



設置・調整・運転マニュアル

ProAct™アナログ電気アクチュエータ
ドライバー体型

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 JA26147 (E 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、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、オーバテンプレイチャ・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、(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、静電気防止対策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。



注:

EMC 対策として、ユニットに固定的に配線されるケーブルの長さは 30m 以内としてください。

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。

© 2004 Woodward Governor Company
All Rights Reserved

目 次

法 令 遵 守.....	iii
静電破壊防止対策.....	iv
第 1 章 この装置の概要.....	5
始めに.....	5
このマニュアルの使い方.....	5
説 明.....	5
コントローラの概要.....	6
機械的な取付け.....	6
第 2 章 ハードウェアの取付け.....	10
開梱時の注意.....	10
取付け場所.....	10
アクチュエータ取り付けの為のガイドライン.....	10
マウンティング.....	11
燃料位置ストッパ.....	11
リンケージ.....	13
第 3 章 配 線.....	15
電 気 配 線.....	15
シールド線の終端処理.....	15
ProAct の入出力.....	19
第 4 章 セットアップ、キャリブレーションおよび調整.....	22
始めに.....	22
セットアップ.....	22
キャリブレーション.....	22
第 5 章 運転の説明.....	23
位置制御.....	23
位置指令信号.....	23
ドライバ出力とポジション・フィードバック.....	23
ドライバ電流制限.....	24
ユーザ・オペレーション・モード.....	24
第 6 章 診 断 機 能.....	25
シャットダウンの検出.....	25
第 7 章 ソフトウェア・セットアップ.....	26
Configure モードのパラメータ.....	26
ユーザ・ストップ調整とダイナミクス.....	26
第 8 章 トラブルシューティング.....	28
始めに.....	28
トラブルシューティングの手順.....	28
一般的なシステム・トラブルシューティング・ガイド.....	29
機械的なトラブルシューティング・ガイド.....	29
電氣的なトラブルシューティング・ガイド.....	30
性能に関するトラブルシューティング.....	30

第 9 章 ProAct™アナログの仕様	31
環境仕様.....	31
ハードウェア仕様.....	31
電氣的な仕様.....	31
I/O の仕様.....	32
ソフトウェア.....	32
第 10 章 修理および返送要領	33
製品の保証とサービスについて.....	33
装置の返送要領.....	34
交換用部品.....	35
弊社の所在地、電話番号、FAX 番号.....	35
技 術 情 報.....	36
付 録 ProAct™プログラムの設定項目	37
Configure モードの設定値.....	37

図 と 表 の 目 次

図 1-1.	ProAct アナログ・アクチュエータの概略ファンクション図.....	7
図 1-2.	ドライバの入出力信号の概要.....	7
図 2-1.	最大／最小燃料停止位置.....	11
図 2-2a.	ProAct アナログ・アクチュエータの外形図.....	12
図 2-2b.	ProAct アナログ・アクチュエータの外形図.....	13
図 3-1.	制御装置の配線図.....	16
図 3-2.	代表的な I/O の配線図.....	17
図 3-3.	電源への正しい配線方法.....	20
図 3-4.	電源への間違った配線方法.....	20
図 4-1.	ProAct のプリント基板.....	22
図 5-1.	コントローラの概略図.....	23
図 7-1.	機械的最小／最大停止位置に対応する電氣的停止位置の調整.....	27
表 1-1.	入力信号の仕様.....	6
表 1-2.	基板との接続.....	8
表 1-3.	位置指令信号.....	8
表 3-1.	ドライバの消費電力.....	19
表 3-2.	24V 電源から ProAct までの最大配線長さ.....	19
表 7-1.	キャリブレーション時に装着する基板のジャンパ.....	26

法令遵守

ヨーロッパにおいて CE マークを取得:

EMC Directive: 電磁両立性に関する加盟各国の法律をすり合わせて作成した 89/336/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 03 May 1989 に適合する事を宣言済み

ヨーロッパにおいて取得したその他の認定:

Machinery Directive: 機械装置に関する加盟各国の法律をすり合わせて作成した 98/37/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 July 1998 に部品として登録済み

北米で取得した認定:

CSA: CSA の Class I, Division 2, Group A, B, C, D の T3 at 74 °C Ambient に登録済み。カナダおよびアメリカ合衆国で使用する時のみ認定を適用。この認定は、この装置を他の機器に組み込んで使用する為のものである。最終製品は、CSA International またはその国の検査機関の承認を受けるものとする。証明書番号 1167451



ジャンパーは、電源のスイッチを切ってから、取り外したり付け替えたりしなければならない。

据付けおよび運転に関する一般的な注意と警告:

ProAct アナログは、カナダおよび米国の CSA 規格の Class I, Division 2, Groups A, B, C, D に指定された場所、および非爆発危険場所にものみ設置する事ができます。(米国で CSA 規格の認定を取得するという事は、UL 規格の認定を取得するという事とほとんど同等です。)

危険区域で使用するユニットの配線は、北米においては Class I, Division 2 の配線方法に、ヨーロッパにおいては Zone 2 の配線方法に従う他、その地域を管轄する官庁の指導に従ってください。

現場の各装置への配線は、少なくとも 85°C に耐えるものとしてください。

この製品の内、CSA の認定に合格したユニットのみ、ここで記載した認定を全て取得したものとみなされます。



警告

爆発危険場所— その区域が危険な状態でないとは分かっているのであれば、回路に電源を投入した状態で、装置のカバーを外したり、配線の抜き差しをしてはならない。

爆発危険場所— (弊社の許可無く) 部品の交換を行うと、Class I, Division 2 への適合を損なう恐れがある。

静電破壊防止対策

全ての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。このような部品を静電気による損傷から守るために静電気の発生を最小限にするか、または除去する特別な予防対策を施す必要があります。

この装置を取り扱う際には、以下の注意事項をよく守ってください。

1. この電子コントロールの修理調整を行う前に、アースされた金属(パイプ、操作制御盤、装置等)に触れて、人体に帯電している静電気を放電してください。
2. 特に合成繊維の衣服は静電気を発生させたり蓄積したりし易いので、できるだけ着用しないようにしてください。綿または綿の混紡の衣服は合成繊維のものよりは静電気が帯電しないため、できる限り綿の衣服を着用してください。
3. プラスティック、ビニール、および発泡スチロールの製品(例えばプラスチック製または発泡スチロール製のコーヒーカップ、コーヒーカップ・ホルダ、タバコの包装紙、セロハン製のキャンディーの包装紙、ビニール製の本またはカバー、プラスチック製の瓶および灰皿)は、できるだけ装置の本体やモジュールに近付けたり、装置や部品を修理調整する作業場に置かないようにしてください。
4. 絶対に必要でない限り、装置の本体からプリント基板を取り外さないでください。本体からプリント基板を取り外さなければならない場合、以下の注意事項をよく守ってください。
 - 取り扱う時は基板の縁を持ち、プリント基板上の部品に触らない事。
 - 導電性の工具や手で、プリント基板の回路部やコネクタや電気部品に触らない事。
 - プリント基板を交換する時には、それを交換する直前まで、新しいプリント基板が送られてきた時に入っていたビニールの静電保護袋に入れておく事。また、現在制御装置に入っているプリント基板を制御装置の筐体から取り外したならば、直ちにそれを静電保護袋に入れる事。



注意

アクチュエータ内部で、プリント基板はスペード・ラグ・コネクタを介してモータに接続されています。このプリント基板の修理・調整は、特別なトレーニングを受けた弊社のサービス員以外は、行わないようにしてください。

第 1 章 この装置の概要

始めに

このマニュアルは、エンジン制御システムに使用される弊社の ProAct™ アナログ・アクチュエータについて解説したものです。このマニュアルでは、取付け方法や制御内容について解説し、制御動作の設定方法(プログラム・モード)、調整方法(サービス・モード)およびハードウェアの仕様を説明しています。しかし、このマニュアルで、エンジン・システム全体の運転方法の説明は行いません。エンジンやプラントの運転方法については、プラントおよびエンジン・メーカーに問い合わせてください。

このマニュアルの使い方

以下に、ProAct アクチュエータを、新規あるいは既存のシステムに、どのように取付けるかの概要を示します。

- 装置を梱包箱から取り出し、輸送中に生じた損傷がないか、目視でチェックします。
- アクチュエータとリンケージを、第 3 章の取り付け手順および注意事項に基づいて取付けます。
- アクチュエータの配線方法については、第 4 章を参照してください。
- 調整方法とセット・アップについては、第 5 章のガイドラインを参照してください。



警告

アクチュエータは、エンジンを起動する前に、キャリブレーション・ルーティンを実行し、コンフィギュレーション・モードに入って、正しく装置をセット・アップしなければなりません。

説明

ProAct アナログは、ドライバ内蔵の電気アクチュエータ・ファミリで、エンジンに直接取付けて、例えば、燃料ラック位置制御、タイミング制御、スロットル弁やウェイストゲート位置制御などのさまざまな用途に使うことができます。(ただし、用途は、これらに限定されるものではありません。)この装置は、制御システム内の他のデバイス、例えば速度制御装置(ガバナ)から位置指令信号を受取り、その位置までアクチュエータを駆動するポジションとして動作します。1 個のユニットには、アクチュエータを制御するアナログ・ドライバ・インタフェースとスロットル位置表示信号出力が付いています。

ProAct アナログ・アクチュエータへ位置指令を与えるには、4-20 mA 信号、0-200 mA 信号、PWM 信号を使用します。さらに、基板上にポジション・フィードバック・センサがついており、ポジション出力信号によって制御システムにアクチュエータ位置情報を返すことができます。この信号は、時定数の大きなフィルタを通して送信されるので、クローズドループを組む為に使用する事はできません。

ProAct アナログ・ファミリは、機種によって、位置指令用の入力信号が異なり、出力軸のトルクが双方向になっているか、いないかの違いがあります。詳細は、第 9 章の「ProAct アナログの仕様」と下の表 1-1 を参照してください。また、各アクチュエータの出力軸の作動角は、公称値で 75 度です。アクチュエータの取付けは、ベース・マウントまたはフランジ・マウントで行います。この装置はエンジンに直接取付けて使うよう設計されており、振動および温度に関して高い耐性を持っています。このような使用環境の制限については、第 9 章の「環境仕様」欄にその詳細が記載されています。

部品番号	モデル番号	入力信号
8404-006	2	PWM
8404-005	1	PWM
8404-201	2	0-200 mA / 4-20 mA
8404-200	1	0-200 mA / 4-20 mA

モデル番号1 低トルク・バージョン

モデル番号2 高トルク・バージョン

表 1-1. 入力信号の仕様

第 10 章の「取得した認定と規格」のセクションに述べているように、ProAct アナログ・アクチュエータ・ファミリは、CE 基準に準拠(CE マーク貼付の許可を取得)しています。

コントローラの概要

ポジション・コントロール・ソフトウェアは、ProActドライバに搭載された、16 MHz の 8 ビット・マイクロプロセッサ、6805 によって実行されます。内部の電流センサと位置センサにより、位置決め制御を行う時に、クローズド・ループのフィードバック信号を作成する事ができます。ドライバは、外部の速度制御装置から位置指令(信号)を受取ります。この位置指令は、アナログ信号(4-20mA 又は 0-200mA)、または PWM 信号で受取ることができます。ProAct 制御装置は、この装置内部および外部のあらゆる信号をモニタし、何らかの異常を検出したなら、アクチュエータをシャットダウンさせます。アナログ出力で、アクチュエータの実際の位置を表示させる事ができます。図 1-1 は、ProAct アナログの概略ファンクション図です。

ProAct 制御装置は、現場でのプログラム(設定・調整)が可能です。このため、1 種類の基本的なタイプの装置を、様々な制御システムに組み込んで使用する事ができます。ただし、この装置には、入力信号の種類や出力トルクなどに応じて、4 種類の部品番号があります。装置取り付け時に、エンジンの仕様に合わせて、この装置の調整を行わなければなりません。図 1-2 は、ProAct アナログ・ドライバの I/O(入出力信号)の概要です。

機械的な取付け

取り付け方法

ProAct アナログの本体は、ベース・マウントの場合、アクチュエータ底面にあるネジ切りされた孔を使って取り付け、フランジ・マウントの場合、スルー・ホールを使用します。(図 2-2 を参照の事。)ユニットは、どの方向にでも取付け可能です。全ての外形寸法、取り付け寸法、および外部の取付け部品の寸法は、メートル表示です。この装置の取り付け方法に関する詳細は、第 2 章を参照してください。

出力軸

ProAct アナログ・ファミリの出力軸は、米国標準サイズで歯付きのセレーション加工がされています。

回転

全ての ProAct アナログ・アクチュエータの有効トラベルは、73-77 度です。最大燃料位置への回転方向は、時計回り(CW)または反時計回り(CCW)に設定可能です。

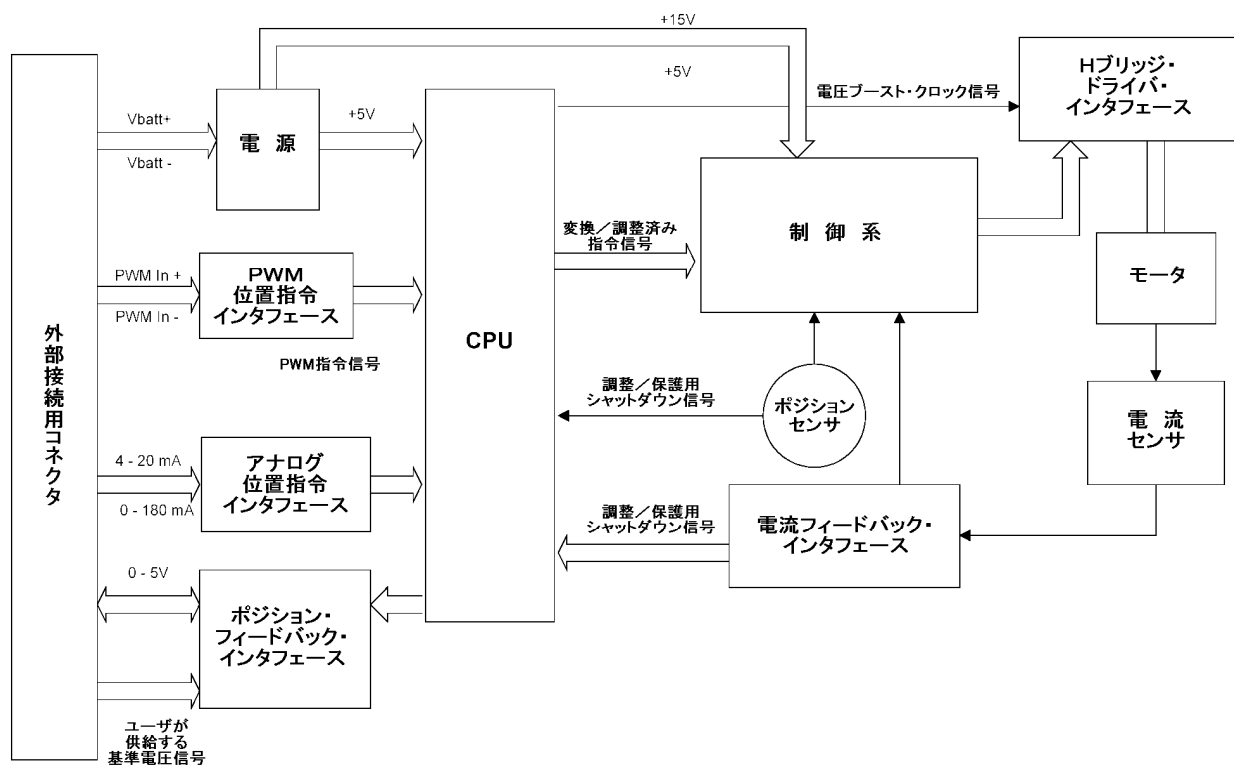


図1-1. ProActアナログ・アクチュエータの概略ファンクション図

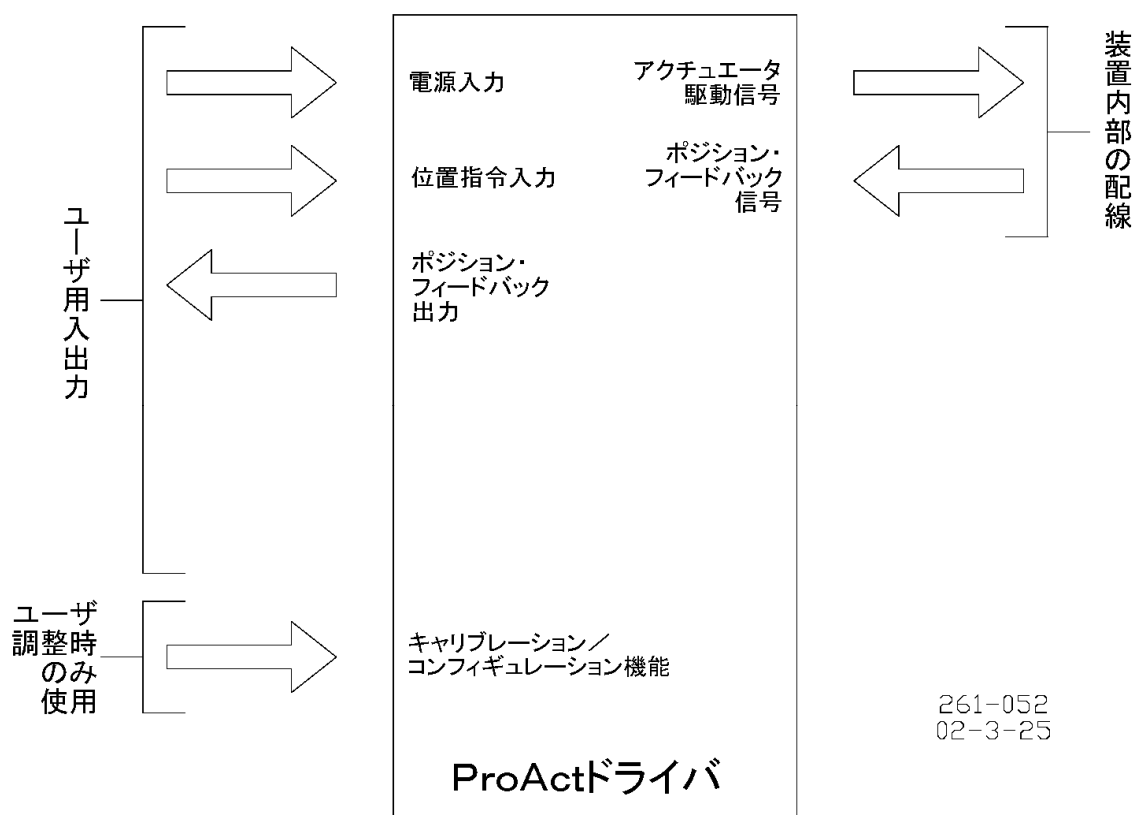


図1-2. ドライバの入出力信号の概要

メカニカル・ストップ

アクチュエータ内部の機械的なストップは、最大で 0.011J (0.097in-lb) の運動エネルギーまでしか耐える事ができません。アクチュエータ内部のストップを使う時には、負荷のイナーシャは $3.76 \text{ E-3 in-lb-s}^2$ ($4.25 \text{ E-4 kg-m}^2 = 0.000425 \text{ kg-m}^2$) を越えないようにしてください。アクチュエータのイナーシャおよび内部ストップの詳細については、第2章の「リンケージ」を参照ください。使用時は、電氣的停止位置およびエンジン側の燃料弁のストップをアクチュエータ内部のストップの内側に設定してください。電氣的停止位置は、キャリブレーション・ルーティンと Configure モードで設定します。

電氣的な接続

基板にはインタフェースが 1 個しかありません。ProAct アクチュエータの配線方法の詳細については、図 3-1 を参照してください。

インタフェース	型式	使い方
7ピン・コネクタ	MS-3102R18-9P	カスタム・インタフェース
A		+24 Vdc 電源
B		4-20 mA/PWM 信号入力
C		電流入力信号のコモン(GND)
D		24 Vdc 電源のコモン(GND)
E		0-200 mA 信号入力
F		アクチュエータ位置信号+5 Vref (オプション*)
G		アクチュエータ位置信号

*注: 外付けの5V電源を使用する場合、アクチュエータ位置信号は、この外付け電源に比例換算されます。外付け電源を使用しない場合、アクチュエータ位置信号は、内部の5V電源を基準にして作成されます。

表 1-2. 基板との接続

位置指令入力

位置指令信号には、3 種類の信号を使用する事ができます。アクチュエータ位置指令信号の種類と、それに相当する制御の概要については、下の表を参照してください。表 1-1 に示す、どの部品番号の ProAct を調整する時でも、キャリブレーション・ルーティンと Configure モードを使用します。全ての回路は、バッテリーのマイナス(コモン)への短絡を保護するよう設計されています。短絡により、この制御装置が壊れる事はありません。

位置指令入力信号が公称値で指定する範囲から外れた場合の装置の応答の仕方は、モデルによって違います。PWM モデルでは、PWM 入力信号が公称値で指定した範囲内に戻るまで、コイル駆動電流を停止します。電流信号モデルでは、入力信号が 20 mA 未満の時、アクチュエータを最小停止位置に動かし、180 mA を越えた時、アクチュエータを最大停止位置に動かします。電流信号モデルでは、入力信号が来ない場合、最小停止位置方向に行くように、駆動電流を流し続けます。

入力信号	公称値のレンジ	調整可能なレンジ	入力レンジに対するアクチュエータ出力
PWM 7-32 V 100-3000 Hz	20%-80% デューティ・サイクル	10%-90% デューティ・サイクル	0~100% アクチュエータ位置
アナログ 0-200 mA	20~180 mA	0.0~200 mA	0~100% アクチュエータ位置
アナログ 4-20 mA	4~20 mA	0.0~25 mA	0~100% アクチュエータ位置

表 1-3. 位置指令信号

入出力(I/O)

ProAct アナログには、以下の入出力(I/O)があります。

- 電源入力
- アナログ入力×1
- PWM 入力×1
- アナログ出力×1

配線一般については、制御装置の配線図(図 3-1)を、配線の詳細については第 4 章をそれぞれ参照してください。

電源入力

入力電源電圧の許容範囲は 18 V から 32 Vdc で、公称値は 24 Vdc です。電源電圧と消費電流に付いては、第 10 章の「電気関係の仕様」のセクションを参照してください。

位置指令のアナログ入力

アナログ入力モデルは、4-20 mA 信号か 20-180mA 信号のいずれかを使う事ができます。入力信号の選択は、速度制御装置と信号のやりとりを行うコネクタ(表 1-2 参照)の、どのピンに信号を供給するかにより決定します。4-20 mA 信号を使用する場合、ピン B に信号を入力し、0-200 mA を使用する場合、ピン E に信号を入力します。信号のコモン(GND)をピン C に接続します。

位置指令の PWM 入力

PWM 入力モデルは、周波数が 100 から 3000 Hz で、(電源の GND レベルを基準にして)ピーク電圧が 7~32 V の信号を受付けます。PWM 入力の最小および最大デューティ・サイクルは、現場でコントローラ(ガバナ)からの位置指令信号に見合った値にキャリブレーションすることができます。PWM 信号は、信号入力用コネクタのピン B に接続し、PWM 信号のコモンをピン D(電源入力の GND)に接続します。

ローパワー・スタンバイ・モード(PWM モデルのみ使用可)

入力が開放されている時、ドライバはローパワー・スタンバイ・モードに入ります。ローパワー・スタンバイ・モードは、ドライバの消費電力を最少にするために、コイル駆動用の電流ドライバを非アクティブ状態にします。



警告

PWM 入力信号は、運転時には、必ずユニットに接続しておかなければなりません。もし開放/断線すると、ユニットは強制的に運転を中止し、シャットダウン状態になります。

そうではなく、ドライバの消費電力を完全にゼロにしたいのであれば、ユーザが設置したスイッチによってユニットへの電源の供給を完全に切ってください。

外部デバイスへ実位置を示す 0.5-4.5 V アナログ出力

アナログ出力の 0.5 V および 4.5 V は、それぞれアクチュエータ・トラベルの 0% および 100% に相当します。オフセットとゲイン調整は、キャリブレーション・ルーティンを実行した時に、自動的に行われます。(手順に付いては、第 7 章を参照の事。)

第 2 章 ハードウェアの取付け

この章では、ProAct™アナログ・アクチュエータをどのようにシステムに組み込むかを説明します。ハードウェアの外形状図を参考にして、ProAct 制御装置を原動機に取り付ける際の取付け位置を決めてください。

開梱時の注意

よく注意しながら、装置を梱包箱から取り出してください。パネルの表面が曲がったりへこんだりしたような損傷の跡がないか、引っ掻き傷や部品が緩んだり壊れたりした跡はないか、よくチェックしてください。もし何らかの損傷の跡が見つかれば、直ちに弊社にお知らせください。(TEL: 0476-93-4666)

取付け場所

ProAct アナログ・アクチュエータは、周囲温度範囲が -40°C から $+74^{\circ}\text{C}$ (-40°F から $+165^{\circ}\text{F}$)までの環境で運転するように設計されています。ドライバはケーブル長さの要求(第 3 章の配線方法を参照ください)に合うよう、なるべくバッテリーに近い場所に設置しなければなりません。

ProAct アクチュエータはエンジンに直接取付けられるよう設計されています。ProAct アクチュエータは、ストール状態(静止した状態)もしくは最大トルク出力を要求される状態において、特に発熱量が大きくなります。取付けに当たっては、ブラケットの熱伝導を考慮し、ブラケットが取付けられている放熱(ヒートシンク)部分が運転中に達する飽和温度に注意します。一般的に、熱伝導能力はアルミニウムと低炭素鋼のほうが、高炭素鋼およびステンレス鋼よりも優れています。



注意

取付け用のブラケットと電子装置の筐体間(図 2-2a 参照)には、最小限 0.5 mm の隙間を空けておかなければなりません。電子装置の筐体に高周波の振動が到達しないように、装置の筐体を振動絶縁装置で保持している為に、このような隙間を設ける必要があります。もし、筐体がブラケットに接触すると絶縁は破れ、その結果、電子部品の寿命は縮まるかもしれません。

スペーサを入れる事によって上記の隙間を作る場合、スペーサとブラケット、およびスペーサと ProAct の筐体との間の接触面の面積をできるだけ広くして、ProAct から取付け用ブラケットへの熱伝導率ができるだけ高くなるようにしなければなりません。

アクチュエータ取り付けの為のガイドライン

以下のセクションでは、ProAct アナログ・コントロールをどのような環境に設置すべきかという事について説明します。このセクションで解説されている制限や推奨に従うことで、アクチュエータの機能を十分に発揮させ、信頼性を向上させることができます。

マウンティング

モデルⅠとモデルⅡのアクチュエータは、ブラケットにフランジ止め、もしくはベース止めのいずれでも取付けることができます。ベース・マウントにする時は、4本のM8×1.25ボルトを使用し、ネジの噛み合い部を16mm以上とします。フランジ・マウントにする時は、4本のM8ボルトをフランジに貫通させます。アクチュエータをベース・マウントで取り付けるにせよ、フランジ・マウントで取り付けるにせよ、M8の取り付けネジの締め付けトルクは、全て22.6 N・m (200 lb-in)でなければなりません。アクチュエータはいずれの方向にも取付けることができます。

ProAct アナログ・アクチュエータの重量はおおよそ次の通りです。

Model I	11 kg (25 lbs)
Model II	11 kg (25 lbs)

ブラケットおよび取付け部材は、アクチュエータの重量を支え、エンジンの架台の振動に耐えられるよう設計しなければなりません。更に、「取り付け場所」の節で述べたように、ブラケットは、アクチュエータが発生する熱をエンジン・ブロックに充分伝える事ができるように設計しなければなりません。

第10章の「ProAct アナログの仕様」に記載しているように、この ProAct アクチュエータは、取り付け面に正しく取り付けられた時に、指定した寿命短縮振動試験 (accelerated life vibration test) の振動レベルに耐えられるように設計されており、その事が検証されています。ブラケットの構造の良し悪しによって、アクチュエータの振動レベルが大きく変わってくる事は、ユーザの皆様もご存知かと思います。従って、エンジンの振動が増幅されてアクチュエータに伝わり、その結果、アクチュエータの動作環境がより悪化しないように、あらゆる方策を用いてブラケットの構造を剛性の高いものにしなければなりません。このような方策のひとつとして、レシプロ・エンジンの場合、アクチュエータの出力軸をエンジンのクランクシャフトと並行に取り付けると、アクチュエータの(トルク・モータの)回転子回りの振動負荷を軽減する場合があります、しばしば、あります。

燃料位置ストッパ

ディーゼル・エンジンの場合 ディーゼル・エンジンの場合、燃料システムの最小および最大位置ストッパを使います。ディーゼル・エンジンの燃料ラックは、通常、最小ストッパと最大ストッパの間を引っかかりなく動くように設計されます。アクチュエータのストッパは、アクチュエータが燃料リンクを最小位置方向や最大位置方向に動かすのを妨げてはなりません。リンケージはアクチュエータの作動範囲になるべく広くなるように設計し、最小燃料位置や最大燃料位置まで正しく回転できるように取り付けます。(図 2-1 参照)

ガス・エンジンの場合 キャブレタのバタフライ・バルブは、最小位置方向、あるいは最大位置方向に回転し過ぎると、引っ掛かって動かなくなる事があります。その為、アクチュエータのストッパは最小位置および最大位置に設けなければなりません。アクチュエータの出力軸が最小位置方向や最大位置方向に回転して内部のストッパに衝突した時には、それぞれの方向に1.5度余計に回転する(事ができる)と言う事に注意しなければなりません。(図 2-1 参照)

エンジンは、アクチュエータが最小ストップ位置にある時に、必ず停止するように設定しなければなりません。

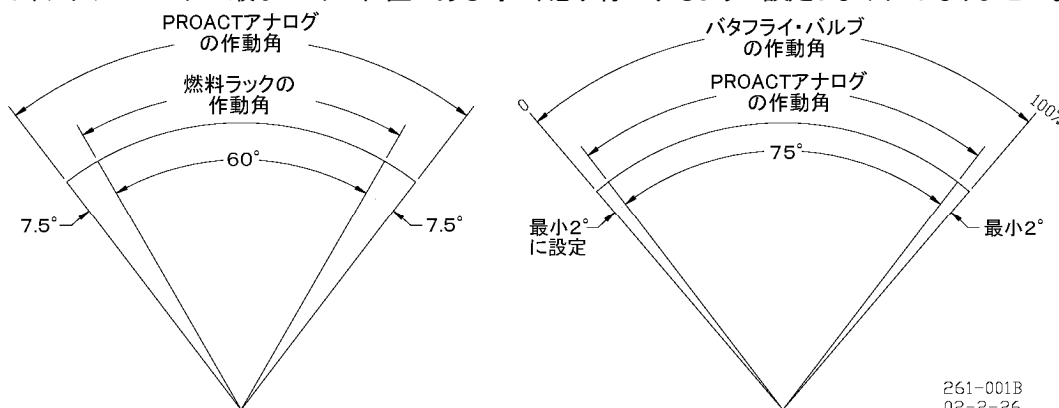


図2-1. 最大／最小燃料停止位置

261-001B
02-2-26

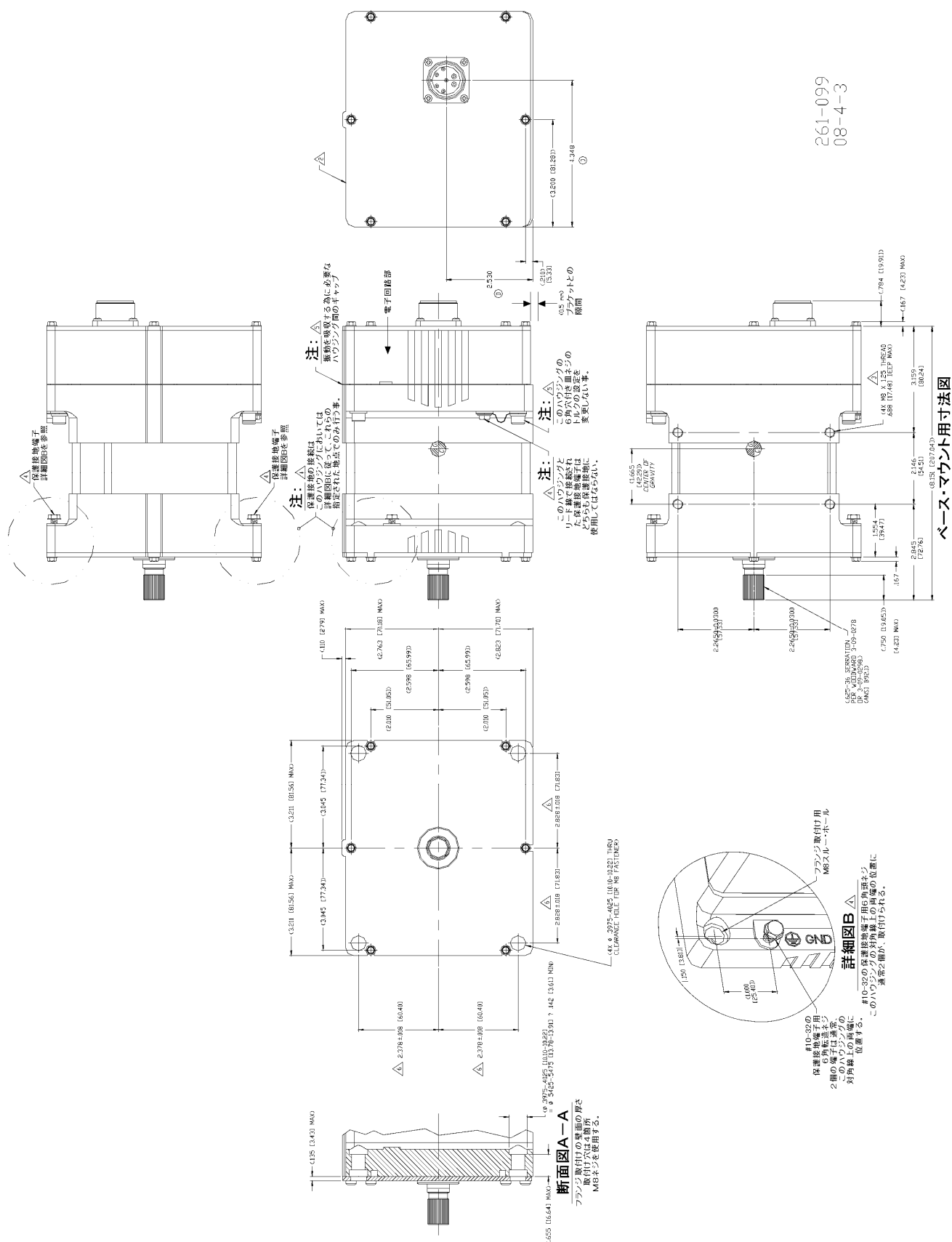


図2-2a. ProActアナログ・アクチュエータの外形図

注:

1. プリント基板がここに配置されているのは、単に参考にする為。
ここにどのような部品が付くかは、装置の型式により変わる。

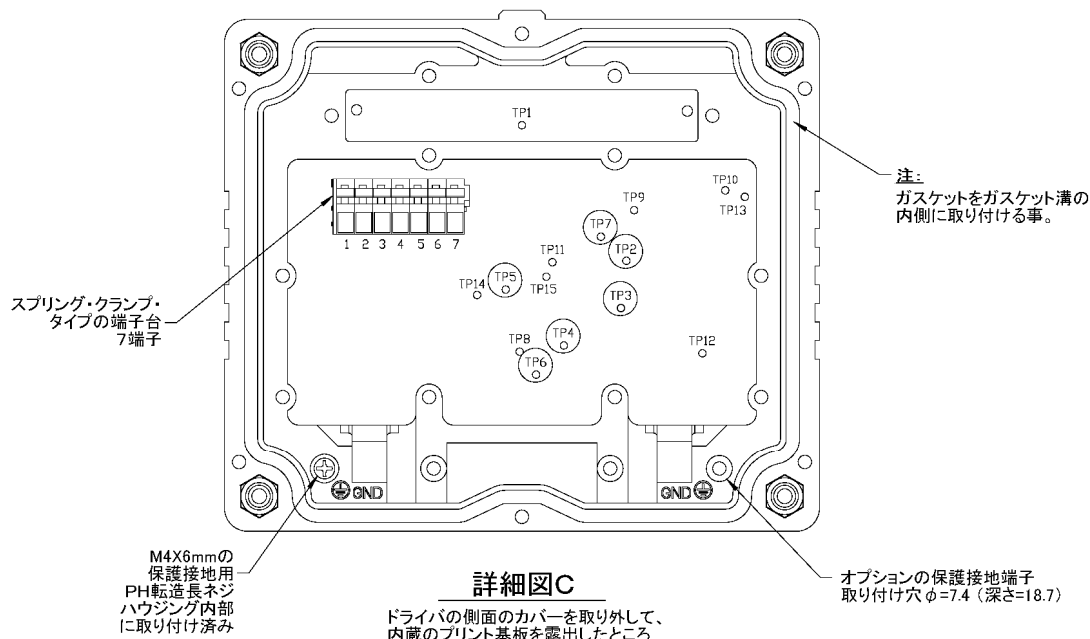
261-007B
02-3-25

図2-2b. ProActアナログ・アクチュエータの外形図

リンケージ

最適な制御性能を得るためには、アクチュエータとエンジン間のリンケージを正しく設計し、適切に組み付ける必要があります。

アプリケーション(原動機システム)のイナーシャが低い場合、大きな負荷の投入／遮断を1度に行うとシステムが不安定になる為に、より大きなシステム・イナーシャを必要とするかもしれません。詳細については、トラブルシューティングの項目を見るか、弊社にお問い合わせください。

燃料バルブなどにかかる負荷が最大になる条件で、アクチュエータに十分な作動キャパシティ(トルク)があるか確認してください。

アクチュエータが駆動する時のように、手で燃料コントロール・リンケージを最小停止位置から最大停止位置まで動かし、引っ掛かりがなく摩擦やバックラッシュがないことを確認してください。必要に応じてリンケージや燃料制御部品にグリースを塗るか、磨耗していれば、交換してください。



警告

アクチュエータ内部にはリターン・スプリングが入っていません。その為、アクチュエータへの電源遮断時に、外部でエンジンを停止させる装置を設けなければなりません。



注意

アクチュエータを最大の回転速度で動かすと、燃料システムのストッパおよびアクチュエータと燃焼システム間を連結するリンケージにストレスを与えます。アクチュエータの最大速度は、燃料増／減の両方向において 1000 度／秒です。

ProAct アナログ・アクチュエータの慣性質量モーメント(MMOI)は以下の通りです。

モデル I および II $5.5\text{E}-4 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ($0.00055 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$) ($4.9\text{E}-3 \text{ lb}\cdot\text{in}\cdot\text{s}^2$)

燃料システムのストoppは、アクチュエータの MMOI にリンケージのイナーシャを加えた衝撃を、ダメージなく受け止める事ができなければなりません。

ProAct アクチュエータの内部ストoppは 1.5 度のオーバートラベルにおいて 0.011J ($0.097 \text{ in}\cdot\text{lb}$) の運動エネルギーを吸収することができます。もしアクチュエータのストoppを使うならば、負荷のイナーシャが $4.25 \text{ E}-4 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ($0.000425 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$) ($3.76 \text{ E}-3 \text{ in}\cdot\text{lb}\cdot\text{s}^2$) を越えないようにし、かつ、リンケージは両サイドにおいて 1.5 度のオーバートラベルを許容するよう設計しなければなりません。

可能な範囲で、わずかに自由な遊びがある、良いロッド・エンド・コネクタを使うのがコツです。正確な速度制御の為に、ロッド・エンドはほぼ一定の作動状態が得られるよう丈夫で長持ちするものでなければなりません。弊社では、低摩擦で長寿命のロッド・エンドを販売致しております。

リンケージの作動範囲とオフセット(作動範囲の下限)は、バルブがアイドル運転整定時の位置より最小位置側に、また全負荷運転整定時の位置より最大位置側に動く事ができるように調整してください。弊社の「技術標準」では、アクチュエータが無負荷の位置から全負荷の位置まで動く時の操作量(アクチュエータ・ストローク)が、最小停止位置から最大停止位置までのストロークの約 2/3 になるように調整する事になっています。例えば、リンケージの作動範囲が 60° であれば、アイドル運転整定時の角度が 10° になり、全負荷整定時の角度が 50° になるように調整します。

アクチュエータ・レバーと燃料制御レバーをつなぐリンケージは、エンジン運転中のたわみを防ぐために、できる限り短く、かつ十分な剛性を持つものにします。

リンケージ・システムでは、しばしば、お客様が購入／製作したベアリングを組み込んだリンクとレバーを使用する事があります。このような時に、リンケージのある部分の全質量が、アクチュエータの出力軸によって支えられるとします。このようなリンケージの設計を行う時に、10G の最大振動レベルにおいて、ProAct アナログ・アクチュエータが支え得る自重以外の重量は、設計上 1.2 kg (2.6 lb) までであるという事に注意してください。これより大きな重量を出力軸で支えようとしたり、振動レベルが大きくなったりすれば、アクチュエータの回転子回りが破損したり、アクチュエータの寿命が短くなったりします。

弊社では、アクチュエータの出力軸の中心からロッド・エンドまでの長さを調整できるレバーを販売しております。レバーは、0.625-36 のセレーションを切ったものでなければなりません。

レバーのロッド・エンド位置を調整して、最小位置と最大位置の間のアクチュエータの回転角が所定の値を取るようにします。リンケージは、75 度になるべく近いトラベル(最低でも 60°) で使うようセットしなければなりません。アクチュエータの回転角を増やすには、ロッド・エンドをアクチュエータの出力軸に近づけるか、燃料流量を制御している(バルブの)駆動軸から遠ざけます。アクチュエータの回転角を減らすには、ロッド・エンドをアクチュエータの出力軸から遠ざけるか、燃料流量を制御している駆動軸に近づけます。



警告

アクチュエータは、バルブ・ストoppやリンケージを調整した時は、必ずサービスツールを使ってストローク調整を行わなければなりません。



注

第 8 章の「ユーザ・ストopp調整とダイナミクス」の手順に従ってください。

第 3 章 配 線

この章では、ProAct™アクチュエータを原動機システムにどのように接続するかを説明しています。ProAct パッケージをこれから組み込む制御システムに応じたものにする為、配線用の線材の容量とジャンパ設定の説明を行います。

ProAct アクチュエータを新規もしくは既存の制御システムに組み込むためには、電気的な定格、配線に関する要求事項およびオプション項目の知識が必要です。



ジャンパは、電源のスイッチを切ってからでなければ、取り外したり付け替えたりしてはいけません。

電 気 配 線



警 告

もし、従来の ProAct シリーズ・アクチュエータをこの ProAct アナログ・モデルにませ換える場合は、既設のドライバも同時に撤去しなければなりません。ProAct アナログ・アクチュエータはドライバを内蔵したタイプだからです。

お客様の装置から、この装置の外部コネクタへ配線するには表 1-2 を、代表的なインタフェースの回路図については図 2-2 を、ハードウェアの仕様に関してはこのマニュアルの仕様の項目をそれぞれ参照してください。

ProAct の配線を行うに際して、外部コネクタの配線をユーザが変更する場合、エンド・カバーを取り外して、その下にある入出力の信号線の配線を変更します。このエンド・カバーは、M4×10 mm のネジ 6 本で本体に取り付けられています。(図 2-2 の ProAct アナログ・アクチュエータの外形図を参照の事。)エンド・カバーを取り付ける当たっては、6 本のネジ全てでネジ留めし、然るべき位置にシールを貼らなければなりません。

電源は、端子の 1 ピン(+)と 2 ピン(-)に接続されます。

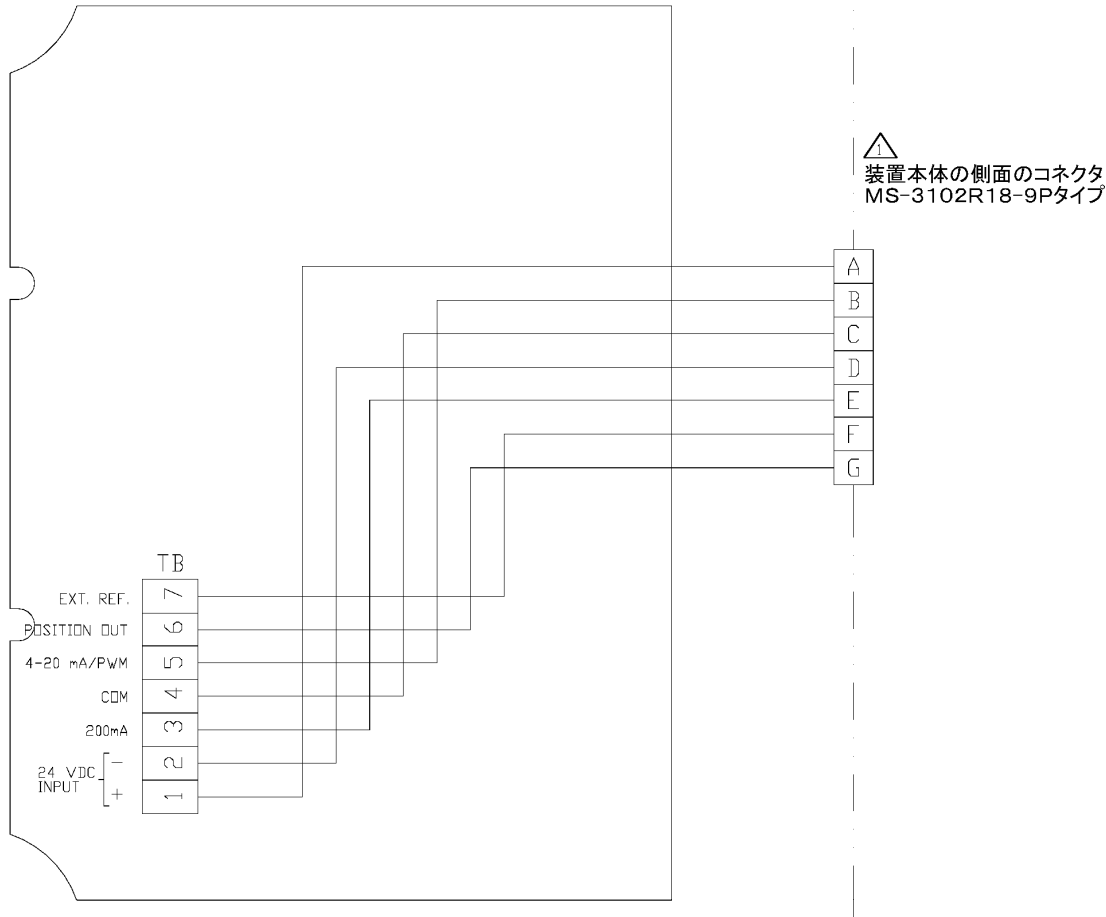
端子台は、ネジなしのケージクランプ・タイプです。スプリング・クランプは端子台に組み込まれているサム・レバーを押し下げることで配線を固定します。端子台は、0.20-3.3mm²(24-12 AWG)の電線まで取付けることができます。2 本の 0.82 mm²(18 AWG) 線、または 3 本の 0.5 mm²(20 AWG) 線までを、1 個の端子に無理なく取付けることができます。入出力端子につなぐケーブルは、先端から 8-9mm(0.3 inch)被覆を剥いて下さい。

シールド線の終端処理

ProAct 制御装置の配線には、シールド・ケーブルを使わなければなりません。特に、位置指令入力信号とアクチュエータ位置表示出力信号とコモンには、シールド・ケーブルが必要です。ケーブルのシールド線をグラウンドに接続する終端処理は、図 2-2 を参照して行ってください。位置指令信号のシールドは、「PWM 位置指令信号」の項目で指定した方法に従って接地し、アクチュエータ位置表示出力のシールドは、この装置のグラウンド・ライン(端子 D)に接続します。

ドライバの側面カバーの下の
最上面のプリント基板

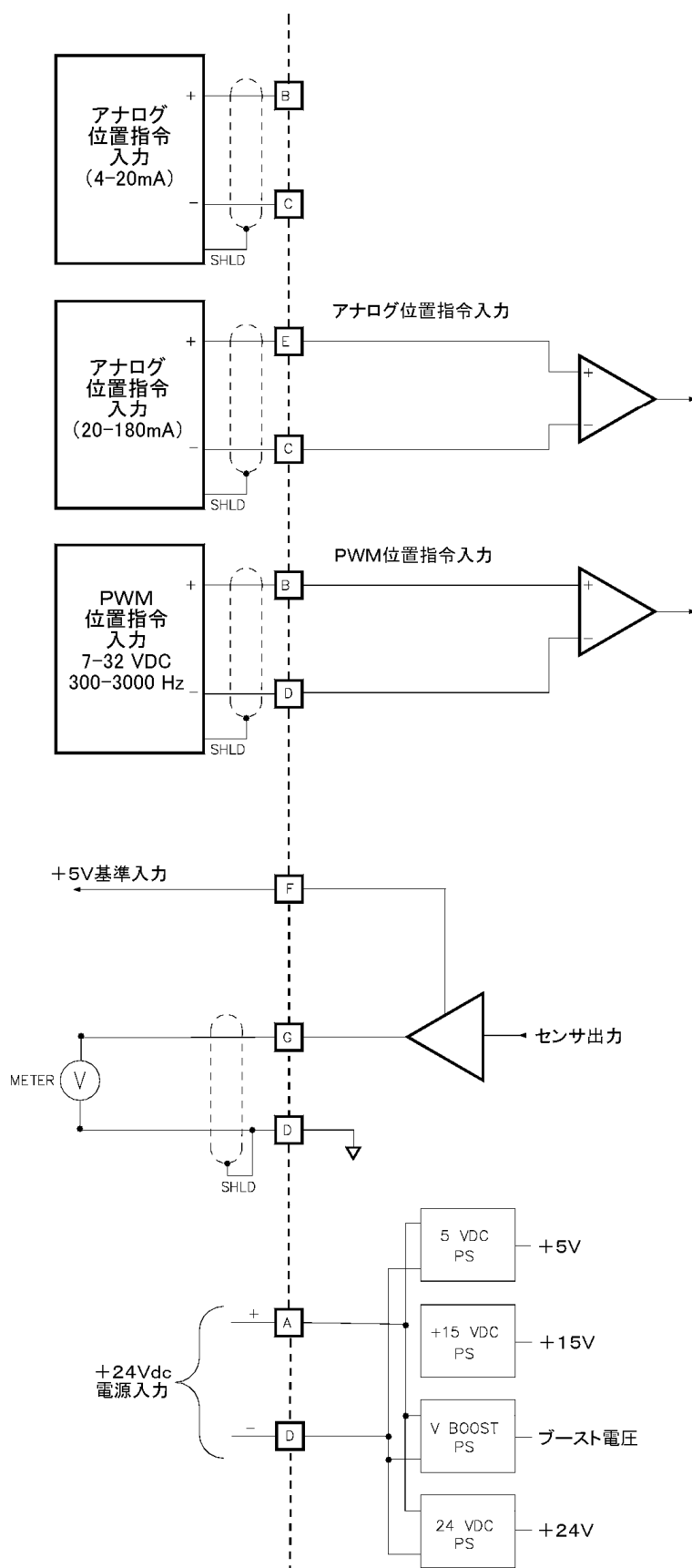
MSコネクタ付きの
ドライバの側面カバー



- 注:
- 1. 相手側のコネクタはMIL-C-5015
SHELL STYLE: 3106(ストレート)または3108(直角),
SHELL SIZE: 18
CONTACT ARRANGEMENT: 9
CONTACT TYPE: S(ソケット)
 - 2. 爆発危険場所で使用する場合、20~180 mAのアナログ位置指令信号を
この装置に入力できるのは、弊社の以下に示す装置だけです。
700/700A/701/721/723
2301A/2301D

261-003A
02-3-26

図3-1. 制御装置の配線図



261-036
02-3-26

接地方法とグラウンドの接続

複数のグラウンドへの接地径路が、それぞれの地域の配線基準規格に合わせるために用意されています。内部の電源グラウンドへの接地端子(図 3-1 参照)と外部のグラウンドへの接地端子(マウンティング/取り付け部以外の)の 2 つが用意されています。図 2-2b に示された外部 PE グラウンドへの接続方法に関する説明を参照ください。

**注**

接地に際しては、地域の管轄官庁が承認した仕様に適合した接地点を使わなければなりません。

電 源

電源出力は、(例えばバッテリーから直接接続するなど)低インピーダンスのものでなければなりません。

絶縁されたケーブルをバッテリーのプラス端子から直にヒューズへつなぎ、更に ON/OFF スイッチを介してこの装置のコネクタの電源端子につなぎます。(図 3-3 を参照してください。)もう 1 本の絶縁ケーブルをバッテリーのマイナス端子からこの装置に直につなぎます。この 2 本のケーブルは、シールド線である必要はありません。

電源ケーブルは電源からこの制御装置までダイレクトに引かなければなりません。この制御装置に電源を供給しているケーブルで、他の装置にも動作用の電力を供給しないでください。(図 3-3 および 3-4 を参照ください。)もし、電源にバッテリーを使う必要がある時は、オルタネータかバッテリー充電器を制御システムに組み込んでください。

エンジンがシャットダウンされると、ドライバはアクチュエータを最小停止位置に保持し続けようとします。もしバッテリー充電システムがエンジン停止中は働かないようになっていると、この保持電流によってバッテリーが空になってしまいます。この場合は、スイッチ又はリレーによって ProAct への電源を完全に切り離しておかなければなりません。これらのスイッチやリレーは、アクチュエータへの電源の供給が切られている(はずの)時、エンジンの起動を防ぐ為のインターロックをかけておかねばなりません。

**警告**

通常のエンジン停止手順では、ドライバへの電源を切らないで下さい。全てのアクチュエータ位置指令信号は、コントロール・ユニット(ガバナ)からドライバを介してアクチュエータに伝えられなければなりません。エンジン運転中にドライバの電源を切ると、エンジンがオーバースピードする可能性があります。

**注意**

グラウンド・ループによりこの制御装置の損傷や制御性の劣化が生じる事を避ける為に、このマニュアルの設置方法の指示に従ってください。

ProAct の入出力

ドライバへの入力電力

ドライバの電源に対する要求が下の表にまとめられています。入力電圧の作動範囲は 18~32 Vdc で、公称値が 24Vdc です。電源入力回路には、逆接続に対する保護が付いています。最大ケーブル長さおよび配線サイズに付いては、表 3-2 を参照してください。

ProAct アナログ・モデル	過渡時の最大電力 (ワット)	連続運転時の最大電力 (ワット)
I	67	19
II	251	65

表 3-1. ドライバの消費電力

入力回路のヒューズ



注意

入力電源は、ヒューズで保護されなければなりません。危険性のある状態においてヒューズが作動しないと、人身事故や、コントロール・バルブの損傷または爆発を招くかもしれません。

推奨するヒューズの定格は以下のリスト通りです。

モデル I: 5A の即断ヒューズ

モデル II: 15A の即断ヒューズ

全てのヒューズは少なくとも 100V の電圧レンジを持ち、¹定格は 2A、2 秒以上でなければなりません。一般的な即断ヒューズはこの定格を満たします。

入力電源の配線の長さに関して

入力電源の配線の長さは、できるだけ短くしてください。最大配線長さは表 3-2 を参照してください。



警告

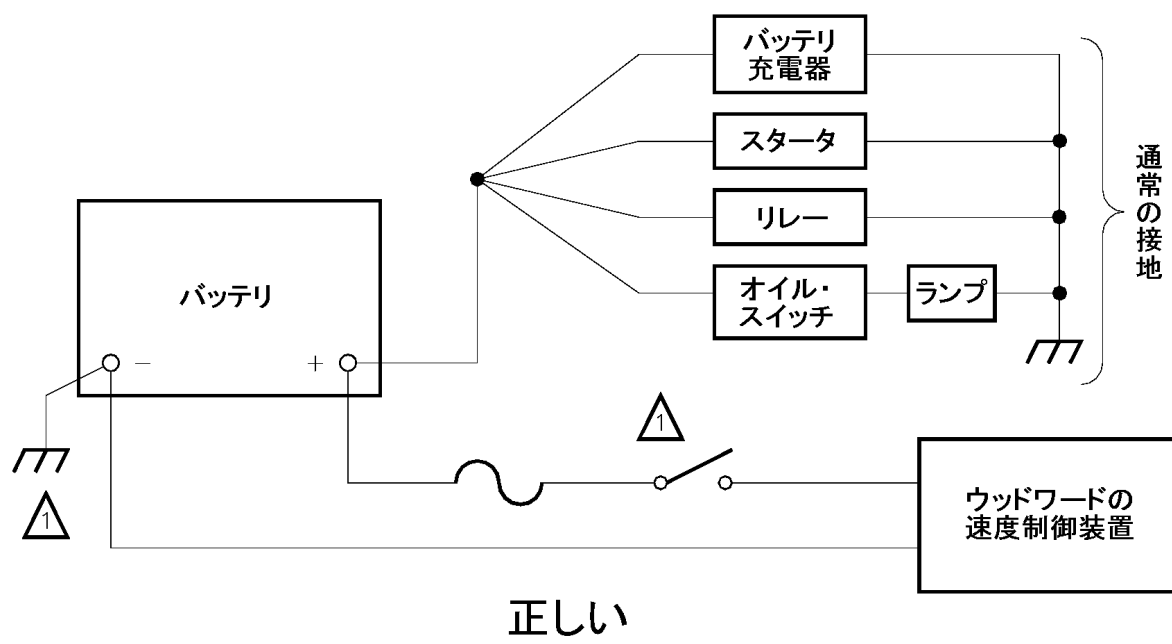
バッテリーとアクチュエータ間の推奨ケーブル長さを越えると、トルク出力が減少し、この装置が破損する恐れがあります。

電源から ProAct アクチュエータまでの推奨最大配線長さは、24Vdc 電源を使用する場合、以下の表の通りです。

入力電源 配線サイズ	最大配線長さ (ProAct モデル I)	最大配線長さ (ProAct モデル II) トルク出力は有限*
16 AWG	12 m / 39 ft	8 m / 26 ft
1.5mm ²	14 m / 46 ft	9 m / 30 ft

* **注** モデル II の電源電圧が 18 V である時には、この装置で過渡時の定格トルクを発生させる事はできません。配線長さが、この表に記載された配線長さと同じである場合、この装置は、過渡時の定格トルクの 75 % を発生させる事ができます。

表 3-2. 24V 電源から ProAct までの最大配線長さ



注
 ① 図に示されているのは、電源のマイナス側を接地する場合です。電源のプラス側を接地する場合、バッテリーのマイナス極と制御装置の電源入力端子(Dピン)の間に、スイッチとヒューズを直列に取り付けます。バッテリーのプラス極が、シャーシ・グラウンドに接続されます。

図3-3. 電源への正しい配線方法

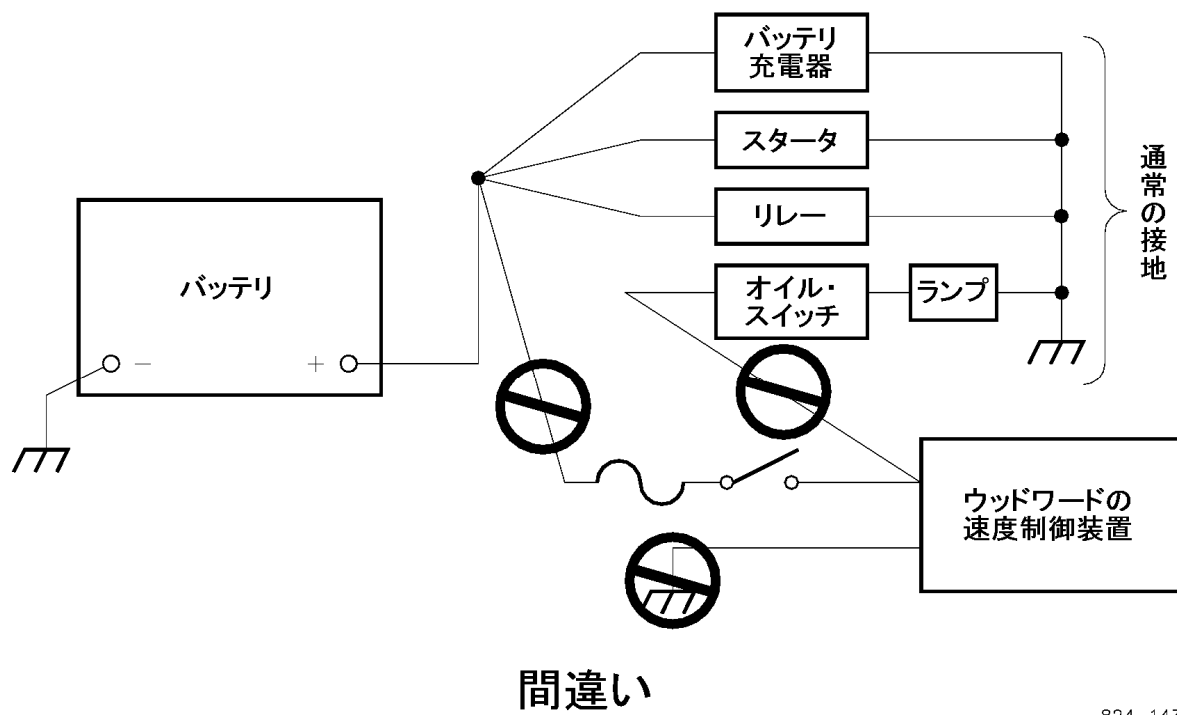


図3-4. 電源への間違った配線方法

824-143
97-08-22 skw

アナログ位置指令信号

アナログ(位置指令)入力は、信号の入力レンジを 4-20 mA に設定するか、20-180 mA に設定するかにより、0-25mA 信号、または 0-200mA 信号のどちらかを受付ける事ができます。位置指令信号は、どのアナログ入力タイプにおいても、コモン・モード入力電圧レンジで(バッテリーのグランド・レベルを基準にして)0~32V の電圧を供給できなければなりません。配線の最小サイズは 0.5 mm² 又は 20 AWG です。

PWM位置指令信号

PWM 入力は、100 から 3000 Hz で、ピーク電圧が(バッテリーのグランド・レベルを基準にして)7~32 V の信号を受付けます。位置指令信号は、PWM 信号のタイプがどのようなものであっても、コモン・モード入力電圧レンジが(バッテリー・グランドを基準にして)0~4 V の電圧であれば受付ける事ができます。PWM 回路はソース・ドライブ出力を受付けます。ドライバ回路は、電源電圧が何であって、10mA のソース電流を流さなければなりません。配線の最小サイズは 0.5 mm² 又は 20 AWG です。配線には、シールド線を使用します。

ポジション・フィードバック出力

アクチュエータ位置信号は、アクチュエータの 0~100 %の回転角に対して 0.5 ~ 4.5 V の信号としてドライバから出力されます。配線の最小サイズは 0.5 mm² 又は 20 AWG です。

第 4 章 セットアップ、キャリブレーションおよび調整

始めに

セットアップとキャリブレーションは、プリント基板上のテスト・ポイント(の電圧や信号波形を見る事)により行います。(図 4-1 を参照の事。)

セットアップ

アクチュエータの基本的なセットアップは、設定(configuration)とストローク(stroking)なら成っています。この設定は、ほとんどの OEM 供給されるユニットでは、行う必要がありません。設定は、付録の「Configure モードの設定値」を使って行います。

アクチュエータのストロークは、アクチュエータが 0%から 100%まで動く時に、バルブ位置も、これに応じて 0%から 100%まで動く事を確認する為のものです。

セットアップ、設定、ストローク・チェックは、エンジン停止時に行ってください。

キャリブレーション

ProAct™は何時でも調整する事ができます。Configure モードの設定を変更した時には、必ずキャリブレーションを行わなければなりません。

キャリブレーションや Configure モードの設定の変更を行う時には、必ず、エンジンを停止させてください。

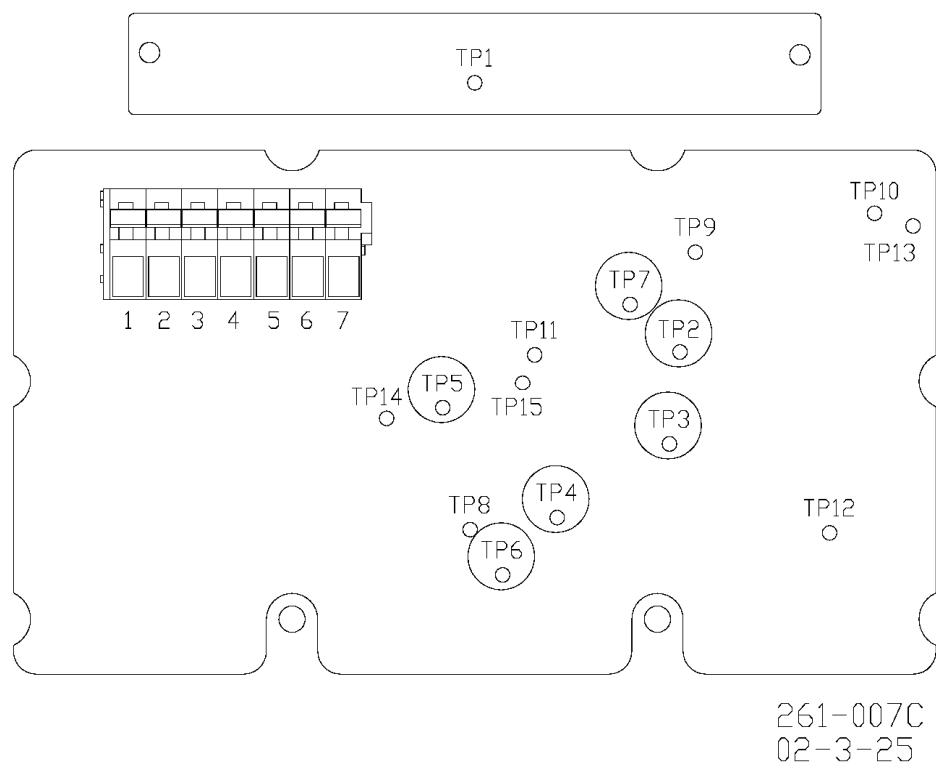


図4-1. ProActのプリント基板

第 5 章 運転の説明

位置制御

ProAct™ アナログは、装置内部のポジション・センサと位置指令信号に基づいてクローズド・ループ制御を行う、位置決め装置です。出力位置は、位置制御回路と電流制御回路によって決められます。位置制御は、ガバナからの位置指令信号と、装置内部のアクチュエータ位置フィードバック・センサを使用している場合には、内部のドライバ（駆動回路）からの出力信号を比較する事により行います。ドライバは、実位置を表示する 0.5-4.5 V のアナログ信号を出力します。現場での設定は、随時ジャンパを差し替える事により行います。現場で設定の変更を行う時は、必ず、エンジンを停止して行ってください。

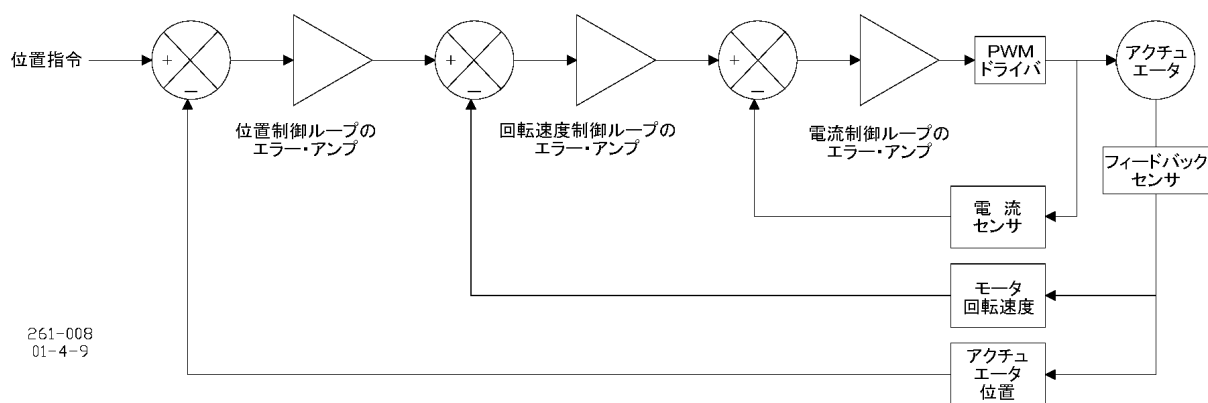


図5-1. コントローラの概略図

位置指令信号

位置指令信号は、1 入力です。位置指令信号を2重化したい場合、弊社の ProAct デジタル・プラスをご使用ください。位置指令信号はアナログ信号か PWM 信号の、どちらかで受取ることができます。どちらの信号を入力するかは、ご使用になっている ProAct の部品番号によって変わります。（表1-1を参照の事。）位置指令信号が正常範囲を外れると、ProAct アナログはシャットダウン・モードになり、この状態は、位置指令信号が正常になるまで保持されます。

ドライバ出力とポジション・フィードバック

内部の位置センサまたは電流センサが正常範囲外の値を検出したなら、アクチュエータはシャットダウン状態になります。電源を投入すると、全ての問題が解決し、位置指令信号と電流信号が適正な範囲に復帰するまで、このユニットは作動不可の状態にあります。

ドライバ電流制限

コイルに流れる電流は、焼損を防ぐために制限されます。瞬時(Transient)および定常時(Steady-State)の制限があります。瞬時の電流リミットは、位置出力の過渡応答時に有効になります。短い遅れ時間(約 0.25 秒)後に、所定の位置に達していない時は、定常時の電流リミットが有効になります。瞬時および定常時のリミットは調整できません。これは、設置されたアクチュエータのタイプによって決まって来ます。ProAct アクチュエータの瞬時および定常時の電流リミットの公称値は、以下のとおりです。

	瞬時電流リミット	定常時電流リミット
モデル I、II	12A	6A

ユーザ・オペレーション・モード

ユーザ・キャリブレーション(据付時)

ユーザ・キャリブレーション・モードは、アクチュエータとバルブの実際の取付け状態に合わせた最大および最小位置を決める為のものです。このキャリブレーションは、ユニットを運転する前に必ず行わなければなりません。一旦実施すると、この手順によって決まった実際の最大／最小位置が不揮発性メモリに記録され、この値は新しいキャリブレーションを行うまで保持されます。

設定(コンフィギュレーション)

このキャリブレーションでは、出力軸の回転方向(CW または CCW)の設定を変更したり、スロットル位置センサ(TPS)の極性を反転させたりする事ができます。ユニットは設定値を変更している間、シャットダウン状態になければなりません。

第 6 章 診 断 機 能

シャットダウンの検出

シャットダウン状態が発生すると、位置指令信号がどのようなであっても、アクチュエータは電源断(power down)状態になります。シャットダウン状態から抜け出ると、ドライバは自動的に非シャットダウン状態になり、位置指令信号に従って動作し始めます。シャットダウン状態は、いわゆるリセット・コマンドを必要としません。



警 告

シャットダウン時には、アクチュエータのトルクは最小のレベルに低下するので、この時バルブを最小位置に引き戻すには、外付けのリターン・スプリングが必要です。

第 7 章 ソフトウェア・セットアップ

Configure モードのパラメータ

Configure モードや Calibration モードは、ProAct 制御装置を、これから設置する原動機システムの仕様に合わせる為に、パラメータを設定する時に使用します。例えば、出力軸の回転方向、入力信号のタイプ、スロットル・ポジション信号 (TPS) の極性を選択する時に、この Configure モードを使用します。パラメータの設定方法に付いては、表 7-1 を参照してください。

ユーザ・ストップ調整とダイナミクス

始めに

ユーザ・キャリブレーション・モードでは、アクチュエータとバルブ (の作動角) が取付けられた状態に合うように、最大／最小位置を設定する事ができます。このキャリブレーションは、ユニットを運転する前に必ず行わなければなりません。このキャリブレーションを行わなければ、アクチュエータは 0-100%位置指令に対し、デフォルトの 0~75 度の作動角になります。図 7-1 を参照してください。いったんユーザ・キャリブレーションを行えば、この手順に従って新しくキャリブレーションを行うまで、実際の最小位置と最大位置を不揮発性メモリーに保存します。このユニットの運転を再開する前に、キャリブレーション／コンフィギュレーション用のジャンパは、全て取り外しておいてください。

**警告**

正しくキャリブレーションされていない制御装置は、原動機のオーバースピードや他の損傷を引き起こす恐れがあります。原動機のオーバースピードによる人身事故の発生を防ぐために、原動機を起動する前に、この章の全ての手順を読んでおいてください。

**注意**

このキャリブレーション／コンフィギュレーションの手順を正しく行わないと、原動機が危険な状態になる事があります。この手順による調整は、然るべき訓練を受けた人のみが行うようにしてください。

ProAct のキャリブレーション・ルーティン

ユーザ・キャリブレーション・モードに入るには、ユニットをシャットダウンさせ、必要なジャンパを装着しなければなりません。以下の表を参照して、出力軸の回転方向 (CW/CCW) と TPS (スロットル・ポジション・センサ) の出力の極性を設定します。以下の表の、各 TP (テスト・ポイント) の位置に付いては、図 4-1 を参照してください。

出力軸	0-200 mA / PWM	4-20 mA
CW/TPS+	TP3 – TP6	TP3 – TP4
CW/TPS–	TP3 – TP6 と TP2 – TP5	TP3 – TP4 と TP2 – TP5
CCW/TPS+	TP3 – TP6 と TP5 – TP7	TP3 – TP4 と TP5 – TP7
CCW/TPS–	TP3 – TP6 と TP5 – TP7 と TP5 – TP2	TP3 – TP4 と TP5 – TP7 と TP5 – TP2

注 PWM 入力と (0-200 mA や 4-20 mA の) 電流入力では、装置の部品番号が違います。入力信号のタイプを、現場でジャンパを差し替える事によって変更する事はできません。

表 7-1. キャリブレーション時に装着する基板のジャンパ

キャリブレーション・ルーティンを実行可能にするには、入力信号のタイプが 0-200 mA または PWM であれば TP3 と TP6 をジャンパで接続し、入力信号のタイプが 4-20 mA であれば TP3 と TP4 を接続します。出力軸の回転方向と TPS の極性を変更する必要がある場合は、これについても、必要な TP をジャンパで接続します。(表 7-1 を参照の事。)

各 TP (テスト・ポイント) の位置については、図 4-1 を参照してください。ここで、装置に電源を投入すると、マイクロプロセッサはキャリブレーション・ルーティンに入ります。出力軸は、動作の終点が何処かチェックする為に、最小停止位置から最大停止位置に向かってゆっくりと動いて行き、それから、動作の始点と終点のちょうど真中で停止します。この時、ProAct に位置指令信号を入力する必要はありません。0.5 V ~ 4.5 V の位置指令信号が、装置内部で作成されるからです。キャリブレーションが終了したなら、電源を切り、キャリブレーション時に付けたジャンパを全て取り外し、入力信号が正しく接続されているかどうか、確認します。電源を再投入すると、この装置は動作し始めます。

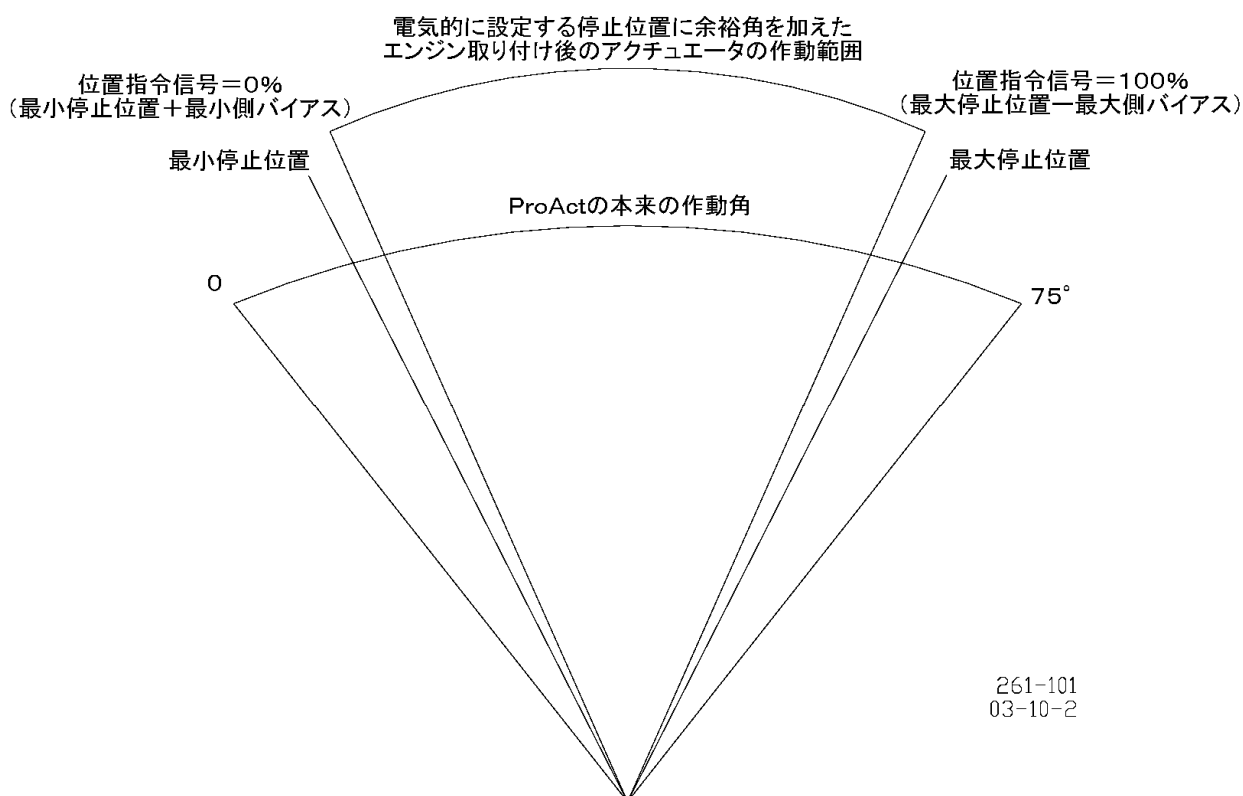


図7-1. 機械的最小／最大停止位置に対応する電氣的停止位置の調整

第 8 章 トラブルシューティング

始めに

エンジンの不適当な運転は、しばしばガバナの不調以外の要因で発生します。この章では、ガバナのトラブルと類似しているエンジン・トラブルを見分けるためのヒントも述べます。ガバナ・システムに手を加える前に、エンジンが適正に運転されているか確認して下さい。以下のトラブルシューティング・ガイドは、トラブルの原因が、コントロール・ボックスにあるのか、アクチュエータにあるのか、配線にあるのか、それ以外の場所にあるのかを特定する手助けとなります。このレベルを越えるトラブルシューティングは、この制御装置の試験を行うに必要な設備が完全に整っている弊社工場でのみ、行うようにしてください。

エンジンまたは負荷の問題を解決しようとしてガバナをむやみに調整すると、反って悪い結果を招くことがあります。可能ならガバナをエンジンと独立させ、問題がガバナにあり、エンジンや負荷に起因するものではないかどうかを確認します。ガバナの異常は、通常、取付け方法や、アクチュエータとエンジンのリンケージの不適切に起因することがあります。

アクチュエータまたはドライバを調整する前に、全ての配線、電源およびリンケージを注意深く点検して下さい。アクチュエータが駆動するストロークにおいて、必ず、燃料制御リンケージを最小停止位置から最大停止位置まで（手動で）動かしてチェックして下さい。リンケージは摩擦やバックラッシュがなく、自由に動かなければなりません。ある種の燃料コントロールでは、特定の燃料リンク位置またはラック位置でのみ問題を起こす事があります。リンケージに、よどみや引っ掛かりがある場合です。

燃料供給システムやインジェクタの不良は、しばしばガバナの問題が起こすのと似たような現象を示します。火花点火式のエンジンでは、ディストリビュータ、コイル、点火接点およびタイミング装置の不良も、ガバナの問題が起こすのと似たような現象を示します。

**注**

この装置は、正しい電源電圧を与えないと破損します。この装置を交換する時は、電源やバッテリー等の電圧が正しいかどうかチェックして下さい。

トラブルシューティングの手順

この章は、原動機システムの問題を特定する為の一般的なガイドです。このガイドは、システム配線、はんだ付け、スイッチおよびリレー接点、入出力の接続が正しくなされ、正常に作動していることを前提にしています。書かれている順番にチェックを進めて下さい。それぞれのシステム・チェックは、それ以前のチェック項目が全て正常で、問題がないという前提で書かれています。

一般的なシステム・トラブルシューティング・ガイド

以下は、問題が存在する可能性のある部分ごとのチェック項目を述べた一般的なトラブルシューティングガイドです。弊社のテクニカル・アシスタントに連絡する前に、エンジン／タービン・システムに対して当てはまる項目のチェックを行えば、システム・トラブルをより早く、正確に解決できる事もあります。

アクチュエータ

- アクチュエータの配線は正しいですか？
- ストロークの方向は正しいですか？（これは Configure モードで設定します。）
- フィードバック信号はキャリブレーションされていますか？（これは、工場出荷時に設定されています。）

リンケージ

- スティックやガタはありませんか？
- 芯出し不良、曲がり又は横向きの力がかかっていませんか？
- 目視できる磨耗や傷はありませんか？
- リンケージはスムーズに動きますか？

バルブ

- バルブはその適正なストロークをスムーズに動きますか？
- バルブはフル・ストローク動きますか？
- 中間位置を取ることができ、かつその位置を保持できますか？
- バルブは、ガバナが完全な最小位置に達する前に、完全に閉じますか？
- バルブは、ガバナが最大ストローク位置に達する前に、完全に開きますか？

機械的なトラブルシューティング・ガイド

リンケージとアクチュエータ・ストローク

アクチュエータを、なるべくストロークが 75 度に近いところで使用します。リンケージの配置に当たっては、第3章のドライバ調整セクションに従って、注意深く行って下さい。アクチュエータを最適なストロークよりも狭い範囲で使用すると、安定を得るのが難しくなり、アクチュエータが外部のトルクや摩擦の影響に対してより敏感になります。

アクチュエータがハンチング、または大きなリミット・サイクルを起こしている時。

- ターミナル・レバーが緩んでいないか確認します。
- リンケージにガタや磨耗がないか確認します。
- マウンティング（ブラケットの強度など）が適性であるか確認します。
- 取付けボルトが適正なトルク値で締め付けられているか確認します。

電源を入れない状態で、アクチュエータ単独で回転できない時。

- アクチュエータ内部の機構が不良です。アクチュエータを交換して下さい。

電氣的なトラブルシューティング・ガイド

アナログ入力

もしアナログ入力が正しく作動していない時は、以下の項目をチェックして下さい。

- 入力電圧を端子台で計測します。電圧は 0~5V の範囲になければなりません。
- 入力信号に AC 成分がないか、あっても最少であることを確認します。AC 成分は不十分なシールド処理に起因することがあります。
- 配線をチェックします。もし入力が 0 もしくは 0mA に相当するエンジニアリング単位を示していれば、端子台での配線の取付け緩み、外れ、誤配線がないか確認します。端子台で信号線が正しく配線されている事を確認します。3ピンは 0-200 mA 信号で 5ピンは 4-20 mA 信号です。
- 入力信号が全て“Hi”レベルであれば、電源電圧が直接入力につながっていないか確認します。
- 入力信号の設定が正しく行われているか確認する為に、Configure モードの設定値をチェックします。これは Configure モードに入って行います。

アナログ出力

もしアナログ出力が正しく作動していない時は、以下の項目をチェックして下さい。

- アクチュエータをフル・ストロークで作動させた時に、電圧出力が 0.5~4.5 V になるか、チェックします。
- 配線をチェックします。端子 6 の取付け緩み、外れ、誤配線がないか確認します。

性能に関するトラブルシューティング

アクチュエータが唸り音を発するか、素早いリミット・サイクルを起こしている時。

- リンケージが緩んでいないか確認します。

アクチュエータがゆっくりしたリミット・サイクルを起こしている時。

- リンケージの固着か出力軸のトルク不足。

アクチュエータが定常位置のエラーを起こしている時。

- 運転・停止位置のキャリブレーションをもう一度行います。
- 電源電圧が低すぎます。
- アクチュエータにかかる負荷が大きすぎるか、選択したアクチュエータが小さすぎます。
- リンケージの固着。
- アクチュエータの異常です。アクチュエータを交換してください。

第 9 章 ProAct™アナログの仕様

環境仕様

仕様項目	許容されるレンジ又は性能	コメント
運転温度	−40から+74℃。	
保管温度	−40から+125℃。非通電状態にて保管。	
振動	サイン: 2~39.4Hzで3.2mmピーク ~ ピーク、 39.4~300Hzで10G ランダム: 10Hzで0.01G ² /Hz、100Hzで0.10、1000Hz で0.10、2000Hz (12.79Grms) で0.05、各軸とも3時間	
衝撃	MS1-40G 11msノコギリ波	
保護等級	IP56 IEC60529による	
湿度	60℃、95%RH、1日1サイクルで5日間	
化学物質への耐量	ProAct™アナログは、SAE J1455に規定する通常の エンジン環境化学物質、例えば軽油、エンジン油およ び不凍液などに対して耐えることが証明されている 材質で製造されている。	

ハードウェア仕様

項目	仕様	コメント
出力軸	0.625-36セレーション	
慣性マス・モーメント (lb-in-sec ² /kg-m ²)	Model I, II—4.9E-3 / 5.50E-4	
定常時の 最少ワーク・アウト	Model I—1.7J (1.25 ft-lbs) Model II—3.4J (2.5 ft-lbs)	
過渡時の 最少ワーク・アウト	Model I—3.4J (2.5 ft-lbs) Model II—7J (5 ft-lbs)	
回転角	73-77°	
重量	Model I—25 lbs (11 kg) Model II—25 lbs (11 kg)	

電氣的な仕様

項目	仕様
入力電力—最大	Model I—67 W (過渡時) / 19 W (連続時) Model II—251 W (過渡時) / 65 W (連続時)
最大電流—電源電圧24V時	Model I—2.8 A (過渡時) / 0.8 A (定常時) Model II—11 A (過渡時) / 2.7 A (定常時)

I/O の仕様

アナログ入力

入力タイプ:	4-20 mA又は0-200 mA、ジャンパにて選択可能、平衡差動入力
最大入力電流(フル・スケール):	25 mA $\pm$ 2% (20mAレンジ) 225 mA $\pm$ 2% (200mAレンジ)
コモン・モード・リジェクション:	-60 dB minimum
入力コモン・モード・レンジ:	0-32 V minimum
安全入力コモン・モード電圧:	$\pm$ 200 V minimum
入力インピーダンス:	225 Ω ($\pm$ 10%) (20mA レンジ) 25 Ω ($\pm$ 10%) (200mA レンジ)
アンチ・エイリアス・フィルタ:	1次のアンチ・エイリアシング・フィルタ: 1ms(159Hz)
解像度:	12ビット(ガウス・ノイズ使用)
精度:	$\pm$ 1.5%フルスケール、25°Cにおいて
温度ドリフト:	最大で(フルスケールの) $\pm$ 300 ppm/°C

PWM位置設定入力

入力電圧レンジ:	7-32 V
周波数レンジ:	100-3000 Hz
アイソレーション:	なし
入力コモン・モード・レンジ:	0-4 V minimum
安全入力コモン・モード電圧:	0-32 V minimum
入力インピーダンス:	5 k Ω
入力タイプ:	シングル・エンド、グランド・リファレンス入力
解像度:	12 bits
精度:	フル・スケールの $\pm$ 1.5%、25°Cにおいて
温度ドリフト:	300 ppm/°C
異常検出:	デューティ・サイクル・タイマが5%未満、または95%超過

アナログ出力

出力タイプ:	0-5 V
PWM周波数:	2 kHz
解像度:	8 bits
精度:	フル・スケールの $\pm$ 1.5%、25°Cにおいて
温度ドリフト:	最大で250 ppm/°C

位置フィードバック

入力:	~1-4 Vdc、ホール素子センサより入力
回路出力:	~0.5-4.5 Vdc A/Dコンバータへ
ソフトウェア出力:	0-75度(1.31 radians)回転(software上では75°トラベルと想定)
位置信号の再現性:	25°Cにおいてキャリブレーション後、フルストロークの $\pm$ 1%未満
位置信号の直線性:	25°Cにおいてキャリブレーション後、フルストロークの $\pm$ 1.5%未満
位置信号の精度:	25°Cにおいてキャリブレーション後、フルストロークの $\pm$ 1.0%未満 $\pm$ 1.5%の直線性
温度ドリフト:	キャリブレーション後、最大で $\pm$ 350 ppm/°C

ソフトウェア

性能

パラメータ	仕様
バンド幅	(-6 dbでの計測値)>2次、低イナーシャで8 Hzを越える時、40 rad/s で減衰率-3db ProAct伝達関数を参照
最大スルースピード	>1000度/秒、>18.5 rad/s(10%から90%トラベル)
リミット・サイクル	<0.35度ピーク ~ ピーク、低フリクション負荷時
定常時のエラー	< 3度、定常時の電流リミットの80%までの消費電流を要求する負荷において。 制御装置と組み合わせた時、定常時のエラーはゼロ
最小負荷イナーシャ	0

第 10 章 修理および返送要領

製品の保証とサービスについて

弊社の「製品およびサービスに対する保証」(マニュアル番号 J5-01-1205)で定める弊社の制御装置に対して、弊社がおこなうサービスは以下のとおりです。この「製品およびサービスに対する保証」の効力は、ウッドワード社から製品が販売された時点、もしくは修理などのサービスが実施された時点で発生します。

- 部品や装置の交換(24 時間のサービス体制)
- 通常(料金)の修理
- 通常(料金)のオーバーホール

装置を設置した後に何かトラブルが発生するか、満足な制御が得られない場合、次のようにしてください。

- このマニュアルのトラブルシューティング・ガイドを参照して、各部をチェックします。
- それでもトラブルが解決できないようであれば、弊社のカスタマ・サービス(TEL: 043-213-2198)に電話してください。ほとんどのトラブルは、電話で弊社のサービス・マンに連絡していただければユーザーが自力で解決できますが、もし解決できなかった場合は、上記の3種類のサービスのどれかを選択して、弊社のサービス・マンにお申しつけください。

部品や装置の交換

「部品や装置の交換」は、カスタマが装置や施設をできるだけ早期に稼働させたい場合におこないます。カスタマの要望が有りたい、直ちに新品同様の交換部品や代わりの装置をお届けします。(通常、サービス・コール後 24 時間以内にお届けします。)ただし、カスタマからの要望があった時に持って行ける部品や装置が有った場合に限りです。従って、装置や施設の停止時間や、そのために発生するコストは最少になります。このサービスに要する費用は、通常の料金体系(Flat Rate structured program)に基づいて計算され、弊社のマニュアル J5-01-1205 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に従って、弊社で定める製品に対する保証が全期間にわたって適用されます。

既設の装置を予定より早めに交換する場合や、あるいは不意に装置を取り替えなければならない為に、交換用の装置が必要な場合には、このサービスをお申しつけください。カスタマが弊社にサービス・コールを下された時に、社内にお送りできる交換用の装置があれば、通常 24 時間以内にカスタマ宛てに発送されます。カスタマは、現在使用している装置を、弊社から送られてきた新品同様の装置と付け替えて、古い装置は弊社に送り返してください。返送の手順は、この章の後ろの方に記載されています。

「部品や装置の交換」にかかる費用はフラットレート(通常料金)プラス出荷に要する費用を基準に計算されます。通常料金の「部品や装置の交換」費用に、交換部品を出荷した際のコアチャージが追加されます。コア(フィールドユニット)は 60 日以内に弊社に返送いただければ、弊社はコアチャージに対してクレジットを発行します。(コアチャージとは、フラットレートの交換費用と現在の新品の製品価格との差額をいいます。)

返送用オーソライゼーション・ラベル: 装置が迅速に修理担当者の手元に届くように、装置を梱包している箱に、返送された装置が入っている事がはっきりわかるようにしておいてください。これは、不必要な追加料金が掛からないようにする為にも必要です。弊社から発送される修理・交換用の装置の梱包箱には、必ず「返送用オーソライゼーション・ラベル」が入っています。梱包箱に故障した装置を入れて、箱に返送用オーソライゼーション・ラベルを貼り付けてから返送してください。梱包箱にオーソライゼーション・ラベルが貼られていない場合は、税関通過時に特別の検査を受け、その検査に掛かった費用を追加請求される場合がありますし、その結果、装置が修理担当者の手元に届くのが遅れる事になりますので、ご注意ください。

通常の修理

このサービスでは、弊社が装置を修理する前に、修理に要する費用がどれくらいになるかをカスタマにお知らせします。「通常の修理」を行なった装置の、修理／交換を行った部品や修理作業は、マニュアル J5-01-1205 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に基づく、弊社の標準のサービス保証が適用されます。

通常のオーバホール

このサービスは通常の修理とほぼ同じ内容ですが、ユニットがほぼ新品の状態でお手元に届き、弊社の新品と同じ保証条件(マニュアル J5-01-1205 で規定する「製品およびサービスに対する保証」)がつけられる点が異なります。機械ガバナおよび機械部品に対してのみ適用されます。

装置の返送要領

電子制御装置やその部品を修理の為に日本ウッドワードガバナー社に送り返す場合は、以下に示す各項目を明記した荷札を添付してください。

- 修理後の制御装置を返送する先の事業所名と所在地
- 修理を依頼された担当者のお名前と電話番号
- 制御装置の銘板に示されている部品番号(P/N)とシリアル番号(S/N)
- 故障内容の詳細説明
- 希望する修理の範囲



注意

装置を梱包する時には、不適切な取り扱いによって電子部品が損傷を受けないようにする為に、弊社のマニュアル J82715:「電子装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護」をよく読んで、その注意事項を厳守してください。

装置を本体ごと梱包する

装置を本体ごと返送する場合は、次の材料を使用します。

- 装置のコネクタ全てに、保護用キャップを装着します。
- 電子制御装置は、静電保護袋に入れてから梱包します。
- 装置の表面に傷が付かないような梱包材料を用意します。
- 工業認可された対衝撃性の最低 10cm 厚の梱包材料で、しっかりと梱包します。
- 装置を2重のダンボール箱に入れます。
- 箱の外側を荷造り用のテープでしっかりと縛ります。

リターン・オーソライゼーション・ナンバ

弊社へ装置を返送される際は、カスタマーサービス部(TEL: 043-213-2198)へお電話下さい。ご注文に応じて代理店や指定サービス工場への発送に関するお手伝いを致します。修理部品を発送する前に弊社に連絡いただき、リターン・オーソライゼーション・ナンバをお受取り下さい。そして修理依頼の注文書を作成ください。お客様からの注文書を頂くまでは、修理を始めない事になっております。



注

ユニットを返送して下さる前に、必ず弊社に連絡して、発送の手続きを行って下さい。カスタマ・サービス部(TEL: 043-213-2198)へ電話して、発送に関する注意およびリターン・オーソライゼーション・ナンバに関する情報を受け取ってください。

交換用部品

制御装置の交換用部品を注文される場合は、次の事柄も一緒にお知らせください。

- 装置の銘板に示されている部品番号(P/N)。(例: 9906-xxx)
- 装置の銘板に示されているシリアル番号(S/N)。

弊社の所在地、電話番号、FAX 番号

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6 ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
日本ウッドワード株式会社
TEL:043 (213) 2198 FAX:043 (213) 2199

その他のアフタ・マーケット・サービス

弊社では、製品をお客様に安心して使って頂く為に、装置販売後も次のようなサービスを実施しております。これらのサービスをご希望される方は、弊社に電話、Eメール、ウェブサイトなどでお知らせください。

- テクニカルサポート
- プロダクトトレーニング
- フィールド・サービス

テクニカル・サポートは、弊社のカスタマ・サービスにお電話くださればいつでもご利用頂けます。弊社の製品運転時に発生するカスタマの疑問やトラブルの対処方法に付いては、何時でも弊社のカスタマ・サービスにお問い合わせください。通常の時間帯であればカスタマ・サービスの担当者がお答え致します。夜間および休祭日で緊急の場合は、専用の電話番号がありますので、そちらにお電話ください。その外に弊社では、既にカスタマの施設で稼働している製品の技術的な変更や改良なども行なっております。製品に関する技術的な問い合わせに付いては、どうぞ弊社のカスタマ・サービスにお電話ください。(TEL: 043-213-2198)

カスタマ・トレーニングは、富里本社またはカスタマの工場で行います。どうすればタービン制御システムを、高い信頼性を維持しつつ、長期間連続運転できるかに付いて、カスタマの技術者からの質問に、弊社の専門のトレーナが懇切丁寧にお答え致します。カスタマ・トレーニングの内容やスケジュールに付いては、どうぞ弊社のカスタマ・トレーニングの担当者にお問い合わせください。(TEL: 043-213-2198)

フィールド・サービスは、カスタマからの要請があり次第、富里本社または関西支社からサービス・エンジニアを派遣して、直ちにカスタマのトラブルに対処致します。弊社のサービス・エンジニアは、長年のフィールド・サービスの経験を有すると同時に、日進月歩で発達しつつある弊社の製品、およびこれに接続される他社の製品に付いて常に勉強しています。弊社では、発生したトラブルは必ず文書に記録して残し、誰でもこの記録を見る事ができますので、サービス・エンジニアは現在フィールドで発生しつつあるトラブルの傾向と対策について、十分理解しています。弊社のフィールド・サービスは、24 時間体制で運営されています。カスタマ・サービスの出張要請に付いては、営業時間内であれば、弊社のカスタマ・サービスに(TEL: 043-213-2198)、夜間および休祭日で緊急の場合は、専用の電話番号がありますので、そちらにお電話ください。(夜間および休祭日に、弊社の代表電話番号 TEL: 043-213-2191 にお電話くだされば、テープで緊急連絡先を全てお教えするようになっています。)

インターネットのホーム・ページ <http://www.woodward.com/corp/locations/japan/service.htm> に、弊社のアフタ・マーケット・サービスに付いて詳しく説明していますので、どうぞご覧ください。

技 術 情 報

電話でのテクニカルアシスタントを受ける場合、以下の情報が必要になります。お電話の前にこのフォームに必要事項を記入して下さい。

一般情報

お名前 _____
サイト名 _____
電話番号 _____
Fax番号 _____

原動機の情報

エンジン／タービン・モデル番号 _____
製造メーカ _____
気筒数(適用すれば) _____
燃料の種類(ガス、ガソリン、蒸気など) _____
定格 _____
アプリケーション _____

ガバナーの情報

システムに使われているWoodward社のガバナ、アクチュエータおよび電気コントロールをリストアップして下さい。

Woodward部品番号およびレビジョン番号 _____
コントロールの説明又はガバナー形式 _____
シリアル番号 _____

Woodward部品番号およびレビジョン番号 _____
コントロールの説明又はガバナー形式 _____
シリアル番号 _____

Woodward部品番号およびレビジョン番号 _____
コントロールの説明又はガバナー形式 _____
シリアル番号 _____

Woodward部品番号およびレビジョン番号 _____
コントロールの説明又はガバナー形式 _____
シリアル番号 _____

Woodward部品番号およびレビジョン番号 _____
コントロールの説明又はガバナー形式 _____
シリアル番号 _____

電子コントロール又はプログラム可能なコントロールをお使いの場合は、お電話される前に
ポテンシオメータなどの調整位置もしくは設定値を書き出したリストをご用意ください。

付 録

ProAct™プログラムの設定項目

装置の設置対象 _____

アクチュエータのシリアル番号 _____

各設定項目の詳細については、本書8章を参照してください。

Configure モードの設定値

装置の設定値記録シート

アクチュエータ

アクチュエータのタイプ = _____

アクチュエータの回転方向は CCW か？ YES _____ No _____

シャットダウン

シャットダウン動作 = _____

アナログ入力

4-20 mA アナログ入力の最小値(mA) = _____

4-20 mA アナログ入力の最大値(mA) = _____

0-200 mA アナログ入力の最小値(mA) = _____

0-200 mA アナログ入力の最大値(mA) = _____

PWM 入力

PWM 入力の最小デューティ(%) = _____

PWM 入力の最大デューティ(%) = _____

PWM 信号の周波数(Hz) = _____

PWM 信号は反転入力か？ YES _____ No _____

DECLARATION OF CONFORMITY

According to EN 45014

Manufacturer's Name: WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC)
Industrial Controls Group

Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd.
Fort Collins, CO, USA, 80525

European Representative's Name WOODWARD GOVERNOR NEDERLAND BV

European Representative's Address Hoofdweg 601
P.O. Box 34
2130 AA Hoofddorp, The Netherlands

Model Name(s)/Number(s): ProAct Analog
8404-005 and similar

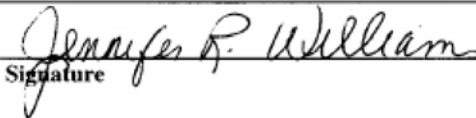
Conformance to Directive(s): 89/336/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 03 May 1989 on the
approximation of the laws of the Member States relating to
electromagnetic compatibility as amended by 92/31/EEC and
93/68/EEC.

Applicable Standards: EN50081-2, August 1993: EMC Generic Emissions Standard, Part 2 :
Industrial Environment
EN61000-6-2, April 1999: EMC Compatibility - Generic Standards:
Immunity for Industrial Environment

3rd Party Certification:

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER


Signature

Jennifer R. Williams
Full Name

Engineering Manager
Position

WGC, Fort Collins, CO, USA
Place

12-07-01
Date

Declaration of Incorporation

Woodward Governor Company
1000 E. Drake Road
Fort Collins, Colorado 80525
United States of America

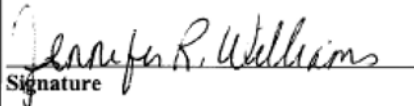
Product: ProAct Analog
Part Number: 8404-005 and similar

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado, that the above-referenced product is in conformity with the following EU Directives as they apply to a component:

98/37/EEC (Machinery)

This product is intended to be put into service only upon incorporation into an apparatus/system that itself will meet the requirements of the above Directives and bears the CE mark.

Manufacturer


Signature

Jennifer R. Williams

Full Name

Engineering Project/Process Manager

Position

WGC, Fort Collins, CO, USA

Location

12-06-01

Date

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