

製品マニュアル350108V1
(改訂B版 2017年2月)

手順書原本



**505XT蒸気タービン用デジタル制御システム
(シングルバルブ、抽気、混気)**

8200-1310, 8200-1311, 8200-1312
マニュアル35018は35018V1と35018V2の2巻で構成されています。

設置運転マニュアル 第1巻



一般的 注意事項

この装置の設置、運転もしくは保守を行う場合には、事前にこの操作説明書とその他の関連する印刷物をよく読んでおくこと。プラントの運転方法、その安全に関する指示、および注意事項についてよく理解しておかなければならない。このような指示に従わない場合には、人身事故もしくは物損事故が発生する恐れがある。



改訂

この書類が発行された後で、この書類に対する改訂や更新が行われた可能性がある。お読みの書類が最新であるかどうかを確認するには、弊社ウェブサイトの発行書類に関するページ (www.woodward.com/publications) で、マニュアル**26455**「顧客書類の相互参照と改訂状況および配布制限」をチェックすること。

この発行書類に関するウェブページでは、ほとんどの発行書類の最新版を取得することができる。お読みの書類がこのウェブサイトが存在しない場合は、最寄りの担当代理店に問い合わせて最新版を入手すること。



適切な使用

不正な修正を行ったり、指定された機械、電気または他の操作上の範囲外でこの機器を使用したりした場合は、人身事故もしくは機器への損害を含む物損事故が発生する恐れがある。不正な修正とは、(i) 製品保障の意味における「誤用」もしくは「過失」であり、その結果として生じた損害に対する補償範囲から除外されて、(ii) 製品の証明書またはリストが無効となる。



書類の翻訳版

この書類の表紙に「原文の翻訳版」と表示がある場合は、以下に注意すること。

この書類の原文は、この翻訳が行われた後に更新されている可能性がある。マニュアル**26455**「顧客書類の相互参照と改訂状況および配布制限」を必ずチェックして、この翻訳版が最新であるかどうかを確認すること。最新でない翻訳版には▲のマークが記されている。技術仕様および適切で安全な設置・操作手順については、必ず原文と比較を行うこと。

■ 改訂— 太い黒線が引かれたテキストは、最終改訂以降の変更部分を示します。

この印刷物の改訂の権利はいかなる場合でもWoodward Governor Companyが所有しています。Woodward Governor Companyからの情報は正確かつ信頼できるものではありませんが、特別に保証したものを除いては、その使用に対しては責任を負いません。

マニュアル35018V1

© Woodward, Inc. 2017

無断複写・転載禁止

目次

警告と注意.....	7
静電気放電についての注意.....	9
法規制遵守.....	10
第 1 章 装置の概要.....	15
はじめに.....	15
コントローラ概要.....	15
機能ブロックダイアグラム.....	18
505 入出力.....	20
オプションの分散 I/O.....	24
キーパッドとディスプレイ.....	28
ウォッチドッグタイマ／CPU フォルト制御.....	29
第 2 章 ハードウェア仕様.....	30
Flex505 の解説と特徴.....	30
環境仕様.....	31
保守に関する情報と推奨事項.....	31
電磁適合性 (EMC).....	32
設置概略図.....	32
入力電源仕様.....	34
インジケータ (LED) と CPU 設定.....	35
通信 (イーサネット).....	35
通信 (CAN).....	36
通信 (サービスポート).....	39
ハードウェア - 端子台と配線.....	41
端子台コネクタ.....	42
ハードウェア - スピードセンサ入力.....	43
ハードウェア - アナログ入力 (4~20 mA).....	44
ハードウェア - アナログ出力 (4~20 mA).....	45
ハードウェア - アクチュエータ出力.....	46
ハードウェア - ディスクリート入力.....	47
ハードウェア - リレー出力.....	48
トラブルシューティング用フォルトコード.....	49
トラブルシューティングおよび立ち上げチェック.....	49
第 3 章 505XT 制御システムの解説.....	52
はじめに.....	52
タービン起動モード.....	52
起動許容.....	53
MPU スピード信号におけるオープンワイヤ検知.....	53
ゼロスピード信号オーバライド.....	53
回転方向検知.....	54
ゼロスピード検知.....	55
手動スピードオーバライド.....	55
自動スピードオーバライド.....	56
加速リミッタ.....	56
タービン起動モードの手順.....	56
スピード制御の概要.....	66

スピード PID 作動モード	67
手動要求	79
負荷遮断	80
フィードフォワード入力	80
カスケード制御	82
補助制御	87
遠隔補助設定値	90
抽気／混気制御	92
蒸気性能マップメニュー	98
入口蒸気圧力制御	110
出口蒸気圧力制御	110
HP バルブリミッタ	111
LP バルブリミッタ	112
手動バルブ要求	112
入口蒸気圧力補正	113
ワンループ PID 制御	114
非常シャットダウン	114
制御シャットダウン	115
過速度試験機能	116
現場／遠隔機能	116
リレー	118
第 4 章 設定手順	120
プログラムアーキテクチャ	120
ディスプレイモードとユーザレベル	120
505XT の設定	121
設定モードを終了する	151
バルブ／アクチュエータの校正とテスト	159
校正／ストローク手順	159
第 5 章 505 の操作	161
ソフトウェアアーキテクチャ	161
起動画面	161
制御モードアーキテクチャ	163
ユーザログインレベル	164
操作	165
ページ構成	165
概要画面	167
スピード制御画面	167
バルブ要求画面	168
コントローラ画面	169
カスケード制御画面	169
補助制御画面	170
入口制御画面	170
抽気／混気制御画面	171
出口制御画面	172
蒸気マップ画面	172
アナログ入力サマリ画面	173
接点入力サマリ画面	174
アナログ出力サマリ画面	174
リレー出力サマリ画面	175
アクチュエータドライバサマリ画面	175
起動手順 (起動曲線画面)	176

過速度試験機能(スピード制御画面).....	177
停止キー	179
アラームサマリ.....	179
シャットダウンサマリ.....	183
スピード、カスケード、補助、入口、出口、抽気／混気制御の手動調整	185
第 6 章 通信.....	198
Modbus 通信	198
ポート調整.....	201
505 制御 Modbus アドレス.....	201
個別アドレス情報.....	222
第 7 章 製品サポートとサービスオプション.....	224
製品サポートオプション	224
製品サービス.....	224
修理する装置の返送	225
交換部品	226
エンジニアリング・サービス.....	226
Woodward サポート組織へのお問い合わせ.....	226
技術支援	227
付録 A 505XT 設定モードワークシート.....	228
改訂履歴.....	240
適合宣言.....	241

以下はWoodward, Inc.の商標です。

ProTech
Woodward

以下は各社の商標です。

Modbus (Schneider Automation Inc.)
Pentium (Intel Corporation)

図表目次

図1-1. 一般的なシングルまたはデュアル入口蒸気タービン	17
図1-2. 一般的な抽気または混気蒸気タービン	17
図1-3. 記号の説明	19
図1-4. シングルまたはスプリットレンジタービン設定	19
(バルブ要求概要)	20
図1-5. 抽気／混気を使用するタービン設定	20
(バルブ要求概要)	20
図1-6. LinkNet分散I/Oノード	25
図1-7. LinkNetノード1用振動ウィザード	26
図1-8. 4つの振動信号を持つLinkNetノード1	26
図1-9. 振動監視ページ	27
図1-10. 505のキーパッドとディスプレイ	28
図2-1. 機能ブロックダイアグラム (505制御システム)	30
図2-2. 505D概略図	33
図2-3. COM1のRS-485配線例	39
図2-4. 505背面カバー表示	41
図2-5. 端子台コネクタ	42
図2-6. スピードセンサブロックダイアグラム	43
図2-7. アナログ入力 – 自己電源ブロックダイアグラム	44
図2-8. アナログ入力 – ループ電源ブロックダイアグラム	45
図2-9. アナログ出力ブロックダイアグラム	46
図2-10. アクチュエータ出力ブロックダイアグラム	47
図2-11. ディスクリット入力ブロックダイアグラム	47
図2-12. リレー出力ブロックダイアグラム	48
図3-1. オープンワイヤ検知テスト	53
図3-2. スピード入力チャンネル – 位相差	54
図3-3. スピードプローブ回転チェック	55
図3-4. スピードプローブゼロスピード検知	55
図3-5. 手動起動モードの例	57
図3-6. 半自動起動モードの例	58
図3-7. 自動起動モードの例	59
図3-8. アイドル／定格起動	61
図3-9. 自動起動シーケンス	62
図3-10. スピード制御機能ダイアグラム	67
図3-11. スピードPID制御モード	69
図3-12. 周波数とユニット負荷の関係	70
図3-13. スピードの関係	72
図3-14. 負荷分担論理	78
図3-15. 一般的なアンチサージバルブとスピードフィードフォワード論理の傾向	82
図3-16. カスケード機能ダイアグラム	83
図3-17. 補助制御概要図	87
図3-18. 抽気／混気制御概要	92
図3-19. スピードのみ制御とレシオリミッタ制御の間の移行 – 自動モード	94
図3-20. スピードのみ制御とレシオリミッタ制御の間の移行 – 手動	95
図3-21. 抽気／混気制御パネル	96
図3-22. 一般的な抽気蒸気マップ	100
図3-23. 一般的な混気蒸気マップ	102
図3-24. 一般的な抽気／混気蒸気マップ	103
図3-32. 抽気／混気モード制御優先	109

図3-33. 完全分離モードの設定(マップなし)	110
図3-34. 入口蒸気圧力制御概要	110
図3-35. 出口蒸気圧力制御概要	111
図4-1. 初期のホーム画面(ユニットは未設定状態)	121
図4-2. 設定メニュー – 設定モード(編集)	123
図5-1. ソフトウェアアーキテクチャ	161
図5-2. 505スプラッシュ画面	162
図5-3. ホーム画面へのブートアップ	162
図5-4. 制御モードアーキテクチャ	163
図5-5. モード画面	164
図5-6. 十字キー	165
図5-7. 「Speed Control」にカーソルがある状態のサービスメニュー	165
図5-8. 設定メニュー – 運転モード(確認のみ)	166
図5-9. 設定メニュー – 設定モード(編集)	166
図5-10. 概要画面	167
図5-11. スピード制御画面	167
図5-12. バルブ要求画面	168
図5-13. コントローラ画面	169
図5-14. カスケード制御画面	169
図5-15. 補助制御画面	170
図5-16. 入口蒸気圧力制御画面	170
図5-17. 抽気/混気圧力制御画面	171
図5-18. 排気圧力制御画面	172
図5-19. 蒸気マップ画面	172
図5-20. 蒸気マップ – モードポップアップ	173
図5-21. アナログ入力サマリ画面	173
図5-22. 接点入力サマリ画面	174
図5-23. アナログ出力サマリ画面	174
図5-24. リレー出力サマリ画面	175
図5-25. アクチュエータドライバサマリ画面	175
図5-26. ホームメニューで「Startup Curve」にカーソルを当てた状態	176
図5-27. 過速度試験許可条件	177
図5-28. 内部(505)過速度試験	178
図5-29. 外部過速度試験	178
図5-30. アラーム画面	179
図5-31. シャットダウンサマリ画面	183
図5-32. スピードダイナミクス調整画面	186
図5-33. 負荷変動に対する代表的な反応	188
図5-34. 自動PID最適化ルーチンの概要	189
図5-35. 最適化ルーチン概略トレンド	190
図5-36. 設定パラメータ「設定」ポップアップ	191
図6-1. ASCIIとRTUでの3の表現	199
表1-1. 4~20 mAアナログ入力に選択可能な機能	20
表1-2. ディスクリット入力に選択可能な機能	21
表1-3. 4~20 mAアナログ出力に選択可能な機能	22
表1-4. リレー出力状態に選択可能な機能	23
表1-5. リレー出力レベルスイッチに選択可能な機能	24
表1-6. 利用可能な(プログラムされている)分散I/Oノード	24
表2-1. 環境仕様	31
表2-2. 入力電源コネクタピン配列	34
表2-2. イーサネットポート#1-4(10/100)	36
表2-3. CAN仕様	37

表2-4. CANコネクタピン配列	37
表2-5. CANケーブル仕様	38
表2-6. COM1シリアルポート(RS-232/485)	39
表2-7. CPUサービスポート(3ピン、2 mm)	40
表2-8. 仕様(アナログ入力)	44
表2-9. 仕様(アナログ出力)	45
表2-10. 仕様(アクチュエータ)	46
表2-11. 仕様(ディスクリート入力)	47
表2-12. 仕様(リレー出力)	48
表2-13. CPU異常LED点滅コード	49
表3-1. 自動起動シーケンス設定	62
表3-2. 冷間暖間パラメータ補間レートと遅延	63
表3-3. 暖間または温間起動の全必要条件(設定されている場合)	65
表3-4. 周波数設定／解除の発電機制御形態	74
表3-5. オンライン／オフラインダイナミクスを選択	74
表3-6. 接点に基づくスピード制御モード	79
表3-7. 抽気／混気タービン用代替モード	104
表3-8. 現場モード接点入力とModbusコマンド無効の例外	117
表4-1. ユーザレベルごとのモードアクセス	120
表4-2. 設定メニューコマンド	123
表4-3. 設定エラーメッセージ	151
表4-4. アクチュエータドライバ限度	159
表5-1. アラームメッセージ	180
図5-2. トリップメッセージ	184
表6-1. ASCIIとRTU Modbus	199
表6-2. Modbusフレーム定義	200
表6-3. Modbus機能コード	200
表6-4. Modbusエラーコード	200
表6-5. Modbus通信ポート調整	201
表6-6. 最大Modbusディスクリート値およびアナログ値	201
表6-5. ブール書込みアドレス	202
表6-8. ブール読出しアドレス	203
表6-9. アナログ読出しアドレス	210
表6-10. アナログ書込みアドレス	215
表6-11. 制御状態メッセージアドレス	215
表6-12. アナログ読出しレジスタ(3:0234)制御状態	216
表6-13. アナログ読出しレジスタ(3:0235)レシオリミッタ制御状態	216
表6-14. アナログ読出しレジスタ(3:0236)マップリミッタ状態メッセージ	217
表6-15. アナログ読出しレジスタ(3:0001)制御状態	217
表6-17. アナログ出力設定	218
表6-18. リレー設定 – レベルスイッチ	219
表6-19. リレー設定 – 状態表示	220
表6-20. 接点入力設定	221

警告と注意

重要な定義



これは安全性の警告を示す記号で、人身事故の危険性を警告するために使用されます。この記号に続く安全性に関するメッセージには必ず従い、事故および死亡の危険性を回避してください。

- **危険:** 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じる場合。
- **警告:** 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合。
- **注意:** 取扱いを誤った場合に、軽度または中程度の負傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合。
- **注:** 物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合(制御に関する損害も含む)。
- **重要:** 作業上のヒントまたは保守に関する忠告。

警告

オーバスピード／
オーバテンプレイチャ
／オーバプレッシャ

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、人身事故、死亡事故または物的損害が発生するのを防止するために、必ずオーバスピード・シャットダウン装置を取り付けること。

このオーバスピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、オーバテンプレイチャ・シャットダウン装置や、オーバプレッシャ・シャットダウン装置も取り付けること。

警告

個人保護具

この書類に記載された製品は、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となり得る危険を持つ可能性がある。手で扱う作業を行う場合は、必ず適切な個人保護具(PPE)を着用すること。考慮すべき保護具には、以下がある(ただしこれらに限定されない)。

- 目の保護
- 聴覚保護
- ヘルメット
- 手袋
- 安全靴
- 呼吸マスク

作動流体については、必ず適切な化学物質安全性データシート(MSDS)を読み、推奨される安全装備に従うこと。

警告

起動

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機を起動するときは、非常停止の準備を行い、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となる可能性がある暴走やオーバスピードから保護すること。

警告

IOロックについて。CPUまたはI/Oモジュールが故障すると、ウォッチドッグ論理によってIOロック状態にされ、すべての出力回路および出力信号は以下に示す既知の非通電状態となる。システムは、IOロックおよびパワーオフによって制御される装置が安全な状態になるように設計されなければならない。

CPUおよびI/Oモジュールが故障するとモジュールがIOロック状態になる。
CPUが故障するとすべてのモジュールおよび拡張ラックにIOロック信号が送られ、IOロック状態にする。
ディスクリット出力／リレードライバは非アクティブおよび非通電状態になる。
アナログ出力およびアクチュエータ出力は電圧ゼロまたは電流ゼロの非アクティブおよび非通電状態になる。

IOロック状態は以下のような様々な条件によっても起動する。
CPUおよびI/Oモジュールのウォッチドッグ故障
パワーアップおよびパワーダウン条件
システムリセットおよびハードウェア／ソフトウェア初期化
設定モードにしたとき

注:さらなるウォッチドッグの詳細およびこのような故障状態の例外については、マニュアルの関連するCPUまたはI/Oモジュールのセクションに示されている。

注意**非常切断装置**

装置に近接する、オペレータから容易に手の届く場所にある建屋設置物に、非常スイッチまたは非常回路遮断器が備わっているものとする。このスイッチまたは回路遮断器は、装置の切断デバイスとして明確にマークされるものとする。スイッチまたは回路遮断器は保護接地(PE)線の妨げにならないものとする。

注意**較正と点検の危険**

較正および点検は通電状態の装置がもたらす危険の知識を持つ認められた作業者によってのみ行われなければならない。

注意**主電源線ヒューズ**

主電源線にはNEC/CECまたは入力電源仕様ごとに最終決定権を有する機関に従って適切なヒューズが設けられるものとする。

静電気放電についての注意

注

静電気の注意

電子制御装置には、静電気の影響を受けやすい部品が含まれている。そのような部品の損傷を防ぐため、以下の注意事項に従うこと。

- 制御装置を取り扱う前に、人体に帯電している静電気を放電すること（制御装置への電源をオフにした状態でアースされた表面に触れる、および制御装置を取り扱っている間はアースされた表面に触れ続ける）。
- プリント回路基板周辺では、すべてのプラスチック、ビニール、発泡スチロール（静電気防止性のものを除く）を扱わない。
- プリント回路基板上の部品または導体に手または導電性の器具で触れないこと。

不適切な取扱いに起因する電子部品の損傷を防ぐため、Woodwardのマニュアル**82715**「電子制御装置、プリント回路基板、モジュールの取扱いと保護に関する指針」の注意事項を読み、順守すること。

制御機器での作業またはその近辺での作業を行う際は、以下の注意事項に従ってください。

1. 静電気が体に滞留しないよう、合成素材でできた衣服は着用しないでください。合成素材ほど静電気を蓄積しないので、できるだけ綿または綿混紡素材の服を着用してください。
2. どうしても必要な場合を除いて制御キャビネットからプリント基板（PCB）を取り外さないでください。制御キャビネットからPCBを取り外す必要がある場合は、以下の注意事項に従ってください。
 - PCBはフチ以外の部分に触らないでください。
 - 導電体、コネクタ、または構成部品に導電性デバイスまたは手で触れないでください。
 - PCBを交換する際は、取り付け準備ができるまで新品のPCBを納入時に入っていたプラスチックの静電保護袋から出さないでください。制御キャビネットから古いPCBを取り外したら、すみやかに静電保護袋に入れてください。

法規制遵守

CEマークでの欧州規格適合

ここに示す内容は、CEマークを受けたユニットに限定されます。部品番号による適用についてはDoCを参照してください。

EMC指令: 電磁環境適合性(EMC)について加盟国の法律の協調に関して制定された2014年2月26日の欧州議会および欧州理事会の2014/30/EU指令に対する宣言。

ATEX – 潜在的爆発雰囲気指令: 潜在的爆発性雰囲気中使用する機器および保護システムについての加盟国の法律の協調に関して制定された2014/34/EU指令に対する宣言。
Zone 2、Category 3、Group II G、Ex ic nA IIC T4 X Gc IP20

低電圧指令: 一定の電圧制限内で使用するよう設計された電気機器を市場に出すことについての加盟国の法律の協調に関して制定された2014/35/EU指令に対する宣言。

他の欧州および国際規格適合:

IECEX: Ex ic nA IIC T4 Gc T4温度
認定: IECEx CSA 15.0020X
IEC 60079-0: 2011 - 爆発雰囲気 – パート0
装置一般要件
IEC 60079-11: 2011 – 爆発雰囲気 – パート
パート11: 本質的安全性による装置保護“i”
IEC 60079-15: 2010 - 爆発雰囲気用電気器具 パート15: 保護“n”の構成、試験、マーキングタイプ

EAC関税同盟

ここに示す内容は、ロシア語のラベル、マーキング、マニュアルで認証および宣言を行うユニットのみに限定されます。

EAC関税同盟: 2Ex ic nA IIC T4 Gc Xとしての認証RU C-US.MIO62.B.04777に従った、潜在的爆発雰囲気での使用に関する技術規則TR CU 012/2011に対する認証。

技術機器適合宣言登録RU Д-US.MJ66.B.001129の電磁環境適合性に関する技術規則TR CU 020/2011に対する宣言。

北米規格適合:

ここに示す内容は、CSA認定を受けているユニットのみに限定されます。

CSA認定のみを受けているユニットは、北米における一般的な場所での使用に制限されます。

クラスI、ディビジョン2、グループA、B、C、Dを示すマーキングが付与され、あわせてCSA認定を受けているユニットは、北米の危険場所での使用が認められます。

CSA: 周囲温度70°でのクラスI、ディビジョン2、グループA、B、C、D、T4のCSA認定。カナダおよび米国における使用が対象。
CSA認定70006135

この製品は他の装置の中で使用する構成機器として認定されています。最終的な組み合わせについて、管轄機関または現場検査による認定が必要です。

船級適合:

ロイド船級協会: LR型式承認試験仕様No.1、2013年7月、環境カテゴリENV1、ENV2、ENV3

DNV-GL 温度等級D、湿度等級B、振動等級A、EMC等級A。エンクロージャについて、搭載時には規則に従った必要な保護がなされるものとする。

ロイド: 型式認定条件

このコントローラを使って重要な安全機能またはシステムのシャットダウンを行う場合、有効なロイド船級協会のソフトウェア適合評価認定が必要です。コントローラを制御用途および警報用途に使用する場合、独立した安全システムを備えなければなりません。

この装置を船舶用途に設置する場合は、現行のロイド船級協会の規則に従うものとします。

放射妨害および伝導性放射は一般配電領域における装置に関する要件を満たすものとします。

DNV-GL: 型式承認条件

型式承認は、製品説明に提示されているハードウェアを対象とします。ハードウェアがDNVによって分類される用途で使用される場合、それぞれのケースで実際の用途の書類をその用途のシステムのメーカーによる承認のために提出する必要があります。船級のDNV規則第4部第9章「制御監視システム」を参照してください。

製品認定書

規則(第4部第9章1節)で指定されている場合、上記のハードウェアを使用する制御監視システムには、製品認定書が添付されていなければなりません。このようなシステムの納品ごとに、システムの出荷前に用途システムのメーカーで認定試験を実施する必要があります。試験は、認可された試験プログラムに従って行うものとします。認定後、アプリケーションソフトウェア制御の条項が効力を生じます。

アプリケーションソフトウェア制御の条項

ソフトウェアのすべての変更は、システムが搭載され使用されている限り記録されるものとします。すべての変更の記録はDNVに転送され、評価および承認を受けるものとします。ソフトウェアの大きな変更は、コンピュータへのインストール前に承認されるものとします。

用途/制限

事前認定はこの認定に含まれません。公認認定機関によって発行された有効な事前認定に記載されている、安全な使用のための規則および事前認定/特殊条件に従って、それぞれの場合に承認される危険区域での適用。

安全な使用のための特殊条件

505XTは、IEC 60664-1に定める汚染度2を超える場所に設置しないものとします。

配線は固定して設置する必要があります。現場の配線は北米クラスI、ディビジョン2(CECおよびNEC)、または欧州のゾーン2、カテゴリ3の配線方法、および現場の検査機関に従わなければなりません。高電圧仕様の制御システムでは、通常運転において工具を未使用にエンクロージャ内部へアクセスできないものとします。

現場配線は以下の温度に適していなければなりません。

- 電源入力線: 定格95°C以上
- 他のすべての接続線: 最高周囲温度+10°C

505XTの保護アース接地をPE端子に接続する必要があります。

スイッチや回路遮断器は、装置と近接する、オペレータから容易に手の届く場所にある建屋設置物に含まれているものとします。スイッチや回路遮断器は、装置の切断デバイスとして明確にマークされているものとします。スイッチや回路遮断器は、保護接地(PE)線の妨げにならないものとします。

危険場所

配線は、Zone2配線方法に従う必要があり、最終的な管轄権を持つ当局の指示に従わなければなりません。

CPUボードのリアルタイムクロックバッテリーは充電不可能で、ユーザによる交換もできません。交換が必要な場合はWoodward認証サービスセンタへお問い合わせください。

低電圧ATEX 505デジタル制御システムは、クラスI、ディビジョン2、ガスグループA、B、C、D、および欧州のゾーン2、グループIICの環境での使用に適します。

この装置は、大きな衝撃(7ジュール)に対する十分な保護を提供する場所またはエンクロージャに設置されなければなりません。制御システムの衝撃定格は2ジュールです。

ATEX/IECEXにおいて、505XT制御システムは、IEC 60529に定めるシステム後部の侵入保護IP54以上のEx nAまたはEx eでコード化されたエンクロージャ内に設置されることが要求されます。前面ベゼル、キーパッド、ディスプレイは、試験によってIP54の評定を受けており、一方で制御システム後部は熱方散に必要な混気スロットによりIP20の評定となっています。設置者は、最終場所における最高周囲空気温度が定格温度の70°Cを超えないことを保証するものとします。

505XTの過渡保護は、エンドユーザが外部から制御システムの供給端子に供給するものとします。過渡保護装置は、ピーク定格電圧(DC36 V)の140%を超えないレベルに設定しなければなりません。



警告

爆発の危険

ATEX/IECEXの設置適合のためには、入力電圧は36 Vdcまでに制限されるものとする。制御システムの電源供給に外部電源を選択するときは、クラス1、ディビジョン2のアプリケーションのためのIECEX認証品とする。



警告

爆発の危険

この製品に関連する危険場所のリストにより、運転には適切な配線の種類と方法が極めて重要である。



警告

爆発の危険

エンクロージャ要件—
ATEX/IECEXゾーン2、カテゴリ3Gの用途には、IEC60529に従い、最終設置場所にほこりおよび水の侵入に対する保護等級IP54以上のエンクロージャを備えることが必要である。エンクロージャはEx nAまたはEx eとしてコード化されなければならない。



警告

爆発の危険

電源を切り、その場所が危険ではないことを確認しない限り、カバーの取り外しや電気コネクタの脱着を行わないこと。

警告

爆発の危険

構成部品を取り換えると、クラスI、ディビジョン2、またはゾーン2への適性が損なわれる場合がある。

警告

爆発の危険

設置図に示す外部接地ラグを適切に接続して等電位ボンディングを確保しなければならない。これは、爆発雰囲気における静電放電の危険性を減らすものである。手洗いまたは水噴射による洗浄は、爆発雰囲気における静電放電を防ぐために、その場所が危険ではないことを確認してから行うこと。

警告

爆発の危険

取付け
制御システムは垂直姿勢で取り付けなければならない。設置者は、最終設置場所における制御システムの最高周囲空気温度が70℃を超えないことを保証するものとする。

警告

爆発の危険

クラスI、ディビジョン2、グループA、B、C、D、およびゾーン2、グループIICの用途では、リレー接点への入力電圧がAC32 V rmsまたはDC32 Vを超えないことが必要である。

AVERTISSEMENT

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

Risque d'explosion

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

AVERTISSEMENT

Risque d'explosion

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.

安全に関する記号

	直 流
	交 流
	直 流 お よ び 交 流
	注 意。感 電 の 危 険 あ り。
	注 意。付 属 書 類 参 照。
	保 護 接 地 線 端 子
	フ レーム ま た は シ ャーシ 端 子

第1章 装置の概要

はじめに

このマニュアルは、以下を含むすべてのタイプの蒸気タービンを対象としたWoodward 505XTデジタルガバナについて述べています。

- シングルバルブタービンまたはスプリットレンジアクチュエータタービン
- 抽気または混気を制御するタービン(制御バルブ2台)
- 抽気および混気を制御するタービン(制御バルブ2台)

以下に、各モデルの部品番号および相違を示します。このマニュアルの第1巻は、制御システムの解説、設置指示事項、ハードウェア仕様の定義、設定(プログラミング)と運転手順の説明を示します。第2巻では、制御システムを具体的な用途に適用するときのヒントとサービスモードの情報が記載されています。このマニュアルにはタービンシステム全体の運転に関する説明は含まれていません。タービンまたはプラントの運転説明については、プラント装置メーカーにお問い合わせください。

部品番号

部品番号 電源

8200-1310	LVDC(DC18~36 V)標準適合
8200-1311	AC/DC(AC88~264 VまたはDC90~150 V)標準適合
8200-1312	船級/ATEX適合LVDC(DC18~36 V)

用語

505 Woodward製品群/ハードウェアプラットフォーム全体
505XT ユニットの部品番号ラベルおよびホーム画面のロゴで識別される、このマニュアルに記載の具体的な制御/GUIアプリケーションソフトウェア機能

設置と運転の一般注意事項および警告

周辺装置は使用する場所に適していなければなりません。

船級型認定バージョンの場合、現場配線はエンクロージャに接地された追加シールド層を使って設置されなければなりません。追加シールドはマニュアルに記載の標準シールドを超えるもので、ソリッドまたはフレキシブルなメタルコンジット、外装ケーブル、または全体にシールドを備えるケーブルで作ることができます。

注: 設置および運転に関するさらなる情報については、このマニュアルの法規制順守の節を参照してください。

コントローラ概要

全般解説

505XTは現場でのプログラムが可能です。そのため、単一の設計を多くの異なる制御用途で使用することができ、コスト低減と納期短縮が可能です。内蔵されるグラフィカルユーザインターフェース(GUI)と多言語メニューで操作する画面を使用し、個々の発電機や機械駆動用途に合わせた制御システムの設定を現場エンジニアが行えます。505XTは、単独ユニットとして、またはプラントの分散制御システムと接続して作動するように設定することができます。

505XT制御システムは、蒸気タービンの制御運転に作用する7つのPIDコントローラ(スピード／負荷PIDコントローラ、カスケードPIDコントローラ、補助PIDコントローラ、入口蒸気PIDコントローラ、抽気蒸気PIDコントローラ、出口蒸気PIDコントローラ、加速PIDコントローラ)を備えています。505XTの設定により、これらのPIDの使用または不使用、制御するタービンのタイプに基づく異なる相互作用が可能です。この章で後ほど示すブロックダイアグラムを参照して、PIDの関係を完全に理解してください。オプションとして、絶縁された制御ループとして追加PIDを利用することができ、必要となる可能性のあるあらゆるシングルループ補助制御システムの独立したアナログ出力信号の駆動(蒸気バルブの駆動ではない)に使用することが可能です(シールガスループ、グランドシールループ、潤滑油圧カループなど)。絶縁されたPID制御システムを使用するときは、独立されたPID要求として設定されるアナログ出力チャンネルに「リードバックフォルト有効」のオプションを選択することが推奨されます。これにより、出力回路の異常が検知された場合に505XTのアラームを起動します。標準状態では、アナログ出力チャンネルは出力回路に異常が起きたときにアラームを出すように設定されていません。

シングルまたはスプリットレンジのアクチュエータタービンに適用する場合、505XTは1つまたは2つの蒸気タービンスロットルバルブを駆動して一度に1つのタービンパラメータを制御します。また、必要に応じて他のパラメータに基づきタービン運転を制限します。制御するパラメータは一般的に速度(または負荷)ですが、505XTは、タービン入口の圧力または流量、出口(背圧)の圧力または流量、第1段階圧力、発電機出力、プラントインポート／エクスポートレベル、圧縮機入口または出口の圧力または流量、ユニット／プラントの周波数、プロセス温度、または任意の他のタービン関連プロセスパラメータの制御または制限に使用することができます。

2つのバルブを持つタービンに適用すると、505XTは一度に2つのタービンパラメータを制御することができます。タービンが起動され、オンライン(発電機または機械駆動のいずれか)で作動すると、制御システムはレシオリミッタ制御運転に移行します。このモードでは、制御システムは、OEMによって定義される、2つの独立パラメータ(圧力、流量および負荷に基づく)を積極的に制御することのできる運転領域を定めたタービン性能マップ内で、タービン運転を制限します。

505XTは、抽気、抽気／混気、または混気蒸気タービンを制御するように設計されています。これらのタービンの違いは、入口よりも低い圧力の低圧蒸気をタービンに流入または流出させるタービンの能力にあります。抽気タービンは、低圧(抽気)蒸気がタービンを出ることのみを可能にし、抽気ヘッダ／ラインに逆止弁を有して蒸気がタービンに入るのを防ぎます。混気タービン(混圧とも呼ばれる)は、過剰なヘッダ蒸気が低圧入口を通してタービンに入ることを許可します。抽気／混気タービンは、システム圧力に応じて低圧ヘッダ蒸気をタービンに流入または流出させます。混気可能なタービンには、低圧ラインにストップバルブまたはトリップ&スロットルバルブがあり、ユニットがトリップしたときに蒸気がタービンに入ることを防ぎます。使用されるタービンのタイプはシステム要件に依存し、タービンメーカーによって必要な機能を実行するように設計されなければなりません。

505XTは、スプリットレンジの入口配置(合計3つのバルブ)を備える抽気／混気タービンに適用することも可能です。そのためには、バルブの1つをアナログ出力チャンネル1(4~20 mA出力)またはVaristrokeや類似するデジタルドライバインターフェイスへのWoodwardデジタルリンクのいずれかで駆動しなければなりません。

用途の詳細については、このマニュアルの第2巻を参照してください。

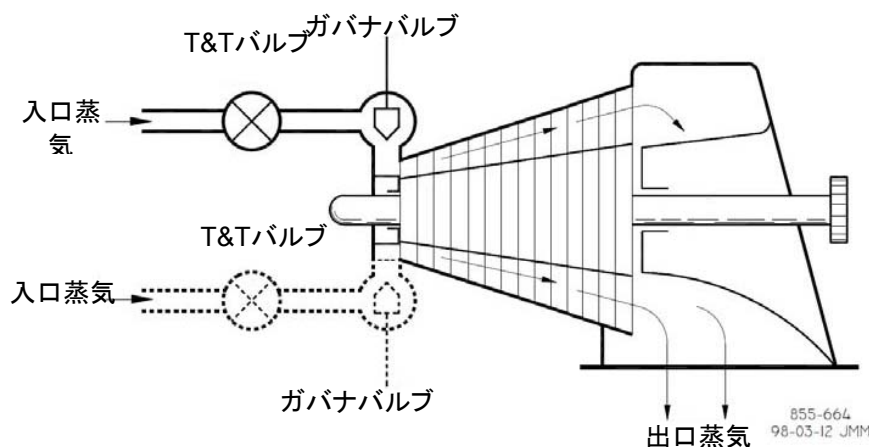


図 1-1. 一般的なシングルまたはデュアル入口蒸気タービン

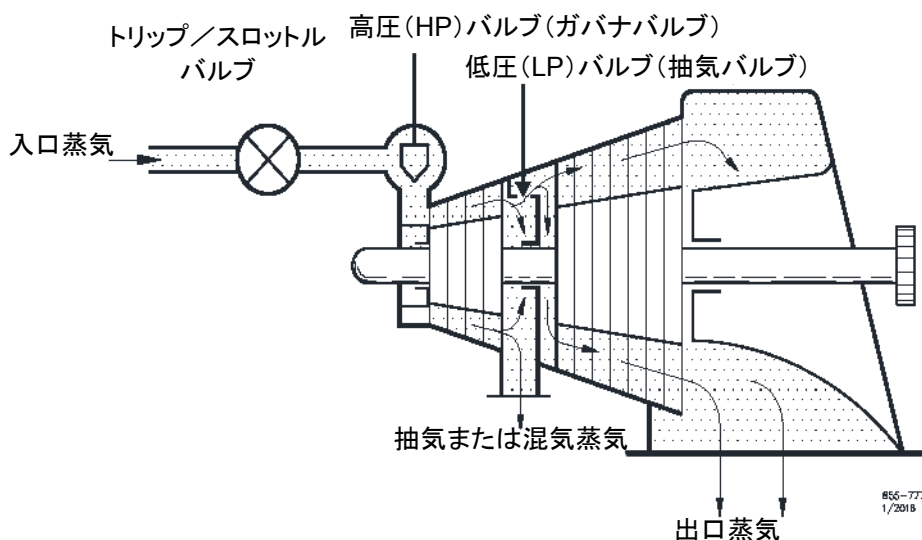


図 1-2. 一般的な抽気または混気蒸気タービン

オペレータコントロールパネル

505は、現場で設定することができる蒸気タービン制御システムとオペレータコントロールパネル(OCP)を1つのパッケージに組み込んでいます。505の前面パネルには、グラフィカルな総合オペレータコントロールパネルディスプレイとキーパッドが配置されています。このディスプレイで、505の設定、オンラインプログラム調整、タービン/システムの操作を行うことができます。簡単な指示に従うことで、オペレータはタービン動作中いつでも実効値および設定値を確認することができます。工場出荷後初めて電源を入れると、標準設定のホーム画面にチュートリアルが表示され、初めてのユーザに操作と運転の概要を示します。ユニットを設定すると、このチュートリアルはサービスメニューからいつでも利用可能です。

付加機能

前述の制御ループに加えて、505XTには以下の機能もあります。

- ・ アラーム/トリップイベントをタイムスタンプ付きでファーストアウトトリップ表示
- ・ 外部DIトリップ入力15箇所、外部アラームDI入力15箇所
- ・ 危険速度回避(3スピードバンド)
- ・ 温度入力オプション付き自動起動シーケンス(暖間起動および冷間起動)
- ・ ダイナミックゲインの自動最適チューニング機構付きデュアルスピード/負荷ダイナミクス
- ・ レシオリミッタ制御モード運転時の抽気/混気ユニット用第3のスピードダイナミクス

- ゼロスピード検知、ピークスピード表示、回転方向
- 負荷ドループおよびユニット間のアイソクロナス負荷分担(DSLC-2との組合せ)
- 圧縮機ユニット用フィードフォワードループ
- 高速(10ミリ秒)データログおよび低速(1秒)トレンドログキャプチャファイル
- イーサネットIPを介したSNTP時間同期
- Woodward Linknet分配I/OノードによるシステムI/O拡張が可能
- 他のWoodward製品への複数のデジタル通信リンク(Woodward Links)

505XTの使用

505XT制御システムには、設定モード、サービスモード、実行モードの3つの通常動作モードがあります。各モードに入るために必要なユーザレベルについてのさらなる情報は、第4章を参照してください。

設定モード

このモードでは、制御システムを個々のタービン用途にあわせて設定するために必要となるオプションを選択します。このモードになっているときは、制御システムがハードウェアをIOロック状態にします。すなわち、すべての出力は無効となり、すべてのリレーは非励磁状態となり、すべてのアナログ出力信号は電流値ゼロになります。制御システムを一度設定したら、通常はタービンオプションや動作が変わらないかぎり、設定モードが再び必要になることはありません。設定はいつでも確認することができます。

このモードにログインするにはパスワードが必要です。



警告

いかなるときでも、制御システムがIOロック状態になると、すべてのリレーは非励磁状態になり、すべてのアナログ出力は電流値ゼロになります。これらのコマンドを受けるデバイスは、制御システムがIOロック状態となったときに確実にフェールセーフ状態になるようにしてください。

較正モード

このモードは、ユニットがシャットダウンしているときまたはタービン作動時における特定パラメータの較正および調整に使用します。このモードにログインするにはパスワードが必要です。

運転モード

このモードは制御システムとタービンの通常運転における一般的な状態です。実行モードを使用して、タービンを起動からシャットダウンまで操作します。

機能ブロックダイアグラム

505XTバルブ要求の概略を図1-4に示します。ほとんどのPIDはオプションのコントローラで、PIDの関係を示すことだけを目的として、以下のダイアグラムに示されています。各制御ループPIDに関するより詳細な機能ブロックダイアグラムをこのマニュアルで後ほど示します。スピードPIDが常に使用され、抽気／混気タイプのタービンでは抽気PIDが必要です。

信号の流れ

ディスクリート信号

アナログ信号

信号の流れは左から右。入力はずべて左から入る。出力はずべて右へ出る。例外は記載される。

ユーザ入出力

入力は図の左側を起源とする。出力は図の右側で終端する。

接点入力

⏏ スイッチ接点入力を示す。

線が通っているものはノーマルクローズ接点を示す。

 機能の相互接続論理を示す。

FD 最終ドライバ(アクチュエータ)出力を示す。

機能記号

一般的なガバナ機能は長方形のブロックで示される。ブロックの内側に機能の説明を示す。

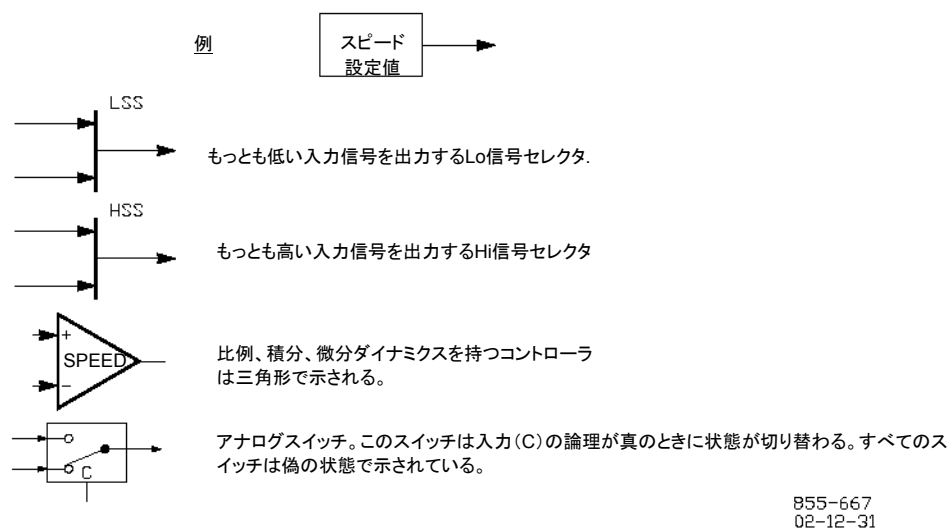


図 1-3. 記号の説明

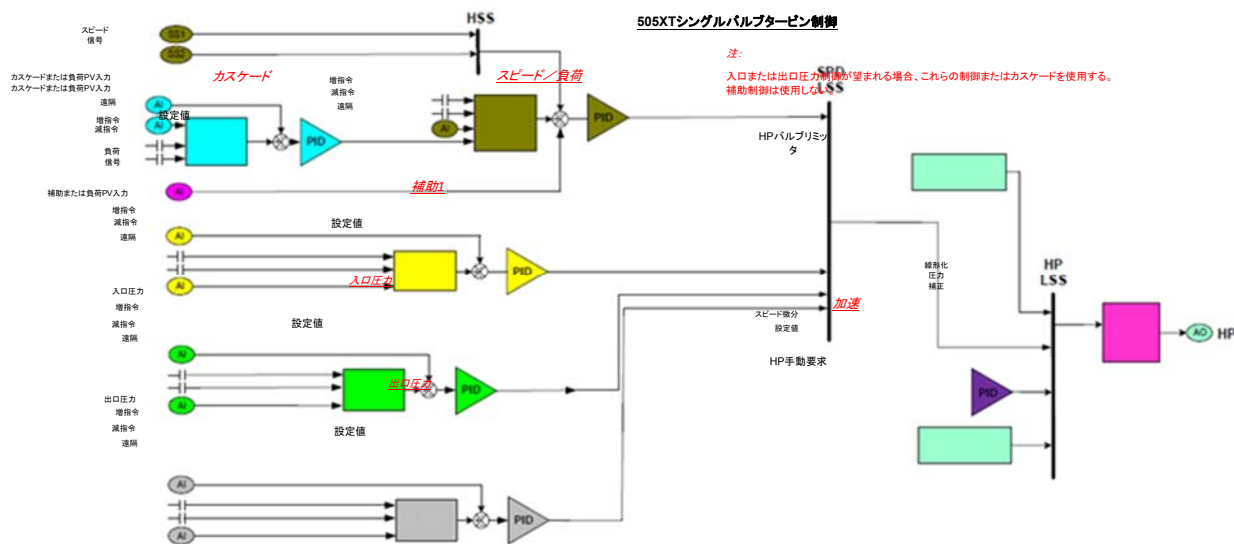


図 1-4. シングルまたはスプリットレンジタービン設定

(バルブ要求概要)

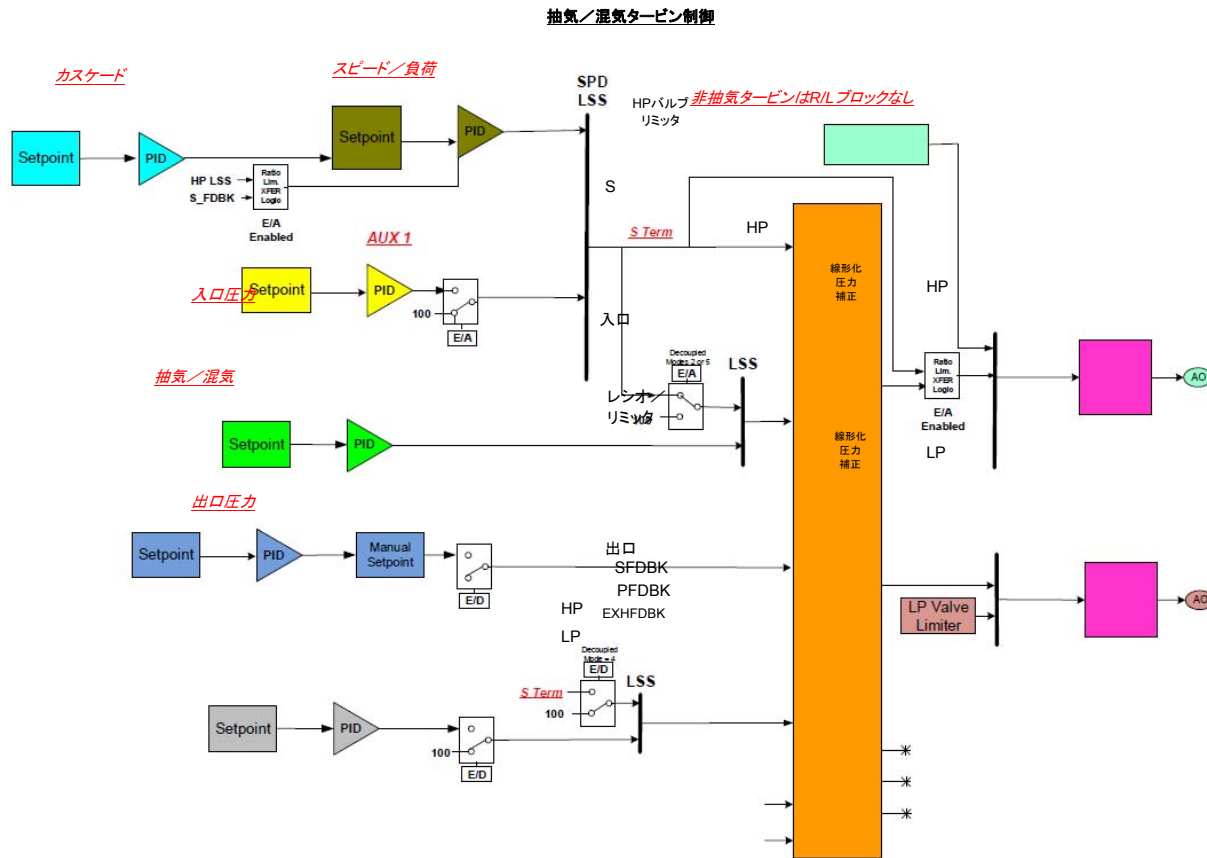


図 1-5. 抽気／混気を使用するタービン設定
(バルブ要求概要)

505入出力

制御入力

スピード入力信号

2つの冗長スピード入力を設定してMPU(マグネットピックアップユニット)や近接プローブに対応します。

4～20 mAアナログ入力信号

505ハードウェアには8つのプログラム可能なアナログ入力があり、それぞれ以下の入力機能のひとつとして設定することができます。

表 1-1. 4～20 mA アナログ入力に選択可能な機能

1	---未使用---	26	信号監視#3
2	遠隔速度設定	27	起動温度1
3	同期入力	28	起動温度2
4	同期／負荷分担	29	抽気／混気入力
5	発電機負荷入力	30	遠隔抽気／混気設定
6	カスケード入力	31	遠隔手動抽気／混気(P)指令値
7	遠隔カスケード設定	32	遠隔排気圧力設定
8	補助入力	33	遠隔主蒸気圧力設定
9	遠隔補助設定	34	LPバルブ位置フィードバック
10	予備10	35	予備35

11	予備11	36	予備36
12	主蒸気圧力入力	37	予備37
13	I/Hアクチュエータ1フィードバック	38	予備38
14	I/Hアクチュエータ2フィードバック	39	予備39
15	速度フィードフォワード	40	予備40
16	遠隔ドループ	41	振動信号#1
17	遠隔負荷設定値	42	振動信号#2
18	排気圧力入力	43	振動信号#3
19	予備19	44	振動信号#4
20	HPバルブフィードバック位置	45	振動信号#5
21	HP2バルブフィードバック位置	46	振動信号#6
22	ワンループPID PV	47	振動信号#7
23	ワンループPID PV	48	振動信号#8
24	信号監視#1	49	予備49
25	信号監視#2	50	予備50

ディスクリート接点入力信号

20個の接点入力を利用可能です。1つめの入力はプラントからの非常シャットダウントリップ専用です。DI 01はTRUEで、トリップリストからクリアできるよう正常（フェールセーフ）な状態でなければなりません。次の3チャンネルは以下のリストのとおりを設定できますが、利便性のために、リセット、速度増指令、速度減指令の機能に標準設定されています。制御システムが発電機用途で 사용되는場合は、2つの接点入力を発電機遮断器および系統遮断器の使用に設定しなければなりません。付加接点入力の残りは、以下に示す様々なコントローラディスクリート入力機能として機能するように設定されます。正面パネルディスプレイには、スタート／ストップ／リセット／ハイライトした値の増指令・減指令に使用するアップ・ダウンの4つの操作用付加キー（緑色のキー）があります。

表 1-2. ディスクリート入力に選択可能な機能

1	---未使用---	51	予備51
2	リセット指令	52	I/Hアクチュエータ1異常
3	速度増指令	53	I/Hアクチュエータ2異常
4	速度減指令	54	速度フォワード有効
5	発電機遮断器	55	瞬時ミニマムガバナ／負荷速度
6	系統遮断器	56	ホット起動選択
7	過速度試験	57	遠隔KW設定値有効
8	外部起動	58	クロック同期パルス接点
9	起動許可1	59	ワンループPID遠隔SP有効
10	アイドル／定格指令	60	ワンループPID増指令
11	自動起動の停止／継続	61	ワンループPID減指令
12	MPUフォルトオーバーライド	62	LPバルブリミッタ開
13	オンライン感度選択	63	LPバルブリミッタ閉
14	ローカル／遠隔	64	抽気／混気設定増指令
15	遠隔速度設定有効	65	抽気／混気設定減指令
16	同期有効	66	抽気／混気制御有効
17	周波数制御実行／解除	67	抽気／混気遠隔設定有効
18	カスケード設定増指令	68	手動抽気／混気(P)指令値有効
19	カスケード設定減指令	69	主蒸気圧力設定値増指令
20	カスケード制御有効	70	主蒸気圧力設定値減指令
21	遠隔カスケード設定有効	71	主蒸気圧力設定有効
22	補助設定増指令	72	主蒸気圧力遠隔設定有効
23	補助設定減指令	73	排気圧力設定値増指令
24	補助制御使用可能	74	排気圧力設定値減指令
25	遠隔補助設定有効	75	排気圧力制御有効
26	予備26	76	排気圧力遠隔SP有効

27	予備27	77	優先選択
28	予備28	78	デカップリング有効
29	予備29	79	手動P指令値増指令
30	HPバルブリミッタ開	80	手動P指令値減指令
31	HPバルブリミッタ閉	81	予備81
32	通常停止(停止)	82	予備82
33	外部トリップ2	83	予備83
34	外部トリップ3	84	予備84
35	外部トリップ4	85	予備85
36	外部トリップ5	86	予備86
37	外部トリップ6	87	予備87
38	外部トリップ7	88	予備88
39	外部トリップ8	89	外部トリップ11
40	外部トリップ9	90	外部トリップ12
41	外部トリップ10	91	外部トリップ13
42	外部アラーム1	92	外部トリップ14
43	外部アラーム2	93	外部トリップ15
44	外部アラーム3	94	外部アラーム10
45	外部アラーム4	95	外部アラーム11
46	外部アラーム5	96	外部アラーム12
47	外部アラーム6	97	外部アラーム13
48	外部アラーム7	98	外部アラーム14
49	外部アラーム8	99	外部アラーム15
50	外部アラーム9	100	予備100

制御出力

アクチュエータ出力

線形補正可能な4～20 mAまたは20～160 mAの設定可能なアクチュエータ出力2つを使用することができます。アクチュエータ1は標準設定でメインHP入口バルブ要求となりますが、どちらのアクチュエータチャンネルもHP、HP2(スプリットレンジ用)、LP(抽気または混気タービン用)、またはリードアウトに設定することができます。リードアウトとして使用する場合、利用可能な機能は以下のアナログ出力と同じです。

アナログ4～20 mA出力

4～20 mAのアナログ出力6つを使用することができ、それぞれ以下の出力機能の1つを設定することができます。(重複可)

表 1-3. 4～20 mA アナログ出力に選択可能な機能

1	--- 未使用 ---	26	ワンループPID設定値
2	実際の軸速度	27	遠隔ワンループPID設定値
3	速度設定	28	遠隔KW設定
4	遠隔速度設定	29	排気圧力入力
5	負荷分担入力	30	HPバルブフィードバック位置
6	同期入力	31	HP2バルブフィードバック位置
7	発電機負荷	32	信号監視#1
8	カスケード入力信号	33	信号監視#2
9	カスケード設定	34	信号監視#3
10	遠隔カスケード設定	35	起動温度1
11	補助入力信号	36	起動温度2
12	補助設定	37	LPバルブ指令値
13	遠隔補助設定	38	LPバルブリミッタ設定
14	予備14	39	抽気／混気入力
15	予備15	40	抽気／混気設定

16	予備16	41	排気圧力設定
17	バルブリミッタ設定	42	主蒸気圧力設定
18	LSS値	43	速度／負荷指令値(S指令値)
19	HPバルブ指令値	44	抽気／混気指令値(P指令値)
20	HP2バルブ指令値	45	主蒸気圧力指令値(Q指令値)
21	主蒸気圧力入力	46	排気圧力指令値(R指令値)
22	I/Hアクチュエータ1フィードバックリードアウト	47	予備47
23	I/Hアクチュエータ2フィードバックリードアウト	48	予備48
24	ワンループPID指令値出力	49	予備49
25	ワンループPID PV入力信号	50	予備50

リレー出力

C接点のリレー接点出力8つを使用することができます。1つめのチャンネルはトリップ出力専用で、サマリトリップまたはトリップリレー出力(外部トリップ入力は含まれない)としての使用を設定することができます。他の7つは設定可能なリレーですが、2つめのリレーはアラームサマリ出力に標準設定されています。

各リレーは1つめのリストに示す条件に関連する接点となるようにプログラムすることができます。または、2つめのリストのようにレベルスイッチとしての動作が可能です。

条件状態

表 1-4. リレー出力状態に選択可能な機能

1	--- 未使用 ---	41	カスケードPID制御中
2	シャットダウン	42	予備42
3	シャットダウン(トリップリレー)	43	予備43
4	アラーム	44	予備44
5	全アラームクリア	45	ユニットOK(SDなし)
6	制御状態OK	46	遠隔KW有効使用可能
7	過速度トリップ	47	遠隔KW有効有効
8	過速度試験有効	48	手動リレー制御
9	速度PID制御中	49	ワンループオートモード
10	遠隔速度有効	50	LPバルブリミッタ制御中
11	遠隔速度動作中	51	抽気／混気制御使用可能
12	アンダースピードスイッチ	52	抽気／混気制御有効
13	自動起動シーケンス中断	53	抽気／混気PID制御中
14	オンライン速度PID感度モード	54	遠隔抽気／混気設定使用可能
15	ローカルインターフェースモード選択	55	遠隔抽気／混気設定使用有効
16	周波数制御実行	56	主蒸気圧力使用可能
17	周波数制御	57	主蒸気圧力有効
18	同期入力有効	58	主蒸気圧力PID制御中
19	同期／負荷分担入力有効	59	遠隔主蒸気圧力使用可能
20	負荷分担モード有効	60	遠隔主蒸気圧力有効
21	カスケード制御使用可能	61	排気圧力制御使用可能
22	カスケード制御有効	62	排気圧力制御有効
23	遠隔カスケード設定使用可能	63	排気圧力PID制御中
24	遠隔カスケード設定有効	64	遠隔排気圧力SP使用可能
25	補助制御使用可能	65	遠隔排気圧力SP有効
26	補助制御有効	66	優先選択
27	補助PID制御中	67	オルタネイトモード有効
28	遠隔補助設定使用可能	68	蒸気マップリミッタで制御
29	遠隔補助設定有効	69	優先有効
30	予備30	70	抽気／混気入力エラー

31	予備31	71	主蒸気圧力入力エラー
32	予備32	72	排気圧力入力エラー
33	予備33	73	ゼロ速度
34	予備34	74	予備74
35	HPバルブリミッタ制御中	75	予備75
36	ModbusBWアドレスからのコマンド	76	予備76
37	リセットパルス(2秒)	77	予備77
38	発電機遮断器開コマンド	78	予備78
39	フィードフォワード使用可能	79	予備79
40	フィードフォワード有効	80	予備80

この値を使用するレベルアクティベートスイッチ

表 1-5. リレー出力レベルスイッチに選択可能な機能

1	--- 未使用 ---	26	抽気／混気指令値(P指令値)
2	実速度	27	主蒸気圧力設定
3	速度設定値	28	主蒸気圧力指令値(Q指令値)
4	KW入力	29	排気圧力設定値
5	同期／負荷分担入力	30	排気圧力指令値(R指令値)
6	カスケード入力	31	予備31
7	カスケード設定	32	予備32
8	補助入力	33	予備33
9	補助設定	34	予備34
10	予備10	35	予備35
11	予備11		
12	HPバルブリミッタ		
13	LSS値		
14	HPバルブ指令値出力		
15	HP2バルブ指令値出力		
16	主蒸気圧力		
17	排気圧力		
18	ユーザ定義モニタ入力#1		
19	ユーザ定義モニタ入力#2		
20	ユーザ定義モニタ入力#3		
21	LPバルブリミッタ		
22	LPバルブ指令値		
23	速度／負荷指令値(S指令値)		
24	抽気／混気入力		
25	抽気／混気設定		

オプションの分散I/O

WoodwardのLinkNet分散I/Oノードを使用して付加的なI/Oが事前にプログラムされています。これらは、Woodward Linksの設定メニューから利用可能です。ユーザは、以下に示すノードのいずれかまたはすべてを自由に選択することができます。すべての分散I/Oチャンネルには、上述の505ハードウェアI/Oリストと同じ機能選択メニューがあります。

このようなノードには以下があります。

表 1-6. 利用可能な(プログラムされている)分散 I/O ノード

ノードデバイスID	部品番号	解説	I/Oタイプ／数量
-----------	------	----	-----------

1	8200-1203	アナログ4～20 mA I/O	8xアナログ入力、2xアナログ出力
2	8200-1203	アナログ4～20 mA I/O	8xアナログ入力、2xアナログ出力
3	8200-1200	RTD温度入力	8x RTD
4	8200-1204	ディスクリート入力	16x ディスクリート入力
5	8200-1205	ディスクリート出力	16x ディスクリート出力

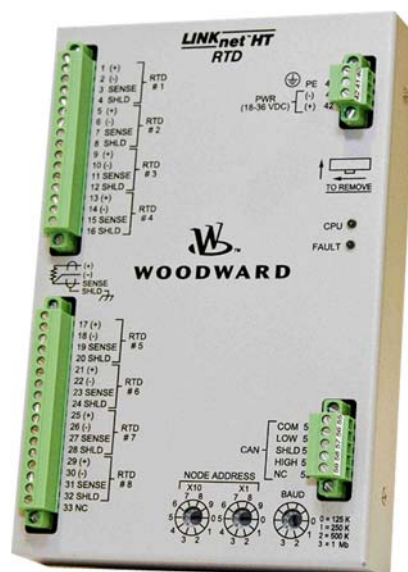


図 1-6. LinkNet 分散 I/O ノード

振動感知の追加

1つのアナログ入力／アナログ出力LinkNetノードを追加することで、505XTは最大8つの振動監視入力信号(4～20 mA入力)をサポートすることができます。

- これらをLinkNetアナログ入力チャンネル(1～8チャンネル)にプログラムするための「設定ウィザード」があります。
- 信号はラジアルまたはアキシャルにすることができます - ユーザはTAGフィールドに説明を入力することができます(下記のチャンネル情報を参照)。
- 各チャンネルには、レンジフォルト検出とアラームおよびトリップ(またはセカンドアラーム)レベル設定があります。
- 振動センサの故障が過多になった場合、トリップに設定されます(以下のスクリーンショットでは、4つのセンサが505に入力され、タービンを稼働させるには少なくとも2つのセンサが必要です)
- 起動曲線のページから利用可能な監視ページがあります(下図参照)。

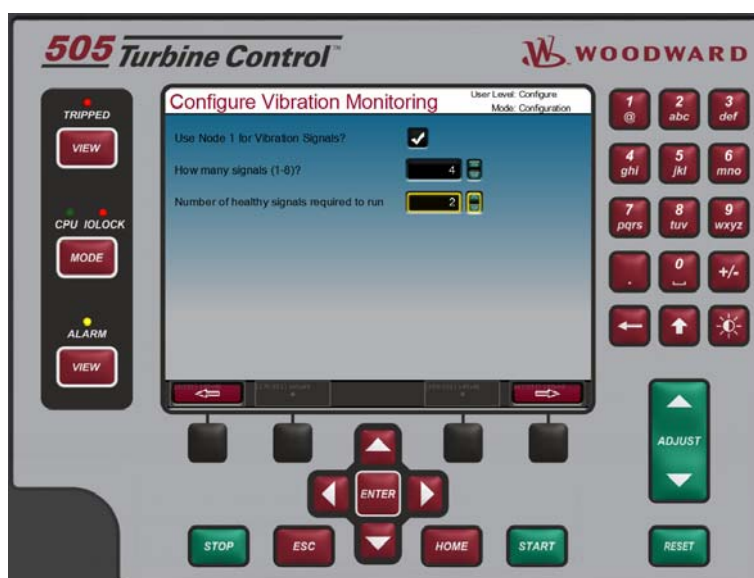


図 1-7. LinkNet ノード 1 用振動ウィザード



図 1-8. 4 つの振動信号を持つ LinkNet ノード 1



図 1-9. 振動監視ページ

振動プローブがLinkNetデバイスではなく505ユニットのコアアナログ入力チャンネルに追加される場合は、サービスメニューの設定可能アラームのセクション（最大3つまで）でアラームおよびトリップレベルをプログラムしなければなりません。このオプションでは、振動監視画面は利用できません。

LinkNetディスクリート入力モジュールでの外部トリップの使用

外部トリップ信号がLinkNetモジュールで使用されると、信号は自動的に反転されます。信号が偽になると、接点が開いていてトリップ信号が制御システムに送られます。505ユニットのコアディスクリート入力チャンネルに配線された外部トリップとは異なり、LinkNetの外部トリップ信号では1 msのタイムスタンプ分解能が利用できません。

制御通信インターフェース

Modbus

HMI、プラントDCS、その他の制御インターフェース用にModbusの情報リスト式が用意されています。この通信方法には、イーサネット(RJ45)ポート2つとシリアルポート1つ、合計3つの物理ポートを使用することができます。シリアルポートのプロトコルはASCIIまたはRTUとすることができ、通信はRS-232またはRS-485が可能です。イーサネットリンクはENETポート1または2のいずれかでTCPまたはUDPとして設定することができます。

イーサネットポート3は、他のWoodwardデバイスへの事前にプログラムされた通信リンク専用です（設定メニューのWoodward Linkセクション）。このポートを使用して505XTにネットワーク接続できる他の製品の例として、DSL-2とHighProtecがあります。

制御システムは、イーサネットポートを介してServlinkプロトコル（Woodward独自仕様）とも通信を行います。WoodwardのServlink OPCサーバーツールを使用すると、任意のPCでこの接続を使用して制御システムと通信し、製品をサポートするさまざまなサービスツールへOPCデータを中継することができます。

CAN

CAN通信ポートは、制御アプリケーションと他の製品との接続に利用可能です。505XTのCAN通信ポートは以下の使用にプログラムされています。

- CAN #1 デジタルドライバ/アクチュエータへのリンク（VariStrokeファミリーなど）
- CAN #2 LinkNet分散I/Oノードへのリンク
- CAN #3 電力管理製品（LS-5、MFR300など）へのリンク
- CAN #4 予備

キーパッドとディスプレイ

グラフィカルディスプレイキー入力

正面パネルディスプレイは、タービン動作の設定、校正、調整、操作、監視のための複数のアクセスレベルをユーザに提供するように設計されています。タービンの操作に付加的なコントロールパネルは必要なく、すべてのタービン制御機能は505の正面パネルから行うことができます。



図 1-10. 505 のキーパッドとディスプレイ

それぞれのキーの機能を以下に説明します。

ハードキーコマンド

数字キーパッド

設定可能またはプログラム可能な編集項目を選択したときに、数値または文字列を制御システムへ直接的に入力する場合に使用することができます。一番下の列のキーには特別な機能があります。



バックスペース／デリート(文字入力時に使用)



テキストモードにおいてシフトキーとして機能します。ADJUSTキーでアナログ調整を行うときは、ADJUSTキーとこのキーを同時に押すことで調整の増減が速くなります。



輝度キー: このキーを押しながらADJUSTキーを使用すると、画面の輝度を増減することができます。

エマージェンシトリップキー

タービンをトリップさせて、アクチュエータ出力からすべての電流を除去します(ゼロ電流)。

LED

左側に、サマリトリップ、サマリアラーム、IOロック、CPU状態の4つのLEDがあります。サマリトリップとサマリアラームのLEDはGAPプログラムによって制御され、制御システムの状態に関連します。IOロックとCPUのLEDはH/W状態に関連し、505背面の表示と同一です。

VIEWキー:トリップまたはアラームサマリ画面を呼び出し、イベントをタイムスタンプ順に示します。

MODEキー:ログイン画面を呼び出します。ユーザは現在の許可状態の確認と、ユーザログインレベルの変更へのアクセスが可能です。

ESCキー:現在表示されているページのひとつ前のページに戻ります。

HOMEキー

起動、サービス、設定のホームメニューを呼び出します。2回押すと動作(操作)メニューホーム画面に戻ります。

十字キー

ページ間移動、およびページ内でのフォーカスを動かす主要キーです。

ソフトキーコマンド:現在表示している画面によって異なります。ユーザは十字キーを使ってフォーカスを希望の項目へ動かします。

緑色のキー

一般的に運転に関する入力を行います。使用可能化／不可能化、始動／停止、数値の調整など。

えび茶色のキー

一般的に、画面のメニューを操作する入力を行います。

黒色のキー

上部に表示される機能を持つソフトキーです。運転、操作のいずれの入力にも使用されます。このソフトキーの項目はフォーカスする必要がなく、個別の画面表示でいつでも使用することができます。

注

スクリーン
チュートリアル

505には、サービスメニューからいつでも呼び出すことができる詳細なチュートリアルを備えている。このチュートリアルは、ナビゲーション、ユーザレベル、動作モード、パラメータ調整方法などのトピックに関するオンスクリーンヘルプを提供する。ユーザはチュートリアル画面でこれらに慣れることが望まれる。

ウォッチドッグタイマ／CPUフォルト制御

ディスプレイの正面左側にあるIOロックLEDおよびCPU状態LEDは制御システムの背面にあるLEDと常に同じ状態です。これらのLEDは完全に505制御システムのハードウェアによって制御されており、GAPアプリケーションによっては制御されません。

ウォッチドッグタイマとCPUフォルト回路は、マイクロプロセッサおよびマイクロプロセッサメモリの動作を監視します。最後のリセットから15ミリ秒以内にマイクロプロセッサがタイマをリセットしない場合、CPUフォルト制御がリセット出力をアクティブにします。これがCPUをリセットし、すべてのリレー出力を非励磁にして、すべてのミリアンペア出力をオフにします。

第2章 ハードウェア仕様

Flex505の解説と特徴

Flex505コントローラは、CPU、グラフィックディスプレイ、通信機能、I/O機能を高めることで、既存の505製品を大幅にアップグレードしています。

注: Woodward CAN分散I/Oノードを使用する場合、このコントローラは拡張I/Oオプションをサポートします。

特徴

- 現行505と同じ設置／取付け
- 8.4インチ液晶ディスプレイ(800x600)とキーパッド
- (LV)入力電圧: DC18～36 V入力(絶縁)
- (HV)入力電圧: AC88～264 V/DC90～150 V入力(絶縁)
- 作動温度範囲-30～+70°C(ディスプレイ含む)

通信

- イーサネット10/100通信ポートx4(絶縁)
- CAN通信ポート(1 Mbit)x4(絶縁)
- RS-232/RS-485ポート(絶縁)
- RS-232サービスポート(絶縁)

I/O回路

- GAP設定可能更新レート5～160 ms
- スピードセンサ入力(MPU/Prox) x2(Prox電力)
- アナログ入力4～20 mAチャンネル x8(Loop電力)
- アナログ出力4～20 mAチャンネル x6
- アクチュエータ出力チャンネル x2(4～20 mA／20～200 mA設定可能)
- ディスクリート入力チャンネル x20(接点電力)
- リレー出力(C接点) x8

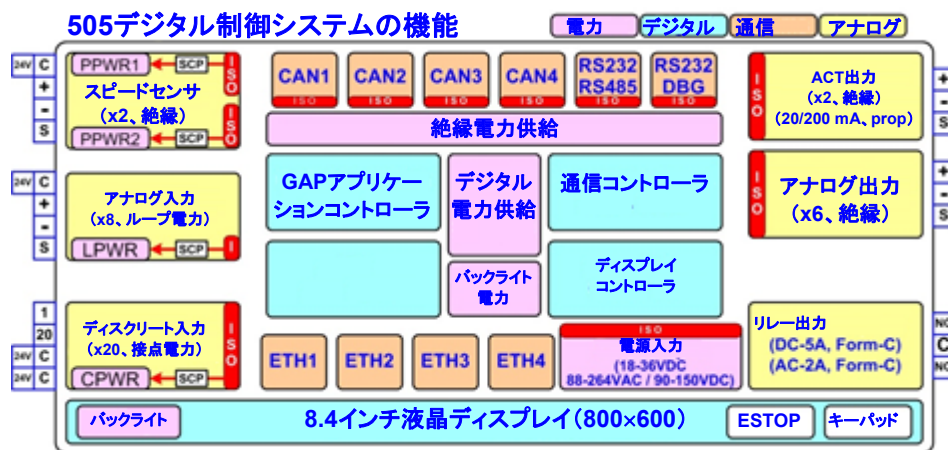


図 2-1. 機能ブロックダイアグラム(505 制御システム)

環境仕様

表 2-1. 環境仕様

作動温度 ¹	-30～+70℃(ディスプレイ含む)
保管温度	-30～70℃(10～40℃推奨)
振動	8.2 Grms、工業用スキッドマウント、Woodward RV1
衝撃 ²	10 G、各軸3x、Woodward MS1手順
湿度 ^{3,4}	5～95%、結露なきこと
高度	3,000 m (9,842 ft.)
侵入保護定格／設置 ⁵	IP20、汚染度2、過電圧カテゴリ2
絶縁保護コーティング	ポリアクリレート、耐硫黄(AppNote #51530)
EMCエミッション ⁶	EN 61000-6-4(重工業) IACS UR E10(商用船舶)
EMCイミュニティ ⁶	EN 61000-6-2(重工業) IACS UR E10(商用船舶)

¹液晶ディスプレイによる制限

²内部リレーの仕様による制限

³相対湿度を55%未満に維持することで液晶ディスプレイの寿命が延びます。

⁴適切なエンクロージャを使用することで周期的に結露を起こす湿度条件に対応します。

⁵適切なエンクロージャでATEX／船級認定ユニットを使用することでATEX、IP-54、汚染度3に対応します。

⁶船舶仕様はATEX／船級認定ユニットに適用されます。

保守に関する情報と推奨事項

505制御システムは一般的な工業環境における連続運転を目的としており、定期的な整備を必要とする部品を持ちません。しかし、関連する製品のソフトウェアおよびハードウェアの向上を活用するために、連続使用5～10年ごとにお使いの製品をWoodwardの認証サービス機関に送って検査および内部部品のアップデートを受けることを推奨します。

時計の電池

リアルタイムクロック(RTC)の電池は通常のタービン運転において約10年間使用できるよう設計されています。電源がオンのときは、RTCは自動的に電池の使用を停止し、電池残量を保持します。電源をオフにすると、日時を維持するためだけに電池が使用されます。長期保管での電池寿命は5年以上です。

RTCの電池は交換可能なリチウムコイン電池Woodward部品番号1743-1017です。交換が必要になった場合は、Woodward認証サービスセンタへお問い合わせください。

較正および機能検証

24～36ヶ月ごとに較正と機能的動作を確認することを推奨します。このことは、即座に使用できる状態である必要がある予備ユニットについてはとくに重要です。Woodward認証サービスセンタへお問い合わせください。

アルミ電解コンデンサ

24～36ヶ月ごとに予備ユニットへの通電を3時間行って電源モジュールに使用されている電解コンデンサを蓄電しなおすことを推奨します。

バックライト付き液晶ディスプレイ

505は、低電力バックライト付き液晶ディスプレイを使用しています。最高使用温度における輝度半減までの期待寿命は6万時間です。ディスプレイが暗い場合は「画面設定」メニューを使って輝度設定を確認し、必要に応じて輝度調整矢印のキーパッドで調整してください。ディスプレイを損傷したときや表示が不鮮明になったときはWoodward認証サービスセンタにお問い合わせの上、ディスプレイを交換してください。

電磁適合性(EMC)

Flex 500シリーズは重工業EMC要件EN 61000-6-4およびEN 61000-6-2仕様に適合します。船級認定型を使用する場合はIACS UR E10 EMC試験要件にも適合します。

エミッションEN 61000-6-4およびIACS UR E10

- IEC 61000-6-4 および船舶型認定による放射 RF エミッション制限、150 kHz～5,000 MHz。
- IEC 61000-6-4 および船舶型認定による電源線伝導 RF エミッション制限、10 kHz～30 MHz。

イミュニティEN 61000-6-2およびIACS UR E10

- IEC 61000-4-2 による静電気放電(ESD)イミュニティ、接触放電 ± 6 kV/空中放電 ± 8 kV。
- IEC 61000-4-3による放射RFイミュニティ、80～3,000 MHzにおいて10 V/m。
- IEC 61000-4-4による電気的高速過渡現象(EFT)イミュニティ、I/O入力および電源入力において ± 2.0 kV。
- IEC 61000-4-5によるDC電源入力サージイミュニティ、電源線～アース ± 1.0 kV、電源線～電源線 ± 0.5 kV。
- IEC 61000-4-5によるAC電源入力サージイミュニティ、電源線～アース ± 2.0 kV、電源線～電源線 ± 1.0 kV。
- IEC 61000-4-5によるI/Oサージイミュニティ、電源線～アース ± 1.0 kV。
- IEC 61000-4-6による伝導RFイミュニティ、150 kHz～80 MHzにおいて10 V (rms)。
- 船級型認定試験要件による公称供給レベルの10%における伝導低周波数インジェクションイミュニティ、電源入力50 Hz～12 kHz。

設置概略図

505D制御システムの物理的概略寸法を以下に示します。必要な場合、詳細はWoodward参考図9989-3210を参照してください。

注

505の取付穴形態は以前のバージョンと同じですが、穴がユニット前面まで抜けていません。そのため、適切な長さの取付けねじを使用しなければなりません。

注

LCDディスプレイとキーパッドを備える505D、505XT、およびFlex500の取り付けは、制御システムの上下の混気口と垂直にしなければなりません。制御システムの周囲空気温度が70℃を超えることはできません。

パネル取付に関する情報

- 505の取付穴は、10-32 UNF-2Bのタップ穴が8箇所あります。
- 取付穴のタップ深さは最小0.312"です。この深さを超えてベゼルに達することがないように、適切な長さのねじを選択してください。
- パネル厚(ワッシャー含む)0.065～0.100"には、ねじ1069-949(長さ0.375、10～32)を使用してください。
- パネル厚(ワッシャー含む)0.101～0.125"には、ねじ1069-948(長さ0.438、10～32)を使用してください。
- パネル厚(ワッシャー含む)0.126～0.187"には、ねじ1069-946(長さ0.500、10～32)を使用してください。

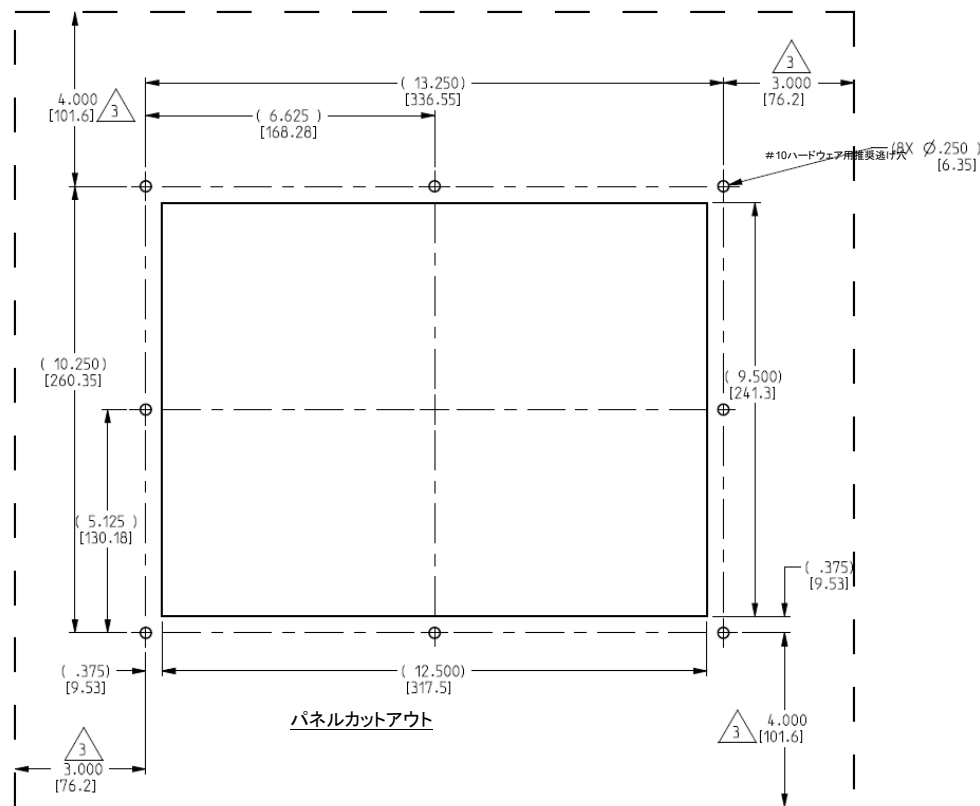


图 2-2. 505D 概略图

入力電源仕様

仕様(LV)

LV入力電圧範囲:	DC18~36 V
入力電源(最大):	77 W未満、最大4.3 A
出力電圧ホールドアップ時間:	14 ms超(DC入力電圧24 V)
他回路との絶縁:	他回路すべてに対して500 Vrms超
アースとの絶縁:	アースに対して500 Vrms超

入力過電圧保護:	±DC60 V @ 25°C
逆極性保護:	DC60 V @ 25°C
入力不足電圧シャットダウン:	~DC11 V、非ラッチ

注: 電源配線網を短絡から保護するために最小8 Aの遮断器または電源線ヒューズを推奨します。

仕様(HV)

HV入力電圧範囲:	AC88~264 V / DC90~150 V
HV入力周波数範囲:	45~65 Hz
入力電源(AC最大):	73 W未満、最大1.6 A
入力電源(DC最大):	73 W未満、最大0.8 A

出力電圧ホールドアップ時間:	30 ms超(入力電圧AC110 V)
出力電圧ホールドアップ時間:	120 ms超(入力電圧AC220 V)
他回路との絶縁:	他回路すべてに対して 3,000 Vrms超
アースとの絶縁:	アースに対して 1,500 Vrms超

入力過電圧保護:	±DC375 V @ 25°C
逆極性保護:	DC375 V
入力不足電圧シャットダウン:	~DC65 V、非ラッチ

注: 電源配線網を短絡から保護するために最小3.5 Aの遮断器または電源線ヒューズを推奨します。

電源コネクタ

入力電源は、脱着式プラグ付き3位置ラッチ端子台を介して供給されます。緑色のコネクタは低電圧DCユニット、橙色のコネクタは高電圧AC/DCユニットで使用します。

表 2-2. 入力電源コネクタピン配列

ボード接続	ピン	名称	解説
	1	L+	入力電源(+)
	2	L-	入力電源(-)
	3	アース	アース/シールド接続

プラグタイプ: サイドエントリ7.62 mm、12 A、ラッチねじによるプラグ可能



警告

感電の危険あり

感電の危険を防ぐために、保護アース(PE)をエンクロージャのPE  端子に接続しなければなりません。接続には、適切なサイズのリングラグを持つ、サイズ4 mm²(12AWG)以上の導線でなければなりません。

インジケータ(LED)とCPU設定

診断用インジケータが、正面パネルキーパッド、コントローラボード、背面カバー、および関連通信ポートにあります。

CPU OKインジケータ(緑／赤)

この2色LEDはCPUの状態を示します(作動中:緑、異常:赤)。CPUにフォルトコードがあるときは赤色に点滅します。このLEDは正面パネルと背面カバーの両方にあります。

IOロックインジケータ(赤)

コントローラがシャットダウン状態であるまたはIOロック状態であることを示します。このLEDは正面パネルと背面カバーの両方にあります。

アラームインジケータ(黄)

正面パネルにあり、GAPソフトウェアによって制御されています。

トリップインジケータ(赤)

正面パネルにあり、GAPソフトウェアによって制御されています。

イーサネットLED

(緑:リンク、黄:トラフィック)各RJ45コネクタにあり、ポートの状態と動作を示します。

CPUハードウェア設定

将来的に使用するCPU設定スイッチ(S1)が備えられています。現時点では機能しません。

通信(イーサネット)

アプリケーションソフトウェアによるシステム使用のために、4つの絶縁されたRJ45イーサネットポート(10/100 Mbit/sec)が用意されています。これらのポートは全二重式でオートクロスオーバー検知を備えています。

特徴

- インターフェース規格:IEEE 802.3(イーサネット)
- ポート絶縁:電源、アース、その他のすべての回路に対して1,500 Vrms
- Woodward AppManagerを使って設定を管理
- 監視、トレンド、データログ収集を制御
- イーサネットIPアドレス設定を管理
- Modbusマスタ/スレーブといった一般的な通信
- コントロールアシスタントによる設定データおよび調整可能パラメータの管理
- ネットワーク時間の設定と制御(SNTP)

ネットワーク設定

イーサネットポート(ETH1~4)は、必要に応じてユーザネットワーク用に設定することができます。適切なI/Pアドレス設定の定義については、オンサイトネットワークアドミニストレータを参照してください。

重要

イーサネットケーブルについて - 最大ケーブル長は100メートルです。信号の完全性と動作の堅牢性を確保するために、ユーザ設備用にダブルシールド(SSTP) Cat5イーサネットケーブル(Woodward部品番号5417-394、10フィート)が必要です。

重要

このモジュールは出荷時に以下の固定イーサネットIPアドレスが設定されています。

- イーサネット#1 (ETH1) = 172.16.100.15、サブネットマスク= 255.255.0.0
- イーサネット#2 (ETH2) = 192.168.128.20、サブネットマスク= 255.255.255.0
- イーサネット#3 (ETH3) = 192.168.129.20、サブネットマスク= 255.255.255.0
- イーサネット#4 (ETH4) = 192.168.130.20、サブネットマスク= 255.255.255.0

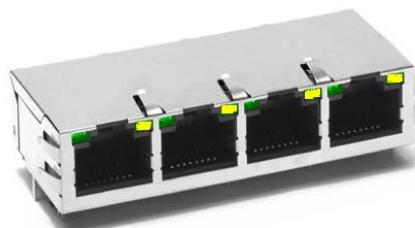
重要

それぞれのイーサネットポートはある固有サブネット(ドメイン)に対して設定される必要があります(例として標準設定を確認してください)。

表 2-2. イーサネットポート#1-4 (10/100)

イーサネットコネクタ(RJ45)

ボード接続



解説

ピン1 – TX+
 ピン2 – TX-
 ピン3 – RX+
 ピン4 – 未使用
 ピン5 – 未使用
 ピン6 – RX-
 ピン7 – 未使用
 ピン8 – 未使用
 シールド = シャーシGND

ネットワーク設定ユーティリティ(AppManager)

WoodwardのAppManager™ソフトウェアを使用して、ネットワークの設定と制御ソフトウェア(GAP)、HMIディスプレイソフトウェア(QT)、オペレーティングシステムサービスパックのロードを行うことができます。AppManagerユーティリティはwww.woodward.com/softwareからダウンロードすることができます。

PCはRJ45イーサネットケーブルを使ってイーサネット#1(ETH1)ポートへ接続しなければなりません。

注: AppManagerを使って現在のCUPのIPアドレスをいつでも発見/確認することができます。ただし、設定の変更やアプリケーションのロードには、AppManagerが作動しているPCをCPUと同じネットワーク上に設定しなおす必要があります。

- コントロールネームをモジュールフェイスプレート上にセットし、AppManagerでハイライトをあてます。
- IPアドレス設定を確認するには、コントロール - コントロール情報の順にメニューオプションを選択します。フットプリント説明でイーサネットアダプタアドレスを探してください。
- IPアドレス設定を変更するには、コントロール - ネットワーク設定変更の順にメニューオプションを選択します。

通信(CAN)

一般的な通信およびシンプレックスまたは冗長分散制御に使用できる4つの絶縁CANポートが用意されています。対応するデバイスには、Woodward RTCnetノード、LINKnet HTノード、DVPバルブ製品、その他のサードパーティデバイスがあります。現場配線用に脱着式のラッチコネクタプラグが装備されています。

ネットワーク終端: CANネットワークは幹線の端部に120 Ω終端レジスタがなければなりません。

ネットワークポロジ: 複数デバイス間のデジチェーン接続が推奨されます。デバイスを幹線へ接続するドロップケーブルはできるだけ短くし、6メートルを大きく下回る必要があります。ネットワーク幹線は100メートル未満、最大累積ドロップ長が39メートル未満となるように設計することが推奨されます。

重要: 1 Mbit/secの通信には、各ドロップケーブルを1メートル未満でできるだけ短くする必要があります。

表 2-3. CAN 仕様

インターフェース規格	CAN 2.0B、CANopen
ネットワーク接続	CANポート x4、独立コネクタ
ネットワーク絶縁	アース、他のCANポート、他のすべての入出力に対して500 Vrms
ネットワーク速度／長さ	1 Mbit @ 30 m 500 Kbit @ 100 m 250 Kbit @ 250 m (太いケーブルのみ、それ以外は100 mに制限) 125 Kbit @ 500 m (太いケーブルのみ、それ以外は100 mに制限)
ネットワーク終端	ネットワーク幹線の各終端に(120±10)Ωが必要です。 **終端レジスタはハードウェアに内蔵されません。
CANアドレス	ソフトウェアで設定可能
CANボーレート	ソフトウェアで125 K、500 K、250 K、1 Mbitに設定可能
ケーブル／部品番号	2008-1512 (120 Ω、3線、シールドツイストペア) —Belden YR58684または同等品
ケーブルドロップ (1 Mbit)	CANケーブルドロップは1 m未満で可能な限り短いものとします。
ケーブルドロップ (500K等)	CANケーブルドロップは6 m未満で可能な限り短いものとします。

**必要な場合、CANからUSBの絶縁コンバータはIXXAT、HW221245

表 2-4. CAN コネクタピン配列

ボード接続	ピン	色	解説
	1	黒	CAN信号グランド
	2	青	CAN Low
	3	シールド	CANシールド (30 Meg + AC、アースに連結)
	4	白	CAN High
	5	なし	未使用、内部接続なし

プラグタイプ: サイドエントリ3.5 mm、8 A、ラッチねじによるプラグ可能

最大線サイズ: 単線の場合1.3 mm²／16 AWG、2線の場合0.5 mm²／20 AWG

CANケーブル仕様

Belden YR58684 (Woodward PN 2008-1512) 通信／CANケーブルが認定および推奨されます。このケーブルは0.3 mm²／22 AWGよりも細く柔軟性の高い、電気容量の低いケーブルで、工業環境の狭い取り回しに適しています。

表 2-5. CAN ケーブル仕様

Belden YR58684、バルクケーブル(Woodward部品番号2008-1512)	
インピーダンス:	1 MHzにおいて120 Ω ±10%
DC抵抗:	1,000 ftあたり17.5 Ω
ケーブル電気容量:	1 kHzにおいて11 pF/ft
データペア:	0.3 mm ² /22 AWG、7本撚り、個別錫めっき、FEP絶縁(青、白のペア)
グラウンド:	0.3 mm ² /22 AWG、7本撚り、個別錫めっき、FEP絶縁(黒)
ドレン/シールド線:	0.3 mm ² /22 AWG、7本撚り、個別錫めっき
シールド:	ホイル100%、アウトブレード65%
ジャケット:	FEP絶縁、黒
ケーブルタイプ:	1.5ペア、シールド撚り線
外径:	0.244インチ
曲げ半径:	2.5インチ
温度:	-70~+125°C
類似ケーブル:	Belden 3106A(色と低温仕様が異なる)

CAN配線/シールドの終端と制限

堅固な通信を行うために、CAN配線は端子台における露出したシールドされていないケーブル部分を最小限にする必要があります。CAN配線のシールド端部から端子台までの露出長さを3.8 cm/1.5インチ未満に制限しなければなりません。

CANシールドはコンデンサ-抵抗ネットワークを介してシャーシ(アース)に終端されます。これは、Flex500/505ハードウェア製品での設計です。しかし同時に、シールドはネットワークの1点でシャーシ(アース)へ直接的に終端していなければなりません。Woodward機器の場合、直接的なアースはマスタデバイスのエンクロージャに存在するため、マスタデバイス端になります。

重要

工業環境における良好な通信のために、必ずシールドケーブルを使用してください。配線終端のシールドされていない露出部はできるだけ短くしてください(3.8 cm/1.5インチ未満)。

通信(RS-232/RS-485)

GAPソフトウェアアプリケーションによる設定に応じてユーザの用途に使用することができる絶縁されたRS-232/485シリアルポートが用意されています。RS-422通信はサポートされていません。

仕様

- インターフェース規格: RS-232CおよびRS-485
- 絶縁: アースおよび他のすべてのI/Oに対して500 Vrms
- ボーレート: 19.2K、38.4K、57.6K、115.2 K
- 最大距離(RS-232): 15 m(50フィート)
- 最大距離(RS-485): 1,220 m(4,000フィート)
- このポートを使用するときはシールドケーブルが必要です。
- RS-485ネットワークは両端において、使用ケーブルのインピーダンス特性に適したインピーダンス約90~120Ωで終端させる必要があります。

ケーブルに関する注意: Woodwardのケーブル2008-1512(3線)は、通信用の低キャパシタンス(120Ω)シールドケーブルです。このケーブルはCAN通信にも使用されます。

表 2-6. COM1 シリアルポート(RS-232/485)

ボード接続



(8ピン)

解説

- ピン1 – RS-232送信
- ピン2 – RS-232受信
- ピン3 – 信号コモン
- ピン4 – シールド(AC)
- ピン5 – RS-485 (+)
- ピン6 – 終端抵抗 (+)
- ピン7 – 終端抵抗 (-)
- ピン8 – RS-485 (-)

プラグタイプ: サイドエントリ3.5 mm、8 A、ラッチねじによるプラグ可能

最大配線サイズ: 単線の場合1.3 mm²/16 AWG、2線の場合0.5 mm²/20 AWG

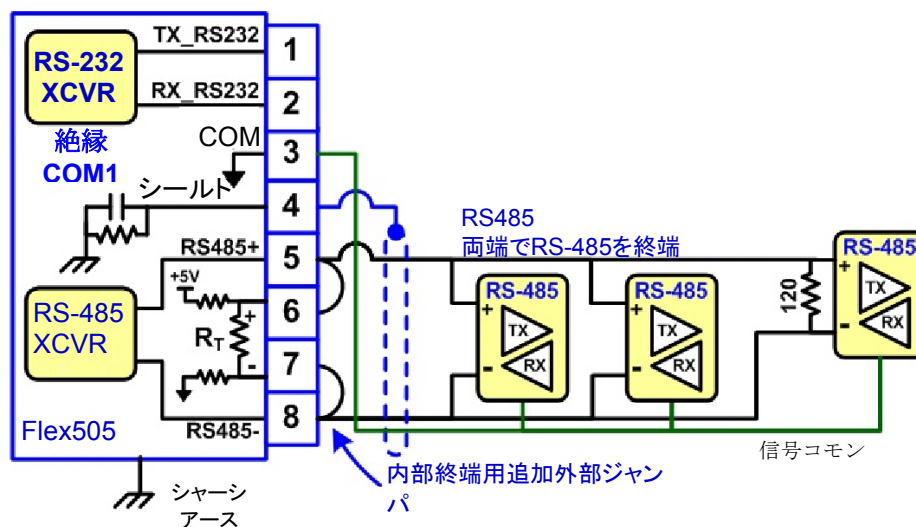


図 2-3. COM1 の RS-485 配線例

通信(サービスポート)

RS-232サービスポート

絶縁されたRS-232サービスポートがCPUボードにあります。絶縁仕様500 Vrms、ボーレート115.2K、8データビット、パリティなし、1ストップビット、フローコントロールなしです。このポートはVxWorksオペレーティングシステムでの使用に限定され、アプリケーションソフトウェアでの使用に設定することはできません。

デバッグには、Woodward部品番号5417-1344のUSB-シリアルデバッグケーブルでこのポートをPCに接続する必要があります。訓練を受けたフィールドサービス員以外はこのポートを使用しないでください！

表 2-7. CPU サービスポート (3 ピン、2 mm)

**DuraClikコネクタ(オス)**

ピン1 – RS-232送信

ピン2 – RS-232受信

ピン3 – 信号アース

USB サービスポート

注: USB サービスポートは将来的な使用のためのもので、使用不能です。

ハードウェア - 端子台と配線

背面カバー側の配線表示

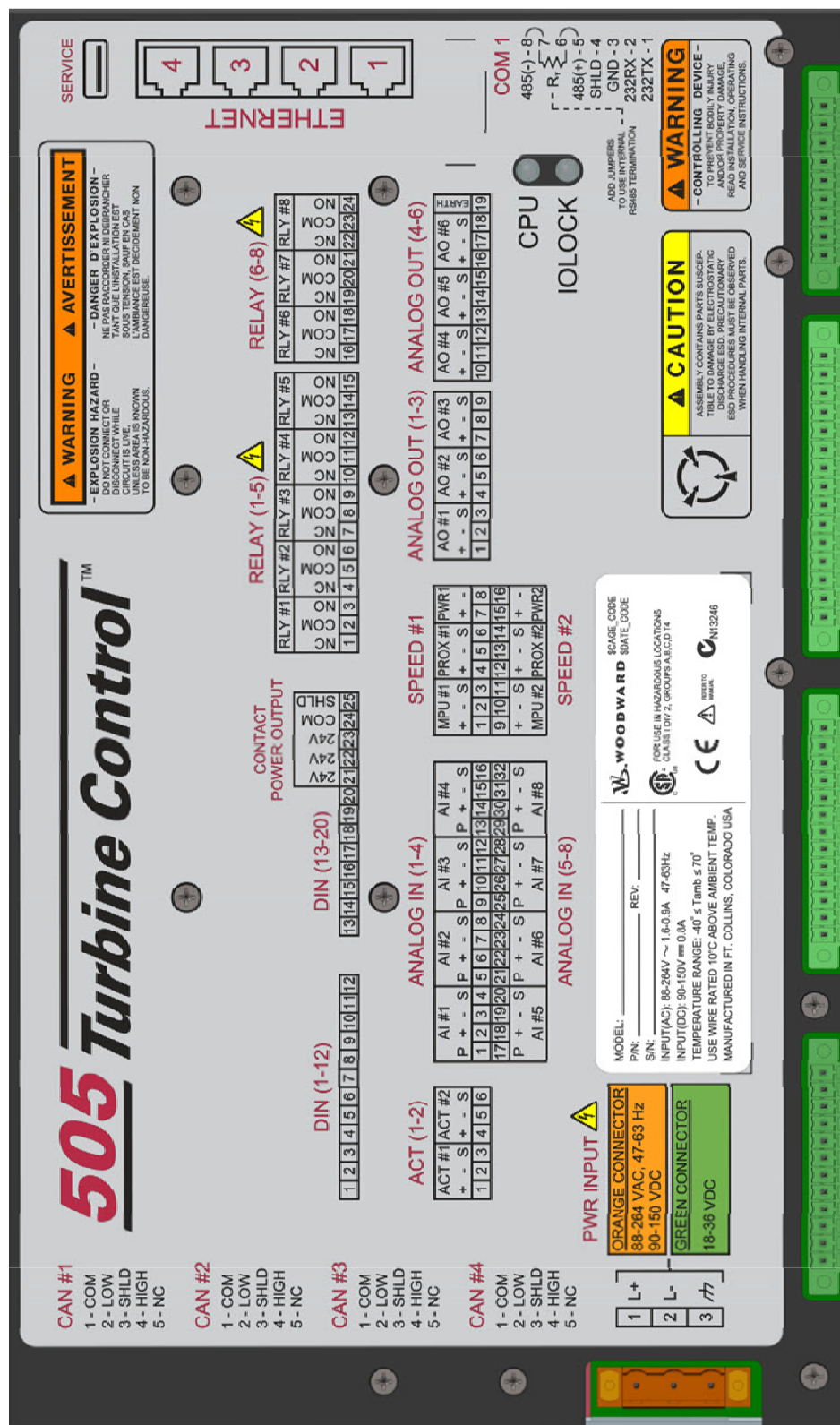


図 2-4. 505 背面カバー表示

端子台コネクタ

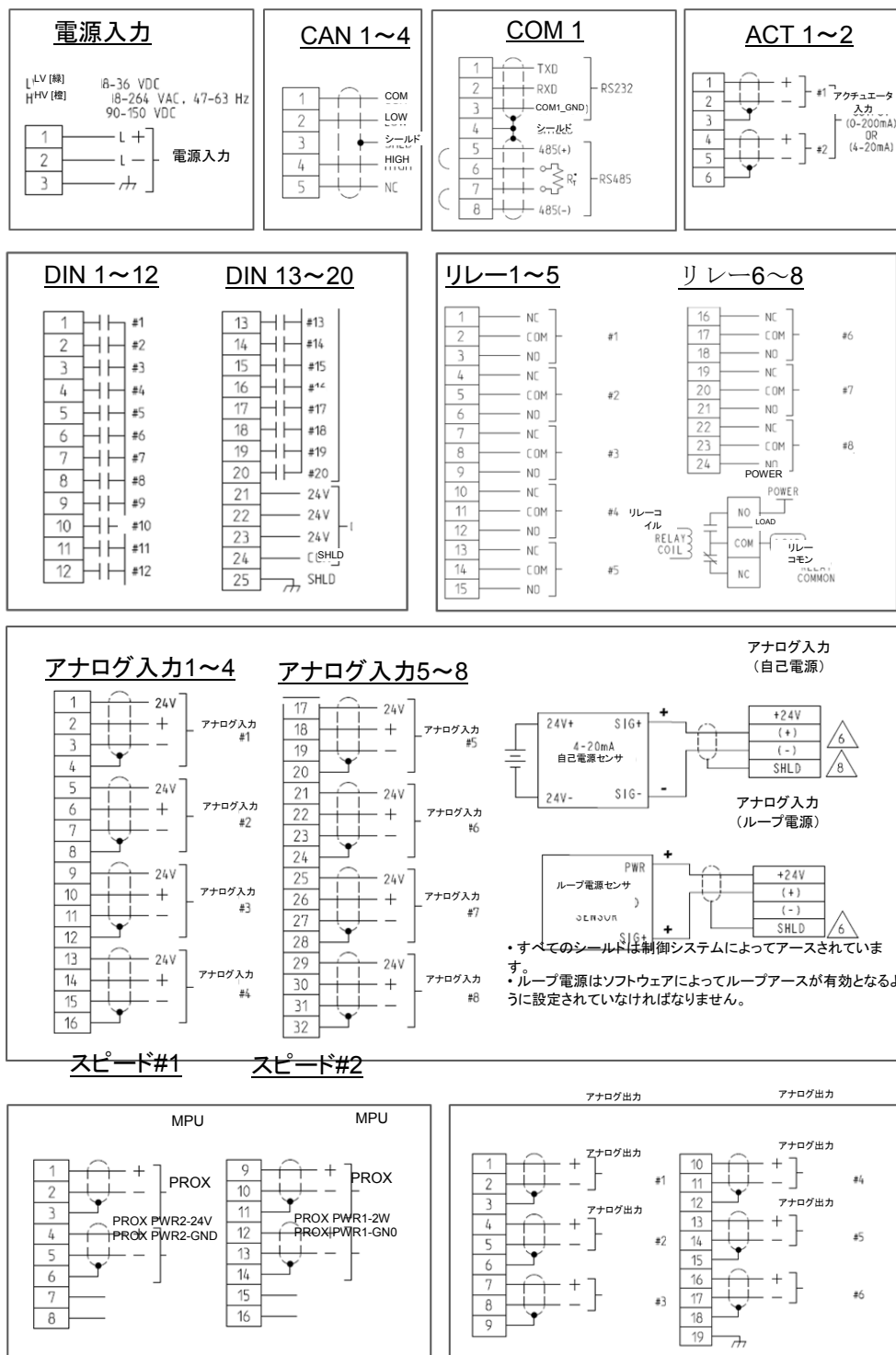


図 2-5. 端子台コネクタ

ハードウェア - スピードセンサ入力

このコントローラは、MPUおよび近接スピードプローブセンサと接続できるデジタルスピードセンサ回路を2つ備えています。各チャンネルは互いに絶縁されており、MPUセンサまたはPROXセンサのいずれかに設定することができます。各チャンネルには近接センサで使用する、専用の絶縁されたPROX電源(+24 V)が供給されています。

注: Prox電源出力を他のあらゆる装置への電源供給に使用しないでください。

特徴

- 個別に絶縁されたデジタルスピードセンサ回路 x2
- MPUセンサまたは近接センサ作動用にGAPで設定可能
- MPUおよび近接センサ用に独立した端子を装備
- 短絡保護付きの絶縁されたPROX電源(DC+24 V)を供給
- Woodward GAPのブロック、診断、設定をサポート
- 更新レートは5~160 msにGAPで設定可能

仕様(MPU/PROX)

MPU入力電圧: 1~35 Vrms
 MPU入力周波数: 10~35 KHz
 MPU入力インピーダンス: 2,000 Ω、DC
 MPU入力絶縁: 500 Vrms(アースおよび他のすべてのI/Oに対して)
 500 Vrms(他のMUPおよびPROXチャンネルに対して)

Prox入力電圧: DC0~32 V
 Prox入力周波数: 0.04~35 KHz(下限はレンジによる)
 Prox入力インピーダンス: 2,000 Ω、DC
 Prox閾値: Low: DC8 V未満、High: DC16 V超
 Prox入力絶縁: 500 Vrms アースおよび他のすべてのI/Oに対して
 500 Vrms 他のMUPおよびPROXチャンネルに対して。

Prox電源1+2出力: DC24 V ± 14%、0~200 mA、短絡保護、ダイオード保護
 Prox電源絶縁: アース、他のすべてのI/O、他のProx電源に対して500 Vrms

最大スピード範囲: 5~35 kHzにソフトウェアで選択可能
 精度(-40°C、+70°C): 選択したレンジにおけるフルスケールの±0.01%未満
 分解能: 22ビット以上
 スピードフィルタ(ms): 5~10,000 ms(2極)
 微分フィルタ(ms): 5~10,000 ms(スピードフィルタ+1極)
 微分精度: フルスケールの0.1%(あらゆる温度範囲)
 加速限度: 毎秒1~10,000%

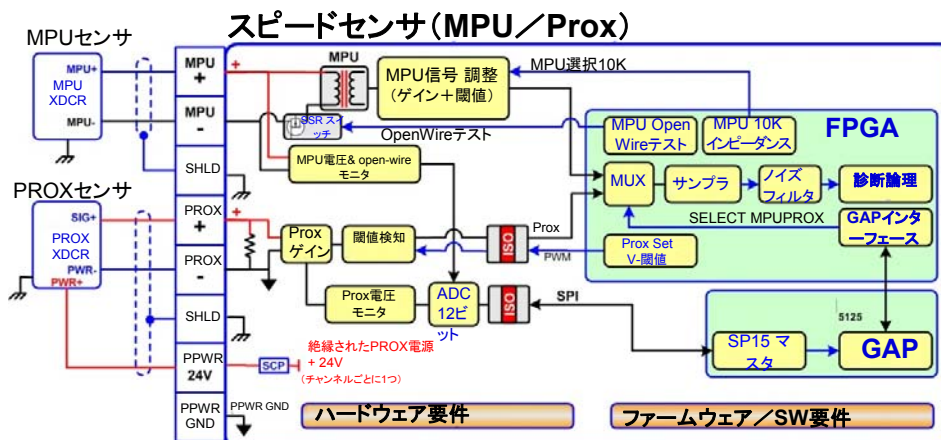


図 2-6. スピードセンサブロックダイアグラム

ハードウェア - アナログ入力 (4~20 mA)

アナログ入力の解説と特徴

Flex500コントローラは、I/Oのモニタリングと制御を行う4~20 mAの入力チャンネルを8つ備えています。各チャンネルは差動ですが（自己電源）、ループの電源モードについてソフトウェアで設定することができます。絶縁されたループ電源 (DC+24 V) がアナログ入力トランスデューサに供給されており、短絡／過電圧保護が付いています。注: ループ電源出力を他のあらゆる装置への電源供給に使用しないでください。

特徴

- 4~20 mAアナログ入力チャンネル x8、分解能16ビット
- コモンモードにおける高い電圧能力を持つ差動入力
- 短絡保護付きの絶縁されたループ電源+24 V供給
- 特別な制御機能のための高速アナログ入力チャンネル#8
- Woodward GAPのブロック、診断、設定をサポート
- 更新レートはGAPで5~160 msに設定可能
- ループ電源動作はGAPで設定可能

表 2-8. 仕様(アナログ入力)

チャンネル数	8
アナログ入力レンジ	0~24 mA
アナログ入力絶縁	0 V (チャンネル間)
アナログ入力精度 (25°C)	500 Vrms (アースおよび他のすべてのI/Oに対して) (USBを除く)
アナログ入力精度 (-40°C、+70°C)	0.024 mA以下 (フルスケール24 mAの0.1%)
アナログ入力分解能	0.06 mA以下 (フルスケール24 mAの0.25%)
アナログ入力ハードウェアフィルタ	~フルスケールの16ビット
アナログ入力インピーダンス	2極@~10 ms
アナログ入力ループ電源出力	**高速チャンネル(#8)は2極@~5 ms
アナログ入力ループ電源絶縁	200Ω (Rsense = 162Ω)
	24 V ±14% (0~250 mA)、短絡およびダイオード保護
	500 Vrms (アースおよび他のすべてのI/Oに対して)
温度に対するアナログ入力 CMRR	70 dB超@ 50/60 Hz (一般的に86 db)
アナログ入力CMVR	アースに対して200 V (DC) 超
アナログ入力過電圧	室温にて±36 V (DC) 連続

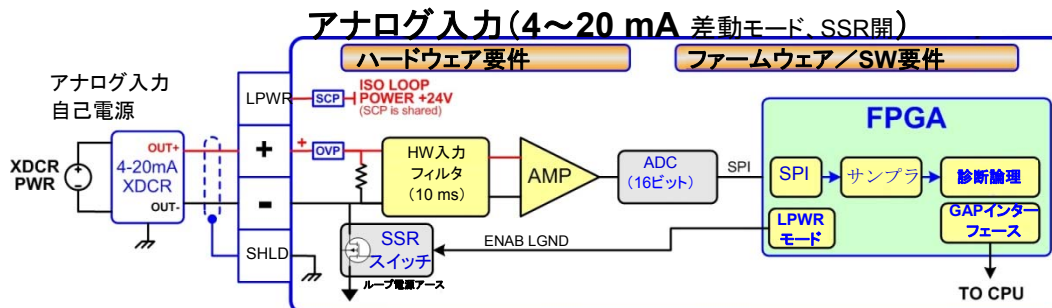
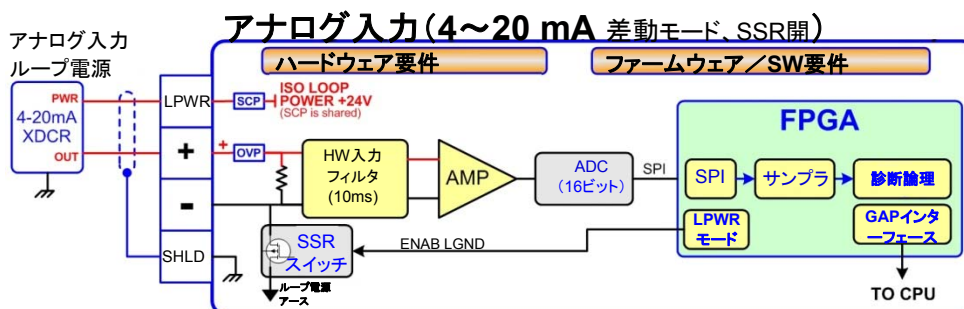


図 2-7. アナログ入力 - 自己電源ブロックダイアグラム



ハードウェア - アナログ出力 (4~20 mA)

この制御システムは、ユーザ用途に使用できる6つの4~20 mA出力から成る絶縁された出力グループを提供します。各出力は600Ωまでの負荷を駆動することができ、個々のソースおよびリターン電流の異常監視が備えられています。

特徴

- 6チャンネルのアナログ出力 (4~20 mA)
- ソースおよびリターン電流の監視
- 出力グループは他の回路から絶縁
- 600Ωまでの高インピーダンス負荷を駆動可能
- Woodward GAPのブロック、診断、設定をサポート
- 更新レートはGAPで5~160 msに設定可能

表 2-9. 仕様 (アナログ出力)

チャンネル数	6 (それぞれリードバック付き)
アナログ出力レンジ	0~24 mA、シャットダウン時0 mA
アナログ出力絶縁	チャンネル間0 V アースおよび他のすべてのI/Oに対して500 Vrms
アナログ出力精度 (25°C)	0.024 mA以下 (フルスケール24 mAの0.1%)
アナログ出力精度 (-40°C、+70°C)	0.120 mA以下 (フルスケール24 mAの0.25%)
アナログ出力分解能	~フルスケールの14ビット
アナログ出力ハードウェアフィルタ (最大)	3極@250 μs
アナログ出力負荷容量	20 mAにて600Ω
アナログ出力リードバック	(0~24) mA、ソースおよびリターン
アナログ出力リードバック精度	25°Cにおいて1%未満、温度範囲全体で3%未満
アナログ出力リードバックハードウェアフィルタ	~0.5 ms 公称
IOロック状態	パワーダウン、パワーアップ、コア電圧、ウォッチドッグの異常時にアナログ出力回路が0 mAになります。

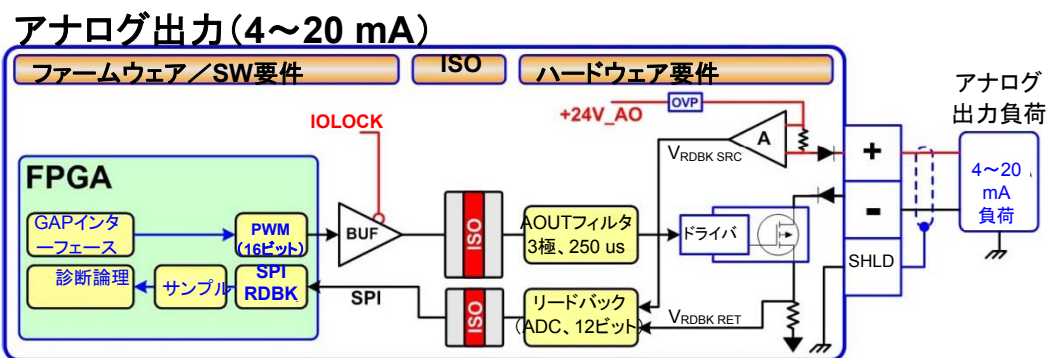


図 2-9. アナログ出力ブロックダイアグラム

ハードウェア - アクチュエータ出力

この制御システムは、ユーザ用途に使用できるアクチュエータ出力2系統から成る絶縁された出力グループを提供します。各ドライバはローレンジ(20 mA)またはハイレンジ(200 mA)の動作に設定することができます。個々の出力ソースおよびリターン電流の異常監視を行います。

特徴

- 2 チャンネルのアクチュエータ出力(4~20 mA、20~200 mA)
- ソースおよびリターン電流の監視
- 出力グループは他の回路から絶縁
- 高インピーダンス負荷の駆動が可能
- Woodward GAP のブロック、診断、設定をサポート
- 更新レートは GAP で 5~160 ms に設定可能

表 2-10. 仕様(アクチュエータ)

チャンネル数	比例ドライバ x2、ソースリードバックおよびリターンリードバック付き	
アクチュエータ出力レンジ	24 mAまたは200 mAレンジに設定可能	
アクチュエータ出力レンジ(低)	0~24 mA、シャットダウン時0 mA(フルスケール24 mA)	
アクチュエータ出力レンジ(高)	0~200 mA、シャットダウン時0 mA(フルスケール210 mA)	
アクチュエータ出力絶縁	チャンネル間0 V アースおよび他のすべてのI/Oに対して500 Vrms	
アクチュエータ精度(25°C)	低レンジ0.024 mA以下(0.1%)	高レンジ0.021mA以下(0.1%)
アクチュエータ精度(-40°C、+70°C)	低レンジ0.120 mA以下(0.5%)	高レンジ1.00 mA以下(0.5%)
アクチュエータ分解能	~フルスケールの14ビット	
アクチュエータハードウェアフィルタ(最大)	3極@ 500 μs	
アクチュエータ負荷容量(低)	20 mAにて600Ω	
アクチュエータ負荷容量(高)	200 mAにて65Ω	
アクチュエータ出力リードバック	(0~24)mA、ソースおよびリターン	
アクチュエータリードバック精度	25°Cにおいて1%未満、温度範囲全体で3%未満(ソースおよびリターン)	
アクチュエータリードバック ハードウェアフィルタ	~0.5 ms 公称	
ESTOP動作	正面パネルのESTOPボタンを押すとアクチュエータ回路のシャットダウンとアクチュエータ動力の除去が行われ、GAPソフトウェアでのアラームが出されます。	
IOロック動作	パワーダウン、パワーアップ、コア電圧、ウォッチドッグの異常時にIOロックとなり、アクチュエータ電源はシャットダウンされ、アクチュエータ回路が0 mAになります。	

アクチュエータ出力(4~20 mA/20~200mA)

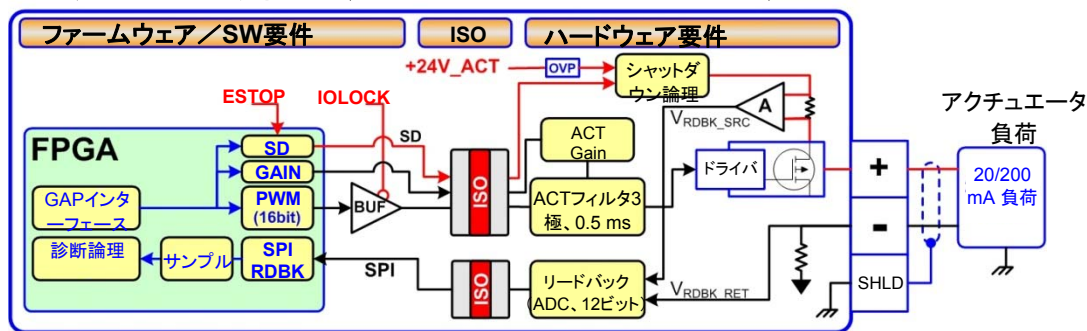


図 2-10. アクチュエータ出力ブロックダイアグラム

ハードウェア - ディスクリート入力

この制御システムは、+24 V(DC)信号で使用するディスクリート入力チャンネル20系統から成る絶縁された出力グループを提供します。ディスクリート入力で使用する絶縁された+24 V(DC)の接点電源電圧が供給されます。この電源供給には短絡／過電圧保護が備えられています。注: 接点電源出力を他のあらゆる装置への電源供給に使用しないでください。

特徴

- 24 V(DC)信号用ディスクリート入力チャンネル x20
- 短絡／ダイオード保護付き+24 V接点電源
- 絶縁された電源およびディスクリート入力グループ
- Woodward GAPのブロック、診断、設定をサポート
- 更新レートはGAPで5~160 msに設定可能
- タイムスタンプ機能(1 ms)

表 2-11. 仕様(ディスクリート入力)

チャンネル数	20
ディスクリート入力Low状態	(0~8)V(DC)
ディスクリート入力High状態	(16~32)V(DC)
ディスクリート入力電流	チャンネルあたり5 mA未満
ディスクリート入力インピーダンス	約25K
ディスクリート入力ハードウェアフィルタ	室温にて約1.0 ms
ディスクリート入力チャンネル絶縁	チャンネル間0 V アースおよび他のすべてのI/Oに対して500 Vrms
ディスクリート入力過電圧	入力への過電圧36 V(DC)
接点電源出力	24 V ±14%、150 mA(最大)、短絡およびダイオード保護
接点電源絶縁	アースおよび他のすべてのI/Oに対して500 Vrms

ディスクリート入力(電源ボード)

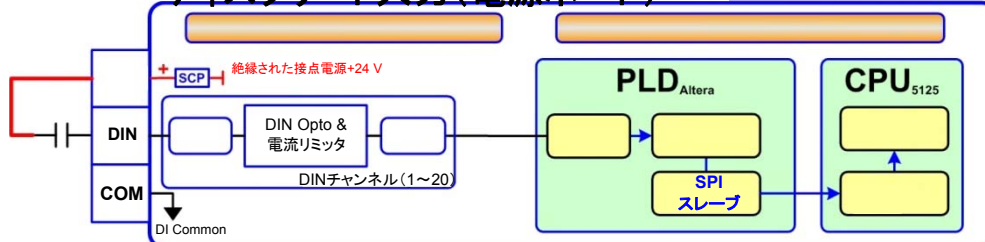


図 2-11. ディスクリート入力ブロックダイアグラム

ハードウェア - リレー出力

この制御システムは、絶縁された8つのC接点リレー出力を提供します。端子台にはNO接点、COM接点、NC接点を用意されています。

特徴

- リレー出力チャンネル8系統
- 各リレー出力にはNO、COM、NCの接点を装備
- 各リレー出力チャンネルにはコイル電圧異常リードバック機能付き
- Woodward GAPのブロック、診断、設定をサポート
- 端子台における接点絶縁を維持
- 密閉リレーを使用するATEX認定バージョンも用意
- 更新レートはGAPで5～160 msに設定可能

表 2-12. 仕様(リレー出力)

チャンネル数	リレー x8
接点タイプ	C接点、NO、COM、NC端子
STDリレー、接点 (DC)	5 A、DC5～30 V (抵抗)
STDリレー、接点 (AC)	2 A、AC115 V (抵抗)
STDリレー、作動時間	通常15 ms未満
リレーコイルリードバック	コイル電圧リードバック状況を利用可能
リレーコイルリードバックフィ ルタ	室温にて約1 ms
リレー出力絶縁	アースおよび他のすべてのI/Oに対して500 Vrms以上
リレー接点絶縁	開接点間500 Vrms以上
リレー間絶縁	リレー間500 Vrms以上
IOロック状態	パワーダウン、パワーアップ、コア電圧、ウォッチドッグの異常時 にリレー出力は非通電になります
ATEXバージョン	ATEX認定制御システムは密閉リレーを使用
ATXリレー、接点 (DC)	5 A、DC5～30 V (抵抗)、0.2～0.5 A (誘導)
ATXリレー、接点 (AC)**	2 A、AC115 V (抵抗)、0.1～0.2 A (誘導)



警告

****ATEX/IECEXへの適合にはリレー接点負荷をAC32 V rms以下／
DC32 V以下に制限する必要があります。**

爆発の危険

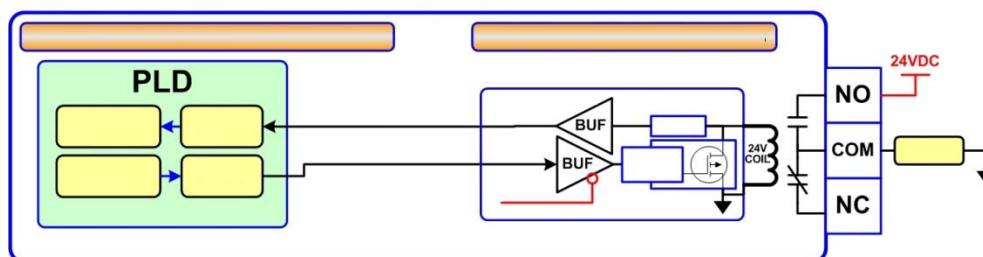


図 2-12. リレー出力ブロックダイアグラム

トラブルシューティング用フォルトコード

CPUボードは診断を実行し、デバッグサービスポートおよびAppManagerを介してトラブルシューティングメッセージを表示します。診断テスト、LED点滅コード、シリアルポートメッセージのさらなる情報は、VxWorksのマニュアルに記載されています。

表 2-13. CPU 異常 LED 点滅コード

異常	点滅コード
CPU非動作、IOロック状態	赤く点灯
RAMテスト異常	2, 1
FPGAテスト異常	2, 9
ウォッチドッグ使用不可	2, 10
RAMドライブエラー	2, 11
フラッシュドライブエラー	2, 12

トラブルシューティングおよび立ち上げチェック

電源チェック

- 電源接続の極性が正しいことを確認してください。
- 電源と配線サイズがすべての負荷に対して十分であることを確認してください。
- 入力電源電圧が正しいことを確認してください(低電圧ユニットの場合はDC18~36 V)
- PS(+)とPS(-)のアースに対するインピーダンスが10 MΩより大きいことを確認してください。

RS-232配線チェック

- RS-232の配線に高品質シールド通信ケーブルが使われていることを確認してください(例:Woodward 2008-1512(Belden YR58684)または同等の低キャパシタンスシールド通信ケーブル)。
- RS-232の配線がコモン信号(COM1_GND)を使用していることを確認してください。
- RS-232ネットワークの長さが仕様内(一般的に50フィート未満)であることを確認してください。
- 信号線(TX+, RX-)が相互に短絡していないことを確認してください。
- 信号線(TX+, RX-)がCOM1_GNDと短絡していないことを確認してください。
- 信号線(TX+, RX-)がCOM1_SHLDと短絡していないことを確認してください。
- 信号線(TX+, RX-)がPS(+), PS(-), アースに接続されていないことを確認してください。
- COM1_GNDがPS(+), PS(-), アースに接続されていないことを確認してください。
- 全体のケーブルシールドが1箇所でのみアース終端されていることを確認してください。

RS-485配線チェック

- RS-485の配線に高品質シールド通信ケーブルが使われていることを確認してください(例:Woodward 2008-1512(Belden YR58684)または同等の低キャパシタンスシールド通信ケーブル)。
- RS-485ネットワークの長さがボーレータの仕様内(一般的に4,000フィート未満)であることを確認してください。
- ネットワークが両端において約90~120Ωで適切に終端されていることを確認してください。
- RS-485配線がコモン信号(COM1_GND)を使用していることを確認してください。
- 信号線(RS-485+, RS-485-)が相互に短絡していないことを確認してください。
- 信号線(RS-485+, RS-485-)がCOM1_GNDと短絡していないことを確認してください。
- 信号線(RS-485+, RS-485-)がCOM1_SHLDと短絡していないことを確認してください。
- 信号線(RS-485+, RS-485-)がPS(+), PS(-), アースに接続されていないことを確認してください。
- COM1_GNDがPS(+), PS(-), アースに接続されていないことを確認してください。
- 全体のケーブルシールドが1箇所でのみアース終端されていることを確認してください。

CAN配線チェック

- CANの配線に高品質の3線シールド通信ケーブルが使われていることを確認してください(例: Woodward 2008-1512(Belden YR58684)または同等の低キャパシタンスシールド通信ケーブル)。
- CANネットワークの長さが使用するボーレートに対する最大長さよりも短いことを確認してください。
- ネットワークが両端において $120\Omega \pm 10\%$ で適切に終端されていることを確認してください。
- CANの配線がコモン信号(CAN_GND)を使用していることを確認してください。
- CAN各装置へのドロップケーブルができるだけ短く、仕様を満たしていることを確認してください。
- CANHがPS(+), PS(-), アースに接続されていないことを確認してください。
- CANLがPS(+), PS(-), アースに接続されていないことを確認してください。
- CAN_COMがPS(+), PS(-), アースに接続されていないことを確認してください。
- CAN_SHLDシールド線がPS(+), PS(-)と短絡していないことを確認してください。
- CANの全体のケーブルシールドが1箇所でのみアース終端されていることを確認してください。
- 冗長CAN装置について、CAN1ネットワークとCAN2ネットワークが誤配線されていないことをおよび相互に接続されていないことを確認してください。

アナログ入力(AI、非ループ)配線チェック

- 外部のXDCRがこれらの自己電源チャンネルで使用されていないことを確認してください。
- 各アナログ入力(+, -)が他の入力チャンネルと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ入力(+)端子がPS(+), PS(-), アースと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ入力(-)端子がPS(+), PS(-), アースと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ入力シールド線がPS(+), PS(-)と短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ入力シールド線がノードで適切に終端されていることを確認してください。
- シミュレータソースを使って各アナログ入力チャンネル配線の機能的な確認を行ってください。

アナログ入力(AI、ループ電源)配線チェック

- 外部のXDCRがこれらのチャンネルに接続されていないことを確認してください。
- LPWR電圧レベル(DC+24 V)がXDCRに対して適切であることを確認してください。
- 各LPWR(+)端子がXDCR POWER(+)に配線されていることを確認してください。
- 各LPWR(+)端子がPS(+), PS(-), アースと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ入力(-)端子がPS(+), PS(-), アースと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ入力シールド線がPS(+), PS(-)と短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ入力シールド線がノードで適切に終端されていることを確認してください。
- すべてのXDCRのチャンネルが250 mA未満のLPWRを使用していることを確認してください。
- シミュレータソースを使って各アナログ入力チャンネル配線の機能的な確認を行ってください。

アナログ出力(AO)配線チェック

- 各アナログ出力(+, -)が他の出力チャンネルと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ出力(+, -)が他のアナログ入力チャンネルと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ出力(+)端子がPS(+), PS(-), アースと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ出力(-)端子がPS(+), PS(-), アースと短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ出力シールド線がPS(+), PS(-)と短絡していないことを確認してください。
- 各アナログ出力シールド線がノードで適切に終端されていることを確認してください。
- GAPアプリケーションから4 mAおよび20 mAを負荷に通電して各AOUT配線の機能的な確認を行ってください。計測器を使って適切な出力電流を確認してください。GAPにおける適切なSRC_RDBKおよびRET_RDBKの値を確認してください。

ディスクリート入力(DI)配線チェック

- 各DI(+)が他の入力と短絡していないことを確認してください。
- 各DI(+)がCPWR(+), CPWR(-), PS(+), PS(-), アースと短絡していないことを確認してください。
- 各入力をHIGH(DC16 V超)およびLOW(DC8 V未満)に設定して各DI(+)配線が機能していることを確認してください。GAPソフトウェアが状態変化を検知することを確認してください。
- 可能であれば、シールドDINケーブルの使用を検討してください。

DI、接点電源(CPWR)配線チェック

- CPWR(+)は出力電圧です。絶対に他の供給線と接続してはなりません。
- ノードの絶縁を維持するために、CPWR(-)がPS(-)と短絡していないことを確認してください。
- 他のプラント装置／制御システムに対するディスクリート入力の絶縁を維持するために、内部絶縁接点電源出力(CPWR、COM)の使用を強く推奨します。
- CPWR(+)がCPWR(-)、PS(-)、アースと接続されていないことを確認してください。
- CPWR(-)がCPWR(+)、PS(+)、アースと接続されていないことを確認してください。
- CPWR電圧が端子台において仕様を満足することを確認してください(DC18～32 V)。

DOリレー、リレー配線チェック

- 各リレー出力(NO、C、NC)接点が負荷に正しく接続されていることを確認してください。
- 各リレー出力(NO、C、NC)が他の出力チャンネルと短絡していないことを確認してください。
- 各出力をオン／オフして、各リレー出力(NC、NO)配線の機能を確認してください。GAPソフトウェアがリードバック状態の変化を検知することを確認してください。
- 可能であれば、リレーケーブルにシールド配線を使用することを検討してください。

RTCnet/LINKnetのノードを使用する場合の追加配線チェック

TC、熱電対入力配線チェック

- 各TC(+,-)が他の入力チャンネルと短絡していないことを確認してください。
- 各TC(+)端子がPS(+)、PS(-)、アースと短絡していないことを確認してください。
- 各TC(-)端子がPS(+)、PS(-)、アースと短絡していないことを確認してください。
- 各TCシールド線がPS(+)、PS(-)と短絡していないことを確認してください。
- いかなる配線も偶発的に非接続(NC)端子へ接触することがないことを確認してください。
- 各TCシールド線がノードで適切に終端されていることを確認してください。
- シミュレータソースを使って各TCチャンネル配線の機能的な確認を行ってください。
- TC OPENS: TC入力(+)または(-)線が断線(オープン)した場合、MAX DegCを示します。
- TC SHORTS: TC入力(+)と(-)線が短絡した場合、0 DegCを示します。

注

アース不良: 入力チャンネルが偶発的にアースへ短絡すると、設備および環境に関連する偽ノイズ事象の影響を受けやすくなります。

RTD、入力配線チェック

- 各RTD(+,-)が他の入力チャンネルと短絡していないことを確認してください。
- 各RTD(+)端子がPS(+)、PS(-)、アースと短絡していないことを確認してください。
- 各RTD(-)端子がPS(+)、PS(-)、アースと短絡していないことを確認してください。
- 各RTD(感知)端子がPS(+)、PS(-)、アースと短絡していないことを確認してください。
- 各RTD(感知)端子が3線センサと適切に接続されていることを確認してください。
- 各RTD(感知)端子が2線センサのRTD(-)とジャンパ線が取り付けられていることを確認してください。
- 各RTDシールド線がPS(+)、PS(-)と短絡していないことを確認してください。
- 各RTDシールド線がノードで正しく終端されていることを確認してください。
- シミュレータソースを使って各RTDチャンネル配線の機能的な確認を行ってください。
- RTD OPENS: RTDチャンネルは(+)または(-)線が断線した場合、MAX DegCを示します。

第3章

505XT制御システムの解説

はじめに

従来の505シリーズのモデルは、シングルバルブ(505または505 XT)及びマルチバルブタービン(505E)の専用モデルとして、部品番号が分けられていました。

505XTは、シングルおよびマルチバルブタービンの両方に適用できるように設計されています。

その設定は、以下のタービンタイプに対応します。

- タイプ0 シングルバルブまたはスプリットレンジバルブタービン
- タイプ1 シングル抽気(のみ)タービン
- タイプ2 シングル混気(のみ)タービン
- タイプ3 シングル抽気／混気タービン

タービンタイプの選択は、設定メニューの蒸気マップヘッダの下にあります。工場出荷時の標準設定値はタイプ0です。

これらすべてのタイプのタービンの起動モードおよび起動シーケンスはまったく同じです。抽気または混気タービンの唯一の違いは、LPバルブ(V2バルブとも呼ばれる)の取り扱いです。暖機が完了してユニットを起動させる準備が整うと、抽気／混気タイプタービンの場合、LPは100%(タービンの出口端まで全開)またはオペレータが定義した要求位置まで変化します。

タービンが最小ガバナまたは定格スピードに達すると、タービンは運転状態(「オンライン」と呼ぶ)になります。発電機の用途では、これはブレーカを閉じることによって行われ、機械駆動では、ユニットが最小ガバナ速度に達すると行われます。ユニットがタービンタイプ1、2、または3の場合、これは505XTがスピード制御からレシオリミッタ制御に移行する点です。レシオリミッタ制御では、HPとLPの両方のバルブが、ユーザが選択できる2つの異なるパラメータを維持するように制御されます。

タービン起動モード

505XTは、3つのタービン起動モード(手動、半自動、自動)のいずれかに設定することができます。これらの起動モードのうち1つを選択し、システムの起動を行うようにプログラムしなければなりません。「起動」コマンドが発行されると、選択された起動モードに応じて、バルブリミッタと速度設定がオペレータによって手動で、または505XTによって自動で操作されます。タービン起動が完了したら、タービンスピードは最小制御スピードで制御されます。最小制御スピードは、アイドル／定格が使用されている場合はアイドル、自動起動シーケンスが使用されている場合はローアイドル、アイドル／定格と自動起動シーケンスのいずれも使用されていない場合は最小ガバナ設定になります。

「起動」コマンドは、505キーパッド、外部接点、Modbus通信のいずれかから発行することができます。外部起動接点がプログラムされている場合、その接点が閉じられると「起動」コマンドが発行されます。その接点が起動前に閉じられている場合、「起動」コマンドを発行するには、いったん開にしてもう一度閉じなければなりません。

「起動」コマンドが発行されるときにタービンスピードが感知されると、制御システムは、即座に速度設定を感知されたスピードに設定して最小制御スピード設定に向けて動作を継続します。感知されたタービンスピードが最小制御スピード設定よりも大きい場合、速度設定はこの感知されたスピードと同じになり、この時点でスピードPIDが制御を行い、制御システムはオペレータからのさらなる操作を待ちます(自動起動シーケンスが設定されていない場合)。起動コマンドが受け取られたときにタービンスピードが危険スピード回避帯域内で最初に感知される場合、速度設定を実際のスピードと同じにして、危険速度域の下限へ低下させ、オペレータによる操作を待ちます。

起動許容

外部接点をタービン起動許容条件として使用することができます。この機能を設定すると、「起動」コマンドを実行するためには接点入力が開いていなければなりません。「起動」コマンドが与えられるときに接点が開いていると、アラームが発行されて505のディスプレイに起動許容条件が満たされていないことが表示されます。アラームをクリアする必要はありませんが、505が「起動」コマンドを受け入れる前に、接点が開いていなければなりません。「起動」コマンドを受け入れられたら、起動許容接点は動作に影響しなくなります。

例: この入力は一般的にトリップおよびスロットルバルブの閉じたりミットスイッチに接続され、タービンの起動が行われる前にこのスイッチが閉のポジションにあることが確認されます。

MPUスピード信号におけるオープンワイヤ検知

505XTは、「起動準備」の状態メッセージを発行する準備を行うたびに、スピードMPU回路の導通を自動的に確認します。オープンワイヤが検知されるとこの入力のアラームが出され、すべてのMPUIにオープンワイヤがある場合はトリップします。このオープンワイヤテストはタービンが停止してスピードがゼロであるときはいつでも手動で実施することができます。スピードセンサ画面から、起動時の自動テストを行わないようにすることもできます。

この画面はアナログ入力／スピード信号X／オープンワイヤテストで表示されます。

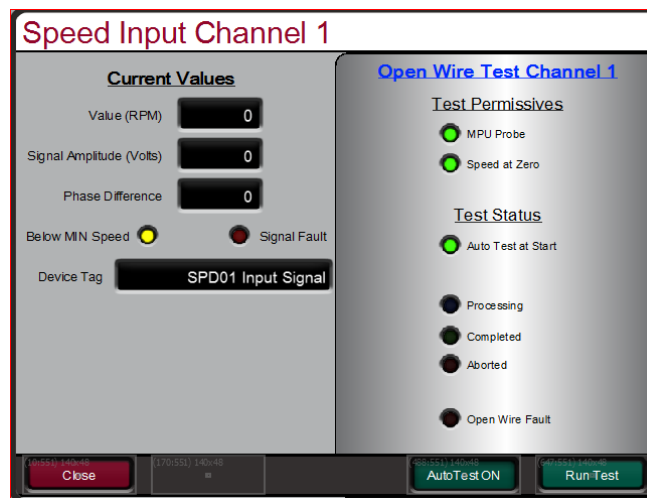


図 3-1. オープンワイヤ検知テスト

ゼロスピード信号オーバライド

505XTは、スピード信号が検出されない場合（マグネットピックアップ電圧が1 Vrms未満、またはスピードが「エラースピードレベル」未満）、シャットダウンを行います。スピードを感知しない状態で制御システムを起動できるようにするには、このシャットダウン論理をオーバライドしなくてはなりません。制御システムは、自動スピードオーバライドを行うように、もしくは手動スピードオーバライドを可能にするように設定することができます。さらなる保護のために、オーバライドの時間制限を設けることができます。MPUオーバライド論理の状況は、サービスモードで、またはModbus通信を介して確認することができます。このオーバライド論理は、パッシブスピードプローブとアクティブスピードプローブの両方に適用されます。

回転方向検知

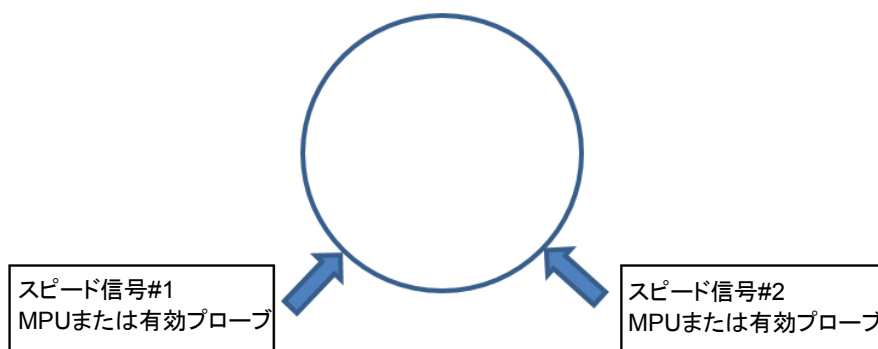


図3-2. 検知テスト用スピードプローブ取付け

505XTが回転方向を計算できるようにするには、2つのスピード信号プローブを使用しなければならず、上の図に示す向きで、約90度の角度を空けて取り付ける必要があります。パッシブタイプとアクティブタイプのプローブの両方で機能しますが、両方のチャンネルを同じタイプのプローブとして設定しなければなりません。MPU（パッシブ）を使用すると、スピードがエラースピードレベルの閾値を超えた場合にのみ方向が検出されます。低いスピードの回転検知が必要な場合は、アクティブプローブを使用する必要があります。

回転方向は、いずれかのスピード入力チャンネルの位相差値を確認することで判断できます。両方のチャンネルについて、位相差出力は常にスピード信号#1からスピード信号#2までの度数を示します。位相差値が有意義であるためには、両方のチャンネルが健全でなければなりません。上図のようにプローブを設定すると、約270度の読取り値はタービンが時計回りに回転していることを示し、90度の読取り値は反時計回りに回転していることを示します。

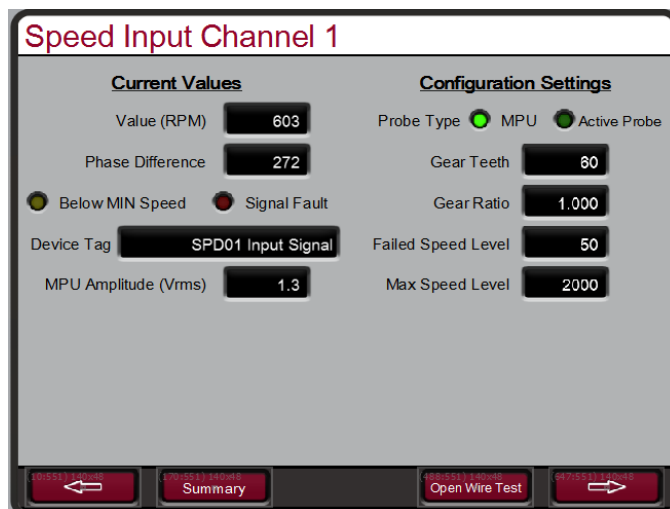


図 3-2. スピード入力チャンネル – 位相差

逆回転で動作するユニットに関連して有効にすることができるアラームがあります（サービスメニューの下）。この機能には2つの選択が必要です。どの方向が正しい方向か（時計回りまたは反時計回り）の確認と、検知を可能にする最小スピードです。この最小スピードは、使用されているプローブによって検出できるスピードである必要があります。この値は、エラースピードレベルの設定より低くすることができ、スピード信号オーバライドが使用される場合でも有効です。ただし、プローブの電圧信号は1 Vrms以上でなければなりません。つまり、非常に遅いスピードで検出する必要がある場合は、アクティブプローブを使用する必要があります。

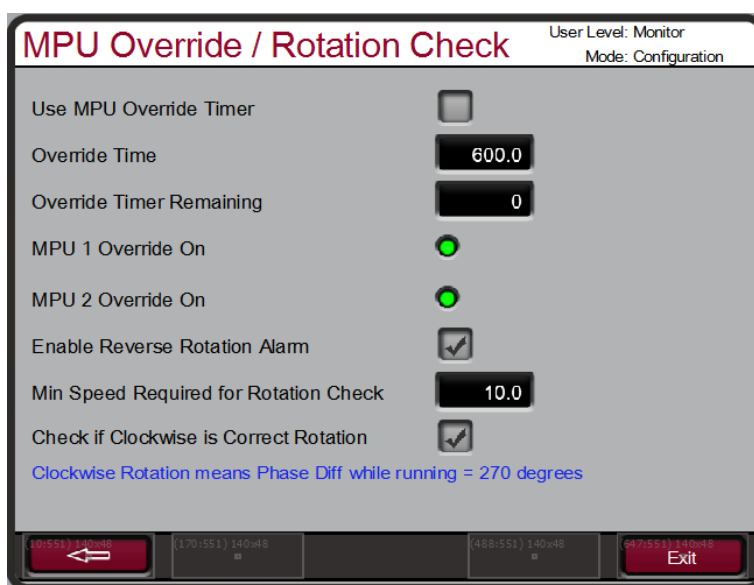


図 3-3. スピードプローブ回転チェック

ゼロスピード検知

505XTがゼロスピードを検知できるようにするには、アクティブスピードプローブの信号を使用しなければなりません。この検知機能を有効にするオプションはスピード入力チャンネル1にあります。第2アクティブスピードプローブを使用する場合、論理では第2プローブもゼロスピードを検知させる必要があります。この表示はModbus経由で送られ、リレー出力状態の駆動にも使用することができます。

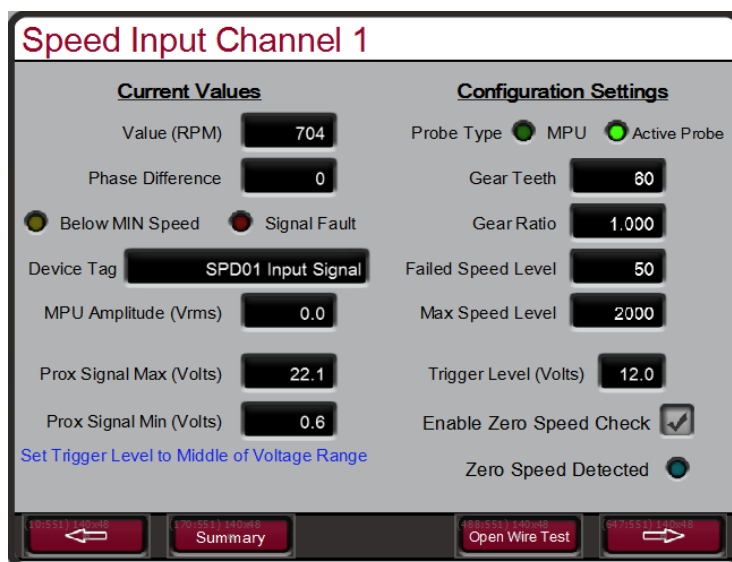


図 3-4. スピードプローブゼロスピード検知

手動スピードオーバーライド

「MPUフォルトオーバーライド」機能が接点入力に割り当てられている場合、この接点が閉じている間、最長時間が経過するまで「スピード喪失検知論理」はオーバーライドされます。割り当てられた接点入力を開くことで、オーバーライド論理が無効、スピード喪失検知回路が再度有効になり、感知されたスピードがエラースピードレベル設定を下回ると、制御システムはシステムのシャットダウンを行います。

接点入力が閉じたままとなっている場合は、付加レベルの保護として、最長オーバーライド時間限度が適用されます。手動オーバーライドコマンドには、(サービスモードでの標準設定として)10分の最長時間限度が適用されます。このタイマは、起動コマンドが発行されると起動し、タイマ時間が経過するとスピード喪失検知を再度有効にします。505XTは、タイマ時間が経過したときにタービンスピードが「エラースピードレベル」設定を超えていない場合、システムのシャットダウンを行います。

自動スピードオーバーライド

手動スピードオーバーライドオプションがプログラムされていない場合、505XTはタービン起動時に自動スピードオーバーライド論理を使用してスピード喪失信号シャットダウン論理をオーバーライドします。この自動オーバーライド論理では、タービンがトリップすると、スピード喪失信号エラーが無効になり、感知されたタービンスピードがプログラムされたエラースピードレベル設定プラス50 rpmを超えるまで、無効なままとなります。タービンスピードがこのレベルを超えると、スピード喪失検知回路が再度有効になり、感知されたスピードがエラースピードレベル設定を下回ると、制御システムはシステムのシャットダウンを行います。

付加的な保護として、自動スピードオーバーライド機能には、時間限度が適用されます。プログラムされているタイマ時間が経過した後、スピードオーバーライドタイマはスピード喪失オーバーライド論理を無効にします。プログラムされている場合、このタイマは、起動コマンドが発行されると起動します。プログラムされている場合、このタイマは、ユニットが起動したときに両方のスピード入力プローブが故障していると、付加レベルの保護を行います。このタイマは505のサービスモードでプログラムすることができます。

加速リミッタ

起動時には加速リミッタが適用され、タービン起動時に最小制御スピード設定値におけるスピードオーバーシュートを大幅に低減します。制御可能最小スピードに到達すると加速リミッタは無効になり、505XTはスピードPIDにより起動シーケンスを継続します。

加速リミッタは、サービスメニューから使用するよう設定されている場合、スピードPIDが最小制御スピードで制御されるまで、タービン起動設定で設定される最小スピードまでのレート(RPM/s)でスピードを制御します。起動シーケンスが「起動シーケンスなし」に設定されているときは、最小制御スピードは最小ガバナになります。起動シーケンスが「アイドル/定格シーケンス」または「自動起動シーケンス」に設定されているときは、最小制御スピードは最低アイドル設定になります。

注意

加速制御

加速リミッタ機能を使用すると、加速PIDの適切な調整が行われない恐れがあります。タービン起動時はアクチュエータの動きを監視してください。加速コントローラの不安定な動作によって、システムを損傷する可能性のあるアクチュエータ/バルブの不安定な揺動が生じないことを確認してください。加速コントローラの反応が非常に鈍いときは、起動時にスピード設定値をゆっくりと辿ったり、閉じたバルブを動かしたりすることもあります。その後、加速は加速リミッタ論理が無効になるまで正しく制御される必要があります。

タービン起動モードの手順

手動起動モード

手動起動モードを設定するときは、以下の起動手順を使用します。

1. リセットコマンドを発行する(すべてのアラームとシャットダウンをリセットする)。LP要求およびLPリミッタの挙動は、タービンのタイプによって決まります。
 - a. 抽気のみ: LPリミッタは100%まで変化します。
 - b. 混気のみまたは抽気/混気: LPリミッタは100%まで変化します。LPバルブ位置は蒸気マップで定義される混気流量ゼロを維持するように変化します。
 - i. あらゆる混気制御での完全分離設定の場合、LPバルブリミッタはLP最小要求を維持します。

2. 起動コマンドを発行する(発行前にトリップおよびスロットル(T&T)バルブが閉じていることを確認する)。
 - a. このとき、505はバルブリミッタレートでガバナバルブを最大位置まで開きます。
 - b. スピード設定値は「最小スピードまでのレート」でゼロから最小制御スピード設定へ上昇します。
3. トリップおよびスロットルバルブを制御レートで開く。
タービンスピードが最小制御スピードまで上昇すると、505のスピードPIDがタービン入口バルブのポジションを制御することによってタービンスピードを制御します。
4. トリップおよびスロットルバルブを100%まで開く。
オペレータによる操作があるまで、もしくは、プログラムされている場合、自動起動シーケンスが制御を始めるまで、スピードは最小制御点のままとなります。

リミッタ最大限度、バルブリミッタレート、最小スピードまでのレートの設定は、サービスモードを介して調整することができます。

警告

トリップおよびスロットルバルブは、手動起動モードで「RUN」キーを押す前に閉じておかなければなりません。トリップおよびスロットルバルブが開いている状態で起動コマンドが出されると、タービンが暴走して重傷または死亡の原因となる可能性があります。

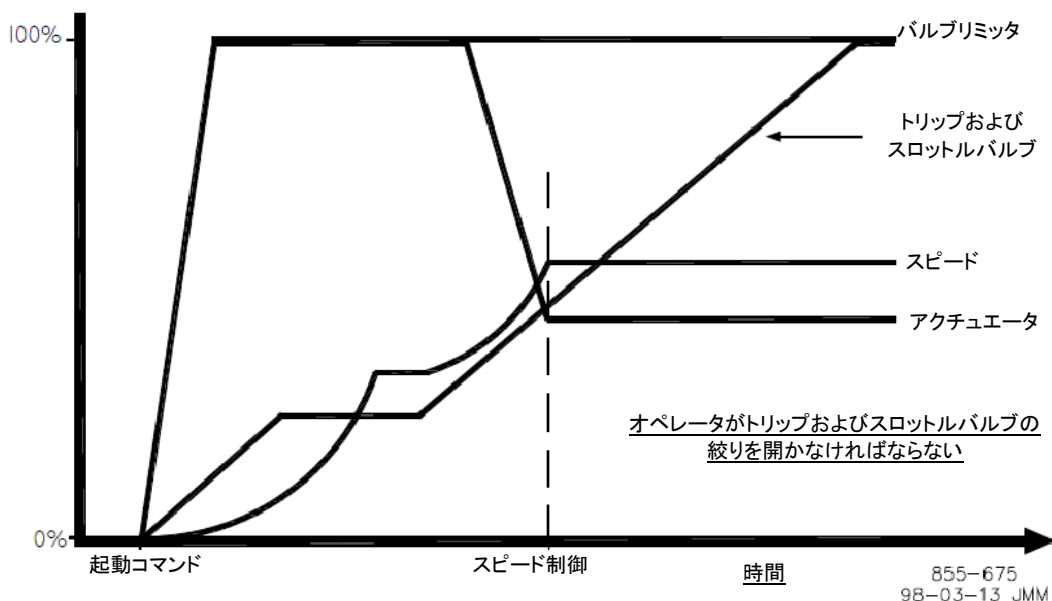


図 3-5. 手動起動モードの例

半自動起動モード

半自動起動モードを設定するときは、以下の起動手順を使用します。

1. リセットコマンドを発行する(すべてのアラームとシャットダウンをリセットする)。LP要求およびLPリミッタの挙動は、タービンのタイプによって決まります。
 - a. 抽気のみ: LPリミッタは100%まで変化します。
 - b. 混気のみまたは抽気/混気: LPリミッタは100%まで変化します。LPバルブ位置は蒸気マップで定義される混気流量ゼロを維持するように変化します。
 - i. あらゆる混気制御での完全分離設定の場合、LPバルブリミッタはLP最小要求を維持します。
2. トリップおよびスロットルバルブを開く(タービンが加速しないことを確認する)。
3. 起動コマンドを発行する。
このとき、スピード設定値は「最小スピードまでのレート」でゼロから最小制御スピード設定へ上昇します。

4. 505のバルブリミッタを制御レートで増指令する。
タービン速度が最小制御速度まで上昇すると、505の速度PIDがタービン入口バルブのポジションを制御することによってタービン速度を制御します。
5. 505のバルブリミッタを100%へ増指令する。
オペレータによる操作があるまで、もしくは、プログラムされている場合、自動起動シーケンスが制御を始めるまで、速度は最小制御点のままとなります。

バルブリミッタはバルブリミッタレートで開き、505キーパッド、外部接点、Modbus通信を介して移動することができます。「リミッタ最大限度」、「バルブリミッタレート」、「最小速度までのレート」の設定は、サービスモードで調整することができます。

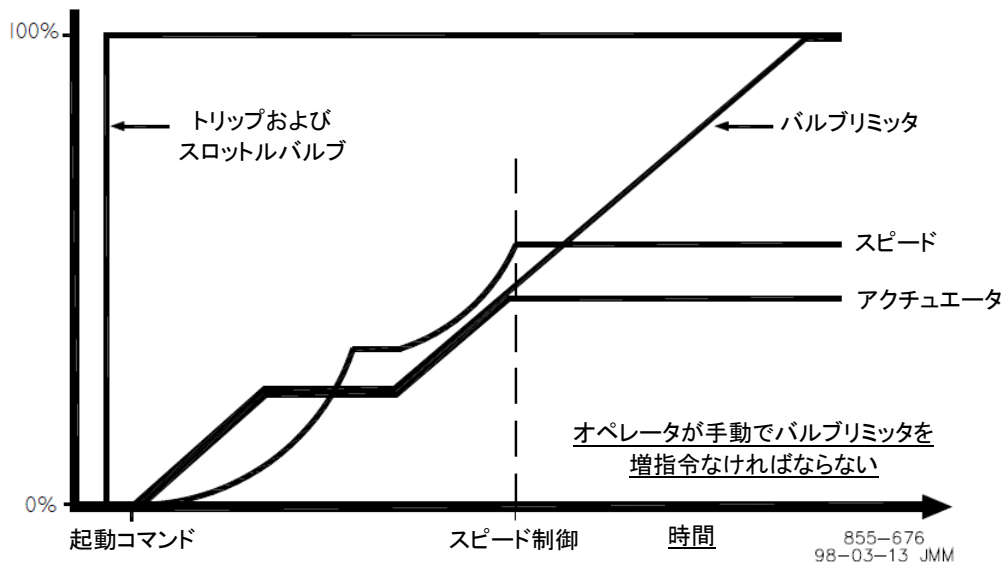


図 3-6. 半自動起動モードの例

自動起動モード

自動起動モードを設定するときは、以下の起動手順を使用します。

1. リセットコマンドを発行する(すべてのアラームとシャットダウンをリセットする)。LP要求およびLPリミッタの挙動は、タービンのタイプによって決まります。
 - a. 抽気のみ: LPリミッタは100%まで変化します。
 - b. 混気のみまたは抽気/混気: LPリミッタは100%まで変化します。LPバルブ位置は蒸気マップで定義される混気流量ゼロを維持するように変化します。
 - i. あらゆる混気制御での完全分離設定の場合、LPバルブリミッタはLP最小要求を維持します。
2. トリップおよびスロットルバルブを開く(タービンが加速しないことを確認する)。
3. 起動コマンドを発行する。
 - このとき、505はガバナバルブをバルブリミッタレート設定で「起動時 HP 最大」設定まで開きます。
 - 速度設定値は、「最小速度までのレート」でゼロから最小制御速度設定まで変化します。
 - タービン速度が上昇して速度上昇設定値と一致すると、505の速度PIDがタービン入口バルブのポジションを制御することによってタービン速度を制御します。
 - オペレータによる操作があるまで、もしくは、プログラムされている場合、自動起動シーケンスが制御を始めるまで、速度は最小制御点のままとなります。
 - 速度PIDがタービン速度の制御を始めたら、HPリミッタは自動的に「バルブリミッタ最大限度」まで変化します。

任意で、「起動時HP最大」と「バルブリミッタ最大限度」、「バルブリミッタレート」、「最小までのレート」の設定は、タービン運転中にサービスモードで調整することができます。自動起動ルーチンはバルブリミッタ増指令または減指令コマンドの発行または非常シャットダウンによっていつでも中断することができます。

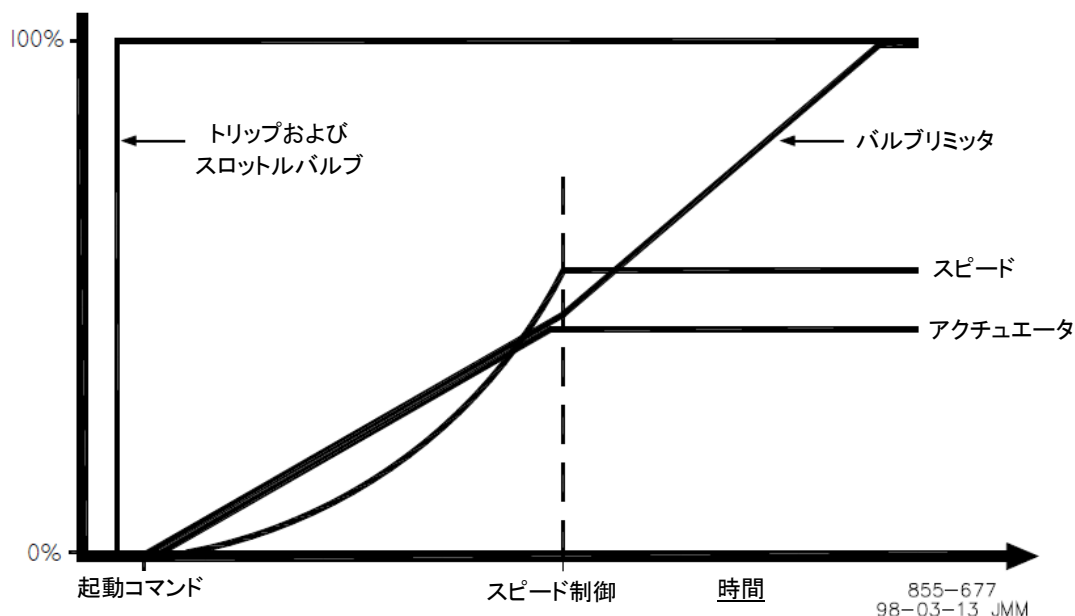


図 3-7. 自動起動モードの例

危険速度域回避

多くのタービンでは、タービンの過度の振動やその他の要因から、ある速度または速度レンジを避ける（またはできるだけ素早く通過する）ことが望まれます。プログラミングにおいて、3つの危険速度レンジを設定することができます。これらの帯域は、最小ガバナ速度設定よりも低いあらゆる速度レンジとすることができます。危険速度レンジ内において、505XTは速度設定値をプログラムされた危険速度レートで移動させ、速度設定値を危険速度回避帯域内に停止させません。タービンが危険速度域内を加速して過度な振動が発生する場合、速度設定値減指令コマンドを選択することでユニットを帯域の下限に戻します。

速度設定値は危険帯域の中で止めることはできません。危険帯域にあるときに速度設定増指令または減指令コマンドが発行されると、速度設定値は危険範囲を出るまで（増指令または減指令コマンドに応じて）増減されます。速度設定減指令コマンドは設定値増指令コマンドよりも優先されるため、危険帯域内を増速中に減指令コマンドを発行すると、設定値の方向が反転し、その危険帯域の下限まで戻ります。危険帯域の中で速度設定値減指令コマンドが発行されると、タービン速度がその危険帯域の下限に到達するまで、他のコマンドを実行することはできません。

プログラムされた危険速度帯域設定内に速度設定値の値を直接的に（ENTERキーで）入力することはできません。そのような入力を行おうとすると、505正面パネルディスプレイにエラーメッセージが表示されます。

速度PID以外の制御パラメータがタービンの速度を危険帯域内に5秒間以上とどめる場合、速度設定値が即座にアイドル設定へ戻り、危険帯域内スタックのアラームが出されます。

起動ルーチンにおいて計算された時間内に速度PIDがユニットをプログラムされた帯域を通過して加速させることができない場合、危険帯域内スタックのアラームが出され、速度設定値が即座にアイドルへ戻ります。「計算された時間」は、通常その帯域を通過して加速するのにかかる時間（危険速度レートの設定に基づく）の5倍の値です。定期的に危険帯域内スタックのアラームが出る場合は、「危険速度レート」がタービンの反応に対して早すぎることを示しています。

危険スピード帯域は、設定モードで定義されます。すべての危険スピード帯域設定は、最小ガバナスピード設定値よりも低く設定されなければなりません。アイドル設定値が危険スピード帯域内にプログラムされると、設定エラーが出ます。スピード設定値が危険スピード帯域を通過するレートは、危険スピードレート設定で設定します。危険スピードレート設定は、タービンの定格最大加速レート以下に設定する必要があります。

起動シーケンスなし

アイドル／定格または自動起動シーケンスの機能のいずれもプログラムされていない場合、速度設定は「最小へのレート」の設定レートでゼロから最小ガバナ設定値まで移動します。この設定では、危険スピード帯域はプログラムすることができません。

アイドル／定格

アイドル／定格機能により、オペレータはプログラムされたアイドルスピードとプログラムされた定格スピードの間で、設定されたレートでの移動を行うことができます。アイドルまたは定格スピード設定値のポジションは、正面パネルのキーパッド、遠隔接点入力、Modbus通信リンクのいずれかを介して選択することができます。アイドル／定格機能は「定格へ移動」の機能だけとしてもプログラムすることができます。

505のアイドル／定格機能がプログラムされている場合、起動コマンドが出されると、505はタービンスピードをゼロからプログラムされたアイドル設定へ変化させ、タービンスピードを「定格スピード」設定へ変化させるオペレータからのコマンドを待ちます。機能の選択が解除されると、タービンスピードがアプリケーションのアイドルスピード設定（サービスモードの標準設定）へ低下します。

アイドル／定格機能は、505のあらゆる起動モード（手動、半自動、自動）で 사용할 ことができます。起動コマンドが発行されると、スピード設定値はゼロrpmから「アイドル設定値」設定へ変化し、そのスピードを保持します。「定格へ移動」コマンドが与えられると、スピード設定値はアイドル／定格レート設定で「定格設定値」設定へ変化します。定格スピードへ変化する間、スピード増指令または減指令コマンドまたは有効な入力スピード設定値によって、設定値を止めることができます。

発電機遮断器が閉じている場合や、遠隔スピード設定値が有効である場合、カスケードPIDが制御権を持っている場合、補助PIDが制御権を持っている場合（サービスモードの標準設定）は、505は「アイドルへ移動」または「定格へ移動」のコマンドを出すことができません。代わりに、505の「アイドル優先」および「アイドルへ移動の機能を使用」のサービスモード設定を標準アイドル／定格論理を変更するように設定することができます。

「定格へ移動」機能

アイドル／定格機能は「定格へ移動」機能に変更することができます（サービスモード参照）。この設定では、「定格へ移動」コマンドが出されるまで、スピード設定値はアイドルスピード設定を保持します。コマンドが出されると、スピード設定値は定格スピード設定値へ加速しますが、アイドルスピード設定へは戻りません。定格スピードの選択が解除されると、スピード設定値はアイドルへ戻るのではなく停止します。この設定を使用する場合、「アイドルへ移動」のオプションはなく、使用されません。

危険スピード回避帯域内で定格スピードの選択が解除されると（「定格へ移動」のみの機能を使用）、スピード設定値は回避帯域の上限で停止します。「定格へ移動」機能が設定値増指令／減指令コマンドで停止／中断される場合、設定値は増指令コマンドが使用されたときは帯域の上限まで移動を継続し、減指令コマンドが使用されたときは帯域の下限へ移動方向を反転します。

危険スピード回避帯域内でアイドルスピードが選択されると（「定格へ移動」のみの機能を使用しない）、スピード設定値は、帯域内では危険回避レートで移動しながら、アイドル設定値へ戻ります。危険スピード回避帯域内ではスピード設定値を停止させることはできません。危険帯域内で定格への移動を停止させようとした場合、設定値は増指令コマンドが使用されたときは帯域の上限まで移動を継続し、減指令コマンドが使用されたときは帯域の下限へ移動方向を反転します。

「アイドルスピードへ移動」または「定格スピードへ移動」のコマンドは、505キーパッド、接点入力、Modbus通信のいずれかから選択することができます。これら3つのソースのいずれかから最後に出されたコマンドが、行われる機能を決定します。

505の接点入力が、アイドルスピードまたは定格スピードを選択するようにプログラムされている場合、接点が開のときはアイドルスピードが選択され、閉のときは定格スピードが選択されます。アイドル／定格接点は、トリップ条件がクリアされているといきに、開または閉にすることができます。接点が開の場合、「定格スピードへ移動」を行うには接点を閉じなければなりません。接点が閉の場合、「定格スピードへ移動」を行うには接点を開いて再び閉じなければなりません。

タービンが機械駆動アプリケーションに使用されるとき、定格スピードは最小ガバナスピード設定に設定することができます。タービンが発電機の駆動に使用されるとき、「定格スピード」設定は最小ガバナスピード設定と同期スピード設定の間に設定することができます。

すべての関連アイドル／定格パラメータはModbusリンクから利用可能です。リストー式は第6章を参照してください。

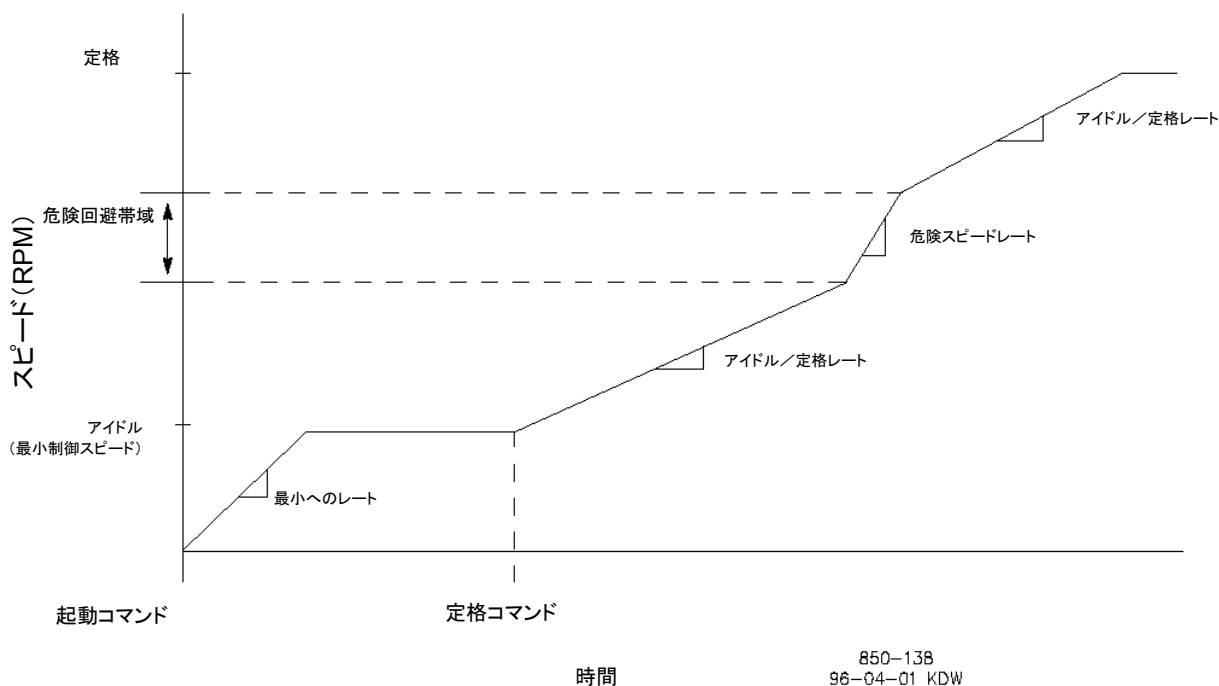


図 3-8. アイドル／定格起動

自動起動シーケンス

重要

この機能は「自動起動モード」とは異なります。自動起動シーケンスは3つの起動モードのいずれでも使用することができます。

505は、自動起動シーケンスを使ってタービンを起動するように設定することができます。このシーケンス論理により、505はゼロから定格スピードまで完全に制御されたシステム起動を行うことができます。このルーチンにより、タービンの起動変化レートとアイドルスピード保持時間が、ユニットがシャットダウンされていた時間の長さに応じて、またはオプションの温度入力信号に応じて変化します。このシーケンス論理は、3つの起動モード（手動、半自動、自動）のいずれでも使用することができ、起動コマンドによって開始されます。

この機能では、起動コマンドが与えられると以下の動作が行われます。

- 自動起動シーケンスがスピード設定値をローアイドル設定値まで変化させる
- その設定で一定時間保持する
- スピード設定値をアイドル2設定まで変化させる
- その設定で一定時間保持する
- スピード設定値をアイドル3設定まで変化させる
- その設定で一定時間保持する
- 最終的にスピード設定値をプログラムされている定格タービンスピード設定まで変化させる。

暖間起動と冷間起動の両方について、すべての変化レートと保持時間をプログラムすることができます。制御システムは、トリップ後経過時間タイマまたは接点入力を使って、暖間起動と冷間起動を区別します。トリップ後経過時間タイマは、使用される場合、シャットダウンが行われタービンスピードがローアイドルスピード設定よりも低くなると起動します。

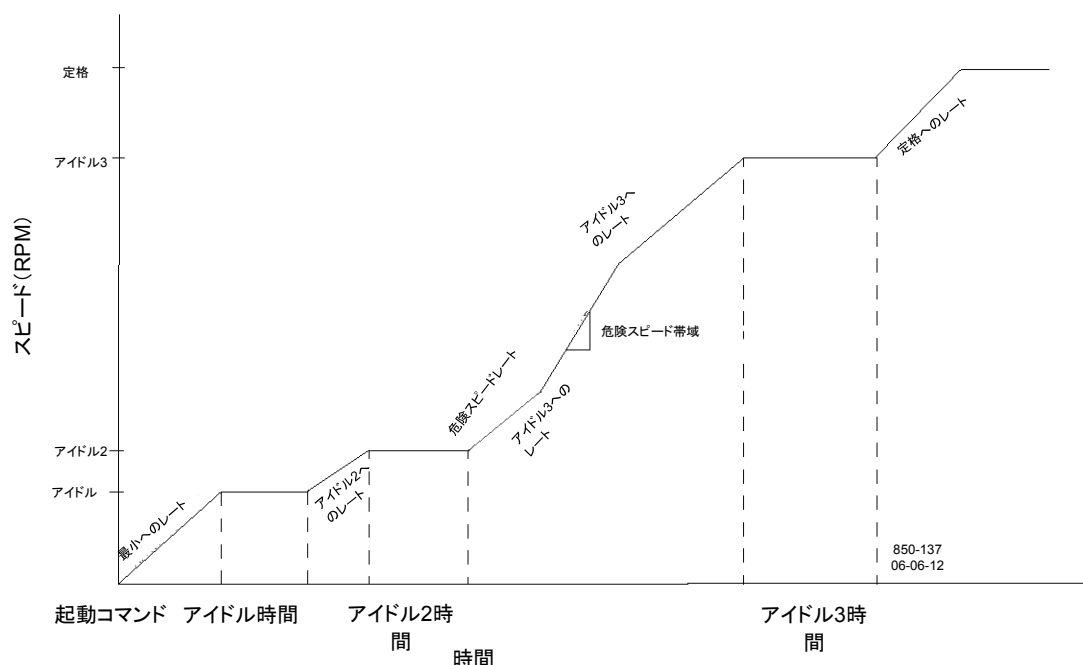


図 3-9. 自動起動シーケンス

このシーケンスでは、起動コマンドが与えられときに、タービンがシャットダウンされていた時間がプログラムされた「暖間起動」時間設定よりも短い場合に使用する、暖間起動変化レートと保持時間の組み合わせがプログラムされます。また、起動コマンドが与えられたときに、タービンがシャットダウンされていた時間がプログラムされた「冷間起動」時間設定よりも長い場合に使用する、冷間起動の変化レートと保持時間の組み合わせもプログラムされます。

システムがシャットダウンされていた時間の長さが「暖間起動」時間設定と「冷間起動」時間設定の間の場合、タービン起動コマンドが与えられると、制御システムは暖間および冷間のプログラムされた起動値を補間して起動レートと保持時間を決定するようにプログラムすることができます。

表 3-1. 自動起動シーケンス設定

冷間起動(xx時間超)	=	22	時間
暖間起動(xx時間未満)	=	2	時間
ローアイドル設定値	=	1,000	RPM
ローアイドル遅延(冷間)	=	30	分
ローアイドル遅延(暖間)	=	10	分

アイドル2使用	=	*真	
アイドル2へのレート(冷間)	=	5	RPM/S
アイドル2へのレート(暖間)	=	15	RPM/S
アイドル2設定値	=	1,500	RPM
アイドル3使用	=	*真	
アイドル3へのレート(冷間)	=	5	RPM/S
アイドル3へのレート(暖間)	=	15	RPM/S
アイドル3設定値	=	2,000	RPM
アイドル3遅延(冷間)	=	30	分
アイドル3遅延(暖間)	=	20	分
定格へのレート(冷間)	=	10	RPM/S
定格へのレート(暖間)	=	20	RPM/S
定格設定値	=	3,400	RPM

表 3-2. 冷間暖間パラメータ補間レートと遅延
(サービスモードで確認(第2巻参照))

ローアイドル遅延	=	20	分
アイドル2へのレート	=	10	RPM/S
アイドル2遅延	=	10	分
アイドル3へのレート	=	10	RPM/S
アイドル3遅延	=	10	分
定格へのレート	=	15	RPM/S
リセットタイマレベル	=	3,500	RPM
暖間リセットタイマ(分)	=	10	分

この例の設定とトリップ時間に基づき、以下の動作が行われます。

- スピード設定値は「最小スピードへのレート」設定で1,000 rpmまで変化し、20分間保持される(タービンスピードも1,000 rpm以上でなければならない)。
- 10 rpm/sで1,500 rpmまで移行してそこで10分間保持される。
- 10 rpm/sで2,000 rpmまで移行してそこで10分間保持される。
- 最後に15 rpm/sで3,400 rpmまで移行する。3,400 rpmでシーケンスは完了する。
- ただし、暖間パラメータを完全に使用するためには、暖間リセット遅延時間よりも長い時間、スピード設定が暖間リセットレベルを超えていなければなりません。
- ユニットを2時間以内のトリップ後に再起動した場合、制御システムは暖間起動パラメータを使用します。ユニットを22時間以上のトリップ後に再起動した場合、制御システムは冷間起動パラメータを使用します。

重要

パワーアップ後または設定モードの終了で、505は自動的にトリップ後経過時間タイマを最大設定の200時間に設定して、冷間起動が確実に選択されるようにします。トリップ後経過時間タイマは、非リセットタイマ時間の間、タービンスピードが最小ガバナンスピード/リセットタイマレベル設定よりも高くなったときにのみ、リセットされます。

任意で接点入力を暖間起動選択機能に設定した場合、接点が閉じられると起動ルーチンにおいて自動起動シーケンスの暖間起動設定が選択および使用され、接点が開かれると冷間起動曲線が使用されます。

曲線間補間のない冷間/暖間起動

制御システムに冷間変化時間と暖間変化時間の間をとらせたくない場合は、冷間起動時間設定および暖間起動時間設定を同一に設定することができ、ディスクリット入力は不要です(冷間起動時間設定および暖間起動時間

設定は**設定／タービン起動メニュー**にあります)。この時間が超過される場合、ユニットはこの設定よりも低い暖間時間および冷間値に従います。

暖間／冷間起動温度入力

温度信号として設定されたアナログ入力は、起動スピード設定値レートおよびアイドル遅延時間についてタービンが暖間状態であるか冷間状態であるかを判断するのに使用することができます。温間設定を加えて、合計3つのタービン温度条件が利用可能です。冷間起動、温間起動、暖間起動それぞれに起動シーケンスの各スピードレベルについてプログラム可能なスピード設定値レートがあり、アイドル／定格または、アイドル1、アイドル2、アイドル3、および定格スピードでの自動起動が使用されます。

タービンの冷間条件または暖間条件を指定するために、暖間／冷間温度論理が「起動温度1」アナログ入力が設定されている「暖間最低温度」よりも高いかどうかを判断します。高い場合は、設定されている起動シーケンスに暖間レートおよび遅延が使用されます。高くない場合は、設定されている起動シーケンスに冷間レートおよび遅延が使用されます。

任意選択で温間設定が利用可能です。タービン起動設定メニューで「温間条件を使用」が選択されると、起動シーケンスに暖間と冷間の中間レベルのレートおよび遅延時間が与えられます。温間設定の使用には、別の温度レベルを設定する必要があります。「起動温度1」アナログ入力が設定されている「暖間最低温度」よりも高い場合は、設定されている起動シーケンスに暖間レートおよび遅延が使用されます。「起動温度1」アナログ入力が設定されている「温間最低温度」よりも高く、「暖間最低温度」よりも低い場合は、設定されている起動シーケンスに温間レートおよび遅延が使用されます。温度がいずれの設定よりも低い場合は、設定されている起動シーケンスに冷間レートおよび遅延が使用されます。

暖間／温間／冷間機能によって第2温度アナログ入力を使用することもできます。これには、第2アナログ入力を「起動温度2」として設定し、タービン起動設定メニューで「温度入力2を使用」のチェックボックスを選択する必要があります。これにより、温度入力について温間および暖間条件に第2の固有設定値が与えられます。

第2温度アナログ入力を使用するときは、温間または暖間起動の条件として温度差を使用する選択も可能です。タービン起動設定メニューで「温度差を使用」のチェックボックスを選択してください。暖間／温間条件が満たされるためには、起動温度1と起動温度2の差が設定された温度差よりも小さくなければなりません。

「暖間／冷間選択」の接点入力が設定されている場合、暖間／冷間温度論理がこの信号に反応します。接点が開のときは冷間が選択されます。接点が閉のときは温間または暖間起動の温度条件がすべて満たされている場合に温間または暖間起動となります。

温度入力にエラーがあるときは、その入力の暖間／温間条件は満たされず、起動シーケンスは冷間起動値を使用することになります。タービンが冷間条件で作動する場合の通常の起動が行われます。

表 3-3. 暖間または温間起動の全必要条件 (設定されている場合)

T1 = 起動温度1

T2 = 起動温度2

Td = 起動温度1と起動温度2の差

CI = 暖間／冷間選択の接点入力

暖間／温間／冷間起動	条件
冷間	暖間または温間の条件が 満たされていない または温度入力にエラーがある
温間	T1 > 温間T1設定 T2 > 温間T2設定 Td < 温間Td設定 CI閉
暖間	T1 > 暖間T1設定 T2 > 暖間T2設定 Td < 暖間Td設定 CI閉

自動起動シーケンスの中断

自動起動シーケンスは、505キーパッド、接点入力、Modbusを介していつでも中断することができます。シーケンスは、中断コマンド、速度設定増指令または減指令コマンドによって、またはスピード設定値を505キーパッドやModbus通信から直接入力することによって中断することができます。シーケンスが中断されると、すでにカウンタダウンが始まっている遅延タイマは止まりません。継続コマンドが発行されるとシーケンスは再開します。アイドルスピードでの保持時間が15分間残っている場合、中断コマンドが10分間発行されて継続コマンドが出されると、シーケンスは残りの保持時間、この例では5分間、アイドルスピードにとどまります。

注

保持時間は、スピード設定値が関連するアイドル保持設定値とまったく同じ場合にのみ使用されます。スピード設定値が保持設定値と異なる場合は、「継続」を選択すると保持時間にかかわらず設定値を次の保持点へ移動します。スピード設定値を増指令または減指令で自動起動シーケンスを「中断」するときは注意が必要です。

自動起動シーケンスは、505キーパッド、接点入力、Modbus通信を介して中断または継続することができます。この3つのコマンド発行元のいずれかから直近に与えられたコマンドが、動作形態を決定します。ただし、シャットダウン条件はこの機能を無効にし、起動が行われたあとで再度有効にすることを要求します。

505の接点入力が中断／継続コマンドとしてプログラムされている場合、接点が開かれるとシーケンスは中断され、閉じられると継続されます。リセットコマンドが与えられると、中断接点の開閉が可能です。接点が開いている場合、シーケンスを中断させるには接点を開かなければなりません。接点が開いている場合、シーケンスを中断させるには接点をいったん閉じて再度開かなければなりません。また、自動起動シーケンスが中断されているときを示すようにリレーをプログラムすることができます。

自動起動シーケンスをアイドル設定値で自動的に中断するオプションがあります。この機能により、ユニットはローアイドル設定値およびハイアイドル設定値で自動的に停止または中断します。ユニットが起動され、スピードがローアイドル設定値よりも高くなると、シーケンスは中断され初期状態となります。中断されたシーケンスには、継続コマンドが出されなければなりません。このオプションでも保持タイマは有効です。「継続」が選択されたときに保持タイマの時間が経過していない場合、シーケンスは保持タイマの時間が経過するまで待機し、そこから継続します。

「アイドル設定値で自動中断」オプションがプログラムされているときは、シーケンスを継続するためには自動起動シーケンス継続接点入力を一瞬だけ閉じる必要があります。

自動起動シーケンスアイドル温度

自動起動シーケンスアイドル遅延タイマと「アイドル設定値で自動中断」の機能に加え、温度アナログ入力を使って、いつアイドル設定値からの起動シーケンスの継続が可能になるかを定めることができます。これらの入力により、各アイドルスピードレベルについて温度許可の設定が可能になります。温度許可条件が満たされない限り、起動シーケンスはアイドルから継続しません。

「自動起動に温度を使用」を設定すると、起動シーケンスは各アイドルスピードについて「起動温度1」アナログ入力が設定されている「温度1設定値」よりも高いかどうかを判断します。高い場合、アイドルタイマやあらゆる中断コマンドを含む他のすべての許可条件が満たされていれば、起動シーケンスが継続します。

第2温度アナログ入力は、自動起動シーケンス温度機能とともに使用することができます。これには、第2アナログ入力を「起動温度2」として設定し、「自動起動シーケンス設定」のタービン起動設定メニューで「温度入力2を使用」のチェックボックスを選択する必要があります。

このオプションがプログラムされている場合、以下の1つ方法で使用されます。

1. 設定されている各アイドルスピードレベルに対し、この温度入力に関連する第2固有設定値が与えられます。ユニットがあるアイドルスピードから次に進むためには、両方の温度条件が満たされなければなりません。
2. 第2温度アナログ入力を使用することで、これらの2つの信号の温度差を使用するオプションが利用可能になります。自動起動シーケンス設定のタービン起動設定メニューで「温度差を使用」のチェックボックスを選択してください。ユニットがあるアイドルスピードから次に進むためには、個々の温度設定値に加えて、起動温度1と起動温度2の差が設定されている値よりも小さくしなければなりません。

温度入力にエラーがある場合は、あらゆるアイドルスピードからの継続の条件は満たされず、起動シーケンスはそのアイドルレベル以降を継続しません。起動シーケンスを進めるために、サービスメニューから温度入力をオーバーライドすることができます。

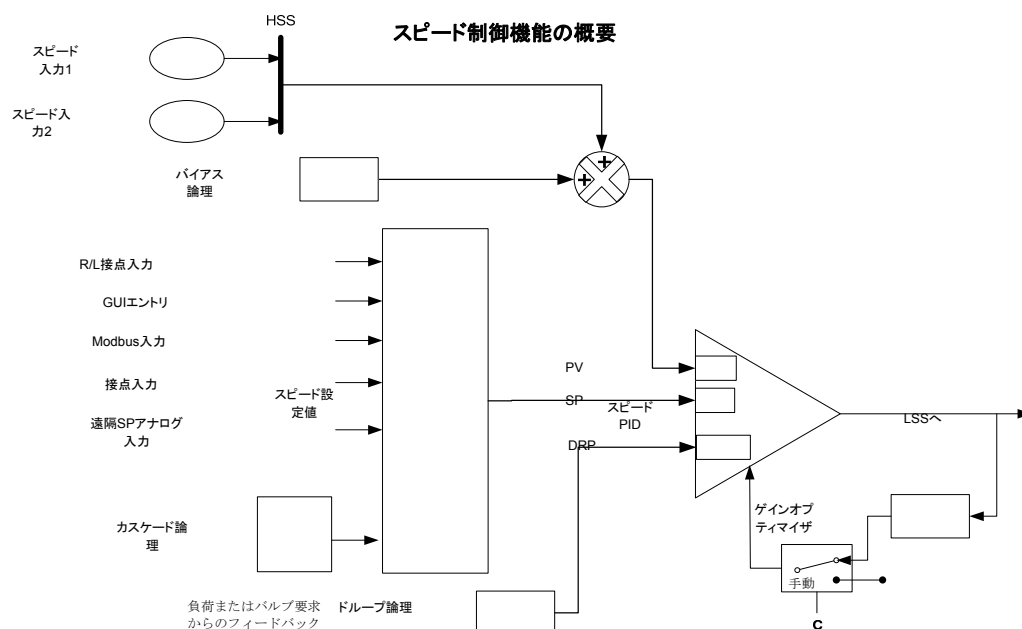
設定されている場合、各アイドルスピードからの継続には以下の条件が満たされなければなりません。

- 「アイドル設定値で自動中断」が選択されていない、またはオペレータによる「継続」コマンド
- アイドル遅延時間が経過している
- 起動温度1が「温度1設定値」よりも高い
- 起動温度2が「温度2設定値」よりも高い
- 起動温度1と起動温度2の差が「最大温度差」よりも小さい

スピード制御の概要

スピード制御はタービンスピード信号を1～2個のMPUまたは近接プローブから受け取ります。MPUのギヤ比およびMPU確認歯数は、505が実タービンスピードを計算できるように設定されます。制御システムは常に最高スピード信号を有効なタービンスピードプロセス変数として受け取ります。スピードPID（比例、積分、微分制御増幅）がこの信号を設定値と比較してスピードロー信号選択バス（LSS）へ出力信号を送ります。シングルバルブの用途では、この信号はガバナバルブアクチュエータへの出力要求を生成する第2低信号選択バスを通過します。抽気／混気タービン用途では、スピードLSS値は、レシオリミッタの等式に代入され、HPおよびLPアクチュエータの両方への出力要求を制御します。

スピード制御の設定値は、505キーパッド、遠隔接点入力、通信線のいずれかから増指令または減指令コマンドで調整することができます。この設定値は、新しい設定値を505キーパッドまたはModbusから入力することによって直接的に設定することも可能です。さらに、アナログ入力は遠隔的にスピード設定値を位置決めするようにもプログラムすることができます。



スピードPID作動モード

スピードPIDは、設定とシステム条件に応じて、以下のモードの1つで作動します。

1. スピード制御
2. 周波数制御
3. ユニット負荷制御(ドループ)
 - タービン入口バルブポジション(505 LSSポジション)制御
 - 発電機負荷制御

発電機用途向けにプログラムされていない場合、505のスピードPIDは常にスピード制御モードで作動します。発電機用途向けにプログラムされている場合、発電機と系統遮断器の状況がスピードPIDの作動モードを決定します。

- 発電機遮断器接点が開いているときは、スピードPIDはスピード制御モードで作動します。
- 発電機遮断器が閉じているとき、かつ系統遮断器が開いているときは、周波数制御モードが選択されます。
- 発電機遮断器と系統遮断器の両方が閉じているときは、ユニット負荷制御モードが選択されます。

スピード制御

スピード制御モードの場合、供給する負荷(ユニットの負荷能力以下)にかかわらず、スピードPIDはタービンを同一のスピードまたは周波数で制御します。この設定では、安定または制御のためにPIDによってドループの形態や第2制御パラメータ(バイアス論理)が使用されることはありません。

以下のスピードPIDモード解説は505のプログラム標準設定に基づいています。505の標準ブレーカ論理の変更方法に関する情報は、このマニュアルの第2巻を参照してください。すべての関連スピード制御パラメータはModbus通信から利用可能です。全Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

周波数制御

以下の周波数制御モード解説は505のプログラム標準設定に基づいています。505の標準ブレーカ論理の変更方法に関する情報は、このマニュアルの第2巻を参照してください。

発電機遮断器が閉、系統遮断器が開のとき、スピードPIDは周波数制御モードで作動します。周波数制御モードにおいて、ユニットは、供給している負荷(ユニットの負荷能力以下)にかかわらず、同じスピードまたは周波数で作動します。図3-8を参照してください。

ブレーカポジションによってスピードPIDが周波数制御に切り替わるとき、スピード設定値は周波数制御が選択される前に感知された直近のタービンスピード(周波数)へ即座に変更されます。これにより、モード間のバンプレスな移行が可能です。感知された直近のスピードが定格スピード(同期スピード)設定値でなかった場合、スピード設定値は標準設定レートの1 rpm/s(サービスモードで調整可能)で定格スピード設定値まで変化します。

周波数制御モードでは、スピード設定値をスピード設定値増指令／減指令コマンドで必要に応じて変化させることができ、タイブレーカと無限バスの手動同期が可能です。この章の同期の節を参照してください。

表示用に、ユニットが周波数制御モードのときにリレーを励磁するようにプログラムすることができます。

ユニット負荷制御

505のスピードPIDは、発電機遮断器が閉じているとき、2つの独立したパラメータを制御することができます。その2つのパラメータとは、発電機が絶縁されているときは周波数、発電機が無限バスと並列に接続されているときはユニット負荷です。発電機遮断器と系統遮断器の入力がともに閉じているとき、スピードPIDはユニット負荷モードで作動します。PIDによる第2パラメータの制御を可能にするこの方式を、ドループと呼びます。

スピードPIDに制御用の2つのパラメータを与えることで、スピードPIDはユニットの負荷を制御し、バス周波数のあらゆる変化に対する安定化の機能を持ちます。この設定では、ユニットのドループ設定に基づき、バス周波数が増加するとユニット負荷が減少し、バス周波数が減少するとユニット負荷が増加します。正味の効果はバスのさらなる安定です。周波数と負荷の関係については、図3-9を参照してください。

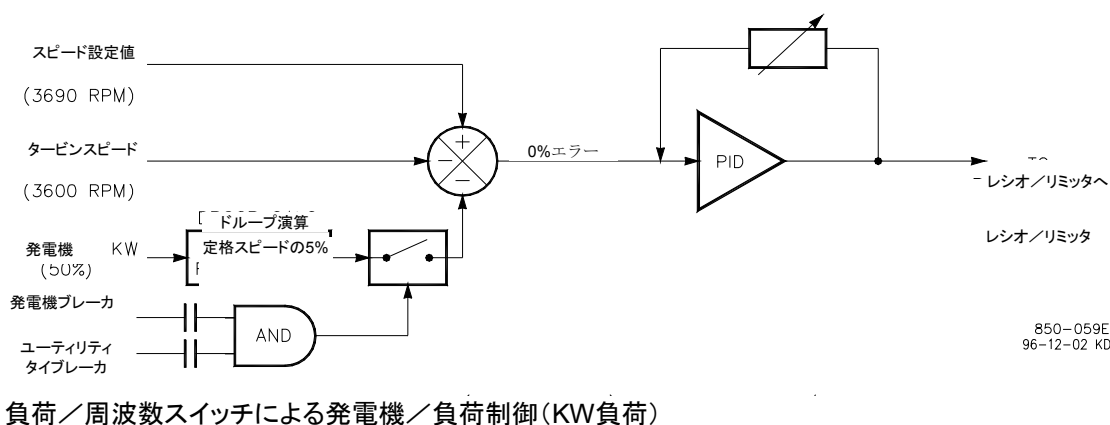
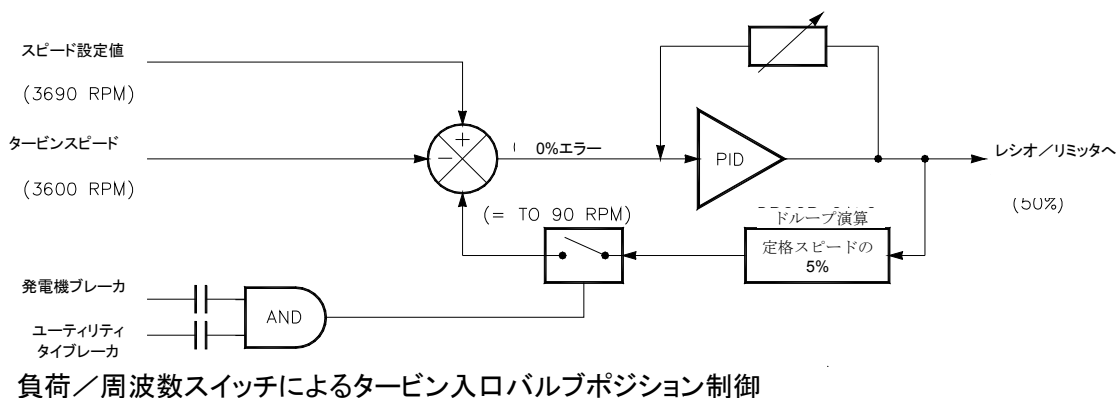
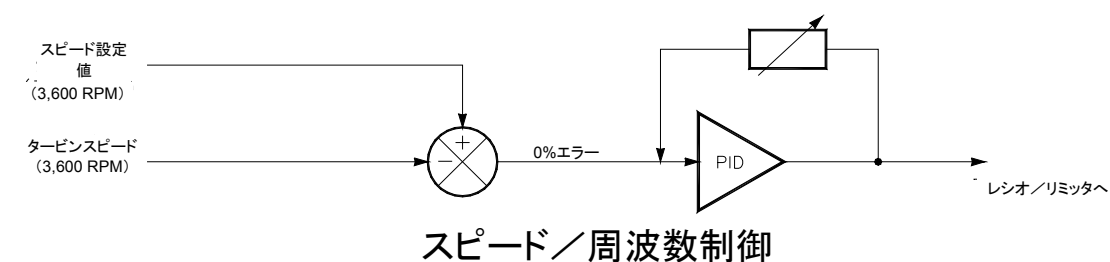
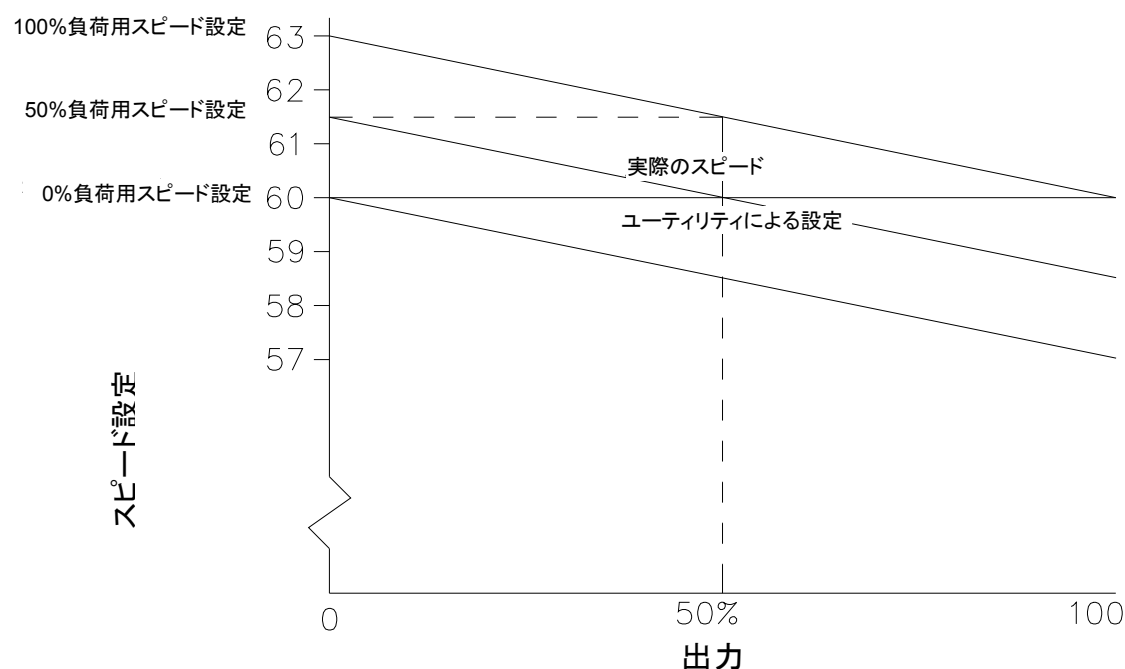


図 3-11. スピード PID 制御モード

「ドループ」という言葉は、他のパラメータ(ユニット負荷)がスピードPIDの加算ジャンクションに戻されるときの負荷の増加に対する、絶縁されたユニットのスピードの反応から由来したものです。このマニュアル全体を通して使用されるドループという言葉は、PIDの第2制御パラメータを意味します。ユニットの負荷を示す第2パラメータは、505のスピードPIDに戻され、絶縁モードで作動しているときはスピード、無限バスと並列に接続されているときはユニット負荷の、2つのパラメータを制御することができます。図3-9を参照してください。



周波数／スピードはユーティリティグリッドで設定
負荷はスピード設定値によって変動

850-136
96-03-29 KDW

図 3-12. 周波数とユニット負荷の関係

505のスピードPIDと設定値はタービンスピードと第2パラメータの制御に使用されるため、この第2パラメータ(ユニット負荷)は3つの項(スピード、設定値、ユニット負荷)すべてをPID加算ジャンクションで合計できるように標準化されます。この標準化は定格スピードのパーセンテージに基づいており、ユニット負荷とスピードPIDの設定値の間に直接的な関係を作り出します。ユニット負荷(0~100%)が定格スピードのパーセンテージとして示されると、スピード設定値はこのパーセンテージの分、定格スピードを超えて変化することができ、ユーティリティと並列に接続されているときは負荷を0~100%に上昇させることが可能です。ユニットの負荷は、以下の計算例に示すように、定格スピードのパーセンテージに変換されます。

$$\text{ドループ\%} \times (\text{発電機負荷またはバルブポジション\%}) \times \text{定格スピード} = \text{設定変化rpm}$$

$$\text{例: } 5\% \times 100\% \times 3,600 \text{ rpm} = 180 \text{ rpm}$$

ユーティリティバスと並列に接続されているこの例の場合、スピード設定値は3,600~3,780 rpmに調整することができ、ユニットの負荷を0~100%に変化させます。

ドループフィードバックは、ユーティリティバスまたはドループや負荷分担の能力を持たない他の発電システムと並列に接続される場合に、スピードPIDがユニット負荷(発電機電力またはタービンバルブポジション)を制御することを可能します。タービン発電機セットがユーティリティバスと並列に接続される場合、ユーティリティがユニットの周波数／スピードを決定し、ガバナが他のパラメータを制御しなければなりません。505は、無限バスと並列に接続される場合、タービン入口バルブポジション(LSSバスポジション)または発電機負荷を第2パラメータとして使用して制御を行います。

発電機負荷またはタービン入口バルブポジションのドループパーセンテージは、10%より大きく設定することはできません。一般的には5%に設定されます。

任意で設定ドループパーセンテージの値をタービン作動中に正面パネルから、または4~20 mA遠隔信号(遠隔ドループ)で変更し、グリッド周波数の変化に対する制御システムの反応を変更することができます。

ユーティリティグリッド周波数が不安定となり大きく変化する(昼／夜)一部の極端な場合に、ユニットの以下の設定を変更することができます。

- 正面パネルから周波数設定値(50 Hz/60 Hz $\pm$ 2.5 Hz)を変更。
- 周波数デッドバンド($\pm$ 3 Hz)を変更。グリッド周波数が安定しない場合の絶え間ないバルブ補正を低減および予防します。

無限バスに並列に接続されている場合に505を発電機負荷制御に設定するには、設定メニューの作動パラメータのページで「KWドループを使用」のオプションにチェックを入れます。505は、発電機の負荷を感知するワット変換器からのアナログ入力またはデジタル通信リンク(Woodwardリンク)を介したWoodward電力管理製品／装置からのKW負荷信号を受け入れるようにも設定されなければなりません。無限バスに並列に接続されている場合に505をタービンバルブポジション制御に設定するには、「KWドループを使用」のオプションのチェックをはずします。発電機負荷またはタービン入口バルブポジションのドループパーセンテージは10%より大きく設定することはできません。一般的には5%に設定されます。

505がタービン入口バルブポジションドループ(LSSバスポジション)を使ってユニット負荷を制御するようにプログラムされている場合、505は発電機遮断器が閉じられた時点でのバルブポジションに基づき負荷を計算します。このときのバルブポジションは、ゼロ負荷とみなされます。発電機遮断器が閉じているときにタービン主蒸気圧力および排気圧力が定格レベルとなる一般的な用途において、このゼロ負荷計算は、ユニット負荷の正確な感知と制御を可能にします。

注

発電機遮断器が閉じたときにタービン主蒸気圧力または排気圧力が定格レベルになっていない用途では、システム圧力が定格レベルに達したときに考えられるゼロ負荷レベルは誤ったものとなります。

ブレーカが閉じたときにタービン主蒸気圧力または排気圧力が定格にならない場合は、以下を実施することが推奨されます。

システムが定格蒸気圧力で作動しているときに、サービスモードで利用可能な調整可能項目を使ってバルブポジションをゼロ負荷に修正します。このためには、ゼロ負荷値(サービスモードの「ブレーカ論理」ヘッダ内)を調整し、この値を同期無負荷条件において正しいバルブポジション要求に設定します。

スピード設定値

スピードPIDの設定値は、505のキーパッド、外部接点、Modbus/OPCコマンド、4～20 mAアナログ入力のいずれかを介して調整することができます。特定設定値の設定は、505のキーパッドまたはModbus通信を介して直接的に入力することもできます。使用される場合は、カスケードPIDもこの設定値を直接的に制御します。

スピードPIDの設定値は、505のキーパッド、外部接点、Modbusのいずれかを介して調整することができます。特定の値を505のキーパッドまたはModbus通信を介して直接的に入力することもできます。遠隔スピード設定値アナログ入力による遠隔設定またはカスケードコントローラでカスケード入力パラメータを制御することによる操作も可能です。

スピード設定値の範囲は設定モードで定義されなければなりません。最小ガバナスピード設定値および最大ガバナスピード設定値のプログラム設定が、タービンの通常作動スピード範囲を定義します。スピード設定値は、過速度試験が行われない限り、最大ガバナスピード設定値の設定よりも増指令することはできません。スピード設定値は、いったん最小ガバナスピード設定値よりも高くすると、アイドル／定格の「アイドルへ変化」のコマンドが選択されない限り、または制御停止が選択されない限り、この設定よりも低く変化させることはできません。

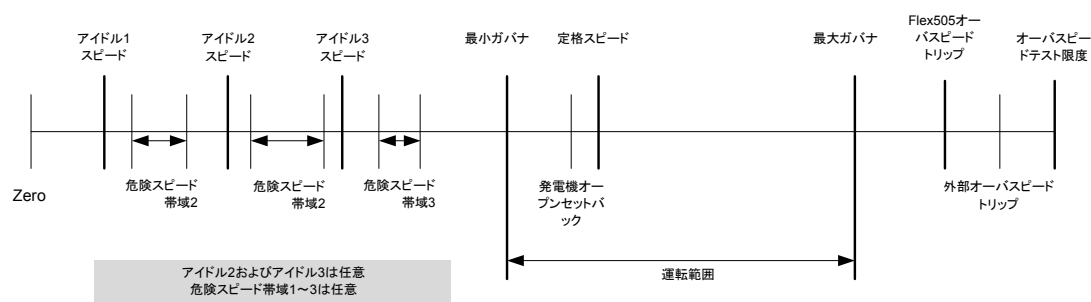


図 3-13. スピードの関係

いったんタービンスピードが最小ガバナスピード設定値以上になると、スピード設定値は増指令および減指令のディスクリットコマンドを介して調整することができます。スピード増指令または減指令コマンドが発行されると、設定値はプログラムされたスピード設定値スローレートで移動します。スピード増指令／減指令コマンドが3秒間よりも長く選択されると、スピード設定値はスピード設定値スローレートの3倍のファストレートで移動します。スピード設定値スローレート、ファストレート遅延、ファストレートは、サービスモードで調整することができます。

受け入れられた増指令または減指令コマンドに対して、設定値が移動できる最短時間は40ミリ秒 (Modbusコマンドの場合は120ミリ秒) です。スピード設定値スローレートが10 rpm/sにプログラムされている場合、その最小移動増分は0.4 rpm (Modbusコマンドの場合は1.2 rpm) です。

スピード設定値は、505のキーパッドまたはModbus通信を介して設定値を直接入力することによってあるレベルに設定することができます。

505のキーパッドからある設定値を入力するには、以下の手順に従ってください。

1. スピード制御のページに移動して、コマンド／入力設定値を選択します。
2. 目標値のダイアログボックスが開きます。Enterをクリックします (値をハイライト表示する)
3. 数字キーパッドを使って希望の設定値を入力します。Enterをクリックします (確認)
4. GOボタンをクリックして現在の設定値から新しい設定値へ移動します。

有効な数値が入力されると、その設定が新しい目標設定値として受け入れられます。無効な数値が入力されると、その設定は受け入れられず、505の画面には数値が範囲外であることを示すメッセージが一定時間表示されます。入力したレートはサービスモードで調整することができます。

有効な入力値の要件は以下のとおりです。

- スピードが最大ガバナ設定よりも低くなければなりません。
- スピードがアイドル設定よりも高く、かつ危険スピード回避帯域外でなければなりません。
- いったん最小ガバナ設定を超えた設定値を最小ガバナよりも低く下げることとはできません。
- ユニットが発電機を駆動していて、かつユニットがオンラインの場合、スピード設定値を最小負荷設定 (サービスで設定) よりも低く設定することとはできません。

スピード設定値は、Modbus/OPCから直接的に入力することもできますが、許容される範囲は最小ガバナスピード設定と最大ガバナスピード設定の間です。ユニットが発電機を駆動していて、かつユニットがオンラインの場合、許容される設定値の範囲は最小負荷設定と最大ガバナ設定の間に限定されます。

505が発電機用途向けに設定されている場合、同期スピード前後の設定値分解能を高めるために、特別スピード設定値レート (同期ウインドウレート) が使用されます。これにより、より厳密な設定値制御が、手動での同期、またはディスクリット接点を使って505と接続される自動シンクロナイザによる同期に適応することが可能になります。この同期ウインドウレートは、2 rpm/sに標準設定されており、発電機遮断器が開かれていてかつスピード設定値が定格スピードから10 rpm以内にあるときにのみ使用されます。同期レートと同期ウインドウはともに、サービスモードで調整することができます。

発電機用途向けに設定されている場合、505は、最小負荷設定値を使用して、発電機遮断器を閉じたときのユニットの逆電力の可能性を低減します。系統遮断器が閉じている状態で、発電機遮断器閉の指示を受けると、スピード設定値は最小負荷設定まで段階的に変化します。最小負荷設定は3%に標準設定されています（サービスモードで調整可能）。最小負荷設定はサービスモードの「ブレーカ論理」ヘッダ内にある「最小負荷を使用」設定のチェックをはずす（使用しない）ことによって無効にすることができます。

関連する機能として、「最小負荷を使用」が選択されておりかつ運転パラメータ内の「制御停止の逆電力」パラメータが選択されていない場合、ブレーカが閉じられると505は最小負荷設定をスピード設定値の下限として使用します。

505を機械駆動用途向けに設定するときは、スピード設定値を瞬時に最小ガバナンスpeedに移動するよう接点入力を設定することができます。この機能は起動シーケンスが完了した後でのみ使用することができます。接点入力を閉じることで、スピード設定値を最小ガバナンスpeedに移動することに加えて、カスケード制御および補助制御を無効にすることにもなります。

スピード設定値に関連するすべてのModbusパラメータのリストは、第6章を参照してください。

周波数の設定／解除

負荷分担が行われていないときにのみ、周波数設定／解除機能を使用して複数のユニットを共通の絶縁バスで作動させることができます。この機能では、複数ユニットの絶縁バスにおける1つのユニットが周波数を制御し、他のユニットはユニット負荷モードで作動します。周波数を制御するユニットは、プラントの負荷に応じてその負荷がスイング（変化）するため、「スイングマシン」と呼ばれます。この設定では、「スイングマシン」をオーバーロードさせたり逆電力を与えたりしないよう注意する必要があります。

この機能がプログラムされていると、オペレータはあるユニットの周波数制御モードをそのユニットが作動中に設定または解除することができます。設定されると、プラントからユーティリティへのタイブレーカが開いたときに、ユニットは周波数制御に切り替わります。解除されると、プラントからユーティリティへのタイブレーカが開いたときに、ユニットはユニット負荷制御モードのままとなります。

この機能を使用するには、プログラムの「周波数設定／解除を使用」のチェックボックスにチェックを入れ、同期／負荷分担モードがプログラムされず、かつディスクリートコマンドがプログラムされていなければなりません。周波数設定／解除モードは、プログラムされた接点入力、ファンクションキー、Modbusコマンドのいずれかから選択することができます。プログラムされた接点入力が閉じられると、ユニットの周波数制御モードが設定されます。プログラムされた接点入力が開かれると、ユニットの周波数制御モードが解除されます。

プラントからユーティリティへのタイブレーカが開いていれば、ユニットのサイズ、健全性、および作動状況に応じて、オペレータはどのユニットがプラント周波数制御ユニットとして指定されるかを選択することができます。周波数制御はいつでも設定することができますが、発電機遮断器が閉かつ系統遮断器が開のときのみ制御を行います。

注

周波数制御モードを設定するユニットは一度に1つだけとする必要があります。複数のユニットが同時にプラント周波数を制御しようとすると、競合が起こってシステムが不安定になり、機械の過負荷や逆電力による装置の損傷の可能性があります。

「周波数設定／解除を使用」のチェックボックスがチェックされていない場合、周波数制御は常に設定され、ユーティリティタイの接点が開いていると、ユニットは周波数制御を行います。プログラムの「周波数設定／解除を使用」がチェックされている場合、まず周波数制御を設定しなければなりません。その後、ユーティリティタイの接点が開いていると、ユニットが周波数制御に切り替わります。

表 3-4. 周波数設定／解除の発電機制御形態

タイブレーカ 接点の状態	発電機遮断器 接点の状態	周波数 設定	スピード制御 モード	初期スピード	カスケード制御ま たは補助制御(使 用される場合)
閉	開	XXXX	スピード、オフライン ダイナミクス	XXXX	無効
閉	閉	XXXX	ユニット負荷制御、 オンラインダイナミクス	ドループ設定値	有効
開	開	XXXX	スピード、オフライン ダイナミクス	XXXX	無効
開	閉	設定	周波数制御、 オフラインダイナミクス	現在のスピード、 その後定格	無効
開	閉	解除	ドループ、オフライン ダイナミクス	ドループ設定値	無効

スピード制御ダイナミクス

505には、ダイナミクスの設定について多様な選択肢があります(PIDゲイン設定)。システム条件が変更されたときに、その反応時間を変更する必要があるとき、これらのダイナミック変数によりスピードPIDが最適な反応をするように調整することができます。この値はオフラインとオンラインの2つの主要作動条件に分けられます。

オフライン、オンラインおよびレシオリミッタ

505が発電機用途向けに設定されるとき、系統遮断器と発電機遮断器は、スピードPIDによってどの組み合わせのダイナミクスが使用されるかを決定します。系統遮断器または発電機遮断器のいずれかが開くと、スピードPIDのオフラインダイナミクスが選択されます。両方のブレーカが閉じられると、スピードPIDのオンラインダイナミクスが選択されます(表3-2参照)。

発電機用途向けに設定されていないとき、505はプログラムされた「最小ガバナスピード設定値」設定を使って、どの組み合わせのダイナミック値がスピードPIDに使用されるかを決定します。タービンスピードが「最小ガバナスピード設定値」設定よりも低くなると、スピードPIDのオフラインダイナミクスが選択されます。タービンスピードが「最小ガバナスピード設定値」設定よりも高くなると、スピードPIDのオンラインダイナミクスが選択されます(表3-2参照)。

発電機用途向けに設定されていないとき、505は最小ガバナスピードになるとオフラインダイナミクスからオンラインダイナミクスに移ります。

任意選択で、「オンラインダイナミクス選択」機能を行う接点入力をプログラムすることができます。この接点がプログラムされると、系統遮断器と発電機遮断器のポジション(発電機用途)、および最小スピード設定状況(非発電機用途)はダイナミクスの選択に影響しません。プログラムされた接点入力が開のときは、オフラインダイナミクスが選択され、スピードPIDによって使用されます。プログラムされた接点入力が閉のときは、オンラインダイナミクスが選択され、スピードPIDによって使用されます。

オンラインダイナミクスが選択されスピードPIDによって使用されることを示すようにリレーをプログラムすることができます。

表 3-5. オンライン／オフラインダイナミクスの選択

設定	オンラインダイナミクスが選択される	オフラインダイナミクスが選択される
発電機設定	両方のブレーカが閉	いずれかのブレーカが開
非発電機設定	スピード > 最小ガバナ設定	スピード < 最小ガバナ設定
*接点入力	閉	開

* プログラムされると、接点入力オプションが優先されます。

抽気／混気タービンが設定されている場合、レシオリミッタで動作するときはオプションでダイナミクスの第3の組み合わせが使用できます。最初は、これらの値がオンラインのダイナミック設定に一致、追従します。スピード制御ダイナミクス画面では、「オンラインに一致」機能の選択を解除することができ、レシオリミッタのダイナミクスを手動で調整することができます。

ダイナミックゲイン設定

スピードPIDのダイナミックゲイン値は設定モードで初期的な定義を行い、いつでも調整することができます。オフライン設定の場合、比例、積分、微分の項について1組の値となります。オンライン設定は、1組の値またはダイナミクスを2つまたは3つの異なる負荷点で最適化することによって作られる曲線とすることができます。

これらの値を設定する手順は以下のとおりです。

1. オフライン条件およびオンライン条件の両方について、ゲインを手動で設定します。このマニュアルのPIDダイナミック調整の節を参照して、このプロセスを完了させてください。
2. システムの反応を自動的に分析し特定の作動条件に最適なゲインを計算する、自動化されたPIDダイナミックオプティマイザルーチンを使用します。
3. 分析が終わってゲインが計算されたら、ユーザはこれらのゲインを維持するか、手動の値に戻るかを選択することができます。オンライン運転の場合、このルーチンが低負荷点、中負荷点、高負荷点で行われ、すべての負荷条件で最適なダイナミクスのための理想的なゲイン曲線を作ります。

PIDダイナミックオプティマイザ手順に関するさらなる情報については、このマニュアルのPIDダイナミック調整の節を参照してください。

遠隔スピード設定値

スピード設定値は、遠隔スピード設定値(RSS)アナログ入力機能をプログラムすることにより、アナログ信号を介して遠隔的にポジショニングすることができます。これにより、スピード設定値をプロセス制御または分散ブランド制御システムによって遠隔的に設定することが可能です。

RSS入力は505のスピード設定値に直接的に影響します。遠隔入力信号がスピード設定値を変更することのできる最大レートはプログラム可能です。遠隔設定値が有効の場合、スピード設定値は、2つの設定が一致して最大レートで移動することができるようになるまで、非常に遅いレートで移動します。

RSSレンジはプログラムされたアナログ入力の4 mAおよび20 mAの設定によって決定されます。RSSレンジはサービスモード(遠隔スピード設定内)で調整可能ですが、最小／最大ガバナスピード設定値の値を超えて制御することはできません。

RSSは第2のスピード設定機能であるため、スピードPIDが505のLSSバスを制御してRSSによるアクチュエータのポジショニングを可能にしなければなりません。発電機用途として設定されると、両方のブレーカが閉じない限りRSSは制御を行わず、スピードPIDが制御を行います。非発電機用途として設定されると、RSSによる制御が可能になる前に、タービンスピードが最小ガバナに到達しなければなりません。RSSが有効の場合、カスケード制御および補助制御(有効／無効に設定されている場合)は、自動的に無効になります。

RSSは505のキーパッド、外部接点、Modbusのいずれかから有効または無効にすることができます。この3つのコマンド発行元のいずれかから直近に与えられたコマンドが、有効／無効の状態を決定します。直近のコマンドがキーパッドから与えられたのか、もしくは他の装置から与えられたのかということは問題になりません。

接点入力を外部RSS有効として機能するようにプログラムすることができます。このプログラムされた接点が開のときはRSSが無効で、閉のときはRSSが有効になります。この接点は、トリップ条件が解除されているときに開閉が可能です。接点が開いている場合、RSSを有効にするには接点を閉じなければなりません。接点が閉じている場合、RSSを有効にするには接点をいったん開いて、再び閉じなければなりません。

RSS入力へのミリアンペア信号が範囲外(2 mA未満または22 mA超)の場合、アラームが出され、RSSは入力信号が是正されアラームがクリアされるまで禁止されます。

遠隔スピード設定値状態メッセージ

RSSは、以下の状態のいずれかになります(505正面パネル画面メッセージ)。

- 無効—RSSの機能が有効でなく、スピード設定値に影響しません。
- 有効—RSS制御が有効です。
- アクティブ—RSSがスピード設定値の制御を行っていますが、スピードPIDはアクチュエータ出力の制御を行っていません。
- 制御—RSSがスピード設定値の制御を行い、スピードPIDがアクチュエータ出力の制御を行っています。
- 禁止—RSSを有効にすることはできません。入力信号にエラーがある、制御された停止が選択された、ユニットがシャットダウンされた、RSSがプログラムされていない、のいずれかの状況です。

有効なときに、RSSがスピード設定値と一致しない場合があります。この場合、スピード設定値はプログラムされた「スピード設定値スローレート」設定(サービスモードにおける標準設定)でRSSまで変化します。制御を行うと、RSS変更のためにスピード設定値が移動する最大レートはプログラムされた「RSS最大レート」設定となります。「RSS最大レート」が10 rpm/sに設定されていて、RSSアナログ入力が即座に3,600 rpmから3,700 rpmに移動した場合、スピード設定値は3,700 rpmまで10 rpm/sで移動します。

サービスモードの関連調整項目に関する情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。

すべての関連RSSパラメータはModbusリンクを介して利用可能です。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

同期

WoodwardのEGCP-3、easYgen、DSL-2を介して自動発電機同期を行うことができます。DSL-2は、デジタル通信接続を介する製品で、Woodwardリンクウィザードを使ってもっとも簡単に505に組み込むことができます。以下に示すアナログ入力信号インターフェースは不要な場合もありますが、必要であれば冗長信号として使用することができます。

これらの製品は505のアナログ入力に接続し、505のスピード設定値を直接的にバイアスして、発電機スピード、周波数、位相を変化させます。任意選択で、これらの製品はユニット電圧レギュレータと接続して、発電機遮断器前後のシステム電圧を一致させることができます。

505が発電機用途向けに設定されている場合、同期スピード前後の設定値分解能を高めるために、特別スピード設定値レート(シンクロナイザウインドウレート)が使用されます。これにより、より厳密な設定値制御が、手動での同期、または離散的に505と接続される自動シンクロナイザによる同期に適応することが可能になります。このレートは、2 rpm/sに標準設定されており、505のサービスモードを介してのみ調整が可能です。このレートは、発電機遮断器が開かれていてかつ実際のスピードが定格スピードから+10 rpm以内にあるときにのみ使用されます(サービスモードを介して調整可能)。

これらの製品は、シンクロナイザのみとして、またはシンクロナイザと負荷制御として使用することができます。シンクロナイザのみとして使用されるとき、505はこれらの製品のアナログスピードバイアス信号を受け入れこの入力を有効にするように設定されなければなりません。同期が必要な場合、「同期有効」接点入力をプログラムして505の同期入力を有効にすることができます。発電機遮断器が閉じているときは同期有効コマンドが無効になりますが、再度有効にすることで負荷管理製品にタイブレーカ同期を行わせることができます。この入力を有効にするには、「同期有効」接点をいったん開き、再び閉じなければなりません。一般的に現場のシンクロナイザ制御パネルには2極単投(DPST)スイッチが使用され、負荷管理製品の同期モードと505アナログ入力の両方を同時に有効にすることで自動同期を選択します。また、この信号を505に送ることができ、505はこの有効コマンドをシンクロナイザに送るようにリレー出力を設定することができます。

負荷管理製品を発電機同期のみに利用するように505を設定するには、「同期入力」機能設定をプログラムし、「同期有効」機能を「接点入力X」設定にプログラムしてください。「同期入力」機能には、この信号をデジタル通信リンクまたはアナログ入力から受け取るようにすることができるメニューがあります。アナログ入力を使用する場合、レンジとゲインはあらかじめ設定されており、サービスモードでのみ調整が可能です。そのため、同期入力の

4 mAと20 mAの設定モード設定は無関係で、機能の作動によって使用されません。このマニュアルの第2巻を参照してください。

505が負荷管理製品を同期に使用するようにプログラムされている場合、スピード制御画面を使って同期機能へのアクセス、同期機能の有効化、すべての同期モードメッセージの監視を行うことも可能です。

同期モードメッセージには以下があります。

- 無効—同期入力が無効で、スピード設定値に影響しません。
- 有効—同期入力がある有効です。
- 制御—同期入力がスピード設定値をバイアスしています。
- 禁止—同期入力が禁止され、有効にすることはできません。入力信号にエラーがある、系統遮断器と発電機遮断器の両方が閉じている、タービンがシャットダウンされた、制御シャットダウンが行われている、同期制御がプログラムされていない、のいずれかの状況です。

同期／負荷分担

505は、アナログ入力を使ってWoodwardのEGCP-3、easYgen、DSLC-2から負荷分担信号を受け取ることができます。DSLC-2は、デジタル通信接続を介する製品で、Woodwardリンクウィザードを使ってもっとも簡単に505に組み込むことができます。この接続では、以下に示すアナログ入力信号インターフェースは不要な場合もありますが、必要であれば第2バックアップ信号として使用することができます。

この入力は、これらの電力管理製品と共同で、制御システムが同じ製品を使って他のシステムとアイソクロナスな負荷分担を行うことを可能にします。505の内部加算接合器はこの信号をスピード／負荷PIDの基準に加えます。負荷分担に加え、この505への信号入力はユニットをプラントバスまたはユーティリティのいずれかと同期するのに使用することができます。

これらの電力管理製品それぞれは、VAR／力率制御を提供することができ、すべてのユニットが無効電力分担および有効電力負荷分担を行うことを可能にします。これらの製品は、発電機PTおよびCTを介してユニットの負荷を、またネットワーク相互接続（同一バス上のすべてのユニットの組み合わせ）を介してシステムの負荷を感じ取ります。

シンクロナイザおよび負荷制御として使用される場合、これらの製品は自動同期を行い、内部基本負荷設定、システム平均負荷設定、プロセスループの制御設定、マスタシンクロナイザおよび負荷制御（MSLC）の要求設定に基づいて、ユニットの負荷を制御します。

同期後、ユニット負荷は同期／負荷分担入力を介して電力管理製品によって、または505の内部スピード／負荷設定値によって制御することができます。系統遮断器の接点は、505の内部負荷設定値を介してユニット負荷制御を選択するのに使用されます。ユーティリティタイ接点入力が閉じられているときは、505の内部負荷制御が選択され、スピードPID設定値がユニット負荷の制御に使用されます。任意でカスケードまたは補助制御モードを使用して、他のシステムパラメータに基づいてユニット負荷を設定することができます。

EGCP-3は、スピードバイアス信号を介して505と接続します。負荷管理製品を発電機同期および負荷分担に使用するように505を設定するには、「同期／負荷分担入力」機能をアナログ入力設定の1つにプログラムし、「同期／負荷分担有効」機能を「接点入力#X」の設定にプログラムします。「同期／負荷分担入力」機能はあらかじめレンジおよびゲインが設定されており、サービスモードでのみ調整が可能です（第2巻参照）。そのため、同期入力用の4 mAと20 mAの設定モード設定は無関係で、機能の作動によって使用されません。

系統遮断器接点、発電機遮断器接点、同期／負荷分担有効接点の組み合わせが、505の同期動作モードおよび負荷分担動作モードの状態を定義します（表3-3参照）。

系統遮断器接点入力は、発電機遮断器が閉じているときの負荷分担の有効化および無効化に使用されます。ユーティリティタイ接点が開いている場合、負荷分担は有効になり、505の内部スピードPIDループモード、カスケードモード、補助モードが無効になります（サービスモードの標準設定）。ユーティリティタイ接点が開いている場合、負荷分担は無効になり、505のスピードPIDループモード、カスケードモード、補助モードが有効になります（使用される場合）。

発電機遮断器接点入力は、ユーティリティタイ接点とともに、負荷分担のアクティベートに使用されます。

同期／負荷分担有効接点入力オプションは、発電機遮断器が閉じられる前の同期／負荷分担アナログ入力の有効化に使用されます。外部接点の代わりに、505の同期／負荷分担アナログ入力の有効化に使用できるボタンがスピード制御画面にもあります。この有効／無効ディスクリート機能は、発電機遮断器が閉じられた後は無視され、発電機遮断器が開かれた後で再度選択しなければなりません。一般的に現場のシンクロナイザ制御パネルには2極単投(DPST)スイッチが使用され、電力管理製品の同期モードと505アナログ入力の両方を同時に有効にすることで自動同期を選択します。

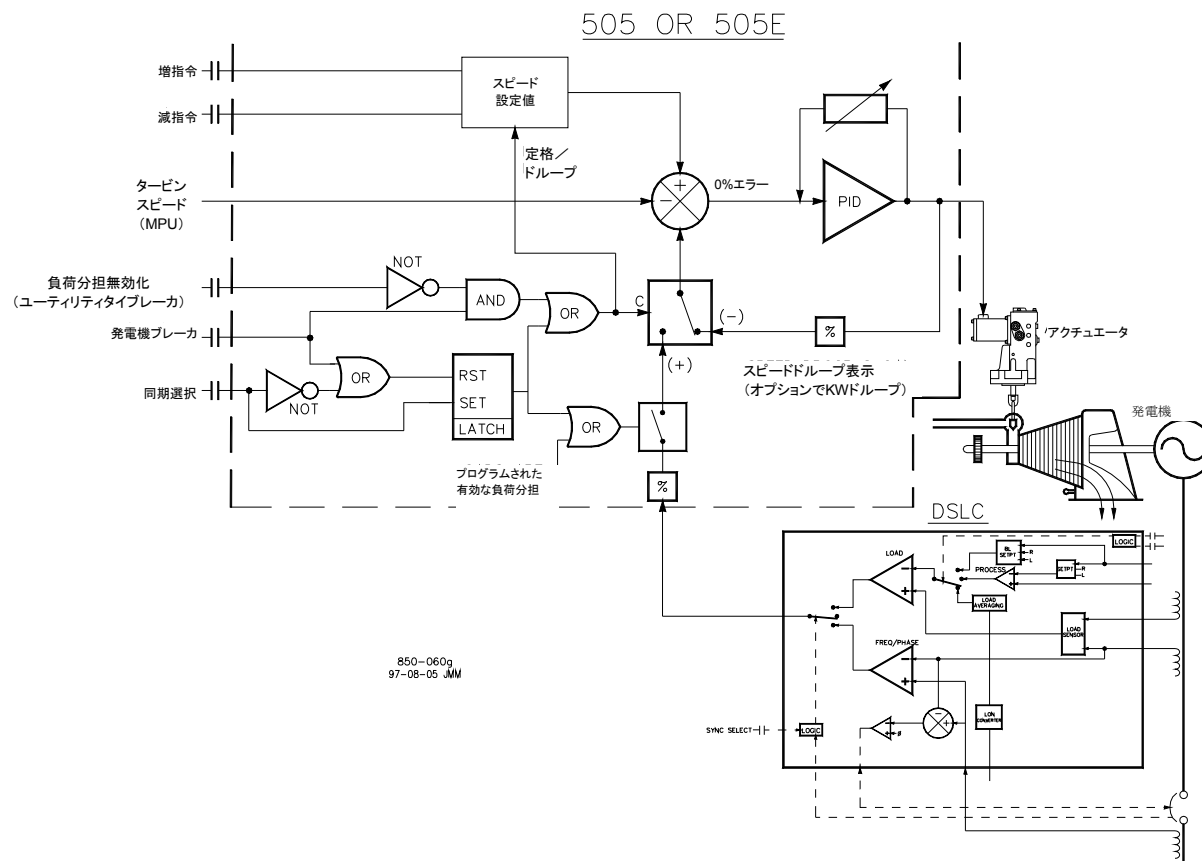


図 3-14. 負荷分担論理

表 3-6. 接点に基づくスピード制御モード

タイブレーカ 接点の状態	発電機遮断器接 点の状態	同期／負荷 分担有効	スピード制御 モード	初期スピード	カスケード制御ま たは補助制御(使 用される場合)
閉	開	開	スピード、オフライン ダイナミクス	XXXX	無効
閉	閉	XXXX	ユニット負荷制御、 オンラインダイナミ クス	ドループ設定 値	有効
開	開	開	スピード、オフライン ダイナミクス	XXXX	無効
開	開	閉	同期、オフライン ダイナミクス	XXXX	無効
開	閉	XXXX	負荷分担、オフライ ンダイナミクス	現在のスピード	無効

ディスプレイ画面のボタンを同期／負荷分担の有効化に使用する場合、505リレー出力も電力管理背品の同期モードを選択するようにプログラムすることができます。505をこの機能に設定するには、同期／負荷分担有効機能をリレーX励磁オン設定にプログラムしてください。

505が負荷管理製品を同期と負荷分担に使用するようにプログラムされている場合、スピード制御画面を使用してこれらの機能へのアクセス、これらの機能の有効化、すべての同期モードメッセージの監視を行うことも可能です。

同期モードメッセージには以下があります。

- 無効—同期／負荷分担入力が無効で、スピード設定値に影響しません。
- 有効—同期／負荷分担入力が有効です。
- 制御—同期／負荷分担入力がスピード設定値をバイアスしています。
- 禁止—同期／負荷分担入力を有効にすることはできません。入力信号にエラーがある、タービンがシャットダウンされた、制御シャットダウンが行われている、同期／負荷分担機能がプログラムされていない、のいずれかの状況です。
- すべての関連する同期パラメータおよび負荷分担パラメータはModbusリンクから入手することができます。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

手動要求

手動バルブ要求機能は、バルブ要求がどれほど高くなることができるかを制限する入力をLo信号選択バスに与えるのではなく、他のすべてのコントローラ(スピード含む)を無効にして手動要求がバルブ要求出力を完全に制御するようにするというを除いて、バルブリミッタと同様に機能します。抽気／混気タービンの場合、HPバルブとLPバルブの両方が同時に手動モードになります。この機能の目的は、プラントの安定性または振動の問題のトラブルシューティングを支援することです。バルブを現在の位置で一時的に保持するのに使用することができます。

この機能は、サービスメニューを使って選択することができます。バルブ要求出力の保持に加えて、手動要求はバルブ要求を非常に遅く安全なレートに手動で望ましく調整することを可能にします。選択された場合、この機能のバルブ移動レートを調整することができます。これは、このバルブを動かすことによって影響を受けるタービンに関するスピード、負荷、またはプロセスおよび圧力にとって安全かつ安定した値に設定する必要があります。また、タイムアウト時間の調整も可能です。手動要求増指令／減指令コマンドを受けていない場合、この時間が経過すると機能は無効になります。手動要求増指令／減指令コマンドが発行されるたびに、タイマは再起動します。

バルブを定位置にロックすることにはリスクがあるため、この機能を無効にする数多くの保護が存在します。これらの保護は、標準の無効コマンド機能とタイムアウト保護に加えて、ユニットをスピードPID制御に戻します。この機能を無効にするすべての要素を以下に示します。

- オペレータインターフェース無効コマンド
- 手動要求未使用（サービスメニュー設定）
- あらゆるタービントリップ
- 起動が未完了、または過速度試験が有効
- スピードが最小ガバナよりも低い
- スピードが最大ガバナよりも高い
- ブレーカが両方とも閉じられていない（発電機用途のみ）
- 非作動によるタイムアウト

警告

手動バルブ要求

手動要求を調整するときは、505がスピード、負荷、プロセスの制御を行わなくなるため、注意が必要です。バルブの動作に関するすべてのプロセスの安全な作動を確保することは、オペレータの責任です。この機能を使ってバルブ位置を保持するときであっても、安全でない状況になるまで505がシステムの混乱に反応しない可能性があるため、注意が必要です。注意を怠ると、制御不能となって人身事故、死亡事故または物的損害が発生する可能性があります。

負荷遮断

発電機負荷遮断論理は、WoodwardのPID_OPTIブロックとともに、負荷が大きく低下するイベントに自動的に対応し、負荷遮断が発生した場合にバルブ要求（エネルギー）を低減してスピードオーバシュートを最低限に抑え、オーバスピードトリップを防ぎます。発電機用途では、大きな負荷変動が発生する2種類のイベントがあります。

イベント1—発電機遮断器が開になるとき

一般的にこのイベントは、ユーティリティグリッドに対してユニット負荷制御（ドループ）で作動するユニットの全負荷遮断で、タービンのすべての負荷が失われます。

発電機遮断器が開になると、スピードが定格スピード+1%を上回っている場合、制御システムは即座にHPバルブ要求をゼロ（0%）にします。これにより、タービンスピードがスピード設定値+1%のレベルに低下するまで、バルブはゼロに保持されます。

イベント2—ユーティリティブレーカが開になるとき（発電機遮断器は閉のまま）

このイベントでは、ユーティリティに対してユニット負荷制御（ドループ）で正常作動するユニットがユーティリティブレーカを失い、発電機遮断器は閉のままで、ユニットはアイランドモードに切り替わります。この場合、通常はタービンにいくらかの負荷が残っています。

ユーティリティブレーカが開になると、スピードが定格スピード+1%を上回っている場合、制御システムは即座にHPバルブ要求をゼロ（0%）にします。これにより、タービンスピードがスピード設定値+1%のレベルに低下するまで、バルブはゼロに保持されます。こちらのイベントでは、このスピード設定値は定格スピードです。

フィードフォワード入力

圧縮機用途向けに設定されている505コントローラの場合、アンチサージコントローラ（外部）と505の内部スピードPIDまたはカスケードPIDコントローラの間にカップリング効果が発生する可能性があります。アンチサージコントローラがアンチサージバルブを開いて制御する必要があるプラント条件になると、圧縮機の吸気圧力が変化します。505カスケードコントローラも圧縮機の吸気圧力を制御している場合、この圧力変化に反応して2台のコントローラが一時的に相互に影響する（競合する）ことになります。

505はアンチサージコントローラからのアナログ入力(フィードフォワード信号)を使用するように設定することができます。この入力は、505コントローラのスピードPIDコントローラおよびカスケードPIDコントローラの反応をアンチサージコントローラから切り離すことを可能にし、あらゆる条件でのシステムの安定性を高めることができます。この入力がどのように505のコントローラ論理に適用されるかをよりよく理解するには、このマニュアルのスピードコントローラブロックダイアグラムを参照してください。この信号は、アンチサージコントローラのアンチサージバルブ要求を示すもので、0% = 4 mA = 閉、100% = 20 mA = 開となります。この信号の遅延は最小限に抑えられなければならないかもしれません。

このフィードフォワード機能は、標準作動範囲(最小ガバナと最大ガバナの間)での運転が行われており、かつこのフィードフォワード機能が有効化されている場合のみ、有効となります。この機能は、接点入力、プログラム可能なファンクションキー、Modbus通信から有効化/無効化することができます。

有効な場合、フィードフォワードアナログ入力が増加または減少すると、スピード設定値は上昇または下降します。これは、スピード設定値に加えられるまたはスピード設定値から差し引かれるオフセットです。フィードフォワードイベント後、このスピードオフセットは設定されている遅延時間(通常120秒)に基づき、ゆっくりとゼロに戻ります。例えば、最大フォワードレートが50%/sで最大オフセットが100 rpm、最小フォワードレートが-25%/sで最小オフセットが-75 rpm、反応遅延が120秒に設定されている場合のフィードフォワード反応を以下のイベントとして説明します。

1. スピード設定値は定格スピードのX rpm。
2. フィードフォワードアナログ入力は1秒間に50%増加。
3. スピード設定値は即座に100 rpm上昇。
4. この設定値はゆっくりとX rpmまで下降(120秒以上)。
5. フィードフォワードアナログ入力は1秒間に25%減少。
6. スピード設定値は75 rpm下降。
7. この設定値は120秒以上かけてゆっくりとX rpmまで上昇。

フィードフォワードループは、ここに示す一時的な反応、または直接反応(入力される信号に基づく連続的な逸脱)として設定することができます。

非常ループ

圧縮機サージの場合、大きなスピードの変動が生じる可能性があり、回復が非常に困難な場合があります。このような場合、通常のフィードフォワードループよりも大きなオフセットを使って制御システムのスピード基準を即座にバイアスさせるよう非常フィードフォワードをプログラムすることができます。

設定されている場合、非常フィードフォワードバイアス動作は、非常動作遅延として設定されている短い時間、アンチサージコントローラの効果を高め、アンチサージコントローラを支援して圧縮機を保護します。非常動作は、フィードフォワードアナログ入力が設定されている「有効化までのFWレート」(このレートは通常のフィードフォワードループに使用される「最小/最大フォワードレート」より大きくなければなりません)よりも早く増加または減少したときに有効になります。スピード基準に「非常最大スピードオフセット」が加えられます。このオフセットはすぐに減少を始め、設定されている「非常動作遅延」後にゼロになります。このとき、一般的に非常状態はごく短い時間であるため、通常のフィードフォワード動作オフセットが有効になります。

直接動作

直接動作として設定される場合、フィードフォワードループは4~20 mAの較正と比例してスピード設定値をオフセットします。このオフセットはゼロまで小さくなることはなく有効のままとなり、スピード基準をフィードフォワードのアナログ入力の実際の値に基づいてオフセットします。例えば、最大オフセット150 rpm、最小オフセット-50 rpmに設定されている場合、アナログ入力が8 mAであれば直接フィードフォワード動作は設定値を0 rpmオフセットします。アナログ入力が16 mAの場合、オフセットは100 rpmで、ゼロまで小さくならずアナログ入力が16 mAである間は100 rpmにとどまります。

直接動作はスピードを最小ガバナよりも下げる、または最大ガバナよりも上げることに使用することはできません。

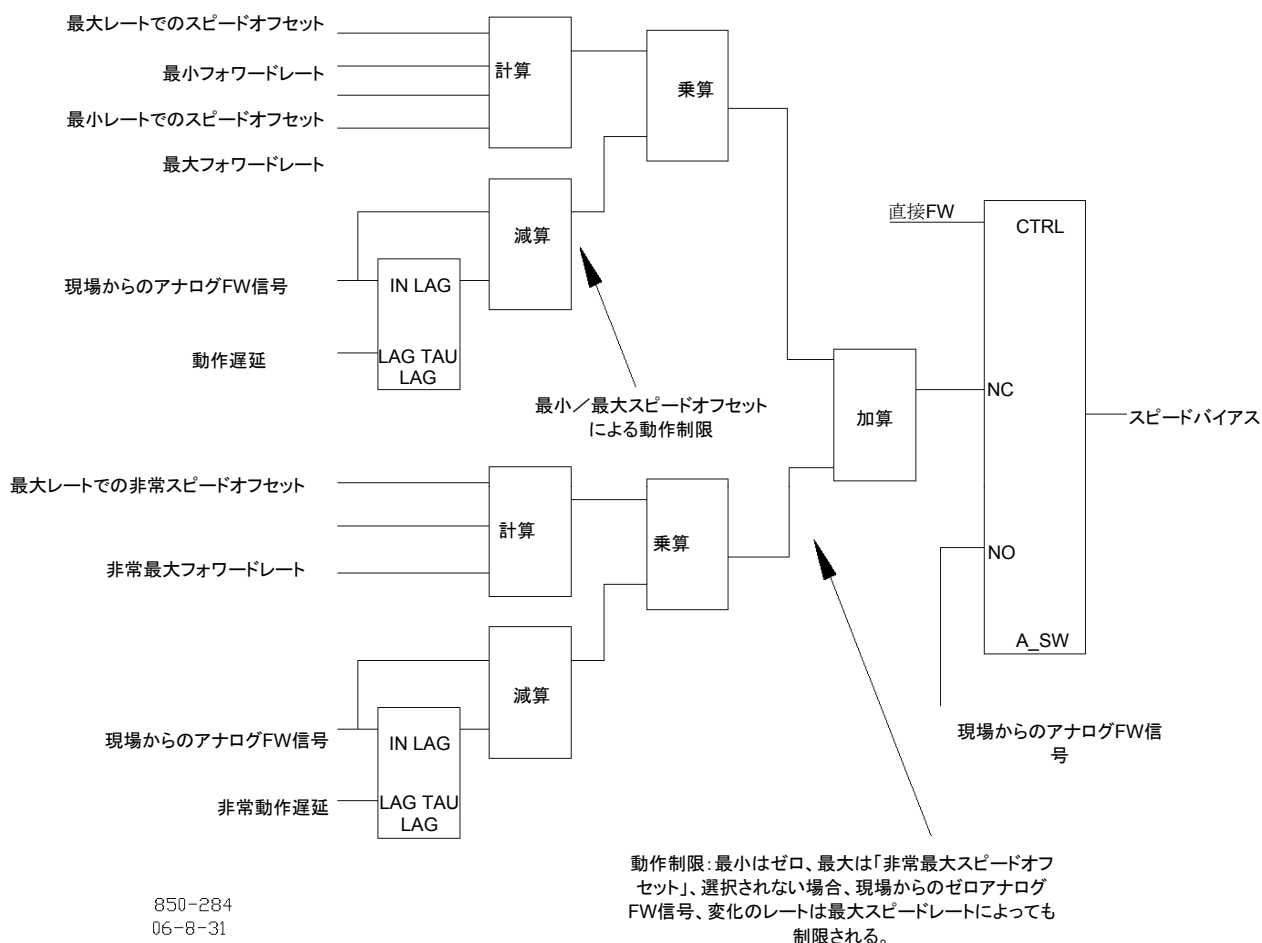


図 3-15. 一般的なアンチサージバルブとスピードフィードフォワード論理の傾向

カスケード制御

カスケード制御は、タービンのスピードまたは負荷に関連するシステムプロセスや、タービンのスピードまたは負荷の影響を受けるシステムプロセスを制御するように設定することができます。一般的に、このコントローラはタービン入口または出口の圧力コントローラとして設定および使用されます。

カスケード制御は、スピードPIDでカスケードされるPIDコントローラです。カスケードPIDは4～20 mAプロセス信号を内部設定値と比較して、スピード設定値を直接的にポジショニングし、タービンのスピードまたは負荷をプロセス信号と設定値が一致するまで変化させます。このように2つのPIDをカスケードすることで、2つの制御パラメータ間のバンプレスな移行を行うことができます。

有効にすると、カスケードPIDはスピード設定値を最大スピード設定値レート(カスケード制御ヘッダ内で設定)まで可変レートで動かすことができます。

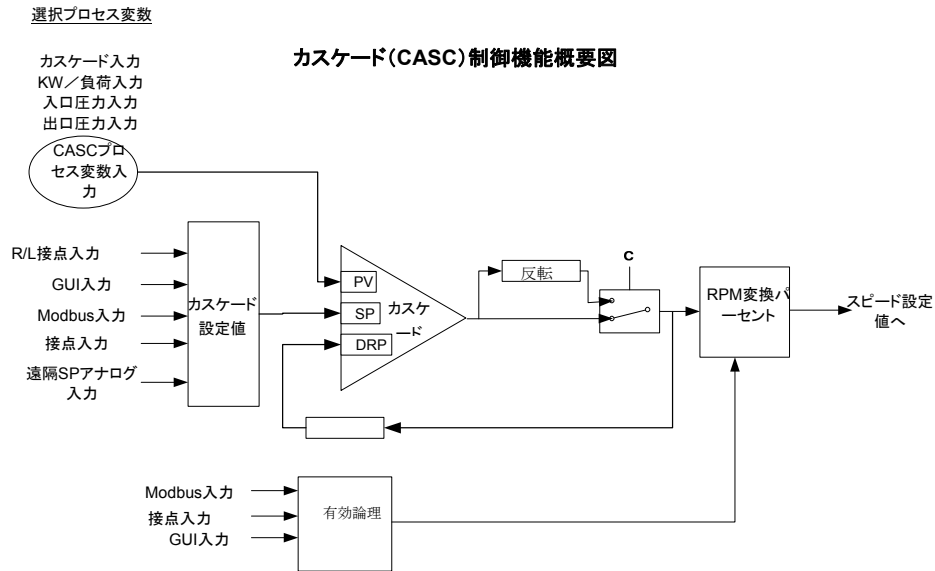


図 3-16. カスケード機能ダイアグラム

カスケードは第2のスピード設定機能であるため、カスケードが制御を行うためには、スピードPIDが505のLSSバスを制御しなければなりません。505が発電機用途向けに設定される場合、カスケードPIDがプロセスの制御を開始できるようにするには、系統遮断器と発電機遮断器の両方が閉じていなければなりません。

この制御システムで使用するプロセス変数は以下のとおりです。

- ・ カスケードアナログ入力
- ・ KW／負荷入力
- ・ 入口蒸気圧力
- ・ 出口蒸気圧力

カスケード制御は505のキーパッド、接点入力、Modbus通信のいずれかから有効および無効にすることができます。いずれかのコマンド発行元から直近に与えられたコマンドが、カスケードPIDの制御状態を決定します。

接点入力がカスケード有効接点として機能するようにプログラムされる場合、カスケード制御は接点が開かれると無効になり、接点が閉じられると有効になります。この接点は、トリップ条件がクリアされると開閉することができます。接点が開いている場合、カスケード制御を有効にするには接点を閉じなければなりません。接点が閉じている場合、カスケード制御を有効にするには接点をいったん開いて、再び閉じなければなりません。

カスケード制御状態メッセージ

- ・ カスケード無効—カスケード制御が有効でなく、機能しません。
- ・ カスケード有効—カスケードが有効ですが、アクティブでないまたは制御を行っていません。許可条件が満たされていません(スピードが最小ガバナよりも小さい、もしくは発電機遮断器またはタイブレーカが開いている)。
- ・ カスケードアクティブ／スピード制御なし—カスケードが有効ですが、スピードPIDがLSSバスを制御していません(補助またはバルブリミッタが制御)。
- ・ カスケード制御—カスケードがLSSバスを制御しています。
- ・ カスケードアクティブ(遠隔設定値使用)—カスケードが有効で、遠隔カスケード設定値が設定値を制御していますが、スピードPIDはLSSバスを制御していません。
- ・ カスケード制御(遠隔設定値使用)—カスケードが(スピードPIDを介して)LSSバスを制御しており、遠隔カスケード設定値がカスケード設定値をポジショニングしています。

- カスケード禁止—カスケードを有効にすることができません。カスケード入力信号にエラーがある、制御停止が選択されている、ユニットがシャットダウンされている、カスケード制御がプログラムされていない、のいずれかの状況です。

カスケード制御はシャットダウン条件で自動的に無効になり、システムが問題なく起動した後で再び有効にしなければなりません。遠隔速度設定値が有効になると、カスケード制御は無効になります。LSSバスの他のパラメータがガバナバルブポジションの制御を速度PIDから引き継ぐ場合、カスケード制御はアクティブのままとなり、速度PIDがLSSバスでもっとも低いパラメータになると、再び制御を始めます。

すべての関連するカスケード制御パラメータはModbusリンクを介して利用可能です。Modbusパラメータのリストは、第6章を参照してください。

カスケードダイナミクス

カスケードPID制御は独自のダイナミック設定を使用します。これらの値はプログラム可能で、いつでも調整することができます。このマニュアルのPIDダイナミック調整の節を参照してください。

カスケード設定値

カスケード設定値は505のキーパッド、外部接点、Modbusコマンド、4~20 mAアナログ入力を介して調整することができます。個々の設定は、505のキーパッドまたはModbusコマンドを介して直接的に入力することもできます。

カスケード設定値の範囲は設定モードで定義されなければなりません。プログラム設定「最小カスケード設定値」および「最大カスケード設定値」が、カスケード設定値および制御の範囲を定義します。

重要

カスケードが有効でない、または制御を行っていないときは、カスケード設定値増指令／減指令接点入力が速度設定値増指令／減指令接点として機能します。これにより、ある接点の組み合わせ（あるSPDTスイッチ）は、発電機遮断器が開のときは速度設定値を、ユーティリティと並列に接続されるときは負荷設定値を、有効化されているときはカスケード設定値を制御することができます。または、接点（速度増指令または減指令）の第2設定を使用して速度設定値および負荷設定値を別々に制御することもできます。

カスケード設定値増指令または減指令コマンドが発行されると、設定値はプログラムされているカスケード設定値レートで移動します。カスケード増指令または減指令コマンドが3秒よりも長く選択される場合、カスケード設定値はカスケード設定値レートの3倍のファストレートで移動します。カスケード設定値レート、ファストレート遅延、ファストレートは、すべてサービスモードで調整することができます。

受け入れられた増指令または減指令コマンドに対する設定値が移動できる最短時間は40ミリ秒（Modbusコマンドの場合は120ミリ秒）です。カスケード設定値スローレートが10 psi/sにプログラムされている場合、その最小移動増分は0.4 psi（Modbusコマンドの場合は1.2 psi）です。

個々の設定値は、505のキーパッドまたはModbus通信を介して直接的に入力することもできます。そのような方法で入力すると、設定値はカスケード設定値レート（サービスモードで設定）で変化します。505キーパッドからある設定値を入力するには、CASキーを押してカスケード制御画面にしてENTERキーを押して、希望の設定値レベルを入力して再度ENTERキーを押してください。最大設定値および最小設定値と同じまたはその間にある有効な数値が入力されると、その設定が受け入れられ、カスケード設定値がその入力された設定値レベルに移動します。無効な数値が入力されると、その設定は受け入れられず、505の画面には数値が範囲外であることを示すメッセージが一定時間表示されます。

有効な設定値が入力されると、設定値はカスケード設定値レートで新しく入力された設定値値へ移動します。この入力レートはサービスモードから調整することができます。

505のディスプレイからある設定値を入力するには、以下の手順に従ってください。

1. HOMEページからカスケード制御ページにします。
2. コマンドボタンを「入力設定値」が表示されるまで押します。
3. 「入力設定値」を選択します。ポップアップが表示されます。
4. ナビゲーション十字キーからEnterを押します。ポップアップの値がハイライト表示されます。
5. ADJUSTキーで数値を調整するか、キーパッドから数値を入力します。
6. 希望の数値を入力したら、Enterを押します。
7. ポップアップで数値が有効であれば受け入れられます。範囲外であれば、入力した数値が無効であることを示すエラーメッセージが表示されます。
8. GOボタンを選択して、設定値をこの入力した値に動かします。

どのプログラムされた設定が505のサービスモードを介して調整可能かということに関する情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。サービスモードの値は、505がシャットダウンされているまたは実行モードのときに調整することができます。

カスケード設定値追跡

タービンスピード／負荷制御からカスケード制御へのバンプレスな移行を可能にするために、無効時に制御プロセス入力を追跡するようカスケードPIDをプログラムすることができます。この追跡機能がプログラムされると、カスケードPIDは、有効である場合は満足され、タービンのスピードまたは負荷の是正は実行されません。カスケード制御を有効にすると、その設定値は、必要に応じて他の設定へ移動することができます。

追跡を行わないカスケード設定値

カスケード制御が設定値追跡機能を使用しないようにプログラムされる場合、設定値は直近の設定（作動またはシャットダウン）のままとなります。505の電源がオンにされると、設定値は設定値初期値にリセットされます。この設定で、カスケード制御が有効かつ感知されたプロセス信号が設定値と一致しない場合、カスケード制御はタービンスピード／負荷を制御された「不一致」レート（標準設定「スピード設定値スローレート」、サービスモードで調整可能）で変化させ、2つの信号を一致させます。

カスケードが制御パラメータで、許可条件の1つが失われるまたはカスケードが無効の場合、スピード設定値は、他のパラメータによる調整が行われるまで、直近の設定のままとなります。

カスケードドループ

他の外部コントローラとパラメータの制御を分担するときは、制御ループの安定のために、カスケードPIDがプログラム可能なドループフィードバック信号を受け取ることもできます。このフィードバック信号はカスケードPID出力のパーセンテージです。この第2パラメータを制御ループに含めることによって、カスケードPIDは満たされ、他の外部コントローラと分担パラメータで競合しません。カスケードドループを使用する場合、カスケード入力信号は制御時にカスケード設定値と一致しません。この差異はプログラムされているドループの量(%)とカスケードPIDの出力によります。カスケードPIDにフィードバックされるドループ値は、以下の標準設定と等しくなります。

$$\text{PID出力\%} \times \text{カスケードドループ\%} \times \text{最大カスケード設定値} \times 0.0001$$

「カスケードドループ%」と最大カスケード設定値の値は、設定モードで設定され、PID出力%はカスケード要求によって決定されます。

$$\text{例: } 25\% \times 5\% \times 600 \text{ psi} \times 0.0001 = 7.5 \text{ psi}$$

関連するサービスモード変数の情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。

反転カスケード

必要な制御動作に応じて、カスケード入力信号は反転することができます。入口ガバナバルブポジションを低減してカスケードプロセス信号を増加することが必要な場合、「カスケード入力反転」設定を「YES」にプログラムしてください。この制御動作が必要となる例として、カスケードPIDがタービン入口蒸気圧力を制御するように設定され

場合があります。タービン入口蒸気圧力を上げるには、入口制御バルブポジションを低減しなければなりません。

遠隔カスケード設定値

必要に応じて、カスケード設定値はアナログ信号を介してポジショニングすることができます。任意で、505の6つのアナログ入力の1つはカスケードPID設定値をポジショニングするようにプログラムすることができます。これにより、プロセス制御または分散プラント制御システムによるカスケード設定値の遠隔的なポジショニングが可能になります。

遠隔カスケード設定値(RCS)範囲は、プログラムされた4 mAおよび20 mAのアナログ入力設定で設定することができます。RCS範囲はサービスモードで調整することができますが、最小および最大カスケード設定値設定の外に設定することはできません。

RCS入力は、505のキーパッド、接点入力、Modbus通信のいずれかを介して有効にすることができます。いずれかのコマンド発行元から直近に与えられたコマンドが、有効／無効を決定します。

RCSへのミリアンペア信号が範囲外(2 mA未満または22 mA超)の場合、アラームが出され、入力信号が是正されアラームがクリアされるまで、RCSは禁止されます。設定とシステム条件に応じて、RCSは以下の1つの状態になります(505正面パネル画面のメッセージ)。

- 無効—RCSは有効でなく、カスケード設定値に影響しません。
- 有効—RCSは有効ですが、カスケード制御はアクティブではありません。ブレーカが閉じられていない、スピードが最小ガバナよりも小さい、カスケードが制御していない、のいずれかの状況です。
- 有効—RCSは有効ですが、カスケードが制御していません。カスケードが有効でRCSが設定値を制御していますが、スピードPIDがLSSバスを制御していません。
- 制御—カスケードが(スピードPIDを介して)LSSバスを制御しており、RCSがカスケード設定値をポジショニングしています。
- 禁止—RCSを有効にすることができません。入力信号にエラーがある、カスケード入力信号にエラーがある、制御停止が選択されている、ユニットがシャットダウンされている、遠隔カスケード制御がプログラムされていない、のいずれかの状況です。

有効にしたとき、RCSがカスケード設定値と一致しないことがあります。このような場合、カスケード設定値はRCSまでプログラムされたカスケード設定値レート設定(サービスモードで設定)で変化します。制御が行われると、遠隔カスケード設定値がカスケード設定値を調整するもっとも速いレートは、プログラムされた遠隔カスケード最大レートになります。遠隔カスケード最大レートが10に設定され、RCSアナログ入力が瞬間的に0ユニットから1,000ユニットへ移動した場合、RCSは(毎秒10ユニットで)1,000ユニットへ移動します。

遠隔カスケード有効論理

RCSとカスケード制御を有効にするには、以下の3つの選択肢があります。

- 遠隔有効接点入力またはファンクションキーコマンド
- 遠隔カスケード有効とカスケード有効の両方の接点入力がプログラムされる。
- 有効コマンドがプログラムされない。

遠隔有効コマンドが1つだけプログラムされている場合(Fキーまたは接点入力)、「有効」を選択するとカスケード制御と遠隔カスケード制御の両方が有効になります。この設定により、標準作動モードであれば、両方の機能を1つのコマンドで有効にすることができます。「無効」を選択すると、両方の制御モードが無効になります。

接点入力は、RCS入力／機能を有効および無効にするようにプログラムすることができます。この接点が開かれるとRCSは無効になり、閉じられるとRCSは有効になります。接点は、トリップ条件がクリアされているときに、開閉することができます。接点が開の場合、RCS入力を有効にするには接点を閉じなければなりません。接点が開の場合、RCS入力を有効にするには接点をいったん開いて再び閉じなければなりません。

遠隔カスケード有効とカスケード制御有効の両方のコマンドがプログラムされているとき、各機能はそれぞれのコマンド選択によって有効になります。遠隔カスケード有効が選択される場合、RCSのみが有効になります。カスケード制御有効が選択される場合、カスケード制御のみが有効になります。遠隔カスケード無効が選択される場合、RCSのみが無効になります。カスケード制御無効が選択される場合、遠隔カスケード制御とカスケード制御の両方が無効になります。ただし、カスケードPIDが「制御」を行うことができるようになる前にカスケード無効コマンドが与えられると、カスケード制御のみが無効になります。

外部接点入力またはファンクションキーが有効コマンドとしてプログラムされていない場合、カスケード制御と遠隔カスケード制御は正面パネルキーパッドまたはModbusから有効にしなければなりません。正面パネルとModbusは遠隔カスケード有効とカスケード制御有効の両方のコマンド出すため、両方の有効がプログラムされているときと同じ形態で作動します。

関連するサービスモードの変数に関する情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。すべての関連する遠隔カスケード制御パラメータはModbusリンクを介して利用可能です。Modbusパラメータのリストは、第6章を参照してください。

補助制御

補助PIDコントローラは、発電機電力、プラントインポート／エクスポート電力、タービン主蒸気圧力、タービン排気圧力、ポンプ／圧縮機吐出圧力、タービンスピード／負荷に直接的に関係するその他のあらゆる補助パラメータの制限または制御に使用することができます。

この制御で使用するプロセス変数の選択は、以下のとおりです。

- 補助アナログ入力
- KW／負荷入力
- 入口蒸気圧力
- 出口蒸気圧力

これらの入力は、4～20 mAの電流信号です(KW／負荷はWoodwardデジタル通信リンクからも)。PID制御アンプがこの入力信号と補助設定値を比較し、デジタルLSS(Lo信号選択)バスへ制御出力を発信します。LSSバスはもっとも低い信号をアクチュエータドライバ回路へ送ります。

補助設定値は505正面キーパッド、遠隔接点入力、Modbusのいずれかを介して、増指令／減指令コマンドで調整することができます。また、設定値は新しい設定値をキーパッドまたはModbus通信から入力することによって直接的に設定することもできます。さらに、アナログ入力は補助設定値を遠隔的にポジショニングするようにもプログラム可能です。

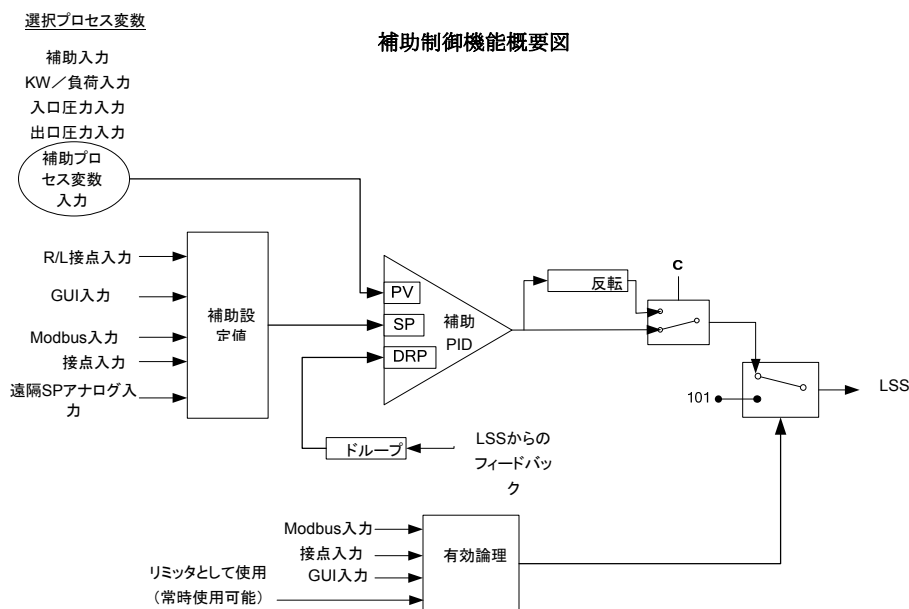


図 3-17. 補助制御概要図

リミッタとしての補助(有効／無効を未使用)

リミッタとして設定される場合、補助制御は他のすべてのPID同様Lo信号選択(LSS)となり直接的に関係するあらゆる補助パラメータに基づくタービン速度／負荷の制限が可能になります。補助コントローラをリミッタとして機能するように設定するには「補助をコントローラとして使用」の設定パラメータにチェックを入れないでください。

補助がリミッタとして機能するように設定される場合、入力が設定値に達すると補助PIDはLSSバスを「制限」します。電源オンでのリセットが行われると、補助設定値はプログラムされた設定値初期値に初期化されます。この設定値はいつでも調整することができ、電源オンでのリセットが行われない限り、設定(作動またはシャットダウン)を維持します。

設定とシステム条件により、補助リミッタは以下の状態のいずれか1つになります(505正面パネル画面メッセージ)。

- 補助有効—補助が有効ですが、発電機とユーティリティのタイブレーカ許可条件が満たされていません(発電機用途のみ)。
- 補助アクティブ／制限なし—補助がリミッタとして設定されていますが、LSSバスを制限していません。
- 補助アクティブ(遠隔設定値使用)—補助がLSSバスの制御を行っておらず、遠隔補助入力が設定値を管理しています。
- 補助制御(遠隔設定値使用)—補助がLSSバスを制限しており、遠隔補助アナログ入力が設定値を管理しています。
- 補助禁止—入力信号にエラーがあるため、補助を有効にすることができません。

発電機用途の場合、補助制御制限は発電機遮断器または系統遮断器が開のときに無効になるように設定することができます。プログラム設定「発電機遮断器開補助無効」および「タイブレーカ開補助無効」は、システムブレーカのポジションによって、補助PID制限を無効にするように設定することができます。両方の設定がチェックなし(NO)にプログラムされている場合、補助リミッタは常に有効のままとなります。いずれかの設定にチェックが入れられている(YES)状態としてプログラムされている場合、補助リミッタは、タイブレーカまたは発電機遮断器のみが開のときに、有効となります。

ユニットが発電機用途向けに設定されていない場合、系統遮断器入力および発電機遮断器入力は補助リミッタ状態に影響せず、リミッタは常にアクティブになります。

コントローラとしての補助(有効／無効を使用)

コントローラとして設定される場合、補助PIDはコマンドで有効および無効にすることができます。補助制御を有効にすると、補助制御が即座にLSSバスのすべての制御を行い、スピードPIDは追跡モードに切り替えられます。補助制御を無効にすると、スピードPIDが即座にLSSバスの制御を行います。モード間のバンプレスな移行を可能にするため、補助PIDを有効にすると、スピードPIDは補助PIDのLSSバス信号の数パーセント上を追跡します。補助PIDを無効にすると、その設定値が補助PIDのプロセス信号を追跡します。

補助コントローラをコントローラとして機能するように設定するには、補助制御設定ページの「コントローラとして使用」にチェックを入れてください。

スピードPIDは補助PIDのLSSバス信号だけを100%スピード／負荷まで追跡します。タービン速度／負荷が100%に達すると、スピードPIDはユニットスピード／負荷を100%以下に制限することでユニットを保護します。

設定およびシステム条件に応じて、補助PIDは以下の状態のいずれか1つになります(505正面パネル画面メッセージ)。

- 補助無効—補助が無効で、LSSバスに影響しません。
- 補助有効—補助が有効ですが、発電機とユーティリティのタイブレーカ許可条件が満たされていません(発電機用途のみ)。
- 補助アクティブ／非制御—補助が有効で、許可条件が満たされていますが、LSSバスを制御していません。
- 補助アクティブ(遠隔設定値使用)—補助が有効ですが、LSSバスを制御しておらず、遠隔補助入力が設定値を制御しています。

- 補助制御—補助がLSSバスを制御しています。
- 補助制御(遠隔設定値使用)—補助がLSSバスを制御しており、遠隔補助アナログ入力の設定値を制御しています。
- 補助禁止—入力信号にエラーがある、505が周波数制御状態である、制御シャットダウンが選択されている、ユニットがシャットダウンされている、補助制御がプログラムされていない、のいずれかの状況であるため、補助を有効にすることができません。

発電機用途の場合、補助制御は発電機遮断器または系統遮断器が開のときに無効になるように設定することができます。「発電機遮断器開補助無効」および「タイブレーカ開補助無効」の設定を、システムブレーカのポジションに応じて補助PID制御が無効になるように設定することができます。両方の設定にチェックが入っていない(NO)場合、補助リミッタは常に有効のままとなります。いずれかの設定にチェックが入っている(YES)場合、補助リミッタはタイブレーカまたは発電機遮断器のいずれかが閉じられているときにのみ有効になります。

ユニットが発電機用途向けに設定されていない場合、系統遮断器入力および発電機遮断器入力は補助制御状態に影響せず、コントローラは常にアクティブになります(有効化が可能)。

補助制御は、505のキーパッド(GUI)、遠隔接点、Modbus/OPC通信のいずれかを介して有効にすることができます。3つのうちいずれかのコマンド発行元から直近に与えられたコマンドにより、補助制御の状態が決定されます。外部補助有効接点がプログラムされている場合、接点开で無効が選択され、接点閉で有効が選択されます。接点はトリップ条件がクリアされているときに開閉することができます。接点が開の場合、有効にするには接点を閉じなければなりません。接点が閉の場合、有効にするには接点をいったん開いて再び閉じなければなりません。

有効/無効コントローラとして設定されると、補助制御はシャットダウン条件で自動的に無効になります。505が周波数制御状態になると、補助制御は無効になり、禁止されます。プロセス変数(PV)ミリアンペア入力信号が範囲外(2 mA未満または22 mA超)の場合、アラームが出され、入力信号が是正されてアラームがクリアされるまで補助制御が禁止されます。任意選択で、ユニットは補助入力プロセス変数信号が失われるとシャットダウンするようにプログラムすることができます。

補助ダイナミクス

補助PID制御は独自のダイナミック設定を使用します。これらの値はプログラム可能で、いつでも調整することができます。このマニュアルのPIDダイナミック調整の節を参照してください。

発電機負荷リミッタ/制御

発電機用途では、補助PIDは補助入力信号の代わりにKW/ユニット負荷入力信号を使って制限または制御を行うようにプログラムすることができます。これは、スピードPIDがKWドループに使用する同じ入力信号(KW/ユニット負荷入力)です。この設定により、補助PIDは発電機の電力を制限または制御することができます。

補助ドループ

他の外部コントローラとパラメータの制御を分担するときは、制御ループの安定のために、補助制御アンプがプログラム可能なドループフィードバック信号を受け取ることもできます。このフィードバック信号はLSSバスのパーセンテージ(制御バルブのポジション)です。この第2のパラメータを制御ループに含めることで補助PIDは満たされ、他の外部コントローラと分担パラメータで競合しません。補助PIDにフィードバックされるドループ%は以下の標準設定と等しくなります。

$$\text{LSSバス出力\%} \times \text{補助ドループ\%} \times \text{最大補助設定値} \times 0.0001$$

$$\text{例: } 25\% \times 5\% \times 600 \text{ psi} \times 0.0001 = 7.5 \text{ psi}$$

「補助ドループ%」の値が設定モードで設定される場合、「最大補助設定値」の値は選択されたプロセス変数の範囲上限によって決定され、「LSSバス出力%」は補助要求によって決定されます。

反転補助入力

必要な制御動作に応じて、補助PIDの入力信号は反転することができます。入口制御ポジションを低減して補助プロセス信号を増加することが必要な場合、「補助入力反転」設定を「YES」にプログラムしてください。この制御動作が必要となる例として、補助PIDがタービン入口蒸気圧力を制御するように設定される場合があります。タービン入口蒸気圧力を上げるには、入口制御バルブポジションを低減しなければなりません。

補助設定値

補助設定値は、505のキーパッド、外部接点、Modbus/OPCコマンド、4～20 mAアナログ入力のいずれかを介して調整することができます。個々の設定は、505のキーパッドまたはModbusコマンドを介して直接的に入力することもできます。

補助設定値範囲は設定モードで定義しなければなりません。プログラム設定の最大補助設定値と最小補助設定値が、補助設定値と制御の範囲を定義します。

補助設定値増指令または減指令コマンドが発行されると、設定値はプログラムされた補助設定値レートで移動します。補助増指令または減指令コマンドが3秒よりも長く選択されると、補助設定値は補助設定値レートの3倍のファストレートで移動します。補助設定値レート、ファストレート遅延、ファストレートは、すべてサービスモードで調整することができます。

受け入れられた増指令または減指令コマンドに対して設定値が移動できる最短時間は40ミリ秒 (Modbusコマンドの場合は120ミリ秒) です。

個々の設定値は、505のキーパッドまたはModbus/OPC通信を介して直接的に入力することもできます。そのような方法で入力すると、設定値は補助設定値レート (サービスモードの標準設定) で変化します。

505のディスプレイからある設定値を入力するには、以下の手順に従ってください。

1. HOMEページから補助制御ページにします。
2. コマンドボタンを「入力設定値」が表示されるまで押します。
3. 「入力設定値」を選択します。ポップアップが表示されます。
4. ナビゲーション十字キーからEnterを押します。ポップアップの値がハイライト表示されます。
5. ADJUSTキーで数値を調整するか、キーパッドから数値を入力します。
6. 希望の数値を入力したら、Enterを押します。
7. ポップアップで数値が有効であれば受け入れられます。無効であれば、メッセージが表示されます。
8. GOボタンを選択して、設定値をこの入力した値に動かします。

サービスモードおよびオンライン変数に関する詳細な情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。すべての関連する補助制御パラメータはModbusリンクを介して利用可能です。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

遠隔補助設定値

遠隔補助設定値

補助設定値は、アナログ信号を介してポジショニングすることができます。任意で、505のアナログ入力の1つは補助PID設定値をポジショニングするようにプログラムすることができます。これにより、プロセス制御または分散プラント制御システムによる補助設定値の遠隔的なポジショニングが可能です。

遠隔補助設定値 (RAS) の範囲はプログラムされたアナログ入力の4 mAおよび20 mA設定によって決定されます。遠隔補助設定値範囲はサービスモードで調整することができますが、最大補助設定値設定と最小補助設定値設定の外側に設定することはできません。

有効にしたとき、遠隔補助設定値が補助設定値と一致しないことがあります。このような場合、補助設定値は遠隔補助設定値の値まで、プログラムされた補助設定値レート (サービスモードで設定) で変化します。制御が行わ

れると、遠隔補助設定値が補助設定値を調整するもっとも速いレートは、プログラムされた遠隔補助最大レートになります。遠隔補助最大レートが10に設定され、遠隔補助設定値アナログ入力が一時的に0ユニットから1,000ユニットへ移動した場合、補助設定値は毎秒10ユニットで1,000ユニットへ移動します。

遠隔補助設定値入力へのミリアンペア信号が範囲外(2 mA未満または22 mA超)の場合、アラームが出され、遠隔補助設定値は入力信号が是正されアラームがクリアされるまで禁止されます。設定とシステム条件により、遠隔補助設定値は以下の状態のいずれか1つになります(505ディスプレイ画面メッセージ)。

- 無効—遠隔設定値機能が無効で、補助設定値に影響しません。
- 有効—遠隔設定値が有効ですが、許可条件が満たされていません。
- アクティブ—遠隔設定値が有効で、許可条件が満たされていますが、補助PIDがLSSバスを制御していません。
- 制御—遠隔設定値が補助設定値を制御し、補助PIDがLSSバスを制御しています。
- 禁止—遠隔設定値を有効にすることができません。遠隔設定値入力信号にエラーがある、補助制御が禁止されている、遠隔補助設定値がプログラムされていない、のいずれかの状況です。

遠隔補助有効論理

遠隔補助設定値(RAS)入力は、505のキーパッド、接点入力、Modbus/OPC通信のいずれかから有効にすることができます。いずれかのコマンド発行元から直近に与えられたコマンドが、RAS入力の状態を決定します。接点入力は、RAS入力／機能を有効および無効にするようにプログラムすることができます。この接点が開かれるとRASは無効になり、閉じられるとRASは有効になります。接点は、トリップ条件がクリアされているときに、開閉することができます。接点が開の場合、RAS入力を有効にするには接点を閉じなければなりません。接点が閉の場合、RAS入力を有効にするには接点をいったん開いて再び閉じなければなりません。

補助PIDがリミッタとして機能するようにプログラムされている場合、RASは505が実行モードのときにいつでも有効にすることができます。

補助PIDがコントローラとしてプログラムされている場合(有効／無効)、RASおよび補助制御を有効にするためには以下の3つの選択肢があります。

- RAS有効として設定された接点入力
- 505のディスプレイキーパッド
- Modbus/OPCコマンド

遠隔有効コマンドが1つだけ接点入力としてプログラムされている場合、「有効」を選択すると補助制御と遠隔補助制御の両方が有効になります。この設定により、標準作動モードであれば、両方の機能を1つのコマンドで有効にすることができます。「無効」を選択すると、両方の制御モードが無効になります。

遠隔補助有効と補助制御有効の両方のコマンドがプログラムされているとき、各機能はそれぞれのコマンド選択によって有効になります。遠隔補助有効が選択される場合、RASのみが有効になります。補助制御有効が選択される場合、補助制御のみが有効になります。遠隔補助無効が選択される場合、RASのみが無効になります。補助制御無効が選択される場合、遠隔補助制御と補助制御の両方が無効になります。ただし、補助PIDが「制御」を行うことができるようになる前に補助無効コマンドが与えられると、補助制御のみが無効になります。

外部接点入力が有効コマンド用にプログラムされない場合、補助制御と遠隔補助制御は正面パネルキーパッドまたはModbusから有効にしなければなりません。正面パネルとModbusは、遠隔補助有効コマンドと補助制御有効コマンドを出すため、両方の有効がプログラムされるのと同じ形態で作動します。

関連するサービスモード変数に関する情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。すべての関連する遠隔補助設定値パラメータはModbusリンクを介して利用可能です。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

抽気／混気制御

抽気／混気PIDコントローラは、抽気または混気の蒸気圧力または流量を制御するために使用されます。これは、抽気／混気タイプのタービンでのみ使用されます。このコントローラの出力はP要求として知られています。この値はレシオリミッタ論理に渡され、レシオリミッタ論理はS要求として知られるスピードPID出力も受け取ります。レシオリミッタは、入力された蒸気性能マップデータを使用して、HPおよびLPバルブの適切な要求を生成します。完全分離設定の場合には、P要求出力も、LPバルブを直接配置するようルーティングされます（HPバルブ要求に影響はありません）。

抽気／混気設定値は、505の正面キーパッド、遠隔接点入力、またはModbusを介して、増指令または減指令コマンドによる調整が可能です。また、キーパッドまたはModbus通信から新しい設定値を入力することで、設定値を直接設定することもできます。さらに、抽気／混気設定値を遠隔的に配置するようアナログ入力をプログラムすることができます。

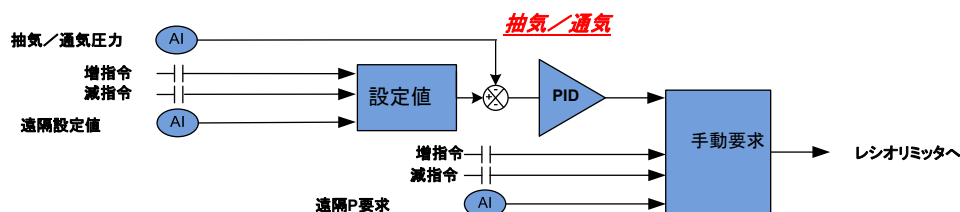


図 3-18. 抽気／混気制御概要

抽気制御の有効化／無効化

通常、タービンは定格スピード設定でスピード／負荷を制御しており、抽気制御が有効になる前に負荷が最小負荷点になります。起動後、HPバルブとLPバルブのリミッタは、通常は両方とも完全に開いている必要があります。HPバルブリミッタが完全に開いていない場合、スピード／負荷リミッタとして機能し、ガバナの自動動作を妨げます。抽気制御は、505XTの3つの起動モードのどれかが完了し、関連するすべての抽気許可条件が満たされた後、自動または手動で有効化および実行が可能です。制御システムが抽気PIDによってプロセスを制御できるようにするには、関連するすべての抽気許可条件が満たされなければなりません。

抽気または混気有効化の許可条件は以下のとおりです。

- 抽気／混気入力にエラーがない
- タービンスピードがプログラムされている許可条件スピードを上回っている
- 発電機遮断器が開いている（設定されている場合）
- タイブレーカが開いている（設定されている場合）

混気制御または抽気／混気制御の有効化

混気用途または抽気／混気用途で抽気／混気PIDを有効にする手順は同じです。すべての場合、システムシャットダウン状態において外部トリップバルブまたはトリップ&スロットルバルブを使用して混気蒸気のタービンへの流入を完全に停止することを前提とします。

3つの起動モードのどれかが完了した後、混気制御または抽気／混気制御の有効化および実行が可能です。起動後、HPバルブとLPバルブのリミッタは、通常は両方とも完全に開いていなければなりません。いずれかのリミッタが完全に開いていないと、ガバナの自動動作を妨げます。

混気制御または抽気／混気制御へのバンプレスな移行のためには、混気トリップバルブまたはT&Tバルブの両側の圧力を一致させる必要があります。以下の手順で、混気制御または抽気／混気制御へのバンプレスな移行が可能です。

混気または抽気／混気有効化手順

1. 抽気／混気有効化許可条件(上述)がすべて満たされていることを確認します。

2. 抽気／混気設定値を抽気／混気T&Tバルブのプラント側圧力の設定値と一致させます（設定値追跡を使用している場合はこのステップは飛ばしてください）。
3. 抽気／混気要求設定値を変化させてタービンの内部抽気／混気圧力を抽気／混気T&Tバルブのプラント側圧力の設定値と一致させます。
4. 抽気／混気T&Tバルブを開きます。
5. 混気制御または抽気／混気制御を有効にします。

混気のみタービンまたは抽気／混気タービンにおける完全分離設定の場合、LPバルブリミッタは0%を維持します。混気制御または抽気／混気制御が有効化された後で、手動で増加させなければなりません。

レシオリミッタ制御への移行

抽気／混気が有効になると、HPバルブ要求はスピード制御PIDのみによる駆動から、レシオリミッタHP要求（入力された蒸気性能マップによって決まるスピードPID、抽気／混気PID、ゲインの値に基づいて計算される値）による駆動へ移行します。

移行時は、以下が動作が起こります。

- LPバルブリミッタが100%から0%に閉じる
- これにより負荷が減少する
- スピードPID制御が要求を増加して負荷の損失を補正する

抽気／混気を無効にすると、逆の動作が起こります。

- LPバルブリミッタが0%から100%に開く
- これにより負荷が増加する
- スピードPID制御が要求を低減して負荷の損失を補正する

このような動作において、LPリミッタ変化レートとスピードダイナミクスの設定が、移行中の負荷変化量に影響します。LPリミッタレートが遅く、スピードダイナミクスがよく調整されていると、負荷変化はほとんどありません。この動作中の負荷変化が非常に望ましくない場合、オペレータは、手動で有効化／無効化することにより、LPリミッタの要求を制御してゆっくりと移行させることができます。

自動有効化／無効化

有効化は、任意のソースから（ディスプレイボタン、配線接続されたドディスプレイ入力、Modbusコマンド）からのコマンドで行います。選択すると、LPバルブリミッタは100%（タービン出口への流量最大）から0%（LPバルブからの蒸気流出最大）まで変化します。この変化は、LPバルブリミッタレート設定で行われます。抽気／混気設定値は現在の抽気蒸気圧力を追跡するように標準設定されており、リミッタがゼロに向かって移動するとPIDが適切なポイントで制御を行います。

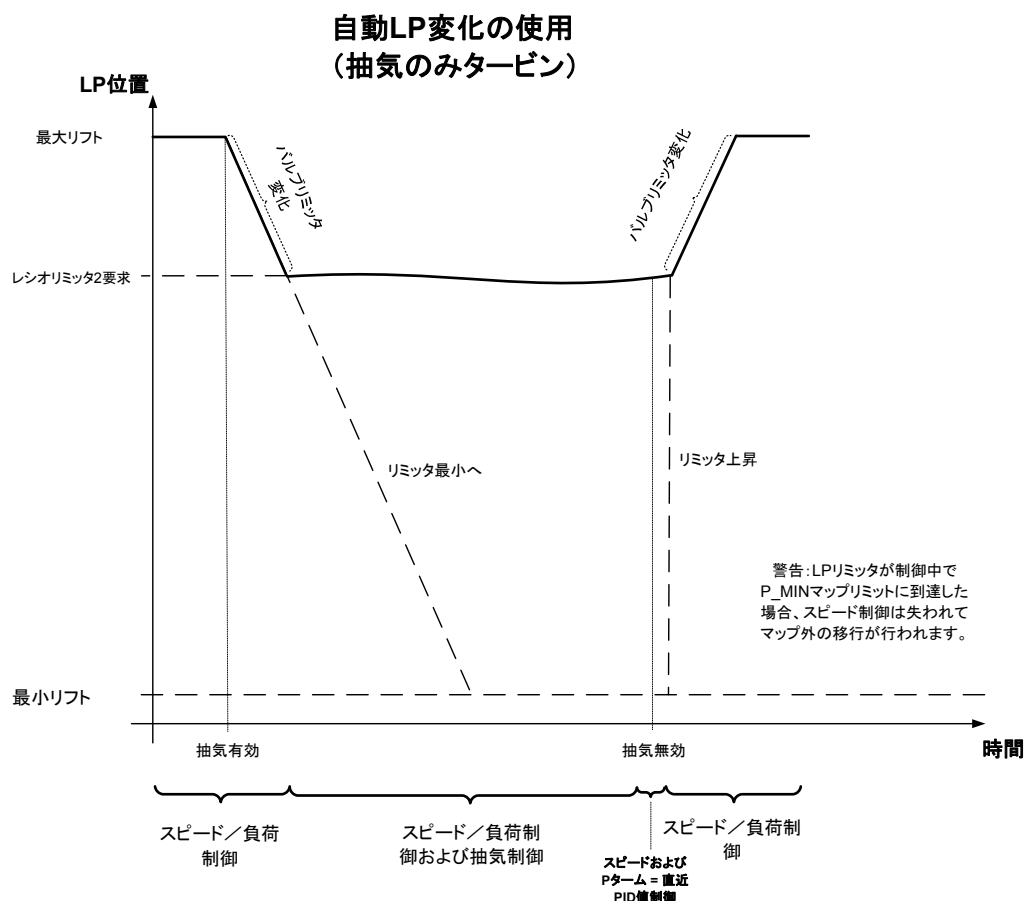


図 3-19. スピードのみ制御とレシオリミッタ制御の間の移行 – 自動モード

LPバルブリミッタは、LPリミッタ増指令または減指令コマンドを瞬間的に発行することによって（または有効な設定値を入力することによって）、自動有効化ルーチン中の任意の時に停止することができます。自動有効化ルーチンを停止すると、LPバルブリミッタが停止します。抽気／混気PIDの出力は引き続き有効です。これにより、オペレータはLPバルブリミッタを手動で任意に調整することができます。有効化コマンドを再度発行することにより、有効化ルーチンがLPバルブリミッタをさらに減指令します。接点がこの機能としてプログラムされている場合、有効化コマンドを再発行するためには接点を開いて閉じ直す必要があります。

505XTは、無効化コマンドを受けると、LPバルブリミッタをLPバルブの現在位置に移動させ、LPリミッタをLPバルブリミッタレート設定で最大（開）位置まで増指令します。システムの条件によっては、抽気／混気PIDがプロセスの制御を失う場合もあります。

手動有効化／無効化

有効化は、オペレータが手動でLPリミッタ値を100%から0%に減指令することによって行われます。LP要求出力は、レシオリミッタブロックのLP要求出力値に達するまでこの値に追従します。この値に達すると、制御システムは抽気／混気制御を有効にします。オペレータは、抽気流量の制限を望まない場合、LPを0%まで変化させる必要があります。

無効化は、オペレータが手動でLPリミッタ値を0%から100%に増指令することによって行われます。LP要求出力は、レシオリミッタブロックのLP要求出力値を超えるまで、この値に追従しません。この時点でオペレータがリミッタを増指令すると、LP要求が増指令られます。リミッタが100%に到達するまで、制御システムは抽気／混気を無効化しません。

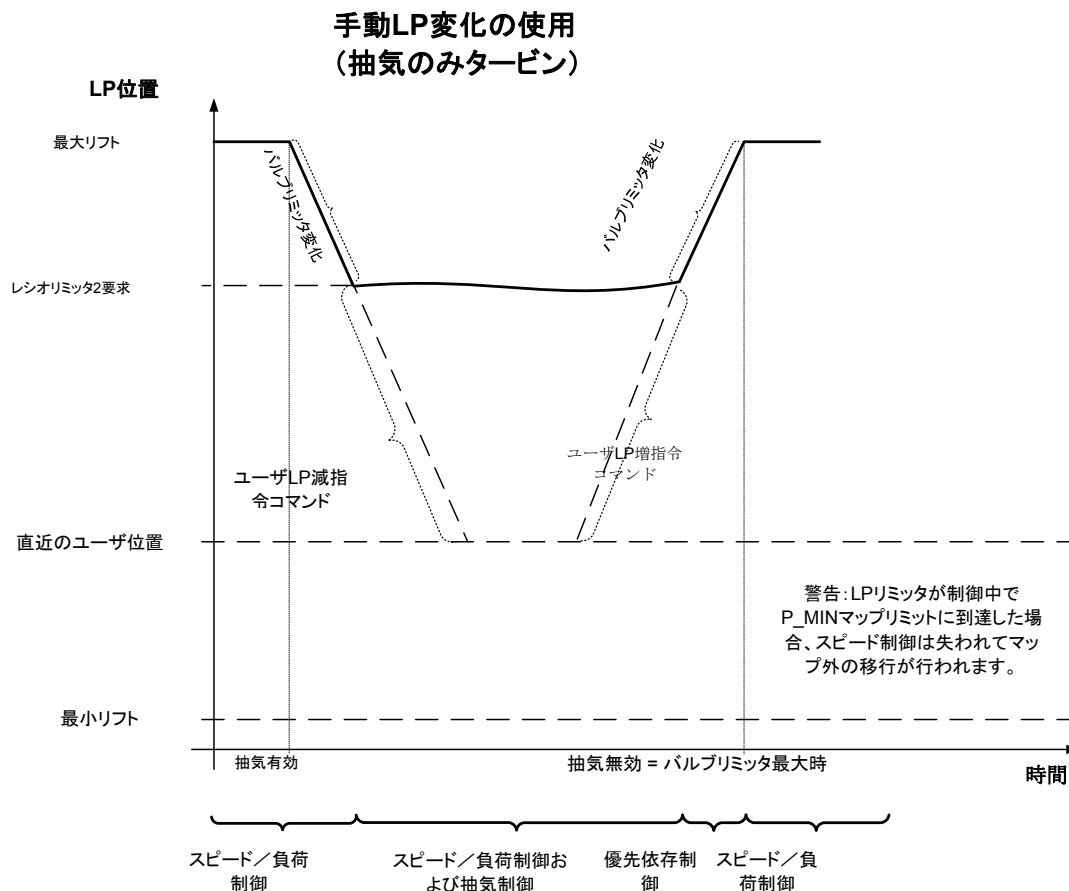


図 3-20. スピードのみ制御とレシオリミッタ制御の間の移行 - 手動

設定とシステム条件により、抽気／混気コントローラは以下の状態のいずれか1つになります。

- 無効 - 抽気／混気が無効でバルブ要求に影響しません。
- 有効 - 抽気／混気が有効ですが、発電機とユーティリティのタイプブレーカ許可条件が満たされていません（発電機用途のみ）。
- 禁止 - 抽気／混気を有効にすることはできません。入力信号のエラー、505 が周波数制御になっている、制御シャットダウンが選択されている、ユニットがシャットダウン状態である、制御システムが手動P制御である、のいずれかです。
- 制御中 - 抽気／混気が選択バス（レシオリミッタまたはLP要求のいずれか）を制御しています。
- 制御中（遠隔設定値使用） - 抽気／混気が有効かつ制御中で、遠隔抽気／混気入力の設定値を制御しています。
- アクティブ（遠隔設定値使用） - 抽気／混気が有効ですが、バスを制御しておらず、遠隔抽気／混気入力の設定値を制御しています。
- 有効（遠隔設定値使用） - 抽気／混気が有効ですが、バスを制御しておらず、遠隔抽気／混気入力の設定値を制御しています。
- 有効／マップ制限 - 抽気／混気が有効ですが、蒸気性能マップの限度に達しているため制御を行っていません。
- アクティブ／バルブ制限 - 抽気／混気が有効ですが、制御バルブ（HP または LP）の 1 つの限度に達しているため制御を行っていません。
- アクティブ／移行 - 抽気／混気が有効で、HP バルブ要求がスピードのみ制御からレシオリミッタ制御へ移行中です。
- 手動 P 要求アクティブ - 抽気／混気が無効または禁止で、手動 P 要求値が選択バスを制御しています。

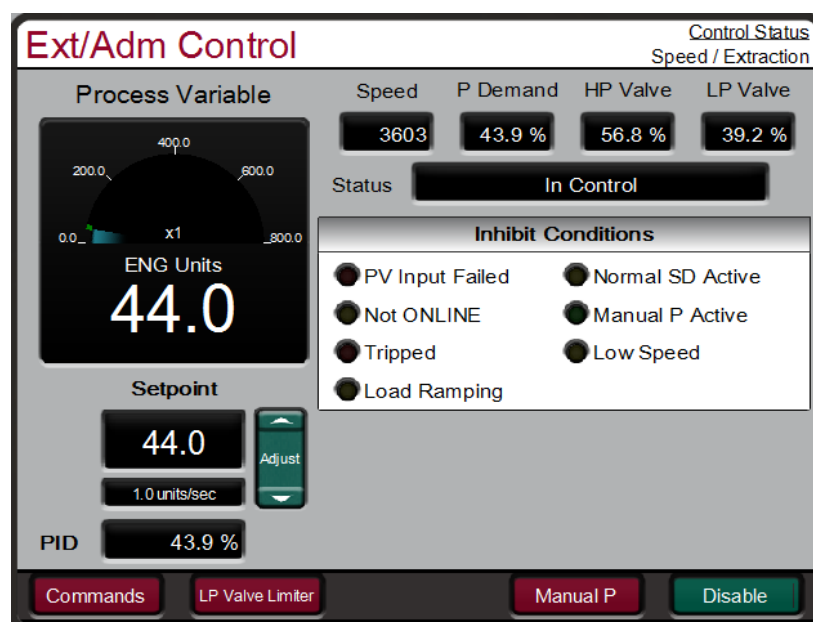


図 3-21. 抽気／混気制御パネル

手動P制御

レシオリミッタ論理に入力される抽気／混気コントローラの出力は、P要求と呼ばれます。手動P制御は、オペレータがこの値を手動で制御できるようにする機能です。抽気／混気PID制御から手動Pへの移行は、常にバンプレスに行われます。一方で、バンプレスに閉ループ制御へ戻すことはオペレータの責任ですが、抽気／混気プロセス変数と設定値が一致することと、PIDの出力が手動P要求値と近似することを確認する必要があります。

この機能は常に利用可能で、抽気／混気コントローラまたは蒸気バルブの安定性に関する問題のトラブルシューティングに非常に役立ちます。この制御で要求される位置は、アナログ入力から得られるようにプログラムすることができ、遠隔的に調整することができます。

抽気／混気プロセス変数(PV)ミリアンペア入力信号が範囲外(2 mA未満または22 mA超)の場合にアラームが発生すると、抽気／混気制御が禁止され、ユニットは手動P制御に戻ります。オペレータは、この値に関連するLPバルブの位置を維持するか、増指令するか、減指令するかを決定する、またはこのモードを無効にしてLPバルブの要求を100%まで変化させることができます。

抽気／混気制御ダイナミクス

抽気／混気PID制御は、1組のダイナミクス設定を使用します。これらの値はプログラム可能であり、いつでも調整することができます。ユニットが完全分離モードと結合モードの両方で正常に動作することが望まれる場合(非一般的)は、ダイナミクス設定がこれらの条件の1つに対してのみ最適となることを理解することが重要です。

試運転中にこのコントローラをチューニングする場合は、最初に完全分離モードで起動し、正しいスピードループコントローラのダイナミクスが設定された後でこのループをチューニングすることが認められます。これらは、結合モード(レシオリミッタ制御)で抽気／混気コントローラを調整するための良い出発点となります。これが完了すると、スピードループと抽気／混気ループを一緒に自動調整するOPTI_RATIO機能を使用してユニットをさらに最適化することができます。

詳細は、このマニュアルの「PIDダイナミクス調整」を参照してください。

抽気／混気ドループ

他の外部コントローラとパラメータの制御を分担するときは、制御ループの安定のために、抽気／混気制御アンプがプログラム可能なドループフィードバック信号を受け取ることもできます。このフィードバック信号はLSSバスのパーセンテージ(制御バルブのポジション)です。この第2のパラメータを制御ループに含めることで抽気／混気

PIDは満足され、他の外部コントローラと分担パラメータで競合しません。抽気／混気PIDにフィードバックされるドループ%は以下の標準設定と等しくなります。

$\text{LSSバス出力\%} \times \text{抽気／混気ドループ\%} \times \text{最大補助設定値} \times 0.0001$

例: $25\% \times 5\% \times 600 \text{ psi} \times 0.0001 = 7.5 \text{ psi}$

「抽気／混気ドループ%」の値が設定モードで設定される場合、「最大設定値」の値は選択されたプロセス変数の範囲上限によって決定され、「LSSバス出力%」は抽気／混気要求によって決定されます。

反転抽気／混気入力

必要な制御動作に応じて、抽気／混気PIDの入力信号は反転することができます。制御バルブポジションを低減して抽気／混気プロセス信号を増加することが必要な場合、「抽気／混気入力反転」設定を「YES」にプログラムしてください。完全分離モードに切り替える場合は、制御論理の内部で必要な反転を行うため、ほとんどの場合、一般的にこのパラメータを調整する必要はありません。

抽気／混気設定値

抽気／混気設定値は、キーパッド、外部接点、Modbus/OPCコマンド、4～20 mAアナログ入力のいずれかを介して調整することができます。個々の設定は、キーパッドまたはModbusコマンドを介して直接的に入力することもできます。

抽気／混気設定値範囲は設定モードで定義しなければなりません。プログラム設定の最小抽気／混気設定値と最大抽気／混気設定値が、抽気／混気設定値と制御の範囲を定義します。

抽気／混気設定値増指令または減指令コマンドが発行されると、設定値はプログラムされた抽気／混気設定値レートで移動します。抽気／混気増指令または減指令コマンドが3秒よりも長く選択されると、抽気／混気設定値は抽気／混気設定値レートの3倍のファストレートで移動します。抽気／混気設定値レート、ファストレート遅延、ファストレートは、すべてサービスモードで調整することができます。

受け入れられた増指令または減指令コマンドに対して設定値が移動できる最短時間は40ミリ秒 (Modbusコマンドの場合は120ミリ秒) です。

個々の設定値は、505のキーパッドまたはModbus/OPC通信を介して直接的に入力することもできます。そのような方法で入力すると、設定値は抽気／混気設定値レート (サービスモードの標準設定) で変化します。

505のディスプレイからある設定値を入力するには、以下の手順に従ってください。

1. HOME ページから抽気／混気制御ページにします。
2. コマンドボタンを「入力設定値」が表示されるまで押します。
3. 「入力設定値」を選択します。ポップアップが表示されます。
4. ナビゲーション十字キーから Enter を押します。ポップアップの値がハイライト表示されます。
5. ADJUST キーで数値を調整するか、キーパッドから数値を入力します。
6. 希望の数値を入力したら、Enter を押します。
7. ポップアップで数値が有効であれば受け入れられます。無効であれば、メッセージが表示されます。
8. GO ボタンを選択して、設定値をこの入力した値に動かします。

サービスモードおよびオンライン変数に関する詳細な情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。すべての関連する抽気／混気制御パラメータはModbusリンクを介して利用可能です。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

遠隔抽気／混気設定値

抽気／混気設定値は、アナログ信号を介してポジショニングすることができます。任意で、505のアナログ入力の1つは抽気／混気PID設定値をポジショニングするようにプログラムすることができます。これにより、プロセス制御または分散プラント制御システムによる抽気／混気設定値の遠隔的なポジショニングが可能です。

遠隔抽気／混気設定値の範囲はプログラムされたアナログ入力の4 mAおよび20 mA設定によって決定されます。遠隔抽気／混気設定値範囲はサービスモードで調整することができますが、最大抽気／混気設定値設定と最小抽気／混気設定値設定の外側に設定することはできません。

有効にしたとき、遠隔抽気／混気設定値が抽気／混気設定値と一致しないことがあります。このような場合、抽気／混気設定値は遠隔抽気／混気設定値の値まで、プログラムされた抽気／混気設定値レート(サービスモードの標準設定)で変化します。制御が行われると、遠隔抽気／混気設定値が抽気／混気設定値を調整するもっとも速いレートは、プログラムされた遠隔抽気／混気最大レートになります。遠隔抽気／混気最大レートが10に設定され、遠隔抽気／混気設定値アナログ入力が瞬間的に0ユニットから1,000ユニットへ移動した場合、抽気／混気設定値は毎秒10ユニットで1,000ユニットへ移動します。

遠隔抽気／混気設定値入力へのミリアンペア信号が範囲外(2 mA未満または22 mA超)の場合、アラームが出され、遠隔抽気／混気設定値は入力信号が是正されアラームがクリアされるまで禁止されます。

遠隔抽気／混気有効論理

遠隔抽気／混気設定値入力は、505のキーパッド、接点入力、Modbus/OPC通信のいずれかから有効にすることができます。いずれかのコマンド発行元から直近に与えられたコマンドが、遠隔入力の状態を決定します。接点入力は、遠隔抽気／混気設定値入力／機能を有効および無効にするようにプログラムすることができます。この接点が開かれると遠隔設定値は無効になり、閉じられると遠隔設定値は有効になります。接点は、トリップ条件がクリアされているときに、開閉することができます。接点が開の場合、遠隔入力を有効にするには接点を閉じなければなりません。接点が閉の場合、遠隔入力を有効にするには接点をいったん開いて再び閉じなければなりません。

遠隔抽気／混気設定値および抽気／混気制御を有効にするためには以下の3つの選択肢があります。

- 遠隔抽気／混気設定値有効として設定された接点入力
- 505 のディスプレイキーパッド
- Modbus/OPC コマンド

遠隔有効コマンドが1つだけ接点入力としてプログラムされている場合、「有効」を選択すると抽気／混気制御と遠隔抽気／混気制御の両方が有効になります。この設定により、標準作動モードであれば、両方の機能を1つのコマンドで有効にすることができます。「無効」を選択すると、両方の制御モードが無効になります。

遠隔抽気／混気有効と抽気／混気制御有効の両方のコマンドがプログラムされているとき、各機能はそれぞれのコマンド選択によって有効になります。抽気／混気制御無効が選択される場合、遠隔抽気／混気制御と抽気／混気制御の両方が無効になります。

外部接点入力が有効コマンド用にプログラムされない場合、抽気／混気制御と遠隔抽気／混気制御は正面パネルキーパッドまたはModbusから有効にしなければなりません。正面パネルとModbusは、遠隔抽気／混気有効コマンドと抽気／混気制御有効コマンドを出すため、両方の有効がプログラムされている形態と同じ形態で作動します。

関連するサービスモード変数に関する情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。すべての関連する遠隔抽気／混気設定値パラメータはModbusリンクを介して利用可能です。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

蒸気性能マップメニュー

抽気／混気

抽気／混気マップを設定する前に、以下の蒸気マップの説明をお読みください。ここでは、蒸気マップと、蒸気マップ情報を505XT制御システムで使用可能な形式に変換する方法について説明します。

蒸気マップは、抽気または混気蒸気タービンの運転範囲および限度をグラフで示しています。通常のタービン運転点はエンベロープ線内になければならないので、多くの場合、このマップは蒸気エンベロープと呼ばれます。

505XTは、プログラムされた値を使用して、タービンの内部圧力比および限度を計算します。蒸気マップからこれらの値を得るためには、まず以下の条件を確認し、必要に応じてマップを変更して条件が満たされるようにする必要があります。

- マップは直線状でなければなりません(すべての線が直線)。
- 抽気／混気流量 = 0%の線と抽気／混気流量 = 100%の線は平行でなければなりません。また、LPバルブ = 0%の線とLPバルブ = 100%の線は平行でなければなりません。

エンベロープ線がすべて直線かつ平行でない場合(条件1と2)、エンベロープを直線かつ平行となるように再描画してください(グラフ用紙を使用)。再描画したエンベロープができるだけもとのエンベロープと近似するようにしてください。

エンベロープ線は、タービンの動作特性を定義します。このマニュアルの蒸気マップの例を参照してください。蒸気マップのさまざまな線や限度は以下のとおりです。

- 横軸はタービン出力(S)を示します。
- 縦軸はHPバルブの位置(HP)を示します。
- $S = 100$ の垂直線が最大出力リミッタです。このリミッタは、タービンの動作が最大出力制限を超えないようにします。
- $HP = 100$ の水平線が最大HP流量リミッタです。HP流量リミッタは、タービンの運転に必要な最大HP流量限度を超えないようにします。
- $P = 0$ と $P = 100$ の平行線は、抽気／混気流量範囲を定義します(流量なしまたは最大混気流量から最大抽気流量まで)。Pは圧力要求を表します。
- $LP = 0$ と $LP = 100$ の平行線は、LPバルブ位置の範囲を定義します(閉状態から100%開状態)。

タービンの運転特性は、抽気／混気データとして505XTにプログラムされています。このデータは、タービンの蒸気マップまたはエンベロープから取得されます。505XTに抽気／混気データを入力するときは、出力全体に同一単位を使用し、HPおよび抽気／混気流量全体に同一単位を使用する限り、どの単位を使用するかは問題になりません。

505XTは、蒸気マップの最大出力、最大HP流量、点A、点B、および点Cの値(以下の図の例を参照)から抽気または混気タービンのレシオと限度を計算します。点A、B、およびCは、以下に説明するように、水平および垂直軸の値をプログラミングすることによって入力されます。

多くの場合、蒸気マップは、例に示すように抽気フローを表す一連の平行線を表示します。すべての流量線のボトムラインは $P = 0$ でなければならず、流量線のトップは $P = 100$ でなければなりません。Pは圧力要求を表します。タービンのこの時点での圧力が高くなればなるほど、抽気蒸気流量がより多くなるか、または混気蒸気流量がより少なくなります。例のすべてのP線が実際に平行であることに注目してください。

エンベロープの反対側の残りの一対の線は、 $LP=0$ (抽気バルブ閉)および $LP=100$ (抽気バルブ完全開)に対応していなければなりません。 $LP=0$ の線が $LP=100$ の線(条件2)と平行であることに注意してください。

505XTは、抽気のみ、混気のみ、または抽気／混気ユニットの、3つの異なるタイプの蒸気タービン用に設定することができます。以下は、これらの設定の例です。ご使用の用途の適切な設定に進んでください。

抽気のみ蒸気マップ

タービンの抽気蒸気マップを制御システムにプログラムできるようにするには、交点A、B、Cが存在しなければなりません(図4-4参照)。

通常、 $LP = 0$ の線と $P = 0$ の線との交点である点Cは存在しません。この場合、蒸気マップを変更する必要があります。必要となる変更は、 $LP = 0$ の線と $P = 0$ の線を交差するまでの延長することです。 $LP = 0$ の線が $P = 0$ の線と交差するこの点は、点Cとして定義され、制御システムがタービンの内圧比および限度を計算するため必要となります。

必要な8つの値は、変更された蒸気マップから得ることができます。例として、図4-4の蒸気マップを使って以下のデータを導いています。

最大出力値は、 $S = 100$ の線がs軸と交わるときの負荷です(例では約20000 kW)。

最大HP流量値は、 $HP = 100$ の線がHP軸と交わるときの流量です(約108000 lb/h、48989 kg/h)。

点Aは、 $P = 0$ の線と $LP = 100$ の線が交わる点です(最小抽気時の最大出力 = 約15062 kW、最小抽気時のHP流量 = 約36000 lb/h、16330 kg/h)。

点Bは、 $LP = 0$ の線と $P = 100$ の線が交わる点です(最大抽気時の最小出力 = 約3623 kW、最大抽気時のHP流量 = 約86000 lb/h、39010 kg/h)。

点Cは、 $LP = 0$ の線と $P = 0$ の線が交わる点です(最小抽気時の最小出力 = 約-3000 kW、最小抽気時の最小HP流量 = 約6000 lb/h、2722 kg/h)。

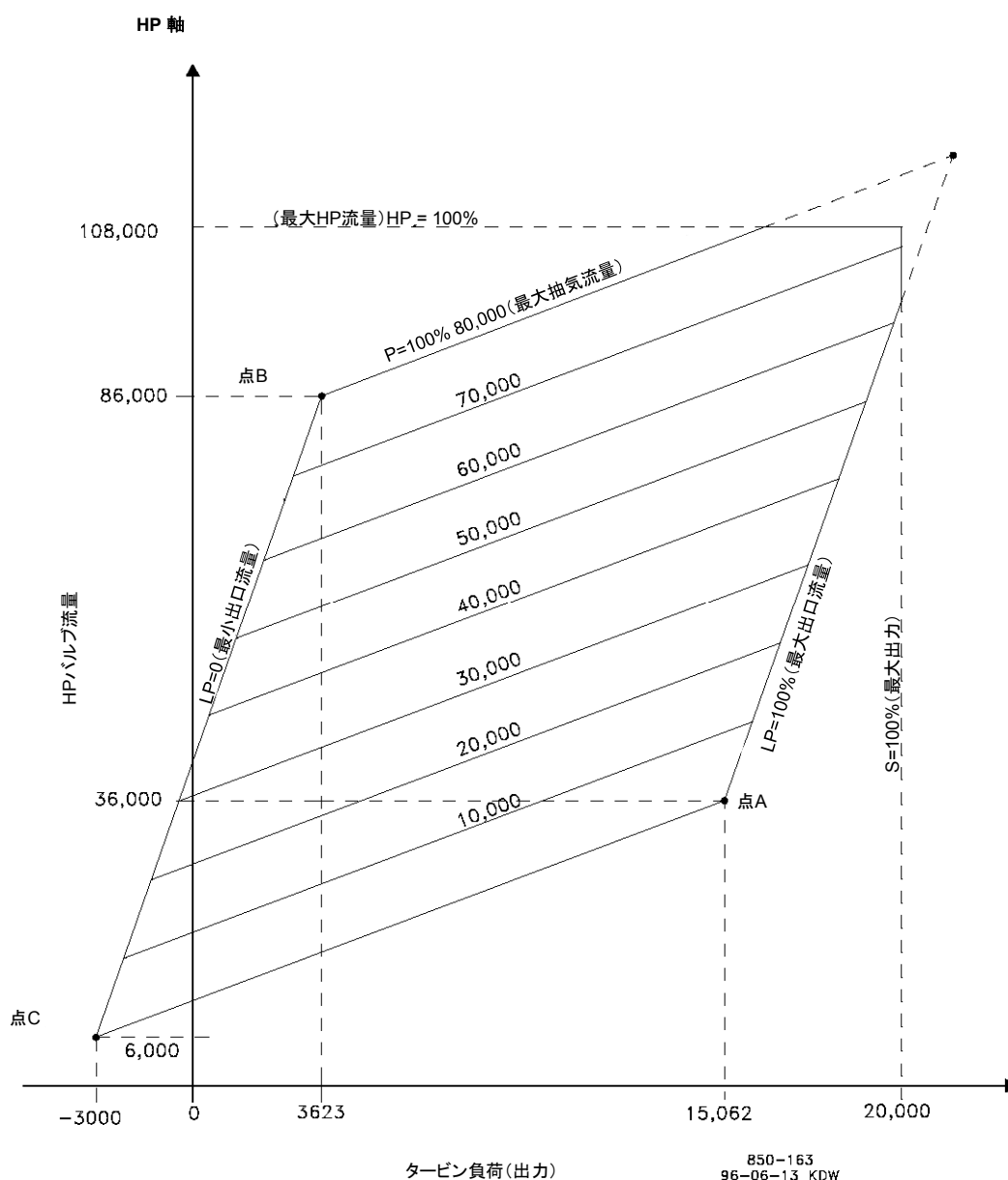


図 3-22. 一般的な抽気蒸気マップ

混気のみ蒸気マップ

タービンの混気蒸気マップを制御システムにプログラムできるようにするには、交点A、B、Cが存在しなければなりません(図4-5参照)。

点Aおよび点Bがすでに存在する場合、必要となる変更は、LP = 100の線とP = 100の線を交差するまで延長することです(この点がプログラミングで使用するC点)。

点Aのみが存在する場合は、点BおよびCを含むようにマップを修正する必要があります。LP = 0の線を作成する必要があります。LP = 0の線を作成するには、タービンのバックエンドを通る最低必要蒸気流量を把握していなければなりません。蒸気マップの例(図4-5)では、最小必要流量は10000 lb/h (4536 kg/h)でした。

1. 混気(インダクション)線($p = 100\%$)を延長します。図4-5を参照してください。
2. タービンの最小バックエンド蒸気流量を求めます(これが点BのHP流量になります)。
3. 混気 = 0の線とタービンの最小バックエンド(冷却)蒸気流量の交点をマーキングします。このマークがプログラミングで使用する点Bになります。
4. 手順3で作成したマークを通してLP = 100の線と平行な線を描きます。これがLP = 0の線またはLPバルブ閉の線になります。
5. P = 100の線とLP = 100の線の交点をマーキングします。これがプログラミングで使用する点Cになります。一般的に、LP = 100の線とP = 100の線の交点である点Cは存在しません。

点A、B、Cは制御システムがタービンの内部圧力比および限度を計算するために必要です。

必要な9つの値は、変更した蒸気マップから得ることができます。図4-5に、蒸気マップを使用した例を示します。

最大出力値は、S = 100の線がs軸と交わるときの負荷です(例では約10000 kW)。

最大HP流量値は、HP = 100の線がHP軸と交わるときの流量です(約105000 lb/h、47628 kg/h)。

点Aは、P = 0の線とLP = 100の線が交わる点です(最大混気時の最大出力 = 約9500 kW、最大混気時のHP流量 = 約75000 lb/h、34020 kg/h)。

最大混気時の混気流量 = 約50000 lb/h (22680 kg/h)

点Bは、LP = 0の線とP = 100の線の交点です(最小混気時の最小出力 = 約700 kW、最小混気時のHP流量 = 約10000 lb/h (4536 kg/h))。タービンが必要とする最小バックエンド冷却蒸気流量は10000 lb/h (4536 kg/h)であるため、この点が使用されています。負の値はDYNAMICSキーを使って入力します。

点Cは、LP = 100の線とP = 100の線の交点です(最小混気時の最大出力 = 約11000 kW、最小混気時の最大HP流量 = 約125000 lb/h (56700 kg/h))。

追加パラメータである最小HPリフト(%)も $8000/105000 = 7.6\%$ に設定されます。

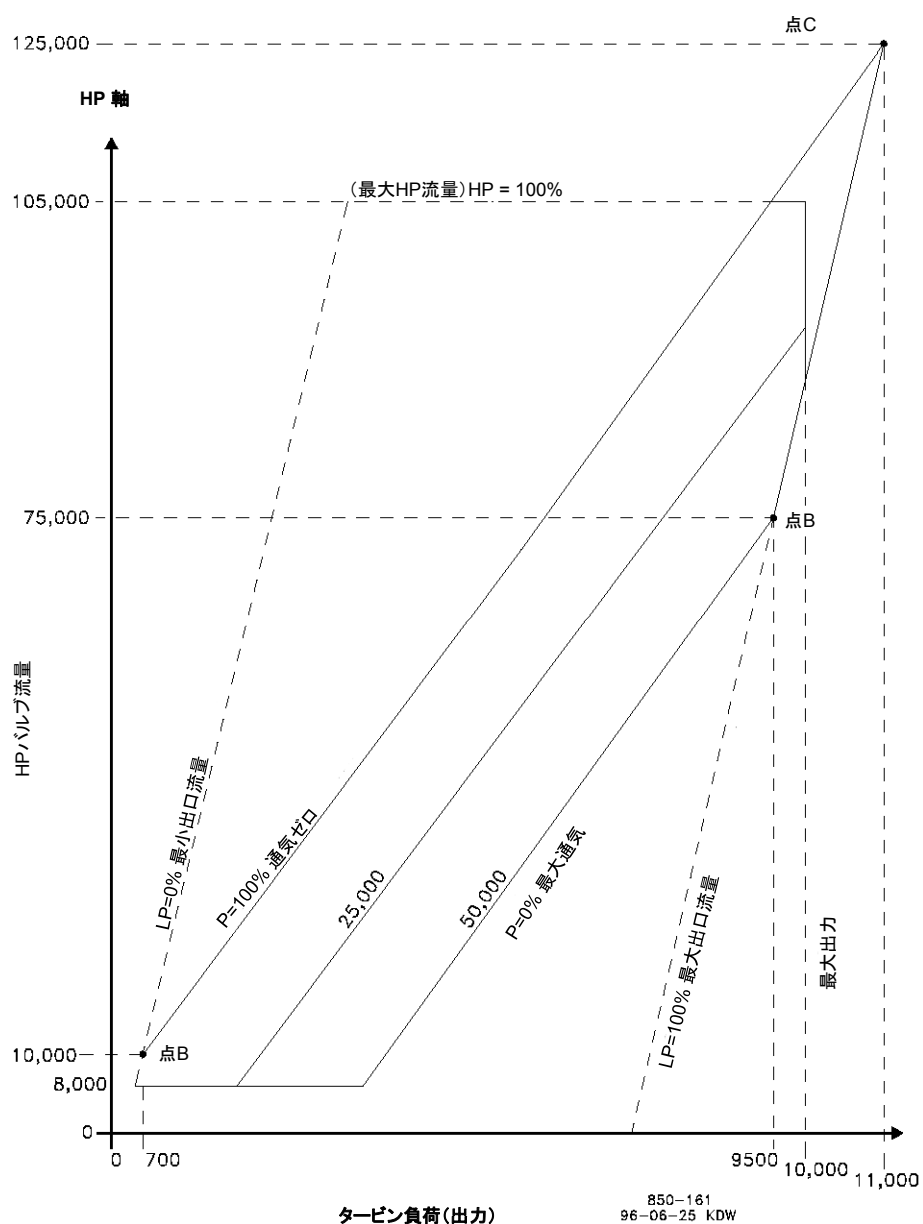


図 3-23. 一般的な混気蒸気マップ

抽気／混気蒸気マップ

タービンの抽気／混気蒸気マップを制御システムにプログラムできるようにするには、交点A、B、Cが存在しなければなりません(図4-6参照)。

点Aおよび点Bがすでに存在する場合、必要となる変更は、LP = 0の線と抽気／混気流量 = 0の線を交差するまでの延長することです(この点がプログラミングで使用するC点)。点Aが存在しない場合、LP = 100の線と抽気／混気流量 = 0の線を交差するまでの延長し、プログラミングに使用するA点とします。

点BおよびCが存在しない場合は、点BおよびCを含むようにマップを修正する必要があります。LP = 0の線を作成する必要があります。LP = 0の線を作成するには、タービンのバックエンドを通る最低必要蒸気流量を把握していなければなりません。蒸気マップの例(図4-6)では、最小必要流量は8000 lb/h (3629 kg/h)でした。

1. 最大抽気線を延長します。図4-6を参照してください。
2. 抽気／混気 = 0の線を延長します。
3. タービンの最小バックエンド蒸気流量を求めます(これが点CのHP流量になります)。
4. 抽気／混気流量 = 0の線とタービンの最小バックエンド蒸気流量の交点をマーキングします。このマークがプログラミングで使用する点Cになります。
5. 手順4で作成したマークを通してLP = 100の線と平行な線を描きます。これがLP = 0の線またはLPバルブ閉の線になります。
6. 最大抽気の線とLP = 0の線の交点をマーキングします。これがプログラミングで使用する点Bになります。

点A、B、Cは制御システムがタービンの内部圧力比および限度を計算するために必要です。

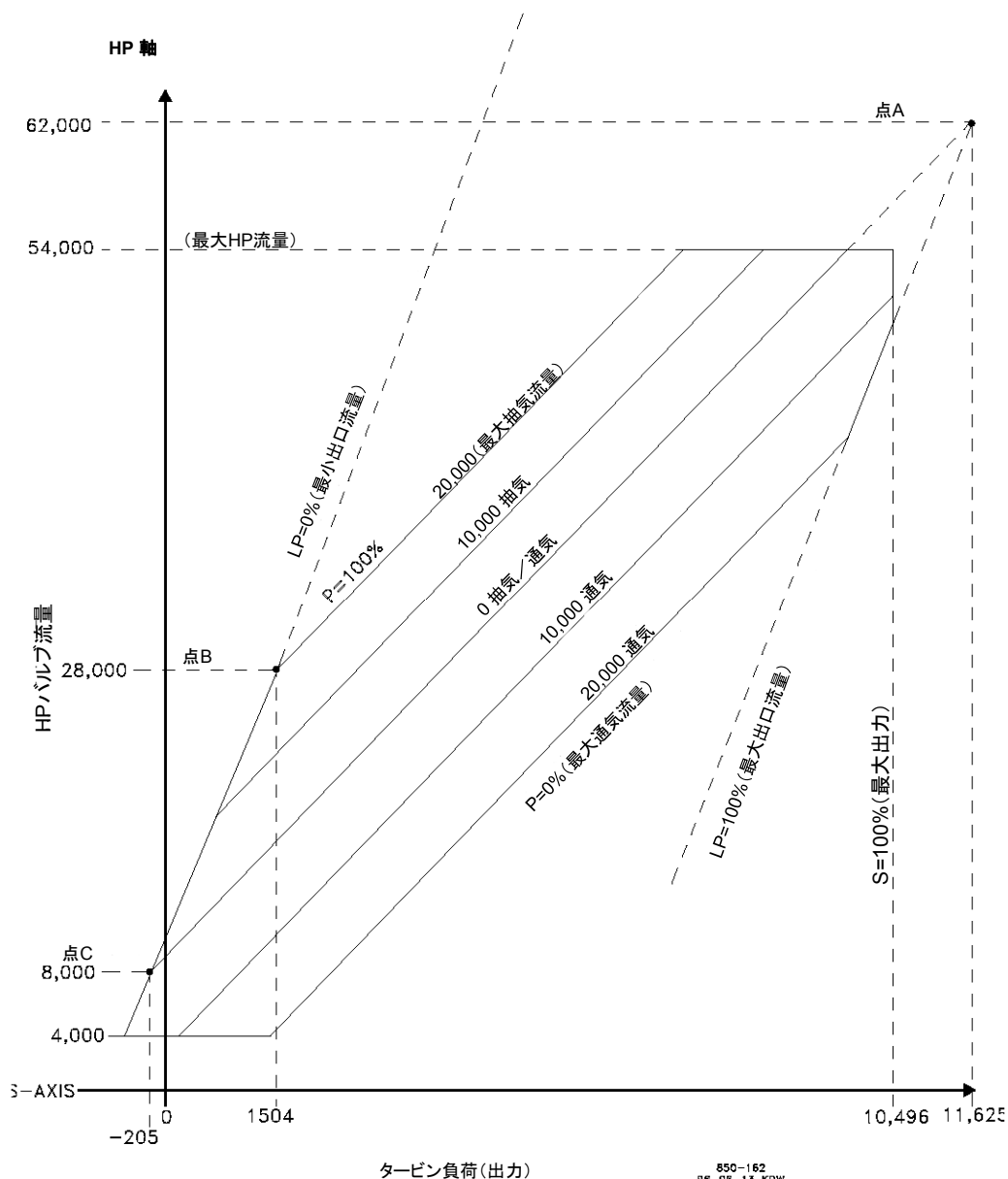


図 3-24. 一般的な抽気／混気蒸気マップ

必要な10個の値は、変更した蒸気マップから得ることができます。図4-6に、蒸気マップを使用した例を示します。

最大出力値は、S = 100の線がs軸と交わるときの負荷です(例では約10496 kW)。

最大HP流量値は、HP = 100の線がHP軸と交わるときの流量です(約54000 lb/h、24494 kg/h)。

点Aは、P = 0抽気／混気の線とLP = 100の線が交わる点です(抽気／混気ゼロ時の最大出力 = 約11625 kW、抽気／混気ゼロ時の最大HP流量 = 約62000 lb/h、28123 kg/h)。

最大混気 = 約20000 lb/h(9072 kg/h)

点Bは、LP = 0の線とP = 100の線の交点です(最大抽気時の最小出力 = 約1504 kW、最大抽気時の最小HP流量 = 約28000 lb/h(12701 kg/h))。

点Cは、LP = 0の線と抽気／混気流量ゼロの線の交点です(抽気／混気ゼロ時の最小出力 = 約-205 kW、抽気／混気ゼロ時の最小HP流量 = 約8000 lb/h(3629 kg/h))。

追加パラメータである最小HPリフト(%)も4000/54000 = 7.4%に設定されます。

抽気／混気タービンの動作モード

505XTは、抽気／混気タービンの設定のためのいくつかの異なる動作モードをサポートしています。簡単に言うと、505XTには2つの制御バルブがあるため、パラメータとバルブのいずれかが限度に達しない限り、2つのパラメータを制御することができます。505XT制御システムを設定する前に、特定のプラント／プロセス蒸気タービン用途についてどのパラメータが505XTによって制御される予定であるかを理解することが重要です。典型的な設定は、スピードと抽気圧力(以下、ベースモード)を制御することですが、ユニットがプロセス変数を有し、制御モードが使用について設定されている場合にも、入口／排気圧力への到達達成は可能です。

次の表は、505XTの設定で使用可能な動作モードを示しています。あるモードを使用するには、示されている制御をコントローラとして使用できるよう有効にする必要があります、そのループの適切なPVが健全である必要があります。

表 3-7. 抽気／混気タービン用代替モード

モード	制御1	制御2	使用レシオリミッタ	注釈
起動モード	スピードのみ		NO	
モード0	スピード	抽気	YES	ベースモード
モード1	スピード	入口	YES	代替モード
モード2	抽気	入口	YES	代替モード
モード3	スピード	出口	YES	代替モード
モード4	抽気	出口	YES	代替モード
モード5	入口	出口	YES	代替モード、ただし分離
モード6	入口	出口	YES	代替モード
完全分離	スピード	抽気	NO	スピード=HP 抽気=LP

タービン起動中、ユニットはスピード制御モード(スピードのみ)で、HP入口バルブ(スピードPID = バルブ要求)に対する完全な権限を持っています。機械駆動用途では、起動が完了するとユニットはオンラインとみなされます。発電機用途では、発電機遮断器が閉じられ、ユニットが発電している間、ユニットはオンラインとみなされます。

ユニットがオンライン状態になると、抽気制御を有効にすることができ、制御システムはレシオリミッタ制御に移行してスピード／抽気制御モードになります。この基本モードから、ユニットは上記の表にリストされているいずれかの代替モードに移行することができます(そのように設定されている場合)。505XTは複数の代替モードをサポートしますが、代替モードへの移行はベースモード(スピード／抽気)から行う必要があります。

レシオリミッタの機能

505XTのレシオリミッタは、スピード、抽気、入口、出口の要求の4つの入力信号を受け取ります。一度に2つの入力のみがHPおよびLPバルブの制御に使用されます。レシオ論理は、これら2つのアクティブな入力信号を使

用して、HPアクチュエータを制御する信号およびLPアクチュエータを制御する信号の2つの出力信号を生成します。リミッタ論理は、タービン制御バルブの出力をタービン蒸気マップの範囲内に保持します。

レシオリミッタ機能は、2つのPID制御の出力を、HPバルブとLPバルブの両方の比例的に正確な要求出力に変換します。いずれかのパラメータの要求に変化が起こると、両方のパラメータを維持するために両方のバルブの出力を正しく調節します。レシオリミッタ論理のバルブ要求の式は、次のように定められています。これらの式におけるゲイン係数(K)は、一般にOEMによって提供されるタービン性能曲線(または蒸気マップ)によって決まります。最終的なバルブ出力の要求は、いずれか1つのPID出力と同じにはならず、2つのPID出力を含む計算になるという点に留意することが重要です

$$HP = K1 \cdot S + K2 \cdot P + K3$$

$$LP = K4 \cdot S + K5 \cdot P + K6$$

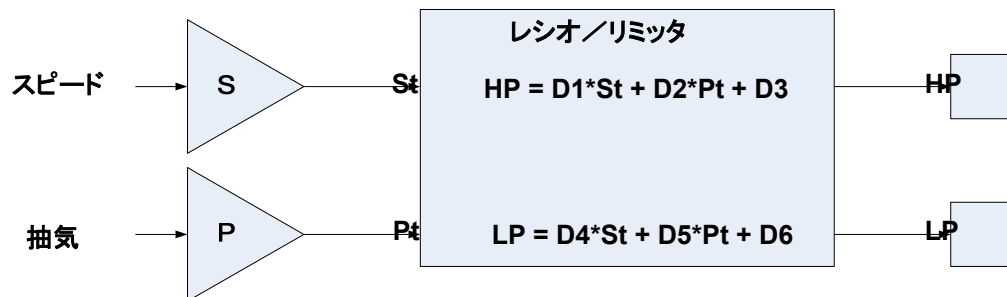
モードの移行

抽気／混気が有効になると、505XTは常にモード0(スピードと抽気／混気)で制御を行います。モード間の移行は、蒸気マップページから行うことができます。ソフトキーからアクセスする「モード」ポップアップでは、ドロップダウンリストから目的のモードを選択することができます。モード1からモード6は代替モードといいます。希望するモードを選択し、移行が可能になった状態で「Enable」ソフトキーを押すと、制御が代替モードに移行します。移行は瞬時かつバンプレスに行われます。

代替モードがアクティブの場合、蒸気マップページの「モード」ポップアップページから無効にすることができます。代替モードを無効にすると、常にモード0(スピードと抽気／混気)に移行します。新しい代替モードは、モード0(スピードと抽気／混気)からのみ有効化することができます。

代替モードがアクティブの場合、通常の停止は、停止シーケンスを続行する前に、まずモード0(スピードと抽気／混気)に戻ります。トリップの場合も、制御システムは次の起動シーケンスとしてモード0(スピードと抽気／混気)に戻ります。

モード0: スピードと抽気



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

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

$$St = S \quad (\text{スピード})$$

$$Pt = P \quad (\text{抽気})$$

$$D1 = K1$$

$$D2 = K2$$

$$D3 = K3$$

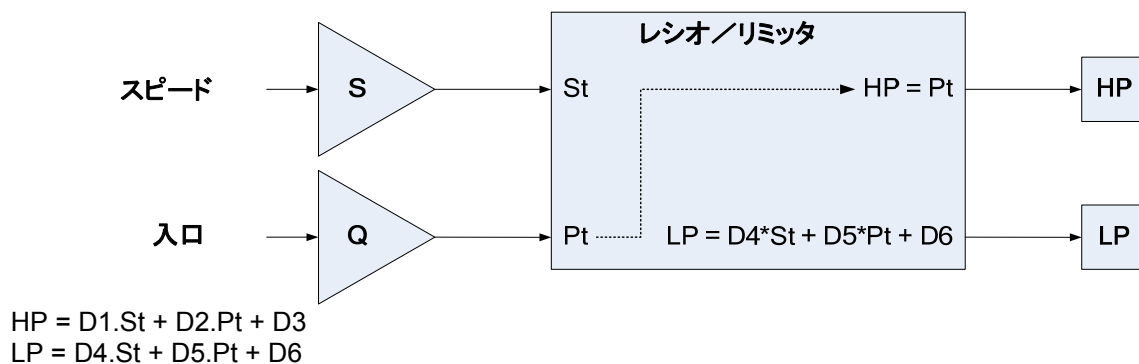
$$D4 = K4$$

$$D5 = K5$$

$$D6 = K6$$

このモードは通常運転中の2つの制御パラメータがタービンスピード／負荷と抽気／混気圧力(または流量)のときに使用されます。

モード1: スピードと入口



$$St = S \quad (\text{スピード})$$

$$Pt = Q \quad (\text{入口})$$

$$D1 = 0$$

$$D2 = 1$$

$$D3 = 0$$

$$D4 = K4 - K5 * K1 / K2$$

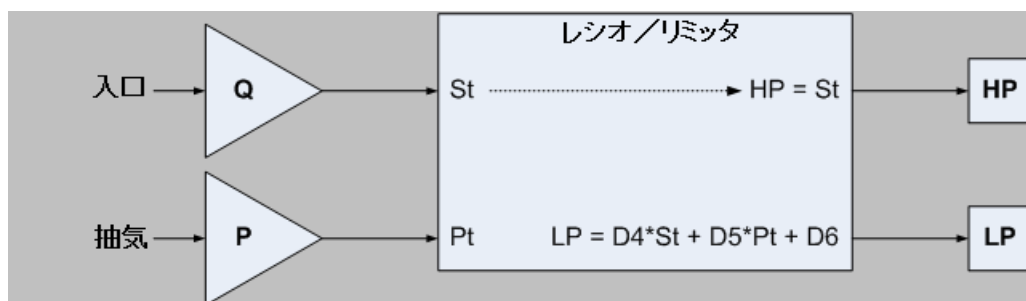
$$D5 = K5 / K2$$

$$D6 = K6 - K3 * K5 / K2$$

主蒸気圧力は、LPの影響はなく、HP要求のみによって決定されます (Pt = HP)。

このモードは通常運転中の2つの制御パラメータがタービンスピード/負荷と主蒸気圧力(または流量)のときに使用されます。

モード2: 抽気と入口



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

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

$$St = Q \quad (\text{入口})$$

$$Pt = P \quad (\text{抽気})$$

$$\text{抽気} = 1$$

$$D1 = 0$$

$$D2 = 0$$

$$D3 = 0$$

$$D4 = K4 / K1$$

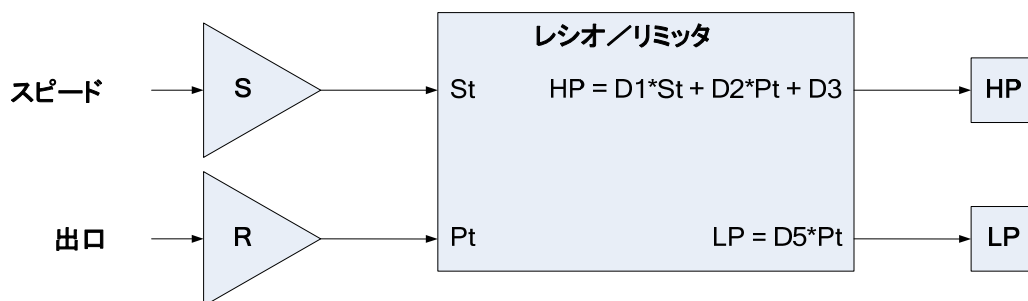
$$D5 = K5 - K4 * K2 / K1$$

$$D6 = K6 - K3 * K4 / K1$$

主蒸気圧力は、LPの影響はなく、HP要求のみによって決定されます (St = HP)。

このモードは通常運転中の2つの制御パラメータが主蒸気圧力(または流量)と抽気圧力(または流量)のときに使用されます。

モード3: スピードと出口



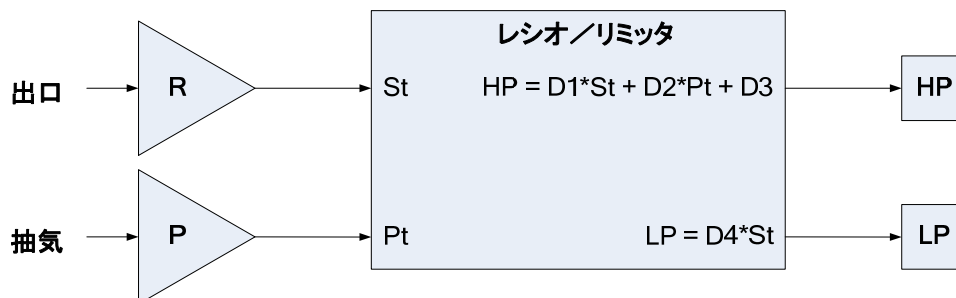
$$\begin{aligned} \text{HP} &= \text{D1} \cdot \text{St} + \text{D2} \cdot \text{Pt} + \text{D3} & [1] \\ \text{LP} &= \text{D4} \cdot \text{St} + \text{D5} \cdot \text{Pt} + \text{D6} & [2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{St} &= \text{S} & (\text{スピード}) \\ \text{Pt} &= \text{R} & (\text{排気圧力}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D1} &= \text{K1} - (\text{K2} * \text{K4} / \text{K5}); \\ \text{D2} &= (\text{K2} / \text{K5}); \\ \text{D3} &= \text{K3} - (\text{K2} * \text{K6} / \text{K5}); \\ \text{D4} &= 0; \\ \text{D5} &= 1; \\ \text{D6} &= 0; \end{aligned}$$

このモードは通常運転中の2つの制御パラメータがタービンスピード／負荷と排気圧力(または流量)のときに使用されます。

モード4: 抽気および出口

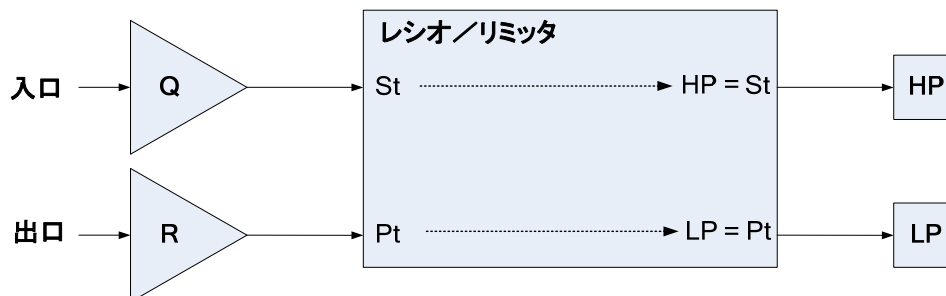


$$\begin{aligned} \text{HP} &= \text{D1} \cdot \text{St} + \text{D2} \cdot \text{Pt} + \text{D3} & [1] \\ \text{LP} &= \text{D4} \cdot \text{St} + \text{D5} \cdot \text{Pt} + \text{D6} & [2] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{St} &= \text{R} & (\text{出口}) \\ \text{Pt} &= \text{P} & (\text{抽気}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D1} &= \text{K1} / \text{K4} \\ \text{D2} &= \text{K2} - \text{K1} * \text{K5} / \text{K4} \\ \text{D3} &= \text{K3} - \text{K6} * \text{K1} / \text{K4} \\ \text{D4} &= 1; \\ \text{D5} &= 0; \\ \text{D6} &= 0; \end{aligned}$$

モード5: 入口および出口(分離)



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

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

$$St = Q \quad (\text{入口})$$

$$Pt = R \quad (\text{出口})$$

$$D1 = 1$$

$$D2 = 0$$

$$D3 = 0$$

$$D4 = 0$$

$$D5 = 1$$

$$D6 = 0$$

優先の選択

ユーザは、レシオリミッタ機能を使用するすべてのモードで、リミッタ(性能マップまたはバルブ限度)に到達した場合にどのパラメータを維持することが最も重要かを選択しなければなりません。制御できるパラメータが1つのみの場合は、設定によってどのパラメータを維持するかを選択することができます。

例として、モード0(スピード/抽気)で動作する機械駆動用途のタービンを考えます。バルブまたはマップの限度に達すると、制御システムはスピード制御を優先として選択し、抽気圧力を犠牲にしなければ(制御を失わなければ)なりません。

ユーティリティグリッドに対するドループにおいてモード0で作動している発電機用途タービンの場合、ユーザはスピード/負荷または抽気を優先として維持することを選択できます。スピード/負荷を選択した場合、制御システムは希望する設定値に負荷を保持し、抽気圧力の制御を失います。抽気優先を選択した場合、制御システムは負荷を変化させて抽気圧力を維持します。

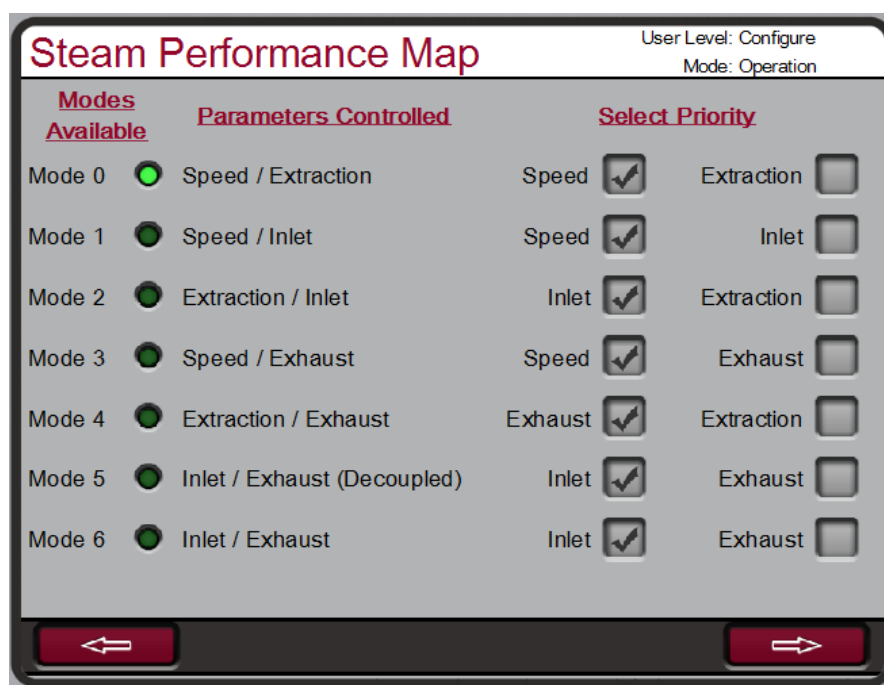


図 3-32. 抽気／混気モード制御優先

完全分離モード

2つのPIDと2つのバルブ要求出力の間に相互作用がない、完全分離モードでの作動が可能です。このモードでは、HPバルブ要求はスピードPID出力によって直接的に駆動され、LPバルブ要求は抽気PID出力によって直接的に駆動されます。このモードでは、レシオ制限が使用されないため、運転マップリミッタは機能しません。PIDが互いに独立しているので、制御要求が競合する可能性が高く、一方のコントローラが希望の設定値の前後をゆっくりと振動する傾向があります（ハンチング）。通常、このモードでは、1つのパラメータのみの動的応答を最適化することができます。

抽気／混気設定メニューには、「完全分離モードの使用を許可」という選択肢があります。このボックスにチェックが入っている場合は、次の画面が抽気／混気制御メニュー内のサービスメニューに表示されます。リストされている許容条件は、完全分離モードを有効または無効にする場合に適用されます。アクティブLEDが点灯している場合は、抽気／混気制御が有効なときに制御システムがレシオリミッタベースモード（モード0）ではなく完全分離モードに移行することを示します。

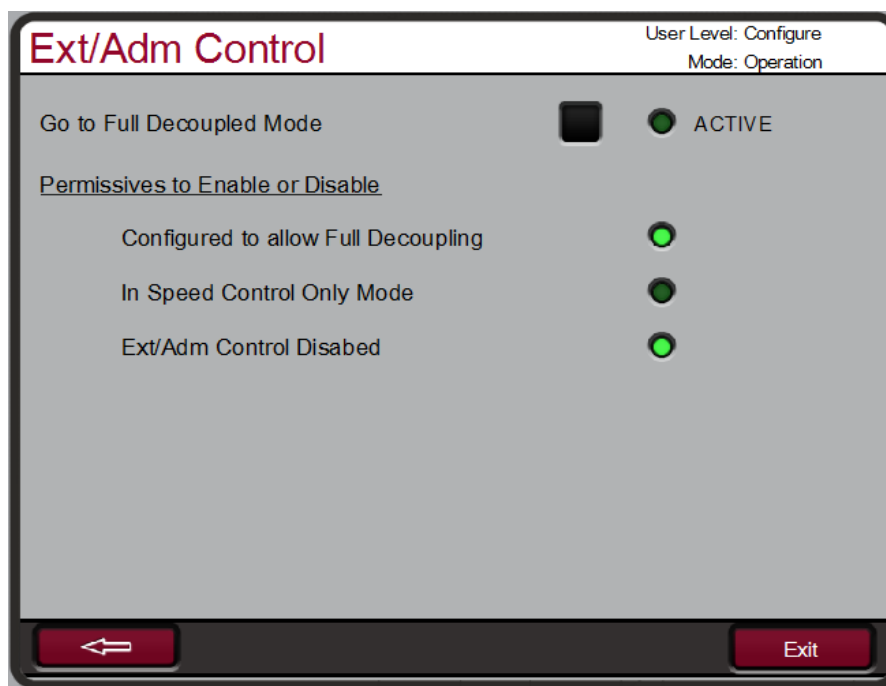


図 3-33. 完全分離モードの設定(マップなし)

入口蒸気圧力制御

入口蒸気圧力PIDコントローラを使用すると、タービンスピード／負荷に直接的に関係するタービン主蒸気圧力を制御することができます。

この制御に使用するプロセス変数の選択は以下のとおりです。

- 入口蒸気圧力

この入力4は4～20 mAの電流信号です。PID制御増幅器は、この入力信号と入口蒸気圧力設定値とを比較して制御出力を生成します。シングルバルブ用途では、この信号はデジタルスピードLSS(ロー信号選択)バスに送られます。抽気／混気タイプのタービン用途の場合、出力はレシオリミッタコントローラに直接送信されます。

この制御は、シングルバルブタービンの補助制御リミッタとまったく同じように機能します。抽気／混気ユニットでは、このPIDは常にコントローラであり(使用されている場合)、レシオリミッタブロックに直接接続され、このパラメータが505XTの第一または第二の制御優先となる動作モードを可能にします。

入口圧力制御機能概要図

図 3-34. 入口蒸気圧力制御概要

出口蒸気圧力制御

出口蒸気圧力PIDコントローラを使用すると、タービンスピード／負荷に直接的に関係するタービン排気圧力を制御することができます。

この制御に使用するプロセス変数の選択は以下のとおりです。

- 出口蒸気圧力

この入力4は4～20 mAの電流信号です。PID制御増幅器は、この入力信号と出口蒸気圧力設定値とを比較して制御出力を生成します。シングルバルブ用途では、この信号はデジタルスピードLSS(ロー信号選択)バスに送られます。抽気／混気タイプのタービン用途の場合、出力はレシオリミッタコントローラに直接送信されます。

この制御は、シングルバルブタービンの補助制御リミッタとまったく同じように機能します。抽気／混気ユニットでは、このPIDは常にコントローラであり(使用されている場合)、レシオリミッタブロックに直接接続され、このパラメータが505XTの第一または第二の制御優先となる動作モードを可能にします。

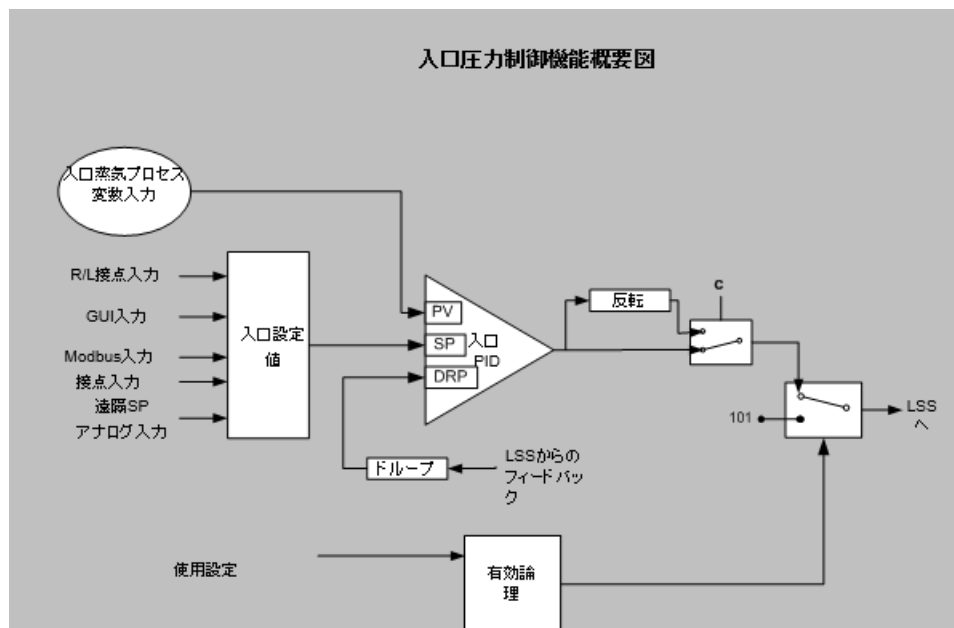


図 3-35. 出口蒸気圧力制御概要

HPバルブリミッタ

バルブリミッタは、アクチュエータ出力信号(ガバナバルブポジション)を制限してタービンの起動およびシャットダウンを補助します。バルブリミッタの出力は、スピードLSSの出力による低信号選択です。このPIDまたはリミッタが最低バルブポジションを要求しバルブポジションを制御します。これにより、バルブリミッタは最大バルブポジションを制限します。

バルブリミッタはシステムの動的問題のトラブルシューティングにも使用することができます。505がシステムの不安定の原因と考えられる場合、バルブリミッタをポジションングして手動でバルブのポジション制御を行うことができます。バルブリミッタをこのような形で使用するときは、システムが危険な動作点に至ることがないように注意する必要があります。

バルブリミッタのレベルは、505のキーパッド、接点入力、Modbus通信を介して調整することができます。増指令または減指令コマンドを受けると、リミッタがバルブリミッタレートで上下に変化します。リミッタが上昇できる最大値は100%です。バルブリミッタのレートと最大バルブポジションの設定は、サービスモードで調整することができます。

個々の設定値は、505のキーパッドまたはModbus通信を介して直接的に入力することもできます。そのような方法で入力すると、設定値はバルブリミッタレート(サービスモードの標準設定)で変化します。505キーパッドからある設定値を入力するには、LMTRキーを押してバルブリミッタ画面にしてENTERキーを押し、希望の設定値レベルを入力して再度ENTERキーを押してください。最大設定値および最小設定値と同じまたはその間にある有効な数値が入力されると、その設定が受け入れられ、バルブリミッタがその入力されたレベルに移動します。無効な数値が入力されると、その設定は受け入れられず、505の画面には数値が範囲外であることを示すメッセージが一定時間表示されます。

505のディスプレイからある設定値を入力するには、以下の手順に従ってください。

1. HOMEページからバルブ要求ページにします。

2. コマンドボタンを「入力設定値」が表示されるまで押します。
3. 「入力設定値」を選択します。ポップアップが表示されます。
4. ナビゲーション十字キーからEnterを押します。ポップアップの値がハイライト表示されます。
5. ADJUSTキーで数値を調整するか、キーパッドから数値を入力します。
6. 希望の数値を入力したら、Enterを押します。
7. ポップアップで数値が有効であれば受け入れられます。無効であれば、メッセージが表示されます。
8. GOボタンを選択して、設定値をこの入力した値に動かします。

有効な設定値値が入力されると、設定値はバルブリミッタレートで新しく入力された設定値値へ移動します。この入力レートはサービスモードから調整することができます。

起動時、制御システムが自動起動を使用するように設定されている場合、およびバルブリミッタがトラブルシューティング用に手動で設定されている場合、再度「起動」コマンドを発行することによって自動的に100%まで動かすことができます。

サービスモードおよびオンライン変数のさらなる情報については、このマニュアルの第2巻を参照してください。すべての関連するバルブリミッタパラメータはModbusリンクから利用可能です。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

LPバルブリミッタ

LPバルブリミッタは、アクチュエータの出力信号（抽気／混気バルブ位置）を制限します。タービンのタイプに応じて、このリミッタはLSSまたはHSSのいずれかに信号を送ります。このリミッタは、ユニットを手動で抽気／混気制御にするために使用され、システムダイナミクスのトラブルシューティング時にも役立てることができます。

抽気タービンでは、LPバルブリミッタの出力はレシオリミッタコントローラの出力で高信号選択になります。リミッタを最大（100%）から最小（0%）引きに下げること、手動で抽気制御を有効化します。

混気タービンでは、LPバルブリミッタの出力はレシオリミッタコントローラの出力でロー信号選択になります。このタイプのタービンでは、リミッタは最小（0%）から最大（100%）要求へ変化し、混気制御を有効化します。

手動バルブ要求

手動バルブ要求機能は、低信号選択に入力してバルブ要求がどこまで高くなることができるかを制限するのではなく、他のすべてのコントローラ（スピードを含む）を無効にして、手動要求がバルブ要求出力を完全に制御することを除き、バルブリミッタと同様に機能します。この機能の目的は、プラントの安定性または振動問題のトラブルシューティングをサポートすることです。使用することで、バルブを一時的に現在の位置に保持することができます。

この機能は、サービスメニューを使用して選択することができます。バルブ要求出力を保持することに加えて、手動要求は、非常に遅く安全な望ましい速度で、手動でバルブ要求を調整することを可能にします。選択すると、この機能のバルブ変化レートを調整することができます。これは、スピード、負荷、またはこのバルブの移動によって影響を受けるタービンに関連するプロセスおよび圧力に対して安全で安定した値に設定する必要があります。また、タイムアウト時間の調整も可能です。この時間が経過すると、増指令／減指令手動要求コマンドが受信されない場合に機能は無効になります。増指令または減指令手動要求コマンドが発行されるたびに、タイマが再始動します。

バルブを所定の位置にロックすることにはリスクが伴うため、通常の無効化コマンド機能とタイムアウト保護に加えて、ユニットをスピードPID制御に戻すことになるこの機能は無効にする多くの保護があります。以下に、この機能は無効にする項目をすべて示します。

- オペレータインターフェース無効化コマンド
- 手動要求未使用（サービスメニュー設定）
- あらゆるタービントリップ

- 起動未完了または過速度試験有効
- スピード最小ガバナ未満
- スピード最大ガバナ超
- 両方のブレーカが閉じていない(発電機用途のみ)
- 動作なしによるタイムアウト

警告

手動バルブ要求

505はスピード、負荷、またはプロセスを制御しないため、手動要求を調整するときは注意が必要です。バルブの動作に関連するすべてのプロセスの安全な動作を保証することは、オペレータの責任です。この機能を使用してバルブの位置を保持しているときでも、505は条件が安全でなくなるまでシステムの異常に反応しない可能性があるため、注意してください。注意を怠ると、制御の喪失が生じることによる負傷、死亡、または物的損害の可能性があります。

入口蒸気圧力補正

主蒸気圧力補正機能は、入口蒸気ヘッド圧力の変化に基づく制御反応の調整に使用されます。主蒸気圧力補正は設定モードで有効化します(運転パラメータ内)。この機能を使用するには、アナログ入力を入口蒸気圧力として設定しなければなりません。

主蒸気圧力補正が設定されると、サービスメニュー画面に圧力補正曲線が表示されます。補正係数はユーザが定義する曲線によって決定されます。曲線のX値は主蒸気圧力(工学単位)です。曲線のY値はHPバルブ要求のゲイン乗数です。標準設定として、すべてのY値の初期値は1.0に設定されています。X値は、定格圧力およびゲイン1.0のポイントを1箇所以上設けて、予測される通常運転での主蒸気圧力範囲に設定する必要があります。定格よりも低い圧力についてはゲイン(Y値)を増やし、定格よりも高い圧力についてはゲインを減らします。このゲイン係数はバルブ線形化曲線よりも先にバルブ要求へ適用されます(このオプションが使用される場合)。

例:

定格500 psiおよび運転範囲±150 psiの蒸気タービン曲線

	X	Y
ポイント1	350	1.2
ポイント2	400	1.1
ポイント3	500	1.0
ポイント4	600	0.9
ポイント5	650	0.8

曲線に入力されるすべてのX値は増加していなければなりません。曲線ブロックはユーザによって入力された最初および最後のポイントへのゲインを制限するように実行されています。入口蒸気圧力信号にエラーがあると、曲線はバイパスされ、ゲインは強制的に1.0になります。

この曲線のゲイン出力は、制御PIDゲインが定格主蒸気圧力で調整されるまで、1.0のまま(すべてのY値が1.0)とする必要があります。制御PIDゲインが定格主蒸気圧力で調整されたら、主蒸気圧力補正曲線の各ポイントは他の主蒸気圧力に設定することができます。

重要

505にバルブポジションによるドループが設定されているときは、圧力補正がドループ計算の精度に影響します。

ワンループPID制御

ワンループPIDコントローラを設定してあらゆるシステムプロセスを制御することができます。通常、このコントローラはシールガスまたはグランドシールの圧力を制御するように設定されていますが、任意のタイプのPIDループにも使用できます。

ワンループPIDは4～20 mAプロセス信号と内部設定値を比較し、独立型PID出力として設定されたアナログ出力を直接的に位置決めします。

絶縁PIDループは、専用の接点入力、Modbusコマンド、またはディスプレイから手動および自動モードにすることができます。

接点入力がワンループPID手動接点として機能するようにプログラムされている場合、ワンループPID制御は、接点が開かれているときは自動、接点が閉じているときは手動モードです。コマンドをModbus経由で送信してこのPIDを自動にした場合、手動モードに戻すには接点入力をいったん閉じてから開かなければなりません。

独立手動モード

ワンループPIDが手動モードにある場合、増指令／減指令要求コマンドを使用して出力を直接的に操作することができます。これらのコマンドは、Modbus、ディスプレイ、またはワンループPIDの増指令／減指令要求として設定された接点入力を介して利用することができます。

プロセスの値が失われた場合、最後の値を保持するように505XTを設定し、PID出力を自動的に上下に変化させることもできます。

ワンループPIDダイナミクス

ワンループPID制御は、独自の組み合わせのダイナミクス設定を使用します。これらの値はプログラム可能であり、いつでもディスプレイインターフェースからのみ調整することができます。

独立設定値

独立設定値は、ディスプレイインターフェース、外部接点、またはModbusから調整することができます。

ワンループPID設定値増指令または減指令コマンドが発行されると、設定値はワンループPID設定値レートで移動します。ワンループPID設定値増指令または減指令コマンドが3秒以上選択されると、設定値はカスケード設定値の3倍のファストレートで移動します。独立設定値レート、ファストレート遅延、およびファストレートは、すべてサービスマードで調整することができます。

反転ワンループPID

必要な制御動作に応じて、独立PV入力信号を反転することができます。カスケードプロセス信号を増加させるためにPID出力を低減する必要がある場合は、入力を反転するようにプログラムします。

非常シャットダウン

非常シャットダウン状況が発生すると、アクチュエータ出力信号がゼロミリアンペアへ瞬時に低下し、シャットダウンリレーが非励磁になり、シャットダウン原因（感知されたファーストシャットダウン条件）が505の正面パネルに表示されます。起こり得るシャットダウン（トリップ）条件の詳細なリストについては、第5章を参照してください。

505が非常シャットダウンの原因を表示することができるように、正面パネルの非常停止ボタンに加えて、最大で15個の非常シャットダウン入力（接点入力）をプログラムすることができます。トリップストリングの代わりにトリップ状況を直接的に505へ配線することで、505はトリップ信号を直接的に出力リレーに受け渡し（T&Tバルブをトリップさせ）、感知されたファーストリップ状況の表示も行います。505の合計スループットタイムは20ミリ秒です（最低）。これらのディスクリートシャットダウン入力は、分解能1ミリ秒のリアルタイムクロックによってタイムスタンプされます。すべてのトリップ状況は、505の正面パネルおよびModbus通信を介して表示されます。

直近のトリップの原因は、TRIP LEDの下にあるVIEWキーを押すことによって表示されます。直近トリップ表示はラッチされ、トリップ後、次のトリップ状況がラッチされるまでいつでも確認することができます。ラッチされた直近のトリップ表示をリセットすることはできません。これにより、オペレータは、そのトリップ状況がユニットのリセットおよび再起動から何時間または何日後であったかを確認することができます。

専用シャットダウンリレーに加えて、他のプログラム可能なリレーをシャットダウン状況リレーまたはトリップリレーとして設定することができます。

シャットダウン状況リレーは、遠隔パネルまたはプラントDCSにシャットダウン状況を示すようにプログラムすることができます。シャットダウン状況リレーは、通常時非励磁です。このリレーは、シャットダウン状況の発生で励磁状態となり、すべてのトリップがクリアされるまで励磁状態のままとなります。「リセットでトリップクリア」の機能は、プログラム可能なシャットダウン表示リレーには影響しません。

トリップリレーとしてプログラムされている場合、それぞれのリレーは専用シャットダウンリレー（通常時励磁、シャットダウン時非励磁）と同様に機能して、専用シャットダウンリレーのポジションを示します。

制御シャットダウン

制御シャットダウン機能は、非常トリップとは逆に、制御された形でタービンを停止させるために使用されます。停止コマンド（制御シャットダウン）が発行されると、以下のシーケンスが行われます。

1. カスケード、補助、入口、出口のPIDコントローラ（使用されている場合）が無効になります。ユニットが抽気／混気ユニットの場合、入口または出口を無効にする前に連結モードに戻ります（スピードおよび抽気制御）。
2. ユニットが抽気／混気タービンの場合、制御システムはレシオリミッタ制御からスピード制御のみのモードになります。その後、抽気／混気制御を無効にします。
3. スピード設定値が通常レートで最小負荷設定値まで変化します（発電機用途のみ）。
4. 最小負荷時（発電機用途のみ）、コントローラは発電機遮断器が開くまで待機します（「逆電力保護？」が真の場合のみ）。リレー出力が「発電機開パルス（2秒）」として設定されている場合、このリレーは一時的に2秒間励磁状態になります。
5. スピード設定値がローアイドルレベルまで変化します。
6. スピード設定値がローアイドルになったら、HPバルブリミッタが制御レートでゼロパーセントまで変化します。このとき、「制御停止＆トリップ」設定が「NO」に設定されていると、制御システムはタービンを再起動する起動コマンドを待ちます。ただし、「制御停止＆トリップ」設定が「YES」の場合、制御システムはタービンシャットダウンを行います。

制御システムが実行モードかつタービンが作動している状態で、505のSTOPキーが押されると、制御システムはオペレータにコマンド確認を促すメッセージ（「通常停止を初期化？」）を表示します。ここで、「OK」コマンドを発行すると、制御システムは上述の制御シャットダウンシーケンスを実行します。「キャンセル」コマンドを発行すると、505の作動に変化は生じず、通常停止確認ポップアップボックスが消えます。この確認機能により、意図せずSTOPキーが押された場合の望まないシャットダウンを防止します。

制御シャットダウンは、505の正面パネル、プログラムされた接点入力、Modbus通信リンクのいずれかから実行および中止することができます。制御シャットダウンコマンドがプログラムされた接点入力またはModbus通信リンクによって発行される場合、確認は不要です。

制御シャットダウンシーケンスはいつでも中止することができます。制御シャットダウンシーケンス中にSTOPキーを押すと、505は「通常停止をやめる？」というメッセージを表示します。この画面でOKを選択すると、シャットダウンシーケンスを中止します。このとき、無効にした場合、シャットダウンシーケンスは再開することができます。または、ユニットを完全運転状態に戻すことができます。

外部接点が制御シャットダウンコマンドを発行するようにプログラムされている場合、この接点を閉じると、制御シャットダウンシーケンスが行われます。シャットダウンシーケンスは、シャットダウンシーケンスの確認が不要であることを除き、上述のステップで行われます。プログラムされた接点を開くと、シーケンスは停止されます。トリップ状況がクリアされると、接点を開または閉にすることができます。接点が開いている場合、コマンドを発行するには接点を閉じなければなりません。接点が閉じている場合、コマンドを発行するには接点をいったん開いて再度

閉じなければなりません。Modbusで開始された制御シャットダウンシーケンスには、シーケンス開始とシーケンス停止の2つのコマンドが必要です。

制御シャットダウンが行われると、スピードセンサ異常トリップコマンド、発電機遮断器開トリップコマンド、タイブレーカ開トリップコマンドはオーバライドされます。

重要

このコマンドは、必要に応じてサービスモードから無効にすることができます(キーオプション参照)。無効の場合、制御停止機能は正面パネル、Modbus、接点コマンドから無効にします。

過速度試験機能

505の過速度試験機能は、タービンの電気的および機械的なオーバースピード保護論理と回路を定期的にテストするために、オペレータがタービンスピードを定格運転範囲を超えて上昇させることを可能にします。これには、505の内部オーバースピードトリップ論理とあらゆる外部のオーバースピードトリップデバイスの設定と論理が含まれます。過速度試験は、制御システムのスピード設定値が通常の最大ガバナ制限を超えて上昇することを可能にします。このテストは、制御システムの正面パネルから、または外部接点によって実行することができます。このテストはModbusから実行することはできません。

過速度試験は、以下の条件下でのみ実行可能です。

- スピードPIDが制御を行っていないなければなりません。
- 補助、カスケード、遠隔スピード設定値のPID／機能が無効になっていないなければなりません。
- 抽気／混気制御(使用されている場合)が無効になっていないなければなりません。
- 発電機用途に設定されている場合、発電機遮断器が開かれていないなければなりません。
- スピード設定値が「最大ガバナスピード」設定でなければなりません。

上の条件が満足されるまで、テストを有効化するキーは表示されません。

最大ピークスピードはいつでも過速度試験ページで確認することができます。サービスモードレベル以上においてユーザがログインすれば、リセットが可能です。

「接点入力#機能」設定で過速度試験機能がプログラムされている場合、過速度試験は外部接点から実行することができます。設定されている場合、この接点は505正面パネルのOSPDキーと同様の機能を行います。

オーバースピード状況を示す2つのプログラム可能なリレーオプションがあります。一方のプログラム可能なリレーオプションはオーバースピードトリップ状況を示します。もう一方のリレーオプションは過速度試験が実行中であることを示します。

低減過速度試験

実際の過速度試験を行うために駆動ユニットを切り離さなければならないことが多い圧縮機用途の支援として、505 XTは低減スピードでの過速度試験を行うことができます。サービスメニューにおいて、オペレータは設定モードで実際のオーバースピードトリップ設定より低い(ただしそれ以上ではない)オーバースピード設定を使用するためのスイッチを有効化することができます。

過速度試験の手順についてはこのマニュアルの第5章を参照してください。すべての関連する過速度試験パラメータは、Modbusリンクから利用することができます。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

現場／遠隔機能

505の現場／遠隔機能は、オペレータがタービンスキッドまたは505でシステムを危険な状況にする可能性があるあらゆる遠隔コマンドを(遠隔制御室から)無効にすることを可能にします。この機能は一般的にシステム起動時、過速度試験時、またはシャットダウン時に使用され、オペレータが1人だけで505の制御モードと設定を操作することを可能にします。

オペレータが現場または遠隔モードを選択できるようにするには、まず現場／遠隔機能をプログラムしなければなりません。この機能は、運転パラメータブロック内でプログラムすることができます。この機能がプログラムされていない場合は、すべての接点入力とModbusコマンド（Modbusがプログラムされている場合）が常にアクティブになります。現場／遠隔機能がプログラムされている場合、現場モードおよび遠隔モードをプログラムされた接点入力またはModbusコマンドを介して選択することができます。

現場モードを選択すると、505は標準設定として正面パネルからのみ操作できるようになります。このモードは、以下の表3-8に示す例外を除き、すべての接点入力とModbusコマンドを無効にします。

表 3-8. 現場モード接点入力と Modbus コマンド無効の例外

外部トリップ接点入力	(プログラムで標準設定)
外部トリップ2接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ3接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ4接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ5接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ6接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ7接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ8接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ9接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ10接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ11接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ12接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ13接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ14接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部トリップ15接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム1接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム2接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム3接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム4接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム5接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム6接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム7接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム8接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム9接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム10接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム11接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム12接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム13接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム14接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
外部アラーム15接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
MPUフォルトオーバーライド接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
周波数設定／解除	(プログラムされている場合、常時有効)
発電機遮断器接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
系統遮断器接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
起動許可接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
切替ダイナミクス接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
制御ユニット選択接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
現場／遠隔接点入力	(プログラムされている場合、常時有効)
Modbusコマンド	(サービス設定により現場で有効化可能)

注

以前の2行ディスプレイを備える505のバージョンに慣れているユーザにとっては、この機能は少し異なるものとなります。この505では、「現場時有効」のサービス設定が選択されていない限り、ローカルモードでModbusコマンドが禁止されます。これは、各Modbusリンクに適用されます。トリップコマンドおよび「現場／遠隔」コマンドがこのルール例外ではないということに注意してください。リンクのすべてのアドレスが現場コマンドまたは遠隔コマンドとみなされます。

遠隔モードを選択すると、505は、正面パネル、接点入力、すべてのModbusコマンドを介して操作することができます。

接点入力を現場モードと遠隔モードの選択に使用するとき、接点入力を閉じると遠隔モードが選択され、接点入力を開くと現場モードが選択されます。

任意選択で、現場モードが選択されたことを示すようにリレーをプログラムすることができます（現場モードが選択されると励磁）。Modbusを介した現場／遠隔モード選択の表示も可能です（遠隔モード選択時に真、現場モード選択時に偽）。

505は、現場モードが選択されると正面パネルからの運転制御のみを可能にするように標準設定されています。必要に応じて、この標準機能は505のサービスモードから変更することができます。505は、現場モードが選択されたときに、接点入力、Modbusポート#1、Modbusポート#2を介した操作を可能にするようにも変更することができます。

すべての関連する現場／遠隔制御パラメータは、Modbusリンクを介して利用可能です。Modbusパラメータのリストは第6章を参照してください。

リレー

505は、8個の利用可能なリレー出力を備えています。このうち1つは、505からのシステムシャットダウンコマンド専用のリレーです。残りの1つは、設定可能ですが、アラーム表示として標準設定されています。その他の6個のリレーはさまざまな表示およびシステム機能用にプログラムすることができます。

フェールセーフ動作として、通常のシステム作動中は専用シャットダウンリレーが励磁状態となり、シャットダウンが起こると非励磁状態になります。

専用アラームリレーは通常時非励磁です。このリレーは、アラーム状況で励磁し、アラーム状況がクリアされるまで励磁状態のままとなります。任意選択で、このリレーは505のサービスモードを介して、アラーム状況になったときにオン／オフの切り替えを繰り返すように設定することができます。この設定では、リセットコマンドが与えられてアラーム状況が引き続き存在する場合、リレーは切り替えを停止して励磁状態を維持します。新しいアラーム状況で、リレーは再び切り替えを始めます。このオプションは、別のアラーム状況が起こったときのオペレータへの通知に使用することができます。

設定可能なリレーはいずれもレベルスイッチまたはモード表示として機能するようにプログラムすることができます。レベルスイッチとしてプログラムされたリレーは、選択されたパラメータがプログラムされたレベルに達すると状態が変わります（値がプログラムされたレベルよりも大きくなると励磁）。

リレーの機能解説

シャットダウン状況リレーは、遠隔パネルまたはプラントDCSにシャットダウン状況を示すようにプログラムすることができます。シャットダウン表示リレーは、通常時非励磁です。このリレーは、何らかのシャットダウン状況で励磁し、すべてのトリップがクリアされるまで励磁状態を維持します。「リセットでトリップクリア」機能は、プログラム可能なシャットダウン表示リレーには影響しません。

トリップリレーとしてプログラムされる場合、そのリレーは専用シャットダウンリレーと同様に機能し（通常時励磁およびシャットダウン時非励磁）、専用シャットダウンリレーのポジションを表示します。このリレー出力は、「トリップリレー内外部トリップ」のオプションをNOIに設定することによって、505によるトリップを表示するようにプログラムすることができます。このオプションを使用することで、505のトリップ通知は505がタービンをトリップした場合にのみ行われ、他の外部装置がユニットをシャットダウンする場合（外部トリップ）は通知されません。

アラーム状況リレーは、遠隔制御パネルまたはDCSにアラーム状況を表示するようにプログラムすることができます。アラーム表示リレーは、通常時非励磁です。このリレーは、何らかのアラーム状況で励磁し、すべてのアラームがクリアされるまで励磁状態を維持します。「ブリンクアラーム」のオプションを使用する場合、プログラム可能なアラーム状況リレーはアラーム状況になったときにオン／オフの切り替えを繰り返します。この設定では、リセットコマンドが与えられてアラーム状況が引き続き存在する場合、リレーは切り替えを停止して励磁状態を維持します。

505制御状態OKリレーは通常時励磁で、ユニット入口電力が失われたとき、505のCPUに異常があるとき、または505が設定モードになっているときにのみ、非励磁状態になります。

過速度試験有効リレーは、過速度試験が行われると励磁します。このリレーは505 OSPDキーのLEDと同様に機能します（タービンスピードがタービンオーバースピードトリップ設定を超えると、オン／オフの切り替えを繰り返します）。

タービンのアンダスピードまたはオーバースピード状況を表示するために、アンダスピードスイッチ機能をプログラムすることができます。アンダスピードオプションが設定されている場合、タービンスピードが一旦最小ガバナスピード設定よりも高いレベルになってから、最小ガバナスピード設定よりも100 rpm低い値に減少した時、当該リレーが励磁します（アンダスピード状況を示します）。アンダスピード設定は、サービスモードの「スピード値」ヘッダ内で調整することができます。

同期有効機能がプログラムされている場合、同期コマンドが与えられると、割り当てられたリレーが励磁します。ユニット発電機遮断器または系統遮断器が閉じた後、この機能は無効になり、リレーは非励磁になります。発電機遮断器や系統遮断器の同期には、505の同期機能を使用することができます。

同期／負荷分担有効機能がプログラムされている場合、同期または負荷分担が有効になると、割り当てられたリレーが励磁します。発電機遮断器入力と系統遮断器入力の両方が閉じられると（負荷分担非選択）、この機能は無効になり、リレーは非励磁になります。

Modbusコマンド機能がプログラムされている場合、当該Modbusコマンド「ModbusリレーXオン」が発行されると割り当てられたリレーが励磁し、当該Modbusコマンド「ModbusリレーXオフ」が発行されると非励磁になります。この機能により、505のリレーをModbusから直接的に操作して、システム関連機能（同期）を制御することが可能です。さらに、Modbusコマンド「ModbusリレーX—時的励磁」を発行することで、割り当てられたリレーを一時的に励磁することができます（電圧増指令／減指令コマンド）。Modbusコマンドに関するさらなる情報については、このマニュアルの第6章を参照してください。

第4章 設定手順

プログラムアーキテクチャ

505XTは、内蔵グラフィカルユーザインターフェース(GUI)から簡単に設定を行うことができます。制御システムの電源を入れてCPU自己テストが完了すると、ホーム画面が表示され、正面パネル左側のCPU LEDが緑色に点灯します。この時点で、構成はディスプレイ上でその場で、またはユーザのPC上の505RemoteViewツールを使用して遠隔的に行うことができます。遠隔ツールを使用すると、マウスを使用して操作したり、フルキーボードを使用してデータを入力したりすることができるので、より便利です。505RemoteViewのインストールと使用については、第2巻の該当する付録を参照してください。

操作手順は、本章で述べる設定モードと、実行モード(運転および較正、第5章参照)の2つに分けられます。設定モードは、505を個別の用途に設定し、すべての運転パラメータを設定するために使用します。実行モードは、通常のタービン運転モードで、運転パラメータの確認やタービンの起動に使用されます。

タービン作動中は設定を変更することはできません。ただしアクセスは可能で、プログラムされたすべての値はモニタリングすることができます。これにより、システムに障害が生じることを最小限に抑えます。起動モードにおいてプログラムをモニタリングまたは確認するには、ホーム画面の一番左にあるソフトキーから設定メニューに入ってください。

ディスプレイモードとユーザレベル

505のディスプレイはいくつかのモードで作動し、それぞれ目的が異なる複数のユーザレベルにアクセスすることができます。ディスプレイモードには、運転、較正、設定があり、各モードに入ったりするにはユーザは適切なユーザレベルでログインしなければなりません。ユーザレベルには、モニタ、オペレータ、サービス、設定があります。モードに入ったりする権限設定に加えて、ユーザレベルではそのユーザが調整することを認められるパラメータも決定されます。表4-1. ユーザレベルごとのモードアクセスを参照してください。

表 4-1. ユーザレベルごとのモードアクセス

		モード		
		運転	較正	設定
ユーザ レベル	モニタ			
	オペレータ	X		
	サービス	X	X	
	設定	X	X	X

モード解説

運転モードは、タービンを作動させるために使用できる唯一のモードです。このモードが標準モードです。較正モードまたは設定モードを終了すると、運転モードに戻ります。ユーザレベルは、オペレータ、サービス、設定です。

較正モードは、信号出力を強制的に出力して信号と現場装置を較正するために使用します。このモードでは、アクチュエータ出力、アナログ出力、リレー出力を手動で制御することができます。このモードに入るには、タービンを検知スピードなしの状態でシャットダウンしなければなりません。ユーザレベルは、サービス、設定です。

設定モードは、ユニットを運転する前に個別の用途に向けたパラメータを設定するために使用します。このモードに入るには、タービンを検知スピードなしの状態でシャットダウンしなければなりません。ユニットが設定モードになると、制御システムはIOロック状態になり、すべての出力I/Oチャンネルが無効になります。制御システムがシャット

ットダウンされていない場合は、設定ページのナビゲーションで設定を確認することができますが、変更を加えることはできません。

ユーザレベル解説

モニタユーザレベルは、確認専用です。正面パネルからのすべてのコマンドは禁止されます。各画面に表示されるすべての値は継続的に更新されます。

オペレータユーザレベルは、タービンの制御を行うことができます。正面パネルのコマンドは、起動、設定値変更、機能の有効化／無効化、タービン停止が受け入れられます。

サービスユーザレベルは、オペレータユーザレベルと同じコマンドに加え、サービスメニューパラメータの調整と追加コマンドの発行が可能です。

設定ユーザレベルは、サービスユーザレベルと同じコマンドとアクセスに加え、設定メニューパラメータの調整が可能です。

505XTの設定

505XTをタービンの操作に使用できるようにするには、まず有効な設定を行わなければなりません。このマニュアルの付録Aに、505XT設定モードワークシートを用意しています。本章は、このワークシートの入力および個別用途の設定に関する追加情報を示します。このワークシートに記入して、ご使用の設定を画面化することを推奨します。

また、別のユニットから設定（調整可能）ファイルをロードしてユニットを設定することもできます。これは、予備ユニットの設定時に推奨される方法です。Control Assistantサービスツールのインストールと使用については、第2巻の該当する付録を参照してください。これらのファイルの取得と、制御システムとの間でやり取りする方法について説明します。

図4-1は、最初に電源を入れたときの、設定されていない505の画面です。この画面がホーム画面です。ホーム画面には、設定モードへの入り方のヒントが表示されています。意図的なまたは不注意による設定変更に対する保護として、パスワードが要求されます。パスワードは必要に応じて変更することができます。パスワードの変更に関する情報は、第2巻を参照してください。ユニットを設定すると、この画面はメインメニューになります。このホーム画面から、運転画面、サービスメニュー、設定メニューへのアクセスが可能です。



図 4-1. 初期のホーム画面（ユニットは未設定状態）

505XTの設定は以下の手順で行います。

1. MODEキーを押します。
2. LOGINソフトキーを押してユーザログインのポップアップを開きます。
3. 設定ユーザレベルにログインします。
4. ユーザログインのポップアップ画面を閉じます。
5. 設定ソフトキーを押して設定モードに入ります。以下の較正モードおよび設定モード許可条件が満たされていることを確認します。
 - a. ユニットのシャットダウンされている
 - b. スピードが検知されていない
 - c. 設定ユーザレベル以上でログインしている
6. MODEまたはHOMEを押してホーム画面に戻ります。
7. 設定ソフトキーを押して設定メニューにアクセスします。
8. 十字矢印キーを使ってカーソルを上下左右に動かしENTERを押してメニューまたは項目を選択します。

505の設定モードはユニットがシャットダウン状態で、スピードが検知されておらず、正しいユーザレベル（設定ユーザレベル以上）でログインしている場合にアクセスすることができます。安全の理由から、タービン作動中は設定のモニタリングのみが可能で、変更は受け入れられません。MODEキーを押して、LOGINソフトキーを押します。パスワード(wg1113)を入力して設定ユーザレベルでログインします。十字矢印キーを使って入力欄を選択し、ENTERを押してテキストを入力します。入力が終わったら、再度ENTERキーを押します。

すべての設定値および保存されたサービスモードの変更は、505制御システムにファイルとして保管されます。値が保存されていることを確認するには、設定モードを終了するか、MODE画面から「設定保存」を選択してください。505の電源を切っても、再度電源を入れると保存されているすべての値が元に戻ります。電池やバックアップ電源は不要です。

注

当社で修理を行った場合、現場で設定された設定項目は消去されます。ユニットの使用を再開する前に、これらの値を設定しなおさなければなりません。

設定メニューの使用

パスワードを使って設定モードに入ったら、505に個別の用途情報を入力します。設定メニューにアクセスするには、ホーム画面から「Configuration」ソフトキーを選択してください。

十字矢印キー（赤い上下左右の十字キーパッド）を使って設定メニューの操作を行います。ENTERを押すとメニューに入ります。上下（必要に応じて左右）の十字矢印キーを使ってメニュー内の移動を行います。無効な設定で設定モードを終了しようとした場合、制御システムはエラーメッセージを設定メニューホーム画面およびMODE画面に表示します。設定エラーが起こると制御システムはトリップしたままとなります。エラー状態でも設定モードを終了することはできますが、もう一度設定モードに入ってエラーを是正するまで、制御システムはトリップしたままとなります。

チュートリアルを参照して、値を調整する方法を習得します。チュートリアルは、ホーム画面からはユニット設定前に、サービスメニューからはいつでも、チュートリアルソフトキーを押してアクセスすることができます。

前の画面に戻るには、ESCキーを押します。設定メニューからメインの設定メニュー画面に戻るには、HOMEキーを押します。メインのホーム画面に戻るには、もう一度HOMEキーを押します。設定モードを終了するには、MODE画面にして「Exit Configuration」ソフトキーを選択します。これにより、値が保存され、I/Oロックが終了されて、505がリブートされます。

設定メニュー

制御システムをプログラムするには、メニューから操作を行って希望する用途の制御機能を設定します。設備ごとに、以下に示す最初の4つの設定メニューおよびドライバ、その他のI/Oをプログラムしなければなりません。残

りのメニューには、必要に応じて選択することができる任意機能があります。設定メニューとその基本機能を以下に示します。



図 4-2. 設定メニュー – 設定モード(編集)

表 4-2. 設定メニューコマンド

タービン起動	起動モード、アイドル/定格、自動起動シーケンスの設定項目を設定します。
スピード設定値	スピード設定値、オーバースピードトリップ設定値、遠隔スピード設定制御、危険スピード回避帯域を設定します。
スピード制御	MPUやPROX PROBE情報およびスピード制御ダイナミクスの設定項目を設定します。
運転パラメータ	ユニットを発電機用途、冗長運転、フィードフォワードへ設定し、現場/遠隔機能を設定します。
補助制御	補助制御情報を設定します。
カスケード制御	圧力、温度制御情報を設定します。
入口制御	入口蒸気圧力制御情報を設定します。
抽気/混気制御	抽気/混気制御情報を設定します。
出口制御	出口蒸気圧力制御情報を設定します。
蒸気マップ	蒸気タービン性能マップ情報を設定します。
独立制御	ワンループPID制御情報を設定します。
通信	Modbus通信オプションを設定します。
アナログ入力	アナログ入力オプションを設定します。
アナログ出力(リードアウト)	アナログリードアウトオプションを設定します。
ドライバ	ドライバ出力、圧力補正を設定し、ドライバ2を使用しない場合はドライバ2を4~20 mAのリードアウトとして使用します。
接点入力	接点入力オプションを設定します。
リレー	リレーオプションを設定します。
Woodwardリンク	他のWoodward製品へのデジタル通信リンクを設定します。

設定メニューの詳細を以下に説明し、各質問および505XTの設定オプションの詳細情報を示します。各質問/オプションは、そのパラメータの標準設定値および調整可能範囲(括弧内)を示しています。さらに、設定に関する付加的な制限を斜体で示しています。このマニュアルの付録Aに、設定モードワークシートが用意されています。ご記入の上、ご使用の用途の指針として使用してください。このワークシートは将来的に参照することができるよう、ご使用の用途のプログラムを画面化する目的にも使用することができます。

タービン起動メニュー

起動モード:

(ユニットを作動させる前に、3つの起動モードのうち1つを選択しなければなりません。)

MANUAL START?

標準設定 = NO (Yes/No)

手動起動モードを設定するときに選択します。手動起動モードに設定されている場合、オペレータが外部トリップスロットルバルブを使ってタービン速度をゼロから最小制御速度まで制御します。手動起動は、RUNを押し、アクチュエータが自動的に最大ポジションまで移動し、最後にオペレータがトリップスロットルバルブをガバナに制御が引き継がれるまでゆっくりと開く、というシーケンスになります。

AUTOMATIC START?

標準設定 = NO (Yes/No)

自動起動モードを設定するときに選択します。自動起動モードに設定されると、505はタービン速度をゼロから最小制御速度まで制御します。自動起動は、オペレータがT&Tバルブを開き、RUNを押すと、バルブリミッタがガバナに制御が引き継がれるまで自動的に開く、というシーケンスになります。

SEMI-AUTOMATIC START?

標準設定 = NO (Yes/No)

半自動起動モードを設定するときに選択します。半自動起動の設定では、オペレータが505のバルブリミッタを手動でゆっくりと開き、制御バルブを開いてタービン速度をゼロから最小制御速度にしなければなりません。半自動起動は、T&Tバルブを開き、RUNを押し、ガバナに制御が引き継がれるまでバルブリミッタをオペレータが増指令なければならぬ、というシーケンスになります。

RATE TO MIN (rpm/s)

標準設定 = 10.0 (0.01, 2000)

速度設定値が最小値へ加速するレートを入力します。起動コマンドで設定値がゼロから最低制御速度に移動するレートです (タービン速度ゼロの場合)。最小制御速度は、アイドル/定格が使用されている場合はアイドル、自動起動シーケンスが使用されている場合はローアイドルとなります。これらの起動機能のうちいずれも使用されていない場合は、最小速度は最小ガバナ速度設定値になります。

VALVE LIMITER RATE (%/s)

標準設定 = 2.0 (0.1, 25)

バルブリミッタレート (パーセント毎秒) を入力します。RUNが選択されたときまたはリミッタ設定が開/閉コマンドを介して変更されたときにHPバルブリミッタが移動するレートです。半自動または自動起動を使用する場合、この設定は非常に低くする必要があります (通常は2%/s未満)。手動起動を使用する場合、この設定の重要性は低くなり、標準設定である5%/sのままとすることができます。

起動シーケンス:

(3つの起動モードのうち1つを選択しなければなりません。)

NO START SEQUENCE ?

標準設定 = YES (Yes/No)

起動シーケンスを必要としない場合に選択します。そうでない場合は「アイドル/定格使用」に進んでください。起動シーケンスなしが選択された場合、起動コマンドが発行されると制御システムはプログラム可能な最小ガバナ速度設定値へ移動します。

USE IDLE/RATED ?

標準設定 = NO (Yes/No)

この機能が選択された場合、キーパッド、Modbus、外部スイッチから定格が選択されると制御システムはプログラム可能なアイドル速度からプログラム可能な定格速度設定値へ移動します。そうでない場合は「Use Auto Start Sequence」に進んでください。

USE AUTO START SEQUENCE ?

標準設定 = NO (Yes/No)

この機能が設定され、RUNが選択されると、505は自動的に速度設定値をプログラム可能なローアイドル速度へ加速し、プログラム可能な時間保持し、プログラム可能なハイアイドル速度へ変化させ、プログラム可能な時間保持し、プログラム可能な定格速度設定値へ変化させます。起動シーケンスはキーパッド、Modbus、外部スイッチから作動または停止させることができます。この機能が選択されない場合、プログラムは「Use Temperature for Hot/Cold」の質問へ進みます。

USE TEMPERATURE FOR HOT/COLD

標準設定 = NO (Yes/No)

この機能が選択された場合、起動時のタービン暖間/冷間状態の判断を温度アナログ入力を使って行います。「Use Temperature Input 2」へ進んでください。選択されない場合は、「Reset Timer Level (rpm)」の質問へ進みます。

Hot Reset Level (rpm)

標準設定 = 1 (0.0, 20000)

暖間リセットタイマのレベル設定を入力します。これは、タービンが暖間レベルに達していることを判断するために使用されるスピード設定です。暖間リセットタイマを起動させるにはスピードがこのレベルを5秒間超えなければなりません。（最小ガバナ設定以上でなければなりません）

Hot Reset Timer (分)**標準設定 = 0 (0.0, 200)**

リセットレベル設定を入力します。これは、RSTタイマレベルに達したときに起動パラメータを完全な冷間から完全な暖間へ変化させるために必要な時間です。

COLD START (xx時間以上)**標準設定 = 10 (0.0, 200)**

トリップ後に「冷間起動」シーケンス曲線が使用されるまでの許容時間を入力します。トリップの後でこの設定時間もしくはより長い時間が経過すると、制御システムは冷間起動値を使用します。この設定よりも短い時間しか経過していない場合は、制御システムは暖間起動値と冷間起動値の間を補間してレートと保持時間を決定します。

HOT START (xx時間未満)**標準設定 = 1.0 (0.0, 200)**

トリップ後に「暖間起動」シーケンス曲線が使用される許容最大時間を入力します。トリップ後にこの設定よりも短い時間しか経過していない場合は、制御システムは暖間起動値を使用します。
(「冷間起動」時間以下でなければなりません)

USE TEMPERATURE INPUT 2**標準設定 = NO (Yes/No)**

この機能が選択されると、起動時のタービン暖間／冷間状態の判断を2つの温度アナログ入力を使って行います。温度差機能を使用するには、温度入力2を使用しなければなりません。選択されない場合は、1つの温度アナログ入力のみが使用されます。

HOT MINIMUM TEMPERATURE 1**標準設定 = 1400.0 (0.0, 1.0e+38)**

温度アナログ入力1に基づいてタービンを暖間とみなす場合の最小温度を設定します。この入力について、設定温度を超えるとタービンは暖間とみなされます。タービンを暖間とみなすために必要となる可能性があるその他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

HOT MINIMUM TEMPERATURE 2**標準設定 = 1400.0 (0.0, 1.0e+38)**

温度アナログ入力2に基づいてタービンを暖間とみなす場合の最小温度を設定します。この入力について、設定温度を超えるとタービンは暖間とみなされます。タービンを暖間とみなすために必要となる可能性があるその他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

USE WARM CONDITION**標準設定 = NO (Yes/No)**

この機能が設定されると、冷間の暖間の間に付加的な温間条件が利用可能になり、変化レートとアイドルそれぞれに温間レートと保持時間を設定することができます。選択されない場合は、暖間／冷間条件のみが使用されます。

WARM MINIMUM TEMPERATURE 1**標準設定 = 1200.0 (0.0, 1.0e+38)**

温度アナログ入力1に基づいてタービンを温間とみなす場合の最小温度を設定します。この入力について、設定温度を超えるとタービンは温間とみなされます。タービンを温間とみなすために必要となる可能性があるその他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

WARM MINIMUM TEMPERATURE 2**標準設定 = 1200.0 (0.0, 1.0e+38)**

温度アナログ入力2に基づいてタービンを温間とみなす場合の最小温度を設定します。この入力について、設定温度を超えるとタービンは温間とみなされます。タービンを温間とみなすために必要となる可能性があるその他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

USE TEMPERATURE DIFFERENCE**標準設定 = NO (Yes/No)**

この機能が選択されると、起動時のタービンの暖間／冷間状況を温度アナログ入力1および温度アナログ入力2の差によって決定することができます。2つの温度入力を設定しなければなりません。選択されない場合、暖間／温間／冷間条件は2つの差ではなく各温度アナログ入力の値に基づきます。

HOT TEMPERATURE DIFFERENCE**標準設定 = 10.0 (0.0, 1.0e+38)**

タービンを暖間とみなす場合の温度アナログ入力1と温度アナログ入力2の温度差を設定します。温度差がこの値よりも小さいと、タービンは暖間とみなされます。タービンを暖間とみなすために必要となる可能性があるその他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

WARM TEMPERATURE DIFFERENCE**標準設定 = 10.0 (0.0, 1.0e+38)**

タービンを温間とみなす場合の温度アナログ入力1と温度アナログ入力2の温度差を設定します。温度差がこの値よりも小さいと、タービンは温間とみなされます。タービンを温間とみなすために必要となる可能性があるその他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

IDLE SETPOINT (rpm)**標準設定 = 1000 (0.0, 20000)**

希望のアイドルスピード設定値を入力します。これは、アイドル／定格機能を使用するときの最低スピード制御設定値です。

RATED SETPOINT (rpm)**標準設定 = 3600 (0.0, 20000)**

希望の定格スピード設定値を入力します。アイドル／定格機能を使用するとき、ユニットはこのスピード制御設定値まで加速します。

(「最小ガバナスピード」設定以上でなければなりません)

IDLE/RATED COLD RATE] (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 2000)**

アイドル／定格冷間レート(rpm/sec)を入力します。アイドル／定格コマンドを使用するとき、スピード設定値はアイドル設定値と定格スピード設定値の間をこのレートで移動し、冷間起動は暖間／冷間起動タイマまたは温度アナログ入力(設定／使用される場合)によって決定されます。

IDLE/RATED WARM RATE (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 2000)**

アイドル／定格温間レート(rpm/sec)を入力します。アイドル／定格コマンドを使用するとき、スピード設定値はアイドル設定値と定格スピード設定値の間をこのレートで移動し、温間起動は温度アナログ入力(設定／使用される場合)によって決定されます。温間条件は温度アナログ入力を使用するときのみ利用可能です。

IDLE/RATED HOT RATE (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 2000)**

アイドル／定格レート(rpm/sec)を入力します。アイドル／定格コマンドを使用するとき、スピード設定値はアイドル設定値と定格スピード設定値の間をこのレートで移動し、暖間起動は暖間／冷間起動タイマまたは温度アナログ入力(設定／使用される場合)によって決定されます。

LOW IDLE SETPT (rpm)**標準設定 = 1000 (0.0, 20000)**

ローアイドル設定値を入力します。これは自動起動シーケンスを使用するときの1つめの保持スピードです。ローアイドル遅延／保持時間が経過するまで、スピード設定値はこの設定を維持します。

LOW IDLE DELAY TIME—COLD (分)**標準設定 = 1.0 (0.0, 500)**

ローアイドルに必要な冷間起動保持時間を入力します。これは、冷間起動と判断される時にタービンがローアイドルスピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。

LOW IDLE DELAY TIME—WARM (分)**標準設定 = 1.0 (0.0, 500)**

ローアイドルに必要な温間起動保持時間を入力します。これは、温間起動と判断される時にタービンがローアイドルスピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。温間条件は温度アナログ入力を使用するときのみ、利用可能です。

LOW IDLE DELAY TIME- HOT (分)**標準設定 = 1.0 (0.0, 500)**

ローアイドルに必要な暖間起動保持時間を入力します。これは、暖間起動と判断される時にタービンがローアイドルスピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。タービンが暖間時間よりも長く、かつ冷間時間よりも短くシャットダウンされていた場合、制御システムは暖間遅延と冷間遅延の間を補間し、ローアイドル保持時間を決定します。

Use IDLE 2?**標準設定 = False**

真の場合、タイマ時間が経過するとスピード基準はアイドル2レベルまで移動します。偽が選択されている場合、スピード基準は定格スピードになります。

RATE TO IDLE 2—COLD (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 500)**

アイドル2までの冷間起動レートを入力します。冷間起動と判断される場合、スピード設定値はハイアイドルへ移動するときにこのプログラム可能なレート(rpm/s)で加速します。

RATE TO IDLE 2—WARM (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 500)**

アイドル2までの温間起動レートを入力します。温間起動と判断される場合、スピード設定値はハイアイドルへ移動するときにこのプログラム可能なレート(rpm/s)で加速します。温間条件は温度アナログ入力を使用するときのみ、利用可能です。

RATE TO IDLE 2—HOT (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 500)**

アイドル2までの暖間起動レートを入力します。暖間起動と判断される場合、スピード設定値はアイドル2へ移動するときにこのプログラム可能なレート(rpm/s)で加速します。暖間時間よりも長くかつ冷間時間よりも短くタービンがシャットダウンされていた場合、制御システムは暖間レートと冷間レートの間を補間し、アイドル2設定値までの加速レートを決定します。

IDLE 2 SETPT (rpm)**標準設定 = 1100 (0.0, 20000)**

アイドル2スピード設定を入力します。これは、自動起動シーケンスを使用するときの第2保持スピードです。アイドル2遅延／保持時間が経過するまで、スピード設定値はこの設定を維持します。

(「ローアイドル」設定より大きくなければなりません)

IDLE 2 DELAY TIME—COLD(分)**標準設定 = 1.0(0.0, 500)**

アイドル2に必要な冷間起動保持時間を入力します。これは、冷間起動と判断される時にタービンがアイドル2スピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。

IDLE 2 DELAY TIME—WARM(分)**標準設定 = 1.0(0.0, 500)**

アイドル2に必要な温間起動保持時間を入力します。これは、温間起動と判断される時にタービンがアイドル2スピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。温間条件は温度アナログ入力を使用するときのみ、利用可能です。

IDLE 2 DELAY TIME—HOT(分)**標準設定 = 1.0(0.0, 500)**

アイドル2に必要な暖間起動保持時間を入力します。これは、暖間起動と判断される時にタービンがアイドル2スピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。暖間時間よりも長くかつ冷間時間よりも短くタービンがシャットダウンされていた場合、制御システムは暖間遅延と冷間遅延の間を補間し、ハイアイドル保持時間を決定します。

Use IDLE 3?**標準設定 = False[偽]**

真の場合、タイマ時間が経過するとスピード基準はアイドル3レベルまで移動します。偽が選択されている場合、スピード基準は定格スピードになります。

RATE TO IDLE 3—COLD(rpm/s)**標準設定 = 5.0(0.01, 500)**

アイドル3までの冷間起動レートを入力します。冷間起動と判断される場合、スピード設定値はハイアイドルへ移動するときにこのプログラム可能なレート(rpm/s)で加速します。

RATE TO IDLE 3—WARM(rpm/s)**標準設定 = 5.0(0.01, 500)**

アイドル3までの温間起動レートを入力します。温間起動と判断される場合、スピード設定値はハイアイドルへ移動するときにこのプログラム可能なレート(rpm/s)で加速します。温間条件は温度アナログ入力を使用するときのみ、利用可能です。

RATE TO IDLE 3—HOT(rpm/s)**標準設定 = 5.0(0.01, 500)**

アイドル3までの暖間起動レートを入力します。暖間起動と判断される場合、スピード設定値はアイドル3へ移動するときにこのプログラム可能なレート(rpm/s)で加速します。暖間時間よりも長くかつ冷間時間よりも短くタービンがシャットダウンされていた場合、制御システムは暖間レートと冷間レートの間を補間し、アイドル3設定値までの加速レートを決定します。

IDLE 3 SETPT(rpm)**標準設定 = 1200(0.0, 20000)**

アイドル3スピード設定を入力します。これは、自動起動シーケンスを使用するときの第3保持スピードです。アイドル3遅延／保持時間が経過するまで、スピード設定値はこの設定を維持します。
(「アイドル2」設定より大きくなければなりません)

IDLE 3 DELAY TIME—COLD(分)**標準設定 = 1.0(0.0, 500)**

アイドル3に必要な冷間起動保持時間を入力します。これは、冷間起動と判断される時にタービンがアイドル3スピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。

IDLE 3 DELAY TIME—WARM(分)**標準設定 = 1.0(0.0, 500)**

アイドル3に必要な温間起動保持時間を入力します。これは、温間起動と判断される時にタービンがアイドル3スピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。温間条件は温度アナログ入力を使用するときのみ、利用可能です。

IDLE 3 DELAY TIME—HOT(分)**標準設定 = 1.0(0.0, 500)**

アイドル3に必要な暖間起動保持時間を入力します。これは、暖間起動と判断される時にタービンがアイドル3スピードで待機／保持するプログラム可能な時間(分)です。暖間時間よりも長くかつ冷間時間よりも短くタービンがシャットダウンされていた場合、制御システムは暖間遅延と冷間遅延の間を補間し、アイドル3保持時間を決定します。

USE TEMPERATURE FOR IDLES**標準設定 = NO(Yes/No)**

この機能が選択されると、いつ自動起動シーケンスをアイドル設定値から進めるかということの決定に温度アナログ入力を使用することができます。選択されない場合、アイドルタイマおよび停止／継続コマンドのみを使用します。

USE TEMPERATURE INPUT 2**標準設定 = NO(Yes/No)**

この機能が選択されると、いつ自動起動シーケンスをアイドル設定値から進めるかということの決定に2つの温度アナログ入力を使用することができます。温度差機能を使用するには、温度入力2を使用しなければなりません。選択されない場合、1つの温度アナログ入力だけを使用します。

USE TEMPERATURE DIFFERENCE**標準設定 = NO(Yes/No)**

この機能が選択されると、いつ自動起動シーケンスをアイドル設定値から進めるかということの決定に温度アナログ入力1と温度アナログ入力2の差を使用することができます。2つの温度入力を設定しなければなりません。選択されない場合、アイドル保持条件は2つの差ではなくそれぞれの温度アナログ入力の値に基づきます。

TEMPERATURE 1 SETPOINT FOR IDLE 1 標準設定 = 1500.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力1に基づいてアイドル1スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度を設定します。設定温度を超えると、この温度入力のアイドル1条件が満たされます。アイドル1から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

TEMPERATURE 2 SETPOINT FOR IDLE 1 標準設定 = 1500.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力2に基づいてアイドル1スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度を設定します。設定温度を超えると、この温度入力のアイドル1条件が満たされます。アイドル1から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

MAX TEMPERATURE DIFFERENCE FOR IDLE 1 標準設定 = 1500.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力1と温度アナログ入力2の差に基づいてアイドル1スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度差を設定します。温度入力1と温度入力2の差が設定値未満の場合、アイドル1条件が満たされます。アイドル1から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

TEMPERATURE 1 SETPOINT FOR IDLE 2 標準設定 = 1500.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力1に基づいてアイドル2スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度を設定します。設定温度を超えると、この温度入力のアイドル2条件が満たされます。アイドル2から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

TEMPERATURE 2 SETPOINT FOR IDLE 2 標準設定 = 1500.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力2に基づいてアイドル2スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度を設定します。設定温度を超えると、この温度入力のアイドル2条件が満たされます。アイドル2から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

MAX TEMPERATURE DIFFERENCE FOR IDLE 2 標準設定 = 10.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力1と温度アナログ入力2の差に基づいてアイドル2スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度差を設定します。温度入力1と温度入力2の差が設定値未満の場合、アイドル2条件が満たされます。アイドル2から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

TEMPERATURE 1 SETPOINT FOR IDLE 3 標準設定 = 1500.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力1に基づいてアイドル3スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度を設定します。設定温度を超えると、この温度入力のアイドル3条件が満たされます。アイドル3から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

TEMPERATURE 2 SETPOINT FOR IDLE 3 標準設定 = 1500.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力2に基づいてアイドル3スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度を設定します。設定温度を超えると、この温度入力のアイドル3条件が満たされます。アイドル3から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

MAX TEMPERATURE DIFFERENCE FOR IDLE 3 標準設定 = 10.0(0.0, 1.0e+38)

温度アナログ入力1と温度アナログ入力2の差に基づいてアイドル3スピード設定値から自動起動シーケンスを継続するために到達しなければならない温度差を設定します。温度入力1と温度入力2の差が設定値未満の場合、アイドル3条件が満たされます。アイドル3から自動起動シーケンスを継続するために必要となる可能性がある他の条件については、このマニュアルの機能説明を参照してください。

RATE TO RATED SETPT—COLD(rpm/s) 標準設定 = 5.0(0.01, 500)

定格スピード設定値までの冷間起動レートを入力します。冷間起動と判断される場合、スピード設定値は定格へ移動するときにこのプログラム可能なレート(rpm/s)で加速します。

RATE TO RATED SETPT—WARM(rpm/s) 標準設定 = 5.0(0.01, 500)

定格スピード設定値までの温間起動レートを入力します。温間起動と判断される場合、スピード設定値は定格へ移動するときにこのプログラム可能なレート(rpm/s)で加速します。温間条件は温度アナログ入力を使用するときのみ、利用可能です。

RATE TO RATED SETPT—HOT (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 500)**

定格スピード設定値までの暖間起動レートを入力します。暖間起動と判断される場合、スピード設定値は定格へ移動するときにこのプログラム可能なレート (rpm/s) で加速します。暖間時間よりも長くかつ冷間時間よりも短くタービンがシャットダウンされていた場合、制御システムは暖間レートと冷間レートの間を補間し、定格設定値までの加速レートを決定します。

(「定格へのレート/冷間」設定以上でなければなりません)

RATED SETPOINT (rpm)**標準設定 = 3000 (0.0, 20000)**

定格スピード設定値を入力します。これは、自動起動シーケンスを使用するときの最終スピード設定です。このスピード設定値に到達すると、起動シーケンスは完了です。

(「最小ガバナ」設定以上でなければなりません)

AUTO HALT AT IDLE SETPOINTS?**標準設定 = NO (Yes/No)**

アイドル設定値で自動起動シーケンスを自動的に中断するにはYESを選択します。この機能により、ユニットはローアイドル設定値およびハイアイドル設定値で自動的に停止/中断します。また、ユニットが起動されるスピードがローアイドル設定値よりも高い場合、シーケンスは中断されます。制御システムに自動起動シーケンスルーチンを中断なく実施させるには、NOを選択します。

スピード設定値メニュー

(最大スピード入力周波数は35,000 Hz です)

OVERSPEED TEST LIMIT (rpm)**標準設定 = 1100 (0.0, 20000)**

過速度試験限度 (rpm) を設定します。この設定は、ユニットの過速度試験時に制御システムが加速する最大スピード設定値です。過速度試験機能が実行されているときにのみ、設定値をこのレベルへ増指令することが可能です。

OVERSPEED TRIP LEVEL (rpm)**標準設定 = 1000 (0.0, 20000)**

505のオーバスピードトリップレベル (rpm) を設定します。この設定は、ガバナオーバスピードトリップ設定値でしかなく、最終的なオーバスピード保護には使用されません。

(「過速度試験限度」設定より小さくなければなりません)

MAX GOVERNOR SPEED SET POINT (rpm)**標準設定 = 1.0 (0.0, 20000)**

最大ガバナ制御スピードを設定します。この設定が、標準ガバナ作動上限です。タービン/発電機用途の場合、この値は[定格スピード + (ドループ% × 定格スピード)] 以上でなければなりません。

(「オーバスピードトリップレベル」設定より小さくなければなりません)

RATED SPEED (rpm)**標準設定 = 3600 (0.0, 20000)**

発電機の定格スピード設定値を設定します。

(「最小ガバナスピード」設定以上で、「最大ガバナスピード」設定より小さくなければなりません)

MIN GOVERNOR SPEED SET POINT (rpm)**標準設定 = 1.0 (0.0, 20000)**

最小ガバナ制御スピードを設定します。この設定が、標準ガバナ作動下限です。

(「最大ガバナスピード」設定より小さくなければなりません)

OFF-LINE SLOW RATE (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 100)**

スピード設定値スローレート (rpm/s) を入力します。これは、タービンがオフラインのときの標準運転でのスピード変化レートです。

ON-LINE SLOW RATE (rpm/s)**標準設定 = 5.0 (0.01, 100)**

スピード設定値スローレート (rpm/s) を入力します。これは、タービンがオンラインのときの標準運転でのスピード変化レートです。

REMOTE SETPOINT ?**標準設定 = NONE (None/Speed/kW)**

アナログ入力を使ってスピード/負荷設定値を設定する場合はスピードまたはkWに設定します。遠隔スピードまたは負荷設定値を使用しない場合はNoneを選択します。

REMOTE SETPOINT MAX RATE (rpm/sまたはkW)**標準設定 = 50.0 (0.01, 500)**

遠隔設定値動作におけるスピード変化またはkW変化の最大レートを入力します。

USE CRITICAL SPEEDS ?**標準設定 = NO (Yes/No)**

危険スピード回避論理を使用するときはYESに設定します。YESに設定すると、最大2つの危険スピード回避帯域をプログラムすることができます。スピード設定値はこの帯域内で停止することはできません。この帯域はタービンおよび被駆動装置を本質的に振動の多いスピードから保護します。

(危険スピード回避を使用するには「アイドル/定格」または「自動起動シーケンス」をプログラムしなければなりません。最小危険スピードはアイドルまたはローアイドルより小さくなければなりません。)

CRITICAL SPEED RATE (rpm/s)**標準設定 = 50.0 (0.1, 2000)**

スピード設定値が危険スピード回避範囲を通り抜けるレート (rpm/s) を設定します。

(「スピード設定値スローレート」設定よりも大きくなければなりません)

CRITICAL SPEED 1 MAX(rpm) 標準設定 = 1.0(1.0, 20000)

危険スピード回避帯域の上限を設定します。

(「最小ガバナスピード」設定よりも小さくなければなりません)

CRITICAL SPEED 1 MIN(rpm) 標準設定 = 1.0(1.0, 20000)

危険スピード回避帯域の下限を設定します。

(「危険スピード1最大」設定よりも小さくなければなりません)

USE CRITICAL SPEED 2 ? 標準設定 = NO(Yes/No)

第2危険スピード回避帯域を使用するときはYESを選択します。

CRITICAL SPEED 2 MAX(rpm) 標準設定 = 1.0(1.0, 20000)

危険スピード回避帯域の上限を設定します。

(「最小ガバナスピード」設定よりも小さくなければなりません)

CRITICAL SPEED 2 MIN(rpm) 標準設定 = 1.0(1.0, 20000)

危険スピード回避帯域の下限を設定します。

(「危険スピード2最大」設定よりも小さくなければなりません)

USE CRITICAL SPEED 3 ? 標準設定 = NO(Yes/No)

第2危険スピード回避帯域を使用するときはYESを選択します。

CRITICAL SPEED 3 MAX(rpm) 標準設定 = 1.0(1.0, 20000)

危険スピード回避帯域の上限を設定します。

(「最小ガバナスピード」設定よりも小さくなければなりません)

CRITICAL SPEED 3 MIN(rpm) 標準設定 = 1.0(1.0, 20000)

危険スピード回避帯域の下限を設定します。

(「危険スピード3最大」設定よりも小さくなければなりません)

スピード制御メニュー

(最大スピード入力周波数は35,000 Hzです)

PROBE TYPE 標準設定 = MPU(MPU, ACTIVE)

プローブのタイプを受動型または能動型に設定します。

NUMBER OF GEAR TEETH SEEN BY MPU 標準設定 = 60.0(1, 300)

スピードプローブが取り付けられているギヤの歯数を入力します。

MPU GEAR RATIO 標準設定 = 1.0(0.05, 100)

スピードセンサギヤ比を入力します。この値はタービン軸に対するスピードセンサギヤの比率です。このギヤ比は、スピードセンサギヤのスピードをタービン軸のスピードで割った結果になります。

MAXIMUM SPEED LEVEL(rpm) 標準設定 = 250(0.5, 1000)

最大スピードレベル(rpm)を入力して、スピードプローブ入力最大検知レベルを設定します。スピードが設定レベルを超えた場合、制御システムは読み取りません。

(過速度試験限度設定よりも大きくなければなりません) 推奨値が示されます。

FAILED SPEED LEVEL(rpm) 標準設定 = 250(0.5, 1000)

エラースピードレベル(rpm)を入力して、スピードプローブ入力エラーレベルを設定します。スピードが設定レベルを下回ると、制御システムはスピード入力装置がエラー状態であると判断し、アラームを発行します。すべてのスピード入力エラーになると、505はスピード入力喪失のトリップを出します。

(0.0204×最大スピードレベル以上でなければなりません)

注: MPUオーバライドレベルはこの値+ 50 RPMです。スピードがこの設定レベルを超えると、スピード入力オーバライドは除去され、エラー検知が設定されます。推奨値が示されます。

USE SPEED INPUT #2? 標準設定 = NO(Yes/No)

両方のスピード入力を使用する場合はYESを選択します。

PROBE TYPE 標準設定 = MPU(MPU, ACTIVE)

プローブのタイプを受動型または能動型に設定します。

NUMBER OF GEAR TEETH SEEN BY MPU 標準設定 = 60.0(1, 300)

スピードプローブが取り付けられているギヤの歯数を入力します。

MPU GEAR RATIO 標準設定 = 1.0(0.05, 100)

スピードセンサギヤ比を入力します。この値はタービン軸に対するスピードセンサギヤの比率です。このギヤ比は、スピードセンサギヤのスピードをタービン軸のスピードで割った結果になります。

MAXIMUM SPEED LEVEL (rpm)**標準設定 = 250(0.5, 1000)**

最大スピードレベル(rpm)を入力して、スピードプローブ入力最大検知レベルを設定します。スピードが設定レベルを超えた場合、制御システムは読み取りません。

(過速度試験限度設定よりも大きくなければなりません) 推奨値が示されます。

FAILED SPEED LEVEL (rpm)**標準設定 = 250(0.5, 1000)**

エラースピードレベル(rpm)を入力して、スピードプローブ入力エラーレベルを設定します。スピードが設定レベルを下回ると、制御システムはスピード入力装置がエラー状態であると判断し、アラームを発行します。すべてのスピード入力がエラーになると、505はスピード入力喪失のトリップを出します。

(0.0204×最大スピードレベル以上でなければなりません) 推奨値が示されます。

注: MPUオーバライドレベルはこの値+ 50 RPMです。スピードがこの設定レベルを超えると、スピード入力オーバライドは除去され、エラー検知が設定されます。

OFF-LINE PROPORTIONAL GAIN**標準設定 = 5.0(0.0, 100)**

オフラインPID比例ゲインの値(パーセンテージ)を入力します。この値は、発電機遮断器接点または系統遮断器接点が開いているとき(ユニットが発電機の場合)、またはタービンスピードが最小ガバナンスピードより低いとき(ユニットが発電機ではない場合)、またはダイナミクス選択機能が使用されており接点が開いているときに、スピード/負荷制御反応の設定に使用されます。この値は、実行モードでタービン作動中に変更することができます。推奨初期値は5%です。

OFF-LINE INTEGRAL GAIN**標準設定 = 0.5(0.01, 50)**

オフラインPID積分ゲインの値(パーセンテージ)を入力します。この値は、発電機遮断器接点または系統遮断器接点が開いているとき(ユニットが発電機の場合)、またはタービンスピードが最小ガバナンスピードより低いとき(ユニットが発電機ではない場合)、またはダイナミクス選択機能が使用されており接点が開いているときに、スピード/負荷制御反応の設定に使用されます。この値は、実行モードでタービン作動中に変更することができます。推奨初期値は0.5%です。

OFF-LINE DERIVATIVE RATIO**標準設定 = 5.0(0.01, 100)**

オフラインPID微分率の値(パーセンテージ)を入力します。この値は、発電機遮断器接点または系統遮断器接点が開いているとき(ユニットが発電機の場合)、またはタービンスピードが最小ガバナンスピードより低いとき(ユニットが発電機ではない場合)、またはダイナミクス選択機能が使用されており接点が開いているときに、スピード/負荷制御反応の設定に使用されます。この値は、運転モードでタービン作動中に変更することができます。この値が0.01~1.0のとき、微分項は「入力優勢」とみなされ、導関数は(微分率)/(積分ゲイン)と等しくなります。この値が1.0~100のとき、微分項は「フィードバック優勢」とみなされ、導関数は $1.0 / [(微分率) \times (積分ゲイン)]$ となります。

ON-LINE PROPORTIONAL GAIN**標準設定 = 5.0(0.0, 100)**

オンラインPID比例ゲインの値(パーセンテージ)を入力します。この値は、発電機遮断器接点および系統遮断器接点が開いているとき(ユニットが発電機の場合)、またはタービンスピードが最小ガバナンスピードより高いとき(ユニットが発電機ではない場合)、またはダイナミクス選択機能が使用されており接点が開いているときに、スピード/負荷制御反応の設定に使用されます。この値は、運転モードでタービン作動中に変更することができます。推奨初期値は5%です。

ON-LINE INTEGRAL GAIN**標準設定 = 0.5(0.01, 50)**

オンラインPID積分ゲインの値(パーセンテージ)を入力します。この値は、発電機遮断器接点および系統遮断器接点が開いているとき(ユニットが発電機の場合)、またはタービンスピードが最小ガバナンスピードより高いとき(ユニットが発電機ではない場合)、またはダイナミクス選択機能が使用されており接点が開いているときに、スピード/負荷制御反応の設定に使用されます。この値は、実行モードでタービン作動中に変更することができます。推奨初期値は0.5%です。

ON-LINE DERIVATIVE RATIO**標準設定 = 5.0(0.01, 100)**

オンラインPID微分率の値(パーセンテージ)を入力します。この値は、発電機遮断器接点および系統遮断器接点が開いているとき(ユニットが発電機の場合)、またはタービンスピードが最小ガバナンスピードより高いとき(ユニットが発電機ではない場合)、またはダイナミクス選択機能が使用されており接点が開いているときに、スピード/負荷制御反応の設定に使用されます。この値は、実行モードでタービン作動中に変更することができます。詳細の情報については、第5章 PIDダイナミクス設定を参照してください。この値が0.01~1.0のとき、微分項は「入力優勢」とみなされ、導関数は(微分率)/(積分ゲイン)と等しくなります。この値が1.0~100のとき、微分項は「フィードバック優勢」とみなされ、導関数は $1.0 / [(微分率) \times (積分ゲイン)]$ となります。

運転パラメータブロック

GENERATOR APPLICATION?

標準設定 = NO(Yes/No)

タービンが発電機を駆動する場合はYESを選択します。YESの場合、発電機遮断器と系統遮断器を接点入力としてプログラムする必要があります。NOの場合、「Use Local/Remote」の質問へ進みます。

USE GEN BREAKER OPEN TRIP?

標準設定 = NO(Yes/No)

発電機遮断器開でタービンをトリップさせるときはYESを選択します。YESの場合、制御停止が選択されていない限り、ユニットは発電機遮断器がいったん閉じられた後で開くとトリップします。NOの場合、スピード設定値が即座に「発電機開設定値」(標準設定は定格スピードより50 rpm低い値)へリセットされます。

USE TIE BREAKER OPEN TRIP?

標準設定 = NO(Yes/No)

系統遮断器開でタービンをトリップさせるときはYESを選択します。YESの場合、制御停止が選択されていない限り、ユニットは系統遮断器がいったん閉じられた後で開くとトリップします。NOで発電機遮断器が閉の場合、スピード設定値が即座に直近にユニットが確認したスピードへリセットされ、「定格スピード設定値」まで移動してアラームが出されます。NOで発電機遮断器が開の場合、系統遮断器が開でアラームのみが出されます。

RATED SPEED

(スピード設定値メニューで設定)

FREQUENCY AT RATED

標準設定 = 50 Hz(50 Hz, 60 Hz)

定格スピード設定値における発電機の周波数を設定します。

DROOP(%)

標準設定 = 5.0(0.0, 10)

ドループ(%)を入力します。通常は4~6%で10%を超えない値を設定します。

USE MW AS LOAD UNITS?

標準設定 = NO(Yes/No)

YESに設定すると、制御システムはMWを負荷の単位として使用および表示します。NOに設定すると、制御システムはKWを負荷の単位として使用および表示します。

USE LOAD DROOP?

標準設定 = NO(Yes/No)

負荷ドループ(発電機負荷制御)を使用するときはYESに設定します。内部スピードドループ(タービン入口バルブポジション)を使用するときはNOに設定します。YESの場合、ユニットがオンラインのときに発電機負荷フィードバックが安定性を目的として制御パラメータとして使用されます。NOの場合、内部LSS要求/アクチュエータポジションドループが使用されます。

MAX LOAD(標準設定 = KW)

標準設定 = 20000(0.1, 20000)

最大負荷を入力します。この設定は、タービン/発電機が受けることのできる最大負荷を制限します。
(「20 mAにおけるKW入力」設定以下とならなければなりません)

PRIMARY Load SIGNAL

標準設定 = None

KW入力信号(使用する場合)のためのソースを選択します。

SECONDARY Load SIGNAL

標準設定 = None

KW入力信号(オプション)のためのバックアップソースを選択します。

PRIMARY SYNC/LOAD SHARE SIGNAL

標準設定 = None

同期/負荷分担入力信号のソースを選択します(使用する場合)。

SECONDARY SYNC/LOAD SHARE SIGNAL

標準設定 = None

同期/負荷分担入力信号(オプション)のバックアップソースを選択します。

PRIMARY SYNC SIGNAL

標準設定 = None

同期入力信号のソースを選択します(使用する場合)。この用途で負荷分担を使用する場合、この入力は未使用、同期/負荷分担入力を使用する必要があります。

SECONDARY SYNC SIGNAL

標準設定 = None

同期入力信号(オプション)のバックアップソースを選択します。

USE FREQ ARM/DISARM?

標準設定 = No(Yes/No)

YESに設定すると、周波数制御設定/解除を使用します。YESの場合、ユニットが周波数制御に切り替わる前に周波数制御を設定しなければなりません。NOの場合、周波数制御が常に設定され、ユニットは発電機遮断器が閉かつ系統遮断器が開でいつでも周波数制御になります。

(周波数設定/解除と負荷分担の両方をプログラムすることはできません)

TIE OPEN LOAD REJECTION?

標準設定 = Yes(Yes/No)

Noに設定すると、タイブレーカ開で負荷遮断論理が無効になります。通常、負荷遮断論理は常に有効とする必要があります。

USE FEED-FORWARD?

標準設定 = No(Yes/No)

YESに設定すると、フィードフォワードループを使用します。ENTERで確認します。

フィードフォワードループは、アンチサージバルブ要求を示すアナログ入力4 mAが505のスピード基準をオフセット(バイアス)してアンチサージコントローラを補助することを可能にします。その後、このバイアスは設定されたフィードフォワード動作遅延で0 rpmオフセットまでゆっくりと減少します。

FEED FORWARD SPEED DEADBAND(rpm) 標準設定 = 0.1 (0.1, 100)

フィードフォワードスピードバイアスのデッドバンドを設定します。ENTERで確認します。この設定は、フィードフォワードアナログ入力信号にノイズが多い場合に必要です。

USE ONLY WHEN CASCADE? 標準設定 = Yes (Yes/No)

YESに設定すると、カスケード有効時のみフィードフォワードループを有効にすることができます。ENTERで確認します。NOに設定すると、スピード制御時とカスケード制御時のどちらでもフィードフォワードを有効にすることができます。

CASC DEADBAND WHEN FORWARD ACTIVE? 標準設定 = 0.1 (0, 50)

フィードフォワードが有効のときにカスケードデッドバンドを設定します。ENTERで確認します。この値はカスケードPIDのデッドバンド入力を直接的に設定します。

DIRECT FEED-FORWARD? 標準設定 = No (Yes/No)

YESに設定すると、フィードフォワードループを直接コマンドとして使用します。ENTERで確認します。YESが選択された場合、フィードフォワードスピードバイアスが4~20 mA信号と正比例します。直接フィードフォワードを使用する場合、スピードバイアスは時間の経過でゆっくりと減少しません。この機能はスピード基準に比例的に影響します。

SPEED OFFSET AT 4 mA(rpm) 標準設定 = -100 (-1000, 0)

直接動作が選択されている場合のみ、フィードフォワードアナログ入力4 mAで適用されるスピードバイアスを設定します。4 mAおよび20 mAでスピードオフセットに設定される値の範囲が、フィードフォワードアナログ入力電流が変化したときにスピード基準が変化する量を決定します。例えば、直接フィードフォワードが有効のときにアナログ入力電流が25%ずつ増加/減少する場合、スピード基準は「4 mAでのスピードオフセット」から「20 mAでのスピードオフセット」までの範囲の25%ずつ増加/減少します。

SPEED OFFSET AT 20 mA(rpm) 標準設定 = 100 (0, 2000)

直接動作が選択されている場合のみ、フィードフォワードアナログ入力20 mAで適用されるスピードバイアスを設定します。4 mAおよび20 mAでスピードオフセットに設定される値の範囲が、フィードフォワードアナログ入力電流が変化したときにスピード基準が変化する量を決定します。例えば、直接フィードフォワードが有効のときにアナログ入力電流が25%ずつ増加/減少する場合、スピード基準は「4 mAでのスピードオフセット」から「20 mAでのスピードオフセット」までの範囲の25%ずつ増加/減少します。

ACTION DELAY?(秒) 標準設定 = 180 (0, 1000)

「直接フィードフォワード?」がNOの場合に限ります。フィードフォワードループの影響を取り除くために必要な最小反応時間(ラグ)を設定します。フィードフォワードイベント後、スピード基準がフィードフォワードループによってバイアスされると、このパラメータによってオフセットが0 rpm(スピード基準オフセットなし)まで変化するためにかかる時間の長さ(最小時間)が決定されます。本質的に、フィードフォワード動作の継続時間です。

MIN FORWARD RATE(%/s) 標準設定 = -100 (-100, -1)

フィードフォワード信号の減少時における最小有効レート(負の値)を設定します。ENTERで確認します。4~20 mA信号の減少レートに基づきフィードフォワードループの最高レベルの反応を設定します。

SPEED OFFSET AT MIN RATE(rpm) 標準設定 = -100 (-1000, 0)

最小フォワードレート(%/s)でのスピードオフセットを設定します。ENTERで確認します。フィードフォワードループがもたらすことのできる最大の負のオフセットを設定します。アナログ入力が「最小フォワードレート」で減少するときにスピード基準がバイアスされる量(RPM)です。

MAX FORWARD RATE(%/s) 標準設定 = 100 (1, 100)

フィードフォワード信号の増加時における最大有効レート(正の値)を設定します。ENTERで確認します。4~20 mA信号の増加レートに基づきフィードフォワードループの最高レベルの反応を設定します。

SPEED OFFSET AT MAX RATE(rpm) 標準設定 = 100 (0, 2000)

最大フォワードレート(%/s)でのスピードオフセットを設定します。ENTERで確認します。フィードフォワードループがもたらすことのできる最大の正のオフセットを設定します。アナログ入力が「最大フォワードレート」で増加するときにスピード基準がバイアスされる量(RPM)です。

USE EMERGENCY? 標準設定 = No (Yes/No)

「直接フィードフォワード?」がNOの場合に限ります。フィードフォワード非常ループを使用するときはこの設定をYESにし、ENTERで確認します。このループは、より大きなフィードフォワード反応をもたらすように設定することができます。例えば、圧縮機がサージ状態に極めて近く、アンチサージバルブ要求がより大きなレートで移動する場合にこのループで検知することができ、通常のフィードフォワード反応よりも大きなオフセ

ットを導入することができます。アンチサージコントローラに問題を生じないよう、この反応の継続時間は非常に短くすることができます。非常フィードフォワードループの効果は通常のフィードフォワードループをオーバーラップし、合わせることはありません。非常フィードフォワードループは正方向にのみ働きます。

EMERGENCY ACTION DELAY (秒)**標準設定 = 10 (2, 100)**

非常フィードフォワードループの影響を取り除くために必要な反応時間(ラグ)を設定します。非常フィードフォワードイベント後、スピード基準が非常フィードフォワードループによってバイアスされると、このパラメータによって非常オフセットが0 rpm(スピード基準オフセットなし)まで変化するためにかかる時間の長さが決定されます。本質的に、非常フィードフォワード動作の継続時間です。この時間が経過した後、動作遅延時間が経過するまでは、標準フィードフォワードのみが有効になります。

FORWARD RATE TO ACTIVATE (%/s)**標準設定 = 10 (2, 100)**

非常ループ有効化までの増加の最小必要レート(%/s)を設定します。ENTERで確認します。非常フィードフォワード動作を起動するためにフィードフォワードアナログ入力が増加しなければならないレートです。

EMERGENCY MAX FORWARD RATE (%/s)**標準設定 = 100 (7, 100)**

フィードフォワードアナログ信号の増加時における最大有効レート(正の値)を設定します。ENTERで確認します。4~20 mA信号の増加レートに基づき非常フィードフォワードループの最高レベルの反応を設定します。「有効化へのフォワードレート」よりも大きくなければなりません。

EMERGENCY MAX SPEED OFFSET**標準設定 = 300 (0, 2000)**

「非常最大フォワードレート」でのスピードバイアスを設定します。ENTERで確認します。非常フィードフォワード動作が起動されると、アナログ入力が「非常最大フォワードレート」で増加したときに非常フィードフォワードループに適用される最大スピードオフセットが、このパラメータによって定義されます。

EMERGENCY MAX SPEED RATE (rpm/s)**標準設定 = 500 (0, 2000)**

非常フィードフォワード起動時の最大スピードバイアスレートを設定します。ENTERで確認します。この設定は、非常動作がスピードオフセットをどの程度早く変化させることができるかを制限します。つまり、非常フィードフォワードループが起動されたときにスピード基準をどの程度早く増加させることができるかを制限します。

(FWの終わり)

CONTROLLED STOP & TRIP?**標準設定 = No (Yes/No)**

制御シャットダウン完了時にユニットが必ずトリップするようにするときは、YESに設定します。ENTERで確認します。NOに設定すると、制御シャットダウン後にユニットは停止したままとなりますが、リセット状態です。

EXTERNAL TRIPS IN TRIP RELAY?**標準設定 = YES (Yes/No)**

YESを選択すると、外部トリップ入力がトリップリレー出力を非励磁にすることができます。NOに設定された場合、505への外部トリップ接点入力があると、505の制御システムはシャットダウンしますが505のトリップリレー出力は非励磁になりません。

RESET CLEARS TRIP OUTPUT ?**標準設定 = NO (Yes/No)**

「リセットでトリップリレークリア」の出力機能を設定するときは、YESを選択します。YESに設定すると、トリップ条件が505に感知されているとき(一般的に外部トリップ入力の1つによる)であっても、リセットコマンドはトリップリレー出力を励磁します。リセットが行われると、ユニットはすべての外部トリップ入力が閉じ次第、「起動準備」状態になります。NOの場合、トリップリレー出力は505のトリップで非励磁になり、すべてのトリップがクリアされて「リセット」コマンドが与えられるまで、励磁しません。

TRIP = ZERO CURRENT TO ACTUATORS**標準設定 = YES (Yes/No)**

YESに設定すると、何らかのトリップ条件が生じた場合、アクチュエータ回路が開かれ、アクチュエータへの電流が0 mAになります。NOに設定すると、トリップ条件が生じた場合、要求は0%になり、電流は当該するmA値(例えば4~20 mA設定の場合は4 mA)になります。

注: (正面パネルの非常停止ボタンは独立しています。これは制御アプリケーションのスイッチとは関連しない固有の回路で、直接的にアクチュエータ出力電流ドライバを開きます。非常停止ボタンを押すと、2つのアクチュエータ出力チャンネルは必ず0 mAになります。)

USE LOCAL/REMOTE?**標準設定 = NO (Yes/No)**

現場/遠隔制御論理を使用する場合、YESに設定します。YESの場合、ユニットの遠隔(Modbus、接点入力、正面パネル)制御から現場(正面パネル)制御への変更のみが許可されます。NOの場合、すべてのプログラムされた入力がいずれも有効になります。現場/遠隔機能のさらなる設定については、第2巻のサービスマードの情報を参照してください。

USE PRESSURE COMPENSATION ?**標準設定 = NO(Yes/No)**

主蒸気圧力補正を有効にするときはYESを選択します。NOを選択すると、この機能を無効にし、主蒸気圧力信号はアクチュエータ要求に影響しなくなります。

補助制御メニュー**USE AUXILIARY CONTROL?****標準設定 = NO(Yes/No)**

補助制御機能を設定するときは、YESを選択します。補助機能を使用しない場合はNOを選択します。

LOST INPUT SHUTDOWN?**標準設定 = NO(Yes/No)**

YESを選択すると、補助入力エラーのときにシャットダウンコマンドが与えられます。NOの場合、補助入力エラーのときにシャットダウンコマンドが与えられず、アラームが出されるのみとなります。補助がリミッタとして使用され(「コントローラとして使用」がNO、下記参照)、入力エラー時にバルブ要求を制限している場合、この設定でNOを選択することでバルブリミッタをエラー時のバルブ要求まで変化させて、オペレータが対処する時間を持てるようになるまで制限条件が超過されないようにします。

PROCESS SIGNAL**標準設定 = 補助入力**

制御システムがどの入力を使用するかを選択します。ここで選択された入力はアナログ入力として設定され、このコントローラのプロセス値として使用されます。

INVERTED?**標準設定 = NO(Yes/No)**

YESを選択すると補助制御システムが逆動作となります。NOの場合、制御システムは正動作となります。通常、この項目はNOに設定され、入力が設定値を超えたときにバルブが開く必要がある場合にのみ入力が反転します。反転をYESとする例として、タービン主蒸気圧力制御があります。

MIN SETPOINT(単位)**標準設定 = 0.0(-20000, 20000)**

最小補助設定値を設定します。この値は補助設定値が減少/低下することのできる最小設定値値(補助設定値下限)です。

MAX SETPOINT(単位)**標準設定 = 100(-20000, 20000)**

最大補助設定値を設定します。この値は補助設定値が増加/上昇することのできる最大設定値値(補助設定値上限)です。

(「最小補助設定値」設定よりも大きくなければなりません)

SETPOINT RATE(単位/秒)**標準設定 = 5.0(0.01, 1000)**

補助設定値レートを設定します。この値は調整時に補助設定値が移動するレート(ユニット/秒)です。

USE AS CONTROLLER?**標準設定 = NO(Yes/No)**

補助制御有効/無効機能を使用する場合、YESを選択します。YESの場合、補助は補助制御を有効化する有効コマンドを要求します。NOの場合、補助機能は常に有効となり、制御リミッタとして機能します。補助をリミッタとして使用する例として、補助を使用したユニット最大KW負荷の制限があります。通常、補助PIDはバルブ出力を制御しません。しかし、補助(KW)入力が設定値を超えた場合、補助PIDコントローラが減少し、KWレベルが最大KW(補助)設定よりも低くなるまでバルブの制御を行います。もしくは、補助有効が使用される場合、補助設定値が補助入力を追跡します。有効の場合、補助PIDがバルブを制御し、スピード設定値がユニットのスピード/負荷を追跡して、モード間のバンプレスな移行を行います。

SETPT INITIAL VALUE(単位)**標準設定 = 0.0(-20000, 20000)**

設定値初期値を設定します。補助有効機能を使用しない場合、電源を入れるまたは設定モードを終了すると、この値まで補助設定値が初期化します。

(「最大補助設定値」設定以下でなければなりません)

DROOP(%)**標準設定 = 0.0(0.0, 100)**

ドループ(%)を入力します。必要な場合、通常は4~6%に設定します。

PID PROPORTIONAL GAIN(%)**標準設定 = 1.0(0.0, 100)**

補助PID比例ゲイン値を入力します。この値を使用して補助制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は1%です。

PID INTEGRAL GAIN(%)**標準設定 = 0.3(0.001, 50)**

補助PID積分ゲイン値を入力します。この値を使用して補助制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は3%です。

PID DERIVATIVE RATIO(%)**標準設定 = 100(0.01, 100)**

補助PID微分率を入力します。この値を使用して補助制御反応を設定します。この値はサービスモードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は100%です。

TIEBRKR OPEN AUX DSBL ?**標準設定 = YES(Yes/No)**

YESを選択すると、系統遮断器開で補助制御が無効になります。NOを選択すると、系統遮断器開で補助制御は無効になりません。

GENBRKR OPEN AUX DSBL ?**標準設定 = YES(Yes/No)**

YESを選択すると、発電機遮断器開で補助制御が無効になります。NOを選択すると、発電機遮断器開で補助制御は無効になりません。

USE REMOTE SETPOINT ?**標準設定 = NO(Yes/No)**

設定値をアナログ入力から調整できるようにするときは、YESに設定します。

(「遠隔補助設定値」アナログ入力をプログラムしなければなりません)

REMOTE MAX RATE(単位/秒)**標準設定 = 5.0(0.1, 1000)**

遠隔入力から遠隔設定値を動かす最大レートを入力します。

UNITS OF MEASURE**(アナログ入力で設定)****DECIMALS DISPLAYED****(アナログ入力で設定)****カスケード制御メニュー****USE CASCADE CONTROL?****標準設定 = NO(Yes/No)**

カスケード制御機能を設定するときは、YESを選択します。カスケード機能を使用しない場合はNOを選択します。

PROCESS SIGNAL**標準設定 = Cascade Input**

制御システムがどの入力を使用するかを選択します。ここで選択された入力はアナログ入力として設定され、このコントローラのプロセス値として使用されます。

INVERTED?**標準設定 = NO(Yes/No)**

YESを選択するとカスケード制御システムが逆動作となります。NOの場合、制御システムは正動作となります。通常、この項目はNOに設定され、入力が設定値を超えたときにバルブが開く必要がある場合にのみ入力が反転します。反転をYESとする例として、タービン主蒸気圧力制御があります。

MIN CASCADE SETPOINT(単位)**標準設定 = 0.0(-20000, 20000)**

最小カスケード設定値を設定します。この値はカスケード設定値が減少/低下することのできる最小設定値(カスケード設定値下限)です。

MAX CASCADE SETPOINT(単位)**標準設定 = 100(-20000, 20000)**

最大カスケード設定値を設定します。この値はカスケード設定値が増加/上昇することのできる最大設定値(カスケード設定値上限)です。

(「最小カスケード設定値」設定よりも大きくなければなりません)

CASCADE SETPOINT RATE(単位/秒)**標準設定 = 5.0(0.01, 1000)**

カスケード設定値レートを設定します。この値は調整時にカスケード設定値が移動するレート(単位/秒)です。

USE SETPOINT TRACKING?**標準設定 = NO(Yes/No)**

YESまたはNOを選択します。YESの場合、カスケード設定値がカスケード入力を追跡して、有効な場合、カスケード制御へのバンプレスな移行を行います。NOの場合、電源を入れたときまたは設定モードを終了したときを除いてカスケード設定値は直近のポジションにとどまります。

SETPOINT INITIAL VALUE(単位)**標準設定 = 100.0(-20000, 20000)**

設定値初期値を設定します。設定値追跡機能を使用しない場合、電源を入れるまたはプログラムモードを終了すると、この値までカスケード設定値が初期化します。

(「最大カスケード設定値」設定以下でなければなりません)

SPEED SETPOINT LOWER LIMIT(rpm)**標準設定 = 3605(0.0, 20000)**

カスケードコントローラがスピード設定値を減指令することのできる最小スピード設定値を設定します。ユニットが発電機の場合、ユニットを保護するためにこの値を定格スピード以上にする必要があります。

(「最小ガバナスピード設定値」設定以上でなければなりません)

SPEED SETPOINT UPPER LIMIT(rpm)**標準設定 = 3780(0.0, 20000)**

カスケードコントローラがスピード設定値を増指令することのできる最大スピード設定値を設定します。

(「最大ガバナスピード設定値」設定以下でなければなりません)

MAX SPEED SETPOINT RATE (rpm/s) 標準設定 = 20 (0.1, 100)

カスケード制御がスピード設定値を変化させることができる最大レートを設定します。

CASCADE DROOP (%) 標準設定 = 0.0 (0.0, 100)

ドループ (%) を入力します。必要な場合、通常は4~6%に設定します。

PID PROPORTIONAL GAIN (%) 標準設定 = 5.0 (0.0, 100)

カスケードPID比例ゲイン値を入力します。この値を使用してカスケード制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は5%です。

PID INTEGRAL GAIN (%) 標準設定 = 0.3 (0.001, 50.0)

カスケードPID積分ゲイン値を入力します。この値を使用してカスケード制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は0.3%です。

PID DERIVATIVE RATIO (%) 標準設定 = 100 (0.01, 100)

カスケードPID微分率を入力します。この値を使用してカスケード制御反応を設定します。この値はサービスモードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は100%です。この値が0.01~1.0のとき、微分項は「入力優勢」とみなされ、導関数は(微分率)/(積分ゲイン)と等しくなります。この値が1.0~100のとき、微分項は「フィードバック優勢」とみなされ、導関数は $1.0 / [(微分率) * (積分ゲイン)]$ となります。

USE REMOTE CASCADE SETPOINT? 標準設定 = NO (Yes/No)

カスケード設定値をアナログ入力から調整できるようにするときは、YESに設定します。

(「遠隔カスケード設定値」アナログ入力をプログラムしなければなりません)

REMOTE CASCADE MAX RATE (単位/秒) 標準設定 = 5.0 (0.1, 1000)

遠隔入力がかスケード設定値を動かす最大レートを入力します。

UNITS OF MEASURE (アナログ入力で設定)

DECIMALS DISPLAYED (アナログ入力で設定)

入口制御メニュー

USE INLET PRESSURE/FLOW CONTROL? 標準設定 = NO (Yes/No)

主蒸気圧力制御機能を設定するときは、YESを選択します。使用しない場合はNOを選択します。

LOST INPUT SHUTDOWN? 標準設定 = NO (Yes/No)

YESを選択すると、主蒸気圧力入力がエラーのときにシャットダウンコマンドが与えられます。NOの場合、主蒸気圧力入力がエラーのときにシャットダウンコマンドが与えられず、アラームが出されるのみとなります。主蒸気圧力がリミッタとして使用され(「コントローラとして使用」がNO、下記参照)、入力エラー時にバルブ要求を制限している場合、この設定でNOを選択することでバルブリミッタをエラー時のバルブ要求まで変化させて、オペレータが対処する時間を持てるようになるまで制限条件が超過されないようにします。

INVERTED? 標準設定 = Yes (Yes/No)

YESを選択すると主蒸気圧力制御システムが逆動作となります。NOの場合、制御システムは正動作となります。通常、この項目はNOに設定され、入力が設定値を超えたときにバルブが開く必要がある場合にのみ入力が反転します。反転をYESとする例として、タービン主蒸気圧力制御があります。

MIN SETPOINT (単位) 標準設定 = 0.0 (-20000, 20000)

最小入口設定値を設定します。この値は主蒸気圧力設定値が減少/低下することのできる最小設定値(入口設定値下限)です。

MAX SETPOINT (単位) 標準設定 = 100 (-20000, 20000)

最大入口設定値を設定します。この値は主蒸気圧力設定値が増加/上昇することのできる最大設定値(入口設定値上限)です。

(「最小入口設定値」設定よりも大きくなければなりません)

SETPOINT RATE (単位/秒) 標準設定 = 5.0 (0.01, 1000)

入口設定値レートを設定します。この値は調整時に入口設定値が移動するレート(単位/秒)です。

USE AS CONTROLLER? 標準設定 = NO

主蒸気圧力は抽気/混気タービンにおけるコントローラとしてのみ利用可能で、シングルバルブタービンのリミッタとして使用することができます。

SETPT INITIAL VALUE (単位) 標準設定 = 0.0 (-20000, 20000)

設定値初期値を設定します。入口有効機能を使用しない場合、電源を入れるまたはプログラムモードを終了すると、この値まで主蒸気圧力設定値が初期化します。

(「最大入口設定値」設定以下でなければなりません)

DROOP (%) 標準設定 = 0.0 (0.0, 100)

ドループ (%) を入力します。必要な場合、通常は4~6%に設定します。

PID PROPORTIONAL GAIN (%) 標準設定 = 1.0 (0.0, 100)

入口PID比例ゲイン値を入力します。この値を使用して主蒸気圧力制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は1%です。

PID INTEGRAL GAIN (%) 標準設定 = 0.3 (0.001, 50)

入口PID積分ゲイン値を入力します。この値を使用して入口制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は3%です。

PID DERIVATIVE RATIO (%) 標準設定 = 100 (0.01, 100)

入口PID微分率を入力します。この値を使用して入口制御反応を設定します。この値はサービスモードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は100%です。

TIEBRKR OPEN INLET DSBL ? 標準設定 = YES (Yes/No)

YESを選択すると、系統遮断器開で入口制御が無効になります。NOを選択すると、系統遮断器開で入口制御は無効になりません。

GENBRKR OPEN INLET DSBL ? 標準設定 = YES (Yes/No)

YESを選択すると、発電機遮断器開で入口制御が無効になります。NOを選択すると、発電機遮断器開で入口制御は無効になりません。

USE REMOTE SETPOINT ? 標準設定 = NO (Yes/No)

設定値をアナログ入力から調整できるようにするときは、YESに設定します。

(「遠隔入口設定値」アナログ入力をプログラムしなければなりません)

REMOTE MAX RATE (単位/秒) 標準設定 = 5.0 (0.1, 1000)

遠隔入力から遠隔設定値を動かす最大レートを入力します。

UNITS OF MEASURE (アナログ入力で設定)

DECIMALS DISPLAYED (アナログ入力で設定)

抽気／混気制御メニュー

USE EXTRACTION or ADMISSION CONTROL ? 標準設定 = NO (Yes/No)

抽気／混気圧力制御機能を設定するときは、YESを選択します。タービンがシングルバルブタービンの場合はNOを選択します。

LOST INPUT SHUTDOWN ? 標準設定 = NO (Yes/No)

YESを選択すると、抽気／混気圧力入力が入力エラーのときにシャットダウンコマンドが与えられます。NOの場合、抽気／混気圧力入力が入力エラーのときにシャットダウンコマンドが与えられず、アラームが出されるのみとなります。NOの場合、抽気／混気圧力入力が入力エラーのときはいつでも抽気／混気コントローラが無効となり、ユニットは手動P要求になります。

INVERTED ? 標準設定 = NO (Yes/No)

YESを選択すると抽気／混気圧力制御システムが逆動作となります。NOの場合、制御システムは正動作となります。通常、この項目はNOに設定され、入力が設定値を超えたときにバルブが開く必要がある場合にのみ入力が反転します。反転をYESとする例として、タービン抽気／混気圧力制御があります。

MIN SETPOINT (単位) 標準設定 = 0.0 (-20000, 20000)

最小抽気／混気設定値を設定します。この値は抽気／混気圧力設定値が減少／低下することのできる最小設定値値(抽気／混気設定値下限)です。

MAX SETPOINT (単位) 標準設定 = 100 (-20000, 20000)

最大抽気／混気設定値を設定します。この値は抽気／混気圧力設定値が増加／上昇することのできる最大設定値値(抽気／混気設定値上限)です。

(「最小抽気／混気設定値」設定よりも大きくなければなりません)

SETPOINT RATE (単位/秒) 標準設定 = 5.0 (0.01, 1000)

抽気／混気設定値レートを設定します。この値は調整時に抽気／混気設定値が移動するレート(単位/秒)です。

USE SETPOINT TRACKING?**標準設定 = Yes (Yes/No)**

YESまたはNOを選択します。YESの場合、抽気／混気設定値が抽気／混気PV入力を追跡して、有効な場合、制御へのバンプレスな移行を行います。NOの場合、電源を入れたときまたは設定モードを終了したときを除いて抽気／混気設定値は直近のポジションにとどまります。

INITIAL SETPOINT VALUE (単位)**標準設定 = 0.0 (-20000, 20000)**

設定値初期値を設定します。抽気／混気有効機能を使用しない場合、電源を入れるまたは設定モードを終了すると、この値まで抽気／混気設定値が初期化します。

(「最大設定値」設定以下でなければなりません)

DROOP (%)**標準設定 = 0.0 (0.0, 100)**

ドループ(%)を入力します。必要な場合、通常は4～6%に設定します。

PID PROPORTIONAL GAIN (%)**標準設定 = 1.0 (0.0, 100)**

抽気／混気PID比例ゲイン値を入力します。この値を使用して抽気／混気圧力制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は1%です。

PID INTEGRAL GAIN (%)**標準設定 = 0.3 (0.001, 50)**

抽気／混気PID積分ゲイン値を入力します。この値を使用して抽気／混気圧力制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は3%です。

PID DERIVATIVE RATIO (%)**標準設定 = 100 (0.01, 100)**

抽気／混気PID微分率を入力します。この値を使用して抽気／混気制御反応を設定します。この値はサービスモードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は100%です。

TIE BREAKER OPEN EXT/ADM DSBL ?**標準設定 = YES (Yes/No)**

YESを選択すると、系統遮断器開で抽気／混気圧力制御が無効になります。NOを選択すると、系統遮断器開で抽気／混気圧力制御は無効になりません。

GEN BREAKER OPEN EXT/ADM DISABLE ?**標準設定 = YES (Yes/No)**

YESを選択すると、発電機遮断器開で抽気／混気圧力制御が無効になります。NOを選択すると、発電機遮断器開で抽気／混気圧力制御は無効になりません。

注: (発電機遮断器開は常に抽気／混気制御を制限します)

GENERATOR BREAKER OPEN EXT/ADM INHIBIT**標準設定 = YES (Yes/No)**

YESを選択すると、発電機遮断器開で抽気／混気圧力制御が禁止されます。NOを選択すると、発電機遮断器開で抽気／混気圧力制御は禁止されず、制御システムはレシオリミッタで制御します。

USE REMOTE SETPOINT ?**標準設定 = NO (Yes/No)**

設定値をアナログ入力から調整できるようにするときは、YESに設定します。

(「遠隔抽気／混気圧力設定値」アナログ入力をプログラムしなければなりません)

REMOTE MAX RATE (単位/秒)**標準設定 = 5.0 (0.1, 1000)**

遠隔入力がある遠隔設定値を動かす最大レートを入力します。

UNITS OF MEASURE**(アナログ入力で設定)****DECIMALS DISPLAYED****(アナログ入力で設定)****ALLOW USE OF FULL DECOUPLED MODE ?****標準設定 = NO (Yes/No)**

YESを選択すると、サービスモードでタービン運転中にこの選択にアクセスすることができます。

出口制御メニュー**USE INLET PRESSURE/FLOW CONTROL?****標準設定 = NO (Yes/No)**

排気圧力制御機能を設定するときは、YESを選択します。使用しない場合はNOを選択します。

LOST INPUT SHUTDOWN?**標準設定 = NO (Yes/No)**

YESを選択すると、排気圧力入力がエラーのときにシャットダウンコマンドが与えられます。NOの場合、排気圧力入力がエラーのときにシャットダウンコマンドが与えられず、アラームが出されるのみとなります。排気圧力がリミッタとして使用され(「コントローラとして使用」がNO、下記参照)、入力エラー時にバルブ要求を制限している場合、この設定でNOを選択することでバルブリミッタをエラー時のバルブ要求まで変化させて、オペレータが対処する時間を持てるようになるまで制限条件が超過されないようにします。

INVERTED?**標準設定 = No (Yes/No)**

YESを選択すると排気圧力制御システムが逆動作となります。NOの場合、制御システムは正動作となります。通常、この項目はNOに設定され、入力が設定値を超えたときにバルブが開く必要がある場合にのみ入力が反転します。反転をYESとする例として、タービン排気圧力制御があります。

MIN SETPOINT(単位) 標準設定 = 0.0 (-20000, 20000)

最小出口設定値を設定します。この値は排気圧力設定値が減少／低下することのできる最小設定値(出口設定値下限)です。

MAX SETPOINT(単位) 標準設定 = 100 (-20000, 20000)

最大出口設定値を設定します。この値は排気圧力設定値が増加／上昇することのできる最大設定値(出口設定値上限)です。

(「最小出口設定値」設定よりも大きくなければなりません)

SETPOINT RATE(単位/秒) 標準設定 = 5.0 (0.01, 1000)

出口設定値レートを設定します。この値は調整時に出口設定値が移動するレート(単位/秒)です。

USE AS CONTROLLER? 標準設定 = NO

排気圧力は抽気／混気タービンにおけるコントローラとしてのみ利用可能で、シングルバルブタービンのリミッタとして使用することができます。

SETPT INITIAL VALUE(単位) 標準設定 = 0.0 (-20000, 20000)

設定値初期値を設定します。出口有効機能を使用しない場合、電源を入れるまたはプログラムモードを終了すると、この値まで排気圧力設定値が初期化します。

(「最大出口設定値」設定以下でなければなりません)

DROOP(%) 標準設定 = 0.0 (0.0, 100)

ドループ(%)を入力します。必要な場合、通常は4～6%に設定します。

PID PROPORTIONAL GAIN(%) 標準設定 = 1.0 (0.0, 100)

出口PID比例ゲイン値を入力します。この値を使用して主蒸気圧力制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は1%です。

PID INTEGRAL GAIN(%) 標準設定 = 0.3 (0.001, 50)

出口PID積分ゲイン値を入力します。この値を使用して出口制御反応を設定します。この値は実行モードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は3%です。

PID DERIVATIVE RATIO(%) 標準設定 = 100 (0.01, 100)

出口PID微分率を入力します。この値を使用して出口制御反応を設定します。この値はサービスモードでタービン運転中に変更することができます。不明の場合、推奨初期値は100%です。

TIEBRKR OPEN INLET DSBL ? 標準設定 = YES (Yes/No)

YESを選択すると、系統遮断器開で排気圧力制御が無効になります。NOを選択すると、系統遮断器開で排気圧力制御は無効になりません。

GENBRKR OPEN INLET DSBL ? 標準設定 = YES (Yes/No)

YESを選択すると、発電機遮断器開で排気圧力制御が無効になります。NOを選択すると、発電機遮断器開で排気圧力制御は無効になりません。

USE REMOTE SETPOINT ? 標準設定 = NO (Yes/No)

設定値をアナログ入力から調整できるようにするときは、YESに設定します。

(「遠隔排気圧力設定値」アナログ入力をプログラムしなければなりません)

REMOTE MAX RATE(単位/秒) 標準設定 = 5.0 (0.1, 1000)

遠隔入力が遠隔設定値を動かす最大レートをを入力します。

UNITS OF MEASURE (アナログ入力で設定)

DECIMALS DISPLAYED (アナログ入力で設定)

蒸気性能マップメニュー

Turbine Type 標準設定 = Single-Valve

制御するタービンのタイプ(シングルバルブ、抽気のみ、混気のみ、抽気／混気)を選択します。抽気／混気タイプの場合、蒸気タービン性能マップまたはレシオリミッタゲインを入力しなければなりません。

NO MAP AVAILABLE (ENTER GAINS ONLY) 標準設定 = NO (Yes/No)

性能マップがなく、レシオリミッタゲイン(K値)のみを入力する場合はYESに設定します。

MAXIMUM POWER 標準設定 = 100.0 (-100000.0, 100000.0)

最大出力限度(工学単位)です(蒸気マップのS=100%の線に対応)。

- MAXIMUM HP FLOW** 標準設定 = 0.0 (-100000.0, 100000.0)
HP蒸気バルブからタービンへの最大蒸気流量です(蒸気マップのHP=100%の線に対応)。
- USE ALTERNATE MODES?** 標準設定 = NO(Yes/No)
入口または排気圧力をレシオリミッタ論理を介して制御する計画の場合はYESに設定します。
- MAX EXTRACTION FLOW** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
タービンの抽気バルブを通る最大蒸気流量を工学単位で示します。
(出口制御モード専用)
- MAX ADMISSION FLOW** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
最大混気蒸気流量を工学単位で示します。
(混気のみまたは抽気/混気のユニット専用)
- USE AUTOMATIC ENABLE?** 標準設定 = NO(Yes/No)
YESに設定すると、表示ボタン、DI、またはModbusを使って抽気制御を有効/無効にします。NOに設定すると、バルブリミッタを減指令すると抽気が有効になり、増指令すると無効になります。
YESに設定すると、通常運転中の有効バルブリミッタ調整が可能になります。
- LP VALVE LIMITER RATE (%/sec)** 標準設定 = 1.0 (0.10, 100.0)
LPバルブリミッタレート(%/sec)を入力します。
- USE DIRECT MAP ENTRY?** 標準設定 = NO(Yes/No)
YESに設定すると、S0値を調整せずにA、B、Cの直接蒸気マップポイントを制御マップとして使用します。
- USE MINIMUM FLOW LINE?** 標準設定 = NO(Yes/No)
YESに設定すると、マップに最小流量線を示します。
- LOAD WHEN HP=0 (Min Flow Line)** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
HP=0%の時の負荷(工学単位)です。
- LOAD WHEN HP=100 (Min Flow Line)** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
HP=0%の時の負荷(工学単位)です。
- Extraction Priority on LP Max Limit?** 標準設定 = NO(Yes/No)
設定は圧縮機用途にのみ適用されます。YESに設定すると、最大LP限度が真の場合、マップ優先度がスピードから抽気になります。これにより、LP値が最大値のときに、抽気制御をスピード制御より優先させることができます。NOに設定すると、制御システムは最大LP限度の場合にスピード優先を維持します。
- MAX POWER at Min Ext/Adm (Pt A)** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
最小抽気時の最大タービン出力(工学単位)です。
(出力はC点よりも大きくなければなりません)
- MAX HP FLOW at Min Ext/Adm (Pt A)** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
最小抽気時の最大HPバルブ蒸気流量(工学単位)です。
(流量はC点よりも大きくなければなりません)
- MIN POWER at MAX EXTRACTION (Pt B)** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
最大抽気時の最小タービン出力(工学単位)です。
(出力はC点よりも大きくなければなりません)
- MIN HP FLOW at MAX EXTRACTION (Pt B)** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
最大抽気時の最小HPバルブ蒸気流量(工学単位)です。
(流量はC点よりも大きくなければなりません)
- MIN POWER at Min Ext/Adm (Pt C)** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
最小抽気時の最小タービン出力(工学単位)です。
(出力はA点よりも小さくなければなりません)
- MIN HP FLOW at Min Ext/Adm (Pt C)** 標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)
最小抽気時の最小HPバルブ蒸気流量(工学単位)です。
(流量はA点よりも小さくなければなりません)
- MIN LP LIFT (%)** 標準設定 = 0.0(0, 100)
LPバルブ出力の最小位置限度を入力します。
優先選択
- MODE 0 SPEED/EXTRACTION** 標準設定 = Speed(またはExtraction)
抽気/混気タイプのタービンはすべて、初めはこのモードで作動します(旧505Eの結合モードと同じ)。

モードにより、HPバルブおよびLPバルブで制御されている2つのパラメータが決定されます。いずれかの点でこれらのバルブのひとつが制限される場合選択された優先パラメータは制御されているものになります。

MODE 1 SPEED/INLET	標準設定 = Speed(またはInlet)
MODE 2 EXTRACTION/INLET	標準設定 = Inlet(またはExtraction)
MODE 3 SPEED/EXHAUST	標準設定 = Speed(またはExhaust)
MODE 4 EXTRACTION/EXHAUST	標準設定 = Exhaust(またはExtraction)
MODE 5 INLET/EXHAUST	標準設定 = Inlet(またはExhaust)

K1 GAIN Map Value / Service Value **標準設定 = 0.0(0.001, 100)**
 入力された蒸気マップから計算されたゲイン値。必要な場合はこの値の手動調整を可能にします。

K2 GAIN Map Value / Service Value **標準設定 = 0.0(0.001, 100)**
 入力された蒸気マップから計算されたゲイン値。必要な場合はこの値の手動調整を可能にします。

K3 GAIN Map Value / Service Value **標準設定 = 0.0(-100, 100)**
 入力された蒸気マップから計算されたゲイン値。必要な場合はこの値の手動調整を可能にします。

K4 GAIN Map Value / Service Value **標準設定 = 0.0(0.001, 100)**
 入力された蒸気マップから計算されたゲイン値。必要な場合はこの値の手動調整を可能にします。

K5 GAIN Map Value / Service Value **標準設定 = 0.0(-100, 100)**
 入力された蒸気マップから計算されたゲイン値。必要な場合はこの値の手動調整を可能にします。

K6 GAIN Map Value / Service Value **標準設定 = 0.0(-100, 100)**
 入力された蒸気マップから計算されたゲイン値。必要な場合はこの値の手動調整を可能にします。

RETAIN SERVICE VALUES? **標準設定 = NO(Yes/No)**
 YESに設定すると、これらの値を出力サイクルで使用するか、設定モードを終了します。NOの場合、値はマップ計算値に戻ります。

独立制御メニュー

USE ISOLATED PID **標準設定 = NO(Yes/No)**
 ワンループPID機能を設定するときはYESを選択します。この機能を使用しない場合はNOを選択します。ワンループPID制御を使用する場合、ワンループPID要求として設定されるアナログ出力チャンネルに「リードバックフォルト有効」オプションを選択することを推奨します。これにより、出力回路に障害が検知されると505はアラームを出します。標準設定ではアナログ出力チャンネルは出力回路に障害があるときにアラームを出すように設定されていません。

USE REMOTE SETPOINT **標準設定 = NO(Yes/No)**
 カスケード設定値をアナログ入力から調整できるようにするときは、YESに設定します。

OUTPUT ACTION ON INPUT FAULT **標準設定 = HOLD DEMAND**
 「要求保持」に設定すると、エラー発生時の要求を維持します。「最大要求へ移動」に設定すると、要求を100%出力へ移動します。「最小要求へ移動」に設定すると、要求を0%出力へ移動します。

INVERT CONTROLLER? **標準設定 = NO(Yes/No)**
 YESを選択すると制御システムが逆動作となります。NOの場合、制御システムは正動作となります。通常、この項目はNOに設定され、入力が設定値を超えたときにバルブが開く必要がある場合にのみ入力が反転します。

ALLOW MANUAL CONTROL? **標準設定 = NO(Yes/No)**
 YESに設定すると、オペレータがワンループPID出力を操作することができます。NOに設定すると、制御システムは入力エラーの場合を除いて常にPIDによる自動制御を維持します。

MAXIMUM SETPOINT **標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)**
 独立制御設定値の上限です(工学単位)。

MINIMUM SETPOINT **標準設定 = 0.0(-100000.0, 100000.0)**
 独立制御設定値の下限です(工学単位)。

INITIAL SETPOINT **標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)**
 独立制御設定値の変化が初期化する値です(工学単位)。

通信メニュー

重要

それぞれのイーサネットポートが固有サブネット(ドメイン)に対して設定されている必要があります(例として標準設定を確認してください)。
IPは他のサービスツールで設定することができます。
画面上部に各ポートで現在使用されているIPアドレスが表示されます。

イーサネットIP設定

ENET 1 ADDRESS 標準設定 = 172.16.100.15(0, 255)

ネットワークTCP/IPアドレスに対応する整数値を入力します。

ENET 1 SUBNET MASK 標準設定 = 255.255.0.0(0, 255)

ネットワークサブネットマスクに対応する整数値を入力します。

SET IP1 標準設定 = NO(Yes/No)

このボタンを押すとENET 1のIPを入力値にリセットします。

ENET 2 ADDRESS 標準設定 = 192.168.128.20(0, 255)

ネットワークTCP/IPアドレスに対応する整数値を入力します。

ENET 2 SUBNET MASK 標準設定 = 255.255.255.0(0, 255)

ネットワークサブネットマスクに対応する整数値を入力します。

SET IP2 標準設定 = NO(Yes/No)

このボタンを押すとENET 2のIPを入力値にリセットします。

ENET 3 ADDRESS 標準設定 = 192.168.129.20(0, 255)

ネットワークTCP/IPアドレスに対応する整数値を入力します。

ENET 3 SUBNET MASK 標準設定 = 255.255.255.0(0, 255)

ネットワークサブネットマスクに対応する整数値を入力します。

ET IP3 標準設定 = NO(Yes/No)

このボタンを押すとENET 3のIPを入力値にリセットします。

GATEWAY 標準設定 = 0.0.0.0(0, 255)

ネットワークゲートウェイに対応する整数値を入力します。

注: ENET 4のアドレスは正面パネルから変更することができません。サービスツールで利用可能で、初期設定は以下のとおりです。

ENET 4 ADDRESS 192.168.130.20

ENET 4 SUBNET MASK 255.255.255.0

Modbus設定

USE MODBUS? 標準設定 = NO(Yes/No)

505のModbus通信機能を使用するときはYESに設定します。3つの同一のModbusポートがあり、1つはシリアルポートから、2つはイーサネットから利用可能です。Modbus通信を使用しない場合はNOを選択します。

USE SERIAL LINK 1? 標準設定 = NO(Yes/No)

シリアルModbusポートを使用するときはYESに設定します。

USE ETHERNET LINK 2 標準設定 = NO(Yes/No)

イーサネットを介してModbusリンク2を使用するときはプロトコルを選択します。これは、イーサネットポート1へのRJ45接続で利用可能になります。UDPを選択するとポート5001を使用します。

USE ETHERNET LINK 3? 標準設定 = NO(Yes/No)

イーサネットを介してModbusリンク3を使用するときはプロトコルを選択します。これは、イーサネットポート2へのRJ45接続で利用可能になります。UDPを選択するとポート5002を使用します。

Modbus - リンク1 - シリアル

DEVICE ADDRESS 標準設定 = 1(1, 247)

必要なModbusデバイスの番号/IPアドレスに対応する整数値を入力します。

ENABLE WRITE COMMANDS 標準設定 = NO(Yes/No)

このModbusリンクが制御システムへ数値を書き込むことができるようにするときはYESを選択します。Noの場合、読み取り専用になります。

PROTOCOL 標準設定 = ASCII(ASCII, RTU)

ASCIIまたはRTUを選択してModbus通信のフォーマットを決定します。

BAUD RATE

標準設定 = 115,200

通信ボーレートを選択します。

BITS

標準設定 = 7 (7, 8)

必要ビットに対応する整数値を選択します。

STOP BITS

標準設定 = 1 (1, 2, 1.5)

必要なストップビットを選択します。

PARITY

標準設定 = NONE (NONE, ODD, EVEN)

必要なパリティを選択します。

DRIVER

標準設定 = RS-232 (RS-232, RS-422, RS-485)

必要なシリアル通信モードを選択します。RS-232、RS-422、RS-485のいずれかを入力します。

Modbusイーサネットリンク2**ETHERNET Port 1 – IP Address =**

<表示のみ>

ETHERNET PROTOCOL

標準設定 = TCP (TCP, UDP port 5001)

TCPまたはUDPを選択してイーサネット通信プロトコルを決定します。UDPを選択するとポート5001をリンク2に使用します。

DEVICE ADDRESS

標準設定 = 2 (1, 247)

必要なModbusデバイスの番号／IPアドレスに対応する整数値を入力します。

ENABLE WRITE COMMANDS

標準設定 = NO (Yes/No)

このModbusリンクが制御システムへ数値を書き込むことができるようにするときはYESを選択します。Noの場合、読み取り専用になります。

Modbusイーサネットリンク3**ETHERNET Port 2 – IP Address =**

<表示のみ>

ETHERNET PROTOCOL

標準設定 = TCP (TCP, UDP port 5001)

TCPまたはUDPを選択してイーサネット通信プロトコルを決定します。UDPを選択するとポート5002をリンク3に使用します。

DEVICE ADDRESS

標準設定 = 2 (1, 247)

必要なModbusデバイスの番号／アドレスに対応する整数値を入力します。

ENABLE WRITE COMMANDS

標準設定 = NO (Yes/No)

このModbusリンクが制御システムへ数値を書き込むことができるようにするときはYESを選択します。Noの場合、読み取り専用になります。

アナログ入力メニュー

2つのアナログ入力を同じ機能にプログラムすることはできません。また、アナログ入力を使用する機能はプログラムしなければならず、プログラムされていない場合はエラーメッセージが現れます。例えば、カスケード入力を使用するときは、「カスケード使用」の機能をプログラムしなければなりません。

アナログ入力#1**INPUT FUNCTION**

(リストから選択しなければなりません)

カーソルを操作して希望の項目までメニューをスクロールし、ENTERを押します。調整上下矢印を使ってオプション／機能を選択し、再度ENTERを押します。ESCを押すと選択を取り消します。

機能選択リストについては第1章の表を参照してください。

このリストに示す機能の多くは、機能解説を含むマニュアルの他の節で説明されています。マニュアルのどこにも説明されていない機能、および明確化が必要な機能については以下のとおりです。

入口蒸気圧力 – コントローラへの入力として設定し、入口蒸気ヘッド圧力を制御することができます。または、主蒸気圧力補正機能を使用する場合に使用しなければなりません。

出口蒸気圧力 – コントローラへの入力として設定し、出口蒸気ヘッド圧力を制御することができます。

4 mA VALUE (単位)

標準設定 = 0.0 (-1.0e+38, 1.0e+38)

アナログ入力の4ミリアンペアに対応する値(工学単位)を設定します。

20 mA VALUE(単位) 標準設定 = 100(-1.0e+38, 1.0e+38)

アナログ入力の20ミリアンペアに対応する値(工学単位)を設定します。

(「入力4 mA値」の設定よりも大きくなければなりません)

LOOP POWERED 標準設定 = NO(Yes/No)

505がトランスミッタのループ電力を供給する必要がある場合はこのチェックボックスにチェックを入れます。

注

505の過去のモデルでは、この機能を使用するか否かを決めるジャンパがありました。更新時、ユーザは古い505のカバーを取りはずしてこのオプションの正しい設定を決める必要があります。

DEVICE TAG

ユーザ用入力欄です。このチャンネルの簡潔な説明やタグ名を入力することができます。

UNITS

ユーザ用入力欄です。このチャンネルのユニットラベルを入力することができます。

MODBUS MULTIPLIER 標準設定 = 1.0(0.01, 0.1, 1.0, 10, 100)

505スレーブModbus通信リンクにおいてこのパラメータアドレスに使用する乗数です。

DECIMALS DISPLAYED 標準設定 = 1.0(0, 1, 2, 3)

505の画面に表示されるこのパラメータの小数の桁数です。

アナログ入力#2～#8はアナログ入力#1と同じ原則に従って設定されます。

注

テキスト入力

デバイスタグは、ユーザが各I/Oチャンネルの固有名または識別名を入力するために利用できるテキスト欄です。例として、PT-1234などの信号デバイスタグを入口蒸気圧力センサに使用する場合があげられます。テキスト文字を入力するには、この欄を選択してENTERを押し、英数字キーを押し続けると、そのキーに用意されている文字が繰り返し表示されます。

アナログ出力メニュー

すべての4～20 mAアナログリードアウトを設定することができます。リードアウトが使用する機能をプログラムしなければならず、プログラムされていない場合はエラーメッセージが現れます。例えば、カスケード設定値リードアウトを使用するときは、「カスケード使用」の機能をプログラムしなければなりません。

アナログ出力 # 1

OUTPUT FUNCTION (リストから選択しなければなりません)

カーソルを操作して希望の項目までメニューをスクロールし、ENTERを押します。調整上下矢印を使ってオプション／機能を選択し、再度ENTERを押します。ESCを押すと選択を取り消します。

アナログリードアウトオプション

機能選択リストについては第1章の表を参照してください。

4 mA VALUE(単位) 標準設定 = 0.0(-1.0e+38, 1.0e+38)

アナログ出力の4ミリアンペアに対応する値(工学単位)を設定します。

20 mA VALUE(単位) 標準設定 = 100(-1.0e+38, 1.0e+38)

アナログ出力の20ミリアンペアに対応する値(工学単位)を設定します。

(「リードアウト4 mA値」の設定よりも大きくなければなりません)

DEVICE TAG

ユーザ用入力欄です。このチャンネルの簡潔な説明やタグ名を入力することができます。

UNITS

ユーザ用入力欄です。このチャンネルのユニットラベルを入力することができます。

ENABLE READBACK FAULT ?**標準設定 = NO (Yes/No)**

YESを選択すると、アクチュエータ異常が検知された場合にアラームが出されます。YESの場合、アナログチャンネルに異常が起こると505はアラームを出します。NOの場合、アラームは出されません。電流値が故障レベルよりも低くなる、または回路の供給線と戻り線で検知される電流の差が約5%よりも大きくなると、異常と判断されます。アナログ出力チャンネルを「ワンループPID要求出力」機能として設定する場合、この機能を有効にすることが推奨されます。

アナログ出力#2～#6はアナログ出力#1と同じ原則に従って設定されます。

ドライバ設定メニュー

このヘッダがディスプレイに現れたときは、下向きの矢印キーを押してこのブロックを設定するか、左または右向きの矢印キーを押して他の設定するブロックを選択してください。

アクチュエータ01**ACTUATOR FUNCTION****標準設定 = HP Demand**

カーソルを操作して希望の項目までメニューをスクロールし、ENTERを押します。調整上下矢印を使ってオプション／機能を選択し、再度ENTERを押します。ESCを押すと選択を取り消します。「使用しない」「HP要求」、「HP2要求」、「LP要求」、「リードアウト」のいずれかを選択します。このリードアウトオプションは、さらなるアクチュエータドライバを必要とせず、追加のリードアウトを望むユーザが利用することができます。

ACTUATOR RANGE**標準設定 = 4～20 mA (4-20, 0-200)**

アクチュエータチャンネル出力の電流レンジを4～20 mAまたは20～200 mAから選択します。レンジは較正で調整できます。例えば20～200 mAアクチュエータの場合は0～200 mAのレンジを選択します。

mA AT 0% DEMAND (mA)**標準設定 = 4.0/20.0 (0, 25または200)**

0%要求に対応するmA値を設定します。

mA AT 100% DEMAND (mA)**標準設定 = 20.0/160.0 (0, 25または200)**

100%要求に対応するmA値を設定します。

ACTUATOR 1 DITHER (%)**標準設定 = 0.0 (0.0, 10)**

アクチュエータチャンネルのディザ (%) を入力します。ディザが不要の場合は0.0を入力します。通常、Woodward TM型アクチュエータにはディザが必要です。

USE ACTUATOR FAULT SHUTDOWN ?**標準設定 = YES (Yes/No)**

YESを選択すると、アクチュエータ異常が検知されたときにトリップします。YESの場合、アクチュエータ1に異常があると505はシャットダウンします。NOの場合、異常が検知されるとアクチュエータ異常アラームが出されます。電流が故障レベルを超えて上昇または低下した場合、アクチュエータ異常と判断されます。基本的にはアクチュエータ配線およびコイルの断線や短絡を確認します。

INVERT ACTUATOR OUTPUT ?**標準設定 = NO (Yes/No)**

YESを選択するとアクチュエータドライバ出力を反転します。通常はNOに設定されます。YESに設定すると、正面パネルの非常停止ボタンが使用されない限り、シャットダウン時にアクチュエータ出力は20 mAになります。

DEVICE TAG

ユーザ入力欄です。このチャンネルの簡潔な説明やタグ名を入力することができます。

HP2 OFFSET (%)**標準設定 = 0.0 (0.0, 100)**

アクチュエータ#2が開き始めるときのアクチュエータ#1の開度 (%) を入力します。両方のアクチュエータを同時に開く場合は0.0を入力します。

READOUT FUNCTION**(リストから選択しなければなりません)**

カーソルを操作して希望の項目までメニューをスクロールし、ENTERを押します。調整上下矢印を使ってオプション／機能を選択し、再度ENTERを押します。ESCを押すと選択を取り消します。

アクチュエータリードアウトのオプション

機能選択リストについては第1章の表を参照してください。(アナログ出力と同じ)

(リードアウトで使用する機能はプログラムしなければならず、プログラムされていない場合はエラーメッセージが現れます。例えば、カスケード設定値リードアウトを使用するときは、「カスケード使用」の機能をプログラムしなければなりません。)

- READOUT 4 mA VALUE(単位)** **標準設定 = 0.0(-1.0e+38, 1.0e+38)**
 アナログ入力の4ミリアンペアに対応する値(工学単位)を設定します。ディスプレイの値が正しければ、ENTERキーを押して次の項目へ進みます。
- READOUT 20 mA VALUE(単位)** **標準設定 = 0.0(-1.0e+38, 1.0e+38)**
 アナログ入力の20ミリアンペアに対応する値(工学単位)を設定します。ディスプレイの値が正しければ、ENTERキーを押して次の項目へ進みます。
 (「リードアウト4 mA値」の設定よりも大きくなければなりません)
- ENABLE READBACK FAULT?** **標準設定 = NO(Yes/No)**
 YESに設定すると、このチャンネルが電流異常を検知したときのアラーム通知が有効になります。
- DEVICE TAG**
 ユーザ用入力欄です。このチャンネルの簡潔な説明やタグ名を入力することができます。
- UNITS**
 ユーザ用入力欄です。このチャンネルのユニットラベルを入力することができます。
- アクチュエータ02**
 アクチュエータ2はアクチュエータ1と同じ原則に従って設定されます。

接点入力メニュー

ユニットが「発電機設定」として設定される場合、発電機遮断器およびタイブレーカ接点の接点入力プログラムされなければなりません。各接点入力のオプションは一度だけ設定することが可能です。さらに、接点入力を使用する機能がプログラムされなければならず、プログラムされない場合はエラーメッセージが表示されます。例えば、カスケード制御有効接点入力を使用する場合、「カスケード使用」機能がプログラムされなければなりません。

接点入力01

FUNCTION

Emergency Stop

このチャンネルはトリップ入力専用です。

DEVICE TAG

ユーザ用入力欄です。このチャンネルの簡潔な説明やタグ名を入力することができます。

接点入力xx

FUNCTION

(リストから選択しなければなりません)

カーソルを操作して希望の項目までメニューをスクロールし、ENTERを押します。調整上下矢印を使ってオプション／機能を選択し、再度ENTERを押します。ESCを押すと選択を取り消します。

接点入力オプション

この3つのチャンネルは次のように標準設定されていますが、必要に応じて変更することができます。

CONTACT INPUT 02

標準設定 = Reset Command

CONTACT INPUT 03

標準設定 = Speed Raise Command

CONTACT INPUT 04

標準設定 = Speed Lower Command

機能選択リストについては第1章の表を参照してください。

このリストに示す機能の多くは、機能解説を含むマニュアルの他の節で説明されています。マニュアルのどこにも説明されていない機能、および明確化が必要な機能については以下のとおりです。

即時最小ガバナ – この機能は、機械駆動用途に設定されている場合はスピード設定値を設定された最小ガバナ設定値へ、発電機用途に設定されている場合はスピード設定値を最小負荷設定値へ迅速に変化させます。

DEVICE TAG

ユーザ用入力欄です。このチャンネルの簡潔な説明やタグ名を入力することができます。

INVERT LOGIC?

標準設定 = NO(Yes/No)

選択するとこの接点入力を反転させます。反転を行うと、通常は閉または真のときに作動する機能が、接点開または偽のときに作動しなくなります。なお、反転は外部トリップ入力には不要です。外部トリップは通常時または非反転時の機能がすでにフェールセーフです(閉／真 = 正常、開／偽 = トリップ)。

接点入力#3～#20は接点入力#2と同じ原則に従って設定されます。

リレーメニュー

あらかじめ割り当てられているリレー(シャットダウン)に加えて、最大7個までリレーを設定することができます。各リレーはレベルスイッチまたは表示として設定することができます。レベルスイッチの例として「スピードスイッチ」が、表示の例として「カスケード制御使用可能」があります。

リレー出力01

RELAY OUTPUT FUNCTION

Trip Relay

このチャンネルはトリップ出力専用です。

DEVICE TAG

ユーザ用入力欄です。このチャンネルの簡潔な説明やタグ名を入力することができます。

リレー出力02

USE AS LEVEL SWITCH?

標準設定 = NO(Yes/No)

このリレー出力をレベルスイッチとして使用するときを選択します。選択しない場合、リレー出力は状態表示になります。

RELAY OUTPUT FUNCTION

(リストから選択しなければなりません)

カーソルを操作して希望の項目までメニューをスクロールし、ENTERを押します。調整上下矢印を使ってオプション／機能を選択し、再度ENTERを押します。ESCを押すと選択を取り消します。

状態表示に使用される場合のリレーオプション

機能選択リストについては第1章の表を参照してください。

レベルスイッチの選択リスト

機能選択リストについては第1章の表を参照してください。

LEVEL ON(単位)

標準設定 = 0.0(-1.0e+38, 1.0e+38)

レベルスイッチON設定を工学単位で入力します。各レベルスイッチのオプションにONとOFFの設定があります。これにより、ユーザは選択した機能について希望のヒステリシスをプログラムすることができます。

LEVEL OFF(単位)

標準設定 = 0.0(-1.0e+38, 1.0e+38)

レベルスイッチOFF設定を工学単位で入力します。
(「リレーONレベル」設定よりも小さくしなければなりません)

RELAY 1 ENERGIZES ON

(リストから選択しなければなりません)

カーソルを操作して希望の項目までメニューをスクロールし、ENTERを押します。調整上下矢印を使ってオプション／機能を選択し、再度ENTERを押します。ESCを押すと選択を取り消します。

DEVICE TAG

ユーザ用入力欄です。このチャンネルの簡潔な説明やタグ名を入力することができます。

INVERT LOGIC?

標準設定 = NO(Yes/No)

リレーの通常状態を反転します。リレーの配線時は通常時開のリレーと通常時閉のリレーがあることと、これらの状態は反転することにご注意してください。制御電圧異常の場合、接点は通常状態に戻ります。

リレー出力#3～#8はリレー出力#2と同じ原則に従って設定されます。

Woodward Linksメニュー

505XTは、様々なデジタル通信リンクを介して、他のWoodward製品と容易に接続することができます。この節では、ユーザがこれらのデバイスからデータを送受信するように制御システムをすばやく設定することができます。

これらのデバイスの標準設定のほとんどは、以下に示す製品の標準設定（ボーレートやサブネットマスクなど）と適合し、「すぐにそのまま使用できる」互換性を提供します。

LINKNET I/Oノード

Enable Using LinkNet HT I/O Nodes?	標準設定 = NO (Yes/No)
Enable Node 1 (AIO)	標準設定 = NO (Yes/No)
YESの場合、このデバイスのノードアドレスを1に設定します。	
Enable Node 2 (AIO)	標準設定 = NO (Yes/No)
YESの場合、このデバイスのノードアドレスを2に設定します。	
Enable Node 3 (RTD)	標準設定 = NO (Yes/No)
YESの場合、このデバイスのノードアドレスを3に設定します。	
Enable Node 4 (BI)	標準設定 = NO (Yes/No)
YESの場合、このデバイスのノードアドレスを4に設定します。	
Enable Node 5 (BO)	標準設定 = NO (Yes/No)
YESの場合、このデバイスのノードアドレスを5に設定します。	

LinkNet分散I/Oの使用に関する一般的注釈

- 設定が終わると、LinkNet I/O ボタンが HOME 画面に現れ、そのチャンネルおよびノードの状態情報にすばやくアクセスすることができます。
- 閉ループ制御 PV 信号またはバルブドライバ出力信号にこれらのチャンネルを使用することは意図されていません。これらの信号には 505 のローカルチャンネルを使用します。
- AI のループ電力設定の選択はありません。これは、購入された AIO ノードの部品番号によって決まります。
- ノードまたは CAN 通信リンクの損失によりトリップが発生するため、これらのチャンネルで外部トリップをプログラムすることは推奨されません。
- チャンネルまたはノードに関する Linknet I/O 固有のアラームまたはトリップは、確認画面でサマリイベントを生成します。確認画面では、これらの特定のイベントを表示するボタンが使用可能になります。
- 振動監視信号の追加は、振動ウィザードツールで行うように設計されており、ノード 1 の振動監視チャンネル（1～8）を設定することができます。このように、起動曲線ページから振動のゲージ/監視画面にアクセスする必要があります。したがって、すべての振動センサをノード 1 に接続することが推奨されます。

ノード1および2

各ノードには、8つのアナログ入力チャンネルと2つのアナログ出力チャンネルがあります。これらの設定パラメータについては、前述の「アナログ入力メニュー」と「アナログ出力メニュー」を参照してください。

VIBウィザード画面

Use Node 1 for Vibration Signals?	標準設定 = NO (Yes/No)
How many signals (1-8)?	標準設定 = 1 (1,8)
505に接続する振動センサの数を入力します。	
Number of healthy signals required to run (1-8)?	標準設定 = 0 (1,8)
動作を維持するために必要なチャンネルの合計数を入力します。この数字が使用チャンネル数と等しい場合は、1つのチャンネル異常でトリップが起こります。	

ノードイベント画面

Analog Input xx Signal – (それぞれのアナログ入力チャンネルについて)

Use Alarm Setpoint 1?	標準設定 = NO (Yes/No)
Use Alarm Setpoint 2?	標準設定 = NO (Yes/No)
Use Level 2 Setpoint as a TRIP?	標準設定 = NO (Yes/No)

Level 1 Setpoint (eng units)	標準設定 = 0.0 (-90000, 90000)
-------------------------------------	----------------------------

アラームレベル1の設定を工学単位で入力します。

Invert Action on this alarm?	標準設定 = NO (Yes/No)
Level 2 Setpoint (eng units)	標準設定 = 0.0 (-90000, 90000)

アラームレベル2の設定を工学単位で入力します。

Invert Action on this alarm?

標準設定 = NO (Yes/No)

Setpoint hysteresis (eng units)

標準設定 = 0.0 (-100, 100)

両方のアラームのヒステリシス設定を工学単位で入力します。負の値を設定すると、プログラムされた設定値でイベントが発生し、設定値をこの値で下回るまで真を保持します。

Delay for Event Action (sec)

標準設定 = 2.0 (0, 300)

障害となるイベントを避けるために必要な遅延を入力します。この遅延は両方のイベントに適用されます。

Enable Speed Setpoint (rpm)

標準設定 = 100.0 (0, 10000)

タービンが入力したスピードになるまでこのチャンネルのイベントを禁止します。

Enable Speed Hysteresis (rpm)

標準設定 = 10.0 (-100, 100)

スピード設定値に適用されるヒステリシス値を入力します。スピード設定値がアイドルスピード設定で、タービンスピードが保持されてこのスピード前後で変動する可能性がある場合に有効です。

DSLC-2へのリンク(イーサネットポート3のTCP Modbus)

Use a DSLC-2 (Digital Synchronizer/Load Control)? 標準設定 = NO (Yes/No)

(ラジオボタンで1つ選択)

Use Synchronization?

Use Sync/Load Share?

Use KW Signal Only?

Device Slave Address (1-255)

標準設定 = 247 (1, 255)

Device IP Address

標準設定 = 192.168.1.3 (0, 255)

ネットワークTCP/IPアドレスに応じた整数を入力します。

505 ENET3 IP Address

標準設定 = 192.168.129.20 (0, 255)

VS-IIへのリンク(CANポート1のデジタルバルブポジション(DVP))

Enable the CAN 1 network interface Link?

標準設定 = NO (Yes/No)

Using a VariStroke II Actuator

標準設定 = NO (Yes/No)

DVP1 Device ID (1-31)

標準設定 = 1 (1, 31)

Enable DVP1 AI Backup

標準設定 = NO (Yes/No)

選択する場合は、アクチュエータチャンネルを同じ要求としてプログラムし、VS-IIIに接続します。

DVP1 FUNCTION

標準設定 = なし

必要な機能(HP、HP2、LP要求)を選択します。

Using 2 VariStroke II Actuator?

標準設定 = NO (Yes/No)

YESの場合、以下のパラメータのポップアップが利用可能になります。

DVP2 FUNCTION

標準設定 = なし

必要な機能(HP、HP2、LP要求)を選択します。

DVP2 Device ID (1-31)

標準設定 = 2 (1, 31)

Enable DVP2 AI Backup

標準設定 = NO (Yes/No)

選択する場合は、アクチュエータチャンネルを同じ要求としてプログラムし、VS-IIIに接続します。

HIGHPROTECへのリンク(イーサネットポート3のTCP Modbus)

Use a HighProtec (Generator Protection Unit)?

標準設定 = NO (Yes/No)

Device Slave Address (1-255)

標準設定 = 247 (1, 255)

Device IP Address

標準設定 = 192.168.1.5 (0, 255)

ネットワークTCP/IPアドレスに応じた整数を入力します。

MFR300へのリンク(ポート3のCAN)

Use an MFR300 (Multifunction Protection Relay)? 標準設定 = NO (Yes/No)

Device ID

標準設定 = 0 (1, 127)

標準設定は0で、LS-5(もっともよく使用される)と競合することはありません。工場出荷時のMFR300はデバイスID1に標準設定されています。

Baud Rate (0-3)

標準設定 = 1 (0, 3)

0=100K, 1=250K, 2=500K, 3=1M	
System Configuration	標準設定 = Wye (Delta/Wye)
LS-5へのリンク(ポート3のCAN)	
Use an LS-5 (Circuit Breaker & Protection)?	標準設定 = NO (Yes/No)
Transmit PDO1	標準設定 = 1 (1, 127)
Baud Rate (0-3)	標準設定 = 1 (0, 3)
0=100K, 1=250K, 2=500K, 3=1M	
System A Configuration	標準設定 = Wye (Delta/Wye)
System A Description	標準設定 = Generator
System B Configuration	標準設定 = Wye (Delta/Wye)
System B Description	標準設定 = Utility

設定モードを終了する

プログラムの手順が完了したら、設定モードを終了することができます。設定モードを終了するには、設定のユーザレベルでログインされなければなりません。モード画面に「Exit Configuration」のソフトキーが表示されます。このソフトキーを押すと、505は設定を保存してIOロックを終了します。設定にエラーがなければ、505はシャットダウン状態になります。これで、リセットおよび起動を行うことができますが、505をユニットのアクチュエータ/リンケージ/バルブで初めて設定する場合は、較正モードでバルブストローク手順を実行して現在の限度値を必要に応じて調整することが推奨されます。ただし、プログラムにエラーがある場合、505はシャットダウン状態になり、リセットを行うことはできません。設定エラーは設定メニュー（ホーム/メインメニュー画面のソフトキー）で「Config Check」ソフトキーを押すことによって確認することができます。次の節ではさまざまな設定エラーメッセージを識別し、その意味を説明します。

サービスツールを使ってユニットを工場出荷状態に戻すための方法を付録に示します。

設定エラーメッセージ

制御システムは自動的に設定された値のチェックを行い、必要なプログラムブロックにロードされた値があることを確認します。このチェックは、入力された値が妥当であるかの判断を行うことはできませんが、必要なパラメータに値がロードされたことを確認します。プログラムにエラーが見つかった場合、505XTはシャットダウン状態のままとなり、設定メニュー画面およびモード画面にバナーメッセージが現れます。設定メニュー画面で「Config Check」ソフトキーを押すことによって表示することができます。

設定エラーメッセージは、505がタービンを作動することができるようにするには設定変更が必要であることを警告します。505を「起動準備完了」状態にリセットできるようにするためには、すべてのエラーが是正されなければなりません。

以下の表は、表示される可能性のあるさまざまな設定エラーメッセージを識別し、その意味を説明します。

表 4-3. 設定エラーメッセージ

イベント ID	表示	エラーの意味
1	Duplicate Contact Input Channel	同じ機能に2つの接点入力プログラムされました。
2	Contact Input Error	接点入力01がトリップ入力としてハードコードされているため、決して現れないはず（常時偽）。
3	Contact Input 02 Error	指定された接点入力は、使用が設定されていない機能に設定されました。接点入力が誤設定されていたか、または必要な機能の設定が誤っています。例として、遠隔カスケード設定値がカスケード設定メニューでプログラムされていない状態で、接点入力#1を遠隔カスケード設定値使用可能にプログラムした場合があります。

イベント ID	表示	エラーの意味
4	Contact Input 03 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
5	Contact Input 04 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
6	Contact Input 05 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
7	Contact Input 06 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
8	Contact Input 07 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
9	Contact Input 08 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
10	Contact Input 09 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
11	Contact Input 10 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
12	Contact Input 11 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
13	Contact Input 12 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
14	Contact Input 13 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
15	Contact Input 14 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
16	Contact Input 15 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
17	Contact Input 16 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
18	Contact Input 17 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
19	Contact Input 18 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
20	Contact Input 19 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
21	Contact Input 20 Error	「接点入力02エラー」を参照してください。
22	Duplicate Analog Input Channel	2つのアナログ入力と同じ機能にプログラムされました。
23	Analog Input 01 Error	指定されたアナログ入力は、使用が設定されていない機能に設定されました。アナログ入力が誤設定されていたか、または必要な機能の設定が誤っています。例として、遠隔カスケード設定値がカスケード設定メニューで設定されていない状態で、アナログ入力#1を遠隔カスケード設定値にプログラムした場合があります。
24	Analog Input 02 Error	「アナログ入力01エラー」を参照してください。
25	Analog Input 03 Error	「アナログ入力01エラー」を参照してください。
26	Analog Input 04 Error	「アナログ入力01エラー」を参照してください。
27	Analog Input 05 Error	「アナログ入力01エラー」を参照してください。
28	Analog Input 06 Error	「アナログ入力01エラー」を参照してください。
29	Analog Input 07 Error	「アナログ入力01エラー」を参照してください。
30	Analog Input 08 Error	「アナログ入力01エラー」を参照してください。
31	Relay 01 Error	指定されたリレーは、使用が設定されていない機能にプログラムされました。リレーが誤設定されていたか、または必要な機能のプログラムが誤っています。例として、遠隔カスケード設定値がカスケード設定メニューで設定されていない状態で、リレー#1を遠隔カスケード設定値使用可能に設定した場合があります。
32	Relay 02 Error	「リレー01エラー」を参照してください。
33	Relay 03 Error	「リレー01エラー」を参照してください。
34	Relay 04 Error	「リレー01エラー」を参照してください。
35	Relay 05 Error	「リレー01エラー」を参照してください。
36	Relay 06 Error	「リレー01エラー」を参照してください。
37	Relay 07 Error	「リレー01エラー」を参照してください。
38	Relay 08 Error	「リレー01エラー」を参照してください。

イベント ID	表示	エラーの意味
39	Analog Output 01 Error	指定されたリードアウトは、使用が設定されていない機能に設定されました。リードアウトが誤設定されていたか、または必要な機能の設定が誤っています。例として、カスケード制御がカスケード設定メニューで設定されていない状態で、リードアウト#1をカスケード設定値に設定した場合があります。
40	Analog Output 02 Error	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
41	Analog Output 03 Error	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
42	Analog Output 04 Error	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
43	Analog Output 05 Error	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
44	Analog Output 06 Error	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
45	HP Valve Not Configured	HPアクチュエータチャンネルが設定されていません。蒸気タービンの制御に必要です。
46	Duplicate HP Configured	両方のアクチュエータチャンネルがHPバルブ機能に設定されています。この機能は1つのチャンネルでのみ許容されます。
47	Duplicate HP2 Configured	両方のアクチュエータチャンネルがHP2バルブ機能に設定されています。この機能は1つのチャンネルでのみ許容されます。
48	Actuator 01 Readout Error	アクチュエータ/ドライバチャンネルリードアウトは、使用が設定されていない機能に設定されました。リードアウトが誤設定されていたか、または必要な機能の設定が誤っています。例として、カスケード制御がカスケードプログラムブロックで設定されていない状態で、リードアウトをカスケード設定値に設定した場合があります。
49	Actuator 02 Readout Error	「アクチュエータ01リードアウトエラー」を参照してください。
50	Max KW Load > Max KW AI Scale	KW最大負荷設定が最大KW入力(20 mA時のKW入力)よりも大きな値でプログラムされました。
51	Selected KW Source Not Configured	設定されていない一次または二次kW信号ソースが運転パラメータで選択されました。例として、アナログ入力がkW入力として設定されていない状態で、一次kWソースが「アナログ入力」として設定された場合があります。
52	Turbine Type Requires LP Valve	ユニットが抽気/混気に設定され、LPバルブドライバの設定を必要としています。
53	No LP Valve on this Turbine Type	ユニットはシングルバルブユニットとして設定されていますが、LPバルブドライバが設定されています。
54	Auxiliary Configured, No AI	補助アナログ入力が設定されていない状態で、補助制御機能が設定されました。
55	KW AUX Configured, AUX AI Configured	補助アナログ入力が設定されている状態で補助制御機能がkWアナログ入力を使用するように設定されました。この設定では、補助コントロールに使用されるのはkWアナログ入力だけです。
56	Remote AUX Configured, No AI	遠隔補助設定値アナログ入力が設定されていない状態で、遠隔補助設定値制御機能が設定されました。
57	Duplicate LP Configured	LPバルブ要求出力に2つ以上の選択があります。
58	Wrong Product Model Detected	ハードウェアモデル番号がアプリケーションと適合しません。

イベント ID	表示	エラーの意味
59	Alternate Mode Map Error	代替モードに入ることで生じる、蒸気マップを定義するD1～D6の値が不正です。このタームの1つで、記号(+/-)または大きさ(1e-6未満)が不正です。出口制御モードの場合、これは一般的に、入口、抽気、出口最大流量値の設定が正しくないことに起因します。
60	Spare60	なし
61	Spare61	なし
62	Spare62	なし
63	Spare63	なし
64	Cascade Configured, No AI	カスケードアナログ入力が設定されていない状態で、カスケード制御機能がプログラムされました。
65	KW CASC Configured, CASC AI Configured	カスケードアナログ入力が設定されている状態でカスケード制御機能がkWアナログ入力を使用するように設定されました。この設定では、カスケードコントローラに使用されるのはkWアナログ入力だけです。
66	Remote Casc Configured, No AI	遠隔カスケード設定値アナログ入力が設定されていない状態で、遠隔カスケード設定値制御機能が設定されました。
67	Inlet Pres CASC Config, CASC AI Config	カスケードアナログ入力が設定されている状態でカスケード制御機能が主蒸気圧力アナログ入力を使用するように設定されました。この設定では、カスケードコントローラに使用されるのは主蒸気圧力アナログ入力だけです。
68	Exhaust Press CASC Config, CASC AI Config	カスケードアナログ入力が設定されている状態でカスケード制御機能が排気圧力アナログ入力を使用するように設定されました。この設定では、カスケードコントローラに使用されるのは排気圧力アナログ入力だけです。
69	Exhaust Press CASC Config, No AI Config	カスケード制御機能が排気圧力アナログ入力を使用するように設定されましたが、アナログ入力が排気圧力入力に設定されていません。
70	Remote Speed Configured, No AI	遠隔スピード設定値アナログ入力が設定されていない状態で、遠隔スピード設定値制御機能が設定されました。
71	Feed Forward Programmed, No AI	フィードフォワードアナログ入力が設定されていない状態で、フィードフォワード機能が設定されました。
72	Sync and Sync/Load Share Configured	同期アナログ入力と、同期／負荷分担アナログ入力または負荷分担アナログ入力がともに設定されています。アナログ信号で同期と負荷分担の両方を行う必要がある場合、同期／負荷分担アナログ入力だけを設定する必要があります。
73	Load Share and Frequency Arm Cnfg	周波数使用／解除機能と負荷分担制御機能の両方が設定されています。周波数使用／解除または負荷分担のいずれか1つのモードのみをプログラムすることができます。
74	Generator Application, No Tie Breaker	系統遮断器接点入力が設定されていない状態で、ユニットが発電機用途向けに設定されました。必要条件です。
75	Generator Application, No Gen Breaker	発電機遮断器接点入力が設定されていない状態で、ユニットが発電機用途向けに設定されました。必要条件です。

イベント ID	表示	エラーの意味
76	Idle 1 in Critical Band	アイドルスピード設定値(アイドル/定格使用時)またはアイドル1設定値(自動起動シーケンス使用時)のいずれかが危険スピード回避帯域内に設定されています。
77	Idle 2 in Critical Band	アイドル2設定値(自動起動シーケンス使用時)が危険スピード回避帯域内に設定されています。
78	Idle 3 in Critical Band	アイドル3設定値(自動起動シーケンス使用時)が危険スピード回避帯域内に設定されています。
79	Min Control Speed < Failed Speed Level	スピード入力1または 2について、アイドルスピード設定値(アイドル/定格使用時)またはアイドル1設定値(自動起動シーケンス使用時)のいずれかが故障スピードレベルよりも低く設定されています。
80	Idle 1 Setpoint > Minimum Governor	アイドルスピード設定値が最小ガバナスピード設定値よりも高いスピードに設定されています。
81	Idle 2 Setpoint > Minimum Governor	アイドルスピード設定値が最小ガバナスピード設定値よりも高いスピードに設定されています。
82	Idle 3 Setpoint > Minimum Governor	アイドルスピード設定値が最小ガバナスピード設定値よりも高いスピードに設定されています。
83	Idle 1 > Idle 2	アイドル1スピード設定値がアイドル2スピード設定値よりも高いスピードに設定されています。
84	Idle 2 > Idle 3	アイドル2スピード設定値がアイドル3スピード設定値よりも高いスピードに設定されています。
85	Rate to Idle 2 Error	アイドル2への冷間レート(rpm/秒)がアイドル2への暖間レートよりも高く設定されています。または、アイドル2への温間レート(使用されている場合)がアイドル2への暖間レートよりも高く設定されています。
86	Rate to Idle 3 Error	アイドル3への冷間レート(rpm/秒)がアイドル3への暖間レートよりも高く設定されています。または、アイドル3への温間レート(使用されている場合)がアイドル3への暖間レートよりも高く設定されています。
87	Rate to Rated Error	定格への冷間レート(rpm/秒)が定格への暖間レートよりも高く設定されています。または、定格への温間レート(使用されている場合)が定格への暖間レートよりも高く設定されています。
88	Critical Band Rate < Slow Rate	危険スピード回避帯域を抜ける加速レート(rpm/秒)は通常スピード設定値レートよりも高くなければなりません。
89	Critical Speeds Enabled, No Idle	アイドル/定格または自動起動シーケンスが設定されていない状態で、危険スピード回避帯域が設定されました。危険スピード回避論理を使用するには、アイドルスピードを使用するこれらの機能の1つをプログラムしなければなりません。
90	Critical Band Below 1st Idle Setpoint	危険スピード回避帯域がアイドルスピード設定値(アイドル/定格使用時)またはアイドル1設定値(自動起動シーケンス使用時)よりも低く設定されました。
91	Critical Band > Minimum Governor	危険スピード回避帯域が最小ガバナスピードレベルよりも高く設定されました。
92	Critical Band Min > Max	危険スピード回避帯域最小限度が最大限度よりも高く設定されました。

イベント ID	表示	エラーの意味
93	Minimum Governor > Maximum Governor	最小ガバナンスピードレベルが最大ガバナンスピードレベルよりも高く設定されました。
94	Rated Speed < Min Gov	定格スピード設定値が最小ガバナンスピード設定値よりも低く設定されました。
95	Rated Speed > Max Gov	定格スピード設定値が最大ガバナンスピード設定値よりも高く設定されました。
96	Max Gov > Overspeed Test Limit	最大ガバナンスピードレベルが過速度試験限度よりも高く設定されました。
97	Overspeed Trip > Overspeed Test SP	オーバースピードトリップ設定値が過速度試験限度より高いです。
98	Overspeed Test Limit > Maximum Speed	過速度試験限度がスピード入力1または2(使用される場合)の最大スピードレベルよりも高く設定されました。
99	Maximum Speed > Probe 1 Freq Range	最大スピード入力は35,000 Hzです。これは、505のハードウェア、スピードセンシング回路の限界です。スピードセンサの周波数入力はこの値よりも低くなければなりません。スピードセンサを取り付けるギヤを歯数の小さいものと交換する必要がある可能性があります。それにより、スピードプローブから見た周波数が小さくなります。周波数(Hz)に変換したスピード入力チャンネル1の最大スピードレベルが35,000 Hzを超えています。
100	Maximum Speed > Probe 2 Freq Range	最大スピード入力は35,000 Hzです。これは、505のハードウェア、スピードセンシング回路の限界です。スピードセンサの周波数入力はこの値よりも低くなければなりません。スピードセンサを取り付けるギヤを歯数の小さいものと交換する必要がある可能性があります。それにより、スピードプローブから見た周波数が小さくなります。周波数(Hz)に変換したスピード入力チャンネル2の最大スピードレベルが35,000 Hzを超えています。
101	Speed Sensor #1 Failed < Freq Range	スピード入力#1の故障スピード設定が最小許容設定よりも低くなっています。最小許容設定は次のように計算されます。(最大スピードレベル)*(0.0204)
102	Speed Sensor #2 Failed < Freq Range	スピード入力#2の故障スピード設定が最小許容設定よりも低くなっています。最小許容設定は次のように計算されます。(最大スピードレベル)*(0.0204)
103	No Start Mode Configured	設定モードにおいて起動モードが選択されていません。設定モードで起動メニューから3つの起動モードのうち1つを選択しなければなりません。
104	Remote KW Setpoint Configured, No AI	アナログ入力が遠隔KW設定値として設定されていない状態で、遠隔KW設定値を使用するように設定されました。
105	Remote Speed and KW Setpoint	遠隔スピード設定値と遠隔kW設定値の両方が使用するように設定されました。これらの入力のうち1つのみを設定することができます。
106	Hot Start greater than Cold Start	暖間起動に設定した時間が冷間起動に設定した時間よりも長いです。暖間起動のシャットダウン後の残り時間は冷間起動の場合より短くする必要があります。

イベント ID	表示	エラーの意味
107	Hot Reset Timer Level Error	暖間リセットタイマレベルが最大ガバナスピードレベルよりも大きい、または最小ガバナスピードレベルよりも小さいです。暖間リセットタイマレベルは最小ガバナと最大ガバナの間でなければなりません。
108	Temperature 1 or 2 used, no AI	アナログ入力が温度入力として設定されていない状態で、起動温度機能が設定されました。
109	Cascade Speed Limit Error	カスケード最小スピード限度が最小ガバナよりも小さいか、カスケード最大スピード限度が最大ガバナよりも大きい、カスケード最小スピード限度がカスケード最大スピード限度よりも大きく設定されました。
110	KW Signal Source Not Selected	運転パラメータにおいて一次または二次信号ソースが選択されていない状態で、コントローラがkW入力を使用するように設定されました。
111	SYNC Signal Source Not Selected	運転パラメータにおいて一次または二次信号ソースが選択されていない状態で、コントローラが同期入力を使用するように設定されました。
112	SYNC LS Signal Source Not Selected	運転パラメータにおいて一次または二次信号ソースが選択されていない状態で、コントローラが同期／負荷分担入力を使用するように設定されました。
113	Isolated Process Control Error	プロセス値のアナログ入力またはPID要求のアナログ出力が設定されていません。
114	Selected SYNC Source Not Configured	ソースが設定されていない状態で、運転パラメータにおいて一次または二次同期信号ソースが選択されました。例として、アナログ入力が同期入力として設定されていない状態で、一次同期ソースが「アナログ入力」として設定された場合があります。
115	Selected SYNC LS Source Not Configured	ソースが設定されていない状態で、運転パラメータにおいて一次または二次同期／負荷分担信号ソースが選択されました。例として、アナログ入力が同期／負荷分担入力として設定されていない状態で、一次同期／負荷分担ソースが「アナログ入力」として設定された場合があります。
116	Duplicate Node ID's on CAN3 Network	CAN3ネットワーク上で複数のノードが同じノードIDを持っています。同一ネットワーク上のノードIDは固有でなければなりません。
117	Remote KW SP Selected, Not Genset	ユニットが発電機ではない状態で遠隔KW設定値が選択されました。
118	Generator Load Casc Input. Not Genset	ユニットが発電機ではない状態でカスケード制御が発電機負荷の使用を試みました。
119	Generator Load Aux Input. Not Genset	ユニットが発電機ではない状態で補助制御が発電機負荷の使用を試みました。
120	Map Entry Values Incorrect	蒸気性能マップの値が正しく入力されていません。
121	Inlet AI for both CASC and INL Cntrl	入口アナログ入力がカスケードと入口制御の両方についてプログラムされています。
122	Exhaust AI for both CASC and EXH Cntrl	出口アナログ入力がカスケードと出口制御の両方についてプログラムされています。

イベント ID	表示	エラーの意味
123	Extraction Configured, No AI	抽気制御を使用する設定ですが、抽気／混気アナログ入力がプログラムされていません。
124	Inlet Configured, No AI	入口制御を使用する設定ですが、入口アナログ入力がプログラムされていません。
125	Exhaust Configured, No AI	出口制御を使用する設定ですが、出口アナログ入力がプログラムされていません。
126	Remote Extraction Configured, No AI	遠隔抽気設定値を使用するようにプログラムされていますが、この機能のアナログ入力が設定されていません。
127	Remote Inlet Configured, No AI	遠隔入口設定値を使用するようにプログラムされていますが、この機能のアナログ入力が設定されていません。
128	Remote Exhaust Configured, No AI	遠隔出口設定値を使用するようにプログラムされていますが、この機能のアナログ入力が設定されていません。

バルブ／アクチュエータの較正とテスト

初回運転前、またはアクチュエータやバルブの動きが影響を受けている可能性があるタービンオーバーホール後は、以下のバルブ較正手順に従って、505がタービン制御バルブに対して確実に較正されているようにする必要があります。較正が完了したら、505に表示される0～100%のアクチュエータポジションが実際のバルブ動作の0～100%と等しくならなければなりません。

有効な設定が入力されると、必要に応じて、アクチュエータとバルブの最小および最大ポジションを調整およびテストすることができます。アクチュエータおよびバルブのポジションは、そのアクチュエータへのドライバ電流に決定されます。最大アクチュエータ電流は、最小アクチュエータ電流よりも低く調整することはできません(表4-2参照)。最小アクチュエータ電流は、最大アクチュエータ電流よりも高く調整することはできません。ドライバ電流範囲は設定モードでのドライバ設定メニューにおける設定値によって決定されます。

アクチュエータとバルブの動作を調整またはテストするときは、最小停止においてバルブが十分に後退している(1%)ことを確認してください。これにより、各バルブが完全に閉じてタービンへの蒸気流を完全に遮断することができますということを確実にします。

表 4-4. アクチュエータドライバ限度

ドライバ限度	20～160 mAレンジ	4～20 mAレンジ
過大電流	210 mA	24 mA
過小電流	5 mA	0.6 mA
最大出力電流範囲	10～200 mA	2～24 mA
最大出力インピーダンス	65 Ω	600 Ω
最小停止調整範囲	10～80 mA	2～20 mA
最大停止調整範囲	100～200 mA	10～24 mA

アクチュエータ分解能に対する正しい制御を確保するため、アクチュエータ出力のスパンを100 mA(20～160 mAの場合)または12 mA(4～20 mAの場合)のレンジよりも小さく較正しないでください。場合によっては、アクチュエータとバルブの連携を調整して505とバルブの正しい分解能を確保することが必要になる可能性があります。

505制御システムがシャットダウン状態のときにのみ、アクチュエータを強制／ストロークさせるために必要となる較正モードが利用可能です。較正モードを有効にしたら、最小停止および最大停止を調整して出力を手動でストロークさせるオプションが利用可能です。最小および最大ポジションを調整したら、手動調整モードを使用してアクチュエータとバルブをゼロから100%にストロークさせることができます。これにより、アクチュエータとバルブの両方について、固着、遊び、分解能、直線性、再現性をテストすることが可能です。

安全対策として、タービンスピードがスピードプローブ故障スピード設定値を超える場合、較正モードは自動的に無効になります。これにより、アクチュエータの強制が無効になり、アクチュエータの電流はゼロになります。

較正／ストローク手順



警告

較正または試験を行う前に、ユニットをトリップさせて蒸気の供給を除去しなければなりません。これは、制御バルブを開くことで蒸気をタービン内に入れないようにするためです。タービンがオーバースピード状態になると、タービンが損傷する可能性があり、重傷または死亡につながります。このプロセスにおいて、タービンへの蒸気は他の方法で遮断しなければなりません。

1. 必ず505をシャットダウンして較正モードにしてください。
2. モードキーを押してモード画面にします。
3. 「Calibration」ソフトキーを押して較正モードにします。以下の許可条件が満たされていなければなりません。
 - a. ユニットのシャットダウンされている
 - b. スピードが検知されていない
 - c. 適切なユーザレベルでログインしている
4. ホームメニューまたは設定メニューのいずれかで「Drivers」を押し、アクチュエータドライバサマリページを表示します。
5. 希望のアクチュエータチャンネルを選択します。
6. アクチュエータチャンネル画面で「Calibration」ソフトキーを押して較正オプションにアクセスします。
7. 緑色の「Calmode Enabled」LEDが点灯していることを確認します。点灯している場合はユニットが較正モードになっています。
8. 「Forcing」ソフトキーを押します。アクチュエータ強制が有効化可能であることを示すポップアップが現れます。「OK」を選択してENTERを押すと、強制が有効になります。
9. 緑色の「Forcing Enabled」LEDが点灯していることを確認します。
10. カーソルを使って画面の調整項目（手動調整、移動要求、強制レートなど）を選択し、調整します。
11. 最小時および最大時のアクチュエータ電流は「mA at 0% Demand」および「mA at 100% Demand」を選択することで調整が可能です。上下矢印または数字キーを使って値を変更し、ENTERを押します。
12. 「Commands」ソフトキーを押すと、「Go to Min」、「Go to Max」、「GO」といった他のコマンドにアクセスします。「GO」は「Goto Demand」値とともに使用することができます。
13. 終了したら、必ず「Save Settings」ソフトキーを押して設定を保存してください。「Save Settings」ソフトキーはモード画面でアクセスすることができます。
14. モードページから「Exit Calmode」ソフトキーを押して較正モードを終了します。または、他のチャンネルをストロークさせる場合、ドライバまたはI/O画面に戻って他のチャンネルのストロークを続けます。

最小電流値または最大電流値を変更する場合、そのような変更は設定モードワークシートに記録することができます。較正モードまたは強制モードを終了することでは、較正変更の永続的な保存は行われません。

注

最小または最大アクチュエータ設定を永続的に505へ保存するには、「Save Settings」ソフトキーを押します。変数の調整または変更を行ったけれども保存していない場合、そのような変更は制御システムの電源を切るまたは制御システムがCPUリセットを受けると失われます。

第5章

505の操作

ソフトウェアアーキテクチャ

505XTは、現場で設定できる蒸気タービン制御システムとグラフィカルユーザインターフェース(GUI)を1つのパッケージに統合しています。505XT制御システムは2つの独立したプログラムを同じプラットフォームで実行するように設計されています。1つのプログラムはI/Oの制御およびタービン運転の制御を行い、もう1つのプログラムはユーザとのあらゆる視覚的対話および指令による対話を行います。

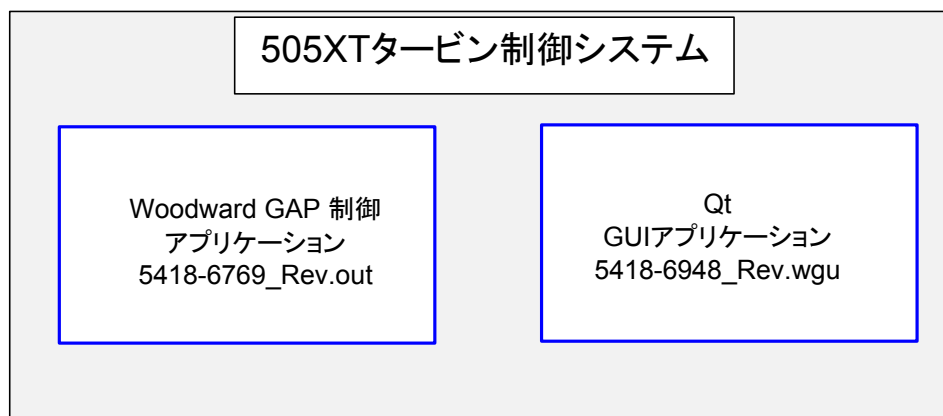


図 5-1. ソフトウェアアーキテクチャ

プライマリアプリケーションプログラムはGAPベースの制御アプリケーションプログラムです。これは、すべてのシステムI/Oとタービンの運転を制御する機能アルゴリズムを制御します。

セカンダリアプリケーションプログラムはDigia/Qtベースのグラフィカルユーザインターフェース(GUI)プログラムです。これは、ユーザに表示されるすべての画面情報を制御します。内部通信リンクを介してGAPとリンクしており、すべての必要なインターフェース変数をディスプレイとの間でやりとりします。

これら2つのプログラムは起動時に自動的に実行されます。タービンを起動するにはGAPプログラムが必ず実行されていなければなりません。しかし、GUIプログラムはいつでもサービスツール(AppManager)を使ってGAPやタービンの運転に影響を与えることなく停止および再開が可能です。この505独自の便利な機能により、タービン制御中に以下の動作が可能です(必要な場合)。

- 画面上の言語の変更
- GUI プログラムのアップデート(改善/向上を伴う新しいバージョン)
- GUI プログラムのアップグレード – 個々の OEM または現場にあわせて作成することのできるカスタムバージョンのロード

起動画面

505の正面から見たとき、標準の505GAPおよびQt GUIアプリケーションがロードされた505ユニットの正しいブートアップシーケンスを以下に示します。時間は概略です。

起動時 画面 = ブランク/黒
 I/Oロック = ON(赤)
 約1:00後 画面 = 505スプラッシュ画面
 トリップ/CPU/アラームLEDが点灯確認

IOロック = ON
 約1:15後 トリップ = ON(赤)
 IOロック = OFF
 CPU = ON(緑)

約1:50後 アラームLED(黄) 点滅

約4:30後 画面 = ホーム



図 5-2. 505 スプラッシュ画面

ディスプレイアプリケーションプログラムが作動していないときはいつでもスプラッシュ画面が表示されます。起動時にアラームLEDの点滅が停止してもこの画面が表示され続ける場合は、GUIプログラムが正しく初期化されていません。

ユニットが設定されると、その後のすべての電源投入後は、どの機能が設定されているかに応じて、以下と同様の画面になります。括弧内の数字は、その画面を表示するクイックキーパッドコマンドがあることを示しています。例えば、2を押すとスピード制御画面となり、7を押すと起動曲線画面になります。どの操作画面からでも、HOMEを押すと必ずこの画面に戻ります。

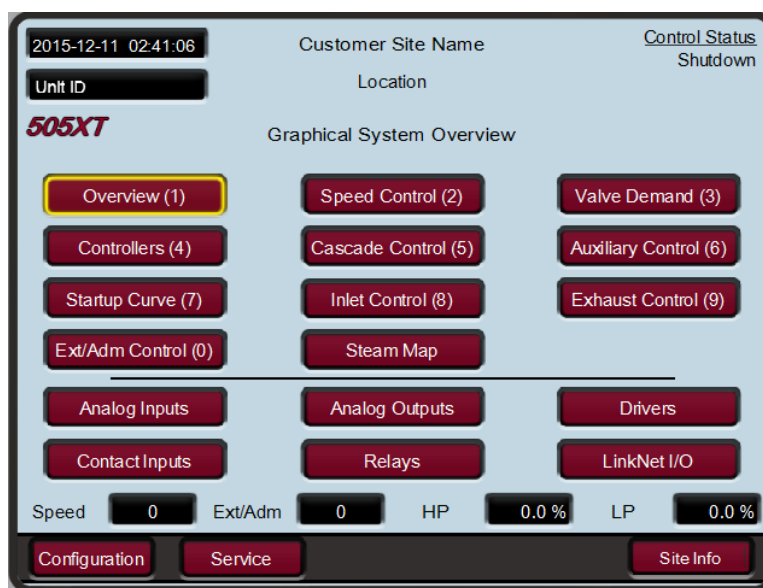


図 5-3. ホーム画面へのブートアップ

設定されていないユニットの初期起動画面は図4.1を参照してください。

一定時間操作がなかったときに作動するスクリーンセーバ機能があります。標準設定は4時間です(サービス／画面設定で調整可能)。操作がないままこの時間が経過すると、小さなスプラッシュ画面がディスプレイ内を移動します。いずれかのキーを押すと、ディスプレイは元に戻ります(こげ茶色のキーを推奨)。スクリーンセーバから戻ると、ユーザログインレベルがオペレータに表示されます。この設定も、必要であればサービス／画面設定で調整可能で、モニタレベルへ変更することができます。

制御モードアーキテクチャ

基本制御プログラムアーキテクチャを図5-1に示します。505の標準作動アーキテクチャは制御システムを2つの状態に分けています。

- | | |
|-------|---------------------|
| 作動 | - 運転モードと較正モードが含まれます |
| プログラム | - 設定モード |

MODEキーを押すといつでもログイン・モード画面が表示されます。

設定モードは、505を個々の用途に設定し、またすべての運転パラメータ(第4章参照)を設定するために使用されます。このモードでは、制御システムはIOロック(LED)を発行し、505からのすべての出力は無効になります。すなわち、すべてのリレーは非励磁状態となり、すべてのアナログ／ドライバ出力はゼロ電流になります。すべての505は、初期的にこのモードにして、個々のタービン用途に必要なI/Oと機能の有効な設定を入力しなければなりません。

較正モードは、505の設定が完了した後で使用し、タービンを作動させる準備として、信号の較正、スピード信号の検証、制御システムの出力の強制を行います。この状態ではすべてのI/Oが機能します。このモードにするには、タービンをトリップさせなければなりません(LED)。

運転モードは、運転パラメータの確認とタービンの起動に使用します。制御システムが一般的に使用するモードで、起動時に現れる標準モードです。この状態ではすべてのI/Oが機能します。このモードにおいて、タービンは作動していてもそうでなくてもかまいません。

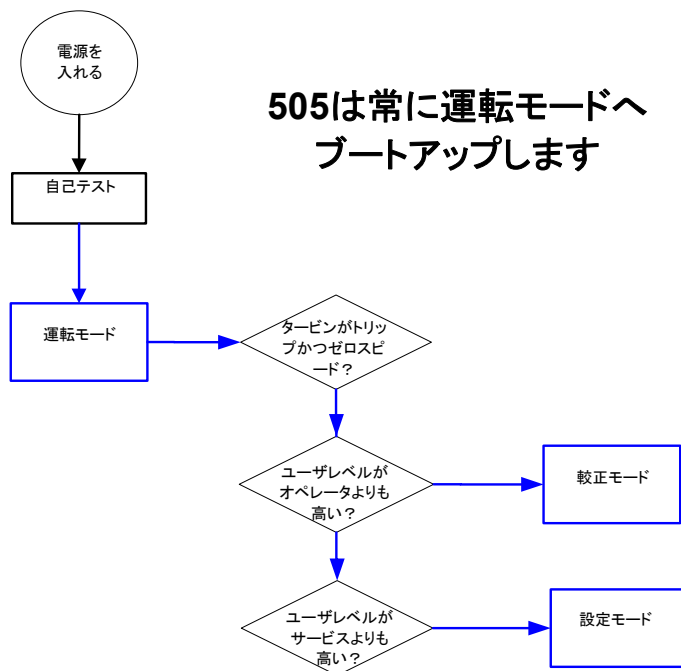


図 5-4. 制御モードアーキテクチャ

ユーザログインレベル

MODEキーを押すといつでもログイン・モード画面が表示されます。

User Login and Mode Selection

Configuration Error

User Level	Description
☐ Monitor	View Only - commands inhibited
☐ Operator	Operational commands available
☐ Service	Additional commands, settings, and dynamic tuning available
☒ Configure	All commands and settings available

Mode	Description
☒ Operation	Turbine Operation
☐ Calibration	Turbine Shutdown - signal calibration, output forcing
☐ Configuration	Turbine Shutdown - IOLOCK, I/O and functional configuration

Calibration and Configuration Mode Permissives

☒ Unit Shutdown
☒ No Speed Detected
☒ User Level

LOGIN

Save Settings

Calibration

Configuration

図 5-5. モード画面

Monitor –(ログアウトするとこのレベル)

キーパッドの緑のキーは禁止項目

Operator –(第2巻付録Cにパスワードを表示)

通常のタービン運転用 - 標準設定モード

スクリーンセーバが有効

Service –(第2巻付録Cにパスワードを表示)

タービン作動中のパラメータ調整が可能(PIDダイナミクス)、較正モードが使用可能

Configure –(第2巻付録Cにパスワードを表示)

最高ユーザ権限／すべてのモードが使用可能

注

非常停止は直接H/W動作を行ってアクチュエータ回路を開くため、すべてのモードおよびログインレベルにおいて常に有効です。

ログイン手順

1. **LOGIN** ボタンを押します
2. ** ログインまたはパスワードの欄へカーソルを操作します
3. 十字キーの真ん中の **ENTER** キーを押します
4. キーパッドを使ってテキスト欄に入力します(キーを押し続けるとオプションをスクロールします)
5. 十字キーの真ん中の **ENTER** キーを押して入力を確定します。

** もしくは、オートフィルボタンへカーソルを操作してENTERを押します。ログイン情報が自動入力され、入力が必要となるのはパスワードのみです。

操作

タッチスクリーンは採用されていません。品質、堅牢性、画面のきれいさ、長期的信頼性への懸念から、Woodwardはこの製品にタッチスクリーンを使用していません。RemoteViewツールを使用することにより、ユーザは外部コンピュータでマウスまたはタッチスクリーンを活用することができますが、505のディスプレイ上での操作と選択には、ボタンとカーソルによる指示を使用します。

通常はこげ茶色のボタンを使って、ページからページへ、またはページ上の各項目間を操作します。ほとんどの操作は十字キーを使って行います。



図 5-6. 十字キー

1. 矢印キーを使ってカーソルを希望のページへ動かします。
2. ENTER ボタンを押すと選択ページに進みます。
3. ESC ボタンを押すと現在のページから 1 ページ戻ります。
4. HOME ボタンを押すとメインメニューに戻ります。注: サービスメニューまたは設定メニューの場合、HOME ボタンをもう一度押すと運転ホーム画面に戻ります。

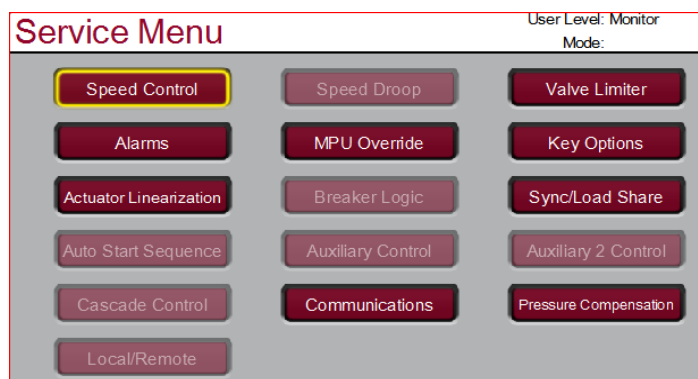


図 5-7. 「Speed Control」にカーソルがある状態のサービスメニュー

ページ構成

ディスプレイ上のすべての情報へのアクセスは、3つの主なメニューリストによって体系づけられています。これらのメニューリストはいつでも使用可能です。ユーザの操作は、十字キーを使ってカーソルを希望のページに合わせてENTERを押す、または黒いソフトキーを使用するだけです(カーソル移動不要)。

実行／運転メニュー - ホーム画面は実行／運転メニューを表示し、制御システムの設定に合わせて自動的に更新されます。

サービスメニュー - サービスのホーム画面には、サービス関連パラメータおよび特別な機能のための操作ボタンがあります。この画面も、制御システムの設定に合わせて自動的に更新されます。

設定メニュー - 設定のホーム画面には、505のすべての機能およびオプションのための操作ボタンがあります。ユニットが設定モード(IOロック)のときは、以下のようにすべてのページのバックグラウンドが青いグラデーションとなり、右上に状態が表示されます。

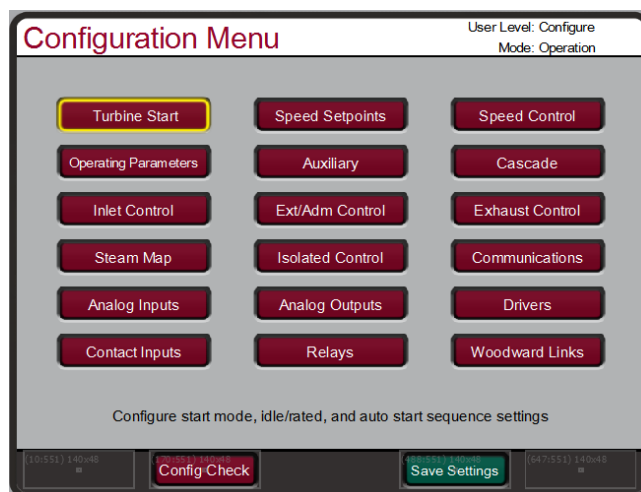


図 5-8. 設定メニュー – 運転モード(確認のみ)

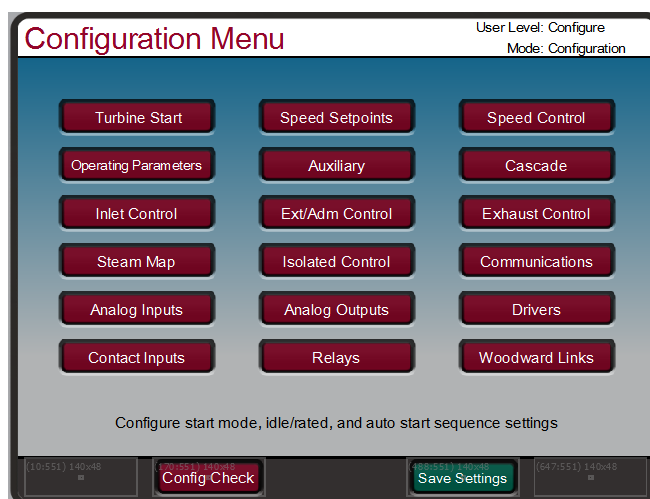


図 5-9. 設定メニュー – 設定モード(編集)

すべてのキーの詳細については第1章を参照してください – 以下にキーパッドの機能に関する一般的な注意事項を示します。

緑キー – 運転コマンドの実行。

赤キー – 英数字キーからの操作または値入力。

黒キー – ソフトウェア依存。カーソルを合わせる必要はなく、キーに示されるコマンドが常時使用可能。

起動キーと停止キー – 必ず確認が必要。適切なユーザレベルでログインしていなければなりません(オペレータ以上)。

非常停止は直接H/W動作を行ってアクチュエータ回路を開くため、すべてのモードおよびログインレベルにおいて常に有効です。

キーパッドから文字列を入力するときは、キーを押し続けるとそのキーに割り当てられている文字をゆっくりと繰り返して表示します。キーから手を離すと、そのときに表示されていた文字が選択されます。

概要画面

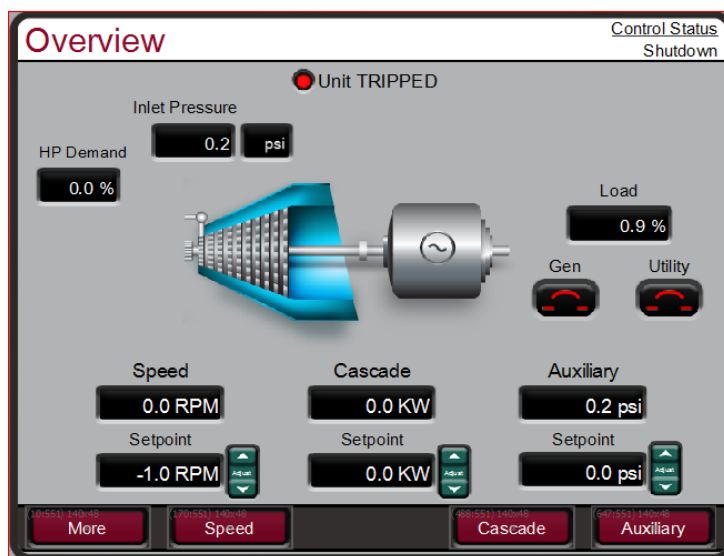


図 5-10. 概要画面

概要画面は505XTの設定に応じた表示を行い、すべての設定オプションを示します。通常運転において、この画面はプライマリタービンパラメータの値と運転状況をユーザに提示します。

メニューバー機能により、ユーザは選択した制御ループに関連する代表的な運転コマンド（設定値の直接入力、コントローラの有効化および無効化など）を概要画面のまま使用することができます。

スピード制御画面

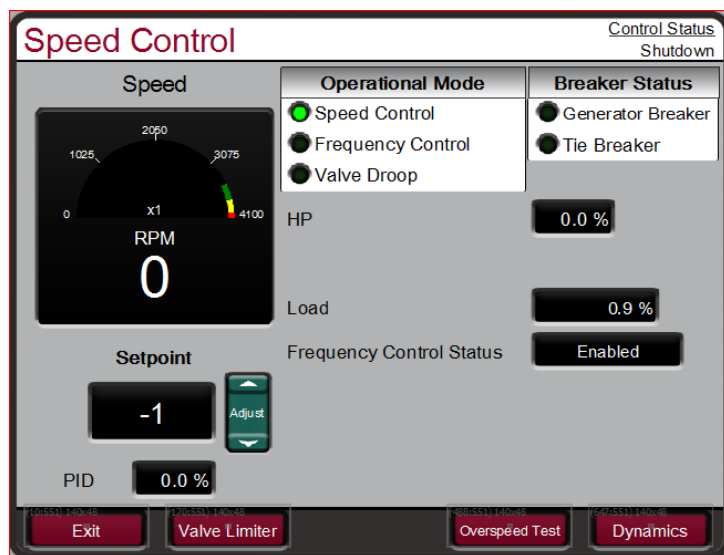


図 5-11. スピード制御画面

スピード制御画面は505XTの設定に応じた表示を行い、すべての設定オプションを示します。通常運転において、この画面はスピード制御での運転時にタービンに関連する詳細をユーザに提示します。

メニューバー機能により、スピード制御に関連する他の多くの画面（設定値の直接入力、バルブリミッタ機能、スピード制御ダイナミック設定の調整、遠隔スピード設定値の有効化および無効化、過速度試験の実施など）にアクセスすることができます。発電機ユニットの場合、プレーカの状態が示され、メニューバーからユーザはシンクロナイズの有効化にアクセスすることができます。

バルブ要求画面

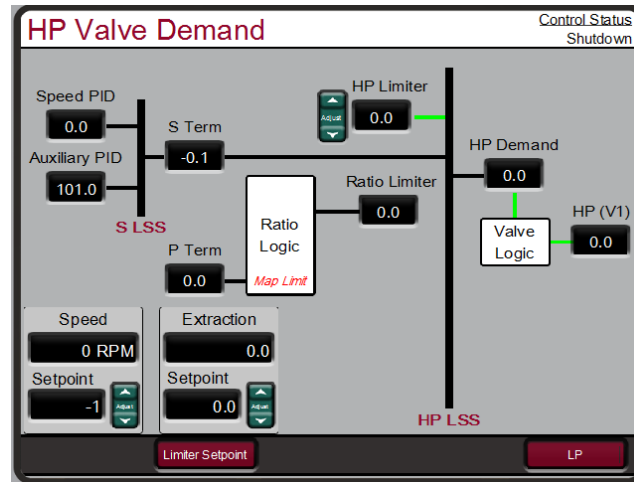


図 5-12. バルブ要求画面

バルブ要求画面は505XTの設定に応じた表示を行い、HPバルブへの最終出力要求に影響するすべての設定オプションを示します。抽気／混気タービン設定では、LPバルブ要求に切り替える操作ボタンが表示されます。通常運転において、この画面はどの制御または変化がバルブ要求出力制御しているのかということを明確にユーザへ提示します。低信号選択 (LSS) バスが入力で確認される最低値を出力します。バルブ論理ボックスは、HPバルブへの出力の前にこの値の調整に使用することができるオプション（バルブ直線化、圧力補正など）を示します。このようなオプションを使用しない場合、HPバルブ要求出力は常にLSS値と等しくなります。

通常運転において、バルブリミッタ設定は100%で、制限を行いません。
一般的に、このパラメータを調整するのは起動シーケンス時またはシステムダイナミクスの問題をトラブルシューティングするときのみです。

メニューバーにより、ユーザはバルブリミッタ設定値および手動バルブ要求（使用が設定されている場合）にアクセスすることができます。

コントローラ画面

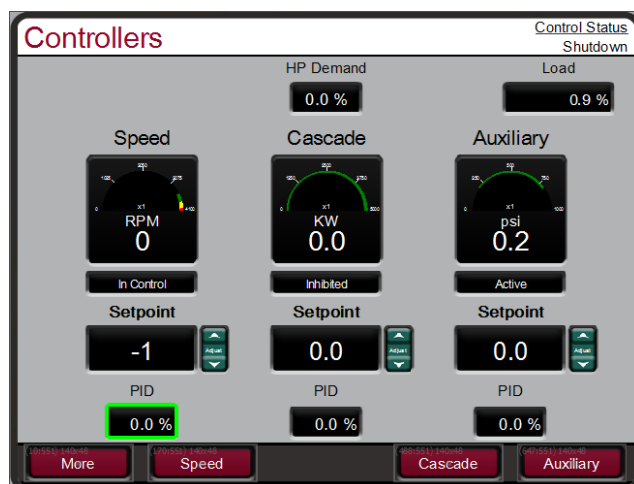


図 5-13. コントローラ画面

コントローラ画面は505XTの設定に応じた表示を行い、すべての設定オプションを示します。通常運転において、この画面は概要画面と同様の情報をユーザに提示しますが、グラフィカルなゲージ表示を使用します。数値表示が大きく離れた場所からも確認が可能で、505がコントローラとリミッタの遷移点近くの状態にある場合のモニタリングに有用な制御PID情報も表示されます。

メニューバー機能により、ユーザは選択した制御ループに関連する代表的な運転コマンド(設定値の直接入力、コントローラの有効化および無効化など)をコントローラ画面のまま使用することができます。

カスケード制御画面

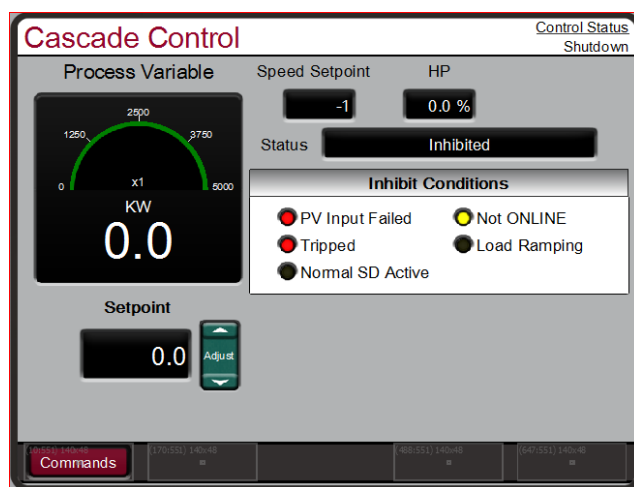


図 5-14. カスケード制御画面

カスケード制御画面は505XTの設定に応じた表示を行います。通常運転において、この画面はカスケード制御ループに関連するすべての詳細をユーザに提示します。カスケード制御出力が、スピード制御の設定値を決定します。これにより、505はスピード制御設定値をユーザによって選択された他のプロセスの変数に関連して変化させることができます。

メニューバー機能により、ユーザはカスケード制御に関連する他の多くの画面(設定値の直接入力、バルブリミッタ機能、カスケード制御ダイナミック設定の調整など)にアクセスすることができます。

補助制御画面

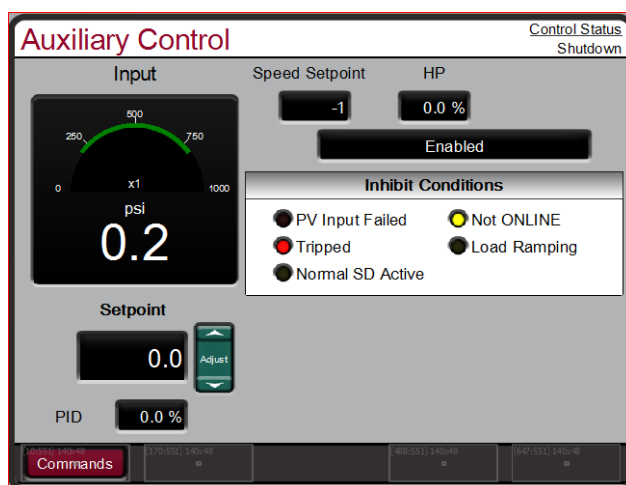


図 5-15. 補助制御画面

補助制御画面は505XTの設定に応じた表示を行います。通常運転において、この画面は補助制御ループに関連するすべての詳細をユーザに提示します。補助制御出力がLSSバスへ送られ、HPバルブ要求出力に直接的に影響を与えます。これは、リミッタまたはコントローラとして設定することができます。リミッタの場合、常に有効となり、この機能に使用されるプロセス変数に関連した保護を行います。コントローラに設定した場合、有効であるときはスピードPIDが無効になります。

メニューバー機能により、補助制御に関連する他の多くの画面（設定値の直接入力、バルブリミッタ機能、補助制御ダイナミック設定の調整など）にアクセスすることができます。

入口制御画面

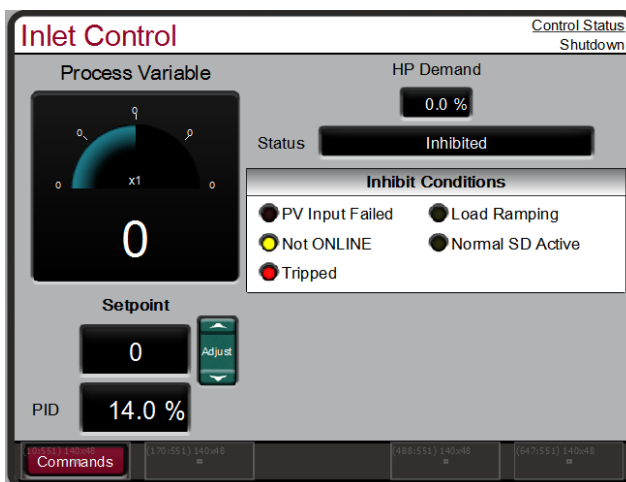


図 5-16. 入口蒸気圧力制御画面

主蒸気圧力制御画面は505XTの設定に応じた表示を行います。通常運転において、この画面は主蒸気圧力制御ループに関連するすべての詳細をユーザに提示します。これは、タービンのタイプによってリミッタまたはコントローラとして設定することができます。

シングルバルブタービンでは、リミッタとして設定することができ、その場合は常に有効となり、この機能に使用されるプロセス変数に関連した保護を行います。コントローラとして設定される場合、有効であるときはスピードPIDが無効になります。主蒸気圧力制御出力がLSSバスへ送られ、HPバルブ要求出力に直接的に影響を与えます。抽気／混気タービンでは常にコントローラで、このPIDの出力はレシオリミッタ論理となり、別の制御モードで一次または二次コントローラとして使用することができます。

メニューバー機能により、主蒸気圧力制御に関連する他の多くの画面（設定値の直接入力、バルブリミッタ機能、補助制御ダイナミック設定の調整など）にアクセスすることができます。

抽気／混気制御画面

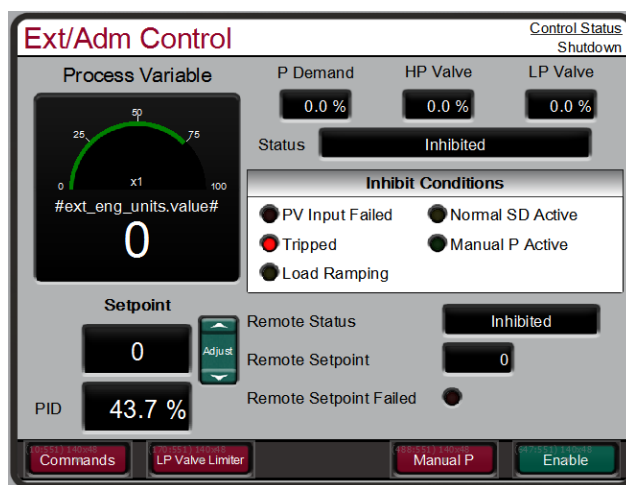


図 5-17. 抽気／混気圧力制御画面

抽気／混気制御画面は505XTの設定に応じた表示を行います。通常運転において、この画面は抽気／混気制御ループに関連するすべての詳細をユーザに提示します。抽気／混気制御出力はレシオリミッタ制御論理へ送られ、HPおよびLPバルブ要求出力に直接的に影響を与えます。これは、コントローラとしてのみ設定されます。

メニューバー機能により、抽気／混気制御に関連する他の多くの画面（設定値の直接入力、バルブリミッタ機能、抽気／混気制御ダイナミック設定の調整など）にアクセスすることができます。

出口制御画面

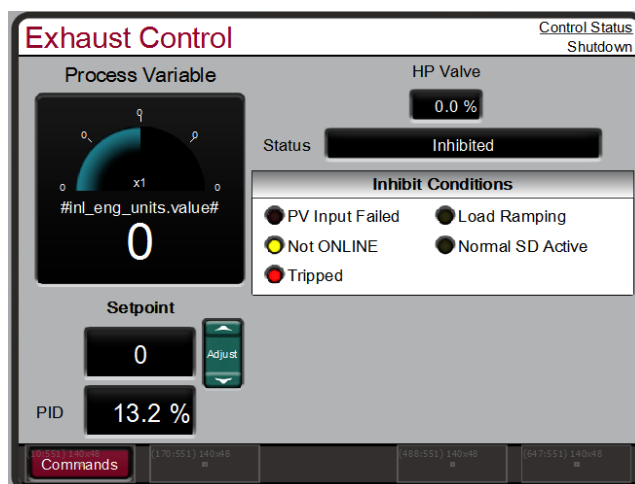


図 5-18. 排気圧力制御画面

排気圧力制御画面は505XTの設定に応じた表示を行います。通常運転において、この画面は排気圧力制御ループに関連するすべての詳細をユーザに提示します。これは、タービンのタイプによってリミッタまたはコントローラとして設定することができます。

シングルバルブタービンでは、リミッタとして設定することができ、その場合は常に有効となり、この機能に使用されるプロセス変数に関連した保護を行います。コントローラとして設定される場合、有効であるときはスピードPIDが無効になります。排気圧力制御出力がLSSバスへ送られ、HPバルブ要求出力に直接的に影響を与えます。抽気／混気タービンでは常にコントローラで、このPIDの出力はレシオリミッタ論理となり、別の制御モードで一次または二次コントローラとして使用することができます。

メニューバー機能により、排気圧力制御に関連する他の多くの画面（設定値の直接入力、バルブリミッタ機能、排気圧力制御ダイナミック設定の調整など）にアクセスすることができます。

蒸気マップ画面

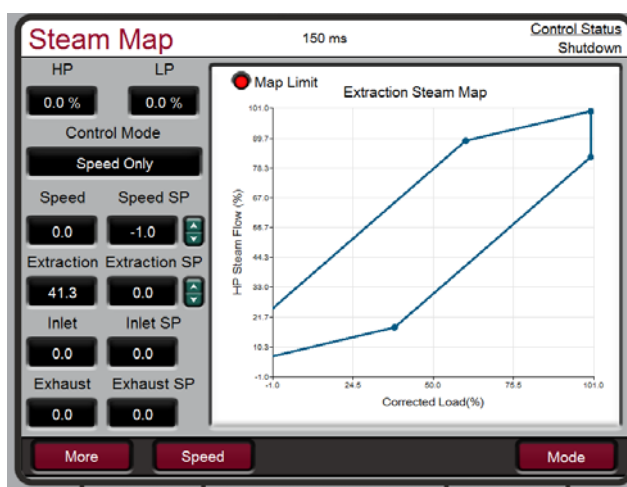


図 5-19. 蒸気マップ画面

蒸気マップ画面は、抽気／混気タービンで利用できます。このページでは、蒸気マップ内の運転ポイントをリアルタイムで見ることができます。このページを使用して、コントローラ設定値を操作して動作ポイントを調整することができます。このページは、以下に示すモードポップアップから制御システムの代替モードへの移行を開始する場合にも使用されます。

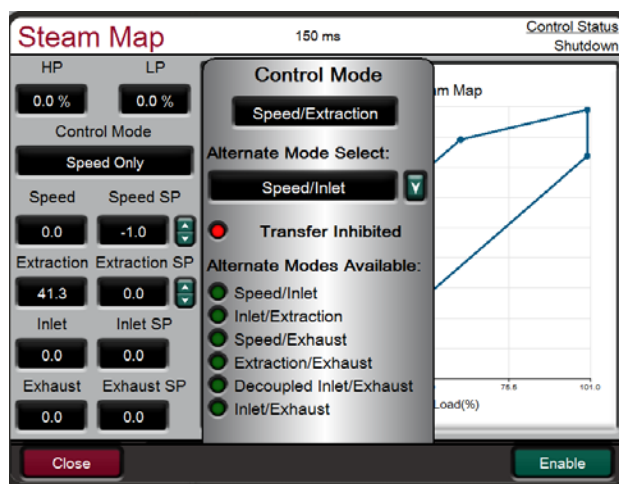


図 5-20. 蒸気マップ – モードポップアップ

アナログ入力サマリ画面

Analog Input Summary					
User Level: Monitor Mode: Operation					
Fault	Function	Tag	Value	Units	
AI_01	KW/Unit Load Input	AI_01	6562.5	KW	
AI_02	Inlet Pressure Input	AI_02	0.2	psi	
AI_03	Not Used	AI_03	0.0	ENG Units	
AI_04	Not Used	AI_04	-25.0	ENG Units	
AI_05	Not Used	AI_05	0.0	ENG Units	
AI_06	Not Used	AI_06	0.0	ENG Units	
AI_07	Not Used	AI_07	0.0	ENG Units	
AI_08	Not Used	AI_08	-25.0	ENG Units	
Back Speed Signal 1 Speed Signal 2 04/03/11 14:00					

図 5-21. アナログ入力サマリ画面

アナログ入力サマリ画面は、505ハードウェアで利用可能なすべてのチャンネルの状態を表示します。各チャンネルの異常状態、機能、デバイスタグ、工学値、単位と、その入力で利用できるすべてのパラメータを示すページへ移動する操作ボタンが表示されます。

メニューバー機能により、ユーザはスピード入力信号の詳細ページにアクセスすることができます。

接点入力サマリ画面

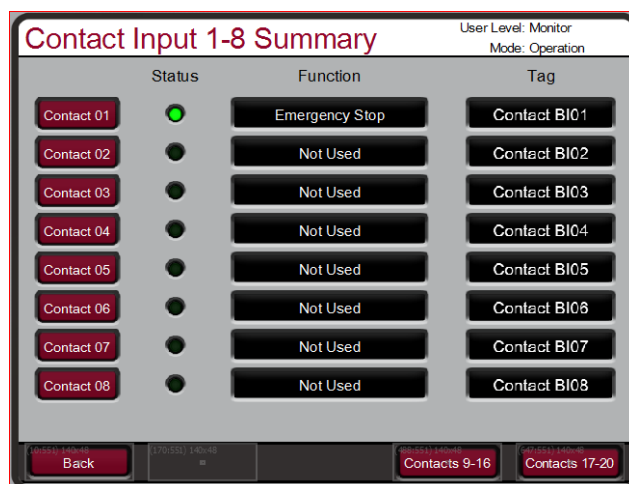


図 5-22. 接点入力サマリ画面

接点入力サマリ画面は、505ハードウェアで利用可能なチャンネルの状態を表示します。各チャンネルの異常状態、機能、デバイスタグと、その入力で利用できるすべてのパラメータを示すページへ移動する操作ボタンが表示されます。

接点入力サマリは3ページに分かれており、メニューバーにはすべてのチャンネルを表示する操作ボタンがあります。

アナログ出力サマリ画面

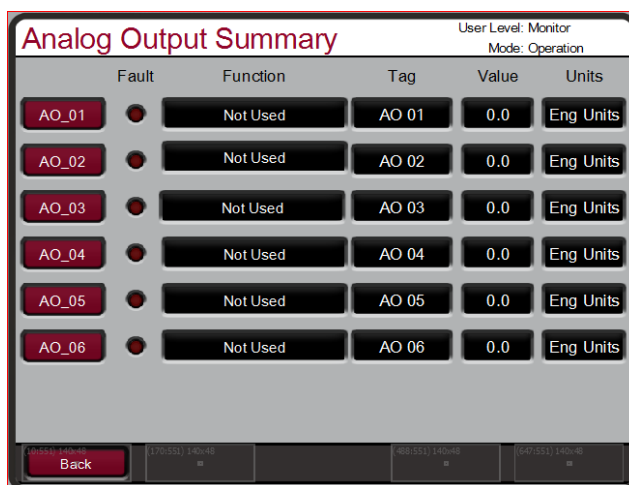


図 5-23. アナログ出力サマリ画面

アナログ出力サマリ画面は、505ハードウェアで利用可能なすべてのチャンネルの状態を表示します。各チャンネルの異常状態、機能、デバイスタグ、工学値、単位と、その出力で利用できるすべてのパラメータを示すページへ移動する操作ボタンが表示されます。

リレー出力サマリ画面

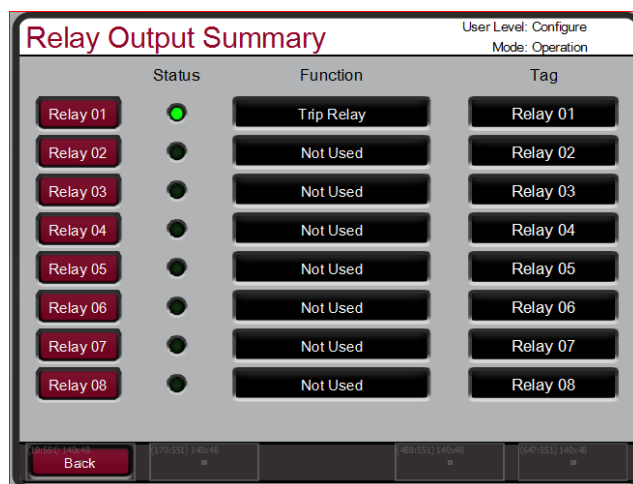


図 5-24. リレー出力サマリ画面

リレー出力サマリ画面は、505ハードウェアで利用可能なすべてのチャンネルの状態を表示します。各チャンネルのコイル状態、機能、デバイスタグと、その出力で利用できるすべてのパラメータを示すページへ移動する操作ボタンが表示されます。

アクチュエータドライバサマリ画面

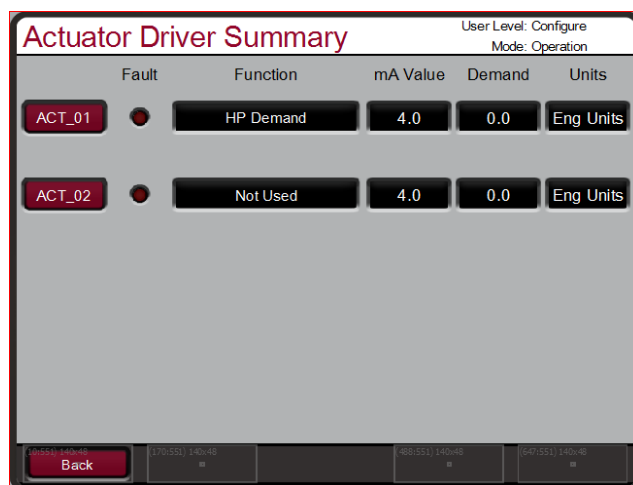


図 5-25. アクチュエータドライバサマリ画面

アクチュエータドライバサマリ画面は、505ハードウェアで利用可能な2つのチャンネルの状態を表示します。各チャンネルの異常状態、機能、電流値(mA)、工学値、単位と、その入力で利用できるすべてのパラメータを示すページへ移動する操作ボタンが表示されます。

起動手順(起動曲線画面)



図 5-26. ホームメニューで「Startup Curve」にカーソルを当てた状態

選択した起動モードに応じて、タービン起動に関する完全な情報についてはタービンメーカーの運転手順を、ひとつひとつの手順についてはこのマニュアルの第3章を参照してください。代表的な起動手順を以下に示します。

警告

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、人身事故、死亡事故または物的損害が発生するのを防止するために、必ずオーバースピード・シャットダウン装置を取り付けること。

このオーバースピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、オーバテンプレイチャ・シャットダウン装置や、オーバプレッシャ・シャットダウン装置も取り付けること。

1. RESET キーを押してすべてのアラームとトリップをクリアします。505 の「RESET CLEARS TRIP」設定が YES にプログラムされている場合、シャットダウン後にリセットキーが押されると 505 のシャットダウンリレーはリセットまたは励磁状態になります。「RESET CLEARS TRIP OUTPUT」設定が NO にプログラムされている場合、すべてのトリップ条件がクリアされている場合のみ、RESET キーが押されると 505 のシャットダウンリレーはリセットまたは励磁状態になります。
2. START キーを押し、確定すると、選択された起動モードが実施されます。これはどの画面からでも機能しますが、タービン起動中は起動曲線ページにすることを推奨します。自動的にマッチングが行われ、設定されている起動シーケンスに関連した適切な情報が示されます。半自動起動モードが設定されている場合、バルブリミッタを手動で上昇させて制御バルブを開かなければなりません。

用途に起動許可接点入力を使用されている場合、実行コマンドが出されたときにこの接点入力が閉じていないと、「Start Perm Not Closed」のアラームが出されます。

3. 選択された起動モードが実行されると、タービンは最小またはアイドルスピード設定で作動します。アイドルスピードがプログラムされていない場合、505 のスピード設定値は最小ガバナスピードへ移動します。タービンは、アイドル／定格または自動起動シーケンス機能がプログラムされ、アイドルスピードで制御しなければなりません。このとき、オペレータは、505 のキーパッド、外部スイッチまたは通信リンクを介してタービンスピードを変化させることができます。

過速度試験機能(スピード制御画面)

505の過速度試験機能により、オペレータは、タービンスピードを定格運転範囲よりも高く増指令で、タービンの電氣的または機械的オーバスピード保護論理および回路を定期的にテストすることができます。これには、505の内部オーバスピードトリップ論理と、あらゆる外部オーバスピードトリップデバイスの設定と論理が含まれます。図 5-11に、スピード制御ページから「Overspeed Test」キーが押されたときに表示される画面を示します。画面には、過速度試験を実行できるようにするために必要な許可条件が示されています(機械駆動用途の場合、発電機遮断器開は示されません)。

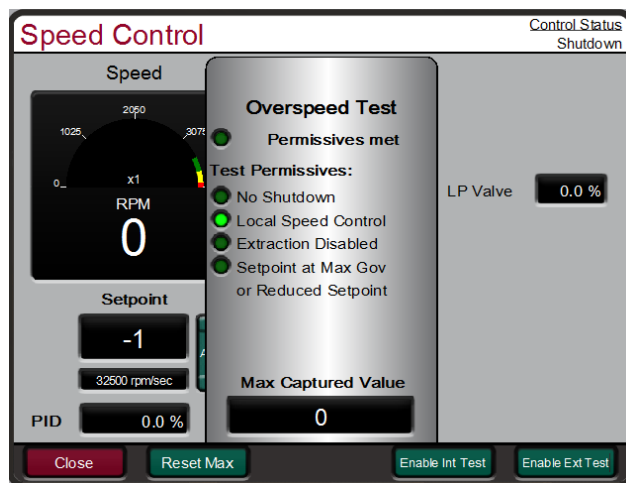


図 5-27. 過速度試験許可条件



警告

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、人身事故、死亡事故または物的損害が発生するのを防止するために、必ずオーバスピード・シャットダウン装置を取り付けること。

このオーバスピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、オーバテンペレイチャ・シャットダウン装置や、オーバプレッシャ・シャットダウン装置も取り付けること。

過速度試験手順(505のディスプレイから)

- ユニットが発電機駆動である場合は、発電機遮断器が開いていることを確認します。
- スピード設定値を最大ガバナ設定まで増指令ます。
- 必要な場合、「到達最高スピード」の値をクリアして、この過速度試験において到達した最高スピードを記録します(Reset Max キー)。
- この機能には、ユニットがこのモードで無人で作動することがないように、安全タイムアウトが設けられています。このモードに入ると、ユーザは 30 秒以内にスピードの増指令を始めなければなりません。ユーザがスピード調整を行うと、タイムアウトの値はリセットされます。
- タイムアウトの値が表示されます。タイムアウトになると、テストモードが中止され、ユニットは最大ガバナ限度へ戻ります。

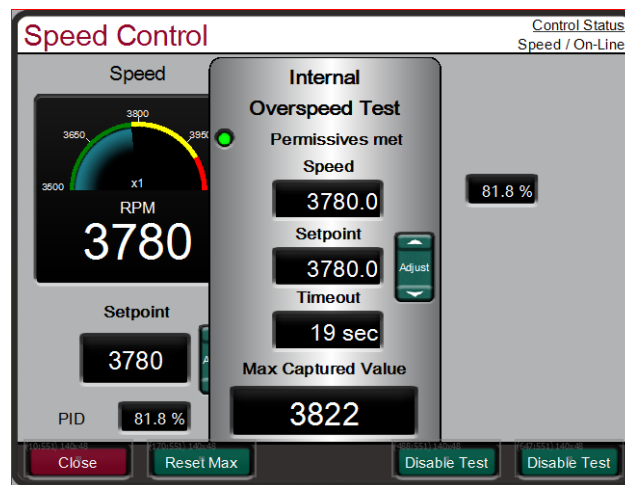


図 5-28 内部(505)過速度試験

- 内部過速度試験を行うには、Enable Int Test キーを押します。上図のポップアップ画面が表示されます。アラームが出され、過速度試験が有効であることが示されます。
- Adjust ボタンを確認します。Adjust キーを使ってスピードを通常の最大ガバナ限度よりも高く増指令ます。
- タービンスピードが 505 の内部オーバスピードトリップ (rpm) 設定に達すると、505 はタービンをトリップします。

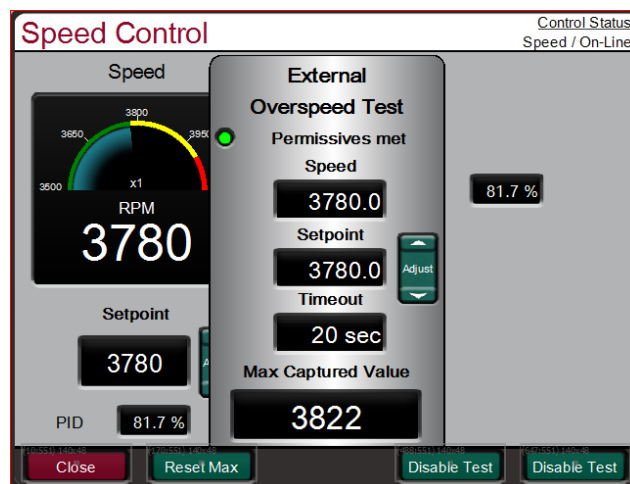


図 5-29. 外部過速度試験

外部トリップテストは、ユニットの安全オーバスピード保護装置(多くの場合、Woodward ProTech)のテストで使用することを目的としています。このモードでは、505の内部オーバスピードトリップが単なるアラームに変更され、505はスピードが引き続き過速度試験限度(rpm)まで上昇することを許可します。505のスピードまたは設定値が過速度試験限度に達するとトリップします。

- 外部過速度試験を行うには、Enable Ext Test キーを押します。上図のポップアップ画面が表示されます。アラームが出され、過速度試験が有効であることが示されます。
- Adjust ボタンを確認します。Adjust キーを使ってスピードを通常の最大ガバナ限度よりも高く増指令ます。
- タービンスピードが 505 の内部オーバスピードトリップ (rpm) 設定に達すると、505 はアラームを出します。
- ユニットがオーバスピードトリップ設定を超えているけれども過速度試験限度よりも低い場合にタイムアウトになると、505 はオーバスピードでトリップします。
- スピードまたは設定値が過速度試験限度に達すると、505 はトリップを出します。

注

スピード設定値の設定においては、必ず過速度試験限度 (rpm) が予測される外部安全オーバスピード保護装置のオーバスピード設定よりも大きくなるようにしてください。

過速度試験は、制御時 (望ましい)、もしくはRemoteViewサービスツールを介して、これらの画面から実行することが推奨されます。または、タービンのオーバスピード論理と回路は、過速度試験接点入力をプログラムすることにより、遠隔的にテストすることが可能です。過速度試験接点は、ディスプレイにおいて外部テストを有効化するのに使用されます。上述の手順に概要を示す条件が満足されたら、この接点を閉じることによってスピード設定値は「過速度試験限度」設定まで増指令することができます。テスト手順はOSPDキーの使用と同様です。過速度試験有効リレーはテストが有効化された状況のフィードバックを提供するようプログラムすることができます。

過速度試験機能はModbus通信から実行することはできませんが、過速度試験許可条件、過速度試験実行中、オーバスピードアラーム、オーバスピードトリップ表示はModbusから利用することができます。

停止キー

STOPキーは、制御／手動タービンシャットダウンまたは制御／手動タービン停止を行うときに使用します。手動シャットダウンを行うには、STOPキーを押してキーパッドで確定するか制御シャットダウン接点入力を閉じる (プログラムされている場合)、もしくはModbus通信リンクから制御シャットダウンを選択します。実施されると、ダイアログボックスの表示が変わり、通常停止シーケンスを中止するオプションを示します。このダイアログボックスは10秒後に閉じますが、STOPキーを押すことによってもう一度開くことができます。この機能は、接点を開くかModbus通信リンクから制御シャットダウン中止を選択することによって停止することもできます。

アラームサマリ

アラームサマリ画面は、ALARM LEDの下 VIEWボタンを押すことでいつでもアクセス可能です。アラームが検知されると、イベント論理にラッチされ、アラームリレーが励磁状態になり、ALARM LEDが点灯します (黄)。イベントの原因はアラームサマリページにイベントIDと解説および日時のタイムスタンプで示されます。リストは常に最初のイベントを先頭に表示し、2つ以上のアラーム条件がある場合、すべてがそれぞれのタイムスタンプとともにリストに表示されます。

すでになくなっているアラームをクリアするには、RESETキーを押し、リセット接点入力を閉じるか、Modbus通信リンクからリセットを選択します。イベントの原因が是正されている場合はアラームがクリアされます。是正されていない場合はそのまま残り、タイムスタンプも変化しません。

Alarm Summary			Control Status
			Auto Start Sequence
Event ID	Description	Time	
6	KW Load Input Failed	14:26:46 14 Jan 2015	
2	Speed Probe #2 Failed	14:28:05 14 Jan 2015	

図 5-30. アラーム画面

各アラーム条件はModbusリンクを介して制御状態のモニタリングに利用することができます。共通のアラーム表示も用意されています。

専用のアラームリレー出力に加えて、リレーを505の共通アラームを示すようにプログラムすることができます。

以下の表に起こり得るすべてのアラーム条件とイベントIDを示します。

表 5-1. アラームメッセージ
内容

イベントID	表示	内容
1	Speed Probe #1 Failed	スピードプローブ#1エラー—(エラースピードレベルまたは1 Vrms未満)
2	Speed Probe #2 Failed	スピードプローブ#2エラー—(エラースピードレベルまたは1 Vrms未満)
3	Remote Spd Input Failed	遠隔スピード設定値アナログ入力エラー(22 mA超または2 mA未満)
4	Sync Input Failed	同期アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
5	Load Share Input Failed	負荷分担アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
6	KW Load Input Failed	KWアナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
7	Cascade Input Failed	カスケードアナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
8	Remote Cascade Input Failed	遠隔カスケード設定値アナログ入力エラー(22 mA超または2 mA未満)
9	AUX Input Failed	補助アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
10	Remote AUX Input Failed	遠隔補助設定値アナログ入力エラー(22 mA超または2 mA未満)
11	Spare_11	なし
12	Spare_12	なし
13	Inlet Press Input Failed	入口ヘッダ圧力アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
14	IH-A Input press AI FLT	油圧ユニットAからの異常表示
15	IH-B Input press AI FLT	油圧ユニットBからの異常表示
16	Feed-forward input failed	フィードフォワードアナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
17	Remote Droop Fault	遠隔ドループ設定アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
18	Remote KW Setpoint Failed	遠隔KW設定値アナログ入力エラー(22 mA超または2 mA未満)
19	Exhaust Press Input Failed	排気圧力アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
20	Temp for Hot/Cold Starts Failed	温間/冷間温度アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
21	HP Valve Feedback Failed	HPポジションフィードバックアナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
22	HP2 Valve Feedback Failed	HP2ポジションフィードバックアナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
23	Isolated PID PV Failed	独立PVアナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
24	Rem SP Isolated PID Failed	独立遠隔設定値アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
25	Customer Input #1 Failed	ユーザアナログ入力1エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
26	Customer Input #2 Failed	ユーザアナログ入力2エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
27	Customer Input #3 Failed	ユーザアナログ入力3エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
28	Start Temperature 1 Failed	起動温度1アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
29	Start Temperature 2 Failed	起動温度2アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
30	Extraction/Admission Input Failed	抽気/混気アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
31	Remote Extr/Adm SP Input Failed	遠隔抽気/混気設定値アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
32	External alarm # 1	接点入力からの外部アラーム#1
33	External alarm # 2	接点入力からの外部アラーム#2
34	External alarm # 3	接点入力からの外部アラーム#3
35	External alarm # 4	接点入力からの外部アラーム#4
36	External alarm # 5	接点入力からの外部アラーム#5
37	External alarm # 6	接点入力からの外部アラーム#6
38	External alarm # 7	接点入力からの外部アラーム#7
39	External alarm # 8	接点入力からの外部アラーム#8

イベントID	表示	内容
40	External alarm # 9	接点入力からの外部アラーム#9
41	IH-act1 Failed from BI	電流-油圧アクチュエータ1(CPC)からの異常表示
42	IH-act2 Failed from BI	電流-油圧アクチュエータ2(CPC)からの異常表示
43	HP Actuator Fault (Act1 or 2)	HPアクチュエータ異常検知(断線または短絡が検知されました)
44	HP2 Actuator Fault (Act1 or 2)	HP2 アクチュエータ異常検知(断線または短絡が検知されました)
45	Start Perm Not Closed	起動許可接点入力に閉じていない状態で起動が選択されました
46	Mod Comm Link #1 Failed	Modbus通信リンク#1がエラーとして検知されました—タイムアウトエラー
47	Mod Comm Link #2 Failed	Modbus通信リンク#2がエラーとして検知されました—タイムアウトエラー
48	Mod Comm Link #3 Failed	Modbus通信リンク#3がエラーとして検知されました—タイムアウトエラー
49	AO_01 Readback Fault	アナログ出力チャンネル1リードバックエラー検知(22 mA超または2 mA未満)
50	AO_02 Readback Fault	アナログ出力チャンネル2リードバックエラー検知(22 mA超または2 mA未満)
51	AO_03 Readback Fault	アナログ出力チャンネル3リードバックエラー検知(22 mA超または2 mA未満)
52	AO_04 Readback Fault	アナログ出力チャンネル4リードバックエラー検知(22 mA超または2 mA未満)
53	AO_05 Readback Fault	アナログ出力チャンネル5リードバックエラー検知(22 mA超または2 mA未満)
54	AO_06 Readback Fault	アナログ出力チャンネル6リードバックエラー検知(22 mA超または2 mA未満)
55	Chassis Summary Alarm	1- ディスプレイバックライト異常 2- CPU OS異常 3- 505内部温度上昇(70°C超) 4- ユニット較正異常(工場出荷時較正)
56	Turbine Tripped	タービントリップアラーム表示
57	Overspeed	タービンオーバースピードアラーム
58	Overspeed Test Enabled	過速度試験モード有効
59	TIE Breaker Opened	系統遮断器が閉のあと開になりました
60	GEN Breaker Opened	発電機遮断器閉のあと開になりました
61	Tie Open / No Auxiliary	補助が有効の状態で系統遮断器が開
62	Gen Open / No Auxiliary	補助が有効の状態で発電機遮断器が開
63	Tie Open / No Cascade	カスケードが有効の状態で系統遮断器が開
64	Gen Open / No Cascade	カスケードが有効の状態で発電機遮断器が開
65	Tie Open / No Remote	遠隔スピード設定値が有効の状態で系統遮断器が開
66	Gen Open / No Remote	遠隔スピード設定値が有効の状態で発電機遮断器が開
67	Stuck In Critical Band	タービンが危険スピード帯域内で停滞
68	505 Display Comm Fault	GAPからディスプレイの通信エラー
69	HP Valve Pos Fdbk Diff ALM	HP要求とフィードバックの差
70	HP2 Valve Pos Fdbk Diff ALM	HP2要求とフィードバックの差
71	Limiter in Control	HPバルブがリミッタ上
72	Inlet Steam Pressure Lvl1 ALM	入口蒸気圧力がアラームレベル1限度を超えました
73	Inlet Steam Pressure Lvl2 ALM	入口蒸気圧力がアラームレベル2限度を超えました
74	Exh Steam Pressure Lvl1 ALM	出口蒸気圧力がアラームレベル1限度を超えました
75	Exh Steam Pressure Lvl2 ALM	出口蒸気圧力がアラームレベル2限度を超えました
76	Selected PV 1 Level 1 ALM	信号監視#1がアラームレベル1限度を超えました
77	Selected PV 1 Level 2 ALM	信号監視#1がアラームレベル2限度を超えました
78	Selected PV 2 Level 1 ALM	信号監視#2がアラームレベル1限度を超えました
79	Selected PV 2 Level 2 ALM	信号監視#2がアラームレベル2限度を超えました

イベントID	表示	内容
80	Selected PV 3 Level 1 ALM	信号監視#3がアラームレベル1限度を超えました
81	Selected PV 3 Level 2 ALM	信号監視#3がアラームレベル2限度を超えました
82	Tunable Alarm	保留 - 未使用(テストでのデバッグに利用可能)
83	Tie Open / No Inlet	主蒸気圧力制御が有効の状態で系統遮断器が開
84	Gen Open / No Inlet	主蒸気圧力制御が有効の状態で発電機遮断器が開
85	Actuator 1 Readout Fault	アクチュエータドライバチャンネル1リードバックエラー検知
86	Actuator 3 Readout Fault	アクチュエータドライバチャンネル2リードバックエラー検知
87	CAN1_DVP1 Summary ALM	VariStrokeデバイスDVP1からのサマリアラーム
88	CAN1_DVP2 Summary ALM	VariStrokeデバイスDVP2からのサマリアラーム
89	HP Actuator Fault (DVP1 or 2)	HPアクチュエータ異常検知 (VariStrokeへのCAN1リンク)
90	HP2 Actuator Fault (DVP1 or 2)	HP2アクチュエータ異常検知 (VariStrokeへのCAN1リンク)
91	Comm Link to DSLC2 Failed	DSLC-2へのデジタル通信リンクエラー
92	KW Load AI Failed	バックアップKW信号異常(アナログ入力またはデジタルリンク)
93	Turbine Maintenance Interval Alm	タービン作動時間が保守間隔に到達しました
94	Start Temp #1 Override Active	起動温度#1信号オーバライド有効
95	Start Temp #2 Override Active	起動温度#2信号オーバライド有効
96	Comm Link to easYgen Failed	easYgenへのデジタル通信リンクエラー
97	Comm Link to LS-5 Failed	LS-5へのデジタル通信リンクエラー
98	Comm Link to MFR300 Failed	MFR300へのデジタル通信リンクエラー
99	Comm Link to HiProtec Failed	HiProtecへのデジタル通信リンクエラー
100	MPU1 Failed Open Wire Test	スピード信号回路チャンネル1で断線検知
101	MPU2 Failed Open Wire Test	スピード信号回路チャンネル2で断線検知
102	Internal HW Simulation Enabled	内部505シミュレーションモード有効
103	Pressure Compensation Curve Error	X-Y圧力補正曲線エラー
104	Actuator Linearization Curve Error	X-Y出力バルブ曲線エラー
105	Remote Manual P Demand Input Failed	遠隔手動P要求アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
106	Remote Exhaust SP Input Failed	遠隔出口設定値アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
107	Remote Inlet Pressure SP Input Failed	遠隔入口設定値アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
108	LP Position Feedback Input Failed	LPバルブ位置フィードバックアナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
109	Reverse Rotation Detected	タービンが逆回転しています
110	LinkNet Summary Alarm	LinkNetノードにアラームがあります。詳細は、LinkNetサマリ画面を確認してください。
111	Tie Open / No Extraction	抽気圧力制御が有効のときに系統遮断器が開かれました
112	Gen Open / No Extraction	抽気圧力制御が有効のときに発電機遮断器が開かれました
113	Tie Open / No Exhaust	排気圧力制御が有効のときに系統遮断器が開かれました
114	Gen Open / No Exhaust	排気圧力制御が有効のときに発電機遮断器が開かれました
115	LP Actuator Fault (Act1 or 2)	LPアクチュエータ異常検知(開回路または短絡を検知)
116	LP Actuator Fault ALM (DVP1 or 2)	LPアクチュエータ異常検知 (VariStrokeへのCAN1リンク)
117	Speed Below Min - No Extraction	スピードが抽気の許容最小スピードを下回ったため抽気が禁止または無効
118	LP Lmtr->No Spd Cntl->Ratio Lmtr Dsbl	LPリミッタが最小P限度に到達したため制御システムが抽気を無効にしスピード制御のみに移行。

イベントID	表示	内容
119	External alarm # 10	接点入力からの外部アラーム#10
120	External alarm # 11	接点入力からの外部アラーム#11
121	External alarm # 12	接点入力からの外部アラーム#12
122	External alarm # 13	接点入力からの外部アラーム#13
123	External alarm # 14	接点入力からの外部アラーム#14
124	External alarm # 15	接点入力からの外部アラーム#15
125	Alternate Mode Map Error	蒸気マップ値を入力すると、代替モードで制御が不安定になる可能性があります。結果のD値が正しい兆候であることを確認してください。
126	LP Valve Pos Fdbk Diff ALM	LP要求とフィードバックの差
127	LP Linearization Alarm	X-Y点における出力値曲線エラー
128	spare_128	保留 - 未使用
129	spare_129	保留 - 未使用
130	spare_130	保留 - 未使用

シャットダウンサマリ

シャットダウンサマリ画面は、TRIPPED LEDの下でのVIEWボタンを押すことでいつでもアクセス可能です。トリップが検知されると、イベント論理にラッチされ、トリップリレーが非励磁状態になり、すべての蒸気バルブ要求出力がゼロに移動し、TRIPPED LEDが点灯します(赤)。イベントの原因はシャットダウンサマリページにイベントIDと解説および日時のタイムスタンプで示されます。リストは常に最初のイベントを先頭に表示し、2つ以上のトリップ条件がある場合、すべてがそれぞれのタイムスタンプとともにリストに表示されます。

すでになくなっているシャットダウンをクリアするには、RESETキーを押し、リセット接点入力を閉じるか、Modbus通信リンクからリセットを選択します。イベントの原因が是正されている場合はイベントがクリアされます。是正されていない場合はそのまま残り、タイムスタンプも変化しません。

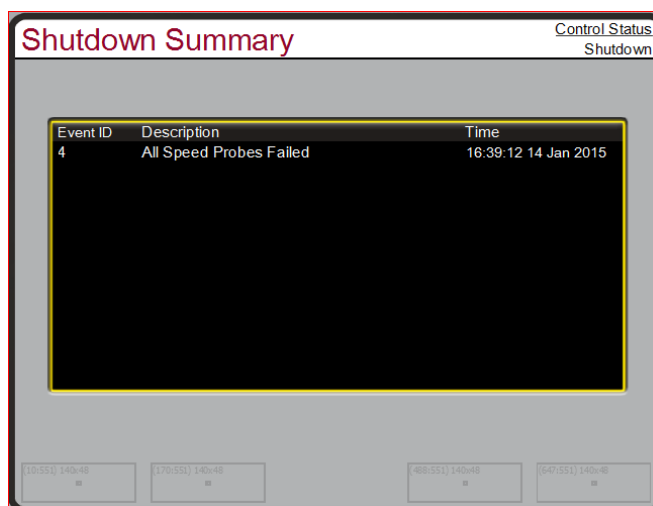


図 5-31. シャットダウンサマリ画面

以下の表に起こり得るすべてのシャットダウンの条件を示します。

図 5-2. トリップメッセージ

イベントID	解説	内容
1	External Trip Input 1	外部トリップ接点が開かれました
2	Emergency Stop Button	正面パネルディスプレイの非常停止が押されました
3	Overspeed	タービンのオーバースピードが感知されました
4	All Speed Probes Failed	すべてのスピードプローブの喪失が感知されました
5	HP Actuator Fault	HPアクチュエータ異常検知(断線または短絡が感知されました)
6	HP2 Actuator Fault	HP2アクチュエータ異常検知(断線または短絡が感知されました)
7	Aux Input Failed	補助アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
8	Power Up Trip	505の電源喪失または設定モード終了
9	Normal Shutdown Complete	制御シャットダウンが完了しました
10	Trip Command from Modbus	Modbus通信リンクトリップが出されました
11	Unit in Calibration Mode	505は較正モードです
12	Configuration Error	505に設定エラーがあります
13	Tie Breaker Opened	系統遮断器がいったん閉じた後で開かれました
14	GEN Breaker Opened	発電機遮断器がいったん閉じた後で開かれました
15	External Trip 2	外部トリップ#2接点入力が開かれました
16	External Trip 3	外部トリップ#3接点入力が開かれました
17	External Trip 4	外部トリップ#4接点入力が開かれました
18	External Trip 5	外部トリップ#5接点入力が開かれました
19	External Trip 6	外部トリップ#6接点入力が開かれました
20	External Trip 7	外部トリップ#7接点入力が開かれました
21	External Trip 8	外部トリップ#8接点入力が開かれました
22	External Trip 9	外部トリップ#9接点入力が開かれました
23	External Trip 10	外部トリップ#10接点入力が開かれました
24	HP Ramp at Max/No Speed	HPバルブリミッタ変化が最大ですがスピードが検知されません
25	Actuator Scaling Min>Max	アクチュエータ1および2について最小電流設定が最大電流設定より小さくならなければなりません(大小を逆にするために反転オプションを使用します)
26	Inlet Pressure Input Signal Failed	主蒸気圧力入力信号エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
27	Ext/Adm Pressure Input Signal Failed	抽気/混気圧力入力信号エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
28	Exhaust Pressure Input Signal Failed	排気圧力入力信号エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
29	Inlet Steam Pressure Level2 TRIP	入口蒸気圧力がトリップレベル限度を超えました
30	EXH Steam Pressure Level2 TRIP	出口蒸気圧力がトリップレベル限度を超えました
31	Selected PV 1 Level 2 TRIP	ユーザモニタ信号1がレベル限度を超えました

イベン 解説 トID		内容
32	Selected PV 2 Level 2 TRIP	ユーザモニタ信号2がレベル限度を超えました
33	Selected PV 3 Level 2 TRIP	ユーザモニタ信号3がレベル限度を超えました
34	Tunable Trip	シミュレーション使用のために保留
35	Configuration Mode (IOロック)	505は設定モード (IOロック) です
36	Linknet Summary Trip	LinkNetからのトリップ
37	Open Wire on MPUs	すべてのMPUで断線が検知されました
38	LP Actuator Fault	LPアクチュエータ異常検知 (断線または短絡が検知されました)
39	Overspeed Test Limit Reached	スピード設定値が最大過速度試験限度に到達しました。
40	spare_40	将来的な使用のために保留
41	External Trip 11	外部トリップ#11接点入力が開
42	External Trip 12	外部トリップ#12接点入力が開
43	External Trip 13	外部トリップ#13接点入力が開
44	External Trip 14	外部トリップ#14接点入力が開
45	External Trip 15	外部トリップ#15接点入力が開
46	spare_46	将来的な使用のために保留
47	spare_47	将来的な使用のために保留

各トリップ条件はModbusリンクを介して制御状態のモニタリングに利用することができます。共通のトリップ表示も用意されています。

専用の非常トリップリレー出力に加えて、リレー表示を505のシャットダウン条件 (シャットダウン条件で励磁) またはトリップリレー (シャットダウン／トリップで非励磁) を示すようにプログラムすることができます。

スピード、カスケード、補助、入口、出口、抽気／混気制御の手動調整

この節では、ユニットで最初に行う必要があるPIDダイナミクスの手動調整の基本について説明します。すべてのシステムで速度制御ループのみが使用されていて、他の制御項目は、使用するよう設定されていない場合、調整する必要はありません。速度制御ループと抽気制御ループでは、OPTI調整機能を使用して、システム全体の適切なダイナミクス設定を計算することができます。このマニュアルのOPTI Tuneの節を参照してください。

ダイナミック制御値は、設定モードでプログラムし、実行 (運転またはサービス) モードで調整します。比例および積分ゲインと微分率ダイナミック調整は各コントローラ (スピード、カスケード、補助、入口、出口、抽気／混気) のダイナミクスページにあります。ゲイン設定を調整するには、カーソルを調整する値に合わせます。カーソルは十字キーを使って動かします。そして、カーソルを合わせた機能を調整上下キーを使って調整することができます。

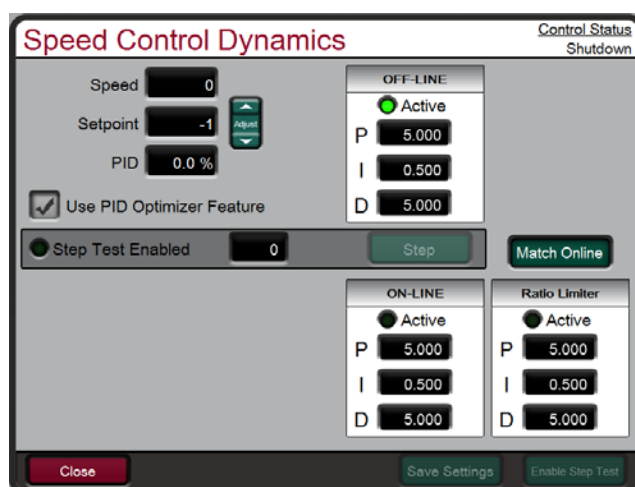


図 5-32. スピードダイナミクス調整画面

スピード、カスケード、補助、入口、出口、抽気／混気制御はPIDコントローラです。各制御ループの反応は、前述のようにダイナミクスモードを選択することによって調整することができます。比例ゲイン、積分ゲイン（スタビリティ）、微分率は調整可能かつ相互に作用するパラメータで、制御ループの反応をシステムの反応と適合させるために使用されます。これらは、P（Proportional：比例）、I（Integral：積分）、D（Derivative：微分）の言葉に該当し、505では以下のように表示されます。

P = 比例ゲイン (%)

I = 積分ゲイン (%)

D = 微分 (DRとIによって決まる)

比例ゲインと積分ゲインの調整

比例ゲインはシステムの過渡変化やステップ変化にもっともよく反応するように調整されなければなりません。システム反応がわからない場合、一般的な初期値は5%です。比例ゲインの設定が高すぎる場合、制御システムは感度が高くなりすぎ、1秒より短いサイクルタイムで動揺する可能性があります。

積分ゲインは定常状態で最善の制御を行うように調整されなければなりません。システム反応がわからない場合、一般的な初期値は5%です。積分ゲインの設定が高すぎる場合、制御システムは1秒より長いサイクルタイムでの動揺またはハンチングを起こす可能性があります。

最良の反応を得るためには、比例ゲインおよび積分ゲインはできるだけ高くする必要があります。過渡反応をより早くするには、アクチュエータまたは最終ドライバ出力が動揺を始めるまで比例ゲイン設定を徐々に大きくします。そして、積分ゲインを必要に応じて調整して出力を安定させます。積分ゲインの調整で安定が得られない場合は、比例ゲイン設定を小さくします。

うまく調整されたシステムは、段階的な変更が行われた場合、制御点をわずかにオーバシュートしてから制御状態になります。

PID制御ループのゲインはループ内のすべてのゲインの組み合わせです。ループの全ゲインには、アクチュエータゲイン、バルブゲイン、バルブリンケージゲイン、トランスデューサゲイン、内部タービンゲイン、505の調整可能ゲインが含まれます。累積機械的ゲイン（アクチュエータ、バルブ、バルブリンケージなど）が非常に高い場合、システムの安定のために必要なシステムゲインに加えられる505のゲインは非常に低くしなければなりません。

505の出力における小さな変化がスピードや負荷の大きな変化になる場合（高い機械ゲイン）、505のゲインを十分に低くして安定動作に到達させることはできない場合があります。そのような場合、機械インターフェース（アクチュエータ、リンケージ、サーボ、バルブブラック）の設計または較正を再確認して変更し、505の出力0～100%がバルブ動作量0～100%に対応するゲインとする必要があります。

マルチダイナミクス(スピード／負荷制御)

スピードPIDには、オンラインとオフラインの2組のダイナミクスがあり、それぞれに比例ゲイン、積分ゲイン、微分率(DR)の変数が含まれます。ダイナミクスのオンラインとオフラインの切り替えを決定するものとして、以下の3つがあります。

- 「オンラインダイナミクス選択」接点入力がプログラムされている
- ユニットが発電機を駆動している
- ユニットが機械駆動装置(発電機ではない)を駆動している

接点入力が「オンラインダイナミクス選択」にプログラムされている場合、駆動装置に関係なく優先されます。接点閉でオンラインダイナミクスが選択され、接点开でオフラインダイナミクスが選択されます。

ユニットが発電機を駆動しており、かつ「オンラインダイナミクス選択」接点入力がプログラムされていない場合、発電機遮断器または系統遮断器の接点が開のときはスピードPIDによってスピードオフラインダイナミクスが使用されます。発電機遮断器と系統遮断器の接点が開のときはスピードPIDによってスピードオンラインダイナミクスが使用されます。スピードダイナミクス選択接点がプログラムされている場合、発電機およびユーティリティタイの接点はダイナミクスの選択に影響しません。

ユニットが発電機を駆動しておらず、かつ「オンラインダイナミクス選択」接点入力がプログラムされていない場合、タービンスピードが最小ガバナスピードを下回るとスピードオフラインダイナミクスが使用されます。タービンスピードが最小ガバナスピードを上回るとスピードオンラインダイナミクスが使用されます。スピードダイナミクス選択接点がプログラムされている場合、タービンスピードはダイナミクスの選択に影響しません。

オンラインダイナミクスモードが選択されていることを示すようにリレーをプログラムすることができます。

抽気／混気タイプのタービンの場合、蒸気性能マップ内で運転を最適化するように設定することができる第3のダイナミクスの組み合わせがあります。これらの設定はレシオリミッタのダイナミクスとして識別され、ユニットがオンラインで抽気／混気制御が有効な場合にのみ使用されます。これらの設定を最初に調整するときは(手動またはOPTI Tuneを使用)、オンラインダイナミクスの設定と同じ設定で起動するように初期化する必要があります。

スピードドループ

スピードドループコントローラは、制御ループを安定させるためにドループを使用するようにプログラムすることができます。発電機用途の場合、使用に適したパラメータは発電機負荷信号です。このパラメータを利用できない場合、スピードドループはアクチュエータ位置ドループを使用します。アクチュエータ位置ドループフィードバックは負荷割合の値に変換されます。

カスケード／補助ドループ

カスケードコントローラと補助コントローラは、制御ループを安定させるためにドループを使用するようにプログラムすることができます。制御されるパラメータ(カスケードまたは補助)も他の装置(レットダウステーション、ボイラ、他のタービン)によって制御されている場合、通常は制御ループを安定させるためにドループが必要です。その場合、安定動作には5%以上のドループが推奨されます。

微分調整

微分率(DR)の値は0.01から100の範囲とすることができます。適正値がわからない場合、スピード制御の微分率を5%にして、補助およびカスケードコントローラの微分率を100%にします。ダイナミクスの調整を簡単にするために、積分ゲイン値の調整によってPIDコントローラのIとDの両方が設定されます。微分率は、積分ゲイン値がDに与える影響の度合いを定め、コントローラの設定を入力レートに反応する状態(入力優勢)からフィードバックレートに反応する状態(フィードバック優勢)に変更します。逆の場合も同じです。

他の考え得る微分率調整の使用として、PIDコントローラからPIコントローラへのコントローラ再設定があります。これは、入力優勢コントローラとフィードバック優勢コントローラのどちらが必要かということに応じて微分率を上限または下限まで調整することによって行います。

- 微分率を1～100に設定するとフィードバック優勢モードを選択します。
- 微分率を0.1～1に設定すると入力優勢モードを選択します。

- 微分率を 0.01 または 100 に設定すると PI のみのコントローラとなり、0.01 は入力優勢、100 はフィードバック優勢を選択します。

これらの設定の1つから別のものへの変更は、通常運転中は効果がない可能性があります、ガバナが制御中のときは反応に大きな差が生じます(起動時、全負荷変化時、他のチャンネルからの制御の移動時)。

入力優勢コントローラは、入力(スピード、カスケード入力、補助入力)のレート変化に対する感度が高く、設定値のオーバシュート防止においてフィードバック優勢コントローラよりも優れています。この反応は起動時や全負荷遮断時に望ましいですが、円滑な過渡反応が望まれる一部のシステムでの過剰な制御動作の原因となります。

フィードバック優勢として設定されたコントローラは、フィードバック(LSS)のレート変化に対する感度が高くなります。フィードバック優勢コントローラは、コントローラが設定値に近いけれどもまだ制御していないときにLSSバスの変化レートを制限することができます。このLSSバスの制限により、フィードバック優勢コントローラは、入力優勢コントローラよりも円滑な制御の遷移が可能です。

調整例

システムが不安定な場合は、ガバナが原因であることを確認します。これは、バルブリミッタをアクチュエータ出力の制御を行うようになるまで閉じることによって確認することができます。ガバナが動揺の原因である場合、動揺サイクルタイムを計測します。目安として、システムの動揺サイクルタイムが1秒未満の場合は比例ゲインを小さくし、システムの動揺サイクルタイムが1秒以上の場合は積分ゲインを小さくします(比例ゲインを大きくする必要がある場合もあります)。

505の初起動時は、すべてのPIDダイナミックゲインを調整して各PIDの反応と制御ループの反応を適合させる必要があります。505のPIDで使用する最適な制御ループ反応時間をもたらすゲインの決定を支援する複数のダイナミック調整方法があります(Ziegler Nicholsなど)。

ダイナミクスが最適に調整されたときの負荷変動に対する代表的な反応を図5-33に示します。

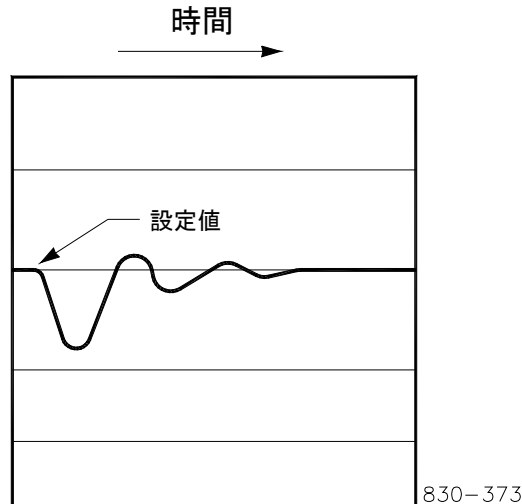


図 5-33. 負荷変動に対する代表的な反応

重要

PIDの設定に関するさらなる情報は、第2巻を参照してください。

自動PIDダイナミクスオプティマイザ

自動PIDダイナミクスオプティマイザは、制御システムが自動的にシステムを分析してP、I、D項を計算することを可能にするルーチンです。このPIDオプティマイザルーチンは、コントローラのダイナミクスオプティマイザ画面か

ら実行することができ、合理的かつ安定した結果を提供します。最適化されたシステムダイナミクスを計算するために、バルブ要求に小さな調整および漸進的に大きな調整が行われ、タービンシステムを測定します。最適化ルーチンは、ユーザが指定したプロセスおよびバルブ移動限度内を維持し、タービンシステムが許容される運転限度内にとどまるようにします。

PID最適化を実行することにより、結果として得られるダイナミクスには次のような利点があります。

- 1) 負荷変動や負荷遮断などのイベントに対するシステム応答の改善
- 2) 設定値でのよりタイトな制御
- 3) 制御ループとアプリケーション(オフラインスピード制御や負荷制御など)に適合する応答挙動
- 4) システム診断の改善。ルーチンは、PID 調整外のタービンシステム制御の問題についての洞察を行い、それらを識別するのに役立ちます。いくつかの例を以下に示します。
 - a. ポペットステージングまたはスルーレート制限バルブ応答による非線形タービン応答
 - b. システムのデッドタイムが長い
 - c. 高い信号ノイズ
 - d. 高いシステム摩擦、緩いリンケージ、またはカップリング、変化する油圧、または変化する蒸気条件による応答時間の変動

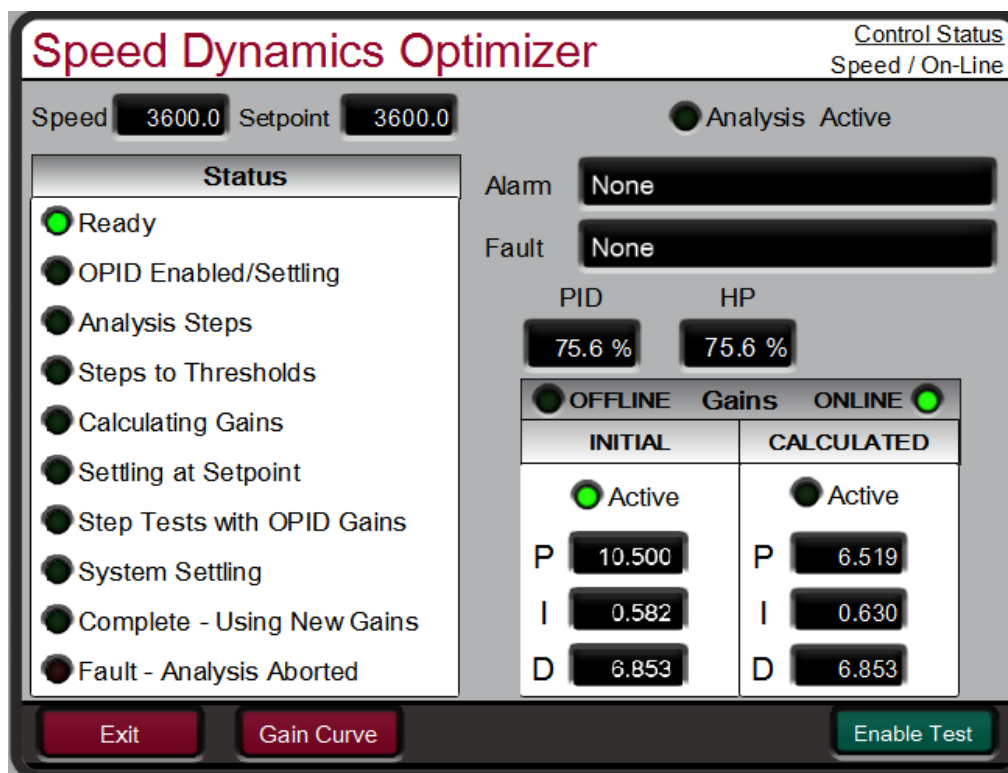


図 5-34. 自動 PID オプティマイザルーチンの概要

ダイナミクス最適化画面を上図に示します。現在の状態が画面左側に表示され、結果が右側に表示されます。画面下部のメニューバーには、最適化ルーチンの設定と操作を可能にするボタンがあります。

最適化されたシステムダイナミクスを見つけるプロセスには2つのモードがあります。1つ目は解析モード、2つ目は設定値ステップモードです。以下に示す傾向は、最適化ルーチン全体の概要を示しています。アクチュエータ要求は黄色、スピード設定値は白、スピードは赤で表示されます。トレンドの左側は分析モードです。トレンドの右部分は設定値ステップモードです。

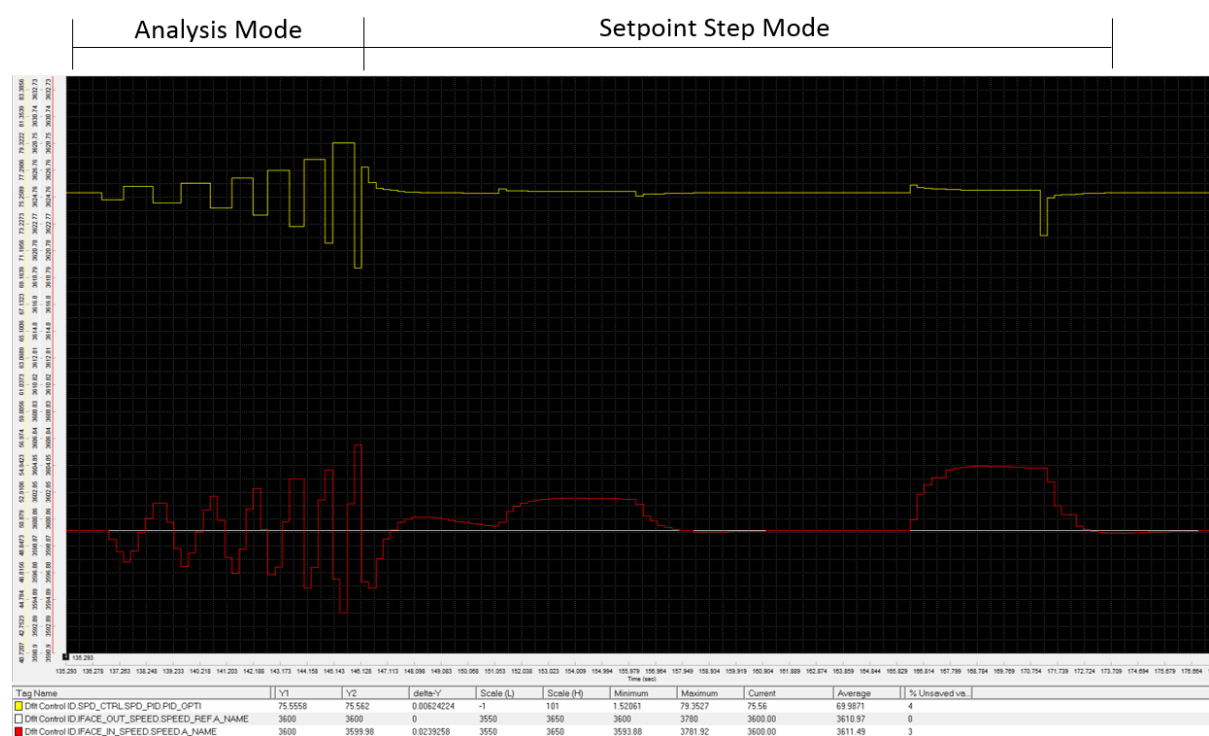


図 5-35. 最適化ルーチン概略トレンド

分析モード

分析モードにおいて、オプティマイザは、測定されたプロセス信号の動きが信号ノイズと区別できるようになるまで、アクチュエータの小さな動きを徐々に増加させます。初期の移動方向（上または下）は、システムの状態によります。プロセス信号が十分に移動すると、オプティマイザは、プロセス信号が閾値（信号ノイズから計算された）を超えて移動するまでアクチュエータを上下に動かし、システム分析を実行してゲインを計算します。

分析モードにおいて、正面パネルでは以下の手順で状態が進行します。

- OPID の有効化／安定化
- 分析移動
- 閾値への移動
- ゲインの計算

設定値ステップモード

P、I、およびDの新しいゲインが計算されると、PIDは新しく計算されたゲインを使用した設定値で制御を行います。次に、ルーチンはシステム応答を検証するために設定値ステップテストを実行します。

設定値ステップモードでは、以下の4つの設定値ステップテストがあります

- 1) 設定値を上または下にステップさせます（量はシステムノイズによりますが、**プロセス限度**設定よりも小さいものとします）。上に移動するか下に移動するかは、**プロセス限度**の兆候によります。
- 2) 設定値を初期設定値にステップさせます。
- 3) 設定値を1回目の設定値ステップテストよりも多くステップさせます。
- 4) 設定値を初期設定値にステップさせます。

このモードのどの段階でも、異常が発生すると、オプティマイザの動作は中断し、計算された値から初期値にPIDゲインを戻します。

設定値テストモードでは、フロントパネルにおいて以下の手順が実行されます。

- 設定値での安定化
- OPTI ゲインでテストをステップさせます
- システム設定

完了 – 新しいゲインの使用

ルーチンが完了すると、画面の下部にあるテストメニュー内のAcceptボタンを押すことで新しいゲインを受け入れることができます。または、画面の下部にあるReset Testボタンを押すとゲインを拒否することができ、PIDゲインは初期値に戻ります。ゲインが受け入れられると、現在のダイナミクス（現在の動作モードによってオフラインまたはオンライン）が計算された値に更新され、オプティマイザがリセットされます。

自動PIDオプティマイザの設定

設定パラメータは、「設定」ポップアップで示されます。これらの値は標準設定でほとんどのシステムを問題なく最適化することができます。必要に応じて、これらの値を調整して自動調整が正しく完了するようにすることも可能です。オプティマイザテストの実行中にこれらの値を変更すると、テストが異常中断します。

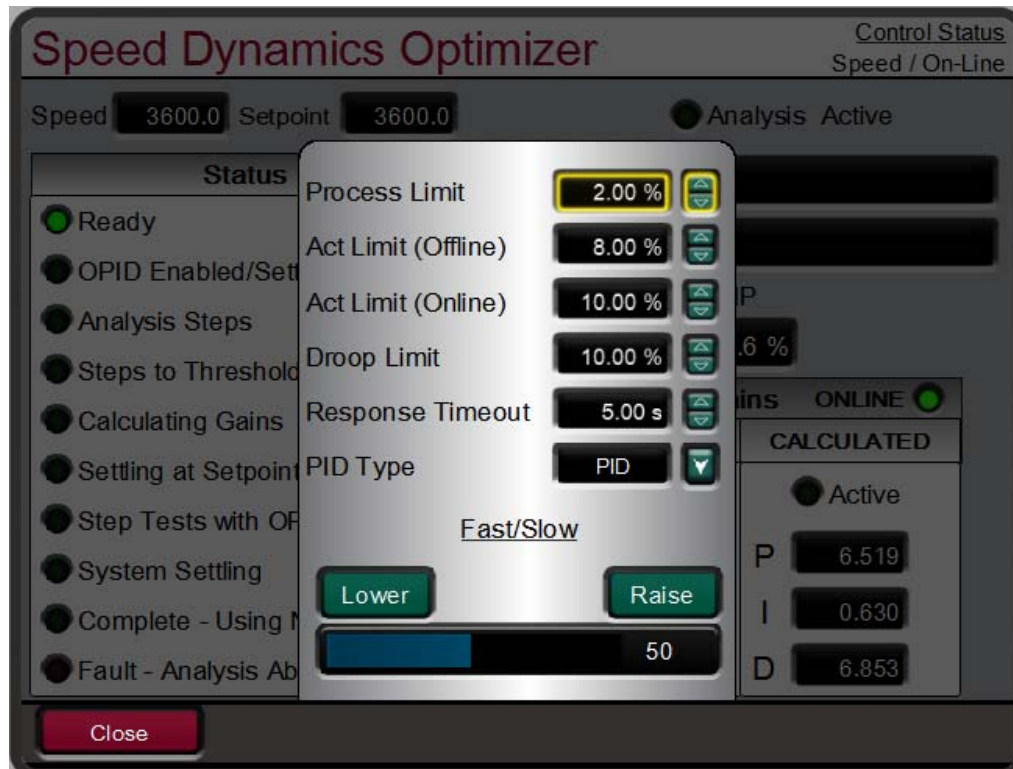


図 5-36. 設定パラメータ「設定」ポップアップ

Process Limit (%) 標準設定 = 2.0 (0.0, 10.0)

この値は、許容されるプロセス信号の移動を制限します。自動調整中にこの値を超える移動が起こると、自動PIDオプティマイザルーチンは中断され、初期のSPで制御が行われます。この値は、システムの許容可能値に基づいて設定する必要があります。低すぎると、通常のプロセス変更によって自動調整プロセスが異常中断する可能性があります。この限度は、オプティマイザが有効になっている時点の現在のプロセス値を中心とします。

例として、PIDオプティマイザがスピードPIDゲインを計算し、**プロセス限度**が2%かつ現在のスピード信号が3600 RPMの場合は以下ようになります。

プロセス移動上限: $3600 + 2\% = 3672 \text{ RPM}$

プロセス移動下限: $3600 - 2\% = 3528 \text{ RPM}$

タービンスピードがプロセス移動上限またはプロセス移動下限を超えて移動すると、PIDオプティマイザルーチンは中断されます。

Act Limit (offline) (%) 標準設定 = 8.0 (0.0, 100.0)

この値は、分析モードでタービンがオフラインダイナミクスを使用しているときに、アクチュエータ要求の移動量を制限します。オブティマイザが有効の場合、出力はアクチュエータ位置から+/-このパーセンテージ値に制限されます。この限度に達した場合、オブティマイザは中断しませんが、アラームが出されます。

Act Limit (online) (%)**標準設定 = 10.0 (0.0, 100.0)**

この値は、分析モードでタービンがオンラインダイナミクスを使用しているときに、アクチュエータ要求の移動量を制限します。オブティマイザが有効な場合、出力はアクチュエータ位置から+/-このパーセンテージ値に制限されます。この制限に達すると、オブティマイザは中断しませんが、アラームが出されます。

Droop Limit (%)**標準設定 = 10.0 (0.0, 50.0)**

この値は、発電機負荷ドループ使用時に許可されるドループ信号の移動を制限します。自動調整中にこの値を超える移動が起こると、自動PIDオブティマイザルーチンは中断され、初期のSPで制御が行われます。この値は、システムの許容可能値に基づいて設定する必要があります。低すぎると、通常のプロセス変更によって自動調整プロセスが異常中断する可能性があります。この限度は、オブティマイザが有効になっている時点の現在のドループ値を中心とします。

例として、ドループモードでPIDオブティマイザがスピードPIDゲインを計算し、プロセス限度が10%かつ現在のkW信号が最大負荷の50%の場合は以下ようになります。

ドループプロセス移動上限: $50\% + 10\% = \text{最大負荷の} 60\%$

ドループプロセス移動下限: $50\% - 10\% = \text{最大負荷の} 40\%$

発電機負荷信号が上限または下限を超えて移動すると、PIDオブティマイザルーチンは中断されます。

バルブ(速度)ドループを使用する場合、PIDオブティマイザを作動させる必要はありません。

Response Timeout (sec)**標準設定 = 5.0 (0.005, 100.0)**

この値は、PIDオブティマイザが自動調整プロセス中に応答を待つ時間を決定します。この値は、システムのスルーおよび安定時間よりも2倍以上長くなければなりません。設定値ステップモードでは、この値はステップ時間およびステップ間の時間を決定します。合計PIDオブティマイザ時間が応答タイムアウトの40倍を超えると、異常中断となります。

PID Type**標準設定 = PID (P, PI, PID)**

この設定は、PIDコントローラのモードを決定し、関係する制御ループの自動調整を可能にします。

- ● P = 比例のみ
 - P 項: 計算値
 - I 項: 0
 - D 項: 1 未満のときは 0.01、1 以上のときは 100
- ● PI = 比例および積分
 - P 項: 計算値
 - I 項: 計算値
 - D: DR が 1 未満のときは 0.01、DR が 1 以上のときは 100
- ● PID = 比例、積分、微分
 - P 項: 計算値
 - I 項: 計算値
 - D 項: 計算値

さらに、自動調整モードが有効化されていない場合でも、この設定でPを選択すれば、PIDは比例コントローラに切り替わります。PIを選択してもPIDはPIコントローラに切り替わらないことに注意してください。これはS_D_Rを変更することで可能です。

Fast/Slow**標準設定 = 50 (0, 100)**

この値は、計算されたシステム応答を多少アグレッシブにします。より速い応答時間が必要な場合は、この値を大きくする必要があります。遅い応答時間が必要な場合は、この値を減らす必要があります。

システム診断

自動PID最適化には、さまざまな段階で生成できるアラームとフォルトコードがあります。生成されたアラームは最適化を中止することではなく、計算されたゲインが信頼できないことを意味するものではありません。アラームは理想的ではない応答条件を示すために出されますが、許容される場合もあり、ユーザは応答をモニタリングして決定する必要があります。フォルトは、自動PID最適化ルーチンを中断し、信頼できるゲインの計算ができなかったことを示します。

ほとんどの場合、アラームまたはフォルトは、蒸気タービンシステムがPID調整外になっている問題を示します。以下の説明は、システム内で何が原因で理想的でない制御条件になっているのかということをも特定するのに役立ちます。自動調整が成功するための自動PID最適化の設定に対する提案が含まれる場合もあります。

アラーム

アラーム1 - レートグループが十分に速くない

このアラームは、測定された制御ループの最適な制御を行うためにブロックのレートグループの速さが足りないことを示します。レートグループは、少なくともシステム応答の20倍の速さでなければなりません。

このアラームの原因として、以下が考えられます。

- PIDによって制御されるプロセスループ（スピードなど）が、PIDのレートグループ（RG）に対して速すぎる。
- 制御ループが位置ドループの場合、PID出力とプロセス入力に遅延やその他のフィルタがないことが問題になっている可能性があります。

このアラームの解決策には、以下があります。

- レートグループを変更することができない場合、第2の解決策は、提示されたダイナミクスが適切であればそれを受け入れるか、PIDを再調整する。
- PID出力と位置ドループのプロセス入力に遅延やその他のフィルタがない場合は、遅延を加える。

アラーム2 - テストステップでのオーバーシュート大

このアラームは、テストステップでのオーバーシュートがステップサイズの50%を超えたことを示します。システムによっては、その性能が許容される場合もあります。

このアラームの原因として、以下が考えられます。

- バルブまたはタービンの応答が非線形である。これは、以下の理由により発生する可能性があります。
- ポペットバルブのステージングにより、大きな動きで大流量の変化、動き始めに小さな動きで小流量の変化となっている。
- アクチュエータまたはバルブの応答がスルーレートに制限されている。

オーバーシュート量が許容できない場合の解決策には、以下があります。

- ポペットバルブのステージングが正しいことを確認する。
- ポペットバルブのステージングを直すことができない場合、タービン動作点を調整して（すなわち、スピード（プロセス）およびスピード設定値（SP）を増加させる）、より高い／低い流量点に調整することができます。
- 希望する応答を得るには、FAST/SLOW入力を低減する必要がある可能性もあります。

アラーム4 - テストステップの応答が遅い

テストステップの応答が、テストステップ中の設定値の50%に到達せず、応答が遅かったことを示します。システムの要求によっては、その性能が許容される場合もあります。

このアラームの原因として、以下が考えられます。

- バルブまたはタービンの応答が非線形である。これは、以下の理由により発生する可能性があります。
- ポペットバルブのステージングにより、小さなステップの動きで大流量の変化、動き始めに小さな動きで大流量の変化となっている。
- アクチュエータまたはバルブの応答がスルーレートに制限されている。
- プロセスまたはセンサのデッドタイムが長い。

スピードまたは応答が許容できない場合の解決策には、以下があります。

- ポペットバルブのステージングが正しいことを確認する。

- ポペットバルブのステージングを直すことができない場合、タービン動作点を調整して(すなわち、スピード(プロセス)およびスピード設定値(SP)を増加させる)、より高いまたは低い流量点に調整することができます。
- 希望する応答を得るには、FAST/SLOW入力を増加する必要がある可能性もあります。

アラーム8 - アクチュエータ移動制限

このアラームは、分析モード中にアクチュエータの移動が制限されたことを示します。システム条件によっては、最適ではない応答の原因となる可能性があります。

このアラームの原因として、以下が考えられます。

- **アクチュエータ限度**入力が低すぎる。
- バルブまたはアクチュエータが移動範囲の終端に近づき、動きや効果が制限されている。

この応答が許容できない場合の解決策には、以下があります。

- 応答が許容できない場合、**アクチュエータ限度**を増加させることができます。
- システム動作点をアクチュエータおよびバルブの移動範囲の終端から離すことができます。これは、ブロックへのSP入力を増加または減少させることになります。

アラーム16 - 相対デッドタイムが長い

このアラームは、システム帯域幅と比較して、システムのデッドタイムが長いことを示します。デッドタイムは通常、ステップで測定され、SPが移動を開始してからプロセスが移動を開始するまでの時間として定義されます。

このアラームの原因として、以下が考えられます。

- バルブまたはアクチュエータの摩擦が大きい。
- バルブまたはアクチュエータまたはリンクのロストモーション
- バルブまたはアクチュエータのヒステリシス
- 関係する圧力の近くに配置されていない圧カトランスデューサやその他のトランスデューサのような長い配管。
- センサ、制御システム、ドライバの比較的遅い演算レート。
- センサ、制御システム、ドライバのI/Oが同期していない。
- センサと制御システム間または制御システムとドライバ間の非同期通信(デジタルの場合)。

このアラームの解決策には、以下があります。

- オシロスコープ、データログ、論理回析装置などを使って、システムのデッドタイムを測定する。
- この問題の最善の解決策は、システムを直してデッドタイムを除去することです。それができない場合は、制御システムをデチューンして十分な安定性を確保する必要があります。

アラーム32- ドループパラメータ調整中のプロセス移動がドループ移動よりも大きい

このアラームは、ドループ調整中にプロセスパラメータの移動がドループパラメータの移動よりも大きくなったことを示します。

このアラームの原因として、以下が考えられます。

- GAPの不適切な接続。プロセス(スピード)をプロセス入力に接続し、ドループパラメータ(負荷、RPMスケールリング)をドループ入力に接続する必要があります。
- アクチュエータ移動の初期量がシステムノイズによって設定されています。これが多すぎると、システムがサポートできる以上に機械が動く可能性があります。
- ユーティリティまたはプラントの周波数が揺動している可能性あり。

このアラームの解決策には、以下があります。

- ブロックが正しく接続されていることを確認する。
- システムのノイズを低減する。
- **アクチュエータ限度**のフィールドが正しく設定されていることを確認する。

アラーム64- 応答タイムアウトが短すぎる

このアラームは、システムの動作が**応答タイムアウト**中に十分に応答しなかったことを示します。

このアラームの原因として、以下が考えられます。

- タービンシステムの応答時間に対して**応答タイムアウト**が短すぎる

このアラームの解決策には、以下があります。

- **応答タイムアウト**を増加する。

フォルト

フォルト1 – CLR_STATEがTRUEに切り替わった

このフォルトは、CLR_STATE入力がTRUEに切り替わった場合にのみ発生します。

このフォルトの原因として、以下が考えられます。

- CLR_STATE入力がTRUEに切り替えられた。
 ■ これは、システムダイナミクスがオフラインからオンラインに変更されたときに起こる可能性があります。

このフォルトの解決策には、以下があります。

- CLR_STATE論理が正しいことを確認し、CLR_STATEが自動調整よりも優先されるようにする。

フォルト2 – ノイズに対してプロセスまたはドループの移動限度が低い

このフォルトは、自動PID最適化ルーチンが有効化された後で、最初の数秒間にプロセス／ドループの動き(またはプロセス／ドループ入力のノイズ)が**プロセス限度**または**ドループ限度**の10%を超えていることを示します。これは通常、プロセスまたはドループ入力のノイズまたはドリフトによるものです。

このフォルトの原因として、以下が考えられます。

- **応答タイムアウト**が長すぎる。PIDはシステムのドリフトに対抗できる十分な速さで出力移動を増加させることができません。
- プロセス／ドループ入力のノイズまたはシステムの揺動が、**プロセス限度**または**ドループ限度**の10%を超えている。
- システムが定常状態になっていない。たとえば、積分ゲイン入力が低い場合、プロセスと設定値の間に大きな誤差が生じる可能性があります。

解決策には、以下があります。

- システムがタイムアウト時間よりもはるかに速い場合は、**応答タイムアウト**を短くする。
- 比例ゲインを調整して、システムを安定させることができます(該当する場合)。
- 積分ゲインは、システムがエラーやスローハンチングを最小限に抑えるように調整することができます(該当する場合)。
- システムが許容する場合は、**プロセス限度**または**ドループ限度**を増加することができます。
- プロセスまたはドループ信号に過度のノイズがないか確認し、該当するセンサとアクチュエータのシールドとアースをチェックする。

フォルト3 – 応答時間の変化が大きい

このフォルトは、応答変動が許容限度を超えたことを示します。このフォルトは、応答時間の変動が係数または4倍以上の場合に起こり、調整が反復できなくなります。

このフォルトの原因として、以下が考えられます。

- システムの摩擦が大きいことにより、初期の移動が、アクチュエータまたはバルブが動き出した後の移動よりも遅い。
- システムのリンケージや結合が緩んでいる。システムが大きく動いたり、まったく動かなかったりする。
- 調整プロセス中に油圧が動いている。
- 調整プロセス中に蒸気供給圧力が動いている。

このフォルトの解決策には、以下があります。

- バルブ、蒸気圧、油圧などのシステム性能を監視する。
- データログを使用してPIDへの適切なI/Oを確認する。

フォルト4 – プロセスの動きがアクチュエータの動きと相関しない

このフォルトは、応答がアクチュエータの動きと相関していないことを示します。

このフォルトの原因として、以下が考えられます。

油圧または蒸気供給が調整プロセス中に動いている。アクチュエータ要求が増加しているが供給が低下している場合、アクチュエータが閉じる、またはその逆が可能です。

このフォルトの解決策には、以下があります。

- バルブ、蒸気圧、油圧などのシステム性能を監視する。
- データログを使用してPIDへの適切なI/Oを確認する。

フォルト5 – プロセス限度を超えるプロセス移動

このフォルトは、プロセス入力が**プロセス限度**を超えていることを示します。

このフォルトの原因として、以下が考えられます。

- **応答タイムアウト**が長すぎる。PIDがシステムのドリフトに対抗できる十分な速さで出力移動を増加させることができない。
- システムが安定していない。たとえば、積分ゲインが比較的低い場合、プロセスと設定値の間に大きな誤差が生じる可能性があります。
- **プロセス限度**が低すぎる。
- **アクチュエータ限度**が高すぎるため、**プロセス限度**に対して大きすぎるアクチュエータの動きとなっている（あまり起こらない）。

このフォルトの解決策には、以下があります。

- システムがタイムアウト時間よりもはるかに速い場合は、**応答タイムアウト**を短くする。
- 比例ゲインを調整して、システムを安定させることができます（該当する場合）。
- 積分ゲインは、システムがエラーやスローハンチングを最小限に抑えるように調整することができます（該当する場合）。
- タービンシステムが許容する場合、**プロセス限度**を増加することができます。
- プロセス入力に過度のノイズがないか確認し、該当するセンサとアクチュエータのシールドとアースをチェックする。

フォルト6 – オプティマイザタイムアウト

このフォルトは、オプティマイザ時間が、指定された**応答タイムアウト**の40倍、または20サイクルの移動の許容タイムアウト時間を超えたことを示します。

このフォルトの原因として、以下が考えられます。

- **アクチュエータ限度**が小さすぎる。これは、このフォルトのもっとも一般的な原因です。
- プロセス入力応答に対して**応答タイムアウト**が短すぎる。
- システム応答が、低蒸気圧、部分的に閉じたトリップおよびスロットルバルブなどによって制限されている。
- バルブまたはアクチュエータがストッパに当たっているか、移動範囲の終端にあり、PIDがプロセスを完全に制御することを許可していない。

このフォルトの解決策には、以下があります。

- **アクチュエータ限度**を増加することができます。
- タイムアウト時にシステムが依然として増加／減少している場合は、**応答タイムアウト**を長くすることができます。
- アクチュエータまたはバルブが移動範囲の終端に近づいている場合、動作点（設定値）を調整することができます。
- システム変数を確認し、主蒸気圧力が十分に高く、油圧が十分に高く、またトリップおよびスロットルバルブが開いていること等を確認する必要があります。

フォルト7 – ドループ入力移動が限度を超えている

このフォルトは、プロセス入力でのフォルト5と同様に、ドループ入力が許容される移動を超えたことを示します。

このフォルトの原因として、以下が考えられます。

- **応答タイムアウト**が長すぎる。PIDがシステムのドリフトに対抗できる十分な速さで出力移動を増加させることができない。
- ドループ入力にノイズがある。
- システムが安定していない。**ドループ限度**入力に対してドループ入力が大きく揺動しすぎている。
- システムが定常状態になっていない。例えば、積分ゲイン入力が比較的低い場合、プロセス + ドループと設定値の間に大きな誤差が存在する可能性があります。
- **ドループ限度**が小さすぎる。
- **アクチュエータ限度**が大きすぎるため、**ドループ限度**に対してアクチュエータの移動が大きすぎる(あまり起こらない)。

このフォルトの解決策には、以下があります。

- システムがタイムアウトよりもはるかに速い場合、**応答タイムアウト**を減らす。
- ドループ入力のノイズと正しいレベルを確認する。
- 比例ゲインを調整して、システムを安定させることができます(該当する場合)。
- 積分ゲインは、システムがエラーまたはスローハンチングを最小限に抑えるように調整することができます(該当する場合)。
- システムが許せば、**ドループ限度**を大きくすることができます。
- ドループ入力に過度のノイズがないか確認し、該当するセンサとアクチュエータのシールドとアースをチェックする。

フォルト8～20

自動調整ルーチン中に入力またはシステム状態が変化した。

調整ルーチンの結果を無効にする可能性のある変化を検知するために、オプティマイザがアクティブのときに入力条件およびシステム状態が監視されます。

フォルト16

S_D_R入力のコピーは、オプティマイザが起動されたときに作成され、S_D_R入力値がいずれかの方向に1.0を横切るかどうかを検知するために使用されます。たとえば、オプティマイザが起動されたときにS_D_Rが0.5であり、その後オプティマイザがアクティブである間にS_D_Rが1.1に変化した場合に、このフォルトが通知されます。同様に、オプティマイザがアクティブである間にS_D_Rが1.0より大きい値から1.0未満に変わった場合も、このフォルトが通知されます。

第6章 通信

Modbus通信

505制御システムは、Modbus通信ポートを介してプラント分散制御システムおよびCRTベースのオペレータ制御パネルと通信することができます。ASCIIまたはRTU MODBUS伝送プロトコルを使用してRS-232およびRS-485通信をサポートするシリアルポートを1箇所、イーサネットポート1または2から利用できるModbus UDPまたはTCP/IPプロトコルに使用可能なポートを2箇所備えています。Modbusはマスタ/スレーブプロトコルを使用します。このプロトコルは、通信ネットワークのマスタ/スレーブ装置が接点を確立および切断する方法、センサの識別方法、メッセージの交換方法、エラーの検知方法を定めます。

重要

弊社の経験では、ノートPCやデスクトップPCのシリアルインターフェースがすべて同様に機能するわけではありません。多くのUSBシリアルコンバータを使用することができますが、一部は使用できません。

505のModbusポートを監視や運転に使用するには、設定メニュー／通信ページの「Use Modbus」チェックボックスにチェックを入れてください。

監視専用

3つのModbus通信ポートは、読出し専用として初期設定されています。読出し専用の場合、505は外部デバイスからの監視が可能になりますが、外部デバイスによる制御は不可能です。Modbusを介した通信を行うように設定された監視デバイスを505の標準プロトコル設定（パリティ、ストップビットなど）に接続するだけで、このデバイスはすべての制御パラメータ、モードなどを制御に影響を与えることなく監視するのに使用することができます。

プロトコルの設定は、通信ページの設定メニューおよびサービスメニューの両方にあります。それぞれのリンクから、シリアル設定、スレーブアドレス番号、書込みコマンド有効化チェックボックスの選択を行うことができます。

監視と制御

505の設定モードでModbusポートが設定されると、505は外部ネットワークのマスタデバイス（DCSなど）からの実行モードコマンドを受け入れます。これにより、Modbus適合デバイスは505の実行モードパラメータすべてと、過速度試験有効、オンライン／オフラインダイナミクス選択、オーバーライドエラースピード信号コマンド以外のコマンドを監視および実行することができます。

Modbusポートは互いに独立しており、同時に使用することができます。それぞれが独自のスレーブ装置アドレスを持たなければならない、それぞれに独立した書込み有効チェックボックスがあります。いずれかのポートから出された直近のコマンドが優先され、もしくはそのモードや機能が選択されます。

Modbus通信

505制御システムは2つのModbus転送モードをサポートしています。モードは個々のユニットのメッセージ内の情報とデータ転送に使用するナンバリングシステムを定義します。1つのModbusネットワークで認められているモードは1つのみです。サポートされているモードは、ASCII（米国情報交換標準コード）とRTU（遠隔端末ユニット）です。これらのモードの定義を以下の表に示します。

表 6-1. ASCII と RTU Modbus

特性	ASCII	RTU
コーディングシステム	16進数 (ASCII印刷可能バイナリ キャラクタ(0～9、A～F)使用)	8ビットの2進数
スタートビット	1	1
1文字あたりデータビット	7	8
パリティ	偶数、奇数、なし	偶数、奇数、なし
ストップビット	1、1.5、2	1、1.5、2
ボーレート	110、300、600、1200、 1800、2400、4800、9600、 19200、38400、57600	110、300、600、1200、 1800、2400、4800、9600、 19200、38400、57600
エラーチェック	LRC (水平冗長検査)	CRC (巡回冗長検査)

RTUモードでは、データは8ビットのバイナリキャラクタで送られ、連続ストリームで転送されます。ASCIIモードでは、各バイナリキャラクタは2つの4ビット部分(上位と下位)に分けられ、16進数の相当値で示すように変換され、最長1秒間隔で転送されます。これらの差により、一般的にASCIIモードでのデータ伝送のほうが遅くなります(図 6-1参照)。

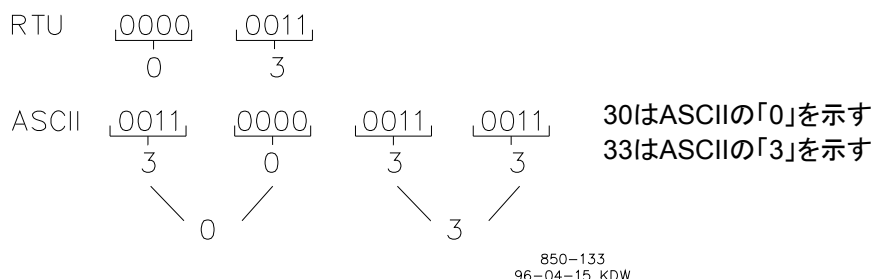


図 6-1. ASCII と RTU での 3 の表現

Modbusプロトコルでは、共通のネットワーク上に1つのマスタと最大247のスレーブが可能です。各スレーブには、1～247の範囲の固定された固有デバイスアドレスが割り当てられます。Modbusプロトコルでは、ネットワークマスタだけが処理を始めることができます。処理はマスタからスレーブユニットへの要求とスレーブの応答で構成されます。プロトコルとModbusデバイス番号は設定モードで設定され、必要な場合はサービスモードで調整することができます。

505XT制御システムはスレーブユニットとしてのみ機能するようにプログラムされます。スレーブユニットとして、505XTはマスタデバイスからの処理要求にのみ応答します。505は単一通信リンク上のDCSまたは他のModbus対応デバイスと直接的に、またはマルチドロップネットワークを介して、通信することができます。マルチドロップングが使用される場合、単一ネットワーク上で1つのマスタデバイスに最大246のデバイス(505または他のユーザデバイス)を接続することができます。制御アドレスは505の通信ブロックでプログラムされ、必要であればサービスモードで変更することができます。

マスタとの間の各メッセージには、メッセージの「フレーム」と呼ばれる定義された構造があります。フレームは、スレーブデバイスアドレス、要求データを定義するコード、エラーチェック情報で構成されます。表6-2を参照してください。

表 6-2. Modbus フレーム定義

	フレームの 始まり	スレーブ アドレス	機能コード	データ	エラーチェック コード	フレームの 終わり
ASCII	:	2文字 8ビット	2文字 8ビット	1文字あたり4 ビットデータ	2文字 8ビット	CR LF
RTU	3文字 デッドタイム	1文字 8ビット	2文字 8ビット	1文字あたり8 ビットデータ	2文字 16ビット	3文字 デッドタイム

Modbus機能コードは扱っているスレーブにどの機能を行うかを教示します。以下の表にこの制御システムがサポートする機能コードを示します。

表 6-3. Modbus 機能コード

コード	定義	参照アドレス
01	デジタル出力読出し(増指令/減指令コマンド、有効/無効コマンド)	0XXXX
02	デジタル入力読出し(状態表示/アラームおよびトリップ)	1XXXX
03	アナログ出力読出し	4XXXX
04	アナログ入力読出し(スピード、設定値など)	3XXXX
05	単一ディスクリート出力書込み(増指令/減指令コマンド、有効/無効コマンド)	0XXXX
06	単一レジスタ書込み(設定値を直接的に入力)	4XXXX
08	ループバック診断テスト(サブファンクション0のみをサポート)	N/A
15	デジタル出力書込み	0XXXX
16	アナログ出力書込み	4XXXX

Modbusメッセージが受け取られると、そのエラーや無効なデータがチェックされます。メッセージに無効なデータがあると、マスタへエラーコードが送られ、制御システムはアラームメッセージを発行します。以下の表にエラーコードを定義します。例外エラー状態とそれぞれのエラーコードは設定ページのサービスメニューで確認することができます。

制御システムが設定されたタイムアウト時間の間、メッセージを受け取っていない場合、制御システムはエラーメッセージとともにアラームを出しますが、マスタにメッセージが送られることはありません。標準設定のタイムアウトは2秒間で、監視と制御の両方を使用する(サービスモードで調整可能)ユニットにのみ適用されます。

表 6-4. Modbus エラーコード

エラー コード	エラーメッセージ	マスタに送 られるコード	解説
0	エラーなし	0	エラーなし
1	Modbus機能不良	1	この制御システムでは指定機能がサポートされていません。
2	Modbusデータアドレス不良	2	この制御システムではModbus値の宛先が有効ではありません。
3	Modbusデータ値不良	3	リクエストされた値の数が多すぎるか、機能コード5のオン/オフインジケータが無効です。
9	Modbusチェックサム不良	なし	メッセージのチェックサムが一致しませんでした。
10	Modbusメッセージ不良	なし	メッセージがデコードできませんでした。
N/A	Modbusリンク喪失	なし	設定されたタイムアウト時間の間、メッセージが受け取られていません。

ポート調整

505がマスタデバイスと通信を行う前に、通信パラメータを検証しなければなりません。これらの値は設定モードで設定し、必要であれば、サービスモードから調整することができます。

表 6-5. Modbus 通信ポート調整

パラメータ	調整範囲
ボーレート	110～57600
パリティ	なし、奇数、偶数
ストップビット	1～2
ドライバ	RS-232、RS-422、RS-485

505制御Modbusアドレス

505のModbus通信ポートは、Modbusの独自アドレスにプログラムされています。ご使用の用途に対するこれらのアドレスのリストをこの節の終わりに示します。Modbusアドレスリストは、ブール書込み、ブール読出し、アナログ読出し、アナログ書込みで構成されます。ブール読出しとブール書込みは、入力コイルおよび保持コイルとも呼ばれます。アナログ読出しおよびアナログ書込みは入力レジスタおよび保持レジスタと呼ばれます。

Modbusが扱うことのできるすべての値は、ディスクリート値および数値とみなされます。ディスクリート値は1ビットバイナリ、すなわちオンまたはオフの値で、数値は16ビットの値です。ディスクリート値はコイル値またはデジタル値と呼ばれることもあり、数値はレジスタ値またはアナログ値とも呼ばれます。すべての読出し／書込みレジスタは505によって符号付き16ビット整数値として解釈されます。Modbusは整数しか扱うことができないため、Modbusマスタデバイスで小数点が必要な値は505によって送られる前にスケール定数を乗じます。標準設定の通信定数および範囲については、表6-8および6-9を参照してください。

1パケットで転送できるディスクリート値およびレジスタ値の最大数は、Modbusの実行によります。これらの限度を以下の表に定義します。

表 6-6. 最大 Modbus ディスクリート値およびアナログ値

転送モード	最大ディスクリート値	最大レジスタ値
ASCII	944	59
RTU	1188	118

ブール書込み(保持コイル)

保持コイルは、505制御システムとの間で読出しと書込みの両方が可能な論理信号です。ブール書込値の例として、増指令または減指令コマンドがあります。値が論理的真(1)である場合、解説に示されるコマンドを実行させます。例えば、アドレス0:0010に1が書き込まれ、これがスピード増指令コマンドに対応する場合、アドレス0:0010に0が書き込まれるまで手動スピード設定値は上昇します。505制御システムは機能コード1、5、15をサポートしています。これらはそれぞれ、選択された保持コイルの読出し、1つの保持コイルへの書込み、複数の保持コイルへの書込みに対応します。利用できる保持コイルの一覧を表6-6に示します。

ブール読出し(入力コイル)

入力コイルは、505制御システムから読み出すことのできる論理信号です。ただし、505へ書き込むことはできません。ブール読出値の例として、タービントリップ状態表示があります。入力コイルは、解説の列の記述が真の場合は1、偽の場合は0の値を持ちます。アドレスにおける「1:」は入力コイルを識別します。505制御システムは、選択された入力コイルの読出しを行う、Modbus機能コード2をサポートします。利用できる入力コイルの一覧を表6-6に示します。

アナログ読出し(入力レジスタ)

入力レジスタは、505制御システムから読み出すことのできるアナログ値です。ただし、505へ書き込むことはできません。アナログ読出し値の例として、タービンスピードがあります。入力レジスタの値は工学単位 (kPaまたはRPM)を示す浮動小数点数として制御システム内部に保存されます。転送される値は-32767から+32767までの整数値です。Modbusは整数しか扱うことができないため、小数点が必要な値はModbusリンクから送られる前に505制御システムにおいてスケール定数を乗じなければなりません。例えば、このような入力レジスタは、解説において、値をスケール定数で乗じることを示すために、Modbus値「x100」または「x10」として示されている場合があります。これにより、より高い分解能として必要になる場合、ユニットの小数部の転送が可能になります。

標準設定の通信定数および範囲については、505サービスモードを参照してください。505制御システムは、選択された入力レジスタの読出しを行う、Modbus機能コード4をサポートしています。利用できる入力レジスタの一覧を表6-8に示します。

アナログ書込み(保持レジスタ)

保持レジスタは、505制御システムに書き込むことができるアナログ値です。これらの値はエラーチェックを行うデバイスから読み出すこともできます。アナログ書込み値の例に、設定値増指令および減指令コマンドに対する直接スピード設定値があります。保持レジスタの値は工学単位 (PSIまたはRPM)を表す数字として制御システムにも保管されます。505制御システムは、Modbus機能コード3、6、16をサポートしています。これらはそれぞれ、選択したレジスタの読出し、1つの保持レジスタへの書込み、複数の保持レジスタへの書込みに対応します。利用できる保持レジスタの一覧を表6-8に示します。

以下の表は、ブールとアナログの読出しおよび書込みについて、アドレスと解説を示しています。

表 6-5. ブール書込みアドレス

アドレス	解説	アドレス	解説
0:0001	非常シャットダウン	0:0056	予備
0:0002	非常シャットダウン確認	0:0057	抽気制御有効
0:0003	制御シャットダウン	0:0058	抽気制御無効
0:0004	制御シャットダウン中断	0:0059	抽気設定値減指令
0:0005	システムリセット	0:0060	抽気設定値増指令
0:0006	起動／実行	0:0061	遠隔抽気設定値制御有効
0:0007	VLVリミッタ手動開	0:0062	遠隔抽気設定値制御無効
0:0008	VLVリミッタ手動閉	0:0063	Modbus抽気設定値へ移動
0:0009	スピード設定値減指令	0:0064	LPバルブリミッタ開
0:0010	スピード設定値増指令	0:0065	LPバルブリミッタ閉
0:0011	定格へ移動(アイドル／定格)	0:0066	抽気／混気要求減少
0:0012	アイドルへ移動(アイドル／定格)	0:0067	抽気／混気要求増加
0:0013	自動起動シーケンス中断	0:0068	抽気／混気優先有効
0:0014	自動起動シーケンス継続	0:0069	抽気／混気優先無効
0:0015	遠隔スピード設定値制御有効	0:0070	*ドループ設定値変更有効
0:0016	遠隔スピード設定値制御無効	0:0071	*ドループ設定値変更無効
0:0017	Modbus入力スピード設定値へ移動	0:0072	*スピードフォワード有効
0:0018	予備	0:0073	*スピードフォワード無効
0:0019	周波数制御設定	0:0074	
0:0020	周波数制御解除	0:0075	瞬間励磁リレー2
0:0021	同期有効	0:0076	瞬間励磁リレー3
0:0022	同期無効	0:0077	瞬間励磁リレー4
0:0023	カスケード制御有効	0:0078	瞬間励磁リレー5
0:0024	カスケード制御無効	0:0079	瞬間励磁リレー6
0:0025	カスケード設定値減指令	0:0080	瞬間励磁リレー7
0:0026	カスケード設定値増指令	0:0081	入口制御有効
0:0027	遠隔カスケード設定値制御有効	0:0082	入口制御無効
0:0028	遠隔カスケード設定値制御無効	0:0083	入口設定値減指令

アドレス	解説	アドレス	解説
0:0029	Modbus入力カスケード設定値へ移動	0:0084	入口設定値増指令
0:0030	予備	0:0085	遠隔入口設定値制御有効
0:0031	補助制御有効	0:0086	遠隔入口設定値制御無効
0:0032	補助制御無効	0:0087	Modbus入力入口設定値へ移動
0:0033	補助設定値減指令	0:0088	遠隔KW設定値制御有効
0:0034	補助設定値増指令	0:0089	遠隔KW設定値制御無効
0:0035	遠隔補助設定値制御有効	0:0090	独立コントローラ設定値増指令
0:0036	遠隔補助設定値制御無効	0:0091	独立コントローラ設定値減指令
0:0037	Modbus入力補助設定値へ移動	0:0092	暖間起動選択
0:0038	予備	0:0093	冷間起動選択
0:0039	遠隔制御選択(遠隔／現場)	0:0094	励磁リレー8
0:0040	現場制御選択(遠隔／現場)	0:0095	非励磁リレー8
0:0041	予備	0:0096	瞬間励磁リレー8
0:0042	Modbusアラーム確認	0:0097	出口制御有効
0:0043	リレー1励磁	0:0098	出口制御無効
0:0044	リレー1非励磁	0:0099	出口設定値減指令
0:0045	リレー2励磁	0:0100	出口設定値増指令
0:0046	リレー2非励磁	0:0101	遠隔出口設定値制御有効
0:0047	リレー3励磁	0:0102	遠隔出口設定値制御無効
0:0048	リレー3 非励磁	0:0103	Modbus入力出口設定値へ移動
0:0049	リレー4励磁	0:0104	代替モード移行要求
0:0050	リレー4非励磁	0:0105	モード0要求
0:0051	リレー5励磁	0:0106	手動P要求有効
0:0052	リレー5非励磁	0:0107	手動P制御無効
0:0053	リレー6励磁	0:0108	予備108
0:0054	リレー6非励磁	0:0109	手動P設定値減指令
0:0055	予備	0:0110	手動P設定値増指令
		0:0111	遠隔手動P設定値制御有効
		0:0112	遠隔手動P設定値制御無効
		0:0113	Modbus入力手動P設定値へ移動

表 6-8. ブール読出しアドレス

アドレス	解説	アドレス	解説
1:0001	アラーム - MPU#1 エラー	1:0272	アラーム - 選択 PV2 レベル 2
1:0002	アラーム - MPU #2 エラー	1:0273	アラーム - 選択 PV3 レベル 1
1:0003	アラーム - カスケード入力エラー	1:0274	アラーム - 選択 PV3 レベル 2
1:0004	アラーム - 補助入力エラー	1:0275	アラーム - 調整可能アラーム
1:0005	アラーム - KW 入力エラー	1:0276	アラーム - タイ開／入口なし
1:0006	アラーム - 同期入力エラー	1:0277	アラーム - 発電機開／入口なし
1:0007	アラーム - 主蒸気圧入力エラー	1:0278	アラーム - アクチュエータ 1 リードアウト異常
1:0008	アラーム - 遠隔スピード入力エラー	1:0279	アラーム - アクチュエータ 2 リードアウト異常
1:0009	アラーム - 遠隔カスケード入力エラー	1:0280	アラーム - CAN1_DVP1 サマリアラーム
1:0010	アラーム - 遠隔補助入力エラー	1:0281	アラーム - CAN1_DVP2 サマリアラーム
1:0011	アラーム - 負荷分担入力エラー	1:0282	アラーム - HP アクチュエータ異常 (DVP1/2)
1:0012	アラーム - HP アクチュエータエラー	1:0283	アラーム - HP2 アクチュエータ異常 (DVP1/2)
1:0013	アラーム - HP2 アクチュエータエラー	1:0284	アラーム - DSLC2 へのコモンリンクエラー

マニュアル35018V1

505XT蒸気タービン用デジタル制御システム

アドレス	解説	アドレス	解説
1:0014	アラーム - 起動許可条件が不成立	1:0285	アラーム - KW 負荷アナログ入力エラー
1:0015	アラーム - 通信リンク#1 エラー	1:0286	アラーム - タービン保守間隔アラーム
1:0016	アラーム - 通信リンク#2 エラー	1:0287	アラーム - 起動温度#1 オーバライド有効
1:0017	アラーム - 発電機遮断器開	1:0288	アラーム - 起動温度#2 オーバライド有効
1:0018	アラーム - タービントリップ	1:0289	アラーム - easYgen へのコモンリンクエラー
1:0019	アラーム - タイブレーカ開	1:0290	アラーム - LS-5 へのコモンリンクエラー
1:0020	アラーム - オーバスピードアラーム	1:0291	アラーム - MFR300 へのコモンリンクエラー
1:0021	アラーム - タイブレーカ開／補助なし	1:0292	アラーム - HiProtec へのコモンリンクエラー
1:0022	アラーム - 発電機遮断器開／補助なし	1:0293	アラーム - MPU1 エラー断線テスト
1:0023	アラーム - タイブレーカ開／カスケードなし	1:0294	アラーム - MPU2 エラー断線テスト
1:0024	アラーム - 発電機遮断器開／カスケードなし	1:0295	アラーム - 内部 HW シミュレーション有効
1:0025	アラーム - タイブレーカ開／遠隔なし	1:0296	アラーム - 圧力補正曲線エラー
1:0026	アラーム - 発電機遮断器開／遠隔なし	1:0297	アラーム - アクチュエータ直線化曲線エラー
1:0027	アラーム - 重大アラームでスタック	1:0298	アラーム - 遠隔手動 P 要求入力エラー
1:0028	アラーム - タイブレーカ開／抽気なし	1:0299	アラーム - 遠隔出口 SP 入力エラー
1:0029	アラーム - 発電機遮断器開／抽気なし	1:0300	アラーム - 遠隔主蒸気圧力 SP 入力エラー
1:0030	アラーム - 抽気入力エラー	1:0301	アラーム - LP 位置フィードバック入力エラー
1:0031	アラーム - 遠隔抽気入力エラー	1:0302	アラーム - 逆回転検知
1:0032	アラーム - 外部アラーム 1	1:0303	アラーム - LinkNet サマリアラーム
1:0033	アラーム - 外部アラーム 2	1:0304	予備
1:0034	アラーム - 外部アラーム 3	1:0305	予備
1:0035	アラーム - 外部アラーム 4	1:0306	アラーム - タイブレーカ開／出口なし
1:0036	アラーム - 外部アラーム 5	1:0307	アラーム - 発電機遮断器開／出口なし
1:0037	アラーム - 外部アラーム 6	1:0308	アラーム - LP アクチュエータ異常 (アクチュエータ 1 または 2)
1:0038	CTC アラームラッチ	1:0309	アラーム - LP アクチュエータ異常アラーム (DVP1 または 2)
1:0039	Modbus アラーム確認	1:0310	アラーム - スピードが最小未満 - 抽気なし
1:0040	アラームあり (共通アラーム表示)	1:0311	アラーム - LP リミッタ->スピード制御なし->レシオリミッタ無効
1:0041	トリップ - 外部トリップ	1:0312	アラーム - 外部アラーム 10
1:0042	トリップ - ESD ボタン	1:0313	アラーム - 外部アラーム 11
1:0043	トリップ - オーバスピードトリップ	1:0314	トリップ - ユニット較正モード
1:0044	トリップ - スピード信号喪失	1:0315	トリップ - 設定エラー
1:0045	トリップ - HP アクチュエータ異常	1:0316	トリップ - 入口蒸気圧力レベル 2
1:0046	トリップ - HP2 アクチュエータ異常	1:0317	トリップ - 出口蒸気圧力レベル 2
1:0047	トリップ - 補助入力エラー	1:0318	トリップ - 選択 PV1 レベル 2
1:0048	トリップ - 外部トリップ 2	1:0319	トリップ - 選択 PV2 レベル 2
1:0049	トリップ - 外部トリップ 3	1:0320	トリップ - 選択 PV3 レベル 2
1:0050	トリップ - Modbus リンク#1 トリップ	1:0321	トリップ - 調整可能トリップ
1:0051	予備	1:0322	トリップ - 設定モード (IO ロック)
1:0052	予備	1:0323	トリップ - Linknet サマリトリップ

マニュアル35018V1

505XT蒸気タービン用デジタル制御システム

アドレス	解説	アドレス	解説
1:0053	トリップ - タイブレーカ開	1:0324	トリップ - MPU 断線
1:0054	トリップ - 発電機遮断器開	1:0325	トリップ - LP アクチュエータエラー
1:0055	トリップ - パワーアップ	1:0326	トリップ - 過速度試験限度到達
1:0056	トリップ - 手動停止	1:0327	トリップ - 予備_40
1:0057	トリップ - 外部トリップ 4	1:0328	接点入力 17 閉
1:0058	トリップ - 外部トリップ 5	1:0329	接点入力 18 閉
1:0059	トリップ - 抽気入力エラー	1:0330	接点入力 19 閉
1:0060	トリップ - 外部トリップ 6	1:0331	接点入力 20 閉
1:0061	トリップ - 外部トリップ 7	1:0332	リレー2 励磁
1:0062	トリップ - 外部トリップ 8	1:0333	入口使用可能
1:0063	トリップ - 外部トリップ 9	1:0334	入口有効
1:0064	シャットダウンあり(トリップ表示)	1:0335	入口制御
1:0065	Modbus ESD 確認有効	1:0336	入口有効／制限なし
1:0066	最小設定値へ移動	1:0337	入口有効／制御なし
1:0067	アイドルへ移動(アイドル／定格)	1:0338	入口禁止
1:0068	アイドル時アイドル／定格	1:0339	遠隔入口使用可能
1:0069	定格へ移動(アイドル／定格)	1:0340	遠隔入口有効
1:0070	定格時	1:0341	遠隔入口制御
1:0071	自動シーケンス - アイドル 1 設定値	1:0342	遠隔入口禁止
1:0072	自動シーケンス - アイドル 2 へ移動	1:0343	入口リミッタ設定
1:0073	自動シーケンス - アイドル 2 ける設定値	1:0344	入口制御設定
1:0074	自動シーケンス - 定格へ移動	1:0345	遠隔入口設定
1:0075	自動シーケンス - 定格時	1:0346	遠隔 KW 設定値使用可能
1:0076	スピード PID 制御	1:0347	遠隔 KW 設定値有効
1:0077	スピードセンサ 1 エラーオーバーライド ON	1:0348	遠隔 KW 設定値制御
1:0078	スピードセンサ 2 エラーオーバーライド ON	1:0349	遠隔 KW 設定値禁止
1:0079	過速度試験許可	1:0350	遠隔 KW 制御設定
1:0080	過速度試験実行中	1:0351	* IHB 設定
1:0081	スピードが最小ガバナ設定以上	1:0352	現場 Mod ポート 2 有効
1:0082	タービンが危険スピード帯域	1:0353	現場 Mod ポート 3 有効
1:0083	遠隔スピード設定値使用可能	1:0354	リレー2 はレベルスイッチ
1:0084	遠隔スピード設定値有効	1:0355	リレー3 はレベルスイッチ
1:0085	遠隔スピード設定値制御	1:0356	リレー4 はレベルスイッチ
1:0086	遠隔スピード設定値禁止	1:0357	リレー5 はレベルスイッチ
1:0087	スピード PID 制御(制限なし)	1:0358	リレー6 はレベルスイッチ
1:0088	自動シーケンス - アイドル 3 時	1:0359	リレー7 はレベルスイッチ
1:0089	予備	1:0360	リレー8 はレベルスイッチ
1:0090	発電機遮断器閉	1:0361	抽気有効／制限なし
1:0091	系統遮断器閉	1:0362	抽気有効／制御なし
1:0092	同期レート選択	1:0363	抽気リミッタ設定
1:0093	同期使用可能	1:0364	抽気制御設定

マニュアル35018V1

505XT蒸気タービン用デジタル制御システム

アドレス	解説	アドレス	解説
1:0094	同期または負荷分担が制御中	1:0365	遠隔抽気設定
1:0095	同期／負荷分担禁止	1:0366	出口利用可能
1:0096	予備	1:0367	出口有効
1:0097	周波数制御実行	1:0368	出口制御
1:0098	周波数制御	1:0369	出口有効／制限なし
1:0099	リセット	1:0370	出口有効／制御なし
1:0100	カスケード使用可能	1:0371	出口禁止
1:0101	カスケード有効	1:0372	遠隔出口利用可能
1:0102	カスケード制御中	1:0373	遠隔出口有効
1:0103	カスケード禁止	1:0374	遠隔出口制御
1:0104	遠隔カスケード使用可能	1:0375	遠隔出口禁止
1:0105	遠隔カスケード有効	1:0376	出口リミッタ設定
1:0106	遠隔カスケード制御中	1:0377	出口制御設定
1:0107	遠隔カスケード禁止	1:0378	遠隔出口設定
1:0108	IH 設定	1:0379	最小時流量限度
1:0109	補助使用可能	1:0380	モード移行禁止
1:0110	補助有効	1:0381	代替モード有効
1:0111	補助制御中	1:0382	予備
1:0112	補助有効／制限なし	1:0383	イリーガル蒸気マップ
1:0113	補助有効／制御なし	1:0384	レシオリミッタ有効
1:0114	補助禁止	1:0385	RTD 単位: 真 = F、偽 = C
1:0115	遠隔補助使用可能	1:0386	LinkNet ノード 4: BI 01
1:0116	遠隔補助有効	1:0387	LinkNet ノード 4: BI 02
1:0117	遠隔補助制御中	1:0388	LinkNet ノード 4: BI 03
1:0118	遠隔補助禁止	1:0389	LinkNet ノード 4: BI 04
1:0119	起動完了	1:0390	LinkNet ノード 4: BI 05
1:0120	抽気使用可能	1:0391	LinkNet ノード 4: BI 06
1:0121	抽気有効	1:0392	LinkNet ノード 4: BI 07
1:0122	抽気制御中	1:0393	LinkNet ノード 4: BI 08
1:0123	抽気禁止	1:0394	LinkNet ノード 4: BI 09
1:0124	遠隔抽気使用可能	1:0395	LinkNet ノード 4: BI 10
1:0125	遠隔抽気有効	1:0396	LinkNet ノード 4: BI 11
1:0126	遠隔抽気制御中	1:0397	LinkNet ノード 4: BI 12
1:0127	遠隔抽気禁止	1:0398	LinkNet ノード 4: BI 13
1:0128	圧力優先使用可能	1:0399	LinkNet ノード 4: BI 14
1:0129	圧力優先有効	1:0400	LinkNet ノード 4: BI 15
1:0130	スピード優先有効	1:0401	LinkNet ノード 4: BI 16
1:0131	優先移動許可条件	1:0402	LinkNet ノード 5: BO 01
1:0132	* 自動シーケンス: アイドル 3 へ移動	1:0403	LinkNet ノード 5: BO 02
1:0133	制御停止実行中	1:0404	LinkNet ノード 5: BO 03
1:0134	LP バルブリミッタ開	1:0405	LinkNet ノード 5: BO 04

マニュアル35018V1

505XT蒸気タービン用デジタル制御システム

アドレス	解説	アドレス	解説
1:0135	LP バルブリミッタ閉	1:0406	LinkNet ノード 5: BO 05
1:0136	LP バルブリミッタ制御	1:0407	LinkNet ノード 5: BO 06
1:0137	HP バルブリミッタ開	1:0408	LinkNet ノード 5: BO 07
1:0138	HP バルブリミッタ閉	1:0409	LinkNet ノード 5: BO 08
1:0139	HP バルブリミッタ制御	1:0410	LinkNet ノード 5: BO 09
1:0140	遠隔／現場遠隔選択	1:0411	LinkNet ノード 5: BO 10
1:0141	MODBUS 有効	1:0412	LinkNet ノード 5: BO 11
1:0142	起動許可条件	1:0413	LinkNet ノード 5: BO 12
1:0143	蒸気マップ限度	1:0414	LinkNet ノード 5: BO 13
1:0144	最小圧力限度	1:0415	LinkNet ノード 5: BO 14
1:0145	HP 最大限度	1:0416	LinkNet ノード 5: BO 15
1:0146	HP 最小限度	1:0417	LinkNet ノード 5: BO 16
1:0147	LP 最大限度	1:0418	LinkNet ノード 1 コモン異常
1:0148	LP 最小限度	1:0419	LinkNet ノード 2 コモン異常
1:0149	最大出力限度	1:0420	LinkNet ノード 3 コモン異常
1:0150	最大圧力限度	1:0421	LinkNet ノード 4 コモン異常
1:0151	シャットダウンリレー励磁(リレー1)	1:0422	LinkNet ノード 5 コモン異常
1:0152	アラームリレードライバ	1:0423	LinkNet ノード 1 エラー
1:0153	リレー3 励磁	1:0424	LinkNet ノード 2 エラー
1:0154	リレー4 励磁	1:0425	LinkNet ノード 3 エラー
1:0155	リレー5 励磁	1:0426	LinkNet ノード 4 エラー
1:0156	リレー6 励磁	1:0427	LinkNet ノード 5 エラー
1:0157	リレー7 励磁	1:0428	LinkNet ノード 1 AI_1 異常
1:0158	リレー8 励磁	1:0429	LinkNet ノード 1 AI_2 異常
1:0159	ESD 接点入力閉	1:0430	LinkNet ノード 1 AI_3 異常
1:0160	接点入力 2 閉	1:0431	LinkNet ノード 1 AI_4 異常
1:0161	接点入力 3 閉	1:0432	LinkNet ノード 1 AI_5 異常
1:0162	接点入力 4 閉	1:0433	LinkNet ノード 1 AI_6 異常
1:0163	接点入力 5 閉	1:0434	LinkNet ノード 1 AI_7 異常
1:0164	接点入力 6 閉	1:0435	LinkNet ノード 1 AI_8 異常
1:0165	接点入力 7 閉	1:0436	LinkNet ノード 1 AO_1 異常
1:0166	接点入力 8 閉	1:0437	LinkNet ノード 1 AO_2 異常
1:0167	接点入力 9 閉	1:0438	LinkNet ノード 2 AI_1 異常
1:0168	接点入力 10 閉	1:0439	LinkNet ノード 2 AI_2 異常
1:0169	接点入力 11 閉	1:0440	LinkNet ノード 2 AI_3 異常
1:0170	接点入力 12 閉	1:0441	LinkNet ノード 2 AI_4 異常
1:0171	接点入力 13 閉	1:0442	LinkNet ノード 2 AI_5 異常
1:0172	接点入力 14 閉	1:0443	LinkNet ノード 2 AI_6 異常
1:0173	接点入力 15 閉	1:0444	LinkNet ノード 2 AI_7 異常
1:0174	接点入力 16 閉	1:0445	LinkNet ノード 2 AI_8 異常
1:0175	補助コントローラ設定	1:0446	LinkNet ノード 2 AO_1 異常

マニュアル35018V1

505XT蒸気タービン用デジタル制御システム

アドレス	解説	アドレス	解説
1:0176	同期機能設定	1:0447	LinkNet ノード 2 AO_2 異常
1:0177	Modbus- ESD 制御設定	1:0448	LinkNet ノード 3 RTD_1 異常
1:0178	手動起動設定	1:0449	LinkNet ノード 3 RTD_2 異常
1:0179	自動起動設定	1:0450	LinkNet ノード 3 RTD_3 異常
1:0180	半自動起動設定	1:0451	LinkNet ノード 3 RTD_4 異常
1:0181	アイドル／定格起動設定	1:0452	LinkNet ノード 3 RTD_5 異常
1:0182	自動起動シーケンス設定	1:0453	LinkNet ノード 3 RTD_6 異常
1:0183	主蒸気圧力設定	1:0454	LinkNet ノード 3 RTD_7 異常
1:0184	遠隔制御設定	1:0455	LinkNet ノード 3 RTD_8 異常
1:0185	負荷分担設定	1:0456	LinkNet ノード 1 AI 1 アラームレベル 1
1:0186	HP2 設定	1:0457	LinkNet ノード 1 AI 1 アラームレベル 2
1:0187	発電機設定	1:0458	LinkNet ノード 1 AI 2 アラームレベル 1
1:0188	カスケード制御設定	1:0459	LinkNet ノード 1 AI 2 アラームレベル 2
1:0189	遠隔カスケード設定	1:0460	LinkNet ノード 1 AI 3 アラームレベル 1
1:0190	補助制御設定	1:0461	LinkNet ノード 1 AI 3 アラームレベル 2
1:0191	遠隔補助設定	1:0462	LinkNet ノード 1 AI 4 アラームレベル 1
1:0192	現場 Mod ポート 1 有効	1:0463	LinkNet ノード 1 AI 4 アラームレベル 2
1:0193	起動許可条件設定	1:0464	LinkNet ノード 1 AI 5 アラームレベル 1
1:0194	周波数設定／解除設定	1:0465	LinkNet ノード 1 AI 5 アラームレベル 2
1:0195	周波数制御設定	1:0466	LinkNet ノード 1 AI 6 アラームレベル 1
1:0196	MPU2 設定	1:0467	LinkNet ノード 1 AI 6 アラームレベル 2
1:0197	現場／遠隔設定	1:0468	LinkNet ノード 1 AI 7 アラームレベル 1
1:0198	現場トリップ有効	1:0469	LinkNet ノード 1 AI 7 アラームレベル 2
1:0199	カスケード追跡設定	1:0470	LinkNet ノード 1 AI 8 アラームレベル 1
1:0200	KW 信号 OK	1:0471	LinkNet ノード 1 AI 8 アラームレベル 2
1:0201	抽気／混気設定	1:0472	LinkNet ノード 2 AI 1 アラームレベル 1
1:0202	混気のみ設定	1:0473	LinkNet ノード 2 AI 1 アラームレベル 2
1:0203	抽気有効／無効設定	1:0474	LinkNet ノード 2 AI 2 アラームレベル 1
1:0204	優先選択設定	1:0475	LinkNet ノード 2 AI 2 アラームレベル 2
1:0205	遠隔抽気／混気設定値設定	1:0476	LinkNet ノード 2 AI 3 アラームレベル 1
1:0206	抽気／混気設定値追跡設定	1:0477	LinkNet ノード 2 AI 3 アラームレベル 2
1:0207	* 真 = NEW 505 R	1:0478	LinkNet ノード 2 AI 4 アラームレベル 1
1:0208	偽 = 505D、真 = 505XT	1:0479	LinkNet ノード 2 AI 4 アラームレベル 2
1:0209	アラーム - 外部アラーム 7	1:0480	LinkNet ノード 2 AI 5 アラームレベル 1
1:0210	アラーム - 外部アラーム 8	1:0481	LinkNet ノード 2 AI 5 アラームレベル 2
1:0211	アラーム - 外部アラーム 9	1:0482	LinkNet ノード 2 AI 6 アラームレベル 1
1:0212	アラーム - BI からの IH-act1 エラー	1:0483	LinkNet ノード 2 AI 6 アラームレベル 2
1:0213	アラーム - BI からの IH-act2 エラー	1:0484	LinkNet ノード 2 AI 7 アラームレベル 1
1:0214	予備	1:0485	LinkNet ノード 2 AI 7 アラームレベル 2
1:0215	アラーム - IH-A 圧力入力エラー	1:0486	LinkNet ノード 2 AI 8 アラームレベル 1
1:0216	アラーム - AI FW 異常	1:0487	LinkNet ノード 2 AI 8 アラームレベル 2

マニュアル35018V1

505XT蒸気タービン用デジタル制御システム

アドレス	解説	アドレス	解説
1:0217	アラーム - 遠隔ドレーブ異常	1:0488	LinkNet ノード 3 RTD 1 アラームレベル 1
1:0218	アラーム - Hwr com1 異常	1:0489	LinkNet ノード 3 RTD 1 アラームレベル 2
1:0219	アラーム - 温間／冷間起動温度エラー	1:0490	LinkNet ノード 3 RTD 2 アラームレベル 1
1:0220	アラーム - 起動温度 1 エラー	1:0491	LinkNet ノード 3 RTD 2 アラームレベル 2
1:0221	アラーム - 起動温度 2 エラー	1:0492	LinkNet ノード 3 RTD 3 アラームレベル 1
1:0222	トリップ - 外部トリップ 10	1:0493	LinkNet ノード 3 RTD 3 アラームレベル 2
1:0223	トリップ - 最大／なしスピード時 HP ランプ	1:0494	LinkNet ノード 3 RTD 4 アラームレベル 1
1:0224	予備	1:0495	LinkNet ノード 3 RTD 4 アラームレベル 2
1:0225	予備	1:0496	LinkNet ノード 3 RTD 5 アラームレベル 1
1:0226	予備	1:0497	LinkNet ノード 3 RTD 5 アラームレベル 2
1:0227	予備	1:0498	LinkNet ノード 3 RTD 6 アラームレベル 1
1:0228	予備	1:0499	LinkNet ノード 3 RTD 6 アラームレベル 2
1:0229	予備	1:0500	LinkNet ノード 3 RTD 7 アラームレベル 1
1:0230	予備	1:0501	LinkNet ノード 3 RTD 7 アラームレベル 2
1:0231	予備	1:0502	LinkNet ノード 3 RTD 8 アラームレベル 1
1:0232	予備	1:0503	LinkNet ノード 3 RTD 8 アラームレベル 2
1:0233	制御停止実行中	1:0504	LinkNet CAN2 Link エラー
1:0234	予備	1:0505	TX/RX メッセージの LinkNet エラー
1:0235	予備	1:0506	RT TX/RX メッセージの LinkNet エラー
1:0236	予備	1:0507	予備_90
1:0237	予備	1:0508	トリップ - アクチュエータスケールリング最小>最大
1:0238	予備	1:0509	トリップ - 入口入力信号エラー
1:0239	予備	1:0510	トリップ - 出口入力信号エラー
1:0240	* 予備	1:0511	トリップ - 外部トリップ 11
1:0241	* IH-B 圧力入力エラー	1:0512	トリップ - 外部トリップ 12
1:0242	アラーム - 予備 011	1:0513	トリップ - 外部トリップ 13
1:0243	アラーム - 予備 012	1:0514	トリップ - 外部トリップ 14
1:0244	アラーム - 遠隔 KW 設定値エラー	1:0515	トリップ - 外部トリップ 15
1:0245	アラーム - 排気圧力入力エラー	1:0516	トリップ - 予備_46
1:0246	アラーム - 過速度試験有効	1:0517	トリップ - 予備_47
1:0247	アラーム - HP バルブフィードバックエラー	1:0518	トリップ - 予備_48
1:0248	アラーム - HP2 バルブフィードバックエラー	1:0519	トリップ - 予備_49
1:0249	アラーム - ワンループ PID PV エラー	1:0520	トリップ - 予備_50
1:0250	アラーム - 遠隔設定値ワンループ PID エラ	1:0521	トリップ - 予備_51
1:0251	アラーム - ユーザ入力#1 エラー	1:0522	トリップ - 予備_52
1:0252	アラーム - ユーザ入力#2 エラー	1:0523	トリップ - 予備_53
1:0253	アラーム - ユーザ入力#3 エラー	1:0524	トリップ - 予備_54
1:0254	アラーム - Mod コモンリンク#3 エラー	1:0525	トリップ - 予備_55
1:0255	アラーム-アナログ出力 01 リードバック異常	1:0526	アラーム - 外部アラーム 12
1:0256	アラーム-アナログ出力 02 リードバック異常	1:0527	アラーム - 外部アラーム 13

アドレス	解説	アドレス	解説
1:0257	アラーム-アナログ出力 03 リードバック異常	1:0528	アラーム - 外部アラーム 14
1:0258	アラーム-アナログ出力 04 リードバック異常	1:0529	アラーム - 外部アラーム 15
1:0259	アラーム-アナログ出力 05 リードバック異常	1:0530	アラーム - 代替モードマップエラー
1:0260	アラーム-アナログ出力 06 リードバック異常	1:0531	アラーム - LP バルブ位置フィードバック差アラーム
1:0261	アラーム - シャーシ温度	1:0532	アラーム - 予備_127
1:0262	アラーム-HP バルブ位置フィードバック差	1:0533	アラーム - 予備_128
1:0263	アラーム - HP2 バルブ位置フィードバック差	1:0534	アラーム - 予備_129
1:0264	アラーム - リミッタ制御	1:0535	アラーム - 予備_130
1:0265	アラーム - 入口蒸気圧カレレベル 1	1:0536	アラーム - 予備_131
1:0266	アラーム - 入口蒸気圧カレレベル 2	1:0537	アラーム - 予備_132
1:0267	アラーム - 出口蒸気圧カレレベル 1	1:0538	アラーム - 予備_133
1:0268	アラーム - 出口蒸気圧カレレベル 2	1:0539	アラーム - 予備_134
1:0269	アラーム - 選択 PV1 レベル 1	1:0540	アラーム - 予備_135
1:0270	アラーム - 選択 PV1 レベル 2	1:0541	アラーム - 予備_136
1:0271	アラーム - 選択 PV2 レベル 1		

表 6-9. アナログ読出しアドレス

アドレス	解説	単位	乗数
3:0001	制御パラメータ		1
3:0002	スピードセンサ#1入力(RPM)	rpm	1
3:0003	スピードセンサ#2入力(RPM)	rpm	1
3:0004	実タービンスピード(RPM)	rpm	1
3:0005	実際のスピード(%)x 100	%	100
3:0006	スピード設定値(%)x 100	%	100
3:0007	スピード設定値(RPM)	rpm	1
3:0008	スピードドループ設定値(RPM)	rpm	1
3:0009	スピードドループ(%)x 100	%	100
3:0010	スピードPID出力(%)	%	100
3:0011	最小ガバナンスピード設定値(RPM)	rpm	1
3:0012	到達最高スピード	rpm	1
3:0013	アイドル/定格 - アイドルスピード(RPM)	rpm	1
3:0014	アイドル/定格 - 定格スピード(RPM)	rpm	1
3:0015	自動シーケンス - アイドル1スピード設定値(RPM)	rpm	1
3:0016	自動シーケンス - アイドル1遅延時間(分)X 100	min	100
3:0017	自動シーケンス - アイドル1残り時間(分)X 100	min	100
3:0018	自動シーケンス - アイドル1から2へのレート(RPM/秒)	rpm/s	1
3:0019	自動シーケンス - アイドル2スピード設定値(RPM)	rpm	1
3:0020	自動シーケンス - アイドル2遅延時間(分)X 100	min	100
3:0021	自動シーケンス - アイドル2残り時間(分)X 100	min	100
3:0022	自動シーケンス - 定格への時間変化(RPM/秒)	rpm/s	1
3:0023	自動シーケンス - 定格スピード設定値(RPM)	rpm	1
3:0024	自動シーケンス - 作動時間(時間)	hrs	1
3:0025	自動シーケンス - トリップからの時間	hrs	1
3:0026	カスケード設定値(スケール)	カスケード単位	AI_SCALE
3:0027	カスケードPID出力(%)x 100	%	100
3:0028	カスケード入力(%)	%	100

アドレス	解説	単位	乗数
3:0029	カスケード設定値(%)	%	100
3:0030	カスケードスケール係数		1
3:0031	カスケード入力(スケール)	カスケード単位	AI_SCALE
3:0032	遠隔カスケード入力(スケール)	カスケード単位	AI_SCALE
3:0033	補助設定値(スケール)	補助単位	AI_SCALE
3:0034	補助PID出力(%)x 100	%	100
3:0035	補助入力(%)	%	100
3:0036	補助設定値(%)	%	100
3:0037	補助スケール係数		1
3:0038	補助入力(スケール)	補助単位	AI_SCALE
3:0039	遠隔補助入力(スケール)	補助単位	AI_SCALE
3:0040	遠隔スピード設定値入力	rpm	1
3:0041	主蒸気圧力スケール係数		1
3:0042	主蒸気圧力入力(スケール)	IP単位	AI_SCALE
3:0043	負荷分担スケール係数		1
3:0044	同期／負荷分担入力(スケール)	rpm	AI_SCALE
3:0045	KWスケール係数		1
3:0046	KW入力(スケール)	kW単位	AI_SCALE
3:0047	HP VLVリミッタ出力 x100	%	100
3:0048	LSS要求(%)x100	%	100
3:0049	HPアクチュエータ要求(%)x100	%	100
3:0050	HP2アクチュエータ要求(%)x100	%	100
3:0051	抽気／混気手動要求 x100	%	100
3:0052	抽気設定値(スケール)	抽気単位	AI_SCALE
3:0053	抽気PID出力(%)x100	%	100
3:0054	抽気入力(%)	%	100
3:0055	抽気設定値(%)	%	100
3:0056	抽気スケール係数		1
3:0057	抽気入力(スケール)	抽気単位	AI_SCALE
3:0058	遠隔抽気入力(スケール)	抽気単位	AI_SCALE
3:0059	予備		
3:0060	Modbus入力スピード設定値(フィードバック)	rpm	1
3:0061	Modbus入力カスケード設定値(フィードバック)	カスケード単位	AI_SCALE
3:0062	Modbus入力補助設定値(フィードバック)	補助単位	AI_SCALE
3:0063	Modbus入力抽気設定値(フィードバック)	抽気	AI_SCALE
3:0064	S要求制限(レシオ／リミッタより)	%	100
3:0065	P要求制限(レシオ／リミッタより)	%	100
3:0066	HPマップ要求(レシオ／リミッタより)	%	100
3:0067	LPマップ要求(レシオ／リミッタより)	%	100
3:0068	Sターム(LSSからレシオ／リミッタへ)	%	100
3:0069	Pターム(抽気／混気要求からレシオ／リミッタへ)	%	100
3:0070	制御パラメータ1(505XT)		
3:0071	制御パラメータ2(505XT)		
3:0072	アナログ入力1(パーセント x 100)	%	100
3:0073	アナログ入力2(パーセント x 100)	%	100
3:0074	アナログ入力3(パーセント x 100)	%	100
3:0075	アナログ入力4(パーセント x 100)	%	100
3:0076	アナログ入力5(パーセント x 100)	%	100
3:0077	アナログ入力6(パーセント x 100)	%	100
3:0078	アナログ出力1(mA x 100)	mA	100
3:0079	アナログ出力2(mA x 100)	mA	100
3:0080	アナログ出力3(mA x 100)	mA	100

マニュアル35018V1

505XT蒸気タービン用デジタル制御システム

アドレス	解説	単位	乗数
3:0081	アナログ出力4(mA x 100)	mA	100
3:0082	アナログ出力5(mA x 100)	mA	100
3:0083	アナログ出力6(mA x 100)	mA	100
3:0084	アクチュエータ#1出力(mA x 100)	mA	100
3:0085	アクチュエータ#2出力(mA x 100)	mA	100
3:0086	直近トリップ		1
3:0087	KW単位(3=MW 4=KW)		1
3:0088	アナログ入力1設定		1
3:0089	アナログ入力2設定		1
3:0090	アナログ入力3設定		1
3:0091	アナログ入力4設定		1
3:0092	アナログ入力5設定		1
3:0093	アナログ入力6設定		1
3:0094	アナログ出力1設定		1
3:0095	アナログ出力2設定		1
3:0096	アナログ出力3設定		1
3:0097	アナログ出力4設定		1
3:0098	アナログ出力5設定		1
3:0099	アナログ出力6設定		1
3:0100	リレー1設定		1
3:0101	リレー2設定		1
3:0102	リレー3設定		1
3:0103	リレー4設定		1
3:0104	リレー5設定		1
3:0105	リレー6設定		1
3:0106	接点2設定		1
3:0107	接点3設定		1
3:0108	接点4設定		1
3:0109	接点5設定		1
3:0110	接点6設定		1
3:0111	接点7設定		1
3:0112	接点8設定		1
3:0113	接点9設定		1
3:0114	接点10設定		1
3:0115	接点11設定		1
3:0116	接点12設定		1
3:0117	接点13設定		1
3:0118	予備		1
3:0119	予備		1
3:0120	* 予備 E		1
3:0121	* S/W PN54186768		1
3:0122	* S/W改訂		1
3:0123	* 自動シーケンス - アイドル3への時間変化(RPM/秒)	rpm/s	1
3:0124	* 自動シーケンスアイドル3スピード(RPM)	rpm	1
3:0125	* 自動シーケンス - HHアイドル遅延時間(分)X 100	min	100
3:0126	* 自動シーケンス - アイドル3残り時間(分)X100	min	100
3:0127	* 最大ガバナスピード	rpm	1
3:0128	予備		1
3:0129	* IH-Aスケール係数		1
3:0130	* IH-A圧力単位設定		1
3:0131	予備		1
3:0132	予備		1

アドレス	解説	単位	乗数
3:0133	予備		1
3:0134	* フィードフォワードバイアス		1
3:0135	予備		1
3:0136	* ドループ設定		100
3:0137	* アイドル1への自動起動シーケンスレート	rpm/s	1
3:0138	* アイドル2へのCF冷間自動起動シーケンスレート	rpm/s	1
3:0139	* アイドル2へのCF暖間自動起動シーケンスレート	rpm/s	1
3:0140	* アイドル3へのCF冷間自動起動シーケンスレート	rpm/s	1
3:0141	* アイドル3へのCF暖間自動起動シーケンスレート	rpm/s	1
3:0142	* 定格へのCF冷間自動起動シーケンスレート	rpm/s	1
3:0143	* 定格へのCF暖間自動起動シーケンスレート	rpm/s	1
3:0144	スピード微分信号	rpm/s	1
3:0145	スピード加速レート	%/s	1
3:0146	アナログ入力7(パーセント x 100)	%	100
3:0147	アナログ入力8(パーセント x 100)	%	100
3:0148	アナログ入力7設定		1
3:0149	アナログ入力8設定		1
3:0150	リレー7設定		1
3:0151	リレー8設定		1
3:0152	接点14設定		1
3:0153	接点15設定		1
3:0154	接点16設定		1
3:0155	接点17設定		1
3:0156	接点18設定		1
3:0157	接点19設定		1
3:0158	接点20設定		1
3:0159	入口設定値(スケール)	INL単位	AI_SCALE
3:0160	入口PID出力(%) x 100	%	100
3:0161	入口入力(%)	%	100
3:0162	入口設定値(%)	%	100
3:0163	入口スケール係数		1
3:0164	入口入力(スケール)	INL単位	AI_SCALE
3:0165	遠隔入口入力(スケール)	INL単位	AI_SCALE
3:0166	Modbus入力入口設定値(フィードバック)	INL単位	AI_SCALE
3:0167	予備		1
3:0168	予備		1
3:0169	IH-Bスケール係数		1
3:0170	IH-B圧力単位設定		1
3:0171	アイドル2へのCF温間自動起動シーケンス	rpm/s	1
3:0172	アイドル3へのCF温間自動起動シーケンス	rpm/s	1
3:0173	定格へのCF温間自動起動シーケンス	rpm/s	1
3:0174	アイドル/定格冷間レート	rpm/s	1
3:0175	アイドル/定格温間レート	rpm/s	1
3:0176	アイドル/定格暖間レート	rpm/s	1
3:0177	遠隔KW設定値スケール係数		1
3:0178	遠隔KW設定値入力		AI_SCALE
3:0179	予備		1
3:0180	予備		AI_SCALE
3:0181	HPバルブフィードバック位置スケール係数		1
3:0182	HPバルブフィードバック位置入力		AI_SCALE
3:0183	HP2バルブフィードバック位置スケール係数		1
3:0184	HP2バルブフィードバック位置入力		AI_SCALE

アドレス	解説	単位	乗数
3:0185	信号監視#1スケール係数		1
3:0186	信号監視#1入力		AI_SCALE
3:0187	信号監視#2スケール係数		1
3:0188	信号監視#2入力		AI_SCALE
3:0189	信号監視#3スケール係数		1
3:0190	信号監視#3入力		AI_SCALE
3:0191	起動温度1スケール係数		1
3:0192	起動温度1入力		AI_SCALE
3:0193	起動温度2スケール係数		1
3:0194	起動温度2入力		AI_SCALE
3:0195	出口設定値(スケール)	出口単位	AI_SCALE
3:0196	出口PID出力(%) x 100	%	100
3:0197	出口入力(%)	%	100
3:0198	出口設定値(%)	%	100
3:0199	出口スケール係数		1
3:0200	出口入力(スケール)	出口単位	AI_SCALE
3:0201	遠隔出口入力(スケール)	出口単位	AI_SCALE
3:0202	Modbus入力出口設定値(フィードバック)	出口単位	AI_SCALE
3:0203	出口要求制限(レシオノリミッタより)	%	100
3:0204	LinkNetノード1: AI 01値		AI_SCALE
3:0205	LinkNetノード1: AI 02値		AI_SCALE
3:0206	LinkNetノード1: AI 03値		AI_SCALE
3:0207	LinkNetノード1: AI 04値		AI_SCALE
3:0208	LinkNetノード1: AI 05値		AI_SCALE
3:0209	LinkNetノード1: AI 06値		AI_SCALE
3:0210	LinkNetノード1: AI 07値		AI_SCALE
3:0211	LinkNetノード1: AI 08値		AI_SCALE
3:0212	LinkNetノード2: AI 01値		AI_SCALE
3:0213	LinkNetノード2: AI 02値		AI_SCALE
3:0214	LinkNetノード2: AI 03値		AI_SCALE
3:0215	LinkNetノード2: AI 04値		AI_SCALE
3:0216	LinkNetノード2: AI 05値		AI_SCALE
3:0217	LinkNetノード2: AI 06値		AI_SCALE
3:0218	LinkNetノード2: AI 07値		AI_SCALE
3:0219	LinkNetノード2: AI 08値		AI_SCALE
3:0220	LinkNetノード3: RTD 01値		RTD_SCALE
3:0221	LinkNetノード3: RTD 02値		RTD_SCALE
3:0222	LinkNetノード3: RTD 03値		RTD_SCALE
3:0223	LinkNetノード3: RTD 04値		RTD_SCALE
3:0224	LinkNetノード3: RTD 05値		RTD_SCALE
3:0225	LinkNetノード3: RTD 06値		RTD_SCALE
3:0226	LinkNetノード3: RTD 07値		RTD_SCALE
3:0227	LinkNetノード3: RTD 08値		RTD_SCALE
3:0228	有効スピード設定値レート	rpm	1
3:0229	有効カスケード設定値レート	カスケード単位	1
3:0230	有効補助設定値レート	補助単位	1
3:0231	有効抽気ノ混気設定値レート	抽気ノ混気単位	1
3:0232	有効入口設定値レート	入口単位	1
3:0233	有効出口設定値レート	出口単位	1
3:0234	505XT制御パラメータ		1
3:0235	505XTレシオリミッタ制御パラメータ		1

アドレス	解説	単位	乗数
3:0236	505XTマップ限度パラメータ		1
3:0237	LPアクチュエータ要求(%) x100	%	100
3:0238	タービン起動カウンタ		1
3:0239	暖間タービン起動カウンタ		1
3:0240	合計トリップカウンタ		1
3:0241	負荷25%超でのトリップカウンタ		1
3:0242	負荷75%超でのトリップカウンタ		1
3:0243	合計稼働時間カウンタ	時間	1
3:0244	負荷25%超での稼働時間カウンタ	時間	1
3:0245	負荷75%超での稼働時間カウンタ	時間	1
3:0246	ピークスピード到達	rpm	1
3:0247	最大加速到達	rpm	1
3:0248	オーバースピードトリップ回数		1
3:0249	LPバルブリミッタx100	%	1

表 6-10. アナログ書込みアドレス

アドレス	解説	単位	乗数
4:0001	Modbus入力スピード設定値	rpm	なし
4:0002	Modbus入力カスケード設定値	カスケード単位	カスケードスケール係数
4:0003	Modbus入力補助設定値	補助単位	補助スケール係数
4:0004	Modbus入力抽気設定値	抽気／混気単位	抽気／混気スケール係数
4:0005	Modbusドループ要求	%	x0.01
4:0006	Modbus入力入口設定値	入口単位	入口スケール係数
4:0007	Modbus入力出口設定値	出口単位	出口スケール係数
4:0008	予備		

直近タービントリップ原因

直近タービントリップ原因(アドレス3:0086)は、表5-2に示すイベントIDを示す整数です。

505XT制御パラメータ

505のディスプレイに表示される制御状態パラメータメッセージは、Modbusリンクを介して送信されます。新しいインターフェースを使用しているユーザ、またはオペレータインターフェースを変更できるユーザは、示されている新しいアドレスを使用する必要があります。これらのアドレスは、順方向にメッセージが配置され、利用可能なすべてのメッセージの完全なリストを含みます。

505XTでは、旧505を置き換えるユーザがデータ収集マスタModbusを変更する必要がないよう、従来のメッセージをサポートする論理が設計されています。この論理は機能しますが、このようなインターフェースは505XTの新しい機能に関連するメッセージを受け取らず、新しいアドレスで利用できる情報のサブセットになります。

表 6-11. 制御状態メッセージアドレス

メッセージ	新しいアドレス (完全情報)	従来のアドレス(制限)
制御状態	(3:0234)	
レシオリミッタ状態	(3:0235)	
マップリミッタメッセージ	(3:0236)	
505制御パラメータ		(3:0001)
505XT制御パラメータ1		(3:0070)
505XT制御パラメータ2		(3:0071)

505XTの制御パラメータ状態は、アナログ読出しレジスタ(3:0001)を使用して制御を行っているパラメータを特定します。この変数は、制御パラメータ画面の「CONT」キーの下に表示に続いて示されます。この変数は、現在の制御システムの状態を表します。以下の表に変数の定義を示します。

表 6-12. アナログ読出しレジスタ(3:0234) 制御状態

値	解説	値	解説
1	シャットダウン	21	自動起動
2	制御シャットダウン	22	半自動起動
3	レシオリミッタ制御へ移行	23	アイドル／定格起動
4	スピードのみ制御へ移行	24	自動起動シーケンス
5	準備へ移行	25	同期
6	最大アクチュエータ	26	負荷分担／スピード
7	HP及びLPバルブリミッタ	27	周波数／スピード
8	HPバルブリミッタ	28	完全分離 - スピード／抽気
9	加速リミッタ	29	レシオリミッタ
10	手動要求	30	遠隔カスケード／スピード
11	遠隔補助	31	カスケード／スピード
12	補助制御	32	遠隔スピード
13	遠隔入口	33	遠隔／KW
14	入口制御	34	スピード／オンライン
15	遠隔出口	35	スピード／オフライン
16	出口制御		
17	設定エラー		
18	起動許可条件不適合		
19	起動準備完了		
20	手動起動		

表 6-13. アナログ読出しレジスタ(3:0235)レシオリミッタ制御状態

値	解説	値	解説
1	レシオリミッタ制御なし	21	遠隔入口／遠隔出口
2	遠隔スピード／遠隔抽気	22	入口／遠隔出口
3	遠隔スピード／抽気	23	遠隔入口／出口
4	スピード／遠隔抽気	24	入口／出口
5	スピード／抽気	25	遠隔入口／遠隔出口
6	遠隔スピード／遠隔入口	26	入口／遠隔出口
7	遠隔スピード／入口	27	遠隔入口／出口
8	スピード／遠隔入口	28	入口／出口
9	スピード／入口	29	遠隔スピードのみ
10	遠隔抽気／遠隔入口	30	スピードのみ
11	抽気／遠隔入口	31	遠隔抽気のみ
12	遠隔抽気／入口	32	抽気のみ
13	抽気／入口	33	遠隔入口のみ
14	遠隔スピード／遠隔出口	34	入口のみ
15	遠隔スピード／出口	35	遠隔出口のみ
16	スピード／遠隔出口	36	出口のみ
17	スピード／出口		
18	遠隔抽気／遠隔出口		
19	抽気／遠隔出口		
20	遠隔抽気／出口		

表 6-14. アナログ読出しレジスタ(3:0236)マップリミッタ状態メッセージ

値	解説	値	解説
0	No マップ限度	16	マップ限度 - 最小フロー & 最小P -
1	LPリミッタ -	17	マップ限度 - 最小フロー & 最小LP -
2	マップ限度 - 最小LP & 最大HP -	18	マップ限度 - 最大P -
3	マップ限度 - 最小LP & 最小P -	19	マップ限度 - 最小P -
4	マップ限度 - 最小LP & 最小HP -	20	マップ限度 - 最大S -
5	マップ限度 - 最小LP & 最大P -	21	マップ限度 - 最大LP -
6	マップ限度 - 最大P & 最大HP -	22	マップ限度 - 最小LP -
7	マップ限度 - 最大P & 最大S -	23	マップ限度 - 最大HP -
8	マップ限度 - 最大P & 最大LP -	24	マップ限度 - 最小HP -
9	マップ限度 - 最大HP & 最大S -	25	マップ限度 - 最小フロー -
10	マップ限度 - 最大HP & 最大LP -		
11	マップ限度 - 最大LP & 最大S -		
12	マップ限度 - 最大LP & 最小P -		
13	マップ限度 - 最大LP & 最小HP -		
14	マップ限度 - 最小HP & 最小P -		
15	マップ限度 - 最小P & 最大S -		

表 6-15. アナログ読出しレジスタ(3:0001)制御状態

値	解説	値	解説
23	シャットダウン	14	起動準備完了
22	制御シャットダウン	13	手動起動
24	レシオリミッタ制御へ移行	12	自動起動
25	スピードのみ制御へ移行	11	半自動起動
26	LPリミッタ移動	10	アイドル/定格起動
20	最大アクチュエータ HPバルブリミッタおよびLPバルブリミッタ	9	自動起動シーケンス 同期
27	タ	8	
19	HPバルブリミッタ	7	負荷分担/スピード
28	加速リミッタ	6	周波数/スピード
29	手動要求	34	完全分離 - スピード/抽気
18	遠隔補助	35	レシオリミッタ制御
17	補助制御	5	遠隔カスケード/スピード
30	遠隔入口	4	カスケード/スピード
31	入口制御	3	遠隔スピード
32	遠隔出口	36	遠隔/KW
33	出口制御	2	スピード/オンライン
16	設定エラー	1	スピード/オフライン
15	起動許可条件不適合		

アナログ読取りアドレス3:0088—0093および3:0148—0149は、アナログ入力の設定値です。このアナログ入力の設定を以下の表に定めます。

表6-16. アナログ入力設定

値	解説	値	解説
1	--- 未使用 ---	26	信号監視#3
2	遠隔スピード設定値	27	起動温度1
3	同期入力	28	起動温度2
4	同期／負荷分担	29	抽気／混気入力
5	発電機負荷入力	30	遠隔抽気／混気設定値
6	カスケード入力	31	遠隔手動抽気／混気(P)要求
7	遠隔カスケード設定値	32	遠隔排気圧力設定値
8	補助入力	33	遠隔主蒸気圧力設定値
9	遠隔補助設定値	34	LPバルブ位置フィードバック
10	予備 10	35	予備35
11	予備 11	36	予備36
12	主蒸気圧力入力	37	予備37
13	I/Hアクチュエータ1フィードバック	38	予備38
14	I/Hアクチュエータ2フィードバック	39	予備39
15	スピードフィードフォワード	40	予備40
16	遠隔ドループ	41	振動信号#1
17	遠隔KW設定値	42	振動信号#2
18	排気圧力入力	43	振動信号#3
19	予備19	44	振動信号#4
20	HPバルブフィードバックポジション	45	振動信号#5
21	HP2バルブフィードバックポジション	46	振動信号#6
22	ワンループPID PV	47	振動信号#7
23	独立PV用遠隔SP	48	振動信号#8
24	信号監視#1	49	予備49
25	信号監視#2	50	予備50

アナログ読取りアドレス3:0094—0099は、アナログ出力の設定値です。このアナログ出力の設定を以下の表に定めます。

表 6-17. アナログ出力設定

値	解説	値	解説
1	--- 未使用 ---	26	ワンループPID設定値
2	実際の軸スピード	27	遠隔ワンループPID設定値
3	スピード参照設定値	28	遠隔KW設定値
4	遠隔スピード設定値	29	排気圧力入力
5	負荷分担入力	30	HPバルブフィードバックポジション
6	同期入力	31	HP2バルブフィードバックポジション
7	発電機負荷	32	信号監視#1
8	カスケード入力信号	33	信号監視#2
9	カスケード設定値	34	信号監視#3
10	遠隔カスケード設定値	35	起動温度1
11	補助入力信号	36	起動温度2
12	補助設定値	37	LPバルブ要求

マニュアル35018V1

505XT蒸気タービン用デジタル制御システム

13	遠隔補助設定値	38	LPバルブリミッタ設定値
14	予備 14	39	抽気／混気入力
15	予備 15	40	抽気／混気設定値
16	予備 16	41	排気圧力設定値
17	バルブリミッタ設定値	42	主蒸気圧力設定値
18	LSS値	43	スピード／負荷要求(S要求)
19	HPバルブ要求	44	抽気／混気要求(P要求)
20	HP2バルブ要求	45	主蒸気圧力要求(Q要求)
21	主蒸気圧力入力	46	排気圧力要求(R要求)
	I/Hアクチュエータ1フィードバックリード	47	予備47
22	アウト		
	I/Hアクチュエータ2フィードバックリード	48	予備48
23	アウト		
24	ワンループPID要求出力	49	予備49
25	ワンループPID PV入力信号	50	予備50

アナログ読取りアドレス3:0100—0105は、リレーの設定値です。このリレーの設定を以下の表に定めます。ブール読取りアドレス1:0355—0361は、各スイッチがレベルスイッチであるか否かを指定します。

表 6-18. リレー設定 – レベルスイッチ

値	解説	値	解説
1	--- 未使用 ---	19	ユーザ定義モニタ入力#2
2	実際のスピード	20	ユーザ定義モニタ入力#3
3	スピード設定値	21	LPバルブリミッタ
4	KW入力	22	LPバルブ要求
5	同期／負荷分担入力	23	スピード／負荷要求(S要求)
6	カスケード入力	24	抽気／混気入力
7	カスケード設定値	25	抽気／混気設定値
8	補助入力	26	抽気／混気要求(P要求)
9	補助設定値	27	主蒸気圧力設定値
10	予備 10	28	主蒸気圧力要求(Q要求)
11	予備 11	29	排気圧力設定値
12	HPバルブリミッタ	30	排気圧力要求(R要求)
13	LSS値	31	予備31
14	HPバルブ要求出力	32	予備32
15	HP2バルブ要求出力	33	予備33
16	主蒸気圧力	34	予備34
17	排気圧力	35	予備35
18	ユーザ定義モニタ入力#1		

表 6-19. リレー設定 – 状態表示

値	解説	値	解説
1	--- 未使用 ---	41	カスケードPID制御中
2	サマリシャットダウン	42	予備 42
3	サマリシャットダウン(トリップリレー)	43	予備 43
4	サマリアラーム	44	予備 44
5	オールアラームクリア	45	ユニットOK(SDなし)
6	制御状態OK	46	遠隔KW設定値使用可能
7	オーバースピードトリップ	47	遠隔KW設定値有効
8	過速度試験使用可能	48	手動リレー制御
9	スピードPID制御中	49	独立コントローラオートモード
10	遠隔スピード設定値使用可能	50	LPバルブリミッタ制御中
11	遠隔スピード設定値有効	51	抽気／混気制御使用可能
12	アンダスピードスイッチ	52	抽気／混気制御有効
13	自動起動シーケンス停止	53	抽気／混気PID制御中
14	オンラインスピードPIDダイナミクスモード	54	遠隔抽気／混気設定値使用可能
15	ローカルインターフェースモード選択	55	遠隔抽気／混気設定値有効
16	周波数制御実行	56	主蒸気圧力制御使用可能
17	周波数制御	57	主蒸気圧力制御有効
18	同期入力使用可能	58	主蒸気圧力PID制御中
19	同期／負荷分担入力使用可能	59	遠隔主蒸気圧力設定値使用可能
20	負荷分担モード有効	60	遠隔主蒸気圧力設定値有効
21	カスケード制御使用可能	61	排気圧力制御使用可能
22	カスケード制御有効	62	排気圧力制御有効
23	遠隔カスケード設定値使用可能	63	排気圧力PID制御中
24	遠隔カスケード設定値有効	64	遠隔排気圧力設定値使用可能
25	補助制御使用可能	65	遠隔排気圧力設定値有効
26	補助制御有効	66	有効選択
27	補助PID制御中	67	代替モード使用可能
28	遠隔補助設定値使用可能	68	蒸気マッピングリミッタで制御
29	遠隔補助設定値有効	69	優先有効
30	予備 30	70	抽気／混気入力エラー
31	予備 31	71	主蒸気圧力入力エラー
32	予備 32	72	排気圧力入力エラー
33	予備 33	73	ゼロスピード
34	予備 34	74	予備74
35	HPバルブリミッタ制御中	75	予備75
36	ModbusBWアドレスからのコマンド	76	予備76
37	リセットパルス(2秒)	77	予備77
38	発電機遮断器開コマンド	78	予備78
39	フィードフォワード使用可能	79	予備79
40	フィードフォワード有効	80	予備80

アナログ読取りアドレス3:0106—0117は、接点入力の設定値です。この接点入力の設定を以下の表に定めます。

表 6-20. 接点入力設定

値	解説	値	解説
1	---未使用	51	予備 51
2	リセットコマンド	52	I/Hアクチュエータ1フォルト
3	スピード増指令コマンド	53	I/Hアクチュエータ2フォルト
4	スピード減指令コマンド	54	スピードフォワード有効
5	発電機遮断器	55	瞬間最小ガバナ／負荷スピード
6	系統遮断器	56	暖間起動選択
7	過速度試験	57	遠隔KW設定値有効
8	外部起動	58	クロック同期パルス接点
9	起動許容1	59	ワンループPID遠隔SP有効
10	アイドル／定格コマンド	60	独立コントローラ増指令
11	自動起動の停止／継続	61	独立コントローラ減指令
12	MPUフォルトオーバーライド	62	LPバルブリミッタ開
13	オンラインダイナミクス選択	63	LPバルブリミッタ閉
14	手元／遠隔	64	抽気／混気設定値増指令
15	遠隔スピード設定値有効	65	抽気／混気設定値減指令
16	同期有効	66	抽気／混気制御有効
17	周波数制御実行／解除	67	抽気／混気遠隔設定値有効
18	カスケード設定値増指令	68	手動抽気／混気(P)要求有効
19	カスケード設定値減指令	69	主蒸気圧力設定値増指令
20	カスケード制御有効	70	主蒸気圧力設定値減指令
21	遠隔カスケード設定値有効	71	主蒸気圧力制御有効
22	補助設定値増指令	72	主蒸気圧力遠隔設定値有効
23	補助設定値減指令	73	排気圧力設定値増指令
24	補助制御有効	74	排気圧力設定値減指令
25	遠隔補助設定値有効	75	排気圧力制御有効
26	予備 26	76	排気圧力遠隔設定値有効
27	予備 27	77	優先選択
28	予備 28	78	分離有効
29	予備 29	79	手動P要求増指令
30	バルブリミッタ開	80	手動P要求減指令
31	バルブリミッタ閉	81	予備81
32	制御シャットダウン(停止)	82	予備82
33	外部トリップ2	83	予備83
34	外部トリップ3	84	予備84
35	外部トリップ4	85	予備85
36	外部トリップ5	86	予備86
37	外部トリップ6	87	予備87
38	外部トリップ7	88	予備88
39	外部トリップ8	89	外部トリップ11
40	外部トリップ9	90	外部トリップ12
41	外部トリップ10	91	外部トリップ13
42	外部アラーム1	92	外部トリップ14
43	外部アラーム2	93	外部トリップ15
44	外部アラーム3	94	外部アラーム10
45	外部アラーム4	95	外部アラーム11

値	解説	値	解説
46	外部アラーム5	96	外部アラーム12
47	外部アラーム6	97	外部アラーム13
48	外部アラーム7	98	外部アラーム14
49	外部アラーム8	99	外部アラーム15
50	外部アラーム9	100	予備100

個別アドレス情報

設定値をModbusから入力する

- スピード、抽気、入口、出口、カスケード、補助の設定値はModbusから入力することができます。これらの機能のいずれかに設定値が入力されると、設定値は入力された設定値へ即座には移動せず、入力された設定値へ向かって設定モードでその機能に対して定義されたレートで移動します。これは、制御システム正面パネルからの設定値の入力と同様に機能します。
- オペレータにどの値が入力されたかを知らせるフィードバックが提供されます。この値はModbusから新しい値が入力されるまで変わりません。アドレス3:0060～062は、それぞれスピード、カスケード、補助です。新しい値がModbusから入力されると、設定値は新しい値へ移動します。入力された設定値がフィードバックと同じ場合、オペレータは設定値を再入力する代わりに「設定値へ移動」コマンドを使うことができます。このコマンドは、入力する設定値がフィードバックと同じときに使用する必要があります。

Modbusスケール係数

Modbusには2つの制限があります。

- 送ることができるのは整数だけです。
- 値は-32,767～32,767に制限されます。

これらの制限は、Modbusに送る前に値をスケールリングすることによって越えることができます。アナログ値に関する標準設定のスケール係数は1です。スケール係数はサービスモードで1～100の間で変更することができます。Modbusに送られる以下の入力と設定値の値は独立したスケール係数を持ちます。カスケード(3:0030)、補助(3:0037)、入口蒸気圧力(3:0041)、出口蒸気圧力(3:0179)、KW(3:0045)、同期／負荷分担(3:0043)です。これらのスケールリングされたパラメータおよびそのスケール係数は、Modbusを介して利用可能です。小数点以下の桁が必要な値は、Modbusへ送られる前にスケール係数(10または100)を掛けあわせなければなりません。その後、送られた値をマスタにおいてスケール係数で割ります。

このスケール係数は、すべての関連するアナログ読出値および書込値を適宜調整します。例えば、カスケードスケール係数はカスケード入力と設定値アナログ読出値、さらに入力された設定値アナログ書込値を調整します。

例として、カスケード設定値60.15をModbusに送る必要があり、小数点以下2桁とする場合、カスケードスケール係数はサービスモードで100に設定されます。これによって値を変えて、小数点以下の桁をModbus通信リンクから送ることができるようにします($60.15 \times 100 = 6015$)。Modbusを介して送られた値は、マスタでもとの値に再スケールリングされなければなりません($6015/100 = 60.15$)。直接的に入力されたカスケード設定値(4:0002)の61.5は、6150としてリンクを介して送られ、505は自動的にその値をカスケードスケール計数で割り、得られた値61.5を要求設定値として使用します。

Modbusパーセンテージ

アナログ読出しアドレスの一部には、送られるパーセンテージがあります。パーセンテージ計算で使用する式は、 $(\text{実値} \div \text{最大値}) \times 100$ です。このパーセンテージは、必要な場合、Modbusに送られる前に100倍され、小数点以下2桁を扱います。

Modbus非常シャットダウン

Modbusを介して、2つの異なるタイプのシャットダウンコマンド(非常と制御)を発行することができます。非常シャットダウンコマンドは、即座にスピード設定値とアクチュエータ電流をゼロにします。オプションで、505は、

Modbusを介したユニットのトリップを許可しないことが望まれる場合、この非常シャットダウンコマンドを無視するように設定することができます。

不慮のトリップを防ぐため、Modbusからの非常シャットダウンコマンドは、シャットダウンコマンドが発行される前に2ステップのプロセスを必要とするように設定することができます。シャットダウンが2ステッププロセスである場合、ブール書き込みアドレス0001によってシャットダウンプロセスが開始されます。「非常シャットダウン認識有効」フィードバック(1:0065)が与えられ、アドレス0002の認識を5秒以内に行って制御システムにシャットダウンコマンドを発行させなければなりません。

サービスモードの調整値については第2巻を参照してください。

Modbus詳細情報

Modbusプロトコルの詳細情報は、AEC Corp./Modicon Inc.、元Gould Inc.が発行する「参照ガイドPI-MBUS-300」に示されています。ユーザ独自のソースコードを実行するには、Modiconに登録しなければなりません。登録は、PI-MBUS-303の書類を購入し、秘密保持契約に署名を行ってください。最寄りのModicon営業所でModbusの使用を登録することができます。最寄りの営業所を検索するには、Modiconテクニカルサポート(1-800-468- 5342)にお問い合わせください。

第7章

製品サポートとサービスオプション

製品サポートオプション

装置を設置した後に何かトラブルが発生するか、Woodward製品に満足な性能が得られない場合、次のようにしてください。

- 本マニュアルのトラブルシューティング・ガイドを参照します。
- 製造メーカーまたはご使用のシステムのパッケージにお問い合わせください。
- お住まいの地域の弊社のフル・サービス代理店にお問い合わせください。
- Woodwardの技術アシスタントに問い合わせ（本章に後述の「Woodwardへのお問い合わせ方法」を参照）、問題を説明します。多くの場合、電話による問題解決が可能です。解決できない場合は、本章に一覧が記載されている利用可能なサービスに基づいて、その後の措置をお選びいただけます。

OEMおよびパッケージ・サポート: 多数のWoodward制御および制御装置は、相手先商標製品の製造会社（OEM）または機器パッケージによって、各工場で機器システムに取り付けられ、プログラミングされます。プログラミングがOEMまたはパッケージによりパスワード保護されているケースもあります。そのような製品のサービスおよびサポートはその製造会社（OEM）または機器パッケージが提供します。機器システムと共に出荷されるWoodward製品の保証サービスは、OEMまたはパッケージを通じて処理されなければなりません。詳細については、機器システムの書類を確認ください。

Woodwardビジネス・パートナー・サポート: Woodwardは、Woodward制御システムのユーザにサービスを提供することを任務とした以下に記載の独立したビジネス・パートナーの世界的なネットワークと協力すると共に、それらのネットワークをサポートしています。

- **フル・サービスの代理店**は、特定の地理的エリアおよび市場部門における標準的なWoodward製品の販売、サービス、システム統合ソリューション、技術デスク・サポートおよびアフター・マーケットのマーケティングを主な仕事とします。
- **認定独立サービス工場 (AISF)**では、修理、修理部品などの認可を受けたサービスを行うほか、Woodwardの代理として保障サービスも行っています。（新規ユニットの販売以外の）サービスがAISFの主な任務です。
- **公認タービン・レトロフィッター (RTR)**は、蒸気およびガス・タービン・エンジン制御の改良およびアップグレードを世界的に行う独立した会社であり、Woodwardシステムの全製品および改良やオーバーホールのための部品、長期間のサービス契約、緊急修理などの提供も可能です。

Woodwardビジネス・パートナーの最新リストはwww.woodward.com/directoryでご覧いただけます。

製品サービス

Woodward製品のサービスとして、「Woodward製品およびサービス保証」（マニュアル番号5-01-1205）に基づき、フル・サービス代理店または機器システムのOEM、パッケージを通じて以下のオプションを提供いたします。この保証の効力は、製品が最初に発送された時点、もしくは修理などのサービスが実施された時点で発生します。

- 交換（24時間のサービス体制）
- 定額修理
- 定額再製品化

交換:「交換」は、即時のサービスを必要とするユーザを対象とした上級プログラムです。要求を受けた時点で適切なユニットが用意できる場合、新品同様の交換ユニットを最短時間(通常24時間以内)でお届けし、損失の大きいダウンタイムを最小限に抑えます。このサービスは定額プログラムで、Woodwardの製品保証が含まれます(Woodward製品およびサービス保証5-01-1205)。

不意の故障や計画されていた保守時期よりも早く制御ユニットの交換が必要になった場合、フル・サービスの代理店にここ連絡ください。ご連絡いただいた時点でユニットが用意できれば、通常24時間以内に出荷されます。現場の制御ユニットを新品同様の交換ユニットと交換し、現場のユニットをフル・サービスの代理店に返送してください。

交換サービスの費用は、定額費用と出荷費用の合計に基づきます。交換ユニットの出荷時に、定額交換費用とコアチャージを請求いたします。60日以内にコア(現場ユニット)を返送いただければ、コアチャージの請求に対する返金が発行されます。

定額修理:大部分の標準製品には、定額修理を提供しています。このプログラムでは、修理サービスにかかる費用をあらかじめ知ることができます。すべての修理作業は、交換部品および作業に対するWoodwardの製品保証が含まれます(Woodward製品およびサービス保証5-01-1205)。

定額再製品化:定額再製品化は定額修理と非常によく似た内容ですが、お返しするユニットは新品同様の状態となり、完全な保証(Woodward製品およびサービス保証5-01-1205)が付与されます。このオプションは機械製品に対してのみ適用されます。

修理する装置の返送

制御システム(または電子制御システム部品)を修理のために返送する場合は、フル・サービスの代理店に問い合わせ、返送承諾と発送指示を受けてください。

物品を発送する際は、以下の情報を記載したタグを添付してください。

- 返送承諾番号
- 制御システムが設置されている場所の名称と所在地
- 担当者の氏名と電話番号
- Woodward部品番号および製造番号
- 故障内容の説明
- 希望する修理タイプの指示

制御システムの梱包

制御システム一式を返送する場合は以下の材料を使用してください。

- コネクタに装着する保護キャップ
- すべての電子モジュールにかぶせる静電保護袋
- ユニットの表面を損傷しない梱包材料
- 10 cm以上の厚さの工業認可梱包材料
- 2重の梱包箱
- 強度を高めるために箱の外側に貼る強力なテープ

注

不適切な取り扱いによって電子部品が損傷を受けないようにするために、Woodwardマニュアル82715「電子制御装置、プリント基板および制御モジュールの取り扱いおよび保護指針」をよく読んで、その注意事項を厳守してください。

交換部品

制御システムの交換部品を発注するときは、以下の情報をお知らせください。

- エンクロージャの銘板に示されている部品番号 (XXXX-XXXX)
- ユニットの製造番号 (銘板に記載)

エンジニアリング・サービス

Woodwardでは製品に対してさまざまなエンジニアリング・サービスを提供しています。これらのサービスをご希望の場合は、電話、Eメール、Woodwardウェブサイトからお知らせください。

- テクニカル・サポート
- 製品トレーニング
- 現場サービス

テクニカル・サポートは、製品および用途に応じて、機器システムのサプライヤ、フル・サービスの代理店または世界各地にあるWoodwardの事業所から受けることができます。このサービスは、各事業所の通常営業時間内に技術的な質問や問題解決をサポートするものです。Woodwardにお電話いただき、問題の緊急性をお伝えいただければ、営業時間外の緊急サポートもご利用いただけます。

製品トレーニングは、世界各地の事業所の多くで標準クラスを提供しています。また、お客様のニーズに合わせたカスタマイズクラスを弊社事業所またはお客様の現場で提供することも可能です。熟練のトレーナーによるこのトレーニングを受けることで、システムの信頼性および可用性の保持が可能になります。

現場サービスは、製品および場所に応じて、世界各地の事業所またはフル・サービスの代理店から受けられる、オンサイトの技術サポートです。フィールド・エンジニアは弊社製品およびそれらと組み合わせられる多くの他社装置に関する専門知識を有します。

これらのサービスに関する詳細は、弊社に電話、Eメール、またはウェブサイトwww.woodward.comからお問い合わせください。

Woodwardサポート組織へのお問い合わせ

最寄りのWoodwardフル・サービス代理店またはサービス拠点の名称については、ウェブサイトwww.woodward.com/directoryをご確認ください。最新の製品サポートと連絡先情報を記載しています。

もしくは、以下に示すいずれかのWoodward事業所のカスタマサービス部門にお問い合わせいただければ、情報やサービスをご提供する最寄りの代理店等の住所と電話番号をお知らせいたします。

電力システム製品

事業所	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
ドイツ	
ケンペン	+49 (0) 21 52 14 51
シュトゥットガルト	+49 (711) 78954-510
インド	+91 (124) 4399500
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
ポーランド	+48 12 295 13 00
アメリカ合衆国	+1 (970) 482-5811

エンジンシステム製品

事業所	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
ドイツ	+49 (711) 78954-510
インド	+91 (124) 4399500
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
オランダ	+31 (23) 5661111
アメリカ合衆国	+1 (970) 482-5811

工業ターボ機械システム製品

事業所	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
インド	+91 (124) 4399500
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
オランダ	+31 (23) 5661111
ポーランド	+48 12 295 13 00
アメリカ合衆国	+1 (970) 482-5811

技術支援

技術支援のお問い合わせの場合、以下の情報を提示いただく必要があります。エンジンOEM、パッケージ、Woodwardビジネス・パートナー、またはWoodwardの工場へご連絡いただく前に、以下のフォームに記入してください。

一般

氏名

工場の所在地

電話番号

ファクシミリ番号

原動機情報

メーカー

タービンモデル番号

燃料タイプ(ガス、蒸気など)

出力定格

用途(発電、船舶など)

制御システム／ガバナ情報

制御システム／ガバナ#1

Woodward部品番号およびレビジョン番号

制御システムの説明またはガバナ形式

製造番号

制御システム／ガバナ#2

Woodward部品番号およびレビジョン番号

制御システムの説明またはガバナ形式

製造番号

制御システム／ガバナ#3

Woodward部品番号およびレビジョン番号

制御システムの説明またはガバナ形式

製造番号

症状

説明

電子式の制御システムまたはプログラム可能な制御システムをお使いの場合は、お電話をいただく前に調整設定ポジションやメニュー設定を書き出したリストをご用意ください。

付録A

505XT設定モードワークシート

制御システム部品番号 _____

製造番号 _____

用途 _____

日付 _____

個々の設定の詳細については第4章を参照してください。

タービン起動	標準 設定値	現場の 値	
Manual Start			YES/NO
Automatic Start			YES/NO
Semiautomatic Start			YES/NO
Rate to Min (rpm/s)	10		rpm/s
Valve Lmtr Rate (%/s)	2		%/s
Use Idle/Rated?	NO		YES/NO
Idle Setpt (rpm)	1000		rpm
Rated Setpt (rpm)	3600		rpm
Cold Idle/Rated Rate (rpm/s)	20		rpm/s
Hot Idle/Rated Rate (rpm/s)	20		rpm/s
Use Temp Input for Hot/Cold	NO		YES/NO
Use Temp Input 2?	NO		YES/NO
Hot Min Temp on Temp 1	1400		度
Hot Min Temp on Temp 2	1400		度
Use Warm Condition	NO		YES/NO
Warm Min Temp on Temp 1	1200		度
Warm Min Temp on Temp 2	1200		度
Use Temperature Difference (1/2)	NO		YES/NO
Hot Temp Diff (between 1 & 2)	10		値
Warm Temp Diff (between 1 & 2)	10		値
Use Auto Start Sequence	NO		YES/NO
Cold Start = (> xx Hrs)	0		hrs
Hot Start = (< xx Hrs)	0		hrs
Low Idle Setpt (rpm)	1000		rpm
Low Idle Delay (Cold)	0		min
Low Idle Delay (Hot)	0		min
Use Idle 2	NO		YES/NO
Rate to Idle 2 (Cold)	5		rpm/s
Rate to Idle 2 (Hot)	5		rpm/s
Idle 2 Setpt (rpm)	1500		rpm
Idle 2 Delay (Cold)	0		min
Idle 2 Delay (Hot)	0		min
Use Idle 3	NO		YES/NO
Rate to Idle 3 (Cold)	5		rpm/s
Rate to Idle 3 (Hot)	5		rpm/s

Idle 3 Setpt (rpm)	2000		rpm
Idle 3 Delay (Cold)	0		min
Idle 3 Delay (Hot)	0		min
Use Temp for Idle	NO		YES/NO
Use Temp Input 2?	NO		YES/NO
Use Temp Difference	NO		YES/NO
Idle 1 Temp 1 Setpoint	1500		度
Idle 1 Temp 2 Setpoint	1500		度
Idle 1 Max Temp Difference	10		値
Idle 2 Temp 1 Setpoint	1500		度
Idle 2 Temp 2 Setpoint	1500		度
Idle 2 Max Temp Difference	10		値
Idle 3 Temp 1 Setpoint	1500		度
Idle 3 Temp 2 Setpoint	1500		度
Idle 3 Max Temp Difference	10		値
Rate to Rated (Cold)	5		rpm/s
Rate to Rated (Hot)	5		rpm/s
RST Timer Level (rpm)	1		rpm
Hot RST Timer (min)	0		min
Auto Halt at Idle Setpts	NO		YES/NO

スピード設定値 値 定値

標準設 現場の
定値 値

Overspeed Test Lmt (rpm)	1100		rpm
Overspeed Trip (rpm)	1000		rpm
Max Governor Speed (rpm)	1		rpm
Nominal Speed (rpm)	3600		
Min Governor Speed (rpm)	1		rpm
Off-line Slow Rate (rpm/s)	5		rpm/s
On-line Slow Rate (rpm/s)	5		rpm/s
Use Remote Speed Setpt ?	NO		YES/NO
Remote Speed Setpt Max Rate	50		rpm/s
Use Critical Speeds?	NO		YES/NO
Critical Speed Rate	50		rpm/s
Critical Speed 1 Max	1		rpm
Critical Speed 1 Min	1		rpm
Use Critical Band 2 ?	NO		YES/NO
Critical Speed 2 Max	1		rpm
Critical Speed 2 Min	1		rpm
Use Critical Band 3 ?	NO		YES/NO
Critical Speed 3 Max	1		rpm
Critical Speed 3 Min	1		rpm

スピード制御

標準 現場の
設定値 値

Probe Type Speed Sig 1	MPU		MPU/Active
Device Tag ID			ユーザテキスト
Teeth Seen by MPU	60		
Gear Ratio 1 :	1.000		
Max Speed Level (rpm)	1000		rpm

Failed Speed Level (rpm)	250		rpm
Use Speed Input #2?			YES/NO
Probe Type Speed Sig 2	MPU		MPU/Active
Device Tag ID			ユーザテキスト
Teeth Seen by MPU	60		
Gear Ratio 1 :	1.000		
Max Speed Level (rpm)	1000		rpm
Failed Speed Level (rpm)			rpm
Off-Line Prop Gain	5.000		%
Off-Line Int Gain	0.500		rps
Off-Line Deriv Ratio	5.000		%
On-Line Prop Gain	5.000		%
On-Line Int Gain	0.500		rps
On-Line Deriv Ratio	5.000		%

運転パラメータ	標準設定値	現場 の値	
Generator Application?	NO		YES/NO
Use Gen Brkr Open Trip ?	NO		YES/NO
Use Tie Brkr Open Trip ?	NO		YES/NO
Nominal Frequency	60		50/60
Droop (%)	5.0		%
Use MW as Load Units	NO		YES/NO
Use Load Droop?	NO		YES/NO
Maximum Load	5000		KW/MW
Primary Gen Load Signal	なし		AI/DSL2C-2
Secondary Gen Load Signal	なし		AI/DSL2C-2
Primary Sync/LS Signal	なし		AI/DSL2C-2
Secondary Sync/LS Signal	なし		AI/DSL2C-2
Primary Sync Signal	なし		AI/DSL2C-2
Secondary Sync Signal	なし		AI/DSL2C-2
Use Freq Arm/Disarm ?	NO		YES/NO
Tie Open activates Load Rejection	YES		YES/NO
Controlled Stop & Trip?	NO		YES/NO
Ext Trips in Trip Relay	YES		YES/NO
Reset Clears Trip Output	NO		YES/NO
Trip = Zero Current to Actuators	YES		YES/NO
Use Local/Remote	NO		YES/NO
Use Pressure Compensation	NO		YES/NO

補助制御	標準 設定値	現場の 値	
Use Auxiliary Control ?	NO		YES/NO
Lost Aux Input Shutdown?	NO		YES/NO
Select Process Signal			
Invert Aux ?	NO		YES/NO
Min Aux Setpt	0		単位
Max Aux Setpt	100		単位
Aux Setpt Rate units/s	5		単位/s

Use Aux as a Controller?	NO		YES/NO
Setpt Initial Value	0		単位
Aux Droop	0		%
Aux PID Prop Gain	1.00		%
Aux PID Integral Gain	0.300		rps
Aux Derivative Ratio	100		%
Tiebrkr Open Aux Disable	NO		YES/NO
Genbrkr Open Aux Disable	NO		YES/NO
Use Remote Aux Setpoint	NO		YES/NO
Remote Aux Max Rate	5		単位/s
Aux Units of Measure			ユーザテキスト
Decimals Displayed	1		値

カスケード制御

標準
設定値

現場の
値

Use Cascade Control ?	NO		YES/NO
Lost Casc Input Shutdown?	NO		YES/NO
Select Process Signal			YES/NO
Invert Casc ?	NO		YES/NO
Min Casc Setpt	0		単位
Max Casc Setpt	100		単位
Casc Setpt Rate units/s	5		単位/s
Use Casc as a Controller?	NO		YES/NO
Setpt Initial Value	0		単位
Speed Setpoint Lower Limit	0		Rpm
Speed Setpoint Upper Limit	0		Rpm
Max Speed Setpoint Rate	20		Rpm/s
Casc Droop	0		%
Casc PID Prop Gain	1.00		%
Casc PID Integral Gain	0.300		rps
Casc Derivative Ratio	100		%
Tiebrkr Open Casc Disable	NO		YES/NO
Genbrkr Open Casc Disable	NO		YES/NO
Use Remote Casc Setpoint	NO		YES/NO
Remote Casc Max Rate	5		単位/s
Casc Units of Measure			ユーザテキスト
Decimals Displayed	1		値

主蒸気圧力制御

標準
設定値

現場の
値

Use Inlet Pressure Control ?	NO		YES/NO
Lost Inlet Input Shutdown?	NO		YES/NO
Invert Inlet ?	NO		YES/NO
Min Inlet Setpt	0		単位
Max Inlet Setpt	100		単位
Inlet Setpt Rate units/s	5		単位/s
Use Inlet as a Controller?	NO		YES/NO
Setpt Initial Value	0		単位

Use Droop?	NO		YES/NO
Inlet Droop	0		%
Inlet PID Prop Gain	1.00		%
Inlet PID Integral Gain	0.300		rps
Inlet Derivative Ratio	100		%
Use Remote Inlet Setpoint	NO		YES/NO
Remote Inlet Max Rate	5		単位/s
Inlet Units of Measure			ユーザテキスト
Decimals Displayed	1		値

排気圧力制御標準
設定値現場
の値

Use Exhaust Pressure Control ?	NO		YES/NO
Lost Exhaust Input Shutdown?	NO		YES/NO
Invert Exhaust ?	NO		YES/NO
Min Exhaust Setpt	0		単位
Max Exhaust Setpt	100		単位
Exhaust Setpt Rate units/s	5		単位/s
Use Exhaust as a Controller?	NO		YES/NO
Setpt Initial Value	0		単位
Use Droop?	NO		YES/NO
Exhaust Droop	0		%
Exhaust PID Prop Gain	1.00		%
Exhaust PID Integral Gain	0.300		rps
Exhaust Derivative Ratio	100		%
Use Remote Exhaust Setpoint	NO		YES/NO
Remote Exhaust Max Rate	5		単位/s
Exhaust Units of Measure			ユーザテキスト
Decimals Displayed	1		値

抽気／混気制御標準
設定値現場の
値

Use Extraction /Admission Control ?	NO		YES/NO
Lost E/A Input = Trip ?	NO		YES/NO
Min Extr/Adm Setpt Units	0		単位
Max Extr/Adm Setpt Units	100		単位
Setpoint Rate (units/sec) Units	5		単位/s
Use Setpoint Tracking?	NO		YES/NO
Setpoint Initial Value Units	0		単位
Use Droop?	NO		YES/NO
Extr/Adm Droop %	0		%
PID Proportional Gain %	1		%
PID Integral Gain rps	0.30		rps
PID Derivative Ratio %	100		%
Tiebrkr Open E/A Disable	YES		YES/NO
Genbrkr Open E/A Disable	YES		YES/NO
Generator Breaker Open Extr/Adm Inhibit?	YES		YES/NO
Use Remote Setting?	NO		YES/NO

Remote Setpt Max Rate Units	5		単位/s
Ext/Adm Units Of Measure			単位
Decimals Displayed	1		
Allow use of Full Decoupled Mode?	NO		YES/NO

蒸気性能マップ

標準
設定値

現場の
値

Turbine Type	single		メニュー
Maximum Power	20000		YES/NO
Maximum HP Flow	100		単位
Use Alternate Modes?	NO		YES/NO
Maximum Extraction Flow	20000		単位
Maximum Admission Flow	20000		単位
Use Automatic Enable?	YES		YES/NO
LP Valve Limiter Rate	1		単位/s
Use Min Flow Line?	0		%
Load when HP=0 (Min Flow Line)	2000		%
Load when HP=100 (Min Flow Line)	8000		%
Extraction Priority on LP Max Limit?	NO		YES/NO
Max Power at Min Extract/Adm (Pt A)	84		単位
Max HP Flow at Min Extract/Adm (Pt A)	43.6		単位
Min Power at Max Extract/Adm (Pt B)	44		単位
Min HP Flow at Max Extract/Adm (Pt B)	87.6		単位
Min Power at Min Extract/Adm (Pt C)	4		単位
Min HP Flow at Min Extract/Adm (Pt C)	11.6		単位
Min LP Lift	0		%
Min HP Lift (if Adm)	0		%
Mode 0 Speed/Extraction	Speed		Spd/Ext
Mode 1 Speed/Inlet	Speed		Spd/Inlet
Mode 2 Extraction/Inlet	Inlet		Inlet/Ext
Mode 3 Speed/Exhaust	Speed		Spd/Exhaust
Mode 4 Extraction/Exhaust	Exhaust		Exhaust/Ext
Mode 5 Inlet/Exhaust	Inlet		Inlet/Exhaust
Mode 6 Inlet/Exhaust	Inlet		Inlet/Exhaust
K1 Gain Map calculated value shown			
K2 Gain Map calculated value shown			
K3 Gain Map calculated value shown			
K4 Gain Map calculated value shown			
K5 Gain Map calculated value shown			
K6 Gain Map calculated value shown			
Retain Service Values			

独立制御

標準
設定値

現場の
値

Use Isolated PID Control ?	NO		YES/NO
Use Remote Setpoint			
Valve Action upon PV Fault?	NO		YES/NO
Inverted ?	NO		YES/NO
Allow Manual Valve Control			
Maximum Setpt	100		単位

Minimum Setpt	0		単位
Setpt Initial Value	0		単位

通信

標準設定値

現場の値

イーサネットIP設定			
ENET 1 Address	172.16.100.15		
ENET 1 Subnet Mask	255.255.0.0		
ENET 2 Address	192.168.128.20		
ENET 2 Subnet Mask	255.255.255.0		
ENET 3 Address	192.168.129.20		
ENET 3 Subnet Mask	255.255.255.0		
ENET 4 Address	192.168.128.20		
ENET 4 Subnet Mask	255.255.255.0		
Modbus設定			
Use Modbus	NO		YES/NO
Use Serial Link 1	NO		YES/NO
Use Ethernet Link 2	NO		YES/NO
Use Ethernet Link 3	NO		YES/NO
Device Address (1-247)	1		
Enable Write Commands	NO		YES/NO
Protocol	Ascii		Ascii/rtu
Baud Rate	115200		110-115K
Bits	8		7/8
Stop Bits	1		1/1.5/2
Parity	OFF		Off/odd/even
Driver	RS-232		232/485
Modbusイーサネットリンク2			
Ethernet Protocol	Ethernet TCP		TCP/UDP
Device Address (1-247)	2		
Enable Write Commands	NO		YES/NO
Modbusイーサネットリンク3			
Ethernet Protocol	Ethernet TCP		TCP/UDP
Device Address (1-247)	3		
Enable Write Commands	NO		YES/NO

コアH/W I/O – チャンネル設定表

スピードチャンネル – この入力の設定メニュー - スピード制御のセクションで設定されます。

アナログ入力チャンネル -

チャンネル	機能	4 mA時の値	20 mA時の値	駆動ループ	TAG	単位	Modbus Mult.	Dec Disp
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

ディスクリート入力チャンネル -

チャンネル	機能	反転論理	TAG
1	非常停止	Yes	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

アナログ出力チャンネル -

チャンネル	機能	4 mA時の値	20 mA時の値	有効読出異常	TAG	単位
1						
2						
3						
4						
5						
6						

アクチュエータ出力チャンネル -

チャンネル	機能	レンジ	0時mA	100時mA	ディザ	Act Flt = SD	反転	TAG
1								
2								

ディスクリート出力リレー

チャンネル	レベルまたは状態	機能	反転論理	レベルON	レベルOFF	TAG
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

LinkNet I/Oモード - チャンネル設定表(オプション)

ノード1 - 8チャンネルアナログ入力4~20mA & 2チャンネルアナログ出力4~20mA

チャンネル	機能	4 mA時の値	20 mA時の値	単位	Modbus Mult.	Dec Disp	TAG
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
1							
2							

ノード2 – 8チャンネルアナログ入力4～20mA & 2チャンネルアナログ出力4～20mA

チャンネル	機能	4 mA時の値	20 mA時の値	単位	Modbus Mult.	Dec Disp	TAG
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
1							
2							

ノード3 – 8チャンネルRTD入力(100または200 ohm)

チャンネル	機能	最小値	最大値	Deg F/C	Mod Mult	Dec Disp	Crv E/A	ohm 値	TAG
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

上記の各アナログ入力ノードチャンネルには、必要に応じてイベントを設定することができます。

ノード1イベント

チャンネル	アラーム1使用	アラーム2使用	トリップ使用	レベル1 SP	反転	レベル2 SP	反転	設定値ヒステリシス	遅延	有効スピード	スピードヒステリシス
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

ノード2イベント

チャンネル ネ	アラーム1 使用	アラーム2 使用	トリップ 使用	レベル1 SP	反転	レベル2 SP	反転	設定値ヒス テリシス	遅延	有効 スピード	スピード ヒステリシス
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

ノード3イベント

チャンネル ネ	アラーム1 使用	アラーム2 使用	トリップ 使用	レベル1 SP	反転	レベル2 SP	反転	設定値ヒス テリシス	遅延	有効 スピード	スピード ヒステリシス
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

ノード4 - 16チャンネルディスクリート入力(DC24 V)

チャンネル ネ	機能	反転論理	TAG
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

ノード5 – 16チャンネルディスクリート出力 (DC24 V)

チャンネル	レベルまたは状態	機能	反転論理	レベルON	レベルOFF	TAG
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

アクチュエータ出力が較正およびストロークされた場合 (運転中) は値をここに記録

	標準設定	505ユニット#1	505の値
最小ポジションでのアクチュエータ#1 mA	*4.00		
最大ポジションでのアクチュエータ#1 mA	*20.00		
アクチュエータ#1ディザー (%)	*0.00		
最小ポジションでのアクチュエータ#2 mA	*4.00		
最大ポジションでのアクチュエータ#2 mA	*20.00		
アクチュエータ#2ディザー (%)	*0.00		

改訂履歴

改訂Bでの変更

- 自動PIDダイナミクスオブティマイザを第5章に追加
- 適合性の更新と適合宣言の更新

改訂Aでの変更

- 26ページ図1-9の下の新しい内容
- 31ページ、設置概略図の節の新しい通知ボックス
- 表5-1、5-2、6-6、6-7(表全体)、6-8、6-9の内容を更新
- 制御シャットダウンの4番目の黒点の文章を更新
- 153ページ、オペレータログの節に発電機遮断器を追加
- アクチュエータ範囲を20～160 mAから20～200 mAに変更
- 表4-3、20～160 mAの範囲を20～200 mAに更新
- コントローラ概要の節の全般解説に新しい段落を挿入
- タービン起動モード手順の手動起動モードのステップ1を変更
- タービン起動モード手順の半自動起動モードのステップ1を変更
- タービン起動モード手順の自動起動モードのステップ1を変更
- 抽気制御有効化／無効化の節から参照される抽気／混気を削除
- 抽気制御有効化／無効化の節に新しい段落を追加
- 自動スピードオーバライドの節の有効を無効に変更
- 付録Aのタービン起動ワークシートから最下部2行を削除
- 付録Aの運転パラメータワークシートの行を削除
- 付録Aの補助制御ワークシートの第3行を変更
- 付録Aの抽気／混気制御ワークシートに行を追加
- 付録Aの蒸気性能マップワークシートから最大出口流量の行を削除
- 付録Aの蒸気性能マップワークシートに行を挿入
- 154ページ、最大出口流量設定を削除
- 154ページ、励磁優先設定を追加
- 112ページ、グラフと値をモード3に変更
- 113ページ、モード4のグラフを変更
- 114ページ、モード6削除

適合宣言

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 19th, 2016) and Directive 2014/35/EU (from April 20th, 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

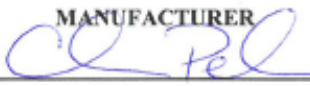
5-09-1183 Rev 26

EU DECLARATION OF CONFORMITY

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	_____
Full Name	Christopher Perkins
Position	Engineering Manager
Place	Woodward, Fort Collins, CO, USA
Date	11-May-2016

5-09-1183 Rev 26

弊社書類に関するご意見をお待ちしております。

メールアドレス: icinfo@woodward.com

書類番号**35018V1**を明記してください。



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA
Phone +1 (970) 482-5811

Eメールおよびウェブサイト—www.woodward.com

弊社は、会社所有の工場、関連子会社および支店だけでなく、
世界各地に認可を受けた代理店、他のサービスおよび販売を行う施設を有しております。

これらのすべての住所／電話／ファックス／Eメールに関する情報は、弊社のWebサイトからご覧いただけます。