



運転・調整マニュアル(主要部のみ抜粋)

ロード・センサ付き ポータブル・スピード・ループ・テスタ 暫定版

モデル番号: 8909-555
2301/2301A/EGM 調整用

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(代表) 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、訂正されている場合があります。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 JA55011(F 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、及び電気的仕様、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、①「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、②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, 1995

All Rights Reserved

第 1 章 装置の概要

この装置の型式と用途

弊社の 8909555 ポータブル・スピード・ループ・テスタ (別名 スーツケース・テスタ) は、弊社のガバナである 2301 や 2301A や EGM をテストしたり、調整したりする為に使用する、エンジン/アクチュエータ・シミュレータです。

このテスタは、スタティック・テストとクローズド・ループ・テストを行います。専用の試験場で行う 2301 システムのロード・センサ部分のテストを、このテスタで行う事もできます。

このテスタを使用すれば、ガバナ・システムに多くの付属品を接続した状態で、ガバナのほとんどの機能を完全にテストする事ができます。ただし、ゲインとスタビリティの設定値は、2301 をこれから制御するエンジンに取り付けてみるまではわからないものですから、これらの設定値の最終的な調整は、テスタで行う事はできません。

このテスタの機能

このテスタは、2301 ガバナ、2301A ガバナ、EGM ガバナの以下の各機能が正常に動作するかどうかチェックします。

- 比例型アクチュエータのシミュレーション、または積分型アクチュエータのシミュレーションを行います。
- テストの対象となるガバナに MPU 信号を出力します。
- アクチュエータ電圧を指定された分だけ増加させたり、アクチュエータ電圧を反転させたりすることによって、エンジン負荷をシミュレートします。
- エンジンの応答速度については、シミュレーション時に 3 種類の応答速度の中のどれかを選択します。
- 2301 ガバナについては、ダイレクト・アクティングでもリバース・アクティングでもテストする事ができます。
- ロード・センサが正常に動作するかどうかテストする為に、電圧トランス (PT) 出力または電流トランス (CT) 出力をシミュレートします。
- 並列運転や同期投入やガバナへのバイアス入力をシミュレートする為に、バイアス電圧信号を出力します。
- スピーカで擬似的なエンジン音を発生させます。
- スタート機能によって、テスト中のガバナのアクチュエータ出力のフェイルセーフ機能を解除します。
- アクチュエータ信号用電圧計が付いており、これでアクチュエータのコイルをシミュレートする為の 35Ω の抵抗の両端の電圧を測定します。
- 信号発生器モードで運転することによって、制御装置のスイッチ・ポイントや設定値をチェックする事ができます。
- 速度の設定や閉ループ運転中の周波数の設定を正確に行う為に、デジタル表示の周波数計が付いています。
- テスト中のガバナに動作用の電源を供給する為の 24Vdc の電源出力が付いています。

装置の動作原理

スーツケース・テスト(図 1-1)は、230I や 230IA や EGM などのガバナをエンジンに取り付ける前に、ガバナが正常に作動するかどのような簡単なチェックを行う為に設計されました。このテストで、ゲインとスタビリティの調整をある程度事前に行う事もできますが、ゲインとスタビリティの本当の調整は、ガバナをエンジンに取り付けてからでなければ行う事ができません。オペレータは、操作パネルに付いている4個のポテンシオメータで、テストの対象になっているガバナに出力するシミュレーション電圧や抵抗値を調整します。テストから出力されるMPU信号の周波数は、操作パネルのデジタル表示の周波数計で見ます。

その他に、この装置にはエンジンの加速状態をよりリアルに再現する為に、エンジンのスタート・スケジュールとアクチュエータ出力に対する応答時のランプ機能が組み込まれています。

ガバナからの出力がダイレクト・アクティングであっても、リミース・アクティングであっても、スイッチを切り換えさえすれば、どちらでもテストに接続する事ができます。また、別のスイッチを操作する事によって、テストの内部回路が、230I の比例型アクチュエータ出力に対応するようでも、EGM の積分型アクチュエータ出力回路に対応するようでも、切り換える事ができます。

230I/230IA スイッチは、テストの PT 出力信号を 230I ガバナに接続する時と、230IA ガバナに接続する時で切り換える為に使用します。

ブロック図

このテストの動作を簡単に図示したものが、図 1-2 のブロック図です。まず、ガバナからのアクチュエータ信号が入力されて、これに指定された電圧(この電圧は調整可能)またはゼロ電圧が加算されて、それから、負荷調整の区域と原動機応答の区域で信号は更に増減されて、最終的に MPU 信号(周波数信号)に変換されてテスト中のガバナにフィードバックされます。オペレータは、アクチュエータ出力信号と、ガバナに出力される周波数信号のデジタル表示を見ながら、テストを操作します。

このブロック図には、アクチュエータ・シミュレーションの区域の他に、可調整・バイアス電源の区域と、(通常ガバナの RUN/STOP 接点や IDLE/RATED 接点などに接続される)2 個のスイッチの区域があります。

ブロック図の 1 番下にあるのは、電源回路と電源信号と、ガバナの負荷検出回路をテストする為に使用するロード・センサ・トランスフォーマ回路です。

アクチュエータ入力アンプ

アクチュエータ入力アンプは、230I/230IA から送られる 0-160mA の電流信号、または EGM から送られる±の電圧信号を、テストの内部で使用される電圧レベルに変換します。テストには、アクチュエータのコイルに対応する 35Ω の抵抗が内蔵されており、この抵抗の両端にかかる電圧をモニターする為に 0-10Vdc の電圧計が付いています。ガバナに接続するアクチュエータのコイルの抵抗値が 35Ω であれば、ガバナをテストに接続した時の電気的な条件とガバナをアクチュエータに接続した時の電気的な条件は一致するので、ガバナがテストを期待どおり制御できれば、アクチュエータも期待どおり制御できる事になります。アクチュエータ・コイルの抵抗値とテストの内部抵抗値が一致しない場合でも、エンジンに取り付ける前の最終調整ができないわけではありません。

ACTUATORスイッチは、EGM ガバナのアクチュエータ出力駆動回路をテストする為に使用されます。EGM ガバナの場合も、接続するアクチュエータの内部抵抗が 3Ω ではないからといって、テストに支障が出るわけではありません。

アクチュエータ応答アンブ

操作パネルの LEVEL/NULL ポテンシオメータ(10 回転)は、テストに入力されたアクチュエータ信号の電圧に対して、どれだけの電圧を加算するかを指定する為に使用します。2301/2301A モードでは、アクチュエータ信号による電圧だけではテストが正しい MPU 信号を発生させる事ができないので、アクチュエータ信号によって発生する電圧に然るべき電圧を加算する時、どれだけの電圧を加算するかを指定する為に使用します。EGM モードでは、このポテンシオメータをゼロ電圧のレベルを設定する為に使用します。2301/EGM スwitch を 2301 側に倒すと、テストのアクチュエータ入力回路は比例信号用の入力回路になり、EGM 側に倒すとテストのアクチュエータ入力回路は積分信号用の入力回路になります。

2301/2301A スwitch は、2301/EGM スwitch が 2301 側にある時、テストの機能を 2301 に合わせるか、2301A に合わせるか選択する為に使用します。2301/EGM スwitch が EGM 側にある時は、このスwitch がどちら側にあっても動作に関係ありません。

アンブの応答速度は、このスswitch がどちら側にあっても約 100 ミリ秒 (0.1 秒) です。

ダイレクト・アクティングとリバース・アクティング

REV/NORM スwitch を NORM 側に倒すと、アクチュエータ出力がアクチュエータの最小燃料位置に対応する値になった時は、テストの入力電流も最小になり、アクチュエータ出力がアクチュエータの最大燃料位置に対応する値になった時は、テストの入力電流も最大になります。リバース・アクティングのアクチュエータでは、アクチュエータ出力がアクチュエータの最小燃料位置に対応する値になった時は、テストのアクチュエータ入力電流は最大になり、アクチュエータ出力がアクチュエータの最大燃料位置に対応する値になった時は、テストのアクチュエータ入力電流は最小になります。スswitch を REV 側に倒すと、テストは、このようなリバース・アクティング動作を行います。2301 や 2301A や EGM は、リバース・アクティング・モードで動作させる事もできます。電気ガバナの出力がシャットダウンした時に、出力軸を最大燃料位置方向に動いていけるようなシステムでは、ガバナをリバース・アクティング・モードで動作させます。ダイレクト・アクティング・モードで動作するシステムでは、電気ガバナの出力がシャットダウンした時には、出力軸は最小燃料位置方向に動いていきます。

エンジン・スタート・アンブ

START スwitch を START 側に倒している間中、アクチュエータ入力信号に対して、プラスの電圧をオフセットとして加算します。これは、ガバナのフェイルセーフ機能が働いてエンジン回転数がゼロである時に、エンジンを始動する為の機能です。エンジンの始動が終わると、このオフセット信号はゼロになり、制御装置とテストによる通常のクローズド・ループ運転が始まります。

エンジンの負荷

負荷入れ/負荷抜きシミュレーションは、(10回転)のLOADADJUSTのポテンシオメータとLOADONOFFスイッチを使用して行います。ポテンシオメータは、エンジン・シミュレータにかかる負荷の量を設定する為に使用します。ONOFFスイッチは、ポテンシオメータで設定した負荷を制御ループに投入したり、制御ループから遮断したりする為に使用します。エンジンが負荷を背負っている時の制御の安定性を見たり、負荷投入・負荷遮断時の制御応答が適切かどうか見る時に、この機能を使用します。

スイッチがONになると、テストはMPU信号発生器で送られるアクチュエータ信号(電圧値)から、LOADADJUSTポテンシオメータで設定された分だけ、電圧を低下させます。

エンジン応答アンプ

ACCELERATIONスイッチは、ガバナから出力されるアクチュエータ信号が変化した時に、これに従って速度信号が変化する時の応答速度を設定します。スイッチを上側に倒すと、入力信号に対する応答は1秒について30%の割合で増加します。スイッチを下側に倒すと、入力信号に対する応答は1秒について50%の割合で増加します。スイッチを真中にすると、テストはアクチュエータ入力信号に対する応答を瞬時に増加・減少させます。ここで設定するテストの応答速度が、実際にガバナを取り付けるエンジンの応答速度と全く同じである事はまずありませんから、ゲインとスタビリティの設定値は、ガバナをエンジンに取り付けて運転している時に調整しなおさなければなりません。

レンジの調整

(10回転)のRANGEのポテンシオメータは、テストから出力される速度信号(MPU信号)の最大周波数を設定する為に使用します。速度信号の周波数は、操作パネルの周波数計に表示されます。単位はHzです。速度信号の周波数レンジの調整は、ガバナをクローズド・ループで運転している時に行います。

スピーカ

テストの操作パネルには小型のスピーカが付いており、これでMPU信号の周波数が高いか低いかわかり、耳でチェックすることができます。エンジン回転数の変動の有無を、「耳」でチェックしながらガバナの調整を行う時に、スピーカを使用します。設定値を調整する事によってエンジンの回転数の変動(小刻みなランニング等)を消す時には、スピーカは非常に便利です。スピーカを使用しない時は、スピーカのスイッチを切っておいてください。

テスト中のガバナに対する動作電源の供給

テスト中のガバナの最大消費電流が1Aを超えなければ、テストの24V出力からガバナの動作電源を供給することができます。電源の出力端子がショートすると、テストのサーキット・ブレーカが飛びますが、電源が壊れてしまう事はありません。電源電圧が117Vacまたは48VdcのEGMガバナには、動作電源を供給する事ができません。テストの全ての回路は、このサーキット・ブレーカ(図1-1の左上)によって保護されています。ブレーカが飛ぶ原因になった配線間違いを手直したならば、ブレーカのスイッチを押してブレーカをリセットしてください。

スイッチ SW1 とスイッチ SW2

この2個のスイッチは、テスト中のガバナに擬似的なディスクリート信号、例えばシャットダウン信号や過電流のワーニング信号などを入力する為に使用します。

ロード・センサのテスト手順

LST ロータリ・スイッチを操作して、電流トランスから出力される電流信号を、1度に1相ずつテストします。スイッチを「1」の位置に合わせると、電流信号は全て OFF になります。その他の位置に合わせると、ガバナへの CT 入力に対応する各相の信号を出力します。CT 電流は通常 5A ですが、条件によっては若干変動する事があります。電流信号がガバナに送信される時に電圧低下が発生しないように、配線には 18AWG (断面積が 1mm²) の電線を使用し、テスタとガバナ間の配線の長さは 600mm (2ft) 未満にしてください。

テスタに入力できる電圧は 1 相しかないので、1度に1相ずつしかテストする事ができません。テスト結果が3相とも正常であれば、ガバナを3相の母線に接続した時に、ガバナは正常に動作するはずです。

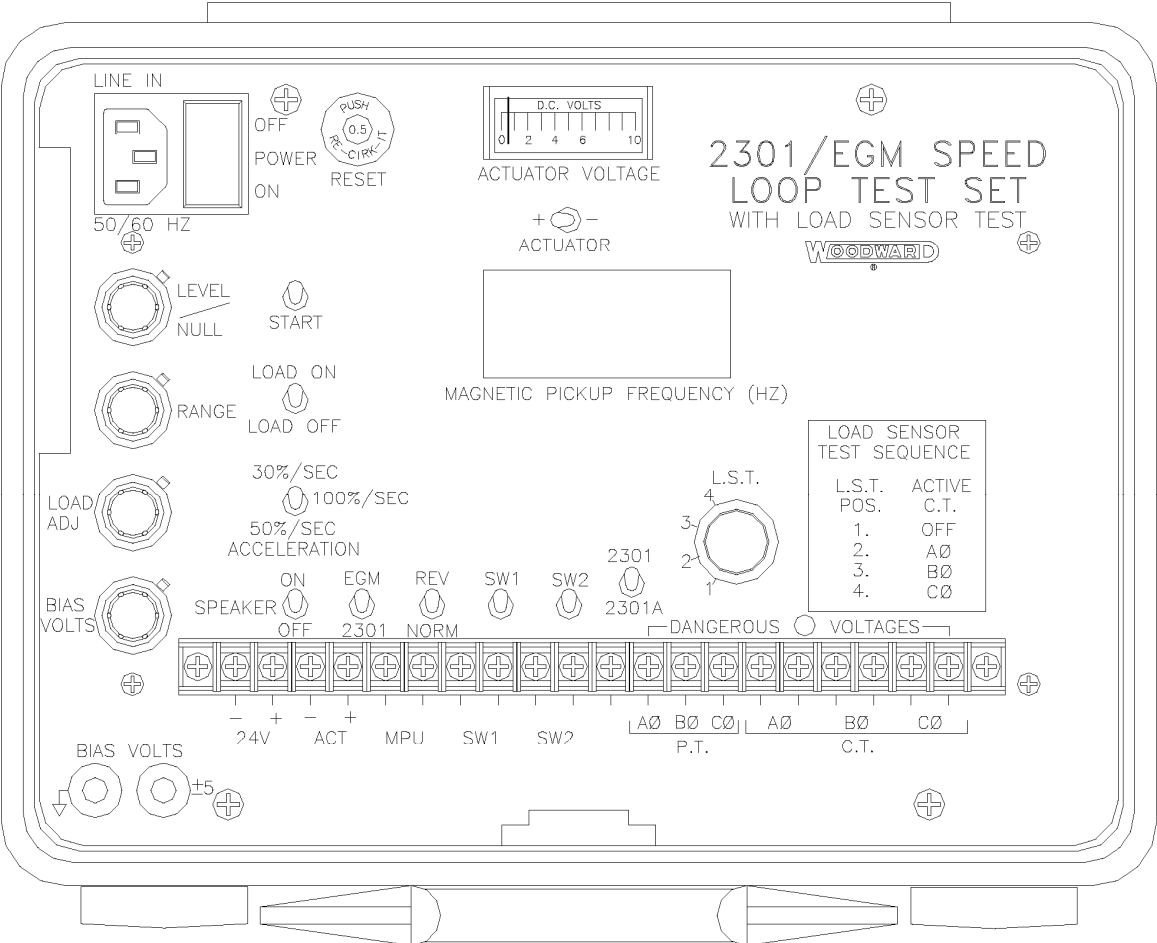


警告

PT 出力端子からは、感電すると危険な、非常に高い電圧が出力される場合があります。操作パネルの DANGEROUS VOLTAGE のランプが点灯しているならば、PT 出力端子には 220Vac 近い電圧がかかっているはずです。LST のスイッチを「1」に合わせた場合 PT 出力は OFF になっていますが、スイッチを「2」から「4」までに合わせた場合 PT 出力端子からは高電圧が出力されています。

バイアス電圧の出力

テスタの操作パネルのピン・ジャックから、±5Vdc の電源を取る事ができます。BIASVOLTS ポテンシオメータの調整用ダイヤルの目盛りの位置が 5 である時に、出力電圧は 0V です。出力電圧をプラスにするには、ダイヤルを時計方向に回します。目盛りを「10」に合わせると、出力電圧は +5V になります。出力電圧をマイナスにするには、ダイヤルを「5」の位置から反時計方向に回します。目盛りを「0」に合わせると、出力電圧は -5V になります。BIASVOLTAGE のポテンシオメータは、ピン・ジャックに挿入されたシナナ・プラグにのみ接続されています。目盛りを変えても、テスタの運転には何の影響もありません。



550-702
97-10-09 skw

図 1-1 スーツケース・テストの操作パネル

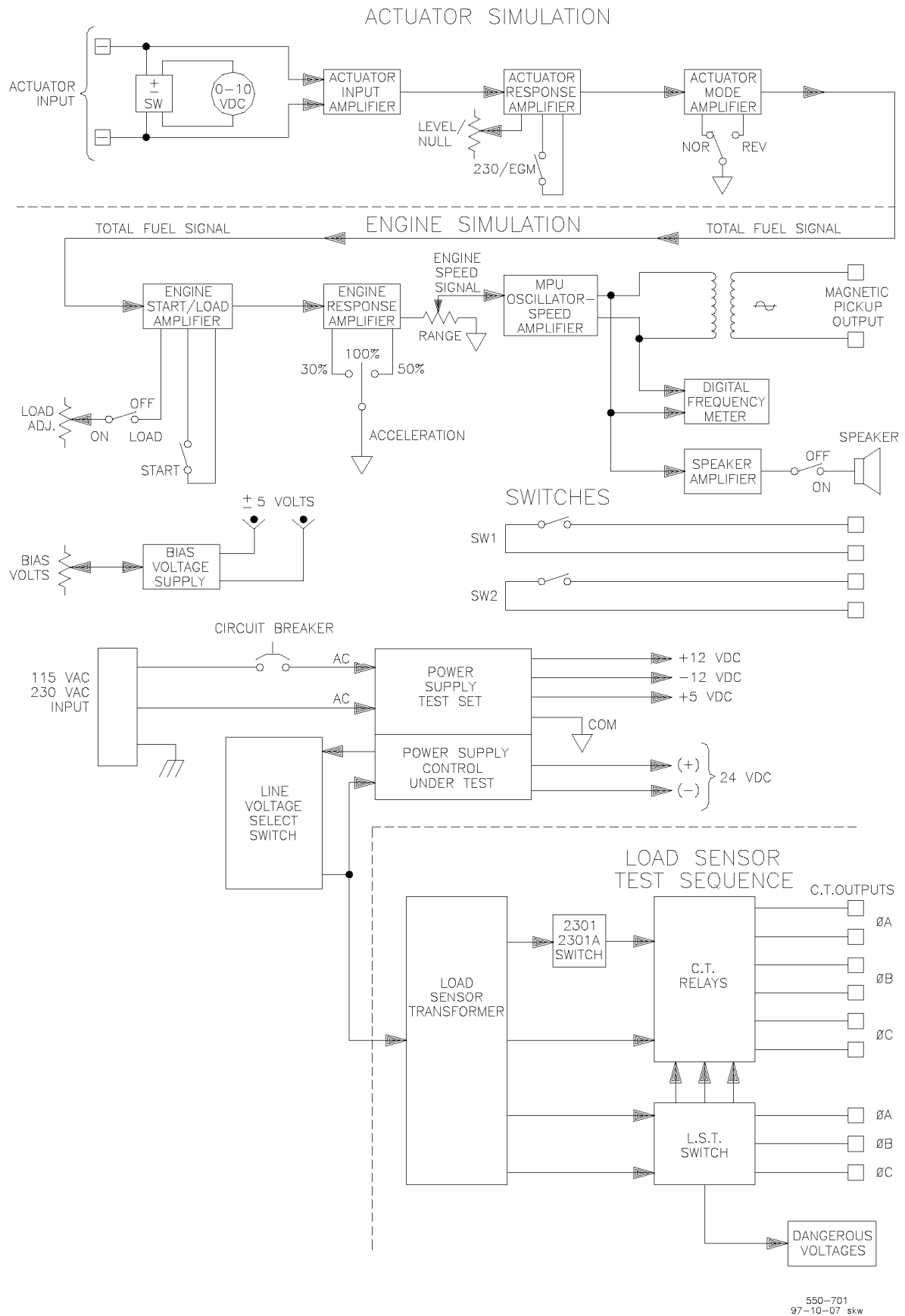


図 12 スーツケース・テストのファンクション・ブロック図

第 3 章 装置の運転方法

この章の説明を読めば、ポータブル・スピード・ループ・テストの操作方法のほとんどについて、理解して頂けるはずです。この章では、2301/2301A ガバナの速度ループや EGM ガバナをテストする時のセットアップ方法、EG ガバナや 2301 ガバナの負荷検出システムをテストする時のセットアップ方法、信号発生器として使用する時のセットアップ方法を解説しています。この章では、テスト中のガバナが正常に動作しているものとして解説しています。

2301 ガバナと 2301A ガバナのセットアップ方法 (ダイレクト・アクティング・タイプ)

ごく一般的な 2301 ガバナや 2301A ガバナのセットアップを行う場合、セットアップ方法の詳細は付録に記載されていますので、そちらを参照してください。

- これからテストするガバナをテストに接続する前に、以下の調整を行ってください。
 - LEVEL/NULL ポテンシオメータのダイヤルを、目盛りの 5.5 に合わせる。
 - LOADADJ ポテンシオメータのダイヤルを目盛り 0 に合わせる。
 - LOAD ON/LOAD OFF スイッチを LOAD OFF に合わせる。
 - ACTUATOR メータ・スイッチを＋側に倒す。
 - REV/NORM スイッチを NORM 側に倒す。
 - EGM/2301 スイッチを 2301 側に倒す。
 - LST スイッチを「1」の位置に合わせる。
 - 2301/2301A スイッチを、これから 2301 をテストするならば 2301 側へ、2301A をテストするならば 2301A 側へ倒す。
- 電源スイッチを ON にして、START スイッチを 5 秒間手前に引きます。
- START スイッチを引きながら、MPU 出力信号の周波数がエンジンの定格速度に相当する周波数の 10% 上になるように、RANGE のポテンシオメータを調整します。テスト中のガバナの仕様書を見れば、エンジンの定格速度がすぐらわかります。
- シミュレータの加速率を 3 個のレートの中からひとつ選択して、そのレートに ACCELERATION スイッチを合わせます。加速率は、アクチュエータ入力電圧が最小値から最大値にステップ状に変化した時、MPU 信号が 1 秒間で到達する最大周波数を %/秒で示したものです。テスト中のガバナが取り付けられる予定になっているエンジンの加速率に最も近い値をセットします。
- 電源スイッチを OFF にします。

6. テスト中のガバナの端子を、テストの端子に接続します。ガバナの配線図を見ながら、正しく配線してください。(リバース・アクティング・アクチュエータの設定に付いては、注を参照してください。)

**注:****リバース・アクティング・アクチュエータについて**

テスト中のガバナがリバース・アクティングを行うようになっている場合は、ステップ 6 で REV/NORM スイッチを REV の位置に倒してください。ステップ 8 で、ACTUATOR VOLTAGE の振れが 5.6V になるように、LEVEL/NULL ポテンシオメータを調整します。そしてステップ 9 で、ACTUATOR VOLTAGE の振れが 2Vdc になるように LOAD ADJ ポテンシオメータを調整します。

7. テスタの電源スイッチを ON にします。テスト中のガバナにフェイルセーフの機能があれば、5 秒間 START スイッチを手前に引きます。
8. このテストでテストしているガバナがテストの速度 (MPU 信号) を制御しているならば、LEVEL/NULL ポテンシオメータの電圧を ACTUATOR VOLTAGE の指示電圧より約 2Vdc 上に設定します。
9. LOAD ON/LOAD OFF スイッチを LOAD ON 側に倒します。LOAD ADJ のポテンシオメータを ACTUATOR VOLTAGE の指示電圧より約 5Vdc 上に設定します。
10. テスト中のガバナの安定性と応答性が最良になるように、ガバナのゲインやスタビリティを調整します。応答特性や安定性を見るのは、ACTUATOR VOLTAGE の表示や操作パネルに付いているスピーカで行います。

EGM ガバナのセットアップ手順

1. これからテストしようとするガバナをテストに接続する前に、以下の設定を行ってください。
 - LEVEL/NULL ポテンシオメータを目盛りの「1」に合わせる。
 - LOAD ADJ を「0」に合わせる。
 - LOAD ON/LOAD OFF スイッチを LOAD OFF 側に倒す。
 - ACTUATOR メータ・スイッチを「-」側に倒す。
 - REV/NORM スイッチを、NORM 側に倒す。
 - EGM/2301 スイッチを 2301 側に倒す。(このスイッチは、ステップ 7 で EGM 側に倒します。)
 - LST スイッチを「1」に合わせる。
2. 電源スイッチを ON の位置に合わせます。そして START スイッチを約 5 秒間手前に引きます。
3. START スイッチを引きながら、MPU 信号の周波数が定格速度の周波数の約 10% 上になるように、RANGE のポテンシオメータを調整します。
4. ACCELERATION のスイッチを、3つの加速レートから適当なレートを 1 個選んで、そこに合わせます。
5. 電源スイッチを OFF にします。
6. これからテストするガバナのプラント・ワイヤリング図を見ながら、ガバナとテストの間の配線を行います。

7. EGM/2301 スイッチを EGM 側に倒します。
8. EGM ガバナの電源を入れます。EGM ガバナの電源入力、115Vac か 48Vdc です。テスタとは別に、ガバナの動作電源を用意してください。
9. テスタの電源スイッチを ON にします。もし、テスト中のガバナのアクチュエータ出力のフェイルセーフの機能が有効になっていれば、ACTUATOR VOLTAGE メータの表示は、 $-8V$ になっているはずです。
10. EGM モードでテスタをスタートさせるには、EGM のフェイルセーフ機能をリセットします。
11. LEVEL/NULL ポテンシオメータで、アクチュエータ信号のゼロ電圧を任意の所に設定します。
12. LOADADJUST のポテンシオメータを目盛りの「2」に合わせます。LOAD ON/LOAD OFF スイッチを LOAD ON の側に倒します。すると、アクチュエータ入力電圧は一旦増加してから、その本来の位置に戻ります。LOAD ON/LOAD OFF スイッチを LOAD OFF の側に倒します。すると、アクチュエータ入力電圧は一旦減少してから、その本来の位置に戻ります。このようにして、負荷を ON/OFF しながら、LOADADJ ポテンシオメータを操作して、負荷を最大負荷の設定値まで上げて行きます。
13. テスト中のガバナの安定性と応答性が最良になるように、ガバナのゲインやスタビリティを調整します。応答特性や安定性を見るのは、ACTUATOR VOLTAGE の表示や操作パネルに付いているスピーカで行います。

ロード・センサのテスト手順

1. 電源スイッチを OFF にして、LST スイッチを「1」の目盛りに合わせます。
2. テスト中のガバナのロード・センサ用入力端子と、テスタの PT 出力端子と CT 出力端子の間を接続します。CT 出力端子からガバナへの配線に使用する線材には、18AWG 以上 (線材の径が 1mm^2 以上) のものを使用してください。
3. LST スイッチを「2」、「3」、「4」の位置に順番にセットします。テスタは、各相の電圧と電流を、1 相ずつ順に出力しますので、スイッチの位置を切り換えながら、順にガバナの各 PT 入力と各 CT 入力の機能をチェックします。テストの順番は、次のとおりです。

LST の位置	出力される相
1	OFF
2	A 相
3	B 相
4	C 相

4. LST スイッチが、「2」、「3」、「4」の位置にある時は、PT 電圧は PT 出力端子に印加されています。LST スイッチが「0」の時は、PT 電圧は印加されていません。どの相でも、115Vac または 230Vac を出力する事ができます。どちらの電圧を選択するかは、テスト中のガバナを将来設置する工場の指定に基づいて行います。



警告

操作パネルの DANGEROUS VOLTAGE のランプが点灯している場合には、PT 端子と CT 端子には感電すると死亡する可能性のある高い電圧が印加されています。ロード・センサ・テストを行っていない時には、LST スイッチを「1」に合わせておいてください。そして DANGEROUS VOLTAGE のランプが消灯している事を確認してください。

信号発生器モード

1. 電源スイッチを OFF にします。
2. アクチュエータ信号の+側の配線を端子台から取り外します。どの配線もしっかりと端子台に接続されている事、接触が緩くなっている配線が無い事を確認してください。
3. REV/NORM スイッチを REV 側に倒します。
4. 電源スイッチを ON にします。
5. RANGE ポテンシオメータを調整して、MPU 信号の周波数を任意の周波数に合わせます。
6. MPU 信号出力端子で、MPU 信号の周波数を測定します。

ワイヤ・ハーネス

テスタとガバナの配線に使用する為の、18AWG (電線の径が 1mm²) を線材を使用して、両端にスピード・コネクタが付いたワイヤ・ハーネスを製作しなければなりません。このハーネスは余り長すぎても扱いにくいので、ハーネスの長さは 60cm (2ft) 以下にします。電線の色は、1本のハーネスの中では全て電線の色が異なるハーネスを使用するか、少なくとも、テスタ側の端子の電線の色と反対側 (ガバナ側) の電線の色が同じハーネスを使用します。

付録 8

2301A の 24Vdc ダイレクト・アクティング・タイプ モデル番号 9905-131 の機能テスト



注 意

機能テストを行う前に、2301A のマニュアル (J82020) と、このマニュアルをよく読んでおいてください。2301A のテストを行う場合、装置を電磁干渉から保護する為のシールドは、通常のテスト環境であれば必要ありません。しかし、2301A を原動機制御の為にエンジンに取り付ける場合には、プラント・ワイヤリング図でシールドするように指定されている配線は、全てシールド線を使用しなければなりません。

2301A 制御装置のテスト前のチェック

1. 制御装置に接続されている全ての配線を取り外します。
2. 筐体や端子台やプリント基板に損傷などがないか、チェックします。
3. デジタル・ボルトメータを、最も高い抵抗値を計るレンジにセットして、2301A の各端子とシャーシ・グラウンドの間の抵抗値を測定します。どの端子とシャーシ・グラウンドの間を計っても、抵抗値は無限大になるはずですが。
4. 2301A の端子 7 と 8 の間の抵抗値を測定します。抵抗値は、220Ω であるはずですが。これは、MPU 入力回路の絶縁トランスの 1 次側の巻線が切れていない事をチェックする為です。

2301A 制御装置の事前の設定

5. 制御装置の端子 3、4、5 の接点入力の為の電源電圧が端子 2 から出力されます。端子 2 と 3 (最小燃料位置選択 = 無効)、端子 2 と 4 (速度信号喪失無効)、端子 2 と 5 (定格速度選択) を接続します。
6. GAIN と RESET のポテンシオメータは、その調整範囲のちょうど真中に合わせておきます。START FUEL LIMIT のポテンシオメータは、エンジン始動時に最大量の燃料を供給できるように、時計回り一杯に回しておきます。

テスタと 2301A 制御装置に電源を投入する

7. テスタには、115V_{ac}/60Hz の電源を供給してください。2301A の動作用電源は、テスタの 24Vdc 出力 [端子 1 (－) と端子 2 (+)] からとる事ができます。
8. テスタと 2301A 制御装置の両方に、電源を接続します。2301A 制御装置への電源は、まだ切っておきます。

9. テスタで、以下のような初期設定を行います。
- 電源を ON にします。
- 2301A をディーゼル・エンジンやガス・タービンに載せて使用する場合は、LEVEL/NULL ポテンシオメータのダイヤルを目盛り 2 に合わせ、2301A をガス・エンジンや蒸気タービンに載せて使用する場合は、ダイヤルを目盛りの 6 に合わせます。
- LOAD ON/LOAD OFF のスイッチを OFF 側に倒します。
- START スwitchを手前に引きながら、MPU 信号の周波数が定格速度の周波数の約 10% 上になるように、RANGE のポテンシオメータを調整します。(速度設定の単位は Hz であり、rpm では無いことに注意してください。)
- エンジンの加速率を、30%/秒、50%/秒、100%/秒の中のどれかを適当な値に設定してください。どれを選択すべきか、よくわからない場合は、100%/秒を選択します。
- REV/NORM のスイッチを NORM 側に倒します。
- EGM/2301 のスイッチを 2301 側に倒します。
- 2301/2301A のスイッチを 2301A 側に倒します。
- ここで電源を、OFF にします。

2301A の配線

10. テスタの電源が OFF になっており、2301A の電源も OFF になっている事を確認してください。
11. (アクチュエータ出力である)端子 9(+)と10(-)および(速度信号入力である)端子 7 と 8 をテスタに接続します。アクチュエータからの配線を接続する時には、信号の極性が正しいかどうか、よくチェックしてください。
12. 2301A の速度レンジ・スイッチが正しいレンジになるように設定されているかどうか、チェックしてください。(速度レンジの設定方法は、弊社のマニュアル J82020 で説明しています。)

シミュレーションの開始

13. 2301A の電源を入れます。テスタの電源を入れます。RATED SPEED のポテンシオメータを、調整範囲の中央に合わせます。テスタの START スwitchを 1~2 秒間手前に引いて、離します。2301A 制御装置がテスタの始動に成功したならば、2301A の RATED SPEED ポテンシオメータを調整して、テスタの周波数計で表示される値が、エンジンを定格速度で運転している時の MPU 信号の周波数と等しくなるように調整して、ステップ 14 に行きます。2301A 制御装置がテスタの始動に成功しなかった場合は、テスタの LEVEL/NULL ポテンシオメータを時計回りに 1 回転半回してから、もう 1 度、テスタの START スwitchを 1~2 秒間手前に引いて、離します。もし、それでもテスタが正常に始動しない場合は、更にテスタの LEVEL/NULL ポテンシオメータを時計回りにもう 1 回転半回してから、もう 1 度、テスタの START スwitchを 1~2 秒間手前に引いて、離します。これでテスタが正常に始動したならば、2301A の RATED SPEED ポテンシオメータを調整して、テスタの周波数計で表示される値が、エンジンを定格速度で運転している時の MPU 信号の周波数と等しくなるように調整して、ステップ 14 に行きます。それでもまだ 2301A 制御装置がテスタを正常に始動できなければ、2301A 制御装置が故障している可能性があります。

テスタの設定

14. ACTUATOR VOLTAGE の指示が 1.5~2.0Vdc になるように、テスタの LEVEL/NULL ポテンシオメータを調整します。
15. 必要に応じて、2301A の GAIN と RESET を調整します。

速度ループへの負荷入れ

16. テスタの LOAD ON/LOAD OFF スwitchを LOAD ON 側に倒し、実速度が設定速度より下で運転されているという事がはっきり解るレベル(過負荷の状態)まで、LOAD ADJ ポテンシオメータを時計回りに回します。ACTUATOR VOLTAGE は、この時 7V 以上になるはずですが、LOAD ADJ ポテンシオメータを反時計回りに回して、元の位置に戻します。この時 ACTUATOR VOLTAGE は、5V 未満になるはずですが、(テスタを「過負荷の状態」にした時にテスタがストール(失速・停止)していれば、テスタをスタートさせる為に、テスタの START スwitchを手前に引きます。)(LOAD ポテンシオメータを調整して負荷入れをした時に 2301A の制御動作が不安定になるならば、2301A の GAIN と RESET を調整し直します。)
17. LOAD ON/LOAD OFF スwitchが ON 側になっている時の速度表示(MAGNETIC PICKUP FREQUENCY)と、OFF 側になっている時の速度表示の差は、互いに 2Hz 以下にしなければなりません。
18. これ以降のステップでは、LOAD ON/LOAD OFF スwitchは使用しませんので、スswitchは LOAD OFF 側に倒しておきます。

Rated Speed ポテンシオメータの動作チェック

19. 2301A の RATED SPEED ポテンシオメータを、一方の端から他方の端にゆっくりと回して行きます。もし必要であれば、全ての速度域で 2301A の制御動作が安定になるように、2301A の GAIN と RESET を調整します。この時アクチュエータ出力電圧に異常な変動が発生しないように、十分注意して行ってください。RATED SPEED のポテンシオメータを定格速度に合わせます。(このテストは、2301A のディップ・スswitchで正しい速度域を選択すれば、10 回転の RATED SPEED ポテンシオメータを正しく調整する事によって、2301A の定格速度をどのような速度にでも合わせる事ができるという事を確認する為に行います。)

Idle ポテンシオメータの動作チェック

アイドル速度は任意の値に設定可能

20. 2301A の端子 2 と端子 5 を接続しているジャンパを取り外すと、速度は低下するはずですが、2301A の LOW IDLE SPEED ポテンシオメータを一方の端から他方の端にゆっくり回します。この時、速度は大幅に変化するはずですが、テスタのエンジン・シミュレーションの機能が何かの理由で停止したならば、LOW IDLE SPEED のポテンシオメータをその調整範囲の中央に合わせて、テスタの START スwitchを手前に引きます。LOW IDLE SPEED のポテンシオメータを、任意の速度に合わせます。

Idle/Rated ランプ時間の設定と確認

21. 2301A の RAMP TIME のポテンシオメータを反時計回り一杯に回します。2301A の端子 2 と端子 5 をジャンパで接続(定格速度選択)します。アイドル速度から定格速度まで増速するには、0~5 秒の時間がかかるはずですが、2301A の端子 2 と端子 5 の間のジャンパを取り外し(アイドル速度選択)、RAMP TIME のポテンシオメータを時計回り一杯に回します。2301A の端子 2 と端子 5 をジャンパで接続(定格速度選択)すると、速度は 8~18 秒で定格速度まで上昇します。(何秒かかるかは、アイドル速度と定格速度がどれだけ開いているかによります。)増速率や減速率が適当な値になるように、RAMP TIME のポテンシオメータでうまく調整してください。

MPU フェイルセーフ機能とフェイルセーフ・オーバライド機能の確認

22. MPU の信号線を、どちらか一本 2301A から取り外します。そうすると、アクチュエータの出力電圧は直ちに 0% に低下します。(ここではまだ、MPU 信号を接続し直さないでください。) 2301A の端子 2 と端子 4 をジャンパで接続(速度信号喪失無効の状態に)します。そうすると、テストへのアクチュエータ入力信号は、7Vdc に増加します。(この時のアクチュエータ出力の上限は、START FUEL LIMIT を時計回りに回して調整します。)

スタート・フュエル・リミット

23. START FUEL LIMIT のポテンシオメータを反時計回りに回しながら、スタート・フュエル・リミットの機能をチェックします。この時、アクチュエータ電圧は、100% から最大アクチュエータ電圧の 24% までの間で調整可能です。START FUEL LIMIT のポテンシオメータは、40~50% の所に設定します。しかもこの位置は、定格速度で運転時のアクチュエータ出力のパーセント値以上の値でなければなりません。
24. 2301A の端子 2 と端子 4 を接続していたジャンパを取り外し(速度信号喪失無効の機能を無効にし)ます。先ほど外したマグネティック・ピックアップの配線を接続し直し、テストを再び始動させます。

最小燃料位置回路のチェック

25. 2301A の端子 2 と端子 3 を接続しているジャンパを取り外します。ACTUATOR VOLTAGE の指示電圧は最小値(=0V)になるはずです。ジャンパを接続し直して、テストを再び始動させます。

ドループ機能の確認

26. 2k Ω のポテンシオメータを、2301A の端子 14(cw に接続)、端子 13(摺動子に接続)、端子 15(ccw に接続)に取り付けます。DROOP のポテンシオメータを反時計回り一杯に回します。(ドループ=0%) LOAD ON/LOAD OFF スwitch を ON 側に倒して、テストの負荷を全負荷にします。負荷が無負荷から全負荷に切り換っても、速度(MPU 信号の周波数)は変化しないはずです。このチェックが終わったなら、LOAD ON/LOAD OFF スwitch を OFF 側に倒しておきます。
27. DROOP のポテンシオメータを時計回り一杯に回します。
28. LOAD ON/LOAD OFF スwitch を ON 側に倒して、テストの負荷を全負荷にします。速度表示(MAGNETIC PICKUP FREQUENCY)は低下してくるはずです。ここで、全負荷時のドループ率が正しくなるように、DROOP のポテンシオメータを調整します。
29. 負荷が遮断された時に、エンジン速度(を表す MPU 信号の周波数)が定格速度として指定した値に正常に復帰し、なおかつ負荷投入を行った時に、ドループ率で指定した分だけエンジン速度が垂下するようになるまで、ステップ 27 と 28 を繰り返して実行します。
30. ドループ設定用のポテンシオメータを取り外します。
31. RATED SPEED のポテンシオメータを、これから 2301A を取り付ける原動機の定格速度と同じ値にします。

SPM 速度バイアス回路のチェック

32. 2301A の SPM 入力端子 15(+)と端子 17(-)に、3Vdc の電圧を印加します。速度が約9%増加するはずです。次に印加している電圧を0V のします。そうすると、電圧を印加する前の通常の数値に戻るはずです。今度は 3Vdc のプラスを入力端子 17(-)にマイナスを入力端子 15(+)に接続します。速度が約9%減少するはずです。

これでテストは終わりです。2301A 制御装置から、電源を外します。ポータブル・スピード・ループ・テスタの電源を切ります。

このマニュアルに付いて何か御意見や御感想がございましたら

下記の住所宛てに、ご連絡ください。

〒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

19F WBG (World Business Garden) Marive West
2-6 Nakase, Mihama-ku, Chiba-shi
Chiba, 261-7119 JAPAN
Phone : +81 (43)-213-2191 FAX : +81 (43)-213-2199

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.