



製品マニュアル26580
(レビジョンD, 2018年9月)
手順書原本(原文の翻訳版)



UG-25+ アクチュエータ

設置・運転マニュアル

**一般的
注意事項**

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。

**改訂**

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。この説明書が最新であるかどうかを確認するには、弊社ウェブサイトの発行書類に関するページ (www.woodward.com/publications) で、マニュアル**26455**「Woodward技術書類の改訂状況および配布制限」をチェックすること。

このサイトのpublicationsのページから、ほとんどの書類の最新版が入手可能である。もし、そのサイトに存在しない場合は、弊社代理店に問い合わせ、最新版を入手する事。

**適切な使用**

本製品の機械的、および電氣的仕様、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。

**書類の翻訳版**

この書類の表紙に「原文の翻訳版」と表示がある場合は、以下に注意すること。

この書類の原文は、この翻訳が行われた後に更新されている可能性がある。マニュアル**26455**「Woodward技術書類の改訂状況および配布制限」を必ずチェックして、この翻訳版が最新であるかどうかを確認すること。最新でない翻訳版には▲のマークが記されている。技術仕様および適切で安全な設置・操作手順については、必ず原文と比較を行うこと。

■ 改訂— 太い黒線が引かれたテキストは、最終改訂以降の変更部分を示します。

この出版物の改訂の権利はいかなる場合にもWoodward社が所有しています。Woodward社からの情報は正確かつ信頼できるものですが、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。

Manual 26580

Copyright © Woodward, Inc. 2011 - 2018

All Rights Reserved

目次

警告と注意.....	3
静電破壊防止対策.....	4
法令順守.....	5
第 1 章 装置の概要	7
このマニュアルの使用方法.....	7
UG-25+ アクチュエータについて.....	7
動作の特徴.....	7
入力と出力.....	7
使用可能な駆動軸.....	7
使用可能な出力軸.....	7
UG ガバナが変更されなかった部分.....	8
油圧ポンプ.....	8
参考図書.....	8
修理の可否.....	8
第 2 章 装置の設置	12
装置の受入れ.....	12
初期運転.....	12
開梱時の注意.....	13
駆動軸の回転方向.....	15
駆動軸の接続.....	17
油供給.....	19
ヒート・エクステンジャ.....	22
推奨保守間隔.....	22
第 3 章 配線方法	23
配線の概要.....	23
装置の接地.....	23
シールド配線.....	24
電気系統の配線.....	24
高電位試験.....	35
絶縁抵抗試験.....	35
第 4 章 作動説明	37
概要.....	37
運転の主要部品.....	38
故障検出と故障通報.....	40
シャットダウン故障.....	40
第 5 章 トラブルシューティング	42
序文.....	42
一般的なシステムのトラブルシューティング・ガイド.....	42
第 6 章 製品の保守とサービス	46
製品の保守.....	46
製品のサービス.....	46
装置の返送要領.....	47
交換用部品.....	48
その他のアフタ・マーケット・サービス.....	48

弊社サポート部門の連絡先.....	48
テクニカル・アシスタンス.....	49
付録 A. 記号と略号	50
付録 B. UG-25+ アクチュエータの仕様	51
更新履歴	54
宣言	55

図 と 表 の 目 次

図1-1a. UG-25+ アクチュエータの外形図	9
図1-1b. UG-25+ アクチュエータの外形図	10
図1-2. UG-25+ アクチュエータの駆動軸の構成	11
図2-1. UG-25+ アクチュエータの外観	14
図2-2. 駆動軸の回転方向.....	15
図2-3. 出力軸の作動範囲.....	18
図2-4. リニア・リンケージ.....	19
図2-5. ノン・リニア・リンケージ	19
図2-6. オイル図表	20
図3-1. 接地ストラップの位置	23
図3-2. アクセスカバーにある表示ラベル.....	25
図3-3. グランドへのケーブル挿入	26
図3-4. ドームナットの正しい取り付けと間違った取り付け	26
図3-5. UG-25+ アクチュエータの組み込み用配線図	27
図3-6a. コネクタ配線図	28
図3-6b. コネクタ配線図	29
図3-6c. コネクタ配線図	30
図3-6d. UG-25+ アクチュエータ端子	31
図3-7. 内部のブロック図	33
図3-8. 電源の正しい配線方法と間違った配線方法.....	34
図3-9. リレー・ドライバの出力.....	34
図4-1. UG-25+ アクチュエータ正面パネル.....	37
図4-2. UG-25+ アクチュエータの機能概略図	39
表2-1. 粘度比較表	21
表3-1. カスタマ側の入出力端子の配列	32
表5-1. エンジン/発電機のトラブルシューティング	44
表B-1. 電源入力(1と2)	53
表B-2. ステータス表示(正常運転中)	53
表B-3. 位置指令.....	53

警告と注意

重要な定義



これは安全性の警告を示す記号で、人身事故の危険性を警告するために使用されます。この記号に続く安全性に関するメッセージには必ず従い、事故および死亡の危険性を回避してください。

- **危険** - 取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場合。
- **警告** - 取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** - 取扱いを誤った場合に、軽度または中程度の負傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合。
- **注** - 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（制御に関する損害も含む）。
- **重要** - 作業上のヒントまたは保守に関する忠告。



警告

オーバースピード/
温度超過
／圧力超過

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機には、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、死亡事故または物的損害が発生するのを防止するために、必ずオーバースピード・シャットダウン装置を取り付けること。

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、温度超過・シャットダウン装置や、圧力超過・シャットダウン装置も取り付けること。



警告

個人保護具

この書類に記載された製品は、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となり得る危険を持つ可能性がある。手で扱う作業を行う場合は、必ず適切な個人保護具(PPE)を着用すること。考慮すべき保護具には、以下がある(ただしこれらに限定されない)。

- 目の保護
- イヤプラグ
- ヘルメット
- 手袋
- 安全靴
- 呼吸マスク

作動流体については、必ず適切な化学物質安全性データシート(MSDS)を読み、推奨される安全装備に従うこと。



警告

起動

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機を起動するときは、非常停止の準備を行い、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となる可能性がある暴走やオーバースピードから保護すること。



警告

車両への適用

道路上または道路外を走行する車両への適用:弊社制御システムを監視制御として機能させる場合を除き、原動機の監視制御をモニタリングする(および監視制御が失われた場合に適切なアクションを実行する)、原動機制御システムから完全に独立したシステムを取り付けて、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となり得る原動機制御の喪失から保護する必要がある。

注**バッテリー充電装置**

オルタネータまたはバッテリー充電装置を使用する制御システムを損傷することがないように、システムからのバッテリーの切り離しは、充電装置がオフになっていることを確認してから行ってください。

静電破壊防止対策**注****静電気の注意**

電子制御装置には、静電気の影響を受けやすい部品が含まれている。そのような部品の損傷を防ぐため、以下の注意事項に従うこと。

- 制御装置を取り扱う前に、人体に帯電している静電気を放電すること(制御装置への電源をオフにした状態でアースされた表面に触れる、および制御装置を取り扱っている間はアースされた表面に触れ続ける)。
- プリント回路基板周辺では、すべてのプラスチック、ビニール、発泡スチロール(静電気防止性のものを除く)を扱わない。
- プリント回路基板上の部品または導体に手または導電性の器具で触れないこと。

不適切な取扱いに起因する電子部品の損傷を防ぐため、Woodwardのマニュアル**82715**「電子制御装置、プリント回路基板、モジュールの取扱いと保護に関する指針」の注意事項を読み、順守すること。

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. 合成繊維の衣服は特に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。
2. 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。

法令順守

CEマーク貼付の為にヨーロッパ認証:

以下の認証は、CEマークの貼付を認められた装置のみに限定されます。

EMC Directive Declared to Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC).

その他のヨーロッパ認証:

以下の欧州指令または規格への準拠は、CEマークの貼付を認めるものではありません。

Machinery Directive: Compliant as partly completed machinery with Directive 2006/42/EC of the European Parliament and the Council of 17 May 2006 on machinery.

Pressure Equipment Directive: Compliant as “SEP” per Article 4.3 to Pressure Equipment Directive 2014/68/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment.

Marine Compliance:

以下の船級協会による型式承認

ABS: 2007 Steel Vessel Rules 1-1-4/7.7.4-9-7/13.1

BV: BV Rules for the Classification of Steel Ships

CCS: Part 3, Chapter 9; Part 7, Chapter 2 of CCS "Rules for Classification of Sea-going Steel Ships" (2009) and its 2010/2011 Amendments

DNV GL: Det Norske Veritas Rules for Classification of Ships, High Speed & Light Craft and Det Norske Veritas Offshore Standards

KRS: Korean Register of Shipping Pt. 6 Ch. 2 Art. 301 of the Rules for Classification, Steel Ships

LR: Lloyds Register Environmental Categories ENV1, ENV2, ENV3, and ENV4 as defined in LR Test Specification No.1: 2002





NK: Nippon Kaiji Kyokai requirements Chapter 1, Part 7 of Guidance for the approval and type approval of materials and equipment for marine use and relevant Society's Rules

安全に使用する為の特別の条件:

フィールド配線は、少なくとも55°Cに適している必要があります。

Machinery Directive 2006/42/EC、騒音測定・軽減要件への準拠は、この製品が組み込まれる装置の製造者の責任です。

安全標識

	直流
	交流
	直流、交流
	感電の危険性
	注意、添付書類を参照
	保安接地
	筐体グラウンド(フレーム接地)

第 1 章 装置の概要

このマニュアルの使用方法

新規、または既存の制御システムにUG-25+ アクチュエータを組み込む時の工事手順を、以下に示します。

- 装置の梱包を解いて、装置の異常の有無を確認します。
- 第2章と第3章に示された手順と注意事項に従って、装置を取り付けて配線します。
- 仕様とトラブルシューティングの方法に関しては、付録を参照する事。

UG-25+ アクチュエータについて

弊社のUG-25+ アクチュエータは、ディーゼル・エンジン、ガス・エンジン、デュアル・フューエル・エンジンおよび蒸気タービンの制御を行うために外部ガバナと組み合わせて使用する、マイクロプロセッサ制御の機械油圧式アクチュエータです。

UG-25+ アクチュエータは、スタート・ブースタやオイルクーラーのような補助装置を必要としない、高速かつ高出力のアクチュエータです。

UG-25+ アクチュエータの作動油圧は1034 kPa (150 psi) であり、これはアクチュエータの駆動軸によって駆動される内部オイル・ポンプで作成します。油圧はリリーフ・バルブにより一定に保たれ、リリーフ・バルブから流れ出た油は、内部のオイル・サンプルに排出されます。

動作の特徴

UG-25+ アクチュエータの出力軸は、4~20 mAのアナログ入力信号に正比例する位置になります。

入力と出力

以下のような入力と出力を使用する事ができます。

- 入力電源(シングル、デュアル両方とも可)
- 運転状態ステイタス表示ディスクリート出力
- 出力軸位置を制御する4~20 mAアナログ入力

使用可能な駆動軸

駆動軸は、以下のものが使用可能です。

標準品—

- 0.625-36のセレーション付き駆動軸
- 0.625-18スレッドの0.625のキー溝付き駆動軸

特注品 (特殊なアプリケーションに使用する為に、追加料金を払って購入)

- 0.625 キー溝付き延長駆動軸

使用可能な出力軸

出力軸は、以下のものが使用可能です。

標準品—

- 0.625-36のセレーション付き出力軸 (25 ft-lbバージョンのみ)
- 0.750-48のセレーション付き出力軸 (31 ft-lbバージョンのみ)

特注品（特殊なアプリケーションに使用する為に、追加料金を払って購入）
0.562 / 0.625 D型の出力軸

UGガバナが変更されなかった部分

ベースは、UG8ガバナ用に設計されたエンジン駆動機構であれば、どれにでも取り付けられるはずです。取り付け面から見た出力軸の相対的な位置は、従来のUG8ガバナと同じです。

油圧ポンプ

UG-25+ アクチュエータは、リリーフ・バルブ付きの(3161ガバナと同じタイプの)定容量形ジロータ・ポンプを装備しています。このポンプ／リリーフ・バルブは、装置内部のオイル・サンプの油を吸い上げる事により、1035 kPa (150 psi)の内部作動油圧を維持しています。

ポンプの容量には2種類有り、1700 rpmまでの回転数を制御する事ができます。大型の容量形ポンプ(厚み 0.875インチ／22.22 mm)は、駆動軸の回転数が350～1200 rpmのアクチュエータに使用します。大型の容量形ポンプ(の駆動軸)を1200 rpm以上で連続運転すると、作動油が温度超過します。小型の容量形ポンプ(厚み 0.625インチ／15.88 mm)は、最高速度で連続運転を行う時の駆動軸の回転数が500～1700 rpmのアクチュエータに使用します。

ポンプの回転方向は、ポンプ・ハウジングの取り付け方向により決まります。ポンプは選択された方向にのみ回転します。ポンプの駆動に要する力は最大で335 W(0.45 hp)です。

参考図書

弊社の製品の、取り付け、運転、保管について、詳しくは以下のマニュアルなどをお読みください。これらのマニュアル等は、弊社のウェブサイト(www.woodward.com)からダウンロードする事もできます。


書類番号

25071	油圧制御装置用作動油
25075	機械油圧制御機器の保管に関する商用保存梱包
50516	Governor Linkage for Butterfly Control Valve(英文のまま)
03386	UG-25+ Actuator Product Specification
36684	ブースタ・サーボモータ

修理が必要な場合、弊社もしくは弊社のAISF(認定独立修理工場)にご連絡ください。

修理の可否

UG-25+ アクチュエータには、現場で交換可能な部品はありません。

 警告	<p>UG-25+ アクチュエータには、オーバースピードトリップ機能がないため、エンジンやタービン等の原動機には、その原動機が暴走したり、損傷を受けたり、またその結果、人身事故、死亡事故、物損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。</p> <p>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作動するものでなければならない。安全対策上必要であれば、温度超過・シャットダウン装置や、圧力超過・シャットダウン装置も取り付ける事。</p>
---	---

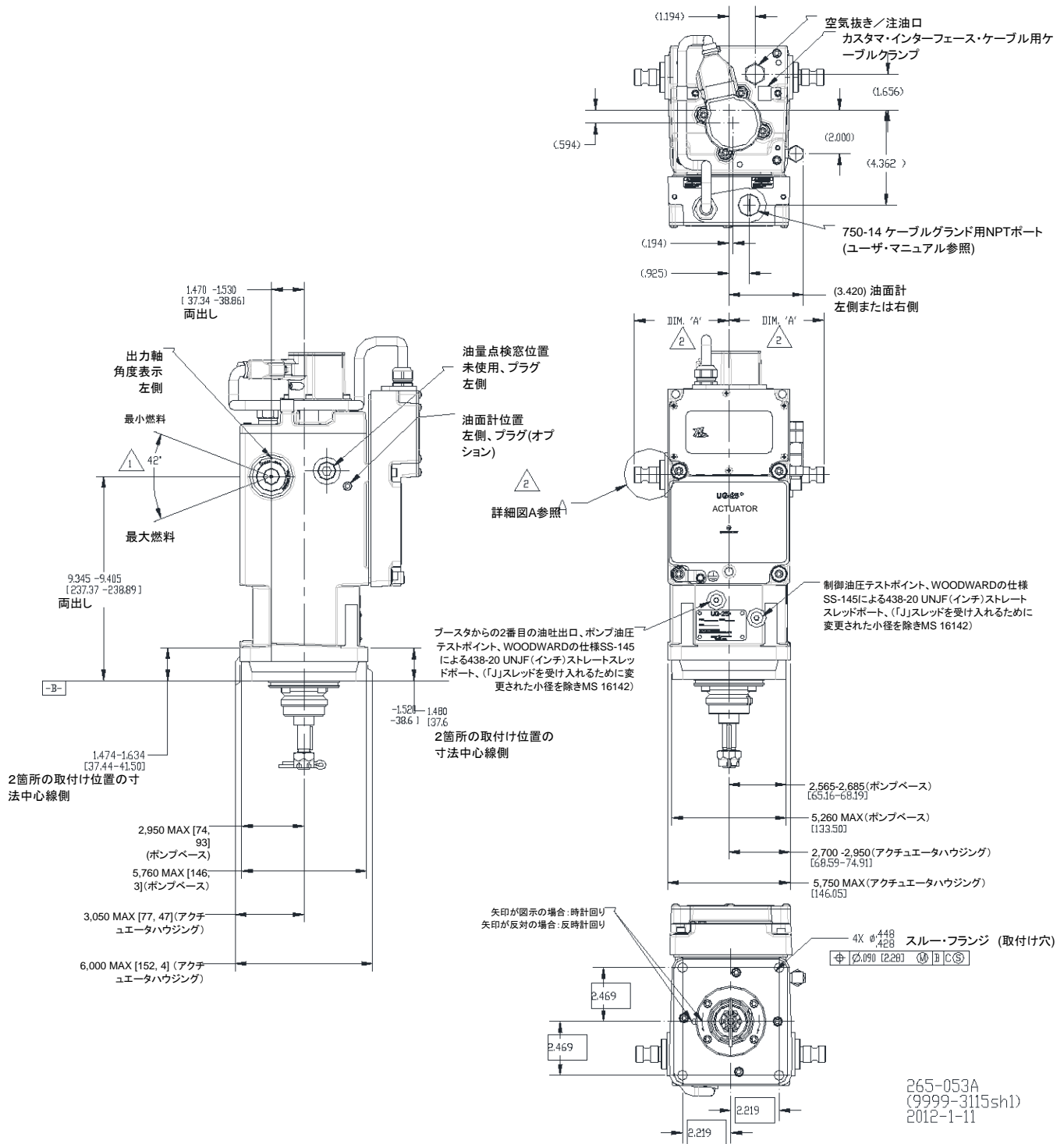


図 1-1a. UG-25+ アクチュエータの外形図

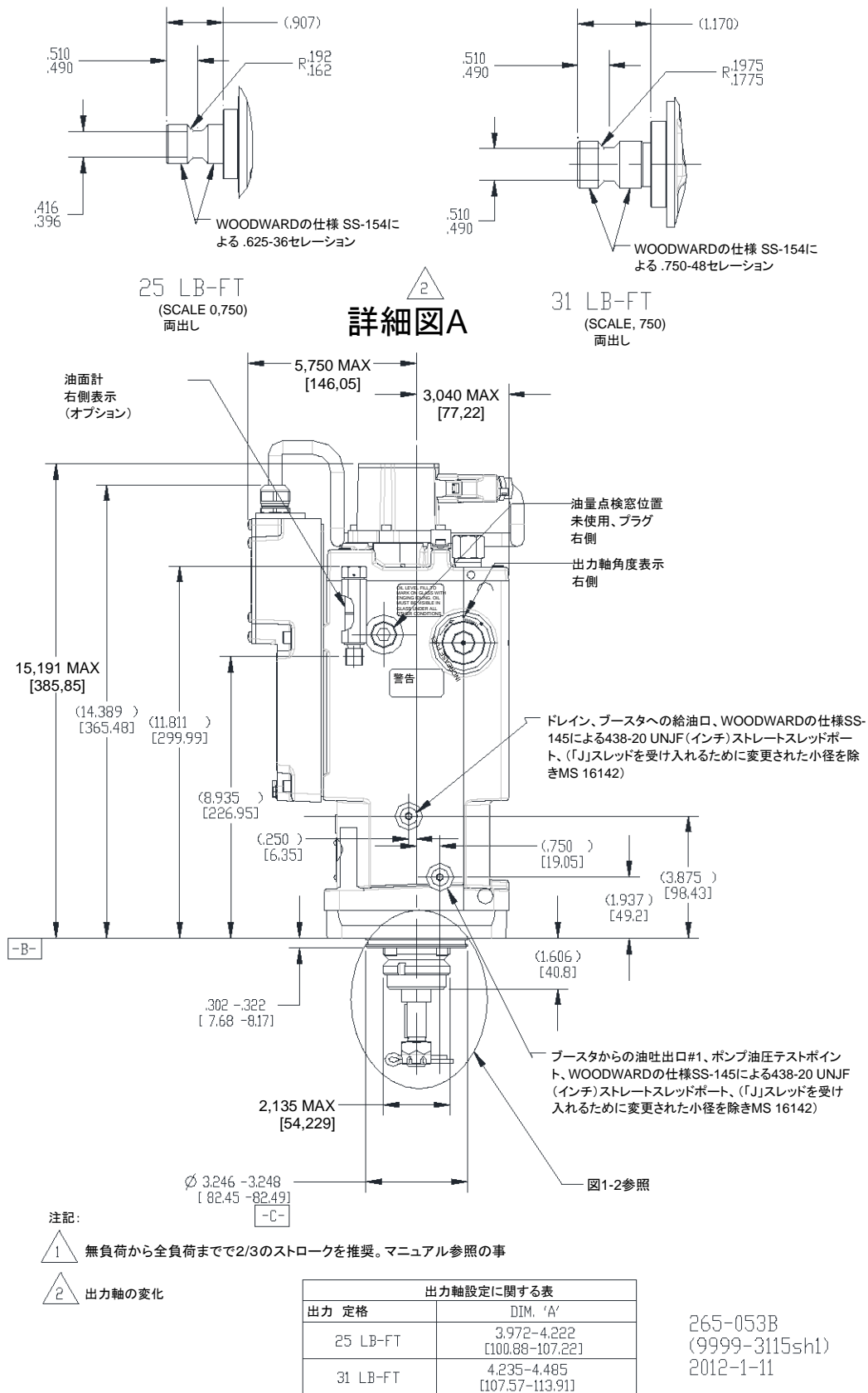


図 1-1b. UG-25+ アクチュエータの外形図

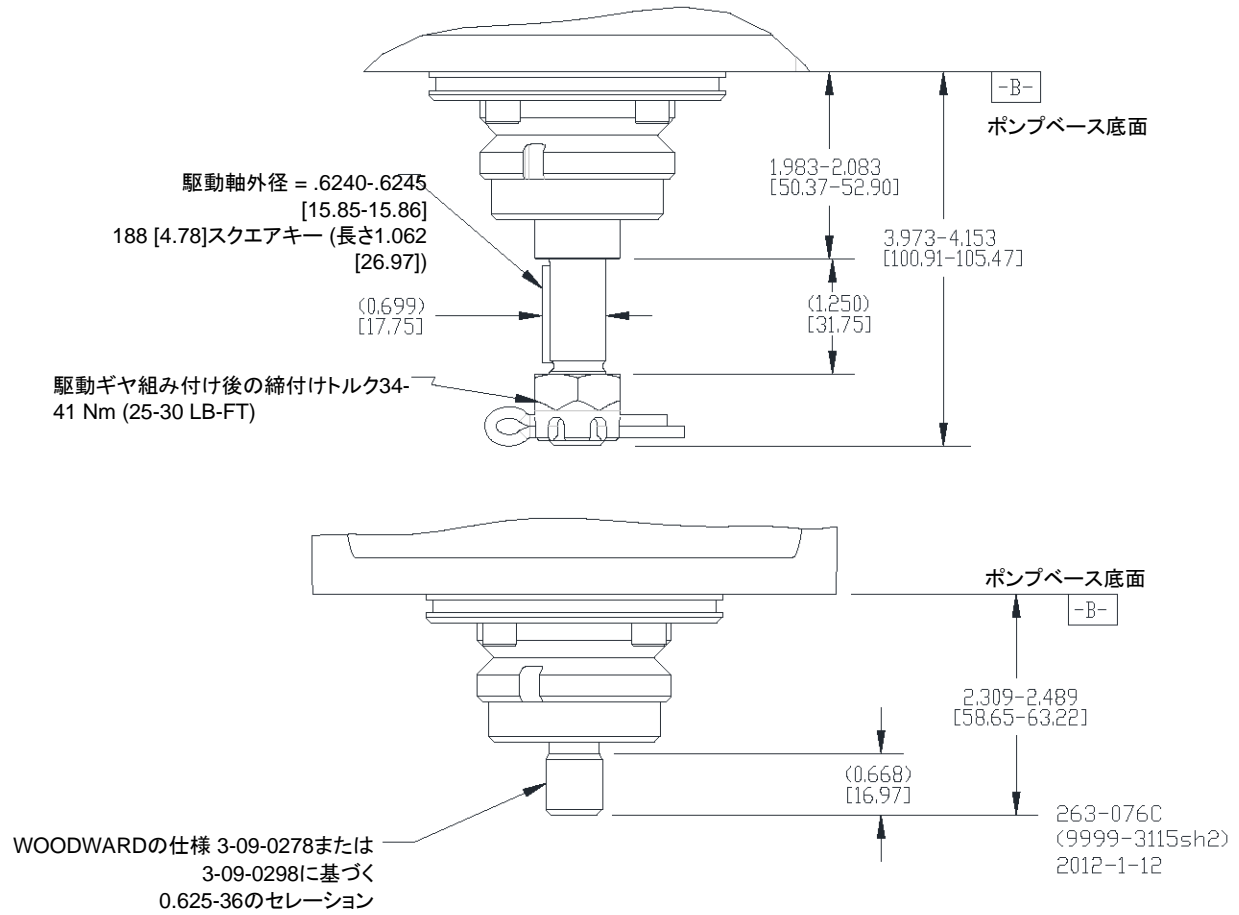


図 1-2. UG-25+ アクチュエータの駆動軸の構成

第 2 章 装置の設置

装置の受入れ

この章ではUG-25+ 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。



警告

タービンやエンジン運転下においては騒音が激しいので、この装置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

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ります。このような場合に製品を取り扱う際には、保護具を使用する事。このマニュアルの仕様の箇所に、運転温度範囲が明記されているので、参照する事。



警告

燃料遮断弁のような、強制的に燃料を停止する為の独立した装置を極力使用する事。このような装置がない場合、人身事故や物損事故が発生する可能性がある。



警告

燃料／蒸気調節バルブを最小位置に引き戻す為の戻りバネを、できるだけ出力軸に取り付ける事。このような戻りバネがない場合、人身事故や物損事故が発生する可能性がある。



警告

出力軸が最小位置に行った時に、確実に燃料や蒸気の供給が止まるようにする事。このような構造になっていない場合、人身事故や物損事故が発生する可能性がある。

注

この装置の取り扱いおよび設置は慎重に行う事。特に、駆動軸、出力軸、あるいは電気系統のコネクタに衝撃を与えないように注意する事。そうしないと、シール、内部部品、工場出荷時の調整に損傷が生じる可能性がある。絶対にアクチュエータを駆動軸上に設置しない事。



警告

この製品には、外的な防火機能は含まれない。システムに適用される要件を満たすのはユーザの責任である。

初期運転



警告

この装置を原動機に取り付けて最初に運転する前に、このマニュアルの第2章「設置方法」と第3章「UG-25+ アクチュエータの配線方法」の所をよく読んでおいてください。取り付け作業が全て正常に終了しており、リンケージが、正しい方法で確実に取り付けられているかチェックしてください。アクチュエータの油圧ポンプの回転方向が正しいか、今一度見直してください。

この装置を新品納品後、もしくは修理後に運転する場合、以下の手順に従ってください。

1. アクチュエータに燃るべき種類、等級の汚れていない作動油が、十分入っているか確認してください(このマニュアルの「油供給」の節を参照してください)。
2. リンケージを正しく調整します(このマニュアルの「制御リンケージ」の節を参照してください)。



警告

アクチュエータが支障なく燃料弁を全閉／全開にできなければ、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もあるので、出力軸(ターミナル・シャフト)の増方向／減方向に十分な行き過ぎ量が取れるように、リンケージを取り付ける事。リンケージの取り付けが適切でなければ、アクチュエータでエンジンをシャットダウンする事ができない。

3. 原動機の初回運転では、原動機を低速で運転する為に、UG-25 +アクチュエータヘローポジションコマンド信号を与えるように外部制御システムを調整して、速度を低めに設定します。



警告

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。

4. 原動機製作会社の説明書に従って、原動機を始動させます。
5. 制御システムの速度設定を、原動機が定格速度になるように調整します。
6. 制御システムのダイナミクスを調整して、システムの安定性を得ます。(アクチュエータの推奨出力ストローク以下を使用した場合、原動機の最適安定性または最適応答性が得られない場合があります。)

UG-25+ アクチュエータの調整は、全て工場出荷前に行われます。出荷後の調整は、一切必要ないはずですが。

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。装置の表面に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。

装置の受け入れ

油は、工場でのテストと調整が終わると抜き取られます。装置内側の部品表面には薄い油膜が保たれ、発錆を防ぎます。外側の部品表面は、塗装するか、潤滑／防錆油を吹き付けます。

装置の設置や運転を行う前に、内部の汚れの払拭や洗浄を行う必要はありません。アクチュエータ内部の残油は、マルチ・ビスコシティの清浄なエンジン・オイルであるので、アクチュエータ内部の作動油を汚染する事はありません。

運転条件に適した作動油を選定して、2.1リットル(2.2 quarts)をアクチュエータに給油します。(機械油圧式のUGガバナをこのアクチュエータに置き換える場合、以前使用していたものと同じ等級の作動油を同じ量給油しても構いません。)アクチュエータには、新鮮で清浄な作動油のみを給油してください。作動油を注入する時に、ゴミや埃がアクチュエータに入らないように、注意してください。UGガバナの廃油を再利用する事はできません。

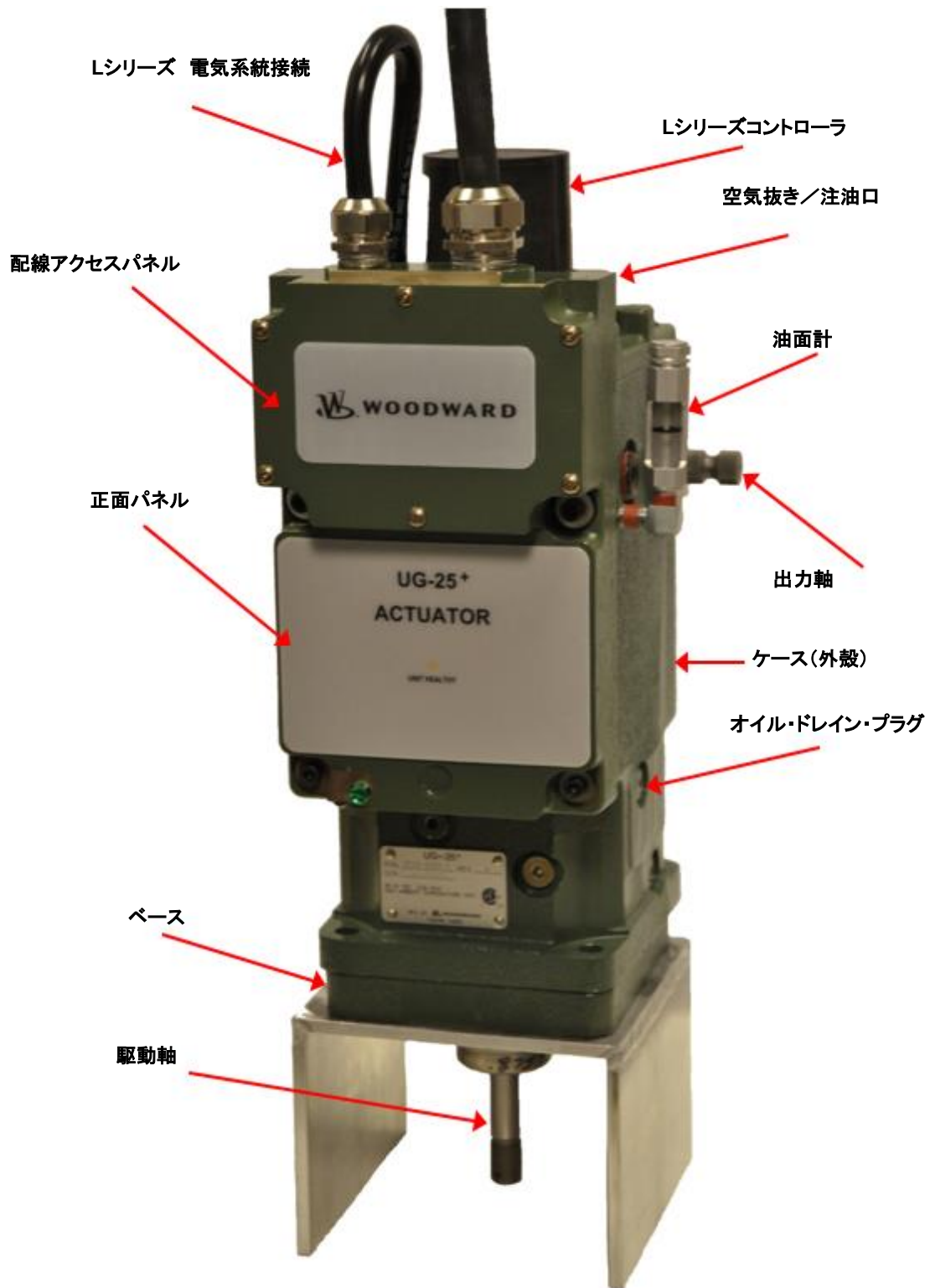


図 2-1. UG-25+ アクチュエータの外観

保管

この装置は、短期間(1年未満)であれば、弊社工場から発送されたままの姿で保管する事ができます。しかし、保管が長期間(1年以上)にわたる場合や、温度変化が激しいか、湿度高いか、発錆しやすい外気が存在するような好ましくない環境に置かれている場合や、原動機に搭載された状態で保管される場合は、アクチュエータに油を満たし、弊社のマニュアル25075「機械油圧式制御機器の保管に関する商用保存梱包」に従って、保管用の包装をしてください。

駆動軸の回転方向

アクチュエータ駆動軸の回転方向は、1方向のみです。アクチュエータ上部より据え付け部を見て、アクチュエータと原動機の回転方向は一致していなければなりません。

もし油圧ポンプが逆方向に回されると、アクチュエータ内で油圧は立ちません。

注

アクチュエータの駆動軸と原動機のアクチュエータ駆動部の回転方向が、アクチュエータ上部より据え付け部を見て、一致している事を確認する事。逆方向の回転では、アクチュエータが作動しないのみならず、アクチュエータが破損する事もある。

この図は、アクチュエータの上面から見て反時計回りに回転するよう設定されている。

回転方向を設定する時には、矢印をベースのノッチに合わせる。

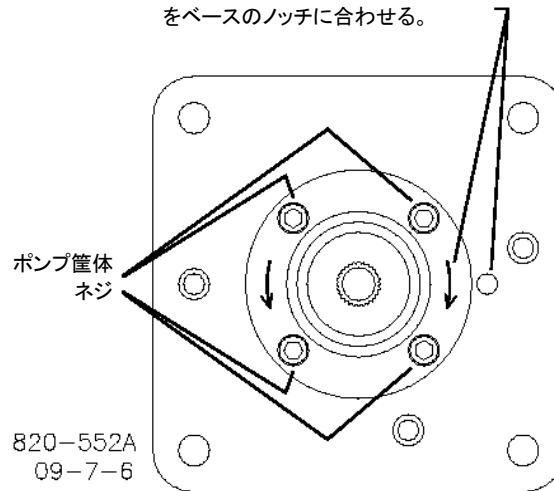


図 2-2. 駆動軸の回転方向

回転方向を変更するには、以下のように行ってください。

1. 装置の底面にある4本のポンプ筐体ネジを取り除く。
2. 選択した回転方向に対応する矢印がベースのリファレンス・ノッチの真横にくるように、ポンプ・プレートを180°ずらす。
3. 4個のネジを付け直し、10.2 N·m (90 lb-in) のトルクで締める。
4. アクチュエータの駆動軸が自由に回転する事を確認する。

取り付け位置

この装置(UG-25+ アクチュエータ)は、排気用マニフォールドやターボチャージャなどの高熱を発する熱源から離して取り付けてください。この装置の、運転時の周囲温度は0ないし55°C (32ないし+131°F)です。[アクチュエータの筐体の温度の上限は+100°C(+212°F)です。] この装置を火花点火エンジンに取り付ける場合、この装置がイグ

ニッション・コイルから離して取り付けられている事、この装置の接続ケーブルが点火プラグの配線から離して取り付けられている事を確認してください。

仕様の所にも記載されていますが、この装置は、アクチュエータの取り付け表面での指定された加速振動試験に耐えるように設計されており、かつ耐え得る事が検証されています。しかし、どのようなエンジンに据え付けるにしても、ブラケットの形状が変われば、アクチュエータのベースにおける振動のレベルも大きく変わる可能性がある事に、注意してください。従って、エンジンの振動が過度に増幅し、その結果、アクチュエータ側の振動が異常なくらい大きくなる事がないように、極力剛性の高いブラケットを使用してください。

取り付け方向

この装置は、特別の調整をしなくても、水平の平面、もしくは、ほとんど水平の平面に取り付ける事ができます。しかし、45°以上傾いた平面には取り付けないでください。取り付け方法と外形寸法については、外形図を参照してください。

取り付け寸法

UG-25+ アクチュエータと原動機のアクチュエータ据え付け座の間を密閉する為にアクチュエータに付いて来たOリングを使用する場合、取り付け穴の直径の寸法は、Oリングが完全に密着できるように、82.7ないし83.2 mm (3.255-3.275 インチ) でなければなりません。UG-25+ アクチュエータの駆動軸に横から力が加わらないように、取り付け穴は駆動軸と同心でなければなりません。(このOリング(部品番号1355-308)は、別途弊社へご注文いただけます。)

吊り上げ方法

UG-25+ アクチュエータをエンジンに取り付けるときは、下の写真のようにリフティングスリングを使用することができます。

注

この吊り上げ方法は、UG-25+ アクチュエータの通常設置にのみ使用してください。アクチュエータがエンジン駆動部にスタックしている可能性がある場合は、この方法を使用しないでください。UG-25+ アクチュエータに重大な損傷を与える可能性があります。



駆動軸の接続

アクチュエータを取り付ける前に、アクチュエータの駆動軸が自由に回転する事を確認してください。駆動ギヤやカップリングが、原動機のアクチュエータ駆動部に抵抗なく挿入されなければなりません。

キー付き駆動軸の場合、駆動ギヤを固定するナットを最大34~41 N·m (25~30 lb-ft)のトルクで締めます。

取り付け時に外力を加えないでください。駆動部に、拘束や、横からの力や、過剰なアキシヤル隙間(end-play)が生じないようにしてください。駆動軸の芯出しがずれていたり、部品同士の噛み合いが堅すぎたりすると、部品が激しく磨耗したり、焼付けが起きたりします。

アクチュエータを据え付け座に正しく据え付けます。そして、取り付けボルトを均等に締めます。アクチュエータが据え付け座の上で、動いたり揺れたりしないようにしてください。

制御リンケージ

出力軸(ターミナル・シャフト)の全作動角は、42°です。無負荷から全負荷までの出力軸の回転角が、全作動角の2/3になるようにしてください。残された1/3の回転角を、半分ずつ上下に割り当てて、出力軸が最大燃料位置もしくは最小燃料位置に回転する時に十分な行き過ぎ量が取れるようにしてください(図2-2を参照の事)。



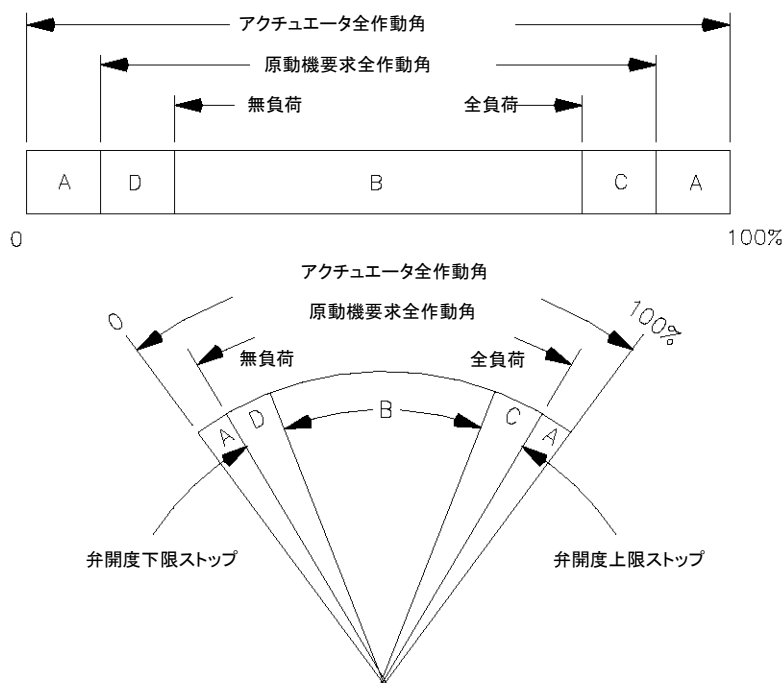
警告

アクチュエータが支障なく燃料弁を全閉にできなければ、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可能性があります。反対に、全開にできなければ最大燃料を供給できないので、出力軸(ターミ

ナル・シャフト)の増方向／減方向に十分な行き過ぎ量が取れるように、リンケージを取り付けなければならない。リンケージの取り付けが適切でなければ、アクチュエータでエンジンをシャットダウンする事ができない。

制御上の多くの問題は、アクチュエータと原動機間のリンケージの為に発生します。リンケージには、正確な速度制御を行なうに当って安定した動きを続ける事ができる、高品質のロッド・エンドのみを使用します。リンケージはエンジン振動に影響されない様十分な強度を持つもので、かつできるだけ軽いものでなければなりません。リンケージがあまり重すぎると正常な運転が出来なくなるばかりでなく、アクチュエータを損傷することになり得ます。

取付けの終わったリンケージは拘束や摩耗部品による遊び(ガタ)等が無く、スムーズに動くものでなければなりません。またリンケージに伸縮継ぎ手がある場合は、アクチュエータがリンケージを急激に動かした時に、リンケージが伸縮したりしない事を確認して下さい。



- A - 弁ストップ位置に対する余裕
- B - 定格無負荷と全負荷の作動角 - 通常全作動角の2/3程度が望ましい
- C - 原動機を加速する為の余裕
- D - 原動機を減速または停止させる為の余裕

MI-153F
2011-1-24

図 2-3. 出力軸の作動範囲

ほとんどのディーゼル・エンジンには、リニア・リンケージを使用します。ガス燃料エンジンにはノン・リニア・リンケージが必要です。リニア・リンケージおよびノン・リニア・リンケージの取り付け／調整方法については図2-3および図2-4を参照してください。リニア・リンケージでは、アクチュエータの出力軸の動きと原動機の燃料設定軸の動きが正比例します。

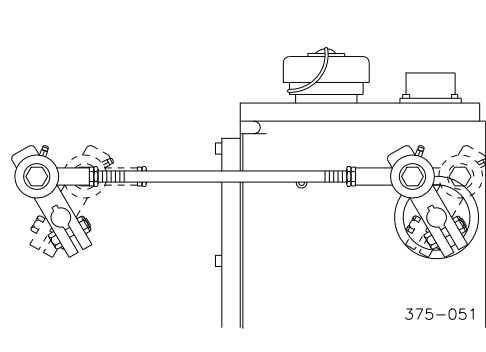


図 2-4. リニア・リンケージ

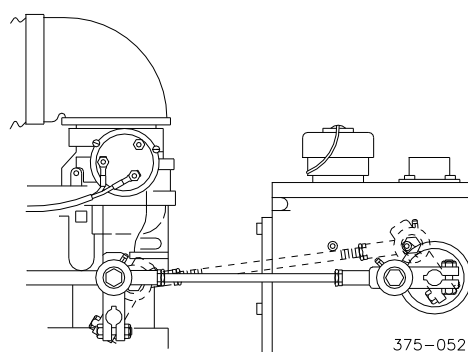


図 2-5. ノン・リニア・リンケージ

ノン・リニア・リンケージの場合、アクチュエータは出力軸が最小位置付近においては燃料設定開度が比較的小さくなり、出力軸が最大位置付近においては燃料設定開度は比較的大きくなります。弊社のアプリケーション・ノート50516: Governor Linkage for Butterfly Throttle Valveでノン・リニア・リンケージに関して、より詳しく説明しています。

エンジンの出力が、アクチュエータの出力軸の位置にできるだけ正比例するように、リンケージの取り付け具合を調整してください。

使用するリンケージの選択、取り付け方法、調整方法については、原動機製作会社の指定に従うものとします。ほとんどの場合、弊社のUG-8ガバナで使用しているリンケージを、そのままUG-25+ アクチュエータでも使用することができますが、注意しなければならない事は、UG-8の標準の出力軸がセレーション付きの0.50-36であるのに対してUG-25+ アクチュエータの標準の出力軸(25 ft-lbバージョン)がセレーション付きの0.625-36であるという事です。31 ft-lbバージョンの出力軸はセレーション付きの0.750-48です。弊社のUG-8をUG-25+ アクチュエータにそのまま付け替える場合、エンジンフューエルリンケージに異常が無く、リンケージのアクチュエータ・レバーへの取り付け位置が以前と同じかどうか、チェックします。

油供給

油供給についての更に詳しい説明は、Woodward manual 25071, *Oils for Hydraulic Controls* を参照してください。

図2-6および表2-1を参考にして、適切な潤滑油を選んでください。油の等級は、アクチュエータの作動温度域によって選びます。また、これらの情報は、アクチュエータの作動油に関する全般的な問題を発見し、改善するのに役立ちます。UG-25+ アクチュエータの運転中および整備中に生じるかなりの問題が、アクチュエータの作動油の選定や使用状態に直接関係しています。作動油の選定は慎重に行い、作動油が汚れていないか頻りにチェックしてください。

UG-25+ アクチュエータのアクチュエータ油は、潤滑油と作動油の両方を兼ねます。このオイルは運転温度範囲においてアクチュエータが作動する為に必要な粘度を保ち、しかも、この温度範囲において動作特性が安定し、期待された性能を維持する事ができるように、適正量の添加剤を混入しなければなりません。

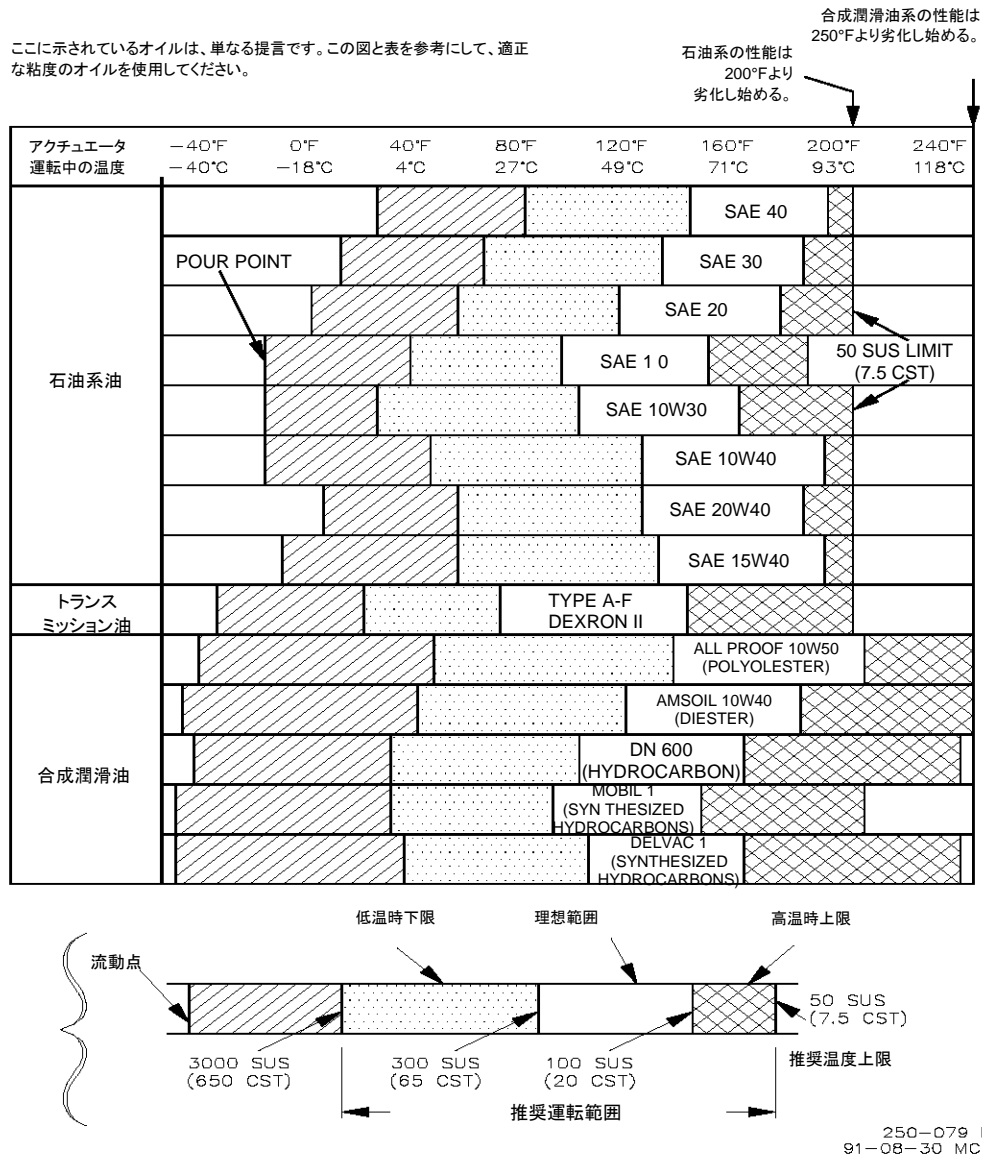


図 2-6. オイル図表

このアクチュエータは、運転時の温度で流体粘度が50-3000 SUS(セイボルト・ユニバーサル・セカンド)の範囲なら、ほとんどの作動油で安定した運転ができる様に設計されています(図2-6を参照の事)。粘度が大き過ぎたり、小さ過ぎる場合は、応答性の悪さ、あるいは安定性の悪さとして現れます。

アクチュエータ・オイルは、アクチュエータに使用されているニトリルゴム、ポリアクリル系、フルオロカーボンなどのシール材と適合性が無ければなりません。ほとんどの自動車用、ガス・エンジン用オイル、工業用潤滑油、その他専用鉱物油、合成油はこれらの要求を満たしています。

油面計で油のレベルを見ながら、2.1リットル(2.2 quarts)の油を給油します。起動後、アクチュエータが通常運転温度になったら、必要に応じて油を追加してください。アクチュエータ運転中どのような時でも、油のレベルを油面計で見る事ができなければなりません。

アクチュエータ構成部品に過度の摩耗や焼き付きがあるならば、次の可能性がある事を示しています。

1. 潤滑不良の原因
 - 冷態時に油の流れが遅く、特にエンジン始動時に顕著である場合
 - アクチュエータ内にオイルが無い場合
2. オイル汚染の原因
 - 汚れたオイルが混入された場合
 - アクチュエータが周期的に温められたり、冷やされたりして、オイル中に水分が生成された場合
3. オイルが運転条件に合っていない原因
 - 周囲の温度が変化した場合
 - オイル・レベルが適正でなく、オイル中に空気を取り込み、泡を発生した場合

オイルは、アクチュエータが高温限界以上で連続運転されると酸化します。オイルの酸化は、膠状化あるいはアクチュエータ部品へのスラッジの付着として表われます。オイルの酸化を防ぐ方法としては、ヒート・エクスチェンジャなどにより運転温度を下げるか、あるいは耐酸化性に優れたオイルに交換するなどの方法があります。


 警告	<p>原動機の暴走やオーバースピードにより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、必ず粘度が50 ~ 3000 SUSの範囲に入るオイルを使用する事。もしこの粘度の範囲から外れるオイルを使用した場合、原動機を制御できず、暴走に至る可能性がある。</p>
---	--

表 2-1. 粘度比較表

オイルの粘度比較表

CENTISTOKES (CST, CS, OR CTS)	SAYBOLD UNIVERSAL SECOND (SUS) NOMINAL AT 100 DEGREES F	SAE MOTOR (APPROIMATE)	SAE GEAR (APPROXIMATE)	ISO
15	80	5W		15
22	106	5W		22
32	151	10W	75	32
46	214	10	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	696	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1483	60	115	320
460	2133	70	140	460

アクチュエータ・オイルの保守

もしアクチュエータ・オイルが汚れていればオイルを交換し、オイルの為にアクチュエータが安定しないと気づいたらオイルを変更してください。油が熱いうちにドレインします。(燃料油や灯油のような)潤滑性を持ったきれいな溶剤で洗い流した後、新しいオイルを入れてください。もし溶剤を完全に抜き取ったり、蒸発させたりする時間が無い時は、補充オイルと同種のもので洗い流し、新しいオイルの希釈や汚染を防がなければなりません。

運転状態および部品に合ったオイルを使用すれば、オイルの交換周期も長くなるので、注意してそのようなオイル選ぶ事。オイルの状態を定期的にチェックし、劣化や汚染の疑いがある場合には交換します。

定期的にオイルの交換を行えば、アクチュエータの寿命は長くなり、常に正常に動作します。使用するオイルの選択が正しければオイルの交換は1年毎に行っても差し支えありませんが、より頻繁に行えば、内部の磨耗が少なくなります。オイルの交換時期をあまり先延ばしにすると、部品がスティックしたり、作動油の通路が詰まったりする事があります。

ヒート・エクスチェンジャ

UG-25+ アクチュエータでは、ヒート・エクスチェンジャを使用する事はできません。

推奨保守間隔

アクチュエータ・オイルは、オイルサプライヤが定めるオイルの仕様を慎重に検討して選択してください。オイルの状態、特に堆積物の蓄積を監視して、オイルがオイルサプライヤによって定義された作動条件内にあることを確認してください。オイルとオイル保守の詳細については、マニュアル25071を参照してください。

オイルの交換の際は、まずドレイン・プラグを取り外して古いオイルを排出します。燃料オイルをアクチュエータに注いでアクチュエータを洗い流し、原動機を低速運転にした状態で、操作パネル上にあるスタビリティ・ノブの値をアクチュエータがハンティングするまで高くして、アクチュエータを繰り返し作動させます。アクチュエータを1～2分間ハンティングさせた後でエンジンを停止し、アクチュエータからオイルを排出します。もう一度、アクチュエータを洗い流した後で、アクチュエータにオイルを供給してください(第2章の油供給を参照)。

エンジンを再スタートさせ、スタビリティ・ノブをリセットします。

摩耗の点検、シールやベアリングなどの交換のため、この装置の分解点検を推奨します。分解点検間隔は用途によって異なります。弊社では、エンジンと同じ間隔で行うことを推奨しています。オイル漏れがあったり、部品が緩んでいたり、熱や振動などの厳しい条件下で使用されていたりした場合は、そのタイミングに至る前に再組み立て／分解修理が必要になる場合があります。

第 3 章 配線方法

配線の概要

この章では、UG-25+ アクチュエータへの正しい配線方法について説明します。配線を行う為の詳しい配線図と配線時の注意事項が、できるだけわかり易く書かれています。電源の配線と位置指令信号の配線だけは絶対にしなくてはなりません、他の配線は全てオプションです。線材や付属品(配線フェール、ケーブルグランドナットなど)はお客様が自分で購入しますが、作業を確実にを行う事ができるように、この章で全て記載しています。

UG-25+ アクチュエータの入力電源電圧の範囲は、18~32 Vdcです。この装置には、電源逆接続保護機能が付いており、最大消費電流1.5 A(18 V)の時の最大消費電力は、気温25°Cで27 Wです。この装置の消費電力が最大になるのは、内部故障が発生した時だけです。電源電圧が公称値の24 Vである時の、消費電流の公称値は500 mA未満です。

このアクチュエータへの電源入力は、容量6 Aのヒューズを入れて保護してください。この製品を組み込む制御システムでは、少なくともエンジンのクランキングを行う直前、またはそれ以前に電源を投入するように、制御システムを組んでください。

装置の接地

アクチュエータの筐体は、電磁両立性と安全性の規格に適合するように、機械取り付けインタフェースによって電氣的に接地しなければなりません。接地のための配線は、1インチ幅の編組線(ストラップ)を使用し、配線の長さはできるだけ短くします。この接地用ストラップは、アクチュエータ正面の操作パネルの真下にある接地用ポストに接続します。接地用ストラップを金属露出部(非塗装部)と確実に接触させてください。

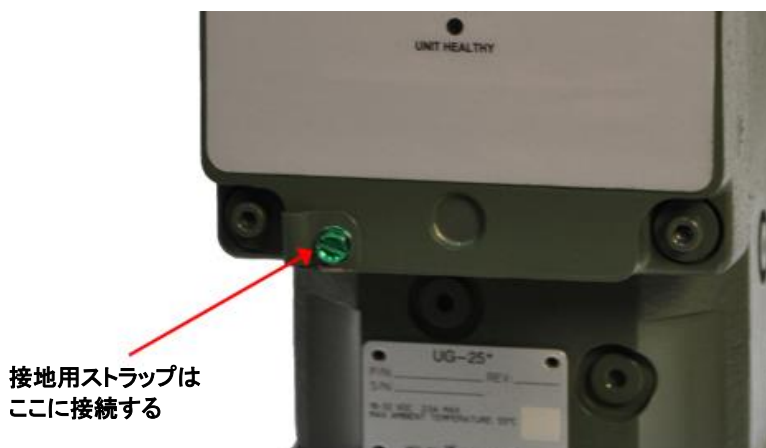


図 3-1. 接地ストラップの位置

注

絶対に、「電気回路のグランド(instrument ground)」や「制御回路のグランド(control ground)」などの非アース式の設置システムにケーブル接地線を接続しない事。配線図(図3-5、3-6)で指定されている必要な電気系統の接続はすべて行う事。


シールド配線


配線図(図3-2)に、単独でシールドされたツイスト・ペア線を使用するように記載されている場合は、その指定に従います。ケーブルのシールド線の終端処理は、以下の設置時の注意事項を見ながら、配線図に従って行います。シールド線のシールドをシールドの両端で直接接地すると接地ループが発生する事がありますので、両端で直接接地しないでください。UG-25+ アクチュエータの反対側でシールドを接地する必要が生じた場合は、高域通過フィルタとして使用するコンデンサを介してシールドをアースに接続してください。

設置時の注意事項

- シールドに覆われていない配線の長さはできるだけ短く、50 mm未満になるようにします。
- シールドの接地用配線(ドレイン・ワイヤ)は、できるだけ短く50 mm未満になるようにして、配線の太さができるだけ太くなるようにします。
- 強い電磁干渉が存在するようなどころでは、更なるシールドが必要になる場合があります。詳細は弊社にお問い合わせください。

シールドの取り方が正しくなかった場合アクチュエータの誤動作として現れますが、その原因を特定するのは困難です。この製品が十分な性能を発揮する為には、装置設置時に、正しくシールドを敷設しなければなりません。

 警告	独立した安全装置を極力取り付ける事。電源入力のプラス側(端子19)に6Aのヒューズを付ける事。
---	---

 警告	このUG-25+ アクチュエータでは、電源断の通報を行わない。このアクチュエータから動作用電力を供給される装置には、独立した電源断の表示機能を付けるべきである。
---	--

電気系統の配線

装置設置前に、この章の配線図と主な入出力のインタフェース図を見ておいてください。そして、付録Bの入出力の仕様の所を、よく読んでおいてください。

ハーネスの設計に際しては、温度の要求仕様に適合する、太さ1.3 mm² (16 AWG)の銅製の絶縁被覆付き編組線を使用してください。この装置のコネクタから400 mm (16 inch) 以内の場所では、配線用ハーネスに応力が掛からないようにしてください。

ハーネスは、金網織布やシースなどを使って、1本の束に纏めるか、複数の信号線の入ったジャケット全体で1本のケーブルにします。ハーネスが金属製のパネルを通り抜ける時には、グロメットを使用してください。

弊社が推奨する信号線の仕様

1.3 mm² (16AWG)。絶縁被覆の最小外径は1.96 mm (0.077 inch)、周囲温度は-65ないし+200°C、絶縁耐圧は1000 Vrms、19/29編組線、絶縁被覆はテフロン。

すべてのフィールド通信およびコマンドは、本装置の操作パネルアセンブリの一番上にあるネジ付ポートを介して本装置に入ります。信号線はすべて、ジャケット全体で1本のケーブルに入っているか、1つのシース全体で纏められていなければなりません。IP-56定格侵入保護を維持するため、操作パネルの最上部にあるケーブル入口ポートにネジ止めされたケーブルグランド・ナットを通してフィールドケーブルを取り付けなければなりません。グランドナットの寸法をいくつか下表に示していますので、設置時に使用するフィールドケーブル全体の直径に合わせて選択してください。

M4 x 0.7, 10 mmの長さの6つのロックネジ(Woodward部品番号: 1031-1806)を取り外して操作パネル正面の配線アクセスカバープレートを外し、カスタマーフィールド接続のターミナルブロックにアクセスします。アクチュエ

一タの耐電磁ノイズ干渉性を確実にするための配線接続をすべて完了した後で、配線アクセスカバープレートを確実に元に戻してください。



警告

カバーを正しい位置に置かない限り、侵入保護要件に適合することができない。カバー内側の警告ラベルに関しては図3-2を参照の事。

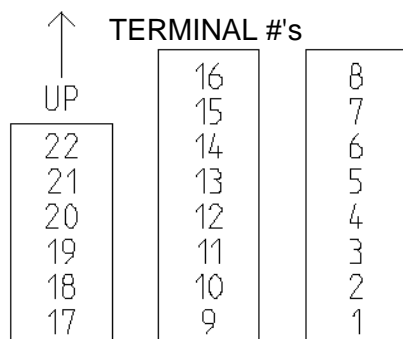
参照情報

配線、試験(高電位試験など)、または配線の上にフェールを付けたりする前に、設置マニュアルB26580を参照する事。

高電位試験を実施する前に、高電位ジャンパを取り除く事。

高電位ジャンパは、アクチュエータを運転する前に再度取り付ける事。

アクセスパネル留め具: 1031-1806
(寸法: M4 x 0.7 x 10mm)



端子番号	信号名
1	-- 不使用
2	-- 補助電源出力カグラウンド
3	-- アナログ・グラウンド
4	-- 筐体アース
5	-- 補助電源出力+
6	-- 不使用
7	-- 不使用
8	-- 不使用
9	-- 不使用
10	-- 不使用
11	-- ステイタス出力
12	-- シールド
13	-- 位置指令4-20 mA +
14	-- 位置指令4-20 mA -
15	-- 不使用
16	-- 不使用
17	-- 高電位 (Hi-Pot)
18	-- 高電位 (Hi-Pot)
19	-- 電源入力+
20	-- 電源入力RET
21	-- 電源入力RET
22	-- 電源入力+

265-052
(3061-2089)
2011-2-22

図 3-2. アクセスカバーにある表示ラベル

ケーブルグラウンドのネジを用いて、ケーブル端の上にあるケーブルグラウンドをケーブル端に向けてスライドさせます。下の表から、ケーブル寸法に合ったケーブルグラウンドを選択してください。

Woodward 部品番号	Heyco 部品番号	ケーブル径 (mm)	取り付け穴寸法
1325-4007	4572	9.5 - 12.5	0.750-14 (3/4" NPT)
1325-4008	4573	12.5 - 16	0.750-14 (3/4" NPT)
1325-4009	4574	16 - 20.5	0.750-14 (3/4" NPT)

ケーブルジャケット全体の約100mm(4インチ)を取り除き、正面パネル内に余裕を持ったループを作り、正しい内部端子に各信号線を配置できるようにします。

それぞれの信号線から絶縁部分を約10mm(0.4インチ)剥がして、16AWG配線用のWoodward部品番号1606-667(Phoenix部品番号3200043)フェールを各信号線端に圧着します。六角圧着具を使用して信号線にフェールを圧着する場合は、指定された圧着工具「CRIMPFOX 6H」Woodward部品番号8996-2197(Phoenix部品番号 12 12 046)を使用してください。配線は、フェールの端まで伸ばす必要がありますが、ワイヤカッターを使用して余分な配線をカットしてフェールの端からはみ出さないようにしなければなりません。フェールを使用すると、高振動の環境下でもターミナルブロックの外に信号線が出ることがなくなります。ばね端子は配線をグリップしないので、端の処理としてすずめつき(はんだ付け)は行わないでください。

正面パネルの一番上にあるカスタム配線ポートからプラグを取り除きます。配線を留めることができる長さまで、フェルールと配線をネジ付ポートに挿入します。各信号線端にあるフェルールを関連する端子位置に挿入しやすくするため、この装置の配線用スペース内にある小型の端子開放工具(Woodward部品番号ST-15011,WAGO部品番号236-332)を使用してください。端子開放工具は、配線ターミナルブロック内にあるばね付接続圧着部の開放には最適ですが、このような端子開放工具がない場合には、マイナスドライバーを使用することもできます。

ターミナルブロックによりアクセスしやすくするため、まず、端子番号1から端子番号8への配線を行い、次に、端子番号9から端子番号16へ、端子番号17から端子番号22への配線を順に行います。

これらの配線を行った後で、NPTネジにネジシーラント(Woodward部品番号2001-4002、Loctite572、その他これと同等のもの)を塗り、ケーブルグランドをこの装置の操作パネルアセンブリの一番上にあるカスタム配線ポートにネジ込みます。このとき、必ずケーブルのジャケット全体がケーブルグランドを少し超えて、ゴムシールが完全にきっちりとケーブルジャケットをグリップするようにしてください。



図 3-3. グランドへのケーブル挿入

NPTネジを10 N・m (88 lb-in)に締めます。

次に、下図に示すように、ゴムグランドに対してしっかりとケーブルグランドのドーム上部を締めつけます。

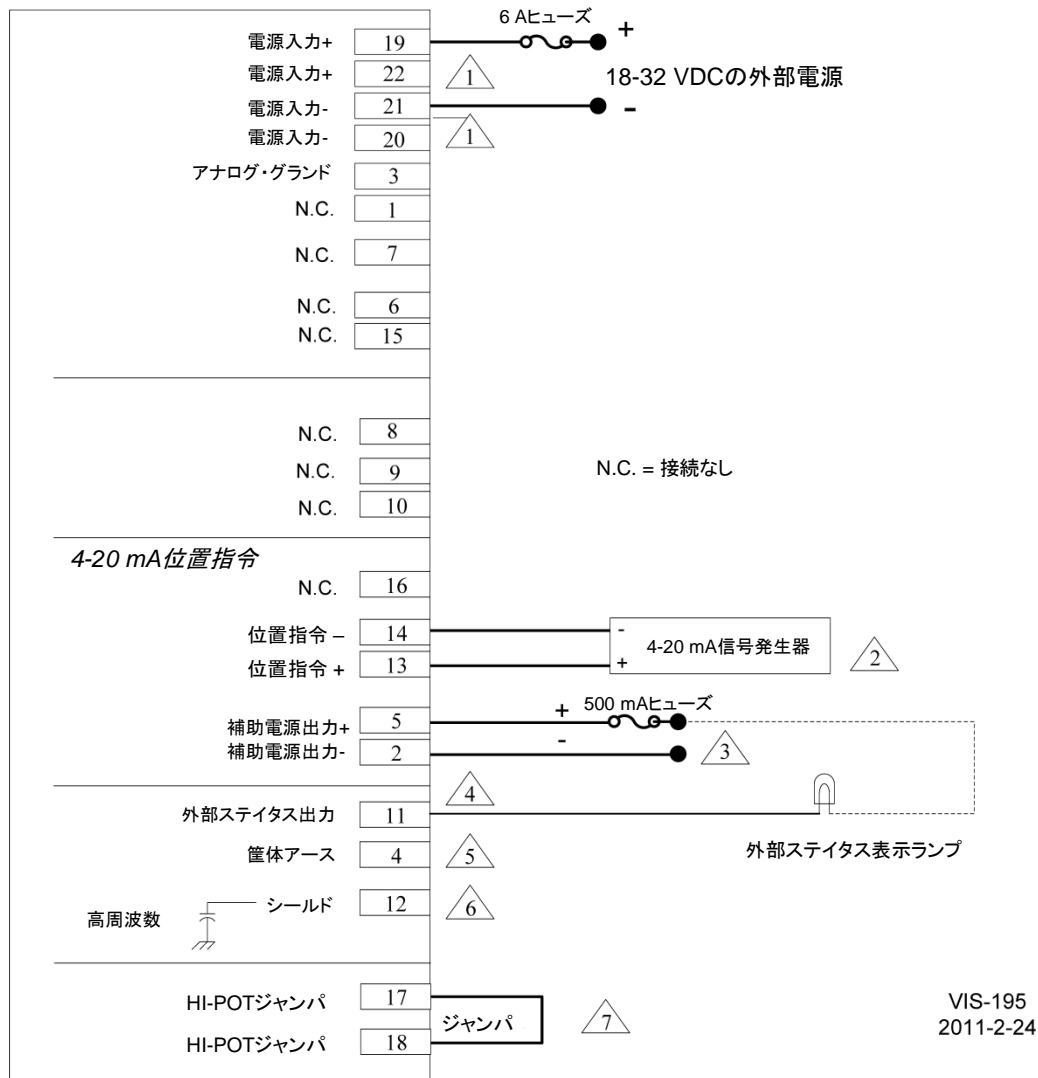


図 3-4. ドームナットの正しい取り付けと間違った取り付け

ドーム上部のナットを締めつけすぎないようにしてください。過剰な締め付けは、図に示すように、ドームナットの上部からゴムグランドが「膨れ」出てしまう原因となり、IP-56侵入保護シールの機能に支障をきたします。

配線アクセスカバープレートを正面パネルに取り付けます。6本のネジの締め付けトルクは 3.4 ± 0.2 N・m (30 ± 2 lb-in) です。

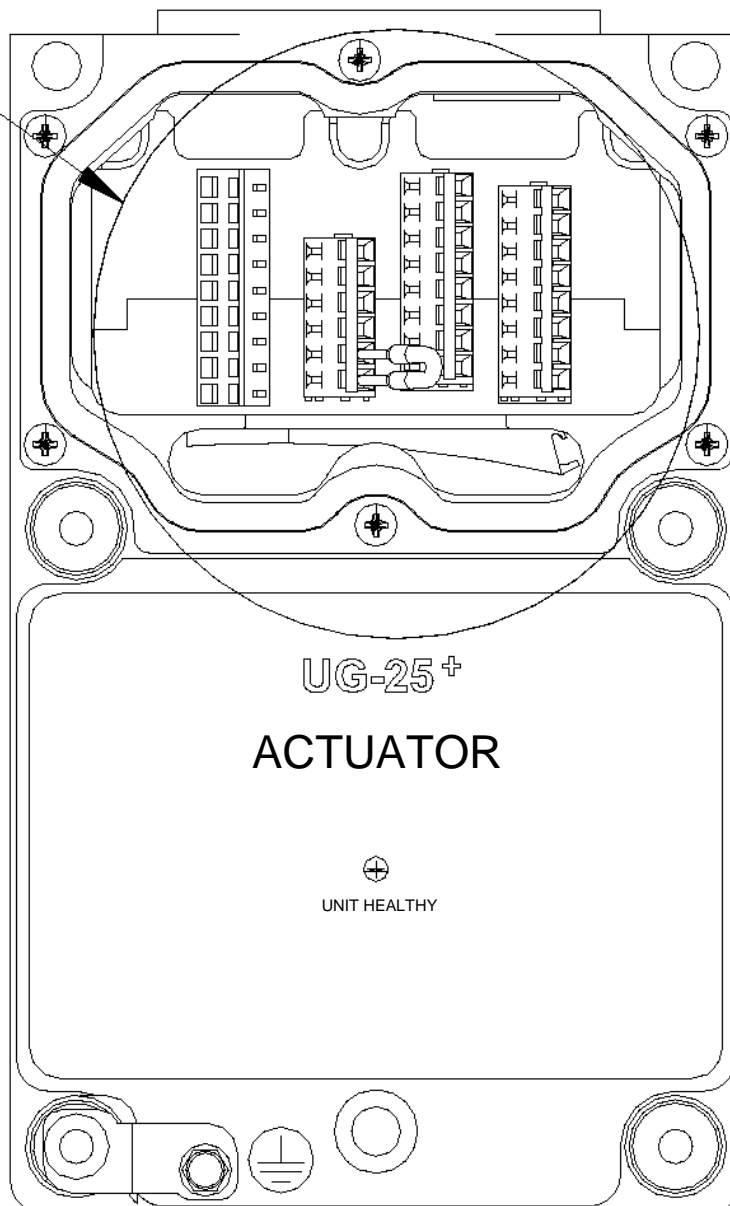
ケーブルを通す際には、ケーブルがコーナーを通る箇所には余裕を持ったループを確保しておいてください。正面パネルの上部およびコーナーには2つのカスタムケーブルクランプ取り付け穴があります。この穴は、M5 x 0.8, 10 mmの長さのネジ(Woodward部品番号1029-972)が適合します。



- ① 冗長化電源を使用する場合、端子19、21 (6 A標準ヒューズを使用)と同じ方法で、端子22、20に接続する事。使用しない場合、この2つの端子は未接続のままにしておく事。
- ② 位置指令 - アクチュエータへの制御信号。
- ③ ステイタス出力用に調整済みの24V電源が備えられている。これは電源入力+からの出力電圧である。ヒューズは、図に示す通りに使用する事。
- ④ この接続回路はオプションである。この出力は、離れた場所で「正常運転中」のステイタスを見る為に使用する。外部表示灯が必要な場合の配線は図に示す通りとする事。
- ⑤ 必要であれば筐体アース (CHASSIS GROUND) を使用可能。
- ⑥ EMCに適合するためのシールドリングは必要ないが、必要な場合に備えてシールド終端用の部分を備えている。
注:シールド終端用部分は、必要な場合にカスタマケーブルの反対の端にシールドを「ハード・アースする」ことを可能にするための高周波コンデンサで構成されている。
- ⑦ 通常運転時は高電位ジャンパを設置する必要がある。高電位テスト時にのみ取り外し、運転時は再び設置しなければならない。

図 3-5. UG-25+ アクチュエータの組み込み用配線図

図3-3Bを参照の事。



265-054A
(9999-3115sh2)
2011-1-26

図 3-6a. コネクタ配線図

注

ケーブル・シールドのグラウンドを、「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3-2と図3-5)で指定されている必要な配線は、全て行う事。

注

通常運転時は高電位ジャンパを必ず取り付け、高電位試験時以外は取り外さない事。

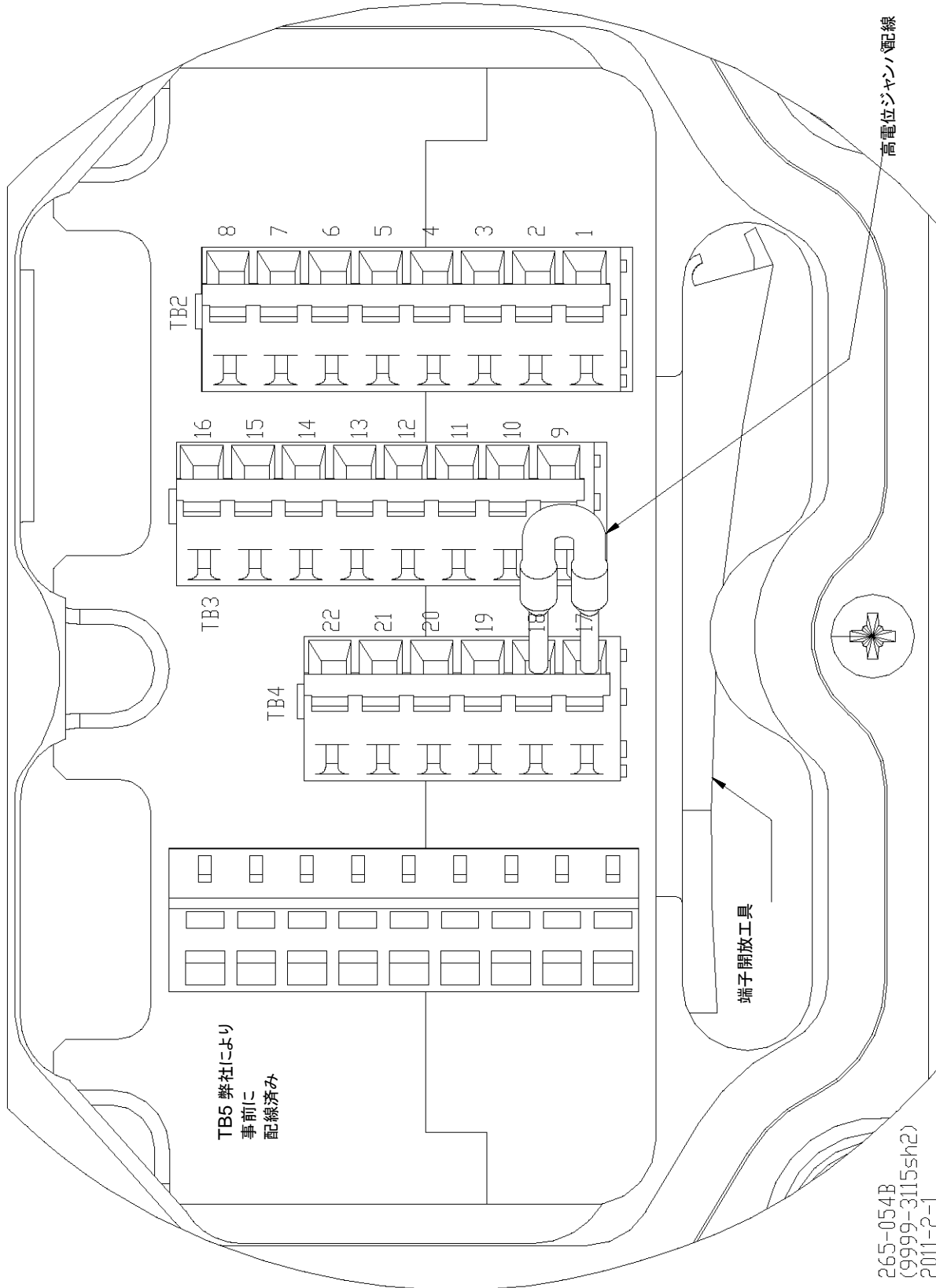


図 3-6b. コネクタ配線図

ユーザパネル			アクチュエータ用 UG25+ (P3) 配線
信号名	端子番号	PCB 参照指定子	信号機能
不使用	1	TB2-1	
補助電源出力グランド	2	TB2-2	オプション: 補助電源出力グランド; ステータス出力用供給電源の戻り、出力のみ
アナログ・グランド	3	TB2-3	信号アース
筐体アース	4	TB2-4	筐体アース
補助電源出力 +	5	TB2-5	オプション: 補助電源出力+; ステータス出力用供給電源+、出力のみ
不使用	6	TB2-6	
不使用	7	TB2-7	
不使用	8	TB2-8	
不使用	9	TB3-1	
不使用	10	TB3-2	
ステータス出力	11	TB3-3	オプション: 遠隔操作で「正常運転中」のステータスを出す
シールド	12	TB3-4	シールドされたケーブルがある場合に、終端として使用
位置指令 4-20 mA +	13	TB3-5	4-20mA 位置指令信号+
位置指令 4-20 mA -	14	TB3-6	4-20mA 位置指令信号-
不使用	15	TB3-7	
不使用	16	TB3-8	
高電位 (Hi-Pot)	17	TB4-1	高電位(端子 17 から端子 18 へのジャンパが組み付け済み、高電位試験時は取り除く、マニュアル参照)
高電位 (Hi-Pot)	18	TB4-2	高電位(端子 17 から端子 18 へのジャンパが組み付け済み、高電位試験時は取り除く、マニュアル参照)
電源入力 +	19	TB4-3	電源入力+
電源入力 RET	20	TB4-4	電源入力戻り、冗長化電源と合わせて使用、それ以外の場合は端子を浮かせておく
電源入力 RET	21	TB4-5	電源入力戻り
電源入力 +	22	TB4-6	電源入力+、冗長化電源と合わせて使用、それ以外の場合は端子を浮かせておく

265-054C
 (9999-3115sh2)
 2011-2-24

図 3-6c. コネクタ配線図

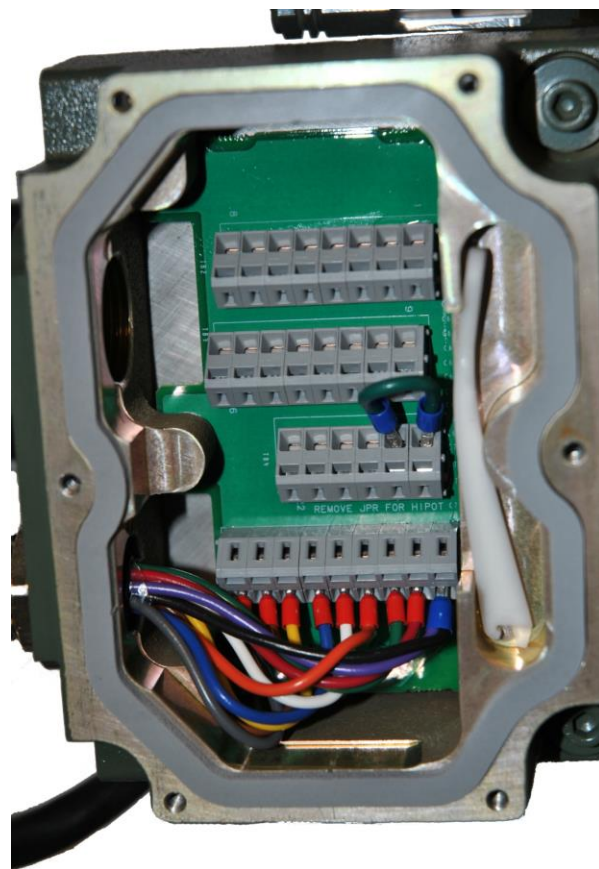


図 3-6d. UG-25+ アクチュエータ端子

表 3-1. カスタマ側の入出力端子の配列

端子位置	信号名	説明	タイプ
1 (TB2-1)	接続なし		該当なし
2 (TB2-2)	オプション電源出力 - (18-32 Vdc供給入力の 戻り)	電源電流の戻り。この端子にア ナログ・グラウンドを接続しない 事。	出力
3 (TB2-3)	アナログ・グラウンド	アナログ・グラウンドを電源入力の グラウンド(-)に接続してはなら ない。	該当なし
4 (TB2-4)	筐体アース	この端子は、回路基板を通して 筐体アースに接続し、UG-25+ アクチュエータの金属性筐体に 接続する。	該当なし
5 (TB2-5)	オプション電源出力 + (供給電力: 18-32 Vdc, 1.5 A max.)	出力のみ。外付けの電源をこの 電源出力につないでなければならない。 この端子からの出力電圧 は、電源入力(+)から保護ダイ オードによる電圧低下分を引い た電圧である。	出力
6 (TB2-6)	接続なし		該当なし
7 (TB2-7)	接続なし		該当なし
8 (TB2-8)	接続なし		該当なし
9 (TB3-1)	接続なし		該当なし
10 (TB3-2)	接続なし		該当なし
11 (TB3-3)	外部ステータス出力	「正常運転中」のステータスを離 れた場所で表示する。UG-25+ アクチュエータの組み込み用配 線図(図3-5)を参照の事。	オープン・ドレイン 出力、ONで信号線 がグラウンドに接続
12 (TB3-4)	シールド	条件付きで、この端子にシールド を接続する事ができる(コンデ ンサを介して筐体アースに接続 されている)。	該当なし
13 (TB3-5)	位置指令 +	アクチュエータの位置指令信号 からの4-20 mA回路のプラス側 入力端子。	入力
14 (TB3-6)	位置指令 -	アクチュエータの位置指令信号 からの4-20 mA回路のマイナス 側入力端子。	入力
15 (TB3-7)	接続なし		該当なし
16 (TB3-8)	接続なし		該当なし
17 (TB4-1)	高電位試験ジャンパ		入力
18 (TB4-2)	高電位試験ジャンパ		入力
19 (TB4-3)	電源入力(+)	供給電源(18-32 Vdc, 最大1.5 A)。	入力
20 (TB4-4)	電源入力(-)	18-32 Vdc供給入力の戻り。	入力
21 (TB4-5)	電源入力(-)	18-32 Vdc供給入力の戻り。	入力
22 (TB4-6)	電源入力(+)	供給電源(18-32 Vdc,最大1.5 A)。	入力

UG-25+ アクチュエータの電気系統の入出力の詳細説明

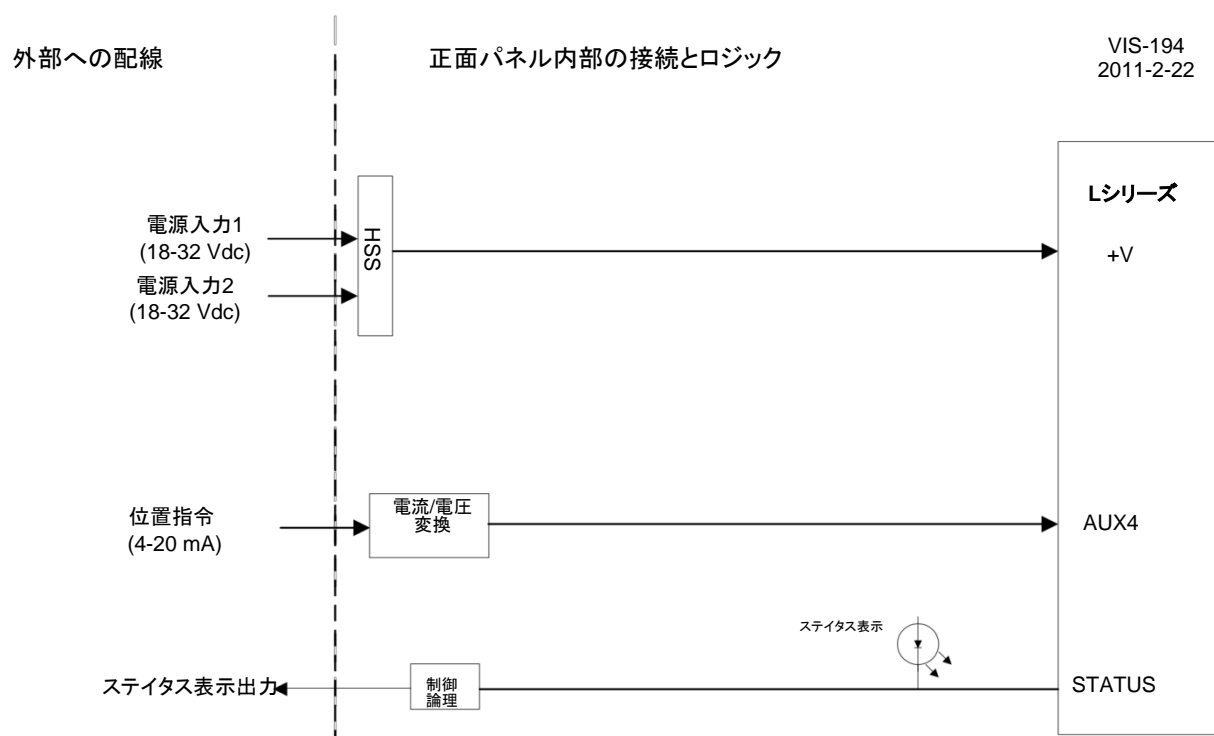


図 3-7. 内部のブロック図

電源入力1 (端子19では18-32 V電源のプラスを接続、端子21では電源のマイナス側を接続)

電源入力2 (端子22では18-32 V電源のプラスを接続、端子20では電源のマイナス側を接続)

2つの電源入力はダイオードを使用して高信号選択されるため、電圧が高い方の入力が導通し、その電源の電圧がもう一方の電源の電圧よりも低くなるまで、もう一方は「スタンバイ」モードとなります。両者は接続したままにすることができ、一方の電源からもう一方の電源に電流が流れることはありません。

UG-25+ アクチュエータには、18～32 Vdcの電圧を入力することができますが、入力可能な絶対最大電圧 (absolute maximum voltage)は60 Vです。

電源入力端子は逆接続保護機能付きであり、逆接続が行われた場合、このアクチュエータは電源投入状態になりません。

UG-25+ アクチュエータの端子19および端子22に対する電源供給では6Aヒューズの使用を推奨しています。

警告	電源入力には、必ずヒューズを付ける事。UG-25+ アクチュエータにヒューズを付けなかった場合、特殊な状況下では、人身事故や制御バルブの損傷や爆発が起きる事がある。
注	UG-25+ アクチュエータで電気回路のグラウンド (circuit ground) と筐体アース (chassis ground) を接続したならば、電磁干渉による悪影響を受ける可能性は、より高くなる。

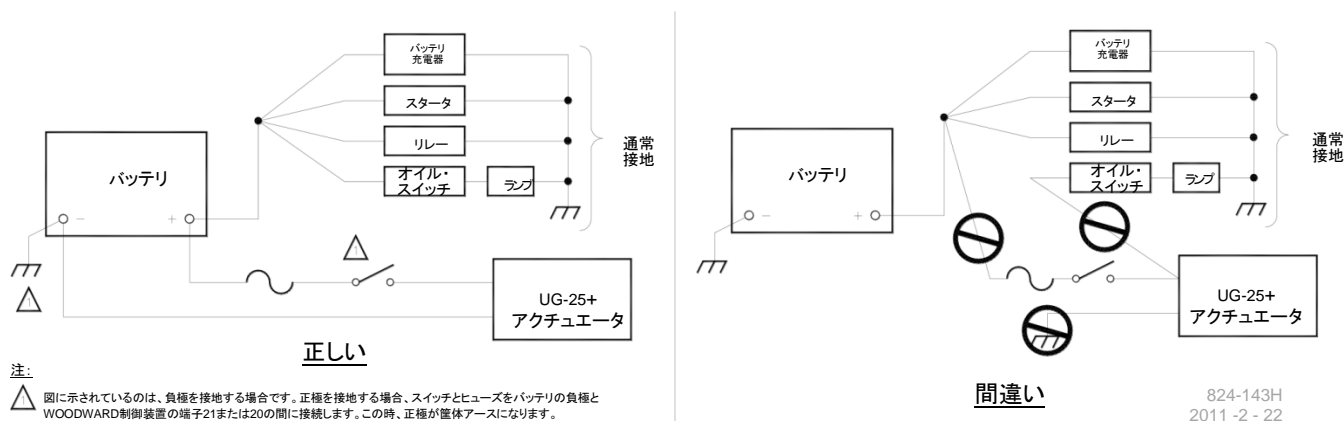


図 3-8. 電源の正しい配線方法と間違った配線方法

図3-5に示されているように、18-32Vdc入力には標準の6Aヒューズの使用を推奨しています。**遅延型ヒューズは絶対に使用しない事。**

リレー・ドライバの出力 (Status/Unit Healthy)

運転状態の表示を行う為に、正面パネルのUNIT HEALTHYのLEDと同じ動きをするディスクリート出力を使用することができます。このON/OFF可能なディスクリート出力は、出力がONになった場合のシンク電流が最大500 mAであり、この時ディスクリート・スイッチにおいて発生する電圧降下は1.5V未満であるので、リレー、もしくはアラームや燃料シャットオフ・ソレノイドなどの外部装置を駆動する為に使用することができます。この回路は、内部に過電流や誘導性のスパイク電流に対する保護機能が付いているので、外部にクランプ・ダイオード等を付ける必要はありません。

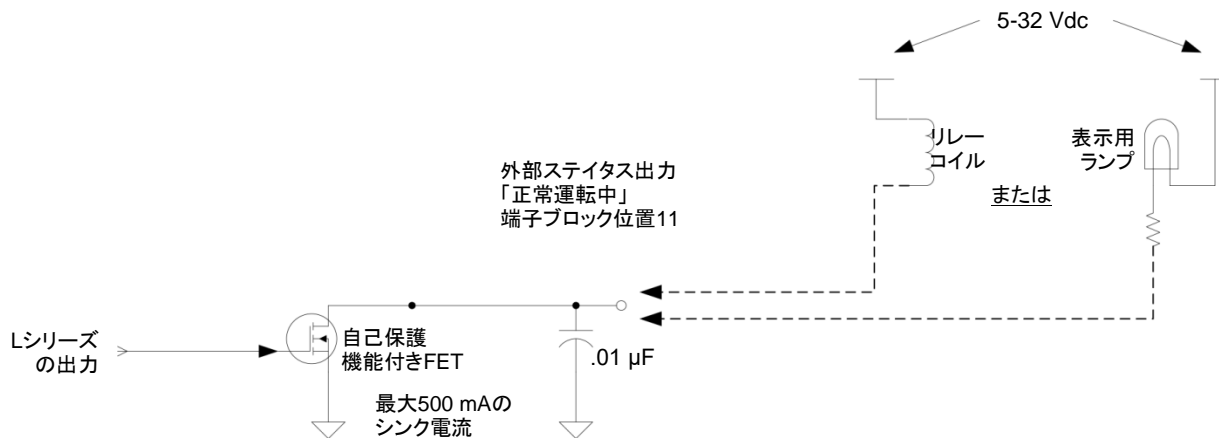


図 3-9. リレー・ドライバの出力

アナログ位置指令

この機能を使用するには、外部電子制御システムの速度設定からの4-20 mA電流信号を入力しなければなりません。

重要

ユーザは、位置指令入力が3 mAと21 mAになるように外部手段を講じなければならない。アナログ位置指令入力が3 mA未満または21 mAを超えると、通常の4~20 mAの範囲外となり、アナログ表示LEDが点灯しているにもかかわらず、このアナログ位置指令機能は無効になる。

注

電線の束とアクチュエータ正面パネルとの間で電磁干渉が起きないようにする
 為に、コネクタから出た信号線を正面パネルからできるだけ離して配線する事。
 信号線が正面パネルの前に垂れ下がるような配線は不可。

注

磁場の影響—装置設置時に、正面パネルを(永久磁石モータや磁化された工
 具のような)強力な磁場を発生する物体の直ぐ近くに置かない事。強力な磁場
 により、正面パネルで行われた調整に狂いが生じる事がある。

高電位試験

船用認証では、UG-25+ アクチュエータの取り付け後のエンジンまたは原動機に対する高電位試験の実施を求
 めている場合があります。UG-25+ アクチュエータはこの試験に対応することができます。高電位試験を実施する
 前に必ず、小型の高電位ジャンパ(Woodward部品番号2008-1443)を取り外してください。高電位ジャンパは、操
 作パネル正面の配線アクセスカバープレートの下の端子17と18の間にあります。

高電位試験電圧は+755 Vdcです。極性を反対の-755 Vdcにして試験を繰り返します。

この試験中に端子4(筐体アース)と端子12(シールド)はほかの端子に接続せずに電氣的に結合していない状態
 のままにしておきますが、これ以外のすべての(操作パネル正面の配線アクセスカバープレートの下にある)接続
 されたカスタム入力・出力端子と(UG-25+ アクチュエータ正面にある)筐体アース間に高電位電圧をかけます。高
 電位試験電圧の増加時間は5秒間、保持時間60秒間、または認証機関に指定された時間とします。

高電位試験の際の筐体アース地点は、操作パネル外側にあるアース端子を使用します。試験中に端子4を筐体
 アース地点として使用した場合は、回路基板接続に対する内部筐体を正しく確認することができません。

注

「交流」高電位試験をこの装置上で実施しない事。

高電位試験を完了した後で、ジャンパを端子17と端子18の間に確実に取り付け、電気回路基板上の電力
 サージ保護機能が通常運転中に維持されるようにしてください。

注

通常運転時は端子17と端子18の間にジャンパを取り付ける事。ジャンパが正し
 く取り付けられていない場合、電力サージにより、UG-25+ アクチュエータが損
 傷を受ける可能性がある。

絶縁抵抗試験

船用認証では、UG-25+ アクチュエータの取り付け後のエンジンまたは原動機に対する絶縁抵抗試験の実施を
 求めている場合があります。UG-25+ アクチュエータはこの試験に対応することができます。絶縁抵抗試験を実施
 する前に必ず、小型の高電位ジャンパ(Woodward部品番号2008-1443)を取り外してください。高電位ジャンパ
 は、操作パネル正面の配線アクセスカバープレートの下の端子17と18の間にあります。

マルチメータのマイナス(-)プローブを筐体アースに、プラス(+)プローブを各端子ブロック位置に順番に接続しま
 す。

注

絶縁抵抗試験を行う場合、64 Vdcを超える電源から電源供給を受けている試験器具を使用しない事。使用した場合、アクチュエータの電子機器が損傷する可能性がある。

各端子ブロック位置(端子1~3、5~11、13~16、19~22)と筐体アースの間で測定される抵抗は830 kΩを超えていなければならない。

絶縁抵抗試験の際の筐体アース地点は、操作パネル外側にあるアース端子を使用します。試験中に端子4を筐体アース地点として使用した場合は、回路基板接続に対する内部筐体を正しく確認することができません。

絶縁抵抗試験を完了した後で、ジャンパを端子17と端子18の間に確実に取り付け、電気回路基板上の電力サージ保護機能が通常運転中に維持されるようにしてください。

注

通常運転時は端子17と端子18の間にジャンパを取り付ける事。ジャンパが正しく取り付けられていない場合、電力サージにより、UG-25+ アクチュエータが損傷を受ける可能性がある。

第 4 章 作 動 説 明

概 要

UG-25+ アクチュエータは、外部電子制御装置から4~20mAの位置指令信号を受信します。この電流位置指令は、アクチュエータ出力軸の正比例出力位置に変換されます。4 mAの位置指令は出力軸を最小位置へ、20 mAの位置指令は出力軸を最大位置へ、12 mAの位置指令は出力軸を中間位置に移動するように指示します。

アクチュエータ出力軸の作動角は42°あるので、ディーゼル・エンジン、ガス・エンジン、デュアル・フューエル・エンジン、蒸気タービンの制御を行う事ができます。

UG-25+ アクチュエータの正面パネルは、ユーザにとって便利な次のような操作インタフェースを備えています。

UNIT HEALTHY LED(正常運転を示すLED)—UG-25+ アクチュエータに電源が供給され、内部の電子コントローラが正常に作動している場合に、このLEDが点灯します。供給電源が取り除かれた場合やLシリーズ電子機器が故障している場合は、このLEDが消えます。

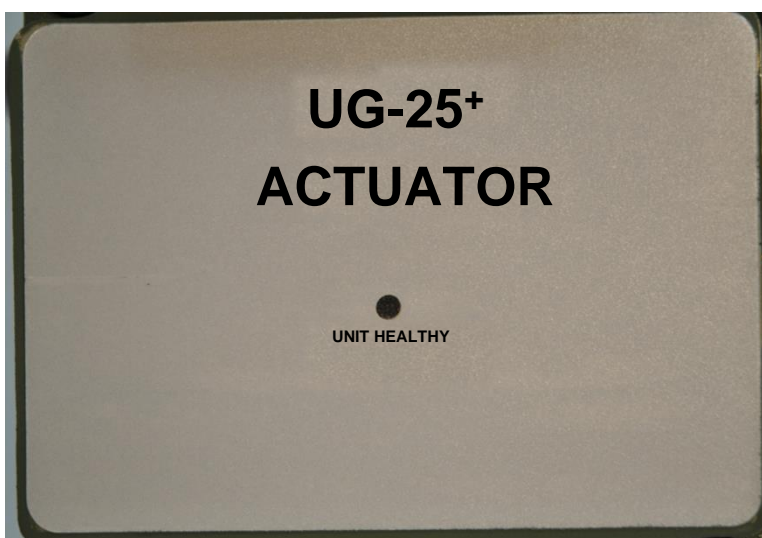


図 4-1. UG-25+ アクチュエータ正面パネル

この装置は、スパイク電流やリップル電流や電磁干渉を除去する優れたスイッチング電源を内蔵しています。ディスクリート入力は、電磁干渉、およびスイッチやリレーの接点の電気抵抗の変化の影響を受けなくなっています。アナログ入力は差動入力であり、コモン・モード・ノイズ除去の為にフィルタが付いています。

ディスクリート出力が1個有り、「正常運転中」のステータス表示を行います。



警告

UG-25+ アクチュエータのシャットダウン機能を、原動機を停止させる為の通常の機能として使用しない事。

運転の主要部品

UG-25+ アクチュエータは、以下の3つの主要部分から成り立っています。

- **Lシリーズコントローラ**
外部制御からの4~20 mA入力電流に正比例する回転出力位置を定める。
- **油圧アンプ**
Lシリーズコントローラの出力を増幅する。
- **ユーザ・インタフェース**
ローカルユニットの正常運転状態を示す。電源ライン、および外部への入出力信号線を接続する。

図4-2は、油圧アンプの機械的な構成図ですが、様々な部品の関係が図示されています。油圧アンプの主要部品を以下に列挙します。

オイル・ポンプ

ジロータ・ポンプ。アクチュエータの駆動軸でポンプを回転させて、油圧を立てます。ポンプへ行く作動油は、アクチュエータ内部のサンプから供給されます。

リリーフ・バルブ

内部の作動油圧を1034 kPa (150 psi)に保持するように設定されます。

回転から線形への変換機構

Lシリーズコントローラの回転出力位置を、アンプのパイロット・バルブを操作するための線形運動に変換します。

リターン・スプリング

変換機構には、Lシリーズコントローラの機能が失われたときにパイロット・バルブを最小燃料位置に移動するリターン・スプリングが組み込まれています。

パイロット・バルブ・プランジャ

3方弁であるパイロット・バルブは、作動油の流れを、パワー・ピストン(ディファレンシャル・ピストン)のこれから油圧を高めようとする側か、ドレイン側かの、いずれかに切り替える為に使用します。

パワー・ピストンと出力軸レバーと出力軸

ディファレンシャル・パワー・ピストンの直線運動は、出力軸レバーによって出力軸の回転運動に変換され、燃料リンケージを動かします。出力軸の位置は、比例制御を行う為にパイロット・バルブにフィードバックされます。

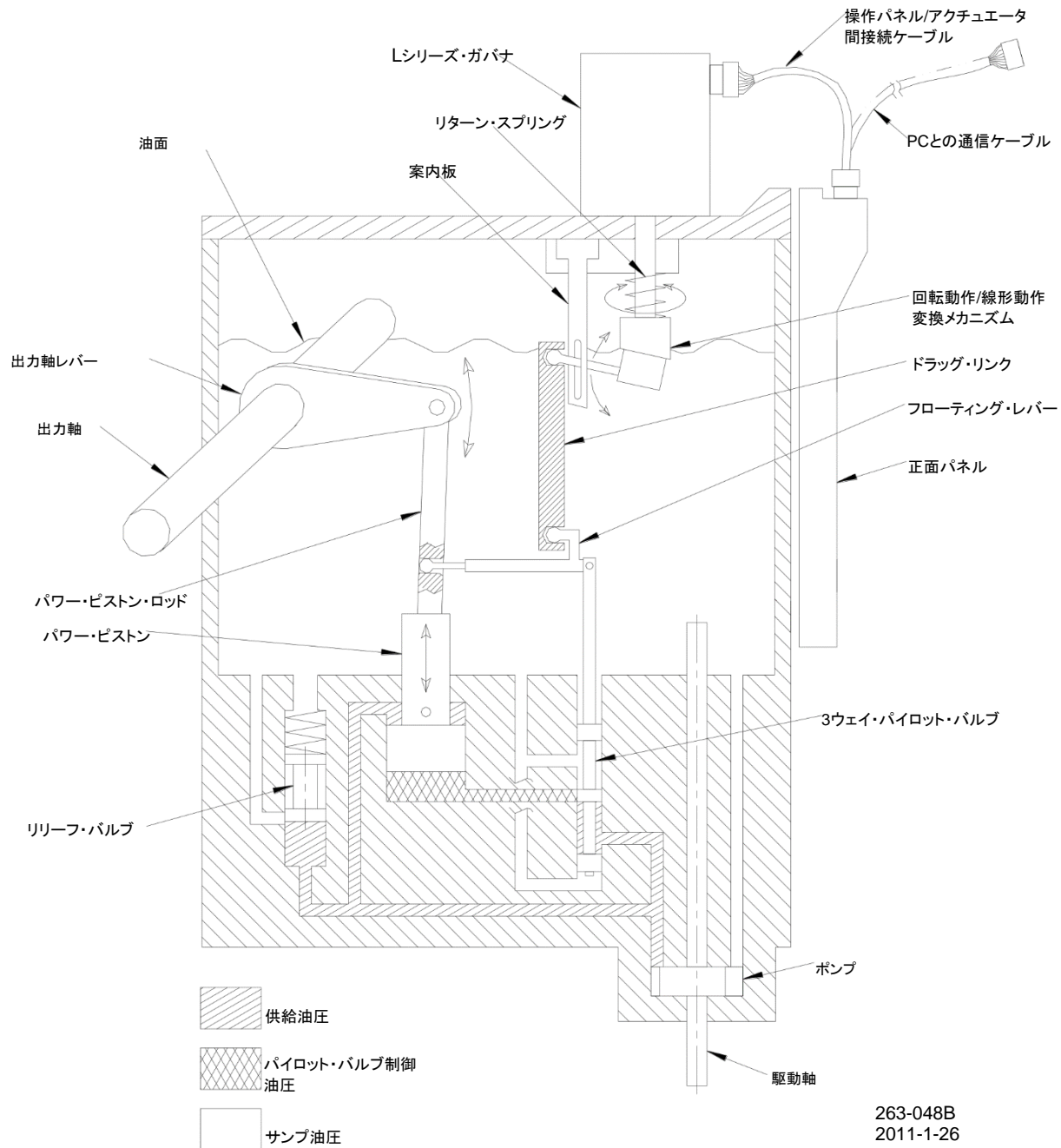


図 4-2. UG-25+ アクチュエータの機能概略図

位置指令信号の増加

外部からの位置指令信号が増加すると、Lシリーズコントローラの出軸はUG-25+ アクチュエータを真上から見て反時計回りに回転します。それに伴って、パイロット・バルブが引き上げられるので、制御油圧はパワー・ピストンの下側に作用します。ピストンの下側の面積は、上側の面積の2倍あるので、パワー・ピストン下側の油圧は、ピストン上側に加わるポンプが作る供給油圧に対抗してピストンを持ち上げます。

パワー・ピストンが引き上げられるとパワー・ピストン・ロッドも一緒に押し上げられて、出力軸(ターミナル・シャフト)が回転し、出力動作を回転運動に復元します。フローティング・レバーの一方の端はパワー・ピストン・ロッドに直接接続されているので、こちらの端はパワー・ピストン・ロッドと一緒に上昇します。

出力軸が指定した位置に到達すると、フローティング・レバーによりパワー・ピストン・ロッドからパイロット・バルブに機械的なフィードバック／復旧信号が送られます。このような状態になっている間、パイロット・バルブはナル位置 (null position) になるはずですが、従って、Lシリーズコントローラと油圧アンブは、その位置が互いに比例し、それらの位置は外部からの位置指令信号に直接影響されます。

位置指令信号の減少

外部からの位置指令信号が減少すると、Lシリーズコントローラの出力軸は時計回りに回転します。それに伴って、パイロット・バルブが引き下げられるので、パワー・ピストン下側の作動油はドレインに流れ出ます。パワー・ピストン上側に加わるポンプが作る供給油圧は、ピストンを押し下げます。

パワー・ピストンが引き下げられるとパワー・ピストン・ロッドも一緒に押し下げられて、出力軸(ターミナル・シャフト)は最小燃料位置方向に回転します。フローティング・レバーの一方の端はパワー・ピストン・ロッドに直接接続されているので、こちらの端はパワー・ピストン・ロッドと一緒に下降しますが、この時パワー・ピストン・ロッドからパワー・ピストンとパイロット・バルブに位置フィードバック／復旧信号が送られます。

位置指令の喪失

位置指令信号が失われると、アクチュエータの出力軸は最小燃料位置になるという安全機能が備えられています。電源電圧の喪失により、Lシリーズコントローラのトルクが消失するので、それまで中央位置に調整されていたドラッグ・リンクはローディングまたはリターン・スプリングの力で押し下げられます。パイロット・バルブもこれに追従して下がり、制御ポートが開きます。パワー・ピストンの下に封入されていた油はドレインに流れ、サーボ・パワー・ピストンは最小燃料位置に達する所まで下降します。

故障検出と故障通報

UG-25+ アクチュエータは、全てのシャットダウン故障の検出を行います。シャットダウン条件を検出すると、アクチュエータは出力軸を強制的に最少燃料位置(0%)のレベルに動かします。シャットダウンが発生する要因となった故障が正常な状態に復旧すると、この装置は非シャットダウン状態に戻ります。故障は、どれかひとつでも発生すれば通知されますが、ラッチ(情報が内部で保持)されません。故障発生の原因となった現象が既に存在しなくなれば、リセット操作などを行わなくても、故障通報は自動的に消去されます。

シャットダウン故障

シャットダウン故障－電圧検出失敗(Voltage Sense Fail)

電源電圧が、指定範囲外である事を表します。電源入力ラインに異常がある場合と、電圧検出回路に異常がある場合の両方の場合に発生します。

このようなシャットダウンによって、正常運転を示すLEDは消え、外部ステイタス出力(端子11)はオープン回路となり、接続されているすべての外部ステイタス装置はOFFになります。

故障と認識される電圧: 6.25 Vより低いか33 Vより高い
継続時間: 650ミリ秒以上

シャットダウン故障－温度センサ故障(Temp Sense Fail)

装置内部の基板に搭載された温度センサの故障を表します。

このようなシャットダウンによって、正常運転を示すLEDは消え、外部ステイタス出力(端子11)はオープン回路となり、接続されているすべての外部ステイタス装置はOFFになります。

故障と認識される温度: -45°Cより低いか+150°Cより高い
継続時間: 650ミリ秒以上
ヒステリシス: 5°C (<145°C または > -40°Cでアラーム消去)

シャットダウン故障－温度超過(Over Temp)

基板上の温度センサの検出温度が125°Cであれば、このエラーがONになります。温度に基づく出力電流の制限により、駆動電流がゼロに向かって低下する為に、出力軸に対する制動力が弱まります(詳細は、「温度に基づく電流制限」の項目を参照の事)。

このようなシャットダウンによって、正常運転を示すLEDは消え、外部ステイタス出力(端子11)はオープン回路となり、接続されているすべての外部ステイタス装置はOFFになります。

故障と認識される温度: 125°Cより高い

継続時間: 650ミリ秒以上

ヒステリシス: 5°C (< 120°C でアラーム消去)

シャットダウン故障—EEPROM故障(EEPROM Fail: 装置内部の故障)

EEPROM故障は、内部の不揮発性メモリの故障やデータの消失が起きた事を表します。これは、ハードウェアにより検出する、内部のシャットダウン要因です。この故障が検出されると、制御出力は乱れます。この故障から復旧するには、電源を一旦切って入れ直さなければなりません。

このようなシャットダウンによって、正常運転を示すLEDは消え、外部ステイタス出力(端子11)はオープン回路となり、接続されているすべての外部ステイタス装置はOFFになります。

第 5 章

トラブルシューティング


序 文


この章では、通常現場で発生する故障をいくつかに分類し、その原因として考えられる事、および、その事が原因かどうか検証する為のテストについて説明します。現場における装置の故障と言うのは、機械系統の故障や電気系統の故障から生じるので、トラブルシューティング・フローチャートには、想定されるアクチュエータ故障の他に、機械系統の不具合、電気系統の不具合、原動機の故障、負荷の故障などの情報が記載されているのが、理想的です。


以下に示すトラブルシューティング・シナリオは、ユーザが電圧試験や導通性のチェックに使用する為のデジタル・マルチメータを持っており、アプリケーションの製作と試験が完全に終わっている事を前提にしています。

この装置のトラブルシューティングは、以下の4つの部分に分かれます。

- 一般的なトラブルシューティング
- エンジン／発電機のトラブルシューティング

 警告	このトラブルシューティングで説明されている検査方法が、どのような場合においても適切であるとは限らない。これから行う検査が、装置の損傷や人身事故や死亡事故に繋がらない事をよく確認してから検査を行う事。
---	---

 警告	UG-25+ アクチュエータには、オーバースピードトリップ機能がないため、エンジンやタービン等の原動機には、その原動機が暴走したり、損傷を受けたり、またその結果、人身事故、死亡事故、物損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作動するものでなければならない。安全対策上必要であれば、温度超過・シャットダウン装置や、圧力超過・シャットダウン装置も取り付ける事。

 警告	エンジン運転下においては騒音が激しいので、UG-25+ 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。
---	---

一般的なシステムのトラブルシューティング・ガイド

故障が発生する可能性のある所を場所毎に分けて、どこに故障の根本原因があるかチェックする為の一般的なトラブルシューティング・ガイドを以下に示します。弊社に、技術的な質問に関してお問い合わせくださる前に、以下の項目を確認してください。

- 配線は正しいか？図3-5の配線図を参照。
- 駆動軸の回転方向は正しいか？
- ストロークの方向は正しいか？
- フェイルセイフ・シャットダウン時の回転方向は正しいか？
- 出力軸は全ストロークで滑らかに動くか？
- 出力軸の全ストロークは全作動角と一致するか？
- 全ストロークの途中でアクチュエータを停止させ、その位置を保持させる事ができるか？
- 出力軸で弁を全閉できるか？
- 出力軸で弁を全開できるか？

作動油

アクチュエータを運転しながら、油面計の印の所までアクチュエータ・オイルを入れます。汚れたオイルは、アクチュエータ故障の原因となりますので、汚れていない新しいオイル、あるいはフィルタでろ過したオイルを使用してください。オイルを補充する容器は、汚れの付いていないものでなければなりません。水で汚染されたオイルは急速に分解し、泡を発生させたり、アクチュエータの内部部品を腐食させたりします。

予備検査

アクチュエータに問題があると、通常原動機の(不自然な)速度の変動となって表れますが、しかし、そのような速度の変動があるからと言って、必ずしもアクチュエータに原因があるとは限りません。原動機に不自然な速度の変動が見られた場合、以下の手順に従ってチェックしてください。

1. 負荷変動時に、原動機的能力を超えた負荷を原動機に掛けていて、その為に速度の変動が起きているかも知れないので、負荷の大きさをチェックする。
2. シリンダの点火が全て正常に行われているか、燃料噴射装置の調整が正しく行われており、かつ良好に作動しているか、エンジンの運転状態をチェックする。
3. アクチュエータと燃料ラックやバルブの間のリンケージをチェックする。拘束や遊びが無い事。
4. オイルが清浄で、かつ、運転温度において作動油のレベルが適正であることを確認する。機械油圧式アクチュエータのほとんど全ての問題の根本に、オイルの汚染がある。オイルと一緒にゴミや他の不純物がアクチュエータの内部に入る事があり、オイルが分解(酸化)し始めたり、スラッジ化したりすると、泡が発生する。

内部の可動部品は、ユニット内部のオイルによって常に潤滑されている。オイル内にゴミなどの不純物があると、バルブやピストンやプランジャはボアの内側でうまく動かなくなったり(stick)、凝固したり(freeze)する事がある。

疑わしい場合は、オイルを交換する事。

このようになった場合、(部品が過度に磨耗してささいなければ)内部を燃料や灯油で圧力洗浄すれば、誤動作や性能低下が起こらなくなる事がある。

市販の溶剤は、シールやガスケットを損傷する事があるので、極力使用しない事。

オイルを交換するには、ドレイン・プラグを抜き、古いオイルを排出する。アクチュエータに燃料油を満たして原動機を低速で運転し、油をアクチュエータ内で循環させる事により、圧力洗浄を行う。アクチュエータを1、2分間ハンティングさせた後エンジンを止めて、アクチュエータから燃料油を排出する。再度、アクチュエータの圧力洗浄を行う。アクチュエータに作動油を再度給油する(第2章の「油供給」を参照)。

エンジンを再起動する。

5. アクチュエータの駆動軸と原動機の駆動軸の芯出しが正しく行われているか、動作時のガタツキや横からの力や過剰なバックラッシュが無いが、チェックする。

表 5-1. エンジン/発電機のトラブルシューティング

不具合	考えられる原因	試験方法／是正措置
エンジンのハンティングやサージング	原因はアクチュエータか原動機のどちらかにあるかも知れない。	スロットルや燃料ラックや蒸気バルブを、燃料／蒸気増方向のある位置から先に行かないように、動きを制限する。(アクチュエータの出力軸がバルブを全閉できなくなるような制限は、してはならない。)
		 <p>UG-25+ アクチュエータには、オーバースピードトリップ機能がないため、エンジンやタービン等の原動機には、その原動機が暴走したり、損傷を受けたり、またその結果、人身事故、死亡事故、物損事故が発生する事を防止する為に、独立したオーバースピード・シャットダウン装置を必ず取り付ける事。</p> <p>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作動するものでなければならない。安全対策上必要であれば、温度超過・シャットダウン装置や、圧力超過・シャットダウン装置も取り付ける事。</p> <p>アクチュエータの出力軸の動きが制限されている時でもハンティングやサージングが起きるならば、原因は原動機側にある。</p> <p>動作の制限を解除した後でハンティングやサージングが再び起こるならば、原因はアクチュエータ、もしくは原動機にある。原動機制御システムのダイナミクスの調整をやり直す。それでも改善が見られなければ、このアクチュエータを交換する。依然としてハンティングやサージングが起きるならば、原因は原動機側にある。</p>
	部品の作動不良 (stick) に繋がるような、オイルの膠状化が起きている。	修理の為、Woodward認定修理工場へアクチュエータを返却。
	(スラッジ等の) アクチュエータ・オイルの汚れ	修理の為、Woodward認定修理工場へアクチュエータを返却。
	エンジンのリンケージや燃料ポンプの遊び	リンケージや燃料ポンプを修理する。
	エンジン・アクチュエータ間のリンケージや燃料ポンプにおける拘束	リンケージの再調整や燃料ポンプの修理。
	アクチュエータ出力軸のトラベルが少な過ぎて最大燃料を供給できない	最大燃料位置に到達できるように、出力軸のトラベルを調整する。
	油圧が低い	修理の為、アクチュエータを返却。
	燃料リンケージの調整不良。アクチュエータを交換したり、付け替えたりした時に、このようになる。アクチュエータの出力軸の位置とエンジン出力の関係はエンジンメーカーの配置に従わなければならない。	左記の関係が線形になるように、アクチュエータと原動機間のリンケージを調整し直す。
	リンケージの不良	装置の製品寿命の全期間において、リンケージに拘束や遊びが無い事。アクチュエータの出力軸が僅かに増方向に回転しただけで原動機(燃料弁等)のトルクが大きく変化する事がないか、リンケージのガタやシャットダウン時のバルブ位置をチェックする。拘束や遊びがあると、安定性や整定時の性能が低下する。
	アクチュエータのトラベルと原動機の出力の関係が非線形、かつ不適切である。エンジンは低負荷でハンティングし、高負荷で安定する。	アクチュエータのトラベルとエンジンの出力との間の関係が線形になるように、アクチュエータとガス・バルブ間のリンケージを調整する。図2-3と図2-4を参照の事。アプリケーション・ノート50516も参照する事。
	ガス圧や蒸気圧が高過ぎる。	ガス圧や蒸気圧を調整し直す。
	エンジンの点火不良(燃料噴射器の作動不良かデュアル・フューエル・エンジンでパイロット燃料の不足)	各シリンダの高温計の表示をチェックし、必要であれば修理や調整を行う。
	アクチュエータのダイナミクス／安定性の問題	制御システム調整を参照。
	アクチュエータ部品の磨耗	修理の為、アクチュエータを返却。

警告

不具合	考えられる原因	試験方法／是正措置
アクチュエータ出力軸でジグリング発生	エンジンの駆動部やアクチュエータの駆動軸でガタツキがある。	<p>アクチュエータの駆動部を検査する。</p> <p>a.ギヤの噛み合いのゆがみをチェックする。</p> <p>b.ギヤ歯のガタツキ、ギヤの偏心、歯車列の過大なバックラッシュがないかチェックする。</p> <p>c.ギヤ・キーとナット、もしくはギヤを駆動軸に止めている取り付けネジをチェックする。</p> <p>d.駆動軸が曲がっていないかチェックする。</p> <p>e.セレーション付きカップリングやスプライン軸に摩滅や偏心がないか、チェックする。</p> <p>f.クランクシャフトとカムシャフト間のチェーンを締め直す(チェーンがある場合)。</p> <p>g.エンジンの振動吸収ダンパをチェックする。</p>
	アクチュエータの取り付け位置が中心からずれている。	アクチュエータの取り付けネジを緩め、アクチュエータを取り付けパッド上で少しずらし、駆動軸がカップリングに真っ直ぐ嵌るようにする。
エンジンが始動しない	スロットルの作動不良(stick)／駆動軸の固着(freeze)	スロットルを手で動かしてみる。動作の平滑さ、摩擦の有無、リターン・スプリングの動きをチェックする。
	制御回路の電源断	電源入力端子とグランド・端子の間で+18~32 Vdcの電圧があるかチェックする。
エンジン・クランキング中にアクチュエータは燃料制御バルブを開いていない。	アクチュエータがシャットダウン条件を検出して、まだリセットされていない。	制御装置をリセットする。
	アクチュエータの電源断。	ヒューズ、配線、バッテリーの電圧をチェックする。
	アクチュエータが速度を読まない。速度センサの不良、または誤配線。	制御装置への速度信号を確認する。
エンジンの動作が不安定	ダイナミクスの調整不良	制御システムダイナミクスを調整する。
全負荷を背負う事ができない。	リンケージが出力軸に固定されずに、出力軸の回りで滑る。	手動で燃料リンケージを一杯に動かして、チェックする。
Unit HealthyのLEDが消灯している。	電源断または電圧範囲外。	電源電圧が正常か、チェックする。入力電源(+)端子と(-)端子の電圧が18~32 Vdcであるかテストする。
	制御装置の故障。	修理の為、アクチュエータを返却する。
ディスクリット出力が作動していない。	誤配線	端子11への配線に断線や誤配線がないか、チェックする。
	アクチュエータ内部の故障	端子11が、電源やグランドに直接接続されていないか、チェックする。
		Unit HealthyのステイタスLEDが正常に作動しているかどうか、チェックする。ディスクリット出力もステイタス表示LEDも、同じ制御装置の端子(TB5-2にあるLシリーズの端子B)から出力されるので、同じように作動するはずである。
		サービス・ツールを使用して(Overview画面で)ディスクリット出力に対するON/OFF指令が正常に出力されるかどうか、チェックする。

第 6 章

製品の保守とサービス

製品の保守

装置を設置した後何かトラブルが発生するか、十分な制御が得られない場合、次のようにしてください。

- 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。
- トラブルが発生した原動機製造会社またはパッケージ製作会社に連絡します。
- お近くにある、弊社の協力会社に連絡します。
- 弊社テクニカル・アシスタンスに連絡し(この章の「Woodwardへの連絡方法」を参照)、問題について相談して下さい。多くの場合、電話で解決できますが、そうでない場合は、この章に記載されている利用可能なサービスに基づいて、さらなるアクションを選択することができます。

OEM(原動機メーカー)とパッケージ製作会社のサポート: 弊社の制御装置や制御機器は、通常、OEMやパッケージ製作会社が自社の工場で原動機制御システムに組み込んで、プログラムします。場合によっては、プログラムの設定や変更が、OEMやパッケージ製作会社が設定したパスワードにより保護されている事もありますので、製品のサービスやサポートに関しては、まず、OEMやパッケージ製作会社に問い合わせてください。原動機等の制御システムに組み込んで出荷された弊社の製品に関する保証期間中のサービスも、OEMやパッケージ製作会社に依頼して行ってください。サービスやサポートの詳細については、ご使用になっている制御システムの操作説明書などをご覧ください。

弊社の協力会社のサポート: 弊社は、協力会社の世界的なネットワークと連携しつつ事業を行っておりますが、この協力会社には以下のような区分があり、弊社の製品を使用して下さるお客様のトラブルを解決する役割を担っています。

- 認定特約店は、限定された地域やマーケット・セグメントにおいて、弊社の標準の製品の販売、サービス、システム統合方法の提案、技術的な助言、販売後の製品に関するマーケティングの役割を担っています。
- 独立認定サービス工場(AISF)は、返送の承諾を受けた装置の修理、部品の修理、保障期間中のサービス業務を弊社に代わって行います。(新品の装置販売時に行うもの以外の)サービス業務が独立認定サービス工場の主な役割です。
- 認定タービン・レトロフィッタ(RTR)は、蒸気タービンとガスタービンの制御装置の換装やアップグレードをグローバルに行う独立した会社であり、換装、オーバーホール、長期サービス契約、緊急修理などの場合は弊社の制御システムの全機種と全部品を使用することができます。

弊社の協力会社の最新のリストは、以下のウェブサイトで確認いただくことができます。

www.woodward.com/directory

製品のサービス

製品の工場出荷時またはサービス実施時に有効な標準のWoodward製品およびサービス保証(5-01-1205)に基づき、お近くの認定特約店、OEM、または機器システムのパッケージ製作会社に問い合わせて頂ければ、弊社製品の以下のサービスオプションのどれかを選択することができます。

- 部品や装置の交換(24時間のサービス対応)
- 通常(料金)の修理
- 通常(料金)の再製作

部品や装置の交換:「部品や装置の交換」は、お客さま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。お客さまの要望が有りたい、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、お客さまからの要望があった時に持って行ける部品や装置があった場合に限ります。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。これは定額プログラムであり、完全な標準のWoodward製品保証(Woodward製品およびサービス保証5-01-1205)が含まれます。

既設の装置を予定より早めに交換する場合や、あるいは予定外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、このサービスを認定特約店にお申しつけください。お客さまが弊社にサービス・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時間以内にお客さま宛てに発送されます。お客さまは、現在使用している装置を、認定特約店から送られてきた新品同様の装置と付け替えて、古い装置は認定特約店に送り返してください。

交換サービスの料金は、通常の料金と送料に基づきます。交換ユニットの出荷時に、交換ユニットの料金とコアチャージが請求されます。コア(ご使用のユニット)を60日以内にご返送いただければ、コアチャージを返金します。

通常の修理:「通常の修理」は、現場に設置された弊社の標準の製品の大部分に対して行う事ができます。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お客さまにお知らせします。すべての修理作業には、交換された部品と作業について、標準のWoodwardサービス保証(Woodward製品およびサービス保証5-01-1205)が適用されます。

通常の再製作:「通常の再製作」は、通常の修理オプションに非常によく似たオプションですが、通常の修理オプションと異なる点は、製品が「新品同様の」状態で返ってくることと、完全な標準のWoodward製品保証(Woodward製品およびサービス保証5-01-1205)が付属することです。このオプションは機械製品にのみ適用されます。

装置の返送要領

電子制御装置やその部品を修理の為に送り返す場合、返送の承諾(Return Authorization)を受け、発送方法を問い合わせる為に、事前に認定特約店(日本では弊社のカスタマ・サポート部門)に連絡してください。

故障した装置や部品を送り返す場合は、以下に示す各項目を明記した荷札を添付してください。

- 返送の承諾番号
- 修理後の制御装置／製品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

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、次の材料を使用して梱包します。

- 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／モジュールは、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止めます。

注

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JA82715:「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。

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:xxxx-xxx)
- 装置の銘板に示されているシリアル番号 (S/N)。

その他のアフタ・マーケット・サービス

弊社は製品の様々なエンジニアリングサービスを提供しています。これらのサービスについては、電話、電子メール、またはWoodwardWebサイトからお問い合わせください。

- 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、製品とアプリケーションに応じて、装置システムのサプライヤ、最寄りの弊社認定特約店、または世界中にある弊社営業拠点から提供されます。このサービスは、ご相談いただいた連絡先の通常の営業時間中に、技術的な質問や問題解決を支援します。営業時間外は、弊社へお電話の上、問題の緊急性をお伝えいただくことで、エマージェンシーアシスタンスをご利用いただくことも可能です。

プロダクト・トレーニングの標準コースは、多くの弊社製品取扱拠点で提供されます。ご要望により、コース内容の変更や、お客様の事業所での実施も可能です。経験豊富な担当者によるこのトレーニングにより、システムの信頼性と可用性の維持を実現します。

フィールド・サービスは、製品と場所に応じて世界中の弊社拠点または弊社特約店から提供されるオンサイトサポートです。弊社製品および組み合わされる弊社以外の装置に関する豊富な経験を持つサービス・エンジニアが派遣されます。

これらのサービスの詳細については、www.woodward.comに示す認定特約店にお問い合わせください。

弊社サポート部門の連絡先

最寄りの弊社認定特約店については、www.woodward.com/directoryでご確認ください。最新の製品サポートと連絡先情報もご覧いただけます。

または、情報とサービスを提供する最寄りの拠点の住所と電話番号を、次のいずれかの弊社カスタマーサービス部門へお問い合わせください。

電力システム製品

事業所	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
ドイツ	
ケンペン	+49 (0) 21 52 14 51
シュトゥットガルト	+49 (711) 78954-510
インド	+91 (124) 4399500
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
ポーランド	+48 12 295 13 00
アメリカ合衆国	+1 (970) 482-5811

エンジンシステム製品

事業所	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
ドイツ	+49 (711) 78954-510
インド	+91 (124) 4399500
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
オランダ	+31 (23) 5661111
アメリカ合衆国	+1 (970) 482-5811

工業タービンシステム製品

事業所	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
インド	+91 (124) 4399500
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
オランダ	+31 (23) 5661111
ポーランド	+48 12 295 13 00
アメリカ合衆国	+1 (970) 482-5811

テクニカル・アシスタンス

テクニカル・アシスタンスへお問い合わせの場合、以下の情報を提示いただく必要があります。原動機システム製作会社、パッケージ製作会社、弊社認定特約店、または弊社工場へご連絡いただく前に、以下のフォームに記入してください。

一般

氏名

工場の所在地

電話番号

ファクシミリ番号

原動機情報

メーカー

タービンモデル番号

燃料タイプ(ガス、蒸気など)

出力定格

用途(発電、船舶など)

制御システム／アクチュエータ情報

制御システム／アクチュエータ#1

Woodward部品番号およびレビジョン番号

制御システムの説明またはアクチュエータ形式

製造番号

制御システム／アクチュエータ#2

Woodward部品番号およびレビジョン番号

制御システムの説明またはアクチュエータ形式

製造番号

制御システム／アクチュエータ#3

Woodward部品番号およびレビジョン番号

制御システムの説明またはアクチュエータ形式

製造番号

症状

説明

電子式またはプログラム式の制御システムをお使いの場合は、お電話をいただく前に調整設定ポジションやメニュー設定を書き出したリストをご用意ください。

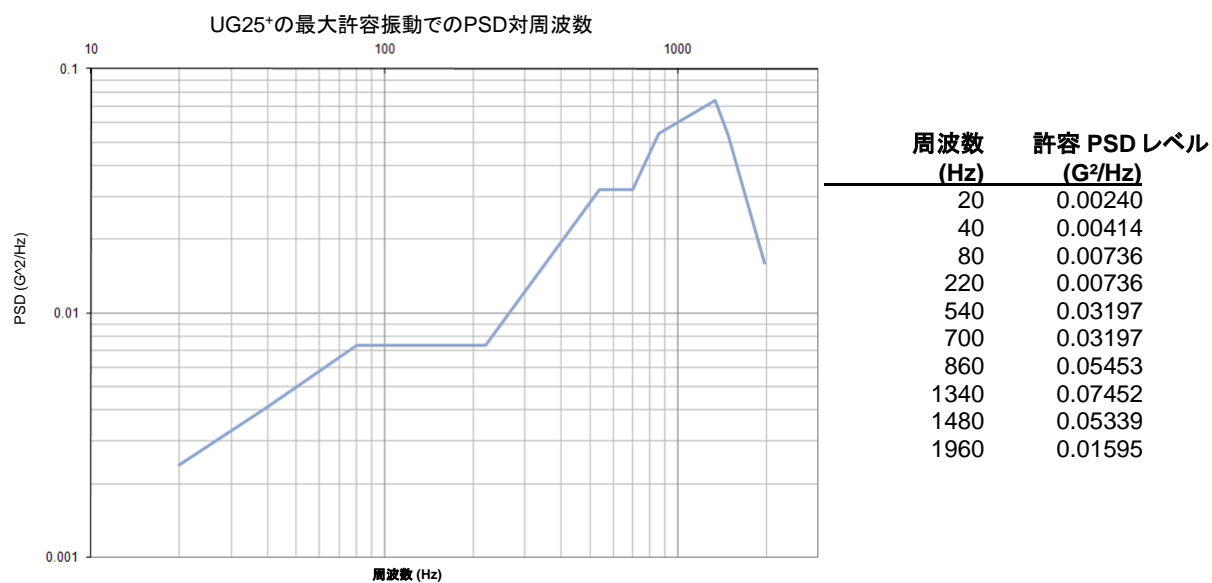
付録A. 記号と略号

CCW	反時計回り
CW	時計回り
CMRR	同相除去比
CRC	巡回冗長符号
EMC	電磁両立性
I/O	入力と出力
L-Series	出力軸が制御部の電子回路によって回転する方式の弊社のエンジン用電子ガバナ
O.D.	外径
OEM	この装置を使用して独自の装置 (original equipment) を製作する製造業者
PID	比例／積分／微分係数 (Proportional/Integral/Derivative)
ppm	100万個に1個の割合
TPS	トラベル・ポジション・センサ

付録B.

UG-25+ アクチュエータの仕様

アクチュエータ	
電源	18~32 Vdc、最大各2.5 Aの2重化入力
消費電力	最大32 W、逆接続保護機能付き
(最小)トルク/出力 標準バージョン (直径0.625インチの出力軸)	トルク45.4 N·m(33.5 lb-ft) ; 42°回転時での仕事量は32.9 J(24.3 ft-lb)
出力増強仕様 (直径0.75インチの出力軸)	トルク55.5 N·m(40.9 lb-ft) ; 42°回転時での仕事量は40.2 J(29.6 ft-lb)
連続速度	(アクチュエータ軸速度)最大500 rpm ~ 1700 rpm (0.625インチポンプ) (アクチュエータ軸速度)最大350 rpm ~ 1200 rpm (0.875インチポンプ)
ヒステシス	1.0 % 以下(出力軸トラベル最大時)
温度ドリフト	27°C から 77°C(80°F ~ 170°F)の間で出力軸トラベル最大の1.0 %
線形性	2.5 %以下(出力軸トラベル最大時)
スルーレート	仕事量34 J(25 ft-lb)時、最大アクチュエータ油圧で毎秒180°以上 仕事量41 J(31 ft-lb)時、最大アクチュエータ油圧で毎秒145°以上
注記: すべての性能仕様は、ケース温度71°C~93°C(160°F~200°F)、作動油粘度20 cSt~65 cSt(100~300 SUS)での動作時。	
重量	27 kg (60 lb) 乾燥重量
外部接続	正面アクセスプレートの内側にある端子台(フィールド配線はユニットの上部から市販のまたはWoodwardのケーブルグランドを介して接続)
アクチュエータの駆動と油圧系統	
入力軸のオプション	0.625のキー溝付きの駆動軸で、0.625-18のスレッドまたは0.625-36のセレーション付き
出力軸	42.2 ± 0.6°回転
出力軸のオプション	0.625-36のセレーション付き(34 J/25 ft-lbバージョン) 0.750-48のセレーション付き(41 J/31 ft-lbバージョン)
必要な駆動力	最大335 W (0.45 hp)
内部の油圧	1034 kPa (150 psi)
作動油	サンプリング内蔵式(容量は2.1 リットル/2.2 クォート)。使用するオイルの選択については、弊社のマニュアルJP25071「油圧式ガバナ用作動油」を参照の事。
駆動軸の回転方向	ポンプは時計回り、または反時計回りに回転するように設定可能
環境	
運転温度	0~+55°C (+32~+131°F)
アクチュエータ筐体の温度	最高で+100°C (+212°F)
保存温度	-40~+85°C (-40~+185°F) 電子部品による制約
電磁両立性	EN61000-6-4, 2007: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments EN61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments
湿度	US MIL-STD 810E, Method 507.3, Procedure III
衝撃	MS1-40G 11 ms ノコギリ波
振動の検証	アクチュエータが負荷付のエンジンで作動している間は、アクチュエータベースでの測定で、パワー・スペクトル密度(PSD:Power Spectral Density)が下の曲線で示されているレベルや周波数を超えない事。



サーマル・ショック	SAE J1455, Paragraph 4.1.3.2
塵埃の侵入に対する保護	ユニット全体ではIP45に適合、EN60529に基づくユーザ・インタフェースに関してはIP56に適合。ただし、このマニュアルで指定された通りの正しいケーブルグランドを使用していなければならない。

機能

入出力	4-20 mAアナログ速度設定、位置指令制御信号、正常運転ディスクリート出力
正面パネルの表示	「正常運転中」のステイタス表示

入出力の仕様

表 B-1. 電源入力(1と2)

パラメータ	値
入力レンジ	18~32 Vdc
消費電力	消費電力の公称値は500 mA未満。内部故障が発生すれば、最大32 Wを消費する。(18 V @ 1.8 A)
保護	逆接続保護
アイソレーション(入力絶縁電圧)	なし

表 B-2. ステータス表示(正常運転中)

パラメータ	値
出力のタイプ	ロー・サイド・ドライバ
(接点=「開」の時の)接点への最大印加電圧	32 V
最大電流	0.5 A
通電電流0.5A時、接点(閉)の最大電圧	1.5 V
接点開放時最大遅延時間	6.5 ミリ秒
電源投入後の初期状態	On (導通): もし故障が発生していなければ
故障発生時	Off
誘導負荷の駆動	可能、ロー・サイド・スイッチの内部に保護回路有り
保護機能	接点(ロー・サイド・スイッチ)が電源とグランド間で短絡した時には、ドライバを開放する為の保護回路を内蔵。正常状態に戻ったならば、自動的にリセットされる。

表 B-3. 位置指令

パラメータ	値
入力のタイプ	4-20 mA
入力信号とパラメータの対応	4 mAで最小位置信号 20 mAで最大位置信号
最大入力範囲(フル・スケール)	0 mA ~25 mA
入力のタイプ	差動型
減衰率3 dBのバンド幅	30 Hz
入力インピーダンス	200 Ω
アンチ・エイリアシング・フィルタ	0.47 ミリ秒 (338 Hz)で1アンチ・エイリアシング・ポール
分解能	10ビット
精度	25°Cでフル・スケールの±0.8 %
温度ドリフト	80 ppm/°C
I/O遅延時間	6.5 ミリ秒
CMRR	60 dB
コモン・モード・レンジ	45 Vdc

更新履歴

レビジョンDでの変更点ー

- 規制対応を更新
- 推奨保守間隔を更新(第2章)
- ブースト圧フューエル・リミットの機能および図4-9(第4章)を更新
- Start Fuel 2の説明を更新(第6章)
- 新しい適合宣言と組込宣言を追加

レビジョンCでの変更点ー

- Oリングのソースを明確化(11ページ)
- アクチュエータ取り付けの吊り上げ方法を説明(11ページ)

レビジョンBでの変更点ー

- 規制対応情報を更新
- 火災防止に関する警告を追加(7ページ)
- 危険な場所およびULに関する情報を削除(16、17、18、23、37ページ)
- 宣言を追加

レビジョンAでの変更点ー

- 図1-1-コールアウトを更新
- 図1-2-寸法線を更新

宣言

DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00332-04-EU-02-01
Manufacturer's Name: WOODWARD, INC.
Manufacturer's Contact Address: Building A, Ditantai Industrial Park, Huaihedaao, Beichen High-Tech Industrial Park, Tianjin, China

Model Name(s)/Number(s): UG25+ Governor/UG25+ Actuator
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation: Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)

Applicable Standards: EN61000-6-4, 2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments
 EN61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.
 We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER

Signature

 Christopher Perkins

Full Name

 Engineering Manager

Position

 Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

Date

09-AUG-2016

5-09-1183 Rev 28

**DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC**

Manufacturer's Name: WOODWARD, INC

Manufacturer's Address: Building A ,Ditiantai Industrial Park, Huaihedao, Beichen High-Tech Industrial Park, Tianjin, China

Model Names: UG25+ Governor/UG25+ Actuator/UG25+

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

The person authorized to compile the technical documentation:

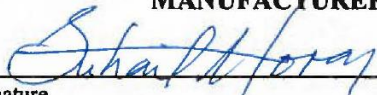
Name: Ralf Friedrich, Group Director, Quality, EPS

Address: Woodward GmbH, Handwerkstraße 29, 70565 Stuttgart, Germany

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

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 Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER



Signature

Suhail Horan

Full Name

Quality Manager

Position

Fort Collins, CO, USA

Place

24-MAY-2012

Date

余白ページ

弊社書類に関するご意見をお待ちしております。

メールアドレス: industrial.support@woodward.com

書類番号**26580**を明記してください。



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA
Phone +1 (970) 482-5811

Eメールおよびウェブサイト—www.woodward.com

Woodwardは、会社所有の工場、関連子会社および支店だけでなく、

世界各地に認可を受けた代理店、他のサービスおよび販売を行う施設を有しております。

これらのすべての住所／電話／ファックス／Eメールに関する情報は、弊社のWebサイトからご覧いただけます。