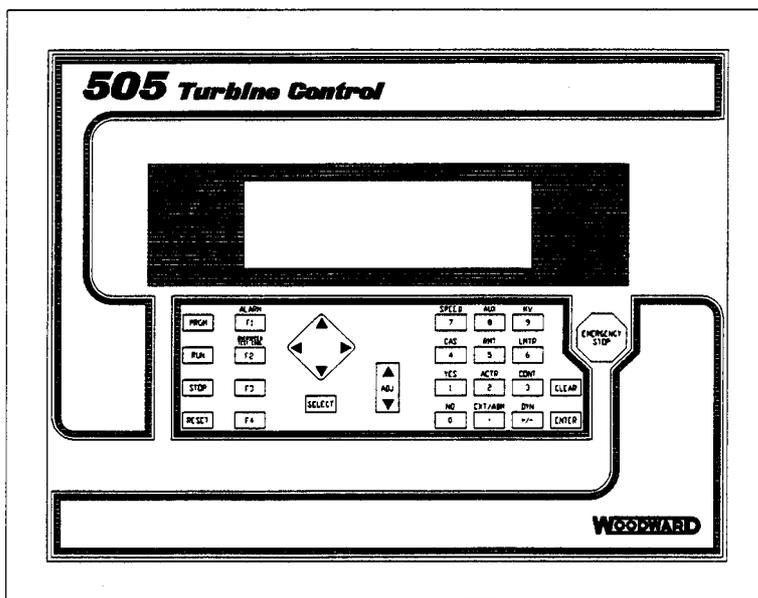


J85017V2A



505 デジタル・ガバナ (蒸気タービン制御用)

第2巻



850-072
99-01-12 XDW

モデル番号 : 9907-162、9907-163、9907-164

設置要領、作動原理、および操作調整用マニュアル

REF:85017V2

WOODWARD GOVERNOR (JAPAN), LTD.
日本ウッドワードガバナー株式会社
〒286-0291 千葉県富里市中沢 251-1
PHONE: 0476(93)4662(代表) FAX:0476(93)7939



マニュアル J85017V2A



この装置を設置したり、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ください。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いてください。もし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**が発生する事があります。



エンジンやタービン等の様な原動機には、機械油圧式ガバナ、電気式コントロール、アクチュエータ、燃料制御装置、ガバナの駆動機構、リンケージなどの故障のために、その原動機が暴走したりその原動機自身にダメージを与えたり、またその結果として**人身事故**や**死傷事故**が発生する事を防止する為に、原動機制御装置とは全く独立に動作するオーバースPEED（あるいは過熱またはオーバプレッシャ）・シャットダウン装置を必ず取り付けてください。



電子コントロールの本体およびそのプリント基板を構成している各部品は静電気に敏感です。これらの部品を静電気による損傷から守るには次の対策が必要です。

装置を取り扱う前に人体の静電気を放電する。（取り扱っている時は、装置の電源は切り、装置をアースした作業台の上ののせておくこと。）

プリント基板をプラスチック、ビニール、発泡スチロールに近付けないこと。（ただし、静電気防止対策が行われているものは除きます。）

手や導電性の工具でプリント基板の上の部品や導通部分（プリント・パターンやコネクタ・ピン）に触らない。

制御装置のモジュール（基板）を制御装置に装着していない時は、10 インチ × 12 インチの静電保護袋（弊社部品番号 P/N 4951-039）に入れておくこと。

静電保護の対策が十分取られていない作業場では、装置の後ろ側に付いているコネクタには決して触らないこと。

このマニュアルが改訂された時の変更箇所には、左のような縦線でマークが付けられています。

この出版物の改訂の権利はいかなる場合にもウッドワードガバナー社が所有しています。ウッドワードガバナー社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その使用に対しては責任を負い兼ねます。

©Woodward Governor Company, 1997

All Rights Reserved

目次

マニュアル第2巻の概略	1
第1章	
周辺装置	3
505 に接続される周辺装置	3
505 の HMI ソフトウェア	3
デジタル・リモート・ファイナル・ドライバ (DRFD)	5
リアル・パワー・センサ (RPS)	6
デジタル・シンクロナイザ & ロード・コントロール (DSLCL)	7
DSLCL の設置要領	10
マスタ・シンクロナイザ & ロード・コントロール (MSLCL)	11
MSLCL の設置要領	14
第2章	
アプリケーション・ノート	15
505 を使用した制御システムについて	15
速度 / 負荷 PID	15
補助 PID	15
カスケード PID	16
制御システム構築の例	16
例1: タービンの前圧リミッタを使用しながらポンプ / コンプレッサの吐出圧を制御する	18
例1の場合の 505 コンフィギュレーションの設定	19
例1の場合の始動方法および運転モード	21
例2: 発電機出力リミッタを使用しながらタービンの前圧を制御する	22
例2の場合の 505 コンフィギュレーションの設定	23
例2の場合の始動方法および運転モード	25
例3: 発電機出力リミッタおよびインポート / エクスポート電力リミッタを使用しながらタービンの背圧を制御する	27
例3の場合の 505 コンフィギュレーションの設定	29
例3の場合の始動方法および運転モード	31
例4: DRFD サーボ・インタフェースを使用してインポート / エクスポート電力を制御する	32
例4の場合の 505 コンフィギュレーションの設定	34
例4の場合の始動方法および運転モード	35
例5: アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながらタービンの前圧制御を行なう	36
例5の場合の 505 コンフィギュレーションの設定	39
例5の場合の始動方法および運転モード	40
例6: アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながらインポート / エクスポート電力の制御 またはタービンの背圧制御を行なう	41
例6の場合の 505 コンフィギュレーションの設定	43
例6の場合の始動方法および運転モード	44
例7: 誘導発電機の駆動を行なう場合	45
第3章	
オペレータ・インタフェース	47
キーパッドとディスプレイ	47
サービス・パネルのモード	47
サービス・モードの使用方法	49
トップ・レベルの表示 (システムのルート・レベル)	49
モード選択のレベル	50
ヘッダ表示レベル	50

目次

ブロック・レベル	51
サービス・モード	51
サービス・モードに入るには	52
サービス・モードから抜ける	54
コンフィギュア・モード	54
デバッグ・モード	57
OS_FAULTS モード	58
フォールト検出ヘッダ	61
アラーム検出ヘッダ	62
アラーム検出結果消去ヘッダ	63
SYS_INFO モード	64
システム情報ヘッダ	66
パスワード変更ヘッダ	67
ダウンロード・コンフィギュレーション・ヘッダ	68
第4章	
サービス・モードでの操作方法	69
概要	69
505 のサービス・モードのメニュー	69
サービス・メニューの使用方法	69
サービス・モードの各ブロック	79
サービス・モードのブロック	79
オプションで表示されるサービス・モードのブロック	79
サービス・モードのワークシートのパラメータ	81
SPEED CONTROL SETTINGS	81
ALARM SETTINGS	82
KEY OPTIONS	82
SPEED CONTROL DROOP SETTINGS(発電機制御ユニットの場合のみ)	83
MPU OVERRIDE	83
AUTO START SEQUENCE(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	83
IDLE/RATED RAMP(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	84
SYNC/LOAD SHARE SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	84
REMOTE SPEED SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	85
CASCADE CONTROL(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	86
REMOTE CASC SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	87
AUX CONTROL SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	88
REMOTE AUX SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	89
BREAKER LOGIC(発電機制御ユニットの場合のみ)	90
VALVE LIMITER	91
LOCAL/REMOTE FUNCTIONS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	91
MONITOR CONTACT INPUTS	92
MONITOR RELAY OUTPUTS	93
FORCE RELAY OUTPUTS	93
MONITOR SPEED INPUTS	94
MONITOR ANALOG INPUTS	94
ANALOG IN ADJUSTMENTS	94
MONITOR ANALOG OUTPUTS	95
ANALOG OUTPUT ADJUSTMENTS	95
ACT1 LINEARIZATION	95
ACT2 LINEARIZATION	97
DRIVER 2 READOUT(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	98
PORT 1 SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	98

目次

PORT 2 SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	99
COMM ANALOG SCALING(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)	100
PORT CONFIGURATIONS	100
第5章	
PID設定値の解説	103
概要	103
505 の比例動作	103
505 の積分動作	103
505 の微分動作	103
比例応答	104
比例ゲイン(設定値増減の効果)	104
積分応答	105
比例+積分(閉ループ)	106
積分要素(設定値増減の効果)	107
微分応答	107
比例+微分(閉ループ)	109
微分要素(設定値増減の効果)	110
比例+積分+微分(閉ループ)	110
微分要素を付け加える	111
現場における 505 速度制御装置の一般的な調整要領	112
調整の例	113
第6章	
ハードウェア / OS の故障	115
要約	115
オフライン・ダイアグノスティック	115
オンライン・ダイアグノスティック	116
オペレーション・エラーとフォールト	117
配線に起因するトラブル	117
制御装置の調整	118
運転時に発生するその他のトラブル	118
付録A	
505 ハードウェアの仕様	119
付録B	
505 サービス・モードのワークシート	127
付録C	
パスワード	133

図 の 目 次

1-1	505 HMI ソフトウェアの表示画面	4
1-2	デジタル・リモート・ファイナル・ドライバ	5
1-3	リアル・パワー・センサ	6
1-4a	デジタル・シンクロナイザ&ロード・コントロール	9
1-4b	デジタル・シンクロナイザ&ロード・コントロール	10
1-5	DSL/C とインタフェースする為の配線	11
1-6a	マスタ・シンクロナイザ&ロード・コントロール	12
1-6b	マスタ・シンクロナイザ&ロード・コントロール	12
2-1	タービンの前圧リミッタを使用しながらポンプ/コンプレッサの吐出圧を制御する	18
2-2	オートマチック・シンクロナイザ&発電機出力リミッタを使用しながらタービンの前圧を制御する	22
2-3	発電機出力リミッタおよびインポート/エクスポート電力リミッタを使用しながら タービンの背圧を制御する	27
2-4	DRFD サーボ・インタフェースを使用してインポート/エクスポート電力を制御する	32
2-5	アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながらタービンの前圧制御を行なう	35
2-6	アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながらインポート/エクスポート電力の制御 またはタービンの背圧制御を行なう	41
3-1	505 のキーパッドとディスプレイ	47
3-2	ソフトウェアの構成	48
3-3	モード選択のレベル	50
3-4	ヘッダ・レベル	50
3-5	ブロック・レベル	51
3-6	デバッグ情報の表示の順序	58
3-7	OS_FAULTS モード情報の表示の順序	59
3-8	SYS_INFO モード情報の表示の順序	64
4-1	サービス・モードに入るには	69
4-2	サービス・モードの各ブロック	70~78
5-1	比例ゲインの設定	104
5-2	オープン・ループでの比例動作と積分動作の制御応答	105
5-3	クローズド・ループでの比例動作と積分動作の制御応答	106
5-4	積分ゲイン(リセット)の設定とその制御応答	107
5-5	クローズド・ループでの比例動作と微分動作	109
5-6	微分要素の設定とその影響	110
5-7	クローズド・ループでの比例動作と積分動作と微分動作	111
5-8	通常の負荷変動による制御応答	113

表 の 目 次

2-1	各例の特徴と使用できる機能	17
-----	---------------------	----

マニュアル第2巻の概略

このマニュアル(マニュアルJ85017V2)では、主として、505をさまざまな制御システムに組み込んで使用する時のシステム全体の構成方法、および、505をシステムに組み込んだ時に使用するサービス・モードの様々な機能について、解説しています。

このマニュアルの前半では、505 デジタル制御装置で何ができるか、505 を制御システムにどのように組み込むかを、特にユーザの方々に理解していただく事を念頭において解説しています。505 を組み込んだ一般的な制御システムが図面で示され、その各部の機能が説明されています。それぞれの組み込み例には、505 のプログラム時、タービン始動時、および運転時の注意事項が記載されていますので、505 をユーザの制御システムに組み込んでコンフィギュア・モードでさまざまな設定を行なう時に参考にしてください。

このマニュアルの後半では、このマニュアルの第1巻で解説できなかった 505 の運転モード(サービス・モード、デバッグ・モード、SYS_INFOモード、OS_FAULTSモード)や、PIDダイナミクスの設定値の制御系に与える影響、505のハードウェアの仕様について解説しています。



この装置を操作・運転する場合の一般的な注意事項

この装置は米国防爆規定(UL規格)のクラス 、デビジョン2、グループA、B、C、およびD(クラス 、ゾーン2、グループ C)の区域、もしくは爆発性の危険がない区域での設置が可能です。

動作周囲温度が 50 を越えるような場所では、装置間の配線の温度は少なくとも 75 以上になると計算してください。

この制御装置に接続して使用する周辺装置は、それが使用される環境に適したものを使用してください。

配線は、米国防爆規定(UL規格)のクラス 、デビジョン2(ゾーン2)で規定された配線方法、またはこれらを管轄する諸官庁(日本では消防署)の指示に基づいて行ってください。

爆発危険 - 現場で(電気)部品の抜き差しを行うと、防爆規定のクラス 、デビジョン2に抵触する恐れがあります。



危 険

爆発危険 - 現場に爆発の危険が全くないという保証がない限り、装置に電源を入れた状態で基板や部品を抜き差ししないでください。



現場で設定値を変更する上での注意事項

このガバナのマニュアルに記載されている「チューニングを行なう為の設定値」以外の設定値で、通常のタービン制御の為に設定された制限に関わる設定値、すなわち（マキシマム・ガバナ速度や速度設定変更レートなどの）速度に関する設定値、オーバスピード・トリップに関する設定値、タービンの制御ロジックなど（ただし、これらの設定値のみに限定されるものではありません）を変更する場合には、その変更を行なったとしても、タービンの運転状態が安全な範囲から逸脱する可能性が無い事を、事前にタービンの製造業者に対して確認して、その文書による承諾を入手し、保管しておいてください。上記の指示に従わない場合は、施設に対する損壊や、人身事故、もしくは死亡事故が発生する事があります。なお詳細については、それぞれの装置のマニュアルを参照してください。

第 1 章 周辺装置

505 に接続される周辺装置

この章では、505 に接続して使用する事ができる周辺装置について、簡単に説明します。505 によって構成される制御システム全体の機能を十分に理解する為には、まず周辺装置の機能についてよく理解しておかなければなりません。

この章で解説されている装置は全て、ウッドワード・ガバナー社が製作、販売、メンテナンスを行なっています。他社で製作された周辺装置も、以下に解説しているものと同等の機能があれば 505 に接続して使用する事ができますが、これを 505 と一緒に制御システムに接続して運転を開始する前に、505 に対して互換性があるか、必要な機能を全て満足しているかを、十分調べておいてください。

505 の HMI ソフトウェア

弊社では、OpView と 505View の 2 種類のヒューマン・マシン・インタフェース(HMI)ソフトウェア・パッケージを販売しております。オペレータは、このソフトウェア・パッケージを使用して、505 本体から離れた場所で入力信号の状態をモニタしたり、制御装置の設定値を調整したり、運転モードに関する指令を出したり、制御装置の運転状態のモニタリングやトラブルシューティングを行う事ができます。このソフトウェア・パッケージは両方共、動作内容に関する初期設定を自動的に行いますので、オペレータが現場で初期設定などを行う必要は一切ありません。画面の表示項目なども、505 のプログラム・モードの設定内容に合わせて自動的に作成します。

OpView は、NEMA 4 の工業規格に適合するタッチ・スクリーン・ハードウェア・パッケージと弊社が開発したソフトウェア・インタフェース・プログラムがセットになったものです。505View は、Intellution 社(本社は米国マサチューセッツ州ノーウッド)が開発したソフトウェアを弊社の制御装置用に修正した、IBM-PC 上で動作するソフトウェア・パッケージです。(従って、このソフトウェアを走らせるためのハードウェアは、ユーザが別途購入しなければなりません。)OpView も 505View も、弊社の 505/505E タービン制御装置に接続して ModBus 通信プロトコルでデータをやりとりするように前以って設定されており、以下の機能を使用する事ができます。

- 制御装置のコンフィギュレーション・モードの設定に基づく自動的な画面作成
- 習熟度の異なる複数のユーザが操作しても、安全に動作
- リモート・アクセスを実行可能(505View のみ)
- リアル・タイム・トレンドとヒストリカル・トレンドを作成(OpView ではトレンドのリアル・タイム表示のみ、505View は、ヒストリカル・トレンドを作成・保存可能)
- アラーム/トリップ・ステータスの表示
- 事象の発生時刻を記入したアラーム/トリップ・ログを作成して、発生順に表示
- 入出力回路および制御システム全体のトラブルシューティング
- システムの制御画面をグラフィック表示
- イベント・ステータスのログの作成とヒストリの作成(OpView はログの作成のみ、505View はログとヒストリの両方を作成)

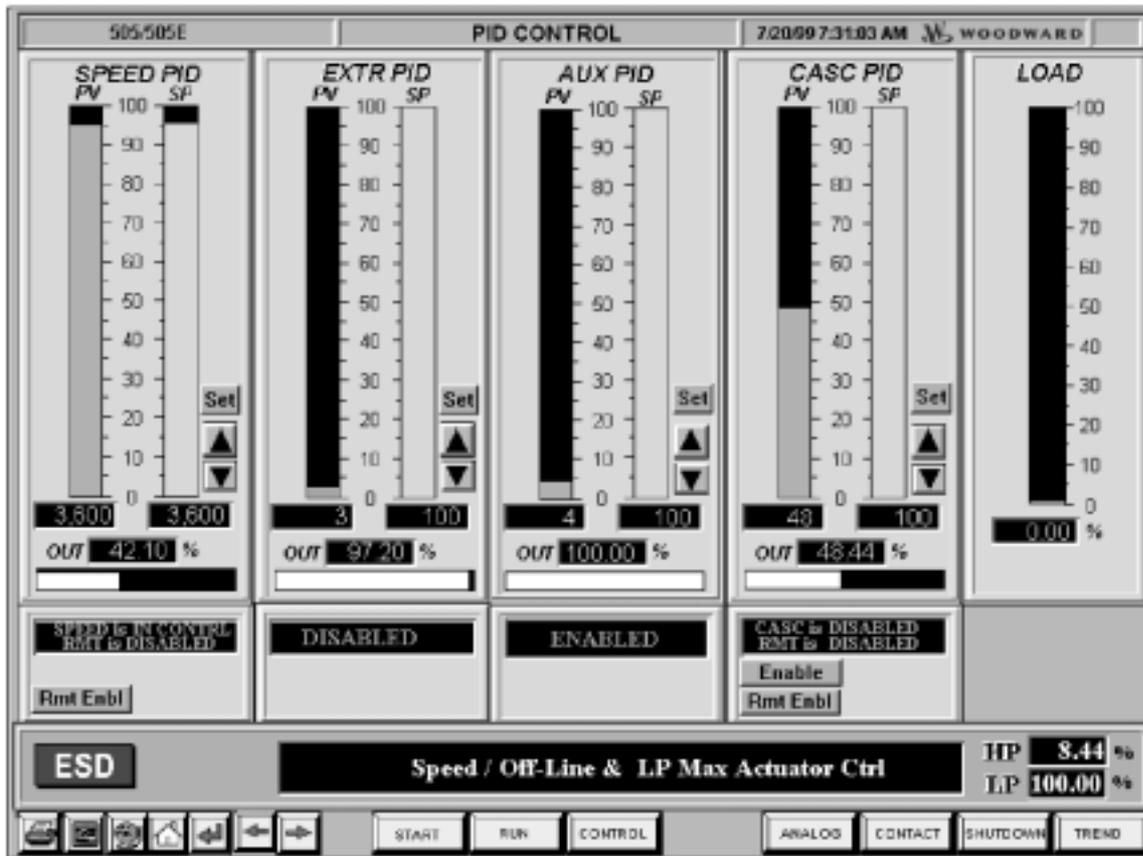


図 1-1. 505HMI ソフトウェアの表示画面

OpViewまたは505Viewを505のModBusポートの1または2に接続すると、ソフトウェアは505のプログラム・モードの設定内容を読み取って、これに対応するような表示画面を自動的に作成します。505がModBusコマンドを受け付けるように設定されていない場合、HMIソフトウェアは制御システムのモニタ専用機として動作します。505がModBusコマンドを受け付けるように設定されている場合、505の運転モードで行う事のできる操作(始動/停止、特定の制御モードの有効/無効、設定値増加/減少など)は、全てHMIソフトウェアで行う事もできます。安全に対する配慮から、オーバースピード・テストの機能はHMIソフトウェアで実行する事はできません。ModBusポートの設定方法の詳細については、このマニュアルの第1巻の第7章を参照してください。

オペレータは、操作が簡単なタッチ・スクリーンを使用しているいろいろな運転モードに入って、そこで設定値などを変更する事ができます。オペレータは、全部で10種類の画面を表示して、制御システムの状態を様々な角度からモニタする事ができます。各画面では、例えば次のような情報を表示します。

制御パラメータに関する情報

タービン始動シーケンスの最初から最後まで

タービン/発電機の運転状態に関する情報

速度制御、抽気/混気制御、補助制御、カスケード制御、リミッタなどに関する情報

アナログ入出力の状態

接点入力とリレー出力の状態

発生したアラームとシャットダウンのログ

OpViewと505Viewを505に接続する時には、RS232とRS422とRS485の中のどれかを使用します。RS422またはRS485を使用する場合、505速度制御装置から1220m(4000feet)までOpView本体や505Viewを走らせるPCを離す事ができます。

デジタル・リモート・ファイナル・ドライバ(DRFD)

DRFD(デジタル・リモート・ファイナル・ドライバ)は、既設のバルブ駆動装置や弊社のアクチュエータで、積分型の動作を行なわせる必要のあるものや、ドライブ信号が505のアクチュエータ出力信号と互換性のないものを使用する場合に、505速度制御装置と、このようなバルブ駆動装置やアクチュエータのインタフェースを行なう為に使用します。

505のアクチュエータ出力回路は、4-20mAまたは20-160mA(最大200mA)の比例動作を行なう電流信号をアクチュエータのコイルに流す事ができます。このアクチュエータ出力信号は、バルブ位置を指定する為の要求出力と同じ信号です(つまり、バルブ位置に対する比例信号で、実際のバルブ位置と指定した位置が必ずしも一致するとは限らない信号)。ユーザがご使用になる制御システムのアクチュエータやサーボ・アセンブリを、このようなタイプ以外の信号で駆動しなければならない場合や、(ヌル・セッティング付きの積分動作のような)比例動作以外の制御動作を行なう必要がある場合は、弊社のDRFDまたはそれと同等の装置を使用しなければなりません。

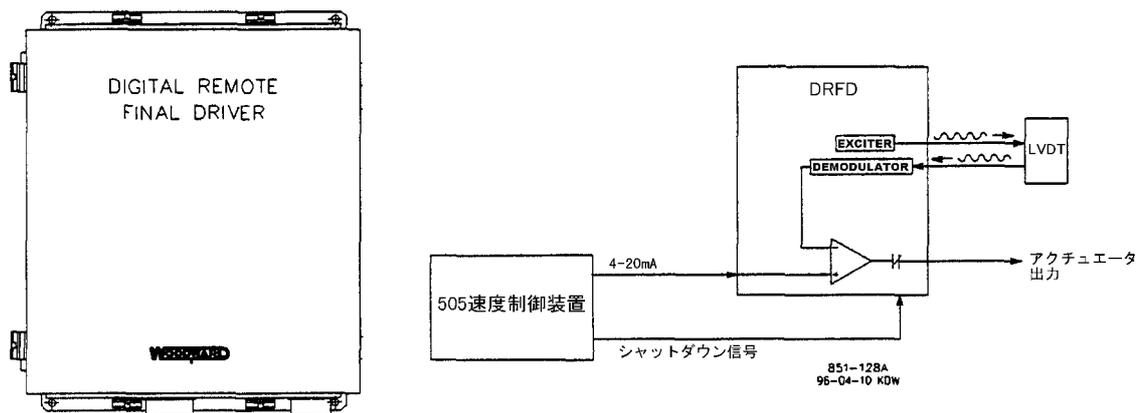


図1-2. デジタル・リモート・ファイナル・ドライバ

任意のバルブ位置に比例する 4-20mA のアクチュエータ駆動信号を DRFD に入力すると、DRFD はこの信号に基づいてサーボ・アセンブリの位置決めを行ないます。DRFD が信号を送る相手先のサーボ・アセンブリのタイプに応じて、積分型の動作を行なうDRFDか比例型の動作を行なうDRFDかの、どちらかを使用する事ができます。弊社のDRFDは、アクチュエータ出力電流としてユニポーラ出力またはバイポーラ出力を使用する事ができ、出力電流はそれぞれ最大で 0-500mA または ±250mA です。

DRFD は、ドライバ・モジュールや電源と一緒に NEMA-4X 規格適合の筐体に組み込まれており、筐体の正面には蝶番付きの扉がついています。基板の上に付いているプラグ・イン・ジャンパを差し替える事によってドライバ・モジュールの設定を行います。また設置時に装置内部の状態を3個の7セグメントに表示しますので、現場での設定や調整を簡単に行なう事ができます。

比例型のDRFDは最大500mAまでのアクチュエータ駆動電流を出力する事ができ、大抵の既設のサーボ・アセンブリに接続する事ができます。このアクチュエータ駆動電流は、505速度制御装置から出力される4-20mAに比例した出力信号です。

積分型のDRFDは、LVDT、RVDT、MLDTもしくはDCポジション・フィードバック・センサを使用して実際のバルブ位置を検出し、このバルブ位置信号を505から送られたバルブ位置を指定する要求出力信号と比較し、その結果に基づいてサーボ・アセンブリの位置決めを行なう為の駆動信号を出力します。図1-2を参照してください。

DRFDの機能その他の詳細については、弊社のプロダクト・スペック PS85532をご覧ください。

リアル・パワー・センサ(RPS)

リアル・パワー・センサは、発電機から出力される実電力、または母線に流れる実電力を検出する場合に使用します。弊社のリアル・パワー・センサは、電圧、電流共に3相の交流信号の、各相の電圧と電流の関係を見ながら、交流の実電力に比例する4-20mAの信号を作成します。

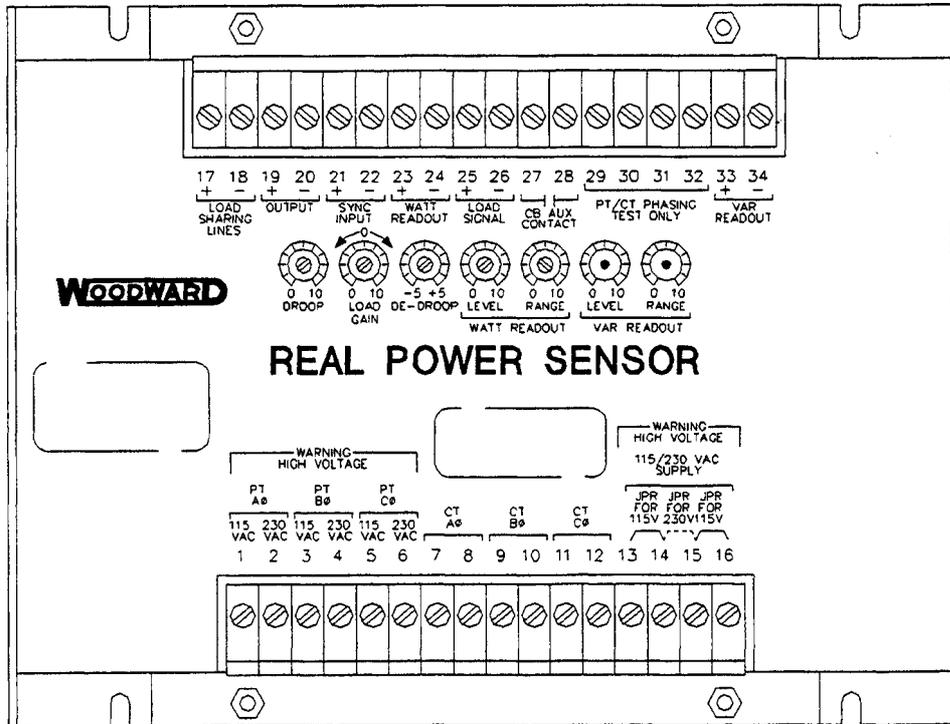


図1-3. リアル・パワー・センサ

820-015 F1
96-04-11 KDW

弊社では、2種類のリアル・パワー・センサを製作しています。第1のタイプのリアル・パワー・センサは、1方向に流れる電力だけ(0 ~ +5A の CT 電流だけ)を検出するように設計されており、この検出結果を 4-20mA の比例型出力信号として出力します。このタイプのリアル・パワー・センサは、発電機の実電力を検出する為に設計されており、またその為に使用すべきです。このタイプのリアル・パワー・センサには、(弊社の製品の他にも)たくさんの種類がありますが、中には VAR(無効電力)の検出、負荷分担、0-1A の CT 電流の検出などの機能を持つものもあります。カスタマがリアル・パワー・センサのご使用をお考えの場合は、是非弊社の代理店または弊社の営業担当者にお知らせください。

弊社で製作している第2のタイプのリアル・パワー・センサは、母線と母線間の電力の流れを検出する為に設計されています。このリアル・パワー・センサ(P/N 8272-726)は-5A ~ +5A の CT 電流を検出する事ができ、その結果として両方向の電力の流れを検出して表示する事ができるようになっています。このリアル・パワー・センサは電力の流れを表す信号を 4-20mA で出力します。電力の流れがゼロの時の出力は、12mA です。このタイプのリアル・パワー・センサは、母線間の電力の流れを検出する為にしか使用できません。このタイプのリアル・パワー・センサは、プラントのインポート電力やエクスポート電力を検出する為に使用します。

弊社のリアル・パワー・センサには、「OUTPUT」というラベルが付いた端子と「KW READOUT」というラベルが付いた端子があります。「KW READOUT」の端子からは、実電力の値を表す 4-20mA 信号が 505 速度制御装置に対して出力されます。一方「OUTPUT」の端子は、弊社の 2301 型の速度制御装置とだけ接続できるように設計されており、普通 2301 に接続されます。

弊社で製作するリアル・パワー・センサには、配電盤系統でしばしば発生する高周波ノイズをフィルタするための 2.5Hz のロー・パス・フィルタ(フィルタを通る時 400ミリ秒のラグ・タイムが発生します)が付いています。ですから、他社のワット・トランスデューサを御使用になる場合には、505 に実際に接続して御使用になる前に、同じようなフィルタリングの機能がある事を確認しておいてください。弊社のリアル・パワー・センサの詳細については、弊社のマニュアル 82018 を参照してください。

デジタル・シンクロナイザ&ロード・コントロール(DSLC)

弊社の DSLC は、弊社の速度制御装置やオートマチック・ボルテッジ・レギュレータ(AVR)などと一緒を使用して、3相交流発電機の制御を行なう為に設計された、マイクロプロセッサ内蔵の発電機負荷制御装置です。DSLSC は、同期投入、負荷制御、停電中の母線(dead bus)への発電機の接続、VAR/PF(無効電力/力率)制御、プロセス制御などを全て同時に1台の装置で行ないます。

505 は、DSLSC を単なる同期投入を行なう為の装置として使用する事もできますし、同期投入と負荷制御を行なう為の装置として使用する事もできます。どのように使用するかは、505 の設定によります。DSLSC は、位相合わせによる同期投入でも、滑り周波数による同期投入でも、どちらでも行なう事ができます。また、オートマチック・ボルテッジ・レギュレータ(AVR)と連動して、並列運転を行なう前に、発電機側の電圧と母線側の電圧を合わせるといった事も行います。DSLSC は 505 に速度バイアス信号を送って、発電機の周波数と位相を制御します。DSLSC を単なる同期投入を行なう為の装置として設定した場合、505 は指定されたアナログ入力端子で DSLSC からの速度バイアス信号を受け取る事ができ、しかも 505 の接点入力またはファンクション・キーでこの信号を有効にしたり無効にしたりする事ができるように、プログラム・モードで設定しておかなければなりません。

DSLSC は、停電中の母線に対する発電機の接続を安全に行なう為に、デジタル・エシユロン・ネットワークによる LAN を通じて、同一の母線につながっている発電機制御システムを制御している他の DSLSC と通信を行ないます。DSLSC は同期投入に必要ないくつかの機能を同時に行なう事ができますから、通常同期投入にはほんの数秒しかかかりません。

DSLSC で同期投入と負荷分担を行なう場合には、DSLSC が自動で同期投入を行い、DSLSC の運転モードに基づいて負荷を計算し、その負荷を見ながら発電機の負荷制御を行います。DSLSC の運転モードには、ベース・ロード(基底負荷)モード、負荷分担モード、リモート負荷設定モード、プロセス制御モードなどがあり、その時々のモードで運転しているかは、DSLSC のプログラム時の設定内容と、その時の運転の状態によって変わってきます。

DSLSC のベース・ロード・モードは、ある一定の負荷を発電機に背負わせて運転したい時に使用します。この場合、発電機の速度/負荷制御は、比例動作による制御、または積分動作による制御で行ないます。積分動作による制御は、ある母線(grid)に様々な負荷が接続されている時、この母線が不安定であっても、なおかつ発電機は一定の負荷を背負いながら、しかも母線周波数の変動に引きずられて発電機の負荷が変動しないような制御を行なう時に使用します。

DSLSC の負荷分担モードは、(商用母線などの)他の母線からは独立した母線で、同一の母線に接続されている他の DSLSC との負荷分担を行なう時に使用されます。MSLC(マスタ・シンクロナイザ&ロード・コントロール)がプラント内の母線の状態を見ながら、母線の周波数と負荷を制御する時に、DSLSC は MSLC と連携して母線に接続されている発電機の並列運転を行なう為に使用されます。

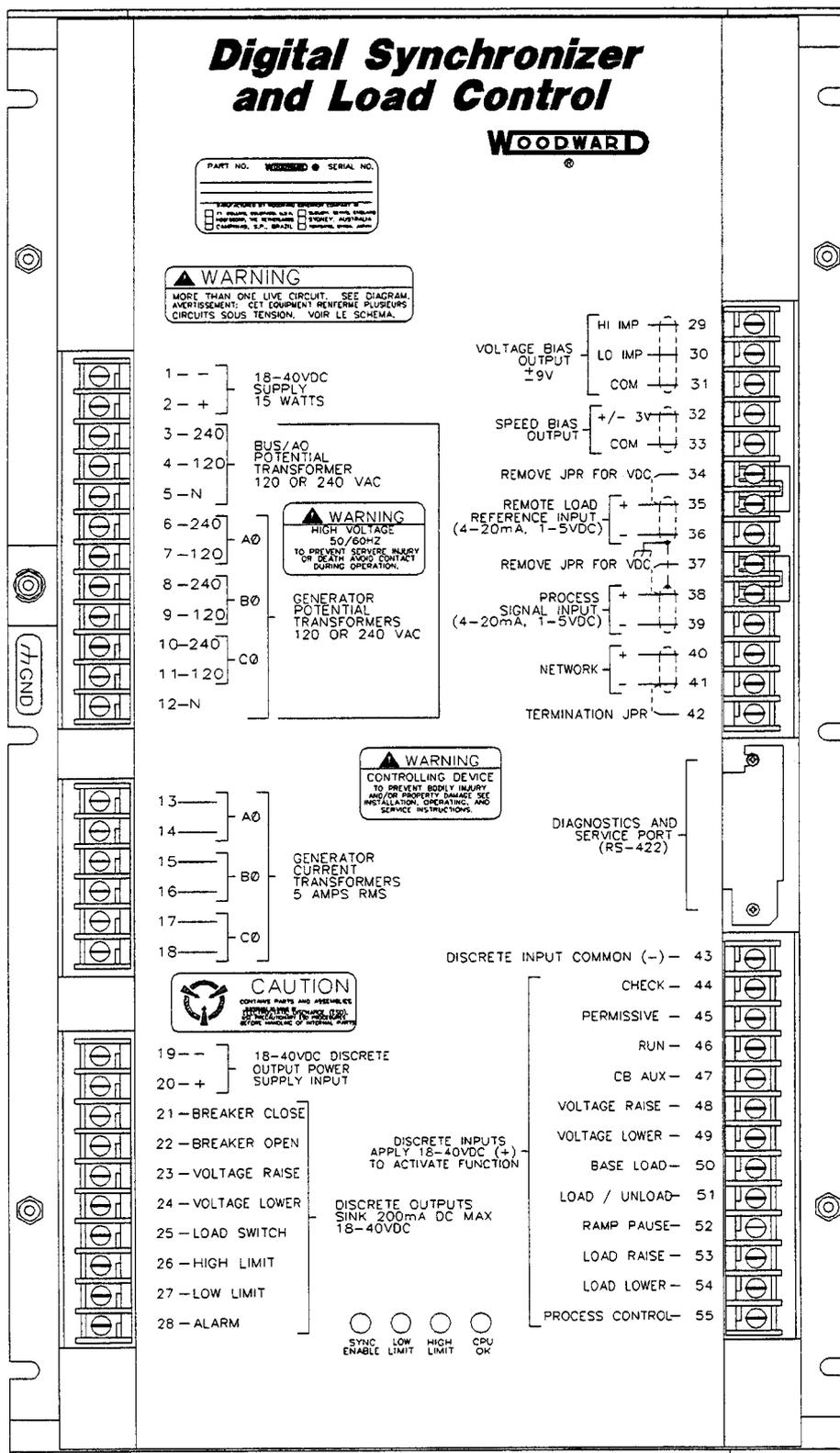
DSLCL のリモート負荷設定モードは、4-20mA のアナログ信号で DSLCL の負荷設定の値を遠隔操作する時に使用します。また、DSLCL のプロセス制御モードは、発電機負荷に直接関係する工業プロセスの値を制御する時に使用します。

DSLCL で同期投入と負荷制御を行なう場合にも、505 のアナログ入力端子に DSLCL からの速度バイアス信号を入力します。この時 505 の接点入力またはファンクション・キーでこの信号を有効にしたり無効にしたりする事ができるように、プログラム・モードで設定しておかなければなりません。

同期投入が終わると、DSLCL から 505(の同期 / 発電機負荷入力端子)に送られてくる発電機負荷信号を参照するか、もしくは 505 内部の速度 / 負荷設定の値に基づいて、505 は発電機の負荷を制御します。速度制御装置が、同期 / 発電機負荷入力信号を参照するようにプログラムされている場合は、発電機負荷が DSLCL によって制御されているにせよ、速度制御装置内部の負荷設定によって制御されているせよ、母線側遮断器接点の状態によって発電機負荷の制御モードは変わって来ます。

DSLCL は、速度バイアス信号を送る事により 505 を制御します。ウッドワード・ガバナ社では色々なタイプの DSLCL を製作していますが、505 に対して電氣的に互換性のある速度バイアス信号(1-5V)を出力するタイプには、たくさんの種類があるわけではありません。505 のアナログ入力回路では、アイソレート・タイプのアナログ入力6だけが DSLCL と直に接続できるアナログ入力端子です。ですから、DSLCL の速度バイアス信号を 505 に接続する場合、505 のアナログ入力6に接続してください。DSLCL の速度バイアス出力は、505 の低インピーダンスのアナログ入力回路をドライブするように設計されています。

発電機の同期投入が終わると、DSLCL は発電機の負荷をその時のモード(ベース・ロード・モード、負荷分担モード、プロセス制御モードなど)で指定された負荷設定の値に向けて、ゆっくりと増加させて行きます。DSLCL に並列運転を終了するようなコマンドを送ると、DSLCL はゆっくりと発電機負荷を減少させて、負荷が指定されたレベルになった時に「遮断器開」の信号を出力します。



020-049
93-9-22 RAM

図1-4a. デジタル・シンクロナイザ & ロード・コントロール

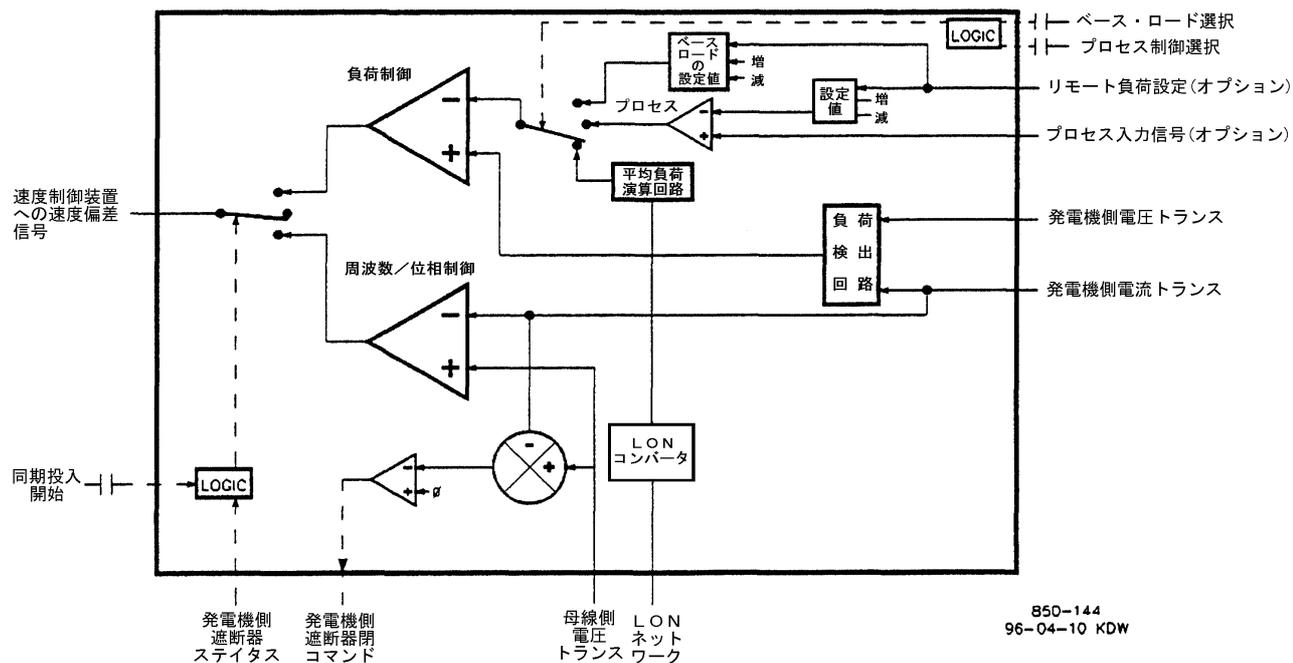


図1-4b. デジタル・シンクロナイザ & ロード・コントロール

DSL の設置要領

DSL を、プラントの制御システムに組み込んで、プログラムの設定を行ったり、キャリブレーション(ハードウェアの調整)を行ったりするには、ハンドヘルド・プログラマ(P/N 9905-292)を使用します。

DSL が、動作時に必要な入力電源の電圧と電流は、+24Vdc で 1A です。これを 505 の電源出力からとる事はできません。別個に、電源を用意してください。

DSL は、接点出力、または+9V のバイアス信号で、発電機のオートマチック・ボルテッジ・レギュレータ(AVR)と信号のやり取り(制御)をすることができます。

DSL の詳細については、弊社のマニュアル J02007 をご覧ください。

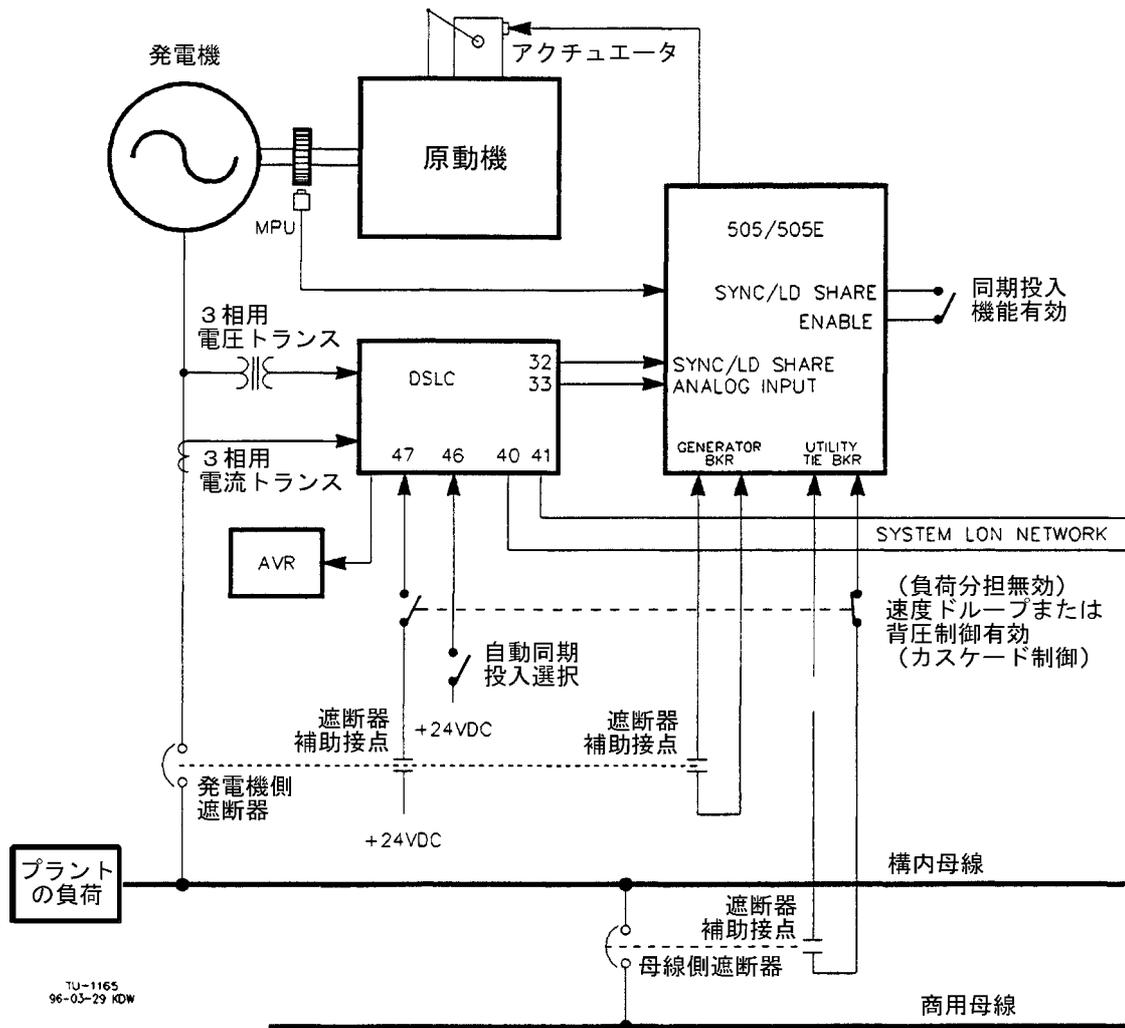


図1-5. DSLCを制御システムに組み込む時の配線方法

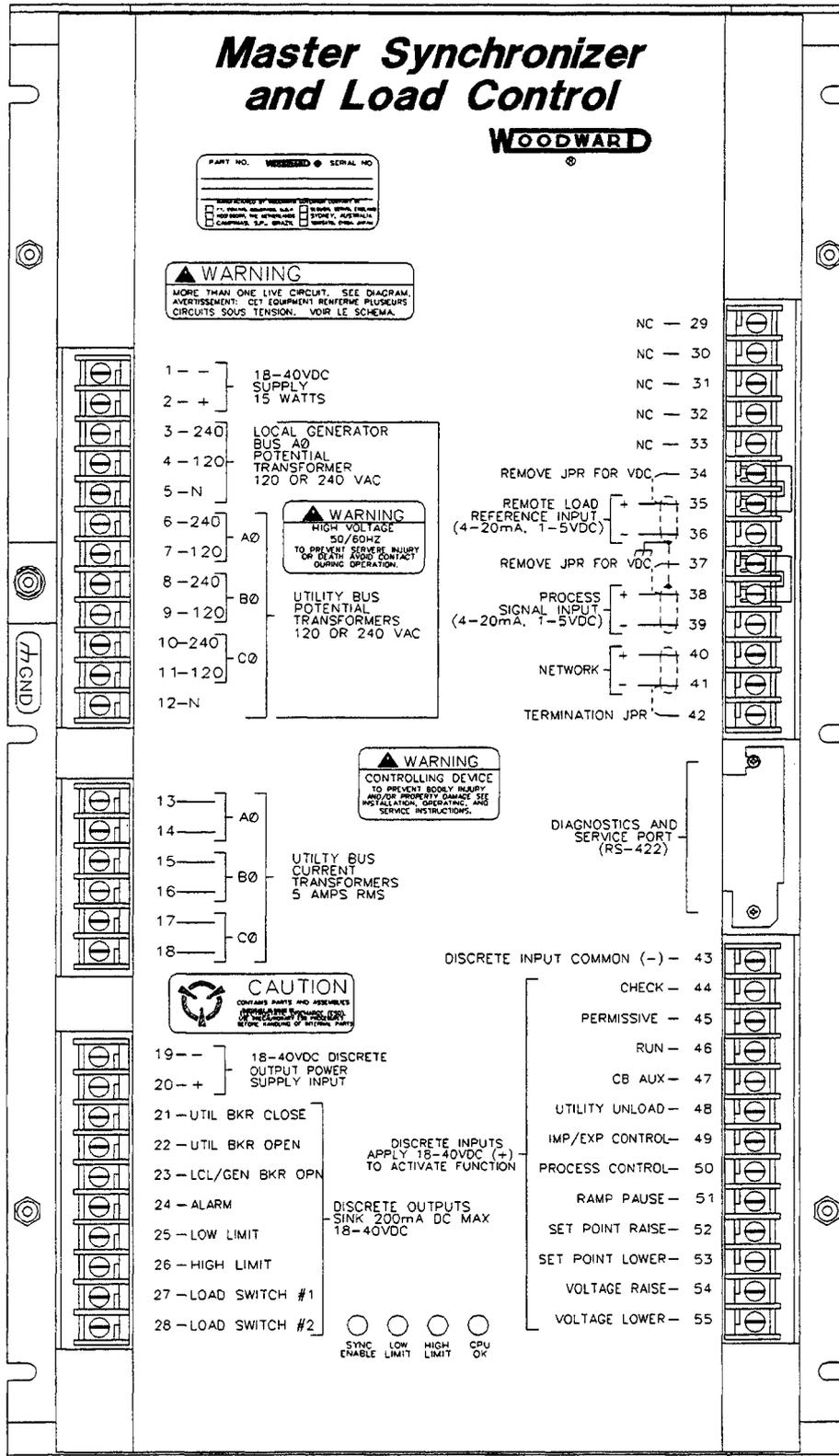
マスタ・シンクロナイザ&ロード・コントロール(MSLC)

弊社のMSLCは、複数の発電機がそれぞれのDSLCSによって制御されている3相交流の発電所の、プラント全体の負荷制御および商用母線との並列運転を行なう為に設計された、マイクロプロセッサを内蔵した発電所負荷制御装置です。MSLCは、商用母線への同期投入、プラント全体のインポート/エクスポート電力を制御すると言う意味での負荷制御、無効負荷(力率)制御、マスタ・プロセス制御を1台の装置で同時に行ないます。

MSLCで商用母線に対して同期投入を行なう場合、MSLCは(プラント内の)独立した母線と商用母線との位相合わせ(または滑り周波数の設定)を行い、そして両方の電圧を一致させます。またMSLCは、デジタル・エシロン・ネットワークによるLANを通じて、プラント内の母線につながっている発電機制御システムを制御しているDSLCSと通信を行ないながら、プラント内の母線の周波数、位相、電圧を制御して、プラント内の母線の商用母線に対する同期投入を自動的に行ないます。

母線側遮断器がオペレータの操作またはMSLCによって閉じられた後は、MSLCはプラント全体の負荷を、ベース・ロード設定か、リモート負荷設定か、インポート/エクスポート要求の設定か、プロセス制御要求設定のどれかに合わせます。プログラム・モードで必要な項目を設定すれば、各発電機のオートマッチ・ボルテッジ・レギュレータを制御しているDSLCSをMSLCで制御する事によって、プラント内の母線全体の無効電力をMSLCで制御する事も可能です。

MSLCのベース・ロード・モードは、プラント全体の負荷を一定にして運転したい時に使用します。この場合、プラント全体の発電機出力の制御は、比例動作による制御、または積分動作による制御で行ないます。積分動作による制御は、負荷に接続された母線が不安定であっても、なおかつプラント全体の発電機は一定の負荷を背負いながら、しかも母線の周波数の変動に引きずられてプラント全体の発電機の背負う負荷が変動しないような制御を行ないたい時に使用します。



020-059
94-1-26 RAM

図1-6a. マスタ・シンクロナイザ & ロード・コントロール

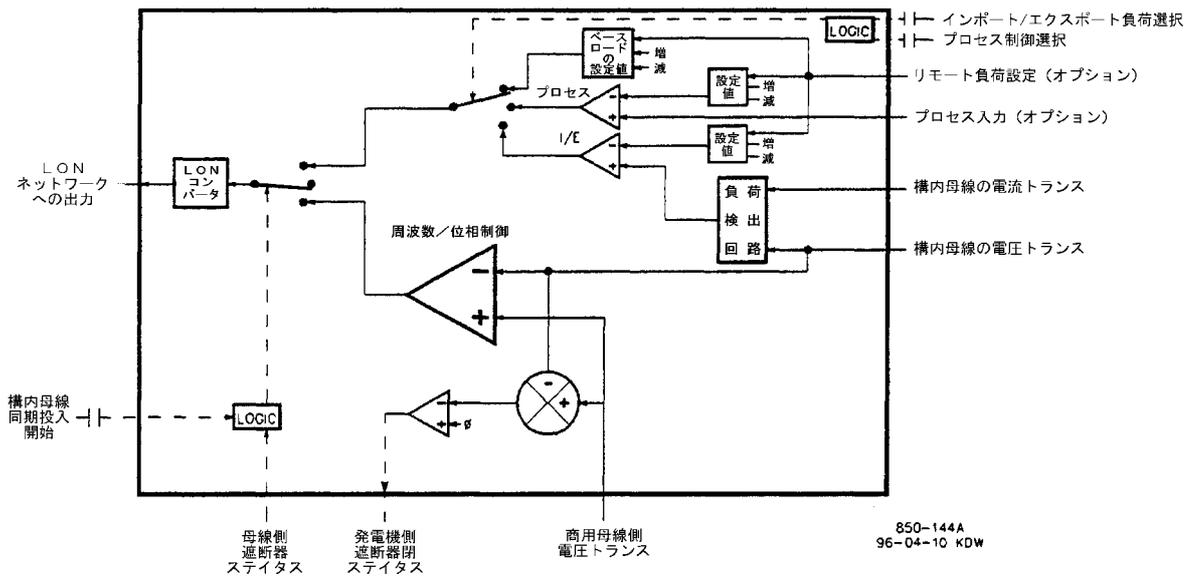


図1-6b. マスタ・シンクロナイザ & ロード・コントロール

MSLC のリモート負荷設定モードは、4-20mA のアナログ信号でプラント全体の発電機の負荷設定値を遠隔操作する時に使用します。

MSLC のインポート/エクスポート制御モードは、この機能が有効である時に、プラント内母線と商用母線との間の電力の流れを検出し、この電力の流れが指定されたインポート/エクスポート電力の設定値と等しくなるように、プラント全体の発電機の出力を制御します。

そして、MSLC のプロセス制御モードは、プラント全体の発電機負荷に直接関係する工業プロセスの値を制御する時に使用します。

プラント全体の母線と商用母線との間の遮断器が閉じると、MSLC は発電機の負荷をその時のモード(ベース・ロード・モード、負荷分担モード、プロセス制御モードなど)で指定された負荷の設定値に向けて、ゆっくりと増加させて行きます。MSLC に商用母線との並列運転を終了するようなコマンドを送ると、MSLC はゆっくりとプラント全体の発電機負荷を減少させて、負荷が指定されたレベルになった時に、プラント・商用母線間の「遮断器開」の信号を出力します。

MSLC で同期投入と負荷分担を行なう場合には、MSLC がプラント内の母線に接続されている発電機を制御している DSLC を制御できるように、全ての DSLC を負荷分担モードにしておかなければなりません。MSLC が実際に機能するのは、プラント内の母線を商用母線に同期投入させる時と、プラント・商用母線間の遮断器を閉じて商用母線とプラント内母線(の実電力と無効電力)を制御する間だけです。プラント・商用母線間の遮断器が開くと、MSLC は動作を停止し、負荷分担を行なう DSLC に対して何の影響も及ぼさなくなります。MSLC と DSLC のネットワークで、同一時刻にマスタとして動作できるのは1台の装置(MSLC)だけです。MSLC と DSLC のネットワークで、同一時刻にマスタとして動作できるのは1台の装置(MSLC)だけです。

弊社の MSLC(マスタ・シンクロナイザ & ロード・コントロール)についての詳細は、弊社のマニュアル 02022 を参照してください。

MSLC の設置要領

MSLC を、プラントの制御システムに組み込んで、プログラムの設定を行ったり、キャリブレーション(ハードウェアの調整)を行ったりする時には、ハンドヘルド・プログラマ(P/N 9905-292)を使用します。

MSLC が動作時に必要な入力電源の電圧と電流は、+24Vdc で 1A です。これを 505 の電源からとる事はできません。別個に、電源を用意してください。

第 2 章 アプリケーション・ノート

505 を使用した制御システムについて

この章では、505 速度制御装置でどのような事ができるか、また 505 速度制御装置のさまざまな機能を制御システムにどのように組み込んで実現するかを、解説します。また 505 を組み込んだ一般的な制御システムを図示し、それがどのように機能するかを説明します。そして、アプリケーション・エンジニアが 505 を各制御システムに組み込んでさまざまな機能の設定(コンフィギュレーション)を行なう時の参考にする為に、505 のプログラム時、タービン始動時、および運転時の注意事項が記載されています。各制御システムについて解説した図面には、505 の周辺装置の基本的な接続方法も図示されており、これを見れば 505 とその周辺装置の基本的な接続方法、およびそれらの周辺装置を使用して制御システム全体の機能を拡張する方法が容易に理解できるようになっています。

速度 / 負荷 PID

速度 PID は、以下のパラメータを制御したり、その値に上限を設定したりします：

- ・タービン発電機ユニットの速度 / 周波数
- ・タービン発電機ユニットの負荷

505 の速度 PID は、タービン発電機ユニットを単独運転する場合にはユニットの速度 / 周波数を、無限大母線(商用母線)と並列運転する時にはユニットの負荷を、制御します。速度 PID モードでは、アクチュエータ出力信号または発電機に取り付けられているパワー・センサから出力される 4-20mA 信号で、発電機負荷を検出することができます。この機能を使用する / しないは、プログラム・モードで設定します。(パワー・センサなどから)アナログ入力信号を入力して、この信号により 505 が発電機負荷を検出し制御する場合には、505 はより正確に発電機負荷の制御を行う事ができます。タービン発電機制御システムが検出する負荷信号を入力し、(この信号に基づいて)タービンの前圧または背圧を制御する事により、負荷の制御を正確に行ないます。

速度 PID の機能を使用する時に、速度設定の上限を設定して、タービン発電機ユニットの負荷を(あるレベル以下に)制限する事ができます。速度 PID を発電機負荷に対するリミッタとして使用する時は、505 が正確な発電機負荷だけを検出し制御するように、プログラムで設定してください。505 速度制御装置でソフト・グリッド(周波数が大幅に変動するような母線)に接続されているタービン発電機ユニットを制御する場合には、発電機負荷への上限の設定は速度 PID ではなく補助 PID で行なってください。

補助 PID

505 の補助 PID は、以下のようなパラメータを制御したり、出力値を制限したりする事ができます：

- タービンの前圧
- タービン入口の蒸気流量
- タービンの背圧
- タービン出口の蒸気流量
- 発電機出力
- プラントまたは母線のインポート / エクスポート電力
- プロセス制御の対象となっている物質の温度
- コンプレッサの吸気圧
- コンプレッサの吸い込み流量
- コンプレッサの吐出圧
- コンプレッサの吐出し流量

発電機負荷に関係するさまざまなプロセス・パラメータ、タービンの前圧 / 入口の蒸気流量、タービンの背圧 / 出口の蒸気流量(どのパラメータであるかは 505 のコンフィギュレーション・モードの設定内容による)

505 の補助 PID は、リミッタとしてもコントローラとしても使用する事ができます。(この機能は、コマンドを入力する事により有効にしたり、無効にしたりする事ができます。)補助 PID をリミッタとして使用する場合は、補助 PID からの出力は速度 PID からの出力と LSS (Low Signal Select) が取られます。補助 PID をこのように使用する場合は、発電機出力の上限は、現在補助 PID に入力されているパラメータに基づいて設定されます。

補助 PID をコントローラとして使用する場合は、505 の正面パネルや接点入力や ModBus 通信リンクからコマンドを送る事によって、その機能を有効にしたり無効にしたりします。このように使用する場合は、補助 PID の機能が有効になった時には速度 PID の機能は無効になり、速度 PID は補助 PID の出力をトラッキングします。

505 が前ページのパラメータの値を検出する為にアナログの補助入力信号を受け取るようにプログラム・モードで設定されていない場合は、505 はパラメータを制御したり、このパラメータに対して上限を設定したりする事はできません。例外は 505 が発電機負荷を制御したり、これに上限を設定したりする時で、KW / 発電機負荷信号は、補助 PID と速度 PID に同時に使用されます。

カスケード PID

505 のカスケード PID は、以下のパラメータを制御するようにプログラムで設定する事ができます：

タービンの前圧

タービン入口の蒸気流量

タービンの背圧

タービン出口の蒸気流量

発電機出力

プラントまたは母線のインポート / エクスポート電力

プロセス制御の対象となっている物質の温度

コンプレッサの吸気圧

コンプレッサの吸い込み流量

コンプレッサの吐出圧

コンプレッサの吐出し流量

発電機負荷に関係するさまざまなプロセス・パラメータ、タービンの前圧 / 入口の蒸気流量、タービンの背圧 / 出口の蒸気流量(どのパラメータであるかは 505 のコンフィギュレーション・モードの設定内容による)

505 のカスケード PID は、上記のパラメータのどれかを制御する為に使用されます。505 の正面パネルや接点入力や ModBus 通信リンクからコマンドを送る事によって、カスケード PID の機能を有効にしたり無効にしたりします。

カスケード PID は、タービン発電機ユニットの速度 / 負荷を制御する為に、速度 PID にカスケードされて動作します。カスケード制御は、速度 PID の設定値 (505 の速度設定) を直接操作して、結果的にタービン発電機ユニットの速度 / 負荷を変動させる事によって、カスケード・パラメータを制御します。このようにする事によって、(速度 PID 制御とカスケード PID 制御の)ふたつの制御モードの間を、大きな速度変動なしに一方から他方に移行する事ができます。

制御システム構築の例

これから説明する制御システムの例では、505 速度制御装置を組み込んだ制御システムの、存在し得る全ての構成や組み合わせを説明する事はできません。しかし、ここで例として示されているもの以外の制御システムの構成や組み合わせで制御システムを構築する場合でも、ここに示されている例を参考にすることはできます。

以下の例には示されていない制御パラメータを 505 で制御したり、505 を以下の例に示されていない制御システムに組み込んで使用する場合には、以下に示す様々な制御システムの例から必要な所を引っ張って来て、カスタマが制作したいと思う制御システムによく似た制御システムを制作します。そして、このよく似た制御システムの制御パラメータを、カスタマの本来の制御システムで入力されたり、出力されたりするパラメータに置き換えて行きます。

例 - 505 がタービンの背圧に上限を設定する事ができるようにするには、例1の「タービンの前圧リミッタを使用しながらポンプ/コンプレッサの吐出圧を制御する」のアプリケーションを参考にします。この例で、前圧を背圧に置き換え、ポンプ/コンプレッサの吐出圧を制御する為のその他のパラメータは、そのままにしておきます。

この章では、以下の各例について解説します。

- 例1: タービンの前圧リミッタを使用しながらポンプ/コンプレッサの吐出圧を制御する
- 例2: 発電機出力リミッタと自動同期投入の機能を使用しながらタービンの前圧を制御する
- 例3: インポート/エクスポート電力のリミッタを使用しながらタービンの背圧を制御する
- 例4: DRFD サーボ・インタフェースを使用してインポート/エクスポート電力を制御する
- 例5: アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながらタービンの前圧を制御する
- 例6: アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながらタービンの背圧を制御する
- 例7: 誘導発電機の駆動を行なう場合

各例の特徴と機能を、以下の表 2-1 に示します。

505 を組み込む制御システム		例1	例2	例3	例4	例5	例6	例7
タービンのタイプ	発電機以外の機械を駆動する	×						
	同期運転される発電機を駆動する		×	×	×	×	×	
	誘導発電機を駆動する							×
制御チャンネル	補助制御(リミッタとして使用)	×	×	×		×		
	補助制御(コントローラとして使用)				×			
	カスケード制御	×	×	×			×	×
	同期投入		×	×	×	×	×	
	負荷分担					×	×	
	周波数制御				×	×		
制御モード	タービンの前圧制御		×			×		
	タービン前圧に対する下側リミッタ	×						
	KW/発電機負荷制御						×	
	KW/発電機負荷に対するリミッタ		×			×		
	インポート/エクスポート電力制御				×		×	
	インポート/エクスポート電力に対するリミッタ			×				
同時に使用する制御装置	DSL C		×	×	×	×	×	
	MSLC						×	
	リアル・パワー・センサ(RPS)		×	×	×	×		
	DRFD				×			

表 2-1. 各例の特徴と使用できる機能

例 1 タービンの前圧リミッタを使用しながらポンプ / コンプレッサの吐出圧を制御する

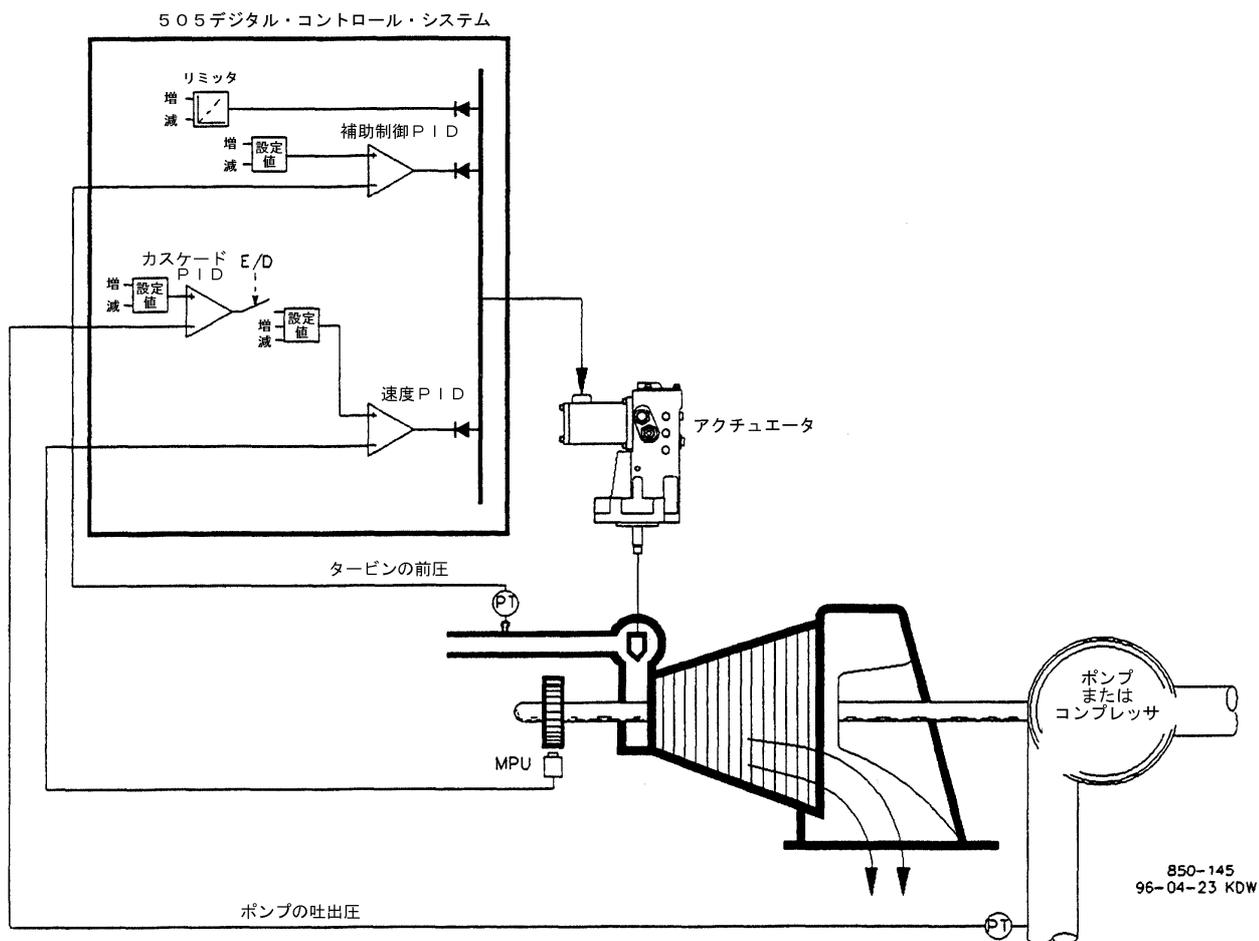


図2-1. タービンの前圧リミッタを使用しながらポンプ/コンプレッサの吐出圧を制御する

これは、505 とタービンをポンプやコンプレッサの駆動に使用する、ごく普通の例です。このアプリケーションでは、505 は通常ポンプ / コンプレッサの吐出し圧を制御し、タービンの低圧段の前圧に基づいてガバナ・バルブの位置に上限を設定するようにプログラムされます。ここでは、補助制御モードとカスケード制御モードの両方が使用されています。図 2-1 に記載され、以下に説明されているさまざまな機能を全て使用するような制御システムもありますが、全ての機能が必要なわけではない制御システムもあります。

このアプリケーションでは、ポンプ/コンプレッサの吐出し圧制御は 505 のカスケード制御機能で行います。この吐出し圧は、プラント内のさまざまなプロセスに関係してきますので、通常プラントの分散処理システム (DCS) がプロセスの状態をモニタしながら 505 へのカスケード設定信号を操作します。カスケード設定の操作は、ModBus 通信リンクからでも、カスケード設定増/減の接点入力からでも、カスケード設定入力のアナログ信号からでも行なう事ができます。

このアプリケーションでは、システム・ヘッダ(タービンに蒸気を供給する大本のヘッダ)の動作に問題がある場合に、タービンの前圧を一定に保持する為には、リミッタ・タイプの制御機能を使用しなければなりません。このような目的で使用できる PID は補助 PID しかありませんので、タービンの前圧を検出して、タービンの低圧段の前圧の設定値に基づいてガバナ・バルブの出力に下限を設定する為には、この補助 PID を使用します。

複数のポンプやコンプレッサの負荷の配分を調整する(つまり、負荷分担)為にプラントの分散処理システム (DCS) がある工業プロセスの検出や制御を行なっている場合、DCS が 505 のリモート速度設定のアナログ入力端子に信号を出力する事によって、505 の速度 PID の設定値を直接操作する事もできます。このようにすると、DCS が複数のポンプやコンプレッサの速度を直接しかも同時に操作しながら、プラントや制御システム全体の状態をモニタしたり調整したりする事ができます。

505 の PID に関連する設定値(速度 PID、補助 PID、カスケード PID に関係する設定値)は全て、プログラムで設定された増加/減少の接点入力、プログラムで設定された 4-20mA 入力信号、ModBus 通信リンクからのコマンド入力、および 505 のサービス・パネルから変更する事ができます。

タービン制御システム設計担当のエンジニアが、図 2-1 のようなリミッタ機能付きの制御機能を有する 505 を組み込んだ制御システムを設計する時には、以下に示す注意事項に留意しつつ行なってください。

例1の場合の 505 コンフィギュレーションの設定

オペレーティング・パラメータ:

これは、発電機制御システムではない。(Generator Application? No)

カスケード制御:

アナログ入力 1 からポンプ/コンプレッサの吐出し圧信号を入力して、カスケード制御ループを形成する。(Analog Input #1 Function: Cascade Input)

505 にカスケード信号を送るのに 2 線式のループ・パワード・タイプ(動作電源を 505 の +24V 出力からとるタイプ)のトランスデューサを使用するので、505 の後ろ側のカバーを取り外して JPR10 にジャンパを装着しなければならない。

操作パネルに取り付けられた外部接点を開閉して、505 の吐出し圧制御の機能を有効にしたり無効にしたりできるように、プログラム・モードで設定する。(Contact Input 1 Function: Casc Control Enable)

ポンプ/コンプレッサの吐出し圧の信号の(増加/減少に関する)動作方向はタービンの吸気バルブ(ガバナ・バルブ)の動作方向と同じであるので、入力信号を反転する必要はない。(Invert Cascade Input? No)

このアプリケーションでは、制御システムの吐出し圧の設定値は変化しないので、設定値のトラッキングは行なわない。(Use Setpoint Tracking? No)

カスケード PID の動作によって発電機に電力が逆流しないようにする為に、「Speed Setpoint Lower Limit」の設定値を同期投入速度の上で負荷が全負荷の 3%になる所(例えば、定格速度が 3600rpm でドロープ値が 5%の時に 3%負荷による速度ドロープ分は 5.4rpm であるので 3605.4rpm)に設定する。505 は、速度設定が最小負荷速度設定(3%負荷の時の速度設定:すなわち定格速度の 5rpm 上)より下に下がらないように、自動的に調整する。カスケード PID がタービンを制御している時に、タービンが 3%負荷未満の負荷でも背負えるようにしたい場合は、サービス・モードの (**CASCADE CTRL SETTINGS: Use Min Load**) で No を設定する。

このアプリケーションでは、505 のカスケード PID は他の装置と共同で吐出し圧の制御を行なっているわけではないので、ドロープの機能は使用しない。(**Cascade Droop = 0%**)

補助制御:

505 のアナログ入力 2 にタービンの前圧信号(ヘッド部の前圧)を接続して、補助制御ループを形成する。(**Analog Input #2 Function: Auxiliary Input**)

505 に補助入力(AUX)信号を送るのに 2 線式のループ・パワード・タイプのトランスデューサを使用するので、505 の後ろ側のカバーを取り外して **JPR8** にジャンパを装着しなければならない。

制御動作を正確に行なう為に、補助制御の入力信号を反転させる。タービンの前圧を大きくする為には、ガバナ・バルブ位置を引かなければならない。タービンの前圧信号の動作方向とガバナ・バルブ出力の動作方向は反対であるので、入力を反転させなければならない。(**Invert Aux Input? Yes**)

補助 PID は、リミッタとして動作するようにプログラムされる。(**Use Aux Enable? No**)

補助 PID はリミッタとして使用されるだけで、他の制御装置と共同でタービンの前圧の制御を行なったりしないので、ドロープの機能は使用しない。(**Aux Droop = 0%**)

トリップ:

この例では、505 速度制御装置をはじめ、さまざまな装置からタービンをシャットダウンする事ができます。タービンをトリップしたと言う事を 505 にフィードバックしたい場合、非常停止スイッチからの配線を 505 の外部非常停止入力(端子 12)に配線します。このアプリケーションでは、505 からタービンを停止した時だけ「タービン・トリップ」の表示が行われ、他の装置でタービンを停止した時には「タービン・トリップ」の表示は行われません。(**TURBINE START: Ext Trips in Trip Relay? - No**)

505 からタービンを停止する為に、タービン停止用のトリップ装置への配線を 505 のシャットダウン・リレーへ接続して、シャットダウン・リレーからトリップ信号を出力する場合には、505 を含むいづれかの装置がタービンを停止した事を表示するタービン・トリップ表示用のリレー、および 505 がタービンを停止させた事を表示するタービン・トリップ表示用のリレーの 2 個のリレーが余分に必要になります。505 のリレー 3 を、(505 を含むいづれかの装置によって)タービンを停止させた事を表示する為に使用するには、次のように設定します。(**Relays: Use Relay #3 - Yes; Relay #3 is a Level Switch - No; Relay #3 Energizes on - Shutdown Condition**) 505 のリレー 4 を、505 によってタービンを停止させた事を表示する為に使用するには、次のように設定します。(**Relays: Use Relay #4 - Yes; Relay #4 is a Level Switch - No; Relay #4 Energizes on - Trip Relay**) リレー 4 は、(505 の外部非常停止接点入力以外の方法による)タービン・トリップで非励磁になり、リレー 3 は、トリップ(シャットダウン)発生時に励磁になる事に注意してください。

例1の場合の始動方法および運転モード

自動(オートマチック)でも半自動(セミオートマチック)でも手動(マニュアル)でも、タービンの始動とアイドル速度または最小速度設定までの増速は、同じように行ないます。もしアイドル/定格速度の機能またはオート・スタート・シーケンスの機能がプログラム時に設定されていれば、この機能を使用して速度設定を、アイドル速度または最小速度設定から、定格速度に増速します。また、オペレータが「速度設定増」のコマンドを 505 に出力する事により、手動でタービン速度を増速する事もできます。

タービン発電機ユニットを始動して、タービンを最小速度設定または任意の速度で運転している時に、(ポンプ/コンプレッサの吐出し圧を制御している)カスケード制御は、外部接点入力や ModBus 通信リンクや 505 のサービス・パネルから有効にしたり無効にしたりする事ができます。カスケード制御の機能が有効になっている時に、ポンプ/コンプレッサからの実際の吐出し圧と設定値が一致なくなると、このふたつが一致するまで、505 はタービン速度を「Speed Setpoint Slow Rate(速度設定変更レート)」で増減して、自動的に調節します。

このアプリケーションでは、補助制御がリミッタとして使用されているので、この機能を(外部接点入力などで)有効にする必要はありません。タービンの前圧が補助制御の設定値より下に下がったならば、ガバナ・バルブの制御は補助 PID に移り、タービンのヘッド部の前圧を指定されたレベルに保持する為にガバナ・バルブの位置を引き下げます。

このアプリケーションに関連する調整可能なパラメータとその変更レートについては、このマニュアルのサービス・モードの所を参照してください。

例 2
発電機出力リミッタを使用しながらタービンの前圧を制御する

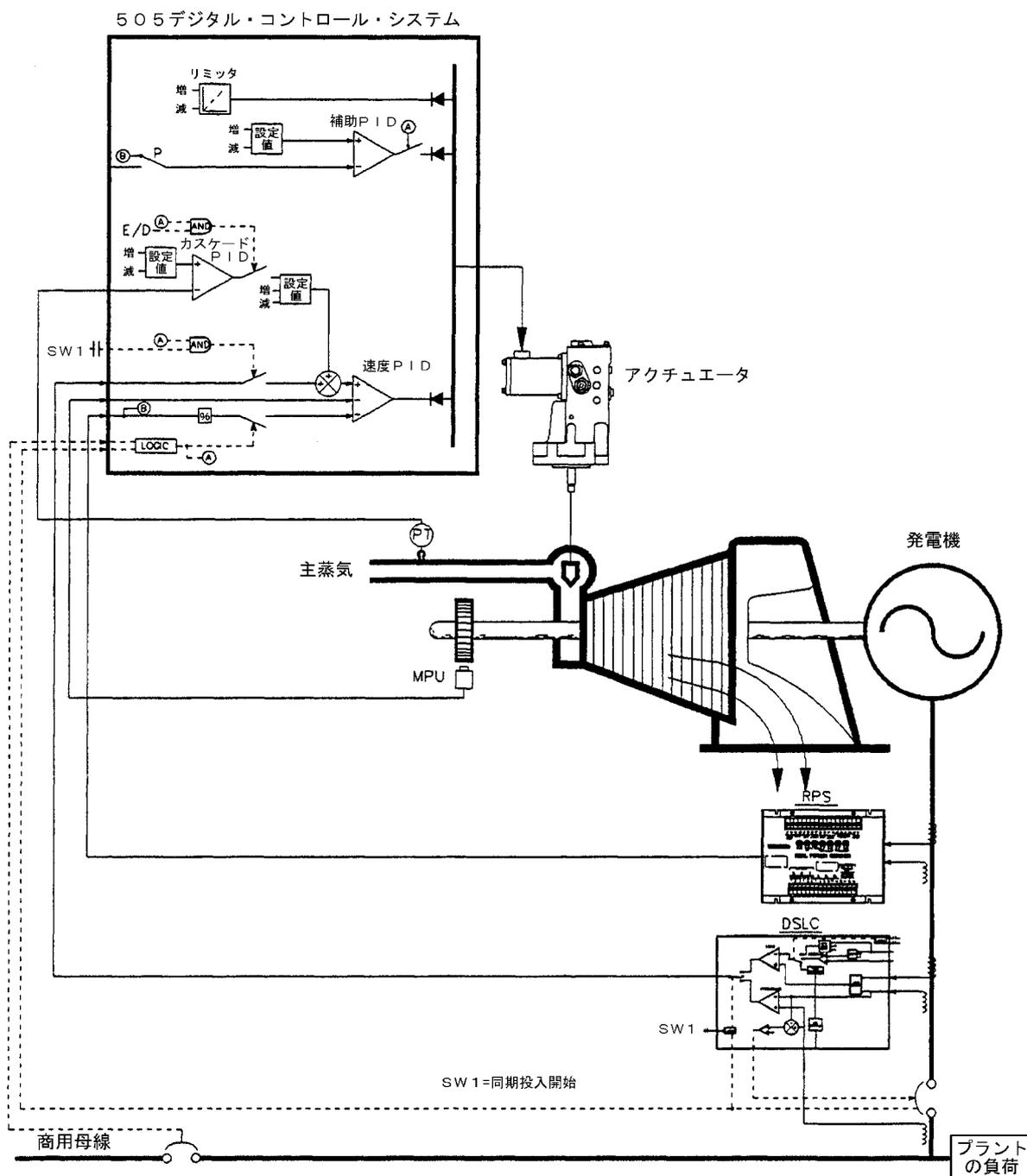


図2-2. オートマチック・シンクロナイザ&発電機出力リミッタを使用しながらタービンの前圧を制御する

これは、プラント内の工場蒸気(プロセス・スチーム)を(タービンのヘッダ部の前圧で測定して)単一の測定点の圧力で制御したい場合に普通に使用される、タービン発電機ユニットの制御システムの例です。このアプリケーションでは、タービンの負荷は工場蒸気の需要に応じて変動します。このアプリケーションでは、補助制御モードとカスケード制御モードが両方共使用されます。図 2-2 に記載され、以下に説明されているさまざまな機能を全て使用するような制御システムもありますが、全ての機能が必要なわけではない制御システムもあります。

このアプリケーションでは、505 のカスケード PID でタービンのヘッダ部の前圧制御を行ないます。制御システムのオペレータが好きな時にこの制御機能を有効にしたり無効にしたりする事ができるので、カスケード PID は、このような制御を行なう為の理想的な制御機能です。

こうすると、工場蒸気の制御をガバナ・バルブからレットダウン・ステーション(Letdown Station)やタービンのバイパス・バルブに切替えたり、レットダウン・ステーション(Letdown Station)やタービンのバイパス・バルブからガバナ・バルブに切替えたりすることを、制御システムのオペレータが全く自由に行なう事ができるようになります。

図 2-2 では、弊社のリアル・パワー・センサで発電機負荷を検出し、このリアル・パワー・センサの信号は、505 の KW / 発電機負荷入力端子に接続されます。こうすると、タービン発電機ユニットが母線と並列運転している時には、ユニットを始動してから停止するまで、発電機負荷を 505 の速度 PID によって制御する事ができるようになります。

通常運転の場合、発電機負荷の値は 505 のカスケード PID が制御しているタービンのヘッダ部の前圧によって決定されます。このアプリケーションではタービンの負荷が大きく変動する事があるので、発電機を過負荷から保護する為にリミット機能を使用します。補助 PID をリミットとして動作させる事により、発電機保護の機能を行ないます。補助 PID をリミットとして使用する様にプログラム・モードで設定し、発電機負荷入力信号を補助 PID の制御パラメータとして使用する事によって、発電機が運転時に背負う負荷に上限を設定します。

このアプリケーションでは、DSLCL を同期投入だけに使用しています。DSLCL は 505 にアナログ信号を出力するので、505 で DSLCL からの信号を受ける為のアナログ入力端子を設定しておかなければなりません。505 のアナログ入力端子で、DSLCL の出力を直接接続できるのはアナログ入力 6 しかありませんので、この入力端子を DSLCL の速度バイアス信号を入力する為の端子として、プログラム・モードで設定しておかなければなりません。同期投入の為の入力端子と機能をプログラム・モードで設定したならば、DSLCL からの速度バイアス信号を「有効」にするのは、接点入力からでも、505 のファンクション・キーからでも、ModBus 通信リンクからでも、505 のサービス・パネルからでも行なう事ができます。図 2-2 に示すように、このアプリケーションでは 505 と DSLCL の同期投入を自動で行なう時に、パネルに装着された DPST(2 極単投)スイッチを使用してモードの切替えを行ないます。

505 の PID に関連する設定値(速度 PID、補助 PID、カスケード PID に関係する設定値)は全て、プログラム時に設定された増加 / 減少の接点入力、プログラム時に設定された 4-20mA 入力信号、ModBus 通信リンクからのコマンド入力、および 505 のサービス・パネルから変更する事ができます。

タービン制御システム設計担当のエンジニアが、図 2-2 のようなリミット機能付きの制御機能を有する 505 を組み込んだ制御システムを設計する時には、以下に示す注意事項に留意しつつ行なってください。

例2の場合の 505 コンフィギュレーションの設定

オペレーティング・パラメータ:

これは、発電機制御システムである。(Generator Application? Yes)

発電機制御システムに使用する時には、発電機側遮断器接点入力と母線側遮断器接点入力を使用するようにプログラム・モードで設定しなければならない。(Contact Input #1 Function: Generator Breaker) (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker)

リアル・パワー・センサの発電機負荷信号を 505 のアナログ入力端子1で検出するように、505 をプログラムしておく。(Analog Input #1 Function: KW/Unit Load Input)

リアル・パワー・センサの KW 出力信号はセルフ・パワード・タイプである(電源内蔵タイプで、動作用電源を 505 から取らない)ので、505 の背面カバーを取り外して JPR11 にジャンパをさしておく。

(母線と並列運転をする時に行なう)発電機負荷制御は、速度 PID への(バイアス)入力を操作する事によって行なうが、この機能はプログラム・モードで、KW ドロップを使用するように設定する事により有効になる。(Use KW Droop? Yes) 制御システムの応答特性をよくし、負荷設定の精度を上げる為に、ドロップを定格速度の 5% に設定する。(DROOP = 5%)

プラントの母線を商用母線から切り離れた時には、必ず制御モードが周波数制御に切替わるようにする。(Use Freq Arm/Disarm? No)

カスケード制御:

アナログ入力2からヘッダ部の前圧信号を入力して、カスケード制御ループを形成する。(Analog Input #2 Function: Cascade Input)

505 にカスケード信号を送るのに2線式のループ・パワード・タイプのトランスデューサを使用するので、505 の後ろ側のカバーを取り外して JPR8 にジャンパを装着しなければならない。

プログラムで設定する事により、操作パネルに取り付けられた外部接点を開閉して、ヘッダ部の前圧制御の機能を有効にしたり無効にしたりできるようにしなければならない。(Contact Input #3 Function: Casc Control Enable)

制御動作を正確に行なう為に、カスケード入力信号を反転させる。タービンのヘッダ部の前圧を大きくする為には、ガバナ・バルブ位置を引かなければならない。ヘッダ部の前圧信号とガバナ・バルブ出力の動作方向は反対であるので、入力を反転させなければならない。(Invert Cascade Input? Yes)

このアプリケーションでは、制御システムの蒸気圧の設定値は変化しないので、設定値のトラッキングは行なわない。そのため、タービンの始動は簡単になる。(Use Setpoint Tracking? No)

カスケード PID の動作によって発電機に電力が逆流しないようにする為に、「Speed Setpoint Lower Limit」の設定値を同期投入速度の 5rpm 上に設定する。

このアプリケーションでは、通常の運転で 505 のカスケード PID が他の装置と共同でタービンのヘッダ部の前圧の制御を行なう事はないので、ドロップの機能は使用しない。(Cascade Droop = 0%)

補助制御:

KW / 発電機負荷入力端子で発電機負荷信号を検出して、これを補助制御ループに入力し、この入力信号は KW ドロップにも使用する。(Use KW Input? Yes)

発電機負荷(の増加/減少)とガバナ・バルブ位置(の増加/減少)の動作方向は同じであるので、入力信号を反転する必要はない。(Invert Aux Input? No)

補助 PID は、発電機負荷リミッタ (Load limiter) として機能するようにプログラムで設定される。(Use Aux Enable? No)

この場合、補助 PID はリミッタとして使用されるだけで、他の制御装置と負荷分担を行なうわけではないので、ドロップの機能を使用する必要はない。(Aux Droop = 0%)

このアプリケーションでは、母線との並列運転を補助 PID を有効にするだけで行なえるようにするのが望ましい。(Tiebkr Open Aux Dsbl? Yes)、(Genbkr Open Aux Dsbl? Yes)

自動同期投入:

自動同期投入を行なう為に、DSLCL から速度バイアス信号を 505 のアナログ入力6に入力するようにプログラム・モードで設定する。(Analog Input #6 Function: Synchronizing Input)この機能を使用する場合、アナログ入力のレンジは、入力の特性が最も良くなるように前もって指定されたゲイン・ファクタによって決定されるので、アナログ入力6に関する 4mA の設定値と 20mA の設定値は参照されない。(従って、プログラム時に設定する必要はない。)

同期投入のアナログ入力信号を有効/無効にする為の接点入力をプログラムで設定する。(Contact Input #4 Function: Synch Enable)

例2の場合の始動方法および運転モード

タービンの始動からアイドル速度または最小速度設定までの増速は、自動(オートマチック・モード)、半自動(セミオートマチック・モード)、手動(マニュアル・モード)で行なう事ができます。アイドル/定格速度の機能またはオート・スタート・シーケンスの機能がプログラムされていれば、タービン発電機ユニット始動後、アイドル速度または最小速度設定から定格速度まで速度設定を増加させて行く時に、このどちらかの機能が使用されます。この機能をプログラムで使用するように設定していない場合は、オペレータが手動で速度設定増のコマンドを 505 に入力して、タービン速度を任意の速度まで増速します。

タービン発電機ユニットが始動して、定格速度で運転されている時に、母線に対する発電機の同期投入を、自動で行なう事もできれば手動で行なう事もできます。オペレータは、自動同期投入選択スイッチ(図 2-2 の SW1)を閉じる事により、自動同期投入を開始します。このスイッチが閉じられると、505 への同期入力信号が有効になり、DSLCL は自動同期投入を実行します。

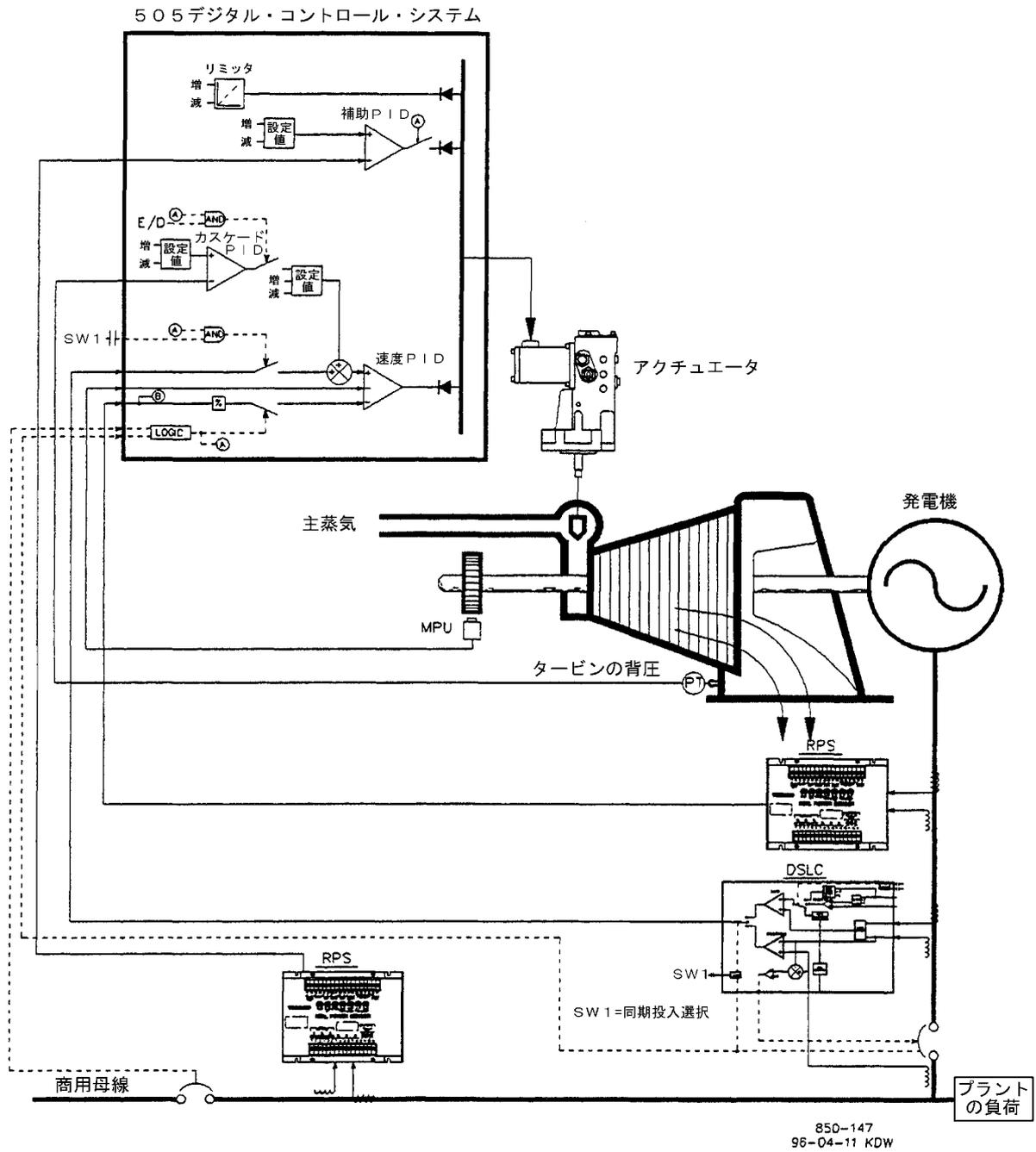
プラントと商用母線との間の母線側遮断器が閉じられて、なおかつ発電機側遮断器も閉じられたなら、505 は速度もしくは負荷の設定値を最小負荷のレベルまで上げる事によって、電力の逆送や発電機のモータリングが発生する事を防止します。この最小負荷のレベルは(同期投入時の)速度/負荷設定の設定値を基準にして決定され、デフォルト値は発電機が全負荷の 3%を背負った時の値(5rpm)です。このデフォルト値は、サービス・モードで調整・変更可能です。(BREAKER LOGIC Min Load Bias = 5)

同期投入を行なった後、速度 / 負荷設定増および速度 / 負荷設定減の接点を使用するか、プログラムで負荷設定入力に指定された 4-20mA のアナログ信号を使用するか、ModBus からコマンドを入力するか、505 のサービス・パネルから適当なコマンドを入力する事によって 505 の負荷設定の値を増減する事ができます。この負荷制御モードは、タービンの負荷をゆっくり増加させて、レットダウン・ステーションやバイパス・バルブから 505 に制御を引き継ぐ時に使用します。

(タービンの背圧を制御する)カスケード制御の機能は、母線側遮断器と発電機側遮断器が閉じた時であれば、接点入力からでも、ModBus からのコマンドによってでも、505 のサービス・パネルからでも、有効にする事ができます。この場合、カスケード制御の機能が有効になると、実測されたヘッダ部の前圧と設定値が一致しなければ、505 はヘッダ部の前圧が設定値と一致するまで、「低速速度設定変更レート(Speed Setpoint Slow Rate)」で発電機負荷を増加させます。

このアプリケーションでは、補助制御の機能はリミッタとして使用されるようにプログラムで設定され、母線側遮断器と発電機側遮断器が両方共閉じた時に、この機能は自動的に有効になります。母線と並列運転を行なう時には、ヘッダ部での前圧の要求値や制御システムが要求する他の条件を満たす為に、発電機が背負う負荷がその上限を越えるような事がある場合、発電機が背負う負荷を指定した上限以下に押さえる為に、ガバナ・バルブの制御は速度 PID から補助 PID に引き継がれます。制御システムの要求条件によって設定される発電機負荷が補助制御の設定値より下がったならば、発電機負荷の制御は再びカスケード PID または速度 PID に移ります。

例 3
 発電機出力リミッタおよびインポート/エクスポート電力リミッタを使用しながらタービンの背圧を制御する



850-147
 96-04-11 KDW

図2-3. 発電機出力リミッタおよびインポート/エクスポート電力リミッタを使用しながらタービンの背圧を制御する

これは、プラント内の工場蒸気(タービンの背圧)をある一定の圧力レベルに保持したい場合に、通常よく使用されるアプリケーションの一例です。このアプリケーションでは、タービンの負荷は工場蒸気の需要に応じて変動します。またこの場合も、補助制御モードとカスケード制御モードが両方共使用されます。図 2-3 に記載され、以下に説明されているさまざまな機能を全て使用するような制御システムもありますが、全ての機能が必要なわけではない制御システムもあります。

このアプリケーションでは、505 のカスケード PID でタービンの背圧制御を行ないます。制御システムのオペレータが好きな時にこの制御機能を有効にしたり無効にしたりする事ができるので、カスケード PID はこのような制御を行なう為の理想的な制御機能です。こうすると、工場蒸気の制御をガバナ・バルブからレットダウン・ステーション(Letdown Station)やタービンのバイパス・バルブで行なうように切替えたり、レットダウン・ステーション(Letdown Station)やタービンのバイパス・バルブからガバナ・バルブで行なうように切替えたりすることを、制御システムのオペレータが全く自由に行なう事ができるようになります。

このアプリケーションではタービン負荷が非常に大きく変動するので、補助 PID のリミッタ機能を使用して発電機を過負荷から保護します。505 が発電機負荷を検出する事ができなければ、発電機負荷に対して上限を設定する事はできません。図 2-3 に示すように、リアル・パワー・センサによって検出された発電機負荷は、505 の KW ドループ信号の入力端子に入力されます。このアプリケーションでは、速度 PID と速度設定上限の設定値の両方の機能を使用して、発電機を過負荷から保護します。プログラム・モードで、タービンの定格速度に発電機が 100%負荷を背負った時の%ドループの分を加算したものを、速度設定上限の設定値として設定すると、505 の速度設定はタービンが 100%負荷を負った時の速度設定より上にはならないので、速度 PID は発電機負荷を必ず 100%以下に制限する事になります。

このアプリケーションでは、プラントのエクスポート電力をゼロ以下に保持する為に、リミッタタイプの機能を使用しなければなりません。商用母線から電力を買うよりは自家発電した電力を使う方が経済的ですが、発電した電力が多過ぎたからといってエクスポートした電力に対して払い戻しを受ける事はできませんので、インポート/エクスポート電力が両方ともゼロの状態が一番良い状態という事になります。505 の様々な制御機能の中でリミッタとして使用できるものは補助 PID だけです。母線側の電力を検出して、ゼロ・エクスポート・リミットの設定に基づいてタービン発電機ユニットの出力に上限を設定する為に使用できる機能は、補助 PID しかありません。

このアプリケーションでは、プラント-商用母線間の電力の流れを検出する為に2台目のリアル・パワー・センサ(P/N 8272-726)を使用します。このリアル・パワー・センサは特殊なパワー・センサで、-5A から+5A までの CT 電流を検出して、インポート方向およびエクスポート方向の電力の大きさを表す信号を出力します。このリアル・パワー・センサでは、電力の流れがゼロの時の出力は 12mA です。従って、このタイプのリアル・パワー・センサ(P/N 8272-726)を(1台目のリアル・パワー・センサのように)発電機の負荷や出力を検出する為に使用して、その信号を 505 に接続する事はできません。カスタマのシステムで、発電機用ロード・センサとして使用するリアル・パワー・センサはどれが最も適当かという事については、弊社の営業担当者またはサービス・エンジニアにお問い合わせください。

このアプリケーションでは、DSLCL を同期投入のみに使用します。DSLCL は 505 にアナログ信号を出力しますので、その為のアナログ入力を 505 の側で指定しておかなければなりません。505 のアナログ入力端子で DSLCL の出力を直接接続できるのはアナログ入力 6 しかありませんので、DSLCL からの速度バイアス信号をこのアナログ入力 6 で受けるように、プログラム・モードで設定しなければなりません。505 のプログラム・モードで同期投入機能を使用するように設定したならば、この同期投入機能(同期入力信号)は、外部の接点入力からでも、ファンクション・キーからでも、ModBus からのコマンド入力によってでも、505 のサービス・パネルからでも有効にしたり、無効にしたりする事ができます。図 2-3 に示すように、このアプリケーションではパネルに装着された DPST(2極単投)スイッチを使用して、DSLCL と 505 を両方同時に自動同期投入モードに切替えます。

505 の PID に関連する設定値(速度 PID、補助 PID、カスケード PID に関係する設定値)は全て、プログラム・モードで設定された増加/減少の接点入力、プログラム・モードで設定された 4-20mA 入力信号、ModBus 通信リンクからのコマンド入力、および 505 のサービス・パネルから変更する事ができます。

タービン制御システム設計担当のエンジニアが、図 2-3 のようなリミッタ機能付きの制御機能を有する 505 を組み込んだ制御システムを設計する時には、以下に示す注意事項に留意しつつ行ってください。

例3の場合の 505 コンフィギュレーションの設定:

オペレーティングパラメータ:

これは、発電機制御システムである。(Generator Application? Yes)

発電機制御システムに使用する時には、発電機側遮断器接点入力と母線側遮断器接点入力を使用するようにプログラム・モードで設定しなければならない。(Contact Input #1 Function: Generator Breaker) (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker)

リアル・パワー・センサの発電機負荷信号を 505 のアナログ入力端子1で検出するように、505 をプログラムしておく。(Analog Input #1 Function: KW/Unit Load Input)

リアル・パワー・センサの KW 出力信号はセルフ・パワード・タイプである(電源内蔵タイプで、動作電源を 505 から取らない)ので、505 の背面カバーを取り外して JPR11 にジャンパをさしておく。

(母線と並列運転をする時に行なう)発電機負荷制御は、速度 PID によって行われるが、KW ドロップをプログラム・モードで設定する事により、この機能を選択する。(Use KW Droop? Yes) 制御システムの応答特性をよくし、負荷設定の精度を上げる為には、ドロップを定格速度の 5% に設定する。(Droop = 5%)

プラントの母線を商用母線から切り離れた時には、必ず制御モードが周波数制御に切替わるようにする。(Use Freq Arm/Disarm? No)

カスケード制御:

アナログ入力2からヘッダ部の背圧信号を入力して、カスケード制御ループを形成する。(Analog Input #2 Function: Cascade Input)

505 にカスケード信号を送るのに2線式のループ・パワード・タイプのトランスデューサを使用するので、505 の後ろ側のカバーを取り外して JPR8 にジャンパを装着しなければならない。

505 の前面パネルで F3 のファンクション・キーを使用して、カスケード制御の機能を有効にしたり、無効にしたりできるように、プログラム・モードで設定する。(F3 Key Performs: Casc Control Enable)

タービンのヘッダ部の背圧は、ガバナ・バルブ位置と動作方向が同じなので、カスケード入力信号の反転は行なわない。(Invert Cascade Input? No)

このアプリケーションでは、カスケード制御をうまく行なう為に設定値のトラッキングを行なう。カスケード制御の機能が無効になった時に、レットダウン・ステーションによって制御されているタービンのヘッダ部の背圧を、トラッキングする必要があるからである。(Use Set-point Tracking? Yes)

カスケード PID の動作によって発電機に電力が逆流しないようにする為に、「Speed Setpoint Lower Limit」の設定値を同期投入速度の 5rpm 上に設定する。

このアプリケーションでは、通常の動作を行なっている時には、505 のカスケード PID は他の装置と共同でタービンのヘッド部の背圧の制御を行なっているわけではないので、ドロープの機能は使用しない。(**Cascade Droop = 0%**)

発電機負荷のリミッタ機能:

発電機負荷を 100%以下に制限する為に、速度設定の上限を 100%負荷の値に設定する。この場合、ドロープの設定値を 5%に設定する。(**Max Governor Speed Setpoint = Rated speed × 1.05**)

補助制御:

プログラム・モードでアナログ入力3に母線側の電力信号を入力するように設定し、補助制御ループを形成する。(**Analog Input #3 Function: Auxiliary Input**) 電力が(商用)母線からインポートされており、CT 電流が-5A になる時の電力の値を、アナログ入力の最小値として設定する。(**Input #3 4mA Value = -XXXX**) 電力が(商用)母線にエクスポートされており、CT 電流が+5A になる時の電力の値を、アナログ入力の最大値として設定する。(**Input #3 20mA Value = +XXXX**)

リアル・パワー・センサの KW 出力信号はセルフ・パワー・タイプである(電源内蔵タイプで、動作用電源を 505 から取らない)ので、505 の背面カバーを取り外して **JPR15** にジャンパをさしておく。

母線側のリアル・パワー・センサから出力される CT 信号は、この信号が 4mA の時にインポート電力が最大であり、この信号が 20mA の時にエクスポート電力が最大であるように設定される。この信号は、タービンのガバナ・バルブ位置と動作方向が同じなので、入力信号を反転する必要はない。(**Invert Aux Input ? No**)

補助 PID は、リミッタとして動作するようにプログラムで設定される。(**Use Aux Enable ? No**)

この場合、補助 PID はリミッタとして使用されるだけで、他の制御装置と共同でタービンの前圧の制御を行なうわけではないので、ドロープの機能を使用する必要はない。(**Aux Droop = 0%**)

このアプリケーションでは、補助 PID を有効にするだけで母線との並列運転を行なえるようにすべきである。(**Tiebkr Open Aux Dsbl ? Yes**) (**Genbkr Open Aux Dsbl ? Yes**)

自動同期投入:

自動同期投入を行なう為に、DSLIC からの速度バイアス信号を 505 のアナログ入力6に入力するようにプログラム・モードで設定する。(**Analog Input #6 Function: Synchronizing Input**) この機能を使用する場合、アナログ入力のレンジは、入力特性が最も良くなるように前もって指定されたゲイン・ファクタによって決定されるので、アナログ入力6に関する 4mA の設定値と 20mA の設定値は参照されない。(従って、プログラム時に設定する必要はない。)

同期投入のアナログ入力信号を有効 / 無効にする為の接点入力をプログラムで設定する。(**Contact Input #4 Function: Synch Enable**)

例3の場合の始動方法および運転モード

タービンの始動からアイドル速度または最小速度設定までの増速は、自動(オートマチック・モード)、半自動(セミオートマチック・モード)、手動(マニュアル・モード)で行なう事ができます。アイドル/定格速度の機能またはオート・スタート・シーケンスの機能がプログラムで設定されていれば、アイドル速度または最小速度から定格速度まで速度設定を増加させて行く時に、この機能のどちらかが使用されます。この機能をプログラムで使用するよう設定していない場合は、オペレータが手動で速度設定増のコマンドを 505 に入力して、タービン速度を任意の速度まで増速します。

タービン発電機ユニットが始動して、定格速度で運転されている時に、発電機を母線に同期投入する事は、自動でも、手動でも行なう事ができます。オペレータは、自動同期投入選択スイッチ(図 2-3 の SW1)を閉じる事により、自動同期投入を開始します。このスイッチが閉じられると、505 への同期信号が有効になり、DSLCL の自動同期投入の機能が選択されます。

プラントと商用母線との母線側遮断器が閉じられて、なおかつ発電機側遮断器も閉じられたなら、505 は速度もしくは負荷の設定値を最小負荷のレベルまで上げる事によって、電力の逆送や発電機のモータリングが発生する事を防止します。この最小負荷のレベルは速度/負荷設定の値に基づいて決定され、デフォルト値は発電機が全負荷の 3%を背負った時の値です。この値は、サービス・モードで設定・変更可能です。(BREAKER LOGIC Min Load Bias = 5)

同期投入を行なった後、速度/負荷設定増および速度/負荷設定減の接点を使用するか、プログラム・モードで負荷設定入力に指定された 4-20mA 信号を使用するか、ModBus からコマンドを入力するか、505 のサービス・パネルから適当なコマンドを入力する事によって 505 の発電機負荷設定の値を増減する事ができます。

(タービンの背圧を制御する)カスケード制御の機能は、母線側遮断器接点と発電機側遮断器接点が閉じている時であれば、いつでも有効にする事ができます。カスケード制御の機能を有効にするには、プログラム時に指定した接点入力を開閉したり、ModBus からコマンドを入力したり、505 のサービス・パネルを操作する事によって行ないます。背圧の制御をレットダウン・ステーションやタービンのバイパス・バルブから 505 に切り換えるには、次のいずれかの方法によって行ないます。カスケード制御の機能を有効にしつつ、レットダウン・ステーションの設定値を後退(back down)させる方法で行なうか、レットダウン・ステーションへの蒸気を閉じる事ができるようになるまで、速度 PID の設定値をゆっくり増加させる事によってタービンの負荷をゆっくり増加させ、それからカスケード制御の機能を有効にする方法のどちらかで行ないます。

タービンの背圧の制御を 505 のカスケード PID で行なうように切替えた後で、レットダウン・ステーションやタービンのバイパス・バルブを閉じるか、制御を手動モードに切り換えます。こうすると、(505 のカスケード PID と制御システムのレットダウン・ステーションの)ふたつの制御装置がひとつのパラメータの制御に関して互いに干渉し合っ、システムの動作が不安定になる事はありません。

このアプリケーションでは、補助制御の機能はリミッタとして動作するように設定され、母線側遮断器接点と発電機側遮断器接点が両方共閉じた時に、この機能は自動的に有効になります。505 とリアル・パワー・センサを組み合わせる事によって、タービン発電機ユニットが母線と並列運転を行なう時に商用母線から電力をインポートする事はできますが、エクスポートする事はできません。商用母線からプラントに入ってくる電力がゼロ・インポート/エクスポート・レベルに到達すると、補助 PID は発電機出力がこれ以上増加しないように、商用母線からプラントに電力が流れ込むレベル以下(つまりゼロ・インポート/エクスポート・レベル以下)に、タービンの回転数を押さえます。

必要であれば、補助 PID の設定値をゼロ・インポート/エクスポート・レベルの値以外の値に設定して、プラントで発電される電力に対して任意の上限を設定する事もできます。

例 4
DRFD サーボ・インタフェースを使用してインポート/エクスポート電力を制御する

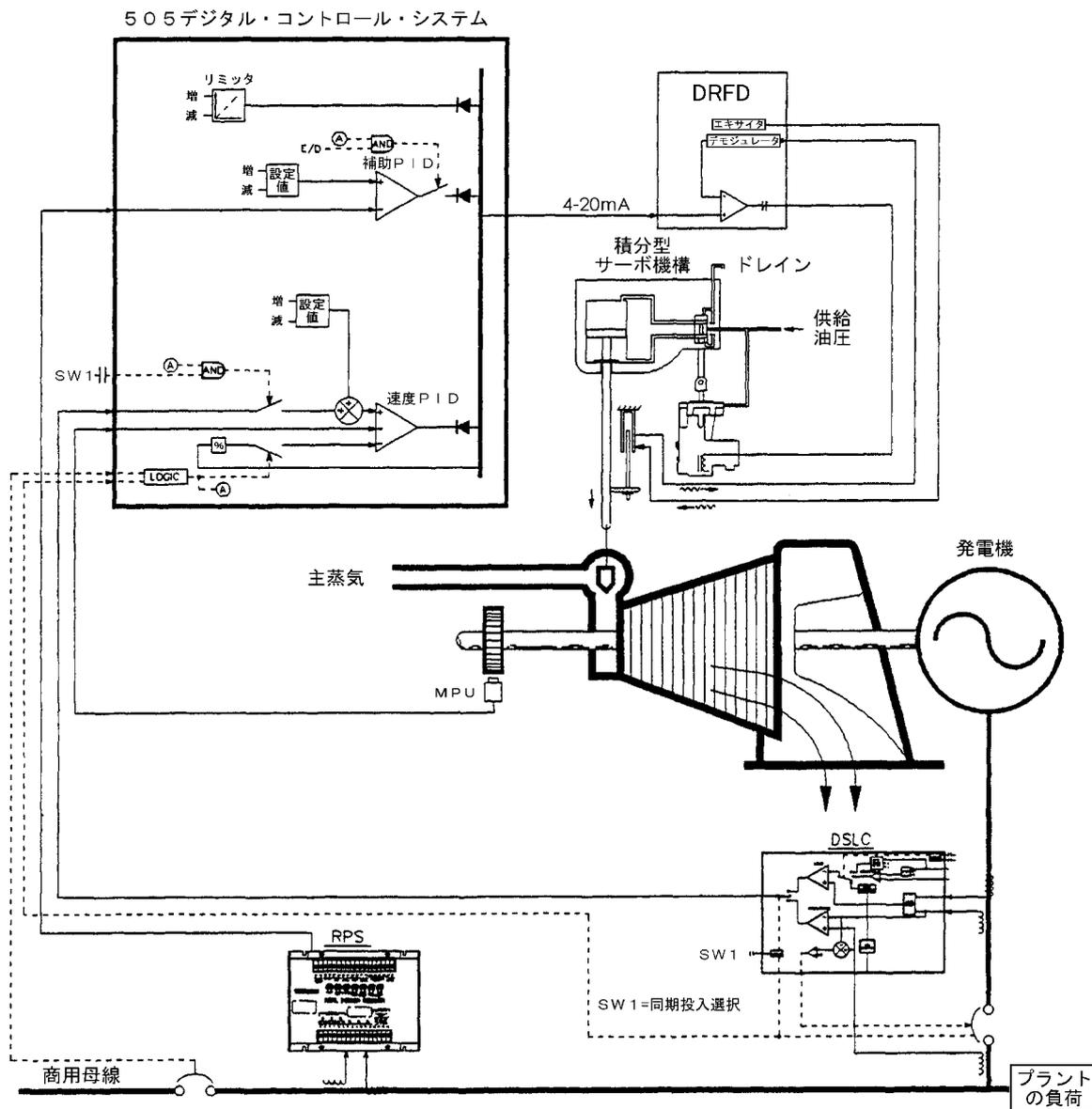


図2-4. DRFDサーボ・インタフェースを使用して
インポート/エクスポート電力を制御する

850-148
96-04-12 KDW

これは、プラントが商用母線と並列運転をする場合には電力のインポート/エクスポートの制御を行い、商用母線と並列運転をしない場合は周波数制御を行なう時に通常よく使用される、タービン発電機制御のアプリケーションの例です。このアプリケーションでは、商用母線と並列運転を行なっている時には、タービンの負荷はその時のプラントの電力の消費量に基づいて変動します。図 2-4 に記載され、以下に説明されているさまざまな機能を全て使用するような制御システムもありますが、全ての機能が必要なわけではない制御システムもあります。

このアプリケーションでは、505 の補助 PID でプラントの電力のインポート/エクスポート制御を行ないます。補助 PID の代わりに、カスケード PID をインポート/エクスポート制御に使用する事もできます。(この機能は、カスタマがオプションで設定します。)このアプリケーションでは、補助制御をリミッタとして使用する時とは違って、オペレータがコマンドを入力する事によって、補助 PID の機能を有効にしたり、無効にしたりする事ができます。従って、オペレータが好きな時に、インポート/エクスポートの制御を始動したり停止したりする事ができます。

505 でこのタイプの制御動作を行なうように設定した場合、補助 PID の機能が有効になった時には速度 PID の機能は無効になり、速度 PID は発電機負荷が 100% に到達した時に 505 のガバナ・バルブ出力に上限を設定するだけです。また、505 の補助制御機能がガバナ・バルブ出力を「制御中」ではない時は、補助設定は(速度)PID の入力値を自動的にトラッキングします。

このアプリケーションでは、プラント-商用母線間の電力の流れを検出する為にリアル・パワー・センサ(P/N 8272-726)を使用します。このリアル・パワー・センサは特殊な装置で、-5A から+5A までの CT 電流を検出して、インポート方向およびエクスポート方向の電力の大きさを表示する信号を出力します。このリアル・パワー・センサでは、電力の流れがゼロの時の出力は 12mA です。従って、このタイプのリアル・パワー・センサ(P/N 8272-726)を(1台目のリアル・パワー・センサのように)発電機の負荷や出力を検出する為に使用して、その信号を 505 に接続する事はできません。

このアプリケーションで、リアル・パワー・センサを1台だけ購入して済まそうと思うならば、発電機の負荷を、発電機負荷信号ではなく、タービンのガバナ・バルブ位置(505 の LSS バス出力値)で検出するように設定します。しかし、このアプリケーションで、発電機負荷を検出する為に2台目のリアル・パワー・センサを接続する事も(オプションで)できます。オプションのリアル・パワー・センサを使用するように 505 を設定すると、検出する発電機負荷の精度は高くなり、負荷の制御や負荷に対して上限を設定する事も、より正確にできるようになります。このアプリケーションで発電機を母線と並列運転する場合、速度 PID は、発電機の出力ではなく、タービンのガバナ・バルブ位置を(発電機出力と見なして)制御します。タービン発電機ユニットの出力が定格であろうがなかろうが、ガバナ・バルブの位置が 100% の時に発電機負荷も 100% であると見なされます。

このアプリケーションでは、DSLCL を同期投入のみに使用します。DSLCL は 505 にアナログ信号を出力しますので、その為のアナログ入力を 505 の側で設定しておかなければなりません。505 のアナログ入力端子で DSLCL の出力を直接接続できるのはアナログ入力 6 しかありませんので、DSLCL からの速度バイアス信号をこのアナログ入力 6 で受けるように、プログラムで設定します。505 のプログラム・モードで同期入力(同期投入機能)を設定したならば、この同期入力は、外部の接点入力からでも、ファンクション・キーからでも、ModBus からのコマンド入力によってでも、505 のサービス・パネルからでも有効にしたり、無効にしたりする事ができます。図 2-4 に示すように、このアプリケーションでは、パネルに装着された DPST(2極単投)スイッチを使用して、DSLCL と 505 を両方同時に自動同期投入モードに切替えます。

既存のサーボ・アセンブリの中にも、0～50mA の信号でパイロット・バルブの位置決めを行い、LVDT を使用して実際のラック位置をフィードバックする事が可能なアクチュエータで、このようなアプリケーションに使用できるものが存在します。505 にはバイポーラ型の出力回路がないので、(505 だけで)サーボ・アセンブリを組み込んだ閉ループの制御を行なう事はできませんから、上記の既存のサーボ・アクチュエータと信号のやり取りを行なうには、弊社のデジタル・リモート・ファイナル・ドライバ(DRFD)を使用します。積分動作の DRFD は、505 から 4-20mA のガバナ・バルブの位置決め信号を受け取り、なおかつ(LVDT や MLDT や直流型のポジション・フィードバック装置を使用して)実際のバルブ位置をモニタし、このふたつの信号を比較して、その結果に基づいてサーボ・アクチュエータの駆動信号を出力します。DRFD は(エキサイテション電流を自分で出力し、デモデューションも自分で行なう事によって)LVDT と直接信号のやり取りをしますので、外部にコンバータなどを付ける必要はありません。

505 の PID に関連する設定値(速度 PID、補助 PID、カスケード PID に関係する設定値)は全て、プログラムで設定された増加/減少の接点入力、プログラムで設定された 4-20mA 入力信号、ModBus 通信リンクからのコマンド入力、および 505 のサービス・パネルから変更する事ができます。

タービン制御システム設計担当のエンジニアが、図 2-4 のようなリミッタ機能付きの制御機能を有する 505 を組み込んだ制御システムを設計する時には、以下に示す注意事項に留意しつつ行ってください。

例4の場合の 505 コンフィギュレーションの設定:

オペレーティングパラメータ:

これは、発電機制御システムである。(Generator Application? Yes)

発電機制御システムに使用する時には、発電機側遮断器接点入力と母線側遮断器接点入力を使用するようにプログラム・モードで設定しなければならない。(Contact Input #1 Function: Generator Breaker) (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker)

リアル・パワー・センサを使用して発電機負荷を検出する事はしないので、商用母線と並列運転を行なう時には、ガバナ・バルブの制御は速度 PID で行い、この時 KW ドループの機能は使用しないようにプログラム・モードで設定する。(Use KW Droop? No)制御応答をよくし、発電機負荷の制御をより正確に行なう為に、速度ドループの値を定格速度の 5%に設定しておく。(Droop = 5%)

プラントの母線を商用母線から切り離れた時には、いつでも制御モードを周波数制御に切替える事ができるようにすべきである。(Use Freq Arm/Disarm? No)

アクチュエータ出力の設定:

サーボ・アセンブリと信号のやり取りを行なうデジタル・リモート・ファイナル・ドライバ(DRFD)は、ガバナ・バルブの位置決め信号として 4-20mA しか受け付けないので、505 のガバナ・バルブ位置決め信号の出力は 4-20mA である。(Actuator Is 4-20mA? Yes)

ディザーとは、リニア・タイプのアクチュエータが動作中にスティックしないように、505 の直流のアクチュエータ駆動信号の上に被せる、周波数の低い交流の電流信号です。505 のアクチュエータ出力は DRFD に接続されるので、このアプリケーションではディザーの機能は使用しません。(Actuator #1 Dither = 0.0%)

補助制御:

プログラム・モードでアナログ入力3に母線側の電力信号を入力するように設定し、補助制御ループを形成する。(**Analog Input #3 Function: Auxiliary Input**) 電力が(商用)母線からインポートされており、CT電流が-5Aになる時の電力の値を、アナログ入力の最小値として設定する。(**Input #3 4mA Value = -XXXX**) 電力が(商用)母線にエクスポートされており、CT電流が+5Aになる時の電力の値を、アナログ入力の最大値として設定する。(**Input #3 20mA Value = +XXXX**)

リアル・パワー・センサの KW 出力信号はセルフ・パワード・タイプである(電源内蔵タイプで、動作電源を 505 から取らない)ので、505 の背面カバーを取り外して JPR15 にジャンパをさしておく。

プログラムで設定する事により、プラント内の分散処理システム(DCS)から外部接点を開閉する事によって、電力のインポート/エクスポート制御を有効にしたり無効にしたりできるようにしなければならない。(**Contact Input #3 Function: Aux Control Enable**)

母線側のリアル・パワー・センサから出力される CT 信号は、この信号が 4mA の時にインポート電力が最大であり、この信号が 20mA の時にエクスポート電力が最大であるように設定される。この信号は、タービンのガバナ・バルブ位置と動作方向が同じであるので、入力信号を反転する必要はない。(**Invert Aux Input ? No**)

コマンドを入力する事によって、補助 PID の機能を有効にしたり無効にしたりできるように、プログラム時に設定する。(**Use Aux Enable ? Yes**)

この場合、補助 PID は単に(電力の)インポート/エクスポート制御を行なうだけなので、ドロップの機能を使用する必要はない。(**Aux Droop = 0%**)

このアプリケーションでは、補助 PID を有効にするだけで母線との並列運転を行なえるようにすべきである。(**Tiebrk Open Aux Dsbl ? Yes**) (**Genbrk Open Aux Dsbl ? Yes**)

自動同期投入:

自動同期投入を行なう為に、DSLIC からの速度バイアス信号を 505 のアナログ入力6に入力するようにプログラム・モードで設定する。(**Analog Input #6 Function: Synchronizing Input**) この機能を使用する場合、アナログ入力のレンジは、入力特性が最も良くなるように前もって指定されたゲイン・ファクタによって決定されるので、アナログ入力6に関する 4mA の設定値と 20mA の設定値は参照されない。(従って、プログラム時に設定する必要はない。)

同期投入のアナログ入力信号を有効/無効にする為の接点入力をプログラムで設定する。(**Contact Input #4 Function: Synch Enable**)

例4の場合の始動方法および運転モード:

タービンの始動からアイドル速度または最小速度設定までの増速は、自動(オートマチック・モード)、半自動(セミオートマチック・モード)、手動(マニュアル・モード)で行なう事ができます。アイドル/定格速度の機能またはオート・スタート・シーケンスの機能がプログラムで設定されていれば、タービン始動後に、アイドル速度または最小速度から定格速度まで速度設定を増加させて行く時に、この機能のどちらかが使用されます。この機能をプログラムで使用するように設定していない場合は、オペレータが手動で速度設定増のコマンドを 505 に入力して、タービン速度を任意の速度まで増速します。

タービン発電機ユニットが始動して、定格速度で運転されている時に、発電機を母線に同期投入する事は、自動でも、手動でも行なう事ができます。オペレータは、自動同期投入選択スイッチ (図 2-4 の SW1) を閉じる事により、自動同期投入を開始します。このスイッチが閉じられると、505 への同期入力信号が有効になり、DSLCL の自動同期投入の機能が選択されます。

DSLCL は、位相合わせによる同期投入でも、滑り周波数による同期投入でも行なう事ができます。そして、同期投入の前に、オートマッチング・ボルテッジ・レギュレータを操作して母線と発電機の電圧を合わせます。DSLCL は、停電中の母線 (dead bus) に対する接続を安全に行なう為に、LAN 上でデジタル・エシユロン・ネットワークを通じてプラント内の他の DSLCL と通信を行ないません。

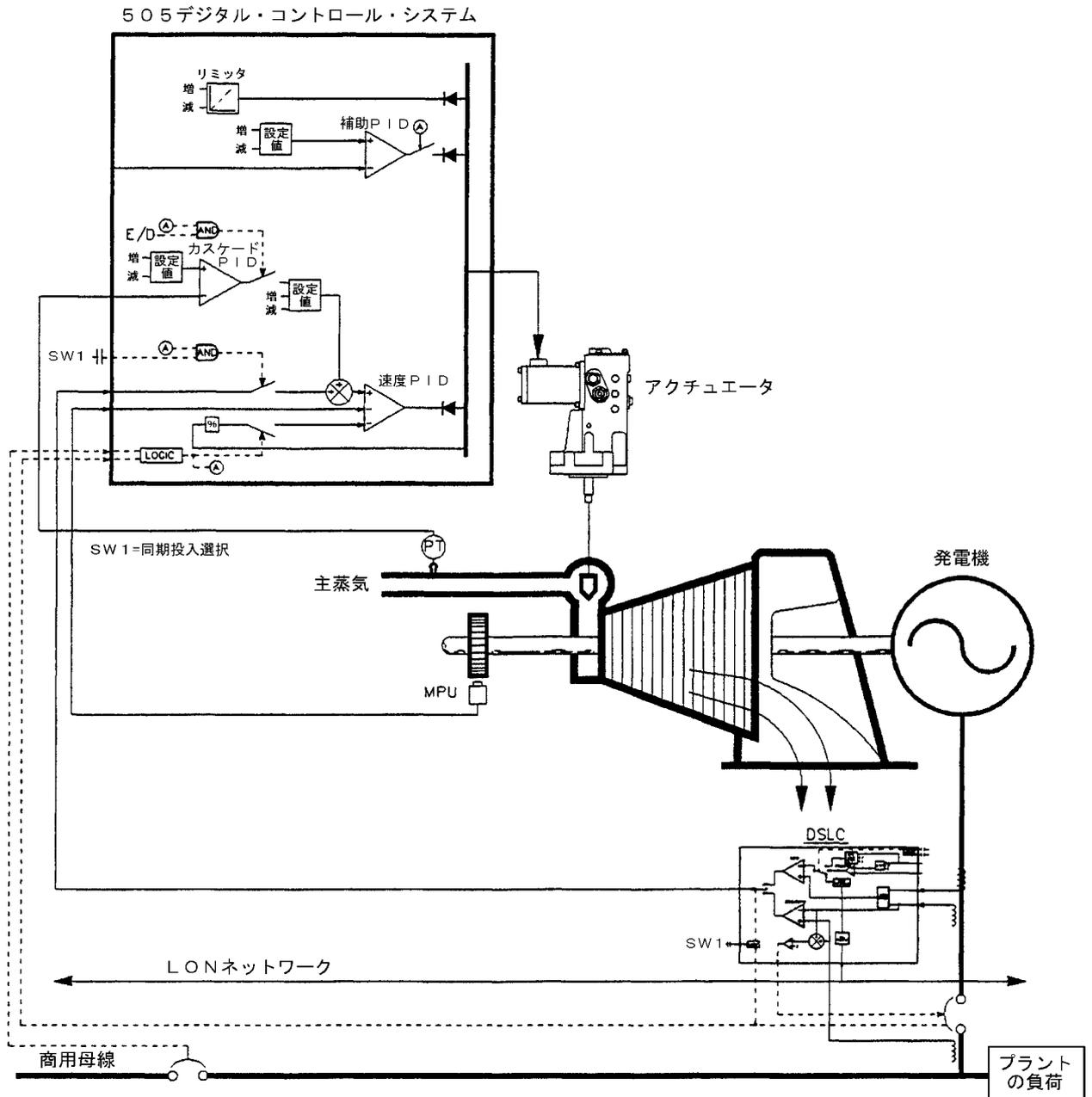
プラントと商用母線間の母線側遮断器が閉じられて、なおかつ発電機側遮断器も閉じられたなら、505 は速度もしくは負荷の設定値を最小負荷のレベルまで上げる事によって、電力の逆送や発電機のモータリングが発生する事を防止します。この最小負荷のレベルは速度 / 負荷設定の設定値に基づいて決定され、デフォルト値は発電機が全負荷の 3% を背負った時の値です。この値は、サービス・モードで変更可能です。(BREAKER LOGIC Min Load Bias = 5)

同期投入を行なった後、速度 / 負荷設定増および速度 / 負荷設定減の接点を使用するか、プログラム・モードで負荷設定入力に指定された 4-20mA 信号を使用するか、ModBus からコマンドを入力するか、505 のサービス・パネルから適当なコマンドを入力する事によって 505 の発電機負荷設定の値を増減する事ができます。

このようなシステム構成を使用する場合、母線側遮断器接点と発電機側遮断器接点が閉じたなら、(補助 PID による) 電力のインポート / エクスポート制御は何時でも有効にする事ができます。補助制御の機能は、プログラムで設定された外部接点入力や、ModBus 通信リンクや、505 のサービス・パネルから有効にしたり無効にしたりする事ができます。補助制御の機能が有効になる以前から、補助制御の設定値がインポート / エクスポート電力のレベルをトラッキングしているので、505 は補助制御モードへの移行を極端な速度変動なしに (bumpless に) 行なう事ができます。補助制御の機能が有効になったなら、補助 PID の設定値を、任意のインポート / エクスポート電力のレベルに設定する事ができます。

505 をこのように設定すると、プラント-母線間の遮断器が開いた時に、505 は自動的に周波数制御モードに切り替わります。

例 5
アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながらタービンの前圧制御を行なう



850-149
96-04-12 KDW

図2-5. アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながらタービンの前圧制御を行なう

このアプリケーションでは、商用母線と並列運転を行なう時はタービンの前圧を制御し、商用母線から切り離されて他のタービン発電機ユニットと負荷分担を行なっている時は、周波数制御を行なうようにすべきです。このタイプのアプリケーションでは、商用母線と並列運転を行なっている時には、発電機の負荷は工場蒸気の需要に応じて変動し、並列運転を行っていない時には、発電機の負荷はプラント内の電力の需要に応じて変動します。図 2-5 に記載され、以下に説明されているさまざまな機能を全て使用するような制御システムもありますが、全ての機能が必要なわけではない制御システムもあります。

このアプリケーションでは、505 のカスケード PID でタービンの前圧制御を行ないます。制御システムのオペレータが任意にこの制御機能を有効にしたり無効にしたりする事ができるので、カスケード PID はこのような制御を行なう為の理想的な制御機能です。こうすると、工場蒸気の制御をガバナ・バルブからレットダウン・ステーション (Letdown Station) やタービンのバイパス・バルブに切替えたり、レットダウン・ステーション (Letdown Station) やタービンのバイパス・バルブからガバナ・バルブに切替えたりすることを、制御システムのオペレータが全く自由に行なう事ができるようになります。

このアプリケーションで、リアル・パワー・センサを1台だけ購入して済まそうと思えば、発電機の負荷を、発電機負荷信号ではなく、タービンのガバナ・バルブ位置 (505 の LSS パス出力値) で検出するように設定します。しかし、このアプリケーションで、発電機負荷を検出する為に2台目のリアル・パワー・センサを接続する事も (オプションで) できます。オプションのリアル・パワー・センサを使用すると、発電機負荷を正確に検出できるようになり、負荷の制御もより正確にできるようになります。この (RPS 1台のみ) のアプリケーションでは、タービン発電機ユニットの出力が定格であろうがなかろうが、ガバナ・バルブの位置が 100% の時に発電機負荷も 100% であると見なされます。

このアプリケーションでは、DSLCL を同期投入とアイソクロナス負荷分担の両方に使用しています。このような制御システムでは、発電機が商用母線と並列運転を行なう時は DSLCL からの信号は無効になり、商用母線から切り離されて単独で運転される時には DSLCL からの信号は有効になります。タービン発電機ユニットを商用母線と並列運転する時は、発電機負荷を設定したり制御したりする時に、505 の内部の負荷設定や (プラント内のインポート / エクスポート電力を設定する為) のカスケード PID の値が参照され、DSLCL からの信号は参照されません。 (母線側遮断器を開いて) プラントを商用母線から切り離すと、DSLCL からの信号は有効になり、カスケード制御の機能は無効になります。そして、505 の制御モードは、周波数制御 / 負荷分担モードに切り替わります。

DSLCL が 505 と信号のやり取りを行なうには、アナログ信号を使用します。505 のアナログ入力端子で、DSLCL の出力を直接接続できるのはアナログ入力6しかありませんので、この入力端子を DSLCL の速度バイアス信号を入力する為の端子としてプログラムで設定しておかなければなりません。505 が同期投入 / 負荷分担用のアナログ入力信号を使用するようにプログラム・モードで設定されているならば、この入力信号は、発電機側遮断器接点が閉じて母線側遮断器接点が開いた時に、自動的に有効になります。

DSLCL による自動同期投入を行なう為に、発電機側遮断器を閉じる前に DSLCL からの同期投入 / 負荷分担の入力信号を有効にする事ができます。この同期投入の機能 (同期入力信号) は、外部の接点入力からでも、ファンクション・キーからでも、ModBus からのコマンド入力によってでも、505 のサービス・パネルからでも有効にしたり、無効にしたりする事ができます。図 2-5 に示すように、このアプリケーションでは、パネルに装着された DPST (2極単投) スイッチを使用して、DSLCL と 505 を両方同時に自動同期投入モードに切替えます。

505 の PID に関連する設定値 (速度 PID、補助 PID、カスケード PID に関係する設定値) は全て、プログラムで設定された増加 / 減少の接点入力、プログラムで設定された 4-20mA 入力信号、ModBus 通信リンクからのコマンド入力、および 505 のサービス・パネルから変更する事ができます。

タービン制御システム設計担当のエンジニアが、図 2-5 のようなリミッタ機能付きの制御機能を有する 505 を組み込んだ制御システムを設計する時には、以下に示す注意事項に留意しつつ行ってください。

例5の場合の 505 コンフィギュレーションの設定:

オペレーティングパラメータ:

これは、発電機制御システムである。(Generator Application? Yes)

発電機制御システムに使用する時には、発電機側遮断器接点入力と母線側遮断器接点入力を使用するようにプログラム・モードで設定しなければならない。(Contact Input #1 Function: Generator Breaker) (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker)

リアル・パワー・センサを使用して発電機負荷を検出する事はしないので、商用母線と並列運転を行なう時には、ガバナ・バルブの制御は速度 PID で行い、この時 KW ドループの機能は使用しないようにプログラム・モードで設定する。(Use KW Droop? No) 制御応答をよくし、発電機負荷の制御をより正確に行なう為に、速度ドループの値を定格速度の 5% に設定しておく。(Droop = 5%)

プラントの母線を商用母線から切り離れた時には、必ず制御モードが周波数制御に切替わるようにする。(Use Freq Arm/Disarm? No)

カスケード制御:

アナログ入力 2 からヘッダ部の前圧信号を入力して、カスケード制御ループを形成する。(Analog Input #2 Function: Cascade Input)

505 にカスケード信号を送るのに 2 線式のループ・パワード・タイプのトランスデューサを使用するので、505 の後ろ側のカバーを取り外して JPR8 にジャンパを装着しなければならない。

操作パネルに取り付けられた外部接点を開閉して、ヘッダ部の前圧制御の機能を有効にしたり無効にしたりできるように、プログラム・モードで設定しなければならない。(Contact Input #3 Function: Casc Control Enable)

制御動作を正確に行なう為に、カスケード入力信号を反転させる。タービンのヘッダ部の前圧を大きくする為には、ガバナ・バルブ位置を引かなければならない。この時のカスケード入力信号とガバナ・バルブの動作方向は反対であるので、入力を反転させなければならない。(Invert Cascade Input? Yes)

このアプリケーションでは、制御システムの蒸気圧の設定値は変化しないので、設定値のトラッキングは行なわない。そのため、タービンの始動は簡単になる。(Use Setpoint Tracking? No)

カスケード PID の動作によって発電機に電力が逆流しないようにする為に、「Speed Setpoint Lower Limit」の設定値を同期投入速度の 5rpm 上に設定する。

このアプリケーションでは、カスケード PID はヘッダ部の前圧の制御をボイラ制御と共同で行なうので、ドループの値を 5% に設定する。こうすると、カスケード PID がタービンのヘッダ部の前圧を制御する時に、カスケード PID とボイラ制御がひとつのパラメータに関して互いに干渉し合う事がなくなるので、制御動作は安定になる。(Cascade Droop = 5%)

同期投入 / 負荷分担:

自動同期投入と負荷分担を行なう為に、DSLCL からの速度バイアス信号を 505 のアナログ入力6に入力するようにプログラムで設定する。(Analog Input #6 Function: Synch/Load Share Input)この機能を使用する場合、アナログ入力のレンジは、入力の特性が最も良くなるように前もって指定されたゲイン・ファクタによって決定されるので、アナログ入力6に関する 4mA の設定値と 20mA の設定値は参照されない。(従って、プログラム時に設定する必要はない。)

同期投入 / 負荷分担のアナログ入力信号を有効 / 無効にする為の接点入力をプログラムで設定する。この接点は、発電機側遮断器を閉じて同期投入を行なう前に、アナログ入力信号を有効にする為に使用される。(Contact Input #4 Function: Synch/Ld Share Enable)

例5の場合の始動方法および運転モード:

タービンの始動からアイドル速度または最小速度設定までの増速は、自動(オートマチック・モード)、半自動(セミオートマチック・モード)、手動(マニュアル・モード)で行なう事ができます。アイドル / 定格速度の機能またはオート・スタート・シーケンスの機能のどちらかがプログラムで設定されていれば、アイドル速度または最小速度から定格速度まで速度設定を増加させて行く時に、速度設定の増加はこのどちらかの機能に基づいて行われます。この機能をプログラムで使用するように設定していない場合は、オペレータが手動で速度設定増のコマンドを 505 に入力して、タービン速度を任意の速度まで増速します。

タービン発電機ユニットが始動して、定格速度で運転している時に、発電機を母線に同期投入する事は、自動でも、手動でも行なう事ができます。オペレータは、自動同期投入選択スイッチ(図 2-5 の SW1)を閉じる事により、自動同期投入を開始します。このスイッチが閉じられると、505 への同期 / 負荷分担入力信号が有効になり、DSLCL の自動同期投入の機能が選択されます。

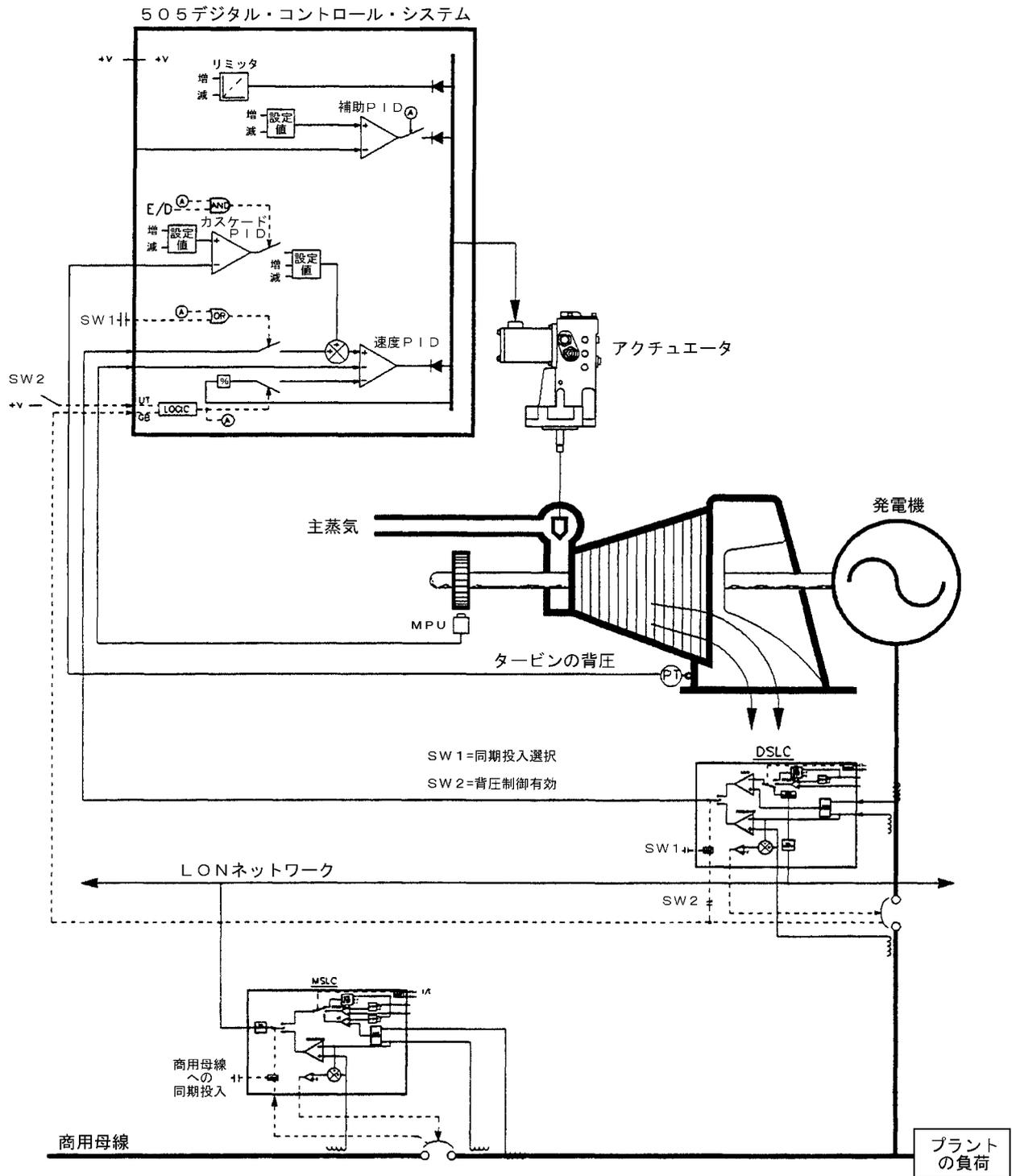
同期投入が終わると、発電機負荷は、(母線側遮断器接点の状態と)その時選択された運転モードに応じて、どういう値を取るかが決まってきます。母線側遮断器接点が閉じている時は、発電機負荷の値は 505 内部の負荷設定によって決まってきます。また、この時、ヘッダ部の前圧制御(カスケード制御)の機能が有効であれば、発電機負荷は前圧制御によって決定されます。母線側遮断器接点が開いていれば、発電機負荷は DSLCL によって決定されます。DSLCL は、様々な負荷制御モードで動作するように設定する事ができます。このアプリケーションでは、プラントが商用母線から切り離されている時は、DSLCL はアイソクロナス負荷分担にのみ使用されます。

このプラントでは、4基のタービン発電機ユニットにそれぞれ DSLCL が接続されており、プラント-商用母線間の遮断器が開く事によってこれらの DSLCL は一斉に周波数制御に切り替わり、負荷分担を行なう為にデジタル・エシュロン・ネットワークを通じてプラント内の他の DSLCL と通信を行ないます。こうして、プラント内の母線の周波数は、プラント内の全てのタービン発電機ユニットの運転状態によって決定され、4基の発電機がプラント内の負荷を各発電機に指定した割合で分担する事になります。このようなシステムでは、プラント内の母線の周波数は、4基のタービン発電機ユニットの周波数の平均になります。

505 には、母線側遮断器が開いた瞬間に、各 505 の周波数制御の設定値を「Rated Speed Setpoint」の設定値に一斉にリセットする機能がありますので、これを使用してプラント内の全てのタービン発電機を、一斉に同期投入速度に設定する事ができます。DSLCL の周波数トリマ機能を使用して、プラント内の母線の周波数を任意の周波数の $\pm 0.1\%$ 以内に保持する事ができます。

(カスケード制御による)ヘッダ部の前圧制御は、母線側遮断器接点と発電機側遮断器接点が閉じた時には、いつでも有効にする事ができます。カスケード制御の機能は、プログラム・モードで指定された接点入力や、ModBus からのコマンド入力や、505 の正面パネルから有効にする事ができます。

例 6
 アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながら
 インポート/エクスポート電力の制御またはタービンの背圧制御を行なう



850-150
 96-04-12 KDW

図2-6. アイランド・モードでのアイソクロナス負荷分担を行いながら
 インポート/エクスポート電力の制御またはタービンの背圧制御を行なう

このアプリケーションでは、複数の 505 が複数のタービン発電機ユニットを制御し、各タービン発電機ユニットはその時の運転状態やそのユニットの調子の良し悪しに応じて、それぞれ別個のパラメータで運転することができます。通常の運転では、1台のユニットで(タービンの背圧制御機能を使用して)プラント内の工場蒸気の制御を行い、他のユニットはプラントの現在の電力需要に見合った電力を供給する事により、インポート/エクスポート電力を制御します。図 2-6 に記載され、以下に説明されているさまざまな機能を全て使用するような制御システムもありますが、全ての機能が必要なのではない制御システムもあります。

このアプリケーションでは、発電システムのその時の状態に基づいて、1番調子の良いタービン発電機ユニットがプラント内の工場蒸気を制御する為に使用されます。ただしこの目的で使用されるのは、1度に1台だけです。他のユニットは、プラントのエクスポート電力のレベルを 5MW に保持する為に使用されます。プラントは、商用母線に対して、このレベルの電力を供給するという事が契約によって決められており、なおかつ商用母線から電力を買うよりは自家発電を行なう方がより経済的であるので、エクスポート電力を 5MW に保持しつつ自家発電を行なうのが、最適な方法であると言う事になります。

各ユニットの制御パネルには運転モード切り換えスイッチが付いており、オペレータはこのスイッチで3つのモードのどれかを選択します。3つのモードとは、マニュアル負荷モード(タービン発電機ユニットの負荷を手動操作で入/切する)とプラント・プロセス・スチーム制御モード(タービンの背圧制御)と負荷分担モード(プラントのインポート/エクスポート電力の制御や発電機の負荷分担を行なう)の事です。

モード切り換えスイッチをマニュアル負荷モードに設定すると、タービン発電機ユニットの負荷は、505 内部の負荷設定により決まってきます。このモードを使用すると、タービン発電機の負荷を手動で指定したレベルに設定することができます。

モード切り換えスイッチをプラント・プロセス・スチーム制御モードにすると、505 はカスケード制御機能を使用して、タービンの背圧制御を行いません。制御システムのオペレータが好きな時にこの制御機能を有効にしたり無効にしたりすることができるので、カスケード制御はこのような目的に使用する理想的な制御機能です。こうすると、工場蒸気の制御をガバナ・バルブからレットダウン・ステーション(Letdown Station)やタービンのバイパス・バルブに切替えたり、レットダウン・ステーション(Letdown Station)やタービンのバイパス・バルブからガバナ・バルブに切替えたりすることを、制御システムのオペレータが全く自由に行なう事ができるようになります。

このアプリケーションで、リアル・パワー・センサを買わずに済ませようと思うならば、発電機の負荷を、発電機負荷信号ではなく、タービンのガバナ・バルブ位置(505 の LSS バス出力値)で検出するように設定します。このように設定すると、タービン発電機ユニットの出力が定格であるうがなかりながら、ガバナ・バルブの位置が 100%の時に発電機負荷も 100%であると見なされます。この場合、タービンを過負荷から保護するのは、505 のアクチュエータ出力を 100%以下に押さえるという機能だけです。しかし、発電機負荷を検出する為にリアル・パワー・センサを接続する事も(オプションで)できます。こうすると、発電機負荷を正確に検出できるようになり、負荷の制御や、負荷をある一定のレベル以下に保持する事も、より正確にできるようになります。

このアプリケーションでは、弊社の DSLC と MSLC を使用して、これらの装置が互いに通信を行いながら、プラント内の負荷の分担やプラントからのエクスポート電力の制御を行なっています。DSLC は、各タービン発電機ユニットに装着されて、同期投入とアイソクロナス負荷分担の両方に使用されます。MSLC(マスタ・シンクロナイザ&ロード・コントロール)は1台だけ接続され、プラントの構内母線を商用母線に同期投入したり、インポート/エクスポート電力を制御する為に使用します。タービン発電機ユニットが負荷分担モードで運転されている時、プラント-商用母線間の遮断器が閉じていれば MSLC がプラント全体の負荷を決定し、プラント-商用母線間の遮断器が開いていれば DSLC の負荷分担制御回路がこれを決定します。MSLC は、プラント-商用母線間の遮断器が閉じている時には、各ユニットの(負荷分担モードで動作している)DSLC の負荷設定の値を調整する事によって、プラントのエクスポート電力の制御を行います。プラント-商用母線間の遮断器が開いている時には、MSLC は DSLC に対して特に何の影響も及ぼさなくなり、負荷分担モードで動作している各 DSLC がプラント内の負荷を分担する為に、LON ネットワークを通じて互いに通信するだけになります。

DSLCL が 505 と信号のやり取りを行なう場合、アナログ信号を使用します。505 のアナログ入力端子で、DSLCL の出力を直接接続できるのはアナログ入力 6 しかありませんので、この入力端子を DSLCL の速度バイアス信号を入力する為の入力端子としてプログラムで設定しておかなければなりません。505 が同期投入 / 負荷分担用のアナログ入力信号を使用するようにプログラム・モードで設定されているならば、この入力信号は、発電機側遮断器接点が閉じて母線側遮断器接点が開いた時に、自動的に有効になります。

DSLCL による自動同期投入を行なう為に、発電機側遮断器を閉じる前に DSLCL からの同期投入 / 負荷分担用の入力信号が有効にされる事もあります。この同期投入機能(同期入力信号)は、外部の接点入力からでも、ファンクション・キーからでも、ModBus からのコマンド入力によってでも、505 のサービス・パネルからでも有効にしたり、無効にしたりする事ができます。図 2-6 に示すように、このアプリケーションでは、パネルに装着された DPST(2 極単投)スイッチを使用して、DSLCL と 505 を両方同時に自動同期投入モードに切替えます。

505 の PID に関連する設定値(速度 PID、カスケード PID に関係する設定値)は全て、プログラム・モードで設定された増加 / 減少の接点入力、プログラム・モードで設定された 4-20mA 入力信号、ModBus 通信リンクからのコマンド入力、および 505 のサービス・パネルから変更する事ができます。

タービン制御システム設計担当のエンジニアが、図 2-6 のようなリミッタ機能付きの制御機能を有する 505 を組み込んだ制御システムを設計する時には、以下に示す注意事項に留意しつつ行なってください。

例 6 の場合の 505 コンフィギュレーションの設定:

オペレーティング・パラメータ:

これは、発電機制御システムである。(Generator Application? Yes)

発電機制御システムに使用する時には、発電機側遮断器接点入力と母線側遮断器接点入力を使用するようにプログラム・モードで設定しなければならない。(Contact Input #1 Function: Generator Breaker) (Contact Input #2 Function: Utility Tie Breaker)

発電機負荷に対するリミッタ動作は、速度 PID がガバナ・バルブ出力への LSS バス出力の値を検出しながら行なう。従って KW ドロップの機能は使用しないようにプログラム・モードで設定する。(Use KW Droop? No)

制御応答をよくし、発電機負荷の制御をより正確に行なう為に、速度ドロップの値を定格速度の 5% に設定しておく。(Droop = 5%)

プラントの母線を商用母線から切り離れた時には、いつでも制御モードを周波数制御 / 負荷分担モードに切替える事ができるようにすべきである。(Use Freq Arm/Disarm? No)

カスケード制御:

アナログ入力 1 からヘッダ部の背圧信号を入力して、カスケード制御ループを形成する。(Analog Input #1 Function: Cascade Input)

505 にカスケード信号を送るのに 2 線式のループ・パワード・タイプのトランスデューサを使用するので、505 の後ろ側のカバーを取り外して JPR10 にジャンパを装着しなければならない。

プログラム時に設定する事により、操作パネルに取り付けられた外部接点を開閉して、カスケード制御の機能を有効にしたり無効にしたりできるようにしなければならない。(Contact Input #3 Function: Casc Control Enable)

タービンのヘッダ部の背圧の信号とガバナ・バルブの動作方向は同じであるので、入力信号を反転させる必要はない。
(**Invert Cascade Input? No**)

このアプリケーションでは、カスケード制御をうまく行なう為に設定値のトラッキングを行なう。カスケード制御の機能が無効になった時に、レットダウン・ステーションによって制御されているタービンのヘッダ部の背圧をトラッキングする。
(**Use Setpoint Tracking? Yes**)

カスケード PID の動作によって発電機に電力が逆流しないようにする為に、「Speed Setpoint Lower Limit」の設定値を同期投入速度の 5rpm 上に設定する。

このアプリケーションでは、通常の運転時に 505 のカスケード PID が他の装置と共同でタービンのヘッダ部の背圧の制御を行うわけではないので、ドロップの機能は使用しない。
(**Cascade Droop = 0%**)

発電機負荷のリミット機能:

発電機負荷を 100%以下に制限するには、速度設定の上限を 100%負荷の値に設定する。この場合、ドロップの設定値を 5%に設定する。
(**Max Governor Speed Setpoint = Rated speed × 1.05**)

同期投入 / 負荷分担:

自動同期投入と負荷分担を行なう為に、DSLCL から速度バイアス信号を 505 のアナログ入力 6 に入力するようにプログラムで設定する。
(**Analog Input #6 Function: Synch/Load Share Input**)この機能を使用する場合、アナログ入力のレンジは、入力の特性が最も良くなるように前もって指定されたゲイン・ファクタによって決定されるので、アナログ入力 6 に関する 4mA の設定値と 20mA の設定値は参照されない。(従って、プログラム時に設定する必要はない。)

同期投入 / 負荷分担のアナログ入力信号を有効 / 無効にする為の接点入力をプログラムで設定する。この接点は、発電機側遮断器を閉じて同期投入を行なう前に、アナログ入力信号を有効にする為に使用される。
(**Contact Input #4 Function: Synch/Ld Share Enable**)

例 6 の場合の始動方法および運転モード:

タービンの始動からアイドル速度または最小速度設定までの増速は、自動(オートマチック・モード)、半自動(セミオートマチック・モード)、手動(マニュアル・モード)で行なう事ができます。アイドル / 定格速度の機能またはオート・スタート・シーケンスの機能がプログラムで設定されていれば、タービン始動後にアイドル速度または最小速度から定格速度まで速度設定を増加させて行く時に、この機能のどちらかが使用されます。この機能をプログラムで使用する様に設定していない場合は、オペレータが手動で速度設定増のコマンドを 505 に入力して、タービン速度を任意の速度まで増速します。

タービン発電機ユニットが始動して、定格速度で運転している時に、発電機を母線に同期投入する事は、自動でも、手動でも行なう事ができます。オペレータは、自動同期投入選択スイッチ(図 2-6 の SW1)を閉じる事により、自動同期投入を開始します。このスイッチが閉じられると、505 への同期入力信号が有効になり、DSLCL の自動同期投入の機能が選択されます。

制御システムをこのように構成した場合、制御システムの運転モードは、SW2 の設定の状態によります。SW2 が負荷分担モードになっておらず、発電機側遮断器が閉じている場合は、発電機負荷は、もしカスケード制御の機能が有効になっていればカスケード制御 PID によって、そうでなければ 505 内部の速度 / 負荷設定によって決められます。発電機側遮断器が閉じられると、505 は速度もしくは負荷の設定値を最小負荷のレベルまで上げる事によって、電力の逆送や発電機のモータリングが発生する事を防止します。この最小負荷のレベルは速度 / 負荷設定の設定値に基づいて決定され、デフォルト値は発電機が全負荷の 3% を背負った時の値です。この値は、サービス・モードで変更可能です。(BREAKER LOGIC Min Load Bias = 5)

同期投入を行なった後、速度 / 負荷設定増および速度 / 負荷設定減の接点を使用するか、プログラム時に負荷設定入力に指定された 4・20mA を使用するか、ModBus からコマンドを入力するか、505 のサービス・パネルから適当なコマンドを入力する事によって 505 の負荷設定を操作する事ができます。

(タービンの背圧を制御する)カスケード制御の機能は、母線側遮断器接点と発電機側遮断器接点が閉じている時であれば、いつでも有効にする事ができます。カスケード制御の機能を有効にするのは、接点入力を開閉したり、ModBus からコマンドを入力したり、505 のサービス・パネルを操作する事によって行ないます。

SW2 を切り換えて負荷分担を選択すると、DSLCL は 505 が背負う負荷を、MSLCL の負荷設定もしくは、DSLCL の負荷分担回路により決定される負荷設定に向かってゆっくりとランプさせます。どちらにランプさせるかは、母線側遮断器接点が開いているか、閉じているかによります。MSLCL は、負荷分担モードで運転されている全てのタービン発電機ユニットの負荷設定を一律にベース・ロードにする事もできますし、その時のプラントのインポート / エクスポート電力の設定値に基づいて、各発電機に対して、指定した負荷を背負わせながら運転する事もできます。

このアプリケーションでは、通常システムを運転する場合には、1 台のタービン発電機ユニットだけでプラント内の工場蒸気の制御を行い、他のユニットは MSLCL が指定するプラント全体の KW 負荷を背負う為に、負荷分担モードで運転されます。プラント内の母線を商用母線から切り離すと、MSLCL は DSLCL に対する制御を一切行なわなくなり、負荷分担を行なっている全てのタービン発電機ユニットがプラント内の全負荷と一緒に背負う事になります。必要であれば、MSLCL を再び動作させる事により、プラント内の母線を商用母線に同期させて、プラント・商用母線間の遮断器を閉じる事もできます。同期投入が終わると、MSLCL はその時選択された運転のモードに応じて、5MW の電力をエクスポートするレベルか、プラント全体に対して指定したベース・ロードのレベルかどちらかに、プラント全体の発電量を増加させていきます。

弊社の DSLCL は、タービン発電機ユニットのオートマチック・ボルテッジ・レギュレータ (AVR) と直接信号をやり取りする事ができます。それゆえ、DSLCL を装備したタービン発電機ユニットは、実電力だけでなく、無効電力の制御も分担して行なう事ができます。このような制御システムでは、プラント・商用母線間の遮断器が閉じた時に、MSLCL でプラント全体の力率の制御も行なう事ができます。

例 7 誘導発電機の駆動を行なう場合

505 で誘導発電機を駆動するタービンの制御を行なう場合と、505 で同期発電機を駆動するタービンの制御を行なう場合の、505 のプログラム設定時の違いは、通常 2 つだけです。

1. 誘導発電機の滑り周波数を考慮に入れておかなければなりません。滑り周波数を考慮に入れて、505 のマキシマム・ガバナ速度を補正します。「Max Governor Speed Setpoint」の設定値には、同期速度に % ドループの値と全負荷時の滑り周波数のパーセント値を加算した値を設定します。
 - a.
$$\text{MAX GOVERNOR SPEED SETPOINT} = \text{SYNC SPEED} + (\text{SYNC SPEED} * \text{DROOP}) + \text{MAX SLIP rpm}$$

MAX GOVERNOR SPEED SETPOINT: マキシマム・ガバナ速度
 SYNC SPEED: 同期投入速度 DROOP: ドループ値 MAX SLIP rpm: 最大滑り周波数速度
 - b.. 誘導発電機が接続されている同じ構内母線で同期発電機が負荷分担を行っていないならば、「Use Tie Breaker Open Trip」の設定を Yes にします。こうすると、母線側遮断器が開いた時にタービン発電機はトリップします。

メモ

第 3 章 オペレータ・インタフェース

505 速度制御装置の操作は、505 のサービス・パネル(装置前面の正面パネル)、遠隔操作用の外部接点、アナログ入力、アナログ出力(メータ表示用)、リレー出力、操作用端末に接続された ModBus[®]通信ラインなどで行ないます。

キーパッドとディスプレイ

505 のサービス・パネルは、キーパッドと LED(2行24文字の表示器)から構成され、速度制御装置の正面に取り付けられています。

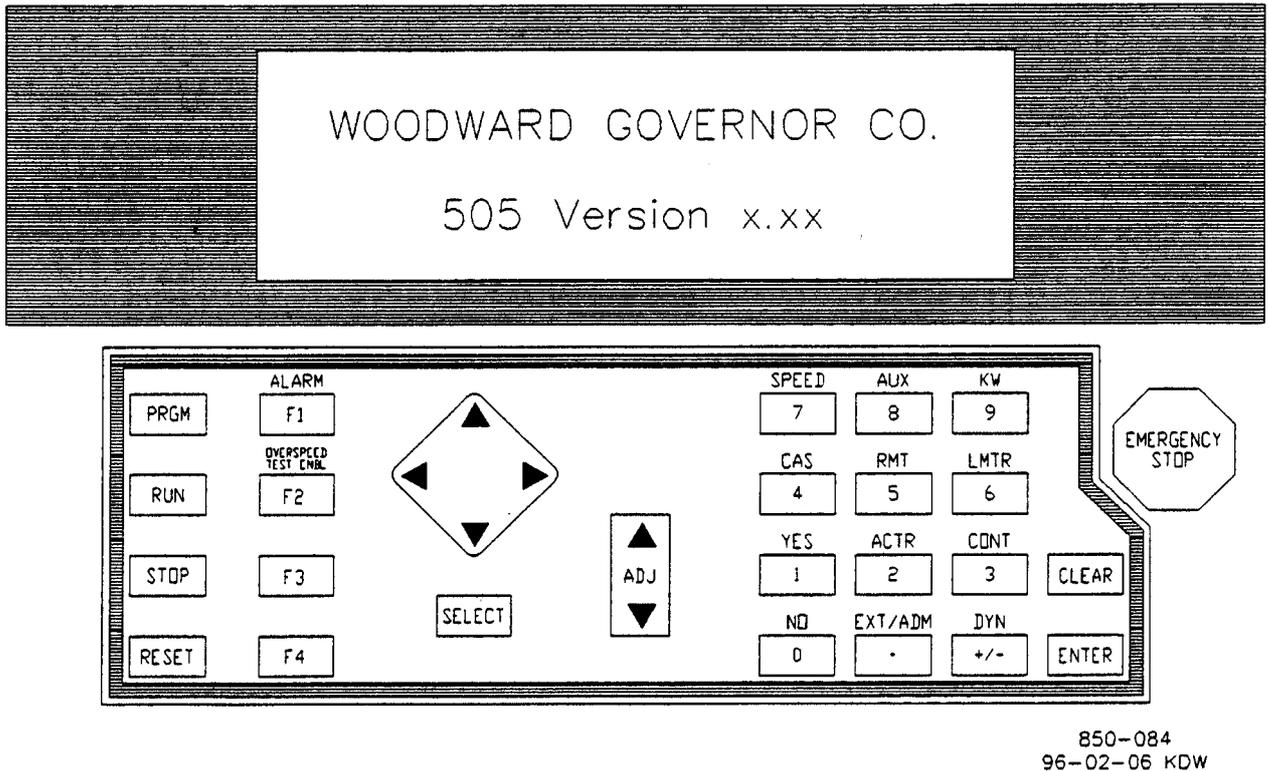


図 3-1. 505 のキーパッドとディスプレイ

オペレータは、サービス・パネルを使用して 505 を操作したり、505 の運転状況をモニタしたりします。サービス・パネルは、コマンドをひとつひとつ手で入力したり、オペレータがある特定の値を継続的にモニタする時に使用します。

図 3-1 のサービス・パネルには、30 個のキーパッドと2行の表示用スクリーンが図示されています。図 3-2 にサービス・パネルの使用方法およびその表示内容の概略を図示します。

サービス・パネルのモード

505 のサービス・パネルにはいくつかの操作モード(SERVICE モード、CONFIGURE モード、DEBUG モード、OS_FAULTS モード、SYS_INFO モード)があり、それぞれ異なった用途に使用されます。各モードがどのような構成になっているかは、図 3-2 を参照してください。

サービス・モードには、タービンを運転中でも入る事ができます。サービス・モードに入ると、サービス・モードの中の各ブロックの設定値を表示したり、(* マークが付いた)調整可能な設定値を増減したりする事ができます。サービス・モードに入るには、パスワードを入力しなければなりません。

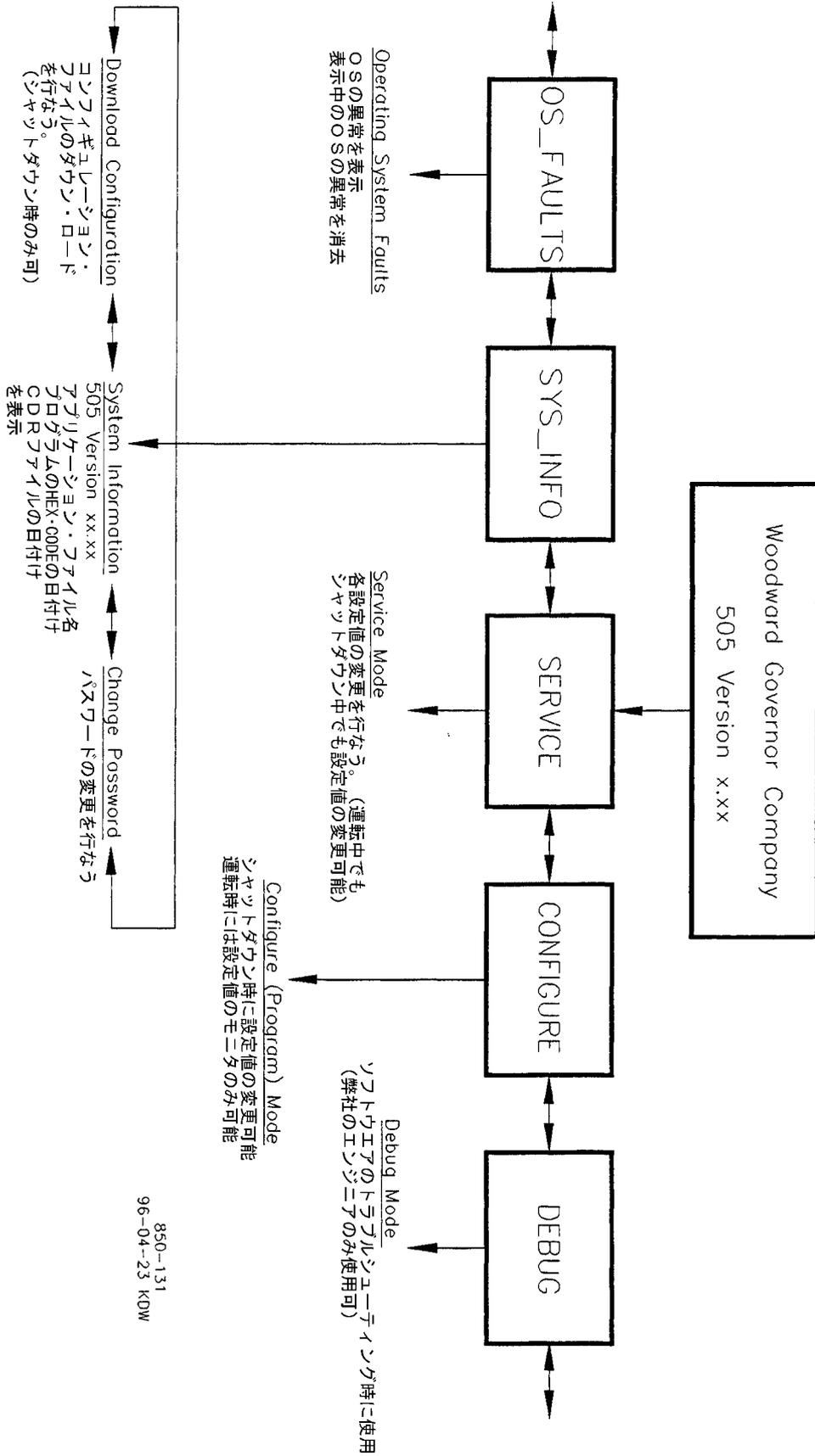


図3-2. ソフトウェアの構成

コンフィギュア・モードでは、タービン発電機ユニットの運転を開始する前に、505が組み込まれた制御システムに応じて、505が使用するハードウェアや内部の機能を設定します。このマニュアルの第1巻および第2巻でプログラム・モードと書かれているのは、全てコンフィギュア・モードの事です。コンフィギュア・モードの中の設定値を変更するには、タービンをシャットダウンして、正しいパスワードを入力しなければなりません。タービンをシャットダウンしない場合は、PRGM キーを押してコンフィギュア・モードの内容を見る事はできますが、設定値を変更する事はできません。

デバッグ・モードは、505 のソフトウェアを開発しているエンジニアが、開発時に 505 制御システムのデバッグやトラブルシューティングを行なう為に使用しますが、弊社のサービス・エンジニアやカスタマが運転時に使用する事はまずありません。然るべきトレーニングを受けたウッドワード社のエンジニアか、ウッドワード社から特別に要請を受けたエンジニア以外は、デバッグ・モードを使用しないでください。デバッグ・モードに入るには、パスワードを入力しなければなりません。

OS_FAULTS モードは、制御システム運転中に発生した故障状態やアラームを表示する為に使用します。また、表示しているアラームのリセット(消去)も、このモードで行ないます。OS_FAULTS モードに入るには、パスワードを入力しなければなりません。

SYS_INFO モードは、505 のシステム情報を表示したり、パスワードを変更したり、505 にコンフィギュレーション・ファイルをダウンロードする時に使用します。

サービス・モードの使用方法

サービス・モードとコンフィギュア・モードの各モード内部の構成および操作方法は、全く同じです。それぞれ、モード、ヘッダ、ブロックの3つの階層またはレベルがあります。各モードの下にはいくつかのヘッダがあり、各ヘッダの下には、通常その下にたくさんのブロックがあります。DEBUG モードや OS_FAULTS モードや SYS_INFO モードは別の構成になっており、その内容はこの章の後ろの方で解説します。

トップ・レベル(ルート・システム・ブロックのレベル)の表示

この画面は、505 に電源を投入してから通常最初に表示されるブロックの画面ですが、505 運転中に再表示される事もあります。このルート・システム・ブロックに戻るには、CLEAR キーを1回、場合によっては2回押します。1回押すか、2回押すかは、今のレベルにいるかによります。このブロックでの表示は、以下のようになります。

WOODWARD GOVERNOR CO.
505 Version. x.x

下矢印キー(スクロール・ダウン・キー)を押すと、最初のレベルである、モード選択レベルに入ります。

モード選択のレベル

最初のレベル(ルート・システム・ブロックつまりトップ・レベル表示の下)には、5個のサービス・モードのブロックがあり、各ブロックの配列は、図 3-3 のようになっています。ひとつのモードから別のモードに移るには、左矢印キー(スクロール・レフト・キー)や右矢印キー(スクロール・ライト・キー)を押します。

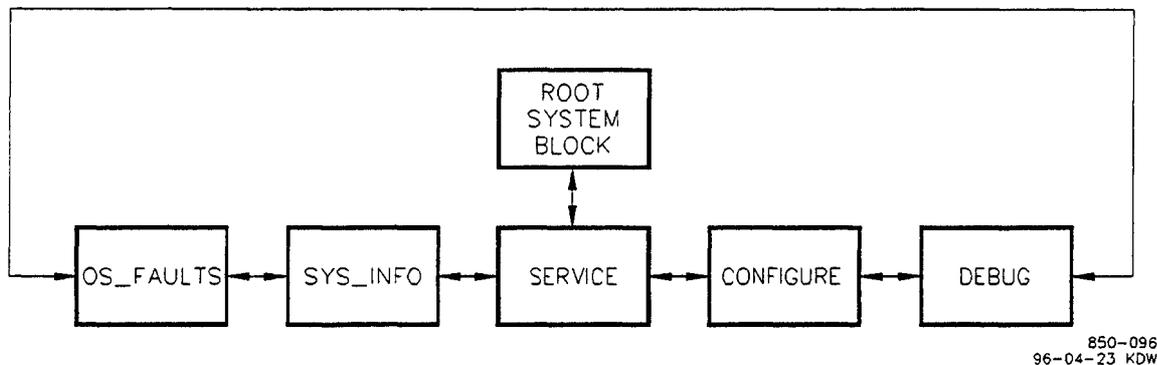


図3-3. モード選択のレベル

注

上のレベルからモード選択レベルに入る時には、必ず最初にサービス・モードのレベルを表示します。

ヘッダ表示レベル

2番目のレベルは、ヘッダ・レベルです。このレベルにはいくつかのサービス・ヘッダ・ブロックがあり、その下の各ブロックの設定値は調整・変更可能です。また各サービス・ヘッダ・ブロックの配列は、図 3-4 のようになっています。ひとつのヘッダから別のヘッダに移るには、左矢印キー(スクロール・レフト・キー)や右矢印キー(スクロール・ライト・キー)を押します。モード選択のレベルに戻るには、CLEAR キーを押します。下矢印キー(スクロール・ダウン・キー)を押すと、ヘッダの下の、各ブロックのレベルに行きます。

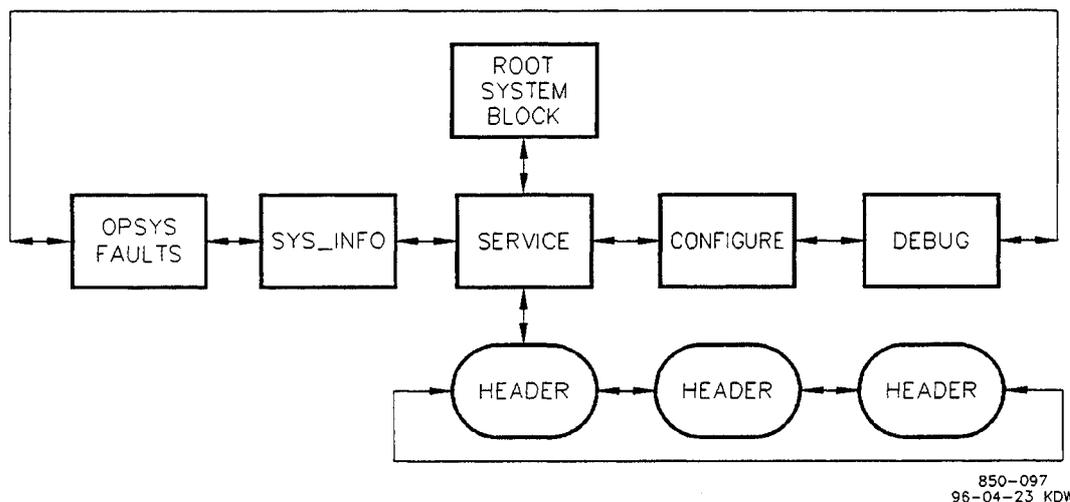
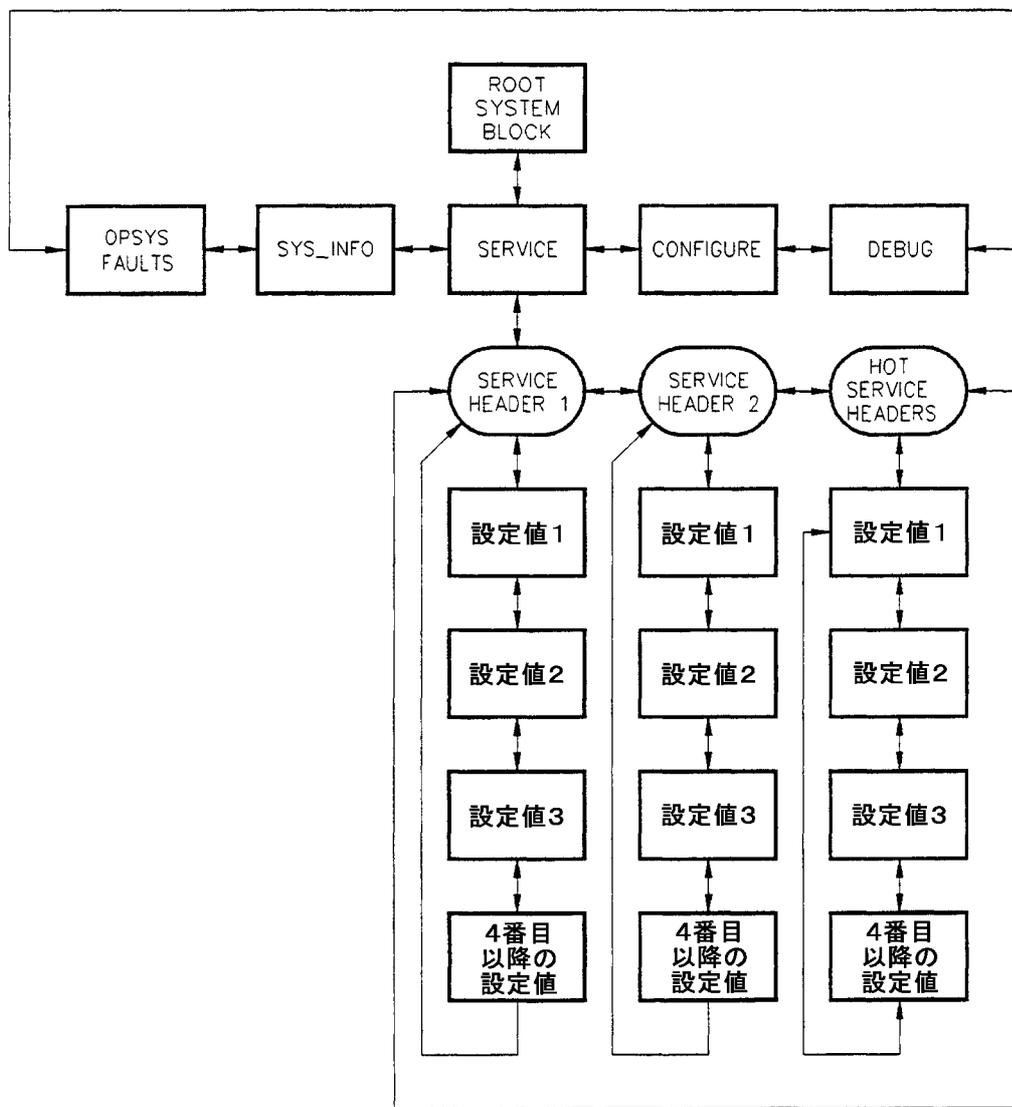


図3-4. ヘッダ・レベル

ブロック・レベル

3番目のレベルは、各ブロックを表示するレベルで、図 3-5 のような構成になっています。このレベルで、サービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりする事ができます。ひとつのブロックから別のブロックに移るには、上矢印キー(スクロール・アップ・キー)や下矢印キー(スクロール・ダウン・キー)を押します。ヘッダ・レベルに戻るには、CLEAR キーを押します。



850-Q98
96-04-23 KDW

図3-5. ブロック・レベル

サービス・モード

サービス・モードは、エンジンやタービンが運転中であろうが、停止中であろうが、使用可能です。サービス・モードに入ると、サービス・モードの中の各ブロックの値を表示したり、調整可能な設定値を増減したりする事ができます。サービス・モードに入るには、パスワードを入力しなければなりません。

サービス・モードでは、現在表示されているブロックの設定値を、ADJ UP(ADJ▲)キーや ADJ DOWN(ADJ▼)キーを使用して変更する事ができます。設定値を変更するのは、その設定値が変更・調整可能な設定値である場合のみ可能です。設定値が変更・調整可能なものである場合は、設定値の前に「*」が付いています。

このモードでは、設定値を数字キーで直接キー入力する事もできます。しかし、このサービス・モードはタービン運転中に使用される事が想定されていますので、設定値を直接キー入力した場合、新たに入力された値と元々の値の差が大きすぎると、505 は入力された値を受け付けません。直接キー入力する値は、設定値の上下1パーセント以内の値にしてください。設定値の現在の値が-0.1から+0.1の間でない場合、新たに入力された値が設定値の上下1パーセントの幅に入っていないければ、505は入力された値を受け付けません。設定値の現在の値が-0.1 から+0.1 の間であれば、505 は新たに入力された値を全て受け付けます。

設定値を直接キー入力するには、まず ADJ UP キーや ADJ DOWN キーで現在表示されている設定値を、入力しようと思う値の上下1%以内の所に持って来て ENTER キーを押し、それから数字キーで任意の数値を入力して、最後にもう一度 ENTER キーを押します。

直接入力された値が、現在表示されている値より1%以上大きいか、1%以上小さければ、入力された値が大きすぎるか、小さすぎるかを表すメッセージが表示されます。

サービス・モードで設定値を調整・変更している時には、付録Bのサービス・モードのワークシートを参照してください。

サービス・モードに入るには

1. モード選択レベルに入ると、画面に以下のように表示されます。

```
Push ◀ or ▶ for new mode
Press ENTER for MMMMMMM
```

(MMMMMMMM は、モード名で SERVICE、CONFIGURE、DEBUG、OS_FAULTS、SYS_INFO のどれかです。)

2. (サービス・モードのメッセージが表示されていないければ)画面にサービス・モードのメッセージが表示されるまで、右矢印(▶)キーを押します。
3. ENTER キーを押します。画面に次のメッセージが表示されます。

```
Password SERVICE
```

注

パスワードの詳細については、このマニュアルの付録 C を参照してください。このマニュアルに記載されていないパスワードについては、505 を担当している弊社のスーパーバイザ、もしくはエンジニアにお問い合わせください。

4. 数字キーでパスワードを入力し、ENTER キーを押します。画面には、サービス・モードのヘッダ画面が表示されます。以下に示すのが、ヘッダ画面のサンプルです。

```
@SERVICE HEADER
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

注

ヘッダとブロックの名前は、505 のアプリケーション・プログラマがアプリケーション・プログラム作成時に指定します。

5. キー入力で表示が変わるのは、画面の2行ある行の内の@マークがある方の行です。この@マークを上の方に上げたり、下の行に降ろしたりする時は、SELECT キーを押します。(XXX・……は、下の行に表示されている他のヘッダや他のブロックの表示です。)
6. 右矢印キー(▶)や左矢印キー(◀)を使用して、任意のサービス・モードのヘッダ画面を表示します。
7. 上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を使用して、任意のサービス・モードのブロックを表示します。下の画面によく似た画面が表示されます。

```
@ Online rop Gn          *5.000
  Online rop Gn          *5.000
```

(*がついている設定値は、調整可能な設定値です。)

8. 現在表示されているブロックの設定値を増加したり、減少したりするには、ADJ UP キー(ADJ▲)や ADJ DOWN キー(ADJ▼)を使用します。設定値の変更レートをより大きくするには、ADJ UP/DOWN キーを押し続けると、2秒後に変更レートは今より大きくなり、6秒後に変更レートは更に大きくなります。設定値をゆっくり増減したい場合は、キーを1秒間押して離す動作を繰り返します。

注

このモードでは、設定値を直接入力する事もできます。しかし、このモードは、エンジンやタービンの運転中に使用する事を想定して作られていますので、505 は、現在の設定値と新たに入力された設定値の幅が極めて小さい場合でなければ、新たに入力された値を受け付けません。設定値の現在の値が-0.1 から+0.1 の間でない場合、入力された値が設定値の上下 1 パーセント以内の値でなければ、505 は入力された値を受け付けません。設定値の現在の値が-0.1 から+0.1 の間であり、新しく入力する値が-0.1 から+0.1 の間であれば、505 は入力された値を全て受け付けます。

9. ひとつのブロックで設定値の入力が完了したなら、他のブロックに行くか、現在のモードを抜ける事ができます。

同じヘッダの下にある他のブロックに行くには、上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を押します。

現在のプログラム・ブロックのヘッダ・レベルに戻るには、CLEAR キーを押します。

現在のプログラム・ブロックのヘッダ・レベルから、他のヘッダの下にあるプログラム・ブロックに行くには、右矢印キー(▶)や左矢印キー(◀)を押して他のヘッダを表示し、次に上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を押して、任意のブロックを表示します。

このモードを抜け出る場合、CLEAR キーを押してヘッダ・レベルに戻ります。そして、もう1度 CLEAR キーを押してトップ・レベルの表示に戻ります。この時、505 の設定値は全て EEPROM に格納されます。

注

505 の操作パネルを長時間使用しない場合は、表示をトップ・レベルに戻して画面の表示を消すようにしてください。そうすると、505 の表示器が長持ちします。

サービス・モードから抜ける

サービス・モードやコンフィギュア・モードにいる時に、CLEAR キーを押してトップ・レベル(ルート・システム・ブロック)に戻ると、(サービス・モードやコンフィギュア・モードにいる時に入力/変更した)全ての設定値は EEPROM に格納されます。



警告

505 の設定値を変更・調整しても、CLEAR キーを押してトップ・レベル(ルート・システム・ブロック)の表示に戻る事によって設定値を EEPROM に格納しなければ、505 の電源を切るか、505 をリセットするか、再びプログラム・モードに入ると、変更された設定値は全て消えてしまいます。

注

正面パネルの画面にトップ・レベル(ルート・システム・ブロック)が表示されている時に、約5分間キー入力が行われなければ、画面の表示は消えます。装置に電源が入っているにも拘わらず画面の表示が消えている場合は、CLEAR キーか、下矢印キー(▼)か、PRGM キーか、その他の、その時点で有効なキーを押せば、画面は再び表示されます。

コンフィギュア・モード

505 を組み込んだ制御システムを実際に運転する前に、コンフィギュア・モードで様々な設定値を設定して 505 のハードウェアの仕様をその制御システムに合わせます。コンフィギュア・モードに入る時は、必ずエンジンやタービンをシャットダウンしてください。それからコンフィギュア・モードに入り、コンフィギュア・モード内の各ブロックで、適切な設定値を入力します。

コンフィギュア・モードに入るには、パスワードを入力しなければなりません。タービンをシャットダウンしていない時は、PRGM キーを押すとコンフィギュア・モードの各ブロックの中身を見る事ができます。ただし、見るだけで、設定値を変更する事はできません。

コンフィギュア・モードの内部の構成は、サービス・モードと同じです。(図 3-5 を参照の事。)



警告

コンフィギュア・モードに入ると、505 速度制御装置の出力は、全て自動的にシャットダウンされます。画面には、「SHUTDOWN CONTROL? Y/N」と表示されます。YES のキーを押すと、全ての電流出力はゼロになり、全てのリレー出力は非励磁になります。NO のキーを押すと、シャットダウンは起こりません。

コンフィギュア・モードに入る時には、このマニュアルの第1巻の付録 A の「505 プログラム・モードのワークシート」を参照してください。

コンフィギュア・モードで 505 の設定を行ったり、コンフィギュア・モードの設定値の内容を見たりするのは、大変よく使用される機能ですから、オペレータが PRGM キーを押すと、その時 DEBUG モードか、OS_FAULTS モードか、SYS_INFO モードにいないければ、4段目の各ブロック表示のレベルに直接飛んで行きます。また、他のモードと同じようにしてコンフィギュア・モードに入るには、以下のようにします。

1. モード選択レベルに入ると、画面に以下のように表示されます。

```
Push ◀ or ▶ for new mode
Press ENTER for MMMMMMM
```

(MMMMMMM は、モード名で SERVICE、CONFIGURE、DEBUG、OS_FAULTS、SYS_INFO のどれかです。)

2. 右矢印キー(▶)や左矢印キー(◀)を押して、画面にコンフィギュア・モードのメッセージを表示します。
3. ENTER キーを押します。画面に次のメッセージが表示されます。

```
Password CONFIGURE
```

注

パスワードの詳細については、このマニュアルの付録 C を参照してください。このマニュアルに記載されていないパスワードについては、505を担当している弊社のスーパーバイザ、もしくはエンジニアにお問い合わせください。

4. 数字キーでパスワードを入力し、ENTER キーを押します。画面に、次のメッセージが表示されます。

```
SHUTDOWN CONTROL?  Y/N
```

ここで NO キーを押すと、モード選択のレベルに戻ります。YES キーを押すと、システムはコンフィギュア・モードに入り、505 の出力信号は全て遮断されます。画面には、下のようなコンフィギュア・モードのヘッダが表示されます。

```
CONFIGURATION HEADER
```

注

ヘッダとブロックの名前は、505 のアプリケーション・プログラムを作成するプログラマがアプリケーション・プログラム作成時に指定します。上に示されているのは、単なる例です。コンフィギュア・モードでは、サービス・モードやデバッグ・モードのように、上の行と下の行で別々の設定値を表示するという事は行ないません。コンフィギュア・モードでは、上の行に設定項目が表示され、下の行に設定値が表示されます。

5. 右矢印キー(▶)や左矢印キー(◀)を使用して、任意のコンフィギュア・モードのヘッダ画面を表示します。
6. 上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を使用して、任意のコンフィギュア・モードのブロック(設定値)を表示します。
7. 表示されているブロックで、数字キーを使用して任意の設定値を入力し、ENTER キーを押します。
8. ひとつのブロックで設定値の入力が完了したなら、他のブロックに行くか、コンフィギュア・モードを抜ける事ができます。

同じヘッダの中にある他のブロックに行くには、上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を押します。

ヘッダ・レベルに戻るには、CLEAR キーを押します。

コンフィギュア・ブロックのヘッダ・レベルから、他のヘッダの下にあるブロックに行くには、右矢印キー(▶)や左矢印キー(◀)を押して他のヘッダを表示し、次に上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を押して、任意のブロック(設定値)を表示します。

このモードを抜け出る場合、CLEAR キーを押してヘッダ・レベルに戻ります。そして、もう1度 CLEAR キーを押してトップ・レベルの表示に戻ります。この時、505 の設定値は全て EEPROM に格納されます。

注

505 の操作パネルを長時間使用しない場合は、表示をトップ・レベルに戻して画面の表示を消すようにしてください。そうすると、505 の表示器が長持ちします。

デバッグ・モード

デバッグ・モードは、アプリケーション・ソフトウェアの開発を担当しているエンジニアが開発時に 505 制御システムのトラブルシューティングを行なう為に使用しますが、弊社のサービス・エンジニアやカスタマが運転時に使用する事はまずありません。然るべきトレーニングを受けたウッドワード社のエンジニアか、ウッドワード社から特別に要請を受けたエンジニア以外は、デバッグ・モードを使用しないでください。デバッグ・モードに入るには、パスワードを入力しなければなりません。

注

パスワードの詳細については、このマニュアルの付録 C を参照してください。このマニュアルに記載されていないパスワードについては、505 を担当している弊社のスーパーバイザ、もしくはエンジニアにお問い合わせください。



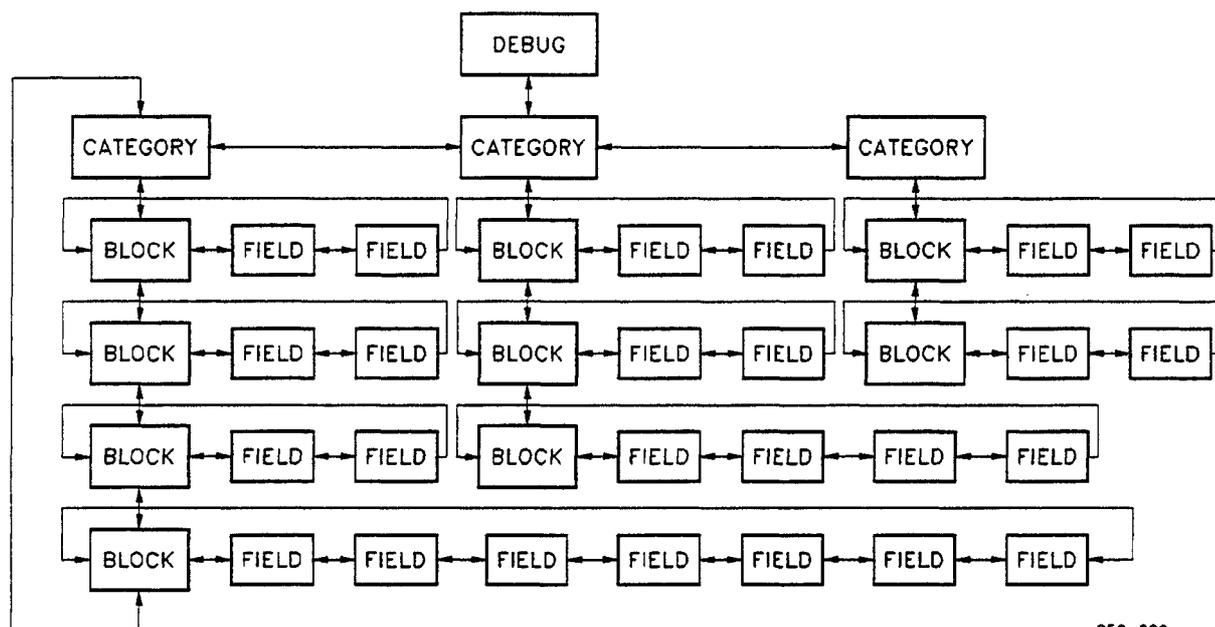
危険

デバッグ・モードを、505 速度制御システムの調整やトラブルシューティングを行なう為に使用できるのは、然るべきトレーニングを受けて特別に認定されたエンジニアだけです。デバッグ・モードの操作の仕方や、505 に組み込まれているソフトウェアについて十分な知識を持っていない人がこのモードに入って操作すると、知らない内に、重要な設定値を変更してしまう事があります。このような場合、(タービンが暴走して)装置に損傷を与えたり、人身事故や死亡事故が発生する事もあります。特別の認定を受けたエンジニア以外は、決してデバッグ・モードを使用しないでください。

デバッグ・モードで表示されるヘッダやブロックの構成は、図 3-6 のようになっています。MOE カテゴリから MOE ブロックに行くには、(下矢印キーを押して)スクロール・ダウンします。他の MOE ブロックに行くには、(上矢印キーや下矢印キーを押して)スクロール・アップまたはスクロール・ダウンします。MOE ブロックからその MOE ブロックのフィールドに行ったり、同じ MOE ブロックのひとつのフィールドから別のフィールドに移る場合は、(左矢印キーや右矢印キーを押して)スクロール・レフトやスクロール・ライトを行います。

サービス・モードやコンフィギュア・モードで見える事ができる重要な調整・変更可能な設定値(例えばタービンの歯数など)も、デバッグ・モードで表示される時には、そのような設定値がそれとはっきりわかるようになってはいません。またサービス・モードやコンフィギュア・モードでは表示されない調整・変更可能な設定値も、デバッグ・モードで表示して調整・変更する事が可能です。

デバッグ・モードを抜けると、デバッグ・モードで変更された設定値は全て、EEPROM に格納されます。



850-099
96-02-06 KDW

図3-6. デバッグ情報の表示の順序

デバッグ・モードにいる時に小数点キー「・」を押すと、表示はサービス・モードに切り換わります。ここで再び小数点キーを押すと、再びデバッグ・モードに切り換わります。

OS_FAULTS モード

OS_FAULTS モードでは、オペレータが最後にフォールト・リセット操作を行ってから今まで検出された、全てのオペレーティング・システム(OS)の異常やアラームを表示します。ここでは、現在表示されているアラームのリストをリセット(クリア)する事もできます。

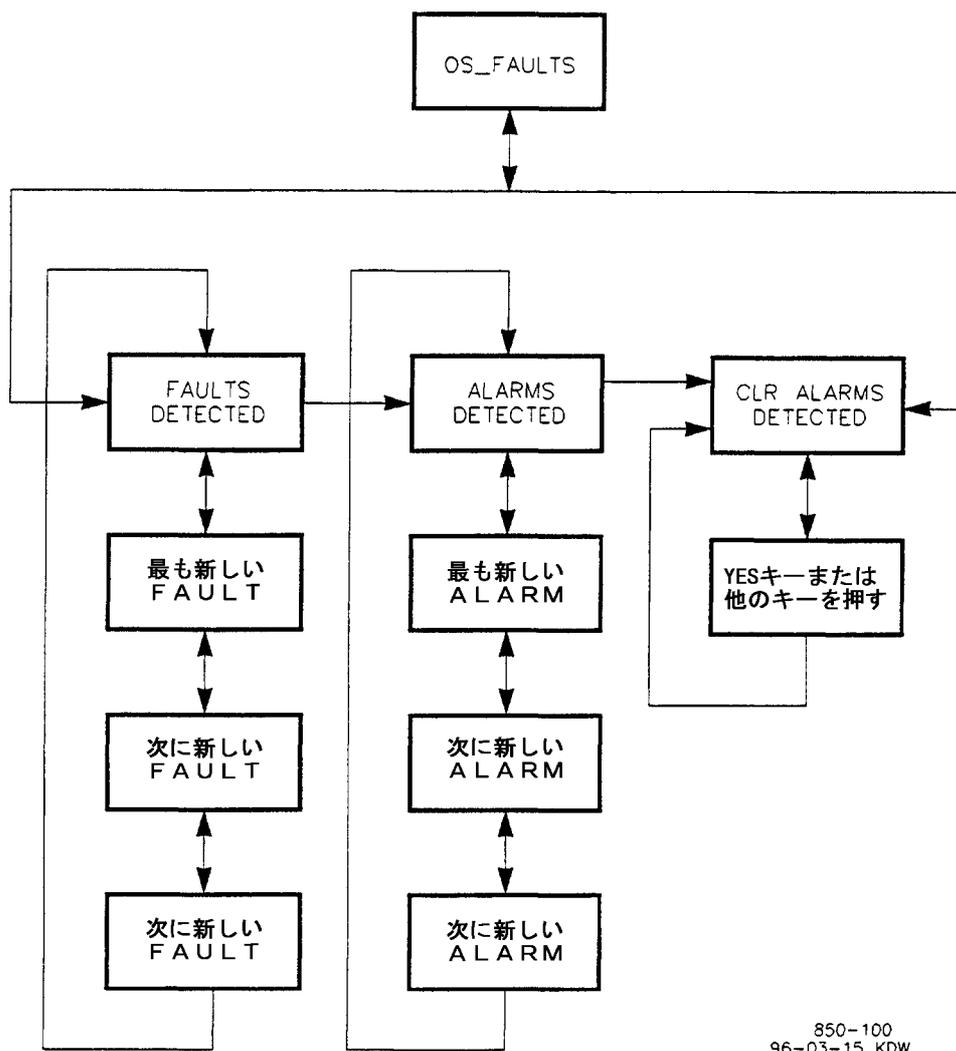
OS_FAULTS モードのヘッダは次の通りです。

Faults Detected - 電源を投入してから今まで検出した、OSの異常を表示します。

Alarm Detected - 最後にアラーム・リストをクリアしてから今までに検出した、全てのアラームを表示します。

Clear Alarm Detected - アラーム・リストをクリアします。

図 3-7 に、OS_FAULTS モードの内部の構成を示します。



850-100
96-03-15 KDW

図3-7. OS_FAULTSモードの情報の表示の順序

OS_FAULTS モードに入るには、次のようにします。

1. モード選択レベルに入ると、画面に以下のように表示されます。

```

    Push ◀ or ▶ for new mode
    Press ENTER for MMMMMMM
    
```

(MMMMMMMM は、モード名で SERVICE、CONFIGURE、DEBUG、OS_FAULTS、SYS_INFO のどれかです。)

2. 右矢印キー(▶)や左矢印キー(◀)を押して、画面に OS_FAULTS モードのメッセージを表示します。
3. ENTER キーを押します。画面に次のメッセージが表示されます。

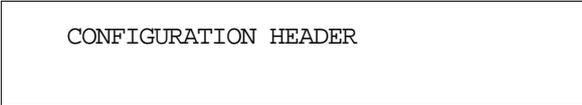
```

    Password OS_FAULTS
    
```

注

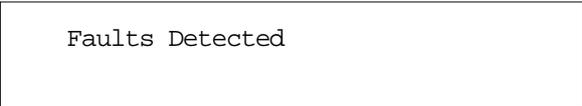
パスワードの詳細については、このマニュアルの付録 C を参照してください。このマニュアルに記載されていないパスワードについては、505 を担当している弊社のスーパーバイザ、もしくはエンジニアにお問い合わせください。

4. 数字キーでパスワードを入力し、ENTER キーを押します。画面に、次のヘッダが表示されます。



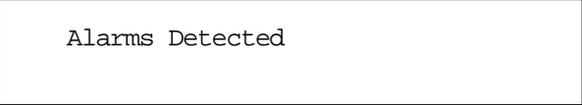
CONFIGURATION HEADER

5. 右矢印キー(▶)や左矢印キー(◀)を使用して、任意の OS_FAULTS モードのヘッダ画面を表示します。以下に示すようなヘッダが表示されます。



Faults Detected

または



Alarms Detected

または



Clear Alarms Detected

です。

フォールト・ディテクトド・ヘッダ

1. Faults Detected のヘッダ画面が表示されている時に上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を押すと、ヘッダ画面の下の、今までに検出した OS フォールトのリストを表示します。つぎに示すように、1番最後に検出された OS の異常が、ヘッダのメッセージのすぐ下に表示されます。

```
Faults Detected
Local Ram Failed
```

2. その下にある OS フォールトを見るには、下矢印キー(▼)を押します。ここで上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を押すと、このヘッダの下にある他の OS フォールトを見る事ができます。以下に、その例を示します。

```
Faults Detected
Checksum Error
```

OS フォールトが発生していなければ、以下のメッセージが1秒間表示されます。

```
Faults Detected
No Faults Detected
```

1秒後に「No Faults Detected」のメッセージは消えて、「Faults Detected」のヘッダ・メッセージだけが残ります。

3. フォールト・メッセージ表示の画面から、フォールト・ディテクトド・ヘッダの画面に戻るには、CLEAR キーを押します。
4. フォールト・ディテクトド・ヘッダの画面からトップ・レベルの表示に戻るには、もう1度 CLEAR キーを押します。

注

505 の操作パネルを長時間使用しない場合は、表示をトップ・レベルに戻して画面の表示を消すようにしてください。そうすると、505 の表示器が長持ちします。

505 で表示されるフォールト・メッセージの意味については、このマニュアルの第7章を参照してください。

アラーム・ディテクトド・ヘッダ

1. Alarm Detected のヘッダ画面が表示されている時に下矢印キー(▼)を押すと、ヘッダのメッセージの下に、今まで検出したアラームのリストを表示します。つぎに示すように、1番最後に検出されたアラームが、ヘッダのメッセージのすぐ下に表示されます。

```
Alarm Detected
FP Math Error
```

2. その下にあるアラームを見るには、下矢印キー(▼)を押します。ここで上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を押すと、このヘッダの下にある他のアラームを見る事ができます。以下に、その例を示します。

```
Alarms Detected
System Alarm #18
```

アラームが全く発生していなければ、以下のメッセージが1秒間表示されます。

```
Alarms Detected
No Alarms Detected
```

1秒後に「No Alarms Detected」のメッセージは消えて、「Alarms Detected」のヘッダ・メッセージだけが残ります。

3. アラーム・メッセージ表示の画面から、アラーム・ディテクトド・ヘッダの画面に戻るには、CLEAR キーを押します。
4. アラーム・ディテクトド・ヘッダの画面からトップ・レベルの表示に戻るには、もう1度 CLEAR キーを押します。

注

505 の操作パネルを長時間使用しない場合は、表示をトップ・レベルに戻して画面の表示を消すようにしてください。そうすると、505 の表示器が長持ちします。

505 で表示されるアラーム・メッセージの意味については、このマニュアルの第7章を参照してください。

クリア・アラーム・ディテクトド・ヘッダ

1. Clear Alarm Detected のヘッダ画面が表示されている時に下矢印キー (▼) を押すと、505 に記憶されているアラームをクリアする事ができます。そして、以下のメッセージが表示されます。

Clear All Alarms? Y/N

2. アラームをクリアするには、YES キーを押します。すると、505 の内部に格納されたアラームは全てクリアされます。次のメッセージが1秒間表示されます。

Alarms Have Been Cleared

他のキーを押せば画面の表示はヘッダ・レベルに戻り、次のメッセージが表示されるだけです。

Clear Alarms Detected

3. クリア・アラーム・ディテクトドのヘッダ画面からトップ・レベルの表示に戻るには、もう1度 CLEAR キーを押します。

注

505 の操作パネルを長時間使用しない場合は、表示をトップ・レベルに戻して画面の表示を消すようにしてください。そうすると、505 の表示器が長持ちします。

SYS_INFO モード

SYS_INFO モードでは、505 速度制御装置の内部情報を表示します。またその他に、他のモードに入る為のパスワードを変更したり、パーソナル・コンピュータからコンフィギュレーション・ファイルをダウン・ロードしたりします。

SYS_INFO モードのヘッダは次の通りです。

System Information - 505 のソフトウェアのバージョンと、アプリケーション・プログラムに関する情報を表示します。

Change Password - 505 の各モードに入る為のパスワードを、ここで変更する事ができます。

Download Configuration - ここで、パーソナル・コンピュータからのコンフィギュレーション・ファイルをダウン・ロードします。

図 3-8 に、SYS_INFO モードの内部の構成を示します。

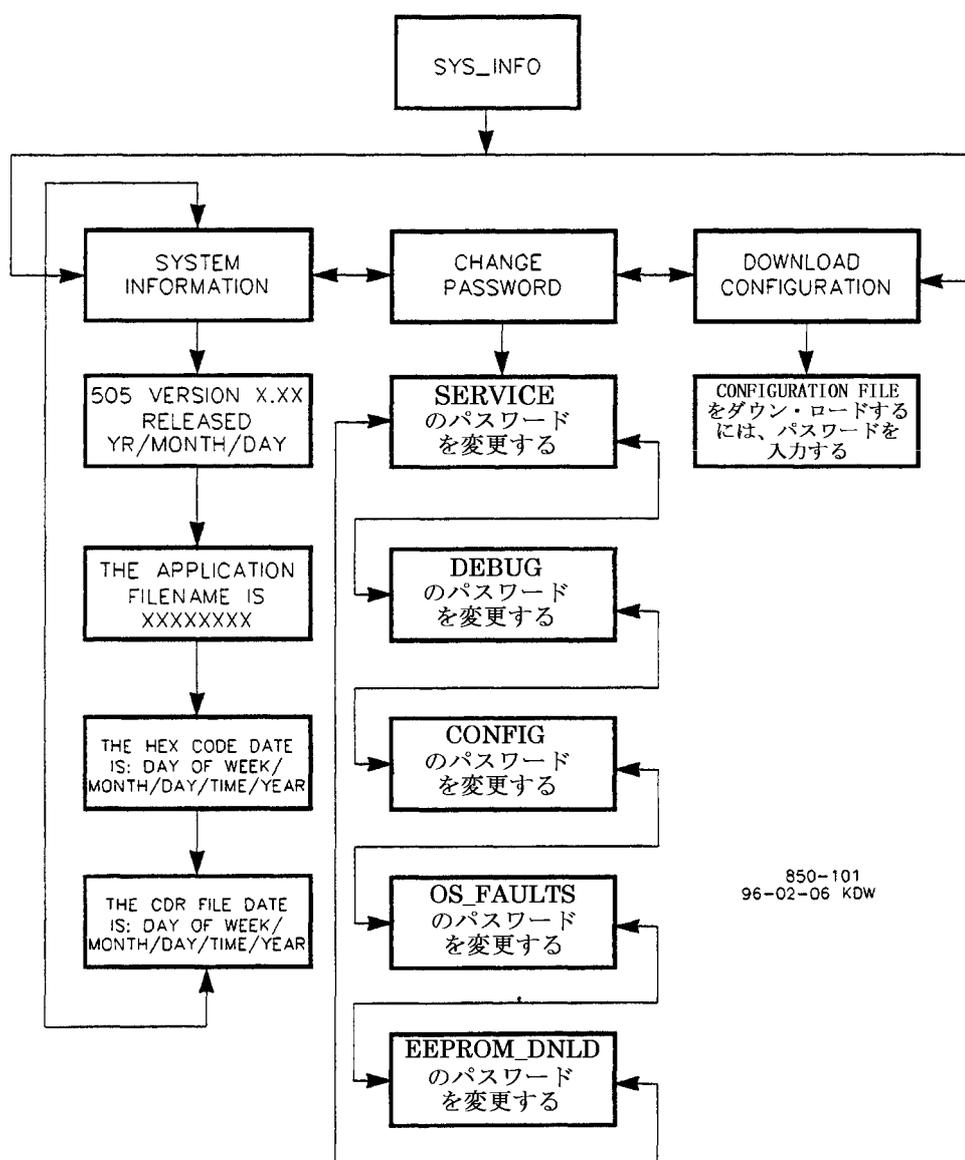


図3-8. SYS_INFOモードの情報の表示の順序

SYS_INFO モードに入るには、次のようにします。

1. モード選択レベルに入ると、画面に以下のように表示されます。

Push ◀ or ▶ for new mode
Press ENTER for MMMMMMM

(MMMMMMMM は、モード名で SERVICE、CONFIGURE、DEBUG、OS_FAULTS、SYS_INFO のどれかです。)

2. 左矢印キー(◀)や右矢印キー(▶)を押して、画面に SYS_INFO モードのメッセージを表示します。
3. ENTER キーを押します。画面に次のメッセージが表示されます。

System Information

4. 左矢印キー(◀)や右矢印キー(▶)を使用して、任意の SYS_INFO モードのヘッダ画面を表示します。以下に示すようなヘッダが表示されます。

System Information

または

Change Password

または

Download Configuration

です。

システム情報ヘッダ

1. System Information のヘッダ画面が表示されている時に下矢印キー(▼)を押すと、ヘッダ画面の下の、システム情報が表示されます。次のようなメッセージが表示されます。

```
505 Version X.XX  
YR - MO - DAY
```

これは、現在 505 に入っているソフトウェアのバージョンです。

2. このヘッダの下にあるシステム情報を更に見るには、下矢印キー(▼)を引き続いて押します。以下に示すようなメッセージが表示されます。

```
The Application Filename is:  
XXXXXXXXXX
```

```
The Hex Code date is:  
Day of Week/Month/Day/Time/Year
```

```
The CDR file date is:  
Day of Week/Month/Day/Time/Year
```

3. システム情報メッセージ表示の画面から、システム情報ヘッダの画面に戻るには、CLEAR キーを押します。
4. システム情報ヘッダの画面からトップ・レベルの表示に戻るには、もう1度 CLEAR キーを押します。

注

505 の操作パネルを長時間使用しない場合は、表示をトップ・レベルに戻して画面の表示を消すようにしてください。そうすると、505 の表示器が長持ちします。

パスワード変更ヘッダ



警告

パスワードのどれかを新しいパスワードに変更して、しかもそのパスワードを忘れて、それを書いたメモをなくした場合、ユーザはそのモードまたはファンクションに永久に入る事はできません。パスワードを変更した場合、新しいパスワードを記録して、それを許可した人だけしか見る事ができないような場所に保管しておいてください。

1. パスワード変更のヘッダ画面が表示されている時に、上矢印キー(▲)や下矢印キー(▼)を押すとパスワード変更のブロックに入ります。そして、以下のメッセージが表示されます。

Push ENTER to change the
Password for MMMMMMM

(MMMMMMMM は、モード名で SERVICE、CONFIGURE、DEBUG、OS_FAULTS、SYS_INFO のどれかです。)

2. 右矢印キー(▶)や左矢印キー(◀)を押すと、次々にパスワード付きのモードやファンクションが表示されます。パスワードを変更したいモードやファンクションが表示されたなら、そこで ENTER キーを押します。後の操作は、画面の指示に従って注意深く行ってください。
3. パスワード変更メッセージ表示の画面から、パスワード変更ヘッダの画面に戻るには、CLEAR キーを押します。
4. パスワード変更ヘッダの画面からトップ・レベルの表示に戻るには、もう1度 CLEAR キーを押します。

注

505 の操作パネルを長時間使用しない場合は、表示をトップ・レベルに戻して画面の表示を消すようにしてください。そうすると、505 の表示器が長持ちします。

ダウンロード・コンフィギュレーション・ヘッダ

注意：ダウンロードの機能を使用する事ができるのは、弊社から特別に許可されたエンジニアだけです。

1. Download Configuration のヘッダ画面が表示されている時に下矢印キー(▼)を押すと、ダウンロードのモードに入ってコンフィギュレーション・ファイルのダウンロードを行なう事ができます。この時、次のようなメッセージが表示されます。

To Load Configuration
Enter Password

注

パスワードの詳細については、このマニュアルの付録 C を参照してください。このマニュアルに記載されていないパスワードについては、505 を担当している弊社のスーパーバイザ、もしくはエンジニアに問い合わせてください。

2. 数字キーでパスワードを入力して、ENTER キーを押します。画面には、次のようなメッセージが表示されます。



警告

エンジンやタービンを運転中に SYS_INFO モードのダウンロード・モードに入ると、505 は自動的にエンジンやタービンをシャットダウンし、その結果、(タービンが関係している)工場の全ての製造プロセスは停止します。505 速度制御装置は、「SHUTDOWN CONTROL? Y/N」とオペレータに聞いて来ます。ここで YES を入力すると、エンジンやタービンはシャットダウンされます。そして、(アクチュエータ出力を含む)全ての電流出力はゼロになり、リレーは全て非励磁になります。NO を入力すると、シャットダウン動作は行われません。

SHUTDOWN CONTROL? Y/N

3. NO キーを押すと、画面は Download Configuration のヘッダ画面に戻ります。YES キーを押すと、次のような画面が表示されます。

Ready for CNF Download
Push CLEAR for RUN mode

4. コンフィギュレーション・ファイルのダウンロードを中止するには、CLEAR キーを押します。ダウンロードを実行する為には、このマニュアルの第6章の「コンフィギュレーション・データの転送」の所の説明に従って、ファイルの転送を行ないます。転送が終わった後で、新しいコンフィギュレーションの設定値で 505 の運転を開始するには、CLEAR キーを押します。

第 4 章 サービス・モードでの操作方法

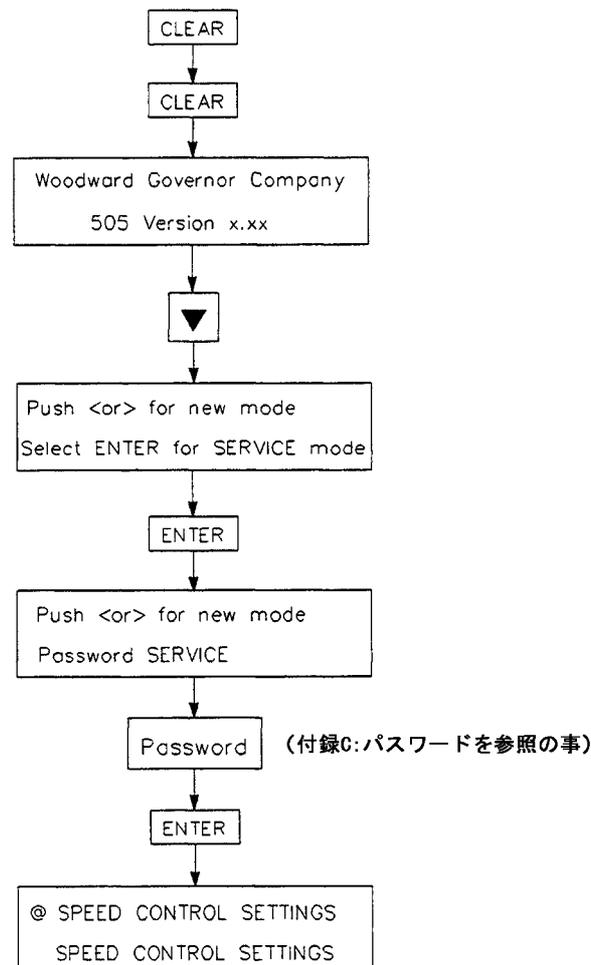
概 要

505 速度制御装置のサービス・モードの構成は、大変分かりやすく、コンフィギュア・モード(プログラム・モード)に良く似た構成になっています。サービス・モードは、505 速度制御装置の動作特性に関する設定値(ゲイン、リセットなど)が、505 を組み込んだ制御システムの動作特性に一致するように、設定値を設定・変更する時に使用します。ここで設定される設定値は、システムの制御性能に影響してきますので、設定したり、変更したりする時には、十分注意して行ってください。

505 に電源が投入されている時なら、オペレータはいつでもサービス・モードに入る事ができます。サービス・モードに入る時に、タービンをシャットダウンする必要はありません。ですから、505 でタービン発電機を母線に接続して運転している時でもサービス・モードの設定値の調整・変更を行なう事ができます。サービス・モードに入る方法を、図 4-1 に示します。

サービス・モードに入るには、パスワードを入力しなければなりません。装置の操作方法をよく知らない人が、重要な設定値を不注意に変更したりしないように、正しいパスワードを入力しなければ、サービス・モードに入れないようになっています。必要であれば、パスワードを変更する事もできます。パスワードの変更方法については、このマニュアルの付録 C を参照してください。

サービス・モードに入る為の操作手順



これでサービス・モードに入りました。

850-153
96-04-25 KDW

図4-1. サービス・モードに入るには

505 のサービス・モードのメニュー

サービス・メニューの使用法

パスワードを入力してサービス・モードに入ると、前に「*」が付いている設定値は、全てその値を変更可能です。このマニュアルの終わりの所にワークシートが付いていますので、505 に入力した設定値を将来参照する必要がある時の為に、サービス・モードに設定した値をここに記録しておいてください。図 4-2 は、505 のサービス・メニューとサービス・モードで表示される各ブロックの表示内容です。

左矢印キーや右矢印キーは、サービス・モードのヘッダ・レベルにいる時に、ヘッダの間を左右に移動する為に使用します。上矢印キーと下矢印キーは、各ヘッダの下のファンクション・ブロック(設定値)の間を上下に移動する時に使用します。

下に示したサービス・ヘッダが、いつも全て表示されるわけではありません。設置された制御システムで、(505 をプログラムした時に)その機能を使用するように設定したヘッダだけが、表示されます。タービンをシャットダウンするまで、表示されないヘッダもあります。

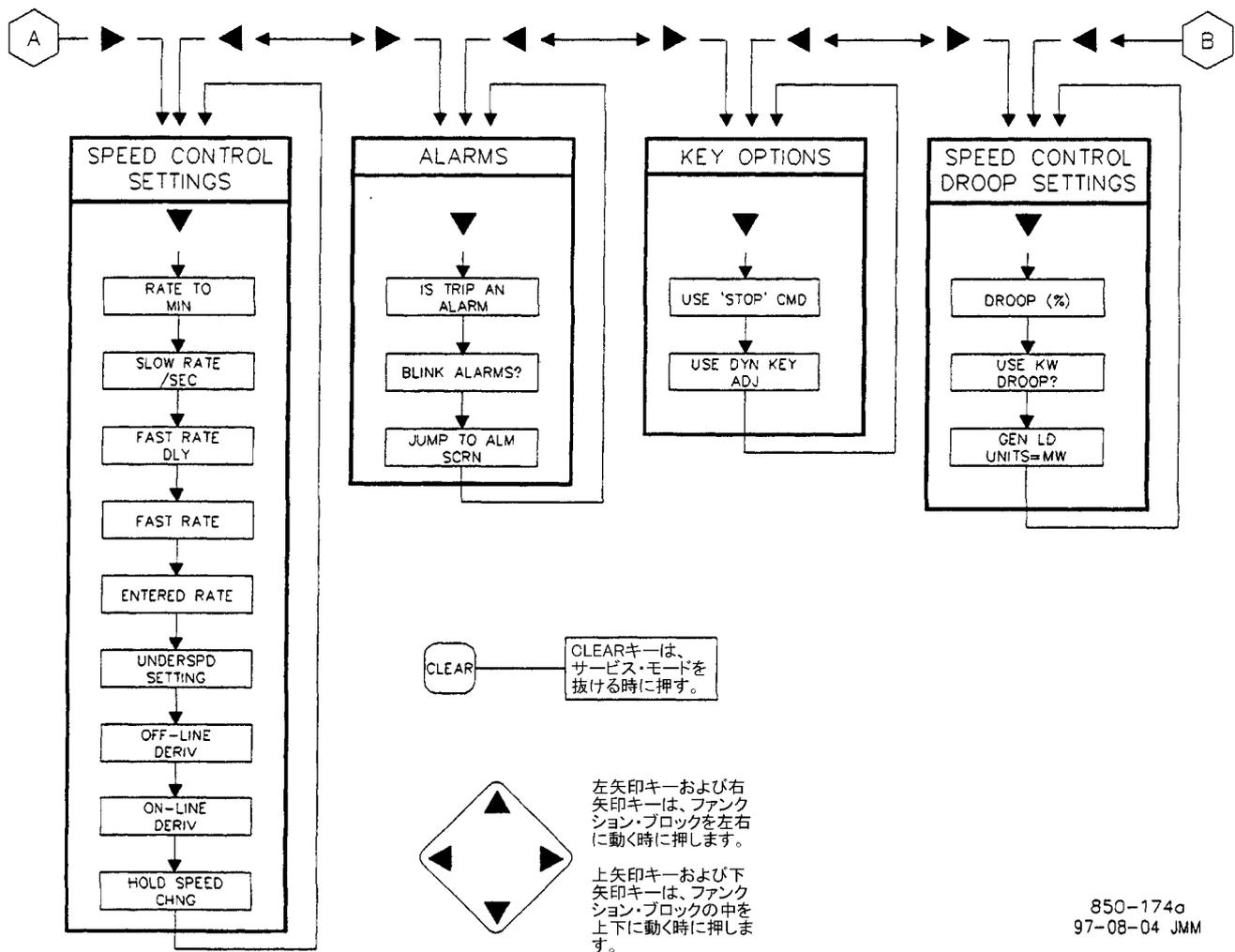


図4-2. サービス・モードの各ブロック (1/9)

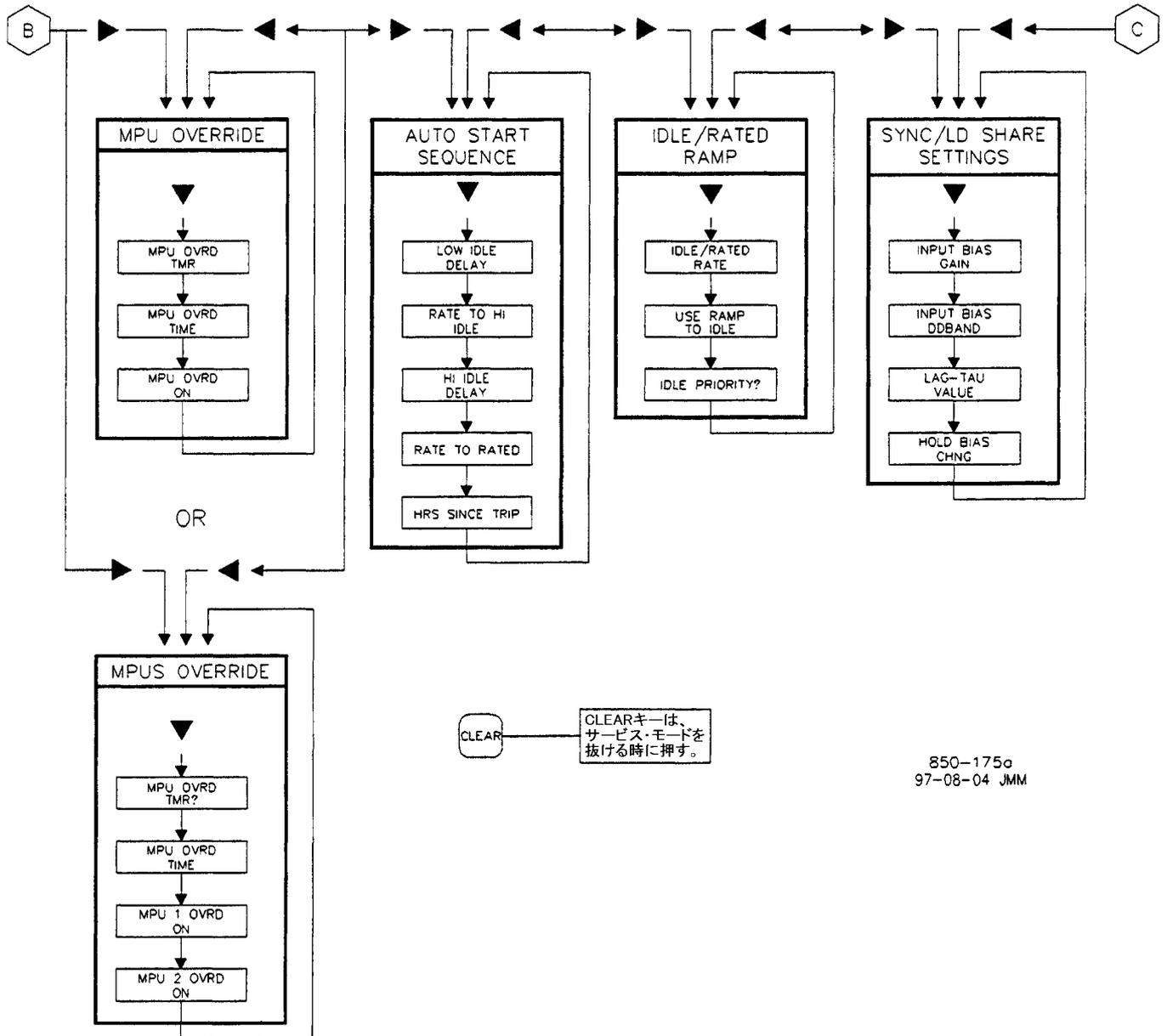


図4-2. サービス・モードの各ブロック (2/9)

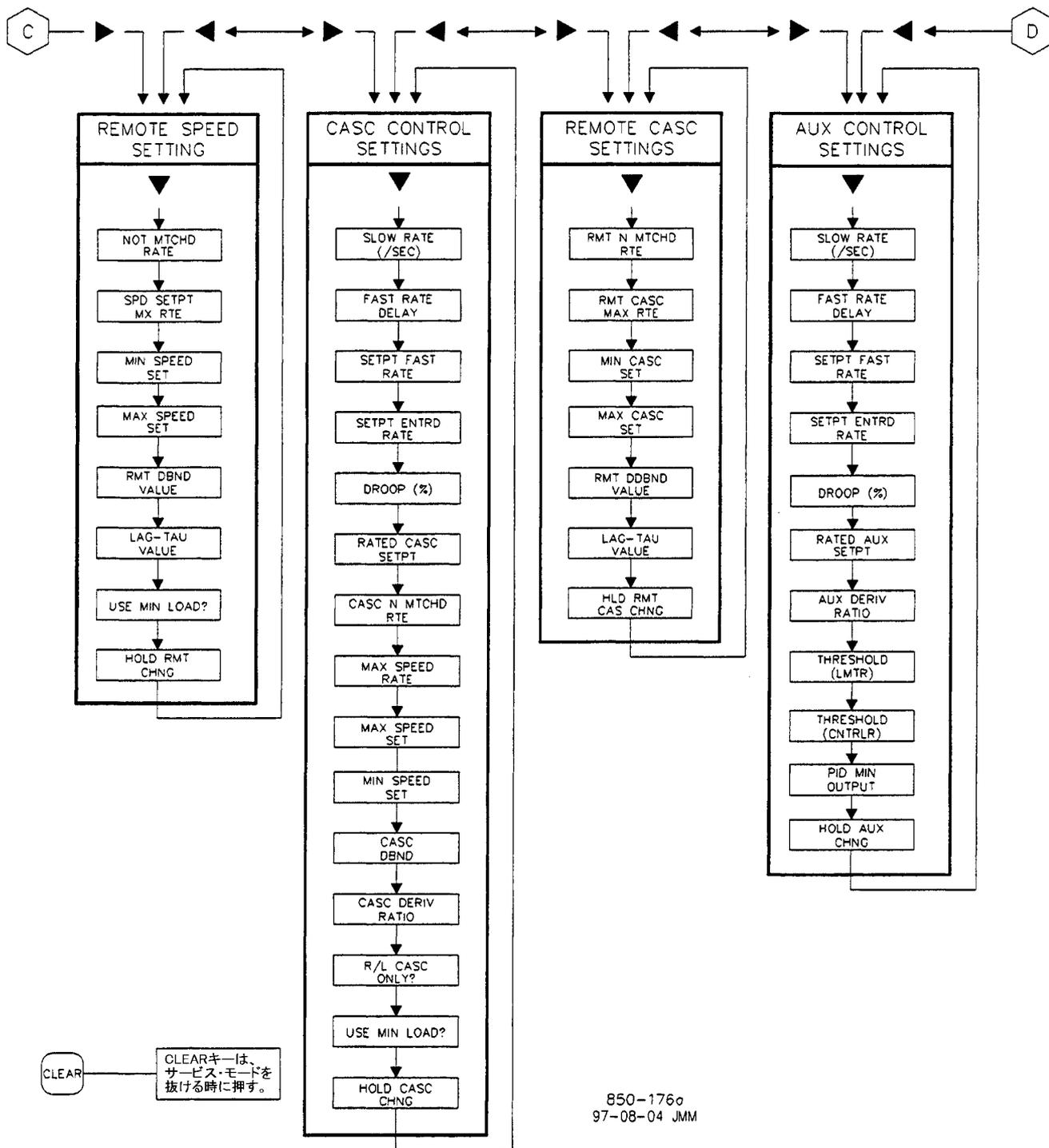


図4-2. サービス・モードの各ブロック(3/9)

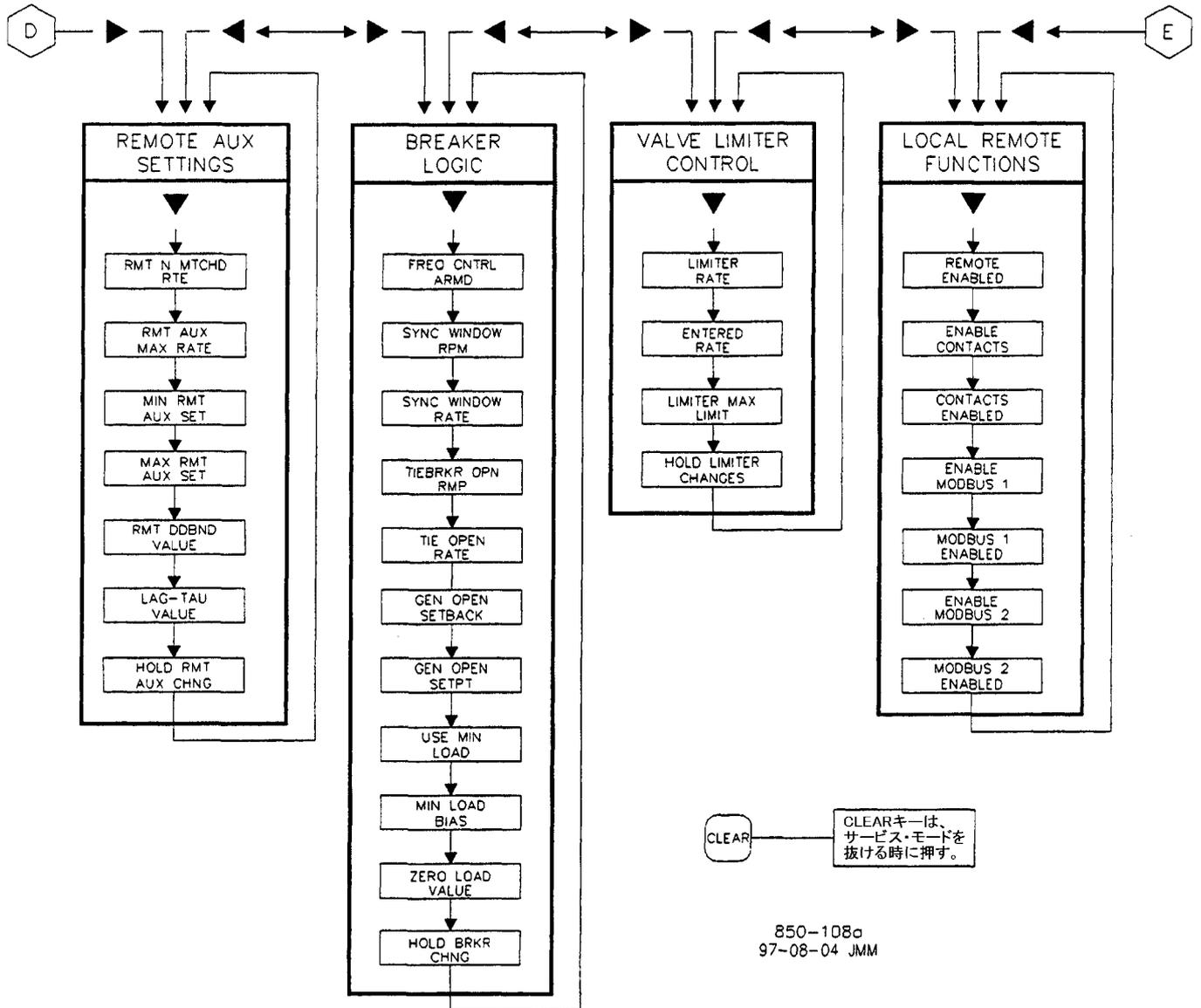


図4-2. サービス・モードの各ブロック (4/9)

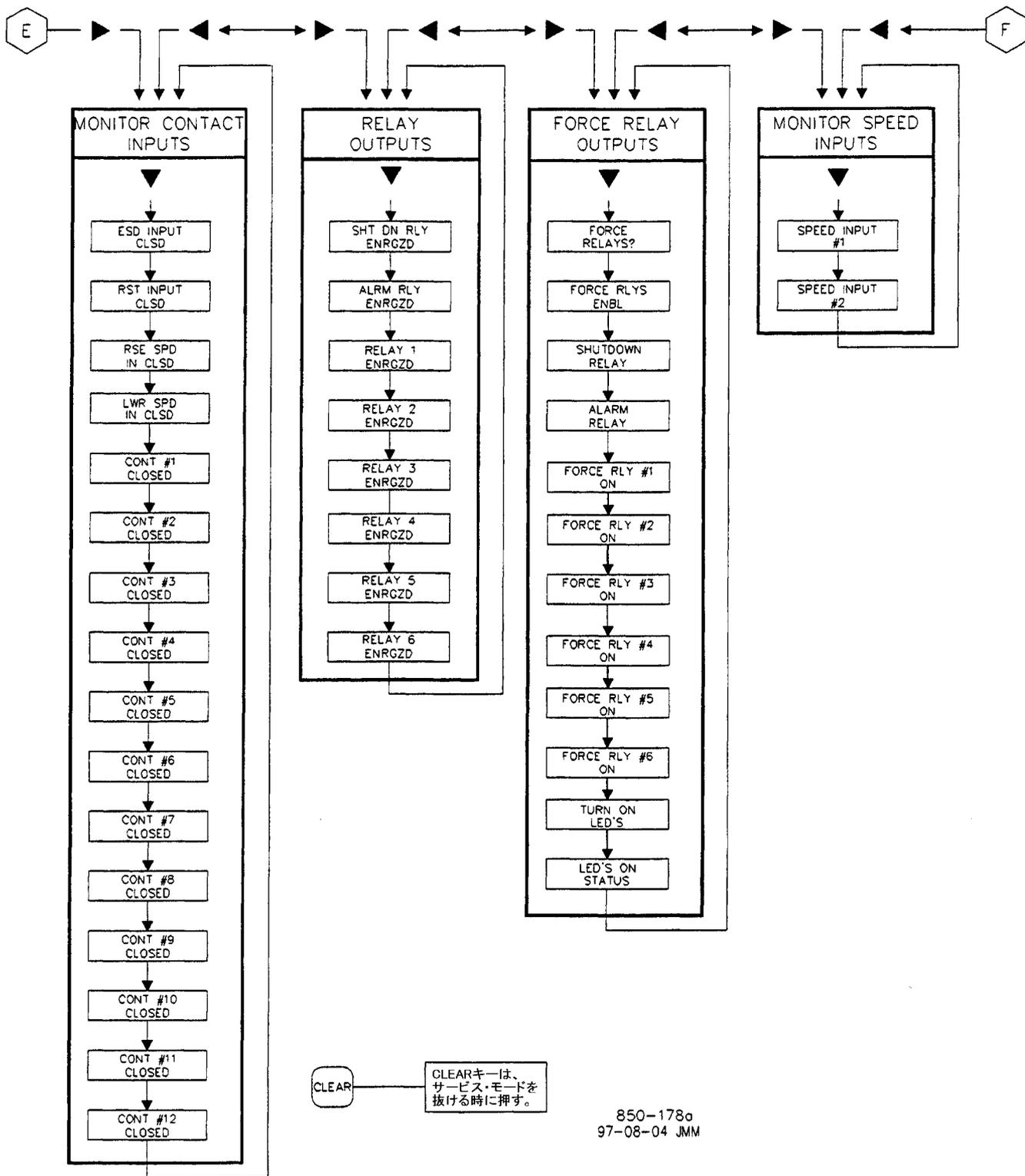


図4-2. サービス・モードの各ブロック (5/9)

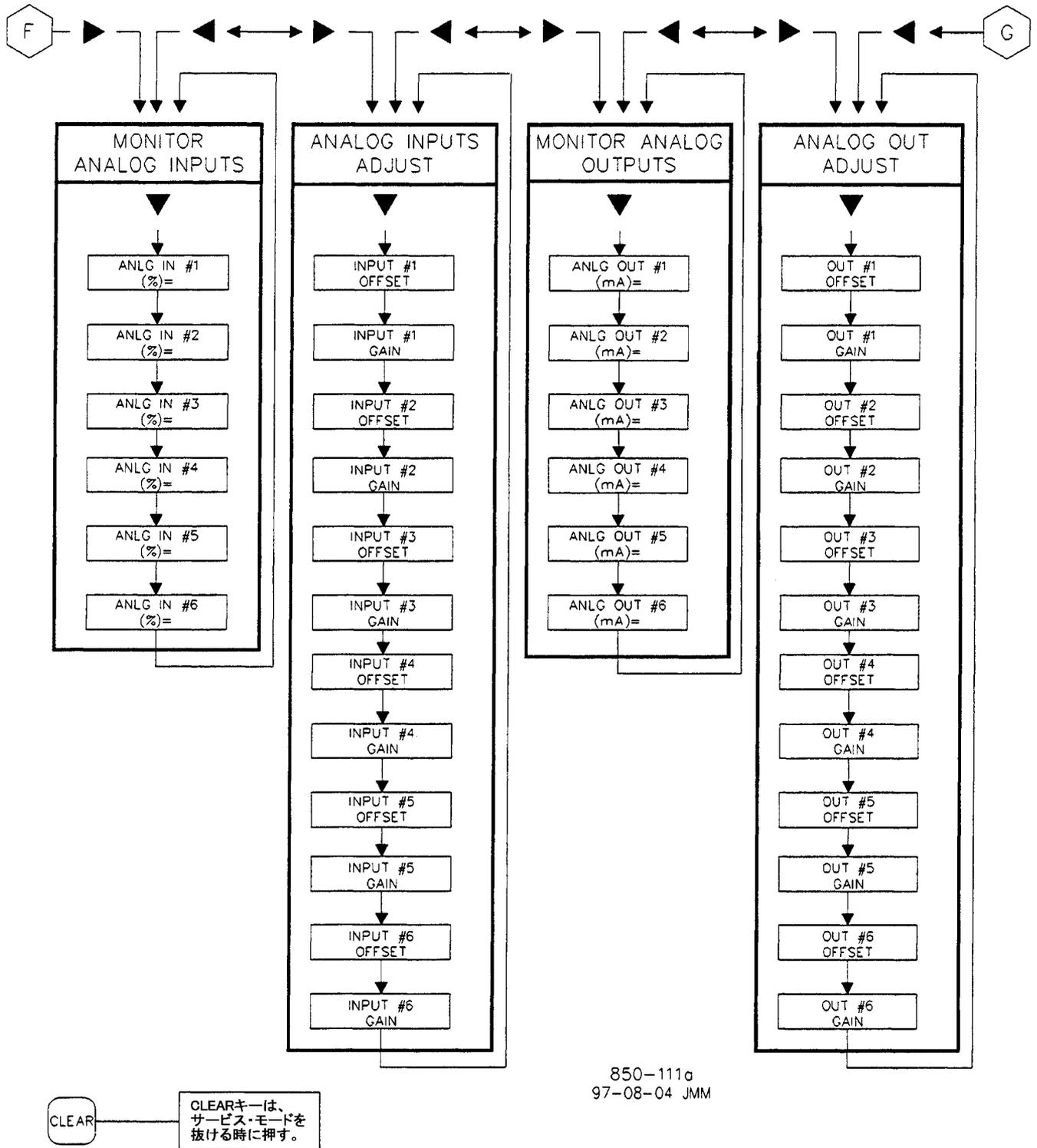
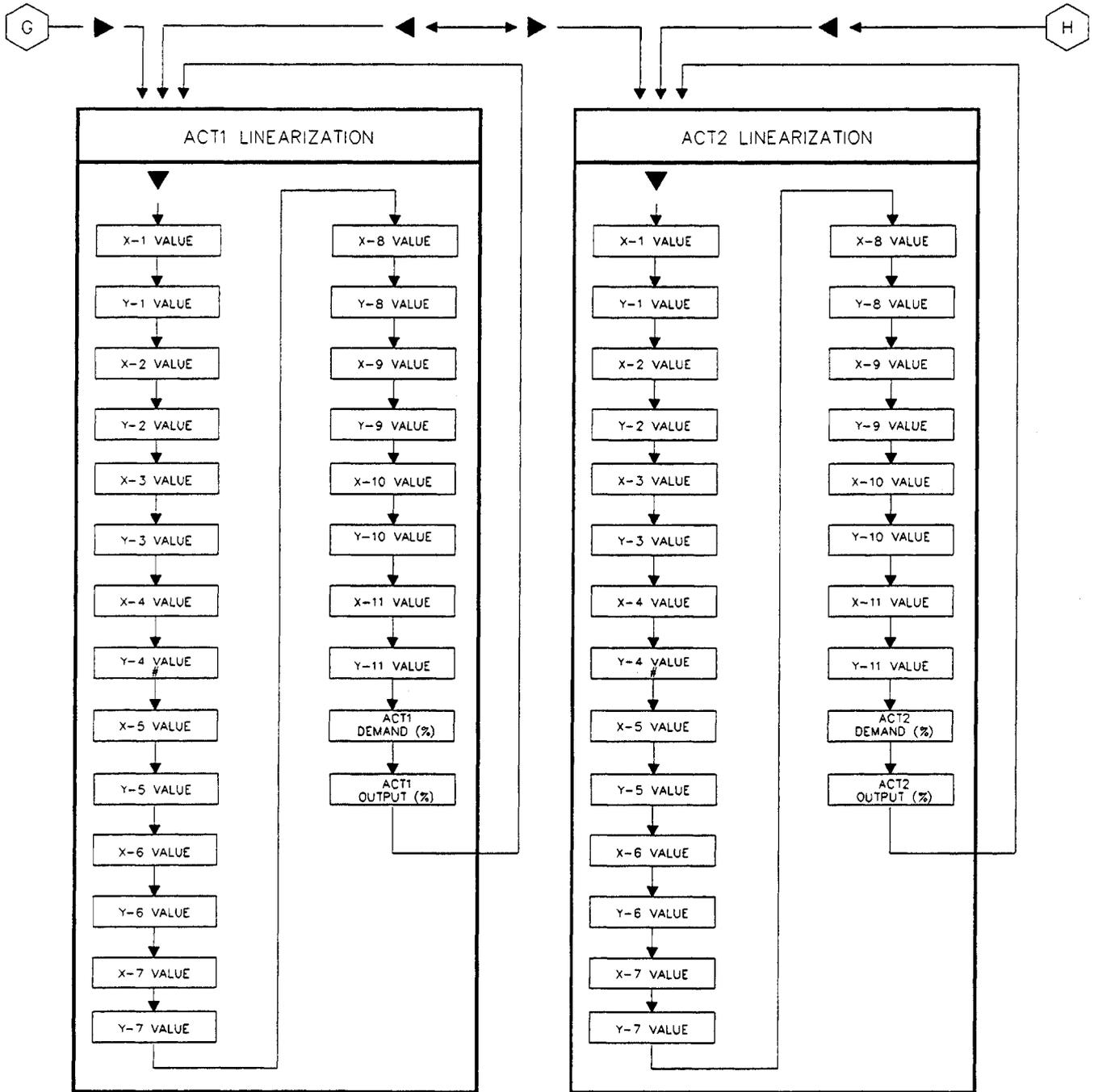
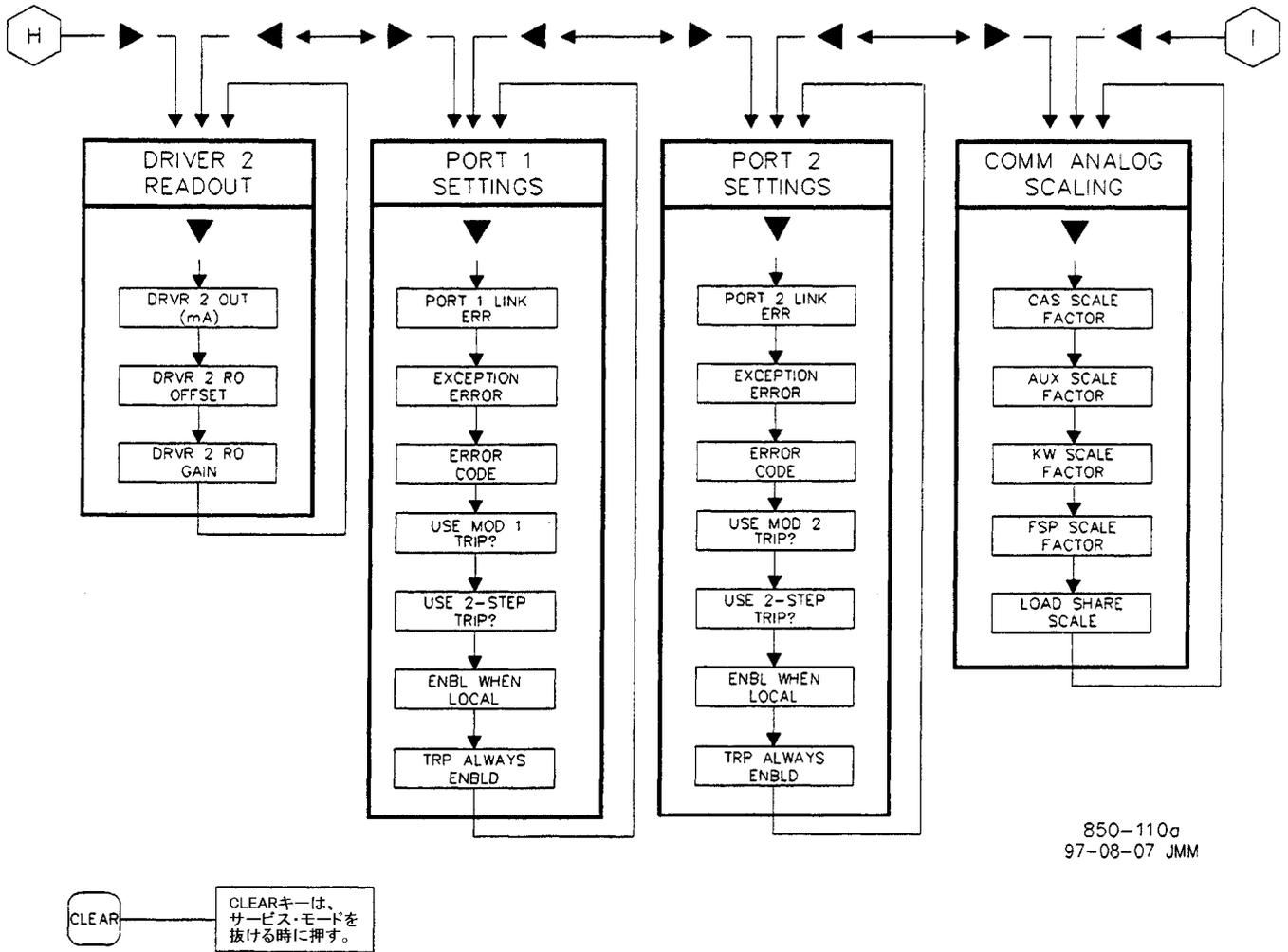


図4-2. サービス・モードの各ブロック (6/9)



850-196
97-08-04 JMM

図4-2. サービス・モードの各ブロック (7/9)



850-110a
97-08-07 JMM

図4-2. サービス・モードの各ブロック (8/9)

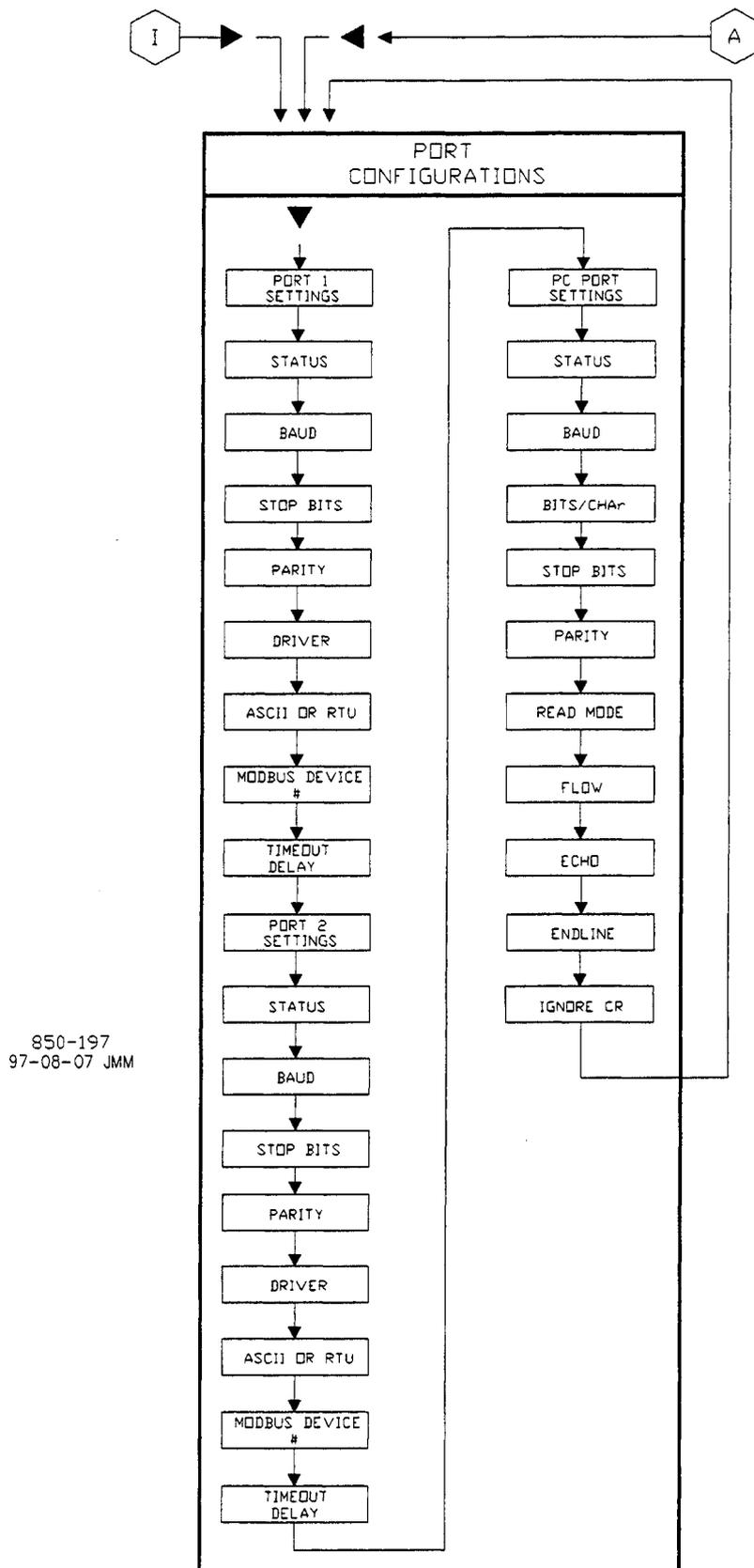


図4-2. サービス・モードの各ブロック (9/9)

サービス・モードの各ブロック

図 4-2 には、30 個のサービス・ブロック(別名サービス・コラム)が示されています。505 を実際に使用する場合に表示されるブロックは、505 の設定内容、つまり 505 の全ての機能の中のどの機能を使用するように設定しているかによって違います。サービス・モードに入るには、前記の手順のように行ないます。サービス・モードを使用するには、目指すサービス・ブロックに入って行き、必要な設定値を表示して、それを御使用になっている制御システムに合うように、変更・調整します。前半の 15 個のサービス・ブロックは、どのようなアプリケーションでも必ず表示されます。後半の 15 個のサービス・ブロックは、必要に応じてその機能を使用したり使用しなかったりする事を、選択する事ができる、オプションのブロックです。30 個のファンクション・ブロックの解説を、以下に示します。

サービス・モードのブロック:

Speed Control Settings --- 「最小速度設定への速度設定変更レート」、「低速速度設定変更レート」、「高速レート切替え遅延時間」、「高速速度設定変更レート」、「設定値直接入力時の速度設定変更レート」、「タービン・アンダスピードの設定値」、「オンラインの微分要素の設定値」、「オフラインの微分要素の設定値」などの設定値をモニタしたり、変更したりします。

Alarm Settings --- 「トリップでアラーム表示」、「アラーム・リレー点滅」、「アラーム画面の強制表示」などの設定値をモニタしたり、変更したりします。

Key Options --- タービンの通常停止やダイナミクスの調整を、できるようにしたり、できないようにしたりします。

MPU Override Settings --- 「速度信号喪失無効タイマ」、「速度信号喪失無効タイマ経過時間」、「速度信号喪失無効タイマ計時中」などの設定値やステータスをモニタしたり、変更したりします。

Valve Limiter Settings --- 「バルブ・リミッタ変更レート」、「リミッタ値直接入力時のバルブ・リミッタ変更レート」、「バルブ・リミッタ値の上限」などの設定値をモニタしたり、変更したりします。

Monitor Contact Inputs --- 接点入力の状態をモニタしたり、変更したりします。

Monitor Relay Outputs --- リレー出力の状態をモニタしたり、変更したりします。

Force Relay Outputs --- タービンがシャットダウンされている時に、リレー出力を強制的に励磁したり、非励磁したりします。

Monitor Speed Inputs --- 速度信号をモニタします。

Monitor Analog Inputs --- アナログ入力の状態をモニタします。

Analog Input Adjustments --- アナログ入力のオフセットとゲインを調整します。

Monitor Analog Outputs --- アナログ出力の状態をモニタします。

Analog Output Adjustments --- アナログ出力のオフセットとゲインを調整します。

Valve Linearization1&2 --- アクチュエータ出力1とアクチュエータ出力2のリニアリゼーションを行ないます。

Port Configurations --- 「ポー・レート」、「ストップ・ビット」、「パリティ」、「ドライバ回路」、「通信モード」、「装置番号」、「ポート1とポート2のタイム・アウト・ディレイ」、「パーソナル・コンピュータ接続用ポート(ポート3)の設定」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

オプションで表示されるサービス・モードのブロック

Speed Control Droop Settings --- 「パーセント・ドループ」、「KWドループを使用するか?」、「発電機負荷の単位」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Auto Start Sequence Settings --- 「低アイドル速度待機時間」、「高アイドル速度への速度設定変更レート」、「高アイドル速度待機時間」、「定格速度への速度設定変更レート」、「タービン・トリップ後経過時間」などのステータスをモニタします。

Idle/Rated Ramp Settings --- 「アイドル/定格速度間速度設定変更レート」、「アイドル速度へランプ」、「アイドル優先」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Sync/Load Share Settings --- 同期/負荷分担信号の「入力ゲイン」や「デッドバンド」や「LAG-TAU 値」の設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Remote Speed Settings --- リモート速度設定の「設定値変更レート」、「最大設定値変更レート」、「最小速度」、「最大速度」、「デッドバンド」、「LAG-TAU 値」の設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Cascade Control Settings --- カスケード設定の「低速変更レート」、「高速変更レート切替え遅延時間」、「高速変更レート」、「設定値直接入力時のカスケード設定変更レート」、「%ドレープ」、「定格カスケード設定」、「設定値変更レート」、「最大設定値変更レート」、「最大速度」、「最小速度」、「デッドバンド」、「微分レシオ」、「カスケード・スレシヨルド」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Remote Cascade Settings --- リモート・カスケード設定の「設定値変更レート」、「最大設定値変更レート」、「設定値の上限」、「設定値の下限」、「デッドバンド」、「LAG-TAU 値」の設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Auxiliary Control Settings --- 補助設定の「低速変更レート」、「高速変更レート切替え遅延時間」、「高速変更レート」、「設定値直接入力時の補助設定変更レート」、「%ドレープ」、「補助設定の定格値」、「微分レシオ」、「補助設定スレシヨルド」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Remote Auxiliary Settings --- リモート補助設定の「設定値変更レート」、「最大設定値変更レート」、「設定値の上限」、「設定値の下限」、「デッドバンド」、「LAG-TAU 値」の設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Breaker Logic Values --- 「周波数制御実行/解除」、「同期投入ウィンドウ幅」、「同期投入ウィンドウ内速度設定変更レート」、「並列運転終了時の速度設定ランプ」、「母線側遮断器開放時速度設定を同期投入速度にランプ?」、「母線側遮断器開放時の速度設定変更レート」、「発電機側遮断器開放時に速度設定を直ちに遮断器開放速度に設定するか?」、「発電機側遮断器開放時の速度設定」、「最小負荷速度設定を使用するか?」、「最小負荷速度設定(速度バイアス値)」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Local/Remote Functions --- 「リモート機能(有効)ステイタス」、「接点入力有効」、「接点入力(有効)ステイタス」、「ModBus1 有効」、「ModBus1 ステイタス」、「ModBus2 有効」、「ModBus2 ステイタス」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Driver 2 Readout --- アクチュエータ2が「リードアウト」に指定された時に、アクチュエータ2の電流出力をモニタし、アクチュエータ2出力のゲインとオフセットを調整・変更します。

Port 1 Settings --- 「ポート1リンク・エラー」、「例外エラー」、「エラー・コード」、「ModBus1 からトリップ可能」、「2段階トリップ使用」、「ローカル・モードでも ModBus1 からトリップ可能」、「トリップ・コマンドは常時有効」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Port 2 Settings --- 「ポート2リンク・エラー」、「例外エラー」、「エラー・コード」、「ModBus2 からトリップ可能」、「2段階トリップ使用」、「ローカル・モードでも ModBus2 からトリップ可能」、「トリップ・コマンドは常時有効」などの設定値をモニタしたり、設定・変更したりします。

Communication Analog Scaling Settings --- 「カスケード・スケール・ファクタ」、「補助入力スケール・ファクタ」、「KW スケール・ファクタ」、「ファースト・ステージ・プレッシャ・スケール・ファクタ」、「負荷分担スケール・ファクタ」などをモニタします。

各サービス・ブロックの解説を以下に示します。図 4-2 は、サービス・モードの各ブロックの配置を図示したものです。下矢印キーを押すと各コラムの中を下方に移動し、最下段に到達したならば、最上段に行きます。今いるブロック(コラム)から別のブロック(コラム)に移るには、左矢印キーや右矢印キーを押します。

各設定値を表示する場合には、まず最左端に@マークが表示され、その横に設定項目または質問が表示され、その行の右端に入力した設定値が表示されます。各ブロックに入ったなら、505 はまずヘッダを表示し、ここで下矢印キーを押すと、ブロックの中に入る事ができます。パネルを操作する事によって設定値を増減できるのは、@マーク記号がある行の設定値だけで、@マーク記号がない行の設定値は全く変化しません。もう一方の行の設定値を変更するには、SELECT キーを押して@マークをその行に移動させてください。こうすると、ひとつの設定値をモニタしながら別の設定値を調整したり、ふたつの設定値を同時に見ながら、それぞれ調整する事ができます。どちらの設定値を調整するかは、SELECT キーを使用して@マークを上下に移動させる事によって、選択します。

下のサービス・ブロックの解説では、505 の画面に表示される設定項目の内容の説明と、オプションが記載されています。オプションにはそれぞれ、(dflt の所に)デフォルト値が記載され、(カッコの中に)その設定値の調整可能な範囲が記載されています。その他に、設定値を入力する上での何か特別の注意事項があれば、設定値の説明の下に、イタリック体の文字で記載されています。このマニュアルの付録Bにサービス・モードのワークシートがありますので、サービス・モードで設定値の入力を行なう時には、必ず入力した設定値をこのワークシートに記録します。ユーザが 505 に設定した値を、後日確認する必要が生じた時には、このワークシートを参照します。

サービス・モードのワークシートのパラメータ

SPEED CONTROL SETTINGS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

RATE TO MIN(RPM/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 2000)

タービンが始動して、タービン速度がゼロから最小速度設定に増速して行く時の、速度設定の変更レートを調整します。アイドル/定格速度の機能が使用されていれば、最小速度設定の値はアイドル速度になりますし、オート・スタート・シーケンスの機能が使用されていれば、最小速度設定の値は低アイドル速度になります。アイドル/定格速度もオート・スタート・シーケンスも使用されていなければ、最小速度設定はミニマム・ガバナ速度になります。この最小速度設定の設定値は、プログラム・モード(コンフィギュレーション・モード)で設定されます。

SETPOINT SLOW RATE(RPM/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 100)

通常速度設定変更レート。この設定値は、プログラム・モードで設定されます。

FAST RATE DELAY(SEC) = _____ dflt=3.0 (0, 100)

キーが押され始めてから、速度設定変更レートが Setpt Fast Rate(高速変更レート)に切り替わるまでの遅延時間です。

SETPT FAST RATE(RPM/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 500)

この設定値のデフォルト値は、上の Setpoint Slow Rate の3倍です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Speed Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

SETPT ENTERED RATE(RPM/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 100)

速度制御装置の正面パネルや通信リンクから設定値を直接入力した時の、速度設定の変更レートです。この変更レートのデフォルト値は、上の Setpoint Slow Rate の値と同じです。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには Hold Speed Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

UNDERSPEED SETTING (RPM) = _____ dflt=xxx (0.0, 20000)

アンダスピード・リレーをプログラム時に使用するよう設定した時だけ、使用します。アンダスピード(異常速度低下)の発生を通知する時に参照される、設定速度です。この設定値のデフォルト値は、ミニマム・ガバナ速度の 100RPM 下の値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Speed Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

ON-LINE DERIVATIVE RATIO = _____ dflt=xxx (0.01, 100)

オンライン・モードで参照される、速度 PID の微分レシオです。この値が 0.01 から 1.0 までの時は、微分の項は「入力優先」であると考えられ、この場合、微分要素は(微分レシオ / 積分ゲイン)になります。この値が 1.0 から 100 までの時は、微分の項は「フィードバック優先」であると考えられ、この場合、微分要素は $1.0 / (\text{微分レシオ} \times \text{積分ゲイン})$ になります。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

OFF-LINE DERIVATIVE RATIO = _____ dflt=xxx (0.01, 100)

オフライン・モードで参照される、速度 PID の微分レシオです。この値が 0.01 から 1.0 までの時は、微分の項は「入力優先」であると考えられ、この場合、微分要素は(微分レシオ / 積分ゲイン)になります。この値が 1.0 から 100 までの時は、微分の項は「フィードバック優先」であると考えられ、この場合、微分要素は $1.0 / (\text{微分レシオ} \times \text{積分ゲイン})$ になります。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

HOLD SPEED CHANGES? YES _____ NO _____ dflt= NO (Yes / No)

Setpt Fast Rate, Setpt Entered Rate, Underspeed Setting の設定値を変更して、それを保存する場合に、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納するには、ここで Yes を入力して CLEAR キーを 2 回押します。

ALARM SETTINGS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

IS TRIP AN ALARM? YES _____ NO _____ dflt= YES (Yes / No)

ここで Yes と設定すると、タービン・トリップが発生した時に必ずアラームとして表示(画面表示およびリレー動作)します。No と設定すると、トリップが発生しても、必ずしもそれをアラームとして表示しません。

BLINK ALARMS? YES _____ NO _____ dflt= NO (Yes / No)

アラームが既にひとつ以上発生しており、新たに別のアラームが発生した時に、その事をオペレータに通知する場合には、ここで Yes と設定します。ここで Yes と設定すると、2 個目のアラームが発生した時に、505 にリセット・コマンドを入力するまで、505 はアラーム・リレーを ON/OFF させます。この時アラームが発生した原因となった条件がまだ解除されていないければ、アラーム・リレーは励磁されたままになっており、また新たにアラーム条件が発生すると、アラーム・リレーは ON/OFF を開始します。ここで No と設定すると、アラームが発生した後でアラーム条件が解消されない限り、アラーム・リレーは ON になったままです。

JUMP TO ALARMS SCREEN? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes / No)

ここで Yes と設定すると、アラームが発生した時に、正面パネルにアラーム画面とアラームの原因が自動的に表示されます。No と設定すると、アラームの原因は F1 キー (ALARM) を押した時に、始めて見る事ができます。No と設定した時は、アラーム条件が全て解除された時に、制御パラメータ・メッセージ (Controlling Parameter) が自動的に表示される事はありません。

KEY OPTIONS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

USE 'STOP' COMMAND? YES _____ NO _____ dflt=YES (Yes / No)

ここで Yes と設定すると、505 からタービンの通常停止を行なう事ができます。No と設定すると、505 のキーパッドからも、ModBus 端末からも、外部接点からも、タービンの通常停止を行なう事はできません。

USE DYNAMICS KEY ADJUSTMENT? YES _____ NO _____ dflt=YES (Yes / No)

ここで Yes と設定すると、全ての PID の設定値を調整する事ができます。ここで No と設定すると、運転中に DYN キーを押しても、PID の比例ゲインの設定値も積分ゲインの設定値も調整・変更する事はできません。

SPEED CONTROL DROOP SETTINGS(発電機制御ユニットの場合のみ)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

DROOP(%) = _____ dflt=xxx (0.0, 10)

速度 / 負荷ドループの設定値です。この設定値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

USE KW DROOP? YES _____ NO _____ dflt=YES (Yes / No)

ここで No と設定すると、505 は速度 PID 出力によって決められるアクチュエータ出力位置から計算されたドループを使用します。この設定値は、KW ドループの機能を使用するようにプログラム・モードで設定している時にだけ参照され、またその時にだけ 505 の動作にも影響してきます。

GEN LOAD UNITS = MW ? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes / No)

ここで No と設定すると、KW/9 キーを押した時の発電機負荷の単位は KW です。ここで Yes と設定すると、単位は MW です。発電機負荷の単位を、KW ではなくて MW で表示する時に、Yes と設定します。

MPU OVERRIDE

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

USE MPU OVERRIDE TIMER? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes / No)

ここで Yes と設定すると、タービンが始動し始めてから MPU Override Time で指定した時間が経過した時に、速度信号喪失無効の機能は OFF になります。MPU Override Time (速度信号喪失検出遅延時間)の機能は、ここで Yes と設定して、始めて有効になります。

MPU OVERRIDE TIME (SEC) = _____ dflt=600.0 (0.0, 600)

タービンが始動し始めてから、ここで指定した時間が経過すると、速度信号喪失無効の機能は OFF になります。上の Use MPU Override Timer ? を YES に設定した時にだけ、この設定値は有効になります。

MPU #1 OVERRIDE ON STATUS (ステータス表示専用)

速度信号喪失無効の機能が有効か無効かを表示します。

MPU #2 OVERRIDE ON STATUS (ステータス表示専用)

速度信号喪失無効の機能が有効か無効かを表示します。ただしこの機能は、プログラム・モードの SPEED CONTROL ヘッダの下で Use Speed Input #2 ? を YES に設定した時だけ表示されます。

AUTO START SEQUENCE(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

オート・スタート・シーケンスで以下の値をモニタする時に、このモードを使用します。505 のオペレータは、このモードで、505 が現在使用しているスタート・シーケンスの各アイドル速度での待機時間や増速レートがどうなっているかを、チェックする事ができます。

LOW IDLE DELAY (MIN) (ステータス表示専用)

低アイドル速度での待機時間を分の単位で表示します。

RATE TO HI IDLE (RPM/SEC) (ステータス表示専用)

低アイドル速度から高アイドル速度への増速レートを、rpm/sec で表示します。

HI IDLE DELAY(MIN) (ステータス表示専用)

高アイドル速度での待機時間を分の単位で表示します。

RATE TO RATED(RPM/SEC) (ステータス表示専用)

高アイドル速度から定格速度への増速レートを、rpm/sec で表示します。

HOURS SINCE TRIP(HRS) (ステータス表示専用)

速度制御装置が計測した、タービン・トリップ後の経過時間を表示します。

IDLE/RATED RAMP(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

IDLE/RATED RATE(RPM/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 2000)

速度設定がアイドル速度から定格速度に増速する時の、速度設定変更レートです。この値はプログラム・モードで設定されません。

USE RAMP TO IDLE FUNCTION? YES _____ NO _____ dflt=YES (Yes/No)

(アイドル速度を選択した時に)速度設定を定格速度からアイドル速度に戻す事ができるようにする場合に、ここで Yes と設定します。ここで No と設定すると、アイドル / 定格の機能は「定格速度へランプ」の機能として動作し、(アイドル速度を選択しても)速度設定がアイドル速度に戻る事はありません。No と設定した場合、アイドル / 定格速度の接点を閉じると、速度設定は定格速度に向かって増速しますが、接点を開けば速度設定はその位置で止まったままで、アイドル速度の方に降りてくる事はありません。

IDLE PRIORITY? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

ここで Yes と設定すると、アイドル速度を選択した時に、505 の速度設定は無条件にアイドル速度に行きます。No と設定すると、リモート速度設定の機能とカスケード制御の機能が「無効」で、しかも「コントローラ」として動作している補助 PID が「無効」で、なおかつ発電機側遮断器が開いている時だけ 505 の速度設定はアイドル速度に減速して行きます。

SYNC/LOAD SHARE SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

INPUT BIAS GAIN(%) = _____ dflt=xxx (0.0, 100)

同期 / 負荷分担信号によって、505 の速度設定がバイアスされる時に、ある一定の入力信号に対してどれだけ速度設定が嵩上げされるかを指定します。この設定値のデフォルト値は、(SPD CNTRL DROOP SETTINGS ヘッダの下の)Droop (%)の値か、もしくは、3(%)の大きい方の値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Bias Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

INPUT BIAS DEADBAND VALUE = _____ dflt=0.0 (0.0, 100)

負荷分担時のデッドバンド幅を、RPM の単位で指定します。

LAG-TAU VALUE = _____ dflt=0.0 (0.0, 10)

負荷分担入力信号の1次遅れ時間(秒)を設定します。

HOLD BIAS CHANGES? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

上の Input Bias Gain(%)の設定値を変更して、それを保存する場合に、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納する場合には、ここで Yes を入力して、CLEAR キーを2回押します。

REMOTE SPEED SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押しします。

NOT MATCHED RATE = _____ dflt=xxx (0.01, 500)

リモート速度設定の機能が有効であり、しかも 505 の速度設定の値とリモート速度設定がまだ一致していない時に、505 の速度設定が変移する時の速度設定変更レートです。この設定値のデフォルト値は、(SPEED CONTROL SETTINGS ヘッダの下の) Setpoint Slow Rate です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

SPEED SETPT MAX RATE = _____ dflt=xxx (0.01, 200)

リモート速度設定入力と 505 の速度設定が一致した後で、505 の速度設定が変移する時の速度設定変更レートです。これは、速度設定の最大の変更レートです。通常、505 の速度設定はリモート速度設定入力の後をびったりついて変動します。この設定値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

MINIMUM SPEED SETTING = _____ dflt=xxx (0.0, 20000)

リモート速度設定入力によって 505 の速度設定を下げる事ができる、最小速度です。この値のデフォルト値は、ミニマム・ガバナ速度です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

(この設定値は、ミニマム・ガバナ速度とマキシマム・ガバナ速度の間でなければなりません。)

MAXIMUM SPEED SETTING = _____ dflt=xxx (0.0, 20000)

リモート速度設定入力によって 505 の速度設定を上げる事ができる、最大速度です。この値のデフォルト値は、マキシマム・ガバナ速度です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

(この設定値は、ミニマム・ガバナ速度とマキシマム・ガバナ速度の間で、しかも上の MINIMUM SPEED SETTING より大きくなければなりません。)

REMOTE DEADBAND VALUE = _____ dflt=0.0 (0.0, 100)

リモート速度設定のデッドバンド幅を、RPM の単位で指定します。

REMOTE LAG-TAU VALUE = _____ dflt=0.0 (0.0, 10)

リモート速度設定入力信号の1次遅れ時間(秒)を設定します。

USE MIN LOAD? YES _____ NO _____ dflt=YES (Yes/No)

ここで Yes と設定すると、リモート速度設定信号を使用して 505 の速度設定を「定格速度(または同期投入速度) + 最小負荷速度設定 (Min Load Bias)」の値より下に下げる事はできません。発電機に対するモータリングを防止したり、発電機を最小負荷速度設定で運転する時に、ここで Yes を設定します。ここで No と設定すると、リモート速度設定信号を使用して 505 の速度設定をミニマム・ガバナ速度、またはリモート速度設定入力用に指定したアナログ入力の「Analog x 4mA value」の、どちらか高い方の値まで下げる事ができます。

HOLD RMT CHANGES YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

Not Matched Rate や Minimum Speed Setting や Maximum Speed Setting の設定値を変更して、それを保存する場合には、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納する場合には、ここで Yes を入力して、CLEAR キーを 2 回押します。

CASCADE CONTROL(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

SLOW RATE(UNITS/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)
カスケード設定の通常の変更レートです。この設定値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

FAST RATE DELAY(SEC) = _____ dflt=3.0 (0.0, 100)
カスケード設定の変更レートが、Slow Rate から Setpt Fast Rate に切り替わるまでの遅延時間です。

SETPT FAST RATE(UNIT/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 5000)
カスケード設定の高速変更レートで、この変更レートのデフォルト値は、上の Slow Rate の 3 倍です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Casc Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

SETPT ENTERED RATE(UNIT/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)
速度制御装置の正面パネルや ModBus 通信リンクから設定値を直接入力した時の、カスケード設定の変更レートです。この変更レートのデフォルト値は、上のカスケード設定値の Slow Rate の値と同じです。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには Hold Casc Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

DROOP(%) = _____ dflt=xxx (0.0, 100)
カスケード制御ドループの設定値です。この設定値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

RATED CASC SETPT = _____ dflt=xxx (-20000, 20000)
この設定値は、カスケード制御ドループの値を決定する時に使用されます。この設定値のデフォルト値は、カスケード設定の最大値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Casc Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。
(この設定値は、Min Cascade Setpt と Max Cascade Setpt の間でなければなりません。)

CASC NOT MATCHED RATE = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)
この変更レートのデフォルト値は、SPEED CONTROL SETTING ヘッダの下の Setpoint Slow Rate(と同じ)です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Casc Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

MAX SPEED SETPT RATE = _____ dflt=xxx (0.1, 100)
カスケード制御機能が、505 の速度設定を変更する事ができる、最大の変更レートです。この設定値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

MAXIMUM SPEED SETTING = _____ dflt=xxx (0.0, 20000)
この設定値のデフォルト値は、プログラム・モードの CASCADE CONTROL ヘッダの下の Speed Setpoint Upper Limit と同じ値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Casc Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。
(この設定値は、マキシム・ガバナ速度とミニム・ガバナ速度の間の値です。)

MINIMUM SPEED SETTING = _____ dflt=xxx (0.0, 20000)

この設定値のデフォルト値は、プログラム・モードの CASCADE CONTROL ヘッダの下の Speed Setpoint Lower Limit と同じ値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Casc Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。
(この設定値は、マキシマム・ガバナ速度とミニマム・ガバナ速度の間の値です。)

CASC PID INT DEADBAND = _____ dflt=0.1 (0.0, 50)

この設定値は、505 のカスケード PID 機能の積分動作を停止させる為のデッドバンド幅(%)の値です。

注: Configure モードでカスケード信号にどのようなパラメータを選択するかによりますが、この時、Min Cascade Setpoint に 0 以上の値を設定すれば Max Cascade Setpoint を、0 未満の値を設定すれば Max Cascade setpoint と Min Cascade Setpoint の差を、100%とした時に、ここで%値で指定した幅がデッドバンド幅(%)です。

CASC PID DERIV RATIO = _____ dflt=xxx (0.01, 100)

この設定値は、505 のカスケード PID の微分レシオです。この値が 0.01 から 1.0 までの時は、微分の項は「入力優先」であると考えられ、この場合、微分要素は(微分レシオ / 積分ゲイン)になります。この値が 1.0 から 100 までの時は、微分の項は「フィードバック優先」であると考えられ、この場合、微分要素は $1.0 / (\text{微分レシオ} \times \text{積分ゲイン})$ になります。この値は、プログラム・モードで設定されます。

RAISE/LOWER CASCADE SETPOINT ONLY? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

ここで No と設定すると、カスケード設定増/減のコマンドを入力した時に、カスケード制御機能が「無効」であれば速度設定の値を増減し、カスケード制御機能が「有効」であればカスケード設定の値を増減します。Yes と設定すると、カスケード設定増/減のコマンドを入力した時には、いつでもカスケード設定の値だけが増減されます。

USE MIN LOAD? YES _____ NO _____ dflt=YES (Yes/No)

ここで Yes と設定すると、カスケード制御機能を使用して 505 の速度設定を「定格速度(または同期投入速度) + 最小負荷速度設定 (Min Load Bias)」の値より下に下げる事はできません。発電機に対するモータリングを防止したり、発電機を最小負荷速度設定で運転する時に、ここで Yes と設定します。ここで No と設定すると、カスケード制御機能を使用している時に 505 の速度設定を Min Cascade Setpt まで下げる事ができます。

HOLD CASC CHANGES? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

505 のカスケード制御機能の Setpt Fast Rate, Setpt Entered Rate, Rated Case Setpt, Case Not Matched Rate, Maximum Speed Setting, Minimum Speed Setting の設定値を変更して、それを保存する場合に、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納するには、ここで Yes を入力して、CLEAR キーを 2 回押します。

REMOTE CASC SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

REMOTE NOT MATCHED RATE = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)

リモート・カスケード設定の機能が有効で、リモート・カスケード設定入力がかスケード設定の実際の値とまだ一致していない時に、カスケード設定の値が変動する時の変更レートです。この設定値のデフォルト値は、CASCADE CONTROL ヘッダの下の Slow Rate と同じ値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Case Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

RMT CASC SETPT MAX RATE = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)

リモート・カスケード設定入力の値とカスケード設定の値が一致した後で、カスケード設定の値が変動する時の、変更レートです。これは、カスケード設定の最大変更レートです。通常、505 のカスケード設定はリモート・カスケード設定入力の後にぴったりついて変動します。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

MINIMUM CASC SETTING = _____ dflt=xxx (-20000, 20000)

リモート・カスケード設定入力によって 505 のカスケード設定を下げる事ができる、最小値です。この値のデフォルト値は、プログラム・モードの CASCADE CONTROL ヘッダの下の Min Cascade Setpoint です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Casc Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

(この設定値は、Min Cascade Setpt と Max Cascade Setpt の間でなければなりません。)

MAXIMUM CASC SETTING = _____ dflt=xxx (-20000, 20000)

リモート・カスケード設定入力によって 505 のカスケード設定を上げる事ができる、最大値です。この値のデフォルト値は、プログラム・モードの CASCADE CONTROL ヘッダの下の Max Cascade Setpoint です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Casc Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

(この設定値は、Min Cascade Setpt と Max Cascade Setpt の間でなければなりません。)

REMOTE DEADBAND VALUE = _____ dflt=0.0 (0.0, 500)

リモート・カスケード設定入力の、入力信号を中心にしてその両側に存在するデッドバンドの幅を入力します。

REMOTE LAG-TAU VALUE = _____ dflt=0.0 (0.0, 10)

リモート・カスケード設定入力信号の1次遅れ時間(秒)を設定します。

HOLD RMT CASC CHANGES? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

505 のリモート・カスケード制御機能の Remote Not Matched Rate、Minimum Casc Setting、Maximum Casc Setting の設定値を変更して、それを保存する場合に、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納する場合には、ここで Yes を入力して、CLEAR キーを2回押します。

AUX CONTROL SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

SLOW RATE(UNITS/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)

この設定値の通常の変更レートです。この設定値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

FAST RATE DELAY(SEC) = _____ dflt=3.0 (0.0, 100)

補助設定の変更レートが、Slow Rate から Fast Rate に切り替わるまでの遅延時間です。

FAST RATE(UNITS/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 5000)

補助設定の高速変更レートで、この変更レートのデフォルト値は、上の Slow Rate の3倍です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Aux Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

SETPT ENTERED RATE(UNIT/SEC) = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)

速度制御装置の正面パネルや ModBus 通信リンクから設定値を直接入力した時の、補助設定の変更レートです。この変更レートのデフォルト値は、上の Slow Rate の値と同じです。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Aux Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

DROOP(%) = _____ dflt=xxx (0.0, 100)

補助制御ドロープの設定値です。この設定値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

RATED AUX SETPT = _____ dflt=xxx (-20000, 20000)

この設定値は、補助制御ドループの値を決定する時にだけ参照されます。この設定値のデフォルト値は、補助設定の最大値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Aux Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。
(この設定値は、Min Aux Setpt と Max Aux Setpt の間でなければなりません。)

AUX PID DERIV RATIO = _____ dflt=100 (0.01, 100)

この設定値は、505 の補助 PID の微分レシオです。この値が 0.01 から 1.0 までの時は、微分の項は「入力優先」であると考えられ、この場合、微分要素は(微分レシオ / 積分ゲイン)になります。この値が 1.0 から 100 までの時は、微分の項は「フィードバック優先」であると考えられ、この場合、微分要素は 1.0 / (微分レシオ × 積分ゲイン)になります。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

AUX PID THRESHOLD (LIMITER) = _____ dflt=100 (0.0, 110)

この設定値は、補助制御をリミッタとして使用している時の、505 の補助 PID のスレシヨルド値です。
注:この設定値は、通常は変更しないでください。

AUX PID THRESHOLD (CONTROLLER) = _____ dflt=10 (0.0, 110)

この設定値は、補助制御をコントローラとして使用している時の、505 の補助 PID のスレシヨルド値です。
注:この設定値は、通常は変更しないでください。

AUX PID MIN OUTPUT = _____ dflt=0.00 (0.0, 50)

補助 PID 出力の最小値を指定します。補助 PID は、この値より小さな値を LSS に出力する事はできません。この設定値は、補助 PID の低下によって、タービン速度が発電機側遮断器開放速度以下になったり、ミニマム・ガバナ速度未満になる事を防止する為に使用します。

HOLD AUX CHANGES? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

505 の補助制御機能の Fast Rate, Setpt Entered Rate, Rated Aux Setpt の設定値を変更して、それを保存する場合に、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納する場合には、ここで Yes を入力して、CLEAR キーを 2 回押します。

REMOTE AUX SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押しします。

REMOTE NOT MATCHED RATE = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)

リモート補助設定の機能が有効で、リモート補助設定入力が補助設定の実際の値とまだ一致していない時に、カスケード設定の値が変移する時の変更レートです。この設定値のデフォルト値は、(AUX CONTROL SETTINGS ヘッダの)Slow Rate と同じ値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Aux Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

RMT AUX SETPT MAX RATE = _____ dflt=xxx (0.01, 1000)

リモート補助設定の値と実際の補助設定の値が一致した後で、補助設定の値が変移する時の、変更レートです。これは、補助設定の最大変更レートです。通常、505 の補助設定はリモート補助設定入力の後をぴったりついて変動します。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

MIN REMOTE AUX SET = _____ dflt=xxx (-20000, 20000)

リモート補助設定によって補助設定の値を下げる事ができる最小値です。この値のデフォルト値はプログラム・モードの AUXILIARY CONTROL の Min Aux Setpt です。この設定値は、変更可能です。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Aux Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に、設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。
(この設定値は、Min Aux Setpt と Max Aux Setpt の間でなければなりません。)

MAX REMOTE AUX SET = _____ dflt=xxx (-20000, 20000)

リモート補助設定によって補助設定の値を上げる事ができる最大値です。この値のデフォルト値はプログラム・モードの AUXILIARY CONTROL の Max Aux Setpt です。この設定値は、変更可能です。ただし変更結果を保存するには、Hold Rmt Aux Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

(この設定値は、Min Aux Setpt と Max Aux Setpt の間でなければなりません。)

REMOTE DEADBAND VALUE = _____ dflt=0.0 (0.0, 500)

リモート補助設定入力の、入力信号を中心にしてその両側に存在するデッドバンドの幅を入力します。

REMOTE LAG-TAU VALUE = _____ dflt=0.0 (0.0, 10)

リモート補助設定入力信号の1次遅れ時間(秒)を設定します。

HOLD RMT AUX CHANGES? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

505 のリモート補助制御機能の Remote Not Matched Rate、Min Remote Aux Setpt、Max Remote Aux Setpt の設定値を変更して、それを保存する場合に、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納する場合には、ここで Yes を入力して、CLEAR キーを2回押します。

BREAKER LOGIC(発電機制御ユニットの場合のみ)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

FREQ CONTROL ARMED (ステータス表示専用)

505 の周波数制御の機能が、「実行」か「解除」かを表示します。

SYNC WINDOW (RPM) = _____ dflt=10.0 (0.0, 200)

母線に同期投入する為に、速度設定が非常にゆっくり変動する時のウィンドウ幅を RPM で指定したものです。速度設定がゆっくり変動するのは、速度設定がここで指定するウィンドウ幅の内側にあり、しかも発電機側遮断器が開いている時だけです。

SYNC WINDOW RATE (RPM/SEC) = _____ dflt=2.0 (0.1, 100)

速度設定が上の Sync Window の内側にあり、しかも発電機側遮断器が開いている時に、速度設定が変移する時の変更レートです。この設定値は、通常 SPEED CONTROL SETTINGS ヘッダの下の Setpt Slow Rate の値より小さいものになっています。

TIEBRKR OPEN SYNC RAMP? YES _____ NO _____ dflt=YES (Yes/No)

ここで No と設定すると、(母線側遮断器が開いた時に)505 の速度設定は商用母線から切り離される直前の周波数に相当する速度に瞬時に設定され、(発電機側遮断器の状態に拘わらず)以後ずっとその値を保持します。ここで Yes と設定すると、(母線側遮断器が開いた時に)505 の速度設定は商用母線から切り離される直前の周波数に相当する速度に瞬時に設定され、発電機側遮断器がまだ閉じていれば、同期投入速度(つまりタービンの定格速度)に徐々に変移して行きます。

TIEBRKR OPEN RATE (RPM/SEC) = _____ dflt=1.0 (0.1, 20000)

母線側遮断器が開いた後で、505 の速度設定が定格速度に変移して行く時の、速度設定変更レートです。(この設定は、Tiebrkr Open Sync Ramp の設定が Yes になっている時だけ有効です。)

GENBRKR OPEN SETBACK? YES _____ NO _____ dflt=YES (Yes/No)

ここで Yes と設定すると、発電機側遮断器が開いた時に 505 の速度設定は瞬時に下の Gen Brkr Open Setpt の値に変更されます。

GEN BRKR OPEN SETPT (RPM) = _____ dflt=xxx (0.0, 20000)

この設定値のデフォルト値は、同期投入速度(定格速度)の設定値の 50RPM 下に設定されます。(この機能は Gen Brkr Open Set-back の設定が Yes である時だけ有効です。)この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Breaker Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

(この設定値は、ミニマム・ガバナ速度と定格速度の間でなければなりません。)

USE MIN LOAD? YES NO

df1t=YES (Yes/No)

ここで Yes と設定すると、発電機側遮断器が閉じており、(母線側遮断器も閉じて)発電機が母線に接続されている時に、速度設定は「定格速度(または同期投入速度) + 最小負荷速度設定 (Min Load Bias)」より下には下がらなくなります。ここで No と設定すると、速度設定を定格速度より下に下げる事もできます。

MIN LOAD BIAS (RPM) = _____

df1t=xxx (0.0, 500)

最小負荷速度設定、すなわち、定格速度にバイアスされる速度設定の増加分であり、デフォルト値は発電機に全負荷の 3% が掛かる時の速度バイアス値です。(発電機が母線に接続されており)発電機側遮断器が閉じており、しかも発電機に最小負荷を背負わせて運転している時には、速度設定をこの設定値 (+ 定格速度)より下に下げる事はできません。

ZERO LOAD VALUE (%) = _____

df1t=xxx (0.0, 100)

発電機側遮断器が閉じた瞬間のアクチュエータ出力要求値(発電機負荷要求値)をサンプリングして記憶した値が、この設定値です。遮断器が閉じた時にタービンに入る蒸気流量(/ 蒸気圧)が定格値に達していない場合は、この設定値をより適当な値(2 ~ 10%)に調整します。この設定値は、発電機側遮断器が閉じる度に、自動的に設定し直されます。(この設定値は、発電機側遮断器が閉じる前に調整しても無意味です。同期投入を行なった後で、タービンへの主蒸気の圧力 / 流量が変化する時に調整します。)

HOLD BREAKER CHANGES? YES NO

df1t = NO (Yes/No)

Gen Brkr Open Setpt と Min Load Bias の設定値を変更して、それを保存する場合に、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納する場合には、ここで Yes を入力して、CLEAR キーを 2 回押します。

VALVE LIMITER

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

LIMITER RATE(%/SEC) = _____

df1t=xxx (0.1, 25)

接点入力や ModBus 通信リンクからバルブ・リミッタ増加 / 減少コマンドが入力された時に、バルブ・リミッタの設定値がランプする時の変更レートです。この変更レートは、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

LIMITER ENTERED RATE(%/SEC) = _____

df1t=xxx (0.1, 100)

速度制御装置の正面パネルから新しいバルブ位置を入力した時に、バルブ・リミッタが新しい設定値に移り行く時の、設定値の変更レートです。この設定値のデフォルト値は、上の Limiter Rate と同じ値です。この設定値は、変更する事もできます。ただし変更結果を保存するには、Hold Limiter Changes の設定値を Yes にしておきます。そうしなければ、505 にシステム・リセットをかけると同時に設定値はデフォルト値に戻ってしまいます。

LIMITER MAX LIMIT(%) = _____

df1t=100.0 (0, 101)

バルブ・リミッタの設定値の最大値です。通常 100% に設定されますが、ガバナ・バルブの開度をある一定の値以下に押さえる為に、100% 未満に設定する事もできます。

HOLD LIMTER CHANGES? YES NO

df1t=NO (Yes/No)

505 のバルブ・リミッタ制御機能の Limiter Entered Rate の設定値を変更して、それを保存する場合に、この設定値を Yes に設定します。変更した設定値を 505 内部に格納する場合には、ここで Yes を入力して、CLEAR キーを 2 回押します。

LOCAL/REMOTE FUNCTIONS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

ローカル / リモートの機能を使用すると、通常ローカル・モードが選択された時には、正面パネルのキー入力以外の入力は全て無効になります。ローカル・モードが選択された時に、接点入力や、ModBus1 や、ModBus2 を使用する場合は、以下の設定値を正しく入力してください。

REMOTE MODE ENABLED ? (ステータス表示専用)
 リモート・モードが有効になった時に、その事を表示します。この表示が No の時、リモート制御の機能は無効で、ローカル制御の機能だけが有効です。

ENABLE CONTACTS ? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)
 ここで Yes と設定すると、ローカル/リモートの選択がどちらであっても、接点入力機能は有効になります。ここで No と設定すると、ローカル・モードが選択された時に接点入力は全て無効になります。

CONTACTS ENABLED ? (ステータス表示専用)
 接点入力コマンドのステータスを表示します。この表示が No の時は、ローカル・モードが選択されており、外部接点入力機能は無効です。

ENABLE MODBUS 1 ? YES _____ NO _____ dflt = NO (Yes / No)
 ここで Yes と設定すると、ローカル/リモートの選択に関係なく、ModBus1 から入力されるコマンドは有効になります。ここで No と設定すると、ローカル・モードが選択された時に、ModBus1 から入力されるコマンドは無効になります。

MODBUS 1 ENABLED ? (ステータス表示専用)
 ModBus1 のステータスを表示します。この表示が No の時は、ローカル・モードが選択されており、ModBus1 からのリモート制御の機能は無効です。

ENABLE MODBUS 2 ? YES _____ NO _____ dflt = NO (Yes / No)
 ここで Yes と設定すると、ローカル/リモートの選択に関係なく、ModBus2 から入力されるコマンドは有効になります。ここで No と設定すると、ローカル・モードが選択された時に、ModBus2 から入力されるコマンドは無効になります。

MODBUS 2 ENABLED ? (ステータス表示専用)
 ModBus2 のステータスを表示します。この表示が No の時は、ローカル・モードが選択されており、ModBus2 からのリモート制御の機能は無効です。

MONITOR CONTACT INPUTS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

このブロックでは、各接点入力の状態をモニタします。トラブルシューティングや設置時の配線チェックの時に使用します。外部非常停止接点 (Emergency Shutdown Closed) 以外は、通常、表示は Open または NO であり、スイッチを押すか、接点を閉じると、表示は Closed または YES になります。外部非常停止接点の場合は、上記の反対の動作になります。

EMERGENCY SHUTDOWN CLOSED ?	(ステータス表示専用)
RESET INPUT CLOSED ?	(ステータス表示専用)
RAISE SPEED INPUT CLOSED	(ステータス表示専用)
LOWER SPEED INPUT CLOSED	(ステータス表示専用)
CONT IN #1 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #2 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #3 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #4 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #5 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #6 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #7 CLOSED ?	(ステータス表示専用)

CONT IN #8 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #9 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #10 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #11 CLOSED ?	(ステータス表示専用)
CONT IN #12 CLOSED ?	(ステータス表示専用)

MONITOR RELAY OUTPUTS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押しします。

SHUTDOWN RELAY ENERGIZED ? (ステータス表示専用)
 リレー出力コマンドのステータスをモニタします。トラブルシューティングや装置の設置時に、配線のチェックを行なう為に、サービス・モードの Force Relay Output の機能と一緒に使用します。非常停止の状態ではない時には Energized または Yes と表示され、非常停止の時には De-energized または No と表示されます。

ALARM RELAY ENERGIZED ? (ステータス表示専用)
 リレー出力コマンドのステータスをモニタします。トラブルシューティングや装置の設置時に、配線のチェックを行なう為に、サービス・モードの Force Relay Output の機能と一緒に使用します。アラームの状態ではない時には De-energized または No と表示され、アラームが発生した時には Energized または Yes と表示されます。

RELAY 1 ENERGIZED ? (ステータス表示専用)
 リレー出力コマンドのステータスをモニタします。トラブルシューティングや装置の設置時に、配線のチェックを行なう為に、サービス・モードの Force Relay Output の機能と一緒に使用します。通常ステータス表示は De-energized または No で、リレー出力1が ON (励磁) の時には Energized または Yes と表示されます。(リレー出力2から6までの表示は、リレー出力1と同じです。)

RELAY 2 ENERGIZED ?	(ステータス表示専用)
RELAY 3 ENERGIZED ?	(ステータス表示専用)
RELAY 4 ENERGIZED ?	(ステータス表示専用)
RELAY 5 ENERGIZED ?	(ステータス表示専用)
RELAY 6 ENERGIZED ?	(ステータス表示専用)

FORCE RELAY OUTPUTS (シャットダウン時のみ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押しします。

FORCE RELAY ? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes / No)
 ここで Yes と設定すると、505 のリレー出力や、これに関連する外部装置のテストを行なう事ができます。この設定値は、次の Force Relays Enabled の値が True の時だけ変更する事ができます。Force Relays Enabled の値を True にする為には、タービンをシャットダウンして、タービン速度を 1000rpm 未満に低下させます。

FORCE RELAYS ENABLED ?	(ステータス表示専用)
FORCE SHUTDOWN RELAY ON ? (シャットダウン・リレー強制出力) YES _____ NO _____	dflt=NO (Yes / No)
FORCE ALARM RELAY ON ? (アラーム・リレー強制出力) YES _____ NO _____	dflt=NO (Yes / No)
FORCE RELAY #1 ON ? (リレー1強制出力) YES _____ NO _____	dflt=NO (Yes / No)
FORCE RELAY #2 ON ? (リレー2強制出力) YES _____ NO _____	dflt=NO (Yes / No)
FORCE RELAY #3 ON ? (リレー3強制出力) YES _____ NO _____	dflt=NO (Yes / No)
FORCE RELAY #4 ON ? (リレー4強制出力) YES _____ NO _____	dflt=NO (Yes / No)

FORCE RELAY #5 ON? (リレー5強制出力) YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)
 FORCE RELAY #6 ON? (リレー6強制出力) YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)
 TURN ON LEDs? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

ここで Yes と設定すると、505 正面パネルの LED が全て点燈します。

LED ON STATUS? (ステイタス表示専用: 正面パネルの LED 点燈 / 消燈)

MONITOR SPEED INPUTS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

以下のふたつの表示項目では、タービン速度を表示します。速度の単位は RPM です。

SPEED INPUT #1 = (速度センサ1で検出した速度を表示)
 SPEED INPUT #2 = (速度センサ2で検出した速度を表示)

MONITOR ANALOG INPUTS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

以下の表示項目では、アナログ入力を表示します。アナログ入力はパーセント(%)で表示されます。

ANALOG IN#1 = (ステイタス表示専用: アナログ入力1)
 ANALOG IN#2 = (ステイタス表示専用: アナログ入力2)
 ANALOG IN#3 = (ステイタス表示専用: アナログ入力3)
 ANALOG IN#4 = (ステイタス表示専用: アナログ入力4)
 ANALOG IN#5 = (ステイタス表示専用: アナログ入力5)
 ANALOG IN#6 = (ステイタス表示専用: アナログ入力6)

ANALOG IN ADJUSTMENTS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

505 のアナログ入力を調整する為に使用します。オフセットの単位はパーセント(%)です。

INPUT #1 OFFSET? (アナログ入力1のオフセット) = _____ dflt=0.0 (-20, 20)
 INPUT #1 GAIN? (アナログ入力1のゲイン) = _____ dflt=1.0 (0.00, 2.0)
 INPUT #2 OFFSET? (アナログ入力2のオフセット) = _____ dflt=0.0 (-20, 20)
 INPUT #2 GAIN? (アナログ入力2のゲイン) = _____ dflt=1.0 (0.00, 2.0)
 INPUT #3 OFFSET? (アナログ入力3のオフセット) = _____ dflt=0.0 (-20, 20)
 INPUT #3 GAIN? (アナログ入力3のゲイン) = _____ dflt=1.0 (0.00, 2.0)
 INPUT #4 OFFSET? (アナログ入力4のオフセット) = _____ dflt=0.0 (-20, 20)
 INPUT #4 GAIN? (アナログ入力4のゲイン) = _____ dflt=1.0 (0.00, 2.0)
 INPUT #5 OFFSET? (アナログ入力5のオフセット) = _____ dflt=0.0 (-20, 20)
 INPUT #5 GAIN? (アナログ入力5のゲイン) = _____ dflt=1.0 (0.00, 2.0)
 INPUT #6 OFFSET? (アナログ入力6のオフセット) = _____ dflt=0.0 (-20, 20)
 INPUT #6 GAIN? (アナログ入力6のゲイン) = _____ dflt=1.0 (0.00, 2.0)

MONITOR ANALOG OUTPUTS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押しします。

505 から出力されるミリ・アンペア信号の値を表示します。ここで表示される値は、出力端子から実際に出力される電流の値ではありません。(つまり、内部で計算した値で、出力端子から出力しているはずの電流値です。)

ANALOG OUT #1 DEMAND (mA)=	(アナログ出力1の出力電流を表示)
ANALOG OUT #2 DEMAND (mA)=	(アナログ出力2の出力電流を表示)
ANALOG OUT #3 DEMAND (mA)=	(アナログ出力3の出力電流を表示)
ANALOG OUT #4 DEMAND (mA)=	(アナログ出力4の出力電流を表示)
ANALOG OUT #5 DEMAND (mA)=	(アナログ出力5の出力電流を表示)
ANALOG OUT #6 DEMAND (mA)=	(アナログ出力6の出力電流を表示)

ANALOG OUTPUT ADJUSTMENTS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押しします。

アナログ出力を調整する時に使用します。OFFSET の単位は mA です。

OUTPUT #1 OFFSET ? (アナログ出力1のオフセット) = _____	dflt=0.0 (-20, 20)
OUTPUT #1 GAIN ? (アナログ出力1のゲイン) = _____	dflt=1.0 (0.00, 2.0)
OUTPUT #2 OFFSET ? (アナログ出力2のオフセット) = _____	dflt=0.0 (-20, 20)
OUTPUT #2 GAIN ? (アナログ出力2のゲイン) = _____	dflt=1.0 (0.00, 2.0)
OUTPUT #3 OFFSET ? (アナログ出力3のオフセット) = _____	dflt=0.0 (-20, 20)
OUTPUT #3 GAIN ? (アナログ出力3のゲイン) = _____	dflt=1.0 (0.00, 2.0)
OUTPUT #4 OFFSET ? (アナログ出力4のオフセット) = _____	dflt=0.0 (-20, 20)
OUTPUT #4 GAIN ? (アナログ出力4のゲイン) = _____	dflt=1.0 (0.00, 2.0)
OUTPUT #5 OFFSET ? (アナログ出力5のオフセット) = _____	dflt=0.0 (-20, 20)
OUTPUT #5 GAIN ? (アナログ出力5のゲイン) = _____	dflt=1.0 (0.00, 2.0)
OUTPUT #6 OFFSET ? (アナログ出力6のオフセット) = _____	dflt=0.0 (-20, 20)
OUTPUT #6 GAIN ? (アナログ出力6のゲイン) = _____	dflt=1.0 (0.00, 2.0)

ACT1 LINEARIZATION

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押しします。この「アクチュエータ1のリニアリゼーション」の設定値が正しいかどうかチェックするには、タービンをシャットダウンしてプログラム・モードに入り、ACTR キーを押して「Stroke Actuators」の機能を使用して行ないます。

X-1 VALUE = _____	dflt = 0.0 (-5, 110)
アクチュエータリニア化曲線の第1屈折点の入力の値(LSS バスからの出力)を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-2 Value より小さくしなければなりません。)	
Y-1 VALUE = _____	dflt = 0.0 (-5, 110)
アクチュエータリニア化曲線の第1屈折点の出力の値(アクチュエータ1駆動回路への入力)を、パーセント値で入力します。	
X-2 VALUE = _____	dflt = 10.0 (-5, 110)
アクチュエータリニア化曲線の第2屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-1 Value と X-3 Value の間でなければなりません。)	

Y-2 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第2屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 10.0 (-5, 110)
X-3 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第3屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-2 Value と X-4 Value の間でなければなりません。)	dflt = 20.0 (-5, 110)
Y-3 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第3屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 20.0 (-5, 110)
X-4 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第4屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-3 Value と X-5 Value の間でなければなりません。)	dflt = 30.0 (-5, 110)
Y-4 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第4屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 30.0 (-5, 110)
X-5 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第5屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-4 Value と X-6 Value の間でなければなりません。)	dflt = 40.0 (-5, 110)
Y-5 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第5屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 40.0 (-5, 110)
X-6 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第6屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-5 Value と X-7 Value の間でなければなりません。)	dflt = 50.0 (-5, 110)
Y-6 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第6屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 50.0 (-5, 110)
X-7 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第7屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-6 Value と X-8 Value の間でなければなりません。)	dflt = 60.0 (-5, 110)
Y-7 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第7屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 60.0 (-5, 110)
X-8 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第8屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-7 Value と X-9 Value の間でなければなりません。)	dflt = 70.0 (-5, 110)
Y-8 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第8屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 70.0 (-5, 110)
X-9 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第9屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-8 Value と X-10 Value の間でなければなりません。)	dflt = 80.0 (-5, 110)
Y-9 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第9屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 80.0 (-5, 110)
X-10 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第10屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-9 Value と X-11 Value の間でなければなりません。)	dflt = 90.0 (-5, 110)
Y-10 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第10屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 90.0 (-5, 110)
X-11 VALUE = _____ アクチュエータリニア化曲線の第11屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-10 Value の値より大きくなければなりません。)	dflt = 100.0 (-5, 110)

- Y-11 VALUE = _____ dflt = 100.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第11屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。
- ACT1 DEMAND(%) = _____ (ステイタス表示専用)
 リニア化曲線に入る前のアクチュエータ出力要求値(LSSバス出力値)を表示します。
- ACT1 OUTPUT(%) = _____ (ステイタス表示専用)
 リニア化曲線から出たアクチュエータ出力要求値(アクチュエータ駆動回路への入力値)を表示します。

ACT2 LINEARIZATION

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押しします。この「アクチュエータ2のリニアリゼーション」の設定値が正しいかどうかチェックするには、タービンをシャットダウンしてプログラム・モードに入り、ACTR キーを押しして「Stroke Actuators」の機能を使用して行ないます。

- X-1 VALUE = _____ dflt = 0.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第1屈折点の入力の値(LSSバスからの出力)を、パーセント値で入力します。
 (この値は、X-2 Value より小さくしなければなりません。)
- Y-1 VALUE = _____ dflt = 0.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第1屈折点の出力の値(アクチュエータ2駆動回路への入力)を、パーセント値で入力します。
- X-2 VALUE = _____ dflt = 10.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第2屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。
 (この値は、X-1 Value と X-3 Value の間でなければなりません。)
- Y-2 VALUE = _____ dflt = 10.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第2屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。
- X-3 VALUE = _____ dflt = 20.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第3屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。
 (この値は、X-2 Value と X-4 Value の間でなければなりません。)
- Y-3 VALUE = _____ dflt = 20.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第3屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。
- X-4 VALUE = _____ dflt = 30.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第4屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。
 (この値は、X-3 Value と X-5 Value の間でなければなりません。)
- Y-4 VALUE = _____ dflt = 30.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第4屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。
- X-5 VALUE = _____ dflt = 40.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第5屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。
 (この値は、X-4 Value と X-6 Value の間でなければなりません。)
- Y-5 VALUE = _____ dflt = 40.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第5屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。
- X-6 VALUE = _____ dflt = 50.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第6屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。
 (この値は、X-5 Value と X-7 Value の間でなければなりません。)
- Y-6 VALUE = _____ dflt = 50.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第6屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。
- X-7 VALUE = _____ dflt = 60.0 (-5, 110)
 アクチュエータリニア化曲線の第7屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。
 (この値は、X-6 Value と X-8 Value の間でなければなりません。)

Y-7 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第7屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 60.0 (-5, 110)
X-8 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第8屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-7 Value と X-9 Value の間でなければなりません。)	dflt = 70.0 (-5, 110)
Y-8 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第8屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 70.0 (-5, 110)
X-9 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第9屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-8 Value と X-10 Value の間でなければなりません。)	dflt = 80.0 (-5, 110)
Y-9 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第9屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 80.0 (-5, 110)
X-10 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第10屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-9 Value と X-11 Value の間でなければなりません。)	dflt = 90.0 (-5, 110)
Y-10 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第10屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 90.0 (-5, 110)
X-11 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第11屈折点の入力の値を、パーセント値で入力します。 (この値は、X-10 Value の値より大きくなければなりません。)	dflt = 100.0 (-5, 110)
Y-11 VALUE = _____ アクチュエータ・リニア化曲線の第11屈折点の出力の値を、パーセント値で入力します。	dflt = 100.0 (-5, 110)
ACT2 DEMAND(%) = _____ リニア化曲線に入る前のアクチュエータ出力要求値(LSS バス出力値)を表示します。	(ステータス表示専用)
ACT2 OUTPUT(%) = _____ リニア化曲線から出たアクチュエータ出力要求値(アクチュエータ駆動回路への入力値)を表示します。	(ステータス表示専用)

DRIVER 2 READOUT(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

DRIVER 2 OUT(mA) = _____	(ステータス表示専用: アクチュエータ出力2)
DRIVER 2 READOUT OFFSET ? (アクチュエータ出力2のオフセット) = _____ アナログ出力を調整する時に使用します。OFFSET の単位は mA です。	dflt=0.0 (-20, 20)
DRIVER 2 READOUT GAIN ? (アクチュエータ出力2のゲイン) = _____	dflt=1.0 (0.0, 2.0)

PORT 1 SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

PORT 1 LINK ERROR _____ 通信ポート1で通信エラーが発生した時に、Yes と表示します。PORT CONFIGURATIONS のブロックで、通信タイム・アウト時間やポートに関する様々な設定値を正しく設定しなおさなければなりません。	(ステータス表示専用)
EXCEPTION ERROR _____ 通信ポート1で例外エラーが発生した時に、ここで Yes と表示します。	(ステータス表示専用)

ERROR CODE

(ステータス表示専用)

通信エラーが発生した時の、エラー・コードを表示します。

0=エラーなし	1=ファンクションが不正
2=データ・アドレスが不正	3=データ値が不正
9=チェック・サム・エラー	10=メッセージの転送誤り

エラー表示を消去する為には、正面パネルの RESET キーを押します。

USE MODBUS 1 TRIP? YES ___ NO ___

dflt=YES (Yes/No)

トリップ・コマンドを ModBus1 通信リンクから送る事ができるようにします。

USE 2-STEP TRIP? YES ___ NO ___

dflt=NO (Yes/No)

Use Modbus 1 Trip が Yes になっている時に、2段階の手順でタービン・トリップを行ないます。ここで Yes と設定すると、トリップ・コマンド(非常停止)を入力して、トリップ・アクトレッジ・コマンド(非常停止応答)を入力してから、始めて 505 はタービン・トリップを実行するかどうか、聞いてきます。

ENABLED WHEN LOCAL IS SELECTED? YES ___ NO ___

dflt=NO (Yes/No)

ローカル/リモートの機能を使用する時だけ設定します。Yes と入力すると、505 に接続された ModBus は、505 がローカル・モードになった時でも使用可能です。No と入力すると、505 がローカル・モードになった時には ModBus からのコマンドは全て無効です。

ALWAYS ENABLE MODBUS TRIP? YES ___ NO ___

dflt=NO (Yes/No)

ローカル/リモートの機能を使用し、ローカル・モードで ModBus1 を使用できないようにした時に使用します。ここで Yes と設定すると、ローカル・モードで他の ModBus コマンドは全て無効ですが、タービン・トリップのコマンドだけは使用可能です。No と設定すると、ローカル・モードでは ModBus コマンドは全て無効です。

PORT 2 SETTINGS(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

PORT 2 LINK ERROR

(ステータス表示専用)

通信ポート2で通信エラーが発生した時に、Yes と表示します。PORT CONFIGURATIONS のブロックで、通信タイム・アウト時間やポートに関する様々な設定値を正しく設定しなおさなければなりません。

EXCEPTION ERROR

(ステータス表示専用)

通信ポート2で例外エラーが発生した時に、ここで Yes と表示します。

ERROR CODE

(ステータス表示専用)

通信エラーが発生した時の、エラー・コードを表示します。

0=エラーなし	1=ファンクションが不正
2=データ・アドレスが不正	3=データ値が不正
9=チェック・サム・エラー	10=メッセージの転送誤り

エラー表示を消去する為には、正面パネルの RESET キーを押します。

USE MODBUS 2 TRIP? YES ___ NO ___

dflt=YES (Yes/No)

トリップ・コマンドを ModBus2 通信リンクから送る事ができるようにします。

USE 2-STEP TRIP? YES ___ NO ___

dflt=NO (Yes/No)

Use Modbus 2 Trip が Yes になっている時に、2段階の手順でタービン・トリップを行ないます。ここで Yes と設定すると、トリップ・コマンド(非常停止)を入力して、トリップ・アクトレッジ・コマンド(非常停止応答)を入力してから、始めて 505 はタービン・トリップを実行するかどうか、聞いてきます。

ENABLED WHEN LOCAL IS SELECTED? YES ___ NO ___

dflt=NO (Yes/No)

ローカル/リモートの機能を使用する時だけ設定します。Yes と入力すると、505 に接続された ModBus は、505 がローカル・モードになった時でも使用可能です。No と入力すると、505 がローカル・モードになった時には ModBus からのコマンドは全て無効です。

ALWAYS ENABLE MODBUS TRIP? YES _____ NO _____ dflt=NO (Yes/No)

ローカル/リモートの機能を使用し、ローカル・モードで ModBus2 を使用できないようにする時に使用します。ここで Yes と設定すると、ローカル・モードで他の ModBus コマンドは全て無効ですが、タービン・トリップのコマンドだけは使用可能です。No と設定すると、ローカル・モードでは ModBus コマンドは全て無効です。

COMM ANALOG SCALING(コンフィギュア・モードで設定された時だけ表示)

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

CASCADE SCALING FACTOR = _____ dflt= 1.0 (1.0, 100)

ModBus 通信リンク1および2から送信される、全てのカスケード制御に関連するアナログ値に掛け算される乗数です。この値を 1.0 以外の値に設定する事によって、入力値が小さすぎる時にそれを補正したり、入力値を小数点付きの数に補正して表示する事ができます。

AUX SCALING FACTOR = _____ dflt= 1.0 (1.0, 100)

ModBus 通信リンク1および2から送信される、全ての補助制御に関連するアナログ値に掛け算される乗数です。この値を 1.0 以外の値に設定する事によって、入力値が小さすぎる時にそれを補正したり、入力値を小数点付きの数に補正して表示する事ができます。

KW SCALING FACTOR = _____ dflt= 1.0 (1.0, 100)

ModBus 通信リンク1および2から送信される、全ての KW 負荷制御に関連するアナログ値に掛け算される乗数です。この値を 1.0 以外の値に設定する事によって、入力値が小さすぎる時にそれを補正したり、入力値を小数点付きの数に補正して表示する事ができます。

FSP SCALING FACTOR = _____ dflt= 1.0 (1.0, 100)

ModBus 通信リンク1および2から送信される、全てのファースト・ステージ・プレッシャに関連するアナログ値に掛け算される乗数です。この値を 1.0 以外の値に設定する事によって、入力値が小さすぎる時にそれを補正したり、入力値を小数点付きの数に補正して表示する事ができます。

LOAD SHARE SCALING FACTOR = _____ dflt= 1.0 (1.0, 100)

ModBus 通信リンク1および2から送信される、全ての負荷分担に関連するアナログ値に掛け算される乗数です。この値を 1.0 以外の値に設定する事によって、入力値が小さすぎる時にそれを補正したり、入力値を小数点付きの数に補正して表示する事ができます。

PORT CONFIGURATIONS

画面にこのヘッダが表示されたなら、このサービス・ブロックの設定値をモニタしたり、変更したりするには下矢印キーを押し、他のサービス・ブロックに行くには左矢印キーや右矢印キーを押します。

PORT 1 SETTINGS

STATUS (ステイタス表示専用)

通信回路に故障が発生したかどうかを表示します。

BAUD = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

STOP BITS = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

PARITY = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

DRIVER = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

ASCII OR RTU = _____ dflt=xx (1, 2)
 ASCII の時 1 で、RTU の時 2 です。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

MODBUS DEVICE NUMBER = _____ dflt=xx (1, 247)
 1 から 247 までの数字を入力します。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

TIME-OUT DELAY(SEC) = _____ dflt=10.0 (0, 100)
 ModBus 通信リンクが故障した為にアラームが発生する時の、通信が途絶したと見なされるまでの遅延時間です。

PORT 2 SETTINGS

STATUS (ステイタス表示専用)
 通信回路に故障が発生したかどうかを表示します。

BAUD = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。
 この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

STOP BITS = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。
 この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

PARITY = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。
 この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

DRIVER = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。
 この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

ASCII OR RTU = _____ dflt=xx (1, 2)
 ASCII の時 1 で、RTU の時 2 です。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

MODBUS DEVICE NUMBER = _____ dflt=xx (1, 247)
 1 から 247 までの数字を入力します。この値は、(最初に)プログラム・モードで設定されます。

TIME-OUT DELAY(SEC) = _____ dflt=10.0 (0, 100)
 ModBus 通信リンクが故障した為にアラームが発生する時の、通信が途絶したと見なされるまでの遅延時間です。

PC PORT SETTINGS

STATUS (ステイタス表示専用)
 通信回路に故障が発生したかどうかを表示します。

BAUD = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

BITS/CHAR = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

STOP BITS = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

PARITY = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

READ MODE = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

FLOW = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

ECHO = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

ENDLINE = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

IGNORE CR = _____ dflt: 下矢印キーを押すと、オプションを表示します。

メモ

第 5 章 PID 設定値の解説

概 要

速度制御、カスケード制御、補助制御では、PID 制御機能を使用しています。上記3つの制御ループの動作が最適な動作になるように調整しなければなりません。その前に PID 制御機能とはどんなものであり、各 PID 制御機能をどのように調整すると、それが制御応答にどのように影響するかを理解しておかなければなりません。制御ループの応答特性を制御システムの応答特性に一致させる為に、比例ゲイン、積分ゲイン(スタビリティ)、DR(微分レシオ)を調整します。これらの設定値は、タービン・システムの制御応答を調整する際に互に影響し合います。各設定値は、比例要素(P)、積分要素(I)、微分要素(D)に対応し、505 では次のようになっています:

P = 比例ゲイン(%)

I = 積分ゲイン(%)

D = 微分要素(この値は、DRとIの両方によって決まってきます。)

505 の比例動作

505 の比例応答は、プロセス(つまり制御入力信号)の変化に正比例します。

アナログ: 平坦な土地で、速度が一定になるように、手動のスロットル・レバーを調節する。

比例動作は、例えば、車が山に登ってエンジンの負荷が大きくなったりしないような所で、速度がある一定の値になるように制御する事です。スロットル・レバーをある一定の場所に固定すると、車が平坦な土地を走っている限り、一定の速度を維持します。しかし、坂を登る時には速度が落ちます。また、坂を下る時には速度は増します。

505 の積分動作

505 の積分動作は、プロセス(入力信号)の変化や負荷設定の変化を補償します。

アナログ: 丘の上り下りがあっても、車を定速で運転する。

(別名リセットとも呼ばれる)505 の積分要素は、プロセス変数(/ 入力信号)が目標値(設定値)と一致していない時に、比例動作では制御量が足りない分を補う為の動作です。積分動作の大きさと継続時間は、入力信号と目標値(設定値)の偏差の大きさおよび偏差の継続時間に関係してきます。この例では、リセット動作の機能により、車は土地の勾配に拘わらず、一定の速度を保持します。

505 の微分動作

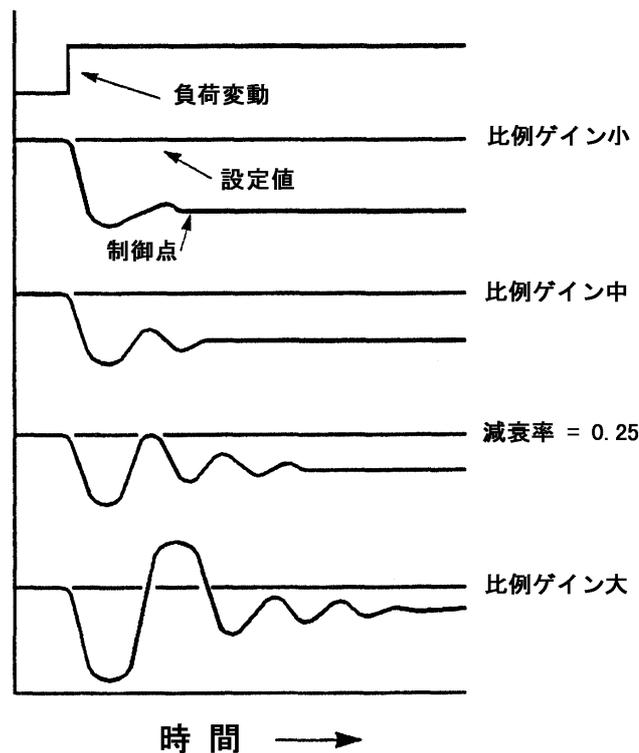
505 の微分動作は、制御ループの中に大きな伝達遅れ(transfer lag)がある場合に、制御ループに一時的に外乱が混入して制御点が目標値(設定値)から外れた時に、この伝達遅れを見込んでより大きめの制御動作を行なう事により、制御をより素早く安定させる為のものです。

アナログ: 交通量が増えて来たので、(その内、車の速度が落ちるのを見越して)速度を増して、高速車線に入る。

微分動作は、プリアクト動作またはレート要素とも呼ばれ、うまいアナログを見つけるのが難しいのですが、プロセス(入力信号)が変化しただけこの微分動作も作動し、微分動作の大きさはプロセス(入力信号)がどれだけ早く変動するかによって違ってきます。(一般道路から高速道路に入る時の)ランプから高速車線に出入りするの、ちょっと加速する位では無理で、速度を上げて行く時でも、下げて行く時でも、多少余計に速度を上げたり下げたりするような、過剰補正が必要になってきます。加速して、これから入ろうとする車線を走っている車の後ろに入る為にブレーキを踏んだり、その車の前に入る為にギア・チェンジして速度を上げるのが微分動作です。

比例応答

制御回路からの出力は、プロセス(入力信号)の(目標値からの)偏差の量と制御回路の比例ゲインの設定値に関係します。ですから、制御回路からの出力は、プロセス(入力信号)の変化量に比例します。プロセス(入力信号)に変化がなければ、制御回路の出力は変化せず、制御出力に偏差があっても、それが補正される事はありません。その結果、元々の目標値(設定値)と、その制御動作によって最終的に落ち着く制御点に、若干のオフセット(定常偏差)が発生する事になります。



830-360

図5-1. 比例ゲインの設定

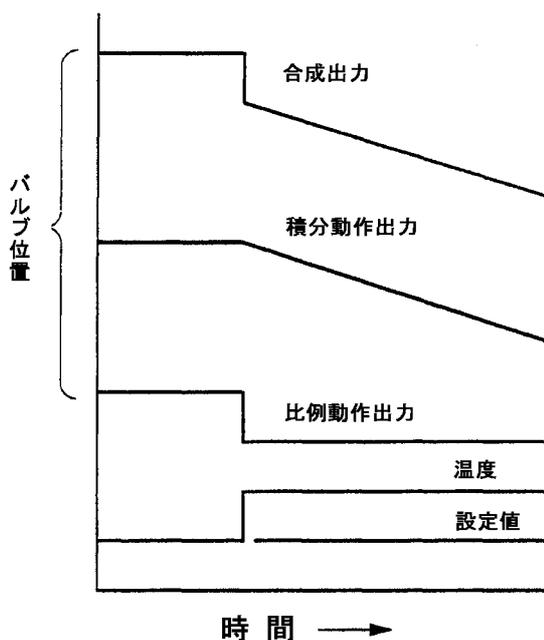
比例ゲイン(設定値増減の効果)

図5-1は、505の比例ゲインを調整すると、505の動作がどう変わってくるかを示したものです。グラフの1番上は、負荷変動を示したものです。比例ゲインが小さい時には、(この場合、ガバナ・バルブが入力の変動に対する動作を完了し終わるまでに、長い時間がかかります。)制御の安定性はよくなりますが、制御時のオフセットは大きくなります。(設定値をより大きくして、)比例ゲインの設定値を中位にすると、制御の安定性は良好ですが、オフセットはまだ小さくはなりません。比例ゲインの設定値を大きくすると、オフセットはかなり小さくなりますが、制御の安定性は悪くなります。減衰率が0.25の時にオフセットは最小になり、なおかつ制御点の振動は減衰します。減衰率が0.25であるというは、2番目の(制御点振動の)振幅が最初の(制御点振動の)振幅の1/4であり、後続の(制御点振動の)各振幅は全て、直前の(制御点振動の)振幅の1/4になるという事です。この動作は、制御点の振動が減衰してしまうまで続きます。

比例ゲインと言うのは、制御対象の動き(プロセス)を安定させる為に使用するものですが、この比例制御に付随するオフセットを無くす為に比例ゲインを大きくしても、制御はうまく行きません。制御の安定性とオフセットは、比例ゲインの値に関係しますが、制御対象そのものが安定に動作しやすいものかどうか、当然制御の安定性に影響します。つまり、比例動作により制御回路から出力される制御量は、制御点の偏差(目標値からの誤差)がどれくらい大きいかに依ります。制御点が変わらなければ、比例動作による制御出力も変化しません。

積分応答

ウッドワードガバナー社の速度制御装置で言う積分ゲインは、何ミリ秒かに1回ずつ行われる繰り返し動作によって実行されます。(その設定値はリセット動作による出力変動レートです。)積分ゲインの設定値を大きくすると、リセット動作による制御量も大きくなります。反対に、積分ゲインの設定値を小さくすると、リセット動作による制御量も小さくなります。



830-361

図5-2. オープン・ループでの比例動作と積分動作の制御応答

積分動作を使用すると、比例動作によって生じるオフセットを消してしまう事ができます。図5-2に示すのは、制御量が入力信号に比例する時には制御動作がどのようになるかを示したものです。前に見たように、このような場合にはオフセットが生じます。積分動作(リセット動作)は、偏差の継続時間および振幅の関数です。(負荷変動が発生した為に)制御点と目標値(設定値)に偏差が存在する限り、積分動作は継続します。

積分動作による制御量は、以下の4つの要素に影響されます。

1. 制御点と目標値(設定値)の偏差の大きさ
2. 偏差の継続時間
3. 比例ゲインの設定値
4. 積分ゲインの設定値

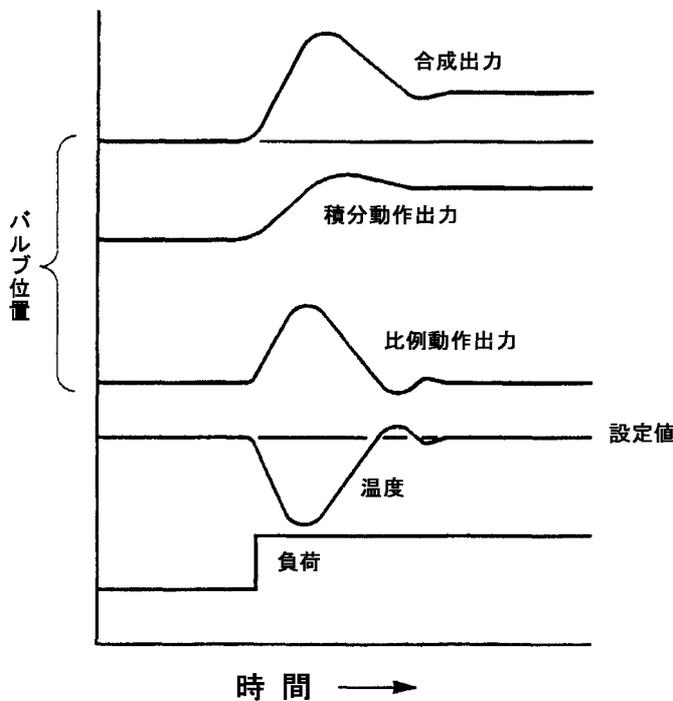
図 5-2 に示すオープン・ループでは、温度と目標値(設定値)の間に偏差が存在するので、積分応答は増加し続けます。制御応答を見ると、入力信号の変動が発生すると同時に比例型のステップ応答が発生しており(ただし、比例型のステップ応答は入力信号の変動が止まると同時に止まります。)、その後偏差を積分した量が積分動作による制御量として、比例動作に加算されています。そして、それを図示したものが、1番上の曲線です。すなわち、目標値(設定値)と制御点の間に偏差がある限り、(増方向にせよ、減方向にせよ)リセット動作は継続するという事です。

この例では、制御システムはオープン・ループで動作していますので、偏差は無くなりもしなければ、減りもしません。

比例 + 積分(閉ループ)

図 5-3 に、閉ループで積分動作を行なうとどうなるかを示します。1番下の曲線が、負荷変動を示したものです。その上の曲線は、目標値(設定値)と実測値、つまり温度を示したものです。負荷変動が発生すると、温度はその目標値(設定値)から低下し、目標値(設定値)に対するずれを生じる事になります。

その上の曲線は、比例動作を示したものであり、制御出力は入力信号に比例して動作します。比例動作を積分動作に重ね合わせると、ガバナ・バルブ出力も比例動作だけの時のものとは違い、制御動作は目標値(設定値)のレベルに復帰するようになります。

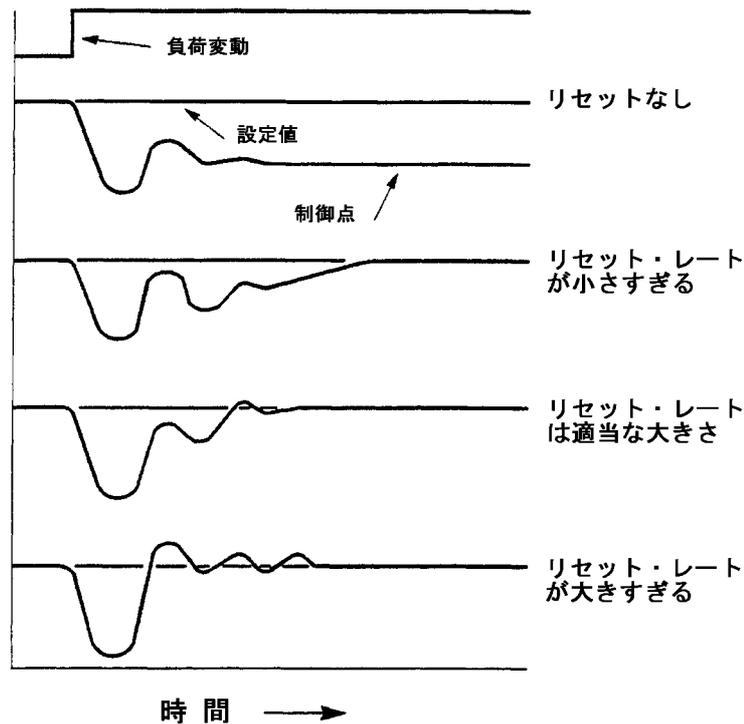


830-362
図5-3. クローズド・ループでの比例動作と積分動作の制御応答

しかし、(開ループの場合とは反対に)閉ループでは、実測値が目標値(設定値)から外れると、比例動作の影響により実測値の偏差に比例した制御出力が作成され、また積分動作の影響により、偏差がゼロになるまで、積分動作による出力が作成されます。この積分動作による制御出力は、実測値の目標値(設定値)に対する偏差の大きさおよびその継続時間に関係します。

積分要素(設定値増減の効果)

図 5-4 に、積分動作を早くしたり、遅くしたりした時に、制御動作がどうなるかを示します。制御動作が比例応答だけの時は、負荷変動が発生すると必ずオフセットが発生します。積分動作の設定値をうまく調整して、比例動作だけの時に発生するオフセットの継続時間が最小になり、速度変動のサイクル(つまりダンピング/サージング)ができるだけ少なくなるようにして、(負荷変動が発生した場合の)回復時間ができるだけ短くなるようにします。(整定に達するまでの)速度変動のサイクルがふたつ増えたなら、積分ゲインを増やし過ぎた事になります(リセット・レートが大き過ぎる場合、こうなります)。まず最初に、比例応答だけでも制御動作による制御点振動の減衰率は $1/4 (= 0.25)$ までになるはずですが、制御点振動のサイクルが増えたならば、積分要素の設定値を下げます。制御点振動のサイクルがずっと続くようであれば、制御を「手動」に切り換えます。実速度がサイクリングする時に、2番目の上り坂を上って下りたところで実速度が速度設定に一致し、そこで速度のサイクリングが止まるのが理想的です。



830-363

図5-4. 積分ゲイン(リセット)の設定とその制御応答

微分応答

微分動作は、制御ループのプロセス(入力信号)がどれだけ早く変動するか(つまり変動レートの大きさ)に正比例します。プロセス(入力信号)がゆっくり変動するならば、微分動作による出力は、プロセスが変動する時のレートに比例して小さくなります。微分動作の(制御ループに対する)影響は、比例動作の影響を先取りして行われます。微分要素が制御ループに対してどのような影響を及ぼすかは、プロセス(入力信号)が変動し始めた時、プロセスが変動しつつある時、およびプロセスの変動が停止した時に応じて、それぞれ違ってきます。

(制御ループに対する)微分動作の影響の仕方は、以下の3つのケースによってそれぞれ違ってきます。

1. プロセスが変動し始めた時
2. プロセスの変動レートが変わった時
3. プロセスの変動が止まった時

大まかに言うと、微分動作と言うものはプロセスの変化に拮抗するように作用し、比例動作と組み合わせられて、プロセスの変動が発生した後でプロセス(入力信号)が目標値(設定値)のレベルに戻るまでに要する整定時間を短くする為に使用されます。しかし、微分動作でオフセットを取り除く事はできません。

ウッドワード社の速度制御装置で使用される微分動作には、入力優先型(Input dominant)とフィードバック優先型(Feedback dominant)の、ふたつのタイプがあります。DR 設定値の入力可能な範囲は、0.01 から 100 までです。よく使用されるタイプはフィードバック優先型で、DR の設定値を 1 から 100 までの値に設定すると、自動的にこのタイプが選択されます。入力優先型の場合は、DR の設定値を 0.01 から 1.0 までに設定します。

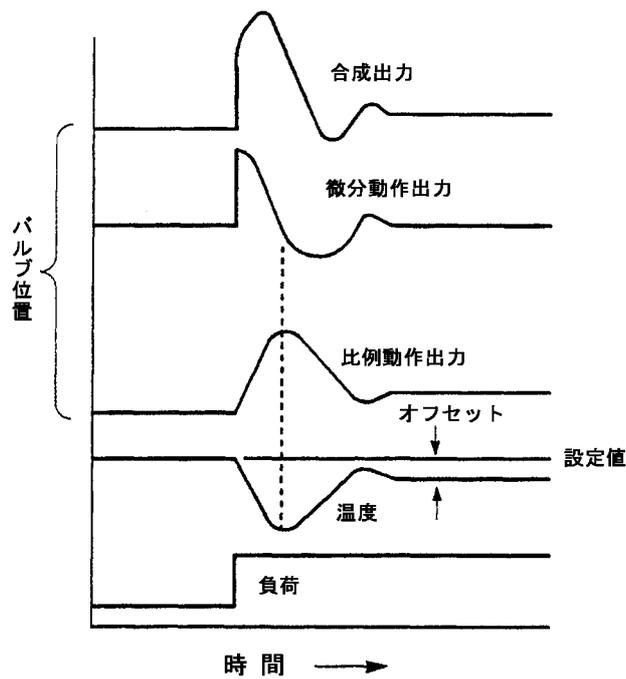
フィードバック優先型を使用すると、505 は PID 方程式(PID 制御ループ)の積分フィードバック項に対して然るべき操作を行なって、微分要素を作成します。フィードバック優先型の方が、入力優先型より制御動作は安定します。フィードバック優先型の制御では、(速度偏差に対する)補正動作が多少遅れますが、ノイズに対してはより鈍感になります。微分要素を調整するには、DR の設定値を 1 から 100 までの範囲で調整します。フィードバック優先型の場合、調整はより簡単で、少し位設定値が大きすぎても差し支えありません。大抵の制御システムでは、フィードバック優先型の制御システムを使用します。

入力優先制御の微分動作を使用する場合、505 は PID 制御ループの積分の処理を行なう前に DR の項に関する処理を行います。DR が 1 より小さい時は、微分動作は入力優先型になり、プロセス(入力信号)の変動に対して非常に敏感に反応します。このタイプの制御は、ロード・シャフト・タービンの速度制御のような、負荷制御に重点を置いた PID 制御でよく使用されます。入力優先型の微分動作は(入力に対して)敏感に反応するので、入力信号に高周波ノイズが乗ってこないような制御ループに対してだけ使用する事ができます。

微分動作が入力優先型であってもフィードバック優先型であっても、制御の仕方に若干の違いがあると言うだけで、どちらかの優先型にある値を設定した時の制御動作と、その値の逆数をもう一方の優先型に設定した時の制御動作は、外見上同じになります。例えば、DR の値が 5.0 の時、その逆数は 1/5(0.2)です。つまり、DR の設定値が 5.0 の時の制御動作と、DR の設定値が 0.200 の時の制御動作は、外見上同じになると言う事です。DR が 5.0 の時と 0.2 の時の違いは、(入力優先型かフィードバック優先型かの)優先型が違うと言う事だけです。

御使用になる速度制御装置を入力優先型とフィードバック優先型のどちらに設定すればよいかわからない場合は、フィードバック優先型($1 < DR < 100$)に設定してください。

比例 + 微分(閉ループ)



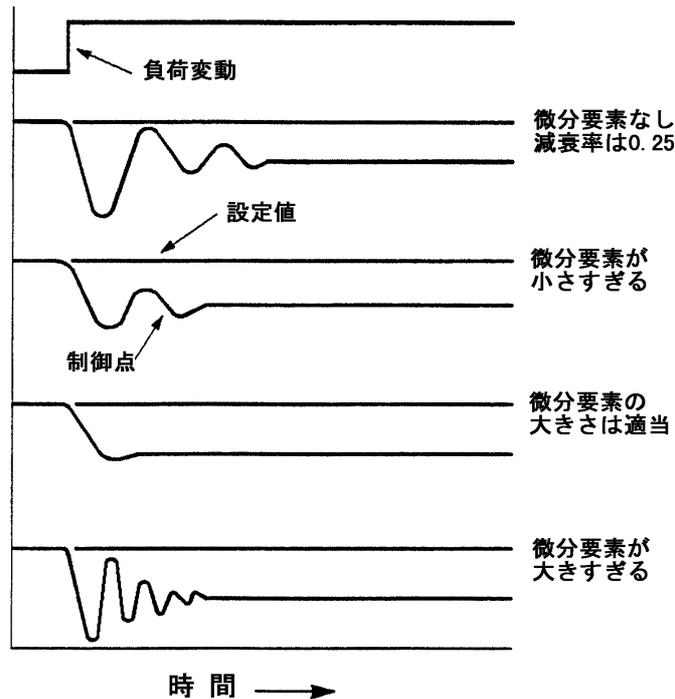
830-365

図5-5. クローズド・ループでの比例動作と微分動作

図 5-5 に、プロセス(入力信号)が増方向または減方向に変化した時に、微分動作がその変化を抑制しようとして動作する場合、制御点がどのように変動するかを示したものです。破線は、微分動作がプロセス偏差をゼロの方に収束させるように作用している時に、その微分動作による作用量がゼロの地点を通過した所です。目標値(設定値)と下降した制御点の間に、負荷変動の為に生じたオフセットが、依然として存在する事に注意してください。1番上の曲線は、比例動作と微分動作を重ねあわせた時の、最終的な出力です。

負荷変動はほとんどなしに、速度変動のみが発生したような場合、オフセットは生じません。

微分要素(設定値増減の効果)



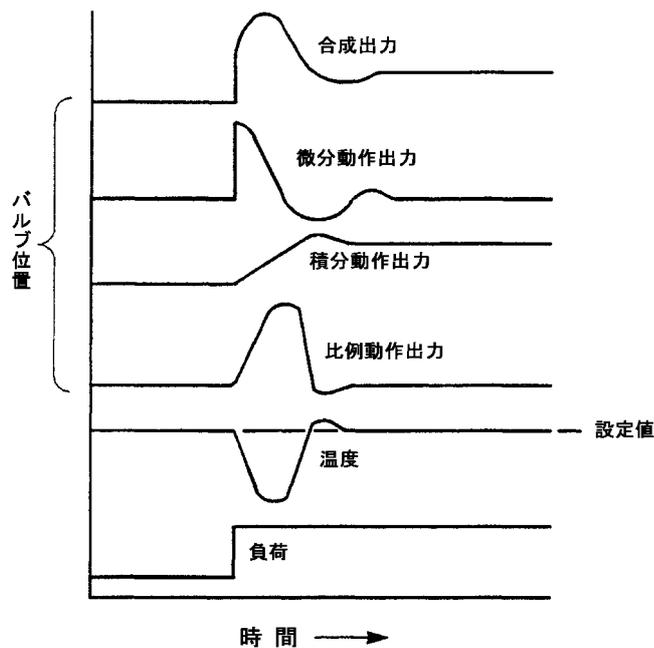
830-366
図5-6. 微分要素の設定とその影響

図 5-6 に示すのは、微分要素の設定値をそれぞれ変更した場合の制御動作です。この図は微分要素を少しずつ変えてみて、どの微分要素の時に最適な制御になるか、見てみたものです。例えば、速度変動がサイクリングする期間を最小にしたければ、比例動作によって生ずる減衰率=1/4 の減衰振動に対して、この減衰振動が1サイクル以上消滅し、従って減衰率が 1/4 未満になるように微分要素を増やして行きます。しかし、ほとんどの場合、減衰率=1/4 の減衰振動は残しておきます。そして、減衰率が 1/4 になる地点から更にもう1サイクル減衰振動が少なくなる所まで微分要素を増やし、それから減衰率が再び 1/4 に戻る所まで比例ゲインを増やします。

上の速度変動の曲線には、全て(実速度の速度設定に対する)オフセットが存在する事に注意してください。オフセットは積分動作(またはリセット機能)によってしか取り除く事ができないからです。

比例 + 積分 + 微分(閉ループ)

図 5-7 は、閉ループの中で負荷変動が発生した時に、制御装置のそれぞれの PID モードが互いにどのように関係するか、その結果、各 PID 出力の影響がバルブ位置の変動にどのように表れるかを示したものです。負荷変動によって温度が低下すると、比例制御機能は測定した温度変動の偏差に比例するような出力を作成します。積分ゲイン(つまりリセット機能)は、偏差の大きさと継続時間に比例する出力を作成します。微分要素は、実測値が変移して行く方向について、その変動に対する瞬間的な過剰補正を行い、この過剰補正の大きさは、その時の変動がどれだけ急激かに応じて変わってきます。(最上段に示す)比例動作と積分動作と微分動作を重ねあわせた曲線も、微分動作の時と同じような過剰補正が行なわれた事が示されていますが、その他にガバナ・バルブの出力が、実測値と目標値(設定値)が一致する所まで(つまりオフセットがなくなる所まで)変移してくる事に注意してください。



830-367

図5-7. クローズド・ループでの比例動作と積分動作と微分動作

すなわち、微分要素は、(ガバナ出力が変化してからプロセスが変化するまで)比較的長い伝達遅れがあるようなシステムで、ガバナ出力に対して短時間の過剰補正を行って、制御システムの整定時間を短くし、制御システムへの外乱(瞬時変動)の影響を押さえる為に使用されます。



注 意

入力信号に周波数の高いノイズが混入する場合や、制御ループの遅延時間が主にタービンのデッド・タイムによって発生する場合は、この機能は使用しないでください。減衰率が 1/4 になるように比例要素を設定して、そしてここから更に減衰振動が 1 サイクル少なくなるように微分要素を調整すると、減衰率は 1/4 未満になりますので、ここで減衰率が再び 1/4 になる所まで比例要素を増やします。

微分要素を付け加える

DR(微分要素)の設定値が取る事のできる値は、0.01 から 100 までです。505 のダイナミクスの調整を簡単に行なえるようにする為に、積分ゲインの設定値を調整すると505のPID制御機能のIの項とDの項を両方同時に調整できるようになっています。DRの項は、積分ゲインの値がDの項にどれくらいの影響を及ぼすかを決定し、この値を調整する事によって制御PIDの構成を、入力の変動に対して敏感なタイプ(入力優先型)から出力信号のフィードバックの変動に対して敏感なタイプ(フィードバック優先型)、またはフィードバックの変動に対して敏感なタイプから入力の変動に対して敏感なタイプに切り替える事ができます。

DRを調整する事により生じる別の効果は、制御機能をPID制御からPI制御に変更する事ができると言う事です。PID制御からPI制御に変更するには、入力優先制御を選択するか、フィードバック優先制御を選択するかに応じて、DRの項を最高値または最低値にします。

DRの設定値が 1 から 100 までの時は、フィードバック優先制御です。

DRの設定値が 0.01 から 1 までの時は、入力優先制御です。

DRの設定値が 0.01 または 100 の時はPI制御で、入力優先制御またはフィードバック優先制御のどちらかです。

505 が定常状態でタービンを運転している時には、ひとつのモードから他のモードに切り換えても特に何の変化も現れませんが、ある状態から別の状態に移行する時(例えばタービン始動時や、全負荷投入 / 全負荷遮断や、ひとつのチャンネルから別のチャンネルに制御が移る場合など)には、モードが変われば制御動作の振る舞いも大きく変わって来る事があります。

入力優先制御は、(速度信号やカスケード信号や補助入力信号などの)入力信号の変動に対してより敏感であり、フィードバック優先制御に比べるとオーバーシュートが発生しにくくなっています。このような制御応答は、タービン始動時や全負荷遮断のような場合には適していますが、ある制御状態から別の制御状態にスムーズに移行するような制御動作を行なう必要がある制御システムでは、制御応答が大きすぎる事があります。

505 をフィードバック優先制御に設定すると、制御動作は LSS バス出力からのフィードバック信号の出力変動に対して、より敏感に反応するようになります。フィードバック優先制御では、制御点が目標値(設定値)に近い所において、なおかつ未だ制御があるモードから他のモードに切り換わっていない時に、LSS バス出力の変更レートを一定の値以下に制限する事ができます。この LSS バス出力の変更レートを制限する機能を使用すると、505 がひとつのモードから別のモードに切り換わる時に、入力優先モードを使用している時に比べて、よりスムーズに切り換わるようになります。

現場における 505 速度制御装置の一般的な調整要領

自動制御システムが現場でどの程度の制御性能を発揮するかは、各制御モードについて、どの程度精密な調整を行なうかによります。各制御モードについての調整を系統立てて行なうと、最も良い結果が得られます。前もって 505 の調整の練習などして経験を積んでおくと、ここで説明する調整手順を実地に行なう時にうまく行くはずで

ここで説明する速度制御装置の調整方法と言うのは、負荷変動が発生した後でも、505 の制御動作が以下の条件を満足するようになる為に行なうものです。

- プロセスの制御を行なっている時に、制御点振動のサイクリングがずっと続いたりしない事
- 極力短い時間で、プロセスの制御点が目標値(設定値)に復帰する事

上記の動作条件を満足するように 505 の設定値を調整した場合、負荷変動が小幅な場合には最適に動作します。しかし、ある動作条件で最適であった設定値も、別の動作条件では制御点振動のサイクリングが長く成り過ぎたり、制御応答で発生するダンピングが大きすぎる事があります。ここで説明する調整方法は、通常運転時でも安定に動作する一方で、運転条件が最も厳しい時にも制御装置が良好に動作するように調整する方法です。

ある状況に対する制御応答を最適にしようとして変更した後の設定値が、通常の運転状況で最適な設定値から離れ過ぎないように、(特定の状況に適応させる為に)変更した後の設定値と、制御しようとするプロセスの通常運転時の為の設定値との、偏差の平均を取ったものが極力小さくなるように調整すると、制御がうまく行く事が多いようです。

各設定値を調整した後、新しい設定値で制御システムがうまく動作するか、十分な時間をかけてよく確かめてください(図 5-8 を参照の事)。このようにしたいと思う所の 90%までを調整で実現できれば、それでよしとしてください。

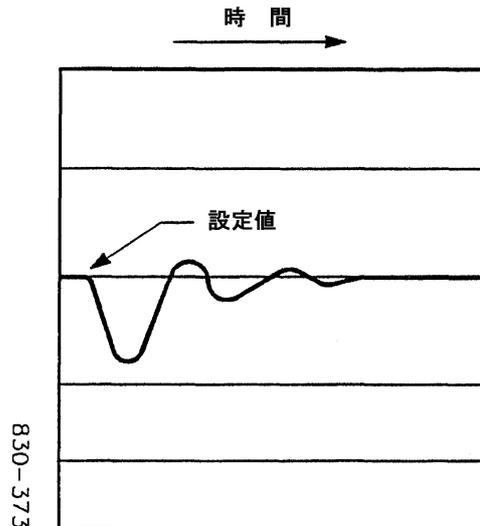


図5-8. 通常の負荷変動による制御応答

調整の例

制御システムの動作が不安定であれば、その原因が本当にガバナにあるか、確かめてください。VALVE LIMITER SETTINGS ヘッダの下の Limiter Max Limit (バルブ・リミッタの最大値) の設定値を変更して、アクチュエータ出力がリミッタ値によって操作される所までリミッタ値を下げると、ガバナの制御の為に制御システムの動作が不安定になるのか、それとも他に原因があるのか、確かめる事ができます。ガバナの為に制御出力が振動する場合は、振動の周期を測定してください。そして、親指の法則 (rule-of-thumb) を適用します。すなわち、制御システムの振動の周期が1秒未満であれば、比例ゲインの値を小さくします。また制御システムの振動の周期が1秒以上であれば、積分ゲインの値を小さくします。(この時、場合によっては、比例ゲインの値を大きくします。)

505 を最初に始動する時に、505 の各機能の PID の応答特性が、その制御ループに必要な応答特性と一致するように、各 PID のダイナミクスのゲインを調整しておかなければなりません。505 の各機能の PID 中のゲインの値を決定する時に、制御ループの応答時間を最適なものにする為に使用するダイナミクスの調整方法がいくつかあります。

以下の方法を使用して、PID のゲインの値を最適の値に近い所に持って行きます。

1. 微分レシオ (SDR) の値を 100 まで増加させます。(サービス・モードで調整)
2. 積分ゲインの値を 0.01 まで減少させます。(プログラム・モードの RUN モードで調整)
3. 比例ゲインの値を、制御点が振動し始める直前まで増加させます。(RUN モード)
この段階での最適のゲインは、制御システムからの出力が振動し始めた直後で、特に何もしなくても制御出力の振動が継続し、しかも振動の振幅が大きくも、小さくもならないような値です。
4. この時のゲイン (K_c) の値と振動の周期 (T) を秒単位で記録してください。

5. 505 のダイナミクスを、次のように設定します。

PI 制御の場合: $G=P(I/s + 1)$

設定 比例ゲイン= $0.45 * Kc$

積分ゲイン= $1.2/T$

微分レシオ= 100

PID 制御の場合: $G=P(I/s + 1 + Ds)$

設定 比例ゲイン= $0.60 * Kc$

積分ゲイン= $2/T$

微分レシオ= $8/(T * 積分ゲイン)$

フィードバック優先制御の場合

微分レシオ= $(T * 積分ゲイン)/8$

入力優先制御の場合

この方法によって、ダイナミクスの設定値を最適な値にかなり近い所までもって行く事ができます。ダイナミクスの調整に、より高い精度が要求される場合は、ここから更に調整します。

第 6 章 ハードウェア / OS の故障



危険

爆発危険 - 電源が切られている事を確認するか、周囲に爆発の危険が全くないという事が確認できるまで、速度制御装置本体から基板や部品を引き抜かないでください。

要約

505 を運転中に発生する可能性のあるトラブルは、ほとんどこのマニュアルで説明されています。ある特定のトラブルに関する説明が大体どの辺にあるかを知りたい時は、目次を参照してください。運転状態の表示およびエラー表示の解説およびその時の対処方法については、第 1 巻の「RUN モードの構成」およびその中の「アラーム」の項目を参照してください。この章では、弊社のサービス・エンジニアの長年の経験から得られた、505 のトラブルシューティングを行なう際の、若干のガイドラインについて解説します。

オフライン・ダイアグノスティック

505 速度制御装置に電源が投入されると、まずマイクロプロセッサとこれに接続されたハードウェアがリセットされ、セルフ・テストが始まります。セルフ・テストで最初に行なうのは、一旦点灯した 5 個の LED (F1 ~ F4 キーと非常停止ボタン) を、全て消灯する事です。この 5 個の LED が消灯しないという事は、マイクロプロセッサが正常に動作しておらず、CPU モジュールが故障していると言う事です。次にセルフ・テストでは、RAM、システム・クロック、LED、EEPROM、通信用メモリ、アプリケーション・メモリ (プログラム格納領域のメモリ) などの動作テストを行い、それからアプリケーション・プログラムの実行を開始します。セルフ・テスト実行中にエラーが発生すると、どのようなエラーが発生したか正面パネルの LED に表示されます。また、LED が故障した時の為に、F1/アラームの LED が一定の回数繰り返して点滅しては、しばらく消灯するという事を繰り返します。点滅の回数は、エラーの種類に関係します。下の表に、何回点滅すると、どのエラーが発生したかを示します。セルフ・テストの詳細については、第 4 章の図 10 を参照してください。

点滅の回数 エラーの種類

1	RAM テストで異常が発生しました。
2	例外エラーが発生しました。
3	クロック・インタラプトに異常があります。
4	ディスプレイ・モジュールのテストで異常が発生しました。
5	EEPROM のテストで異常が発生しました。
6	通信メモリのテストで異常が発生しました。
7	フラッシュ・メモリのテストで異常が発生しました。

そのほかに、正面パネルの LED ディスプレイには次のようなエラーが表示されます。このエラーは、セルフ・テスト実行中またはアプリケーション・プログラム実行中であれば、発生すればいつでも LED ディスプレイに表示されます。以下のメッセージは、505 のハードウェアで異常なシステム・リセットが発生した時に表示されます。

“Reset caused by”
“WATCHDOG TIMEOUT”

“Reset caused by”
“HALT MONITOR”

“Reset caused by”
“LOSS OF CLOCK”

“Reset caused by”
“SOFTWARE RESET”

“Reset caused by”
“TEST SUBMODULE RESET”

上記のエラーは全て、CPU モジュールに異常が発生した時に表示されます。ただし、表示モジュールに異常があった時に表示される「Display Test Failed (ディスプレイ・モジュールのテストで異常が発生しました。)」のエラーだけは別です。

オンライン・ダイアグノスティック

アプリケーション・プログラムが走り始めると、505 のオペレーティング・システムはプログラム実行時間のごく1部を使用して、以下のオンライン・ダイアグノスティック・テストを実行し続けます。

<u>テストの種類</u>	<u>故障時のメッセージ</u>
ローカル・メモリ・テスト	RAM のある特定の番地を指定し、まずその番地のデータを他の場所に待避させてから、その番地にさまざまなデータを書き込んで、そのデータを読み返し、書き込んだデータと読み返したデータが同じかどうかチェックします。全てのタイプのデータを書き込んでチェックが終わると、待避させたデータをその番地に書き込んで、次の番地に進みます。
アプリケーション・メモリ・テスト	フラッシュ・メモリの全ての番地を読んで、そのチェック・サム値を計算し、オフライン状態にあった時に計算して、メモリのある番地に格納しておいた、元々のチェック・サム値と比較します。
タスク・オーバフロー	タスクの中で、実行が完了したばかりのタスクの1番最後の8個の番地の内容が、そのタスクをOSがクリエイトした時から変更されていないかどうかをチェックします。もし変更されていれば、タスクが割り当てられたメモリ領域をオーバフローして、他のタスクのメモリ領域を壊したと言う事を表しています。

オンライン・テストのどれかに失敗すると 505 のハードウェアで I/O ロックが発生し、以下の表に示すようなメッセージを表示します。このメッセージは、エラーが発生した時点で正面パネルに表示されます。またこのメッセージはフォールト・モード・バッファにも格納されますので、OS_FAULTS モードの中で見る事もできます。

テストの種類	故障時のメッセージ
ローカル RAM テストで異常	Local Ram Failed
アプリケーション・プログラムのチェックサム・テストでエラー	Checksum Error
プログラム実行中に OS のあるタスクが、指定された範囲外のメモリ領域を読み書きしたか、そのタスクのメモリ領域が別のタスクにより破壊された。	Task Overrun is Task XX

オペレーション・エラーとフォールト

オペレーティング・システムが動作中に発生するエラーもあります。以下に、そのようなエラーと対応するエラー・メッセージを示します。

505 に接続されている配線を、電源以外全て取り外します。

505 のパワー・アップ・リセットを実行します。(30 秒以上電源を切るか、システム・リセット・スイッチ[第1巻の図 3-4 を参照]を押します。)

これでエラー表示が消えれば、制御装置と入出力装置の間の配線をチェックするか、制御装置への電源にノイズが乗っていないかチェックして、ノイズが乗っていればノイズを消してください。それでも正常に動作しなければ、制御装置を交換してください。

オペレーション・エラーのメッセージ

System Error(#)
EEProm Fault
Rate Group Slip(#)
EE Initialization Fault
Exception Error(#)

配線に起因するトラブル

505 のトラブルは、配線の仕方にその原因がある場合がほとんどです。全ての配線を、端から端まで、注意深くチェックしてください。505 速度制御装置の端子台に配線する場合は、特に注意してください。シールド線その他の接地が正しく行われているかどうか、よくチェックする必要があります。

入力信号と出力信号は全て、端子台の端子の所で(テスタなどを使用して)直接測定する事ができます。その他に、サービス・モードに入って、505 の(ディスクリート信号やアナログ信号の)入力値や出力値を検出して、正面パネルに表示する事もできます。入力値が、505 の内部で正しく計測されているかどうかをチェックする時は、端子の所で測定した値と、正面パネルに表示された値を比較します。サービス・モードでは、アナログ入力やアナログ出力のモニタリングや調整、速度入力信号のモニタリング、アクチュエータ出力のモニタリングや調整、接点入力のモニタリング、リレー出力のモニタリング、リレー ON/OFF の強制出力などを行います。

端子台での端子間の電圧を計る事により、接点入力のチェックを行なう事もできます。接点入力用電源の + 端子(4~10)と接点入力用 GND 端子(11)の間の電圧を測ると約 24Vdc あるはずですが、接点入力用電源の + 端子と接点入力用 GND 端子の間を測って +24Vdc ない時は、電源入力用の配線以外全て取り外して、もう一度電圧を測り直してください。この時 24Vdc あれば、505 の配線をチェックし直してください。もしこの時、接点入力用電源の + 端子と接点入力用 GND 端子の間の電圧を測って 24Vdc なければ、505 を別のものと交換してください。

505の接点入力が正しく動作しているかどうかチェックするには、外部接点を閉じた時に、各接点入力端子と接点入力用 GND 端子(11)の間の電圧が +24Vdc あるかどうかを、測定して調べます。

4・20mA 入力や 4・20mA 出力のチェックは、入力または出力の配線に、電流計を直列に入れて測定します。

アクチュエータの配線方法その他に付いては、このマニュアルの第1巻の第3章「装置の設置方法」の「アクチュエータ出力」および第5章「制御システムの設定方法」の「バルブとアクチュエータの調整とテスト」の所を参照してください。

シリアル通信の回路が動作しない時は、まずケーブルなどの配線をチェックしてください。次に、双方の使用する通信ポートやポーレートなどの設定が正しいかどうか、チェックしてください。

制御装置の調整

RUN モードで速度設定を調整しようとして ADJ UP/DOWN キーを押しても、何の反応も無い場合は、カスケード制御(CAS)の機能とリモート制御(RMT)の機能が両方とも無効になっているかどうか、チェックしてください。

ガバナ・バルブの動きが不安定であったり、ハンティングしたりする場合は、バルブ・リミッタの設定値を下げる事によって、ガバナ・バルブの位置決めを手動で行なってください。こうして、ガバナ・バルブの位置を固定して、アクチュエータ出力が一定になったにも拘わらず、タービンが依然としてハンティングするなら、動作が不安定になる原因はガバナの外部にあります。アクチュエータがハンティングしたり、アクチュエータの動きが鈍いようであれば、アクチュエータ出力にディザイア信号を上乗せします。(特に TM タイプや UG タイプのアクチュエータでは、ディザイア信号を乗せる事をよく行ないます。)

505 速度制御装置が、ガバナ・バルブを最小位置または最大位置まで動かす事ができない場合は、アクチュエータの調整(キャリブレーション)が正しく行われているか、またバルブのリンケージが正しく取り付けられているかどうか、確認してください。

505 速度制御装置が、ある一定の速度より上または下でうまく速度制御を行えない時は、蒸気バルブ(ガバナ・バルブ)の調整が正しく行われていない可能性があります。(ACTキーを押して)実際のガバナ・バルブの位置が、505が表示するガバナ・バルブの位置と一致しているかどうか、確認してください。実際のガバナ・バルブの位置と、505が表示するガバナ・バルブの位置が違う場合、アクチュエータ・リンケージを調整するか、アクチュエータ出力電流を調整し直して、両方が一致するようにしてください。

タービン始動時にオーバースピードが発生したなら、ガバナ・バルブが完全に閉じているかどうか、チェックしてください。次に、ガバナ・バルブを閉じたままで、T&T バルブ(トリップ・アンド・スロットル・バルブ)を開いて、ガバナ・バルブの取り付け方法が正しいかどうか、チェックしてください。この時、T&T バルブを開いただけでタービンが回転し始めるなら、ガバナ・バルブが完全に閉じておらず、ガバナ・バルブの取り付けが正しく行われていない事になります。

運転時に発生するその他のトラブル

カスケード制御(CAS)の機能とリモート制御(RMT)の機能が正常に動作しない場合は、発電機側遮断器と母線側遮断器が両方とも閉じているかどうか、確認してください。

画面に「Manual Shutdown? / Push Yes or No」と表示されているだけでは、まだシャットダウン動作は始まりません。ここで YES のキーを押さなければ、シャットダウン動作は始まりません。

タービンの実速度が、速度設定により指定した速度にどうしても達しない場合、(KW または速度)ドループが設定されていないかどうか、チェックしてください。ドループを設定すると、実速度は必ず速度設定より低くなります。

付録A
505 のハードウェアおよびソフトウェアの仕様

メモ

ハードウェアの仕様

設置場所の制限

防爆危険区域:

NEC(アメリカ電気工事規定)の第 500 条

クラス 、デビジョン2、グループ A、B、C、D に準拠
温度規定 T4 (TBD)に準拠

筐体

フラッシュ・マウント型の筐体

外形寸法は 279mm × 359mm × 102mm (11inch × 14inch × 4inch)

動作環境:

ロイドの ENV 2種テスト

NEMA タイプ 4X と IEC 529: IP66

(フラッシュ・マウント型の筐体については、正面パネルのみ)

オプションでバルクヘッド型筐体あり。おおよその外形寸法は 508mm × 508mm × 177.8mm (20inch × 20inch × 7inch) です。

認定

UL(米国保険業者安全試験所)および CUL(カナダ保険業者安全試験所)認定済み

UL ファイルの E156028:クラス 、デビジョン2、グループ A、B、C、D (クラス 、ゾーン2、グループ C)に適合
(24V バージョンのみについて)CE(EC 安全指令集)認定済み

電磁気的な互換性(EMC)

CE の認定を受ける為に、EC の要求条項に基づく試験を実施:

EC の要求事項 89/336/EEC;

EN 50081-2 (CENELEC/ヨーロッパ電気標準委員会): EMC(電磁気両立性) - Generic Emission Standard, Part 2: Industrial Environment, issue 2, 1994 年 3 月 25 日発行

EN 50082-2 (CENELEC/ヨーロッパ電気標準委員会): EMC(電磁気両立性) - Generic Immunity Standard, Part 2: Industrial Environment, issue 2, 1995 年 3 月 15 日発行

湿度

Lloyd の ENV 2種湿度テスト#1 に適合:

20 と 55 の間を 95%の相対湿度で行なう 48 時間の温度サイクル試験 2 回

衝撃試験

米国軍用規格 810-C、フィギュア 516.2-1、プロシージャ 1b
(30G で周期 11msec のハーフ・サイン・パルスを許容)

振動試験

Lloyd の ENV 2種振動テスト#1 に適合

1 分毎に周波数を 2 倍に上げて行く、1.0G で周波数 13-100Hz の掃引(スイープ)を 10 回繰り返す

絶縁抵抗 / 高電圧試験

24V 直流低電圧電源タイプ:電源入力端子 ~ 筐体間の絶縁抵抗は 707Vdc

交流・直流両用電源タイプおよび交流高電圧電源タイプ:電源入力端子 ~ 筐体間の絶縁抵抗は 2200Vdc

注:Lloyd の試験については、ここに列挙している試験に付いてのみ認定を受けています。

動作周囲温度

オプションの筐体(8923-439)を使用しない時	静止した空气中で外部に熱負荷がない場合は、-25 から+65 Lloyd の ENV 3種ドライ・ヒート・テストに適合
オプションの筐体(8923-439)を使用した時	静止した空气中で外部に熱負荷がない場合は、-20 から+60 Lloyd の ENV 3種ドライ・ヒート・テストに適合

使用している電子部品の定格の温度範囲

-40 ~ +85 の一般産業用(industrial grade)部品またはそれと同等品以上のもの

保存温度範囲

-40 ~ +85

電源仕様

電源入力

1. 直流低電圧電源タイプ (18-32Vdc)
 - 電源入力ヒューズ(F1 & F2)の定格 6.25A スロー・ブロー・タイプ
 - Holdup Time(電源断時電源電圧保持時間) = 14 ミリ秒
2. 交流・直流両用電源タイプ (90-150Vdc または 88-132Vac/47-63Hz)
 - 電源入力ヒューズ(F1 & F2)の定格 2.5A スロー・ブロー・タイプ
 - Holdup Time(電源断時電源電圧保持時間) = 30 ミリ秒
3. 交流高電圧電源タイプ (180-264Vac /47-63Hz)
 - 電源入力ヒューズ(F1 & F2)の定格 1.5A スロー・ブロー・タイプ
 - Holdup Time(電源断時電源電圧保持時間) = 58 ミリ秒

出力電力

1. それぞれ独立した、通信ポート用 5Vdc 電源(出力電流最大 100mA) × 3
2. 5Vdc のデジタル回路用電源(出力電流最大 2.5A)
3. 24Vdc のアナログ回路用電源(出力電流最大 1.275A)
4. 15Vdc のアナログ回路用電源(出力電流最大 150mA)
5. -15Vdc のアナログ回路用電源(出力電流最大 150mA)
6. 24Vdc の分離した接点入力用電源(出力電流最大 100mA)

マイクロプロセッサ

モトローラ社製 68832 マイクロプロセッサ / 動作周波数 20MHz

I/O仕様

アナログ入力

1. 4-20mA 入力 × 6
 - a. アイソレート型入力 × 1 (アナログ入力6)
 - b. ノン・アイソレートの差動式入力 × 5 (電源に 505 の 24Vdc を使用可、この時シールドのコモンは共通)
2. A/D コンバータの分解能は16ビット、コンバータへの入力範囲は 0-25mA
3. 入力端子の入力インピーダンスは全て 200Ω
4. 変換精度
 - a. ノン・アイソレート型入力: 動作周囲温度が 25 の時、最悪値で入力のフル・スケールの 0.145%
 - b. アイソレート型入力: 動作周囲温度が 25 の時、最悪値で入力のフル・スケールの 0.186%
5. 温度ドリフト
 - a. ノン・アイソレート型入力: 最悪値 130ppm/ 、2乗和の平方根 (root sum square) で 40ppm/
 - b. アイソレート型入力: 最悪値 245ppm/ 、2乗和の平方根 (root sum square) で 60ppm/
6. 絶縁抵抗
 - a. ノン・アイソレート型入力: 端子 ~ 筐体間の絶縁抵抗は 2MΩ
 - b. アイソレート型入力: 端子 ~ 筐体間の絶縁抵抗は無限大

速度センサ入力

1. 入力回路は2チャンネルあり、MPU 入力と近接スイッチ入力をジャンパで切り換え可能
2. MPU 入力
 - a. 2本の、電氣的に分離した、独立した入力チャンネル
 - b. 入力電圧のレンジは実効値で 1-25V
 - c. 入力周波数は 100-15000Hz
 - d. 入力インピーダンスは約 1.5kΩ
3. 近接スイッチ入力
 - a. 2本の、電氣的に分離した、独立した入力チャンネル
 - b. 入力端子側で測った時に電圧が 16-28Vdc
 - c. 入力周波数は 0.5-15000Hz
 - d. 入力インピーダンスは約 7.1kΩ
4. 分解能は最小で 12bit、100Hz 時の分解能は 16bit
5. 検出する速度範囲は、0-5000、0-10000、0-15000 のどれかをソフトウェアで選択可能
6. ソフトウェア・フィルタリング機能有り
7. 温度と時間を変化させた場合の変換精度の最悪値は 0.027%

アクチュエータ・ドライバ

1. 2チャンネルあり、各チャンネルで出力が 4-20mA か 20-160mA かを、ソフトウェアで切り換え可能
2. 各チャンネルに出力電流検出機能、オーバカレント検出機能、アンダカレント検出機能付き
3. ディザー信号を上乗せする/しないをソフトウェアで選択可能 (ディザー振幅は 0-10mA)
4. 20-160mA 出力で、駆動時の最大許容インピーダンスが 45Ω
5. 4-20mA 出力で、駆動時の最大許容インピーダンスが 360Ω
6. 分解能は(4-20mA 出力の場合に) 24mA の出力レンジに対して 10bit
分解能は(20-160mA 出力の場合に) 196mA の出力レンジに対して 10bit
7. 温度ドリフトは、最悪値で 153ppm/、2乗和の平方根 (root sum square) で 143ppm/
8. 出力の精度は、動作周囲温度が 25 の時、最悪値で出力のフル・スケールの 0.14%

アナログ出力

1. 4-20mA 出力 × 6個、使用方法はソフトウェアで設定可能
2. 駆動時の最大許容インピーダンスは 600Ω
3. 分解能はフル・スケールで 25mA の出力レンジに対して 10bit
4. 温度ドリフトは、最悪値で 118ppm/、2乗和の平方根 (root sum square) で 100ppm/
5. 出力の精度は、動作周囲温度が 25°C の時、最悪値で 25mA フル・スケールの 0.4%

リレー出力

1. 8個のリレー出力があり、それぞれ使用方法をソフトウェアで設定可能
2. 各リレー出力は、C接点を使用。

A. ヨーロッパの規格

ヨーロッパの規格では、「低電圧に関する規定 (73/23/EEC)」に従わない電圧が通電されている回路にリレーを使用する事を制限しています。

定格電圧	抵抗性の負荷を 駆動可能な最大電流	誘導性の負荷を 駆動可能な最大電流
28Vdc	5A	1A

B. UL 認定規格

定格電圧	抵抗性の負荷を駆動可能な最大電流
28Vdc	5A
115Vac	0.5A

C. リレーの製作会社の規格

定格電圧	抵抗性の負荷を 駆動可能な最大電流	誘導性の負荷を 駆動可能な最大電流
28Vdc	5A	1A
115Vac	0.5A	0.3A
125Vdc	0.2A	0.1A

ディスクリート入力

1. 16 個のアイソレート型のディスクリート入力
2. ディスクリート入力専用の+24V 電源を使用する
3. 各接点入力で、接点が閉じた時のシンク電流は 2.5mA
4. 505 内部の+24V 電源の代わりに、外付けの 18-26Vdc の電源を使用可能
5. ソリッド・ステート・リレーをディスクリート入力に接続可能
 - a. 505 のディスクリート入力のスレッシュホールド値は、8Vdc 未満が“OFF”で、16Vdc より上が“ON”
 - b. 505 のディスクリート入力のインピーダンスは、“ON”側のスレッシュホールド値の時に、25 k です。

ModBus 用通信ポート

1. 独立した ModBus 用通信ポートが2本
2. RTU モードと ASCII モードの両方の通信プロトコルをサポート
3. ボー・レートは最大 57600 ボー
4. RS-232、RS-422、または RS-485 のどれかを使用可能
5. ネットワーク・ケーブルの最大長は、1220m (4000feet) / RS-232 使用時は 15m (50feet)

パーソナル・コンピュータ用通信ポート

1. 独立したパーソナル・コンピュータ用通信ポートが1本
2. RS-232 のみ使用可能
3. ボー・レートは最大 57600 ボー
4. 通信ケーブルの最大長は、15m (50feet)

内蔵のオペレータ・インタフェース

1. 24 文字 × 2 行の LED 表示機
2. 30 個のマルチ・ファンクション・キー
3. 非常停止ボタンとオーバスピード・テスト・ボタン
4. アラーム表示 LED およびオーバスピード・テスト表示 LED

ソフトウェアの仕様

速度 / 負荷制御

速度調整機能は NEMA D 規格に適合

ソフトウェアの繰り返し実行レートの公称値

1. 速度 / 負荷制御: 10msec
2. 補助制御: 20msec
3. カスケード制御: 20msec
4. リモート速度設定: 40msec
5. リモート補助設定: 40msec
6. リモート・カスケード設定: 40msec
7. 同期投入 / 負荷分担制御: 20msec
8. タービン・シャットダウン: 10msec
9. アラーム: 20msec
10. リレー:
 - a. トリップ・リレー: 10msec
 - b. アラーム・リレー: 20msec
 - c. プログラムで用途指定可能なリレー: 40msec
11. リードアウト(アナログ出力): 40msec
12. 接点入力:
 - a. 外部非常停止(別名外部トリップ)接点入力およびプログラムで用途指定可能なディスク리트入力: 10msec
 - b. リセット入力: 40msec
 - c. 速度設定増接点入力と速度設定減接点入力: 20msec

注

ここに記載されている「実行レートの公称値」とは、505 がある仕事を繰り返し実行する時の最も早い繰り返しレートで、最悪条件での繰り返し実行レートは公称値の 2 倍です。

付録B
505 のサービスモードのワークシート

メモ

505 サービス・モード・ワークシート要約

アプリケーション(設置場所) _____
 ガバナのシリアル・ナンバ _____

_____年__月__日

設定方法の詳細については、このマニュアルの第4章を参照してください。

SPEED CONTROL SETTINGS

Rate To MIN = _____ RPM/SEC
 Slow Rate (/sec) = _____ RPM/SEC
 Fast Rate Dly = _____ SEC
 Fast Rate = _____ RPM/SEC
 Entered Rate = _____ RPM/SEC
 Underspd Setting = _____ RPM
 Off-line Deriv = _____ %
 On-line Deriv = _____ %
 Hold Speed Chng? _____ Yes ___ No ___

ALARMS

Is Trip an Alarm _____ Yes ___ No ___
 Blink Alarms? _____ Yes ___ No ___
 Jump to Alm Scrn? _____ Yes ___ No ___

KEY OPTIONS

Use 'Stop' Cmd _____ Yes ___ No ___
 Use Dyn Key Adj _____ Yes ___ No ___

SPD CTRL DROOP SETTINGS (発電機制御の場合)

Droop (%) = _____ %
 Use KW Droop? _____ Yes ___ No ___
 Gen Ld Units = MW _____ Yes ___ No ___

MPUS OVERRIDE

MPU Ovrdr Tmr? _____ Yes ___ No ___
 MPU Ovrdr Time = _____ SEC
 MPU 1 Ovrdr On _____ (ステータス表示のみ)
 MPU 2 Ovrdr On _____ (ステータス表示のみ)

AUTO START SEQUENCE (プログラムされた場合)

Low Idle Delay _____ (ステータス表示のみ・MIN)
 Rate to Hi Idle _____ (ステータス表示のみ・RPM/SEC)
 Hi Idle Delay _____ (ステータス表示のみ・MIN)
 Rate to Rated _____ (ステータス表示のみ・RPM/SEC)
 Hrs Since Trip _____ (ステータス表示のみ・HRS)

IDLE/RATED SETTINGS (プログラムされた場合)

Idle/Rated Rate = _____ RPM/SEC
 Use Ramp to Idle _____ Yes ___ No ___
 Idle Priority? _____ Yes ___ No ___

SYNC/LD SHARE SETTINGS (プログラムされた場合)

Input Bias Gain = _____ %
 Input Bias Ddband = _____ RPM
 Lag-Tau Value = _____ %
 Hold Bias Chng _____ Yes ___ No ___

REMOTE SPEED SETTINGS (プログラムされた場合)

Not Mtchd Rate = _____ RPM/SEC
 Spd Setpt Mx Rte = _____ RPM/SEC
 Min Speed Set = _____ RPM

Max Speed Set = _____ RPM
 Rmt Ddbnd Value = _____ RPM
 Lag-Tau Value = _____ %
 Use Min Load? _____ Yes ___ No ___
 Hold Rmt Chng _____ Yes ___ No ___

CASC CONTROL SETTINGS (プログラムされた場合)

Slow Rate (/sec) = _____ UNITS/SEC
 Fast Rate Delay = _____ SEC
 Setpt Fast Rate = _____ UNITS/SEC
 Setpt Entrd Rate = _____ UNITS/SEC
 Droop (%) = _____ %
 Rated Casc Setpt = _____ UNITS
 Casc N Mtchd Rte = _____ UNITS/SEC
 Max Speed Rate = _____ RPM/SEC
 Max Speed Set = _____ RPM
 Min Speed Set = _____ RPM
 Cascade Ddbnd = _____ %
 Casc Deriv Ratio = _____ %
 R/L Cascade Only _____ Yes ___ No ___
 Use Min Load? _____ Yes ___ No ___
 Hold Casc Chng? _____ Yes ___ No ___

REMOTE CASC SETTINGS (プログラムされた場合)

Rmt N Mtchd Rte = _____ UNITS/SEC
 Rmt Casc Max Rte = _____ UNITS/SEC
 Min Casc Set = _____ UNITS
 Max Casc Set = _____ UNITS
 Rmt Ddbnd Value = _____ UNITS
 Lag-Tau Value = _____ SEC
 Hld Rmt Cas Chng? _____ Yes ___ No ___

AUX CONTROL SETTINGS (プログラムされた場合)

Slow Rate (/sec) = _____ UNITS/SEC
 Fast Rate Delay = _____ SEC
 Setpt Fast Rate = _____ UNITS/SEC
 Setpt Entrd Rate = _____ UNITS/SEC
 Droop (%) = _____ %
 Rated Aux Setpt = _____ UNITS
 Aux Deriv Ratio = _____ %
 Threshold (Lmtr) = _____ %
 Thresh (Cntrlr) = _____ %
 PID Min Output = _____ %
 Hold Aux Chng _____ Yes ___ No ___

REMOTE AUX SETTINGS (プログラムされた場合)

Rmt N Mtchd Rte = _____ UNITS/SEC
 Rmt Aux Max Rate = _____ UNITS/SEC
 Min Rmt Aux Set = _____ UNITS
 Max Rmt Aux Set = _____ UNITS
 Rmt Ddbnd Value = _____ UNITS
 Lag-Tau Value = _____ UNITS
 Hld Rmt Aux Chng _____ Yes ___ No ___

BREAKER LOGIC (発電機制御の場合)

Freq Cntrl Armd _____ (ステータス表示のみ)
 Sync Window RPM = _____ RPM
 Sync Window Rate = _____ RPM/SEC
 Tiebrkr Opn Rmp _____ Yes No
 Tie Open Rate = _____ RPM/SEC
 Gen Open Setback _____ Yes No
 Gen Open Setpt = _____ RPM
 Use Min Load ? _____ Yes No
 Min Load Bias = _____ RPM
 Zero Load Value = _____ %
 Hold Brkr Chng _____ Yes No

VALVE LIMITER SETTINGS

Limiter Rate = _____ %/SEC
 Entered Rate = _____ %/SEC
 Lmtr Max Limit = _____ %
 Hold Lmtr Chng _____ Yes No

LOCAL REMOTE FUNCTIONS (プログラムされた場合)

Remote Enabled _____ (ステータス表示のみ)
 Enable Contacts _____ Yes No
 Contacts Enabled _____ (ステータス表示のみ)
 Enable Modbus 1 _____ Yes No
 Modbus 1 Enabled _____ (ステータス表示のみ)
 Enable Modbus 2 _____ Yes No
 Modbus 2 Enabled _____ (ステータス表示のみ)

MONITOR CONTACT INPUTS

ESD Input Clsd _____ (ステータス表示のみ)
 Rst Input Clsd _____ (ステータス表示のみ)
 Rse Spd In Clsd _____ (ステータス表示のみ)
 Lwr Spd In Clsd _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #1 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #2 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #3 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #4 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #5 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #6 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #7 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #8 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #9 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #10 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #11 Closed _____ (ステータス表示のみ)
 Cont #12 Closed _____ (ステータス表示のみ)

MONITOR RELAY OUTPUTS

Sht Dn Rly Enrgzd ? _____ (ステータス表示のみ)
 Alrm Rly Enrgzd ? _____ (ステータス表示のみ)
 Relay 1 Enrgzd _____ (ステータス表示のみ)
 Relay 2 Enrgzd _____ (ステータス表示のみ)
 Relay 3 Enrgzd _____ (ステータス表示のみ)
 Relay 4 Enrgzd _____ (ステータス表示のみ)
 Relay 5 Enrgzd _____ (ステータス表示のみ)
 Relay 6 Enrgzd _____ (ステータス表示のみ)

FORCE RELAY OUTPUTS (シャットダウン時のみ表示)

Force Relays ? _____ (トラブルシュート時のみ)
 Force Rlys Enbl ? _____ (ステータス表示のみ)
 Shutdown Relay _____ (トラブルシュート時のみ)

Alarm Relay _____ (トラブルシュート時のみ)
 Force Rly #1 On _____ (トラブルシュート時のみ)
 Force Rly #2 On _____ (トラブルシュート時のみ)
 Force Rly #3 On _____ (トラブルシュート時のみ)
 Force Rly #4 On _____ (トラブルシュート時のみ)
 Force Rly #5 On _____ (トラブルシュート時のみ)
 Force Rly #6 On _____ (トラブルシュート時のみ)
 Turn On LED's _____ (トラブルシュート時のみ)
 LED's ON Status _____ (ステータス表示のみ)

MONITOR SPEED INPUTS

Speed Input #1 _____ (ステータス表示のみ)
 Speed Input #2 _____ (ステータス表示のみ)

MONITOR ANALOG INPUTS

Anlg In #1 (%) = _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg In #2 (%) = _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg In #3 (%) = _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg In #4 (%) = _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg In #5 (%) = _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg In #6 (%) = _____ (ステータス表示のみ)

ANALOG IN ADJUST

Input #1 Offset = _____
 Input #1 Gain = _____
 Input #2 Offset = _____
 Input #2 Gain = _____
 Input #3 Offset = _____
 Input #3 Gain = _____
 Input #4 Offset = _____
 Input #4 Gain = _____
 Input #5 Offset = _____
 Input #5 Gain = _____
 Input #6 Offset = _____
 Input #6 Gain = _____

MONITOR ANALOG OUTPUTS

Anlg Out #1 (mA) _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg Out #2 (mA) _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg Out #3 (mA) _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg Out #4 (mA) _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg Out #5 (mA) _____ (ステータス表示のみ)
 Anlg Out #6 (mA) _____ (ステータス表示のみ)

ANALOG OUT ADJUST

Out #1 Offset = _____
 Out #1 Gain = _____
 Out #2 Offset = _____
 Out #2 Gain = _____
 Out #3 Offset = _____
 Out #3 Gain = _____
 Out #4 Offset = _____
 Out #4 Gain = _____
 Out #5 Offset = _____
 Out #5 Gain = _____
 Out #6 Offset = _____
 Out #6 Gain = _____

ACT1 LINEARIZATION

X-1 Value = _____
 Y-1 Value = _____
 X-2 Value = _____
 Y-2 Value = _____
 X-3 Value = _____
 Y-3 Value = _____
 X-4 Value = _____
 Y-4 Value = _____
 X-5 Value = _____
 Y-5 Value = _____
 X-6 Value = _____
 Y-6 Value = _____
 X-7 Value = _____
 Y-7 Value = _____
 X-8 Value = _____
 Y-8 Value = _____
 X-9 Value = _____
 Y-9 Value = _____
 X-10 Value = _____
 Y-10 Value = _____
 X-11 Value = _____
 Y-11 Value = _____
 Act 1 Demand (%) = _____
 Act 1 Output (%) = _____

ACT2 LINEARIZATION

X-1 Value = _____
 Y-1 Value = _____
 X-2 Value = _____
 Y-2 Value = _____
 X-3 Value = _____
 Y-3 Value = _____
 X-4 Value = _____
 Y-4 Value = _____
 X-5 Value = _____
 Y-5 Value = _____
 X-6 Value = _____
 Y-6 Value = _____
 X-7 Value = _____
 Y-7 Value = _____
 X-8 Value = _____
 Y-8 Value = _____
 X-9 Value = _____
 Y-9 Value = _____
 X-10 Value = _____
 Y-10 Value = _____
 X-11 Value = _____
 Y-11 Value = _____
 Act 2 Demand (%) = _____
 Act 2 Output (%) = _____

DRIVER 2 READ OUT

Drvr 2 Out (mA) _____ (ステータス表示のみ)
 Drvr 2 RO Offset = _____
 Drvr 2 RO Gain = _____

PORT 1 SETTING (プログラムされた場合)

Port 1 Link Error _____ (ステータス表示のみ)
 Exception Error _____ (ステータス表示のみ)
 Error Code _____ (ステータス表示のみ)
 Use Mod 1 Trip ? _____ Yes ___ No ___
 Use 2-Step Trip ? _____ Yes ___ No ___
 Enbl When Local _____ Yes ___ No ___
 Trp Always Enbl _____ Yes ___ No ___

PORT 2 SETTINGS (プログラムされた場合)

Port 2 Link Err _____ (ステータス表示のみ)
 Exception Error _____ (ステータス表示のみ)
 Error Code _____ (ステータス表示のみ)
 Use Mod 2 Trip ? _____ Yes ___ No ___
 Use 2-Step Trip ? _____ Yes ___ No ___
 Enbl When Local ? _____ Yes ___ No ___
 Trp Always Enbl ? _____ Yes ___ No ___

COMM ANALOG SCALING (MODBUS を使用する場合)

Cas Scale Factor = _____
 Aux Scale Factor = _____
 KW Scale Factor = _____
 FSP Scale Factor = _____
 Load Share Scale = _____

PORT CONFIGURATIONS

PORT 1 SETTINGS

STATUS _____ (ステータス表示のみ)
 BAUD = _____
 STOP BITS = _____
 PARITY = _____
 DRIVER = _____
 ASCII OR RTU = _____
 MODBUS DEVICE # = _____
 TIME OUT DELAY = _____

PORT 2 SETTINGS

STATUS _____ (ステータス表示のみ)
 BAUD = _____
 STOP BIT = _____
 PARITY = _____
 DRIVER = _____
 ASCII OR RTU = _____
 MODBUS DEVICE # = _____
 TIME OUT DELAY = _____

PC PORT SETTINGS

STATUS _____ (ステータス表示のみ)
 BAUD = _____
 BITS/CHAR = _____
 STOP BIT = _____
 PARITY = _____
 READ MODE = _____
 FLOW = _____
 ECHO = _____
 ENDLINE = _____
 IGNORE CR = _____

メモ

付録 C パスワード

概要

505 速度制御装置を使用する場合は、サービス・モード、コンフィギュア・モード、デバッグ・モード、OS_FAULTS モードの各モードに入る前に、パスワードを入力しなければなりません。パーソナル・コンピュータからコンフィギュレーション・ファイルをダウンロードする場合にも、パスワードが必要です。然るべき許可を受けていない者や、必要なトレーニングを受けていない者が、これらのモードに入って内部のデータを変更し、その結果タービンが壊れたり、タービンが関連する工業プロセスがダメージを受ける事がないように、パスワードを入力してからでなければ、内部のデータを読み書きできないようになっています。特定の人しかパスワードを知らないようにする場合は、この付録の所だけ切り取って、マニュアルとは別の所に保管してください。

サービス・モードのパスワード

画面に次のように表示します：

Passwaord SERVICE

パスワードは「1111」です。

505の正面パネルのキーで上記のパスワードを入力して、ENTERキーを押します。そうすると、サービス・モードに入る事ができます。

デバッグ・モードのパスワード

画面に次のように表示します：

Passwaord DEBUG

パスワードは「1112」です。

505の正面パネルのキーで上記のパスワードを入力して、ENTERキーを押します。そうすると、デバッグ・モードに入る事ができます。

コンフィギュア・モードのパスワード

画面に次のように表示します:

```
Passwaord CONFIGURE
```

パスワードは「1113」です。

505 の正面パネルのキーで上記のパスワードを入力して、ENTER キーを押します。そうすると、コンフィギュア・モードに入る事ができます。

OS_FAULTS モードのパスワード

画面に次のように表示します:

```
Passwaord OS_FAULTS
```

パスワードは「1114」です。

505 の正面パネルのキーで上記のパスワードを入力して、ENTER キーを押します。そうすると、OS_FAULTS モードに入る事ができます。

コンフィギュレーション・ファイルをダウン・ロードする時のパスワード

画面に次のように表示します:

```
To Load Configuration  
Enter Password
```

パスワードは「1116」です。

505 の正面パネルのキーで上記のパスワードを入力して、ENTER キーを押します。そうすると、コンフィギュレーション・ファイルのダウン・ロード・モードに入る事ができます。

このマニュアルに付いて何か御意見や御感想がございましたら
下記の住所宛てに、ご連絡ください。

〒286-0291 千葉県富里市中沢 251-1

日本ウッドワードガバナ―株式会社 富里本社

マニュアル係

TEL: 0476-93-4662 FAX: 0476-93-7939



Woodward Governor Company/Industrial Controls

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-mail and World Wide Web Home Page—<http://www.woodward.com>

Registered Firm
ISO 9001:1994/Q9001-1994
Certificate QSR-36



**Woodward has company-owned plants, subsidiaries, and branches,
as well as authorized distributors and other authorized service and sales facilities throughout the world.
Complete address/phone/fax/e-mail information for all locations is available on our website.**