



**Цифровая система управления 505ХТ  
для паровых турбин  
(с одним клапаном, отбором  
и/или подводом пара)**

**8200-1310, 8200-1311, 8200-1312**  
Руководство 35018 содержит 2 тома (35018V1 и 35018V2).



### Основные меры предосторожности

Перед началом установки, эксплуатации или технического обслуживания оборудования тщательно ознакомьтесь с настоящим руководством и всей прочей необходимой документацией, относящейся к конкретным операциям.

Выполняйте все указания и предупреждения по технике безопасности, действующие на предприятии.

Невыполнение этих инструкций может привести к телесным повреждениям и/или к имущественному ущербу.



### Редакции

С момента публикации данной версии руководства в его текст могли быть внесены изменения. Чтобы убедиться в том, что в вашем распоряжении имеется последняя редакция документа, необходимо обратиться к руководству **26455**, *Перекрестные ссылки, состояния редакции и ограничения распространения документации для клиентов на странице «Публикации»* веб-сайта компании Woodward:

[www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications)

Последние версии большинства публикаций доступны на *странице «Публикации»*. Если на данном веб-сайте нужный документ отсутствует, обратитесь к представителю отдела обслуживания клиентов компании для получения последней редакции.




### Целевое применение

Несанкционированное внесение изменений в оборудование или в методику его применения, выходящее за установленные механические, электрические и прочие эксплуатационные ограничения, может повлечь за собой травмы и/или материальный ущерб, в т. ч. привести к повреждению самого оборудования. Любые подобные изменения: (i) являются «неправильным применением» и/или «небрежностью» в соответствии с терминологией, принятой в гарантийных документах; соответственно, предприятие-изготовитель не обеспечивает гарантийным обслуживанием все вытекающие повреждения, и (ii) отменяют действие сертификатов и разрешительных документов на данное оборудование.



### Переведенная документация

Если на обложке настоящего документа указано «Перевод оригинальной инструкции» обратите внимание на следующее.

Оригинал данного документа мог быть обновлен с момента выполнения его перевода. Чтобы проверить актуальность текста перевода, обязательно обратитесь к документу **26455**, *Перекрестные ссылки, состояния редакции и ограничения распространения документации для клиентов*. Устаревшие версии перевода помечены значком . Данные технических спецификаций и описание надлежащих и безопасных процедур по установке и эксплуатации всегда необходимо сверять с оригиналом.

**Исправления** — изменения в данном документе с момента выхода последней редакции указаны черной линией рядом с текстом.

Компания Woodward сохраняет за собой право в любой момент вносить изменения в текст настоящего документа. Информация, предоставленная компанией Woodward, считается точной и надежной. Тем не менее компания Woodward не несет ответственности за ее достоверность, за исключением специально оговоренных случаев.

# Содержание

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И УВЕДОМЛЕНИЯ</b> .....	<b>7</b>
<b>ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ РАЗРЯД</b> .....	<b>9</b>
<b>СООТВЕТСТВИЕ РЕГУЛИРУЮЩИМ НОРМАМ И ПОЛОЖЕНИЯМ</b> .....	<b>10</b>
<b>ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ СИМВОЛЫ</b> .....	<b>14</b>
<b>ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>15</b>
Введение .....	15
Общие сведения о регуляторе .....	16
Функциональные блок-схемы .....	18
Входы и выходы системы 505 .....	20
Дополнительные распределенные входы/выходы .....	24
Клавиатура и дисплей .....	26
Таймер защитного устройства/контроль неисправностей ЦП .....	28
<b>ГЛАВА 2. СПЕЦИФИКАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ</b> .....	<b>29</b>
Описание и функции системы Flex505 .....	29
Спецификации окружающей среды .....	30
Информация о техническом обслуживании и соответствующие рекомендации .....	30
Электромагнитная совместимость (ЭМС) .....	31
Габаритный чертеж для установки .....	31
Спецификация входной мощности .....	33
Визуальные индикаторы (светодиодные) и конфигурация ЦП .....	34
Передача данных (Ethernet) .....	34
Передача данных (CAN) .....	36
Передача данных (сервисные порты) .....	39
Оборудование — клеммные колодки и проводка .....	40
Разъемы клеммной колодки .....	41
Оборудование — входы датчика оборотов .....	42
Оборудование — аналоговые входы (4—20 мА) .....	43
Оборудование — аналоговые выходы (4—20 мА) .....	44
Оборудование — выходы привода .....	45
Оборудование — дискретные входы .....	46
Оборудование — релейные выходы .....	47
Коды неисправности для устранения неисправностей .....	48
Проверки при устранении неисправностей и выполнении пусконаладочных работ ..	48
<b>ГЛАВА 3. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ 505ХТ</b> .....	<b>51</b>
Введение .....	51
Режимы пуска турбины .....	51
Разрешение на пуск .....	52
Обнаружение разомкнутого провода сигналов оборотов MPU .....	52
Блокировка сигнала нулевой скорости .....	53
Определение направления вращения .....	53
Определение нулевого значения оборотов .....	54
Ручная блокировка сигналов оборотов .....	55
Автоматическая блокировка сигналов оборотов .....	55
Ограничитель ускорения .....	55
Процедуры режима пуска турбины .....	57
Обзор системы контроля оборотов .....	68
Рабочие режимы ПИД-регулятора оборотов .....	68
Ручное управление запросом .....	82
Сброс нагрузки .....	83
Входной сигнал функции упреждения .....	83
Каскадное управление .....	85
Вспомогательное управление .....	91
Дистанционная вспомогательная уставка .....	95
Управление отбором/подводом пара .....	96
Меню схемы рабочих параметров пара .....	103
Управление давлением пара на впуске .....	117
Управление давлением отработавшего пара .....	118
Ограничитель клапана ВД .....	118
Ограничитель клапана НД .....	119
Ручное управление запросом клапана .....	120
Компенсация давления пара на впуске .....	121

Управление автономным ПИД-регулятором .....	121
Аварийный останов .....	123
Управляемый останов .....	124
Функция испытания на превышение числа оборотов .....	125
Функция локального/дистанционного управления .....	126
Реле .....	128
<b>ГЛАВА 4. ПРОЦЕДУРЫ КОНФИГУРАЦИИ .....</b>	<b>130</b>
Программная структура .....	130
Режимы дисплея и уровни пользователей .....	130
Настройка системы управления 505ХТ .....	131
Выход из режима конфигурации .....	166
Калибровка и испытания клапана/привода .....	173
Процедура калибровки/перемещения .....	174
<b>ГЛАВА 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ 505 .....</b>	<b>175</b>
Архитектура программного обеспечения .....	175
Экран включения питания .....	176
Архитектура режима управления .....	177
Уровни пользовательского входа в систему .....	178
Навигация .....	179
Структура страницы .....	180
Экран Overview (Обзор) .....	182
Экран Speed Control (Контроль оборотов) .....	182
Экран Valve Demand (Запрос клапана) .....	183
Экран Controllers (Регуляторы) .....	184
Экран Cascade Control (Каскадное управление) .....	184
Экран Auxiliary Control (Вспомогательное управление) .....	185
Экран Inlet Control (Управление давлением на впуске) .....	186
Экран Extraction/Admission Control (Управление отбором/подводом пара) .....	186
Экран Exhaust Control (Управление давлением на выпуске) .....	187
Экран Steam Map (Схема пара) .....	188
Экран Analog Input Summary (Сводка по аналоговому входу) .....	189
Экран Contact Input Summary (Сводка по контактному входу) .....	189
Экран Analog Output Summary (Сводка по аналоговому выходу) .....	190
Экран Relay Output Summary (Сводка по релейному выходу) .....	191
Экран Actuator Driver Summary (Сводка по схеме возбуждения привода) .....	191
Процедуры запуска (Экран Start Curve (Кривая пуска)) .....	192
Функция испытания на превышение числа оборотов (Экран Speed Control (Контроль оборотов)) .....	193
Клавиша Stop (Останов) .....	195
Экран Alarm Summary (Сводка аварийных сигналов) .....	195
Shutdown Summary (Сводка по остановам) .....	200
Ручная регулировка динамических характеристик для функций контроля частоты оборотов, каскадного, вспомогательного управления, управления давлением на впуске, выпуске и давлением отбора/подвода пара .....	202
<b>ГЛАВА 6. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ .....</b>	<b>207</b>
Передача данных по каналам Modbus .....	207
Настройки порта .....	210
Адреса Modbus системы управления Control 505 .....	210
Информация об истинных адресах .....	230
<b>ГЛАВА 7. ВОЗМОЖНОСТИ ПОДДЕРЖКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ .....</b>	<b>232</b>
Возможности поддержки изделия .....	232
Возможности обслуживания изделия .....	232
Возврат оборудования для ремонта .....	233
Сменные детали .....	234
Услуги по разработке .....	234
Контактная информация об организации поддержки продукции Woodward .....	234
Техническая поддержка .....	235
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАБОЧИЕ ВЕДОМОСТИ РЕЖИМА КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ 505ХТ .....</b>	<b>236</b>
<b>ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ .....</b>	<b>246</b>
<b>ДЕКЛАРАЦИИ .....</b>	<b>247</b>

Ниже приведены товарные знаки Woodward, Inc.

DSLС	easYgen
GAP	LINKnet
MicroNet	RTCnet
Woodward	

Ниже приведены товарные знаки соответствующих компаний.

Modbus (Schneider Automation Inc.)  
VxWorks (Wind River Systems, Inc.)

## Иллюстрации и таблицы

Рисунок 1-1. Типичная паровая турбина с одним или двумя входами .....	17
Рисунок 1-2. Стандартная паровая турбина с отбором и/или подводом пара .....	17
Рисунок 1-3. Условные обозначения .....	19
Рисунок 1-4. Конфигурации турбины с одно- или двухдиапазонным приводом .....	19
(общая схема запросов клапанов).....	19
Рисунок 1-5. Конфигурации турбины с использованием отбора и/или подвода пара .....	20
(общая схема запросов клапанов).....	20
Рисунок 1-6. Узел распределенных входов/выходов LinkNet .....	24
Рисунок 1-7. Мастер вибрации для узла 1 LinkNet .....	25
Рисунок 1-8. Узел 1 LinkNet с 4 сигналами вибрации .....	25
Рисунок 1-9. Страница мониторинга вибрации .....	26
Рисунок 1-10. Клавиатура и дисплей системы 505 .....	27
Рисунок 2-1. Функциональная блок-схема (система управления 505) .....	29
Рисунок 2-2. Габаритный чертеж блока 505D .....	32
Рисунок 2-3. COM1: пример проводки RS-485 .....	38
Рисунок 2-4. Этикетка задней крышки блока 505 .....	40
Рисунок 2-5. Разъемы клеммной колодки .....	41
Рисунок 2-6. Блок-схема датчика оборотов .....	42
Рисунок 2-7. Блок-схема аналогового входа с автономным питанием .....	43
Рисунок 2-8. Блок-схема аналогового входа с контурным питанием .....	44
Рисунок 2-9. Блок-схема аналогового выхода .....	45
Рисунок 2-10. Блок-схема выхода привода .....	46
Рисунок 2-11. Блок-схема дискретного входа .....	46
Рисунок 2-12. Блок-схема выхода реле .....	47
Рисунок 3-1. Проверка обнаружения разомкнутого провода .....	52
Рисунок 3-2. Канал входа оборотов — разность фаз .....	53
Рисунок 3-3. Проверка направления вращения с помощью датчиков оборотов .....	54
Рисунок 3-4. Определение нулевого значения оборотов с помощью датчика оборотов .....	54
Рисунок 3-5. Пример режима ручного пуска .....	57
Рисунок 3-6. Пример режима полуавтоматического пуска .....	58
Рисунок 3-7. Пример режима автоматического пуска .....	59
Рисунок 3-8. Пуск холостого/номинального хода .....	62
Рисунок 3-9. Последовательность автозапуска .....	63
Рисунок 3-10. Функциональная схема системы контроля оборотов .....	68
Рисунок 3-11. Режимы управления ПИД-регулятора оборотов .....	70
Рисунок 3-12. Схема зависимости частоты от нагрузки .....	71
Рисунок 3-13. Соотношения между значениями оборотов .....	73
Рисунок 3-14. Логика распределения нагрузки .....	81
Рисунок 3-15. Типовая схема противопомпажного клапана и логики упреждения оборотов .....	85
Рисунок 3-16. Функциональная схема каскадного управления .....	86
Рисунок 3-17. Обзор вспомогательного управления .....	91
Рисунок 3-18. Обзор системы управления отбором/подводом пара .....	97
Рисунок 3-19. Переходы между режимом только контроля оборотов и режимом управления ограничителем соотношений: автоматический режим .....	98
Рисунок 3-20. Переходы между режимом только контроля оборотов и режимом управления ограничителем соотношений: ручной режим .....	99
Рисунок 3-21. Панель управления отбором/подводом пара .....	100
Рисунок 3-22. Стандартная схема пара с отбором .....	105
Рисунок 3-23. Стандартная схема пара с подводом .....	107
Рисунок 3-24. Стандартная схема пара с отбором и подводом .....	108
Рисунок 3-25. Уравнения запроса клапана — режим 0 .....	111
Рисунок 3-26. Уравнения запроса клапана — режим 1 .....	111
Рисунок 3-27. Уравнения запроса клапана — режим 2 .....	112
Рисунок 3-28. Уравнения запроса клапана — режим 3 .....	112
Рисунок 3-29. Уравнения запроса клапана — режим 4 .....	113
Рисунок 3-30. Уравнения запроса клапана — режим 5 .....	114
Рисунок 3-31. Уравнения запроса клапана — режим 6 .....	114
Рисунок 3-32. Приоритеты управления в режиме отбора/подвода пара .....	115
Рисунок 3-33. Конфигурация для режима полного разъединения (без схемы) .....	116
Рисунок 3-34. Обзор управления давлением пара на впуске .....	117
Рисунок 3-35. Обзор управления давлением пара на отработавшего пара .....	118
Рисунок 4-1. Исходный экран НОМЕ (начальный экран) (блок не настроен) .....	132
Рисунок 4-2. Меню конфигурации — режим конфигурации (редактирование) .....	133
Рисунок 5-1. Архитектура программного обеспечения .....	175

Рисунок 5-2. Заставка системы 505.....	176
Рисунок 5-3. Начальная загрузка до экрана HOME (начального экрана).....	177
Рисунок 5-4. Архитектура режима управления.....	178
Рисунок 5-5. Экран режимов.....	178
Рисунок 5-6. Навигационная клавиатура в форме креста.....	179
Рисунок 5-7. Сервисное меню с маркером выделения фокуса на параметре Speed Control (Контроль оборотов).....	180
Рисунок 5-8. Меню конфигурации — режим работы (только просмотр).....	180
Рисунок 5-9. Меню конфигурации — режим конфигурации (редактирование).....	181
Рисунок 5-10. Экран Overview (Обзор).....	182
Рисунок 5-11. Экран Speed Control (Контроль оборотов).....	182
Рисунок 5-12. Экран Valve Demand (Запрос клапана).....	183
Рисунок 5-13. Экран Controllers (Регуляторы).....	184
Рисунок 5-14. Экран Cascade Control (Каскадное управление).....	184
Рисунок 5-15. Экран Auxiliary Control (Вспомогательное управление).....	185
Рисунок 5-16. Экран управления давлением пара на впуске.....	186
Рисунок 5-17. Экран управления давлением отбора/подвода пара.....	186
Рисунок 5-18. Экран управления давлением на выпуске.....	187
Рисунок 5-19. Экран Steam Map (Схема пара).....	188
Рисунок 5-20. Схема пара — всплывающее окно Mode (Режим).....	188
Рисунок 5-21. Экран Analog Input Summary (Сводка по аналоговому входу).....	189
Рисунок 5-22. Экран Contact Input Summary (Сводка по контактному входу).....	189
Рисунок 5-23. Экран Analog Output Summary (Сводка по аналоговому выходу).....	190
Рисунок 5-24. Экран Relay Output Summary (Сводка по релейному выходу).....	191
Рисунок 5-25. Экран Actuator Driver Summary (Сводка по схеме возбуждения привода).....	191
Рисунок 5-26. В меню HOME (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) в фокусе отображается параметр Startup Curve (Кривая запуска).....	192
Рисунок 5-27. Разрешения, необходимые для испытания на превышение числа оборотов.....	193
Рисунок 5-28. Внутренние (505) испытания на превышение числа оборотов.....	194
Рисунок 5-29. Внешнее испытание на превышение числа оборотов.....	194
Рисунок 5-30. Экран ALARM (Аварийный сигнал).....	196
Рисунок 5-31. Экран Shutdown Summary (Сводка по остановам).....	200
Рисунок 5-32. Экран регулировки динамических характеристик оборотов.....	203
Рисунок 5-33. Стандартный отклик на изменение нагрузки.....	206
Рисунок 6-1. Представление цифры 3 в режимах ASCII/RTU.....	208
Рисунок 6-2. Описание кадра Modbus.....	209
Таблица 1-1. Возможность выбора функций для аналоговых входов 4—20 мА.....	21
Таблица 1-2. Функции, которые можно выбрать для дискретных входов.....	21
Таблица 1-3. Функции, которые можно выбрать для аналоговых выходов 4—20 мА.....	22
Таблица 1-4. Функции, которые можно выбрать для состояний релейных выходов.....	23
Таблица 1-5. Функции, которые можно выбрать для переключателей по уровню релейных выходов.....	24
Таблица 1-6. Доступные (программируемые) узлы распределенных входов/выходов.....	24
Таблица 2-1. Спецификации окружающей среды.....	30
Таблица 2-2. Схема расположения контактов разъема входного питания.....	33
Таблица 2-2. Порты Ethernet № 1—4 (10/100).....	35
Таблица 2-3. Спецификации CAN.....	36
Таблица 2-4. Схема расположения контактов разъема CAN.....	36
Таблица 2-5. Спецификации кабелей CAN.....	37
Таблица 2-6. Последовательный порт COM1 (RS-232/485).....	38
Таблица 2-7. Сервисный порт ЦП (3-контактный, 2 мм).....	39
Таблица 2-8. Спецификации (аналоговые входы).....	43
Таблица 2-9. Спецификации (аналоговые выходы).....	44
Таблица 2-10. Спецификации (приводы).....	45
Таблица 2-11. Спецификации (дискретные входы).....	46
Таблица 2-12. Спецификации (релейные выходы).....	47
Таблица 2-13. Коды мигания светодиодных индикаторов о неисправностях ЦП.....	48
Таблица 3-1. Режимы активации/деактивации контроля частоты генератора.....	75
Таблица 3-2. Выбор неавтономных/автономных динамических характеристик.....	76
Таблица 3-3. Режим контроля частоты в зависимости от состояния контактов.....	81
Таблица 3-4. Альтернативные режимы для турбин с отбором/подводом пара.....	109
Таблица 4-1. Режим доступа в соответствии с уровнем пользователя.....	130
Таблица 4-2. Сообщения об ошибках конфигурации.....	166
Таблица 4-3. Ограничения схемы возбуждения привода.....	173
Таблица 5-1. Сообщения с АВАРИЙНЫМИ СИГНАЛАМИ.....	196
Таблица 5-2. Сообщения об ОТКЛЮЧЕНИЯХ.....	201

Таблица 6-1. Режимы Modbus ASCII и RTU.....	208
Таблица 6-2. Функциональные коды Modbus .....	209
Таблица 6-3. Коды ошибок Modbus .....	209
Таблица 6-4. Настройки порта связи Modbus.....	210
Таблица 6-5. Максимальное число дискретных и аналоговых значений Modbus ....	210
Таблица 6-6. Адреса записи булевых значений .....	212
Таблица 6-7. Адреса чтения булевых значений .....	212
Таблица 6-8. Адреса чтения аналоговых значений .....	217
Таблица 6-9. Адреса записи аналоговых значений .....	221
Таблица 6-10. Адреса сообщений о состоянии системы управления .....	221
Таблица 6-11. Регистр чтения аналоговых значений (3:0234), состояние системы управления .....	222
Таблица 6-12. Регистр чтения аналоговых значений (3:0235), состояние системы управления ограничителем соотношений .....	222
Таблица 6-13. Регистр чтения аналоговых значений (3:0236), сообщения о состоянии ограничителя соотношений.....	223
Таблица 6-14. Регистр чтения аналоговых значений (3:0001), состояние системы управления .....	223
Таблица 6-16. Конфигурация аналоговых выходов.....	225
Таблица 6-17. Конфигурация реле — в качестве переключателей по уровню .....	226
Таблица 6-18. Конфигурация реле — для индикации состояния.....	227
Таблица 6-19. Конфигурация контактных входов .....	228



## Предупреждения и уведомления

### Важные определения



Этим символом обозначены положения, относящиеся к технике безопасности. Он используется для предупреждения о потенциальных опасностях травм. Соблюдайте все требования техники безопасности, обозначенные этим символом, чтобы избежать потенциальных травм или летального исхода.

- **ОПАСНО!** — указывает на опасную ситуацию, которая может привести к тяжким телесным повреждениям или летальному исходу.
- **ВНИМАНИЕ** — указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена, может привести к тяжким телесным повреждениям или летальному исходу.
- **ОСТОРОЖНО** — указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена может привести к легким или тяжким телесным повреждениям.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — указывает на опасность, которая может стать причиной материального ущерба (включая повреждение систем управления).
- **ВАЖНО** — советы по эксплуатации и обслуживанию.



#### Заброс оборотов /превышение температуры /давления

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должен быть оснащен устройством отключения в случае заброса оборотов для защиты от разноса или повреждения первичного привода с возможными травмами, летальным исходом или материальным ущербом.

Устройство отключения в случае заброса оборотов должно быть полностью независимо от основной системы управления первичного привода. Кроме того, для обеспечения безопасности в случае превышения температуры или давления могут потребоваться устройства отключения.



#### Средства индивидуальной защиты

Изделия, описанные в данном документе, могут представлять потенциальную опасность телесных повреждений, летального исхода или материального ущерба. Для выполнения работ всегда используйте подходящие средства индивидуальной защиты. Эти средства, помимо прочего, включают следующее.

- Средство защиты глаз
- Средство защиты слуха
- Каска
- Перчатки
- Защитная обувь
- Респиратор

При использовании любых рабочих жидкостей всегда знакомьтесь с соответствующим паспортом безопасности материала (MSDS) и соблюдайте соответствующие рекомендации по средствам защиты.



#### Запуск

При запуске двигателя, турбины или другого первичного привода будьте готовы выполнить аварийный останов в целях защиты от разноса или заброса оборотов, которые могут привести к телесным повреждениям, летальному исходу или материальному ущербу.

**WARNING**

**БЛОКИРОВКА ВХОДОВ/ВЫХОДОВ.** При сбое ЦП или модуля входов/выходов логика защитного устройства переведет их в состояние БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ, при котором все выходные цепи и сигналы переводятся в штатное состояние выключения, как описано ниже. Система ДОЛЖНА БЫТЬ спроектирована таким образом, чтобы состояния БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ и ВЫКЛЮЧЕНИЯ питания приводили к БЕЗОПАСНОМУ состоянию управляемого устройства.

Сбои ЦП и модуля входов/выходов переводят модули в состояние БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

При сбое ЦП сигнал БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ будет подтвержден для всех модулей и стоек расширения для их перевода в состояние БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ.

При этом дискретные выходы/управляющие цепи реле будут неактивны и обесточены

Аналоговые выходы и выходы привода будут неактивны и обесточены с нулевыми значениями по напряжению или току.

Состояние БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ подтверждается при различных условиях, включая следующие:

сбои защитных устройств ЦП и модуля входов/выходов;

условия включения и выключения питания;

сброс системы и инициализация оборудования/программного обеспечения;

вход в режим конфигурации.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Дополнительные сведения о защитных устройствах и любых исключениях для этих состояний сбоя указаны в соответствующих разделах по ЦП и модулю входов/выходов настоящего руководства.

**CAUTION**

Устройство  
аварийного  
отключения

В помещении установки необходимо предусмотреть аварийный выключатель или прерыватель цепи, которые должны находиться на близком расстоянии от оборудования и быть легко доступны оператору. Выключатель или прерыватель должны быть помечены как отключающее устройство оборудования. Выключатель или прерыватель не должны размыкать провод защитного заземления.

**CAUTION**

Риски при  
калибровке и  
контрольной  
проверке

Процедуры калибровки и контрольной проверки должны проводиться квалифицированным персоналом, допущенным к работам подобного рода, знакомым с опасностями, которые представляет работающее электрооборудование.

**CAUTION**

Защита  
предохранителями  
сети электропитания

СЕТЬ электропитания должна быть защищена с помощью надлежащих предохранителей в соответствии со стандартами NEC/CEC или местными нормативами уполномоченного органа для спецификаций источников питания.

**NOTICE**

Устройство для  
зарядки батареи

Чтобы предотвратить повреждение системы управления, использующей генератор переменного тока или устройство заряда аккумулятора, выключите зарядное устройство перед отключением аккумулятора от системы.

## Электростатический разряд

### NOTICE

#### Меры предосторожности для защиты от электростатического разряда

Электронные управляющие устройства содержат компоненты чувствительные к электростатическому разряду. Для предотвращения повреждения этих компонентов соблюдайте следующие меры предосторожности.

- Перед обращением с управляющим устройством снимите статическое электричество с тела (при отключенном питании устройства обеспечьте постоянный контакт с заземленной поверхностью во время работы с системой устройством).
- Вблизи печатных плат не должно быть пластиковых, виниловых материалов и пенопласта.
- Не прикасайтесь к компонентам или проводникам на печатной плате руками или проводящими устройствами.

Чтобы предотвратить повреждение электронных компонентов вследствие неправильного обращения с ними, изучите руководство **82715**, компании Woodward («Руководство по обслуживанию и защите электронных управляющих устройств, печатных плат и модулей»).

При работе с устройством или вблизи него соблюдайте следующие указания:

1. Избегайте накопления статического электричества на теле — не применяйте спецодежду из синтетических материалов. Используйте хлопковую или хлопчатобумажную спецодежду, поскольку она не задерживает электростатические заряды так, как синтетическая.
2. Не извлекайте печатные платы из корпуса устройства без крайней необходимости. Если печатные платы необходимо извлечь, соблюдайте следующие правила:
  - Разрешается прикасаться только к краям печатных плат.
  - Не прикасайтесь руками к электрическим проводникам, клеммам или другим проводящим устройствам печатной платы.
  - При замене печатной платы необходимо хранить новую плату в антистатическом пакете вплоть до момента ее установки. Сразу после демонтажа старой ППМ со шкафа управления необходимо поместить ее в неэлектризующийся защитный пакет.

## Соответствие регулирующим нормам и положениям

### Соответствие европейским нормативам для маркировки CE

Эти перечни действительны только для устройств с маркировкой CE. Сведения о соответствии см. в декларации о соответствии по номеру по каталогу.

<b>Директива о требованиях к электромагнитной совместимости</b>	Директива 2014 года Европейского парламента и совета от 26 февраля 2014 г. по согласованию законодательств стран-членов в отношении электромагнитной совместимости.
<b>ATEX — Директива о потенциально взрывоопасных средах</b>	Директива 2014/34/EU по согласованию законодательств стран-членов в отношении оборудования и защитных систем, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасных средах. Зона 2, категория 3, группа II G, Ex ic nA IIC T4 X Gc IP20
<b>Директива по низковольтному оборудованию</b>	Директива 2014/35/EU по согласованию законодательств стран-членов в отношении выпуска на рынок электрического оборудования, предназначенного для использования с определенными ограничениями по напряжению.

### Соответствие другим европейским и международным нормам

<b>IECEX:</b>	Ex ic nA IIC T4 Gc T4 (температуры). сертификат: IECEx CSA 15.0020X IEC 60079-0: 2011 — Атмосферы взрывоопасные. Часть 0. Оборудование. Основные требования. IEC 60079-11: 2011 — Атмосферы взрывоопасные. Часть 11: Оборудование с видом взрывозащиты «i» IEC 60079-15: 2010 — Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 15. Конструкция, испытания и маркировка электрооборудования с защитой вида «п»
---------------	--

### Соответствие нормативам Северной Америки

Этот перечень действует только для устройств с идентификацией CSA.

Устройства с идентификацией CSA можно использовать только в обычных местах на территории Северной Америки.

Устройства с идентификацией CSA и идентификацией с указанием класса I, раздела 2, групп A, B, C и D можно использовать в местах повышенной опасности на территории Северной Америки.

<b>CSA</b>	Сертификат CSA для класса I, раздела 2, групп A, B, C, & D, T4 при температуре окружающего воздуха 70 °C. Для использования в Канаде и США. Сертификат CSA 70006135
------------	--

Это изделие сертифицировано как компонент для использования в другом оборудовании. Окончательная комбинация должна приниматься уполномоченным регулирующим органом или местной инспекцией.

**Соответствие морским нормативам**

**Судовой регистр Ллойда** Спецификация приемочных испытаний типа LR № 1, июль 2013 г.; категории среды ENV1, ENV2 и ENV3.

**DNV-GL** Класс температуры D, класс влажности B, класс вибрации A, класс ЭМС A, корпус; требуемая защита в соответствии с правилами должна быть обеспечена при установке на борту судна.

**Ллойд: условия утверждения типа**

Если данный регулятор используется для выполнения критически важных для безопасности функций или отключений системы, то требуется действительный сертификат подтверждения соответствия программного обеспечения Регистру Ллойда. Если регулятор используется для управления и сигнализации, то необходимо предоставить отдельную независимую систему безопасности.

Установка этого оборудования для применения на море должна проводиться в соответствии с текущими правилами и нормами Регистра Ллойда.

Эмиссионное и кондуктивное излучение соответствует требованиям к оборудованию в общих зонах распределения питания.

**DNV-GL: условия утверждения типа**

Утверждение типа затрагивает оборудование, перечисленное в описании изделия. При использовании оборудования в режимах применения, которые должны классифицироваться DNV, документация для фактической области применения должна в каждом конкретном случае подаваться для утверждения производителем прикладной системы. Приводится ссылка на правила DNV для судов (пат. 4, гл. 9), системы управления и контроля.

Сертификат изделия

Если указано в правилах, справ. № пат. 4, гл. 9, разд. 1, система управления и контроля, в который используется вышеописанное оборудование, должна поставляться с сертификатом изделия. Производитель каждой поставляемой прикладной системы должен провести сертификационные испытания перед ее отгрузкой по адресу. Испытания должны проводиться в соответствии с утвержденной программой испытаний. После сертификации вступает в силу положение для системы управления с прикладным программным обеспечением.

Положение для системы управления с прикладным программным обеспечением

Следует записывать все изменения в программном обеспечении, пока система используется на борту. Отправляйте записи обо всех изменениях в DNV для проверки и утверждения. Необходимо утвердить значительные изменения в программном обеспечении перед его установкой на компьютер.

Область применения/ограничения

Настоящий сертификат затрагивает сертификацию взрывобезопасности. Необходимо пройти процедуру утверждения перед каждым применением в опасных зонах в соответствии с правилами и условиями сертификации взрывобезопасности/особыми условиями для безопасного использования, перечисленными в действительном сертификате взрывобезопасности, выданном уведомленным/признанным органом сертификации.

**Особые условия для безопасного использования**

Цифровую систему управления 505XT запрещается устанавливать в зонах, в которых превышена степень загрязнения 2 согласно IEC 60664-1 и категории перенапряжения II.

Систему управления необходимо монтировать в вертикальном положении, при котором воздушные вентиляционные отверстия находятся в верхней и нижней частях блока. Температура окружающего систему управления воздуха не должна превышать 70°C.

Необходимо выполнить стационарную электропроводку. Временную электропроводку необходимо выполнять в соответствии с североамериканским нормативом для класса I, раздела 2 (СЕС и NEC) или в соответствии с европейским нормативом для зон 2, категории 3, а также в соответствии с местными нормативами. При использовании системы управления в высоковольтном исполнении внутренние компоненты корпуса во время обычной эксплуатации должны быть недоступными без использования специального инструмента.

В помещении установки необходимо предусмотреть выключатель или прерыватель цепи, которые должны находиться на близком расстоянии от оборудования и быть легко доступны оператору. Выключатель или прерыватель должны быть помечены как отключающее устройство оборудования. Выключатель или прерыватель не должны размыкать провод защитного заземления.

Временная электропроводка должна выдерживать следующие температуры.

- Минимальное значение при номинальной входной мощности: +95°С.
- Все остальные подключения: на +10°С выше самой высокой температуры окружающей среды.

Необходимо обеспечить защитное заземление соединений цифровой системы управления 505ХТ с клеммой защитного заземления.

#### **Места повышенной опасности**

Цифровая система управления 505D (согласно АТЕХ) низкого напряжения подходит для использования в средах в соответствии с нормативом класса I, раздела 2 (газ), групп А, В, С и D и европейским нормативом для зон 2, группы IIC

При стационарной установке системы управления 505ХТ, правильном подключении эквипотенциальных заземляющих лапок и соблюдении осторожности при очистке значительно снижается опасность электростатического разряда. Перед очисткой или протиркой устройства убедитесь в безопасности среды.

Батарея часов реального времени, находящаяся на плате ЦП, не подлежит перезарядке и замене пользователем. При необходимости ее замены обращайтесь в центр авторизованного сервисного обслуживания компании Woodward.

Систему управления 505ХТ необходимо устанавливать в таком месте или корпусе, которые обеспечивают достаточную защиту от сильных воздействий (4 и 7 джоулей). Система управления выдерживает воздействие в 2 джоуля.

В областях применения, соответствующих АТЕХ/IECEX, зоны 2, категории 3G система управления 505ХТ должна устанавливаться в корпусе с маркировкой Ex nA или Ex e, который обеспечивает минимальную степень защиты IP54 в соответствии с IEC 60529. Корпус должен отвечать требованиям к конструкции и условиям испытаний IEC 60079-0. В окончательном месте установки установщик должен обеспечить такие условия, чтобы максимальная температура окружающего воздуха для системы управления 505ХТ не превышала номинальную температуру +70°С.

Конечный пользователь должен обеспечить такую внешнюю защиту от переходных режимов для системы 505ХТ (согласно АТЕХ) низкого напряжения, которая не превышает значение пикового номинального напряжения на 140% на клеммах источника питания к оборудованию.



Взрывоопасно

Для обеспечения соответствия требований АТЕХ/IECEx входное напряжение не должно превышать 36 В пост. тока. При выборе внешнего источника питания для системы управления он должен быть одобрен IECEx для областей класса 1, раздела 2.



Взрывоопасно

В соответствии с перечнями мест повышенной опасности, относящимися к этому изделию, правильный тип и метод электропроводки очень важны для работы устройства.



Взрывоопасно

**ТРЕБОВАНИЯ К КОРПУСУ:**  
для областей применения АТЕХ/IECEx, зоны 2, категории 3G в окончательном месте установки должна быть обеспечена минимальная защита корпуса IP-54 от попадания пыли и воды согласно IEC 60529. На корпусе должна быть маркировка Ex nA или Ex e.



Взрывоопасно

Снимать крышки и подключать/отключать электрические разъемы можно только при отключенном питании или в том случае, если известно, что среда является безопасной.



Взрывоопасно

Замена компонентов может снизить пригодность для областей применения класса 1, раздела 2 или зоны 2.



Взрывоопасно

Чтобы обеспечить эквипотенциальное соединение, внешние заземляющие лапки, показанные на монтажной схеме, должны быть подсоединены надлежащим образом. Это снизит опасность электростатического разряда во взрывоопасной атмосфере. Чтобы предотвратить электростатический разряд во взрывоопасной атмосфере, следует выполнять очистку вручную или с использованием водяного пульверизатора, когда среда безопасна.



Взрывоопасно

**МОНТАЖ**  
Систему управления необходимо монтировать в вертикальном положении. В окончательном месте установки установщик должен обеспечить такие условия, чтобы максимальная температура окружающего воздуха для системы управления не превышала +70 °С.



Взрывоопасно

Входное напряжение на релейных контактах для областей применения класса 1, раздела 2, групп А, В, С, D и зоны 2, группы IIC не должно превышать 32 В перем. тока (среднеkv.) или 32 В пост. тока.



Risque d'explosion

Ne pas enlever les couvercles, ni raccorder / débrancher les prises électriques, sans vous en assurez auparavant que le système a bien été mis hors tension; ou que vous vous situez bien dans une zone non explosive.

**AVERTISSEMENT**

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, Division 2 et/ou Zone 2.

Risque d'explosion

**AVERTISSEMENT**

Ne pas utiliser les bornes d'essai du block d'alimentation ou des cartes de commande à moins de se trouver dans un emplacement non dangereux.

-

## Предупреждающие символы



Постоянный ток



Переменный ток



Переменный ток и постоянный ток



Осторожно, опасность поражения электрическим током



Осторожно, см. сопроводительную документацию



Клемма защитного заземления



Клемма массы



# Глава 1.

## Общая информация

### Введение

В настоящем руководстве описывается цифровой регулятор 505ХТ компании Woodward для всех типов паровых турбин, в том числе следующих.

- Турбины с одним клапаном или двухдиапазонными приводами
- Турбины с управляемым отбором или подводом пара (2 регулирующих клапана)
- Турбины с управляемым отбором и подводом пара (2 регулирующих клапана)

В таблице вариантов исполнения ниже указаны различия в номерах по каталогу и различия между моделями. В 1-м томе настоящего руководства описывается система управления, приводятся инструкции по установке и данные по спецификациям оборудования, а также объясняются процедуры по настройке (программированию) и эксплуатации. Во 2-м томе приводятся заметки по использованию системы управления в определенных областях применения и сведения о сервисном режиме. Настоящее руководство не содержит инструкций по эксплуатации всей системы турбины. Для получения инструкций по эксплуатации турбины или установки обратитесь к производителю установки/оборудования.

### Варианты номеров по каталогу

Номер по каталогу	Питание
-------------------	---------

8200-1310	Соответствует стандартам применения с низким напряжением постоянного тока (18—36 В пост. тока)
-----------	--

8200-1311	Соответствует стандартам применения с переменным/постоянным током (88—264 В перем. тока или 90—150 В пост. тока)
-----------	--

8200-1312	Соответствует морским областям применения/областям согласно АTEX с низким напряжением постоянного тока (18—36 В пост. тока)
-----------	---

### Терминология

505      Относится к универсальному модельному ряду изделий/аппаратной платформе Woodward

505ХТ    Относится к конкретным функциям системы управления/графическому интерфейсу пользователя программного обеспечения, описанным в настоящем руководстве — идентифицируется по наклейке артикула и логотипу на начальном экране.

### Общие примечания и предупреждения по установке и эксплуатации

Периферийное оборудование должно подходить для места, в котором оно используется.

Для версии, утвержденной для морского применения, временная электропроводка должна устанавливаться с дополнительным защитным слоем, заземленным на массу. Дополнительная защита выходит за рамки стандартной защиты, описанной в других разделах настоящего руководства. Она может включать прочный или гибкий металлический кабелепровод, бронированный кабель или кабель с общим экранированием.

**Примечание.** Для получения дополнительной информации об установке и эксплуатации см. раздел о соответствии регулирующим нормам и положениям настоящего руководства.

## Общие сведения о регуляторе

### Общее описание

Система 505ХТ может программироваться пользователем, что позволяет использовать единую конструкцию в различных режимах применения, а также сократить расходы и время поставки. В ней используется графический интерфейс пользователя (GUI) с многоязычными экранами меню, содержащими инструкции для инженеров по конфигурации системы управления для определенных режимов применения генератора или механического привода на месте эксплуатации. Систему 505ХТ можно настроить для работы в качестве автономного блока или параллельно с распределенной системой управления установкой.

Система 505ХТ оснащена семью ПИД-регуляторами, которые могут оказывать управляющее воздействие на работу турбины. ПИД-регулятор оборотов/нагрузки, каскадный ПИД-регулятор, вспомогательный ПИД-регулятор, ПИД-регулятор пара на впуске, ПИД-регулятор отработавшего пара и ПИД-регулятор ускорения. В зависимости от конфигурации системы 505ХТ можно использовать или не использовать эти ПИД-регуляторы, они могут также по-разному взаимодействовать друг с другом с учетом типа управляемой турбины. Для получения полной информации о взаимодействии ПИД-регуляторов см. блок-схемы, приведенные ниже в этой главе. Вспомогательный ПИД-регулятор доступен в качестве изолированного контура управления, который может использоваться для передачи независимого аналогового выходного сигнала (не приводящего в действие паровой клапан) для любой одноконтурной вспомогательной системы управления, которая может потребоваться (например, контуров уплотнительного газа, сальникового уплотнения или давления смазочного масла). При использовании автономного ПИД-регулятора рекомендуется выбрать параметр Enable Readback Fault (Разрешить сбой обратного считывания) для аналогового выходного канала, настроенного в качестве запроса автономного ПИД-регулятора. При этом в системе 505ХТ будет выдан аварийный сигнал при обнаружении сбоя в выходной цепи. По умолчанию аналоговые выходные каналы не настраиваются на выдачу аварийного сигнала при наличии сбоя в выходной цепи.

При применении с турбинами с одно- или двухдиапазонными приводами система 505ХТ приводит в действие один или два дроссельных клапана паровой турбины для одновременного управления одним параметром турбины, а при необходимости для ограничения работы турбины на основе других параметров. Этим контролируемым параметром обычно является значение частоты оборотов (или нагрузки), однако систему 505ХТ можно использовать для контроля или ограничения таких параметров, как давление или расход на впуске турбины, противодавление или расход на выпуске турбины, давление первой ступени, мощность генератора, уровни импорта и (или) экспорта установки, давление или расход на выходе или входе компрессора, частота блока или установки, рабочая температура, а также любых других рабочих параметров турбины.

При применении с турбинами с двумя клапанами система 505ХТ может одновременно управлять двумя параметрами турбины. После запуска и начала работы турбины в неавтономном режиме (с применением генератора или механического привода) система управления перейдет в режим управления ограничителем соотношений. В этом режиме система управления будет ограничивать работу турбины в пределах схемы рабочих параметров, установленной OEM-изготовителями, что будет определять рабочую зону, в которой система сможет активно управлять двумя независимыми параметрами (на основе значений давления, расхода и нагрузки).

Имеется возможность применения системы 505ХТ с турбинами с отбором/подводом пара, которая имеет конструкцию с впуском с разделенным диапазоном (всего 3 клапана). Для осуществления такой возможности один из клапанов должен приводиться в действие либо с помощью аналогового выходного канала 1 (выход 4—20 мА), либо с помощью цифрового канала Woodward Varistroke, либо аналогичного цифрового интерфейса драйвера.

Подробную информацию об областях применения см. во 2-м томе настоящего руководства.

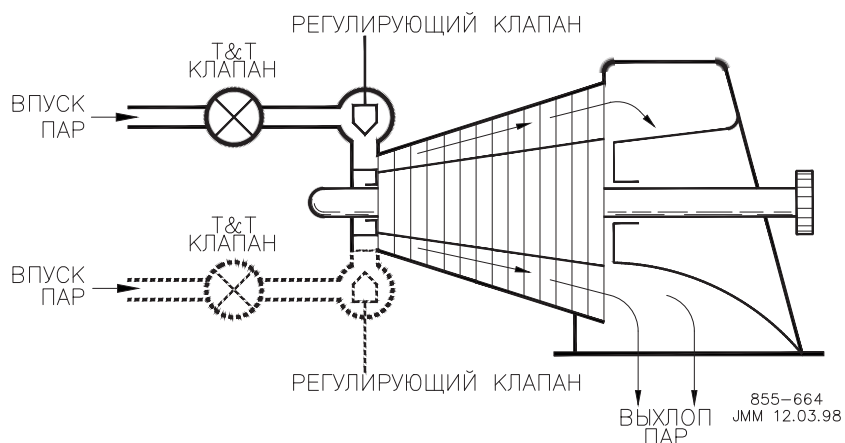


Рисунок 1-1. Типичная паровая турбина с одним или двумя входами

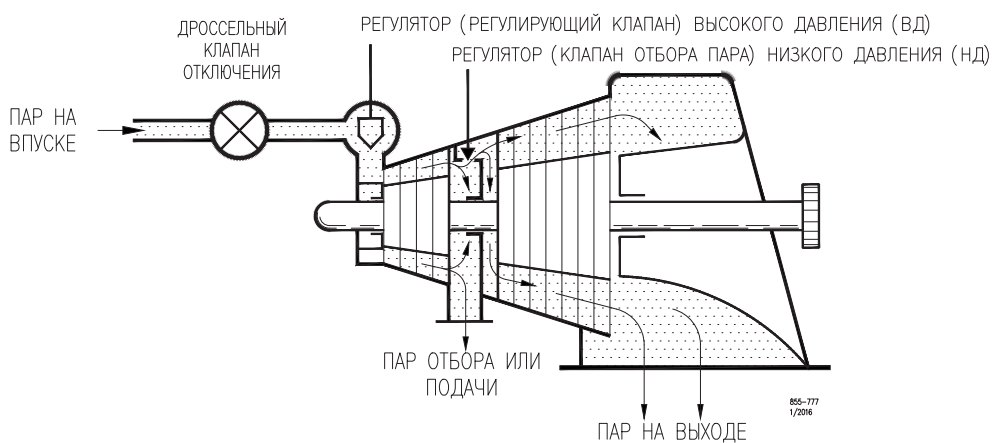


Рисунок 1-2. Стандартная паровая турбина с отбором и/или подводом пара

### Панель управления оператора

Система 505 представляет собой единый модуль, состоящий из программируемой пользователем системы управления паровой турбиной и панели управления оператора. На передней панели системы 505 находится универсальный графический дисплей панели управления оператора и клавиатура. Этот дисплей можно использовать для настройки системы 505, выполнения интерактивных корректировок программы, а также для управления турбиной/системой. Простые инструкции позволяют операторам просматривать фактические значения и значения уставок на любом этапе работы турбины. При подаче питания в систему, поставленную с завода, на экране HOME (начальном экране) по умолчанию отображается учебное руководство, которое оперативно предоставит новым пользователям обзор сведений по навигации и управлению. После выполнения конфигурации системы это учебное руководство всегда будет доступно в сервисном меню.

## Дополнительные функции

Кроме упомянутых контуров управления система 505ХТ также обеспечивает следующие возможности.

- Индикация отключения в порядке поступления аварийных событий и событий отключения с метками времени
- 15 дискретных входов внешнего отключения и 15 дискретных входов внешних аварийных сигналов
- Функция предотвращения критической скорости (3 диапазона скоростей)
- Последовательность автозапуска (горячий и холодный пуски) с дополнительными возможностями температурных входов
- Двойной набор динамических характеристик оборотов/нагрузки с автоматической настройкой оптимизации динамических усилений
- Третий набор динамических характеристик оборотов для блоков с отбором/подводом пара при работе в режимах управления ограничителем соотношений
- Определение нулевых оборотов, индикация максимальных оборотов и направления вращения
- Статизм нагрузки и изохронное распределение нагрузки между устройствами (с помощью системы управления DSLC-2)
- Цель упреждения для блоков компрессоров
- Файлы оцифровки журнала регистрации данных высокой частоты оборотов (10 мс) и журнала трендов низкой частоты оборотов (1 с)
- Синхронизация времени SNTP с помощью IP Ethernet
- Возможность расширения входов/выходов системы с помощью узлов распределенных входов/выходов Linknet Woodward
- Несколько цифровых каналов связи с другими изделиями Woodward (Woodward Links)

## Использование системы 505ХТ

Система управления 505ХТ имеет три нормальных рабочих режима: режим конфигурации, сервисный режим и режим работы. Для получения дополнительной информации об уровнях пользователя, которые требуются для переключения в каждый из этих режимов, см. раздел 4.

### Режим конфигурации

Этот режим используется для выбора вариантов, необходимых, чтобы настроить систему контроля для конкретного режима применения турбины. В этом режиме система контроля принудительно переведет оборудование в состояние БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ, что означает, что все выходы будут неактивны, все реле обесточены, а для всех аналоговых выходов будет установлено нулевое значение по току. По завершении конфигурации системы управления режим конфигурации обычно больше не требуется, пока не изменятся параметры или условия эксплуатации турбины.

Этот режим доступен для просмотра в любое время.

Для входа в этот режим требуется пароль.



Если система находится в состоянии БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ, в любой момент все реле могут быть обесточены, а для всех аналоговых выходов будет установлено нулевое значение по току. Убедитесь, что устройства, получающие такие команды, обладают отказоустойчивостью в этих состояниях.

### Режим калибровки

Этот режим используется для калибровки, настройки и регулировки определенных параметров как при останове блока, так и во время работы турбины. Для входа в этот режим требуется пароль.

### Режим работы

Этот режим является обычным состоянием при нормальной эксплуатации системы управления и турбины. Режим работы используется при эксплуатации турбины от запуска до останова.

## Функциональные блок-схемы

Общая схема запросов клапанов системы 505ХТ приведена на рис. 1–4. Большинство ПИД-регуляторов являются дополнительными регуляторами, на следующих блок-схемах они представлены только в целях отображения взаимосвязи ПИД-регуляторов. Далее в настоящем руководстве будут приведены более подробные функциональные блок-схемы относительно каждого ПИД-регулятора контура управления. ПИД-регулятор оборотов используется постоянно, а для турбин с отбором/подводом пара требуется ПИД-регулятор отбора пара.

ПОТОК СИГНАЛОВ:

— — — — — ДИСКРЕТНЫЕ СИГНАЛЫ  
 ————— АНАЛОГОВЫЕ СИГНАЛЫ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОТОКА СИГНАЛОВ — СЛЕВА НАПРАВО. ВСЕ ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ ПОСТУПАЮТ СЛЕВА. ВСЕ ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ ВЫХОДЯТ СПРАВА.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ВХОД/ВЫХОД:

ВХОДЫ НАЧИНАЮТСЯ НА ЛЕВОЙ СТОРОНЕ ЧЕРТЕЖА. ВЫХОДЫ ЗАКАНЧИВАЮТСЯ НА ПРАВОЙ СТОРОНЕ ЧЕРТЕЖА.

КОНТАКТНЫЕ ВХОДЫ:

⏏ СИМВОЛЫ ОБОЗНАЧАЮТ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ КОНТАКТНЫЕ ВХОДЫ.  
 ⏏̄ СИМВОЛ, ПЕРЕЧЕРКНУТЫЙ ЛИНИЕЙ, ОБОЗНАЧАЕТ НОРМАЛЬНО ЗАМКНУТЫЙ КОНТАКТ.

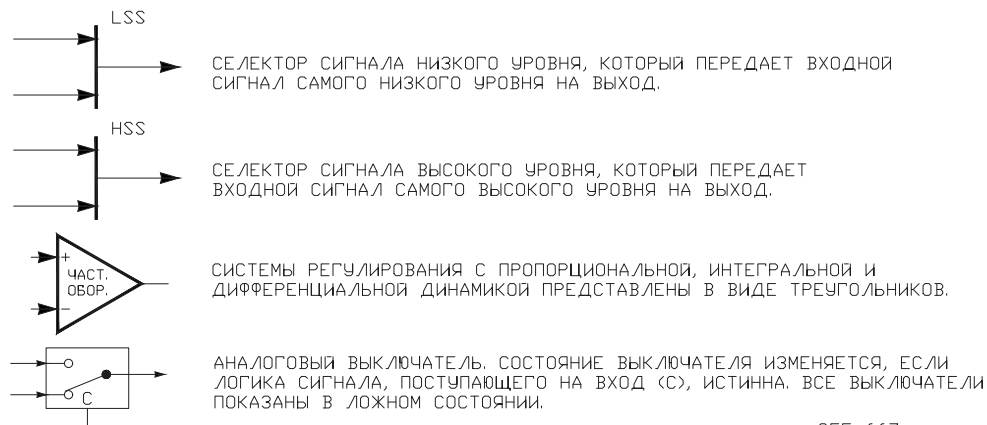
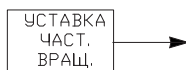
Ⓛ DC ОБОЗНАЧАЕТ ВЗАИМОСВЯЗЫВАЮЩУЮ ЛОГИКУ В ДЕЙСТВИИ.

FD ОБОЗНАЧАЕТ ВЫХОД ОКОНЕЧНОГО УСИЛИТЕЛЯ (АКТУАТОРА)

СИМВОЛЫ ФУНКЦИЙ:

ОБЩИЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТОБРАЖАЮТСЯ В ПРЯМОУГОЛЬНЫХ БЛОКАХ. В БЛОКАХ ПРИВОДИТСЯ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИИ.

ПРИМЕР:



855-667  
02-12-31

Рисунок 1-3. Условные обозначения

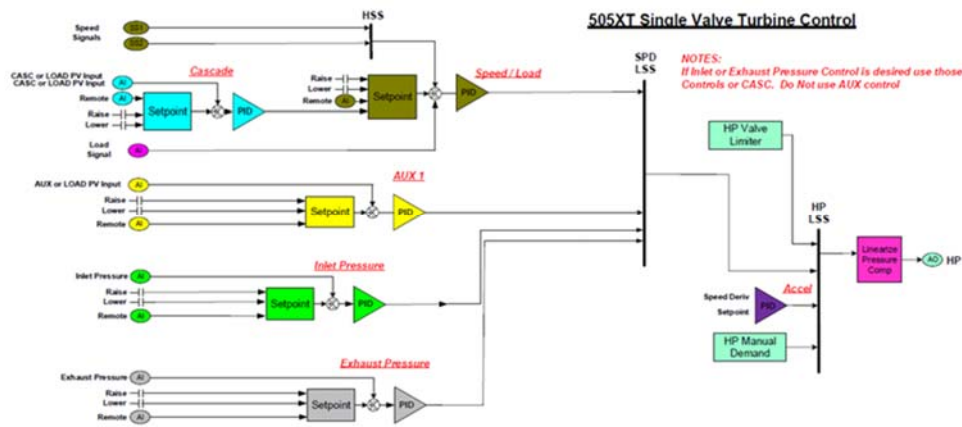


Рисунок 1-4. Конфигурации турбины с одно- или двухдиапазонным приводом (общая схема запросов клапанов)

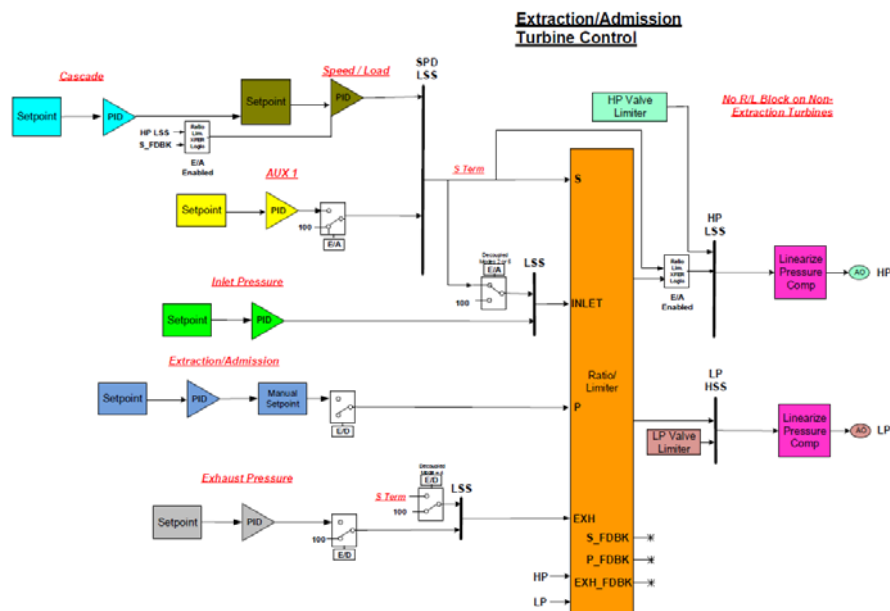


Рисунок 1-5. Конфигурации турбины с использованием отбора и/или подвода пара (общая схема запросов клапанов)

## Входы и выходы системы 505

### Управляющие входы

#### Входные сигналы оборотов

Два резервных входа оборотов настроены на прием сигналов с устройств MPU (блоки магнитных датчиков) или активных бесконтактных датчиков близости.

#### Аналоговые входные сигналы 4—20 мА

Аппаратное обеспечение системы 505 предусматривает применение восьми настраиваемых аналоговых входов, для каждого из которых можно запрограммировать следующие функции.

Таблица 1-1. Возможность выбора функций для аналоговых входов 4—20 мА

1	--- Не используется ---	26	Мониторинг сигнала № 3
2	Дистанционная уставка оборотов	27	Температура пуска 1
3	Синхронизирующий вход	28	Температура пуска 2
4	Синхронизация/распределение нагрузки	29	Вход отбора/подвода пара
5	Вход нагрузки генератора	30	Дистанционная уставка отбора/подвода пара
6	Каскадный вход	31	Дистанционный ручной запрос отбора/подвода пара (P)
7	Дистанционная каскадная уставка	32	Дистанционная уставка давления на выпуск
8	Вспомогательный вход	33	Дистанционная уставка давления на впуске
9	Дистанционная вспомогательная уставка	34	Обратная связь положения клапана НД
10	Резерв_10	35	Резерв_35
11	Резерв_11	36	Резерв_36
12	Вход давления на впуске	37	Резерв_37
13	Обратная связь привода I/N 1	38	Резерв_38
14	Обратная связь привода I/N 2	39	Резерв_39
15	Упреждение частоты оборотов	40	Резерв_40
16	Дистанционный статизм	41	Сигнал вибрации № 1
17	Дистанционная уставка нагрузки	42	Сигнал вибрации № 2
18	Вход давления на выпуске	43	Сигнал вибрации № 3
19	Резерв 19	44	Сигнал вибрации № 4
20	Положение обратной связи клапана ВД	45	Сигнал вибрации № 5
21	Положение обратной связи клапана ВД 2	46	Сигнал вибрации № 6
22	Технологический параметр автономного ПИД-регулятора	47	Сигнал вибрации № 7
23	Дистанционная уставка для автономного технологического параметра	48	Сигнал вибрации № 8
24	Мониторинг сигнала № 1	49	Резерв_49
25	Мониторинг сигнала № 2	50	Резерв_50

### Дискретные контактные входные сигналы

Доступно двадцать контактных входов. Первый вход предназначен для отключения с установки при аварийном останове. Удаление списка отключений можно выполнить, только если дискретный вход 01 находится в исправном (отказоустойчивом) состоянии (должен быть в состоянии TRUE (ИСТИННО)). Следующие три канала настраиваются в соответствии со следующим списком, но для удобства по умолчанию уже настроены на следующие функции: сброс, повышение уставки оборотов и понижение уставки оборотов. Если система управления применяется для генератора, два контактных входа следует настроить для использования в качестве выключателя генератора и секционного выключателя энергосистемы. Для остальных дополнительных контактных входов можно настроить функции, аналогичные различным функциям дискретных входов регулятора, как перечислено далее. На дисплее передней панели имеются постоянно доступные 4 дополнительные клавиши, доступные для операционных функций (ЗЕЛЕНЫЕ): Start (Пуск)/Stop (Останов)/Reset (Сброс) и Adjust Up/Down (Регулировка вверх/вниз) для увеличения или уменьшения выделенного значения.

Таблица 1-2. Функции, которые можно выбрать для дискретных входов

1	--- Не используется ---	51	Резерв 51
2	Команда сброса	52	Сбой привода I/N 1
3	Команда повышения оборотов	53	Сбой привода I/N 2
4	Команда понижения оборотов	54	Включение упреждения частоты оборотов
5	Выключатель генератора	55	Немедленная мин. уставка регулятора/обороты под нагрузкой
6	Секционный выключатель энергосистемы	56	Выбрать горячий пуск
7	Испытание на превышение числа оборотов	57	Включение дистанционной уставки мощности
8	Внешний запуск	58	Импульсный контакт тактовой синхронизации
9	Разрешение на пуск 1	59	Включить дистанционную уставку для автономного ПИД-регулятора
10	Команда холостого/номинального хода	60	Повышение уставки автономного регулятора
11	Остановить/продолжить автозапуск	61	Понижение уставки автономного регулятора
12	Блокировать сбой MPU	62	Открытие ограничителя клапана НД
13	Выбрать неавтономные динамические характеристики	63	Закрытие ограничителя клапана НД
14	Функция локального/дистанционного управления	64	Повышение уставки отбора/подвода пара
15	Включение дистанционной уставки оборотов	65	Понижение уставки отбора/подвода пара
16	Включение синхронизации	66	Включение управления отбором/подводом пара
17	Активация/деактивация контроля частоты	67	Включение дистанционной уставки отбора/подвода пара
18	Повышение каскадной уставки	68	Включить ручной запрос отбора/подвода пара (P)
19	Понижение каскадной уставки	69	Повышение уставки давления на впуске
20	Включение каскадного управления	70	Понижение уставки давления на впуске
21	Включение дистанционной каскадной уставки	71	Включение управления давлением на впуске
22	Повышение вспомогательной уставки	72	Включение дистанционной уставки давления на впуске

23	Понижение вспомогательной уставки	73	Повышение уставки давления на выпуске
24	Включение вспомогательного управления	74	Понижение уставки давления на выпуске
25	Включение дистанционной вспомогательной уставки	75	Включение управления давлением на выпуске
26	Резерв_26	76	Включение дистанционной уставки давления на выпуске
27	Резерв_27	77	Выбрать приоритет
28	Резерв_28	78	Включить разъединение
29	Резерв_29	79	Повышение ручного запроса Р
30	Открытие ограничителя клапана ВД	80	Понижение ручного запроса Р
31	Закрытие ограничителя клапана ВД	81	Резерв_81
32	Управляемый останов	82	Резерв_82
33	Внешнее отключение 2	83	Резерв_83
34	Внешнее отключение 3	84	Резерв_84
35	Внешнее отключение 4	85	Резерв_85
36	Внешнее отключение 5	86	Резерв_86
37	Внешнее отключение 6	87	Резерв_87
38	Внешнее отключение 7	88	Резерв_88
39	Внешнее отключение 8	89	Внешнее отключение 11
40	Внешнее отключение 9	90	Внешнее отключение 12
41	Внешнее отключение 10	91	Внешнее отключение 13
42	Внешний аварийный сигнал 1	92	Внешнее отключение 14
43	Внешний аварийный сигнал 2	93	Внешнее отключение 15
44	Внешний аварийный сигнал 3	94	Внешний аварийный сигнал 10
45	Внешний аварийный сигнал 4	95	Внешний аварийный сигнал 11
46	Внешний аварийный сигнал 5	96	Внешний аварийный сигнал 12
47	Внешний аварийный сигнал 6	97	Внешний аварийный сигнал 13
48	Внешний аварийный сигнал 7	98	Внешний аварийный сигнал 14
49	Внешний аварийный сигнал 8	99	Внешний аварийный сигнал 15
50	Внешний аварийный сигнал 9	100	Резерв_100

## Управляющие выходы

### Выходы привода

Для использования доступны два настраиваемых выхода привода 4—20 мА или 20—160 мА с кривыми линеаризации. Привод 1 по умолчанию настроен на запрос основного впускного клапана ВД, но оба канала привода можно настроить на ВД, ВД 2 (для разделенного диапазона), НД (для турбин с отбором и/или подводом пара) или считывание показаний. Если он используется в качестве выхода считывания, доступные функции аналогичны функциям нижеуказанных аналоговых выходов.

### Аналоговые выходы 4—20 мА

Для использования также доступны шесть аналоговых выходов 4—20 мА, каждый из которых можно настроить на выполнение одной из следующих функций выхода.

Таблица 1-3. Функции, которые можно выбрать для аналоговых выходов 4—20 мА

1	--- Не используется ---	26	Уставка автономного ПИД-регулятора
2	Фактическая частота вращения вала	27	Дистанционная уставка автономного ПИД-регулятора
3	Опорная уставка оборотов	28	Дистанционная уставка мощности
4	Дистанционная уставка оборотов	29	Вход давления на выпуске
5	Вход распределения нагрузки	30	Положение обратной связи клапана ВД
6	Синхронизирующий вход	31	Положение обратной связи клапана ВД 2
7	Нагрузка генератора	32	Мониторинг сигнала № 1
8	Каскадный входной сигнал	33	Мониторинг сигнала № 2
9	Каскадная уставка	34	Мониторинг сигнала № 3
10	Дистанционная каскадная уставка	35	Температура пуска 1
11	Вспомогательный входной сигнал	36	Температура пуска 2
12	Вспомогательная уставка	37	Запрос клапана НД
13	Дистанционная вспомогательная уставка	38	Уставка ограничителя клапана НД
14	Резерв_14	39	Вход отбора/подвода пара
15	Резерв_15	40	Уставка отбора/подвода пара
16	Резерв_16	41	Уставка давления на выпуске
17	Уставка ограничителя клапана	42	Уставка давления на впуске
18	Значение LSS	43	Запрос оборотов/нагрузки (Запрос S)
19	Запрос клапана ВД	44	Запрос отбора/подвода пара (Запрос Р)
20	Запрос клапана ВД 2	45	Запрос давления на впуске (Запрос Q_)
21	Вход давления на впуске	46	Запрос давления на выпуске (Запрос R_)
22	Считывание данных обратной связи привода I/H 1	47	Резерв_47
23	Считывание данных обратной связи привода I/H 2	48	Резерв_48
24	Выход запроса автономного ПИД-регулятора	49	Резерв_49
25	Входной сигнал технологического параметра автономного ПИД-регулятора	50	Резерв_50

## Релейные выходы



Доступны восемь контактных выходов реле формы С. Первый канал назначен для выхода отключения, его можно настроить в качестве полного суммарного отключения или выхода реле ОТКЛЮЧЕНИЯ (в случае отсутствия входов внешнего отключения). Остальные семь выходов являются настраиваемыми реле, при этом второе реле по умолчанию настроено в качестве выхода суммарного аварийного сигнала.

Каждое реле можно запрограммировать на обеспечение контакта, соответствующего условному состоянию, перечень которых приводится далее в первом списке. Оно также может срабатывать в качестве переключателя, активируемого по уровню, как указано во втором списке.

## Условные состояния

Таблица 1-4. Функции, которые можно выбрать для состояний релейных выходов

1	--- Не используется ---	41	Каскадный ПИД-регулятор в режиме управления
2	Останов по сумме показателей	42	Резерв 42
3	Останов по сумме показателей (реле отключения)	43	Резерв 43
4	Суммарный аварийный сигнал	44	Резерв 44
5	Удаление всех аварийных сигналов	45	Блок в норме (отсутствует останов)
6	Система управления в норме	46	Дистанционная уставка мощности включена
7	Отключение при забросе оборотов	47	Дистанционная уставка мощности активна
8	Испытание на превышение числа оборотов включено	48	Ручное управление реле
9	ПИД-регулятор оборотов в режиме управления	49	Автономный регулятор в авторежиме
10	Дистанционная уставка оборотов включена	50	Ограничитель клапана НД в режиме управления
11	Дистанционная уставка оборотов активна	51	Управление отбором/подводом пара включено
12	Переключатель пониженной скорости	52	Управление отбором/подводом пара активно
13	Последовательность автозапуска остановлена	53	ПИД-регулятор отбора/подвода пара в режиме управления
14	Режим неавтономных динамических характеристик ПИД-регулятора оборотов	54	Дистанционная уставка отбора/подвода пара включена
15	Выбран режим локального интерфейса	55	Дистанционная уставка отбора/подвода пара активна
16	Активирован контроль частоты	56	Управление давлением на впуске включено
17	Контроль частоты	57	Управление давлением на впуске активно
18	Вход синхронизации включен	58	ПИД-регулятор давления на впуске в режиме управления
19	Вход синхронизации/распределения нагрузки включен	59	Дистанционная уставка давления на впуске включена
20	Режим распределения нагрузки активен	60	Дистанционная уставка давления на впуске активна
21	Каскадное управление включено	61	Управление давлением на выпуске включено
22	Каскадное управление активно	62	Управление давлением на выпуске активно
23	Дистанционная каскадная уставка включена	63	ПИД-регулятор давления на выпуске в режиме управления
24	Дистанционная каскадная уставка активна	64	Дистанционная уставка давления на выпуске включена
25	Вспомогательное управление включено	65	Дистанционная уставка давления на выпуске активна
26	Вспомогательное управление активно	66	Приоритет выбран
27	Вспомогательный ПИД-регулятор в режиме управления	67	Альтернативный режим включен
28	Дистанционная вспомогательная уставка включена	68	Управление в режиме ограничителя схемы пара
29	Дистанционная вспомогательная уставка активна	69	Приоритет активен
30	Резерв_30	70	Сбой входного сигнала отбора/подвода пара
31	Резерв_31	71	Сбой входного сигнала давления на впуске
32	Резерв_32	72	Сбой входного сигнала давления на выпуске
33	Резерв_33	73	Нулевое значение оборотов
34	Резерв_34	74	Резерв_74
35	Ограничитель клапана ВД в режиме управления	75	Резерв_75
36	Команда из адресов BW Modbus	76	Резерв_76
37	Импульс сброса (2 с)	77	Резерв_77
38	Команда размыкания выключателя ГЕНЕРАТОРА	78	Резерв_78
39	Функция предупреждения включена	79	Резерв_79
40	Функция предупреждения активна	80	Резерв_80

**Переключатель, активируемый по уровню, использует следующие значения:**

Таблица 1-5. Функции, которые можно выбрать для переключателей по уровню релейных выходов

1	--- Не используется ---	19	Вход № 2 монитора, определяемый клиентом
2	Фактическая частота оборотов	20	Вход № 3 монитора, определяемый клиентом
3	Уставка оборотов	21	Ограничитель клапана НД
4	Вход мощности	22	Запрос клапана НД
5	Вход синхронизации/распределения нагрузки	23	Запрос оборотов/нагрузки (Запрос S)
6	Каскадный вход	24	Вход отбора/подвода пара
7	Каскадная уставка	25	Уставка отбора/подвода пара
8	Вспомогательный вход	26	Запрос отбора/подвода пара (Запрос P)
9	Вспомогательная уставка	27	Уставка давления на впуске
10	Резерв_10	28	Запрос давления на впуске (Запрос Q)
11	Резерв_11	29	Уставка давления на выпуске
12	Ограничитель клапана ВД	30	Запрос давления на выпуске (Запрос R)
13	Значение LSS	31	Резерв_31
14	Выход запроса клапана ВД	32	Резерв_32
15	Выход запроса клапана ВД 2	33	Резерв_33
16	Давление на впуске	34	Резерв_34
17	Давление на выпуске	35	Резерв_35
18	Вход № 1 монитора, определяемый клиентом		

**Дополнительные распределенные входы/выходы**

Дополнительные входы/выходы можно предварительно запрограммировать с помощью узлов распределенных входов/выходов LinkNet компании Woodward. Они доступны в меню конфигурации (в разделе Woodward Links). Пользователь может выбирать любой из перечисленных далее узлов. Все распределенные каналы входов/выходов имеют одинаковое меню выбора функций, перечисленных ранее для аппаратных входов/выходов системы 505.

Далее перечислены узлы.

Таблица 1-6. Доступные (программируемые) узлы распределенных входов/выходов

Идентификатор устройства узла	Номер детали	Описание	Тип входа/выхода/количество
1	8200-1203	Аналоговые входы/выходы 4—20 мА	8 аналоговых входов и 2 аналоговых выхода
2	8200-1203	Аналоговые входы/выходы 4—20 мА	8 аналоговых входов и 2 аналоговых выхода
3	8200-1200	Температурные входы ТДС	8 ТДС
4	8200-1204	Дискретный вход	16 дискретных входов
5	8200-1205	Дискретный выход	16 дискретных выходов

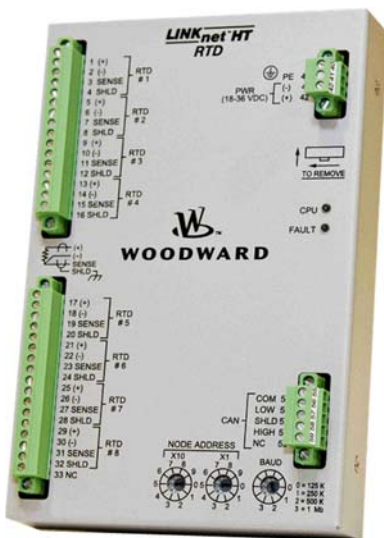


Рисунок 1-6. Узел распределенных входов/выходов LinkNet

### Дополнительное обнаружение вибрации

Добавление 1 узла LinkNet аналогового входа/выхода позволит системе 505XT поддерживать до 8 входных сигналов обнаружения вибрации (входные сигналы 4—20 мА).

- Запрограммировать их в каналы аналоговых входов LinkNet (из каналов 1—8) можно с помощью мастера конфигурации Configuration Wizard
- Сигналы могут быть радиальными или осевыми, пользователь может ввести описание в поле TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ) (см. далее информацию о канале)
- Для каждого канала имеются настройки уровня обнаружения сбоя диапазона, аварийного сигнала и сигнала отключения (или второго аварийного сигнала)
- Настройка отключения выбирается при сбое значительного количества датчиков вибрации (на экране, представленном далее, 4 датчика задействованы в системе 505 и не менее 2 датчиков требуется для работы турбины)
- На странице Startup Curve (Кривая запуска) можно получить доступ к странице мониторинга



Рисунок 1-7. Мастер вибрации для узла 1 LinkNet



Рисунок 1-8. Узел 1 LinkNet с 4 сигналами вибрации



Рисунок 1-9. Страница мониторинга вибрации

## Интерфейсы передачи данных системы управления

### Modbus

Полный перечень сведений Modbus доступен для ИЧМ, распределенной системы управления установкой или других интерфейсов управления. Для этого способа связи доступны три физических порта: 2 порта Ethernet (RJ45) и 1 последовательный порт. Протоколом последовательного порта может быть ASCII или RTU, а интерфейсами передачи данных — RS-232 или RS-485. В качестве каналов Ethernet можно настроить протокол TCP или UDP для портов ENET 1 или 2.

Порт Ethernet 3 предназначен для использования предварительно запрограммированных каналов связи с другими устройствами Woodward (находится в разделе Woodward Link меню конфигурации). Примерами других устройств, с которыми система 505XT может соединиться в одну сеть с помощью этого порта, являются DSLC-2 и HighProtect.

Для передачи данных система управления также использует протокол Servlink (собственность компании Woodward) посредством портов Ethernet. Применяя протокол Servlink компании Woodward вместе с инструментом OPC Serve, любой ПК может использовать это соединение для передачи данных в систему управления и данных OPC реле различным сервисным инструментам, поддерживающим данное устройство.

### CAN

С помощью портов связи CAN можно осуществлять взаимодействие управляющего приложения с другими устройствами. Эти порты системы 505XT запрограммированы для использования в следующих целях.

- CAN № 1 Связь с цифровыми схемами возбуждения/приводами (например, модельного ряда VariStroke)
- CAN № 2 Связь с узлами распределенных входов/выходов LinkNet
- CAN № 3 Связь со средствами управления мощностью (например, LS-5, MFR300)
- CAN № 4 Резервный

## Клавиатура и дисплей

### Ввод с помощью клавиш графического дисплея

Дисплей передней панели предоставляет пользователю несколько уровней доступа для настройки, калибровки, регулировки и контроля работы турбины, а также для ее эксплуатации. Для эксплуатации турбины не требуются никакие дополнительные панели управления, любую функцию управления турбиной можно осуществить с помощью передней панели системы 505.



Рисунок 1-10. Клавиатура и дисплей системы 505

Далее приводится описание функций каждой клавиши.

### Команды для аппаратных клавиш

#### ЦИФРОВАЯ КЛАВИАТУРА

Эта клавиатура может использоваться для введения числовых значений или текстовых строк непосредственно в систему управления, если выбрано настраиваемое или программируемое поле редактирования. Нижний ряд клавиш предназначен для специальных функций.



Эта клавиша используется для возврата на одну позицию и удаления символа (используется при вводе текста)



В текстовом режиме эта клавиша функционирует как клавиша Shift. При выполнении аналоговых регулировок с помощью клавиши ADJUST (РЕГУЛИРОВКА) нажатие этой клавиши одновременно с клавишей ADJUST (РЕГУЛИРОВКА) установит для скорости регулировки значение Fast (Быстрая)



Клавиша Brightness (Яркость). Удерживая нажатой эту клавишу, используйте клавишу ADJUST (РЕГУЛИРОВКА) для повышения/уменьшения яркости экрана

#### КЛАВИША EMERGENCY TRIP (АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)

Нажатие этой клавиши отключит турбину и аннулирует все значения по току с выходов привода (нулевой ток).

#### Светодиодные индикаторы

Четыре светодиодных индикатора расположены в левой части — суммарное отключение, суммарный аварийный сигнал, блокировка входов/выходов, работоспособность ЦП. Первые 2 индикатора управляются исключительно программой GAP и имеют отношение к состоянию системы управления. Светодиодные индикаторы IOLOCK (БЛОКИРОВКА ВХОДОВ/ВЫХОДОВ) И CPU (ЦП) имеют отношение к состоянию оборудования и идентичны индикаторам на задней крышке системы 505

С помощью кнопок VIEW (ПРОСМОТР) выполняется переход к экранам суммарного значения отключения и аварийного сигнала для отображения последовательности этих событий с метками времени.

С помощью кнопки MODE (РЕЖИМ) выполняется переход к экрану входа в систему, что позволяет пользователю просмотреть текущие разрешения и получить доступ к изменению уровня пользовательского входа в систему.

Клавиша ESC (ВЫХОД). Эта клавиша всегда используется для перехода пользователя назад на одну страницу с текущей отображаемой страницы.

### Клавиша HOME (НАЧАЛО)

С ее помощью выполняется переход пользователя в главное меню для эксплуатации, обслуживания или конфигурации. Повторное нажатие этой клавиши приведет к возврату к начальному экрану меню работы (управления).

### НАВИГАЦИОННЫЕ КЛАВИШИ В ФОРМЕ КРЕСТА

Это основные клавиши, которые используются для перехода со страницы на страницу или для перемещения ФОКУСА на любой странице.

Команды виртуальных клавиш. В зависимости от отображаемого текущего экрана пользователь должен использовать навигационные клавиши для перемещения «фокуса» к требуемому компоненту.

### ЗЕЛЕННЫЕ КЛАВИШИ

Обычно служат для выполнения операционных действий, например, включения, выключения, запуска, останова, настройки и регулировки значений.

### КРАСНО-КОРИЧНЕВЫЕ КЛАВИШИ

Обычно служат для выполнения навигационных действий для перехода пользователя по экранному меню.

### ЧЕРНЫЕ КЛАВИШИ

Обеспечивают функции виртуальных клавиш в соответствии с индикацией дисплея над ними. Они могут быть навигационными или операционными. Для этих элементов не требуется перемещение «фокуса», они всегда доступны на определенной части экрана.

## NOTICE

Учебное руководство  
(Tutorial) по экранам

Для системы 505 имеется подробное учебное руководство, которое всегда доступно в сервисном меню. Оно обеспечивает вывод экранной справки по темам, например, Navigation (Навигация), User Levels (Уровни пользователя), Operating Modes (Рабочие режимы), сведения о порядке настройке параметров и другая дополнительная информация. Пользователю следует ознакомиться с этими экранами

## Таймер защитного устройства/контроль неисправностей ЦП

Светодиодные индикаторы IO Lock (блокировки входов/выходов) и работоспособности CPU (ЦП) на левой стороне передней панели дисплея всегда находятся в идентичном состоянии со светодиодными индикаторами на задней панели системы управления. Управление ими полностью осуществляется с помощью аппаратных средств системы управления 505, а не в приложении GAP.

Таймер защитного устройства и цепи неисправности ЦП управляют работой микропроцессора и памятью микропроцессора. Если микропроцессор не сможет выполнить сброс таймера в течение 15 миллисекунд с момента последнего сброса, то система контроля неисправности ЦП активирует выход сброса. При этом будет выполнен сброс ЦП, обесточены все выходы реле и отключены все миллиамперные выходы.

## Глава 2. Спецификации оборудования

### Описание и функции системы Flex505

Регулятор Flex505 значительно обновлен по сравнению с текущей линейкой 505 за счет применения усовершенствованных ЦП, графического дисплея, систем передачи данных и функций входов/выходов.

**Примечание.** Этот регулятор поддерживает расширенные параметры входов/выходов при использовании распределенных по шине CAN узлов входа/выхода Woodward.

#### Характеристики и особенности

- Установка и монтаж выполняются аналогичным образом, как и для серии 505
- ЖК-дисплей 8,4 дюйма (800x600) и клавиатура
- Подводимое питание (низковольтное): Вход 18—36 В пост. тока, изолированный
- Подводимое питание (высоковольтное): 88—264 В перем. тока/90—150 В пост. тока, изолированное
- Рабочий диапазон от -30 °C до +70 °C (с дисплеем)

#### Передача данных

- Порты связи Ethernet 10/100 (4), изолированные
- Порты связи CAN (4) (1 Мбит), изолированные
- Порт RS-232/RS-485, изолированный
- Сервисный порт RS-232, изолированный

#### Цепи входа/выхода

- Частоты обновления от 5 до 160 мс, настраиваются в приложении GAP
- Входы датчика оборотов (2) (MPU/Prox) (с входом Prox Power)
- Каналы (8) аналогового входа 4—20 мА (с Loop Power)
- Каналы (6) аналогового выхода 4—20 мА
- Каналы (2) выхода привода (настраиваемые 4-20 мА/20—200 мА)
- Каналы (20) дискретного входа (с Contact Power)
- Выходы (8) реле (формы С)

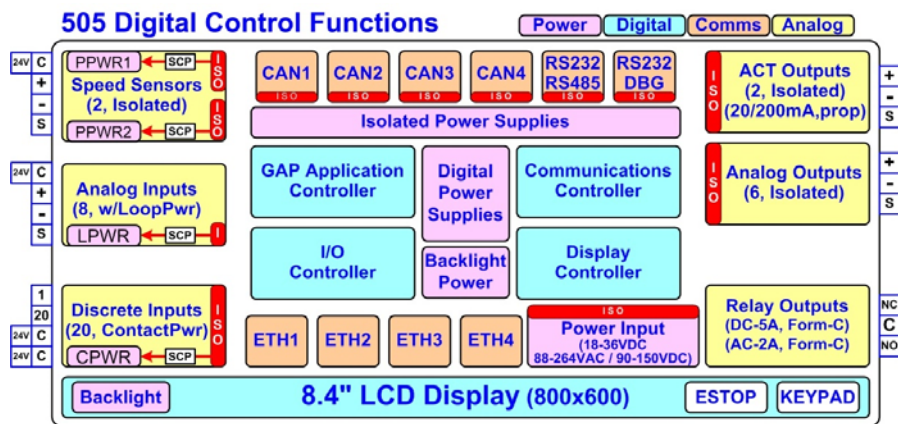


Рисунок 2-1. Функциональная блок-схема (система управления 505)

## Спецификации окружающей среды

Таблица 2-1. Спецификации окружающей среды

Рабочая температура <sup>1</sup>	От –30 °С до +70 °С (с дисплеем)
Температура хранения	От –30 °С до +70 °С (рекомендуется от 10 °С до 40 °С)
Вибрация	8,2 G (среднекв.), промышленный монтаж на стойке согласно Woodward RV1
Ударное воздействие <sup>2</sup>	10 G, 3x по каждой оси согласно процедуре Woodward MS1
Влажность <sup>3,4</sup>	от 5 % до 95 % без конденсации
Высота установки	3000 м (9842 футов)
Номинальные характеристики защиты/установка <sup>5</sup>	IP20, степень загрязнения 2, категория перенапряжения 2
Конформное покрытие	Полиакрилат, стойкий к воздействию серы (см. примечание № 51530)
Излучение и ЭМС <sup>6</sup>	EN 61000-6-4 (тяжелое промышленное оборудование) IACS UR E10 (коммерческие суда)
Невосприимчивость к ЭМС <sup>6</sup>	EN 61000-6-2 (тяжелое промышленное оборудование) IACS UR E10 (коммерческие суда)

<sup>1</sup>Ограничена ЖК-дисплеем

<sup>2</sup>Ограничено спецификацией внутреннего реле

<sup>3</sup>Уровни относительной влажности менее 55% увеличат срок службы ЖК-дисплея

<sup>4</sup>Циклическая конденсирующаяся влажность обеспечивается с помощью соответствующего корпуса

<sup>5</sup>ATEX, IP-54 и степень загрязнения 3 поддерживается с помощью соответствующего корпуса, пригодного для среды АТЕХ/морских условий.

<sup>6</sup>Морские спецификации относятся к блоку, пригодному для среды АТЕХ/морских условий

## Информация о техническом обслуживании и соответствующие рекомендации

Система управления 505 предназначена для непрерывной работы в обычной промышленной среде. В ней отсутствуют компоненты, требующие периодического обслуживания. Однако для того, чтобы воспользоваться улучшениями соответствующего программного обеспечения и оборудования, рекомендуется через каждые пять-десять лет непрерывной эксплуатации отправлять изделие в центр авторизованного сервисного обслуживания компании Woodward на осмотр и обновление компонентов.

### Батарея часов

Приблизительный срок службы батареи часов реального времени (RTC) — 10 лет при обычной эксплуатации турбины. Если поступает питание, RTC автоматически отключает использование батареи для обеспечения ее сохранности. При отключении питания батарея активируется и обеспечивает только функцию определения даты и времени. При длительном хранении срок службы батареи составляет больше 5 лет.

Батарея RTC — это сменный литиевый плоский круглый аккумулятор Woodward PN 1743-1017. При необходимости ее замены обращайтесь в центр авторизованного сервисного обслуживания компании Woodward.

### Калибровка и функциональная проверка

Каждые 24—36 месяцев рекомендуется проводить проверку калибровки и функциональную проверку работы. Это является особенно важным для резервных блоков, которые должны быть готовы для немедленного использования. Для оказания содействия обращайтесь в центр авторизованного сервисного обслуживания компании Woodward.

### Алюминиевые электролитические конденсаторы

Для восстановления электролитических конденсаторов, используемых в модулях питания, рекомендуется подавать питание на резервные блоки каждые 24—36 месяцев в течение 3 часов.

### ЖК-дисплей с подсветкой

В системе 505 используется ЖК-дисплей с подсветкой с низким потреблением электроэнергии. Предполагаемый срок его службы составляет 60 тысяч часов до потери яркости вдвое при максимальной рабочей температуре. Если дисплей становится тусклым, проверьте настройки яркости в меню SCREEN SETTINGS (НАСТРОЙКИ ЭКРАНА) и при необходимости отрегулируйте их с помощью сочетания клавиш ADJ ARROW (СТРЕЛКИ РЕГУЛИРОВКИ) и BRIGHTNESS (ЯРКОСТЬ). Для замены дисплея в случае его повреждения или неприемлемого качества отображения обращайтесь в центр авторизованного сервисного обслуживания компании Woodward.



## Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Модельный ряд устройств Flex500 отвечает требованиям по ЭМС для тяжелого промышленного оборудования ЭМС в соответствии со спецификациями EN 61000-6-4 и EN 61000-6-2. Имеется также сертификация для морского применения, которая отвечает требованиям к проведению испытаний по ЭМС IACS UR E10, если используется версия, пригодная для морских условий.

### Эмиссия согласно EN 61000-6-4 и IACS UR E10

- Допустимыми пределами эмиссионного радиоизлучения являются значения от 150 кГц до 5000 МГц согласно IEC 61000-6-4 и сертификации для морского применения.
- Допустимыми пределами кондуктивного радиоизлучения питающей линии являются значения от 10 кГц до 30 МГц согласно IEC 61000-6-4 и сертификации для морского применения.

### Устойчивость согласно EN 61000-6-2 и IACS UR E10

- Устойчивость к электростатическим разрядам (ЭСР): до  $\pm 8$  кВ для контактов/ $\pm 8$  кВ для воздушной среды согласно IEC 61000-4-2.
- Устойчивость к излучаемым радиоволнам: до 10 В/м в диапазоне от 80 МГц до 3000 МГц согласно IEC 61000-4-3.
- Устойчивость к кратковременным выбросам напряжения (EFT): до  $\pm 2,0$  кВ на входах и выходах, а также входах источника питания согласно IEC 61000-4-4.
- Устойчивость к импульсным помехам на входах постоянного напряжения источника питания: до  $\pm 1,0$  кВ между линией и заземлением,  $\pm 0,5$  кВ между линиями согласно IEC 61000-4-5.
- Устойчивость к импульсным помехам на входах переменного напряжения источника питания: до  $\pm 2,0$  кВ между линией и заземлением,  $\pm 1,0$  кВ между линиями согласно IEC 61000-4-5.
- Устойчивость к импульсным помехам на входах/выходах до  $\pm 1,0$  кВ между линией и заземлением согласно IEC 61000-4-5.
- Устойчивость к кондуктивным радиоволнам: до 10 В (среднекв.) в диапазоне от 150 кГц до 80 МГц согласно IEC 61000-4-6.
- Устойчивость к кондуктивному низкочастотному излучению при 10% от номинального уровня питания в диапазоне от 50 Гц до 12 кГц на входах питания согласно требованиям к проведению испытаний для сертификации для морского применения.

## Габаритный чертеж для установки

Ниже приводятся физические габаритные размеры для системы управления 505D. Для получения дополнительных сведений при необходимости обратитесь к справочному чертежу 9989-3210 компании Woodward.

### NOTICE

Монтажный шаблон блока 505 идентичен шаблону предыдущих версий, однако отверстия не проходят насквозь передней панели данного блока, поэтому необходимо использовать установочные винты надлежащей длины.

### Информация о монтаже панели

- Для монтажа блока 505 используются резьбовые отверстия 8 x 10-32 UNF-2B.
- В отверстиях нарезана резьба на минимальную глубину 0,312 дюйма. Выбирайте винты надлежащей длины, чтобы они не проникали вглубь лицевой панели с превышением указанного значения.
- Для панели толщиной 0,065—0,100 дюйма (с шайбами) используйте винты 1069-949 (длиной 0,375, 10-32)
- Для панели толщиной 0,101—0,125 дюйма (с шайбами) используйте винты 1069-948 (длиной 0,438, 10-32)
- Для панели толщиной 0,126—0,187 дюйма (с шайбами) используйте винты 1069-946 (длиной 0,500, 10-32)

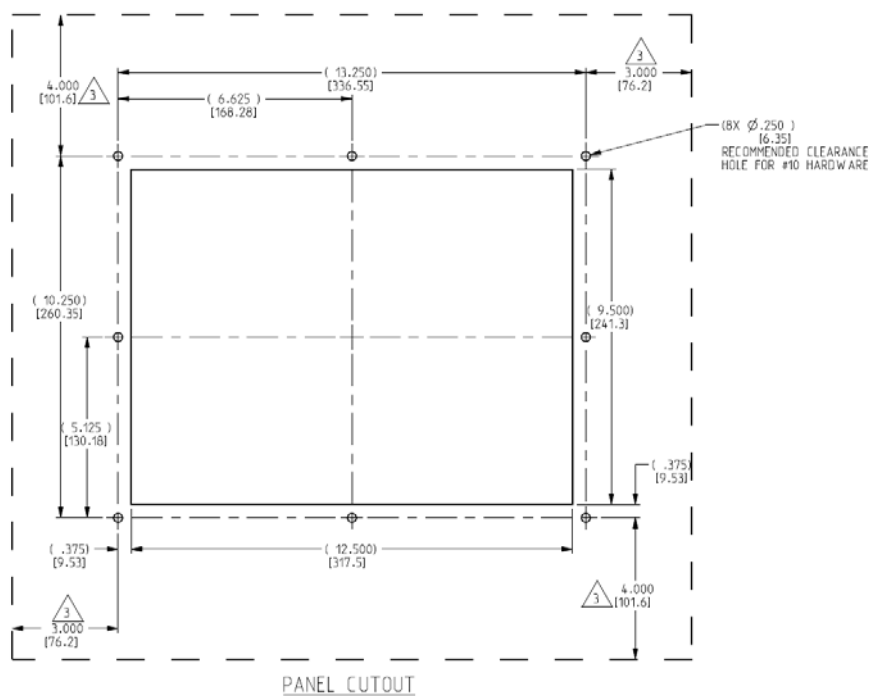
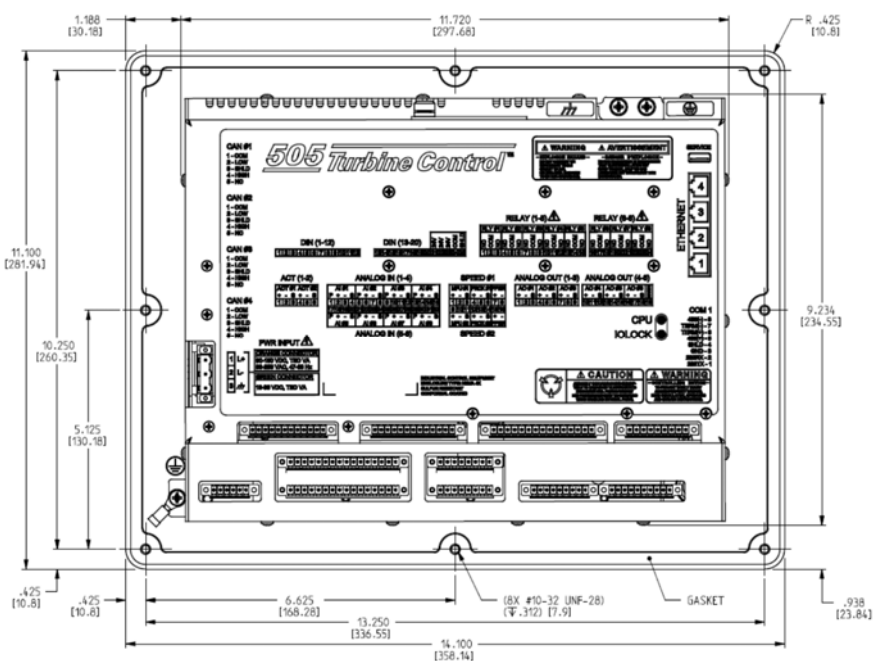


Рисунок 2-2. Габаритный чертёж блока 505D

## Спецификация входной мощности

### Спецификации (низковольтные)

Низковольтный диапазон входного напряжения:	18—36 В постоянного тока
Входная мощность (макс.):	менее 77 Вт, 4,3 А макс.
Время удержания выходного напряжения:	более 14 мс при входном напряжении 24 В постоянного тока
Изоляция от других цепей:	более 500 В (среднекв.) от всех других цепей
Изоляция от ЗЕМЛИ:	более 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ
Защита от избыточного входного напряжения:	± 60 В пост. тока при 25 °С
Защита от обратной полярности:	60 В постоянного тока при 25 °С
Останов при пониженном входном напряжении:	~11 В постоянного тока, без блокировки

**Примечание.** Для защиты системы проводки питания от возможных замыканий проводки рекомендуется выключатель или предохранитель с минимальным значением 8 А.

### Спецификации (высоковольтные)


Высоковольтный диапазон входного напряжения:	88—264 В переменного тока/90—150 В постоянного тока
Высоковольтный диапазон входной частоты:	45—65 Гц
Входная мощность (переменного тока, макс.):	менее 73 Вт, 1,6 А макс.
Входная мощность (постоянного тока, макс.):	менее 73 Вт, 0,8 А макс.
Время удержания выходного напряжения:	более 30 мс при входном напряжении 110 В переменного тока
Время удержания выходного напряжения:	более 120 мс при входном напряжении 220 В переменного тока
Изоляция от других цепей:	более 3000 В (среднекв.) от всех других цепей
Изоляция от ЗЕМЛИ:	более 1500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ
Защита от избыточного входного напряжения:	± 375 В пост. тока при 25 °С
Защита от обратной полярности:	375 В постоянного тока
Останов при пониженном входном напряжении:	~65 В постоянного тока, без блокировки

**Примечание.** Для защиты системы проводки питания от возможных замыканий проводки рекомендуется выключатель или предохранитель с минимальным значением 3,5 А.

### Разъем питания

Входное питание подается посредством 3-позиционного разъема с блокировкой клеммной колодки с помощью снимаемой заглушки. Зеленые разъемы используются для низковольтных устройств постоянного тока. Оранжевые разъемы используются для высоковольтных устройств переменного/постоянного тока.


Таблица 2-2. Схема расположения контактов разъема входного питания

Плата подключения	КОН-ТАКТ	Наименование	Описание
	1	L+	Входная мощность (+)
	2	L-	Входная мощность (-)
	3	EARTH	Заземленное/экранированное подключение

Тип заглушки: с боковым разъемом, 7,62 мм, 12 А, съемная с завинчиванием фиксатора



Поражение электрическим током

Для уменьшения риска поражения электрическим током заземлите клемму защитного заземления  на корпусе. Провод, обеспечивающий подключение, должен иметь кольцевой наконечник надлежащего размера и проволочный калибр не менее 4 мм<sup>2</sup> (12AWG).

## Визуальные индикаторы (светодиодные) и конфигурация ЦП

Визуальные индикаторы находятся на клавиатуре передней панели, плате регулятора, задней крышке и соответствующих портах связи и используются в диагностических целях.

### Индикатор CPU OK (исправности ЦП) (зеленый/красный)

Этот двухцветный светодиодный индикатор указывает на состояние ЦП: рабочее (зеленый) или неисправное (красный). Мигание будет выполняться ЦП в соответствии с кодами неисправности (красным) при их наличии. Этот светодиодный индикатор имеется как на передней панели, так и на задней крышке.

### Индикатор IOLOCK (Блокировка входов выходов) (красный)

Указывает на останов регулятора и удержание его в состоянии блокировки входов/выходов. Этот светодиодный индикатор имеется как на передней панели, так и на задней крышке.

### Индикатор ALARM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ) (желтый)

Доступен на передней панели и управляется с помощью программного обеспечения GAP.

### Индикатор TRIPPED (ОТКЛЮЧЕНО) (красный)

Доступен на передней панели и управляется с помощью программного обеспечения GAP.

### Светодиодные индикаторы Ethernet

(зеленый=соединение, желтый=трафик) на каждом разъеме RJ45 указывают на состояние и работу порта.

### Конфигурация аппаратного обеспечения ЦП

Переключатель конфигурации ЦП (S1) зарезервирован для применения в будущем и в настоящее время является неактивным.

## Передача данных (Ethernet)

Имеется 4 изолированных порта Ethernet RJ45 (10/100 Мбит/с), доступных для использования в системе программного обеспечения. Эти порты являются полнодуплексными с автоопределением перехода.

### Характеристики и особенности

- Стандарт интерфейса: IEEE 802.3 (Ethernet)
- Изоляция порта: 1500 В (среднекв.) от блока питания, ЗЕМЛИ и других цепей
- Конфигурации управления с использованием приложения AppManager компании Woodward
- Контроль управления, отслеживание и формирование журнала данных
- Конфигурация управления для IP-адресов Ethernet
- Общие способы передачи данных, например главное/подчиненное устройство Modbus
- Данные конфигурации управления и подстройка с помощью Control Assistant (Помощник по управлению)
- Настройка и управление временем задержки в сети (SNTP)

### Конфигурация сети.

Порты Ethernet (ЕТН1-4) можно настроить для сети клиента в соответствии с его требованиями. Обратитесь к администратору сети в месте установки для определения конфигурации соответствующего I/P-адреса.

## IMPORTANT

КАБЕЛИ ETHERNET — максимальная длина кабеля составляет 100 метров. Для обеспечения целостности сигнала и надежной работы выполните двойное экранирование (SSTP) кабелей Cat5 Ethernet, которые требуются для установки системы клиента.  
(Woodward PN 5417-394, 10 футов)

## IMPORTANT

Данный модуль имеет заводскую конфигурацию с фиксированными IP-адресами Ethernet:

- Ethernet № 1 (ETH1) = 172.16.100.15, маска подсети = 255.255.0.0
- Ethernet № 2 (ETH2) = 192.168.128.20, маска подсети = 255.255.255.0
- Ethernet № 3 (ETH3) = 192.168.129.20, маска подсети = 255.255.255.0
- Ethernet № 4 (ETH4) = 192.168.130.20, маска подсети = 255.255.255.0

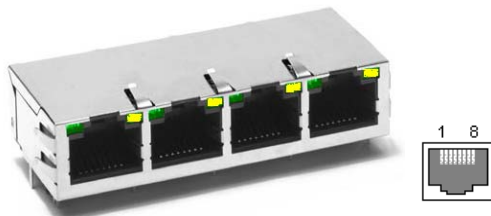
## IMPORTANT

Каждый из портов ETHERNET должен быть настроен для уникальной подсети (домен) (в качестве примера см. настройки по умолчанию).

Таблица 2-2. Порты Ethernet № 1—4 (10/100)

### Разъем Ethernet (RJ45)

Плата подключения



### Описание

Контакт 1 — TX+  
 Контакт 2 — TX-  
 Контакт 3 — RX+  
 Контакт 4 — не используется  
 Контакт 5 — не используется  
 Контакт 6 — RX-  
 Контакт 7 — не используется  
 Контакт 8 — не используется  
 ЭКРАН = шасси GND

### Утилита конфигурации сети (AppManager)

Программное обеспечение компании Woodward *AppManager*™ можно использовать для конфигурации сетевых настроек и загрузки управляющего программного обеспечения (GAP), программного обеспечения отображения ИЧМ (QT) и пакетов обновления операционной системы. Утилиту AppManager можно загрузить по следующему адресу: [www.woodward.com/software](http://www.woodward.com/software).

ПК можно подключить к порту Ethernet № 1 (ETH1) с помощью кабеля Ethernet RJ45.

**Примечание.** AppManager также можно использовать для обнаружения и просмотра текущего IP-адреса ЦП. Однако для изменения настроек или загрузки приложений ПК, на котором запущено приложение AppManager, необходимо повторно настроить для использования той же сети, что и ЦП.

- Р
- азместите имя ControlName на лицевой панели модуля и выделите его в AppManager.
- Для ПРОСМОТРА конфигурации IP-адреса выберите параметр меню CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ) — CONTROL INFORMATION (ИНФОРМАЦИЯ ОБ УПРАВЛЕНИИ). См. адреса адаптера Ethernet под описанием занимаемого пространства.
- Для ИЗМЕНЕНИЯ конфигурации IP-адреса выберите параметр меню CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ) — CHANGE NETWORK SETTINGS (ИЗМЕНИТЬ НАСТРОЙКИ СЕТИ).

## Передача данных (CAN)

Четыре (4) изолированных порта CAN доступны для обычной передачи данных, а также для односторонней передачи данных или резервного распределенного управления. Совместимыми устройствами являются узлы RTCnet Woodward, узлы LINKnet HT, цифровые клапанные позиционеры (DVP) и другие устройства сторонних производителей. Съёмные блокирующие заглушки для разъема применяются для проводки на месте эксплуатации.

Прерывание сети: Сети CAN должны включать оконечный резистор 120 Ом на каждом конце магистральной линии.

Топология сети: между многочисленными устройствами рекомендуется гирляндное соединение. Каждое подключение устройства к магистральной линии с помощью ответвительного кабеля должно быть максимально коротким (значительно менее 6 метров). Рекомендованная длина магистрали сети должна быть менее 100 метров при максимальной совокупной длине ответвительных кабелей менее 39 метров.


Важно! Для передачи данных со скоростью 1 Мбит/с требуется, чтобы длина каждого ответвительного кабеля была менее 1 метра, а по возможности короче.

Таблица 2-3. Спецификации CAN

Стандарт интерфейса	CAN 2.0B, CANopen
Сетевые соединения	4 порта CAN, отдельные разъемы
Изоляция сети	500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ, других портов CAN, всех других входов/выходов
Скорость/длина сети	1 Мбит/с при 30 м 500 Кбит/с при 100 м 250 Кбит/с при 250 м (только для толстого кабеля, для других ограничение 100 м) 125 Кбит/с при 500 м (только для толстого кабеля, для других ограничение 100 м)
Прерывание сети:	(120 ± 10) Ом требуется на каждом конце магистральной линии сети. **Оконечный резистор НЕ встроен в аппаратное обеспечение.
Адрес CAN	Настраиваемое программное обеспечение
Скорость передачи данных в бодах CAN	Программное обеспечение настраивается для 125 Кбит, 500 Кбит, 250 Кбит и 1 Мбит
Номер кабеля/детали	2008-1512 (120 Ом, 3-проводной, экранированная витая пара) —Belden YR58684 или аналог
Ответвители кабелей (1 Мбит)	Длина ответвителей кабелей CAN должна составлять менее 1 м, а по возможности короче
Ответвители кабелей (500 Кбит и т.д.)	Длина ответвителей кабелей CAN должна составлять менее 6 м, а по возможности короче

\*\*При необходимости изолированного преобразователя CAN-USB — IXXAT, HW221245

Таблица 2-4. Схема расположения контактов разъема CAN

Плата подключения	КОН-ТАКТ	Цвет	Описание
	1	ЧЕРНЫЙ	Заземление сигнала CAN
	2	СИНИЙ	CAN, низк.
	3	Экран	Экран CAN (30 Мбайт + перем. ток, сопряжение с ЗЕМЛЕЙ)
	4	БЕЛЫЙ	CAN, высок.
	5	Не прим.	Не используется, отсутствует внутреннее соединение

Тип заглушки: с боковым разъемом, 3,5 мм, 8 А, съёмная с завинчиванием фиксатора  
Макс. калибр провода: 1,3 мм<sup>2</sup>/16 AWG для одиночных проводов, 0,5 мм<sup>2</sup>/20 AWG для пары проводов

### Спецификации кабелей CAN

Belden YR58684 (Woodward PN 2008-1512) для передачи данных/кабель CAN одобрен и рекомендован. Этот кабель меньшего калибра и более гибкий (0,3 мм<sup>2</sup>/22 AWG) с низким емкостным сопротивлением подходит для герметичной прокладки в промышленных условиях.

Таблица 2-5. Спецификации кабелей CAN

Belden YR58684, жгут кабелей (Woodward PN 2008-1512)	
<b>Сопротивление:</b>	120 Ом ±10 % при 1 МГц
<b>Сопротивление постоянного тока:</b>	17,5 Ом на 1000 футов
<b>Емкостное сопротивление кабеля:</b>	11 пФ на фут при 1 кГц
<b>Пара:</b>	0,3 мм <sup>2</sup> /22 AWG, 7 жил, индивидуальное лужение, изоляция FEP (СИНЯЯ, БЕЛАЯ витая пара)
<b>Заземление:</b>	0,3 мм <sup>2</sup> /22 AWG, 7 жил, индивидуальное лужение, изоляция FEP (ЧЕРНАЯ)
<b>Дренажирующий/экранированный провод:</b>	0,3 мм <sup>2</sup> /22 AWG, 7 жил, индивидуальное лужение
<b>Экранирование:</b>	Фольга 100 % с внешней оплеткой 65 %
<b>Оболочка:</b>	Изоляция FEP, ЧЕРНАЯ
<b>Тип кабеля:</b>	1.5, экранированная витая пара
<b>Наружный диаметр:</b>	0,244 дюйма
<b>Радиус изгиба:</b>	2,5 дюйма
<b>Температура:</b>	от -70 °C до +125 °C
<b>Аналогичный кабель:</b>	Belden 3106A (имеет различные цвета и спецификации для более низкой температуры)

### Проводка CAN/заделка экранирующей оплетки и ограничения

Для осуществления надежной передачи данных при кабельной проводке CAN требуется свести к минимуму наличие незащищенных неэкранированных участков кабеля, что наблюдается в клеммных колодках. Длина незащищенной проводки CAN должна быть не более 3,8 см/1,5 дюйма от конца экрана до клеммной колодки.

Экраны CAN заделываются на шасси (ЗЕМЛЯ) через схему резисторов и конденсаторов. Такая конструкция предусмотрена для изделий аппаратного обеспечения системы Flex500/505. При этом экран должен напрямую заделываться на шасси (земля) в одной точке схемы. При использовании оборудования Woodward прямое заземление подразумевается на конце главного устройства, например, на корпусе главного устройства.

### **IMPORTANT**

Для улучшенной передачи данных в промышленных условиях всегда используйте экранированные кабели. Незащищенная часть наконечников кабелей проводки должна быть по возможности минимальной (менее 3,8 см/1,5 дюйма).

### Передача данных (RS-232/RS-485)

Изолированный настраиваемый последовательный порт RS-232/485 доступен для применения пользователем после настройки с помощью приложения GAP. Передача данных через интерфейс RS-422 НЕ поддерживается.

#### Технические характеристики

- Стандарт интерфейса: RS-232C и RS-485
- Изоляция: 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов
- Скорость передачи данных в бодах 19,2 Кбод, 38,4 Кбод, 57,6 Кбод и 115,2 Кбод
- Макс. расстояние (RS-232): 15 м (50 футов) макс.
- Макс. расстояние (RS-485): 1220 м (4000 футов) макс.
- Для применения с этим портом требуется экранированный кабель.
- Для сетей RS-485 требуется заделка на обоих концах с приблизительным сопротивлением 90—120 Ом, что соответствует характеристикам сопротивления применяемого кабеля.

**Примечание относительно кабеля.** Кабель Woodward 2008-1512 (3-проводной) является экранированным кабелем с низким емкостным сопротивлением 120 Ом, предназначенным для передачи данных. Этот кабель используется также для передачи данных CAN.

Таблица 2-6. Последовательный порт COM1 (RS-232/485)

#### Плата подключения



(8 контактов)

#### Описание

- Контакт 1 — RS-232, передача
- Контакт 2 — RS-232, получение
- Контакт 3 — общие сигналы
- Контакт 4 — экран (перем. ток)
- Контакт 5 — RS-485 (+)
- Контакт 6 — оконечный резистор (+)
- Контакт 7 — оконечный резистор (-)
- Контакт 8 — RS-485 (-)

Тип заглушки: с боковым разъемом, 3,5 мм, 8 А, съемная с завинчиванием фиксатора  
 Макс. калибр провода: 1,3 мм<sup>2</sup>/16 AWG для одиночных проводов, 0,5 мм<sup>2</sup>/20 AWG для пары проводов

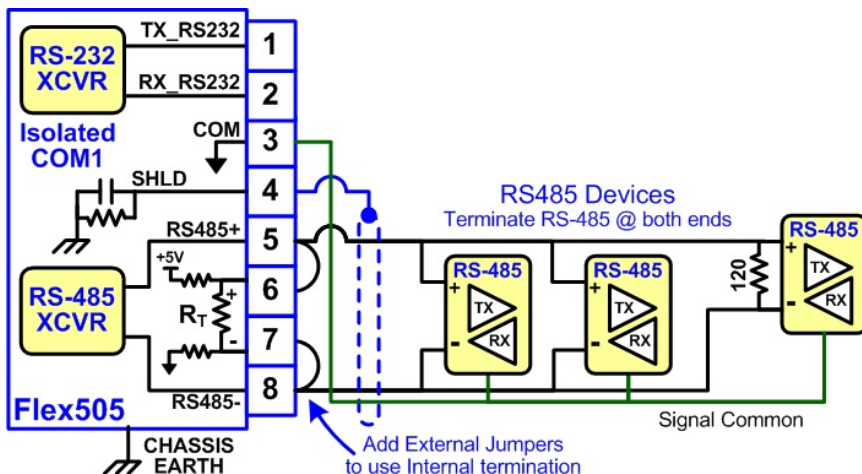


Рисунок 2-3. COM1: пример проводки RS-485



## Передача данных (сервисные порты)

### Сервисный порт RS-232

Изолированный сервисный порт RS-232 находится на плате ЦП. Для изоляции установлено значение 500 В (среднекв.), а для скорости передачи данных в бодах зафиксировано значение 115,2 Кбод, 8 битов данных, без проверки четности, 1 стоповый бит и без контроля передачи. Этот порт используется только для операционной системы VxWorks и не может быть настроен для применения с программными приложениями.

При использовании для отладки **Woodward PN 5417-1344** для подключения этого порта к ПК требуется соединение USB с последовательным кабелем отладки. Этот порт предназначен для использования только квалифицированными выездными специалистами!

Таблица 2-7. Сервисный порт ЦП (3-контактный, 2 мм)



**Разъем Dura-Click (штекерный)**  
Контакт 1 — RS-232, передача  
Контакт 2 — RS-232, получение  
Контакт 3 — заземление сигналов

### Сервисный порт USB

**Примечание.** Сервисный порт USB предназначен для будущего использования, но отключен.

### Оборудование — клеммные колодки и проводка

Вид задней крышки с этикеткой проводки.

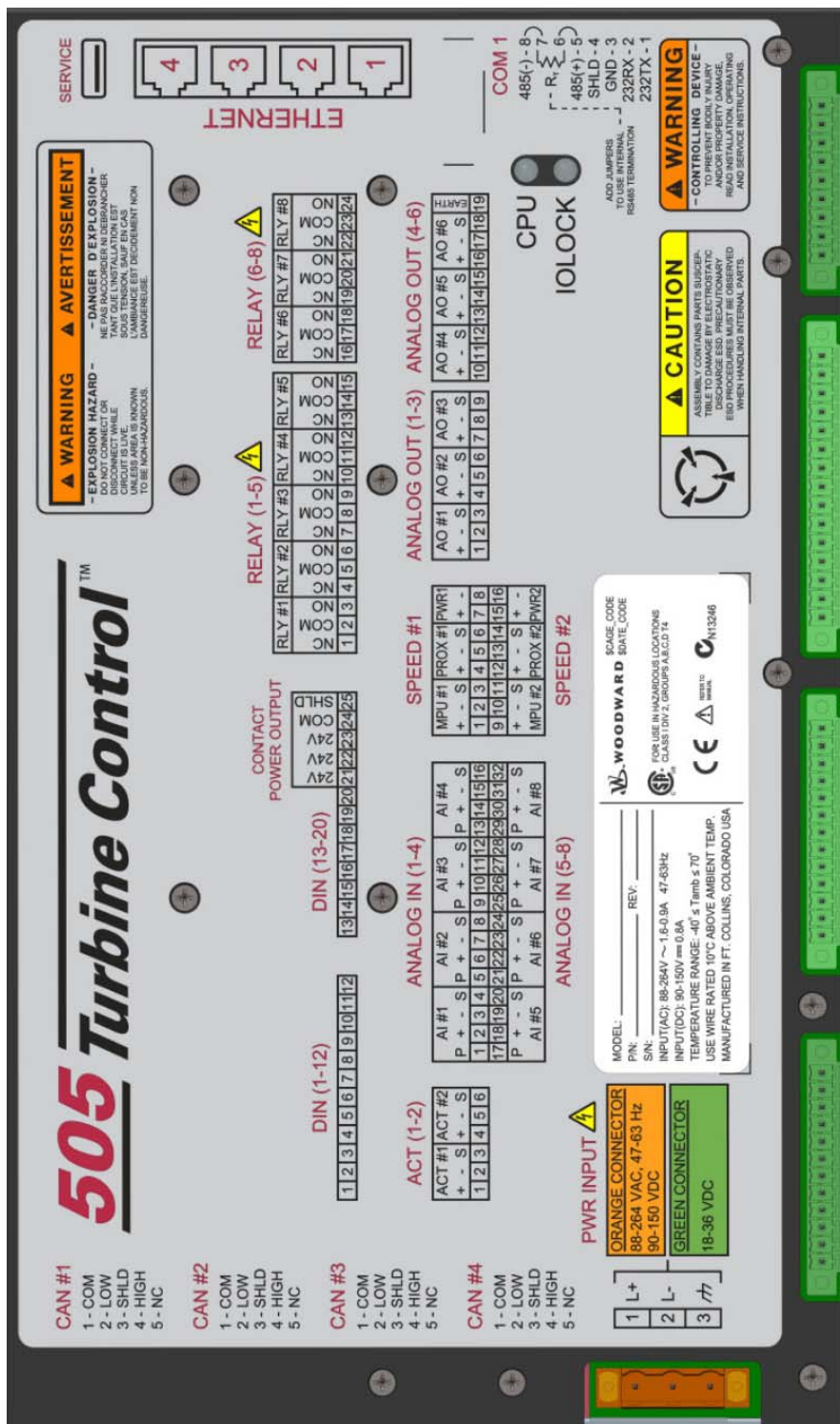


Рисунок 2-4. Этикетка задней крышки блока 505

### Разъемы клеммной колодки

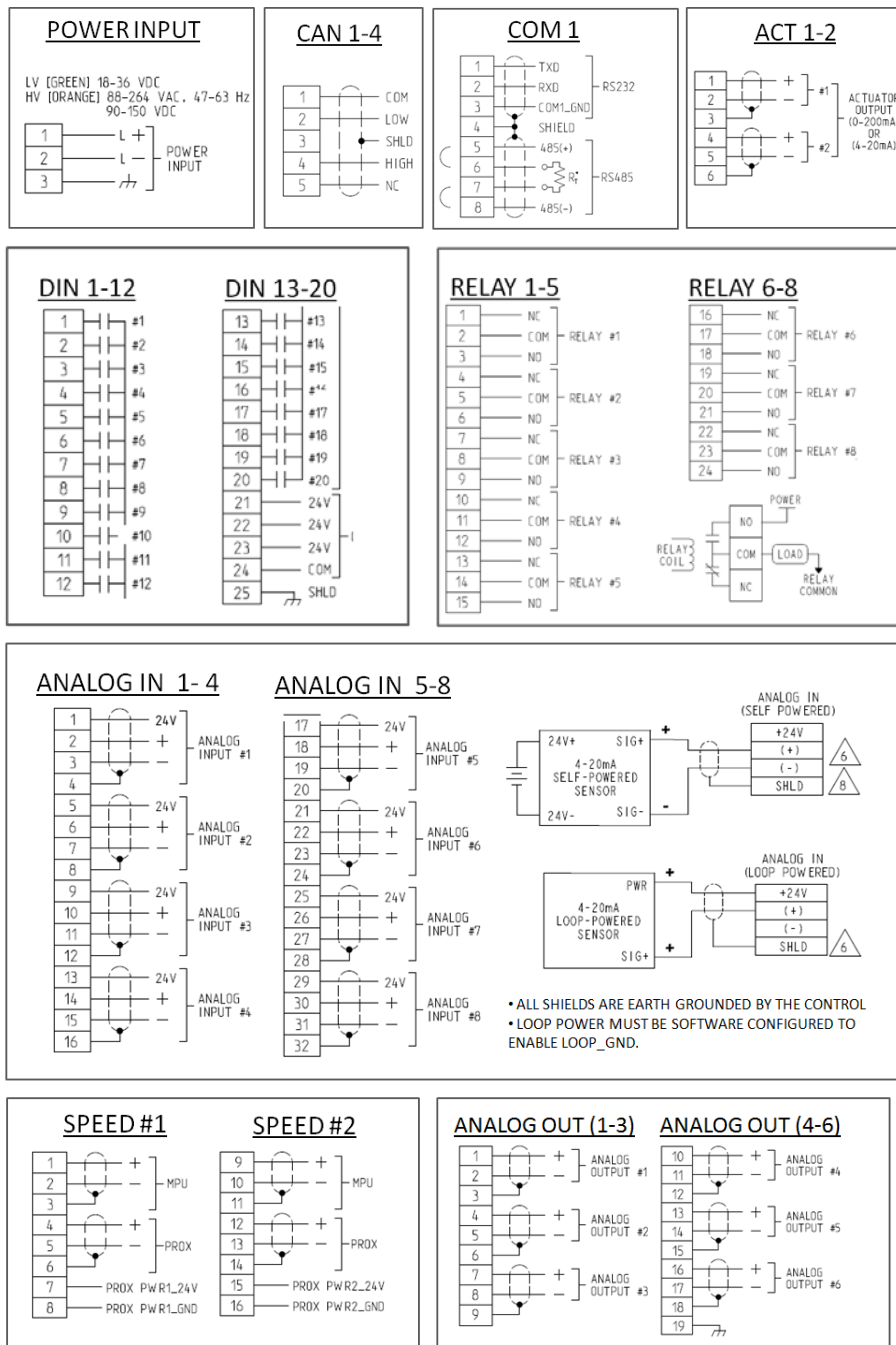


Рисунок 2-5. Разъемы клеммной колодки

## Оборудование — входы датчика оборотов

Этот регулятор оснащен двумя (2) цепями цифрового датчика оборотов, которые позволяют осуществлять взаимодействия с MPU и бесконтактными датчиками близости для контроля оборотов. Каждый канал изолирован друг от друга и может быть настроен для MPU или для датчиков PROX (близости). Выделенное и изолированное питание PROX (+24 В) поступает на каждый канал для использования бесконтактного датчика близости.

**Примечание.** Не используйте выходы Prox Power для подачи питания на устройства другого типа.

### Характеристики и особенности

- Две цепи цифрового датчика оборотов, индивидуально изолированные
- Работа датчиков MPU или бесконтактных датчиков близости настраивается с помощью приложения GAP
- Отдельные клеммы, предназначенные для датчиков MPU и Prox
- Изолированный вход Prox Power (+24 В пост. тока) обеспечен защитой от короткого замыкания
- Программный блок GAP Woodward, диагностика и поддержка конфигурации
- Частоты обновления от 5 до 160 мс, настраиваются в приложении GAP

### Спецификации (MPU/PROX)

Входное напряжение MPU: от 1 до 35 В (среднекв.)

Входная частота MPU: от 10 Гц до 35 КГц

Входное полное сопротивление MPU: 2000 Ом, пост. ток

Изоляция входа MPU: 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов

500 В (среднекв.) от других каналов MPU и PROX

Входное напряжение Prox: 0—32 В ПОСТ. ТОКА

Входная частота Prox: от 0,04 Гц до 35 КГц (нижний предел зависит от диапазона)

Входное полное сопротивление Prox: 2000 Ом, пост. ток

Пороговое значение Prox: ниже менее 8 В пост. тока, верхнее более 16 В пост. тока

Изоляция входа Prox: 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов

500 В (среднекв.) от других каналов MPU и PROX.

Prox Power1+2 выходы: 24 В пост. тока  $\pm 14\%$ , 0—200 мА, защита от короткого замыкания и диодная защита

Изоляция Prox Power: 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ, других входов/выходов и других Prox Power

Макс. диапазон оборотов: выбирается с помощью программного обеспечения: от 5 кГц до 35 кГц

Погрешность (-40,70с): менее  $\pm 0,01\%$  от полного выбранного диапазона

Разрешение: более 22 бит

Фильтр оборотов (мс): 5—10000 мс (2 полюса)

Производный фильтр (мс): 5—10000 мс (фильтр оборотов + 1 полюс)

Производная погрешность: 0,1% от полного диапазона, сверх полного температурного диапазона

Предел ускорения: 1—10000 %/с

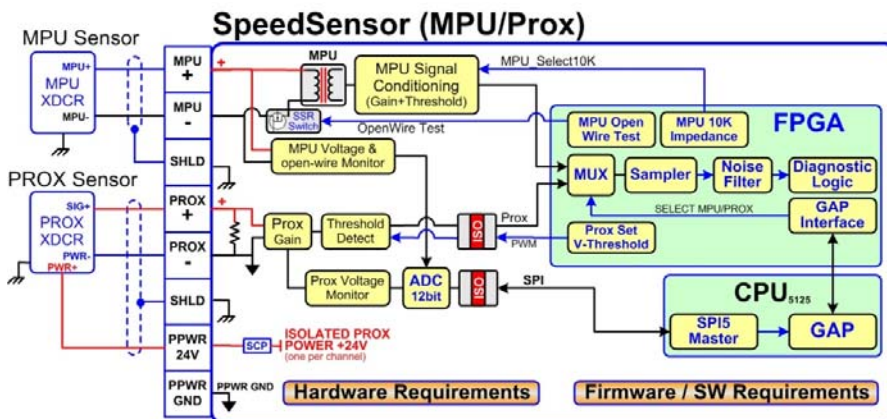


Рисунок 2-6. Блок-схема датчика оборотов

## Оборудование — аналоговые входы (4—20 мА)

### Описание и функции аналоговых входов

Регулятор Flex500 оснащен входными восемью (8) каналами 4—20 мА для мониторинга и управления входами/выходами. Каждый канал является дифференциальным (с автономным питанием), но с помощью программного обеспечения его можно настроить для режима Loop Power (контурное питание). Изолированный вход Loop Power (+24 В пост. тока) предназначен для аналоговых входных датчиков и оснащен защитой от короткого замыкания и повышенного напряжения. Примечание. Не используйте выход Loop Power для подачи питания на устройства другого типа.

### Характеристики и особенности

- Восемь (8) аналоговых входных каналов 4—20 мА с разрешением 16 бит
- Дифференциальные входы с высоким значением допустимого синфазного напряжения
- Изолированный вход Loop Power (+24 В пост. тока) обеспечен защитой от короткого замыкания
- Скоростной аналоговый входной канал № 8 для специальных функций управления
- Программный блок GAP Woodward, диагностика и поддержка конфигурации
- Частоты обновления от 5 до 160 мс, настраиваются в приложении GAP
- Настраиваются приложением GAP для работы в режиме контурного питания (Loop Power)

Таблица 2-8. Спецификации (аналоговые входы)

Количество каналов	8
Диапазон значений аналоговых входов	от 0 до 24 мА
Входная изоляция аналоговых входов	0 В между каналами. 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов (за исключением USB)
Погрешность аналоговых входов (при 25 °С)	не более 0,024 мА (0,1% от FS=24 мА)
Погрешность аналоговых входов (-40, +70 °С)	не более 0,06 мА (0,25% от FS=24 мА)
Разрешение аналоговых входов	~16 бит от измерительного диапазона
Аппаратный фильтр аналоговых входов	2 полюса при ~10 мс **Скоростной канал (кан. 8) имеет 2 полюса при ~5 мс
Входное полное сопротивление аналоговых входов	200 Ом (сопротивление = 162 Ом)
Выход Loop power аналоговых входов	24 В ± 14% (0—250 мА), защита от короткого замыкания и диодная защита
Изоляция Loop power аналоговых входов	500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов
CMRR (коэффициент ослабления синфазных составляющих) аналоговых входов (прев. темп.)	более 70 дБ при 50/60 Гц (обычно 86 дБ)
CMVR (динамический диапазон для синфазного сигнала) аналоговых входов	более 200 В (пост. тока) по отношению к ЗЕМЛЕ
Повышенное напряжение аналоговых входов	±36 В (пост. тока) непрерывно при комнатной температуре

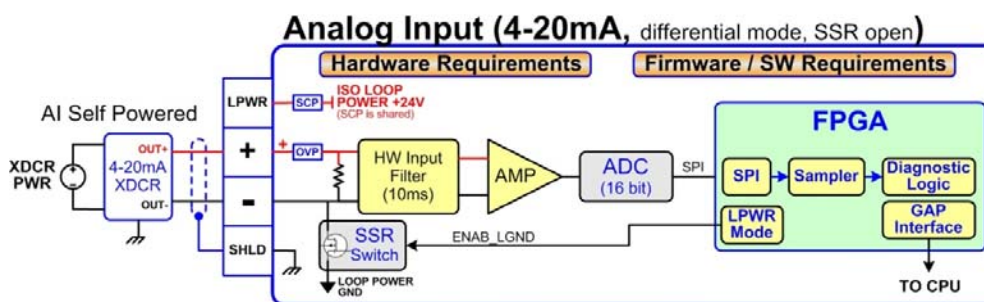


Рисунок 2-7. Блок-схема аналогового входа с автономным питанием

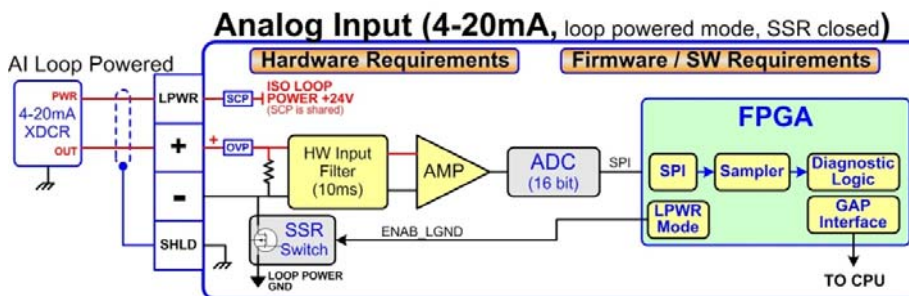


Рисунок 2-8. Блок-схема аналогового входа с контурным питанием

## Оборудование — аналоговые выходы (4—20 мА)

Данная система управления оснащена изолированной группой выходов 4—20 мА (6) для использования клиентом. Каждый выход может обеспечить до 600 Ом нагрузки и выполнять мониторинг неисправностей отдельного источника и возвратных токов.

### Характеристики и особенности

- Каналы (6) аналогового выхода (4—20 мА)
- Мониторинг источника и обратного тока
- Группа изолирована от других цепей
- Возможность повышения нагрузок полного сопротивления до 600 Ом
- Программный блок GAP Woodward, диагностика и поддержка конфигурации
- Частоты обновления от 5 до 160 мс, настраиваются в приложении GAP

Таблица 2-9. Спецификации (аналоговые выходы)

Количество каналов	6 (каждый с обратным считыванием)
Выходной диапазон аналоговых выходов	от 0 до 24 мА, 0 мА во время останова
Выходная изоляция аналоговых выходов	0 В между каналами 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов
Погрешность аналоговых выходов (при 25 °С)	не более 0,024 мА (0,1% от FS=24 мА)
Погрешность аналоговых выходов (-40, +70 °С)	не более 0,120 мА (0,5% от FS=24 мА)
Разрешение аналоговых выходов	~14 бит от измерительного диапазона
Аппаратный фильтр аналоговых выходов (макс.)	3 полюса при ~250 мс
Нагрузочная способность аналоговых выходов	600 Ом при 20 мА
Выходные устройства обратного считывания аналоговых выходов	От 0 до 24 мА, источник и обратный ток
Погрешность обратного считывания аналоговых выходов	менее 1% при 25°С, менее 3% при превышении полного диапазона температуры
Аппаратный фильтр обратного считывания аналоговых выходов	~ 0,5 мс (номин.)
Состояние IOLOCK (БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ)	Цепи аналоговых выходов принимают значение 0 мА при включении, выключении питания, существенных сбоях питания и сбоях защитных устройств

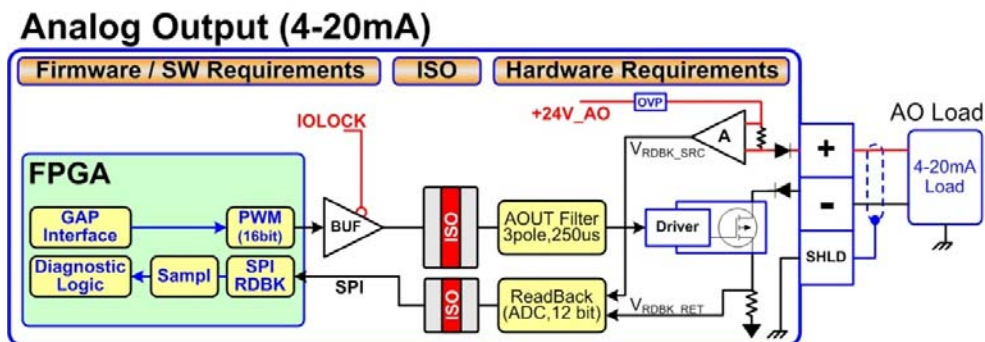


Рисунок 2-9. Блок-схема аналогового выхода

### Оборудование — выходы привода

Данная система управления оснащена изолированной группой из двух (2) выходов привода для использования клиентом. Каждый привод можно настроить работы при низком диапазоне (20 мА) или высоком диапазоне (200 мА). Обеспечивается мониторинг неисправностей отдельного источника и возвратных токов.

#### Характеристики и особенности

- Два (2) канала выхода привода (4—20 мА/20—200 мА)
- Мониторинг источника и обратного тока
- Группа изолирована от других цепей
- Возможность повышения нагрузок полного сопротивления
- Программный блок GAP Woodward, диагностика и поддержка конфигурации
- Частоты обновления от 5 до 160 мс, настраиваются в приложении GAP

Таблица 2-10. Спецификации (приводы)

Количество каналов	Пропорциональные схемы возбуждения (2) с обратным считыванием источника и обратного тока	
Выходной диапазон приводов	Настраивается для диапазона 24 мА или 200 мА	
Выходной диапазон приводов (низкий)	0—24 мА, 0 мА во время останова (FS = 24 мА)	
Выходной диапазон приводов (высокий)	0—200 мА, 0 мА во время останова (FS = 210 мА)	
Изоляция выходов приводов	0 В между каналами 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов	
Погрешность приводов (при 25 °С)	При низком диапазоне не более 0,024 мА (0,1%)	При высоком диапазоне не более 0,21 мА (0,1%)
Погрешность приводов (-40, +70 °С)	При низком диапазоне не более 0,120 мА (0,5%)	При высоком диапазоне не более 1,00 мА (0,5%)
Разрешение приводов	~14 бит от измерительного диапазона	
Аппаратный фильтр приводов (макс.)	3 полюса при ~500 мс	
Нагрузочная способность приводов (низкий диапазон)	600 Ом при 20 мА	
Нагрузочная способность приводов (высокий диапазон)	65 Ом при 200 мА	
Обратные считывания выходов приводов	От 0 до 24 мА, источник и обратный ток	
Погрешность обратного считывания приводов	менее 1% при 25°С, менее 3% при превышении полного диапазона температуры (источник и возвратный ток)	
Аппаратный фильтр обратного считывания приводов	~ 0,5 мс (номин.)	
действие при АВАРИЙНОМ ОСТАНОВЕ	Нажатие кнопки ESTOP (АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ) выключит цепь привода, обесточит привод и выдаст аварийный сигнал в программном обеспечении GAP.	
действие при БЛОКИРОВКЕ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	При БЛОКИРОВКЕ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ питание приводов прекращается, цепи аналоговых выходов принимают значение 0 мА при включении, выключении питания, существенных сбоях питания и сбоях защитных устройств.	

### ACT Output (4-20mA / 20-200mA)

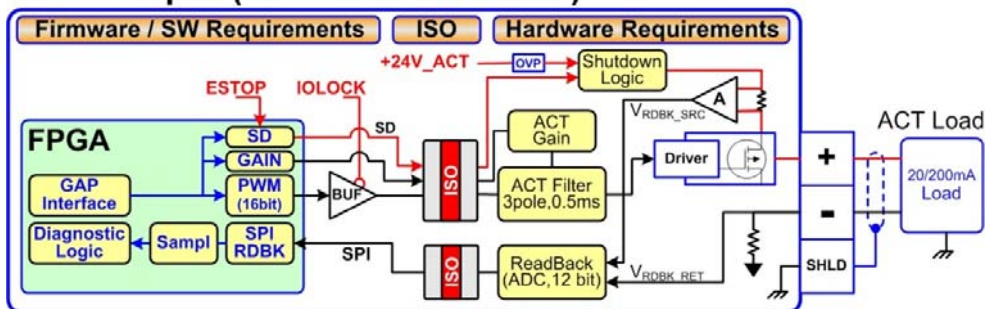


Рисунок 2-10. Блок-схема выхода привода

### Оборудование — дискретные входы

Данная система управления оснащена изолированной группой дискретных входных каналов (20) для использования с помощью сигналов +24 В (пост. тока). Для использования дискретных входов имеется изолированный источник напряжения Contact Power +24 В (пост. тока). Этот источник оснащен защитой от короткого замыкания и повышенного напряжения. Примечание. Не используйте выход Contact Power для подачи питания на какие-либо другие устройства.

#### Характеристики и особенности

- Дискретные входные каналы (20) для сигналов +24 В (пост. тока)
- Питание Contact Power +24 В с защитой от короткого замыкания и диодной защитой
- Изолированное питание и группа дискретных каналов
- Программный блок GAP Woodward, диагностика и поддержка конфигурации
- Частоты обновления от 5 до 160 мс, настраиваются в приложении GAP
- Возможность добавления меток времени (1 мс)

Таблица 2-11. Спецификации (дискретные входы)

Количество каналов	20
Состояние входа дискретных входов низкого уровня	от 0 до 8 В пост. тока
Состояние входа дискретных входов высокого уровня	от 16 до 32 В пост. тока
Входной ток дискретных входов	менее 5 мА на канал
Полное входное сопротивление дискретных входов	прибл. 25K
Аппаратный фильтр дискретных входов	прибл. 1,0 мс при комнатной температуре
Изоляция каналов дискретных входов	0 В между каналами
Повышенное напряжение дискретных входов	500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов
Выход Contact Power	24 В ± 14 % 150 мА (макс.), защита от короткого замыкания и диодная защита
Изоляция Contact Power	500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и других входов/выходов

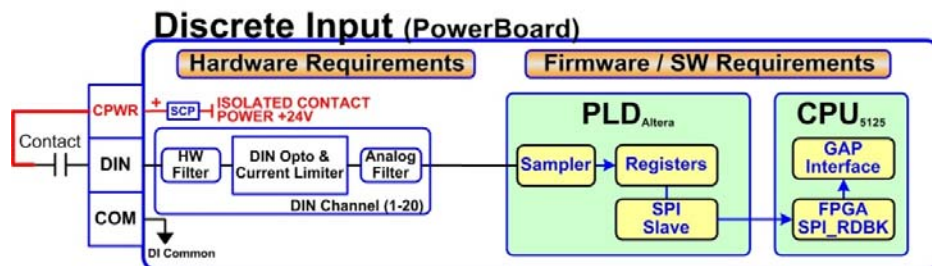


Рисунок 2-11. Блок-схема дискретного входа



## Оборудование — релейные выходы

Данная система управления оснащена изолированными релейными выходами формы С (8) с доступными на клеммной колодке контактами NO, COM, NC.

### Характеристики и особенности

- Релейные выходные каналы (8)
- Каждый релейный выход оснащен контактами NO, COM и NC
- Каждый релейный выходной канал обнаруживает сбой обратного считывания напряжения обмотки
- Программный блок GAP Woodward, диагностика и поддержка конфигурации
- На клеммных колодках поддерживается изоляция контактов
- Доступна версия с сертификацией ATEX с использованием герметизированных реле
- Частоты обновления от 5 до 160 мс, настраиваются в приложении GAP

Таблица 2-12. Спецификации (релейные выходы)

Количество каналов	8 реле
Тип контакта	Форма С с контактами NO, COM и NC
Стандартные реле, контакты (пост. ток)	5 А, 5—30 В пост. тока (резист.)
Стандартные реле, контакты (перем. ток)	2 А, 115 В перем. тока (резист.)
Стандартные реле, время срабатывания	обычно менее 15 мс
Обратное считывание напряжения катушки реле	Доступно состояние обратного считывания напряжения катушки
Фильтр обратного считывания напряжения катушки реле	прибл. 1 мс при комнатной температуре
Изоляция выходов реле	мин. 500 В (среднекв.) от ЗЕМЛИ и всех других входов/выходов
Изоляция контактов реле	мин. 500 В (среднекв.) между разомкнутыми контактами
Изоляция между реле	мин. 500 В (среднекв.) между реле
Состояние IOLOCK (БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ)	Выходы реле обесточиваются при включении, выключении питания, существенных сбоях питания и сбоях защитных устройств
Версия ATEX:	Система управления с сертификацией ATEX использует герметизированные реле
Реле ATEX, контакты (пост. ток)	5 А, 5—30 В пост. тока (резист.), 0,2—0,5 А (индукт.)
Реле ATEX, контакты (перем. ток)**	2 А, 115 В перем. тока (резист.), 0,1—0,2 А (индукт.)



**WARNING**

В соответствии с требованиями \*\*ATEX/IECEх нагрузка на контакты реле должна быть ограничена значением не более 32 В перем. тока (среднекв.)/не более 32 В пост. тока.

Взрывоопасно

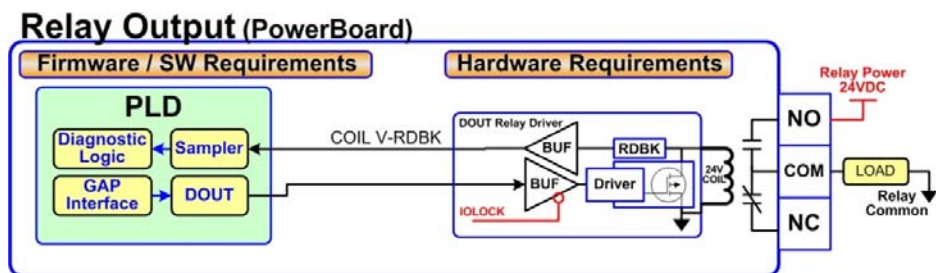


Рисунок 2-12. Блок-схема выхода реле

## Коды неисправности для устранения неисправностей

Плата ЦП выполняет диагностические проверки, при которых отображаются сообщения по устранению неисправностей через сервисный порт отладки и приложение AppManager. Дополнительная информация о диагностических проверках, последующих кодах мигания светодиодных индикаторов и сообщениях, выдаваемых через последовательный порт, приводится в руководстве по системе VxWorks.

Таблица 2-13. Коды мигания светодиодных индикаторов о неисправностях ЦП

Сбой	Код мигания
ЦП не работает, состояние БЛОКИРОВКИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	Постоянно горит красным
Сбой проверки ОЗУ	2, 1
Сбой проверки ППВМ	2, 9
Защитное устройство не включено	2, 10
Ошибка логического диска	2, 11
Ошибка флэш-накопителя	2, 12

## Проверки при устранении неисправностей и выполнении пусконаладочных работ

### Проверки питания

- Убедитесь в соблюдении полярности подключений к сети питания
- Убедитесь, что источник питания и сечение проводов подходят для всех нагрузок
- Проверьте правильность напряжения входного питания (то есть низковольтный блок рассчитан на напряжение от 18 до 36 В пост. тока)
- Убедитесь, что сопротивление PS(+) и PS(-) на ЗЕМЛЮ менее 10 МОм

### Проверки проводки RS-232

- Убедитесь, что для проводки RS-232 используется экранированный кабель связи высокого качества. Например, Woodward 2008-1512 (Belden YR58684) или аналогичный экранированный кабель связи с низким емкостным сопротивлением.
- Убедитесь, что для проводки RS-232 используется порт для общих сигналов (COM1\_GND)
- Убедитесь, что длина сети RS-232 соответствует спецификациям (обычно менее 50 футов)
- Убедитесь, что сигнальные провода (TX+, RX-) не замкнуты друг на друга
- Убедитесь, что сигнальные провода (TX+, RX-) не замкнуты на COM1\_GND
- Убедитесь, что сигнальные провода (TX+, RX-) не замкнуты на COM1\_SHLD
- Убедитесь, что сигнальные провода (TX+, RX-) не подключены к PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что COM1\_GND не подключен к PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что общий кабельный экран заделан на землю (EARTH) только в одном месте (1).

### Проверки проводки RS-485

- Убедитесь, что для проводки RS-485 используется экранированный кабель связи высокого качества. Например, Woodward 2008-1512 (Belden YR58684) или аналогичный экранированный кабель связи с низким емкостным сопротивлением.
- Убедитесь, что длина сети RS-485 соответствует спецификациям в зависимости от скорости передачи данных в бодах (обычно менее 4000 футов)
- Убедитесь, что схема надлежащим образом заделана с обоих концов при приблизительном значении сопротивления 90—120 Ом
- Убедитесь, что для проводки RS-485 используется порт для общих сигналов (COM1\_GND)
- Убедитесь, что сигнальные провода (RS-485+, RS-485-) не замкнуты друг на друга
- Убедитесь, что сигнальные провода (RS-485+, RS-485-) не замкнуты на COM1\_GND
- Убедитесь, что сигнальные провода (RS-485+, RS-485-) не замкнуты на COM1\_SHLD
- Убедитесь, что сигнальные провода (RS-485+, RS-485-) не подключены к PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что COM1\_GND не подключен к PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что общий кабельный экран заделан на землю (EARTH) только в одном месте (1).

**Проверки проводки CAN**

- Убедитесь, что для проводки CAN используется 3-проводной экранированный кабель связи высокого качества. Например, Woodward 2008-1512 (Belden YR58684) или аналогичный экранированный кабель связи с низким емкостным сопротивлением.
- Убедитесь, что длина сети CAN не превышает максимальную длину, указанную в спецификации в зависимости от скорости передачи данных в бодах
- Убедитесь, что схема надлежащим образом задела с обоих концов при значении сопротивления 120 Ом,  $\pm 10\%$
- Убедитесь, что для проводки CAN используется порт для общих сигналов (CAN\_GND)
- Убедитесь, что ответительные кабели CAN к другим устройствам имеют по возможности минимальную длину и соответствуют требованиям спецификаций.
- Убедитесь, что CANH не подключен к PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что CANL не подключен к PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что CAN\_COM не подключен к PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что экранированный провод CAN\_SHLD не замкнут на PS(+), PS(-)
- Убедитесь, что общий кабельный экран CAN заделан на землю (EARTH) только в одном месте (1) для каждой схемы.
- Для резервных устройств CAN убедитесь, что сети CAN1 и CAN2 имеют надлежащую проводку, а также в том, что они не соединены друг с другом.

**Проверка аналоговых входов (без контурного питания) и проводки аналоговых входов**

- Убедитесь, что с этими каналами с автономным питанием НЕ используются внешние датчики (XDCR).
- Убедитесь, что каждый из аналоговых входов (+, -) не замкнут на другой входной канал.
- Убедитесь, что каждая из клемм аналоговых входов (+) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что каждая из клемм аналоговых входов (-) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов аналоговых входов не замкнут на PS(+), PS(-)
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов аналоговых входов надлежащим образом заделан на узле.
- Выполните функциональную проверку проводки для каждого канала аналоговых входов с помощью источника моделирования.

**Проверка аналоговых входов (с контурным питанием) и проводки аналоговых входов**

- Убедитесь, что к этим каналам подключены внешние датчики (XDCR).
- Убедитесь, что уровень напряжения LPWR (+24 В пост. тока) подходит для датчиков XDCR.
- Убедитесь, что каждая из клемм LPWR(+) подключена к POWER(+) датчика XDCR.
- Убедитесь, что каждая из клемм LPWR (+) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что каждая из клемм аналоговых входов (-) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов аналоговых входов не замкнут на PS(+), PS(-)
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов аналоговых входов надлежащим образом заделан на узле.
- Убедитесь, что все каналы XDCR используют менее 250 мА LPWR.
- Выполните функциональную проверку проводки для каждого канала аналоговых входов с помощью источника моделирования.

**Проверки аналоговых выходов и проводки аналоговых выходов**

- Убедитесь, что каждый из аналоговых выходов (+, -) не замкнут на другой выходной канал.
- Убедитесь, что каждый из аналоговых выходов (+, -) не замкнут на другой аналоговый входной канал.
- Убедитесь, что каждая из клемм аналоговых выходов (+) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что каждая из клемм аналоговых выходов (-) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов аналоговых выходов не замкнут на PS(+), PS(-).
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов аналоговых выходов надлежащим образом заделан на узле.
- Выполните функциональную проверку для каждого аналогового выхода, применяя 4 мА и 20 мА к нагрузке с помощью приложения GAP. Проверьте правильность значения выходного тока с помощью измерительного прибора. Проверьте правильность значений SRC\_RDBK и RET\_RDBK в приложении GAP.

**Проверки дискретных входов и проводки дискретных входов**

- Убедитесь, что каждый из дискретных входов (+, -) не замкнут на другой вход.
- Убедитесь, что каждая из клемм дискретных входов (+) не замкнута на CPWR(+), CPWR(-), PS(+), PS(-), EARTH.
- Проверьте функциональность проводки каждого дискретного входа (+), сначала установив для каждого входа значение HIGH (ВЫСОКОЕ) более 16 В пост. тока, а затем LOW (НИЗКОЕ) (менее 8 В пост. тока). Убедитесь, что программное обеспечение GAP определяет изменение состояния.
- По возможности планируйте использование экранированного кабеля DIN.

### Проверки дискретных входов и проводки питания контактов Contact Power (CPWR)

- CPWR(+) обеспечивает выходное напряжение, ни при каких обстоятельствах его нельзя подключать к другому источнику питания.
- Для обеспечения изоляции узла убедитесь, что CPWR(-) не замкнут на PS(-).
- Настоятельно рекомендуется обеспечивать изоляцию дискретного входа от других устройств и элементов управления установки с помощью внутреннего изолированного выхода Contact Power (CPWR, COM)
- Убедитесь, что CPWR(+) не подключен к CPWR(-), PS(-), EARTH
- Убедитесь, что CPWR (-) не подключен к CPWR(+), PS(+), EARTH
- Убедитесь, что напряжение CPWR соответствует спецификации напряжения на клеммной колодке (от 18 до 32 В пост. тока).

### Проверки дискретных релейных выходов и проводки реле

- Убедитесь, что каждый из контактов релейных выходов (NO, C, NC) надлежащим образом подключен к нагрузке
- Убедитесь, что каждый из релейных выходов (NO, C, NC) не замкнут на другой выходной канал.
- Проверьте функционирование проводки каждого релейного выхода (NC, NO), установив для каждого выхода сначала значение ON (ВКЛ.), затем OFF (ВЫКЛ.). Убедитесь, что программное обеспечение GAP определяет изменение состояния обратного считывания.
- По возможности планируйте использование экранированной проводки для кабелей реле.

### Дополнительные проверки проводки при использовании узлов RTCnet/LINKnet

#### Проверки термопар и входов термопар

- Убедитесь, что каждая из термопар (+,-) не замкнута на другой входной канал.
- Убедитесь, что каждая из клемм термопар (+) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH.
- Убедитесь, что каждая из клемм термопар (-) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH.
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов термопар не замкнут на PS(+), PS(-).
- Убедитесь, что провода не имеют случайных контактов с NC, неиспользуемыми контактами.
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов термопар надлежащим образом заделан на узле.
- Выполните функциональную проверку проводки для каждого канала термопар с помощью источника моделирования.
- ТЕРМОПАРА РАЗОМКНУТА: вход термопары будет считывать МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ температуры в градусах по Цельсию, если провод (+) или (-) поврежден/разомкнут.
- ТЕРМОПАРА ЗАМКНУТА: вход термопары будет считывать НУЛЕВОЕ ЗНАЧЕНИЕ температуры в градусах по Цельсию, если провод (+) или (-) замкнут.

## NOTICE

**ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ: входные каналы, случайно замкнутые на ЗЕМЛЮ, будут более чувствительны к случайным помехам, зависящим от места установки и условий окружающей среды.**

#### Проверки ТДС и входной проводки

- Убедитесь, что каждый из ТДС (+, -) не замкнут на другой входной канал.
- Убедитесь, что каждая из клемм ТДС (+) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH.
- Убедитесь, что каждая из клемм ТДС (-) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH.
- Убедитесь, что каждая из клемм ТДС (датчик) (-) не замкнута на PS(+), PS(-), EARTH.
- Убедитесь, что каждая из клемм ТДС (датчик) надлежащим образом подключена к 3-проводным датчикам
- Убедитесь, что каждая из клемм ТДС (датчик) надлежащим образом соединена перемычкой с RTD(-) для 2-проводных датчиков.
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов ТДС не замкнут на PS(+), PS(-).
- Убедитесь, что каждый из экранированных проводов ТДС надлежащим образом заделан на узле.
- Выполните функциональную проверку проводки для каждого канала ТДС с помощью источника моделирования.
- ТДС РАЗОМКНУТ: каналы ТДС будут считывать МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ температуры в градусах по Цельсию, если провод (+) или (-) поврежден.

## Глава 3.

# Описание системы управления 505XT

### Введение

Предназначение предыдущих моделей серии 505 различалось по артикулу: либо для турбин с одним клапаном (система 505 или усовершенствованная система 505), либо для турбин с несколькими клапанами (505E).

Турбина 505XT предназначена для применения как с турбинами с одним, так и с несколькими клапанами.

Варианты конфигурации поддерживают следующие типы турбин.

Тип 0 Турбины с одним клапаном или клапанами с разделенным диапазоном

Тип 1 Турбины с одним отбором пара (только)

Тип 2 Турбины с одним подводом пара (только)

Тип 3 Турбины с одним отбором/подводом пара

Выбрать тип турбины можно в разделе Steam Map (Схема пара) в меню конфигурации. Заводским значением по умолчанию для этого параметра является тип 0.

Режимы пуска и операции последовательности пуска для всех этих типов турбин в точности совпадают. Единственным различием для турбин с отбором и/или подводом пара является применение клапана НД (также называется клапаном V2). По завершении прогрева и приведения блока в состояние готовности к пуску клапан НД будет линейно изменяться до 100% (полное открытие к выхлопному концу турбины) или линейно изменяться до положения запроса, определяемого оператором, (в случае применения турбины с отбором/подводом пара).

После того, как турбина достигнет минимальной уставки регулятора или номинальной частоты оборотов, ее можно перевести в режим эксплуатации, который называется On-Line (неавтономный). Для систем с применением генератора этот процесс начинается с замыкания выключателя, а для систем с применением механического привода — с момента достижения блоком минимальной уставки оборотов регулятора. Если блоком является турбина типа 1, 2 или 3, в этот момент систему 505XT можно перевести из режима контроля оборотов в режим управления ограничителем соотношений. В режиме управления ограничителем соотношений оба клапана (ВД и НД) регулируются для поддержания 2 различных параметров, выбираемых пользователем.

### Режимы пуска турбины

В системе 505XT можно выбрать один из трех режимов пуска турбины (ручной, полуавтоматический или автоматический). Для запуска системы необходимо выбрать и запрограммировать один из этих трех режимов пуска. После выдачи команды RUN (РАБОТА) управление уставкой частоты оборотов и ограничителем клапана осуществляется автоматически системой 505XT или вручную оператором в зависимости от выбранного режима пуска. После завершения последовательности пуска турбины будет поддерживаться минимальная регулирующая частота оборотов турбины. Минимальная регулирующая частота оборотов может быть значением холостого хода, если используется режим холостого/номинального хода; значением низкого холостого хода, если используется последовательность автозапуска, или минимальным значением регулятора, если не используется ни режим холостого/номинального хода, ни последовательность автозапуска.

Команда RUN может выдаваться с клавиатуры системы 505, с внешнего контакта или через соединения Modbus. Если запрограммирован контакт внешнего запуска External Run (Внешний запуск), команда RUN выдается при замкнутом контакте. Если перед запуском контакт замкнут, то для подачи команды RUN его необходимо разомкнуть, а затем снова замкнуть.

Если при подаче команды RUN обнаружено вращение турбины, система управления немедленно приведет в соответствие уставку оборотов с обнаруженным значением частоты оборотов и продолжит работу до достижения минимальной регулирующей частоты оборотов. Если обнаруженное значение оборотов турбины выше настройки минимальной регулирующей частоты оборотов, то уставка частоты оборотов будет приведена в соответствие с этим обнаруженным значением, ПИД-регулятор будет осуществлять управление на этом этапе, а система управления будет ожидать дальнейших действий оператора. Если при поступлении команды Run сначала обнаруживается значение оборотов в пределах диапазона предотвращения критической частоты оборотов, уставка оборотов будет приведена в соответствие с фактической частотой, снижена до нижнего предела диапазона предотвращения критической частоты, а система будет ожидать дальнейших действий оператора.

### Разрешение на пуск

Для разрешения на запуск турбины можно использовать внешний контакт. Запрограммированный для этой функции контактный вход должен быть замкнут для исполнения команды RUN (РАБОТА). Если при поступлении команды RUN контакт окажется разомкнут, будет выдан аварийный сигнал и на дисплее системы 505 отобразится сообщение, что разрешение на пуск не получено (Start Perm Not Met). Отменять аварийный сигнал не требуется, но контакт необходимо замкнуть до того, как система 505 примет к исполнению команду RUN. После принятия к исполнению команды RUN контакт разрешения на пуск не будет оказывать воздействия на работу.

Пример. Чтобы убедиться в замкнутом положении этого входа перед выполнением запуска турбины, его можно подключить к замкнутому концевому выключателю дроссельного клапана отключения.

### Обнаружение разомкнутого провода сигналов оборотов MPU

Система 505ХТ автоматически проверяет целостность цепей блока MPU оборотов, каждый раз когда он готовится выдать сообщение о состоянии Ready to Start (Готовность к пуску). При обнаружении разомкнутого провода система выдаст аварийный сигнал для этого входа. Если разомкнутые провода будут обнаружены для всех блоков MPU, будет запущено аварийное отключение. Такую проверку на наличие разомкнутого провода можно выполнить вручную при каждом останове турбины и нулевом значении оборотов. Имеется также возможность отключить автоматическую проверку при пуске на экране датчика оборотов.

К этому экрану можно перейти из меню Analog Inputs (Аналоговые входы)/Speed Signal X (Сигнал оборотов X)/Open Wire Test (Проверка разомкнутого провода).

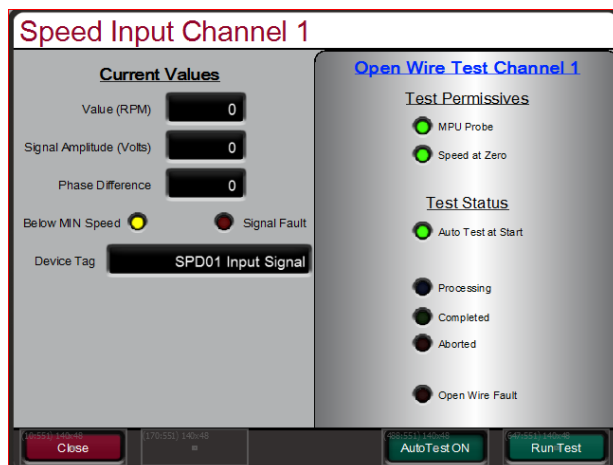


Рисунок 3-1. Проверка обнаружения разомкнутого провода

### Блокировка сигнала нулевой скорости

Система 505XT запускает останов, если не обнаружен сигнал оборотов (напряжение магнитного датчика ниже 1 В (среднекв.) или значение оборотов меньше, чем значение параметра Failed Speed Level (Уровень оборотов при сбое). Чтобы позволить системе управления осуществить пуск при необнаружении оборотов, необходимо блокировать эту логику останова. Систему управления можно настроить для обеспечения ручной или автоматической блокировки сигнала частоты оборотов. В целях дополнительной защиты можно установить предельный срок блокировки. Состояние логики блокировки MPU можно просмотреть в сервисном режиме или по каналам связи Modbus. Эта логика блокировки применима как к активным, так и пассивным датчикам оборотов.

### Определение направления вращения

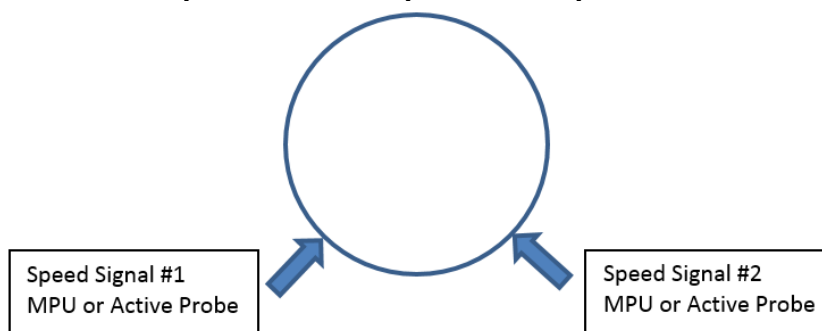


Рисунок 3-2. Датчик оборотов, установленный для проверки определения

Чтобы система 505XT могла рассчитать направление вращения, необходимо использовать два сигнала датчиков оборотов, которые следует установить с показанной выше ориентацией, угол между ними должен составлять приблизительно 90 градусов. Для этих целей могут применяться как пассивные, так и активные типы датчиков, однако оба канала следует настроить на один и тот же тип датчика. Если используются датчики MPU (пассивные), направление вращения можно будет определить, только если значение оборотов превышает пороговый уровень оборотов при сбое. Если требуется определить направление вращения при низкой частоте оборотов, следует использовать активные датчики.

Направление вращения можно определить, просмотрев значение разности фаз на одном из входных каналов оборотов. Выходной сигнал разности фаз для обоих каналов всегда будет указывать значение в градусах между сигналом датчика оборотов № 1 и сигналом датчика оборотов № 2. Чтобы значение разности фаз было действительным, оба канала должны быть в исправном состоянии. Если датчики установлены в соответствии с диаграммой, приведенной ранее, показание со значением приблизительно 270 градусов указывает, что турбина вращается по часовой стрелке, а показание со значением 90 градусов — что турбина вращается против часовой стрелки.

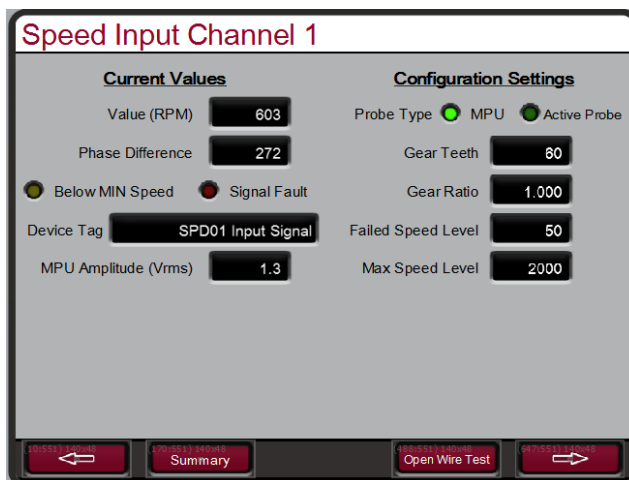


Рисунок 3-2. Канал входа оборотов — разность фаз

Существует возможность включения аварийного сигнала по отношению к блоку, который вращается в обратном направлении. Эта настройка находится в сервисных меню. Для включения этой функции требуется выбрать значение для 2 других следующих параметров. Подтверждение, какое из направлений вращения, по часовой стрелке или против часовой стрелки, является правильным, а также минимальная частота оборотов для включения этой функции определения — это значение должно быть частотой вращения, которую могут определять используемые датчики. Это значение может быть меньше уровня оборотов при сбое и является действительным, даже если активна блокировка сигнала датчика оборотов. При этом значение сигнала напряжения на датчиках должно быть не ниже 1 В (среднекв.), это означает, что если требуется определение направления вращения при очень низкой частоте оборотов, следует использовать активные датчики.

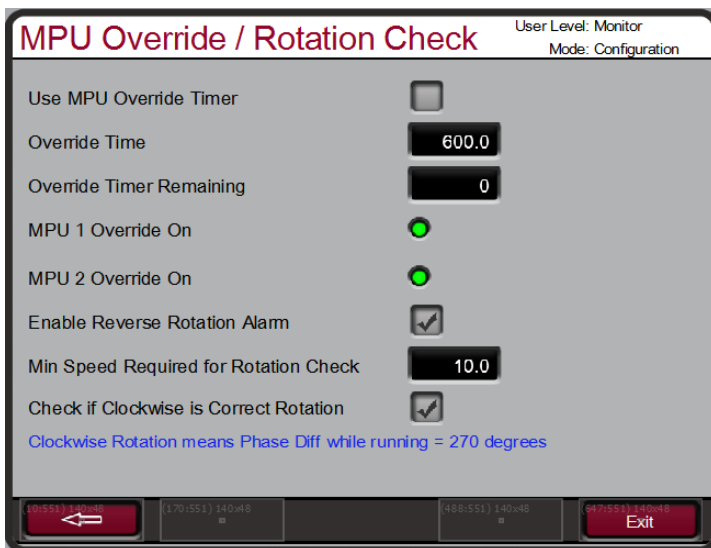


Рисунок 3-3. Проверка направления вращения с помощью датчиков оборотов

### Определение нулевого значения оборотов

Чтобы система 505ХТ могла определять нулевое значение оборотов, необходимо использовать сигнал активного датчика оборотов. Параметр для включения этой функции определения находится в разделе настройки канала входа оборотов 1. Если используется второй активный датчик оборотов, пр данной логике будет необходимо, чтобы второй датчик также определял нулевой значение оборотов. Сигнал индикации этой функции передается по каналам связи Modbus и может также использоваться для управления состоянием релейного выхода.

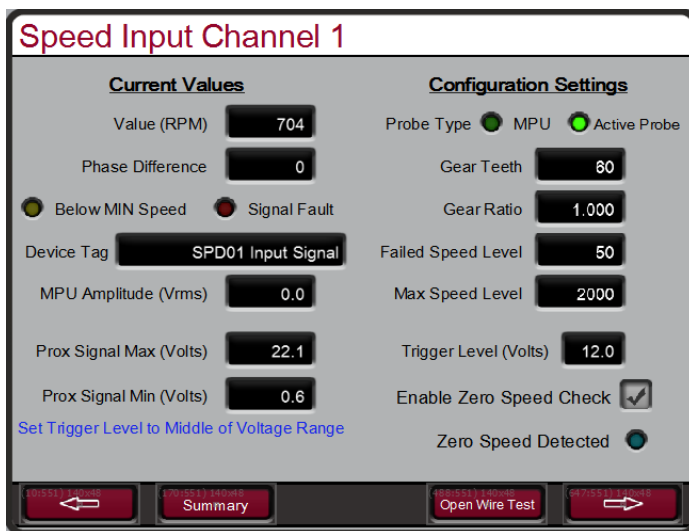


Рисунок 3-4. Определение нулевого значения оборотов с помощью датчика оборотов



## Ручная блокировка сигналов оборотов

Если для контактного входа назначена функция Override MPU Fault (Блокировать сбой MPU), логика обнаружения потери оборотов блокируется, пока контакт замкнут, до тех пор, пока не истечет максимальный срок. Размыкание назначенного контактного входа отключает логику блокировки и реактивирует цепь обнаружения потери оборотов. После реактивации выполняется останов системы, если обнаруженное падение оборотов ниже значения параметра Failed Speed Level (Уровень оборотов при сбое).

Максимальное временное ограничение блокировки применяется в качестве дополнительного уровня защиты в том случае, если контактный вход остается замкнутым. Десятиминутное максимальное временное ограничение применяется для команды ручной блокировки (как установлено по умолчанию в сервисном режиме). Отсчет времени начинается при подаче команды RUN (РАБОТА), а по истечении указанного времени реактивируется обнаружение потери оборотов. Система 505ХТ выполнит останов системы, если по истечении указанного времени значение оборотов турбины не превышает значение параметра Failed Speed Level (Уровень оборотов при сбое).

## Автоматическая блокировка сигналов оборотов

Если не запрограммирован параметр ручной блокировки сигналов оборотов, для блокировки логики останова при сигнале потери оборотов во время запуска турбины система 505ХТ будет использовать логику автоматической блокировки сигналов оборотов. При использовании логики автоматической блокировки сбоя сигнала потери оборотов активируется, если происходит отключение турбины, и остается активированным до тех пор, пока обнаруженное значение оборотов турбины не превысит запрограммированное значение (значение, установленное для параметра Failed Speed Level (Уровень оборотов при сбое) + 50 об/мин). После того, как частота оборотов турбины превысит этот уровень, цепь обнаружения потери оборотов будет реактивирована и система управления выполнит останов системы, если обнаруженные значения падения оборотов будут ниже значения параметра Failed Speed Level (Уровень оборотов при сбое).

В целях дополнительной защиты для функции автоматической блокировки сигналов оборотов можно установить предельный срок блокировки. Установленный таймер блокировки сигналов оборотов отключит логику блокировки потери оборотов по истечении запрограммированного времени. Если таймер запрограммирован, он начинает обратный отсчет после подачи команды START (ПУСК). Запрограммированный таймер обеспечивает дополнительный уровень защиты в том случае, когда оба входных датчика оборотов неисправны при запуске блока. Этот таймер можно запрограммировать в сервисном режиме системы 505.

## Ограничитель ускорения

При запуске доступен ограничитель ускорения в целях значительного снижения заброса оборотов до минимальной контролируемой уставки оборотов при пуске турбины. Ограничитель ускорения отключается при достижении минимальной контролируемой частоты оборотов, а система 505ХТ продолжит последовательность пуска с помощью ПИД-регулятора оборотов.

Если ограничитель ускорения установлен для использования в сервисном меню, он будет контролировать обороты со скоростью, установленной для параметра Rate to Min (RPM/s) (Скорость изменения до мин. значения) (об/мин/с)), как задано в конфигурации пуска турбины, пока ПИД-регулятор оборотов не возьмет на себя управление при минимальной контролируемой частоте оборотов. Если для последовательности пуска установлено значение No Start Sequence (Отсутствие последовательности пуска), минимально контролируемая частота оборотов является минимальным регулятором. Если для последовательности пуска установлено значение Idle/Rated Sequence (Последовательность холостого/номинального хода) или Auto Start Sequence (Последовательность автозапуска), минимальная контролируемая частота оборотов является минимальной установкой холостого хода.

 **CAUTION**

## Управление ускорением

Использование функции ограничителя ускорения представляет определенную опасность без надлежащей настройки ПИД-регулятора ускорения. При пуске турбины следите за работой привода. Убедитесь, что в работе регулятора ускорения отсутствует нестабильность, которая может привести к повреждению системы при осцилляции привода/клапана. Если отклик регулятора ускорения сильно ослаблен, это может вызвать значительное замедление уставки оборотов при запуске или даже привести к закрытию клапана, однако после этого следует тщательно контролировать ускорение, пока не будет отключена логика ограничителя ускорения.

## Процедуры режима пуска турбины

### Режим ручного пуска

Если настроен режим ручного пуска, применяется следующая процедура пуска.

1. Подайте команду RESET (СБРОС) (для сброса всех аварийных сигналов и остановов). Если используется турбина только с отбором пара, ограничитель клапана НД будет линейно изменяться до 100%. Если используется турбина только с подводом пара, ограничитель клапана НД будет оставаться в положении 0%. Если используется блок с отбором/подводом пара (обе функции), положение клапана будет свободно изменяться для поддержания нулевого значения разницы между давлением турбины и давлением коллектора отбора/подвода пара.
2. Подайте команду START (ПУСК) (перед подачей убедитесь, что дроссельный клапан отключения закрыт)
  - a. В этот момент система 505 выполнит открытие регулирующего клапана до максимально возможного положения при линейной скорости изменения, установленной для параметра Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана).
  - b. Уставка оборотов будет линейно изменяться с нулевого уровня до значения настройки минимальной регулирующей частоты оборотов со скоростью, установленной для параметра Rate To Min (Скорость изменения до мин. значения).
3. Откройте дроссельный клапан отключения при контролируемой скорости изменения. Когда значение оборотов турбины возрастет до минимальной регулирующей частоты оборотов, ПИД-регулятор оборотов системы 505 будет контролировать обороты турбины с помощью положения впускного клапана турбины.
4. Откройте дроссельный клапан отключения до 100%. Частота оборотов остается управляемой при минимальном регулирующем значении до выполнения действий оператором или перехода управления к функции Auto Start Sequence (Последовательность автозапуска), если это было запрограммировано.

Параметры Limiter Max Limit (Максимальный предел ограничителя), Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана) и Rate To Min (Скорость изменения до мин. значения) настраиваются в сервисном режиме.

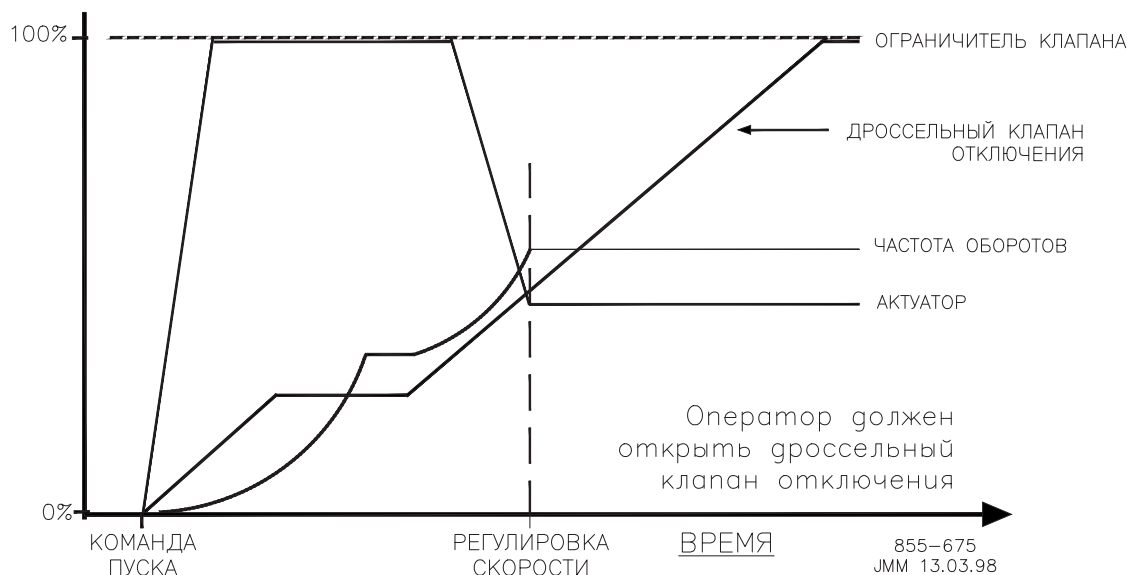
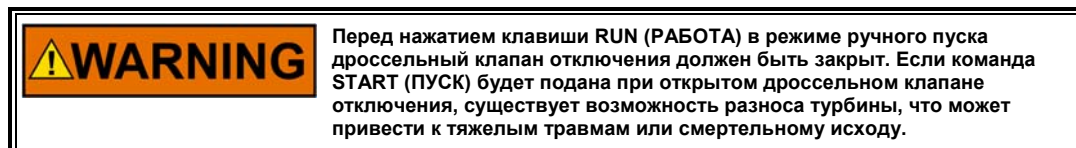


Рисунок 3-5. Пример режима ручного пуска

## Режим полуавтоматического пуска

Если настроен режим полуавтоматического пуска, применяется следующая процедура запуска.

1. Подайте команду RESET (СБРОС) (для сброса всех аварийных сигналов и остановов). Если используется турбина только с отбором пара, ограничитель клапана НД будет линейно изменяться до 100%. Если используется турбина только с подводом пара, ограничитель клапана НД будет оставаться в положении 0%. Если используется блок с отбором/подводом пара (обе функции), положение клапана будет свободно изменяться для поддержания нулевого значения разницы между давлением турбины и давлением коллектора отбора/подвода пара.
2. Откройте дроссельный клапан отключения (убедитесь, что турбина не ускоряется)
3. Подайте команду START (ПУСК)  
В этот момент уставка оборотов будет линейно изменяться с нулевого уровня до значения настройки минимальной регулирующей частоты оборотов со скоростью, установленной для параметра Rate To Min (Скорость изменения до мин. значения).
4. Увеличьте значение ОГРАНИЧИТЕЛЯ КЛАПАНА системы 505 при контролируемой скорости изменения.  
Когда значение оборотов турбины возрастет до минимальной регулирующей частоты оборотов, ПИД-регулятор оборотов системы 505 будет контролировать обороты турбины с помощью положения впускного клапана турбины.
5. Увеличьте значение ОГРАНИЧИТЕЛЯ КЛАПАНА системы 505 до 100%.  
Частота оборотов остается управляемой при минимальном регулирующем значении до выполнения действий оператором или перехода управления к функции AUTO START SEQUENCE (ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АВТОЗАПУСКА), если это было запрограммировано.

Ограничитель клапана будет открываться со скоростью, установленной для параметра Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана), его можно изменять с помощью клавиатуры 505, внешних контактов или по каналам связи Modbus. Параметры Limiter Max Limit (Максимальный предел ограничителя), Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана) и Rate To Min (Скорость изменения до мин. значения) настраиваются в сервисном режиме.

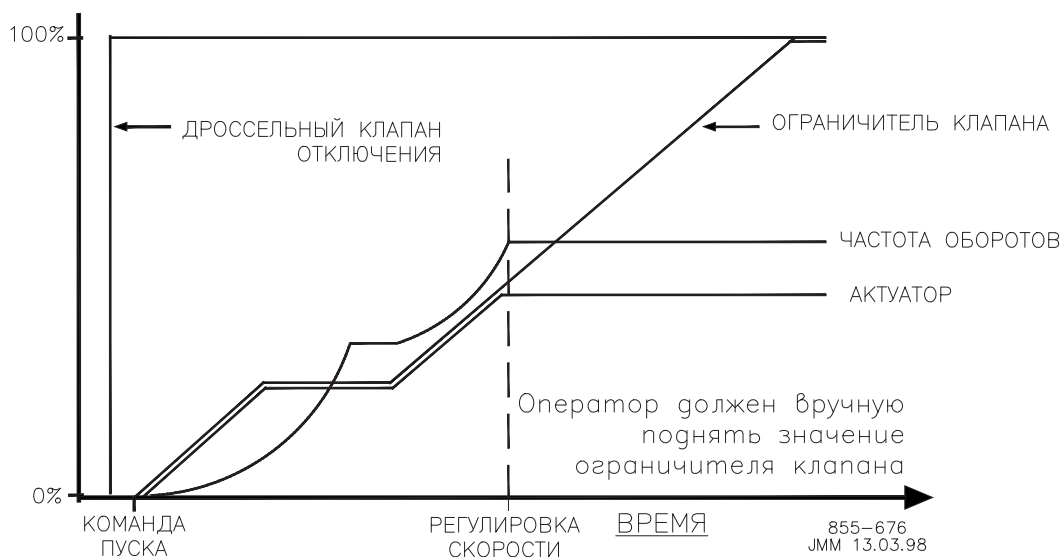


Рисунок 3-6. Пример режима полуавтоматического пуска

### Режим автоматического пуска

Если настроен режим автоматического пуска, применяется следующая процедура пуска.

1. Подайте команду RESET (СБРОС) (для сброса всех аварийных сигналов и остановов).  
Если используется турбина только с отбором пара, ограничитель клапана НД будет линейно изменяться до 100%. Если используется турбина только с подводом пара, ограничитель клапана НД будет оставаться в положении 0%. Если используется блок с отбором/подводом пара (обе функции), положение клапана будет свободно изменяться для поддержания нулевого значения разницы между давлением турбины и давлением коллектора отбора/подвода пара.
2. Откройте дроссельный клапан отключения (убедитесь, что турбина не ускоряется)
3. Подайте команду START (ПУСК)
  - В этот момент система 505 будет открывать регулирующий клапан до значения HP Max at Start (Макс. ВД при пуске) с линейной скоростью изменения, установленной для параметра Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана).
  - Уставка оборотов будет линейно изменяться с нулевого уровня до значения настройки минимальной регулирующей частоты оборотов со скоростью, установленной для параметра Rate To MIN (Скорость изменения до мин. значения).
  - Когда частота оборотов турбины возрастет и будет приведена в соответствие с уставкой линейного изменения оборотов, ПИД-регулятор оборотов системы 505 будет контролировать обороты турбины с помощью положения впускного клапана турбины.
  - Частота оборотов остается управляемой при минимальном регулирующем значении до выполнения действий оператором или перехода управления к функции Auto Start Sequence (Последовательность автозапуска), если это было запрограммировано.
  - После того как ПИД-регулятор оборотов начнет управлять частотой оборотов турбины, ограничитель ВД будет автоматически линейно изменять значение до достижения значения Vlv Lmtr Max Limt (Макс. предел ограничителя клапана).

Во время эксплуатации турбины в качестве дополнительных функций в сервисном режиме можно настроить значения параметров HP Max at Start (Макс. ВД при пуске), Vlv Lmtr Max Limt (Макс. предел ограничителя клапана), Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана) и Rate To MIN (Скорость изменения до мин. значения). В любое время процедуру автоматического пуска можно прервать, подав команду повышения или понижения ограничителя клапана или с помощью аварийного останова.

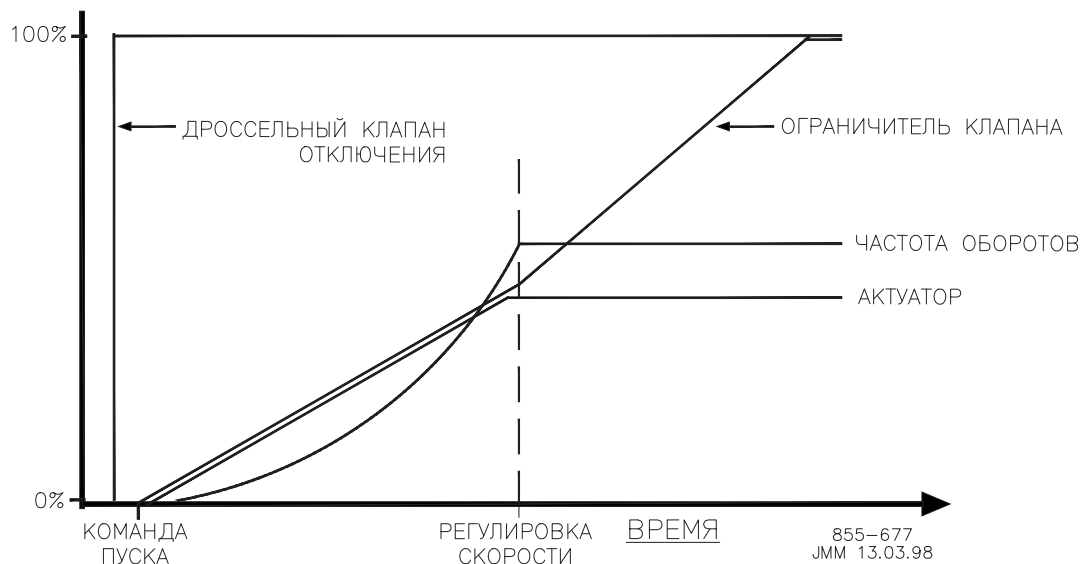


Рисунок 3-7. Пример режима автоматического пуска

## Предотвращение критической частоты оборотов

При эксплуатации многих турбин необходимо избегать определенных значений оборотов или диапазонов оборотов (или преодолевать эти значения как можно быстрее) из-за возможной вибрации турбины и других факторов. При программировании можно настроить три критических диапазона оборотов. Этими диапазонами могут быть любые диапазоны оборотов, значение которых ниже минимальной настройки оборотов регулятора. В пределах этого критического диапазона оборотов система 505ХТ изменяет уставку оборотов при программируемом значении скорости изменения оборотов в критическом диапазоне и не позволяет, чтобы уставка оборотов прекращала действие в пределах диапазона предотвращения критической частоты оборотов. Если турбина с ускорением проходит через диапазон предотвращения критической частоты оборотов и испытывает чрезмерную вибрацию, выбор команды понижения уставки оборотов возвратит блок к нижнему пределу этого диапазона.

Уставку оборотов не удастся остановить в критическом диапазоне. Если при прохождении через критический диапазон подается команда повышения/понижения уставки оборотов, уставка оборотов будет линейно повышаться или понижаться (в зависимости от подачи команды повышения или понижения) до предела критического диапазона. Поскольку пониженная уставка оборотов имеет приоритет перед повышенной уставкой, подача команды на понижение при ускорении прохода через данный диапазон изменит направление уставки и возвратит ее к нижнему пределу диапазона. Если команда на понижение уставки оборотов подается в критическом диапазоне, перед исполнением любой другой команды частота вращения турбины должна достичь нижнего предела этого диапазона.

Невозможно напрямую ввести значение уставки оборотов (с помощью клавиши ENTER) в пределах настроек программируемого критического диапазона оборотов. В случае такой попытки на дисплее передней панели системы 505 отобразится сообщение об ошибке.

Если другой управляющий параметр, кроме ПИД-регулятора оборотов, приведет частоту вращения турбины к значению в пределах критического диапазона в течение более пяти секунд, значение уставки оборотов немедленно примет значение холостых оборотов и возникнет аварийный сигнал *Stuck in Critical* (Задержка в критическом диапазоне).

Если в процессе запуска ПИД-регулятор оборотов не сможет ускорить блок для прохождения запрограммированного диапазона в течение расчетного периода, поступит аварийный сигнал *Stuck in Critical* (Задержка в критическом диапазоне) и уставка оборотов немедленно возвратится к значению холостого хода. Расчетный период времени — это значение, которое в пять раз превышает отрезок времени, который обычно необходим для прохождения с ускорением через критический диапазон (зависит от настройки параметра *Critical Speed Rate* (Скорость изменения оборотов в критическом диапазоне)). Если аварийный сигнал *Stuck in Critical* (Задержка в критическом диапазоне) выдается регулярно, это может означать, что значение настройки *Critical Speed Rate* (Скорость изменения оборотов в критическом диапазоне) слишком высокое для отклика турбины.

Критические диапазоны оборотов определяются в режиме конфигурации. Все значения критических диапазонов оборотов можно установить ниже параметра *Min Governor Speed Set Point* (Мин. уставка оборотов регулятора). Ошибка конфигурации возникнет, если уставка холостого хода программируется в пределах критического диапазона оборотов. Скорость, с которой уставка оборотов изменяется, проходя через критический диапазон оборотов, устанавливается с помощью настройки параметра *Critical Speed Rate* (Скорость изменения оборотов в критическом диапазоне). Устанавливаемое значение параметра *Critical Speed Rate* (Скорость изменения оборотов в критическом диапазоне) не должно превышать номинальное максимальное значение ускорения турбины.

## Отсутствие последовательности пуска

Если ни функция холостого/номинального хода, ни последовательность автозапуска не программируются, уставка оборотов будет линейно изменяться с нулевого значения до минимальной уставки регулятора со скоростью, установленной в пункте *Rate To Min* (Скорость изменения до мин. значения). При такой конфигурации не удастся запрограммировать критические диапазоны оборотов.

## Idle/Rated (Функция холостого/номинального хода)

Функция холостого/номинального хода позволяет оператору переходить между программируемым значением оборотов холостого хода и программируемым номинальным значением оборотов при настроенной скорости изменения. Выбор положений уставки оборотов холостого или номинального хода можно осуществить с помощью клавиатуры передней панели, через дистанционные контактные входы или с помощью каналов связи Modbus. Функцию холостого/номинального хода также можно запрограммировать в качестве только функции линейного изменения до номинального значения.

Если запрограммирована функция холостого/номинального хода системы 505, при подаче команды START (ПУСК) система 505 линейно изменяет частоту оборотов турбины с нулевого значения до запрограммированного значения холостого хода, затем ожидает команду оператора на линейное изменение частоты оборотов турбины до значения параметра Rated Speed (Номинальная частота оборотов). При отмене выбора частота оборотов турбины линейно снижается до значения Idle Speed (Обороты холостого хода), установленного в приложении (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме).

Функцию холостого/номинального хода можно использовать с любым режимом пуска системы 505 (ручным, полуавтоматическим, автоматическим). При подаче команды START (ПУСК) уставка оборотов линейно изменяется с нулевого значения оборотов в минуту до значения параметра Idle Setpt (Уставка холостого хода) и сохраняется на этом уровне. При подаче команды на линейное изменение до номинального значения уставка оборотов линейно изменяется до значения параметра Rated Setpt (Номинальная уставка) со скоростью, установленной для параметра Idle/Rated Rate (Скорость изменения оборотов при холостом/номинальном ходе). При линейном изменении до номинальной частоты оборотов уставку можно остановить с помощью команды повышения или понижения оборотов или допустимого введенного значения уставки оборотов.

Система 505XT заблокирует команду на линейное изменение оборотов до значения холостого хода или линейное изменение оборотов до номинального значения, если замкнут выключатель генератора, активирована дистанционная уставка оборотов, каскадный ПИД-регулятор или вспомогательный ПИД-регулятор находятся в режиме управления (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме). В качестве альтернативного варианта для изменения логики холостого/номинального хода, установленной по умолчанию, в сервисном режиме системы 505 можно настроить параметры Idle Priority (Приоритет холостого хода) и Use Ramp to Idle Function (Использовать линейное изменение для функции холостого хода).

## Функция линейного изменения оборотов до номинального значения

Функцию холостого/номинального хода можно изменить на функцию Ramp to Rated (Линейное изменение до номинального значения) (см. сервисный режим). При этой настройке для уставки оборотов сохраняется значение оборотов холостого хода до тех пор, пока не будет подана команда на линейное изменение оборотов до номинального значения. После подачи такой команды уставка оборотов будет ускоряться до достижения номинального значения уставки оборотов, однако она не будет линейно изменяться в обратном направлении до значения оборотов холостого хода. При отмене выбора параметра номинального значения уставка оборотов прекращает действовать, а не возвращается к значению холостого хода. При использовании этой настройки отсутствует параметр Ramp-to-Idle (Линейное изменение оборотов до значения холостого хода), эта функция не используется.

Если при отмене выбора параметра номинального значения уставка оборотов находится в пределах диапазона предотвращения критической частоты оборотов (при использовании только функции линейного изменения оборотов до номинального значения), уставка прекратит действие, достигнув верхнего предельного значения этого диапазона. Если действие функции линейного изменения оборотов до номинального значения будет остановлено с помощью команды повышения или понижения уставки оборотов, уставка будет действовать до достижения верхнего предела диапазона (при команде на повышение) или изменит направление до достижения нижнего предела диапазона (при команде на понижение).

Если при выборе холостого хода уставка оборотов находится в пределах диапазона предотвращения критической частоты оборотов (при этом не используется только функция линейного изменения оборотов до номинального значения), значение уставки возвратится к значению уставки холостого хода с сохранением скорости изменения частоты оборотов для предотвращения критического значения в пределах этого диапазона. Уставка оборотов

не может прекратить действовать в критическом диапазоне. При попытке прекратить действие функции линейного изменения оборотов до номинального значения, когда уставка оборотов находится в пределах критического диапазона, уставка будет действовать до достижения верхнего предела диапазона (при команде на повышение) или изменит направление до достижения нижнего предела диапазона (при команде на понижение).

Команду на линейное изменение оборотов до значения холостого хода или до номинального значения можно выбрать с помощью панели 505, контактного входа или каналов связи Modbus. Выполняемая функция определяется последней командой, поступающей от одного из этих трех источников.

Если контактный вход системы 505 программируется для выбора между частотой оборотов холостого хода или номинальной частотой оборотов, частота оборотов холостого хода выбирается при разомкнутом контакте, а номинальная частота оборотов при замкнутом контакте. При удалении состояния отключения контакт выбора холостого/номинального хода может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт разомкнут, для запуска линейного изменения оборотов до номинального значения его следует замкнуть. Если контакт замкнут, для запуска линейного изменения оборотов до номинального значения его следует разомкнуть, а затем снова замкнуть.

Если турбина эксплуатируется с применением механического привода, в качестве номинальных оборотов можно установить минимальное значение оборотов регулятора. Если турбина эксплуатируется в качестве привода генератора, в качестве номинальных оборотов можно установить минимальное значение оборотов регулятора, синхронные обороты или значение между ними.

Все рассматриваемые параметры функции холостого/номинального хода доступны через каналы связи Modbus, полный перечень см. в главе 6.

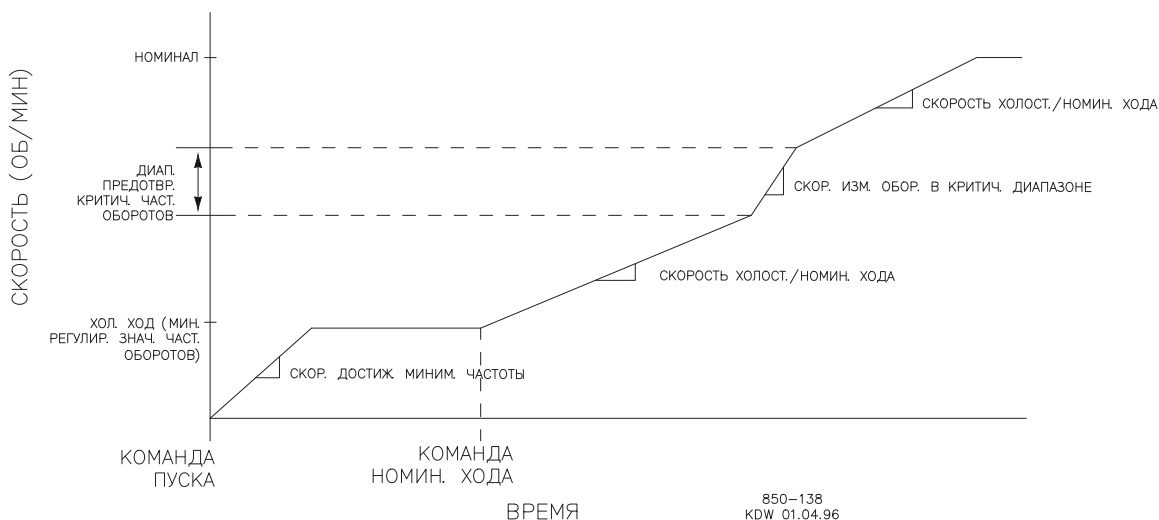


Рисунок 3-8. Пуск холостого/номинального хода

## Последовательность автозапуска

**IMPORTANT**

Данная функция не идентична РЕЖИМУ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПУСКА. Последовательность автозапуска можно использовать с любым из трех режимов пуска.

Систему 505 можно настроить для использования последовательности автозапуска для пуска турбины. Эта логика упорядочения позволяет системе 505 полностью управляемый запуск системы с нулевого уровня до номинального значения оборотов. С помощью этой функции определяются значения скорости линейного изменения и времени удержания холостых оборотов при запуске турбины в зависимости от продолжительности останова блока или от дополнительных входных сигналов датчика температуры. Эту логику последовательности можно использовать с любым из трех режимов пуска (ручным, полуавтоматическим, автоматическим) и запустить с помощью команды RUN (РАБОТА).



При использовании этой функции поступает команда START (ПУСК), функция последовательности автозапуска линейно изменяет уставку оборотов до значения низкой уставки холостого хода, удерживает это значение в течение заданного периода, линейно изменяет уставку оборотов до значения уставки 2 холостого хода, удерживает это значение в течение заданного периода, линейно изменяет уставку оборотов до значения уставки 3 холостого хода, удерживает это значение в течение заданного периода и в заключение линейно изменяет уставку оборотов до запрограммированного номинального значения частоты оборотов турбины. Все значения скорости линейного изменения и времени удержания программируются как для условий холодного, так и горячего пуска. Система управления устанавливает различие между горячим и холодным пуском с помощью таймера Hours-Since-Trip (Отсчет часов с момента отключения) или с помощью контактного входа. При использовании таймера отсчета часов с момента отключения этот таймер запускается при выполнении останова и падения частоты оборотов турбины ниже значения низкой уставки оборотов холостого хода.

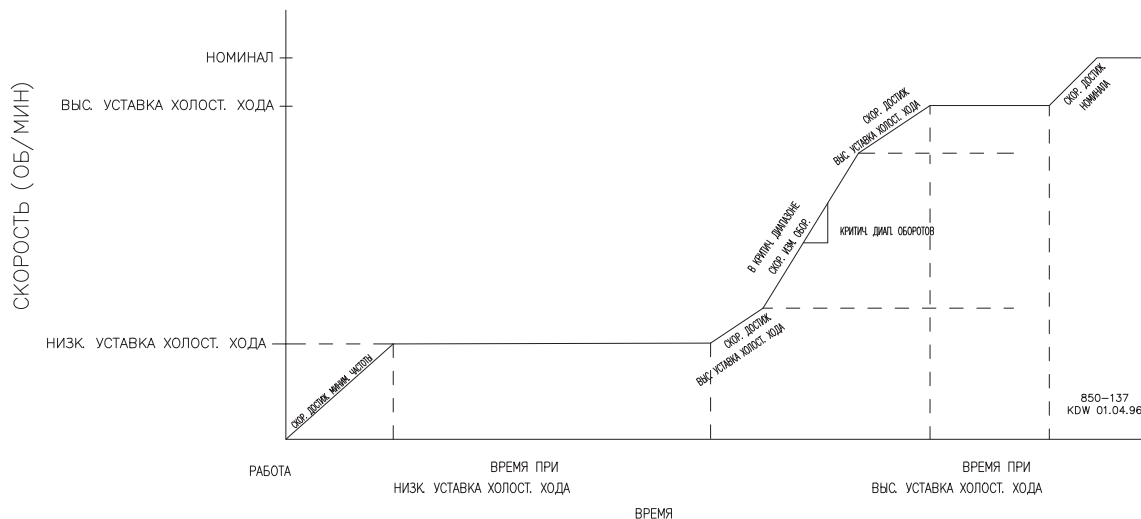


Рисунок 3-9. Последовательность автозапуска

С помощью этой последовательности настройка значений скорости линейного изменения и времени удержания при горячем пуске программируются для использования при подаче команды START (ПУСК) и останове турбины на период времени, значение которого меньше запрограммированного значения времени параметра HOT START (ГОРЯЧИЙ ПУСК). Настройка значений скорости линейного изменения и времени удержания при холодном пуске программируются для использования при подаче команды START (ПУСК) и останове турбины на период времени, значение которого больше запрограммированного значения времени параметра COLD START (ХОЛОДНЫЙ ПУСК).

Если команда START турбины подана в момент, когда продолжительность времени останова системы находится в промежутке между значениями периода времени для параметров HOT START (ГОРЯЧИЙ ПУСК) и COLD START (ХОЛОДНЫЙ ПУСК), систему управления можно настроить для выполнения интерполяции между программируемыми значениями горячего и холодного пуска для определения начальных значений скорости изменения и времени удержания.

Например, имеются следующие значения последовательности автозапуска для блока.

COLD START (> xx HRS) (ХОЛОДНЫЙ ПУСК) (больше xx Ч))	=	22	Ч
HOT START (< xx HRS) (ГОРЯЧИЙ ПУСК) (меньше xx Ч))	=	2	Ч
LOW IDLE SETPT (НИЗКАЯ УСТАВКА ХОЛОСТОГО ХОДА)	=	1000	ОБ/МИН
LOW IDLE DELAY (COLD) (ЗАДЕРЖКА НИЗКОГО ХОЛОСТОГО ХОДА (ХОЛ.))	=	30	МИНИМУМ
LOW IDLE DELAY (HOT) (ЗАДЕРЖКА НИЗКОГО ХОЛОСТОГО ХОДА (ГОР.))	=	10	МИНИМУМ
USE IDLE 2 (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ХОЛОСТОЙ ХОД 2)	=	*ИСТИНА	
RATE TO IDLE 2 (COLD) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО ХОЛОСТОГО ХОДА 2 (ХОЛ.))	=	5	ОБ/МИН/С
RATE TO IDLE 2 (HOT) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО ХОЛОСТОГО ХОДА 2 (ГОР.))	=	15	ОБ/МИН/С
IDLE SETPT 2 (УСТАВКА ХОЛОСТОГО ХОДА 2)	=	1500	ОБ/МИН
USE IDLE 3 (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ХОЛОСТОЙ ХОД 3)	=	*ИСТИНА	
RATE TO IDLE 3 (COLD) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО ХОЛОСТОГО ХОДА 3 (ХОЛ.))	=	5	ОБ/МИН/С
RATE TO IDLE 3 (HOT) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО ХОЛОСТОГО ХОДА 3 (ГОР.))	=	15	ОБ/МИН/С
IDLE SETPT 3 (УСТАВКА ХОЛОСТОГО ХОДА 3)	=	2000	ОБ/МИН
IDLE 3 DELAY TIME (COLD) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 (ХОЛ.))	=	30	МИНИМУМ
IDLE 3 DELAY TIME (HOT) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 (ГОР.))	=	20	МИНИМУМ
RATE TO RATED (COLD) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ (ХОЛ.))	=	10	ОБ/МИН/С
RATE TO RATED (HOT) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ (ГОР.))	=	20	ОБ/МИН/С
RATED SETPT (НОМИНАЛЬНАЯ УСТАВКА)	=	3400	ОБ/МИН

Если блок был отключен в течение 12 часов, система управления выполнит интерполяцию значений между параметрами горячего и холодного пуска и использует следующие значения скорости и времени задержки (можно просмотреть в сервисном режиме, см. том 2):

LOW IDLE DELAY (ЗАДЕРЖКА НИЗКОГО ХОЛОСТОГО ХОДА)	=	20	МИНИМУМ
RATE TO IDLE 2 (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО ХОЛОСТОГО ХОДА 2)	=	10	ОБ/МИН/С
IDLE 2 DELAY (ЗАДЕРЖКА ХОЛОСТОГО ХОДА 2)	=	10	МИНИМУМ
RATE TO IDLE 3 (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО ХОЛОСТОГО ХОДА 3)	=	10	ОБ/МИН/С
IDLE 3 DELAY (ЗАДЕРЖКА ХОЛОСТОГО ХОДА 3)	=	10	МИНИМУМ
RATE TO RATED (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ)	=	15	ОБ/МИН/С
RST Timer Level (уровень таймера сброса)	=	3500	ОБ/МИН
Hot RST Timer (min) (Таймер горячего сброса (мин.))	=	10	МИН

В соответствии с конфигурацией этого примера и временем отключения уставка оборотов будет линейно изменяться до 1000 об/мин со скоростью, соответствующей минимальному значению, и удерживаться в течение 20 минут (частота оборотов турбины также должна равняться или превышать 1000 об/мин), затем перейдет к значению 1500 об/мин со скоростью изменения 10 об/мин/с и будет удерживаться на этом уровне в течение 10 минут, затем перейдет к значению 2000 об/мин со скоростью изменения 10 об/мин/с и будет удерживаться на этом уровне в течение 10 минут, наконец, в заключение перейдет к значению 3400 об/мин со скоростью изменения 15 об/мин/с. При значении частоты 3400 об/мин данная последовательность будет завершена.

- Однако опорное значение частоты оборотов должно превышать значение HOT RESET LEVEL (УРОВЕНЬ ГОРЯЧЕГО СБРОСА) в течение периода времени, превышающего значение HOT RESET DELAY (ЗАДЕРЖКА ГОРЯЧЕГО СБРОСА), чтобы полностью использовать параметр HOT (ГОРЯЧИЙ ПУСК).
- Если блок был отключен в течение не более 2 часов и вновь запущен, система управления будет использовать параметры горячего пуска. Если блок был отключен в течение не менее 22 часов и вновь запущен, система управления будет использовать параметры холодного пуска.

## IMPORTANT

Система 505 автоматически установит таймер отсчета часов с момента отключения на максимальное значение 200 часов, чтобы обеспечить выбор холодного пуска после подачи питания или после выхода из режима конфигурации. Таймер отсчета часов с момента отключения будет сброшен только в том случае, если частота оборотов турбины возрастет выше минимального значения оборотов регулятора/уровня таймера сброса в течение времени таймера, не являющимся таймером сброса.

Кроме того, если контактный вход был настроен для использования функции Select Hot Start (Выбор горячий пуск), то будет выбрано и использовано значение горячего пуска для последовательности автозапуска при замыкании соответствующего контакта. Если же соответствующий контакт разомкнут, будут использоваться кривые холодного пуска.

#### **Горячий/холодный пуски без выполнения интерполяции между кривыми**

Если НЕ требуется интерполяция между значениями времени линейного изменения холодного/горячего пуска, то можно установить равные значения времени в часах для параметров **Cold Start** (Холодный пуск) и **Hot Start** (Горячий пуск) и дискретный вход не потребует (настройка времени в часах для холодного и горячего пусков выполняется в меню **Configuration/Turbine Start menu** (меню конфигурации/пуска турбины). Блок будет работать в соответствии со значениями времени для горячего пуска при значении ниже этой настройки и значениями холодного пуска, если значение этого времени превышено.

#### **Температурные входы горячего/холодного пуска**

Аналоговый вход, настроенный в качестве температурного сигнала, можно использовать для определения состояния турбины (горячее или холодное) для определения значений скорости изменения уставки оборотов и времени задержки холостого хода при запуске. Кроме того, для совокупности 3 температурных условий турбины доступно также значение теплого пуска. Каждый из режимов холодного, теплого и горячего пуска имеет программируемые значения скорости изменения уставки оборотов для каждого уровня частоты оборотов в последовательности запуска, как в режиме холостого/номинального хода, так и в режиме автоматического пуска с использованием уставки холостого хода 1, уставки холостого хода 2, уставки холостого хода 3 и номинального значения оборотов.

Чтобы задать для турбины условия холодного или горячего пуска, логика горячей/холодной температуры будет определять, имеет ли аналоговый вход Start Temperature 1 (Температура пуска 1) большее значение по сравнению с настроенным значением Hot Minimum Temperature (Минимальная горячая температура). Если это условие выполняется, для настроенной последовательности пуска будут использоваться значения скорости и задержки ГОРЯЧЕГО ПУСКА. Если это условие не выполняется, для настроенной последовательности пуска будут использоваться значения скорости и задержки ХОЛОДНОГО ПУСКА.

Дополнительно доступен параметр теплого пуска. Если в меню конфигурации пуска турбины выбран параметр Use Warm Condition (Использовать условие теплого пуска), это обеспечивает использование для последовательности пуска значений скорости изменения и времени задержки среднего уровня между значениями горячего и холодного пусков. Использование параметра теплого пуска требует настройки еще одного температурного уровня. Если значение аналогового входа Start Temperature 1 (Температура пуска 1) больше настроенного значения Hot Minimum Temperature (Минимальная горячая температура), то для настроенной последовательности пуска будут использоваться значения скорости изменения и времени задержки ГОРЯЧЕГО ПУСКА. Если значение аналогового входа Start Temperature 1 (Температура пуска 1) больше настроенного значения Warm Minimum Temperature (Минимальная теплая температура), но меньше значения Hot Minimum Temperature (Минимальная горячая температура), то для настроенной последовательности запуска будут использоваться значения скорости изменения и времени задержки ТЕПЛОГО ПУСКА. Если значение температуры ниже обоих значений, для настроенной последовательности пуска будут использоваться значения скорости изменения и времени задержки ХОЛОДНОГО ПУСКА.

Второй аналоговый температурный вход также может использоваться с функцией горячего/теплого/холодного пусков. При этом требуется настроить второй аналоговый вход как Start Temperature 2 (Температура пуска 2) и установить флажок Use Temperature Input 2 (Использовать температурный вход 2) в меню конфигурации пуска турбины. Это обеспечит вторую индивидуальную уставку для этого температурного входа для условий как горячего, так и холодного пусков.

При использовании второго температурного аналогового входа также доступен параметр использования разницы температур в качестве условия для теплого и горячего пусков. Установите флажок Use Temperature Difference (Использовать разницу температур) в меню конфигурации пуска турбины. Разница между температурой пуска 1 и 2 должна быть меньше настроенного значения для выполнения условий горячего/теплого пуска.

Если настроен контактный вход Select Hot/Cold (Выбрать горячий/холодный пуск), логика горячей/холодной температуры будет откликаться на этот сигнал. Если контакт разомкнут, будет выбран холодный пуск. Если контакт замкнут, это позволит выполнить теплый или горячий пуск, если соблюдены все температурные условия для теплого или горячего пуска.

При сбое температурного входа условия горячего/теплого пуска для этого входа не будут соблюдены, это означает, что для последовательности пуска будут использоваться значения холодного пуска. Пуск будет выполняться в обычном режиме, как при пуске турбины в холодных условиях.

Далее приводятся все требуемые условия теплого или горячего пуска при наличии соответствующей настройки.

T1 = Температура пуска 1

T2 = Температура пуска 2

Td = Разница между температурой пуска 1 и 2

CI = Контактный вход выбора горячего/холодного пуска

Горячий/теплый/холодный пуск	Описание условий
ХОЛОДНЫЙ	Условия ГОРЯЧЕГО или ТЕПЛОГО ПУСКА не выполняются или сбой температурного входа.
ТЕПЛЫЙ	T1 больше, чем уставка T1 теплового пуска T2 больше, чем уставка T2 теплового пуска Td меньше, чем уставка Td теплового пуска CI замкнут
ГОРЯЧИЙ	T1 больше, чем уставка T1 горячего пуска T2 больше, чем уставка T2 горячего пуска Td меньше, чем уставка Td горячего пуска CI замкнут

### Останов последовательности автозапуска

Последовательность автозапуска можно прервать в любой момент с помощью клавиатуры 505, контактного входа или посредством каналов связи Modbus. Последовательность можно прервать с помощью команды останова, команды повышения или понижения уставки оборотов или непосредственным введением уставки оборотов с клавиатуры 505 или через каналы связи Modbus. Если таймеры задержки уже начали обратный отсчет, они не остановятся при прерывании последовательности. При подаче команды Continue (Продолжить) последовательность будет возобновлена. Если до удержания значения оборотов холостого хода остается 15 минут, а команда Halt (Остановить) подана в течение 10 минут до подачи команды Continue (Продолжить), то для последовательности будет сохраняться значение холостых оборотов в течение оставшегося времени параметра Hold Time (Время удержания), что в данном примере составит 5 минут.

## NOTICE

Параметр Hold Time (Время удержания) используется только в том случае, если уставка оборотов точно равна соответствующей уставке удержания холостого хода. Если значение уставки оборотов отличается от этого значения удержания, выбор команды Continue (Продолжить) выполнит линейное повышение уставки до следующей точки удержания вне зависимости от значения параметра Hold Time (Время удержания). При повышении или понижении уставки оборотов до остановки последовательности автозапуска необходимо соблюдать меры предосторожности.

Останов и продолжение последовательности автозапуска можно выполнить с помощью клавиатуры 505, контактного входа или по каналам связи Modbus. Режим эксплуатации определяется последней командой, поступающей от одного из этих трех источников. Однако состояние останова отключит эту функцию, поэтому потребуется заново включить ее после выполнения запуска.

Если на подачу команды останова/продолжения запрограммирован контактный вход системы 505, последовательность будет остановлена при размыкании контакта и продолжена при замыкании контакта. При подаче команды сброса контакт останова может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт замкнут, для обеспечения останова последовательности его необходимо разомкнуть. Если контакт разомкнут, для подачи команды останова его следует замкнуть, а затем снова разомкнуть. В качестве альтернативного варианта для указания на момент останова последовательности автозапуска можно запрограммировать реле.

Доступен вариант автоматического останова последовательности автозапуска на значениях уставки холостого хода. Эта особенность приведет к автоматической задержке или останову на значениях уставки низких и высоких оборотов холостого хода. Если блок запущен и частота оборотов превышает низкую уставку холостого хода, начнется процесс останова последовательности. После останова для последовательности следует подать команду Continue (Продолжить). Таймеры удержания при этом варианте остаются активными. Если выбрана команда Continue (Продолжить), а таймер удержания еще не истек, последовательность будет находиться в состоянии ожидания с ограничением по времени, пока таймер удержания не истечет, после чего продолжится с этого момента.

При запрограммированном параметре Auto Halt at Idle Setpts (Автоостанов на значении уставок холостого хода) для продолжения последовательности требуется только замкнуть контактный вход Auto Start Sequence Continue (Продолжение последовательности автозапуска).

#### **Значения температур холостого хода последовательности автозапуска**

Кроме функций таймеров задержки холостого хода последовательности автозапуска и Auto Halt at Idle Setpoints (Автоостанов на значении уставок холостого хода) для определения момента продолжения последовательности автозапуска со значения уставки холостого хода можно использовать температурные аналоговые входы. Эти входы можно настроить на разрешение пуска по температуре для каждого уровня частоты оборотов холостого хода. Последовательность запуска не будет продолжена с определенного значения уставки холостого хода до тех пор, пока не будет получено разрешение по температуре.

Если настроена функция Use Temperature for Autostart (Использовать температуру для автозапуска), последовательность запуска будет определять, является ли значение аналогового входа Start Temperature 1 (Температура пуска 1) больше, чем настроенное значение Temperature 1 Setpoint (Уставка температуры 1) для каждого значения оборотов холостого хода. Если это условие выполняется, последовательность запуска будет продолжена при условии получения всех других разрешений, включая таймер холостого хода и команду останова.

Второй аналоговый температурный вход также может использоваться с функцией применения температуры для последовательности автозапуска. При этом требуется настроить второй аналоговый вход как Start Temperature 2 (Температура пуска 2) и установить флажок Use Temperature Input 2 (Использовать температурный вход 2) в меню конфигурации пуска турбины в разделе Autostart Sequence Settings (Настройки последовательности автозапуска).

При программировании этого параметра его можно использовать одним из следующих способов.

1) Обеспечение второй индивидуальной уставки, относящейся к данному температурному входу, для каждого настроенного уровня частоты оборотов холостого хода. Для блока с переходом от одной частоты оборотов холостого хода к следующей должны соблюдаться оба температурных условия.

2) При использовании второго температурного аналогового входа имеется возможность использования разницы температур между 2 сигналами. Установите флажок Use Temperature Difference (Использовать разницу температур) в меню конфигурации пуска турбины в разделе Autostart Sequence Settings (Настройки последовательности автозапуска). Для блока с переходом от одной частоты оборотов холостого хода к следующей разница между значениями Start Temperature 1 and 2 (Температура пуска 1 и 2) должна быть меньше настроенного значения (в дополнение к индивидуальным уставкам температуры).

При сбое температурного входа условия для продолжения с любого значения оборотов холостого хода не будут соблюдены, это означает, что последовательность запуска не будет продолжена с этого уровня оборотов холостого хода. Чтобы продолжить последовательность запуска, температурный вход можно заблокировать с помощью сервисного меню.

Для продолжения последовательности с каждого значения оборотов холостого хода необходимо обеспечить соблюдение следующих условий (если они были настроены).

- Не выбран параметр Auto Halt at Idle Setpoints (Автоостанов на значении уставок холостого хода) или подана команда оператора Continue (Продолжить).
- Истекло время задержки холостого хода.
- Значение Start Temperature 1 (Температура пуска 1) больше значения Temperature 1 Setpoint (Уставка температуры 1).
- Значение Start Temperature 2 (Температура пуска 2) больше значения Temperature 2 Setpoint (Уставка температуры 2).
- Значение разницы между Start Temperature 1 and 2 (Температура пуска 1 и 2) меньше значения параметра Max Temperature Difference (Макс. разница температур).

## Обзор системы контроля оборотов

Система контроля оборотов получает сигналы частоты оборотов турбины от одного или двух магнитных датчиков или бесконтактных датчиков близости. При этом необходимо настроить параметры MPU Gear Ratio (Передаточный коэффициент MPU) и Teeth Seen By MPU (Контролируемые MPU зубья), чтобы система 505 смогла выполнить расчет фактической частоты оборотов турбины. В этой системе контроля всегда будет использоваться сигнал наивысших оборотов, полученный в качестве проверенного технологического параметра частоты оборотов турбины. ПИД-регулятор оборотов (управляющий усилитель пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих) затем сравнивает этот сигнал с уставкой, чтобы подать выходной сигнал на шину выбора слабого сигнала (LSS). В системах с применением одного клапана этот сигнал затем поступает на вторую шину выбора слабого сигнала, которая создает окончательный запрос на привод регулирующего клапана. Если применяются турбины с отбором/подводом пара, значение сигнала LSS оборотов вводится в уравнение ограничителя соотношений, которое будет регулировать окончательные запросы на оба привода (ВД и НД).

Уставка системы контроля оборотов регулируется с помощью команд повышения и понижения с клавиатуры системы 505, через дистанционные контактные входы или каналы связи. Эту уставку можно также задать напрямую путем ввода с клавиатуры системы 505 или с помощью Modbus. Кроме того, можно запрограммировать аналоговый вход для дистанционного выбора положения уставки оборотов.

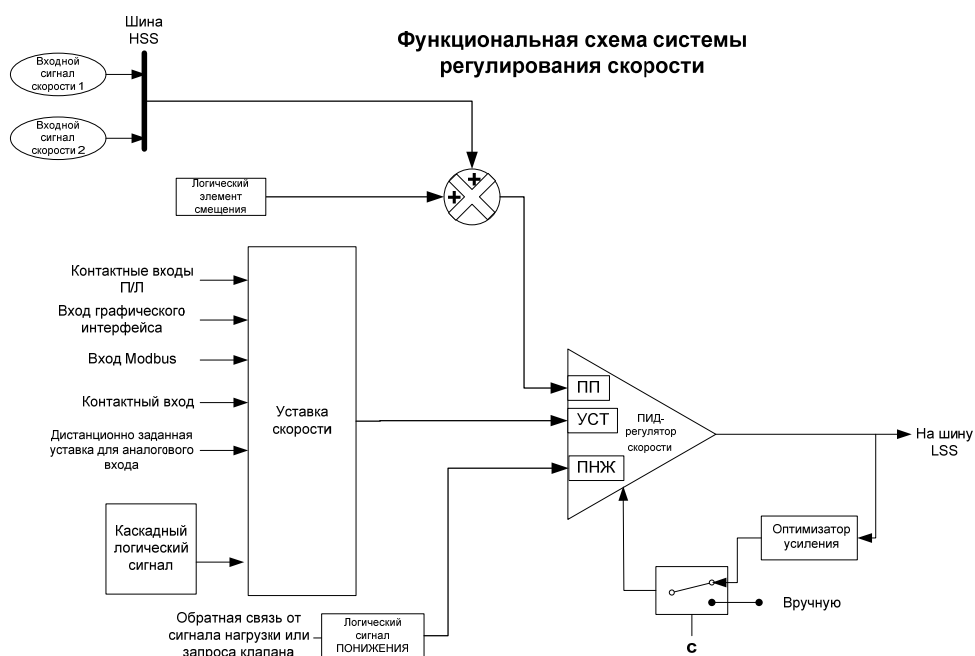


Рисунок 3-10. Функциональная схема системы контроля оборотов

## Рабочие режимы ПИД-регулятора оборотов

ПИД-регулятор оборотов работает в одном из следующих режимов в зависимости от конфигурации и условий системы.

1. Контроль оборотов
2. Контроль частоты
3. Контроль нагрузки блока (статизм)
  - Контроль положения впускного клапана турбины (положение LSS системы 505)
  - Контроль нагрузки генератора

Если ПИД-регулятор оборотов системы 505 не запрограммирован для генераторов, он постоянно работает в режиме контроля оборотов. Если ПИД-регулятор оборотов запрограммирован для генераторов, то его рабочий режим определяется в зависимости от состояния выключателя генератора и секционного выключателя энергосистемы.

- Если контакт выключателя генератора разомкнут, то ПИД-регулятор оборотов находится в режиме контроля оборотов.
- Если выключатель генератора замкнут, а секционный выключатель энергосистемы разомкнут, то выбирается режим контроля частоты.
- Если замкнуты и выключатель генератора, и секционный выключатель энергосистемы, то выбирается режим контроля нагрузки блока.

### **Контроль оборотов**

В режиме контроля оборотов ПИД-регулятор оборотов поддерживает одинаковое число оборотов турбины или ее частоту независимо от подаваемой ею нагрузки (до значения допустимой нагрузки блока). При такой конфигурации ПИД-регулятора не используются никакие типы статизма или второго управляющего параметра (логика смещения) для стабильной работы или контроля.

В основе следующих описаний режима контроля оборотов ПИД-регулятора лежат настройки программы системы 505 по умолчанию. Подробную информацию о способах изменения логических настроек выключателя системы 505 по умолчанию см. во 2-м томе настоящего руководства. Все рассматриваемые параметры контроля оборотов доступны через каналы связи Modbus. Список всех параметров Modbus см. в главе 6.

### **Контроль частоты**

В основе следующих описаний режима контроля частоты лежат настройки программы системы 505 по умолчанию. Подробную информацию о способах изменения логических настроек выключателя системы 505 по умолчанию см. во 2-м томе настоящего руководства.

ПИД-регулятор оборотов работает в режиме контроля частоты, если выключатель генератора замкнут, а секционный выключатель энергосистемы разомкнут. В режиме контроля частоты блок работает с одинаковым числом оборотов или частотой, независимо от подаваемой им нагрузки (до значения допустимой нагрузки блока). См. рисунок 3-8.

Если положения выключателя приводят к переключению ПИД-регулятора оборотов в режим контроля частоты, уставка оборотов немедленно переходит к последнему значению оборотов (частоты) турбины, обнаруженному до выбора режима контроля частоты. Это обеспечивает плавное переключение между режимами. Если при последнем обнаруженном значении оборотов не была задана настройка Rated Speed Set Point (Номинальная уставка оборотов) (синхронные обороты), то для уставки оборотов будет выполнено линейное изменение до настройки Rated Speed Set Point (Номинальная уставка оборотов) со скоростью изменения по умолчанию 1 об/мин/с (настраиваются в сервисном режиме).

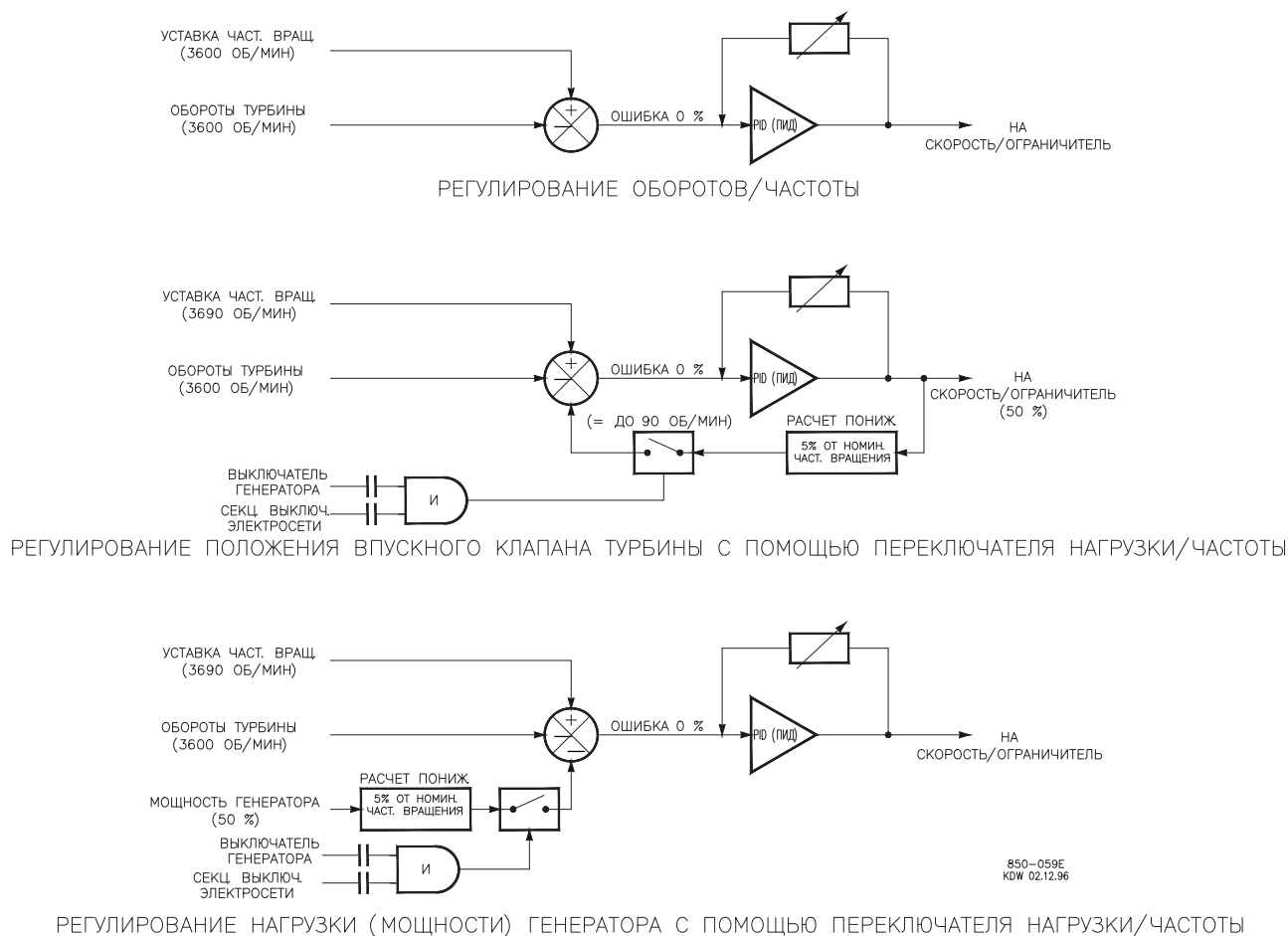
В режиме контроля частоты при необходимости уставку оборотов можно изменять с помощью команды повышения/понижения уставки оборотов, чтобы обеспечить ручную синхронизацию параллельно секционному выключателю на шине бесконечной мощности. См. раздел синхронизации в этой главе.

В целях индикации можно запрограммировать реле на подачу питания, когда блок находится в режиме контроля частоты.

### Контроль нагрузки блока

ПИД-регулятор оборотов системы 505 может контролировать два независимых параметра при замкнутом выключателе генератора: частоту, если генератор в автономном режиме, и нагрузку блока, когда генератор подключен параллельно с шиной бесконечной мощности. Если замкнуты выходы как выключателя генератора, так и секционного выключателя энергосистемы, то ПИД-регулятор оборотов работает в режиме контроля нагрузки блока. Этот метод, при котором ПИД-регулятор может контролировать второй параметр, называется «статизмом».

Контроль ПИД-регулятором оборотов двух параметров позволяет ему контролировать нагрузку блока и оказывать стабилизирующее воздействие при любых изменениях частоты шины. Если при такой конфигурации частота шины повышается или понижается, то нагрузка блока повышается или понижается соответственно, в зависимости от настройки статизма. В конечном результате обеспечивается более стабильная работа шины. Схему зависимости частоты от нагрузки см. на рисунке 3-9.

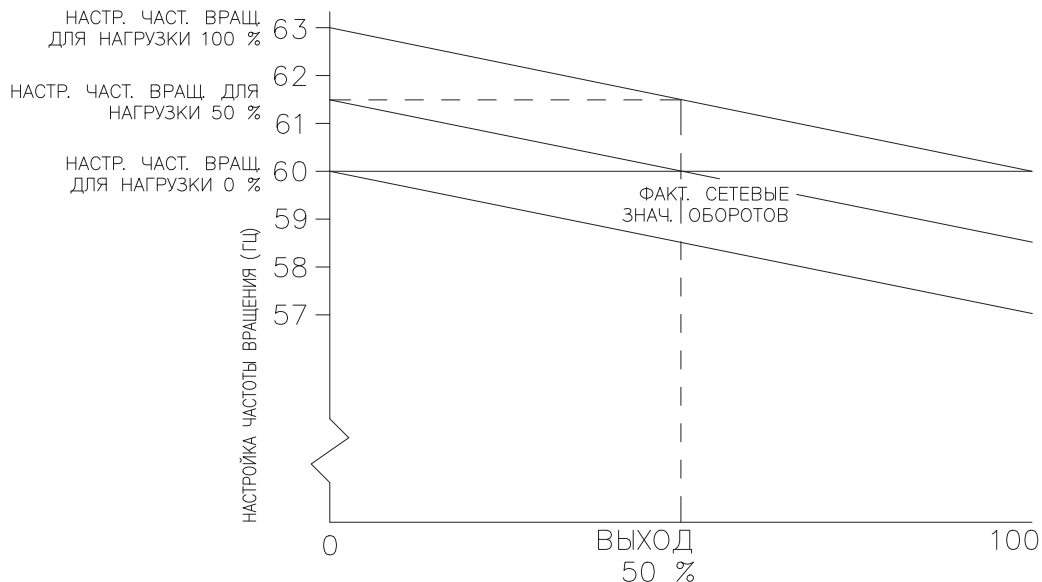


850-059E  
KDW 02.12.96

Рисунок 3-11. Режимы управления ПИД-регулятора оборотов



Термин «статизм» произошел от реакции частоты оборотов изолированного блока на повышение нагрузки, когда другой параметр (нагрузка блока) возвращается на суммирующее соединение ПИД-регулятора оборотов. Термин «статизм» в том виде, в котором он используется в настоящем руководстве, означает второй контролируемый ПИД-регулятором параметр. Второй параметр, представляющий нагрузку блока, возвращается на ПИД-регулятор оборотов системы 505, чтобы он мог контролировать два параметра: обороты при работе в изолированном режиме и нагрузку блока при параллельном подключении с шиной бесконечной мощности. См. рисунок 3-9.



ЧАСТОТА/ОБОРОТЫ СООТВЕТСТВУЮТ ЗНАЧЕНИЯМ, УСТАНОВЛЕННЫМ ДЛЯ КОММУНАЛЬНЫХ СЕТЕЙ.

НАГРУЗКА ИЗМЕНЯЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСТАВКИ ОБОРОТОВ. 850-136  
09-7-1

Рисунок 3-12. Схема зависимости частоты от нагрузки

Так как ПИД-регулятор оборотов и уставка системы 505 используются для контроля оборотов турбины и второго параметра, то этот второй параметр (нагрузка блока) нормализуется для обеспечения суммирования всех трех условий (частота оборотов, уставка, нагрузка блока) в рамках суммирующего соединения ПИД-регулятора. В основе этой нормализации лежит процентное значение номинальных оборотов, и она обеспечивает прямую зависимость между нагрузкой блока и уставкой ПИД-регулятора оборотов. Так как нагрузка блока (0—100%) представлена в виде процентного значения от номинальных оборотов, то уставка оборотов может изменяться на это процентное значение выше значения номинальных оборотов с целью повышения нагрузки (0—100%) при параллельном подключении к энергосистеме. Нагрузка блока преобразуется в процентное значение номинальных оборотов, как показано в следующем примере расчетов.

$\% \text{ СТАТИЗМА} \times (\text{нагрузка генератора или положение клапана } \%) \times \text{номинальные обороты} = \text{изменение уставки оборотов в об/мин}$

Пример.  $5\% \times 100\% \times 3600 \text{ об/мин} = 180 \text{ об/мин}$

Для этого примера при параллельном подключении к шине энергосистемы уставку оборотов можно регулировать с 3600 об/мин до 3780 об/мин, чтобы изменить нагрузку блока от 0 до 100%.

Отклик при статизме позволяет ПИД-регулятору оборотов контролировать нагрузку блока (мощность генератора или положение клапана турбины), если он подключен параллельно с шиной энергосистемы или любыми другими энергетическими установками, у которых отсутствуют возможности статизма или распределение нагрузки. Если генератор турбины подключен параллельно с шиной энергосистемы, то энергосистема определяет частоту/обороты блока, поэтому регулятор должен контролировать другой параметр. В системе 505 в качестве второго параметра используется контроль положения впускного клапана турбины (положение шины LSS) или нагрузка генератора при параллельном подключении к шине бесконечной мощности.

Не удастся установить процентное значение статизма нагрузки генератора или положения впускного клапана турбины более чем на 10%, а обычное значение составляет 5%.

Кроме того, чтобы изменить реакцию системы управления на изменение частоты подключенной сети, заданное процентное значение статизма можно изменить на передней панели во время работы турбины или с помощью дистанционного сигнала 4—20 мА (дистанционный статизм).

В некоторых экстремальных ситуациях, когда частота местной энергосети нестабильна и значительно изменяется (в зависимости от времени суток), можно изменить следующие параметры блока.

- Уставка частоты (50 Гц/60 Гц  $\pm 2,5$  Гц) на передней панели
- Мертвая зона частоты ( $\pm 3$  Гц). Используется для снижения/предотвращения постоянных регулировок положения клапана из-за непрерывных изменений частоты подключенной сети.

Чтобы настроить систему 505 для контроля нагрузки генератора при параллельном подключении к шине бесконечной мощности, установите флажок Use KW Droop (Использовать статизм мощности) на странице рабочих параметров меню конфигурации. Кроме того, необходимо настроить систему 505, чтобы она принимала сигнал нагрузки мощности либо с аналогового входа датчика электрической мощности, определяющего нагрузку генератора, либо от изделия/устройства управления питанием компании Woodward через цифровой канал связи (Woodward Links). Чтобы настроить систему 505 для контроля положения клапана турбины при параллельном подключении к шине бесконечной мощности, снимите флажок Use KW Droop (Использовать статизм мощности). Не удастся установить процентное значение статизма нагрузки генератора или положения впускного клапана турбины более чем на 10%, а обычное значение составляет 5%.

Если система 505 запрограммирована для контроля нагрузки блока с использованием статизма положения впускного клапана турбины (положение шины LSS), то она выполняет расчет нагрузки на основе положения клапана в тот момент, когда выключатель генератора был замкнут. Такое положение клапана будет считаться нулевой нагрузкой. В обычных режимах применения, при которых давление на входе и выходе турбины находится на номинальных уровнях, когда выключатель генератора замкнут, такой тип расчета обеспечивает точность определения и контроля нагрузки блока.

## NOTICE

**В тех режимах применения, при которых давление на входе и выходе турбины НЕ находится на номинальных уровнях, когда выключатель генератора замкнут, рассматриваемый уровень нулевой нагрузки будет неправильным, когда значения давления системы достигнут номинальных уровней.**

Если давление на входе и выходе турбины не находится на номинальных уровнях при замыкании выключателя, рекомендуется выполнить следующие действия.

Используйте доступные настройки в сервисном режиме для корректировки положения клапана при нулевой нагрузке, как только система начнет работать с номинальным давлением пара. Для этого отрегулируйте значение нулевой нагрузки (сервисный режим, пункт BREAKER LOGIC (ЛОГИКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ)) и задайте это значение в соответствии с требуемым правильным положением клапана при условии Sync no load (Синхронизация без нагрузки).

## Уставка оборотов

Уставку ПИД-регулятора оборотов можно регулировать с помощью клавиатуры системы 505, внешних контактов, команд Modbus/ОПС или через аналоговый вход 4—20 мА. Кроме того, конкретное значение уставки можно напрямую вводить с помощью клавиатуры системы 505 или по каналам связи Modbus. Помимо этого, если используется каскадный ПИД-регулятор, он также напрямую контролирует эту уставку.

Уставку ПИД-регулятора оборотов можно регулировать с помощью клавиатуры системы 505, внешних контактов или через Modbus. Определенное значение уставки можно напрямую вводить с помощью клавиатуры системы 505 или команд Modbus. Ее можно устанавливать дистанционно посредством аналогового входа дистанционной уставки оборотов или регулировать с помощью каскадного регулятора для управления параметром каскадного входа.

Диапазон уставки оборотов должен определяться в режиме конфигурации. Программные настройки параметров Min Governor Speed Set Point (Минимальная уставка оборотов регулятора) и Max Governor Speed Set Point (Максимальная уставка оборотов регулятора) определяют нормальный рабочий диапазон оборотов турбины. Уставку оборотов не удастся поднять выше значения параметра Max Governor Speed Set Point (Максимальная уставка оборотов регулятора), если только не выполняется испытание на превышение числа оборотов. После того, как уставка оборотов превысит значение параметра Min Governor Speed Set Point (Минимальная уставка оборотов регулятора), ее не удастся изменить ниже этого значения, если только не выбрана команда на линейное изменение оборотов до значения холостого хода функции холостого/номинального хода или не выбран управляемый останов.

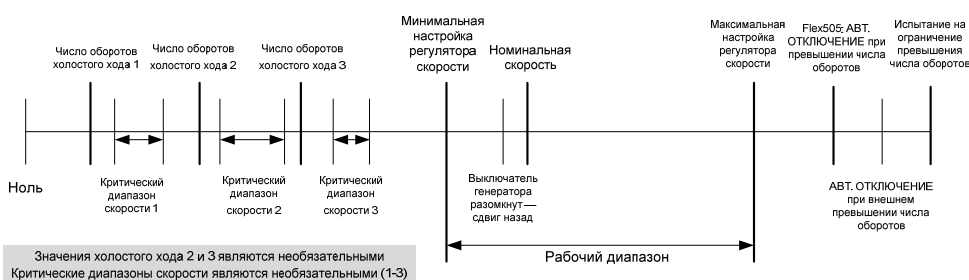


Рисунок 3-13. Соотношения между значениями оборотов

После того, как частота оборотов турбины будет равна или превысит значение параметра Min Governor Speed Set Point (Минимальная уставка оборотов регулятора), уставку оборотов можно отрегулировать посредством дискретных команд повышения и понижения оборотов. При подаче команды повышения или понижения оборотов уставка будет изменяться со скоростью, запрограммированной в пункте Speed Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки оборотов). Если выбор команды повышения/понижения оборотов занял более трех секунд, уставка оборотов будет изменяться в быстром темпе, в три раза превышающем медленную скорость изменения уставки оборотов. Значения медленной скорости изменения, задержки для быстрой скорости изменения и быстрой скорости изменения можно настроить в сервисном режиме.

Самый короткий промежуток времени, в течение которого уставка будет изменяться при выполнении команды повышения или понижения, составляет 40 миллисекунд (120 миллисекунд при команде Modbus). Если для значения медленной скорости изменения уставки оборотов запрограммировано значение 10 об/мин/с, значение минимального приращения составит 0,4 об/мин (1,2 об/мин для Modbus).

Для уставки оборотов можно установить конкретный уровень, непосредственно ввести значение уставки с помощью клавиатуры 505 или каналов связи Modbus. Чтобы ввести конкретное значение уставки с помощью клавиатуры 505, выполните следующие действия.

1. Перейдите к странице Speed Control (Контроль оборотов), выберите Commands (Команды)/Entered Setpoint (Вводимая уставка)
2. Откроется диалоговое окно для введения целевого значения, нажмите Enter (чтобы выделить значение)
3. С помощью цифровой клавиатуры введите требуемую уставку, нажмите Enter (для подтверждения)
4. Нажмите кнопку GO (Переход) для линейного изменения с текущей уставки до новой уставки

Если введено допустимое число, это значение будет принято в качестве новой целевой уставки. Если введено недопустимое число, это значение не будет принято, а на экране системы 505 немедленно отобразится сообщение о выходе значения за пределы допустимого диапазона. Это введенное значение скорости можно отрегулировать в сервисном режиме.

Существуют следующие требования к допустимым значениям ввода.

- Значение оборотов должно быть меньше максимального значения регулятора
- Значение оборотов должно превышать значение холостого хода и не должно находиться в пределах какого-либо диапазона предотвращения критической частоты
- Если уставка оборотов превысит минимальное значение регулятора, уставку не удастся изменить на значение ниже минимального значения регулятора
- Если блок приводит в действие генератор и является неавтономным, значение уставки оборотов не удастся установить ниже минимального значения нагрузки (установлено в сервисном режиме)

Уставку оборотов можно также вводить с помощью Modbus/OPC, при этом допустимый диапазон находится между минимальным и максимальным значениями оборотов регулятора. Если блок приводит в действие генератор и является неавтономным, допустимый диапазон значений уставки ограничен минимальным значением нагрузки и максимальным значением регулятора.

Если система 505 настроена для применения с генератором, то для увеличения разрешения уставки оборотов на основании синхронных оборотов используется особое значение для скорости изменения уставки оборотов (Sync Window Rate (Скорость изменения при синхроинтервале)). Это обеспечивает более строгий контроль уставки при выполнении синхронизации вручную или с помощью автоматического синхронизатора, который взаимодействует с системой 505 через дискретные контакты. По умолчанию для параметра Sync Window Rate (Скорость изменения при синхроинтервале) установлено значение два об/мин/с. Этот параметр используется только при разомкнутом выключателе генератора, когда уставка оборотов не превышает 10 об/мин от номинального значения. Скорость синхронизации и интервал синхронизации настраиваются в сервисном режиме.

При настройке для применения с генератором в целях снижения вероятности возникновения обратной мощности блока при замыкании выключателя генератора в системе 505 может использоваться минимальная уставка нагрузки. Если секционный выключатель энергосистемы замкнут, при получении сигнала замыкания выключателя генератора значение уставки оборотов переходит к минимальному значению нагрузки. Настройкой по умолчанию для минимального значения нагрузки является 3% (можно изменить в сервисном режиме). Чтобы отключить использование минимальной уставки нагрузки, установите для параметра Use Min Load (Использовать минимальную нагрузку) (в разделе сервисного режима BREAKER LOGIC (ЛОГИКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ)) значение Unchecked (Не установлено) (не используется).

Следует принимать во внимание связанность функций: если выбран параметр Use Min Load (Использовать минимальную нагрузку), но НЕ выбран параметр Reverse Power on Controlled Stop (Обратная мощность при управляемом останове) в меню OPERATING PARAMETERS (РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ), то система 505 будет использовать это значение минимальной нагрузки в качестве нижнего предела уставки оборотов при замыкании выключателя

Если система 505 настроена для применения с механическим приводом, контактный вход можно настроить на немедленный переход уставки оборотов к минимальному значению оборотов регулятора. Эту функцию можно использовать только после завершения последовательности запуска. Помимо перехода уставки оборотов к минимальному значению регулятора замыкание контактного входа также отключит каскадное и вспомогательное управление.

Список всех уставок оборотов, связанных с параметрами Modbus, см. в главе 6.

## Активация/деактивация контроля частоты

Функцию активации/деактивации контроля частоты можно использовать в целях обеспечения эксплуатации нескольких блоков на одной изолированной шине только при отсутствии распределения нагрузки. При активации этой функции один блок, подключенный с остальными блоками к изолированной шине, контролирует частоту, а другие блоки работают в режиме нагрузки блока. Блок, контролирующий частоту, называется «колеблющимся агрегатом», поскольку его нагрузка будет колебаться (изменяться) в зависимости от нагрузки установки. При использовании этой конфигурации следует принимать меры предосторожности, чтобы не допустить перегрузки или обратной мощности «колеблющегося агрегата».

Если запрограммирована эта функция, оператор имеет возможность активировать или деактивировать контроль частоты блока при его эксплуатации. Если функция активирована, при размыкании секционного выключателя от установки к энергосистеме для блока будет установлен контроль частоты. Если функция деактивирована, при размыкании секционного выключателя от установки к энергосистеме блок останется в режиме контроля частоты блока.

Чтобы использовать данную функцию, следует установить флажок Use Freq Arm/Disarm (Использовать функцию активации/деактивации контроля частоты), при этом не удастся запрограммировать режим синхронизации/распределения нагрузки и необходимо запрограммировать дискретную команду. Режим активации/деактивации контроля частоты можно выбрать с помощью программируемого контактного входа, функциональной клавиши или команды Modbus. При замыкании запрограммированного контактного входа активируется режим контроля частоты блока. При размыкании запрограммированного контактного входа деактивируется режим контроля частоты блока.

В зависимости от размера, работоспособности и рабочего состояния блока оператор может выбрать, какой блок назначить в качестве блока, контролирующего частоту установки, при размыкании секционного выключателя от установки к энергосистеме. Контроль частоты можно активировать в любой момент, но переход в состояние контроля будет выполнен только при замыкании выключателя генератора и при размыкании секционного выключателя от энергосистемы.

### NOTICE

Одновременно можно активировать режим контроля частоты только для одного блока. При попытке контролировать частоту установки одновременно с помощью нескольких блоков, они могут вступить в конфликт и привести к нестабильной работе системы, что может вызвать повреждение оборудования из-за перегрузки или возникновения обратной мощности агрегата.

Если снят флажок Use Freq Arm/Disarm (Использовать функцию активации/деактивации контроля частоты), контроль частоты будет активирован, а блок перейдет в режим контроля частоты только при размыкании секционного выключателя энергосистемы. Если установлен флажок Use Freq Arm/Disarm (Использовать функцию активации/деактивации контроля частоты), контроль частоты необходимо активировать, чтобы блок перешел в режим контроля частоты при размыкании секционного выключателя энергосистемы.

Таблица 3-1. Режимы активации/деактивации контроля частоты генератора

Состояние контакта секционного выключателя	Состояние контакта выключателя генератора	Активация частоты	Режим контроля оборотов	Опорное значение оборотов	Каскадное или вспомогательное управление (при использовании)
замкнут	разомкнут	XXXX	Частота оборотов, автономные динамические характеристики	XXXX	не активно
замкнут	замкнут	XXXX	Контроль нагрузки блока, неавтономные динамические характеристики	Уставка статизма	активно
разомкнут	разомкнут	XXXX	Частота оборотов, автономные динамические характеристики	XXXX	не активно
разомкнут	замкнут	Активация	Контроль частоты, автономные динамические характеристики	Текущее, затем номинальное значение оборотов	не активно
разомкнут	замкнут	Деактивация	Статизм, автономные динамические характеристики	Уставка статизма	не активно

## Динамические характеристики контроля оборотов

Система 505 предоставляет многочисленные возможности для настройки динамических характеристик (настройки усиления ПИД-регулятора). Если для системы требуется переменная скорость отклика из-за изменения условий системы, такие динамические переменные позволят настроить ПИД-регулятор оборотов на оптимальный отклик. Эти значения можно разделить по 2 основным рабочим условиям: автономный и неавтономный режимы.

### Автономный, неавтономный режимы и ограничитель соотношений

Если система 505 настроена для применения с генератором, секционный выключатель энергосистемы и выключатель генератора определяют набор динамических характеристик, используемый ПИД-регулятором оборотов. Автономные динамические характеристики ПИД-регулятора оборотов выбираются, если секционный выключатель энергосистемы или выключатель генератора разомкнуты. Неавтономные динамические характеристики ПИД-регулятора оборотов выбираются, если оба выключателя замкнуты (см. таблицу 3-2).

Если система 505 не настроена для применения с генератором, для определения набора динамических характеристик, используемого ПИД-регулятором оборотов, она использует запрограммированное значение параметра Min Governor Speed Set Point (Мин. уставка оборотов регулятора). Автономные динамические характеристики ПИД-регулятора оборотов выбираются, если частота оборотов турбины ниже значения параметра Min Governor Speed Set Point (Мин. уставка оборотов регулятора). Неавтономные динамические характеристики ПИД-регулятора частоты выбираются, если частота оборотов турбины выше значения параметра Min Governor Speed Set Point (Мин. уставка оборотов регулятора). (См. таблицу 3-2.)

Если система 505 не настроена для применения с генератором, то по достижении минимальных оборотов регулятора она выполнит переход от автономных динамических характеристик к неавтономным.

Кроме того, для выполнения функции Select On-Line Dynamics (Выбрать неавтономные динамические характеристики) можно запрограммировать контактный вход. Если запрограммирован этот контактный вход, положения секционного выключателя энергосистемы и выключателя генератора (при применении с генератором) и состояние настройки минимального значения оборотов (в системах, где генератор не применяется) не влияют на выбор динамических характеристик. Если запрограммированный контактный вход разомкнут, то для использования ПИД-регулятором оборотов выбираются автономные динамические характеристики. Если запрограммированный контактный вход замкнут, то для использования ПИД-регулятором оборотов выбираются неавтономные динамические характеристики.

Для индикации выбранных неавтономных динамических характеристик, используемых ПИД-регулятором, можно запрограммировать реле.

Таблица 3-2. Выбор неавтономных/автономных динамических характеристик

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНФИГУРАЦИЯ	НЕАВТОНОМНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫБРАНЫ	АВТОНОМНЫЕ ВЫБРАНЫ
ГЕН. УСТ.	ОБА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ЗАМКНУТЫ	ОДИН ИЗ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ РАЗОМКНУТ
УСТ. БЕЗ ГЕН.	ОБОР. > МИН. ЗНАЧЕНИЕ РЕГ.	ОБОР. < МИН. ЗНАЧЕНИЕ РЕГ.
*КОНТАКТНЫЙ ВХОД	ЗАМКНУТ	РАЗОМКНУТ

\*Если запрограммирован контактный вход, он имеет приоритет.

При настройке турбины с отбором/подводом пара дополнительно доступен третий набор динамических характеристик при эксплуатации с ограничителем соотношений. Изначально эти значения согласуются и приводятся в соответствие с настройками неавтономных динамических характеристик. На экране Speed Control Dynamics (Динамические характеристики контроля оборотов) можно отменить выбор функции Match On-Line (Согласование с неавтономным режимом), делая возможным ручную настройку динамических характеристик ограничителя соотношений.

### Настройки динамического усиления

Значения динамического усиления для ПИД-регулятора изначально определяются в режиме конфигурации и могут быть изменены в любой момент. При автономных настройках существует 1 набор значений для пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих. Для неавтономных настроек возможен один набор значений или кривая, созданная при оптимизации динамических характеристик 2 или 3 различных уставок нагрузки.

Процедура установки этих значений приводится далее.

1. Начните с установки усиления вручную для автономного и неавтономного режимов. Для выполнения этого процесса обратитесь к разделу, посвященному регулировке динамических характеристик ПИД-регулятора, в данном руководстве.
2. Используйте автоматическую процедуру средства оптимизации динамических характеристик ПИД-регулятора, во время которой будет проанализирован отклик системы и рассчитаны оптимальные значения усиления для конкретных рабочих условий.
3. По завершении анализа и расчета значений усиления можно выбрать сохранение полученных значений или вернуться к установке значений вручную. При НЕАВТОНОМНОЙ работе эту процедуру можно выполнить для низкого, среднего и высокого значений нагрузки, чтобы создать оптимальную кривую усиления в целях оптимизации динамических характеристик для всех условий нагрузки.

Для получения дополнительной информации о процедуре **PID Dynamic Optimizer** (средства оптимизации динамических характеристик ПИД-регулятора) обратитесь к разделу, посвященному описанию настройки динамических характеристик ПИД-регулятора, в данном руководстве.

### **Дистанционная уставка оборотов**

Значение уставки оборотов можно установить дистанционно с помощью аналогового сигнала, запрограммировав функцию аналогового входа Remote Speed Set Point (Дистанционная уставка оборотов). Это позволит дистанционно установить уставку оборотов с помощью системы управления процессом или распределенной системы управления установкой.

Вход дистанционной уставки оборотов оказывает непосредственное воздействие на значение уставки оборотов системы 505. Максимальная скорость, с которой дистанционный входной сигнал может изменять уставку оборотов, является программируемой. При включении функции дистанционной уставки значение уставки оборотов будет изменяться с максимально медленной скоростью, пока две настройки не придут в соответствие друг с другом, после чего окажется возможным изменение уставки оборотов с максимальной скоростью.

Диапазон дистанционной уставки оборотов (RSS) определяется настройками запрограммированного аналогового входа 4 мА и 20 мА. Диапазон дистанционной уставки оборотов настраивается в сервисном режиме (в разделе REMOTE SPEED SETTINGS (НАСТРОЙКИ ДИСТАНЦИОННОЙ УСТАВКИ ОБОРОТОВ), при этом не удастся управлять значениями уставки оборотов за пределами максимального и минимального значений регулятора.

Поскольку RSS является вторичной функцией настройки оборотов, чтобы иметь возможность управлять положением привода с помощью RSS, ПИД-регулятор оборотов должен находиться в режиме управления шиной LSS системы 505. При настройке для применения с генератором функция RSS не будет осуществлять управление, если не замкнуты оба выключателя, а ПИД-регулятор оборотов не находится в режиме управления. Если система не настроена для применения с генератором, то до перехода управления к функции RSS значение оборотов турбины должно достичь минимального значения регулятора. При включении RSS функции каскадного и вспомогательного управления (при настройке их включения/отключения) автоматически отключаются.

Функцию дистанционной уставки оборотов можно включить или отключить с помощью клавиатуры 505, внешнего контакта или Modbus. Состояние включения или отключения функции определяется последней командой, поступающей от одного из этих трех источников. При этом не важно, откуда поступила последняя команда: с клавиатуры или с других устройств.

Контактный вход можно запрограммировать для исполнения внешней функции Remote Speed Set Point Enable (Включение дистанционной уставки оборотов). Если запрограммированный контакт разомкнут, функция RSS отключена, если замкнут, функция RSS включена. При удалении состояния отключения контакт может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт разомкнут, для включения функции RSS его следует замкнуть. Если контакт замкнут, для включения функции RSS его следует разомкнуть, а затем снова замкнуть.

Если миллиамперный сигнал на вход дистанционной уставки оборотов находится вне диапазона (менее 2 мА или более 22 мА), поступит аварийный сигнал и дистанционная уставка оборотов будет заблокирована до тех пор, пока входной сигнал не будет исправлен, а аварийный сигнал удален.

## Сообщения о состоянии дистанционной уставки оборотов

Дистанционная уставка оборотов может находиться в одном из следующих состояний (сообщения на экране передней панели системы 505).

- Disabled (Выключена) — функция дистанционной уставки оборотов не включена и не оказывает влияния на уставку оборотов.
- Enabled (Включена) — функция дистанционной уставки оборотов включена.
- Active (Активна) — функция дистанционной уставки оборотов находится в режиме управления уставкой оборотов, но ПИД-регулятор оборотов не находится в режиме управления выходом привода.
- In Control (В режиме управления) — функция дистанционной уставки оборотов находится в режиме управления уставкой оборотов, а ПИД-регулятор оборотов находится в режиме управления выходом привода.
- Inhibited (Заблокирована) — функцию дистанционной уставки оборотов невозможно включить. Произошел сбой входного сигнала, выбран управляемый останов, блок остановлен или функция дистанционной уставки оборотов не запрограммирована.

При включении дистанционная уставка оборотов может не соответствовать уставке оборотов. В этом случае уставка оборотов будет линейно изменяться до значения дистанционной уставки оборотов, как запрограммировано для параметра Speed Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки оборотов) (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме). Если данная функция находится в режиме управления, для максимальной скорости, с которой будет линейно изменяться уставка оборотов для изменения RSS, программируется значение параметра Remote Speed Set Point Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной уставки оборотов). Если для параметра Remote Speed Set Point Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной уставки оборотов) было установлено значение 10 об/мин/с и аналоговый входной сигнал дистанционной уставки оборотов немедленно переходит от значения 3600 об/мин к значению 3700 об/мин, уставка оборотов перейдет к значению 3700 об/мин со скоростью 10 об/мин/с.

Для получения информации о соответствующих настройках сервисного режима обратитесь к тому 2 данного руководства.

Все рассматриваемые параметры функции дистанционной уставки оборотов доступны через каналы связи Modbus, полный перечень параметров Modbus см. в главе 6.

## Синхронизация

Автоматическую синхронизацию генератора можно выполнить с помощью Woodward EGCP-3, easYgen или DSLC-2. Изделие DSLC-2 обеспечивает самый простой способ интеграции с системой 505, поскольку предоставляет возможность интеграции посредством цифровой связи с помощью мастера Woodward Links. В некоторых случаях описанные далее интерфейсы входных сигналов не требуются, но при необходимости их можно использовать в качестве резервных сигналов.

Эти изделия подключаются к аналоговому входу системы 505 для непосредственного смещения уставки оборотов системы 505 с целью изменения значений оборотов, частоты и фазы генератора. Кроме того, эти изделия могут взаимодействовать с регулятором напряжения блока для согласования напряжения системы параллельно выключателю генератора.

Если система 505 настроена для применения с генератором, то для увеличения разрешения уставки оборотов на основании синхронных оборотов используется особое значение для скорости изменения уставки оборотов (Sync Window Rate (Скорость изменения при синхроинтервале)). Это обеспечивает более строгий контроль оборотов при выполнении синхронизации вручную или с помощью автоматического синхронизатора, который дискретно взаимодействует с системой 505. Для скорости синхронизации по умолчанию установлено значение два об/мин/с, которое можно изменить только в сервисном режиме системы 505. Это значение скорости применяется только при разомкнутом выключателе генератора и фактическом значении частоты оборотов в диапазоне +10 об/мин от номинального значения оборотов (также настраивается в сервисном режиме).



Эти изделия можно использовать только в качестве синхронизатора или в качестве синхронизатора и средства контроля нагрузки. При использовании только в качестве синхронизатора систему 505 необходимо настроить на прием аналогового сигнала смещения частоты оборотов указанных изделий и включить соответствующий вход. Если требуется синхронизация, в качестве синхронизирующего входа системы 505 можно запрограммировать контактный вход Sync Enable (Включение синхронизации). Команда на включение синхронизации блокируется при замыкании выключателя генератора, однако ее можно заново включить, чтобы позволить средству управления нагрузкой выполнить синхронизацию секционного выключателя. Для повторного включения этого входа следует разомкнуть, а затем снова замкнуть контакт Sync Enable (Включение синхронизации). Для выбора автоматической синхронизации посредством одновременного включения режима синхронизации средства управления и аналогового входа системы 505 обычно используется двухполюсный переключатель на одно направление (DPST) на панели управления синхронизатора на месте эксплуатации. В качестве альтернативного варианта этот сигнал можно отправить в систему 505, а система 505 может настроить выход реле для подачи синхронизатору команды на включение.

Чтобы настроить систему 505 для использования средства управления нагрузкой только в целях синхронизации генератора, запрограммируйте функцию Synchronizing input (Синхронизирующий вход), а для функции Sync Enable (Включение синхронизации) установите значение CONTACT INPUT X (КОНТАКТНЫЙ ВХОД X). Для функции Synchronizing input (Синхронизирующий вход) имеется меню для обеспечения возможности поступления сигнала через цифровую линию связи или с аналогового входа. При использовании аналогового входа значения диапазона и усиления предварительно настраиваются и регулируются только в сервисном режиме. Поэтому настройки режима конфигурации 4 мА и 20 мА являются недействительными для синхронизирующего входа и не применяются для работы этой функции. См. том 2 настоящего руководства.

Если система 505 программируется для использования со средством управления нагрузкой в целях синхронизации, для доступа к функции синхронизации, ее включения и отслеживания всех сообщений в режиме синхронизации можно также использовать экран контроля оборотов.

Имеется возможность просмотра следующих сообщений в режиме синхронизации.

- Disabled (Выключен) — синхронизирующий вход выключен и не оказывает влияния на уставку оборотов.
- Enabled (Включен) — синхронизирующий вход включен.
- In Control (В режиме управления) — синхронизирующий вход выполняет смещение уставки оборотов.
- Inhibited (Заблокирован) — синхронизирующий вход заблокирован и не может быть включен. Произошел сбой входного сигнала, секционный выключатель энергосистемы и выключатель генератора замкнуты, турбина остановлена, выполняется управляемый останов или не запрограммировано синхронизирующее управление.

## **Синхронизация/распределение нагрузки**

В системе 505 поддерживается использование аналогового входа для приема сигнала распределения нагрузки от изделий компании Woodward EGCP-3, easYgen или DSLC-2. Изделие DSLC-2 обеспечивает самый простой способ интеграции с системой 505, поскольку предоставляет возможность интеграции посредством цифровой связи с помощью мастера Woodward Links. При наличии такой связи описанные далее интерфейсы входных сигналов могут не потребоваться, но при необходимости их можно использовать в качестве вторичных резервных сигналов.

Использование этого входа в сочетании с этими средствами управления мощностью обеспечивает контроль изохронного распределения нагрузки вместе с другой системой, в которой применяется то же изделие. Внутреннее суммирующее соединение системы 505 суммирует этот сигнал с опорным сигналом ПИД-регулятора оборотов/нагрузки. Кроме распределения нагрузки этот сигнал, поступающий в систему 505, может использоваться для синхронизации блока посредством его передачи на шину установки или в энергосистему.

Каждое из этих средств управления мощностью может обеспечить контроль VAR/коэффициента мощности, позволяя распределять между всеми блоками как нагрузку реактивной, так и активной мощности. Эти изделия обнаруживают нагрузку блока с помощью трансформаторов напряжения и трансформаторов тока генератора и нагрузку системы посредством сетевых соединений (комбинация всех блоков на одной шине).

При использовании в качестве синхронизатора и средства контроля нагрузки эти изделия выполняют автоматическую синхронизацию и контролируют нагрузку блока на основе

значения номинальной нагрузки блока, значения средней нагрузки системы, значения системы управления технологическим контуром или запрашиваемого значения Master Synchronizer & Load Control (MSLC).

После выполнения синхронизации нагрузкой блока можно управлять с помощью средства управления нагрузкой через вход синхронизации/распределения нагрузки или с помощью внутреннего значения уставки оборотов/уставки нагрузки системы 505. Чтобы выбрать управление нагрузкой блока с помощью внутренней уставки нагрузки системы 505, используется контакт секционного выключателя энергосистемы. При выборе управления с помощью внутренней уставки нагрузки системы 505 (контакт секционного выключателя замкнут), для управления нагрузкой блока используется уставка ПИД-регулятора оборотов. Кроме того, для задания нагрузки блока на основе другого параметра системы могут использоваться каскадный и вспомогательный режимы управления.

EGCP-3 взаимодействует с системой 505 с помощью сигнала смещения значения оборотов. Чтобы настроить систему 505 для использования средства управления нагрузкой в целях синхронизации генератора и распределения нагрузки, запрограммируйте для функции Sync/Load Share input (Вход синхронизации/распределения нагрузки) один из аналоговых входов, а для функции Sync/Ld Share Enable (Включение функции синхронизации/распределения нагрузки) установите значение Contact Input #X (Контактный вход № X). Функция Sync/Ld Share input (Вход синхронизации/распределения нагрузки) имеет предварительно установленный диапазон и значения усиления, которые настраиваются только в сервисном режиме (см. том 2). Поэтому настройки режима конфигурации 4 мА и 20 мА являются недействительными для синхронизирующего входа и не применяются для работы этой функции.

Сочетание контактов секционного выключателя энергосистемы, выключателя генератора и контакта включения функции синхронизации/распределения нагрузки определяет состояние режимов синхронизации и распределения нагрузки системы 505 (см. таблицу 3-3).

Контактный вход секционного выключателя энергосистемы используется для включения и отключения распределения нагрузки при замыкании выключателя генератора. Если контакт секционного выключателя энергосистемы разомкнут, включается распределение нагрузки, а также отключаются режимы внутреннего статизма ПИД-регулятора оборотов, каскадный и вспомогательный режимы системы 505 (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме). Если контакт секционного выключателя энергосистемы замкнут, отключается распределение нагрузки и включаются режимы статизма ПИД-регулятора оборотов, каскадный и вспомогательный режимы системы 505 (если они используются).

Для активации распределения нагрузки используется вход выключателя генератора в сочетании с контактом секционного выключателя энергосистемы.

Параметр контактного входа Sync/Ld Share Enable (Включение входа синхронизации/распределения нагрузки) используется для включения аналогового входа Sync/Load Share (Синхронизация/распределение нагрузки) перед замыканием выключателя генератора. На экране контроля оборотов также имеется кнопка, которую можно использовать вместо внешнего контакта для включения аналогового входа системы 505 Sync/Load Share (Синхронизация/распределение нагрузки). Эта функция дискретного включения/выключения игнорируется после замыкания выключателя генератора и должна быть повторно выбрана после размыкания выключателя генератора. Для выбора автоматической синхронизации посредством одновременного включения режима синхронизации средства управления нагрузкой и аналогового входа системы 505 обычно используется двухполюсный переключатель на одно направление (DPST) на панели управления синхронизатора на месте эксплуатации.

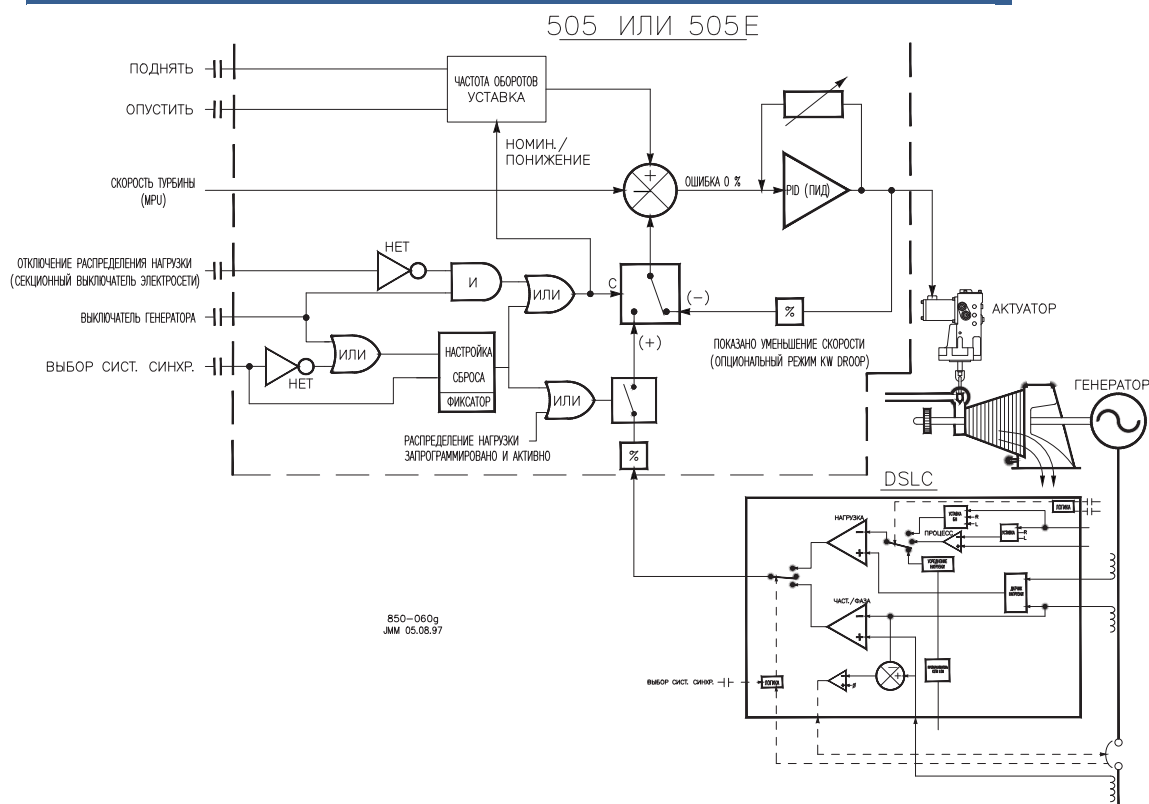


Рисунок 3-14. Логика распределения нагрузки

Таблица 3-3. Режим контроля частоты в зависимости от состояния контактов

Состояние контакта секционного выключателя замкнут	Состояние контакта выключателя генератора разомкнут	Контакт включения синхронизации/распределения нагрузки	Режим контроля оборотов	Опорное значение оборотов	Каскадное или вспомогательное управление (при использовании) не активно
замкнут	разомкнут	разомкнут	Частота оборотов, автономные динамические характеристики	XXXX	не активно
замкнут	замкнут	XXXX	Контроль нагрузки блока, неавтономные динамические характеристики	Уставка статизма	активно
разомкнут	разомкнут	разомкнут	Частота оборотов, автономные динамические характеристики	XXXX	не активно
разомкнут	разомкнут	замкнут	Автономные динамические характеристики синхронизации	XXXX	не активно
разомкнут	замкнут	XXXX	Распределение нагрузки, автономные динамические характеристики	Текущая частота оборотов	не активно

Если для включения функции синхронизации/распределения нагрузки используется экранная кнопка дисплея, для выбора режима синхронизации средства управления мощностью также можно запрограммировать релейный выход системы 505. Чтобы настроить систему 505 для этой функции, запрограммируйте для функции Sync/Ld Share Enabled (Функция синхронизации/распределения нагрузки включена) значение RELAY X ENERGIZES ON (РЕЛЕ X ПОДАЕТ ТОК).

Если система 505 программируется для использования со средством управления нагрузкой в целях синхронизации и распределения нагрузки, для доступа к этим функциям, их включения и отслеживания всех сообщений в режиме синхронизации можно также использовать экран контроля оборотов.

Имеется возможность просмотра следующих сообщений в режиме синхронизации.

- Disabled (Выключен) — вход синхронизации/распределения нагрузки выключен и не оказывает влияния на уставку оборотов.
- Enabled (Включен) — вход синхронизации/распределения нагрузки включен.
- In Control (В режиме управления) — вход синхронизации/ распределения нагрузки выполняет смещение уставки оборотов.
- Inhibited (Заблокирован) — вход синхронизации/распределения нагрузки невозможно включить; произошел сбой входного сигнала, турбина остановлена, выполняется управляемый останов или не запрограммирована функция синхронизации/распределения нагрузки.
- Все рассматриваемые параметры функции синхронизации и распределения нагрузки доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

## Ручное управление запросом

При использовании функций режима ручного управления запросом клапана, за исключением ограничителя клапана, вместо использования входа для выбора слабого сигнала с целью ограничения запроса клапана отключаются все другие регуляторы (в том числе регулятор оборотов) для обеспечения полного ручного управления выходами расхода клапанов. В случае применения турбины с отбором/подводом пара оба клапана (ВД и НД) будут одновременно переведены в режим ручного управления. Назначением данной функции является оказание содействия при устранении неисправностей при проблемах устойчивости или осцилляции установки. Ее можно использовать для временного удержания клапана в текущем положении.

Эта функция включается в разделе Manual Demand (Ручное управление запросом) в сервисном режиме. Помимо удержания выхода запроса клапана, функция ручного запроса позволяет настроить вручную запросы клапанов, преимущественно при медленной и безопасной скорости. При выборе этой функции для нее можно настроить скорость линейного изменения клапана. Настраиваемое значение должно быть безопасным и стабильным для частоты оборотов, нагрузки и любых процессов и значений давления турбины, на которые может повлиять перемещение клапана. Также можно настроить время тайм-аута. По истечении этого времени функция будет отключена, если не получены повышающие/понижающие команды ручного управления запросами клапанов. При каждой подаче команды повышения или понижения ручного запроса запускается таймер.

Из-за опасности, связанной с блокировкой клапана на месте существует множество защитных средств, отключающих эту функцию. Помимо обычной функции команд отключения и защиты по тайм-ауту, этот процесс приводит к возвращению блока под управление ПИД-регулятора оборотов. Далее перечислены условия, которые приведут к отключению данной функции.

- Команда отключения интерфейса оператора
- Ручное управление запросом не используется (настройка сервисного меню)
- Любое аварийное отключение турбины
- Не выполнен запуск или включено испытание на превышение числа оборотов
- Значение оборотов ниже минимального значения регулятора
- Значение оборотов выше максимального значения регулятора
- Оба выключателя не замкнуты (только для применения с генератором)
- Истекло время ожидания из-за бездействия



Ручное управление запросом клапана

Примите меры предосторожности при настройке ручного запроса, поскольку система 505 больше не контролирует какие-либо значения частоты оборотов, нагрузки или процесса. За обеспечение безопасного хода всех процессов, относящихся к движению клапанов, несет ответственность оператор. При использовании этой функции примите меры предосторожности, чтобы удержать положение клапана, поскольку система 505 может не отреагировать на какие-либо неисправности системы до возникновения опасных условий. Несоблюдение этого предписания может привести к потере контроля, вследствие чего возможно травмирование персонала, летальный исход или повреждение собственности.

## Сброс нагрузки

Логика сброса нагрузки генератора вместе с блоком PID\_OPT1 компании Woodward автоматически реагирует на события значительного снижения нагрузки для уменьшения запроса клапана (энергия) для сведения к минимуму заброса оборотов и предотвращения отключения при превышении числа оборотов, если возникает сброс нагрузки. Для систем с применением генератора существует 2 типа событий, приводящих к значительным переходным колебаниям нагрузки.

### Событие 1— при размыкании выключателя генератора

Этот случай обычно представляет собой сброс «полной нагрузки» блока, работающего в режиме контроля нагрузки блока (статизм) относительно местной энергосети, при этом происходит потеря всей нагрузки паровой турбины.

Если выключатель генератора разомкнут и значение частоты оборотов превышает номинальную частоту оборотов более чем на 1%, система управления немедленно изменит значение запроса клапана ВД на нулевое значение (0%). Значение для этого клапана будет удерживаться на нулевом уровне до тех пор, пока частота оборотов турбины не снизится до уровня, не превышающего 1% от уровня уставки оборотов. Эта уставка оборотов определяется как уставка размыкания выключателя генератора. По умолчанию для нее устанавливается значение на 50 об/мин ниже номинальной уставки оборотов.

### Событие 2 — при размыкании выключателя энергосистемы (при все еще замкнутом выключателе генератора)

В этом случае блок, обычно работающий в режиме контроля нагрузки блока (статизм) относительно местной энергосети, теряет сигнал выключателя энергосистемы, при этом выключатель генератора остается замкнутым и блок переключается в изолированный режим. Обычно в этом случае на турбине имеется определенная нагрузка.

Если выключатель энергосистемы разомкнут и значение частоты оборотов превышает номинальную частоту оборотов более чем на 1%, система управления немедленно изменит значение запроса клапана ВД на нулевое значение (0%). Значение для этого клапана будет удерживаться на нулевом уровне до тех пор, пока частота оборотов турбины не снизится до уровня, не превышающего 1% от уровня уставки оборотов. Уставка оборотов в этом случае принимает номинальное значение оборотов.

## Входной сигнал функции упреждения

Для регуляторов 505, настроенных для применения с компрессором, может возникать эффект связи между противопомпажным регулятором (внешним) и внутренним ПИД-регулятором оборотов или каскадным ПИД-регулятором системы 505. При наличии условий на установке, при которых требуется противопомпажный регулятор для открытия и контроля противопомпажного клапана, изменится давление всасывания компрессора. Если каскадный регулятор системы 505ХТ также контролирует давление всасывания компрессора, он среагирует на это изменение давления, что в результате приведет к тому, что оба регулятора будут временно создавать друг другу помехи.

Систему 505ХТ можно настроить для использования аналогового входного сигнала (упреждающий сигнал) от противопомпажного регулятора. Этот входной сигнал позволяет системе управления 505ХТ отделять ответ от ПИД-регулятора оборотов и каскадного ПИД-регулятора от сигнала противопомпажного регулятора, тем самым обеспечивая стабильную работу системы в любых условиях. Для получения более наглядного представления о применении этого входного сигнала в рамках логики регулятора системы 505 см. блок-схему регулятора оборотов в настоящем руководстве. Этот сигнал должен представлять запрос противопомпажного клапана противопомпажного регулятора, где 0% = 4 мА = замкнут, а 100% = 20 мА = разомкнут. Для этого сигнала необходимо установить минимальные задержки.

Эта функция упреждения активна только в том случае, если система работает в нормальном рабочем диапазоне (между минимальным и максимальным значениями регулятора), и она включена. Эту функцию можно включить или выключить с помощью контактного входа, программируемой функциональной клавиши или каналов связи Modbus.

Когда эта функция включена, при усилении или ослаблении упреждающего аналогового входного сигнала уставка оборотов будет соответствующим образом увеличиваться или уменьшаться. Это значение сдвига прибавляется к значению уставки оборотов или вычитается из него. По окончании события упреждения это значение сдвига оборотов будет медленно линейно уменьшаться до нулевого значения в зависимости от настроенного времени задержки (обычно 120 секунд). Например, если максимальное значение сдвига равняется 100 об/мин с максимальной скоростью изменения при упреждении 50%/с, а минимальное значение сдвига равняется –75 об/мин с минимальной скоростью изменения при упреждении –25%/с при установленном для параметра Action Delay (Задержка действия) значении 120 секунд, события по упреждению будут следующими.

1. Значение уставки оборотов равно номинальной частоте оборотов, X об/мин.
2. Упреждающий аналоговый входной сигнал усиливается на 50% в секунду.
3. Значение уставки оборотов немедленно повышается на 100 об/мин.
4. Значение уставки оборотов медленно снижается и возвращается к значению X об/мин (не менее 120 секунд).
5. Упреждающий аналоговый входной сигнал ослабляется на 25% в секунду.
6. Значение уставки оборотов снижается на 75 об/мин.
7. Значение уставки оборотов медленно повышается и возвращается к значению X об/мин, что занимает не менее 120 секунд.

Цепь упреждения можно настроить для временного отклика в соответствии с приведенным описанием или для прямого действия (непрерывное отклонение на основе входного сигнала).

### Аварийная цепь

В случае помпажа компрессора может произойти значительное нарушение частоты оборотов, после чего восстановление нормального режима может оказаться весьма затруднительным. При возникновении подобного события можно запрограммировать действие по аварийному упреждению для немедленного смещения опорного значения оборотов системы управления с использованием более значительного сдвига по сравнению со стандартной цепью упреждения.

Если настроена эта функция, действие по аварийному упреждающему смещению усилит эффект противопомпажного регулятора в течение короткого промежутка времени, настроенного в пункте Emergency Action Delay (Задержка действия в аварийной ситуации), в целях поддержки функций противопомпажного регулятора по защите компрессора. Действие в аварийной ситуации приведет к положительному результату, если упреждающий аналоговый сигнал будет усиливаться или ослабляться быстрее, чем это настроено в пункте FW Rate to Activate (Скорость изменения при упреждении для активации) (это значение должно быть больше значения, установленного для параметра Min/Max Forward Rate (Мин./макс. скорость изменения при упреждении), которое используется для стандартной цепи упреждения). К опорному значению частоты оборотов будет прибавлено значение параметра Emergency Max Speed Offset (Максимальный сдвиг оборотов в аварийной ситуации). Это значение сдвига немедленно начнет линейно снижаться и достигнет нулевого значения по истечении времени, установленного для параметра Emergency Action Delay (Задержка действия в аварийной ситуации). На данном этапе будет применяться обычное значение сдвига функции упреждения, поскольку аварийная ситуация обычно занимает значительно более короткий промежуток времени.

### Прямое действие

При настройке прямого действия цепи упреждения уставка оборотов будет сдвигаться пропорционально калибровке 4—20 мА. Значение этого сдвига не будет линейно снижаться до нулевого значения, эта функция останется активной и будет сдвигать опорное значение частоты оборотов на основе фактического значения упреждающего аналогового входного сигнала. Например, если для максимального сдвига установлено значение 150 об/мин, а для минимального сдвига значение –50 об/мин, прямое действие по упреждению сдвинет уставку на 0 об/мин при значении аналогового входного сигнала 8 мА. При значении аналогового входного сигнала 16 мА значение сдвига составит 100 об/мин, при этом значение сдвига не будет линейно снижаться до 0, оно останется на уровне 100 об/мин, пока значение аналогового сигнала будет составлять 16 мА.

Функцию прямого действия не удастся использовать для уменьшения оборотов ниже минимального значения регулятора или увеличения выше максимального значения регулятора.

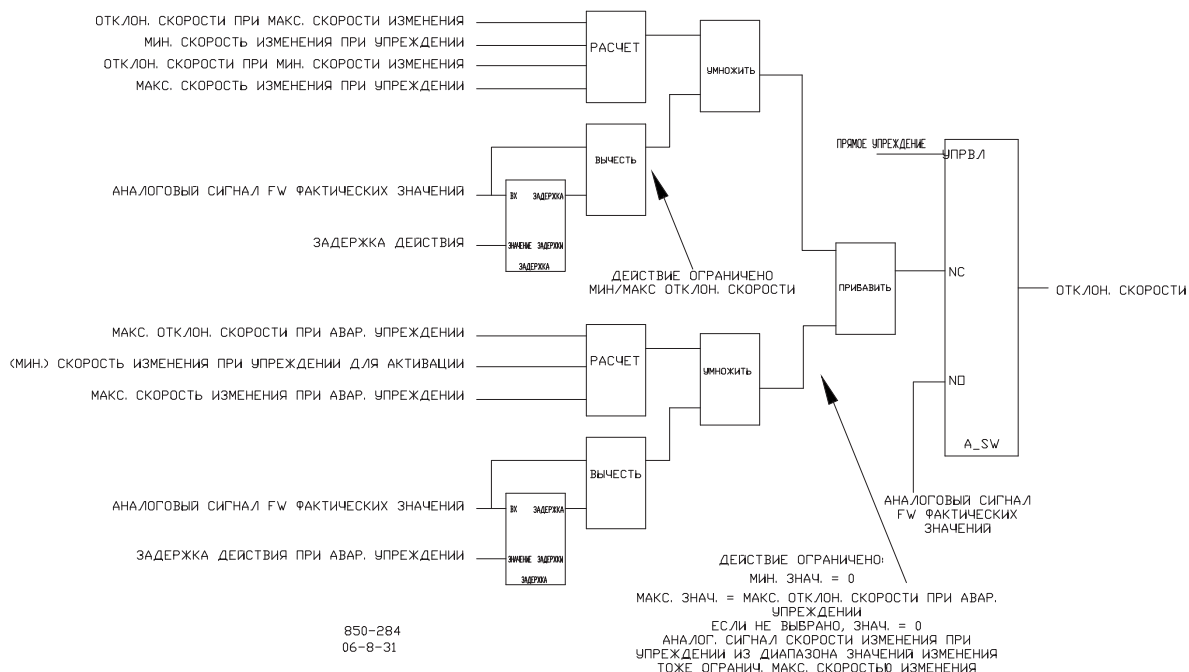


Рисунок 3-15. Типовая схема противопомпажного клапана и логики предупреждения оборотов

### Каскадное управление

Каскадное управление можно настроить для управления любым процессом системы, связанным с частотой оборотов или нагрузкой турбины или зависимым от них. Обычно этот регулятор настраивается и используется в качестве регулятора давления на впуске или выпуске турбины.

Каскадное управление осуществляет ПИД-регулятор, который последовательно подключен к ПИД-регулятору оборотов. Каскадный ПИД-регулятор сравнивает технологический сигнал 4—20 мА со значением внутренней уставки для прямой установки частоты оборотов, изменяя таким образом частоту оборотов или нагрузку турбины до тех пор, пока технологический сигнал и уставка не будут согласованы. Последовательно соединив таким образом два ПИД-регулятора, можно выполнить плавный переход между двумя управляющими параметрами.

После включения каскадный ПИД-регулятор будет изменять уставку оборотов с переменной скоростью в пределах до значения параметра Max Speed Set Point Rate (Максимальная скорость изменения уставки оборотов) (программируется в разделе CASCADE CONTROL (КАСКАДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ)).



Рисунок 3-16. Функциональная схема каскадного управления

Поскольку каскадное управление является вторичной функцией настройки оборотов, для осуществления каскадного управления ПИД-регулятор оборотов должен находиться в режиме управления шиной LSS системы 505. Если система 505 настроена для применения с генератором, секционный выключатель энергосистемы и выключатель генератора должны быть замкнуты до того, как ПИД-регулятор сможет начать управление процессом.

Существуют следующие варианты выбора технологических переменных для использования этого типа управления.

- Cascade Analog Input (Каскадный аналоговый входной сигнал)
- KW/Load Input (Входной сигнал мощности/нагрузки)
- Inlet Steam Pressure (Давление пара на впуске)
- Exhaust Steam Pressure (Давление отработавшего пара)

Каскадное управление можно включать и выключать с помощью клавиатуры системы 505, контактного входа или каналов связи Modbus. Состояние каскадного ПИД-регулятора определяется последней командой, поступающей от одного из этих трех источников.

Если контактный вход запрограммирован в качестве контакта включения функции каскадного управления, при размыкании контакта каскадное управление отключается, а при замыкании включается. При удалении состояния отключения этот контакт может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт разомкнут, для включения функции каскадного управления его следует замкнуть. Если контакт замкнут, для включения функции каскадного управления его следует разомкнуть, а затем снова замкнуть.

### Сообщения о состоянии каскадного управления

- Cascade is Disabled (Каскадное управление выключено) — каскадное управление не включено и не оказывает никакого воздействия.
- Cascade is Enabled (Каскадное управление включено) — каскадное управление включено, но не является активным и не находится в режиме управления. Разрешения не получены (частота оборотов ниже мин. значения регулятора, секционный выключатель или выключатель генератора разомкнуты).
- Casc Active/Not Spd Ctl (Каскадное управление активно/нет контроля оборотов) — каскадное управление включено, но ПИД-регулятор оборотов не находится в режиме управления шиной LSS (в режиме управления либо вспомогательный ПИД-регулятор, либо ограничитель клапана).
- Cascade is In Control (Каскадный регулятор в режиме управления) — каскадный ПИД-регулятор находится в режиме управления шиной LSS.
- Casc Active w/Rmt Setpt (Каскадное управление активно с дистанционной уставкой) — каскадное управление включено, функция дистанционной каскадной уставки находится в режиме управления уставкой, но ПИД-регулятор оборотов не находится в режиме управления шиной LSS.



- Casc Control w/Rmt Setpt (Каскадное управление в режиме управления с дистанционной уставкой) — функция каскадного управления находится в режиме управления шиной LSS (посредством ПИД-регулятора оборотов), а функция дистанционной каскадной уставки устанавливает значение каскадной уставки.
- Cascade is Inhibited (Каскадное управление заблокировано) — каскадное управление невозможно включить; произошел сбой каскадного входного сигнала, выбран управляемый останов, блок остановлен или функция каскадного управления не запрограммирована.

Каскадное управление автоматически выключается при наличии состояния останова. После успешного запуска системы его необходимо заново включить. Каскадное управление выключается при использовании и включении функции дистанционной уставки оборотов. Если управление положением регулирующего клапана переходит от ПИД-регулятора оборотов к другому параметру шины LSS, функция каскадного управления будет оставаться активной и снова примет на себя управление, как только ПИД-регулятор оборотов снова окажется наименьшим параметром на шине LSS.

Все рассматриваемые параметры функции каскадного управления доступны через каналы связи Modbus, полный перечень параметров Modbus см. в главе 6.

### Динамические характеристики каскадного управления

Каскадный ПИД-регулятор использует собственные динамические настройки. Эти значения являются программируемыми и могут быть изменены в любое время. Обратитесь к разделу, посвященному регулировке динамических характеристик ПИД-регулятора, в данном руководстве.

### Каскадная уставка

Каскадную уставку можно регулировать с помощью клавиатуры системы 505, внешних контактов, команд Modbus или через аналоговый вход 4—20 мА. Кроме того, конкретное значение параметра можно напрямую вводить с помощью клавиатуры системы 505 или по каналам связи Modbus.

Диапазон каскадной уставки должен определяться в режиме конфигурации. Программные настройки параметров Min Cascade Set Point (Минимальная каскадная уставка) и Max Cascade Set Point (Максимальная каскадная уставка) определяют диапазон каскадной уставки и управления.

#### **IMPORTANT**

Если каскадное управление не активно или не находится в режиме управления, контактные входы повышения/понижения каскадной уставки действуют в качестве контактов повышения/понижения уставки оборотов. Это позволяет использовать один набор контактов (один однополюсный переключатель постоянного действия) для контроля уставки оборотов при разомкнутом выключателе генератора, контроля уставки нагрузки при параллельном подключении энергосистемы, а также каскадной уставки при включении этой функции. В качестве альтернативного варианта для независимого контроля уставок оборотов и нагрузки можно использовать второй набор контактов (повышение и понижение частоты оборотов).

При подаче команд повышения или понижения каскадной уставки уставка будет изменяться со скоростью, запрограммированной в параметре Casc Setpt Rate (Скорость изменения каскадной уставки). Если выбор команды повышения или понижения каскадной уставки занял более трех секунд, каскадная уставка будет изменяться в быстром темпе, в три раза превышающем скорость изменения каскадной уставки. Все значения скорости изменения, задержки для быстрой скорости изменения и быстрой скорости изменения можно настроить в сервисном режиме.

Самый короткий промежуток времени, в течение которого уставка будет изменяться при выполнении команды повышения или понижения, составляет 40 миллисекунд (120 миллисекунд при команде Modbus). Если для значения медленной скорости изменения каскадной уставки запрограммировано значение 10 фунтов на кв. дюйм/с, значение минимального приращения составит 0,4 об/мин (1,2 об/мин для Modbus).

Кроме того, конкретное значение уставки можно напрямую вводить с помощью клавиатуры системы 505 или по каналам связи Modbus. После выполнения этой операции уставка будет линейно изменяться со скоростью, значение которой установлено в параметре Casc Setpt Rate (Скорость изменения каскадной уставки) (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме). Чтобы ввести конкретное значение уставки с помощью клавиатуры системы 505, нажмите клавишу CAS для отображения экрана каскадного управления, нажмите клавишу ENTER, введите требуемое значение уставки, затем снова нажмите клавишу ENTER. Если введено допустимое число, которое равно минимальному и максимальному значениям уставки или находится в диапазоне между ними, это значение будет принято и каскадная уставка будет линейно изменяться до достижения введенного значения уставки. Если введено недопустимое число, это значение не будет принято, а на экране системы 505 немедленно отобразится сообщение о выходе значения за пределы допустимого диапазона.

Если введено допустимое значение уставки, уставка будет линейно изменяться со скоростью изменения каскадной уставки до достижения вновь введенного значения уставки. Это введенное значение скорости можно отрегулировать в сервисном режиме.

Чтобы ввести конкретное значение уставки с помощью дисплея системы 505, выполните следующие действия.

1. Со страницы HOME (начальной страницы) перейдите к странице каскадного управления
2. Нажимайте командные кнопки, пока не отобразится Entered Setpoint (Вводимая уставка)
3. Выберите Entered Setpoint (Вводимая уставка), и появится всплывающее окно
4. Нажмите клавишу Enter, расположенную среди навигационных клавиш, и значение во всплывающем окне будет выделено
5. Отрегулируйте значение с помощью клавиш Adjust (Регулировка) или введите значение с помощью клавиатуры
6. После ввода требуемого значения снова нажмите клавишу Enter
7. Значение, введенное во всплывающем окне, будет принято в том случае, если оно является допустимым. Если значение находится вне допустимого диапазона, отобразится сообщение об ошибке с утверждением, что введенное число является недопустимым
8. Выберите кнопку GO (Переход) для линейного изменения уставки до введенного значения

Для получения сведений о том, какие программные настройки можно изменять в сервисном режиме системы 505 обратитесь к тому 2 настоящего руководства. Значения сервисного режима можно изменять/регулировать при останове системы 505 или в режиме RUN (РАБОТА).

## Отслеживание каскадной уставки

Для обеспечения плавного перехода от управления частотой оборотов/нагрузкой к каскадному управлению каскадный ПИД-регулятор можно запрограммировать на отслеживание управляющего технологического входного сигнала при включении этой функции. Если запрограммирована функция отслеживания, при включении каскадного ПИД-регулятора он будет находиться в уравновешенном состоянии и никакого сдвига значений частоты оборотов или нагрузки турбины выполняться не будет. После включения функции каскадного управления при необходимости его уставку можно изменить на другое значение.

## Каскадная уставка без отслеживания

Если функция каскадного управления запрограммирована без использования отслеживания уставки, значение уставки будет оставаться на уровне последнего значения (эксплуатация или останов). При подключении системы 505 к питанию уставка будет сброшена к значению Setpt Initial Value (Исходное значение уставки). При использовании этой конфигурации, если включено каскадное управление, а обнаруженный с его помощью технологический сигнал не соответствует уставке, функция каскадного управления будет линейно повышать или понижать частоту оборотов/нагрузку турбины для согласования двух сигналов при контролируемой «несогласованной» скорости изменения (по умолчанию установлено значение параметра Speed Set Point Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки оборотов), которое можно изменить в сервисном режиме).

Если каскадное управление является управляющим параметром, а одно из разрешений не получено или выключено каскадное управление, уставка оборотов останется на уровне последнего значения, пока оно не будет изменено другим параметром.

**Каскадный статизм**

При совместном контроле параметра с помощью внешнего регулятора каскадный ПИД-регулятор также получает программируемый сигнал обратной связи СТАТИЗМА для обеспечения устойчивости контура управления. Этот сигнал обратной связи представляет собой процентное значение выходного сигнала каскадного ПИД-регулятора. При включении этого второго параметра в контур управления каскадный ПИД-регулятор становится уравновешенным и не вступает в конфликт с другими внешними регуляторами из-за совместно контролируемого параметра. При использовании каскадного статизма каскадный входной сигнал не будет соответствовать каскадной уставке в режиме управления. Эта разница будет зависеть от запрограммированной величины (%) статизма и выходного сигнала каскадного ПИД-регулятора. Величина статизма, возвращаемая на каскадный ПИД-регулятор, равняется следующим значениям параметров по умолчанию:

$$\text{PID OUTPUT \% (ВЫХОД ПИД-РЕГУЛЯТОРА В \%)} \times \text{CASCADE DROOP \% (КАСКАДНЫЙ СТАТИЗМ В \%)} \times \text{MAX CASC SET POINT (МАКСИМАЛЬНАЯ КАСКАДНАЯ УСТАВКА)} \times 0,0001$$

Значения параметров CASCADE DROOP % (КАСКАДНЫЙ СТАТИЗМ В %) и MAX CASC SET POINT (МАКСИМАЛЬНАЯ КАСКАДНАЯ УСТАВКА) настраиваются в режиме конфигурации, а параметра PID output % (выход ПИД-регулятора в %) определяется каскадным запросом.

Пример. 25% x 5% x 600 фунтов на кв. дюйм x 0,0001 = 7,5 фунтов на кв. дюйм

Для получения информации о соответствующих настройках сервисного режима обратитесь к тому 2 данного руководства.

**Инвертирование каскадного сигнала**

В зависимости от необходимого управляющего действия можно инвертировать каскадный входной сигнал. Если для усиления каскадного технологического сигнала требуется понизить положение впускного регулирующего клапана, запрограммируйте для параметра INVERT CASCADE INPUT (ИНВЕРТИРОВАТЬ КАСКАДНЫЙ ВХОДНОЙ СИГНАЛ) значение YES (ДА). Примером такого необходимого управляющего действия может служить настройка каскадного ПИД-регулятора для управления давлением пара на впуске турбины. Чтобы повысить давление пара на впуске турбины, необходимо понизить положение впускного регулирующего клапана.

**Дистанционная каскадная уставка**

При необходимости значение каскадной уставки можно установить с помощью аналогового сигнала. При необходимости один из шести аналоговых входов системы 505 можно запрограммировать для установки значения уставки каскадного ПИД-регулятора. Это позволит дистанционно установить каскадную уставку с помощью системы управления процессом или распределенной системы управления установкой.

Диапазон дистанционной каскадной уставки (RCS) определяется настройками запрограммированного аналогового входа 4 мА и 20 мА. Диапазон дистанционной каскадной уставки настраивается в сервисном режиме, при этом ее установка за пределами максимального и минимального значения каскадной уставки невозможна.

Вход дистанционной каскадной уставки можно включить с помощью клавиатуры системы 505, контактного входа или каналов связи Modbus. Включение или отключение функции определяется последней командой, поступающей от одного из этих трех источников.

Если миллиамперный сигнал на вход дистанционной каскадной уставки находится вне диапазона (менее 2 мА или более 22 мА), поступит аварийный сигнал и дистанционная каскадная уставка будет заблокирована до тех пор, пока входной сигнал не будет исправлен, а аварийный сигнал удален. В зависимости от конфигурации и условий системы дистанционная каскадная уставка может находиться в одном из следующих состояний (сообщения на экране передней панели системы 505).

- Disabled (Выключена) — функция дистанционной уставки не включена и не оказывает влияния на каскадную уставку.
- Enabled (Включена) — функция дистанционной уставки включена, но каскадное управление не активно. Выключатели не замкнуты, значение оборотов ниже минимального значения регулятора или каскадный ПИД-регулятор не осуществляет управление.
- Active (Активна) — функция дистанционной уставки включена, но каскадный ПИД-регулятор не находится в режиме управления. Каскадное управление включено, функция дистанционной каскадной уставки находится в режиме управления уставкой, но ПИД-регулятор оборотов не находится в режиме управления шиной LSS.
- In Control (В режиме управления) — каскадный ПИД-регулятор находится в режиме управления шиной LSS (через ПИД-регулятор оборотов), а функция дистанционной каскадной уставки устанавливает значение каскадной уставки.
- Inhibited (Заблокирована) — функцию дистанционной уставки невозможно включить; произошел сбой каскадного входного сигнала, выбран управляемый останов, блок остановлен или функция дистанционного каскадного управления не запрограммирована.

При включении дистанционная каскадная уставка может не соответствовать каскадной уставке. В этом случае каскадная уставка будет линейно изменяться до значения дистанционной каскадной уставки, как запрограммировано для параметра Casc Setpt Rate (Скорость изменения каскадной уставки) (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме). Если функция дистанционной каскадной уставки находится в режиме управления, для максимальной скорости, с которой эта функция будет изменять каскадную уставку, программируется значение параметра Rmt Cascade Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной каскадной уставки). Если для параметра Rmt Cascade Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной каскадной уставки) было установлено значение 10 и аналоговый входной сигнал дистанционной каскадной уставки немедленно переходит от значения 0 ед. изм. к значению 1000 ед. изм., дистанционная каскадная уставка перейдет к значению 1000 ед. изм. со скоростью 10 ед. изм./с.

### Логика включения дистанционной каскадной уставки

Существует три различных варианта включения дистанционной каскадной уставки и каскадного управления, как описано далее.

- Один контактный вход или команда функциональной клавиши для включения дистанционной уставки
- Программируются обе команды включения: включения дистанционной каскадной уставки и включения каскадного управления
- Команды включения не программируются

Если запрограммирована только одна команда включения дистанционной каскадной уставки (с помощью функциональной клавиши или контактного входа), выбор параметра Enable (Включить) включит как каскадное управление, так и управление дистанционной каскадной уставкой. Такая конфигурация позволит включить обе функции с помощью одной команды, если система находится в нормальном рабочем режиме. При выборе параметра Disable (Отключить) отключаются оба режима управления.

Для включения и выключения входа/функции дистанционной каскадной уставки (RCS) можно запрограммировать контактный вход. Если этот контактный вход будет разомкнут, функция RCS будет отключена, если замкнут, функция RCS будет включена. При удалении состояния отключения этот контакт может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт разомкнут, для включения входа RCS его следует замкнуть. Если контакт замкнут, для включения входа RCS его следует разомкнуть, а затем снова замкнуть.

Если запрограммированы обе команды (включения дистанционной каскадной уставки и включения каскадного управления), каждая функция включается при выборе соответствующей команды. Если выбрано включение дистанционной каскадной уставки, будет включена только функция дистанционной каскадной уставки. Если выбрано включение каскадного управления, будет включено только каскадное управление. Если выбрано отключение дистанционной каскадной уставки, будет отключена только функция дистанционной каскадной уставки. Если выбрано отключение каскадного управления, будет отключено как управление дистанционной каскадной уставкой, так и каскадное управление. Тем не менее, если перед получением команды отключения каскадного управления каскадный ПИД-регулятор находился в состоянии In-control (В режиме управления), будет отключено только каскадное управление.

Если для команд Enable (Включить) не запрограммирован внешний контактный вход или функциональные клавиши, каскадное управление и управление дистанционной каскадной уставкой следует включать с помощью клавиатуры передней панели или по каналам связи Modbus. Поскольку использование клавиатуры передней панели и каналов связи Modbus обеспечивает подачу команд как включения дистанционной каскадной уставки, так и включения каскадного управления, эти способы будут аналогичны варианту программирования включения обеих функций.

Для получения информации о соответствующих настройках сервисного режима обратитесь к тому 2 данного руководства. Все рассматриваемые параметры функции управления дистанционной каскадной уставкой доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

### Вспомогательное управление

Вспомогательный ПИД-регулятор можно использовать для ограничения или контроля мощности генератора, мощности импорта/экспорта установки, давления на впуске турбины, давления на выпуске турбины, давления на выходе насоса/компрессора или любых других вспомогательных параметров, напрямую связанных с оборотами/нагрузкой турбины. Существуют следующие варианты выбора технологических переменных для использования этого типа управления.

- Auxiliary Analog Input (Вспомогательный аналоговый входной сигнал)
- KW/Load Input (Входной сигнал мощности/нагрузки)
- Inlet Steam Pressure (Давление пара на впуске)
- Exhaust Steam Pressure (Давление отработавшего пара)

Каждый из этих входных сигналов имеет силу тока от 4 до 20 мА (значение мощности/нагрузки может заимствоваться из цифровой линии связи Woodward Links). Усилитель ПИД-регулятора сравнивает этот входной сигнал со вспомогательной уставкой и выдает контрольный выходной сигнал в цифровую шину LSS (выбора слабого сигнала). Шина LSS передает самый слабый сигнал в схему возбуждения привода.

Вспомогательная уставка регулируется с помощью команд повышения и понижения с клавиатуры передней панели системы 505, через дистанционные контактные входы или Modbus. Кроме того, уставку можно напрямую задавать путем ввода нового значения уставки с помощью клавиатуры или по каналам связи Modbus. Помимо прочего, можно запрограммировать аналоговый вход для дистанционного выбора положения вспомогательной уставки.



Рисунок 3-17. Обзор вспомогательного управления

## Вспомогательный регулятор в качестве ограничителя (без использования включения/отключения)

При настройке вспомогательного регулятора в качестве ограничителя он выбирается по слабому сигналу (LSS) всеми остальными ПИД-регуляторами, что позволяет ему ограничивать обороты/нагрузку турбины на основе любого напрямую связанного с ними вспомогательного параметра. Чтобы настроить вспомогательный регулятор для работы в качестве ограничителя, НЕ устанавливайте флажок для параметра Use Aux as Controller (Использовать всп. как регулятор).

Если вспомогательный регулятор настроен для работы в качестве ограничителя, он будет «ограничивать» шину LSS при достижении входным сигналом уровня уставки. Вспомогательная уставка инициализируется в соответствии с запрограммированным значением параметра Setpoint Initial Value (Исходное значение уставки) во время сброса при включении питания. Эту уставку можно изменить в любое время, и значение не изменится (эксплуатация или останов), если не будет выполнен сброс при включении питания.

В зависимости от конфигурации и условий системы вспомогательный ограничитель может находиться в одном из следующих состояний (сообщения на экране передней панели системы 505).

- Auxiliary is Enabled (Вспомогательное управление включено) — вспомогательное управление включено, но разрешения генератора и секционного выключателя энергосистемы не получены (только для применения с генератором).
- Aux Active/Not Lmtng (Вспомогательное управление активно/без ограничения) — вспомогательный регулятор настроен в качестве ограничителя, но не ограничивает сигнал на шине LSS.
- Aux Active w/Rmt Setpt (Вспомогательное управление активно с дистанционной уставкой) — вспомогательный регулятор не находится в режиме управления шиной LSS, но дистанционный вспомогательный вход управляет уставкой.
- Aux Control w/Rmt Setpt (Вспомогательное управление в режиме управления с дистанционной уставкой) — вспомогательный регулятор находится в режиме ограничения сигнала на шине LSS и вспомогательный аналоговый вход управляет уставкой.
- Auxiliary is Inhibited (Вспомогательное управление заблокировано) — вспомогательное управление невозможно включить. Произошел сбой входного сигнала.

При применении с генератором можно настроить отключение функции ограничения с помощью вспомогательного управления при размыкании выключателя генератора или секционного выключателя энергосистемы. Для деактивации функции ограничения с помощью вспомогательного ПИД-регулятора можно настроить параметры программы Generator Breaker Open Aux Disable (Выключение всп. функции при размыкании выключателя генератора) и Tie Breaker Open Aux Disable (Выключение всп. функции при размыкании секционного выключателя) в зависимости от положения выключателей системы. Если ни один из этих двух параметров не активирован (NO (НЕТ)), вспомогательный ограничитель будет оставаться активным. Если какой-либо из этих параметров активирован (YES (ДА)), вспомогательный ограничитель будет оставаться активным только в том случае, если в соответствии с настройкой секционный выключатель или выключатель генератора замкнут.

Если блок не настроен на применение с генератором, входы секционного выключателя и выключателя генератора не будут оказывать воздействия на состояние вспомогательного ограничителя, и ограничитель будет активным постоянно.

## Вспомогательный регулятор в качестве регулятора (с использованием включения/отключения)

При настройке в качестве регулятора вспомогательный ПИД-регулятор можно включать и отключать по команде. Если используется такая конфигурация, при включении функции вспомогательного управления шина LSS немедленно переходит в полное управление этой функцией, а ПИД-регулятор оборотов переключается в режим отслеживания. При отключении функции вспомогательного управления шина LSS немедленно переходит в полное управление ПИД-регулятора оборотов. Для обеспечения плавного переключения между режимами при включенном вспомогательном ПИД-регуляторе регулятор оборотов отслеживает сигнал шины LSS на несколько % больше по сравнению со вспомогательным ПИД-регулятором. При отключении вспомогательного ПИД-регулятора его уставка отслеживает технологический сигнал вспомогательного ПИД-регулятора.

Чтобы настроить вспомогательный ПИД-регулятор в качестве регулятора установите флажок Use Aux as Controller (Использовать всп. как регулятор) на странице конфигурации вспомогательного управления.

ПИД-регулятор оборотов будет отслеживать только сигнал шины LSS вспомогательного ПИД-регулятора до 100% значения оборотов/нагрузки. Таким образом, при достижении значения оборотов/нагрузки турбины 100% ПИД-регулятор оборотов будет выполнять защиту блока посредством ограничения значения оборотов/нагрузки блока на уровне не более 100%.

В зависимости от конфигурации и условий системы вспомогательный ПИД-регулятор может находиться в одном из следующих состояний (сообщения на экране передней панели системы 505).

- Auxiliary is Disabled (Вспомогательное управление выключено) — вспомогательное управление выключено и не оказывает воздействия на шину LSS.
- Auxiliary is Enabled (Вспомогательное управление включено) — вспомогательное управление включено, но разрешения генератора и секционного выключателя энергосистемы не получены (только для применения с генератором).
- Aux Active/Not in Ctrl (Вспомогательное управление активно/не в режиме управления) — вспомогательное управление включено, разрешения получены, но оно не находится в режиме управления шиной LSS.
- Aux Active w/Rmt Setpt (Вспомогательное управление активно с дистанционной уставкой) — вспомогательный регулятор включен, но не находится в режиме управления шиной LSS, но дистанционный вспомогательный вход управляет уставкой.
- Auxiliary in Control (Вспомогательный регулятор в режиме управления) — каскадный ПИД-регулятор находится в режиме управления шиной LSS.
- Aux Control w/Rmt Setpt (Вспомогательное управление в режиме управления с дистанционной уставкой) — вспомогательный регулятор находится в режиме управления сигнала на шине LSS и вспомогательный аналоговый вход управляет уставкой.
- Auxiliary is Inhibited (Вспомогательное управление заблокировано) — вспомогательное управление невозможно включить. Произошел сбой входного сигнала, регулятор 505 в режиме контроля частоты, выбран управляемый останов, блок остановлен или функция вспомогательного управления не запрограммирована.

При применении с генератором можно настроить отключение функции вспомогательного управления при размыкании выключателя генератора или секционного выключателя энергосистемы. Для деактивации функции вспомогательного ПИД-регулятора можно настроить параметры программы Generator Breaker Open Aux Disable (Выключение всп. функции при размыкании выключателя генератора) и Tie Breaker Open Aux Disable (Выключение всп. функции при размыкании секционного выключателя) в зависимости от положения выключателей системы. Если ни один из этих двух параметров не активирован (NO (НЕТ)), вспомогательный ограничитель будет оставаться активным. Если какой-либо из этих параметров активирован (YES (ДА)), вспомогательный ограничитель будет оставаться активным только в том случае, если в соответствии с настройкой секционный выключатель или выключатель генератора замкнут.

Если блок не настроен на применение с генератором, входы секционного выключателя и выключателя генератора не будут оказывать воздействия на состояние вспомогательного управления, и регулятор будет активным постоянно (возможность включения).

Вспомогательное управление можно включить с клавиатуры регулятора 505 (графический интерфейс пользователя), дистанционных контактов или через каналы связи Modbus/OPC. Состояние вспомогательного управления определяется последней командой, поступающей от одного из этих трех источников. Если запрограммирован внешний контактный вход включения функции вспомогательного управления, при размыкании контакта выбирается выключение, а при замыкании — включение. При удалении состояния отключения этот контакт может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт разомкнут, для включения его следует замкнуть. Если контакт замкнут, для включения его следует разомкнуть, а затем снова замкнуть.

При настройке в качестве регулятора включения/выключения вспомогательный регулятор автоматически выключается при наличии состояния останова. Если регулятор 505 находится в режиме контроля частоты, вспомогательное управление будет выключено и заблокировано. Если миллиамперный входной сигнал технологической переменной (PV) находится вне диапазона (менее 2 мА или более 22 мА), поступит аварийный сигнал и вспомогательное управление будет заблокировано до тех пор, пока входной сигнал не будет исправлен, а аварийный сигнал удален. При необходимости блок можно запрограммировать для подачи команды останова при потере вспомогательного входного сигнала технологической переменной.

### **Динамические характеристики вспомогательного управления**

Вспомогательный ПИД-регулятор использует собственные динамические настройки. Эти значения являются программируемыми и могут быть изменены в любое время. Обратитесь к разделу, посвященному регулировке динамических характеристик ПИД-регулятора, в данном руководстве.

### **Контроль/ограничитель нагрузки генератора**

При использовании с генератором вспомогательный ПИД-регулятор можно запрограммировать для использования сигнала KW/Unit Load Input (Вход мощности/нагрузки блока) вместо вспомогательного входного сигнала для функций ограничения или управления. Это тот же самый входной сигнал (KW/Unit Load input (Вход мощности/нагрузки блока)), который используется ПИД-регулятором оборотов для статизма мощности. Эта конфигурация позволяет вспомогательному ПИД-регулятору ограничивать мощность генератора или управлять ею.

## Статизм вспомогательного управления

При совместном контроле параметра с помощью внешнего регулятора вспомогательный усилитель управления также получает программируемый сигнал обратной связи СТАТИЗМА для обеспечения устойчивости контура управления. Этот сигнал обратной связи является процентным значением шины LSS (положение регулирующего клапана). При включении этого второго параметра в контур управления вспомогательный ПИД-регулятор становится уравновешенным и не вступает в конфликт с другими внешними регуляторами из-за совместно контролируемого параметра. Величина статизма в %, возвращаемая на вспомогательный ПИД-регулятор, равняется следующим значениям параметров по умолчанию:

$$\text{LSS BUS OUTPUT \% (ВЫХОД ШИНЫ LSS В \%)} \times \text{AUXILIARY DROOP \%} \\ \text{(ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ СТАТИЗМ В \%)} \times \text{MAX AUX SET POINT (МАКСИМАЛЬНАЯ} \\ \text{ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ УСТАВКА)} \times 0,0001$$

Пример. 25% x 5% x 600 фунтов на кв. дюйм x 0,0001 = 7,5 фунтов на кв. дюйм

Значение AUX DROOP % (ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ СТАТИЗМ В %) устанавливается в режиме конфигурации, значение параметра MAX AUX SET POINT (МАКСИМАЛЬНАЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ УСТАВКА) определяется по верхнему пределу диапазона выбранной технологической переменной, а значение параметра LSS bus output % (Выход шины LSS в %) определяется вспомогательным запросом.

## Инвертирование вспомогательного входного сигнала

В зависимости от необходимого управляющего действия можно инвертировать входной сигнал вспомогательного ПИД-регулятора. Если для усиления вспомогательного технологического сигнала требуется понизить положение впускного регулирующего клапана, запрограммируйте для параметра INVERT AUX INPUT (ИНВЕРТИРОВАТЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ВХОДНОЙ СИГНАЛ) значение YES (ДА). Примером такого необходимого управляющего действия может служить настройка вспомогательного ПИД-регулятора для управления давлением пара на впуске турбины. Чтобы повысить давление пара на впуске турбины, необходимо понизить положение впускного регулирующего клапана.

## Вспомогательная уставка

Вспомогательную уставку можно регулировать с помощью клавиатуры системы 505, внешних контактов, команд Modbus/ОПС или через аналоговый вход 4—20 мА. Кроме того, конкретное значение параметра можно напрямую вводить с помощью клавиатуры системы 505 или по каналам связи Modbus.

Диапазон вспомогательной уставки должен определяться в режиме конфигурации. Настройки программных параметров Minimum Auxiliary Setpoint (Минимальная вспомогательная уставка) и Maximum Auxiliary Setpoint (Максимальная вспомогательная уставка) определяют диапазон вспомогательной уставки и управления.

При подаче команд повышения или понижения вспомогательной уставки уставка будет изменяться со скоростью, запрограммированной в пункте Auxiliary Setpoint Rate (Скорость изменения вспомогательной уставки). Если выбор команды повышения или понижения вспомогательной уставки занял более трех секунд, вспомогательная уставка будет изменяться в быстром темпе, в три раза превышающем скорость изменения вспомогательной уставки. Все значения скорости изменения вспомогательной уставки, задержки для быстрой скорости изменения и быстрой скорости изменения можно настроить в сервисном режиме.

Самый короткий промежуток времени, в течение которого уставка будет изменяться при выполнении команды повышения или понижения, составляет 40 миллисекунд (120 миллисекунд при команде Modbus).

Кроме того, конкретное значение уставки можно напрямую вводить с помощью клавиатуры системы 505 или по каналам связи Modbus/ОПС. После выполнения этой операции уставка будет линейно изменяться со скоростью, значение которой установлено для параметра Auxiliary Setpoint Rate (Скорость изменения вспомогательной уставки) (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме).



Чтобы ввести конкретное значение уставки с помощью дисплея системы 505, выполните следующие действия.

1. Со страницы HOME (начальной страницы) перейдите к странице вспомогательного управления
2. Нажимайте командные кнопки, пока не отобразится Entered Setpoint (Вводимая уставка)
3. Выберите Entered Setpoint (Вводимая уставка), и появится всплывающее окно
4. Нажмите клавишу Enter, расположенную среди навигационных клавиш, и значение во всплывающем окне будет выделено
5. Отрегулируйте значение с помощью клавиш Adjust (Регулировка) или введите значение с помощью клавиатуры
6. После ввода требуемого значения снова нажмите клавишу Enter
7. Значение, введенное во всплывающем окне, будет принято, а при недопустимом значении отобразится сообщение.
8. Выберите кнопку GO (Переход) для линейного изменения уставки до введенного значения

Для получения информации о сервисном режиме и неавтономных настройках обратитесь к тому 2 данного руководства. Все рассматриваемые параметры функции вспомогательного управления доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

## **Дистанционная вспомогательная уставка**

### **Дистанционная вспомогательная уставка**

При необходимости значение вспомогательной уставки можно установить с помощью аналогового сигнала. При необходимости один из аналоговых входов системы 505 можно запрограммировать для установки значения уставки вспомогательного ПИД-регулятора. Это позволит дистанционно установить вспомогательную уставку с помощью системы управления процессом или распределенной системы управления установкой.

Диапазон дистанционной вспомогательной уставки (RAS) определяется настройками запрограммированного аналогового входа 4 мА и 20 мА. Диапазон дистанционной вспомогательной уставки настраивается в сервисном режиме, при этом ее установка за пределами максимального и минимального значения вспомогательной уставки невозможна.

При включении дистанционная вспомогательная уставка может не соответствовать вспомогательной уставке. В этом случае уставка оборотов будет линейно изменяться до значения дистанционной вспомогательной уставки оборотов, как запрограммировано для параметра Aux Set Point Rate (Скорость изменения вспомогательной уставки) (что является уставкой по умолчанию в сервисном режиме). Если функция дистанционной вспомогательной уставки находится в режиме управления, для максимальной скорости, с которой эта функция будет изменять вспомогательную уставку, программируется значение параметра Remote Aux Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной вспомогательной уставки). Если для параметра Remote Aux Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной вспомогательной уставки) было установлено значение 10 и аналоговый входной сигнал дистанционной вспомогательной уставки немедленно переходит от значения 0 ед. изм. к значению 1000 ед. изм., дистанционная вспомогательная уставка перейдет к значению 1000 ед. изм. со скоростью 10 ед. изм./с.

Если миллиамперный сигнал на вход дистанционной вспомогательной уставки находится вне диапазона (менее 2 мА или более 22 мА), поступит аварийный сигнал и дистанционная вспомогательная уставка будет заблокирована до тех пор, пока входной сигнал не будет исправлен, а аварийный сигнал удален. В зависимости от конфигурации и условий системы дистанционная вспомогательная уставка может находиться в одном из следующих состояний (сообщения на экране дисплея системы 505).

- Disabled (Выключена) — функция дистанционной уставки выключена и не оказывает влияния на вспомогательную уставку.
- Enabled (Включена) — Функция дистанционной уставки включена, но разрешения не получены.
- Active (Активна) — дистанционная уставка включена, разрешения получены, но вспомогательный ПИД-регулятор НЕ находится в режиме управления шиной LSS.
- In Control (В режиме управления) — функция дистанционной уставки находится в режиме управления вспомогательной уставкой, а вспомогательный ПИД-регулятор находится в режиме управления шиной LSS.
- Inhibited (Заблокирована) — функцию дистанционной уставки невозможно включить. Произошел сбой входного сигнала дистанционной уставки, вспомогательное управление заблокировано или функция дистанционной вспомогательной уставки не запрограммирована.

## Логика включения дистанционной вспомогательной уставки

Вход дистанционной вспомогательной уставки можно включить с помощью клавиатуры системы 505, контактного входа или каналов связи Modbus/OPC. Состояние входа RAS определяется последней командой, поступающей от одного из этих трех источников. Для включения и выключения входа/функции дистанционной вспомогательной уставки можно запрограммировать контактный вход. Если этот контакт будет разомкнут, функция RAS будет отключена, если замкнут, функция RAS будет включена. При удалении состояния отключения этот контакт может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт разомкнут, для включения входа RAS его следует замкнуть. Если контакт замкнут, для включения входа RAS его следует разомкнуть, а затем снова замкнуть.

Если вспомогательный ПИД-регулятор запрограммирован в качестве ограничителя, дистанционную вспомогательную уставку можно включить в любой момент, когда регулятор 505 находится в режиме RUN (РАБОТА).

Если вспомогательный ПИД-регулятор запрограммирован в качестве регулятора (включение/выключение), существует три различных варианта для включения функций дистанционной вспомогательной уставки и вспомогательной управления, как описано далее.

- Контактный вход, настроенный для включения дистанционной вспомогательной уставки
- С клавиатуры дисплея системы 505
- Команда Modbus/OPC

Если запрограммирована только одна команда включения дистанционной уставки с помощью контактного входа, выбор параметра Enable (Включить) включит как вспомогательное управление, так и управление дистанционной вспомогательной уставкой. Такая конфигурация позволит включить обе функции с помощью одной команды, если система находится в нормальном рабочем режиме. При выборе параметра Disable (Отключить) отключаются оба режима управления.

Если запрограммированы обе команды (включения дистанционной вспомогательной уставки и включения вспомогательного управления), каждая функция включается при выборе соответствующей команды. Если выбрано включение дистанционной вспомогательной уставки, будет включена только функция дистанционной вспомогательной уставки. Если выбрано включение вспомогательного управления, будет включено только вспомогательное управление. Если выбрано выключение дистанционной вспомогательной уставки, будет выключена только функция дистанционной вспомогательной уставки. Если выбрано выключение вспомогательного управления, будет отключено как управление дистанционной вспомогательной уставкой, так и вспомогательное управление. Тем не менее, если перед получением команды отключения вспомогательного управления вспомогательный ПИД-регулятор находился в состоянии In-control (В режиме управления), будет отключено только вспомогательное управление.

Если для команд Enable (Включить) не запрограммировано ни одного внешнего контактного входа, вспомогательное управление и управление дистанционной вспомогательной уставкой следует включать с помощью клавиатуры передней панели или по каналам связи Modbus. Поскольку использование клавиатуры передней панели и каналов связи Modbus обеспечивает подачу команд как включения дистанционной вспомогательной уставки, так и включения вспомогательного управления, эти способы будут аналогичны варианту программирования включения обеих функций.

Для получения информации о соответствующих настройках сервисного режима обратитесь к тому 2 данного руководства. Все рассматриваемые параметры функции дистанционной вспомогательной уставки доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

## Управление отбором/подводом пара

Для управления давлением или расходом пара при отборе или подводе используется ПИД-регулятор отбора/подвода пара. Он используется только для типов турбин с отбором/подводом пара. Выходной сигнал этого регулятора называется запросом Р. Это значение передается в логику ограничителя соотношений, который также получает выходной сигнал ПИД-регулятора, называемый запросом S. Используя введенные данные схемы рабочих параметров пара, ограничитель соотношений создает соответствующие запросы для клапанов ВД и НД. При конфигурации с полным разъединением выходной сигнал запроса Р направляется для прямой установки положения клапана НД (и не оказывает влияния ни на запрос клапана ВД).

Уставка отбора/подвода пара регулируется с помощью команд повышения или понижения с клавиатуры передней панели системы 505, через дистанционные контактные входы или Modbus. Кроме того, уставку можно напрямую задавать путем ввода нового значения уставки с помощью клавиатуры или по каналам связи Modbus. Кроме того, можно запрограммировать аналоговый вход для дистанционной установки значения уставки отбора/подвода пара.

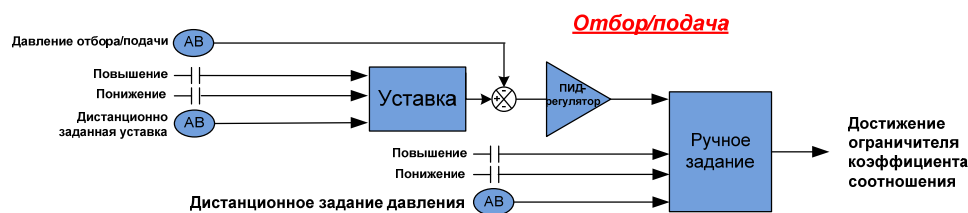


Рисунок 3-18. Обзор системы управления отбором/подводом пара

### Включение/отключение режима управления отбором пара

Обычно перед включением режима управления отбором пара турбина контролирует частоту оборотов/нагрузку при номинальном значении оборотов и работает при минимальном значении нагрузки. После запуска оба ограничителя клапанов (ВД и НД) должны быть нормально полностью открыты. Если ограничитель клапана ВД открыт не полностью, он будет действовать как ограничитель частоты оборотов/нагрузки и будет вступать в конфликт с автоматическим режимом работы регулятора. Режим управления отбором/подводом пара можно включить автоматически или вручную и привести в действие после завершения одного из трех типов пуска системы 505ХТ и получения соответствующих разрешений на отбор пара. Все соответствующие разрешения на включение функции отбора пара должны быть получены до того, как система управления позволит ПИД-регулятору отбора/подвода пара принять на себя управление процессом.

Разрешения на включение функции отбора/подвода пара следующие.

- Отсутствие сбоя входного сигнала отбора/подвода пара
- Частота оборотов турбины выше запрограммированной частоты оборотов для разрешения
- Выключатель генератора замкнут (при его настройке)
- Секционный выключатель замкнут (при его настройке)

### Переход к управлению ограничителем соотношений

Если включена функция отбора/подвода пара, управление запросом клапана ВД, которое до этого осуществлялось исключительно ПИД-регулятором оборотов, переходит к запросу ВД ограничителя соотношений. Значение этого запроса рассчитывается на основе значений ПИД-регулятора оборотов, ПИД-регулятора отбора/подвода пара и значений усиления, определяемых на основе введенных данных схемы рабочих параметров пара.

Во время этого рабочего процесса будут выполнены следующие действия.

- Ограничитель клапана НД будет закрываться с линейной скоростью изменения от 100% до 0%
- Это приведет к уменьшению нагрузки
- ПИД-регулятор оборотов будет увеличивать запрос для компенсации потери нагрузки

При отключении функции отбора/подвода пара будут выполнены противоположные действия.

- Ограничитель клапана НД будет открываться с линейной скоростью изменения от 0% до 100%
- Это приведет к увеличению нагрузки
- ПИД-регулятор оборотов будет уменьшать запрос для компенсации потери нагрузки

Во время этих операций скорость линейного изменения ограничителя НД и значения динамических характеристик оборотов будут оказывать влияние на степень изменения нагрузки при переходе. Низкие значения скорости изменения ограничителя НД и оптимально настроенные динамические характеристики оборотов приведут к очень незначительному изменению нагрузки. Если изменения нагрузки во время этого процесса крайне нежелательны, включение ручного режима позволит операторам регулировать запрос ограничителя ВД и обеспечивает медленный переход.

**Включение/выключение в автоматическом режиме**

Включение осуществляется с помощью команды от любого источника (кнопки дисплея, жестко запрограммированного дискретного входа, команды Modbus). После выбора этого варианта ограничитель клапана НД будет линейно изменяться со 100% (что означает максимальный расход в направлении выпуска турбины) до 0% (что означает максимальный отток пара клапана НД). Скорость линейного изменения будет соответствовать настройке параметра LP Valve limiter rate (Скорость изменения ограничителя клапана НД). Уставка отбора/подвода пара по умолчанию настроена на отслеживание текущего значения давления пара при отборе и в соответствующий момент при достижении ограничителем нулевого значения управление перейдет к ПИД-регулятору.

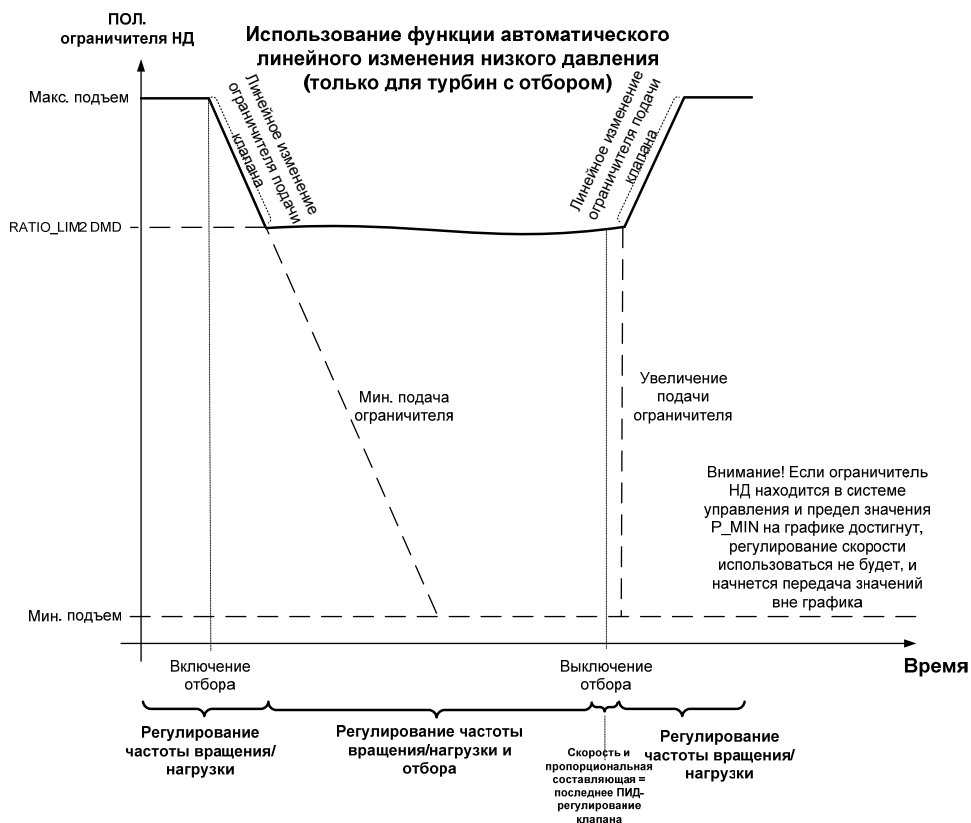


Рисунок 3-19. Переходы между режимом только контроля оборотов и режимом управления ограничителем соотношений: автоматический режим

При выполнении автоматического включения ограничитель клапана НД можно остановить в любой момент с помощью мгновенной подачи команды повышения или понижения ограничителя НД (или введением допустимого значения уставки). Остановка процедуры автоматического включения останавливает ограничитель клапана НД. Выход ПИД-регулятора отбора/подвода пара будет оставаться включенным. При необходимости это позволит оператору вручную регулировать ограничитель клапана НД. При повторной подаче команды на включение процедура включения продолжит понижение значения ограничителя клапана НД. Если для этой функции запрограммирован контакт, для повторной подачи команды на включение его следует разомкнуть, а затем повторно замкнуть.

При получении команды на выключение система 505ХТ немедленно установит для ограничителя клапана НД текущее положение клапана НД, затем повысит значение ограничителя НД до его максимального (открытого) положения со скоростью, установленной для параметра LP valve limiter rate (Скорость изменения ограничителя клапана НД). В этот момент в зависимости от условий системы ПИД-регулятор отбора/подвода пара выйдет из режима управления этим процессом.

**Включение/выключение в ручном режиме**

Включение осуществляется оператором вручную посредством понижения ограничителя клапана со 100% до 0%. Выходной сигнал запроса НД будет соответствовать этому значению до тех пор, пока не достигнет выходного значения запроса НД блока ограничителя соотношений. При достижении этого значения система управления включит управление отбором/подводом пара. Оператор должен продолжать линейное изменение НД до 0%, если не требуется ограничение расхода при отборе пара.

Отключение осуществляется оператором вручную посредством понижения ограничителя клапана с 0% до 100%. Выходной сигнал запроса НД будет соответствовать этому значению до тех пор, пока не превысит выходного значения запроса НД блока ограничителя соотношений. На этом этапе он будет повышать запрос НД, если оператор будет продолжать повышать значение ограничителя. Система управления не отключит функцию отбора/подвода пара, пока ограничитель не достигнет 100%.

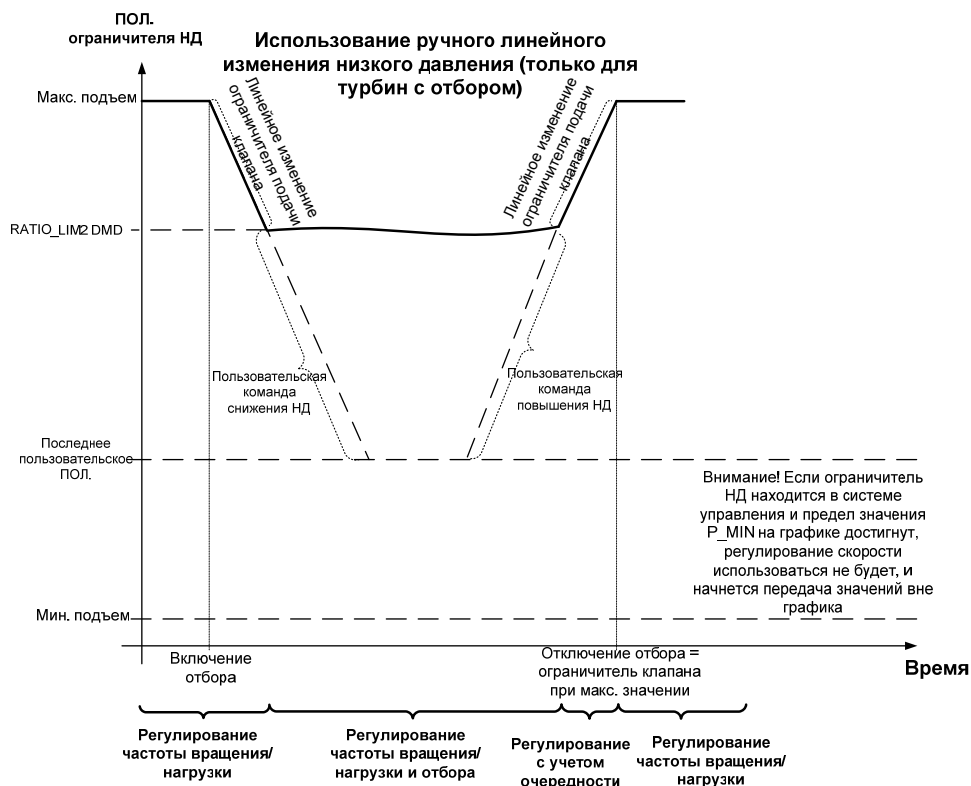


Рисунок 3-20. Переходы между режимом только контроля оборотов и режимом управления ограничителем соотношений: ручной режим

В зависимости от конфигурации и условий системы вспомогательный регулятор отбора/подвода пара может находиться в одном из следующих состояний.

- Disabled (Отключен) — функция отбора/подвода пара отключена и не оказывает воздействия на запрос клапана
- Enabled (Включен) — функция отбора/подвода пара включена, но разрешения выключателя генератора и секционного выключателя энергосистемы не получены (только для применения с генератором).
- Inhibited (Заблокирован) — функцию отбора/подвода пара невозможно включить. Произошел сбой входного сигнала, регулятор 505 в режиме контроля частоты, выбран управляемый останов, блок остановлен или осуществляется ручное управление запросом P.
- In Control (В режиме управления) — функция отбора/подвода пара в режиме управления шиной выбора (или ограничитель соотношений, или запрос НД).
- In Control w/ Remote Setpoint (В режиме управления с дистанционной уставкой) — функция отбора/подвода пара включена и находится в режиме управления, а дистанционный вход отбора/подвода пара управляет уставкой.
- Active w/Rmt Setpt (Активен с дистанционной уставкой) — функция отбора/подвода пара включена, но не находится в режиме управления шиной, а дистанционный вход отбора/подвода пара управляет уставкой.
- Enabled w/Rmt Setpt (Включен с дистанционной уставкой) — функция отбора/подвода пара включена, но не находится в режиме управления шиной, а дистанционный вход отбора/подвода пара управляет уставкой.

- Active / Map Limited (Активен/ограничен схемой) — функция отбора/подвода пара включена, но не находится в режиме управления из-за достижения значения ограничения схемы рабочих параметров пара
- Active / Map Limited (Активен/ограничен клапаном) — функция отбора/подвода пара включена, но не находится в режиме управления из-за достижения предельного значения одного из регулирующих клапанов (ВД или НД)
- Active / Transitioning (Активен/в процессе перехода) — функция отбора/подвода пара включена, но запрос клапана ВД находится в процессе перехода из режима только контроля оборотов в режим управления ограничителем соотношений
- Manual P Demand Active (Ручной запрос Р активен) — функция отбора/подвода пара отключена или заблокирована, а значение ручного запроса Р управляет шиной выбора

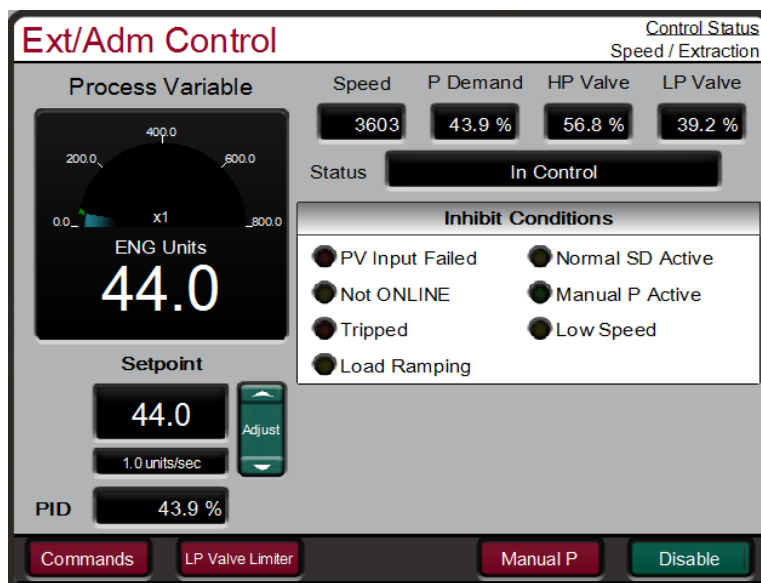


Рисунок 3-21. Панель управления отбором/подводом пара

## Управление ручным запросом Р

Выходной сигнал регулятора отбора/подвода пара, который вводится в логику ограничителя соотношений, называется запросом Р. Ручное управление запросом Р является функцией, которая позволяет оператору осуществлять управление этим значением вручную. Переход от управления отбором/подводом пара с помощью ПИД-регулятора к ручному управлению Р всегда бывает плавным. При этом оператор несет ответственность за создание плавного возврата к управлению замкнутым контуром и обеспечение того, что технологическая переменная отбора/подвода пара и уставка будут согласованы, а выходной сигнал ПИД-регулятора будет приближаться к значению ручного запроса Р.

Эта функция всегда доступна и очень полезна при устранении неисправностей, относящихся к стабильному состоянию регулятора отбора/подвода пара или одного из паровых клапанов. Требуемое положение для этой функции управления можно запрограммировать для аналогового входа, поэтому ее можно регулировать дистанционно.

Если миллиамперный входной сигнал технологического параметра (PV) отбора/подвода пара находится вне диапазона (менее 2 мА или более 22 мА), поступит аварийный сигнал и управление отбором/подводом пара будет заблокировано, а блок перейдет в ручной режим управления Р. Оператор может принять решение поддерживать положение клапана НД в соответствии с этим значением, повышать или понижать его, или отключить этот режим, что приведет к линейному увеличению запроса клапана НД до 100%

## Динамические характеристики управления отбором/подводом пара

ПИД-регулятор отбора/подвода пара использует один набор динамических настроек. Эти значения являются программируемыми и могут быть изменены в любое время. Если предполагается нормальная работа блока как в режиме полного разъединения, так и в соединенном режиме (что является редким случаем), важно осознавать, что настройки динамических характеристик будут оптимальными только для одного из этих режимов.

При настройке регулятора во время пусконаладочных работ допускается выполнить первоначальный запуск в режиме полного разъединения и отрегулировать этот контур после установки надлежащих динамических характеристик регулятора контура частоты оборотов. Это обеспечит надлежащее исходное положение для настройки регулятора отбора/подвода пара в соединенном режиме (в режиме управления ограничителем соотношений). После завершения этой процедуры оптимизацию блока можно продолжить с помощью функции OPTI\_RATIO, которая автоматически одновременно отрегулирует контур частоты оборотов и контур отбора/подвода пара.

Для получения дополнительных сведений обратитесь к разделу, посвященному регулировке динамических характеристик ПИД-регулятора, в данном руководстве.

### **Статизм отбора/подвода пара**

При совместном контроле параметра с помощью внешнего регулятора усилитель управления отбором/подводом пара также получает программируемый сигнал обратной связи СТАТИЗМА для обеспечения устойчивости контура управления. Этот сигнал обратной связи является процентным значением шины LSS (положение регулирующего клапана). При включении этого второго параметра в контур управления ПИД-регулятор отбора/подвода пара становится уравновешенным и не вступает в конфликт с другими внешними регуляторами из-за совместно контролируемого параметра. Величина статизма в %, возвращаемая на ПИД-регулятор отбора/подвода пара, равняется следующим значениям параметров по умолчанию:

$LSS \text{ BUS OUTPUT \% (ВЫХОД ШИНЫ LSS В \%)} \times EXT/ADM \text{ DROOP \% (СТАТИЗМ ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА В \%)} \times MAX \text{ SET POINT (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА)} \times 0,0001$

Пример.  $25\% \times 5\% \times 600 \text{ фунтов на кв. дюйм} \times 0,0001 = 7,5 \text{ фунтов на кв. дюйм}$

Значение EXT/ADM DROOP % (СТАТИЗМ ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА В %) устанавливается в режиме конфигурации, значение параметра MAX SET POINT (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА) определяется по верхнему пределу диапазона выбранной технологической переменной, а значение параметра LSS bus output (Выход шины LSS в %) определяется запросом отбора/подвода пара.

### **Инвертирование входного сигнала отбора/подвода пара**

В зависимости от необходимого управляющего действия можно инвертировать входной сигнал ПИД-регулятора отбора/подвода пара. Если для усиления технологического сигнала отбора/подвода пара требуется понизить положение регулирующего клапана, запрограммируйте для параметра INVERT EXT/ADM INPUT (ИНВЕРТИРОВАТЬ ВХОДНОЙ СИГНАЛ ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА) значение YES (ДА). При переключении в режим полного разъединения необходимое инвертирование уже внесено во внутреннюю логику управления, поэтому в большинстве случаев этот параметр обычно не требует настройки.

### **Уставка отбора/подвода пара**

Уставку отбора/подвода пара можно регулировать с помощью клавиатуры, внешних контактов, команд Modbus/OPC или через аналоговый вход 4—20 мА. Кроме того, конкретное значение параметра можно напрямую вводить с помощью клавиатуры или по каналам связи Modbus.

Диапазон уставки отбора/подвода пара должен определяться в режиме конфигурации. Настройки программных параметров Minimum Ext/Adm Setpoint (Минимальная уставка отбора/подвода пара) и Maximum Ext/Adm Setpoint (Максимальная уставка отбора/подвода пара) определяют диапазон уставки отбора/подвода пара и управление.

При подаче команд повышения или понижения уставки отбора/подвода пара уставка будет изменяться со скоростью, запрограммированной в пункте Ext/Adm Setpoint Rate (Скорость изменения уставки отбора/подвода пара). Если выбор команды повышения или понижения уставки отбора/подвода пара занял более трех секунд, уставка отбора/подвода пара будет изменяться в быстром темпе, в три раза превышающем скорость изменения уставки отбора/подвода пара. Все значения скорости изменения уставки отбора/подвода пара, задержки для быстрой скорости изменения и быстрой скорости изменения можно настроить в сервисном режиме.

Самый короткий промежуток времени, в течение которого уставка будет изменяться при выполнении команды повышения или понижения, составляет 40 миллисекунд (120 миллисекунд при команде Modbus).

Кроме того, конкретное значение уставки можно напрямую вводить с помощью клавиатуры системы 505 или по каналам связи Modbus/ОПС. После выполнения этой операции уставка будет линейно изменяться со скоростью, значение которой установлено для параметра Ext/Adm Setpoint Rate (Скорость изменения уставки отбора/подвода пара) (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме).

Чтобы ввести конкретное значение уставки с помощью дисплея системы 505, выполните следующие действия.

1. Со страницы HOME (начальной страницы) перейдите к странице управления отбором/подводом пара
2. Нажимайте командные кнопки, пока не отобразится Entered Setpoint (Вводимая уставка)
3. Выберите Entered Setpoint (Вводимая уставка), и появится всплывающее окно
4. Нажмите клавишу Enter, расположенную среди навигационных клавиш, и значение во всплывающем окне будет выделено
5. Отрегулируйте значение с помощью клавиш Adjust (Регулировка) или введите значение с помощью клавиатуры
6. После ввода требуемого значения снова нажмите клавишу Enter
7. Значение, введенное во всплывающем окне, будет принято, а при недопустимом значении отобразится сообщение.
8. Выберите кнопку GO (Переход) для линейного изменения уставки до введенного значения

Для получения информации о сервисном режиме и неавтономных настройках обратитесь к тому 2 данного руководства. Все рассматриваемые параметры функции управления отбором/подводом пара доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

## Дистанционная уставка отбора/подвода пара

Значение уставки отбора/подвода пара можно установить с помощью аналогового сигнала. При необходимости один из аналоговых входов системы 505 можно запрограммировать для установки значения уставки ПИД-регулятора отбора/подвода пара. Это позволит дистанционно установить уставку отбора/подвода пара с помощью системы управления процессом или распределенной системы управления установкой.

Диапазон дистанционной уставки отбора/подвода пара определяется настройками запрограммированного аналогового входа 4 мА и 20 мА. Диапазон дистанционной уставки отбора/подвода пара настраивается в сервисном режиме, при этом ее установка за пределами максимального и минимального значения уставки отбора/подвода пара невозможна.

При включении дистанционная уставка отбора/подвода пара может не соответствовать уставке отбора/подвода пара. В этом случае уставка отбора/подвода пара будет линейно изменяться до значения дистанционной уставки отбора/подвода пара, как запрограммировано для параметра 'Ext/Adm Set Point Rate (Скорость изменения уставки отбора/подвода пара) (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме). Если функция дистанционной уставки отбора/подвода пара находится в режиме управления, для максимальной скорости, с которой эта функция будет изменять уставку отбора/подвода пара, программируется значение параметра Remote Ext/Adm Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной уставки отбора/подвода пара). Если для параметра Remote Ext/Adm Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной уставки отбора/подвода пара) было установлено значение 10 и аналоговый входной сигнал дистанционной уставки отбора/подвода пара немедленно переходит от значения 0 ед. изм. к значению 1000 ед. изм., дистанционная уставка отбора/подвода пара перейдет к значению 1000 ед. изм. со скоростью 10 ед. изм./с.

Если миллиамперный сигнал на вход дистанционной уставки отбора/подвода пара находится вне диапазона (менее 2 мА или более 22 мА), поступит аварийный сигнал и дистанционная уставка отбора/подвода пара будет заблокирована до тех пор, пока входной сигнал не будет исправлен, а аварийный сигнал удален.

## Логика включения дистанционной уставки отбора/подвода пара

Вход дистанционной уставки отбора/подвода пара можно включить с помощью клавиатуры системы 505, контактного входа или каналов связи Modbus/ОПС. Состояние дистанционного входа определяется последней командой, поступающей от одного из этих трех источников. Для включения и выключения входа/функции дистанционной уставки



отбора/подвода пара можно запрограммировать контактный вход. Если этот контакт будет разомкнут, функция дистанционной уставки будет отключена, если замкнут, функция дистанционной уставки будет включена. При удалении состояния отключения этот контакт может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт разомкнут, для включения дистанционного входа его следует замкнуть. Если контакт замкнут, для включения дистанционного входа его следует разомкнуть, а затем снова замкнуть.

Существует три различных варианта включения дистанционной уставки отбора/подвода пара и управления отбором/подводом пара, как описано далее.

- Контактный вход, настроенный для включения дистанционной уставки отбора/подвода пара
- С клавиатуры дисплея системы 505
- Команда Modbus/OPC

Если запрограммирована только одна команда включения дистанционной уставки отбора/подвода пара с помощью контактного входа, выбор параметра Enable (Включить) включит как управление отбором/подводом пара, так и управление дистанционной уставкой отбора/подвода пара. Такая конфигурация позволит включить обе функции с помощью одной команды, если система находится в нормальном рабочем режиме. При выборе параметра Disable (Отключить) отключаются оба режима управления.

Если запрограммированы обе команды (включения дистанционной уставки отбора/подвода пара и включения управления отбором/подводом пара), каждая функция включается при выборе соответствующей команды. Если выбрано выключение управления отбором/подводом пара, будет отключено как управление дистанционной уставкой отбора/подвода пара, так и управление отбором/подводом пара.

Если для команд Enable (Включить) не запрограммировано ни одного внешнего контактного входа, управление отбором/подводом пара и управление дистанционной уставкой отбора/подвода пара следует включать с помощью клавиатуры передней панели или по каналам связи Modbus. Поскольку использование клавиатуры передней панели и каналов связи Modbus обеспечивает подачу команд как включения дистанционной уставки отбора/подвода пара, так и включения управления отбором/подводом пара, эти способы будут аналогичны варианту программирования включения обеих функций.

Для получения информации о соответствующих настройках сервисного режима обратитесь к тому 2 данного руководства. Все рассматриваемые параметры функции дистанционной уставки отбора/подвода пара доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

## **Меню схемы рабочих параметров пара**

### **Отбор/подвод пара**

Перед настройкой схемы отбора/подвода пара ознакомьтесь со следующим описанием схемы пара. В данном разделе рассматриваются схемы пара и порядок преобразования информации схемы пара в формат, пригодный для применения в системе управления 505E.

Схема пара является графическим представлением рабочего диапазона и предельных значений паровой турбины с отбором и/или подводом пара. Эта схема часто называется контуром пара, поскольку нормальная работа турбины должна происходить в пределах границ этого контура.

В системе 505E используются значения, запрограммированные для расчета соотношений и ограничений внутреннего давления турбины. Чтобы получить эти значения из схемы пара, сначала необходимо проверить следующие условия и при необходимости изменить схему в соответствии с этими условиями.

- Схема должна быть прямолинейной (все линии прямые).
- Линии расхода отбора/подвода пара = 0% и расхода отбора/подвода пара = 100% должны быть параллельными, линии клапана НД = 0% и линии клапана НД = 100% должны быть параллельными.

Если не все линии контура прямые и параллельные (условия 1 и 2), начертите контур повторно соблюдением этих условий (используйте миллиметровую бумагу). Убедитесь, что вновь начерченный контур в максимально возможной степени приближается к прежнему контуру.

Линии этого контура определяют рабочие характеристики турбины. См. пример схемы пара в настоящем руководстве. Существуют следующие различные линии или предельные значения схемы пара.

- Горизонтальная ось отображает мощность турбины (S).

- Вертикальная ось отображает положение клапана ВД (НР).
- Вертикальная линия, называемая S=100, является ограничителем максимальной мощности. Этот ограничитель препятствует эксплуатации турбины за пределами максимально допустимого значения мощности.
- Горизонтальная линия, называемая НР=100, является ограничителем максимальной расхода ВД. Ограничитель расхода ВД препятствует эксплуатации турбины за пределами максимально допустимого значения расхода ВД.
- Параллельные линии, называемые Р=0 и Р=100, определяют диапазон расхода при отборе/подводе пара (от отсутствия расхода, или максимального расхода при подводе, до максимального расхода при отборе). Термин Р используется для обозначения запроса давления.
- Параллельные линии, называемые LP=0 и LP=100, определяют диапазон положения клапана НД (от закрытого до открытого на 100%).

Рабочие характеристики турбины программируются в системе 505Е в качестве данных отбора/подвода пара. Эти данные берутся из схемы, или контура, пара турбины. При введении данных отбора/подвода пара в систему 505Е не имеет значения, какие блоки используются, если одни и те же блоки используются для мощности и одни и те же блоки используются для расхода ВД и расхода при отборе/подводе пара.

Система 505Е рассчитывает соотношения и ограничения для турбины с отбором и/или подводом пара на основе значений схемы пара: максимальной мощности, максимального расхода ВД, точки А, точки В и точки С (как показано на следующих изображениях для примера). Точки А, В и С вводятся с помощью программирования их горизонтальных и вертикальных осевых значений, как поясняется далее.

На схемах пара часто отображается серия параллельных линий, представляющих расход при отборе пара, как показано на наших примерах. Нижняя линия из всех линий расхода должна быть Р=0, а верхняя линия из всех линий расхода должна быть Р=100. Термин Р используется для обозначения запроса давления. Чем выше давление в этой точке схемы турбины, тем выше расход пара при отборе или тем ниже расход пара при подводе. Обратите внимание, что все линии Р в наших примерах действительно параллельны.

Две оставшиеся линии на противоположных сторонах контура должны соответствовать LP=0 (клапан отбора закрыт) и LP=100 (клапан отбора полностью открыт). Обратите внимание, что линия LP=0 параллельна линии LP=100 (условие 2).

Систему управления 505Е можно настроить для трех различных типов паровых турбин: только с отбором, только с подводом или с блоками отбора/подвода пара. Далее приводятся примеры для каждой из этих конфигураций. Для конкретного применения следуйте соответствующей конфигурации.

### Схема пара только с отбором

Чтобы получить возможность запрограммировать схему пара турбины с отбором, предварительно необходимо нанести на схему точки пересечения А, В и С (см. рис. 4-4).

Обычно точка С пересечения линии LP=0 и линии Р=0 не существует. В этом случае необходимо преобразовать схему пара. Необходимое преобразование заключается только в продолжении линии LP=0 и линии Р=0 до момента их пересечения. Точка, где пересекаются линия LP=0 и линия Р=0, определяется как точка С. Эта точка требуется системе управления для расчета соотношений и предельных значений внутреннего давления турбины.

С преобразованной схемы пара требуется взять восемь значений. Следующие данные в качестве примера были выведены с помощью схемы пара, приведенной выше на рис. 4-4.

Значение MAX POWER (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) является нагрузкой, при которой линия S=100 пересекает ось S (в нашем примере около 20 000 кВт).

Значение MAX HP FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД) является расходом, при котором линия НР=100 пересекает ось НР (около 108 000 фунтов в час; 48 989 кг/ч).

Точка А является точкой пересечения линий Р=0 и LP=100 (MAX POWER (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ MIN EXTRACTION (МИНИМАЛЬНЫЙ ОТБОР) = около 15 062 кВт; HP FLOW (РАСХОД ВД) @ MIN EXTRACTION (МИНИМАЛЬНЫЙ ОТБОР) = около 36 000 фунтов в час; 16 330 кг/ч).

Точка В является точкой пересечения линий LP=0 и P=100 (MIN POWER (МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ MAX EXTRACTION (МАКСИМАЛЬНЫЙ ОТБОР) = около 3623 кВт; HP FLOW (РАСХОД ВД) @ MAX EXTRACTION (МАКСИМАЛЬНЫЙ ОТБОР) = около 86 000 фунтов в час; 39 010 кг/ч).

Точка С является точкой пересечения линий LP=0 и P=0 (MIN POWER (МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ MIN EXTRACTION (МИНИМАЛЬНЫЙ ОТБОР) = около 3000 кВт; MIN HP FLOW (МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД) @ MIN EXTRACTION (МИНИМАЛЬНЫЙ ОТБОР) = около 6000 фунтов в час; 2722 кг/ч).

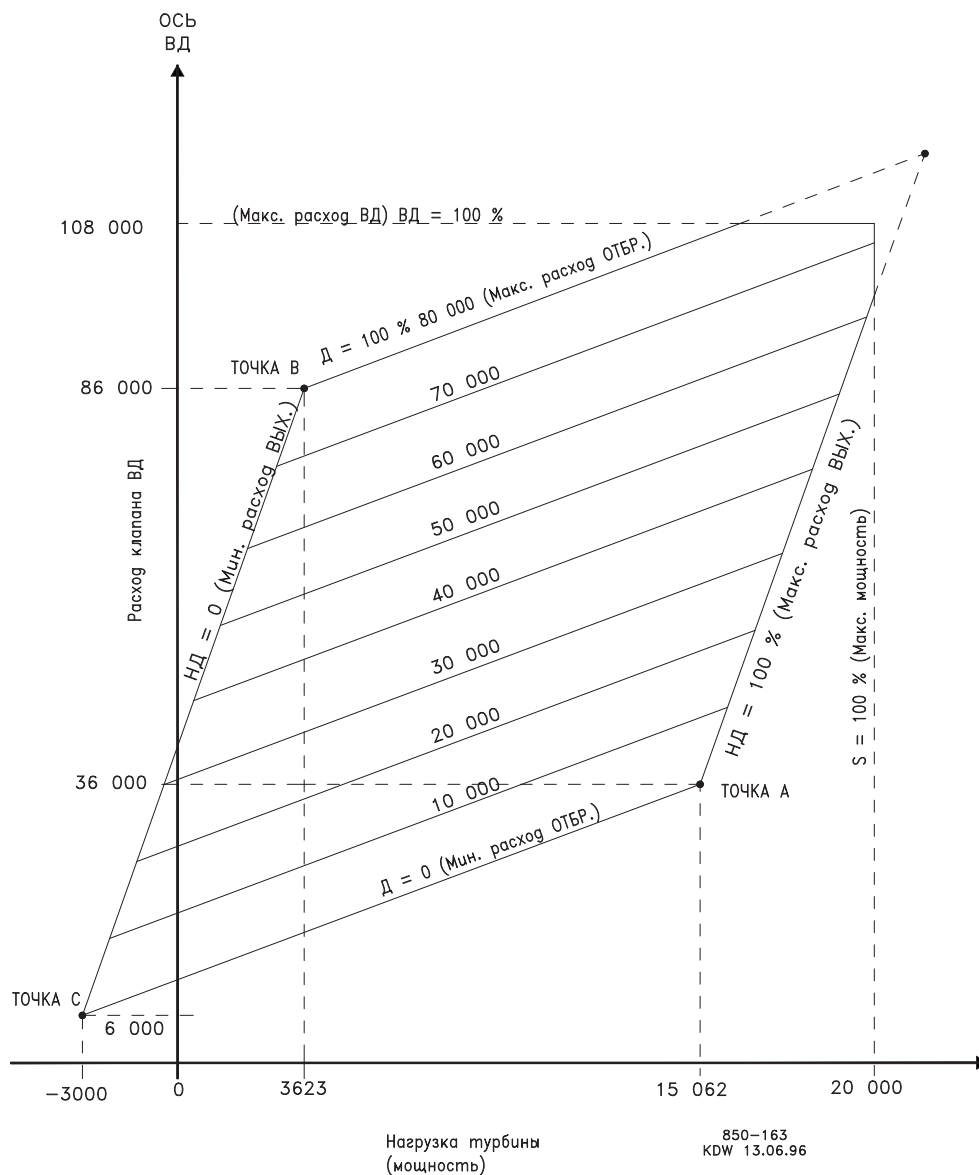


Рисунок 3-22. Стандартная схема пара с отбором

### Схема пара только с подводом

Чтобы получить возможность запрограммировать схему пара турбины с подводом, предварительно необходимо нанести на схему точки пересечения А, В и С (см. рис. 4-5).

Если точки А и В уже существуют, необходимое преобразование заключается только в продолжении линии LP=100 и линии P=100 до момента их пересечения (это точка С для программирования).

Если существует только точка А, схему необходимо изменить, добавив точки В и С. Для создания потребуется линия LP=0. Для создания линии LP=0 необходимо знать минимальный требуемый расход пара через задний конец турбины. В нашей схеме пара, приведенной для примера, (рис. 4-5) минимальный требуемый расход пара равняется 10 000 фунтов в час (4536 кг/ч).

1. Продолжите линию нулевого подвода (или впуска) ( $p=100\%$ ). См. рисунок 4-5.
2. Определите минимальный расход пара через задний конец турбины (это будет расходом ВД точки В).
3. Отметьте пересечение линии нулевого подвода и минимального расхода пара через задний конец турбины (охлаждение). Этой отметкой будет точка В для программирования.
4. Прочертите линию, параллельную линии LP=100, через точку, созданную в шаге 3. Это будет линия LP=0, или линия закрытого клапана НД.
5. Отметьте пересечение линии P=100 и линии LP=100. Это будет точка С для программирования. Обычно точка С пересечения линии LP=100 и линии P=100 не существует.

Точки А, В и С требуются для расчета системой управления соотношений и предельных значений внутреннего давления турбины.

С преобразованной схемы пара требуется взять девять значений. Пример приведен с использованием схемы пара на рис. 4-5.

Значение MAX POWER (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) является нагрузкой, при которой линия S=100 пересекает ось S (в нашем примере около 10 000 кВт).

Значение MAX HP FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД) является расходом, при котором линия HP=100 пересекает ось HP (около 105 000 фунтов в час; 47 628 кг/ч).

Точка А является точкой пересечения линий P=0 и LP=100 (MAX POWER (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ MAX ADMISSION (МАКСИМАЛЬНЫЙ ПОДВОД) = около 9500 кВт; HP FLOW (РАСХОД ВД) @ MAX ADMISSION (МАКСИМАЛЬНЫЙ ПОДВОД) = около 75 000 фунтов в час; 34 020 кг/ч).

ADMISSION FLOW (РАСХОД ПРИ ПОДВОДЕ) @ MAX ADMISSION (МАКСИМАЛЬНЫЙ ПОДВОД) = около 50 000 фунтов в час (22 680 кг/ч).

Точка В является точкой пересечения линий LP=0 и P=100 (MIN POWER (МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ MIN ADMISSION (МИНИМАЛЬНЫЙ ПОДВОД) = около 700 кВт; HP FLOW (РАСХОД ВД) @ MIN ADMISSION (МИНИМАЛЬНЫЙ ПОДВОД) = около 10 000 фунтов в час; 4536 кг/ч). Эта точка использовалась, поскольку значение 10 000 фунтов в час (4536 кг/ч) является минимальным требуемым расходом охлажденного пара через задний конец турбины. Отрицательное значение вводится с помощью клавиши DYNAMICS (ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ).

Точка С является точкой пересечения линий LP=100 и P=100 (MAX POWER (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ MIN ADMISSION (МИНИМАЛЬНЫЙ ПОДВОД) = около 11 000 кВт; MAX HP FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД) @ MIN ADMISSION (МИНИМАЛЬНЫЙ ПОДВОД) = около 125 000 фунтов в час; 56 700 кг/ч).

Для дополнительного параметра, MIN HP LIFT (%) (МИНИМАЛЬНЫЙ ПОДЪЕМ ВД В %), можно также установить значение  $8000/105\,000 = 7,6\%$

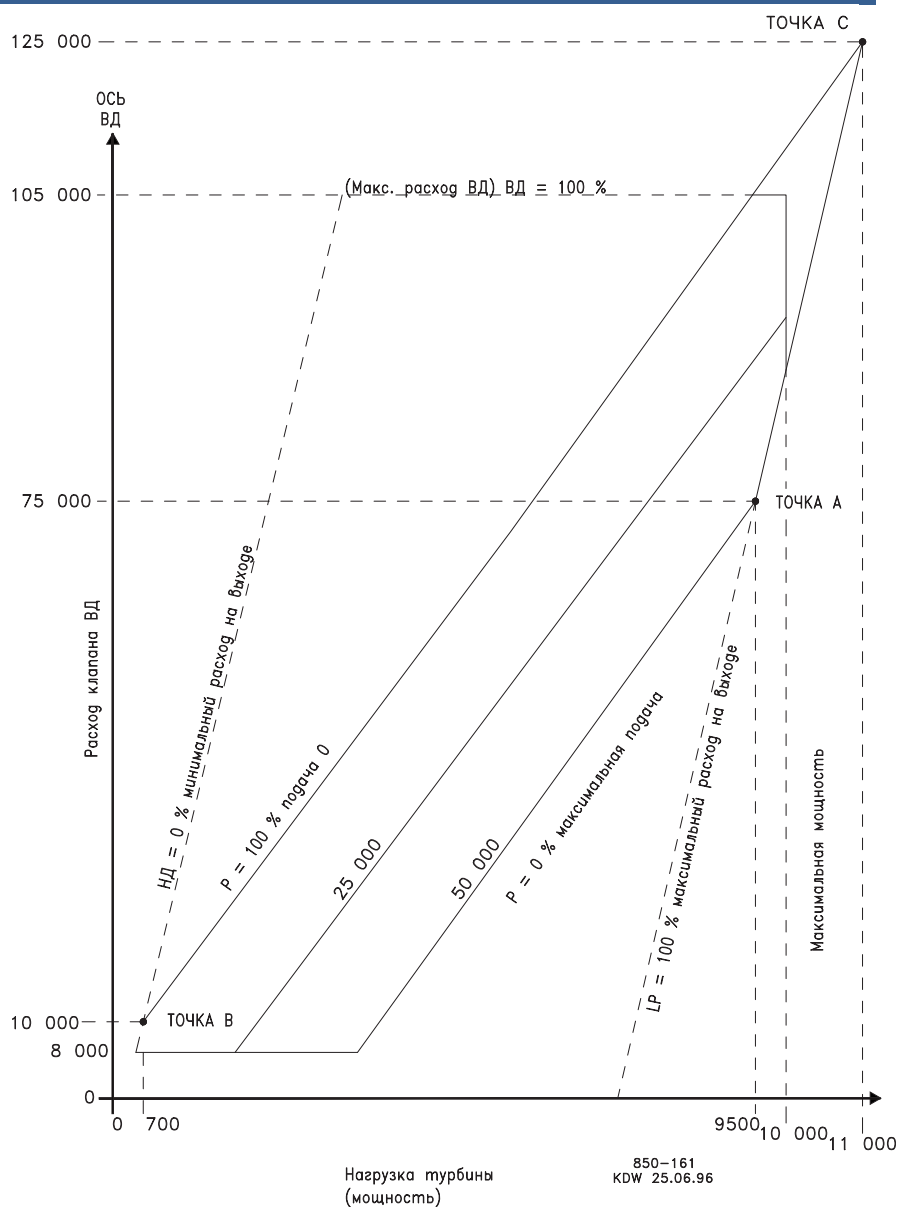


Рисунок 3-23. Стандартная схема пара с подводом

### Схема пара с отбором и подводом

Чтобы получить возможность запрограммировать схему пара турбины с отбором/подводом, предварительно необходимо нанести на схему точки пересечения A, B и C (см. рис. 4-6).

Если точки A и B уже существуют, необходимое преобразование заключается только в продолжении линии LP=0 и линии нулевого расхода пара при отборе и подводе до момента их пересечения (это точка C для программирования). Если точки A не существует, необходимо продолжить линию LP=100 и линию нулевого расхода пара при отборе и подводе до момента их пересечения, что является точкой A для программирования.

Если точки B и C не существуют, схему необходимо изменить, добавив точки B и C. Для создания потребуется линия LP=0. Для создания линии LP=0 необходимо знать минимальный требуемый расход пара через задний конец турбины. В нашей схеме пара, приведенной для примера, (рис. 4-6) минимальный требуемый расход пара равняется 8000 фунтов в час (3629 кг/ч).

1. Продолжите линию максимального отбора. См. рисунок 4-6.
2. Продолжите линию нулевого отбора и подвода.
3. Определите минимальный расход пара через задний конец турбины (это будет расходом ВД точки С).
4. Отметьте пересечение линии нулевого отбора и подвода и минимального расхода пара через задний конец турбины. Этой отметкой будет точка С для программирования.
5. Прочертите линию, параллельную линии LP=100, через точку, созданную в шаге 4. Это будет линия LP=0, или линия закрытого клапана НД.
6. Отметьте пересечение линии максимального отбора и созданной линии LP=0. Это будет точка В для программирования.

Точки А, В и С требуются для расчета системой управления соотношений и предельных значений внутреннего давления турбины.

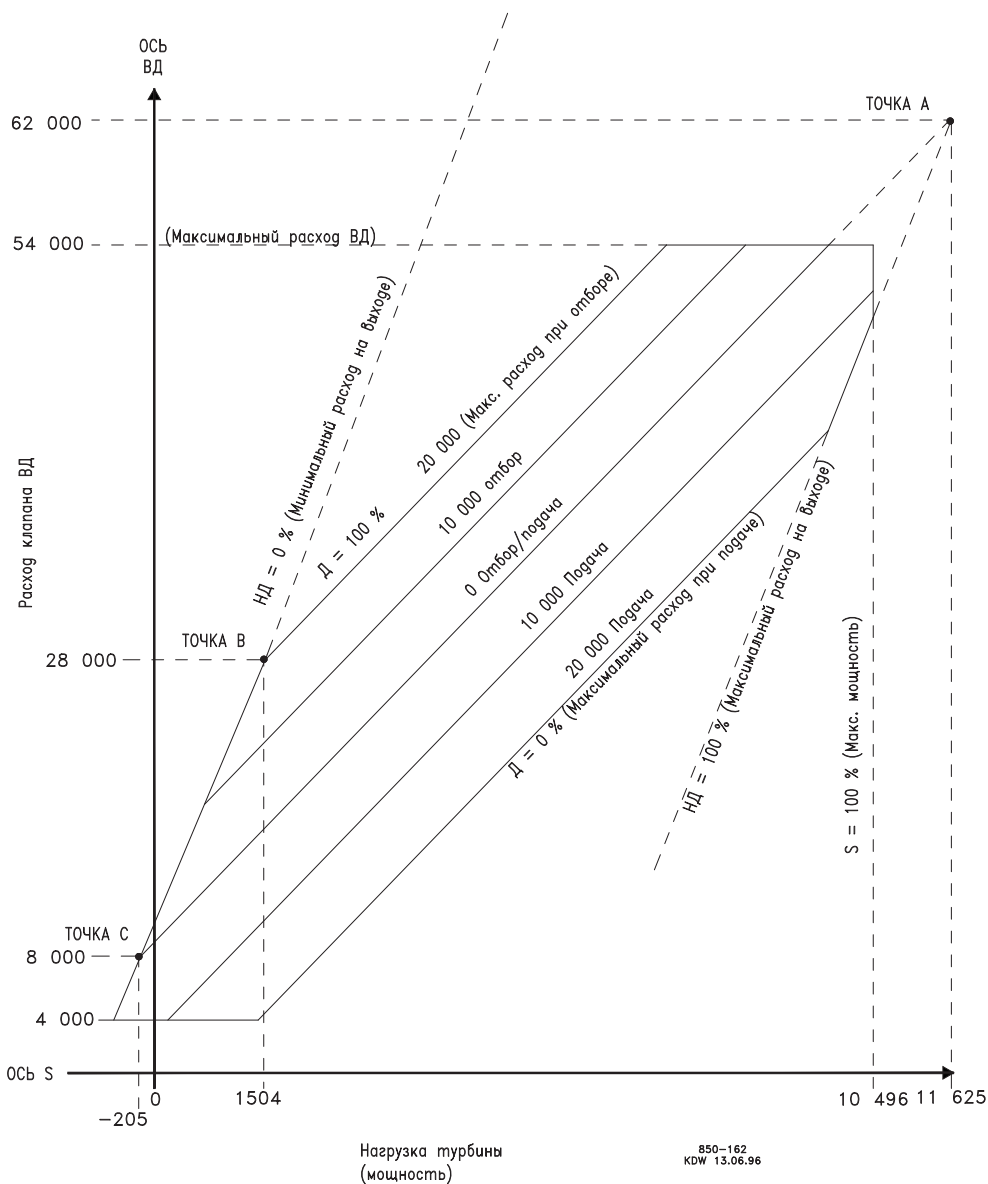


Рисунок 3-24. Стандартная схема пара с отбором и подводом

С преобразованной схемы пара требуется взять десять значений. Далее приведен пример с использованием схемы пара на рис. 4-6.

Значение MAX POWER (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) является нагрузкой, при которой линия S=100 пересекает ось S (в нашем примере около 10 496 кВт).

Значение MAX HP FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД) является расходом, при котором линия HP=100 пересекает ось HP (около 54 000 фунтов в час; 24 494 кг/ч).

Точка А является точкой пересечения линий отбора/подвода пара P=0 и LP=100 (MAX POWER (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ 0 EXTR/ADM (НУЛЕВОЙ ОТБОР/ПОДВОД) = около 11 625 кВт; MAX HP FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД) @ 0 EXTR/ADM (НУЛЕВОЙ ОТБОР/ПОДВОД) = около 62 000 фунтов в час; 28 123 кг/ч).

MAX ADMISSION (МАКСИМАЛЬНЫЙ ПОДВОД ПАРА) = около 20 000 фунтов в час (9072 кг/ч).

Точка В является точкой пересечения линий LP=0 и P=100 (MIN POWER (МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ MAX EXTRACTION (МАКСИМАЛЬНЫЙ ОТБОР) = около 1504 кВт; MIN HP FLOW (МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД) @ MAX EXTRACTION (МАКСИМАЛЬНЫЙ ОТБОР) = около 28 000 фунтов в час; 12 701 кг/ч).

Точка С является точкой пересечения линий LP=0 и нулевого отбора и подвода (MIN POWER (МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) @ ZERO EXTRACTION/ADMISSION (НУЛЕВОЙ ОТБОР/ПОДВОД) = около -205 кВт; MIN HP FLOW (МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД) @ ZERO EXTRACTION/ADMISSION (НУЛЕВОЙ ОТБОР/ПОДВОД) = около 8000 фунтов в час; 3629 кг/ч).

Для дополнительного параметра, MIN HP LIFT (%) (МИНИМАЛЬНЫЙ ПОДЪЕМ ВД В %), можно также установить значение 4000/54 000 = 7,4%

### Рабочие режимы для турбин с отбором/подводом пара

Система 505ХТ обеспечивает поддержку нескольких режимов работы для конфигураций турбины с отбором/подводом пара. В самом общем виде система 505 обеспечивает работу 2 регулирующих клапанов, следовательно может регулировать 2 параметра при условии, что ни параметр, ни положение клапана не достигают предельного значения. Перед настройкой системы управления 505ХТ важно правильно запланировать параметры, которые должна регулировать система 505 в соответствии с конкретным применением установки и технологических процессов паровой турбины. Стандартная конфигурация предполагает контроль оборотов и давления отбора пара (далее называется базовым режимом), однако можно также достичь управления давлением на впуске и/или выпуске, если для блока имеется технологический параметр, а режим управления настроен для использования.

В следующей таблице указаны рабочие режимы, доступные при конфигурации системы 505ХТ. Для использования режима необходимо включить перечисленные режимы управления в качестве регуляторов, а соответствующий технологический параметр для исправного контура.

Таблица 3-4. Альтернативные режимы для турбин с отбором/подводом пара

РЕЖИМ	Параметр для контроля 1	Параметр для контроля 2	Используй- вание ограничит еля соотноше- ний	Комментарий
Режим запуска	Только частота оборотов		НЕТ	
Режим 0	Частота оборотов	Отбор пара	ДА	Базовый режим
Режим 1	Частота оборотов	Впуск	ДА	Альтернативный режим
Режим 2	Отбор пара	Впуск	ДА	Альтернативный режим
Режим 3	Частота оборотов	Выпуск	ДА	Альтернативный режим
Режим 4	Отбор пара	Выпуск	ДА	Альтернативный режим
Режим 5	Впуск	Выпуск	ДА	Альтернативный режим разъединения
Режим 6	Впуск	Выпуск	ДА	Альтернативный режим
с полным разъединением	Частота оборотов	Отбор пара	НЕТ	Частота оборотов = HP Отбор пара = LP

При запуске турбины блок находится в режиме управления оборотами (только оборотами) и полностью управляет впускным клапаном ВД (ПИД-регулятор оборотов = запрос клапана). В системах с применением механического привода по завершении запуска считается, что блок рассматривается как Online (неавтономный). В системах с применением генератора, если выключатель генератора замкнут, а блок вырабатывает энергию, то блок рассматривается как Online (неавтономный). После того, как блок достиг состояния Online (неавтономное), можно включить управление отбором пара и система управления перейдет к регулированию ограничителя соотношений и войдет в режим управления оборотами/отбором пара. Из этого базового режима блок можно перевести в любой из альтернативных режимов, перечисленных в предыдущей таблице (при условии его настройки). Система 505ХТ поддерживает несколько альтернативных режимов, однако любой переход в альтернативный режим должен начинаться из базового режима (контроль оборотов/отбора пара).

### Функция ограничителя соотношений

Ограничитель соотношений системы 505ХТ получает четыре входных сигнала: оборотов, отбора пара, запросов впуска и выпуска. При управлении клапанами ВД и НД одновременно используются только два входных сигнала. Логика соотношений использует эти два активных входных сигнала для создания двух выходных сигналов: один для управления приводом ВД и один для управления приводом НД. Логика ограничителя поддерживает выходные сигналы регулирующих клапанов турбины в границах схемы пара турбины.

Функция ограничителя соотношений преобразует выходные сигналы 2 ПИД-регуляторов в пропорционально точные выходные сигналы запросов как для клапана ВД, так и для клапана НД. В целях поддержания обоих параметров выходные сигналы обоих клапанов будут соответствующим образом регулироваться при изменении запроса для каждого параметра. Уравнения логики ограничителя соотношений для запросов клапанов задаются, как показано ниже. Коэффициенты усиления (К) в этих уравнениях определяются кривой рабочей характеристики турбины (или схемой пара), обычно предоставляемой OEM-изготовителем. Важно обратить внимание на то, что окончательные выходные запросы клапана НЕ равняются какому-либо выходному сигналу 1 ПИД-регулятора, а вычисляются на основе выходных сигналов 2 ПИД-регуляторов.

$$\begin{aligned} \text{HP (ВД)} &= K1 \cdot S + K2 \cdot P + K3 \\ \text{LP (НД)} &= K4 \cdot S + K5 \cdot P + K6 \end{aligned}$$

### Переходные режимы

Система 505ХТ всегда осуществляет управление в режиме 0: после включения функции отбора/подвода пара контролирует частоту оборотов и отбор/подвод пара. Переход между режимами можно выполнить на странице схемы пара. С помощью виртуальных клавиш можно получить доступ к всплывающему окну Mode (Режим), в котором нужный режим можно выбрать из раскрывающегося списка. Режимы с 1 по 6 называются альтернативными режимами. После выбора нужного режима и получения возможности перехода нажмите виртуальную кнопку Enable (Включить), чтобы перевести систему управления в альтернативный режим. Переход будет немедленным и плавным.

Если альтернативный режим активен, его можно отключить на всплывающей странице Mode (Режим), к которой можно получить доступ со страницы схемы пара. При отключении альтернативного режима всегда осуществляется переход к режиму 0: контроль частоты оборотов и отбора/подвода пара. Новый альтернативный режим можно включить только из режима 0: контроль частоты оборотов и отбора/подвода пара.

Если альтернативный режим активен, а при нормальном останове сначала будет выполнен переход к режиму 0: контроль частоты оборотов и отбора/подвода пара (перед продолжением последовательности останова). Любое отключение также вернет систему управления к режиму 0: контроль частоты оборотов и отбора/подвода пара для следующей последовательности запуска.



### Режим 0: частота оборотов и отбор пара

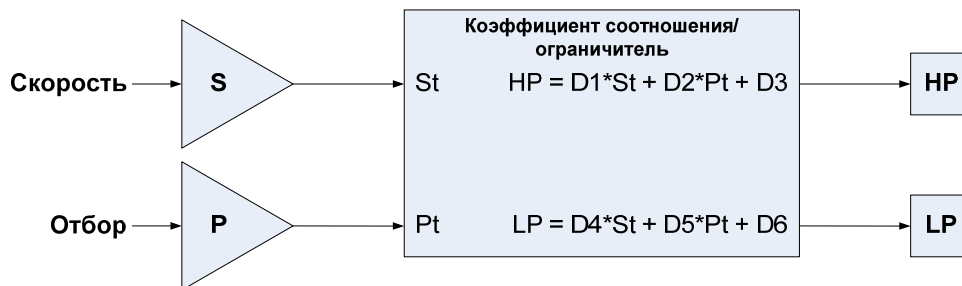


Рисунок 3-25. Уравнения запроса клапана — режим 0

$$HP = D1 \cdot St + D2 \cdot Pt + D3$$

$$LP = D4 \cdot St + D5 \cdot Pt + D6$$

$$St = S \quad (\text{частота оборотов})$$

$$Pt = P \quad (\text{отбор пара})$$

$$D1 = K1$$

$$D2 = K2$$

$$D3 = K3$$

$$D4 = K4$$

$$D5 = K5$$

$$D6 = K6$$

Этот режим используется, если двумя регулируемыми параметрами при нормальной эксплуатации являются частота оборотов/нагрузка турбины и давление отбора/подвода пара (или расход).

### Режим 1: частота оборотов и выпуск

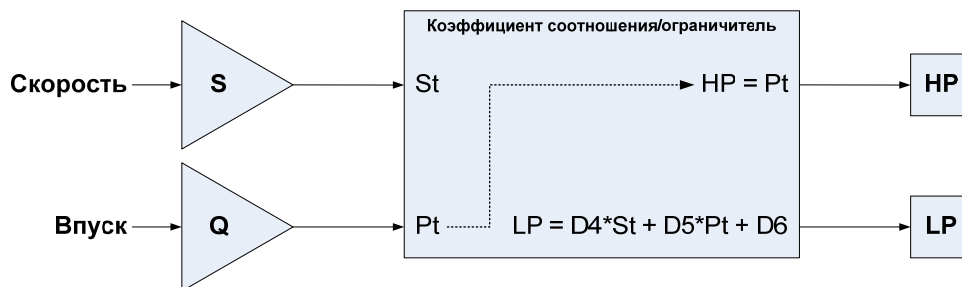


Рисунок 3-26. Уравнения запроса клапана — режим 1

$$HP = D1 \cdot St + D2 \cdot Pt + D3$$

$$LP = D4 \cdot St + D5 \cdot Pt + D6$$

$$St = S \quad (\text{частота оборотов})$$

$$Pt = Q \quad (\text{выпуск})$$

$$D1 = 0$$

$$D2 = 1$$

$$D3 = 0$$

$$D4 = K4 - K5 \cdot K1 / K2$$

$$D5 = K5 / K2$$

$$D6 = K6 - K3 \cdot K5 / K2$$

Давление на выпуске определяется только запросом ВД, без какого-либо воздействия НД. (Pt = HP)

Этот режим используется, если двумя регулируемыми параметрами при нормальной эксплуатации являются частота оборотов/нагрузка турбины и давление на впуске (или расход).

**Режим 2: отбор пара и выпуск**

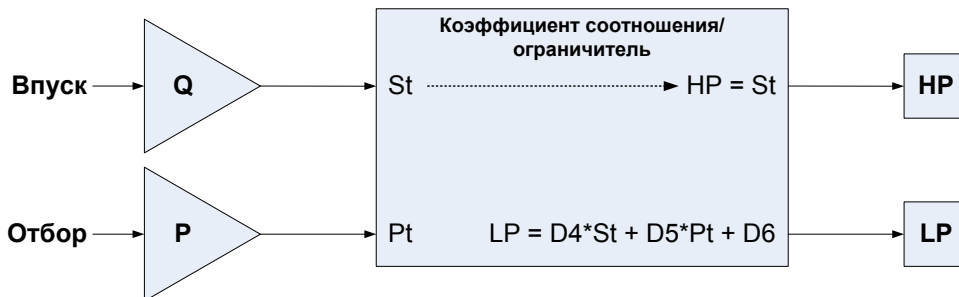


Рисунок 3-27. Уравнения запроса клапана — режим 2

HP = D1.St + D2.Pt + D3  
 LP = D4.St + D5.Pt + D6

St = Q (Впуск)  
 Pt = P (отбор пара)

D1 = 1  
 D2 = 0  
 D3 = 0  
 D4 = K4 / K1  
 D5 = K5 - K4 \* K2 / K1  
 D6 = K6 - K3 \* K4 / K1

Давление на впуске определяется только запросом ВД, без какого -либо воздействия НД.  
 (St = HP)

Этот режим используется, если двумя регулируемыми параметрами при нормальной эксплуатации являются давление на впуске (или расход) и давление отбора пара (или расход).

**Режим 3: обороты и выпуск**

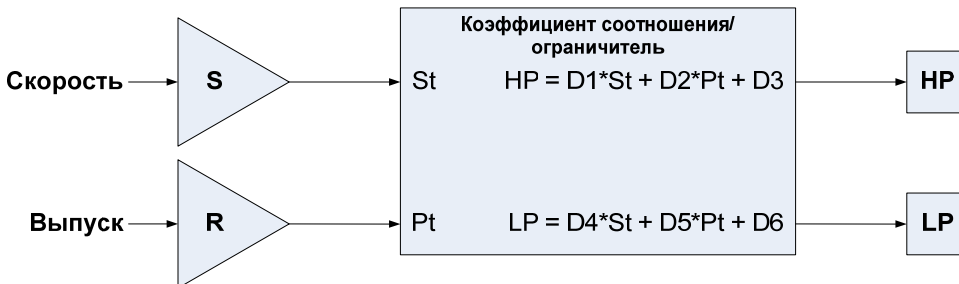


Рисунок 3-28. Уравнения запроса клапана — режим 3

HP = D1.St + D2.Pt + D3  
 LP = D4.St + D5.Pt + D6

St = S (частота оборотов)  
 Pt = R (выпуск)

$$D1 = - \left( \frac{F2 * (K1 * K5 - K2 * K4)}{F1 * K2 - F2 * K5} \right)$$

$$D2 = \left( \frac{Exh_{Max} * (K1 * K5 - K2 * K4) * K2}{K2 * F1 - F2 * K5} \right)$$

$$D3 = \left( \frac{K2 * K6 * F2 - K3 * K5 * F2 - K2 * F3}{K2 * F1 - K5 * F2} \right)$$

$$D4 = \left( \frac{(K1 * K5 - K2 * K4) - K5 * D1}{-K2} \right)$$

$$D5 = \left( \frac{K5 * D2}{K2} \right)$$

$$D6 = \frac{K3 * K5 - K2 * K6 - K5 * D3}{-K2}$$

где:

$$F1 = (Inl_{Max} * (K1 * K5 - K2 * K4) + K4 * Ext_{Max})$$

$$F2 = K1 * Ext_{Max}$$

$$F3 = (K1 * K6 - K3 * K4) * Ext_{Max}$$

Этот режим используется, если двумя регулируемыми параметрами при нормальной эксплуатации являются частота оборотов/нагрузка турбины и давление на выпуске (или расход).

#### Режим 4: отбор пара и выпуск

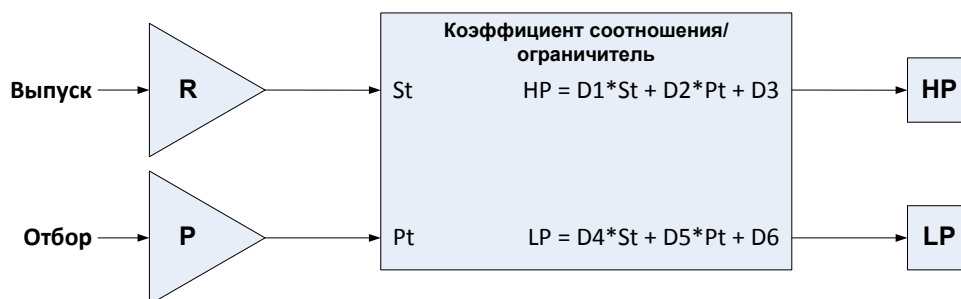


Рисунок 3-29. Уравнения запроса клапана — режим 4

$$HP = D1.St + D2.Pt + D3$$

$$LP = D4.St + D5.Pt + D6$$

$$\begin{aligned} St &= R && \text{(выпуск)} \\ Pt &= P && \text{(отбор пара)} \end{aligned}$$

$$D1 = \left( \frac{Exh_{Max}}{Inl_{Max}} \right)$$

$$D2 = \left( \frac{Ext_{Max}}{Inl_{Max}} \right)$$

$$D3 = 0$$

$$D4 = \left( \frac{K4}{K1} \right) * \left( \frac{Exh_{Max}}{Inl_{Max}} \right)$$

$$D5 = \left( \left( \frac{K4}{K1} \right) * \left( \frac{Ext_{Max}}{Inl_{Max}} \right) + \frac{(K1 * K5 - K2 * K4)}{K1} \right)$$

$$D6 = \frac{K1 * K6 - K3 * K4}{K1}$$

**Режим 5: впуск и выпуск (режим с разъединением)**

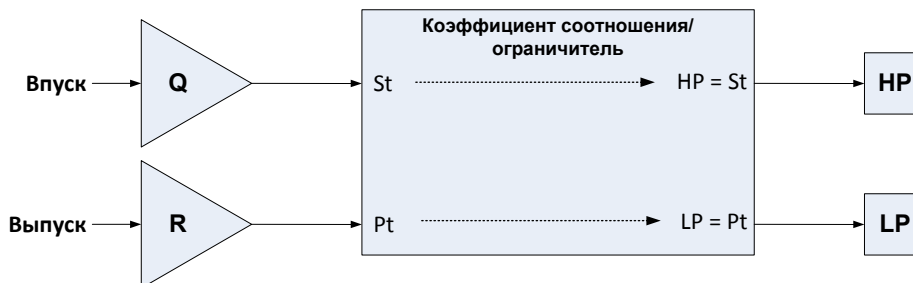


Рисунок 3-30. Уравнения запроса клапана — режим 5

$$HP = D1.St + D2.Pt + D3$$

$$LP = D4.St + D5.Pt + D6$$

$$\begin{aligned} St &= Q && \text{(Впуск)} \\ Pt &= R && \text{(выпуск)} \\ D1 &= 1 \\ D2 &= 0 \\ D3 &= 0 \\ D4 &= 0 \\ D5 &= 1 \\ D6 &= 0 \end{aligned}$$

**Режим 6: впуск и выпуск**

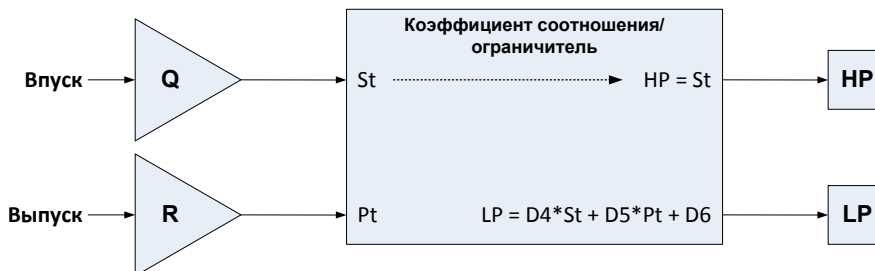


Рисунок 3-31. Уравнения запроса клапана — режим 6

$$HP = D1.St + D2.Pt + D3$$

$$LP = D4.St + D5.Pt + D6$$

$$\begin{aligned} St &= Q && \text{(Впуск)} \\ Pt &= R && \text{(выпуск)} \\ D1 &= 1 \\ D2 &= 0 \\ D3 &= 0 \end{aligned}$$

$$D4 = \left( \frac{Inl_{Max} * (K1 * K5 - K2 * K4)}{Ext_{Max} * K1} \right)$$

$$D5 = - \left( \frac{Exh_{Max} * (K1 * K5 - K2 * K4)}{Ext_{Max} * K1} \right)$$

$$D6 = \left( \frac{K1 * K6 - K3 * K4}{K1} \right)$$

**Выбор приоритета**

Во всех режимах с использованием функции ограничителя соотношений пользователь может сделать выбор, какой из параметров наиболее важен для поддержки, если достигнут предел ограничителя (предельное значение схемы рабочих параметров пара или клапана). Если в зависимости от конфигурации может регулироваться только 1 параметр, пользователь может выбрать параметр, который следует поддерживать.

Например, рассмотрим турбину с применением механического привода, работающую в режиме 0 (контроль оборотов/отбора пара). Если достигнуто предельное значение клапана или схемы, система управления должна выбрать в качестве приоритета контроль оборотов и пожертвовать (выйти из режима управления) давлением отбора пара.

Если турбина работает с генератором в режиме 0 со статизмом относительно местной энергосети, пользователь может выбрать для поддержания в качестве приоритета частоту оборотов/нагрузку или отбор пара. Если выбран параметр частоты оборотов/нагрузки, система управления должна поддерживать требуемую уставку нагрузки и выйти из режима управления давлением отбора пара. Если в качестве приоритета выбран отбор пара, система управления будет позволять нагрузке изменяться, чтобы поддерживать давление отбора пара.

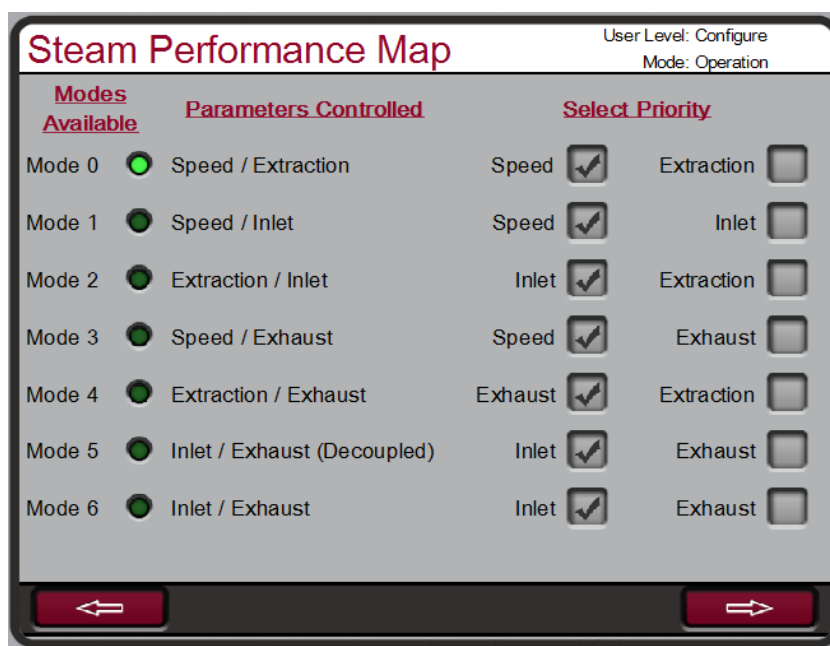


Рисунок 3-32. Приоритеты управления в режиме отбора/подвода пара

#### Режим полного разъединения

Возможна эксплуатация в режиме полного разъединения, при отсутствии взаимодействия между 2 ПИД-регуляторами и 2 выходными сигналами запроса клапана. В этом режиме запрос клапана ВД напрямую обусловлен выходным сигналом ПИД-регулятора оборотов, а запрос клапана НД напрямую обусловлен выходным сигналом ПИД-регулятора отбора пара. В этом режиме функция ограничения соотношений не используется, поэтому ограничители рабочей схемы принудительно не устанавливаются. Поскольку ПИД-регуляторы независимы друг от друга, существуют высокая вероятность конфликта (противоречия) между запросами, в результате чего один регулятор будет склонен к медленной осцилляции (колебанию) относительно требуемой уставки. В этом режиме обычно можно оптимизировать динамическую характеристику только 1 параметра.

В меню отбора/подвода пара в меню конфигурации имеется параметр Allow the use of Full Decoupled Mode (Разрешить использование режима полного разъединения). Если установить флажок для этого параметра, в меню управления отбором/подводом пара сервисного меню будет доступен следующий экран. Перечисленные разрешения применяются как к включению, так и к выключению режима полного разъединения. Если горит светодиодный индикатор ACTIVE (АКТИВНО), он указывает, что при включении управления отбором/подводом пара регулятор перешел в режим полного разъединения, а не в базовый режим ограничителя соотношений (режим 0).

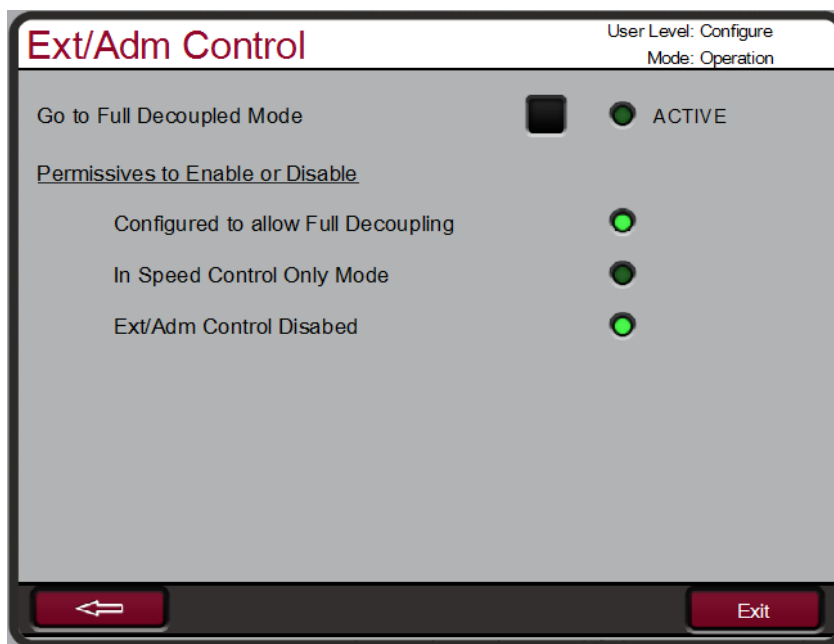


Рисунок 3-33. Конфигурация для режима полного разъединения (без схемы)

## Управление давлением пара на впуске

ПИД-регулятор давления пара на впуске можно использовать для управления давлением на впуске турбины, которое напрямую связано с частотой оборотов/нагрузкой турбины. Существуют следующие варианты выбора технологических переменных для использования этого типа управления.

- Inlet Steam Pressure (Давление пара на впуске)

Это входной сигнал с силой тока от 4 до 20 мА. Усилитель ПИД-регулятора сравнивает этот входной сигнал с уставкой давления пара на впуске для созданию контрольного выходного сигнала. В системах с применением одного клапана этот сигнал передается в цифровую шину LSS (выбора слабого сигнала) оборотов. Если применяется тип турбины с отбором/подводом пара, этот выходной сигнал посылается напрямую в регулятор ограничителя соотношений.

Это устройство управления функционирует точно таким же образом, что и ограничитель вспомогательного управления в турбинах с одним клапаном. При применении с блоками с отбором/подводом пара этот ПИД-регулятор (при его использовании) всегда выступает в качестве регулятора и напрямую подключается к блоку ограничителя соотношений для обеспечения рабочих режимов, в которых этот параметр имеет первичный или вторичный приоритет управления для системы 505ХТ.

### Функциональная схема регулирования давления на впуске

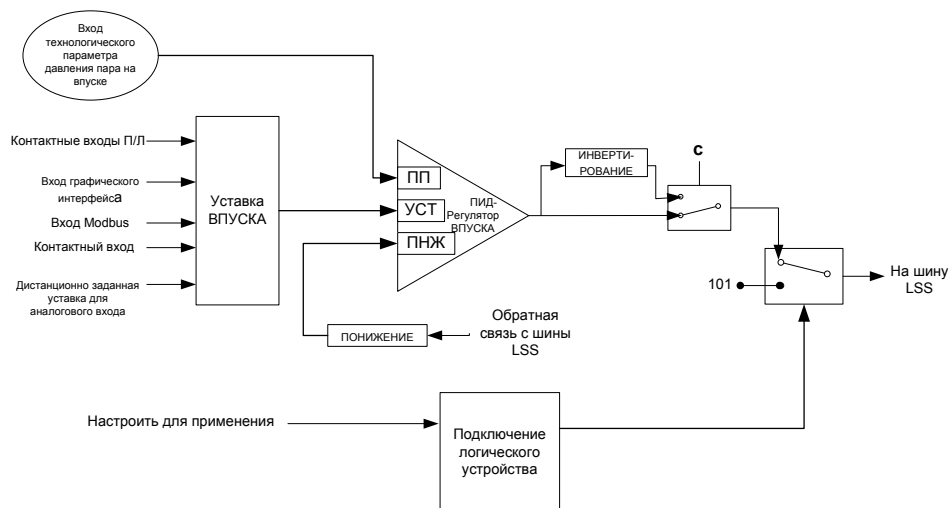


Рисунок 3-34. Обзор управления давлением пара на впуске

## Управление давлением отработавшего пара

ПИД-регулятор давления отработавшего пара можно использовать для управления давлением на выпуске турбины, которое напрямую связано с частотой оборотов/нагрузкой турбины.

Существуют следующие варианты выбора технологических переменных для использования этого типа управления.

- Exhaust Steam Pressure (Давление отработавшего пара)

Это входной сигнал с силой тока от 4 до 20 мА. Усилитель ПИД-регулятора сравнивает этот входной сигнал с уставкой давления отработавшего пара для создания контрольного выходного сигнала. В системах с применением одного клапана этот сигнал передается в цифровую шину LSS (выбора слабого сигнала) оборотов. Если применяется тип турбины с отбором/подводом пара, этот выходной сигнал посылается напрямую в регулятор ограничителя соотношений.

Это устройство управления функционирует точно таким же образом, что и ограничитель вспомогательного управления в турбинах с одним клапаном. При применении с блоками с отбором/подводом пара этот ПИД-регулятор (при его использовании) всегда выступает в качестве регулятора и напрямую подключается к блоку ограничителя соотношений для обеспечения рабочих режимов, в которых этот параметр имеет первичный или вторичный приоритет управления для системы 505ХТ.

### Функциональная схема регулирования давления при выпуске

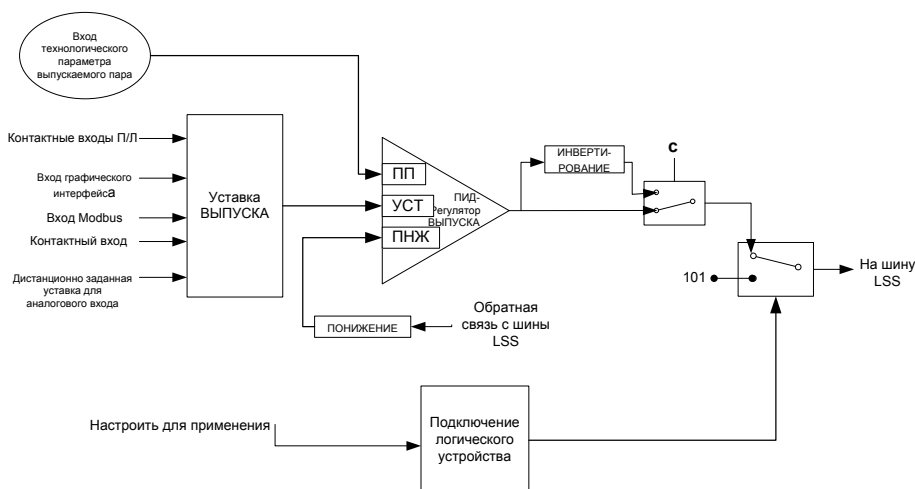


Рисунок 3-35. Обзор управления давлением отработавшего пара

## Ограничитель клапана ВД

Ограничитель клапана ограничивает выходной сигнал привода (положением регулирующего клапана) для оказания помощи при запуске и останове турбины. Выход ограничителя клапана выбирается по слабому сигналу с помощью выхода шины LSS оборотов. ПИД-регулятор или ограничитель, запрашивающий самое низкое положение клапана, будет контролировать положение клапана. Таким образом, ограничитель клапана ограничивает его максимальное положение.

Кроме того, ограничитель клапана можно использовать для устранения проблем с динамическими характеристиками системы. Если есть основания полагать, что регулятор 505 является причиной нестабильной работы системы, то ограничитель клапана можно расположить таким образом, чтобы вручную контролировать положение клапана. При таком использовании ограничителя клапана следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить перехода систему в опасные рабочие режимы.

Уровень ограничителя клапана регулируется с помощью клавиатуры регулятора 505, контактного входа или по каналам связи Modbus. При получении команд повышения или понижения ограничитель линейно повышается или понижается со скоростью, указанной в параметре VALVE LIMITER RATE (Скорость изменения ограничителя клапана). Максимальное значение повышения ограничителя составляет 100%. Настройки



ограничителя клапана Rate (Скорость) и Max Valve position (Максимальное положение клапана) можно отрегулировать в сервисном режиме.

Кроме того, конкретное значение уставки можно напрямую вводить с помощью клавиатуры системы 505 или по каналам связи Modbus. После выполнения этой операции уставка будет линейно изменяться со скоростью, значение которой установлено для параметра Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана) (что является установкой по умолчанию в сервисном режиме). Чтобы ввести конкретное значение уставки с помощью клавиатуры регулятора 505, нажмите клавишу LMTR для отображения экрана ограничителя клапана, нажмите клавишу ENTER, введите требуемое значение уставки, затем снова нажмите клавишу ENTER. Если введено допустимое число, которое равно минимальному и максимальному значениям уставки или находится в диапазоне между ними, это значение будет принято и ограничитель клапана будет линейно изменяться до достижения введенного значения уставки. Если введено недопустимое число, это значение не будет принято, а на экране системы 505 немедленно отобразится сообщение о выходе значения за пределы допустимого диапазона.

Чтобы ввести конкретное значение уставки с помощью дисплея системы 505, выполните следующие действия.

1. Со страницы HOME (начальной страницы) перейдите к странице запроса клапана
2. Нажимайте командные кнопки, пока не отобразится Entered Setpoint (Вводимая уставка)
3. Выберите Entered Setpoint (Вводимая уставка), и появится всплывающее окно
4. Нажмите клавишу Enter, расположенную среди навигационных клавиш, и значение во всплывающем окне будет выделено
5. Отрегулируйте значение с помощью клавиш Adjust (Регулировка) или введите значение с помощью клавиатуры
6. После ввода требуемого значения снова нажмите клавишу Enter
7. Значение, введенное во всплывающем окне, будет принято, а при недопустимом значении отобразится сообщение.
8. Выберите кнопку GO (Переход) для линейного изменения уставки до введенного значения

Если введено допустимое значение уставки, уставка будет линейно изменяться со скоростью, указанной в параметре Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана) до достижения вновь введенного значения уставки. Это введенное значение скорости можно отрегулировать в сервисном режиме.

Во время запуска, если система управления настроена на использование автоматического запуска, а ограничитель клапана вручную переведен в режим устранения неисправностей, его можно линейно изменить до значения 100%, снова выдав команду Run (Работа).

Для получения информации о сервисном режиме и неавтономных настройках обратитесь к тому 2 данного руководства. Все рассматриваемые параметры ограничителя клапана доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

## **Ограничитель клапана НД**

Ограничитель клапана НД ограничивает выходной сигнал привода (положение клапана отбора/подвода пара). В зависимости от типа турбины этот ограничитель будет передавать сигнал в шину LSS или HSS. Этот ограничитель используется для ручного приведения блока в режим управления отбором/подводом пара. Также он может использоваться в качестве средства поиска и устранения неисправностей динамических характеристик системы.

При применении с турбинами с отбором пара выход ограничителя клапана НД выбирается по сильному сигналу с помощью выхода регулятора ограничителя соотношений. Понижение ограничителя с максимального (100%) до минимального значения (0%) вручную включит функцию управления отбором пара.

При применении с турбинами с подводом пара выход ограничителя клапана НД выбирается по слабому сигналу с помощью выхода регулятора ограничителя соотношений. В турбине этого типа ограничитель линейно изменяется с минимального (0%) до максимального значения запроса (100%) для включения функции управления подводом пара.

## Ручное управление запросом клапана

При использовании функций режима ручного управления запросом клапана, за исключением ограничителя клапана, вместо использования входа для выбора слабого сигнала с целью ограничения запроса клапана отключаются все другие регуляторы (в том числе регулятор оборотов) для обеспечения полного ручного управления выходами расхода клапанов. Назначением данной функции является оказание содействия при устранении неисправностей при проблемах устойчивости или осцилляции установки. Ее можно использовать для временного удержания клапана в текущем положении.

Эту функцию можно выбрать с помощью сервисного меню. Помимо удержания выхода запроса клапана, функция ручного запроса позволяет настроить вручную запросы клапанов, преимущественно при медленной и безопасной скорости. При выборе этой функции для нее можно настроить скорость линейного изменения клапана. Настраиваемое значение должно быть безопасным и стабильным для частоты оборотов, нагрузки и любых процессов и значений давления турбины, на которые может повлиять перемещение клапана. Также можно настроить время тайм-аута. По истечении этого времени функция будет отключена, если не получены повышающие/понижающие команды ручного управления запросами клапанов. При каждой подаче команды повышения или понижения ручного запроса запускается таймер.

Из-за опасности, связанной с блокировкой клапана на месте существует множество защитных средств, отключающих эту функцию. Помимо обычной функции команд отключения и защиты по тайм-ауту, этот процесс приводит к возвращению блока под управление ПИД-регулятора оборотов. Далее перечислены условия, которые приведут к отключению данной функции.

- Команда отключения интерфейса оператора
- Ручное управление запросом не используется (настройка сервисного меню)
- Любое аварийное отключение турбины
- Не выполнен запуск или включено испытание на превышение числа оборотов
- Значение оборотов ниже минимального значения регулятора
- Значение оборотов выше максимального значения регулятора
- Оба выключателя не замкнуты (только для применения с генератором)
- Истекло время ожидания из-за бездействия



### Ручное управление запросом клапана

Примите меры предосторожности при настройке ручного запроса, поскольку система 505 больше не контролирует какие-либо значения частоты оборотов, нагрузки или процесса. За обеспечение безопасного хода всех процессов, относящихся к движению клапанов, несет ответственность оператор. При использовании этой функции примите меры предосторожности, чтобы удержать положение клапана, поскольку система 505 может не отреагировать на какие-либо неисправности системы до возникновения опасных условий. Несоблюдение этого предписания может привести к потере контроля, вследствие чего возможно травмирование персонала, летальный исход или повреждение собственности.

## Компенсация давления пара на впуске

Функция компенсации давления на впуске используется для регулировки реакции системы управления на основе изменений напора пара на впуске. Компенсация давления на впуске включается в режиме конфигурации (на экране рабочих параметров). Для использования этой функции аналоговый входной сигнал необходимо настроить в качестве давления пара на впуске.

После настройки этого параметра кривая компенсации давления будет доступна на экранах сервисных меню. Коэффициент компенсации определяется на основе кривой, определяемой пользователем. Значения X точек кривой представляют значениями давления на впуске в технических единицах измерения. Значения Y точек кривой представляют коэффициент усиления в запросе клапана ВД. По умолчанию для всех значений Y установлена величина 1,0. Значения X должны быть заданы в ожидаемом диапазоне давления на впуске для нормального рабочего режима, причем хотя бы в одной точке должно быть указано номинальное давление, а усиление должно составлять 1,0. Увеличьте усиление (значения Y) для значений давления ниже номинального и уменьшите усиление для значений давления выше номинального. Такой коэффициент усиления применяется для запроса клапана до кривой линеаризации (при использовании этого параметра).

### Пример.

Кривая для паровой турбины с номинальным значение 500 фунтов на кв. дюйм и рабочим диапазоном +/-150 фунтов на кв. дюйм.

	X	Y
Точка 1	350	1,2
Точка 2	400	1,1
Точка 3	500	1,0
Точка 4	600	0,9
Точка 5	650	0,8

Все значения X, введенные в кривую, должны увеличиваться. Блок кривой реализован таким образом, чтобы он ограничивал усиления первой и последней точками, введенными пользователем. При сбое сигнала давления пара на впуске кривая игнорируется, а для усиления принудительно устанавливается значение 1,0.

Для выходного сигнала усиления этой кривой необходимо оставить значение 1,0 (1,0 для всех значений Y), пока для значений усиления ПИД-регулятора системы управления не будет настроено номинальное давление на впуске. После этого можно задать точки кривой компенсации давления на впуске для других значений давления на впуске.

**IMPORTANT**

Компенсация давления повлияет на точность расчета статизма, когда регулятор 505 настроен для статизма с контролем положения клапана.

## Управление автономным ПИД-регулятором

Автономный ПИД-регулятор можно настроить для управления любым процессом системы. Обычно этот регулятор настраивается и используется для контроля давления уплотнительного газа или сальникового уплотнения, но может также использоваться в ПИД-контуре любого типа.

Автономный ПИД-регулятор сравнивает технологический сигнал 4—20 мА со значением внутренней уставки для прямой установки положения аналогового выходного сигнала, настроенного в качестве выходного сигнала автономного ПИД-регулятора.

Для цепи автономного ПИД-регулятора можно установить ручной или автоматический режим с помощью специально предназначенного контактного входа, команд Modbus или дисплея.

Если контактный вход запрограммирован в качестве контакта ручного режима автономного ПИД-регулятора, при разомкнутом контакте ПИД-регулятор находится в автоматическом режиме, а при замкнутом — в ручном режиме. Если команда для перевода этого ПИД-регулятора в автоматический режим подается посредством Modbus, для возвращения его в ручной режим контакт должен быть замкнут/разомкнут.

## Ручной режим автономного ПИД-регулятора

Если автономный ПИД-регулятор находится в ручном режиме, имеется возможность управлять его выходным сигналом непосредственно с помощью команд повышения/понижения запроса. Эти команды доступны по каналам Modbus, с помощью дисплея или контактных входов, настроенных для повышения/понижения запроса автономного ПИД-регулятора.

В случае утраты значения технологического параметра систему 505ХТ можно также настроить для удерживания последнего значения и автоматического линейного повышения или понижения выходного сигнала ПИД-регулятора.

## Динамические характеристики автономного ПИД-регулятора

Автономный ПИД-регулятор использует собственные динамические настройки. Эти значения являются программируемыми и могут быть изменены в любое время только с помощью интерфейса дисплея.

## Автономная уставка

Автономную уставку можно регулировать с помощью интерфейса дисплея, внешних контактов или по каналам Modbus.

При подаче команды повышения или понижения уставки автономного ПИД-регулятора уставка будет изменяться со скоростью, установленной для уставки автономного ПИД-регулятора. Если выбор команды повышения или понижения уставки автономного ПИД-регулятора занял более трех секунд, уставка будет изменяться в быстром темпе, в три раза превышающем скорость изменения каскадной уставки. Все значения скорости изменения автономной уставки, задержки для быстрой скорости изменения и быстрой скорости изменения можно настроить в сервисном режиме.

## Инвертирование автономного ПИД-регулятора

В зависимости от необходимого управляющего действия можно инвертировать входной сигнал автономного технологического параметра. Если для усиления каскадного технологического сигнала требуется понизить выходной сигнал ПИД-регулятора, запрограммируйте инвертирование входного сигнала.

## Аварийный останов

При возникновении состояния аварийного останова выходной сигнал привода переходит на нулевое значение в миллиамперах, реле останова отключает питание, а причина останова (первое обнаруженное состояние останова) отображается на передней панели системы 505. Для ознакомления с подробным перечнем возможных состояний останова (отключения) см. главу 5.

Для обеспечения возможности индикации системой 505 причины аварийного останова в дополнение к кнопке аварийного останова на передней панели можно запрограммировать до пятнадцати (15) входов аварийного останова (контактных входов). Благодаря передаче по проводной связи состояний отключения напрямую в регулятор 505, а не в цепь отключения, регулятор 505 может передавать сигнал отключения непосредственно выходному реле (для отключения дроссельного клапана отключения), а также указывает на первое обнаруженное состояние отключения. Общее время выполнения операции регулятором 505 составляет 20 миллисекунд (неблагоприятный вариант). Каждый из этих дискретных входных сигналов входов останова будет маркироваться метками времени с помощью часов реального времени с разрешением 1 мс. Все состояния отключения отображаются с помощью передней панели регулятора 505, а также передаются по каналам связи Modbus.

Причину последнего отключения можно отобразить, нажав кнопку VIEW (ПРОСМОТР) ниже светодиодного индикатора TRIP (Отключение). Индикация последнего останова зафиксирована, ее можно просмотреть в любой момент после отключения и до фиксации следующего состояния останова. После фиксации индикацию последнего останова не удастся сбросить. Это позволяет оператору проверить дату и время состояния останова после того, как блок был перезагружен и вновь запущен.

Кроме специального реле останова в качестве реле состояния останова или отключения можно настроить другие программируемые реле.

Реле состояния останова можно запрограммировать для индикации состояния останова на панели дистанционного управления или в распределенной системе управления установкой. Реле индикации останова обычно обесточено. Это реле будет подавать питание при любом состоянии останова и будет оставаться под напряжением, пока не будут удалены все события отключения. Функция Reset Clears Trip (Удаление событий отключения при сбросе) не оказывает влияния на программируемое реле индикации останова.

Если реле запрограммировано в качестве реле отключения, оно будет функционировать аналогично специальному предназначенному реле останова (обычно находится под напряжением и прекращает подачу питания при останове), чтобы обозначить положение специального реле останова.

## Управляемый останов

Функция управляемого останова применяется для останова турбины управляемым методом, в отличие от аварийного отключения. При подаче команды STOP (управляемый останов), выполняется следующая последовательность действий.

1. Каскадный, вспомогательный ПИД-регуляторы и ПИД-регуляторы давления на впуске и выпуске (при их использовании) отключаются. Если применяется блок отбора/подвода пара, он возвратится в соединенный режим до отключения функции управления давлением на впуске или выпуске (управление оборотами и отбором пара)
2. Если применяется турбина с отбором/подводом пара, система управления перейдет из режима управления ограничителем соотношений в режим управления только оборотами. При этом будет отключено управление отбором/подводом пара.
3. Уставка оборотов линейно изменяется до достижения значения минимальной уставки нагрузки с обычной скоростью изменения (только для применения с генератором).
4. При достижении значения минимальной нагрузки (только для применения с генератором) регулятор будет ожидать размыкания выключателя генератора (только в случае, если для параметра Reverse Power on Controlled Stop? (Обратная мощность при управляемом останове?) установлено значение False (Ложно). Если релейный выход настроен в качестве «импульса размыкания генератора (2 с)», это реле будет временно подавать питание в течение 2 секунд.
5. Уставка оборотов линейно изменяется до значения нижнего уровня холостого хода.
6. Когда уставка оборотов достигнет значения нижнего уровня холостого хода, ограничитель клапана ВД будет линейно изменяться с контролируемой скоростью до нулевого значения процентного отношения. На этом этапе, если для параметра Controlled Stop & Trip (Управляемые останов и отключение) настроено значение No (Нет), система управления будет ожидать команды Start для повторного пуска турбины. Если же для параметра Controlled Stop & Trip (Управляемые останов и отключение) настроено значение Yes (Да), система управления выполнит останов турбины.

Если система управления находится в режиме работы, а турбина вращается, при нажатии клавиши STOP системы 505 отобразится сообщение с предложением оператору подтвердить команду Initialize Normal Stop? (Инициализировать нормальный останов?). Если на этом этапе будет подана команда ОК, система управления выполнит последовательность управляемого останова, описанную выше. Подача команды Cancel (Отмена) не приведет ни к каким действиям системы 505 и всплывающее окно подтверждения нормального останова исчезнет. Эта функция подтверждения предотвращает нежелательный останов при случайном нажатии клавиши STOP.

Управляемый останов можно начать или прервать с помощью передней панели системы 505, программируемого контактного входа или по каналам связи Modbus. Подтверждение не требуется, если команда управляемого останова поступает от запрограммированного контактного входа или по каналам связи Modbus.

Последовательность управляемого останова можно прервать в любой момент. Если во время последовательности управляемого останова будет нажата клавиша STOP, на дисплее системы 505 отобразится сообщение Abort Normal Stop? (Прервать нормальный останов?). Если на экране выбрать ОК, последовательность останова будет прервана. На этом этапе можно вновь начать последовательность останова (при необходимости) или перевести блок в полностью рабочее состояние.

Если для подачи команды управляемого останова запрограммирован внешний контактный вход, замыкание этого контакта запустит последовательность управляемого останова. Последовательность останова будет включать в себя вышеописанные этапы, за исключением того, что подтверждение последовательности останова не потребуется. Размыкание запрограммированного контакта прекратит последовательность. При удалении состояния отключения этот контакт может быть либо разомкнут, либо замкнут. Если контакт разомкнут, для подачи команды его следует замкнуть. Если контакт замкнут, для подачи команды его следует разомкнуть, а затем снова замкнуть. Для запуска последовательности управляемого останова по каналам связи Modbus требуется две команды: одна для запуска последовательности и другая для его останова.

При запуске управляемого останова блокируются команды отключения из-за сбоя датчика оборотов, отключения из-за размыкания выключателя генератора или отключения из-за размыкания секционного выключателя.

### IMPORTANT

При необходимости эту команду можно отключить в сервисном режиме (см. параметры клавиш). При отключении функцию управляемого останова можно отключить с помощью передней панели, каналов связи Modbus и команд контактных входов.

## Функция испытания на превышение числа оборотов

Функция испытания на превышение числа оборотов системы 505 позволяет оператору повысить частоту оборотов турбины выше номинального рабочего диапазона в целях регулярной проверки логики и схемы электрической и/или механической защиты от заброса оборотов. Эта функция включает в себя внутреннюю логику отключения при забросе оборотов системы 505, а также настройки и логику устройства внешнего отключения при превышении числа оборотов. При проведении испытания на превышение числа оборотов обеспечивается повышение уставки оборотов выше предела стандартного максимального значения регулятора. Это испытание можно выполнить с помощью передней панели системы управления или внешних контактов. Не допускается проведение этого испытания по каналам связи Modbus.

Проведение испытания на превышение числа оборотов допускается только при следующих условиях.

- ПИД-регулятор оборотов должен находиться в режиме управления.
- Вспомогательные, каскадный ПИД-регуляторы и ПИД-регулятор дистанционной уставки оборотов и их функции должны быть отключены.
- Управление отбором/подводом пара (при его использовании) необходимо отключить.
- При настройке системы для применения с генератором выключатель генератора должен быть разомкнут.
- Для уставки оборотов должно быть установлено значение параметра Max Governor Speed (Максимальное значение оборотов регулятора).

Клавиша для включения испытания не отобразится до тех пор, пока не будут соблюдены все вышеперечисленные условия.

Достигнутое значение максимальной частоты оборотов в любой момент можно просмотреть на странице испытания на превышение числа оборотов. Это значение можно сбросить, если пользователь имеет права доступа в систему на уровне сервисного режима или выше.

Испытание на превышение числа оборотов можно выполнить с помощью внешнего контакта, если для функции Overspeed Test (Испытание на превышение числа оборотов) запрограммировано значение Contact Input # Function (Функция контактного входа № ). При настройке этого контакта он выполняет ту же функцию, что и клавиша OSPD (Превышение числа оборотов) передней панели 505.

Для индикации состояния превышения числа оборотов можно использовать два программируемых параметра реле. Один программируемый параметр реле указывает на состояние отключения при забросе оборотов. Второй программируемый параметр реле отображает ход выполнения испытания на превышение числа оборотов.

### Сокращенное испытание на превышение числа оборотов

Для обеспечения работы систем с применением компрессора, в которых зачастую для выполнения фактического испытания на превышение числа оборотов необходимо выполнить развязку блока привода, система 505 ХТ имеет возможность применить функцию Reduced speed overspeed test (Сокращенное испытание на превышение числа оборотов). В сервисном режиме оператор может активировать переключатель, чтобы использовать его в режиме конфигурации для понижения (но не повышения) значения превышения числа оборотов по сравнению с фактическим значением отключения при забросе оборотов.

Полное описание процедуры испытания на превышение числа оборотов см. в главе 5 настоящего руководства. Все рассматриваемые параметры испытания на превышение числа оборотов доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

## Функция локального/дистанционного управления

Функция локального/дистанционного управления системы 505 позволяет оператору блока турбины или регулятора 505 отменить любую дистанционную команду (с пункта дистанционного управления), которая может привести систему в небезопасное состояние. Эта функция обычно используется при запуске системы, проведения испытания на превышение числа оборотов или останове, чтобы разрешить только одному оператору выполнять изменения режимов и настроек системы управления 505.

Чтобы оператор имел возможность выбрать локальный или дистанционный режим управления, функцию локального/дистанционного управления необходимо заранее запрограммировать. Эту функцию можно запрограммировать в разделе OPERATING PARAMETERS BLOCK (БЛОК РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ). Если данная функция не запрограммирована, все контактные входы, команды Modbus (если функция Modbus запрограммирована) активны в любой момент. Если функция локального/дистанционного управления запрограммирована, локальный и дистанционный режимы можно выбрать с помощью запрограммированных контактных входов или команды Modbus.

Если выбран локальный режим, по умолчанию системой 505 можно управлять только с помощью передней панели. Этот режим отключает все контактные входы и команды Modbus, за исключением следующих.

Контактный вход внешнего отключения	(установлен по умолчанию в программе)
Контактный вход внешнего отключения 2	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 3	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 4	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 5	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 6	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 7	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 8	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 9	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 10	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 11	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 12	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 13	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 14	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешнего отключения 15	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 1	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 2	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 3	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 4	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 5	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 6	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 7	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 8	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 9	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 10	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 11	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 12	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 13	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 14	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход внешних аварийных сигналов 15	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход блокировки сбоя MPU	(если запрограммирован, активен в любое время)
Активация/деактивация частоты	(если запрограммировано, активен в любое время)
Контактный вход выключателя генератора	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход секционного выключателя энергосистемы	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход разрешения пуска	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход переключаемых динамических характеристик	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход выбора для блока режима управления	(если запрограммирован, активен в любое время)
Контактный вход функции локального/дистанционного управления	(если запрограммирован, активен в любое время)
Команды Modbus	(могут быть активными в локальном режиме при соответствующих настройках сервисного меню)



## NOTICE

Пользователи, знакомые с предыдущей версией системы 505 с 2-строчными дисплеями, заметят небольшую разницу в работе этой функции. В данной модели системы 505 команды Modbus блокируются в локальном режиме, если в сервисном режиме не выбран параметр Enable When Local (Включать в локальном режиме). Этот параметр доступен для каждого канала связи Modbus. Примите во внимание, что для команды отключения и команды Local/Remote (Локальное/дистанционное управление) больше не делается исключений из этого правила. Все адреса данного канала будут считаться либо локальными, либо дистанционными командами.

При выборе дистанционного режима системой 505 можно управлять с помощью передней панели, контактных входов и/или всех команд Modbus.

Если для выбора между локальным и дистанционным режимами используется контактный вход, замкнутый контактный вход выбирает дистанционный режим, а разомкнутый контактный вход выбирает локальный режим.

При необходимости для указания на выбор локального режима можно запрограммировать реле (подает питание при выборе локального режима). Существует также возможность индикации выбора локального/дистанционного режима по каналам связи Modbus: address (адрес) = true (истинный) при выборе дистанционного режима и false (ложный) при выборе локального режима).

При выборе локального режима для системы 505 по умолчанию установлена возможность операций управления только с помощью передней панели. При необходимости эту установленную по умолчанию функциональную возможность можно изменить в сервисном режиме системы 505. Систему 505 можно изменить, дополнительно разрешив при выборе локального режима управление с помощью контактных входов, порта Modbus № 1 или порта Modbus № 2.

Все рассматриваемые параметры функции локального/дистанционного управления доступны через каналы связи Modbus. Полный список всех параметров Modbus см. в главе 6.

## Реле

Система 505 имеет восемь релейных выходов. Для первого из этих реле назначена команда останова системы с помощью регулятора 505. Назначение второго реле можно полностью изменить, но по умолчанию оно предназначено для индикации аварийных сигналов. Остальные шесть реле можно запрограммировать для отображения различной информации и функций системы.

Для обеспечения отказоустойчивой работы специальное реле останова получает питание при нормальной эксплуатации системы и прекратит подачу питания при возникновении останова.

Специальное реле аварийной сигнализации обычно обесточено. Это реле будет подавать питание при любом аварийном состоянии и будет оставаться под напряжением, пока не будет удалено аварийное событие. При необходимости в сервисном режиме системы 505 это реле можно настроить на последовательное включение и выключение при возникновении аварийных состояний. Если в этой конфигурации получена команда сброса при все еще существующем аварийном состоянии, реле прекратит переключение и останется под напряжением. При возникновении нового аварийного состояния реле снова начнет переключение. Этот параметр можно использовать для информирования оператора при возникновении еще одного аварийного состояния.

Любое из настраиваемых реле можно запрограммировать в качестве переключателя, активируемого по уровню или для индикации режима. Если реле запрограммировано в качестве переключателя, активируемого по уровню, оно будет изменять состояние, если выбранный параметр достигнет запрограммированного уровня (будет подавать питание, если значение превысит запрограммированный уровень).

### Уточняющие сведения о функциях реле

Реле состояния останова можно запрограммировать для индикации состояния останова на панели дистанционного управления или в распределенной системе управления установкой. Реле индикации останова обычно обесточено. Это реле будет подавать питание при любом состоянии останова и будет оставаться под напряжением, пока не будут удалены все события отключения. Функция RESET CLEARS TRIP (УДАЛЕНИЕ СОБЫТИЙ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ СБРОСЕ) не оказывает влияния на программируемое реле индикации останова.

Если реле запрограммировано в качестве реле отключения, оно будет функционировать аналогично специальному предназначенному реле Shutdown (реле останова) (обычно находится под напряжением и прекращает подачу питания при останове), чтобы обозначить положение специального реле останова. Этот релейный выход можно запрограммировать для индикации отключения, запущенного системой 505, установив для параметра Ext trips in Trip Relay (Внешние отключения на реле отключения) значение NO (НЕТ). При использовании этой функции индикация отключения в системе 505 будет возникать только в случае отключения турбины системой 505 и будет отсутствовать при останове блока с помощью других внешних устройств (внешние отключения).

Реле аварийного состояния можно запрограммировать для индикации аварийного состояния на панели дистанционного управления или в распределенной системе управления. Реле аварийной индикации обычно обесточено. Это реле будет подавать питание при любом аварийном состоянии и будет оставаться под напряжением, пока не будут удалены все аварийные сигналы. Если для параметра BLINK ALARMS (МИГАНИЕ ПРИ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛАХ) установлено значение YES (ДА), программируемое реле аварийного состояния будет последовательно включаться и отключаться при возникновении аварийного состояния. Если в этой конфигурации получена команда сброса при все еще существующем аварийном состоянии, реле прекратит переключение и останется под напряжением.

Реле нормального состояния системы управления 505 обычно находится под напряжением и обесточивается при потере входной мощности блока, сбоях ЦП системы 505 или в случаях, когда система 505 находится в режиме конфигурации.

Реле включения испытания на превышение числа оборотов будет подавать питание при выполнении испытания на превышение числа оборотов. Это реле функционирует аналогично светодиодному индикатору 505 клавиши OSPD (последовательное включение и отключение при превышении для частоты оборотов турбины значения отключения при превышении числа оборотов турбины).

Для индикации состояния пониженной частоты оборотов или превышения мощности турбины можно запрограммировать функцию переключения при пониженной частоте оборотов. При настроенном параметре пониженной частоты оборотов, если после достижения для частоты вращения турбины уровня выше минимального значения регулятора это значение уменьшается на 100 об/мин ниже минимального значения оборотов регулятора, соответствующее реле будет подавать питание (указывая на состояние пониженной частоты оборотов). Параметр Underspeed setting (Значение пониженной частоты оборотов) настраивается в сервисном режиме в разделе Speed Values (Значения частоты оборотов).

При запрограммированной функции включенной синхронизации назначенное реле будет подавать питание, если получена команда синхронизации. После замыкания выключателя генератора блока или секционного выключателя энергосистемы эта функция отключается и реле прекращает подачу питания. Функцию синхронизации системы 505 можно использовать для синхронизации параллельно выключателю генератора блока или секционного выключателя энергосистемы.

При запрограммированной функции синхронизации/распределения нагрузки назначенное реле будет подавать питание, если функция синхронизации или распределения нагрузки активна. Если замкнуты как выключатель генератора, так и секционный выключатель энергосистемы (функция распределения нагрузки не выбрана), эта функция отключается и реле становится обесточенным.

Если запрограммирована функция команды Modbus, назначенное реле запрашивается при подаче соответствующей команды Modbus Turn On Modbus Relay X (Включить реле X Modbus), а при подаче соответствующей команды Modbus Turn Off Modbus Relay X (Выключить реле X Modbus) становится обесточенным. Эта функция позволяет управлять реле регулятора 505 непосредственно по каналам связи Modbus, чтобы контролировать соответствующую функцию системы (синхронизация). Кроме того, на назначенное реле можно мгновенно подать питание с помощью подачи команды Modbus Momentarily Energize Modbus Relay X (Мгновенно запитать реле X Modbus) (команды повышения/понижения напряжения). Для получения дополнительной информации о командах Modbus обратитесь к главе 6 настоящего руководства.

# Глава 4.

## Процедуры конфигурации

### Программная структура

Система управления 505ХТ легко настраивается с помощью встроенного графического интерфейса пользователя (GUI). При включении питания системы управления и по завершении самодиагностики ЦП на дисплее регулятора отобразится начальный экран, а светодиодный индикатор CPU (ЦП) загорится зеленым. На этом этапе конфигурацию можно настроить локально с помощью дисплея или дистанционно с помощью инструмента 505RemoteView на ПК пользователя. Использование дистанционного инструмента может оказаться более удобным, поскольку для навигации можно использовать мышь, а для введения данных полноценную клавиатуру. Для получения информации об установке и использовании инструмента 505RemoteView см. соответствующее приложение тома 2.

Рабочие процедуры разделяются на две части: для режима конфигурации, описанные в настоящем разделе, и в рабочих режимах (работы и калибровки) (Для получения сведений о режиме RUN (РАБОТА) см. главу 5). Режим конфигурации используется для настройки системы 505 для конкретного применения и установки всех рабочих параметров. Режим работы является обычным режимом работы турбины и используется для просмотра рабочих параметров и эксплуатации турбины.

Во время работы турбины конфигурацию нельзя изменить или модифицировать, однако можно получить доступ и контролировать все программные значения. Это сводит к минимуму вероятность внесения в систему ступенчатых помех. Для контроля и проверки программы в режиме работы войдите в меню конфигурации с помощью первой виртуальной клавиши (слева) на начальном экране.

### Режимы дисплея и уровни пользователей

Дисплей системы 505 работает в нескольких режимах и на нескольких уровнях доступа пользователей в соответствии с задачами каждого. Существуют следующие режимы: OPERATION (ЭКСПЛУАТАЦИЯ), CALIBRATION (КАЛИБРОВКА) и CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ). Чтобы войти в определенный режим или выйти из него, пользователь должен войти в систему с соответствующим уровнем пользователя. Существуют следующие уровни пользователей: MONITOR (МОНИТОРИНГ), OPERATOR (ОПЕРАТОР), SERVICE (ОБСЛУЖИВАНИЕ) и CONFIGURE (НАСТРОЙКА). Помимо предоставления доступа для входа в режимы и выхода из них пользовательские уровни также определяют, какие параметры пользователь имеет право настраивать. См. таблицу 4-1, Режим доступа в соответствии с уровнем пользователя.

Таблица 4-1. Режим доступа в соответствии с уровнем пользователя

		Режим		
		Эксплуатация	Калибровка	Конфигурация
Уровень пользователя	Мониторинг			
	Оператор	X		
	Обслуживание	X	X	
	Настройка	X	X	X

### Описание режимов

Режим OPERATION (ЭКСПЛУАТАЦИЯ) является единственным режимом, который можно использовать для эксплуатации турбины. Он является режимом по умолчанию. Выход из режима CALIBRATION (КАЛИБРОВКА) или CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) приведет к возвращению в режим OPERATION (ЭКСПЛУАТАЦИЯ). Уровни пользователя: оператора, обслуживания или конфигурации.

Режим CALIBRATION (КАЛИБРОВКА) используется для усиления выходных сигналов в целях калибровки сигналов и периферийных устройств. В этом режиме можно вручную управлять выходами привода, аналоговыми и релейными выходами. Чтобы войти в этот режим, вращение турбины должно быть остановлено, а частота оборотов не должна определяться. Уровни пользователя: обслуживания или конфигурации.

Режим CONFIGURE (КОНФИГУРАЦИЯ) используется для настройки параметров для конкретного применения перед эксплуатацией блока. Чтобы войти в этот режим, вращение турбины должно быть остановлено, а частота оборотов не должна определяться. Если блок переходит в режим CONFIGURE (КОНФИГУРАЦИЯ), система управления переходит в состояние IOLOCK (Блокировка входов/выходов), при котором отключаются все выходные каналы входов/выходов. Если система управления не остановлена, с помощью навигации по страницам можно просмотреть параметры режима CONFIGURE (КОНФИГУРАЦИЯ), но какие-либо изменения выполнить не удастся.

### **Описание уровней пользователей**

Уровень пользователя Monitor (Мониторинг) предусматривает доступ только для просмотра. Выполнение любых команд с передней панели заблокировано. Все значения, отображаемые на каждом из экранов, постоянно обновляются.

Уровень пользователя Operator (Оператор) позволяет осуществлять управление турбиной. Доступны команды пуска, изменения уставки, включения/выключения функций и останов турбины.

Уровень пользователя Service (Обслуживание) позволяет подавать те же команды, которые доступны на уровне Operator (Оператор), а также выполнять настройку параметров в сервисном меню и подавать дополнительные команды.

Уровень пользователя Configure (Конфигурация) позволяет подавать те же команды и получать доступ к параметрам на уровне Service (Обслуживание), а также выполнять настройку параметров в меню конфигурации.

## **Настройка системы управления 505ХТ**

Чтобы иметь возможность использовать систему 505ХТ для эксплуатации какой-либо турбины, ее необходимо предварительно настроить с помощью применимой конфигурации. В приложении А настоящего руководства приведена рабочая ведомость режима конфигурации системы 505ХТ. В данной главе содержится дополнительная информация, касающаяся заполнения этой рабочей ведомости и позволяющая настроить систему для конкретного применения. Рекомендуется заполнять и использовать эту рабочую ведомость для документального обоснования конкретной конфигурации.

Блок также возможно настроить, загрузив файл конфигурации (с возможностью изменения) из другого блока. Такой метод настройки рекомендуется для резервного блока. Для получения информации об установке и использовании сервисного инструмента Control Assistant см. соответствующее приложение тома 2. В нем описан способ извлечения этого файла и пересылки его из одной системы управления в другую.

На рис. 4-1 приведено изображение экрана системы 505, который отображается при первой подаче питания до настройки блока. Этот экран называется HOME (начальный экран). На нем отражены рекомендации по входу в режим конфигурации из текущего положения. Для защиты от злоумышленного или непреднамеренного изменения параметров конфигурации требуется ввести пароль. При необходимости пароль можно изменить, для получения сведений об изменении паролей обратитесь к тому 2. По завершении настройки блока этот экран станет главным меню. С экрана HOME (начальный экран) можно получить доступ к функциональным меню, а также к сервисному меню и меню конфигурации.



Рисунок 4-1. Исходный экран HOME (начальный экран) (блок не настроен)

Чтобы начать настройку системы 505XT, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку MODE (РЕЖИМ).
2. Нажмите виртуальную кнопку LOGIN (Вход в систему) для отображения всплывающего окна входа пользователя в систему.
3. Войдите в систему на уровне пользователя Configure (Конфигурация).
4. Закройте всплывающее окно входа пользователя в систему.
5. Нажмите виртуальную клавишу Configuration (Конфигурация) для входа в режим конфигурации. Убедитесь, что получены следующие разрешения режима калибровки и конфигурации.
  - a. Останов блока
  - b. Частота оборотов не обнаружена
  - c. Вход в систему выполнен на уровне пользователя не ниже Configure (Конфигурация)
6. Для возврата к экрану HOME (начальному экрану) нажмите MODE (РЕЖИМ) или HOME (Начало).
7. Нажмите виртуальную клавишу Configuration (Конфигурация) для получения доступа к меню конфигурации.
8. Для перехода вверх/вниз/влево/вправо используйте навигационные клавиши в форме креста, а для выбора меню или элемента нажмите клавишу ENTER (ВВОД).

К режиму конфигурации системы 505 можно получить доступ, если блок находится в состоянии останова, частота оборотов не обнаружена, а вход в систему осуществлен на надлежащем уровне пользователя (не ниже Configure (Конфигурация)). Исходя из соображений безопасности, при работающей турбине конфигурацию можно только просматривать, но не вносить в нее изменения. Нажав клавишу MODE (РЕЖИМ), нажмите виртуальную клавишу LOGIN, затем войдите в систему на уровне пользователя Configure (Конфигурация), введя пароль (wg1113). С помощью навигационных стрелок в форме креста выберите поле, затем нажмите клавишу ENTER для ввода текста. По окончании ввода нажмите клавишу ENTER еще раз.

Все значения конфигурации и сохраненные измененные параметры сервисного режима хранятся в системе управления 505 в качестве файла. Чтобы убедиться в том, что эти значения сохранены, выйдите из режима конфигурации или нажмите кнопку Save Settings (Сохранить настройки) на экране MODE (РЕЖИМ). После отключения питания системы 505 при его восстановлении будут возвращены все сохраненные значения. Никаких батарей или резервного питания не требуется.

## NOTICE

После заводского ремонта часть параметров конфигурации, которая настраивается на месте эксплуатации будет обнулена. Перед повторным возвращением блока в эксплуатацию следует заново настроить эти значения.

### Использование меню режима конфигурации

После входа в режим Configure (Конфигурация) с использованием пароля необходимо ввести информацию по конкретному применению в систему 505. Для доступа в меню

конфигурации нажмите виртуальную клавишу Configuration на экране HOME (начальном экране).

Навигационные клавиши со стрелками (красная навигационная клавиатура в форме креста: вверх, вниз, влево и вправо) используются для перехода по различным меню режима конфигурации. Чтобы войти в меню, нажмите кнопку ENTER. Для перемещения по элементам меню вверх или вниз (при необходимости влево или вправо) используйте навигационную клавиатуру в форме креста. При выходе из режима конфигурации с недопустимой конфигурацией на начальный экран или экран MODE (РЕЖИМ) система управления выведет сообщение об ошибке. При ошибке конфигурации система управления останется отключенной. При наличии такой ошибки выход из режима конфигурации возможен, однако система управления будет отключена до тех пор, пока не будет заново выполнен вход в режим конфигурации и не будет исправлена ошибка конфигурации.

Для получения сведений о способах регулировки значения обратитесь к учебному руководству. Доступ к учебному руководству можно получить, нажав виртуальную клавишу Tutorial на экране HOME (начальном экране) до настройки блока или из сервисного меню в любое время.

Для возврата к предыдущему экрану нажмите клавишу ESC. Если вы находитесь в меню конфигурации, для возврата к главному экрану меню конфигурации нажмите клавишу HOME (НАЧАЛО). Для возврата к главному начальному экрану нажмите клавишу HOME еще раз. Для выхода из режима конфигурации перейдите к экрану MODE (РЕЖИМ) и нажмите клавишу Exit Configuration (Выйти из режима конфигурации). При этом будут сохранены значения, отключится режим блокировки входов/выходов, а система 505 будет перезагружена.

### Меню режима конфигурации

Чтобы выполнить программирование системы управления, перемещайтесь по различным меню и настраивайте функции управления для требуемого применения. Для каждой установки необходимо запрограммировать первые четыре меню режима конфигурации, перечисленные ниже, а также схемы возбуждения и другие входы/выходы. В остальных меню представлены необязательные функции, которые можно выбирать при необходимости. Далее приводится описание различных меню режима конфигурации и их основные функции.



Рисунок 4-2. Меню конфигурации — режим конфигурации (редактирование)

- Turbine Start (Пуск турбины) — используется для настройки режима пуска, функции холостого/номинального хода, а также параметров последовательности автозапуска
- Speed Set Point Values (Значения уставки оборотов) — используется для настройки значений уставки оборотов, уставки отключения при забросе оборотов, управления настройкой дистанционной уставки оборотов и настройки диапазонов предотвращения критической частоты

Speed Control (Управление частотой оборотов) —	используется для настройки поступления информации от датчиков MPU или бесконтактных датчиков близости и параметров динамических характеристик управления частотой оборотов
Operating Parameters (Рабочие параметры) —	используется для настройки блока при использовании с генератором, режима работы с резервированием, функции предупреждения, а также для использования функции локального/дистанционного управления
Auxiliary Control (Вспомогательное управление) —	используется для настройки информации о вспомогательном управлении
Cascade Control (Каскадное управление) —	используется для настройки информации об управлении давлением и температурой
Inlet Control (Управление давлением на впуске) —	используется для настройки информации об управлении давлением пара на впуске
Ext/Adm Control (Управление отбором/подводом пара) —	используется для настройки информации об управлении отбором/подводом пара
Exhaust Control (Управление давлением на выпуске) —	используется для настройки информации об управлении давлением отработавшего пара
Steam Map (Схема пара) —	используется для настройки информации о схеме рабочих параметров паровой турбины
Isolated Control (Автономное управление) —	используется для настройки информации об автономном ПИД-регуляторе
Communications (Передача данных) —	используется для настройки параметров связи Modbus
Analog Inputs (Аналоговые входы) —	используется для настройки параметров аналоговых входов
Analog Outputs (Readouts) (Аналоговые выходы (выходы считывания)) —	используется для настройки параметров аналоговых выходов считывания показаний
Drivers (Схемы возбуждения) —	используется для настройки выходов схем возбуждения, компенсации давления, применения схемы возбуждения 2 для считывания показаний каналов 4—20 мА (если схема возбуждения 2 не используется в других целях)
Contact Inputs (Контактные входы) —	используется для настройки параметров контактных входов
Relays (Реле) —	используется для настройки параметров реле
Woodward Links —	используется для настройки каналов связи с другими изделиями Woodward.

Далее эти меню режима конфигурации описаны более детально с подробным изложением сведений по каждому вопросу и/или параметру конфигурации системы 505ХТ. Для каждого вопроса/параметра приводится значение по умолчанию, а также регулируемый диапазон этого параметра (указан в скобках). Кроме того, дополнительные ограничения для конфигурации выделены курсивом и приводятся вслед за описанием. В приложении А настоящего руководства приведена рабочая ведомость режима конфигурации, которую следует заполнить и использовать в качестве руководства в конкретной практике применения. Эта рабочая ведомость также может использоваться для в дальнейшей работе для документального обоснования программы применения.

## Меню Turbine Start (Пуск турбины)

### Start Mode (Режим пуска)

(Перед запуском блока необходимо выбрать один из трех режимов пуска.)

**MANUAL START? (РУЧНОЙ ПУСК?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите этот параметр для настройки режима ручного пуска. При настройке режима ручного пуска оператор управляет частотой оборотов турбины с нулевого уровня до значения минимальной контролируемой частоты оборотов с помощью внешнего дроссельного клапана отключения. Последовательность ручного пуска будет следующей. Нажмите RUN (РАБОТА). Приводы будут автоматически переведены в максимальное положение. В заключение оператор медленно открывает дроссельный клапан отключения до момента перехода управления к регулятору.

**AUTOMATIC START? (АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПУСК?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите этот параметр для настройки режима автоматического пуска. При настройке режима автоматического пуска система 505 управляет частотой оборотов турбины с нулевого уровня до значения минимальной контролируемой частоты оборотов. Последовательность автоматического пуска будет следующей. Оператор открывает дроссельный клапан отключения, затем нажимает кнопку RUN (РАБОТА). Ограничитель клапана открывается автоматически до момента перехода управления к регулятору.



**SEMI-AUTOMATIC START? (ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ ПУСК?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите этот параметр для настройки режима полуавтоматического пуска. При настройке этого режима оператор должен медленно открывать вручную ограничитель клапана системы 505 до открытия регулирующего клапана и увеличения частоты оборотов турбины с нулевого уровня до минимальной частоты оборотов регулятора. Последовательность полуавтоматического пуска будет следующей. Откройте дроссельный клапан отключения, затем нажмите кнопку RUN (РАБОТА). На следующем этапе оператор должен увеличить значение ограничителя клапана до момента перехода управления к регулятору.

**RATE TO MIN (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО МИН. ЗНАЧЕНИЯ) (об/мин/с) по умолчанию = 10.0 (0.01, 2000)**

Введите значение скорости изменения уставки оборотов до минимального значения. Это значение является скоростью, с которой при команде пуска изменяется значение уставки с нулевого уровня до минимального регулирующего значения оборотов (при условии, что частота оборотов турбины находится на нулевом уровне). Минимальным регулирующим значением частоты оборотов может быть либо значение холостого хода, если используется функция холостого/номинального хода, либо значение малого холостого хода, если используется последовательность автозапуска. Если не используется ни одна из этих функций запуска, минимальной частотой оборотов будет минимальная уставка оборотов регулятора.

**VALVE LIMITER RATE (%/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЯ КЛАПАНА (%/с)) по умолчанию = 2.0 (0.1, 25)**

Введите значение скорости изменения ограничителя клапана в процентах в секунду. Это значение является скоростью, с которой будет изменяться ограничитель клапана ВД при выборе команды RUN (РАБОТА) или при изменении настроек ограничителя посредством команд замыкания/размыкания. При использовании полуавтоматического или автоматического пуска, это значение должно быть очень низким — обычно менее 2 %/с. При использовании ручного пуска значение этого параметра не столь критично, поэтому его можно оставить на уровне настройки по умолчанию 5 %/с.

**Последовательность пуска**

*(Необходимо выбрать один из трех режимов пуска)*

**NO START SEQUENCE ? (ОТСУТСТВИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЗАПУСКА?) по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите это значение, если не требуется последовательность запуска. В противном случае перейдите к параметру Use Idle/Rated (Использовать функцию холостого/номинального хода). Если выбрано отсутствие последовательности запуска, при подаче команды START (ПУСК) система управления будет выполнять линейное изменение уставки до запрограммированного минимального значения регулятора.

**USE IDLE/RATED ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ФУНКЦИЮ ХОЛОСТОГО/НОМИНАЛЬНОГО ХОДА?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Если выбран этот параметр, система управления будет выполнять линейное изменение частоты оборотов с запрограммированного значения оборотов холостого хода до запрограммированной номинальной уставки оборотов, если номинальное значение выбрано с помощью клавиатуры, каналов связи Modbus или внешнего переключателя. В противном случае перейдите к параметру Use Auto Start Sequence (Использовать последовательность автозапуска).

**USE AUTO START SEQUENCE ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АВТОЗАПУСКА?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Если настроена эта функция и выбрана команда RUN (РАБОТА), система 505 автоматически ускоряет уставку оборотов до запрограммированного низкого значения холостого хода и удерживает ее на этом уровне в течение запрограммированного периода времени, после чего ускоряет частоту оборотов до запрограммированного высокого значения холостого хода и удерживает ее на этом уровне в течение запрограммированного периода времени, затем линейно изменяет частоту оборотов до запрограммированного значения номинальной уставки оборотов. Последовательность запуска можно активировать и останавливать с помощью клавиатуры, каналов связи Modbus или внешнего переключателя. Если не выбран этот параметр, программа выполнит переход к пункту Use Temperature for Hot/Cold (Использовать температуру для горячего/холодного пуска).

**USE TEMPERATURE FOR HOT/COLD (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТЕМПЕРАТУРУ ДЛЯ ГОРЯЧЕГО/ХОЛОДНОГО ПУСКА) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выбор этой функции позволяет использовать для пуска турбины горячее/холодное состояние, которое определяется с помощью температурных аналоговых входов. Перейдите к параметру Use Temperature Input 2 (Использовать температурный вход 2). Если функция не выбрана, перейдите к пункту Reset Timer Level (rpm) (Уровень таймера сброса(об/мин)).

**Hot Reset Level (rpm) (Уровень горячего сброса (об/мин)) по умолчанию = 1 (0.0, 20000)**

Введите значение уровня таймера горячего сброса. Это значение частоты оборотов используется для определения факта достижения турбиной ГОРЯЧЕГО уровня. Для срабатывания таймера горячего сброса значение оборотов должно находиться выше этого уровня в течение пяти секунд. (Это значение не должно быть меньше значения параметра Minimum Governor (Минимальная уставка регулятора))

**Hot Reset Timer (min) (Таймер горячего сброса (мин)) по умолчанию = 0 (0.0, 200)**

Введите значение УРОВНЯ сброса. Этим значением является время, необходимое для достижения уровня таймера сброса, для перевода параметров запуска из полностью ХОЛОДНОГО режима в полностью ГОРЯЧИЙ.

**COLD START (> xx HRS) (ХОЛОДНЫЙ ПУСК (более xx Ч)) по умолчанию = 10 (0.0, 200)**

Введите значение времени в часах после отключения, в течение которых возможно использование кривых последовательности холодного пуска. По истечении этого времени (или более продолжительного) после состояния отключения система управления будет использовать значения холодного пуска. Если указанное время не истекло, система управления выполнит интерполяцию между значениями горячего и холодного пуска, чтобы определить значения скорости изменения и времени удержания уставки оборотов.

- HOT START (< xx HRS) (ГОРЯЧИЙ ПУСК (менее xx Ч))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 200)  
Введите максимально значение времени после отключения, в течение которого следует использовать кривые последовательности горячего пуска. Если после состояния отключения указанное время не истекло, система управления будет использовать значения горячего пуска.  
(Это значение в часах не должно быть больше значения параметра Cold Start (Холодный пуск))
- USE TEMPERATURE INPUT 2 (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ВХОД 2)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Выбор этой функции позволяет использовать для пуска турбины горячее/холодное состояние, которое определяется с помощью температурных аналоговых входов 2. Для применения функции разницы температур следует использовать температурный вход 2. Если не выбран этот параметр, будет использоваться только температурный вход 1.
- HOT MINIMUM TEMPERATURE 1 (МИНИМАЛЬНАЯ ГОРЯЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА 1)**по умолчанию = 1400.0 (0.0, 1.0e+38)  
Установите для турбины минимальную температуру, которая будет считаться ГОРЯЧЕЙ в соответствии с температурным аналоговым входом 1. При температуре выше этого значения турбина будет считаться ГОРЯЧЕЙ для этого входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться, чтобы турбина считалась ГОРЯЧЕЙ, см. функциональное описание в данном руководстве.
- HOT MINIMUM TEMPERATURE 2 (МИНИМАЛЬНАЯ ГОРЯЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА 2)**по умолчанию = 1400.0 (0.0, 1.0e+38)  
Установите для турбины минимальную температуру, которая будет считаться ГОРЯЧЕЙ в соответствии с температурным аналоговым входом 2. При температуре выше этого значения турбина будет считаться ГОРЯЧЕЙ для этого входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться, чтобы турбина считалась ГОРЯЧЕЙ, см. функциональное описание в данном руководстве.
- USE WARM CONDITION (ИСПОЛЬЗОВАТЬ УСЛОВИЕ ТЕПЛОГО ПУСКА)**по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
При выборе этой функции возможно использовать дополнительное условие между условием холодного и горячего пуска, которое означает, что для каждого значения скорости линейного изменения и времени удержания уставки холостого хода можно настроить значения теплового пуска. Если не выбран этот параметр, будут использоваться только условия горячего/холодного пуска.
- WARM MINIMUM TEMPERATURE 1 (МИНИМАЛЬНАЯ ТЕПЛАЯ ТЕМПЕРАТУРА 1)**по умолчанию = 1200.0 (0.0, 1.0e+38)  
Установите для турбины минимальную температуру, которая будет считаться ТЕПЛОЙ в соответствии с температурным аналоговым входом 1. При температуре выше этого значения турбина будет считаться ТЕПЛОЙ для этого входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться, чтобы турбина считалась ТЕПЛОЙ, см. функциональное описание в данном руководстве.
- WARM MINIMUM TEMPERATURE 2 (МИНИМАЛЬНАЯ ТЕПЛАЯ ТЕМПЕРАТУРА 2)**по умолчанию = 1200.0 (0.0, 1.0e+38)  
Установите для турбины минимальную температуру, которая будет считаться ТЕПЛОЙ в соответствии с температурным аналоговым входом 2. При температуре выше этого значения турбина будет считаться ТЕПЛОЙ для этого входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться, чтобы турбина считалась ТЕПЛОЙ, см. функциональное описание в данном руководстве.
- USE TEMPERATURE DIFFERENCE (ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАЗНИЦУ ТЕМПЕРАТУР)**по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Выбор этой функции позволяет использовать для пуска турбины горячее/холодное состояние, которое определяется с помощью разницы между температурными аналоговыми входами 1 и 2. Необходимо настроить два температурных входа. Если не выбран этот параметр, условия горячего/теплового/холодного пуска будут основываться на значении каждого температурного аналогового входа, а не на разнице между двумя входами.
- HOT TEMPERATURE DIFFERENCE (РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ПУСКА)**по умолчанию = 10.0 (0.0, 1.0e+38)  
Установите значение разницы температур между температурными аналоговыми входами 1 и 2, при котором турбина будет считаться ГОРЯЧЕЙ. Если разница будет меньше этого значения, турбина будет считаться ГОРЯЧЕЙ. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться, чтобы турбина считалась ГОРЯЧЕЙ, см. функциональное описание в данном руководстве.
- WARM TEMPERATURE DIFFERENCE (РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ ТЕПЛОГО ПУСКА)**по умолчанию = 10.0 (0.0, 1.0e+38)  
Установите значение разницы температур между температурными аналоговыми входами 1 и 2, при котором турбина будет считаться ТЕПЛОЙ. Если разница будет меньше этого значения, турбина будет считаться ТЕПЛОЙ. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться, чтобы турбина считалась ТЕПЛОЙ, см. функциональное описание в данном руководстве.
- IDLE SETPOINT (rpm) (УСТАВКА ХОЛОСТОГО ХОДА (об/мин))** по умолчанию = 1000 (0.0, 20000)  
Введите требуемое значение уставки оборотов холостого хода. Это минимальная уставка оборотов системы управления, которая применяется при использовании функции холостого/номинального хода.
- RATED SETPOINT (rpm) (НОМИНАЛЬНАЯ УСТАВКА (об/мин))** по умолчанию = 3600 (0.0, 20000)  
Введите требуемое значение уставки номинального хода. Это минимальная уставка оборотов системы управления, до которой ускорится блок при использовании функции холостого/номинального хода.  
(Это значение не должно быть меньше значения параметра Minimum Governor (Минимальная частота оборотов регулятора))
- IDLE/RATED COLD RATE (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ ХОЛОДНОМ ПУСКЕ С ФУНКЦИЕЙ ХОЛОСТОГО/НОМИНАЛЬНОГО ХОДА (об/мин/с))**по умолчанию = 5.0 (0.01, 2000)  
Введите значение скорости изменения уставки при холодном пуске с функцией холостого/номинального хода (об/мин/с). Это значение скорости, с которой будет изменяться уставка

оборотов между значениями уставок оборотов холостого и номинального хода при использовании команд холостого/номинального хода и ХОЛОДНОМ пуске, определяемом таймером горячего/холодного запуска или температурными аналоговыми входами при их настройке/использовании.

**IDLE/RATED WARM RATE (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ ТЕПЛОМ ПУСКЕ С ФУНКЦИЕЙ ХОЛОСТОГО/НОМИНАЛЬНОГО ХОДА (об/мин/с)) по умолчанию = 5.0 (0.01, 2000)**

Введите значение скорости изменения уставки при теплом пуске с функцией холостого/номинального хода (об/мин/с). Это значение скорости, с которой будет изменяться уставка оборотов между значениями уставок оборотов холостого и номинального хода при использовании команд холостого/номинального хода и ТЕПЛОМ пуске, определяемом температурными аналоговыми входами при их настройке/использовании. Условие теплого пуска доступно только при использовании температурных аналоговых входов.

**IDLE/RATED HOT RATE (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ПРИ ГОРЯЧЕМ ПУСКЕ С ФУНКЦИЕЙ ХОЛОСТОГО/НОМИНАЛЬНОГО ХОДА (об/мин/с)) по умолчанию = 5.0 (0.01, 2000)**

Введите значение скорости изменения уставки при использовании с функцией холостого/номинального хода (об/мин/с). Это значение скорости, с которой будет изменяться уставка оборотов между значениями уставок оборотов холостого и номинального хода при использовании команд холостого/номинального хода и ГОРЯЧЕМ пуске, определяемом таймером горячего/холодного запуска или температурными аналоговыми входами при их настройке/использовании.

**LOW IDLE SETPT (rpm) (НИЗКАЯ УСТАВКА ХОЛОСТОГО ХОДА (об/мин)) по умолчанию = 1000 (0.0, 20000)**

Введите значение низкой уставки оборотов холостого хода. Это первое удерживаемое значение частоты оборотов, используемое при последовательности автозапуска. Уставка оборотов будет оставаться на этом значении, пока не истечет время задержки/удержания низкой уставки холостого хода.

**LOW IDLE DELAY TIME—COLD (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ НИЗКОЙ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА — ХОЛОДНЫЙ ПУСК (МИНУТЫ)) по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)**

Введите требуемое значение времени удержания низкой уставки холостого хода при холодном пуске. Значение этого времени программируется в минутах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов низкого холостого хода, если определен холодный пуск.

**LOW IDLE DELAY TIME—WARM (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ НИЗКОЙ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА — ТЕПЛЫЙ ПУСК (МИНУТЫ)) по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)**

Введите требуемое значение времени удержания низкой уставки холостого хода при теплом пуске. Это значение времени программируется в минутах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов низкого холостого хода, если определен теплый пуск. Условие теплого пуска доступно только при использовании температурных аналоговых входов.

**LOW IDLE DELAY TIME- HOT (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ НИЗКОЙ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА — ГОРЯЧИЙ ПУСК (МИНУТЫ)) по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)**

Введите значение времени удержания низкой уставки холостого хода при горячем пуске. Это значение времени программируется в минутах/секундах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов низкого холостого хода, если определен горячий пуск. Если промежуток времени останова турбины продолжительнее времени горячего пуска, но короче времени холодного запуска, система управления выполнит интерполяцию между значениями задержки времени при горячем и холодном пуске, чтобы определить время задержки низкой уставки холостого хода.

**Use IDLE 2? (Использовать УСТАВКУ ХОЛОСТОГО ХОДА 2?) по умолчанию = False (Ложно)**

Если установлено значение TRUE (ИСТИННО), опорное значение частоты оборотов будет линейно изменяться до достижения уровня уставки холостого хода 2 по истечении времени таймера. Если выбрано значение FALSE (ЛОЖНО), опорное значение частоты оборотов будет изменяться до достижения номинальной частоты оборотов.

**RATE TO IDLE 2—COLD (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2 — ХОЛОДНЫЙ ПУСК) (об/мин/с) по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)**

Введите значение скорости изменения до достижения уставки холостого хода 2 при холодном пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до высокой уставки холостого хода, если определен холодный пуск.

**RATE TO IDLE 2—WARM (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2 — ТЕПЛЫЙ ПУСК) (об/мин/с) по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)**

Введите значение скорости изменения до достижения уставки холостого хода 2 при теплом пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до высокой уставки холостого хода, если определен теплый пуск. Условие теплого пуска доступно только при использовании температурных аналоговых входов.

**RATE TO IDLE 2—HOT (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2 — ГОРЯЧИЙ ПУСК) (об/мин/с) по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)**

Введите значение скорости изменения до достижения уставки холостого хода 2 при горячем пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до уставки холостого хода 2, если определен горячий пуск. Если промежуток времени останова турбины продолжительнее времени горячего пуска, но короче времени холодного пуска, система управления выполнит интерполяцию между значениями скорости изменения уставки при горячем и холодном пуске, чтобы определить темп ускорения до достижения уставки холостого хода 2.

**IDLE 2 SETPT (rpm) (УСТАВКА ХОЛОСТОГО ХОДА 2 (об/мин)) по умолчанию = 1100 (0.0, 20000)**

Введите значение уставки оборотов холостого хода 2. Это второе удерживаемое значение частоты оборотов, используемое при последовательности автозапуска. Уставка оборотов будет оставаться в этом значении, пока не истечет время задержки/удержания уставки холостого хода 2. (Это значение должно быть больше значения параметра Low Idle (Низкая уставка холостого хода))

- IDLE 2 DELAY TIME—COLD (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2 — ХОЛОДНЫЙ ПУСК (МИНУТЫ))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)  
Введите требуемое значение времени удержания уставки холостого хода 2 при холодном пуске. Значение этого времени программируется в минутах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов холостого хода 2, если определен холодный пуск.
- IDLE 2 DELAY TIME—WARM (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2 — ТЕПЛЫЙ ПУСК (МИНУТЫ))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)  
Введите требуемое значение времени удержания уставки холостого хода 2 при холодном пуске. Значение этого времени программируется в минутах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов холостого хода 2, если определен теплый пуск. Условие теплого пуска доступно только при использовании температурных аналоговых входов.
- IDLE 2 DELAY TIME—HOT (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2 — ГОРЯЧИЙ ПУСК (МИНУТЫ))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)  
Введите требуемое значение времени удержания уставки холостого хода 2 при горячем пуске. Значение этого времени программируется в минутах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов холостого хода 2, если определен горячий пуск. Если промежуток времени останова турбины продолжительнее времени горячего пуска, но короче времени холодного пуска, система управления выполнит интерполяцию между значениями задержки времени при горячем и холодном пуске, чтобы определить время задержки высокой уставки холостого хода.
- Use IDLE 3? (Использовать УСТАВКУ ХОЛОСТОГО ХОДА 3?)** по умолчанию = False (Ложно)  
Если установлено значение TRUE (ИСТИННО), опорное значение частоты оборотов будет линейно изменяться до достижения уровня уставки холостого хода 3 по истечении времени таймера. Если выбрано значение FALSE (ЛОЖНО), опорное значение частоты оборотов будет изменяться до достижения НОМИНАЛЬНОЙ частоты оборотов.
- RATE TO IDLE 3—COLD (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 — ХОЛОДНЫЙ ПУСК) (об/мин/с)** по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)  
Введите значение скорости изменения до достижения уставки холостого хода 3 при холодном пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до высокой уставки холостого хода, если определен холодный пуск.
- RATE TO IDLE 3—WARM (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 — ТЕПЛЫЙ ПУСК) (об/мин/с)** по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)  
Введите значение скорости изменения до достижения уставки холостого хода 3 при теплом пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до высокой уставки холостого хода, если определен теплый пуск. Условие теплого пуска доступно только при использовании температурных аналоговых входов.
- RATE TO IDLE 3—HOT (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 — ГОРЯЧИЙ ПУСК) (об/мин/с)** по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)  
Введите значение скорости изменения до достижения уставки холостого хода 3 при горячем пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до уставки холостого хода 3, если определен горячий пуск. Если промежуток времени останова турбины продолжительнее времени горячего пуска, но короче времени холодного пуска, система управления выполнит интерполяцию между значениями скорости изменения уставки при горячем и холодном пуске, чтобы определить темп ускорения до достижения уставки холостого хода 3.
- IDLE 3 SETPT (rpm) (УСТАВКА ХОЛОСТОГО ХОДА 3 (об/мин))** по умолчанию = 1200 (0.0, 20000)  
Введите значение уставки оборотов холостого хода 3. Это третье удерживаемое значение частоты оборотов, используемое при последовательности автозапуска. Уставка оборотов будет оставаться в этом значении, пока не истечет время задержки/удержания уставки холостого хода 3. (Это значение должно быть больше значения параметра Idle 2 (Уставка холостого хода 2))
- IDLE 3 DELAY TIME—COLD (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 — ХОЛОДНЫЙ ПУСК (МИНУТЫ))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)  
Введите требуемое значение времени удержания уставки холостого хода 3 при холодном пуске. Значение этого времени программируется в минутах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов холостого хода 3, если определен холодный пуск.
- IDLE 3 DELAY TIME—WARM (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 — ТЕПЛЫЙ ПУСК (МИНУТЫ))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)  
Введите требуемое значение времени удержания уставки холостого хода 3 при теплом пуске. Значение этого времени программируется в минутах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов холостого хода 3, если определен теплый пуск. Условие теплого пуска доступно только при использовании температурных аналоговых входов.
- IDLE 3 DELAY TIME—HOT (MINUTES) (ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3 — ГОРЯЧИЙ ПУСК (МИНУТЫ))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 500)  
Введите требуемое значение времени удержания уставки холостого хода 3 при горячем пуске. Значение этого времени программируется в минутах, в течение которых турбина будет находиться в состоянии ожидания/задержки при частоте оборотов холостого хода 3, если определен горячий пуск. Если промежуток времени останова турбины продолжительнее времени горячего пуска, но короче времени холодного пуска, система управления выполнит интерполяцию между значениями задержки времени при горячем и холодном пуске, чтобы определить время задержки уставки холостого хода 3.
- USE TEMPERATURE FOR IDLES (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТЕМПЕРАТУРУ ДЛЯ УСТАВОК ХОЛОСТОГО ХОДА)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Выбор этой функции позволяет использовать температурные аналоговые входы для определения момента продолжения последовательности автозапуска со значения уставки холостого хода. Если не выбран этот параметр, можно использовать только таймеры холостого хода и команды останова/продолжения.

**USE TEMPERATURE INPUT 2 (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ВХОД 2) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выбор этой функции позволяет использовать температурные аналоговые входы 2 для определения момента продолжения последовательности автозапуска со значения уставки холостого хода. Для применения функции разницы температур следует использовать температурный вход 2. Если не выбран этот параметр, будет использоваться только температурный вход 1.

**USE TEMPERATURE DIFFERENCE (ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАЗНИЦУ ТЕМПЕРАТУР) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выбор этой функции позволяет использовать разницу между температурными аналоговыми входами 1 и 2 для определения момента продолжения последовательности автозапуска со значения уставки холостого хода. Необходимо настроить два температурных входа. Если не выбран этот параметр, условия задержки уставки холостого хода будут основываться на значении каждого температурного аналогового входа, а не на разнице между двумя входами.

**TEMPERATURE 1 SETPOINT FOR IDLE 1 (УСТАВКА ТЕМПЕРАТУРЫ 1 ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 1) по умолчанию = 1500.0 (0.0, 1.0e+38)**

Установите значение температуры, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 1 в соответствии с температурным аналоговым входом 1. При превышении этого значения температуры будет удовлетворено условие уставки холостого хода 1 для этого температурного входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска с уставки холостого хода 1 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**TEMPERATURE 2 SETPOINT FOR IDLE 1 (УСТАВКА ТЕМПЕРАТУРЫ 2 ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 1) по умолчанию = 1500.0 (0.0, 1.0e+38)**

Установите значение температуры, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 1 в соответствии с температурным аналоговым входом 2. При превышении этого значения температуры будет удовлетворено условие уставки холостого хода 1 для этого температурного входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска с уставки холостого хода 1 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**MAX TEMPERATURE DIFFERENCE FOR IDLE 1 (МАКСИМАЛЬНАЯ РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 1) по умолчанию = 1500.0 (0.0, 1.0e+38)**

Установите значение разницы температур, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 1 в соответствии с разницей между температурными аналоговыми входами 1 и 2. Если разница между температурным входом 1 и 2 меньше этого значения, будет удовлетворено условие уставки холостого хода 1. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска с уставки холостого хода 1 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**TEMPERATURE 1 SETPOINT FOR IDLE 2 (УСТАВКА ТЕМПЕРАТУРЫ 1 ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2) по умолчанию = 1500.0 (0.0, 1.0e+38)**

Установите значение температуры, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 2 в соответствии с температурным аналоговым входом 1. При превышении этого значения температуры будет удовлетворено условие уставки холостого хода 2 для этого температурного входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки холостого хода 2 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**TEMPERATURE 2 SETPOINT FOR IDLE 2 (УСТАВКА ТЕМПЕРАТУРЫ 2 ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2) по умолчанию = 1500.0 (0.0, 1.0e+38)**

Установите значение температуры, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 2 в соответствии с температурным аналоговым входом 2. При превышении этого значения температуры будет удовлетворено условие уставки холостого хода 2 для этого температурного входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки холостого хода 2 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**MAX TEMPERATURE DIFFERENCE FOR IDLE 2 (МАКСИМАЛЬНАЯ РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 2) по умолчанию = 10.0 (0.0, 1.0e+38)**

Установите значение разницы температур, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 2 в соответствии с разницей между температурными аналоговыми входами 1 и 2. Если разница между температурным входом 1 и 2 меньше этого значения, будет удовлетворено условие уставки холостого хода 2. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки холостого хода 2 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**TEMPERATURE 1 SETPOINT FOR IDLE 3 (УСТАВКА ТЕМПЕРАТУРЫ 1 ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3) по умолчанию = 1500.0 (0.0, 1.0e+38)**

Установите значение температуры, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 3 в соответствии с температурным аналоговым входом 1. При превышении этого значения температуры будет удовлетворено условие уставки холостого хода 3 для этого температурного входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки холостого хода 3 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**TEMPERATURE 2 SETPOINT FOR IDLE 3 (УСТАВКА ТЕМПЕРАТУРЫ 2 ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3) по умолчанию = 1500.0 (0.0, 1.0e+38)**

Установите значение температуры, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 3 в соответствии с температурным аналоговым входом 2. При превышении этого значения температуры будет

удовлетворено условие уставки холостого хода 3 для этого температурного входа. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки холостого хода 3 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**MAX TEMPERATURE DIFFERENCE FOR IDLE 3 (МАКСИМАЛЬНАЯ РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ УСТАВКИ ХОЛОСТОГО ХОДА 3)** по умолчанию = 10.0 (0.0, 1.0e+38)

Установите значение разницы температур, достижение которого необходимо для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки оборотов холостого хода 3 в соответствии с разницей между температурными аналоговыми входами 1 и 2. Если разница между температурным входом 1 и 2 меньше этого значения, будет удовлетворено условие уставки холостого хода 3. Для получения информации о других условиях, которые могут потребоваться для продолжения последовательности автозапуска через этап уставки холостого хода 3 см. функциональное описание в настоящем руководстве.

**RATE TO RATED SETPT—COLD (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО НОМИНАЛЬНОЙ УСТАВКИ — ХОЛОДНЫЙ ПУСК) (об/мин/с))** по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)

Введите значение скорости изменения уставки до достижения номинальной уставки оборотов при холодном пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до номинальной уставки, если определен холодный пуск.

**RATE TO RATED SETPT—WARM (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО НОМИНАЛЬНОЙ УСТАВКИ — ТЕПЛЫЙ ПУСК) (об/мин/с))** по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)

Введите значение скорости изменения уставки до достижения номинальной уставки оборотов при теплом пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до номинальной уставки, если определен теплый пуск. Условие теплового пуска доступно только при использовании температурных аналоговых входов.

**RATE TO RATED SETPT—HOT (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДО НОМИНАЛЬНОЙ УСТАВКИ — ГОРЯЧИЙ ПУСК) (об/мин/с))** по умолчанию = 5.0 (0.01, 500)

Введите значение скорости изменения уставки до достижения номинальной уставки оборотов при горячем пуске. Это значение программируется в об/мин в секунду и представляет собой темп, в котором будет ускоряться уставка оборотов при ее изменении до номинальной уставки, если определен горячий пуск. Если промежуток времени останова турбины продолжительнее времени горячего пуска, но короче времени холодного пуска, система управления выполнит интерполяцию между значениями скорости изменения уставки при горячем и холодном пуске, чтобы определить темп ускорения до достижения номинальной уставки.

*(Это значение не должно быть меньше значения параметра Rate to Rated—Cold (Скорость изменения до номинальной уставки — холодный пуск))*

**RATED SETPOINT (rpm) (НОМИНАЛЬНАЯ УСТАВКА (об/мин))** по умолчанию = 3000 (0.0, 20000)

Введите значение номинальной уставки оборотов. Это конечное значение частоты оборотов, используемое при последовательности автозапуска. Если достигнуто это значение уставки оборотов, последовательность запуска завершена.

*(Это значение не должно быть меньше значения параметра Minimum Governor (Минимальная уставка регулятора))*

**AUTO HALT AT IDLE SETPOINTS (АВТООСТАНОВ НА УСТАВКАХ ХОЛОСТОГО ХОДА) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Для автоматического останова последовательности автозапуска при значениях уставки холостого хода выберите YES (ДА). Эта функцию выполнит автоматическую задержку или останов на значении уставки низких и высоких оборотов холостого хода. Кроме того, если блок запущен и частота оборотов превышает низкую уставку холостого хода, последовательность будет остановлена. Чтобы предоставить системе управления возможность выполнения последовательности автозапуска без прерывания процесса, выберите NO (НЕТ).

**Меню Speed Set Point Values (Значения уставки оборотов)**

*(Максимальным значением входной частоты оборотов является 35 000 герц.)*

**OVERSPEED TEST LIMIT (rpm) (ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ НА ПРЕВЫШЕНИЕ ЧИСЛА ОБОРОТОВ (об/мин))** по умолчанию = 1100 (0.0, 20000)

Установите предельное значение испытания на превышение числа оборотов (в об/мин). Это значение является максимальным значением уставки оборотов, до которого система управления может повысить уставку при проведении испытания блока на превышение числа оборотов. При проведении испытания на превышение числа оборотов уставка может повыситься только до этого уровня.

**OVERSPEED TRIP (rpm) (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПРИ ЗАБРОСЕ ОБОРОТОВ (об/мин)) по умолчанию = 1000 (0.0, 20000)**

Установите значение частоты оборотов для отключения при забросе оборотов для системы 505 (в об/мин). Это значение является только уставкой отключения при забросе оборотов регулятора и не применяется в качестве защиты от максимального заброса оборотов.

*(Это значение должны быть меньше значения параметра Overspeed Test Limit (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов))*

**MAXIMUM GOVERNOR SPEED (rpm) (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА ОБОРОТОВ РЕГУЛЯТОРА (об/мин))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 20000)

Установите максимальное значение оборотов, которым управляет регулятор. Это значение является верхним пределом для нормальной работы регулятора. В случаях применения с турбиной/генератором это значение должно быть как минимум равным следующему значению: [номинальное число оборотов + (статизм % x номинальное число оборотов)].

*(Это значение должны быть меньше значения параметра Overspeed Trip Level (Уровень отключения при забросе оборотов))*

- RATED SPEED (rpm) (НОМИНАЛЬНАЯ УСТАВКА ОБОРОТОВ (об/мин)) по умолчанию = 3600 (0.0, 20000)**  
 Установите значение номинальной уставки оборотов генератора.  
*(Это значение должно быть больше или равняться значению Minimum Governor Speed' Setting (Минимальная частота оборотов регулятора) и быть меньше значения Maximum Governor Speed (Максимальная уставка оборотов регулятора))*
- MINIMUM GOVERNOR SPEED (rpm) (МИНИМАЛЬНАЯ УСТАВКА ОБОРОТОВ РЕГУЛЯТОРА (об/мин)) по умолчанию = 1.0 (0.0, 20000)**  
 Установите минимальное значение оборотов, которым управляет регулятор. Это значение является нижним пределом для нормальной работы регулятора.  
*(Это значение должно быть меньше значения параметра Maximum Governor Speed (Максимальная уставка оборотов регулятора))*
- OFF-LINE SLOW RATE (rpm/s) (МЕДЛЕННАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ОБОРОТОВ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ (об/мин/с)) по умолчанию = 5.0 (0.01, 100)**  
 Введите значение медленной скорости изменения уставки оборотов в об/мин в секунду. Это значение является скоростью изменения уставки при нормальной работе турбины в автономном режиме.
- ON-LINE SLOW RATE (rpm/s) (МЕДЛЕННАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ОБОРОТОВ В НЕАВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ (об/мин/с)) по умолчанию = 5.0 (0.01, 100)**  
 Введите значение медленной скорости изменения уставки оборотов в об/мин в секунду. Это значение является скоростью изменения уставки при нормальной работе турбины в неавтономном режиме.
- REMOTE SETPOINT ? (ДИСТАНЦИОННАЯ УСТАВКА?) по умолчанию = NONE (ОТСУТСТВУЕТ) (None/Speed/kW (Отсутствует/обороты/мощность))**  
 Установите уставку оборотов или мощности, если используется аналоговый вход для установки уставки оборотов/нагрузки. Если дистанционная уставка оборотов или нагрузки не будет использоваться, установите значение None (Отсутствует).
- REMOTE SETPOINT MAX RATE (rpm/s or kW) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ УСТАВКИ (об/мин/с или кВт)) по умолчанию = 50.0 (0.01, 500)**  
 Введите значение максимальной скорости изменения оборотов или мощности для функции дистанционной уставки.
- USE CRITICAL SPEEDS ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ КРИТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ ЧАСТОТЫ ОБОРОТОВ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**  
 Чтобы использовать логику предотвращения критической частоты оборотов, установите значение YES (ДА). Установка значения YES (ДА) позволяет запрограммировать до двух диапазонов предотвращения критической частоты оборотов. В пределах такого диапазона уставка оборотов не может быть остановлена. Эти диапазоны используются для защиты турбины и приводного устройства от значений частоты оборотов, вызывающих высокую вибрацию.  
*(Для использования функции предотвращения критической частоты оборотов необходимо запрограммировать функции Idle/Rated (Функция холостого/номинального хода) или Auto Start Sequence (Последовательность автозапуска). Минимальное значение критической частоты оборотов должно быть больше значения уставки холостых оборотов или низкой уставки холостых оборотов.)*
- CRITICAL SPEED RATE (rpm/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОБОРОТОВ В КРИТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ (об/мин/с)) по умолчанию = 50.0 (0.1, 2000)**  
 Установите значение скорости, с которой будет изменяться уставка оборотов во время прохода через диапазоны предотвращения критической частоты оборотов (в об/мин в секунду)  
*(Это значение должно быть больше значения параметра Speed Setpt Slow Rate (Медленная скорость изменения уставки оборотов))*
- CRITICAL SPEED 1 MAX (rpm) (1 МАКСИМАЛЬНАЯ КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА ОБОРОТОВ (об/мин)) по умолчанию = 1.0 (1.0, 20000)**  
 Установите верхний предел диапазона предотвращения критической частоты оборотов.  
*(Это значение должно быть меньше значения параметра Minimum Governor Speed (Минимальная уставка оборотов регулятора))*
- CRITICAL SPEED 1 MIN (rpm) (1 МИНИМАЛЬНАЯ КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА ОБОРОТОВ (об/мин)) по умолчанию = 1.0 (1.0, 20000)**  
 Установите нижний предел диапазона предотвращения критической частоты оборотов.  
*(Это значение должно быть меньше значения параметра Critical Speed 1 Max (1 максимальная критическая частота оборотов (об/мин))*
- USE CRITICAL SPEED 2 ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ 2 КРИТИЧЕСКУЮ ЧАСТОТУ ОБОРОТОВ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**  
 Чтобы использовать второй диапазон предотвращения критической частоты оборотов, выберите YES (ДА).
- CRITICAL SPEED 2 MAX (rpm) (2 МАКСИМАЛЬНАЯ КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА ОБОРОТОВ (об/мин)) по умолчанию = 1.0 (1.0, 20000)**  
 Установите верхний предел диапазона предотвращения критической частоты оборотов.  
*(Это значение должно быть меньше значения параметра Minimum Governor Speed (Минимальная уставка оборотов регулятора))*
- CRITICAL SPEED 2 MIN (rpm) (2 МИНИМАЛЬНАЯ КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА ОБОРОТОВ (об/мин)) по умолчанию = 1.0 (1.0, 20000)**  
 Установите нижний предел диапазона предотвращения критической частоты оборотов.  
*(Это значение должно быть меньше значения параметра Critical Speed 2 Max (2 максимальная критическая частота оборотов (об/мин))*
- USE CRITICAL SPEED 3 ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ 3 КРИТИЧЕСКУЮ ЧАСТОТУ ОБОРОТОВ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**  
 Чтобы использовать второй диапазон предотвращения критической частоты оборотов, выберите YES (ДА).
- CRITICAL SPEED 3 MAX (rpm) (3 МАКСИМАЛЬНАЯ КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА ОБОРОТОВ (об/мин)) по умолчанию = 1.0 (1.0, 20000)**  
 Установите верхний предел диапазона предотвращения критической частоты оборотов.  
*(Это значение должно быть меньше значения параметра Minimum Governor Speed (Минимальная уставка оборотов регулятора))*

**CRITICAL SPEED 3 MIN (rpm) (3 МИНИМАЛЬНАЯ КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА ОБОРОТОВ (об/мин))** по умолчанию = 1.0 (1.0, 20000)

Установите нижний предел диапазона предотвращения критической частоты оборотов.  
(Это значение должно быть меньше значения параметра Critical Speed 3 Max (3 максимальная критическая частота оборотов (об/мин)))

**Меню Speed Control (Контроль оборотов)**

(Максимальным значением входной частоты оборотов является 35 000 герц.)

**PROBE TYPE (ТИП ДАТЧИКА)** по умолчанию = MPU (MPU, ACTIVE (MPU, АКТИВНЫЙ))

Установите тип датчика, пассивный или активный.

**NUMBER OF GEAR TEETH SEEN BY MPU (КОЛИЧЕСТВО ЗУБЬЕВ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ MPU)** по умолчанию = 60.0 (1, 300)

Введите количество зубьев шестерни, на которых монтируется датчик.

**MPU GEAR RATIO (ПЕРЕДАТОЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ MPU)** по умолчанию = 1.0 (0.05, 100)

Введите передаточный коэффициент датчика оборотов. Это значение является передаточным коэффициентом шестерни датчика оборотов на вал турбины. Передаточный коэффициент получается в результате деления частоты оборотов шестерни датчика оборотов на частоту вращения вала турбины.

**MAXIMUM SPEED LEVEL (rpm) (МАКСИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ОБОРОТОВ (об/мин))** по умолчанию = 250 (0.5, 1000)

Введите значение максимального уровня частоты оборотов (в об/мин) для установки максимального обнаруживаемого уровня входного сигнала датчика оборотов. Если частота оборотов превышает этот уровень, сигнал не будет считываться системой управления.

(Это значение должно быть больше значения параметра Overspeed Test Limit (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов)) Показано рекомендуемое значение.

**FAILED SPEED LEVEL (rpm) (УРОВЕНЬ ОБОРОТОВ ПРИ СБОЕ (об/мин))** по умолчанию = 250 (0.5, 1000)

Введите значение уровня оборотов при сбое (в об/мин) для установки уровня сбоя входного сигнала датчика оборотов. При частоте оборотов ниже этого уровня система управления обнаружит сбой входного устройства оборотов и подаст аварийный сигнал. Если неисправны все входы оборотов, система 505 подаст команду отключения из-за потери входных сигналов оборотов.

(Это значение должно быть больше или равно значению 0,0204 x Maximum Speed Level (Максимальный уровень оборотов))

Примечание. Уровень блокировки MPU равняется этому значению + 50 об/мин. Если частота оборотов превысит этот уровень, блокировка входа оборотов будет аннулирована, а обнаружение сбоя активировано. Показано рекомендуемое значение.

**USE SPEED INPUT #2? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВХОД ОБОРОТОВ № 2?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), если требуется использовать оба входа оборотов.

**PROBE TYPE (ТИП ДАТЧИКА)** по умолчанию = MPU (MPU, ACTIVE (MPU, АКТИВНЫЙ))

Установите тип датчика, пассивный или активный.

**NUMBER OF GEAR TEETH SEEN BY MPU (КОЛИЧЕСТВО ЗУБЬЕВ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ MPU)** по умолчанию = 60.0 (1, 300)

Введите количество зубьев шестерни, на которых монтируется датчик.

**MPU GEAR RATIO (ПЕРЕДАТОЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ MPU)** по умолчанию = 1.0 (0.05, 100)

Введите передаточный коэффициент датчика оборотов. Это значение является передаточным коэффициентом шестерни датчика оборотов на вал турбины. Передаточный коэффициент получается в результате деления частоты оборотов шестерни датчика оборотов на частоту вращения вала турбины.

**MAXIMUM SPEED LEVEL (rpm) (МАКСИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ОБОРОТОВ (об/мин))** по умолчанию = 250 (0.5, 1000)

Введите значение максимального уровня частоты оборотов (в об/мин) для установки максимального обнаруживаемого уровня входного сигнала датчика оборотов. Если частота оборотов превышает этот уровень, сигнал не будет считываться системой управления.

(Это значение должно быть больше значения параметра Overspeed Test Limit (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов)) Показано рекомендуемое значение.

**FAILED SPEED LEVEL (rpm) (УРОВЕНЬ ОБОРОТОВ ПРИ СБОЕ (об/мин))** по умолчанию = 250 (0.5, 1000)

Введите значение уровня оборотов при сбое (в об/мин) для установки уровня сбоя входного сигнала датчика оборотов. При частоте оборотов ниже этого уровня система управления обнаружит сбой входного устройства оборотов и подаст аварийный сигнал. Если неисправны все входы оборотов, система 505 подаст команду отключения из-за потери входных сигналов оборотов.

(Это значение должно быть больше или равно значению 0,0204 x Maximum Speed Level (Максимальный уровень оборотов))

Примечание. Уровень блокировки MPU равняется этому значению + 50 об/мин. Если частота оборотов превысит этот уровень, блокировка входа оборотов будет аннулирована, а обнаружение сбоя активировано. Показано рекомендуемое значение.

**OFF-LINE PROPORTIONAL GAIN (ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ)** по умолчанию = 5.0 (0.0, 100)

Введите процентное значение пропорционального усиления ПИД-регулятора в автономном режиме. Это значение используется для установки реакции системы управления оборотами/нагрузкой при разомкнутых контактах выключателя генератора или секционного выключателя энергосистемы (если блоком является генератор) или в случае, если частота вращения турбины ниже минимального значения оборотов регулятора (если блоком является не генератор), или при использовании функции выбора динамических характеристик и размыкании контакта. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. Рекомендуемым начальным значением является 5%.

**OFF-LINE INTEGRAL GAIN (ИНТЕГРАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ)** по умолчанию = 0.5 (0.01, 50)

Введите процентное значение интегрального усиления ПИД-регулятора в автономном режиме. Это значение используется для установки реакции системы управления оборотами/нагрузкой при



разомкнутых контактах выключателя генератора или секционного выключателя энергосистемы (если блоком является генератор) или в случае, если частота вращения турбины ниже минимального значения оборотов регулятора (если блоком является не генератор), или при использовании функции выбора динамических характеристик и размыкании контакта. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. Рекомендуемым начальным значением является 0,5%.

**OFF-LINE DERIVATIVE RATIO (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ)**  
по умолчанию = 5.0 (0.01, 100)

Введите дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора в автономном режиме. Это значение используется для установки реакции системы управления оборотами/нагрузкой при разомкнутых контактах выключателя генератора или секционного выключателя энергосистемы (если блоком является генератор) или в случае, если частота вращения турбины ниже минимального значения оборотов регулятора (если блоком является не генератор), или при использовании функции выбора динамических характеристик и размыкании контакта. Это значение можно изменить в сервисном режиме во время работы турбины. Если это значение находится в диапазоне между 0,01 и 1,0, предполагается, что дифференциальная составляющая имеет приоритет входного сигнала и дифференциальная составляющая вычисляется следующим образом: (дифференциальный коэффициент)/(интегральный коэффициент усиления). Если это значение находится в диапазоне между 1,0 и 100, предполагается, что дифференциальная составляющая имеет приоритет сигнала обратной связи и дифференциальная составляющая вычисляется следующим образом:  $1,0 / [(дифференциальный коэффициент) * (интегральный коэффициент усиления)]$ .

**ON-LINE PROPORTIONAL GAIN (ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ В НЕАВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ)** по умолчанию = 5.0 (0.0, 100)

Введите процентное значение пропорционального усиления ПИД-регулятора в неавтономном режиме. Это значение используется для установки реакции системы управления оборотами/нагрузкой при замкнутых контактах выключателя генератора секционного выключателя энергосистемы (если блок является генератором) или в случае, если частота вращения турбины выше минимального значения оборотов регулятора (если блок является не генератором), или при использовании функции выбора динамических характеристик и замыкании контакта. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. Рекомендуемым начальным значением является 5%.

**ON-LINE INTEGRAL GAIN (ИНТЕГРАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ В НЕАВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ)** по умолчанию = 0.5 (0.01, 50)

Введите процентное значение интегрального усиления ПИД-регулятора в неавтономном режиме. Это значение используется для установки реакции системы управления оборотами/нагрузкой при замкнутых контактах выключателя генератора секционного выключателя энергосистемы (если блок является генератором) или в случае, если частота вращения турбины выше минимального значения оборотов регулятора (если блок является не генератором), или при использовании функции выбора динамических характеристик и замыкании контакта. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. Рекомендуемым начальным значением является 0,5%.

**ON-LINE DERIVATIVE RATIO (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ В НЕАВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ)**  
по умолчанию = 5.0 (0.01, 100)

Введите дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора в неавтономном режиме. Это значение используется для установки реакции системы управления оборотами/нагрузкой при замкнутых контактах выключателя генератора секционного выключателя энергосистемы (если блок является генератором) или в случае, если частота вращения турбины выше минимального значения оборотов регулятора (если блок является не генератором), или при использовании функции выбора динамических характеристик и замыкании контакта. Это значение можно изменить в сервисном режиме во время работы турбины. Для получения дополнительной информации см. раздел о настройках динамических характеристик ПИД-регулятора в главе 5. Если это значение находится в диапазоне между 0,01 и 1,0, предполагается, что дифференциальная составляющая имеет приоритет входного сигнала и дифференциальная составляющая вычисляется следующим образом: (дифференциальный коэффициент)/(интегральный коэффициент усиления). Если это значение находится в диапазоне между 1,0 и 100, предполагается, что дифференциальная составляющая имеет приоритет сигнала обратной связи и дифференциальная составляющая вычисляется следующим образом:  $1,0 / [(дифференциальный коэффициент) * (интегральный коэффициент усиления)]$ .

**Operating Parameters Block (Блок рабочих параметров)**

**GENERATOR APPLICATION? (ПРИМЕНЕНИЕ С ГЕНЕРАТОРОМ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), если турбина приводит в действие генератор. При выборе значения YES (ДА) выключатель генератора и секционный выключатель энергосистемы необходимо запрограммировать в качестве контактных входов. При выборе значения NO (НЕТ) перейдите к пункту Use Local/Remote (Использовать локальное/дистанционное управление).

**USE GEN BREAKER OPEN TRIP? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОТКЛЮЧЕНИЕ ИЗ-ЗА РАЗМЫКАНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ГЕНЕРАТОРА?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), если необходимо, чтобы размыкание выключателя генератора запускало процесс отключения турбины. При выборе YES (ДА) блок остановится, когда выключатель генератора будет разомкнут после замкнутого состояния, если не выбран управляемый останов. При выборе NO (НЕТ) значение уставки оборотов будет немедленно сброшено к значению параметра Gen Open Set Point (Уставка при размыкании генератора), для которого по умолчанию установлено значение на 50 об/мин ниже номинальной уставки оборотов.

**USE TIE BREAKER OPEN TRIP? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОТКЛЮЧЕНИЕ ИЗ-ЗА РАЗМЫКАНИЯ СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), если необходимо, чтобы размыкание секционного выключателя энергосистемы запускало процесс отключения турбины. При выборе YES (ДА) блок остановится, когда секционный выключатель энергосистемы будет разомкнут после замкнутого состояния, если не выбран управляемый останов. Если выбрано значение NO (НЕТ), а выключатель генератора замкнут, значение уставки оборотов будет немедленно сброшено к последнему значению частоты оборотов,

обнаруженному блоком, и будет изменяться в направлении значения параметра Rated Speed Set Point (Номинальная уставка оборотов), при этом будет подан аварийный сигнал. Если выбрано значение NO (НЕТ), а выключатель генератора разомкнут, при размыкании секционного выключателя энергосистемы будет подан только аварийный сигнал.

**RATED SPEED (НОМИНАЛЬНАЯ УСТАВКА ОБОРОТОВ)**

(Настраивается в меню уставок оборотов).

**FREQUENCY AT RATED (ЧАСТОТА НА НОМИНАЛЬНОМ УРОВНЕ) по умолчанию = 50 Hz (50 Гц) (50 Hz, 60 Hz) (50 Гц, 60 Гц)**

Установите для частоты генератора значение номинальной уставки оборотов.

**DROOP (%) (СТАТИЗМ (%)) по умолчанию = 5.0 (0.0, 10)**

Введите значение статизма в процентах. Обычно это значение составляет 4–6%, но не более 10%.

**USE MW AS LOAD UNITS? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ МВт В КАЧЕСТВЕ ЕДИНИЦ НАГРУЗКИ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Если установить значение Yes (Да), в качестве единиц нагрузки система управления будет использовать и отображаться мегаватты (МВт). Если установить значение No (Нет), в качестве единиц нагрузки система управления будет использовать и отображаться киловатты (кВт).

**USE LOAD DROOP? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ СТАТИЗМ НАГРУЗКИ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА) для использования статизма нагрузки (контроль нагрузки генератора) или NO (НЕТ) для использования внутреннего статизма оборотов (положение впускного клапана турбины). При выборе значения YES (ДА) в качестве управляющего параметра для стабильной работы блока в неавтономном режиме будет использоваться обратная связь по нагрузке генератора. При выборе значения NO (НЕТ) будет использоваться внутренний статизм запроса LSS/положения привода.

**MAX LOAD (dflr = KW) (МАКСИМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА (по умолчанию в кВт) по умолчанию = 20000 (0.1, 20000)**

Введите значение максимальной нагрузки. Это значение ограничивает максимально возможную нагрузку турбины/генератора.

*(Это значение должно быть меньше или равно значению параметра KW Input at 20 mA (Вход мощности при 20 мА))*

**PRIMARY Load SIGNAL (ПЕРВИЧНЫЙ СИГНАЛ нагрузки) по умолчанию = None (Отсутствует)**

Выберите источник входного сигнала мощности при его использовании.

**SECONDARY Load SIGNAL (ВТОРИЧНЫЙ СИГНАЛ нагрузки) по умолчанию = None (Отсутствует)**

Выберите резервный источник входного сигнала мощности (дополнительно).

**PRIMARY SYNC/LOAD SHARE SIGNAL (ПЕРВИЧНЫЙ СИГНАЛ СИНХРОНИЗАЦИИ/РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ) по умолчанию = None (Отсутствует)**

Выберите источник входного сигнала синхронизации/распределения нагрузки при использовании этой функции.

**SECONDARY SYNC/LOAD SHARE SIGNAL (ВТОРИЧНЫЙ СИГНАЛ СИНХРОНИЗАЦИИ/РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ) по умолчанию = None (Отсутствует)**

Выберите резервный источник входного сигнала синхронизации/распределения нагрузки (дополнительно).

**PRIMARY SYNC SIGNAL (ПЕРВИЧНЫЙ СИГНАЛ СИНХРОНИЗАЦИИ) по умолчанию = None (Отсутствует)**

Выберите источник входного сигнала синхронизации при использовании этой функции. Если в данном применении используется распределение нагрузки, этот входной сигнал использовать не будет, а будет использоваться входной сигнал синхронизации/распределения нагрузки.

**SECONDARY SYNC SIGNAL (ВТОРИЧНЫЙ СИГНАЛ СИНХРОНИЗАЦИИ) по умолчанию = None (Отсутствует)**

Выберите резервный источник входного сигнала синхронизации (дополнительно).

**USE FREQ ARM/DISARM? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ФУНКЦИЮ АКТИВАЦИИ/ДЕАКТИВАЦИИ КОНТРОЛЯ ЧАСТОТЫ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА) для использования активации/деактивации контроля частоты. При выборе значения YES (ДА) контроль частоты необходимо активировать до переключения блока на функцию контроля частоты. Если выбрано значение NO (НЕТ), контроль частоты активирован в любое время и блок перейдет к контролю частоты при замыкании выключателя генератора или при размыкании секционного выключателя энергосистемы.

*(НЕ УДАСТЯ ОДНОВРЕМЕННО ЗАПРОГРАММИРОВАТЬ АКТИВАЦИЮ/ДЕАКТИВАЦИЮ КОНТРОЛЯ ЧАСТОТЫ И ФУНКЦИЮ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ.)*

**REVERSE POWER ON CONTROLLED STOP? (ОБРАТНАЯ МОЩНОСТЬ ПРИ УПРАВЛЯЕМОМ ОСТАНОВЕ?) по умолчанию = No (Нет) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА) для разрешения обратной мощности во время управляемого останова. Установите значение NO (НЕТ), если при управляемом останове опорная уставка должна линейно изменяться до уставки минимальной нагрузки, а затем для продолжения останова ожидать сигнала размыкания выключателя генератора.

**TIE OPEN LOAD REJECTION? (СБРОС НАГРУЗКИ ПРИ РАЗМЫКАНИИ СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ?) по умолчанию = Yes (Да) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение NO (НЕТ) для отключения логики сброса нагрузки при размыкании секционного выключателя. Обычно логика сброса нагрузки должна быть всегда включена.

**USE FEED-FORWARD? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ФУНКЦИЮ УПРЕЖДЕНИЯ?) по умолчанию = No (Нет) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА) для использования цепи упреждения, затем нажмите ENTER.

Цель упреждения позволяет аналоговому входу представлять запрос противоположного клапана для сдвига (смещения) опорного значения оборотов системы 505 в целях поддержки функций противоположного регулятора. Затем это смещение будет медленно снижаться до значения смещения 0 об/мин в течение настроенного времени задержки действия упреждения.

**FEED FORWARD SPEED DEADBAND (rpm) (ЗОНА НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОБОРОТОВ ФУНКЦИИ УПРЕЖДЕНИЯ (об/мин))** по умолчанию = 0.1 (0.1,100)

Установите зону нечувствительности смещения оборотов функции упреждения, затем нажмите ENTER. Установка этого значения требуется, если аналоговый сигнал упреждения слишком шумный.

**USE ONLY WHEN CASCADE? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО С КАСКАДНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ?)** по умолчанию = Yes (Да) (Yes/No (Да/Нет))

Установите значение YES (ДА), если цепь упреждения может включаться только при включении каскадного управления, затем нажмите ENTER. Если установлено значение NO (НЕТ), то функция упреждения может включаться как при контроле частоты, так и при каскадном управлении.

**CASC DEADBAND WHEN FORWARD ACTIVE? (КАСКАДНАЯ ЗОНА НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИ АКТИВНОМ УПРЕЖДЕНИИ?)** по умолчанию = 0.1 (0,50)

Установите каскадную зону нечувствительности при включении функции упреждения, затем нажмите ENTER. Это значение напрямую устанавливает вход зоны нечувствительности каскадного ПИД-регулятора.

**DIRECT FEED-FORWARD? (ПРЯМОЕ УПРЕЖДЕНИЕ?)** по умолчанию = No (Нет) (Yes/No (Да/Нет))

Установите значение YES (ДА) для использования цепи упреждения в качестве прямой команды, затем нажмите ENTER.

При выборе YES (ДА) смещение оборотов при упреждении будет прямо пропорционально сигналу 4—20 мА. При использовании прямого упреждения значение смещения оборотов не будет медленно снижаться с течением времени. Эта функция пропорционально воздействует на опорное значение оборотов.

**SPEED OFFSET AT 4 mA (rpm) (СДВИГ ОБОРОТОВ ПРИ СИГНАЛЕ 4 МА (об/мин))** по умолчанию = -100 (-1000,0)

Если выбирается только прямое действие, установите для смещения оборотов значение, применяемое при уровне аналогового сигнала упреждения 4 мА. Диапазон значений, настраиваемых для сдвига оборотов при сигнале 4 мА и 20 мА, определяет величину изменения опорного значения частоты оборотов при изменении силы тока аналогового входного сигнала упреждения. Если сила тока аналогового входного сигнала возрастает/снижается на 25% при включенной функции прямого упреждения, (в качестве примера), то опорное значение оборотов возрастет/уменьшится на 25% диапазона между значениями Speed Offset at 4 mA (Сдвиг оборотов при сигнале 4 мА) и Speed Offset at 20 mA (Сдвиг оборотов при сигнале 20 мА).

**SPEED OFFSET AT 20 mA (rpm) (СДВИГ ОБОРОТОВ ПРИ СИГНАЛЕ 20 МА (об/мин))** по умолчанию = 100 (0,2000)

Если выбирается только прямое действие, установите для смещения оборотов значение, применяемое при уровне аналогового сигнала упреждения 20 мА. Диапазон значений, настраиваемых для сдвига оборотов при сигнале 4 мА и 20 мА, определяет величину изменения опорного значения частоты оборотов при изменении силы тока аналогового входного сигнала упреждения. Если сила тока аналогового входного сигнала возрастает/снижается на 25% при включенной функции прямого упреждения, (в качестве примера), то опорное значение оборотов возрастет/уменьшится на 25% диапазона между значениями Speed Offset at 4 mA (Сдвиг оборотов при сигнале 4 мА) и Speed Offset at 20 mA (Сдвиг оборотов при сигнале 20 мА).

**ACTION DELAY? (ЗАДЕРЖКА ДЕЙСТВИЯ?) (s) (c)** по умолчанию = 180 (0,1000)

При установленном параметре Direct feed-forward? (Прямое упреждение?) = NO (НЕТ). Установите минимальное время отклика (задержки), которое требуется для аннулирования действия цепи упреждения. После возникновения события упреждения, когда опорное значение оборотов смещается целью упреждения, этот параметр определяет продолжительность времени (минимальную), в течение которого значение сдвига возвратится к значению 0 об/мин (отсутствие сдвига опорного значения оборотов). Фактически это продолжительность действия функции упреждения.

**MIN FORWARD RATE (%/s) (МИНИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ УПРЕЖДЕНИИ (%/с))** по умолчанию = -100(-100,-1)

Установите минимальное значение (отрицательное значение) эффективной скорости изменения упреждающего сигнала при его ослаблении, затем нажмите ENTER. Это значение задает максимальный уровень отклика для цепи упреждения в зависимости от линейной скорости уменьшения сигнала 4—20 мА.

**SPEED OFFSET AT MIN RATE (rpm) (СДВИГ ОБОРОТОВ ПРИ МИНИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ (об/мин))** по умолчанию = -100(-1000,0)

Установите значение сдвига оборотов при минимальной скорости изменения при упреждении (%/с), затем нажмите ENTER. Этот параметр задает максимально возможное отрицательное значение сдвига с помощью цепи упреждения. Это значение является величиной, на которую будет смещено опорное значение оборотов (об/мин) при ослаблении аналогового входного сигнала в соответствии со значением параметра Min Forward Rate (Минимальная скорость изменения при упреждении).

**MAX FORWARD RATE (%/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ УПРЕЖДЕНИИ (%/с))** по умолчанию = 100(1,100)

Установите максимальное значение (положительное значение) эффективной скорости изменения упреждающего сигнала при его усилении, затем нажмите ENTER. Это значение задает максимальный уровень отклика для цепи упреждения в зависимости от линейной скорости возрастания сигнала 4—20 мА.

**SPEED OFFSET AT MAX RATE (rpm) (СДВИГ ОБОРОТОВ ПРИ МАКСИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ (об/мин))** по умолчанию = 100 (0,2000)

Установите значение сдвига оборотов при максимальной скорости изменения при упреждении (%/с), затем нажмите ENTER. Этот параметр задает максимально возможное положительное значение сдвига с помощью цепи упреждения. Это значение является величиной, на которую будет смещено опорное значение оборотов (об/мин) при усилении аналогового входного сигнала в соответствии со значением параметра Max Forward Rate (Максимальная скорость изменения при упреждении).

**USE EMERGENCY? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ?)** по умолчанию = No (Нет) (Yes/No (Да/Нет))

При установленном параметре Direct feed-forward? (Прямое упреждение?) = NO (НЕТ). Установите значение YES (ДА), если используется аварийная цепь упреждения, затем нажмите ENTER. Эту цепь можно настроить для обеспечения более значительного отклика упреждения. Например, если

компрессор близок к помпажному состоянию, и запрос противопомпажного клапана изменяется с более значительной скоростью, цепь может обнаружить это и вызвать более значительный сдвиг, чем при обычном отклике предупреждения. Этот отклик также может быть значительно менее продолжительным, таким образом преимущества этой функции для противопомпажного регулятора будут существенно выше возможных проблем. Действие аварийной цепи предупреждения перекрывает действие обычной цепи; их действия не суммируются. Аварийная цепь предупреждения действует только в положительном направлении.

**EMERGENCY ACTION DELAY (s) (ЗАДЕРЖКА ДЕЙСТВИЯ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ (с)) по умолчанию = 10 (2,100)**

Установите время отклика (задержки), которое требуется для аннулирования действия аварийной цепи предупреждения. После возникновения события аварийного предупреждения, когда опорное значение оборотов смещается цепью аварийного предупреждения, этот параметр определяет продолжительность времени, в течение которого значение аварийного сдвига возвратится к значению 0 об/мин (отсутствие сдвига опорного значения оборотов). Фактически это продолжительность действия функции аварийного предупреждения. По истечении этого времени будет действовать только обычная функция предупреждения, пока не истечет время задержки ее действия.

**FORWARD RATE TO ACTIVATE (%/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ УПРЕЖДЕНИИ ДЛЯ АКТИВАЦИИ (%/с) по умолчанию = 10(2,100)**

Установите минимально требуемое значение скорости возрастания (%/с) для активации аварийной цепи, затем нажмите ENTER. Это значение является скоростью, с которой будет усиливаться предупреждающий аналоговый входной сигнал для запуска действия аварийного предупреждения.

**EMERGENCY MAX FORWARD RATE (%/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ВОЗРАСТАНИЯ ПРИ АВАРИЙНОМ УПРЕЖДЕНИИ (%/с) по умолчанию = 100 (7,100)**

Установите максимальное значение (в положительном направлении) эффективной скорости изменения предупреждающего аналогового входного сигнала при его усилении, затем нажмите ENTER. Это значение задает максимальный уровень отклика для цепи аварийного предупреждения в зависимости от линейной скорости возрастания сигнала 4—20 мА. Это значение должно быть больше значения параметра FW RATE TO ACTIVATE (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ УПРЕЖДЕНИИ ДЛЯ АКТИВАЦИИ).

**EMERGENCY MAX SPEED OFFSET (МАКСИМАЛЬНЫЙ СДВИГ ОБОРОТОВ ПРИ АВАРИЙНОМ УПРЕЖДЕНИИ) по умолчанию = 300 (0,2000)**

Установите значение сдвига оборотов со скоростью изменения, соответствующего значению параметра Emerg Max Forward Rate (Максимальная скорость изменения при аварийном предупреждении), затем нажмите ENTER. При запуске действия аварийного предупреждения этот параметр определяет максимальное значение сдвига оборотов, которое применяется цепью аварийного предупреждения при усилении аналогового сигнала со скоростью изменения, установленной для параметра Erg Max Forward Rate (Максимальная скорость изменения при аварийном предупреждении).

**EMERGENCY MAX SPEED RATE (rpm/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ АВАРИЙНОМ УПРЕЖДЕНИИ (об/мин/с) по умолчанию = 500 (0,2000)**

Установите максимальную скорость изменения смещения оборотов при включении функции аварийного предупреждения, затем нажмите ENTER. Это значение ограничит скорость, с которой действие функции аварийного предупреждения будет изменять величину сдвига оборотов, и, следовательно, ограничит скорость увеличения опорного значения оборотов, если включена функция аварийного предупреждения.

(конец описания параметров функции предупреждения)

**CONTROLLED STOP & TRIP? (УПРАВЛЯЕМЫЕ ОСТАНОВ И ОТКЛЮЧЕНИЕ?) по умолчанию = No (Нет) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА), если по завершении управляемого останова блок необходимо отключить, затем нажмите ENTER. При установке значения NO (НЕТ) после управляемого останова блок будет находиться в остановленном, но сброшенном состоянии.

**EXTERNAL TRIPS IN TRIP RELAY ? (ВНЕШНИЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ НА РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ?) по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА), чтобы разрешить входам внешнего отключения отключать питание выхода реле отключения. Если установлено значение NO (НЕТ), контактный вход внешнего отключения на систему 505 будет выполнять останов системы управления 505, но не будет отключать питание выхода реле отключения системы 505.

**RESET CLEARS TRIP OUTPUT ? (ВЫХОД УДАЛЕНИЯ СОБЫТИЙ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ СБРОСЕ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА), чтобы настроить функцию релейного выхода удаления событий отключения при сбросе. При установке значения YES (ДА) команда сброса подаст питание на выход реле отключения, даже если состояние отключения еще обнаруживается системой управления 505 — обычно благодаря одному из выходов внешнего отключения. После сброса блок придет в состояние Ready to Start (Готовность к пуску), как только все входы внешнего отключения будут замкнуты. При установке значения NO (НЕТ) выход реле отключения будет обесточен на регуляторе 505, и его питание не возобновится, пока не будут удалены все события отключения и не поступит команда Reset (Сброс).

**TRIP = ZERO CURRENT TO ACTUATORS (ОТКЛЮЧЕНИЕ = НУЛЕВОЙ ТОК НА ПРИВОДЫ) по умолчанию = Yes (Да) (Yes/No (Да/Нет))**

Если установлено значение YES (ДА), любое условие ОТКЛЮЧЕНИЯ разомкнет цепь привода и приведет к установке для тока приводов значения 0 мА. Если установлено значение NO (НЕТ), условие ОТКЛЮЧЕНИЯ установит для запроса значение 0%, а для силы тока будет установлено соответствующее значение в мА, например, 4 мА для конфигурации 4—20 мА.

*ПРИМЕЧАНИЕ. (Кнопка аварийного останова на передней панели является уникальной. Это аппаратно смонтированная цепь, независимая от прикладного программного обеспечения системы управления, поэтому она может напрямую размыкать выходные цепи возбуждения привода. Нажатие этой кнопки всегда устанавливает значение 0 мА для двух выходных каналов привода)*

**USE LOCAL/REMOTE? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЛОКАЛЬНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА) для использования логики локального/дистанционного управления. Установка значения YES (ДА) сделает возможным переход от ДИСТАНЦИОННОГО управления (с помощью каналов связи Modbus, контактных входов и передней панели) к исключительно локальному управлению (передняя панель). При установке значения NO (НЕТ) все запрограммированные входы будут постоянно активными. Для получения сведений о дополнительных настройках функции локального/дистанционного управления обратитесь к информации о сервисном режиме в томе 2.

**USE PRESSURE COMPENSATION ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ КОМПЕНСАЦИЮ ДАВЛЕНИЯ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Для включения компенсации давления на впуске выберите YES (ДА). Выбор значения NO (НЕТ) отключит эту функцию, следовательно сигнал давления на впуске не будет оказывать влияния на запрос привода.

**Меню Auxiliary Control (Вспомогательное управление)****USE AUXILIARY CONTROL? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА) для настройки функции вспомогательного управления. Выберите NO (НЕТ), если функция вспомогательного управления не используется.

**LOST INPUT SHUTDOWN? (ОСТАНОВ ПРИ ПОТЕРЕ ВХОДНОГО СИГНАЛА?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА), если при сбое вспомогательного входного сигнала необходимо подать команду останова. Если выбрано значение NO (НЕТ), при сбое вспомогательного входного сигнала команда останова подана не будет, поступит только аварийный сигнал. Если вспомогательный регулятор используется в качестве ограничителя (см. нижеследующий пункт USE AS CONTROLLER = NO (ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРА = НЕТ)) и он ограничивает запрос клапана в момент сбоя входного сигнала, при выборе значения NO (НЕТ) ограничитель клапана изменит запрос клапана в момент сбоя, чтобы гарантировать, что условие ограничения не превышено, пока оператор не предпримет действия.

**PROCESS SIGNAL (ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СИГНАЛ) по умолчанию = Auxiliary Input (Вспомогательный входной сигнал)**

Выберите входной сигнал, который должна использовать система управления. Входной сигнал, выбранный для данного параметра, необходимо настроить в качестве аналогового входного сигнала, используемого как значение технологического параметра для данного регулятора.

**INVERTED? (ИНВЕРТИРОВАНИЕ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА), если для вспомогательного управления будет применяться обратное действие. Если выбрано NO (НЕТ), система управления будет применять прямое действие. Обычно для этого параметра устанавливается значение NO (НЕТ). Инвертирование сигнала требуется только при необходимости открытия клапана в момент, когда входной сигнал превышает значение уставки. Например, значение YES (ДА) для параметра инвертирования выбирается для регулирования давления на впуске турбины.

**MINIMUM SETPOINT (UNITS) (МИНИМАЛЬНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)) по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)**

Установите значение минимальной вспомогательной уставки. Это значение является минимальным значением уставки, до которого можно уменьшить/понизить вспомогательную уставку (нижний предел вспомогательной уставки).

**MAXIMUM SETPOINT (UNITS) (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)) по умолчанию = 100 (-20000, 20000)**

Установите значение максимальной вспомогательной уставки. Это значение является максимальным значением уставки, до которого можно увеличить/повысить вспомогательную уставку (верхний предел вспомогательной уставки).

*(Это значение должно быть больше значения параметра Min Aux Setpt (Минимальная вспомогательная уставка))*

**SETPPOINT RATE (UNITS/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с)) по умолчанию = 5.0 (0.01, 1000)**

Установите скорость изменения вспомогательной уставки. Это значение является скоростью (в единицах измерения в секунду), с которой будет изменяться вспомогательная уставка при ее настройке.

**USE AS CONTROLLER? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРА?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА) при использовании функции включения/выключения вспомогательного управления. При выборе значения YES (ДА) для включения вспомогательного управления потребуется команда включения. При выборе значения NO (НЕТ) функция вспомогательного управления будет включена постоянно и будет действовать в качестве регулирующего ограничителя. Примером использования функции вспомогательного управления в качестве ограничителя может служить применение вспомогательного регулятора для ограничения максимальной нагрузки мощности, которую несет блок. Вспомогательный ПИД-регулятор обычно не находится в режиме управления выходом клапана. Но если вспомогательный входной сигнал (мощности) превышает уставку, вспомогательный ПИД-регулятор будет понижать это значение и возьмет на себя управление клапаном, пока уровень мощности не уменьшится ниже максимального значения мощности (вспомогательная уставка). Если используется функция включения вспомогательного управления, возможен вариант, когда вспомогательная уставка отслеживает вспомогательный входной сигнал. При включении этой функции управление клапаном переходит к вспомогательному ПИД-регулятору, а уставка оборотов отслеживает частоту оборотов/нагрузку блока для обеспечения плавного переключения между режимами.

**SETRT INITIAL VALUE (UNITS) (ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)) по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)**

Установите значение уставки в исходном состоянии. Если не используется функция включения вспомогательного управления, это значение устанавливается в качестве начального для вспомогательной уставки при включении питания или при выходе из режима конфигурации. *(Это значение должно быть меньше или равно значению параметра Max Aux Set Point (Максимальная вспомогательная уставка))*

**DROOP (%) (СТАТИЗМ (%)) по умолчанию = 0.0 (0.0, 100)**

Введите значение статизма в процентах. При необходимости для этого параметра обычно устанавливается значение 4—6%.

**PID PROPORTIONAL GAIN (%) (ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%)) по умолчанию = 1.0 (0.0, 100)**

Введите значение пропорционального усиления вспомогательного ПИД-регулятора. Это значение используется для установки реакции системы вспомогательного управления. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 1%.

**PID INTEGRAL GAIN (%) (ИНТЕГРАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%)) по умолчанию = 0.3 (0.001, 50)**

Введите значение интегрального усиления вспомогательного ПИД-регулятора. Это значение используется для установки реакции системы вспомогательного управления. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 3%.

**PID DERIVATIVE RATIO (%) (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%)) по умолчанию = 100 (0.01, 100)**

Введите дифференциальный коэффициент вспомогательного ПИД-регулятора. Это значение используется для установки реакции системы вспомогательного управления. Это значение можно изменить в сервисном режиме во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 100%.

**TIEBVCR OPEN AUX DSBL ? (ОТКЛЮЧАТЬ ВСП. УПРАВЛЕНИЕ ПРИ РАЗМЫКАНИИ СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ?) по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА), чтобы вспомогательное управление отключалось при размыкании секционного выключателя энергосистемы. Если выбрано NO (НЕТ), вспомогательное управление не будет отключаться при размыкании секционного выключателя энергосистемы.

**GENVCR OPEN AUX DSBL ? (ОТКЛЮЧАТЬ ВСП. УПРАВЛЕНИЕ ПРИ РАЗМЫКАНИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ГЕНЕРАТОРА?) по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА), чтобы вспомогательное управление отключалось при размыкании выключателя генератора. Если выбрано NO (НЕТ), вспомогательное управление не будет отключаться при размыкании выключателя генератора.

**USE REMOTE SETPOINT ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДИСТАНЦИОННУЮ УСТАВКУ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА), чтобы получить возможность регулировать уставку с аналогового входа.

*(Необходимо запрограммировать аналоговый вход Remote auxiliary set point (Дистанционная вспомогательная уставка))*

**REMOTE MAX RATE (UNITS/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с)) по умолчанию = 5.0 (0.1, 1000)**

Введите максимальное значение скорости, с которой дистанционный входной сигнал будет изменять дистанционную уставку.

**UNITS OF MEASURE (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ) (Настраиваются с аналоговыми входами)****DECIMALS DISPLAYED (ОТОБРАЖАЕМЫЕ ДЕСЯТИЧНЫЕ ЗНАКИ) (Настраиваются с аналоговыми входами)****Меню Cascade Control (Каскадное управление)****USE CASCADE CONTROL? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАСКАДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА) для настройки функции каскадного управления. Выберите NO (НЕТ), если функция каскадного управления не используется.

**PROCESS SIGNAL (ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СИГНАЛ) по умолчанию = Cascade Input (Каскадный входной сигнал)**

Выберите входной сигнал, который должна использовать система управления. Входной сигнал, выбранный для данного параметра, необходимо настроить в качестве аналогового входного сигнала, используемого как значение технологического параметра для данного регулятора.

**INVERTED? (ИНВЕРТИРОВАНИЕ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА), если для каскадного управления будет применяться обратное действие. Если выбрано NO (НЕТ), система управления будет применять прямое действие. Обычно для этого параметра устанавливается значение NO (НЕТ). Инвертирование сигнала требуется только при необходимости открытия клапана в момент, когда входной сигнал превышает значение уставки. Например, значение YES (ДА) для параметра инвертирования выбирается для регулирования давления на впуске турбины.

**MIN CASCADE SETPOINT (UNITS) (МИНИМАЛЬНАЯ КАСКАДНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)) по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)**

Установите значение минимальной каскадной уставки. Это значение является минимальным значением уставки, до которого можно уменьшить/понизить каскадную уставку (нижний предел каскадной уставки).

- MAX CASCADE SETPOINT (UNITS) (МАКСИМАЛЬНАЯ КАСКАДНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))**  
по умолчанию = 100 (-20000, 20000)  
Установите значение максимальной каскадной уставки. Это значение является максимальным значением уставки, до которого можно увеличить/повысить каскадную уставку (верхний предел каскадной уставки).  
(Это значение должно быть больше значения параметра *Min Cascade Setpt* (Минимальная каскадная уставка))
- CASCADE SETPOINT RATE (UNITS/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ КАСКАДНОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с))**  
по умолчанию = 5.0 (0.01, 1000)  
Установите скорость изменения каскадной уставки. Это значение является скоростью (в единицах измерения в секунду), с которой будет изменяться каскадная уставка при ее настройке.
- USE SETPOINT TRACKING? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОТСЛЕЖИВАНИЕ УСТАВКИ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Выберите значение YES (ДА) или NO (НЕТ). Если выбрано значение YES (ДА), каскадная уставка отслеживает каскадный входной сигнал для обеспечения плавного перехода к каскадному управлению при включении этой функции. Если выбрано значение NO (НЕТ), будет сохраняться последнее положение каскадной уставки, за исключением случаев включения питания или выхода из режима конфигурации.
- SETPOINT INITIAL VALUE (UNITS) (ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 100.0 (-20000, 20000)  
Установите значение уставки в исходном состоянии. Если не используется функция отслеживания уставки, это значение устанавливается в качестве начального для каскадной уставки при включении питания или при выходе из режима программирования.  
(Это значение должно быть меньше или равно значению параметра *Max Cascade Setpt* (Максимальная каскадная уставка))
- SPEED SETPOINT LOWER LIMIT (rpm) (НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ УСТАВКИ ОБОРОТОВ (об/мин))** по умолчанию = 3605 (0.0, 20000)  
Установите минимальное значение уставки оборотов, до которого каскадный регулятор сможет понизить уставку оборотов. Для защиты блока, если блоком является генератор, это значение должно равняться номинальной уставке оборотов или превышать ее.  
(Это значение должно быть больше или равняться значению параметра *Minimum Governor Speed Setpt* (Минимальная уставка оборотов регулятора))
- SPEED SETPOINT UPPER LIMIT (rpm) (ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ УСТАВКИ ОБОРОТОВ (об/мин))** по умолчанию = 3780 (0.0, 20000)  
Установите максимальное значение уставки оборотов, до которого каскадный регулятор сможет повысить уставку оборотов.  
(Это значение должно быть меньше или равняться значению параметра *Maximum Governor Speed Setpt* (Максимальная уставка оборотов регулятора))
- MAX SPEED SETPOINT RATE (rpm/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ОБОРОТОВ (об/мин/с))** по умолчанию = 20 (0.1, 100)  
Установите максимальное значение скорости, с какой каскадный регулятор сможет изменять уставку оборотов.
- CASCADE DROOP (%) (КАСКАДНЫЙ СТАТИЗМ (%))** по умолчанию = 0.0 (0.0, 100)  
Введите значение статизма в процентах. При необходимости для этого параметра обычно устанавливается значение 4—6%.
- PID PROPORTIONAL GAIN (%) (ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 5.0 (0.0, 100)  
Введите значение пропорционального усиления каскадного ПИД-регулятора. Это значение используется для установки реакции системы каскадного управления. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 5%.
- PID INTEGRAL GAIN (%) (ИНТЕГРАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 0.3 (0.001, 50.0)  
Введите значение интегрального усиления каскадного ПИД-регулятора. Это значение используется для установки реакции системы каскадного управления. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 0,3%.
- PID DERIVATIVE RATIO (%) (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 100 (0.01, 100)  
Введите дифференциальный коэффициент каскадного ПИД-регулятора. Это значение используется для установки реакции системы каскадного управления. Это значение можно изменить в сервисном режиме во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 100%. Если это значение находится в диапазоне между 0,01 и 1,0, предполагается, что дифференциальная составляющая имеет приоритет входного сигнала и дифференциальная составляющая вычисляется следующим образом: (дифференциальный коэффициент)/(интегральный коэффициент усиления). Если это значение находится в диапазоне между 1,0 и 100, предполагается, что дифференциальная составляющая имеет приоритет сигнала обратной связи и дифференциальная составляющая вычисляется следующим образом:  $1,0 / [(дифференциальный коэффициент) * (интегральный коэффициент усиления)]$ .
- USE REMOTE SETPOINT? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДИСТАНЦИОННУЮ КАСКАДНУЮ УСТАВКУ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Установите значение YES (ДА), чтобы получить возможность регулировать каскадную уставку с аналогового входа.  
(Необходимо запрограммировать аналоговый вход *Remote cascade set point* (Дистанционная каскадная уставка))

**REMOTE CASCADE MAX RATE (UNITS/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ****ДИСТАНЦИОННОЙ КАСКАДНОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с))** по умолчанию = 5.0 (0.1, 1000)

Введите максимальное значение скорости, с которой дистанционный входной сигнал будет изменять каскадную уставку.

**UNITS OF MEASURE (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)**

(Настраиваются с аналоговыми входами)

**DECIMALS DISPLAYED (ОТБРАЖАЕМЫЕ ДЕСЯТИЧНЫЕ ЗНАКИ)**(Настраиваются с аналоговыми входами)**Меню Inlet Control (Управление давлением на впуске)****USE INLET PRESSURE/FLOW CONTROL? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ/РАСХОДОМ НА ВПУСКЕ?)**

по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА) для настройки функции управления давлением на впуске. Выберите NO (НЕТ), если эта функция не используется.

**LOST INPUT SHUTDOWN? (ОСТАНОВ ПРИ ПОТЕРЕ ВХОДНОГО СИГНАЛА?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), если при сбое входного сигнала давления на впуске необходимо подать команду останова. Если выбрано значение NO (НЕТ), при сбое входного сигнала давления на впуске команда останова подана не будет, поступит только аварийный сигнал. Если регулятор давления на впуске используется в качестве ограничителя (см. нижеследующий пункт USE AS CONTROLLER = NO (ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРА = НЕТ)) и он ограничивает запрос клапана в момент сбоя входного сигнала, при выборе значения NO (НЕТ) ограничитель клапана изменит запрос клапана в момент сбоя, чтобы гарантировать, что условие ограничения не превышено, пока оператор не предпримет действия.

**INVERTED? (ИНВЕРТИРОВАНИЕ?)**

по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), если для управления давлением на впуске будет применяться обратное действие. Если выбрано NO (НЕТ), система управления будет применять прямое действие. Обычно для этого параметра устанавливается значение NO (НЕТ). Инвертирование сигнала требуется только при необходимости открытия клапана в момент, когда входной сигнал превышает значение уставки. Например, значение YES (ДА) для параметра инвертирования выбирается для регулирования давления на впуске турбины.

**MIN SETPOINT (UNITS) (МИНИМАЛЬНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)

Установите значение минимальной уставки давления на ВПУСКЕ. Это значение является минимальным значением уставки, до которого можно уменьшить/понизить уставку давления на впуске (нижний предел уставки давления на ВПУСКЕ).

**MAX SETPOINT (UNITS) (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 100 (-20000, 20000)

Установите значение максимальной уставки давления на ВПУСКЕ. Это значение является максимальным значением уставки, до которого можно увеличить/повысить уставку давления на впуске (верхний предел уставки давления на ВПУСКЕ).

*(Это значение должно быть больше значения параметра Min Inlet Setpt (Минимальная уставка давления на впуске))***SETPPOINT RATE (UNITS/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с))** по умолчанию = 5.0 (0.01, 1000)

Установите скорость изменения уставки давления на ВПУСКЕ. Это значение является скоростью (в единицах измерения в секунду), с которой будет изменяться уставка давления на ВПУСКЕ при ее настройке.

**USE AS CONTROLLER? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРА?)** по умолчанию = NO (НЕТ)

При применении на турбинах с отбором/подводом пара функция управления давлением на впуске может использоваться только в качестве регулятора, на турбинах с одним клапаном она может использоваться в качестве ограничителя.

**SETPT INITIAL VALUE (UNITS) (ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)

Установите значение уставки в исходном состоянии. Если не используется функция включения управления давлением на впуске, это значение устанавливается в качестве начального для уставки давления на впуске при включении питания или при выходе из режима конфигурации.

*(Это значение должно быть меньше или равно значению параметра Max Inlet Set Point (Максимальная уставка давления на впуске))***DROOP (%) (СТАТИЗМ (%))**

по умолчанию = 0.0 (0.0, 100)

Введите значение статизма в процентах. При необходимости для этого параметра обычно устанавливается значение 4—6%.

**PID PROPORTIONAL GAIN (%) (ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 100)

Введите значение пропорционального усиления ПИД-регулятора давления на ВПУСКЕ. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением на впуске. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 1%.

**PID INTEGRAL GAIN (%) (ИНТЕГРАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 0.3 (0.001, 50)

Введите значение интегрального усиления ПИД-регулятора давления на ВПУСКЕ. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением на впуске. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 3%.

**PID DERIVATIVE RATIO (%) (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 100 (0.01, 100)

Введите дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора давления на ВПУСКЕ. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением на впуске. Это значение можно



изменить в сервисном режиме во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 100%.

**TIEBRKR OPEN INLET DSBL ? (ОТКЛЮЧАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ НА ВПУСКЕ ПРИ РАЗМЫКАНИИ СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ?)** по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), чтобы управление давлением на впуске отключалось при размыкании секционного выключателя энергосистемы. Если выбрано NO (НЕТ), управление давлением на впуске не будет отключаться при размыкании секционного выключателя энергосистемы.

**GENBRKR OPEN INLET DSBL ? (ОТКЛЮЧАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ НА ВПУСКЕ ПРИ РАЗМЫКАНИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ГЕНЕРАТОРА?)** по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), чтобы управление давлением на впуске отключалось при размыкании выключателя генератора. Если выбрано NO (НЕТ), управление давлением на впуске не будет отключаться при размыкании выключателя генератора.

**USE REMOTE SETPOINT ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДИСТАНЦИОННУЮ УСТАВКУ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Установите значение YES (ДА), чтобы получить возможность регулировать уставку с аналогового входа.

*(Необходимо запрограммировать аналоговый вход Remote inlet pressure set point (Дистанционная уставка давления на впуске))*

**REMOTE MAX RATE (UNITS/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с))** по умолчанию = 5.0 (0.1, 1000)

Введите максимальное значение скорости, с которой дистанционный входной сигнал будет изменять дистанционную уставку.

**UNITS OF MEASURE (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)** (Настраиваются с аналоговыми входами)

**DECIMALS DISPLAYED (ОТОБРАЖАЕМЫЕ ДЕСЯТИЧНЫЕ ЗНАКИ)** (Настраиваются с аналоговыми входами)

**Меню Extraction/Admission Control (Управление отбором/подводом пара)**

**USE EXTRACTION or ADMISSION CONTROL? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ОТБОРОМ или ПОДВОДОМ ПАРА?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА) для настройки функции управления давлением отбора/подвода пара. Выберите NO (НЕТ), если применяется турбина с одним клапаном.

**LOST INPUT SHUTDOWN? (ОСТАНОВ ПРИ ПОТЕРЕ ВХОДНОГО СИГНАЛА?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), если при сбое входного сигнала давления отбора/подвода пара необходимо подать команду останова. Если выбрано значение NO (НЕТ), при сбое входного сигнала давления отбора/подвода пара команда останова подана не будет, поступит только аварийный сигнал. В любом случае при сбое входного сигнала отбора/подвода пара регулятор отбора/подвода пара будет отключен, а блок возвратится в ручной режим управления запросом Р.

**INVERTED? (ИНВЕРТИРОВАНИЕ?)** по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), если для управления давлением отбора/подвода пара будет применяться обратное действие. Если выбрано NO (НЕТ), система управления будет применять прямое действие. Обычно для этого параметра устанавливается значение NO (НЕТ). Инвертирование сигнала требуется только при необходимости открытия клапана в момент, когда входной сигнал превышает значение уставки. Например, значение YES (ДА) для параметра инвертирования выбирается для регулирования давления отбора/подвода пара турбины.

**MINIMUM SETPOINT (UNITS) (МИНИМАЛЬНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)

Установите значение минимальной уставки давления ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА. Это значение является минимальным значением уставки, до которого можно уменьшить/понизить уставку давления отбора/подвода пара (нижний предел уставки ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА).

**MAXIMUM SETPOINT (UNITS) (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 100 (-20000, 20000)

Установите значение максимальной уставки давления ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА. Это значение является максимальным значением уставки, до которого можно увеличить/повысить уставку давления отбора/подвода пара (нижний предел уставки ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА).

*(Это значение должно быть больше значения параметра Min Ext/Adm Setpt (Минимальная уставка давления отбора/подвода пара))*

**SETPPOINT RATE (UNITS/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с))** по умолчанию = 5.0 (0.01, 1000)

Установите скорость изменения уставки ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА. Это значение является скоростью (в единицах измерения в секунду), с которой будет изменяться уставка ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА при ее настройке.

**USE SETPOINT TRACKING? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОТСЛЕЖИВАНИЕ УСТАВКИ?)** по умолчанию = YES (ДА)

Выберите значение YES (ДА) или NO (НЕТ). Если выбрано значение YES (ДА), уставка отбора/подвода пара отслеживает входной сигнал технологической переменной отбора/подвода пара для обеспечения плавного перехода к режиму управления при включении этой функции. Если выбрано значение NO (НЕТ), будет сохраняться последнее положение уставки отбора/подвода пара, за исключением случаев включения питания или выхода из режима конфигурации.

**INITIAL SETPOINT VALUE (UNITS) (ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)

Установите значение уставки в исходном состоянии. Если не используется функция включения управления давлением отбора/подвода пара, это значение устанавливается в качестве начального для уставки давления отбора/подвода пара при включении питания или при выходе из режима конфигурации.

*(Это значение должно быть меньше или равно значению параметра Maximum Set Point (Максимальная уставка))*

- DROOP (%) (СТАТИЗМ (%))** по умолчанию = 0.0 (0.0, 100)  
Введите значение статизма в процентах. При необходимости для этого параметра обычно устанавливается значение 4—6%.
- PID PROPORTIONAL GAIN (%) (ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 100)  
Введите значение пропорционального усиления ПИД-регулятора давления ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением отбора/подвода пара. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 1%.
- PID INTEGRAL GAIN (%) (ИНТЕГРАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 0.3 (0.001, 50)  
Введите значение интегрального усиления ПИД-регулятора давления ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением отбора/подвода пара. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 3%.
- PID DERIVATIVE RATIO (%) (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 100 (0.01, 100)  
Введите дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора давления ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением отбора/подвода пара. Это значение можно изменить в сервисном режиме во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 100%.
- TIE BREAKER OPEN EXT/ADM DISABLE ? (ВЫКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА ПРИ РАЗМЫКАНИИ СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ)** по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))  
Выберите YES (ДА), чтобы управление давлением отбора/подвода пара отключалось при размыкании секционного выключателя энергосистемы. Если выбрано NO (НЕТ), управление давлением отбора/подвода пара не будет отключаться при размыкании секционного выключателя энергосистемы.
- TIE BREAKER OPEN EXT/ADM DISABLE ? (ВЫКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ ОТБОРА/ПОДВОДА ПАРА ПРИ РАЗМЫКАНИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ГЕНЕРАТОРА)** по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))  
Выберите YES (ДА), чтобы управление давлением отбора/подвода пара отключалось при размыкании выключателя генератора. Если выбрано NO (НЕТ), управление давлением отбора/подвода пара не будет отключаться при размыкании выключателя генератора.  
ПРИМЕЧАНИЕ. (Размыкание выключателя генератора всегда блокирует управление давлением отбора/подвода пара)
- USE REMOTE SETPOINT ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДИСТАНЦИОННУЮ УСТАВКУ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Установите значение YES (ДА), чтобы получить возможность регулировать уставку с аналогового входа.  
(Необходимо запрограммировать аналоговый вход Remote Ext/Adm pressure set point (Дистанционная уставка давления отбора/подвода пара))
- REMOTE MAX RATE (UNITS/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с))** по умолчанию = 5.0 (0.1, 1000)  
Введите максимальное значение скорости, с которой дистанционный входной сигнал будет изменять дистанционную уставку.
- UNITS OF MEASURE (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)** (Настраиваются с аналоговыми входами)  
**DECIMALS DISPLAYED (ОТБРАЖАЕМЫЕ ДЕСЯТИЧНЫЕ ЗНАКИ)** (Настраиваются с аналоговыми входами)
- ALLOW USE OF FULL DECOUPLED MODE? (РАЗРЕШИТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЖИМА ПОЛНОГО РАЗЪЕДИНЕНИЯ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Установите значение YES (ДА), чтобы обеспечить доступ к выбору этого параметра в сервисном режиме во время эксплуатации турбины.

#### Меню Exhaust Control (Управление давлением на выпуске)

- USE EXHAUST PRESSURE/FLOW CONTROL? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ/РАСХОДОМ НА ВЫПУСКЕ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Выберите YES (ДА) для настройки функции управления давлением на выпуске. Выберите NO (НЕТ), если эта функция не используется.
- LOST INPUT SHUTDOWN? (ОСТАНОВ ПРИ ПОТЕРЕ ВХОДНОГО СИГНАЛА?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Выберите YES (ДА), если при сбое входного сигнала давления на выпуске необходимо подать команду останова. Если выбрано значение NO (НЕТ), при сбое входного сигнала давления на выпуске команда останова подана не будет, поступит только аварийный сигнал. Если регулятор давления на выпуске используется в качестве ограничителя (см. нижеследующий пункт USE AS CONTROLLER = NO (ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРА = НЕТ)) и он ограничивает запрос клапана в момент сбоя входного сигнала, при выборе значения NO (НЕТ) ограничитель клапана изменит запрос клапана в момент сбоя, чтобы гарантировать, что условие ограничения не превышено, пока оператор не предпримет действия.
- INVERTED? (ИНВЕРТИРОВАНИЕ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
Выберите YES (ДА), если для управления давлением на выпуске будет применяться обратное действие. Если выбрано NO (НЕТ), система управления будет применять прямое действие. Обычно для этого параметра устанавливается значение NO (НЕТ). Инвертирование сигнала требуется только при необходимости открытия клапана в момент, когда входной сигнал превышает значение уставки. Например, значение YES (ДА) для параметра инвертирования выбирается для регулирования давления на выпуске турбины.

**MIN SETPOINT (UNITS) (МИНИМАЛЬНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)

Установите значение минимальной уставки давления на ВЫПУСКЕ. Это значение является минимальным значением уставки, до которого можно уменьшить/понизить уставку давления на выпуске (нижний предел уставки давления на ВЫПУСКЕ).

**MAX SETPOINT (UNITS) (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 100 (-20000, 20000)

Установите значение максимальной уставки давления на ВЫПУСКЕ. Это значение является максимальным значением уставки, до которого можно увеличить/повысить уставку давления на выпуске (верхний предел уставки давления на ВЫПУСКЕ).

*(Это значение должно быть больше значения параметра Min Exhaust Setpt (Минимальная уставка давления на выпуске))*

**SETPNT RATE (UNITS/s) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с))** по умолчанию = 5.0 (0.01, 1000)

Установите скорость изменения уставки давления на ВЫПУСКЕ. Это значение является скоростью (в единицах измерения в секунду), с которой будет изменяться уставка давления на ВЫПУСКЕ при ее настройке.

**USE AS CONTROLLER? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ РЕГУЛЯТОРА?)** по умолчанию = NO (НЕТ)

При применении на турбинах с отбором/подводом пара функция управления давлением на выпуске может использоваться только в качестве регулятора, на турбинах с одним клапаном она может использоваться в качестве ограничителя.

**SETPNT INITIAL VALUE (UNITS) (ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 0.0 (-20000, 20000)

Установите значение уставки в исходном состоянии. Если не используется функция включения управления давлением на выпуске, это значение устанавливается в качестве начального для уставки давления на выпуске при включении питания или при выходе из режима конфигурации.

*(Это значение должно быть меньше или равно значению параметра Max Exhaust Set Point (Максимальная уставка давления на выпуске))*

**DROOP (%) (СТАТИЗМ (%))** по умолчанию = 0.0 (0.0, 100)

Введите значение статизма в процентах. При необходимости для этого параметра обычно устанавливается значение 4—6%.

**PID PROPORTIONAL GAIN (%) (ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 1.0 (0.0, 100)

Введите значение пропорционального усиления ПИД-регулятора давления на ВЫПУСКЕ. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением на выпуске. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 1%.

**PID INTEGRAL GAIN (%) (ИНТЕГРАЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 0.3 (0.001, 50)

Введите значение интегрального усиления ПИД-регулятора давления на ВЫПУСКЕ. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением на выпуске. Это значение можно изменить в режиме работы во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 3%.

**PID DERIVATIVE RATIO (%) (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (%))** по умолчанию = 100 (0.01, 100)

Введите дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора давления на ВЫПУСКЕ. Это значение используется для установки реакции системы управления давлением на выпуске. Это значение можно изменить в сервисном режиме во время работы турбины. При отсутствии указаний рекомендуемым начальным значением является 100%.

**TIEVRKR OPEN EXHAUST DSBL ? (ОТКЛЮЧАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ НА ВЫПУСКЕ ПРИ РАЗМЫКАНИИ СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ?)** по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), чтобы управление давлением на выпуске отключалось при размыкании секционного выключателя энергосистемы. Если выбрано NO (НЕТ), управление давлением на выпуске не будет отключаться при размыкании секционного выключателя энергосистемы.

**GENVRKR OPEN EXHAUST DSBL ? (ОТКЛЮЧАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ НА ВЫПУСКЕ ПРИ РАЗМЫКАНИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ГЕНЕРАТОРА?)** по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))

Выберите YES (ДА), чтобы управление давлением на выпуске отключалось при размыкании выключателя генератора. Если выбрано NO (НЕТ), управление давлением на выпуске не будет отключаться при размыкании выключателя генератора.

**USE REMOTE SETPOINT ? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДИСТАНЦИОННУЮ УСТАВКУ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Установите значение YES (ДА), чтобы получить возможность регулировать уставку с аналогового входа.

*(Необходимо запрограммировать аналоговый вход Remote exhaust pressure set point (Дистанционная уставка давления на выпуске))*

**REMOTE MAX RATE (UNITS/s) (МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ УСТАВКИ (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ/с))** по умолчанию = 5.0 (0.1, 1000)

Введите максимальное значение скорости, с которой дистанционный входной сигнал будет изменять дистанционную уставку.

**UNITS OF MEASURE (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)** (Настраиваются с аналоговыми входами)

**DECIMALS DISPLAYED (ОТОБРАЖАЕМЫЕ ДЕСЯТИЧНЫЕ ЗНАКИ)** (Настраиваются с аналоговыми входами)

Меню схемы рабочих параметров пара

**Turbine Type (Тип турбины)** по умолчанию = Single-Valve (С одним клапаном)

Выберите тип управляемой турбины: Single Valve (С одним клапаном), Extraction only (Только с отбором пара), Admission only (Только с подводом пара) или Extraction/Admission (С отбором/подводом

пара). Для типов турбины с отбором/подводом пара необходимо ввести либо схему рабочих параметров паровой турбины, либо значения усиления ограничителя соотношений.

**NO MAP AVAILABLE (ENTER GAINS ONLY) (НЕТ ДОСТУПНОЙ СХЕМЫ (ВВОД ТОЛЬКО ЗНАЧЕНИЙ УСИЛЕНИЯ))** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No) (Да/Нет)

Установите значение YES (ДА), если в наличии не имеется схемы рабочих параметров и необходимо ввести только значения усиления ограничителя соотношений (значения K).

**MAXIMUM POWER (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ)** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это предельное значение максимального уровня мощности в технических единицах (соответствует линии S=100% на схеме пара)

**MAXIMUM HP FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД)** по умолчанию = 0.0 (-100000.0, 100000.0)

Это максимальное значение расхода пара через паровой клапан ВД на впуске в турбину (соответствует линии HP=100% на схеме пара).

**USE ALTERNATE MODES? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ РЕЖИМЫ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No) (Да/Нет)

Установите значение YES (ДА), если планируется регулировать значения давления на впуске и/или выпуске с помощью логики ограничителя соотношений.

**MAX EXTRACTION FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ПАРА ПРИ ОТБОРЕ)** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это значение является максимальным расходом пара через клапан отбора турбины в технических единицах. (Используется только для режимов управления давлением на выпуске)

**MAX EXHAUST FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД НА ВЫПУСКЕ)** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это значение является максимальным расходом пара через выпускной конец турбины в технических единицах. (Используется только для режимов управления давлением на выпуске)

**MAX ADMISSION FLOW (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ПАРА ПРИ ПОДВОДЕ)** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это значение является максимально возможным расходом пара при подводе в технических единицах (Используется только для блоков с подводом пара или с отбором/подводом пара)

**USE AUTOMATIC ENABLE? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No) (Да/Нет)

Установите значение YES (ДА), чтобы с помощью кнопок дисплея, дискретных входов или каналов Modbus включать и выключать управление отбором пара. При установке значения NO (НЕТ) понижение ограничителя клапана включит управление отбором пара, а повышение — отключит. Выберите YES (ДА) для обеспечения активной регулировки ограничителя клапана во время нормальной эксплуатации.

**LP VALVE LIMITER RATE (%/sec) (СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЯ КЛАПАНА НД (%/с))** по умолчанию = 1.0 (0.10, 100.0)

Введите значение скорости изменения ограничителя клапана НД в процентах в секунду.

**USE DIRECT MAP ENTRY? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ ВВОД СХЕМЫ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No) (Да/Нет)

Установите значение YES (ДА) для непосредственного использования точек A, B и C схемы пара в качестве схемы управления без регулировки значения SO.

**USE MINIMUM FLOW LINE? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЛИНИЮ МИНИМАЛЬНОГО РАСХОДА?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No) (Да/Нет)

Установите значение YES (ДА) для принудительного включения в схему линии минимального расхода.

**LOAD WHEN HP=0 (Min Flow Line) (НАГРУЗКА, ЕСЛИ ЛИНИЯ HP=0 (линия минимального расхода))** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это значение нагрузки в технических единицах, если линия HP=0%.

**LOAD WHEN HP=100 (Min Flow Line) (НАГРУЗКА, ЕСЛИ ЛИНИЯ HP=100 (линия минимального расхода))** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это значение нагрузки в технических единицах, если линия HP=0%.

**MAX POWER at Min Ext/Adm (Pt A) (МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ при мин. отборе/подводе пара (точка A))** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это максимальная мощность турбины в технических единицах при минимальном отборе пара. (Значение мощности должно быть больше, чем точка C)

**MAX HP FLOW at Min Ext/Adm (Pt A) (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД при мин. отборе/подводе пара (точка A))** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это максимальный расход пара клапана ВД в технических единицах при минимальном отборе пара. (Значение расхода должно быть больше, чем точка C)

**MIN POWER at MAX EXTRACTION (Pt B) (МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ при МАКС. ОТБОРЕ ПАРА (точка B))** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это минимальная мощность турбины в технических единицах при максимальном отборе пара. (Значение мощности должно быть больше, чем точка C)

**MIN HP FLOW at MAX EXTRACTION (Pt B) (МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД при МАКС. ОТБОРЕ ПАРА (точка B))** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это минимальный расход пара клапана ВД в технических единицах при максимальном отборе пара. (Значение расхода должно быть больше, чем точка C)

**MIN POWER at Min Ext/Adm (Pt C) (МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ при мин. отборе/подводе пара (точка C))** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это минимальная мощность турбины в технических единицах при минимальном отборе пара. (Значение мощности должно быть меньше, чем точка A)

**MIN HP FLOW at Min Ext/Adm (Pt C) (МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВД при мин. отборе/подводе пара (точка C))** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Это минимальный расход пара клапана ВД в технических единицах при минимальном отборе пара. (Значение расхода должно быть меньше, чем точка A)

**MIN LP LIFT (%) (МИНИМАЛЬНЫЙ ПОДЪЕМ НД В %)** по умолчанию = 0.0 (0, 100)

Введите минимальное предельное значение положения выхода клапана НД. ВЫБРАТЬ ПРИОРИТЕТЫ

**MODE 0 SPEED/EXTRACTION (РЕЖИМ 0 КОНТРОЛЯ ОБОРОТОВ/ОТБОРА ПАРА) по умолчанию = Speed (or Extraction) (Обороты (или отбор пара))**

Все турбины с отбором/подводом пара изначально работают в этом режиме (тот же режим, который в прежней системе 505Е назывался соединенным (coupled)).

Этот режим определяет, что с помощью клапанов ВД и НД контролируются два параметра. Если в любой точке 1 этих клапанов начинает действовать ограничение, выбранный параметр приоритета останется единственным контролируемым параметром.

**MODE 1 SPEED/INLET (РЕЖИМ 1 КОНТРОЛЯ ОБОРОТОВ/ДАВЛЕНИЯ НА ВПУСКЕ) по умолчанию = Speed (or Inlet) (Обороты (или давление на впуске))**

**MODE 2 EXTRACTION/INLET (РЕЖИМ 2 УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ ОТБОРА ПАРА/НА ВПУСКЕ) по умолчанию = Inlet (or Extraction) (Давление на впуске (или давление отбора пара))**

**MODE 3 SPEED/EXHAUST (РЕЖИМ 3 УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТАМИ/ДАВЛЕНИЕМ НА ВЫПУСКЕ) по умолчанию = Speed (or Exhaust) (Обороты (или давление на выпуске))**

**MODE 4 EXTRACTION/EXHAUST (РЕЖИМ 4 УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ ОТБОРА ПАРА/НА ВЫПУСКЕ) по умолчанию = Exhaust (or Extraction) (Давление на выпуске (или давление отбора пара))**

**MODE 5 INLET/EXHAUST (РЕЖИМ 5 УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ НА ВПУСКЕ/ВЫПУСКЕ) по умолчанию = Inlet (or Exhaust) (Давление на впуске (или выпуске))**

**K1 GAIN Map Value / Service Value (Значение УСИЛЕНИЯ K1 в соответствии со схемой/эксплуатационное значение по умолчанию = 0.0 (0.001, 100))**

Показывает расчетное значение усиления с введенной схемы пара. При необходимости возможна ручная регулировка этого значения.

**K2 GAIN Map Value / Service Value (Значение УСИЛЕНИЯ K2 в соответствии со схемой/эксплуатационное значение по умолчанию = 0.0 (0.001, 100))**

Показывает расчетное значение усиления с введенной схемы пара. При необходимости возможна ручная регулировка этого значения.

**K3 GAIN Map Value / Service Value (Значение УСИЛЕНИЯ K3 в соответствии со схемой/эксплуатационное значение по умолчанию = 0.0 (-100, 100))**

Показывает расчетное значение усиления с введенной схемы пара. При необходимости возможна ручная регулировка этого значения.

**K4 GAIN Map Value / Service Value (Значение УСИЛЕНИЯ K4 в соответствии со схемой/эксплуатационное значение по умолчанию = 0.0 (0.001, 1000))**

Показывает расчетное значение усиления с введенной схемы пара. При необходимости возможна ручная регулировка этого значения.

**K5 GAIN Map Value / Service Value (Значение УСИЛЕНИЯ K5 в соответствии со схемой/эксплуатационное значение по умолчанию = 0.0 (-100, 100))**

Показывает расчетное значение усиления с введенной схемы пара. При необходимости возможна ручная регулировка этого значения.

**K6 GAIN Map Value / Service Value (Значение УСИЛЕНИЯ K6 в соответствии со схемой/эксплуатационное значение по умолчанию = 0.0 (-100, 100))**

Показывает расчетное значение усиления с введенной схемы пара. При необходимости возможна ручная регулировка этого значения.

**RETAIN SERVICE VALUES? (СОХРАНИТЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА) для использования этих значений при включении питания или выхода из режима конфигурации. При установке значения NO (НЕТ) значения вернутся к расчетным значениям схемы.

**Меню Isolated Control (Автономное управление)**

**USE ISOLATED PID (ИСПОЛЬЗОВАТЬ АВТОНОМНЫЙ ПИД-РЕГУЛЯТОР) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА) для настройки функции автономного ПИД-регулятора. Выберите NO (НЕТ), если эта функция не используется. При использовании автономного ПИД-регулятора рекомендуется выбрать параметр Enable Readback Fault (Разрешить сбой обратного считывания) для аналогового выходного канала, настроенного в качестве запроса автономного ПИД-регулятора. При этом в системе 505 будет выдан аварийный сигнал при обнаружении сбоя в выходной цепи. По умолчанию аналоговые выходные каналы не настраиваются на выдачу аварийного сигнала при наличии сбоя в выходной цепи.

**USE REMOTE SETPOINT (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДИСТАНЦИОННУЮ УСТАВКУ) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА), чтобы получить возможность регулировать каскадную уставку с аналогового входа.

**OUTPUT VALVE DEMAND ACTION ON INPUT FAULT (ВЫХОДНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЗАПРОСА КЛАПАНА ПРИ СБОЕ ВХОДНОГО СИГНАЛА) по умолчанию = HOLD DEMAND (УДЕРЖАТЬ ЗАПРОС)**

Для сохранения запроса во время сбоя установите значение HOLD Demand (УДЕРЖАТЬ запрос). Для изменения запроса до 100% выходного сигнала установите значение Go to Maximum Demand (Перейти к максимальному запросу). Для изменения запроса до 0% выходного сигнала установите значение Go to Minimum Demand (Перейти к минимальному запросу).

**INVERT CONTROLLER? (ИНВЕРТИРОВАТЬ РЕГУЛЯТОР?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите YES (ДА), если система управления будет применять обратное действие. Если выбрано NO (НЕТ), система управления будет применять прямое действие. Обычно для этого параметра устанавливается значение NO (НЕТ). Инвертирование сигнала требуется только при необходимости открытия клапана в момент, когда входной сигнал превышает значение уставки.

**ALLOW MANUAL CONTROL? (РАЗРЕШИТЬ РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

Установите значение YES (ДА), чтобы оператор имел возможность управлять выходным сигналом автономного ПИД-регулятора. Установите значение NO (НЕТ), чтобы сохранить автоматический режим управления с помощью ПИД-регулятора в любой момент времени, за исключением возникновения сбоя входного сигнала.

**MAXIMUM SETPOINT (МАКСИМАЛЬНАЯ УСТАВКА)** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Эта величина является максимальным предельным значением уставки автономного регулятора в технических единицах измерения.

**MINIMUM SETPOINT (МИНИМАЛЬНАЯ УСТАВКА)** по умолчанию = 0.0 (-100000.0, 100000.0)

Эта величина является минимальным предельным значением уставки автономного регулятора в технических единицах измерения.

**INITIAL SETPOINT (ИСХОДНАЯ УСТАВКА)** по умолчанию = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

Эта величина является значением в технических единицах измерения, с уровня которого начнется линейное изменение уставки автономного регулятора.

## Меню Communications (Передача данных)

### IMPORTANT

Каждый из портов ETHERNET должен быть настроен для уникальной подсети (домен) (в качестве примера см. настройки по умолчанию). IP-адреса можно установить с помощью других сервисных инструментов.  
 В верхней части экрана указаны текущие IP-адреса, которые используются для каждого порта.

### Ethernet IP Configuration (IP-конфигурация Ethernet)

- ENET 1 ADDRESS (АДРЕС ENET 1)** по умолчанию = 172.16.100.15 (0, 255)  
 Введите целые числа в соответствии с адресом сети TCP/IP.
- ENET 1 SUBNET MASK (МАСКА ПОДСЕТИ ENET 1)** по умолчанию = 255.255.0.0 (0, 255)  
 Введите целое число в соответствии с адресом маской подсети сети.
- SET IP1 (УСТАНОВИТЬ IP1)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 Нажатие этой кнопки приведет к изменению IP-адреса ENET 1 на введенное значение.
- ENET 2 ADDRESS (АДРЕС ENET 2)** по умолчанию = 192.168.128.20 (0, 255)  
 Введите целые числа в соответствии с адресом сети TCP/IP.
- ENET 2 SUBNET MASK (МАСКА ПОДСЕТИ ENET 2)** по умолчанию = 255.255.255.0 (0, 255)  
 Введите целое число в соответствии с адресом маской подсети сети.
- SET IP2 (УСТАНОВИТЬ IP2)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 Нажатие этой кнопки приведет к изменению IP-адреса ENET 2 на введенное значение.
- ENET 3 ADDRESS (АДРЕС ENET 3)** по умолчанию = 192.168.129.20 (0, 255)  
 Введите целые числа в соответствии с адресом сети TCP/IP.
- ENET 3 SUBNET MASK (МАСКА ПОДСЕТИ ENET 3)** по умолчанию = 255.255.255.0 (0, 255)  
 Введите целое число в соответствии с адресом маской подсети сети.
- SET IP3 (УСТАНОВИТЬ IP3)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 Нажатие этой кнопки приведет к изменению IP-адреса ENET 3 на введенное значение.
- GATEWAY (ШЛЮЗ)** по умолчанию = 0.0.0.0 (0, 255)  
 Введите целые числа в соответствии с сетевым шлюзом.

**Примечание.** Адрес ENET 4 не удастся изменить с передней панели. Он всегда является доступным для сервисных средств и по умолчанию имеет следующее значение:

ENET 4 ADDRESS (АДРЕС ENET 4) 192.168.130.20  
 ENET 4 SUBNET MASK (МАСКА ПОДСЕТИ ENET 4) 255.255.255.0

### Modbus Configuration (Конфигурация Modbus)

- USE MODBUS? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ MODBUS?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 Установите значение YES (ДА), чтобы использовать функцию каналов связи Modbus системы 505. Доступны 3 идентичных порта Modbus: 1 последовательный порт и 2 порта Ethernet.  
 Выберите NO (НЕТ), если каналы связи Modbus не используются.
- USE SERIAL LINK 1? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ 1?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 Установите значение YES (ДА) для использования последовательного порта Modbus.
- USE ETHERNET LINK 2? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАНАЛ ETHERNET 2?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 Выберите протокол для использования канала Modbus 2 через Ethernet. Это можно сделать с помощью соединения RJ45 с портом Ethernet 1. При выборе протокола UDP будет использоваться порт 5001.
- USE ETHERNET LINK 3? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАНАЛ ETHERNET 3?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 Выберите протокол для использования канала Modbus 3 через Ethernet. Это можно сделать с помощью соединения RJ45 с портом Ethernet 2. При выборе протокола UDP будет использоваться порт 5002.
- Modbus — канал 1 — последовательный**
- DEVICE ADDRESS (АДРЕС УСТРОЙСТВА)** по умолчанию = 1 (1, 247)  
 Введите целое число в соответствии с требуемым номером/адресом устройства Modbus.
- ENABLE WRITE COMMANDS (ВКЛЮЧИТЬ КОМАНДЫ ЗАПИСИ)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 Выберите значение YES (ДА), чтобы разрешить этому каналу Modbus запись значений в систему управления. Если выбрано NO (НЕТ), будет разрешено только считывание.
- PROTOCOL (ПРОТОКОЛ)** по умолчанию = ASCII (ASCII, RTU)  
 Выберите значение ASCII или RTU для определения формата передачи данных Modbus.
- BAUD RATE (СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В БОДАХ)** по умолчанию = 115,200  
 Выберите скорость передачи данных в бодах.
- BITS (БИТЫ)** по умолчанию = 7 (7, 8)  
 Выберите целое число в соответствии с требуемым количеством битов.
- STOP BITS (СТОПОВЫЕ БИТЫ)** по умолчанию = 1 (1, 2, 1.5)  
 Выберите требуемое количество стоповых битов.
- PARITY (ЧЕТНОСТЬ)** по умолчанию = NONE (НЕТ) (NONE (НЕТ), ODD (ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ), EVEN (ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ))  
 Выберите требуемое значение четности.
- DRIVER (ДРАЙВЕР)** по умолчанию = RS-232 (RS-232, RS-422, RS-485)  
 Выберите режим последовательного интерфейса передачи данных. Выберите интерфейс передачи данных RS-232, RS-422 или RS-485.

**Modbus Ethernet Link 2 (Канал 2 Modbus Ethernet)**

**ETHERNET Port 1 – IP Address (Порт ETHERNET 1— IP-адрес) =** <только индикация>  
**ETHERNET PROTOCOL (ПРОТОКОЛ ETHERNET)по умолчанию = TCP (TCP, UDP port 5001) (TCP, порт 5001 UDP)**

Выберите значение TCP или UDP для определения протокола передачи данных Ethernet. При выборе протокола UDP для канала 2 будет использоваться порт 5001.

**DEVICE ADDRESS (АДРЕС УСТРОЙСТВА) по умолчанию = 2 (1, 247)**

Введите целое число в соответствии с требуемым номером/адресом устройства Modbus.

**ENABLE WRITE COMMANDS (ВКЛЮЧИТЬ КОМАНДЫ ЗАПИСИ)по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No) (Да/Нет)**

Выберите значение YES (ДА), чтобы разрешить этому каналу Modbus запись значений в систему управления. Если выбрано NO (НЕТ), будет разрешено только считывание.

**Modbus Ethernet Link 3 (Канал 3 Modbus Ethernet)**

**ETHERNET Port 2 – IP Address (Порт ETHERNET 2— IP-адрес) =** <только индикация>  
**ETHERNET PROTOCOL (ПРОТОКОЛ ETHERNET)по умолчанию = TCP (TCP, UDP port 5001) (TCP, порт 5001 UDP)**

Выберите значение TCP или UDP для определения протокола передачи данных Ethernet. При выборе протокола UDP для канала 3 будет использоваться порт 5002.

**DEVICE ADDRESS (АДРЕС УСТРОЙСТВА) по умолчанию = 2 (1, 247)**

Введите целое число в соответствии с требуемым номером/адресом устройства Modbus.

**ENABLE WRITE COMMANDS (ВКЛЮЧИТЬ КОМАНДЫ ЗАПИСИ)по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No) (Да/Нет)**

Выберите значение YES (ДА), чтобы разрешить этому каналу Modbus запись значений в систему управления. Если выбрано NO (НЕТ), будет разрешено только считывание.

**Меню Analog Inputs (Аналоговые входы)**

Два аналоговых входа нельзя запрограммировать для одной функции. Кроме того, функция, которую использует аналоговый вход, должна быть запрограммирована, иначе появится сообщение об ошибке. Например, для использования каскадного входа необходимо запрограммировать функцию Use Cascade (Использовать каскадное управление).

**АНАЛОГОВЫЙ ВХОД № 1**

**INPUT FUNCTION (ФУНКЦИЯ ВХОДА) (необходимо выбрать из списка)**

Для выбора параметра/функции прокрутите меню, перемещая маркер выделения фокуса к требуемому элементу, нажмите клавишу ENTER, используйте регулирующие клавиши со стрелками вверх/вниз, затем снова нажмите клавишу ENTER. Для отмены выбора нажмите клавишу ESC.

Список функциональных возможностей см. в таблицах главы 1.

Описание многих функций из этого списка приводится в других разделах настоящего руководства, содержащих функциональные описания. Далее приводится описание функций, не описанных в других разделах настоящего руководства или требующих уточнения.

**Inlet Steam Pressure (Давление пара на впуске)** — этот параметр можно настроить в качестве входного сигнала для регулятора, чтобы регулировать давление коллектора пара на впуске, его также необходимо использовать при применении функции компенсации давления.

**Exhaust Steam Pressure (Давление отработавшего пара)** — этот параметр можно настроить в качестве входного сигнала для регулятора, чтобы регулировать давление коллектора пара на выходе.

**4 mA VALUE (UNITS) (ЗНАЧЕНИЕ ПРИ 4 МА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)по умолчанию = 0.0 (-1.0e+38, 1.0e+38)**

Установите данное значение (в технических единицах измерения) в соответствии со значением 4 миллиампера (мА) на аналоговом входе.

**20 mA VALUE (UNITS) (ЗНАЧЕНИЕ ПРИ 20 МА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)по умолчанию = 100 (-1.0e+38, 1.0e+38)**

Установите данное значение (в технических единицах измерения) в соответствии со значением 20 миллиампера (мА) на аналоговом входе.

*(Это значение должно быть больше значения параметра Input 4 mA Value (Значение входного сигнала 4 мА))*

**LOOP POWERED (КОНТУРНОЕ ПИТАНИЕ) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите этот флажок, если система 505 должна обеспечить контурное питание датчика.

**NOTICE**

В предыдущих моделях системы 505 возможность использования этой функции определяли переключки. При модификации системы пользователю следует снять крышку старого регулятора 505, чтобы определить правильную настройку этого параметра

**DEVICE TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести краткое описание или обозначение данного канала.

**UNITS (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести обозначение единицы измерения для данного канала.



**MODBUS MULTIPLIER (МНОЖИТЕЛЬ MODBUS) по умолчанию = 1.0 (0.01, 0.1, 1.0, 10, 100)**

Это значение является множителем, который будет использоваться для адреса этого параметра на подчиненной линии связи системы 505

**DECIMALS DISPLAYED (ОТБРАЖАЕМЫЕ ДЕСЯТИЧНЫЕ ЗНАКИ) по умолчанию = 1.0 (0, 1, 2, 3)**

Это значение является количеством десятичных знаков, отображаемых на экранах системы 505 для данного параметра

Аналоговые входы с № 2 по № 8 настраиваются в соответствии с теми же правилами, что и аналоговый вход № 1.

**NOTICE**

Введение текста

Поле Device Tag (Обозначение устройства) является текстовым полем, в которое пользователь может ввести уникальное имя или идентификатор для каждого канала входов/выходов. В частности, его можно использовать для обозначения сигнального устройства, например PT-1234 для датчика давления пара на впуске. Для введения текстовых символов наведите фокус на поле, нажмите Enter, затем нажимайте и удерживайте буквенно-цифровые клавиши — они будут последовательно отображать символы, соответствующие данной клавише

**Меню Analog Outputs (Аналоговые выходы)**

Можно настроить все аналоговые выходы считывания 4—20 мА. Функция, которую использует выход считывания, должна быть запрограммирована, иначе появится сообщение об ошибке. Например, для использования выхода считывания каскадной уставки необходимо запрограммировать функцию Use Cascade (Использовать каскадное управление).

**ANALOG OUTPUT # 1 (АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД № 1)**

**OUTPUT FUNCTION (ФУНКЦИЯ ВЫХОДА)**

(необходимо выбрать из списка)

Для выбора параметра/функции прокрутите меню, перемещая маркер выделения фокуса к требуемому элементу, нажмите клавишу ENTER, используйте регулирующие клавиши со стрелками вверх/вниз, затем снова нажмите клавишу ENTER. Для отмены выбора нажмите клавишу ESC.

**ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ СЧИТЫВАНИЯ**

Список функциональных возможностей см. в таблицах главы 1.

**4 mA VALUE (UNITS) (ЗНАЧЕНИЕ ПРИ 4 МА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)) по умолчанию = 0.0 (-1.0e+38, 1.0e+38)**

Установите данное значение (в технических единицах измерения) в соответствии со значением 4 миллиампера (мА) на аналоговом выходе.

**20 mA VALUE (UNITS) (ЗНАЧЕНИЕ ПРИ 20 МА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)) по умолчанию = 100 (-1.0e+38, 1.0e+38)**

Установите данное значение (в технических единицах измерения) в соответствии со значением 20 миллиампера (мА) на аналоговом выходе.

*(Это значение должно быть больше значения параметра Readout 4 mA Value (Значение выхода считывания 4 мА))*

**DEVICE TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести краткое описание или обозначение данного канала.

**UNITS (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести обозначение единицы измерения для данного канала.

**ENABLE READBACK FAULT? (РАЗРЕШИТЬ СБОЙ ОБРАТНОГО СЧИТЫВАНИЯ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите значение YES (ДА) для подачи аварийного сигнала при обнаружении сбоя привода. Если установлено значение YES (ДА), система 505 подаст аварийный сигнал при возникновении сбоя аналогового канала. Если выбрано значение NO (НЕТ), аварийный сигнал при сбое не будет подан. Сбой будет обнаружен, если ток падает ниже уровня сбоя или разница между обнаруженным током источника и обратными проводами цепи приблизительно составляет больше 5%. Эту функцию рекомендуется включить, если для аналогового выходного канала настроена функция Isolated PID Demand Output (Выход запроса автономного ПИД-регулятора).

Аналоговые выходы с № 2 по № 6 настраиваются в соответствии с теми же правилами, которые описаны для аналогового выхода № 1.

**Меню Driver Configuration (Конфигурация приводов)**

При появлении этого заголовка на дисплее нажмите клавишу со стрелкой вниз, чтобы настроить этот блок, или клавишу со стрелкой влево или вправо, чтобы выбрать для настройки другой блок.

**АКТУАТОР 01 (ПРИВОД 01)**

**АКТУАТОР FUNCTION (ФУНКЦИЯ ПРИВОДА)**

по умолчанию = HP Demand (Запрос ВД)

Для выбора параметра/функции прокрутите меню, перемещая маркер выделения фокуса к требуемому элементу, нажмите клавишу ENTER, используйте регулирующие клавиши со стрелками вверх/вниз, затем снова нажмите клавишу ENTER. Для отмены выбора нажмите клавишу ESC. Выберите значение Not Used (Не используется), HP Demand (Запрос ВД), HP2 Demand (Запрос ВД 2), LP Demand (Запрос НД) или Readout (Выход считывания). Параметр

выхода считывания могут использовать клиенты, которым не требуются схемы возбуждения привода, но которые хотели бы иметь дополнительный выход считывания.

**ACTUATOR RANGE (ДИАПАЗОН ПРИВОДА) по умолчанию = 4-20 mA (4—20 mA) (0-20, 0-200)**

Выберите диапазон значений тока выходного канала привода. Выберите значение 4—20 mA или 20—160 mA. Диапазон можно настроить с помощью калибровки: например, для привода 20—160 mA выберите диапазон 0—200 mA.

**mA AT 0% DEMAND (mA) (mA при ЗАПРОСЕ 0%(mA)) по умолчанию = 4.0/20.0 (0, 25 или 200)**

Установите значение в mA, которое соответствует запросу 0%.

**mA AT 100% DEMAND (mA) (mA при ЗАПРОСЕ 100%(mA)) по умолчанию = 20.0/160.0 (0, 25 или 200)**

Установите значение в mA, которое соответствует запросу 100%.

**ACTUATOR 1 DITHER (%) (ДИЗЕРИНГ ПРИВОДА 1 (%)) по умолчанию = 0.0 (0.0, 10)**

Введите процентное значение дизеринга канала привода. Введите значение 0,0, если дизеринг не требуется. Для приводов Woodward типа TM дизеринг обычно требуется.

**USE ACTUATOR FAULT SHUTDOWN? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОСТАНОВ ПРИ СБОЕ ПРИВОДА?) по умолчанию = YES (ДА) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите значение YES (ДА), для подачи команды отключения при обнаружении сбоя привода. Если установлено значение YES (ДА), система 505 подаст команду на отключение при возникновении сбоя привода 1. Если выбрано значение NO (НЕТ), при обнаружении сбоя будет подан аварийный сигнал сбоя привода. Сбой привода будет обнаружен, если ток падает ниже или поднимается выше уровней сбоя преимущественно при проверке размыкания или короткого замыкания проводов/катушки привода.

**INVERT ACTUATOR OUTPUT? (ИНВЕРТИРОВАТЬ ВЫХОД ПРИВОДА?) по умолчанию = NO (НЕТ)**

(Yes/No (Да/Нет))

Установите значение YES (ДА) для инвертирования схемы возбуждения привода. Обычно устанавливается значение NO (НЕТ).

Если установлено значение YES (ДА) и не используется кнопка передней панели Emergency Stop (Аварийный останов), при останове для выхода привода будет установлено значение 20 mA.

**DEVICE TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести краткое описание или обозначение данного канала.

**HP2 OFFSET (%) (СДВИГ ВД 2 (%)) по умолчанию = 0.0 (0.0, 100)**

Введите процентное значения открытия привода № 1 в момента начала открытия привода № 2. Если оба привода открываются одновременно, введите 0,0.

**READOUT FUNCTION (ФУНКЦИЯ СЧИТЫВАНИЯ ПОКАЗАНИЙ)(необходимо выбрать из списка)**

Для выбора параметра/функции прокрутите меню, перемещая маркер выделения фокуса к требуемому элементу, нажмите клавишу ENTER, используйте регулирующие клавиши со стрелками вверх/вниз, затем снова нажмите клавишу ENTER. Для отмены выбора нажмите клавишу ESC.

**ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ПОКАЗАНИЙ ПРИВОДА**

Список функциональных возможностей (идентичны возможностям аналоговых выходов) см. в таблицах главы 1.

(Функция, которую использует выход считывания, должна быть запрограммирована, иначе появится сообщение об ошибке. Например, для использования выхода считывания каскадной уставки необходимо запрограммировать функцию Use Cascade (Использовать каскадное управление))

**READOUT 4 mA VALUE (UNITS) (ЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДА СЧИТЫВАНИЯ 4 МА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 0.0 (-1.0e+38, 1.0e+38)

Установите данное значение (в технических единицах измерения) в соответствии со значением 4 миллиампера (мА) на аналоговом выходе. Если на дисплее отображается правильное значение, для перехода к следующему вопросу просто нажмите клавишу ENTER.

**READOUT 20 mA VALUE (UNITS) (ЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДА СЧИТЫВАНИЯ 20 МА (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ))** по умолчанию = 0.0 (-1.0e+38, 1.0e+38)

Установите данное значение (в технических единицах измерения) в соответствии со значением 20 миллиампера (мА) на аналоговом выходе. Если на дисплее отображается правильное значение, для перехода к следующему вопросу просто нажмите клавишу ENTER.

*(Это значение должно быть больше значения параметра Readout 4 mA Value (Значение выхода считывания 4 мА))*

**ENABLE READBACK FAULT? (РАЗРЕШИТЬ СБОЙ ОБРАТНОГО СЧИТЫВАНИЯ?)по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Установите значение YES (ДА), чтобы включить аварийное оповещение при обнаружении этим каналом тока короткого замыкания.

**DEVICE TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести краткое описание или обозначение данного канала.

**UNITS (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести обозначение единицы измерения для данного канала.

**АСТУАТОР 02 (ПРИВОД 02)**

Привод 2 настраивается в соответствии с теми же правилами, что и привод 1.

**Меню Contact Inputs (Контактные входы)**

Если блок настроен в качестве Generator Set (Генераторная установка), контактные входы можно запрограммировать в качестве контактов выключателя генератора или секционного выключателя. Кроме того, параметр каждого контактного входа можно настроить только однократно. При этом функция, которую использует аналоговый вход, должна быть запрограммирована, иначе появится сообщение об ошибке. Например, для использования контактного входа включения каскадного управления необходимо запрограммировать функцию Use Cascade (Использовать каскадное управление).

**CONTACT INPUT 01 (КОНТАКТНЫЙ ВХОД 01)**

**FUNCTION (ФУНКЦИЯ) Emergency Stop (Аварийный останов)**

Этот канал предназначен для входного сигнала отключения.

**DEVICE TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести краткое описание или обозначение данного канала.

**CONTACT INPUT xx (КОНТАКТНЫЙ ВХОД xx)**

**FUNCTION (ФУНКЦИЯ) (необходимо выбрать из списка)**

Для выбора параметра/функции прокрутите меню, перемещая маркер выделения фокуса к требуемому элементу, нажмите клавишу ENTER, используйте регулирующие клавиши со стрелками вверх/вниз, затем снова нажмите клавишу ENTER. Для отмены выбора нажмите клавишу ESC.

**CONTACT INPUT OPTIONS (ПАРАМЕТРЫ КОНТАКТНЫХ ВХОДОВ)**

Эти 3 канала по умолчанию настроены указанным образом, но при необходимости настройку можно изменить.

**CONTACT INPUT 02 (КОНТАКТНЫЙ ВХОД 02)** по умолчанию = **Reset Command (Команда сброса)**

**CONTACT INPUT 03 (КОНТАКТНЫЙ ВХОД 03)** по умолчанию = **Speed Raise Command (Команда повышения уставки)**

**CONTACT INPUT 04 (КОНТАКТНЫЙ ВХОД 04)** по умолчанию = **Speed Lower Command (Команда понижения уставки)**

Список функциональных возможностей см. в таблицах главы 1.

Описание многих функций из этого списка приводится в других разделах настоящего руководства, содержащих функциональные описания. Далее приводится описание функций, не описанных в других разделах настоящего руководства или требующих уточнения.

Instant Minimum Governor (Немедленная минимальная уставка регулятора) — эта функция будет быстро линейно изменять уставку оборотов до настроенного значения минимальной уставки регулятора, если настроен режим применения механического привода, или до значения минимальной уставки нагрузки, если настроен режим применения генератора.

**DEVICE TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести краткое описание или обозначение данного канала.

**INVERT LOGIC? (ИНВЕРТИРОВАТЬ ЛОГИКУ?)** по умолчанию = **NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите это значение для инвертирования данного контактного входа. Инвертирование означает, что функция, которая обычно активируется при состоянии CLOSED (ЗАМКНУТ) или TRUE (ИСТИННО), не будет активирована, если контакт имеет состояние OPEN (РАЗОМКНУТ) или FALSE (ЛОЖНО). Обратите внимание, что этот параметр не требуется для входов внешнего отключения, поскольку функциональная характеристика параметра Normal (Нормальный) или Non-Inverted (Неинвертированный) уже является отказоустойчивой (CLOSED/TRUE (ЗАМКНУТ/ИСТИННО) = исправное состояние, OPEN/FALSE (РАЗОМКНУТ/ЛОЖНО) = отключение).

Контактные входы с № 3 по № 20 регистрируются в соответствии с теми же правилами, что и контактный вход № 2.

**Меню Relays (Реле)**

В дополнение к одному предварительно назначенному реле (останов) можно настроить до семи реле. Каждое реле можно настроить либо в качестве переключателя, активируемого по уровню, либо в качестве индикатора. Примером переключателя, активируемого по уровню, может служить переключатель оборотов, а примером индикатора — индикатор включения каскадного управления.

**RELAY OUTPUT 01 (РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД 01)**

**RELAY OUTPUT FUNCTION (ФУНКЦИЯ РЕЛЕЙНОГО ВЫХОДА)** Trip Relay (Реле отключения)

Этот канал предназначен для выходного сигнала отключения.

**DEVICE TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести краткое описание или обозначение данного канала.

**RELAY OUTPUT 02 (РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД 02)**

**USE AS LEVEL SWITCH? (ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ, АКТИВИРУЕМОГО ПО УРОВНЮ?)** по умолчанию = **NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

Выберите это значение для использования этого релейного выхода в качестве переключателя, активируемого по уровню. В противном случае релейный выход будет служить индикатором состояния.

**RELAY OUTPUT FUNCTION (ФУНКЦИЯ РЕЛЕЙНОГО ВЫХОДА)** (необходимо выбрать из списка)

Для выбора параметра/функции прокрутите меню, перемещая маркер выделения фокуса к требуемому элементу, нажмите клавишу ENTER, используйте регулирующие клавиши со стрелками вверх/вниз, затем снова нажмите клавишу ENTER. Для отмены выбора нажмите клавишу ESC.

**ПАРАМЕТРЫ РЕЛЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИХ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРОВ СОСТОЯНИЯ**

Список функциональных возможностей см. в таблицах главы 1.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ, АКТИВИРУЕМОГО ПО УРОВНЮ**

Список функциональных возможностей см. в таблицах главы 1.

**LEVEL ON (UNITS) (УРОВЕНЬ ВКЛ. (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)) по умолчанию = 0.0 (-1.0e+38, 1.0e+38)**

Введите значение в технических единицах для включения переключателя, активируемого по уровню. Для каждого параметра переключателя по уровню существуют настройки ON (ВКЛ.) и OFF (ВЫКЛ.). Это предоставляет пользователю возможность программировать требуемое значение гистерезиса для выбранной функции.

**LEVEL OFF (UNITS) (УРОВЕНЬ ВЫКЛ. (ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)) по умолчанию = 0.0 (-1.0e+38, 1.0e+38)**

Введите значение в технических единицах для выключения переключателя, активируемого по уровню.

*(Это значение должны быть меньше значения параметра Relay On Level (Уровень включения реле))*

**RELAY 1 ENERGIZES ON (РЕЛЕ 1 ПОДАЕТ ПИТАНИЕ) (необходимо выбрать из списка)**

Для выбора параметра/функции прокрутите меню, перемещая маркер выделения фокуса к требуемому элементу, нажмите клавишу ENTER, используйте регулирующие клавиши со стрелками вверх/вниз, затем снова нажмите клавишу ENTER. Для отмены выбора нажмите клавишу ESC.

**DEVICE TAG (ОБОЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА)**

Это поле, которое заполняется пользователем. Этот параметр позволяет ввести краткое описание или обозначение данного канала.

**INVERT LOGIC? (ИНВЕРТИРОВАТЬ ЛОГИКУ?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No**

**(Да/Нет))**Используйте для инвертирования обычного состояния реле. Обратите внимание, что нормально разомкнутые и нормально замкнутые контакты доступны при проводном подключении к реле и инвертировании этих состояний. При сбое питания системы управления контакт вернется в обычное состояние.

Релейные выходы с № 3 по № 8 регистрируются в соответствии с теми же правилами, которые описаны для релейного выхода № 2.

**Меню Woodward Links**

Система управления 505ХТ имеет возможность легко взаимодействовать с другими устройствами компании Woodward посредством разнообразных цифровых каналов связи. Информация, представленная в данном разделе, позволит пользователю быстро настроить систему управления для обмена данными с этими устройствами. Большинство настроек по умолчанию, указанных далее для этих устройств, соответствуют настройкам по умолчанию описываемых изделий (например, значения скорости передачи данных в бодах и маски подсети), что обеспечивает совместимость на совершенно новом уровне.

**LINKNET I/O NODES (УЗЛЫ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ LINKNET)**

**Enable Using LinkNet HT I/O Nodes? (Включить использование узлов входов/выходов LinkNet HT?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

**Enable Node 1 (AIO) (Включить узел 1 (аналоговые входы/выходы)) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

При выборе значения YES (ДА) установите для адреса узла этого устройства значение 1.

**Enable Node 2 (AIO) (Включить узел 2 (аналоговые входы/выходы)) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

При выборе значения YES (ДА) установите для адреса узла этого устройства значение 2.

**Enable Node 3 (RTD) (Включить узел 3 (ТДС)) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

При выборе значения YES (ДА) установите для адреса узла этого устройства значение 3.

**Enable Node 4 (BI) (Включить узел 4 (булевы входы)) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

При выборе значения YES (ДА) установите для адреса узла этого устройства значение 4.

**Enable Node 5 (BO) (Включить узел 5 (булевы выходы)) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))**

При выборе значения YES (ДА) установите для адреса узла этого устройства значение 5.

Общие замечания по использованию распределенных входов/выходов Linknet

- После настройки этой функции на начальном экране рабочего меню будет отображаться кнопка LinkNet I/O (входов/выходов LinkNet) для обеспечения быстрого доступа к информации о состоянии канала и узла.
- Эти каналы не предназначены для передачи сигналов управляющего технологического параметра замкнутого контура, поэтому для этих сигналов используйте местные каналы системы 505.
- Для аналоговых входов не существует варианта выбора конфигурации Loop Powered (Контурное питание), этот параметр определяется артикулом приобретенного узла аналоговых входов/выходов.
- Для этих каналов не рекомендуется программирование функций внешнего отключения, поскольку сбой сигнала узла или канала связи CAN приведет к отключению.
- Особые аварийные сигналы или сигналы отключения входов/выходов Linknet, имеющие отношение к каналам или узлам, создадут суммарное событие для отображения на экранах VIEW (ПРОСМОТР). Отобразить эти конкретные события можно с помощью кнопки на экране VIEW (ПРОСМОТР).
- Дополнительные сигналы мониторинга вибрации были предназначены для обеспечения настройки каналов мониторинга вибрации (1-8) УЗЛА 1 с помощью инструмента Vibration Wizard (мастер вибрации). Этот способ необходим для получения доступа к экрану измерительных приборов/мониторинга, который можно отобразить со страницы кривой запуска, поэтому рекомендуется все датчики вибрации подключить к УЗЛУ 1.

**Узлы 1 и 2**

Каждый узел оснащен 8 аналоговыми входными каналами и 2 аналоговыми выходными каналами. Для получения информации о параметрах их конфигурации обратитесь к вышеизложенным разделам «Меню Analog Inputs (Аналоговые входы)» и «Меню Analog Outputs (Аналоговые выходы)».

**Экран мастера вибрации**

**Use Node 1 for Vibration Signals? (Использовать узел 1 для сигналов вибрации?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
**How many signals (1-8)? (Сколько требуется сигналов (1—8)?)** по умолчанию = 1 (1,8)  
 Введите количество датчиков вибрации, которые следует подключить к системе 505.  
**Number of healthy signals required to run (1-8)? (Количество исправных сигналов, необходимых для работы (1—8)?)** по умолчанию = 0 (1,8)  
 Введите минимальное общее количество каналов, необходимых для поддержания работы. Если это количество равно количеству используемых каналов, сбой одного канала приведет к отключению.

**Экран событий узла**

**Analog Input xx Signal (Аналоговый входной сигнал xx) — (для каждого канала аналогового входа)**

**Use Alarm Setpoint 1? (Использовать уставку аварийного сигнала 1?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

**Use Alarm Setpoint 2? (Использовать уставку аварийного сигнала 2?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

**Use Level 2 Setpoint as a TRIP? (Использовать уровень уставки 2 в качестве ОТКЛЮЧЕНИЯ?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

**Level 1 Setpoint (eng units) (Уровень уставки 1 (технические единицы))** по умолчанию = 0.0 (-90000, 90000)

Введите значение уровня аварийного сигнала 1 в технических единицах.

**Invert Action on this alarm? (Инвертировать действие по этому аварийному сигналу?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

**Level 2 Setpoint (eng units) (Уровень уставки 2 (технические единицы))** по умолчанию = 0.0 (-90000, 90000)

Введите значение уровня аварийного сигнала 2 в технических единицах.

**Invert Action on this alarm? (Инвертировать действие по этому аварийному сигналу?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))

**Setpoint hysteresis (eng units) (Гистерезис уставки (технические единицы))** по умолчанию = 0.0 (-100, 100)

Введите значение гистерезиса в технических единицах для обоих аварийных сигналов.

Отрицательное значение позволит событию произойти при запрограммированной уставке и оставаться истинным, пока значение не опустится ниже значения уставки на данную величину.

**Delay for Event Action (sec) (Задержка действия события (с))** по умолчанию = 2.0 (0, 300)

Введите любое требуемое значение задержки, чтобы избежать нежелательных событий. Это значение задержки применяется к обоим событиям.

**Enable Speed Setpoint (rpm) (Включить уставку оборотов (об/мин))** по умолчанию = 100.0 (0, 10000)

Введите это значение для блокировки любого события с данного канала, пока частота оборотов турбины не достигнет данного значения.

**Enable Speed Hysteresis (rpm) (Включить гистерезис оборотов (об/мин))** по умолчанию = 10.0 (-100, 100)

Введите значение гистерезиса, которое будет применяться к уставке оборотов. Эта функция полезна, если уставка оборотов находится на уровне оборотов холостого хода, когда частота оборотов турбины может удерживаться на этом уровне и отклоняться от него.

**LINK TO DSLC-2 (TCP Modbus on Ethernet Port 3) (КАНАЛ СВЯЗИ С DSLC-2 (TCP Modbus на порте Ethernet 3))**

**Use a DSLC-2 (Digital Synchronizer/Load Control)? (Использовать DSLC-2 (цифровой синхронизатор/контроль нагрузки)?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 (Выберите одну из кнопок-переключателей)

**Use Synchronization? (Использовать синхронизацию?)** \_\_\_\_\_

**Use Synchronization/Load Share? (Использовать функцию синхронизации/распределения нагрузки?)** \_\_\_\_\_

**Use KW Signal Only? (Использовать только сигнал мощности?)** \_\_\_\_\_

**Device Slave Address (1-255) (Адрес подчиненного устройства (1—255))** по умолчанию = 247 (1, 255)

**Device IP Address (IP-адрес устройства)** по умолчанию = 192.168.1.3 (0, 255)

Введите целые числа в соответствии с адресом сети TCP/IP.

**505 ENET3 IP Address (IP-адрес ENET 3 системы 505)** по умолчанию = 192.168.129.20 (0, 255)

- LINK TO VS-II (Digital valve positioner (DVP) on CAN Port 1) (КАНАЛ СВЯЗИ С VS-II (цифровой клапанный позиционер (DVP) на порте CAN 1))**  
**Enable the CAN 1 network interface Link?** (Включить линию сетевого интерфейса CAN 1?) по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
**Using a VariStroke II Actuator (Использование привода VariStroke II)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
**DVP1 Device ID (1-31) (Идентификатор устройства DVP1) (1—31)** по умолчанию = 1 (1, 31)  
**Enable DVP1 AI Backup (Включить резервный аналоговый вход DVP1?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 При выборе запрограммируйте канал привода в качестве того же запроса и подключите к VS-II.  
**DVP1 FUNCTION (ФУНКЦИЯ DVP1)** по умолчанию = none (отсутствует)  
 Выберите требуемую функцию: запрос ВД, ВД 2 или НД  
**Using 2 VariStroke II Actuator? (Использование 2 привода VariStroke II?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 При выборе Yes (Да) появится всплывающее окно со следующими параметрами.  
**DVP2 FUNCTION (ФУНКЦИЯ DVP2)** по умолчанию = none (отсутствует)  
 Выберите требуемую функцию: запрос ВД, ВД 2 или НД  
**DVP2 Device ID (1-31) (Идентификатор устройства DVP2) (1—31)** по умолчанию = 2 (1, 31)  
**Enable DVP2 AI Backup (Включить резервный аналоговый вход DVP2?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
 При выборе запрограммируйте канал привода в качестве того же запроса и подключите к VS-II.
- LINK TO HIGHPROTEC (TCP Modbus on Ethernet Port 3) (КАНАЛ СВЯЗИ С HIGHPROTEC (TCP Modbus на порте Ethernet 3))**  
**Use a HighProtac (Generator Protection Unit)? (Использовать HighProtac (блок защиты генератора)?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
**Device Slave Address (1-255) (Адрес подчиненного устройства (1—255))** по умолчанию = 247 (1, 255)  
**Device IP Address (IP-адрес устройства)** по умолчанию = 192.168.1.5 (0, 255)  
 Введите целые числа в соответствии с адресом сети TCP/IP.
- LINK TO MFR300 (CAN on Port 3) (КАНАЛ СВЯЗИ С MFR300 (CAN на порте 3))**  
**Use an MFR300 (Multifunction Protection Relay)? (Использовать MFR300 (многофункциональное защитное реле)?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
**Device ID (Идентификатор устройства)** по умолчанию = 0 (1, 127)  
 По умолчанию установлено значение 0, чтобы не допустить конфликта с LS-5 (применяется чаще), заводской настройкой по умолчанию для MFR300 является идентификатор устройства 1.  
**Baud Rate (0-3) (Скорость передачи данных в бодах (0—3))** по умолчанию = 1 (0, 3)  
 0=100К, 1=250К, 2=500К, 3=1М  
**System Configuration (Конфигурация системы)** по умолчанию = Wye (Delta/Wye)
- LINK TO LS-5 (CAN on Port 3) (КАНАЛ СВЯЗИ С LS-5 (CAN на порте 3))**  
**Use an LS-5 (Circuit Breaker & Protection)? (Использовать LS-5 (автоматический выключатель и защита)?)** по умолчанию = NO (НЕТ) (Yes/No (Да/Нет))  
**Transmit PDO1 (Передача PDO1)** по умолчанию = 1 (1, 127)  
**Baud Rate (0-3) (Скорость передачи данных в бодах (0—3))** по умолчанию = 1 (0, 3)  
 0=100К, 1=250К, 2=500К, 3=1М  
**System A Configuration (Конфигурация системы A)** по умолчанию = Wye (Delta/Wye)  
**System A Description (Описание системы A)** по умолчанию = Generator (Генератор)  
**System B Configuration (Конфигурация системы B)** по умолчанию = Wye (Delta/Wye)  
**System B Description (Описание системы B)** по умолчанию = Utility (Энергосистема)

## Выход из режима конфигурации

После завершения действий по программированию можно выйти из режима конфигурации. Для выхода из режима конфигурации регистрация пользователя в системе должна быть выполнена с правами уровня Configure (Конфигурация). В этом случае на экране MODE (РЕЖИМ) будет доступна виртуальная клавиша Exit Configuration (Выйти из режима конфигурации). После нажатия этой клавиши система 505 сохранит конфигурацию и отключит режим блокировки входов/выходов. При отсутствии ошибок конфигурации система 505 будет находиться в состоянии останова. На этом этапе она может быть готова к сбросу и запуску, однако, если была выполнена первоначальная настройка системы 505 с приводом/соединением/клапаном блока, рекомендуется выполнить процедуру проверки хода клапана в режиме калибровки и при необходимости настроить ограничения по току. В то же время, если в программе имеется ошибка, система 505 будет находиться в состоянии останова, но сброс будет невозможен. Ошибки конфигурации можно просмотреть, перейдя в режим конфигурации (виртуальная клавиша на экране HOME/главного меню) и нажав виртуальную клавишу Config Check (Проверка конфигурации). В следующем разделе идентифицируются различные сообщения об ошибках конфигурации с объяснением значения этих ошибок.

В приложении приводится процедура восстановления исходных заводских настроек по умолчанию с помощью средства обслуживания.

### Сообщения об ошибках конфигурации

Система управления выполняет автоматическую проверку настроенных значений, чтобы убедиться, что в требуемых программных блоках содержатся загруженные в них значения. Эта проверка не может определить реалистичность введенных значений, но гарантирует, что соответствующие значения загружены для требуемых параметров. При обнаружении какой-либо ошибки в программе система 505ХТ будет оставаться в состоянии останова, а на экранах меню конфигурации и режимов отобразится флаговое сообщение. Эти сообщения можно отобразить, нажав виртуальную клавишу Config Check (Проверка конфигурации) на экране меню конфигурации.

Сообщение об ошибке конфигурации предупреждает, что изменение в конфигурацию требуется внести до того, как система 505 сможет управлять турбиной. Чтобы обеспечить сброс системы 505 к состоянию Ready to Start (Готовность к пуску), предварительно необходимо исправить все ошибки.

В следующей таблице идентифицируются различные возможные сообщения об ошибках конфигурации с объяснением значения этих ошибок.

Таблица 4-2. Сообщения об ошибках конфигурации

Идентификатор события	Описание	Значение ошибки
1	Duplicate Contact Input Channel (Дублированный канал контактного входа)	Два контактных входа были запрограммированы для одной функции.
2	Contact Input Error (Ошибка контактного входа)	Это сообщение не должно появляться (всегда FALSE (ЛОЖНО)), поскольку контактный вход 01 жестко запрограммирован в качестве входа отключения.
3	Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)	Этот конкретный контактный вход был запрограммирован для функции, которая не настроена в качестве используемой. Либо контактный вход был неправильно запрограммирован, либо требуемая функция неправильно настроена. Например, контактный вход № 1 запрограммирован для включения дистанционной каскадной уставки, однако функция дистанционной каскадной уставки не была запрограммирована в меню конфигурации каскадного управления.
4	Contact Input 03 Error (Ошибка контактного входа 03)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
5	Contact Input 04 Error (Ошибка контактного входа 04)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
6	Contact Input 05 Error (Ошибка контактного входа 05)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
7	Contact Input 06 Error (Ошибка контактного входа 06)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
8	Contact Input 07 Error (Ошибка контактного входа 07)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
9	Contact Input 08 Error (Ошибка контактного входа 08)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
10	Contact Input 09 Error (Ошибка контактного входа 09)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)



11	Contact Input 10 Error (Ошибка контактного входа 10)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
12	Contact Input 11 Error (Ошибка контактного входа 11)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
13	Contact Input 12 Error (Ошибка контактного входа 12)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
14	Contact Input 13 Error (Ошибка контактного входа 13)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
15	Contact Input 14 Error (Ошибка контактного входа 14)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
16	Contact Input 15 Error (Ошибка контактного входа 15)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
17	Contact Input 16 Error (Ошибка контактного входа 16)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
18	Contact Input 17 Error (Ошибка контактного входа 17)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
19	Contact Input 18 Error (Ошибка контактного входа 18)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
20	Contact Input 19 Error (Ошибка контактного входа 19)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
21	Contact Input 20 Error (Ошибка контактного входа 20)	См. Contact Input 02 Error (Ошибка контактного входа 02)
22	Duplicate Analog Input Channel (Дублированный канал аналогового входа)	Два аналоговых входа были запрограммированы для одной функции.
23	Analog Input 01 Error (Ошибка аналогового входа 01)	Этот конкретный аналоговый вход был запрограммирован для функции, которая не настроена в качестве используемой. Либо аналоговый вход был неправильно запрограммирован, либо требуемая функция неправильно настроена. Например, аналоговый вход № 1 запрограммирован для дистанционной каскадной уставки, однако функция дистанционной каскадной уставки не была настроена в меню конфигурации каскадного управления.
24	Analog Input 02 Error (Ошибка аналогового входа 02)	См. Analog Input 01 Error (Ошибка аналогового входа 01)
25	Analog Input 03 Error (Ошибка аналогового входа 03)	См. Analog Input 01 Error (Ошибка аналогового входа 01)
26	Analog Input 04 Error (Ошибка аналогового входа 04)	См. Analog Input 01 Error (Ошибка аналогового входа 01)
27	Analog Input 05 Error (Ошибка аналогового входа 05)	См. Analog Input 01 Error (Ошибка аналогового входа 01)
28	Analog Input 06 Error (Ошибка аналогового входа 06)	См. Analog Input 01 Error (Ошибка аналогового входа 01)
29	Analog Input 07 Error (Ошибка аналогового входа 07)	См. Analog Input 01 Error (Ошибка аналогового входа 01)
30	Analog Input 08 Error (Ошибка аналогового входа 08)	См. Analog Input 01 Error (Ошибка аналогового входа 01)
31	Relay 01 Error (Ошибка реле 01)	Это конкретное реле было запрограммировано для функции, которая не настроена в качестве используемой. Либо реле было неправильно настроено, либо требуемая функция неправильно запрограммирована. Например, реле № 1 настроено для отображения включения дистанционной каскадной уставки, однако функция дистанционной каскадной уставки не была запрограммирована в меню конфигурации каскадного управления.
32	Relay 02 Error (Ошибка реле 02)	См. Relay 01 Error (Ошибка реле 01)
33	Relay 03 Error (Ошибка реле 03)	См. Relay 01 Error (Ошибка реле 01)
34	Relay 04 Error (Ошибка реле 04)	См. Relay 01 Error (Ошибка реле 01)
35	Relay 05 Error (Ошибка реле 05)	См. Relay 01 Error (Ошибка реле 01)
36	Relay 06 Error (Ошибка реле 06)	См. Relay 01 Error (Ошибка реле 01)
37	Relay 07 Error (Ошибка реле 07)	См. Relay 01 Error (Ошибка реле 01)
38	Relay 08 Error (Ошибка реле 08)	См. Relay 01 Error (Ошибка реле 01)
39	Analog Output 01 Error (Ошибка аналогового выхода 01)	Этот конкретный выход считывания было запрограммировано для функции, которая не настроена в качестве используемой. Выход считывания был неправильно настроен или требуемая функция неправильно запрограммирована. Например, выход считывания № 1 настроен для каскадной уставки, однако функция каскадного управления не была настроена в меню конфигурации каскадного управления.
40	Analog Output 02 Error (Ошибка аналогового выхода 02)	См. Analog Output 01 Error (Ошибка аналогового выхода 01)
41	Analog Output 03 Error (Ошибка аналогового выхода 03)	См. Analog Output 01 Error (Ошибка аналогового выхода 01)

42	Analog Output 04 Error (Ошибка аналогового выхода 04)	См. Analog Output 01 Error (Ошибка аналогового выхода 01)
43	Analog Output 05 Error (Ошибка аналогового выхода 05)	См. Analog Output 01 Error (Ошибка аналогового выхода 01)
44	Analog Output 06 Error (Ошибка аналогового выхода 06)	См. Analog Output 01 Error (Ошибка аналогового выхода 01)
45	HP Valve Not Configured (Клапан ВД не настроен)	Не настроен ни один канал привода ВД. Это требуется для управления паровой турбиной.
46	Duplicate HP Configured (Дублированная настройка функции ВД)	Оба канала привода настроены для функции клапана ВД. Для этой функции возможна настройка только одного канала.
47	Duplicate HP2 Configured (Дублированная настройка функции ВД 2)	Оба канала привода настроены для функции клапана ВД 2. Для этой функции возможна настройка только одного канала.
48	Actuator 01 Readout Error (Ошибка выхода считывания привода 01)	Этот выход считывания канала привода/схемы возбуждения было настроено для функции, которая не настроена в качестве используемой. Выход считывания был неправильно настроен или требуемая функция неправильно запрограммирована. Например, выход считывания настроен для каскадной уставки, однако функция каскадного управления не была настроена в блоке программирования каскадного управления.
49	Actuator 02 Readout Error (Ошибка выхода считывания привода 02)	См. Actuator 01 Readout Error (Ошибка выхода считывания привода 01)
50	Max KW Load > Max KW AI Scale (Максимальная нагрузка мощности больше максимального значения аналогового входа мощности)	Для параметра KW Max Load (Максимальная нагрузка мощности) было запрограммировано более высокое значение, чем максимальный вход мощности (значение параметра KW input at 20 mA (Вход мощности при 20 мА)).
51	Selected KW Source Not Configured (Выбранный источник сигнала мощности не настроен)	Эта ошибка возникает, если в разделе рабочих параметров выбран первичный или вторичный источник сигнала мощности, но этот источник не настроен. Например, в качестве первичного источника сигнала мощности выбрано значение Analog Input (Аналоговый вход), но ни один аналоговый вход не настроен в качестве входа мощности.
52	Turbine Type Requires LP Valve (Для турбины этого типа требуется клапан НД)	Данный блок настроен для отбора/подвода пара, и для него требуется настройка привода клапана НД.
53	No LP Valve on this Turbine Type (На турбине этого типа нет клапана НД)	Данный блок настроен в качестве блока с одним клапаном, но при этом был настроен привод клапана НД.
54	Auxiliary Configured, No AI (Вспомогательное управление настроено, нет аналогового входа)	Функция вспомогательного управления была настроена, но не было настроено ни одного вспомогательного аналогового входа.
55	KW AUX Configured, AUX AI Configured (Вспомогательный вход мощности настроен, вспомогательный аналоговый вход настроен)	Функция вспомогательного управления была настроена на использование аналогового входа мощности, но также был настроен вспомогательный аналоговый вход. При такой конфигурации для вспомогательного регулятора используется только аналоговый вход мощности.
56	Remote AUX Configured, No AI (Дистанционная вспомогательная уставка настроена, нет аналоговых входов)	Функция управления дистанционной вспомогательной уставкой была настроена, но не было настроено ни одного аналогового входа дистанционной вспомогательной уставки.
57	Duplicate LP Configured (Дублированная настройка функции НД)	Для выходного сигнала запроса клапана НД существует более 1 варианта выбора.
58	Wrong Product Model Detected (Определена неверная модель изделия)	Номер модели оборудования не соответствует программному приложению.
59	Alternate Mode Map Error (Ошибка схемы альтернативного режима)	Значения D1—D6, определяющие схему пара введенного альтернативного режима, неверны. Либо знак (+/-), либо величина (менее 1e-6) в этих компонентах являются неверными. Для режимов управления давлением на выпуске эта ошибка обычно вызвана неправильными настройками значений максимального расхода пара при отборе, на впуске или выпуске.
60	Spare60 (Резерв 60)	Не прим.
61	Spare61 (Резерв 61)	Не прим.

62	Spare62 (Резерв 62)	Не прим.
63	Spare63 (Резерв 63)	Не прим.
64	Cascade Configured, No AI (Каскадное управление настроено, нет аналогового входа)	Функция каскадного управления была запрограммирована, но не было настроено ни одного каскадного аналогового входа.
65	KW CASC Configured, CASC AI Configured (Каскадный вход мощности настроен, каскадный аналоговый вход настроен)	Функция каскадного управления была настроена на использование аналогового входа мощности, но также был настроен каскадный аналоговый вход. При такой конфигурации для каскадного регулятора используется только аналоговый вход мощности.
66	Remote Casc Configured, No AI (Дистанционное каскадное управление настроено, нет аналоговых входов)	Функция управления дистанционной каскадной уставкой была настроена, но не было настроено ни одного аналогового входа дистанционной каскадной уставки.
67	Inlet Pres CASC Config, CASC AI Config (Каскадное управление давлением на впуске настроено, каскадный аналоговый вход настроен)	Функция каскадного управления была настроена на использование аналогового входа давления на впуске, но также был настроен каскадный аналоговый вход. При такой конфигурации для каскадного регулятора используется только аналоговый вход давления на впуске.
68	Exhaust Press CASC Config, CASC AI Config (Каскадное управление давлением на выпуске настроено, каскадный аналоговый вход настроен)	Функция каскадного управления была настроена на использование аналогового входа давления на выпуске, но также был настроен каскадный аналоговый вход. При такой конфигурации для каскадного регулятора используется только аналоговый вход давления на выпуске.
69	Exhaust Press CASC Config, No AI Config (Каскадное управление давлением на выпуске настроено, нет каскадных аналоговых входов)	Функция каскадного управления была настроена на использование аналогового входа давления на выпуске, но в качестве входа давления на выпуске не настроено ни одного аналогового входа.
70	Remote Casc Configured, No AI (Дистанционная уставка оборотов настроена, нет аналоговых входов)	Функция управления дистанционной уставкой оборотов была настроена, но не было настроено ни одного аналогового входа дистанционной уставки оборотов.
71	Feed Forward Programmed, No AI (Функция предупреждения запрограммирована, нет аналоговых входов)	Функция предупреждения была настроена, но не было настроено ни одного аналогового входа предупреждения.
72	Sync and Sync/Load Share Configured (Настроены аналоговые входы синхронизации и синхронизации/распределения нагрузки)	Были настроены как синхронизирующий аналоговый вход, так и аналоговые входы синхронизации или распределения нагрузки или распределения нагрузки. Если для режима применения требуется выполнение как синхронизации, так и распределения нагрузки с помощью аналоговых сигналов, требуется настроить только аналоговый вход синхронизации/распределения нагрузки.
73	Load Share and Frequency Arm Cnfg (Настроены функции распределения нагрузки и активации частоты)	Настроены как функция активации/деактивации контроля частоты, так и функции контроля распределения нагрузки. Можно запрограммировать только один из этих режимов — либо функцию активации/деактивации контроля частоты, либо функцию контроля распределения нагрузки.
74	Generator Application, No Tie Breaker (Применение с генератором, нет секционного выключателя)	Блок настроен для применения с генератором, но не настроен контактный вход секционного выключателя энергосистемы. Это является обязательным требованием.
75	Generator Application, No Tie Breaker (Применение с генератором, нет выключателя генератора)	Блок настроен для применения с генератором, но не настроен контактный вход выключателя генератора. Это является обязательным требованием.
76	Idle 1 in Critical Band (Уставка оборотов холостого хода 1 в критическом диапазоне)	В пределах диапазона предотвращения критической частоты оборотов настроена либо уставка оборотов холостого хода (при использовании функции холостого/номинального хода), либо уставка холостого хода 1 (при использовании последовательности автозапуска).
77	Idle 2 in Critical Band (Уставка оборотов холостого хода 2 в критическом диапазоне)	В пределах диапазона предотвращения критической частоты оборотов настроена уставка холостого хода 2 (при использовании последовательности автозапуска).
78	Idle 3 in Critical Band (Уставка оборотов холостого хода 3 в критическом диапазоне)	В пределах диапазона предотвращения критической частоты оборотов настроена уставка холостого хода 3 (при использовании последовательности автозапуска).
79	Min Control Speed < Failed Speed Level (Мин. частота оборотов рег. меньше уровня оборотов при сбое)	В пределах диапазона предотвращения критической частоты оборотов либо уставка оборотов холостого хода (при использовании функции холостого/номинального хода), либо уставка холостого хода 1 (при использовании последовательности автозапуска) настроена со значением

		ниже значения параметра Failed Speed Level (Уровень оборотов при сбое) для входа оборотов 1 или 2.
80	Idle 1 Setpoint > Minimum Governor (Уставка холостого хода 1 больше минимальной уставки регулятора)	Для уставки оборотов холостого хода настроено более высокое значение частоты оборотов, чем минимальная уставка оборотов регулятора.
81	Idle 2 Setpoint > Minimum Governor (Уставка холостого хода 2 больше минимальной уставки регулятора)	Для уставки оборотов холостого хода настроено более высокое значение частоты оборотов, чем минимальная уставка оборотов регулятора.
82	Idle 3 Setpoint > Minimum Governor (Уставка холостого хода 3 больше минимальной уставки регулятора)	Для уставки оборотов холостого хода настроено более высокое значение частоты оборотов, чем минимальная уставка оборотов регулятора.
83	Idle 1 > Idle 2 (Уставка холостого хода 1 больше уставки холостого хода 2)	Для уставки оборотов холостого хода 1 настроено более высокое значение частоты оборотов, чем уставка оборотов холостого хода 2.
84	Idle 2 > Idle 3 (Уставка холостого хода 2 больше уставки холостого хода 3)	Для уставки оборотов холостого хода 2 настроено более высокое значение частоты оборотов, чем уставка оборотов холостого хода 3.
85	Rate to Idle 2 Error (Ошибка скорости изменения до уставки холостого хода 2)	Для скорости изменения до холостого хода 2 при холодном пуске (об/мин/с) настроено значение больше, чем скорость изменения до холостого хода 2 при горячем пуске. Или же для скорости изменения до холостого хода 2 при теплом пуске (если применяется) настроено значение больше, чем скорость изменения до холостого хода 2 при горячем пуске.
86	Rate to Idle 3 Error (Ошибка скорости изменения до уставки холостого хода 3)	Для скорости изменения до холостого хода 3 при холодном пуске (об/мин/с) настроено значение больше, чем скорость изменения до холостого хода 3 при горячем пуске. Или же для скорости изменения до холостого хода 3 при теплом пуске (если применяется) настроено значение больше, чем скорость изменения до холостого хода 3 при горячем пуске.
87	Rate to Rated Error (Ошибка скорости изменения до номинального значения)	Для скорости изменения до номинального значения при холодном пуске (об/мин/с) настроено значение больше, чем скорость изменения до номинального значения при горячем пуске. Или же для скорости изменения до номинального значения при теплом пуске (если применяется) настроено значение больше, чем скорость изменения номинального значения при горячем пуске.
88	Critical Band Rate < Slow Rate (Темп ускорения через критический диапазон меньше медленной скорости изменения)	Темп ускорения (об/мин/с) через диапазон предотвращения критической частоты оборотов должен быть выше, чем обычная скорость изменения уставки оборотов.
89	Critical Speeds Enabled, No Idle (Диапазон критических оборотов включен, но не включены холостые обороты)	Диапазон предотвращения критической частоты оборотов настроен, но не настроены ни функция холостого/номинального хода, ни последовательность автозапуска. Для использования логики предотвращения критической частоты оборотов должна быть запрограммирована одна из этих функций, использующих значение холостых оборотов.
90	Critical Band Below 1st Idle Setpoint (Критический диапазон ниже 1-й уставки холостых оборотов)	Диапазон предотвращения критической частоты оборотов настроен ниже либо уставки оборотов холостого хода (при использовании функции холостого/номинального хода), либо уставки холостого хода 1 (при использовании последовательности автозапуска).
91	Critical Band > Minimum Governor (Критический диапазон больше минимального значения регулятора)	Диапазон предотвращения критической частоты оборотов настроен выше минимального уровня оборотов регулятора.
92	Critical Band Min > Max (Минимальное значение критического диапазона больше максимального)	Для минимального ограничения диапазона предотвращения критической частоты оборотов настроено значение выше максимального ограничения этого диапазона.
93	Minimum Governor > Maximum Governor (Минимальный уровень регулятора больше максимального уровня регулятора)	Минимальный уровень оборотов регулятора больше максимального уровня оборотов регулятора.
94	Rated Speed < Min Gov (Номинальная уставка оборотов меньше минимальной уставки регулятора)	Для номинальной уставки оборотов настроено значение ниже минимальной уставки оборотов регулятора.
95	Rated Speed > Max Gov (Номинальная уставка оборотов меньше максимальной уставки регулятора)	Для номинальной уставки оборотов настроено значение выше максимальной уставки оборотов регулятора.
96	Max Gov > Overspeed Test Limit (Макс. уровень оборотов регулятора выше предельного значения испытания на превышение числа оборотов)	Для максимального уровня оборотов регулятора настроено значение выше предельного значения испытания на превышение числа оборотов.

97	Overspeed Trip > Overspeed Test SP (Уставка отключения при забросе оборотов выше уставки испытания на превышение числа оборотов)	Уставка отключения при забросе оборотов выше предельного значения испытания на превышение числа оборотов.
98	Overspeed Test Limit > Maximum Speed (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов больше максимального уровня оборотов)	Для предельного значения испытания на превышение числа оборотов настроено более высокое значение, чем максимальный уровень оборотов для входа оборотов 1 или 2 (при использовании).
99	Maximum Speed > Probe 1 Freq Range (Максимальное значение оборотов больше диапазона частоты датчика 1)	Максимальным значением входного сигнала является 35 000 Герц. Это является предельным значением схемы обнаружения оборудования/оборотов системы 505. Значение входного сигнала частоты датчика оборотов должно быть меньше этого значения. Шестерню, на которой установлен датчик оборотов, возможно, потребуется заменить на другую с меньшим количеством зубьев. Это уменьшит частоту, обнаруживаемую датчиками оборотов. Максимальный уровень оборотов для канала входа оборотов 1, преобразованный в значение частоты (Гц), выше 35 000 Гц.
100	Maximum Speed > Probe 2 Freq Range (Максимальное значение оборотов больше диапазона частоты датчика 2)	Максимальным значением входного сигнала является 35 000 Герц. Это является предельным значением схемы обнаружения оборудования/оборотов системы 505. Значение входного сигнала частоты датчика оборотов должно быть меньше этого значения. Шестерню, на которой установлен датчик оборотов, возможно, потребуется заменить на другую с меньшим количеством зубьев. Это уменьшит частоту, обнаруживаемую датчиками оборотов. Максимальный уровень оборотов для канала входа оборотов 2, преобразованный в значение частоты (Гц), выше 35 000 Гц.
101	Speed Sensor #1 Failed < Freq Range (Значение при сбое датчика оборотов № 1 меньше диапазона частоты)	Значение оборотов при сбое для входа оборотов № 1 ниже минимального допустимого значения. Минимальное допустимое значение рассчитывается следующим образом: (Максимальный уровень оборотов) * (0,0204).
102	Speed Sensor #2 Failed < Freq Range (Значение при сбое датчика оборотов № 2 меньше диапазона частоты)	Значение оборотов при сбое для входа оборотов № 2 ниже минимального допустимого значения. Минимальное допустимое значение рассчитывается следующим образом: (Максимальный уровень оборотов) * (0,0204).
103	No Start Mode Configured (Не настроен режим пуска)	В режиме конфигурации не выбрано ни одного режима пуска. В меню пуска режима конфигурации необходимо выбрать один из трех режимов пуска.
104	Remote KW Setpoint Configured, No AI (Дистанционная уставка мощности настроена, нет аналоговых входов)	Дистанционная уставка мощности настроена в качестве используемой, но аналоговый вход настроен в качестве дистанционной уставки мощности.
105	Дистанционная уставка оборотов и уставка мощности	В качестве используемых настроены как дистанционная уставка оборотов, так и дистанционная уставка мощности. Можно настроить только один из этих двух входов.
106	Hot Start greater than Cold Start (Время горячего пуска больше времени холодного пуска)	Промежуток времени, настроенный для горячего пуска, больше, чем для холодного. Промежуток времени после останова для горячего пуска должен быть меньше, чем для холодного пуска.
107	Hot Reset Timer Level Error (Ошибка уровня таймера горячего сброса)	Уровень таймера горячего сброса выше максимального уровня оборотов регулятора или меньше минимального уровня оборотов регулятора. Уровень таймера горячего сброса должен находиться между максимальным уровнем оборотов регулятора и минимальным уровнем оборотов регулятора.
108	Temperature 1 or 2 used, no AI (Используется функция температуры 1 или 2, но нет аналоговых входов)	Настроена функция температуры пуска, но ни одного аналогового входа не настроено в качестве температурного входа.
109	Cascade Speed Limit Error (Ошибка передела каскадной уставки оборотов)	Настроенное значение минимального предела каскадной уставки оборотов меньше минимального значения регулятора, настроенное значение максимального предела каскадной уставки оборотов меньше максимального значения регулятора или настроенное значение минимального предела каскадной уставки оборотов больше максимального значения каскадной уставки оборотов.
110	KW Signal Source Not Selected (Не выбран источник сигнала мощности)	Регулятор настроен для использования входа мощности, но в меню Operating Parameters (Рабочие параметры) не выбран первичный или вторичный источник сигнала.

111	SYNC Signal Source Not Selected (Не выбран источник сигнала синхронизации)	Регулятор настроен для использования входа синхронизации, но в меню Operating Parameters (Рабочие параметры) не выбран первичный или вторичный источник сигнала.
112	SYNC LS Signal Source Not Selected (Не выбран источник сигнала синхронизации/распределения нагрузки)	Регулятор настроен для использования входа синхронизации/распределения нагрузки, но в меню Operating Parameters (Рабочие параметры) не выбран первичный или вторичный источник сигнала.
113	Isolated Process Control Error (Ошибка автономного технологического управления)	Не настроен аналоговый вход для технологического параметра и/или аналоговый вход для запроса ПИД-регулятора.
114	Selected SYNC Source Not Configured (Выбранный источник сигнала синхронизации не настроен)	Эта ошибка возникает, если в меню рабочих параметров выбран первичный или вторичный источник сигнала синхронизации, но этот источник не настроен. Например, в качестве первичного источника синхронизации выбрано значение Analog Input (Аналоговый вход), но ни один аналоговый вход не настроен в качестве входа синхронизации.
115	Selected SYNC LS Source Not Configured (Выбранный источник сигнала синхронизации/распределения нагрузки не настроен)	Эта ошибка возникает, если в меню рабочих параметров выбран первичный или вторичный источник сигнала синхронизации/распределения нагрузки, но этот источник не настроен. Например, в качестве первичного источника синхронизации/распределения нагрузки выбрано значение Analog Input (Аналоговый вход), но ни один аналоговый вход не настроен в качестве входа синхронизации/распределения нагрузки.
116	Duplicate Node ID's on CAN3 Network (Дублированный идентификатор узла сети CAN3)	Несколько узлов сети CAN3 имеют одинаковый идентификатор узла. Идентификатор узла в одной и той же сети должен быть уникальным.
117	Remote KW SP Selected, Not Genset (Выбрана дистанционная уставка мощности, не генератор)	Блок не является генератором, но выбрана дистанционная уставка мощности.
118	Generator Load Casc Input. Not Genset (Каскадный вход нагрузки генератора. Нет генератора)	Блок не является генератором, но КАСКАДНОЕ управление пытается использовать нагрузку генератора.
119	Generator Load Aux Input. Not Genset (Каскадный вход нагрузки генератора. Нет генератора)	Блок не является генератором, но ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ управление пытается использовать нагрузку генератора.
120	Map Entry Values Incorrect (Ввод неверных значений схемы)	Введены неверные значения схемы рабочих параметров пара.
121	Inlet AI for both CASC and INL Cntrl (Аналоговый вход давления на впуске для каскадного управления и управления давлением на впуске)	Аналоговый вход давления на впуске запрограммирован как для каскадного управления, так и для управления давлением на впуске.
122	Exhaust AI for both CASC and EXH Cntrl (Аналоговый вход давления на выпуске для каскадного управления и управления давлением на выпуске)	Аналоговый вход давления на выпуске запрограммирован как для каскадного управления, так и для управления давлением на выпуске.
123	Extraction Configured, No AI (Управление отбором пара настроено, нет аналогового входа)	Настроено использование функции управления отбором пара, но не запрограммирован аналоговый вход отбора/подвода пара.
124	Inlet Pressure Configured, No AI (Функция управления давлением на впуске настроена, нет аналогового входа)	Настроено использование функции управления давлением на впуске, но не запрограммирован аналоговый вход давления на впуске.
125	Exhaust Configured, No AI (Функция управления давлением на выпуске настроена, нет аналогового входа)	Настроено использование функции управления давлением на выпуске, но не запрограммирован аналоговый вход давления на выпуске.
126	Remote Extraction Configured, No AI (Дистанционная уставка отбора пара настроена, нет аналоговых входов)	Запрограммировано использование дистанционной уставки отбора пара, но для этой функции не настроено ни одного аналогового входа.
127	Remote Inlet Configured, No AI (Дистанционная уставка давления на впуске настроена, нет аналоговых входов)	Запрограммировано использование дистанционной уставки давления на впуске, но для этой функции не настроено ни одного аналогового входа.
128	Remote Exhaust Configured, No AI (Дистанционная уставка давления на выпуске настроена, нет аналоговых входов)	Запрограммировано использование дистанционной уставки давления на выпуске, но для этой функции не настроено ни одного аналогового входа.

## Калибровка и испытания клапана/привода

Перед началом эксплуатации или после капитального ремонта турбины, при котором возможно повреждение какого-либо привода или клапана, необходимо выполнить нижеописанную процедуру калибровки клапана с целью обеспечения надлежащей калибровки системы 505 для регулирующих клапанов турбины. При завершении калибровки отображаемое системой 505 положение привода от 0 до 100% должно быть равно фактическому ходу клапана от 0 до 100%.

После введения допустимых значений конфигурации минимальное и максимальное положения привода и клапана при необходимости можно отрегулировать и протестировать. Положения привода и клапана определяются током возбуждения на привод. Максимальное значение тока привода не удастся настроить ниже минимального значения тока привода (см. далее таблицу 4-2). Максимальное значение тока привода не удастся настроить выше максимального значения тока привода. Диапазоны значений тока схемы возбуждения определяются настройкой в режиме конфигурации в меню конфигурации схемы возбуждения.

При регулировке или испытании хода привода и клапана убедитесь, что обеспечивается надлежащее значение избыточного хода клапана при минимальном упоре (1%). Этим гарантируется полное закрытие каждого клапана для абсолютного отсечения потока пара в турбину.

Таблица 4-3. Ограничения схемы возбуждения привода

Ограничения схемы возбуждения		Диапазон 20—160 мА	
Диапазон 4—20 мА			
Максимальный ток	210 мА	24 мА	
Минимальный ток	5 мА	0,6 мА	
Максимальный диапазон выходного тока		10—200 мА	2—24 мА
Максимальное выходное сопротивление		65 Ω	600 Ω
Диапазон регулировки минимального упора		10—80 мА	2—20 мА
Диапазон регулировки максимального упора		100—200 мА	10—24 мА

Чтобы обеспечить надлежащее управление разрешением привода, не калибруйте амплитуду выходного сигнала привода до значения, меньшего, чем диапазон 100 мА (выход 20—160 мА) или 12 мА (выход 4—20 мА). Может потребоваться регулировка соединения привода с клапаном, чтобы обеспечить надлежащее разрешение системы 505 к клапану.

Режим калибровки, который требуется для принудительного перемещения приводов, доступен, если только система управления 505 находится в состоянии останова. После включения режима калибровки можно использовать параметры для регулировки минимального и максимального значения упора ручного перемещения выходов. Режим ручной регулировки можно использовать для перемещения привода и клапанов от 0 до 100% после регулировки минимального и максимального положений. Это позволяет выполнить испытание привода и клапанов на соединение, попеременно-возвратное движение, разрешение, линейность и повторяемость.

Если частота оборотов турбины постоянно превышает одно из значений оборотов при сбое датчика оборотов, в качестве меры предосторожности режим калибровки можно автоматически отключить, что отключает принудительный режим привода и обнуляет значения тока привода.

## Процедура калибровки/перемещения



Перед калибровкой или испытаниями необходимо отключить блок, а также подачу пара. Это предотвратит попадания пара в турбину при открытии регулирующих клапанов. Заброс оборотов турбины может привести к ее повреждению, а также к тяжелым телесным повреждениям и летальному исходу. **ВО ВРЕМЯ ЭТОЙ ПРОЦЕДУРЫ НЕОБХОДИМО ПЕРЕКРЫТЬ ПОСТУПЛЕНИЕ ПАРА В ТУРБИНУ ЗА СЧЕТ ДРУГИХ СРЕДСТВ.**

1. Для перевода системы 505 в режим калибровки необходимо выполнить ее останов.
2. Перейдите к экрану MODE (РЕЖИМ), нажав кнопку MODE.
3. Войдите в режим калибровки, нажав виртуальную клавишу Calibration (Калибровка). Необходимо обеспечить соблюдение следующих условий.
  - a. Останов блока
  - b. Частота оборотов не обнаружена
  - c. Вход в систему с соответствующим уровнем пользователя
4. Перейдите к странице Actuator Driver Summary (Сводка по схемам возбуждения привода), нажав Drivers (Схемы возбуждения) в меню HOME (главном меню) или Configure (Конфигурация).
5. Выберите требуемый канал привода.
6. На экране Actuator channel (Канал привода), нажмите виртуальную клавишу Calibration (Калибровка) для доступа к параметрам калибровки.
7. Убедитесь, что ГОРИТ зеленый светодиодный индикатор Calmode Enabled (Режим калибровки включен), чтобы убедиться, что блок находится в режиме калибровки.
8. Нажмите виртуальную клавишу Forcing (Принудительный режим), а затем во всплывающем диалоговом окне подтвердите включение принудительного режима привода. Выберите ОК, а затем нажмите клавишу ENTER, чтобы включить принудительный режим.
9. Убедитесь, что теперь ГОРИТ зеленый светодиодный индикатор Forcing Enabled (Принудительный режим включен).
10. Используйте функцию перемещения фокуса для выбора и регулировки пунктов на экране (Manual Adjust (Ручная регулировка), Goto Demand (Запрос перехода), Force Rate (Принудительная скорость изменения) и т. д.).
11. Выход по току привода (мин. и макс.) можно отрегулировать, выбрав пункт mA at 0% Demand (mA при запросе 0%) или mA at 100% Demand (mA при запросе 100%). Для изменения значений используйте регулирующие кнопки со стрелками вверх/вниз или цифровую клавиатуру и клавишу ENTER.
12. Нажмите виртуальную клавишу Commands (Команды) для доступа к прочим командам, например, Go to Min (Перейти к мин.), Go to Max (Перейти к макс.) и GO (Перейти). Команды GO можно использовать со значением параметра Goto Demand (Запрос перехода).
13. По окончании обязательно сохраните настройки, нажав любую виртуальную клавишу Save Settings (Сохранить настройки). Доступ к виртуальной клавише Save Settings (Сохранить настройки) можно получить на экране MODE (РЕЖИМ).
14. Выйдите из режима калибровки, нажав виртуальную клавишу Exit Calmode (Выход из режима калибровки) на странице MODE (РЕЖИМ) или, если требуется переместить другой канал, вернитесь на экран схемы возбуждения или входов/выходов для продолжения перемещения других каналов.

Если были выполнены изменения минимальных или максимальных значений тока, их можно записать в рабочую ведомость режима конфигурации. При выходе из режима калибровки или принудительного режима не будет выполнено окончательное сохранение изменений калибровки.

## NOTICE

Нажмите виртуальную клавишу Save Settings (Сохранить настройки), чтобы выполнить окончательное сохранение минимальных или максимальных настроек привода в системе 505. Если переменные были настроены или изменены, но не сохранены, то эти изменения будут потеряны при отключении питания системы управления или перезагрузке ЦП системы управления.



## Глава 5.

# Эксплуатация системы 505

### Архитектура программного обеспечения

Система 505ХТ представляет собой единый модуль, состоящий из программируемой пользователем системы управления паровой турбиной и графического интерфейса пользователя. Система управления 505ХТ предназначена для использования 2 отдельных независимых программ на одной платформе. Одна программа контролирует входы/выходы, то есть работу турбины. Другая программа обеспечивает все визуальное и командное взаимодействие с пользователем.

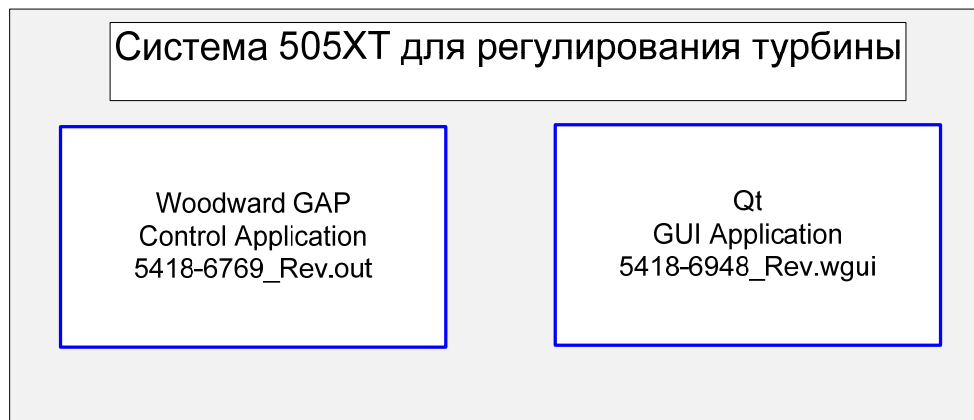


Рисунок 5-1. Архитектура программного обеспечения

Основная прикладная программа управления работает на основе GAP. Она контролирует все входы/выходы и функциональные алгоритмы системы, которые контролируют работу турбины.

Вспомогательная прикладная программа работает на основе графического интерфейса пользователя Digia/Qt. Она контролирует всю информацию на экране, отображаемую для пользователя. Она имеет соединение с GAP по внутреннему каналу связи для передачи всех необходимых переменных интерфейса на дисплей и с дисплея.

Обе программы запускаются автоматически при включении питания. Программа GAP ДОЛЖНА работать постоянно для контроля турбины. Однако программу графического интерфейса пользователя всегда можно «остановить» с помощью сервисного средства (AppManager) и перезапустить без последствий для работы программы GAP или турбины. Эта уникальная и полезная функция системы 505 позволяет (при необходимости) выполнять следующие операции в то время, когда система 505 контролирует работу турбины.

- Изменения языка на экране
- Обновление программы графического интерфейса пользователя (более новые версии с улучшениями/усовершенствованиями)
- Обновление программы графического интерфейса пользователя — загрузка специальной версии, созданной для определенного изготовителя оригинального оборудования (ОЕМ) или конкретной рабочего места заказчика

## Экран включения питания

Ниже показана правильная последовательность начальной загрузки блока 505, на котором загружены стандартные приложения 505 GAP и Qt GUI, отображаемая на передней панели системы 505. Значения времени указаны приблизительно.

При включении питания	Экран = ПУСТОЙ/ЧЕРНЫЙ Индикатор IOLOCK (БЛОКИРОВКА ВХОДОВ ВЫХОДОВ) = ГОРИТ (КРАСНЫМ)
Приблизительно через 1:00	Экран = Заставка системы 505 Светодиодные индикаторы TRIPPED (ОТКЛЮЧЕНО)/CPU (ЦП)/ALARM (СИГНАЛИЗАЦИЯ) мигают для проверки Индикатор IOLOCK = ГОРИТ
Приблизительно через 1:15	TRIPPED = ГОРИТ (КРАСНЫМ) IOLOCK = НЕ ГОРИТ CPU = ГОРИТ (ЗЕЛЕНЫМ)
Приблизительно через 1:50	ИНДИКАТОР ALARM (ЖЕЛТЫЙ) мигает/мерцает
Приблизительно через 4:30	Экран = меню HOME



Рисунок 5-2. Заставка системы 505

Когда прикладная программа дисплея не работает отображается заставка. Если при включении питания индикатор Alarm (Сигнализация) перестает мигать, но этот экран по-прежнему отображается, это значит, что при запуске программы графического интерфейса пользователя произошел сбой.

После настройки блока для всех последующих циклов питания будет отображаться экран аналогичный следующему в зависимости от настраиваемых функций. Цифры в круглых скобках () указывают на возможность перейти к экрану данной функции с помощью команды быстрого доступа с использованием клавиатуры. Например, нажатие цифры 2 вызовет переход к экрану Speed Control (Контроль оборотов), а нажатие цифры 7 вызовет переход к экрану Startup Curve (Кривая запуска). При нажатии клавиши HOME (НАЧАЛО) на любом рабочем экране всегда будет выполнено возвращение к данному экрану.

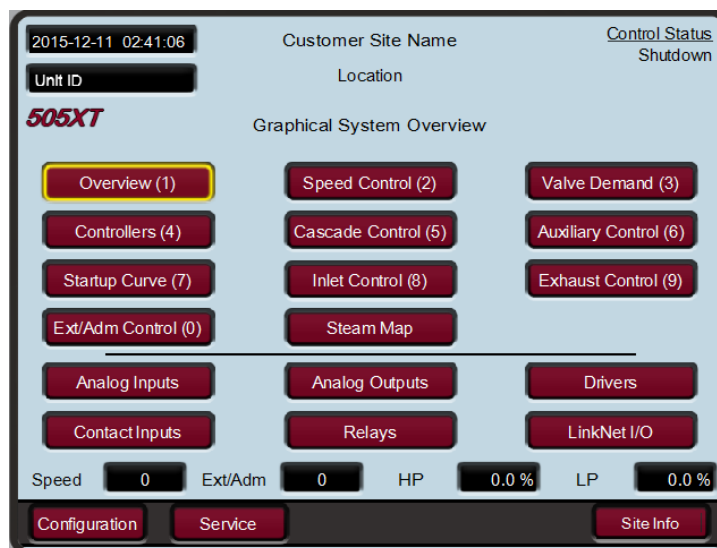


Рисунок 5-3. Начальная загрузка до экрана HOME (начального экрана)

Вид начального экрана включения питания ненастроенного блока см. на рис. 4.1.

Имеется также функция экранной заставки, которая включается после определенного периода бездействия. Значение по умолчанию 4 часа (настраивается в сервисном меню/меню настроек экрана). По истечении этого времени небольшая версия заставки будет перемещаться по экрану. Чтобы включить дисплей, нажмите любую клавишу (рекомендуется использовать красно-коричневые клавиши). При выходе из режима экранной заставки уровень пользовательского входа в систему будет понижен до уровня Operator (Оператор). При необходимости это также можно настроить в сервисном меню/меню настроек экрана. Значение можно изменить до уровня пользователя Monitor (Мониторинг).

## Архитектура режима управления

Основная архитектура программы управления показана на рис. 5-1. Обычная рабочая архитектура системы 505 разделяет управление на два этапа.

Run (Режим работы) включает режимы Operation (Эксплуатация) и Calibration (Калибровка)

Program (Режим программирования) — режим конфигурации

При любом нажатии клавиши MODE открывается экран входа в систему и режимов.

Режим конфигурации используется для настройки системы 505 для конкретного применения и установки всех рабочих параметров (см. главу 4). В этом режиме система управления выдает команду блокировки входов/выходов (индикатор IOLOCK), и все выходы системы 505 отключаются. Это означает отключение питания всех реле, а также нулевые значения по току на всех аналоговых выходах и выходах схемы возбуждения. Изначально всю систему 505 необходимо перевести в этот режим для обеспечения правильной конфигурации входов/выходов и функций, необходимых для конкретного режима применения турбины.

Режим калибровки применяется после завершения конфигурации системы 505. Он используется для выполнения калибровки сигналов, проверки сигналов оборотов и принудительной установки выходов системы управления для подготовки к эксплуатации турбины. В этом состоянии все входы/выходы функционируют. Для перехода в этот режим необходимо отключить турбину (индикатор TRIPPED (ОТКЛЮЧЕНО)).

Режим работы используется для просмотра рабочих параметров и эксплуатации турбины. Это обычный режим системы управления, а также режим по умолчанию в который она переходит при включении питания. В этом состоянии все входы/выходы функционируют. В этом режиме турбина может работать или не работать.



Рисунок 5-4. Архитектура режима управления

### Уровни пользовательского входа в систему

При любом нажатии клавиши MODE открывается экран входа в систему и режимов.

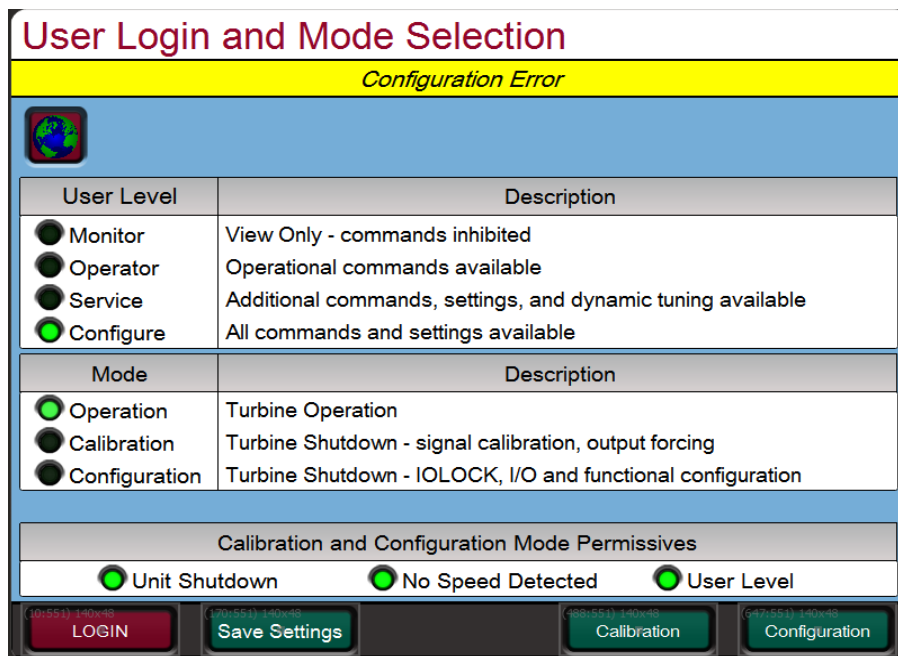


Рисунок 5-5. Экран режимов

**Monitor (Мониторинг)** — (для входа в этот режим необходимо выйти из системы)

Зеленые клавиши клавиатуры заблокированы

**Operator (Оператор)** — (пароли приведены в томе 2, приложение С)

Предназначен для обычной эксплуатации турбины, является режимом по умолчанию

На этом уровне отображается экранная заставка

**Service (Обслуживание)** — (пароли приведены в томе 2, приложение С)

Позволяет настраивать параметры во время работы турбины (динамические

характеристики ПИД-регулятора) и при переходе в режим калибровки

**Configure (Конфигурация)** — (пароли приведены в томе 2, приложение С)

Самый высокий уровень пользователя: для него доступен любой режим

## NOTICE

**АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ** всегда доступен в любых режимах и при любых уровнях входа в систему, так как для него имеется прямая операция оборудования для открытия цепей привода.

### Вход в систему

1. **Нажмите кнопку LOGIN (ВХОД В СИСТЕМУ).**
2. \*\* Переместите курсор, чтобы поля входа в систему и пароля были выделены (находились в фокусе)
3. Нажмите клавишу **Enter** на навигационной клавиатуре в форме креста
4. Используйте клавиатуру для ввода в текстовом поле (**удерживайте клавишу нажатой для прокрутки параметров**)
5. Нажмите клавишу **Enter** на навигационной клавиатуре в форме креста, чтобы подтвердить ввод

\*\* Кроме того, можно перейти к кнопкам автозаполнения и нажать клавишу Enter, при этом сведения для входа в систему будут добавлены в поле автоматически, поэтому вам потребуется только ввести пароль.

### Навигация

Экран НЕ ЯВЛЯЕТСЯ сенсорным! Из соображений качества, надежности, чистоты экрана и долговременной надежности компания Woodward решила не использовать в этом изделии сенсорный экран. Благодаря инструменту RemoteView пользователь может воспользоваться преимуществом мыши или сенсорного экрана внешнего компьютера, однако для перемещения и выбора непосредственно на экране системы 505 используются кнопки и маркер выделения фокуса.

Как правило, красно-коричневые клавиши обеспечивают перемещение со страницы на страницу и по пунктам на одной странице. В основном перемещения осуществляются с помощью навигационной клавиатуры в форме креста.

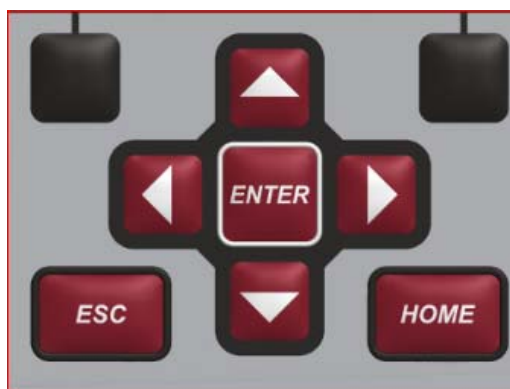


Рисунок 5-6. Навигационная клавиатура в форме креста

1. Используйте кнопки со стрелками для перемещения маркера выделения фокуса на нужную страницу
2. Нажмите клавишу Enter для перехода к выбранной странице
3. Нажмите клавишу ESC для возвращения на 1 страницу назад с текущей страницы
4. Нажмите клавишу HOME (НАЧАЛО) для возвращения в главное меню *Примечание.* Если вы находитесь в сервисном меню или меню конфигурации, то при повторном нажатии клавиши HOME (НАЧАЛО) будет выполнено возвращение к начальному рабочему экрану

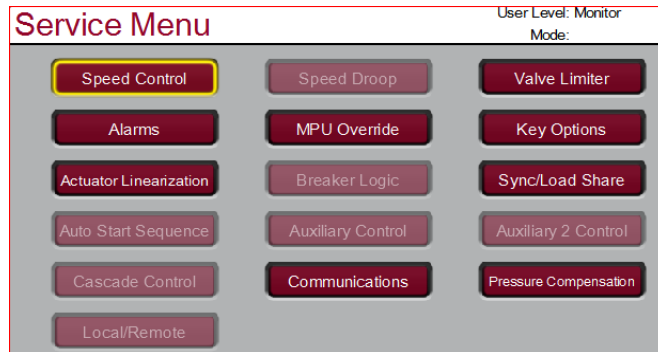


Рисунок 5-7. Сервисное меню с маркером выделения фокуса на параметре Speed Control (Контроль оборотов)

### Структура страницы

Существует 3 списка основных меню, которые обеспечивают доступ ко всей информации, доступной на дисплее. Эти списки меню доступны на постоянной основе. Пользователь просто использует навигационную клавиатуру в форме креста для перемещения фокуса на нужную страницу и нажимает клавишу Enter или использует черные экранные клавиши (которые не требуют использования фокуса).

**Меню Run (Работа)/Operation (Эксплуатация)** — На странице HOME (начальной странице) имеются меню Run (Работа)/Operation (Эксплуатация). Эта страница обновляется автоматически в зависимости от конфигурации системы управления.

**Меню Service (Сервисные меню)** — На странице HOME сервисного режима имеются кнопки навигации для всех параметров, относящихся к обслуживанию, и специальных функций системы управления. Она также обновляется автоматически в зависимости от конфигурации системы управления.

**Меню Configuration (Конфигурация)** — На странице HOME режима конфигурации имеются кнопки навигации для всех функций и параметров системы 505. Когда блок находится в режиме конфигурации (I/OLOCK), фон всех страниц будет плавно переходить в синий, как показано ниже, в дополнение к указанию состояния в правом верхнем углу.

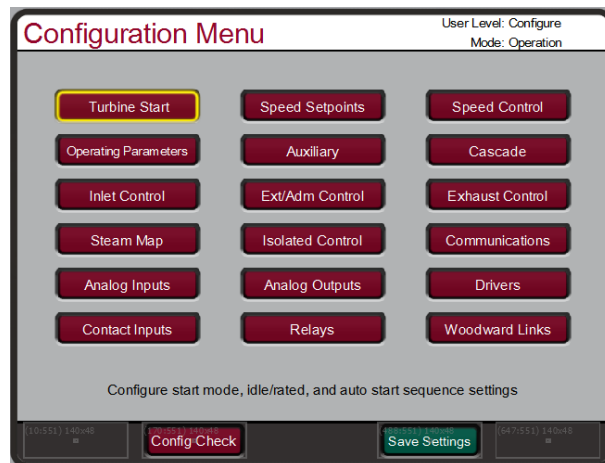


Рисунок 5-8. Меню конфигурации — режим работы (только просмотр)

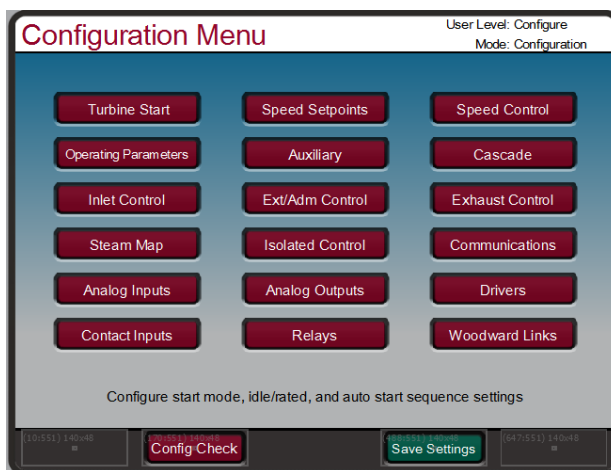


Рисунок 5-9. Меню конфигурации — режим конфигурации (редактирование)

Для получения дополнительной информации обо всех клавишах см. главу 1. Ниже приведены только некоторые основные сведения о функциях клавиатуры.

**Зеленые клавиши** — запуск рабочих команд

**Красные клавиши** — перемещение или ввод значений с помощью буквенно-цифровых клавиш

Черные клавиши — зависят от программного обеспечения, для них не требуется выделять фокус команды, показанной над клавишей, так как она всегда доступна

**Клавиши запуска и останова** — всегда требуют подтверждения, при этом пользователь должен войти в систему с соответствующим уровнем (оператор или выше)

**АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ** всегда доступен в любых режимах и при любых уровнях входа в систему, так как для него имеется прямая операция оборудования для открытия цепей привода.

При вводе текстовой строки с клавиатуры удержание этой клавиши нажатой позволит медленно прокручивать символы, доступные для этой клавиши. При отпускании клавиши будет выбран отображавшийся на тот момент символ.

## Экран Overview (Обзор)

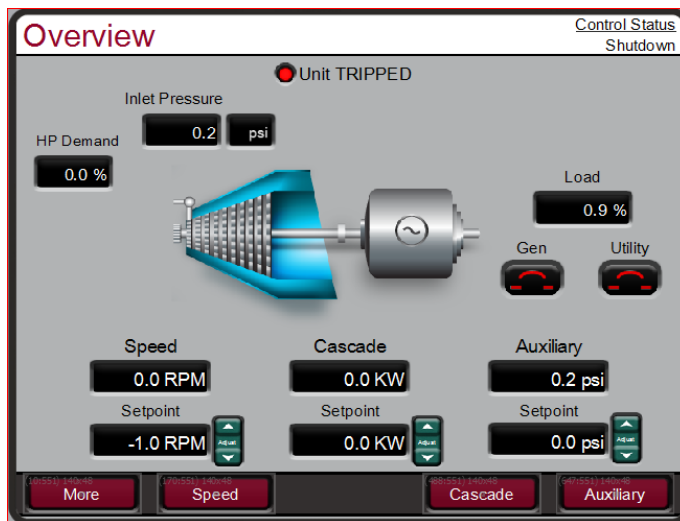


Рисунок 5-10. Экран Overview (Обзор)

Экран Overview (Обзор) будет адаптирован под конфигурацию системы 505ХТ, и на нем будут отображаться все настроенные параметры. Во время нормальной работы пользователь может просматривать на этом экране все основные значения параметров и рабочее состояние турбины.

Функции строки меню позволят пользователю использовать обычные рабочие команды, связанные с выбранным контуром управления, например, напрямую вводить уставку или включать или выключать регулятор, оставаясь на странице Overview (Обзор).

## Экран Speed Control (Контроль оборотов)

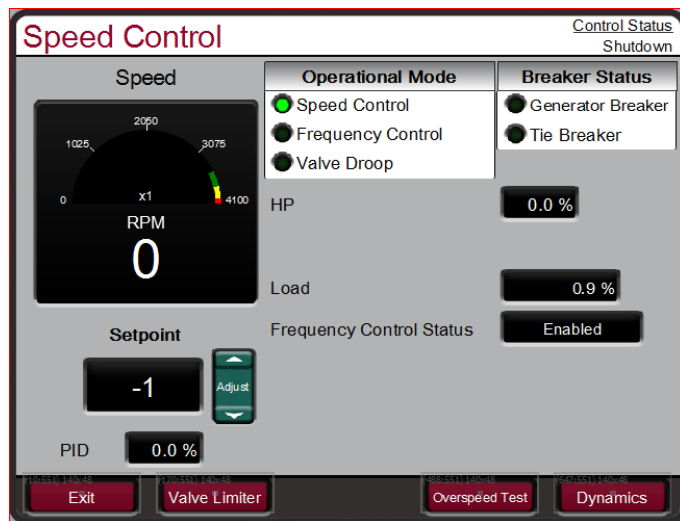


Рисунок 5-11. Экран Speed Control (Контроль оборотов)

Экран Speed Control (Контроль оборотов) будет адаптирован под конфигурацию системы 505ХТ, и на нем будут отображаться все настроенные параметры. Во время нормальной работы этот экран предоставляет пользователю всю необходимую информацию, относящуюся к турбине при ее эксплуатации в режиме контроля оборотов.



Функции строки меню позволят пользователю получать доступ к целому ряду других экранов, относящихся к режиму контроля оборотов, например, напрямую вводить уставку, получать доступ к функции ограничителя клапана, регулировать параметры динамических характеристик управления частотой оборотов, включать или выключать дистанционную уставку оборотов или выполнять испытание на превышение числа оборотов. Для блоков генератора на этом экране показано состояние выключателей, а строка меню предоставит пользователю доступ к параметру включения синхронизатора.

### Экран Valve Demand (Запрос клапана)

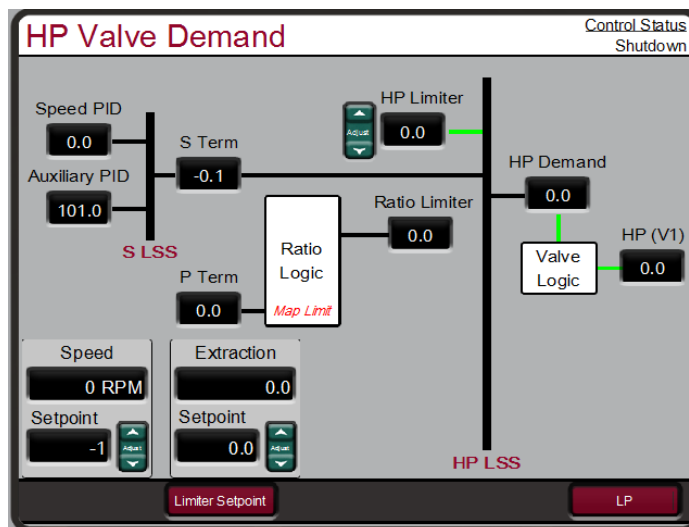


Рисунок 5-12. Экран Valve Demand (Запрос клапана)

Экран Valve Demand (Запрос клапана) будет адаптирован под конфигурацию системы 505XT, и на нем будут отображаться все настроенные параметры, которые могут повлиять на окончательный запрос, выдаваемый на клапан. Для конфигураций с применением турбины с отбором/подводом пара на экране имеется кнопка навигации для переключения на запрос клапана НД. Во время нормальной работы этот экран предоставляет пользователю четкую картину того, каким органом управления или параметром линейного изменения контролируется запрос, выдаваемый на клапан. Шина LSS (выбора слабого сигнала) будет выдавать минимальное значение, наблюдаемое на выходах. В поле Valve Logic (Логика клапана) представлены параметры, которые можно использовать для настройки этого значения (например, линеаризация клапана и (или) компенсация давления) перед выводом на клапан ВД. Если эти параметры не используются, выход запроса клапана ВД всегда будет равен значению LSS.

При нормальной работе значение ограничителя клапана будет равно 100% (без ограничения).

Обычно этот параметр настраивается во время последовательности пуска или для устранения проблем с динамическими характеристиками системы.

Строка меню позволит пользователю получать доступ к уставке ограничителя клапана и ручному управлению запросом клапана (если эта функция настроена).

## Экран Controllers (Регуляторы)

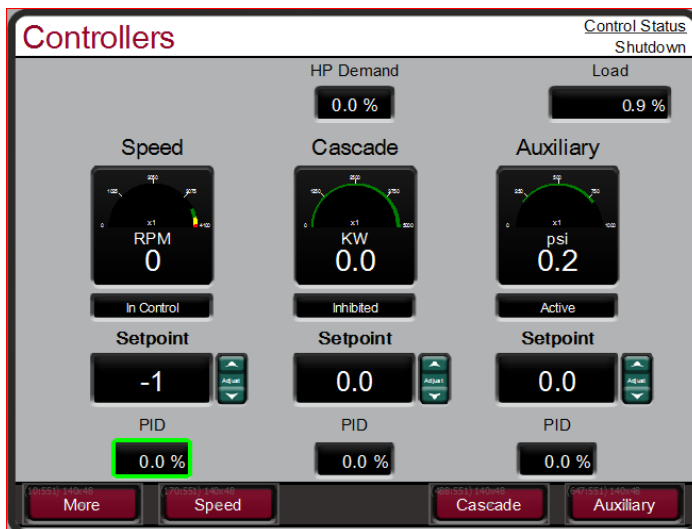


Рисунок 5-13. Экран Controllers (Регуляторы)

Экран Controllers (Регуляторы) будет адаптирован под конфигурацию системы 505ХТ, и на нем будут отображаться все настроенные параметры. Во время нормальной работы этот экран предоставляет пользователю информацию аналогичную той, которая представлена на экране Overview (Обзор), но в виде графических датчиков. На нем представлены более крупные значения, чтобы их можно было просматривать на расстоянии, а также информация ПИД-регулятора, которая полезна для контроля в тех случаях, когда система 505 находится в непосредственной близости от точек перехода между регуляторами и ограничителями.

Функции строки меню позволят пользователю использовать обычные рабочие команды, связанные с выбранным контуром управления, например, напрямую вводить уставку или включать или выключать регулятор, оставаясь на странице Controllers (Регуляторы).

## Экран Cascade Control (Каскадное управление)

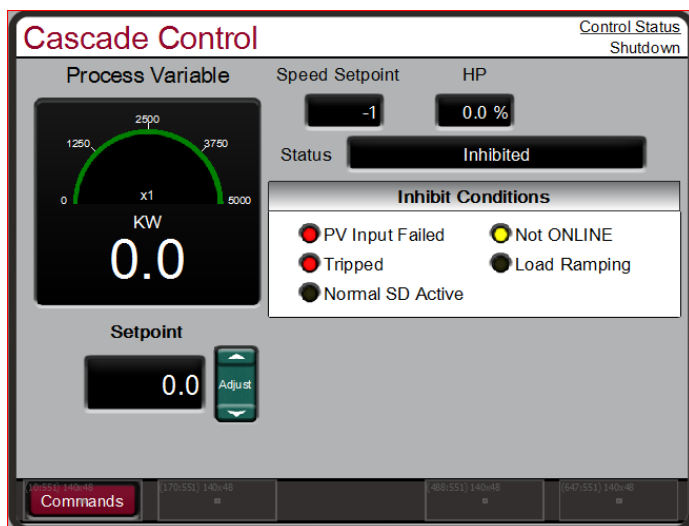


Рисунок 5-14. Экран Cascade Control (Каскадное управление)

Экран Cascade Control (Каскадное управление) будет адаптирован под конфигурацию системы 505ХТ. Во время нормальной работы этот экран предоставляет пользователю всю необходимую информацию, относящуюся к каскадному контуру управления. Выход каскадного управления определяет уставку для контроля оборотов. Это позволяет системе 505 изменять уставку контроля оборотов, если она относится к другой выбранной пользователем технологической переменной.

Функции строки меню позволят пользователю получать доступ к целому ряду других экранов, относящихся к каскадному управлению, например, напрямую вводить уставку, получать доступ к функции ограничителя клапана или регулировать параметры динамических характеристик каскадного управления.

### Экран Auxiliary Control (Вспомогательное управление)

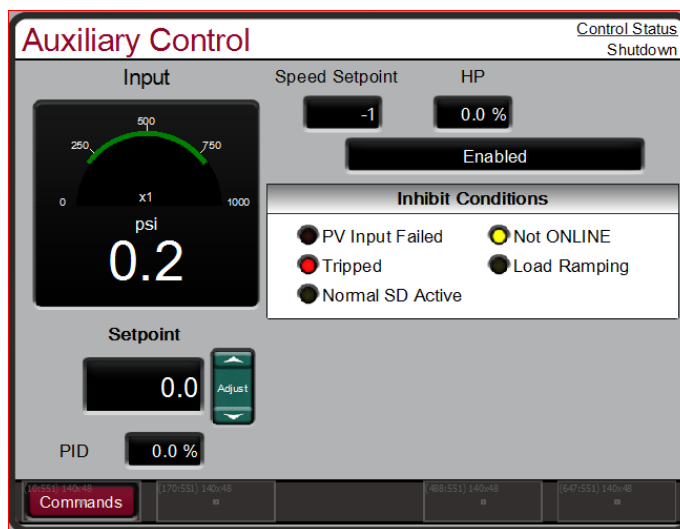


Рисунок 5-15. Экран Auxiliary Control (Вспомогательное управление)

Экран Auxiliary Control (Вспомогательное управление) будет адаптирован под конфигурацию системы 505ХТ. Во время нормальной работы этот экран предоставляет пользователю всю необходимую информацию, относящуюся к контуру вспомогательного управления. Выходной сигнал вспомогательного управления поступает в шину LSS и может напрямую влиять на выход запроса клапана ВД. Эту функцию можно настроить в качестве ограничителя или регулятора. В режиме ограничителя она всегда будет включена и обеспечивать защиту, касающуюся технологической переменной, используемой для данной функции. При настройке в качестве регулятора, когда она будет включена, будет отключаться ПИД-регулятор оборотов.

Функции строки меню позволят пользователю получать доступ к целому ряду других экранов, относящихся ко вспомогательному управлению, например, напрямую вводить уставку, получать доступ к функции ограничителя клапана или регулировать параметры динамических характеристик вспомогательного управления.

### Экран Inlet Control (Управление давлением на впуске)

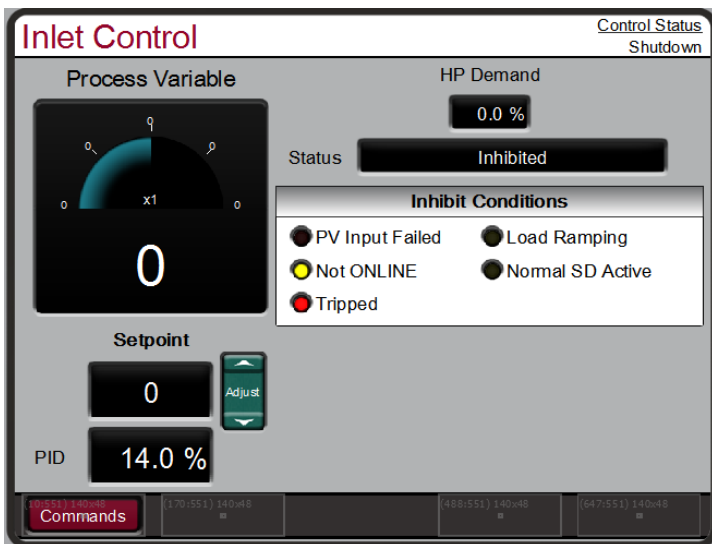


Рисунок 5-16. Экран управления давлением пара на впуске

Экран управления давлением на впуске будет адаптирован под конфигурацию системы 505ХТ. Во время нормальной работы этот экран предоставляет пользователю всю необходимую информацию, относящуюся к контуру управления давлением на впуске. В зависимости от типа турбины эту функцию можно настроить в качестве ограничителя или регулятора.

Для турбин с одним клапаном ее можно настроить в качестве ограничителя, который всегда будет включен и обеспечивать защиту по отношению к технологической переменной, используемой для данной функции. При настройке в качестве регулятора, когда она будет включена, будет отключаться ПИД-регулятор оборотов. Выходной сигнал управления давлением на впуске поступает в шину LSS и может напрямую влиять на выход запроса клапана ВД.

Для турбин с отбором/подводом пара эта функция всегда действует в качестве регулятора. Выходной сигнал этого ПИД-регулятора поступает в логику ограничителя соотношений, где он может использоваться в альтернативных режимах управления в качестве первичного или вторичного регулятора.

Функции строки меню позволят пользователю получать доступ к целому ряду других экранов, относящихся к управлению давлением на впуске, например, напрямую вводить уставку, получать доступ к функции ограничителя клапана или регулировать параметры динамических характеристик вспомогательного управления.

### Экран Extraction/Admission Control (Управление отбором/подводом пара)

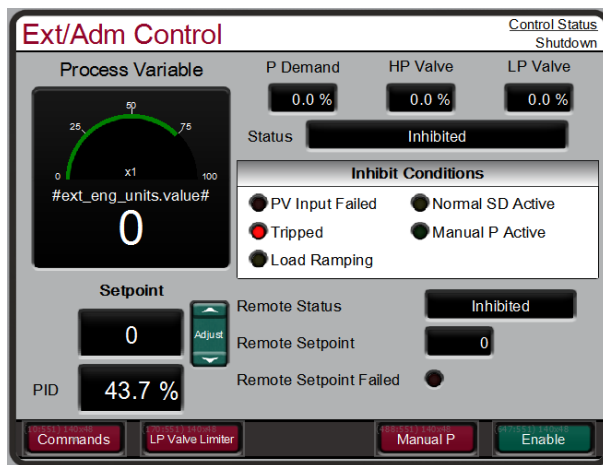


Рисунок 5-17. Экран управления давлением отбора/подвода пара

Экран управления давлением отбора/подвода пара будет адаптирован под конфигурацию системы 505XT. Во время нормальной работы этот экран предоставляет пользователю всю необходимую информацию, относящуюся к контуру управления давлением отбора/подвода пара. Выходной сигнал управления давлением отбора/подвода пара поступает в логику управления ограничителем соотношений и будет влиять на выходные сигналы запроса клапанов ВД и НД. Эту функцию можно настроить только в качестве регулятора.

Функции строки меню позволят пользователю получать доступ к целому ряду других экранов, относящихся к управлению давлением отбора/подвода пара, например, напрямую вводить уставку, получать доступ к функции ограничителя клапана или регулировать параметры динамических характеристик управления давлением отбора/подвода пара.

### Экран Exhaust Control (Управление давлением на выпуске)

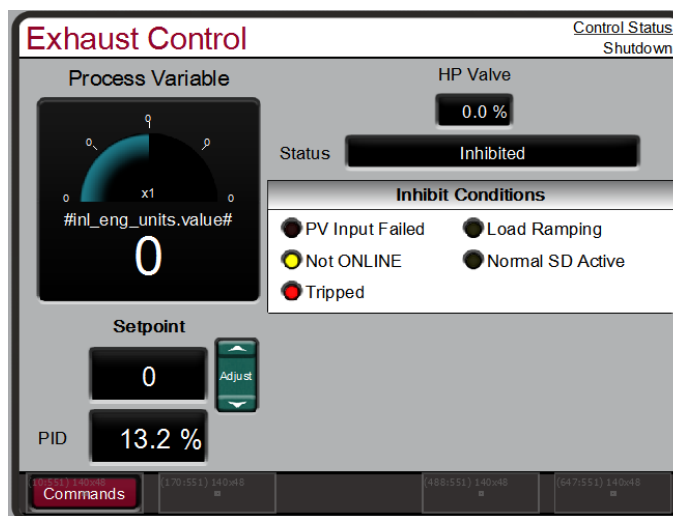


Рисунок 5-18. Экран управления давлением на выпуске

Экран управления давлением на выпуске будет адаптирован под конфигурацию системы 505XT. Во время нормальной работы этот экран предоставляет пользователю всю необходимую информацию, относящуюся к контуру управления давлением на выпуске. В зависимости от типа турбины эту функцию можно настроить в качестве ограничителя или регулятора.

Для турбин с одним клапаном ее можно настроить в качестве ограничителя, который всегда будет включен и обеспечивать защиту по отношению к технологической переменной, используемой для данной функции. При настройке в качестве регулятора, когда она будет включена, будет отключаться ПИД-регулятор оборотов. Выходной сигнал управления давлением на выпуске поступает в шину LSS и может напрямую влиять на выход запроса клапана ВД.

Для турбин с отбором/подводом пара эта функция всегда действует в качестве регулятора. Выходной сигнал этого ПИД-регулятора поступает в логику ограничителя соотношений, где он может использоваться в альтернативных режимах управления в качестве первичного или вторичного регулятора.

Функции строки меню позволят пользователю получать доступ к целому ряду других экранов, относящихся к управлению давлением на выпуске, например, напрямую вводить уставку, получать доступ к функции ограничителя клапана или регулировать параметры динамических характеристик управления давлением на выпуске.

### Экран Steam Map (Схема пара)

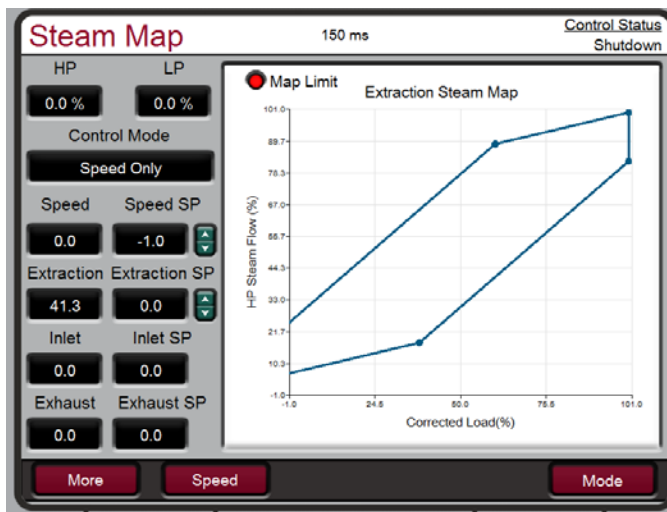


Рисунок 5-19. Экран Steam Map (Схема пара)

Экран Steam Map (Схема пара) будет доступен при применении с турбинами с отбором/подводом пара. На этой странице в реальном времени можно наблюдать за рабочей точкой на схеме пара. С помощью этой страницы можно настраивать рабочую точку, управляя уставками регулятора. Эта страница также используется для запуска переходов в альтернативные режимы управления с помощью всплывающего окна Mode (Режим), показанного ниже.

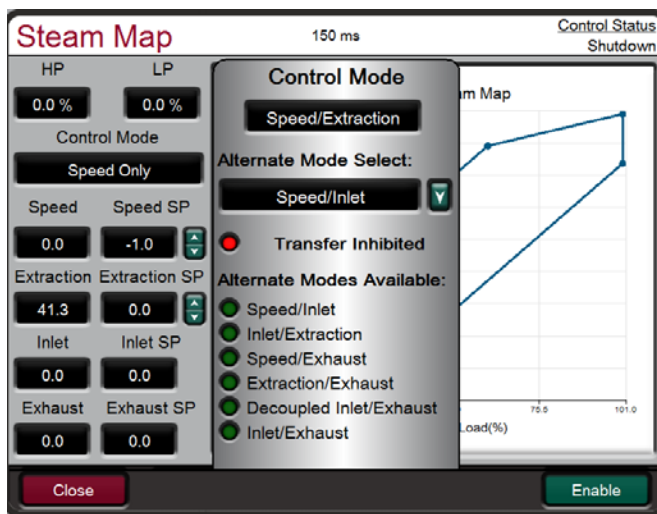


Рисунок 5-20. Схема пара — всплывающее окно Mode (Режим)

### Экран Analog Input Summary (Сводка по аналоговому входу)

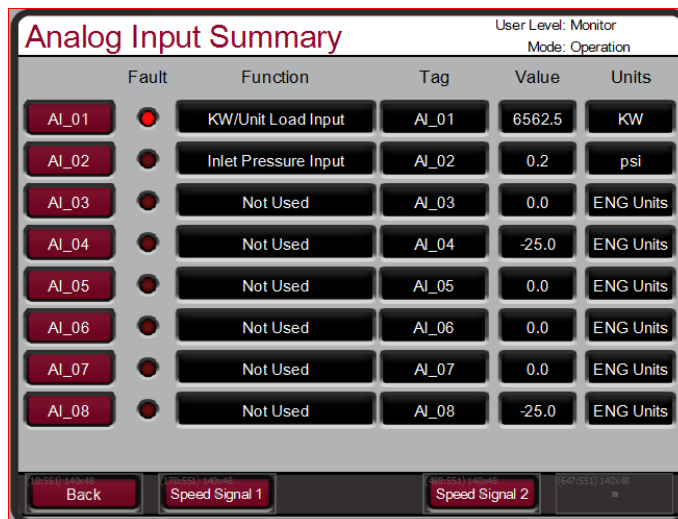


Рисунок 5-21. Экран Analog Input Summary (Сводка по аналоговому входу)

На экране Analog Input Summary (Сводка по аналоговому входу) будет отображаться состояние всех каналов, доступных на оборудовании 505. Для каждого канала отображается состояние сбоя, функция, обозначение устройства, расчетные значения и единицы измерения, а также кнопки навигации для каждого канала, с помощью которых пользователь может перейти на страницу со всеми параметрами, доступными для данного входа.

Функции строки меню позволят пользователю получать доступ к странице с подробными сведениями относительно входных сигналов оборотов.

### Экран Contact Input Summary (Сводка по контактному входу)

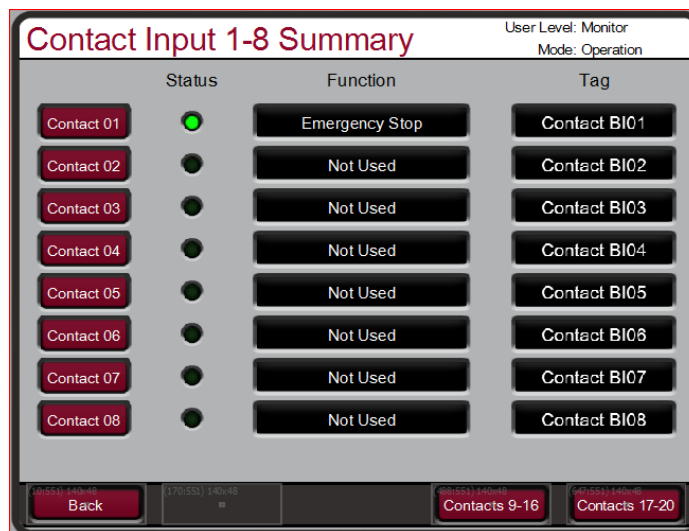
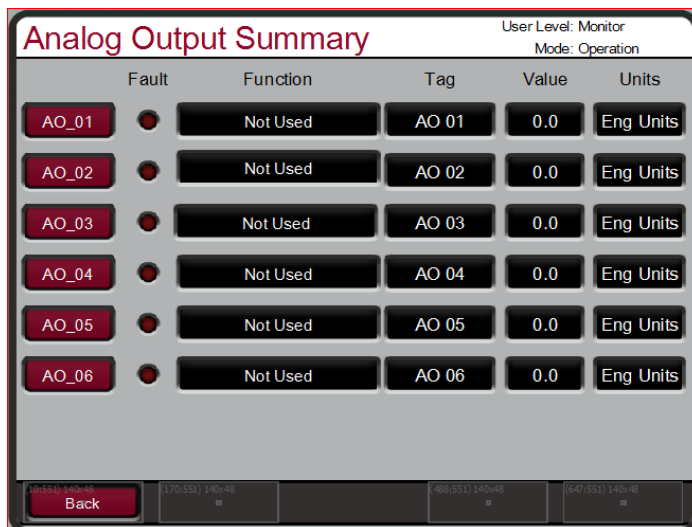


Рисунок 5-22. Экран Contact Input Summary (Сводка по контактному входу)

На экране Contact Input Summary (Сводка по контактному входу) будет отображаться состояние всех каналов, доступных на оборудовании 505. Для каждого канала отображается состояние сбоя, функция и обозначения устройств, а также кнопки навигации для каждого канала, с помощью которых пользователь может перейти на страницу со всеми параметрами, доступными для данного входа.

Сводка по контактному входу разделена на 3 страницы, а строка меню содержит кнопки навигации для просмотра всех каналов.

### Экран Analog Output Summary (Сводка по аналоговому выходу)



	Fault	Function	Tag	Value	Units
AO_01	●	Not Used	AO 01	0.0	Eng Units
AO_02	●	Not Used	AO 02	0.0	Eng Units
AO_03	●	Not Used	AO 03	0.0	Eng Units
AO_04	●	Not Used	AO 04	0.0	Eng Units
AO_05	●	Not Used	AO 05	0.0	Eng Units
AO_06	●	Not Used	AO 06	0.0	Eng Units

User Level: Monitor  
Mode: Operation

Back

Рисунок 5-23. Экран Analog Output Summary (Сводка по аналоговому выходу)

На экране Analog Output Summary (Сводка по аналоговому выходу) будет отображаться состояние всех каналов, доступных на оборудовании 505. Для каждого канала отображается состояние сбоя, функция, обозначение устройства, расчетные значения и единицы измерения, а также кнопки навигации для каждого канала, с помощью которых пользователь может перейти на страницу со всеми параметрами, доступными для данного выхода.



## Экран Relay Output Summary (Сводка по релейному выходу)

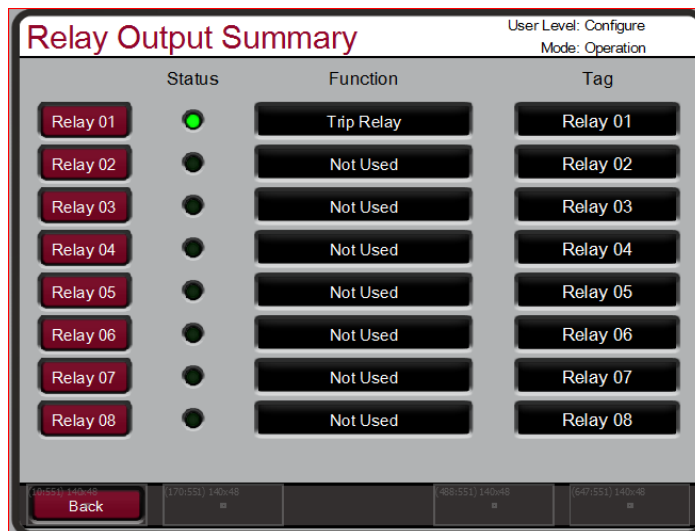


Рисунок 5-24. Экран Relay Output Summary (Сводка по релейному выходу)

На экране Relay Output Summary (Сводка по релейному выходу) будет отображаться состояние всех каналов, доступных на оборудовании 505. Для каждого канала отображается состояние катушки, функция и обозначение устройства, а также кнопки навигации для каждого канала, с помощью которых пользователь может перейти на страницу со всеми параметрами, доступными для данного выхода.

## Экран Actuator Driver Summary (Сводка по схеме возбуждения привода)

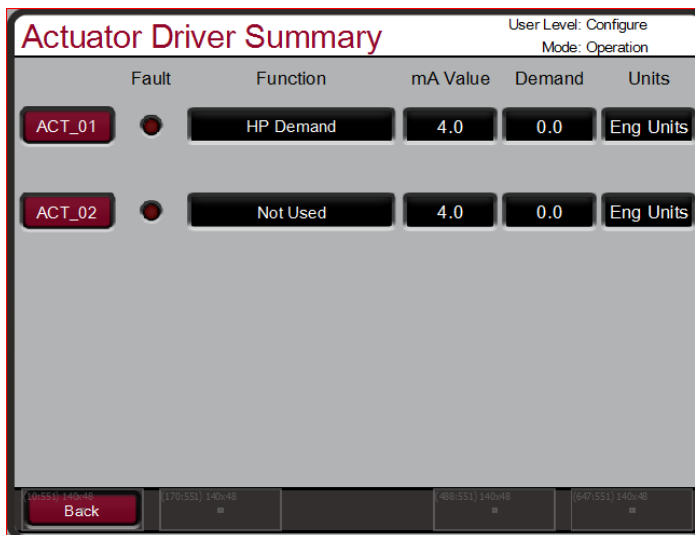


Рисунок 5-25. Экран Actuator Driver Summary (Сводка по схеме возбуждения привода)

На экране Actuator Driver Summary (Сводка по схеме возбуждения привода) будет отображаться состояние 2 каналов, доступных на оборудовании 505. Для каждого канала отображается состояние сбоя, функция, текущее значение (в mA), расчетные значения и единицы измерения, а также кнопки навигации для каждого канала, с помощью которых пользователь может перейти на страницу со всеми параметрами, доступными для данного входа.

## Процедуры запуска (Экран Start Curve (Кривая пуска))



Рисунок 5-26. В меню HOME (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) в фокусе отображается параметр Startup Curve (Кривая запуска)

Полную информацию о запуске турбины см. в рабочих процедурах производителя турбины, а сведения о пошаговой процедуре в зависимости от выбранного режима пуска см. в главе 3 настоящего руководства. Ниже приводится описание обычной процедуры запуска.



### WARNING

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должен быть оснащен устройством отключения в случае заброса оборотов для защиты от разгона или повреждения первичного привода с возможными травмами, летальным исходом или материальным ущербом.

Устройство отключения в случае заброса оборотов должно быть полностью независимо от основной системы управления первичного привода. Кроме того, для обеспечения безопасности в случае превышения температуры или давления могут потребоваться устройства отключения.

1. Нажмите клавишу RESET для удаления всех аварийных сигналов и события отключения. Если для параметра RESET CLEARS TRIP (УДАЛЕНИЕ СОБЫТИЙ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ СБРОСЕ) системы 505 запрограммировано значение YES (ДА), то при нажатии клавиши RESET после останова будет выполнен сброс реле останова системы или оно будет подавать питание. Если для параметра RESET CLEARS TRIP (УДАЛЕНИЕ СОБЫТИЙ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ СБРОСЕ) системы 505 запрограммировано значение NO (НЕТ), то при нажатии клавиши Reset будет выполнен сброс реле останова системы 505 или оно будет подавать питание ТОЛЬКО после удаления всех состояний отключения.
2. Нажмите клавишу START (ПУСК) и подтвердите, чтобы инициализировать выбранный режим запуска. Это можно выполнить с любого экрана, однако во время запуска турбины рекомендуется находиться на странице Startup Curve (Кривая запуска). Она обновляется автоматически, чтобы отображать правильную информацию, относящуюся к настроенной последовательности пуска. Если настроен режим полуавтоматического пуска, то для открытия регулирующего клапана необходимо вручную увеличить значение ограничителя клапана.

Если используется контактный вход разрешения запуска, но он не был замкнут при выдаче команды RUN (РАБОТА), то будет выдан аварийный сигнал Start Perm Not Closed (Контакт разрешения на пуск не замкнут).

3. После выполнения выбранного режима запуска турбина будет работать с настройкой максимальных оборотов или оборотов холостого хода. Уставка оборотов системы 505 будет изменяться до минимального значения регулятора, если не запрограммировано использовать оборотов холостого хода. Чтобы турбина контролировала обороты холостого хода, необходимо запрограммировать функции холостого/номинального хода или последовательности автозапуска. На этом этапе оператор может изменять обороты турбины с помощью клавиатуры 505 внешних переключателей или по каналам связи.

## Функция испытания на превышение числа оборотов (Экран Speed Control (Контроль оборотов))

Функция испытания на превышение числа оборотов системы 505 позволяет оператору повысить частоту оборотов турбины выше номинального рабочего диапазона в целях регулярной проверки логики и схемы электрической и/или механической защиты от заброса оборотов. Эта функция включает в себя внутреннюю логику отключения при забросе оборотов системы 505, а также настройки и логику устройства внешнего отключения при превышении числа оборотов. На рис. 5-11 показан экран, который отображается при нажатии клавиши Overspeed Test (Испытание на превышение числа оборотов) на странице Speed Control (Контроль оборотов). На экране показаны разрешения, необходимые, чтобы получить возможность выполнения испытаний на превышение числа оборотов (при применении механического привода сигнал размыкания выключателя генератора не показан)

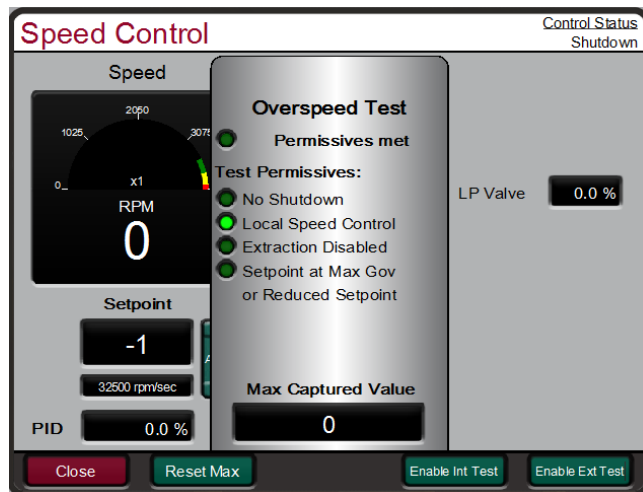



Рисунок 5-27. Разрешения, необходимые для испытания на превышение числа оборотов

 <b>WARNING</b>	<p>Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должен быть оснащен устройством отключения в случае заброса оборотов для защиты от разгона или повреждения первичного привода с возможными травмами, летальным исходом или материальным ущербом.</p> <p>Устройство отключения в случае заброса оборотов должно быть полностью независимо от основной системы управления первичного привода. Кроме того, для обеспечения безопасности в случае превышения температуры или давления могут потребоваться устройства отключения.</p>
--	--

### Процедура испытания на превышение числа оборотов (с помощью дисплея системы 505)

- Убедитесь, что выключатель генератора разомкнут, если блок находится в режиме привода генератора
- Увеличьте значение уставки оборотов до максимальной настройки регулятора
- Если требуется удалите значение параметра Highest Speed Reached (Максимально достигнутое значение оборотов), чтобы записать максимальное значение достигнутых оборотов во время этого испытания на превышение числа оборотов (клавиша Reset Max (Сбросить макс.)).
- Эта функция имеет тайм-аут безопасности, гарантирующий, что блок не будет работать в этом режиме без присмотра. После входа в этом режим пользователь должен начать увеличивать значение оборотов в течение 30 секунд. Пока пользователь регулирует значение оборотов, значение тайм-аута будет сбрасываться.
- Значение тайм-аута отображается, если он истечет, то режим испытаний будет прерван и блок вернется к максимальному предельному значению регулятора.

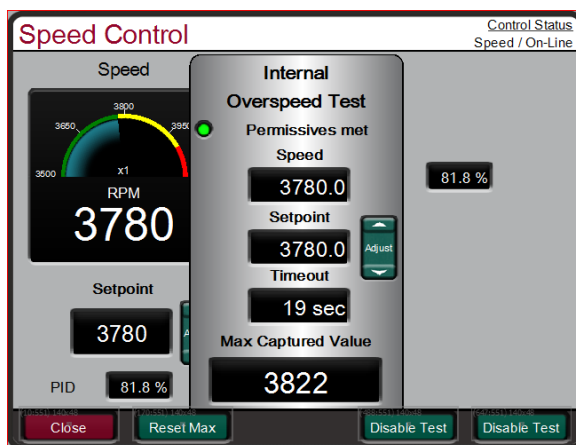


Рисунок 5-28. Внутренние (505) испытания на превышение числа оборотов

- Чтобы выполнить внутренние испытания на превышение числа оборотов, нажмите клавишу Enable Int Test (Запустить внутренние испытания), при этом отобразится вышеуказанная всплывающая страница. Будет выдан аварийный сигнал, указывающий на запуск испытания на превышение числа оборотов.
- Наведите фокус на кнопку Adjust (Регулировка) и используйте клавишу ADJUST для увеличения значения оборотов выше обычного максимального предельного значения регулятора.
- Как только обороты турбины достигнут внутреннего значения параметра OVERSPEED TRIP (rpm) (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПРИ ЗАБРОСЕ ОБОРОТОВ (об/мин)) системы 505, система 505 ОТКЛЮЧИТ турбину.

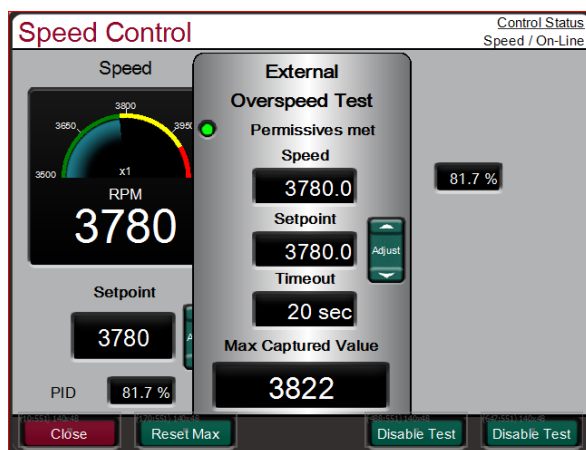


Рисунок 5-29. Внешнее испытание на превышение числа оборотов

Внешнее испытание на аварийное отключение предназначено для проверки устройства защиты от заброса оборотов блока (в многих случаях Woodward ProTech). В этом режиме отключение при забросе оборотов 505 будет изменено только на выдачу аварийного сигнала, при этом система 505 сможет продолжить повышение числа оборотов до значения, указанного в параметре Overspeed Test Limit (rpm) (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов (в об/мин)). Если значение оборотов ИЛИ уставки системы 505 достигает величины, установленной для параметра Overspeed Test Limit (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов), сработает ОТКЛЮЧЕНИЕ.

- Чтобы выполнить внешние испытания на превышение числа оборотов, нажмите клавишу Enable Ext Test (Запустить внешние испытания), при этом отобразится вышеуказанная всплывающая страница. Будет выдан аварийный сигнал, указывающий на запуск испытания на превышение числа оборотов.
- Наведите фокус на кнопку Adjust (Регулировка) и используйте клавишу ADJUST для увеличения значения оборотов выше обычного максимального предельного значения регулятора.
- Как только обороты турбины достигнут внутреннего значения параметра OVERSPEED TRIP (rpm) (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПРИ ЗАБРОСЕ ОБОРОТОВ (об/мин)) системы 505, система 505 выдаст аварийный сигнал, предупреждающий об этом.

- Если тайм-аут истечет, когда обороты блока выше значения отключения при превышении числа оборотов, но ниже предельного значения испытания на превышение числа оборотов, система 505 выполнит отключение при забросе оборотов.
- Если значение оборотов или уставки достигает величины, установленной для параметра Overspeed Test Limit (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов), система 505 выдаст команду на отключение.

## NOTICE

**При конфигурации установок оборотов убедитесь, что значение параметра предельного значения испытания на превышение числа оборотов (об/мин) выше настройки ожидаемого заброса оборотов внешнего устройства защиты от заброса оборотов.**

Испытание на превышение числа оборотов рекомендуется проводить на этих экранах: в системе управления (предпочтительно) или с помощью сервисного инструмента RemoteView. Кроме того, логику и схему функции защиты от заброса оборотов можно проверить дистанционно, запрограммировав контактный вход для испытания на превышение числа оборотов. Контакт для испытания на превышение числа оборотов работает как внешняя проверка включения на дисплее. При выполнении условий, изложенных в вышеописанной процедуре, замыкание этого контакта позволяет повышать уставку оборотов до значения параметра Overspeed Test limit (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов). Процедура испытаний аналогична использованию клавиши OSPD (Превышение числа оборотов). Реле включения испытания на превышение числа оборотов можно запрограммировать на предоставлении сведений о запуске испытаний.

Функцию испытания на превышение числа оборотов не удастся выполнить по каналам связи Modbus, однако по этим каналам можно передавать сообщения о состоянии Overspeed Test Permissive (Разрешения, необходимые для испытания на превышение числа оборотов), Overspeed Test In Progress (Выполняется испытание на превышение числа оборотов), Overspeed Alarm (Аварийный сигнал о превышении числа оборотов) и Overspeed Trip (Отключение при забросе оборотов).

### Клавиша Stop (Останов)

Клавиша STOP используется для выполнения контролируемого/ручного останова турбины. Чтобы выполнить ручной останов, нажмите клавишу STOP и подтвердите с клавиатуры или замкните контактный вход контролируемого останова (если запрограммирован) или выберите параметр Controlled Shutdown (Контролируемый останов) по каналам связи Modbus. После запуска диалоговое окно на дисплее изменится, чтобы предоставить пользователю возможность прервать последовательность нормального останова. Это диалоговое окно закроется через 10 секунд, но его снова можно будет открыть, нажав клавишу STOP. Кроме того, эту функцию можно прервать путем размыкания контакта или выбора значения Abort Controlled Shutdown (Прервать контролируемый останов) по каналам связи Modbus.

### Экран Alarm Summary (Сводка аварийных сигналов)

К экрану ALARM (Аварийный сигнал) всегда можно получить доступ, нажав кнопку VIEW (ПРОСМОТР), расположенную ниже индикатора ALARM. При обнаружении аварийного сигнала он фиксируется в логике события, подается питание на реле аварийной сигнализации, и загорается индикатор ALARM (желтым). Причина события будет указана с помощью идентификатора события, описания и меток даты/времени на странице сводки по аварийным сигналам. Первое событие всегда будет находится в начале списка. При наличии нескольких состояний аварийных сигналов все они будут представлены в списке с соответствующими метками времени.

Для удаления любых аварийных сигналов, которые более не существуют, нажмите клавишу RESET (СБРОС), замкните контактный вход сброса или выберите Reset (Сброс) по любому из каналов связи Modbus. Если причина события устранена, аварийный сигнал будет удален, в противном случае он останется, а метка времени не изменится.

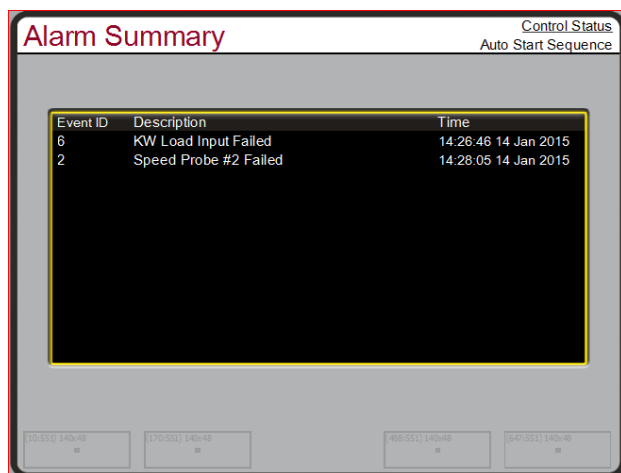


Рисунок 5-30. Экран ALARM (Аварийный сигнал)

Для мониторинга состояния системы управления доступ к каждому конкретному состоянию аварийного сигнала возможен через каналы связи Modbus. Кроме того, обеспечивается общая индикация аварийного сигнала.

В дополнение к специальному выходу реле аварийной сигнализации для указания общей индикации аварийного сигнала системы 505 можно запрограммировать индикацию реле.

В следующей таблице перечислены все возможные состояния аварийных сигналов и соответствующие идентификаторы событий.

Таблица 5-1. Сообщения с АВАРИЙНЫМИ СИГНАЛАМИ

Идентификатор события	ОПИСАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
1	Speed Probe #1 Failed (Сбой датчика оборотов № 1)	Сбой датчика оборотов № 1 — (меньше уровня оборотов при сбое или 1 В (среднекв.))
2	Speed Probe #2 Failed (Сбой датчика оборотов № 2)	Сбой датчика оборотов № 2 — (меньше уровня оборотов при сбое или 1 В (среднекв.))
3	Remote Spd Input Failed (Сбой входа дистанционной уставки оборотов)	Сбой аналогового входа дистанционной уставки оборотов (более 22 мА или менее 2 мА)
4	Sync Input Failed (Сбой входа синхронизации)	Обнаружен сбой аналогового входа синхронизации (более 22 мА или менее 2 мА)
5	Load Share Input Failed (Сбой входа распределения нагрузки)	Обнаружен сбой входа распределения нагрузки (более 22 мА или менее 2 мА)
6	KW Load Input Failed (Сбой входа нагрузки мощности)	Обнаружен сбой аналогового входа мощности (более 22 мА или менее 2 мА)
7	Cascade Input Failed (Сбой каскадного входа)	Обнаружен сбой каскадного входа (более 22 мА или менее 2 мА)
8	Remote Casc Input Failed (Сбой входа дистанционной каскадной уставки)	Сбой аналогового входа дистанционной каскадной уставки (более 22 мА или менее 2 мА)
9	AUX Input Failed (сбой вспомогательного входа)	Обнаружен сбой вспомогательного аналогового входа (более 22 мА или менее 2 мА)
10	Remote AUX Input Failed (Сбой входа дистанционной вспомогательной уставки)	Сбой аналогового входа дистанционной вспомогательной уставки (более 22 мА или менее 2 мА)
11	Резерв_11	Не прим.
12	Резерв_12	Не прим.
13	Inlet Press Input Failed (Сбой входа давления на впуске)	Обнаружен сбой аналогового входа давления впускного коллектора (более 22 мА или менее 2 мА)
14	IH-A Input press AI FLT (Сбой аналогового входа давления на входе блока А IH)	Индикация сбоя от блока А гидравлического давления
15	IH-B Input press AI FLT (Сбой аналогового входа давления на входе блока В IH)	Индикация сбоя от блока В гидравлического давления

16	Feed-forward input failed (Сбой входа предупреждения)	Обнаружен сбой аналогового входа предупреждения (более 22 мА или менее 2 мА)
17	Remote Droop Fault (Сбой входа дистанционного статизма)	Обнаружен сбой аналогового входа настройки дистанционного статизма (более 22 мА или менее 2 мА)
18	Remote KW Setpoint Failed (Сбой входа дистанционной уставки мощности)	Сбой аналогового входа дистанционной уставки мощности (более 22 мА или менее 2 мА)
19	Exhaust Press Input Failed (Сбой входа давления на выпуске)	Обнаружен сбой аналогового входа давления на выпуске (более 22 мА или менее 2 мА)
20	Temp for Hot/Cold Starts Failed (Сбой входа температуры для горячего/холодного пусков)	Сбой входного сигнала датчика температуры, настроенного для использования для горячего/холодного пусков.
21	HP Valve Feedback Failed (Сбой входа обратной связи положения клапана ВД)	Обнаружен сбой аналогового входа обратной связи положения клапана ВД (более 22 мА или менее 2 мА)
22	HP2 Valve Feedback Failed (Сбой входа обратной связи положения клапана ВД 2)	Обнаружен сбой аналогового входа положения обратной связи клапана ВД 2 (более 22 мА или менее 2 мА)
23	Isolated PID PV Failed (Сбой входа технологического параметра автономного ПИД-регулятора)	Обнаружен сбой аналогового входа технологического параметра автономного ПИД-регулятора (более 22 мА или менее 2 мА)
24	Rem SP Isolated PID Failed (Сбой входа дистанционной уставки автономного ПИД-регулятора)	Обнаружен сбой аналогового входа дистанционной уставки автономного ПИД-регулятора (более 22 мА или менее 2 мА)
25	Customer Input #1 Failed (Сбой входа № 1 клиента)	Обнаружен сбой аналогового входа № 1 клиента (более 22 мА или менее 2 мА)
26	Customer Input #2 Failed (Сбой входа № 2 клиента)	Обнаружен сбой аналогового входа № 2 клиента (более 22 мА или менее 2 мА)
27	Customer Input #3 Failed (Сбой входа № 3 клиента)	Обнаружен сбой аналогового входа № 3 клиента (более 22 мА или менее 2 мА)
28	Start Temperature 1 Failed (Сбой входа температуры пуска 1)	Обнаружен сбой аналогового входа температуры пуска 1 (более 22 мА или менее 2 мА)
29	Start Temperature 2 Failed (Сбой входа температуры пуска 2)	Обнаружен сбой аналогового входа температуры пуска 2 (более 22 мА или менее 2 мА)
30	Extraction/Admission Input Failed (Сбой входа отбора/подвода пара)	Обнаружен сбой аналогового входа отбора/подвода пара (более 22 мА или менее 2 мА)
31	Remote Extr/Adm SP Input Failed (Сбой входа дистанционной уставки отбора/подвода пара)	Обнаружен сбой аналогового входа дистанционной уставки отбора/подвода пара (более 22 мА или менее 2 мА)
32	External alarm # 1 (Внешний аварийный сигнал № 1)	Внешний аварийный сигнал № 1 от контактного входа
33	External alarm # 2 (Внешний аварийный сигнал № 2)	Внешний аварийный сигнал № 2 от контактного входа
34	External alarm # 3 (Внешний аварийный сигнал № 3)	Внешний аварийный сигнал № 3 от контактного входа
35	External alarm # 4 (Внешний аварийный сигнал № 4)	Внешний аварийный сигнал № 4 от контактного входа
36	External alarm # 5 (Внешний аварийный сигнал № 5)	Внешний аварийный сигнал № 5 от контактного входа
37	External alarm # 6 (Внешний аварийный сигнал № 6)	Внешний аварийный сигнал № 6 от контактного входа
38	External alarm # 7 (Внешний аварийный сигнал № 7)	Внешний аварийный сигнал № 7 от контактного входа
39	External alarm # 8 (Внешний аварийный сигнал № 8)	Внешний аварийный сигнал № 8 от контактного входа
40	External alarm # 9 (Внешний аварийный сигнал № 9)	Внешний аварийный сигнал № 9 от контактного входа
41	IH-act1 Failed from BI (Сбой привода 1 IH от BI)	Индикация сбоя от источника тока на гидравлический привод 1 (CPC)
42	IH-act2 Failed from BI (Сбой привода 2 IH от BI)	Индикация сбоя от источника тока на гидравлический привод 2 (CPC)
43	HP Actuator Fault (Act1 or 2) (Сбой привода ВД (привод 1 или 2))	Обнаружен сбой привода ВД (было обнаружено размыкание или короткое замыкание)
44	HP2 Actuator Fault (Act1 or 2) (Сбой привода ВД 2 (привод 1 или 2))	Обнаружен сбой привода ВД 2 (было обнаружено размыкание или короткое замыкание)
45	Start Perm Not Closed (Контакт разрешения на пуск не замкнут)	Выбрана команда Run (Работа) в момент, когда контакт разрешения на пуск не замкнут
46	Mod Comm Link #1 Failed (Сбой канала связи Modbus № 1)	Был обнаружен сбой канала связи Modbus № 1—ошибка тайм-аута
47	Mod Comm Link #2 Failed (Сбой канала связи Modbus № 2)	Был обнаружен сбой канала связи Modbus № 2—ошибка тайм-аута

48	Mod Comm Link #3 Failed (Сбой канала связи Modbus № 3)	Был обнаружен сбой канала связи Modbus № 3— ошибка тайм-аута
49	AO_01 Readback Fault (Сбой обратного считывания канала 01 аналогового выхода)	Обнаружен сбой обратного считывания канала 1 аналогового выхода (более 22 мА или менее 2 мА)
50	AO_02 Readback Fault (Сбой обратного считывания канала 02 аналогового выхода)	Обнаружен сбой обратного считывания канала 2 аналогового выхода (более 22 мА или менее 2 мА)
51	AO_03 Readback Fault (Сбой обратного считывания канала 03 аналогового выхода)	Обнаружен сбой обратного считывания канала 3 аналогового выхода (более 22 мА или менее 2 мА)
52	AO_04 Readback Fault (Сбой обратного считывания канала 04 аналогового выхода)	Обнаружен сбой обратного считывания канала 4 аналогового выхода (более 22 мА или менее 2 мА)
53	AO_05 Readback Fault (Сбой обратного считывания канала 05 аналогового выхода)	Обнаружен сбой обратного считывания канала 5 аналогового выхода (более 22 мА или менее 2 мА)
54	AO_06 Readback Fault (Сбой обратного считывания канала 06 аналогового выхода)	Обнаружен сбой обратного считывания канала 6 аналогового выхода (более 22 мА или менее 2 мА)
55	Chassis Summary Alarm (Суммарный аварийный сигнал шасси)	1 — сбой подсветки дисплея 2 — сбой ОС ЦП 3 — высокая внутренняя температура регулятора 505 (более 70 градусов по Цельсию) 4 — сбой калибровки блока (заводская калибровка)
56	Turbine Tripped (Турбина отключена)	Индикация аварийного сигнала отключения турбины
57	Overspeed (Заброс оборотов)	Аварийный сигнал заброса оборотов турбины
58	Overspeed Test Enabled (Испытание на превышение числа оборотов включено)	Испытание на превышение числа оборотов активно
59	TIE Breaker Opened (Секционный выключатель разомкнут)	Секционный выключатель энергосистемы был разомкнут после замыкания
60	GEN Breaker Opened (Выключатель генератора разомкнут)	Выключатель генератора был разомкнут после замыкания
61	Tie Open / No Auxiliary (Секционный выключатель разомкнут/нет вспомогательного управления)	Секционный выключатель энергосистемы был разомкнут при активном вспомогательном управлении
62	Gen Open / No Auxiliary (Выключатель генератора разомкнут/нет вспомогательного управления)	Выключатель генератора был разомкнут при активном вспомогательном управлении
63	Tie Open / No Cascade (Секционный выключатель разомкнут/нет каскадного управления)	Секционный выключатель энергосистемы был разомкнут при активном каскадном управлении
64	Gen Open / No Cascade (Выключатель генератора разомкнут/нет каскадного управления)	Выключатель генератора был разомкнут при активном каскадном управлении
65	Tie Open / No Remote (Секционный выключатель разомкнут/нет дистанционной уставки оборотов)	Секционный выключатель энергосистемы был разомкнут при активной дистанционной уставке оборотов
66	Gen Open / No Remote (Выключатель генератора разомкнут/нет дистанционной уставки оборотов)	Выключатель генератора был разомкнут при активной дистанционной уставке оборотов
67	Stuck In Critical Band (Задержка в критическом диапазоне)	Работа турбины задерживается в критическом интервале оборотов
68	505 Display Comm Fault (Сбой связи с дисплеем системы 505)	Сбой связи приложения GAP с дисплеем
69	HP Valve Pos Fdbk Diff ALM (Аварийный сигнал отличия положения клапана ВД от сигнала обратной связи)	Запрос клапана ВД отличается от сигнала обратной связи
70	HP2 Valve Pos Fdbk Diff ALM (Аварийный сигнал отличия положения клапана ВД 2 от сигнала обратной связи)	Запрос клапана ВД 2 отличается от сигнала обратной связи
71	Limiters in Control (Ограничитель в режиме управления)	Клапан ВД под контролем ограничителя
72	Inlet Steam Pressure Lvl1 ALM (Аварийный сигнал уровня 1 давления пара на впуске)	Значение давления пара на впуске преодолело предельное значение уровня 1 аварийного сигнала
73	Inlet Steam Pressure Lvl2 ALM (Аварийный сигнал уровня 2 давления пара на впуске)	Значение давления пара на впуске преодолело предельное значение уровня 2 аварийного сигнала
74	Exh Steam Pressure Lvl1 ALM (Аварийный сигнал уровня 1 давления пара на выпуске)	Значение давления пара на выпуске преодолело предельное значение уровня 1 аварийного сигнала
75	Exh Steam Pressure Lvl2 ALM (Аварийный сигнал уровня 2 давления пара на выпуске)	Значение давления пара на выпуске преодолело предельное значение уровня 2 аварийного сигнала
76	Selected PV 1 Level 1 ALM (Аварийный сигнал уровня 1 выбранного технологического параметра 1)	Контроль сигнала № 1 преодолел предельное значение уровня 1 аварийного сигнала
77	Selected PV 1 Level 2 ALM (Аварийный сигнал уровня 2 выбранного технологического параметра 1)	Контроль сигнала № 1 преодолел предельное значение уровня 2 аварийного сигнала
78	Selected PV 2 Level 1 ALM (Аварийный сигнал уровня 1 выбранного технологического параметра 2)	Контроль сигнала № 2 преодолел предельное значение уровня 1 аварийного сигнала
79	Selected PV 2 Level 2 ALM (Аварийный сигнал уровня 2 выбранного технологического параметра 2)	Контроль сигнала № 2 преодолел предельное значение уровня 2 аварийного сигнала
80	Selected PV 3 Level 1 ALM (Аварийный сигнал уровня 1 выбранного технологического параметра 3)	Контроль сигнала № 3 преодолел предельное значение уровня 1 аварийного сигнала
81	Selected PV 3 Level 2 ALM (Аварийный сигнал уровня 2 выбранного технологического параметра 3)	Контроль сигнала № 3 преодолел предельное значение уровня 2 аварийного сигнала
82	Tunable Alarm (Настраиваемый аварийный сигнал)	зарезервировано — не используется (доступно в режиме отладки для тестирования)



83	Tie Open / No Inlet (Секционный выключатель разомкнут/нет управления на впуске)	Секционный выключатель энергосистемы был разомкнут при активном управлении давлением на впуске
84	Gen Open / No Inlet (Выключатель генератора разомкнут/нет управления на впуске)	Выключатель генератора был разомкнут при активном управлении давлением на впуске
85	Actuator 1 Readout Fault (Сбой выхода считывания привода 1)	Обнаружен сбой выхода считывания канала 1 схемы возбуждения привода
86	Actuator 2 Readout Fault (Сбой выхода считывания привода 2)	Обнаружен сбой выхода считывания канала 2 схемы возбуждения привода
87	CAN1_DVP1 Summary ALM (Суммарный аварийный сигнал CAN1_DVP1)	Суммарный аварийный сигнал от устройства VariStroke — цифровой клапанный позиционер 1 (DVP1)
88	CAN1_DVP2 Summary ALM (Суммарный аварийный сигнал CAN1_DVP2)	Суммарный аварийный сигнал от устройства VariStroke — цифровой клапанный позиционер 2 (DVP2)
89	HP Actuator Fault (DVP1 or 2) (Сбой привода ВД (DVP 1 или 2))	Обнаружен сбой привода ВД (канал CAN1 связи с VariStroke)
90	HP2 Actuator Fault (DVP1 or 2) (Сбой привода ВД 2(DVP 1 или 2))	Обнаружен сбой привода ВД 2 (канал CAN1 связи с VariStroke)
91	Comm Link to DSLC2 Failed (Сбой канала связи с DSLC2)	Сбой канала цифровой связи с DSLC-2
92	KW Load AI Failed (Сбой аналогового входа нагрузки мощности)	Сбой резервного сигнала мощности (аналоговый вход или цифровая линия связи)
93	Turbine Maintenance Interval Alm (Аварийный сигнал интервала обслуживания турбины)	Количество часов работы турбины достигло значения интервала обслуживания
94	Start Temperature #1 Override Active (Блокировка температуры пуска № 1 активна)	Функция блокировки сигнала температуры пуска № 1 активна
95	Start Temperature #2 Override Active (Блокировка температуры пуска № 2 активна)	Функция блокировки сигнала температуры пуска № 2 активна
96	Comm Link to easYgen Failed (Сбой канала связи с easYgen)	Сбой канала цифровой связи с easYgen
97	Comm Link to LS-5 Failed (Сбой канала связи с LS-5)	Сбой канала цифровой связи с LS-5
98	Comm Link to MFR300 Failed (Сбой канала связи с MFR300)	Сбой канала цифровой связи с MFR300
99	Comm Link to HiProtec Failed (Сбой канала связи с HiProtec)	Сбой канала цифровой связи с HiProtec
100	MPU1 Failed Open Wire Test (Проверка разомкнутого провода при сбое MPU 1)	Обнаружен разомкнутый провод канала 1 сигнальной цепи оборотов
101	MPU2 Failed Open Wire Test (Проверка разомкнутого провода при сбое MPU 2)	Обнаружен разомкнутый провод канала 2 сигнальной цепи оборотов
102	Internal HW Simulation Enabled (Внутреннее аппаратное моделирование включено)	Режим внутреннего МОДЕЛИРОВАНИЯ системы 505 активен
103	Pressure Compensation Curve Error (Ошибка кривой компенсации давления)	Ошибка кривой компенсации давления точек координат X—Y
104	Actuator Linearization Curve Error (Ошибка кривой линеаризации привода)	Ошибка кривой выпускного клапана точек координат X—Y
105	Remote Manual P Demand Input Failed (Сбой входа дистанционного ручного запроса P)	Обнаружен сбой аналогового входа дистанционного ручного запроса P (более 22 мА или менее 2 мА)
106	Remote Exhaust SP Input Failed (Сбой входа дистанционной уставки давления на выпуске)	Обнаружен сбой аналогового входа дистанционной уставки давления на выпуске (более 22 мА или менее 2 мА)
107	Remote Inlet Pressure SP Input Failed (Сбой входа дистанционной уставки давления на впуске)	Обнаружен сбой аналогового входа дистанционной уставки давления на впуске (более 22 мА или менее 2 мА)
108	LP Position Feedback Input Failed (Сбой входа обратной связи положения клапана НД)	Обнаружен сбой аналогового входа обратной связи положения клапана НД (более 22 мА или менее 2 мА)
109	Reverse Rotation Detected (Обнаружено вращение в обратном направлении)	Турбина вращается в обратном направлении
110	LinkNet Summary Alarm (Суммарный аварийный сигнал LinkNet)	На узле LinkNet существует аварийный сигнал — для получения необходимой информации проверьте экран сводки по LinkNet
111	Tie Open / No Extraction (Секционный выключатель разомкнут/нет управления давлением отбора пара)	Секционный выключатель энергосистемы был разомкнут при активном управлении давлением при отборе пара
112	Gen Open / No Extraction (Выключатель генератора разомкнут/нет управления давлением отбора пара)	Выключатель генератора был разомкнут при активном управлении давлением отбора пара
113	Tie Open / No Exhaust (Секционный выключатель разомкнут/нет управления давлением на выпуске)	Секционный выключатель энергосистемы был разомкнут при активном управлении давлением на выпуске
114	Gen Open / No Exhaust (Выключатель генератора разомкнут/нет управления давлением на выпуске)	Выключатель генератора был разомкнут при активном управлении давлением на выпуске

115	LP Actuator Fault (Act1 or 2) (Сбой привода НД (привод 1 или 2))	Обнаружен сбой привода НД (было обнаружено размыкание или короткое замыкание)
116	LP Actuator Fault ALM (DVP1 or 2) (Аварийный сигнал при сбое привода НД (DVP 1 или 2))	Обнаружен сбой привода НД (канал CAN1 связи с VariStroke)
117	Speed Below Min - No Extraction (Обороты ниже мин. значения — нет отбора пара)	Функция управления отбором пара запрещена или выключена, поскольку частота оборотов ниже минимального значения оборотов, допустимого для отбора пара
118	LP Lmtr->No Spd Cntl->Ratio Lmtr Dsbl (Ограничитель НД->Нет контроля оборотов>отключение ограничителя соотношений)	Система управления отключила функцию управления отбором пара и перешла в режим контроля только оборотов по причине достижения ограничителем НД нижнего предела значения Р
119	External alarm # 10 (Внешний аварийный сигнал № 10)	Внешний аварийный сигнал № 10 от контактного входа
120	External alarm # 11 (Внешний аварийный сигнал № 11)	Внешний аварийный сигнал № 11 от контактного входа
121	External alarm # 12 (Внешний аварийный сигнал № 12)	Внешний аварийный сигнал № 12 от контактного входа
122	External alarm # 13 (Внешний аварийный сигнал № 13)	Внешний аварийный сигнал № 13 от контактного входа
123	External alarm # 14 (Внешний аварийный сигнал № 14)	Внешний аварийный сигнал № 14 от контактного входа
124	External alarm # 15 (Внешний аварийный сигнал № 15)	Внешний аварийный сигнал № 15 от контактного входа
125	Alternate Mode Map Error (Ошибка схемы альтернативного режима)	Схема пара при отборе/подводе
126	LP Valve Pos Fdbk Diff ALM (Аварийный сигнал отличия положения клапана НД от сигнала обратной связи)	Запрос клапана НД отличается от сигнала обратной связи положения
127	резерв_127	зарезервировано — не используется
128	резерв_128	зарезервировано — не используется
129	резерв_129	зарезервировано — не используется
130	резерв_130	зарезервировано — не используется

### Shutdown Summary (Сводка по остановам)

К экрану Shutdown Summary (Сводка по остановам) всегда можно получить доступ, нажав кнопку VIEW (ПРОСМОТР), расположенную ниже индикатора TRIPPED. При обнаружении останова он фиксируется в логике события, прекращается подача питания на реле останова, значения всех выходных сигналов запросов парового клапана снижаются до нуля и загорается светодиодный индикатор TRIPPED (красным). Причина события будет указана с помощью идентификатора события, описания и меток даты/времени на странице сводки по остановам. Первое событие всегда будет находится в начале списка. При наличии нескольких состояний останова все они будут представлены в списке с соответствующими метками времени.

Для удаления любых остановов, которые более не существуют, нажмите клавишу RESET (СБРОС), замкните контактный вход сброса или выберите Reset (Сброс) по любому из каналов связи Modbus. Если причина события устранена, событие будет удалено, в противном случае событие останется, а метка времени не изменится.

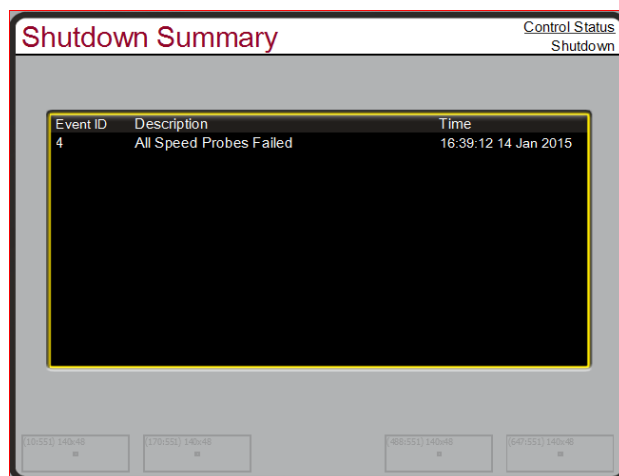


Рисунок 5-31. Экран Shutdown Summary (Сводка по остановам)

В следующей таблице перечислены все возможные состояния останова.

Таблица 5-2. Сообщения об ОТКЛЮЧЕНИЯХ

Идентификатор события	ОПИСАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
1	External Trip Input 1 (Вход внешнего отключения 1)	Контактный вход внешнего отключения был разомкнут
2	Emergency Stop Button (Кнопка аварийного останова)	На дисплее передней панели была нажата кнопка аварийного останова
3	Overspeed (Заброс оборотов)	Был обнаружен заброс оборотов турбины
4	All Speed Probes Failed (Сбой всех датчиков оборотов)	Была обнаружена потеря сигналов всех датчиков оборотов
5	HP Actuator Fault (Сбой привода ВД)	Обнаружен сбой привода ВД (было обнаружено размыкание или короткое замыкание)
6	HP2 Actuator Fault (Сбой привода ВД 2)	Обнаружен сбой привода ВД 2 (было обнаружено размыкание или короткое замыкание)
7	Aux Input Failed (Сбой вспомогательного входа)	Обнаружен сбой вспомогательного аналогового входа (более 22 мА или менее 2 мА)
8	Power Up Trip (Отключение при включении питания)	Отказ электропитания системы 505 или выход из режима конфигурации
9	Normal Shutdown Complete (Завершен управляемый останов)	Был выполнен и завершен управляемый останов
10	Trip Command from Modbus (Команда отключения от Modbus)	Команда на отключение была подана через канал связи Modbus
11	Unit in Calibration Mode (Блок в режиме калибровки)	Система 505 находится в режиме калибровки
12	Configuration Error (Ошибка конфигурации)	Ошибка конфигурации системы 505
13	Tie Breaker Opened (Секционный выключатель разомкнут)	Секционный выключатель энергосистемы был разомкнут после замыкания
14	GEN Breaker Opened (Выключатель генератора разомкнут)	Выключатель генератора был разомкнут после замыкания
15	External Trip 2 (Вход внешнего отключения 2)	Контактный вход внешнего отключения № 2 был разомкнут
16	External Trip 3 (Вход внешнего отключения 3)	Контактный вход внешнего отключения № 3 был разомкнут
17	External Trip 4 (Вход внешнего отключения 4)	Контактный вход внешнего отключения № 4 был разомкнут
18	External Trip 5 (Вход внешнего отключения 5)	Контактный вход внешнего отключения № 5 был разомкнут
19	External Trip 6 (Вход внешнего отключения 6)	Контактный вход внешнего отключения № 6 был разомкнут
20	External Trip 7 (Вход внешнего отключения 7)	Контактный вход внешнего отключения № 7 был разомкнут
21	External Trip 8 (Вход внешнего отключения 8)	Контактный вход внешнего отключения № 8 был разомкнут
22	External Trip 9 (Вход внешнего отключения 9)	Контактный вход внешнего отключения № 9 был разомкнут
23	External Trip 10 (Вход внешнего отключения 10)	Контактный вход внешнего отключения № 10 был разомкнут
24	HP Ramp at Max/No Speed (Макс. линейное изменение ВД/нет оборотов)	При максимальном значении линейного изменения ограничителя клапана ВД частота оборотов не обнаружена
25	Actuator Scaling Min>Max (Мин. значение привода больше макс.)	Для приводов 1 и 2 минимальное значение текущей настройки должно быть меньше максимального значения текущей настройки (для изменения в противоположном направлении используйте параметр инвертирования)
26	Inlet Pressure Input Signal Failed (Сбой входного сигнала давления на впуске)	Обнаружен сбой входного сигнала давления на впуске (более 22 мА или менее 2 мА)
27	Ext/Adm Pressure Input Signal Failed (Сбой входного сигнала давления отбора/подвода пара)	Обнаружен сбой входного сигнала давления отбора/подвода пара (более 22 мА или менее 2 мА)
28	Exhaust Pressure Input Signal Failed (Сбой входного сигнала давления на выпуске)	Обнаружен сбой входного сигнала давления на выпуске (более 22 мА или менее 2 мА)
29	Inlet Steam Pressure Level2 TRIP (Сигнал отключения уровня 2 давления пара на впуске)	Значение давления пара на впуске преодолело предельное значение уровня отключения
30	EXH Steam Pressure Level2 TRIP (Сигнал отключения уровня 2 давления пара на выпуске)	Значение давления пара на выпуске преодолело предельное значение уровня отключения
31	Selected PV 1 Level 2 TRIP (Сигнал отключения уровня 2 выбранного технологического параметра 1)	Управляющий сигнал 1 клиента преодолел предельное значение уровня отключения

32	Selected PV 2 Level 2 TRIP (Сигнал отключения уровня 2 выбранного технологического параметра 2)	Управляющий сигнал 2 клиента преодолел предельное значение уровня отключения
33	Selected PV 3 Level 2 TRIP (Сигнал отключения уровня 2 выбранного технологического параметра 3)	Управляющий сигнал 3 клиента преодолел предельное значение уровня отключения
34	Tunable Trip (Настраиваемое отключение)	зарезервировано для применения моделирования
35	Configuration Mode (IO Lock) (Режим конфигурации (блокировка входов/выходов))	Система 505 находится в режиме конфигурации (в режиме блокировки блокировка входов/выходов)
36	Linknet Summary Trip (Суммарный сигнал отключения LinkNet)	Сигнал отключения, поступивший от LinkNet
37	Open Wire on MPUs (Разомкнутые провода на блоках MPU)	На всех блоках MPU обнаружены разомкнутые провода
38	LP Actuator Fault (Сбой привода НД)	зарезервировано для использования в будущем
39	Overspeed Test Limit Reached (Достигнуто предельное значение испытания на превышение числа оборотов)	Значение уставки оборотов достигло верхнего предельного значения испытания на превышение числа оборотов
40	резерв_40	зарезервировано для использования в будущем
41	External Trip 11 (Вход внешнего отключения 11)	Контактный вход внешнего отключения № 11 был разомкнут
42	External Trip 12 (Вход внешнего отключения 12)	Контактный вход внешнего отключения № 12 был разомкнут
43	External Trip 13 (Вход внешнего отключения 13)	Контактный вход внешнего отключения № 13 был разомкнут
44	External Trip 14 (Вход внешнего отключения 14)	Контактный вход внешнего отключения № 14 был разомкнут
45	External Trip 15 (Вход внешнего отключения 15)	Контактный вход внешнего отключения № 15 был разомкнут
46	резерв_46	зарезервировано для использования в будущем
47	резерв_47	зарезервировано для использования в будущем

Для мониторинга состояния системы управления доступ к каждому конкретному состоянию останова возможен через каналы связи Modbus. Обеспечивается также общая индикация отключения.

В дополнение к специальному выходу реле аварийного отключения для указания на состояние останова системы 505 можно запрограммировать индикацию реле (подает питание при состоянии останова) или реле отключения (прекращает подачу питания при останове/отключении).

### **Ручная регулировка динамических характеристик для функций контроля частоты оборотов, каскадного, вспомогательного управления, управления давлением на впуске, выпуске и давлением отбора/подвода пара**

В этом разделе приводятся основные положения ручной регулировки динамических характеристик ПИД-регуляторов, которые требуется выполнить на начальном этапе эксплуатации блока. Только контур управления частотой оборотов используется для каждой системы. Если другие функции управления не настроены для использования, их нет необходимости регулировать. Для контуров управления частотой оборотов и отбором пара доступна функция регулировки OPTI Tune, которая рассчитывает оптимальные динамические характеристики для системы в целом. Обратитесь к разделу, посвященному инструменту OPTI Tune, в данном руководстве.

Значения динамического регулирования программируются в режиме конфигурации и настраиваются в режиме RUN (РАБОТА) (Operation (Эксплуатация) или Service (Обслуживание)). Регулировка динамических характеристик пропорционального и интегрального усиления и дифференциального коэффициента доступна на страницах динамических характеристик для каждого регулятора (SPEED (обороты), CASC (каскадного), AUX (вспомогательного), INLET (давления на впуске), EXHAUST (давления на выпуске) и EXT/ADM (давления отбора/подвода пара)). Чтобы отрегулировать настройки усиления, маркер выделения фокуса необходимо переместить к настраиваемому значению составляющей. Маркер выделения фокуса перемещается с помощью навигационной клавиатуры в форме креста. Затем для регулировки функции, находящейся в фокусе, можно использовать клавиши ADJUST (регулировки) со стрелками вверх и вниз.

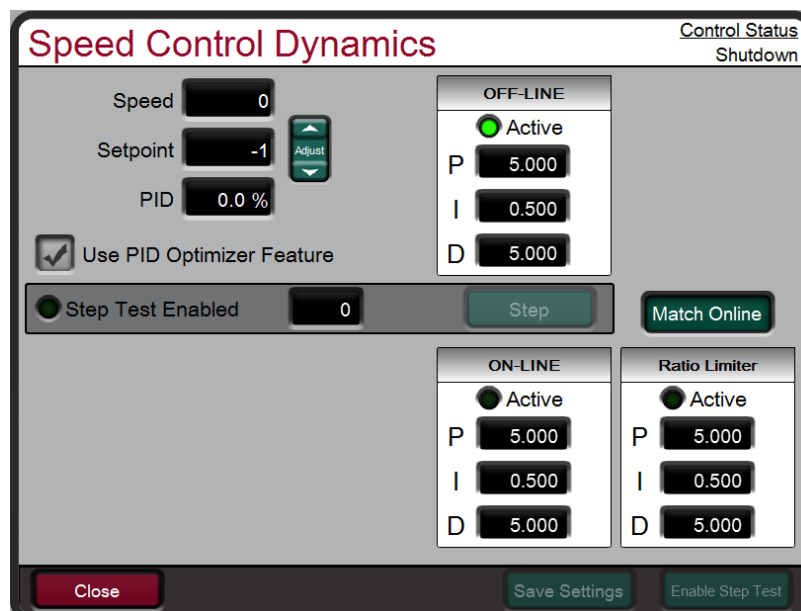


Рисунок 5-32. Экран регулировки динамических характеристик оборотов

Контроль оборотов, каскадное, вспомогательное управление, управление давлением на впуске, выпуске и давлением отбора/подвода пара осуществляется ПИД-регуляторами. Отклик каждого управляющего контура можно отрегулировать, выбрав режим динамических характеристик в соответствии с вышеприведенным описанием. В целях согласования отклика управляющего контура с откликом системы настраиваются пропорциональное усиление, интегральное усиление (устойчивость) и DR (дифференциальный коэффициент) и применяются интерактивные параметры. Эти значения соответствуют составляющим P (пропорциональная), I (интегральная) и D (дифференциальная) и отображаются на дисплее системы 505 следующим образом:

- P = пропорциональное усиление (%)
- I = интегральное усиление (%)
- D = дифференциальная составляющая (определяется коэффициентом DR и значением I)

### Настройка значений усиления P и I

Пропорциональное усиление необходимо настраивать для оптимального отклика системы на переходный режим или скачкообразное изменение. Если отклик системы неизвестен, стандартное начальное значение составляет 5%. При слишком высоком значении пропорционального усиления система управления окажется чрезмерно чувствительной и будет осциллировать с длительностью цикла менее 1 секунды.

Интегральное усиление необходимо регулировать для оптимального управления в устойчивом состоянии. Если отклик системы неизвестен, стандартное начальное значение составляет 5%. При слишком высоком значении интегрального усиления возможно колебание или осцилляция системы управления с циклами длительностью более 1 секунды.

Для обеспечения оптимального отклика уровень значений пропорционального и интегрального усиления должен быть по мере возможности максимально высоким. Для обеспечения более быстрого отклика медленно увеличивайте значение пропорционального усиления до тех пор, пока выходной сигнал привода или оконечной схемы возбуждения не начнет осциллировать или колебаться. Затем по мере необходимости отрегулируйте интегральное усиление для стабилизации выходного сигнала. Если с помощью регулировки интегрального усиления не удастся достигнуть стабильного состояния, уменьшите значение пропорционального усиления.

Оптимально настроенная система при возникновении скачкообразного изменения слегка отклонится от контрольной точки, затем вернется в режим управления.

Усиление контура ПИД-управления является комбинацией всех значений усиления в контуре, также называемое усилением системы. Общее усиление контура включает в себя значения усиления привода, клапана, тяги клапана, датчика, внутренние значения усиления турбины и регулируемое значение усиления системы 505. Если значение совокупного механического усиления (приводов, клапанов, тяги клапана и т.д.) очень высокое, для обеспечения устойчивости системы значение усиления регулятора 505, которое требуется добавить к общему значению усиления системы, должно быть очень низким.

Если небольшое изменение выходного сигнала системы 505 приводит к существенному изменению значений оборотов или нагрузки (высокий уровень механического усиления), возможно, не удастся установить достаточно низкие значения усиления системы 505 для достижения устойчивого режима работы. В этих случаях для достижения значения выходного сигнала 0—100% системы 505 в соответствии с ходом клапана 0—100% следует проанализировать и изменить схему и/или калибровку механического интерфейса (привод, тяга, сервоклапан, рейка клапана).

### Несколько наборов динамических характеристик для контроля оборотов/нагрузки

ПИД-регулятор оборотов имеет два первичных набора динамических характеристик, неавтономные и автономные, при этом каждый из них включает переменные пропорционального усиления, интегрального усиления и дифференциального коэффициента (DR). Переключение между неавтономным и автономным режимами осуществляется в следующих трех случаях.

- Запрограммирован контактный вход Select On-Line Dynamics (Выбрать неавтономные динамические характеристики)
- Блок приводит в действие генератор
- Блок приводит в действие механический привод (не генератор)

Если для контактного входа запрограммирована функция Select On-Line Dynamics (Выбрать неавтономные динамические характеристики), он имеет приоритет независимо от приводного устройства. При замкнутом контакте выбираются неавтономные динамические характеристики, если он разомкнут, выбираются автономные динамические характеристики.

Если блок приводит в действие генератор и контактный вход Select On-Line Dynamics (Выбрать неавтономные динамические характеристики) не запрограммирован, при размыкании контактов выключателя генератора или секционного выключателя энергосистемы ПИД-регулятор оборотов использует автономные динамические характеристики. Неавтономные динамические характеристики используются ПИД-регулятором при замыкании контактов выключателя генератора и секционного выключателя энергосистемы. Если запрограммирован контакт выбора динамических характеристик оборотов, контакты выключателя генератора и секционного выключателя энергосистемы не оказывают влияния на выбор динамических характеристик.

Если блок не приводит в действие генератор и не запрограммирован контактный вход Select On-Line Dynamics (Выбрать неавтономные динамические характеристики), то при значении частоты вращения турбины ниже минимальной уставки оборотов регулятора используются параметры автономных динамических характеристик оборотов; при значении частоты вращения турбины выше минимальной уставки оборотов регулятора используются параметры неавтономных динамических характеристик оборотов. Если запрограммирован контакт выбора динамических характеристик оборотов, частота оборотов турбины не оказывает влияния на выбор динамических характеристик.

Для индикации выбора режима неавтономных динамических характеристик можно запрограммировать реле.

Для турбин с отбором/подводом пара существует третий набор динамических характеристик, которые можно установить в целях оптимизации работы в рамках схемы рабочих параметров пара. Эти настройки определяются как динамические характеристики ограничителя соотношений и используются только в том случае, если блок находится в неавтономном режиме и включена функция управления отбором/подводом пара. При первоначальной регулировке этих настроек (вручную или с использованием инструмента OPTI Tune) их необходимо инициализировать для осуществления пуска с настройками, идентичными настройкам неавтономных динамических характеристик.

### Статизм оборотов

Регулятор контура частоты оборотов можно запрограммировать на использование статизма для обеспечения устойчивости контура управления. Для систем с применением генератора оптимальным параметром для использования является сигнал нагрузки генератора. Если этот параметр недоступен, контур частоты оборотов будет использовать статизм положения привода. Обратный сигнал статизма положения привода преобразуется в процентное значение нагрузки.

### **Статизм каскадного/вспомогательного управления**

Каскадный и вспомогательный регуляторы можно запрограммировать на использование статизма для обеспечения устойчивости контура управления. Если параметр, находящийся под управлением (каскадным или вспомогательным), также управляется другим устройством (редуцирующий узел, бойлер или другая или другая турбина), для обеспечения устойчивости контура управления обычно требуется применение статизма. Для устойчивого режима работы рекомендуется не менее 5% статизма.

### **Настройка дифференциальной составляющей**

Значение составляющей дифференциального коэффициента (DR) может изменяться в пределах от 0,01 до 100. При возникновении сомнений в правильности значения установите для составляющей DR контроля оборотов значение 5%, а для составляющих DR вспомогательного и каскадного регуляторов — 100%. Для упрощения настройки динамических характеристик при настройке значения интегрального усиления устанавливаются составляющие I и D ПИД-регулятора. Составляющая DR устанавливает степень влияния значения интегрального усиления на составляющую D и изменяет конфигурацию регулятора с определения скорости изменения входного сигнала (приоритет входного сигнала) на определение скорости изменения сигнала обратной связи (приоритет обратной связи) и наоборот.

Другим возможным применением настройки составляющей DR является преобразование ПИД-регулятора в PI-регулятор. Такое преобразование выполняется путем настройки для составляющей DR верхнего или нижнего предельного значения, в зависимости от того, требуется ли регулятор с приоритетом входного сигнала или обратной связи.

- При значении для составляющей DR от 1 до 100 выбирается режим приоритета обратной связи.
- При значении для составляющей DR от 0,01 до 1 выбирается режим приоритета входного сигнала.
- При настройке для составляющей DR значения 0,01 или 100 выбирается режим только PI-регулятора с приоритетом входного сигнала и обратной связи соответственно.

Изменение одной из этих конфигураций на другую может не оказывать никакого влияния при нормальном рабочем режиме, однако при переходе регулятора в режим управления это может привести к значительным изменениям отклика (при запуске, полном изменении нагрузки или переходе управления от другого канала).

Регулятор с приоритетом входного сигнала более чувствителен к изменению скорости соответствующего входного сигнала (оборотов, каскадного или вспомогательного), и, следовательно, может более эффективно предотвратить отклонение от значения уставки, чем регулятор с приоритетом обратной связи. Хотя такой отклик требуется во время запуска или при сбросе полной нагрузки, это может привести к чрезмерным управляющим действиям в некоторых системах, где требуется более плавный отклик на переход.

Регулятор, настроенный на приоритет сигнала обратной связи, более чувствителен к изменению скорости сигнала обратной связи (LSS). Регулятор с приоритетом обратной связи может ограничивать скорость изменения сигнала шины LSS, если уставка приближается к значению регулятора, но регулятор еще не находится в режиме управления. Такое ограничение сигнала шины LSS позволяет регулятору с приоритетом обратной связи осуществлять более плавные переходы между режимами управления, чем регулятор с приоритетом входного сигнала.

### **Пример настройки**

Если система является неустойчивой, проверьте, не является ли причиной этого регулятор. Проверку можно выполнить, закрывая ограничитель клапана до момента перехода к нему управления выходом привода. Если причиной осцилляции является регулятор, измерьте время цикла осцилляции. В качестве эмпирического правила, если цикл осцилляции системы составляет менее 1 секунды, следует уменьшить значение составляющей пропорционального усиления. В качестве другого эмпирического правила, если цикл

осцилляции системы составляет более 1 секунды, следует уменьшить значение составляющей интегрального усиления (может также потребоваться увеличить значение пропорционального усиления).

При выполнении первоначального запуска с помощью системы 505 потребуются регулировка всех ПИД-составляющих динамического усиления для согласования отклика ПИД-регулятора с откликом соответствующего контура управления. Существует множество способов настройки динамических характеристик, которые можно использовать с ПИД-регуляторами системы 505, чтобы более эффективно определить составляющие усиления, что обеспечит оптимальные значения времени отклика контура управления (Ziegler Nichols и т.д.).

На рисунке 5-33 показан стандартный отклик на изменение нагрузки при оптимальной настройке динамических характеристик.

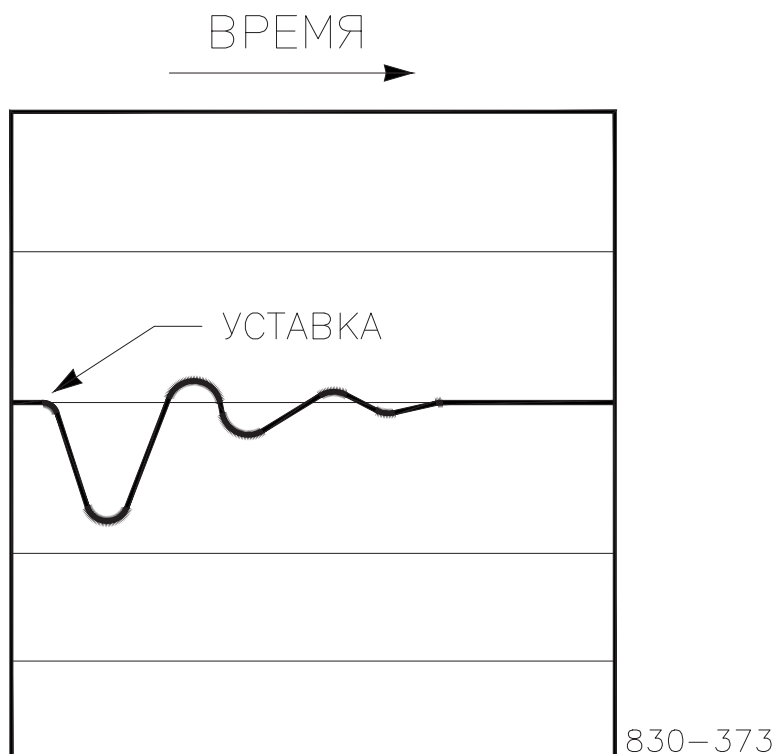


Рисунок 5-33. Стандартный отклик на изменение нагрузки

**IMPORTANT**

Для получения дополнительной информации о настройках ПИД-регуляторов обратитесь к тому 2.



## Глава 6.

# Передача данных

### Передача данных по каналам Modbus

Система управления 505 может передавать данные в распределенные системы управления установкой и (или) на панели управления оператора на основе CRT через порты связи Modbus. Один последовательный порт поддерживает интерфейсы передачи данных RS-232 или RS-485 с помощью протоколов передачи данных ASCII или RTU MODBUS. Доступны 2 порта с поддержкой протокола Modbus UDP или TCP/IP, который можно использовать с помощью порта Ethernet 1 или 2. Modbus использует протокол главного/подчиненного устройства. Этот протокол определяет порядок установления и разрыва связи главного и подчиненного устройства в сети передачи данных, способ идентификации отправителя, порядок обмена сообщениями и обнаружения ошибок.

#### **IMPORTANT**

Наш опыт показывает, что не все последовательные интерфейсы переносных компьютеров или настольных ПК работают идентично. Работа одних преобразователей последовательного интерфейса для USB эффективна, а других нет.

Для использования порта Modbus системы 505 для мониторинга и/или управления установите флажок Use Modbus (Использовать Modbus) в меню конфигурации/на странице Communications (Передача данных).

#### **Только мониторинг**

Три порта связи Modbus по умолчанию настроены в качестве доступных только для чтения. С помощью портов, доступных только для чтения, с внешнего устройства можно осуществлять мониторинг системы 505, но не управление. Просто подключив устройство мониторинга, настроенного на обмен данными через каналы Modbus и применяя настройки по умолчанию протокола системы 505 (четность, стоповые биты и т.п.), можно использовать его для мониторинга всех управляющих параметров, режимов и т.д. системы 505 без осуществления управления.

Конфигурацию протокола можно найти на странице Communications (Передача данных) в меню конфигурации и сервисных меню. Здесь находятся параметры настроек последовательной связи, номер адреса подчиненного устройства и кнопка-флажок для включения команд записи с каждого отдельного канала связи.

#### **Мониторинг и управление**

После настройки порта Modbus в режиме конфигурации системы 505 система будет принимать команды режима RUN (РАБОТА) с внешнего главного устройства сети (распределенная система управления и т.д.). Это позволяет устройствам, совместимым с Modbus осуществлять мониторинг и выполнять все параметры и команды режима RUN (РАБОТА) системы 505, за исключением команд включения испытания на превышение числа оборотов, выбора неавтономных/автономных динамических характеристик и блокировки сигнала оборотов при сбое.

Каждый порт Modbus является независимым от другого, они могут использоваться одновременно. У каждого порта должен быть собственный адрес подчиненного устройства, для каждого порта имеется собственная кнопка-флажок для включения режима записи. Имеет приоритет последняя команда, поданная от любого из портов или выбранный режим или функция.

#### **Передача данных по каналам Modbus**

Система управления 505 поддерживает два режима передачи данных Modbus. Режим определяет отдельные блоки информации в сообщении и систему нумерации, применяемую для передачи данных. Возможен только один режим для одной сети Modbus. Поддерживаются режимы ASCII (Американский стандартный код для обмена информацией) и RTU (Удаленное терминальное устройство). Эти режимы описываются в следующей таблице.

Таблица 6-1. Режимы Modbus ASCII и RTU

Характеристика	ASCII	RTU
Система кодирования	шестнадцатеричная (использует Двоичная система ASCII для печати символы: 0-9, A-F)	8-битовую двоичную систему
Стартовые биты	1	1
Биты данных на символ	7	8
Четность	Положительная, отрицательная или отсутствует	Положительная, отрицательная или отсутствует
Стоповые биты	1, 1.5 или 2	1, 1.5 или 2
Скорость передачи данных в бодах	110, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 или 57600	110, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 или 57600
Проверка ошибок	LRC (Продольный резервируемый контроль)	CRC (Циклический резервируемый контроль)

В режиме RTU данные посылаются в виде 8-битовых двоичных кодов и передаются непрерывным потоком. В режиме ASCII каждый двоичный код делится на две 4-битовых части (высокого порядка и низкого порядка), изменяемые для представления в шестнадцатеричном эквиваленте, затем передаются с возможным перерывом до 1 секунды. Из-за этих отличий передача данных в режиме ASCII обычно более медленная (см. рис. 6-1 ниже).

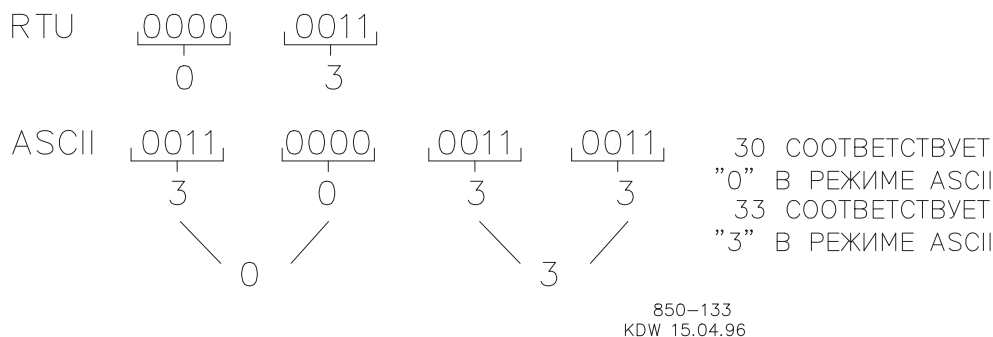


Рисунок 6-1. Представление цифры 3 в режимах ASCII/RTU

Протокол Modbus позволяет иметь в общей сети одно главное устройство и до 247 подчиненных устройств. Для каждого подчиненного устройства назначается фиксированное место в сети, заданием индивидуального адреса в диапазоне от 1 до 247. При использовании протокола Modbus только главное устройство сети может начать транзакцию. Транзакция включает запрос от главного устройства подчиненному устройству и ответ подчиненного устройства. Протокол и номер устройства Modbus устанавливается в режиме конфигурации и при необходимости может изменяться в сервисном режиме.

Для системы 505ХТ программируется функционирование только в качестве подчиненного устройства. В качестве подчиненного устройства система 505ХТ может только отвечать на запрос транзакции главного устройства. Система 505 может непосредственно обмениваться данными с распределенной системой управления или другими устройствами, поддерживающими Modbus, с помощью отдельного канала передачи данных или через многоуровневую сеть. Если используется многоуровневая сеть, то к одному главному устройству в отдельной сети можно подключить до 246 устройств (система 505 или другие устройства клиента). Адрес системы управления программируется в блоке передачи данных системы 505 и при необходимости может изменяться в сервисном режиме.

Каждое сообщение главному устройству и от него имеет определенную структуру называемую кадром сообщения. Кадр состоит из адреса подчиненного устройства, кода, определяющего запрашиваемые данные, и информации о проверке ошибок. См. рис. 6-2.

	НАЧАЛО ФРЕЙМА	АДРЕС ПОДЧИНЕННОГО УСТРОЙСТВА	КОД ФУНКЦИИ	ДАННЫЕ	КОНТРОЛЬНЫЙ КОД ОШИБКИ	КОНЕЦ ФРЕЙМА
ASCII	:	2 СИМВОЛА 8 БИТ	2 СИМВОЛА 8 БИТ	4 БИТА ДАННЫХ НА КАЖДЫЙ СИМВОЛ	2 СИМВОЛА 8 БИТ	CR LF
RTU	3 СИМВОЛА — ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ	1 СИМВОЛ 8 БИТ	1 СИМВОЛ 8 БИТ	8 БИТ ДАННЫХ НА КАЖДЫЙ СИМВОЛ	2 СИМВОЛА 16 БИТ	3 СИМВОЛА — ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ

855–382  
DAR 27.09.93

Рисунок 6-2. Описание кадра Modbus

С помощью функционального кода Modbus указывает подчиненному адресуемому устройству, какую функцию выполнять. В следующей таблице перечислены функциональные коды, поддерживаемые системой управления.

Таблица 6-2. Функциональные коды Modbus

Код	Определение	Адрес обращения
01	Чтение значений из цифровых выходов (команды повышения/понижения и включения/отключения)	0XXXX
02	Чтение значений из цифровых входов (индикация состояния/аварийные сигналы и сигналы отключения)	1XXXX
03	Чтение значений из аналоговых выходов	4XXXX
04	Чтение значений из аналоговых входов (обороты, уставка и т.д.)	3XXXX
05	Запись значений в один дискретный выход (команды повышения/понижения и включения/отключения)	0XXXX
06	Запись значений в один регистр (непосредственный ввод уставки)	4XXXX
08	Диагностический тест с обратной связью (только вспомогательная функция 0)	Не прим.
15	Запись значений в цифровые выходы	0XXXX
16	Запись значений в аналоговые выходы	4XXXX

При получении сообщения по Modbus, оно проверяется на ошибки или неверные данные. Если в сообщении имеются неверные данные, то код ошибки отправляется обратно на главное устройство и система управления выдает сообщение с аварийным сигналом. Эти коды ошибок описываются в следующей таблице. Состояние ошибки исключения и соответствующие коды ошибок можно просмотреть на страницах Communication (Передача данных) в сервисном меню.

Если система управления не получит сообщение в течение настроенного периода тайм-аута, она выдаст аварийный сигнал с сообщением об ошибке, но на главное устройство не будет отправлено сообщение. Значение такого тайм-аута по умолчанию составляет 2 секунды и применяется только для блоков, использующих функции мониторинга и управления (настраивается в сервисном меню).

Таблица 6-3. Коды ошибок Modbus

Код ошибки	Сообщение об ошибке	Код, отправленный на главное устройство	Описание
0	No Error (Нет ошибок)	0	No Error (Нет ошибок)
1	Bad Modbus function (Неверная функция Modbus)	1	Указанная функция не поддерживается для этой системы управления.
2	Bad Modbus data address (Неверный адрес данных Modbus)	2	Значение адресации Modbus недействительно для этой системы управления.
3	Bad Modbus data value (Неверное значение данных Modbus)	3	Запрошено слишком много значений или неверный индикатор включения/выключения в функциональном коде 5.
9	Bad Modbus checksum (Неверная контрольная сумма Modbus)	Нет	Не совпадает контрольная сумма сообщения.
10	Bad Modbus message (Неверное сообщение Modbus)	Нет	Не удастся расшифровать сообщение.
Не прим.	Lost Modbus link (Потеряна связь Modbus)	Нет	В течение заданного периода тайм-аута не получено никаких сообщений.

## Настройки порта

Чтобы система 505 смогла установить связь с главным устройством, необходимо проверить параметры связи. Эти значения задаются в режиме конфигурации и при необходимости могут настраиваться в сервисном режиме.

Таблица 6-4. Настройки порта связи Modbus

Параметр	Диапазон настройки
Скорость передачи данных в бодах	ОТ 110 ДО 57600
Четность	ОТСУТСТВУЕТ, ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ИЛИ ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ
Стоповые биты	ОТ 1 ДО 2
Драйвер	RS-232, RS-422 или RS-485

## Адреса Modbus системы управления Control 505

Порты связи Modbus в системе управления 505 настраиваются под уникальные адреса Modbus. Полный список этих адресов для конкретной сферы применения приведен в конце данного раздела руководства. Список адресов Modbus содержит операции записи и чтения булевых значений и чтения и записи аналоговых значений. Операции записи и чтения булевых значений также называются регистрами флагов ввода и хранения. Операции чтения и записи аналоговых значений также называются регистрами ввода и хранения.

Все значения, адресация которых может выполняться по протоколу Modbus, считаются дискретными и цифровыми. Дискретными являются следующие значения: 1-битовое двоичное, значение включения и выключения, а цифровыми являются 16-битовые значения. Иногда дискретные значения называют регистрами флагов, а цифровые — регистрами или аналоговыми значениями. Все регистры чтения/записи интерпретируются системой управления 505 как 16-битовые целые числа со знаком. Так как протокол Modbus может обрабатывать только целые числа, значения, требующие десятичного знака в главном устройстве Modbus, умножаются на постоянную масштабирования перед отправкой системой 505. Постоянные и диапазоны связи по умолчанию см. в таблицах 6-7 и 6-8.

Максимальное число дискретных значений и регистров, которое можно передать в одном пакете, зависит от конкретной реализации протокола Modbus. В следующей таблице определены эти ограничения.

Таблица 6-5. Максимальное число дискретных и аналоговых значений Modbus

Режим передачи данных	Максимальное число дискретных значений	Максимальное число регистров
ASCII	944	59
RTU	1188	118

### Операции записи булевых значений (регистры флагов хранения)

Регистры флагов хранения являются логическими сигналами, которые можно как читать из системы 505, так и записать в нее. Примером булева значения для записи могут служить команды повышения или понижения. Логическая истина, обозначенная значением 1, приведет к исполнению команды из списка в столбце описаний. Например, если значение 1 записано в адрес 0:0010 и это соответствует команде повышения оборотов, заданная вручную уставка оборотов будет возрастать до тех пор, пока в адрес 0:0010 не будет записано 0. Система управления 505 поддерживает функциональные коды 1, 5 и 15. Они относятся к операциям чтения значений из выбранных регистров флагов хранения, записи значения в один регистр флага хранения и записи значений в несколько регистров флагов хранения соответственно. Доступные регистры флагов хранения перечислены в таблице 6-5.

### Операции чтения булевых значений (регистры флагов ввода)

Регистры флагов ввода являются логическими сигналами, которые можно читать из системы 505, но нельзя записать в нее. Примером булева значения для чтения может служить индикация состояния отключения турбины. Регистр флага ввода будет иметь значение 1, если утверждение в столбце описаний истинно, и 0, если ложно. Элемент «1:» в адресе указывает на регистр флага ввода. Система управления 505 поддерживает

функциональный код 2 Modbus, который относится к операции чтения значений из выбранных регистров флагов ввода. Доступные регистры флагов ввода перечислены в таблице 6-6.

### **Операции чтения аналоговых значений (Регистры ввода)**

Регистры ввода являются аналоговыми значениями, которые можно читать из системы 505, но нельзя записать в нее. Примером аналогового значения для чтения может служить частота оборотов турбины. Значения регистров ввода хранятся внутри системы управления как числа с плавающей точкой, представляющие технические единицы (кПа или об/мин). Передаваемые значения представляют собой целочисленные значения в диапазоне от -32767 до +32767. Так как протокол Modbus может обрабатывать только целые числа, значения с десятичным знаком умножаются на постоянную перед отправкой Modbus. Например, такие регистры ввода могут перечисляться как значение Modbus «x100» или «x10» под заголовком описания для обозначения того, что это значение умножено на постоянную масштабирования. Это обеспечивает передачу десятичных долей единицы измерения при необходимости повышения качества разрешения.

Постоянные и диапазоны связи по умолчанию см. в сервисном режиме системы 505. Система управления 505 поддерживает функциональный код 4 Modbus, который относится к операции чтения значений из выбранных регистров ввода. Доступные регистры ввода перечислены в таблице 6-7.

### **Операции записи аналоговых значений (Регистры хранения)**

Регистры хранения являются аналоговыми значениями, которые можно записывать в систему 505. Эти значения можно также считывать с помощью устройства, выполняющего проверку ошибок. Примером аналогового значения для записи может служить непосредственно вводимое значение уставки оборотов в противоположность командам повышения и понижения. Значения регистров хранения также хранятся внутри системы управления как числа, представляющие технические единицы (фунты на кв. дюйм или об/мин). Система управления 505 поддерживает функциональные коды Modbus 3, 6 и 16. Они относятся к операциям чтения значений из выбранных регистров хранения, записи значения в один регистр хранения и записи значений в несколько регистров хранения соответственно. Доступные регистры хранения перечислены в таблице 6-8.

В следующих таблицах приводятся адреса и описания всех операций чтения и записи булевых и аналоговых значений.

Таблица 6-6. Адреса записи булевых значений

Адрес	Описание	Адрес	Описание
0:0001	Аварийный останов	0:0056	Резерв
0:0002	Подтверждение аварийного останова	0:0057	Включить управление давлением отбора пара
0:0003	Управляемый останов	0:0058	Отключить управление давлением отбора пара
0:0004	Прервать управляемый останов	0:0059	Понизить уставку отбора пара
0:0005	Сброс системы	0:0060	Повысить уставку отбора пара
0:0006	Пуск/работа	0:0061	Включить управление дистанционной уставкой отбора пара
0:0007	Открыть вручную ограничитель клапана	0:0062	Отключить управление дистанционной уставкой отбора пара
0:0008	Закреть вручную ограничитель клапана	0:0063	Перейти к уставке отбора пара, введенной с помощью Modbus
0:0009	Понизить уставку оборотов	0:0064	Открыть ограничитель клапана НД
0:0010	Повысить уставку оборотов	0:0065	Закреть ограничитель клапана НД
0:0011	Перейти к номинальному значению (функция холостого/номинального хода)	0:0066	Понизить запрос отбора/подвода пара
0:0012	Перейти к значению холостого хода (функция холостого/номинального хода)	0:0067	Повысить запрос отбора/подвода пара
0:0013	Остановить последовательность автозапуска	0:0068	Включить приоритет отбора/подвода пара
0:0014	Продолжить последовательность автозапуска	0:0069	Отключить приоритет отбора/подвода пара
0:0015	Включить контроль дистанционной уставки оборотов	0:0070	* Включить изменение уставки статизма
0:0016	Отключить контроль дистанционной уставки оборотов	0:0071	* Отключить изменение уставки статизма
0:0017	Перейти к уставке оборотов, введенной с помощью Modbus	0:0072	* Включить упреждение оборотов
0:0018	Резерв	0:0073	* Отключить упреждение оборотов
0:0019	Активировать контроль частоты	0:0074	
0:0020	Деактивировать контроль частоты	0:0075	Мгновенно запитать реле 2
0:0021	Включение синхронизации	0:0076	Мгновенно запитать реле 3
0:0022	Отключение синхронизации	0:0077	Мгновенно запитать реле 4
0:0023	Включить каскадное управление	0:0078	Мгновенно запитать реле 5
0:0024	Отключить каскадное управление	0:0079	Мгновенно запитать реле 6
0:0025	Понизить каскадную уставку	0:0080	Мгновенно запитать реле 7
0:0026	Повысить каскадную уставку	0:0081	Включить управление давлением на впуске
0:0027	Включить контроль дистанционной каскадной уставки	0:0082	Отключить управление давлением на впуске
0:0028	Отключить контроль дистанционной каскадной уставки	0:0083	Понизить уставку давления на впуске
0:0029	Перейти к каскадной уставке, введенной с помощью Modbus	0:0084	Повысить уставку давления на впуске
0:0030	Резерв	0:0085	Включить управление дистанционной уставкой давления на впуске
0:0031	Включить вспомогательное управление	0:0086	Отключить управление дистанционной уставкой давления на впуске
0:0032	Отключить вспомогательное управление	0:0087	Перейти к уставке давления на впуске, введенной с помощью Modbus
0:0033	Понизить вспомогательную уставку	0:0088	Включить контроль дистанционной уставки мощности
0:0034	Повысить вспомогательную уставку	0:0089	Отключить контроль дистанционной уставки мощности
0:0035	Включить контроль дистанционной вспомогательной уставки	0:0090	Повышение уставки автономного регулятора
0:0036	Отключить контроль дистанционной вспомогательной уставки	0:0091	Понижение уставки автономного регулятора
0:0037	Перейти к вспомогательной уставке, введенной с помощью Modbus	0:0092	Выбрать горячий пуск
0:0038	Резерв	0:0093	Выбрать холодный пуск
0:0039	Выбрать дистанционное управление (локальное/дистанционное управление)	0:0094	Запитать реле 8
0:0040	Выбрать локальное управление (локальное/дистанционное управление)	0:0095	Обесточить реле 8
0:0041	Резерв	0:0096	Мгновенно запитать реле 8
0:0042	Подтверждение аварийного сигнала Modbus	0:0097	Включить управление давлением на выпуске
0:0043	Запитать реле 1	0:0098	Отключить управление давлением на выпуске
0:0044	Обесточить реле 1	0:0099	Понизить уставку давления на выпуске
0:0045	Запитать реле 2	0:0100	Повысить уставку давления на выпуске
0:0046	Обесточить реле 2	0:0101	Включить управление дистанционной уставкой давления на выпуске
0:0047	Запитать реле 3	0:0102	Отключить управление дистанционной уставкой давления на выпуске
0:0048	Обесточить реле 3	0:0103	Перейти к уставке давления на выпуске, введенной с помощью Modbus
0:0049	Запитать реле 4	0:0104	Запросить переход к альтернативному режиму
0:0050	Обесточить реле 4	0:0105	Запрос режима 0
0:0051	Запитать реле 5		
0:0052	Обесточить реле 5		
0:0053	Запитать реле 6		
0:0054	Обесточить реле 6		
0:0055	резерв		

Таблица 6-7. Адреса чтения булевых значений

Адрес	Описание	Адрес	Описание
1:0001	Аварийный сигнал — сбой MPU № 1	1:0261	Аварийный сигнал — температура шасси

**Руководство 35018V1      Цифровая система управления 505XT для паровых турбин**

1:0002	Аварийный сигнал — сбой MPU № 2	1:0262	Аварийный сигнал — отличие положения клапана ВД от сигнала обратной связи
1:0003	Аварийный сигнал — сбой каскадного входа	1:0263	Аварийный сигнал — отличие положения клапана ВД 2 от сигнала обратной связи
1:0004	Аварийный сигнал — сбой вспомогательного входа	1:0264	Аварийный сигнал — ограничитель в режиме управления
1:0005	Аварийный сигнал — сбой входа мощности	1:0265	Аварийный сигнал — уровень 1 давления пара на впуске
1:0006	Аварийный сигнал — сбой входа синхронизации	1:0266	Аварийный сигнал — уровень 2 давления пара на впуске
1:0007	Аварийный сигнал — сбой входа давления на впуске	1:0267	Аварийный сигнал — уровень 1 давления пара на впуске
1:0008	Аварийный сигнал — сбой входа дистанционной уставки оборотов	1:0268	Аварийный сигнал — уровень 2 давления пара на впуске
1:0009	Аварийный сигнал — сбой входа дистанционной каскадной уставки	1:0269	Аварийный сигнал — уровень 1 выбранного технологического параметра 1
1:0010	Аварийный сигнал — сбой входа дистанционной вспомогательной уставки	1:0270	Аварийный сигнал — уровень 2 выбранного технологического параметра 1
1:0011	Аварийный сигнал — сбой входа распределения нагрузки	1:0271	Аварийный сигнал — уровень 1 выбранного технологического параметра 2
1:0012	Аварийный сигнал — сбой привода ВД	1:0272	Аварийный сигнал — уровень 2 выбранного технологического параметра 2
1:0013	Аварийный сигнал — сбой привода ВД 2	1:0273	Аварийный сигнал — уровень 1 выбранного технологического параметра 3
1:0014	Аварийный сигнал — разрешение на пуск не получено	1:0274	Аварийный сигнал — уровень 2 выбранного технологического параметра 3
1:0015	Аварийный сигнал — сбой канала связи № 1	1:0275	Аварийный сигнал — настраиваемый аварийный сигнал
1:0016	Аварийный сигнал — сбой канала связи № 2	1:0276	Аварийный сигнал — секционный выключатель разомкнут/нет вспомогательного управления 2
1:0017	Аварийный сигнал — размыкание выключателя генератора	1:0277	Аварийный сигнал — выключатель генератора разомкнут/нет вспомогательного управления 2
1:0018	Аварийный сигнал — отключение турбины	1:0278	Аварийный сигнал — сбой выхода считывания привода 1
1:0019	Аварийный сигнал — размыкание секционного выключателя	1:0279	Аварийный сигнал — сбой выхода считывания привода 2
1:0020	Аварийный сигнал — аварийный сигнал заброса оборотов	1:0280	Аварийный сигнал — суммарный аварийный сигнал CAN1_DVP1
1:0021	Аварийный сигнал — размыкание секционного выключателя/нет вспомогательного управления	1:0281	Аварийный сигнал — суммарный аварийный сигнал CAN1_DVP2
1:0022	Аварийный сигнал — размыкание выключателя генератора/нет вспомогательного управления	1:0282	Аварийный сигнал — сбой привода ВД (DVP 1 или 2)
1:0023	Аварийный сигнал — размыкание секционного выключателя/нет каскадного управления	1:0283	Аварийный сигнал — сбой привода ВД 2 (DVP 1 или 2)
1:0024	Аварийный сигнал — размыкание выключателя генератора/нет каскадного управления	1:0284	Аварийный сигнал — сбой канала связи с DSLC2
1:0025	Аварийный сигнал — размыкание секционного выключателя/нет дистанционной уставки	1:0285	Аварийный сигнал — сбой аналогового входа нагрузки мощности
1:0026	Аварийный сигнал — размыкание выключателя генератора/нет дистанционной уставки	1:0286	Аварийный сигнал — аварийный сигнал интервала обслуживания турбины
1:0027	Аварийный сигнал — задержка в критическом диапазоне	1:0287	Аварийный сигнал — блокировка температуры пуска № 1 активна
1:0028	Аварийный сигнал — размыкание секционного выключателя/нет отбора пара	1:0288	Аварийный сигнал — блокировка температуры пуска № 2 активна
1:0029	Аварийный сигнал — размыкание выключателя генератора/нет отбора пара	1:0289	Аварийный сигнал — сбой канала связи с EasyGen
1:0030	Аварийный сигнал — сбой входа отбора пара	1:0290	Аварийный сигнал — сбой канала цифровой связи с LS-5
1:0031	Аварийный сигнал — сбой входа дистанционной уставки отбора пара	1:0291	Аварийный сигнал — сбой канала связи с MFR300
1:0032	* Внешний аварийный сигнал 1	1:0292	Аварийный сигнал — сбой канала связи с HiProtex
1:0033	* Внешний аварийный сигнал 2	1:0293	Аварийный сигнал — проверка разомкнутого провода при сбое MPU 1
1:0034	* Внешний аварийный сигнал 3	1:0294	Аварийный сигнал — проверка разомкнутого провода при сбое MPU 2
1:0035	* Внешний аварийный сигнал 4	1:0295	Аварийный сигнал — внутреннее аппаратное моделирование включено
1:0036	* Внешний аварийный сигнал 5	1:0296	Ошибка кривой компенсации давления
1:0037	* Внешний аварийный сигнал 6	1:0297	Ошибка кривой линеаризации привода
1:0038	Фиксация аварийного сигнала СТС	1:0298	Сбой входа дистанционного ручного запроса Р
1:0039	Подтверждение аварийного сигнала Modbus	1:0299	Сбой входа дистанционной уставки давления на впуске
1:0040	Аварийный сигнал существует (общая индикация аварийного сигнала)	1:0300	Сбой входа дистанционной уставки давления на впуске
1:0041	Отключение — внешнее отключение	1:0301	Сбой входа обратной связи положения клапана НД
1:0042	Отключение — кнопка аварийного останова	1:0302	Обнаружено вращение в обратном направлении
1:0043	Отключение — отключение при забросе оборотов	1:0303	Суммарный аварийный сигнал LinkNet
1:0044	Отключение — потеря сигналов оборотов	1:0304	Резерв
1:0045	Отключение — сбой привода ВД	1:0305	Резерв
1:0046	Отключение — сбой привода ВД 2	1:0306	Аварийный сигнал — размыкание секционного выключателя/нет управления давлением на впуске
1:0047	Отключение — сбой вспомогательного входа	1:0307	Аварийный сигнал — размыкание выключателя генератора/нет управления давлением на впуске
1:0048	Отключение — вход внешнего отключения 2	1:0308	Аварийный сигнал — резерв_115
1:0049	Отключение — вход внешнего отключения 3	1:0309	Аварийный сигнал — резерв_116
1:0050	Отключение — отключение по каналу связи Modbus № 1	1:0310	Аварийный сигнал — резерв_117
1:0051	РЕЗЕРВ	1:0311	Аварийный сигнал — резерв_118
1:0052	РЕЗЕРВ	1:0312	Аварийный сигнал — резерв_119
1:0053	Отключение — размыкание секционного выключателя	1:0313	Аварийный сигнал — резерв_120
1:0054	Отключение — размыкание выключателя генератора	1:0314	Отключение — блок в режиме калибровки
1:0055	Отключение — при включении питания	1:0315	Отключение — ошибка конфигурации
1:0056	Отключение — ручной останов	1:0316	Отключение — уровень 2 давления пара на впуске
1:0057	Отключение — вход внешнего отключения 4	1:0317	Отключение — уровень 2 давления пара на впуске

1:0058	Отключение — вход внешнего отключения 5	1:0318	Отключение — уровень 2 выбранного технологического параметра 1
1:0059	Отключение — сбой входа отбора пара	1:0319	Отключение — уровень 2 выбранного технологического параметра 2
1:0060	* Отключение — вход внешнего отключения 6	1:0320	Отключение — уровень 2 выбранного технологического параметра 3
1:0061	* Отключение — вход внешнего отключения 7	1:0321	Отключение — настраиваемое отключение
1:0062	* Отключение — вход внешнего отключения 8	1:0322	Отключение — режим конфигурации (блокировка входов/выходов)
1:0063	* Отключение — вход внешнего отключения 9	1:0323	Отключение — сбой вспомогательного входа 2
1:0064	Останов существует (индикация отключения)	1:0324	Отключение — разомкнутые провода на блоках MPU
1:0065	Включение подтверждения аварийного останова по каналам Modbus	1:0325	Отключение — резерв_38
1:0066	Изменение до мин. уставки	1:0326	Отключение — резерв_39
1:0067	Линейное изменение до значения холостого хода (функция холостого/номинального хода)	1:0327	Отключение — резерв_40
1:0068	Функция холостого/номинального хода на значении холостого хода	1:0328	Контактный вход 17 замкнут
1:0069	Линейное изменение до номинального значения (функция холостого/номинального хода)	1:0329	Контактный вход 18 замкнут
1:0070	При номинальном значении	1:0330	Контактный вход 19 замкнут
1:0071	Автопоследовательность — уставка на значении холостого хода 1	1:0331	Контактный вход 20 замкнут
1:0072	Автопоследовательность — линейное изменение до значения холостого хода 2	1:0332	Реле 2 запитано
1:0073	Автопоследовательность — уставка на значении холостого хода 2	1:0333	Управление давлением на выпуске включено
1:0074	Автопоследовательность — линейное изменение до номинального значения	1:0334	Управление давлением на выпуске активно
1:0075	Автопоследовательность — при номинальном значении	1:0335	Регулятор давления на выпуске в режиме управления
1:0076	ПИД-регулятор оборотов в режиме управления	1:0336	Регулятор давления на выпуске активен/без ограничения
1:0077	Функция блокировки сбоя датчика оборотов 1 включена	1:0337	Регулятор давления на выпуске активен/не в режиме управления
1:0078	Функция блокировки сбоя датчика оборотов 2 включена	1:0338	Управление давлением на выпуске заблокировано
1:0079	Разрешение на испытание на превышение числа оборотов	1:0339	Дистанционная уставка давления на выпуске включена
1:0080	Выполняется испытание на превышение числа оборотов	1:0340	Дистанционная уставка давления на выпуске активна
1:0081	Частота оборотов на уровне или выше мин. уставки регулятора	1:0341	Дистанционная уставка давления на выпуске в режиме управления
1:0082	Турбина в критическом диапазоне оборотов	1:0342	Дистанционная уставка давления на выпуске заблокирована
1:0083	Дистанционная уставка оборотов включена	1:0343	Ограничитель давления на выпуске настроен
1:0084	Дистанционная уставка оборотов активна	1:0344	Управление давлением на выпуске настроено
1:0085	Дистанционная уставка оборотов в режиме управления	1:0345	Дистанционная уставка давления на выпуске настроена
1:0086	Дистанционная уставка оборотов заблокирована	1:0346	Дистанционная уставка мощности включена
1:0087	* Резерв E	1:0347	Дистанционная уставка мощности активна
1:0088	Автопоследовательность — на значении холостого хода 3	1:0348	Дистанционная уставка мощности в режиме управления
1:0089	Резерв	1:0349	Дистанционная уставка мощности заблокирована
1:0090	Выключатель генератора замкнут	1:0350	Контроль дистанционной уставки мощности настроен
1:0091	Секционный выключатель энергосистемы замкнут	1:0351	* INB настроен
1:0092	Скорость синхронизации выбрана	1:0352	Включение порта Modbus 2 в локальном режиме
1:0093	Синхронизация включена	1:0353	Включение порта Modbus 3 в локальном режиме
1:0094	Функция синхронизации или распределения нагрузки в режиме управления	1:0355	Реле 2 является переключателем по уровню
1:0095	Функция синхронизации/распределения нагрузки заблокирована	1:0356	Реле 3 является переключателем по уровню
1:0096	Резерв	1:0357	Реле 4 является переключателем по уровню
1:0097	Активирован контроль частоты	1:0358	Реле 5 является переключателем по уровню
1:0098	Контроль частоты	1:0359	Реле 6 является переключателем по уровню
1:0099	* Сброс	1:0360	Реле 7 является переключателем по уровню
1:0100	Каскадное управление включено	1:0361	Реле 8 является переключателем по уровню
1:0101	Каскадное управление активно	1:0362	Регулятор отбора пара активен/без ограничения
1:0102	Каскадный регулятор в режиме управления	1:0363	Регулятор отбора пара активен/не в режиме управления
1:0103	Каскадное управление заблокировано	1:0364	Ограничитель отбора пара настроен
1:0104	Дистанционная каскадная уставка включена	1:0365	Управление давлением отбора пара настроено
1:0105	Дистанционная каскадная уставка активна	1:0366	Дистанционная уставка отбора пара настроена
1:0106	Дистанционная каскадная уставка в режиме управления	1:0367	Управление давлением на выпуске включено
1:0107	Дистанционная каскадная уставка заблокирована	1:0368	Управление давлением на выпуске активно
1:0108	* IN настроен	1:0369	Регулятор давления на выпуске в режиме управления
1:0109	Вспомогательное управление включено	1:0370	Регулятор давления на выпуске активен/без ограничения
1:0110	Вспомогательное управление активно	1:0371	Регулятор давления на выпуске активен/не в режиме управления
1:0111	Вспомогательный регулятор в режиме управления	1:0372	Управление давлением на выпуске заблокировано
1:0112	Вспомогательный регулятор активен/без ограничения	1:0373	Дистанционная уставка давления на выпуске включена
1:0113	Вспомогательный регулятор активен/не в режиме управления	1:0374	Дистанционная уставка давления на выпуске активна
1:0114	Вспомогательное управление заблокировано	1:0375	Дистанционная уставка давления на выпуске в режиме управления
1:0115	Дистанционная вспомогательная уставка включена	1:0376	Дистанционная уставка давления на выпуске заблокирована
1:0116	Дистанционная вспомогательная уставка активна	1:0377	Ограничитель давления на выпуске настроен
1:0117	Дистанционная вспомогательная уставка в режиме управления	1:0378	Управление давлением на выпуске настроено
1:0118	Дистанционная вспомогательная уставка заблокирована	1:0379	Дистанционная уставка давления на выпуске настроена
1:0119	* Запуск выполнен	1:0380	При нижнем предельном значении расхода
1:0120	Управление давлением отбора пара включено	1:0381	Переход к режиму заблокирован
1:0121	Управление давлением отбора пара активно	1:0382	Альтернативный режим активен
1:0122	Регулятор давления отбора пара в режиме управления	1:0383	резерв



**Руководство 35018V1      Цифровая система управления 505XT для паровых турбин**

1:0123	Управление давлением отбора пара заблокировано	1:0384	Недопустимая схема пара
1:0124	Дистанционная уставка давления отбора пара включена	1:0385	Ограничитель соотношений активен
1:0125	Дистанционная уставка давления отбора пара активна	1:0386	Блоки ТДС: Истина = F, Ложь = C
1:0126	Дистанционная уставка давления отбора пара в режиме управления	1:0387	Узел 4 LinkNet: Булев вход 01
1:0127	Дистанционная уставка давления отбора пара заблокирована	1:0388	Узел 4 LinkNet: Булев вход 02
1:0128	* Резерв E	1:0389	Узел 4 LinkNet: Булев вход 03
1:0129	* Резерв E	1:0390	Узел 4 LinkNet: Булев вход 04
1:0130	* Резерв E	1:0391	Узел 4 LinkNet: Булев вход 05
1:0131	* Резерв E	1:0392	Узел 4 LinkNet: Булев вход 06
1:0132	Автопоследовательность: линейное изменение до значения холостого хода 3	1:0393	Узел 4 LinkNet: Булев вход 07
1:0133	Выполняется управляемый останов	1:0394	Узел 4 LinkNet: Булев вход 08
1:0134	Ограничитель клапана НД открыт	1:0395	Узел 4 LinkNet: Булев вход 09
1:0135	Ограничитель клапана НД закрыт	1:0396	Узел 4 LinkNet: Булев вход 10
1:0136	Ограничитель клапана НД в режиме управления	1:0397	Узел 4 LinkNet: Булев вход 11
1:0137	Ограничитель клапана ВД открыт	1:0398	Узел 4 LinkNet: Булев вход 12
1:0138	Ограничитель клапана ВД закрыт	1:0399	Узел 4 LinkNet: Булев вход 13
1:0139	Ограничитель клапана ВД в режиме управления	1:0400	Узел 4 LinkNet: Булев вход 14
1:0140	Выбран дистанционный режим функции дистанционного/локального управления	1:0401	Узел 4 LinkNet: Булев вход 15
1:0141	MODBUS активен	1:0402	Узел 4 LinkNet: Булев вход 16
1:0142	Разрешение на пуск	1:0403	Узел 5 LinkNet: Булев выход 01
1:0143	При предельном значении схемы пара	1:0404	Узел 5 LinkNet: Булев выход 02
1:0144	При нижнем предельном значении давления	1:0405	Узел 5 LinkNet: Булев выход 03
1:0145	При верхнем предельном значении ВД	1:0406	Узел 5 LinkNet: Булев выход 04
1:0146	При нижнем предельном значении ВД	1:0407	Узел 5 LinkNet: Булев выход 05
1:0147	При верхнем предельном значении НД	1:0408	Узел 5 LinkNet: Булев выход 06
1:0148	При нижнем предельном значении НД	1:0409	Узел 5 LinkNet: Булев выход 07
1:0149	При верхнем предельном значении мощности	1:0410	Узел 5 LinkNet: Булев выход 08
1:0150	При верхнем предельном значении давления	1:0411	Узел 5 LinkNet: Булев выход 09
1:0151	Реле останова запитано (реле 1)	1:0412	Узел 5 LinkNet: Булев выход 10
1:0152	Управляющая цепь реле аварийного сигнала	1:0413	Узел 5 LinkNet: Булев выход 11
1:0153	Реле 3 запитано	1:0414	Узел 5 LinkNet: Булев выход 12
1:0154	Реле 4 запитано	1:0415	Узел 5 LinkNet: Булев выход 13
1:0155	Реле 5 запитано	1:0416	Узел 5 LinkNet: Булев выход 14
1:0156	Реле 6 запитано	1:0417	Узел 5 LinkNet: Булев выход 15
1:0157	Реле 7 запитано	1:0418	Узел 5 LinkNet: Булев выход 16
1:0158	Реле 8 запитано	1:0419	Сбой связи с узлом 1 LinkNet
1:0159	Контактный вход аварийного останова замкнут	1:0420	Сбой связи с узлом 2 LinkNet
1:0160	Контактный вход 2 замкнут	1:0421	Сбой связи с узлом 3 LinkNet
1:0161	Контактный вход 3 замкнут	1:0422	Сбой связи с узлом 4 LinkNet
1:0162	Контактный вход 4 замкнут	1:0423	Сбой связи с узлом 5 LinkNet
1:0163	Контактный вход 5 замкнут	1:0424	Сбой узла 1 LinkNet
1:0164	Контактный вход 6 замкнут	1:0425	Сбой узла 2 LinkNet
1:0165	Контактный вход 7 замкнут	1:0426	Сбой узла 3 LinkNet
1:0166	Контактный вход 8 замкнут	1:0427	Сбой узла 4 LinkNet
1:0167	Контактный вход 9 замкнут	1:0428	Сбой узла 5 LinkNet
1:0168	Контактный вход 10 замкнут	1:0429	Сбой канала 1 аналогового входа узла 1 LinkNet
1:0169	Контактный вход 11 замкнут	1:0430	Сбой канала 2 аналогового входа узла 1 LinkNet
1:0170	Контактный вход 12 замкнут	1:0431	Сбой канала 3 аналогового входа узла 1 LinkNet
1:0171	Контактный вход 13 замкнут	1:0432	Сбой канала 4 аналогового входа узла 1 LinkNet
1:0172	Контактный вход 14 замкнут	1:0433	Сбой канала 5 аналогового входа узла 1 LinkNet
1:0173	Контактный вход 15 замкнут	1:0434	Сбой канала 6 аналогового входа узла 1 LinkNet
1:0174	Контактный вход 16 замкнут	1:0435	Сбой канала 7 аналогового входа узла 1 LinkNet
1:0175	Вспомогательный регулятор настроен	1:0436	Сбой канала 8 аналогового входа узла 1 LinkNet
1:0176	Функция синхронизации настроена	1:0437	Сбой канала 1 аналогового выхода узла 1 LinkNet
1:0177	Управление аварийным остановом с помощью Modbus настроено	1:0438	Сбой канала 2 аналогового выхода узла 1 LinkNet
1:0178	Ручной пуск настроен	1:0439	Сбой канала 1 аналогового входа узла 2 LinkNet
1:0179	Автоматический пуск настроен	1:0440	Сбой канала 2 аналогового входа узла 2 LinkNet
1:0180	Полуавтоматический пуск настроен	1:0441	Сбой канала 3 аналогового входа узла 2 LinkNet
1:0181	Пуск холостого/номинального хода настроен	1:0442	Сбой канала 4 аналогового входа узла 2 LinkNet
1:0182	Последовательность автозапуска настроена	1:0443	Сбой канала 5 аналогового входа узла 2 LinkNet
1:0183	Управление давления на впуске настроено	1:0444	Сбой канала 6 аналогового входа узла 2 LinkNet
1:0184	Дистанционное управление настроено	1:0445	Сбой канала 7 аналогового входа узла 2 LinkNet
1:0185	Распределение нагрузки настроено	1:0446	Сбой канала 8 аналогового входа узла 2 LinkNet
1:0186	Функция ВД 2 настроена	1:0447	Сбой канала 1 аналогового выхода узла 2 LinkNet
1:0187	Генераторная установка настроена	1:0448	Сбой канала 2 аналогового выхода узла 2 LinkNet
1:0188	Каскадное управление настроено	1:0449	Сбой ТДС 1 узла 3 LinkNet
1:0189	Дистанционная каскадная уставка настроена	1:0450	Сбой ТДС 2 узла 3 LinkNet
1:0190	Вспомогательное управление настроено	1:0451	Сбой ТДС 3 узла 3 LinkNet
1:0191	Дистанционная вспомогательная уставка настроена	1:0452	Сбой ТДС 4 узла 3 LinkNet
1:0192	Включение порта Modbus 1 в локальном режиме	1:0453	Сбой ТДС 5 узла 3 LinkNet
1:0193	Разрешение на пуск настроено	1:0454	Сбой ТДС 6 узла 3 LinkNet
1:0194	Функция активация/деактивации контроля частоты настроена	1:0455	Сбой ТДС 7 узла 3 LinkNet
1:0195	Функция контроля частоты настроена	1:0456	Сбой ТДС 8 узла 3 LinkNet
1:0196	MPU 2 настроен	1:0457	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 1 узла 1 LinkNet
1:0197	Функция локального/дистанционного управления настроена	1:0458	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 1 узла 1 LinkNet
1:0198	Локальное отключение включено	1:0459	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 2 узла 1 LinkNet

1:0199	Каскадное отслеживание настроено	1:0460	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 2 узла 1 LinkNet
1:0200	Нормальное состояние сигнала мощности	1:0461	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 3 узла 1 LinkNet
1:0201	Управление давлением отбора/подвода пара настроено	1:0462	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 3 узла 1 LinkNet
1:0202	Настроено управление только подводом пара	1:0463	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 4 узла 1 LinkNet
1:0203	Функция включения/выключения управления давлением отбора пара настроена	1:0464	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 4 узла 1 LinkNet
1:0204	Выбор приоритета настроен	1:0465	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 5 узла 1 LinkNet
1:0205	Дистанционная уставка давления отбора/подвода пара	1:0466	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 5 узла 1 LinkNet
1:0206	* Резерв E	1:0467	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 6 узла 1 LinkNet
1:0207	* ИСТИННО = НОВЫЙ 505 R	1:0468	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 6 узла 1 LinkNet
1:0208	ЛОЖНО = 505D, ИСТИННО = 505ХТ	1:0469	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 7 узла 1 LinkNet
1:0209	* Внешний аварийный сигнал 7	1:0470	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 7 узла 1 LinkNet
1:0210	* Внешний аварийный сигнал 8	1:0471	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 8 узла 1 LinkNet
1:0211	* Внешний аварийный сигнал 9	1:0472	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 8 узла 1 LinkNet
1:0212	Сбой привода 1 IH от VI	1:0473	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 1 узла 2 LinkNet
1:0213	Сбой привода 2 IH от VI	1:0474	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 1 узла 2 LinkNet
1:0214	* Настраиваемый аварийный сигнал	1:0475	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 2 узла 2 LinkNet
1:0215	* Сбой входа давления на входе блока А IH	1:0476	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 2 узла 2 LinkNet
1:0216	* Сбой упреждения аналоговых входов	1:0477	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 3 узла 2 LinkNet
1:0217	* Сбой входа дистанционного статизма	1:0478	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 3 узла 2 LinkNet
1:0218	* Сбой COM1 для оборудования	1:0479	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 4 узла 2 LinkNet
1:0219	РЕЗЕРВ	1:0480	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 4 узла 2 LinkNet
1:0220	РЕЗЕРВ	1:0481	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 5 узла 2 LinkNet
1:0221	РЕЗЕРВ	1:0482	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 5 узла 2 LinkNet
1:0222	* Отключение — вход внешнего отключения 10	1:0483	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 6 узла 2 LinkNet
1:0223	* Макс. ВД при останове	1:0484	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 6 узла 2 LinkNet
1:0224	РЕЗЕРВ	1:0485	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 7 узла 2 LinkNet
1:0225	РЕЗЕРВ	1:0486	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 7 узла 2 LinkNet
1:0226	РЕЗЕРВ	1:0487	Уровень 1 аварийного сигнала аналогового входа 8 узла 2 LinkNet
1:0227	РЕЗЕРВ	1:0488	Уровень 2 аварийного сигнала аналогового входа 8 узла 2 LinkNet
1:0228	* Настраиваемый останов	1:0489	Уровень 1 аварийного сигнала ТДС 1 узла 3 LinkNet
1:0229	РЕЗЕРВ	1:0490	Уровень 2 аварийного сигнала ТДС 1 узла 3 LinkNet
1:0230	РЕЗЕРВ	1:0491	Уровень 1 аварийного сигнала ТДС 2 узла 3 LinkNet
1:0231	РЕЗЕРВ	1:0492	Уровень 2 аварийного сигнала ТДС 2 узла 3 LinkNet
1:0232	РЕЗЕРВ	1:0493	Уровень 1 аварийного сигнала ТДС 3 узла 3 LinkNet
1:0233	Выполняется управляемый останов	1:0494	Уровень 2 аварийного сигнала ТДС 3 узла 3 LinkNet
1:0234	РЕЗЕРВ	1:0495	Уровень 1 аварийного сигнала ТДС 4 узла 3 LinkNet
1:0235	РЕЗЕРВ	1:0496	Уровень 2 аварийного сигнала ТДС 4 узла 3 LinkNet
1:0236	РЕЗЕРВ	1:0497	Уровень 1 аварийного сигнала ТДС 5 узла 3 LinkNet
1:0237	РЕЗЕРВ	1:0498	Уровень 2 аварийного сигнала ТДС 5 узла 3 LinkNet
1:0238	РЕЗЕРВ	1:0499	Уровень 1 аварийного сигнала ТДС 6 узла 3 LinkNet
1:0239	РЕЗЕРВ	1:0500	Уровень 2 аварийного сигнала ТДС 6 узла 3 LinkNet
1:0240	* Резерв	1:0501	Уровень 1 аварийного сигнала ТДС 7 узла 3 LinkNet
1:0241	* Сбой входа давления на входе блока В IH	1:0502	Уровень 2 аварийного сигнала ТДС 7 узла 3 LinkNet
1:0242	Аварийный сигнал — сбой вспомогательного входа 2	1:0503	Уровень 1 аварийного сигнала ТДС 8 узла 3 LinkNet
1:0243	Аварийный сигнал — сбой входа дистанционной вспомогательной уставки 2	1:0504	Уровень 2 аварийного сигнала ТДС 8 узла 3 LinkNet
1:0244	Аварийный сигнал — сбой входа дистанционной уставки мощности	1:0505	Ошибка связи CAN2 LinkNet
1:0245	Аварийный сигнал — сбой входа давления на выпуске	1:0506	Ошибки LinkNet при приеме/передаче сообщений
1:0246	РЕЗЕРВ	1:0507	Резерв 507
1:0247	Аварийный сигнал — сбой входа обратной связи положения клапана ВД		
1:0248	Аварийный сигнал — сбой входа обратной связи положения клапана ВД 2		
1:0249	Аварийный сигнал — сбой входа технологического параметра автономного ПИД-регулятора		

1:0250	Аварийный сигнал — сбой входа дистанционной уставки автономного ПИД-регулятора		
1:0251	Аварийный сигнал — сбой входа № 1 клиента		
1:0252	Аварийный сигнал — сбой входа № 2 клиента		
1:0253	Аварийный сигнал — сбой входа № 3 клиента		
1:0254	Аварийный сигнал — сбой канала связи Modbus № 3		
1:0255	Аварийный сигнал — сбой обратного считывания канала 01 аналогового выхода		
1:0256	Аварийный сигнал — сбой обратного считывания канала 02 аналогового выхода		
1:0257	Аварийный сигнал — сбой обратного считывания канала 03 аналогового выхода		
1:0258	Аварийный сигнал — сбой обратного считывания канала 04 аналогового выхода		
1:0259	Аварийный сигнал — сбой обратного считывания канала 05 аналогового выхода		
1:0260	Аварийный сигнал — сбой обратного считывания канала 06 аналогового выхода		

Таблица 6-8. Адреса чтения аналоговых значений

Адрес	Описание	Единицы измерения	Множитель
3:0001	Параметр управления		1
3:0002	Вход датчика оборотов № 1 (об/мин)	об/мин	1
3:0003	Вход датчика оборотов № 2 (об/мин)	об/мин	1
3:0004	Фактическая частота оборотов турбины (об/мин)	об/мин	1
3:0005	Фактическая частота оборотов (%) x 100	%	100
3:0006	Уставка оборотов (%) x 100	%	100
3:0007	Уставка оборотов (об/мин)	об/мин	1
3:0008	Уставка статизма оборотов (об/мин)	об/мин	1
3:0009	Статизм оборотов (%) x 100	%	100
3:0010	Выходной сигнал ПИД-регулятора оборотов (%)	%	100
3:0011	Минимальная уставка оборотов регулятора (об/мин)	об/мин	1
3:0012	Максимально достигнутое значение оборотов	об/мин	1
3:0013	Функция холостого/номинального хода — частота оборотов холостого хода (об/мин)	об/мин	1
3:0014	Функция холостого/номинального хода — номинальная частота оборотов (об/мин)	об/мин	1
3:0015	Автопоследовательность — уставка оборотов холостого хода 1 (об/мин)	об/мин	1
3:0016	Автопоследовательность — время задержки холостого хода 1 (мин) X 100	мин	100
3:0017	Автопоследовательность — оставшееся время холостого хода 1 (мин) X 100	мин	100
3:0018	Автопоследовательность — скорость изменения уставки с холостого хода 1 до холостого хода 2, об/мин/с	об/мин/с	1
3:0019	Автопоследовательность — уставка оборотов холостого хода 2 (об/мин)	об/мин	1
3:0020	Автопоследовательность — время задержки холостого хода 2 (мин) X 100	мин	100
3:0021	Автопоследовательность — оставшееся время холостого хода 2 (мин) X 100	мин	100
3:0022	Автопоследовательность — скорость изменения уставки до достижения номинального значения (об/мин/с)	об/мин/с	1
3:0023	Автопоследовательность — номинальная уставка оборотов (об/мин)	об/мин	1
3:0024	Автопоследовательность — продолжительность рабочего цикла в часах	часы	1
3:0025	Автопоследовательность — время в часах после отключения	часы	1
3:0026	Каскадная уставка (масштабированная)	Единицы измерения каскадной уставки	AI_SCALE
3:0027	Выходной сигнал каскадного ПИД-регулятора (%) x 100	%	100
3:0028	Каскадный входной сигнал (%)	%	100
3:0029	Каскадная уставка (%)	%	100
3:0030	Каскадный коэффициент масштабирования		1
3:0031	Каскадный входной сигнал (масштабированный)	Единицы измерения каскадной уставки	AI_SCALE
3:0032	Дистанционный каскадный входной сигнал (масштабированный)	Единицы измерения каскадной уставки	AI_SCALE
3:0033	Вспомогательная уставка (масштабированная)	единицы измерения всп. уставки	AI_SCALE
3:0034	Выходной сигнал вспомогательного ПИД-регулятора (%) x 100	%	100
3:0035	Вспомогательный входной сигнал (%)	%	100
3:0036	Вспомогательная уставка (%)	%	100
3:0037	Вспомогательный коэффициент масштабирования		1
3:0038	Вспомогательный входной сигнал (масштабированный)	единицы измерения всп. уставки	AI_SCALE
3:0039	Дистанционный вспомогательный входной сигнал (масштабированный)	единицы измерения всп. уставки	AI_SCALE
3:0040	Входной сигнал дистанционной уставки оборотов	об/мин	1

3:0041	Коэффициент масштабирования давления на впуске		1
3:0042	Входной сигнал давления на впуске (масштабированный)	единицы измерения давления на впуске	AI_SCALE
3:0043	Коэффициент масштабирования распределения нагрузки		1
3:0044	Входной сигнал синхронизации/распределения нагрузки (масштабированный)	об/мин	AI_SCALE
3:0045	Коэффициент масштабирования мощности		1
3:0046	Входной сигнал мощности (масштабированный)	единицы измерения мощности	AI_SCALE
3:0047	Выходной сигнал ограничителя клапана ВД x 100	%	100
3:0048	Запрос LSS (%) x 100	%	100
3:0049	Запрос привода ВД (%) x 100	%	100
3:0050	Запрос привода ВД 2 (%) x 100	%	100
3:0051	Ручной запрос отбора/подвода пара x 100	%	100
3:0052	Уставка отбора пара (масштабированная)	единицы измерения отбора пара	AI_SCALE
3:0053	Выходной сигнал ПИД-регулятора отбора пара (%) x 100	%	100
3:0054	Входной сигнал отбора пара (%)	%	100
3:0055	Уставка отбора пара (%)	%	100
3:0056	Коэффициент масштабирования отбора пара		1
3:0057	Входной сигнал отбора пара (масштабированный)	единицы измерения отбора пара	AI_SCALE
3:0058	Дистанционный входной сигнал отбора пара (масштабированный)	единицы измерения отбора пара	AI_SCALE
3:0059	Резерв		
3:0060	Уставка оборотов, введенная с помощью Modbus (обратная связь)	об/мин	1
3:0061	Каскадная уставка, введенная с помощью Modbus (обратная связь)	Единицы измерения каскадной уставки	AI_SCALE
3:0062	Вспомогательная уставка, введенная с помощью Modbus (обратная связь)	единицы измерения всп. уставки	AI_SCALE
3:0063	Уставка отбора пара, введенная с помощью Modbus (обратная связь)	отбор пара	AI_SCALE
3:0064	Запрос S ограничен (от ограничителя соотношений)	%	100
3:0065	Запрос P ограничен (от ограничителя соотношений)	%	100
3:0066	Запрос ВД согласно схеме (от ограничителя соотношений)	%	100
3:0067	Запрос НД согласно схеме (от ограничителя соотношений)	%	100
3:0068	Элемент S (от LSS к ограничителю соотношений)	%	100
3:0069	Элемент P (от запроса отбора/подвода пара к ограничителю соотношений)	%	100
3:0070	Управляющий параметр 1 (505E)		
3:0071	Управляющий параметр 2 (505E)		
3:0072	Аналоговый входной сигнал 1 (процентное значение x 100)	%	100
3:0073	Аналоговый входной сигнал 2 (процентное значение x 100)	%	100
3:0074	Аналоговый входной сигнал 3 (процентное значение x 100)	%	100
3:0075	Аналоговый входной сигнал 4 (процентное значение x 100)	%	100
3:0076	Аналоговый входной сигнал 5 (процентное значение x 100)	%	100
3:0077	Аналоговый входной сигнал 6 (процентное значение x 100)	%	100
3:0078	Аналоговый выходной сигнал 1 (мА x 100)	мА	100
3:0079	Аналоговый выходной сигнал 2 (мА x 100)	мА	100
3:0080	Аналоговый выходной сигнал 3 (мА x 100)	мА	100
3:0081	Аналоговый выходной сигнал 4 (мА x 100)	мА	100
3:0082	Аналоговый выходной сигнал 5 (мА x 100)	мА	100
3:0083	Аналоговый выходной сигнал 6 (мА x 100)	мА	100
3:0084	Выходной сигнал привода № 1 (мА x 100)	мА	100
3:0085	Выходной сигнал привода № 2 (мА x 100)	мА	100
3:0086	Последнее отключение		1
3:0087	Единицы мощности (3=МВт 4=кВт)		1
3:0088	Конфигурация аналогового входа 1		1
3:0089	Конфигурация аналогового входа 2		1
3:0090	Конфигурация аналогового входа 3		1
3:0091	Конфигурация аналогового входа 4		1
3:0092	Конфигурация аналогового входа 5		1
3:0093	Конфигурация аналогового входа 6		1
3:0094	Конфигурация аналогового выхода 1		1
3:0095	Конфигурация аналогового выхода 2		1
3:0096	Конфигурация аналогового выхода 3		1
3:0097	Конфигурация аналогового выхода 4		1
3:0098	Конфигурация аналогового выхода 5		1
3:0099	Конфигурация аналогового выхода 6		1
3:0100	Конфигурация реле 1		1
3:0101	Конфигурация реле 2		1
3:0102	Конфигурация реле 3		1
3:0103	Конфигурация реле 4		1
3:0104	Конфигурация реле 5		1
3:0105	Конфигурация реле 6		1
3:0106	Конфигурация контакта 2		1
3:0107	Конфигурация контакта 3		1
3:0108	Конфигурация контакта 4		1
3:0109	Конфигурация контакта 5		1
3:0110	Конфигурация контакта 6		1

**Руководство 35018V1      Цифровая система управления 505XT для паровых турбин**

3:0111	Конфигурация контакта 7		1
3:0112	Конфигурация контакта 8		1
3:0113	Конфигурация контакта 9		1
3:0114	Конфигурация контакта 10		1
3:0115	Конфигурация контакта 11		1
3:0116	Конфигурация контакта 12		1
3:0117	Конфигурация контакта 13		1
3:0118	РЕЗЕРВ		1
3:0119	РЕЗЕРВ		1
3:0120	* Резерв E		1
3:0121	* ПО PN54186768		1
3:0122	*Версия ПО		1
3:0123	* Автопоследовательность — скорость изменения уставки до достижения холостого хода 3 (об/мин/с)	об/мин/с	1
3:0124	* Автопоследовательность — уставка оборотов холостого хода 3, об/мин	об/мин	1
3:0125	* Автопоследовательность — время задержки низкого холостого хода (мин) X 100	мин	100
3:0126	* Автопоследовательность — оставшееся время холостого хода 3 (мин) X 100	мин	100
3:0127	* Максимальное уставка оборотов регулятора	об/мин	1
3:0128	РЕЗЕРВ		1
3:0129	* Коэффициент масштабирования ИН-А		1
3:0130	* Единицы измерения давления ИН-А настроены		1
3:0131	РЕЗЕРВ		1
3:0132	РЕЗЕРВ		1
3:0133	РЕЗЕРВ		1
3:0134	* Смещение при упреждении		1
3:0135	РЕЗЕРВ		1
3:0136	* Значение статизма		100
3:0137	* Последовательность автозапуска: линейное изменение до значения холостого хода 1	об/мин/с	1
3:0138	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения уставки холостого хода 2 при холодном пуске	об/мин/с	1
3:0139	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения уставки холостого хода 2 при горячем пуске	об/мин/с	1
3:0140	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения уставки холостого хода 3 при холодном пуске	об/мин/с	1
3:0141	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения уставки холостого хода 3 при горячем пуске	об/мин/с	1
3:0142	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения номинальной уставки при холодном пуске	об/мин/с	1
3:0143	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения номинальной уставки при горячем пуске	об/мин/с	1
3:0144	Дифференциальный сигнал оборотов	об/мин/с	1
3:0145	Скорость изменения ускорения уставки оборотов	%/s (%/с)	1
3:0146	Аналоговый входной сигнал 7 (процентное значение x 100)	%	100
3:0147	Аналоговый входной сигнал 8 (процентное значение x 100)	%	100
3:0148	Конфигурация аналогового входа 7		1
3:0149	Конфигурация аналогового входа 8		1
3:0150	Конфигурация реле 7		1
3:0151	Конфигурация реле 8		1
3:0152	Конфигурация контакта 14		1
3:0153	Конфигурация контакта 15		1
3:0154	Конфигурация контакта 16		1
3:0155	Конфигурация контакта 17		1
3:0156	Конфигурация контакта 18		1
3:0157	Конфигурация контакта 19		1
3:0158	Конфигурация контакта 20		1
3:0159	Уставка давления на впуске (масштабированная)	единицы измерения давления на впуске	AI_SCALE
3:0160	Выходной сигнал ПИД-регулятора давления на впуске (%) x 100	%	100
3:0161	Входной сигнал давления на впуске (%)	%	100
3:0162	Уставка давления на впуске (%)	%	100
3:0163	Коэффициент масштабирования давления на впуске		1
3:0164	Входной сигнал давления на впуске (масштабированный)	единицы измерения давления на впуске	AI_SCALE
3:0165	Дистанционный входной сигнал давления на впуске (масштабированный)	единицы измерения давления на впуске	AI_SCALE
3:0166	Уставка давления на впуске, введенная с помощью Modbus (обратная связь)	единицы измерения давления на впуске	AI_SCALE
3:0167	РЕЗЕРВ		1
3:0168	РЕЗЕРВ		1
3:0169	* Коэффициент масштабирования ИН-В		1
3:0170	* Единицы измерения давления ИН-В настроены		1
3:0171	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения уставки холостого хода 2 при теплом пуске	об/мин/с	1

3:0172	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения уставки холостого хода 3 при теплом пуске	об/мин/с	1
3:0173	* Конфигурация последовательности автозапуска: скорость изменения до достижения номинальной уставки при теплом пуске	об/мин/с	1
3:0174	Скорость изменения уставки при холодном пуске с функцией холостого/номинального хода	об/мин/с	1
3:0175	Скорость изменения уставки при теплом пуске с функцией холостого/номинального хода	об/мин/с	1
3:0176	Скорость изменения уставки при горячем пуске с функцией холостого/номинального хода	об/мин/с	1
3:0177	Коэффициент масштабирования дистанционной уставки мощности		1
3:0178	Входной сигнал дистанционной уставки мощности		AI_SCALE
3:0179	Коэффициент масштабирования давления отработавшего пара		1
3:0180	Входной сигнал давления отработавшего пара		AI_SCALE
3:0181	Коэффициент масштабирования положения обратной связи клапана ВД		1
3:0182	Входной сигнал положения обратной связи клапана ВД		AI_SCALE
3:0183	Коэффициент масштабирования положения обратной связи клапана ВД 2		1
3:0184	Входной сигнал положения обратной связи клапана ВД 2		AI_SCALE
3:0185	Коэффициент масштабирования мониторинга сигнала № 1		1
3:0186	Входной сигнал мониторинга сигнала № 1		AI_SCALE
3:0187	Коэффициент масштабирования мониторинга сигнала № 2		1
3:0188	Входной сигнал мониторинга сигнала № 2		AI_SCALE
3:0189	Коэффициент масштабирования мониторинга сигнала № 3		1
3:0190	Входной сигнал мониторинга сигнала № 3		AI_SCALE
3:0191	Коэффициент масштабирования температуры пуска 1		1
3:0192	Входной сигнал температуры пуска 1		AI_SCALE
3:0193	Коэффициент масштабирования температуры пуска 2		1
3:0194	Входной сигнал температуры пуска 2		AI_SCALE
3:0195	Уставка давления на выпуске (масштабированная)	единицы измерения давления на выпуске	AI_SCALE
3:0196	Выходной сигнал ПИД-регулятора давления на выпуске (%) x 100	%	100
3:0197	Входной сигнал давления на выпуске (%)	%	100
3:0198	Уставка давления на выпуске (%)	%	100
3:0199	Коэффициент масштабирования давления на выпуске		1
3:0200	Входной сигнал давления на выпуске (масштабированный)	единицы измерения давления на выпуске	AI_SCALE
3:0201	Дистанционный входной сигнал давления на выпуске (масштабированный)	единицы измерения давления на выпуске	AI_SCALE
3:0202	Уставка давления на выпуске, введенная с помощью Modbus (обратная связь)	единицы измерения давления на выпуске	AI_SCALE
3:0203	Запрос давления на выпуске ограничен (от ограничителя соотношений)	%	100
3:0204	Узел 1 LinkNet: значение аналогового входа 01		AI_SCALE
3:0205	Узел 1 LinkNet: значение аналогового входа 02		AI_SCALE
3:0206	Узел 1 LinkNet: значение аналогового входа 03		AI_SCALE
3:0207	Узел 1 LinkNet: значение аналогового входа 04		AI_SCALE
3:0208	Узел 1 LinkNet: значение аналогового входа 05		AI_SCALE
3:0209	Узел 1 LinkNet: значение аналогового входа 06		AI_SCALE
3:0210	Узел 1 LinkNet: значение аналогового входа 07		AI_SCALE
3:0211	Узел 1 LinkNet: значение аналогового входа 08		AI_SCALE
3:0212	Узел 2 LinkNet: значение аналогового входа 01		AI_SCALE
3:0213	Узел 2 LinkNet: значение аналогового входа 02		AI_SCALE
3:0214	Узел 2 LinkNet: значение аналогового входа 03		AI_SCALE
3:0215	Узел 2 LinkNet: значение аналогового входа 04		AI_SCALE
3:0216	Узел 2 LinkNet: значение аналогового входа 05		AI_SCALE
3:0217	Узел 2 LinkNet: значение аналогового входа 06		AI_SCALE
3:0218	Узел 2 LinkNet: значение аналогового входа 07		AI_SCALE
3:0219	Узел 2 LinkNet: значение аналогового входа 08		AI_SCALE
3:0220	Узел 3 LinkNet: значение ТДС 01		RTD_SCALE
3:0221	Узел 3 LinkNet: значение ТДС 02		RTD_SCALE
3:0222	Узел 3 LinkNet: значение ТДС 03		RTD_SCALE
3:0223	Узел 3 LinkNet: значение ТДС 04		RTD_SCALE
3:0224	Узел 3 LinkNet: значение ТДС 05		RTD_SCALE
3:0225	Узел 3 LinkNet: значение ТДС 06		RTD_SCALE
3:0226	Узел 3 LinkNet: значение ТДС 07		RTD_SCALE
3:0227	Узел 3 LinkNet: значение ТДС 08		RTD_SCALE
3:0228	Активная скорость изменения уставки оборотов	об/мин	1
3:0229	Активная скорость изменения каскадной уставки	Единицы измерения каскадной уставки	1
3:0230	Активная скорость изменения вспомогательной уставки	единицы измерения всп. уставки	1
3:0231	Активная скорость изменения уставки отбора/подвода пара	единицы измерения уставки отбора/подвода пара	1
3:0232	Активная скорость изменения уставки давления на впуске	единицы измерения давления на впуске	1
3:0233	Активная скорость изменения уставки давления на выпуске	единицы измерения давления на выпуске	1

3:0234	Управляющий параметр системы 505ХТ		1
3:0235	Управляющий параметр ограничителя соотношений системы 505ХТ		1
3:0236	Параметр предельного значения схемы системы 505ХТ		1

Таблица 6-9. Адреса записи аналоговых значений

Адрес	Описание	Единицы измерения	Множитель
4:0001	Уставка оборотов, введенная с помощью Modbus	об/мин	отсутствует
4:0002	Каскадная уставка, введенная с помощью Modbus	Единицы измерения каскадной уставки	Каскадный коэффициент масштабирования
4:0003	Вспомогательная уставка, введенная с помощью Modbus	единицы измерения всп. уставки	Вспомогательный коэффициент масштабирования
4:0004	Уставка отбора пара, введенная с помощью Modbus	единицы измерения уставки отбора/подвода пара	Коэффициент масштабирования отбора/подвода пара
4:0005	Запрос статизма с помощью Modbus	%	x 0,01
4:0006	Уставка давления на впуске, введенная с помощью Modbus	единицы измерения давления на впуске	Коэффициент масштабирования давления на впуске
4:0007	Уставка давления на выпуске, введенная с помощью Modbus	единицы измерения давления на выпуске	Коэффициент масштабирования давления на выпуске
4:0008	Выбор альтернативного режима (1—6)		

### Причина последнего отключения турбины

Причина последнего отключения турбины (адрес 3:0086) является целым числом, которое представляет идентификатор события, приведенный в таблице 5-2.

### Управляющие параметры системы 505ХТ

Сообщения о состоянии управляющих параметров системы, отображаемые на дисплее системы 505, передаются по каналам связи Modbus. Клиенты, которые внедряют новые интерфейсы или те, кто имеет возможность изменить интерфейс оператора, должны использовать новые указанные адреса. Для этих адресов будет обеспечиваться передача сообщений в прямом порядке, и они будут содержать полный перечень всех доступных сообщений.

Такая логика предусмотрена в системе 505ХТ для поддержки прежней системы передачи сообщений, чтобы клиенты, заменяющие старые регуляторы 505, не нуждались в замене главного устройства Modbus, собирающего эти данные. Работа будет выполняться, однако эти интерфейсы не будут получать сообщения, относящиеся к новым функциям системы 505ХТ, эта часть информации доступна по новым адресам.

Таблица 6-10. Адреса сообщений о состоянии системы управления

Сообщение	Новый адрес (полная информация)	Прежний адрес (ограниченная информация)
Состояние управления	(3:0234)	
Состояние ограничителя соотношений	(3:0235)	
Сообщения ограничителя схемы	(3:0236)	
Управляющий параметр системы 505		(3:0001)
Управляющий параметр 1 системы 505Е		(3:0070)
Управляющий параметр 2 системы 505Е		(3:0071)

Состояние управляющего параметра системы 505ХТ использует регистр чтения аналоговых значений (3:0001) для идентификации параметров, находящихся в режиме управления. Эта переменная соответствует значению, отображаемому на экране управляющих параметров, ниже клавиши CONT (УПР.). Эта переменная дает представление о текущем состоянии системы управления и определяется в следующей таблице.

Таблица 6-11. Регистр чтения аналоговых значений (3:0234), состояние системы управления

Значение	Описание	Значение	Описание
1	Останов	21	Автоматический пуск
2	Управляемый останов	22	Полуавтоматический пуск
3	Переход к управлению ограничителем соотношений	23	Пуск с функцией холостого/номинального хода
4	Переход в режим управления только оборотами	24	Последовательность автозапуска
5	Подготовка к переходу	25	Синхронизация
6	Макс. привод	26	Распределение нагрузки/обороты
7	Ограничитель клапана ВД и ограничитель клапана НД	27	Частота/обороты
8	Ограничитель клапана ВД	28	Полное разъединение — частота оборотов/отбор пара
9	Ограничитель ускорения	29	Ограничитель соотношений
10	Ручное управление запросом	30	Дистанционная каскадная уставка/обороты
11	Дистанционная вспомогательная уставка	31	Каскадное управление/обороты
12	Вспомогательное управление	32	Дистанционная уставка оборотов
13	Дистанционная уставка давления на впуске	33	Дистанционная уставка/мощность
14	Регулятор давления на впуске в режиме управления	34	Обороты/неавтономный режим
15	Дистанционная уставка давления на выпуске	35	Обороты/автономный режим
16	Регулятор давления на выпуске в режиме управления		
17	Ошибка конфигурации		
18	Разрешение на пуск не получено		
19	Готовность к пуску		
20	Ручной пуск		

Таблица 6-12. Регистр чтения аналоговых значений (3:0235), состояние системы управления ограничителем соотношений

Значение	Описание	Значение	Описание
1	Отсутствие управления ограничителем соотношений	21	Дистанционная уставка давления на впуске/дистанционная уставка давления на выпуске
2	Дистанционная уставка оборотов/дистанционная уставка давления отбора пара	22	Давление на впуске/дистанционная уставка давления на выпуске
3	Дистанционная уставка оборотов/отбор пара	23	Дистанционная уставка давления на впуске/давление на выпуске
4	Частота оборотов/дистанционная уставка давления отбора пара	24	Давление на впуске/давление на выпуске
5	Частота оборотов/отбор пара	25	Дистанционная уставка давления на впуске/дистанционная уставка давления на выпуске
6	Дистанционная уставка оборотов/дистанционная уставка давления на впуске	26	Давление на впуске/дистанционная уставка давления на выпуске
7	Дистанционная уставка оборотов/давление на впуске	27	Дистанционная уставка давления на впуске/давление на выпуске
8	Частота оборотов/дистанционная уставка давления на впуске	28	Давление на впуске/давление на выпуске
9	Частота оборотов/давление на впуске	29	Только дистанционная уставка оборотов
10	Дистанционная уставка давления отбора пара/дистанционная уставка давления на впуске	30	Только частота оборотов
11	Отбор пара/дистанционная уставка давления на впуске	31	Только дистанционная уставка отбора пара
12	Дистанционная уставка давления отбора пара/давление на впуске	32	Только отбор пара
13	Отбор пара/давление на впуске	33	Только дистанционная уставка давления на впуске
14	Дистанционная уставка оборотов/дистанционная уставка давления на выпуске	34	Только давление на впуске
15	Дистанционная уставка оборотов/давление на выпуске	35	Только дистанционная уставка давления на впуске
16	Частота оборотов/дистанционная уставка давления на выпуске	36	Только давление на выпуске
17	Частота оборотов/давление на выпуске		
18	Дистанционная уставка давления отбора пара/дистанционная уставка давления на впуске		
19	Отбор пара/дистанционная уставка давления на выпуске		
20	Дистанционная уставка давления отбора пара/давление на выпуске		



Таблица 6-13. Регистр чтения аналоговых значений (3:0236), сообщения о состоянии ограничителя соотношений

Значение	Описание	Значение	Описание
0	Отсутствие ограничений схемы	16	Ограничение схемы — мин. расход и мин. Р
1	Ограничитель LP (НД)	17	Ограничение схемы — мин. расход и мин. LP (НД)
2	Ограничение схемы — мин. LP (НД) и макс. НР (ВД)	18	Ограничение схемы — макс. Р
3	Ограничение схемы — мин. LP (НД) и мин. Р	19	Ограничение схемы — мин. Р
4	Ограничение схемы — мин. LP (НД) и макс. Р	20	Ограничение схемы — макс. S
5	Ограничение схемы — макс. Р и макс. НР (ВД)	21	Ограничение схемы — макс. LP (НД)
6	Ограничение схемы — макс. Р и макс. S	22	Ограничение схемы — мин. LP (НД)
7	Ограничение схемы — макс. Р макс. LP (НД)	23	Ограничение схемы — макс. НР (ВД)
8	Ограничение схемы — макс. НР (ВД) и макс. S	24	Ограничение схемы — мин. НР (ВД)
9	Ограничение схемы — макс. НР (ВД) и макс. LP (НД)	25	Ограничение схемы — мин. расход
10	Ограничение схемы — макс. LP (НД) и макс. S		
11	Ограничение схемы — макс. LP (НД) и мин. Р		
12	Ограничение схемы — макс. LP (НД) и мин. НР (ВД)		
13	Ограничение схемы — мин. НР (ВД) и мин. Р		
14	Ограничение схемы — мин. НР (ВД) и макс. S		
15	Ограничение схемы — мин. Р и макс. S		

Таблица 6-14. Регистр чтения аналоговых значений (3:0001), состояние системы управления

Значение	Описание	Значение	Описание
23	Останов	14	Готовность к пуску
22	Управляемый останов	13	Ручной пуск
24	Переход к управлению ограничителем соотношений	12	Автоматический пуск
25	Переход в режим управления только оборотами	11	Полуавтоматический пуск
26	Линейное изменение ограничителя LP (НД)	10	Пуск с функцией холостого/номинального хода
20	Макс. привод	9	Последовательность автозапуска
27	Ограничитель клапана ВД и ограничитель клапана НД	8	Синхронизация
19	Ограничитель клапана ВД	7	Распределение нагрузки/обороты
28	Ограничитель ускорения	6	Частота/обороты
29	Ручное управление запросом	34	Полное разъединение — частота оборотов/отбор пара
18	Дистанционная вспомогательная уставка	35	Управление ограничителем соотношений
17	Вспомогательное управление	5	Дистанционная каскадная уставка/обороты
30	Дистанционная уставка давления на впуске	4	Каскадное управление/обороты
31	Регулятор давления на впуске в режиме управления	3	Дистанционная уставка оборотов
32	Дистанционная уставка давления на выпуске	36	Дистанционная уставка/мощность
33	Регулятор давления на выпуске в режиме управления	2	Обороты/неавтономный режим
16	Ошибка конфигурации	1	Обороты/автономный режим
15	Разрешение на пуск не получено		

Адреса чтения аналоговых значений 3:0088—0093 и 3:0148—0149 дают представление о значении конфигурации аналоговых входов по порядку. Конфигурация аналоговых входов определяется в следующей таблице.

Таблица 6-15. Конфигурация аналоговых входов

Значение	Описание
1	--- Не используется ---
2	Дистанционная уставка оборотов
3	Синхронизирующий вход
4	Синхронизация/распределение нагрузки
5	Вход нагрузки генератора
6	Каскадный вход
7	Дистанционная каскадная уставка
8	Вспомогательный вход
9	Дистанционная вспомогательная уставка
10	Резерв 10
11	Резерв 11
12	Вход давления на впуске
13	Обратная связь привода I/Н 1
14	Обратная связь привода I/Н 2
15	Упреждение частоты оборотов
16	Дистанционный статизм
17	Дистанционная уставка мощности
18	Вход давления на выпуске
19	Резерв 19
20	Положение обратной связи клапана ВД
21	Положение обратной связи клапана ВД 2
22	Технологический параметр автономного ПИД-регулятора
23	Дистанционная уставка для автономного технологического параметра
24	Мониторинг сигнала № 1
25	Мониторинг сигнала № 2
26	Мониторинг сигнала № 3
27	Температура пуска 1
28	Температура пуска 2
29	Вход отбора/подвода пара
30	Дистанционная уставка отбора/подвода пара
31	Дистанционный ручной запрос отбора/подвода пара (Р)
32	Дистанционная уставка давления на выпуске
33	Дистанционная уставка давления на впуске
34	Обратная связь положения клапана НД
35	Резерв_35
36	Резерв_36
37	Резерв_37
38	Резерв_38
39	Резерв_39
40	Резерв_40
41	Сигнал вибрации № 1
42	Сигнал вибрации № 2
43	Сигнал вибрации № 3
44	Сигнал вибрации № 4
45	Сигнал вибрации № 5

46	Сигнал вибрации № 6
47	Сигнал вибрации № 7
48	Сигнал вибрации № 8
49	Резерв_49
50	Резерв_50

Адреса чтения аналоговых значений 3:0094—0099 дают представление о значении конфигурации аналоговых выходов по порядку. Конфигурация аналоговых выходов определяется в следующей таблице.

Таблица 6-16. Конфигурация аналоговых выходов

<b>Значение</b>	<b>Описание</b>
1	--- Не используется ---
2	Фактическая частота вращения вала
3	Опорная уставка оборотов
4	Дистанционная уставка оборотов
5	Вход распределения нагрузки
6	Синхронизирующий вход
7	Нагрузка генератора
8	Каскадный входной сигнал
9	Каскадная уставка
10	Дистанционная каскадная уставка
11	Вспомогательный входной сигнал
12	Вспомогательная уставка
13	Дистанционная вспомогательная уставка
14	Резерв 14
15	Резерв 15
16	Резерв 16
17	Уставка ограничителя клапана
18	Значение LSS
19	Запрос клапана ВД
20	Запрос клапана ВД 2
21	Вход давления на впуске
22	Считывание данных обратной связи привода I/H 1
23	Считывание данных обратной связи привода I/H 2
24	Выход запроса автономного ПИД-регулятора
25	Входной сигнал технологического параметра автономного ПИД-регулятора
26	Уставка автономного ПИД-регулятора
27	Дистанционная уставка автономного ПИД-регулятора
28	Дистанционная уставка мощности
29	Вход давления на выпуске
30	Положение обратной связи клапана ВД
31	Положение обратной связи клапана ВД 2
32	Мониторинг сигнала № 1
33	Мониторинг сигнала № 2
34	Мониторинг сигнала № 3
35	Температура пуска 1
36	Температура пуска 2
37	Запрос клапана НД

38	Уставка ограничителя клапана НД
39	Вход отбора/подвода пара
40	Уставка отбора/подвода пара
41	Уставка давления на выпуске
42	Уставка давления на впуске
43	Запрос оборотов/нагрузки (Запрос S)
44	Запрос отбора/подвода пара (Запрос P)
45	Запрос давления на впуске (Запрос Q)
46	Запрос давления на выпуске (Запрос R)
47	Резерв_47
48	Резерв_48
49	Резерв_49
50	Резерв_50

Адреса чтения аналоговых значений 3:0100—0105 дают представление о значении конфигурации реле по порядку. Конфигурация реле определяется в следующей таблице. Адреса чтения булевых значений 1:0355—0361 указывают, является ли каждое реле переключателем по уровню.

Таблица 6-17. Конфигурация реле — в качестве переключателей по уровню

Значение	Описание
1	--- Не используется ---
2	Фактическая частота оборотов
3	Уставка оборотов
4	Вход мощности
5	Вход синхронизации/распределения нагрузки
6	Каскадный вход
7	Каскадная уставка
8	Вспомогательный вход
9	Вспомогательная уставка
10	Резерв 10
11	Резерв 11
12	Ограничитель клапана ВД
13	Значение LSS
14	Выход запроса клапана ВД
15	Выход запроса клапана ВД 2
16	Давление на впуске
17	Давление на выпуске
18	Вход № 1 монитора, определяемый клиентом
19	Вход № 2 монитора, определяемый клиентом
20	Вход № 3 монитора, определяемый клиентом
21	Ограничитель клапана НД
22	Запрос клапана НД
23	Запрос оборотов/нагрузки (Запрос S)
24	Вход отбора/подвода пара
25	Уставка отбора/подвода пара
26	Запрос отбора/подвода пара (Запрос P)
27	Уставка давления на впуске
28	Запрос давления на впуске (Запрос Q)

29	Уставка давления на выпуске
30	Запрос давления на выпуске (Запрос R)
31	Резерв_31
32	Резерв_32
33	Резерв_33
34	Резерв_34
35	Резерв_35

Таблица 6-18. Конфигурация реле — для индикации состояния

Значение	Описание	Значение	Описание
1	--- Не используется ---	41	Каскадный ПИД-регулятор в режиме управления
2	Останов по сумме показателей	42	Резерв 42
3	Останов по сумме показателей (реле отключения)	43	Резерв 43
4	Суммарный аварийный сигнал	44	Резерв 44
5	Удаление всех аварийных сигналов	45	Блок в норме (отсутствует останов)
6	Система управления в норме	46	Дистанционная уставка мощности включена
7	Отключение при забросе оборотов	47	Дистанционная уставка мощности активна
8	Испытание на превышение числа оборотов включено	48	Ручное управление реле
9	ПИД-регулятор оборотов в режиме управления	49	Автономный регулятор в авторежиме
10	Дистанционная уставка оборотов включена	50	Ограничитель клапана НД в режиме управления
11	Дистанционная уставка оборотов активна	51	Управление отбором/подводом пара включено
12	Переключатель пониженной скорости	52	Управление отбором/подводом пара активно
13	Последовательность автозапуска остановлена	53	ПИД-регулятор отбора/подвода пара в режиме управления
14	Режим неавтономных динамических характеристик ПИД-регулятора оборотов	54	Дистанционная уставка отбора/подвода пара включена
15	Выбран режим локального интерфейса	55	Дистанционная уставка отбора/подвода пара активна
16	Активирован контроль частоты	56	Управление давлением на впуске включено
17	Контроль частоты	57	Управление давлением на впуске активно
18	Вход синхронизации включен	58	ПИД-регулятор давления на впуске в режиме управления
19	Вход синхронизации/распределения нагрузки включен	59	Дистанционная уставка давления на впуске включена
20	Режим распределения нагрузки активен	60	Дистанционная уставка давления на впуске активна
21	Каскадное управление включено	61	Управление давлением на выпуске включено
22	Каскадное управление активно	62	Управление давлением на выпуске активно

23	Дистанционная каскадная уставка включена	63	ПИД-регулятор давления на выпуске в режиме управления
24	Дистанционная каскадная уставка активна	64	Дистанционная уставка давления на выпуске включена
25	Вспомогательное управление включено	65	Дистанционная уставка давления на выпуске активна
26	Вспомогательное управление активно	66	Приоритет выбран
27	Вспомогательный ПИД-регулятор в режиме управления	67	Альтернативный режим включен
28	Дистанционная вспомогательная уставка включена	68	Управление в режиме ограничителя схемы пара
29	Дистанционная вспомогательная уставка активна	69	Приоритет активен
30	Резерв 30	70	Сбой входного сигнала отбора/подвода пара
31	Резерв 31	71	Сбой входного сигнала давления на впуске
32	Резерв 32	72	Сбой входного сигнала давления на выпуске
33	Резерв 33	73	Нулевое значение оборотов
34	Резерв 34	74	Резерв_74
35	Ограничитель клапана ВД в режиме управления	75	Резерв_75
36	Команда из адресов BW Modbus	76	Резерв_76
37	Импульс сброса (2 с)	77	Резерв_77
38	Команда размыкания выключателя ГЕНЕРАТОРА	78	Резерв_78
39	Функция упреждения включена	79	Резерв_79
40	Функция упреждения активна	80	Резерв_80

Адреса чтения аналоговых значений 3:0106—0117 дают представление о значении конфигурации контактных входов по порядку. Конфигурация контактных входов определяется в следующей таблице.

Таблица 6-19. Конфигурация контактных входов

Значение	Описание	Значение	Описание
1	--- Не используется ---	51	Резерв 51
2	Команда сброса	52	Сбой привода I/N 1
3	Команда повышения оборотов	53	Сбой привода I/N 2
4	Команда понижения оборотов	54	Включение упреждения частоты оборотов
5	Выключатель генератора	55	Немедленная мин. уставка регулятора/обороты под нагрузкой
6	Секционный выключатель энергосистемы	56	Выбрать горячий пуск
7	Испытание на превышение числа оборотов	57	Включение дистанционной уставки мощности
8	Внешний запуск	58	Импульсный контакт тактовой синхронизации
9	Разрешение на пуск 1	59	Включить дистанционную уставку для автономного ПИД-регулятора
10	Команда холостого/номинального хода	60	Повышение уставки автономного регулятора
11	Остановить/продолжить автозапуск	61	Понижение уставки автономного регулятора
12	Блокировать сбой МРУ	62	Открытие ограничителя клапана НД
13	Выбрать неавтономные динамические характеристики	63	Закрытие ограничителя клапана НД

14	Функция локального/дистанционного управления	64	Повышение уставки отбора/подвода пара
15	Включение дистанционной уставки оборотов	65	Понижение уставки отбора/подвода пара
16	Включение синхронизации	66	Включение управления отбором/подводом пара
17	Активация/деактивация контроля частоты	67	Включение дистанционной уставки отбора/подвода пара
18	Повышение каскадной уставки	68	Включить ручной запрос отбора/подвода пара (P)
19	Понижение каскадной уставки	69	Повышение уставки давления на впуске
20	Включение каскадного управления	70	Понижение уставки давления на впуске
21	Включение дистанционной каскадной уставки	71	Включение управления давлением на впуске
22	Повышение вспомогательной уставки	72	Включение дистанционной уставки давления на впуске
23	Понижение вспомогательной уставки	73	Повышение уставки давления на выпуске
24	Включение вспомогательного управления	74	Понижение уставки давления на выпуске
25	Включение дистанционной вспомогательной уставки	75	Включение управления давлением на выпуске
26	Резерв 26	76	Включение дистанционной уставки давления на выпуске
27	Резерв 27	77	Выбрать приоритет
28	Резерв 28	78	Включить разъединение
29	Резерв 29	79	Повышение ручного запроса P
30	Открытие ограничителя клапана ВД	80	Понижение ручного запроса P
31	Закрытие ограничителя клапана ВД	81	Резерв_81
32	Управляемый останов	82	Резерв_82
33	Внешнее отключение 2	83	Резерв_83
34	Внешнее отключение 3	84	Резерв_84
35	Внешнее отключение 4	85	Резерв_85
36	Внешнее отключение 5	86	Резерв_86
37	Внешнее отключение 6	87	Резерв_87
38	Внешнее отключение 7	88	Резерв_88
39	Внешнее отключение 8	89	Внешнее отключение 11
40	Внешнее отключение 9	90	Внешнее отключение 12
41	Внешнее отключение 10	91	Внешнее отключение 13
42	Внешний аварийный сигнал 1	92	Внешнее отключение 14
43	Внешний аварийный сигнал 2	93	Внешнее отключение 15
44	Внешний аварийный сигнал 3	94	Внешний аварийный сигнал 10
45	Внешний аварийный сигнал 4	95	Внешний аварийный сигнал 11
46	Внешний аварийный сигнал 5	96	Внешний аварийный сигнал 12
47	Внешний аварийный сигнал 6	97	Внешний аварийный сигнал 13
48	Внешний аварийный сигнал 7	98	Внешний аварийный сигнал 14
49	Внешний аварийный сигнал 8	99	Внешний аварийный сигнал 15
50	Внешний аварийный сигнал 9	100	Резерв_100

## Информация об истинных адресах

### Введение уставки с помощью Modbus

- Уставку для контроля оборотов, управления давлением на впуске, выпуске и давлением отбора/подвода пара, каскадного и вспомогательного управления можно ввести с помощью Modbus. После введения уставки для любой из этих функций не произойдет немедленного изменения уставки на введенное значение, а уставка будет изменяться в направлении введенного значения с установленной скоростью, определенной для данной функции в режиме конфигурации. Это действие идентично введению уставки с передней панели системы управления.
- Чтобы оператор знал введенное значение, обеспечивается обратная связь. Это значение не изменится до тех пор, пока не будет введено новое значение с помощью Modbus. Адреса 3:0060-:0062 предназначены для уставки оборотов, каскадной и вспомогательной уставки соответственно. При введении с помощью Modbus нового значения уставка будет изменяться до достижения этого нового значения. Если введенная уставка совпадает со значением, полученным по обратной связи, вместо повторного введения уставки оператор может использовать команду перехода к уставке. Эту команду нужно использовать, если уставка, которую требуется ввести, совпадает со значением, полученным по обратной связи.

### Коэффициенты масштабирования Modbus

Протокол Modbus имеет два ограничения:

- пересылать можно только целые числа;
- значение ограничивается диапазоном от -32767 до 32767.

Эти ограничения можно преодолеть с помощью масштабирования значений перед их отправкой по каналам связи Modbus. По умолчанию коэффициент масштабирования для аналоговых значений равен 1. Коэффициент масштабирования можно изменить в сервисном режиме на значение в диапазоне между 1 и 100. Для следующих значений входных сигналов и уставки, пересылаемых по каналам связи Modbus имеются независимые коэффициенты масштабирования: каскадная уставка (3:0030), вспомогательная уставка (3:0037), сигналы давления пара на впуске (3:0041), давления отработавшего пара (3:0179), мощности (3:0045) и синхронизации/распределения нагрузки (3:0043). Эти масштабируемые параметры и их коэффициенты масштабирования доступны по каналам связи Modbus. Значения, требующие десятичного знака, до отправки по каналам связи Modbus следует умножить на коэффициент масштабирования (10 или 100). Пересылаемое значение затем необходимо разделить на коэффициент масштабирования в главном устройстве.

Коэффициент масштабирования соответствующим образом настраивает операции чтения и записи аналоговых значений. Например, каскадный коэффициент масштабирования настраивает каскадный входной сигнал и аналоговые значения уставки для чтения, а также аналоговое значение введенной уставки для записи.

Например, если по каналам Modbus требуется отправить значение каскадной уставки 60,15 с двумя знаками после запятой, в сервисном режиме следует установить для каскадного коэффициента масштабирования значение 100. В результате значение будет изменено таким образом, что знаки после запятой станут возможным отправлять по каналам связи Modbus ( $60,15 * 100 = 6015$ ). После пересылки этого значения по каналам Modbus, необходимо выполнить его обратное масштабирование в главном устройстве для возвращения к исходному значению ( $6015/100 = 60,15$ ). Вводимую напрямую каскадную уставку (4:0002) со значением 61,5 следует пересылать по каналу связи в качестве значения 6150, а система 505 автоматически разделит это значение на каскадный коэффициент масштабирования и в качестве требуемой уставки использует значение 61,5.

### Процентное значение Modbus

Для некоторых адресов чтения аналоговых значений для пересылки используются процентные значения. При расчете процентных значений используется следующая формула: фактич./макс. \* 100. При необходимости перед пересылкой по каналам Modbus это процентное значение умножается на 100 для обеспечения пересылки до 2 знаков после запятой.



## Аварийный останов с помощью Modbus

По каналам связи Modbus можно подавать команды для двух разных типов останова (аварийный и управляемый). Команда аварийного останова немедленно устанавливает для уставки оборотов и тока привода нулевое значение. Имеется дополнительная возможность настроить систему 505 таким образом, что она будет игнорировать команду аварийного останова, если требуется не допускать отключения блока по каналам связи Modbus.

В целях предотвращения непреднамеренного останова команду аварийного останова с помощью Modbus можно настроить в качестве двухступенчатого процесса, выполняемого перед подачей команды останова. При выполнении останова в два этапа адрес записи булева значения 0001 запускает процесс останова. В целях контроля подачи команды останова после поступления сигнала обратной связи ESD ACKN ENABLE (ВКЛЮЧЕНИЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА) (1:0065) в течение пяти секунд в адрес 0002 должно поступить подтверждение.

Для получения информации о настройках сервисного режима обратитесь к тому 2.

## Дополнительная информация о протоколе Modbus

Подробная информация о протоколе Modbus представлена в документе Reference Guide PI-MBUS-300 (Справочное руководство PI-MBUS-300), опубликованном компанией AEC Corp./Modicon Inc., ранее носившей наименование Gould Inc. Для внедрения собственного программного кода необходимо зарегистрироваться в компании Modicon. Регистрация включает приобретение документа PI-MBUS-303 и подписание соглашения о неразглашении конфиденциальной информации. Зарегистрироваться для использования Modbus можно в ближайшем местном отделении компании Modicon. Чтобы найти ближайшее отделение, обратитесь в службу технической поддержки компании Modicon по телефону 1-800-468- 5342.

# Глава 7.

## Возможности поддержки и обслуживания изделия

### Возможности поддержки изделия

При возникновении проблем с установкой или неудовлетворительной работе изделий Woodward доступны следующие возможности:

- Изучите в руководстве раздел, посвященный устранению неисправностей.
- Обратитесь к изготовителю или упаковщику системы.
- Обратитесь к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием Woodward, работающему в вашем регионе.
- Обратитесь в службу технической поддержки Woodward (см. раздел «Контактная информация Woodward» далее в этом разделе), чтобы обсудить проблему. В большинстве случаев проблему можно решить с помощью консультации по телефону. Если решить проблему перечисленными выше способами не удастся, можно выбрать образ действий в соответствии с доступными вариантами обслуживания, перечисленными в этой главе.

**Поддержка со стороны OEM-изготовителей и упаковщиков.** Многие органы управления и приборы Woodward устанавливаются в системы оборудования и программируются изготовителями оригинального оборудования (ОЕМ) или упаковщиками оборудования на их заводах. В некоторых случаях программирование защищено паролем OEM-изготовителем или упаковщиком, и по вопросам технического обслуживания и поддержки лучше обращаться к ним. Гарантийное обслуживание продукции Woodward, поставляемой в составе систем оборудования, также должно осуществляться через OEM-изготовителей или упаковщиков. Подробную информацию можно найти в документации к системе оборудования.

**Поддержка со стороны бизнес-партнеров Woodward.** Компания Woodward сотрудничает с глобальной сетью независимых бизнес-партнеров, в задачу которых входит обслуживание пользователей продукции Woodward, как описано далее.

- **Дистрибьюторы с полным сервисным обслуживанием** занимаются продажами, сервисным обслуживанием, решениями системной интеграции, технической поддержкой и продажей запасных частей для стандартной продукции Woodward в определенных географических регионах и сегментах рынка.
- **Авторизованное независимое сервисное предприятие** обеспечивает авторизованное сервисное обслуживание, включая ремонт, запасные части и гарантийное обслуживание от имени компании Woodward. Основной задачей этих предприятий является сервисное обслуживание (а не продажа новой продукции).
- **Уполномоченные предприятия по модернизации турбин** — это независимые компании, которые занимаются модернизацией систем управления паровых и газовых турбин. Они могут предлагать полный спектр систем и компонентов Woodward для модернизации и реконструкции, долгосрочные контракты на сервисное обслуживание, срочный ремонт и т. д.

Актуальный список бизнес-партнеров Woodward доступен по следующему адресу: [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

### Возможности обслуживания изделия

На основе стандартной гарантии на продукцию Woodward и сервисной гарантии (5-01-1205), действующих с момента первоначальной отгрузки изделия с предприятия Woodward или выполнения сервисных работ через локальных дистрибьюторов с полным сервисным обслуживанием, OEM-изготовителей или упаковщиков систем оборудования предоставляются следующие возможности производственного сервисного обслуживания Woodward.

- Замена/обмен (услуга в течение 24 часов)
- Ремонт по единому тарифу
- Полная модернизация по единому тарифу

**Замена/обмен.** Замена/обмен — это специальная программа, созданная для пользователей, которым необходимо немедленное сервисное обслуживание. Она позволяет запросить и получить на замену устройство в минимальные сроки (обычно в течение 24 часов с момента запроса), если подходящее устройство есть в наличии в момент запроса. Таким образом минимизируется дорогостоящий простой. Это программа с единым тарифом, включающая полную стандартную гарантию на продукцию Woodward (гарантию на продукцию и услуги Woodward 5-01-1205).

Этот вариант обслуживания позволяет обращаться к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием в случае неожиданного простоя или заранее, в случае запланированного простоя, чтобы заказать систему управления на замену. Если устройство доступно в момент обращения, то обычно оно может быть поставлено в течение 24 часов. Вы заменяете ваше установленное устройство управления на знаменное устройство аналогичное новому и возвращаете устройство, которое было установлено, дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием.

Стоимость услуг по замене/обмену определяется единым тарифом с добавлением транспортных расходов. При поставке устройства на замену выставляется счет на замену/обмен по единому тарифу и на базовую стоимость устройства. Если устройство, которое было установлено, возвращается в течение 60 дней, то базовая стоимость возвращается.

**Ремонт по единому тарифу.** Ремонт по единому тарифу доступен для большинства стандартных продуктов. Эта программа предлагает услуги по ремонту, позволяя вам заранее знать, сколько будет стоить ремонт. Все ремонтные работы включают стандартную сервисную гарантию Woodward (гарантию на продукцию и услуги Woodward 5-01-1205) на запасные части и работы.

**Полная модернизация по единому тарифу.** Полная модернизация по единому тарифу очень похожа на ремонт по единому тарифу. Различие заключается в том, что устройство будет возвращено в состоянии «как новое» и на него будет распространяться полная стандартная гарантия на продукцию Woodward (гарантия на продукцию и услуги Woodward 5-01-1205). Эта услуга доступна только для механической продукции.

### Возврат оборудования для ремонта

При возврате системы управления (или любой части электронной системы управления) для ремонта следует заранее обратиться к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием для получения разрешения на возврат и инструкций по отправке.

При отправке оборудования следует к нему следует прикрепить ярлык со следующей информацией:

- номер разрешения на возврат;
- название и местоположение предприятия, на котором установлена система управления;
- имя и телефон контактного лица;
- полный номер изделия Woodward и серийный номер;
- описание проблемы;
- инструкции, описывающие предпочтительный тип ремонта.

### Упаковка системы управления

При возврате всей системы управления используйте следующие материалы:

- защитные крышки на всех разъемах;
- антистатические защитные пакеты на всех электронных модулях;
- упаковочные материалы, которые не повредят поверхность устройства;
- не менее 100 мм (4 дюйма) плотно упакованного промышленного упаковочного материала;
- упаковочную коробку с двойными стенками;
- прочную ленту снаружи коробки для усиления прочности.

## NOTICE

Для предотвращения повреждения электронных компонентов по причине неправильного обращения с ними обратитесь к технической инструкции компании Woodward (№ 82715) «Руководство по обслуживанию и защите электронных управляющих устройств, печатных плат и модулей».

## Сменные детали

При заказе сменных деталей для систем управления указывайте следующую информацию:

- номер детали (XXXX-XXXX), который указан на табличке корпуса;
- серийный номер устройства, который также указан на табличке.

## Услуги по разработке

Компания Woodward предлагает различные услуги по разработке для своей продукции. Для получения этих услуг можно обратиться в компанию Woodward по телефону, по эл. почте или через веб-сайт.

- Техническая поддержка
- Обучение использованию продукции
- Обслуживание в месте установки

**Техническая поддержка** предоставляется поставщиком оборудования, локальным дистрибьютором с полным сервисным обслуживанием или многочисленными филиалами Woodward, расположенными в разных странах, в зависимости от продукции и применения. Эти услуги могут помочь вам в решении технических вопросов или проблем. Услуги оказываются в обычные часы работы подразделения Woodward, в которое вы обратились. Также можно получить экстренную помощь в нерабочее время, позвонив в компанию Woodward и сообщив о срочности проблемы.

**Обучение использованию продукции** доступно в форме стандартных курсов во многих филиалах в разных странах мира. Также предлагаются специальные курсы, разрабатываемые в соответствии с вашими требованиями и проводимые в нашем филиале или на вашем предприятии. Это обучение, проводимое квалифицированным персоналом, поможет вам обеспечить надежность и доступность при эксплуатации системы.

**Обслуживание в месте установки** в зависимости от типа продукции и местоположения предоставляется нашими филиалами в разных странах мира или дистрибьюторами с полным сервисным обслуживанием. Наши специалисты обладают опытом работы с продукцией Woodward, а также со многими типами оборудования других изготовителей, с которым взаимодействует наша продукция.

Для получения информации об этих услугах свяжитесь с нами по телефону, по эл. почте или через веб-сайт: [www.woodward.com](http://www.woodward.com).

## Контактная информация об организации поддержки продукции Woodward

Чтобы узнать название ближайшего дистрибьютора с полным сервисным обслуживанием или сервисного предприятия компании Woodward, обратитесь к международному справочнику на нашем веб-сайте по адресу: [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory), где также содержатся самые актуальные сведения о поддержке изделия и контактная информация.

Вы также можете обратиться в отдел обслуживания клиентов компании Woodward одного из нижеуказанных предприятий Woodward для получения адреса и телефона ближайшего предприятия, в котором можно получить необходимую информацию и обслуживание.

### Сфера применения изделий: Электроэнергетические системы

<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Германия:	
Кемпен	+49 (0) 21 52 14 51
Штутгарт	+49 (711) 78954-510
Индия	+91 (124) 4399500
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Польша	+48 12 295 13 00
США	+1 (970) 482-5811

### Сфера применения изделий:

#### Системы для двигателей

<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Германия	+49 (711) 78954-510
Индия	+91 (124) 4399500
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Нидерланды	+31 (23) 5661111
США	+1 (970) 482-5811

### Сфера применения изделий: промышленные турбомашинные системы

<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Индия	+91 (124) 4399500
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Нидерланды	+31 (23) 5661111
Польша	+48 12 295 13 00
США	+1 (970) 482-5811

## Техническая поддержка

При необходимости обратиться для получения технической поддержки следует предоставить следующую информацию. Перед обращением к OEM-изготовителям двигателей, упаковщикам, бизнес-партнерам компании Woodward или на завод Woodward заполните следующий бланк.

### Общие положения

Ваше имя \_\_\_\_\_

Местоположение \_\_\_\_\_

Номер телефона \_\_\_\_\_

Номер факса \_\_\_\_\_

---

### Информация о первичном приводе

Производитель \_\_\_\_\_

Номер модели турбины \_\_\_\_\_

Тип топлива (газ, пар и т. д.) \_\_\_\_\_

Номинальная выходная мощность \_\_\_\_\_

Применение (выработка электроэнергии, применение на море и \_\_\_\_\_)

---

### Информация о системе управления/регуляторе

#### Система управления/регулятор #1

Номер детали Woodward и буква версии \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

---

#### Система управления/регулятор #2

Номер детали Woodward и буква версии \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

---

#### Система управления/регулятор #3

Номер детали Woodward и буква версии \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

---

### Признаки неисправности

Описание \_\_\_\_\_

*Если используется электронное или программируемое управление, запишите положение регулировки или настройки меню и приготовьте их перед обращением.*

# Приложение А.

## Рабочие ведомости режима конфигурации системы 505ХТ

Номер по каталогу системы управления \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

Применение \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Для получения подробной информации об отдельных настройках см. главу 4.

	По умолчанию	Значение на объекте	
<b>TURBINE START (ПУСК ТУРБИНЫ)</b>			
Manual Start (Ручной пуск)			YES/NO (ДА/НЕТ)
Automatic Start (Автоматический пуск)			YES/NO (ДА/НЕТ)
Semiautomatic Start (Полуавтоматический пуск)			YES/NO (ДА/НЕТ)
Rate to Min (rpm/s) (Скорость изменения до номинального значения (об/мин/с))	10		rpm/s (об/мин/с)
Valve Lmt Rate (%/s) (Скорость изменения ограничителя клапана(%/с))	2		%/s (%/с)
Use idle/rated ? (Использовать функцию холостого/номинального хода?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Idle Setpt (rpm) (Уставка оборотов холостого хода (об/мин))	1000		rpm (об/мин)
Rated Setpt (rpm) (Номинальная уставка (об/мин))	3600		rpm (об/мин)
Cold Idle/Rated Rate (rpm/s) (Скорость изменения уставки при холодном пуске с функцией холостого/номинального хода (об/мин/с))	20		rpm/s (об/мин/с)
Hot Idle/Rated Rate (rpm/s) (Скорость изменения уставки при горячем пуске с функцией холостого/номинального хода (об/мин/с))	20		rpm/s (об/мин/с)
Use Temp Input for Hot/Cold (Использовать температурный вход для горячего/холодного пуска)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Temperature Input 2? (Использовать температурный вход 2?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Hot Min Temp on Temp 1 (Минимальная температура горячего пуска на температурном входе 1)	1400		Temp deg (Темп. в градусах)
Hot Min Temp on Temp 2 (Минимальная температура горячего пуска на температурном входе 2)	1400		Temp deg (Темп. в градусах)
Use Warm Condition (Использовать условие теплового пуска)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Warm Min Temp on Temp 1 (Минимальная температура теплового пуска на температурном входе 1)	1200		Temp deg (Темп. в градусах)
Warm Min Temp on Temp 2 (Минимальная температура теплового пуска на температурном входе 2)	1200		Temp deg (Темп. в градусах)
Use Temperature Difference (1/2)(Использовать разницу температур (1/2))	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Hot Temp Diff (between 1 & 2) (Разница температур для горячего пуска (между входами 1 и 2))	10		value (значение)
Warm Temp Diff (between 1 & 2) (Разница температур для теплового пуска (между входами 1 и 2))	10		value (значение)
Use Auto Start Sequence (Использовать последовательность автозапуска)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Cold Start = (> xx Hrs) (Холодный пуск = (более xx Ч))	0		HRS (ЧАСЫ)
Hot Start = (> xx Hrs) (Горячий пуск = (более xx Ч))	0		HRS (ЧАСЫ)
Low Idle Setpt (rpm) (Низкая уставка оборотов холостого хода (об/мин))	1000		rpm (об/мин)
Low Idle Delay (Cold) (Задержка низкого холостого хода (хол.))	0		МИН.
Low Idle Delay (Hot) (Задержка низкого холостого хода (гор.))	0		МИН.
Use Idle 2 (Использовать уставку холостого хода 2)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Rate to Idle 2 (Cold) (Скорость изменения до уставки холостого хода 2 (хол.))	5		rpm/s (об/мин/с)
Rate to Idle 2 (Hot) (Скорость изменения до уставки холостого хода 2 (гор.))	5		rpm/s (об/мин/с)
Idle 2 Setpt (rpm) (Уставка оборотов холостого хода 2 (об/мин))	1500		rpm (об/мин)
Idle 2 Delay (Cold) (Задержка холостого хода 2 (хол.))	0		МИН.
Idle 2 Delay (Hot) (Задержка холостого хода 2 (гор.))	0		МИН.
Use Idle 3 (Использовать уставку холостого хода 3)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Rate to Idle 3 (Cold) (Скорость изменения до уставки холостого хода 3 (хол.))	5		rpm/s (об/мин/с)
Rate to Idle 3 (Hot) (Скорость изменения до уставки холостого хода 3 (гор.))	5		rpm/s (об/мин/с)
Idle 3 Setpt (rpm) (Уставка оборотов холостого хода 3 (об/мин))	2000		rpm (об/мин)
Idle 3 Delay (Cold) (Задержка холостого хода 3 (хол.))	0		МИН.
Idle 3 Delay (Hot) (Задержка холостого хода 3 (гор.))	0		МИН.
Use Temp for Idle (Использовать температуру для уставок холостого хода)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Temp Input 2? (Использовать температурный вход 2?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Temp Difference (Использовать разницу температур)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)

Idle 1 Temp 1 Setpoint (Уставка температуры 1 для уставки холостого хода 1)	1500		Temp deg (Темп. в градусах)
Idle 1 Temp 2 Setpoint (Уставка температуры 2 для уставки холостого хода 1)	1500		Temp deg (Темп. в градусах)
Idle 1 Max Temp Difference (Максимальная разница температур для уставки холостого хода 1)	10		Значение
Idle 2 Temp 1 Setpoint (Уставка температуры 1 для уставки холостого хода 2)	1500		Temp deg (Темп. в градусах)
Idle 2 Temp 2 Setpoint (Уставка температуры 2 для уставки холостого хода 2)	1500		Temp deg (Темп. в градусах)
Idle 2 Max Temp Difference (Максимальная разница температур для уставки холостого хода 2)	10		Значение
Idle 3 Temp 1 Setpoint (Уставка температуры 1 для уставки холостого хода 3)	1500		Temp deg (Темп. в градусах)
Idle 3 Temp 2 Setpoint (Уставка температуры 2 для уставки холостого хода 3)	1500		Temp deg (Темп. в градусах)
Idle 3 Max Temp Difference (Максимальная разница температур для уставки холостого хода 3)	10		Значение
Rate to Rated (Cold) (Скорость изменения до номинального значения (хол.))	5		rpm/s (об/мин/с)
Rate to Rated (Hot) (Скорость изменения до номинального значения (гор.))	5		rpm/s (об/мин/с)
RST Timer Level (rpm) (Уровень таймера сброса (об/мин))	1		rpm (об/мин)
Hot RST Timer (min) (Таймер горячего сброса (мин.))	0		min (мин)
Auto Halt at Idle Setpts (Автоостанов на уставках холостого хода)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Ext Trips in Trip Relay (Внешние отключения на реле отключения)	YES (ДА)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Reset Clears Trip Output (Выход удаления событий отключения при сбросе)	YES (ДА)		YES/NO (ДА/НЕТ)

**SPEED SETPOINT VALUES (ЗНАЧЕНИЯ УСТАВОК ОБОРОТОВ)** По умолчанию По Значение на объекте

Overspeed Test Lmt (rpm) (Предельное значение испытания на превышение числа оборотов (об/мин))	1100		rpm (об/мин)
Overspeed Trip (rpm) (Отключение при забросе оборотов (об/мин))	1000		rpm (об/мин)
Max Governor Speed (rpm) (Максимальная уставка оборотов регулятора (об/мин))	1		rpm (об/мин)
Nominal Speed (rpm) (Номинальная уставка оборотов (об/мин))	3600		
Min Governor Speed (rpm) (Минимальная уставка оборотов регулятора (об/мин))	1		rpm (об/мин)
Off-line Slow Rate (rpm/s) (Медленная скорость изменения уставки оборотов в автономном режиме (об/мин/с))	5		rpm/s (об/мин/с)
On-line Slow Rate (rpm/s) (Медленная скорость изменения уставки оборотов в неавтономном режиме (об/мин/с))	5		rpm/s (об/мин/с)
Use Remote Speed Setpt ? (Использовать дистанционную уставку оборотов?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Remote Speed Setpt Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной уставки оборотов)	50		rpm/s (об/мин/с)
Use Critical Speeds? (Использовать критические значения частоты оборотов?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Critical Speed Rate (Скорость изменения оборотов в критическом диапазоне)	50		rpm/s (об/мин/с)
Critical Speed 1 Max (1 максимальная критическая частота оборотов)	1		rpm (об/мин)
Critical Speed 1 Min (1 минимальная критическая частота оборотов)	1		rpm (об/мин)
Use Critical Band 2 ? (Использовать 2 критический диапазон?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Critical Speed 2 Max (2 максимальная критическая частота оборотов)	1		rpm (об/мин)
Critical Speed 2 Min (2 минимальная критическая частота оборотов)	1		rpm (об/мин)
Use Critical Band 3 ? (Использовать 3 критический диапазон?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Critical Speed 3 Max (3 максимальная критическая частота оборотов)	1		rpm (об/мин)
Critical Speed 3 Min (3 минимальная критическая частота оборотов)	1		rpm (об/мин)

**SPEED CONTROL (КОНТРОЛЬ ОБОРОТОВ)** По умолчанию По Значение на объекте

Probe Type Speed Sig 1 (Тип датчика, сигнал оборотов 1)	MPU		MPU/Active (MPU/активный)
Device tag ID (Идентификатор обозначения устройства)			Текст пользователя
Teeth Seen by MPU (Контролируемые MPU зубья)	60		
Gear Ratio 1 (Передаточный коэффициент 1)	1,000		
Max Speed Level (rpm) (Максимальный уровень оборотов (об/мин))	1000		rpm (об/мин)
Failed Speed Level (rpm) (Уровень оборотов при сбое)(об/мин))	250		rpm (об/мин)
Use Speed Input #2? (Использовать вход оборотов № 2?)			YES/NO (ДА/НЕТ)
Probe Type Speed Sig 2 (Тип датчика, сигнал оборотов 2)	MPU		MPU/Active (MPU/активный)
Device tag ID (Идентификатор обозначения устройства)			Текст пользователя
Teeth Seen by MPU (Контролируемые MPU зубья)	60		
Gear Ratio 1 (Передаточный коэффициент 1)	1,000		
Max Speed Level (rpm) (Максимальный уровень оборотов (об/мин))	1000		rpm (об/мин)

Failed Speed Level (rpm) (Уровень оборотов при сбое)(об/мин)			rpm (об/мин)
Off-Line Prop Gain (Пропорциональное усиление в автономном режиме)	5,000		%
Off-Line Int Gain (Интегральное усиление в автономном режиме)	0,500		gps
Off-Line Derivative Ratio (Дифференциальный коэффициент в автономном режиме)	5,000		%
On-Line Prop Gain (Пропорциональное усиление в неавтономном режиме)	5,000		%
On-Line Int Gain (Интегральное усиление в неавтономном режиме)	0,500		gps
On-Line Derivative Ratio (Дифференциальный коэффициент в неавтономном режиме)	5,000		%

**OPERATING PARAMETERS (РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ)** По умолчанию Значение на объекте

Generator Application? (Применение с генератором?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Gen Brkr Open Trip? (Использовать отключение из-за размыкания выключателя генератора?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Tie Brkr Open Trip ? (Использовать отключение из-за размыкания секционного выключателя?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Nominal Frequency (Номинальная частота)	60		50/60
Droop (%) (Статизм в %)	5,0		%
Use MW as Load Units (Использовать МВт в качестве единиц нагрузки)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Load Droop? (Использовать статизм нагрузки?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Maximum Load (Максимальная нагрузка)	5000		KW/MW (кВт/МВт)
Primary Gen Load Signal (Первичный сигнал нагрузки генератора)	none (отсутствует)		Аналоговый вход/DSLС-2
Secondary Gen Load Signal (Вторичный сигнал нагрузки генератора)	none (отсутствует)		Аналоговый вход/DSLС-2
Primary Sync/LS Signal (Первичный сигнал синхронизации/распределения нагрузки)	none (отсутствует)		Аналоговый вход/DSLС-2
Secondary Sync/LS Signal (Вторичный сигнал синхронизации/распределения нагрузки)	none (отсутствует)		Аналоговый вход/DSLС-2
Primary Sync Signal (Первичный сигнал синхронизации)	none (отсутствует)		Аналоговый вход/DSLС-2
Secondary Sync Signal (Вторичный сигнал синхронизации)	none (отсутствует)		Аналоговый вход/DSLС-2
Use Freq Arm/Disarm ? (Использовать функцию активации/деактивации контроля частоты?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Allow Reverse Power on Normal Stop (Разрешить обратную мощность при нормальном останове)	NO (HET)		
Tie Open activates Load Rejection (Размыкание секционного выключателя активирует сброс нагрузки)	YES (ДА)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Controlled Stop & Trip? (Управляемые останов и отключение?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Ext Trips in Trip Relay (Внешние отключения на реле отключения)	YES (ДА)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Reset Clears Trip Output (Выход удаления событий отключения при сбросе)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Trip = Zero Current to Actuators (Отключение = нулевой ток на приводы)	YES (ДА)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Local/Remote (Использовать локальное/дистанционное управление)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Pressure Compensation (Использовать компенсацию давления)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)

**AUXILIARY CONTROL (ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ)** По умолчанию Значение на объекте

Use Auxiliary Control ? (Использовать вспомогательное управление?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Lost Aux Input Shutdown? (Останов при потере вспомогательного входного сигнала?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Select Process Signal (Выбрать технологический сигнал)			YES/NO (ДА/НЕТ)
Invert Aux ? (Инвертировать вспомогательное управление?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Min Aux Setpt (Минимальная вспомогательная уставка)	0		Units (Единицы измерения)
Max Aux Setpt (Максимальная вспомогательная уставка)	100		Units (Единицы измерения)
Aux Setpt Rate units/s (Скорость изменения вспомогательной уставки в единицах измерения в секунду)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Use Aux as a Controller? (Использовать вспомогательное управление в качестве регулятора?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Setpt Initial Value (Исходное значение уставки)	0		Units (Единицы измерения)
Aux Droop (Вспомогательный статизм)	0		%
Aux PID Prop Gain (Пропорциональное усиление вспомогательного ПИД-регулятора)	1,00		%
Aux PID Integral Gain (Интегральное усиление вспомогательного ПИД-регулятора)	0,300		gps
Aux Derivative Ratio (Дифференциальный коэффициент вспомогательного ПИД-регулятора)	100		%
Tiebrkr Open Aux Disable (Отключать всп. управление при размыкании секционного выключателя)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Genbrkr Open Aux Disable (Отключать всп. управление при размыкании выключателя генератора)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)



Use Remote Aux Setpoint (Использовать дистанционную вспомогательную уставку)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Remote Aux Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной вспомогательной уставки)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Aux Units of Measure (Всп. единицы измерения)			Текст пользователя
Decimals Displayed (Отображаемые десятичные знаки)	1		value (значение)

<b>CASCADE CONTROL (КАСКАДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ)</b>	По умолчанию		Значение на объекте
Use Cascade Control? (Использовать каскадное управление?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Lost Casc Input Shutdown? (Останов при потере каскадного входного сигнала?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Select Process Signal (Выбрать технологический сигнал)			YES/NO (ДА/НЕТ)
Invert Casc ? (Инвертировать каскадное управление?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Min Casc Setpt (Минимальная каскадная уставка)	0		Units (Единицы измерения)
Max Casc Setpt (Максимальная каскадная уставка)	100		Units (Единицы измерения)
Casc Setpt Rate units/s (Скорость изменения каскадной уставки в единицах измерения в секунду)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Use Casc as a Controller? (Использовать каскадное управление в качестве регулятора?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Setpt Initial Value (Исходное значение уставки)	0		Units (Единицы измерения)
Speed Setpoint Lower Limit (Нижний предел уставки оборотов)	0		Rpm (об/мин)
Speed Setpoint Upper Limit (Верхний предел уставки оборотов)	0		Rpm (об/мин)
Max Speed Setpoint Rate (Максимальная скорость изменения уставки оборотов)	20		Rpm/s (об/мин/с)
Casc Droop (Каскадный статизм)	0		%
Casc PID Prop Gain (Пропорциональное усиление каскадного ПИД-регулятора)	1,00		%
Casc PID Integral Gain (Интегральное усиление каскадного ПИД-регулятора)	0,300		gps
Casc Derivative Ratio (Дифференциальный коэффициент каскадного ПИД-регулятора)	100		%
Tiebrkr Open Casc Disable (Отключать каскадное управление при размыкании секционного выключателя)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Genbrkr Open Casc Disable (Отключать каскадное управление при размыкании выключателя генератора)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Remote Casc Setpoint (Использовать дистанционную каскадную уставку)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Remote Casc Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной каскадной уставки)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Casc Units of Measure (Каскадные единицы измерения)			Текст пользователя
Decimals Displayed (Отображаемые десятичные знаки)	1		value (значение)

<b>INLET PRESSURE CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ ПАРА НА ВПУСКЕ)</b>	По умолчанию		Значение на объекте
Use Inlet Pressure Control ? (Использовать управление давлением на впуске?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Lost Inlet Input Shutdown? (Останов при потере входного сигнала давления на впуске?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Invert Inlet ? (Инвертировать управление давлением на впуске?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Min Inlet Setpt (Минимальная уставка давления на впуске)	0		Units (Единицы измерения)
Max Inlet Setpt (Максимальная уставка давления на впуске)	100		Units (Единицы измерения)
Inlet Setpt Rate units/s (Скорость изменения уставки давления на впуске в единицах измерения в секунду)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Use Inlet as a Controller? (Использовать управление давлением на впуске в качестве регулятора?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Setpt Initial Value (Исходное значение уставки)	0		Units (Единицы измерения)
Use Droop? (Использовать статизм?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Inlet Droop (Статизм давления на впуске)	0		%
Inlet PID Prop Gain (Пропорциональное усиление ПИД-регулятора давления на впуске)	1,00		%
Inlet PID Integral Gain (Интегральное усиление ПИД-регулятора давления на впуске)	0,300		gps
Inlet Derivative Ratio (Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора давления на впуске)	100		%
Use Remote Inlet Setpoint (Использовать дистанционную уставку давления на впуске)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Remote Inlet Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной уставки давления на впуске)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Inlet Units of Measure (Единицы измерения давления на впуске)			Текст пользователя
Decimals Displayed (Отображаемые десятичные знаки)	1		value (значение)

<b>EXHAUST PRESSURE CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЕМ ПАРА НА ВЫПУСКЕ)</b>	По умолчанию		Значение на объекте
Use Exhaust Pressure Control ? (Использовать управление давлением на выпуске?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Lost Exhaust Input Shutdown? (Останов при потере входного сигнала давления на выпуске?)	NO (HET)		YES/NO (ДА/НЕТ)

Invert Exhaust? (Инвертировать управление давлением на выпуске?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Min Exhaust Setpt (Минимальная уставка давления на выпуске)	0		Units (Единицы измерения)
Max Exhaust Setpt (Максимальная уставка давления на выпуске)	100		Units (Единицы измерения)
Exhaust Setpt Rate units/s (Скорость изменения уставки давления на выпуске в единицах измерения в секунду)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Use Exhaust as a Controller? (Использовать управление давлением на выпуске в качестве регулятора?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Setpt Initial Value (Исходное значение уставки)	0		Units (Единицы измерения)
Use Droop? (Использовать статизм?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Exhaust Droop (Статизм давления на выпуске)	0		%
Exhaust PID Prop Gain (Пропорциональное усиление ПИД-регулятора давления на выпуске)	1.00		%
Exhaust PID Integral Gain (Интегральное усиление ПИД-регулятора давления на выпуске)	0.300		gps
Exhaust Derivative Ratio (Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора давления на выпуске)	100		%
Use Remote Exhaust Setpoint (Использовать дистанционную уставку давления на выпуске)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Remote Exhaust Max Rate (Максимальная скорость изменения дистанционной уставки давления на выпуске)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Exhaust Units of Measure (Единицы измерения давления на выпуске)			Текст пользователя
Decimals Displayed (Отображаемые десятичные знаки)	1		value (значение)

**EXTR / ADM CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ ОТБОРОМ/ПОДВОДОМ ПАРА)**

	По умолчанию	Значение на объекте	
Use Extraction /Admission Control ? (Использовать управление отбором/подводом пара?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Lost E/A Input = Trip ? (Потеря входного сигнала отбора/подвода пара = отключение?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Min Extr/Adm Setpt Units (Минимальная уставка давления отбора/подвода пара, единицы измерения)	0		Units (Единицы измерения)
Max Extr/Adm Setpt Units (Максимальная уставка давления отбора/подвода пара, единицы измерения)	100		Units (Единицы измерения)
Setpoint Rate (units/sec) Units (Скорость изменения уставки (единицы/с), единицы измерения)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Use Setpoint Tracking? (Использовать отслеживание уставки?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Setpoint Initial Value Units (Исходное значение уставки, единицы измерения)	0		Units (Единицы измерения)
Use Droop? (Использовать статизм?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Статизм отбора/подвода пара в %	0		%
PID Proportional Gain % (Пропорциональное усиление ПИД-регулятора (%))	1		%
PID Integral Gain gps (Интегральное усиление ПИД-регулятора (gps))	0.30		gps
PID Derivative Ratio % (Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора (%))	100		%
Tiebrkr Open E/A Disable (Отключать управление давлением отбора/подвода пара при размыкании секционного выключателя)	YES (ДА)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Genbrkr Open E/A Disable (Отключать управление давлением отбора/подвода пара при размыкании выключателя генератора)	YES (ДА)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Remote Setting? (Использовать дистанционную настройку)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Remote Setpt Max Rate Units (Максимальная скорость изменения дистанционной уставки, единицы измерения)	5		Units/s (Единицы измерения/с)
Ext/Adm Units Of Measure (Единицы измерения давления отбора/подвода пара)			Units (Единицы измерения)
Decimals Displayed (Отображаемые десятичные знаки)	1		
Allow use of Full Decoupled Mode? (Разрешить использование режима полного разъединения?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)

**STEAM PERFORMANCE MAP (СХЕМА РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ПАРА)**

	По умолчанию	Значение на объекте	
Turbine Type (Тип турбины)	single (с одним клапаном)		меню
Maximum Power (Максимальная мощность)	20000		YES/NO (ДА/НЕТ)
Maximum HP Flow (Максимальный расход пара ВД)	100		Units (Единицы измерения)
Use Alternate Modes? (Использовать альтернативные режимы?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Maximum Extraction Flow (Максимальный расход пара при отборе)	20000		Units (Единицы измерения)
Maximum Exhaust Flow (Максимальный расход пара на выпуске)	20000		Units (Единицы измерения)
Maximum Admission Flow (Максимальный расход пара при подводе)	20000		Units (Единицы измерения)
Use Automatic Enable? (Использовать автоматическое включение?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
LP Valve Limiter Rate (Скорость изменения ограничителя клапана НД)	1		Units/s (Единицы измерения/с)
Use Min Flow Line? (Использовать линию минимального расхода?)	0		%
Load when HP=0 (Min Flow Line) (Нагрузка при HP=0 (линия минимального расхода))	2000		%
Load when HP=100 (Min Flow Line) (Нагрузка при HP=100 (линия минимального расхода))	8000		%
Max Power at Min Extract/Adm (Pt A) (Максимальная мощность при минимальном отборе/подводе пара (точка A))	84		Units (Единицы измерения)

Max HP Flow at Min Extract/Adm (Pt A) (Максимальный расход ВД при минимальном отборе/подводе пара (точка А))	43,6		Units (Единицы измерения)
Min Power at Max Extract/Adm (Pt B) (Минимальная мощность при максимальном отборе/подводе пара (точка В))	44		Units (Единицы измерения)
Min HP Flow at Max Extract/Adm (Pt B) (Минимальный расход ВД при максимальном отборе/подводе пара (точка В))	87,6		Units (Единицы измерения)
Min Power at Min Extract/Adm (Pt C) (Минимальная мощность при минимальном отборе/подводе пара (точка С))	4		Units (Единицы измерения)
Min HP Flow at Min Extract/Adm (Pt C) (Минимальный расход пара ВД при минимальном отборе/подводе пара (точка С))	11,6		Units (Единицы измерения)
Min LP Lift (Минимальный подъем НД)	0		%
Min HP Lift (if Adm) (Минимальный подъем ВД при условии подвода пара)	0		%
Mode 0 Speed/Extraction (Режим 0: частота оборотов/отбор пара)	Speed (Частота оборотов)		Spd/Ext (частота оборотов/отбор пара)
Mode 1 Speed/Inlet (Режим 1: частота оборотов/давление на впуске)	Speed (Частота оборотов)		Spd/Inlet (частота оборотов/давление на впуске)
Mode 2 Extraction/Inlet (Режим 2: отбор пара/давление на впуске)	Inlet (Давление на впуске)		Inlet/Ext (давление на впуске/отбор пара)
Mode 3 Speed/Exhaust (Режим 3: частота оборотов/давление на выпуске)	Speed (Частота оборотов)		Spd/Exhaust (частота оборотов/давление на выпуске)
Mode 4 Extraction/Exhaust (Режим 4: отбор пара/давление на выпуске)	Exhaust (Давление на выпуске)		Exhaust/Ext (давление на выпуске/отбор пара)
Mode 5 Inlet/Exhaust (Режим 5: давление на впуске/выпуске)	Inlet (Давление на впуске)		Inlet/Exhaust (давление на впуске/давление на выпуске)
Mode 6 Inlet/Exhaust (Режим 6: давление на впуске/выпуске)	Inlet (Давление на впуске)		Inlet/Exhaust (давление на впуске/давление на выпуске)
K1 Gain (Усиление K1) — показанное значение рассчитано в соответствии со схемой			
K2 Gain (Усиление K2) — показанное значение рассчитано в соответствии со схемой			
K3 Gain (Усиление K3) — показанное значение рассчитано в соответствии со схемой			
K4 Gain (Усиление K4) — показанное значение рассчитано в соответствии со схемой			
K5 Gain (Усиление K5) — показанное значение рассчитано в соответствии со схемой			
K6 Gain (Усиление K6) — показанное значение рассчитано в соответствии со схемой			
Retain Service Values (Сохранить эксплуатационные значения)			

**ISOLATED CONTROL (АВТОНОМНОЕ УПРАВЛЕНИЕ)**

	По умолчанию	Значение на объекте	
Use Isolated PID Control ? (Использовать автономный ПИД-регулятор?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Remote Setpoint (Использовать дистанционную уставку)			
Valve Action upon PV Fault? (Действие клапана при сбое технологической переменной)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Inverted ? (Инвертирование?)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Allow Manual Valve Control (Разрешить ручное управление клапаном)			
Maximum Setpt (Максимальная уставка)	100		Units (Единицы измерения)
Minimum Setpt (Минимальная уставка)	0		Units (Единицы измерения)
Setpt Initial Value (Исходное значение уставки)	0		Units (Единицы измерения)

**COMMUNICATIONS (ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ)**

	По умолчанию	Значение на объекте	
<b>Ethernet IP Configuration (IP-конфигурация Ethernet)</b>			
ENET 1 Address (Адрес ENET 1)	172.16.100.15		
ENET 1 Subnet Mask (Маска подсети ENET 1)	255.255.0.0		
ENET 2 Address (Адрес ENET 2)	192.168.128.20		
ENET 2 Subnet Mask (Маска подсети ENET 2)	255.255.255.0		
ENET 3 Address (Адрес ENET 3)	192.168.129.20		
ENET 3 Subnet Mask (Маска подсети ENET 3)	255.255.255.0		
ENET 4 Address (Адрес ENET 4)	192.168.128.20		
ENET 4 Subnet Mask (Маска подсети ENET 4)	255.255.255.0		
<b>Modbus Configuration (Конфигурация Modbus)</b>			
Use Modbus (Использовать Modbus)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Serial Link 1 (Использовать последовательный канал 1)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Ethernet Link 2 (Использовать канал ETHERNET 2)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Use Ethernet Link 3 (Использовать канал ETHERNET 3)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)
Device Address (1—247) (Адрес устройства)	1		
Enable Write Commands (Включить команды записи)	NO (НЕТ)		YES/NO (ДА/НЕТ)

Protocol (Протокол)	ASCII		ASCII/RTU
Baud Rate (Скорость передачи данных в бодах)	115200		110-115K
Биты	8		7/8
Stop Bits (Столовые биты)	1		1/1.5/2
Parity (Четность)	OFF (HET)		Off/odd/even (нет/отрицательная/положительная)
Driver (Драйвер)	RS-232		232/485
<b>Modbus Ethernet Link 2 (Канал 2 Modbus Ethernet)</b>			
Ethernet Protocol (Протокол Ethernet)	Ethernet TCP		TCP/UDP
Device Address (1—247) (Адрес устройства)	2		
Enable Write Commands (Включить команды записи)	NO (HET)		YES/NO (ДА/HET)
<b>Modbus Ethernet Link 3 (Канал 3 Modbus Ethernet)</b>			
Ethernet Protocol (Протокол Ethernet)	Ethernet TCP		TCP/UDP
Device Address (1—247) (Адрес устройства)	3		
Enable Write Commands (Включить команды записи)	NO (HET)		YES/NO (ДА/HET)

**ОСНОВНОЕ АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВХОДОВ ВЫХОДОВ.**

**Таблицы конфигурации каналов**

Каналы входных сигналов оборотов — эти входы настраиваются в меню конфигурации (раздел Speed Control (Контроль оборотов))

**Аналоговые входные каналы**

Канал	Функция	Знач. при 4 мА	Знач. при 20 мА	Конту рное питание	Обозначение	Единицы измерения	Modbus мног.	Отображ. десятичные знаки
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

**Дискретные входные каналы**

Канал	Функция	Инверт. логику	Обозначение
1	Emergency Stop (Аварийный останов)	Да	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

**Аналоговые выходные каналы**

Канал	Функция	Знач. при 4 мА	Знач. при 20 мА	Разрешить сбой обратн. считывания	Обозначение	Единицы измерения
1						
2						
3						
4						
5						
6						

**Выходные каналы привода**

Канал	Функция	Диапазон	мА при 0%	мА при 100%	Дизеринг	Действие при сбое = останов	Инв.	Обозначение
1								
2								

**Дискретные выходные реле**

Канал	Уровень или состояние	Функция	Инверт. логику	Уровень ВКЛ.	Уровень ВЫКЛ.	Обозначение
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

**Режимы входов/выходов Linknet. Таблицы конфигурации каналов (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)**

Узел 1 — 8 каналов, аналоговый вход 4—20 мА; 2 канала, аналоговый выход 4—20 мА

Канал	Функция	Знач. при 4 мА	Знач. при 20 мА	Единицы измерения	Modbus мног.	Отображ. десятичные знаки	Обозначение
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
1							
2							

**Узел 2 — 8 каналов, аналоговый вход 4—20 мА; 2 канала, аналоговый выход 4—20 мА**

Канал	Функция	Знач. при 4 мА	Знач. при 20 мА	Единицы измерения	Modbus мног.	Отображ. десяти. знаки	Обозначение
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
1							
2							

**Узел 3 — 8 каналов, вход ТДС (100 или 200 Ом)**

Функция	Мин. знач.	Макс. знач.	Град. F/C	Modbus мног.	Отображ. десяти. знаки	Кривая отбора /подвода	Ом знач.	Обозначение
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Для каждого из вышеуказанных каналов узла аналоговых входов при необходимости можно настроить события.

**События узла 1**

Канал	Используй. ав. сигнал 1	Используй. ав. сигнал 2	Применение Откл.	Уровень 1, уставка	Инв.	Уровень 2, уставка	Инв.	Уставка Гистерезис	Задержка	Вкл. Обор.	Обор. Гистер.
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

**События узла 2**

Канал	Используй. ав. сигнал 1	Используй. ав. сигнал 2	Применение Откл.	Уровень 1, уставка	Инв.	Уровень 2, уставка	Инв.	Уставка Гистерезис	Задержка	Вкл. Обор.	Обор. Гистер.
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

**События узла 3**

Канал	Используй. ав. сигнал 1	Используй. ав. сигнал 2	Применение Откл.	Уровень 1, уставка	Инв.	Уровень 2, уставка	Инв.	Уставка Гистерезис	Задержка	Вкл. Обор.	Обор. Гистер.
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

**Узел 4 — 16 каналов, дискретный вход (24 В пост. тока)**

Канал	Функция	Инверт. логику	Обозначение
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

**Узел 5 — 16 каналов, дискретный выход (24 В пост. тока)**

Канал	Уровень или состояние	Функция	Инверт. логику	Уровень ВКЛ.	Уровень ВЫКЛ.	Обозначение
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

После калибровки и перемещения выходов приводов (в сервисном режиме) запишите значения здесь.

	По умолчанию	Блок 505 № 1	Значение в системе 505
Привод № 1, мА при минимальном положении	*4,00		
Привод № 1, мА при максимальном положении	*20,00		
Привод № 1, дизеринг (%)	*0,00		
Привод № 2, мА при минимальном положении	*4,00		
Привод № 2, мА при максимальном положении	*20,00		
Привод № 2, дизеринг (%)	*0,00		

## История версий

---

Новое руководство

-



## Декларации

### EU DECLARATION OF CONFORMITY

**EU DoC No.:** 00466-04-EU-02-01  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.  
**Manufacturer's Contact Address:** 1041 Woodward Way  
Fort Collins, CO 80524 USA  
**Model Name(s)/Number(s):** 505D, 505XT, Flex500 and Flex500 Bulkhead (HV-STD)  
88-264Vac, 90-150Vdc  
505D, 505XT, Flex500 and Flex500 Bulkhead (LV-STD)  
18-36Vdc

**The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:** Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)

Directive 2006/95/EC (until April 19<sup>th</sup>, 2016) and Directive 2014/35/EU (from April 20<sup>th</sup>, 2016) on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits

**Applicable Standards:** EN 61000-6-4, 2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments  
EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments  
EN61010-1, 2010 : Safety Requirements for Electrical Equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1 : General Requirements

**Last two digits of the year in which the CE marking was affixed for the first time:** 15

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer  
We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER



Signature

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

05-April-2016

Date


<b>EU DECLARATION OF CONFORMITY</b>
-------------------------------------

**EU DoC No.:** 00466-04-EU-02-02.DOCX  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.  
**Manufacturer's Contact Address:** 1041 Woodward Way  
Fort Collins, CO 80524 USA  
**Model Name(s)/Number(s):** 505D (LV-ATEX) 18-36Vdc P.N. 8200-1302  
505XT (LV-ATEX) 18-36Vdc P.N. 8200-1312  
Flex500 (LV-ATEX) 18-36Vdc P.N. 8200-1342  
Flex500 Bulkhead (LV-ATEX) 18-36Vdc P.N. 8200-1352

**The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:**

Directive 2014/34/EU on the harmonization of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)

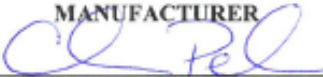
**Markings in addition to CE marking:**  Category 3 Group II G, Ex ic nA IIC T4X Gc IP20

**Applicable Standards:** EN 61000-6-4, 2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments  
EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments  
EN60079-0, 2012 : Explosive Atmospheres - Part 0: Equipment – General requirements  
EN60079-11, 2012 :Explosive Atmospheres – Part 11 : Equipment protection by intrinsic safety “i”  
EN60079-15, 2010 : Explosive Atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection “n”

---

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer  
We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

**MANUFACTURER**



**Signature** \_\_\_\_\_

**Christopher Perkins**

**Full Name** \_\_\_\_\_

**Engineering Manager**

**Position** \_\_\_\_\_

**Woodward, Fort Collins, CO, USA**

**Place** \_\_\_\_\_

**11-May-2016**

**Date** \_\_\_\_\_

5-09-1183 Rev 26

Мы будем очень признательны за ваши комментарии по поводу содержания наших публикаций.

Пожалуйста, присылайте ваши предложения и замечания по адресу: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Пожалуйста, укажите номер публикации: **35018V1**.



B 3 5 0 1 8 V 1 : A



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA (США)  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA (США)  
Тел: +1 (970) 482-5811

Эл. почта и веб-сайт — [www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Компания Woodward владеет предприятиями, подразделениями и филиалами. Также имеются авторизованные дистрибьюторы и другие авторизованные предприятия, занимающиеся сервисным обслуживанием и продажами в разных странах мира.

Полная информация об адресах, телефонах, факсах и адресах эл. почты доступна на нашем веб-сайте.