



505 蒸気タービン用デジタル制御システム

8200-1300, 8200-1301, 8200-1302

マニュアル26839は26839V1と26839V2の2巻で構成されています。



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**「ユーザ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**「ユーザ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—最新版以降のこの書類の変更部分は、テキストに黒線を引いて示しています。

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ありますが、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26839V1
© Woodward 2015
無断複写・転載禁止

目次

警告と注意	6
静電気放電についての注意	8
法規制遵守	9
安全に関する記号	12
第 1 章 装置の概要	13
はじめに	13
コントローラ概要	14
機能ブロックダイアグラム	16
505 入出力	17
キーパッドとディスプレイ	22
ウォッチドッグタイマ／CPU フォルト制御	24
第 2 章 ハードウェア仕様	25
Flex505 の解説と特徴	25
環境仕様	26
保守に関する情報と推奨事項	26
電磁適合性 (EMC)	27
設置概略図	27
入力電源仕様	29
インジケータ (LED) と CPU 設定	30
通信 (イーサネット)	30
通信 (CAN)	32
通信 (RS-232／RS-485)	34
通信 (サービスポート)	35
ハードウェア - 端子台と配線	36
ハードウェア - スピードセンサ入力	40
ハードウェア - アナログ入力 (4～20 mA)	41
ハードウェア - アナログ出力 (4～20 mA)	42
ハードウェア - アクチュエータ出力	43
ハードウェア - ディスクリート入力	44
ハードウェア - リレー出力	45
トラブルシューティング用フォルトコード	46
トラブルシューティングおよび立ち上げチェック	46
第 3 章 505 制御システムの解説	49
はじめに	49
タービン起動モード	49
起動許容	49
MPU スピード信号におけるオープンワイヤ検知	50
ゼロスピード信号オーバライド	50
手動スピードオーバライド	50
自動スピードオーバライド	51
加速リミッタ	51
タービン起動モードの手順	52
スピード制御の概要	63
スピード PID 作動モード	63
手動要求	77

負荷遮断	78
フィードフォワード入力	78
カスケード制御	80
補助制御	86
遠隔補助設定点	90
補助 2 制御	92
バルブリミッタ	92
入口蒸気圧力補正	93
非常シャットダウン	94
制御シャットダウン	95
オーバースピードテスト機能	96
現場／遠隔機能	97
リレー	98
第 4 章 設定手順	100
プログラムアーキテクチャ	100
ディスプレイモードとユーザレベル	100
505 の設定	101
設定モードを終了する	130
バルブ／アクチュエータの較正とテスト	137
較正／ストローク手順	138
第 5 章 505 操作	140
ソフトウェアアーキテクチャ	140
起動画面	141
制御モードアーキテクチャ	142
ユーザログインレベル	143
操作	144
ページ構成	145
概要画面	147
スピード制御画面	147
バルブ要求画面	148
コントローラ画面	149
カスケード制御画面	149
補助制御画面	150
アナログ入力サマリ画面	151
接点入力サマリ画面	151
アナログ出力サマリ画面	152
リレー出力サマリ画面	153
アクチュエータドライバサマリ画面	153
起動手順(起動曲線画面)	154
オーバースピードテスト機能(スピード制御画面)	156
停止キー	160
アラームサマリ	160
シャットダウンサマリ	165
スピード、カスケード、補助ダイナミクスの調整	167
第 6 章 通信	171
Modbus 通信	171
ポート調整	174
505 制御 Modbus アドレス	174
個別アドレス情報	189
第 7 章 製品サポートとサービスオプション	192

製品サポートオプション	192
製品サービス	192
修理する装置の返送	193
交換部品	194
エンジニアリング・サービス	194
Woodward サポート組織へのお問い合わせ	194
技術支援	195
付録 A 505 設定モードワークシート.....	196
適合宣言	210

以下はWoodward, Inc.の商標です。

DSLC	easYgen
GAP	LINKnet
MicroNet	RTCnet
Woodward	

以下は各社の商標です。

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

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	14
図1-2. 記号の説明	16
図1-3. シングルまたはスプリットレンジタービン設定	17
図1-4. 505のキーパッドとディスプレイ	22
図2-1. 機能ブロックダイアグラム (505D制御システム)	25
図2-2. 505D概略図	28
図2-3. 入力電源コネクタピン配列	30
図2-4. イーサネットポート#1～4 (10/100)	31
図2-5. CANコネクタピン配列	33
図2-6. COM1シリアルポート (RS-232／485)	34
図2-7. COM1のRS-485配線例	35
図2-8. CPUサービスポート (3ピン、2 mm)	35
図2-9. 505背面カバー表示	38
図2-10. 端子台コネクタ	39
図2-11. スピードセンサブロックダイアグラム	40
図2-12. アナログ入力 - 自己電源ブロックダイアグラム	41
図2-13. アナログ入力 - ループ電源ブロックダイアグラム	42
図2-14. アナログ出力ブロックダイアグラム	43
図2-15. アクチュエータ出力ブロックダイアグラム	44
図2-16. ディスクリット入力ブロックダイアグラム	44
図2-17. リレー出力ブロックダイアグラム	45
図3-1. オープンワイヤ検知テスト	50
図3-2. 手動起動モードの例	52
図3-3. 半自動起動モードの例	53
図3-4. 自動起動モードの例	54
図3-5. アイドル／定格起動	57
図3-6. 自動起動シーケンス	58
図3-7. スピード制御機能ダイアグラム	63
図3-8. スピードPID制御モード	65
図3-9. 周波数とユニット負荷の関係	66
図3-10. スピードの関係	68
図3-11. 負荷分担論理	76
図3-12. 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	80
図3-13. カスケード機能ダイアグラム	81
図3-14. 補助制御概要図	86
図3-15. 補助2制御概要図	92
図4-1. 初期のホーム画面 (ユニットは未設定状態)	101
図4-2. 設定メニュー - 設定モード (編集)	103
図5-1. ソフトウェアアーキテクチャ	140
図5-2. 505スプラッシュ画面	141
図5-3. ホーム画面へのブートアップ	142
図5-4. 制御モードアーキテクチャ	143
図5-5. モード画面	143
図5-6. 十字キー	144
図5-7. 「スピード制御」にカーソルがある状態のサービスメニュー	145
図5-8. 設定メニュー - 運転モード (確認のみ)	145
図5-9. 設定メニュー - 設定モード (編集)	146
図5-10. 概要画面	147
図5-11. スピード制御画面	147

図5-12. バルブ要求画面	148
図5-13. コントローラ画面	149
図5-14. カスケード制御画面	149
図5-15. 補助制御画面	150
図5-16. アナログ入力サマリ画面	151
図5-17. 接点入力サマリ画面	151
図5-18. アナログ出力サマリ画面	152
図5-19. リレー出力サマリ画面	153
図5-20. アクチュエータドライバサマリ画面	153
図5-21. ホームメニューで「起動曲線」にカーソルを当てた状態	154
図5-22. オーバースピードテスト許可条件	156
図5-23. 内部(505)オーバースピードテスト	158
図5-24. 外部オーバースピードテスト	158
図5-25. アラーム画面	161
図5-26. シャットダウンサマリ画面	165
図5-27. スピードダイナミクス調整画面	167
図5-28. 負荷変動に対する代表的な反応	170
図6-1. ASCIIとRTUでの3の表現	172
図6-2. Modbusフレーム定義	173
表3-1. 周波数設定／解除の発電機制御形態	70
表3-2. オンライン／オフラインダイナミクスの選択	71
表3-3. 負荷分担論理	76
表4-1. ユーザレベルごとのモードアクセス	100
表4-2. アクチュエータドライバ限度	138
表5-1. アラームメッセージ	164
表5-2. トリップメッセージ	166
表6-1. ASCIIとRTU Modbus	172
表6-2. Modbus機能コード	173
表6-3. Modbusエラーコード	174
表6-4. 最大Modbusディスクリート値およびアナログ値	174
表6-5. ブール書込みアドレス	176
表6-6. ブール読出しアドレス	180
表6-7. アナログ読出しアドレス	184
表6-8. アナログ書込みアドレス	184
表6-9. 制御状態	185
表6-10. アナログ入力設定	185
表6-11. アナログ出力設定	186
表6-12. リレー設定	188
表6-13. 接点入力設定	189

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す。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／
オーバテンペレイチャ
／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。

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

IOLOCK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IOLOCK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、IOLOCK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IOLOCK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IOLOCK信号が送られ、IOLOCK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。

IOLOCK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。

注

バッテリー充電装置

この装置にバッテリーをつないで使用しており、そのバッテリーがオルタネータまたはバッテリー充電装置によって充電されている場合、バッテリーを装置から取り外す前に必ずバッテリーを充電している装置の電源を切っておくこと。そうしなければ、この装置が破損することがある。

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。

EMC指令: 電磁環境適合性について加盟国の法律の統一化に関して制定された2004年12月15日の2004/108/EC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で使用される機器および保護システムについての加盟国の法律の統一化に関して制定された1994年3月23日の94/9/EC指令に対する宣言。
Zone 2、Category 3 G、Ex ic nA IIC T4 Gc X、IP20

他の欧州および国際規格適合:

IECEx(保留): 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

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について加盟国の法律の協調に関して制定された2006年12月12日の2006/95/EC指令に対する宣言。

北米規格適合:

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 (LR 79726)

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。

船舶適合:

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

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、有効なロイド船舶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、現行のロイド船舶協会の規則に従うものとします。

放射妨害派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。

安全な使用のための特殊条件

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、および現地の検査機関に従わなければなりません。

505デジタル制御システムは、IEC 60664-1に定める汚染度2を超える場所に設置されないものとします。

現場配線は作動時の周囲条件よりも少なくとも10°C高い温度に適していなければなりません。

PE端子を使用した505デジタル制御システムの接地が必要です。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

低電圧ATEX 505デジタル制御システムは、EN 60079-0およびEN 60079-15に従ってIP54以上のエンクロージャに設置される場合、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について、505デジタル制御システムは、IEC 60529に定める侵入保護IP54以上のEx nAでコード化されたエンクロージャ内に設置されるものとする。設置者は、最終設置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。エンクロージャの内部は通常の使用において工具を使うことなくアクセスできてはならないものとします。



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、カバーの取りはず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。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手洗いまたは水噴射による洗浄を行わなければならない。

 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32 Vdc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



保護接地線端子



フレームまたはシャシ端子



注意。感電の危険あり。



注意。ユーザーマニュアル参照。

第1章

装置の概要

はじめに

このマニュアルは、シングルアクチュエータまたはスプリットレンジアクチュエータを装備する蒸気タービンを対象としたWoodward 505デジタルガバナについて述べています。リリースバージョンは8200-1300、8200-1301、8200-1302です。以下のオプション表は、部品番号による相違を示します。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
8200-1300	LVDC (DC18～36 V) 標準適合
8200-1301	AC/DC (AC88～264 VまたはDC90～150 V) 標準適合
8200-1302	船舶／ATEX適合LVDC (DC18～36 V)

設置と運転の一般注意事項および警告

標準の低電圧制御システムおよび高電圧制御システムは、一般的な場所での使用にのみ適します。低電圧ATEX制御システムはクラスI、ディビジョン2、グループA、B、C、D、またはクラスI、欧州ゾーン2、グループIICの環境または危険のない場所での使用に適します。

ここに示す内容は、認定を受けたユニットに限定されます。

運転周囲温度が50℃を超えると予想される場合、現場配線は定格75℃以上の銅より線でなければなりません。

周辺装置は使用される場所に適したものでなければなりません。

配線は北米クラスI、ディビジョン2、または欧州ゾーン2の配線方法、および管轄機関に従わなければなりません。

船舶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。

コントローラ概要

全般解説

505コントローラは、シングルアクチュエータ型またはデュアル(スプリットレンジ)アクチュエータ型蒸気タービンの制御を目的としています(抽気蒸気タービンには505XTバージョンが必要です)。505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うことができ、コスト低減と納期短縮が可能です。メニューで操作するソフトウェアを使用し、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プログラミングを現場エンジニアに教示します。505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。

505制御システムは、タービンに入る入口蒸気流の要求に作用する5つのPIDコントローラ(スピード/負荷PIDコントローラ、補助PIDコントローラ、補助2PIDコントローラ、カスケードPIDコントローラ)を備えています。505の設定により、これらのPIDは異なる相互作用を行います。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、絶縁された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505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。

505は1台または2台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、必要な場合は、他のパラメータに基づきタービンの動作を制限します。制御されるパラメータは一般的にスピード(または負荷)ですが、505は、タービン入口圧力または流量、出口圧力(背圧)または流量、第1ステージ圧力、発電出力、プラントのインポートまたは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、その他のタービン関連プロセスパラメータを制御または制限することができます。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。

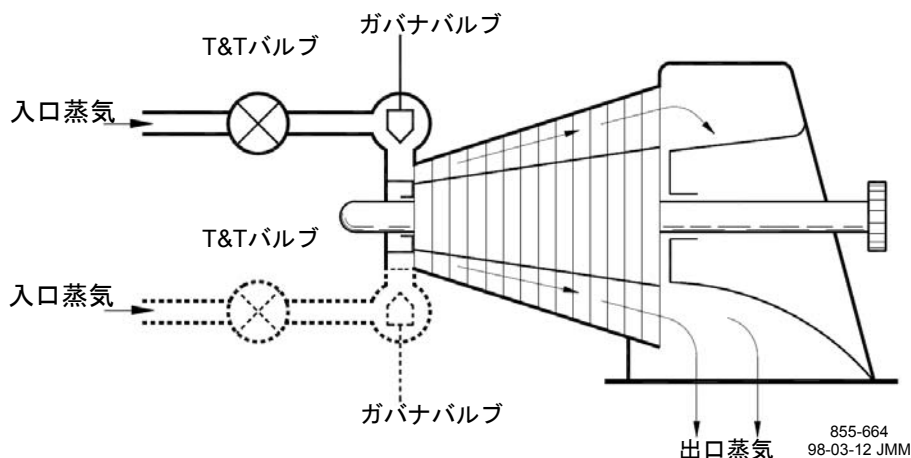


図 1-1. 一般的なシングルまたはデュアル入口蒸気タービン

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。

通信

505制御システムはModbus通信ポートを介してプラントの分散制御システムコントロールパネルおよびヒューマンマシンインターフェース（HMI）コントロールパネルと直接的に通信することができます。1箇所のシリアルポートがASCIIまたはRTU MODBUS伝送プロトコルを使ったRS-232通信またはRS-485通信に対応します。2箇所のイーサネットポートも、505とプラントDCS間の同じ情報の通信に使用することができます。

付加機能

505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RTC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DITトリップ入力10箇所、外部アラーム入力10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）、デュアルスピード／負荷ダイナミクス、ゼロスピード検知、オーバースピードトリップのピークスピード表示、ユニット間のアイソクロナス負荷分担（DSLC-2制御）、フィードフォワードループ、初期起動時の加速保護、遠隔ドループ、周波数デッドバンド。

505の使用

505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IOLOCK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起状態となり、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IOLOCK状態になると、すべてのリレーは非励起状態になり、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IOLOCK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

505バルブ要求の概略を図1-4に示します。カスケードPIDおよび補助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。

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。入力はすべて左から入る。出力はすべて右へ出る。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ズ接点を示す。
-  機能の相互接続論理を示す。
-  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。

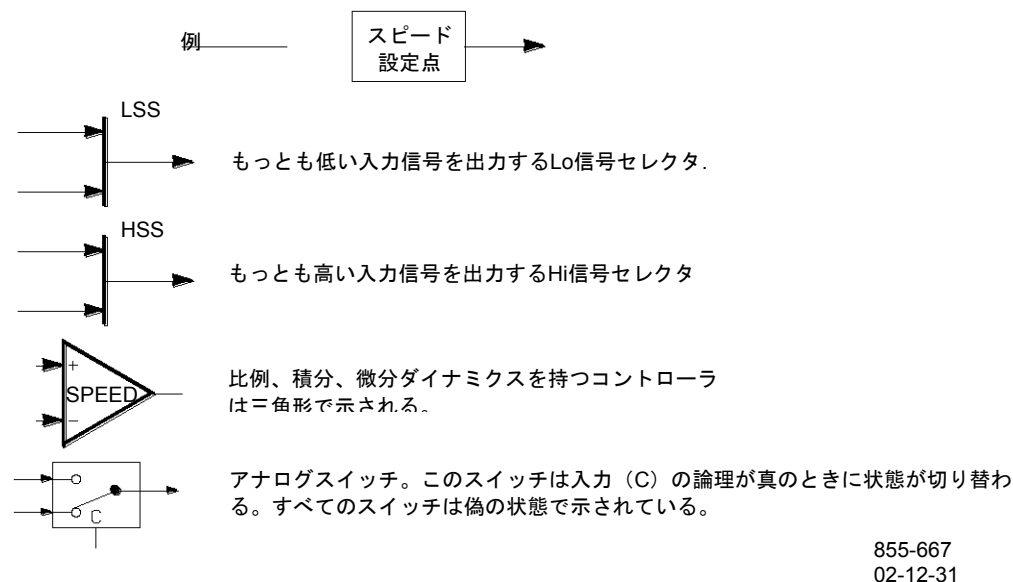


図 1-2. 記号の説明

バルブ要求機能概要

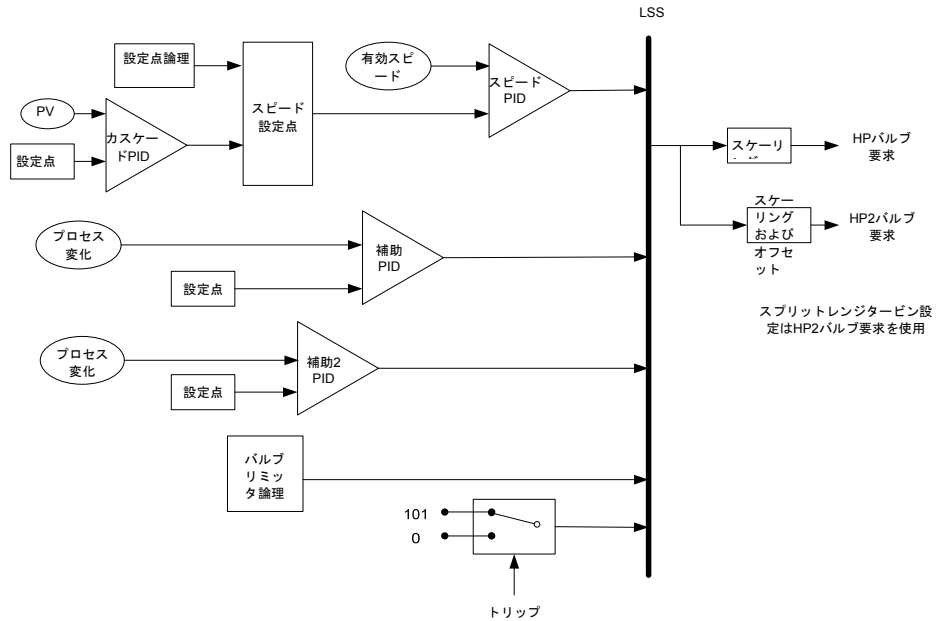


図 1-3. シングルまたはスプリットレンジタービン設定
(バルブ要求概要)

505入出力

制御入力

2つの冗長速度入力を設定してMPU（マグネットピックアップユニット）や、近接プローブ、エディカレントプローブに対応します。

8つのプログラム可能なアナログ入力を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。

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | --- 使用せず --- |
| 2 | 遠隔速度設定点 |
| 3 | 同期入力 |
| 4 | 同期／負荷分担 |
| 5 | KW／ユニット負荷入力 |
| 6 | カスケード入力 |
| 7 | 遠隔カスケード設定点 |
| 8 | 補助入力 |
| 9 | 遠隔補助設定点 |
| 10 | 補助2入力 |
| 11 | 遠隔補助2設定点 |
| 12 | 入口圧力入力 |
| 13 | I/Hアクチュエータ1フィードバック |
| 14 | I/Hアクチュエータ2フィードバック |
| 15 | 速度フィードフォワード |
| 16 | 遠隔ドループ |
| 17 | 遠隔KW設定点 |

18	出口蒸気圧力
19	HPバルブFDBK位置
20	HP2バルブFDBK位置
21	絶縁PID PV
22	絶縁PV用遠隔SP
23	信号監視#1
24	信号監視#2
25	信号監視#3
26	起動温度1
27	起動温度2

20個の接点入力を利用可能です。最初の4個は、シャットダウン、リセット、スピード設定点引き上げ、スピード設定点引き下げ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使用される場合は、2つの接点入力を発電機ブレーカおよびユーティリティタイブレーカ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引き上げ・引き下げに使用するアップ・ダウンの4つの付加キーがあります。

1	---使用せず---
2	リセットコマンド
3	スピード引き上げコマンド
4	スピード引き下げコマンド
5	発電機ブレーカ
6	ユーティリティタイブレーカ
7	オーバースピードテスト
8	外部起動
9	起動許容1
10	アイドル／定格コマンド
11	自動起動の停止／継続
12	MPUフォルトオーバライド
13	オンラインダイナミクス選択
14	手元／遠隔
15	遠隔スピード設定点有効
16	同期有効
17	周波数制御実行／解除
18	カスケード設定点引き上げ
19	カスケード設定点引き下げ
20	カスケード制御有効
21	遠隔カスケード設定点有効
22	補助設定点引き上げ
23	補助設定点引き下げ
24	補助制御有効
25	遠隔補助設定点有効
26	補助2設定点引き上げ
27	補助2設定点引き下げ
28	予備28
29	遠隔補助2有効
30	バルブリミッタ開
31	バルブリミッタ閉
32	制御シャットダウン(停止)
33	外部トリップ2
34	外部トリップ3

35	外部トリップ4
36	外部トリップ5
37	外部トリップ6
38	外部トリップ7
39	外部トリップ8
40	外部トリップ9
41	外部トリップ10
42	外部アラーム1
43	外部アラーム2
44	外部アラーム3
45	外部アラーム4
46	外部アラーム5
47	外部アラーム6
48	外部アラーム7
49	外部アラーム8
50	外部アラーム9
51	予備
52	I/Hアクチュエータ1フォルト
53	I/Hアクチュエータ2フォルト
54	スピードフォワード有効
55	瞬間最小ガバナ／負荷スピード
56	暖間起動選択
57	遠隔KW設定点有効
58	クロック同期パルス接点
59	絶縁PID遠隔SP有効
60	絶縁コントローラ引き上げ
61	絶縁コントローラ引き下げ
62	予備62

制御出力

線形曲線となる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)、またはリードアウトに設定することができます。

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。

1	--- 使用せず ---
2	実際の軸スピード
3	スピード基準設定点
4	遠隔スピード設定点
5	負荷分担入力
6	同期入力
7	発電機負荷
8	カスケード入力信号
9	カスケード設定点
10	遠隔カスケード設定点
11	補助入力信号
12	補助設定点

13	遠隔補助設定点
14	補助2入力信号
15	補助2設定点
16	遠隔補助2設定点
17	バルブリミッタ設定点
18	LSS値
19	HPバルブ要求
20	HP2バルブ要求
21	入口圧力入力
22	I/Hアクチュエータ1フィードバックリードアウト
23	I/Hアクチュエータ2フィードバックリードアウト
24	絶縁PID要求出力
25	絶縁PID PV入力信号
26	絶縁PID設定点
27	遠隔絶縁PID設定点
28	遠隔KW設定点
29	出口圧力入力
30	HPバルブフィードバックポジション
31	HP2バルブフィードバックポジション
32	信号監視#1
33	信号監視#2
34	信号監視#3
35	起動温度1
36	起動温度2
37	予備37
38	予備38

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(外部トリップ入力に含まれない)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アクティベートスイッチとしての動作が可能です。

条件

- 1 --- 使用せず ---
- 2 サマリシャットダウン
- 3 サマリシャットダウン(トリップリレー)
- 4 サマリアラーム
- 5 オールアラームクリア
- 6 制御状態OK
- 7 オーバースピードトリップ
- 8 オーバースピードテスト使用可能
- 9 スピードPID制御中
- 10 遠隔スピード設定点使用可能
- 11 遠隔スピード設定点有効
- 12 アンダースピードスイッチ
- 13 オートスタートシーケンス停止
- 14 オンラインスピードPIDダイナミクスモード
- 15 ローカルインターフェースモード選択

16	周波数制御実行
17	周波数制御
18	同期入力使用可能
19	同期／負荷分担入力使用可能
20	負荷分担モード有効
21	カスケード制御使用可能
22	カスケード制御有効
23	遠隔カスケード設定点使用可能
24	遠隔カスケード設定点有効
25	補助制御使用可能
26	補助制御有効
27	補助PID制御中
28	遠隔補助設定点使用可能
29	遠隔補助設定点有効
30	補助2制御使用可能
31	補助2制御有効
32	補助2PID制御中
33	遠隔補助2設定点使用可能
34	遠隔補助2設定点有効
35	HPバルブリミッタ制御中
36	ModbusBWアドレスからのコマンド
37	リセットパルス(2秒)
38	発電機ブレーカ開コマンド
39	フィードフォワード使用可能
40	フィードフォワード有効
41	カスケードPID制御中
42	予備42
43	予備43
44	予備44
45	ユニットOK(SDなし)
46	遠隔KW設定点使用可能
47	遠隔KW設定点有効
48	手動リレー制御
49	絶縁コントローラオートモード
50	予備50

この値を使用するレベルアクティベートスイッチ

1	--- 使用せず ---
2	実際のスピード
3	スピード設定点
4	KW入力
5	同期／負荷分担入力
6	カスケード入力
7	カスケード設定点
8	補助入力
9	補助設定点
10	補助2入力
11	補助2設定点
12	HPバルブリミッタ
13	LSS値
14	HPバルブ要求出力
15	HP2バルブ要求出力

16	入口圧力
17	出口圧力
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

制御インターフェース

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。

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、較正、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 1-4. 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。アジャストキーでアナログ調整を行うときは、アジャスト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アジャストキーを使用すると、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、IOLOCK、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、制御システムの状況に関連します。IOLOCKとCPUのLEDはH/W状況に関連し、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。

マルーンのキー: 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: 上部ディスプレイ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を重ねる必要がなく、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起にして、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(RTCnetおよびLINKnet HT)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)(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

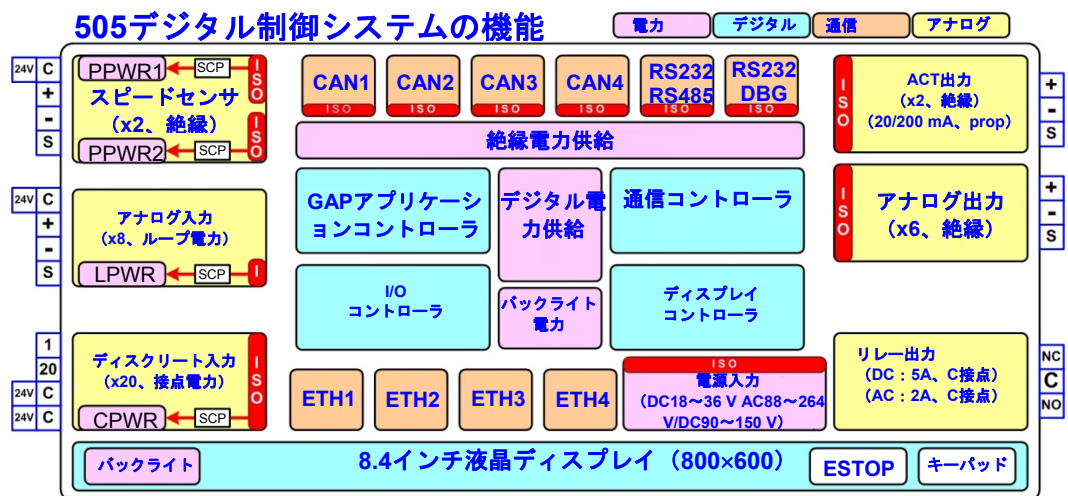


図 2-1. 機能ブロックダイアグラム (505D 制御システム)

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／船舶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／船舶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。船舶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)。
- 船舶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

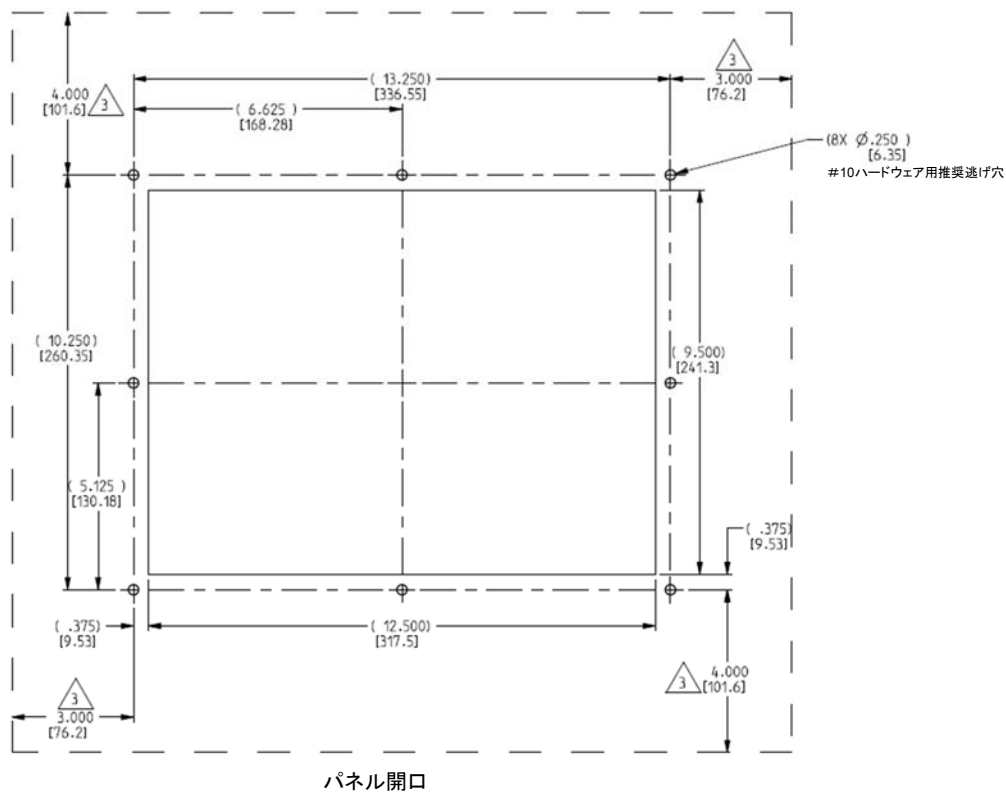
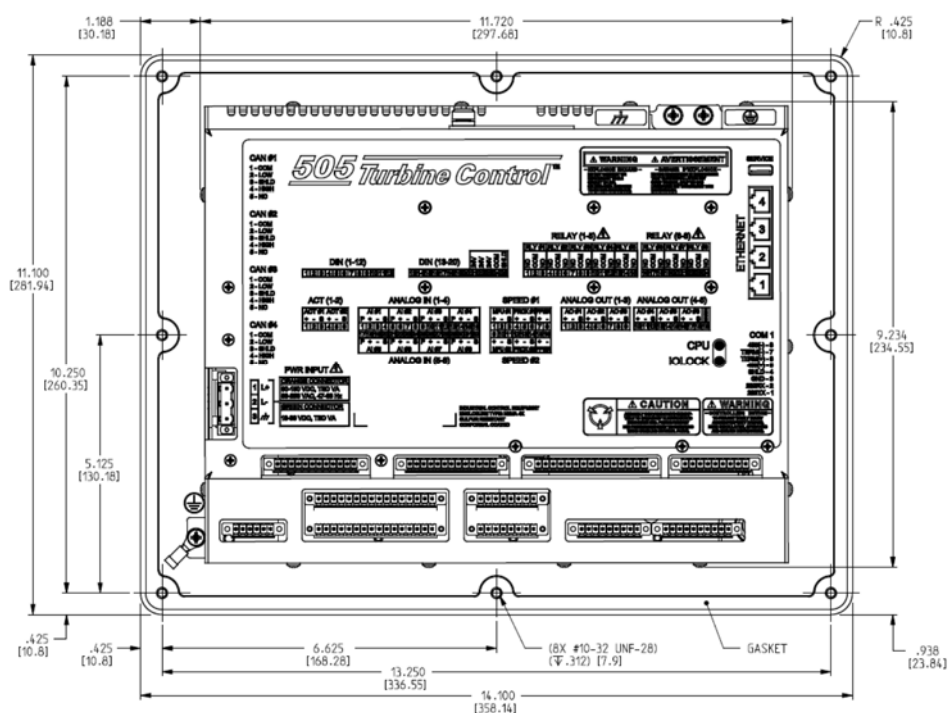
505D制御システムの物理的概略寸法を以下に示します。必要な場合、詳細はWoodward参考図9989-3210を参照してください。

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。

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、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。



パネル開口

図 2-2. 505D 概略図

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: 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: 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

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			

図 2-3. 入力電源コネクタピン配列



警告

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)以上の導線で行ってください。

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。

IOLOCK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IOLOCK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、傾向、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IP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)。

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 - 使用せず
	ピン5 - 使用せず
	ピン6 - RX-
	ピン7 - 使用せず
	ピン8 - 使用せず
	シールド = シャーシGND

図 2-4. イーサネットポート#1~4 (10/100)

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せん。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単信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 RTCネットノード、LINKネット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。

ネットワークボロジ: 複数デバイス間のデジタイゼーショ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。

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

CANコネクタ

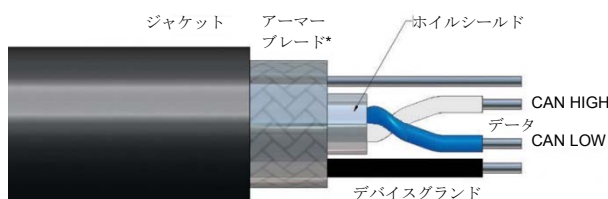
ボード接続	ピン	色	解説
	1	黒	CAN信号グランド
	2	青	CAN Low
	3	シールド	CANシールド(30 Meg + AC、アースに連結)
	4	白	CAN High
	5	なし	使用せず、内部接続なし
プラグタイプ: サイドエントリ3.5 mm、8 A、ラッチねじによるプラグ可能			
最大線サイズ: 単線の場合1.3 mm ² /16 AWG、2線の場合0.5 mm ² /20 AWG			

図 2-5. CAN コネクタピン配列

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。

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℃
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。

COM1シリアルポートコネクタ

ボード接続	解説
 (8ピン)	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 mm ² ／16 AWG、2線の場合0.5 mm ² ／20 AWG	

図 2-6. COM1 シリアルポート(RS-232／485)

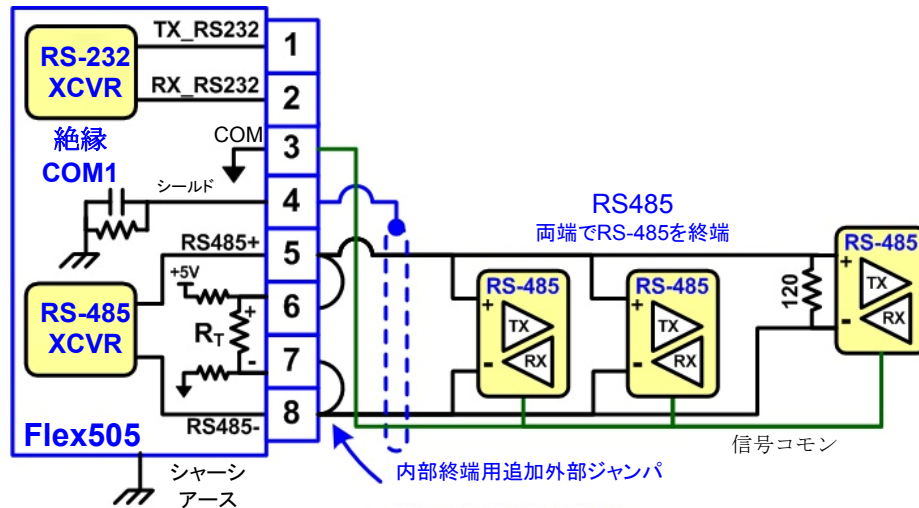


図 2-7. COM1 の RS-485 配線例

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！



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

図 2-8. CPU サービスポート(3 ピン、2 mm)

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

[illegible]

図 2-9. 505 背面カバー表示

端子台コネクタ

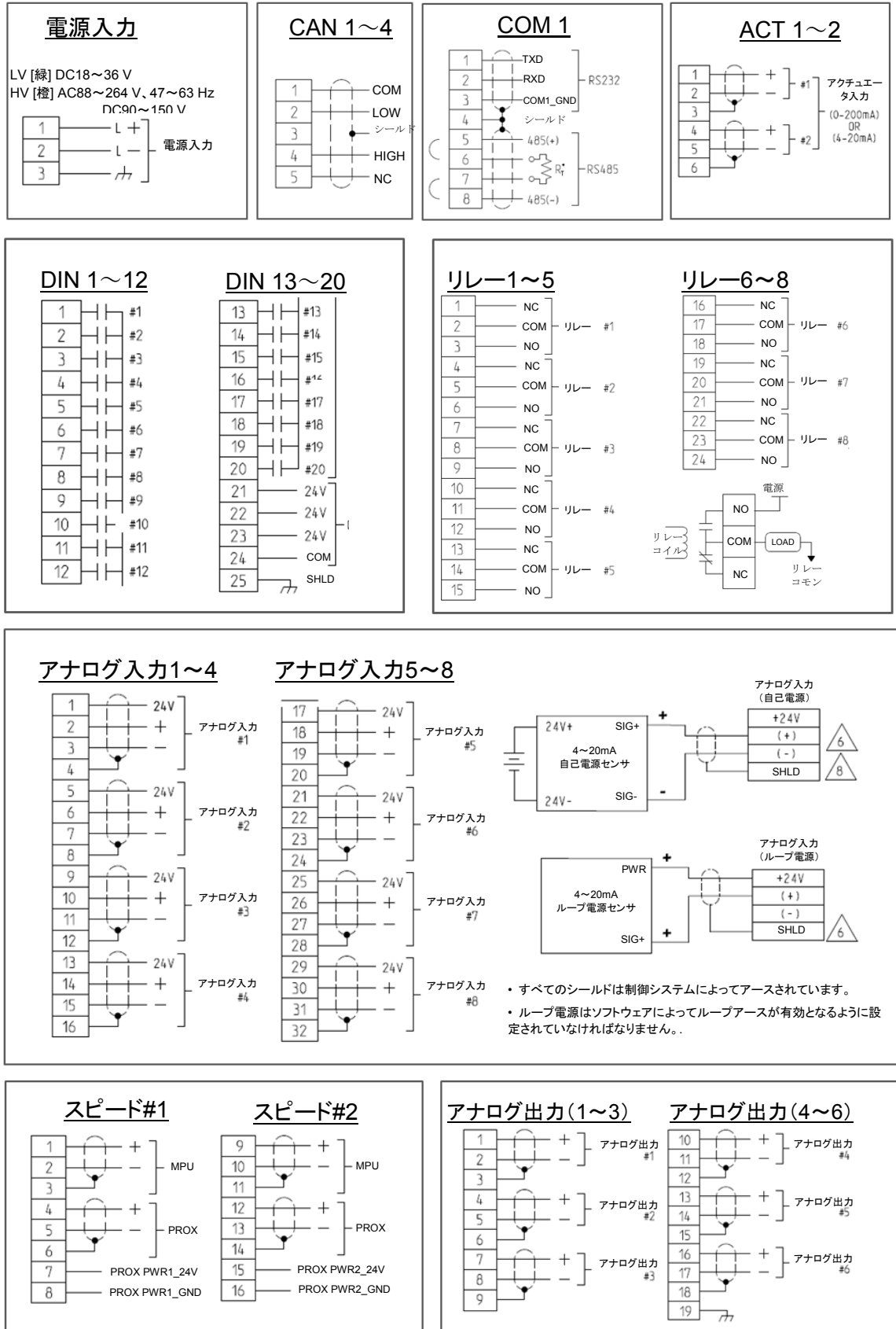


図 2-10. 端子台コネクタ

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℃、+70℃): 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%

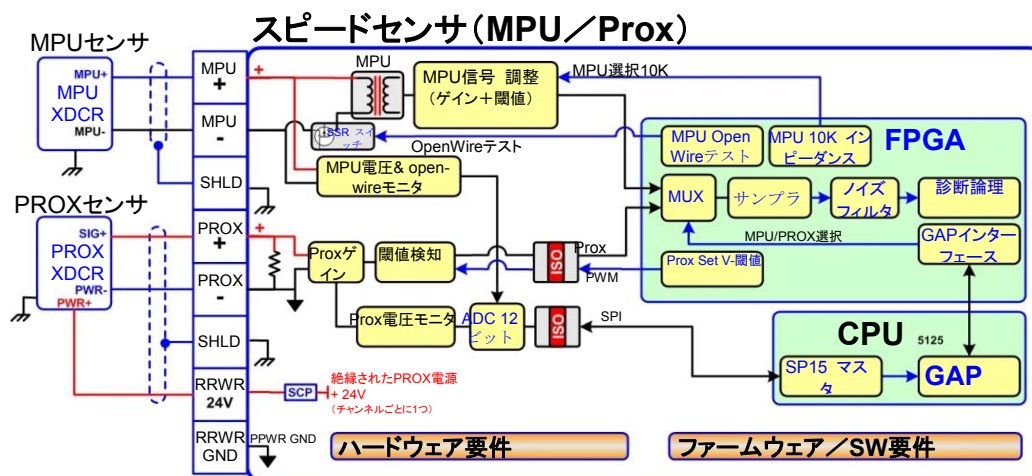


図 2-11. スピードセンサブロックダイアグラム

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

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) 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(25℃)	0.024 mA以下(フルスケール24 mAの0.1%)
アナログ入力精度(-40℃、+70℃)	0.06 mA以下(フルスケール24 mAの0.25%)
アナログ入力分解能	～フルスケールの16ビット
アナログ入力ハードウェアフィルタ	2極@～10 ms **高速チャンネル(#8)は2極@～5 ms
アナログ入力インピーダンス	200Ω(Rsense = 162Ω)
アナログ入力ループ電源出力	24 V ±14% (0～250 mA)、短絡およびダイオード保護
アナログ入力ループ電源絶縁	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

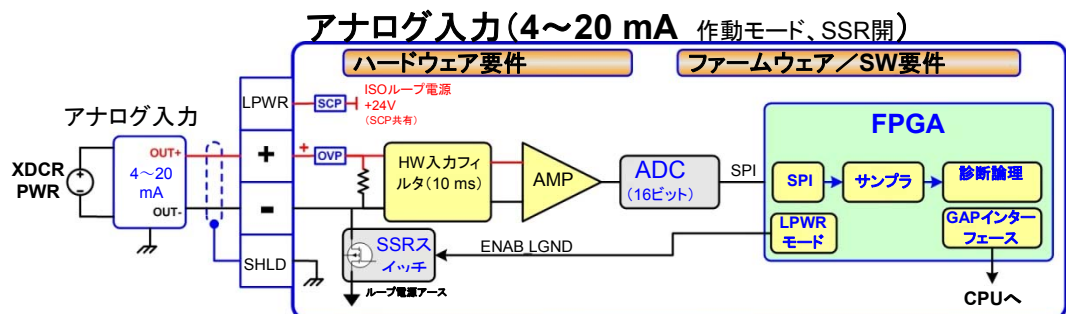


図 2-12. アナログ入力 - 自己電源ブロックダイアグラム

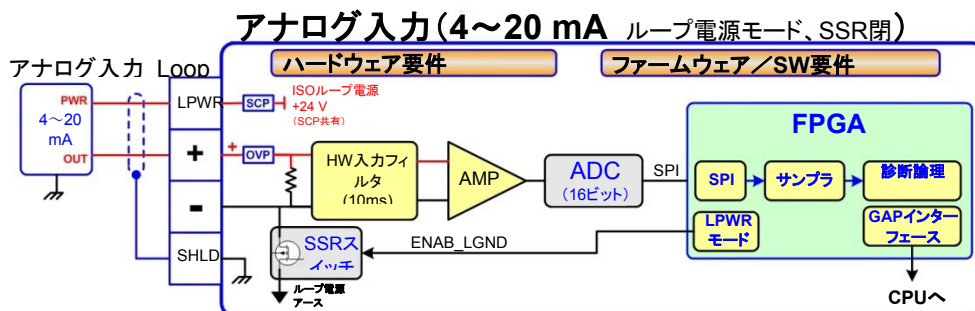


図 2-13. アナログ入力 - ループ電源ブロックダイアグラム

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

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℃)	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℃、+70℃)	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℃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
IOLOCK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。

アナログ出力 (4~20 mA)

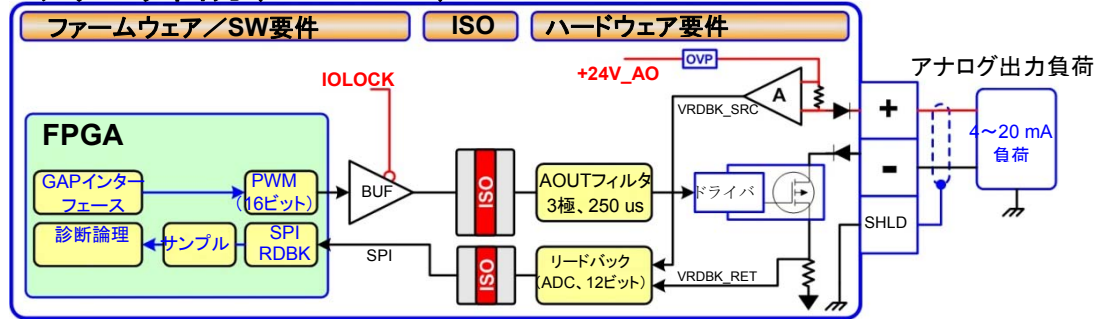


図 2-14. アナログ出力ブロックダイアグラム

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

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℃)	低レンジ0.024 mA以下 (0.1%)	高レンジ0.21 mA以下 (0.1%)
アクチュエータ精度 (-40℃、+70℃)	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℃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。	
IOLOCK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IOLOCK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)

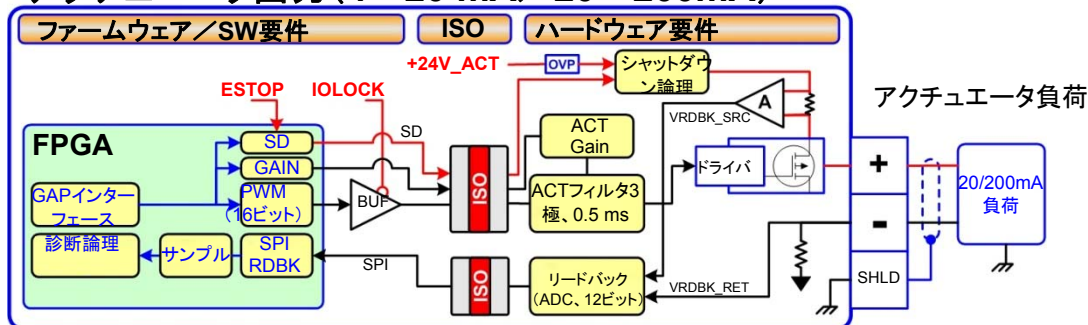


図 2-15. アクチュエータ出力ブロックダイアグラム

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)

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)

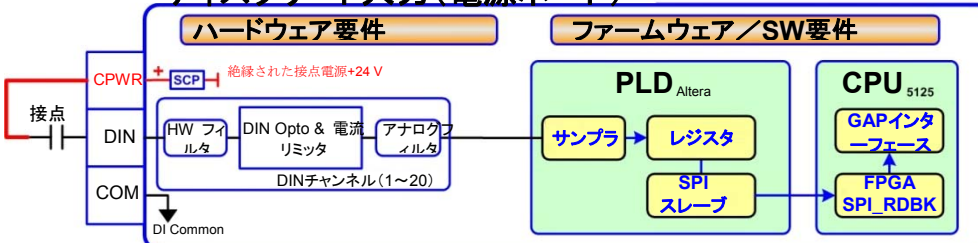


図 2-16. ディスクリート入力ブロックダイアグラム

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接点が用意されています。

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

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
IOLOCK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

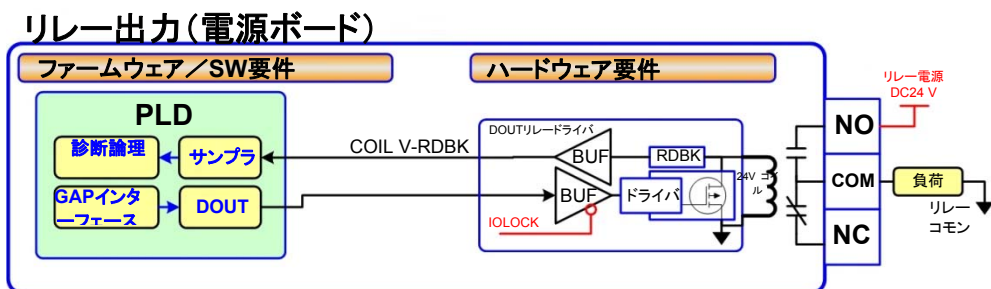


図 2-17. リレー出力ブロックダイアグラム

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。

CPU異常LED点滅コード表を以下に示します。

異常	点滅コード
CPU非動作、IOLOCK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ドライブレラー	2, 11
フラッシュドライブレラー	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(+、-)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AOOUT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

- 各ディスクリート入力(+)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: A 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: A 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

505制御システムの解説

はじめに

505は、メイン入口蒸気バルブへの要求に影響を与えることができる、5つのPIDコントローラ（スピード／負荷PIDコントローラ、加速PIDコントローラ、2つの補助PIDコントローラ、カスケードPIDコントローラ）を装備しています。505の設定により、これらのPIDは異なる形で相互に作用します。PIDの関係を完全に理解するには、このマニュアルで前述したブロックダイアグラムを参照してください。

タービン起動モード

505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、バルブリミッタとスピード設定点がオペレータによって手動で、または505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、即座にスピード設定点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、スピード設定点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、スピード設定点を実際のスピードと同じにして、危険回避帯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必要になります。「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、接点が閉じられていなければなりません。「起動」コマンドが受け入れられたら、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リ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

505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MPU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。この画面から、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。

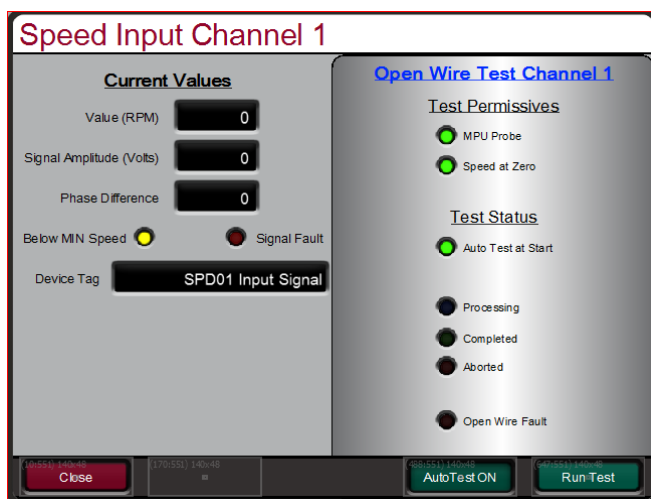


図 3-1. オープンワイヤ検知テスト

ゼロスピード信号オーバライド

505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。

手動スピードオーバライド

「MPUフォルトオーバライド」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回路はオーバライドされます。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、最長オーバライド時間限度が適用されます。手動オーバ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。505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ライド

手動スピードオーバライドオプションがプログラムされていない場合、505はタービン起動時に自動スピードオーバ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ライドします。この自動オーバライド論理では、タービンがトリップすると、スピード喪失信号エラーが有効になり、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、有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、スピードオーバライドタイマはスピード喪失オーバ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、タービン起動時にスピードオーバシュートを制御可能最小スピード設定点まで大幅に低減します。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、505はスピードPIDから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が最小制御可能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、最小制御可能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、最小制御可能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点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可能ですが、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. 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)
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)
 - 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。
 - スピード設定点は「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。

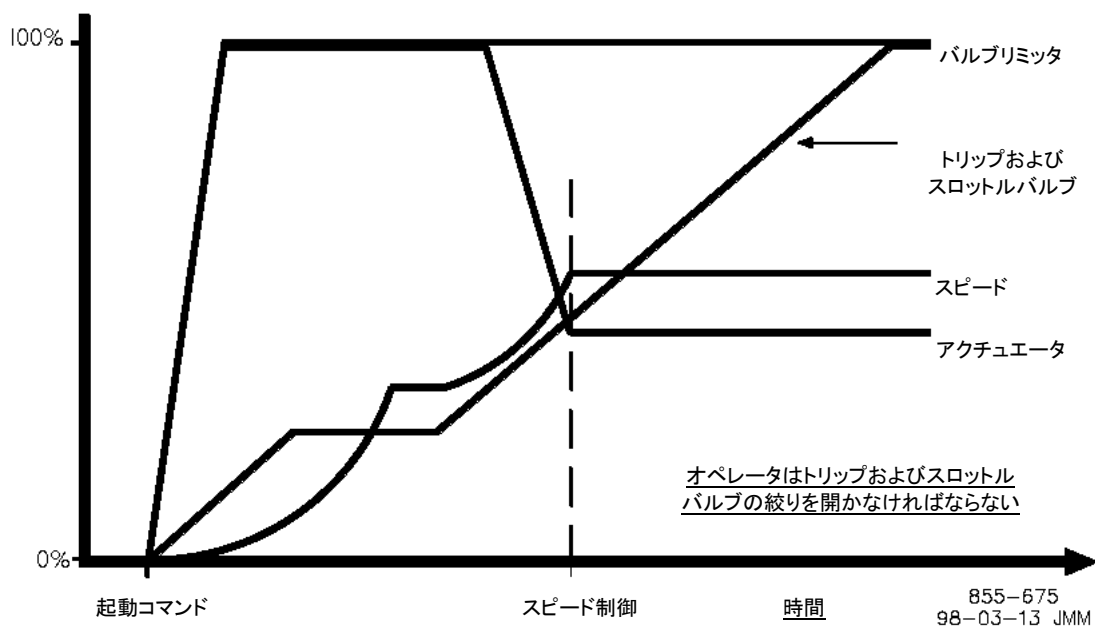


図 3-2. 手動起動モードの例

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)
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、スピード設定点は「最小スピードまでのレート」で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引き上げる
 - 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。
5. 505のバルブリミッタを100%へ引き上げる
 - 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、スピード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」、「最小スピードまでのレート」の設定は、サービスモードで調整することができます。

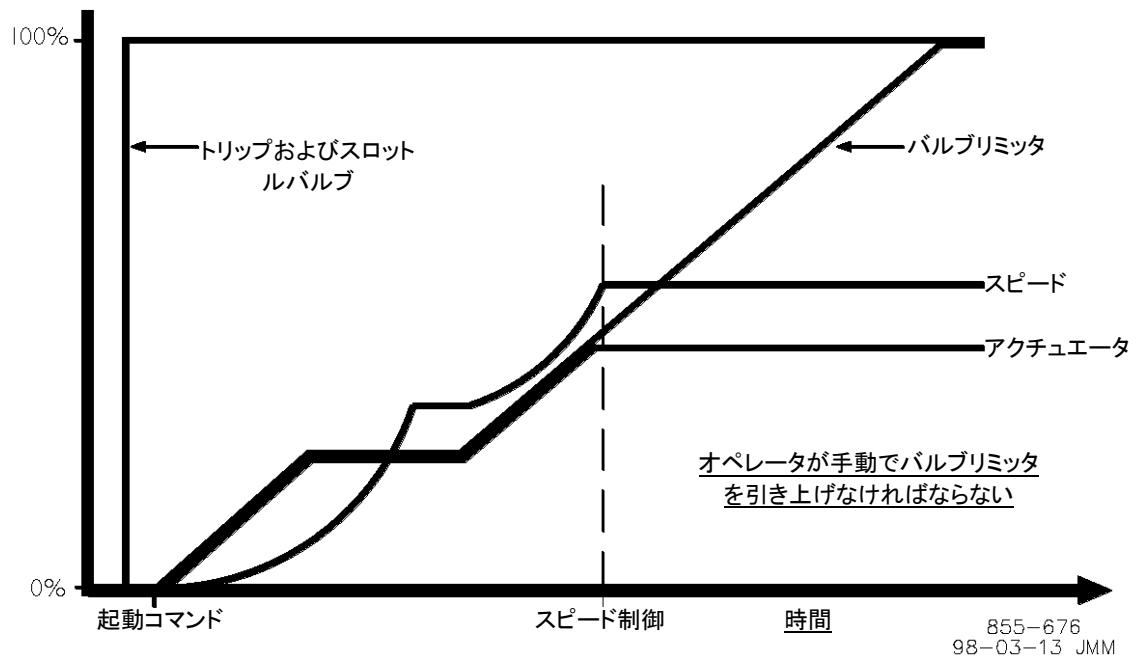


図 3-3. 半自動起動モードの例

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)
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。
 - スピード設定点は、「最小スピードまでのレート」で最小制御スピード設定まで変化します。
 - タービンスピードが上昇してスピード上昇設定点と一致すると、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。
 - 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。
 - スピードPIDがタービンスピードの制御を始めたら、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引き上げまたは引き下げ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。

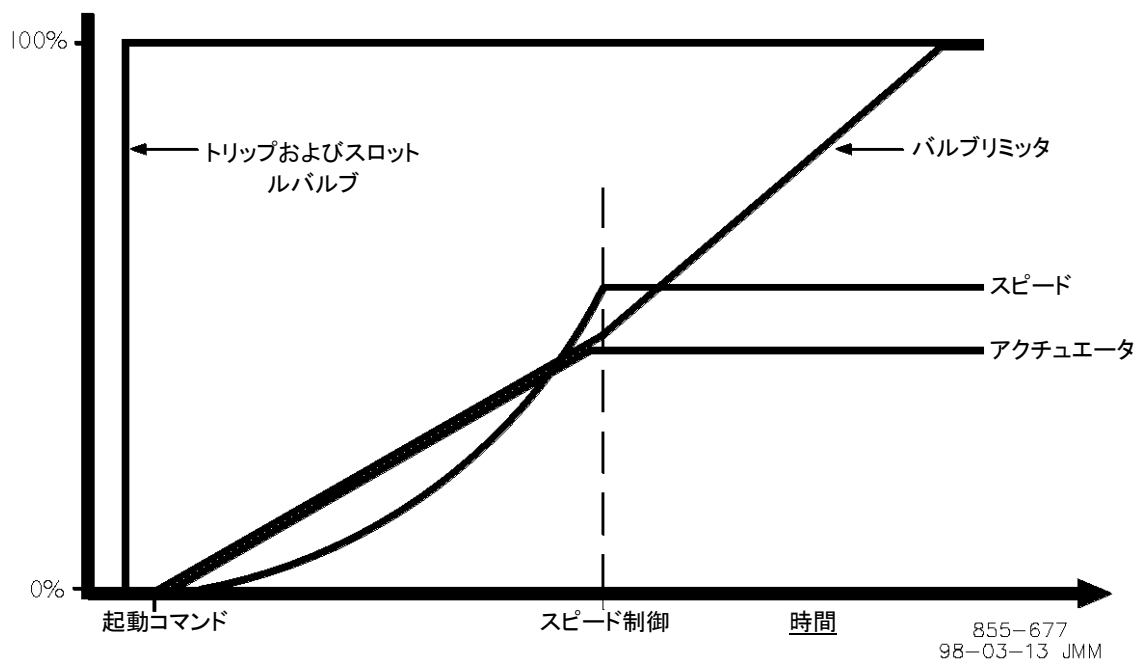


図 3-4. 自動起動モードの例

危険スピード回避

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、あるスピードまたはスピードレンジを避ける(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つの危険スピードレンジを設定することができます。これらの帯域は、最小ガバナスピード設定よりも低いあらゆるスピードレンジとすることができます。危険スピードレンジ内において、505はスピード設定点をプログラムされた危険スピードレートで移動させ、スピード設定点を危険スピード回避帯域内に停止させません。タービンが危険回避帯域内を加速して過度な振動が発生する場合、スピード設定点引き下げ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。

スピード設定点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スピード設定点引き上げまたは引き下げコマンドが発行されると、スピード設定点は危険範囲を出るまで(引き上げまたは引き下げコマンドに応じて)増減されます。スピード設定点引き下げコマンドは設定点引き上げコマンドよりも優先されるため、危険帯域内を増速中に引き下げコマンドを発行すると、設定点の方向が反転し、その危険帯域の下限まで戻ります。危険帯域の中でスピード設定点引き下げコマンドが発行されると、タービンスピード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スピード帯域設定内にスピード設定点の値を直接的に(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。

スピードPID以外の制御パラメータがタービンのスピードを危険帯域内に5秒間以上とどめる場合、スピード設定点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スピード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、スピード設定点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(危険スピード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、「危険スピードレート」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点よりも低く設定されなければなりません。アイドル設定点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。スピード設定点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、スピード設定点は「定格から最小」の設定レートでゼロから最小ガバナ設定点まで移動します。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点のポジションは、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）で使用することができます。起動コマンドが発行されると、スピード設定点はゼロrpmから「アイドル設定点」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、スピード設定点はアイドル／定格レート設定で「定格設定点」設定へ変化します。定格スピードへ変化する間、スピード引き上げまたは引き下げコマンドまたは有効な入力スピード設定点によって、設定点を止めることができます。

発電機ブレーカが閉じている場合や、遠隔スピード設定点が有効である場合、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、スピード設定点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、スピード設定点は定格スピード設定点へ加速しますが、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、スピード設定点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）、スピード設定点は回避帯域の上限で停止します。「定格へ移動」機能が設定点引き上げ／引き下げコマンドで停止／中断される場合、設定点は引き上げ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、引き下げ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）、スピード設定点は、帯域内では危険回避レートで移動しながら、アイドル設定点へ戻ります。危険スピード回避帯域内ではスピード設定点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、設定点は引き上げ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、引き下げ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、アイドル速度または定格速度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速度が選択され、閉のときは定格速度が選択されます。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きに、開または閉にすることができます。接点が開の場合、接点が開の場合、「定格速度へ移動」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、「定格速度へ移動」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、定格速度は最小ガバナ速度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、「定格速度」設定は最小ガバナ速度設定と同期速度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。リスト一式は第6章を参照してください。

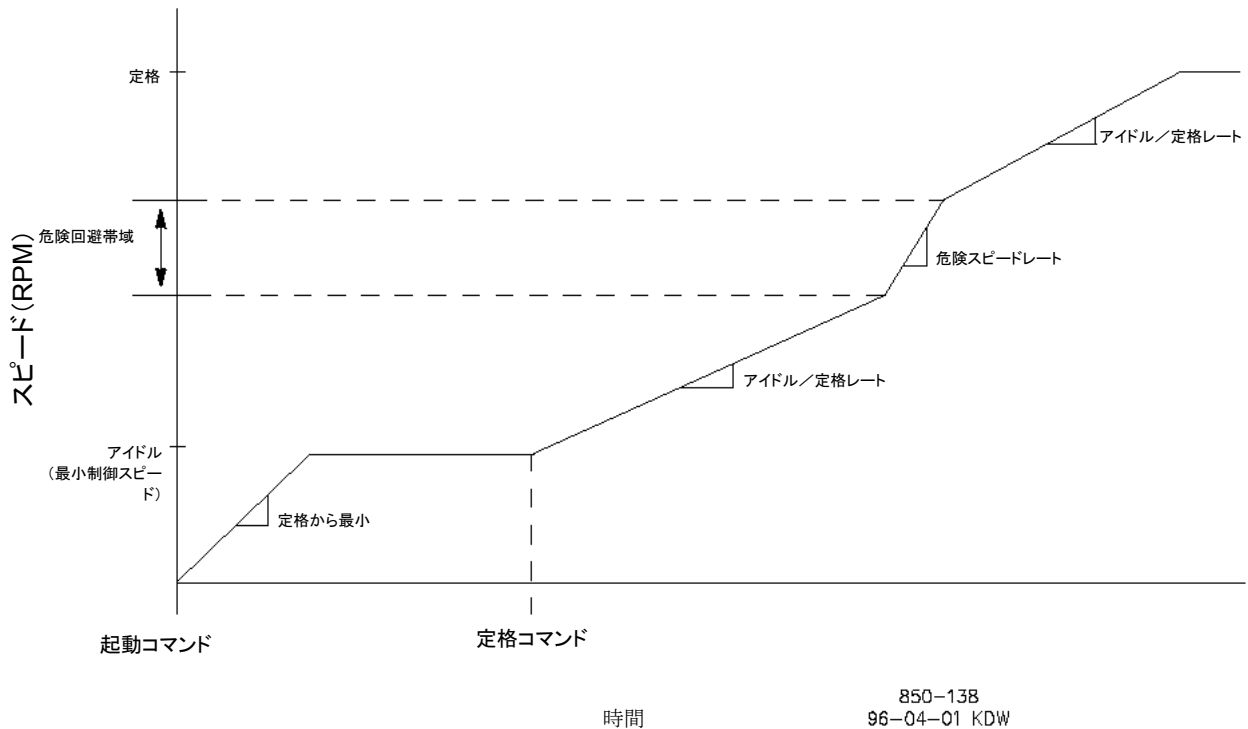


図 3-5. アイドル／定格起動

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はゼロから定格速度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速度保持時間が、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自動起動シーケンスがスピード設定点をローアイドル設定点まで変化させ、その設定で一定時間保持し、スピード設定点をアイドル2設定点まで変化させ、その設定で一定時間保持し、スピード設定点をアイドル3設定点まで変化させ、その設定で一定時間保持し、最終的にスピード設定点をプログラムされている定格タービンスピード設定点まで変化させます。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。

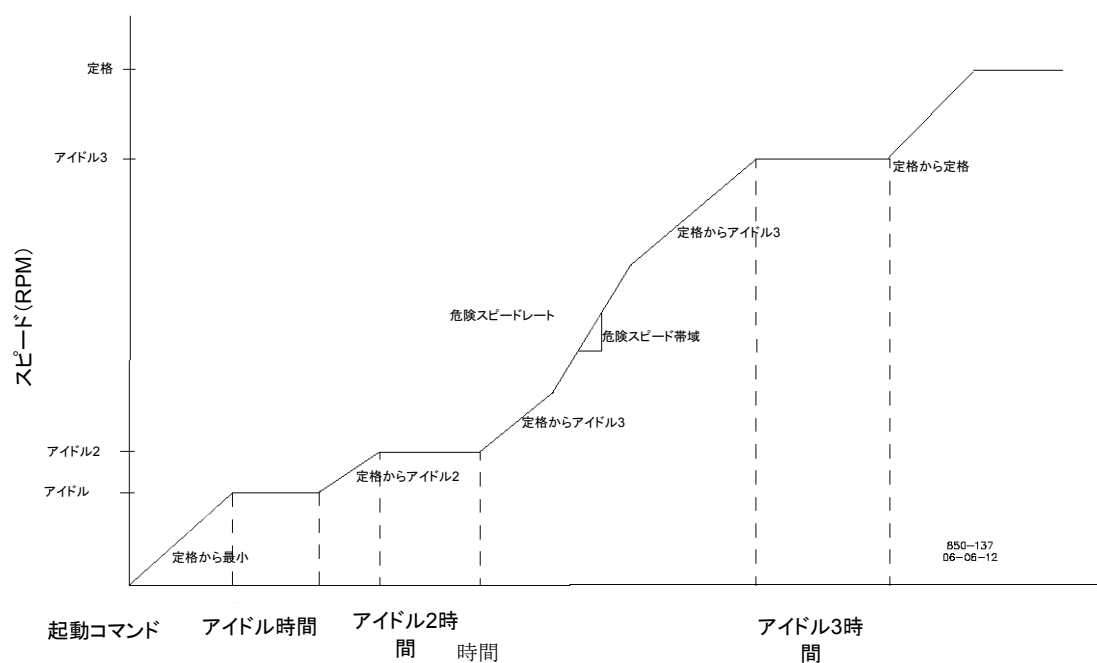


図 3-6. 自動起動シーケンス

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。

例えば、ユニットが以下のような自動起動シーケンス設定を持っていたとします。

冷間起動 (xx時間超)	=	22	時間
暖間起動 (xx時間未満)	=	2	時間
ローアイドル設定点	=	1,000	RPM
ローアイドル遅延 (冷間)	=	30	以上
ローアイドル遅延 (暖間)	=	10	以上
アイドル2使用	=	*真	
アイドル2への増速 (冷間)	=	5	RPM/S
アイドル2への増速 (暖間)	=	15	RPM/S
アイドル2設定点	=	1,500	RPM
アイドル3使用	=	*真	
アイドル3への増速 (冷間)	=	5	RPM/S
アイドル3への増速 (暖間)	=	15	RPM/S
アイドル3設定点	=	2,000	RPM
アイドル3遅延 (冷間)	=	30	以上
アイドル3遅延 (暖間)	=	20	以上
定格へのレート (冷間)	=	10	RPM/S
定格へのレート (暖間)	=	20	RPM/S
定格設定点	=	3,400	RPM

このユニットが12時間トリップされていた場合、制御システムは冷間パラメータと暖間パラメータの間をとって、以下のレートと遅延を使用します (サービスモードで確認 (第2巻参照))。

ローアイドル遅延	=	20	以上
アイドル2へのレート	=	10	RPM/S
アイドル2遅延	=	10	以上
アイドル3へのレート	=	10	RPM/S
アイドル3遅延	=	10	以上
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、スピード設定点は「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 (タービンスピードも1,000 rpm以上でなければなりません)、10 rpm/sで1,500 rpmまで移行してそこで10分間保持され、10 rpm/sで2,000 rpmまで移行してそこで10分間保持され、最後に15 rpm/sで3,400 rpmまで移行します。3,400 rpmでシーケンスは完了します。

- 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、スピード基準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。

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、ディスクリート入力は不要です（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、起動スピード設定点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点レートがあり、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の固有設定点が与えられます。

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。

設定されている場合に温間または暖間起動に必要となるすべての条件は以下を参照してください。

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設定点 T2 > 温間T2設定点 Td < 温間Td設定点 CI閉
暖間	T1 > 暖間T1設定点 T2 > 暖間T2設定点 Td < 暖間Td設定点 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、スピード設定点引き上げまたは引き下げコマンドによって、またはスピード設定点を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き、すでにカウントダウンが始まっている遅延タイムは止まりません。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、スピード設定点が関連するアイドル保持設定点とまったく同じ場合にのみ使用されます。スピード設定点が保持設定点と異なる場合は、「継続」を選択すると保持時間にかかわらず設定点を次の保持点へ移動します。スピード設定点を引き上げまたは引き下げて自動起動シーケンスを「中断」するときには注意が必要です。

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。接点が開じられている場合、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点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点およびハイアイドル設定点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点よりも高くなると、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。

「アイドル設定点で自動中断」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「アイドル設定点で自動中断」の機能に加え、温度アナログ入力を使って、いつアイドル設定点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」アナログ入力の設定されている「温度1設定点」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固有設定点を与えられます。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、個々の温度設定点に加えて、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。

- 「アイドル設定点で自動中断」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設定点」よりも高い
- 起動温度2が「温度2設定点」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）がこの信号を設定点と比較してガバナバルブアクチュエータ（Lo信号選択バス）へ出力信号を送ります。

スピード制御の設定点は、505キーパッド、遠隔接点入力、通信線のいずれかから引き上げまたは引き下げコマンドで調整することができます。この設定点は、新しい設定点を505キーパッドまたはModbus/OCF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点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。

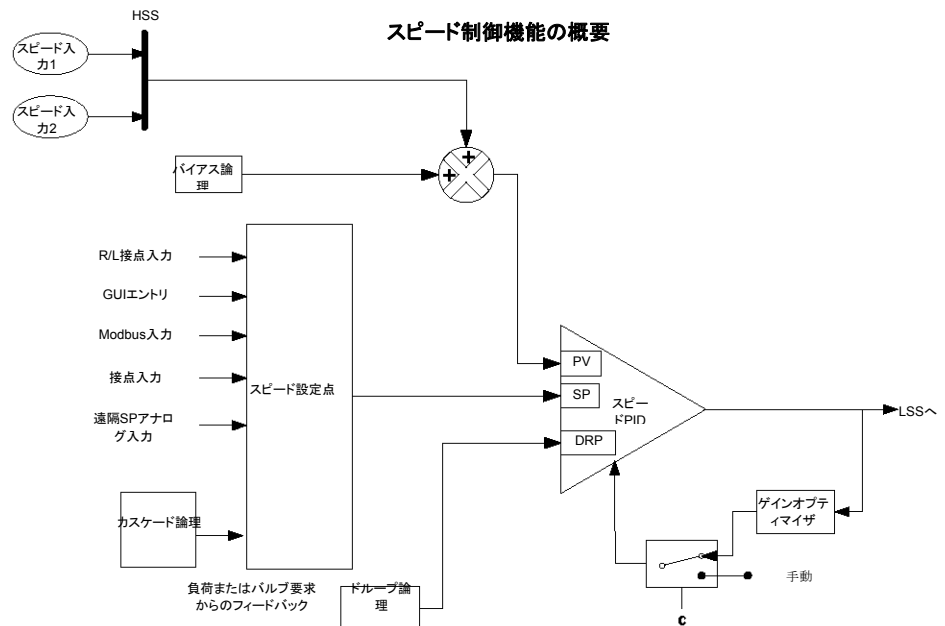


図 3-7. スピード制御機能ダイアグラム

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、発電機とユーティリティタイブレーカの状況がスピードPIDの作動モードを決定します。

- 発電機ブレーカ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。
- 発電機ブレーカが閉じているとき、かつユーティリティタイブレーカが開いているときは、周波数制御モードが選択されます。
- 発電機ブレーカとユーティリティタイブレーカ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(基本論理)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。

発電機ブレーカが閉、ユーティリティタイブレーカが開のとき、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時、スピード設定点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)設定点でなかった場合、スピード設定点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点まで変化します。

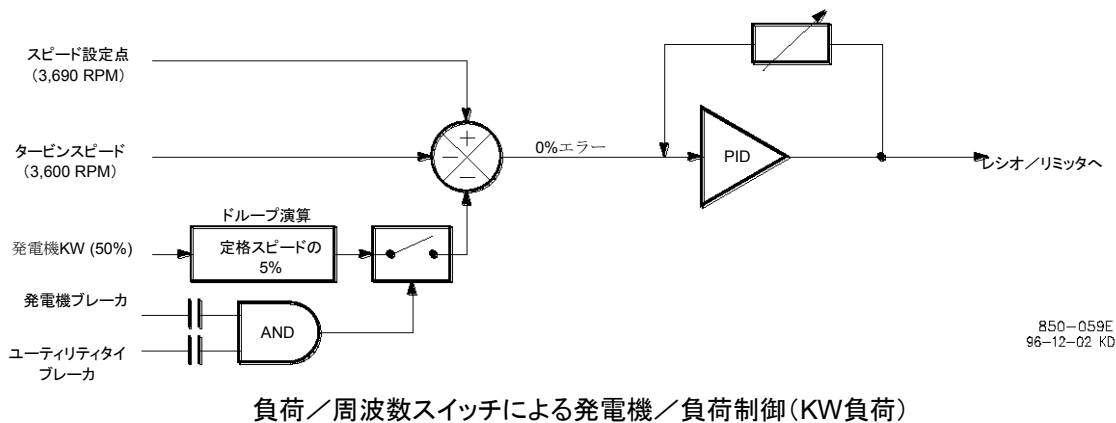
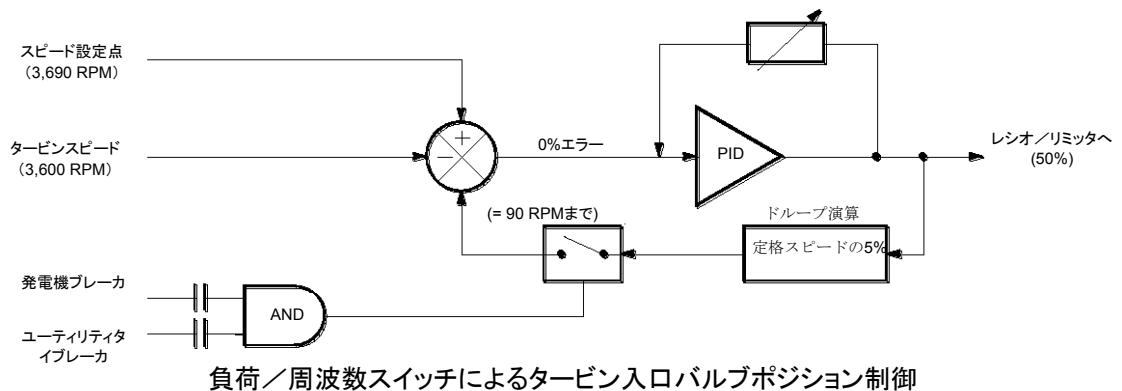
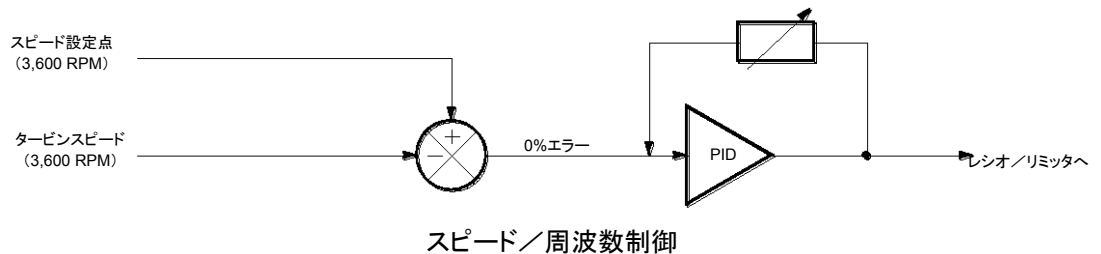
周波数制御モードでは、スピード設定点をスピード設定点引き上げ/引き下げコマンドが必要に応じて変化させることができ、タイブレーカと無限バスの手動同期が可能です。この章の同期の節を参照してください。

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起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、発電機ブレーカが閉じているとき、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。発電機ブレーカとユーティリティタイブレーカの inputs 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。

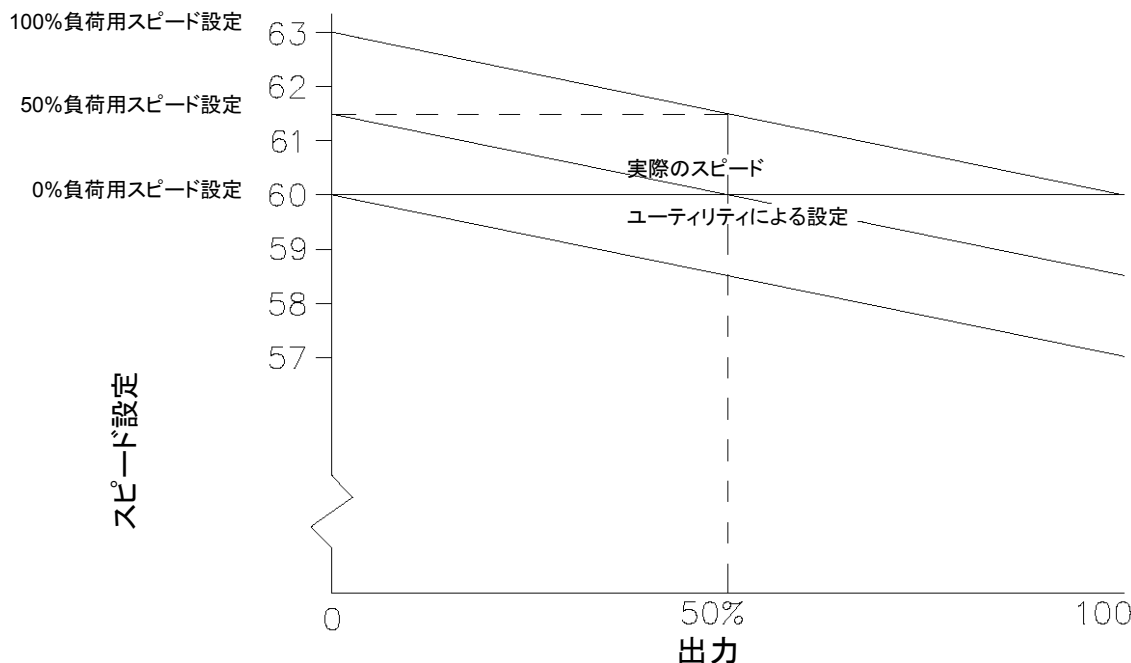
スピードPIDに制御用の2つのパラメータを与えることで、スピードPIDはユニットの負荷を制御し、バス周波数のあらゆる変化に対する安定化の機能を持ちます。この設定では、ユニットのドループ設定に基づき、バス周波数が増加するとユニット負荷が減少し、バス周波数が減少するとユニット負荷が増加します。正味の効果はバスのさらなる安定です。周波数と負荷の関係については、図3-9を参照してください。



850-059E
96-12-02 KDW

図 3-8. 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点によって変動

図 3-9. 周波数とユニット負荷の関係

850-136
96-03-29 KDW

505のスピードPIDと設定点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、設定点、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の設定点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、スピード設定点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。

ドループ% x (発電機負荷またはバルブポジション%) x 定格スピード = 設定点変化 rpm

例: 5% x 100% x 3,600 rpm = 180 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、スピード設定点は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点（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は発電機ブレーカ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。発電機ブレーカが閉じているときにタービン入口圧力および出口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

発電機ブレーカが閉じている場合にタービン入口圧力または出口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。

ブレーカが閉じている場合にタービン入口圧力または出口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。

スピード設定点

スピードPIDの設定点は、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。特定設定点の設定は、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もこの設定点を直接的に制御します。

スピードPIDの設定点は、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。遠隔スピード設定点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。

スピード設定点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点および最大ガバナスピード設定点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。スピード設定点は、オーバスピードテストが行われない限り、最大ガバナスピード設定点の設定よりも引き上げることにはできません。スピード設定点は、いったん最小ガバナスピード設定点よりも高くすると、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。

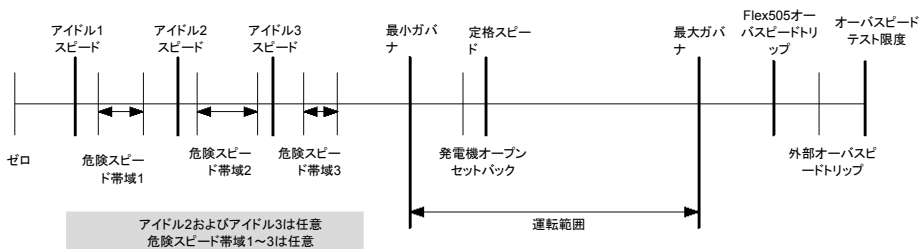


図 3-10. スピードの関係

いったんタービンスピードが最小ガバナスピード設定点以上になると、スピード設定点は引き上げおよび引き下げのディスクリートコマンドを介して調整することができます。スピード引き上げまたは引き下げコマンドが発行されると、設定点はプログラムされたスピード設定点スローレートで移動します。スピード引き上げ／引き下げコマンドが3秒間よりも長く選択されると、スピード設定点はスピード設定点スローレートの3倍のファストレートで移動します。スピード設定点スローレート、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。

受け入れられた引き上げまたは引き下げコマンドに対して設定点が移動する最短時間は40ミリ秒 (Modbusコマンドの場合は120ミリ秒) です。スピード設定点スローレートが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。

スピード設定点は、505のキーパッドまたはModbus通信を介して設定点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点を入力するには、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／入力設定点を選択します。
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点を入力します。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点から新しい設定点へ移動します。

有効な数値が入力されると、その設定が新しい目標設定点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点を最小ガバナよりも低く下げることができません。
- 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、スピード設定点を最小負荷設定（サービスで設定）よりも低く設定することはできません。

スピード設定点は、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、許容される設定点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点分解能を高めるために、特別スピード設定点レート（同期ウインドウレート）が使用されます。これにより、より厳密な設定点制御が、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、発電機ブレーカが開かれていてかつスピード設定点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、最小負荷設定点を使用して、発電機ブレーカ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。ユーティリティタイブレーカが閉じている状態で、発電機ブレーカ閉の指示を受けると、スピード設定点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点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、スピード設定点を瞬時に最小ガバナスピード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、スピード設定点を最小ガバナスピード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。

スピード設定点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開じられると、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、発電機ブレーカが開かつユーティリティタイブレーカ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。

タイブレーカ接点の状態	発電機ブレーカ接点の状態	周波数設定	スピード制御モード	初期スピード基準	カスケードまたは補助（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	ドループ設定点	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	ドループ設定点	無効

表 3-1. 周波数設定／解除の発電機制御形態

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）。システムがシステム条件を変更する可変反応時間を必要とするとき、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可能になります。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。

オフラインとオンライン

505が発電機用途向けに設定されるとき、ユーティリティタイブレーカと発電機ブレーカは、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。ユーティリティタイブレーカまたは発電機ブレーカ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点」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点」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点」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からオンラインに移ります。

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、ユーティリティタイブレーカと発電機ブレーカのポジション（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。

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。

表 3-2. オンライン／オフラインダイナミクスの選択

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。

遠隔スピード設定点

スピード設定点は、遠隔スピード設定点(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、スピード設定点をプロセス制御または分散プラント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のスピード設定点に直接的に影響します。遠隔入力信号がスピード設定点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。遠隔設定点が有効の場合、スピード設定点は、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点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。

遠隔スピード設定点状態メッセージ

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、スピード設定点に影響しません。
- **有効**—RSS制御が有効です。
- **アクティブ**—RSSがスピード設定点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がスピード設定点の制御を行い、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がスピード設定点値と一致しない場合があります。この場合、スピード設定点はプログラムされた「スピード設定点スローレート」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点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、スピード設定点は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、DSLCL-2を介して自動発電機同期を行うことができます。DSLCL-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のスピード設定点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、発電機ブレーカ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点分解能を高めるために、特別スピード設定点レート(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、より厳密な設定点制御が、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、発電機ブレーカ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。発電機ブレーカ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ます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、スピード設定点に影響しません。
- **有効**—同期入力が有効です。
- **制御**—同期入力がスピード設定点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、ユーティリティタイブレーカと発電機ブレーカ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、DSL-2から負荷分担信号を受け取ることができます。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。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ブランド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負荷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知します。

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／負荷設定点によって制御することができます。ユーティリティタイブレーカの接点は、505の内部負荷設定点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入力されているときは、505の内部負荷制御が選択され、スピードPID設定点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。

ユーティリティタイブレーカ接点、発電機ブレーカ接点、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）。

ユーティリティタイブレーカ接点入力は、発電機ブレーカ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）。

発電機ブレーカ接点入力は、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、発電機ブレーカ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、発電機ブレーカが閉じられた後は無視され、発電機ブレーカ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。

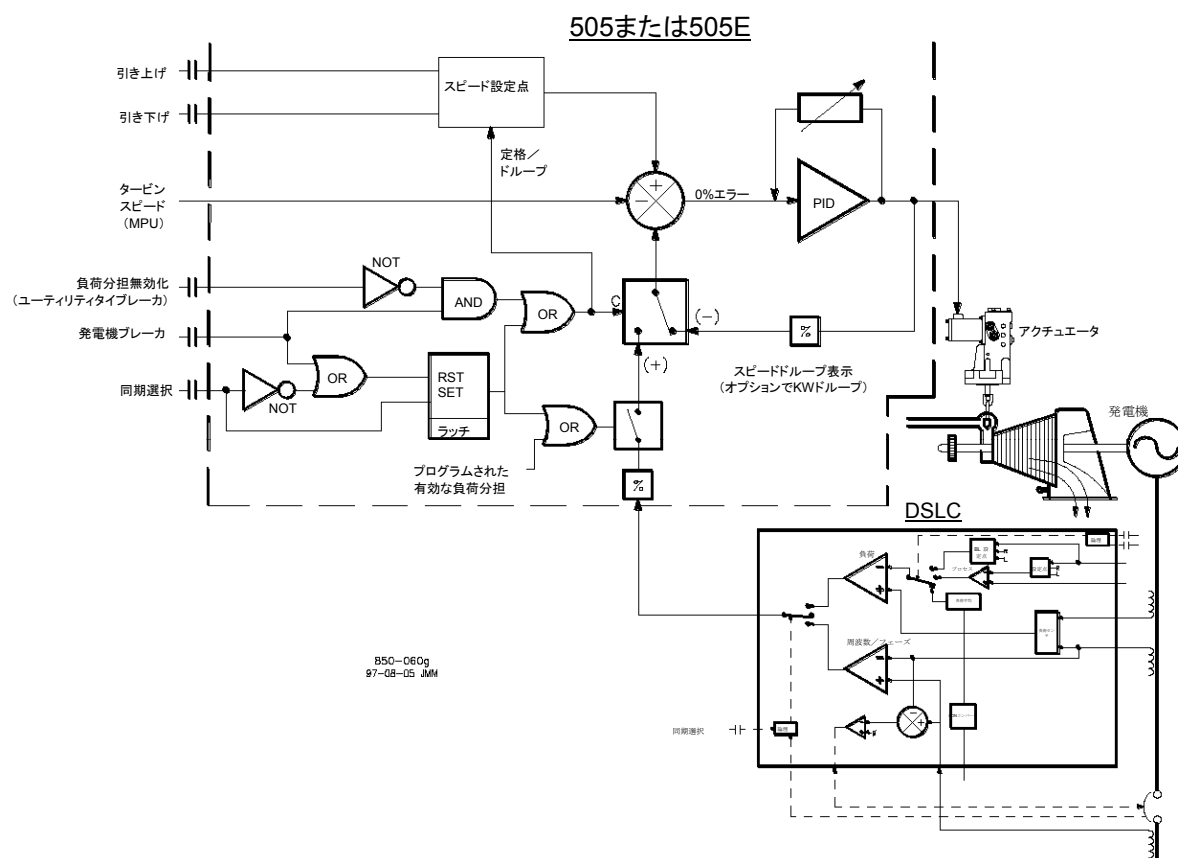


図 3-11. 負荷分担論理

タイブレーカ接点	発電機ブレーカ接点	同期／負荷分担有効接点	スピード制御モード	初期スピード基準	カスケードまたは補助(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	ドループ設定点	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

表 3-3. 負荷分担論理

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励起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、スピード設定点に影響しません。
- **有効**—同期／負荷分担入力が有効です。
- **制御**—同期／負荷分担入力スピード設定点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ものを除いて、バルブリミット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、サービスマ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。手動要求引き上げ／引き下げ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。手動要求引き上げ／引き下げ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、この機能は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。この機能は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
- 手動要求使用せず（サービスマニュー設定）
- あらゆるタービントリップ
- 起動が未完了、またはオーバースピードテストが有効
- 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—発電機ブレーカが開になるとき

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点+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。このスピード設定点は発電機ブレーカ開設定點として認識され、標準設定では定格スピードより50 rpm低く設定されています。

イベント2—ユーティリティブレーカが開になるとき(発電機ブレーカは閉のまま)

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、発電機ブレーカは閉のまま、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つ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点+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、このスピード設定点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りません。

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、スピード設定点は上昇または下降します。これは、スピード設定点に加えられるまたはスピード設定点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. スピード設定点は定格スピードの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. スピード設定点は即座に100 rpm上昇。
4. この設定点はゆっくりと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. スピード設定点は75 rpm下降。
7. この設定点は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

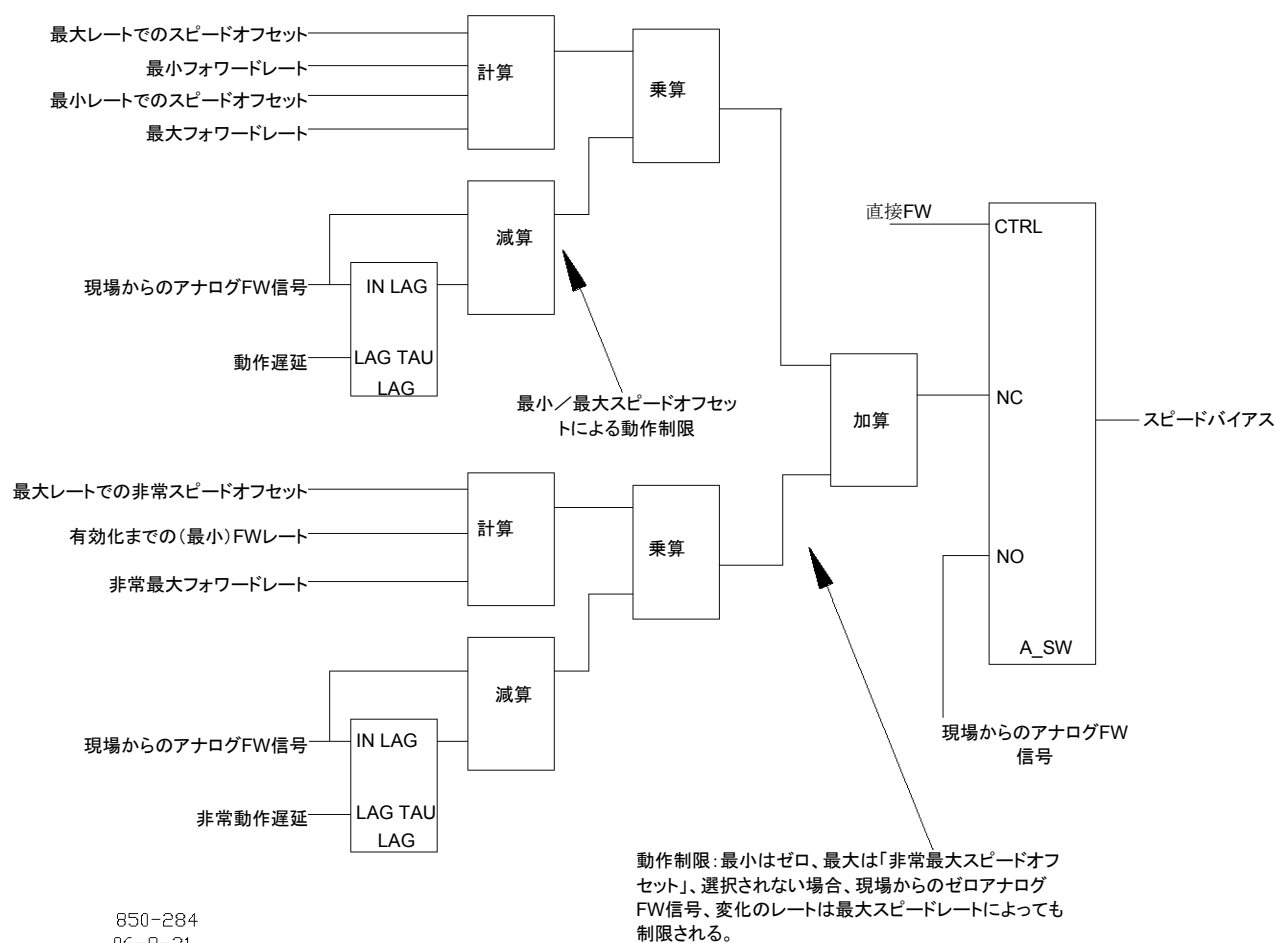
圧縮機サージの場合、大きなスピードの変動が生じる可能性があり、回復が非常に困難な場合があります。このような場合、通常のフィードフォワードループよりも大きなオフセットを使って制御システムのスピード基準を即座にバイアスさせるよう非常フィードフォワードをプログラムすることができます。

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点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点を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。



850-284
06-8-31

図 3-12. 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点と比較して、スピード設定点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点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はスピード設定点を最大スピード設定点レート（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。

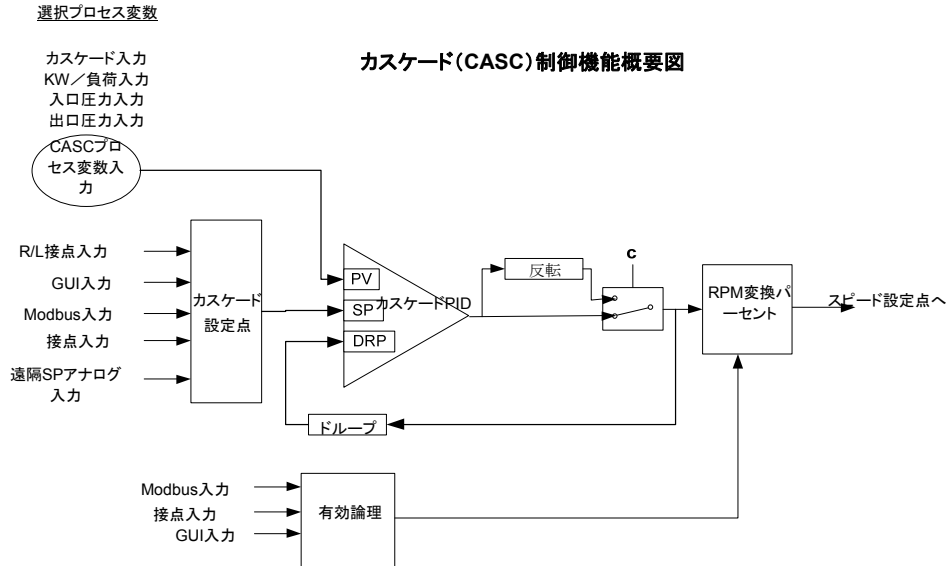


図 3-13. カスケード機能ダイアグラム

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、ユーティリティタイブレーカと発電機ブレーカ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、もしくは発電機ブレーカ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(遠隔設定点使用)—カスケードが有効で、遠隔カスケード設定点が設定点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(遠隔設定点使用)—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点がカスケード設定点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。遠隔スピード設定点が有効になると、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スピード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、スピード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。

カスケード設定点

カスケード設定点は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。

カスケード設定点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点」および「最大カスケード設定点」が、カスケード設定点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、カスケード設定点引き上げ/引き下げ接点入力がスピード設定点引き上げ/引き下げ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、発電機ブレーカが開のときはスピード設定点を、ユーティリティと並列に接続されるときは負荷設定点を、有効化されているときはカスケード設定点を制御することができます。または、接点(スピード引き上げまたは引き下げ)の第2設定を使用してスピード設定点および負荷設定点を別々に制御することもできます。

カスケード設定点引き上げまたは引き下げコマンドが発行されると、設定点はプログラムされているカスケード設定点レートで移動します。カスケード引き上げまたは引き下げコマンドが3秒よりも長く選択される場合、カスケード設定点はカスケード設定点レートの3倍のファストレートで移動します。カスケード設定点レート、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。

受け入れられた引き上げまたは引き下げコマンドに対する設定点の最短移動時間は40ミリ秒(Modbusコマンドの場合は120ミリ秒)です。カスケード設定点スローレートが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。

個々の設定点は、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、設定点はカスケード設定点レート（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点を入力するには、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、希望の設定点レベルを入力して再度ENTERキーを押してください。最大設定点および最小設定点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、カスケード設定点が入力された設定点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。

有効な設定点値が入力されると、設定点はカスケード設定点レートで新しく入力された設定点値へ移動します。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点を入力するには、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「入力設定点」が表示されるまで押します。
3. 「入力設定点」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. アジャスト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、設定点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。

カスケード設定点追跡

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、その設定点は、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点

カスケード制御が設定点追跡機能を使用しないようにプログラムされる場合、設定点は直近の設定（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、設定点は設定点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点と一致しない場合、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「スピード設定点スローレート」、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、スピード設定点は、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点と一致しません。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。

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

「カスケードドループ%」と最大カスケード設定点の値は、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。

遠隔カスケード設定点

必要に応じて、カスケード設定点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設定点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点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点(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点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、カスケード設定点に影響しません。
- 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が設定点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がカスケード設定点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がカスケード設定点と一致しないことがあります。このような場合、カスケード設定点はRCSまでプログラムされたカスケード設定点レート設定(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点がカスケード設定点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。接点が閉の場合、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、タービン入口圧力、タービン出口圧力、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)。PID制御アンプがこの入力信号と補助設定点を比較し、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。

補助設定点は505正面キーパッド、遠隔接点入力、Modbusのいずれかを介して、引き上げ／引き下げコマンドで調整することができます。また、設定点は新しい設定点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点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。

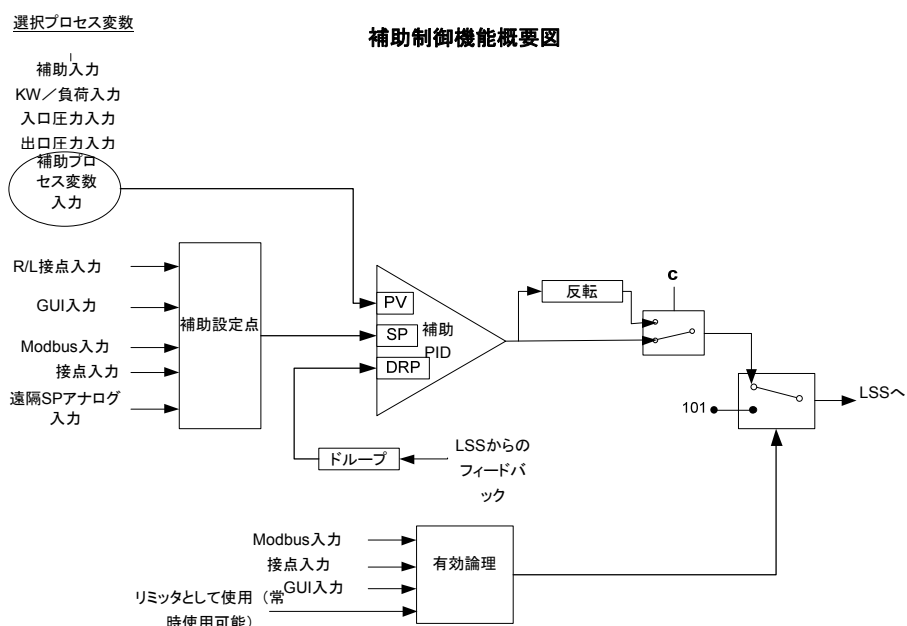


図 3-14. 補助制御概要図

リミッタとしての補助(有効／無効を使用せず)

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による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スピード／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、入力が設定点に達すると補助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、補助設定点はプログラムされた設定点初期値に初期化されます。この設定点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(遠隔設定点使用)—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点を管理しています。
- 補助制御(遠隔設定点使用)—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点を管理しています。
- 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ブレーカまたはユーティリティタイブレーカ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「発電機ブレーカ開補助無効」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ブレーカのみが閉のときに、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、ユーティリティタイブレーカ入力および発電機ブレーカ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、その設定点が補助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。タービンスピード／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(遠隔設定点使用)—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点を制御しています。
- 補助制御—補助がLSSバスを制御しています。
- 補助制御(遠隔設定点使用)—補助がLSSバスを制御しており、遠隔補助アナログ入力が設定点を制御しています。
- 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、補助制御は発電機ブレーカまたはユーティリティタイブレーカ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。「発電機ブレーカ開補助無効」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ブレーカ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、ユーティリティタイブレーカ入力および発電機ブレーカ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。

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

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

「補助ドループ%」の値が設定モードで設定される場合、「最大補助設定点」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。

補助設定点

補助設定点は、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。

補助設定点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点と最小補助設定点が、補助設定点と制御の範囲を定義します。

補助設定点引き上げまたは引き下げコマンドが発行されると、設定点はプログラムされた補助設定点レートで移動します。補助引き上げまたは引き下げコマンドが3秒よりも長く選択されると、補助設定点は補助設定点レートの3倍のファストレートで移動します。補助設定点レート、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。

受け入れられた引き上げまたは引き下げコマンドに対して設定点が移動する最短時間は40ミリ秒(Modbusコマンドの場合は120ミリ秒)です。

個々の設定点は、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、設定点は補助設定点レート(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点を入力するには、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「入力設定点」が表示されるまで押します。
3. 「入力設定点」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. アジャスト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、設定点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。

遠隔補助設定点

遠隔補助設定点

補助設定点は、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設定点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点の遠隔的なポジショニングが可能です。

遠隔補助設定点(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。遠隔補助設定点範囲はサービスモードで調整することができますが、最大補助設定点設定と最小補助設定点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、遠隔補助設定点が補助設定点と一致しないことがあります。このような場合、補助設定点は遠隔補助設定点の値まで、プログラムされた補助設定点レート(サービスモードで設定)で変化します。制御が行われると、遠隔補助設定点が補助設定点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、遠隔補助設定点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、補助設定点は毎秒10ユニットで1,000ユニットへ移動します。

遠隔補助設定点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、遠隔補助設定点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、遠隔補助設定点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—遠隔設定点機能が無効で、補助設定点に影響しません。
- 有効—遠隔設定点が無効ですが、許可条件が満たされていません。
- アクティブ—遠隔設定点が無効で、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—遠隔設定点が補助設定点を制御し、補助PIDがLSSバスを制御しています。

- 禁止—遠隔設定点を有効にすることができません。遠隔設定点入力信号にエラーがある、補助制御が禁止されている、遠隔補助設定点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

遠隔補助設定点 (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点パラメータは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2制御

補助2PID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、タービン入口圧力、タービン出口圧力、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／負荷はデジタル通信リンク「Woodwardリンク」から)。PID制御アンプがこの入力信号と補助設定点を比較し、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。

この制御は、リミッタとしてのみでありコントローラとして機能することはできないことを除き、補助制御(前項)とまったく同じ機能です。

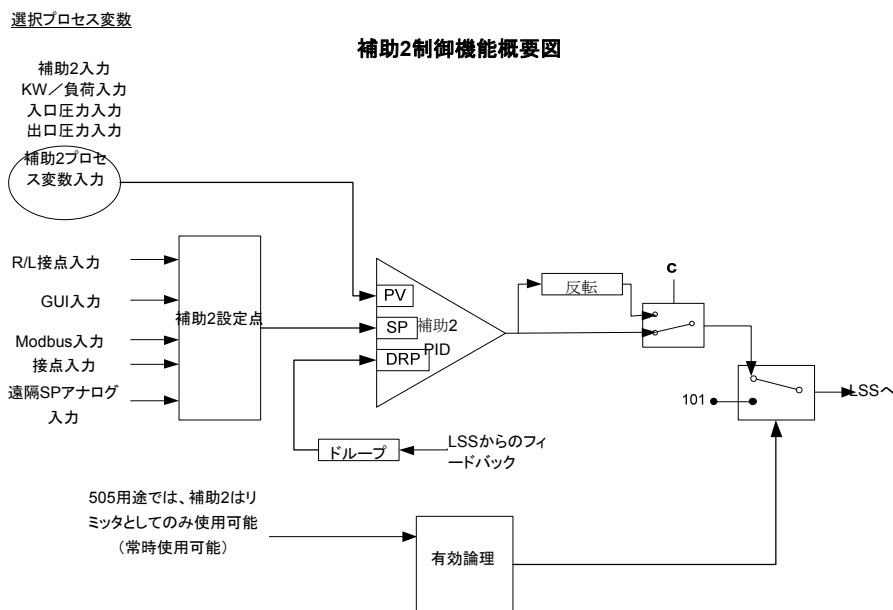


図 3-15. 補助 2 制御概要図

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PIDおよび補助PIDの出力によるLo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ニ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。引き上げまたは引き下げ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。

個々の設定点は、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、設定点はバルブリミッタレート（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点を入力するには、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、希望の設定点レベルを入力して再度ENTERキーを押してください。最大設定点および最小設定点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点を入力するには、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「入力設定点」が表示されるまで押します。
3. 「入力設定点」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. アジャスト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、設定点をこの入力した値に動かします。

有効な設定点値が入力されると、設定点はバルブリミッタレートで新しく入力された設定点値へ移動します。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。

入口蒸気圧力補正

入口圧力補正機能は、入口蒸気ヘッダ圧力の変化に基づく制御反応の調整に使用されます。入口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。

入口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。補正計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値は入口圧力（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入口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ゲインが定格入口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ゲインが定格入口圧力で調整されたら、入口圧力補正曲線の各ポイントは他の入口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。

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段階的に低下し、シャットダウンリレーが非励起になり、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できるように最大で10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、通常時非励起です。このリレーは、シャットダウン状況の発生で励起状態となり、すべてのトリップがクリアされるまで励起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（通常時励起、シャットダウン時非励起）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PIDコントローラおよび補助（リミッタ以外）PIDコントローラが無効になります。
2. スピード設定点が通常レートで最小負荷設定点まで変化します（発電機用途のみ）。
3. 最小負荷時（発電機用途のみ）、コントローラは発電機ブレーキが開くまで待機します（「制御停止で逆電力？」が偽の場合のみ）。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秒間励起状態になります。
4. スピード設定点がローアイドルレベルまで変化します。
5. スピード設定点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。

重要

冗長な構成として、「制御停止 & トリップ」設定は「YES」に設定する必要があります。これにより、制御シャットダウンの終了時に追跡ユニットをシャットダウンします。「制御停止 & トリップ」設定を「NO」に設定すると、ユニットロールダウン時のMPU以上で追跡ユニットはトリップします。

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、発電機ブレーカ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。

505のすべてのサービスパネルメッセージについては、この巻の第5章を参照してください。

オーバスピードテスト機能

505のオーバスピードテスト機能は、タービンの電気的および機械的なオーバ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の内部オーバスピードトリップ論理とあらゆる外部の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。オーバスピードテストは、制御システムのスピード設定点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。

オーバスピードテストは、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必要があります。
- 補助、カスケード、遠隔スピード設定点のPID／機能が無効になっていない必要があります。
- 発電機用途に設定されている場合、発電機ブレーカが開かれていない必要があります。
- スピード設定点が「最大ガバナスピード」設定でなければなりません。

OSPDが押されている、または外部オーバスピードテスト接点が閉じられていて(プログラムされている場合)上記条件が満たされていない場合、制御システムは「オーバスピードテスト／不許可」メッセージを表示します。

最大ピークスピードはいつでもオーバスピードテスト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ログが記録されれば、リセットが可能です。

「接点入力#機能」設定でオーバスピードテスト機能がプログラムされている場合、オーバスピードテスト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オーバスピードテストが実行中であることを示します。

オーバスピードテスト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。すべての関連するオーバスピードテストパラメータは、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、オーバースピードテスト時、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。

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）
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）
発電機ブレーカ接点入力	（プログラムされている場合、常時有効）
ユーティリティタイブレーカ接点入力	（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の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は、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起）。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、通常システム作動中は専用シャットダウンリレーが励起状態となり、シャットダウンが起これば非励起状態になります。

専用アラームリレーは通常時非励起です。このリレーは、アラーム状況で励起し、アラーム状況がクリアされるまで励起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起状態を維持します。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起）。

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、通常時非励起です。このリレーは、何らかのシャットダウン状況で励起し、すべてのトリップがクリアされるまで励起状態を維持します。「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(通常時励起およびシャットダウン時非励起)、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NO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、通常時非励起です。このリレーは、何らかのアラーム状況で励起し、すべてのアラームがクリアされるまで励起状態を維持します。「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起状態を維持します。

505制御状態OKリレーは通常時励起で、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、非励起状態になります。

オーバースピードテスト有効リレーは、オーバースピードテストが行われると励起します。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)。

タービンのアンダー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、アンダー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。アンダースピードオプションが設定されている場合、タービンスピードは、最小ガバナスピード設定よりも高いレベルになると、最小ガバナスピード設定よりも100 rpm低い値に減少し、当該リレーが励起します(アンダースピード状況を示します)。アンダースピード設定は、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起します。ユニット発電機ブレーカまたはユーティリティタイブレーカが閉じた後、この機能は無効になり、リレーは非励起になります。発電機ブレーカやユーティリティタイブレーカの同期には、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、同期または負荷分散が有効になると、割り当てられたリレーが励起します。発電機ブレーカ入力とユーティリティタイブレーカ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、リレーは非励起になります。

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起し、当該Modbusコマンド「ModbusリレーXオフ」が発行されると非励起になります。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一時的励起」を発行することで、割り当てられたリレーを一時的に励起することができます(電圧引き上げ／引き下げコマンド)。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

505は、メニュー方式のソフトウェアを採用しており、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。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、タービンへのアクセスは可能で、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、各モードに出入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。モードに出入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。

		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

表 4-1. ユーザレベルごとのモードアクセス

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に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IOLOCK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、設定点変更、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。

505の設定

505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、505設定モードハンディ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。

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。

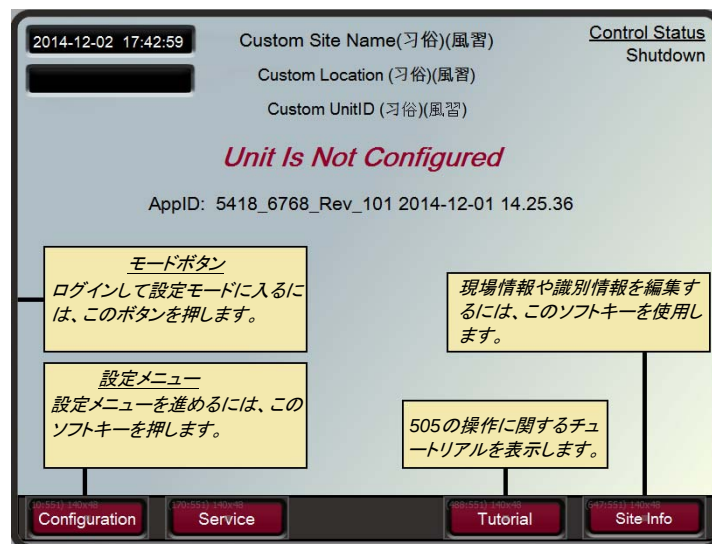


図 4-1. 初期のホーム画面(ユニットは未設定状態)

505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. ユニットが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制御システムの不揮発性メモリ(EEPROM)に保管されます。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「設定」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「設定終了」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。

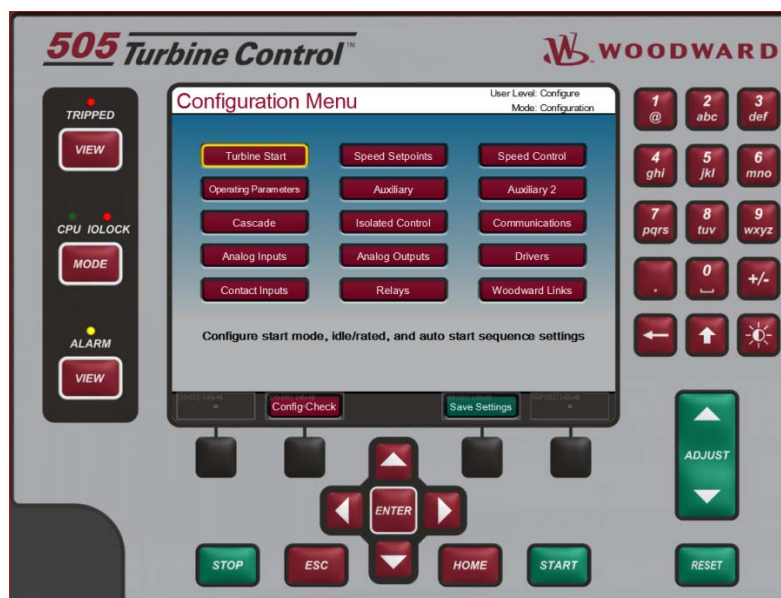


図 4-2. 設定メニュー – 設定モード(編集)

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。
スピード設定点値–	スピード設定点、オーバースピードトリップ設定点、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を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。
補助2制御–	補助2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。
絶縁制御–	絶縁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505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?[手動起動?]

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?[自動起動?]

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。

SEMIAUTOMATIC START?[半自動起動?]

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引き上げなければならない、というシーケンスになります。

RATE TO MIN[最小値へのレート](rpm/s)

標準設定 = 10.0(0.01, 2000)

速度設定点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点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点になります。

VALVE LIMITER RATE[バルブリミッタレート](%/s)

標準設定 = 5.0(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 ?[起動シーケンスなし?] 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スピード設定点へ移動します。

USE IDLE/RATED ?[アイドル／定格使用?] 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スピードからプログラム可能な定格スピード設定点へ移動します。そうでない場合は「自動起動シーケンス使用」に進んでください。

USE AUTO START SEQUENCE ?[自動起動シーケンス使用?] 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は自動的にスピード設定点をプログラム可能なローアイドルスピードへ加速し、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スピードへ変化させ、プログラム可能な時間保持し、プログラム可能な定格スピード設定点へ変化させます。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「暖間／冷間温度使用」の質問へ進みます。

USE TEMPERATURE FOR HOT/COLD[暖間／冷間温度使用] 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。「温度入力2使用」へ進んでください。選択されない場合は、「リセットタイマレベル(rpm)」の質問へ進みます。

Hot Reset Level[暖間リセットレベル](rpm) 標準設定 = 3000(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[暖間リセットタイマ](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[冷間起動](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[暖間起動](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[温度入力2使用] 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[暖間最小温度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[暖間最小温度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[温間条件使用] 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[温間最小温度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[暖間最小温度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[温度差使用] 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[暖間温度差]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[温間温度差]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[アイドル設定点](rpm) 標準設定 = 1000(0.0, 20000)

希望のアイドル設定点を入力します。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点です。

RATED SETPOINT[定格設定点](rpm) 標準設定 = 3600(0.0, 20000)

希望の定格スピード設定点を入力します。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点まで加速します。

(「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[アイドル／定格冷間レート](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、スピード設定点はアイドル設定点と定格スピード設定点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[アイドル／定格温間レート](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、スピード設定点はアイドル設定点と定格スピード設定点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[アイドル／定格暖間レート](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、スピード設定点はアイドル設定点と定格スピード設定点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[ローアイドル設定点](rpm) 標準設定 = 1000(0.0, 20000)

ローアイドル設定点を入力します。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、スピード設定点はこの設定を維持します。

LOW IDLE DELAY TIME—COLD[ローアイドル遅延-冷間](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[ローアイドル遅延-温間](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[ローアイドル遅延-暖間](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?[アイドル2使用?] 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[アイドル2へのレート-冷間](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、スピード設定点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[アイドル2へのレート-温間](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、スピード設定点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[アイドル2へのレート-暖間](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、スピード設定点はアイドル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設定点までの加速レートを決定します。

IDLE 2 SETPT[アイドル2設定点](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、スピード設定点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[アイドル2遅延時間-冷間](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[アイドル2遅延時間-温間](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[アイドル2遅延時間-暖間](分)**標準設定 = 1.0(0.0, 500)**

アイドル2で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?[アイドル3使用?]**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[アイドル3へのレート-冷間](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、スピード設定点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[アイドル3へのレート-温間](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、スピード設定点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[アイドル3へのレート-暖間](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、スピード設定点はアイドル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設定点までの加速レートを決定します。

IDLE 3 SETPT[アイドル3設定点](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、スピード設定点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[アイドル3遅延時間-冷間](分)標準設定 = 1.0(0.0, 500)

アイドル3で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[アイドル3遅延時間-温間](分)標準設定 = 1.0(0.0, 500)

アイドル3で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[アイドル3遅延時間-暖間](分)標準設定 = 1.0(0.0, 500)

アイドル3で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[温度をアイドルに使用]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点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[温度入力2使用]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点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[温度差使用] 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点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[アイドル1用温度1設定点]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スピード設定点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[アイドル1用温度2設定点]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スピード設定点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[アイドル1用最大温度差]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スピード設定点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[アイドル2用温度1設定点]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スピード設定点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[アイドル2用温度2設定点]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スピード設定点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[アイドル2用最大温度差]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スピード設定点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[アイドル3用温度1設定点]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スピード設定点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[アイドル3用温度2設定点]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スピード設定点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[アイドル3用最大温度差]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スピード設定点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[定格設定点へのレート-冷間](rpm/s)標準設定 =**5.0(0.01, 500)**

定格スピード設定点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、スピード設定点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[定格設定点へのレート-温間](rpm/s)標準設定 =**5.0(0.01, 500)**

定格スピード設定点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、スピード設定点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[定格設定点へのレート-暖間](rpm/s)標準設定 = 5.0(0.01, 500)

定格スピード設定点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、スピード設定点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、定格設定点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)[定格設定点]標準設定 = 3000(0.0, 20000)

定格スピード設定点を入力します。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。このスピード設定点に到達すると、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? [アイドル設定点で自動中断?] 標準設定 = NO (Yes/No)

アイドル設定点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点およびハイアイドル設定点で自動的に停止/中断します。また、ユニットが起動されスピードがローアイドル設定点よりも高い場合、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。

スピード設定点値メニュー

(最大スピード入力周波数は35,000 Hzです)

OVERSPEED TEST LIMIT[オーバースピードテスト限度](rpm)標準設定 = 1100(0.0, 20000)

オーバースピードテスト限度(rpm)を設定します。この設定は、ユニットのオーバースピードテスト時に制御システムが加速する最大スピード設定点です。オーバースピードテスト機能が実行されているときのみ、設定点をこのレベルへ引き上げることが可能です。

OVERSPEED TRIP LEVEL[オーバースピードトリップレベル](rpm)標準設定 = 1000(0.0, 20000)

505のオーバースピードトリップレベル(rpm)を設定します。この設定は、ガバナオーバースピードトリップ設定点でしかなく、最終的なオーバースピード保護には使用されません。

(「オーバースピードテスト限度」設定より小さくなければなりません)

MAX GOVERNOR SPEED SET POINT[最大ガバナスピード設定点](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。

(「オーバースピードトリップレベル」設定より小さくしなければなりません)

RATED SPEED[定格スピード](rpm) 標準設定 = 3600(0.0, 20000)

ガバナの定格スピード設定点を設定します。

(「最小ガバナスピード」設定以上で、「最大ガバナスピード」設定より小さくしなければなりません)

MIN GOVERNOR SPEED SET POINT[最小ガバナスピード設定点](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」設定より小さくしなければなりません)

OFF-LINE SLOW RATE[オフラインスローレート](rpm/s)標準設定 = 5.0(0.01, 100)

スピード設定点スローレート(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[オンラインスローレート](rpm/s)標準設定 = 5.0(0.01, 100)

スピード設定点スローレート(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 ?[遠隔設定点?]標準設定 = NONE(None[なし] / Speed[スピード] / kW)

アナログ入力を使ってスピード／負荷設定点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点を使用しない場合はなしを選択します。

REMOTE SETPOINT MAX RATE[遠隔設定点最大レート](rpm/sまたはkW)標準設定 = 50.0(0.01, 500)

遠隔設定点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 ?[危険スピード使用?] 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。スピード設定点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駆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大きくなければなりません。)

CRITICAL SPEED RATE[危険スピードレート](rpm/s)標準設定 = 50.0(0.1, 2000)

スピード設定点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。

(「スピード設定点スローレート」設定よりも大きくなければなりません)

CRITICAL SPEED 1 MAX[危険スピード1最大](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[危険スピード1最小](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」設定より小さくなければなりません)

USE CRITICAL SPEED 2 ?[危険スピード2使用?] 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[危険スピード2最大](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[危険スピード2最小](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」設定より小さくなければなりません)

USE CRITICAL SPEED 3 ?[危険スピード3使用?] 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[危険スピード3最大](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[危険スピード3最小](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」設定より小さくし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[プローブタイプ] 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。

TEETH SEEN BY MPU[MPUからの歯数] 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[MPUギヤ比] 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[最大スピードレベル](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。

(オーバスピードテスト限度設定よりも大きくなければなりません)

FAILED SPEED LEVEL[エラスピードレベル](rpm) 標準設定 = 250(0.5, 1000)

エラスピードレベル(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。

($0.0204 \times$ 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。

USE SPEED INPUT #2?[スピード入力#2使用?] 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[プローブタイプ] 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。

TEETH SEEN BY MPU[MPUからの歯数] 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[MPUギヤ比] 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)[最大スピードレベル] 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。

(オーバスピードテスト限度設定よりも大きくなければなりません)

FAILED SPEED LEVEL[エラスピードレベル](rpm) 標準設定 = 250(0.5, 1000)

エラスピードレベル(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。

($0.0204 \times$ 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。

OFF-LINE PROPORTIONAL GAIN[オフライン比例ゲイン]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、発電機またはユーティリティタイブレーカ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[オフライン積分ゲイン] 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、発電機またはユーティリティタイブレーカ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[オフライン微分率] 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、発電機またはユーティリティタイブレーカ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 $1.0 / [(\text{微分率}) * (\text{積分ゲイン})]$ となります。

ON-LINE PROPORTIONAL GAIN[オンライン比例ゲイン]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、発電機およびユーティリティタイブレーカ接点が閉じているとき(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閉じているときに、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[オンライン積分ゲイン] 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、発電機およびユーティリティタイブレーカ接点が閉じているとき(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閉じているときに、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[オンライン微分率] 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、発電機およびユーティリティタイブレーカ接点が閉じているとき(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閉じているときに、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 $1.0 / [(\text{微分率}) * (\text{積分ゲイン})]$ となります。

運転パラメータブロック

GENERATOR APPLICATION?[発電機用途?] 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、発電機ブレーカとユーティリティタイブレーカ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、「現場/遠隔使用」の質問へ進みます。

USE GEN BREAKER OPEN TRIP?[発電機ブレーカ開トリップ使用?] 標準設定 = NO(Yes/No)

発電機ブレーカ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、ユニットは発電機ブレーカ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、スピード設定点が即座に「発電機開設定点」(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?[タイブレーカ開トリップ使用?] 標準設定 = NO(Yes/No)

ユーティリティタイブレーカ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、ユニットはユーティリティタイブレーカがいったん閉じられた後で開くとトリップします。NOで発電機ブレーカが閉の場合、スピード設定点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、「定格スピード設定点」まで移動してアラームが出されます。NOで発電機ブレーカが開の場合、ユーティリティタイブレーカが開でアラームのみが出されます。

RATED SPEED[定格スピード]

(スピード設定点メニューで設定)

FREQUENCY AT RATED[定格における周波数] 標準設定 = 50 Hz(50 Hz, 60 Hz)

定格スピード設定点における発電機の周波数を設定します。

DROOP[ドループ](%)

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?[MWを負荷の単位として使用?] 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?[負荷ドループ使用?]

標準設定 = NO(Yes/No)

負荷ドループ(発電機負荷制御)を使用するときには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)を使用するときには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[最大負荷] (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。

(120 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[プライマリ負荷信号]

標準設定 = None[なし]

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[セカンダリ負荷信号]

標準設定 = None[なし]

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[プライマリ同期/負荷分担信号] 標準設定 = None[なし]

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[セカンダリ同期/負荷分担信号] 標準設定 = None[なし]

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[プライマリ同期信号]

標準設定 = None[なし]

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、この入力は使用せず、同期/負荷分担入力を使用する必要があります。

SECONDARY SYNC SIGNAL[セカンダリ同期信号]

標準設定 = None[なし]

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?[周波数設定／解除使用?]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、ユニットは発電機ブレーカが閉かつユーティリティタイプブレーカ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)

REVERSE POWER ON CONTROLLED STOP?[制御停止で逆電力?]標準設定 = No(Yes/No)

YESに設定すると、制御シャットダウン時の逆電力が許可されます。NOに設定すると、制御シャットダウンでスピード基準を「最小負荷」スピードに変化させ、シャットダウンを継続するには発電機開信号を待つ必要があります。

TIE OPN/ALWAYS ACT?[タイブレーカ開／常時機能?]標準設定 = No(Yes/No)

YESに設定すると、タイブレーカ開で負荷遮断論理が有効になります。ENTERで確認します。

USE FEED-FORWARD?[フィードフォワード使用?] 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[フィードフォワードスピードデッドバンド](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?[カスケード時のみ使用?]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?[フォワード有効時カスケードデッドバンド?]

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?[直接フィードフォワード?]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[4 mAでのスピードオフセット](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[20 mAでのスピードオフセット](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?[動作遅延?](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[最小フォワードレート](%/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[最小レートにおけるスピードオフセット](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「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[最大フォワードレート](%/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[最大レートにおけるスピードオフセット](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「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?[非常使用?] 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、合わさ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[非常動作遅延](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[有効化へのフォワードレート](%/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[非常最大フィードフォワードレート](%/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[非常最大スピードオフセット]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[非常最大スピードレート](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)

EXTERNAL TRIPS IN TRIP RELAY?[トリップリレーの外部トリップ?]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起にすることができません。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起になりません。

RESET CLEARS TRIP OUTPUT?[リセットでトリップ出力クリア?]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起します。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のトリップで非励起になり、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、励起しません。

CONTROLLED STOP & TRIP?[制御停止&トリップ?]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にするとときは、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。

USE LOCAL/REMOTE?[現場／遠隔使用?]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つでも有効になります。現場／遠隔機能のさらなる設定については、第2巻のサービスモードの情報を参照してください。

USE PRESSURE COMPENSATION?[圧力補正使用?]標準設定 = NO(Yes/No)

入口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、入口圧力信号はアクチュエータ要求に影響しくなくなります。

補助制御メニュー**USE AUXILIARY CONTROL?[補助制御使用?]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?[入力喪失シャットダウン?]標準設定 = NO(Yes/No)

YESを選択すると、補助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、補助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。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[プロセス信号]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?[反転?]**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、入力が設定点を越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、タービン入口圧力制御があります。

MIN SETPOINT(UNITS)[最小設定点](単位)**標準設定 = 0.0(-20000, 20000)**

最小補助設定点を設定します。この値は補助設定点が減少／低下することのできる最小設定点値(補助設定点下限)です。

MAX SETPOINT[最大設定点](単位)**標準設定 = 100(-20000, 20000)**

最大補助設定点を設定します。この値は補助設定点が増加／上昇することのできる最大設定点値(補助設定点上限)です。

(「最小補助設定点」設定よりも大きくなければなりません)

SETPOINT RATE[設定点レート](単位/秒)**標準設定 = 5.0(0.01, 1000)**

補助設定点レートを設定します。この値は調整時に補助設定点が移動するレート(ユニット/秒)です。

USE AS CONTROLLER?[コントローラとして使用?]**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)入力が設定点を越えた場合、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、補助設定点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、スピード設定点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[設定点初期値](単位)**標準設定 = 0.0(-20000, 20000)**

設定点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点が初期化します。

(「最大補助設定点」設定以下でなければなりません)

DROOP[ドループ](%)**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[PID比例ゲイン](%)**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[PID積分ゲイン](%)**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[PID微分率](%)**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 ?[タイブレーカ開で補助無効?]**標準設定 = YES(Yes/No)**

YESを選択すると、ユーティリティタイブレーカ開で補助制御が無効になります。NOを選択すると、ユーティリティタイブレーカ開で補助制御は無効になりません。

GENBRKR OPEN AUX DSBL ?[発電機ブレーカ開で補助無効?]**標準設定 = YES(Yes/No)**

YESを選択すると、発電機ブレーカ開で補助制御が無効になります。NOを選択すると、発電機ブレーカ開で補助制御は無効になりません。

USE REMOTE SETPOINT ? [遠隔設定点使用?] 標準設定 = NO (Yes/No)
 設定点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。
(「遠隔補助設定点」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 [遠隔最大レート] (単位/秒) 標準設定 = 5.0 (0.1, 1000)
 遠隔入力に遠隔設定点を動かす最大レートを入力します。

UNITS OF MEASURE [測定単位] (アナログ入力で設定)

DECIMALS DISPLAYED [小数表示] (アナログ入力で設定)

補助2制御メニュー

USE AUXILIARY CONTROL ? [補助制御使用?] 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 ? [入力喪失シャットダウン?] 標準設定 = NO (Yes/No)
 YESを選択すると、補助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、補助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。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 [プロセス信号] 標準設定 = 補助2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 ? [反転?] 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、入力が設定点を越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、タービン入口圧力制御があります。

MIN SETPOINT (UNITS) [最小設定点] (単位) 標準設定 = 0.0 (-20000, 20000)
 最小補助設定点を設定します。この値は補助設定点が減少／低下することのできる最小設定点値(補助設定点下限)です。

MAX SETPOINT [最大設定点] (単位) 標準設定 = 100 (-20000, 20000)
 最大補助設定点を設定します。この値は補助設定点が増加／上昇することのできる最大設定点値(補助設定点上限)です。
(「最小補助設定点」設定よりも大きくなければなりません)

SETPOINT RATE [設定点レート] (単位/秒) 標準設定 = 5.0 (0.01, 1000)
 補助設定点レートを設定します。この値は調整時に補助設定点が移動するレート(単位/秒)です。

USE AS CONTROLLER ? [コントローラとして使用?] 標準設定 = NO
 補助2はリミッタとしてのみ利用可能です。

SETPT INITIAL VALUE [設定点初期値] (単位) 標準設定 = 0.0 (-20000, 20000)
 設定点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点が初期化します。
(「最大補助設定点」設定以下でなければなりません)

DROOP [ドループ] (%) 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 [PID比例ゲイン] (%) 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[PID積分ゲイン](%)** 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[PID微分率](%)** 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 ?[タイブレーカ開で補助無効?]** 標準設定 = YES(Yes/No)
YESを選択すると、ユーティリティタイブレーカ開で補助制御が無効になります。NOを選択すると、ユーティリティタイブレーカ開で補助制御は無効になりません。
- GENBRKR OPEN AUX DSBL ?[発電機ブレーカ開で補助無効?]** 標準設定 = YES(Yes/No)
YESを選択すると、発電機ブレーカ開で補助制御が無効になります。NOを選択すると、発電機ブレーカ開で補助制御は無効になりません。
- USE REMOTE SETPOINT ?[遠隔設定点使用?]** 標準設定 = NO(Yes/No)
設定点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。
(「遠隔補助設定点」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[遠隔最大レート](単位/秒)** 標準設定 = 5.0(0.1, 1000)
遠隔入力に遠隔設定点を動かす最大レートを入力します。
- UNITS OF MEASURE[測定単位]** (アナログ入力で設定)
- DECIMALS DISPLAYED[小数表示]** (アナログ入力で設定)

カスケード制御メニュー

- USE CASCADE CONTROL?[カスケード制御使用?]** 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[プロセス信号]** 標準設定 = カスケード入力
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?[反転?]** 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、入力が設定点を越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、タービン入口圧力制御があります。
- MIN CASCADE SETPOINT[最小カスケード設定点](単位)** 標準設定 = 0.0(-20000, 20000)
最小カスケード設定点を設定します。この値はカスケード設定点が減少/低下することのできる最小設定点値(カスケード設定点下限)です。
- MAX CASCADE SETPOINT[最大カスケード設定点](単位)** 標準設定 = 100(-20000, 20000)
最大カスケード設定点を設定します。この値はカスケード設定点が増加/上昇することのできる最大設定点値(カスケード設定点上限)です。
(「最小カスケード設定点」設定よりも大きくなければなりません)
- CASCADE SETPOINT RATE[カスケード設定点レート](単位/秒)** 標準設定 = 5.0(0.01, 1000)
カスケード設定点レートを設定します。この値は調整時にカスケード設定点が移動するレート(単位/秒)です。
- USE SETPOINT TRACKING?[設定点追跡使用?]** 標準設定 = NO(Yes/No)
YESまたはNOを選択します。YESの場合、カスケード設定点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点は直近のポジションにとどまります。

SETPOINT INITIAL VALUE[設定点初期値](単位)**標準設定 = 100.0(-20000, 20000)**

設定点初期値を設定します。設定点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点が初期化します。

(「最大カスケード設定点」設定以下でなければなりません)

SPEED SETPOINT LOWER LIMIT[スピード設定点下限](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点を引き下げることができる最小スピード設定点を設定します。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点」設定以上でなければなりません)

SPEED SETPOINT UPPER LIMIT[スピード設定点上限](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点を引き上げることができる最大スピード設定点を設定します。

(「最大ガバナスピード設定点」設定以下でなければなりません)

MAX SPEED SETPOINT RATE[最大スピード設定点レート](rpm/s)標準設定 = 20(0.1, 100)

カスケード制御がスピード設定点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[カスケードドループ](%) 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[PID比例ゲイン](%) 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[PID積分ゲイン](%) 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[PID微分率](%) 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?[遠隔カスケード設定点使用?]標準設定 = NO(Yes/No)

カスケード設定点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点」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[遠隔カスケード最大レート](単位/秒)**標準設定 = 5.0(0.1, 1000)**

遠隔入力がかスケード設定点を動かす最大レートを入力します。

UNITS OF MEASURE[測定単位]**(アナログ入力で設定)****DECIMALS DISPLAYED[小数表示]****(アナログ入力で設定)**

絶縁制御メニュー

USE ISOLATED PID[絶縁PID使用]

標準設定 = NO(Yes/No)

絶縁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。絶縁PID制御を使用する場合、絶縁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[遠隔設定点使用]

標準設定 = NO(Yes/No)

カスケード設定点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[入力フォルト時出力動作] 標準設定 = HOLD DEMAND[要求保持]

「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。

INVERTED?[反転?]

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、入力が設定点を越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?[手動制御許可?]

標準設定 = NO(Yes/No)

YESに設定すると、オペレータが絶縁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[最大設定点]

標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)

絶縁制御設定点の上限です(工学単位)。

MINIMUM SETPOINT[最小設定点]

標準設定 = 0.0(-100000.0, 100000.0)

絶縁制御設定点の下限です(工学単位)。

INITIAL SETPOINT[初期設定点]

標準設定 = 100.0(-100000.0, 100000.0)

絶縁制御設定点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)。

イーサネットIP設定

ENET 1 ADDRESS[イーサネット1アドレス] 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[イーサネット1サブネットマスク] 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。

ENET 2 ADDRESS[イーサネット2アドレス] 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[イーサネット2サブネットマスク] 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。

ENET 3 ADDRESS[イーサネット3アドレス] 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[イーサネット3サブネットマスク] 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。

注 - ENET 4 ADDRESS[イーサネット4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[イーサネット4アドレス] 192.168.130.20

ENET 4 SUBNET MASK[イーサネット4サブネットマスク] 255.255.255.0

Modbus設定**USE MODBUS?[MODBUS使用?]****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?[シリアルリンク1使用?]**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[イーサネットリンク2使用?]**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。UDPを選択するとポート5001を使用します。

USE ETHERNET LINK 3?[イーサネットリンク3使用?]**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。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[デバイスアドレス]****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[書込み有効コマンド]**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[プロトコル]**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[ボーレート]**標準設定 = 115,200**

通信ボーレートを選択します。

BITS[ビット]**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[ストップビット]**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[パリティ]**標準設定 = NONE (NONE, ODD, EVEN)**

必要なパリティを選択します。

DRIVER[ドライバ]**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 PROTOCOL[イーサネットプロトコル]****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[デバイスアドレス]**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[書込み有効コマンド]**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**[イーサネットプロトコル]****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[デバイスアドレス]**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[書込み有効コマンド]**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[入力機能]

(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。

以下のオプションリストを参照してください。

使用しない	スピードフィードフォワード入力
遠隔スピード設定点	遠隔ドループ
同期入力	遠隔KW設定点
同期／負荷分担入力	出口蒸気圧力
KW／ユニット負荷入力	HPバルブフィードバックポジション
カスケード入力	HP 2バルブフィードバックポジション
遠隔カスケード設定点	絶縁PID PV
補助入力	絶縁PID用遠隔設定点
遠隔補助設定点	信号監視#1
補助2入力	信号監視#2
遠隔補助2設定点	信号監視#3
入口蒸気圧力	起動温度1
I/Hアクチュエータ1フィードバック	起動温度2
I/Hアクチュエータ2フィードバック	

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、入口蒸気ヘッダ圧力を制御することができます。または、入口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、出口蒸気ヘッダ圧力を制御することができます。

4 mA VALUE[4 mA値](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[20 mA値](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[ループ電力]

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、ユーザーは古い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[デバイスタグ]

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[ユニット]

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[MODBUS乗数] 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[小数表示] 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、カスケード設定点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[出力機能] (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

使用しない	補助2設定点
実際のスピード	遠隔補助2設定点
スピード設定点	バルブリミッタ設定点
遠隔スピード設定点	LSS値
負荷分担入力	HPバルブ要求
同期入力	HP 2バルブ要求
発電機負荷	入口蒸気圧力
カスケード入力	I/Hアクチュエータ1フィードバック
カスケード設定点	I/Hアクチュエータ2フィードバック
遠隔カスケード設定点	絶縁PID要求
補助入力	絶縁PID PV
補助設定点	絶縁PID設定点
遠隔補助設定点	遠隔絶縁PID設定点
補助2入力	遠隔KW設定点

4 mA VALUE[4 mA値](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[20 mA値](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[デバイスタグ]

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[ユニット]

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 ?[リードバックフォルト有効?] 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れば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「絶縁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**FUNCTION[機能]**

標準設定 = HP Demand[HP要求]

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」、「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。

RANGE[レンジ]

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20～160 mAから選択します。レンジは較正で調整することができます。例えば、20～160 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。

ACTUATOR 1 DITHER[アクチュエータ1ディザ](%) 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 ?[アクチュエータフォルトシャットダウン使用?]

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 ?[アクチュエータ出力反転?] 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[デバイスタグ]

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。

HP2 OFFSET[HP2オフセット](%)

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[リードアウト機能] (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

使用しない	補助2設定点
実際のスピード	遠隔補助2設定点
スピード設定点	バルブリミッタ設定点
遠隔スピード設定点	LSS値
負荷分担入力	HPバルブ要求
同期入力	HP2バルブ要求
発電機負荷	入口圧力入力
カスケード入力	I/Hアクチュエータ1フィードバック
カスケード設定点	I/Hアクチュエータ2フィードバック
遠隔カスケード設定点	絶縁PID要求
補助入力	絶縁PID PV入力
補助設定点	絶縁PID設定点
遠隔補助設定点	遠隔絶縁PID設定点
補助2入力	遠隔KW設定点

(リードアウトが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、カスケード設定点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[リードアウト4 mA値](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[リードアウト20 mA値](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?[リードバックフォルト有効?]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[デバスタグ]

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[ユニット]

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、発電機ブレーカおよびタイブレーカ接点の接点入力が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[機能]

このチャンネルはトリップ入力専用です。

Emergency Stop[非常停止]

DEVICE TAG[デバスタグ]

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02**FUNCTION[機能]**

(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

使用しない	制御シャットダウン(停止)
リセット	外部トリップ2
スピード引き上げ	外部トリップ3
スピード引き下げ	外部トリップ4
発電機ブレーカ	外部トリップ5
ユーティリティタイブレーカ	外部トリップ6
オーバースピードテスト	外部トリップ7
外部起動	外部トリップ8
起動許容1	外部トリップ9
アイドル／定格	外部トリップ10
起動シーケンスの中断／継続	外部アラーム1
MPUフォルトオーバーライド	外部アラーム2
オンラインダイナミクス選択	外部アラーム3
現場／遠隔	外部アラーム4
遠隔スピード設定点有効	外部アラーム5
同期有効	外部アラーム6
周波数制御実行／解除	外部アラーム7
カスケード設定点引き上げ	外部アラーム8
カスケード設定点引き下げ	外部アラーム9
カスケード制御有効	I/Hアクチュエータ1フォルト
遠隔カスケード設定点有効	I/Hアクチュエータ2フォルト
補助設定点引き上げ	フィードフォワード有効
補助設定点引き下げ	瞬間最小ガバナ
補助制御有効	暖間起動選択
遠隔補助設定点有効	遠隔KW設定点有効
補助2設定点引き上げ	クロック同期パルス
補助2設定点引き下げ	絶縁PID遠隔設定点有効
遠隔補助2設定点有効	絶縁PID設定点引き上げ
バルブリミッタ開	絶縁PID設定点引き下げ
バルブリミッタ閉	

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点を設定された最小ガバナ設定点へ、発電機用途に設定されている場合はスピード設定点を最小負荷設定点へ迅速に変化させます。

DEVICE TAG[デバイスタグ]

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。

INVERT LOGIC?[論理反転?]**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、接点开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 [リレー出力機能]

Trip Relay [トリップリレー]

このチャンネルはトリップ出力専用です。

DEVICE TAG [デバイスタグ]

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? [レベルスイッチとして使用?] 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 [リレー出力機能] (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。

状態の表示に使用される場合のリレーオプション

使用しない	カスケード制御使用可能
シャットダウン	カスケード制御有効
トリップリレー	遠隔カスケード設定点使用可能
アラーム	遠隔カスケード設定点有効
オールアラームクリア	補助制御使用可能
制御状態OK	補助制御有効
オーバスピードトリップ	補助PID制御中
オーバスピードテスト使用可能	遠隔補助設定点使用可能
スピードPID制御中	遠隔補助設定点有効
遠隔スピード設定点使用可能	補助2制御使用可能
遠隔スピード設定点有効	補助2制御有効
アンダスピードスイッチ	補助2PID制御中
自動起動シーケンス停止	遠隔補助2設定点使用可能
オンラインスピードPIDダイナミクス	遠隔補助2設定点有効
現場制御モード	バルブリミッタ制御中
周波数制御実行	Modbus選択
周波数制御	リセットパルス (2秒)
同期有効	発電機CMD開
同期または負荷分担使用可能	フィードフォワード使用可能
負荷分担使用可能	フィードフォワード有効

レベルスイッチオプションリスト

使用しない	補助2設定点
実際のスピード	HPバルブリミッタ
スピード設定点	LSS値
KW入力	HPバルブ要求
同期／負荷分担入力	HP2バルブ要求
カスケード入力	入口圧力
カスケード設定点	出口圧力
補助入力	アナログ入力 #1モニタ
補助設定点	アナログ入力 #2モニタ
補助2入力	アナログ入力 #3モニタ

LEVEL ON[オンレベル](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[オフレベル](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 [リレー1励起オン](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[デバイスタグ]

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。

INVERT LOGIC?[反転論理]? 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という事に注意してください。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。

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「設定を終了」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は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「設定確認」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、505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「設定確認」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。

イベント ID	解説	エラーの意味
1	接点入力チャンネル重複	同じ機能に 2 つの接点入力プログラムされました。
2	接点入力エラー	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です(常時偽)。
3	接点入力 02 エラー	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点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点使用可能にプログラムした場合があります。
4	接点入力03エラー	「接点入力 02 エラー」を参照してください。
5	接点入力04エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
6	接点入力05エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
7	接点入力06エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
8	接点入力07エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
9	接点入力08エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
10	接点入力09エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
11	接点入力10エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
12	接点入力11エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
13	接点入力12エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
14	接点入力13エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
15	接点入力14エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
16	接点入力15エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
17	接点入力16エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
18	接点入力17エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
19	接点入力18エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
20	接点入力19エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
21	接点入力20エラー	「接点入力02エラー」を参照してください。
22	アナログ入力チャンネル重複	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	アナログ入力 01 エラー	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点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点にプログラムした場合があります。
24	アナログ入力 02 エラー	「アナログ入力 01 エラー」を参照してください。
25	アナログ入力 03 エラー	「アナログ入力 01 エラー」を参照してください。
26	アナログ入力 04 エラー	「アナログ入力 01 エラー」を参照してください。
27	アナログ入力 05 エラー	「アナログ入力 01 エラー」を参照してください。
28	アナログ入力 06 エラー	「アナログ入力 01 エラー」を参照してください。

29	アナログ入力 07 エラー	「アナログ入力 01 エラー」を参照してください。
30	アナログ入力 08 エラー	「アナログ入力 01 エラー」を参照してください。
31	リレー01 エラー	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点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点使用可能に設定した場合があります。
32	リレー02エラー	「リレー01 エラー」を参照してください。
33	リレー03エラー	「リレー01エラー」を参照してください。
34	リレー04エラー	「リレー01エラー」を参照してください。
35	リレー05エラー	「リレー01エラー」を参照してください。
36	リレー06エラー	「リレー01エラー」を参照してください。
37	リレー07エラー	「リレー01エラー」を参照してください。
38	リレー08エラー	「リレー01エラー」を参照してください。
39	アナログ出力 01 エラー	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 を遠隔カスケード設定点に設定した場合があります。
40	アナログ出力02エラー	「アナログ出力 01 エラー」を参照してください。
41	アナログ出力03エラー	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
42	アナログ出力04エラー	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
43	アナログ出力05エラー	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
44	アナログ出力06エラー	「アナログ出力01エラー」を参照してください。
45	HP バルブ未設定	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	HP 重複設定	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	HP2 重複設定	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	アクチュエータ 01 リードアウトエラー	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、リードアウトを遠隔カスケード設定点に設定した場合があります。
49	アクチュエータ 02 リードアウトエラー	「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	最大 KW 負荷 > 最大 KW アナログ入力カスケール	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	選択 KW ソース未設定	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	入口圧力設定、アナログ入力なし	アナログ入力が入口圧力として設定されていない状態で、コントローラが入口圧力入力を使用するように設定されました。
53	出口圧力設定、アナログ入力なし	アナログ入力が出口圧力として設定されていない状態で、コントローラが出口圧力入力を使用するように設定されました。
54	補助設定、アナログ入力なし	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 補助設定、補助アナログ入力設定	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、補助コントローラに使用されるのは kW アナログ入力だけです。
56	遠隔補助設定、アナログ入力なし	遠隔補助設定点アナログ入力が設定されていない状態で、遠隔補助設定点制御機能が設定されました。
57	入口圧力補助設定、補助アナログ入力設定	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入口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、補助コントローラに使用されるのは入口圧力アナログ入力だけです。
58	出口圧力補助設定、補助アナログ入力設定	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出口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、補助コントローラに使用されるのは出口圧力アナログ入力だけです。
59	補助 2 設定、アナログ入力なし	補助 2 アナログ入力が設定されていない状態で、補助 2 制御機能が設定されました。
60	KW 補助 2 設定、補助アナログ入力設定	補助 2 アナログ入力が設定されている状態で補助 2 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 2 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。
61	遠隔補助 2 設定、アナログ入力なし	遠隔補助 2 設定点アナログ入力が設定されていない状態で、遠隔補助 2 設定点制御機能が設定されました。
62	入口圧力補助 2 設定、補助 2 アナログ入力設定	補助 2 アナログ入力が設定されている状態で補助 2 制御機能が入口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、補助 2 コントローラに使用されるのは入口圧力アナログ入力だけです。
63	出口圧力補助 2 設定、補助 2 アナログ入力設定	補助 2 アナログ入力が設定されている状態で補助 2 制御機能が出口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、補助 2 コントローラに使用されるのは出口圧力アナログ入力だけです。
64	カスケード設定、アナログ入力なし	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 カスケード設定、カスケードアナログ入力設定	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	遠隔カスケード設定、アナログ入力なし	遠隔カスケード設定点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点制御機能が設定されました。
67	入口圧力カスケード設定、カスケードアナログ入力設定	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入口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入口圧力アナログ入力だけです。
68	出口圧力カスケード設定、カスケードアナログ入力設定	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出口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出口圧力アナログ入力だけです。
69	予備	使用せず
70	遠隔スピード設定、アナログ入力なし	遠隔スピード設定点アナログ入力が設定されていない状態で、遠隔スピード設定点制御機能が設定されました。
71	フィードフォワードプログラム、アナログ入力なし	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	同期および同期／負荷分担設定	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	負荷分担および周波数使用設定	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	発電機用途、タイブレーカなし	ユーティリティタイブレーカ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	発電機用途、発電機ブレーカなし	発電機ブレーカ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。
76	アイドル 1 が危険帯域内	アイドルスピード設定点(アイドル／定格使用時)またはアイドル 1 設定点(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	アイドル 2 が危険帯域内	アイドル 2 設定点(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	アイドル 3 が危険帯域内	アイドル 3 設定点(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	最小制御スピード < 故障 スピードレベル	スピード入力 1 または 2 について、アイドルスピード 設定点(アイドル／定格使用時)またはアイドル 1 設 定点(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	アイドル 1 設定点 > 最小 ガバナ	アイドルスピード設定点が最小ガバナスピード設定点 よりも高いスピードに設定されています。
81	アイドル 2 設定点 > 最小 ガバナ	アイドルスピード設定点が最小ガバナスピード設定点 よりも高いスピードに設定されています。
82	アイドル 3 設定点 > 最小 ガバナ	アイドルスピード設定点が最小ガバナスピード設定点 よりも高いスピードに設定されています。
83	アイドル 1 > アイドル 2	アイドル 1 スピード設定点がアイドル 2 スピード設定 点よりも高いスピードに設定されています。
84	アイドル 2 > アイドル 3	アイドル 2 スピード設定点がアイドル 3 スピード設定 点よりも高いスピードに設定されています。
85	アイドル 2 へのレートエラ ー	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	アイドル 3 へのレートエラ ー	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	定格へのレートエラー	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	危険帯域レート < スロー レート	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点レートよりも高くなければなり ません。
89	危険スピード使用可能、ア イドルなし	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	危険帯域が第 1 アイドル 設定点よりも低い	危険スピード回避帯域がアイドルスピード設定点(ア イドル／定格使用時)またはアイドル 1 設定点(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	危険帯域 > 最小ガバナ	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	危険帯域最小 > 最大	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。
93	最小ガバナ > 最大ガバ ナ	最小ガバナスピードレベルが最大ガバナスピードレ ベルよりも高く設定されました。
94	定格スピード < 最小ガバ ナ	定格スピード設定点が最小ガバナスピード設定点 よりも低く設定されました。
95	定格スピード > 最大ガバ ナ	定格スピード設定点が最大ガバナスピード設定点 よりも高く設定されました。

96	最大ガバナ > オーバースピードテスト限度	最大ガバナスピードレベルがオーバースピードテスト限度よりも大きく設定されました。
97	オーバースピードトリップ > オーバースピードテスト設定点	オーバースピードトリップ設定点がオーバースピードテスト限度より大きいです。
98	オーバースピードテスト限度 > 最大スピード	オーバースピードテスト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	最大スピード > プローブ 1 周波数レンジ	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	最大スピード > プローブ 2 周波数レンジ	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	スピードセンサ#1 故障 < 周波数レンジ	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	スピードセンサ#2 故障 < 周波数レンジ	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	起動モード設定なし	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	遠隔 KW 設定点設定、アナログ入力なし	アナログ入力が遠隔 KW 設定点として設定されていない状態で、遠隔 KW 設定点を使用するように設定されました。
105	遠隔スピードおよび KW 設定点	遠隔スピード設定点と遠隔 KW 設定点の両方を使用するように設定されました。いずれか片方しか設定することはできません。
106	暖間起動が冷間起動よりも大きい	暖間起動の設定時間が冷間起動よりも長くなっています。シャットダウン後の暖間起動の残り時間が冷間起動の時間よりも短くしなければなりません。
107	暖間リセットタイマレベルエラー	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	温度 1 または 2 使用、アナログ入力なし	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	カスケードスピード限度エラー	カスケード最小スピード限度が最小ガバナよりも小さく、またはカスケード最大スピード限度が最大ガバナよりも大きく、または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 信号ソース未選択	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	同期信号ソース未選択	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	同期負荷分担信号ソース未選択	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	絶縁プロセス制御エラー	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	選択同期ソース未設定	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	選択同期負荷分担ソース未設定	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	CAN3 ネットワークでノード ID 重複	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	遠隔 KW 設定点選択、発電機未設定	ユニットが発電機ではない状態で遠隔 KW 設定点が選択されました。

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るということを確実にします。

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

表 4-2. アクチュエータドライバ限度

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校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校正モードが利用可能です。校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ブローブ故障スピード設定点を超える場合、校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。

校正／ストローク手順



警告

校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。

- 必ず505をシャットダウンして校正モードにしてください。
- モードキーを押してモード画面にします。
- 校正ソフトキーを押して校正モードにします。以下の許可条件が満たされていないとできません。
 - ユニットがシャットダウンされている
 - スピードが検知されていない
 - 適切なユーザレベルでログインしている
- ホームメニューまたは設定メニューのいずれかで「ドライバ」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。
- 希望のアクチュエータチャンネルを選択します。
- アクチュエータチャンネル画面で「校正」ソフトキーを押して校正オプションにアクセスします。
- 緑色の「校正モード使用可能」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校正モードになっています。

8. 「強制」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「強制使用可能」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「0%要求時mA」および「100%要求時mA」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. 「コマンド」ソフトキーを押すと、「最小へ移動」、「最大へ移動」、「移動」といった他のコマンドにアクセスします。「移動」は「移動要求」値とともに使用することができます。
13. 終了したら、必ず「設定保存」ソフトキーを押して設定を保存してください。「設定保存」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「較正モード終了」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、「設定保存」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EEPROMに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 操作

ソフトウェアアーキテクチャ

505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。505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。

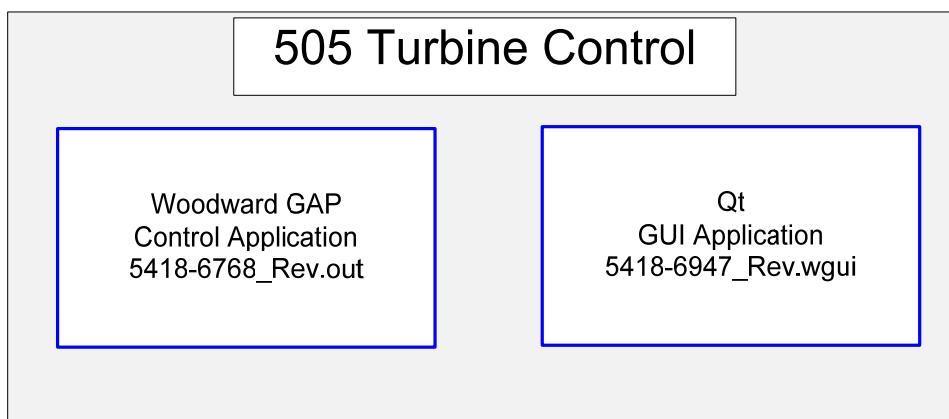


図 5-1. ソフトウェアアーキテクチャ

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
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
約1:10後	トリップ = ON(赤) IOLOCK = OFF CPU = ON(緑)
約1:30後	アラームLED(黄) 点滅
約2:40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が点滅し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サイクルは、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。



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(マルーンのキーを推奨)。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下がります。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、モニター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IOLOCK(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起状態となり、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。

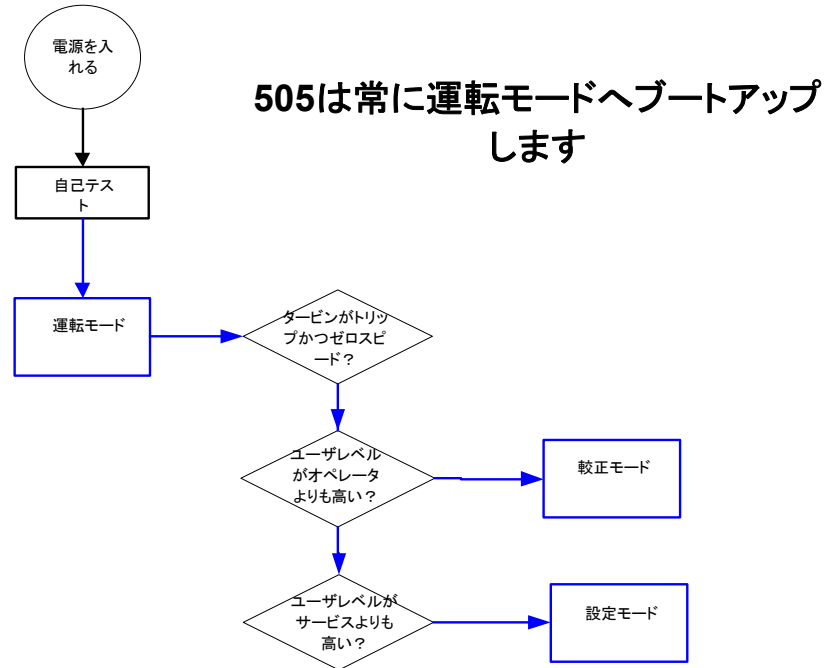


図 5-4. 制御モードアーキテクチャ

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

モニタ –(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

オペレータ –(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

サービス –(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

設定 –(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。

通常はマルーンのボタンを使って、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。

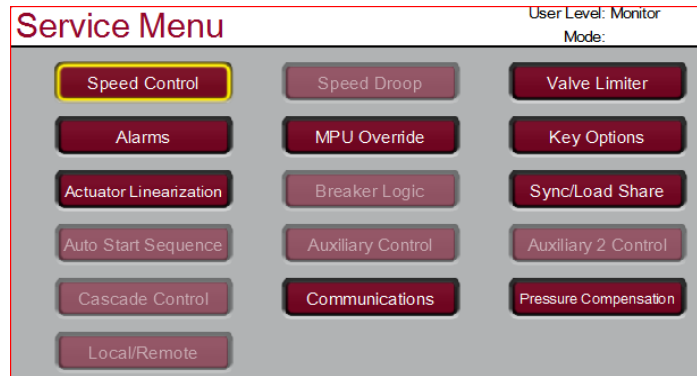


図 5-7. 「スピード制御」にカーソルがある状態のサービスメニュー

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つの主要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(IOLOCK)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。

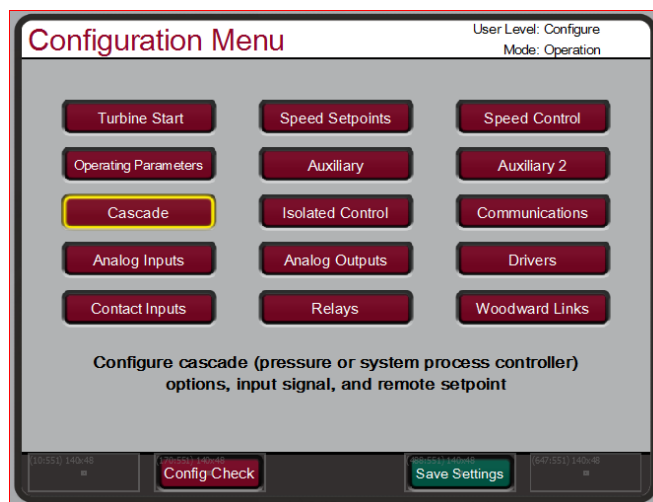


図 5-8. 設定メニュー - 運転モード(確認のみ)

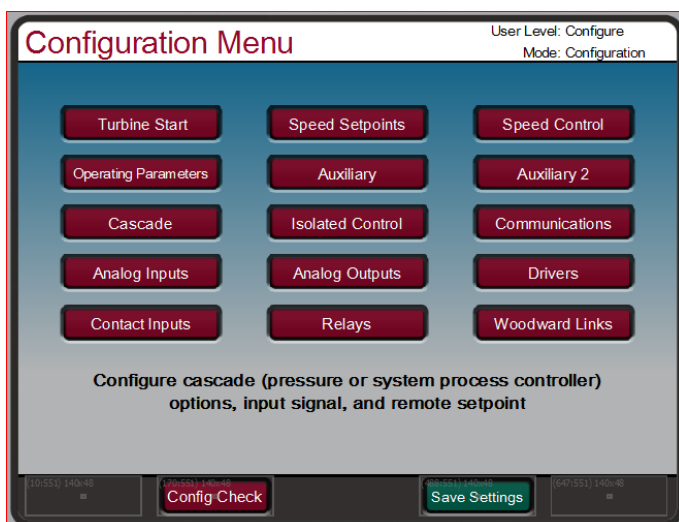


図 5-9. 設定メニュー – 設定モード(編集)

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

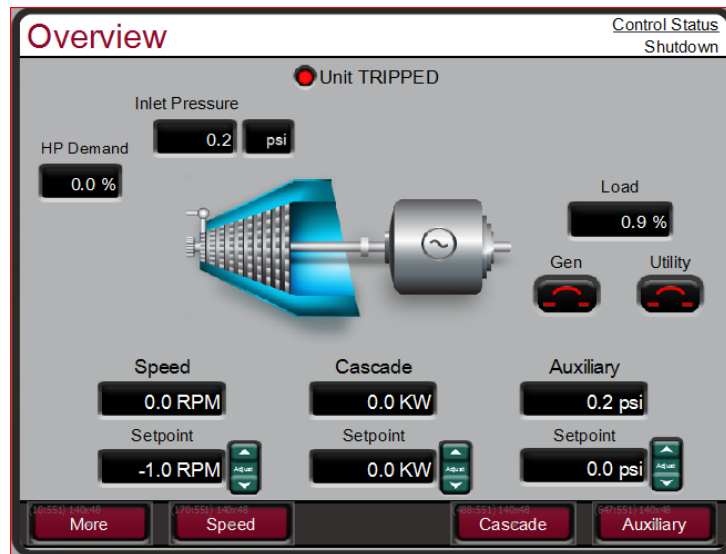


図 5-10. 概要画面

概要画面は505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(設定点の直接入力、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

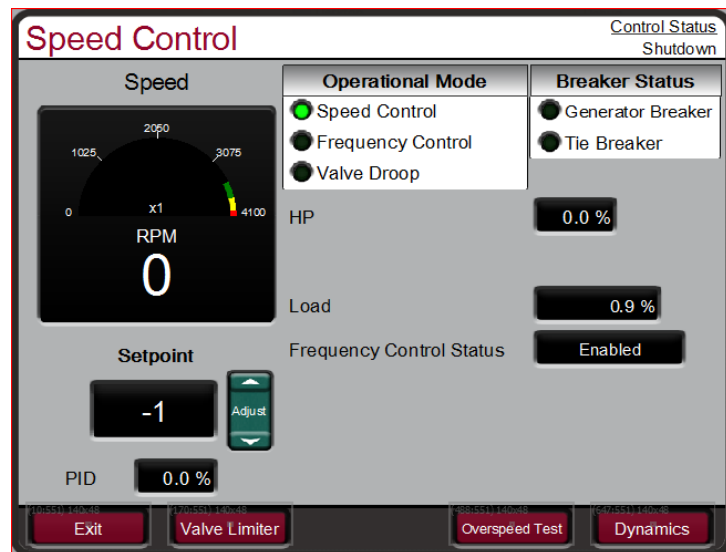


図 5-11. スピード制御画面

スピード制御画面は505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（設定点の直接入力、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、遠隔スピード設定点の有効化および無効化、オーバスピードテストの実施など）にアクセスすることができます。発電機ユニットの場合、ブ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ザ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

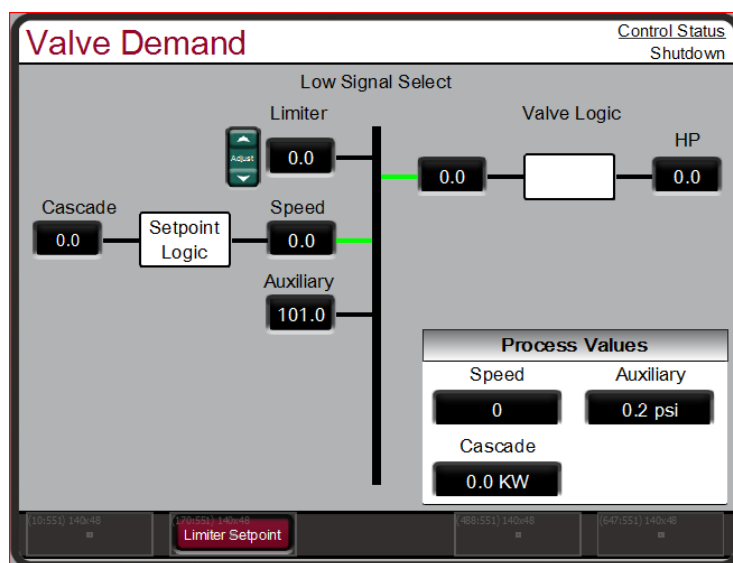


図 5-12. バルブ要求画面

バルブ要求画面は505の設定に応じた表示を行い、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。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。Lo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トするときのみです。

メニューバーにより、ユーザはバルブリミッタ設定点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505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（設定点の直接入力、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

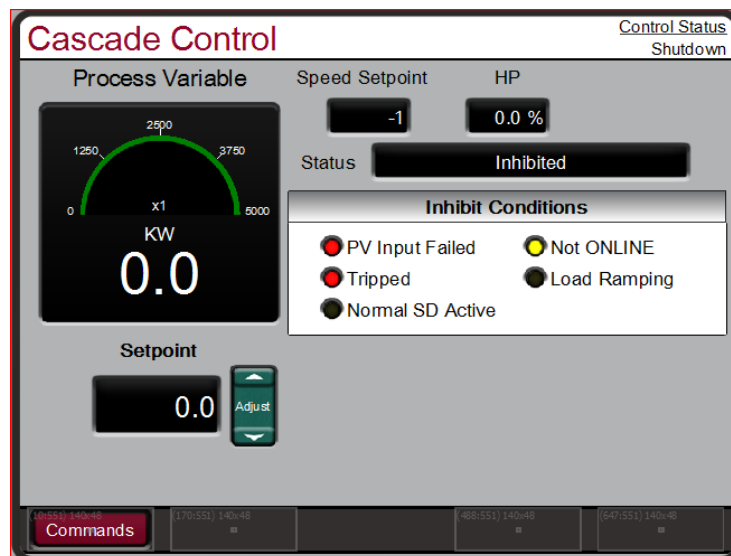


図 5-14. カスケード制御画面

カスケード制御画面は505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点を決定します。これにより、505はスピード制御設定点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（設定点の直接入力、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

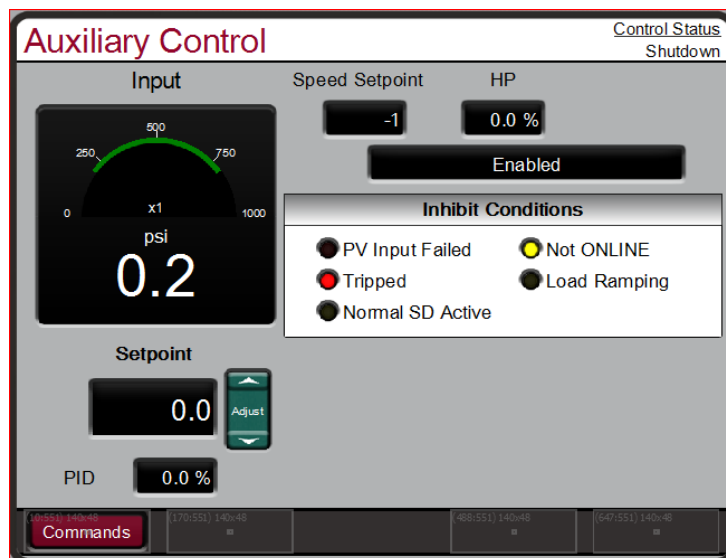


図 5-15. 補助制御画面

補助制御画面は505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。コントローラの場合、スピードPIDが有効であるときは無効にします。

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（設定点の直接入力、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。

補助2制御は、リミッタとしてしか使用できないことを除き、補助制御と同じです。

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

図 5-16. 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

Contact Input 1-8 Summary			
User Level: Monitor Mode: Operation			
	Status	Function	Tag
Contact 01	●	Emergency Stop	Contact BI01
Contact 02	●	Not Used	Contact BI02
Contact 03	●	Not Used	Contact BI03
Contact 04	●	Not Used	Contact BI04
Contact 05	●	Not Used	Contact BI05
Contact 06	●	Not Used	Contact BI06
Contact 07	●	Not Used	Contact BI07
Contact 08	●	Not Used	Contact BI08

Back
Contacts 9-16
Contacts 17-20

図 5-17. 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

Analog Output Summary					User Level: Monitor
					Mode: Operation
	Fault	Function	Tag	Value	Units
AO_01	●	Not Used	AO 01	0.0	Eng Units
AO_02	●	Not Used	AO 02	0.0	Eng Units
AO_03	●	Not Used	AO 03	0.0	Eng Units
AO_04	●	Not Used	AO 04	0.0	Eng Units
AO_05	●	Not Used	AO 05	0.0	Eng Units
AO_06	●	Not Used	AO 06	0.0	Eng Units

Back 170.551 140% 48 488.551 140% 48 549.551 140% 48

図 5-18. 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

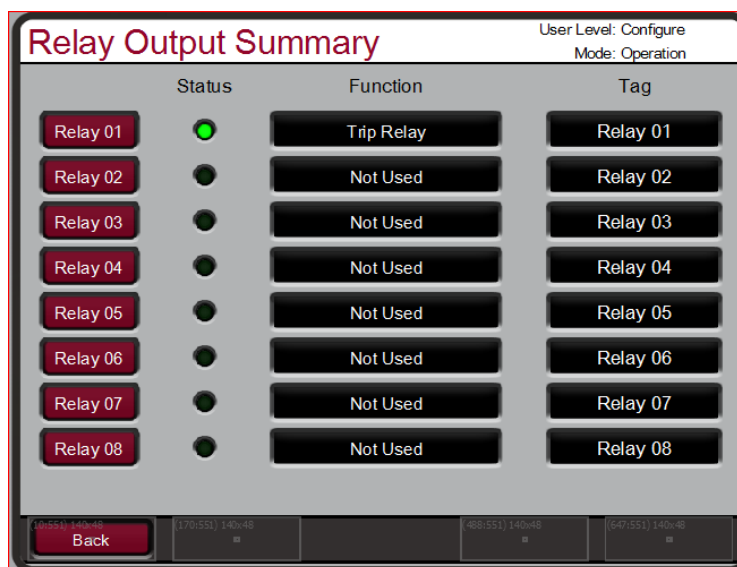


図 5-19. リレー出力サマリ画面

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

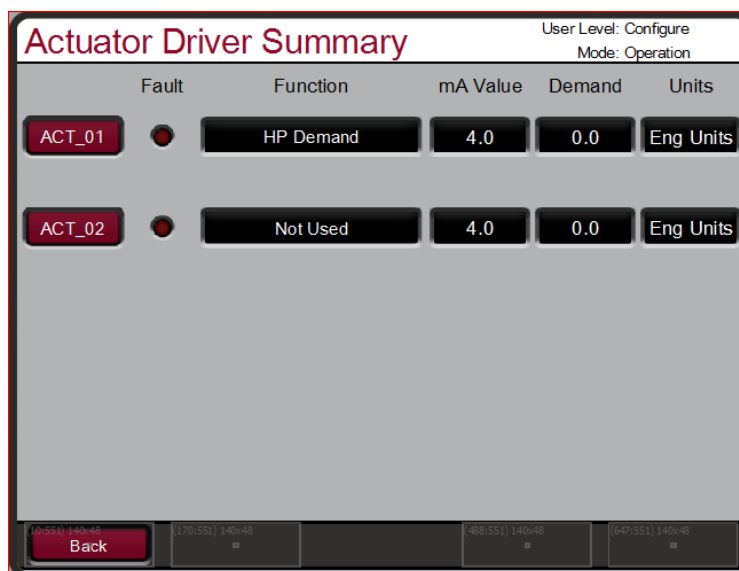


図 5-20. アクチュエータドライバサマリ画面

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 5-21. ホームメニューで「起動曲線」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。

- リセット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「リセットでトリップクリア」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起状態になります。「リセットでトリップクリア」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、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起状態になります。
- 起動キーを押し、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、「起動許可が閉じていない」のアラームが出されます。
- 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 のスピード設定点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。

オーバスピードテスト機能(スピード制御画面)

505のオーバスピードテスト機能により、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引き上げて、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「オーバスピードテスト」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、オーバスピードテスト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、発電機ブレーカ開は示されません)。

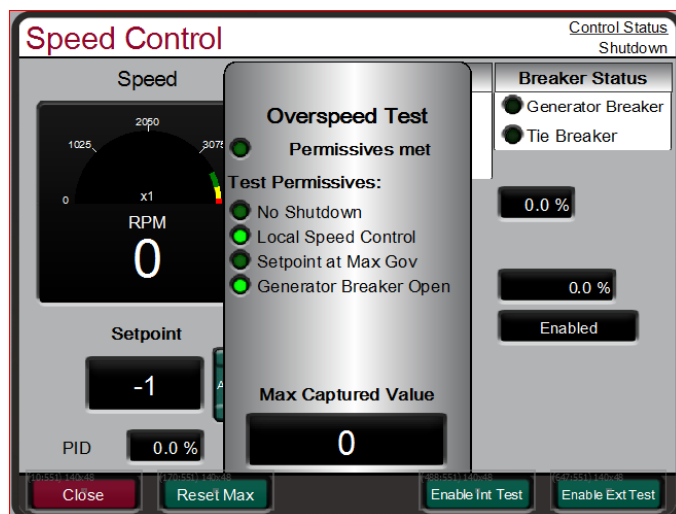


図 5-22. オーバスピードテスト許可条件

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。

オーバスピードテスト手順

(505のディスプレイから)

- 発電機ブレーカが開いていること、またはユニットが発電機駆動であることを確認します。
- スピード設定点を最大ガバナ設定まで引き上げます。
- 必要な場合、「到達最高スピード」の値をクリアして、このオーバスピードテストにおいて到達した最高スピードを記録します(最大リセットキー)。
- 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、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引き上げ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。

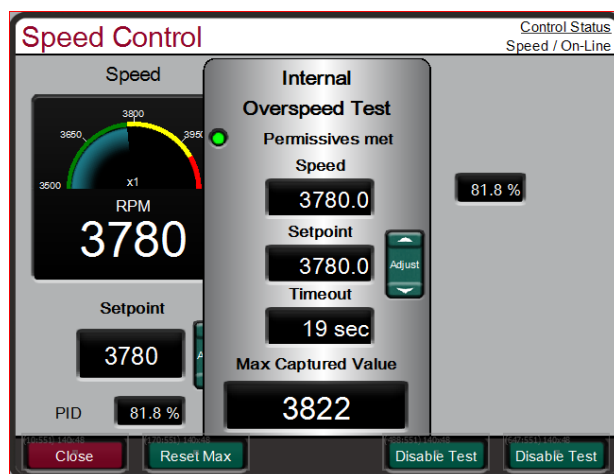


図 5-23. 内部(505)オーバースピードテスト

- 内部オーバースピードテストを行うには、内部テスト有効キーを押します。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、オーバースピードテストが有効であることが示されます。
- 調整ボタンを確認します。調整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引き上げます。
- タービンスピードが 505 の内部オーバースピードトリップ(rpm)設定に達すると、505 はタービンをトリップします。

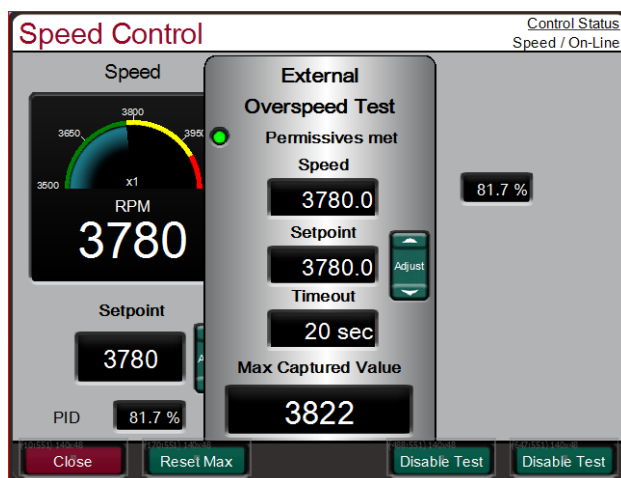


図 5-24. 外部オーバースピードテスト

外部トリップテストは、ユニットの安全オーバースピード保護装置(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の内部オーバー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オーバースピードテスト限度(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点は、オーバースピードテスト限度に達したら、トリップします。

- 外部オーバースピードテストを行うには、外部テスト有効キーを押します。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、オーバースピードテストが有効であることが示されます。

- 調整ボタンを確認します。調整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引き上げます。

- 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オーバスピードテスト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点がオーバスピードテスト限度に達すると、505 はトリップを出します。

注

スピード設定点の設定においては、必ずオーバスピードテスト限度 (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。

オーバスピードテストは、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、オーバスピードテスト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。オーバスピードテスト接点は、ディスプレイにおける有効な外部テストとして機能します。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点は「オーバスピードテスト限度」設定まで引き上げることができます。テスト手順はOSPDキーの使用と同様です。オーバスピードテスト有効リレーは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。

オーバスピードテスト機能はModbus通信から実行することはできませんが、オーバスピードテスト許可条件、オーバスピードテスト実行中、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

停止キーは、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、停止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、停止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、アラーム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起状態になり、アラーム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、リセットキーを押し、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。

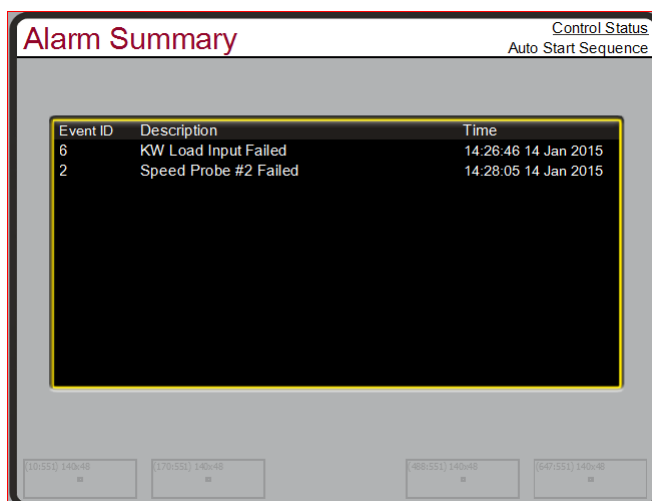


図 5-25. アラーム画面

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、リレー表示を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。

イベント		
ID	解説	内容
1	スピードプローブ#1エラー	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	スピードプローブ#2エラー	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	遠隔設定点入力エラー	遠隔スピード設定点アナログ入力エラー(22 mA超または2 mA未満)
4	同期入力エラー	同期アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
5	負荷分担入力エラー	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負荷入力エラー	KWアナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
7	カスケード入力エラー	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	遠隔カスケード入力エラー	遠隔カスケード設定点アナログ入力エラー(22 mA超または2 mA未満)
9	補助入力エラー	補助アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
10	遠隔補助入力エラー	遠隔補助設定点アナログ入力エラー(22 mA超または2 mA未満)
11	補助2入力エラー	補助2アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)

12	遠隔補助2入力エラー	遠隔補助2設定点アナログ入力エラー (22 mA超または2 mA未満)
13	入口圧力入力エラー	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入力圧力アナログ入力異常	油圧ユニットAからの異常表示
15	IH-B入力圧力アナログ入力異常	油圧ユニットBからの異常表示
16	フィードフォワード入力エラー	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	遠隔ドループ異常	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	遠隔KW設定点エラー	遠隔KW設定点アナログ入力エラー (22 mA超または2 mA未満)
19	出口圧力入力エラー	出口圧力アナログ入力エラー検知 (22 mA超または2 mA未満)
20	暖間／冷間起動温度エラー	保留 - 使用せず
21	HPバルブフィードバックエラー	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バルブフィードバックエラー	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	絶縁PID PVエラー	絶縁PVアナログ入力エラー検知 (22 mA超または2 mA未満)
24	遠隔設定点絶縁PIDエラー	絶縁遠隔設定点アナログ入力エラー検知 (22 mA超または2 mA未満)
25	ユーザ入力#1エラー	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	ユーザ入力#2エラー	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	ユーザ入力#3エラー	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	起動温度1エラー	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	起動温度2エラー	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	spare_flt_ai_func29	保留 - 使用せず
31	spare_flt_ai_func30	保留 - 使用せず
32	外部アラーム# 1	接点入力からの外部アラーム#1
33	外部アラーム# 2	接点入力からの外部アラーム#2
34	外部アラーム# 3	接点入力からの外部アラーム#3
35	外部アラーム# 4	接点入力からの外部アラーム#4
36	外部アラーム# 5	接点入力からの外部アラーム#5
37	外部アラーム# 6	接点入力からの外部アラーム#6
38	外部アラーム# 7	接点入力からの外部アラーム#7
39	外部アラーム# 8	接点入力からの外部アラーム#8
40	外部アラーム# 9	接点入力からの外部アラーム#9
41	BIからのIH-act1エラー	電流-油圧アクチュエータ1 (CPC) からの異常表示
42	BIからのIH-act2エラー	電流-油圧アクチュエータ2 (CPC) からの異常表示
43	HPアクチュエータ異常 (アクチュエータ1または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アクチュエータ異常(アクチュエータ1または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	起動許可閉なし	起動許可接点入力が開いていない状態で起動が選択されました
46	Mod通信リンク#1エラー	Modbus通信リンク#1がエラーとして検知されました—タイムアウトラー
47	Mod通信リンク#2エラー	Modbus通信リンク#2がエラーとして検知されました—タイムアウトラー
48	Mod通信リンク#3エラー	Modbus通信リンク#3がエラーとして検知されました—タイムアウトラー
49	アナログ出力_01リードバック異常	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	アナログ出力_02リードバック異常	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	アナログ出力_03リードバック異常	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	アナログ出力_04リードバック異常	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	アナログ出力_05リードバック異常	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	アナログ出力_06リードバック異常	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	シャーシサマリアラーム	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	タービントリップ	タービントリップアラーム表示
57	オーバースピード	タービンオーバースピードアラーム
58	オーバースピードテスト使用可能	オーバースピードテストモード有効
59	タイブレーカ開	ユーティリティタイブレーカが開のあと開になりました
60	発電機ブレーカ開	発電機ブレーカ開のあと開になりました
61	タイブレーカ開／補助なし	補助が有効の状態でユーティリティタイブレーカが開
62	発電機開／補助なし	補助が有効の状態で発電機ブレーカが開
63	タイブレーカ開／カスケードなし	カスケードが有効の状態でユーティリティタイブレーカが開
64	発電機開／カスケードなし	カスケードが有効の状態で発電機ブレーカが開
65	タイブレーカ開／遠隔なし	遠隔スピード設定点が有効の状態でユーティリティタイブレーカが開
66	発電機開／遠隔なし	遠隔スピード設定点が有効の状態で発電機ブレーカが開
67	危険帯域内スタック	タービンが危険スピード帯域内で停滞
68	505ディスプレイ通信異常	GAPからディスプレイの通信エラー
69	HPバルブポジションフィードバック差アラーム	HP要求とフィードバックの差
70	HP2バルブポジションフィードバック差アラーム	HP2要求とフィードバックの差
71	リミッタ制御	保留 - 使用せず

72	入口蒸気圧カレベル1アラーム	入口蒸気圧力がアラームレベル1限度を超えました
73	入口蒸気圧カレベル2アラーム	入口蒸気圧力がアラームレベル2限度を超えました
74	出口蒸気圧カレベル1アラーム	出口蒸気圧力がアラームレベル1限度を超えました
75	出口蒸気圧カレベル2アラーム	出口蒸気圧力がアラームレベル2限度を超えました
76	選択PV 1レベル1アラーム	信号監視#1がアラームレベル1限度を超えました
77	選択PV 1レベル2アラーム	信号監視#1がアラームレベル2限度を超えました
78	選択PV 2レベル1アラーム	信号監視#2がアラームレベル1限度を超えました
79	選択PV 2レベル2アラーム	信号監視#2がアラームレベル2限度を超えました
80	選択PV 3レベル1アラーム	信号監視#3がアラームレベル1限度を超えました
81	選択PV 3レベル2アラーム	信号監視#3がアラームレベル2限度を超えました
82	調整可能アラーム	保留 - 使用せず
83	タイ開／補助なし2	補助2が有効の状態でユーティリティタイブレーカが開
84	発電機開／補助なし2	補助2が有効の状態で発電機ブレーカが開
85	アクチュエータ1リードアウト異常	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	アクチュエータ2リードアウト異常	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サマリアラーム	VariStrokeデバイスDVP1からのサマリアラーム
88	CAN1_DVP2サマリアラーム	VariStrokeデバイスDVP2からのサマリアラーム
89	HPアクチュエータ異常(DVP1または2)	HPアクチュエータ異常検知(VariStrokeへのCAN1リンク)
90	HP2アクチュエータ異常(DVP1または2)	HP2アクチュエータ異常検知(VariStrokeへのCAN1リンク)
91	通信リンクからDSLC2エラー	DSLC-2へのデジタル通信リンクエラー
92	KW負荷アナログ入力エラー	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	タービン保守間隔アラーム	タービン作動時間が保守間隔に到達しました
94	起動温度#1オーバライド有効	起動温度#1信号オーバライド有効
95	起動温度#2オーバライド有効	起動温度#2信号オーバライド有効
96	easYgenへの通信リンクエラー	easYgenへのデジタル通信リンクエラー
97	LS-5への通信リンクエラー	LS-5へのデジタル通信リンクエラー
98	MFR300への通信リンクエラー	MFR300へのデジタル通信リンクエラー
99	HiProtecへの通信リンクエラー	HiProtecへのデジタル通信リンクエラー
100	MPU1エラー断線テスト	スピード信号回路チャンネル1で断線検知
101	MPU2エラー断線テスト	スピード信号回路チャンネル2で断線検知
102	内部HWシミュレーション使用可能	内部505シミュレーションモード有効
103	圧力補正曲線エラー	X-Y 圧力補正曲線エラー
104	アクチュエータ線形化曲線エラー	X-Y 出力バルブ曲線エラー
105	予備_105	

表 5-1. アラームメッセージ

シャットダウンサマリ

シャットダウンサマリ画面は、トリップLEDの下の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起状態になり、すべての蒸気バルブ要求出力がゼロに移動し、トリップ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、リセットキーを押し、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。

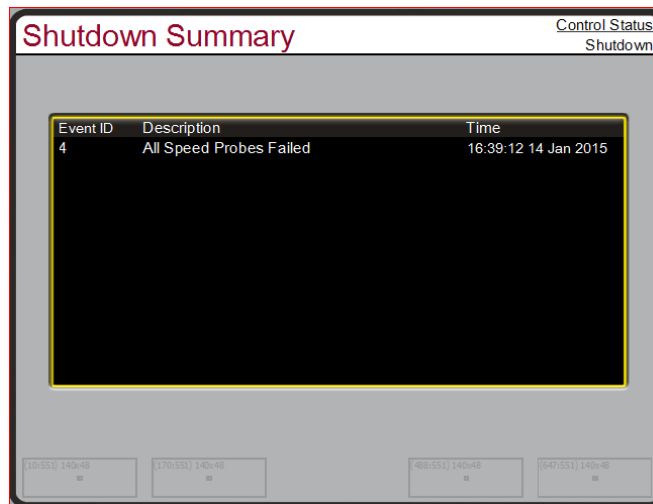


図 5-26. シャットダウンサマリ画面

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。

イベント

ID	解説	内容
1	外部トリップ入力1	外部トリップ接点が開かれました
2	非常停止ボタン	正面パネルディスプレイの非常停止が押されました
3	オーバスピード	タービンのオーバスピードが感知されました
4	全スピードプローブエラー	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アクチュエータ異常	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アクチュエータ異常	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	補助入力エラー	補助アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
15	パワーアップトリップ	505の電源喪失または設定モード終了
16	通常シャットダウン完了	制御シャットダウンが完了しました
10	Modbusからのトリップコマンド	Modbus通信リンクトリップが出されました
31	ユニット較正モード	505は較正モードです
32	設定エラー	505に設定エラーがあります

13	タイブレーカ開	ユーティリティタイブレーカがいったん閉じた後で開かれました
14	発電機ブレーカ開	発電機ブレーカがいったん閉じた後で開かれました
8	外部トリップ2	外部トリップ#2接点入力が開かれました
9	外部トリップ3	外部トリップ#3接点入力が開かれました
17	外部トリップ4	外部トリップ#4接点入力が開かれました
18	外部トリップ5	外部トリップ#5接点入力が開かれました
20	外部トリップ6	外部トリップ#6接点入力が開かれました
21	外部トリップ7	外部トリップ#7接点入力が開かれました
22	外部トリップ8	外部トリップ#8接点入力が開かれました
23	外部トリップ9	外部トリップ#9接点入力が開かれました
24	外部トリップ10	外部トリップ#10接点入力が開かれました
25	HP変化最大／スピードなし	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
33	アクチュエータスケールリング最小 > 最大	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)
34	予備	将来的な使用のために保留
35	予備	将来的な使用のために保留
36	予備	将来的な使用のために保留
37	入口蒸気圧カレベル2トリップ	入口蒸気圧力がトリップレベル限度を超えました
38	出口蒸気圧カレベル2トリップ	出口蒸気圧力がトリップレベル限度を超えました
39	選択PV1レベル2トリップ	ユーザモニタ信号1がレベル限度を超えました
40	選択PV2レベル2トリップ	ユーザモニタ信号2がレベル限度を超えました
41	選択PV3レベル2トリップ	ユーザモニタ信号3がレベル限度を超えました
30	調整可能トリップ	シミュレーション使用のために保留
42	設定モード(IOロック)	505は設定モード(IOロック)です
43	補助2入力エラー	補助2アナログ入力エラー検知(22 mA超または2 mA未満)
44	MPU断線	すべてのMPUで断線が検知されました
45	予備_38	将来的な使用のために保留
46	予備_39	将来的な使用のために保留
47	予備_40	将来的な使用のために保留

表 5-2. トリップメッセージ

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起)またはトリップリレー(シャットダウン／トリップで非励起)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、補助ダイナミクスの調整

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、補助2）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。

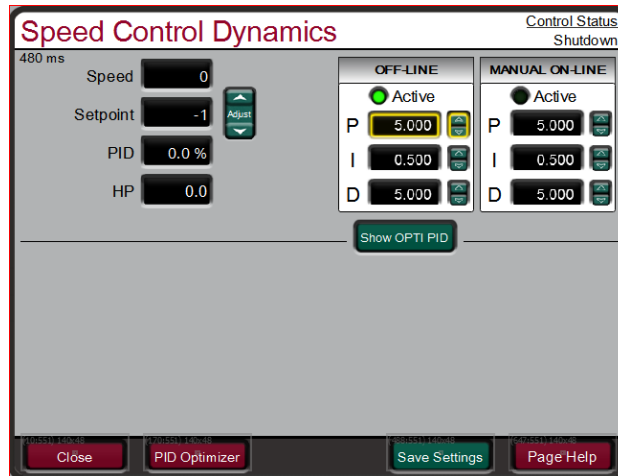


図 5-27. スピードダイナミクス調整画面

スピード、カスケード、補助、補助2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段階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)の設計または校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。

デュアルダイナミクス(スピード／負荷)

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、接点開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」接点入力プログラムされていない場合、発電機ブレーカまたはユーティリティタイブレーカ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。発電機ブレーカとユーティリティタイブレーカの接点が閉のときはスピード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。

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（1および2）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（レットダウンステーション、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、設定点のオーバー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点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5-19に示します。

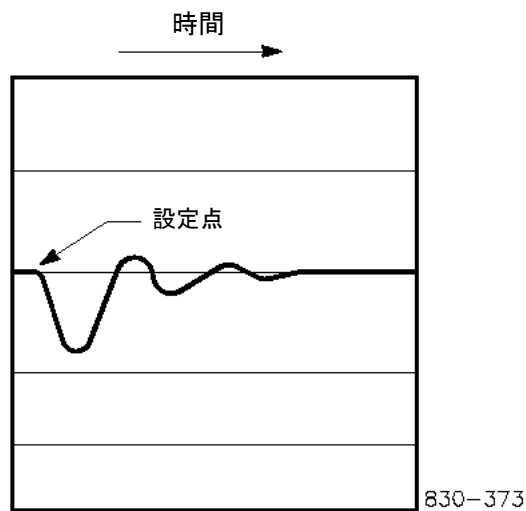


図 5-28. 負荷変動に対する代表的な反応

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。

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「Modbus 使用」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、読み出し専用として初期設定されています。監視専用の場合、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。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、オーバースピードテスト有効、オンライン／オフラインダイナミクス選択、オーバ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。

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ビットバイナリ
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)

表 6-1. ASCII と RTU Modbus

RTUモードでは、データは8ビット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)。

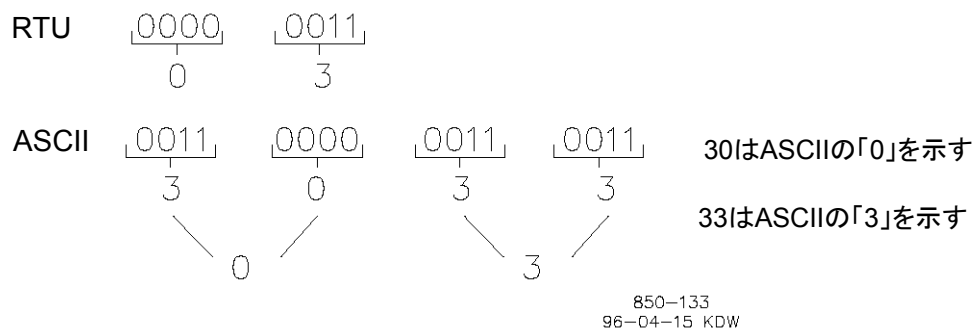


図 6-1. ASCII と RTU での 3 の表現

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。

505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、505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。マルチドロップリ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。図6-2を参照してください。

	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	1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

855-382
93-09-27 DAR

図 6-2. Modbus フレーム定義

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。

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 (引き上げ／引き下げコマンド、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、設定点など)	3XXXX
05	単一ディスクリート出力書込み (引き上げ／引き下げコマンド、有効／無効コマンド)	0XXXX
06	単一レジスタ書込み (設定点を直接的に入力)	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)	該当なし
15	デジタル出力書込み	0XXXX
16	アナログ出力書込み	4XXXX

表 6-2. Modbus 機能コード

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。

Modbusスレーブ例外エラーコード

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。

表 6-3. Modbus エラーコード

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。

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סקリット値および数値とみなされます。ディスクリット値は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。ディスクリッ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6-7および6-8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ッ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。

転送モード	最大 ディスクリット値	最大 レジスタ値
ASCII	944	59
RTU	1188	118

表 6-4. 最大 Modbus ディスクリット値およびアナログ値

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。ブール書込み値の例として、引き上げまたは引き下げ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、これがスピード引き上げ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点は上昇します。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6-5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。ブール読出し値の例として、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6-7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の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、設定点引き上げおよび引き下げコマンドに対する直接スピード設定点値があります。保持レジスタの値は工学単位(PS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。

アドレス	解説	アドレス	解説
0:0001	非常シャットダウン	0:0048	リレー3 非励起
0:0002	非常シャットダウン確認	0:0049	リレー4 励起
0:0003	制御シャットダウン	0:0050	リレー4 非励起
0:0004	制御シャットダウン中断	0:0051	リレー5 励起
0:0005	システムリセット	0:0052	リレー5 非励起
0:0006	起動／実行	0:0053	リレー6 励起
0:0007	VLVリミッタ手動開	0:0054	リレー6 非励起
0:0008	VLVリミッタ手動閉	0:0055	
0:0009	スピード設定点引き下げ	0:0056	
0:0010	スピード設定点引き上げ	0:0057	
0:0011	定格へ移動(アイドル／定格)	0:0058	
0:0012	アイドルへ移動(アイドル／定格)	0:0059	
0:0013	自動起動シーケンス中断	0:0060	
0:0014	自動起動シーケンス継続	0:0061	
0:0015	遠隔スピード設定点制御有効	0:0062	
0:0016	遠隔スピード設定点制御無効	0:0063	
0:0017	Modbus入力スピード設定点へ移動	0:0064	
0:0018	予備	0:0065	
0:0019	周波数制御設定	0:0066	
0:0020	周波数制御解除	0:0067	
0:0021	同期有効	0:0068	
0:0022	同期無効	0:0069	
0:0023	カスケード制御有効	0:0070	* ドループ設定点変更有効
0:0024	カスケード制御無効	0:0071	* ドループ設定点変更無効
0:0025	カスケード設定点引き下げ	0:0072	* スピードフォワード有効
0:0026	カスケード設定点引き上げ	0:0073	* スピードフォワード無効
0:0027	遠隔カスケード設定点制御有効	0:0074	
0:0028	遠隔カスケード設定点制御無効	0:0075	瞬間励起リレー1
0:0029	Modbus入力カスケード設定点へ移動	0:0076	瞬間励起リレー2
0:0030	予備	0:0077	瞬間励起リレー3
0:0031	補助制御有効	0:0078	瞬間励起リレー4
0:0032	補助制御無効	0:0079	瞬間励起リレー5
0:0033	補助設定点引き下げ	0:0080	瞬間励起リレー6
0:0034	補助設定点引き上げ	0:0081	補助2制御有効
0:0035	遠隔補助設定点制御有効	0:0082	補助2制御無効
0:0036	遠隔補助設定点制御無効	0:0083	補助2設定点引き下げ
0:0037	Modbus入力補助設定点へ移動	0:0084	補助2設定点引き上げ
0:0038	予備	0:0085	遠隔補助2設定点制御有効
0:0039	遠隔制御選択(遠隔／現場)	0:0086	遠隔補助2設定点制御無効
0:0040	現場制御選択(遠隔／現場)	0:0087	Modbus補助2設定点へ移動
0:0041	予備	0:0088	遠隔KW設定点制御有効
0:0042	Modbusアラーム確認	0:0089	遠隔KW設定点制御無効
0:0043	リレー1 励起	0:0090	絶縁コントローラ設定点引き上げ
0:0044	リレー1 非励起	0:0091	絶縁コントローラ設定点引き下げ
0:0045	リレー2 励起	0:0092	暖間起動選択
0:0046	リレー2 非励起	0:0093	冷間起動選択
0:0047	リレー3 励起		

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
1:0001	アラーム - MPU#1エラー	1:0181	アイドル／定格起動設定
1:0002	アラーム - MPU #2エラー	1:0182	自動起動シーケンス設定
1:0003	アラーム - カスケード入力エラー	1:0183	入口圧力設定
1:0004	アラーム - 補助入力エラー	1:0184	遠隔制御設定
1:0005	アラーム - KW入力エラー	1:0185	負荷分担設定
1:0006	アラーム - 同期入力エラー	1:0186	HP2設定
1:0007	アラーム - 入口圧力入力エラー	1:0187	発電機設定
1:0008	アラーム - 遠隔スピード入力エラー	1:0188	カスケード制御設定
1:0009	アラーム - 遠隔カスケード入力エラー	1:0189	遠隔カスケード設定
1:0010	アラーム - 遠隔補助入力エラー	1:0190	補助制御設定
1:0011	アラーム - 負荷分担入力エラー	1:0191	遠隔補助設定
1:0012	アラーム - HPアクチュエータエラー	1:0192	現場Modポート1有効
1:0013	アラーム - HP2アクチュエータエラー	1:0193	起動許可条件設定
1:0014	アラーム - 起動許可条件が満たされていない	1:0194	周波数設定／解除設定
1:0015	アラーム - 通信リンク#1エラー	1:0195	周波数制御設定
1:0016	アラーム - 通信リンク#2エラー	1:0196	MPU2設定
1:0017	アラーム - 発電機ブレーカ開	1:0197	現場／遠隔設定
1:0018	アラーム - タービントリップ	1:0198	現場トリップ有効
1:0019	アラーム - タイブレーカ開	1:0199	カスケード追跡設定
1:0020	アラーム - オーバースピードアラーム	1:0200	KW信号OK
1:0021	アラーム - タイブレーカ開／補助なし	1:0201	* 予備E
1:0022	アラーム - 発電機ブレーカ開／補助なし	1:0202	* 予備E
1:0023	アラーム - タイブレーカ開／カスケードなし	1:0203	* 予備E
1:0024	アラーム - 発電機ブレーカ開／カスケードなし	1:0204	* 予備E
1:0025	アラーム - タイブレーカ開／遠隔なし	1:0205	* 予備E
1:0026	アラーム - 発電機ブレーカ開／遠隔なし	1:0206	* 予備E
1:0027	アラーム - 重大アラームでスタック	1:0207	* 真 = NEW 505 R
1:0028	* アラーム - 予備E	1:0208	偽 = 505D、真 = 505XT
1:0029	* アラーム - 予備E	1:0209	* 外部アラーム7
1:0030	* アラーム - 予備E	1:0210	* 外部アラーム8
1:0031	* アラーム - 予備E	1:0211	* 外部アラーム9
1:0032	* 外部アラーム1	1:0212	BIからのIH-act1エラー
1:0033	* 外部アラーム2	1:0213	BIからのIH-act2エラー
1:0034	* 外部アラーム3	1:0214	* 調整可能アラーム
1:0035	* 外部アラーム4	1:0215	* IH-A圧力入力エラー
1:0036	* 外部アラーム5	1:0216	* アナログ入力FW異常
1:0037	* 外部アラーム6	1:0217	* 遠隔ドループ異常
1:0038	CTCアラームラッチ	1:0218	* Hwr com1異常
1:0039	Modbusアラーム確認	1:0219	予備
1:0040	アラームあり(共通アラーム表示)	1:0220	予備
1:0041	トリップ - 外部トリップ	1:0221	予備
1:0042	トリップ - ESDボタン	1:0222	* トリップ - 外部トリップ10
1:0043	トリップ - オーバースピードトリップ	1:0223	* SD HP最大
1:0044	トリップ - スピード信号喪失	1:0224	予備
1:0045	トリップ - HPアクチュエータ異常	1:0225	予備
1:0046	トリップ - HP2アクチュエータ異常	1:0226	予備
1:0047	トリップ - 補助入力エラー	1:0227	予備
1:0048	トリップ - 外部トリップ2	1:0228	* 調整可能シャットダウン
1:0049	トリップ - 外部トリップ3	1:0229	予備
1:0050	トリップ - Modbusリンク#1トリップ	1:0230	予備
1:0051	予備	1:0231	予備

1:0052	予備	1:0232	予備
1:0053	トリップ - タイブレーカ開	1:0233	制御停止実行中
1:0054	トリップ - 発電機ブレーカ開	1:0234	予備
1:0055	トリップ - パワーアップ	1:0235	予備
1:0056	トリップ - 手動停止	1:0236	予備
1:0057	トリップ - 外部トリップ4	1:0237	予備
1:0058	トリップ - 外部トリップ5	1:0238	予備
1:0059	予備	1:0239	予備
1:0060	* トリップ - 外部トリップ6	1:0240	* 予備
1:0061	* トリップ - 外部トリップ7	1:0241	* IH-B圧力入力エラー
1:0062	* トリップ - 外部トリップ8	1:0242	アラーム - 補助2入力エラー
1:0063	* トリップ - 外部トリップ9	1:0243	アラーム - 遠隔補助2入力エラー
1:0064	シャットダウンあり(トリップ表示)	1:0244	アラーム - 遠隔KW設定点エラー
1:0065	Modbus ESD確認有効	1:0245	アラーム - 出口圧力入力エラー
1:0066	最小設定点へ移動	1:0246	予備
1:0067	アイドルへ移動(アイドル／定格)	1:0247	アラーム - HPバルブフィードバックエラー
1:0068	アイドル時アイドル／定格	1:0248	アラーム - HP2バルブフィードバックエラー
1:0069	定格へ移動(アイドル／定格)	1:0249	アラーム - 絶縁PID PVエラー
1:0070	定格時	1:0250	アラーム - 遠隔設定点絶縁PIDエラー
1:0071	自動シーケンス - アイドル1における設定点	1:0251	アラーム - ユーザ入力#1エラー
1:0072	自動シーケンス - アイドル2へ移動	1:0252	アラーム - ユーザ入力#2エラー
1:0073	自動シーケンス - アイドル2における設定点	1:0253	アラーム - ユーザ入力#3エラー
1:0074	自動シーケンス - 定格へ移動	1:0254	アラーム - Modコモンリンク#3エラー
1:0075	自動シーケンス - 定格時	1:0255	アラーム - アナログ出力_01リードバック異常
1:0076	スピードPID制御	1:0256	アラーム - アナログ出力_02リードバック異常
1:0077	スピードセンサ1エラーオーバーライドON	1:0257	アラーム - アナログ出力_03リードバック異常
1:0078	スピードセンサ2エラーオーバーライドON	1:0258	アラーム - アナログ出力_04リードバック異常
1:0079	オーバースピードテスト許可	1:0259	アラーム - アナログ出力_05リードバック異常
1:0080	オーバースピードテスト実行中	1:0260	アラーム - アナログ出力_06リードバック異常
1:0081	最小ガバナ時または最小ガバナを超えた時のスピード	1:0261	アラーム - シャーシ温度
1:0082	危険スピード帯域におけるタービン	1:0262	アラーム - HPバルブポジションフィードバック差
1:0083	遠隔スピード設定点使用可能	1:0263	アラーム - HP2バルブポジションフィードバック差
1:0084	遠隔スピード設定点有効	1:0264	アラーム - リミッタ制御
1:0085	遠隔スピード設定点制御	1:0265	アラーム - 入口蒸気圧カレベル1
1:0086	遠隔スピード設定点禁止	1:0266	アラーム - 入口蒸気圧カレベル2
1:0087	* 予備E	1:0267	アラーム - 出口蒸気圧カレベル1
1:0088	自動シーケンス - アイドル3時	1:0268	アラーム - 出口蒸気圧カレベル2
1:0089	予備	1:0269	アラーム - 選択PV1レベル1
1:0090	発電機ブレーカ開	1:0270	アラーム - 選択PV1レベル2
1:0091	ユーティリティタイブレーカ開	1:0271	アラーム - 選択PV2レベル1
1:0092	同期レート選択	1:0272	アラーム - 選択PV2レベル2
1:0093	同期使用可能	1:0273	アラーム - 選択PV3レベル1
1:0094	同期または負荷分担が制御中	1:0274	アラーム - 選択PV3レベル2
1:0095	同期／負荷分担禁止	1:0275	アラーム - 調整可能アラーム
1:0096	予備	1:0276	アラーム - タイ開／補助2なし
1:0097	周波数制御実行	1:0277	アラーム - 発電機開／補助2なし

1:0098	周波数制御	1:0278	アラーム - アクチュエータ1リードアウト異常
1:0099	* リセット	1:0279	アラーム - アクチュエータ2リードアウト異常
1:0100	カスケード使用可能	1:0280	アラーム - CAN1_DVP1サマリアラーム
1:0101	カスケード有効	1:0281	アラーム - CAN1_DVP2サマリアラーム
1:0102	カスケード制御中	1:0282	アラーム - HPアクチュエータ異常 (DVP1または2)
1:0103	カスケード禁止	1:0283	アラーム - HP2アクチュエータ異常 (DVP1または2)
1:0104	遠隔カスケード使用可能	1:0284	アラーム - DSLC2へのコモンリンクエラー
1:0105	遠隔カスケード有効	1:0285	アラーム - KW負荷アナログ入力エラー
1:0106	遠隔カスケード制御中	1:0286	アラーム - タービン保守間隔アラーム
1:0107	遠隔カスケード禁止	1:0287	アラーム - 起動温度#1オーバーライド有効
1:0108	* IH設定	1:0288	アラーム - 起動温度#2オーバーライド有効
1:0109	補助使用可能	1:0289	アラーム - easYgenへのコモンリンクエラー
1:0110	補助有効	1:0290	アラーム - LS-5へのコモンリンクエラー
1:0111	補助制御中	1:0291	アラーム - MFR300へのコモンリンクエラー
1:0112	補助有効／制限なし	1:0292	アラーム - HiProtecへのコモンリンクエラー
1:0113	補助有効／制御なし	1:0293	アラーム - MPU1エラー断線テスト
1:0114	補助禁止	1:0294	アラーム - MPU2エラー断線テスト
1:0115	遠隔補助使用可能	1:0295	アラーム - 内部HWシミュレーション有効
1:0116	遠隔補助有効	1:0296	アラーム - 予備_103
1:0117	遠隔補助制御中	1:0297	アラーム - 予備_104
1:0118	遠隔補助禁止	1:0298	アラーム - 予備_105
1:0119	* 起動完了	1:0299	アラーム - 予備_106
1:0120	* 予備E	1:0300	アラーム - 予備_107
1:0121	* 予備E	1:0301	アラーム - 予備_108
1:0122	* 予備E	1:0302	アラーム - 予備_109
1:0123	* 予備E	1:0303	アラーム - 予備_110
1:0124	* 予備E	1:0304	アラーム - 予備_111
1:0125	* 予備E	1:0305	アラーム - 予備_112
1:0126	* 予備E	1:0306	アラーム - 予備_113
1:0127	* 予備E	1:0307	アラーム - 予備_114
1:0128	* 予備E	1:0308	アラーム - 予備_115
1:0129	* 予備E	1:0309	アラーム - 予備_116
1:0130	* 予備E	1:0310	アラーム - 予備_117
1:0131	* 予備E	1:0311	アラーム - 予備_118
1:0132	* 自動シーケンス:アイドル3へ移動	1:0312	アラーム - 予備_119
1:0133	* 予備E	1:0313	アラーム - 予備_120
1:0134	* 予備E	1:0314	トリップ - ユニット較正モード
1:0135	* 予備E	1:0315	トリップ - 設定エラー
1:0136	* 予備E	1:0316	トリップ - 入口蒸気圧カレベル2
1:0137	VLVリミッタ開	1:0317	トリップ - 出口蒸気圧カレベル2
1:0138	VLVリミッタ閉	1:0318	トリップ - 選択PV1レベル2
1:0139	VLVリミッタ制御	1:0319	トリップ - 選択PV2レベル2
1:0140	遠隔／現場遠隔選択	1:0320	トリップ - 選択PV3レベル2
1:0141	MODBUS有効	1:0321	トリップ - 調整可能トリップ
1:0142	起動許可	1:0322	トリップ - 設定モード (IOロック)
1:0143	* 予備E	1:0323	トリップ - 補助2入力エラー
1:0144	* 予備E	1:0324	トリップ - MPUオープンワイヤ
1:0145	* 予備E	1:0325	トリップ - 予備_38

1:0146	* 予備E	1:0326	トリップ - 予備_39
1:0147	* 予備E	1:0327	トリップ - 予備_40
1:0148	* 予備E	1:0328	接点入力 17 閉
1:0149	* 予備E	1:0329	接点入力18閉
1:0150	* 予備E	1:0330	接点入力19閉
1:0151	シャットダウンリレー励起(リレー1)	1:0331	接点入力20閉
1:0152	アラームリレードライバ	1:0332	リレー2励起
1:0153	リレー3 励起	1:0333	補助2使用可能
1:0154	リレー4励起	1:0334	補助2有効
1:0155	リレー5励起	1:0335	補助2制御
1:0156	リレー6励起	1:0336	補助2有効/制限なし
1:0157	リレー7励起	1:0337	補助2有効/制御なし
1:0158	リレー8励起	1:0338	補助2禁止
1:0159	ESD接点入力閉	1:0339	遠隔補助2使用可能
1:0160	接点入力 2 閉	1:0340	遠隔補助2有効
1:0161	接点入力3閉	1:0341	遠隔補助2制御
1:0162	接点入力4閉	1:0342	遠隔補助2禁止
1:0163	接点入力5閉	1:0343	補助2リミッタ設定
1:0164	接点入力6閉	1:0344	補助2制御設定
1:0165	接点入力7閉	1:0345	遠隔補助2設定
1:0166	接点入力8閉	1:0346	遠隔KW設定点使用可能
1:0167	接点入力9閉	1:0347	遠隔KW設定点有効
1:0168	接点入力10閉	1:0348	遠隔KW設定点制御
1:0169	接点入力11閉	1:0349	遠隔KW設定点禁止
1:0170	接点入力12閉	1:0350	遠隔KW制御設定
1:0171	接点入力13閉	1:0351	* IHB設定
1:0172	接点入力14閉	1:0352	現場Modポート2有効
1:0173	接点入力15閉	1:0353	現場Modポート3有効
1:0174	接点入力16閉	1:0355	リレー2 はレベルスイッチ
1:0175	補助コントローラ設定	1:0356	リレー3はレベルスイッチ
1:0176	同期機能設定	1:0357	リレー4はレベルスイッチ
1:0177	Modbus- ESD制御設定	1:0358	リレー5はレベルスイッチ
1:0178	手動起動設定	1:0359	リレー6はレベルスイッチ
1:0179	自動起動設定	1:0360	リレー7はレベルスイッチ
1:0180	半自動起動設定	1:0361	リレー8はレベルスイッチ

表 6-6. ブール読出しアドレス

アナログ読出し

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	スピード設定点 (%) x 100	%	100
3:0007	スピード設定点 (RPM)	rpm	1
3:0008	スピードドループ設定点 (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	最小ガバナスピード設定点 (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スピード設定点(RPM)	rpm	1
3:0016	自動シーケンス - アイドル1遅延時間(分)X 100	分	100
3:0017	自動シーケンス - アイドル1残り時間(分)X 100	分	100
3:0018	自動シーケンス - アイドル1からアイドル2へのレート(RPM／秒)	RPM／秒	1
3:0019	自動シーケンス - アイドル2スピード設定点(RPM)	rpm	1
3:0020	自動シーケンス - アイドル2遅延時間(分)X 100	分	100
3:0021	自動シーケンス - アイドル2残り時間(分)X 100	分	100
3:0022	自動シーケンス - 定格への時間変化(RPM／秒)	RPM／秒	1
3:0023	自動シーケンス - 定格スピード設定点(RPM)	rpm	1
3:0024	自動シーケンス - 作動時間(時間)	時間	1
3:0025	自動シーケンス - トリップからの時間	時間	1
3:0026	カスケード設定点(スケール)	カスケード単位	アナログ入力_スケール
3:0027	カスケードPID出力(%)x 100	%	100
3:0028	カスケード入力(%)	%	100
3:0029	カスケード設定点(%)	%	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	アナログ入力_スケール
3:0032	遠隔カスケード入力(スケール)	カスケード単位	アナログ入力_スケール
3:0033	補助設定点(スケール)	補助単位	アナログ入力_スケール
3:0034	補助PID出力(%)x 100	%	100
3:0035	補助入力(%)	%	100
3:0036	補助設定点(%)	%	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	アナログ入力_スケール
3:0039	遠隔補助入力(スケール)	補助単位	アナログ入力_スケール
3:0040	遠隔スピード設定点入力	rpm	1
3:0041	入口圧カスケール係数		1
3:0042	入口圧カスケール入力(スケール)	IP単位	アナログ入力_スケール
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	アナログ入力_スケール
3:0045	KWスケール係数		1
3:0046	KW入力(スケール)	kW単位	アナログ入力_スケール
3:0047	VLVリミッタ出力 x 100	%	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	* 予備E		
3:0052	* 予備E		
3:0053	* 予備E		
3:0054	* 予備E		
3:0055	* 予備E		
3:0056	* 予備E		
3:0057	* 予備E		
3:0058	* 予備E		
3:0059	* 予備		
3:0060	Modbus入力スピード設定点(フィードバック)	rpm	1
3:0061	Mod1入力カスケード設定点(フィードバック)	カスケード単位	アナログ入力_スケール
3:0062	Mod#1入力補助設定点(フィードバック)	補助単位	アナログ入力_スケール
3:0063	* 予備E		
3:0064	* 予備E		

3:0065	* 予備E		
3:0066	* 予備E		
3:0067	* 予備E		
3:0068	* 予備E		
3:0069	* 予備E		
3:0070	* 予備E		
3:0071	* 予備E		
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
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／秒	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	分	100
3:0126	* 自動シーケンス - アイドル3残り時間 (分) X100	分	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
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／秒	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／秒	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／秒	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／秒	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／秒	1
3:0142	* 定格へのCF冷間自動起動シーケンスレート	RPM／秒	1
3:0143	* 定格へのCF暖間自動起動シーケンスレート	RPM／秒	1
3:0144	スピード微分信号	RPM／秒	1
3:0145	スピード加速レート	%／秒	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	補助2設定点 (スケール)		アナログ入力_スケール
3:0160	補助2PID出力 (%) x 100	%	100
3:0161	補助2入力 (%)		100
3:0162	補助2設定点 (%)		100
3:0163	補助2スケール係数		1
3:0164	補助2入力 (スケール)		アナログ入力_スケール
3:0165	遠隔補助2入力 (スケール)		アナログ入力_スケール
3:0166	Mod#1入力補助2設定点 (フィードバック)		アナログ入力_スケール
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/秒	1
3:0172	* アイドル3へのCF温間自動起動シーケンス	RPM/秒	1
3:0173	* 定格へのCF温間自動起動シーケンス	RPM/秒	1
3:0174	アイドル/定格冷間レート	RPM/秒	1
3:0175	アイドル/定格温間レート	RPM/秒	1
3:0176	アイドル/定格暖間レート	RPM/秒	1
3:0177	遠隔KW設定点スケール係数		1
3:0178	遠隔KW設定点入力		アナログ入力_スケール
3:0179	出口蒸気圧カスケール係数		1
3:0180	出口蒸気圧入力		アナログ入力_スケール
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		アナログ入力_スケール
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		アナログ入力_スケール
3:0185	信号監視#1スケール係数		1
3:0186	信号監視#1入力		アナログ入力_スケール
3:0187	信号監視#2スケール係数		1
3:0188	信号監視#2入力		アナログ入力_スケール
3:0189	信号監視#3スケール係数		1
3:0190	信号監視#3入力		アナログ入力_スケール
3:0191	起動温度1スケール係数		1
3:0192	起動温度1入力		アナログ入力_スケール
3:0193	起動温度2スケール係数		1
3:0194	起動温度2入力		アナログ入力_スケール

表 6-7. アナログ読出しアドレス

*—の項目は505と505更新版とで異なります。

アナログ書込み

アドレス	解説	単位	乗数
4:0001	Modbus入力スピード設定点	rpm	なし
4:0002	Modbus入力カスケード設定点	カスケード単位	カスケードスケール係数
4:0003	Modbus入力補助設定点	補助単位	補助スケール係数
4:0004	* 予備E		
4:0005	* Modbusドループ要求	%	x0.01
4:0006	Modbus入力補助2設定点	補助2単位	補助2スケール係数
4:0007	予備		
4:0008	予備		

表 6-8. アナログ書込みアドレス

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。

505制御パラメータ

505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「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。

値	解説	値	解説
23	シャットダウン	13	手動起動
22	制御シャットダウン	12	自動起動
24	追跡モード	11	半自動起動
20	最大アクチュエータ	10	アイドル／定格起動
19	バルブリミッタ	9	自動起動シーケンス
25	加速リミッタ	8	同期
26	手動要求	7	負荷分担／スピード
18	遠隔補助	6	周波数／スピード
17	補助制御	5	遠隔カスケード／スピード
27	遠隔補助2	4	カスケード／スピード
28	補助2制御	3	遠隔／スピード
16	設定エラー	28	遠隔／KW
15	起動パラメータ不適合	2	スピード／オンライン
14	起動準備完了	1	スピード／オフライン

表 6-9. 制御状態

アナログ読取りアドレス3:0088—0093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。

値	解説
13	--- 使用せず ---
1	遠隔スピード設定点
2	同期入力
3	同期／負荷分担
4	KW／ユニット負荷入力
5	カスケード入力
6	遠隔カスケード設定点
7	補助入力
8	遠隔補助設定点
14	補助2入力
15	遠隔補助2設定点
9	入口圧力入力
10	I/Hアクチュエータ1フィードバック
16	I/Hアクチュエータ2フィードバック
11	スピードフィードフォワード
12	遠隔ドループ
17	遠隔KW設定点
18	出口圧力入力
19	予備19
20	HPバルブフィードバックポジション
21	HP2バルブフィードバックポジション
22	絶縁PID PV
23	絶縁PV用遠隔SP
24	信号監視#1
25	信号監視#2
26	信号監視#3
27	起動温度1
28	起動温度2
29	予備29
30	予備30

表 6-10. アナログ入力設定

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。

値	解説
21	--- 使用せず ---
1	実際の軸スピード
2	スピード参照設定点
3	遠隔スピード設定点
4	負荷分担入力
5	同期入力
6	発電機負荷
7	カスケード入力信号
8	カスケード設定点
9	遠隔カスケード設定点
10	補助入力信号
11	補助設定点
12	遠隔補助設定点
22	補助2入力信号
23	補助2設定点
24	遠隔補助2設定点
13	バルブリミッタ設定点
14	LSS値
17	HPバルブ要求
18	HP2バルブ要求
19	入口圧力入力
20	I/Hアクチュエータ1フィードバックリードアウト
25	I/Hアクチュエータ2フィードバックリードアウト
26	絶縁PID要求出力
27	絶縁PID PV入力信号
28	絶縁PID設定点
29	遠隔絶縁PID設定点
30	遠隔KW設定点
31	出口圧力入力
32	HPバルブフィードバックポジション
33	HP2バルブフィードバックポジション
34	信号監視#1
35	信号監視#2
36	信号監視#3
37	起動温度1
38	起動温度2
39	予備37
40	予備38
41	予備39
42	予備40
43	予備41
44	予備42

表 6-11. アナログ出力設定

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。

値 解説

レベルスイッチとして設定されるリレー

52	--- 使用せず ---
1	実際のスピード
2	スピード設定点
3	KW入力
4	同期／負荷分担入力
5	カスケード入力
6	カスケード設定点
7	補助入力
8	補助設定点
14	補助2入力
15	補助2設定点
12	HPバルブリミッタ
9	LSS値
10	HPバルブ要求出力
11	HP2バルブ要求出力
13	入口圧力
16	出口圧力
17	ユーザ定義モニタ入力#1
18	ユーザ定義モニタ入力#2
19	ユーザ定義モニタ入力#3
20	予備21
21	予備22
22	予備23
23	予備24
24	予備25

状態表示として設定されるリレー

値	解説	値	解説
52	--- 使用せず ---	44	補助制御有効
21	サマリシャットダウン	45	補助PID制御中
22	サマリシャットダウン(トリップリレー)	46	遠隔補助設定点使用可能
23	サマリアラーム	47	遠隔補助設定点有効
53	オールアラームクリア	63	補助2制御使用可能
24	制御状態OK	64	補助2制御有効
25	オーバスピードトリップ	65	補助2PID制御中
26	オーバスピードテスト使用可能	66	遠隔補助2設定点使用可能
27	スピードPID制御中	67	遠隔補助2設定点有効
28	遠隔スピード設定点使用可能	48	HPバルブリミッタ制御中
29	遠隔スピード設定点有効	51	ModbusBWアドレスからのコマンド
30	アンダスピードスイッチ	60	リセットパルス(2秒)
31	自動起動シーケンス停止	59	発電機ブレーカ開コマンド
32	オンラインスピードPIDダイナミクスモード	61	フィードフォワード使用可能
33	ローカルインターフェースモード選択	62	フィードフォワード有効
34	周波数制御実行	68	カスケードPID制御中
35	周波数制御	69	予備42
36	同期入力使用可能	70	予備43
37	同期／負荷分担入力使用可能	71	予備44
38	負荷分担モード有効	58	ユニットOK(SDなし)
39	カスケード制御使用可能	72	遠隔KW設定点使用可能
40	カスケード制御有効	73	遠隔KW設定点有効
41	遠隔カスケード設定点使用可能	74	手動リレー制御
42	遠隔カスケード設定点有効	75	絶縁コントローラオートモード
43	補助制御使用可能	76	予備50

表 6-12. リレー設定

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。

値	解説	値	解説
52	---使用せず	26	外部トリップ3
53	リセットコマンド	27	外部トリップ4
54	スピード引き上げコマンド	28	外部トリップ5
55	スピード引き下げコマンド	48	外部トリップ6
1	発電機ブレーカ	30	外部トリップ7
2	ユーティリティタイブレーカ	31	外部トリップ8
3	オーバースピードテスト	32	外部トリップ9
4	外部起動	33	外部トリップ10
5	起動許容1	34	外部アラーム1
6	アイドル／定格コマンド	35	外部アラーム2
7	自動起動の停止／継続	36	外部アラーム3
8	MPUフォルトオーバライド	37	外部アラーム4
9	オンラインダイナミクス選択	38	外部アラーム5
10	手元／遠隔	39	外部アラーム6
11	遠隔スピード設定点有効	40	外部アラーム7
12	同期有効	41	外部アラーム8
14	周波数制御実行／解除	42	外部アラーム9
15	カスケード設定点引き上げ	60	予備51
16	カスケード設定点引き下げ	45	I/Hアクチュエータ1フォルト
17	カスケード制御有効	46	I/Hアクチュエータ2フォルト
18	遠隔カスケード設定点有効	49	スピードフォワード有効
19	補助設定点引き上げ	50	瞬間最小ガバナ／負荷スピード
20	補助設定点引き下げ	51	暖間起動選択
21	補助制御有効	61	遠隔KW設定点有効
22	遠隔補助設定点有効	62	クロック同期パルス接点
56	補助2設定点引き上げ	63	絶縁PID遠隔SP有効
57	補助2設定点引き下げ	64	絶縁コントローラ引き上げ
58	予備28	65	絶縁コントローラ引き下げ
59	遠隔補助2有効	66	予備62
23	バルブリミッタ開	67	予備63
24	バルブリミッタ閉	68	予備64
29	制御シャットダウン(停止)	69	予備65
25	外部トリップ2	70	予備66

表 6-13. 接点入力設定

個別アドレス情報

設定点をModbusから入力する

- スピード、カスケード、補助の設定点は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点が入力されると、設定点は入力された設定点へ即座には移動せず、入力された設定点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点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、設定点は新しい値へ移動します。入力された設定点がフィードバックと同じ場合、オペレータは設定点を再入力する代わりに「設定点へ移動」コマンドを使うことができます。このコマンドは、入力する設定点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点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点アナログ読出値、さらに入力された設定点アナログ書込値を調整します。

例として、カスケード設定点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点(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を要求設定点として使用します。

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される式は、 $(\text{実際値} \div \text{最大値}) \times 100$ 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点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以下でご覧いただけます。

www.woodward.com/directory.

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ご連絡ください。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、製品およびアプリケーションに応じて、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さ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 (129) 4097100
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 (129) 4097100
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 (129) 4097100
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

動力情報

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

505設定モードワークシート

ガバナ製造番号 _____

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**起動モード**

手動起動	YES	NO
半自動起動	YES	NO
自動起動	YES	NO
最小値へのレート(RPM／秒)		RPM／秒
バルブリミッタレート(%／秒)		%／秒

起動シーケンス

起動シーケンスなし	YES	NO
アイドル／定格シーケンス	YES	NO
自動起動シーケンス	YES	NO
暖間／冷間温度使用	YES	NO
暖間リセットレベル(rpm)		RPM
暖間リセットタイマ(分)		分
冷間起動 =(トリップからの時間 > xx 時間)		時間
暖間起動 =(トリップからの時間 < xx 時間)		時間
温度入力 2 使用	YES	NO
暖間最小温度 1		単位
暖間最小温度 2		単位
温間条件使用	YES	NO
温間最小温度 1		単位
温間最小温度 2		単位
温度差使用	YES	NO
暖間温度差		単位
温間温度差		単位

アイドル／定格設定点

アイドル設定点(rpm)		RPM
定格設定点(rpm)		RPM
冷間レート(RPM／秒)		RPM／秒
温間レート(RPM／秒)		RPM／秒
暖間レート(RPM／秒)		RPM／秒

自動起動シーケンス設定

アイドル 1 設定点(rpm)		RPM
-----------------	--	-----

冷間アイドル 1 遅延		分
温間アイドル 1 遅延		分
暖間アイドル 1 遅延		分
アイドル 2 使用	YES	NO
アイドル 2 への冷間レート		RPM／秒
アイドル 2 への温間レート		RPM／秒
アイドル 2 への暖間レート		RPM／秒
アイドル 2 設定点 (rpm)		RPM
冷間アイドル 2 遅延		分
温間アイドル 2 遅延		分
暖間アイドル 2 遅延		分
アイドル 3 使用	YES	NO
アイドル 3 への冷間レート		RPM／秒
アイドル 3 への温間レート		RPM／秒
アイドル 3 への暖間レート		RPM／秒
アイドル 3 設定点 (rpm)		RPM
冷間アイドル 3 遅延		分
温間アイドル 3 遅延		分
暖間アイドル 3 遅延		分
温度をアイドルに使用	YES	NO
温度入力 2 使用	YES	NO
温度差使用	YES	NO
アイドル 1 用温度 1 設定点		単位
アイドル 1 用温度 2 設定点		単位
アイドル 1 用最大温度差		単位
アイドル 2 用温度 1 設定点		単位
アイドル 2 用温度 2 設定点		単位
アイドル 2 用最大温度差		単位
アイドル 3 用温度 1 設定点		単位
アイドル 3 用温度 2 設定点		単位
アイドル 3 用最大温度差		単位
定格への冷間レート		RPM／秒
定格への温間レート		RPM／秒
定格への暖間レート		RPM／秒
定格設定点		RPM
アイドル設定点で自動中断	YES	NO

スピード設定点

オーバースピードテスト限度 (rpm)	RPM
オーバースピードトリップ (rpm)	RPM
最大ガバナスピード (rpm)	RPM
定格スピード (rpm)	RPM
最小ガバナスピード (rpm)	RPM

オフラインスローレート(RPM/秒)		RPM/秒
オンラインスローレート(RPM/秒)		RPM/秒
遠隔設定点	スピード	kW
遠隔スピードまたは kW 設定点最大レート		単位/秒
危険スピード使用?	YES	NO
危険スピードレート		RPM/秒
危険スピード1最小		RPM
危険スピード1最大		RPM
危険帯域2使用?	YES	NO
危険スピード2最小		RPM
危険スピード2最大		RPM
危険スピード3使用?	YES	NO
危険スピード3最小		RPM
危険スピード3最大		RPM

スピード制御

プローブタイプ選択	MPU	有効
デバイスタグ		
ギヤ歯数		歯
ギヤ比1		
最大スピードレベル(rpm)		RPM
エラースピードレベル(rpm)		RPM
スピード入力チャンネル2使用	YES	NO
プローブタイプ選択	MPU	有効
デバイスタグ		
ギヤ歯数		歯
ギヤ比2		
最大スピードレベル(rpm)		RPM
エラースピードレベル(rpm)		RPM
オフライン比例ゲイン %		%
オフライン積分ゲイン rps		rps
オフライン微分率 %		%
オンライン比例ゲイン %		%
オンライン積分ゲイン rps		rps
オンライン微分率 %		%

運転パラメータ

発電機用途?	YES	NO
発電機設定		
発電機ブレーカ開トリップ使用?	YES	NO
タイブレーカ開トリップ使用?	YES	NO
定格における周波数(50/60 Hz)		Hz

ドループ (%)		%
MWを負荷として使用?	YES	NO
負荷ドループ使用?	YES	NO
最大負荷		kW
プライマリ発電機負荷信号		
セカンダリ発電機負荷信号		
プライマリ同期／負荷分担信号		
セカンダリ同期／負荷分担信号		
プライマリ同期信号		
セカンダリ同期信号		
周波数設定／解除使用?	YES	NO
制御停止で逆電力?	YES	NO
機械駆動設定		
フィードフォワード使用	YES	NO
フィードフォワードスピードデッドバンド		
カスケード時のみ使用	YES	NO
フォワード有効時カスケードデッドバンド		
直接フィードフォワード使用	YES	NO
4 mAでのスピードオフセット		RPM
20 mAでのスピードオフセット		RPM
動作遅延		秒
最小フォワードレート		%／秒
最小レートにおけるスピードオフセット		RPM
最大フォワードレート		%／秒
最大レートにおけるスピードオフセット		RPM
非常使用	YES	NO
非常動作遅延		秒
有効化へのフォワードレート		%／秒
非常最大フィードフォワードレート		%／秒
非常最大スピードオフセット		RPM
非常最大スピードレート		RPM／秒
制御停止 & トリップ	YES	NO
トリップリレーの外部トリップ	YES	NO
リセットでトリップ出力クリア	YES	NO
現場／遠隔使用	YES	NO
圧力補正使用	YES	NO

補助制御

補助制御使用?	YES	NO
入力喪失シャットダウン?	YES	NO
プロセス信号		
反転?	YES	NO
最小設定点		単位

最大設定点		単位
設定点レート		単位／秒
コントローラとして使用？	YES	NO
設定点初期値		単位
ドループ %		%
PID比例ゲイン %		%
PID積分ゲイン %		rps
PID微分率 %		%
タイブレーカ開で補助無効	YES	NO
発電機ブレーカ開で補助無効	YES	NO
遠隔設定点使用	YES	NO
遠隔最大レート		単位／秒
測定単位	アナログ入力 で設定	
小数表示	アナログ入力 で設定	

補助 2 制御

補助制御使用？	YES	NO
入力喪失シャットダウン？	YES	NO
プロセス信号		
反転？	YES	NO
最小設定点		単位
最大設定点		単位
設定点レート		単位／秒
コントローラとして使用？		NO
設定点初期値		単位
PID比例ゲイン %		%
PID積分ゲイン %		rps
PID微分率 %		%
遠隔設定点使用	YES	NO
遠隔最大レート		単位／秒
測定単位	アナログ入力 で設定	
小数表示	アナログ入力 で設定	

カスケード制御

カスケード制御使用？	YES	NO
プロセス信号		
反転？	YES	NO
最小カスケード設定点		単位
最大カスケード設定点		単位
カスケード設定点レート(単位／秒)		単位／秒

設定点追跡使用？	YES	NO
設定点初期値		単位
スピード設定点下限		RPM
スピード設定点上限		RPM
最大スピード設定点レート(RPM／秒)		RPM／秒
カスケードドループ %		%
PID比例ゲイン %		%
PID積分ゲイン %		rps
PID微分率 %		%
遠隔カスケード設定点使用	YES	NO
遠隔カスケード最大レート		単位／秒
測定単位	アナログ入力 で設定	
小数表示	アナログ入力 で設定	

絶縁制御

絶縁 PID 使用	YES	NO
遠隔設定点使用	YES	NO
入力フォルト時出力動作		
コントローラ反転？	YES	NO
手動制御許可？	YES	NO
最大設定点		単位
最小設定点		単位
初期設定点		単位

通信**イーサネット IP 設定**

イーサネット 1 アドレス		
イーサネット1サブネットマスク		
イーサネット2アドレス		
イーサネット2サブネットマスク		
イーサネット3アドレス		
イーサネット3サブネットマスク		
イーサネット4アドレス		
イーサネット4サブネットマスク		

Modbus 設定

Modbus 使用	YES	NO
シリアルリンク 1 使用	YES	NO
シリアルリンク 2 使用	YES	NO
シリアルリンク3使用	YES	NO
デバイスアドレス(1～247)		
書込みコマンド有効	YES	NO

プロトコル	ASCII	RTU
ボーレート		
ビット	7	8
ストップビット	1	2
パリティ		
ドライバ		
Modbus イーサネットリンク 2		
イーサネットプロトコル	TCP	UDP 5001
デバイスアドレス (1~247)		
書込みコマンド有効	YES	NO
Modbus イーサネットリンク 3		
イーサネットプロトコル	TCP	UDP 5002
デバイスアドレス (1~247)		
書込みコマンド有効	YES	NO

アナログ入力**アナログ入力 01**

入力機能		
4 mA 値		単位
20 mA 値		単位
ループ電力	YES	NO
デバイスタグ		
ユニット		
Modbus 乗数		
小数表示		

アナログ入力 02

入力機能		
4 mA 値		単位
20 mA 値		単位
ループ電力	YES	NO
デバイスタグ		
ユニット		
Modbus 乗数		
小数表示		

アナログ入力 03

入力機能		
4 mA 値		単位
20 mA 値		単位
ループ電力	YES	NO
デバイスタグ		
ユニット		
Modbus 乗数		

小数表示

アナログ入力 04

入力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

ループ電力 YES NO

デバイスタグ

ユニット

Modbus 乗数

小数表示

アナログ入力 05

入力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

ループ電力 YES NO

デバイスタグ

ユニット

Modbus 乗数

小数表示

アナログ入力 06

入力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

ループ電力 YES NO

デバイスタグ

ユニット

Modbus 乗数

小数表示

アナログ入力 07

入力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

ループ電力 YES NO

デバイスタグ

ユニット

Modbus 乗数

小数表示

アナログ入力 08

入力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

ループ電力 YES NO

デバイスタグ

ユニット

Modbus 乗数

小数表示

アナログ出力**アナログ出力 01**

出力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

デバスタグ

ユニット

リードバックフォルト有効 YES NO

アナログ出力 02

出力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

デバスタグ

ユニット

リードバックフォルト有効 YES NO

アナログ出力 03

出力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

デバスタグ

ユニット

リードバックフォルト有効 YES NO

アナログ出力 04

出力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

デバスタグ

ユニット

リードバックフォルト有効 YES NO

アナログ出力 05

出力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

デバスタグ

ユニット

リードバックフォルト有効 YES NO

アナログ出力 06

出力機能

4 mA 値 単位

20 mA 値 単位

デバイスタグ

ユニット

リードバックフォルト有効	YES	NO
--------------	-----	----

ドライバ

アクチュエータ 01

機能

レンジ	4-20 mA	0-200 mA
-----	---------	----------

ディザー		%
------	--	---

アクチュエータフォルトシャットダウン使用	YES	NO
----------------------	-----	----

出力反転	YES	NO
------	-----	----

デバイスタグ

HP2 オフセット		%
-----------	--	---

リードアウト機能

4 mA 値		単位
--------	--	----

20 mA 値		単位
---------	--	----

リードバックフォルト有効	YES	NO
--------------	-----	----

デバイスタグ

ユニット

アクチュエータ 02

機能

レンジ	4-20 mA	0-200 mA
-----	---------	----------

ディザー		%
------	--	---

アクチュエータフォルトシャットダウン使用	YES	NO
----------------------	-----	----

出力反転	YES	NO
------	-----	----

デバイスタグ

HP2 オフセット		%
-----------	--	---

リードアウト機能

4 mA 値		単位
--------	--	----

20 mA 値		単位
---------	--	----

リードバックフォルト有効	YES	NO
--------------	-----	----

デバイスタグ

ユニット

接点入力

接点入力 01

入力機能	非常停止
------	------

デバイスタグ

接点入力 02

入力機能

デバイスタグ

論理反転?	YES	NO
-------	-----	----

接点入力 03

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 04

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 05

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 06

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 07

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 08

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 09

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 10

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 11

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 12

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 13

入力機能

デバスタグ

論理反転? YES NO

接点入力 14

入力機能

デバスタグ

論理反転？	YES	NO
-------	-----	----

接点入力 15

入力機能

デバスタグ

論理反転？	YES	NO
-------	-----	----

接点入力 16

入力機能

デバスタグ

論理反転？	YES	NO
-------	-----	----

接点入力 17

入力機能

デバスタグ

論理反転？	YES	NO
-------	-----	----

接点入力 18

入力機能

デバスタグ

論理反転？	YES	NO
-------	-----	----

接点入力 19

入力機能

デバスタグ

論理反転？	YES	NO
-------	-----	----

接点入力 20

入力機能

デバスタグ

論理反転？	YES	NO
-------	-----	----

リレー

リレー出力 01

機能

デバスタグ

リレー出力 02

レベルスイッチとして使用？	YES	NO
---------------	-----	----

機能

デバスタグ

出力反転	YES	NO
------	-----	----

ON レベル	ユニット
--------	------

OFF レベル	ユニット
---------	------

リレー出力 03

レベルスイッチとして使用？	YES	NO
---------------	-----	----

機能

デバイスタグ		
出力反転	YES	NO
ON レベル		単位
OFF レベル		単位
リレー出力 04		
レベルスイッチとして使用？	YES	NO
機能		
デバイスタグ		
出力反転	YES	NO
ON レベル		単位
OFF レベル		単位
リレー出力 05		
レベルスイッチとして使用？	YES	NO
機能		
デバイスタグ		
出力反転	YES	NO
ON レベル		単位
OFF レベル		単位
リレー出力 06		
レベルスイッチとして使用？	YES	NO
機能		
デバイスタグ		
出力反転	YES	NO
ON レベル		単位
OFF レベル		単位
リレー出力 07		
レベルスイッチとして使用？	YES	NO
機能		
デバイスタグ		
出力反転	YES	NO
ON レベル		単位
OFF レベル		単位
リレー出力 08		
レベルスイッチとして使用？	YES	NO
機能		
デバイスタグ		
出力反転	YES	NO
ON レベル		単位
OFF レベル		単位

WOODWARD リンク**DSL-2**

DSL-2 使用？	YES	NO
-----------	-----	----

同期／負荷分担使用？	同期	同期／負荷 分担
デバイススレーブアドレス(1～255)		
デバイス IP アドレス		
505 イーサネット 3 IP アドレス		
VS-II		
CAN 1 インターフェースリンク有効？	YES	NO
VariStroke II アクチュエータ使用？	YES	NO
DVP1 デバイス ID(1～31)		
DVP1 アナログ入力バックアップ有効？	YES	NO
アナログ入力をプライマリ要求として使用？	YES	NO
機能選択	HP 要求	スプリット HP2
VariStroke II アクチュエータ 2 台使用？	YES	NO

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)、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(%)	*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(%)	*0.00		

適合宣言

DECLARATION OF CONFORMITY

DoC No.: 00466-04-EU-02-01.DOCX
 Manufacturer's Name: WOODWARD INC
 Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd.
 Fort Collins, CO, USA, 80525

Model Name(s)/Number(s): Flex505 (HV) 88-264Vac, 90-150Vdc

Conformance to Directive(s): 2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.

The object of the declaration described above is in conformity with the following Directives of the European Parliament and of the Council:

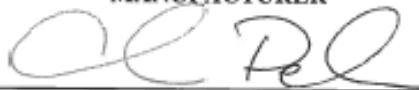
2006/95/EC COUNCIL DIRECTIVE of 12 December 2006 on the harmonization of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

Applicable Standards: EN 61800-3, (2012): EMC Requirements and Test Methods for Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems (Category 3, 2nd Environment)
 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

29-Jan-2015

Date

DECLARATION OF CONFORMITY

DoC No.: 00466-04-EU-02-02.DOCX
Manufacturer's Name: WOODWARD INC
Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd.
Fort Collins, CO, USA, 80525

Model Name(s)/Number(s): Flex505 (LV) 18-36Vdc

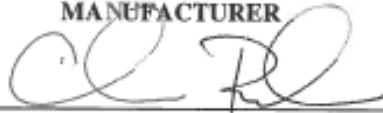
Conformance to Directive(s): 2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.

The object of the declaration described above is in conformity with the following Directives of the European Parliament and of the Council:

Applicable Standards: EN 61800-3, (2012): EMC Requirements and Test Methods for Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems (Category 3, 2nd Environment)

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****29-Jan-2015****Date**

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**26839V1**を明記してください。



B26839V1:NEW



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

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。