



SonicFloTM
燃料ガス コントロール バルブ

標準回収および
中間高回収設計

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こと。

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。

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恐れがある。



レビジョン

この説明書の発行後に、本書に対する変更や改訂が行われた可能性があるため、現在読んでいる説明書が最新であるかどうか、以下の弊社のウェブサイトでマニュアル**26311**:「Woodwardの技術刊行物のレビジョン状態と配布制限」をチェックすること。

www.woodward.com/publications

刊行物のページで、ほとんどの刊行物の最新版を入手できる。このウェブサイトで入手できない場合は、最寄の弊社の支社、または代理店に問い合わせること。



適切な利用

不正な修正を行ったり、指定された機械、電気または他の操作上の範囲外でこの機器を使用した場合は、人身事故もしくは機器への損害を含む物損事故が発生する恐れがある。不正な修正とは、(i) 製品保証の意味における「誤用」もしくは「過失」であり、その結果として生じた損害に対する補償範囲から除外され、(ii) 製品の証明書またはリストが無効となる。



刊行物の 翻訳版

本刊行物の表紙に「手順書原本の翻訳版」と表示されている場合は、以下の点に注意すること。

翻訳後、本刊行物の原本に改訂が行われた可能性がある。この翻訳が最新であるかどうか、マニュアル**26311**:「Woodwardの技術刊行物のレビジョン状態と配布制限」をチェックすること。旧版の翻訳は、▲でマーキングされている。技術仕様、適切かつ安全な取り付けならびに操作手順については、必ず原本と比較すること。

レビジョン — 前回のレビジョン以降に変更されたテキスト部分には黒線が引かれ、変更部分であることが示されています。

この印刷物の改訂の権利はいかなる場合でもWoodwardが所有しています。Woodward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は、その使用に対しては責任を負いません。

マニュアル26630

Copyright © Woodward 2000–2013

無断複写・転載禁止

目次

警告と通告	III
静電放電について	IV
法規制遵守	V
第 1 章 一般情報	1
はじめに	1
コントロールバルブの機能特性	2
第 2 章 説明	18
トリプル・コイル電気油圧式サーボバルブ・アセンブリ	18
トリップ・リレーバルブ・アセンブリ	19
油圧フィルター・アセンブリ	19
LVDT ポジション・フィードバック・センサー	19
第 3 章 据え付け	20
一般情報	20
開梱	21
配管の取り付け	21
油圧配管の接続	22
電気接続	22
燃料ベント・ポート	23
電子部品の設定	23
オプションの機械的ストローク測定	25
第 4 章 メンテナンスとハードウェアの交換	26
メンテナンス	26
ハードウェアの交換	26
バルブに対するアクチュエータの旋回 (回転)	30
検査	32
トラブルシューティング	34
トラブルシューティング・チャート	35
第 5 章 修理および返送要領	37
製品の保証とサービスについて	37
Woodward 工場サービス・オプション	38
装置の返送要領	38
交換用部品	39
エンジニアリング・サービス	39
弊社への問い合わせ方法	40
技術アシスタント	40
レビジョン履歴	41
宣言	42

図表の目次

図1-1. SonicFlo燃料ガス・コントロール・バルブ(2”、3”、4”、6”)	1
図1-2a. 外形図(2”コントロールバルブ)	4
図1-2b. 外形図(3”コントロールバルブ)	6
図1-2c. 外形図(3”、作動時間増加コントロールバルブ)	8
図1-2d. 外形図(4”コントロールバルブ)	10
図1-2e. 外形図(6”コントロールバルブ)	12
図1-3. 油圧回路図	13
図1-4a. 配線図(デュアル・コイルLVDT)	14
図1-4b. 配線図(トリプル・コイルLVDT)	15
図1-5a. LVDTバリヤ配線図(TIIS要件、日本)	16
図1-5b. サーボバルブバリヤ配線図(TIIS要件、日本)	17
図2-1. サーボバルブの断面図	18
図3-2. 燃料ガス・コントロール・バルブのブロック図	24
図3-3. PID制御の構造	25
図3-1. 種々の制御種別に対する推奨制御ゲイン値	25

警告と通告

重要な定義



これは安全性の警告を示す記号です。人身事故の恐れ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場合
- **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/
オーバテンプレイチャ/
オーバプレッシャ

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、オーバテンプレイチャ・シャットダウン装置や、オーバプレッシャ・シャットダウン装置も取り付けること。



警告

個人用保護具

本刊行物に記載されている製品には、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となり得るリスクが存在する。作業時には、必ず適切な個人用保護具 (PPE) を装着すること。PPEには次のようなものが含まれるが、これらに限定されない:

- 目の保護
- 聴覚保護
- ヘルメット
- 手袋
- 安全靴
- 保護マスク

作動液については、必ず適切な製品安全データシート (MSDS) を読み、推奨される安全装置を遵守すること。



警告

起動

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機の起動時には、暴走やオーバースピードによる人身事故、死亡事故または物的損害が発生するのを防ぐため、緊急シャットダウンができるようにしておくこと。



警告

自動車用途

オフロードおよびオンロードの携帯用途: Woodwardの制御部が監視制御として機能する場合を除き、エンジンの監視制御をモニタリング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 (監視制御が失われた場合の適切な対策を講じ)、タービンまたは他のタイプの原動機には、人身事故、死亡事故または物的損害の原因となり得るエンジン制御の喪失を防止すること。

注**バッテリー充電式装置**

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こと。そうしなければ、この装置が破損することがある。

静電放電について

注**静電の注意事項**

電子制御部には静電気の影響を受けやすい部品が含まれている。これらの部品の損傷を防ぐために、以下の注意事項を遵守すること：

- 制御部に触れる前に身体の静電気を放電すること(制御部の電源は切っておき、制御部の操作中は接地面との接続を維持すること)。
- プリント基板周辺にプラスチック、ビニール、発泡スチロールを置かないこと(静電気防止策を講じたものを除く)。
- プリント基板のコンポーネントやコンダクタに手や導電性の装置で触れないこと。

装置を梱包するときには、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J82715:「電子装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護」をよく読んで、その注意事項を厳守すること。

制御部またはその付近の作業を行う場合は、次の注意事項に従ってください。

1. 合成繊維の衣服を避けることで、身体に静電気が蓄積するのを防ぐこと。綿は合成繊維ほど静電気を溜めないため、できる限り綿または綿混紡の衣服を着用してください。
2. どうしても必要な場合を除き、プリント基板(PCB)を制御キャビネットから取り外さないこと。どうしてもプリント基板(PCB)を制御キャビネットから取り外さなければならない場合は、次の注意事項に従ってください：
 - PCBの縁以外の部分に触れないこと。
 - 導電体、コネクタ、またはコンポーネントに導電性の装置または手で触れないこと。
 - PCBの交換時には、取り付けの準備が整うまで新品のPCBをプラスチック製の静電気防止バッグから取り出さないこと。古いPCBを制御キャビネットから取り外したらすぐに静電気防止バッグに入れること。

法規制遵守

欧州規格適合のCEマーク:

これらのリストは、CEマークが貼付されている装置のみに限定されています。

EMC指令: 電磁環境適合性およびすべての適用される修正についての加盟国の法律の統一化に関して制定された2004年12月15日の圧力機器指令2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVEに対する宣言。2004/108/ECは、EMCの保護要求に対する物理的性質の評価に対応しています。電磁気学的にパッシブまたは「良性」の装置は、指令2004/108/ECの対象から除外されていますが、保護要求および装置の目的にも対応しています。

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日の圧力機器指令、97/23/ECに対する認可、Category IIおよびIII、TUV Rheinland Certificate 01 202 USA/Q-11 6617, Module H

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/EEC指令に対する宣言。
Zone 2、Category 3、Group II G、Ex nA IIC T3X Gc、IP54
安全な使用のための特殊条件については下記を参照してください。

本質安全部品付きのバルブのみ

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指令に対する宣言。
Zone 2、Category 3、Group II G、Ex nA IIC T3X Gc、IP54

安全な使用のための特殊条件:

LVDIおよびサーボバルブは、図1-5に示されるバリア配線図を使用して配線してください。
サーボバルブは、以前に「nA」アプリケーションに設置されていたものと交換してはいけません。

他の欧州規格適合:

以下の欧州指令または基準に適合していても、この製品にCEマークが適用されるわけではありません。

機械指令: 半製品の機械として、欧州議会と会議による2006年5月17日付けの機械に関する指令2006/42/ECに準拠しています。

ATEX: EN 13463-1による潜在的発火原因がないことにより、ATEX指令94/9/ECの非電気部分は免除。

他の国際規格適合:

TIIS: サーボバルブおよびLVDTに適合。TIIS適合を要求された場合、サーボバルブおよびLVDTはTIISマークが適用され、第1章の配線図に示されるとおり、バリヤを使用して据え付ける必要があります。

GOST R: ロシア連邦内の爆発性のある環境においてGOST R証明 POCC US準拠の使用に対する認可。МЛ14.В00144 (ExnAIIТ3 X)

北米規格適合:

北米の危険な場所における使用に対する適合性は、個々の部品の適合の結果で判断されます。

サーボバルブ: 米国でのみ使用されるFM 4B9A6.AXに準拠するClass I、Division 2、Groups A、B、C、Dに対するFM認定。

CSA 1072373に従ったカナダでの使用に対するClass I、Division 2、Groups A、B、C、Dに関するCSA認定。

接続箱: 米国およびカナダでの使用に対するClass I、Zone 1: AEx e II、Ex e II、T6に対して、UL E203312に準拠するULリスト対象。

デュアル・コイルLVDT: 米国およびカナダにおける使用に関する、CSA 151336-1090811に準拠するClass I、Divisions 1および2、Groups A、B、C、DおよびT4に対するCSA認定。

トリプル・コイルLVDT: 米国およびカナダで使用されるETL J98036083-003に準拠するClass I、Division 2、Groups A、B、C、D、T3に対するETL認定。

安全な使用のための特殊条件 — すべてのバルブ

配線は、規定に応じ北米のClass I、Division 2または欧州のZone 2 Category 3の配線方法に従うか、権限を有する管轄機関に従う必要があります。

使用場所での配線は、少なくとも100 °Cに対して適合していなければなりません。

配線要件を満たすために個別のアース接地が必要な場合に備えて、配線接続箱には複数のアース接地端子が用意されています。

T3には、プロセス流体のない条件を反映します。このバルブの表面温度は、適用したプロセス媒体の最高温度に近くなります。使用者は責任を持って、プロセス媒体の温度範囲内で発火する恐れのある危険なガスが外部環境にないことを確認します。

機械指令2006/42/ECの騒音測定および緩和要件への適合は、この製品が組み込まれる機械メーカーの責任です。

バルブの常設、保護接地(PE)端子への接続、および慎重な清掃によって、静電放電のリスクを軽減できます。区域が危険でないことがわかっている場合を除き、バルブを清掃しないでください。

**警告**

爆発の危険 — 区域が危険でないことがわかっている場合を除き、回路に通電されている間に接続または切断を行ってはいけません。

代替部品を使用すると、Class I、Division 2またはZone 2の適用に対する適合性が損なわれる可能性があります。

**AVERTISSEMENT**

RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, applications Division 2 ou Zone 2.

第 1 章

一般情報

はじめに

SonicFlo™バルブは、産業用ガスタービンやユーティリティ・ガス・タービンの燃焼システムへの燃料ガスの流れを制御します。

燃焼システムの要件に応じて、次の2種類の独特の設計が用意されています。1つ目が標準圧力回復設計であり、2つ目が準高圧力回復設計です。両方の設計とも、圧力比 ($P2/P1$) 0.8といった大変低い圧力比でも影響を受けない直線的流量特性を提供します。(圧力回復に関する個別の情報は弊社までお問い合わせください)これら2種類の設計では、バルブとアクチュエータをコンパクトなアセンブリに組み込んでいます。

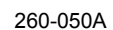
一体型のアクチュエータは、フェイルセーフ動作の単動式スプリング装填設計です。アクチュエータには、作動油の最終的な濾過を行う内蔵の油圧フィルターがあり、サーボバルブとアクチュエータの信頼性を確保しています。サーボバルブは、トリプル・コイル設計により電氣的にリダンダント構成です。アクチュエータのフィードバックは、油圧ピストンに直接結合されたデュアル・コイル、デュアル・ロッドのLVDT(線形可変差動変圧器)またはトリプル・コイルのシングル・ロッドのLVDTにより行われます。

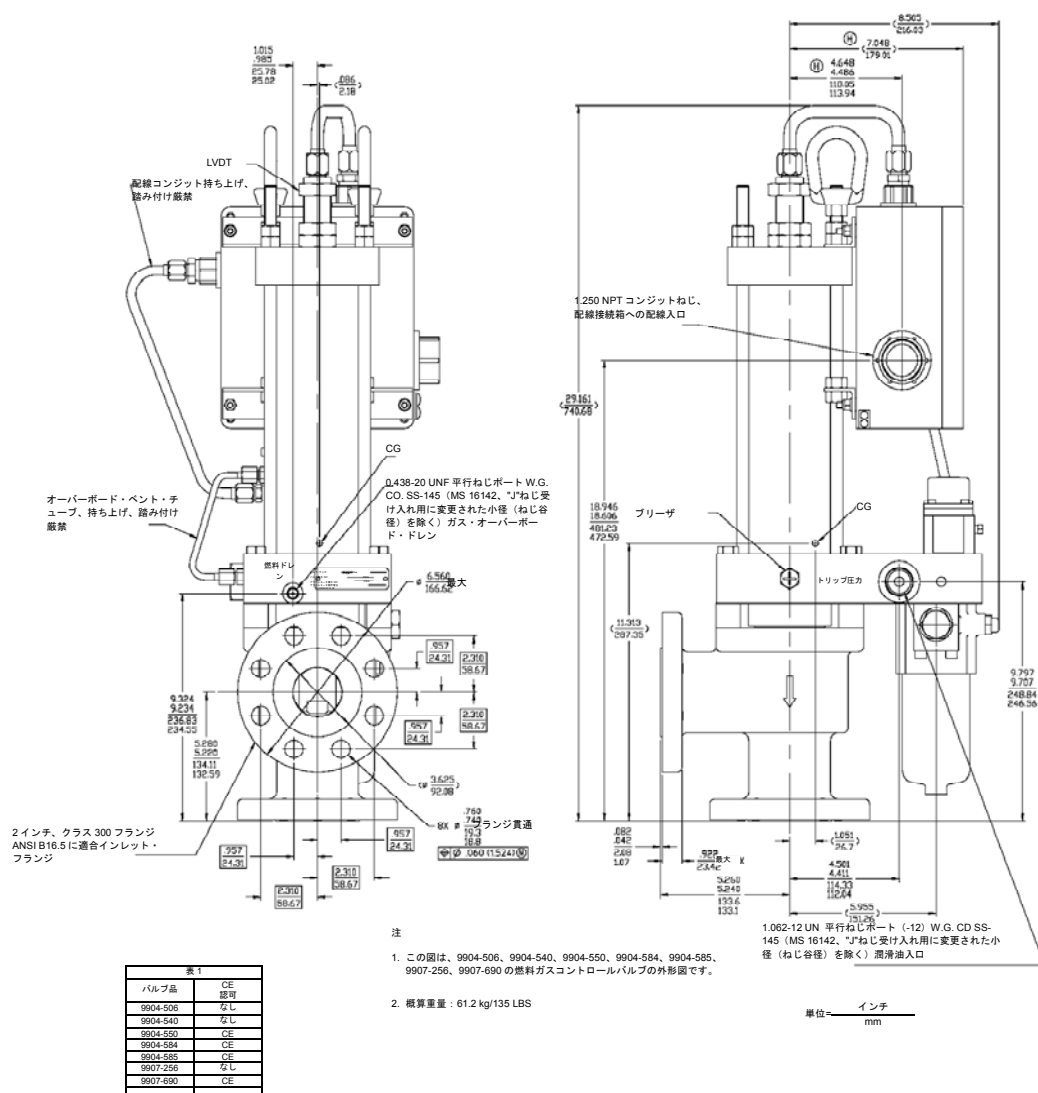


図 1-1. SonicFlo 燃料ガス・コントロール・バルブ (2"、3"、4"、6")

コントロールバルブの機能特性

バルブの種類	ASME B16.34-1996による 2ウェイ - 90度	
動作の種類	運転 - バルブ開放 トリップ - バルブ閉止	
流体ポート	ASME B16.5-1996 Class 300フランジ サイズ2、3、4、6インチ (50、75、100、150 mm)	
流れる媒体	天然ガス	
バルブ安全圧カレベル	ANSI B16.34、ANSI B16.37/ISA S75.19に準拠	
最小バルブ破壊圧力	2900 psig/19 996 kPa (最大作動圧力580 psig/4000 kPaに基づく)	
ガス濾過	25 μ m絶対、75ベータ要件時	
周囲温度	-20~+180 °F (-29~+82 °C)	
シャットオフ分類	Class IV、ANSI B16.104/FCI 70-2に適合 (50 psid/345 kPaの空気での測定時、全行程における定格バルブ容量の0.01%)	
外部漏れ	なし	
シール間ベント漏れ	なし	
位置精度	フルスケールの $\pm 1\%$ (± 25 °F/ ± 14 °C以上でのキャリブレーションからの偏差)	
位置繰り返し精度	10から100%の範囲の各ポジションに対する $\pm 0.5\%$ 以内	
作動油の種類	石油系作動油	
油圧供給圧力	1200~1700 psig/8274~11 722 kPa	
作動油プルーフ・テスト流体圧レベル	最小2550 psig/17 582 kPa、SAE J214	
作動油最小破壊流体圧	最小4250 psig/29 304 kPa、SAE J214	
作動油必要な流体濾過性能	10~15 μ m絶対	
トリップ時間	0.250秒未満	
作動時間	品番 9904-598/-599/-630/-631 他のすべての品番 作動時間 1 $\pm$ 0.150秒 開放、1.150 $\pm$ 0.150秒 閉止 0.1~0.8秒 1,000 $\pm$ 0.150秒 (開閉)	
設計可用性目標	8760時間にわたって99.5%以上	
作動油の接続	トリップ・リレー圧力—1.062-12 UNF平行ねじポート(-12) 供給圧力—0.750-14 UNF平行ねじポート(-8) ドレン圧力—1.312-20 UNF平行ねじポート(-16)	
騒音レベル	最大流量条件時、<100 dB	
振動試験レベル	0.5 gp 5~100 Hz正弦波 ランダム10~40 Hzで0.01500 gr ² /Hzから、500 Hzで0.00015 gr ² /Hzに変化	
衝撃	サーボバルブにより30gに制限	
サーボ入力電流定格	-7.2~+8.8 mA (ヌル・バイアス0.8 $\pm$ 0.32 mA)	
作動油汚濁レベル	ISO 4406コードに準拠、最大18/16/13、 コード16/14/11が望ましい	
材質	Woodwardは、燃料ガス・コントロール・バルブのSonicFloラインが、引張応力をかけたすべての接液部材が、NACE MR0175/ ISO15156およびMR0103の熱機械要件を遵守するよう設計され製造されていることを証明します。	
	標準回収設計	中間回収設計
トリム構成	直線	直線
最大ガス圧	580 psig (3999 kPa)	580 psig (3999 kPa)
ガス温度	-18~+204 °C (0~400 °F)	SA216-WCBボディ:-18~+204 °C (0~400 °F) SA351-CF8Mボディ:-18~+130 °C (0~266 °F)
バルブポートサイズ	2" (50 mm) - Cg=650 または 1200 3" (75 mm) - Cg=2000 または 2900 4" (100 mm) - Cg=3655 または 4300 6" (150 mm) - Cg=5775 または 6600	3" (75 mm) - Cg=2900 4" (100 mm) - Cg=3655 または 4300 6" (150 mm) - Cg=5775 または 6600
フロー特性	10%~100%ストローク点の偏差 $\pm 3\%$ Cg	10%~100%ストローク点の偏差 $\pm 3\%$ Cg
作動油温度	10~66 °C (50~150 °F)	10~66 °C (50~150 °F)



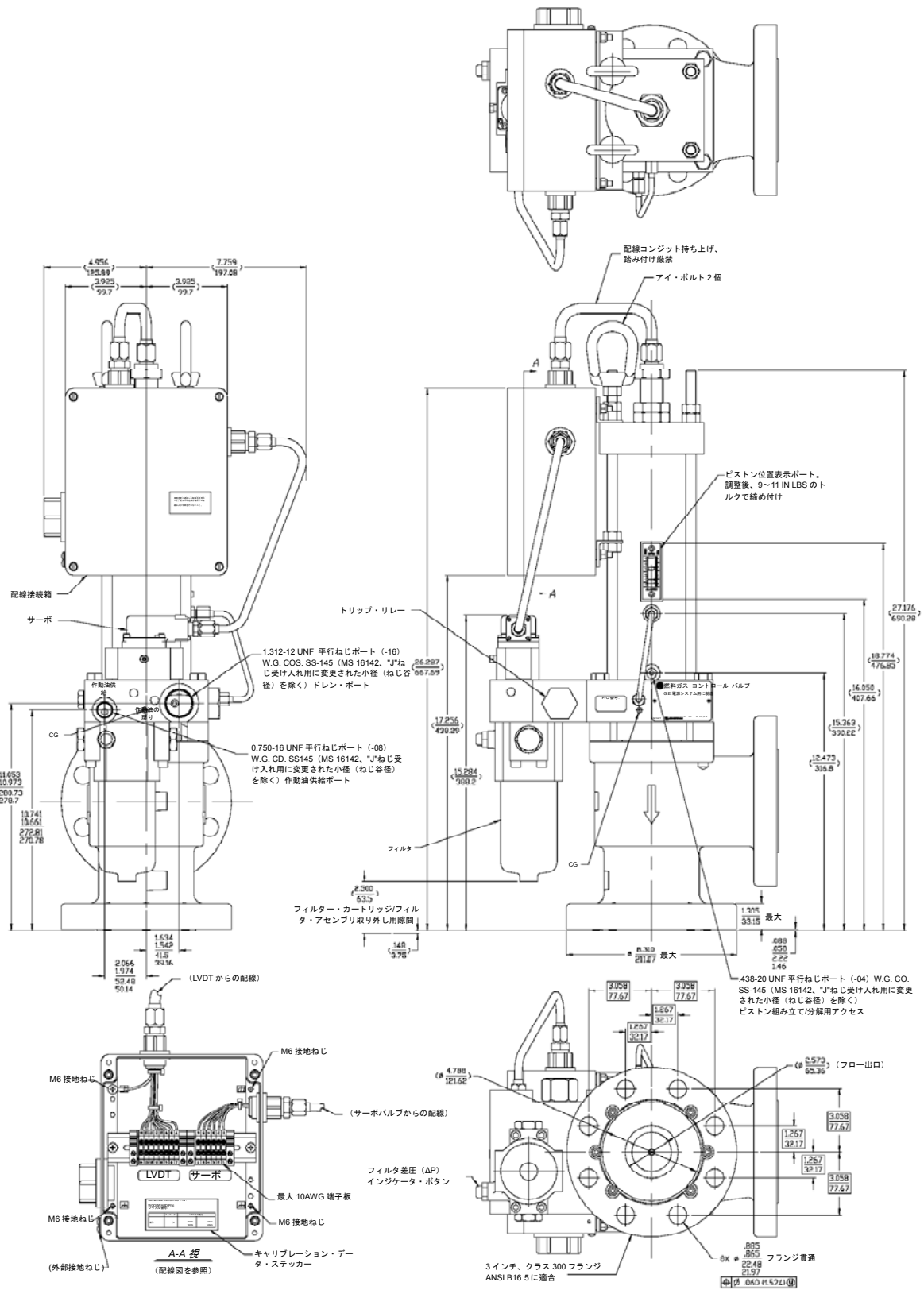


260-050B

重要

表示はデュアル・コイルLVDTバージョン(高さ29.161"/740.68 mm)トリプル・コイルLVDTバージョンの高さは30.361"/771.17 mm。

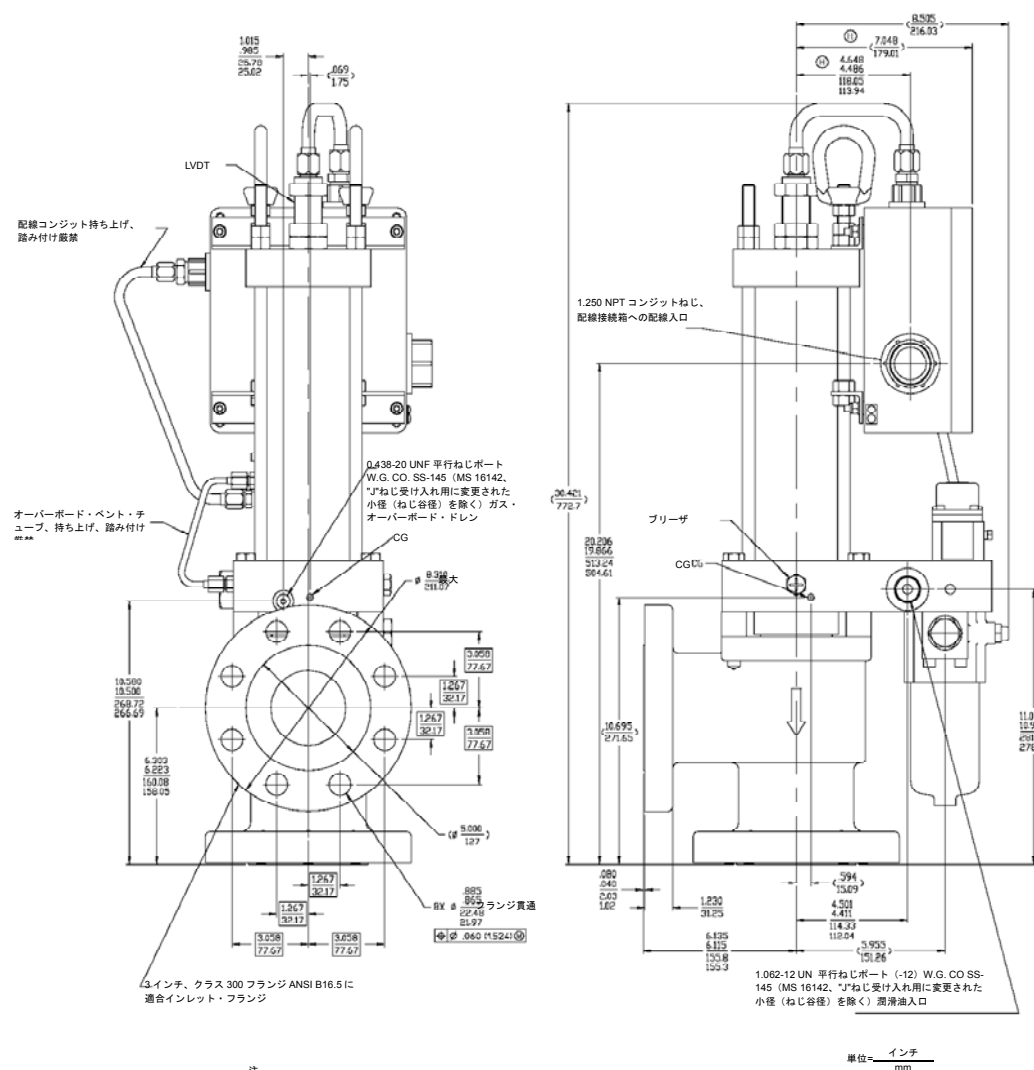
図 1-2a. 外形図 (2"コントロールバルブ)



260-051A

(デュアル・コイルLVDTの図)

260-051A



注

1. これは 9904-507 および 9904-541 燃料ガス コントロール バルブ★原文セグメント分割不良★の外形図です。★原文セグメント分割不良★

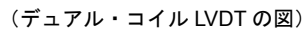
単位= インチ
mm

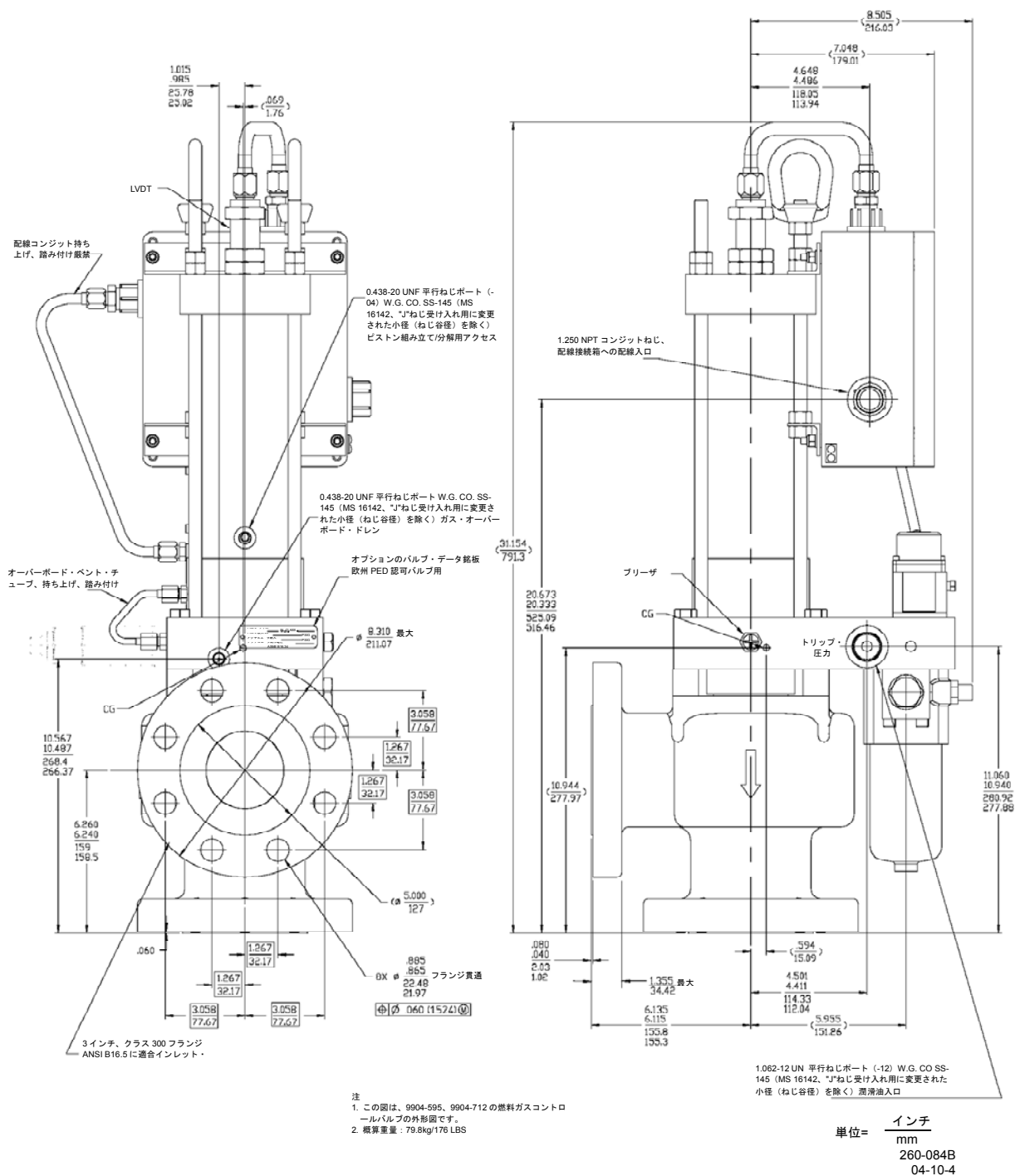
260-051B

重要

表示はデュアル・コイルLVDTバージョン(高さ30.421"/772.7 mm)トリプル・コイルLVDTバージョンの高さは31.621"/803.17 mm。

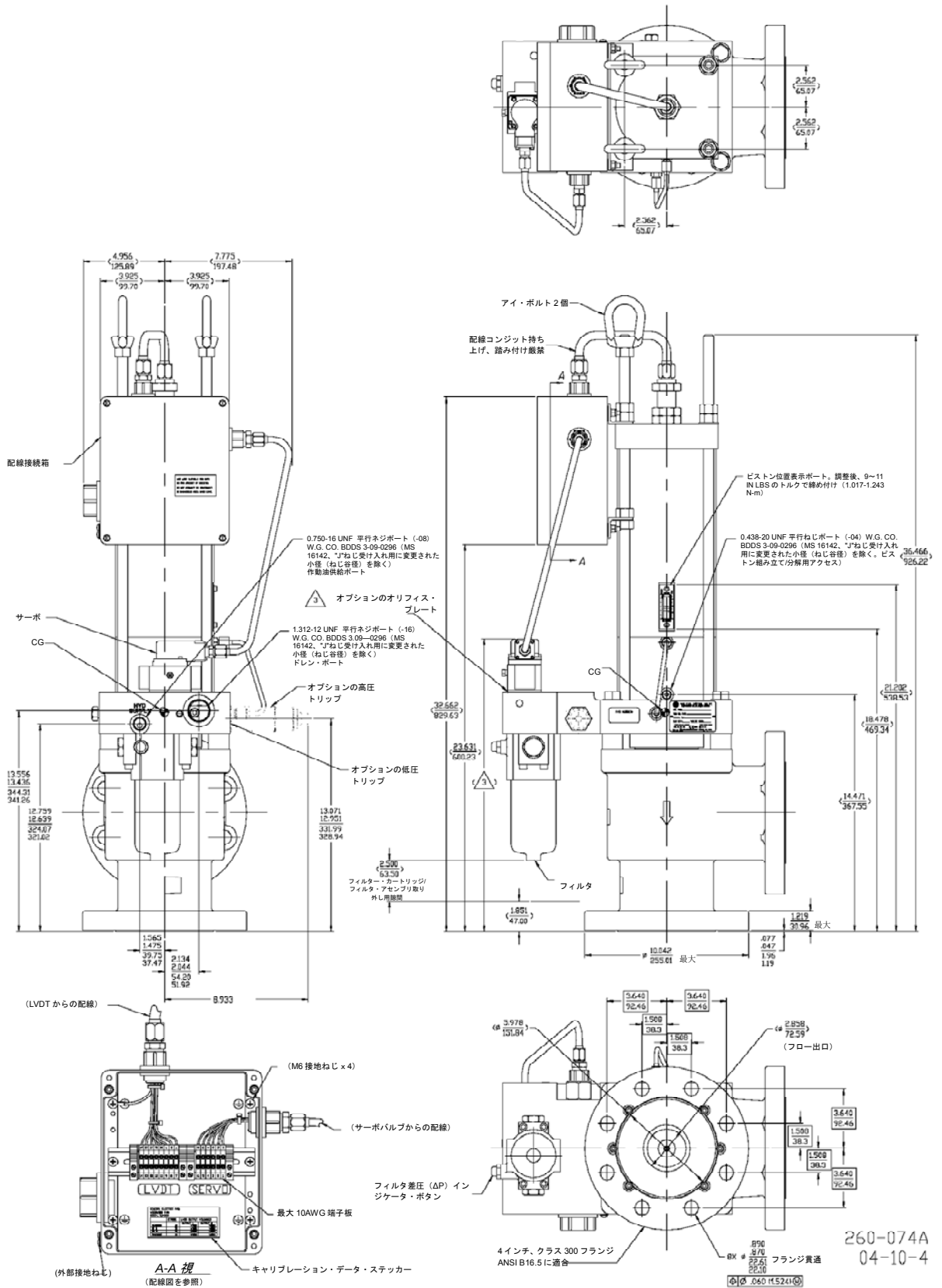
図 1-2b. 外形図(3"コントロールバルブ)



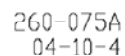
**重要**

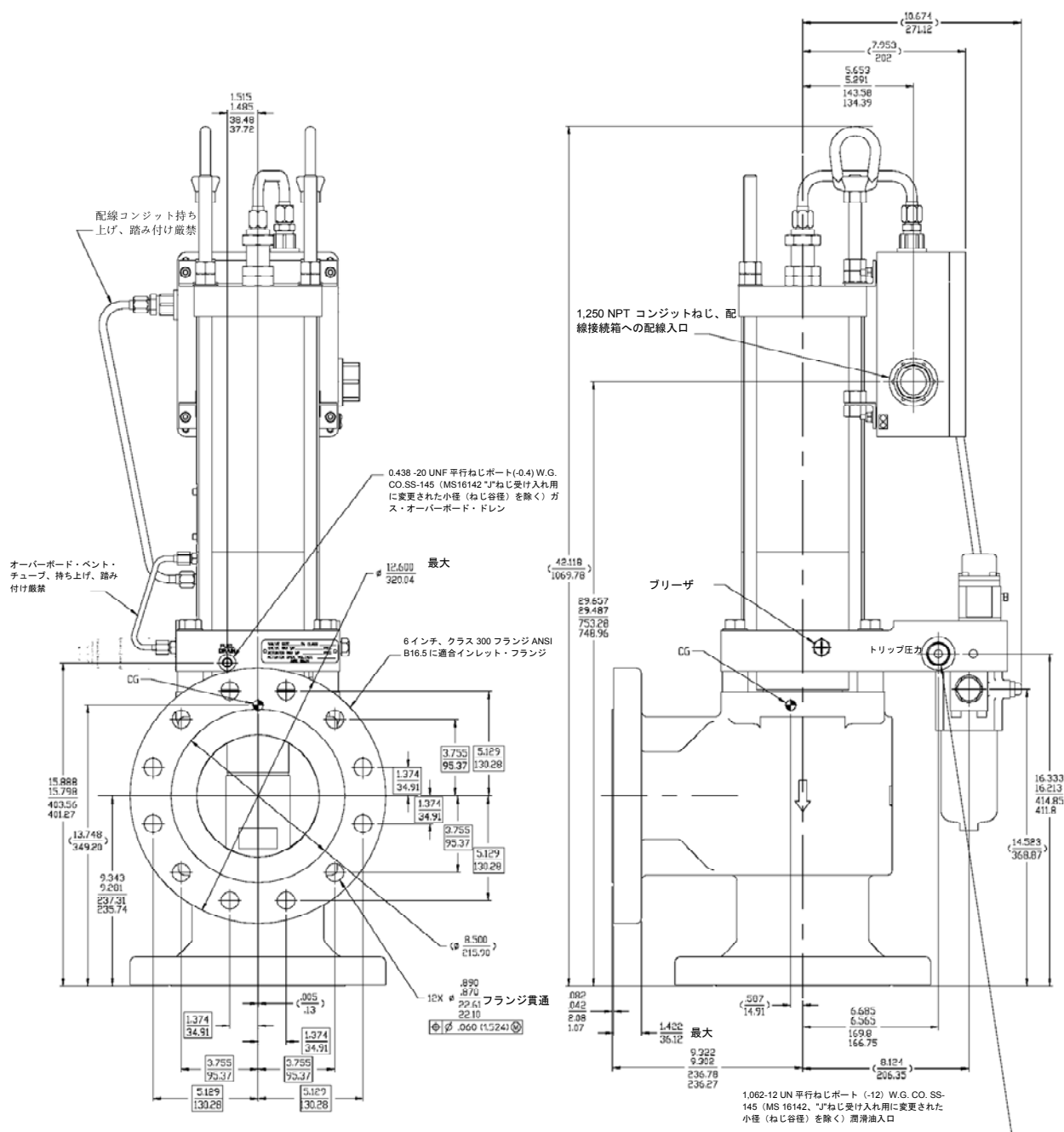
表示はデュアル・コイルLVDTバージョン(高さ31.154"/791.3 mm)トリプル・コイルLVDTバージョンの高さは32.354"/821.79 mm。

図 1-2c. 外形図(3"、作動時間増加コントロールバルブ)



(デュアル・コイル LVDT の図)





オプション表	
オリフィス・プレート付きの高さ	(21,154(537.30))
オリフィス・プレートなしの高さ	(20,994(533.23))

注

- この図は、9904-513、9904-543、9904-582、9904-587、9904-599、9904-630、9904-707、9904-714 の燃料ガスコントロールバルブの外形図です。
- 概算重量：170.1 kg/375 LBS



サーバルブの高さについてはオプション表を参照

図 1-2e. 外形図(6"コントロールバルブ)

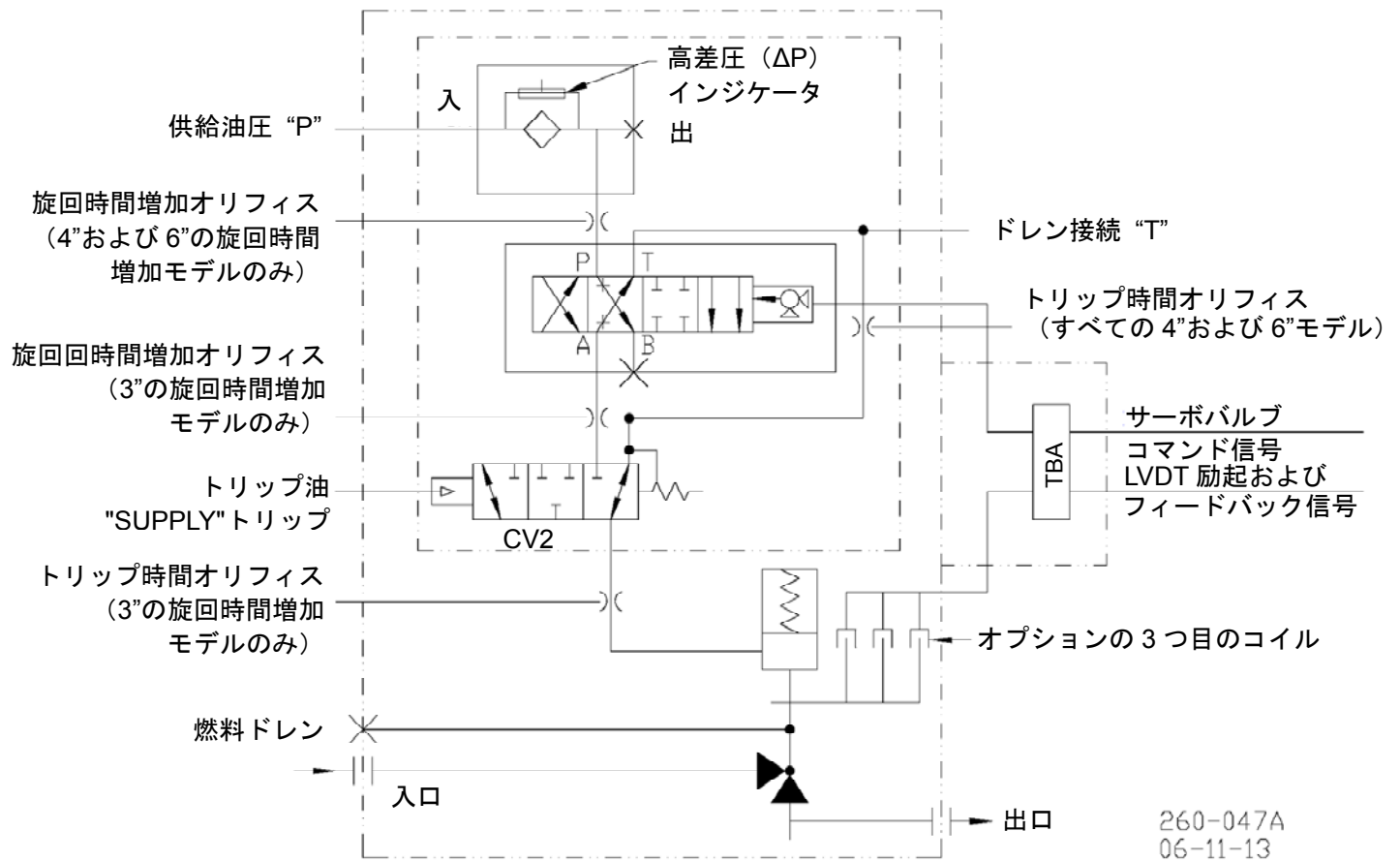


図 1-3. 油圧回路図

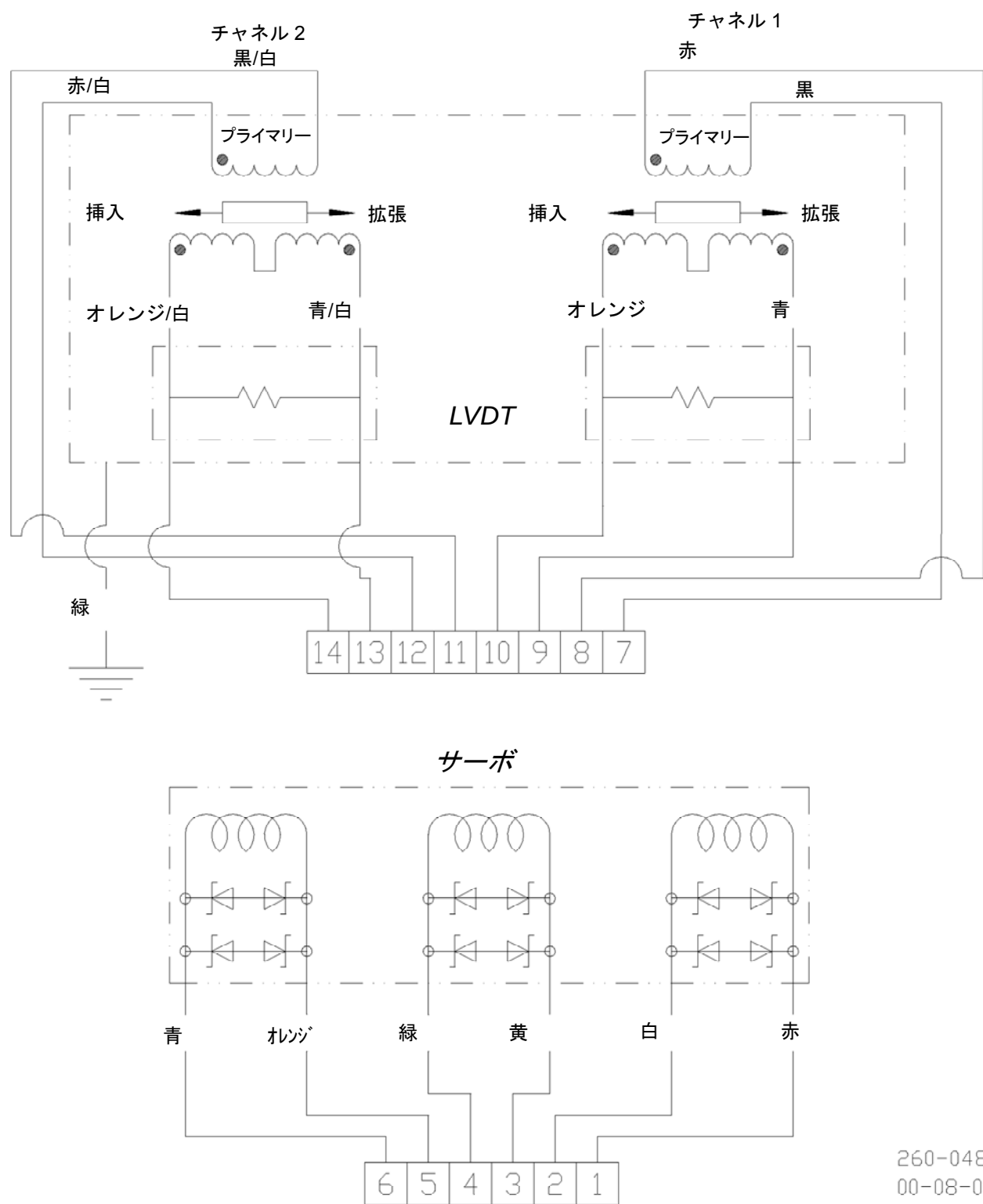
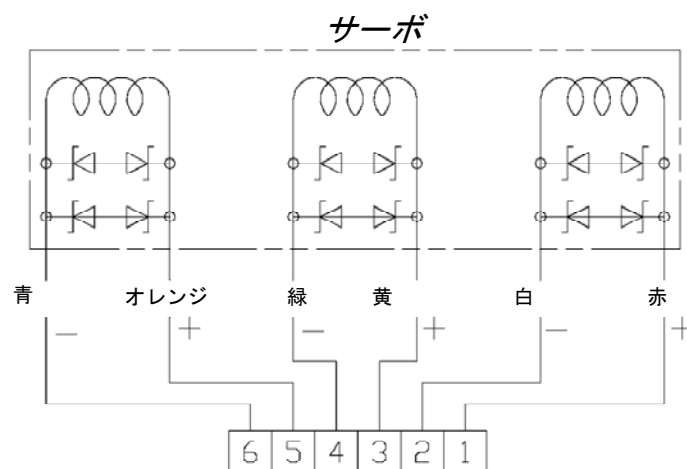
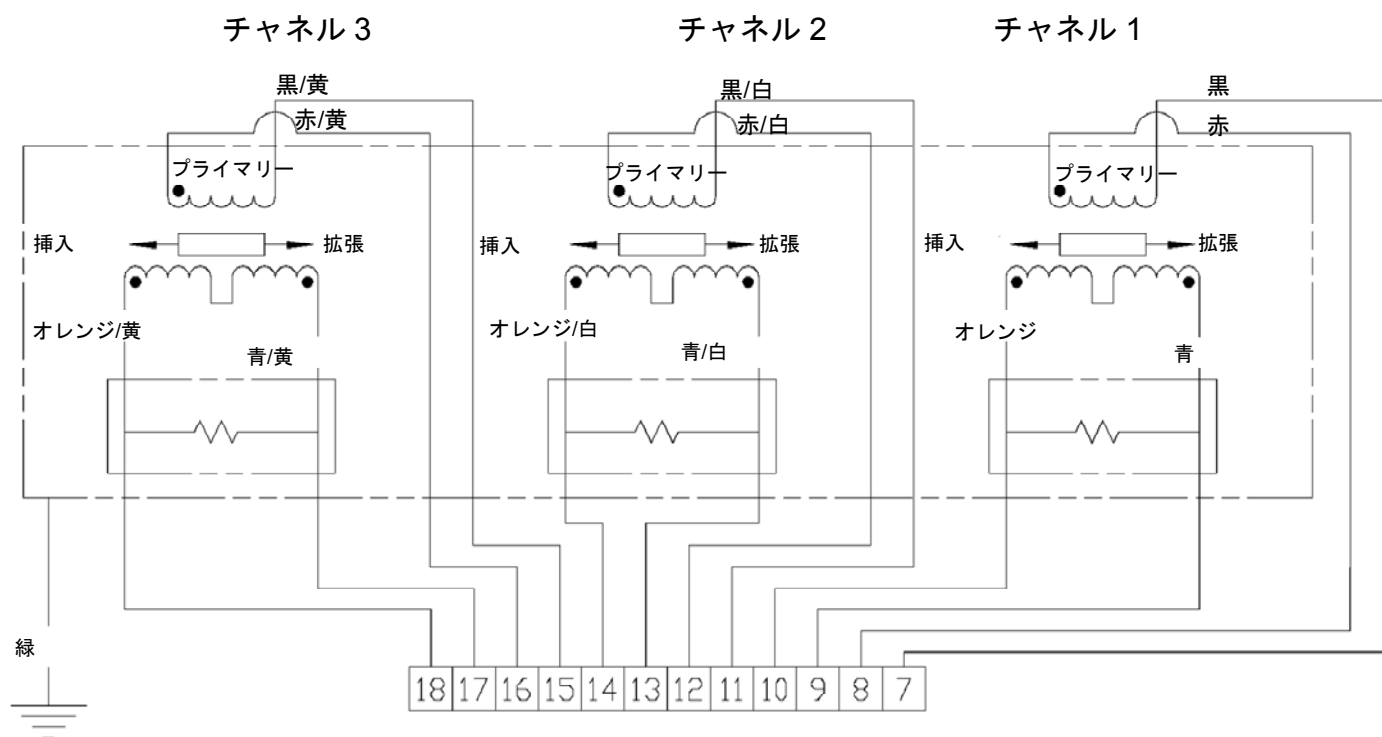


図 1-4a. 配線図(デュアル・コイル LVDT)

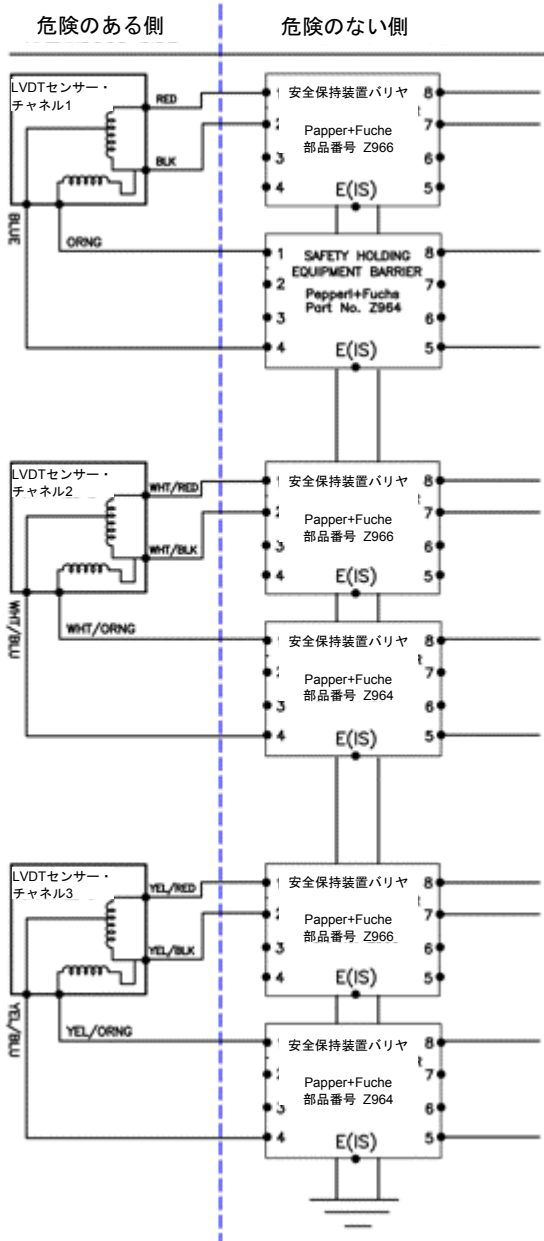
トリプル・コイル LVDT :



262-070
04-7-2

図 1-4b. 配線図(トリプル・コイル LVDT)

LVDTセンサーの使用方法は以下に示すとおりです。



注：

- すべてのバリアを、バリアメーカーの要件に準拠して取り付け、据え付ける必要があります。
P+FバリアにはPepperl+Fuchs GmbHを用います。
A) バリア・ボード：部品番号Z966
TIIS証明番号：TC15714
Pepperl+Fuchs GB Ltd. (英国、オールダム) への証明
性能カテゴリーおよびグループ：
性能カテゴリー：ia グループ：IIC
定格：
Uo=12 V Co = 1.41 μ F
Io = 82 ma Lo = 5.52 mH
Po = 0.24 W
B) バリア・ボード：部品番号Z964
TIIS証明番号：TC15713
Pepperl+Fuchs GB Ltd. (英国、オールダム) への証明
性能カテゴリーおよびグループ：
性能カテゴリー：ia グループ：IIC
定格：
Uo=12 V Co = 1.41 μ F
Io = 12 ma Lo = 240 mH
Po = 0.04 W
- 本質的安全パラメータ：
プライマリー：Li = 0.0 mH Ci = 0.0 μ F
セカンダリー：Li = 2.50 mH Ci = 0.0 μ F
- 周囲温度：-20°C ≤ Tomb ≤ 60°C,
- E (IS) は、内因的な爆発の保護構造を保持するための接地端子です。
- 各チャンネルの外側の配線は、複数のチャンネル・ユニットに対して独立に行います。単一のチャンネル・ユニットの場合、これは適用されません。単一のチャンネル・ユニットの場合、2番目と3番目のチャンネルは存在しません。
- バリアに電源供給する制御システムの入力電源や電圧などは、正常時および異常時の両方において、AC 250 V、50/60 Hzを超過しないようにします。
- この図は3つのチャンネルを持つLVDTを表しています。2チャンネル・ユニットの場合、チャンネル3は無視してください。単一チャンネル・ユニットの場合、チャンネル2、3は無視してください。

図 1-5a. LVDT バリア配線図(TIIS 要件、日本)

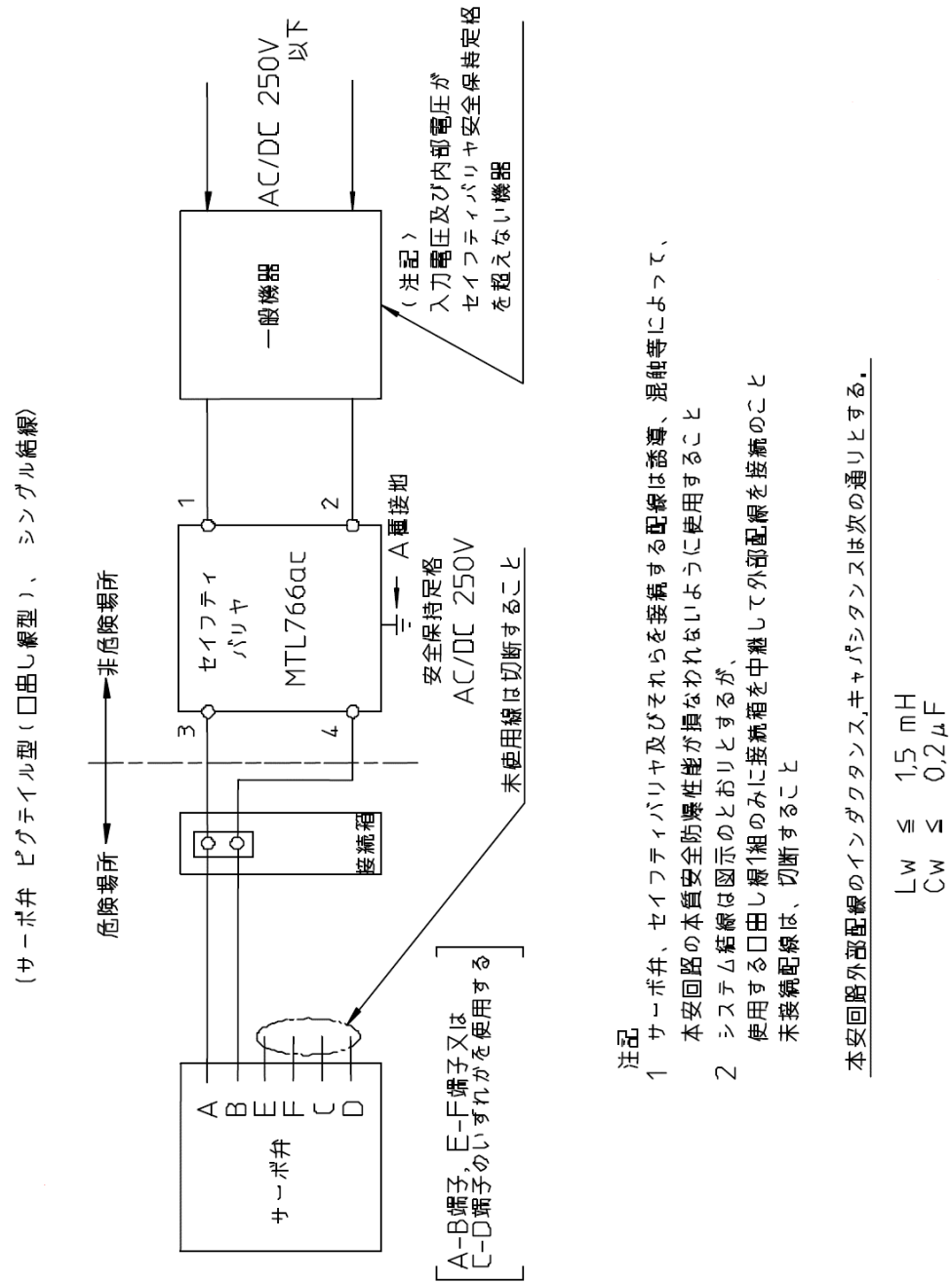


図 1-5b. サーボバルブバリア配線図 (TIIS 要件、日本)

第 2 章 説明

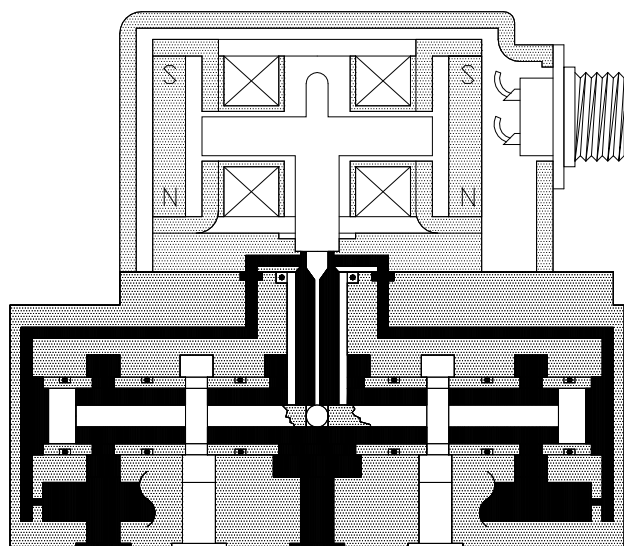
トリプル・コイル電気油圧式サーボバルブ・アセンブリ

油圧アクチュエータ・アセンブリには、アクチュエータ出力シャフトの位置を変化させて燃料ガスバルブを制御するために2ステージの油圧サーボバルブが使用されています。第1ステージ・トルク・モータには、3つのコイルが使用され、3つのコイルに供給された合計電流に比例して第1、第2ステージのバルブの位置が制御されます。

制御システムがタービンにさらに燃料を送るためにバルブの急速な動きを必要とする場合、合計電流はヌル電流以上に十分増加します。このような条件では、制御ポートPC1は供給圧力に接続されます。アクチュエータのピストン・キャビティに供給される流量は、3つのコイルに流れる電流の合計に比例します。したがって、開放速度もトルクモータに流れる電流(ヌル以上)に比例します。

制御システムが燃料ガスバルブを閉じるために急速な動作を必要とする場合、合計電流はヌル電流以下に十分減少します。この条件では、ポートPC1は油圧ドレン回路とつながります。ピストン・キャビティから排出される流量は、ヌル値以下の合計電流の大きさに比例します。したがって、閉止速度もトルクモータに流れる電流(ヌル以下)に比例します。

ヌル電流の近くでは、この4ランドバルブは作動油の供給とドレンから制御ポートを分離し、スプリングに対するピストン圧力が釣り合ってピストンは一定位置に保たれます。コイルに流れる電流の量を制御する制御システムは、コイル電流を変化させてバルブの適切な閉ループ位置を確保します。



260-064
00-10-19

図 2-1. サーボバルブの断面図

トリップ・リレーバルブ・アセンブリ

SonicFlo™バルブは、スリーウェイ2ポジション油圧作動バルブを使ってストップバルブの位置を切り替えます。トリップ回路圧力が18~30 psig (124~207 kPa、低圧トリップ) または650~850 psig (4482~5861 kPa、高圧トリップ) を超えると、スリーウェイ・リレーバルブの位置が移動し、共通ポートが供給圧力に接続され、油圧ドレン回路から切り離されます。作動圧力がリレーバルブの制御圧力回路からアクチュエータのローア・ピストン・キャビティに移動します。これにより、ピストンが上側に移動してコントロールバルブが機能します。トリップ回路供給圧力が16~28 psig (110~193 kPa、低圧トリップ) 未満または650~850 psig (4482~5861 kPa、高圧トリップ) 未満に減少すると、3ウェイ・リレーバルブの位置が変化して共通ポートが油圧ドレン回路に接続され、油圧供給から分離されます。ローア・ピストン・キャビティ内の圧力が低下するので、リターン・スプリングによりバルブプラグは下側の位置に急速に戻り、コントロールバルブが閉じてエンジンへの燃料が遮断されます。

油圧フィルター・アセンブリ

このバルブには、一体型の高容量フィルターが付属されています。この広範囲型フィルターは、内部の油圧制御構成部品の固着や間違った動作の原因となるオイル性の大型の汚染物質から油圧部品を保護します。このフィルターには、目視インジケータが装着されていて、差圧が推奨値を超えるとエレメントの交換が必要なが示されます。

LVDT ポジション・フィードバック・センサー

SonicFloコントロールバルブは、位置フィードバック用にデュアル・コイル、デュアル・ロッドのLVDTまたはトリプル・コイル、シングル・ロッドのLVDTを使用します。これらのLVDTは、3000 Hz時、7 Vrms励起で提供される場合、最小位置で0.7 Vrms、最大位置で3.5 Vrmsのフィードバックを提供するように工場で設定されています。

第 3 章

据え付け

一般情報

以下の点については、外形図(図1-2)を参照してください。

- 全体寸法
- プロセス配管フランジの位置
- 油圧フィッティングのサイズ
- 電気接続
- 吊り上げ位置と重心
- バルブの重量

据付姿勢は、アクチュエータまたは燃料バルブの性能に影響を与えませんが、床スペースの節約や電気、燃料、油圧などの接続および油圧フィルター・エレメントの交換がしやすいよう垂直位置が望まれます。燃料ガス・コントロール・バルブは、配管フランジだけでサポートするように設計されています。追加のサポートは必要ではありませんし、推奨もされていません。このバルブが直接接続されている配管以外の部品をサポートするためにこのバルブを使用してはいけません。

障害物がある場合、目視位置インジケータの向きは、周囲の障害物に合わせて変更することができます。向きの変更手順については、第4章を参照してください。



警告

爆発の危険 - このバルブの表面温度は、使用プロセス媒体の最大温度に近づきます。使用者は責任を持って、プロセス媒体の温度範囲内で発火する恐れのある危険なガスが外部環境にないことを確認します。



警告

外部の火災保護は本製品仕様に含まれていません。装置の該当要件を満足するのはユーザーの責任です。



警告

ダイバージング・スリーブを適切にサポートしないでバルブを操作してはいけません。バルブのベンチ試験を行う場合、すべてのネジが準備され、正しいトルクで締め付けられ、ダイバージング・スリーブが所定の位置に保持されていることを確認してください。



警告

SonicFlo™バルブまたはその周囲で作業を行う場合、タービン環境に生ずる騒音レベルのため、聴覚保護具を装着する必要があります。



警告

コンジットを持ってバルブを持ち上げたり、扱ったりしてはいけません。バルブを持ち上げたり、取り扱う場合は必ずアイボルトを使用してください。LVDTのコンジットへの損害を防ぐためには、「Y」型のリフト構成を使用してください。



警告

この製品の表面は、異常に熱くまたは冷たくなる可能性があります。このような状況で製品を扱うときは保護具を使用してください。温度定格は、このマニュアルの仕様の項で示されています。

開梱

このバルブは、腐食しない環境を確保するために乾燥剤付きの気密の袋に入れて出荷されます。バルブは、据え付けまで出荷コンテナに保管しておくことを弊社は推奨します。バルブを長期間保管する場合は、乾燥剤付きの機密のコンテナに入れてください。

配管の取り付け

フランジ、ガスケット、およびボルトの種類と寸法の詳細については、ASME B16.5を参照してください。

燃料ガス・コントロール・バルブは、配管フランジだけでサポートするように設計されています。追加のサポートは必要ではありませんし、推奨もされていません。

このバルブは、90°アングルバルブです。プロセス配管の中心線からフランジ面までの寸法が標準配管公差内で、外形図(図1-2)の要件を満たしていることを確認してください。バルブは、手の力だけでフランジ・ボルトを取り付けフランジの位置を合わせることができるよう、配管の面間に据え付ける必要があります。油圧式または機械式ジャッキ、プーリー、チェーン・ブロックまたは同様のものを使って、配管系統に力を加えて、バルブフランジの位置と合わせるようにしてはいけません。

ASTM/ASME等級のボルトまたはスタッドを使用してプロセス配管にバルブを据え付ける必要があります。Class 300フランジ用ボルトの長さや直径は、バルブフランジ・サイズに応じて次の表に従う必要があります。

呼び配管サイズ	ボルトの本数	ボルトの直径	スタッドの長さ	マシン・ボルトの長さ
1インチ/ 25 mm	4	5/8インチ/ 16 mm	3.00インチ/ 76.2 mm	2.50インチ/ 63.5 mm
2インチ/ 51 mm	8	5/8インチ/ 16 mm	3.50インチ/ 88.9 mm	3.00インチ/ 76.2 mm
3インチ/ 76 mm	8	3/4インチ/ 19 mm	4.25インチ/ 108.0 mm	3.50インチ/ 88.9 mm
4インチ/ 102 mm	8	3/4インチ/ 19 mm	4.50インチ/ 114.3 mm	3.75インチ/ 95.2 mm
6インチ/ 152 mm	8	3/4インチ/ 19 mm	4.75インチ/ 120.6 mm	4.25インチ/ 108.0 mm
8インチ/ 203 mm	12	7/8インチ/ 22 mm	5.50インチ/ 139.7 mm	4.75インチ/ 120.6 mm

フランジ・ガスケットの材質はANSI B16.20に適合する必要があります。危険な破壊を生じることなく予想されるボルトの負荷に耐え、かつ使用条件に適したガスケット材質を選択する必要があります。

注

下剤の温度が高温になることに起因するバルブ・シールの損害を防ぐため、バルブまたはアクチュエータに断熱を施さないでください。断熱は入り口周りのパイプに使用されることがあります。バルブのフランジの出口または出口立ち上がり管付近には断熱を施してはいけません。立ち上がり管の出口の直径が6直径よりも長い場合は、6直径マークよりも下であれば断熱を施すことができます。

バルブをプロセス配管に取り付ける場合、バルブのフランジと配管のフランジを互いに平行に保つには、スタッド/ボルトを適切な順序で正しく締め付けることが重要です。ここでは、2ステップ・トルク法をお勧めします。スタッド/ボルトを手締めしたら、次の表に示すトルクの半分のトルクまで対角線パターンで締め付けます。すべてのスタッド/ボルトを適切な値の半分の値まで締め付けたら、規定のトルク値に達するまで対角線のパターンで締め付けを繰り返します。

ボルトのサイズ	締め付けトルク
5/8インチ/16 mm	150-155 lb-ft/203-210 N·m
3/4インチ/19 mm	250-260 lb-ft/339-353 N·m
7/8インチ/22 mm	375-390 lb-ft/508-529 N·m

油圧配管の接続

各バルブには、それぞれ作動油の供給、戻り、トリップの3種類の油圧配管を接続する必要があります。バルブへの接続は、SAE J514に適合する平行ねじO-リング方式のポートで行われます。バルブまでの配管は、振動や他の力がバルブにかからないように組み立てる必要があります。

アクチュエータに供給される作動油を適切に濾過する装置を設けてください。油圧系統の濾過装置は、ISO 4406の最大汚濁レベル18/16/13および推奨汚濁レベル16/14/11で作動油を供給するように設計する必要があります。アクチュエータに付属のフィルター・エレメントは、アクチュエータの寿命が続く限り適切な濾過機能を提供するように設計されているわけではありません。

アクチュエータへの油圧供給は、1200～1700 psig (8274～11 722 kPa) で10米ガロン/分 (18 L/分) を供給できる0.500インチ (12.70 mm) の配管で行われます。

油圧ドレンは、1.00インチ (25.4 mm) 配管で行い、バルブからの流体の流れを妨げてはいけません。ドレン圧力は、あらゆる条件下で30 psig (207 kPa) を超えてはいけません。

トリップ・リレーバルブへの供給は、0.750インチ (19.05 mm) の配管を使用する必要があります。バルブが適切に機能するには、トリップ・リレー圧力が40 psig (276 kPa) を超えている必要があります。

電気接続



警告

爆発の危険 - 区域が危険でないことがわかっている場合を除き、回路に通電されている間に接続または切断を行ってはいけません。

代替部品を使用すると、Class I, Division 2またはZone 2の適用に対する適合性が損なわれる可能性があります。



警告

このバルブに関連する危険場所のリストにより、バルブの運転には適切な配線の種類と方法が極めて重要です。



警告

取り付け図に従って接続箱に保護接地(PE)を接続し、危険な環境に静電気が放電されるリスクを軽減してください。

注

ケーブルの接地を「電気回路のグラウンド」、「制御回路のグラウンド」またはアース端子ではない接地装置に接続してはいけません。

個別にシールドされたツイスト・ペア線で構成されているケーブルを使用することをお勧めします。すべての信号線は、近くの機器からの漂遊信号を拾うことがないようにシールドされる必要があります。過酷なEMI(電磁気干渉)にさらされる据え付けでは、コンジット内に布設したシールド・ケーブル、ダブルシールド配線、または他の予防手段を講じる必要があります。シールドを制御装置側に接続するか、制御システムの配線手順に示されているように接続します。ただし、接地ループが形成される様にシールドの両端で接続してはいけません。シールドを超えて露出した配線は、2インチ(51 mm)未満でなければなりません。配線は、68 dB以上の信号減衰量を提供する必要があります。

サーボバルブの電気接続

サーボバルブのケーブルは、個別にシールドされた3本のツイスト・ペア線で構成されていなければなりません。各ペア線は、図1-4(配線図)に示すようにサーボバルブの1つのコイルに接続する必要があります。

警告

TIIS要件のあるバルブの場合(日本)、保護の本質的な安全策を講じた使用が求められるため、サーボバルブ配線は、図1-5bに示すようにバリヤの中に設置しなければなりません。

LVDT の電気接続

LVDTケーブルは、個別にシールドされた6本のツイスト・ペア線で構成されていなければなりません。3本の別々のペア線をLVDTの各励起電圧に使用し、他の3本をLVDTからの各フィードバック電圧に使用する必要があります。

警告

TIIS要件のあるバルブの場合(日本)、保護の本質的な安全策を講じた使用が求められるため、LVDT配線は、図1-5aに示すようにバリヤの中に設置しなければなりません。

燃料ベント・ポート

燃料ベント・ポートは、安全な場所に排気する必要があります。通常の運転時、このベントの漏れはゼロでなければなりません。このベント・ポートからかなりの漏れが検出された場合は、Woodwardの代理店にお問い合わせください。

電子部品の設定

動的調整パラメータ

バルブ/制御装置の動作が許容限度内であるためには、バルブの正しい動的特性を制御装置に入力することが重要です。

ヌル電流調整

出荷されたバルブには、Woodwardで測定した実際のヌル電流を示す資料が付属されています。制御装置のヌル電流が装置のバルブごとに実際に測定された値と一致することが重要です。ヌル電流の設定が不適切な場合は、比例制御だけでは位置誤差が発生します。

調整手順

このバルブの電気エンクロージャー内には、適切なバルブの位置（フル・ストロークに対する割合）、物理的ストローク（インチ単位）、およびLVDTごとの対応するLVDTフィードバック信号（3000 Hzで7.0 Vrmsの励起を想定）を示すラベルが貼付されています。

バルブに制御装置を接続し、バルブの制御を確立したら、バルブコマンド位置をフル・ストロークの10%に設定します。各LVDTからフィードバック電圧を測定します。フィードバック電圧が、示されているその位置での値（電気エンクロージャー内のラベルを参照）と一致するまで、フィードバック・ループのオフセットを調整します。コマンド位置をフル・ストロークの90%に調整します。LVDTフィードバック電圧が指定された値と一致するまで、フィードバック・ループのゲインを調整します。バルブを閉じるコマンド位置を設定します。バルブが閉じていることを目視で確認し、LVDTからのフィードバック電圧が 0.7 ± 0.1 Vrmsであることを確認します。以上の手順は、10%と90%コマンドの位置でのフィードバック電圧が、指定された値と一致するまで繰り返し実行しなければならない可能性があります。

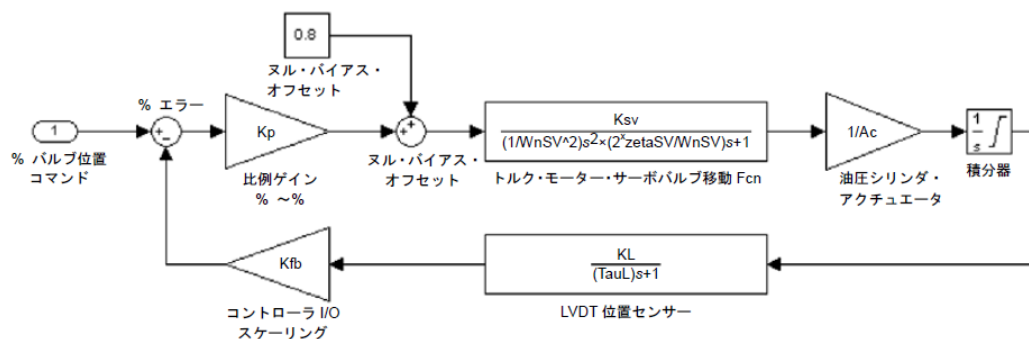


図 3-2. 燃料ガス・コントロール・バルブのブロック図

	2 & 3"バルブ	4 & 6"バルブ
Ksv名目 =	供給圧力1600 psi時、 6.1 in ³ /秒/mA。Ksvは、 供給圧力の平方根に比例し、 位置に対して一定です。	2.8 in ³ /秒/mA
Ksv =	8.1 in ³ /秒/mA 開方向	3.74 in ³ /秒/mA 開方向
Ksv =	2.8 in ³ /秒/mA 閉方向	2.13 in ³ /秒/mA 閉方向
ZetaSV =	0.7	
WnSV =	502 rad/s (80 Hz); WnSV は供給圧力の平方根に比例します。	
Ac =	6.98 in ²	6.55 in ²
KL =	1.38 Vrms/インチ	
サーボ行程 =	1.5インチ	
TauL =	0.005秒 (励起/復調に応じて異なる)	

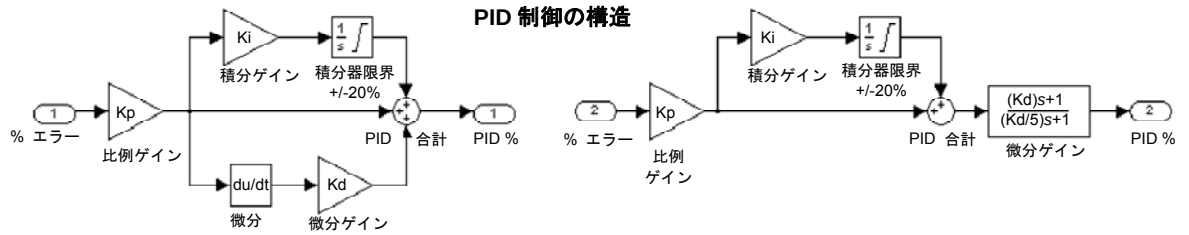


図 3-3. PID 制御の構造

制御 ゲイン設定	比例 制御	比例 積分	比例 積分 微分
	Kp=5;	Kp=3; Ki=5;	Kp=3; Ki=5; Kd=0.01または Tau Lead = 0.01

図 3-1. 種々の制御種別に対する推奨制御ゲイン値

オプションの機械的ストローク測定

バルブストロークは、Woodwardのツール3381-1000を使用し、ピストン位置表示ポートで測定することができます。ツール3381-1000をアクチュエータに取り付けるには、ピストン位置表示ポート(外形図、図1-2a~1-2eを参照)を取り外す必要があります。ツールを接続したら、ダイヤルインジケータを使用してストロークの長さを測定できます。ダイヤルインジケータのストロークが測定対象のバルブよりも大きいことを確認します。

第 4 章

メンテナンスとハードウェアの交換

メンテナンス



警告

手または水噴霧による清掃は、危険がないことがわかっている環境で行い、爆発性のある環境に静電気が放電されないようにしてください。

SonicFlo™バルブは、運転のためのメンテナンスや調整を必要としません。

Woodwardは、フィルター・アセンブリのDPゲージを定期点検して、フィルターの部分的な閉塞が発生していないことの確認をお勧めします。DPインジケータが赤の場合、フィルター・エレメントを交換する必要があります。

バルブの標準構成部品が動作しなくなった場合、その部品を使用場所で交換することができます。Woodwardの販売代理店までお問い合わせください。

ハードウェアの交換



警告

爆発の危険 — 区域が危険でないことがわかっている場合を除き、回路に通電されている間に接続または切断を行ってはいけません。

代替部品を使用すると、Class I, Division 2またはZone 2の適用に対する適合性が損なわれる可能性があります。



警告

重大な人身事故または機器の損傷の可能性を回避するために、メンテナンスまたは修理を開始する前に、すべての電源、油圧、ガス圧がバルブおよびアクチュエータから除去されていることを確認してください。



警告

コンジットを持ってバルブを持ち上げたり、扱ったりしてはいけません。バルブを持ち上げたり、取り扱う場合は必ずアイボルトを使用してください。LVDTのコンジットへの損害を防ぐためには、「Y」型のリフト構成を使用してください。



警告

SonicFlo™バルブまたはその周囲で作業を行う場合、タービン環境における一般的な騒音レベルのため、聴覚保護具を装着する必要があります。



警告

この製品の表面は、異常に熱くまたは冷たくなる可能性があります。このような状況で製品を扱うときは保護具を使用してください。温度定格は、このマニュアルの仕様の項で示されています。



警告

外部の火災保護は本製品仕様に含まれていません。装置の該当要件を満足するのはユーザーの責任です。

バルブの使用場所で部品を交換しやすいように、予備品は現場に保管しておく必要があります。部品の位置については、外形図(図1-2)を参照してください。バルブの使用場所で交換ができる全部品のリストおよび追加の交換手順については、Woodwardにお問い合わせください。

油圧フィルター・アセンブリ/カートリッジ

油圧フィルターは油圧マニホールド上にあります。サーボバルブ下に直接吊下げられています。

フィルター・アセンブリの交換:

1. 4本の0.312-18ソケット・ヘッド・キャップ・ネジを取り外します。
2. マニホールド・ブロックからフィルター・アセンブリを取り外します。

重要

フィルターは多量の作動油を含んでおり、フィルターを取り外す際にその作動油が漏れる恐れがあります。

3. フィルターとマニホールドの間の面にO-リングが2つあることを確認します。
4. 新しいフィルター・アセンブリをWoodwardから取り寄せます。
5. 新しいフィルター・アセンブリにO-リング2個があることを確認します。
6. マニホールド・アセンブリにフィルター・アセンブリを取り付けます。フィルターの向きが正しいことを確認します。外形図(図1-2)を参照してください。
7. 4本の0.312-18キャップ・ネジをフィルターを通してマニホールドに取り付け、244～256 lb-in (27.6～28.9 N·m)のトルクで締め付けます。
8. 油圧システムへ加圧する際、外部漏れがないか確認します。

フィルター・カートリッジの交換:

1. 1-5/16インチのレンチを使用して、フィルター・アセンブリからボールを緩めて外します。

重要

フィルターは多量の作動油を含んでおり、フィルターを取り外す際にその作動油が漏れる恐れがあります。

2. フィルター・エレメントを下側に引っ張ってアセンブリから取り外します。
3. 新しいフィルター・エレメントをWoodwardから取り寄せます。
4. カートリッジの内径上のO-リングを作動油で潤滑します。
5. カートリッジの開口部を上側に滑らせてニップルに入れ、アセンブリの中にカートリッジを取り付けます。
6. アセンブリにフィルター・ボールを取り付けます。ボールは手だけで締め付けます。ボールをトルク締めしないでください。
7. 油圧システムへ加圧する際、外部漏れがないか確認します。

トリップ・リレーバルブ・カートリッジ

トリップ・リレーバルブ・カートリッジは、油圧マニホールド・ブロックにあります。

重要

カートリッジを取り外す際に作動油が漏れる恐れがあります。

1. 1-1/2インチ(～38+ mm)レンチを使って、油圧マニホールドからトリップ・リレーバルブを緩めて外します。
2. マニホールドからカートリッジを慎重に取り外します。
3. 新品のトリップ・リレーバルブ・カートリッジをWoodwardから取り寄せます。

4. 新品のカートリッジにすべてのO-リングが取り付けられていることを確認します。
5. O-リングを作動油またはワセリンで潤滑します。
6. カートリッジをマニホールド・ハウジングに取り付けます。
7. 80~90 lb-ft (108~122 N·m) のトルクで締め付けます。
8. 油圧システムへ加圧する際、外部漏れがないか確認します。

サーボバルブ

サーボバルブは、フィルター・アセンブリのすぐ上の油圧マニホールドにあります。外形図(図1-2)を参照してください。

重要

取り外し時、かなりの作動油が出てくる可能性があります。

1. 電気接続箱のカバーを取り外します。
2. 1~6というラベルが付いたコネクタ・ブロックからサーボバルブの配線を外します。
3. 電気接続箱とサーボバルブからコンジット・フィッティングを緩めて外します。
4. サーボバルブからコンジットを慎重に取り外し、コンジットから配線を引き出します。
5. サーボバルブをマニホールドに固定している4本の0.312-18 UNFソケット・ヘッド・キャップ・ネジを取り外します。
6. マニホールドとサーボバルブの接合部分から4個のO-リングすべてが取り外されていることを確認します。作動時間を増すための中間オリフィス・プレートを着装した装置では、サーボバルブとオリフィス・プレート間の4個のO-リングが取り外されていることを確認します。
7. 交換用のサーボバルブを用意し、既存のユニットと品番および交換内容を確認します。
8. 交換するサーボバルブから保護プレートを取り外し、サーボバルブの4つカウンタ・ボアすべてにO-リングがあることを確認します。
9. 油圧マニホールドの上に交換用のサーボバルブを置きます。サーボバルブの向きが元の向きと一致していることを確認します。組み立て中、4個のO-リングすべてが正しい位置に維持されていることを確認します。作動時間を増すための中間オリフィス・プレートを備えた装置では、オリフィス・プレートの下側の3個のO-リングがそれぞれのグループの中にあることを確認します。サーボバルブの側面の“P”および“T”とプレートに刻印された“P”および“T”を一致させて、プレートが正しい場所にあることを確認します。サーボバルブ/オリフィス・プレートが元の位置と一致することを確認します。組み立て中、7個のO-リングすべてが正しい位置にあることを確認します。
10. 4本の0.312-18 UNFソケット・ヘッド・キャップ・ネジを取り付けて、55~57 lb-in (6.2~6.4 N·m) のトルクで締め付けます。
11. 配線をコンジットを通して電気接続箱の中に挿入します。
12. サーボバルブにコンジットを接続し、270~300 lb-in (31~34 N·m) のトルクで締め付けます。
13. コンジットを電気接続箱に270~300 lb-in (31~34 N·m) のトルクで締め付けます。
14. 配線図(図1-4)に示されているように1~6というラベルが付いたサーボバルブコネクタ・ブロックに配線を取り付けます。取り付けのために配線を切断する必要がある場合、配線の少なくとも1サービス・ループ分を残していることを確認してください。
15. 接続箱にカバーを取り付けて、ネジを締め付けます。
16. 油圧システムへ加圧する際、外部漏れがないか確認します。

LVDT

LVDTは、アクチュエータの上部にあります。外形図(図1-2)を参照してください。

1. 電気接続箱のカバーを取り外します。
2. コネクタ・ブロックからLVDTの配線を外します。
3. 電気接続箱とLVDTからコンジット・フィッティングを緩めて外します。
4. LVDTからコンジットを慎重に取り外し、コンジットから配線を引き出します。
5. 電気接続箱からコンジットを取り外します。
6. アクチュエータを固定している4本のねじ付きタイ・ロッドから保護カバーを取り外します。2本のタイ・ロッドから2個の「アイ・ナット」を取り外します。
7. タイ・ロッドから4個の0.500-13(4"および6"バルブの場合は.625)ジャムナットを取り外します。
8. 電気接続箱を上部取り付けプレートに固定している2個の0.250-20ソケット・ヘッド・キャップ・ネジを取り外します。キャップ・ネジには、ナットとワッシャが取り付けられています。

**警告**

人身事故を防止するために、スプリングから予荷重が除去されたことを確認するまで、手順9でタイ・ロッドからナットを完全に取り外してはいけません。

9. 各ナットを1度に1回転させて、残りの4個の0.500-13(4"および6"バルブの場合は0.625)ナットをタイ・ロッドから徐々に取り外します。これにより、カバーおよびLVDTがハウジングに対し均等な距離を保ちます。この方法でナットを取り外さないと、カバーおよびLVDTボディがLVDTコア・ロッドの位置と合わなくなり、これらの部品が破損する可能性があります。
この処置により、アクチュエータの内蔵スプリングの予荷重が解放されます。タイ・ロッドが外れる前に予荷重を完全に解放するには、タイ・ロッド・スタッドが十分長いことが必要です。スプリングから予荷重が完全に取り除かれたことを確認するまでは、タイ・ロッドからナットを完全に取り外してはいけません。守らない場合は人身事故に繋がります。
10. トップ・プレートはアセンブリから自由に取り外せます。LVDTは、トップ・プレート付きで取り外されます。
11. アクチュエータからスプリングを取り外します。
12. 0.750のクロウフット・レンチとエクステンションを使って、アクチュエータ・ピストンからLVDTのコア・ロッドを取り外します。使用済みのLVDTコア・ロッドと本体を交換部品と混同しないように注意します。
13. 1-1/4インチ(~32 mm)のレンチを使って、2個の1.125-12ジャムナットをLVDTハウジングから取り外します。
14. トップ・プレートからLVDTを取り外します。
15. 新品のLVDTハウジングをトップ・プレートの中に取り付けて、2個のジャムナットを取り替えます。まだ、ジャムナットを締め付けてはいけません。LVDTは使用前に調整する必要があります。
16. 0.750クロウフット・レンチとエクステンションを使って、新品のロッドをアクチュエータ・ピストンに取り付けます。70~73 lb-in(7.9~8.2 N·m)のトルクで締め付けます。
17. コア・ロッドのうちの1つには、ベース部分に「I」というラベルが付けられていることを確認します。あとで参考にするために、向きをメモします。
18. スプリングをアクチュエータの中に戻します。スプリングが正しい位置にあることを確認します。
19. トップ・プレートとLVDTハウジングをアクチュエータ上に慎重に取り付けます。デュアル・コイル、デュアル・ロッドのLVDTのユニットでは、LVDTハウジングのコア・ロッド開口部の1つには、「I」というラベルが付けられています。「I」のラベルが付いたコア・ロッドを対応する穴に取り付けます。
20. 電気エンクロージャー・ブラケットを2本の該当するスタッドに取り付けます。

21. 4個の0.500-13 (4"および6"バルブの場合は0.625) ナットを各スタッドに1個ずつ取り付けます。各ナットを一度に1回転させ、スプリングをスプリングのキャビティに慎重に圧縮します。これにより、カバーおよびLVDTがハウジングに対し均等な距離を保ちます。この方法でナットを取り付けしないと、カバーおよびLVDTボディがLVDTコア・ロッドの位置と合わなくなり、これらの部品が破損する可能性があります。
22. 0.500ナットを35~42 lb-ft (47~57 N·m) のトルクで締め付け、0.625ナットを70~80 lb-ft (95~108 N·m) のトルクで締め付けます。
23. 4個の追加の0.500-13ナットをスタッドに取り付けて、18~21 lb-ft (24~28 N·m) のトルクで締め付けます。4"バルブと6"バルブの場合、4個の追加の0.625ナットをスタッドに取り付けて、35~40 lb-ft (47~54 N·m) のトルクで締め付けます。
24. 電気接続箱を上部取り付けプレートに固定する2個の0.250-20ソケット・ヘッド・キャップ・ネジを取り付けます。キャップ・ネジには、ナットとワッシャが取り付けられています。
25. 2本のキャップ・ネジを58~78 lb-in (6.6~8.8 N·m) のトルクで締め付けます。
26. タイ・ロッドに保護カバーを取り付けます。
27. 2本のタイ・ロッドの2個の「アイ・ナット」を取り替えます。
28. 電気接続箱にコンジットを戻し取り付けます。
29. LVDTの配線をコンジットに慎重に通して電気接続箱の中に取り付けます。
30. LVDTにコンジットを接続します。まだ、締め付けてはいけません。
31. 対応する配線図 (図1-4a.~1-4b.) に示すようにLVDT配線を端子ブロックに接続します。
32. 電気接続箱にカバーを戻し取り付けます。
33. すべてのハードウェアがアクチュエータに取り付けられたことと、LVDTのロック・ナットとLVDTのコンジットを除き、すべての外部フィッティングが締め付けられていることを確認します。
34. 各LVDTへの励起電圧が 7.00 ± 0.10 Vrms (7と8および11と12 (トリプル・コイルLVDTの場合は15と16) 端子間で測定) であることを確認します。
35. アクチュエータに1200~1700 psig (8274~11 722 kPa) の油圧を供給します。
36. 高品質デジタル電圧計 (AC測定モードを選択) を使って、LVDT出力電圧を測定します。
37. アクチュエータが最小位置で、LVDT出力 (9と10 および13と14 (トリプル・コイルLVDTの場合は17と18) 端子間で測定) は 0.700 ± 0.100 Vrmsでなければなりません。読み値が仕様の範囲内ではない場合は、LVDTハウジングをトップ・ブロックにねじ込んで出し入れし、アクチュエータからのLVDTの出入りを調整します。

重要

LVDTを少し回転させただけで読み値はかなり変化します。

38. 0.700 Vrmsの電圧を得たら、下のナットを50~75 lb-ft (68~102 N·m) のトルクで慎重に締め付けます。残りのナットを25~37.5 lb-ft (34~50.8 N·m) のトルクで締め付けます。
39. コンジットをLVDTに450~550 lb-in (51~62 N·m) のトルクで締め付けます。
40. 制御システムを調整して、バルブが100%開くようにコマンドを設定します。
41. LVDTの読み取り値は、このとき 3.50 ± 0.50 Vrmsのはずです。
42. 100%時の読み値が公差内に入っていない場合は、手順36~40を繰り返します。

バルブに対するアクチュエータの旋回 (回転)

**警告**

メンテナンスや修理を開始する前に、バルブとアクチュエータからすべての電源、油圧、およびガス圧が除去されていることを確認してください。

部品の位置については、外形図 (図1-2) を参照してください。

目視インジケータの位置を変更するためのアクチュエータ・シリンダの回転

1. アクチュエータを固定している4本のねじ付きタイ・ロッドから保護カバーを取り外します。
2. 2本のタイ・ロッドから2個の「アイ・ナット」を外します。
3. 油圧オーバーボード・ベント・チューブを固定している2個のフィッティング・ナットを取り外し、ベント・チューブを取り外します。
4. 4本のタイ・ロッドから上側の0.500-13(4"および6"バルブの場合は0.625)ジャムナットを取り外します。
5. 電気接続箱を上部取り付けプレートに固定している2個の0.250-20ソケット・ヘッド・キャップ・ネジを取り外します。キャップ・ネジには、ナットとワッシャが取り付けられています。

**警告**

人身事故を防止するために、スプリングから予荷重が除去されたことを確認するまで、手順6でタイ・ロッドからナットを完全に取り外してはいけません。

6. 各ナットを1度に1回転させて、残りの4個の0.500-13(4"および6"バルブの場合は0.625)ナットをタイ・ロッドから徐々に取り外します。これにより、カバーおよびLVDTがハウジングに対し均等な距離を保ちます。この方法でナットを取り外さないと、カバーおよびLVDTボディがLVDTコア・ロッドの位置と合わなくなり、これらの部品が破損する可能性があります。

この処置により、アクチュエータの内蔵スプリングの予荷重が解放されます。タイ・ロッドが外れる前に予荷重を完全に解放するには、タイ・ロッド・スタッドが十分長いことが必要です。スプリングから予荷重が完全に取り除かれたことを確認するまでは、タイ・ロッドからナットを完全に取り外してはいけません。守らない場合は人身事故に繋がります。

7. ストラップ・レンチを使用するか、手でアクチュエータ・シリンダを必要な位置に回転させます。
8. 4個の0.500-13(4"および6"バルブの場合は0.625)ナットを各スタッドに1個ずつ取り付けます。各ナットを1度に1回転させ、スプリングをスプリングのキャビティに慎重に圧縮します。これにより、カバーおよびLVDTがハウジングに対し均等な距離を保ちます。この手順でナットを取り付けしないと、カバーとLVDTボディがLVDTコア・ロッドの位置と合わなくなり、これらの部品が損傷する可能性があります。
9. 0.500ナットを35~42 lb-ft(47~57 N·m)のトルクで締め付け、0.625ナットを70~80 lb-ft(95~108 N·m)のトルクで締め付けます。
10. 4個の追加の0.500-13ナットをスタッドに取り付けて、18~21 lb-ft(24~28 N·m)のトルクで締め付けます。4"バルブと6"バルブの場合、4個の追加の0.625ナットをスタッドに取り付けて、35~40 lb-ft(47~54 N·m)のトルクで締め付けます。
11. 電気接続箱を上部取り付けプレートに固定する2個の0.250-20ソケット・ヘッド・キャップ・ネジを取り付けます。キャップ・ネジには、ナットとワッシャが取り付けられています。
12. 2本のキャップ・ネジを58~78 lb-in(6.6~8.8 N·m)のトルクで締め付けます。
13. シリンダがすでに回っているため、新しい油圧オーバーボード・ベント・チューブを製作して、外部ベントを油圧マニホールドに接続する必要があります。オーバーボード・ベント・ラインのフィッティングを134~150 lb-in(15~17 N·m)のトルクで締め付けます。
14. 2本のタイ・ロッドに2個の「アイ・ナット」を取り付けます。
15. タイ・ロッドに保護カバーを取り付けます。

ガスバルブに対するアクチュエータの回転

1. この手順は、配管から取り外したバルブのみで実行する必要があります。バルブ/アクチュエータの上部にある2個の吊り金具を使って、バルブを慎重にサポートします。

2. アクチュエータ・ベースから4本の0.500-13(4"および6"バルブの場合は0.625)キャップ・ネジを取り外します。ネジを取り外したら、アクチュエータとバルブハウジングの間に4個の長さ1インチ(25 mm)のスペーサがあることを確認します。これらのスペーサを回収して設置用に保管します。
3. アクチュエータを3つの象限のうちのいずれかに回転させます。アクチュエータは出荷時の構成からいずれかの方向に90度だけ回転できます。バルブボディからアクチュエータを取り外してはいけません。アクチュエータがバルブボディにある間にアクチュエータを回転させます。回転中と作動中にフィルター・アセンブリと他の部品が損傷しないように注意してください。
4. 4個のスペーサ(キャップ・ネジごとに1つ)と4本の0.500-13(4"および6"バルブの場合は0.625)キャップ・ネジをアクチュエータに取り付けて、バルブボディに締め付けます。
5. 0.500キャップ・ネジは、700~875 lb-in(79~99 N·m)のトルクで締め付け、0.625キャップ・ネジは116.0~132.5 lb-ft(157.3~179.7 N·m)のトルクで締め付けます。
6. すべてのスペーサがアクチュエータとバルブボディの間にしっかりと固定されていることを確認します。

検査

弊社は、SonicFloバルブに対して以下のような保守および検査スケジュールを推奨しています。

定期検査

- フィルター・アセンブリのDPゲージを定期点検して、フィルターの部分的な閉塞が発生していないことを確認してください。DPインジケータが赤の場合、フィルター・エレメントを交換する必要があります。

年次検査

- アセンブリのバルブ・セクションを580 psig(4000 kPa)の定格圧力まで加圧します。漏れ検出液を使用して、外部のシール表面に漏れがないか点検します。検査対象の場所には入り口、放電フランジ接合だけでなくパイロット・スリーブ/バルブボディ・インターフェイスも含まれます。これらのエリアの漏れは厳禁です。
- アセンブリのバルブ・セクションを50 psig(340 kPa)までで加圧し、バルブ上の燃料ドレン・ポートからオーバーボード・ベントが過度に漏れていないか点検します。漏れは、100 cm³/分未満でなければなりません。

燃料ドレン・ポート

パイロット・スリー
ブ/バルブボディ・
インターフェイス

入り口および
放電フランジ接合

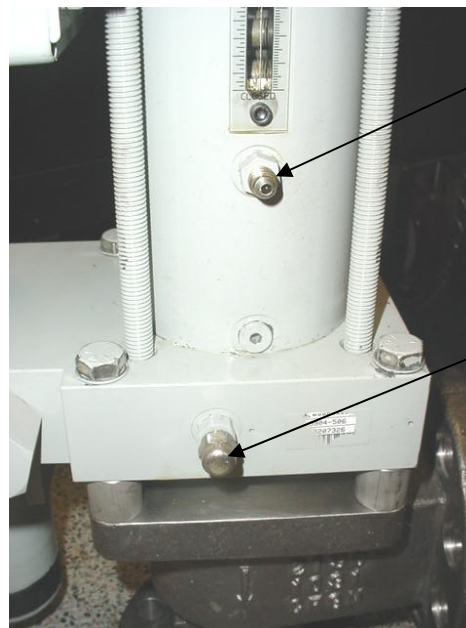
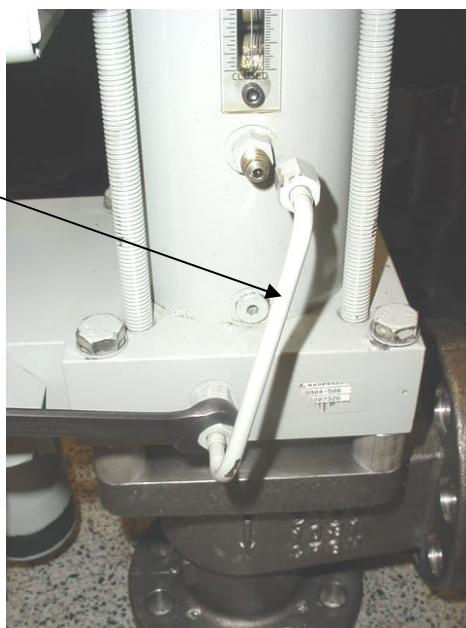


- 油圧インターシール・ドレン・チューブを取り外し、ドレン固定にキャップをします。

インターシール・
ドレン・チューブ

インターシール
継手

ドレン固定
キャップ



- アセンブリのアクチュエータ・セクションを1700 psig (11,725 kPa)の定格圧力まで加圧し、以下の検査を実行します。
 - 外部漏れのすべての油圧シール表面を点検します。
 - 油圧インターシール継手からの漏れを監視(最大400 cm³/分)します。
 - 油圧を下げ、キャップを取り外し、インターシール・ベント・チューブを再度取り付けます。

バルブのオーバーホール/交換

- 外部漏れがある場合、または燃料ドレン・ポートからのガス漏れ、インターシール継手からの油漏れが上記の制限を超えた場合、バルブを取り外しオーバーホールのために弊社宛にご返送ください。
- 漏れ等がない場合、稼動48,000時間毎または最初に来る主要なタービンのオーバーホール時にバルブをサービスから取り外し、弊社までご返送していただきオーバーホールを行ってください。

バルブの標準構成部品が動作しなくなった場合、その部品を使用場所で交換することができます。Woodwardの販売代理店までお問い合わせください。

トラブルシューティング

顧客制御システムを使用時に、燃料ガス・コントロール・バルブが正しく機能しない。

LVDI交換手順(ページ31)の手順34~38を実施します。トラブルシューティング・ツール(Woodward部品番号1010-4982)を目視インジケータの位置に取り付けて、バルブストロークの機械的な判定に使用することができます(バルブが最小位置にあることを確認します)。

1. 目視インジケータをコントロールバルブアクチュエータに固定している2本のソケット・ヘッド・キャップ・ネジを取り外します。目視インジケータの取替えのためにネジを保存しておきます。
2. 目視インジケータを取り外します。
3. 2本のキャップ・ネジを使って、ツール1010-4982(Woodwardから入手)をアクチュエータに取り付けます。スライド・ピースのピンをアクチュエータ・ハウジング内のピストンの上部に配置します。
4. ツールのスライド・ピースの上部にある顧客側で準備したストロークが1.60インチ(40.6 mm)以上の移動距離指示器を使い、インジケータをアクチュエータ・ハウジングに取り付けます。インジケータをゼロに設定します。
5. サーボバルブ電流を 2 ± 0.5 mAに増やします。バルブは全開します。
6. 最大移動距離は、電気エンクロージャー内に記録されている値と一致する必要があります。この値が同じではない場合は、Woodwardにお問い合わせください。
7. この値が記録されている値と一致する場合は、LVDIコイルのフィードバック電圧と電気エンクロージャーに記録されている値を確認します。
8. フィードバック電圧が一致しない場合、励起電圧が3000 Hzで 7.00 ± 0.100 Vdcであることを確認します。励起電圧が正しく、LVDI出力電圧がキャリブレーション・ステッカーに記載されている電圧と一致しない場合は、LVDIの交換についてWoodwardにお問い合わせください。次に、このマニュアル内に記載されている手順に従って交換します。
9. フィードバックと実際のストローク値がバルブに記載されている記録値と一致する場合、制御システムが正しく機能していません。制御システム・メーカーにお問い合わせいただき問題を解決してください。

トラブルシューティング・チャート

燃料制御または調速システムの故障は、多くの場合原動機の手動速度変動と関連しますが、このような速度変動が常に燃料制御や調速システムの故障を示しているわけではありません。したがって、不適切な速度変動が発生した場合、エンジンやタービンなど、すべての部品が正しく動作していることを確認してください。トラブルをはっきり区別する上での参考として、該当する電子制御のマニュアルを参照してください。以下では、燃料ガス・コントロール・バルブのトラブルシューティングの手順を説明します。

スプリングに危険な力がかかっているため、燃料ガス・コントロール・バルブを使用場所で分解するのは推奨されません。やむをえない事情で分解が必要になった場合、すべての作業と調整は訓練を受けた担当者により適切に行われる必要があります。

Woodwardからの情報やサービスの支援を依頼される場合は、連絡事項に品番とバルブ・アセンブリのシリアル番号を含めていただくことが重要です。

症状	可能性のある原因	処置
外部油漏れ	非可動部O-リング・シールなしまたは劣化	必要に応じてユーザーでサービス可能な構成部品（フィルター、サーボバルブ、トリップ・リレーバルブ）に取り付けられているO-リングを交換します。あるいは、サービスのためにWoodwardにアクチュエータを返品します。
	可動部O-リング・シールなしまたは劣化	修理のためにWoodwardにアクチュエータを返品します。
内部油漏れ	サーボバルブ内部のO-リング・シールなしまたは劣化	サーボバルブを交換します。
	サーボバルブ・メータリング・エッジの摩耗	サーボバルブを交換します。
	ピストン・シールなしまたは劣化	修理のためにWoodwardにアクチュエータを返品します。
外部燃料ガス漏れ	配管フランジ・ガスケットなしまたは劣化	ガスケットを交換します。
	配管フランジが正しく位置調整されていない	必要に応じて配管を手直しし、第3章で説明されている位置調整要件を満たします。
	配管フランジ・ボルトの締め付けトルクが不適切	必要に応じてボルトを締め直し、第3章のトルク要件を満たします。
	パッキンなしまたは劣化	修理のためにWoodwardにアクチュエータを返品します。
バルブが開かない	サーボバルブ・コマンド電流が不適切。（ガスバルブが開くには、サーボバルブの3つのコイルに流れる電流の合計は、サーボバルブのヌル・バイアスよりも大きくなければなりません）。	すべての配線が、電気回路図（該当する場合、図1-4または1-5b）とGEシステム配線回路図に従っているか調べ、確認します。特に、サーボバルブとLVDTへの配線の極性に注意します。
	サーボバルブの故障	サーボバルブを交換します。
	供給油圧が不適切	供給圧力は1200 psig/8274 kPa以上でなければなりません（1600 psig/11 032 kPaが望ましい）。
	トリップ・リレー圧力が不適切	トリップ圧力は40 psig (276 kPa) 以上でなければなりません。
	フィルター・エレメントの閉塞	フィルターDPインジケータを確認します。DPインジケータが赤の場合は、エレメントを交換します。
	オリフィス・プレートの取り付けが不適切	サーボバルブの「P」および「T」がオリフィス・プレートの「P」および「T」と同じ側にあることを確認します。

症状	可能性のある原因	処置
バルブが閉じない	サーボバルブ・コマンド電流が不適切。(ガスバルブが閉じるには、サーボバルブの3つのコイルに流れる電流の合計が、サーボバルブのヌル・バイアスよりも小さくなければなりません)。	すべての配線が、電気回路図(該当する場合、図1-4または1-5b)とGEシステム配線回路図に従っているか調べ、確認します。特に、サーボバルブとLVDTへの配線の極性に注意します。
	サーボバルブの故障	サーボバルブを交換します。
	LVDTの故障	LVDTを交換します。
	スプリングの破損	修理のためにWoodwardにアクチュエータを返品します。
	リンクの破損	修理のためにWoodwardにアクチュエータを返品します。
バルブが円滑に応答しない	油圧フィルターのつまり	フィルター・ハウジングの差圧インジケータをチェックします。
	サーボバルブ・スプールの固着	作動油の汚濁度が第1章の推奨値以内であることを確認します。ディザーの使用により、汚れた系統の性能が改善する可能性があります。
	サーボバルブ内部パイロット・フィルターの閉塞	サーボバルブを交換します。
	ピストン・シールの損耗	修理のためにWoodwardにアクチュエータを返品します。
	制御システムが不安定	制御システムのサプライヤに問い合わせます。
アクチュエータ・シールの早期摩耗	作動油の汚濁度が過大	作動油の汚濁度が第1章の推奨値以内であることを確認します。過度なディザーは、汚れた系統における寿命をさらに縮める可能性があります。
	システムが振動しています(シール寿命は移動距離に比例します。)。低周波数(0.1 Hz程度)の小さい振動(±1%程度)であっても、摩耗が急速に進みます。	振動の根本的原因を判定して、解消します。原因には、入口圧力の調整、制御システムの設定、不適切な配線方法などが考えられます。配線の推奨事項については、第3章「据え付け」を参照してください。

第 5 章

修理および返送要領

製品の保証とサービスについて

装置を設置した後に何かトラブルが発生するか、Woodward製品に満足な性能が得られない場合、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。
- ご使用のシステムの製造メーカーまたはパッケージャーにお問い合わせください。
- お住まいの地域の弊社のフル・サービス代理店にお問い合わせください。
- Woodwardの技術アシスタンスに問い合わせ（本章に後述の「弊社への問い合わせ方法」を参照）、問題を説明します。多くの場合、電話による問題解決が可能です。解決できない場合は、本章に一覧が記載されている利用可能なサービスに基づいて、その後の措置をお選びいただけます。

OEMおよびパッケージャー・サポート: 多数のWoodward制御および制御装置は、相手先商標製品の製造会社 (OEM) または機器パッケージャーによって、各工場で機器システムに取り付けられ、プログラミングされます。プログラミングがOEMまたはパッケージャーによりパスワード保護されているケースもあります。これらの製品も最良の製品サービスおよびサポートを受けることができます。機器システムと共に出荷されるWoodward製品の保証サービスは、OEMまたはパッケージャーを通じて処理されなければなりません。詳細については、機器システムの書類を確認ください。

Woodwardビジネス・パートナー・サポート: Woodwardは、以下に記載のあるWoodward制御のユーザーにサービスを行うことを任務とした独立したビジネス・パートナーの世界的なネットワークと協力すると共に、それらのネットワークをサポートしています。

- **フル・サービスの代理店**は、特定の地理的エリアおよび市場部門における標準的なWoodward製品の販売、サービス、システム統合サービス、技術デスク・サポートおよびアフター・マーケットのマーケティングを主な仕事とします。
- **認定独立サービス工場 (AISF)** では、部品修理などの認可を受けたサービスを行うほか、Woodwardの代理として保証サービスも行っています。（新規ユニットの販売以外の）サービスがAISFの主な任務です。
- **公認エンジン・レトロフィッター (RER)** は、ピストン・ガス・エンジンおよび複式燃料転換の改良およびアップグレードを行う独立した会社であり、Woodwardシステムの全製品および改良やオーバーホールのための部品、排気適合のアップグレード、長期間のサービス契約、緊急修理などの提供も可能です。
- **公認タービン・レトロフィッター (RTR)** は、蒸気およびガス・タービン・エンジン制御の改良およびアップグレードを世界的に行う独立した会社であり、Woodwardシステムの全製品および改良やオーバーホールのための部品、長期間のサービス契約、緊急修理などの提供も可能です。

弊社のウェブサイト、最寄りのWoodward代理店、AISF、RERまたはRTRを検索していただくことができます：

www.woodward.com/directory

Woodward 工場サービス・オプション

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)で定める弊社の製品に対して、フル・サービス代理店または機器システムのOEM、パッケージャーを通じ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最初に発送された時点、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)
- 通常の修理
- 通常のオーバーホール

部品や装置の交換:「部品や装置の交換」は、カスタマー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。カスタマーの要望がありしだい、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、カスタマーからの要望があったときに持って行ける部品や装置があった場合に限りです。したがって、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 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ために、交換用の装置が必要な場合には、フル・サービスの代理店にこのサービスをお申し付けください。カスタマーが弊社にサービス・コールをくださったときに、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ー宛てに発送されます。カスタマーは、現在使用している装置を、弊社から送られた新品同様の装置と付け替えて、古い装置はフル・サービスの代理店に送り返してください。

「部品や装置の交換」にかかる費用はフラットレート(通常料金)プラス出荷に要する費用を基準に計算されます。通常料金の「部品や装置の交換」費用に、交換部品を出荷した際のコアチャージが追加されます。コア(フィールドユニット)は60日以内に弊社に返送くだされば、コアチャージに対してクレジットを発行します。

通常の修理:流通している標準の製品のほとんどで、通常の修理をご利用いただけます。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カスタマーにお知らせします。修理作業は、マニュアルJ5-01-1205で規定する「Woodward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」)が付けられる点が異なります。機械ガバナー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ために送り返す場合は、最初にフル・サービスの代理店に問い合わせ、リターン・オーソライゼーションと発送指示を受けてください。

部品を発送する際は、以下の情報を記載したタグを添付してください。

- リターン・オーソライゼーション番号
- 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

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。

- 装置のコネクタすべてに、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4インチ(100mm)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。

注

装置を梱包するときには、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J82715:「電子装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護」をよく読んで、その注意事項を厳守してください。

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。

- エンクロージャーの銘板に示されている部品番号(P/N) (XXXX-XXXX)
- ユニットのシリアル番号(同様に銘板に記載)

エンジニアリング・サービス

弊社では弊社製品に対してさまざまなエンジニアリング・サービスをご用意しています。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
- カスタマー・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、製品およびアプリケーションに応じて、機器システムのサプライヤ、フル・サービスの代理店または世界各地にある弊社の支店から受けることができます。このサービスは、ご契約いただいた弊社支店の通常業務時間内に技術的な質問や問題解決をサポートするものです。弊社にお電話いただき、問題の緊急性をお伝えいただければ、業務時間外の緊急時のサポートも可能です。

カスタマー・トレーニングは、世界各地の弊社支店の多くで標準のクラスとして利用可能です。また、お客様のニーズに合わせてカスタマイズしたクラスを、弊社支店またはお客様の環境で実施することも可能です。熟練のトレーナーによるこのトレーニングを受けることで、システムの信頼性および可用性の保持が可能になります。

フィールド・サービスは、製品および場所に応じて、世界各地の支店の多くまたはフル・サービスの代理店から受けられる、オンサイトの技術サポートです。フィールド・エンジニアは弊社製品およびそれらとインターフェースを持つ弊社以外の機器に関する専門知識を有します。

これらのサービスに関する詳細は、弊社に電話、Eメール、ウェブサイト (www.woodward.com) などでお知らせください。

弊社への問い合わせ方法

サポートが必要な場合は、以下の弊社施設のいずれかに電話で連絡をしていただき、
情報およびサービスを受けられる最寄の施設の住所と電話番号をお尋ねください。

電力システム

施設	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
ドイツ	+49 (0) 21 52 14 51
インド	+91 (129) 4097100
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
ポーランド	+48 12 295 13 00
米国	+1 (970) 482-5811

エンジン・システム

施設	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 (129) 4097100
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
オランダ	+31 (23) 5661111
米国	+1 (970) 482-5811

タービン・システム

施設	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
インド	+91 (129) 4097100
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
米国	+1 (970) 482-5811

弊社のウェブサイトで、最寄りのWoodward代理店またはサービス施設を検索して
いただくことができます:

www.woodward.com/directory

技術アシスタント

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

お名前

サイト名

電話番号

Fax番号

エンジン/タービン・モデル番号

製造メーカー

気筒数(適用すれば)

燃料の種類(ガス、ガス類、蒸気など)

定格

アプリケーション

コントロール/ガバナー#1

Woodward部品番号およびレビジョン文字

コントロールの説明またはガバナー形式

シリアル番号

コントロール/ガバナー#2

Woodward部品番号およびレビジョン文字

コントロールの説明またはガバナー形式

シリアル番号

コントロール/ガバナー#3

Woodward部品番号およびレビジョン文字

コントロールの説明またはガバナー形式

シリアル番号

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

レビジョン履歴

レビジョンDでの変更点

- ATEX情報の更新(7ページ)
- 宣言の更新

レビジョンCでの変更点

- 法規制遵守情報および認可の更新
- 接続箱の適切な接地に関する警告を第3章に追加
- 清掃に関する警告を第4章に追加

レビジョンBでの変更点

- 年次検査情報の更新(32ページ)

レビジョンAでの変更点

- ツール3381-1000を使用したオプションの機械的ストローク測定の説明を追加

宣言

DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer's Name: WOODWARD, INC.

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

Model Name(s)/Number(s): Sonic Flo™ Gas Fuel Control Valves
Sizes 2", 3", 4" and 6", Classes 300 and 600, Size 8" Class 300

Conformance to Directive(s): 97/23/EC COUNCIL DIRECTIVE of 29 May 1997 on the approximation of the laws of the Member States concerning Pressure Equipment, Category II and III
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.
2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments. 2004/108/EC is met by evaluation of the physical nature to the EMC protection requirement. Electromagnetically passive or "benign" devices are excluded from the scope of the Directive 2004/108/EC, however, they also meet the protection requirement and intent of the directive.

Marking(s):  Category 3, Group II G, Ex nA IIC T3X Gc, IP54

Applicable Standards: ASME B31.3 Process Piping, Ed. 08
ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII, Div. 1, Ed. 2007-A08
ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII, Div. 2, Ed. 2010
EN 60079-0 :2012 – Explosive atmospheres – Part 0 : Equipment – General Requirements
EN 60079-15:2010 – Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection n
EN 61000-6-4, 2007: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments. (By technical evaluation, not testing.)
EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments. (By technical evaluation, not testing.)

Conformity Assessment: PED Module H – Full Quality Assurance, Certificate: 01 202 USA/Q-11 6617

Notified Body TÜV Rheinland Industrie Service GmbH (ID-No. 0035)
For Pressure Equipment: Am Grauen Stein, D-51105 Köln
Germany

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, Inc., Fort Collins, CO, USA

Place

Date

10/21/13

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

Manufacturer's Name: WOODWARD, INC.

Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd. 3800 N. Wilson Ave.
Fort Collins, CO, USA, 80525 Loveland, CO, USA 80538

Model Names: Sonic Flo™ Gas Fuel Control Valves
Sizes 2", 3", 4" and 6", Class 300 and 600, Size 8" Class 300

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.

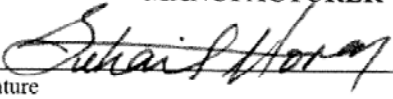
The person authorized to compile the technical documentation:

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
Woodward, Inc., Fort Collins, CO, USA

Place
11 - May - 2012

Date

弊社刊行物に関するコメントをお寄せください。

送り先: icinfo@woodward.com

刊行物 **JA26630D** を参照してください。



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
電話 +1 (970) 482-5811 • ファックス +1 (970) 498-3058

Eメールおよびウェブサイト—www.woodward.com

弊社は、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、弊社のウェブサイトからご覧いただけます。