

# Manual JA26818 (Revision D, 10/2023)

**Original Instructions** 



# 2301E-J Digital速度制御装置 中/高速 発電用エンジン制御装置 自動負荷分担機能付

2301E-J P/N 8273-1019

# **Woodward Japan Ltd**

ウッドワード・ジャパン合同会社 〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬2-6-1 WBGマリブウエスト19階

Phone: 043 (213) 2191 (代表) Fax: 043 (213) 2199

マニュアル BJA26818



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



この説明書の発行後に、本書に対する変更や改訂が行われた可能性があります。ほとんどの出版物の最新パージョンは、Woodward の Web サイトから入手できます。

変更、改訂

http://www.woodward.com

出版物が存在しない場合は、顧客サービス担当者に連絡して最新のコピーを入手して ください。



適正な使用

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



翻訳された出版物

この出版物の表紙に「オリジナルの説明書の翻訳」と記載されている場合は、次の点に注意してください。この出版物の元の情報源は、この翻訳が作成された後に更新されている可能性があります。 ほとんどの出版物の最新バージョンは、Woodward のWeb サイトから入手できます。

www.woodward.com/publications

技術仕様、適切かつ安全な設置および操作手順については、必ずオリジナルと比較し てください。

出版物が Woodward Web サイトに掲載されていない場合は、顧客サービス担当者に 連絡して最新版を入手してください。

■ 改訂版―最後のレビジョン以降の本書改訂・変更はテキストと一緒に黒線で示されます。

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

Manual JA26818 Copyright © Woodward 2014-2023 無断複写・転載禁止

# **Contents**

第 1 章 概 要	1
序 文	1
2301E-J の 概 略	1
2301E-J に装備された主な制御機能	3
2301E-J 外形図	7
第 2 章 静電気防護策	12
序 文	
- 一般的な静電気防護策	
第 3 章 据 え 付 け	
序 文	
梱 包 を 解 く	
電 源 条 件	
環境条件	
配 線	
シールド配線とその接地	
速度制御レンジの設定	
LED システム状態表示	
発電機 PT 信号の接続	
発電機 CT 信号の接続	
負荷分担ラインの接続	
kW ドループ/アイソクロナス	
受/送電制御 その他のプロセス制御	
電 源 装 置	
接点信号入力(端子台 34~41)	
DI-H: 発電機 遮断器 "閉" 信号 (端子台 41)	
ベースロードモード選択指令(端子台 36、41)	
アクチュエータ出力信号 (端子台 13~15)	
アナログ信号入力 #1 (端子台 19~21)	
アナログ信号入力 #2 (端子台 22~24)	
速度センサー入力 (端子 25~27)	
ディスクリート出力 (端子 44~47)	
アナログ リードアウト 電流出力信号(端子 16~18)	
シリアル通信ポート(RS-232)	26
シリアル通信ポート(RS-422)	
図 3-3, RS-422 接続図設置後の点検手順	
設置後の点検手順	28
第 4 章 設定値の入力	29
序 文	
汎用 PC インターフェース Toolkit	
Toolkit のインストール	
インストールする PC の性能条件	
インストールするFCの住能未行その他のインターフェースについて	
インストール手順	
インストール子順	
ToolKit の似安ToolKit の起動及び各メニューへの入り方	
設定の変更(保存)と制限	
設定の変更(床行)と 削限	
Service $\checkmark$ $=$ $=$ $=$ $=$ $=$ $=$ $=$ $=$ $=$ $=$	
	40

エンジン初回始動前の初期設定	111
エンジン初回始動前の調整確認	113
MPU 速度センサー信号の確認	
初回始動時のダイナミクス調整	
ダイナミクス(コンペンセーション、リセット) 調整に付いて	116
アクチュエータ・コンペンセッションの調整	117
アクセル/ディッセル・タイムの調整	117
速度設定(トリム)増/減時間の調整	118
起動燃料リミッターの調整	118
MPU 速度センサー出力電圧の確認	119
CT (電流トランス) の位相確認	119
PT、CT、位相調整の手順	121
負荷(KW)信号調整の手順	123
ドループの調整	125
第 5 章 操 作 の 概 要	126
序 文	
速度制御機能	
RUN/STOP 機能	
最大燃料リミッター機能	
起動燃料リミッター機能	
速度/負荷設定機能	
速度設定及びレートの設定手順	
シンクロ速度バイアス/リモート速度バイアス信号に付いて	
アイソクロナス負荷制御機能	
ソフト・ローディング	138
自動負荷抜き(アンローディング)と 発電機遮断器開放許可出力	139
ドループ運転	139
発電システムの制御方法	140
アイソクロナス・モード	142
アイランド給電系に於ける、ドループ機と アイソクロナス機による負荷分担	143
アイランド給電系統に於ける、アイソクロナス機負荷分担	144
アイランド給電系統に於ける、ベースロード運転	144
商用受電系統とのベースロード運転	145
第 6 章	146
トラブル・シューティング	
序 文	
トラブル・シューティングの手順	
2301E-Jの 始動	
2301E-Jの	
第 7 章 修理および返送要領	
製品の保証とサービスに付いて	
装置の返送要領	
その他の注意事項	
交換用部品	
その他のアフター・マーケット・サービス	160
付 録 - 1 2301E-J設定値リスト	163
23015-1 制御装置の ハードウェア仕様	170

#### 重要定義



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

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

# ⚠ 警告

ロックアウト/タグアウト LOTO 「稼働中の」エンジンで機器の交換や修理を試みる前に、担当者が LOTO 手順について十分なトレーニングを受けていることを確認してください。すべての安全保護システム(過速度、過温度、過圧力など)は、エンジンの始動または作動前に適切な動作状態になければなりません。高温の作動油の放出、高温の表面および/または可動部品、または作動する可能性があり、制御機器の範囲内にある可動部品への曝露による怪我の可能性を最小限に抑えるために、担当者は適切な個人用保護具を装備する必要があります。

# **△ 警告**

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

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

# ▲ 警告

この文書に記載されている製品は、人身傷害、人命損失または物的損害につながる可能性のあるリスクを提示することができる。常に手元に仕事の為に適切な個人用保護具(PPE)を着用。考慮されるべき機材が含まれるがこれらに限定されない:

- 目の保護
- 聴覚保護
- ヘルメット等頭、部保護
- 手袋
- 安全靴
- ガーゼマスク

必ずいずれかの作動流体の為に適切な材料安全データシート(MSDS)をお 読み、推奨安全装置に準拠しています。

Woodward iii



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

# ▲ 警告

#### **IO LOCK**

IO LOCKはI/Oを強制的に非アクティブ状態にします。制御装置が通常動作のためのすべての条件を満たしていない場合、ウォッチドッグ ロジックは制御装置を IO LOCK 状態へとさせ、すべての出力回路と信号が以下に説明するようにデフォルトで非通電状態になります。 システムは、IO LOCK および電源オフ状態が制御対象デバイスの SAFE 状態になるように適用されなければなりません。

- マイクロプロセッサに障害が発生すると、モジュールは IO LOCK 状態になります。
- ディスクリート出力/リレードライバーは非アクティブになり、電源 が供給されなくなります。
- アナログ出力とアクチュエータ出力は非アクティブになり、ゼロ電 圧またはゼロ電流で電力が供給されなくなります。

CAN などのネットワーク接続は、IO LOCK 中にアクティブなままになります。これは、ネットワーク経由で制御されるアクチュエータを安全な状態で駆動するアプリケーションです。

IO LOCK 状態は、次のようなさまざまな条件下で実行されます。

- ウォッチドッグが障害を検出
- マイクロプロセッサの故障
- パワーアップおよびパワーダウン条件
- システムのリセットとハードウエア/ソフトウエアの初期化
- PCツールの初期化

注 - 追加のウォッチドッグの詳細とこれらの障害状態の例外は、製品マニュアルの関連セクションに記載されています。

# 注意

電子コントロールは静電気に弱い部分が含まれています。これらの部品の損傷を防ぐために以下の事を守ってください:

- 制御する前の方電本体電波障害 (コントロール電源オフ、制御中、 コントロールを維持し、接地面にコンタクトしてください。
- プリント回路基板の周りの全てのプラスチック、ビニール、及び発 砲スチロック(帯電防止バージョンを除く)は避けてください。
- 手や導電性の工具でプリント基板上の部品や導通部分には手で触れないでください。

不適切な取り扱いによって電子部品の損傷を防ぐために、読んでウッドワードのマニュアル*82715*、電子装置の取り扱いと保護のためのガイド、 プリント基板、モジュール内の注意事項を守ってください。

# 注

発電機またはバッテリー充電装置を使用する制御システムの損傷を防止するために、充電装置は、システムからバッテリーを取り外す前にオフになっている事を確認してください。

#### 静電気について

# 注意

静電気に対する 予防措置 電子制御には静電気に弱い部品が含まれています。 これらの部品の損傷 を防ぐために、次の注意事項に従ってください。

- 制御装置を取り扱う前に、身体の静電気を放電してください (制御装置の電源をオフにし、接地面に接触し、制御装置の取り扱い中は接触を維持します)。
- プリント基板の周囲にプラスチック、ビニール、発泡スチロール (帯電防止パージョンを除く)等を置かないようにしてください。
- プリント基板上のコンポーネントや導体に手や導電性デバイスに触れないでください。

不適切な取り扱いによる電子コンポーネントの損傷を防ぐために、 Woodward マニュアル82715、電子制御、プリント基板、およびモジュ ールの取り扱いと保護に関するガイドの注意事項を読んで遵守してくだ さい。

制御装置を使用して作業するとき、または制御装置の近くで作業するときは、次の注意事項に従ってください。

- 1. 合成素材の衣服を着ないようにし、身体に静電気が蓄積しないようにしてください。 綿または 綿混紡素材は合成繊維ほど静電気を蓄積しにくいため、できるだけ着用してください。
- 2. コントロール、スマートバルブ、またはバルブドライバーに触れたり、ケーブルコネクタを取り付けたりする前に、接地面に指を触れて電位を放電してください。 あるいは、ESD 緩和も同様に使用できます。ESD スモック、アンクルストラップまたはリストストラップ、およびシャーシやアースなどの基準接地面への放電が ESD 緩和の例です。.
  - 環境によっては、ESD の蓄積がかなり大きくなる場合があります。ユニットは、ほとんどの環境で満足できると考えられる耐性を備えて設計されています。 ESD レベルは非常に変動しており、状況によっては、制御に設計された堅牢性のレベルを超える場合があります。 ユニットまたは電子機器を取り扱うときは、すべての ESD 予防措置に従ってください。
    - コネクター内の I/O ピンは、ESD に対する相当なレベルの耐性を得るために ESD テストが行われていますが、回避できる場合はこれらのピンに触れないで ください。
      - 予防策として、ケーブル ハーネスを持ち上げた後、取り付ける前に身体を解放してください。

Woodward v

o EMC 仕様に記載されているように、ほとんどの設置において ESD 耐性のレベル に設置されている場合、ユニットは損傷したり、不適切に動作したりすること はありません。 これらの仕様レベルを超えて緩和策が必要です。

△ 重要

逆作動制御装置の外部配線接続は、直動制御装置の場合と同じです。

Woodward vi

# 第 1 章 概 要

### 序 文

この取扱説明書には、2301E-J、モデル番号 XXXX-X Rev. NEW 以降の使用方法に付いて述べて有ります。

#### 2301E-Jの概略

2301E-J は、マイクロコンピューターを使用した、自動負荷分担機能付きの発電機セット制御用ディジタルガバナです。 制御対象エンジンは、中/高速ディーゼル・エンジン及び、中/高速ガス・エンジンと成っています。

2301E-Jの、定格エンジン速度制御範囲は以下の様に成ります。

● 2301E-J (中/高速エンジン用) = 400-3600rpm

2301E-J には、従来のアナログ式ガバナ 2301A-LSSCに、ディジタル リファレンス ユニットを加えたものと同等の機能に、ソフトな負荷取り、負荷抜き機能が加わっています。また、2301Dと同等の機能を持っています。

2301E-J には、負荷運転中にアイソクロナス・モードからドループ・モードへ、ドループ・モードからアイソクロナス・モードへのスムーズな相互切り換へ機能も備えてあります。

2301E-J は、従来の2301 LSSC、2301A-LSSC、2301D LSSC、721DSC(自動負荷分担機能付きの場合)、723DSC(自動負荷分担機能付きの場合)等のウッドワード負荷分担システムと接続して、自動負荷分担運転が可能です。

2301E-J には、アナログ信号入力によるリモート速度バイアス機能(選択式)が装備されていますので、外付けの受電/送電量制御装置と組み合わせて、商用電力系統への受電/送電量制御も可能です。 2301E-J による発電機運転モードには、アイソクロナス、アイソクロナス・ベースロード、KWドループ、単純スピード・ドループ、GCP/EGCP連係等が有ります。

#### アイソクロナス運転モードでは、

- ア イ ラ ン ド 電 カ バ ス で の 複 数 台 の 並 列 自 動 負 荷 分 担 運 転 可 能 (ソフトな負荷取り及び負荷抜き可能)
- アイソクロナス・ベースロード運転可能 (初期負荷取り及び接点信号又はアナログ信号による任意の負荷設定可能)
- 単独の発電機運転可能(接点信号又はアナログ信号による任意の速度設定可能)

kWドループ運転モードでは、

- 商用電力系統との並列運転可能(初期負荷取り、及び接点信号又はアナログ信号による、任意の速度/負荷設定可能)
- 他の発電機との並列運転可能(接点信号又はアナログ信号による、任意の速度設 定可能)
- 単独の発電機運転可能(接点信号又はアナログ信号による、任意の速度設定可能)

スピード・ドループ運転モードでは、

- 商用電力系統との並列運転可能(接点信号又はアナログ信号による、任意の速度/ 負荷設定可能)
- 他の発電機との並列運転可能(接点信号又はアナログ信号による、任意の速度設 定可能)
- 単独の発電機運転可能(接点信号又はアナログ信号による任意の速度設定可能)

2301E-Jのハードウエアには、以下の機能が装備されています。

- 3 相 PT と 3 相 CT 入力による kW センサー x 1
- MPU 速度センサー x 1
- 電流信号(4-20mA) 又は電圧信号(±2.5V、1-5V、0-5V) によるアナログ信号 入力 x 2
- 接点信号入力 x 8
- アクチュエータ電流信号ドライバー x 1
- 複数の項目から選択出力する 4-20mA アナログ出力 x 1
- 接点信号ドライバー出力(電流吸い込み型で最大許容電流値 200mA) x 4

2301E-Jには、以下の制御機能が装備されています。

- 速度制御機能: アイソクロナス/kW ドループ/スピード・ドループ
- 負荷制御機能: アイソクロナス負荷分担/アイソクロナス・ベースロード/ソフト な負荷取り、負荷抜き、負荷移行
- 負荷運転状態での、アイソ/ドループ 切換へ機能
- 燃料リミッター機能: 起動燃料リミッター/トルク・リミッター/過給機圧カリミッター/最大燃料リミッター

2301E-Jを使用しての、単機エンジン/発電機運転に必要な機材の一例を以下に示します。

- 2301E-J x 1
- DC24V 電源供給装置 x 1
- エンジン速度検出用 MPU x 1
- 燃料ラック、又はガスバルブ 駆動用 アクチュエータ (比例型) x 1
- 発電機出力検出の為の、CT及びPT、または、電力信号(アナログ入力)

2301E-J は電源電圧DC24V (作動電圧範囲 DC18V-36V) で作動します。

2301E-Jの機械的構造は、アルミ板金のシャーシ内部に、プリント基板が1枚内蔵された構造になっています。

2301E-J の各設定値の入力は、パソコン上で、ウッドワード製の "Toolkitまたは Control Assistant" ソフトウエア(以下サービスツール)を起動して行います。 この サービスツールは、ウッドワードのウェブサイトからダウンロード可能です。パソコンと2301E-J の接続は、9ピンのD-SUBミニコネクター(RS-232)により接続します。

#### 2301E-J に装備された主な制御機能

2301E-Jには、速度制御機能、負荷制御機能、負荷運転中のアイソ/ドループ切り換へ機能、各種燃料リミッター機能等が装備されています。

#### 速度制御機能:

- 定格速度制御範囲、2301E-J / 400-3600rpm
- アイソクロナス速度制御
- kW ドループ速度制御
- シンプルなスピード・ドループ速度制御選択可能(速度ドループ選択時は、負荷制御に関する機能は、作動しません)
- 接点信号または、自動制御機能によるアイドル/定格速度切換え
- 接点信号による、速度設定 増/減
- シンクロナイザーからのアナログバイアスによるスピーディーな同期
- アナログリモート信号による、速度設定 増/減が選択可能
- シンプルな1点のみの制御ゲイン調整が選択可能
- 運転状況に合わせて調整可能な、5点4スロープの制御ゲイン/リセット/コンペンセーション調整カーブが選択可能
- デュアル・ダイナミクス 選択可能 (エンジン荷量により切り換へ)

#### 負荷制御機能:

- アイソクロナス自動負荷分担機能 (発電機遮断器 "閉" から自動負荷分担運転開始までのソフト・ローディング機能付き)
- KWドループでの発電機遮断器 "閉" 時の、初期負荷取り機能
- ソフトな自動負荷抜き機能(発電機負荷が下限値到達時の遮断器開放許可信号出力付き)
- アイソクロナス・ベースロード運転(リモート負荷設定選択可能)
- KWドループ負荷運転(リモート速度設定選択による負荷運転可能)
- 速度ドループ負荷運転選択可能(速度ドループ選択時は、負荷制御に関する各機能は、作動しません)

#### 燃料リミッター機能:

2301E-Jには、下記4種類の燃料リミッターが装備されています。

- 起動用燃料リミッター(下限値、上限値、下限値から上限値への移行レート設定機能付き)
- 最大燃料リミッター
- トルクリミッター(5点4スロープ)
- 過給機圧力燃料リミッター(5点4スロープ) 選択可能
- 接点入力による燃料リミッター
- 接点入力による燃料リミッターオフセット

#### ISO/DROOP 切り換へ機能:

- 接点信号による ISO/DROOP 切り換え
- アイソクロナス負荷運転中に、kW ドループ運転に切り換へる場合、発電周波数変動、負荷変動を発生する事なく、スムーズにドループ運転に移行
- 商用電力系統との kW ドループ並列運転から、アイソクロナス負荷分担運転に切り換へる場合、ソフト・ローディング機能により、KWドループ時の負荷量から、アイソクロナス負荷分担運転の負荷量にスムーズに移行

#### アイソクロナス・ベースロード運転:

- 接点信号による ベースロード設定 増/減
- 受電系統周波数の変動に左右される事なく 発電負荷量を一定値に保持
- アナログリモート信号による ベースロード設定 選択可能



2301E-Jは、工場出荷時に、定格速度速度 750Hz/750rpm、歯車歯数60枚に設定されています。 誤った定格速度、歯車歯数の設定は、オーバースピードの発生による死亡事故、傷害事故、機器類の損傷等の原因となります。 定格速度の設定方法は、第4章に記載されているので参照し、オーバースピードの発生を防止するようご注意ください。

# **♠**

速度検出歯車の歯数設定値は、MPUからの周波数信号をエンジン速度に変換する為に使用されます。 速度検出歯車の歯数を誤って設定すると、エンジン オーバースピード発生の原因となります。オーバースピードによる死亡事故発生などを防止する為に、速度検出歯車の歯数が、正しく設定されている事を確認する事。歯車の歯数設定方法は、第4章に記載されているので参照し、オーバースピードの発生を防止するようご注意ください。

#### 参考図書類

以下に示した図書類は、負荷分担機能付ガバナの実装方法、及び2301E-Jの関連装置の図書番号です。

### 取り扱い説明書

- 25070 Electric Governor Installation Guide
- 25195 Governing Fundamentals
- 82510 Magnetic Pickups and Proximity Switches for Electric Governors
- 82715 Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules

#### 製品仕様書

03405 2300E Digital Load Sharing and Speed Control Hardware

82516 EG-3P/3PC Actuator

82575 EGB-1P/2P Governor/Actuator

### 2301E-J 外形図

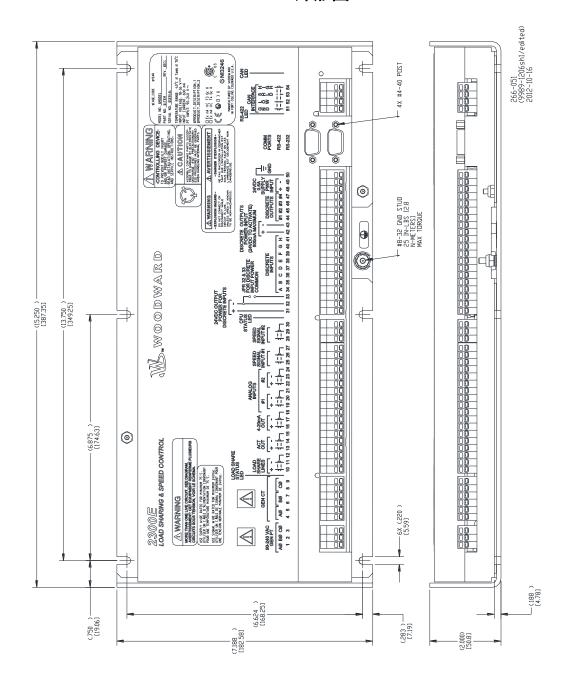


図 1-1, 2301E-J 外形図

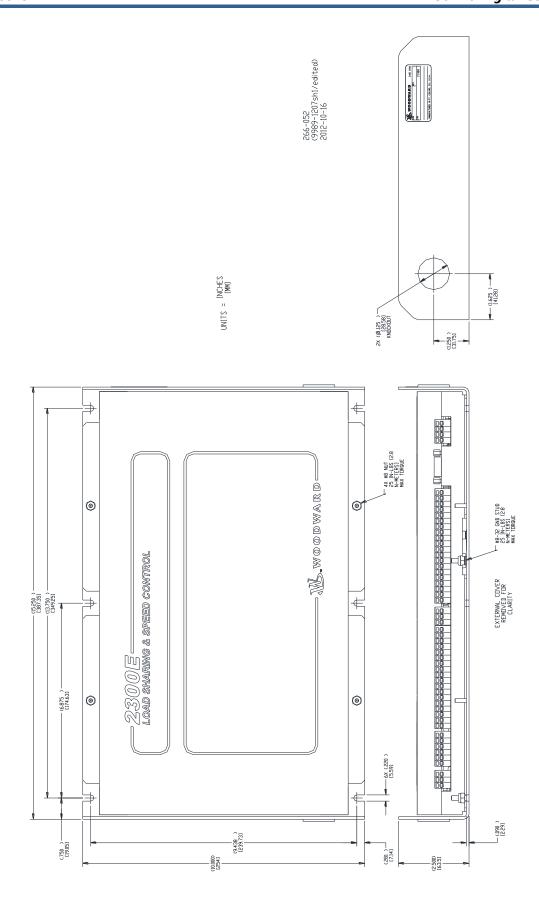


図1-1b, 2301E-J 外形図

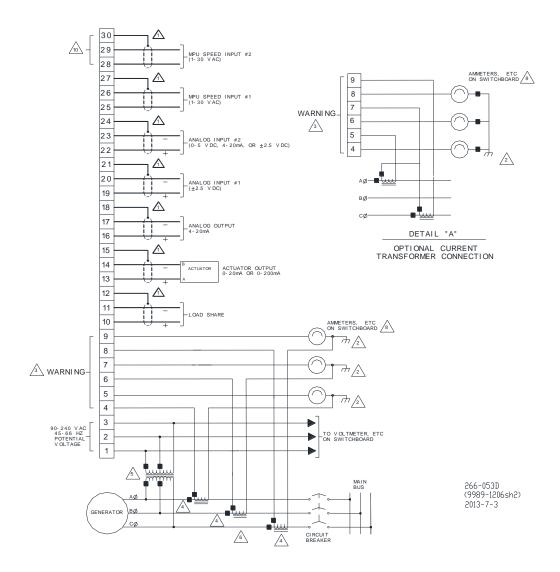


図1-2, 2301E-J 配線図 (その1)

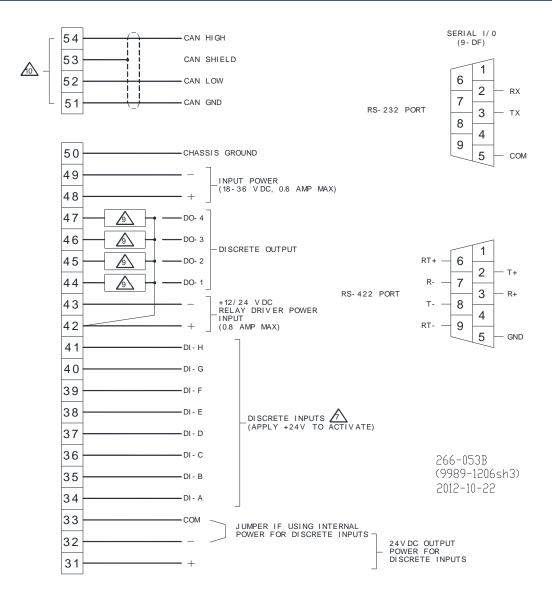


図1-3, 2301E-J 配線図 (その2)

#### 注記:



シールド線には、ツイストペアケーブルを使用してください。 シールドの接地は、制御装置側でのみ行って下さい。



CT配線の規則が、設置を要求する場合の接地場所を示します。



CTの配線は、常に2301E-Jに接続して下さい。CTの配線を2301E-Jの端子から外すと配線の両端に高電圧が発生し、極めて危険です。



CTトランスのレシオは、発電機出力が定格のときに、CT電流が5Aとなる様に選択して下さい。CT信号に対する2301E-Jの内部消費電力は、各相とも0.1A未満です。



各相にかかる負荷と力率のバランスが不均衡とならないようにし 以下の要領で正しく配線してください。

以下の要領で正しく配線してください。 A相: PT信号は、端子1に接続し、中性点に対して位相の等しい

CT信号を端子 4-5番間に接続してください。

B相: PT信号は、端子2に接続し、中性点に対して位相の等しい

CT信号を端子 6-7番間に接続してください。

C相: PT信号は、端子3に接続し、中性点に対して位相の等しい CT信号を端子 8-9番間に接続してください。



2CTによる接続方法については、DETAIL "A" を参照して下さい。



警告 RUN/STOP信号接点信号を、エンジン緊急停止信号として使用しない事。原動機には、2301E-Jと独立して作動する非常停止装置を必ずとりつけ、原動機が暴走又は破損することにより発生する死亡事故、人身事故、等を防止すること。



電流計を使用しない場合には、電流計の代わりに、ジャンパ線を接続して下さい。



リレー駆動、ランプ点灯等のディスクリート・ドライバー出力の最大駆動電流は、200mAです。



2301E-Jには実装されていません。

図1-4, 2301E-J 配線図(注意書き)

# 第 2 章 静 電 気 防 護 策

### 序文

一般的に全ての電子装置は、静電気の放電により簡単に損傷を受けてしまいます。 それは、電子装置が静電気により損傷しやすい半導体部品類 (CPU、メモリー、その他 I Cチップ) により構成されている為です。 この様な部品類を静電気による損傷から保護する為には、電子装置を取り扱う際に静電気に対する充分な防護策を施す必要があります。

#### 一般的な静電気防護策

2301E-Jを取り扱う際には、次の様な静電気に対する防護対策を、必ず取って下さい。

- 1. 2301E-Jを取り扱う前に、人体に帯電している静電気を放電して下さい。 接地された金属(パイプ、キャビネット、装置筐体等)に触れる事により放電できます。
- 2. 合成繊維の衣服は、純綿、綿混紡の物に比較して強い静電気を帯電し易いので、 2301E-Jを取り扱う場合には合成繊維の衣服の着用は避け、綿の衣服を着用して下 さい。
- 3. プラスチック、発泡プラスチック、ビニール等は、常に強い静電気を帯電しますので、2301E-Jを取り扱う場所には近付けない様にして下さい。
- 4. 2301E-Jのプリント基板は、シャーシから絶対に取り外さない様にお願いします。 やむを得ず、プリント基板を外す場合には、次項の指示に従って下さい。
  - プリント基板をシャーシから持ち上げる場合には、プリント基板の縁を持つ様にし、プリント基板上の部品には触れない事。
  - 導電性の物体や素手で、プリント基板のトレースパターン,実装部品類,端子類に 触れない事。
  - プリント基板を交換する際には、新しいプリント基板は交換実装する直前まで、 静電気防護バッグから出さない事。 又、取り外したプリント基板は、即座に静 電気防護バッグに入れる事。

# 注意

電子制御装置回路への深刻なダメージを防止する為に、操作手順書に記述された事柄以上の取り扱いは行わない事。 電子制御装置全ての取り扱いは、装置全般に付いて熟知した者が行う事。

# 第 3 章 据 え 付 け

### 序文

本章では、2301E-Jの一般的な据え付け場所の環境条件等に付いて述べます。 又、配線 工事時の注意点に付いても述べます。

### 梱包を解く

2301E-Jの梱包を解く前に、第2章の「 静電気防護策 」を熟読して下さい。 梱包を解く際には注意深く行い、2301E-J本体の曲がり、傷、破損等を点検して下さい。 もし損傷が有った場合には、購入先へお知らせ下さい。

#### 雷源条件

2301E-Jは作動電源として、電圧 DC18-36V、電流出力容量 600mA以上 が必要です。 電源装置にバッテリーを使用する場合には、供給電圧の安定を維持する為に、バッテリー充 電装置が必要です

# 注意

バッテリーを取り外す際には、電子コントロール装置の 損傷を防ぐ為に、予めバッテリー充電器を止めるか、充 電器の配線を外す事。

### 環境条件

2301E-Jの据え付け場所の選定に当たっては、下記の条件を考慮して下さい。

- 通気性のある涼しい場所に設置して下さい。
- 2301E-Jの保守点検に必要なスペースを確保して下さい。
- 水分のかかる場所や、湿度の高い場所は避けて下さい。
- 高電圧源、高電流源、電磁波を発生する装置等から隔離して設置して下さい。
- 振動のある場所は避けて下さい。
- 周囲温度が -40 ~ +70℃ の範囲内で有れば作動に問題は有りませんが、長期間の安定性能確保の為には、0 ~ +40℃ の範囲で使用して下さい。

• 2301E-J をエンジン本体に据え付けないで下さい。

#### 配線

全ての入/出力信号線は、スプリング式端子台(締め付けネジを使用しない)により接続されます。EMC特性確保の為に、2301E-Jの入出力信号線は、大電流の流れる電線から離し、別配線にして下さい。

端子台のスプリングクランプを動かす合は、 $2.5\,\mathrm{mm}$ 幅 又は  $3/21\,\mathrm{T}$ ンチ幅のマイナスドライバーを使用して下さい。端子台に接続する電線は、 $0.1\,\mathrm{sq}$  ~ $3.5\,\mathrm{sq}$  ( $27-12\,\mathrm{AWG}$ ) の範囲内のサイズを使用して下さい。 $0.75\,\mathrm{sq}$  ( $18\,\mathrm{AWG}$ ) の電線の場合  $2\,\mathrm{a}$  、 $0.5\,\mathrm{sq}$  ( $20\,\mathrm{AWG}$ ) の電線の場合  $3\,\mathrm{a}$  まで、同一端子台に挿入する事が出来ます。端子台に挿入する電線は、先端部の被覆を  $5\,\mathrm{~6mm}$  剥いて下さい。



端子台に挿入する電線の先端部は半田処理しない事。スプリング式端子台は撚り線をそのまま挿入して使用する様に設計されているため、 撚り線が半田処理されてしまうと、接触不良の原因になります。

### シールド配線とその接地

シールドの必要な信号線の配線接続端子台部には、個々にそのシールド線接続用の端子台が設けて有ります。配線図にシールド配線の指示のある配線には、全てツイスト・ペア線のシールド線を使用して下さい。シールド配線接続部に於いて、シールド線を剥く部分の長さは 25mm 以下にして下さい。リレー出力、接点信号入力、電源等の配線には通常シールド線を使用する必要性は有りませんが、必要な場合にはシールド線を使用しても構いません。

2301E-Jは、シールド線の接続は2301E-J側で行う様に設計されています。 シールド配線の途中に中継端子台を使用する場合には、必ずシールド部も中継端子台で中継して下さい。もし、どうしても中継端子台部等で、シールド線の接地接続が必要な場合には、AC接地として下さい。 2301E-J端子台部以外でのシールド線の接地接続は、キャパシター(コンデンサー)を使用したAC接地として下さい。 これらAC接地に使用するキャパシター(コンデンサー)には、1000PF 500V 程度の物を使用して下さい。 この様にAC接地にする目的は、150kHz以上の高周波に対してのみ、低インピーダンス接地にする事です。 AC接地方式を取らない多点直接接地は、大きなノイズ電流等がシールド線内を流れる危険性を伴います。

2301E-Jがキャビネット内に実装される場合には、信号入出力用シールド線を 2301E-J の端子台部分で接地するのと同様に、キャビネット入り口部分にて、直接キャビネットに接地しても構いません。

シールド線の長さがグランドループ電流の発生の心配がない程に短い場合には(例えば、同一キャビネット内配線の場合など)シールド線の両端を接地しても構いません。



EMC特性確保の為に、全ての小信号線は、全ての高電流線と、離して配線する事。

EMC特性確保の為に、電源入力部の接地用端子台(47番)は、接地する事。

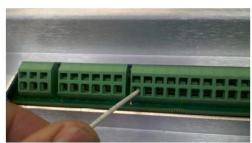




図3-1、端子台への配線の取り付け

#### 速度制御レンジの設定

2301E-Jの速度検出範囲上限(最大検出可能速度及び周波数)は、エンジン定格回転数設定値と速度検出用歯車の歯数設定値により決まります。ハードウエアは、これらの設定値により速度検出周波数上限を設定し、ソフトウエアへと速度の受け渡しを行います。定格速度の設定、及び速度検出歯車の歯数設定は、エンジン停止中にコンフィグァ・メニューの中で行へます。

# ▲ 警告

速度検出歯車の歯数設定値は、MPUからの周波数信号をエンジン速度に変換する為に使用されます。 速度検出歯車の歯数を誤って設定すると、エンジンオーバースピード発生の原因となります。 オーバースピードによる死亡事故発生などを防止する為に、速度検出歯車の歯数が、正しく設定されている事を確認する事。歯車の歯数設定方法は、第4章に記載されているので参照し、オーバースピードの発生を防止する事。



2301E-J は、工場出荷時に、定格速度速度 750Hz/750rpm、歯車歯数60枚に設定されています。 誤った定格速度、歯車歯数の設定は、オーバースピードの発生による死亡事故、傷害事故、機器類の損傷等の原因となります。 定格速度の設定方法は、第4章に記載されているので参照し、オーバースピードの発生を防止する事。

#### LED システム状態表示

端子番号30と31間に2色表示のLEDがあります。

LEDの表示内容は、以下になります。

非点灯 : 電源なし 緑に点灯:システムオン 赤に点灯:I/Oロック

赤で点滅:異常状態(この状態が発生した場合、Woodwardへ

返送してください。

#### 発電機 PT信号の接続

発電機PT信号は、2301E-Jの以下の端子台に接続して下さい。

A相: 端子番号1 B相: 端子番号2 C相: 端子番号3

発電機 P T 信号の線間電圧は、AC90V-240Vの範囲内として下さい。 コントロール配線 図 (図 1 - 2) を参照して下さい。

### 発電機 CT信号の接続

標準的 3CT信号方式 の接続法は、コントロール配線図(図 1 - 2 )を参照して下さい。 2CT信号方式の場合はオープンデルタ接続となり、その配線法はコントロール配線図のオプション図に記載してありますので参照して下さい。

### 負荷分担ラインの接続

2301E-Jには、自動負荷分担制御を行う為に、アナログ電圧信号による自動負荷分担機能が装備されています。 従って、アナログ電圧信号を使用した同一方式負荷分担装置間で負荷分担制御が可能です。 負荷分担信号接続部には、負荷分担バス信号接続制御リレーが内蔵されていますので、負荷分担バスラインと 2301E-J間に、バスライン接続制御の為の外部リレーを取り付ける必要は有りません。 負荷分担運転可能時に負荷分担バスラインと内部回路が接続されている場合には、端子台 9番 と10番 の隙間に実装されている、小さな緑色のLEDが点灯します。

負荷分担ラインの接続には、ツイストペアの2芯シールド線を使用して、端子台 10番 (+) と 11番 (-) に接続して下さい。 シールド部は、端子台12番に接続して下さい。

自動負荷分担バスラインに接続されている負荷分担装置が全て 2301E-J か 2301A であり、且つ、全て同一キャビネット内に実装されている場合には、負荷分担ラインのシールドはバスラインを経由して各装置間で接続しても構いません。 しかし、負荷分担バスラインが長く、且つ、各装置が異なるキャビネットに収容されている場合には、グランドループ電流の発生しない接続方法を採って下さい。 自動負荷分担バスラインに、2301E-J、2301A以外の装置が接続されている場合には、負荷分担ラインのシールドを、負荷分担バスラインの接続部分で切り離して下さい。

### kWドループ/アイソクロナス

kWドループ運転を行う場合には、端子台37番(ISO/DROOP)に接点信号指令電圧を加え、発電機遮断器の補助接点を使用して、発電機遮断器が "閉" の時に、2301E-J の端子台40番に接点信号指令電圧を加えて下さい。

アイソクロナス運転を行う場合には、端子台40番(ISO/DROOP)を接点信号指令電圧無し(無電圧)にして下さい。

## 受/送電制御 その他のプロセス制御

弊社製の Process and Import/Export Control等を使用して、商用電力系統バスとの受/送電制御運転を行う場合には、Import/Export Controlの出力を 2301E-Jの端子台 10 (+) - 11 (-) 番間(負荷分担ライン)に接続して下さい。受/送電制御運転を開始する際には、2301E-Jの運転モードを、アイソクロナス自動負荷分担モードに切り換えて下さい。

### 電源装置

電源供給ラインは電源供給装置から2301E-Jに直接配線して下さい。 2301E-Jへの電源供給ラインの途中から、他の装置への電源の分岐は行わない様にして下さい。 電源のプラス側配線は、2301E-Jの端子台48番へ、マイナス側配線は 49番に接続して下さい。

2301E-Jは電源が供給されると、内部メモリーのテスト等を開始し、エンジン制御プログラムが立ち上がる迄、約2秒掛かります。このブートアップ作業中には、CPUの状態表示用赤色LED(端子台30-31間に実装)が点灯したままになります。 ブートアップ作業が完了する迄は、I/Oロックが掛かり、エンジンを制御する事は出来ません。従って、電源投入後30秒間は、エンジンの起動操作は行わない様にして下さい。

# **△ 警告**

2301E-Jの、CPU状態表示 赤色LEDが点灯している時には、エンジン起動操作を絶対に行わない事。

2301E-Jへの配線工事が完全に完了するまでは、 2301E-Jに電源を供給しない事。 2301E-Jに損傷 を与える可能性が有ります。

# 注意

2301E-Jの作動電源(DC18V-36V)は、IECスタンダード SELV(Safty Extra Low Voltage)分類認証のある電源装置/バッテリー充電器から供給する事。 供給電源、PT、CT等の配線は、的確な電線サイズ、ヒューズを使用して行う事。

# 注意

**2301E-J**電源端子に **DC37V** 以上**の電圧を加える** と、**2301E-J**が損傷を受けますので、絶対に加えない事。

### 接点信号入力(端子台34~41)

接点信号入力は、2301E-Jの種々のエンジン/発電機制御状態の設定、切り換へ等の為に 使用されます。

各接点指令入力は、スイッチ又はリレー接点等により入力して下さい。 端子台33番が各接点信号のコモン(一)、34番から41番が各接点指令入力(+)に成ります。各接点信号は、プラス電圧を加えられた時に"指令有り"(モニター表示ではランプON)、電圧が無くなった時に"指令無し"(モニター表示ではランプOFF)になります。 全ての接点指令入力及びコモンは、グランド電位から絶縁して下さい。

接点信号を作動させる為には、外付けのDC24V容量100mA以上の電源装置が必要に成ります。 接点信号用外部電源装置のマイナス側は2301E-Jの端子台33番に接続して下さい。又、プラス側は接点指令に必要なスイッチ又はリレー接点等を経由して端子台34番から41番に接続して下さい。

接点信号を駆動する為の、適当な外付け電源装置が無い場合には、2301E-J 端子台 31番 (+) 32番 (一) の接点信号駆動用電源が利用出来ます。 この接点信号駆動用内部電源の容量は100mA/DC24Vと成っています。 この内部電源を接点信号駆動用に使用する場合には、端子台 32番 (一) と 33番 (接点信号コモン)を接続し、31番のプラス電圧を接点指令に必要なスイッチ又はリレー接点等を経由して端子台34番から41番に接続して下さい。この時、接点指令に使用するスイッチ及びリレー接点は、他の如何なる回路やシステム等と確実に絶縁して下さい。 この接点信号駆動用内部電源を、他の装置電源として使用しないで下さい。

以下の説明文は、入力条件が初期設定の場合で説明しています。

# 注意

接点信号のケーブルを30m以上引き回す場合には、 接点指令を発信するポイントに於いて、接点指令 "有り" "無し" のいずれの状態に於いても、 2301E-J 側の接点信号線を解放状態にしない事。接 点信号線は確実に接点指令用電源の プラス側 又は マイナス側 に接続して使用する事。

#### DI-A:エンジン運転許可/停止 指令 (端子台 34)

RUN/STOP 接点信号入力は、エンジン運転許可 と エンジン停止指令 に使用します。この接点指令が "閉" (RUN)の場合に、エンジン起動、負荷運転等の通常のエンジン運転が可能になります。接点指令が "開" (STOP)に成った場合には、瞬時にアクチュエータ信号を最小燃料値にし、エンジンを停止させます。接点指令が "開" (STOP)状態の期間は、アクチュエータ電流は常に最小燃料値と成りますので、エンジン起動は出来ません。

#### DI-B:機能選択入力 (端子台 35)

接点入力DI-Bは、以下の6項目から機能を選択します。

- 1. IDLE / RATED
- ALARM RESET
- 3. SELECT 2ND DYNAMICS
- 4. 50/60Hz OPERATION
- 5. DI FUEL LIMIT
- 6. FUEL LIMIT OFFSET
- 1. IDLE/RATED機能は、エンジン速度を強制的にアイドル速度に固定するか、定格速度に移行するかの切り換えに使用します。

この接点指令が入ると、エンジン速度をアイドル速度から定格速度へ、予め設定された加速レートで移行させるか、他の速度設定指令(速度増減接点指令、リモート速度設定指令)に追従する様に成ります。 接点指令が "開" (IDLE) に成った場合には、エンジン速度を強制的にアイドル速度に予め設定された減速レート移行させます。

接点信号によるエンジン速度の増/減、及びリモート信号による速度設定の増/減は、定格速度指令が入っている場合にのみ作動します。アイドル速度指令が入力されている期間は、他の速度設定関係の入力に関係なく、常にアイドル速度となります。

DI-Bまたは、DI-CでIDLE/RATEDを選択していない場合は、自動IDLE/RATEDが選択されます。

2. ALARM RESETは、2301E-Jが検出した異常をリセットするために使用します。

DI-Bまたは、DI-CでALARM RESETが選択されていない場合は、エンジン停止時に自動的にリセットされるか、サービスツール及びMODBUS通信からリセットします。

- 3. SELECT 2ND DYNAMICSは、DYNAMICS #1/#2の切り替えに使用します。この機能を選択すると、B\*\* DYNAMICS #2 \*\*内の" 01: USE 2ND DYNAMICS?" の選択に関わらずDYNAMICS #2が有効となります。また、同メニュー内の"09: TRANSFER DYN-2 BY ISO/DROOP DI"を有効にしている場合は、接点入力またはドループ・モードへの切り替えのどちらかで切り替わります。
- 4. 50/60Hz OPERATIONは、発電機の定格周波数を切り替える機能です。

周波数の切り替えは、エンジン停止時にのみ行われます。切り替えによる影響を受ける設定値については、第4章 設定値の入力でご確認下さい。

5. DI FUEL LIMITは、外部接点によって、任意のタイミングで、設定した燃料リミッターを動作させる機能です。エンジン発電機の過負荷検出等を外部回路から動作させる場合は、この機能を使用することにより、強制的にアクチュエータの出力を絞ることが出来ます。

6. FUEL LIMIT OFFSETは、外部接点によって、一時的に燃料リミッターを逃がしたり (+側にオフセット)または、強めたり(-側にオフセット)する機能です。このオ フセットは、すべての燃料リミッターをオフセットします。

#### DI-C:機能選択入力 (端子台 36)

接点入力DI-Cは、以下の6項目から機能を選択します。

- 1. FAILED SPEED OVERRIDE/BASE LOAD
- 2. ALARM RESET
- 3. SELECT 2ND DYNAMICS
- 4. 50/60Hz OPERATION
- 5. DI FUEL LIMIT
- 6. FUEL LIMIT OFFSET

スピード・フェイル・セーフ除外接点信号入力は、エンジン起動時にスターターモーターが回る前に予め起動燃料リミッターの位置まで燃料ラック (又は弁) を開きたい場合に使用します。

この接点指令が有効に作動するのは、エンジン停止中で且つ、RUN/STOP 接点信号がRUNの状態にある場合に、接点指令が入った場合だけです。 この場合にのみ、オーバライド・スピード・フェイル・セーフが作動し、アクチュエータ信号を起動燃料リミッターの値まで出力します。 この接点信号は、エンジン回転数がアイドル回転数以上に達すると、それ以降は接点指令の状態に関係なく無視されます。

エンジン起動時に、この接点信号を一切使用しない場合でも、スターターモーターにより、エンジン回転数が速度信号喪失判定値(通常は定格回転の5%速度)以上に達する場合には、この時点で起動燃料リミッターが自動的に作動しますので、エンジン起動は可能です。

2, 3, 4, 5, 6 の機能については、DI-Bと同様です。

#### DI-D:速度減少、又は、発電機負荷減少 指令 (端子台 37)

LOWER SPEED OR LOAD SET (速度設定減少又は負荷減少)接点指令信号は、エンジン速度の減速指令又はベースロード運転時の負荷減少指令として使用します。 この接点指令が入力された場合が、減少指令、そうでない場合は指令無し、と成ります。

この接点指令は、IDLE/RATED 接点指令が RATED側にある場合または、自動アイドル 定格が動作している場合だけ作動します。

発電機セットの運転モードがベースロード運転以外の場合には、速度設定値の減少指令として作動します。 又、発電機セットの運転モードがベースロード運転の場合には、ベースロード設定値の減少指令として作動します。

この接点指令が入力されると、速度設定又はベースロード設定値が、予め設定された 増加レートにより増加します。

### DI-E:速度上昇、又は、発電機負荷上昇 指令 (端子台 38)

RAISE SPEED OR LOAD SET (速度設定増加又は負荷増加)接点指令信号は、エンジン速度の上昇指令又はベースロード運転時の負荷上昇指令として使用します。この接点指令が入力された場合が、上昇指令、"開"の場合は指令無し、と成ります。

この接点指令は、IDLE/RATED 接点指令が RATED側にある場合または、自動アイドル 定格が動作している場合だけ作動します。

発電機セットの運転モードがベースロード運転以外の場合には、速度設定値の上昇指令として作動します。 又、発電機セットの運転モードがベースロード運転の場合には、ベースロード設定値の上昇指令として作動します。

この接点指令が入力されると、速度設定値又はベースロード設定値が、予め設定された上昇レートにより上昇します。

#### DI-F:発電機負荷 自動負荷抜き開始指令 (端子台 39)

START TO UNLOAD GENERATOR (発電機負荷抜き開始)接点指令信号は、発電機セット負荷運転時に、発電機負荷を自動的に低下させて、発電機遮断器を解放したい場合に使用します。

この接点指令は、発電機遮断器状態接点信号が閉の状態にある場合に作動します。遮断器状態接点信号が開の状態にある場合には無視されます。

この接点指令が入力されると、その時の運転モードで負荷を自動的に予め設定されている負荷抜き下限値の負荷量まで減少させていきます。負荷の減少レートは、予め設定されている自動負荷抜きレートにより減少します。

発電機負荷量が自動負荷抜き下限値に到達すると、端子台44番から、発電機解放許可 (発電機負荷下限値到達)ディスクリート信号が出力されます。(DO-1が初期設定の場 合)

#### DI-G:アイソクロナス/ドループ 切り換え指令 (端子台 40)

ISOCHRONOUS/DROOP 接点指令信号は、発電機セットの運転モードをアイソクロナス・モード 又は ドループ・モードに設定する為に使用します。 この接点指令が "閉" の場合が、ドループ・モード指令、 "開" の場合はアイソクロナス・モード指令、と成ります。

アイソクロナス負荷運転中にこの接点指令が入ると、負荷運転モードはドループ・モードに移行します。 この移行の際には、発電機負荷、周波数等が変動する事なく、スムーズにドループ・モードに移行します。

ドループ負荷運転中に、アイソクロナス負荷運転モードへ移行する際には、アイソクロナス運転状態に応じて、自動的に負荷量が移行します。

単機のアイソクロナス運転に移行する場合には、瞬時に発電機負荷に応じた運転に移行します。

アイソクロナス負荷分担運転に移行する場合には、ドループ運転の負荷量から負荷分担運転の負荷量まで、一定のレートで穏やかに移行します。 移行完了後は、負荷分担指令に速やかに追従します。

ドループ・モードにより商用系統電力バスとの並列運転中に、受/送電制御モードに移行する為に、アイアソクロナスモードに切り換へられた場合には、ドループ運転時の負荷量から、受送電制御装置の指示する負荷量(負荷分担ライン経由の指示負荷量)ま

で、一定のレートで穏やかに移行します。 移行完了後は、受送電制御装置の指示に速やかに追従します。

### DI-H: 発電機 遮断器 "閉" 信号 (端子台 41)

CLOSED GENERATOR BREAKER (発電機遮断器閉)接点信号は、発電機遮断器の開閉状態を2301E-Jに入力する為に使用します。 この接点指令が入力された場合が、発電機遮断器閉、"開"の場合は発電機遮断器解放状態を表します。

アイソクロナス負荷分担運転モードで、発電機遮断器 閉に成ると、2301E-Jは発電機 負荷を予め設定されたレートで負荷分担負運転の負荷量まで穏やかに増加して行き、負 荷分担負運転の負荷量に達した時点で、通常の負荷分担モードに入ります。

kWドループモードで、発電機遮断器 閉に成った場合にも、2301E-J は発電機負荷を予め設定されたレートで、予め設定されたkWドループ運転初期負荷値まで穏やかに増加して行きます。

アイソクロナス・ベースロード運転モードで、発電機遮断器 閉に成った場合にも、2301E-J は発電機負荷を予め設定されたレートで、予め設定されたベースロード初期負荷値まで穏やかに増加して行きます。

発電機遮断器 開に成ると、NormAl 2301E-Jモード(GOVERNOR TYPE = 1) の場合に限り、発電機速度(エンジン速度)を瞬時に定格速度に移行させます。

#### ベースロードモード選択指令(端子台 36、41)

ベースロード運転モードを選択する場合には、エンジン起動完了後に、DI-H 41番端子を閉にして下さい。 エンジン起動時に36番端子を速度信号フェール・セーフ除外(オーバライド)信号として使用している場合には、エンジン起動後に、一度この接点信号を開にし、再び閉にする事により、この接点信号がベースロード運転モード選択信号として作動します。 エンジン起動前から、閉のままですと、ベースロード運転モード選択信号として作動しません。 尚、実際のベースロード・モードは、アイソクロナス・モードで、発電機遮断器信号閉が成立した場合にのみ作動します。

### アクチュエータ出力信号 (端子台 13~15)

アクチュエータ電流信号は端子台13(+)と14(-)番間から出力されますので、アクチュエータからの配線は、ここに接続して下さい。 アクチュエータ電流信号のレンジは、 $0-180\,\text{mA}$ 、 $0-20\,\text{mA}$ 、 $4-20\,\text{mA}$ 、 $180-0\,\text{mA}$ (リバースアクチュエータ)をソフトウエア上で選択出来ます。 アクチュエータ信号の配線には、ツイストペアのシールド線を使用して下さい。 シールド部は、端子台15番に接続して下さい。 シールド部は、アクチュエータ側又は、その経路上の他の如何なるポイントにも接続しないで下さい。 アクチュエータ配線の途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。

## アナログ信号入力 #1 (端子台 19~21) アナログ信号入力 #2 (端子台 22~24)

アナログ入力#1及び#2の入力信号を以下の7項目から選択します。

- 1. NOT USED
- 2. REMOTE SPEED SET
- 3. REMOTE BASE LOAD SET
- 4. REMOTE SPEED BIAS
- 5. BOOST AIR PRESSURE SIGNAL
- 6. LOAD SENSOR SIGNAL
- 7. SPM SYNCHRONIZER

アナログ入力信号の形態は、±2.5V、4-20mA、0-5V、1-5V よりソフトウエア上で選択出来ます。 SPMシンクロナイザーからの信号配線には、ツイストペアのシールド線を使用して下さい。 その他アナログ補助信号発信器の出力信号は、基本的に他の機器からアイソレートされた信号にして下さい。シールド部は、端子台21番/24番に接続して下さい。 シールド部は、信号出力側又は、その経路上の他の如何なるポイントにも接続しないで下さい。SPMシンクロナイザーからの配線途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。

### 速度センサー入力 (端子 25~27)

MPU速度センサーからの配線は、端子台 25番 - 26番 間に接続して下さい。 MPU速度センサーの配線には、ツイストペアの2芯シールド線を使用して下さい。 シールド線のシールド部は、端子台27番に接続して下さい。又、速度センサー側のシールド部は解放状態にし、端末処理を施して下さい。 MPU速度センサーからの配線途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。

### ディスクリート出力 (端子44~47)

2301E-Jには、4chのディスクリート・ドライバー出力が、外部リレー駆動又はLED点灯用に装備されています。これらのドライバー出力は、チャンネル毎、最大吸込み電流200mAのシンクタイプに成っています。 ディスクリート・ドライバー回路は、他の内部回路から絶縁されていますが、その作動電源として外部よりDC24V、又は DC12V を供給する必要があります。 ディスクリート・ドライバー回路への作動電源は、端子42(+)と43(-)に接続して下さい。 尚、各ディスクリート・ドライバー出力間は互いにアイソレートされていません。

4chのディスクリート・ドライバー出力は、下記の11種類の中から選択して設定出来ます。

- 1. CPU FAILURE / NORMAL ENGINE
- 2. MPU SPEED SIGNAL FAIL
- MAJOR ALARM
- 4. MINOR ALARM
- SPEED SWITCH
- 6. CB OPEN COMMAND
- 7. CLOSED CB WITH ISO MODE
- 8. CLOSED CB WITH DROOP MODE
- ACTIVE BASE LOAD MODE
- 10. OPTIONAL LOAD SWITCH
- 11. LEVEL SWITCH

また、ディスクリート・ドライバー出力は、アクチュエータ駆動用の PWM 出力として使用することも可能です。この場合、アナログのアクチュエータ電流出力は、アナログリードアウトとして使用可能です。

## アナログ リードアウト 電流出力信号(端子16~18)

4-20mA アナログリードアウト電流信号は端子台16(+)、17(一)番間から出力されますので、モニター電流計からの配線は、ここに接続して下さい。アナログリードアウト信号の配線には、ツイストペアのシールド線を使用して下さい。 シールド部は、端子台18番に接続して下さい。 シールド部のモニター電流計側は解放にし、端末処理を施して下さい。アナログリードアウト電流信号配線の配線の途中に中継端子台などを設ける場合には、シールド部の配線も、中継端子台で中継して下さい。 この信号を他の機器に接続する場合には、他の機器との間に、アイソレータを入れて下さい。

アナログリードアウト信号出力は、以下の5種類の中からソフトウエア上で選択出来ます。

- ENGINE RPM
- 2. SPEED REFERENCE
- 3. ACT OUT / FUEL DEMAND
- 4. GENERATOR OUTPUT
- 5. LOAD REFERENCE

アクチュエータ出力をPWMとしている場合、アナログのアクチュエータ電流出力は、上記と同様にアナログリードアウトとして使用可能です。

### シリアル通信ポート(RS-232)

2301E-Jの制御入出力信号のモニターや、設定値の確認、変更等は、シリアル通信ポートを経由して外部PCと接続し、外部PCより操作します。 シリアル通信ポートタイプは、RS-232 か RS-422 の設定が可能です。

外部PCからの 2301E-J の操作には、ウッドワード製Toolkitまたは、Control Assistant サービスツールを使用します。

サービスツール上から、2301E-Jの各種の操作、設定値の確認変更を行う事が出来ます。 この通信ポートはD-SUBミニチュア9ピンコネクター(メス)です。



通信ポートの接続には、クロス接続型通信ケーブルを使用して下さい。 シリアル通信ケーブルには、信号漏洩等の心配のないシールドの確かな物を選定して下さい。 通信ケーブルコネクターは、2301E-Jに確実に取り付けて下さい。

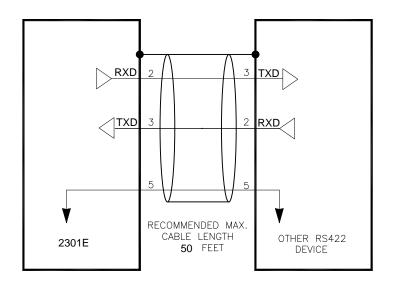


図 3-2, RS-232 接続図

### シリアル通信ポート(RS-422)

2301E-Jの制御入出力信号のモニターや、設定値の確認、変更等を外部機器を経由して行う場合は、RS-422ポートを使用してModbus通信にて行います。

この通信ポートはD-SUBミニチュア9ピンメコネクター(メス)です。



通信ポートの両終端(最長端)には、終端抵抗を取り付けてください。 (2301E-Jを終端とする場合は、図3-3を参考に終端抵抗へ接続してください。)

また、通信ケーブルには、信号漏洩等の心配のないシールドの確かな物を選定して下さい。 通信ケーブルコネクターは、2301E-Jに確実に取り付けて下さい。

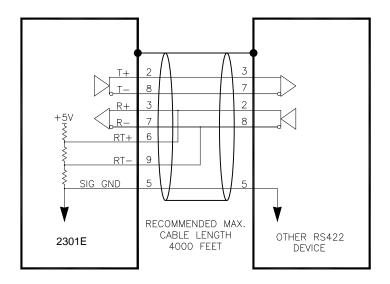


図3-3, RS-422接続図

#### 設置後の点検手順

この章に記載されている方法に従って、2301E-Jの設置 配線 が完了した後、エンジンの 始動調整を行う前は、以下の手順に従って設置後チェックを行って下さい。

#### 1. 目視検査

• アクチュエータと原動機の間のリンケージが緩んだり、固着していないかをチェックする。リンケージの取り付け、調整方法の詳細に付いては、弊社の取扱い説明書 25070:「電気ガバナの設置ガイド」を参照して下さい。

# ⚠ 警告

アクチュエータの出力軸位置が最小位置に達する前に、燃料ラック、燃料弁、又は蒸気弁等が、確実に全閉する事。 同時に、アクチュエータの最小位置から充分な余裕残して、燃料ラック、燃料弁、又は蒸気弁が、確実に全閉する様にリンケージ調整する事。 アクチュエータが最小位置に在るにも係わらず、燃料ラック、燃料弁、又は蒸気弁を全閉に出来ない様なリンケージ調整を行うと、原動機を停止させる事が出来なく成り、死亡事故、傷害事故、機器類の損傷等を引き起こす事になります。

- 図 1-2~図 1-4 の配線接続図を参照して、各配線が正しく接続されてい事を確認して下さい。
- 端子台に割れが入ったり、破損したりしていないか、又端子台のクランプが緩んでいない事を、確認して下さい。
- 速度検出用歯車の半径方向加工精度に、エンジン運転時でも、MPU と歯車が接触しない精度が確保されてる事を確認して下さい。
- 速度センサーMPU に損傷などがない事を確認して下さい。
- MPU と速度検出用歯車の隙間が適切かどうかを確認して下さい。間隙の目安は、0.5~0.7mm ですが、間隙調整後、速度検出用歯車を全周回転させ、歯車と MPU が接触しない事を確認して下さい。必要に応じ、弊社の取扱い説明書 82510:「電気ガバナ用マグネティック・ピックアップと近接スイッチ」を参照して下さい。

# 第 4 章 設定値の入力

# 序 文

この章では、弊社ツール・ソフトウエア、Toolkitインストール方法、起動操作方法、Toolkitを使用した、2301E-Jの各設定メニューへの設定値の入力方法及び調整方法に付いて解説します。

又、エンジン仮起動時設定方法、本起動時設定と調整方法、及び CT トランスの位相合わせ方法に付いても解説します。

同一形式の発電システムの場合でも、システムに使用されている各制御装置に個体差が有る為、2301E-Jの調整値が全て同じになるとは限りません。 システム全体の最適運転状態を得る為には、各発電システム毎に最適調整を行う必要があります。

最初のエンジン始動前の設定方法や、最初のエンジン始動時の設定値調整方法に付いては、次の第5章を参照して下さい。



2301E-Jに誤った設定値を入力すると、エンジンにオーバスピード又は何らかのダメージを招く原因になります。エンジンのオーバ・スピードによる人身障害、生命喪失、物的損失等の損害を防ぐ為、エンジンを起動する前に、この章全般を良く読んで下さい。

# 汎用PCインターフェース Toolkit

2301E-Jの設定値入力や調整を行う時には、汎用PCを2301E-Jに接続し、 Toolkit を起動する必要があります。 しかし、通常のエンジン運転時には、必要有りません。

2301E-Jのセットアップ、運転状況のモニター、トラブルシュート等の全ての操作は、基本的にToolkit上で行います。 従って、2301E-Jの運転調整等の操作を行う為には、Toolkitがインストールされた、汎用PCがが必要です。また、

# Toolkit のインストール

Toolkitインストール用CDとファイルは、2301E-Jに梱包されています。 又、Toolkit は、弊社Webサイトから、ダウンロードする事も可能です。

Woodward Webサイト: www.woodward.com

# インストールする PC の性能条件

Toolkit をインストールする PC の条件として、下記の性能を確保して下さい。 下記の性能条件を満たさない PC では、Toolkit 起動中の動作が不安定に成る事があります。

- Microsoft Windows® 8, 7, Vista SP1 またはそれ以降 Microsoft .NET Framework ver. 4.0
- 1 GHz Pentium® CPU
- 512 MB of RAM
- .NET Framework 4.0

注):Windows XP SP3でも動作しますが、サポート期間が2014年4月までのため、推奨いたしません。

# その他のインターフェースについて

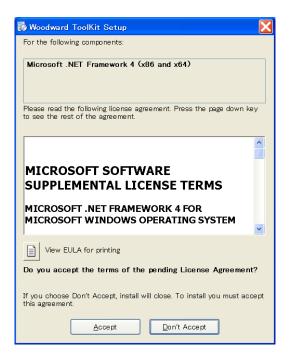
2301E-Jの設定値入力や調整を行う手段として、Toolkit以外にControl AssitantとRS-422通信とModbus通信を使用する方法があります。

Control Assitantは、2301DのサービスツールであるToolKitと同等の機能を持つもので、運転状況のモニター、設定値の調整等が可能です。(Win Panel) 但し、一部トレンド機能については、ライセンスが必要となります。

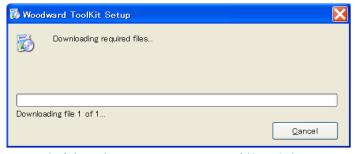
# インストール手順

2301E-Jの梱包に同梱された CD 中のファイル、又は、Webサイトからダウンロードした Toolkitファイルを、Windowsのファイル名を指定して実行させて下さい。

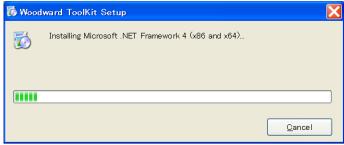
.NET Framework 4.0がインストールされていないPCでは、以下の画面が表示されます。 .NET Frameworkのインストールには、インターネット回線が必要になりため、回線を接続したのち"Accept"ボタンを押すか、一旦"Don't Accept"ボタンにて、インストールをキャンセルし、.NET Frameworkをインストール後にToolkitを再度インストールしてください。



インターネット環境でインストールを開始すると、以下の画面が教示され、ファイルのダウンロードが始まります。



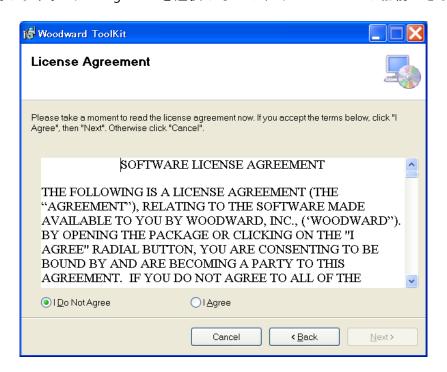
ファイルのダウンロードが完了すると、以下の画面が教示され、インストールをが始まります。



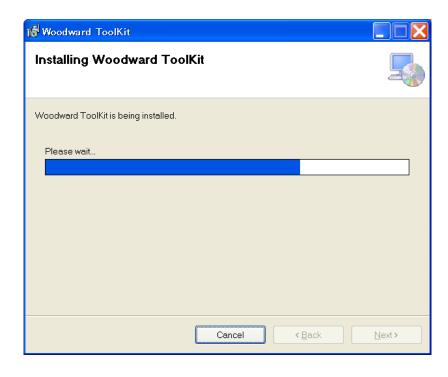
.NET Frameworkのインストールが確認されると、以下の画面が教示されます。
"Next" ボタンを押して、インストールを開始します。



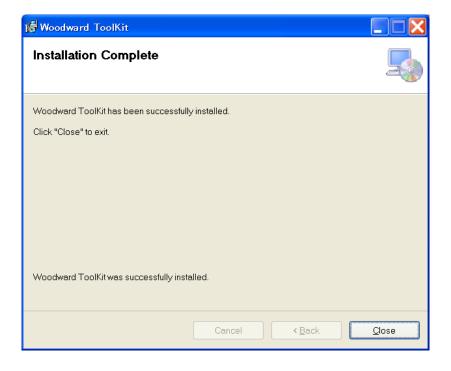
以下の要項をご確認し、よろしければ"IAgree"を選択し、"Next"ボタンでインストールを継続します。("IAgree"を選択しないと、インストールは継続できません。)



インストール中は、以下の画面が表示されます。



以下の画面が表示されると、インストールは完了です。"Close"ボタンを押して、インストールを完了して下さい。



# Toolkit の概要

Toolkit は、弊社のサービスツールです。 Toolkitは、弊社の種々の制御装置とデータ転送、表示等が出来るPCインターフェースです。又、2301E-Jのセットアップやトラブルシュートを行う為の不可欠なツールです。Toolkit を使用する事により、2301E-Jは内部の各設定値(調整値)を変更したり、変更結果を 2301E-J自身の不揮発メモリーに格納させたりする事が出来ます。 又、2301E-Jのコンフィグァ・メニューやサービス・メニューの各設定値を、PCにアップロードしたり、PCからダウンロードしたり、する事も出来ます。

2301E-Jの RS-232 シリアルポートと、Toolkit 用 P C との接続は、RS-232 クロス型シリアル・ケーブルにより接続出来ます。

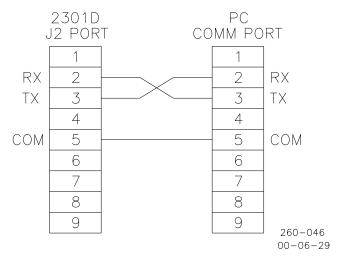


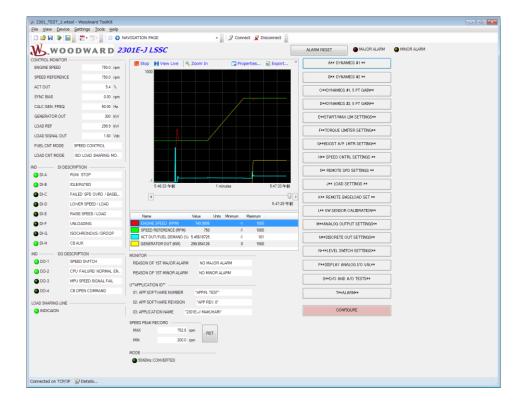
図4-1, RS-232シリアル・ケーブル 結線図

市販の 汎用シリアル・クロス・ケーブルは、上図結線以外の他の信号線も結線されていますが、使用可能です。

# ToolKitの起動及び各メニューへの入り方

- 1. ToolKit を起動します。ToolKit の起動は、JA26818. wstool をクリック/ダブルクリックします。クリックの操作及び拡張子の表示は、PC の設定に依存します。
- 2. Tool Kit が起動すると、Navigation Page が表示されます。 ツール・バー内の ConneCT ボタンをクリックして、"SeleCT a network"ウィンドウから 2301E-J に接続している COM ポートを選択し、"ConneCT" ボタンをクリックします。

COM ポートの接続には、標準の RS-232 クロスケーブル(メスコネクタ)を使用し、D-SUB 9 ピンのコネクターに接続下さい。RS-232 端子が、PC に存在しない場合には、別途 USB-RS-232 変換アダプタ等をご購入下さい。



3. 2301E-Jと通信確立をすると、以下のログイン画面が表示されるので、対象 のアクセス権を選択し、Log In ボタンをクリックしてログインします。



4. 2301E-J は、それぞれのメニ ーにおいてパスワー によるアクセス制限 しています。メニュ

一には以下の3種類のメニューがあります。

# **MONITOR (NO PASSWORD):**

パスワードは、不要です。(空白のまま、Log In ボタンをクリック。) 全ての設定値の確認及び一部設定値の変更が可能です。

# **FOR CONFIGURE:**

Toolkit 内の全ての設定値の確認及び設定値の変更が可能です。

# **WOODWARD**:

WOODWARD エンジニア用です。

# 設定の変更(保存)と制限

# 注意

可調整値は、不適切な設定による、エンジンへのダメージ発生を防止する為、一回の変更が元の設定値に対して最大10%以内に制限されております。必要設定値近辺まで上下キー(▲▼)にて近づけた後に必要設定値を再度、キーボードより直接入力して下さい。

設定値を直接入力する場合は、設定値を入力し、Enterボタンを押した直後にその値は有効となります。 この時、入力した値が、既存の値と比較し10%以内でない場合は、その設定値はキャンセルされてしまいます。

まれに、数字を直接ドラッグして選択しながら Enterを押すと、数値が変更できなくなります。も し、そうなった場合には再度、数値をドラッグして 選択しながらEscを押すと解除されます。

# **企 警告**

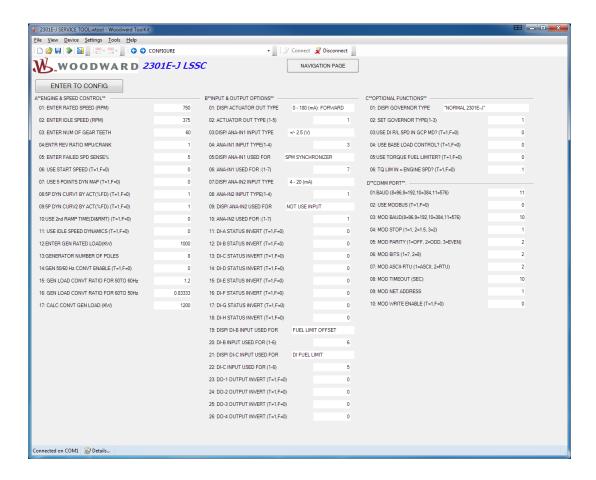
設定値の変更を行った場合には、2301E-Jの電源を切る前に、ツール・バー内の ボタンをクリックし、新しい設定値を不揮発メモリーに保存する事を確実に行って下さい。 不適切な操作や確認を怠り、2301E-Jの電源を切ると、設定値は変更される前の値に戻ってしまいます。

# Configureメニュー

コンフィグァ・メニューの設定値変更はエンジン停止状態に於いてしか出来ません。 コンフィグァ・メニューの設定変更を行うには、"ENTER TO CONFIG" ボタンをクリックします。エンジン運転状態では、ボタンは表示されません。設定完了後は、"ESC FROM CONFIGURE" を押すことによって、自動的に値がセーブされた後、2301E-Jが再起動します。

コンフィギュアメニューの設定はエンジン始動前に必ず完了して下さい。

(Control Assitantでは、コンフィグァ・メニューの設定値の変更を行う為には、予め I/Oロック を掛けておく必要があります。 I/Oロックは、ツール・バーの I/Oロック・アイコンをクリックする事により行えます。エンジン運転状態で、I/Oロック を掛けると、エンジンはシャットダウンします。コンフィグァ・メニューの設定値を見るだけで有れば、I/Oロック は必要有りません。コンフィグァ・メニューの設定値変更が完了した時は、必ず I/Oロック・リセット操作を行って下さい。 I/Oロック・リセットは、ツール・バーのリセット・アイコンをクリックする事により行えます。リセット操作又は、 Save Values 操作を行わずに、2301E-Jの電源を切ってしまうと、設定値変更が無効になります。



## A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*

以下に、コンフィグァ・メニュー、 "Configure: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の、インスペクター・シートを示します。

# 01: ENTER RATED SPEED (RPM)

エンジン定格速度を入力して下さい。

この設定値により、発電機の定格周波数も以下の様に、自動的に設定されます。

## 02: ENTER IDLE SPEED (RPM)

エンジンアイドル速度を入力して下さい。 アイドル速度が必要ない場合には、定格速度の 50%値を設定して下さい。

# 注意

アイドル速度は、クリチカル速度(危険速度)域内に設定しない事。

## 03: ENTER NUM OF GEAR TEETH

エンジン速度検出用歯車の、歯数を入力して下さい。

# ▲ 警告

MPU用歯車の歯数の設定値は、MPUからの周波数信号をエンジン速度に変換する為に使用します。 このMPU用歯車の歯数を誤って設定すると、エンジン・オーバースピードの原因となる。 エンジン・オーバースピードによる人身傷害、生命喪失、物的損失等の損害を防ぐ為に、歯車の歯数及びMPU最大周波数が、正しく設定されている事を確認する事。

# 04: ENTR REV RATIO MPU/CRANK

エンジン速度検出用歯車軸の回転数と、クランク軸の回転数の比率をMPU/CRANKで入力して下さい。

例えば、MPU速度センサーが取り付けられている歯車軸の回転数が、クランク軸回転数の半分の回転数に成る場合には、設定値として 0.5を設定して下さい。

# 注意

2301E-Jの速度検出回路が検出する事の出来る入力 周波数の上限値は、20kHzです。従って、過渡状態 に於ける速度信号のオーバ・シュートを考慮した場 合、定格速度に於ける速度信号周波数は、15kHz未 満とする事。

# **05: ENTER FAILED SPD SENSE%**

エンジン速度信号喪失を検出させるエンジン速度を、定格速度の%値で入力して下さい。エンジン速度がここで設定した速度より低下すると、速度信号喪失が検出されます。

# **06: USE START SPEED**

エンジン起動時に、スタート速度機能を使用するか否かの選択をします。 スタート 速度機能を使用する場合は 1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。

スタート速度機能とは、エンジン起動時に、速度設定値をアイドル速度以下のスタート速度に設定する事により、このスタート速度からアイドル速度までの加速を速度制御機能により行う事により、起動時の速度オーバー・シュート、黒煙の発生等を少なくする為の機能です。

#### 07: USE 5 POINTS GAIN MAP

エンジン速度制御の PIDに、5セットポイント ・4スロープ の ゲインカーブ を使用するか否かの選択をします。 ゲインカーブを使用する場合は 1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。

# 08: 5P GAIN CURV1 BY ACT (%FD)

DYNAMICS#1で、5ットポイント・4スロープ の ゲインカーブ を使用する場合に、そのゲイン可変パラメータ に アクチュエータ出力(%) を使用するか、発電機出力(%) を使用するかの選択をします。 アクチュエータ出力(%) を使用する場合は1、発電機出力(%) を使用する場合には、0 を設定して下さい。

## 09: 5P GAIN CURV2 BY ACT (%FD)

DYNAMICS#2で、5ットポイント・4スロープ の ゲインカーブ を使用する場合に、そのゲイン可変パラメータ に アクチュエータ出力(%) を使用するか、発電機出力(%) を使用するかの選択をします。 アクチュエータ出力(%) を使用する場合は1、発電機出力(%) を使用する場合には、0 を設定して下さい。

# 10: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)

発電機遮断器 "閉"後に、接点信号又はリモート信号による速度設定増減の変化レートに、第2の変化レートを使用するか否かの選択をします。第2の変化レートを使用する場合は 1、使用しない場合には、0を設定して下さい。

## 11: USE IDLE SPEED DYNAMICS

エンジン速度制御 PID に、アイドル速度専用のゲイン設定を使用するか否かの選択をします。 アイドルゲインを使用する場合は 1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。

アイドル速度ゲインと、定格速度ゲイン(通常のゲイン)の切り換えタイミングは、 定格速度移行時には、定格速度が選択された瞬間から定格速度ゲインが有効になりま す。 又、アイドル速度への減速時には、アイドル速度が選択されて実際のエンジン 速度が、アイドル速度と定格速度のレンジの 1/3速度以下に減速した場合に、アイド ル速度ゲインが有効になります。

## 12: ENTER GEN RATED LOAD (KW)

発電機定格出力値を、kW値で設定して下さい。

#### 13: ENTER NUMBER OF POLES

この設定(及び故障)は、50/60Hz切り替え設定が有効な場合のみ必要となります。発電機の極数を設定してください。極数設定が正しくない場合は、重故障(MAjor Alarm)となりますので、ご注意ください。

## 14: GEN 50/60Hz CONVT ENABLE

50/60Hz切り替えを有効にする場合は 1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。 この設定は、50/60Hzで同一のエンジン発電機を使用する場合にのみ有効です。同エンジンで極数の異なる別の発電機を使用して、この設定のみで周波数を変更して運転することは出来ません。

周波数の変更は、DI-BまたはDI-Cに割り当てらてた接点、もしくはToolkitから変更可能です。

定格速度50Hzで設定している場合は、切り替えにて60Hzに、また60Hzで設定している場合は、50Hzに切り替わります。

周波数の演算は、設定された定格速度と極数から演算されます。 また、50Hz<=60Hzの想定で設定されるため、そうでない場合、この機能は使用できません。

#### 15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50 to 60Hz

50/60Hz切り替えの際、発電機周波数が50Hz から 60Hzへ移行する際の発電機の定格電力の比率を入力します。

#### 16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60 to 50Hz

50/60Hz切り替えの際、発電機周波数が60Hz から 50Hzへ移行する際の発電機の定格電力の比率を入力します。

## 17: CAL CONVT GEN LOAD (kW)

50/60Hz切り替えの際に"15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50 to 60Hz)にて変換される定格電力の演算値を表示します。

## **B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\***

以下に、コンフィグァ・メニュー、 "Configure: B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*" の、インスペクター・シートを示します。

## 01: DISP/ ACTUATOR OUT TYPE

現在選択されている アクチュエータ出力信号の形態が表示されます。選択設定は、次項で行います。

# 02: ACTUATOR OUT TYPE (1-4)

選択したい アクチュエータ出力信号の形態を 1-4の番号で入力して下さい。

1: 0-180mA/Forward ACTing

2: 0-20mA/Forward ACTing

3: 4-20mA/Forward ACTing

4: 180-0mA/Reverse ACTing

# 03: DISP/ ANA-IN1 INPUT TYPE

現在選択されている、アナログ入力#1信号の形態が表示されます。 選択設定は、次項で行います。

# 04: ANA-IN1 INPUT TYPE (1-4)

選択したい アナログ#1信号の形態を 1-4 の番号で入力して下さい。

1:4-20mA

2:0-5V

 $3: \pm 2.5V$ 

4:1-5V

# 05: DISP/ ANA-IN1 USED FOR

現在選択されている、アナログ入力#1の用途が表示されます。 選択設定は、次項で行います。

## 06: ANA-IN1 USED FOR

選択したい アナログ入力#1 の用途を 1-7 の番号で入力して下さい。 但し、C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\* 02: SET GOVERNOR TYPE (1-3)で 3(GCP/EGCPモード)を選択している場合は、ここでの設定に関わらず、7に設定され ます。

1: NOT USED

2: REMOTE SPEED SET

3: REMOTE BASE LOAD SET

4: REMOTE SPEED BIAS

5: BOOST AIR PRESSURE SIGNAL

6: LOAD SENSOR SIGNAL

7 : SPM SYNCHRONIZER

# 07: DISP/ ANA-IN2 INPUT TYPE

現在選択されている、アナログ#2信号の形態が表示されます。 選択設定は、次項で行います。

# 08: ANA-IN2 INPUT TYPE (1-4)

選択したい アナログ#2信号の形態を 1-4 の番号で入力して下さい。

1: 4-20mA

2 : 0-5V

 $3: \pm 2.5V$ 

4 : 1-5V

## 09: DISP/ ANA-IN2 USED FOR

現在選択されている、アナログ入力#2の用途が表示されます。 選択設定は、次項で行います。

#### 10: ANA-IN2 USED FOR

選択したい アナログ入力#2 の用途を 1-7 の番号で入力して下さい。

- 1: NOT USED
- 2 : REMOTE SPEED SET
- 3: REMOTE BASE LOAD SET
- 4: REMOTE SPEED BIAS
- 5: BOOST AIR PRESSURE SIGNAL
- 6: LOAD SENSOR SIGNAL
- 7 : SPM SYNCHRONIZER

#### 11: DI-A STATUS INVERT

DI-A接点の入力状態を反転させる場合(接点「開」にてON)は 1、通常使用(接点「閉」にてON)は、0 を設定してください。

#### 12: DI-B STATUS INVERT

DI-B接点の入力状態を反転させる場合(接点「開」にてON)は 1、通常使用(接点「閉」にてON)は、0 を設定してください。

## 13: DI-C STATUS INVERT

DI-C接点の入力状態を反転させる場合(接点「開」にてON)は 1、通常使用(接点「閉」にてON)は、0 を設定してください。

#### 14: DI-D STATUS INVERT

DI-D接点の入力状態を反転させる場合(接点「開」にてON)は 1、通常使用(接点「閉」にてON)は、0 を設定してください。

## 15: DI-E STATUS INVERT

DI-E接点の入力状態を反転させる場合(接点「開」にてON)は 1、通常使用(接点「閉」にてON)は、0 を設定してください。

# 16: DI-F STATUS INVERT

DI-F接点の入力状態を反転させる場合(接点「開」にてON)は 1、通常使用(接点「閉」にてON)は、0 を設定してください。

## 17: DI-G STATUS INVERT

DI-G接点の入力状態を反転させる場合(接点「開」にてON)は 1、通常使用(接点「閉」にてON)は、0 を設定してください。

# 18: DI-H STATUS INVERT

DI-H接点の入力状態を反転させる場合(接点「開」にてON)は 1、通常使用(接点「閉」にてON)は、0 を設定してください。

#### 19: DISP/ DI-B INPUT TYPE

現在選択されている、DI-B接点入力信号の形態が表示されます。 選択設定は、次項で行います。

#### 20: DI-B USED FOR

選択したい DI-B 接点入力信号の形態を 1-6 の番号で入力して下さい。

- 1: IDLE / RATED
- 2: ALARM RESET
- 3: SELECT 2ND DYNAMICS
- 4: 50/60Hz OPERATION
- 5 : DI FUEL LIMIT
- 6: FUEL LIMIT OFFSET

## 21: DISP/ DI-C INPUT TYPE

現在選択されている、DI-C接点入力信号の形態が表示されます。 選択設定は、次項で行います。

#### 22: DI-C USED FOR

選択したい DI-B接点入力信号の形態を 1-6 の番号で入力して下さい。

- 1 : FAILED SPEED OVERRIDE
- 2: ALARM RESET
- 3: SELECT 2ND DYNAMICS
- 4: 50/60Hz OPERATION
- 5 : DI FUEL LIMIT
- 6: FUEL LIMIT OFFSET

#### 23: DO-1 STATUS INVERT

DO-1ドライバーの出力状態を反転させる場合(条件成立にてON)は 1、通常使用(条件成立にてOFF)は、0を設定してください。

#### 24: DO-2 STATUS INVERT

DO-2ドライバーの出力状態を反転させる場合(条件成立にてON)は 1、通常使用(条件成立にてOFF)は、0を設定してください。

## 25: DO-3 STATUS INVERT

DO-3ドライバーの出力状態を反転させる場合(条件成立にてON)は 1、通常使用(条件成立にてOFF)は、0 を設定してください。

#### 26: DO-4 STATUS INVERT

DO-4ドライバーの出力状態を反転させる場合(条件成立にてON)は 1、通常使用(条件成立にてOFF)は、0 を設定してください。

#### 27: RUN CMD ALM RST (T=1, F=0)

DI-Bまたは、DI-Cにアラームリセットを割り当てていない場合、アラームリセットは、RUN/STOPのステータスまたは、エンジン回転がDO-4ドライバーの出力状態を反転させる場合(条件成立にてON)は 1、通常使用(条件成立にてOFF)は、0 を設定してください。A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*"の項目、"05: ENTER FAILED SPD SENSE%"で設定した速度+10rpm以上になった場合にアラームがリセットされます。

(エンジンのクランキング時に自動リセットがかからないようにする場合には、設定 をスターターの回転数より上に設定してください。)

RUN/STOPのON信号でアラームをリセットする場合は、1、OFF信号でリセットする場合は、0を設定してください。

# C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*

以下に、コンフィグァ・メニュー、 "Configure: C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*" の、インスペクター・シートを示します。

## 01: DISP/ GOVERNOR TYPE

現在選択されている 2301E-Jの動作モードが表示されます。 選択設定は、次項で行います。

# 02: SET GOVERNOR TYPE (1-3)

選択したい 2301E-J の動作モードを 1-3 の番号で入力して下さい。

- 1: NormAl 2301E-J - 通常のアイソ並列運転、kW Droop、ベースロード運転等が可能なモードです。
- 2: Simple Speed Droop/Alone ISO- - 単純なスピード・ドループ又は単独アイソ運転だけのモードです。 このモードでは負荷制御に関する機能は作動しません。 従って、PT, CT 信号も不要です。
- 3: Simple Speed Governor for GCP/EGCP--- ウッドワード製パワーマネージメント機器GCPシリーズ、又はEGCPシリーズと接続する場合のモードです。このモードでは、2301E-Jはアナログ信号入力#1から入力される速度バイアス信号に応じて速度制御を行います。 但し、Idle速度が選択されている場合には、Idle 速度固定と成ります。

# 03: USE DI R/L SPD IN GCP MD?

前設定項目で、TYPE-3のGCP/EGCPモードを選択した場合に、接点信号による2301E-Jの速度設定 増/減 機能を使用するか否かの設定です。 接点信号に依る速度設定 増/減 機能を使用する場合には 1、使用しない場合には、0を設定して下さい。

# 04: USE BASE LOAD CONTROL?

発電機負荷制御運転に、ベースロード制御機能を使用するか、否かの選択をします。 ベースロード制御機能を使用する場合には1、使用しない場合には、0 を設定して下 さい。

# **05: USE TORQUE FUEL LIMITER?**

エンジン運転に、トルクリミッター機能を使用するか、否かの選択をします。 トルクリミッター機能を使用する場合には 1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。

# 06: TQ LIM IN = ENGINE SPD?

エンジン運転に、トルクリミッター機能を使用する場合で、リミッターの作動パラメータにエンジン実速度を使用するか、否かの選択をします。リミッターの作動パラメータにエンジン実速度を使用する場合には1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。

# **D\*\*COMM PORT\*\***

以下に、コンフィグァ・メニュー、 "Configure: D\*\*COMM PORT\*\*" の、インスペクター・シートを示します。

01: BAUD (8=96, 9=192, 10=384, 11=576)

シリアル通信ポートの通信速度の設定をします。 通信に使用する速度を、 8-11 の番号で入力して下さい。

8: 9,600bps 9: 19,200bps 11: 38,400bps 12: 57,600bps

#### 02: USE MODBUS

RS-422シリアル通信ポートを使用して、外部機器(Modbusマスター)とのModbus 通信を使用する場合には 1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。 2301E-Jは、スレーブ機となります。

# 03: MOD BAUD (8=96, 9=192, 10=384, 11=576)

RS-422 Modbus用のシリアル通信ポートの通信速度の設定をします。 通信に使用する速度を、 8-11 の番号で入力して下さい。

8: 9,600bps 9: 19,200bps 11: 38,400bps 12: 57,600bps

# 04: MOD STOP (1=1, 2=1.5, 3=2)

RS-422 Modbus用のシリアル通信ポートのストップ・ビットを1-3の番号で設定します。

1 : 1 2 : 1.5 3 : 2

# 05: MOD PARITY (1=OFF, 2=ODD, 3=EVEN)

RS-422 Modbus用のシリアル通信ポートのパリティ・ビットを1-3の番号で設定します。

1 : OFF 2 : ODD 3 : EVEN

# 06: MOD BIT (1=7, 2=8)

RS-422 Modbus用のシリアル通信ポートのビット長を1-2の番号で設定します。

1 : 7 2 : 8

## 07: MOD ASCII-RTU (1=ASCII, 2=RTU)

RS-422 Modbus用のシリアル通信ポートのデータタイプを1-2の番号で設定します。

1 : ASCII 2 : RTU

# **08: MOD TIMEOUT (SEC)**

RS-422 Modbus用のシリアル通信の通信異常検出タイマーを設定します。通信異常状態が、タイマー時間を経過すると軽故障(Minor Alarm)を出力します。

## 09: MOD ADDRESS

RS-422 Modbus用のシリアル通信のスレーブ。アドレスを設定します。

#### 10: MOD WRITE ENABLE

RS-422 Modbus用のシリアル通信で外部機器(マスター)から2301E-J内の設定値の書き込み/変更を行うかの設定を行います。

書き込み/変更を使用する場合には1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。



不正な設定値の書き込みは、人身事故もしくは機器への 損害を含む物損事故が発生する恐れがあります。

# Service メニュー

サービス・メニューでの設定値の確認、変更、又は運転状況のモニター等は、エンジン運転中、停止中のいずれの場合にも可能です。

# **A\*\* DYNAMICS #1 \*\***

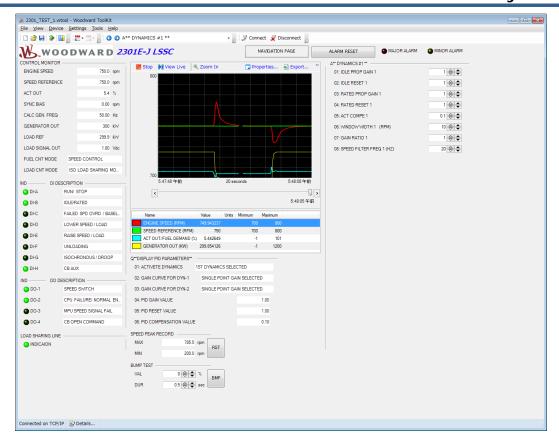
A\*\* DYNAMICS #1\*\* での制御性調整は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の 項目 07: USE 5 POINTS GAIN MAP に於いて、0 が選択されている場合だけ有効になります。

ダイナミクスの設定値を変更(調整)すると、エンジン速度(負荷)変化の過渡状態に 於ける応答性が変化します。 又、定常状態での安定性も変化します。

エンジン運転中に切り換えて使用できるダイナミクスには、DYNAMICS #1、と DYNAMICS #2 の2セットあります。 エンジン運転に DYNAMICS #2も使用する場合には、" B\*\* DYNAMICS #2\*\*" メニューの、最初の設定項目、 "USE #2 DYNAMICS?" に於いて、1 を設定して下さい。2種類のダイナミクスの切り換えには、3種類の切り替え方式から選択します。

- 1. エンジン負荷量 (予め設定する) によって自動的に切り換える。エンジン負荷量が、切り換え設定値よりも低い場合には DYNAMICS #1 が、高い場合には DYNAMICS #2 が選択されます。 ダイナミクス切り換えに為の、エンジン負荷量のパラメータには、アクチュエータ
  - 信号(%)値か、発電機負荷(%)値の何れをが選択できます。
- 入力接点によって切り替える。
   DI-B または、DI-C の設定で 2ND DYNAMICS SELECT を設定し、接点の開/閉によって任意に切り替えます。
- 3. ISO/DROOP による切り替え。
  ISO/DROOP のモードによって切り替えます。

次頁に、サービス・メニュー、 "Service: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



#### 01: IDLE PROP GAIN 1

アイドル速度に於ける制御ゲイン(感度)の調整をします。 制御ゲインの調整は、この IDLE GAIN と 03: 項目の RATED GAIN の両方を使用して行います。

ゲイン値を大きくすると、速度制御の感度は高くなりますが、ハンティング等の問題 が起き易くなります。

アイドル速度でのゲイン調整は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の 項目10: USE IDLE SPEED DYNAMICS に於いて、1 が選択され、且つ、下記アイドル・ゲイン有効の条件が成立している場合に有効になります。

アイドルから定格速度への昇速時には、IDLE.RATED 接点信号が、RATED側に倒れた瞬間に定格速度制御用の RATED GAINに切り換わります。

定格速度からアイドル速度への減速時には、IDLE速度が選択されて実際のエンジン速度がアイドル速度設定と定格速度設定のレンジの 1/3 速度以下に減速した場合に、アイドル・ゲイン値が有効になります。

#### 02: IDLE RESET 1

アイドル速度に於ける速度制御のリセットパラメターの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。 一般的には 0.4~2.0 の範囲で設定して下さい。

アイドル速度でのリセット調整機能は、前項目、01: IDLE PROP GAIN 1 と同一の条件で有効に成ります。

## 03: RATED PROP GAIN 1

定格速度(アイドルダイナミクスを使用しない場合には全域)に於ける、速度制御の 制御ゲイン(感度)の調整をします。

ゲイン値を大きくすると定格速度での感度は高くなりますが、ハンティング, ジグル 等の問題が起き易くなります。

#### 04: RATED RESET 1

定格速度(アイドルダイナミクスを使用しない場合には全域)に於ける、速度制御の リセットパラメターの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が 短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。

## 05: ACT COMPE 1

エンジン運転の安定制御を得易くする為に、アクチュエータをも含めた燃料ラック (バルブ)系の遅れ時定数の補償を行います。

コンペセーションの値は必要最小値にする事が、エンジンの運転条件全般(速度、負荷)に渡って安定制御を得る為に肝心です。 不必要にコンペセーションの値を大きくすると、特定の運転条件に於いて不安定になる事があります。

# 06: WINDOW WIDTH 1 (RPM)

GAIN RATIO機能のエラーウインドウ幅(片側)の設定を行います。

エンジン速度設定値と実速度の偏差がここで設定された幅(上下何れの方向でも)より大きくなった場合に、速度制御に実際に使用される GAIN 値は GAIN 設定値に GAIN RATIOで設定された倍率を掛け算した値になります。 速度偏差がここで設定された幅よりも小さい場合には GAIN設定値がそのまま速度制御に使用されます。

# 07: GAIN RATIO 1

GAIN RATIO機能の倍率の設定を行います。

この値をあまり大きくすると、大きな速度変動などをきっかけとしてハンティングを 発生する事がありますので、必要最低限の値に設定する事が肝心です。

この機能を使用しない場合には、"1.0"を設定して下さい。

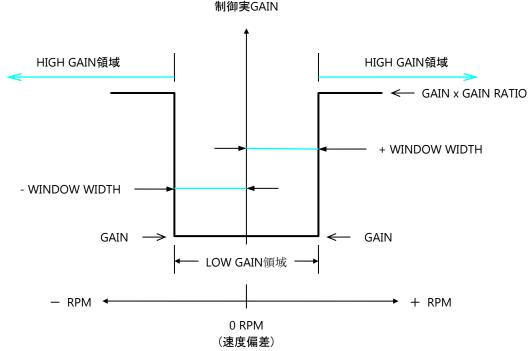


図 4-2, ゲイン レシオ機能の ゲイン マップ

## 08: SPEED FILTER FREQ1(Hz)

SPEED FILTER FREQ1 (Hz)は、エンジン速度センサー部、ローパス・フィルターの遮断周波数設定です。 ローパス・フィルターはシリンダー燃焼周期による周期的な燃料ラック(バルブ)の振れを抑制したい場合に有効です。

この機能を使用する場合には、遮断周波数を 15.9Hz 未満に設定して下さい。

フィルター遮断周波数の初期値は、燃焼周波数に設定して下さい。 燃焼周波数は、以下の計算式により求められます。

燃焼周波数 = カム軸速度 (rpm) ÷ 60 (sec) × シリンダー数

カム軸速度 (rpm) =エンジン速度 (rpm) ÷2 - - - 4 サイクル・エンジンの場合 カム軸速度 (rpm) =エンジン速度 (rpm) - - - 2 サイクル・エンジンの場合

フィルター遮断周波数の設定値を下げ過ぎると、燃焼周期による周期的な燃料ラック (バルブ) の振れは少なくなりますが、過渡状態での応答性能が悪く成ります。反対 にフィルター遮断周波数の設定値を上げ過ぎると、過渡状態での応答性能は問題有りませんが、燃焼周期による周期的な燃料ラック (バルブ) の振れが大きく成ります。



燃焼周波数の計算結果が 15.9Hzより大きい場合には、フィルター遮断周波数を 上限の 20.0Hz に設定し、フィルター機能を無効にする事。

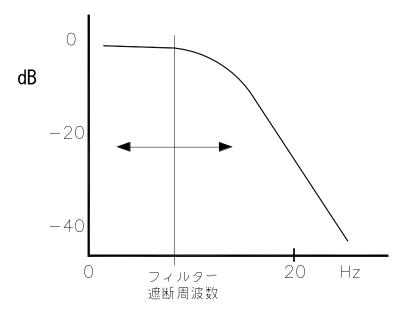


図4-3, 速度フィルター



エンジン運転の最適制御性を得る為に、制御GAIN の設定値をエンジン運転状態が安定する範囲で最大に設定する必要はありません、むしろ、僅かに低めに設定する方が、長期に渡って、安定制御が得られる事につながります。

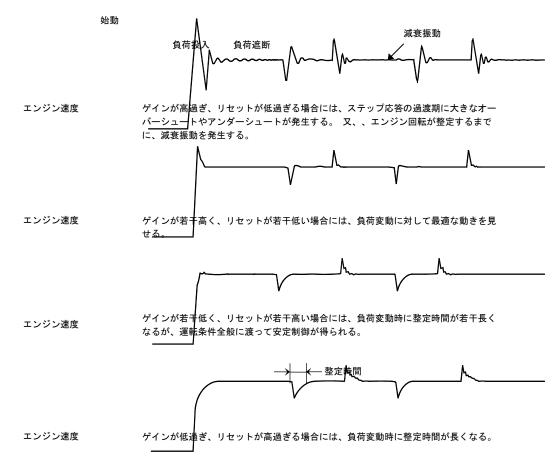
次頁 図4-4 は、速度制御 ダイナミクス の ゲイン設定値、リセット設定値 の組み合わせを 4通りに変化させて、エンジン起動、負荷投入、負荷遮断を行った場合の エンジン速度の 変化、アクチュエータ出力信号の変化を図示した物です。これは、ターボ・チャージャ無し (無過給) ディーゼル・エンジンの典型的な性能曲線です。

すべてのダイナミクス調整ページには、トレンドグラフ、SPEED PEAK RECORD及びBUMP TESTがついています。BUMP TESTは、強制的にアクチュエータの出力をVAL(%)分だけ DUR(秒)の間オフセットさせます。ダイナミクス調整の際には、各負荷レベルにおいて、BUMP TESTにて強制的に外乱を発生させ、トレンドグラフで速度信号とアクチュエータの 挙動を確認しながら適正な値に調整してください。

また、負荷投入/遮断試験の際には、SPEED PEAK RECPRDを確認して、速度の飛び上がり、落ち込みのピークを確認することが出来ます。

SPEED PEAK RECPRDは、それまでの最高/最低速度を保持するので、必要に応じて、試験前にリセットして下さい。

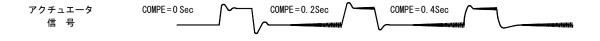
# ゲイン、リセット、コンペの調整とステップ応答の変化



# 理想的なステップ(負荷)応答



#### コンペンセッションの調整とアクチュエーター信号の変化



エンジン回転の安定が最も得られ易いポイントにコンペセーションを調整して下さい。

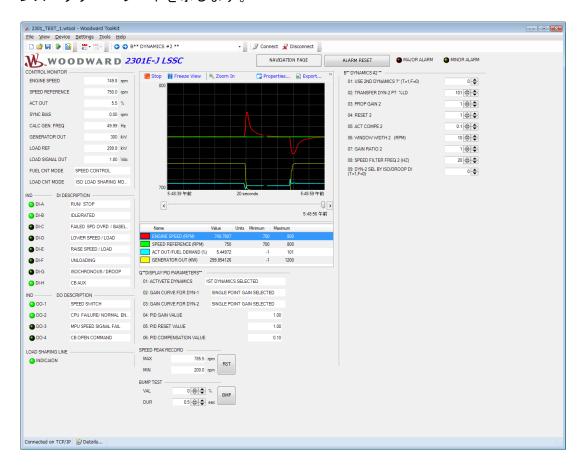
図4-4, エンジンの始動時の応答特性と過渡応答特性

# **B\*\* DYNAMICS #2 \*\***

B\*\* DYNAMICS #2\*\* での制御性調整は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の 項目07: USE 5 POINTS GAIN MAP に於いて、1 が選択され、且つ、本メニューの最初の設定項目、"USE 2ND DYNAMICS?" に於いて、1 が設定ている場合だけ有効になります。

DYNAMICS #1とDYNAMICS #2の切り換え及び調整方法については、A\*\* DYNAMICS #1\*\*内の切り替え条件を参照ください。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: B\*\* DYNAMICS #2 \*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



# 01: USE 2ND DYNAMICS

エンジンの制御性調整に、DYNAMICS #2 を使用するか、否かの選択です。 DYNAMICS #2 を使用する場合には 1、使用しない場合には、0 を設定して下さい。

ここで、0を設定した場合には、DYNAMICS#1が常に有効になります。

尚、DYNAMICS #2には、アイドル速度用の調整パラメータは有りません。

#### 02: TRANSFER DYN-2 PT %LD

DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り替えを負荷量で切り替える場合に使用する切り換えポイントの設定です。 切り換えポイントに設定するの負荷量を、% 値で入力して下さい。

尚、DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り換え負荷量パラメータには、アクチュエータ出力量(%)と、発電機負荷量(%)の何れかが選択できます。 コンフィグァ・メニュー、 "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の項目、 "08: 5P GAIN CURV1 BY ACT (%FD)に於いて、1 を選択した場合には アクチュエータ出力量、0 を選択した場合には 発電機出力量が、DYNAMICS切り換えパラメータとなります。

## 03: PROP GAIN 2

速度制御の制御ゲイン(感度)の調整をします。

ゲイン値を大きくすると定格速度での感度は高くなりますが、ハンティング,ジグル 等の問題が起き易くなります。

## 04: RESET 2

速度制御のリセットパラメターの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が 短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。

# 05: ACT COMPE 2

エンジン運転の安定制御を得易くする為に、アクチュエータをも含めた燃料ラック (バルブ)系の遅れ時定数の補償を行います。

コンペセーションの値は必要最小値にする事が、エンジンの運転条件全般 (速度、負荷) に渡って安定制御を得る為に肝心です。 不必要にコンペセーションの値を大きくすると、特定の運転条件に於いて不安定になる事があります。

# 06: WINDOW WIDTH 2 (RPM)

GAIN RATIO 機能のエラーウインドウ幅(片側)の設定を行います。

エンジン速度設定値と実速度の偏差がここで設定された幅(上下何れの方向でも)より大きくなった場合に、速度制御に実際に使用される GAIN 値は GAIN 設定値に GAIN RATIOで設定された倍率を掛け算した値になります。 速度偏差がここで設定された幅よりも小さい場合には GAIN設定値がそのまま速度制御に使用されます。

#### 07: GAIN RATIO 2

GAIN RATIO 機能の倍率の設定を行います。

この値をあまり大きくすると、大きな速度変動などをきっかけとしてハンティングを 発生する事がありますので、必要最低限の値に設定する事が肝心です。

この機能を使用しない場合には、"1.0"を設定して下さい。

#### 08: SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)

エンジン速度センサー部、ローパス・フィルターの遮断周波数設定です。 ローパス・フィルターはシリンダー燃焼周期による周期的な燃料ラック (バルブ) の振れを抑制したい場合に有効です。

## 09: DYN-2 SEL BY ISO/DROOP DI (T=1, F=0)

DYNAMICS #1 と DYNAMICS #2 の切り替えを負荷量(02: TRANSFER DYN-2 PT % LD)ではなく、ISO/DROOPの状態で切り替える設定。DROOPの状態でDYNAMICS #2が選択されます。

# C\*\*DYNAMICS #1, 5 PT GAIN\*\*

C\*\* DYNAMICS #1, 5PT GAIN\*\* での制御性調整は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の 項目07: USE 5 POINTS GAIN MAP に於いて、1 が選択された場合に有効になります。

アイドル速度での ゲイン、リセット 調整は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の 項目10: USE IDLE SPEED DYNAMICS に於いて、1 が選択されている場合だけ有効です。

5セット・ポイント・4スロープ・マップ の ゲイン可変パラメータには、アクチュエータ信号(%)値か、発電機負荷(%)値の何れをが選択できます。

コンフィグァ・メニュー、 "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の項目、 "08: 5P GAIN CURV1 BY ACT (%FD)に於いて、1 を選択した場合には アクチュエータ出力量、0 を選択した場合には 発電機出力量が、ゲイン可変パラメータとなります。

一般的に、5セット・ポイント・4スロープ・マップは、ガス・エンジンに使用されます。 ガス・エンジンによく使用される バタフライ・バルブは、バルブ回転角と燃料フローの特性が非線形に成っています。 この様な特性の燃料弁を使用するシステムでは、ゲイン・マップ機能が、エンジン負荷運転全域に渡って、安定性を得る為に有効に作用します。

5セットポイント・4スロープ・マップを使用した、エンジン制御性の調整方法に付いては、マップの調整方法を参照して下さい。

下図に、5セットポイント・4スロープ・マップの、各設定値とマップの関係を図示します。各セットポイント間の実制御ゲインは、ポイント間を結ぶ直線上を直線的に変化します。

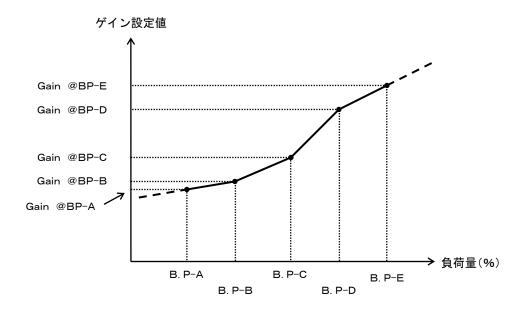
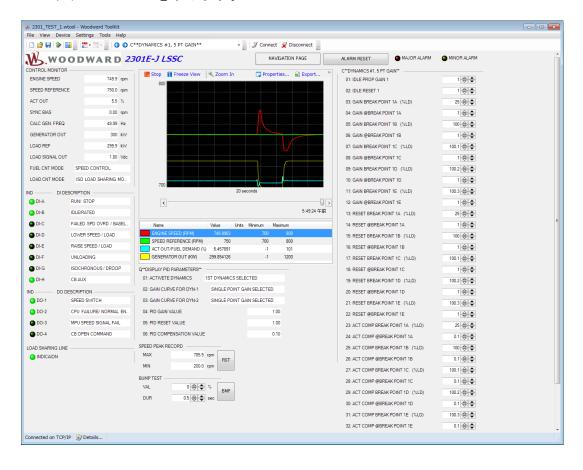


図4-5,5ポイント・4スロープ・マップ

以下に、サービス・メニュー、 "Service: C\*\*DYNAMICS #1, 5 PT GAIN\*\*" の、インスペクター・シートを示します。



#### 01: IDLE PROP GAIN 1

アイドル速度に於ける制御ゲイン(感度)の調整をします。 制御ゲインの調整は、この IDLE GAIN と定格速度設定選択時のゲイン調整(項目03: 以降のゲイン・カーブ)の 両方を使用して行います。

ゲイン値を大きくすると、速度制御の感度は高くなりますが、ハンティング等の問題 が起き易くなります。

アイドル速度でのゲイン調整は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の 項目10: USE IDLE SPEED DYNAMICS に於いて、1 が選択され、且つ、下記アイドル・ゲイン有効の条件が成立している場合に有効になります。

アイドルから定格速度への昇速時には、DILE/RATED 接点信号が、RATED側に倒れた瞬間に定格速度用 5ポイント・ゲイン・カーブ・ダイナミクス に切り換わります。

定格速度からアイドルへの減速時には、IDLE速度が選択されて実際のエンジン速度がアイドル速度設定と定格速度設定のレンジの 1/3 速度以下に減速した場合に、アイドル・ゲイン値が有効になります。

#### 02: IDLE RESET 1

アイドル速度に於ける速度制御のリセットパラメターの調整をします。

リセット値を大きくすると速度変動が発生した後、目標速度に復帰するまでの時間が短くなりますが、ハンティングが起き易くなります。 一般的には 0.4~2.0 の範囲で設定して下さい。

アイドル速度でのリセット調整は、前項目、01: IDLE PROP GAIN 1 と同一の条件で有効に成ります。

# 03: GAIN BREAK POINT 1A (%LD)

ゲイン・マップ の ポイント-A の負荷量(%)を設定します。

# 04: GAIN @BREAK POINT 1A

ゲイン・マップ のポイント-A の制御ゲインの設定です。

#### **05: GAIN BREAK POINT 1B (%LD)**

ゲイン・マップ のポイント-Bの負荷量(%)を設定します。

# 06: GAIN @BREAK POINT 1B

ゲイン・マップ のポイント-B の制御ゲインの設定です。

# 07: GAIN POINT 1C (%LD)

ゲイン・マップ のポイント-C の負荷量(%)を設定します。

## 08: GAIN @BREAK POINT 1C

ゲイン・マップ のポイント-C の制御ゲインの設定です。

# 09: GAIN BREAK POINT 1D (%LD)

ゲイン・マップ のポイント-D の負荷量(%)を設定します。

#### 10: GAIN @BREAK POINT 1D

ゲイン・マップ のポイント-D の制御ゲインの設定です。

#### 11: GAIN BREAK POINT 1E (%LD)

ゲイン・マップ のポイント-E の負荷量(%)を設定します。

# 12: GAIN @BREAK POINT 1E

ゲイン・マップ のポイント-E の制御ゲインの設定です。

# 13: RESET BREAK POINT 1A (%LD)

リセット・マップ のポイント-A の負荷量(%)を設定します。

# 14: RESET @BREAK POINT 1A

リセット・マップ のポイント-A のリセットの設定です。

# 15: RESET BREAK POINT 1B (%LD)

リセット・マップ のポイント-Bの負荷量(%)を設定します。

## 16: RESET @BREAK POINT 1B

リセット・マップ のポイント-B のリセットの設定です。

# 17: RESET BREAK POINT 1C (%LD)

リセット・マップのポイント-Cの負荷量(%)を設定します。

# 18: RESET @BREAK POINT 1C

ゲイン・マップ のポイント-C のリセットの設定です。

# 19: RESET BREAK POINT 1D (%LD)

リセット・マップ の ゲイン・セット・ポイント- D の負荷量(%)を設定します。

#### 20: RESET @BREAK POINT 1D

リセット・マップ のポイント-D のリセットの設定です。

# 21: RESET BREAK POINT 1E (%LD)

リセット・マップ のポイント-E の負荷量(%)を設定します。

## 22: RESET @BREAK POINT 1E

リセット・マップ のポイント-E のリセットの設定です。

# 23: ACT COMP BREAK POINT 1A (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-A の負荷量(%)を設定します。

## 24: ACT COMP @BREAK POINT 1A

コンペンセーション・マップ のポイント-A のコンペンセーションの設定です。

## 25: ACT COMP BREAK POINT 1B (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-B の負荷量(%)を設定します。

#### 26: ACT COMP @BREAK POINT 1B

コンペンセーション・マップ のポイント-Bの制御コンペンセーションの設定です。

# 27: ACT COMP POINT 1C (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-C の負荷量(%)を設定します。

## 28: ACT COMP @BREAK POINT 1C

コンペンセーション・マップ のポイント-Cの制御コンペンセーションの設定です。

# 29: ACT COMP BREAK POINT 1D (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-D の負荷量(%)を設定します。

# **30: ACT COMP @BREAK POINT 1D**

コンペンセーション・マップ のポイント-Dの制御コンペンセーションの設定です。

# 31: ACT COMP BREAK POINT 1E (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-E の負荷量(%)を設定します。

## 32: ACT COMP @BREAK POINT 1E

コンペンセーション・マップ のポイント-E の制御コンペンセーションの設定です。

# 33: WINDOW WIDTH 1 (RPM)

GAIN RATIO機能のエラーウインドウ幅(片側)の設定を行います。

エンジン速度設定値と実速度の偏差がここで設定された幅(上下何れの方向でも)より大きくなった場合に、速度制御に実際に使用される GAIN 値は GAIN設定値に GAIN RATIO で設定された倍率を掛け算した値になります。速度偏差がここで設定された幅よりも小さい場合には GAIN 設定値がそのまま速度制御に使用されます。

#### **34: GAIN RATIO 1**

GAIN RATIO機能の倍率の設定を行います。

この値をあまり大きくすると、大きな速度変動などをきっかけとしてハンティングを 発生する事がありますので、必要最低限の値に設定する事が肝心です。

この機能を使用しない場合には、"1.0"を設定して下さい。

## 35: SPEED FILTER FREQ 1 (HZ)

SPEED FILTER FREQ 1 (HZ)は、エンジン速度センサー部、ローパス・フィルターの 遮断周波数設定です。 ローパス・フィルターはシリンダー燃焼周期による周期的な 燃料ラック(バルブ)の振れを抑制したい場合に有効です。

この機能を使用する場合には、遮断周波数を 15.9Hz 未満に設定して下さい。

フィルター遮断周波数の初期値は、燃焼周波数に設定して下さい。 燃焼周波数は、以下の計算式により求められます。

燃焼周波数 = カム軸速度(rpm) ÷ 60(sec) × シリンダー数

カム軸速度(rpm)=エンジン速度(rpm)÷2 - - - 4サイクル・エンジンの場合 カム軸速度(rpm)=エンジン速度(rpm) - - - 2サイクル・エンジンの場合

フィルター遮断周波数の設定値を下げ過ぎると、燃焼周期による周期的な燃料ラック (バルブ)の振れは少なくなりますが、過渡状態での応答性能が悪く成ります。反対 にフィルター遮断周波数の設定値を上げ過ぎると、過渡状態での応答性能は問題有り ませんが、燃焼周期による周期的な燃料ラック (バルブ) の振れが大きく成ります。



燃焼周波数の計算結果が 15.9Hz より大きい場合には、フィルター遮断周波数を 上限の 20Hzに設定し、フィルター機能を無効にする事。

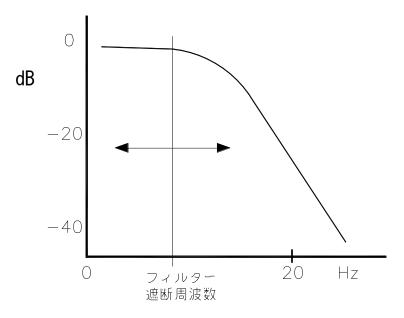


図4-6, 速度フィルター



エンジン運転の最適制御性を得る為に、制御 GAIN の設定値をエンジン運転状態が安定する範囲で最大に設定する必要はありません、むしろ、僅かに低めに設定する方が、長期に渡って、安定制御が得られる事につながります。

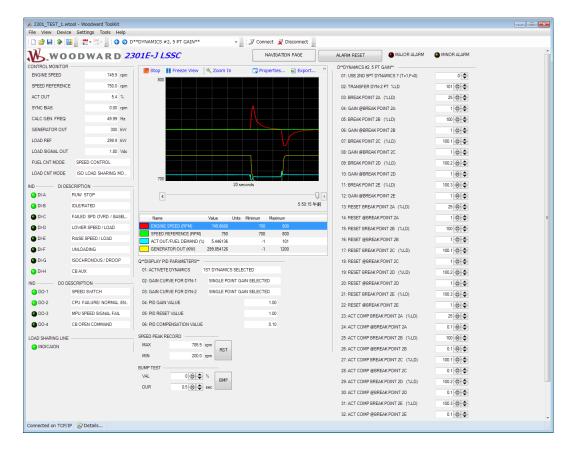
# D\*\*DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\*

D\*\* DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\* での制御性調整は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の 項目07: USE 5 POINTS GAIN MAP に於いて、1 が選択され、且つ、本メニューの最初の設定項目、 "USE 2ND DYNAMICS?" に於いて、1 が設定ている場合だけ有効になります。

DYNAMICS #1とDYNAMICS #2の切り換え及び調整方法については、A\*\* DYNAMICS #1\*\*内の切り替え条件を参照ください。

D\*\* DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\* での エンジン制御性の調整方法は、 "DYNAMICS #1, 5 PT GAIN" の項と同じです。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: D\*\*DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



#### 01: USE 2ND 5PT DYNAMICS?

エンジンの制御性調整に、DYNAMICS #1 を使用するか、否かの選択です。 DYNAMICS #2 を使用する場合には1 を、使用しない場合には、0 を設定して下さい。

ここで、0を設定した場合には、DYNAMICS#1が常に有効になります。

尚、DYNAMICS #2には、アイドル速度用の調整パラメータは有りません。

#### 02: TRANSFER DYN-2 PT %LD

DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り替えを負荷量で切り替える場合に使用する切り換えポイントの設定です。 切り換えポイントに設定するの負荷量を、% 値で入力して下さい。

尚、DYNAMICS #1と DYNAMICS #2の切り換え負荷量パラメータには、アクチュエータ出力量(%)と、発電機負荷量(%)の何れかが選択できます。 コンフィグァ・メニュー、 "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の項目、 "08: 5P GAIN CURV1 BY ACT (%FD)に於いて、1 を選択した場合には アクチュエータ出力量、0 を選択した場合には 発電機出力量が、DYNAMICS切り換えパラメータとなります。

#### 03: GAIN BREAK POINT 2A (%LD)

ゲイン・マップ の ポイント-A の負荷量(%)を設定します。

#### 04: GAIN @BREAK POINT 2A

ゲイン・マップ のポイント-A の制御ゲインの設定です。

# **05: GAIN BREAK POINT 2B (%LD)**

ゲイン・マップ のポイント-B の負荷量(%)を設定します。

## 06: GAIN @BREAK POINT 2B

ゲイン・マップ のポイント-B の制御ゲインの設定です。

# 07: GAIN POINT 2C (%LD)

ゲイン・マップ のポイント-C の負荷量(%)を設定します。

## 08: GAIN @BREAK POINT 2C

ゲイン・マップ のポイント-C の制御ゲインの設定です。

# 09: GAIN BREAK POINT 2D (%LD)

ゲイン・マップ のポイント-D の負荷量(%)を設定します。

# 10: GAIN @BREAK POINT 2D

ゲイン・マップ のポイント-D の制御ゲインの設定です。

#### 11: GAIN BREAK POINT 2E (%LD)

ゲイン・マップ のポイント-E の負荷量(%)を設定します。

#### 12: GAIN @BREAK POINT 2E

ゲイン・マップ のポイント-E の制御ゲインの設定です。

#### 13: RESET BREAK POINT 2A (%LD)

リセット・マップ のポイント-A の負荷量(%)を設定します。

### 14: RESET @BREAK POINT 2A

リセット・マップ のポイント-A のリセットの設定です。

## 15: RESET BREAK POINT 2B (%LD)

リセット・マップ のポイント-Bの負荷量(%)を設定します。

#### 16: RESET @BREAK POINT 2B

リセット・マップ のポイント-B のリセットの設定です。

### 17: RESET BREAK POINT 2C (%LD)

リセット・マップ の ポイント-C の負荷量(%)を設定します。

### 18: RESET @BREAK POINT 2C

ゲイン・マップ のポイント-C のリセットの設定です。

## 19: RESET BREAK POINT 2D (%LD)

リセット・マップ の ゲイン・セット・ポイント-D の負荷量(%)を設定します。

#### 20: RESET @BREAK POINT 2D

リセット・マップ のポイント-D のリセットの設定です。

## 21: RESET BREAK POINT 2E (%LD)

リセット・マップ のポイント-E の負荷量(%)を設定します。

### 22: RESET @BREAK POINT 2E

リセット・マップ のポイント-E のリセットの設定です。

## 23: ACT COMP BREAK POINT 2A (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-A の負荷量(%)を設定します。

## 24: ACT COMP @BREAK POINT 2A

コンペンセーション・マップ のポイント-A のコンペンセーションの設定です。

## 25: ACT COMP BREAK POINT 2B (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-B の負荷量(%)を設定します。

#### 26: ACT COMP @BREAK POINT 2B

コンペンセーション・マップ のポイント-Bの制御コンペンセーションの設定です。

#### 27: ACT COMP POINT 2C (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-C の負荷量(%)を設定します。

#### 28: ACT COMP @BREAK POINT 2C

コンペンセーション・マップ のポイント-Cの制御コンペンセーションの設定です。

## 29: ACT COMP BREAK POINT 2D (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-D の負荷量(%)を設定します。

#### **30: ACT COMP @BREAK POINT 2D**

コンペンセーション・マップ のポイント-Dの制御コンペンセーションの設定です。

#### 31: ACT COMP BREAK POINT 2E (%LD)

コンペンセーション・マップ のポイント-E の負荷量(%)を設定します。

#### 32: ACT COMP @BREAK POINT 2E

コンペンセーション・マップ のポイント-E の制御コンペンセーションの設定です。

## 33: WINDOW WIDTH 2 (RPM)

GAIN機能のエラーウインドウ幅(片側)の設定を行います。

エンジン速度設定値と実速度の偏差がここで設定された幅(上下何れの方向でも)より大きくなった場合に、速度制御に実際に使用される GAIN値は GAIN 設定値に GAIN RATIO で設定された倍率を掛け算した値になります。 速度偏差がここで設定された幅よりも小さい場合には GAIN 設定値がそのまま速度制御に使用されます。

### 34: GAIN RATIO 2

GAIN RATIO 機能の倍率の設定を行います。

この値をあまり大きくすると、大きな速度変動などをきっかけとしてハンティングを 発生する事がありますので、必要最低限の値に設定する事が肝心です。

この機能を使用しない場合には、"1.0"を設定して下さい。

## 35: SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)

SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)は、エンジン速度センサー部、ローパス・フィルターの 遮断周波数設定です。 ローパス・フィルターはシリンダー燃焼周期による周期的な 燃料ラック(バルブ)の振れを抑制したい場合に有効です。

## コンペンセーション・マップの調整方法

ガス・エンジンでは、燃料制御弁にバタフライ・バルブが使用される事が多い。バタフライ・バルブのバルブ回転角とエンジン出力の関係は直線的では無い為、エンジン制御系の最適制御コンペンセーションが、バルブ回転角と共に大きく変化します。

又、バタフライ・バルブを使用したガス・エンジンでは、バルブから各シリンダーまで の配管容積も大きく、この事がエンジン制御系の遅れ (無駄) 時間と成り、エンジン安 定制御の妨げに成っています。

この様な特性のエンジンに対して、出来るだけきめ細かく制御コンペンセーション調整を行い、負荷運転全域に渡り、最適制御が得られる様にする為、5ポイント・4スロープ・コンペンセーション・マップを使用します。

又、ディーゼル・エンジンに於いては、1コンペンセーション・セットポイントの シンプルな DYNAMICS#1 と #2 で充分運転が可能だと考えられますが、必要が有れば、5ポイント・4スロープ・コンペンセーション・マップを使用して下さい。

具体的な、調整手順を、以下に記載します。

1. コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント A に、無負荷運転時に予測される負荷量を設定します。 コンペンセーション可変のパラメータに発電機出力 (%) を使用する場合には、O (%) を設定して下さい。

尚、負荷量設定に使用する現在負荷量は、 "R\*\* DISPLAY MENU \*\*" の 項目 "03: ACT OUT/FUEL DEMAND (%)" 又は、項目 "06: GENERATOR OUT (KW)" の表示値を読み取る事により、得られます。

コンペンセーション可変のパラメータに発電機出力(%)を使用する場合には、項目 "06: GENERATOR OUT (KW)" の表示値を、アクチュエータ出力(%)を用する場合には、項目 "03: ACT OUT/FUEL DEMAND (%)" の表示値を参照して下さい。

2. コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント B, C, D, E には、100(%) をセットして下さい

- 3. エンジンを起動し、定格回転無負荷で運転します。 この時、コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント A の、コンペンセーション設定値、リセット設定値、コンペセンション設定値を調整して、安定制御状態にして下さい。
- 4. コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント B のコンペンセーション設定値 に、ブレーク・ポイント A の コンペンセーション設定値をセットして下さい。
- 5. エンジン負荷を徐々に上昇させ、エンジン制御性が不安定(過敏又は鈍い)に成るポイントを探ります。
- 6. エンジン制御性が不安定に成ってきたなら、コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント B に、この時の負荷量をセットします。
- 7. コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント B の、コンペンセーション設定値を調整して、再び安定制御が得られる様にします。 リセット、コンペンセンションは必要に応じ、微調整して下さい。 リセット、コンペンセンション を大きく調整しなければ成らない場合には、リセット、コンペンセンションを調整後、エンジン負荷を無負荷にし、項目3の ブレーク・ポイント A の、コンペンセーション調整からやり直して下さい。
- 8. 項目 7 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整する事無く、安定した制御性が得られたなら、コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント C のコンペンセーション設定値に、ブレーク・ポイント B のコンペンセーション設定値をセットして下さい。
- 9. 再び、エンジン負荷を徐々に上昇させ、エンジン制御性が再び不安定(過敏又は鈍い)に成るポイントを探ります。
- 10. 再び、エンジン制御性が不安定に成ってきたなら、コンペンセーション・マップのブレーク・ポイントCに、この時の負荷量をセットします。
- 11. コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント C の、コンペンセーション設定値を調整して、再び安定制御が得られる様にします。 リセット、コンペンセンションは必要に応じ、微調整して下さい。
- 12. 項目 11 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整しなければ成らない場合には、項目 2 4 以降の手順に従い DYNAMICS#2 を使用して下さい。

- 13. 項目 11 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整する事無く、安定した制御性が得られたなら、コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント D のコンペンセーション設定値に、ブレーク・ポイント C のコンペンセーション設定値をセットして下さい。
- 14. 再び、エンジン負荷を徐々に上昇させ、エンジン制御性が再び不安定(過敏又は鈍い)に成るポイントを探ります。
- 15. 再び、エンジン制御性が不安定に成ってきたなら、コンペンセーション・マップのブレーク・ポイント D に、この時の負荷量をセットします。
- 16. コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント D の、コンペンセーション設定 値を調整して、再び安定制御が得られる様にします。 リセット、コンペンセンションは必要に応じ、微調整して下さい。
- 17. 項目 16 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整しなければ成らない場合には、項目 24 以降の手順に従い、DYNAMICS #2 を使用して下さい。
- 18. 項目 16 で、リセット、コンペンセンション を大きく調整する事無く、安定した制御性が得られたなら、コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイント E のコンペンセーション設定値に、ブレーク・ポイント E のコンペンセーション設定値をセットして下さい。
- 19. 再び、エンジン負荷を徐々に上昇させ、エンジン制御性が再び不安定(過敏又は鈍い)に成るポイントを探ります。
- 20. 再び、エンジン制御性が不安定に成ってきたなら、コンペンセーション・マップのブレーク・ポイントEに、この時の負荷量をセットします。
- 21. コンペンセーション・マップ の ブレーク・ポイントE の、コンペンセーション設定値を調整して、再び安定制御が得られる様にします。 リセット、コンペンセンションは必要に応じ、微調整して下さい。
- 22. リセット、コンペンセンション を大きく調整しなければ成らない場合には、項目 24 以降の手順に従い、DYNAMICS #2 を使用して下さい。

- 23. 上記手順項目 12、17、21 に於いて、リセット、コンペンセンションを大きく変更しないと、安定制御が得られない様な場合には、DYNAMICS #2 を使用して、DYNAMICS #1 とは、異なるリセット、コンペンセンションの設定値が使用できます。
- 24. DYNAMICS #1 により、エンジン負荷運転の制御性調整を引き継ぐ為には、事前に DYNAMICS #2 に、以下の設定値を入力して下さい。

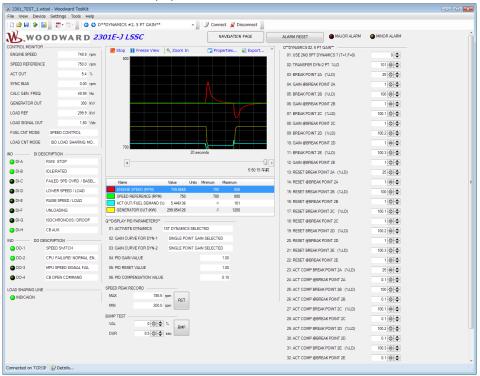
DYNAMICS #1 による、エンジン負荷運転に於いて、リセット、コンペンセンションを大きく変更しなければ成らなかった ブレーク・ポイントと、その一つ下のブレーク・ポイントの負荷量設定値及びコンペンセーション設定値を、DYNAMICS#2 のブレーク・ポイント A, B の 負荷量設定値、コンペンセーション設定値 として入力して下さい。

DYNAMICS#2 メニュー(D\*\*DYNAMICS #2, 5 PT GAIN\*\*)の項目"02:
TRANSFER DYN-2 PT %LD"に、DYNAMICS#2 のブレーク・ポイント A と B の 負荷量設定値の中間値をセットして下さい。

- 25. DYNAMICS#2 の項目リセットとコンペンセーションに、DYNAMICS #1 に於いて、 大きく変更する必要のあった、リセット、コンペンセンションの値を設定して下さい。
- 26. DYNAMICS#2 の使用を開始する為に、DYNAMICS#2 メニューの項目"01: USE 2ND 5PT DYNAMICS?" に、1 を設定して下さい。 以上の設定にて、エンジン負荷量が DYNAMICS#2 の ブレーク・ポイント A と B の中間値を超えた時点で、DYNAMICS#2 に切り換わります。
- 27. DYNAMICS#2 での、ブレーク・ポイント B、C、D、E の調整方法は、DYNAMICS#1 での、調整方法と同一になります。
- 28. DYNAMICS#1、DYNAMICS#2 の、ブレーク・ポイント A、B、C、D、E を全て制御性調整の為に使用する必要は有りません。 例えば、ブレーク・ポイントCまでの使用で、負荷運転全域に渡って安定した制御性が得られれば、D、Eを敢えて使用する必要はありません。

## **D+\*\*ACTUATOR BUMP TEST\*\***

ダイナミクス調整ページ(A\*\*DYNAMICS#1 ~ D\*\*DYANMICS#2, 5 PT GAIN\*\*)にはACTUATOR BUMP TESTがついています。ACTUATOR BUMP TESTは、強制的にアクチュエータの出力をBUMP VALUE (%) 分だけBUMP DURATION (秒) の間オフセットさせます。



## 01: BUMP VALUE (%)

テストしたいアクチュエータ出力の値を入力して下さい。

## 02: BUMP DURATION (SEC)

テストする時間を入力して下さい。

## **03: BUMP TRIGGER**

テストを実行する場合、クリックして下さい。

## E\*\*START/MAX LIM SETTINGS\*\*

スタート・フューエル・リミッター機能は、エンジン起動時に、起動燃料を制限する事により、起動時の黒煙発生、エンジン速度のオーバー・シュートの発生等を抑制する為に使用します。

マックス・フューエル・リミッター機能は、エンジン運転の状態に係わらず、エンジンへの燃料供給の最大値を制限します。従って、如何なる場合にも、マックス・フューエル・リミッターで設定した燃料制限値以上の燃料が供給される事は有りません。

スタート・フューエル・リミッターは、その動きを図示すると、以下の様に成ります。

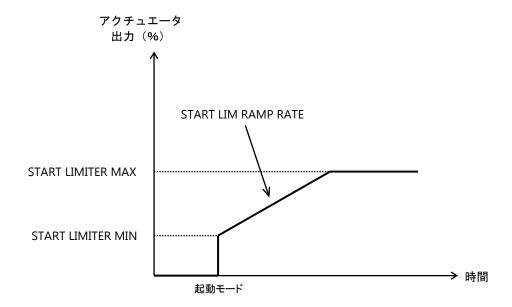
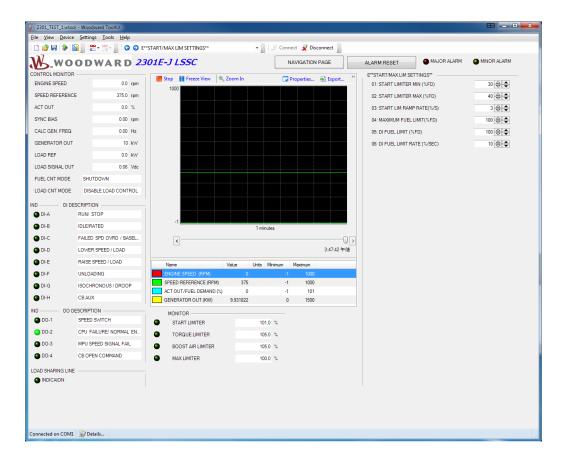


図4-7, スタート・フューエル・リミッター

次頁に、サービス・メニュー、 "Service: E\*\*START/MAX LIM SETTINGS\*\*" の、インスペクター・シートを示します。



## 01: START LIMITER MIN (%FD)

スタート・フューエル・リミッター機能の、最低燃料制限値の設定です。 アクチュエータ出力(%)値で入力して下さい。 2301E-Jに起動モードがセットされると、この燃料制限値まで、瞬間的にアクチュエータが開きます。

### 02: START LIMITER MAX (%FD)

スタート・フューエル・リミッター機能の、最大燃料制限値の設定です。起動燃料制限値は、起動モードがセットされると、最低(MIN)燃料制限値から、最大(MAX)燃料制限値まで、ランプで増加しますが、この最大(MAX)燃料制限値まで増加した時点で、一定値に成ります。

#### 03: START LIM RAMP RATE (%/S)

スタート・フューエル・リミッター機能の、最低(MIN)燃料制限値から、最大 (MAX)燃料制限値までの、ランプレートの設定です。 1 秒当たりの増加率で設定 して下さい。

## 04: MAXIMUM FUEL LIMIT (%FD)

最大燃料制限機能の、制限値の設定です。 アクチュエータ出力(%)値で入力して下さい。 エンジンへの燃料供給値は、如何なる場合にも、ここで設定した燃料制限値 を越える事はありません。

## 05: DI FUEL LIMIT (%FD)

コンフィグア・メニュー、B\*\* INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*"の項目 "20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)" または "22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)"で5 (DI FUEL LIMIT)を選択した場合の接点動作による燃料リミッターの値を設定します。 DI FUEL LIMITが有効になると、次項目のレートに従って、燃料リミッター値が MAX FUEL LIMITからDI FUEL LIMITまで徐々に移行します。

### 06: DI FUEL LIMIT RATE (%/sec)

DI FUEL LIMITが有効になった時の燃料リミッター移行レート(MAX FUEL LIMIT - > DI FUEL LIMIT)を設定します。

#### 07: FUEL LIMIT OFFSET (%FD)

コンフィグア・メニュー、B\*\* INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*\* の 項目 "20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)" または "22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)" で6 (FUEL LIMIT OFFSET)を選択した場合の接点動作による燃料リミッターの値を設定します。

FUEL LIMIT OFFSETが有効になると、全ての燃料リミッター(スタートリミッター、トルクリミッター、過給機圧カリミッター、最大リミッター)が設定値分だけオフセットします。

## F\*\*TORQUE LIMITER SETTING\*\*

トルク燃料リミッターは、本来エンジン速度に応じて燃料供給量に制限を加える事により、エンジンに過負荷状態が発生する事を避ける為に使用されます。 しかし、2301E-J は、発電機仕様のガバナなので、負荷運転中は一定速度であり、トルク燃料リミッターは必要有りません。 2301E-J に於いて、トルク燃料リミッターは、エンジン起動時、昇速時等に、エンジン速度が定格速度に達するまでの間に、エンジン排気ガスの状態を改善したい場合等に使用します。

トルク燃料リミッターは、コンフィグア・メニュー "C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*"の項目 "05: USE TORQUE FUEL LIMITER?" に於いて、1 を設定した場合に作動ます。又、トルク燃料リミッターの作動パラメータには、エンジン実速度と、速度設定値の何れかが選択できます。 コンフィグア・メニュー "C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*" の項目 "06: TQ LIM IN = ENGINE SPD?" に於いて、"TRUE" を選択場合にはエンジン実速度が、"FALSE" を選択場合には速度設定値が、トルク燃料リミッターの制限値可変の為のパラメータとなります。

トルク燃料リミッターの、各設定項目とリミッターカーブの関係を 図4-8 に示しました。 P1 以下の領域のカーブは、PP2と P1 間を結んだ線の延長に成ります。 又、 P5 以上の領域のカーブは、同様に PP4と P5 間を結んだ線の延長に成ります。

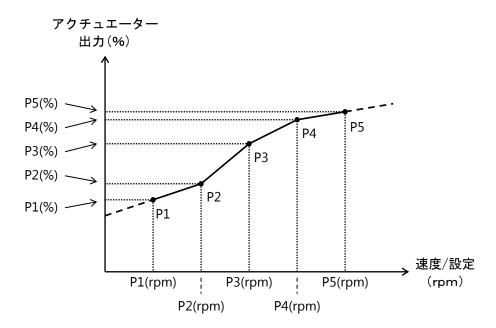
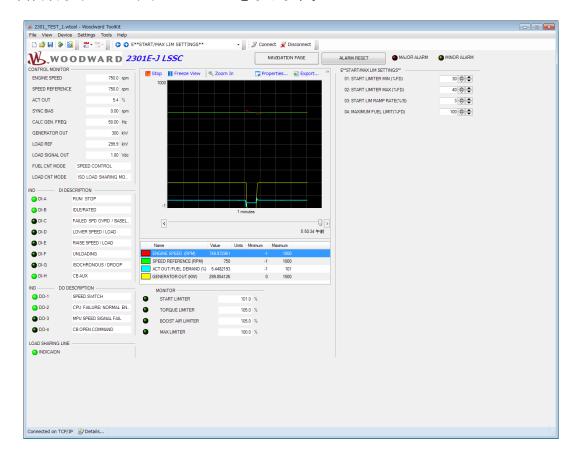


図4-8, トルク・リミッター・カーブ

以下に、サービス・メニュー、 "Service: F\*\*TORQUE LIMITER SETTING\*\*" の設定 画面及びインスペクター・シートを示します。



#### 01: Speed/Ref Input P1 (rpm)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P1 のエンジン実速度(設定値)を 設定して下さい。

## 02: Torque LimiterOut P1 (%)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P1 の燃料制限値をアクチュエータ 出力(%)値で設定して下さい。

## 03: Speed/Ref Input P2 (rpm)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P2 のエンジン実速度(設定値)を 設定して下さい。

## 04: Torque LimiterOut P2 (%)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P2 の燃料制限値をアクチュエータ 出力(%)値で設定して下さい。

## 05: Speed/Ref Input P3 (rpm)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P3 のエンジン実速度(設定値)を設定して下さい。

#### 06: Torque LimiterOut P3 (%)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P3 の燃料制限値をアクチュエータ 出力(%)値で設定して下さい。

## 07: Speed/Ref Input P4 (rpm)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント PP4 のエンジン実速度(設定値)を設定して下さい。

## 08: Torque LimiterOut P4 (%)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P4 の燃料制限値をアクチュエータ 出力(%)値で設定して下さい。

## 09: Speed/Ref Input P5 (rpm)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P5 のエンジン実速度(設定値)を設定して下さい。

## 10: Torque LimiterOut P5 (%)

トルクリ・ミッター・カーブ の セットポイント P5 の燃料制限値をアクチュエータ 出力(%)値で設定して下さい。

## **G\*\*BOOST A/P LMTR SETTING\*\***

過給機圧力燃料リミッターは、エンジン給気圧力に応じて燃料供給量に制限を加える事により、エンジンに過剰な燃料が供給される事を避ける為に使用されます。エンジン負荷運転時に、急激な負荷の増加等が発生した場合に、黒煙の発生等を避けたい場合に使用して下さい。 但し、過給機圧力燃料リミッターにより、燃料が制限された場合には、発電周波数の低下等を招く事があります。

過給機圧力燃料リミッターは、コンフィグァ・メニュー "B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*" の項目 "06: ANA-IN1 USED FOR: (1-7)" または "09: ANA-IN2 USED FOR: (1-7)" に於いて、 "5" の "BOOST PRESSURE SIG" を選択した場合に有効に成ります。

過給機圧力燃料リミッターを使用する為には、エンジン過給機の吐出圧力信号が必要です。圧力信号の形態は、4-20mA、1-5V、0-5V 等が使用可能です。圧力信号の形態設定は、コンフィグァ・メニュー "B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*" の項目 "04: ANA-IN1 INPUT TYPE (1-4)" または、 "08: ANA-IN2 INPUT TYPE (1-4)" に於いて、設定します。設定番号と信号形態は以下の様に成ります。

1: 4-20mA 2: 0-5V 3: ±2.5V

4 : 1-5V

過給機圧力燃料リミッターの、各設定項目とリミッターカーブの関係を 図 4 - 9 に示しました。 P1 以下の領域のカーブは、P2 と P1 間を結んだ線の延長に成ります。 又、P5 以上の領域のカーブは、同様に P4 と P5 間を結んだ線の延長に成ります。

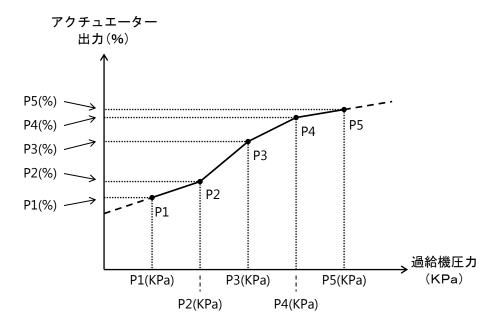
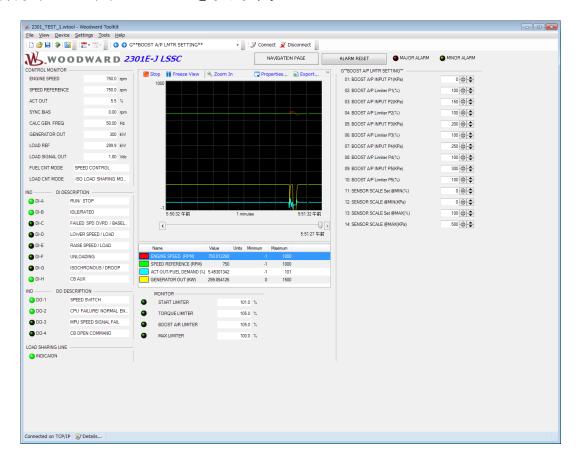


図4-9, 過給機圧力 リミッター・カーブ

以下に、サービス・メニュー、 "Service: G\*\*BOOST A/P LMTR SETTING\*\*" の設定 画面及びインスペクター・シートを示します。



## 01: Boost A/P Input P1 (KPa)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P1 の 過給機吐出圧力を(kPa) の単位で設定して下さい。

## 02: Boost A/P Limiter P1 (%)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P1 の 燃料制限値をアクチュエータ出力(%)値で設定して下さい。

## 03: Boost A/P Input P2 (KPa)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P2 の 過給機吐出圧力を(kPa)の単位で設定して下さい。

#### 04: Boost A/P Limiter P2 (%)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P2 の燃料制限値をアクチュエータ出力(%)値で設定して下さい。

## 05: Boost A/P Input P3 (KPa)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P3 の 過給機吐出圧力を(kPa) の単位で設定して下さい。

## 06: Boost A/P Limiter P3 (%)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P3 の 燃料制限値をアクチュエータ出力(%)値で設定して下さい。

## 07: Boost A/P Input P4 (KPa)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P4 の 過給機吐出圧力を(kPa) の単位で設定して下さい。

## 08: Boost A/P Limiter (%)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P4 の 燃料制限値をアクチュエータ出力(%)値で設定して下さい。

## 09: Boost A/P Input P5 (KPa)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P5 の 過給機吐出圧力を(kPa) の単位で設定して下さい。

#### 10: Boost A/P Limiter P5 (%)

過給機圧力燃料リミッター・カーブ の セットポイント P5 の 燃料制限値をアクチュエータ出力(%)値で設定して下さい。

## 11: Sensor Scale Set @MIN (%)

次項で設定する吐出圧力値に対応する、圧力信号入力値を(%)値で設定して下さい。 入力信号形態と、入力信号(%)値の関係は以下の様に成ります。

4-20mA の場合: 4mA が0(%)、20mA が 100(%)

1-5V の場合: 1V が0(%)、5V が100(%) 0-5V の場合: 0V が0(%)、5V が100(%)

### 12: Sensor Scale @MIN (KPa)

前項で設定した、圧力入力信号値に対応する、過給機吐出圧力を(kPa)の単位で設 定して下さい。

### 13: Sensor Scale Set @MAX (%)

次項で設定する吐出圧力値に対応する、圧力信号入力値を(%)値で設定して下さい。

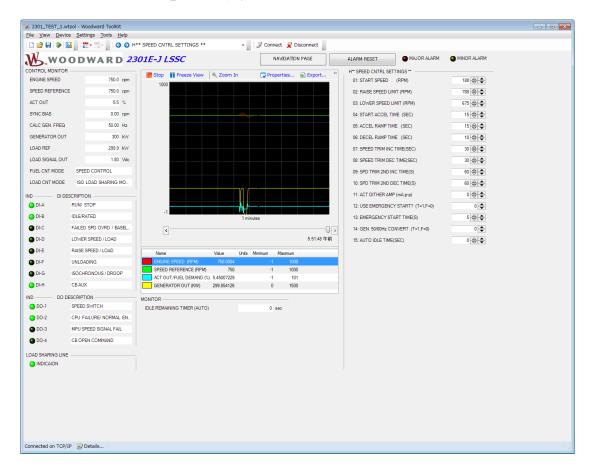
## 14: Sensor Scale @MAX (KPa)

前項で設定した、圧力入力信号値に対応する、過給機吐出圧力を(kPa)の単位で設 定して下さい。

## H\*\* SPEED CNTRL SETTINGS \*\*

ここでは、エンジンの速度制御に関する、速度設定値、速度変更レート等の設定を行います。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: H\*\* SPEED CNTRL SETTINGS \*\*" の設定画面及 びインスペクター・シートを示します。



## 01: START SPEED (RPM)

エンジン起動時に使用するスタート速度機能のスタート速度の設定です。

この機能は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" 、項目 "06: USE START SPEED" に於いて、1 を設定した場合に有効になります。

エンジンの着火可能な回転数以上の速度を設定して下さい。

尚、スタート速度機能とは、エンジン起動時に、速度設定値をアイドル速度以下のスタート速度に設定する事により、このスタート速度からアイドル速度までの加速を速度制御機能により行う事により、起動時の速度オーバー・シュート、黒煙の発生等を少なくする為の機能です。 スタート速度から、アイドル速度までの昇速レートは、下記項目 "04: START ACCEL TIME (SEC)"で設定します。

## 02: RAISE SPEED LIMIT (RPM)

接点信号により、エンジン速度を増減させる場合の、エンジン速度可変レンジの上限値設定です。 一般的には、定格速度の、105(%)程度に設定して下さい。 但し、負荷運転にドループ率5(%)以上を使用する場合には、ドループ率分だけ、定格速度に上乗せした値に設定して下さい。

この上限値設定に、定格速度以下の値を設定した場合には、定格速度が上限設定値となります。

#### 03: LOWER SPEED LIMIT (RPM)

接点信号により、エンジン速度を増減させる場合の、エンジン速度可変レンジの下限値設定です。 一般的には、定格速度の、90~95(%)程度に設定して下さい。

この下限値設に、定格速度以上の値を設定した場合には、定格速度が下限設定値となります。

## **04: START ACCEL TIME (SEC)**

エンジン起動時にスタート速度機能を使用する場合の、スタート速度からアイドル速度まで昇速させる時間の設定です。

スタート速度からアイドル速度まで、速度設定を移行させるのに必要な時間を秒の単位で設定して下さい。

この機能は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" 、項目 "06: USE START SPEED" に於いて、1 を設定した場合にのみ有効になります。

### **05: ACCEL RAMP TIME (SEC)**

エンジン速度を、接点信号 "IDLE/RATED" 指令により、アイドル速度から定格速度まで昇速させる場合の、昇速レートの設定です。

アイドル速度から定格速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

### **06: DECEL RAMP TIME (SEC)**

エンジン速度を、IDLE/RATED機能により、定格速度からアイドル速度まで減速させる場合の、減速レートの設定です。

定格速度からアイドル速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。



実際のエンジンの減速に要する時間が、DECEL RAMP TIME で設定した時間より長くなる事があります。 エンジン回転系の慣性が大きい場合には、燃料がゼロに成ったとしても、回転系の慣性から決まる減速レートよりも早く減速する事は出来ません。

#### **07: SPEED TRIM INCTIME (SEC)**

エンジン速度を、接点信号 "RAISE SPEED" により、増速させる場合の増速レートの設定です。

エンジン速度を、下限速度から上限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

#### **08: SPEED TRIM DECTIME (SEC)**

エンジン速度を、接点信号 "LOWER SPEED" により、減速させる場合の減速レートの設定です。

エンジン速度を、上限速度から下限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

### 09: SPD TRIM 2ND INCTIME (S)

エンジン速度を、接点信号 "RAISE SPEED" により、増速させる場合のセカンド増速レートの設定です。

この機能はコンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" 、項目 "10: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)" に於いて、1 が選択され、且つ、接点信号 "CLOSED GENERATOR BREAKER" が閉の状態ある時だけ、有効に成ります。

エンジン速度を、下限速度から上限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

セカンドレートは、ドループ・モードによる系統連携運転時の、負荷の増減レート設 定等に使用して下さい。

## 10: SPD TRIM 2ND DECTIME (S)

エンジン速度を、接点信号 "LOWER SPEED" により、減速させる場合のセカンド減速レートの設定です。

この機能はコンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" 、項目 "109 USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)" に於いて、1 が選択され、且つ、接点信号 "CLOSED GENERATOR BREAKER" が閉の状態ある時だけ、有効に成ります。

エンジン速度を、上限速度から下限速度まで到達させるのに要する時間 (秒) で設定して下さい。

セカンドレートは、ドループ・モードによる系統連携運転時の、負荷の増減レート設 定等に使用して下さい。

## 11: ACT DITHER AMP (mA p-p)

アクチュエータ出力信号に重乗させるディザー信号の振幅の設定です。 振幅のPeak to Peak 値で設定して下さい。

この機能は、アクチュエータ出力信号の形態に、0-180mA(フォワード)か、180-0mA(リバース)を選択している場合だけ有効になります。 ディザーが必要ない場合には、"ゼロ"を設定して下さい。

この機能はアクチュエータに、UG型、PGA-EG型、PGG-EG型、PG-EG型、PG型、等を使用する場合に使用して下さい。

#### 12: USE EMERGENCY START

エンジン発電機を非常用発電機として使用または、兼用する場合に設定します。この設定を有効にすると、"RUN"信号入力と同時又は、あらかじめ"IDLE/RATED"信号を入力すると、エンジンの起動と同時に速度設定が定格速度へ移動するため、迅速な起動が可能になります。

エンジン起動後、アイドル速度到達後に"IDLE/RATED"信号を入力すると、アイドルから定格速度に通常通りに起動します。

DI-B入力の設定をIDLE/RATED以外に設定し、この設定をを 1に設定すると、エンジンの起動は常にEMERGEGNCY STARTとなります。

また、同条件で、この設定を1に設定すると起動は、同メニュー内" 15: AUTO IDLE TIME(SEC)" に従って起動します。

## 13: EMERGENCY START TIME(S)

EMERGENCY START機能を使用する場合の、スタート速度からアイドル速度まで昇速させる時間の設定です。

#### 14: GEN 50/60Hz CONVERT

サービスツール上から50/60Hzを変更します。この設定を0から1に変更すると、50Hz設定は60Hzに、60Hz設定は50Hzに変更されます。

但し、設定が反映されるのは、エンジン停止時のみです。

(運転中に設定を変更すると、エンジン停止時に自動的に周波数設定が変わってしま うので、ご注意ください。)

この機能は、コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" 、項目 "14: GEN 50/60HzCONVT ENABLE" に於いて、1 を設定した場合に有効になります。

#### 15: AUTO IDLE TIME (SEC)

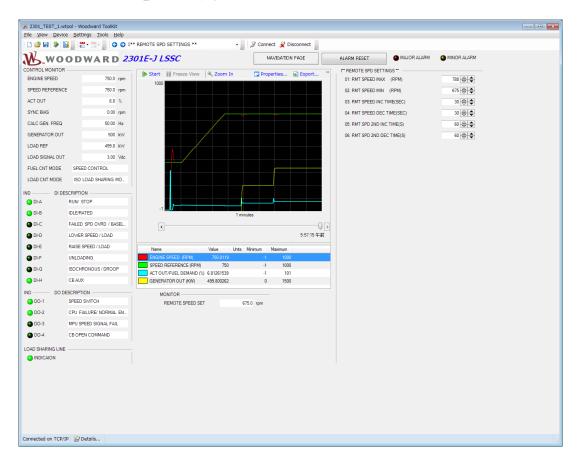
DI-B入力の設定をIDLE/RATED以外に設定し、かつ同メニュー内"12: USE EMERGENCY START"設定が0の場合には、AUTO IDLE機能が有効になります。

エンジン起動後、エンジン回転がアイドル速度に到達し、設定時間が経過すると、速度設定は、自動的に定格速度へ移行します。

## I\*\* REMOTE SPD SETTINGS \*\*

ここでは、リモート速度設定機能にに関する、速度設定値、速度変更レート等の設定を 行います。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: I\*\* REMOTE SPD SETTINGS \*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



## 01: RMT SPEED MAX (RPM)

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、エンジン速度を増減させる場合の、エンジン速度可変レンジの上限値設定です。

この上限値設定に、定格速度以下の値を設定した場合には、定格速度が上限設定値となります。

#### 02: RMT SPEED MIN (RPM)

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、エンジン速度を増減させる場合の、エンジン速度可変レンジの下限値設定です。

この下限値設定に、定格速度以上の値を設定した場合には、定格速度が下限設定値となります。

#### **03: RMT SPEED INCTIME (SEC)**

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、エンジンを増速させる場合の増速レートの設定です。

エンジン速度を、リモート下限速度から、リモート上限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

アナログ信号入力の変化レートが、ここのレート設定値よりも早い場合には、実際の 速度設定値は、ここで設定されたレートにより増加し、リモート信号入力に追従しま す。

#### 04: RMT SPEED DECTIME (SEC)

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、エンジンを減速させる場合の減速レートの設定です。

エンジン速度を、リモート上限速度から、リモート下限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

アナログ信号入力の変化レートが、ここのレート設定値よりも早い場合には、実際の 速度設定値は、ここで設定されたレートにより減少し、リモート信号入力に追従しま す。

#### 05: RMT SPD 2ND INCTIME (S)

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、増速させる場合のセカンド増速レートの設定です。

この機能はコンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" 、項目 "10: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)" に於いて、1 選択され、且つ、接点信号 "CLOSED GENERATOR BREAKER" が閉の状態ある時だけ、有効に成ります。

エンジン速度を、リモート下限速度から、リモート上限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

アナログ信号入力の変化レートが、ここのレート設定値よりも早い場合には、実際の 速度設定値は、ここで設定されたレートにより増加し、リモート信号入力に追従しま す。

## 06: RMT SPD 2ND DECTIME (S)

アナログ信号入力による、リモート速度設定により、減速させる場合のセカンド減速レートの設定です。

この機能はコンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" 、項目 "10: USE 2nd RAMP TIME (DI&RMT)" に於いて、1 が選択され、且つ、接点信号 "CLOSED GENERATOR BREAKER" が閉の状態ある時だけ、有効に成ります。

エンジン速度を、リモート上限速度から、リモート下限速度まで到達させるのに要する時間(秒)で設定して下さい。

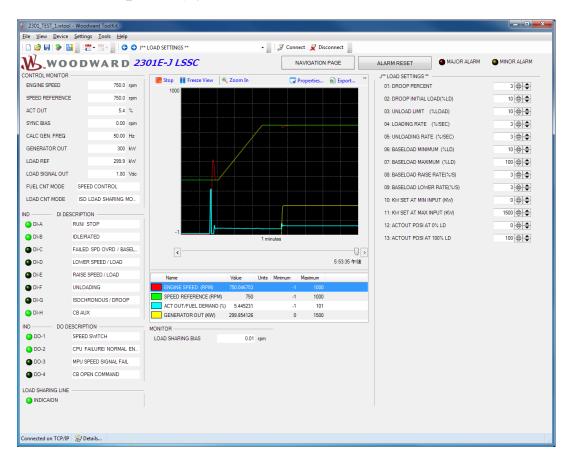
アナログ信号入力の変化レートが、ここのレート設定値よりも早い場合には、実際の 速度設定値は、ここで設定されたレートにより減少し、リモート信号入力に追従しま す。

## J\*\* LOAD SETTINGS \*\*

ここでは、発電機負荷制御に関するパラメータの設定を行います。

ベース・ロード・モードは、コンフィグァ・メニュー "C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\*" の項目 "03: USE BASE LOAD CONTROL?" に於いて、1 を選択した場合に使用可能です。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: J\*\* LOAD SETTINGS \*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



#### **01: DROOP PERCENT**

発電機負荷運転を、ドループ・モード(kW/Speed)で行う場合のドループ率の設定です。

ドループ量を、定格速度(定格周波数)に対する(%)値で入力して下さい。

## 02: DROOP INITIAL LOAD (%LD)

ドループ・モードで発電機遮断器を閉じる場合の、自動初期負荷量の設定です。 初期負荷量を、発電機定格出力に対する(%値で入力して下さい。

系統連携を伴わない ドループ・モードで発電機遮断器を閉じる場合には、発電機周波数が、初期負荷設定値相当のドループ量の分だけ上昇しますので、この様な運転が主である場合には、初期負荷設定値を "ゼロ" に設定して下さい。

#### 03: UNLOAD LIMIT (%LOAD)

アイソクロナス並列運転、系統連携アイソクロナス・ベースロード運転、系統連携 KW ドループ運転、等により負荷運転を行っている際に、自動負荷抜き機能によ り、発電機負荷を下げる際の、負荷抜き下限負荷量の設定です。

発電機定格出力に対する(%)で入力して下さい。



アイソクロナス単独運転、ドループ単独運転を行っている場合には、自動負荷抜き機能は使用しない事。もし使用した場合には、 発電機負荷が低下せずに、発電機周波数が低下し、周波数低により発電機トリップが発生します。

## 04: LOADING RATE (%/SEC)

アイソクロナス並列運転、系統連携アイソクロナス・ベースロード運転、系統連携 KW ドループ運転、等により負荷運転開始する際、及び KW ドループ・モードか ら、アイソクロナス並列運転に移行する際の、初期負荷取り又は負荷移行のレート設 定です。

1秒間当たりの発電機出力(%)変化量(%/sec)で入力して下さい。

#### **05: UNLOADING RATE (%/SEC)**

アイソクロナス並列運転、系統連携アイソクロナス・ベースロード運転、系統連携 KW ドループ運転、等により負荷運転を行っている際に、自動負荷抜き機能によ り、発電機負荷を下げる際の、負荷抜きレートの設定です。

1秒間当たりの発電機出力(%)の変化量(%/sec)で入力して下さい。

## 06: BASELOAD MINIMUM (%LD)

アイソクロナス・ベースロード運転の、接点信号によるベースロード設定値の下限設 定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

ベースロード・モードにより発電機遮断器を閉じた場合には、自動的にここで設定された発電機負荷量まで、発電機負荷が上昇します。

### 07: BASELOAD MAXIMUM (%LD)

アイソクロナス・ベースロード運転の、接点信号によるベースロード設定値の上限設 定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

## 08: BASELOAD RAISE RATE (%/S)

アイソクロナス・ベースロード運転の、接点信号によるベースロード設定値の増加レート設定です。

1秒間当たりの、発電機定格出力(%)の変化レート(%/sec)値で入力して下さい。

## 09: BASELOAD LOWER RATE (%/S)

アイソクロナス・ベースロード運転の、接点信号によるベースロード設定値の減少レート設定です。

1秒間当たりの、発電機定格出力(%)の変化レート(%/sec)値で入力して下さい。

## 10: KW SET AT Min Input (KW)

kW信号をアナログ入力で、入力する際の4mA(4-20mA入力)、0V(0-5V入力)、または、1V(1-5V入力)のkWを設定します。

## 11: KW SET AT MAx Input (KW)

kW信号をアナログ入力で、入力する際の20mA (4-20mA入力)、5V (0-5V入力または、1-5V入力)のkWを設定します。

## 12: ACTOUT POSI AT0% LD

スピード・ドループの演算を行う際の0(rpm)負荷時のアクチュエータ出力を設定します。

アクチュエータ出力(%)

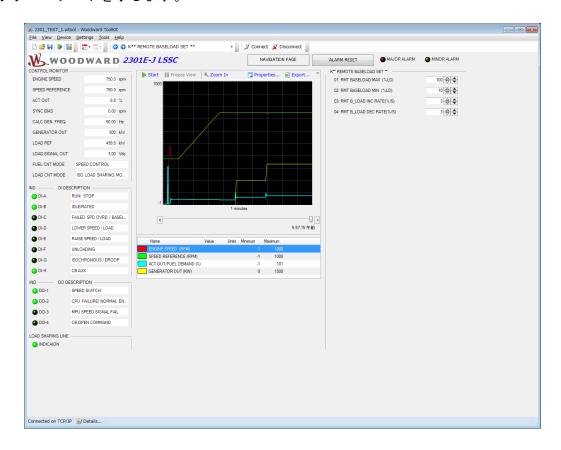
## 11: KW SET AT MAx Input (KW)

kW信号をアナログ入力で、入力する際の20mA (4-20mA入力)、5V (0-5V入力または、1-5V入力)のkWを設定します。

## **K\*\* REMOTE BASELOAD SET \*\***

ここでは、リモート・ベースロード運転の上下限値設定、増減レートの設定を行います。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: K\*\* REMOTE BASELOAD SET \*\*" の設定画面インスペクター・シートを示します。



#### 01: RMT BASELOAD MAX (%LD)

アイソクロナス・ベースロード運転の、アナログリモート信号によるベースロード設 定値の上限設定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

## 02: RMT BASELOAD MIN (%LD)

アイソクロナス・ベースロード運転の、アナログリモート信号によるベースロード設 定値の下限設定です。

発電機定格出力に対する(%)値で入力して下さい。

#### 03: RMT B\_LOAD INC RATE (%/S)

アイソクロナス・ベースロード運転の、アナログリモート信号によるベースロード設 定値の増加レート設定です。

1秒間当たりの、発電機定格出力(%)の変化レート(%/sec)値で入力して下さい。 アナログ信号入力の変化レートが、ここのレート設定値よりも早い場合には、実際の 速度設定値は、ここで設定されたレートにより増加し、リモート信号入力に追従しま す。

## 04: RMT B\_LOAD DEC RATE (%/S)

アイソクロナス・ベースロード運転の、アナログ・リモート信号によるベースロード 設定値の減少レート設定です。

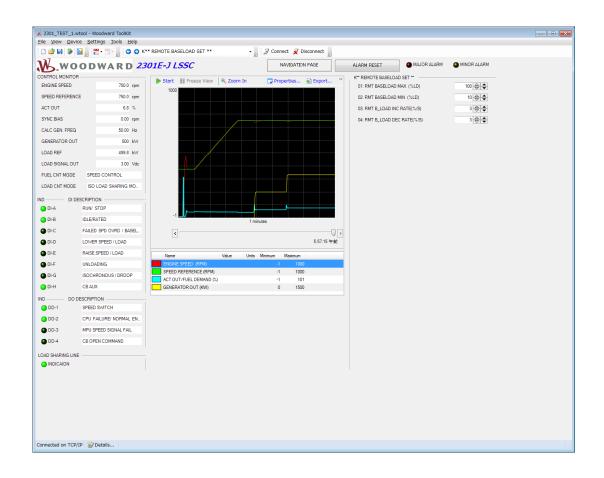
1 秒間当たりの、発電機定格出力(%)の変化レート(%/sec)値で入力して下さい。

アナログ信号入力の変化レートが、ここのレート設定値よりも早い場合には、実際の 速度設定値は、ここで設定されたレートにより減少し、リモート信号入力に追従しま す。

#### L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*

ここでは、PT 信号、CT 信号、による kW センサーのキャリブレーションを行います。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



#### 01: CT AMPS CAL @ZERO LOAD

定格発電機周波数、定格発電機電圧にて、発電機遮断器 "開" の時に、このメニュー項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" に表示されるCT電流値が "ゼロ" に成る様に調整して下さい。

通常この調整は、システムの設置試運転時に行えば、その後の通常運転時に行う必要は有りません。

#### 02: CT AMPS CAL @RATED LOAD

システムの設置後初回負荷運転の前に、CTトランスの比率から予測される、定格負荷運転時のCT電流値を入力して下さい。 定格負荷運転時に於ける CT電流値が 3-7A の範囲に有れば、負荷制御は可能ですが、出来るだけ 5 A 前後に成る様にCT比率を選定して下さい。

実際に、発電機負荷運転を開始したなら、定格発電機電圧、定格発電機出力、の運転 状態で、このメニュー項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" に表示されるCT電流値 を記録し、発電機遮断器解放後に、その値をここの設定値として入力して下さい。

通常この調整は、システムの設置試運転時に行えば、その後の通常運転時に行う必要は有りません。

# 注意

負荷運転時のCT信号として、7.2A以上電流値を入力しない事。 もし、7.2A以上の電流値を入力すると、kWセンサー回路は、kW値を正常に検出できない為、過負荷状態を引き起こす事がある。 過負荷運転によるエンジン、発電機、その他の装置にダメージを与える事を防止する為に、CT信号は 7.2A 以上入力しない事。

### 03: LD GAIN (V) @100%LOAD

負荷分担制御の為に、負荷分担エラー検出部に加える電圧(100%負荷時に)の設定です。 ここで設定した電圧の 1/2 の値が、100%負荷時の、負荷分担バス電圧になります。

通常は6.0V(負荷分担バス電圧3.0V)に設定して下さい。 弊社の723DSCと負荷分担運転する場合には、100%負荷時の負荷分担バス電圧が2.5Vに設定されている場合がありますので、その場合には、ここの設定値を5.0Vにして下さい。

#### 04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)

CT電流値のモニターです。 単位は(A)です。

## 05: MONITOR/GEN LOAD (%LOAD)

PT、CTを経由して、2301E-Jが検出した発電機出力のモニターです。発電機定格出力の(%)値で表示されます。

#### 06: MONITOR/LOAD SIGNAL (V)

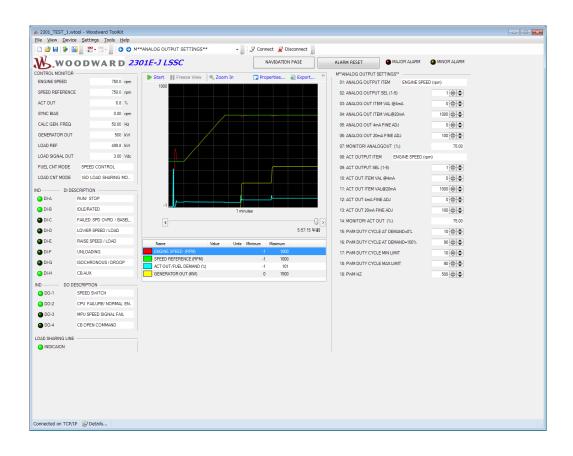
負荷分担制御の為に、負荷分担エラー検出部に加えている負荷電圧のモニターです。 表示単位は(V)です。

この電圧信号は、従来の 2301A-LSSCの、LOAD SIGNALに相当します。

## 13. M\*\*ANALOG OUTPUT SETTINGS\*\*

ここでは、4-20mA アナログ・モニター信号として出力する信号の選択と、スケーリングを行います。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: M\*\*ANALOG OUTPUT SETTINGS\*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



#### **01: ANALOG OUTPUT ITEM**

4-20mAアナログ・モニター信号として、現在選択されている、項目が表示されます。

#### 02: ANALOG OUTPUT SEL (1-5)

アナログ・モニター信号として、出力したい項目を1-5の番号で選択します。 番号と その内容は、以下の様に成ります。

1: エンジン実速度 (rpm)

2: エンジン速度設定値 (rpm)

3: アクチュエータ出力信号(%)

4: 発電機出力(kW)

5: 発電機出力設定値(kW)

#### 03: ANALOG OUT ITEM VAL @4mA

アナログ・モニター信号の 4mA 電流値として出力したい信号値を設定して下さい。 設定する単位は、それぞれの項目別に、以下の様に成ります。

1、2: エンジン実速度、エンジン速度設定値の場合 (rpm) 3 : アクチュエータ出力信号の場合は (%)

4、5: 発電機出力、発電機出力設置値の場合は (kW)

## 04: ANALOG OUT ITEM VAL@20mA

アナログ・モニター信号の 20mA 電流値として出力したい信号値を設定して下さい。

## 05: ANALOG OUT 4mA FINE ADJ

アナログ・モニター信号の 4mA 電流値の微調整として、必要に応じ使用して下さい。 数値を大きくすると、電流値が増加します。

#### 06: ANALOG OUT 20mA FINE ADJ

アナログ・モニター信号の 20mA電流値の微調整として、必要に応じ使用して下さい。 数値を大きくすると、電流値が増加します。

### 07: MONITOR/ ANALOGOUT (%)

アナログ・モニター信号の 4-20mA 出力値を(%) の単位で表示します。 4mA出力時が 0(%)、20mA出力時が 100(%)の表示になります。

### **08: ACT OUTPUT ITEM**

4-20mAアナログ・モニター信号として、現在選択されている、項目が表示されます。

この設定は、"B\*\*INPUT & OUTPUT OPTIONS\*\*"、項目 "02: ACTUATOR OUTPUT TYPE" に於いて、5 (PWM)を選択した場合のみ有効です。

## **09: ACT OUTPUT SEL (1-5)**

アナログ・モニター信号として、出力したい項目を1-5の番号で選択します。 番号と その内容は、以下の様に成ります。

1: エンジン実速度 (rpm)

エンジン速度設定値 (rpm)

3: アクチュエータ出力信号(%)

4: 発電機出力(kW)

5: 発電機出力設定値(kW)

#### 10: ACT OUT ITEM VAL @4mA

アナログ・モニター信号の 4mA 電流値として出力したい信号値を設定して下さい。 設定する単位は、それぞれの項目別に、以下の様に成ります。

1、2: エンジン実速度、エンジン速度設定値の場合 (rpm) 3 : アクチュエータ出力信号の場合は (%)

4、5: 発電機出力、発電機出力設置値の場合は (kW)

#### 11: ACT OUT ITEM VAL@20mA

アナログ・モニター信号の 20mA 電流値として出力したい信号値を設定して下さい。

#### 12: ANALOG OUT 4mA FINE ADJ

アナログ・モニター信号の 4mA 電流値の微調整として、必要に応じ使用して下さい。 数値を大きくすると、電流値が増加します。

## 13: ACT OUT 20mA FINE ADJ

アナログ・モニター信号の 20mA電流値の微調整として、必要に応じ使用して下さい。 数値を大きくすると、電流値が増加します。

## 14: MONITOR/ ACT OUT (%)

アナログ・モニター信号の 4-20mA 出力値を(%) の単位で表示します。 4mA出力時が 0(%)、20mA出力時が 100(%)の表示になります。

## 15: PWM DUTY CYCLE AT DEMAND=0%

PWM出力をアクチュエータ制御出力として使用した場合のアクチュエータ制御出力 0(%)時のDuty Cycleを設定します。

#### 16: PWM DUTY CYCLE AT DEMAND=100%

PWM出力をアクチュエータ制御出力として使用した場合のアクチュエータ制御出力100(%)時のDuty Cycleを設定します。

## 17: PWM DUTY CYCLE MIN LIMIT

PWM出力をのDuty Cycleの出力最小値を設定します。

#### 18: PWM DUTY CYCLE MAX LIMIT

PWM出力をのDuty Cycleの出力最大値を設定します。

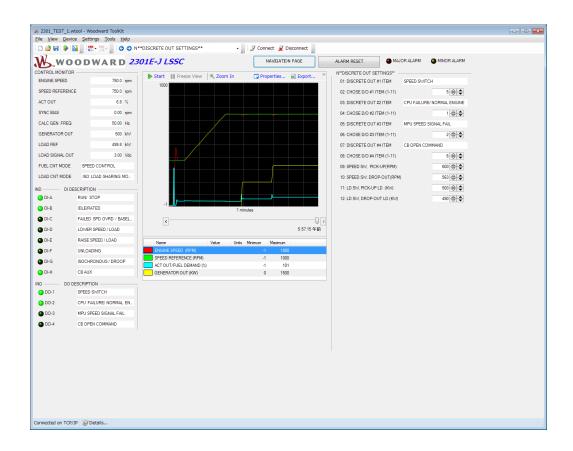
## 19: PWM Hz

PWM出力をの出力周波数を設定します。

## N\*\*DISCRETE OUT SETTINGS\*\*

ここでは、ディスクリート出カドライバーに関する設定を行います。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: N\*\*DISCRETE OUT SETTINGS\*\*" の設定画面及 びインスペクター・シートを示します。



#### 01: DISCRETE OUT #1 ITEM

現在、ディスクリート出力#1の出力項目として選択されている項目が表示されます。

## 02: CHOSE D/O #1 ITEM (1-11)

ディスクリート出力#1より出力する項目を以下の11項目より選択し、その番号を設 定して下さい。

- 1: CPU異常(通常励磁)
- 2: 速度信号喪失
- 3: 重故障, ("T\*\*ALARM\*\*参照)
- 4: 軽故障 ("T\*\*ALARM\*\*参照)
- 6: スピード・スイッチ
- 7: アイソクロナス・モードによる発電機遮断器 "閉"
- 8: ドループ・モードによる発電機遮断器 "閉"
- 9:ベースロード・モード運転中
- 10:オプション・ロード・スイッチ
- 11: レベル・スイッチ, ("N+ LEVEL SWITCH SETTINGS\*\*参照)

#### **03: DISCRETE OUT #2 ITEM**

現在、ディスクリート出力#2の出力項目として選択されている項目が表示されます。

### 04: CHOSE D/O #2 ITEM (1-11)

ディスクリート出力#2より出力する項目を以下の11項目より選択し、その番号を設 定して下さい。

- 1: CPU異常(通常励磁)
- 2: 速度信号喪失
- 3: 重故障,("T\*\*ALARM\*\*参照)
- 4: 軽故障, ("T\*\*ALARM\*\*参照)
- 6: スピード・スイッチ
- 7: アイソクロナス・モードによる発電機遮断器 "閉"
- 8:ドループ・モードによる発電機遮断器 "閉"
- 9:ベースロード・モード運転中
- 10:オプション・ロード・スイッチ
- 11: レベル・スイッチ("N+ LEVEL SWITCH SETTINGS\*\*参照)

#### **05: DISCRETE OUT #3 ITEM**

現在、ディスクリート出力#3の出力項目として選択されている項目が表示されます。

## 06: CHOSE D/O #3 ITEM (1-11)

ディスクリート出力#3より出力する項目を以下の11項目より選択し、その番号を設 定して下さい。

- 1: CPU異常(通常励磁)
- 2: 速度信号喪失
- 3: 重故障, ("T\*\*ALARM\*\*参照)
- 4: 軽故障, ("T\*\*ALARM\*\*参照)
- 6: スピード・スイッチ
- 7: アイソクロナス・モードによる発電機遮断器 "閉"
- 8:ドループ・モードによる発電機遮断器 "閉"
- 9:ベースロード・モード運転中
- 10:オプション・ロード・スイッチ
- 11: レベル・スイッチ("N+ LEVEL SWITCH SETTINGS\*\*参照)

## **07: DISCRETE OUT #4 ITEM**

現在、ディスクリート出力#4の出力項目として選択されている項目が表示されます。

#### 08: CHOSE D/O #4 ITEM (1-11)

ディスクリート出力#4より出力する項目を以下の11項目より選択し、その番号を設 定して下さい。

1: CPU異常(通常励磁)

2: 速度信号喪失

3: 重故障, ("T\*\*ALARM\*\*参照)

4: 軽故障, ("T\*\*ALARM\*\*参照)

6: スピード・スイッチ

7: アイソクロナス・モードによる発電機遮断器 "閉"

8: ドループ・モードによる発電機遮断器 "閉"

9:ベースロード・モード運転中

10:オプション・ロード・スイッチ

11: レベル・スイッチ("N+ LEVEL SWITCH SETTINGS\*\*参照)

#### 09: SPEED SW, PICK-UP (RPM)

ディスクリート出力に、スピード・スイッチを選択した場合の、エンジン回転数の検出しきい値(rpm)を入力して下さい。

次項目で設定する、非検出しきい値(rpm)とは、どちらが大きくても構いません。 (rpm)が大きくなった場合に、出力を検出状態にするのか、非検出状態にするのか の方向性により、これらのセット・ポイントの大小関係を決めて下さい。

### **08: SPEED SW, DROP-OUT (RPM)**

ディスクリート出力に、スピード・スイッチを選択した場合の、スピード・スイッチ 出力を非検出状態にするしきい値(rpm)を入力して下さい。

## 07: LD SW, PICK-UP LD (KW)

ディスクリート出力に、オプション・ロード・スイッチを選択した場合の、発電電力の検出しきい値(kW)を入力して下さい。

次項目で設定する、非検出しきい値(kW)とは、どちらが大きくても構いません。 (kW) が大きくなった場合に、出力を検出状態にするのか、非検出状態にするのか の方向性により、これらのセット・ポイントの大小関係を決めて下さい。

## 08: LD SW, DROP-OUT LD (KW)

ディスクリート出力に、オプション・ロード・スイッチを選択した場合の、オプション・ロード・スイッチを非検出状態にするしきい値(kW)を入力して下さい。



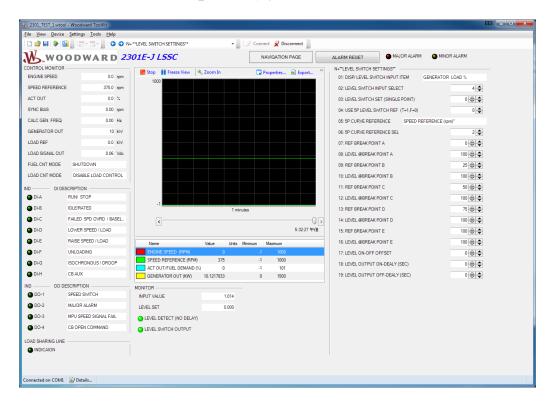
DI-Bまたは、DI-Cにアラームリセットを割り当てている場合は、 重故障発生時、出力を保持し、リセットしないとエンジンを起動 することは出来ません。

そうでない場合は、RUN/STOP (DI-A)のステータスまたは、クランキング時のエンジン回転でリセットすることが可能です。 重故障の出力は、DI-Bまたは、DI-Cにアラームリセットを割り当ていない場合、またはRUN/STOPがONの時リセットする場合のみ、エンジン回転数がOrpmになると復帰します。(内部では、重故障状態を保持しているので、Toolkitを接続することで、詳細を確認できます。)

#### N+\*\* LEVEL SWITCH SETTINGS\*\*

N\*\*DISCRETE OUT SETTINGS\*\*で、レベル・スイッチを選択した場合の検出しきい値、検出要素を設定します。 検出しきい値は、1点の固定と、検出しきい値を5点のカーブで設定する方法があります。5点のカーブを使用する際には、検出しきい値のマッピングの為の入力要素を選択します。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: N+\*\* LEVEL SWITCH SETTINGS\*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



### 01: DISP/LEVEL SWITCH INPUT ITEM

現在、レベル・スイッチの検出要素項目として選択されている項目が表示されます。

#### **02: LEVEL SWITCH INPUT SET**

レベルスイッチの検出項目として使用する項目を以下の5項目より選択し、その番号を設定して下さい。

1: エンジン回転 (rpm)

2: 速度設定 (rpm)

3: アクチュエータ出力 (%)

4: 発電機出力(%) 5: 過給機圧力信号

#### **03: LEVEL SWITCH SET (SINGLE POINT)**

レベル・スイッチをしきい値1点で使用する時の検出しきい値を設定します。

## 04: USE 5P LEVEL SWITCH

レベル・スイッチのしきい値を5点カーブで使用する際は1を、1点で使用する場合は、0を設定します。

#### **05: 5P CURVE REFERENCE**

現在、しきい値の5点カーブを決定する入力項目として選択されている項目が表示されます。

#### **06: 5P CURVE REFERENCE SEL**

5Pカーブの入力項目を以下の5項目より選択し、その番号を設定して下さい。

- 1: エンジン回転 (rpm)
- 2: 速度設定 (rpm)
- 3: アクチュエータ出力 (%)
- 4: 発電機出力(%) 5: 過給機圧力信号

#### 07: REF BREAK POINT A

しきい値5点カーブのセットポイントAの入力値を設定してください。

#### 08: LEVEL @ BREAK POINT A

しきい値5点カーブのセットポイントAでのレベルスイッチのしきい値を設定してください。

#### 09: REF BREAK POINT B

しきい値5点カーブのセットポイントBの入力値を設定してください。

#### 10: LEVEL @ BREAK POINT B

しきい値5点カーブのセットポイントBでのレベルスイッチのしきい値を設定してください。

#### 11: REF BREAK POINT C

しきい値5点カーブのセットポイントCの入力値を設定してください。

#### 12: LEVEL @ BREAK POINT C

しきい値5点カーブのセットポイントCでのレベルスイッチのしきい値を設定してください。

#### 13: REF BREAK POINT D

しきい値5点カーブのセットポイントDの入力値を設定してください。

#### 14: LEVEL @ BREAK POINT D

しきい値5点カーブのセットポイントDでのレベルスイッチのしきい値を設定してください。

#### 15: REF BREAK POINT E

しきい値5点カーブのセットポイントEの入力値を設定してください。

#### 16: LEVEL @ BREAK POINT E

しきい値5点カーブのセットポイントEでのレベルスイッチのしきい値を設定してください。

#### 17: LEVEL ON-OFF OFFSET

レベルスイッチのしきい値をON時とOFF時でオフセットする際に使用します。レベルスイッチがON状態で、入力値が、しきい値設定より、LEVEL ON-OFF OFFSET設定分だけ値が下回った時に出力がOFFします。

この設定は、1点、5点どちらの設定に対しても有効です。

#### 18: LEVEL OUTPUT ON-DELAY (SEC)

入力値が、しきい値を超えてからONするまでの遅延時間を設定します。

#### 19: LEVEL OUTPUT OFF-DELAY (SEC)

入力値が、しきい値(+OFFSET)を下回ってからOFFするまでの遅延時間を設定します。

下図に、レベルスイッチのロジックを記述します。

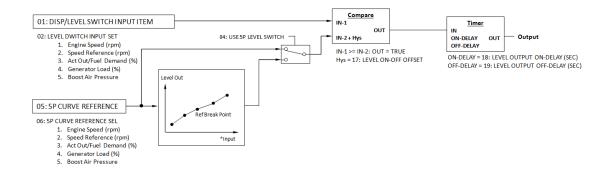


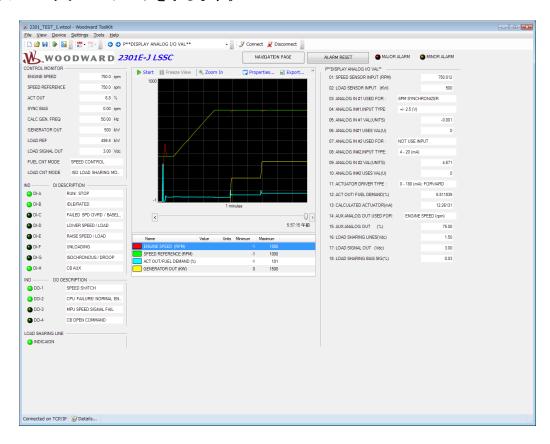
図4-10, レベルスイッチ

#### P\*\*DISPLAY ANALOG I/O VAL\*\*

この項目は、全てモニター表示項目です。

アナログ入力及び出力の現在の状態を表示します。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: P\*\*DISPLAY ANALOG I/O VAL\*\*" のモニター画面及びインスペクター・シートを示します。



#### **01: SPEED SENSOR INPUT (RPM)**

端子 25-26番間より入力される、エンジン速度(rpm)を表示します。

#### 02: LOAD SENSOR INPUT (KW)

端子 1-9番間より入力される、PT, CT信号により計算された、発電機出力(kW)を表示します。

#### 03: ANALOG IN#1 USED FOR:

現在選択されている、アナログ入力#1の用途を表示します。

#### 04: ANALOG IN#1 INPUT TYPE:

現在選択されている、アナログ入力#1の信号形態を表示します。

#### 05: ANALOG IN#1 INPUT VAL (U)

アナログ入力#1の信号入力値を、その信号の単位で表示します。

#### 06: ANALOG IN#1 USES VAL (U)

アナログ信号#1より入力される信号を、その用途の単位で表示します。

#### 07: ANALOG IN #2 USED FOR:

現在選択されている、アナログ信号#2の用途を表示します。

#### **08: ANALOG IN#2, INPUT TYPE:**

現在選択されている、アナログ信号#2の信号形態を表示します。

#### 09: ANALOG IN #2 VAL (UNITS)

アナログ信号\$2の入力値を、その信号の単位で表示します。

#### 10: ANALOG IN#2 USES VAL (U)

アナログ信号#2より入力される信号を、その用途の単位で表示します。

#### 11: ACTUATOR DRIVER TYPE:

現在選択されている アクチュエータ出力の信号形態を表示します。

#### 12: ACT OUT/ FUEL DEMAND (%)

アクチュエータ出力値(%)を表示します。

#### 13: CALCULATED ACTUATOR (mA)

アクチュエータ出力信号 (mA) を表示します。 但し、計算値ですので、信号線に異常が発生した場合には、実際の電流値と一致しません。 また、アクチュエータ出力にPWMを選択している場合は、無効となります。

#### 14: AUX ANALOG OUT USED FOR:

現在選択されている 4-20 (mA) アナログ出力の用途を表示します。

#### 15: AUX ANALOG OUT (%)

4-20 (mA) アナログ出力信号値を、電流の(%) 値で表示します。 4 (mA) = 0 (%)、20 (mA) = 100 (%)

#### 16: LOAD SHARING LINES (Vdc)

負荷分担バスラインの電圧を表示します。 但し負荷分担バスラインが接続されていない場合には、発電機出力を負荷分担ライン電圧に換算した電圧を表示します。

#### 17: LOAD SIGNAL OUT (Vdc)

発電機出力に比例した、負荷信号電圧を表示します。 負荷分担バスライン電圧が、0-3 (V) の場合には、0-6 (V) の表示になります。

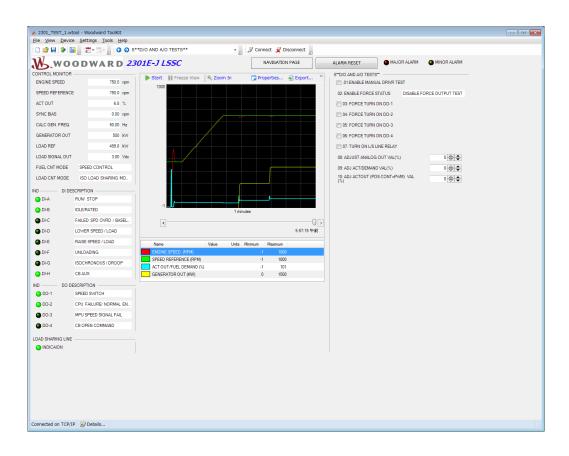
#### 18: LOAD SHARING BIAS SIG (%)

負荷分担運転時に、自己の負荷分担エラー値を、発電機出力(%)で表示します。

#### S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\*

この項目は、2301E-Jと外部装置との作動試験の為に、使用します。 2301E-Jからの、全ての出力信号を、強制的に任意の状態に設定できます。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



#### 01: ENABLE MANUAL DRIVR TEST

強制手動操作を、使用するか否かの設定をします。 使用する場合には、チェックボックスにチェックマークを、使用しない場合には、チェックマークを外して下さい。この設定は、強制手動操作が完了した時点で、必ずチェックマークを外してください。

#### **02: ENABLE FORCE STATUS**

強制手動操作メニューが、使用可能に成ったか、否かが表示されます。

#### 03: FORCE TURN ON D/O-1

ディスクリート#1出力を、強制的に切り換えます。 チェックマークで励磁状態、チェックマークを外して非励磁状態に成ります。 ここでの設定は、本メニュー "02: ENABLE FORCE STATUS" に於いて、 "Enable Force Output Test" が表示されている場合にのみ、有効になります。

#### 04: FORCE TURN ON D/O-2

ディスクリート#2出力を、強制的に切り換えます。 チェックマークで励磁状態、チェックマークを外して非励磁状態に成ります。 ここでの設定は、本メニュー "02: ENABLE FORCE STATUS" に於いて、 "Enable Force Output Test" が表示されている場合にのみ、有効になります。

#### 05: FORCE TURN ON D/O-3

ディスクリート#3出力を、強制的に切り換えます。 チェックマークで励磁状態、チェックマークを外して非励磁状態に成ります。 ここでの設定は、本メニュー "02: ENABLE FORCE STATUS" に於いて、 "Enable Force Output Test" が表示されている場合にのみ、有効になります。

#### 06: FORCE TURN ON D/O-4

ディスクリート#4出力を、強制的に切り換えます。 チェックマークで励磁状態、チェックマークを外して非励磁状態に成ります。 ここでの設定は、本メニュー "02: ENABLE FORCE STATUS" に於いて、 "Enable Force Output Test" が表示されている場合にのみ、有効になります。

#### 07: TURN ON L/S LINE RELAY

負荷分担制御機能部の負荷分担バス接続制御リレーを、強制的に切り換えます。 チェックマークで負荷分担バス接続状態、チェックボックスを外して非接続状態に成ります。 ここでの設定は、本メニュー "02: ENABLE FORCE STATUS" に於いて、 "Enable Force Output Test" が表示されている場合にのみ、有効になります。

#### **08: ADJUST ANALOG OUT VAL (%)**

4-20(mA)アナログ出力を、強制的に任意値で出力させます。 0(%)を設定すると、4(mA)、100(%)を設定すると20(mA)が出力されます。 ここでの設定は、本メニュー "02: ENABLE FORCE STATUS" に於いて、 "Enable Force Output Test" が表示されている場合にのみ、有効になります。

#### 09: ADJ ACT/DEMAND VAL (%)

アクチュエータ出力を、強制的に出力させます。出力電流値は、選択されているアク チュエータ出力形態に応じた値に成ります。

(電流出力が選択されている場合は電流値を、PWMが選択されている場合は、デューティ・サイクルを%入力で調整します。)

ここでの設定は、本メニュー "02: ENABLE FORCE STATUS" に於いて、 "Enable Force Output Test" が表示されている場合にのみ、有効になります。

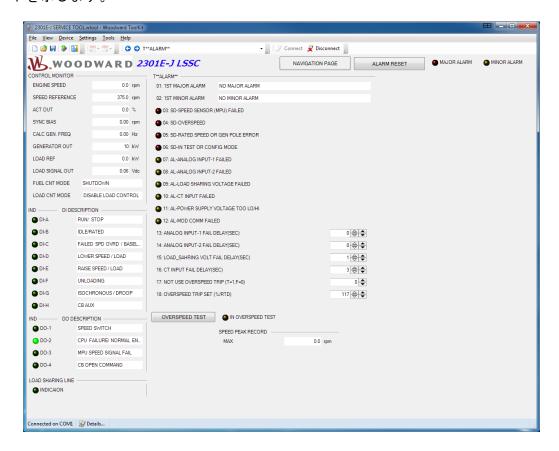
#### 10: ADJ ACTOUT (POS CONT=PWM) VAL (%)

アクチュエータ出力(PWMを選択している場合)を、強制的に出力させます。 出力電流値は、選択されているアクチュエータ出力形態に応じた値に成ります。 ここでの設定は、本メニュー "02: ENABLE FORCE STATUS" に於いて、 "Enable Force Output Test" が表示されている場合にのみ、有効になります。

#### T\*\*ALARM\*\*

この項目は、2301E-J内で発生したアラームやシャットダウンの項目の表示と、その設定を行います。重故障発生時には、2301E-Jは、アクチュエータ出力を0%へと瞬時に移行します。

以下に、サービス・メニュー、 "Service: T\*\*ALARM\*\*" の設定画面及びインスペクター・シートを示します。



#### 01: 1ST MAJOR ALARM

最初に検出した重故障を表示します。

#### **02: 1ST MINOR ALARM**

最初に検出した軽故障を表示します。

### 03: SD-SPEED SENSOR (MPU) FAILED

重故障、速度信号喪失時に点灯します。

#### 04: SD-OVERSPEED

重故障、過速度検出時に点灯します。

#### **05: SD-RATED SPEED OR GEN POLE ERROR**

重故障、50/60Hz切り替え設定が有効なとき、定格速度の設定と発電機の極数の設定から演算される周波数が50-60Hzでない時に点灯します。

#### **06: SD-IN TEST OR CONFIG MODE**

重故障、テストモード又は、コンフィグアモードに入っている時、インターロックと して点灯します。

#### 07: AL-ANALOG INPUT-1 FAILED

軽故障、アナログ信号#1の入力値が入力レンジ外のとき点灯します。

(入力範囲の最大値+入力範囲の10%以上の値となった時、または最小値-入力範囲 10%以下の値となった時)

### **08: AL-ANALOG INPUT-2 FAILED**

軽故障、アナログ信号#2の入力値が入力レンジ外のとき点灯します。

(入力範囲の最大値+入力範囲の10%以上の値となった時、または最小値-入力範囲 10%以下の値となった時)

#### 09: AL-LOAD SHARING VOLTAGE FAILED

軽故障、LOAD SHARING VOLTAGEが-0.1V以下、または3.6V以上となったとき点灯します。

#### 10: AL-CT INPUT FAILED

軽故障、CT入力電流が、-1Aまたは7A以上のとき点灯します。

#### 11: AL-POWER SUPPLY VOLTAGE TOO LO/HI

軽故障、入力電圧が16V以下または41V以上になった時に点灯します。

#### 12: AL-MOD COMM FAILED

軽故障、Modbus通信使用時に、通信エラーが発生すると点灯します。

#### 13: ANALOG INPUT-1 FAIL DELAY (sec)

アナログ信号#1の入力値が入力レンジ外となってから、アラームが出力するまでの遅延時間を設定します。

#### 14: ANALOG INPUT-2 FAIL DELAY (sec)

アナログ信号#2の入力値が入力レンジ外となってから、アラームが出力するまでの遅延時間を設定します。

#### 15: LOAD SHARING VOLTAGE FAILE DELAY (sec)

LOAD SHARING VOLTAGEがレンジ外となってから、アラームが出力するまでの遅延時間を設定します。

#### 16: CT INPUT FAIL DELAY (sec)

CT入力電流がレンジ外となってから、アラームが出力するまでの遅延時間を設定します。

#### **16: NOT USE OVERSPEED**

過速度重故障を使用するときは 1、使用しないときは、0 を設定します。

#### 16: OVERSPEED TRIP SET (%/RTD)

過速度検出の速度設定を定格速度=100%として設定します。

OVERSPEED TESTボタンは、2301E-J内または外部の過速度検出器のテストをするためのボタンです。このボタンを押すと、2301E-J内の最大速度設定を一時的に(3分間)、OVERSPEED TRIP SET +5%まで引き上げることが出来ます。この間、速度増信号を入力することによって、実速度を過速度域まで上昇させ、過速度検出器の動作を確認することが出来ます。

## エンジン初回始動前の初期設定

注意

エンジンを始動させる前に、以下の運転手順の解説を必ず読んで下さい。

### エンジン初回始動前の設定値入力

エンジン初回始動前に、下記の項目に付いて、設定値を確認して下さい。 設定値の確認は、ToolKit ソフトウエアを使用して行って下さい。

1. エンジン・アイドル速度の設定に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*

02: ENTER IDLE SPEED (RPM)

2. エンジン定格速度の設定に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*

01: ENTER RATED SPEED (RPM)

3. エンジン速度検出用歯車の歯数設定に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*

03: ENTER NUM OF GEAR TEETH

4. エンジン速度検出用歯車軸とエンジン・クランク軸の回転比の設定に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*

04: ENTR REV RATIO MPU/CRANK

5. エンジン運転に使用するアクチュエータ信号のタイプ(Forward/Reverse、20-180mA/4-20mA、PWM)に間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: B\*\*INPU & OUTPUT OPTIONS\*\*

01: DISP/ ACTUATOR OUT TYPE 02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)

6. エンジン初回起動には、1セット・ポイント・コンペンセーションのDYNAMICS#1だけを使用して下さい。設定は、下記の様に行って下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*

07: USE 5 POINTS GAIN MAP = 0

10: USE IDLE SPEED DYNAMICS = 0

Service Menu: B\*\* DYNAMICS #2 \*\*

01: USE 2ND DYNAMICS ? = 0

7. PID Gain1 を 1.0 に設定して下さい。

Service Menu: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*

03: RATED PROP GAIN 1 = 1.00

8. PID RESET 1 を 1.0 に設定して下さい。

Service Menu: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*

04: RATED RESET 1 = 1.00

9. PID ACT COMP 1 を 0.1 に設定して下さい。

Service Menu: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*

05: ACT COMPE 1 = 0.10

10.コンペンセーション・レシオ機能は使用しないので、GAIN RATIO 1 を 1.0 に設定して下さい。

Service Menu: A\*\* DYNAMICS #1 \*\*

07: GAIN RATIO 1 = 1.0

11. ACCEL RAMP TIME を15秒、DECEL RAMP TIME を10秒に設定して下さい。

Service Menu: H\*\* SPEED CNTRL SETTINGS \*\*

05: ACCEL RAMP TIME (SEC) = 15.0006: DECEL RAMP TIME (SEC) = 10.00

12. STARt FUEL LIMITER を下記の様に設定して下さい。

Service Menu: E\*\*START/MAX LIM SETTINGS\*\*

01: START LIMITER MIN (%FD) = 30.0002: START LIMITER MAX (%FD) = 40.0003: START LIM RAMP RATE (%/S) = 3.00

13. MAX FUEL LIMITER を100(%)に設定して下さい。

Service Menu: E\*\*START/MAX LIM SETTINGS\*\*

04: MAXIMUM FUEL LIMIT (%FD) = 100%

- 14. アクチュエータへの配線が、端子13(+)-14(-)番間に正しく接続されている事を確認して下さい。
- 15. 発電機定格出力の設定に、間違いが無い事を、下記ポイントにて確認して下さい。

Configure Menu: A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*

112 ENTER GEN RATED LOAD (KW)

16. LOAD GAIN を 6.0 に設定して下さい。

Service Menu: L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*

03: LD GAIN (V) @100%LOAD = 6.00

## エンジン初回始動前の調整確認

エンジン初回起動前に、周波数発信器等を使用して、設定値に間違いが無く、エンジン起動が可能な状態に有るかどうかの確認をします。

又、エンジンスターターのみを始動し、MPUの発生電圧が充分かどうかの確認も行います。

1. コンフィグァ・モードの全ての設定値に間違いが無い事を、もう一度再確認して下さい。



定格速度の設定と速度センサー用歯車の歯数設定は大変重要な設定である。絶対に間違いが無い事を、もう一度確認する事。

- 2. MPU速度信号を模擬する為に、周波数信号発生器を端子25-26番間に接続して下さい。 周波数信号は、未だ加えないで下さい。
- 3. アクチュエータ信号電流値を確認する為に、端子13番に接続されている配線に、電流計を入れて下さい。
- 4. 2301E-J に電源を投入して下さい。
- 5. IDLE/RATED 速度接点を開き、速度設定をアイドル速度に設定として下さい。
- 6. ISOCHRONOUS/DROOP接点を開き、アイソクロナス運転の設定にして下さい。
- 7. RUN/STOP接点を閉じ、RUNの設定にして下さい。
- 8. 周波数信号を、0hZから徐々に定格速度の10%相当の周波数まで上げて下さい。 この時、アクチュエータ信号電流値が、最小燃料値から、スタート燃料リミター相当値まで変化した事を確認して下さい。
- 9. 周波数信号を、更に、アイドル速度相当の周波数より、わずかに高めの周波数まで上げて下さい。 この時、アクチュエータ信号がスタート燃料リミター相当値から、徐々に燃料減方向に変化する事を確認して下さい。

- 10. IDLE/RATED 接点を閉じ、速度設定を定格速度に上げて下さい。 この時、アクチュエータ信号が最大燃料値方向に変化する事を確認して下さい。
- 11. 周波数信号を、更に、定格速度相当の周波数より、わずかに高めの周波数まで上げて 下さい。 この時、アクチュエータ信号が燃料減少方向に、徐々に変化する事を確認 して下さい。
- 12. 周波数信号を、定格速度相当の周波数に調整して下さい。 この時、2301E-Jのエンジン実速度表示が定格速度である事を確認して下さい。
- 13. RUN/STOP 接点を開き、STOPの設定にして下さい。 この時、アクチュエータ信号が、瞬時に最小燃料値に成る事を確認して下さい。

以上で、速度制御関係の初期設定が正しい事の、確認を終了します。 もし、上記周波数発信器を使用した確認作業中に、アクチュエータ信号の動きが、確認項目に一致しない場合には、 "エンジン初回始動前の初期設定"項目からやり直し、間違った設定を直し、正しく完了させて下さい。 上記確認試験が正しく終了したならば、周波数信号発信器とアクチュエータ信号電流計を取り外し、MPUの配線と、アクチュエータの配線を復旧して下さい。

## MPU速度センサー信号の確認

1. エンジンを、着火起動させる前に、スターターのみを起動し、クランキング速度に於けるMPU出力電圧を計測して下さい。 この計測を行う段階では、エンジンが絶対に着火起動しない様に成っている事を、確認して下さい。

# ⚠ 警告

エンジン起動時には、2301E-J、アクチュエータ、MPU等の制御装置の故障により、エンジンが暴走する事がある。エンジン暴走による、死亡事故、人身事故、エンジンの損傷等を防止する為に、エンジン起動操作をする者は、常にエンジン危急停止が出来る様にする事。

- 2. クランキング速度に於いて計測した、MPU出力電圧が 1.0Vrpm 以上有れば問題有りませんが、1.0Vrp<未満の場合には、エンジン・クランキング回転数の上昇と共に電圧が上がる傾向にある事を確認して下さい。
- 3. クランキング速度に於けるMPU出力電圧計測で、クランキング速度の上昇に連れて、明らかなMPU電圧上昇が計測できなかった場合には、MPUの配線及びMPUと歯車のギャップ点検、MPU自身の断線点検等を行って下さい。

- 4. クランキングによるMPU出力電圧計測が問題なく完了したならば、エンジンを実際に 起動出来る状態にして下さい。
- 5. 次に、初回エンジン起動を試みる訳ですが、初回エンジン起動は、いつでもエンジン を危急停止出来る準備をしてから行って下さい。
- 6. 2301E-Jの速度設定をアイドル速度にして下さい。 アイドル速度を使用しないエンジンでは、最低運転速度にして下さい。
- 7. クランキングを開始し、エンジンを起動して下さい。 エンジンが着火しない場合に は、アクチュエータがエンジン起動に充分な位置まで作動しているかどうか、点検し て下さい。
- 8. アクチュエータが作動している場合には、エンジンに燃料が供給される状態にあるか どうか、エンジン回りを点検して下さい。
- 9. エンジンが起動したなら、その速度がアイドル速度(又は最低運転速度)付近で、加速が終了する事を確認して下さい。 もし加速が終了しない場合には、危急停止して下さい。 危急停止後、全ての設定、配線等を見直して下さい。
- 10. エンジン起動後、ハンティングが生じている場合には、次項 "初回始動時のダイナミクス調整" を参照して、2301E-Jの速度制御ダイナミクスを調整して下さい。
- 11. エンジンがアイドル速度で安定したなら、MPU出力電圧を計測し、1.0 (Vrms) 以上ある事を確認して下さい。 エンジン起動速度が、定格速度又は定格速度に近い場合には、その速度で、MPU電圧が 2.0 (Vrms) 以上、25.0 (Vrms) 以下にある事を確認して下さい。 定格速度に於ける、MPU電圧が25.0 (Vrms) 以上ある場合には、エンジンを停止した後に、MPUと歯車の隙間を広げて、定格速度に於ける、MPU出力電圧を下げて下さい。
- 12. MPU出力電圧に関する全ての確認が完了したなら、エンジンを停止して下さい。

## 初回始動時のダイナミクス調整

前記 "MPU速度センサー信号の確認" に於いて、エンジン速度が安定しない場合には、この調整手順に従って、ダイナミクスの調整を行って下さい。

エンジン速度が比較的速い周期(数秒以下)でハンティングしている場合は、エンジン速度が安定するまで GAIN を、ゆっくり下げて下さい。

エンジン速度が長い周期(数秒から10秒)で、ゆっくりとハンティングしている場合は、エンジン速度が安定するまで RESET を、ゆっくり上げて下さい。 RESET を上げてもエンジン速度が安定しない場合には、以下のどちらかの操作を行って下さい。

ゆっくりと GAIN を上げてみる。 ゆっくりと GAIN を下げながら、COMPENSATION を上げてみる。

## ダイナミクス (コンペンセーション、リセット) 調整に付いて

エンジン制御の応答性が、最適状態に有るかどうかを見極める為には、エンジン速度に外乱を与え、その後のアクチュエータの動き、エンジン速度の変化等により判断します。

GAIN は、負荷投入/遮断等の際に、速度変動幅を出来るだけ小さくする為に調整します。 しかし、GAIN を上げすぎると制御系が過敏になり、ハンティングが発生し易くなりますの で、上げ過ぎない様にする事が肝心です。 GAIN の基本的設定は、以下の方法で行って下 さい。

GAIN 設定値を徐々に上げて行き、アクチュエータ信号が不安定に成り始めるポイントを探します。 そこから、GAIN 設定値を少しずつ下げて行き、アクチュエータ信号が安定するポイントに設定します。

次に、現状の総合的応答性を確認する為に、エンジン速度に外乱を与えます。外乱を与える 手段として、発電機に軽負荷の投入/遮断を行うか、アクチュエータ出力軸又は燃料ラック (バルブ)を強制的に減方向に押した後、放して下さい。

この時、エンジン速度がわずかにオーバー・シュート(アンダー・シュート)しただけで、 元の速度に復帰するかどうかを見ます。

オーバー・シュート(アンダー・シュート)が大きい場合には、RESET の値を下げて下さい。逆に、オーバー・シュート(アンダー・シュート)は無いが、元の速度に復帰するまでの時間が長すぎる場合には、RESET を大きくして下さい。

外乱を与えた後の速度復帰時間を短くする為に、RESET を大きくした場合に、ハンティング気味の動きが出る場合には、RESET を上げると同時に Gain を下げて下さい。

## アクチュエータ・コンペンセッションの調整

コンペ (アクチュエータ・コンペンセッション) は、アクチュエータや燃料弁等の遅れ時間を補償し、制御系の安定性を得易くすると同時に、瞬時応答性を改善する為に調整します。 コンペを必要以上に大きくすると、特定の負荷に於いてハンティングを発生する事が有りま すので、必要以上に大きくしない様にして下さい。

GAIN, RESET の調整だけでは、充分な瞬時応答性と安定性の両立が難しい場合には、コンペの値を少し上げて、GAIN, RESET の調整を再度やり直して下さい。

アクチュエータの動きにジグル様の動きが見られる場合には、コンペが高過ぎますので、下げて下さい。

## 注意

エンジンを、アイドル速度で運転している時に、アクチュエータの位置がアクチュエータ自身の、機械的最少停止位置よりも上にある事を、確認してください。 又、アクチュエータが最小位置に下がり切る前に、燃料ラック(バルブ)のが全閉する事を確認して下さい。

# 注意

アイドル速度が、エンジンの危険速度領域内に設定されていない事を、確認して下さい。

## アクセル/ディッセル・タイムの調整

アクセル・タイムは、エンジン速度をアイドル速度から、定格速度まで加速させるのに必要な時間(秒)で設定して下さい。

アクセル・タイムを極端に短くした場合、エンジン速度が定格速度に達した時のオーバー・ シュートが大きくなりますので、許容出来るオーバー・シュートの量を考慮して決定して下 さい。

ディッセル・タイムは、エンジン速度を定格速度から、アイドル速度まで減速させるのに必要な時間(秒)で設定して下さい。

ディッセル・タイムを極端に短くすると、エンジン速度がアイドル速度に達した時のアンダー・シュートが大きくなり、エンジンが停止する事もありますので、極端に短くしない様にして下さい。

## 速度設定(トリム)増/減時間の調整

速度設定(トリム)増時間設定には、発電機周波数を下限値から上限値まで上げる為に必要な時間(秒)を設定して下さい。 但し、速度設定(トリム)上下限が、発電機周波数の上下限と異なる場合には、発電機周波数の上下限範囲が、必要なレートで移行出来る値を換算して設定して下さい。

速度設定(トリム)減時間設定値には、発電機周波数を上限値から下限値まで下げる為に必要な時間(秒)を設定して下さい。 但し、速度設定(トリム)上下限が、発電機周波数の上下限と異なる場合には、発電機周波数の上下限範囲が、必要なレートで移行出来る値を換算して設定して下さい。

## 起動燃料リミッターの調整

スタート・フューエル・リミッターの設定値は、エンジンがアイドル速度(アイドル速度を使用しない場合には定格速度)で運転されている時の、アクチュエータ出力量を基本に設定します。

スタート・フューエル・リミッターの下限値には、エンジンが、起動速度で運転されている時の、アクチュエータ出力量を設定して下さい。 上限値には、下限値の値プラス 10%の値を設定して下さい。 ランプレーには、3 (%/sec)を設定して下さい。

上記設定値を基本設定値として、エンジンの起動性、黒煙の発生状況等を見ながら適正な値に設定して下さい。

スタート・フューエル・リミッターは、燃料制御がスタート・フューエル・リミッターから 速度制御機能に移行すると、自動的にキャンセルされます。



エンジン起動に、スタート・フューエル・リミッターを使用しない場合には、スタート・フューエル・リミッターの上限、下限の両設定値を 100% に設定して下さい。この設定により、スタート・フューエル・リミッターは無効になります。

## MPU速度センサー出力電圧の確認

エンジン速度をアイドル速度で運転している状態に於いて、MPU出力電圧を計測し、1.0 (Vrms)以上ある事を確認して下さい。

アイドル速度に於けるMPU電圧が 1.0 (Vrms) 未満の場合には、エンジンを停止し、MPU と歯車の隙間を詰めて、アイドル速度に於ける、MPU出力電圧を上げて下さい。 アイドル 速度を使用しない場合には、定格速度に於けるMPU出力電圧の確認のみを行って下さい。

又、エンジン速度を定格速で運転している状態に於いて、MPU出力電圧が 2.0 (Vrms) 以上、25.0 (Vrms) 以下にある事を確認して下さい。 定格速度に於ける、MPU電圧が 25.0 (Vrms) 以上ある場合には、エンジンを停止した後に、MPUと歯車の隙間を広げて、定格速度に於ける、MPU出力電圧を下げて下さい。

## CT(電流トランス)の位相確認

## 注意

2301E-Jの、CT電流検出回路の入力インピーダンスは、ゼロΩに近い為、CT入力信号が無い場合のチェックを行う時、CT入力端子を短絡させただけでは充分ではありません。 CT入力信号が無い場合のチェックを行う場合には、CT信号線を取り外して下さい。 又、取り外したCT信号線は、高電圧発生を防止する為に、互いに接続して下さい。

# **企警告**

発電機(エンジン)運転中にCT信号線を開放すると、開放された信号線の両端に高電圧が発生し、作業者の感電事故を引き起こす恐れがある。CTの位相確認の為に、CT信号線を取り外す場合には、図4-10に示した様に信号線間にそれぞれ $0.5\,\Omega$ 、20W の抵抗を装着する事。

- 1. エンジンを起動し、アイソクロナス、単独、負荷運転(PT、CT信号に依存しない運転モードで且つ、他の発電機と並列運転しない)の状態で、発電機負荷を全負荷にして下さい。この時、力率は極力1.0(-0.9~+1.0)に近づけて下さい。
- 2. クランプ式交流電流計で、各相のCT信号電流値が等しい事を確認して下さい。 又、その電流値と、ToolKit サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" の表示誤差が±10%以内である事を確認して下さい。
- 3. サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" 項目 "02: CT AMPS CAL @RATED LOAD" に、この時のCT信号電流値をセットして下さい。
- 4. サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" の表示誤差がプラス $\pm$ 10%以内であれば、PT、CT信号の位相が正しく接続されていますが、 $\pm$ 10%以上ずれている場合には、PT, CTの位相関係が間違っていますので、次の"PT, CT、位相調整の手順"で、位相関係を修正して下さい。



負荷検出回路の調整と、ドループの調整が終了したにも係わらず、他の発電機との並列運転時に、負荷(kW)量が力率の変動により大きく影響される場合には、位相調整の手順を、より精密にやり直して下さい。



CTの位相確認、CTセンサー部の校正は、発電機負荷が全負荷の状態で行う事が最も正確です。 しかし、発電機負荷を全負荷で運転する事が出来ない場合には、その時発電機の負える最大負荷で運転し、サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" の表示が全負荷に対する、現在の発電機負荷の割り合値に等しいかどうかで確認して下さい。 例えば、定格出力が 200kWの発電機を 100kW で運転している場合には、調整時に参照する値は全て全負荷時の半分に成ります。

## PT、CT、位相調整の手順



この調整手順では、力率を極力1.0(最低でも 0.9以上)に近づける必要があります。 力率を0.9以上に出来ない場合には、PT, CT 位相調整が正しく出来ない事があります。 この場合の位相を調整するには、配線が正しいかどうかを、もう一度見直す以外に方法がありません。

発電機出力線に取り付けられた PT、CT と、2301E-Jの PT、CT 信号入力部間の配線が正しい場合に、ToolKit サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" の表示値が、最も大きく成ります。 以下の手順に従って、PTに対するCT信号の配線が正しいかどうか、点検します。

前項目 "CT (電流トランス) の位相確認" に於いて、PT、CTの位相関係が正しい事の確認が完了している場合には、この点検は必要有りません。

ここでの CT の位相確認を行う為には、図4-10に示した様に各CT信号線間にそれぞれ  $0.5\,\Omega$ 、20W の負荷抵抗器を装着して下さい。 そして、CT信号と2301E-J 間の CT配線の入れ替えは、図4-10の端子台と、2301E-J の端子台間でのみ行って下さい。 決して、各CT 信号線間から  $0.5\,\Omega$ 、20W の負荷抵抗器が外れる事の無い様にして下さい。

図4-10 に示された様に各CTからの信号線に、 $0.5\,\Omega$ 、20W の負荷抵抗器を並列に接続出来ない場合には、CTからの配線を入れ換える際に、その都度、必ずエンジンを 停止させて下さい。



CTからの配線を解放すると、CT信号線間に高電圧が発生し、これに不注意に触ると感電死する恐れがある。 図4-10に示した様に、各CT信号線間に  $0.5\,\Omega$ 、20W の負荷抵抗器が付いていない場合には、たとえ無負荷の状態でも、CT信号線を外さない事。

PT配線に付いては、事前に配線に間違いが無い事を、確認して下さい。

図4-10に示された端子台と、2301E-Jの間のCT信号線を全て外して下さい。

発電機の運転モードは、アイソクロナス、単独負荷運転の、PT, CT信号に依存しない運転モードにして下さい。

配線を入れ替える時には、発電機負荷を無負荷にして下さい。 サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" の表示値を確認する時にだけ、発電機を同一負荷運転として下さい。 この時、力率は極力 1.0に近づけて下さい。

- 1. 何れか、一つのCT信号を、接続極性を入れ換えながら、2301E-Jの A相、B相、C相のCT入力に順時接続し、その都度、サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*"の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" の表示値を記録して下さい。 全ての組み合わせを接続し終わったなら、表示値がプラス方向に最も大きな値を示した相に極性も合わせて接続して下さい。
- 2. 残り二つのCT信号のどちらかを、接続極性を入れ換えながら、2301E-Jの残っている二つのCT入力に順時接続し、その都度、サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" の表示値を記録して下さい。全ての組み合わせを接続し終わったなら、表示値がプラス方向に最も大きな値を示した相に極性も合わせて接続して下さい。
- 3. 最後に残ったCT信号を、接続極性を入れ換えながら、2301E-Jの残っているCT入力に接続し、その都度、サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" の表示値を記録して下さい。 極性を入れ換えての接続が終わったなら、表示値がプラス方向に表示された極性で接続して下さい。

ここでの CT の位相確認が完了したなら、エンジンを停止し、テストの為に、取り付けた CT信号用の負荷抵抗器  $(0.5\,\Omega$ 、 $20\,W$ )及び端子台を取り外し、CT信号線を 2301E-Jの正しい接続先に接続して下さい。 この際、正しいCT配線が判らなく成らない様に、CT信号線に正しい接続先を記載したラベル等を取り付けてから作業を行って下さい。

ここでの、CT位相調整が完了したなら、再び前項 "CT(電流トランス)の位相確認" を実施して下さい。

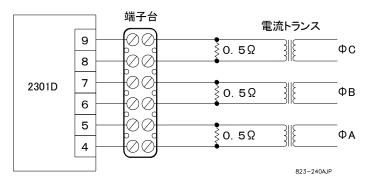


図4-11. CT信号の位相を確認する為の配線

## 負荷 (KW) 信号調整の手順

この調整手順に於いては、発電機をアイソクロナス単独の、PT、CT 信号に依存しない負荷 運転を行って下さい。

ここでの調整に先立ち、ToolKit コンフィグァ・メニュー "A\*\*ENGINE & SPEED CONTROL\*\*" の項目 "11: ENTER GEN RATED LOAD (KW)" に於いて、定格発電機出力を設定して下さい。

- 1. エンジンを起動し、無負荷を運転状態にして下さい。
- 2. ToolKit サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" で、負荷検出回路からの、CT電流検出値の表示値を読み取ります。
- 3. この読み取り値を、サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "01: CT AMPS CAL @ZERO LOAD" に、設定して下さい。
- 4. 発電機負荷を、全負荷運転状態にして下さい。
- 5. ToolKit サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "04: MONITOR/CT AMPS VAL (A)" で、負荷検出回路からの、CT電流検出値の表示値を再び読み取ります。
- 6. この読み取り値を、サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "02: CT AMPS CAL @RATED LOAD" に、設定して下さい。
- 7. サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "05: MONITOR/ GEN LOAD (%LOAD)" の発電機負荷(%)表示と、発電機制御盤等の発電機実負荷表示を (%) 換算した値とが、一致している事を確認して下さい。
- 8. サービス・メニューの項目 "05: MONITOR/ GEN LOAD (%LOAD)" の発電機負荷 (%) 表示が、発電機制御盤の実負荷表示と一致しない場合には、サービス・メニュー "L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\*" の項目 "02: CT AMPS CAL @RATED LOAD" の値を微調整し、サービス・メニューの項目 "05: MONITOR/ GEN LOAD (%LOAD)" の発電機負(%)荷表示と、発電機制御盤の実負荷表示が一致する様にして下さい。

以上の調整が完了したなら、発電機負荷を増減し、全域に渡って発電機制御盤の実負荷表示と、サービス・メニュー "R\*\* DISPLAY MENU \*\*" の項目 "06: GENERATOR OUT (KW)" の発電機負荷(kW)表示が一致する事を確認して下さい。



PT、CTの位相が正しいにも係わらず、定格発電機出力時に実負荷と2301E-Jの発電機出力表示値が一致しない場合には、CTのレシオが不適当だと思われます。 CTのレシオは、発電機定格負荷に於いて、CT信号が 3A~7A(標準値は5A)に成る様に選定して下さい。

# 注意

負荷運転時のCT信号として、7.2A以上電流値を入力しない事。 もし、7.2A以上の電流値を入力すると、kWセンサー回路は、KW値を正常に検出できない為、過負荷状態を引き起こす事がある。 過負荷運転によるエンジン、発電機、その他の装置にダメージを与える事を防止する為に、CT信号は 7.2A 以上入力しない事。

アイソクロナス並列負荷分担運転に於いて、同一負荷分担バスラインに接続された全ての発電機の負荷分担信号のレンジは、同一でなければ成りません。 2301E-J は負荷分担バス電圧 0-3 V に対して、 0-100% 負荷を制御する様に初期設定されています。 もし、負荷量が増加して来るに連れて、負荷分担量の差が拡大する場合には、定格負荷に対する負荷信号設定値を変更する事により、負荷分担バランスの調整が出来ます。 定格負荷に対する負荷信号設定値(ロードコンペンセーション)は下記のポイントで変更できます。

サービス・メニュー: L\*\* KW SENSOR CALIBRATION\*\* 03: LD GAIN(V) @100%LOAD - - -初期値=6.0

この設定値を下げると、負荷分担量が増加します。この設定値を上げると、負荷分担量が減少します。

従来の、2301A-LSSC 等と並列運転する場合には、2301A-LSSC 側のロードコンペンセーションが LOAD SIGNAL = 6.0 (V) に調整されてるとは限りませんので、 定格負荷時に 2301A-LSSC の LOAD SIGNAL を計測し、計測値を 2301E-Jの LD GAIN (V) @100%LOAD に初期設定値として設定して下さい。

## ドループの調整

2301E-Jには、Kw DROOP と SPEED DROOP の 2 種類のドループ・モードが装備されています。 2 種類のドループ・モードは、下記のコンフィグァ・モードで選択しますので、運転中に切り換える事は出来ません。

コンフィグァ・メニュー: C\*\*OPTIONAL FUNCTIONS\*\* 02: SET GOVERNOR TYPE (1-3)

ここで、1 を選択した場合が、Kw DROOP 運転が可能に成ります 2 又は 3 を選択した場合に、SPEED DROOP 運転が可能に成ります

尚、2の "Simple Speed Droop/Alone ISO" 又は、3の "Simple Speed Gov for GCP" を選択した場合には、スピード・ドループによる単独又は系統連携運転、及び単独アイソクロナス運転しか出来なく成りますので注意して下さい。

ドループ・モードに於けるドループ率の設定は以下のポイントで行います。

サービス・メニュー: J\*\* LOAD SETTINGS \*\* 01: DROOP PERCENT

KWドループ・モードでは、定格発電機出力時に、ここで設定されたドループ率分だけ発電機周波数が垂下します。

スピード・ドループ・モードでは、アクチュエータ出力が J\*\* LOAD SETTINGS \*\* "13:ACTPUT POSI AT 100%LD" の時に、ここで設定されたドループ率分だけ発電機周波数が垂下します。 従って、実際の発電機運転に於いて、発電機出力  $0 \sim 100$  (%) に対して必要なドループ率 を得る為には、発電機出力 0 (%) の時のアクチュエータ出力値を J\*\* LOAD SETTINGS \*\* "12:ACTPUT POSI AT 0%LD" に設定し、また発電機出力 100 (%) の時のアクチュエータ出力値を J\*\* LOAD SETTINGS \*\* "13:ACTPUT POSI AT 100%LD" に設定します。

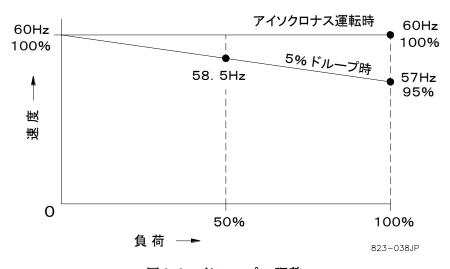


図4-1, ドループの調整

# 第 5 章 操 作 の 概 要

## 序 文

この章では、2301E-J 負荷分担機能付き速度制御装置の運転方法に付いて、解説します。

2301E-J は、全ての制御機能を、32ビット・マイクロプロセッサで処理しています。 2301E-J の調整、設定値変更、運転状態のモニター等は、外部 P C を接続しToolKitより行います。 2301E-J と外部 P C はシリアル通信ケーブルで接続します。

2301E-J 操作の為の外部の P C は、操作員以外の者が無断で設定値を変えたりする事がない様に、通常運転中は2301E-J から外して下さい。

2301E-J の基本的機能は、大別して速度制御機能と負荷制御機能に成ります。

#### 速度制御機能:

エンジン速度を、常に速度設定値と等しく成る様に、燃料制御します。

#### 負荷制御機能:

負荷制御機能は、速度制御機能をベースにして、その時の発電機運転モードに応じた負荷量の制御を行います。

- アイソクロナス並列負荷分担運転に於いては、同一負荷分担バスラインに接続されている発電機間で、お互いの負荷量(%)が等しく成る様に自動制御します。
- 複数台の発電機を並列運転する場合や、商用系統母線と連携運転する場合には、発電機負荷制御をベースロード・モードにする事により、母線の周波数変動に関係なく、発電機一定出力運転が可能です。
- 複数台の発電機を並列運転する場合や、商用系統母線と連携運転する場合には、発電機負荷量をドループ・モードにより制御する事も可能です。
- 発電機単独(単機)運転の場合には、当然ですが、負荷制御機能に全く依存しない、 発電機負荷に応じた速度制御による負荷運転に成ります。

## 速度制御機能

速度制御機能はエンジン側も含め、図5-1に示した様に、5種類の要素から構成されています。

- ① エンジン速度を、歯車とMPUを使用して、周波数信号に変換する装置
- ② MPU周波数計測 (ハードウエア) →周波数/速度変換 (ソフトウエア) 機能
- ③ エンジン目標速度を設定する速度設定 (ソフトウエア)機能
- ④ 現在の速度設定とエンジン速度の差(速度エラー)を演算し、新たな燃料出力量を決定する、PID演算(ソフトウエア)/燃料制御信号出力(ハードウエア)機能
- ⑤ エンジンの燃料ラック (バルブ) の開度を機械的に動かし、実際の燃料供給量を制御 するアクチュエータ

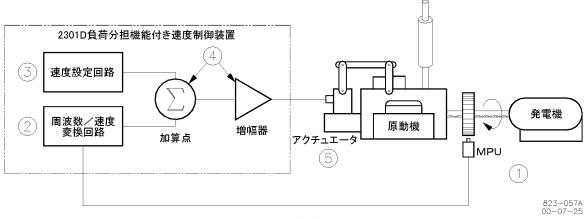


図5-1, 速度制御システム

MPU (マグネティック・ピックアップ) は、エンジン速度をクランク軸等に取り付けられた歯車を介して、エンジン速度に比例した周波数信号に変換します。

2301E-Jは、MPUからの周波数信号を、周波数/速度変換器により、元のエンジン速度に変換します。 そして、検出されたエンジン実速度信号と、速度設定値を、加算点で比較し、実速度が速度設定より低い場合には、燃料増PID演算値を、逆に実速度が速度設定値より高ければ、燃料減PID演算値を、アクチュエータ駆動回路に送り、アクチュエータ電流信号を増減します。

アクチュエータは、アクチュエータ電流信号に従って、燃料ラック (バルブ) 開度を機械的 に動かし、燃料供給量を制御します。 エンジンへの燃料供給量が変化すると、それに連れてエンジン速度が増減する事に成ります。

以上の制御ループを、常に繰り返す事により、エンジン実速度と速度設定値を一致させる制御を実現します。

2301E-Jには、速度信号喪失検出機能が実装されており、エンジン運転中は常に速度信号値をモニターしています。 エンジン運転中に、速度信号値が信号喪失検定速度以下に成ると、直ちにアクチュエータ信号値を強制的に最低燃料値にし、エンジンを停止させます。フォワード・アクティング 0-180mA のシステムでは、0mA が、又リバース・アクティング 180-0mA のシステムでは、180mA が最小燃料アクチュエータ出力値に成ります。

エンジン起動前には、速度信号が無い事が当然ですから、エンジンを起動する為には、速度信号喪失検出機能を無効にする必要があります。 端子33番に、この為の接点入力 (OVERRIDE SPEED FAILSAFE) が準備されていますので、エンジン起動時に、予め起動燃料リミッター値まで、燃料ラック(バルブ)を開きたい場合には、使用して下さい。 エンジン起動時に、この接点信号を使用しなくても、クランキングによるエンジン速度が、速度信号喪失検定速度以上に達すれば、この時点で、2301E-J は起動モードを検出し、起動燃料リミッター値まで燃料ラック(バルブ)を開きますので、エンジン起動が可能になります。

速度信号喪失検定除外(OVERRIDE SPEED FAILSAFE)は、この接点信号が入力されている間だけ有効です。また、接点信号が入力されたままでも、エンジン速度が、アイドル速度設定値以上に達し、燃料制御が起動燃料リミッターから、速度制御に移行した段階で、自動的に無効になります。 エンジン起動が完了したなら、この接点信号は必ず開にして下さい。 負荷運転中には、この接点信号がベースロード運転要求信号に変わりますので注意して下さい。 但し、起動時から入りっぱなしの場合には、一度開となり、再び閉となるまでベースロード運転要求信号とは見なしません。

## 速度制御ダイナミクス

2301E-Jの動特性を、様々なタイプのエンジン制御に適合させる為には、Gain、Reset、Actuator Compensationの各PID設定値を調整します。

Gain を調整すると、負荷投入や負荷遮断を行った際の、速度変動幅が変化します。

Reset を調整すると、負荷投入や負荷遮断を行った後、エンジン速度が元の速度に復帰するまでの時間が変化します。

Actuator Compensationは、アクチュエータ、燃料ラック(バルブ)、燃料噴射ポンプ等の燃料系の遅れ時間を補償する事により、エンジン速度の安定性を得易くしたり、瞬時変動に対する応答性を早めます。

2301E-Jの速度制御ダイナミクスには、エンジン負荷量に応じてコンペンセーション値を可変する、5セット・ポイント・4スロープ式コンペンセーション・マップと、エンジン負荷量に関係なく常にコンペンセーション設定値を一定にする、1セット・ポイント・コンペンセーションの2種類が準備されています。

又いずれの方式のダイナミクスも、2組(ダイナミクス#1/#2)準備されていますので、発電機運転中に、リセット設定値や、コンペ設定値を大きく変更する必要のある場合に、切り換えて使用して下さい。 ダイナミクス#1、#2の切り換えパラメータは、エンジン負荷量か発電機負荷量のどちらかを選択出来ます。

5セット・ポイント・4スロープ式コンペンセーション・マップのダイナミクスは、制御コンペンセーション設定が細やかに設定出来ますので、ガス・エンジンの様に、エンジン負荷量に応じて、制御特性が大きく変化する様なシステムで有効です。

1セット・ポイント・コンペンセーションのダイナミクスは調整が簡単ですので、ディーゼル・エンジンの等の、エンジン負荷量に応じて、制御特性をあまり換える必要の無いシステムに向いています。

又、上記2種類(1コンペンセーション式/コンペンセーション・マップ式)のダイナミクスは、それぞれのダイナミクス#1に、アイドル速度に於けるエンジン速度安定性を確保する為の、アイドルコンペンセーション設定とアイドルリセット設定を持っています。 アイドル速度に於ける速度安定性を重視する場合には、これらを使用して下さい。

更に、速度制御ダイナミクスは、エンジン速度が大きく変動した場合に、制御コンペンセーションを

一時適に大きくして、速度変動幅を押さえる為の、コンペンセーション・レシオ機能が装備されています。 コンペンセーション・レシオ機能は、速度偏差過大を検出する為の Window Width 設定と、制御コンペンセーションの倍率を設定する Gain Ratio 設定により構成されます。

上記の、各種ダイナミクス及びその補助機能は、それぞれのシステムの必要性に応じて使い分けて下さい。

## RUN/STOP 機能

エンジンを運転する為には、RUN/STOP接点信号を閉じてRUN(運転可能)側にしておく必要があります。RUN(運転可能)状態では、通常のエンジン起動、負荷運転等が可能になります。

RUN/STOP 接点信号が開いて、STOP (停止) 側にある場合には、アクチュエータ信号が、強制的に最少燃料値となり、エンジンを停止させます。 また、ストップ信号によるエンジン停止の際には、速度信号喪失検出機能は作動せず、速度信号喪失警報は出力されません。

ストップ信号を、エンジン危急停止の唯一の手段として使用しないで下さい。 エンジン危急停止機能は、2301E-Jから独立した機能としてシステムに装備して下さい。



エンジン危急停止の為の、唯一の手段として RUN/STOP 接点信号を使用しない事。 2301E-J やアクチュエータが故障した場合に、エンジン危急停止出来なく成り、エンジン・オーバスピードが発生する恐れがある。オーバ・スピード発生時のエンジン破損による死亡事故、人身事故、エンジン本体の損傷等を防止する為に、2301E-J から独立した、エンジン危急停止装置を取り付ける事。

## 最大燃料リミッター機能

最大燃料リミッター機能は、エンジンへの最大燃料供給量を制限する為に使用します。 この機能は、如何なる場合にも、エンジンへの過大な燃料供給を制限し、エンジン過負荷を防止する為に使用して下さい。

最大燃料リミッター設定値が低過ぎると、定格負荷付近での応答性(エンジン速度増に対する)が悪化しますので、注意して下さい。

最大燃料リミッター機能が必要ない場合には、MAXIMUM FUEL LIMIT (%FD)の設定を101 (%)に設定して下さい。

## 起動燃料リミッタ一機能

エンジン起動燃料リミッターは、エンジン起動時に於ける、燃料供給量を制限する為に使用 します。

エンジン起動時に燃料供給量を制限する事により、エンジン起動時のエンジン速度のオーバー・シュートや黒煙の発生を少なく出来ます。

起動燃料リミッター機能は、2301E-Jが起動モードを検出すると作動し、エンジン起動が終了すると、自動的に無効になります。

エンジン起動モードは、エンジン停止状態に於いて、RUN/STOP 接点信号が RUN 側にあり、且つ、速度信号喪失検定除外(OVERRIDE SPEED FAILSAFE)接点信号が入力されている時に検出されます。 又、RUN/STOP 接点信号が RUN 側にあり、且つ、エンジン起動の為のクランキングにより、エンジン速度が、速度信号喪失検定速度以上に達した場合にも、エンジン起動モードが検出されます。

エンジン起動モードは、エンジン速度がアイドル速度設定値以上に達し、且つ、燃料制御が起動燃料リミッターから、速度制御に移行した段階で、自動的に無効になります。

エンジン起動燃料リミッターは、図5-2 に示した様に、最低起動燃料設定、最大起動燃料設定、起動燃料ランプ・レート設定等で構成されています。

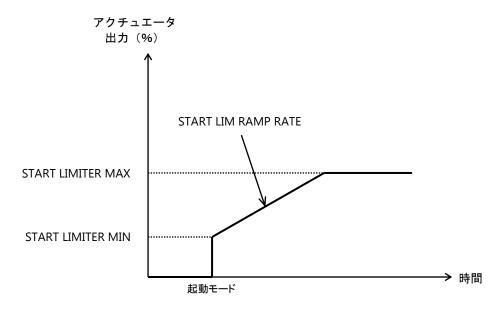


図5-2, スタート・フューエル・リミッター

エンジン起動に、起動燃料リミッター機能が必要ない場合には、最低起動燃料設定と最大起動燃料設定に、100(%)を設定して下さい。

エンジン起動が完了したなら、速度信号喪失検定除外接点信号は必ず開にして下さい。 負荷運転中には、この接点信号がベースロード運転要求信号に変わりますので注意して下さい。 但し、起動時から入りっぱなしの場合には、一度開となり、再び閉となるまでベースロード運転要求信号とは見なしません。

## 速度/負荷設定機能

2301E-J は、接点入力信号を使用して、速度設定(又は負荷)設定を増減する事が出来ます。 又、アナログ入力信号(リモート信号)を使用して、速度設定(又は負荷)設定を増減する事も出来ます。

2301E-Jの接点入力信号 "LOWER SPEED OR LOAD" が、エンジン速度(又は負荷)減指令、 "RAISE SPEED OR LOAD" が、エンジン速度(又は負荷)増指令です。

発電機運転モードが "ベースロード・モード" の時以外が、これらの接点信号によりエンジン速度設定が増減します。 "ベースロード・モード" に入ると、これらの接点信号により、ベースロード負荷設定が増減します。

アナログ信号によるリモートでの速度設定(又は負荷)の増減は、接点信号 "RAISE SPEED OR LOAD" と "LOWER SPEED OR LOAD" の、2信号が同時に閉になった時に有効になります。 但し、リモートによる速度設定の増減と、負荷(ベースロード)設定の増減、両方を、1台の2301E-Jに設定する事は出来ません。 アナログ信号#2の用途を、リモート速度設定にしている場合にリモート速度設定が使用出来ます。 又、アナログ信号#2の用途を、リモート負荷設定にしている場合に、リモート負荷(ベースロード)設定が使用出来ます。

## 速度設定及びレートの設定手順

ここでは、2301E-Jへの設定により、実際に作動する速度設定モードと、それらが、他の速度設定モードに移行していく順番に付いて解説します。 運転モードを移行するには、どのような操作手順を踏む必要があるかに付いて、良く理解して下さい。

2301E-Jによりエンジンを運転する為には、予め、スタート速度(この機能を使用する場合)、アイドル速度、定格速度、アクセルタイム、ディッセルタイム、速度設定上限、速度設定下限、速度設定上昇時間、速度設定下降時間、等を設定する必要があります。

アイドル速度には、定格速度よりも低い値で、エンジン起動に使用する速度を設定して下さい。 アイドル速度の設定は、アイドル速度が必要ない場合にも、定格速度の 50%値を設定して下さい。

定格速度は、発電機周波数が定格周波数となるエンジン速度を設定して下さい。

アクセル・タイムは、接点信号 "SELECT IDLE/RATED SPEED" により、エンジン速度をアイドルから定格速度に移行させる時の加速レート設定です。 エンジン速度をアイドル速度から、定格速度まで加速させるのに必要な時間(秒)で設定して下さい。

ディッセル・タイムは、接点信号 "SELECT IDLE/RATED SPEED" により、エンジン速度を 定格からアイドル速度に移行させる時の減速レート設定です。 エンジン速度を定格速度か ら、アイドル速度まで減速させるのに必要な時間(秒)で設定して下さい。

速度設定(トリム)増時間設定は、接点信号 "RAISE SPEED OR LOAD" が入力された時に、発電機周波数を上昇させるレートの設定です。発電機周波数を下限値から上限値まで上げる為に必要な時間(秒)を設定して下さい。 但し、速度設定(トリム)上下限が、発電機周波数の上下限と異なる場合には、発電機周波数の上下限範囲が、必要なレートで移行出来る値を換算して設定して下さい。

速度設定(トリム)減時間設定値は接点信号 "LOWER SPEED OR LOAD" が入力された時に、発電機周波数を下降させるレートの設定です。 発電機周波数を上限値から下限値まで下げる為に必要な時間(秒)を設定して下さい。 但し、速度設定(トリム)上下限が、発電機周波数の上下限と異なる場合には、発電機周波数の上下限範囲が、必要なレートで移行出来る値を換算して設定して下さい。

スタート速度設定は、エンジン着火可能速度よりも上で、アイドル速度よりも低い値に設定 して下さい。

スタート速度設定機能は、コンフィグァ・モードで使用する様に設定し、且つ、エンジン起動時に、アイドル速度を使用する場合だけ、作動します。

スタート速度を使用する場合には、エンジン起動時の速度設定は、このスタート速度に成ります。 エンジン起動課程に於いて、エンジン速度がスタート速度に達すると、速度設定値はスタート・アクセル・タイムで設定されたレートによりアイドル速度に移行し、アイドル速度に達した時点でその機能が終了します。

ほとんどのエンジンでは、エンジン起動時に、この様な機能は必要無いと思いますが、必要な場合には使用して下さい。

接点信号 "SELECT IDLE/RATED SPEED" により、IDLE指令が入力されている場合には、接点信号によるエンジン速度増減指令は作動しません。

エンジン速度をアイドル速度から定格速度に上昇させる為は、接点信号 "SELECT IDLE/RATED SPEED" により、RATED指令を入力して下さい。

エンジン速度が、接点信号 RATED指令により、定格速度に加速している途中で、接点信号速度上昇指令、又は下降指令が入力されると、定格速度への速度移行動作は停止し、速度上昇指令、又は下降指令の方に追従します。 但し、この時エンジン速度が、速度設定下限値(接点指令用)よりも低い場合には、速度減指令を入力しても、速度設定は速度設定下限値に向かって上昇します。

接点信号によるエンジン速度の上昇、下降は、速度設定下限値と、上限値の間でのみ作動します。 これらの上下限値を越えて、速度設定を動かす事は出来ません。

コンフィグァ・モードに於いて、第二の速度設定上昇下降時間(レート)を使用する、の設定をしてある場合には、発電機遮断器が閉に成った時点で、第2速度設定上昇下降時間(レート)が有効になります。 この第2レートは、ドループ・モードにより発電機負荷運転を行う場合等に、第1レートでは、レートが早過ぎて、速度設定(負荷設定)が難い場合に使用して下さい。

発電機運転モードが、ベースロード・モードに入ると、接点信号による速度設定上昇、下降 指令は、自動的にベースロード設定増指令、減指令に切り替わります。 従って、発電機ベ ースロード・モード運転中には、接点信号により速度設定を上昇、又は下降させる事は出来 ません。

アナログ信号入力#2の用途が、リモート速度設定信号に設定されている場合には、接点信号定格速度指令が入力され、且つ、接点信号速度設定上昇、及び下降の両指令を同時に入力する(リモート速度設定指令)事により、リモート速度設定機能を使用することが出来ます。

リモート速度設定による、速度設定の上限値、下限値、及び速度設定上昇時間(レート)、 下降時間(レート)は、接点指令信号用の設定値とは、別に設定出来ます。

エンジン速度が、接点信号 RATED指令により、定格速度に加速している途中で、接点信号 リモート速度設定指令が入力されると、定格速度への速度移行動作は停止し、速度設定は直 ちにリモート速度設定信号への追従を開始します。

リモート速度設定による速度設定時には、リモート信号の変化が、リモート速度設定上昇レート、又は下降レートよりも遅い場合には、速度設定値はリモート信号の変化率により変化します。 しかし、リモート速度信号の変化が、リモート速度設定上昇レート、又は下降レートにより、リモート速度信号に追従します。

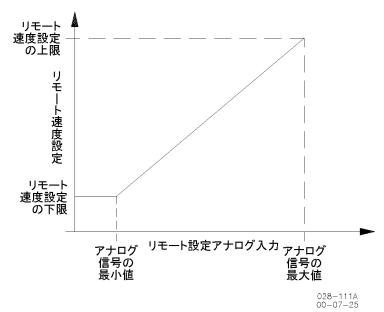


図5-3, リモート速度設定例

リモート速度設定信号による発電機運転は、それが本当に必要かどうかよく検討した上で使用して下さい。

## シンクロ速度バイアス/リモート速度バイアス信号に付いて

ここでは、発電機同期の為のシンクロ速度バイアス信号、及び、プロセス制御時等に使用するリモート速度バイアス信号の使い方に付いて解説します。

アナログ信号#1は、SPMシンクロナイザー等を使用し、発電機同期動作を行う為の専用入力となっています。 発電機同期時に、シンクロナイザーからの速度増減バイアス信号が加わると、速度設定値は直ちに、そのバイアス信号を加算した値に動きます。 このシンクロ速度バイアス信号は、エンジン速度が定格速度の 80(%)以上で有り、且つ、発電機遮断器が開の時に有効になります。 従って、発電機遮断器が閉じると、バイアス信号は無効になります。

アナログ信号#1の入力信号形態初期値は、±2.5 (V) に設定されています。 この入力信号形態設定はは、コンフィグァ・モードで変更する事が出来ますので、必要に応じて変更して下さい。

同期バイアス入力信号の形態と速度バイアス量の関係は以下の様になります。

 $\pm 2.5$  (V) の場合: -2.5 (V) = 定格速度の-7.5 (%)

0.0 (V) = ゼロ バイアス

+2.5 (V) = 定格速度の+7.5 (%)

4-20 (mA) の場合: 4.0 (mA) = 定格速度の-7.5 (%)

20.0 (mA) = 定格速度の+7.5 (%)

1-5 (V) の場合: 1.0 (V) = 定格速度の-7.5 (%)

5.0 (V) = 定格速度の+7.5 (%)

0-5 (V) の場合: 0.0 (V) = 定格速度の-7.5 (%)

 $2.5 (V) = \forall D \ N / (V)$ 

5.0 (V) = 定格速度の+7.5 (%)

尚、発電機同期動作は、接点信号による速度上昇下降指令を使用しても可能です。

リモート速度バイアス信号は、コンフィグァ・モードに於いて、アナログ入力#2の用途を、リモート速度バイアス信号に設定している場合に使用出来ます。 このバイアス信号は、アイソクロナス・モードで発電機遮断器が閉じている場合に有効に成ります。

リモート速度バイアス信号の入力信号形態は、シンクロ速度バイアス信号と同様に、コンフィグァ・モードで変更する事が出来ますので、必要に応じて変更して下さい。 それぞれの 信号形態に対する、実際の速度バイアス量は、シンクロ速度バイアス信号と同じです。

アイソクロナス・モードにより、発電機遮断器が閉になると、ここから入力される、速度バイアス値は、直ちに速度設定値に加算されます。

このリモート速度バイアス信号は、何らかのプロセス制御を行う場合に、プロセス・コントローラからの出力により、ゼロバイアス信号値を境目にして、2301E-Jの燃料制御量を増減させる様な制御に使用して下さい。 2301E-Jの燃料制御出力は、プロセス・コントローラからの出力が、ゼロバイアス値の時に増減を停止します。 従って、この機能を使用する場合には、発電機が商用系統と連携運転している必要があります。

弊社製の Process and Import/Export Control を使用して、商用電力系統からの受/送電制御運転を行う場合には、Import/Export Controlの出力は、ここのリモート速度バイアス信号では無く、負荷分担信号入力の方に接続して下さい。 そして、受/送電制御運転を開始する際には、2301E-Jの運転モードを、アイソクロナス自動負荷分担モードに切り換えて下さい。

## アイソクロナス負荷制御機能

ここでは、アイソクロナス負荷分担運転、ベースロード運転の基本的な動作及び、発電機運転モード移行の際の動き等に付いて解説します。

図 5 - 4 のアイソクロナス負荷制御システム、①ロード・マッチング制御部と、②ロード・センサー部、③速度設定&速度制御部から構成されています。

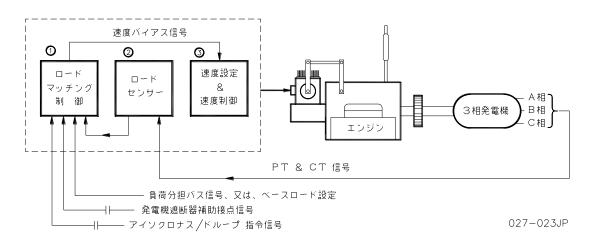


図5-4, アイソクロナス負荷制御システム

2301E-Jで、発電機アイソクロナス運転を行う為には、接点信号 "アイソクロナス/ドループ" 入力を、 "開" にし、アイソクロナス・モードを選択して下さい。

2301E-Jは、発電機遮断器補助接点信号により、発電機遮断器の "開" "閉" 状態をモニターして負荷制御を開始しますので、アイソクロナス負荷制御を使用する為には、発電機遮断器補助接点信号を必ず接続して下さい。

ロード・センサー部は、発電機の CT信号値と、 PT-CT間の位相差を検出し、実効発電機出力 (kW) を計算しています。 しかし、PT電圧がkWの計算に入っていませんので、完全な kW値ではありません。

アイソクロナス負荷分担モードで発電機が併入されると、ロード・マッチング制御部は負荷分担バス信号と自分のロード・センサーからの負荷信号を比較し、負荷分担バスライン値と発電機負荷量が等しくなるまで、速度制御部に速度増バイアス信号を出力します。 速度設定&速度制御部はこの速度増バイアス信号を受けて、燃料制御量を増加させて行きます。その結果発電機負荷量が増加し、発電機負荷量が負荷分担バス信号値と一致すると、ロード・マッチング制御部は、速度増バイアス信号をゼロにし、発電機負荷の増加を停止させ、負荷バランスが取れた状態になります。 その後も、ロード・マッチング制御部は常に、負荷分担バス信号と自分のロード・センサーからの負荷信号を比較し、誤差が出ると速度設定&速度制御部に速度バイアス信号を送り、負荷分担バランスを保ちます。

アイソクロナス・ベースロード・モードで発電機を運転する場合には、ロード・マッチング制御部は、負荷分担バス信号の代わりに、内部のベースロード設定器と自分のロード・センサーからの負荷信号を比較し、ベースロード設定値と発電機負荷量が等しくなる様に、速度制御部に速度増減バイアス信号を出力します。 その結果、発電機負荷量は、ベースロード設定値と等しくなり、一定負荷(ベースロード)運転が実現します。

アイソクロナス・モードによる負荷制御には、複数台の発電機による自動負荷分担制御、商用系統又はアイランド給電系統との連携運転時のベースロード運転、発電機運転モード移行時のソフトな負荷移行、発電機併入や遮断時のソフトな自動負荷取り負荷抜き機能等があります。

アイソクロナス・モードは、接点信号 "アイソクロナス/ドループ" 入力が、アイソクロナス側 (開) にあるを場合に作動します。

2301E-Jにより、アイソクロナス・モードでの発電機負荷制御運転を行う為には、予め、発電機定格負荷設定、ベースロード下限値設定、ベースロード上限値設定、自動負荷抜き下限値設定、自動負荷取り(ローディング)レート、自動負荷抜き(アンローディング)レート、ベースロード負荷増加レート、ベースロード負荷減少レート、等を設定する必要があります。

発電機定格負荷設定は、コンフグァ・モードに於いて、発電機定格出力値をKWの単位で設定して下さい。

ベースロード下限値設定は、接点信号により、ベースロード値を増減する場合の下限値設定です。 接点信号により、ベースロード量を減少させる場合には、ベースロード負荷減少レートにより、負荷が減少します。

又、ベースロード・モードで、発電機遮断器を閉じた場合には、自動的にこのベース・ロード下限設定値まで、自動負荷取りします。

ベースロード上限値設定は、接点信号により、ベースロード値を増減する場合の上限値設定です。 接点信号により、ベースロード量を増加させる場合には、ベースロード負荷増加レートにより、負荷が上昇します。

発電機が既に、負荷運転されている状態で、発電機運転モードをベースロード・モードに切り換えた場合、ベースロード運転は、切り換えられた時点の負荷量から開始されますので、 発電機負荷が変動する事は有りません。

商用系統母線と連携していない、複数台発電機並列運転による給電系に於いてベースロード 運転を行う場合には、その給電系統の負荷量が必ずベースロード発電量よりも大きい事を確 認して下さい。 もし、給電系の負荷量が、ベースロード発電量よりも小さくなると、他の 発電機がリバースパワー状態になり、給電系統の周波数が上昇(過大)してしまいます。

# ソフト・ローディング

ソフト・ローディング機能により、自動負荷取りが行われる場合の負荷移行レートは、 自動負荷取り(ローディング)レートで設定されたレートに成ります。

アイソクロナス負荷分担モードで、負荷分担給電系統に併入した場合、併入された発電機の負荷量は、ソフト・ローディング機能により、分担負荷値まで自動的に増加し、分担負荷バランスが取れた時点で、通常の負荷分担モード運転に入ります。 従って、併入時の急激な負荷取りなどは起きません。

ベースロード・モードで、発電機を併入した場合には、併入後ソフト・ローディング機能により、自動的にベースロード下限設定で設定された負荷量まで、発電機負荷量を増加させます。

発電機運転モードをベースロード・モードや、ドループ・モードから、アイソクロナス負荷分担モードへ切り換える際に、負荷量の移行が必要になる場合、ソフト・ローディング機能が作動し、負荷の急変を招く事無く、スムーズに運転モードを移行します。

# 自動負荷抜き(アンローディング)と 発電機遮断器開放許可出力

商用系統、又は複数台発電機並列運転による給電系に於いて、発電機を系統から解列させる場合、接点信号 "START TO UNLOAD GENERATOR" 指令を入力すると、発電機負荷量は、予め設定された自動負荷抜き下限設定値まで、自動負荷抜き(アンローディング)レートにより、自動的に低下します。 そして、負荷量が自動負荷抜き下限設定値に達すると、ディスクリート出力(リレー・ドライバー出力)#4から、発電機遮断器開放許可信号が出力されます。

# ドループ運転

2301E-Jには、kWドループと スピード・ドループの2種類のドループ・モードが装備されています。 2種類のドループ・モードは、コンフィグァ・モードで選択しますので、運転中に切り換える事は出来ません。

ドループ・モードは、接点信号 "アイソクロナス/ドループ" 入力が、ドループ側 (閉) にあるを場合に作動します。

ドループ・モードによる負荷運転に於いては、自動負荷分担運転等のアイソクロナス負荷制 御機能は使用出来できません。

商用系統、又は複数台発電機並列運転による給電系統と、ドループ・モードにより連携運転 している場合に、発電機負荷量を増減する為には、速度設定を増減操作を行います。 速度 設定を増加させると発電機負荷量が増加し、速度設定を減少させると発電機負荷量が減少し ます。

ドループにスピード・ドループを選択してある場合には、接点信号 "アイソクロナス/ドループ" の入力をアイソクロナス側に切り換えても、アイソクロナス・モードの負荷制御機能は全て作動しません。 この場合、単独アイソクロナス運転しか出来ませんので注意して下さい。

ドループにKWドループを選択してある場合には、接点信号 "アイソクロナス/ドループ" の入力をアイソクロナス側に切り換えた場合、その時点で指定されている (接点信号により)アイソクロナス側の負荷運転モードに移行します。 この移行の際には、発電機周波数の急変、負荷の急変を生じる事はありません。 負荷移行が必要な場合には、ソフト・ローディング機能により、スムーズに負荷移行します。

又、アイソクロナス・モードから、ドループ・モードにに移行する際にも、発電機負荷周波 数等が急変する事無くスムーズに移行できます。

2301E-Jは、発電機遮断器が開いた際には、kWドループ運転時の速度設定値を瞬時に定格 周波数値に移行させる様に出来ています。

ドループ制御に於いては、発電機負荷量又はエンジン負荷量が増大した場合に、速度設定値 を設定されたドループ量だけ単純に低下させる様になっています。 従って、負荷量が増大 するに連れて、発電機周波数が低下して行きます。

この様な、ドループ制御の特性を利用して、商用系統や複数台並列運転給電系統と並列運転を行うと、速度設定値を変更する事により、発電機負荷を設定する事が出来ます。 系統連携中には、発電機周波数は系統側から拘束されます(拘束のされ方は、系統全体の容量と、発電機出力の比で異なります)ので、速度設定を上げた場合に、実際にガバナが要求した分だけ発電機速度が上がる事が出来ません。 この場合ガバナは速度を設定値まで上昇させ様として、燃料制御出力値を増大させ行きます。 その結果、発電機出力はエンジンに供給された燃料の増加分だけ増える事になります。

ドループの特性として、発電機出力(又はエンジン出力)が増加すれば、速度設定をドループ分だけ引き下げますので、この引き下げられた結果の速度設定が系統速度に等しくなると、ガバナは燃料の増減を止めますので、その負荷量で安定運転する事になります。

しかし、ドループの基本的な特性から判る様に、系統の周波数が変動すると、発電機出力も変動してしまいます。 系統周波数変動による発電機負荷変動を小さくする為には、ドループ率を大きくする事が有効です。

# 発電システムの制御方法

ここでは、並列運転に使用する運転モード、ドループ運転、アイソクロナス運転、ドループ/アイソクロナスの移行運転、アイソクロナス負荷分担、ベースロード運転の基本的な動作について簡単に説明します。

#### 並列運転

発電機の並列運転は、基本的にドループ運転による方法と、アイソクロナス負荷制御運転による方法があります。

ドループ運転では、負荷が増大するに連れて速度設定がドループ特性により引き下げられますので、速度設定に応じた負荷運転が出来ます。 しかし、速度と負荷の間に比例関係を持っていますので、系統周波数変動による負荷の変動や、負荷量の変化による発電周波数の変動を免れる事は出来ません。

アイソクロナス・ベース・ロード運転では、負荷設定により負荷量その物を制御していますので、周波数変動に関係なく、発電機出力を一定に保ちます。

商用受電系統と並列運転を行う為には、アイソクロナス・ベース・ロード運転か、ドループ・モードを使用して下さい。

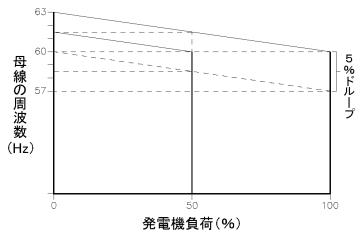
商用受電系統から隔離された給電系統に於いて、並列運転を行う場合で、並列運転の相手が、機械式ガバナ等のドループガバナである場合には、ドループ・モードで並列運転を行って下さい。 但し、この給電系統の負荷が、2301E-Jが制御する発電機の発電負荷量よりも大きい場合には、アイソクロナス・ベース・ロード運転も可能です。

同様に、商用受電系統から隔離された給電系統に於いて、並列運転を行う場合で、並列 運転の相手が、弊社式負荷分担バス信号を使用するアイソクロナス負荷分担機能を持っ ているガバナである場合には、アイソクロナス負荷分担運転を行って下さい。

完全に他の系統から隔離された給電系統で、発電機が1台だけの場合には、発電機をアイソクロナス運転にし、給電系統が要求する負荷に応じた運転をして下さい。

#### ドループ・モード

ドループとは、発電機又はエンジン負荷量に比例して、発電機周波数を垂下させる事を言います。 図5-5 にドループの概念を示しますが、図に於いて発電機負荷負荷が増加すると、右下がりに下がって行く直線が引かれています。 この右下がりの直線が、ドループによる発電機周波数の垂下を示しています。 図は、ドループ率を5(%)として示してあります。



負荷が増大すれば、ドループ率に基づいて速度は減少する。

027-024 96-02-01

図5-5, ドループの概念

kWドループ運転により母線周波数60Hzの系統に併入した場合、2301E-Jの速度設定は当然60Hzに有ります。 ドループライン上で母線周波数と速度設定が一致するのは、0(%) 負荷の時ですので、併入直後に発電機が負荷を取る事はありません。

併入後、速度設定を上げて、61.5Hz とした場合に、発電機周波数は母線により拘束されて60Hzのままですので、エンジンへの燃料制御量が増加して行きます。その結果、速度制御に使用される速度設定は、負荷の上昇と共に、ドループラインに沿って低下して行きます。 図に於いて、発電機出力が50(%)に達した時、ドループラインは、母線周波数60Hzと交差しています。 つまり、ドループ率5(%)の場合には、速度設定が61.5Hzの時に、50(%)負荷運転が出来る事になります。

同様に、速度設定63Hzのドループラインが、母線周波数60Hzが交差する負荷量を見ると、100(%)負荷となっています。 従って、63Hzの速度設定で発電機 100(%)負荷運転が出来る事になります。

この事は、ドループ率5(%)で、60Hz母線と並列運転を行う為には、速度設定上限値として、63Hz以上が設定されていないと、発電機100(%)負荷運転が出来ない事を示しています。 実際に速度設定上限値を設定する場合には、母線の周波数変動の可能性を加味して、たとえ母線周波数が多少上昇したとしても、発電機100(%)負荷運転が可能な値を設定して下さい。

## アイソクロナス・モード

アイソクロナス(恒速)モードとは、発電機周波数が発電機負荷量やエンジン負荷量に 左右されずに、常に一定の周波数を保たれる事を言います。 従って、アイソクロナス・ モードで運転される発電機は、発電機の負荷量が増減したとしても、図5-6 に示した 様に、常に一定の周波数が維持されます。 但し、発電機負荷の急変などが発生した場合 には、瞬間的に発電周波数は変動する事が有りますが、必ず元の周波数に戻ります。

常に一定周波数で、発電機並列運転が出来る事は、ドループによる発電システムの様に、発電機周波数維持装置などが必要ない為に、発電システムの簡素化につながります。

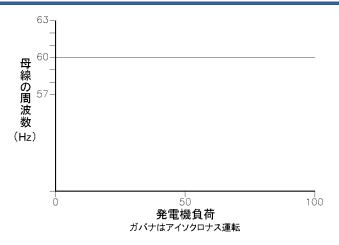


図5-6 アイソクロナス・モード

商用受電系統や複数台の発電機による並列運転を行っている給電系統で、発電機周波数を一定に保ちながら、安定した負荷運転を行う為には、負荷を直接制御して運転する必要があります。 従って、2301E-Jには、負荷制御機能が実装されています。

# アイランド給電系に於ける、ドループ機と アイソクロナス機による負荷分担

複数台の発電機による並列運転が行われている給電系に於けるシステム全体の運転方式として、全ての発電機の内、1台の発電機をアイソクロナス運転とし、残りの発電機は全てドループ運転にする方式があります。 この場合、アイソクロナスで運転される発電機は、スイング・マシンと呼ばれ、この発電機がこの給電系統の発電周波数を維持します。 一般的に、スイング・マシンには同一給電系統の中で、発電容量の一番大きな物が選定されます。

ドループ機全体とアイソクロナス機の負荷分担比は、アイソクロナス機の目的が給電系統の周波数維持ですから、定常状態でアイソクロナス機は自己発電容量の半分を負っている事が理想的です。

他のドループ機は、給電系統のゆっくりした(1日単位の様な)負荷トレンドに応じて、アイソクロナス機の負荷が周波数維持可能な範囲に入る様に、随時調整します。

この様な、運転構成のシステムに於いて、給電系統全体の負荷量の短期的な変動は全てアイソクロナス機が吸収し、給電系統全体の発電周波数を一定に保ちます。 但し、アイソクロナス機が吸収できる負荷変動量は、アイソクロナス機の発電容量の範囲内となります。 例えば、給電系統全体の負荷量が大きく低下し、ドループ機全体の合計発電量を下回ってしまうと、アイソクロナス機が無負荷運転状態でも周波数維持が出来なくなり、結果的にアイソクロナス機にモータリングが発生します。 又、逆に給電系統の負荷が大きく増加し、アイソクロナス機が100(%) 運転状態成っても、負荷変動を吸収できない場合には、ドループ機のドループ率に応じて給電系統周波数が低下して行く事になります。

従って、この様な発電システムに於いては、給電系統負荷の、1日単位の周期的な変化に従って、ドループ機の速度設定調整や台数制御等、ドループ機全体の発電量を随時調整する事が必要になります。

# アイランド給電系統に於ける、アイソクロナス機負荷分担

2301E-Jの様に、アイソクロナス自動負荷分担機能を持っているガバナを使用する事により、アイランド給電系に於いて、全ての発電機をアイソクロナス運転する事が出来ます。

この場合、給電系統の発電周波数は、常に一定に保たれます。 但し、給電系統の負荷量が、運転中の発電機全体の発電可能容量を上回ってしまうと、当然発電周波数は低下してしまいます。

各発電機間の負荷バランスは、ガバナの自動負荷分担機能により、各発電機の個別発電量(%)が等しく成る様に、自動的に調整されます。 従って、発電容量の異なる発電機間でも、並列運転が可能です。

この様な発電システムでは、給電系統の負荷変動を、全てのアイソクロナス機が同時に分担しますので、システム全体では、大きなアイソクロナス機が1台単独運転されている場合と同等になり、大きな負荷変動に対しても対応可能に成ります。 又、前述のアイソクロナス機とドループ機の負荷分担の場合と違い、アイソクロナス機をその容量の半分で運転する必要が無く、全発電機の容量を有効に使用できます。

アイソクロナス自動負荷分担発電システムに於いては、給電系統負荷の、1日単位の周期的な変化に対して、運転台数制御をする事により、常に効率の良い運転が実現できます。

# アイランド給電系統に於ける、ベースロード運転

ベースロード運転とは、発電機出力を常に一定出力で運転する事を言います。 一般的には、発電機(エンジンを含む)の効率が最も良いポイントで運転されます。 又、ベースロード運転を行う為には、同一給電系で給電系統の負荷変動を吸収してくれる他の発電機との並列運転が必要です。

アイランド給電系統でこの様な運転を行う為には、給電系統の負荷量が、ベースロード発電量よりも大きい事が条件になります。 もし、給電系の負荷量が、ベースロード発電量を下回ってしまうと、同一給電系で並列運転している他の発電機がモータリングを起こす事になります。

# 商用受電系統とのベースロード運転

商用受電系統と発電機を連携運転し、ベースロード・モード運転を行う事は、基本的に、アイランド給電系統でベースロード運転を行う場合と同じです。

商用受電系統でのベースロード・モード運転では、負荷が低下したとしても、同一系統内の他の発電機がモータリングを起こす事はありません。 しかしながら、ベースロード発電量が、商用受電系統からの受電量を上回った場合には、商用受電系統に電力を逆送しますので、電力逆送運転が許されないシステムでは注意して下さい。

# 第 6 章 トラブル・シューティング

# 序文

この章では、何らかの故障発生により、2301E-Jによる運転が出来なくなった場合に、故障の発生している箇所を突き止める方法を解説します。

# 注意

間違った電源電圧を制御装置に供給すると、制御装置が破損する事があります。現在使用している制御装置を別の物に交換する場合には、電源装置やバッテリーの出力電圧が正しいかどうか、必ず確認して下さい。

# トラブル・シューティングの手順

この章では、ごく普通のトラブルが発生した場合に、故障個所を特定する為の手順に付いて解説します。 このガイドでは、制御システムの配線、スイッチやリレー類の接点、入力や出力の接続は、正常に作動している事を前提にしています。 実際の点検は、点検手順に記載されている、各点検項目は、その前の段階の点検項目が正常に終了している事を前提としています。

# ⚠ 警告

2301E-J本体、アクチュエータ、リンケージ、燃料制御弁等の故障の為に、始動時にエンジンが暴走したり、エンジンが破損する事により、死亡事故や人身事故を引き起こしたり、エンジン自身にダメージを与えてしまいます。 この様な事故を防止する為に、始動時に操作員は何時でもエンジンを危急停止出来る様にする事。

### 2301E-Jの始動

制御装置に電源を投入すると、CPUは、ブート・コードというプログラムを実行し始めます。このプログラムは、ハードウエアの自己診断を行い、この装置に搭載されているアプリケーション・プログラムのバージョンが正しいかどうかをチェックします。このチェックを行っている間、装置の制御機能は一切動作しません。ブート・コードの実行に、約30秒かかりますが、その間、赤色LEDが点灯しています。ブート・コードの実行が終了すると、制御装置はアプリケーション・プログラムの実行を開始します。アプリケーション・プログラムの実行が始まると、装置の入出力回路も動作し始め、エンジン発電機の制御を行う様になります。この時点で赤色LEDは消灯します。

2301E-J がブート・プログラム実行中の自己診断テストで異常を検出した時、アプリケーション・プログラム実行中のオンライン自己診断テストで異常を検出した時、その他 CPU動作の異常を検出した場合、エンジン制御プログラムの実行停止を示す為、赤色LEDを点滅させます。

その他、2301E-Jの基本設定を変更(コンフィグァ・モード)する為に、ToolKitまたは Control Assistantから I/Oロックを掛けた場合にも、エンジン制御プログラムの実行停止を示す為、赤色LEDを点滅させます。 この場合には、I/Oロックをリセットした時点で、エンジン制御プログラムの実行が開始され、赤色LEDは消えます。

注意

原動機に対する損傷を防止する為に、制御システム のチェックを行う時には、必ず原動機を停止してお かなければなりません。

# 2301E-J の テスト と 調整

#### テスト環境の設定

2301E-J の点検を行う為には、2301E-Jのシリアル通信ポートに、ToolKit がインストールされた PC を接続して下さい。 第4章で解説した手順に従って、ToolKitを起動して下さい。

#### 設定値保存機能の点検

以下の手順で、2301E-Jが変更された設定値を正しく不揮発メモリーに保存出来るかどうか確認します。

サービス・メニュー、A\*\* DYNAMICS #1 \*\*、又は、C\*\*DYNAMICS #1 5 PT GAIN\*\*、を選択して下さい。 全ての設定値が、装置設置時に設定した値と同一かどうか、確認して下さい。 他のメニューの設定値に付いても同様に確認して下さい。 もし、装置設置時に設定した値と違っていた場合には、設定値を正しい値に変更して下さい。 そして、ツール・バーの上の "SAVE VALUES" アイコンをクリックして下さい。 次に、制御装置の電源を 1 0 秒間切ります。 再び電源を入れて、電源が切れても正しい値が保存された事を確認して下さい。 正しい値が保存されなかった場合には、2301E-Jが故障していますので、交換して下さい。

#### ディスクリート入力

以下のチェックを行って、ディスクリート入力が正常に動作するかどうか、チェックします。 エンジン運転中に、このテストを行わないでください。

全てのディスクリート入力に付いて、このステップを繰り返します。何れかの接点を閉じると、DI Description の下の、対応するランプが 消灯 から 点灯 に変化します。 接点の状態を変化させたのに表示が変化しない場合、又は、接点の状態が変化していないのに、表示が変化する場合には、2301E-Jが故障していますので、交換して下さい。

#### ディスクリート出力

ディスクリート出力の動作をチェックするには、サービス・メニューの、S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\* を使用します。 エンジンを停止して、手動によるリレー・ドライバ・テストの機能を有効にします。 そして、S\*\*D/O AND A/O TESTS\*\* の、D/Oテスト項目にて、DO1~DO4を順番にON/OFFして、該当するディスクリート出力端子から正常に電圧が計測されるかどうか、確認して下さい。 出力電圧は、ディスクリート出力がONの時に、端子42(ディスクリート出力+コモン)と該当するディスクリート出力端子間(44~47)に、24V又は12V(使用するディスクリート出力用電源電圧により異なる)が計測出来ます。 2301E-J 内蔵の、負荷分担バスライン信号接続制御用リレーの動作テストは、端子9と10の隙間にある緑色のLEDが、テストと同じタイミングで点灯するか、又は内蔵リレー自身の作動音で確認して下さい。

#### トラブルの症状と、その推定原因、対処策

2301E-Jを使用した発電システムに於いて、想定されるトラブル症状と対処策を、次ページ以降の表にまとめてありますので、参照して下さい。

症 状		原 因	対処
		電源の極性が逆に接 続されているか、電 源電圧が充分でない	電源投入と同時に、CPU状態表示の赤色LEDが 点灯し、その後30秒以内に赤色LEDは消灯 し、2301E-Jは通常作動モードに入ります。電 源投入と同時に、CPU 状態表示の赤色LEDが 点灯ない場合、又は点灯後30秒以内で赤色 LEDが消灯しない場合には、端子48(+)と 49(-)の電源入力の極性、電圧が正しいか どうか、点検して下さい。
エンジンが 動しない	冶	アクチュエータが 2301E-Jのアクチュニータ信号に応答しない	2301E-Jの端子13(+)と14(一)から、然るべき電圧又は電流が出力されているにも拘わらず、アクチュエータが動かない場合は、アクチュエータへの配線が断線又は短絡していないかどうか点検して下さい。 EG3P又はEG10Pアクチュエータを使用する場合には、アクチュエータ・コネクターの外側
アクチュエータが起動燃料 位置まで動かない	纠	i 注 油圧式のアクチュエータが作動するには、駆動軸が回転し作動油圧の確立が必要です	(レセクタプル側)で端子C-D間を接続しなければ、作動しません。 2301E-Jの端子からアクチュエータへの配線を外し、アクチュエータ側の線間抵抗値を点検して下さい。 線間抵抗は、20-160mAアクチュエータの場合20~40Ω、4-20mAアクチュ
アタが起まはの大きで、大力が起まなのがで、大力を表すが、ためものものものものものものものものものものものものものものものものものものもの	がスター ・起動燃料		クランキング時に、2301E-Jのエンジン速度表示値と、アクチュエータ出力表示値(%)を点検して下さい。 エンジン速度が読み取れているのにアクチュエータ出力表示値が低い場合には、起動燃料リミッターの設定を増やして下さい。
があると考えられます		アクチュエータ、又 はリンケージの故障	アクチュエータと燃料ラック(バルブ)間の リンケージが、正しく取り付けられ、正常に 動作しているか、点検して下さい。 作動油量の不足や過剰、駆動軸回転方向の間 違い、出力軸作動方向の間違い等が無いか点 検して下さい。
		2301E-Jの、 アクチュエータ信号 出力端子13-14 番間に電圧が出ない	アクチュエータ信号端子、13-14の配線を取り外して、アクチュエータへの配線が短絡していないか、点検します。 エンジン停止状態で、端子34(RUN/STOP)と、37(速度信号喪失検定除外)スイッチを閉じて下さい。 この時、端子13-14番間に、フォワード・アクティングではDC20V、リバース・アクティングでは、約ゼロVの電圧があるかどうか、点検して下さい。

症 状	原因	対 処
(続き) エンジンが始 動しない	始動時の速度設定が 低すぎる	始動時に、2301E-Jの速度設定表示値を確認して下さい。 速度設定値が、エンジンの最低運転可能速度よりも低い場合には、コンフィグァ・モードの設定値を確認して下さい。
アクチュエー タが起動燃料 位置まで動か ない	接点信号 "運転" 指 令が来ていない	接点信号入力端子端子、33-34番間の電圧を確認して下さい。 エンジン始動時に、ここにDC24Vが加わって成ければ、エンジン起動は出来ません。
	速度信号喪失警報がリセットされていない	エンジン速度が、一度アイドル速度以上に達した後、2301E-Jの接点信号 "停止" 指令を使用せずに、エンジンが停止すると、2301E-Jは速度信号喪失警報を検出します。速度信号喪失警報を検出すると、リセットが掛かるまで、アクチュエータ信号を強制的に0(%)に固定しますので、エンジンの始動が出来ません。速度信号喪失警報をリセットする為には、接点信号 "運転/停止"指令を、停止側にして下さい。
		2301E-J本体、アクチュエータ、リンケージ、燃料制御弁等の故障の為に、始動時にエンジンが暴走し、エンジンが破損する事により、死亡事故や人身事故を引き起こしたり、エンジン自身にダメージを与えてしまいます。 この様な事故を防止する為に、始動時に操作員は何時でもエンジンを危急停止出来る様にする事。
	2301E-Jの故障	装置を交換してください。

症状	原 因	対 処
	加速時間の設定が不適切	アイドルから定格速度への加速時間を、長くして下さい。加速時間を長くする事により、 定格速度に達した時のオーバー・シュートが小 さくなります。
エンジン始動	始動時の速度設定値 が高過ぎる	始動時に、エンジン起動完了までの、2301E-J の速度設定値表示確認して下さい。速度設定 値が正しくない場合には、"第4章"を参照 して、各速度設定値を正しく設定して下さ い。
時にのみ、 オーバー スピードする	ダイナミクスの調整 が不適切	ダイナミクスの設定値が不適切な為に2301E-J の応答性が遅過ぎて、その結果、始動時にオ ーバースピード発生する事があります。もっ と応答性が早くする為に、Gain 又は Resetの 設定値を大きくして下さい。
	エンジンの不具合	燃料ラックの動きが渋過ぎないか、リンケージの調整は適切か、点検して下さい。アクチュエータ出力(%)値が変化した時、燃料ラックも、それに連れて素早く動く事を確認して下さい。オーバスピード保護装置が正常に動作する事も、確認して下さい。
	起動燃料リミッター が効かない	エンジンクランキング開始は、2301E-Jの電源 投入後30秒以降にして下さい。
エンジン始動 時のバー オーバーし、 多量出する 排出する	2301E-Jの不具合	実速度が速度設定値を超えた時に、アクチュエータ出力(%)値が直ちに低下しない場合、2301E-Jの速度設定が間違っています。2301E-Jの速度設定表示値を確認して下さい。アクチュエータ出力(%)値が直ちに低下する場合、アクチュエータやリンケージに異常がないか、点検して下さい。
	エンジンの不具合	エンジン燃料系統の作動が正常かどうか点検 して下さい。オーバー・スピードが発生時 に、アクチュエータが最少燃料位置方向に動 くなら、原因はエンジン燃料系統にありま す。
エンジン定格 速度で運転中に、時々 オーバースピードする	MPUか 2301E-Jの 不具合	エンジン速度がアイドル速度以上になった時のMPU出力電圧を点検して下さい。出力電圧は 1.0Vrms 以上ある事が必要です。 MPU出力電圧が、1.0Vrms未満の場合には、MPUのギャップ調整を実施して下さい。 MPU出力電圧が、1.0Vrms未満では、2301E-Jは正常な速度制御が出来ません。
		定格速度で、MPU出力電圧が、2.0Vrms以上 有る場合には、MPUとしては、正常と考えれ れるため、2301E-Jを交換して下さい。

症  状	原	因	対	処
(続き) エ格転時バドさ ンで、オピースる		)不具合	して下さい。 この時の表示と外部の速度記述、 2301E-Jのコン定が間違っていますので下さい。 2301E-Jのエンジン速度が返去、エンジン速度が返去に時、アクチュエーをある筈です。	速度設定値より高く成っ タ出力値は0(%)にな ドの設定が正しければ、
低の速イ設も・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	エれアカ アき載は夕位転温っ始適後度すいるク値 イキの、が置数度て動切にのるジ燃チよ ドャエア最にはに来時な、設様ン料ュリ 注 ルブンク少あこ連まで場でに	の工も ポレジチ然るンれす投合イ直量一多 ータンュ料時ジて。定、ドとがタい 意 トーでエ停のン変冷が暖ル干、出 付搭 一止回のわ体不機速渉	エンジョの1E-Jの検アリカー 2301E-Jの検アリの検アリカー 2301E-Jの検アリカーで 場調 ータ供燃ッーで 場調 ータ供燃ッーで 場調 ータ供燃ッーで 水銀 がらがとさ ル最がうがとさ い 検ががりがとさ は ない がんがりがと ない がんがりがく ない がんがりがく ない がんがりがく ない がんがっかく い かんがっかく い かんがん かん できる から	を度設定値よりも高いかい。 もし高い場合、ニータ出力は0(%)に様な、状況が発生してブレターのアイドルポー
アイドル/	アイドル/ 度接点入:			番の配線を外して下さ い速度がアイドル速度に 妾点入力が故障していま
定格 基 を 開 ま ま ま ま ま な い に に に に に に に に に に に に に		)調整不	設定値入力」に従って を確認して下さい。 第4章:設定値の入力 クス調整」に従って、	「エンジン初回始前の て、アイドル速度設定値 「初回始動時ダイナミ コンペンセーション、 周整をやり直して下さ

症 状	原	因	対	処	
	速度設定 号発信器 合		2301E-Jの、速度 い。速度を表定値を 等では、ままでは、 場合にはアナシン 器、又は、さいの 後し、変化しない。 には、変化しない。 を表表を表した。 を表表を表する。 を表表を表する。 を表表を表する。 を表表を表する。 を表表を表する。 を表表を表示を表示。 を表示を表示を表示。 を表示を表示を表示。 を表示を表示を表示。 を表示を表示を表示。 を表示を表示を表示を表示。 を表示と表示を表示。 を表示と表示を表示。 を表示と表示を表示と表示。 を表示と表示を表示と表示。 を表示と表示と表示と表示と表示。 を表示と表示と表示と表示と表示と表示と表示と表示と表示と表示と表示と表示と表示と表	表示値は、一定で れた速度設定値が 言号 "速度設定増 ずのリモート速度 フロ速度バイアス 乗負荷運転時の速	変化しない 動いている  /減"の発信 信号の発信 発信器を点
	リンケー 整不良	ジの調	エンジス (	ユエータ作動量が している事を確認 エンジンの場合 を確認してには ジンかないでには シャされているニュ	全作動行程 認してかた 、リンケー い。リンケー を確認して
エンジン	外部配線		以下のテストを行 何処から入ってし		
が、でい、無色にいる。	が指示さ るのに、	、線の使用 でされてい こ、シール が使用され ない		<u>↑</u> <u>注 意</u> □ンジン発電機を 合以外は、行わな	
しない	・ 必配な経ズ リ定ト信バ号イ号様直号乗ン安い 要線い路を モ信速号ス、ザ、に接線っジ定な なを為上拾 一号度、ラシーM速影にたンにい シ行にでっ ト、バ負イン入凡度響ノ場速な	一っ、、て 速リイ荷ンクカ信制すイ合度ルて配ノい 度モア分信ロ信号御るズ、がドい線イる 設一ス担善ナ善のに信がエ不	ア端 端に 端由 端 制ンれ時ば外 上ンっドル2 3 10 - 11 ん で 7 3 2 と 3 2 と の イる、ら下 様がら 3 2 と の イる、ら下 様がら で 4 3 3 を で 7 4 がを ツ制い 配前外 で 1 1 4 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 2 で 1 5 2 で 1	接待へ41年を3司型Jもでするでは、44では、41年でので充電で、44ででは、44でででは、44ででは、44をできるので充電でのは、4をでは、4をでは、4をでは、4をでは、4をでは、4をでは、4をでは、4をで	端て イ、、、シトテー配 乗す順子下 ッ 、、にトて線 、る元とのを エ様をいを エ様にとの 経 ジさう り ジな戻

症 状	原	因	対	処
ないでい、時なら、 との	外ル示に使 必線為でて リ信度負ンナM速響イ合はす部ドさ、用 要をに、い モ号バ荷信イP度すズ、不の線れシさ な行、ノる 一、イ分号ザ信制るがエ安続 線のて一れ シっ配イ トリア担、入号御信乗ン定	こ吏ハレて 一て泉ズ (東モスドンカのこ号っじ、用るドい ルい経を (度一信スン信様直線たンシがの線な ドな路拾 (設ト号ラク号に接に場速一指)がい 配い上っ (定速、イロ、)影ノ(度)	線大緒はけをの 上因取てM下に後3て原て点 21転らそルの属通のきに、な受対 記をり、PDさ置、、、動、検 00し、しを配製し引なな配いけ策 の発外電、いけ定お工機負し 15た23て全線配て巨流て経にい行 なで、とクバ、速びジ整運下 を合1EP新、管さし変い路しるっ 点きエしチッ仮度端ン定転さ エに」と品全かい経動たをて配て 検なンてュテ設ま子をし時い ンエをアにて、。路をり変下線下 を場ジ使エリので32始たに。 ジン再ク交シシシを伴、更さのさ 行合ン用ーーも増と動なも	しいシい っ、のすタはの速 33 せ、き ノスド 、 こ 301E-Jにテみジでに フェック スック はのが で はの で で で で で で で で で で で で で で で で で
	エンジンド れる サー カ は は な も は る る ま う に る る と る た る に る に る に る に る に る に る に る ら に る ら る ら	の量が、 ェータ出	リンケージに、引ったいかをがにかかれる所がにかかからからからからからからからない。 供給されるが、 年しているアクチ	力が正常で、且つ、安
	エンジンが に動いてし	=	る事もあります。原 バナ側かを点検する で制御してみて下さ	因が、エンジン側にあ 因がエンジン側か、ガ 為に、エンジンを手動 い。この時、燃料リン )が正しいか否かも、

症 状	原 因	対 処
	電源電圧が低過ぎる	電源電圧を点検して下さい。電源電圧は、 DC18V以上、38V以下が正常値です。
	2301E-Jが要求す る量の燃料が、エ ンジンに供給され ていない	アクチュエータ出力が100(%)の時、アクチュエータ出力軸の位置が、最大位置にあるかどうかを、点検して下さい。出力軸が最大位置にない場合は、アクチュエータか、リンケージに異常があります。 又、アクチュエータ出力軸の位置が、最大位置に行く場合には、燃料系統の動作に不具合があります。
	他のユニットと速 度設定が等しくない	無負荷運転時に、全てのユニットの速度設 定が、等しいかどうか確認して下さい。
他の発電機との、並列負荷分担がうまないかない	Load Gain 電 圧の設定が、ユニット毎にバラバラ に成っている	発電機定格負荷運転の状態で、Load Gain を調整して、ユニット間の負荷バランスを 回復して下さい。 Load Gain の設定値は、 基本的には 6.0Vですが、第4章の "Load Gain 調整方法" を参照して下さい。
	発電機遮断器補助 接点信号が "閉" になっていない	接点信号 "発電機遮断器 閉" 信号入力を点検して下さい。 2301E-J端子33-41番間にDC24Vが加わっていれば正常です。
	負荷の位相検出が 正しく行われてい ない	第4章の「位相調整の手順」を、再実行して 下さい。
	発電機間に横流が 発生している	使用している AVR のマニュアルを参照して下さい。

症  状		原	因	対	処
エンジンを		アクチュェ 具合	ニータの不	ないか、速度設定や正しいか否か、点板	使用している場合 D油圧系統に異常が ウドループの調整は 負して下さい。 F/アクチュエータの
一(度での速車のできない	<b>5</b>	エンジンの	)不調	ないか、点検してT 燃料ラック (バルコ	Eするならば、燃料した燃料がエンジンのか、点検して下さい。 首状態に成っていてさい。

# 第 7 章 修理および返送要領

# 製品の保証とサービスに付いて

弊社の「製品およびサービスに対する保証」(マニュアル番号J25222)で定める弊社の制御装置に対して、弊社が行うサービスは以下の通りです。この「製品およびサービスに対する保証」の効力は、ウッドワード社から製品が販売された時点、もしくは修理などのサービスが実施された時点で発生します。

- 部品や装置の交換
- 通常(料金)の修理
- 通常(料金)のオーバホール(機械式ガバナ、アクチュエータ)

装置を設置した後に、何らかの原因で正常な制御が得られない場合、次の様にして下さい。

- このマニュアルのトラブル・シューティング・ガイドを参照して、各部をチェックして下さい。
- それでも、トラブルが解決できない様であれば、弊社のヘルプ・デスク(TEL: 043-213-2198)に電話して下さい。 ほとんどのトラブルは、電話で弊社のヘルプ・デスクに連絡して頂ければ、お客様自身が自力で解決できますが、もし解決できなかった場合には、上記の3種類のサービスのどれかを選択して、弊社のヘルプ・デスクに、お申しつけ下さい。

#### 部品や装置の交換

「部品や装置の交換」は、お客様が装置や施設をできるだけ速やかに稼動させたい場合に行います。お客様の要望が有りしだい、直ちに交換部品や代わりの装置をお届けします。 但し、お客様からの要望があった時に、部品や装置の在庫が有った場合に限ります。 従って、装置や施設の停止時間や、その為に発生するコストを最少に出来ます。このサービスに要する費用は、通常の料金体系(Flat Rate struCTured program)に基づいて計算され、弊社のマニュアル J25222 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に従って、弊社で定める製品に対して適用されます。

故障防止の為に既存の装置を早めに交換する場合や、故障により交換用装置が必要に成った場合には、このサービスをお申しつけ下さい。 お客様より、サービス・コールがあった時点で、交換用装置の在庫があれば、通常24時間以内にお客様宛てに発送致します。 お客様は、装置交換が完了したなら、古い装置を弊社宛に送り返して下さい。 返送要領は、この章の後ろの方に、記載されています。

**返品オーソリゼーション・ラベル** 修理を必要とする装置が、迅速に修理担当者の手元に届く様に、装置を梱包している箱に、返送された装置が入っている事がはっきりわかる様にしておいてください。これは、不必要な追加料金が掛からない様にする為にも必要です。弊社から発送される修理・交換用の装置の梱包箱には、必ず「返送用オーソリゼーション・ラベル」が入っています。梱包箱に故障した装置を入れて、箱に返送用オーソリゼーション・ラベルを貼り付けてから返送してください。梱包箱にオーソリゼーション・ラベルが貼られていない場合は、税関通過時に特別の検査を受け、その検査に掛かった費用を追加請求される場合がありますし、その結果、装置が修理担当者の手元に届くのが遅れる事になりますので、ご注意下さい。

#### 通常の修理

このサービスでは、弊社が装置を修理する前に、修理に要する費用がどれくらいになるかをカスタマにお知らせします。「通常の修理」を行なった装置の、修理/交換を行った部品や修理作業は、マニュアルJ25222で規定する「製品およびサービスに対する保証」に基づく、弊社の標準のサービス保証が適用されます。

#### 通常のオーバホール (機械式ガバナ、アクチュエータ)

このサービスは、機械ガバナ、アクチュエータ、及び機械部品に対してのみ適用されます。

## 装置の返送要領

電子制御装置を修理の為に日本ウッドワードガバナー社に送り返す場合は、以下に示す各項目を明記した荷札を添付してください。

- 修理後に制御装置を返送する宛先/事業所名と所在地
- 修理を依頼された担当者のお名前と電話番号
- 制御装置の銘板に示されている部品番号(P/N)とシリアル番号(S/N)
- 故障内容の詳細説明
- 希望する修理の範囲

# 注意

装置を梱包する時には、不適切な取り扱いによって電子部品が損傷を受けないようにする為に、弊社のマニュアルJ82715:「電子装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護」をよく読んで、その注意事項を厳守してください。

## 装置を本体ごと梱包する

装置を本体ごと返送する場合は、次の材料を使用して下さい。

- 装置のコネクター全てに、保護用キャップを装着して下さい。
- 電子制御装置は、静電保護袋に入れてから梱包して下さい。
- 装置の表面に傷が付かないような梱包材料を用意して下さい。
- 工業認可された対衝撃性の最低10cm厚の梱包材料で、しっかりと梱包して下さい。
- 装置を2重のダンボール箱に入れて下さい。
- 箱の外側を荷造り用のテープでしっかりと縛って下さい。

# その他の注意事項

修理する装置や部品に<u>注文書</u>(または<u>修理依頼書</u>)を同封して頂ければ、装置が弊社に到着後、直ちに修理に取りかかる事ができます。 弊社では、お客様からの注文書が届くまでは、修理を始めない事になっております。 従って、注文書は極力、装置到着時、又はそれ以前に、弊社のヘルプ・デスク宛てに、ご送付下さい。 詳細に付いては、弊社のヘルプ・デスク(TEL:043-213-2198)にお問い合わせ下さい。

# 交換用部品

制御装置の交換用部品を注文される場合は、次の事柄も一緒にお知らせください。

- 装置の銘板に示されている部品番号(P/N)。(例:8273-XXX)
- 装置の銘板に示されているシリアル番号(S/N)。

# 弊社の所在地、電話番号、FAX番号

〒261-7119千葉県 千葉市 美浜区 中瀬2-6-1 ウッドワード・ジャパン合同会社 ヘルプ・デスク

TEL: 043-213-2198 FAX: 043-213-2199

# その他のアフター・マーケット・サービス

弊社では、製品をお客様に安心して使って頂く為に、次の様なサービスを実施しております。

- カスタマ・トレーニング
- テクニカル・アシスタンス
- フィールド・サービス
- スペシャル・サービス

#### カスタマ・トレーニング

カスタマ・トレーニングは、お客様のエンジニアに対して、弊社の専門トレーナが、エンジン制御システムの構造、点検方法等に付いて、セミナーを開くシステムです。 このセミナーを受講して頂く事により、日常の適切な制御システムの保守作業が可能になり、制御システムを長期間安定運転出来る様に成ります。

カスタマ・トレーニングは、弊社幕張オフィス、又は、お客様の工場、の何れでも実施可能です。 カスタマ・トレーニングの内容やスケジュールに付いては、弊社ヘルプ・デスクまで、お問い合わせ下さい。

通常の営業時間帯: TEL 043-213-2198 / ヘルプ・デスクが、お答えします

#### テクニカル・アシスタンス

テクニカル・アシスタンスは、弊社製品の運転時に発生する、お客様の疑問やトラブルへの対処方法に付いて、電話にてお答えするシステムです。 テクニカル・アシスタンスは、いつでもご利用頂けます。 テクニカル・アシスタンスが必要なお客様は、弊社ヘルプ・デスクまで、お問い合わせ下さい。

通常の営業時間帯: TEL 043-213-2198 / ヘルプ・デスクが、お答えします

夜間および休祭日: TEL 043-213-2198 / ガバナタイプ別に連絡先をテープ音声 にて案内しています。

その外に弊社では、既にお客様の施設で稼動している弊社製品の、技術的な変更や改良等の相談にも対応致しています。 弊社製品に関する、技術的な問い合わせに付いても、弊社へルプ・デスクまで、お問い合わせ下さい。

通常の営業時間帯: TEL 043-213-2198 / ヘルプ・デスクが、お答えします

#### フィールド・サービス (出張修理/調整)

フィールド・サービスは、お客様から出張修理等の要請が合った場合に、弊社幕張オフィス、又は、弊社認定工場から経験豊富なサービス・エンジニアを現場に派遣して、お客様が抱えている問題の解決に当たります。 出張修理要請の連絡先は、下記の様になります。

通常の営業時間帯: TEL 043-213-2198 / ヘルプ・デスク

夜間および休祭日: TEL 043-213-2198 / ガバナタイプ別に連絡先をテープ音声 にて案内しています。

#### スペシャル・サービス

スペシャル・サービスは、お客様の個別の要望に基づいて、その都度契約を交わた上で実施されます。

スペシャル・サービスの例としては、以下の様な項目が考えられます。

- 正規のガバナト・レーニング・コースを、お客様のサイトで日程を決めて実施する。
- 弊社サービス・エンジニアが、お客様のサイトを定期的に訪問して、制御システム の点検を行なう。
- ガバナの運転状況を見ながら保守点検時に改善すべき点や、制御システムをより高性能にする手法や、その他の事に付いて、お客様にアドバイスする。

詳しくは、弊社幕張オフィスのエンジン営業部まで、お問い合わせ下さい。

通常の営業時間帯: TEL 043-213-2191 / 幕張オフィス、エンジン営業部

インターネット・ホーム・ページ http://www.woodward.comに、弊社のアフター・マーケット・サービスに付いて掲載していますので、ご覧下さい。

# 技術情報

お客様が、トラブルなどのために弊社にお電話をくださる場合には、必ず以下の事柄も一緒に弊社にお知らせください。トラブルがどのような状況で発生したかが、より正確にわからなければ、正しい対処はできません。必要事項を、前もって、下の各欄に記入しておいて下さい。

工場名と所在地	
お客様の工場名	
お客様の工場の所在地	
電話番号	
FAX番号	
原動機に関するデータ	
エンジン/タービンの型式番号	
原動機の製造者名	
シリンダ数	
使用する燃料 (ガス、気体、蒸気など)	
定格速度、定格馬力等	
用途/使用方法	
ガバナに関するデータ	
制御システムに組込んで御使用になっている弊社の製品(ガバナ、ア	クチュエータ、雷
子制御装置)は、全て記載する事。	
ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン	
制御装置の特徴/ガバナのタイプ	
シリアル番号	
ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン	
制御装置の特徴/ガバナのタイプ	
シリアル番号	
ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン	
制御装置の特徴/ガバナのタイプ	
シリアル番号	
ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン	
制御装置の特徴/ガバナのタイプ	
シリアル番号	

電子式の制御装置もしくはプログラムで設定値を調整する制御装置を御使用の場合は、お電話をくださる前に、装置の設定用ポテンシオメータの位置または設定値のリストを、お客様の手近に準備しておいてください。

# 付 録 - 1 2301E-J設定値リスト

Data Sheet for 8273-1019 / 2301E-J
Digital Load Sharing & Speed Control
for Medium & High Speed Genset Engine

Site:			
S/N:			
Data:	•	•	•

For 5418-5388 Rev. NEW

# **Configure Menu**

01: ENTER RATED SPEED (RPM)	A**ENGINE & SPEED CONTROL**	ı	Range	Default	Set Value
03: ENTER NUM OF GEAR TEETH 16 , 500 60  04:ENTR REV RATIO MPU/CRANK 0 , 10 1  05: ENTER FAILED SPD SENSE% 2 , 50 55  06: USE START SPEED (T=1,F=0) 0 , 1 0  07: USE 5 POINTS DYN MAP (T=1,F=0) 0 , 1 0  08:SP DYN CURV1 BY ACT(%FD) (T=1,F=0) 0 , 1 1  09:SP DYN CURV2 BY ACT(%FD) (T=1,F=0) 0 , 1 1  10:USE 2nd RAMP TIME(Di&RMT) (T=1,F=0) 0 , 1 10  11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0) 0 , 1 10  12:ENTER GEN RATED LOAD(KW) 5 , 7500 1000  13:GENERATOR NUMBER OF POLES 2 , 18 8  14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0) 0 , 1 0  15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz 1 , 15 12  16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz 1 , 15 12  16: ANA-IN1 INPUT OPTIONS**  02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5) 1 , 7 7 7  08: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4) 1 , 7 7 7  08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4) 1 , 4 1  10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7) 1 , 7 7 7  11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  18: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  19: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  19: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  10: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  11: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  14: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  15: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  19: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  20: DI-B INPUT USED FOR (1-6) 1 , 6 1  22: DI-C INPUT UNED FOR (1-6) 1 , 6 1  23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0	01: ENTER RATED SPEED (RPM)	400	, 3600	750	
04:ENTR REV RATIO MPU/CRANK  05: ENTER FAILED SPD SENSE%  06: USE START SPEED (T=1,F=0)  07: USE 5 POINTS DYN MAP (T=1,F=0)  08:SP DYN CURV1 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)  09:SP DYN CURV2 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)  09:SP DYN CURV2 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)  01: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)  11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)  12: ENTER GEN RATED LOAD(KW)  13:GENERATOR NUMBER OF POLES  14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0)  15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz  16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 50Hz  8**INPUT & OUTPUT OPTIONS**  02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)  04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)  10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)  11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)  13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)  14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)  15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)  16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)  17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  18: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)  19: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  10: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  11: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  12: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)  14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)  15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)  16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)  17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)  19: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  20: DI-B IMPUT USED FOR (1-6)  21: DI-C SUPPUT INVERT (T=1,F=0)  22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)  23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  25: DI-C INPUT USED FOR (1-6)  26: DI-C INPUT USED FOR (1-6)  27: DI-C OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  28: DI-C OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  29: DI-C INPUT USED FOR (1-6)  20: DI-B IMPUT USED FOR (1-6)  20: DI-B IMPUT USED FOR (1-6)  20: DI-B IMPUT USED FOR (1-6)  21: DI-C OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  22: DI-C OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  20: DI-B IMPUT USED FOR (1-6)  20: DI-B IMPUT USED FOR (1-6)  21: DI-C OUTPUT INVERT (T=1,F=0)  22: DI-C OUTPUT INVERT (T=1,F=0)	02: ENTER IDLE SPEED (RPM)	120	, 3600	375	
05: ENTER FAILED SPD SENSE%         2 , 50         5           06: USE START SPEED (T=1,F=0)         0 , 1         0           07: USE 5 POINTS DYN MAP (T=1,F=0)         0 , 1         0           08:5P DYN CURV1 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)         0 , 1         1           09:5P DYN CURV2 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)         0 , 1         1           10:USE 2nd RAMP TIME(DI&RMT) (T=1,F=0)         0 , 1         0           11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)         0 , 1         0           11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)         0 , 1         0           12:ENTER GEN RATED LOAD(KW)         5 , 7500         1000           13:GENERATOR NUMBER OF POLES         2 , 18         8           14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0)         0 , 1         0           15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz         1 , 1.5         1.2           16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz         0.6 , 1         0.83333           B**INPUT & OUTPUT OPTIONS**         0.6 , 1         0           02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)         1 , 5         1 </td <td>03: ENTER NUM OF GEAR TEETH</td> <td>16</td> <td>, 500</td> <td>60</td> <td></td>	03: ENTER NUM OF GEAR TEETH	16	, 500	60	
06: USE START SPEED (T=1,F=0)         0 , 1         0           07: USE 5 POINTS DYN MAP (T=1,F=0)         0 , 1         0           08:5P DYN CURV1 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)         0 , 1         1           09:5P DYN CURV2 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)         0 , 1         1           10:USE 2nd RAMP TIME(DI&RMT) (T=1,F=0)         0 , 1         0           11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)         0 , 1         0           12:ENTER GEN RATED LOAD(KW)         5 , 7500         1000           13:GENERATOR NUMBER OF POLES         2 , 18         8           14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0)         0 , 1         0           15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz         1 , 1.5         1.2           16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz         0.6 , 1         0.83333           BP*INPUT & OUTPUT OPTIONS**         0.6 , 1         0.833333           BP*INPUT & OUTPUT OPTIONS**         0.6 , 1         0.833333           06: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)         1 , 4         3           06: ANA-IN1 USED FOR (1-7)         1 , 7         7           08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)         1 , 7         1           10: ANA-IN2 USED FOR (1-7)         1 , 7         1           11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)         0 , 1         0	04:ENTR REV RATIO MPU/CRANK	0	, 10	1	
07: USE 5 POINTS DYN MAP (T=1,F=0)       0       ,       1       0         08:5P DYN CURV1 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)       0       ,       1       1         09:5P DYN CURV2 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)       0       ,       1       1         10:USE 2nd RAMP TIME(DI&RMT) (T=1,F=0)       0       ,       1       0         11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)       0       ,       1       0         12:ENTER GEN RATED LOAD(KW)       5       ,       7500       1000         13:GENERATOR NUMBER OF POLES       2       ,       18       8         14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0)       0       ,       1       0         15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz       1       ,       1       0.83333         B**INPUT & OUTPUT OPTIONS**       0       ,       1       0.83333         B**INPUT & OUTPUT OPTIONS**       1       ,       5       1         02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)       1       ,       5       1         04: ANA-IN1 INPUT TYPE (1-4)       1       ,       4       3         06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7)       1       ,       7       7         08: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)       1       ,       7       1	05: ENTER FAILED SPD SENSE%	2	, 50	5	
08:SP DYN CURV1 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)	06: USE START SPEED (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
09:5P DYN CURV2 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)       0 , 1       1         10:USE 2nd RAMP TIME(DI&RMT) (T=1,F=0)       0 , 1       0         11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)       0 , 1       0         12:ENTER GEN RATED LOAD(KW)       5 , 7500       1000         13:GENERATOR NUMBER OF POLES       2 , 18       8         14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0)       0 , 1       0         15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz       1 , 1.5       1.2         16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz       0.6 , 1       0.83333         B**INPUT & OUTPUT OPTIONS**       0.6 , 1       0.83333         02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)       1 , 5       1         04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4       3         06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7)       1 , 7       7         08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4       1         10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)       1 , 7       1         11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0 <t< td=""><td>07: USE 5 POINTS DYN MAP (T=1,F=0)</td><td>0</td><td>, 1</td><td>. 0</td><td></td></t<>	07: USE 5 POINTS DYN MAP (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
10:USE 2nd RAMP TIME(DI&RMT) (T=1,F=0) 0 , 1 0  11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0) 0 , 1 0  12:ENTER GEN RATED LOAD(KW) 5 , 7500 1000  13:GENERATOR NUMBER OF POLES 2 , 18 8  14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0) 0 , 1 0  15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz 1 , 1.5 1.2  16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz 0.6 , 1 0.83333  **INPUT & OUTPUT OPTIONS**  02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5) 1 , 5 1  04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4) 1 , 4 3  06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7) 1 , 7 7  08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4) 1 , 4 1  10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7) 1 , 7 1  11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  19: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  10: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  10: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  10: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  10: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  10: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  11: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  12: DI-B INPUT USED FOR (1-6) 1 , 6 1  22: DI-C INPUT USED FOR (1-6) 1 , 6 1  23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0  24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0	08:5P DYN CURV1 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)	0	, 1	. 1	
11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)	09:5P DYN CURV2 BY ACT(%FD) (T=1,F=0)	0	, 1	. 1	
12:ENTER GEN RATED LOAD(KW)  13:GENERATOR NUMBER OF POLES  2	10:USE 2nd RAMP TIME(DI&RMT) (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
13:GENERATOR NUMBER OF POLES       2       ,       18       8         14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0)       0       ,       1       0         15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz       1       ,       1.5       1.2         16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz       0.6       ,       1       0.83333         B**INPUT & OUTPUT OPTIONS**         02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)       1       ,       5       1         04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)       1       ,       4       3         06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7)       1       ,       7       7         08: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)       1       ,       7       1         10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)       1       ,       7       1         11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0       ,       1       0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0       ,       1       0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0       ,       1       0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0       ,       1       0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0       ,       1       0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0	11: USE IDLE SPEED DYNAMICS (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0)	12:ENTER GEN RATED LOAD(KW)	5	, 7500	1000	
15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz 16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz 16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz  8**INPUT & OUTPUT OPTIONS**  02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5) 1 , 5 1 04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4) 1 , 4 3 06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7) 1 , 7 7 08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4) 1 , 4 1 10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7) 11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0) 12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0) 14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0) 16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0) 19: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0) 10: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 10: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 11: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 12: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 13: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0) 14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 15: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0) 19: DI-B INPUT USED FOR (1-6) 10: DI-B INPUT USED FOR (1-6) 11: DI-C INPUT USED FOR (1-6) 12: DI-C INPUT INVERT (T=1,F=0) 13: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 15: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 16: DI-P STATUS INVERT (T=1,F=0) 17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0) 19: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 10: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 11: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 12: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 13: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 15: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 16: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 17: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 19: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0) 10: DI-D STATUS INVER	13:GENERATOR NUMBER OF POLES	2	, 18	8	
16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz       0.6 ,       1 0.83333         B**INPUT & OUTPUT OPTIONS**       1 ,       5 1         02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)       1 ,       5 1         04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)       1 ,       4 3         06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7)       1 ,       7 7         08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)       1 ,       4 1         10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)       1 ,       7 1         11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 ,       6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 ,       6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 ,       1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)	14:GEN 50/60 Hz CONVT ENABLE (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
B**INPUT & OUTPUT OPTIONS**         02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)       1 , 5       1         04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4       3         06: ANA-IN1 USED FOR: (1-7)       1 , 7       7         08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4       1         10: ANA-IN2 USED FOR: (1-7)       1 , 7       1         11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6       1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6       1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0	15: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 50TO 60Hz	1	, 1.5	1.2	
02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)       1 , 5 1         04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4 3         06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7)       1 , 7 7         08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4 1         10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)       1 , 7 1         11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	16: GEN LOAD CONVT RATIO FOR 60TO 50Hz	0.6	, 1	0.83333	
04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4 3         06: ANA-IN1 USED FOR:(1-7)       1 , 7 7         08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4 1         10: ANA-IN2 USED FOR:(1-7)       1 , 7 1         11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	B**INPUT & OUTPUT OPTIONS**				
06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7)       1 , 7 7         08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4 1         10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)       1 , 7 1         11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	02: ACTUATOR OUT TYPE (1-5)	1	, 5	1	
08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)       1 , 4 1         10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)       1 , 7 1         11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	04: ANA-IN1 INPUT TYPE(1-4)	1	, 4	. 3	
10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)  11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)  12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)  13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)  14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)  15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)  16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)  17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)  19: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  10: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  11: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)  12: DI-G INPUT USED FOR (1-6)  13: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  14: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  15: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  16: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  17: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  18: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  19: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  10: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  11: DI-D INPUT USED FOR (1-6)  12: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  15: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  16: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  17: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  18: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  19: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  10: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  10: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  11: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  12: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  13: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  14: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  15: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  16: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  17: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  18: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  19: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  10: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  10: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  11: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)  12: DI-D INPUT INVERT (T=1,F=0)	06: ANA-IN1 USED FOR :(1-7)	1	, 7	7	
11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6       1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6       1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0	08: ANA-IN2 INPUT TYPE(1-4)	1	, 4	. 1	
12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)	10: ANA-IN2 USED FOR :(1-7)	1	, 7	1	
13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6       1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6       1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1       0	11: DI-A STATUS INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	12: DI-B STATUS INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0 16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0 17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0 18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0 20: DI-B INPUT USED FOR (1-6) 1 , 6 1 22: DI-C INPUT USED FOR (1-6) 1 , 6 1 23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0 24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0	13: DI-C STATUS INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	14: DI-D STATUS INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	15: DI-E STATUS INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	16: DI-F STATUS INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	17: DI-G STATUS INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)       1 , 6 1         23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0         24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)       0 , 1 0	18: DI-H STATUS INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0 24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0	20: DI-B INPUT USED FOR (1-6)	1	, 6	1	
24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0	22: DI-C INPUT USED FOR (1-6)	1	, 6	1	
	23: DO-1 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
25: DO-3 OUTPUT INVERT (T=1,F=0) 0 , 1 0	24: DO-2 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	
	25: DO-3 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)	0	, 1	. 0	

Manual JA26818	2301E-J Digital Control
----------------	-------------------------

26: DO-4 OUTPUT INVERT (T=1,F=0)	0 ,	1	0	
27: RUN CMD ALM RST (T=1,F=0)	0 ,	1	0	
C**OPTIONAL FUNCTIONS**				
02: SET GOVERNOR TYPE(1-3)	1 ,	3	1	
03:USE DI R/L SPD IN GCP MD? (T=1,F=0)	0 ,	1	0	
04: USE BASE LOAD CONTROL? (T=1,F=0)	0 ,	1	0	
05:USE TORQUE FUEL LIMITER? (T=1,F=0)	0 ,	1	0	
06: TQ LIM IN = ENGINE SPD? (T=1,F=0)	0 ,	1	1	

# **Service Menu**

A** DYNAMICS #1 **	R	ange	•	Default	Set Value
01: IDLE PROP GAIN 1	0.01	_	50	1	
02: IDLE RESET 1	0.01	,	50	1	
03: RATED PROP GAIN 1	0.01	,	50	1	
04: RATED RESET 1	0.01	,	50	1	
05: ACT COMPE 1	0	,	5	0.1	
06: WINDOW WIDTH 1 (RPM)	0	,	100	10	
07: GAIN RATIO 1	1	,	20	1	
08:SPEED FILTER FREQ 1 (HZ)	4	,	20	20	
B** DYNAMICS #2 **					
01: USE 2ND DYNAMICS ?" (T=1,F=0)	0	,	1	0	
02: TRANSFER DYN-2 PT %LD	5	,	101	101	
03: PROP GAIN 2	0.01	,	50	1	
04: RESET 2	0.01	,	50	1	
05: ACT COMPE 2	0	,	5	0.1	
06: WINDOW WIDTH 2 (RPM)	0	,	100	10	
07: GAIN RATIO 2	1	,	20	1	
08:SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)	4	,	20	20	
09: DYN-2 SEL BY ISO/DROOP DI(T=1,F=0)	0	,	1	0	
C**DYNAMICS #1, 5 PT GAIN**					
01: IDLE PROP GAIN 1	0.01	,	50	1	
02: IDLE RESET 1	0.01	,	50	1	
03: GAIN BREAK POINT 1A (%LD)	0	,	100	25	
04: GAIN @BREAK POINT 1A	0.01	,	50	1	
05: GAIN BREAK POINT 1B (%LD)	0	,	100.1	100	
06: GAIN @BREAK POINT 1B	0.01	,	50	1	
07: GAIN BREAK POINT 1C (%LD)	0	,	100.2	100.1	
08: GAIN @BREAK POINT 1C	0.01	,	50	1	
09: GAIN BREAK POINT 1D (%LD)	0	,	100.3	100.2	
10: GAIN @BREAK POINT 1D	0.01	,	50	1	
	R	ange	•	Default	Set Value
11: GAIN BREAK POINT 1E (%LD)	0	,	100.4	100.3	
12: GAIN @BREAK POINT 1E	0.01	,	50	1	

13: RESET BREAK POINT 1A (%LD)	0	,	100	25	
14: RESET @BREAK POINT 1A	0.01	,	50	1	
15: RESET BREAK POINT 1B (%LD)	0	,	100.1	100	
16: RESET @BREAK POINT 1B	0.01	,	50	1	
17: RESET BREAK POINT 1C (%LD)	0	,	100.2	100.1	
18: RESET @BREAK POINT 1C	0.01	,	50	1	
19: RESET BREAK POINT 1D (%LD)	0	,	100.3	100.2	
20: RESET @BREAK POINT 1D	0.01	,	50	1	
21: RESET BREAK POINT 1E (%LD)	0	,	100.4	100.3	
22: RESET @BREAK POINT 1E	0.01	,	50	1	
23: ACT COMP BREAK POINT 1A (%LD)	0	,	100	25	
24: ACT COMP @BREAK POINT 1A	0	,	5	0.1	
25: ACT COMP BREAK POINT 1B (%LD)	0	,	100.1	100	
26: ACT COMP @BREAK POINT 1B	0	,	5	0.1	
27: ACT COMP BREAK POINT 1C (%LD)	0	,	100.2	100.1	
28: ACT COMP @BREAK POINT 1C	0	,	5	0.1	
29: ACT COMP BREAK POINT 1D (%LD)	0	,	100.3	100.2	
30: ACT COMP @BREAK POINT 1D	0		5	0.1	
31: ACT COMP BREAK POINT 1E (%LD)	0	,	100.4	100.3	
32: ACT COMP @BREAK POINT 1E	0	,	5	0.1	
33: WINDOW WIDTH 1 (RPM)	0		100	10	
34: GAIN RATIO 1	1	,	20	1	
35:SPEED FILTER FREQ 1 (HZ)	4		20	20	
D**DYNAMICS #2, 5 PT GAIN**	•	,			
01: USE 2ND 5PT DYNAMICS ? (T=1,F=0)	0	,	1	0	
02: TRANSFER DYN-2 PT %LD	5		101	101	
03: BREAK POINT 2A (%LD)	0		100	25	
04: GAIN @BREAK POINT 2A	0.01		50	1	
05: BREAK POINT 2B (%LD)	_	,	100.1	100	
06: GAIN @BREAK POINT 2B	0.01	•	50	1	
07: BREAK POINT 2C (%LD)	0		100.2	100.1	
08: GAIN @BREAK POINT 2C	0.01	,	50	1	
09: BREAK POINT 2D (%LD)		,	100.3	100.2	
10: GAIN @BREAK POINT 2D	0.01	•	50	1	
11: BREAK POINT 2E (%LD)	_	,	100.4	100.3	
12: GAIN @BREAK POINT 2E	0.01	•	50	1	
13: RESET BREAK POINT 2A (%LD)	0		100	- 25	
14: RESET @BREAK POINT 2A	0.01		50	1	
15: RESET BREAK POINT 2B (%LD)	0.01	•	100.1	100	
16: RESET @BREAK POINT 2B	0.01		50	1	
10. NEDET GENERALI OTALI 20	0.01	,	50	Τ.	
	R:	ang	e	Default	Set Value
17: RESET BREAK POINT 2C (%LD)	0	_	100.2	100.1	
18: RESET @BREAK POINT 2C	0.01	•	50	1	
.,	J.J.	,	30	-	

19: RESET BREAK POINT 2D (%LD)	0	,	100.3	100.2	
20: RESET @BREAK POINT 2D	0.01	,	50	1	
21: RESET BREAK POINT 2E (%LD)	0	,	100.4	100.3	
22: RESET @BREAK POINT 2E	0.01	,	50	1	
23: ACT COMP BREAK POINT 2A (%LD)	0	,	100	25	
24: ACT COMP @BREAK POINT 2A	0	,	5	0.1	
25: ACT COMP BREAK POINT 2B (%LD)	0	,	100.1	100	
26: ACT COMP @BREAK POINT 2B	0	,	5	0.1	
27: ACT COMP BREAK POINT 2C (%LD)	0	,	100.2	100.1	
28: ACT COMP @BREAK POINT 2C	0	,	5	0.1	
29: ACT COMP BREAK POINT 2D (%LD)	0	,	100.3	100.2	
30: ACT COMP @BREAK POINT 2D	0	,	5	0.1	
31: ACT COMP BREAK POINT 2E (%LD)	0	,	100.4	100.3	
32: ACT COMP @BREAK POINT 2E	0	,	5	0.1	
33: WINDOW WIDTH 2 (RPM)	0	,	100	10	
34: GAIN RATIO 2	1	,	20	1	
35:SPEED FILTER FREQ 2 (HZ)	4	,	20	20	
D+**ACTUATOR BUMP TEST**					
01: BUMP VALUE (%)	-20	,	20	0	
02: BUMP DURATION (SEC)	0	,	3	0.5	
03: BUMP TRIGGER	FALSE	,	TRUE	FALSE	
E**START/MAX LIM SETTINGS**					
01: START LIMITER MIN (%FD)	0	,	100	30	
02: START LIMITER MAX (%FD)	0	,	100	40	
03:START LIM RAMP RATE(%/S)	0	,	30	3	
04: MAXIMUM FUEL LIMIT(%FD)	0	,	101	100	
05: DI FUEL LIMIT (%FD)	0	,	101	100	
06: DI FUEL LIMIT RATE (%/SEC)	0	,	101	10	
07: FUEL LIMIT OFFSET (%FD)	10		-100	100	
F**TORQUE LIM SETTINGS**					
01: SPEED REF Input P1(rpm)	0	,	4000	0	
02: TORQUE LIM OUT P1(%)	0	,	105	100	
03: SPEED REF Input P2(rpm)	0	,	4000	300	
04: TORQUE LIM OUT P2(%)	0	,	105	100	
05: SPEED REF Input P3(rpm)	0	,	4000	500	
06: TORQUE LIM OUT P3(%)	0	,	105	100	
07: SPEED REF Input P4(rpm)	0	,	4000	700	
08: TORQUE LIM OUT P4(%)	0	,	105	100	
09: SPEED REF Input P5(rpm)	0	,	4000	800	
10: TORQUE LIM OUT P5(%)	0	,	105	100	
CHROCET A IN LITTLE CONTROL	R	ang	e	Default	Set Value
G**BOOST A/P LMTR SETTING**	2		4000	^	
01: BOOST A/P INPUT P1(KPa)	0	,	4000	0	

05: UNLOADING RATE (%/SEC)	0.1	,	100	3	
04: LOADING RATE (%/SEC)	0.1		100	3	
		ang		Default	Set Value
·					
03: UNLOAD LIMIT (%LOAD)		,	50	10	
02: DROOP INITIAL LOAD(%LD)	0	,	50	10	
01: DROOP PERCENT	0	,	20	3	
J** LOAD SETTINGS **	_	•			
06: RMT SPD 2ND DEC TIME(S)	1		600	60	
05: RMT SPD 2ND INC TIME(S)	1		600	60	
04: RMT SPEED DEC TIME(SEC)	1		300	30	
03: RMT SPEED INC TIME(SEC)		,	300	30	
02: RMT SPEED MIN (RPM)	120	-	3600	675	
01: RMT SPEED MAX (RPM)	400	,	4140	788	
I** REMOTE SPD SETTINGS **	Ŭ	,	2000	v	
15: AUTO IDLE TIME(SEC)	0	,	3600	0	
14: GEN, 50/60Hz CONVERT (T=1,F=0)		,	1	0	
13: EMERGENCY START TIME(S)	1	,	40	5	
12: USE EMERGENCY START? (T=1,F=0)	0	,	1	0	
11: ACT DITHER AMP (mA p-p)	•	,	30	0	
10:SPD TRIM 2ND DEC TIME(S)		,	600	60	
09:SPD TRIM 2ND INC TIME(S)	-	,	600	60	
08:SPEED TRIM DEC TIME(SEC)		,	300	30	
07:SPEED TRIM INC TIME(SEC)		,	300	30	
06: DECEL RAMP TIME (SEC)	4	,	120	10	
05: ACCEL RAMP TIME (SEC)		,	120	15	
04: START ACCEL TIME (SEC)		,	120	15	
03: LOWER SPEED LIMIT (RPM)	120	,	3600	675	
02: RAISE SPEED LIMIT (RPM)		,	4140	788	
01: START SPEED (RPM)	100	,	3600	188	
H** SPEED CNTRL SETTINGS **		•			-
14: SENSOR SCALE @MAX(KPa)		,	1500	500	
13:SENSOR SCALE Set @MAX(%)		,	110	100	
12: SENSOR SCALE @MIN(KPa)		,	1500	0	
11:SENSOR SCALE Set @MIN(%)		,	110	0	
10: BOOST A/P Limiter P5(%)	2	,	105	100	
09: BOOST A/P INPUT P5(KPa)	2	,	3500	300	
08: BOOST A/P Limiter P4(%)		,	105	100	
07: BOOST A/P INPUT P4(KPa)	2	,	3500	250	
06: BOOST A/P Limiter P3(%)	0	,	105	100	
05: BOOST A/P INPUT P3(KPa)	-	,	3500	200	-
04: BOOST A/P Limiter P2(%)		,	105	100	
03: BOOST A/P INPUT P2(KPa)	0	,	3500	150	

0 , 300 , 1 , 1 , 1 , 10 ,	100 100 2000 11 11 11 4320 4320	10 90 500 5 1 2 6 600 563 <b>Default</b> 500	Set Value
0 , 300 , 1 , 1 , 1 , 10 ,	100 100 2000 11 11 11 11 4320 4320	10 90 500 5 1 2 6 600 563	Set Value
0 , 300 , 1 , 1 , 1 , 1 ,	100 100 2000 11 11 11 11 4320	10 90 500 5 1 2 6 600	
0 , 300 , 1 , 1 , 1 , 1 ,	100 100 2000 11 11 11 11 4320	10 90 500 5 1 2 6 600	
0 , 300 , 1 , 1 , 1 ,	100 100 2000 11 11 11	10 90 500 5 1 2 6	
0 , 300 , 1 , 1 ,	100 100 2000 11 11 11	10 90 500 5 1 2	
0 , 0 , 300 , 1 ,	100 100 2000 111	10 90 500 5	
0 , 0 , 300 ,	, 100 , 100 , 2000	10 90 500	
0 ,	, 100 , 100 , 2000	10 90 500	
0 ,	, 100 , 100	10 90	
0 ,	, 100 , 100	10 90	
0 ,	, 100	10	
^	100		
υ,	, 100	50	
0	100	90	
0 ,	, 100	10	-
80 ,	, 120	100	
-20 ,	, 20	0	
0 ,	, 10000	1000	
0 ,	, 10000	0	
1 ,	, 5	1	-
80 ,	, 120	100	
-20 ,	, 20	0	
0 ,	, 10000	1000	
0 ,	, 10000	0	
1 ,	, 5	1	
0.1 ,	, 7.5	6	
1 ,	, 7	5	
-100 ,	, 100	0	
0.1 ,	, 100	3	
0.1 ,	, 100	3	
3 ,	, 100	10	_
3 ,	, 120	100	
0 ,	, 100	100	
0 ,	, 100	0	-
0 ,	, 10000	1500	
-10000 ,	, 0	0	
0.1 ,	, 100	3	
0.1 ,	, 100	3	
3 ,	, 120	100	-
	3 0.1 0.1 -10000 0 0 0 0 3 3 0.1 0.1 -100 1 0.1 -100 1 0.1 0 -20 80 1 0 -20 80 0	3 , 120 0.1 , 100 0.1 , 1000 -10000 , 0 0 , 1000 0 , 100 3 , 120 3 , 120 3 , 100 0.1 , 100 0.1 , 100 -100 , 100 -100 , 7.5  1 , 7 0.1 , 7.5  1 , 5 0 , 10000 0 , 10000 -20 , 20 80 , 120 1 , 5 0 , 10000 0 , 10000 -20 , 20 80 , 10000 -20 , 20 80 , 120 0 , 10000	3       , 120       100         0.1       , 100       3         -10000       , 0       0         0       , 10000       1500         0       , 100       0         0       , 100       0         0       , 100       100         3       , 120       100         3       , 100       10         0.1       , 100       3         -100       , 100       0         1       , 7       5         0.1       , 7.5       6         1       , 5       1         0       , 10000       0         0       , 10000       1000         -20       , 20       0         80       , 120       100         -20       , 10000       0         0       , 10000       0         0       , 10000       0         0       , 10000       0         0       , 10000       0         0       , 10000       0         0       , 10000       0         0       , 10000       1000         -20       , 20

N+**LEVEL SW SETTINGS**				
02: LEVEL SWITCH INPUT SELECT	1 ,	5	1	
03: LEVEL SWITCH SET (SINGLE POINT)	-3500 ,	3500	0	
04: USE 5P LEVEL SWITCH REF (T=1,F=0)	0 ,	1	0	
06: 5P CURVE REFERENCE SEL	1 ,	. 5	1	
07: REF BREAK POINT A	-3500 ,	3500	0	
08: LEVEL @BREAK POINT A	-3500 ,	3500	100	
09: REF BREAK POINT B	-3500 ,	3500	25	
10: LEVEL @BREAK POINT B	-3500 ,	3500	100	
11: REF BREAK POINT C	-3500 ,	3500	50	
12: LEVEL @BREAK POINT C	-3500 ,	3500	100	
13: REF BREAK POINT D	-3500 ,	3500	75	
14: LEVEL @BREAK POINT D	-3500 ,	3500	100	
15: REF BREAK POINT E	-3500 ,	3500	100	
16: LEVEL @BREAK POINT E	-3500 ,	3500	100	
17: LEVEL ON-OFF OFFSET	0 ,	1000	0	
18: LEVEL OUTPUT ON-DEALY (SEC)	0 ,	600	0	
19: LEVEL OUTPUT OFF-DEALY (SEC)	0 ,	600	0	
R** DISPLAY MENU **				
13: PEAK SPEED RECRD, RESET	FALSE ,	TRUE	FALSE	
S**D/O AND A/O TESTS**				
01:ENABLE MANUAL DRIVR TEST	FALSE ,	TRUE	FALSE	
03: FORCE TURN ON DO-1	FALSE ,	TRUE	FALSE	
04: FORCE TURN ON DO-2	FALSE ,	TRUE	FALSE	
05: FORCE TURN ON DO-3	FALSE ,	TRUE	FALSE	
06: FORCE TURN ON DO-4	FALSE ,	TRUE	FALSE	
07: TURN ON L/S LINE RELAY	FALSE ,	TRUE	FALSE	
08:ADJUST ANALOG OUT VAL(%)	0 ,	100	0	
09: ADJ ACT/DEMAND VAL(%)	0 ,	100	0	
10: ADJ ACTOUT (POS CONT=PWM) VAL(%)	0 ,	100	0	
T**ALARM**				
13: ANALOG INPUT-1 FAIL DELAY(SEC)	0 ,	60	0	
14: ANALOG INPUT-2 FAIL DELAY(SEC)	0 ,	60	0	
15: LOAD_SAHRING VOLT FAIL DELAY(SEC)	0 ,	60	1	
16: CT INPUT FAIL DELAY(SEC)	0 ,	60	3	
17: NOT USE OVERSPEED TRIP (T=1,F=0)	0 ,	1	0	
18: OVERSPEED TRIP SET (%/RTD)	100 ,	150	117	
19: OVER SPEED TEST	FALSE ,	TRUE	FALSE	
20: ALARM RESET	FALSE ,	TRUE	FALSE	

# 2301E-J 制御装置の ハードウエア仕様

Woodward 部品番号

8273-1019 2301E-J 中/高速エンジン制御用、定格速度範囲: 400-3600rpm

電源 DC 18-36V (推奨使用電圧範囲: DC24-32V)

消費電力 通常20W 以下

供給電圧 - 消費電流 18V - 584mA

24V - 431mA

32V - 320mA

突入電流 7A 0.1ms以下

最高適応高度 3000m / 10 000 feet

速度整定幅 ±0.25%

3相CT負担 3-7 Arms (全負荷)、各相0.1A

3相PT負担 AC90-240V (線間)、45-66Hz

AC240V - 1.5~1.7VA

AC120V - 0.4~0.5VA 接点入力 3mA (24V), 入力インピーダンス5.2kΩ

アナログ出力#1 0-20mA, 4-20mA, 0-200mA (アクチュエータ出力)

アナログ出力#2 0-20mA, 4-20mA,

接点(PWM)出力 ローサイド・ドライバー、外部DC12VまたはDC24V、 最大 200mA

使用可能環境温度範囲 -40~+70°C (-40~+158°F)

保存環境温度範囲 -40~+105°C (-40~+221°F)

環境湿度範囲 温度が +20 ~+55 °C (+68~+131°F) の範囲にて95%以下

Lloyd's Register O Shipping Specification Humidity

機械的ショック US MIL-STD 810C, Method 516.2

Procedure I (basic design test)

Procedure II (transit drop test, packaged)

Procedure V (bench handling)

EMC Immunity Environment Marine Type Tests & EN 61000-6-2

IEC 61000-4-2, ESD ±6 kV/±8 kV

IEC 61000-4-3, RS 10 V/m + AM 80-3000 MHz

IEC 61000-4-4, EFT ±2 kV Power & I/O

IEC 61000-4-5, Surge  $\pm 1$  kV I/O CM,  $\pm 0.5/\pm 1.0$  kV dc power

DM/CM, & ±1.0/±2.0 kV ac power DM/CM
IEC 61000-4-6, CRF 10 Vrms + AM 0.150-80 MHz.
Marine Type Test CLFI 3.6 Vrms or 2 W, 50 Hz to 20 kHz.
WWD (Marine) CLFI 3.6-0.36 Vrms or 2.0–0.2 W, 20 kHz to

150 kHz.

EMC Emission Environment Marine Type Tests & EN 61000-6-4

Marine General Distribution Zone per CISPR 16 EC EN 61000-6-4 Industrial Limits (Class A)

# 適用コンプライアンス

#### 欧州 CE マークへの準拠

これらのリストは、CE マークが付いているユニットのみに限定されています。

低電圧指令: 特定の電圧制限内で使用するように設計された電気機器を市場で入手

可能にすることに関する加盟国の法律の調和に関する指令

2014/35/EU<sub>o</sub>

ATEX - 爆発性雰囲気 爆発性雰囲気での使用を目的とした機器および保護システムに関する

に関する指令: 加盟国の法律の調和に関する指令 2014/34/EU。

ゾーン 2、カテゴリー 3、グループ II G、Ex ec IIC T3 Gc ゾーン 2、カテゴリー 3、グループ II G、Ex ec IIC T4 Gc

EMC 指令: 電磁両立性 (EMC) に関する加盟国の法律の調和に関する、2014 年 2

月 26 日の欧州議会および理事会の指令 2014/30/EU として宣言され

ました。

#### その他の欧州コンプライアンス:

以下の欧州指令または規格への準拠は、この製品に CE マーキングを適用する資格がありません。

RoHS 指令: R 有害物質の制限 2011/65/EU:

この製品は、特別に設計された機器としてのみ販売および使用されることを目的としており、この指令の範囲から除外されるか、その機能のみを達成できる別のタイプの機器の一部として設置されることを目的としています。 それがその機器の一部であり、同じ特別に設計された機器によってのみ交換できる場合、したがって第2.4条(c)に記載されている要件を満たすため、指令の範囲から除外されます。

#### UKCA マーキングに関する英国のコンプライアンス:

これらのリストは、UKCAマークが付いたユニットのみに限定されます。 ゾーン2を示すマーキングに加えてUKCAマークが付いたユニットは、UKEX危険場所での使用が 許可されます。

**EMC:** S. I. 2016 No. 1091: 2016 年電磁両立性規則および該当するすべての修正。

**UKEX:** S. I. 2016 No. 1107: 2016 年の爆発性雰囲気規制での使用を目的とした機器および保護システム。

RoHS 指令: S. I. 2020 No. 1647: 有害物質および包装(法的機能および改正)

(EU 離脱) 規制 2020。

この製品は、特別に設計された機器としてのみ販売および使用されることを目的としており、本規則の範囲から除外されるか、その機能のみを達成できる別の種類の機器の一部として設置されるものです。それがその機器の一部であり、同じ特別に設計された機器によってのみ交換でき、したがってスケジュール 1 の第 2 部第 16 項に記載されている要件を満たす場合、そのため、規則の範囲から除外されませ

す。

北米のコンプライアンス

これらのリストは、適切な CSA 識別およびマーキングが付いているユニットのみに限定されています。

**CSA**: CSA は、クラス I、ディビジョン 2、グループ A、B、C、D、T3 または T4 危険場所および周囲 70 °C の通常の場所に対して認定されています。 カナダと米国向け。

証明書 1150575

注一配線は、管轄当局の適用される電気規定に準拠する必要があります。

T3 (計器用変圧器の入力が 240 Vac の場合)

T4 変圧器入力が 120 Vac 以下の場合

#### 海洋コンプライアンス

アメリカ海運局: ABS ルール 2020 SVR 1-1-4/7.7、1-1-A3、4-2-1/7.3、7.5.1; 4-9-3/17、4-

9-4/23、および 4-9-7/表 9 (該当する場合)。

フランス船級協会: 鋼船の分類に関する BV 規則。承認は、以下の追加のクラス表記が付与

される予定の船舶に有効です。

AUT-UMS、AUT-CCS、AUT-PORT、および AUT-IMS。

中国の分類: 学会: CCS 第 2 章、CCS の第 7 部 ~「外航鋼船の分類規則~」2021

年。

デル・ノルスケ・ベリタス: 型式承認認証番号 TAA000000H、2022 温度クラス B、湿度クラス B、振

動クラスA、EMCクラスA、エンクロージャは車載時に提供される規則

に従って保護が必要です。

**ロイド船級協会:** 出荷用 LR タイプ承認試験仕様書 No. 1、2020: 環境カテゴリー ENV1、

ENV2、ENV3 および ENV4。

日本海事協会: 船舶用資機材の承認および型式承認に関するガイダンスの第1章、第7

部および関連する協会規則に規定されている要件。

オーストラリアとニュージーランドのコンプライアンス

これらのリストは、C-Tickマークが付いたユニットに限定されています。

**C-Tick (ACA/RSM):** 1992 年のオーストラリア無線通信法および 1989 年のニュージーランド

無線通信法とは別に宣言されました。

#### 安全な使用のための特別条件

コントロールは適切なエンクロージャに設置する必要があります。 最終的な組み合わせは、管轄区域を管轄する地方自治体の承認を受ける必要があります。

アース端子をアースに接続します。 最低 75 ℃ の定格の電源線を使用してください 最低 240 Vac の定格の信号線を使用してください。

ATEX/IECEx ゾーン 2、カテゴリー 3G アプリケーションでは、最終的な設置場所に、IEC 60529 に準拠した塵や水に対する IP-54 以上の侵入保護エンクロージャが備わっている必要があります。エンクロージャは、IEC 60079-0 の設計およびテスト要件を満たしている必要があります。

T3 変圧器の入力が 240 Vac の場合。

T4 変圧器の入力が 120 Vac 以下の場合。

# ▲ 警告

爆発の危険性 - 電源がオフになっている場合、またはそのエリアが危険ではないことがわかっている場合を除き、カバーを取り外したり、電気コネクターを接続/取り外ししたりしないでください。

コンポーネントを置き換えると、クラス I、ディビジョン 2 への適合性が 損なわれる可能性があります。

Released

このマニュアルについてご意見やご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。 〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬2-6-1 ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト19F

> ウッドワード・ジャパン合同会社 TEL: 043 (213) 2191 FAX: 043 (213) 2199





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

Email and Website—www.woodward.com

弊社は、会社所有の工場、関連子会社および支店だけでなく、 世界各地に認可を受けた代理店、他のサービスおよび販売を行う施設を有しております。 これらのすべての住所/電話/ファックス/Eメールに関する情報は、弊社のWebサイトからご覧いただけます。