



設置・運転・調整マニュアル

PROACT™ II
電気アクチュエータ & アクチュエータ・ドライバ

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 JA04176(D 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、そのウェブサイトに存在しない場合は、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。

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載された状態にはならないが、知っているとならぬと便利な情報

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

目次

第 1 章 装置の概要	1
第 2 章 静電破壊防止対策	7
第 3 章 装置の設置方法	9
開梱時の注意	9
アクチュエータ・ドライバの設置場所に関する注意事項	9
アクチュエータの設置場所に関する注意事項	9
温度に関する制限	9
最大／最少燃料位置停止機構	10
アクチュエータ・ブラケット	11
電気関係の配線	12
シールド線の配線方法	12
電源ライン	13
ポジション・フィードバック信号の調整	16
アクチュエータの作動角の調整	16
第 4 章 運転方法	17
制御装置の回路	18
アクチュエータのポジション信号	18
アクチュエータ	18
第 5 章 トラブルシューティング	19
リンケージとアクチュエータのストローク	19
第 6 章 装置の技術的な仕様	21
電源	21
アクチュエータのポジション・フィードバック信号	21
制御システムの配線	21
入力信号の調整	22
制御システムの性能	23
第 7 章 装置の返送要領	25
製品の保守とサービスに付いて	25
部品や装置の交換	25
通常の修理	25
通常のオーバーホール	26
装置の返送要領	26
装置を本体ごと梱包する	26
その他の注意事項	26
交換用部品	26
弊社の所在地、電話番号、FAX 番号	26
その他のアフタ・マーケット・サービス	27
技術情報	28
装置の仕様	裏表紙の裏側
法人としての CE 基準適合宣言	裏表紙の裏側

図 の 目 次

1-1.	ProAct IIドライバの IP56 適合の筐体の外形図.....	3
1-2.	ProAct IIドライバの板金の筐体の外形図.....	4
1-3.	ProAct アクチュエータの外形図.....	5
1-4.	プラント・ワイヤリング図.....	6
3-1.	ディーゼル・エンジン用のアクチュエータ停止位置.....	11
3-2.	キャブレタ用のアクチュエータ停止位置.....	11
3-3.	ProAct II 取り付け用ブラケット.....	12
3-4.	シールド付き信号線の処理方法.....	13
3-5.	正しい電源の配線.....	14
3-6.	間違った電源の配線.....	14
3-7.	ProActドライバの調整用ポテンシオメータの位置.....	15
4-1.	ProAct II のファンクション・ブロック図.....	17

第 1 章 装置の概要

ProAct™ IIドライバは、弊社の電子速度制御装置からの 0-200mA、4-20mA、4-13mA、11-20mA の電流信号、PWM 信号、もしくは 0-5V の電圧信号に基づいて、アクチュエータの位置決めを行ないます。そして、ProAct IIドライバは、0.5-4.5V の電圧信号をアクチュエータ位置のフィードバック信号として出力します。

ProAct IIドライバの筐体には、配線用のコンジェット取り付け部が付いたアルミニウム製の密封タイプの筐体と、配線用のグロメット・ホール付きの板金製の筐体の、2種類があります。密封タイプの筐体は、原動機のスキッドに取り付ける事ができるように設計されており、IP56 に適合します。(IP は筐体の防塵、防水の規格で JIS C4004 と同等です。)板金製の筐体は、スキッドや制御盤内に取り付けるように設計されており、このタイプでは外部の様々な物質から内部の回路を保護する為に、ドライバの筐体を別のより大きな筐体の内部に収納する必要があります。しかし、消費電力、振動に対する耐久性、位置決め時の動作速度などは、どちらのタイプでも同じです。

ProAct IIドライバには、独立した専用の電源から動作用電力を供給しなければなりません。電源電圧は 20~32Vdc です。この電源は、常時安定して 6A の電流を出力可能で、ピーク時には最大2秒間 12A の電流を、ドライバに対して出力可能でなければなりません。

ProAct アクチュエータが、エンジンの燃料調節レバーを駆動する為に発生する仕事量は、ピーク時には 5.4J (4.0ft-lbs)、整定時には 2.7J (2.0ft-lbs) です。ProAct アクチュエータには、ポジション・フィードバック機構が付いています。

エンジンの安定性と応答速度は、速度制御装置(ガバナ)で調整します。アクチュエータやドライバで調整する事はできません。エンジン制御システムの(ダイナミクスなどの)調整を行なう時には、速度制御装置の操作説明書を参照してください。

各種の位置決め入力信号に対応するアクチュエータ・ドライバの部品番号は、次のとおりです。

入力信号	公称値での 入力レンジ	入力レンジに対する アクチュエータ出力	筐体のタイプ	ドライバの 部品番号
5-32V 1kHzのPWM信号 信号はプッシュ・プル型	デューティ・サイ クルの 10-90%	アクチュエータ位置の 0-100%	コンジエット・コネクタ付 き IP56 適合の筐体	8400-016
0-200mA	20-160mA	アクチュエータ位置の 0-100%	コンジエット・コネクタ付 き IP56 適合の筐体	8400-011
4-20mA	4-20mA	アクチュエータ位置の 0-100%	コンジエット・コネクタ付 き IP56 適合の筐体	8400-020
11-20mA	12-20mA	アクチュエータ位置の 0-100%	コンジエット・コネクタ付 き IP56 適合の筐体	8400-018
4-13mA	4-12mA	アクチュエータ位置の 0-100%	コンジエット・コネクタ付 き IP56 適合の筐体	8400-019
0-5Vdc	0.5-4.5Vdc	アクチュエータ位置の 0-100%	コンジエット・コネクタ付 き IP56 適合の筐体	8400-017
5-32V 1kHzのPWM信号 信号はプッシュ・プル型	デューティ・サイ クルの 10-90%	アクチュエータ位置の 0-100%	板金の筐体	8400-021
0-200mA	20-160mA	アクチュエータ位置の 0-100%	板金の筐体	8400-702
4-20mA	4-20mA	アクチュエータ位置の 0-100%	板金の筐体	8400-025
11-20mA	12-20mA	アクチュエータ位置の 0-100%	板金の筐体	8400-023
4-13mA	4-12mA	アクチュエータ位置の 0-100%	板金の筐体	8400-024
0-5Vdc	0.5-4.5Vdc	アクチュエータ位置の 0-100%	板金の筐体	8400-022

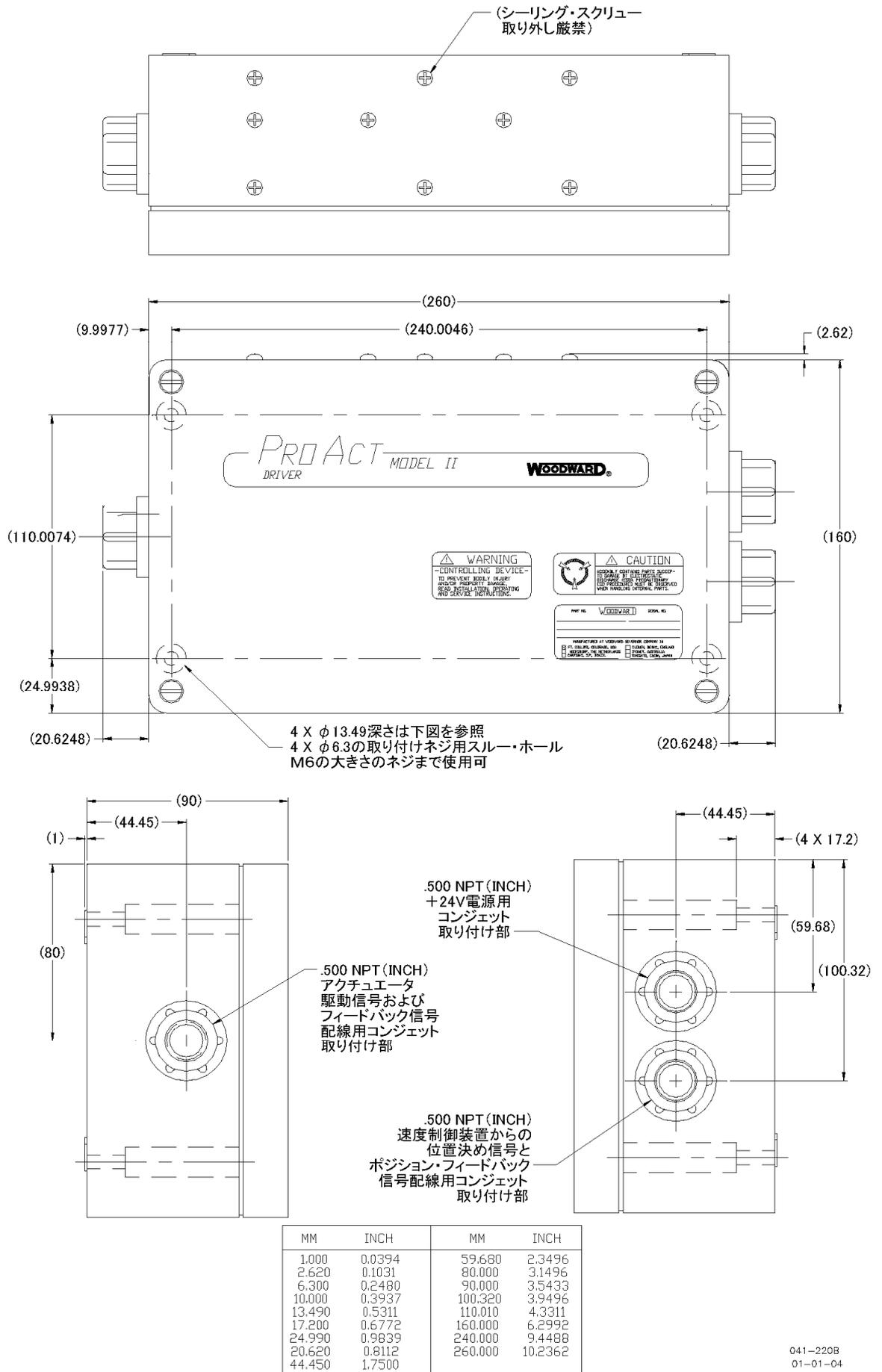
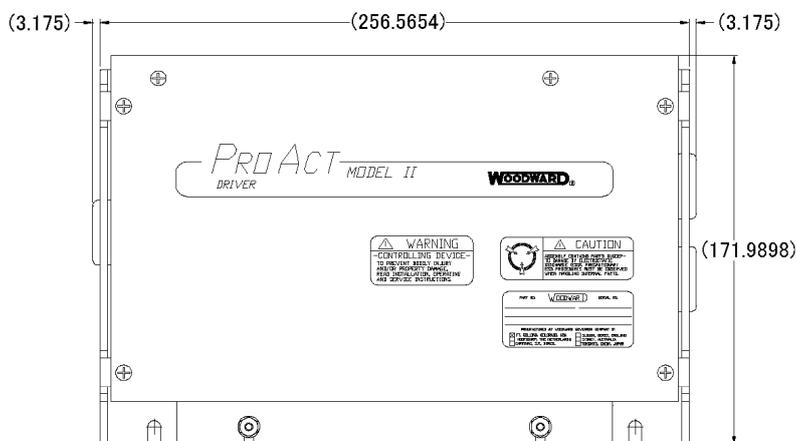
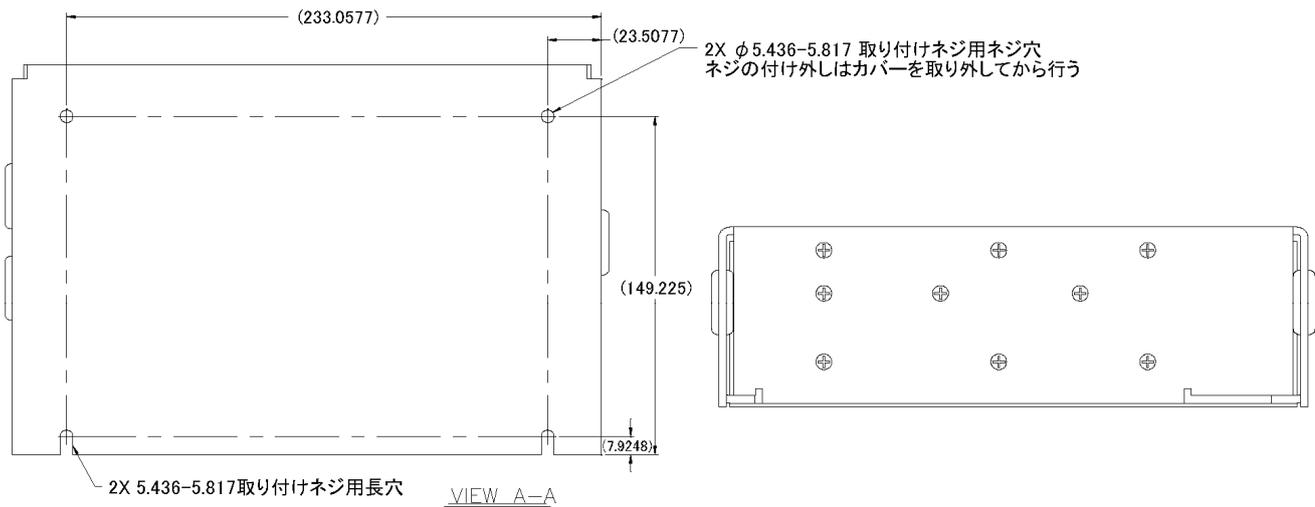


図 1-1. ProAct IIドライバの IP56 適合の筐体の外形図



MM	INCH	MM	INCH
0.356	0.0140	79.380	3.1252
3.180	0.1252	82.030	3.2295
5.436	0.2140	93.660	3.6874
5.817	0.2290	113.980	4.4874
7.920	0.3118	149.230	5.8752
15.875	0.6250	171.990	6.7713
23.510	0.9256	233.060	9.1756
33.350	1.3130	256.570	10.1012
73.340	2.8874		

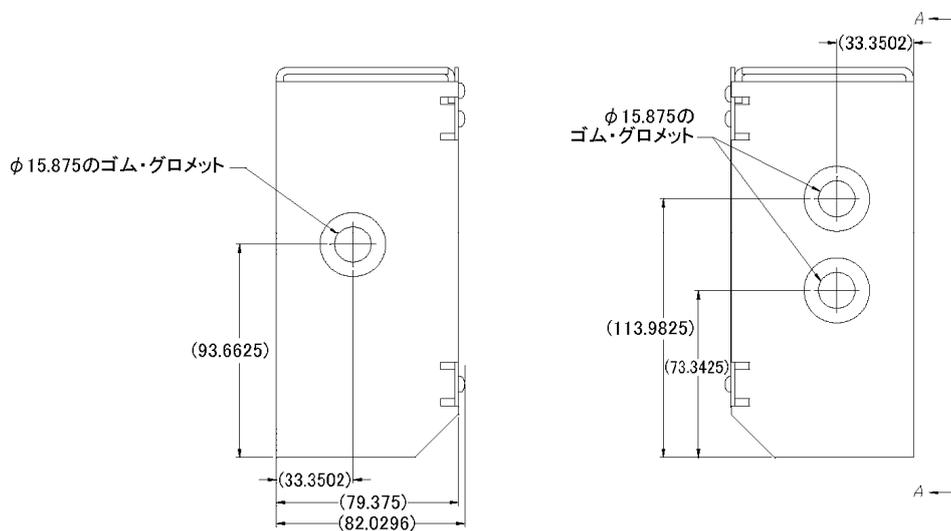


図 1-2. ProAct IIドライバの板金の筐体の外形図

041-221B
01-01-04

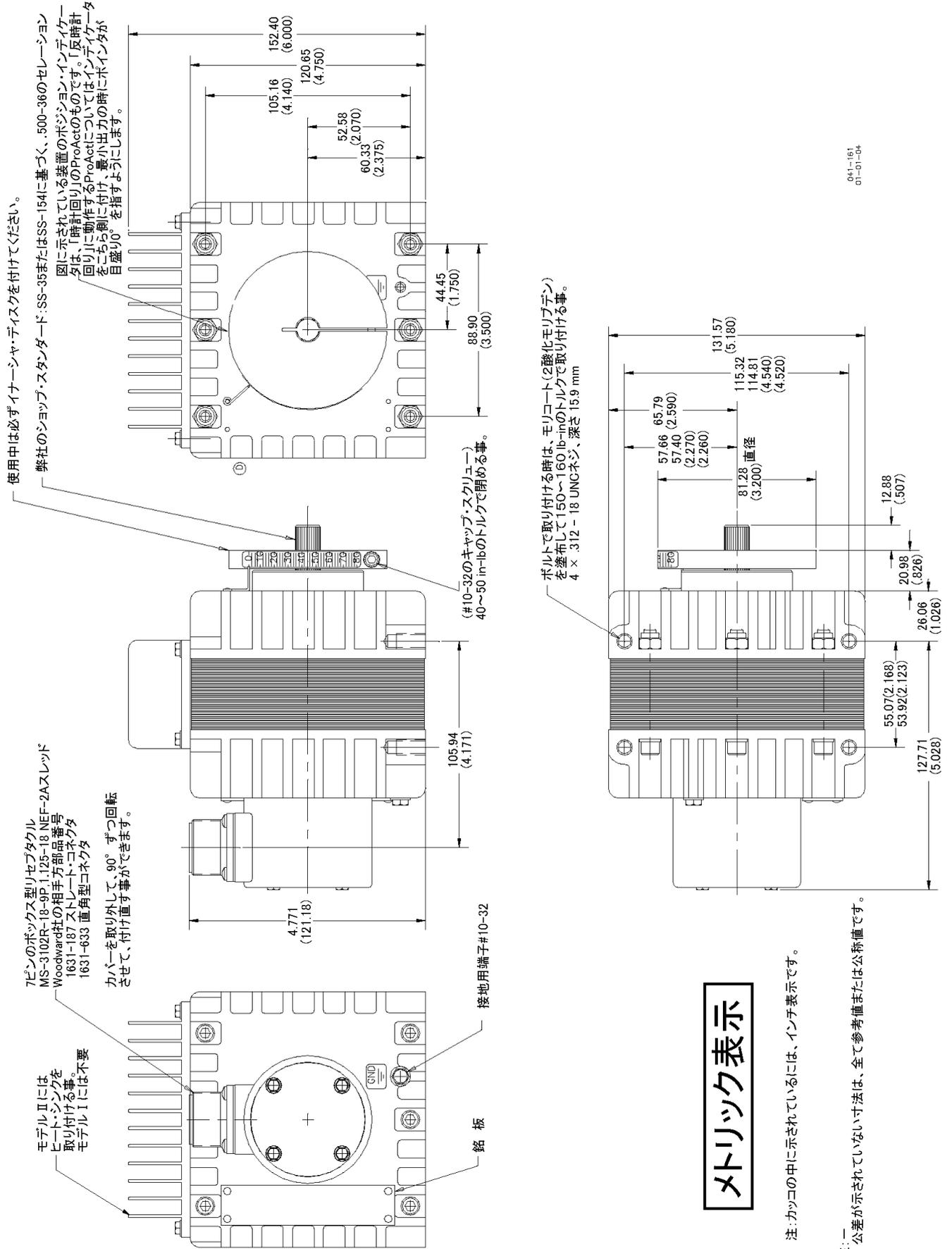
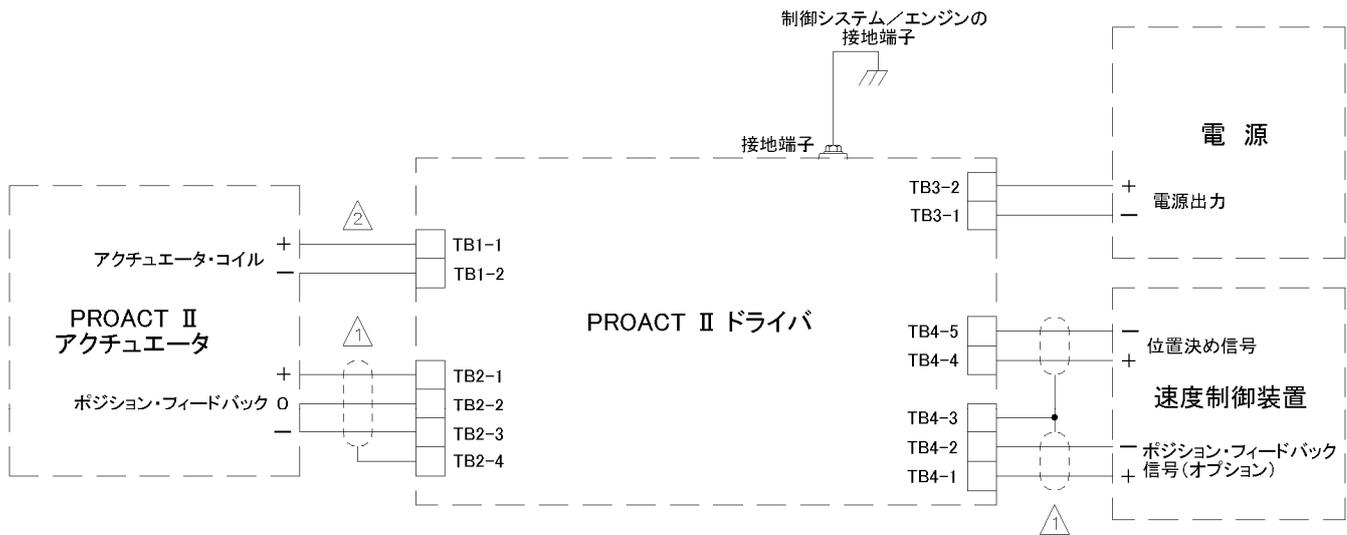


図 1-3. ProAct アクチュエータの外形図



- ① 配線にはシールド付きツイスト・トリプル線を使用し、シールドはドライバ側のみで接地する事。
- ② 「配線の長さ／ドライバのワイヤ・ゲージ」の対応表を参照の事。

041-218
97-04-02

図 1-4. プラント・ワイヤリング図

第 2 章 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、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。棉または棉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、できる限り棉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は、できるだけ装置の本体やプリント基板に近付けたり、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。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、ビニール製の本またはカバー、プラスチックの瓶や灰皿は、静電気を発生したり蓄積したりし易いからです。
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でください。
 - 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でください。
 - 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いてください。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てください。

メモ

第 3 章 装置の設置方法

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ったら、直ちに弊社にお知らせください。

アクチュエータ・ドライバの設置場所に関する注意事項

アクチュエータ・ドライバの設計時の仕様では、周囲温度が $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ($-40^{\circ}\text{F} \sim +158^{\circ}\text{F}$) の時に正常に動作するようになっています。

アクチュエータ・ドライバは、以下の振動に耐える事ができるように設計されています。

衝撃 -- 米国軍用規格 810C、M516.2、PL40G、11mS ノコギリ波

振動 -- ウッドワードガバナー社のテスト規格 RV2 に基づく $0.04\text{G}^2/\text{Hz}$ のランダム振動

もし設置場所の振動が上記の指定 ($0.04\text{G}^2/\text{Hz}$) よりも大きい場合は、振動を上記の指定以下に抑える為に振動絶縁装置 (vibration isolator) を使用しなければなりません。

ドライバ・ボックスは、調整や配線の為のスペースが充分ある場所に設置してください。排気用マニフールドやターボチャージャの近くで熱が直接当たるような場所に、ドライバ・ボックスを裸で取り付けしないでください。ドライバ・ボックスは、配線長の指定の範囲内に位置するように、アクチュエータやバッテリーにできるだけ近い所に取り付けてください。(第6章の「配線長の指定」の項を参照の事。)

ドライバは熱を発生します。ドライバ・ボックスのパネルの表面で空気の対流が起き易いように、ドライバ・ボックスの周囲にあまり密に他の装置を取り付けしないでください。ドライバ・ボックスを冷却する為に、強制冷却を行なう必要はありません。

風雨や高い湿度の影響を受けない場所で、しかも制御しているエンジンに近い所に、ドライバ・ボックスが制御盤のパネルの表面から顔だけ出すようにして取り付けるのが理想的です。ドライバ・ボックスを、エンジンに直に取り付けたりしないでください。また、高電圧や大電流を消費する装置や電磁干渉を行なう装置の近くに設置する場合は、このような装置の影響を受けないように保護対策を講じなければなりません。ドライバ・ボックスの初期調整が終わった後、通常運転時にドライバに触る必要はほとんどありません。

アクチュエータの設置に関する注意事項

温度に関する制限

アクチュエータは、エンジンに直に取り付けるように設計されています。また、アクチュエータは熱を発生します。特に、出力軸の動きが止まっている時や、出力軸が最大トルクで動作している時は大きな熱を発生します。ProAct II アクチュエータの最大動作温度は、 100°C (212°F) です。

アクチュエータを取り付ける際には、取り付け用ブラケットの熱伝導率、およびブラケットが取り付けられる放熱板の温度がアクチュエータ動作時にどこまで上がるかをよく考慮して、アクチュエータの設置場所を決めてください。通常、アルミニウムや低炭素鋼の方が高炭素鋼やステンレス・スチールよりも熱伝導特性は良好です。

アクチュエータ側面の放熱フィンの間を空気が流れ易くしておく、熱によるトラブルが発生しにくくなります。放熱効果をできるだけよくする為に、放熱フィンにはできるだけきれいにしておいてください。放熱フィンにペンキを塗ったりしないでください。放熱効果が落ちるからです。

装置の動作時の温度について、もし気掛かりな事がありましたら、どうぞ弊社にお問い合わせください。

最大/最少燃料位置停止機構

ディーゼル・エンジンの停止位置:ディーゼル・エンジンの燃料供給システムには、最少燃料停止位置と最大燃料停止位置があります。ディーゼル・エンジンの燃料ラックは、最少燃料停止位置や最大燃料停止位置に行っても、そこで動かなくならないように、動作しろをとって設計されています。

アクチュエータのアームが最大停止位置と最小停止位置の所で止まる為に、そのアクチュエータが駆動するリンケージによって動かされる燃料バルブが最大燃料停止位置や最少燃料停止位置まで行かないという事のないように、充分注意して取り付けを行なってください。リンケージはアクチュエータの作動角が最大になり、なおかつアクチュエータが燃料バルブを最少燃料停止位置から最大燃料停止位置まで駆動できるように取り付けます。(図 3-1 を参照の事。)

ガス・エンジンの停止位置:キャブレタの中のバタフライ・バルブは、最少燃料位置方向や最大燃料位置方向に行き過ぎた時には、時々そこで動かなくなる事があります。そのため、最少燃料位置や最大燃料位置の所にストップ(停止機構)をつけなければなりません。アクチュエータが最少/最大燃料位置方向に目一杯回ろうとする時に、最少/最大位置に到達する3°手前でストップにぶつかるように、燃料リンケージを取り付けてください。

アクチュエータが最小停止位置にある時は必ずエンジンがシャットダウンする事を、確認してください。



注意

アクチュエータが最大の角速度で回転している時は、燃料システムのストップやアクチュエータと燃料システムとの間のリンケージに機械的なストレスが加わる事があります。アクチュエータの最大の角速度は、燃料増方向、燃料減方向共に 900°/秒です。ProAct II アクチュエータの慣性モーメント(MMOI)は、0.00041 J-sec² (3.67X10⁻³ in-lb-sec²) です。

ProAct II アクチュエータのストップは、3°の行過ぎ量で 1.1 J (10 in-lbs) の(アクチュエータの)運動エネルギーを吸収できるように設計されています。アクチュエータのストップを使用する場合、この3°の行過ぎ量があっても燃料バルブが正常に動作するように、リンケージを取り付けなければなりません。

リンケージのロッド・エンドの継手には、できるだけ遊びの少ない、品質の良いものを使用してください。ロッド・エンドの継手には、長期間使用しても緩くならず、アクチュエータが速度制御を行なう為にある程度の早さで押し引きしたりしても、あまり摩耗しないものを使用します。弊社では、ロッド・エンドの摩擦や摩耗がほとんど無いリンケージを販売しております。

アクチュエータ・レバーと燃料制御レバーを連結するリンケージは、燃料制御を行なっている時にたわんだりしないように、できるだけ短くて硬いものを使用しなければなりません。

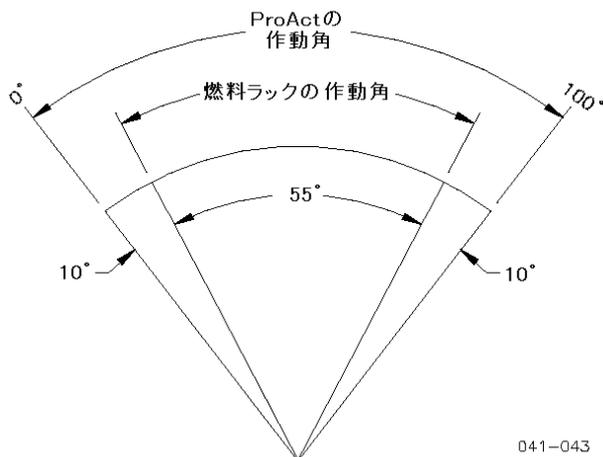


図 3-1. ディーゼル・エンジン用のアクチュエータ停止位置

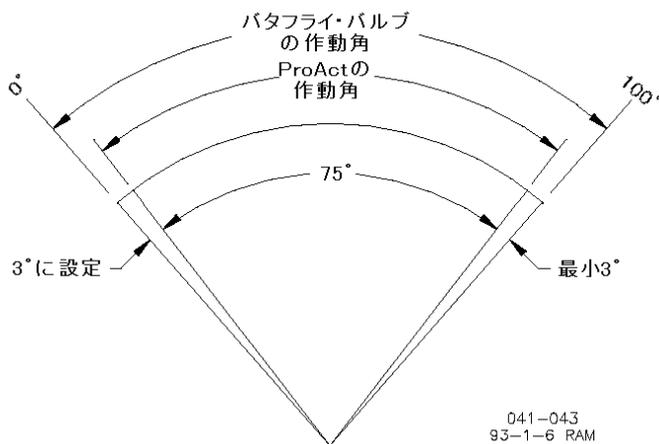


図 3-2. キャブレタ用のアクチュエータ停止位置

弊社ではアクチュエータ・レバーも販売しております。このアクチュエータ・レバーは、アクチュエータの出力軸の中心からリンケージの継手までの長さを調整する事ができます。カスタマが自前のアクチュエータ・レバーを使用する場合には、そのレバーがアクチュエータに正しく取り付けられる事ができるような構造になっていなければなりません。

最少燃料位置から最大燃料位置までのアクチュエータの出力軸の作動角がちょうど良い値になるように、アクチュエータ・レバーのロッド・エンドの位置を調整します。(作動角は、できるだけ 75°になるように、少なくとも 60°以上になるように調整します。)作動角をより大きくするには、アクチュエータ側のロッド・エンドとアクチュエータの出力軸の間の長さを短くするか、燃料バルブ側のロッド・エンドと燃料バルブのシャフトの間の長さを長くします。作動角をより小さくするには、アクチュエータ側のロッド・エンドとアクチュエータの出力軸の間の長さを長くするか、燃料バルブ側のロッド・エンドと燃料バルブのシャフトの間の長さを短くします。

アクチュエータ・ブラケット

アクチュエータを取り付けるには、アクチュエータをブラケットに取り付けて、そのブラケットを4個の M8×1.25 (0.312-18) のスクリューで架台 (base) に固定します。この時のネジの噛み合い部は、16mm (0.625inch) 以上なければなりません。アクチュエータは、縦向きに取り付けても、横向きに取り付けても構いません。このアクチュエータはウエザープルーフ (風雨に耐えられるように設計されている) タイプで、水や塩水による腐食が起きにくいように製作されています。ただし、主軸のシールの回りを、高圧洗浄したりしないでください。

ProAct II アクチュエータの重量は、6.9kg (15.23lbs) です。アクチュエータ取り付け用ブラケットと取り付け金具は、アクチュエータの重量を支える事ができ、エンジン運転時の振動に耐える事ができるものを使用してください。そして、ブラケットの材質は、アクチュエータからエンジン本体へ熱が逃げ易いものでなければなりません。取り付け用ブラケットの外形図を、図 3-3 に示します。

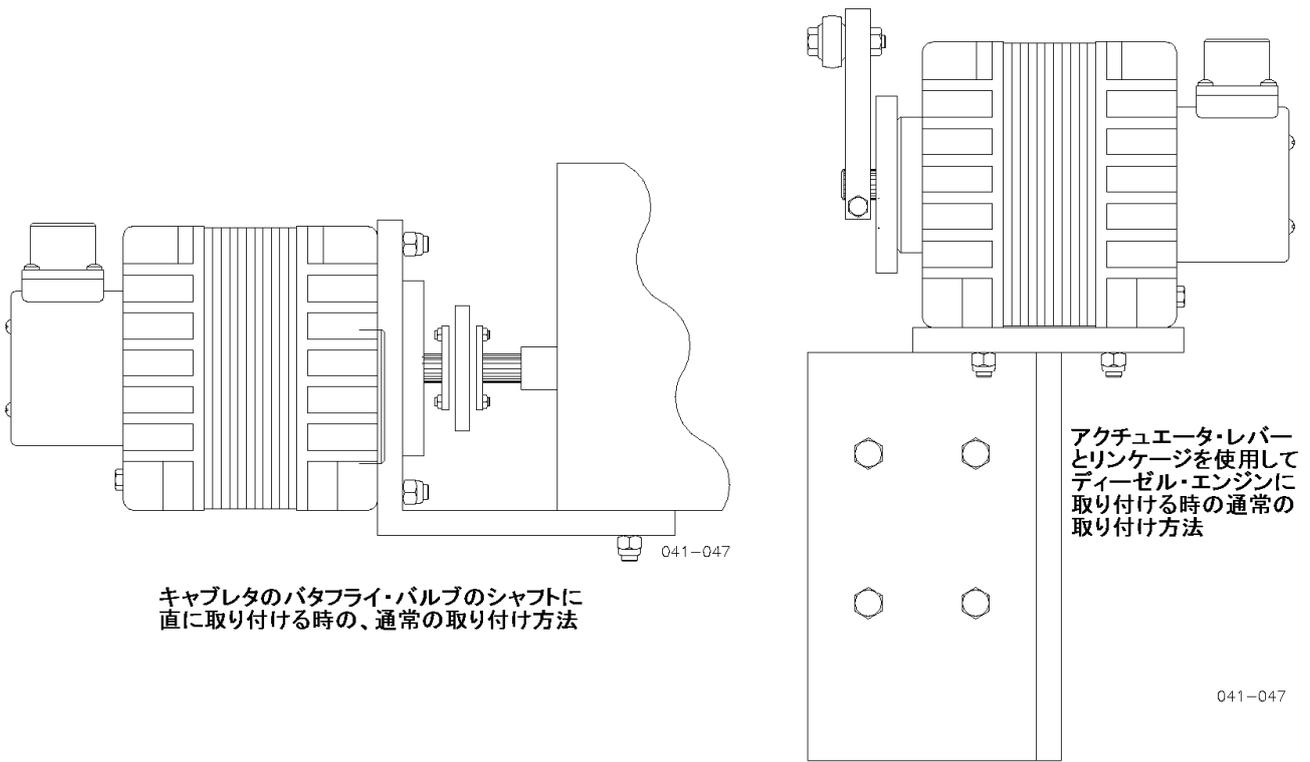


図 3-3. ProAct II 取り付け用ブラケット

電気関係の配線

通常この装置を設置する場合、外部の配線の方法与シールドの取り方については、プラント・ワイヤリング図(本マニュアルの図 1-4)を参照してください。

配線に使用する線材のタイプとゲージは、第6章の「制御システムの配線方法」の配線の長さタイプを規準に行ないません。

シールド線の配線方法

全てのシールド線には、ツイスト・ペア線またツイスト・トリプル線を使用します。網み線のシールドには、ハンダ付けしないでください。信号線には、周囲の機器からの浮遊信号を拾わないように、全てシールド線を使用してください。シールドは、ドライバのコネクタの接地端子か、適当な接地用の配線に接続してください。シールドをアクチュエータの(電源の)GNDに接続しないでください。配線時に、信号線がシールド部から出る長さはできるだけ短く、50mm (2inch)を越えないようにしてください。シールドの他端はオープンにして、他の導体に接触しないようにしてください。シールド線を、他の大電流を搬送する電線と一緒に走らせないでください。配線方法の詳細については、弊社のアプリケーション・ノート 50532「電子ガバナ・システムの電磁干渉の防止」を参照してください。

シールド線を配線する場合は、まずケーブルを任意の長さに切り、以下のように処理します。(図 3-4 を参照の事。)

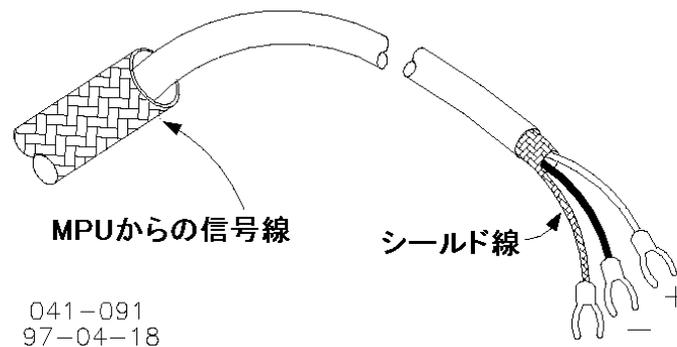


図 3-4. シールド付き信号線の処理方法

1. シールド線の両端の被覆を剥いて、シールドを覆っている編み線、またはスパイラル線を露出させます。
この時、決してシールド部を切らないでください。
2. 先の尖った工具で、シールドの網目(の付け根の部分)をシールドの電線を切らないように用心して広げてください。
3. シールドの内側のリード線を引き出します。シールドが編み線であれば、ほつれないようによく振じっておきます。
4. シールドの内側のリード線の被覆を、6mm(1/4inch)だけ剥きます。

シールドは、それぞれ独立したひとつの回路(または信号線)と考えるべきです。シールドの配線は、ケーブルの端から端まで途中で切れたりせず、コネクタを通じて確実につながるようにしてください。

電磁干渉(EMI)が激しい所にこの装置を設置する場合は、特別のシールドを行なってください。シールド方法の詳細については、遠慮なく弊社にお問い合わせください。

配線のシールドを正しく行なわないと、将来装置の動作中に原因不明のトラブルが発生する可能性があります。装置を設置する時に配線のシールドを正しく行なうという事は、ProAct が正常に動作する為に是非とも必要な事です。

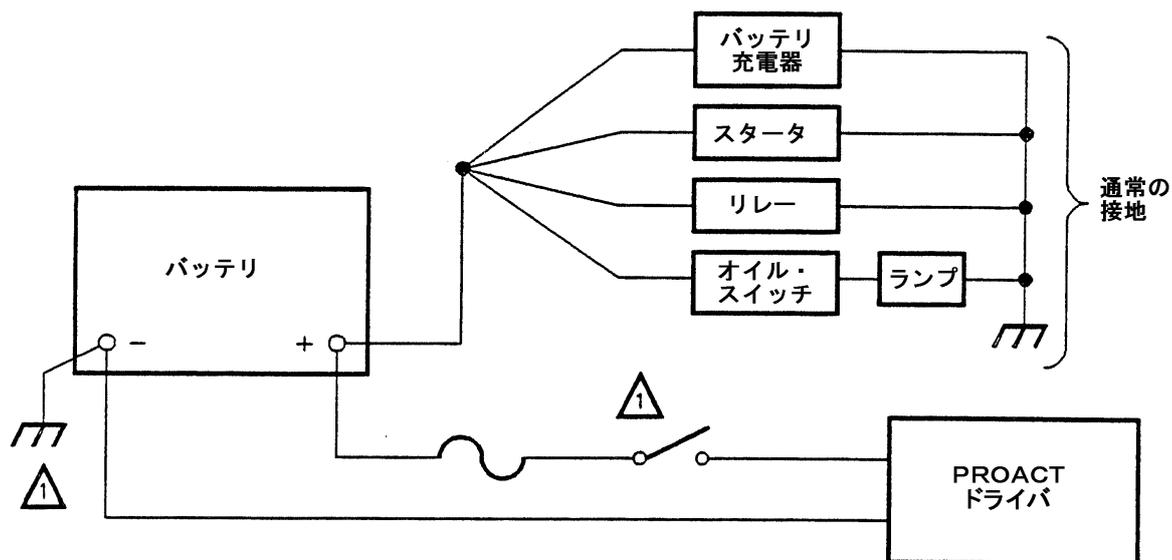
電源ライン

電源出力は低インピーダンスでなければなりません。(例えば、配線の途中に抵抗やダイオードを入れずに、バッテリーから真っ直ぐ配線する事。)

プラス側の線は、バッテリーのプラス端子からヒューズとスイッチへ、ヒューズとスイッチからアクチュエータ・ドライバの指定された端子に真っ直ぐ配線してください。(電源入力端子に付いては図 1-4 を参照の事。) マイナス側の線は、バッテリーのマイナス端子からアクチュエータ・ドライバの指定された端子に真っ直ぐ配線してください。この配線には、両方共シールド線を使用する必要はありません。(正しい配線方法については図 3-5 を参照の事。)

電源ラインは、電源から制御装置まで、真っ直ぐ配線してください。**電源から ProAct に配線されている電線を、同時に他の装置の電源入力にも配線したりしないでください。**電源にバッテリーを使用する場合は、バッテリーに必ずオルタネータやバッテリー充電器を接続してください。(間違った配線方法については図 3-6 を参照の事。)

エンジンをシャットダウンする時には、アクチュエータ・ドライバはアクチュエータを最小停止位置まで動かします。エンジンのシャットダウンが終了してバッテリー充電器の出力が停止した時でも、バッテリーはドライバ(とアクチュエータ)に電流を流し続けます。このような場合には、ProAct アクチュエータ・ドライバへの電源もスイッチやリレーで遮断するようにします。このスイッチやリレーは、ProAct アクチュエータへの電源が遮断されている時(つまり、バッテリー充電器の出力が停止している時)に、(事故や偶然から)エンジンが始動する事を防止する為のインターロックとして組み込んでおく必要があります。

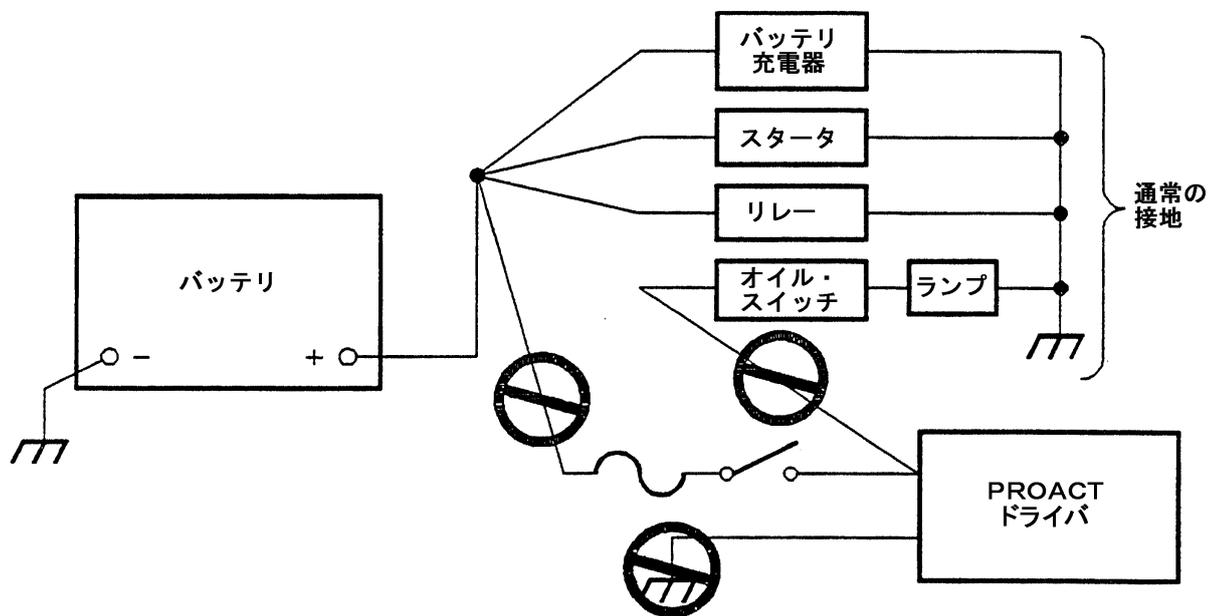


正しい

注:

⚠ 図に示されているのは、負極を接地する場合です。正極を接地する場合は、バッテリーの(-)端子とドライバの端子TB3-1の間にスイッチとヒューズを入れます。筐体アースには、バッテリーの(+)端子を接続します。

図3-5. 正しい電源の配線



間違い

82400-A-143
9-17-86

図3-6. 間違った電源の配線

原動機を通常停止させる為の方法として、速度制御装置などからアクチュエータ・ドライバへ行っている信号をカスタマが何らかの手段により直接操作する事によって、原動機への燃料の供給を遮断するような事は行なわないでください。アクチュエータへの位置決め信号は、必ず速度制御装置から出て、ドライバを通過してから、アクチュエータへ行くようにしなければなりません。

注意
 接地ループの為に、速度制御装置が壊れたり、装置の制御性能が低下したりしないように、以下の指示に従ってください。
 ProActドライバの調整を正しく行なう事は極めて重要なことから、調整は必ず以下の手順に従って行ってください。ドライバ・ボックスの調整用ポテンシオメータの配置については、図 3-7を参照してください。

注意
 アクチュエータ・ドライバの調整を行なっている時は、調整用の工具を持っていないもう一方の手で、必ずドライバ・ボックスの側面を押さえるようにしてください。ドライバの部品が、静電気によって壊れる事を防止する為です。
 調整には、絶縁体でできた工具を使用します。ドライバ・ボックスの回路には高電圧が流れる部分があり、調整中に誤って調整用の工具などで高電圧の回路と低電圧しか流せない回路をショートさせると、基板が壊れてしまうからです。

- RP1 — POSITION COMMAND OFFSET: 位置決め(指令)信号のオフセット調整用可変抵抗
- RP2 — 未使用
- RP3 — POSITION COMMAND GAIN: 位置決め(指令)信号のゲイン調整用可変抵抗
- RP4 — SYSTEM POSITION FB GAIN: ポジション・フィードバック出力のゲイン調整用可変抵抗
- RP5 — SYSTEM POSITION FB OFFSET: ポジション・フィードバック出力のオフセット調整用可変抵抗

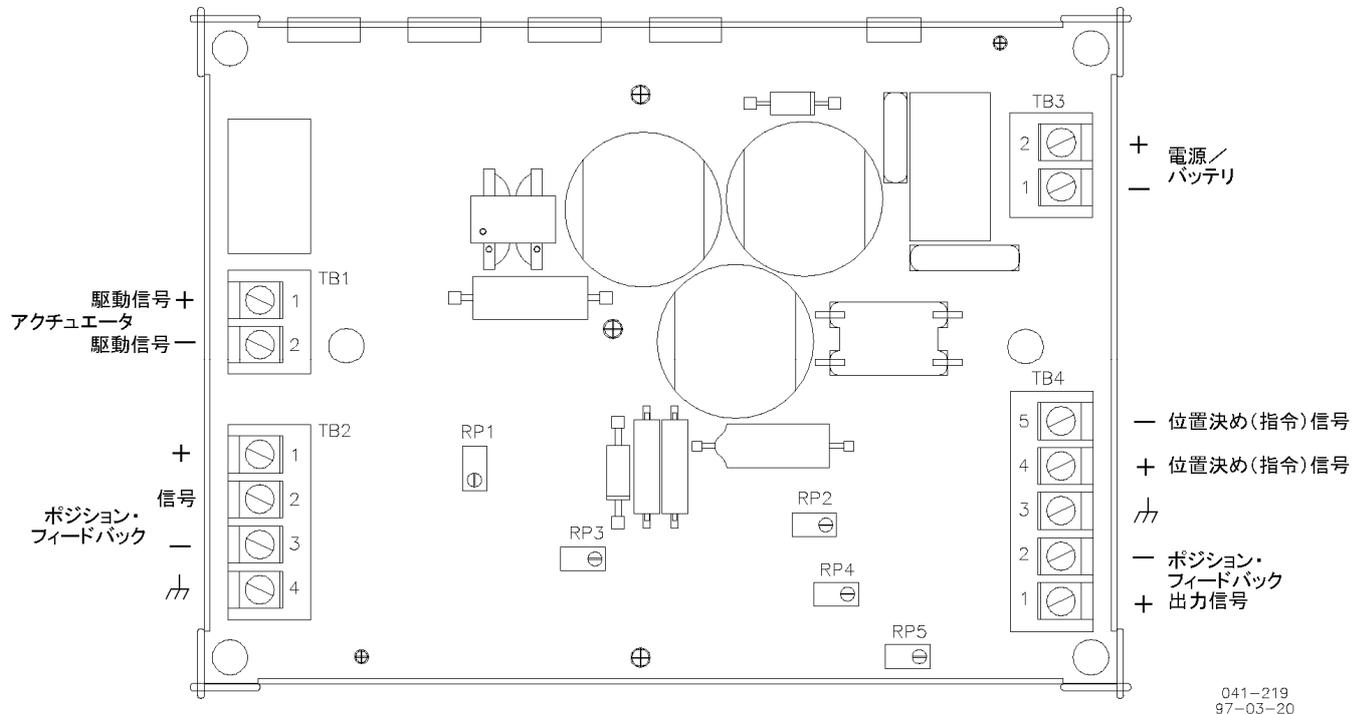


図 3-7. ProActドライバの調整用ポテンシオメータの位置

ポジション・フィードバック信号の調整

アクチュエータ・ドライバのポジション・フィードバック信号のゲインとオフセットの調整値は、フィードバック値がドライバの正常な動作パラメータの範囲から外れない限り、通常、調整し直す必要はありません。フィードバック出力信号が許容可能な範囲を越える場合には、この信号が許容可能な範囲に収まるように、基板上の FB GAIN と FB OFFSET のポテンシオメータで調整します。(ポテンシオメータの配置に付いては、図 3-7 を参照の事。)

ポジション・フィードバック信号の調整は、次のように行ないます。

フィードバック信号を調整するには、速度制御装置のアクチュエータ駆動信号の配線(位置決め信号+/-)を外します。(間違っ**て**ポジション・フィードバック出力信号の配線を外さないように、注意してください。)それから、アクチュエータのリンケージを外して、イナーシャ・ディスクは付けたままにして、速度制御装置とアクチュエータ・ドライバに電源を入れます。**この時、決してエンジンを始動させないように、充分注意してください。**

アクチュエータは、最少燃料停止位置から最大燃料停止位置まで、手で動かす事ができるはずですが、ドライバからのポジション・フィードバック出力信号を電圧計で測定しながら、信号の最大値と最小値が適当な範囲に収まるように、FB GAIN と FB OFFSET のポテンシオメータを調整します。フィードバック出力信号の最大値と最小値の公称値は、最少燃料停止位置にある時に 0.5V、最大燃料停止位置にある時に 4.5V です。



注:

ポジション・フィードバック出力信号調整用ポテンシオメータを調整しても、その結果ドライバへの位置決め信号と実際のアクチュエータの出力軸の回転角の関係が変わったり、位置決め信号が変化した時に、それによって動くアクチュエータの振れ幅が変化するわけではありません。

調整が終わったなら、先ほど外した速度制御装置のアクチュエータ駆動信号の配線を、付け直します。

アクチュエータの作動角の調整

アクチュエータ・ドライバのゲインとオフセットの再調整は、アクチュエータをフル・ストロークで動作させようとして、このままではどうしても無理だと思われるまで、行なわないでください。速度制御装置からの位置決め信号がドライバにおける受付け可能な範囲を越える場合には、位置決め信号が受付け可能な範囲に収まるように、基板上の POSITION COMMAND GAIN と POSITION COMMAND OFFSET のポテンシオメータで調整します。(ポテンシオメータの配置に付いては、図 3-7 を参照の事。)

アクチュエータ・ドライバとアクチュエータの調整を行なうには、アクチュエータのリンケージを外して、イナーシャ・ディスクは付けたままにして、速度制御装置とアクチュエータ・ドライバに電源を入れます。**この時、決してエンジンを始動させないように、充分注意してください。**

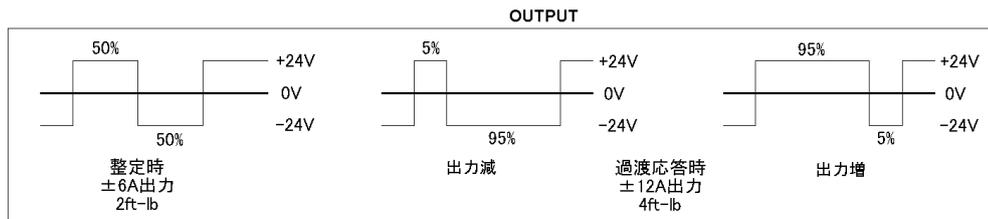
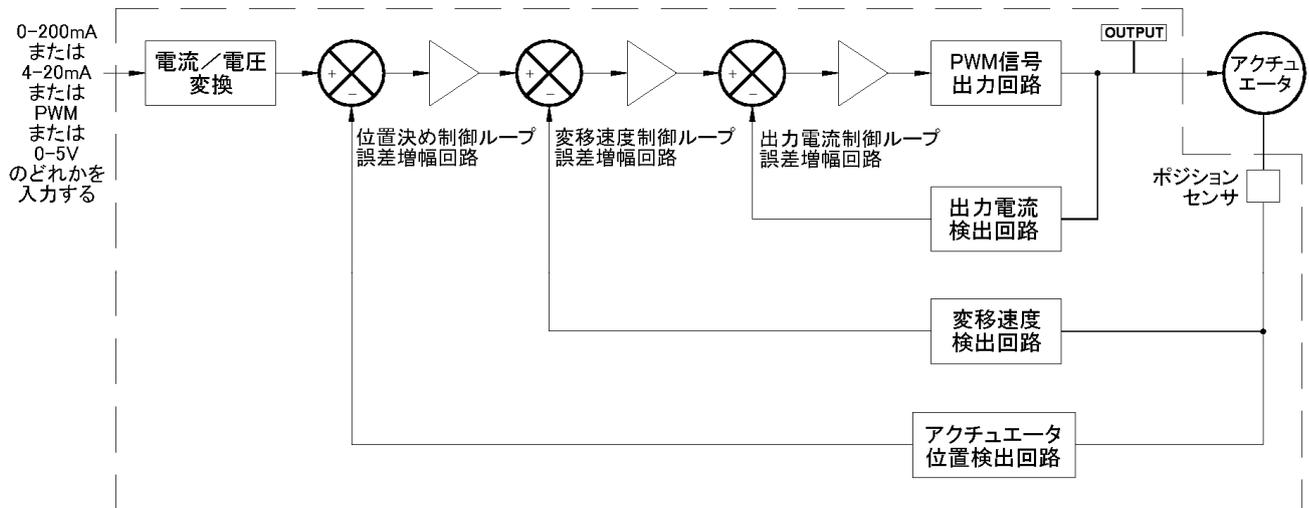
アクチュエータ・ドライバへの位置決め信号を増減して、アクチュエータの出力軸の角度がどれだけ変化するか観測します。位置決め信号が変化した時に、それに伴って変化するアクチュエータの出力軸の角度が適当な大きさになるように、POSITION COMMAND GAIN と POSITION COMMAND OFFSET のポテンシオメータを調整します。(図 3-7 を参照の事。)この調整を正しく行なわなければ、ガバナが燃料バルブを全閉もしくは全開にできない事があります。この調整を行なった後は、リンケージやカップリングなども再調整を行なってください。

アクチュエータやアクチュエータ・ドライバを交換した時には、必ずこの手順をやり直します。POSITION COMMAND GAIN と POSITION COMMAND OFFSET の調整用ポテンシオメータは、両方共ドライバ・ボックスのプリント基板の上に付いています。

アクチュエータに付いているポジション・フィードバック・センサは出荷時に工場調整済みですから、現場で調整しないでください。

第 4 章 運転方法

PROACT™速度制御システムは、弊社の電子速度制御装置(ガバナ)から送られる位置決め信号に従って動作します。アクチュエータ・ドライバは位置決め信号を受取ると、アクチュエータからのポジション・フィードバック信号、出力軸の変移速度、アクチュエータの電流センサを見ながら、-12A～+12A の PWM (パルス幅変調方式)の電流信号をアクチュエータに出力します。(図 4-1 を参照の事。)



041-217
98-08-07 skw

図 4-1. ProAct II のファンクション・ブロック図

制御装置の回路

ProAct のアクチュエータ・ドライバの回路には全て半導体が使用されていますので、エンジン・サイトでアクチュエータ・ドライバを修理する事はできません。装置に組み込まれるプリント基板は、弊社の社内で製作されており、温度の変化や振動に対する耐性ができるだけ高くなるように設計されています。

ドライバ・ボックスのカバーを取り外すと4個のポテンシオメータがあり、これでドライバ・システムの調整を全て行ないます。

POSITION COMMAND GAIN の 25 回転のポテンシオメータは、速度制御装置からの位置決め信号が最小から最大に変化した時に、アクチュエータがどれだけ動くかを調整します。

POSITION COMMAND OFFSET の 25 回転のポテンシオメータは、速度制御装置からの位置決め信号が最小から最大に変化する時の、アクチュエータのオフセットを調整します。

SYSTEM POSITION FB GAIN の 25 回転のポテンシオメータは、アクチュエータの出力軸が最小位置から最大位置に変化した時に、ポジション・フィードバック信号がどれだけ大きく動くかを調整します。

SYSTEM POSITION FB OFFSET の 25 回転のポテンシオメータは、アクチュエータの出力軸が最小位置から最大位置に変化する時の、ポジション・フィードバック信号のオフセットを調整します。

アクチュエータのポジション信号

アクチュエータの主軸の一方はカバーで覆われており、フィードバック装置はそのカバーの中に付いています。フィードバック装置は、主軸が回転した角度に比例して抵抗値が変わる、ロータリ・トランスデューサです。検出装置は非接触式ですから、摩擦や摩滅による不具合はほとんど発生しません。

アクチュエータ

ProAct アクチュエータは、燃料計量機構の位置決めを行なう出力軸の作動角が 75°になるように設計されています。アクチュエータが、最大燃料位置方向または最少燃料位置方向に回転する時にはトルクが発生しますが、この時のトルクは、アクチュエータ・ドライバがアクチュエータに出力する電流の大きさに比例します。

アクチュエータはシールド・ベアリングを使用しているので、特に定期的な整備を行なう必要はありません。フィードバック装置は、主軸の、燃料バルブを操作するリンケージに連結されていない方に取り付けられています。装置はライオン・ハウジングの中に密封されており、微少な粒子の侵入などを防ぐ事ができるようになっています。しかし、アクチュエータに対する高圧洗浄は、行なわないでください。

イナーシャ・ディスクは、アクチュエータの出力軸に取り付けます。このディスクは、アクチュエータが軽量で摩擦の少ないリンケージを駆動する時に、制御動作を安定させる為に是非とも必要なものですから、取り外さないでください。(図 1-3 を参照の事。)

第 5 章 トラブルシューティング

エンジンの調子が良くない時は、ガバナ以外の所にその原因がある場合が少なくありません。この章では、ガバナに原因があるように見えても、実はエンジン本体に本当の原因がある場合の対処方法について、簡単な説明を行いません。ガバナの設定値やポテンシオメータの位置を変更する前に、まずエンジンに異状がないか、よくチェックしてください。

エンジンやエンジンが背負う負荷に本当の問題がある時に、それをガバナやアクチュエータの調整で解決しようとする、問題は更に複雑になる事があります。

もしできるなら、ガバナを付けずにエンジンを運転してみて、エンジンが期待どおりに動かない原因が、エンジンやエンジンが背負っている負荷にあるのではなく、ガバナにある事を確認してください。

ガバナの設置の仕方が悪かったり、エンジンとアクチュエータの間のリンケージの調整を正しく行っていないと、ガバナが正常に動作しない事があります。アクチュエータやドライバの調整をし直す前に、配線の具合いや、電源の定格値やリンケージの動作を、もう一度よく見直してください。燃料バルブ制御用のリンケージを、最少燃料停止位置から最大燃料停止位置まで、アクチュエータが動かす時と同じ早さで動かしてみて、リンケージの動きに異状がないかどうか必ずチェックしてください。リンケージは、摩擦やバックラッシュなどなく、スムーズに動かなければなりません。ある種の燃料計量バルブでは、燃料バルブやラック位置がある特定の角度になった時に、リンケージの動きが鈍くなったり、引っ掛かって動かなくなる事があります。

燃料供給装置や燃料噴射機の調子がよくない場合も、ガバナに問題があるように見える場合があります。

火花点火エンジンでは、ディストリビュータやコイルやポイントや点火のタイミングに異常がある時にも、ガバナに問題があるように見える場合があります。

リンケージとアクチュエータのストローク

アクチュエータのストローク (ProAct の作動角) は、できるだけ 75° に近くなるようにしてください。リンケージの調整を行なう時は、本マニュアル第3章の「アクチュエータの設置に関する注意事項」に記載されている指示に従ってください。アクチュエータが実際に動作する時の作動角が充分取れないように設置した場合、エンジンを整定させる事が難しくなります。そしてアクチュエータは、外部の装置による負荷変動やリンケージの摩擦による影響を受け易くなります。

アクチュエータ・ドライバとアクチュエータのトラブルシューティング・ガイド

症状	原因	対策1	対策2
アクチュエータが、位置決め信号で指定した方向とは逆の方向に動こうとする。	アクチュエータ・コイル駆動信号とポジション・フィードバック信号の配線が正しくない。	アクチュエータ・コイル駆動信号の配線とポジション・フィードバック信号の配線の極性が両方共反対になっている。極性が正しいか、配線をチェックする。	
位置決め信号は最少燃料位置をさしているにも拘わらず、アクチュエータは最大燃料停止位置に向かって動こうとする。	アクチュエータ・コイル駆動信号、またはポジション・フィードバック信号の配線が正しくない。	アクチュエータ・コイル駆動信号の極性が反転して配線されている。アクチュエータ・コイル駆動信号の配線の極性をチェックする。	アクチュエータのポジション・フィードバック信号の極性が反転して配線されている可能性がある。ポジション・フィードバック信号の配線の極性をチェックする。
位置決め信号は中央付近（または最大／最少燃料停止位置以外の場所）を指定しているのに、アクチュエータの出力は最少燃料停止位置に行く。	アクチュエータ・ドライバが、位置決め信号を正しく受取っていない。	位置決め信号の極性が反転して配線されている。位置決め信号の配線の極性をチェックする。	位置決め信号の配線の接触がよくない。接触に異常がないか、チェックする。
アクチュエータと速度制御システムが動作しない。出力信号の電圧は全て0Vである。	アクチュエータとドライバに動作電力が供給されていない。	電源入力の配線の極性が反対になっている。電源入力の配線の極性をチェックする。	電源の+または-の配線の接触がよくない。接触に異常がないか、チェックする。

第 6 章 装置の技術的な仕様

電 源

PROACT™ IIドライバに供給する電源電圧は、20Vdc～32Vdc です。アクチュエータ・ドライバに供給しなければならない最小電流は、直流 6A であり、なおかつ、少なくとも2秒間は最大 12A の電流を供給する事ができなければなりません。

アクチュエータのポジション・フィードバック信号

アクチュエータのポジション・フィードバック出力の範囲は、公称値で 0.5～4.5V であり、この電圧レンジはアクチュエータ出力軸の 0～100%の回転角に対応します。アクチュエータのポジション・フィードバック信号の入力回路は、カット・オフ周波数が 40Hz のロー・パス・フィルタを内蔵しており、これで信号の高周波成分を除去します。アクチュエータから入力されるポジション・フィードバック信号の入力回路ではゲインとオフセットを調整可能であり、ポジション・フィードバック信号の電圧が現在のアクチュエータの出力軸の回転角に正確に対応するように、ゲインとオフセットで調整します。

制御システムの配線

アクチュエータ・ドライバが長期間異常なくアクチュエータを駆動する事ができるようにする為には、以下のような配線用ハーネスを使用しなければなりません。

バッテリーのプラス端子からマイナス端子までの配線長の合計に、制御装置(ドライバ)からアクチュエータまでの配線の距離の2倍を加算したものは、以下の表で示す値より小さくなければなりません。

配線の長さ	ドライバのワイヤ・ゲージ	ポジション・フィードバック 信号線のワイヤ・ゲージ	使用するポジション・フィードバック 信号線の線材のタイプ
0-3m (0-10ft)	1.5mm ² (16AWG) 以上の撚り線	0.5mm ² (20AWG) 以上の撚り線	シールド付き ツイスト・トリプル線
3-6m (10-20ft)	2mm ² (14AWG) 以上の撚り線	0.5mm ² (20AWG) 以上の撚り線	シールド付き ツイスト・トリプル線
6-10.5m (20-35ft)	4mm ² (12AWG) 以上の撚り線	0.5mm ² (20AWG) 以上の撚り線	シールド付き ツイスト・トリプル線
10.5-16.8m (35-55ft)	6mm ² (10AWG) 以上の撚り線	0.5mm ² (20AWG) 以上の撚り線	シールド付き ツイスト・トリプル線

どのような条件のもとでも、上の式によって計算した最大の配線長が 16.8m(55feet) 以上になってはならない。

このような配線長の制限に従って制御システムの配線を行なった場合、アクチュエータの温度が許容範囲の上限(周囲温度 = 100°C)まで上昇した時の過渡状態における出力電流の最悪値は、過渡状態での出力電流の上限の 57.5%になるはずですが、ただし、この配線長の制限は、過渡状態における出力電流の上限にだけ影響するのであって、整定時に流れる電流値の上限は、6A のままです。

入力信号の調整

アクチュエータ・ドライバへの位置決め入力信号として、以下の種類の信号を使用する事ができます。

PWM

入力信号が PWM 信号であるタイプを使用する場合、(電源のマイナス端子の電圧を基準にした時の)ピーク電圧が 5 ~ 32V で周波数が 1000±100Hz の信号を入力端子に入力する事ができます。入力信号の公称値はデューティ・サイクルの 10% ~ 90% であり、この入力値の範囲が、(制御システム調整時の温度における)アクチュエータの出力軸の作動角の 0% ~ 100% に相当します。アクチュエータ・ドライバの位置決め信号入力回路は、どのような種類の信号を入力するタイプでも(電源のマイナス端子から測定して)0 ~ 4V のコモン・モード電圧(ノイズ)なら、除去する事ができます。

0-200mA

入力信号が 0-200mA 信号であるタイプを使用する場合、直流の 0 ~ 200mA の信号を入力端子に入力する事ができます。入力信号の公称値は 20 ~ 160mA で、この入力値の範囲が、(制御システム調整時の温度における)アクチュエータの出力軸の作動角の 0% ~ 100% に相当します。アクチュエータ・ドライバの位置決め信号入力回路は、どのような種類の信号を入力するタイプでも(電源のマイナス端子から測定して)0 ~ 4V のコモン・モード電圧(ノイズ)なら、除去する事ができます。

4-20mA

入力信号が 4-20mA 信号であるタイプを使用する場合、直流の 0 ~ 20mA の信号を入力端子に入力する事ができます。入力信号の公称値は 4 ~ 20mA で、この入力値の範囲が、(制御システム調整時の温度における)アクチュエータの出力軸の作動角の 0% ~ 100% に相当します。アクチュエータ・ドライバの位置決め信号入力回路は、どのような種類の信号を入力するタイプでも(電源のマイナス端子から測定して)0 ~ 4V のコモン・モード電圧(ノイズ)なら、除去する事ができます。

11-20mA

入力信号が 11-20mA 信号であるタイプを使用する場合、直流の 0 ~ 20mA の信号を入力端子に入力する事ができます。入力信号の公称値は 12 ~ 20mA で、この入力値の範囲が、(制御システム調整時の温度における)アクチュエータの出力軸の作動角の 0% ~ 100% に相当します。アクチュエータ・ドライバの位置決め信号入力回路は、どのような種類の信号を入力するタイプでも(電源のマイナス端子から測定して)0 ~ 4V のコモン・モード電圧(ノイズ)なら、除去する事ができます。

4-13mA

入力信号が 4-13mA 信号であるタイプを使用する場合、直流の 0 ~ 20mA の信号を入力端子に入力する事ができます。入力信号の公称値は 4 ~ 12mA で、この入力値の範囲が、(制御システム調整時の温度における)アクチュエータの出力軸の作動角の 0% ~ 100% に相当します。アクチュエータ・ドライバの位置決め信号入力回路は、どのような種類の信号を入力するタイプでも(電源のマイナス端子から測定して)0 ~ 4V のコモン・モード電圧(ノイズ)なら、除去する事ができます。

0-5V

入力信号が 0-5V 信号であるタイプを使用する場合、直流の 0 ~ 5V の信号を入力端子に入力する事ができます。入力信号の公称値は 0.5 ~ 4.5V で、この入力値の範囲が、(制御システム調整時の温度における)アクチュエータの出力軸の作動角の 0% ~ 100% に相当します。アクチュエータ・ドライバの位置決め信号入力回路は、どのような種類の信号を入力するタイプでも(電源のマイナス端子から測定して)0 ~ 4V のコモン・モード電圧(ノイズ)なら、除去する事ができます。

制御システムの性能

ProAct II に接続して使用されるアクチュエータ・ドライバの性能は、次のとおりです。

駆動できるイナーシャの大きさ

ProAct II アクチュエータに接続して使用されるドライバが駆動できる最小のイナーシャは、 $6.66 \times 10^{-4} \text{ J}\cdot\text{sec}^2$ ($5.9 \times 10^{-3} \text{ in}\cdot\text{lb}\cdot\text{sec}^2$) です。この値は、ダンパを付けず、直接イナーシャを駆動する時の値です。

アクチュエータ・コンプライアンス

ドライバに供給している電源電圧と電流が定格値の範囲内にある時に、アクチュエータを位置決め信号によって指定された位置から意図的にずらせた場合、指定された位置からのズレが、アクチュエータの全作動角の 5%未満でアクチュエータは整定時の最大トルクに到達します。

アクチュエータの回転速度(スルー・レート)

アクチュエータの回転速度、すなわち、ドライバに供給している電源電圧と電流が定格値の範囲内にあり、イナーシャの重量も適切な範囲内にある時に、指定された方形波の位置決め信号を入力してアクチュエータを 10%位置から 90%位置まで、または 90%位置から 10%位置まで動かす為に要する時間は、80 ミリ秒以上、100 ミリ秒以下です。

微小信号のバンド幅

ドライバに供給している電源電圧と電流が定格値の範囲内にあつて、イナーシャの大きさも適当である時に、ドライバに位置決め信号として微小信号(アクチュエータが全作動角の 1%の振幅で正弦波動作を行なうような信号)を入力する場合、入力周波数のバンド幅が 6 ~ 8Hz の時にゲインは -3dB にり、入力周波数のバンド幅が 3 ~ 4Hz の時に位相差が -45° になります。

大信号のバンド幅

ドライバに供給している電源電圧と電流が定格値の範囲内にあつて、イナーシャの大きさも適当である時に、ドライバに位置決め信号として大信号(アクチュエータが全作動角の 10%の振幅で正弦波動作を行なうような信号)を入力する場合、入力周波数のバンド幅が 10 ~ 15Hz の時ゲインは -3dB になり、入力周波数のバンド幅が 4 ~ 5Hz の時位相差が -45° になります。

位置決め精度

装置を正しく設置して、アクチュエータのゲインとオフセットの調整を行なった後のアクチュエータの位置決め精度は、アクチュエータの全作動角の 1%未満になります。位置決め精度は、アクチュエータ・アセンブリの温度が調整時の温度と同じであれば、常に同じです。アクチュエータ・アセンブリの温度が調整時の温度とは異なる場合でも、位置決め精度は全温度範囲で 20%未満になります。ただし、温度変化による出力のズレは、出力の公差を広げる性質のもので、標準の入力レンジを使用する限り、出力信号が最少燃料位置や最大燃料位置のレベルに到達しなくなるという事はないはずですが、(アクチュエータが)最大燃料位置に到達する時のドライバへの入力信号の値が、公称値のレンジで指定した値より 20%小さくなったり、(アクチュエータが)最少燃料位置に到達する時のドライバへの入力信号の値が、公称値のレンジで指定した値より 20%大きくなったりする事があります。

注: コンプライアンス

こわさ(トルクの変化と、これに対応するバネ要素の回転変移との比)の逆数です。

ユニット間の位置決め精度のバラツキ

同じエンジンに取り付けられて、同じ速度制御装置(ガバナ)からの位置決め信号を受取る2台のアクチュエータが、同じ条件で調整されており、運転時の周囲温度も同じであれば、ふたつのアクチュエータ・ユニットの位置決め精度の誤差は、仕様書で指定した動作温度範囲内では、5%未満です。

制御システムの保護機構

この制御システムは、電源入力の極性を逆につないだ時にドライバの電源回路が壊れないようにする為の、保護回路を内蔵しています。また、その外に、アクチュエータ出力の信号線のどちらかが電源のプラス側またはマイナス側とショートしたり、アクチュエータ出力の信号線同士が互いにショートした時に、ドライバ回路が壊れないようにする為の保護回路を内蔵しています。ショートしている間、アクチュエータ出力は遮断されています。また、このドライバ・ユニットには、整定時の出力電流が継続して6Aを越えた時に、ドライバとアクチュエータを保護する為の保護回路を内蔵しています。この保護回路が働いた時も、アクチュエータ出力は遮断されます。

第 7 章 修理および返送要領

製品の保守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、弊社が行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行います。カスタマの要望が有りだいたい、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・コールを下さった時に、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。

返送用オーソリゼーション・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「返送用オーソリゼーション・ラベル」が入っています。梱包箱に故障した装置を入れて、箱に返送用オーソリゼーション・ラベルを貼り付けてから返送してください。梱包箱にオーソリゼーション・ラベルが貼られていない場合は、税関通過時に特別の検査を受け、その検査に掛かった費用を追加請求される場合がありますし、その結果、装置が修理担当者の手元に届くのが遅れる事になりますので、ご注意ください。

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。

通常のおーバホール

このサービスは、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。

- 修理後の制御装置の返送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 JP82715 : 「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。

その他の注意事項

修理する装置や部品に**注文書**(または**修理依頼書**)を同封していただければ、装置が弊社に到着後、直ちに修理に取りかかる事ができます。弊社では、カスタマ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。従って、注文書は極力装置到着時、またはそれ以前に、弊社のカスタマ・サービス宛てにご送付ください。詳細については、弊社のカスタマ・サービス(TEL:0476-93-4666)にお問い合わせください。

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
日本ウッドワードガバナー株式会社
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。

- カスタマ・トレーニング
- テクニカル・アシスタンス
- フィールド・サービス

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)

テクニカル・アシスタンスは、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動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)

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きます。)

インターネットのホーム・ページ <http://www.woodward.com> 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

お客様が、トラブルなどのために弊社にお電話をくださる場合には、必ず以下の事柄も一緒に弊社にお知らせください。トラブルがどのような状況で発生したかが、より正確にわからなければ、正しい対処はできません。必要事項を、前もって、下の各欄に記入しておいてください。

工場名と所在地

お客様の工場名 _____

お客様の工場の所在地 _____

電話番号 _____

FAX 番号 _____

原動機に関するデータ

エンジン/タービンの型式番号 _____

原動機の製造者名 _____

シリンダ数 _____

使用する燃料 (ガス、気体、蒸気など) _____

定格速度、定格馬力等 _____

用途/使用方法 _____

ガバナに関するデータ

制御システムに組込んで御使用になっている弊社の製品 (ガバナ、アクチュエータ、電子制御装置) は、全て記載する事。

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____

制御装置の特徴/ガバナのタイプ _____

シリアル番号 _____

電子式の制御装置もしくはプログラムで設定値を調整する制御装置を御使用の場合は、お電話をくださる前に、装置の設定用ポテンシオメータの位置または設定値のリストを、お客様の手近に準備しておいてください。

装置の仕様

ドライバ・ボックス:

動作温度範囲	-40°C ~ +70°C (-40°F ~ +158°F)
保管温度範囲	-55°C ~ +105°C (-67°F ~ +221°F)
湿度試験	MIL-STD 810D, M507.3, P3, 95% RH@60°C 10cycle, NC
衝撃試験	MIL-STD 810C, M516.2, PL40G, 11mS ノコギリ波
振動試験	Random Vibration 0.04G ² /Hz WGC RV2
塩霧試験	MIL-STD 810D, M509.2, PL 48hours (IP56 の筐体のみ実施)
電源	20 ~ 32Vdc (公称値は 24Vdc)
最大消費電流	連続では 6A、最大 2 秒間 12A 出力可能

アクチュエータ:

動作温度範囲	-40°C ~ +100°C (-40°F ~ +212°F)
保管温度範囲	-55°C ~ +125°C (-67°F ~ +257°F)
衝撃試験	MIL-STD 810C, M516.2, Procedure IV, 100g
振動試験	MIL-STD 810C, M514.2, Procedure VIII, 20g (1つの軸方向に 10g)
イナーシャ(慣性モーメント)	ProAct II アクチュエータでは 0.00041 J·sec ² (3.67X10 ⁻³ in·lb·sec ²)

Declaration of Incorporation

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

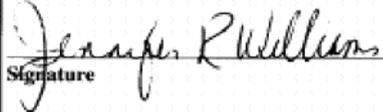
Product: ProAct II Electric Powered Actuators and Drivers
Part Number: 8400-702 Driver and similar
8405-024 Actuator and similar

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/EC (Machinery)
- 89/336/EEC and amendments (EMC)
Tested to EN50081-2 and EN50082-2

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

2-08-01

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.