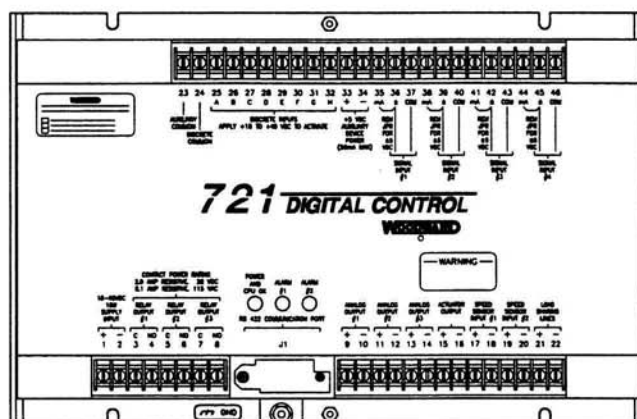




運転及び調整マニュアル



721 デジタル・スピード・コントロール (レシプロ・エンジン用)

System No. 9905-291, 9905-381, 9905-466

(Ref: Manual 02707A)

WOODWARD GOVERNOR (JAPAN), LTD

日本ウッドワードガバナー株式会社

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬2-6

ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト19F

PHONE:043(213)2191 FAX: 043(213)2199



警告: マニュアル原文の改訂に注意

この文書の元になった英文マニュアルは、この翻訳後に再び加筆、訂正されている事があります。このマニュアルを読む前に、このマニュアルのレビジョン(版)と最新の英文マニュアルのレビジョンが一致しているか、必ず確認してください。

マニュアル JA02707 (A 版)

人身事故および死亡事故防止の為の警告



警告—マニュアルの指示を厳守する事

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事。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。もしこのような指示に従わない場合には、**人身事故**もしくは物損事故が発生する事もあり得る。



警告—マニュアルの改訂版に注意する事

この説明書が発行された後で、この説明書に対する変更や改訂が行われた可能性があるため、読んでいる説明書が最新であるかどうかを弊社のウェブサイト www.woodward.com/pubs/current.pdf でチェックする事。各マニュアルのマニュアル番号の末尾に、そのマニュアルの最新のレビジョン・レベルが記載されている。また、www.woodward.com/publications に入れば、ほとんどのマニュアルを PDF 形式で入手する事が可能である。もし、そのウェブサイトが存在しない場合は、最寄の弊社の支社、または代理店に問い合わせる事。



警告—オーバースピードに対する保護

エンジンやタービン等の様な原動機には、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**や**死亡事故**が発生する事を防止する為に、オーバースピード・シャットダウン装置を必ず取り付けする事。

このオーバースピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、オーバテンペレイチャ・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する事。



警告—装置は適正に使用する事

本製品の機械的、及び電氣的仕様、または指定された運転条件の限度を越えて、許可無く本製品の改造、または運転を行った場合、**人身事故**並びに、本製品の破損も含む物損事故が発生する可能性がある。そのような無許可の改造は、(i)「製品およびサービスに対する保証」に明記された「間違った使用方法」や「不注意」に該当するので、その結果発生した損害は保証の対象外となり、(ii)製品に関する認証や規格への登録は無効になる。

物的損害および装置の損傷に対する警告



注意

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

電子制御装置の本体およびそのプリント基板を構成している各部品は静電気に敏感である。これらの部品を静電気による損傷から守るには、次の対策が必要である。

- 装置を取り扱う前に人体の静電気を放電する。(取り扱っている時は、装置の電源を切り、装置をアースした作業台の上にのせておく事。)
- プリント基板をプラスチック、ビニール、発泡スチロールに近付けない事。(ただし、静電破壊防止対策が行われているものは除きます。)
- 手や導電性の工具でプリント基板の上の部品や導通部分(プリント・パターンやコネクタ・ピン)に触らない。

警告／注意／注の区別

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、軽傷を負うかまたは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

注: 警告又は注意のカテゴリーに記された状態にはならないが、知っていると便利な情報

改訂されたテキスト部分には、その外側に黒線が引かれ、改訂部分であることを示します。

この出版物の改訂の権利はいかなる場合にもウッドワード・ガバナー社が所有しています。ウッドワード・ガバナー社からの情報は正確かつ信頼できるものでありますが、特別に保証したものを除いてその使用に対しては責任を負いません。

©Woodward Governor Company, 1990

All Rights Reserved

目 次

第1章		(信号入力#4; 端子45/46)	23
概 要	1	据え付け検査手順	23
序 文	1		
アプリケーション	1	第4章	
コントロール・オプション	2	制御設定の入力	25
721 DSC 周辺装備	2	序 文	25
		ハンド・ヘルド・プログラマ及びメニュー	25
第2章		メニュー(設定値)の摘要	31
静電気防止対策	11	メニュー1-ダイナミックス・メニュー (dynamics Menu)	31
第3章		メニュー2-補助ダイナミックス・メニュー (Auxiliary Dynamics Menu)	31
据え付け	13	メニュー3-速度設定メニュー	35
目 的	13	メニュー4-トーション・フィルタ・メニュー	37
解梱包	13	メニュー5-KW負荷設定メニュー	38
電源の要求規格	13	メニュー6-ヒューエル・リミッタ(燃料制御)及び 制御出力メニュー	39
据え付け場所に関する配慮	14	メニュー7-メニュー1の表示	42
内部ジャンパ	14	メニュー8-コイフィギュレーション・メニュー	42
電気関係の接続	16	メニュー9-調整メニュー	46
シールド線	16	メニュー0-表示メニュー2	47
供給電源(端子1/2)	16		
リレー出力(端子3/4,5/6,7/8)	17	第5章	
ロード・シグナル出力 (アナログ出力#1; 端子9/10)	18	初期調整	51
トーション・レベル出力 (アナログ出力#1; 端子11/12)	18	序 文	51
タコメータ出力 (アナログ出力#3; 端子13/14)	18	起動調整	51
アクチュエータ出力(端子15/16)	18	ダイナミックス調整	52
スピード・シグナル入力 (端子17/18 及び19/20)	19	速度調整	55
補助電圧入力(ロード・シェアリング・ライン; 端子21/22)	19	発電機の自動負荷の運転機能	56
ディスクリット入力	19	負荷制御モードのスイッチング	56
ミニマム・ヒューエル(最少燃料)(運転/停止) 接点(入力A; 端子25)	20	自動負荷制御のアプリケーション	56
アイドル/定格接点(入力B; 端子26)	20	負荷分担システムへの柔軟な負荷移動制御	56
ロー・スピード(速度下げ)/ロード(負荷下げ) 接点(入力C; 端子27)	20	負荷分担システムからの柔軟な負荷抜き	57
レイズ・スピード(速度上げ)/ロード (負荷)接点(入力D; 端子28)	21	買電系に対するベース・ロード運転	57
欠陥速度信号の無効(フェイル・スピード・シグナル・オーバーライド) (入力E; 端子29)	21	設定手順の纏め	58
アンロード/リセット→レーテッド(定格)接点 (入力F; 端子30)	21		
ベース・ロード接点(入力G; 端子31)	22	第6章	
遮断器補助接点(入力H; 端子32)	22	運転の摘要	59
KWトランスデューサ入力(伝送信号変換) (信号入力#1; 端子36/37)	22	概 要	59
SPM シンクロナイズ入力 (信号入力#2; 端子39/40)	23	コントロール・ダイナミックス	59
ターボ・ブースト圧入力 (信号入力#3; 端子42/43)	23	ヒューエル・リミッタ(燃料制限)	60
リモート・スピード/ロード設定入力		速度設定とランプ	60
		KW負荷設定とランプ	62
		低アイドル・オフセット	63
		電源投入診断	63
		パワー(電力)・システムの制御概念	63
		並列運転	63
		ドループ・モード	64
		アイソクロナス・モード	65
		アイソレート(買電系と隔絶した)・ バスのドループ/アイソクロナス運転	66
		アイソレート(買電系と隔絶した)・ バスのアイソクロナス・ロード・シェアリング	67

目 次

アイソレート（買電系と隔絶した）・ バスのベース・ロード運転 69	アクチュエータ出力 75
ベース・ロード 69	速度入力 75
	検査及び調整手順の纏め 76
第7章	第8章
故障診断 71	修理と返送要領 77
一般概要 71	修理のための返送要領 77
故障診断手順書 71	交換用部品 78
制御検査と調整 71	
概 要 71	付録A
ディスクリット入力 72	プログラミング・チェックリスト 79
KWトランスデューサ入力 73	
SPM シンクロナイザ（同期化機）入力 73	721 メニュー・サマリイ 82
ターボ・ブースト圧力入力 74	721 制御機規格 83
リモート速度／負荷・設定入力 74	
	図
1-1 フレキシブル・カップルの発電設備 1	過渡応答特性 34
1-2 721 DSC 3	4-5 スピード・フィルタ 36
1-3 ハンド・ヘルド・プログラマ 4	4-6 ヒューエル・リミッタ・ブレイクポイント 41
1-4 簡略化した機能ブロック図 5	4-7 ダイナミックス・マップのカーブ 44
1-5 詳細機能ブロック図 7	6-1 ヒューエル・リミッタ 61
1-6 ブラント配線図 9	6-2 並列運転システム 63
1-7 一般的721接続 10	6-3 ドループ・モード 65
3-1 721制御機の内部ジャンパ 15	6-4 アイソクロナス・モード 66
遮断器の補助接点状態の機能 22	6-5 ドループ／アイソクロナス・ロード・ シェアリング 67
4-1 ハンド・ヘルド・プログラマ機能 27	6-6 アイソクロナス・ロード・シェアリング 68
4-2 制御機出力に应答するコントロール・ゲイン （速度偏差） 32	6-7 アイソレートされたバスとの アイソクロナス・ベース・ロード運転 69
4-3 制御機出力に应答する コントロール・ゲイン（出力電流） 33	721メニュー・サマリイ 80
4-4 エンジンの始動時の応答特性と	

第 1 章

概 要

序 文

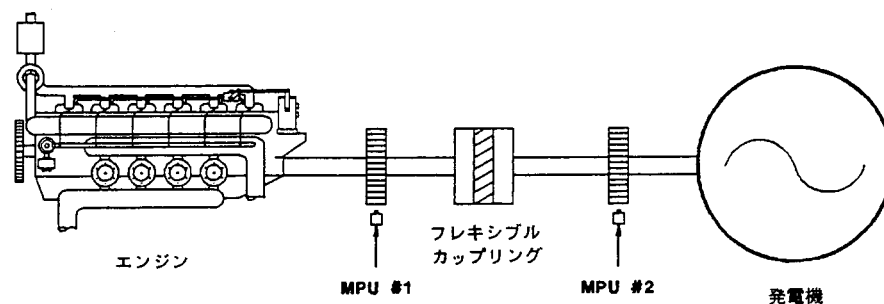
このマニュアルは、ウッドワード社製の721デジタル・スピード・コントロール、モデル9905-291（低電圧）及び9905-381（高電圧）について記述しています。

アプリケーション

721DSC（デジタル・スピード・コントロール）はフレキシブル・カップリング（図1-1）を含む発電機設備のレシプロ・エンジンの速度及び負荷の制御をします。この制御には、フレキシブル・カップリングのねじれを監視するための2つのMPU（電磁ピックアップ）又は近接スイッチ入力、4-20mAのリモート（遠隔）速度又は負荷制御用の入力、出力燃料制限する入力、速度のローカル制御のための内部速度設定、及び負荷分担アプリケーションのためのKW負荷検出及び負荷分担接続の入力等が含まれます。

721制御機は次の機能を装備しています：

- 721DSC、
- 外部電源、
- 2つの速度検出デバイス、
- フューエル・ラックを着装するP（比例）型アクチュエータ、
- 制御パラメータを調整するターミナル（端末）、
- オプションのKW負荷検出デバイス、
- 燃料制御にオプションで付けられるブースト圧力又はラック・ポジション検出デバイス。



851-716
93-3-15 RAM

図1-1. フレキシブル・カップルの発電設備

721制御機（図1-2）はシート・メタル・シャーシに1枚のプリント回路基板（PCB）を装備しています。PCBと信号線との信号のやりとりは3つの端子台及び9ピン装備のDサブミニチュア・コネクタを通して行われます。

コントロール・オプション

721制御機は、定格電圧で公称消費電力として18キロワットを出力する次の電源入力電圧を要求します。

- 低電圧型18 - 40Vdc（直流電圧）（公称電圧は24又は32Vdc）
- 高電圧型88 - 132Vac（45～65Hz）（電流電圧）（公称電圧は120Vac）
- 90 - 150Vdc（直流電圧）（公称電圧は125Vdc）

ディスクリット入力電圧は、Raise Speed/Load（速度／負荷上げ）、Lower Speed/Load（速度／負荷下げ）、及びその他のような指令信号を電子制御機に入力したり、停止したりします。各々のディスクリット入力は、24Vdcの定格電圧（24Vdcスイッチング・ロジック）で10ミリアンペア（mA）を要求します。

他の制御オプションは：

- 100Hz以下の速度入力信号の周波数では近接スイッチ使用
- タンデム・アクチュエータ・出力（直列接続のアクチュエータ）

電磁ピックアップ（MPU）のバージョンは運転速度の周波数を60Hzを最小にするよう制御します。

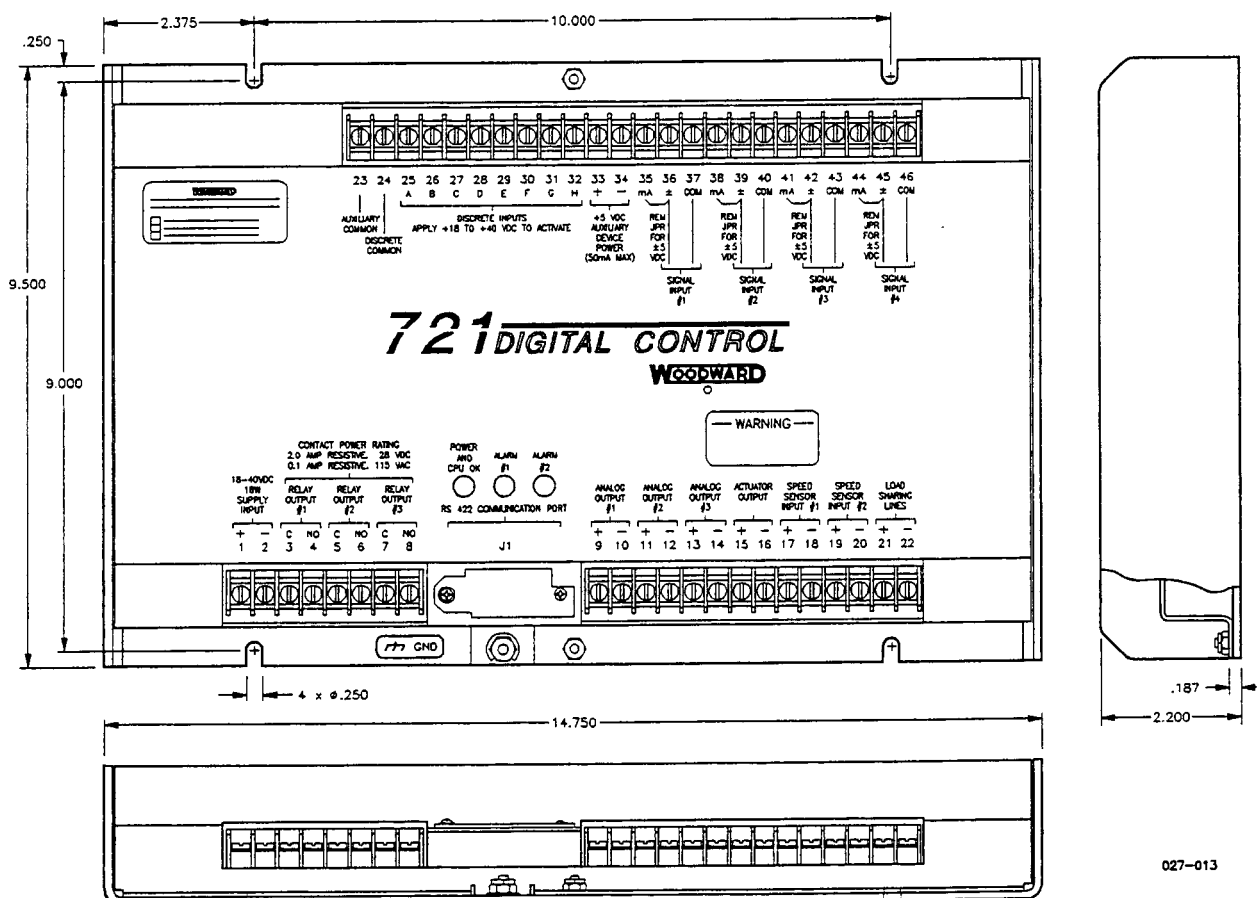
721DSCの周辺装備

ハンド・ヘルド・プログラマ（図1-3）は部品番号が9905 - 292であって721制御機を調整するために使用されます。そして、それは制御機のシリアル・ポートにプラグ接続されます。

SPM - Aシンクロナイザ（同期化機）は、電力バスの位相に発電機位相を同期するように速度制御機を作動します。シンクロナイザは、電圧バスと発電機を並列運転するための遮断器閉合の信号を接点出力します。

電力出力検出機は、機械負荷アプリケーションにおいて、負荷分担又はドループ運転用に使用されます。

リアル・パワー検出機は、負荷分担又はドループ並列発電機アプリケーションに使用されます。



寸法：インチ

図1-2. 721DSC

027-013

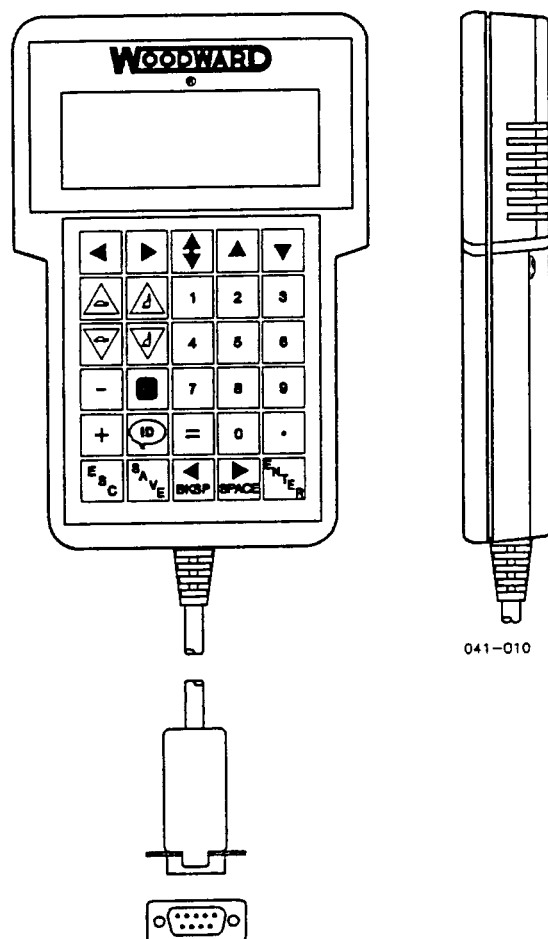


図1-3. ハンド・ヘルド・プログラマ

721基本的ブロック図

721 Basic Block Diagram

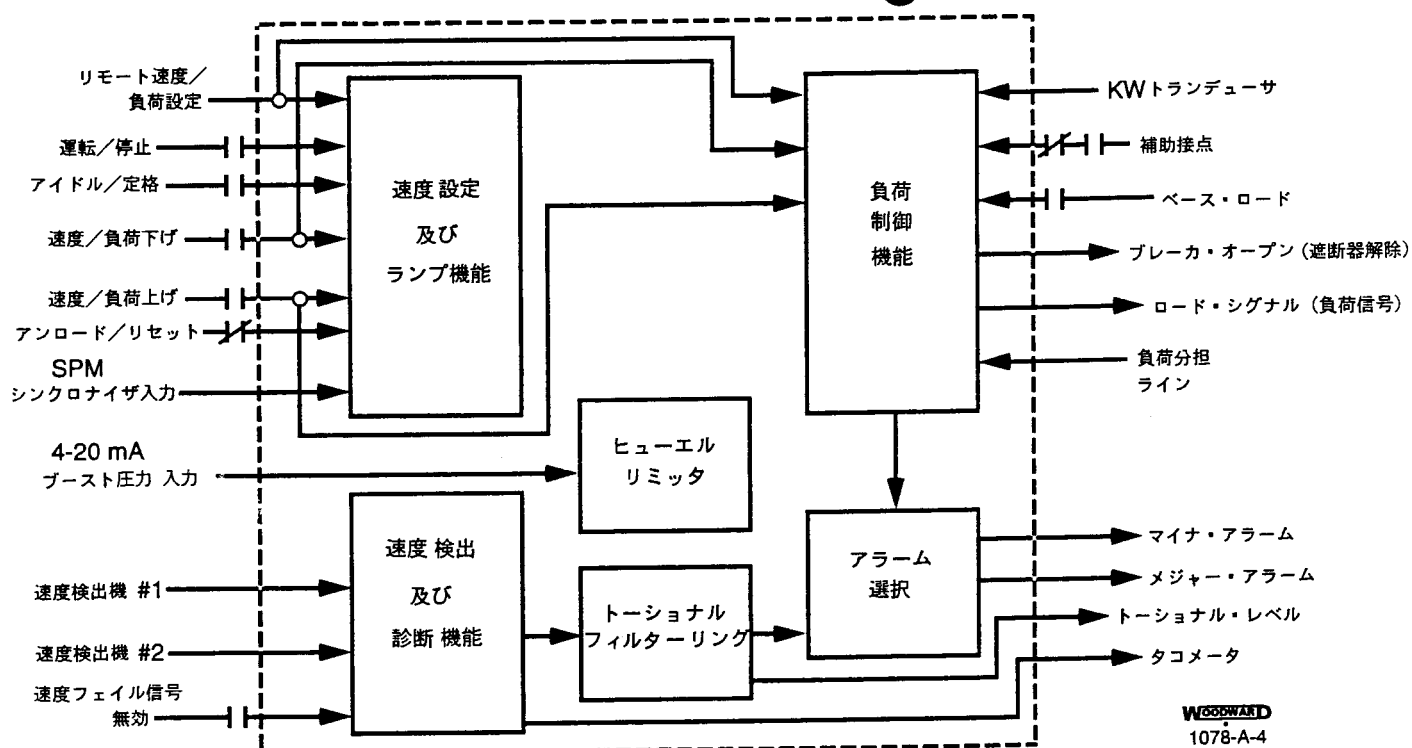
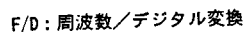


図1-4. 簡略化した機能ブロック図



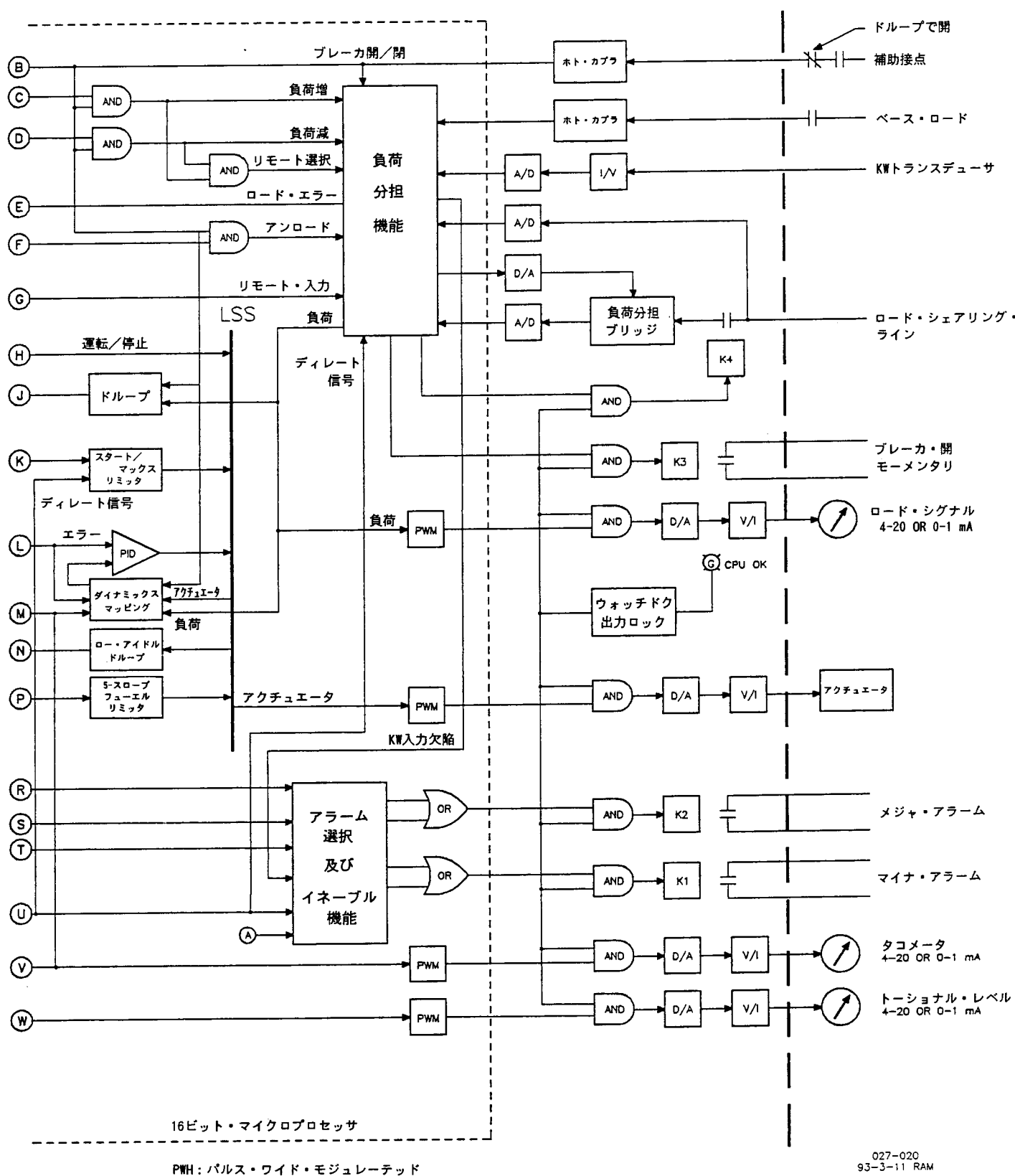
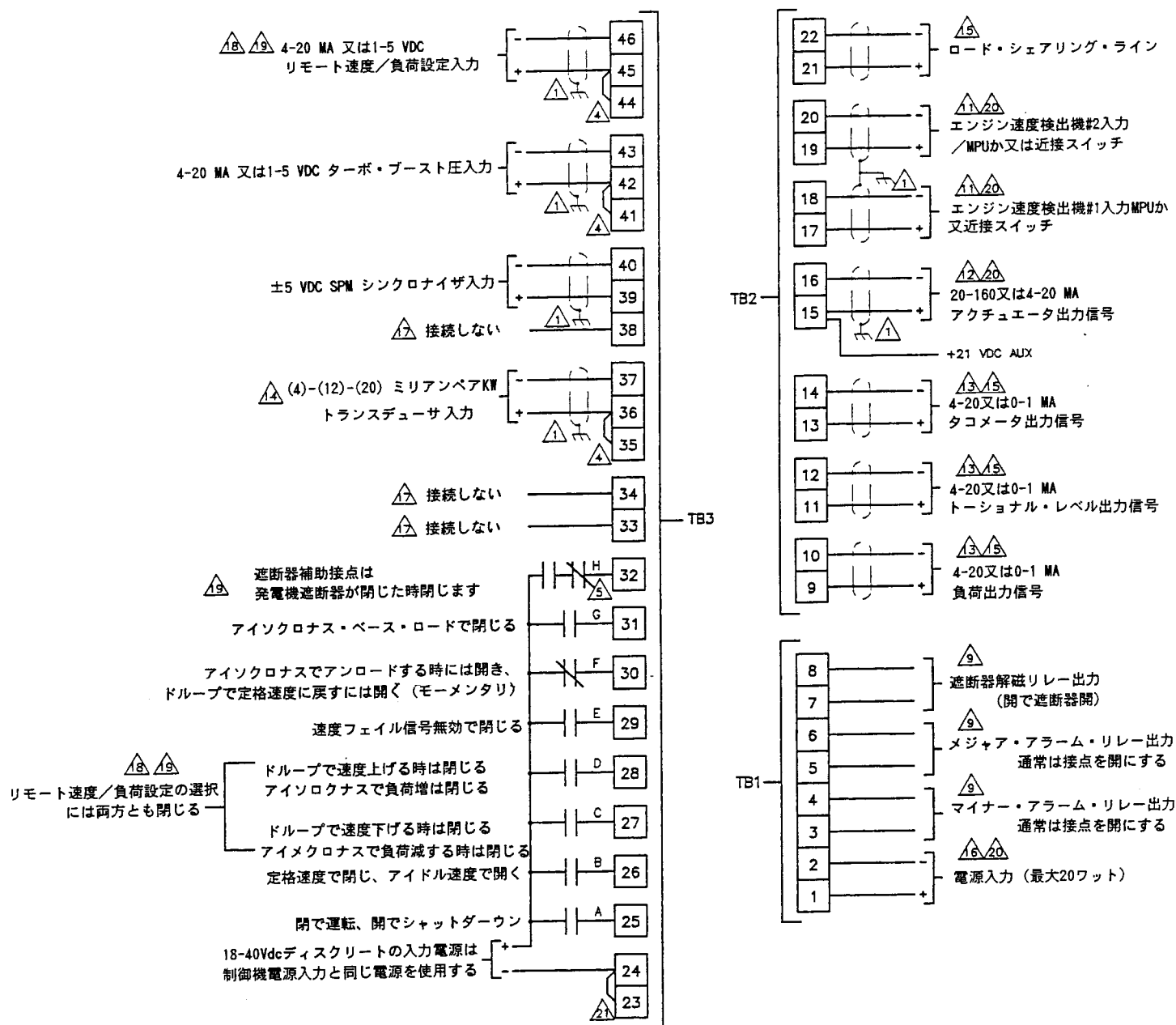


図1-5. 詳細機能ブロック図

プラント配線図

注：

1. シールドされた線は、ツイスト・ペアになっていて、その一端のみがアースされます。コントロールを隔壁に装着する場合には接地を確実にするために装備品のスタットを使用して下さい。
2. シールドは特別な指示なくしては、いかなる外部箇所にアースしてはなりません。
3. 全てのシールドは全てのターミナル（端子）・ブロックを経由する場合も連続して継続しなくてはならなく、そして共有アース点以外で他のシールドに連結してはなりません。シールドはグラウンドのスタットに纏めて接続されます。
4. 電圧入力にするためにはジャンパを外します。
5. 閉でアイソクロナス、開でドループ
6. 他のシステムからのアナログ入力信号は、アイソレーション・アンプリファイアの設計又は使用採用のいずれの段階でもグラウンドから絶縁しなくてはなりません。
7. 他のシステムへのアナログ出力信号は、アイソレーション・アンプリファイアの設計又は採用のいずれの段階でもグラウンドから絶縁されるようになってなくてはなりません。
8. ディスクリット入力他回路から絶縁されて、そして制御機電源電圧と同一電源から供給されるように延長接続されます。入力電流の推奨値は抵抗値が2100オームの時に10mAです。
9. 特別な指示がない場合：
 - A. 解磁状態で示されたリレー
 - B. 作動で励磁するリレー
 - C. 最小100000回のオペレーションでのリレー接点の容量値：
抵抗－28Vdcで2.0アンペア
115Vdc、50-400Hzで0.1アンペア
誘導抵抗－28Vdc、0.2ヘンリで0.75アンペア
28Vランプ用で0.1アンペア
10. 運転する前に各々の接続を確認して下さい。
11. MPU入力に関しては工場設定です。
12. 20～160ミリアンペア出力に関しては工場設定です。
13. 4～20ミリアンペア出力に関しては工場設定です。
14. RIS PCE-20シリーズのトランジューサか又はウッドワード社のリアル・パワー・センサの8272-387又は8272-394を使用下さい。
15. これらのアナログ出力は測定／制御装置に接続されます。シールドは一端をアースするのみで、接続される装置間は連続してなくてはなりません。
16. 内部電源は電源と他の全ての入出力間は直流的に絶縁するようになっています。
17. 端子の“NO CONNECTION”マークは開放にしなくてはなりません。
18. リモート負荷又は速度設定入力を使用する場合、アナログ入力又はリモート選択は、端子32の補助入力をスイッチングする時は取り除かねばなりません。
19. 速度設定は端子32が開放の時に選択されます。負荷設定は端子32が閉合の時に選択されます。
20. オプション・チャートを参照下さい。
21. 高圧電源（9905-381）の場合のみジャンパします：それ以外はジャンパは外したままにします。



88-132 VAC又は90-150 VDC	MPU	0-200 MA	9132	9905-381
18-40VDC	MPU	0-200 MA	9133	9905-291
制御機電源電圧	速度入力	7kチェーサ	TSP	コントロール・マシ

オプション チャート

注に関しては前頁参照

図1-6. プラント配線図

- A-ミニマム・ヒューエル (運転/停止) (閉で運転、開で停止)
- B-アイドル/定格 (開でアイドル、閉で定格)
- C-速度下げ/負荷減 (モーメンタリ)
- D-速度上げ/負荷増 (モーメンタリ)
- E-速度フェイル信号無効 (閉で無効)
- F-アンロード/定格速度へリセット (開でアンロード)
- G-ベース・ロード (閉でベース・ロード)
- H₁-遮断器補助接点 (閉でアインクロナス、開でドループ)
- H₂-遮断器補助接点 (開で発電機遮断器開、閉で発電機解閉)

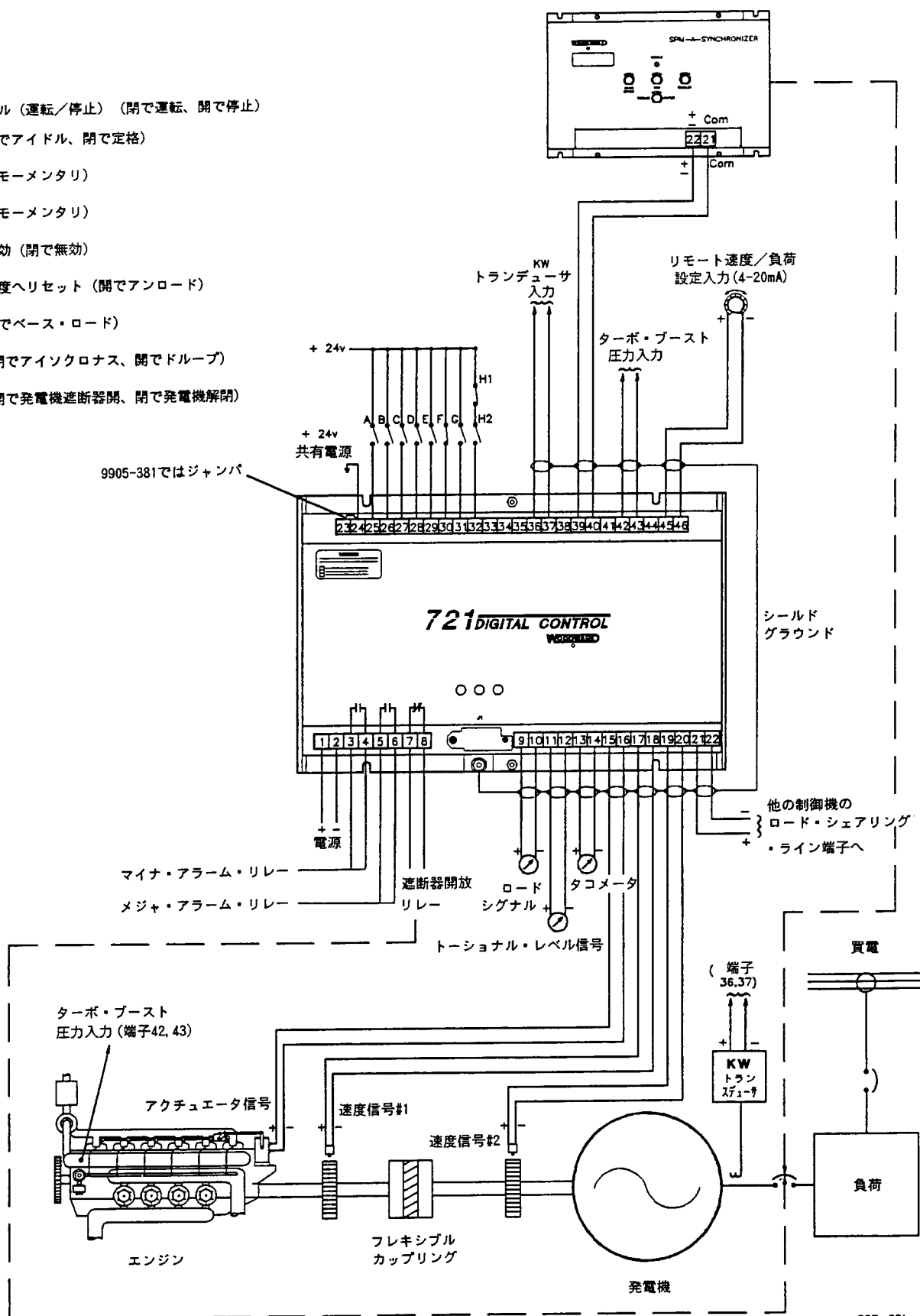


図1-7. 一般的721接続

027-022
93-3-23 RA.

第 2 章

静電気防止対策

一般的に電子装置は静電気に敏感ですが、そのパーツの中には特に静電気に敏感な部品があります。このようなパーツを静電気による破損から守るために静電気の発生を最小にするか、又は除去する特別な予防対策を施す必要があります。

制御機に近付いたり又は取り扱う時には以下の予注意に従ってください。

1. 721DSCガバナを取り扱う前に人体に帯電している静電気を放電します。アースされた金属（パイプ、キャビネット、装置等）に触れて人体に帯電している静電気を放電します。
2. 合成繊維の衣服を着用した場合は721DSCに触れる前に人体に帯電している静電気を放電するよう特に注意して下さい。綿、又は綿の混紡の衣服は合繊繊維のものよりは静電気を帯電しないため出来る限り綿の衣服を着用して下さい。
3. プラスティック、ビニール及びスタイロフォーム等は静電気を帯電し放電するため721DSC本体や内部のプリント板を取り扱う場所に置かないで下さい。上記の製品にはプラスチック又はスタイロフォーム製のコーヒー・カップ、コーヒー・カップ用ホルダー、タバコの包装紙、セロハン製のキャンディーの包装紙、ビニール製の本又はカバー、プラスチック製のビン及び灰皿などが含まれます。
4. 絶対に必要な場合以外はプリント板を721DSCのシャーシから取り外ささないで下さい。プリント板を取り扱う場合は次の指示に従ってください。
 - プリント板の縁を持ち、プリント基板上のパーツには触れないで下さい。
 - 伝導性のものや手でプリント基板のトレース、端子板やパーツに触れないで下さい。
 - プリント基板を取り替える時に新しいプリント基板は装着するまで静電防止袋に納めていて下さい。又古い基板の方は制御機から外すと直ちに静電防止袋に入れて下さい。

第 3 章

据 え 付 け

目 的

この章は721制御機の一般的据え付け指導を記述しています。電源の要求規格、環境上の注意点、及び据え付け場所に関する思慮等が制御機にとって最適な据え付け場所の決定に役立つように述べられています。追加情報として、梱包の開包指導、電気接続、及び据え付け検査手順についても記述しています。

解 梱 包

制御機を取り扱う前に第2章の静電気防止対策について読んで下さい。電子制御機を梱包から取り出す時には十分注意して下さい。

屈曲したパネル、かき傷、及び部品の緩みと破損と云ったダメージの形跡についても検査します。もし、ダメージが発覚した場合にはウッドワード社に直ちに連絡して下さい。

電源の要求規格

721DSCの高電圧バージョンは88～132Vac（交流）で45～65Hzと90～150Vdc（直流）の電源を必要にします。

低電圧バージョンは18～40Vdc（直流）の電源を必要にします。

注 意

制御機へのダメージを防止するために、入力電源はその範囲を越えないようにして下さい。

注

運転電源としてバッテリーが使用されるならば、安定供給電圧を維持するために交流電源か又は他のバッテリー充電デバイスが必要になります。

注 意

制御機へのダメージを防止するために、制御機からバッテリーを切り離す前に交流発電機電力又は他のバッテリー充電デバイスの電源をオフにしたり又は接続切り離しすることを確実に行って下さい。

据え付け場所に関する配慮

据え付け場所を選択する時、次のような要求条件について考えて下さい。

- 冷却用に十分な風通し
- サービス及び修理のためのスペース
- 水分又は露結傾向の環境に直接露出することを防止すること
- 高電圧、高電流デバイス又は電磁障害を発生するデバイスから保護すること
- 震動から回避すること
- $-40\sim+70^{\circ}\text{C}$ ($-40\sim+158^{\circ}\text{F}$) の作動温度範囲を提供する据え付け場所の選択

制御機はエンジンの上に据え付けしないで下さい。

内部ジャンパ

721制御機はプリント回路基板（PCB）上に取り付けられる9ヶ所の2-ポジション・ジャンパ（JPR1～JPR18）を設けています。制御の要求に合致するようにジャンパの変更がある場合、変更作業にとりかかる前に第2章の静電気防止対策を確実に解読して下さい。

電源を切った状態で、制御機カバーを外します。指か又は毛抜きのような小さなペア片で該当するジャンパを外し、そして適切な2つの接続部に注意して、配置します。（図3-1参照）。

次にジャンパ接続をリストします。“*”表示のものは工場においての取り付けです。

JPR1 アナログ出力 #1 0-1mA（ミリアンペア）

* JPR2 アナログ出力 #1 0-20mA

JPR3 アナログ出力 #2 0-1mA

* JPR4 アナログ出力 #2 0-20mA

JPR5 アナログ出力 #3 0-1mA

* JPR6 アナログ出力 #3 0-20mA

* JPR8とJPR9 アクチュエータ出力 0-200mA、シングル

JPR8とJPR10 アクチュエータ出力 0-20mA シングル

JPR7とJPR9 アクチュエータ出力 0-200mA タンデム

JPR11 とJPR15 スピード・センサ（速度検出機）#1近接スイッチ

* JPR12 とJPR16 スピード・センサ #1 MPU

JPR13 とJPR17 スピード・センサ #2 近接スイッチ

* JPR14 とJPR18 スピード・センサ #2 MPU

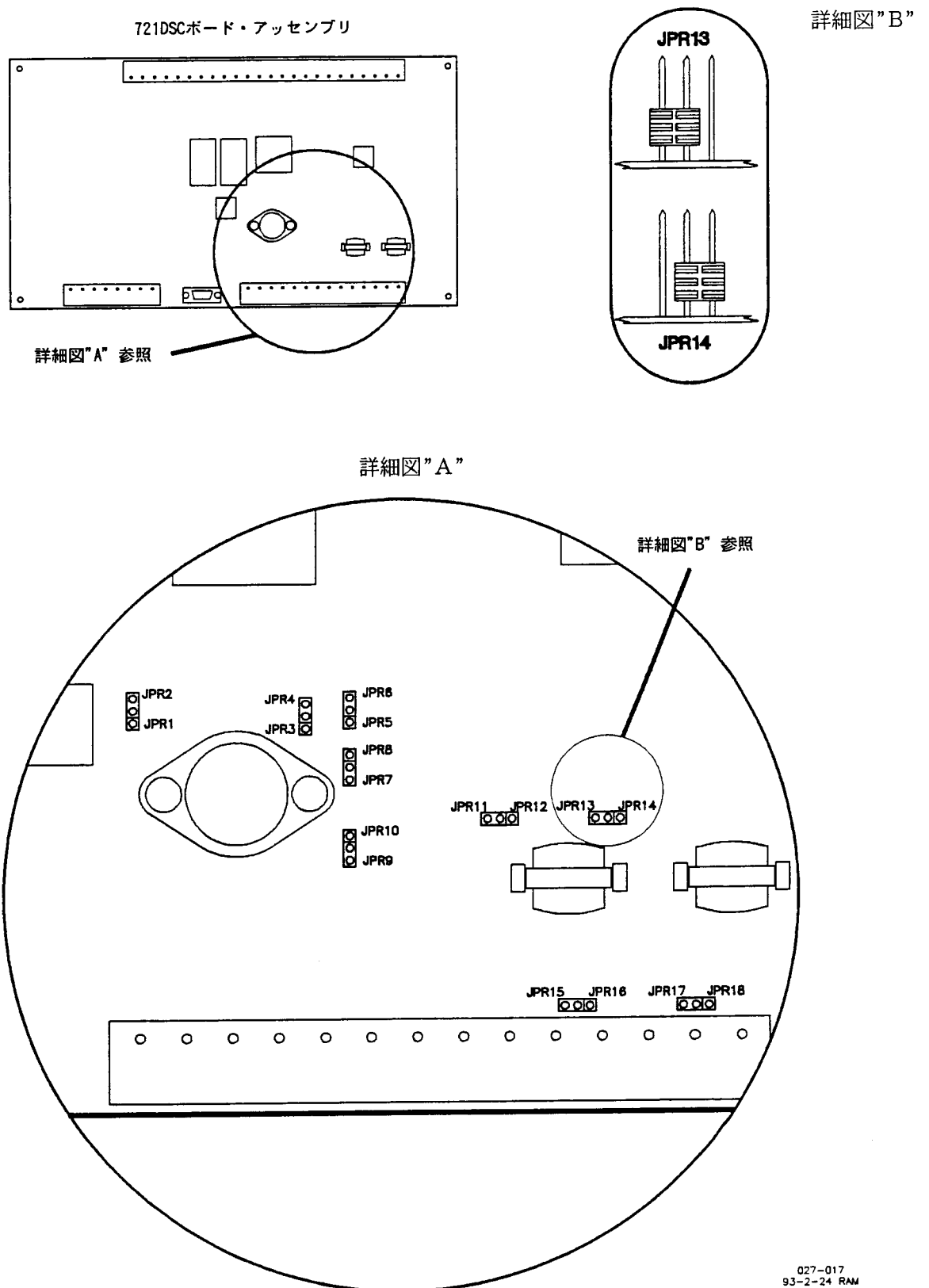


図3-1. 721制御機の内部ジャンパ

電気関係の接続

一般的制御機の据え付けに必要な外部配線の接続とシールドに関する要求条件が図1-6及び1-7に示されています。プラント配線接続はこの章の末尾に説明してあります。

シールド配線

全てのシールドされたケーブルはツイストされた導線がペアになっていなければなりません。編み状になったシールドに半田付けしないようにして下さい。

全ての信号線は隣接する装備から浮遊信号を拾わないようにシールドされねばなりません。

シールドは一番近いシャーシ・グラウンドに接続して下さい。シールド部からはみ出した信号線は出来るだけ短かく50ミリ (mm) (2インチ) を越えないようにしなくてはなりません。シールド線の他方の先端は切断したままにしておきますが、しかし、他の電導体から絶縁されねばなりません。大電流容量を搬送する他の配線に沿うように本配線を併走させてはなりません。

更に詳しい配線情報として、ウットワード社にアプリケーション・ノートとして50532, Interface Control in Electronic Governing Systemsがありますので参照下さい。

シールドされたケーブルを使用する場合、先ずケーブルを必要な長さに切断し、そして次に指示するように準備して下さい。

1. ケーブルの両端の外皮絶縁被覆を剥離し、編状の又はらせん巻きになったシールドを露出します。この時シールドに傷を付けないで下さい。
2. 鋭く尖ったツールでもって、シールドの条線を注意深く解きます。
3. シールド部から内部信号線を引き出します。もしシールドが編状のものであれば、それをすり切れから保護するためにツイストして下さい。
4. 内部信号線の先端被覆を6ミリ (1/4インチ) 程、剥離します。

厳しい電磁障害 (EMI) の状況下にある据え付けはシールドに関する追加予備情報が要求されます。もし、この情報に関する一層の要求があればウットワード社に連絡して下さい。

供給電源 (端子1/2)

供給電源からの出力は低インピーダンスになってなくてはなりません (例えば、バッテリーから直接に配線する)。制御機電源入力に直列に、抵抗及びツェナー・ダイオード等の素子を接続して高電圧電源から電力供給しないで下さい。721制御機は適切な作動をするための電流サージを必要とするスイッチング電源を装備しています。

注 意

制御機へのダメージを防止するために、高電圧電源から低電圧型の制御機に電力供給しないで下さい。また、電力入力に直列に抵抗とかツェナー・ダイオード等の素子を接続して、高電圧からの制御機電力を供給しないで下さい。

電源から制御機へは直接に電源線を接続して下さい。制御機の電源線を共有して他のデバイスに電力供給しないで下さい。

長い線材の使用は避けて下さい。正（+）の極性は端子1に、負（-）の極性は端子2に接続します。電源がバッテリーであれば、システムが交流電力か、又は他のバッテリー充電デバイスを装備していることを確認して下さい。

可能な限り、通常のシャットダウン（運転停止）手順の一環として制御電源を切らないで下さい。通常のシャットダウンにはディスクリット入力（端子25）の最小燃料（Minimum Fuel）の接点（Run/stop）を使用して下さい。システムへのサービス及び特別な不使用期間を除いては制御機への電力供給は切して下さい。

注 意

必要のない時には電力供給はしないで下さい。この電力供給は制御機にダメージを負わせる可能性があります。

注 意

エンジンへのダメージを防止するために、エンジンを起動する前には、少なくとも10秒間は電力供給期間をおいて下さい。制御機は電源投入診断テストを終え、運転可能状態になるためにはある時間を要求します。721制御機カバー上の緑色のPOWER AND CPU OK表示が点灯していない状態でエンジンの起動は行わないで下さい。診断テストの失敗は制御機からの出力を停止します。

リレー出力（端子3/4、5/6、7/8）

（接点の割りふりに関する8頁（プラント配線章）を見て下さい。）

必要あれば、遮断器開放（Circuit Breaker Open）リレーは端子7/8（N/C）に接続して下さい。この接点は遮断器を開放するたびに一瞬開きます。

必要あれば、メジャ・アラーム（Major Alarm）リレーは端子5/6（N/O）に接続して下さい。この接点はリレー（メジャ・アラーム状態）を励磁するためには閉じます。

必要あれば、マイナ・アラーム（Minor Alarm）リレーは端子3/4（N/O）に接続して下さい。この接点はリレー（マイナ・アラーム状態）を励磁するためには閉じます。

ロード・シグナル出力（アナログ出力#1；端子9/10）

ロード・シグナル（Load Signal）の読み出し信号線は端子9（+）と10（-）に接続します。この信号線はシールドされたツイストのペア線を使用して下さい。4-20mAの入力アナログ・メータのような電氣的に絶縁された入力デバイスに対しては、シールドはそのケーブルの制御機側でアースすべきです。他の入力デバイスに関してはデバイス製造者の指導に従って下さい。

注 意

グラウンド・ループに関係して発生が考えられる制御機へのダメージ又は貧弱な制御運転を防止するために、これら指導書には従うようにして下さい。制御用コモン電位は、電源入力からは電氣的に絶縁されています。しかしながら、アクチュエータ及び遮断器補助出力は電流電源信号であって、そして制御機の内部コモン電位（端子23-補助コモン）に対してコモン・モード電圧が供給されています。制御機へのアナログ入力は、この同じコモン電位を使用しています。リモート速度／負荷設定の4~20mA電流電源から絶縁されてない外部回路に、アクチュエータ又はアナログ出力を接続することはグラウンド・ループ問題を提供します。721制御機のアナログ入出力の両方が絶縁処置無しデバイスで使用されざるを得ない場合は電流ループ・アイレータの使用が奨励されます。製品の多くは20mAのループ・アイソレータを提供しています。更に情報を必要にする場合には、ウットワードに連絡して下さい。

トーションナル・レベル出力（アナログ出力#2；端子11/12）

トーションナル・レベルの読み出し線は端子11（+）と12（-）に接続します。この線にはシールドされたツイスト・ペア線を使用して下さい。4~20mA入力アナログ・メータのような電氣的に絶縁された入力デバイスに対しては、シールドはケーブルの制御機側でアースされるべきです。他の入力デバイスに関してはデバイス製造業者の指導に従って下さい。

タコメータ出力（アナログ出力#3；端子13/14）

タコメータへの読み出し線は端子13（+）=14（-）に接続します。この配線にはシールドされたツイスト・ペア線を使用して下さい。4~20mA入力アナログ・メータのような電氣的に絶縁された入力デバイスに対しては、シールドはケーブルの制御機側でアースされるべきです。他の入力デバイスに関してはデバイス製造業者の指導に従って下さい。

アクチュエータ出力（端子15/16）

アクチュエータへの信号線は、端子15（+）と16（-）に接続します。シールド線は制御機のシャーシに接続されます。

スピード・シグナル入力（端子17/18及び19/20）

MPU（電磁ピックアップ）又は近接スイッチは端子17と18に接続して下さい。

2つ目のMPU/近接スイッチの各々は端子19と20に接続して下さい。もし、エンジンと発電機間にフレキシブル・カップリングが装備されていれば、最初のMPU（端子17/18）はエンジン速度の検出に、そして2番目のMPU（端子19/20）は発電機速度の検出に接続しなくてはなりません。

MPUは正確にエンジン速度と同じ速度で回転するシャフトに装着されねばなりません。（カムシャフトやギヤー・ボックスの各側面や、その他の箇所には装着しないようにします。）全ての速度検出の接続にはシールドされた線を使用します。勿論シールド部はシャーシに接続して下さい。シールド部は速度検出機と制御機関の全長に渡って連続であることを確認し、更に、他の電導体から絶縁されていることが確認されねばなりません。

注 意

ギヤの歯数は速度検出装置からのパルスを変換するために制御機によって用いられます。エンジンをオーバースピードから護って、可能性が考えられる重い人身の障害を防ぐために、制御機はギヤ歯数をエンジンの回転（rpm）に変換するように適切にプログラムされねばなりません。不適切な変換はエンジンのオーバースピードを引き起こす原因になります。

補助電圧入力（ロード・シェアリング・ライン；端子21/22）

ウッドワード負荷検出機からの出力を端子21（+）と22（-）に接続して下さい。この場合、シールドされたツイスト・ペアのケーブルを使用して下さい。検出機専用の配線図に従って、負荷検出機の残り分の配線を行って下さい。

ディスクリット入力

ディスクリット入力は721制御機へのスイッチ入力指令信号です。低電圧システムか又は推奨電圧を24Vdcとする他のシステムにおいて、ディスクリット入力はこのユニットへの外部供給電圧によって電力供給されねばなりません。

制御機の供給補助電圧を必要とするシステムは入力電源に24Vdcを使用しない高電圧システムにのみに限定されます。その補助電圧を用いる場合は、端子23と24とをジャンプして下さい。このジャンプは制御機のコモン電位をディスクリット入力コモンに接続することになります。それから端子15（+21Vdc）からディスクリット入力に電力供給するように配線接続します。

補助電圧が他の制御回路から絶縁されていないので、ディスクリット回路には絶縁された接点（ドライ又は規格信号電圧用）だけを使用して下さい。補助電圧源は全ての他のデバイスに供給しないようにします。

もし、ディスクリット入力電圧（24Vdc）を使用するならば、負極（-）の電圧源は端子24に接続して下さい。それから、正極（+）電圧源は該当するスイッチか又はリレー接点を経由するようにしてから応答するディスクリット入力に配線するようにします。

ミニマム・フューエル（最小燃料）（運転／停止）接点（入力A;端子25）

ミニマム・フューエル（運転／停止）接点はエンジンの通常停止に適当な手段として使用されます。その接点の配線は制御機の端子25（ディスクリート入力A）に接続します。
制御機はこの端子25への電圧供給がなければ機能しません。この接点を閉じることによって、電圧が端子25に供給されて、制御機は運転を始動するためにアクチュエータの出力軸を動作します。

注 意

ミニマム・フューエル（運転／停止）接点はどんな非常停止手順の目的使用に意図されたものではありません。エンジンのオーバースピードによって発生が考えられる人身の損傷を防ぐための非常停止手順の一環としてミニマム・フューエル接点を使用しないで下さい。

アイドル／定格 接点（入力B;端子26）

アイドル／定格の接点（開でアイドル速度、閉で定格速度）は端子26（ディスクリート入力B）に接続します。又、この設定はアイドルか又は最大の燃料制限のいずれを機能させるかを決定します。アイドル中では制御機はアイドル・フューエル・リミッタ（Idle Fuel Limit）設定を燃料制限機能に使用します。また、定格中では、制御機はマキシマム・フューエル・リミッタ（最大燃料制限）設定を燃料制限機能に使用します。アイドル／定格の接点が閉じると、制御機は直ちに、燃料制限機能を最大燃料制限にスイッチし、エンジン速度は定格速度の設定値（又は、リモート・スピード（Remote Speed）/負荷設定（Load Setting）入力）に向かってランプして行きます。
アイドル／定格の接点が開くと、制御機は直ちに、アイドル燃料制限機能を選択して、そしてアイドル速度設定値に向かってランプして行きます。

このアイドル速度の設定値は定格設定値以上に設定することは出来ません。燃料制限（アイドルか又、最大燃料制限）はローカル／リモートの選択に関係なく、各々に機能した状態を留めます。

ロワー・スピード（速度下げ）／ロード（負荷）接点（入力C;端子27）

ロワー・スピード（Lower Speed）／ロード（Load）接点は端子27（ディスクリート入力C）に接続します。
721制御機がスピード・コントロール・モード（Speed Control Mode）（端子32開）にあって、なおロワー・スピード／ロードの接点が閉じている時には、制御機はロワー・スピード・レート（Lower Speed Rate）の設定値による速度変更レートで速度を落して行きます。

この接点が開いている時、速度は現状速度のまゝに留まっています。721制御機がスピード・コントロール・モードにある時、ロワー・スピード／ロード 接点を閉じるとアンロード（Unload）／リセット（Reset）→レーテッド（Rated）及びベース・ロード接点によるランプを無効にします。

リモート・スピード／ロードの設定モードが、ローワ・スピード／ロード及びレイズ・スピード／ロードの両方の接点を閉じることによって選択された時ローワ・スピード／ロードの接点入力は無効になります。

レイズ・スピード（速度上げ）／ロード（負荷増）接点（入力D;端子28）

レイズ・スピード（Raise Speed）／ロード接点は端子28（ディスクリート入力D）に接続します。721制御機がスピード・コントロール・モード（端子32開）にあって、そしてレイズ・スピード／ロードの接点が閉じた時、制御機はレイズ・スピード・レートの設定で決められた速度変更レートで速度を上げて行きます。この接点が開いている時、速度は現状の値のままに留まります。スピード・コントロール・モードにある721制御機の状態でレイズ・スピード／ロード接点を閉じることはアイドル／定格の接点で始動したランプを無効にします。

721制御機がロード・コントロール・モード（Load Control Mode）（端子32開）にあって、そしてレイズ・スピード／ロード接点が開いている時、制御機はレイズ・ロード・レートの設定値によって決められた負荷変更レートで負荷を増加します。この接点が開いている間は、負荷は現状の値のままに留まります。721制御機がロード・コントロール・モード（Load Control Mode）にある時、レイズ・スピード／ロード接点を閉じることは、アンロード（Unload）／リセット（Reset）による始動で定格及びベース・ロード接点による設定値に向うランプは無効にされます。

レイズ・スピード／ロード接点入力はリモート・スピード・セッティング・モードがローワ・スピード／ロード及びレイズ・スピード／ロードの両接点を閉じることで選択された時に無効にされます。

速度フェイル信号の無効（フェイル・スピード・シグナル・オーバライド）（入力E;端子29）

フェイル・スピード・シグナル・オーバライド（Failed Speed Signal Override）は端子29（ディスクリート入力E）に接続します。この接点が開いている時は制御機は速度信号の喪失で、ミニマム・ヒューエルへの制御出力を減少させながら通常の運転をします。

接点を閉じることは、起動時には速度フェイルの信号機能を無効にします。このことはエンジンを起動する前では、速度信号が存在しないためです。クランキングで燃料を要求するエンジンでは、フェイル・スピード・シグナル・オーバライドはエンジンを起動するために、燃料弁が開くようにアクチュエータを作動させ、燃料を供給するようにします。

アンロード／リセット→レーテッド接点（入力F;端子30）

アンロード／リセット→レーテッド（Unload/Reset to Rated）接点は端子30（ディスクリート入力F）に接続します。721制御機はロード・コントロール・モード（端子32閉）にあって、そしてアンロード／リセット→レーテッドが開いた時、負荷はアンロード・ランプ・タイムによる変更レートでアンロード・トリップ・レベル（Unload Trip Level）にランプとります。負荷がアンロード・トリップ・レベルになった時、ブレーカ（遮断器）・オープン・リレー（リレー出力#3）は回路上の遮断器補助接点が開くまで開いたままになります。

721制御機がスピード・コントロール・モード（端子32開）にあって、そしてアンロード／リセット→レーテッド接点が瞬間開いた時、レイズ・スピード・レート設定値か又はローワ・スピード・レート設定値による変更レートで定格速度設定にランプします。

ベース・ロード接点（入力G;端子31）

ベース・ロード接点は端子31（ディスクリート入力G）に接続します。ベース・ロードが閉じた（及び遮断器の補助接点とアンロード／リセット→レーテッド接点とが閉じる）時、制御機は負荷を負荷ランプ・レート（アンロード・ランプ・レート）でベース・ロード設定値までランプし、そしてベース・ロード設定の負荷になった処でその状態を継続維持します。

遮断器補助接点（入力H;端子32）

遮断器補助（Circuit Breaker Aux）接点は端子32（ディスクリート入力H）に接続します。この接点は速度制御及び負荷制御間で制御状態を変更します。

この接点が開くと、制御機はメニュー1からの標準のダイナミックスを使用し、ドループ（0ドループはアイソクロナスに等しい）で運転し、そして負荷制御機能は無効になります。接点が閉じると、制御機はメニュー2からの補助ダイナミックスを使用し、アイソクロナスで運転し、そして負荷制御機能を開始します。

遮断器補助接点の状態に依存する制御状態の完全な比較を次のテーブルで参照下さい。

遮断器補助接点状態の機能

	補助接点の開状態	補助接点の閉状態
負荷制御機能	機能開始しない	機能開始する
速度設定	該当なし	定格速度設定
スピード・コントロール・モード	ドループ	アイソクロナス
リモート設定入力	速度設定	負荷設定
レイズ・スピード／ロード接点	速度設定上げ	負荷設定上げ
ローワ・スピード／ロード接点	速度設定下げ	負荷設定下げ
アンロード／リセット→レーテッド接点		リセットで定格速度に
	（瞬時接点）	アンロード（負荷抜き）
リモート・イネーブル*（機能開始）	リモート速度設定イネーブル	リモート負荷設定イネーブル
アイドル／定格接点	機能する	機能する
ロード・シェアリング・ライン	開放	閉合
遮断器開放接点	機能解除	機能開始
ダイナミックス	主制御	補助制御

* -レイズ及びローワ接点の両方を閉じる

KWトランスデューサ（伝送信号変換）入力（信号入力#1；端子36/37）

4/12/20mAのキロワット・トランスデューサ入力を端子36（+）及び37（-）に接続します。この使用線にはシールドされたツイスト・ペアのケーブルを用いて下さい。mA入力のために端子35及び36間がジャンパされていることを確認して下さい。この入力他は他の制御機入出力（供給電源及びディスクリート入力を除く）から絶縁はされていません。もし他の如何なるアナログ入出力が共有のグランド・システムに接続されて使用されるならば、アイソレータが取り付けられねばなりません。製造会社では20mAループ・アイソレータを提供しています。アイソレータに関する情報について更に必要とする場合にはウットワード社に連絡下さい。発電機負荷が0の時、トランスデューサからの出力は12mAになります。

SPMシンクロナイザ入力（信号入力#2；端子39/40）

SPMシンクロナイザからの低インピーダンス出力を端子39（+）及び40（-）に接続して下さい。

ターボ・ブースト圧力入力（信号入力#3；端子42/43）

ターボ・ブースト圧力入力（ターボ・ブースト圧力、マニホールド圧力、又はエンジン負荷として見なされる全ゆる他の信号源）には4~20mAの電流送信器か又は1~5Vdc電圧送信器からの信号線は端子42（+）と43（-）に接続して下さい。この場合の使用線にはシールドされたツイスト・ペアのケーブルを用いて下さい。4~20mAの電流送信器を使用する場合、243オームの負荷抵抗器をループするように接続するために端子41と42間をジャンプしなくてはなりません。この入力はこの制御機の入出力（電源入力及びディスクリット入力を除いて）から絶縁されていません。もし、他の全ゆる入出力が共有のグラウンド・システムに接続されていれば、アイソレータを取り付ける必要があります。

製造会社は20mAのループ・アイソレータを提供します。これに関する情報を更に必要とする場合にはウッドワード社に連絡下さい。

リモート・スピード／ロード設定入力（信号入力#4；端子45/46）

4~20mA電流送信器、又は1~5Vdc電圧送信器を遠隔速度（Remote Speed）／負荷設定（Load Setting）入力のために端子45と46に接続して下さい。4~20mAの送信器を使用する場合、負荷抵抗器をループするように接続するために、端子44と45間をジャンプする必要があります。この入力はこの制御機の入出力（電源入力及びディスクリット入力を除いて）から絶縁されていません。もし、どんな他のアナログ入出力が共有のグラウンド・システムに接続されていれば、アイソレータが取り付けられねばなりません。製品の多くは20mAループ・アイソレータを提供しています。これに関する情報を更に必要とする場合にはウッドワード社に連絡して下さい。

据え付け検査手順

この章に記述した据え付けが完了した状態で、設定入力（第4章）、又は初期始動調整（第5章）を行う以前に次の検査手順に従うようにして下さい。

1. 目視検査

- A. アクチュエータ及び燃料調整装置間のリンケージの緩み、又は屈曲について調べます。適切なアクチュエータ・マニュアル、及びリンケージについての追加情報としてManual 25070, Electric Governor Installation Guideを参照下さい。

注 意

オーバースピードするエンジンによって発生が考えられる重い人身の障害を防ぐために、燃料バルブ又は燃料ラックが、最小の燃料配給位置にある時にはアクチュエータ・レバー又はストロークは最小の位置近くになっていなくてはならないが最小の位置にあってはなりません。

- B. プラント配線図、図1-6に従って、正しい配線になっていることを調べます。
 - C. 破損した端子及び端子スクリュウの緩みについて調べます。
 - D. 速度検出器の外観上のダメージについて調べます。検出器が電磁ピックアップ（MPU）であれば、ギャと検出機のクリアランスについて調べて、必要によっては調整します。このクリアランスは一番接近した位置で0.25mmでそれから1.25mm（0.010～0.050インチ）間になってなくてはなりません。ギャの走周でMPUギャップがこのクリアランスをはずれていないことを確認して下さい。
2. グランド接地の検査
- 全ての制御機端子からシャーシまでの抵抗値を測定する方法でグラウンドと端子間について調べます。端子2と24を除く全ての端子は無限大の抵抗値になっていなくてはなりません（端子2と24の抵抗は電源が接地されて、又は浮いた状態で使用されるかによって変わります）。もし、無限大よりも小さい場合があれば、抵抗値が無限大になるまで端子それぞれから接続を外して下さい。それで、この問題がなくなる直前の最後に取り外した線系統について調べて下さい。

第 4 章

制御設定の入力

序 文

設置の状態が異ったり、システムや部品の適応性にばらつきがあるために721制御機はシステムそれぞれが最高の運転が出来るように調整されねばなりません。

この章は、ハンド・ヘルド・プログラマを使用して制御機のメニュー・システムを通して制御設定を如何に入力するかについての情報も記述しています。

始動前及び起動時の設定と調整については次の章を参照下さい。

注 意

不適切に調整された制御機はエンジンにオーバスピード又は他のダメージを引き起こす可能性の原因になります。オーバスピードするエンジンから発生が考えられる重い人身の障害を防止するために、エンジンを起動する前にこの章の全般を読んで下さい。

ハンド・ヘルド・プログラマ及びメニュー

ハンド・ヘルド・プログラマは721制御機から電力供給を受けるハンド・ヘルド・コンピュータ・ターミナルです。ターミナルは制御機（ターミナルJ1）のRS-422コミュニケーションのシリアル・ポートに接続されます。ターミナルを接続するには、J1をおおうカバーの右手側のスクリュウを僅かばかり緩め、そして9ピン・コネクタが出現するまでカバーを時計方向に回します。それから、ターミナルのコネクタをJ1にしっかりと取り付けます。

プログラマは制御機にプラグ・インされる度に電源オンの自己診断テストをします。この自己診断テストが終った時、画面はブランクになります。制御機のソフトウェアの部品番号とリビジョン・レベルを表示するためには“ID”を押します。ウッドワード社と721制御機の関係で連絡をとり合う場合にはこの部品番号とリビジョン・レベルを用いるようにして下さい（これに関する情報は付録Aに記入します。）

制御機の設定と調整は10ケのメニューによって整理されています。これらのメニューをアクセスするには数字キー（1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10）を使って行います。該当のキーを押すと各々のメニューの最初のアイテム（項）が選択されます。

プログラマの画面は4つのライン表示でバックライト（背面が明るい）のLCD（Liquid Cothode Display）表示板です。表示板は同時には2つに分れた機能又はメニュー・アイテムが表示されます。2つの表示されたアイテム間をトグル（上下に切り替える）するためには↓“Up/Down Arrow”キーで行います。（活用するメニューの最初の文字が明滅を繰り返します）。

プログラマ・キーは次の機能（図4-1参照）をもっています。

◀（左向き矢印）	不使用
▶（右向き矢印）	不使用
↑（上げ／下げ矢印）	2つの表示アイテム間をトグルします（活用するメニューの最初の文字が明滅を繰り返します）。
▲（上げ矢印）	各々のメニューを1回の押しで1駒戻るように移動します。
▼（下げ矢印）	各々のメニューを1回の押しで1駒進めます。
（亀印上げ）	表示の設定値を緩かに増加させます。
（亀印下げ）	表示の設定値を緩かに減少させます。
（兎印上げ）	表示の設定値を速やかに増加させます（亀印の場合の約10倍の速さで増加します）。
（兎印下げ）	表示の設定値を速やかに減少させます（亀印の場合の約10倍の速さで減少します）。
－（マイナス）	不使用
＋（プラス）	不使用
■（正方形）	表示をブランクにします。
ID	721制御機の部品番号及びソフトウェアのリビジョン・レベルを表示します。
ESC	不使用
SAVE	入力した値（設定値）をセーブします。
BKSP	不使用
ENTER	不使用
=（イコール）	不使用
.（小数点）	不使用
1	メニュー1選択
2	メニュー2選択
3	メニュー3選択
4	メニュー4選択
5	メニュー5選択
6	メニュー6選択
7	メニュー7選択
8	メニュー8選択
9	メニュー9選択
0	メニュー0選択

機能名称	最小値	最大値	ステップサイズ	初期値	ディメンション
メニュー1-Dynamics Menu(ダイナミックス・メニュー)					
1. Gain (ゲイン)	0.00015	10.000	0.001	0.100	—
2. Stability (スタビリティ)	0.00	10.00	0.01	0.35	秒
3. Compensation (コンペンセーション)	0.00	10.00	0.01	0.20	秒
4. Gain Ratio (ゲイン・レシオ)	1.0	20.0	0.1	1.0	—
5. Window Width (ウインド・ワイド)	0	定格速度(rated speed)	1	60	回転(rpm)
6. Gain Slope Breakpoint (ゲイン・スロープ・ブレーキポイント)	0	100	1	20	%アキチュエータ
7. Gain Slope (ゲイン・スロープ)	-50.0	+50.0	0.1	0.0	—
8. Speed Filter (スピード・フィルタ)	0.1	20.0	0.1	15.0	周波数(Hz)

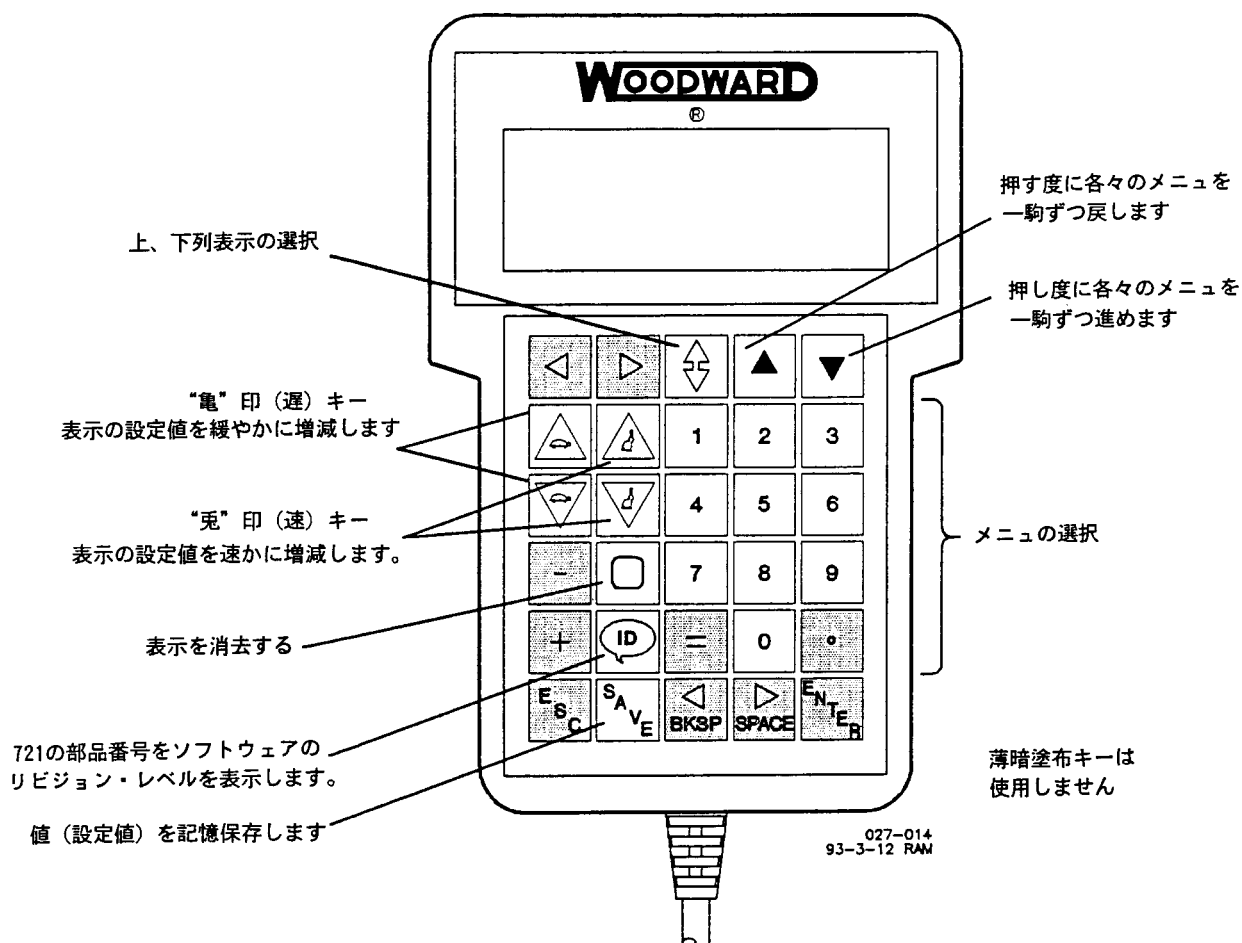


図4-1. ハンド・エルド・プログラマ機能

機能名称	最小値	最大値	ステップサイズ	初期値	ディメンション
メニュー2 - Auxiliary Dynamics Menu(補助ダイナミックス・メニュー)					
1. Aux Gain (補助ゲイン)	0.00015	10.000	0.001	0.100	—
2. Aux Stability (補助スタビリティ)	0.00	10.00	0.01	0.35	秒
3. Aux Compensation (補助コンペンセーション)	0.00	10.00	0.01	0.20	秒
4. Aux Gain Ratio (補助ゲイン・レシオ)	1.0	20.0	0.1	1.0	—
5. Aux Window Width (補助ウィンドウ・ワイド)	0	定格速度 (rated speed)	1	60	回転 (rpm)
6. Aux Gain Slope Breakpoint (補助ゲイン・スロープ・ブレーキポイント)	0	100	1	20	%アークチエータ
7. Aux Gain Slope (補助ゲイン・スロープ)	-50.0	+50.0	0.1	0.0	—
8. Aux Speed Filter (補助スピード・フィルタ)	0.1	20.0	0.1	15.0	周波数 (Hz)

機能名称	最小値	最大値	ステップサイズ	初期値	ディメンション
メニュー3-Speed Setting Menu (速度設定メニュー)					
1. Raise Speed Limit (速度上げ制限)	rated speed(定格速度)	2100	1	1300	回転 (rpm)
2. Lower Speed Limit (速度下げ制限)	8	raise spd limit	1	1100	回転 (rpm)
3. Idle Speed Reference (アイドル速度設定)	8	2100	1	750	回転 (rpm)
4. Accel Ramp Time (加速ランプ・タイム)	0	500	1	8	秒
5. Decel Ramp Time (減速ランプ・タイム)	0	500	1	8	秒
6. Raise Speed Rate (速度上げ変更レート)	0	5000	1	100	回転 (rpm)分
7. Lower Speed Rate (速度下げ変更レート)	0	5000	1	100	回転 (rpm)分
8. 4 mA Remote Reference (リモート設定)	速度下げ方向制限	速度上げ方向制限起	1	1100	回転 (rpm)
9. 20 mA Remote Reference (リモート設定)	速度下げ方向制限	速度上げ方向制限起	1	1100	回転 (rpm)
10. Tach at 4 mA Output (4mAタコ出力)	-500	5000	1	400	回転 (rpm)
11. Tach at 20 mA Output (20mAタコ出力)	-500	5000	1	2000	回転 (rpm)
12. Low Idle Droop (低速アイドル・ドループ)	0	100	1	25	%
13. Low Idle Breakpoint (低速アイドル・ブレーキポイント)	0	100	1	0	%アクチュエータ
メニュー4-Torsional Filter Menu (トーショナル・フィルタ・メニュー)					
1. Torsional Filter (トーショナル・フィルタ)	0.00	1.00	0.01	0.50	0.50 
2. Torsional Level 4 mA (4mAトーショナル・レベル)	0	100	1	0	%
3. Torsional Level 20 mA (20mAトーショナル・レベル)	0	100	1	100	%
4. Derated Fuel Limit (ディレーテッド燃料制限)	0	100	1	100	%アクチュエータ
5. Derated Trip Level (ディレーテッド・トリップ・レベル)	0	100	1	100	%
メニュー5-KW Setting Menu (KW設定メニュー)					
1. MAXIMUM Load (最大負荷)	0	30 000	1	1000	KW
2. Load Gain Voltage (ロード・ゲイン電圧)	4.0	7.0	0.1	6.0	volts(ボルト)
3. 4 mA KW Load Input (4mA KWロード入力)	-30 000	+30 000	1	-1000	KW
4. 20 mA KW Load Input (20mA KWロード入力)	-30 000	+30 000	1	1000	KW
5. Base Load Reference (ベース・ロード設定)	アンロード・トリップ・レベル	30 000	1	800	KW
6. Unload Trip Level (アンロード・トリップ・レベル)	0	base load	1	50	KW
7. Load Ramp Time (ロード・ランプ・タイム)	0	5000	1	20	秒
8. Unload Ramp Time (アンロード・ランプ・タイム)	0	5000	1	20	秒
9. Raise Load Rate (負荷上げ変換レート)	0	30 000	1	1000	KW/分
10. Lower Load Rate (負荷下げ変換レート)	0	30 000	1	1000	KW/分
11. 4 mA Remote KW Ref. (4 mAリモートKW設定)	-30 000	+30 000	1	0	KW
12. 20 mA Remote KW Ref. (20 mAリモートKW設定)	-30 000	+30 000	1	1000	KW
13. Load Droop Percent (負荷ドループ・パーセント)	0.0	100.0	0.1	5.0	%
14. Load at 4 mA Output (4 mAでの負荷出力)	-30 000	+30 000	1	0	KW
15. Load at 20 mA Output (20 mAでの負荷出力)	-30 000	+30 000	1	1000	KW

単位

機能名称	最小値	最大値	ステップサイズ	初期値	ディメンション
メニュー6 - Fuel Limiters and Control Output Menu (ヒューエル・リミッタ及び制御出力メニュー)					
1. Idle Fuel Limit (アイドル燃料制限)	0	100	1	0	%アクチュエータ
2. Maximum Fuel Limit (最大燃料制限)	0	100	1	0	%アクチュエータ
3. External Fuel Limit (外部燃料制限)	イネーブル	ディセーブル	—	ディセーブル	—
4. Fuel Limit Breakpoint A (燃料制限ブレーキポイントA)	0.0	ブレーキポイント B	0.1	6.0	mA
5. Fuel Limit at Breakpoint A (ブレーキポイントAでの燃料制限)	0	100	1	20	%アクチュエータ
6. Fuel Limit Breakpoint B (燃料制限ブレーキポイントB)	ブレーキポイント A	ブレーキポイント C	0.1	8.0	mA
7. Fuel Limit at Breakpoint B (ブレーキポイントBでの燃料制限)	0	100	1	40	%アクチュエータ
8. Fuel Limit Breakpoint C (燃料制限ブレーキポイントC)	ブレーキポイント B	ブレーキポイント D	0.1	10.0	mA
9. Fuel Limit at Breakpoint C (ブレーキポイントCでの燃料制限)	0	100	1	60	%アクチュエータ
10. Fuel Limit Breakpoint D (燃料制限ブレーキポイントD)	ブレーキポイント C	ブレーキポイント E	0.1	15.0	mA
11. Fuel Limit at Breakpoint D (ブレーキポイントDでの燃料制限)	0	100	1	80	%アクチュエータ
12. Fuel Limit Breakpoint E (燃料制限ブレーキポイントE)	ブレーキポイント D	20.0	0.1	20.0	mA
13. Fuel Limit at Breakpoint E (ブレーキポイントEでの燃料制限)	0	100	1	100	%アクチュエータ

機能名称	表示値
メニュー7 - Display Menu1 (メニュー1表示)	
1. Engine Speed (エンジン・スピード)	rpm
2. Speed Reference (速度設定)	rpm
3. Generator Load (発電機負荷)	KW
4. Load Reference (負荷設定)	KW
5. Actuator Output (アクチュエータ出力)	%
6. Torsional Level (トーショナル・レベル)	%
7. Speed Control Mode (速度制御モード)	Stop/Failsafe/Fuel Limiter/Speed Control (停止/フェイルセーフ/燃料制限/速度制御)
8. Load Control Mode (負荷制御モード)	Drop/Unload Trip/Load Ramp/Base Load/Load Sharing/Remote/Unload Ramp (ドループ/アンロード・トリップ/ロード・ランプ/ベース・ロード/ロード・シェアリング/リモート/アンロード・ランプ)

機能名称	最小値	最大値	ステップサイズ	初期値	ディメンション
メニュー8 - Configuration Menu (コンフィギュレーション・メニュー)					
1. Configuration Key (コンフィギュレーション・キー)	0	100	1	0	—
2. Rated Speed (定格速度)	アイドル速度	速度上げ制限	1	1200	回転 (rpm)
3. Gear #1 Teeth (ギヤ#1の歯数)	4	500	1	60	—
4. Gear #2 Teeth (ギヤ#2の歯数)	4	500	1	60	—
5. Accuator Sense (アクチュエータ検出)	順方向、逆方向	—	—	順方向	—
6. Dynamic Map (ダイナミックス・マップ)	一定、線形、非線形	—	—	線形	—
7. MPU1 Failed Alarm (MPU1故障アラーム)	ない、マイナ、メジャ	—	—	マイナ	—
8. MPU2 Failed Alarm (MPU2故障アラーム)	ない、マイナ、メジャ	—	—	マイナ	—
9. Both MPUs Failed Alarm (MPU両方故障アラーム)	ない、マイナ、メジャ	—	—	マイナ	—
10. Load Sensor Failed Alarm (負荷検出故障アラーム)	ない、マイナ、メジャ	—	—	マイナ	—
11. Sequence Error Alarm (シーケンス・エラー・アラーム)	ない、マイナ、メジャ	—	—	マイナ	—
12. High Torsional Level Alarm (ハイ・トーショナル・レベル・アラーム)	ない、マイナ、メジャ	—	—	マイナ	—
13. Remote Input Failed Alarm (リモート入力故障アラーム)	ない、マイナ、メジャ	—	—	マイナ	—

機能名称	表示値
メニュー9-Calibration Menu (キヤリブレーション・メニュー)	
1. Calibration Key (キヤリブレーション・キー)	[実値]
2. KW Load Input (負荷入力)	[実値]
3. Synchronizer Input (シンクロナイザ入力)	[実値]
4. Fuel Limiter Input (ヒューエル・リミッタ入力)	[実値]
5. Remote Reference Input (リモート設定入力)	[実値]
6. Parallel Line Input (並列ライン入力)	[実値]
7. Load Sharing Error (負荷分担エラー)	[実値]
8. De-Droop (デ(逆)・ドループ)	[実値]
9. Load Sharing Output (負荷分担出力)	[実値]
10. Load Sharing Offset (負荷分担オフセット)	[実値]
11. Torsional Level (トーショナル・レベル)	[実値]
12. KW Load Output (KW負荷出力)	[実値]
13. Tachometer Output (タコメータ出力)	[実値]
14. Actuator Output (アクチュエータ出力)	[実値]
15. Analog Speed #1 (アナログ・スピード#1)	[実値]
16. Analog Speed #2 (アナログ・スピード#2)	[実値]
メニュー0-Display Menu 2 (表示メニュー2)	
1. Analog Speed #1 (アナログ・スピード#1)	回転 (rpm)
2. Analog Speed #2 (アナログ・スピード#2)	回転 (rpm)
3. Digital Speed #1 (デジタル・スピード#1)	回転 (rpm)
4. Digital Speed #2 (デジタル・スピード#2)	回転 (rpm)
5. Run/Stop Contact Status (運転/停止接点状態)	開/閉
6. Idle/Rated Contact Status (アイドル/定格速度接点状態)	開/閉
7. Lower Speed Contact Status (速度下げ接点状態)	開/閉
8. Raise Speed Contact Status (速度上げ接点状態)	開/閉
9. Failsafe Override Contact St. [フェイルセーフ・オーバライド(無効)接点状態]	開/閉
10. Unload Contact Status (アンロード・接点状態)	開/閉
11. Base Load Contact Status (ベース・ロード接点状態)	開/閉
12. Circuit Breaker Contact St. (遮断器接点状態)	開/閉
13. Load Share Relay Status (負荷分担リレー状態)	開/閉
14. Major Alarm Relay Status (メジャ・アラーム・リレー状態)	開/閉
15. Minor Alarm Relay Status (アイナ・アラーム・リレー状態)	開/閉
16. Breaker Open Relay Status (遮断器開放リレー状態)	開/閉
17. MPU #1 LED Status (MPU #1 LED状態)	オン/オフ
18. MPU #2 LED Status (MPU #2 LED状態)	オン/オフ
19. Watchdog Status (ウォッチドグ状態)	OK (正常)
20. Diagnostics Results (診断テスト結果)	49
21. ROM Checksum (ロム・チェックサム)	[アプリケーションで変わる]

該当の数字キー (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0) を押すことによって、希望のメニューを選択します。メニューを進めたり、戻したりするためには▲“上向き矢印キー”と▼下向き矢印キーを使用します。メニューは連続しています、即ち、最後のメニュー・アイテムで▼下向矢印キーを押すと最初のアイテムに戻り、メニューの最初で、▲上向き矢印キーを押すと、最後のアイテムに戻されます。

設定値を調整するために、“亀印上げ”か又は“兎印上げ”印キーで設定値を増方向に、及“亀下げ”か“兎下げ”印キーで設定値を減方向に調整します。“兎上げ”及び“兎下げ”印キーは“亀上げ”及び“亀下げ”印キーよりも速い変更レートを選択します。このことは、効率よい変更を必要とする場合の初期設定中、値を大きく変える場合に有効になります。

最後に、入力データを記憶保存するために“SAVE”キーを使用します。全ての入力データと調整が十分満足行くものになった後、全ての新しい設定値をEEPROMメモリに記憶保存するように“SAVE”キーを押します。EEPROMは電力を制御機から切った時でも全ての設定値を保存します。

注 意

不適切な制御設定によって、発生が考えられるエンジンへのダメージを防止するために、制御機から電力を切る前に新しい設定値をメモリに記憶することを確実に行って下さい。制御機から電力を切る以前で設定値の記憶保存を失敗することは、新しい設定値を記憶保存されていた以前の設定に戻すことになります。

制御機はハンド・ヘルド・プログラマ上の他の全てのキーを無視します。

メニュー（設定値）の摘要

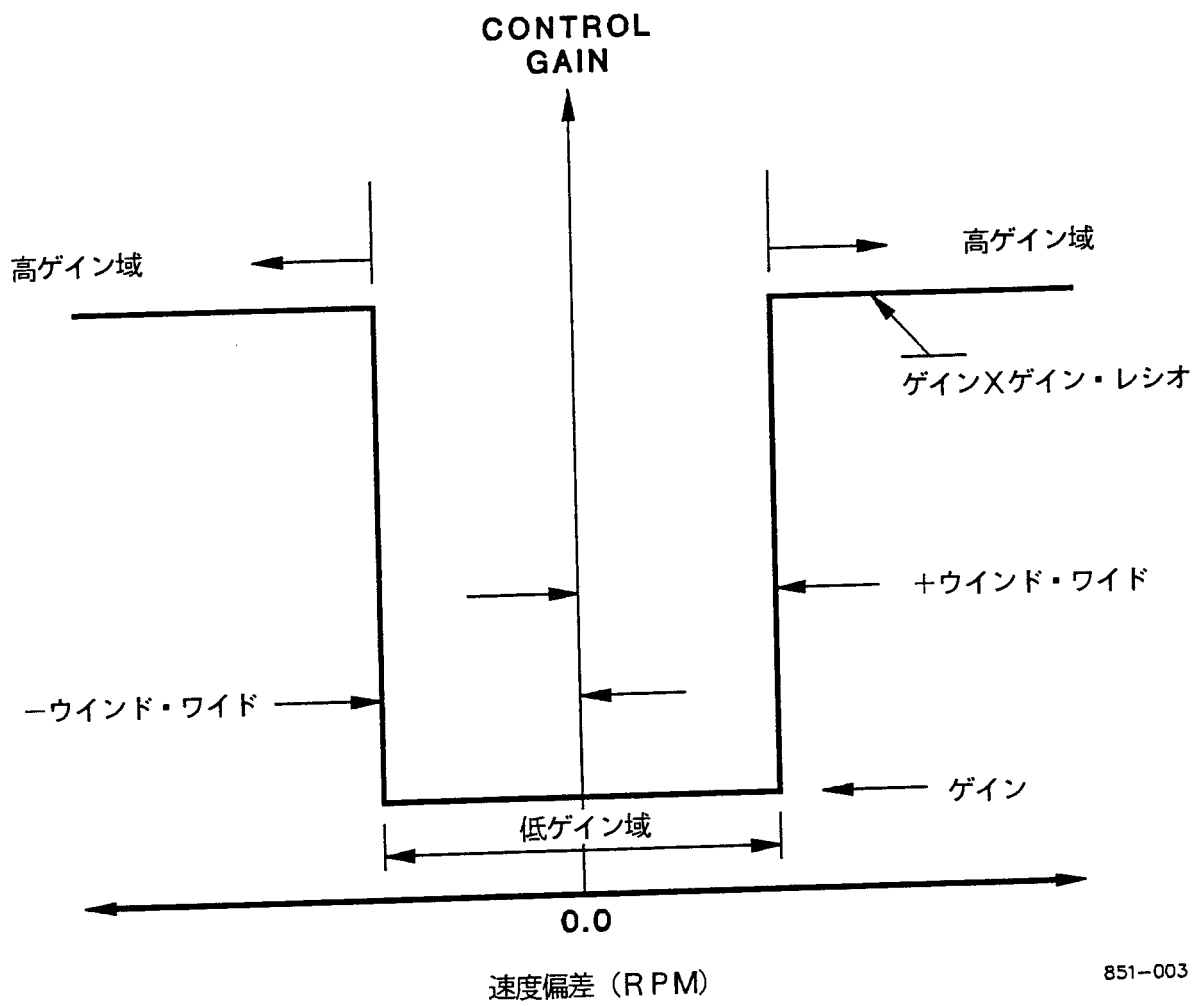
メニュー1-ダイナミックス・メニュー (Dynamics Menu)

メニュー2-補助ダイナミックス・メニュー (Auxiliary Dynamics Menu)

ダイナミックスの調整はエンジンの安定性及び過渡運転に効果をもたらすように設定調整することです。721制御機には2つの系統からなるダイナミックスが装備されています。2系統のうち、使用される方は遮断器補助接点入力によって選択されます。制御機は遮断器補助接点が開いている時にはメニュー (Menu)1（標準方式）のダイナミックスを使用し、そしてその接点が閉じている時にはメニュー (Menu)2（補助方式）を使用します。各々のメニューのアイテムについての次の摘要は、2系統のいずれのダイナミックスにも適応します。図4-2、4-3及び4-4を参照下さい。

1. Gain（ゲイン）はエンジン速度と速度設定間の偏差に対し、如何に速く応答するかを決めます。ゲインは軽負荷又無負荷状態で安定制御を提供するように設定されます。
2. Stability（スタビリティ）はエンジンの遅れ時間を補償します。不安定状態（外乱）の後、速度偏差を0にもって行くために、制御機が要求される時間がスタビリティによって調整されます。スタビリティは遅いハンティングを防止するためと、及び負荷変動後の速度のオーバシュートを最小にするために調整されます。
3. Compensation（コンペンセーション）はアクチュエータと燃料システムの時定数を補償します。

2重のゲイン・ダイナミクス
スピード・コントロール



851-003

図4-2. 制御機出力に応答するコントロール・ゲイン

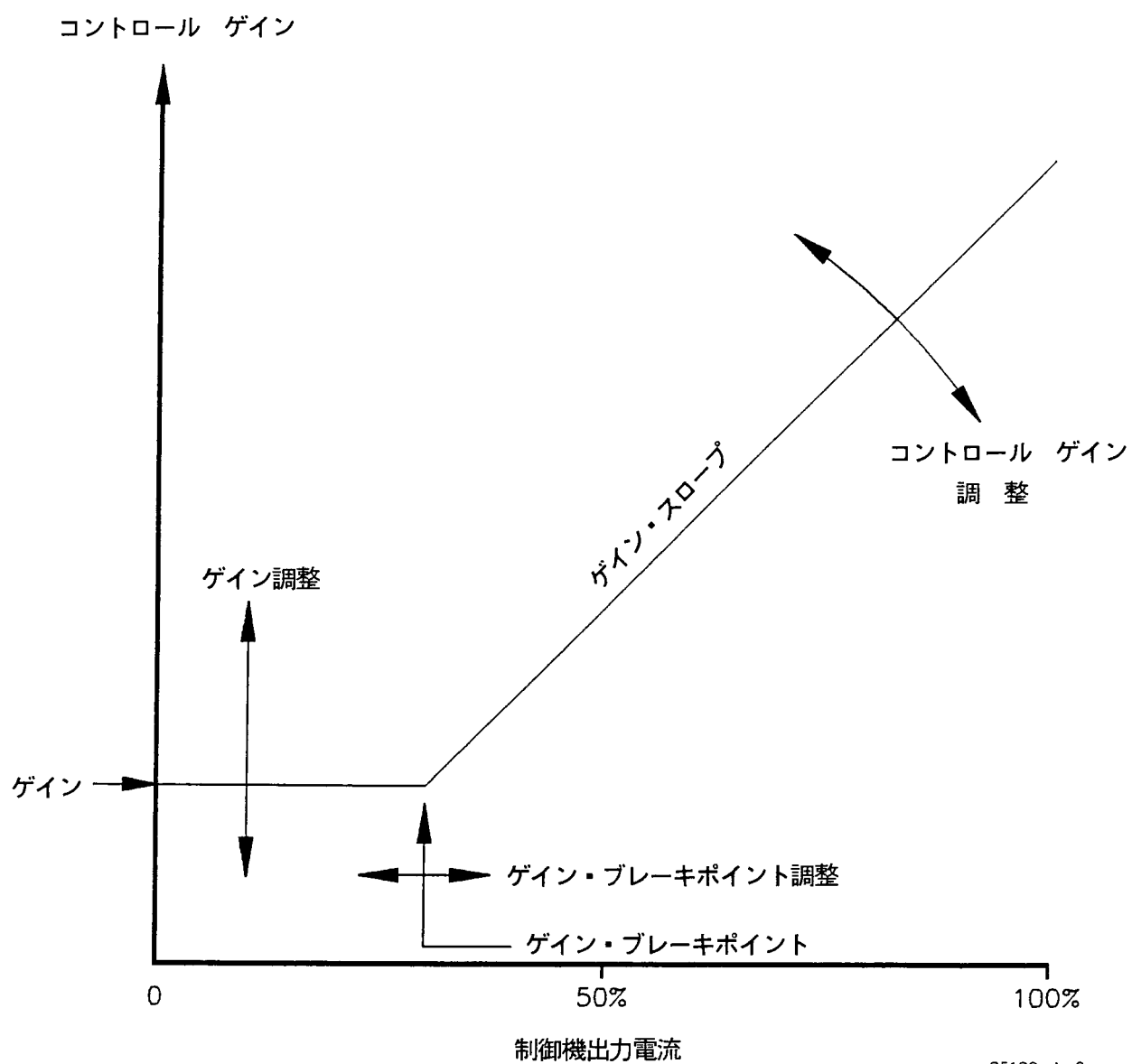
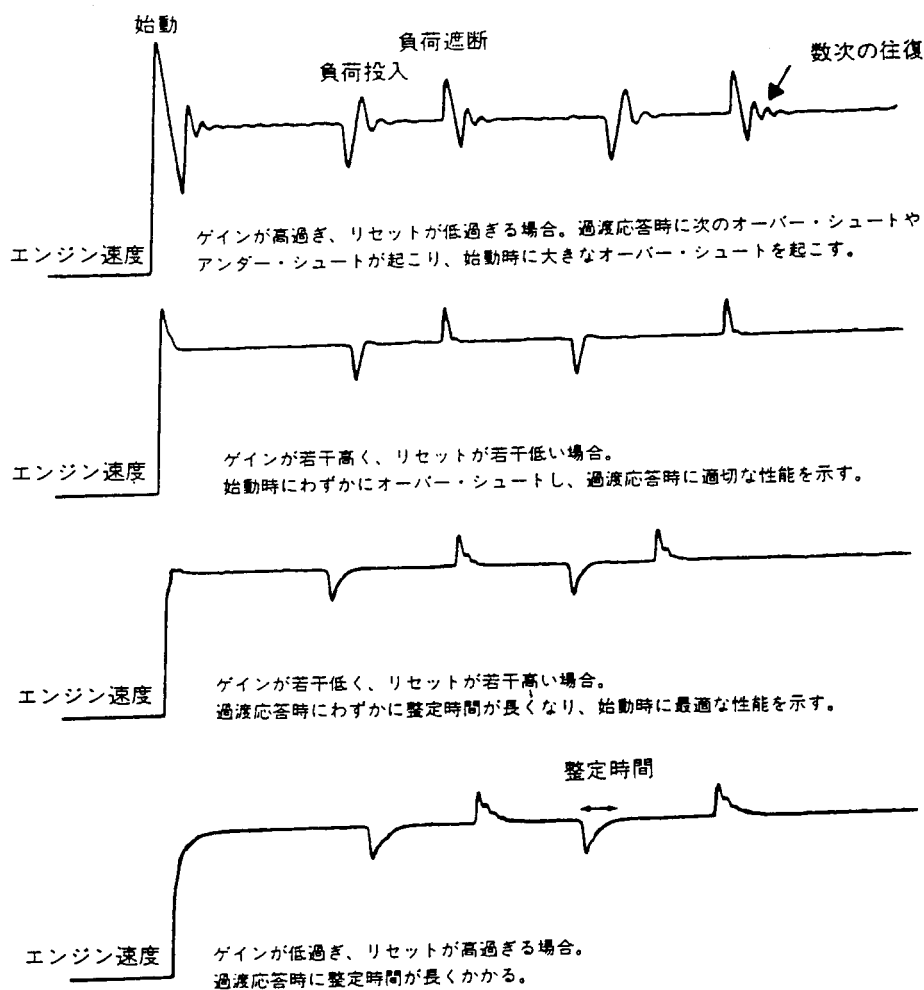
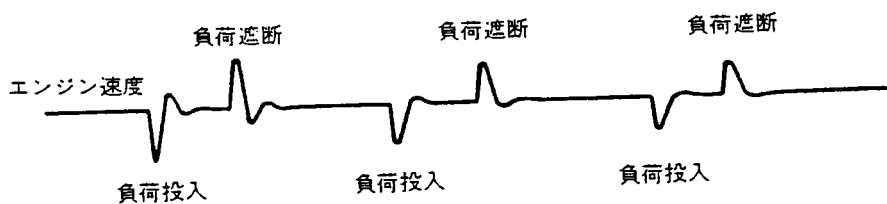


図4-3. 制御機出力に応答するコントロール・ゲイン

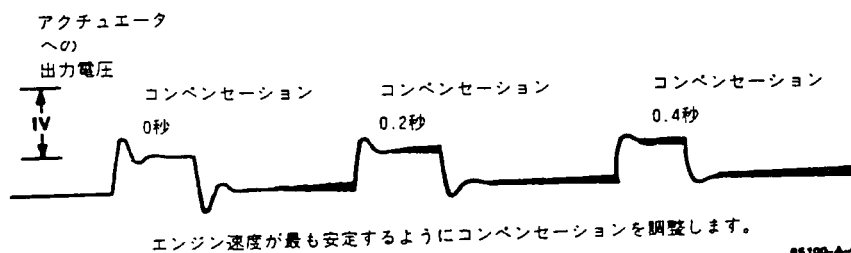
ゲインとリセットの調整結果



理想的なステップ応答特性



Compensation (コンペンセーション) の調整結果



85100-A-4

図4-4. エンジンの始動時の応答特性と過渡応答特性

4. Gain Ratio (ゲイン・レシオ) は過渡状態において設定するゲインに対する整定時におけるゲイン設定の割り合いです。ゲイン・レシオは速度偏差がウインド・ワイド (Window Width) よりも大きい時にゲイン値とゲイン・レシオを掛け合わせるためにウインド・ワイドとゲイン調整に絡らんで機能します。このことは、起動時のオーバシュートを最小にするめたと、そして負荷変動時の速度変動の大きさを減少させるために、コントロール・ダイナミックスを十分速く対応させます。そして、これはより良好な安定制御のために安定時ではより低いゲインにし、そして安定状態でのアクチュエータ・リンケージの動きを小さくさせます。
5. Window Width (ウインド・ワイド) は制御が自動的に速い応答に切り替わる時点の速度偏差の大きさになります。制御機は速度偏差の絶対的な値は使用しなく、応答の切り替えを行うための予期した速度偏差を使用します。この方法は速度変動する時、高いゲイン値に速やかに切り替わり、速度変動から整定に向う時には、いち早く低ゲインに切り替わることを提供します。これによって、絶対的速度偏差がウインド機能に使用される場合の機能よりもよりスムーズな切り替えを提供します。
6. Gain Slope Breakpoint (ゲイン・スロープ・ブレイクポイント) はゲイン・スロープが、この点を起点にして以後ゲインの効力を得るように160mAに対する最小負荷の電流値のパーセント点を設定します。
7. Gain Slope (ゲイン・スロープ) はアクチュエータ出力の動きに従って変化します。アクチュエータ出力はエンジンの負荷に比例しているので、ゲイン・スロープはゲインをエンジン負荷に従うように調整します。ゲイン・スロープはアクチュエータ出力のパーセント値が、ブレイクポイントより大きい時、ゲイン増 (減) 調整するために、ゲイン・スロープ・ブレイクポイント調整に関連して機能します。このことは低負荷レベルで高い (低い) ゲインをもつシステムを補証します。この補助はエンジンの安定運転のために軽負荷又は無負荷でゲイン設定をより小さくするようにし、なお、負荷機能運転状態での良好な制御機能を提供します。
8. Speed Filter (スピード・フィルタ) は速度検出入力に使用されているロー・パス・フィルタのカットオフ周波数を調整します (図 4-5 参照)。フィルタはエンジンの爆発周期を安定させるために使用されます。所定のフィルタ・カットオフ・ポイントを算出するために、次のような等式があります。

カムシャフト周波数 = (エンジン回転rpm) / 60 [2サイクル・エンジン]

カムシャフト周波数 = (エンジン回転rpm) / 120 [4サイクル・エンジン]

点火 (カットオフ) 周波数 = (カムシャフト周波数) (エンジン・シリンダの数量)

最高の応答を得るためには、常に最大周波数を使用するように配慮して下さい。

メニュー3-速度設定メニュー

速度調整は速度設定を変更することです。

1. Raise Speed Limit (速度上げ制限) は最大速度設定です。Raise Speed/Load Setting (速度/負荷増設定) 及びRemote Speed/Load Setting (リモート速度/負荷設定) の入力で調整される最大値を制限する値です。通常、最大定格速度で設定されます。
2. Lower Speed Limit (低速度制限) は最小速度設定です。Lower Speed/Load (速度/負荷減) 及びRemote Speed/Load Setting (リモート速度/負荷設定) の入力で調整される最小値を制限する値です。通常、エンジンの最小運転速度で設定されます。

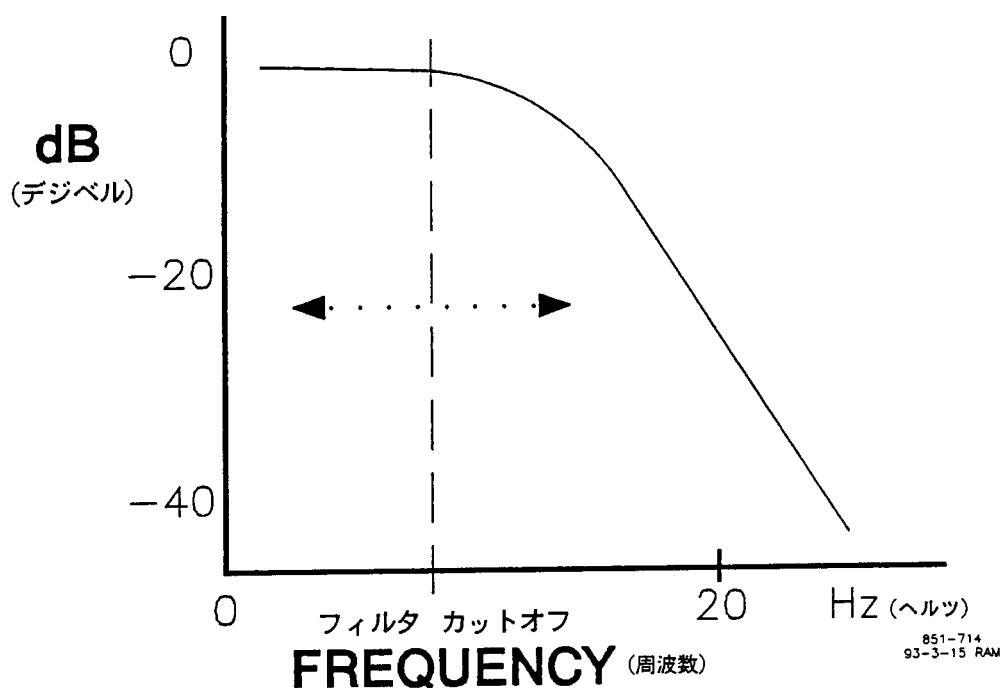


図4-5. スピード・フィルタ

3. Idle Speed Reference (アイドル・スピード設定) は起動時にエンジンが運転する速度を設定する。また、これは時々、冷態時の減速の間に使用されます。
4. Accel Remp Time (増速速度変更レート) は、エンジン速度がアイドル速度から定格速度にランプ (変速) するためにエンジンが必要とする時間です。ランプはIdle/Ratedの接点が閉じる都度開始します。
5. Decel Ramp Time (減速速度変更レート) はエンジン速度が定格速度からアイドル速度にランプするためにエンジンが必要とする時間です。ランプはIdle/Ratedの接点が閉じる都度開始します。

注

エンジンの自然減速度はディセル・ランプ・タイムの設定による速度よりも遅くなることもあります。これはディセル・ランプ・タイムがエンジンを減速するシステムの慣性速度よりも速い場合に起ります。

この状態はアクチュエータ出力が最小燃料位置に作動していることによって判明出来ます。

次のLow Idle Droop (ロー・アイドル・ドループ) を参照下さい。

6. Raise Speed Rate (速度上げ速度変更レート) はリモート速度/負荷設の入力が速度増方向に変速する場合と同様に、速度上げ指令を使用する時に速度設定がランプする速度変更レートです。リモート入力 of ステップ (段階的) 状変化は設定値を直ちに变えないで、Raise Speed Rateで新しい設定値にランプします。

7. Lower Speed Rate (速度下げ速度変更レート) はリモート速度/負荷設定入力が減速方向に変速する場合と同様に、速度下げ指令を使用する時に速度設定がランプする速度変更レートです。リモート入力のステップ状変化は設定値を直ちに变えないで、Lower Speed Rateで新しい設定値にランプします。
8. 4mA Remote Reference (4mA時のリモート速度設定) はリモート速度/負荷設定入力 が4mA になった時の所定のエンジン速度設定です。
9. 20mA Remote Reference (20mAによるリモート速度設定) はRemote Speed/Load Setting 入力 が20mAになった時の所定の速度設定です。
10. Tach at 4mA Output (タコメータへの4mA出力) はタコメータ出力が4mAになった時のエンジン速度です。
11. Tach at 20mA Output (タコメータへの20mA出力) はタコメータ出力が20mAになった時のエンジン速度です。
12. Low Idle Droop (ロー・アイドル・ドループ) は制御出力電流がLow/Idle Breakpointより低く降下した時、その制御出力電流を基準にします。Low Idle Droop率は燃料リンケージの作動範囲に依存して変わります。そのため、目標のドループ率を得るためには大きなドループ設定が要求されることもあります。
13. Low Idle Brakepoint (ロー・アイドル・ブレーキポイント) は通常エンジンが無負荷で、そしてロー・アイドル速度で運転している時の制御出力と同じ値に設定されます。制御機出力がこのブレーキポイント値以下になるか、又は急速なエンジンの減速中に最小燃料になった時、Low Idle Droopは一時的に速度設定を上げます。このことは、エンジン速度を直ちに制御配下に戻し、そしてアンダシュート(下げ方向の行過ぎ)を小さくします。アンダシュートは新しい燃料設定に戻るために制御機に要求される時間が制御のダイナミックス及びリンケージ調整に依存する時間になるために発生します。

メニュー4- トーショナル・フィルタ・メニュー

Torsional Filter (トーショナル・フィルタ) 調整は、制御機の制御力がフレキシブル・カップリングのねじれを排除出来るようにする設定です。

1. Torsional Filter (トーショナル・フィルタ) はエンジン慣性とシステム慣性間の慣性比率の設定です。それには、(エンジン慣性+発電機の慣性)でエンジン慣性を割った値に等しくなるように設定して下さい。
2. Torsional Level (トーショナル・レベル) 4mAはトーショナル・レベルの出力が4mAである時のトーショナル・レベルです。
3. Torsional Level (トーショナル・レベル) 20mAはトーショナル・レベルの出力が20mAである時のトーショナル・レベルです。
4. Derated Fuel Limit (ディレーテッド・フューエル・リミット) (燃料制限を外れた分) は入力Torsional LevelがDerated Trip Level (ディレーテッド・トリップ・レベル) を過ぎた時にアクチュエータ出力が制限されるアクチュエータ出力の全体に対するパーセンテージです。Derated Fuel Limitはブースト圧力入力とMaximum Fuel LimitとでLSS (低電圧入力信号の優先選択) 機能で比較されてその出力が選択されます。

5. Derated Trip Level (ディレーテッド・トリップ・レベル) (トリップ・レベルを外れた分) は、ディレーテッド・フューエル・リミットが機能しており、アラーム状態が発生した時のトーションナル・レベルです。
6. Derated Clear Level (ディレーテッド・クリア・レベル) はディレーテッド・フューエル・リミットが機能せず、アラーム状態が解除される時のトーションナル・レベルです。

メニュー5-KW負荷設定メニュー

KW負荷調整は、KW負荷設定を変える設定です。

1. Maximum Load (最大負荷) は、最大負荷の設定値です。それは負荷増の指令及びリモート・速度／負荷設定入力があった時の負荷の値を制限する時の最大値になります。通常、それは最大定格のエンジンKW負荷で設定されます。
2. Load Gain Voltage (ロード・ゲイン電圧) は、発電機にかかる負荷の総量を表わす電圧表現です。それは、アイソクロナスで並列運転する時、発電機負荷を各々が平均して発電するようにするために用いられます。通常、それは、最大定格負荷において6Vdcに設定するようになっています。
3. 4mA KW Load Input (4mA入力時のKW負荷) は4mAの電流信号がリモート速度／負荷設定入力に供給された時の発電機のKW負荷量です。
4. 20mA KW Load Input (20mA入力時のKW負荷設定) は、20mAの電流信号がリモート速度／負荷設定入力に供給された時の発電機のKW負荷量です。
5. Base Load Reference (ベース負荷設定) はベース・ロードの接点が閉じて、そしてUnload/Reset (アンロード／リセット) to Ratedの接点を開いた時にランプして行く発電機の負荷量の設定値です。
6. Unload Trip Level (アンロード・トリップ・レベル) は発電機の負荷抜きがUnload/Reset to Ratedの接点を開くことによって選択された時、Breaker Open (遮断器開放) リレーの接点が開く発電機の負荷量です。
7. Load Ramp Time (負荷ランプ時間) はアンロード・トリップ・レベルからベース負荷設定にまで発電機負荷をランプするために制御機に要求される時間です。ランプはUnload Load/Reset to Rated及びベース負荷の両方の接点が閉じた時に始動します。
8. Unload Ramp Time (アンロード・ランプ・タイム) はベース負荷設定からアンロード・トリップ・レベルまで発電機負荷をランプするために制御機に要求される時間です。ランプはUnload/Reset to Ratedの接点が開くと何時でも始動します。

注

自然の発電機の負荷抜きはUnload Ramp Time (アンロード・ランプ・タイム) の設定値による設定よりも遅くなることもあります。このことはアンロード・ランプ・タイムの設定値が、システム・ダイナミックスによってエンジンが負荷軽減することよりも速い時に起こります。この状態は負荷抜き中に、制御機のアクチュエータ出力が、最少燃料位置に向って変化して行っていることを確認することによって判明出来ます。

9. Raise Load Rate (負荷増加の変更レート) は、リモート速度/負荷設定入力を、増加方向に変化させる時と同様に、負荷増加指令を入力する時に負荷設定が増加方向にランプする変更レートです。リモート速度/負荷設定入力のステップ (階段的) 状の変化は設定値を直ちに变えないで負荷増加の変更レートで新しい設定値にランプします。
10. Lower Load Rate (負荷減少変更レート) は、リモート速度/負荷設定入力が増加方向に変化する時と同様に、負荷減少指令を入力する時にランプする負荷設定の変更レートです。リモート速度/負荷設定入力の、ステップ (階段的) 状の変化は設定値を直ちに变えないで、負荷減少の変更レートで新しい設定値にランプします。
11. 4mA Remote KW reference (4mAによるリモートKW設定) は4mAの電流入力のリモート速度/負荷設定入力に供給された時に要求される発電機負荷です。
12. 20mA Remote KW reference (20mAによるリモートKW設定) は20mAの電流入力のリモート速度/負荷設定入力に供給された時に要求される発電機負荷です。
13. Load Droop Percent (負荷ドループのパーセント) は、発電機負荷が最大である時の速度ドループの100分率です。
14. Load at 4mA Output (4mA出力での負荷) は、KW負荷の信号出力が4mAである時の発電機負荷量です。
15. Load at 20mA Output (20mA出力での負荷) は、KW負荷の信号出力が20mAである時の発電機負荷量です。

メニュー6-フューエル・リミッタ (燃料制限) 及び制御出力メニュー

ヒューエル・リミッタは制御機からのアクチュエータ出力電流を制限します。

1. Idle Fuel Limit (アイドル・ヒューエル・リミッタ) は、アイドル速度が選択された時、最大パーセントのアクチュエータ出力電流を設定します。この燃料制限は通常エンジンを起動し、アイドル速度を維持するために要求される燃料レベルで設定します。
2. Maximum Fuel Limit (最大燃料制限) は、定格速度が選択された時の最大パーセントのアクチュエータ出力電流を設定します。最大 (100%) 出力は200mAが基準になっています。この制限は通常、全負荷時の出力丁度の処で設定されます。パーセント出力に関してはメニュー7に述べています。

注

最大及びアイドル燃料制限は、ローカル及びリモートのモード両方に有効に機能します。リモート・モードにあっても、Idle/Rated (アイドル/定格) の接点は適切な燃料制限を選択するためになお使用されねばなりません。

3. External Fuel Limit (外部燃料制限) は、燃料制限の機能を開始したり又は解除しますが、燃料制限は、アクチュエータ出力を制限するためにTurbo Boost Pressure (ターボ・ブースト圧力) を使用します。フューエル・リミッタの機能が使用されていない時はフューエル・リミット・ブレイクポイントの設定値は使用されません。

4. Fuel Limit Breakpoint A (フューエル・リミッタ・ブレイクポイント) は、燃料制限の出力スロープが変化する箇所のターボ・ブースト圧力入力のmA (ミリアンペア) 入力です [図4-6のX (横) 軸入力]。ブレイクポイントAは2mAとブレイクポイントBの間で設定されねばなりません。
5. Fuel Limit at Breakpoint A (ブレイクポイントA点での燃料制限) は、ターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントAにある時のパーセントで示すアクチュエータ出力電流です [図4-6のY (縦) 軸入力]。燃料制限機能はターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントA及びB間にある時のこれら2つのブレイクポイントを結ぶ線上で示されます。
6. Fuel Limit Breakpoint B (フューエル・リミッタ・ブレイクポイント) は燃料制限の出力スロープが変化する箇所のターボ・ブースト圧力入力のmA (ミリアンペア) 入力です [図4-6のX (横) 軸入力]。ブレイクポイントBはブレイクポイントAとC間の値で設定されねばなりません。
7. Fuel Limit at Breakpoint B (ブレイクポイントBでの燃料制限) は、ターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントBにある時のパーセントで示すアクチュエータ出力電流上限です [図4-6のY (縦) 軸入力]。燃料制限機能はターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントBとC間にある時、これら2つのブレイクポイント間を結ぶ線上で示されます。
8. Fuel Limit Breakpoint C (フューエル・リミッタ・ブレイクポイント) は、燃料制限の出力スロープが変化する箇所のターボ・ブースト圧力入力のmA (ミリアンペア) 入力です [図4-6のX (横) 軸入力]。ブレイクポイントBはブレイクポイントBとDの間で設定されねばなりません。
9. Fuel Limit at Breakpoint C (ブレイクポイントCでの燃料制限) は、ターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントCにある時のパーセントで示すアクチュエータ出力電流上限です [図4-6のY (縦) 軸入力]。燃料制限機能はターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントCとD間にある時、これら2つのブレイクポイント間を結ぶ線上で示されます。
10. Fuel Limit Breakpoint D (フューエル・リミッタ・ブレイクポイント) は燃料制限の出力スロープが変化する箇所のターボ・ブースト圧力入力のmA (ミリアンペア) 入力です [図4-6のX (横) 軸入力]。ブレイクポイントDはブレイクポイントCとEの間で設定されねばなりません。
11. Fuel Limit at Breakpoint D (ブレイクポイントDでの燃料制限) は、ターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントDにある時のパーセントで示すアクチュエータ出力電流上限です [図4-6のY (縦) 軸入力]。燃料制限機能はターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントDとE間にある時、これら2つのブレイクポイント間を結ぶ線上で示されます。
12. Fuel Limit Breakpoint E (フューエル・リミッタ・ブレイクポイント) は、燃料制限の出力スロープが変化する箇所のターボ・ブースト圧力入力のmA (ミリアンペア) 入力です [図4-6のX (横) 軸入力]。ブレイクポイントEはブレイクポイントDと20mAの間で設定されねばなりません。
13. Fuel Limit at Breakpoint E (ブレイクポイントEでの燃料制限) は、ターボ・ブースト圧力入力ブレイクポイントE丁度か又はそれ以上にある時のパーセントで示すアクチュエータ出力電流です [図4-6のY (縦) 軸入力]。

図4-6は以上記述したブレイクポイントと調整を示しています。

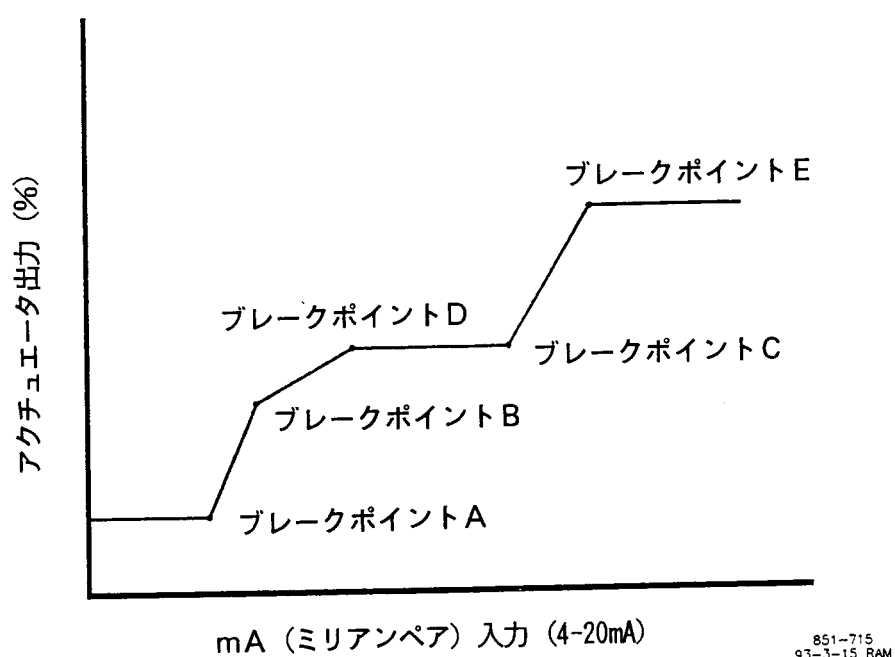


図4-6. ヒューエル・リミッタ・ブレークポイント

メニュー7-メニュー1の表示

プログラマは各々のアイテムを選択する度に入出力値を表示します。制御機は自動的に表示をアップデート（更新）します。

1. Engine Speed（エンジン速度）は、現時点のエンジン速度をrpmで表示します。
2. Speed Reference（速度設定）は、現時点の設定値をrpmで表示します。但し、この設定値はエンジンがドループ効果で運転していたり、燃料制限とか、他の影響のために、現時点で運転しているエンジン速度でないこともあり得ることに注意して下さい。
3. Generator Load（発電機負荷）は、現時点の負荷量をKWで表示します。
4. Load Reference（負荷設定）は、現時点の負荷設定をKWで表示します。この設定値は燃料制限とか他の影響によって、現時点の出力発電機の負荷に等しくないこともあり得ることに注意して下さい。
5. Actuator Output（アクチュエータ出力）はパーセントで示すアクチュエータ出力です。最大（100％）は200mA（リバース作動の場合では0mA）に対応します。これは燃料制限制御、及びゲイン・スロープ・ブレイクポイントの設定値を設定するのに有効になります。
6. Torsional Level（トーショナル・レベル）は、現時点のトーショナル・レベル（エンジンと発電機間の位相ずれ速度のパーセント）をパーセントで表示します。
7. Speed Control Mode（速度制御モード）は、現時点の速度制御モードの状態、例えば、停止、スピード・ランプ、その他の状態を表示します。これは検査及びシステムの故障診断のために有効になります。
8. Load Control Mode（負荷制御モード）は、現時点の負荷制御モードの状態、例えばベース・ロード、ロード・シェアリング、ロードランプ、その他の状態を表示します。これは検査及びシステムの故障診断のために有効になります。

メニュー8-コンフィギュレーション・メニュー

1. Configuration Key（コンフィギュレーション・キー）は、コンフィギュレーション・メニューの設定値を変更する前に入力しなければならないコードです。これは、設定の間違って修正することを防止するのに役立ちます。コードは“49”の工場設定になっています。このコードを選択するためには“亀印上げ”及び“亀印下げ”のキーを使用して下さい。このメニューを入力して変更するために、エンジン速度は0rpm（停止）になってなければならず、そしてミニマム・ヒューエル（運転／停止）の接点は開いた状態になってなければなりません。ミニマム・ヒューエル（運転／停止）入力が切り替わる度に、このコードは“0”に解除されます。

注

Minimum Fuel（ミニマム・フューエル）（運転／停止）の接点はコンフィギュレーション・メニューのいずれもを変更するために開いた状態になってなければならず、更にエンジン速度は0になってなければならず、そしてConfiguration Key（コンフィギュレーション・キー）は“49”に設定されなければなりません。これらの条件のいずれかが満足されなければ、ハンド・ヘルド・プログラマにエラー・メッセージが表示されることになります。

2. Rated Speed (定格速度) (同期速度) は、エンジンの通常の運転速度を設定します。それはエンジンが全負荷で運転する速度設定にならねばなりません。
3. Gear #1 Teeth (ナンバ1ギヤの歯数) は、速度検出機#1が対峙するギヤの歯数、か、又はフライホイールの穴の数になります。もし、ギヤがカムシャフトの速度で回転 (エンジンの1回転に対して半回転) すれば、ギヤ、歯数の $\frac{1}{2}$ を入力しなければなりません。制御機はエンジンの1回転分の歯数を必要にします。もし、システムがフレキシブル・カップリングを使用している場合には、ナンバ (#)1のギヤはカップリングのエンジン側に装備されてなければなりません。
4. Gear #2 Teeth (ナンバ2ギヤの歯数) は、速度検出機#2が対峙するギヤの歯数か、又はフライホイールの元の数になります。もし、カムシャフトの速度で回転 (エンジンの1回転に対して半回転) すれば、そのギヤの歯数の $\frac{1}{2}$ を入力しなければなりません。制御機はエンジンの1回転分の歯数を必要にします。もし、システムがフレキシブル・カップリングを使用している場合、ギヤ#2はカップリングの発電機側に装備されねばなりません。

注

最高の制御効果は全速で回転するギヤから速度検出を行う時に達成出来ます。ゆっくりした速度のギヤ (カムシャフトのような) は、制御の応答時間を減少させる、より遅いサンプリング・レートを提供します。

注 意

ギヤ歯の数量は速度検出装置からのパルス信号をエンジン速度に変換するために制御機で用いられます。オーバスピードを起こすエンジンから発生が考えられる重大な人身の傷害を防止するためには、制御機はギヤ歯の数量からエンジン速度に変換するために、正しくプログラムすることを確認する必要があります。不適切な変換はエンジンにオーバスピードを誘発します。

5. Actuator Sense (アクチュエータ検出) は、燃料を増減する制御機からのアクチュエータ出力の増減の方向を決めます。Forward-acting (順方向作動) のアクチュエータは、燃料増加に対して出力電流を増大するよう要求します。Reverse-acting (逆方向作動) は燃料増加に対して出力電流を減少するよう要求します (逆方向作動は常に、ウッドワード社のEGBのような機械式ボールヘッド装備のバックアップ・ガバナと共に構成されるようになっています)。
6. Dynamics Map (ダイナミクス・マップ) は、エンジン速度の関数としてのダイナミクスをマップ (地図化) するために用いられるマッピング・アルゴリズムを選択します。図4-7は各々のマップに対するエンジン速度の動きとして、ダイナミクスがどのように変化するかを示しています。721制御機は線形、非線形、及び定常の3つのダイナミクスを提供します。

Linear Map (線形マップ) は、普通中速エンジンから高速エンジンにいたる全てのエンジンに適合するようになっています。線形マップの仕様では、Gain (ゲイン) はエンジン速度に比例し、Stability (スタビリティ) とCompensation (コンペンセーション) は一定に維持されます。Gainの設定値はいかなるエンジン速度でも調整されますが、しかし、その値は定格速度設定に対して基本調整されます。例えば、Gainが0.1に設定され、そして現在のエンジン速度が最大速度の50パーセントとすれば、制御アルゴリズムで用いられる実際のゲインは0.05、即ち設定値の50パーセントになります。また、エンジン速度が定格速度であれば、実際のゲインは設定値の100パーセントになります。

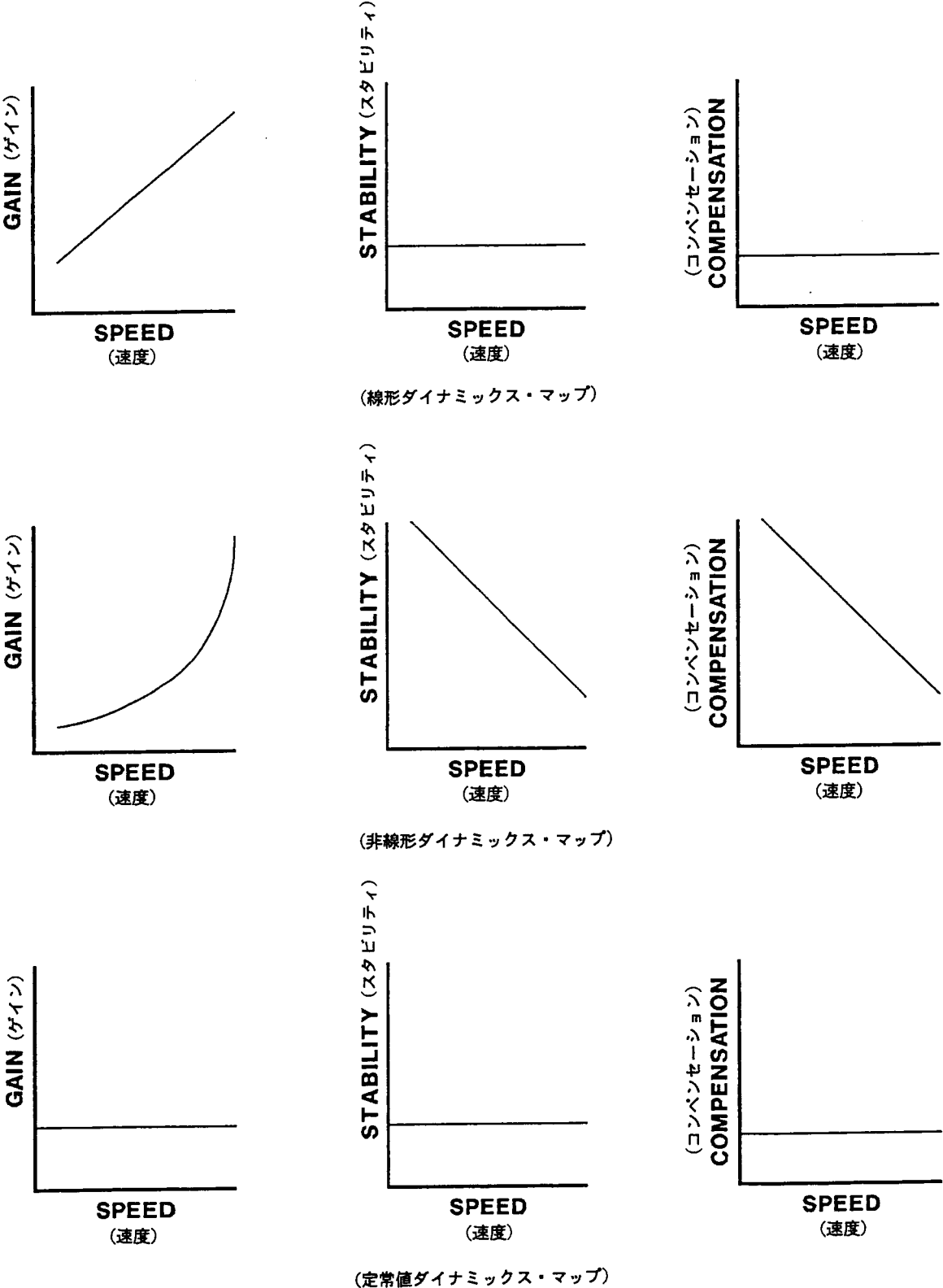


図4-7. ダイナミックス・マップのカーブ

Nonlinear Map（非線形マップ）は、低速から中速のエンジンについては、エンジン速度に対して逆比例する追加機能のStabilityとCompensationとを提供します。非線形マップのGainはエンジン速度の2乗に比例します。例えば、最大速度の50パーセントでは実際のゲインは設定値の25パーセントになり、そして、StabilityとCompensationは最大速度の時のものより2倍の大きさになります。

Constant Map（定常値マップ）は、ある中速エンジンから高速エンジンについては、全速度に渡って一定のGainを提供します。StabilityとCompensationは一定に保持されます。

どのマップを使用するかは最終決定は運転速度及び負荷の範囲全般に渡るエンジン機動に依存することになります。定格速度及び負荷状態の下で要求運転の性能を達成するように調整した後、低速度及び軽負荷での運転が評価されることになります。もし、線形マップで低速の時、低周波の速度振れが発生するならば、非線形マップでは追加のStabilityとして提供されるので、このマップを活用する必要があります。

もし、運転が非線形マップを使用していて、低速で不安定になれば、線形及び定常値のマップがより高い効果をもたらします。全運転状況に対し、全体として最高の効果を提供するマップを選択して下さい。

7. MPU 1 Failed Alarm（MPU 1故障アラーム）は速度検出機1からの入力信号の喪失が検出された時に起きるアラーム条件をセットします。アラームの選択はMajor Alarm（メジャ・アラーム）か、Minor Alarm（マイナ・アラーム）か、又は該当なしのいずれかです。
8. MPU 2 Failed Alarm（MPU 2故障アラーム）は速度検出機2からの入力信号の喪失が検出された時に起きるアラーム条件をセットします。アラームの選択はメジャ・アラームか、マイナ・アラームか、又は該当なしのいずれかです。
9. Both MPUs Failed Alarm（両MPU故障アラーム）は、速度検出機1と2からの入力信号の喪失が検出された時に起こるアラーム条件をセットします。アラームの選択はメジャ・アラームか、マイナ・アラームか、又は該当なしのいずれかです。
10. Load Sensor Failed Alarm（負荷KW検出故障アラーム）は、KWトランジューサからの入力が2mA以下に降下した時に起きるアラーム条件をセットします。アラームの選択はメジャ・アラームか、マイナ・アラームか、又は該当なしのいずれかになります。
11. Sequence Error Alarm（シーケンス・エラー・アラーム）は、シーケンス・エラーが検出された時に起きるアラーム条件をセットします。アラームの選択がメジャ・アラームか、マイナ・アラームか、又は該当なしのいずれかです。
12. High Torsional Level Alarm（高歪みレベル・アラーム）は、歪みに関するDerated Trip Level（ディレーテッド・トリップ・レベル）の設定値（メニュー4）を歪みの振幅が越えた時に起きるアラーム条件をセットします。アラームの選択はメジャ・アラームか、マイナ・アラームか、又は該当なしのいずれかです。
13. Remote Input Failed Alarm [遠隔（リモート）入力故障アラーム] は、Remote Speed/Load Setting（リモート速度／負荷設定入力）が2mA以下に降下した時に起きるアラーム条件をセットします。アラームの選択はメジャ・アラームか、マイナ・アラームか、又は該当なしのいずれかになります。

メニュー9－調整メニュー

入／出力の値は、各々のアイテムが選択されるとすぐに表示されます。

注

ウッドワード社は出荷する以前に制御機の工場調整をすでに完了しているために、通常は現場（フィールド）調整は必要ないことになっています。適切な調整を行うためには第7章の制御機テスト及び調整の部を参照下さい。

1. Calibration Key（キャリブレーション・キー）は、キャリブレーション・メニューの設定値を変更可能にする以前に入力しなければならないコードです。これは、設定値を間違えて修正することから防ぐのに役立ちます。コードは“49”の工場設定になっています。このコードを選定するには“亀印上げ”及び“亀印下げ”のボタンを使用します。Minimum Fuel（最少燃料）（Run=運転/Stop=停止）入力が切り変わる度にコードは“0”にリセットされます。

注

キャリブレーション・メニューの設定値を変更するためには、Minimum Fuel（ミニマム・ヒューエル）（Run/Stop）の接点は開いてなくてはならず、エンジン速度は0ではなくてはならず、そしてキャリブレーション・キーは49にセットされねばなりません。これらの条件の欠如は、ハンド・ヘルド・プログラマにエラー・メッセージを表示する結果になります。

2. KW Load Input（KW負荷入力）は、制御機のソフトウェアによって表示される入力電流値を調整することによって、4- 20mAのKWトランスデューサ入力を調整します。
3. Synchronizer Input（シンクロナイザ＝同期化機入力）は、制御機のソフトウェアによって表示される入力電圧を調整することによって、±5.0Vdcシンクロナイザ入力を調整します。
4. Fuel Limiter Input（ヒューエル・リミッタ＝燃料制御入力）は制御機のソフトウェアを見ながら、入力電流値を調整することによって4- 20mAのTurbo Boost Pressure（ブースト圧力）を調整します。
5. Remote Reference Input（リモート設定入力）は、制御機のソフトウェアによって表示される入力電流値を調整することによって4～20mAのRemote Speed/Load Setting Input（リモート速度／負荷設定入力）を調整します。
6. Parallel Line Input（並列運転ライン入力）は、制御機のソフトウェアを見ながら入力電圧値を調整することによってLoad Sharing Line（負荷分担）入力ゲインを調整します。
7. Load Sharing Error（負荷分担偏差）は、制御機のソフトウェアによって表示される負荷分担ブリッジ回路の両端子にかかる電位差値を調整することによって負荷分担ラインの偏差のオフセット値を調整します。

8. De-Droop (デ・ドループ) は制御機のソフトウェアによって表示される負荷分担ブリッジ電圧を調整することによって、負荷分担ブリッジのオフセット値を調整します。0の負荷では負荷分担の偏差は0でなければなりません：もし0でなければ、0になるまでDe-Droopを調整します。
9. Load Sharing Output (負荷分担出力) は、制御機のソフトウェアによって表示される出力電圧値を調整することによって負荷分担ラインの出力ゲインを調整します。これは制御機出力をワット・トランジューサ (ワット変換器) 入力に一致するようにします。
10. Load Sharing Offset (負荷分担オフセット) は、制御機のソフトウェアによって表示される出力電圧値を調整することによって、負荷分担ライン出力のオフセット値を調整します。これは制御機出力をワット・トランジューサ入力に一致させます。
11. Torsional Level (歪=トーショナル・レベル) は制御機のソフトウェアによって表示される出力電流値を調整することによって、4-20mAのトーショナル・レベル出力値を調整します。
12. KW Load Output (KWロード出力) は、制御機のソフトウェアによって表示される出力電流値を調整することによって、4-20mAのロード・シグナル出力値を調整します。
13. Tachometer Output (タコメータ出力) は、制御機のソフトウェアによって表示される出力電流値を調整することによって、4-20mAのタコメータ出力値を調整します。
14. Actuator Output (アクチュエータ出力) は、制御機のソフトウェアによって表示される出力電流値を調整することによって、0-200mAのアクチュエータ出力を調整します。
15. Analog Speed #1 (アナログ・スピード#1) は、制御機のソフトウェアによって表示される入力電圧値を調整することによってアナログのSpeed Sensor Input (スピード検出機入力) #1を調整します。制御機はエンジンが起動する度にこの値を自動的に調整します。
16. Analog Speed #2 (アナログ・スピード#2) は、制御機のソフトウェアによって表示される入力電圧値を調整することによって、アナログのSpeed Sensor Input (スピード検出機入力) #2を調整します。制御機はエンジンが起動する度にこの値を自動的に調整します。

メニュー0-表示メニュー2

プログラマは各々のアイテムが選択されると入/出力値を表示します。制御機は自動的に表示内容を更新します。

1. Analog Speed (アナログ・スピード) #1は、周波数信号からアナログ電圧信号に変換された後、Speed Sensor #1 (速度検出機) (端子17/18) によって示される回転数 (rpm) を表示します。制御機はエンジンの平均速度を決定するためと、そしてトーショナル・フィルターリングのためにアナログ信号を用います。
2. Analog Speed (アナログ・スピード) #2は、周波数信号からアナログ電圧信号に変換された後、Speed Sensor (速度検出機) #2 (端子19/20) によって示される回転数 (rpm) を表示します。制御機はエンジンの平均速度を決定するためと、そしてトーショナル・フィルターリングのためにアナログ信号を用います。

3. Digital Speed (デジタル・スピード) #1は、周波数信号からデジタル信号に変換した後、速度検出機 #1 (端子17/18) によって示される回転数 (rpm) を表示します。制御機はアナログ速度検出機#1を調整するためにデジタル信号を使用します。
4. Digital Speed (デジタル・スピード) #2は、周波数信号からデジタル信号に変換した後、速度検出機 #2 (端子19/20) によって示される回転数 (rpm) を表示します。制御機はアナログ速度検出機#2を調整するためにデジタル信号を使用します。
5. Run/Stop Contact Status (運転/停止接点状態) は、Minimum Fuel (ミニマム・ヒューエル=最少燃料) (Run/Stop) の接点の状態 (開/閉) を示します。
6. Idle/Rated Contact Status (アイドル/定格接点状態) は、接点の状態 (開/閉) を示します。
7. Lower Speed Contact Status (速度下げ接点状態) は、接点の状態 (開/閉) を示します。
8. Raise Speed Contact Status (速度上げ接点状態) は、接点の状態 (開/閉) を示します。
9. Failsafe Override Contact Status (フェイルセーフ解除接点状態) は、接点の状態 (開/閉) を示します。
10. Unload Contact Status (アンロード接点状態) は、接点の状態 (開/閉) を示します。
11. Base Load Contact Status (ベース・ロード接点状態) は、接点の状態 (開/閉) を示します。
12. Circuit Breaker Contact Status (遮断器接点状態) は、接点の状態 (開/閉) を示します。
13. Load Share Relay Status (負荷分担リレー接点) は、接点の状態 (開/閉) を示します。
14. Major Alarm Relay Status (メジャ・アラーム・リレー状態) は、リレーの状態 (開/閉) を示します。
15. Minor Alarm Relay Status (マイナ・アラーム・リレー状態) は、リレーの状態 (開/閉) を示します。
16. Breaker Open Relay Status (遮断器解磁リレー状態) は、リレーの状態 (開/閉) を示します。
17. MPU #1 LEDは、Alarm (アラーム) #1 LEDの状態 (オン/オフ) を示します。
18. MPU #2 LEDは、Alarm (アラーム) #2 LEDの状態 (オン/オフ) を示します。
19. Watchdog Status (ウォッチドッグ状態) は、制御機のCPUの状態を示します。通常はCPU OKを表示します。もし、CPUの故障が起きると、制御機の正面パネルのPOWER AND CPU OKが消えて、アクチュエータ出力は最小値に減少して、そしてウォッチドッグ状態はTIME OUTを表示します。ウォッチドッグをリセットするためには10秒間以上制御機への電源を切ります。

20. Diagnostic Results（診断結果）は、制御機内部の診断状態を示します（49は正常を意味し、それ以外の数は問題があることを表わします）。
21. ROM Checksum（チェックサム）は、内部メモリのチェックの状態を示し、工場の検査の段階ではウッドワード社によって使用されます。又、正しくない結果はDiagnostic Result error（診断結果エラー）になります。

この時、ハンド・ヘルド・プログラムの“SAVE”キーを押してその状態を記憶保持することが推奨されます。プログラマは、“Set Points Saved”のメッセージを表示します。運転を継続する前に、1つのメニューを選択し記憶データを確認することを必ず行って下さい。

注 意

不適切な制御設定によって、エンジンによって発生が考えられるダメージを防止するために制御機から電源を切る前に設定値を記憶保持することを必ず行って下さい。制御機から電源を切る前の設定値の記憶の保持を忘れると新しい設定値をそれ以前に記憶していた設定に戻します。

第 5 章

初期調整

序 文

この章は制御機の調整に関する情報を記述しています。エンジンの始動前及び始動後の設定及び調整についても記述しています。

注 意

不適切に調整された制御機はエンジンにオーバースピード又は他のダメージを誘発します。このオーバースピードによって発生が考えられる重大な傷害を防ぐためにエンジンを起動する前に全般に渡ってこの手順書を読んで下さい。

起動調整

1. 第3章の据え付け検査手順及び第4章のプリスタート・メニュー設定を完了して下さい。
2. ミニマム・フューエル（運転／停止）の接点を閉じて下さい。速度信号フェイル無効、接点を開いて下さい。アイドル／定格速度の接点がアイドル側（開）にあることを確認して下さい。次に制御機に電源を投入して下さい。制御機の正面パネルの緑色のPOWER AND CPU OK表示灯が点灯しなければ、先に進まないで下さい。
3. 速度検出機の検査

制御機を作動させるために、速度検出機から出力される最低電圧値はクランキング速度又は最低制御速度の時に測定されて1.0Vrms（実効値）になります。この電圧値の検査は、速度検出機を制御機に接続した状態で、クランキング中に電圧を測定することによって行って下さい。しかし、クランキングで起動する以前で、エンジンは起動出来ないようにすることを確認して下さい。定格速度の5パーセントで、そして1.0Vrmsの速度入力信号で速度フェイル検出回路機能は機能復帰します。もし、赤いAlarm（アラーム）#1表示が点灯したままになっていれば、エンジンをシャットダウン（停止）して下さい。

注 意

発生が考えられる人身傷害、生命喪失又は物的損失からの損害を防ぐため、エンジン、タービン又はその他の原動機の始動に際しては機械油圧式ガバナ又は電気式コントロール、アクチュエータ、燃料コントロール、駆動系統リンク機構又は制御装置の故障による暴走又はオーバー・スピードを防ぐために緊急停止できるように装備して下さい。

4. エンジンの起動

エンジンを起動させるのに十分な燃料がなければ、Idle Fuel Limit（アイドル・フューエル・リミット）（メニュー6）の設定を増加して下さい。（制御機は設定速度に到達すると要求に従って燃料を減少させます。制御機はエンジンをアイドル速度に加速するために余分な燃料を要求します。）Idle Fuel Limitの最終的設定を決定するためにある回数のエンジン起動が必要になるかもしれません。もし、起動時間を極端に要する場合にはIdle Fuel Limitを増加して下さい。また、起動時間が余りにも早いか、又はフラーディング（燃料の行き過ぎ）が発生するならば、Idle Fuel Limitの設定を減少させて下さい。最終設定を決定するために暖機及び冷態の両状態の起動を行うようにすることが望まれます。

5. 安定運転のための調整

もし、エンジンが速い調子でハンティングをするならば、機動（回転数）が安定するまでGain（メニュー1）をゆっくり減少させます。また、エンジンが遅い調子でハンティングをするならば、Stability時間を増加して下さい。もし、Stability時間を増加することでエンジンが安定しなければ、Gainをゆっくり小さくするか、又はGainをゆっくり小さくしてCompensationを大きくすることが必要になります。

以上で、起動調整を完了します。この時点でハンド・ヘルド・プログラムの“SAVE”キーを押して設定値を記憶入力することが望まれます。

ダイナミック調整

ダイナミック調整の目的とは最低速度／最少負荷から全速度及び全負荷に至るまでの状態に応答する安定エンジン速度が最適で安定したエンジン速度の応答特性を得ることにあります。全ての調整は標準ダイナミックス（遮断器補助接点の開放）及び補助ダイナミックス（遮断器補助接点の閉合時）の両方に対して行われます。

最初に標準ダイナミックス（遮断器補助接点の開放時）について次の調整を行って下さい。また、標準ダイナミックスの調整変更が必要な場合には、メニュー1を使用して下さい。

それから、補助ダイナミックス（遮断器補助接点閉合時）の調整を繰り返し行います。補助ダイナミックスの調整変更が必要な場合には、メニュー2を使用して下さい。

1. 無負荷での調整

この調整は無負荷の状態で行います。

エンジンが僅かに不安定になるまでGainの設定値をゆっくり増加して、それからエンジンが安定を取り戻すまで、Gainを減少させます。

無負荷状態での調整が納得行くものになった後、メニュー7を読み出してActuator Output（アクチュエータ出力）を記録して下さい。この読み取り値がGain Slope Breakpoint（ゲイン・スロープ・ブレイクポイント）（メニュー1）の設定値になります。

2. 最小負荷での調整

エンジンが運転する最小速度及び負荷で、この調整を行って下さい。定格速度を選択することでMaximum Fuel Limit（最大燃料制限）に切り変わることを確認して下さい。速度はローカル制御ではRaise（速度上げ）及びLower（速度下げ）指令のいずれかで設定調整することになり、又は、リモート・モードでは4-20mAのリモート速度／負荷設定入力で設定調整することになります。

アクチュエータの動きを観察して下さい。アクチュエータの作動が極端に動揺するならば、アクチュエータの動きを許容レベルまで抑えるためにゲインの設定値を僅かばかり減少させて下さい。

もし、速度設定を上下するゆっくりした周期変動があるならば、その要因として2つの可能性をもつ原因があります。

- Gainが高過ぎてStabilityが低く過ぎる。Gainを50パーセントまで下げ、（即ち、もしGainが0.02だったら、0.01にする）そして僅かばかりStabilityを大きくします。アクチュエータの動きを観察します。このアクチュエータの動きが許容される程に、極端な動きがなくなるまでStabilityを上げ続けて下さい。

スタビリティの最終値は大抵の大型エンジンに対しては1.0と2.0の間に納まらなくてはなりません。スタビリティの値が2.0を越えても、なお、作動改善の続行が強いられるならば、コンペンセーションの設定値を50%増加して、そして調整手順を繰り返して下さい。

- Gainが低過ぎる。先きの調整手順がエンジン速度のゆっくりした周期的期間変動が修正出来なければ、制御機はWindow Widthの設定で決められる低ゲイン制御域において、ゲインが周期的にWindow Widthの境界に限定されているために、その周期変動に応答出来ないことも考えられます。この周期的変動を最小にするためにゲイン設定値を大きくして見る必要があります。もし、アクチュエータの動きが極端な動きをするならば、その動きが受容される程度に小さくなるまで、コンペンセーション設定値を小さくして下さい。幾つかのケースでは、Compensationは0まで減少されて、残りのGainとStabilityだけで調整が行われることもあります。

このようなケースの調整は、シリンダの着火不良か又は周期的に発生の外乱に対する極端なアクチュエータの応答をなくする場合にのみ行われます。

極端に速いアクチュエータの動きがなくなって、有限周期で変動する振幅が受容レベルになるまでウィンド・ワイドの設定値を小さくして下さい。

3. 全負荷での調整

エンジンが最も多く運転される速度範囲及び負荷範囲にある状態で次の調整を行って下さい。

このレンジ（使用頻度の高い速度と負荷）での運転が満足行くものであれば、ダイナミックスの調整は必要ありません。もし、速度又は負荷の変動中に極だった速度偏差が発生するならば、エンジン機動が満足な状態になるまで、Gain Slopeの調整値を大きくして下さい。もし、アクチュエータが再び極端な動きをするならば、手順の4項を完了させ、そして手順3項を繰り返し行って下さい。もし、速度又は負荷変動が起きて後、整定時間が長くなるならば、スタビリティの設定値を僅かばかり減少させて、更にゲインを僅かばかり大きくして下さい。負荷又は速度の変動後、遅い速度のハンティングが発生し、ただその発生の間、ハンティングが小さくなったり、整定したりするならば、スタビリティの設定値を僅かばかり小さくして、そしてゲインの設定値を小さくして下さい。図4-4を参照下さい。

注 意

負のゲイン・スロープの仕様は慎重に考慮されねばなりません。高い燃料レベル（アクチュエータ電流大）での低いゲインは、不本意な負荷排斥する応答か、又はオーバスピードの可能性を起こします。オーバスピードのエンジンから発生が考えられる重大な傷害を防ぐために、メニュー6のMaximum Fuel Limit（最大燃料制限）は極端なインテグレータ・windアップ（積分増大過多）及び低ゲインに付随する問題の発生を防ぐために全負荷の出力電流要求の近くに設定されねばなりません。

4. 速度及び負荷の変動が起きる時、制御機はオフスピードの振幅を小さくするために高いゲインに自動的に切り変わります。
受容される程に、速度偏差の大きさにもって行くためにWind Width（ウインド・ワイド）の設定値を小さく（大きく）して下さい。余りにも高いGain Ratio（ゲイン比）の値は低ゲイン域で制御機にハンティングを誘発します。ハンティングは普通ウインド・ワイドが小さ過ぎると起こります。限定出来る周期的変動（ウインド・ワイドの大きさによって速度設定値を上下して、ゆっくり周期的に変動するエンジン速度と同じ）を制定するためにWind Width（ウインド・ワイド）を小さくする必要が強られ、更に安定した運転が要求されるならばGain Ratio（ゲイン・レシオ）は小さくせねばなりません。
5. 全速度及び全負荷の条件下で運転が満足していることを確認して、そして必要によっては今までの調整手順を繰り返し行って下さい。
6. 最低速度及び最少負荷での運転中、メニュー7のActuator Output（アクチュエータ出力）を記録して下さい。メニュー6のIdle Fuel Limit（アイドル・フューエル・リミット）を選択して、そしてそのアクチュエータ出力の記録値で設定して下さい。
7. 全負荷での運転中、メニュー7のActuator Output（アクチュエータ出力）を記録して下さい。メニュー6のMaximum Fuel Limit（マクシマム・フューエル・リミット）の設定値を選択します。必要あれば、全負荷アクチュエータをその10パーセント分大きくした値（パーセント）（記録値+記録値×1/10）で設定し、その必要がなければ、記録した全負荷出力値（100パーセント）で設定して下さい。

全条件下で最高の安定性を得るために暖機及び冷態の両状態での運転を試験することが推奨されます。

速度調整

アイドル及び定格について、速度上げ、及び速度下げの設定調整は適確に設定され得るので、その設定調整以上の調整は必要ありません。しかしながら、リモート速度／負荷設定入力及びタコメータ出力はアナログ回路に導通している関係上、調整の必要が出て来ます。

1. 4-20mAのリモート速度／負荷設定入力

リモート速度／負荷設定入力に4mAの電流信号を入力します。リモート操作（速度／負荷上げ及び下げ接点の両方を閉じる）が選択されていること確認して下さい。メニュー7を表示してエンジンの運転速度を観察して下さい。もし、エンジン速度（rpm）が要求速度に対して高いか、又は低い場合ならば、正確な速度を得るために、メニュー3の4mA Remote Referenceの設定値を増減して調整を行って下さい。アナログ回路独特の低精度が補償されるべき設定値と実際の速度間に小さな相違があるかもしれません。

次に、リモート速度／負荷設定入力に20mAの電流信号を入力します。そしてランプが停止するまで待ちます。要求のタコメータ速度を得るために20mA Remote Reference設定値を増減して調整して下さい。

4mA及び20mAに対する速度が要求範囲以内に納まるまで今までの手順を繰り返し行って下さい。

注

遮断器補助接点が閉じた時、リモート速度／負荷設定入力は721制御機の負荷制御機能部に入力されます。遮断器補助接点が閉じる時は、いつでもリモート速度／負荷設定入力に適切な負荷信号が供給されていることを確認して下さい。

2. 4-20mAのタコメータ出力

4mA出力に対し、要求の速度になるようにエンジン速度を設定して下さい。もし、この設定がエンジン運転で不可能であれば、この調整を未調整のままとばすか、又は要求速度（rpm）に対する正確な周波数を信号発生器の出力で、速度入力に入力するようにして下さい。次に、4mA設定出力に対してTach at 4mA Output(rpm)を微調整します。

20mA出力に対し、要求の速度になるようにエンジン速度を設定して下さい。次に20mAの設定出力に対しTach at 20mA Output(rpm)を微調整します。

4mA及び20mAの速度が要求範囲以内に納まるまで、今までの調整を繰り返し行って下さい。

発電機の自動負荷運転機能

721制御機の発電機の自動負荷運転機能は、速度制御機能で発電機の負荷とり及び負荷抜きを自動で制御するように設計されています。

このことは、負荷分担システム及び無限バス・システムに発電機を新たに並列加入にする時、又はシステムから発電機を切り外す時に衝撃のない状態で接続変更を可能にします。

負荷制御モードのスイッチング

負荷制御の運転は、遮断器の補助接点入力（端子32）及び負荷制御（ロードコントロール）モードの選択入力への接点の状態（開／閉）によって決められます。

負荷制御モードの接点はBase Load（ベース・ロード）（端子31）、及びUnload（アンロード＝負荷抜き）（端子30）です。この2つのモード接点は、次のように負荷制御の運転モードを決定します。

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| 1. 両方が開状態 | アンロード・トリップ・レベルでアイソクロナス負荷分担 |
| 2. ベース・ロードだけ閉状態 | アンロード・トリップ・レベルでアイソクロナス負荷分担 |
| 3. アンロードだけ閉状態 | アイソクロナス負荷分担するシステム |
| 4. 両方が閉状態 | バスと並列運転するベース・負荷システム |

遮断器補助接点入力を断つと、ドループのみが機能する運転モードになります。単体運転において、速度は負荷が増加するにつれて減少します。バスとの並列運転において、発電機は速度設定を増加することによって負荷をとって行きます。721制御機は安定運転のために要求されるドループ信号を提供します。遮断器補助接点入力が発電機とバスとが並列する時に閉じると、負荷制御の運転モード接点入力は機能するようになります。

721のベース・ロード・モードはベース・ロード接点及びアンロード接点の両方を閉じることによって選択されます。この機能には買電系に対して負荷制御するか、又は負荷分担システムから単体で切り放して、そして特定の負荷を設定して負荷制御するかの2つのモードがあって、それから1つのモードを選択して、ベース・ロードの運転を行います。また、2番目（後者＝単体運転）のモードは発電機をバスに接続したままで、アンロード制御が必要な時にも使用されます。

自動負荷制御のアプリケーション

負荷分担システムへの柔軟な負荷移動制御

負荷分担システムへの柔軟な自動負荷移動制御は、遮断器補助接点を閉じることにより選択されます。全負荷分担の運転を行うためには、アンロード接点を閉じねばなりません。負荷運転機能は後続の発電機が適切に同期投入され、並列する発電機の遮断器が閉合する時端子32、への遮断器補助接点が閉じて作動が開始します。

作動開始した柔軟な負荷移動制御の機能は、後続の発電機への負荷と負荷分担システム上の負荷とを比較します。それから、ロード・ランプはメニュー5のLoad Ramp Time（ロード・ランプ・タイム）の設定の速度変更レートで直線的に後続発電機の負荷を増加して行きます。後続の発電機負荷と負荷分担システム負荷の負荷検出電圧レベルが等しくなった所でそのランプは終りになります。

負荷分担システムからの柔軟な負荷抜き

負荷抜きの手順は、アンロード接点を開くことで開始します。それから、721制御機は予め設定された変更レートでアンロード・トリップ・レベルまで負荷を減少させます。負荷がアンロード・トリップ・レベルの設定に到達すると、制御機は瞬時に、発電機の遮断器開放を始動するために遮断器開放リレー（端子7/8）を励磁します。この負荷抜きの指令は並列運転システムからエンジン発電機を分離するために使用されます。

買電系に対するベース・ロード運転

負荷制御をするためにアンロード接点（端子30）を閉じて下さい。また、ベース・ロード運転するためにベース・ロードの接点（端子31）、及び遮断器補助接点（端子32）は買電系遮断器補助接点セットと直列に接続する発電機側の遮断器補助接点セットに接続されねばなりません。

ベース・ロード接点のリレーは、発電機がシステム・バスに接続しており買電系と並列運転している時のみ、ベース・ロードが選択されるように接続されねばなりません。そのために、通常遮断器補助接点と買電系の連結遮断器接点は直列に接続されていなければなりません。

発電機側及び買電系側遮断器の両方が閉じた時、ランプが始動して発電機負荷はベース・ロード設定に等しくなるまで増加します。ベース・ロードは、ベース・ロードのモードにある期間内で負荷上げ、下げの接点を開閉して負荷増減の調整を行います。負荷は、適切な負荷とり又は負荷抜きの変更レート設定に従って変動します。負荷上げ、下げ接点の両方が閉じている間は、外部からの4-20mA負荷設定入力、内部のベース・ロードの設定よりも優先します。

アンロード入力（端子30）はアンロード（負荷抜き）を作動するシーケンスを開始します。アンロードのスイッチ接点を開くことによって、発電機への要求負荷をアンロード・トリップ・レベルにまで減少するようにランプ指令します。要求負荷がこのトリップ・レベルに到達すると、遮断器開放の指令リレーは買電系から発電機を切り放すために瞬時解磁されます。

遮断器補助接点が開くと、721制御機は、速度制御からバイアス信号を取り去り、そして遮断器が再び閉じるまでの間は負荷運転の機能はリセットされます。

ベース・ロードと負荷分担システム

発電機が並列負荷分担する時、ベース・ロード接点（端子31）を閉じるとベース・ロード機能は作動開始します。同一システム内の全ての並列負荷分担の発電機はどのような状態で負荷分担の運転をしようともその時の負荷は無視されます。負荷は、発電機負荷がベース・ロードの設定値に到達するまで増減してランプします。ベース・ロードはベース・ロードのモードにあって、負荷の上げ／下げ接点入力で負荷の上げ／下げ調整をします。負荷は適切な負荷の上げ／下げ変更レートの設定値レートで変動します。

負荷の上げ／下げ接点の両方が閉じると、外部からの4-20mAの負荷入力は内部ベース・ロード設定値に優先します（4mAか又1Vdc以上の時）。

ベース・ロード接点を開くことはシステムを負荷分担に戻すことになります。発電機負荷はシステムの負荷分担レベルに等しくなるまでランプを上げ／下げして、等しくなった処でランプを解除します。

設定手順の纏め

以上でもって調整の章を終了します。ハンド・ヘルド・プログラムの“SAVE”キーを押して調定値を記憶入力して下さい。将来への備えとして、全ての設定値を表示し付録Aに記録して下さい。このことは交換の制御機が必要になった場合とか、又は他の同じユニットを始動する場合に有効に利用されます。ほぼ10秒間制御機から電源を断って下さい。再び電源を投入して、そして全ての設定値が記録されたものと同じであることを確認して下さい。

注 意

不適切な制御設定によって発生が考えられるエンジンへのダメージを防止するために、制御機から電源を切る前に設定値を確実に記憶入力して下さい。制御機から電源を切る前に設定値を記憶入力し忘れると新しい設定値をその以前に保持していた設定値に戻すことになります。

制御機からハンド・ヘルド・プログラマを取り外して下さい。J1のカバーを閉じて、留めスクリュウで締め付けて下さい。

第 6 章

運転の摘要

概 要

この章では、721デジタル速度制御機の機能特性及び運転についての説明を記述しています。図1-4及び1-5は以下の説明で参考になるコントロール・ブロック図を示しており、そして図1-6はプラント配線図を示します。

721デジタル速度制御機は全制御機能のために16ビット・マイクロプロセッサを仕様にしています。全ての制御調整はシリアル・ポートを通して制御機とコミュニケーションするハンド・ヘルド・ターミナル／表示板を使って行います。端末器／表示板は使用のない時、いたずらな操作から安全保護するために取り外して下さい。

速度検出はレシプロ・エンジンのために設計された特別なトラッキング・フィルタを内装していて、それはフレキシブル・カップリングの歪みの影響を小さくするようになっています。これは並外れた円滑な安定制御を提供し、そして制御のダイナミックスをカップリング歪みに対する補償のために、無理に調和を外すようにして制御するよりも、むしろエンジンに調和を合わせるようになっています。速度信号そのものは通常1-60Vrms（実効値）を供給する電磁ピックアップ（MPU）か又は近接スイッチによって提供されます。制御機は速度検出信号の喪失状態を示す2つの赤い表示灯を装備しています。

制御機はスパイク（突出信号）、リップル（脈動波）、及びEMI（electromagnetic interference＝電磁障害）に対する優れた除去能力をもつスイッチング電源を装備しています。ディスクリット入力光学的方法で電気的に絶縁されていてEMI及びスイッチ又はリレー接点に誘起する様々な抵抗を除去することが出来ます。アナログ入力はCMMnR（同相雑音除去）のために余計な信号分を取り除く回路をもつディファレンシャル（微分）・タイプです。

これは制御機を速度及び負荷シフト（推移）を誘起する特大な電磁干渉及びノイズから保護します。

補助アナログ入力は、アイソクロナス負荷分担運転、ベース・ロード運転、又はドループ運転を提供するウッドワード社の電力検出機とインターフェイス出来るように装備されます。

又、制御機はタコメータ出力、KW負荷出力、及びトーション・レベル出力に対する4-20mAの電流信号の端子を装備しています。これらの出力はアナログ・メータ用に使用されたり、又はコンピュータへの入力用として使用出されます。オフセットとスパンは調整範囲を決定する調整用になります。

コントロール・ダイナミックス

721制御機に用いられる制御アルゴリズムは、レシプロ・エンジンのアプリケーション用に特別に設計されています。コントロール・ダイナミックスは、エンジンの運転機能域を通してよりよい機動を提供するように速度と負荷の両方の作動に従って、自動的に変更されます。721制御機は速度の関数として、コントロール・ダイナミックスに2つのマッピングを装備しています。制御機はエンジン速度に比例するゲインを自動的にマップします。このことは通常の運転速度ではより高いゲインを、そして低速運転ではより低いゲイン

を提供します。これは一定のゲイン制御よりもエンジン制御の要求に相応して追従しています。2番目のオプション・ダイナミックスのマッピングは、速度が減速するに従って、スタビリティが増加するようになっています。この特性はシリンダの燃焼周期間のデッド・タイムが機動の性能に大きな場を占める処が大きくて、低速度のエンジンに特に有効に機能します。

より優れた過渡機動の特性を提供するために、制御機はエンジン速度偏差（速度設定と実際速度との差）に応じて2つのゲイン設定で自動的に運転できます。一定負荷で整定した状態で運転している間は、制御機は基準のゲイン設定を使用します。ガス化した燃料の、着火式エンジンに共通の問題であるエンジン速度のマイナ（小さい）・フラクシオン（ふらつき）があります。このゲインはそのマイナ・フラクシオンにตอบสนองしないようにある値に調整することが出来ます。この特別な機能はアクチュエータと燃料システムの潜在的ダメージをあたえるジグルを取り除くことになります。制御機は調整可能なウインドの幅を越える速度偏差が起った時、調整可能なゲイン・レシオによってゲインは自動的に増加します。運転は制御機が整定した状態速度への復帰を検出するとただちに基準ゲインによる制御に復帰します。

又、制御機は非線形燃料システムを補償して、負荷変動に対してエンジン・ダイナミックスを変更するようにします。コントロール・ダイナミックスはアクチュエータ出力電流（アクチュエータ電流がエンジン負荷に比例する）の関数としてマップされます。このことは無負荷から全エンジン負荷の全ての条件に渡って、最高に良いダイナミックスで、円滑に整定した状態の運転を提供します。

又、制御機は遮断器の補助デスクリート入力を入力した時に選択出来る互いに完全に揃った2系統のダイナミックス調整方法を装備しています。2系統のダイナミックスは単機運転又は無限バスと並列運転する時に、負荷をクラッチで入れたりすることで変わるエンジンの運転状態と同じように有効に役立ちます。

フューエル・リミッタ（燃料制限）

721 DSC（デジタル・スピード・コントロール）は起動時の過剰燃料又は過剰供給を制限するアイドル・フューエル・リミッタを装備しています。このリミッタは起動時に要求する最大ラック・ポジションを提供するように設定されます。制御機は速度設定値に制御のエンジン速度が到達するにつれて燃料を減少して行くが、しかしアイドル・フューエル・リミッタは越えません。

マクシマム・フューエル・リミッタ（最大燃料制限）の設定値はエンジンの通常の運転状態にある間中、アクチュエータへの最大制御出力を制限するように機能します。図6-1を参照下さい。

速度設定とランプ

721制御機は速度上げ／下げ指令を出力するデスクリート入力で速度設定を変更するローカル制御機能を装備しています。リモート（遠隔）速度設定に対しては、制御機は速度設定のために用いられる4-20mA/1-5Vdcのリモート速度／負荷設定（Remote Speed/Load Setting）入力を提供します。リモート制御機能は速度／負荷上げ又は下げ（Raise Speed/Load, Lower Speed/Load）の両方の接点を閉じることによって選択されます。

この章は、速度設定とランプ機能及びこれら各々の関係に関する各々の運転を記述しています。切り替え手順が適切な運転モードに正確に切り替え出来るように、この章を注意深く読んで下さい。

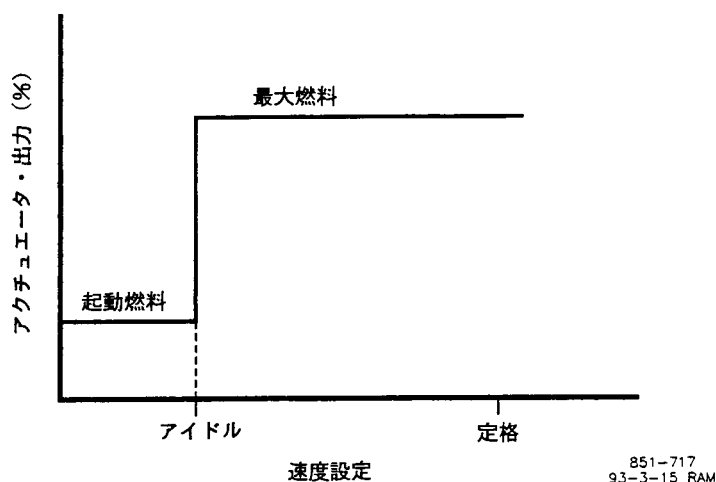


図6-1. ヒューエル・リミッタ

制御機は、ローカル運転のために、アイドル、速度下げ制限、定格、と速度上げ制限等の設定、加速時間と減速時間、及び増速レート及び減速レート等の調整を提供します。加速 (Accel) 時間はエンジンにアイドル (ロー・アイドル) から定格 (ファスト・アイドル) 速度にランプするために要求される時間を決定します。減速 (Decel) 時間は定格速度からアイドル速度までランプするために要求される時間を決定します。増速レート及び減速レートは速度の上げ及び下げ指令入力によって増減する速度を如何程にするかを決定します。

アイドル速度設定はエンジンの起動又は冷態時の減速のために提供されます。アイドル速度は定格速度の設定値に対し等しいか又はそれより小さくしてはなりません。アイドルが選択される (アイドル/定格の接点开) と、リモート、上げ及び下げの入力は全て機能解除されます。アイドル速度はアイドル速度設定の調整を通して行うこと以外の変更は出来ません。アイドル運転中は、アイドル燃料制限が有効になり、最大燃料制限と外部燃料制限は機能解除されます。このことは、機能する最大燃料がアイドル燃料制限の設定値によって決定されて、そして速度設定はアイドル速度設定によってのみ決定されることを意味しています。

定格速度 (高又速いアイドル) がアイドル/定格の接点を閉じることによって選択されると、燃料制限は最大燃料制限 (マキシマム・ヒューエル・リミッタ) 設定値にセットされます。アイドル速度は速度下げ制限の設定値とは独立であり、速度下げ制限の設定値としても使用されます。アイドル速度から定格速度にランプしている間で上げ又下げる接点のいずれかを閉じると、直ちにアイドルから定格へのランプはキャンセルされます。

定格速度への増速が完了した後、上げ及び下げる指令は上げ及び下げ変更レート設定に従ってエンジン速度を増減します。速度の上げ及び下げる制限はこれらの指令により増速及び減速の限界を決定します。

もし、リモート運転はエンジンが定格速度に到達した後で選択されると、制御機は速度の上げ又は下げの変更レートに従ってリモート速度/負荷設定のmA (ミリアンペア) 入力によって設定された速度にランプします。リモート速度/負荷設定は4-20mA (1-5Vdc) で調整変更されます。4mA及び20mAのリモート設定の設定値は速度の上げ及び下げ制限の設定間に設定されねばなりません。4mAのリモート設定は順方向又は逆方向作動のリモート速度指定のいずれかに対応するために、20mA設定に対して低く設定したり又は高く設定しなければなりません。

もし、アイドル／定格の接点が閉じている時、又はアイドルから定格速度にランプしている間にリモート入力を入力すると、速度設定は速度増速レートの設定に従って、リモート速度／負荷設定入力のmA電流信号で決定された速度設定値にランプします。一般的にはこれは意図する運転方法ではなく、この方法で制御機を運転する必要性についてよく理解してから運転を行って下さい。

制御機は2mA及び4mA（0.5及び1Vdc）範囲間のリモート速度／負荷設定入力は4mA（1Vdc）の最小値として取り扱われます。2mA（0.5Vdc）以下の入力レベルでは、リモート入力は欠陥と見做されます。4-20mA（1-5Vdc）範囲内の入力レベルにおいては、制御機は4mAのリモート設定及び20mAのリモート設定間を結ぶ直線上を規定して要求の速度設定を決定します。もし、現在の速度設定とmA入力によって算出されたリモート設定間に偏差が発見されたならば、現在の速度設定はリモート速度設定に合致するように、速度上げ下げの変更レート設定に従って上げ、下げされます。リモート設定は、速度上げ制限以上には速度値を高く出来なく、又速度下げ制限以下には速度値を低く出来ません。

リモート・モード（速度／負荷上げ、速度負荷下げ接点の両方が閉じている）にある時、リモート入力が2mA（0.5Vdc）以下に下がると、速度設定は現時点の値に留ったままになります。又これはもし、アイドル／定格の接点がアイドル（開）から定格（閉）に切り変わり、そしてリモート速度設定入力が2mA（0.5Vdc）以下に下がるならば、速度はアイドルのままに留まります。速度はリモート入力が2mA以上の値になるまではそのままの速度（アイドル速度）に留まり、以後2mA以上になった場合、そのリモート速度設定へは増速の速度変更レートで増速します。（もし、それからローカル運転がこれらの状態の下で選択されるならば、速度はリモート入力の選択が加速（アクセル）ランプをキャンセルして以後、ランプを再開始するためにアイドル／定格の接点が一度アイドルに変えて、そして定格に戻すまではアイドル状態に留まります。）

もし、アイドル／定格の接点が定格速度側にあって、運転中にアイドルに切り変わるならば、制御機は直ちにアイドル・フューエル・リミッタを選択して、そして減速時間（ディセル・タイム）設定に従ってアイドル速度に向ってランプします。

KW負荷設定とランプ

遮断器の補助接点が閉じた時、速度設定は現在の値にロックされ、そして速度／負荷上げ、速度／負荷下げの接点入力、及びリモート入力は速度設定の替りにKWの負荷設定を制御するようになります。それから負荷設定は負荷制御のために速度設定をバイアス（電圧印加）します。

721制御機は負荷上げ、負荷下げの負荷指令を出力するためにディスクリット入力を用いて、KW負荷設定のローカル制御を可能にしています。リモートKWの負荷設定に関しては、制御機はKWの負荷設定に使用される4-20mA/1-5Vdcのリモート速度／負荷設定入力を提供します。リモート制御は上げ速度／負荷接点及び下げ速度／負荷接点の両方を閉じることによって選択されます。

制御機はローカル運転のためにアンロード・トリップ・レベル（Unload Trip Level）、ベース・ロード設定（Base Load Reference）、最大負荷（Maximum Load）、ロード・ランプ・タイム（Load Ramp Time）とアンロード・ランプ・タイム（Unload Ramp Time）、及び上げ負荷変更レート（Raise Load Rate）と下げ負荷変更レート（Lower Load Rate）等の機能を提供します。ロード・ランプ・タイムは、アンロード・トリップ・レベル（最小KW負荷）からベース・ロード設定にランプするために要求される時間を決定します。アンロード・ランプ・タイムは現時点のKW負荷からアンロード・トリップ・レベルへランプするためにエンジンに要求される時間を決定します。上げ負荷及び下げ負荷の変更レートはKWロードを負荷上げ、負荷下げする負荷指令による負荷増減を如何に速くするかを決定します。

低アイドル・オフセット

低アイドル・オフセット（ドループ）の特性機能がランプタイムを用いることなく、エンジンが低アイドル減速に向う時のアンダシュートを小さく又は防止するために装備されています。この防止は速度が通常の低アイドル・ポジション以下へ向うラックの動きに比例するように速度設定を増加させる（オフセッティング）ことによって達成されます。

電源投入診断

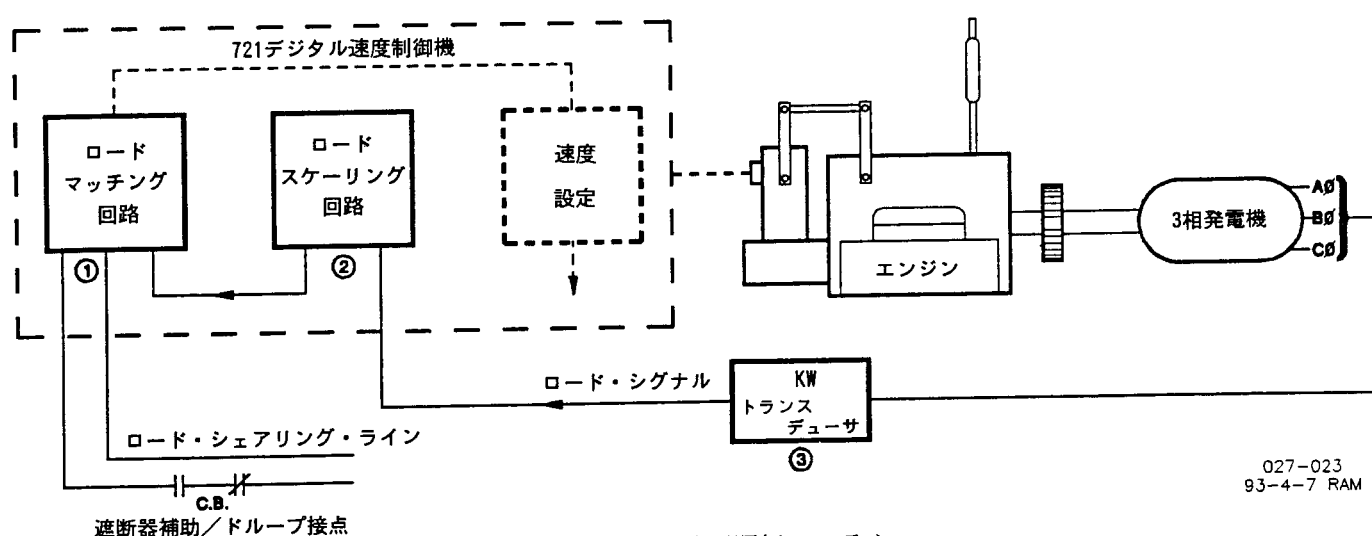
電源投入診断の特性機能は、マイクロプロセッサ及び記憶装置の適切な作動を確認するために装備されています。診断（Diagnostics）は制御機が電源投入されてから約10秒の時間を要します。このテストの失敗は制御機からの出力を遮断します。もし、診断テストが無事に完了したならば、制御機カバーの緑色をしたPOWER AND CPU OKの表示が点灯します。

パワー（電力）・システムの制御概念

この章は、ドループ、アイソクロナス、ドループ／アイソクロナス、アイソクロナス・ロード・シェアリング、及びベース・ロードの説明を提供しています。これらの概念は電力制御を理解する上でその方法を提供しています。

並列運転

ここには、並列運転に関する2つの基本的方法があります。その1つはドループで、負荷の増加と共に速度が降下する運転制御であって、もう1つはアイソクロナス運転制御であって、この制御は負荷に関係なく常に一定速度を保持します。図6-2に示す並列運転システムはロード・マッチング回路(1)、ロード・スケーリング回路(2)及びKWトランスデューサ（信号変換機）(3)から構成されます。



027-023
93-4-7 RAM

端子31に接続される発電機側の遮断器の補助接点は、アイソクロナス負荷分担の運転に使用されます。補助接点と直列にある接点は運転モードのドループか又はアイソクロナスのいずれかを選択するために使用されるようになっています。

遮断器の補助接点からの電圧がなくなると、制御機はドループ・モードになります。遮断器の補助接点への入力が開くと、制御機はアイソクロナス・ロード・シェアリング（負荷分担）・モードになります。

ロード・シェアリング・ラインに1台だけ接続するユニットの制御では、発電機は使用負荷を全て受容して、そしてアイソクロナス速度を保持します。もし、追加のユニットがシェアリング・ラインに接続されるならば、ロード・マッチング回路は燃料出力を負荷に比例するように修正します。

KWトランスデューサに内设の増幅器は発電機の各々の相電線に搬送される負荷量を計算します。各々の相電線の電流負荷は電流及び電圧間の位相角（ ϕ ）の余弦で掛（積）け合されて（ $\cos \phi$ ）、そして3相分が全負荷として加算されます。

負荷増幅器の出力は負荷ゲインの設定によって調整されます。全負荷で、各々のユニットの負荷ゲイン電圧を同じレベルに設定することによって、負荷の比例分担が正しく遂行されます。システム内の発電機の定格容量に相違があっても、それには関係なく、各々の発電機はその容量分に対して同じ割合で負荷を負うようになります。個々の最終的な負荷調整は発電機の小規模な相違を補償します。

ドループ・モードは、無限バスとの発電制御を可能にし、そして油圧式機械ガバナを使っている他のエンジン発電機との並列運転を可能にします。ドループ運転において、速度は発電機負荷が変わるにつれて変動します。負荷増加は速度の低下を意味します。速度の変動幅はドループはパーセントで表わされて、負荷ドループ設定で決められます。

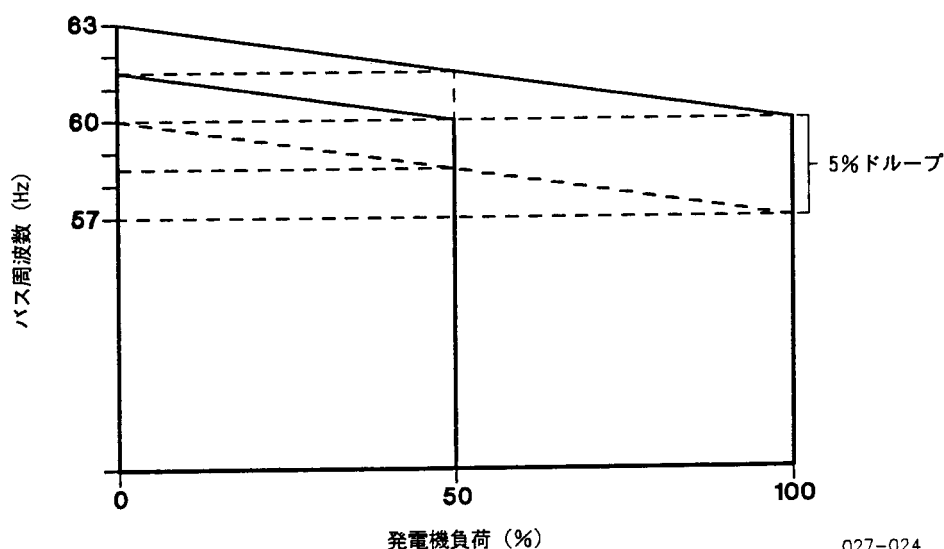
721デジタル制御機はDC-DC変換で電源からアイソレート（絶縁）されて電力供給されていて、過剰な熱を発生することなく広い電圧レンジで制御機の作動を可能にしています。この絶縁は、地中帰還する閉路、特にロード・シェアリング・ラインを通して誘発する干渉作用からシステムを保護し、そしてウッドワード社のロード・シェアリング制御機の初期のものとの負荷分担運転を可能にしています。

ドループ・モード

ドループは、負荷に比例して速度又は周波数を速度が減少します。即ち、負荷が増えるにつれて、速度又は周波数は図6-3に示すように減少して行きます。速度のこの減少は負極性のフィードバックによって行われます。このフィードバックはシステムが負荷を担うに従って増大します。

ドループは、発電機が全負荷を背負った時に減少するその低下幅の割合いで表現されます。規定されたドループの設定で、発電機は常にある特定の速度か又は周波数で同じ出力を発電します。ドループは時にはパーセント・スピード・レギュレーションと呼ばれています。

もし、ドループ・システム内にある全ての発電機が同じドループ設定になっていれば、これらの発電機はシステム負荷に比例して各々が負荷分担します。負荷量はこれらの速度設定に依存して変わります。もし、システム負荷に変動がおこると、システムの周波数も又、変わります。速度設定の変更は、アクチュエータ出力からのフィードバックの変化をオフセットするように要求されて、そしてシステムを元の速度又は周波数に戻るようにします。配分された負荷の同じ比例分を保持しようとするシステム内の各々の発電機は速度設定で同じ変移を要求することになります。



027-024
93-4-7 RAM

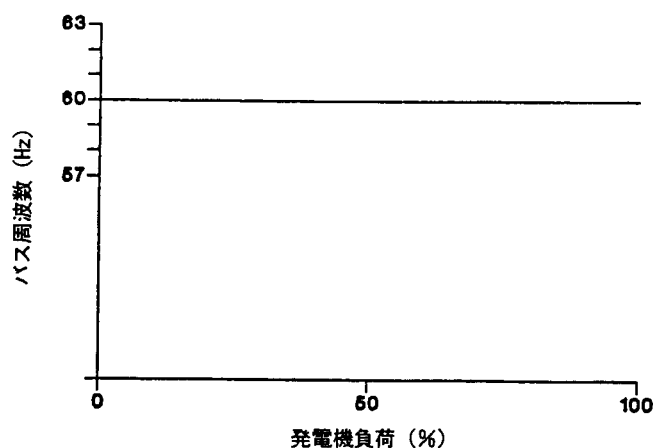
ドループで、負荷の増加で速度降下

図6-3. ドループ・モード

アイソクロナス・モード

アイソクロナスは単一のレートで作動を繰り返すことを意味し、又固定した周波数、又周期を固持していることを意味します。アイソクロナス・モードで運転する発電機は全負荷容量まで供給する負荷には無関係に同一の設定周波数で運転します（図6-4参照）。このモードはアイソレート（買電系から切り離された）されたシステムでそれ自身で運転する1台の発電機に使われます。

また、アイソクロナス・モードは、他の発電機と並列に接続された発電機システムにも使われます。しかしながら、発電機システムがロード・シェアリング・スピード・コントロール機能をもっていなければ、アイソクロナス・モードで運転出来る並列の発電機システムはただ1台だけになります。ロード・シェアリング・コントロール機能なしでアイソクロナス・モード運転する2組みの発電機システムを全く同一負荷をとるように調整していても、ユニットの1台は全負荷を出力するようになり、そして他のユニットはその負荷分担から全く排斥されます。他のユニットと負荷分担するには、ある追加手段があります。この手段は不具合をもったまま全負荷を担うとすること又はモータリングのいずれから各々の発電機システムを防止するために使用されます。



アイソクロナス発電機は100%までの全負荷を一定周波数で維持します。

027-024 93-4-7 RAM

図6-4. アイソクロナス・モード

アイソレート（買電系と隔離した）・バスとのドループ／アイソクロナス運転

ドループ／アイソクロナスの負荷分担は最初に記載した2つのモード（ドループとアイソクロナス）を組み合わせします。システムの全発電機は1台を除いてはドループ・モードで運転されます。ドループでない1台のユニットはアイソクロナス・モードで運転されます。このユニットはスウィング・マシンとして知られています。このモード運転で、ドループ・マシンはアイソクロナス・ユニットの方の周波数に統制されて運転します。各々のドループ・ユニットのドループと速度設定は各々が一定の電力量を出力するように調整されます（図6-5参照）。スウィング・マシンの出力電力は負荷要求の変動に従うようにして変移します。

このシステム・タイプの最大負荷は、スウィング・マシンとドループ・マシンの全電力との合成量に制限されます。最小システム負荷はドループ・マシンの出力設定以下にもって行くことは出来ません。もし、システム負荷がこの設定以下になったならば、システム全体の周波数が変わり、そしてスウィング・マシンはモータライズされます。

最大出力容量のマシンは、システムがその容量内での最大負荷変動を受容出来るように、スウィング・マシンとして運転されるべきです。

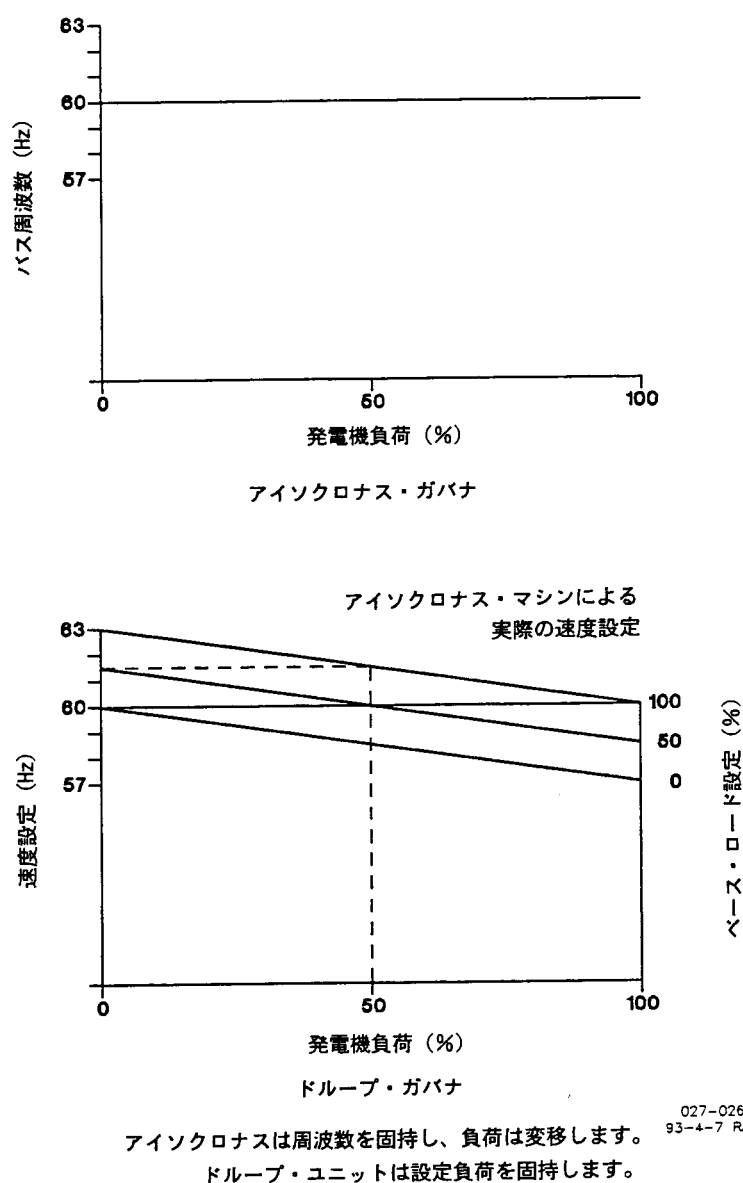
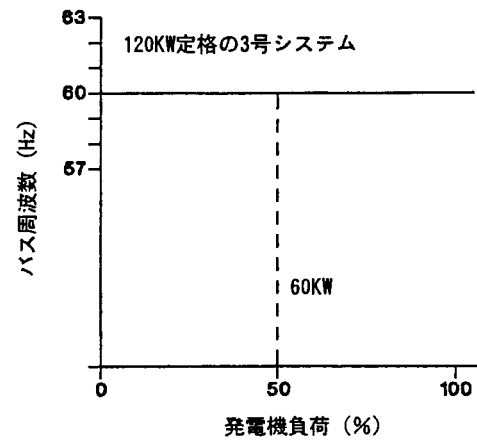
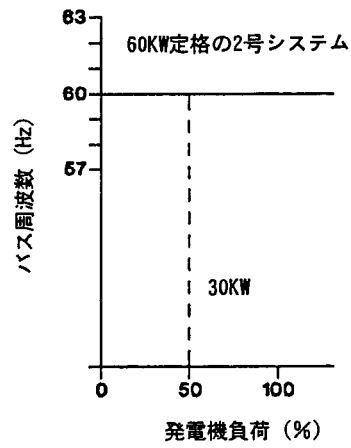
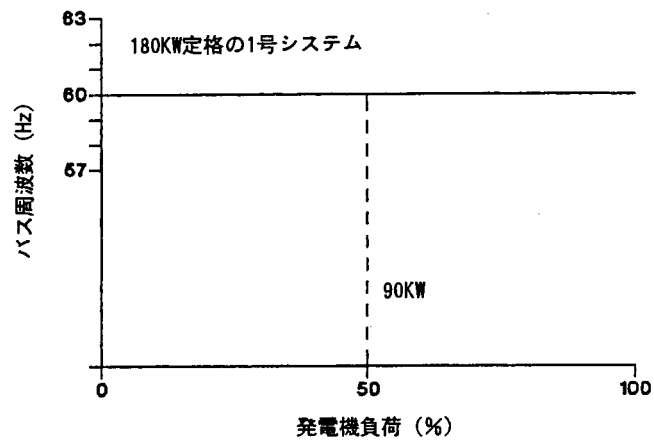


図6-5. ドループ／アイソクロナス・ロード・シェアリング

アイソレート（買電系と隔絶した）・バスとのアイソクロナス・ロード・シェアリング（負荷分担）運転

アイソクロナス・ロード・シェアリングは、アイソクロナス・モードでシステムの全発電機を運転します。ロード・シェアリングは各々の電子アイソクロナス・ガバナにロード・センサ（負荷検出機）を付加することによって機能構成されます。ロード・センサは、ロード・シェアリング・ラインによって相互間で接続されます。ユニット間の負荷の不均衡は各々のガバナに内装の調整回路に変化をもたらすように作用します。各ユニットがアイソクロナス速度で運転を継続する時、これらの変化分は各マシンに、システムに要求される全負荷に見合うように電力の比例配分を供給するように仕向けます（図6-6参照）。



適切な調整にある時、各エンジン発電機システムは
負荷に比例した配分量を出力します。

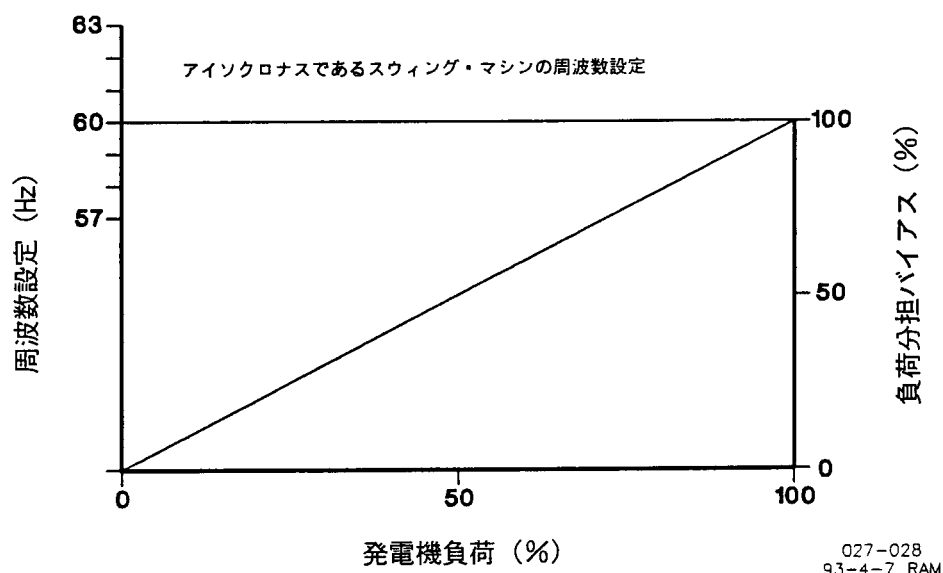
027-027
93-4-7 RAM

図6-6. アイソクロナス・ロード・シェアリング

アイソレート（買電系と隔絶した）・バスとのベース・ロード運転

ベース・ロードはアイソレート・バスと並列運転するマシン（発電系）に基準負荷又は固定負荷を設定する1つの方法です。これはアイソクロナス負荷制御及び負荷制御の設定値を変化させることによって行われます。ガバナは発電機を負荷検出機出力レベルが負荷設定に等しくなるように発電を促します。等しくなった時点で均衡状態になります。

この運転方法は他の発電機が使用電力（負荷）の変動に応え得る十分な電力を供給出来る場合にのみ適要されます。又、この運転モードはアイソクロナス・システムに追加の発電機を柔軟な負荷制御で加入接続するため、又は発電機の負荷調整及び負荷抜き制御を目的にした考案によるものです。



速度設定は一定値に留まり、アイソクロナス・ベース・ロード
・マシンの出力は印加されたバイアス信号に従って変化します。

図6-7. アイソレートされたバスとのアイソクロナス・ベース・ロード

ベース・ロード

無限バス、又は買電と並列運転するシステムのベース・ロードはアイソレートされたシステムのベース・ロードと作動においては同じです。ドループに対して優れているベース・ロードの利点は、買電系から切り外された時、周波数に変動が起こらないことです。買電系から切り離す時にバイアス信号を簡単に除くことによってシステムをアイソクロナス・モードに戻すことになります。

第 7 章

故障診断

一般概要

次に述べる故障診断ガイドは制御機ボックス、アクチュエータ、プラント配線、又は他の箇所から、問題を取り除くことに目的をおいています。しかし、このレベルを越える故障診断は、制御試験の出来る完備された工場の協力がある時のみに限って故障診断試験を行うことが推奨されます。

注 意

制御機は、許容値を外れた電圧でダメージを被ることがあります。制御機を取り替える時には電源、バッテリィ、その他全て正常電圧になっていることを検査して下さい。

故障診断手順書

この章はシステム問題を取り除くための一般的ガイドです。この手順書を使用する前にシステム配線、半田接続部、スイッチとリレー接点、及び入出力接続が正しく、そして良好な可動状態にあることを確認して下さい。指定された順序で検査は進めて下さい。各システムの検査はそれ以前の検査が適切に行われていたことを前提としています。

制御機の検査と調整

概 要

721制御機については、次の検査を行って下さい。それから、設定及び調整の作動を確認して下さい。

1. 第4章の指導書に従って、ハンド・ヘルド・プログラマを制御機に接続して下さい。正常な電圧及び極性が制御機に供給されていることを確認します。プログラマが電源投入試験を行う事を確認します。電源投入時試験がうまくいかないという事は制御機か又はハンド・ヘルド・プログラマのいずれかが故障していることを示します。もし、問題があれば、他のハンド・ヘルド・プログラマを接続して電源投入試験を試して下さい。なお、この試験が失敗に終るならば、721制御機を取り替えることになります。この試験がハンド・ヘルド・プログラマの交換で正常に完了した場合には勿論、ハンド・ヘルド・プログラマを取り替えて下さい。
2. 先ず、“ID”キーを押して下さい。その時“721 Speed Control P/N 5412-505/506”のメッセージが表示されねばなりません。このメッセージが表示されなければ、制御機か又はハンド・ヘルド・プログラマのいずれかが故障しています。もし、故障していれば、この段階で他のハンド・ヘルド・プログラマで試して見て下さい。それでも故障状態が残れば721制御機を取り替えます。もし、他のハンド・ヘルド・プログラマを使用した試験で問題がなくなれば勿論、ハンド・ヘルド・プログラマを取り替えることになります。
3. メニュー0を選択して下さい。Diagnostic Result（診断結果）の項目までメニューを進めて下さい。表示の値が49になることを確認します。もし、その他の表示になれば制御機を交換するようになります。

4. メニュー1を選択して下さい。全ての設定値が据え付けの時に記録されたままになっていることを確認します。他のメニューに関しても同様の事を繰り返し行って下さい。如何なる相違でも発見されたならば、その設定値を正しい値に修正して下さい。修正の後は“SAVE”キーを押します。“Set Point Saved”のメッセージが表示されねばなりません。少なくとも10秒間、制御機から電源を切して下さい。この電源を切った間にデータ値が変わることなく正しい値のままになっていることを確認して下さい。もし、この間でデータ値が変化する場合がある場合には制御機が故障していることになり、制御機は交換されねばなりません。

ディスクリート入力

ディスクリート入力の作動を確認するために、次の試験を行って下さい。しかし、エンジンを運転しながら行ってはなりません。

1. Minimum Fuel (Run/Stop) (ミニマム・ヒューエル) (運転/停止) の接点を閉じて下さい。メニュー0のRun/Stop Contact Status (運転/停止の接点状態=閉、開) を選択して下さい。この状態は閉になってなければなりません。もし、接点を開いた時に状態表示が閉から開に変わらなければ、制御機端子で電圧値を確認して下さい。もし、正常な電圧が確認されるならば、制御機側に問題をもっていることになり、制御機を交換することになります。
2. Idle/Rated (アイドル/定格) の接点を閉じて下さい。メニュー0のIdle/Rated Contact Status (アイドル/定格接点の状態) は閉になってなければなりません。もし、接点を開いた時に閉から開に変らなければ、制御機の端子で電圧を確認して下さい。もし、正常な電圧値が確認されなければ、制御機が問題をもっていることになり、制御機は交換されねばなりません。
3. Lower Speed/Load Contact (速度/負荷下げ接点) を閉じて下さい。メニュー0のLower Speed Contact Status (速度下げ接点状態) は閉でなければなりません。もし、この接点を開いた時に閉から開に変らなければ、制御機の端子で電圧値を確認して下さい。もし、正常な電圧が確認されるならば、制御機が問題をもっていることになり、制御機は交換されねばなりません。
4. Raise Speed/Load Contact (速度/負荷上げ接点) を閉じて下さい。メニュー0にRaise Speed Contact Status (速度上げ接点状態) は閉でなければなりません。もし、この接点を開いた時に閉から開に変らなければ、端子で電圧値を確認して下さい。もし、正常な電圧が確認されるならば、制御機が問題をもっていることになり、制御機は交換されねばなりません。
5. Failsafe Override (速度フェイルセーフ・オーバライド) の接点を閉じて下さい。メニュー0にFailsafe Override Contact Status (速度フェイルセーフ・オーバライドの接点状態) は閉でなければなりません。もし、この接点を開いた時に閉から開に変らなければ、制御機の端子で電圧値を確認して下さい。もし、正常な電圧が確認されるならば、制御機側に問題をもっていることになり、制御機は交換されねばなりません。
6. Unload/Reset to Rated (アンロード/リセット-定格) の接点を閉じて下さい。メニュー0のUnload Contact Status (アンロード接点状態) は閉でなければなりません。もし、この接点を開いた時に閉から開に変らなければ、制御機の端子で電圧値を確認して下さい。もし、正常な電圧が確認されるならば、制御機側に問題をもっていることになり、制御機は交換されねばなりません。

7. Base Load (ベース・ロード) の接点を閉じて下さい。メニュー0のBase Load Contact Status (ベース・ロード接点状態) は閉でなければなりません。もし、この接点を開いた時に閉から開に変わらなければ、制御機の端子で電圧値を確認します。もし、正常な電圧が確認されるならば、制御機側に問題をもっていることになり、制御機は交換されねばなりません。
8. Circuit Breaker Aux Contact (遮断器補助接点) を閉じて下さい。メニュー0のCircuit Breaker Contact Status (遮断器補助接点状態) は閉でなければなりません。もし、この接点を開いた時に閉から開に変わらなければ、端子で電圧値を確認して下さい。もし、正常な電圧が確認されるならば、制御機側に問題をもっていることになり、制御機は交換されねばなりません。

電圧が印加された制御機の接点は閉の状態を表示するはずです。もし、端子電圧を測って、正しい電圧が確認されたにも拘わらず、閉の状態を表示しなければ、制御機の入力の問題をもっていることになります。従って、制御機は交換されねばなりません。

KW トランスデューサ入力

次のテストはKW トランスデューサ入力の作動を調整及び確認をするために用いられます。

1. 端子36 (+) 及び37 (-) に4-20mAの電流源を接続して下さい。端子35及び36間にジャンパが接続されていることを確認して下さい。
4-20mAの電流源に直列にアンメータ (電流計) を接続して下さい。
2. メータで20.0mAになるように電流源を調整します。ハンド・ヘルド・プログラムのメニュー9を選択して下さい。
3. キャリブレーション・キーを49に設定し、KW Load Input (KW負荷入力) を選定します。
4. このKW負荷入力の読みが $20.00 \pm 0.01\text{mA}$ であることを確認して下さい。
5. 次に電流源を4.0mAに調整して下さい。
KW トランスデューサ入力の値は4.0mAにならなければなりません。メータ (電流計) がSignal Input (信号入力) #1で適切な電流値であることを表示していて、ハンド・ヘルド・プログラムの読みが正常でなければ、721制御機は欠陥をもっており、交換されねばなりません。

SPM シンクロナイザ (同期化機) 入力

次のテストは、SPMシンクロナイザ入力の作動を調整及び確認をするために用いられます。

1. 端子39 (+) 及び40 (-) に1-5Vdcの電圧源を接続して下さい。直流電圧計を端子39 (+) と40 (-) 間に接続します。
2. 電圧計で5.0Vdcになるように電圧源を調整して下さい。次に、ハンド・ヘルド・プログラムのメニュー9を選択します。
3. キャリブレーション・キーを49に設定し、Synchronizer Input (シンクロナイザ入力) を選択します。
4. Synchronizer Inputの読みが $+5.0 \pm 0.1\text{Vdc}$ であることを確認して下さい。

5. 次に電圧源を -5.0Vdc に調整します。Synchronizer Inputの読みは $-5.0 \pm 0.1\text{Vdc}$ でなければなりません。もし、電圧計がSignal Input #2に適切な電圧値を表示していて、しかも、ハンド・ヘルド・プログラムの読みが正常でなければ、721制御機は欠陥をもっており、交換されねばなりません。

ターボ・ブースト圧力入力

次のテストは、Turbo Boost Pressure Input (Signal Input #3) (ターボ・ブースト圧力入力) の作動を調整及び確認をします。

1. 端子42 (+) 及び43 (-) に4-20mAの電流源又は1-5Vdcの電圧源を接続して下さい。もし、mAの電流源を使用するならば、端子41及び42間はジャンパされねばなりません。端子42 (+) 及び43 (-) 間に直流電圧計を接続して下さい。追加の補助用として電流計を4-20mAの電流源に直列に接続して下さい。
2. 電圧計の読みで5.0Vdc (20.0mA) を設定して下さい。ハンド・ヘルド・プログラムのメニュー9を選択します。
3. キャリブレーション・キーを49に設定し、Fuel Limiter Input (燃料制限入力) 項を選択して下さい。
4. 表示の読みは $20.00 \pm 0.01\text{mA}$ であることを確認します。
5. 電圧源を1.0Vdc (4.0mA) に設定します。Fuel Limiter Inputは $4.0\text{mA} \pm 0.2\text{mA}$ でなくてはなりません。もし、電圧計がSignal Input #3にある電圧 (電流) を適切なものに表示していて、ハンド・ヘルド・プログラムの読みが正常なものでなければ、721制御機は欠陥をもっていることになり、交換されねばなりません。

リモート速度／負荷設定入力

次のテストは、リモート速度／負荷設定入力 (Signal Input #4) の作動を調整及び確認をするために用いられます。

1. 端子45 (+) 及び46 (-) に4-20mAか又は1-5Vdc電源を接続して下さい。もし、mAの電流源を使用する場合、端子44及び45間をジャンパしなければなりません。端子45 (+) 及び46 (-) 間に直流電圧計を接続して下さい。追加補助として、電流計を4-20mA電流源に直列に接続します。
2. 電圧源 (電流源) のメータの読みで5.0Vdc (20.0mA) に設定して下さい。ハンド・ヘルド・プログラムのメニュー9を選択します。
3. キャリブレーション・キーを49に設定します。Remote Speed/Load Setting Input (リモート速度／負荷設定入力) を選択して下さい。
4. 表示の読みが $20.00 \pm 0.01\text{mA}$ であることを確認します。
5. 次に、電圧源を1.0Vdc (4.0mA) に設定します。Remote Speed/Load Setting Inputの値が $4.0\text{mA} \pm 0.2\text{mA}$ でなければなりません。もし、電圧計 (電流計) がSignal Input #4にある値が適切な電圧 (電流) であることを表示していて、ハンド・ヘルド・プログラムの読みが正常でなければ、721制御機が欠陥をもっていることになり、交換されねばなりません。

アクチュエータ出力

次のテストは、制御機のアクチュエータ出力を確認するために用いられます。

1. Run（運転、接点Aを閉じる）及びFailed Speed Signal Override（速度フェイルセーフ・オーバーライド）を選択（接点Eを閉じる）して下さい。アクチュエータが接続されていれば、mA電流計をアクチュエータに直列に接続して下さい。（替りに、直流電圧計をアクチュエータを接続したままで端子間に接続します。正しい出力電流は、測定電圧とアクチュエータの入力抵抗値を用いて計算されます）。
2. ハンド・ヘルド・プログラムのメニュー9を選択します。
キャリブレーション・キーを49に設定して下さい。
3. アクチュエータ出力（Actuator Output）を順方向作動（Forward Acting）に規定します。
4. メニュー6のIdle Fuel Limit（アイドル・ヒューエル・リミット）設定を選択します。Idle Fuel Limitを20%に設定して下さい。出力電流は4-20mA内になければなりません。（721制御機の4-20mA出力バージョンでは 4.2 ± 0.2 mAになります）。
5. Idle Fuel Limitを100%に設定します。出力電流は 210 ± 10 mAになければなりません。（721制御機の4-20mA出力バージョンでは 21 ± 1 mAになります）。全ての配線接続が確認され、上述の検査で制御機出力を出力しそなう場合は制御機は交換することになります。

速度入力

次のテストは速度入力の作動を確認するために用いられます。

1. Speed Sensor Input #1（速度検出入力#1）（端子17/18）にオーディオ周波数信号発生器を接続して下さい。出力レベルを1.0Vrms以上にして下さい。メニュー8のGear #1 Teethの設定を記録します。仮に、Gear #1 Teethの設定を60に設定して下さい（これは、回転数rpmと周波数（Hz）で行うテストを容易にします）。
2. この信号発生器を400Hzに設定します。メニュー7でEngine Speedを400rpmで読み取って下さい。信号発生器の周波数を2000Hzに増加して下さい。この値の読みは信号発生器の周波数に準じて2000Hzになります。
3. メニュー8のGear #1 Teethの設定を以前に記録したエンジンのもとに戻して下さい。
4. オーディオ周波数信号発生器をSpeed Sensor Input #2（速度検出機#2）（端子19/20）に接続します。その出力レベルを1.0Vrms以上にします。メニュー8のGear #2 Teethの設定を記録して下さい。そして、仮りに、Gear #2 Teethの設定を60にします。
5. 信号発生器を400Hzに設定します。メニュー7のEngine Speedの値が400rpmであるのを読み取って下さい。次に2000Hzに増加します。その値は、信号発生器の周波数に順じて2000Hzになります。
6. メニュー8のGear #2 Teethの設定を以前に記録したエンジンのもとに戻して下さい。

検査及び調整手順の纏め

ここで、検査と調整の章を完了します。ハンド・ヘルド・プログラムの“SAVE”キーを押して設定値を記憶保存するようにして下さい。約10秒間、制御機から電源を切して下さい。電源を再投入して、全ての設定値が記録したまま（不変）になっていることを確認します。

注 意

不適切な制御設定に起因して発生可能性があるエンジンへのダメージを防止するために、制御機から電源を断つ前に設定値の記憶保存を確実に行うようにして下さい。制御機から電源を取り除く以前の設定値記憶保存の失敗は、その設定値を以前に記憶していた設定に戻すことになります。

注 意

発生が考えられる人身障害、生命喪失又は物的損失からの損害を防ぐため、エンジン、タービン又はその他の原動機の始動に際しては機械油圧式ガバナ又は電気式コントロール、アクチュエータ、燃料コントロール、駆動系統、リンク機構又は制御装置の故障による暴走又はオーバー・スピードを防ぐべく緊急停止できるように装備して下さい。

第 8 章

修理と返送要領

修理のための返送要領

721制御機のプリント板やパーツを取り外さずさないで下さい。修理する必要がある場合は日本ウッドワードガバナー(株)、又は最寄りのウッドワードガバナー社に御問合せ下さい。721制御機を修理するために返送する場合は次の内容を明記の上、日本ウッドワードガバナー(株)に御返送下さい。

- 修理後のユニットの返送先
- ユニット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

ユニットを取り扱う前にマニュアルJ82715の「電子制御装置、プリント板及びモジュールの取り扱い注意書」と本マニュアルの第1章の「静電気防止対策」を熟読すること。

ユニットの返送に際して、梱包は次の要領で行なって下さい。

- ユニットの表面が保護出来、静電気防止対策されているもので梱包します。
- 工業認可された耐衝撃性の最低10cm厚の梱包材料を使用し、しっかりと梱包します。
- 二重の段ボール箱を使用します。
- 箱の外側を出荷用のテープで密封します。

注 意

プログラムの内容は修理後、必らず御確認の上、必要に応じて再プログラムして下さい。

交換用部品

ユニットの交換用部品の御入用の節は次の内容を御知らせ下さい。

ユニットの銘板に示されている部品番号 (P/N)
(零 : 9905-×××)

ユニットの銘板に示されているシリアル番号
(S/N)

尚、交換部品の詳細については日本ウッドワードガバナー(株)、又は最寄りのウッドワードガバナー社に御問合せ下さい。

付録A

プログラミング・チェックリスト

将来にプログラミングの書き替え、又は制御機の交換の際に有効に利用するために、以下のプログラミング・チェックリストに各メニュー項目の最終値を記入することが推奨されます。

Software Part Number and Revision Letter

1 – Dynamics Menu

- 1. Gain
- 2. Stability
- 3. Compensation
- 4. Gain Ratio
- 5. Window Width
- 6. Gain Slope Breakpoint
- 7. Gain Slope
- 8. Speed Filter

2 – Auxiliary Dynamics Menu

- 1. Aux Gain
- 2. Aux Stability
- 3. Aux Compensation
- 4. Aux Gain Ratio
- 5. Aux Window Width
- 6. Aux Gain Slope Breakpoint
- 7. Aux Gain Slope
- 8. Aux Speed Filter

3 – Speed Setting Menu

- 1. Raise Speed Limit
- 2. Lower Speed Limit
- 3. Idle Speed Reference
- 4. Accel Ramp Time
- 5. Decel Ramp Time
- 6. Raise Speed Rate
- 7. Lower Speed Rate
- 8. 4 mA Remote Reference
- 9. 20 mA Remote Reference
- 10. Tach at 4 mA Output
- 11. Tach at 20 mA Output
- 12. Low Idle Droop
- 13. Low Idle Breakpoint

4 – Torsional Filter Menu

1. Torsional Filter
2. Torsional Level 4 mA
3. Torsional Level 20 mA
4. Derated Fuel Limit
5. Derated Trip Level

5 – KW Setting Menu

1. Maximum Load
2. Load Gain Voltage
3. 4 mA KW Load Input
4. 20 mA KW Load Input
5. Base Load Reference
6. Unload Trip Level
7. Load Ramp Time
8. Unload Ramp Time
9. Raise Load Rate
10. Lower Load Rate
11. 4 mA Remote KW Reference
12. 20 mA Remote KW Reference
13. Load Droop Percent
14. Load at 4 mA Output
15. Load at 20 mA Output

6 – Fuel Limiters and Control Output Menu

1. Idle Fuel Limit
2. Maximum Fuel Limit
3. External Fuel Limit
4. Fuel Limit Breakpoint A
5. Fuel Limit at Breakpoint A
6. Fuel Limit Breakpoint B
7. Fuel Limit at Breakpoint B
8. Fuel Limit Breakpoint C
9. Fuel Limit at Breakpoint C
10. Fuel Limit Breakpoint D
11. Fuel Limit at Breakpoint D
12. Fuel Limit Breakpoint E
13. Fuel Limit at Breakpoint E

8 – Configuration Menu

1. Configuration Key
2. Rated Speed
3. Gear #1 Teeth
4. Gear #2 Teeth
5. Actuator Sense
6. Dynamics Map
7. MPU1 Failed Alarm
8. MPU2 Failed Alarm
9. Both MPUs Failed Alarm
10. Load Sensor Failed Alarm
11. Sequence Error Alarm
12. High Torsional Level Alarm
13. Remote Input Failed Alarm

9 – Calibration Menu

1. Calibration Key
2. KW Load Input
3. Synchronizer Input
4. Fuel Limiter Input
5. Remote Reference Input
6. Parallel Line Input
7. Load Sharing Error
8. De - Droop
9. Load Sharing Output
10. Load Sharing Offset
11. Torsional Level
12. KW Load Output
13. Tachometer Output
14. Actuator Output
15. Analog Speed #1
16. Analog Speed #2

721メニュー・サマリィ

1-Dynamics (ダイナミックス)

1. Gain
2. Stability
3. Compensation
4. Gain Ratio
5. Window Width
6. Gain Slope Breakpoint
7. Gain Slope
8. Speed Filter

2-Auxiliary Dynamics (補助ダイナミックス)

1. Aux Gain
2. Aux Stability
3. Aux Compensation
4. Aux Gain Ratio
5. Aux Window Width
6. Aux Gain Slope Breakpoint
7. Aux Gain Slope
8. Aux Speed Filter

3-Speed Setting (速度設定)

1. Raise Speed Limit
2. Lower Speed Limit
3. Idle Speed Reference
4. Accel Ramp Time
5. Decel Ramp Time
6. Raise Speed Rate
7. Lower Speed Rate
8. 4 mA Remote Reference
9. 20 mA Remote Reference
10. Tach at 4 mA Output
11. Tach at 20 mA Output
12. Low Idle Droop
13. Low Idle Breakpoint

4-Torsional Filter (トーショナル・フィルタ)

1. Torsional Filter
2. Torsional Level 4 mA
3. Torsional Level 20 mA
4. Derated Fuel Limit
5. Derated Trip Level

5-KW Setting (KW設定)

1. Maximum Load
2. Load Gain Voltage
3. 4 mA KW Load Input
4. 20 mA KW Load Input

5. Base Load Reference
6. Unload Trip Level
7. Load Ramp Time
8. Unload Ramp Time
9. Raise Load Rate
10. Lower Load Rate
11. 4 mA Remote KW Reference
12. 20 mA Remote KW Reference
13. Load Droop Percent
14. Load at 4 mA Output
15. Load at 20 mA Output

6-Fuel Limiters and Control Output (ヒューエル・リミッタと制御出力)

1. Idle Fuel Limit
2. Maximum Fuel Limit
3. External Fuel Limit
4. Fuel Limit Breakpoint A
5. Fuel Limit at Breakpoint A
6. Fuel Limit Breakpoint B
7. Fuel Limit at Breakpoint B
8. Fuel Limit Breakpoint C
9. Fuel Limit at Breakpoint C
10. Fuel Limit Breakpoint D
11. Fuel Limit at Breakpoint D
12. Fuel Limit Breakpoint E
13. Fuel Limit at Breakpoint E

7-Display (ディスプレイ) 1

1. Engine Speed
2. Speed Reference
3. Generator Load
4. Load Reference
5. Actuator Output
6. Torsional Level
7. Speed Control Mode
8. Load Control Mode

8-Configuration (コンフィギュレーション)

1. Configuration Key
2. Rated Speed
3. Gear #1 Teeth
4. Gear #2 Teeth
5. Actuator Sense
6. Dynamics Map
7. MPU1 Failed Alarm
8. MPU2 Failed Alarm

9. Both MPUs Failed Alarm
10. Load Sensor Failed Alarm
11. Sequence Error Alarm
12. High Torsional Level Alarm
13. Remote Input Failed Alarm

9-Calibration (キャリブレーション=調整)

1. Calibration Key
2. KW Load Input
3. Synchronizer Input
4. Fuel Limiter Input
5. Remote Reference Input
6. Parallel Line Input
7. Load Sharing Error
8. De-Droop
9. Load Sharing Output
10. Load Sharing Offset
11. Torsional Level
12. KW Load Output
13. Tachometer Output
14. Actuator Output
15. Analog Speed #1
16. Analog Speed #2

0-Display (ディスプレイ) 2

1. Analog Speed #1
2. Analog Speed #2
3. Digital Speed #1
4. Digital Speed #2
5. Run/Stop Contact Status
6. Idle/Rated Contact Status
7. Lower Speed Contact Stat.
8. Raise Speed Contact Stat.
9. Failsafe O'ride Cont. Stat.
10. Unload Contact Status
11. Base Load Contact Status
12. Circuit Breaker Cont. Stat.
13. Load Share Relay Status
14. Major Alarm Relay Status
15. Minor Alarm Relay Status
16. Breaker Open Relay Status
17. MPU #1 LED Status
18. MPU #2 LED Status
19. Watchdog Status
20. Diagnostics Results
21. ROM Checksum

721制御機規格

ウッドワード社部品番号 :	
9905-291	721 MPU 装備と低電圧電源用
9905-381	721 MPU 装備と高電圧電源用
9905-292	Hand Held Programmer (ハンド・ヘルド・プログラマ)
入力電源規格	18 - 40 Vdc(24又は32 Vdc公称) 88 - 132 Vac 50/60 Hz(120 Vdc公称) 90 - 150 Vdc(125 Vdc公称)
消費電力	18 watts (公称)
整定時速度帯	magnetic pickup (電磁ピックアップ) 400 - 15000Hz(8 - 2100rpm) proximity switch (近接スイッチ) 7.5 - 1000 Hz(8 - 2100 rpm)
ディスクリット入力(8)	10 mA at 24 Vdc
遠隔速度/負荷設定入力	4 - 20 mA 又は 1 - 5 Vdc
ターボ・ブースト圧力入力	4 - 20 mA 又は 1 - 5 Vdc
KW トランデュース入力	4 - 20 mA 又は 1 - 5 Vdc
SPM シンクロナイザ入力	±5 Vdc SPM - A シンクロナイザから
アクチュエータ出力	20 - 160 mA 又は 4 - 20 mA
タコメータ出力	4 - 20 mA 又は 0 - 1 mA メータ又はコンピュータへ
トーションナル・レベル信号出力	4 - 20 mA 又は 0 - 1 mA メータ又はコンピュータへ
ロード・シグナル出力	4 - 20 mA 又は 0 - 1 mA メータ又はコンピュータへ
リレー出力	ブレーキ・オープン、メジャー・アラーム、マイナー・アラーム
プログラマ・シリアル・ポート	RS - 422, 9 - ピン D コネクター, 1200ボー, full duplex
外気運転温度	- 40 to + 70°C (- 40 to + 158 ° F)
保管温度	- 55 to + 105°C (- 67 to + 221 ° F)
湿度	95% at 38°C
EMI/RFI 磁化率	US MIL - STD 461C (Parts 5 & 9)
湿度	US MIL - STD 810D, Method 507.2, Procedure III
機械振動	24 - 2000 Hz 正弦波掃引、2.5 Gs 一定加速、共振期間 - 1 ミリオン・ サイクル全時間 - 6 時間/軸
機械的衝撃	US MIL - STD 810C, Method 516.2, Procedure I (基本設計試験)、 Procedure II (落下テスト、梱包)、Procedure V (ベンチ取り扱い)
塩滴	ASTM B 117 - 73

このマニュアルに付いて何か御意見や御感想がございましたら

下記の住所宛てに、ご連絡ください。

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬2-6
ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト19F
日本ウッドワードガバナー株式会社
マニュアル係

TEL:043(213)2191 FAX:043(213)2199

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



WOODWARD

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

Woodward has company-owned plants, subsidiaries, and branches,
as well as authorized distributors and other authorized service and sales facilities throughout the world.

Complete address / phone / fax / email information for all locations is available on our website.

2008/8/Makuhari