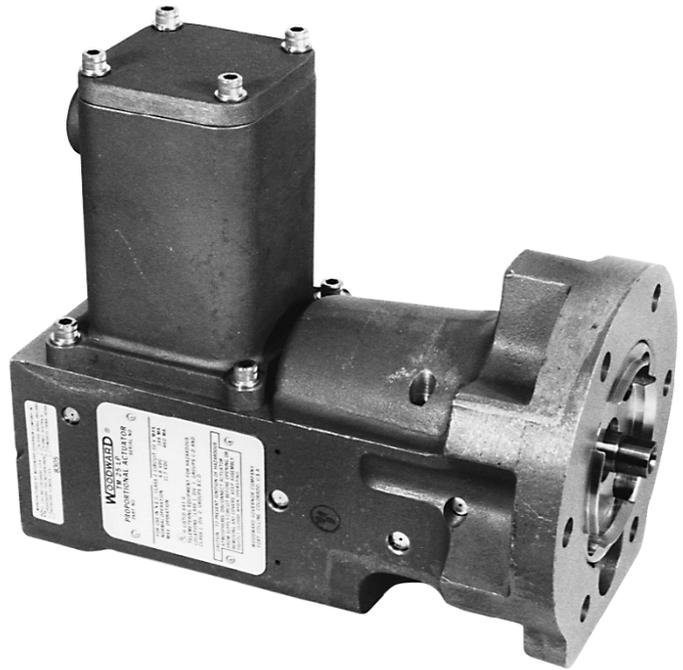




設置・運転マニュアル



TM-25LP, TM-200LP アクチュエータ

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 JA82450 (K 版)



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、(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。



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 категорияに記された状態にはならないが、知っているると便利な情報

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兼ねます。

©Woodward 1981
All Rights Reserved

目次

取得した認証	ii
第 1 章 一般概要	1
説明	1
参考図書	1
出力軸作動方向	1
シングル・コイルまたはデュアル・コイル	1
第 2 章 取付け	2
序文	2
受入れ	3
保管	3
据え付け	3
第 3 章 アクチュエータの初期運転	10
初期運転	10
調整	10
第 4 章 作動原理	11
序文	11
作動	11
第 5 章 保守	13
序文	13
フィルタの洗浄	13
故障対策	14
第 6 章 交換部品	15
序文	15
交換部品資料	15
第 7 章 修理および返送要領	18
製品の保証とサービスについて	18
装置の返送要領	19
交換用部品	20
弊社の所在地、電話番号、FAX 番号	20
その他のアフタ・マーケット・サービス	20
技術情報	21

図と表の目次

図 2-1. TM-25LP/TM-200LP アクチュエータの外形図 (New Style)	6
図 2-2. ポジション・フィードバック付きデュアル・コイル TM-25LP/TM-200LP アクチュエータの外形図	7
図 2-3. シングル・コイルの配線	8
図 2-4. デュアル・コイルの配線	9
図 4-1. シングル・コイルまたはデュアル・コイルの TM-25/200LP アクチュエータ作動概略図	12
図 6-1. TM-200LP アクチュエータの部品展開図	17

取得した認証

欧州規格適合の CE マーク:

CE マークの貼付を許可されたユニットのみが以下の規格を取得したものと見なされます。

ATEX 潜在的爆発性 雰囲気指令:	潜在的爆発性雰囲気で使用する機器および保護システムについての加盟国の法律の統一化に関して制定された 1994 年 3 月 23 日の 94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE に対する宣言 LCIE 02 ATEX 6221 X Zone 1, Category 2, Group II G, EEx e II T3 X
-------------------------------	--

その他のヨーロッパの認証と国際的な認証

この製品は、以下の European Directive に適合するが、それによって CE マーク貼付の対象になるわけではありません。

EMC 指令: この製品は、対象外です。電磁氣的に受動的な装置は、89/336/EEC Directive の適用対象から除外されます。

機械指令: 機械についての加盟国の法律の統一化に関して制定された 1998 年 7 月 23 日の 98/37/EC COUNCIL DIRECTIVE による構成部品として適合。

圧力機器指令: 圧力機器についての加盟国の法律の統一化に関して制定された 1997 年 5 月 29 日の Pressure Equipment Directive 97/23/EC に対して Article 3.3 に基づき “SEP”として適合

北米で取得した規格

CSA と UL の認証に耐えうるユニットのみが以下の規格を取得したものと見なされます。

CSA: CSA Certified for Class I, Division 1, Groups C & D, Class I, Division 2, Groups B, C, & D, for use in Canada.
Certificate LR 79726-4

UL: UL Listed for Class I, Division 1, Groups C and D, Class 1, Division 2, Group B, for use in the United States.
UL File E158654

この装置への配線は、North American Class I, Division 1 または 2 の配線方法、もしくは European Zone 1 Category 2 の配線方法、および防爆安全規則等を所管する官庁の指示に基づいて行います。

TM-25LP と TM-200LP は、Zone 1 – Category 2 method of protection の認証を受けています。この装置を、Zone 2 の爆発性雰囲気内に設置する場合、配線方法は、Zone 1 – Category 2 method of protection に適合しなければなりません。

安全に使用する為の特別の条件

トルク・モータを取り付ける時には、トルク・モータの入力端子台の手前に、容量 900 mA のヒューズを付けなければなりません。

トルク・モータの最大入力電圧の公称値は 30 V であり、絶縁電圧 (switch-off voltage) は、480 V です。

現場の配線は最低でも 90 °C の周囲温度に耐え、しかも配線の温度が周囲温度より 10 °C 高くなっても、異常が生じないようにしてください。

装置の接地端子は、接地アースに接続します。

**警告—爆発危険**

現場に爆発の危険が全くないという保証がない限り、装置に電源を入れた状態でカバーを取り外したり、電気系統のコネクタを抜き差ししたり、しない事。

弊社の許可なく部品を交換すると、Class I, Division 2 または Zone 2 への適合性を損なう恐れがあります。

メモ

第 1 章 一 般 概 要

説 明

TM-25LP および TM-200LP は、弊社の電気ガバナである 43027 や 2301 に接続して使用するよう設計された電気油圧式比例型アクチュエータであり、リンケージを介して燃料制御バルブの位置を調整します。本体材質はアルミニウムであり、内部部品は主にステンレスが使用されています。

アクチュエータ内部で、トルク・モータ・サーボバルブは電子制御装置(電気ガバナ)からの信号を受け、スプール・バルブの両端に差圧を生じさせます。供給された圧油はスプール・バルブによって制御され、サーボ・ピストンを作動させ、出力軸を 25 mm(1 インチ)の範囲でリニアに動かします。フィードバックは内部で機械的に行なわれます。またアクチュエータは工場出荷時に、入力信号喪失時には閉方向に動作するように調整されています。

圧油はアマチュアとサーボバルブ本体の間でパッキング・リングによりトルク・モータからシールされ、磁性物が蓄積されるのを防ぎます。圧油供給口には 40 ミクロン(公称値)/70 ミクロン(絶対値)のフィルタ付フィッティングが装備され、上流側でフィルタが破損した場合の保護となります。

参考図書

プロダクト・スペック 82451: TM-25LP & TM-200LP Actuators は、弊社もしくは弊社のウェブサイト www.woodward.com から入手する事ができます。

出力軸作動方向

TM-25LP および TM-200LP アクチュエータは、入力信号「増」に対して出力軸を「引く」方向にでも、あるいは「押し」方向にでも、どちらでも設定可能です。信号変化に対する出力軸作動方向の変更は、工場にて行います。

シングル・コイルまたはデュアル・コイル

TM アクチュエータにはシングル・コイル或はデュアル・コイルのトルク・モータを組み込む事が可能です。デュアル・コイルの場合、トルク・モータには 2 つの入力チャンネルが設けられて(冗長化されて)います。デュアル・コイル・モデルでは、コイルを単独で両方とも使用する事ができますし、片方ずつ別個に駆動して駆動電流の分担を行う事もできます。

第 2 章 取 付 け

序 文

この章ではアクチュエータの受入れ、保管および取り付けについて説明します。図 2-1、2-2 の外形図を参照して下さい。



警告—オーバ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**や物損事故が発生する事を防止する為に、オーバスピード・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—騒音

タービン運転下においては騒音が激しいので、TM アクチュエータの周囲で作業をする時には、鼓膜保護用の耳栓を着用する事。



警告—火傷危険

この製品は、触れば火傷や凍傷を負う位に表面温度が高くなったり、低くなったりする場合がある。このような場合に製品を取り扱うに際しては、保護具を使用する事。このマニュアルの「作動油の特性」の箇所に、運転可能温度範囲が明記されているので、参照する事。



注意—防火対策

爆発危険—この製品には、外部の火炎に対する保護機能が無い。このような保護機能が必要である時に、それを制御システムに組み込む事は、ユーザが責任を持って行う事。



警告—爆発危険

現場に爆発の危険が全くないという保証がない限り、装置に電源を入れた状態でカバーを取り外したり、電気系統のコネクタを抜き差ししたり、しない事。

弊社の許可なく部品を交換すると、Class 1, Division 2 または Zone 2 への適合性を損なう恐れがあります。

アクチュエータの取り付けには充分注意して下さい。出力軸を損傷しないようにして下さい。アクチュエータの不用心な取り扱い、シールや取り付け面を損傷させたり、ユニットの調整値を変えたりする事があります。アクチュエータに配管をしない時は、油圧接続部分にプラスチックのプラグを取付けて保護して下さい。

受入れ

アクチュエータは工場では調整され、調整後、油は抜き取ってあります。そして、ウレタン樹脂の入った箱に入れてから客先に出荷します。取付けまたは運転にあたっては、特に清掃や調整を行う必要はありません。



警告—リフト使用時の注意

アクチュエータ取り扱い時には、リフト使用時の手違いやアクチュエータの落下による**人身事故**を防ぐ為に、適正な設備や装置を使用して、正しい荷物の吊り上げ方法に基づいて作業する事。このアクチュエータの乾燥重量は、約 9 kg (20 lb)である。

保管

アクチュエータは取付ける前まで、工場から受け取ったままの状態でも保管することができます。

据え付け

下記の寸法等については図 2-1、2-2 の外形図を参照して下さい。

- 外形寸法
- 取付け穴寸法とその位置
- 配管フィッティング・サイズ
- 出力軸寸法

供給油を濾過することは非常に重要なことです。10 ミクロン(公称値)の金属質のフィルタを供給口の 1メートル以内に取付けて下さい。弊社の HPU 油圧供給システムを設置する場合には、フィルタからアクチュエータまでの距離は重要ではありません。配管の作業中じかに接する部分および機器は清潔にして、異物や汚れから守らなければなりません。

アクチュエータをどの方向に取付けても、性能に影響はありません。

アクチュエータへの全ての油圧接続口に、配管をして下さい。TM-25LP または TM-200LP アクチュエータへの油圧は、容積型或は遠心型ポンプのどちらから供給しても構いません。弊社としては、起動前に適切な供給油圧が得られ、その後も引続き得られるよう圧力スイッチの使用をお奨めします。

適切な作動を得るためにアクチュエータと燃料システム間のリンケージの取り付け寸法が適切な関係にある事は非常に大切なことです。25 mm(1 インチ)の出力のできるだけ大きな範囲を、最小流量と最大流量の間で使ってください。

配線を行なう時は、弊社が発行した正しいマニュアルを使用して下さい。プラント配線図は、お客様の要望があれば提出致します。アクチュエータを弊社のガバナに接続して使用しない場合であっても、お客様の要望があれば、入力信号の電氣的仕様については提出いたします。



注:

TM-25LP と TM-200LP は、Zone 1 – Category 2 method of protection の認証を受けています。この装置を、Zone 2 の爆発性雰囲気内に設置する場合、配線方法は、Zone 1 – Category 2 method of protection に適合しなければなりません。

**注 意—トルク・モータ**

トルク・モータを取り付けるには、トルク・モータの入力端子台の手前に、容量 900 mA のヒューズを付けなければならない。トルク・モータの最大入力電圧の公称値は 30 V であり、絶縁電圧 (switch-off voltage) は、480 V である。

**注 意—配線時の注意**

この製品が認証を取得している爆発危険場所にこの装置を設置するに当たっては、正しい線材を使用して指定された配線方法で配線を行う事が、装置を運転する為の必須の条件である。

ケーブル被覆のグラウンドを、「電気回路のグラウンド (instrument ground)」や「制御回路のグラウンド (control ground)」のような、地中に接地されていないグラウンドに接続してはならない。配線図 (図 2-3 と図 2-4) で指定されている必要な配線は、全て行う事。

アクチュエータ用油供給**TM-25LP**

油の種類:	鉱物または合成油、ディーゼル油、灯油、ガソリンまたは軽油
比重:	0.6~1.0
推奨粘度:	0.6~400 センチストローク 150~200 SSU ISO 32 Grade
外部フィルタ:	10 ミクロン (公称値)
供給油圧:	公称値 552 kPa (80 psig) から 2586 kPa (375 psig) まで
運転温度範囲:	-40 ~ +121 °C (-40 ~ +250 °F)
作動油温度範囲:	16 ~ 79 °C (60 ~ 175 °F)
作動油清浄度レベル:	ISO 4406 20/18/15 minimum

TM-200LP

油の種類:	鉱物または合成油、ディーゼル油、灯油、ガソリンまたは軽油
比重:	0.6~1.0
推奨粘度:	0.6~400 センチストローク 150~200 SSU ISO 32 Grade
外部フィルタ:	10 ミクロン (公称値)
供給油圧:	公称値 2758 kPa (400 psig) から 8274 kPa (1200 psig) まで
運転温度範囲:	-40 ~ +121 °C (-40 ~ +250 °F)
作動油温度範囲:	16 ~ 79 °C (60 ~ 175 °F)
作動油清浄度レベル:	ISO 4406 20/18/15 minimum

必要流量

TM-25LP

供給油圧	定常状態	瞬時最大	仕事量
シングル・コイルまたはデュアル・コイル			
562 kPa 80 psig	3.8 L/分 1.0 US gal/分	18.9 L/分 5.0 US gal/分	18 J 13 ft-lb
2586 kPa 375 psig	3.8 L/分 1.0 US gal/分	18.9 L/分 5.0 US gal/分	84 J 62 ft-lb

TM-200LP

供給油圧	定常状態	瞬時最大	仕事量
シングル・コイルまたはデュアル・コイル			
2758 kPa 400 psig	3.8 L/分 1.0 US gal/分	18.9 L/分 5.0 US gal/分	91 J 67 ft-lb
8274 kPa 1200 psig	3.8 L/分 1.0 US gal/分	18.9 L/分 5.0 US gal/分	271 J 200 ft-lb

電気的特性

TM-25LP

入力電流: 20 ~200 mA
 コイル抵抗: 21 °C (70 °F) の時 26 Ω (シングル・コイル)と 40 Ω (デュアル・コイル)
 最大コイル電流: 250 mA

TM-200LP

入力電流: 20 ~200 mA
 コイル抵抗: 21 °C (70 °F) の時 26 Ω (シングル・コイル)と 40 Ω (デュアル・コイル)
 最大コイル電流: 250 mA

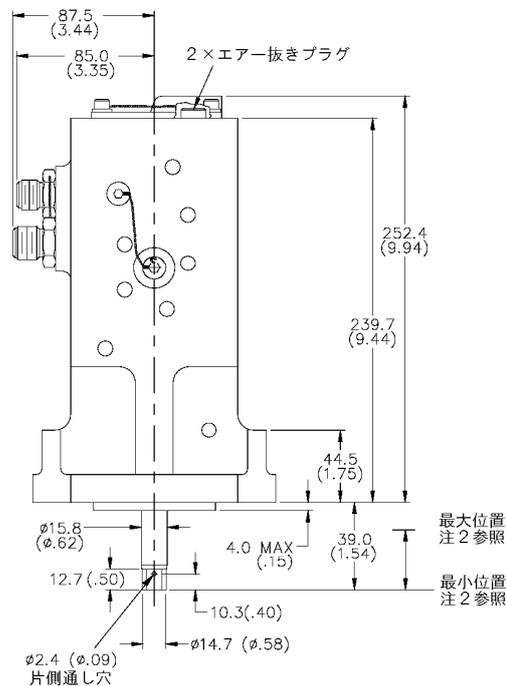
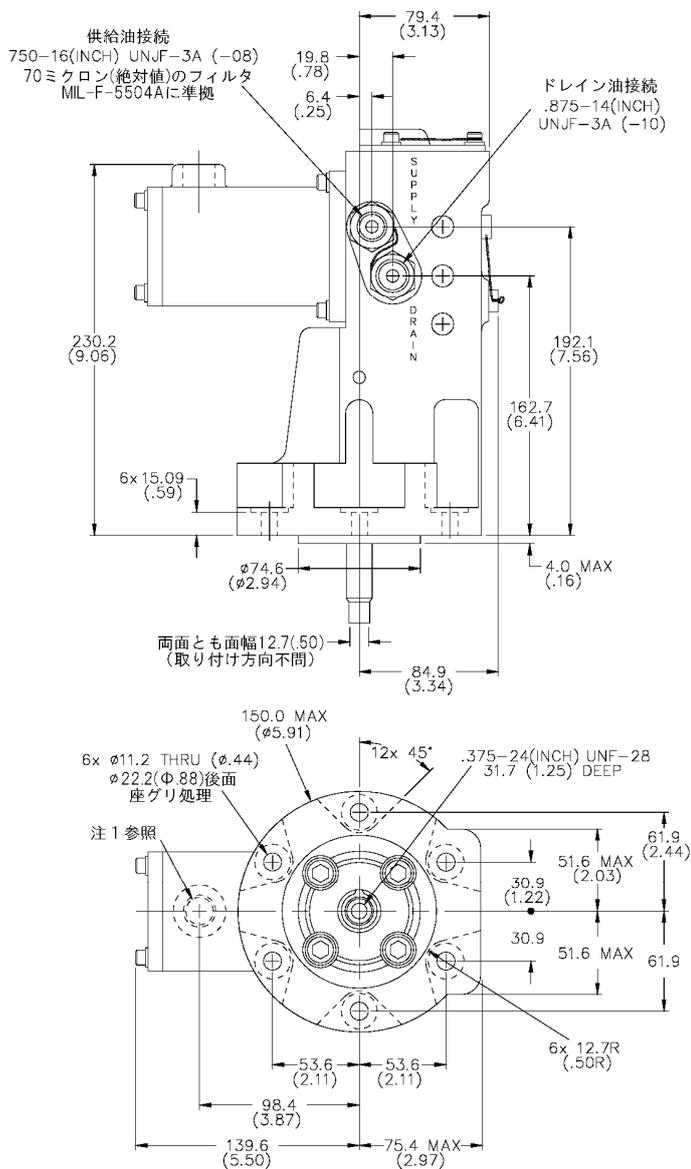
出力特性

TM-25LP

リニア・ストローク: 25 mm (1 インチ)
 出力: 供給油圧 552 kPa (80 psig) にて 712 N (160 lb)、
 供給油圧 2586 kPa (375 psig) にて 3336 N (750 lb) (両方向)

TM-200LP

リニア・ストローク: 25 mm (1 インチ)
 出力: 供給油圧 2758 kPa (400 psig) にて 3558 N (800 lb)、
 供給油圧 8274 kPa (1200 psig) にて 10 675 N (2400 lb) (両方向)



注:

- 0.500-14-(インチ)NPTF、導管接続
アクチュエータへの電気入力信号、
18AWG の電線(2)
開口部よりの電線の長さは 914 mm
- 使用可能なストロークは 25 mm。
無負荷-全負荷間では 17 mm 使用を推奨
- 電流増にて、ピストンは増方向に引く
- カッコの中はインチ表示

METRIC

824-040E
05-12-15

図 2-1. TM-25LP/TM-200LP アクチュエータの外形図(New Style)

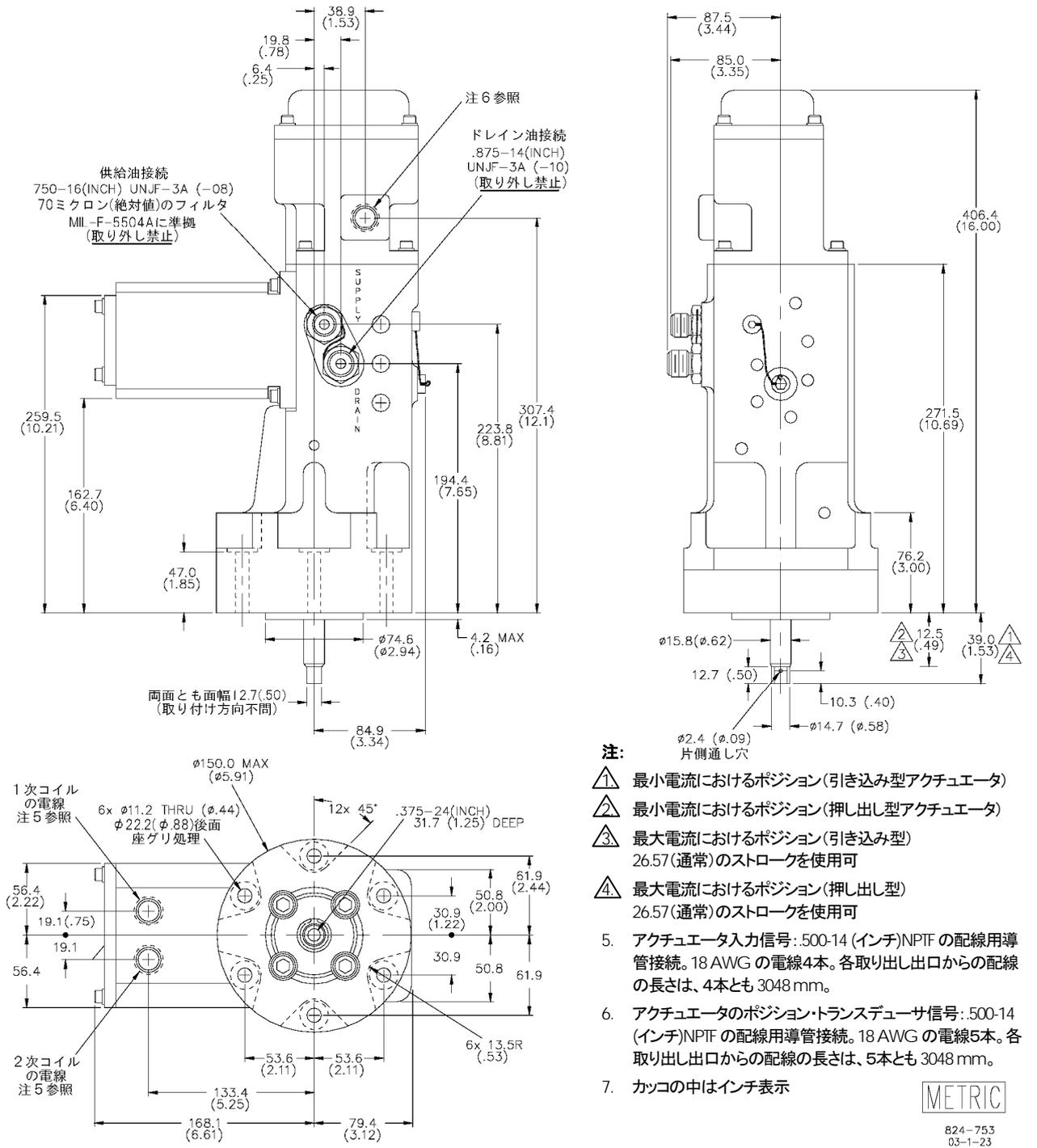


図 2-2. ポジション・フィードバック付きデュアル・コイル TM-25LP/TM-200LP アクチュエータの外形図

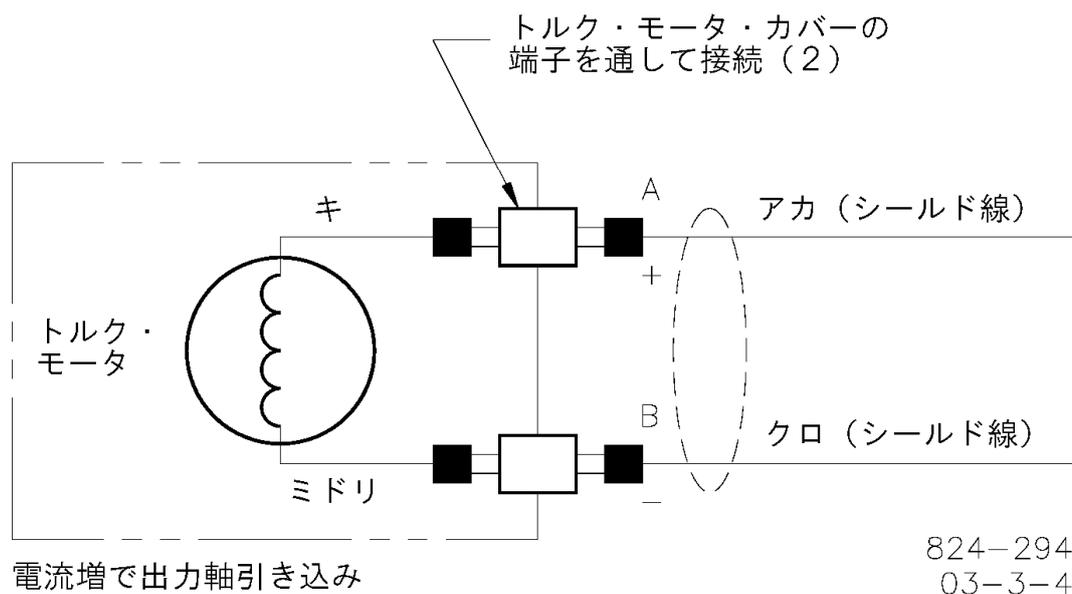
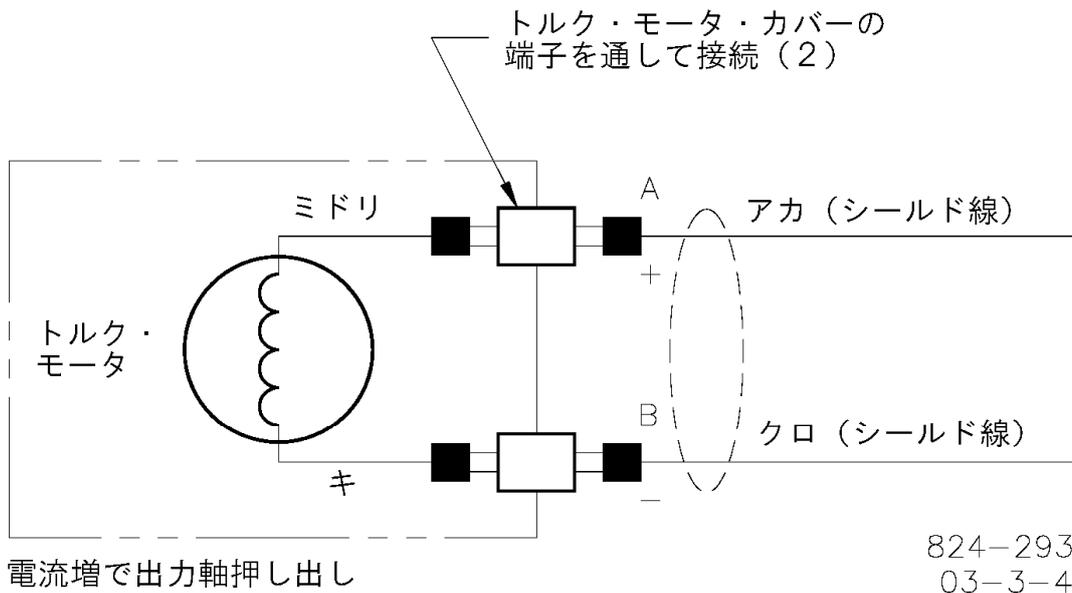
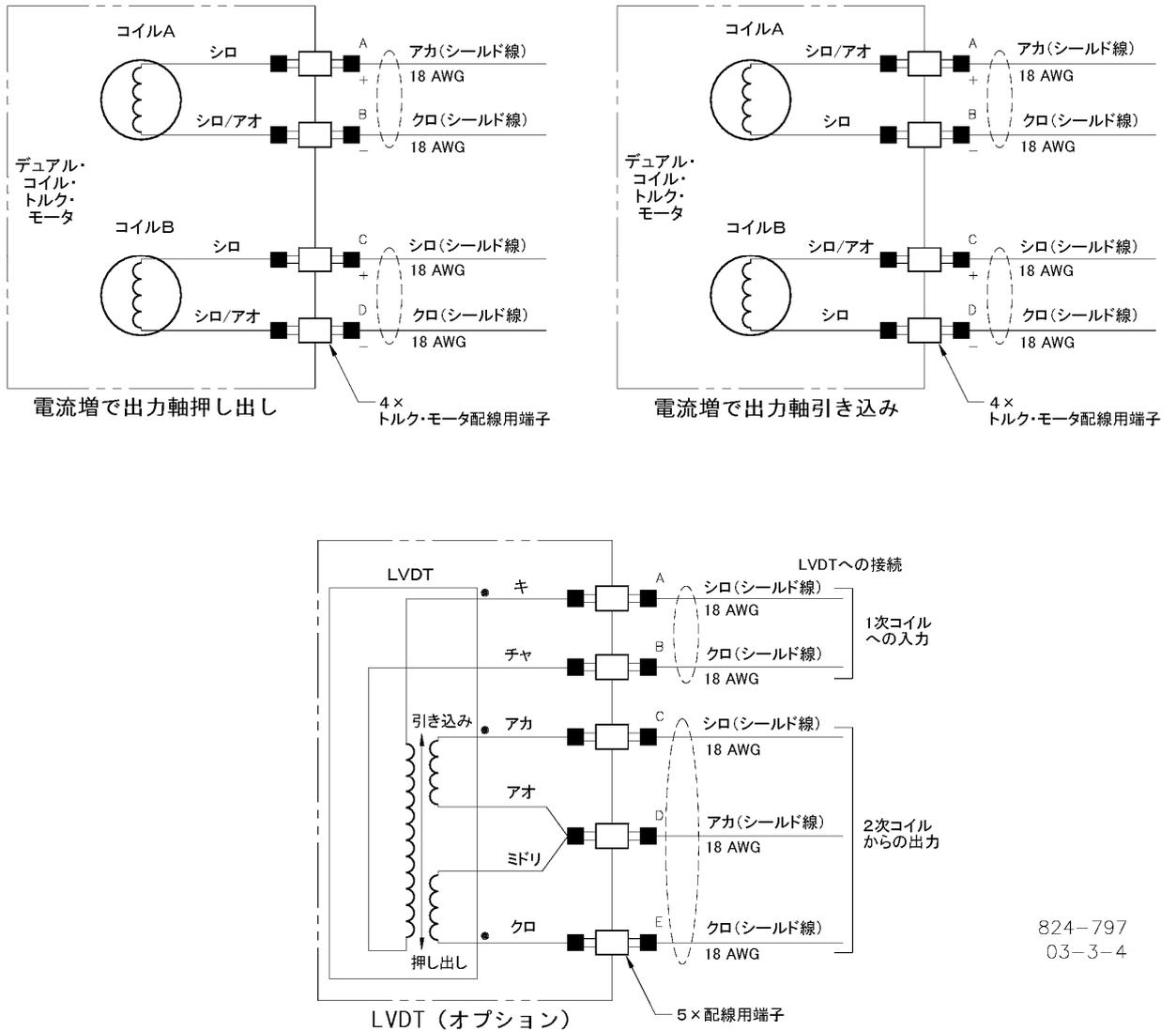


図 2-3. シングル・コイルの配線
(シールドはガバナ側でのみ接地する事)



824-797
03-3-4

図 2-4. デュアル・コイルの配線
(シールドはガバナ側でのみ接地する事)

第 3 章 アクチュエータの初期運転

初期運転

アクチュエータを初めて運転する前に、“取付け”作業手順が終っており、リンケージ、配線および配管が適切に行われていることを確認して下さい。

始動前に正しい油圧がアクチュエータへ供給されていることを確認して下さい。初めて作動させる時は、配管内の空気によりアクチュエータが不自然な動きをするかもしれません。原動機を運転するにあたっては、弊社の電気ガバナに関する正しい(最新版の)マニュアルを用いて下さい。

次のパラメータの変動により、ナル電流は、最大定格電流 (200 mA) の上下 4 % の範囲内でシフトします。

- 供給油圧と戻り油圧
- 作動油温度
- サーボバルブとアクチュエータの磨耗

油圧サーボバルブを使用した比例型アクチュエータでは、特有の問題としてヌル・シフトとポジション・ドリフトが必ず発生するので、エンジンの制御システムを設計する時には、この問題を念頭に置かなければなりません。

弊社では、セカンド・ステージでの静摩擦、もしくは作動油の汚染物質によって生ずるミリ・アンペア・スレシヨルド (アクチュエータの最大不感応電流) とヒステリシスを最小にする為に、全ての油圧アクチュエータで十分大きなディザイアを使用する事をお勧めします。

ディザイアは、サーボバルブの電流入力信号に重畳される、振幅が小さくて比較的周波数が高い周期的な信号です。弊社の制御装置は、以下のような標準的なディザイア信号を出力します。

- 周波数 25 Hz、振幅 0~10 mA (可変)
- デューティ・ファクタ 25 % のバイポーラ信号の矩形波

十分なディザイアとは、出力軸の位置の周期的な変動が 0.013 mm (0.0005 インチ) 以下のものを言います。



警告—起動時の注意

エンジンやタービンなどの原動機を始動する時には、原動機の暴走やオーバースピードによって人身事故や死亡事故や物損事故が発生する事を防止する為に、何時でも非常停止ができるようにしておく事。

調整

通常すべての調整はカスタマの仕様に合わせて行なわれており、現地での再調整は必要ありません。適切な調整手順を熟知されていないのであれば、この装置の調整を行なわないで下さい。

第 4 章 作 動 原 理

序 文

この章では、TM-25LP および TM-200LP アクチュエータの作動について説明します。図 4-1 の作動概略図は、各部品間の働きを説明しています。

作 動

アクチュエータは次の 3 つの基本部分から成り立っています。

- トルク・モータ・サーボバルブ
- 4 ランド・スプール・バルブ (スプリングで中心位置に保持されています)
- サーボバルブ (両面作動式で出力軸と一体になっています)

TM-25LP および TM-200LP アクチュエータはトルク・モータ・サーボバルブを使用しています。トルク・モータ・サーボバルブはフラツパと 2 つのノズルを使って差圧を作り、セカンドステージ・スプール・バルブを動かします。トルク・モータは電気ガバナから DC 電流信号を受けて、トーション・フレクスチャで支えられている一体化されたアマチュアとフラツパにトルクを与えます。サーボバルブは可変の流量制限器としてフラツパを使って、フラツパの上側と下側のノズルからの油の流れを絞ります。2 つのノズルには固定オリフィスを経由してアクチュエータ油圧供給口から圧油が供給されます。整定した状態では、フラツパは 2 つのノズルの真ん中に位置し、2 つの圧力 Pc1 と Pc2 は等しくなっています。

トルク・モータへの入力電流が増加すると、フラツパは増方向へ回転し(図では反時計回り)、下側のノズルからの油の流れは抑えられ、反対に上側のノズルからの油の流れは増加します。この結果差圧が生まれ、スプール・バルブの両端に作用し、スプール・バルブを(バネ力で釣り合いが取れていた)中心位置から持ち上げます。

スプール・バルブが上がると、サーボ・ピストンの底部へ圧油が流れ、同時にサーボピストン頂部の油は上部制御ポートを通りドレインされます。従ってサーボ・ピストンは上に動き、アクチュエータの出力軸は「増」となります。サーボ・ピストンの動きは、サーボバルブへフィードバックをかけます。

フラツパの左端は、フィードバック・スプリングとレベル調整スプリングの間に支えられています。サーボピストンが上(「増方向」)に動くと、フラツパを元に戻すようにフィードバック・スプリングが圧縮されます。トルク・モータ、レベル調整スプリングおよびフィードバック・スプリングの間で力がバランスすると、スプール・バルブは元の中心位置に戻され、サーボ・ピストンはそれ以上動きません。

アクチュエータの減方向への作動も同じです。フラツパの動きは上のノズルからの流れを抑え、一方下のノズルからの流れを増します。差圧はこの時スプール・バルブを下げ、ポートが開き、出力軸が減方向へ動くよう圧油が供給されます。元の中心位置に戻る動きは、サーボ・ピストンの動きが下のスプリングを緩めた時に、フラツパが中心位置に戻されることにより行なわれます。

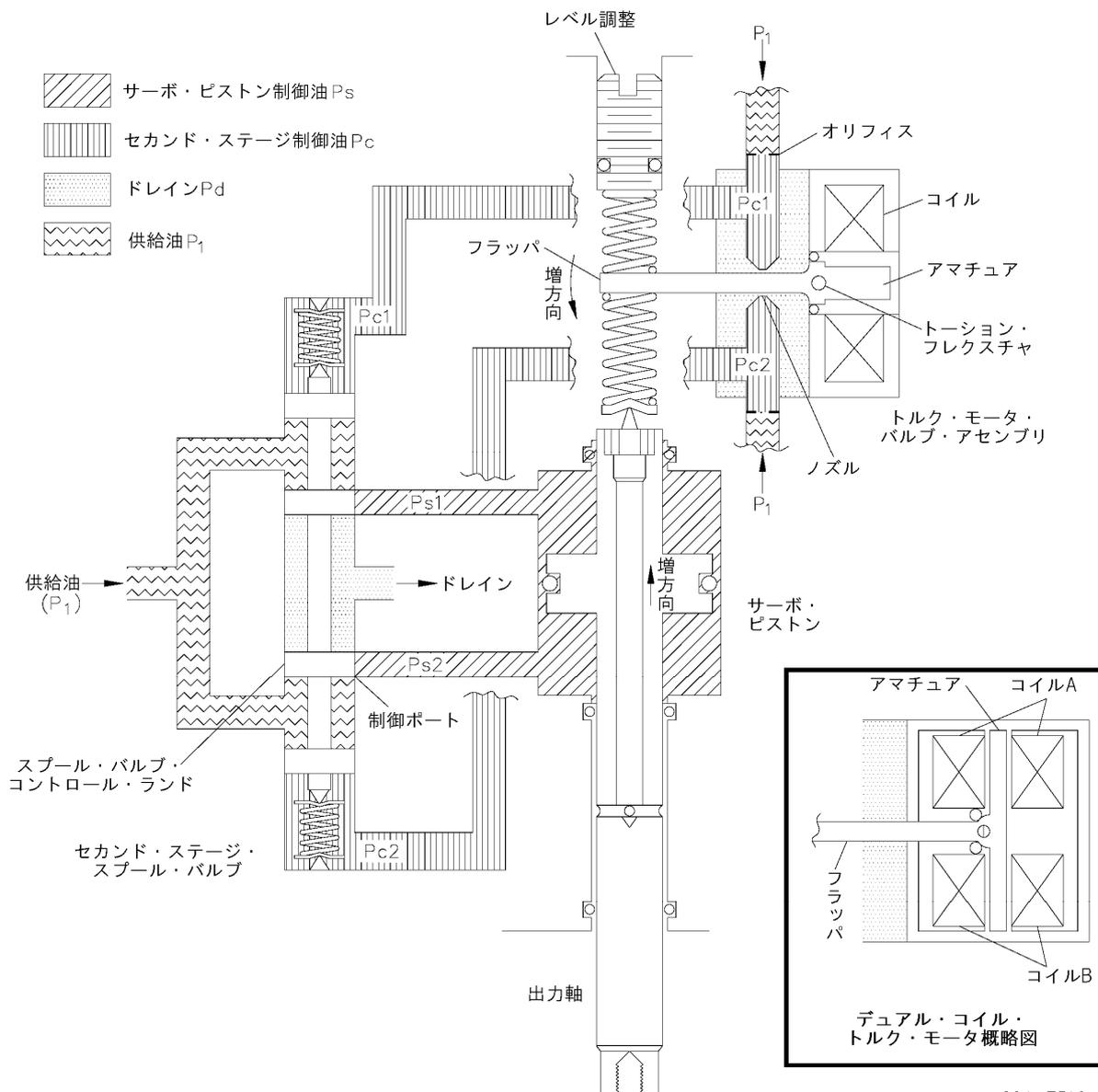


図 4-1. シングル・コイルまたはデュアル・コイルの TM-25LP/TM-200LP アクチュエータ作動概略図

第 5 章 保 守

序 文



警告—爆発危険

現場に爆発の危険が全くないという保証がない限り、装置に電源を入れた状態でカバーを取り外したり、電気系統のコネクタを抜き差ししたり、しない事。

弊社の許可なく部品を交換すると、Class I, Division 2 または Zone 2 への適合性を損なう恐れがあります。

この章では、TM-25LP および TM-200LP アクチュエータの故障対策および保守点検について説明します。

アクチュエータの寿命は、きれいな供給油を使うことにより長くなります。しかし、汚染物質がアクチュエータ内に付着しても、アクチュエータの高い作動能力により、長く耐えるような設計になっています。

フィルタの洗浄

アクチュエータは両方とも、給油口フィッティングの中に 40 ミクロン(公称値)/70 ミクロン(絶対値)のフィルタを備えています。フィルタの位置については図 2-1 と図 2-2 の外形図を参照して下さい。もしそのフィルタが目詰まりした時は、アクチュエータの応答がぎこちなくなるのでわかるはずですが、フィルタを取外し、超音波洗浄で洗い、軽い溶剤を裏側から吹き付けて下さい。フィルタ(図 6-1 の 79)を洗浄した時は、“O”リング(図 6-1 の 80)を取替えて下さい。



注意—フィルタの装着

フィルタ・フィッティングやインライン・フィルタが外されている時、あるいはバイパスされている時はアクチュエータを作動させないで下さい。トルク・モータ内部がほんの僅かな時間でも汚れにさらされると大きな修理が必要となります。

故障対策

制御システムの不具合は通常原動機の変速変化となって現れるものではありませんが、そのような速度変化が、必ずしもガバナの不具合によるものとは限りません。異常な速度の変化が現れた時は、タービンを含めて構成している全ての部品の動作が正常かどうかを調べる必要があります。故障を見分ける手助けとして、(最新版の)適切なマニュアルを参照して下さい。

次のステップでは、アクチュエータの不具合時の処置について説明します。

1. 始動時にアクチュエータが電気ガバナからの信号に対し正しく応答しない時は、まずアクチュエータの供給油と配管やフィルタを調べて下さい。
2. ステップ 1 で問題が発見されなければ出力軸のリンクを外し、直流電源と電流計をアクチュエータにつないで下さい。電流を増やした時アクチュエータ出力軸がスムーズに動くことを確認して下さい。この時 250mA 以上の電流を流さないで下さい。

アクチュエータの分解は、極力現場では行わないでください。特別な状況下でどうしても現場での修理が必要である場合は、全ての作業およびテストを、その手順を熟知した人のみが行うようにして下さい。

故障やトレーニングに関して弊社にお問い合わせ下さる場合の連絡先は、第 7 章に記載されていますので、そちらをご覧ください。

弊社にサービスを依頼される場合は、アクチュエータの部品番号とシリアル番号(製造番号)を必ず連絡して下さい。

第 6 章 交換部品

序文

この章では、TM-25LP および TM-200LP アクチュエータの交換部品の注文方法について説明します。

アクチュエータの分解は、極力現場では行わないでください。特別な状況下でどうしても現場での修理が必要である場合は、全ての作業およびテストを、その手順を熟知した人のみが行うようにして下さい。

故障やトレーニングに関して弊社にお問い合わせ下さる場合の連絡先は、第 7 章に記載されていますので、そちらをご覧ください。

弊社にサービスを依頼される場合は、アクチュエータの部品番号とシリアル番号(製造番号)を必ず連絡して下さい。

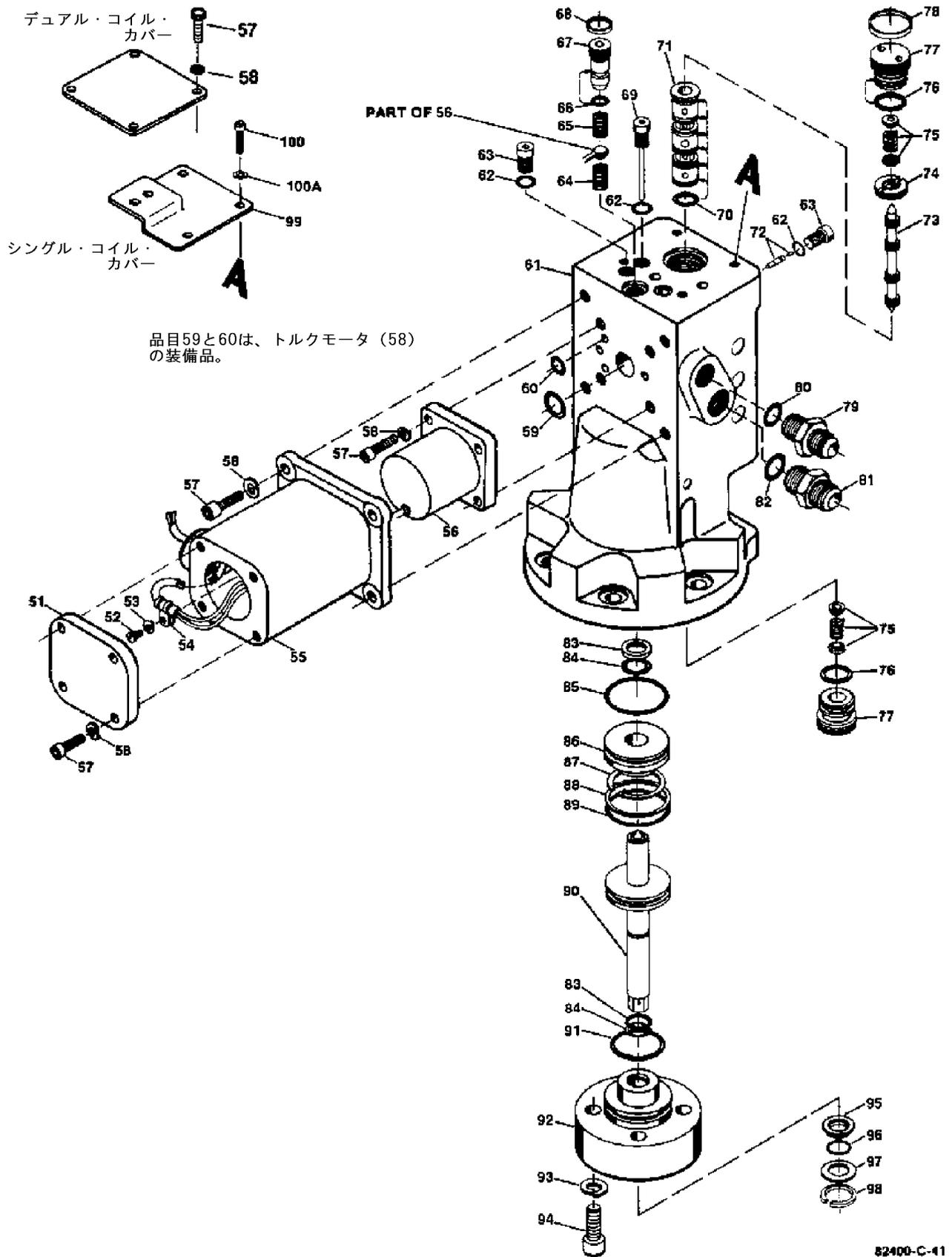
交換部品資料

交換部品を注文される時には、次の情報が必要となります。

- アクチュエータの銘板に刻印してある部品番号およびシリアル番号
- マニュアル番号 (このマニュアルの番号は JP82450 です。)
- 部品表にある参照番号、部品詳細及び部品名。

図 6-1 は TM-25LP および TM-200LP アクチュエータの部品展開図です。部品名に付けてある番号は参照番号であり、弊社の部品番号ではありません。

参照番号	部品名	個数
82450-51	Cover	1
82450-52	Screw, 6-32 x 0.250	
	—single coil	1
	—dual coil	2
82450-53	Washer, #6 lock washer	
	—single coil	1
	—dual coil	2
82450-54	Wire clamp	
	—single coil	1
	—dual coil	2
82450-55	Housing assembly	1
82450-56	Torque motor	1
82450-57	Screw, 0.250-20 x 1.000	
	—single coil	8
	—dual coil	12
82450-58	Washer, 0.250 lock washer	
	—single coil	8
	—dual coil	12
82450-59	O-ring; furnished with torque motor	1
82450-60	O-ring; furnished with torque motor	1
82450-61	Actuator body assembly	1
82450-62	Preformed packing, 0.351 x 0.072 (single coil only)	3
82450-63	Plug, 0.438-20 (single coil only)	1-3
82450-64	Feedback spring assembly	1
82450-65	Trim spring	1
82450-66	Preformed packing (single coil only)	1
82450-67	Spring seat assembly, 0.299 ID x 0.103 (separate plug and spring seat on dual coil)	1
82450-68	Plug (single coil only)	1
82450-69	Plug assembly, 0.438-20 (single coil only)	1
82450-70	Preformed packing, 0.551 x 0.071	1
82450-71	Pilot valve bushing	1
82450-73	Pilot valve plunger	1
82450-74	Retainer assembly	1
82450-75	Spring assembly	1
82450-76	Preformed packing, /737 ID	1
82450-77	Spring support assembly	1
82450-78	Expansion plug	1
82450-79	Filter fitting, 0.750-16	1
82450-80	Preformed packing, 0.644 ID x 0.087	1
82450-81	Connector assembly, 0.875-14 UNF	1
82450-82	Preformed packing, 0.755 ID x 0.097	1
82450-83	Step seal	2
82450-84	Preformed packing, 0.636 ID x 0.070	2
82450-85	Preformed packing, 1.487 ID x 0.031	1
82450-86	Piston guide	1
82450-87	Retaining ring, 1.942	1
82450-88	Seal, 1.750 OD	1
82450-89	Preformed packing, 1.296 ID x 0.139	1
82450-90	Piston assembly	1
82450-91	Preformed packing, 1.612 ID x 0.031	1
82450-92	Cover assembly	1
82450-93	Washer, 0.375 split lock	4
82450-94	Screw, 0.375-24 x 1.250	4
82450-95	Rod and seal	1
82450-96	Preformed packing, 0.674 ID x 0.103	1
82450-97	Seal retainer	1
82450-98	Retaining ring, 1.111 dia	1
82450-99	Cover (see both views)	1
82450-100	1/4-28 Drilled socket head cap screw (single coil only)	3
82450-100a	Flat washers (single coil only)	3



82400-C-41

図 6-1. TM-200LP アクチュエータの部品展開図

第 7 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「保守」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行います。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替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。フラットレートの「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)を 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ムにお知らせします。「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。

通常のオーバーホール

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ウッドワード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ために、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／ポート全てに、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、カスタム・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してください。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。カスタム・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。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)

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。どうすれば原動機制御システムを、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ー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、富里プラントからサービス・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> 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、全て記載してください。

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。

メモ

DECLARATION OF CONFORMITY

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

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

Model Name(s)/Number(s): TM25 and TM55 Actuators
9905-532, 9908-325 and similar

Conformance to Directive(s): 94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Marking(s): CE,  II 2 G, EEx e II T3

Applicable Standards: EN 50014 (1997) + amendments 1 and 2: Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - General requirements
EN 50019 (2000): Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Increased safety 'e'

3rd Party Product Certification: LCIE 02 ATEX 6221 X

Conformity Assessment: ATEX Production Quality Assessment, ITS05ATEXQ4211

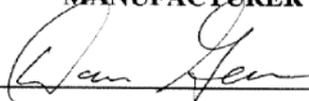
Notified Body Intertek (0359)

For ATEX: Intertek House, Cleeve Road
Leatherhead, Surrey, KT22 7SB UK

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

MANUFACTURER

Signature



Dan Gear

Full Name

Engineering Manager

Position

WGC, Fort Collins, CO, USA

Place

Date

12/5/05

Declaration of Incorporation

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

Product: TM25 and TM 55 Actuators
Part Number: 9905-352, 9908-325 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)

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

Full Name Dan Gear

Position Engineering Manager

Place WGC, Fort Collins, CO, USA

Date 12/5/05

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



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.