



取扱説明書 26727
(改訂W、2022年4月)
翻訳版



VariStroke-I (VS-I) 電動油圧式アクチュエータ

設置および操作マニュアル



一般的な 注意事項

本機の設置、操作、保守点検を行う前に、この取扱説明書および実施する作業に関連するその他の出版物をすべてお読みください。

工場および安全に関する全ての指示と注意事項に従ってください。

指示に従わないと、人身傷害や物的損害が発生する可能性があります。



改訂

本書は、この版が作成された後で改訂または更新されている可能性があります。最新版かどうかを確認するには、下記のWoodwardウェブサイトアクセスし、「出版物」ページの「お客様向け出版物の相互参照と改訂状況および配布制限」で取扱説明書**26455**を確認してください。

www.woodward.com

ほとんどの出版物の最新版は「出版物」ページから入手できます。出版物が見つからない場合は、カスタマーサービス担当者にご連絡のうえ、最新版を入手してください。



適正使用

本機を無断で改造したり、機械的、電気的、その他の仕様限界外で使用したりすると、人身傷害や装置の損傷を含む物的損害を引き起こす可能性があります。このような無許可の改造は、
(i) 製品保証に限り言えば「誤用」あるいは「過失」と見なされ、結果として損傷が生じた場合に保証適用から除外され、(ii) 製品検定やリスト登載が無効になります。



翻訳版の 出版物

本書の表紙に「翻訳版」と記載されている場合は、以下の点に注意してください。

この翻訳の後で、出版物の原本の内容が更新されている可能性があります。「お客様向け出版物の相互参照と改訂状況および配布制限」で取扱説明書**26455**を必ずチェックし、この翻訳が最新版であることを確認してください。旧版には▲マークが付いています。技術仕様および適切で安全な設置と操作手順については、常に原本と比較してください。

■ 改訂: テキストの横の太字の黒い線は、前回の改訂以降に本書に加えられた変更を示しています。

Woodwardは、本書の一部を随時更新する権利を留保します。Woodwardが提供する情報は、正確で信頼できると考えられますが、別途明記されていない限り、Woodwardは責任を負いません。

目次

警告と通知	6
静電気放電の認識	7
規制遵守	8
第 1 章 一般情報	12
はじめに	12
VS-I 一体型リモート構成	15
VS-I リモートサーボ専用構成	19
第 2 章 仕様	21
物理的仕様	21
外力、負荷	22
性能仕様	23
特別周囲温度仕様/許容値	27
性能指数	28
図	29
第 3 章 設置	35
搬入手順	35
開梱手順	35
設置手順	36
第 4 章 修理とトラブルシューティング	65
一般	65
スペアパーツ	65
トラブルシューティング	69
メンテナンス	76
第 5 章 注文コード	77
第 6 章 製品サポート・サービスのオプション	78
製品サポートのオプション	78
製品サービスのオプション	78
修理機器の返送	79
交換部品	80
エンジニアリングサービス	80
Woodward サポート部門への問い合わせ	80
テクニカルサポート	81
第 7 章 資産管理および改修スケジュール期間	82
第 8 章 長期保管要件	84
付録 概略図と設置機能	85
付録 B: V45 サーボ、5 インチ (127mm) ボアー一体型サーボシリンダ (V45TD-12XX)	88
付録 C: V45 サーボ、6 インチ (150mm) ボアー一体型サーボシリンダ (V45TD-15XX)	90
付録 D: V45 サーボ、8 インチ (200mm) ボアー一体型サーボシリンダ (V45TD-20XX)	92
付録 E: V45 サーボ、10 インチ (250mm) ボアー一体型サーボシリンダ (V45TD-25XX)	94
付録 F: V45 サーボ、4 インチ (100mm) ボアリモートサーボシリンダ (V45RD-10XX)	96
付録 G: V45 サーボ、5 インチ (127mm) ボアリモートサーボシリンダ (V45RD-12XX)	99
付録 H: V45 サーボ、6 インチ (150mm) ボアリモートサーボシリンダ (V45RD-15XX)	102

付録 I: V45 サーボ、8 インチ (200mm) ボアリモートサーボシリンダ (V45RD-20XX)	105
付録 J: V45 サーボ、10 インチ (250mm) ボアリモートサーボシリンダ (V45RD-25XX)	108
付録 K: V45 サーボ、4 インチ (100mm) ボアー 体型スプリングアシストサーボシリンダ (V45TX-1010)	111
付録 L: V45 サーボ、6 インチ (150mm) ボアー 体型スプリングアシストサーボシリンダ (V45TX-15XX)	113
付録 M: V45 サーボ、8 インチ (200mm) ボアー 体型スプリングアシストサーボシリンダ (V45TX-20XX)	115
付録 N: V45 サーボ、10 インチ (250mm) ボアー 体型スプリングアシストサーボシリンダ (V45TX-2510)	117
付録 O: V45 サーボ、4 インチ (100mm) ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ (V45RX-1010)	119
付録 P: V45 サーボ、6 インチ (150mm) ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ (V45RX-15XX)	122
付録 Q: V45 サーボ、8 インチ (200mm) ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ (V45RX-20XX)	125
付録 R: V45 サーボ、10 インチ (250mm) ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ (V45RX-2510)	128
付録 S: リモートサーボバージョン (V45V)	131
改訂履歴.....	133
宣言	136

図表

図1-1. カスタマーサービスツール画面	13
図1-2. VariStroke-Iの主な機能	15
図1-3. VariStroke-Iリモートの主な機能	16
図1-4. 油圧パワーシリンダ - ストローク調整オプション	17
図1-5. 使用例	18
図1-6. VariStroke-Iリモートサーボの主な機能	20
図2-1. 負荷付き油圧シリンダ	22
図2-2. VSI最大過渡流量(フルスルー時)	26
図2-3. 定常状態での流量	26
図2-4. 4インチ、5インチ、6インチのボアアクチュエータの性能チャート	29
図2-5. トリップ機能なしの基本デバイスブロック図	29
図2-6. VS-I 一体型油圧回路図	30
図2-7. VS-Iリモート油圧回路図	30
図2-8. VS-Iリモート油圧回路図	31
図2-9. VS-I スプリングアシスト一体型油圧回路図	31
図2-10. VS-Iスプリングアシストリモート油圧回路図	32
図3-1a. VS-I 一体型製品設置インターフェース: ボルトパターンと設置機能	37
図3-1b. VS-I 一体型製品設置インターフェース - ボルトパターンと設置機能	38
図3-2a. VS-I リモート製品設置インターフェース: ボルトパターンと設置機能	39
図3-2b. VS-I リモート製品設置インターフェース: ボルトパターンと設置機能	40
図3-2c. 異なるシリンダバージョンの油圧ロッド位置	41
図3-3. VS-I リモート製品設置インターフェース - ボルトパターン	42
図3-4. VS-I 吊り上げ位置	43
図3-5. 誤った吊り上げ方	44
図3-6. 推奨設定	47
図3-7. 電気配線図	48
図3-8. サーボカバー	49
図3-9. 電気アダプタ	49
図3-10. 電源入力接続	51
図3-11. 電源入力への正しい配線	51
図3-12. 電源入力への誤った配線の例	52
図3-13. 長めの配線用にワイヤゲージのステップアップ、ステップダウンを使用した例	53
図3-14. 推奨される配線ストレインリリーフ	54
図3-15. アナログ入力接続	55
図3-16. 最終シリンダ位置フィードバックのアナログ入力接続	56
図3-17. Vs-1 内部電源使用時のシリンダ位置センサー配線図	57
図3-18. 外部電源使用時のシリンダ位置センサー配線図	57
図3-19. 外部電源使用時の誤ったシリンダ位置センサー接続の例	57
図3-20. シリンダ位置コネクタ	57
図3-21. MTSセンサー付きシリンダ位置センサー接続スキーム	58
図3-22. アナログ出力接続	59
図3-23. ディスクリット入力接続	60
図3-24. ディスクリット出力接続	61
図3-25. CAN ポート接続	62
図3-26. カスタマーサービスツールのページ例	64
図A-1a. V45TD-10XX 一体型設置寸法	86
図A-1b. V45TD-10XX 一体型設置寸法	87
図B-1a. V45TD-12XX 一体型設置寸法	88
図B-1b. V45TD-12XX 一体型設置寸法	89

図C-1a. V45TD-15XX 一体型設置寸法	90
図C-1b. V45TD-15XX 一体型設置寸法	91
図D-1a. V45TD-20XX 一体型設置寸法	92
図D-1b. V45TD-20XX 一体型設置寸法	93
図E-1a. V45TD-25XX 一体型設置寸法	94
図E-1b. V45TD-25XX 一体型設置寸法	95
図F-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離	96
図F-1b. V45RD-10XX リモート設置寸法	97
図F-1c. V45RD-10XX リモート設置寸法	98
図G-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離	99
図G-1b. V45RD-12XX リモート設置寸法	100
図G-1c. V45RD-12XX リモート設置寸法	101
図H-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離	102
図H-1b. V45RD-15XX リモート設置寸法	103
図H-1c. V45RD-15XX リモート設置寸法	104
図I-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離	105
図I-1b. V45RD-20XX リモート設置寸法	106
図I-1c. V45RD-20XX リモート設置寸法	107
図J-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離	108
図J-1b. V45RD-25XX リモート設置寸法	109
図J-1c. V45RD-25XX リモート設置寸法	110
図K-1a. V45TX-1010 一体型スプリングアシスト設置寸法	111
図K-1b. V45TX-1010 一体型スプリングアシスト設置寸法	112
図L-1a. V45TX-15XX 一体型スプリングアシスト設置寸法	113
図L-1b. V45TX-15XX 一体型スプリングアシスト設置寸法	114
図M-1a. V45TX-20XX 一体型スプリングアシスト設置寸法	115
図M-1b. V45TX-20XX 一体型スプリングアシスト設置寸法	116
図N-1a. V45TX-2510 一体型スプリングアシスト設置寸法	117
図N-1b. V45TX-2510 一体型スプリングアシスト設置寸法	118
図O-1a. VS-I アクチュエータとサーボ間の最大許容距離	119
図O-1b. V45RX-1010リモートスプリングアシスト設置寸法	120
図O-1c. V45RX-1010リモートスプリングアシスト設置寸法	121
図P-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離	122
図P-1b. V45RX-15XX リモートスプリングアシスト設置寸法	123
図P-1c. V45RX-15XX リモートスプリングアシスト設置寸法	124
図Q-1a. VS-I アクチュエータとサーボ間の最大許容距離	125
図Q-1b. V45RX-20XX リモートスプリングアシスト設置寸法	126
図Q-1c. V45RX-20XX リモートスプリングアシスト設置寸法	127
図R-1a. VS-I アクチュエータとサーボ間の最大許容距離	128
図R-1b. V45RX-2510 リモートスプリングアシスト設置寸法	129
図R-1c. V45RX-2510 リモートスプリングアシスト設置寸法	130
図S-1a. VS-I リモートサーボの代表的な設置寸法	131
図S-1b. VS-I リモートサーボの代表的な設置寸法	132
表1-1. Woodward参考文献	12
表1-2. 略語と定義	12
表2-1. パルプサイズ別のボアとロッド径	21
表2-2. スプリングアシストシリンダに使用可能なスプリング	21
表2-3. 環境仕様	24
表2-4. 電気仕様	24
表2-5. シリンダポジションセンサ要件 (リモートサーボのみ)	24
表2-6. 油圧仕様	25
表2-7. 特別周囲温度仕様/許容値	27

表2-8. VS-I設置図	33
表3-1. VS-I 取り付けボルトとボルトトルクの推奨	40
表3-2. 一体型バージョンのサーボ油圧接続	45
表3-3. リモートバージョンのサーボとシリンダの油圧接続	45
表3-4. 推奨されるヒューズ定格またはサーキットブレーカ	50
表3-5. このオプション使用のための端末割り当て	51
表3-6. アメリカンワイヤゲージ(AWG)を使用した電圧降下	52
表3-7. ワイヤによる電圧降下断面領域(mm ²)	52
表3-8. デマンドアナログ入力	55
表3-9. シリンダ位置フィードバックアナログ入力	56
表3-10. アナログ出力	59
表3-11. ディスクリット出力	62
表3-12. CAN仕様	63
表4-1 サーボ、一体型: シリンダ6、8、10ボア用交換キット	66
表4-2. サーボ、一体型: シリンダ4および5ボア用交換キット	66
表4-3. サーボ、リモート: 交換キット	66
表4-4. シリンダロッドシール: 交換キット	67
表4-5. シリンダシール: 交換キット	67
表4-6. シリンダシール、スプリングアシスト: 交換キット	67
表4-7 ポジションセンサー: 交換キット	68
表4-8. VS-I 一般的なトラブルシューティングガイド	70
表4-9. VS-I デマンドフォールトガイド	71
表4-10. VS-I 電源障害	72
表4-11. VS-I フィードバック障害	73
表4-12. VS-I 温度障害	74
表4-13. 性能障害	75
表4-14. 性能障害(続き)	76
表4-15. 内部障害	76

警告と通知

重要な定義



これは、人身傷害の危険があることを警告するために使われる安全警告マークです。安全にお使いいただくために、このマークが付いている通知のすべてに従ってください。

- **危険:** 回避しなければ、死亡または重傷につながる危険な状況を示します。
- **警告:** 回避しなければ、死亡または重傷につながる可能性のある危険な状況を示します。
- **注意:** 回避しなければ、軽傷または中傷につながる可能性のある危険な状況を示します。
- **注:** 物的損害(制御装置の損傷を含む)のみをもたらす可能性のある危険を示します。
- **重要:** 操作のコツやメンテナンスの推奨を示します。



警告

過速度/過熱/過圧

エンジン、タービンや、その他の種類の原動機には、人身傷害、人命の損失、物的損害につながる可能性のある原動機の滑りや損傷から保護するために、過速度防止装置が装備されている必要があります。

過速度防止装置は、原動機制御システムから完全に独立していなければなりません。場合によっては、安全のため過熱または過圧防止装置も必要になります。



警告

個人用保護具

本書で取り上げる製品は、人身傷害、人命の損失、物的損害につながる危険をもたらす可能性があります。必ず、作業に適した個人用保護具(PPE)を着用してください。着用すべき保護具には以下が含まれますが、この限りではありません。

- 保護メガネ
- 防音保護具
- ヘルメット
- 保護手袋
- 安全靴
- 防毒マスク

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、安全装置(MSDS)の推奨に従ってください。



警告

始動時

エンジン、タービン、その他のタイプの原動機を始動させるときには、人身傷害、人命の損失、物的損害につながる可能性のある滑りや過速度から保護するために、緊急シャットダウンを実行する準備を整えておいてください。

静電気放電の認識

注

静電気に関する 注意事項

電子制御装置には静電気に敏感な部品が含まれています。これらの部品の損傷を防ぐため、以下の注意事項に従ってください。

- 制御装置を取り扱う前に、本体の静電気を放出します(制御装置の電源を切って接地面に触れ、制御装置の操作中、接触を維持してください)。
- プラスチック、ビニール、発泡スチロール(帯電防止タイプを除く)をプリント基板から遠ざけてください。
- プリント基板のコンポーネントや導体に手や導電装置を触れないでください。

不適切な取り扱いによる電子部品の損傷を防ぐため、Woodward取扱説明書 **82715**『電子制御装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護に関するガイド』を読んで指示に従ってください。

制御装置を操作する場合や制御装置の近くで作業をする場合は、以下の注意事項に従ってください。

1. 体に静電気が蓄積するのを防ぐため、合成繊維の衣服を着用しないでください。合成繊維ほど静電気を蓄積しない木綿または綿混紡の衣服を着用するようにしてください。
2. やむを得ない場合を除き、プリント基板(PCB)を制御盤から取り外さないでください。PCBを制御盤から取り外す必要がある場合は、以下の注意事項に従ってください。
 - PCBのエッジ以外の部分に触れないでください。
 - 導電体、コネクタ、コンポーネントを導電装置や手で触らないでください。
 - PCBの交換時は、取り付けの準備ができるまで、新しいPCBを出荷時の静電気防止ポリ袋に入れておいてください。制御盤から古いPCBを取り外したら、すぐに静電気防止袋に入れてください。

規制遵守

製品適合性コード: 製品検定は製品の型番で記され、シリアル番号ごとに追跡が可能です。VariStrokeが評価されている危険区域については、以下の型番とその説明を参照してください。型番はVariStrokeの銘板に記載されています。

VariStroke の型番情報

VariStroke Product Line	Valve Size	Configuration	Action	Bore	Stroke	Rod End	Fail-Safe Direction	Compliance	Specials
V	XX	X	X	XX	XX	X	X	X	XX

Code	Description
0	CE Marked for Ordinary Locations
1	North American Div 1 & 2, ATEX/IECEX Zone 1 & 2
2	North American Div 2, ATEX/IECEX Zone 2
3	North American Div 1 & 2, ATEX/IECEX Zone 1 & 2, EAC
4	North American Div 2, ATEX/IECEX Zone 2, EAC
5	(Reserved for Future Use)
6	(Reserved for Future Use)
7	North American Div 1 & 2, ATEX/IECEX Zone 1 & 2, TIIS
8	(Reserved for Future Use)
9	North American Div 1 & 2, ATEX/IECEX Zone 1 & 2, CCOE
A	North American Div 2, ATEX/IECEX Zone 2, CCOE
B	North American Div 1 & 2, ATEX/IECEX Zone 1 & 2, KCS MARK KOREA
C	North American Div 2, ATEX/IECEX Zone 2, KCS MARK KOREA

欧州の基準適合を示すCEマーク:

この適合品リストには、CEマークが付いているユニットのみが記載されています。詳細については、適合性コード表を参照してください。

EMC指令 電磁両立性(EMC)に関する加盟国の法律の調和に関する2014年2月26日の欧州議会および理事会指令2014/30/EUに宣言。

ATEX指令: 爆発の可能性がある環境での使用を意図した機器および保護装置に関する加盟国の法律の調和に関する指令2014/34/EU
 ゾーン1: II 2 G Ex db IIB T4 Gb、Sira 14ATEX1028X
 ゾーン2: II 3 G Ex nA IIC T4 Gc

注: ATEX EU型式試験証明書はカテゴリ2(ゾーン1)に限定されています。詳細については、適合宣言書を参照してください。

その他の欧州基準適合:

以下の欧州指令または規格に適合していても、CEマークの適用対象にはなりません。

ATEX指令: ゾーン1の設置については、EN ISO 80079-36:2016により、潜在的な発火源がないため、ATEX指令2014/34/EUの非電気部分から除外。

機械指令: 2006年5月17日の欧州議会および理事会の機械指令2006/42/ECに「部分的に完成した機械」として適合。

圧力機器指令: 圧力装置の市場投入に関する加盟国の法律の調和についての圧力機器指令2014/68/EU第4.3条に規定されたSEPに適合。

RoHS指令: 危険物質の制限 2011/65/EU:
Woodward Turbomachinery Systems製品は、指令2011/65/EUの第2.4(e)条の意味に従って、大規模固定設備の一部としてのみ販売および使用することを目的としています。これにより、第2.4(c)条に記載された要件が満たされるため、製品はRoHS2の適用範囲から除外されます。

EAC関税同盟

このリストには、ロシア語のラベル、マーク、取扱説明書が付いているユニットのみが記載され、適合の証明書と宣言書に従います。詳細については、適合性コード表を参照してください。

EAC関税同盟 (マーク付き): 証明書に従って爆発性雰囲気下での使用に関する技術規則CU 012/2011の認証取得
RU C-US.MIO62.B00436
ゾーン1: 1Ex* d IIB T4 Gb X
ゾーン2: 2Ex nA IIC T4 Gc X

その他の国際適合性

この適合品リストには、適切なマークが付いているユニットのみが記載されています。詳細については、適合性コード表を参照してください。

IECEX: 証明書に従って爆発性雰囲気下での使用に関する認証取得:
IECEX CSA 13.0041X
ゾーン1: Ex db IIB T4 Gb
ゾーン2: Ex nA IIC T4 Gc

インドのCCOE (PESO): 石油規則2002に従って爆発性雰囲気下での使用に関する認証取得。上記IECEX証明書に従ってゾーン1とゾーン2。

日本のTIIS: コードT: 一体型モデルはTIIS証明書TC21468に従って爆発性雰囲気下での使用に関する認証取得。上記IECEX証明書に従ってゾーン1とゾーン2。

韓国のKCマーク 爆発性雰囲気下での使用に関するKTL認証取得。
ゾーン1、Ex db IIB T4 GbとしてのKTL 17-KA4BO-0458X
ゾーン2、Ex nA IIC T4 GbとしてのTL 17-KA4BO-0459X

北米適合性:

この適合品リストには、適切なマークが付いているユニットのみが記載されています。詳細については、適合性コード表を参照してください。

CSA: クラスI、ディビジョン1グループC、D T4またはクラスI、ディビジョン 2グループA、B、C、D T4の認証取得。カナダおよび米国での使用向け。証明書2669905。

安全にご使用いただくための特別条件

配線は、北米、欧州、またはその他の国際配線方法と、管轄権を有する機関に従う必要があります。

ゾーン1またはクラスI、ディビジョン1の危険区域で製品を使用する場合は、導管シールを導管入口から457 mm (18インチ) 以内に設置する必要があります。ゾーン1またはクラスI、ディビジョン1の危険な場所でVS-Iリモートシリンダを使用する場合は、防炎/防爆エンクロージャが分離されるように、ポンベと帰還経路の配線用サーボにコンジットシールも必要です。ゾーン2またはクラスI、ディビジョン2の取り付けには、導管バリアは不要です。

フィールド配線は、少なくとも+85°C、流体および周囲温度の最大値より10°C高い温度に適したものを使用してください。

最大作動油温は連続70°Cです。

耐火ジョイントの修理はお勧めしていません。必要に応じて、耐火ジョイントの寸法についてWoodwardまでお問い合わせください。修理と保守が必要な場合は、Woodwardに返送してください。

外部安全接地端子をアースに接続してください。

機械指令2006/42/EC騒音測定および緩和要件への適合は、本製品が組み込まれている機械の製造元の責任です。

極端な状況下では、本装置のエンクロージャに組み込まれた非金属部品が発火可能なレベルの静電電荷を生成する可能性があります。したがって、外的条件が静電気の蓄積をもたらすような場所に装置を設置しないでください。固定設置で適切な接地を使用すると、このリスクを軽減できます。また、装置の清掃は湿った布で拭くだけにしてください。

VariStroke-Iの過渡保護は、エンドユーザーが外部から提供する必要があります。過渡保護装置は、ピーク定格電圧の140%を超えないレベルに設定してください。

VariStroke-Iの設置は、IEC 60664-1で定義されている汚染度2の環境内に限ります。

VS-Iリモートシリンダは、Woodward VariStrokeサーボ(VS-I、VS-GI、VS-DXなど)でのみ使用してください。

**警告**

爆発の危険: 電源を切っているか、周囲に危険物がない場合を除いて、カバーの取り外しや電気回路の接続/切断はしないでください。

コンポーネントを代用すると、クラスI、ディビジョン2またはゾーン2での使用適合性が損なわれる可能性があります。

**AVERTISSEMENT**

Risque d'explosion -- Ne pas enlever les couvercles, ni raccorder / débrancher les prises électriques, sans vous en assurer auparavant que le système a bien été mis hors tension; ou que vous situez bien dans une zone non explosive.

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

安全性マーク

直流



交流



交流と直流の両方



注意、感電の危険性



注意、付属資料を参照



保護導体端子



フレームまたはシャーシ端子

第1章 一般情報

はじめに

表 1-1. Woodward 参考文献

取扱説明書35148:	VariStroke-I電動油圧式アクチュエータ(VS-I、VS-GI、VS-DX)のカスタマーサービスツール
取扱説明書25071:	油圧制御用オイル
取扱説明書35163:	VariStroke/パワーシリンダ
取扱説明書25075:	機械式油圧制御装置の保管容器を保護するための商業包装
CMM-03002:	VariStroke-I(VS-I)ファミリー: ブロンズレベル コンポーネントのメンテナンス取扱説明書
取扱説明書26455:	Woodward Energy Segmentのお客様向け出版物: アプリケーション改訂状況による相互参照と配布制限
取扱説明書82715:	電子制御、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護に関するガイド
取扱説明書51629:	VariStroke-Iの現場敷設に関する問題
カスタマーサービスツールのトレーニングビデオ:	YouTube「Woodward Inc.トレーニングと製品」チャンネル: https://www.youtube.com/channel/UC0Ogv5ntWU2OXxshcYYt6Mg
9927-2915	VariStroke Sizing Tool(負荷、供給圧力、ドレン圧力、印加ストローク、故障方向に基づいて適正サイズのVSを選択するためのソフトウェア)

表 1-2. 略語と定義

VS-I	VariStroke-Iサーボ製品ファミリー
デマンド	ポジションの基準値を示します。 「ポジションデマンド」という用語が使用される場合もあります。これは業界用語の「ポジションセットポイント」と同じ意味です。
カスタマーサービスツール	VariStroke-Iサーボに設定、監視、診断の機能を提供するPCソフトウェア
PCBA/PCB	プリント基板アセンブリ
DI	ディスクリート入力
DO	ディスクリート出力
AISF	独立系認定修理施設
OVB	オーバーボードドレン

VariStroke-IIは、一体型電子ドライバモジュール、サーボ弁、磁歪線形変位トランスデューサ(MLDT)ベースの位置フィードバックセンサーを備えた複動式またはスプリングアシスト式パワーシリンダを使用して、蒸気タービンバルブを正確に制御する電動油圧式リアアクチュエータです。アクチュエータのドライバモジュールは、(冗長)4~20mAのデマンド設定値を1つか2つ受け入れ、これらの設定値および検知されたアクチュエータシャフト位置を比較して、出力シャフト位置を正確に制御します。

アクチュエータの出力シャフト位置は、パワーシリンダのピストンとの給油を調整するロータリー型サーボ弁を内蔵したデジタルコントローラによって制御されます。このアクチュエータのデジタルコントローラアーキテクチャにより、通常の状態でも安定した位置制御が可能となり、システムまたはプラントの過渡現象時にバルブのステップ状変化に即応できます。アクチュエータの出力は、複動パワーシリンダの油圧によってのみ生成されます。スプリングアシストの場合、アクチュエータの出力は油圧とスプリングの力の合計です。スプリングアシストシリンダは複動式アクチュエータとして動作していますが、シリンダ内部にはスプリングが取り付けられています。スプリングは、ピストン側かロッド側に取り付けることができ、フェイルセーフポジションの方向に力を生成します。8インチおよび10インチのシリンダボアを除いて、各シリンダ径にスプリングカテゴリーが3つあります。8イン

チおよび10インチのシリンダボアで用途のニーズを満たすには、スプリング力のカテゴリが4つ必要です。スプリングの定格は、500 psiの供給圧力で失速力の1.5%、2.5%、5.5%、10.5%ほどです。

タービンを保護する手段として、内部サーボ弁リターンズプリングは、内部ユニットの故障（電気入力電源の故障、ポジションセンサーの故障、プロセッサの故障など）時にタービン制御バルブを安全に閉じるため、アクチュエータをフェイルセーフポジションに強制的に移動します。さらに、スプリングアシストパワーシリンダでは、アクチュエータスプリングが油圧損失時にバルブを閉じるのを補助し、フェイルセーフポジションを維持します。

VariStroke-Iアクチュエータは、必要な力、ストローク、冗長性に応じて様々なモデルを購入できる製品ファミリーです。サーボV45（流量212～530L/分）は、4、5、6、8、10インチのアクチュエータで動作します。シリンダは、標準ボア径と標準ストローク範囲で提供されています。VariStrokeのユニークな可変ストローク機能により、ユーザーは現場でアクチュエータの最大停止位置を正確にカスタマイズ/設定して、要件を満たすことができます。VariStroke-IIは、一体型ユニットとして、またはサーボから最大3メートル（約10フィート）離れた場所にシリンダを取り付け可能なリモートサーボキットとして入手できます。V45サーボは、独自の油圧シリンダを使用したいユーザー向けに、サーボのみのオプションとしても入手できます。リモートシリンダは、シリンダのみのオプション、予備用、その他の新しいVariStrokeサーボ構成用としても入手できます。

VariStroke-IIは、コンピュータベースのサービスツールを使用して工場出荷時や現場で構成可能です。アクチュエータのカスタマーサービスツールは、シンプルでユーザーフレンドリーな形式を使用しているので、内部のあらゆる機能と応答設定を簡単に設定、校正、調整できます。VariStroke-IIには、出力シャフト（制御バルブ）の位置を示す4～20mAの出力チャンネルと、ユニットの健全性とステータスの表示器として使用するユニットアラームとシャットダウンリレー出力も含まれています。

この一体型アクチュエータは、工場で組み立てと試験が完了しているため、総設置費用を低く抑えることができます。そのため、OEMおよびエンドユーザーの製造時間、試験時間、現場での組み立て時間が大幅に短縮されます。

内部のあらゆる機能を設定、校正、調整する方法については、取扱説明書35148を参照してください。

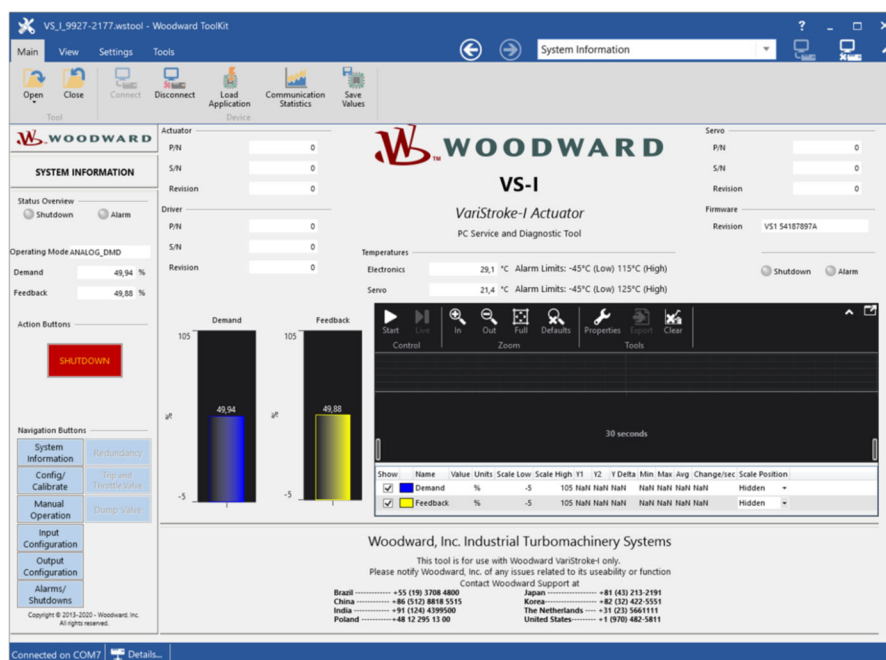


図 1-1. カスタマーサービスツール画面

VariStrokeアクチュエータは、他の電動油圧式アクチュエータと比較して、以下の利点があります。

汚れ耐性

VariStroke-Iアクチュエータは、タービン潤滑油が油圧タービン制御バルブアクチュエータへの給電にも使用される蒸気タービン用途向けに設計されています。蒸気タービンのようなオイルシステムには、汚れ、金属の削り屑、水、その他の汚染物質が付着しやすいので、油圧式のバルブアクチュエータにとって大きな問題になることがあります。さらに、蒸気タービンは高温で作動するため、タービン油の分解がよく見られ、スラッジ型物質の生成や内部のシステムコンポーネントのワニス化につながります。しかし、VariStroke-Iアクチュエータは、このような困難な用途でも信頼できる動作が確認されています。耐食性の材料、単動式ロータリーバルブ、222 N (50 lbf) の切剪断力、セルフクリーニングポート設計により、このような用途での粘着や引きずりなしに動作できます。

バルブブラックの線形化

フローズスルーシングルおよび段付きインレット蒸気バルブは、その流量範囲全体で非線形になる傾向があるため、タービン制御は、この範囲全体の不安定性または制御点の鈍化を補正するために調整解除する必要があります。タービン制御の最適化を可能にする方法として、VariStroke-IIには、タービンOEMまたはユーザーが制御装置とバルブの流量の関係をデジタルで線形化することによってバルブの線形化不良を補正できる11点線形化テーブルが含まれています。

サイドロードの機能

タービンアクチュエータによくある問題は、アークタイプの動きをするバルブブラックリンケージへの接続により、出力シャフトからオイルが漏れることです。この動きによってアクチュエータのシャフトに内部負荷がかかり、長期間経過するとシャフトシールの摩擦やオイル漏れが生じる可能性があります。アクチュエータ出力の最大10%の連続的な側面負荷に耐えるように設計されたVariStroke-Iアクチュエータは、出力シャフトに高力精密ベアリングとトリプルシール技術を導入して、この用途の典型的な問題を解決します。

耐薬品性バージョン

潤滑油に刺激の強い化学汚染物質（アンモニア、硫化水素など）が含まれている蒸気タービンの用途に向けて、VariStrokeでは耐薬品性バージョンを開発しました。耐薬品性バージョンは、サーボアクチュエータとシリンダのすべての接液位置でクラス最高のシールを装備しています。耐薬品性バージョンは、VariStrokeの動作圧力と温度範囲を維持しながら、化学薬品に優れた耐性を発揮する最適なソリューションを提供します。現在提供されているモデルや特定用途の耐薬品性に関する情報については、Woodwardまでお問い合わせください。

VS-I一体型リモート構成

VariStroke-IIは以下の主要コンポーネントで構成されています(図1-2)。

1. 油圧パワーシリンダ
2. ロータリー型サーボ弁
3. フィードバックセンサー: MLDT(磁歪線形変位トランスデューサ) – パワーシリンダ位置制御用
4. 一体型電子ドライバモジュールエンクロージャにある統合電子ドライバモジュール(PCBA)

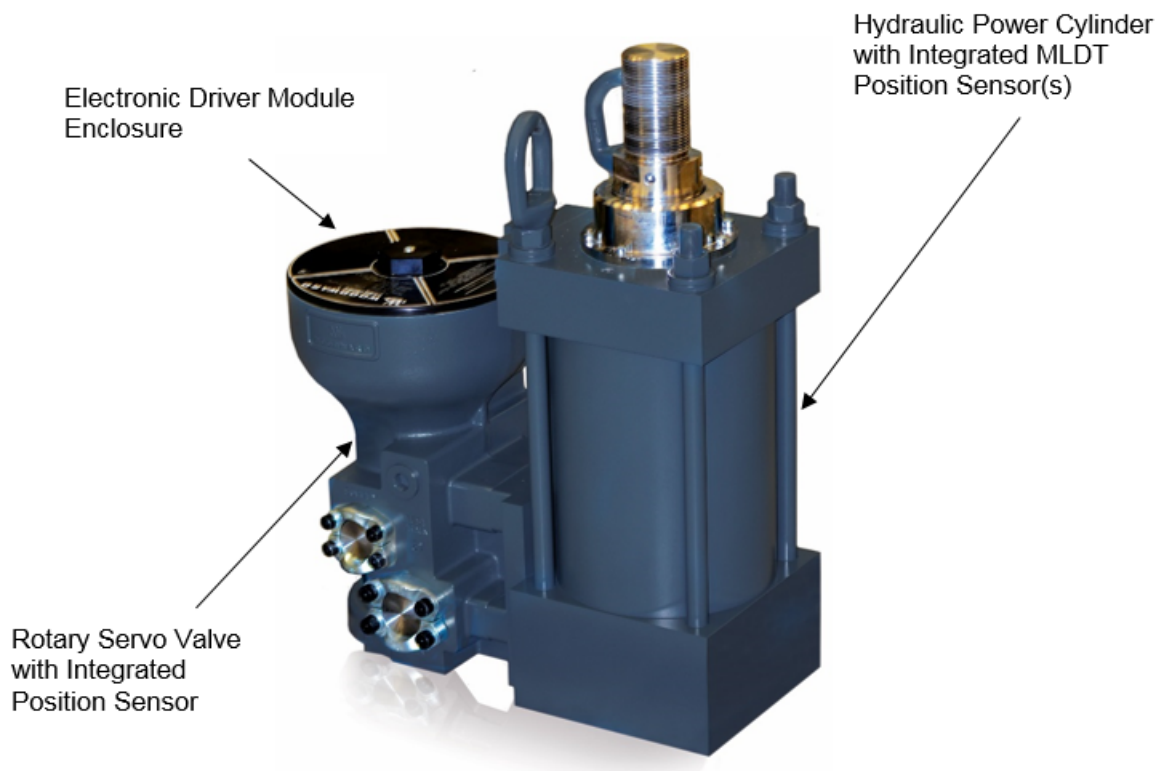


図 1-2. VariStroke-I の主な機能

VariStroke-Iリモートサーボキット(図1-3)には、一体型バージョンと同じ主要コンポーネントが含まれています。このキットを使用すると、スペースが限られている用途で、油圧パワーシリンダをサーボとは別に取り付けることができます。

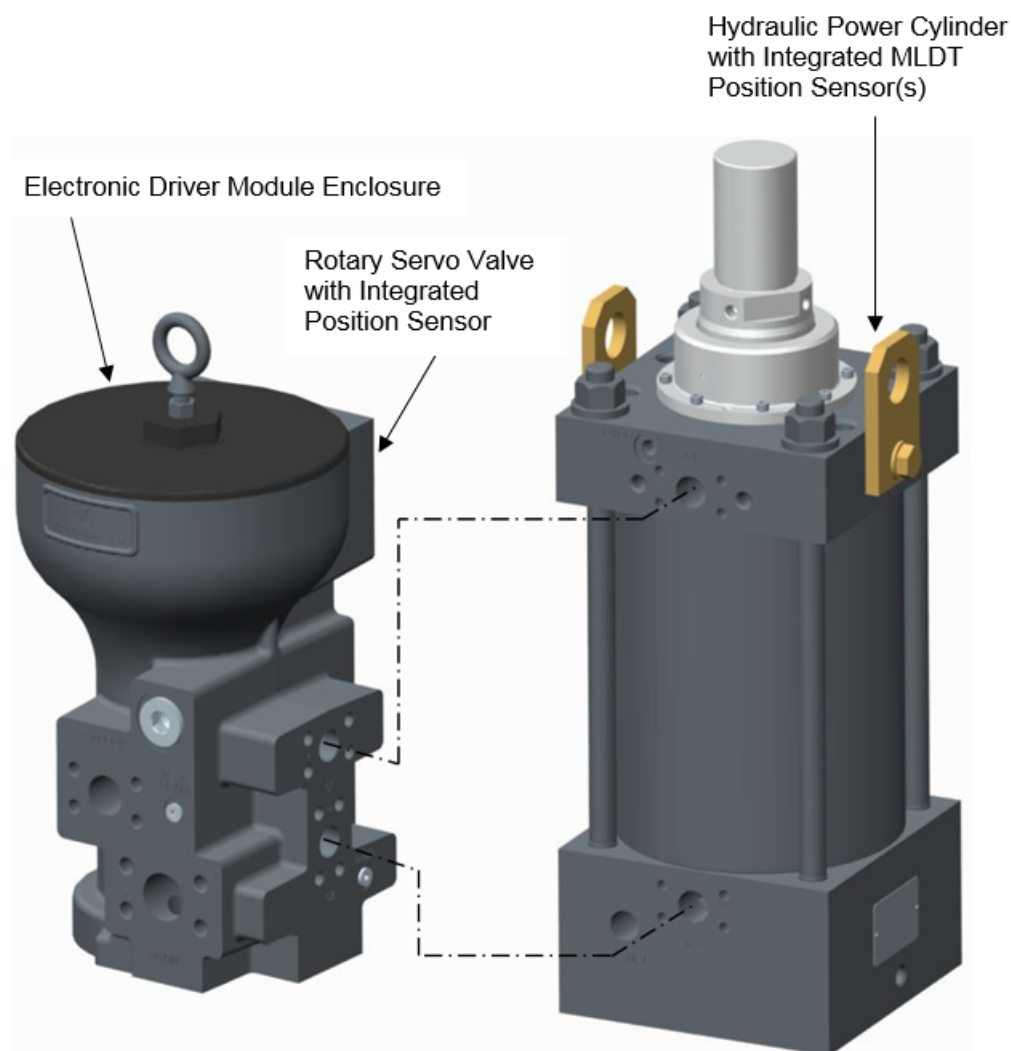


図 1-3. VariStroke-I リモートの主な機能

油圧パワーシリンダ

VS-I油圧シリンダのシンプルで堅牢な設計は、過酷な環境でも長期間一貫した性能を発揮します。油圧シリンダは、オイル汚染度の高い状況下で様々な油圧を使って作動するように設計されています。作動ストローク範囲はカスタマーサービスツールで正確に調整でき、同じアクチュエータで様々なストロークに対応します。

油圧パワーシリンダは、タービンが停止しているときに現場で交換できるように設計されています。

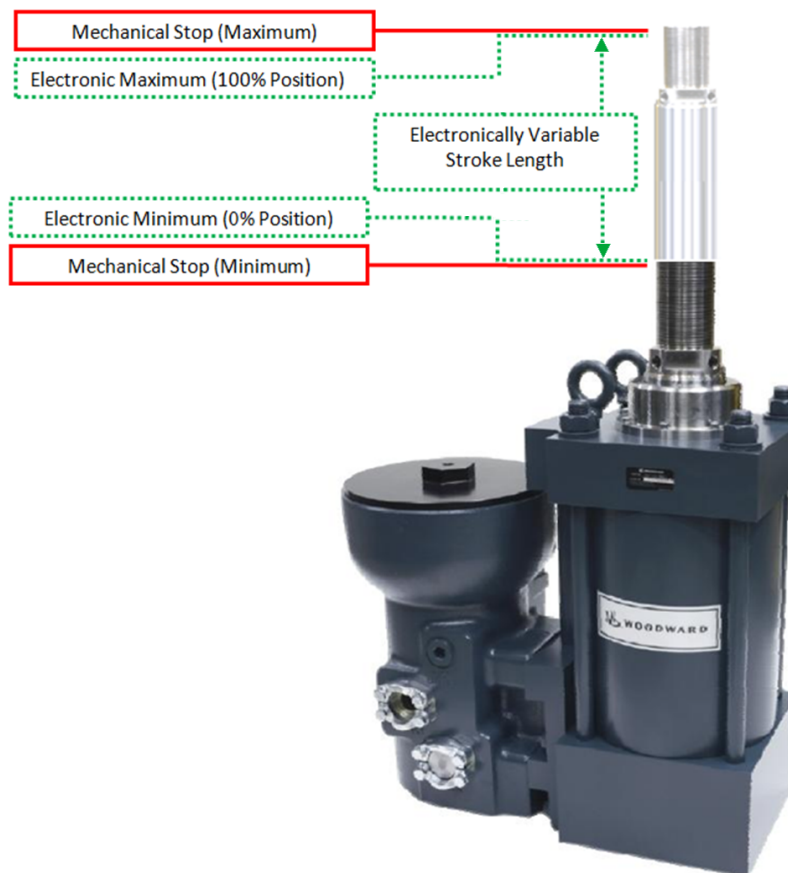


図 1-4. 油圧パワーシリンダ - ストローク調整オプション

ロータリー型サーボ弁

サーボ弁には4つのポート(供給用ポート、2つの制御ポート、ドレン/タンク用ポート)があります。油圧バルブが中間位置にあると、すべてのポートがブロックされます。バルブが回転すると、供給が制御ポートに接続し、同時にドレンを他の制御ポートに接続します。必要に応じて、サーボ位置コントローラとシリンダ位置コントローラの複合動作によってパワーシリンダの位置を調整し、入力要求に合わせます。

さらに、リモートサーボにはオーバーボードドレン(OVBD)ポートがあり、これはドレンに恒久的に接続しています。(オプションで)このポートを油圧パワーシリンダのOVBD接続に接続して、プライマリロッドシールを通過する漏れを排出できます。

ソフトウェアのユニークな機能の1つが周期的な逆対称のインパルスで、「Silt Buster」と呼ばれる過度の摩耗を引き起こすことなく、サーボ弁からシルトや破片を洗い流します。この機能は、ユーザーが選択した間隔と振幅で油圧バルブの迅速な動きを提供し、堆積しているシルトを排水路に洗い流すことができます。この動作の直後に、逆方向に等振幅のステップが続きます。インパルスの逆対称性は、制御対象サーボ弁の流量に正味変化をもたらさないため、タービンの制御を妨げません。このユニークな機能は、安定性、信頼性、シルト耐性を向上させます。

18

電源システムは、(18~32)V(DC)入力電圧でEMIフィルタリングを実行し、複数の電子サブシステムに制御電圧を生成し、正しく動作するように監視されます。入力電圧または内部電源システムの電圧が許容範囲外であることが検出されると、診断アラームが作動します。

アラームの校正と設定、およびシャットダウンと冗長性動作は、カスタマーサービスツールで設定できます。

プライマリデマンドおよび冗長デマンド/フィードバック入力信号は、(4~20)mA制御信号用に設計されています。各入力信号はEMC防護されています。

アラームとシャットダウンの通知音には、ディスクリート出力が提供されます。フォールト状態が検出されると、内部のLEDも点灯します。このLEDを見るには、カバーを取り外す必要があります。設定可能なディスクリート出力をカスタマーサービスツールでカスタマイズして、様々な通知音を出力できます。ディスクリート出力はすべて、カスタマーサービスツールを使用して、動作をノーマルオープンまたはノーマルクローズに設定できます。

シリンダ位置制御

シリンダ位置コントローラは油圧パワーシリンダの位置を調整して、フィードバック信号をデマンドに合わせます。サーボ位置コントローラとシリンダ位置コントローラの両方を監視することで、正確な追跡ができます。

位置コントローラは、アクチュエータへのパルス幅変調(PWM)ドライブ信号を制御します。アクチュエータへの駆動電流は制御され、最大の速度とトルクでアクチュエータを動かすために、最大10アンペアを一時的に供給できます。数秒後に定常状態の電流制限がアクティブになり、アクチュエータと電子機器を保護します。

VS-I リモートサーボ専用構成

リモートサーボ(図1-5)には、以下の主要コンポーネントがあります。

1. ロータリー型サーボ弁
2. PCB(上記の「VS-I 一体型とリモート構成」セクションを参照)

ロータリー型サーボ弁

油圧サーボ弁には、5つのポート(供給ポート、2つの制御ポート、オーバーボードドレン(OVBD)、ドレン/タンク)があります。油圧バルブが中間位置にあるので、両方の制御ポートがブロックされています。バルブが回転すると、供給圧力が制御ポートに接続し、同時にドレンをもう一方の制御ポートに接続します。必要に応じてサーボ位置コントローラとシリンダ位置コントローラの複合動作によって、パワーシリンダの位置を調整して入力要求に合わせます。OVBDはドレンに恒久的に接続しており、(オプションで)油圧パワーシリンダのOVBD接続に接続して、プライマリロッドシールを通過する漏れを排出できます。

ソフトウェアのユニークな機能の1つが周期的な逆対称のインパルスで、「Silt Buster」と呼ばれる過度の摩耗を引き起こすことなく、サーボ弁からシルトや破片を洗い流します。この機能は、ユーザーが選択した間隔と振幅で油圧バルブの迅速な動きを提供し、堆積しているシルトを排水路に洗い流すことができます。この動作の直後に、逆方向に等振幅のステップが続きます。インパルスの逆対称性は、制御対象サーボ弁の流量に歪み変化をもたらさないため、タービンの制御を妨げません。このユニークな機能は、安定性、信頼性、シルト耐性を向上させます。

ユニットが診断シャットダウン状態を検出した場合や、検出した診断状態が信頼できる制御を妨げる場合、または停電が発生した場合は、サーボ弁のリターンスプリングの作用でバルブが適切な制御圧力をドレンに接続するため、シリンダがフェイルセーフ位置に移動します。

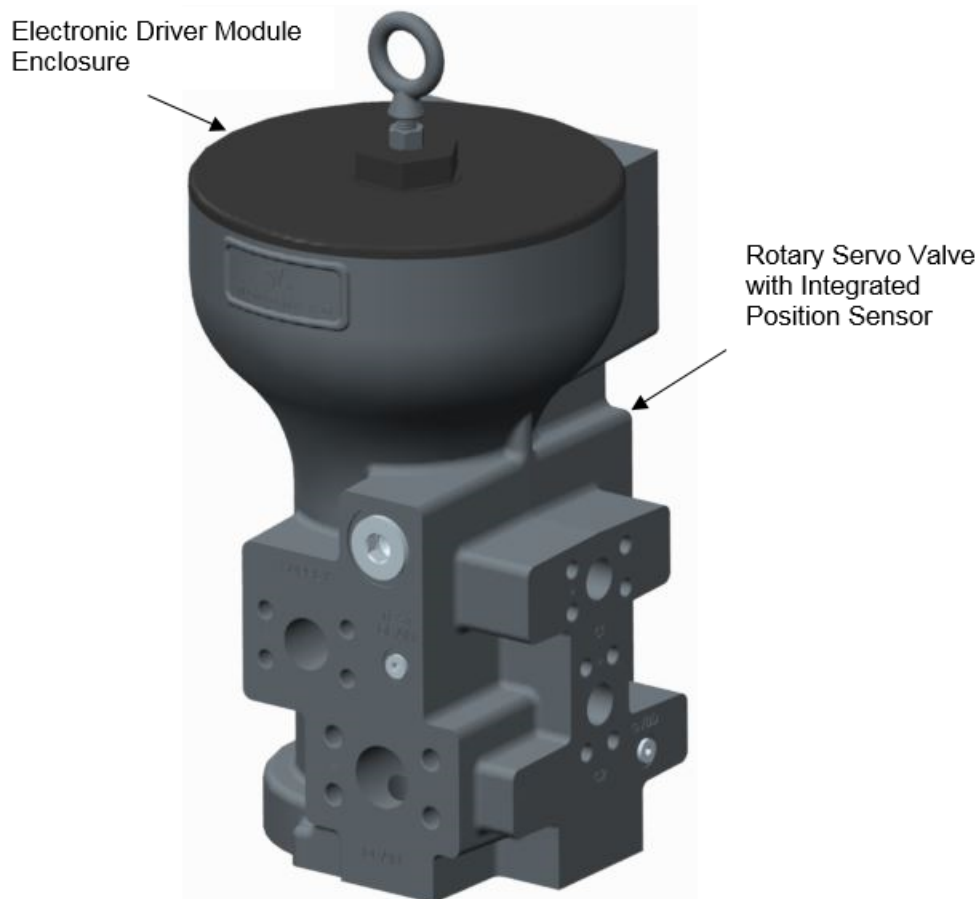


図 1-6. VariStroke-I リモートサーボの主な機能

油圧パワーシリンダ

VariStrokeリモートサーボは、どの油圧シリンダにも接続できますが、正しく動作するには、VariStrokeの性能方程式を満たす必要があります（第2章「性能指数」を参照）。シリンダの位置を制御するには、シリンダに位置フィードバックセンサーが装備されている必要があります。ポジションセンサーは以下の仕様を満たす必要があります。

- 出力信号: 4~20 mA
- 入力電圧 (VariStrokeプリント基板で供給): 15 VDC
- 更新レート: ≤ 1 ms
- 直線性: $\pm 0.04\%$ フルストローク
- 電流ドレン: < 100 mA
- センサーの長さはシリンダストロークの長さの2倍以下

第2章 仕様

物理的仕様

表 2-1. バルブサイズ別のボアとロッド径

ボア径 (OD)	ロッド径 (ID)
4インチ (101.6 mm)	1.75インチ (44.5 mm)
5インチ (127.0 mm)	1.75インチ (44.5 mm)
6インチ (152.4 mm)	2.5インチ (63.5 mm)
8インチ (203.2 mm)	3.5インチ (88.9 mm)
10インチ (254.0 mm)	4.5インチ (114.3 mm)

表 2-2. スプリングアシストシリンダに使用可能なスプリング

ボア インチ (mm)	ストローク インチ (mm)	スプリング力 kgf (lbf)	スプリング			
			S	T	U	V
4 (101.6)	4 (101.6)	最小	25 (56)	52 (114)	102 (224)	-
		最大	51 (112)	103 (226)	217 (478)	-
6 (152.4)	3 (76.2)	最小	49 (108)	107 (235)	236 (520)	-
		最大	98 (216)	214 (471)	472 (1040)	-
	4 (101.6)	最小	49 (108)	107 (235)	236 (520)	-
		最大	98 (216)	214 (471)	472 (1040)	-
8 (203.2)	3 (76.2)	最小	126 (276)	240 (529)	477 (1052)	883 (1946)
		最大	231 (510)	479 (1057)	954 (2104)	1835 (4046)
	4 (101.6)	最小	110 (242)	239 (528)	477 (1052)	918 (2023)
		最大	247 (544)	450 (1058)	954 (2104)	1836 (4047)
10 (254.0)	3 (76.2)	最小	201 (443)	364 (803)	744 (1640)	1156 (3430)
		最大	321 (708)	583 (1286)	1190 (2624)	2489 (5488)
	4 (101.6)	最小	161 (354)	291 (642)	595 (1312)	1245 (2744)
		最大	321 (708)	583 (1286)	1190 (2624)	2489 (5488)

外力、負荷

最大外部負荷は、VariStrokeアクチュエータの失速力の80%未満でなければなりません。失速力は、供給圧力にアクチュエータシリンダのアクティブ側の面積を掛けた値と定義されます。

重要

外部負荷値がピストンストローク全体にわたって適切な範囲内にあることを確認してください。負荷が大きすぎると、ユニットの性能が低下します。

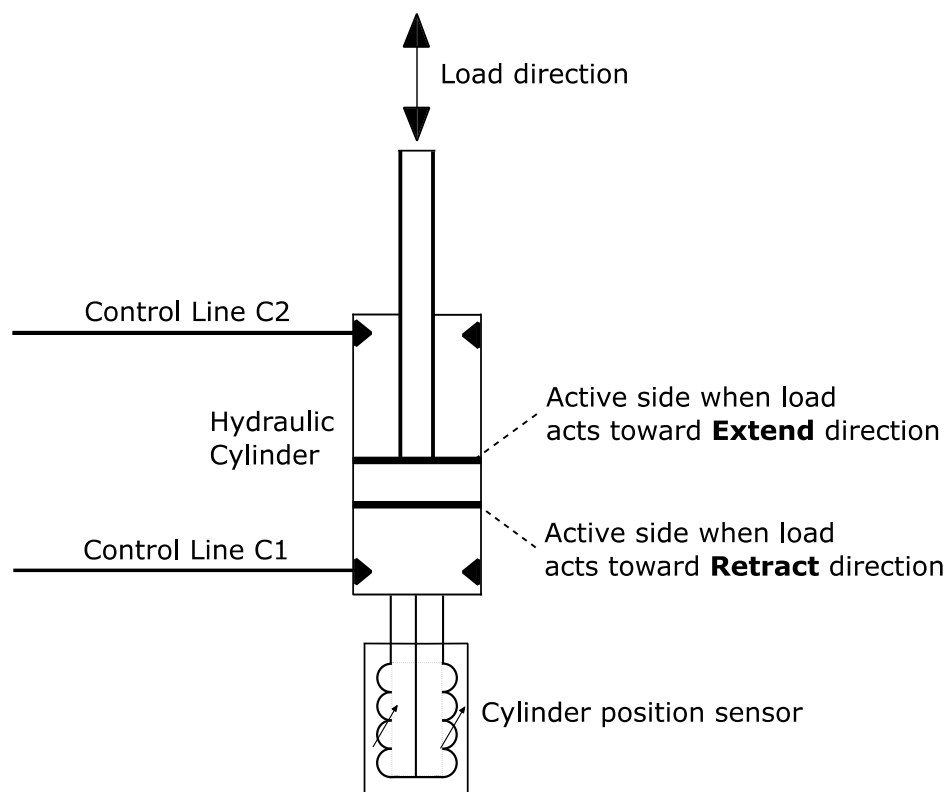


図 2-1. 負荷付き油圧シリンダ

負荷要件:

$$Load_{max} = Stall\ Force * 80\%$$

失速力(伸長): 伸長失速力は次の式で求めることができます。

$$\text{伸長失速} = \frac{\pi OD^2}{4} p (p - \text{供給圧力})$$

[in² • psi = lbf] または [mm² • MPa = N]

失速力(収縮): 収縮失速力は次の式で求めることができます:

$$\text{収縮失速} = \frac{\pi (OD^2 - ID^2)}{4} p (p - \text{供給圧力})$$

[in² • psi = lbf] または [mm² • MPa = N]

上記の式は複動式シリンダに有効です。スプリングアシストアクチュエータの場合は、スプリング力と方向を追加する必要があります。

伸長スルーレート: 設定可能

収縮スルーレート: 設定可能

注: リモートサーボのスルーレートは、サーボシリンダ配管の圧力低下が原因で10～15%低下する可能性があります。

重要

スルー/ステップ中、インレット供給圧力の低下が公称値の10%を超えないようにしてください。

性能仕様

- 位置精度: フルストロークの±1%
- 位置再現性: フルストロークの±0.5%
- MLDT温度ドリフト: 0.04%/°C
- フェイルセーフ動作: 電気信号が失われた場合、サーボ弁スプールの内部リターンスプリングが油圧シリンダを強制的に押し出すか引き込みます(部品番号によって異なる)。

さらに、スプリングアシストアクチュエータの場合、シリンダに取り付けられているパワーシリンダ内部スプリングは、フェイルセーフ位置に向けて力を加えます。



警告

VS-I油圧接続部の取り付けが正しいことを確認してください。油圧接続が正しく取り付けられていない(後向き)と、装置が損傷する可能性があります。油圧接続を逆向きにすると、アクチュエータが反対方向に動いて、フェイルセーフ位置が予想した位置と逆になります。



警告

過速度/過圧

VS-Iユニットに供給圧力が存在する場合は、ドレンラインを閉じないでください。閉じると、制御出力圧力が急激に上昇して入力設定値で制御できなくなり、タービンが過速度になる可能性があります。

表 2-3. 環境仕様

周囲温度:	(-40~+85) °C / (-40~+185) °F
耐振動性:	MIL-STD 810F、M514.5A、カテゴリ 4 (0.015 G ² /Hz、1.04 Grms)
耐衝撃性:	US MIL-STD-810C試験方法516.2、手順1 (ピーク10 G、継続時間11ミリ秒、鋸歯)
耐腐食性:	2液エポキシ塗料コーティング。屋外環境向けに設計
防塵・防水	IP66
(IEC 60529、IEC 60079-0):	

表 2-4. 電気仕様

供給電圧:	(18~32) V (DC)、公称24 V (DC) (1.5 mm ² / 16 AWG以上のケーブルを使用)
ホールドアップ時間:	2A (DC) LAT電流で7ミリ秒
消費電流:	公称24Vで2.3A 10A過渡電流 (最大100ミリ秒)
デマンド信号1、2:	(4~20) mAから 200 Ω、>70 dB CMRR。コモンモード電圧範囲 ±50 V (DC)、25°Cでフルスケールの0.1%の精度
シリンダ位置フィードバック信号1、2:	(4~20) mAから235 Ω、>70 dB CMRR。コモンモード電圧範囲 ±50 V (DC)、25°Cでフルスケールの0.1%の精度
アナログ出力信号:	(4~20) mA。最大負荷: 500Ω。25°Cでフルスケールの0.5%の精度
ディスクリート出力信号:	設定可能なNOまたはNC 24 V(DC)で0.5 A、最大32 V(DC) 28 (dc) 0.2 Henryで0.5 A誘導
ディスクリート入力信号:	入力閉時の接触電流3.8mA (代表値) 最大入力電圧 32 V (DC)、高信号しきい値 > 7 V、低信号しきい値 < 3 V
フィードバック装置 (一体型):	MLDT (磁歪線形変位トランスデューサ)
接続:	0.14~2.5mm ² または12~24AWGツイストペアに適した脱着式端子
ケーブルエントリ:	アナログ: 0.750インチ-14 NPT 電源: 0.750インチ-14 NPT CAN: 0.500インチ-14 NPT スペア: 0.500インチ-14 NPT
接地接続:	PEアース、フレームまたはシャーシアース
リモートシリンダのケーブルエントリ:	ポジションセンサー: 0.750インチ-14 NPT

表 2-5. シリンダポジションセンサ要件 (リモートサーボのみ)

出力信号:	アナログ: 4~20 mA
入力電圧:	15 VDC (VariStroke提供の電源)
直線性:	±0.04%フルストローク
電流ドレン:	<100 mA
センサーの長さ:	≤ シリンダストローク長の2倍
更新レート:	≤ 1ミリ秒
センサケーブル長制限:	センサーとVariStrokeの間は最大3m (10フィート)

重要

上記要件に示された更新レートよりも低い更新レートは、過度の制限サイクル、摩擦、位置精度の低下につながる可能性があります。

そのため、LVDTとシグナルコンディショナーの併用はお勧めしていません。通常、この組み合わせはポジションセンサーの更新レートに許容を超える遅延をもたらします。

Woodwardでは、設置担当者が磁歪ポジションセンサーやDCDTの使用を検討することをお勧めします。

表 2-6. 油圧仕様

液体タイプ:	石油系油圧作動油と難燃性油圧作動油 (Fyrquel EHCなど)
最小供給圧力:	5.5 bar (80 psi)
最大供給圧力:	34.5 bar (500 psi)
重要	
過圧を防ぐために、油圧システムの圧力レギュレーターを通常の作動圧力の110%以下に設定することをお勧めします。	
ブルーフ圧力:	51.7 bar (750 psig)
破裂圧力:	86.2 bar (1250 psig)
液体温度:	(15~70)°C / (59~158) °F連続
液体清浄度レベル:	ISO 4406コード20/18/16以上
出力シリンダアクション:	2倍
一体型アクチュエータ	油圧供給ポート: 1.250 SAEコード61フランジ
用油圧接続:	油圧ドレンポート: 1.500 SAEコード61フランジ
リモートサーボの油圧	油圧供給ポート: 1.250 SAEコード61フランジ
接続:	油圧ドレンポート: 1.500 SAEコード61フランジ
	制御ポートC1とC2: 1.000 SAEコード61フランジ
	アクチュエータとサーボOVBD: .438-20 UNF
リモートサーボとシリンダ間のパイプサイズ:	直径: 最小25.4mm (1インチ)
	長さ: 最大3m (120インチ)
供給液流量:	最大過渡流量および定常状態流量の要件については、下図を参照してください。

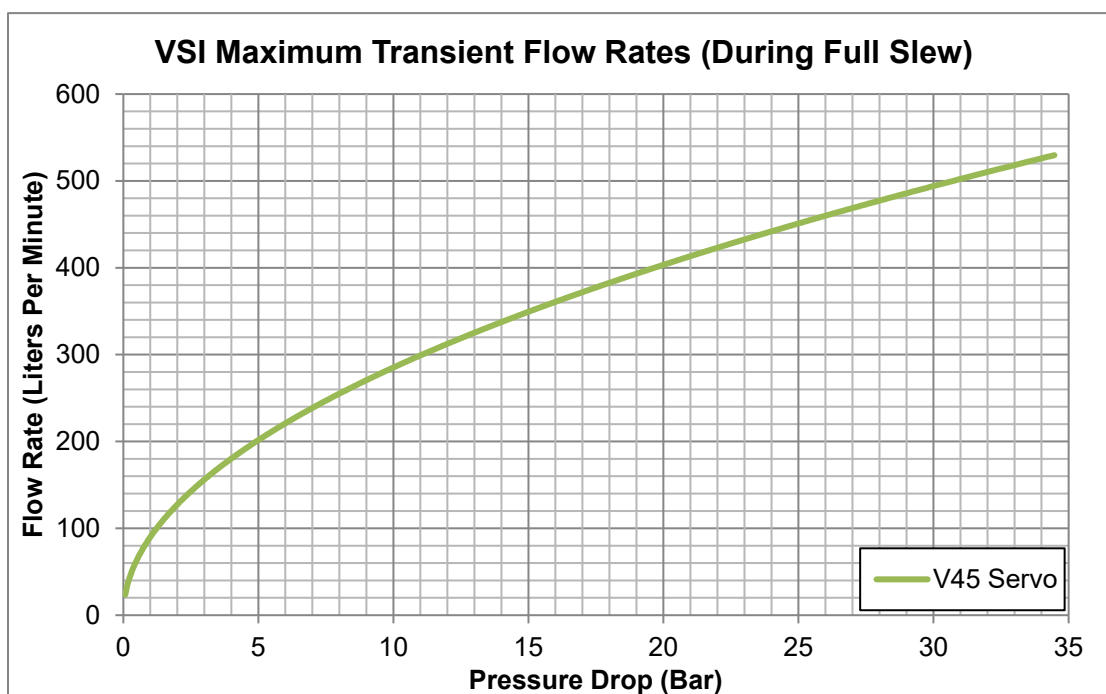


図 2-2. VSI 最大過渡流量(フルスルー時)

重要

上の図は、VS-Iの最適な性能を維持するために必要な推定油圧フローを示しています。アクチュエータに供給される流量が規定よりも低い場合、アクチュエータは動作を継続しますが、性能は低下します。

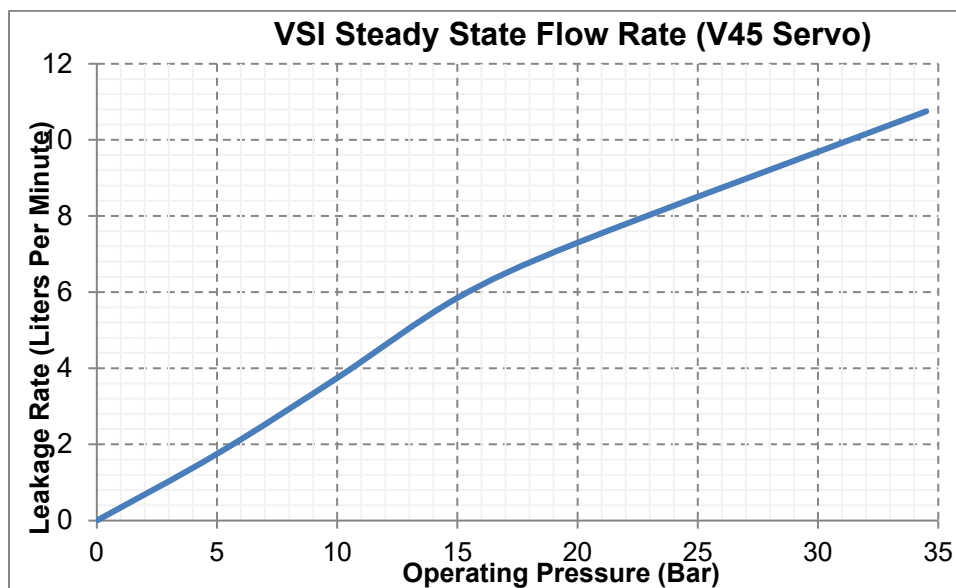


図 2-3. 定常状態での流量

重要

上の図は、V45サーボ弁の定常運転中に必要な推定油圧流量を示しています。

特別周囲温度仕様/許容値



警告

以下の情報は、非危険（通常）場所に設置されたVariStroke-IIにのみ適用されます。VariStroke-Iが危険な環境（ゾーンまたは区域）に設置されている場合、特別な周囲温度許容値は適用されません。

VariStroke-Iには、通常運転時に作動油がサーボ弁とパワーシリンダを常に流れるように、複数の機能が装備されています。これにより、作動油は重要なコンポーネントの多くでクーラントとして作用します。下の表は、VariStroke-Iに供給される油圧液が所定の温度に保たれる限り、標準周囲温度定格を超えてもVariStroke-Iを安全に運転できることを示しています。

表 2-7. 特別周囲温度仕様/許容値

作動油温度	サーボ弁/一体型アクチュエータの 許容周囲温度	リモートシリンダの許容周囲温度
50°C	105°C	105°C
60°C	95°C	105°C
70°C	85°C	95°C

性能指数

VariStroke製品ラインは、アクチュエーション市場に多くの利点をもたらすように設計されています。お客様が実感できる主な利点の1つは、高速作動と低圧油圧システムを組み合わせるVariStrokeの能力です。VariStrokeは世界最大級の市販サーボ弁を使用して、これを達成しています。この大きいサーボ弁により、VariStrokeは1段のみ（中間リレーバルブや2段目のスプールバルブなし）で高速運転が可能です。

この利点により、お客様は蒸気バルブアクチュエータでフルストロークを従来よりもはるかに速く実施できると同時に、高性能な小信号と定常応答も得られるようになります。この性能特性（高速スルー速度と高性能な小信号応答）の組み合わせは、VariStrokeの主な特徴ですが、比較的小さいシリンダ容積の大型サーボ弁を解析する場合は、限界があります。

VS-Iアクチュエータを購入または設置する前に、アクチュエータが正しく作動することを確認してください。以下の関係性に示すように、VS-Iの性能はサーボ弁のサイズ、供給圧力、および使用済みシリンダの容量に依存します。以下の関係性が満たされると、アクチュエータは、最小限のオーバーシュートと制限サイクルでスムーズに動作します。

重要

以下の関係性が満たされない場合は、アクチュエータの性能が低下し、過度の制限サイクルと摩耗の加速が生じます。アクチュエータは「性能指数警告」アラームも出力し、これを無効にすることはできません。

$$VS_{Constant} * \frac{\sqrt{P_{supply}}}{\left(\frac{\pi * D_{cyl}^2}{4} * L_{stroke} \right)} \leq 1$$

この場合：

P_{supply} = Supply Pressure in **BAR**

D_{cyl} = Cylinder Diameter in **Centimeters**

L_{stroke} = Stroke Length in **Centimeters**

注:これは、使用される最大停止位置です。シリンダの長さと同じ場合と等しくない場合があります。

$VS_{Constant}$ = Varistroke Constant = 180

図2-4は、4インチ（100 mm）、5インチ（127 mm）、6インチ（150 mm）のボアアクチュエータの性能関係をグラフで表したものです。大型の8インチ（200 mm）や10インチ（250 mm）のボアアクチュエータには、ストローク圧力の組み合わせに制限はありません。

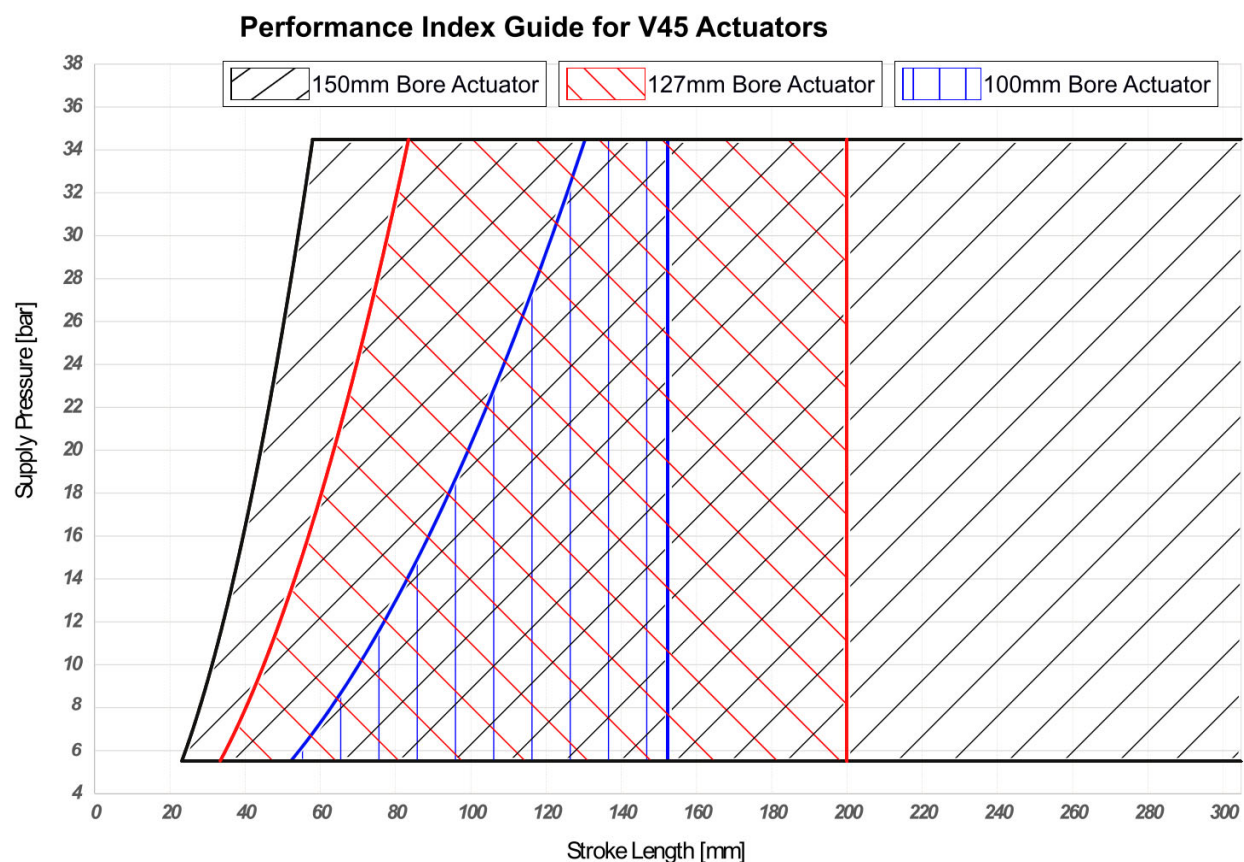


図 2-4. 4 インチ、5 インチ、6 インチのボアアクチュエータの性能チャート



機能ブロック図

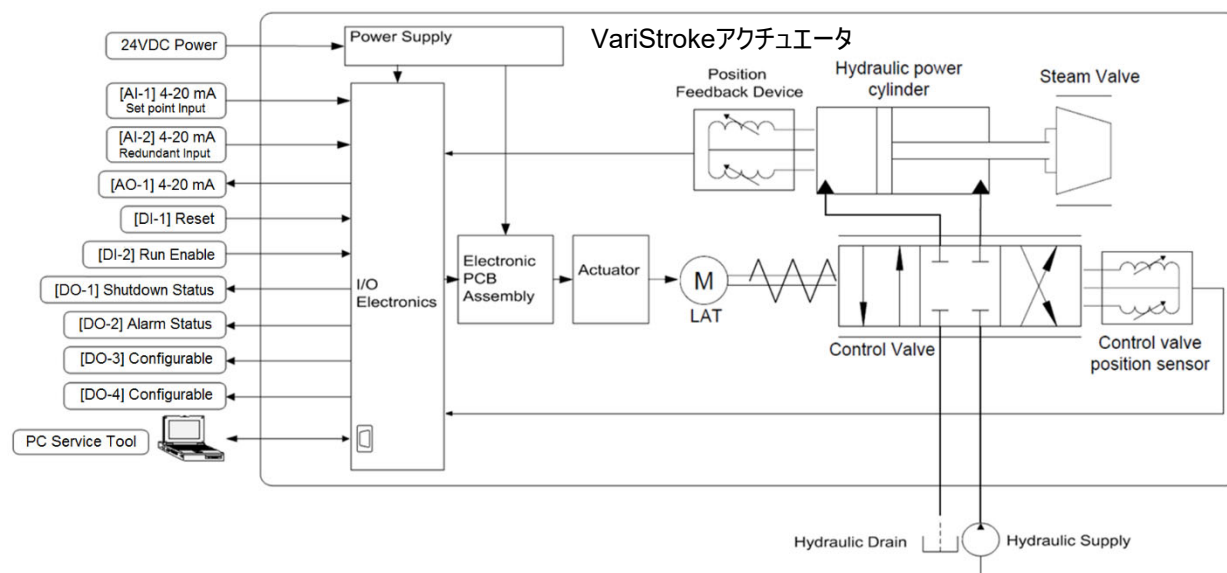


図 2-5. トリップ機能なしの基本デバイスブロック図

VS-I 一体型油圧回路図

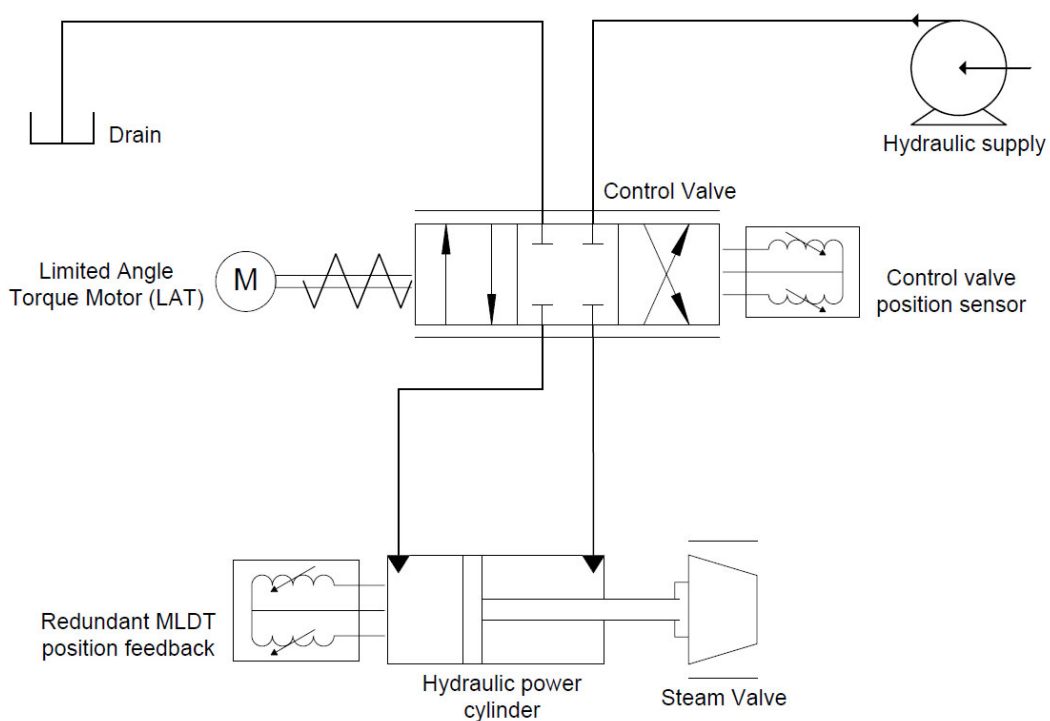


図 2-6. VS-I 一体型油圧回路図

VS-I リモート油圧回路図

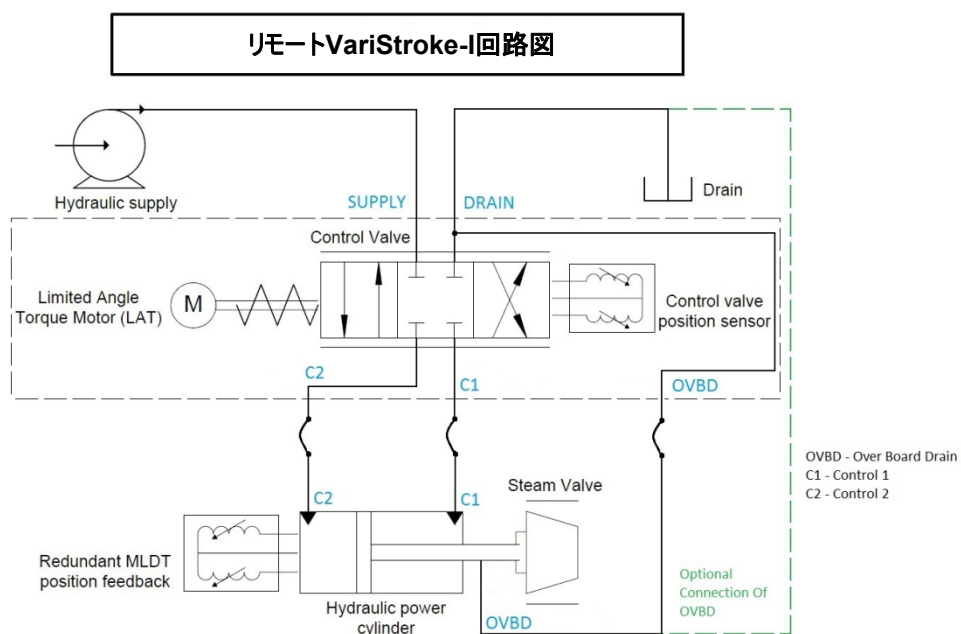


図 2-7. VS-I リモート油圧回路図

VS-Iサーボのみの油圧回路図

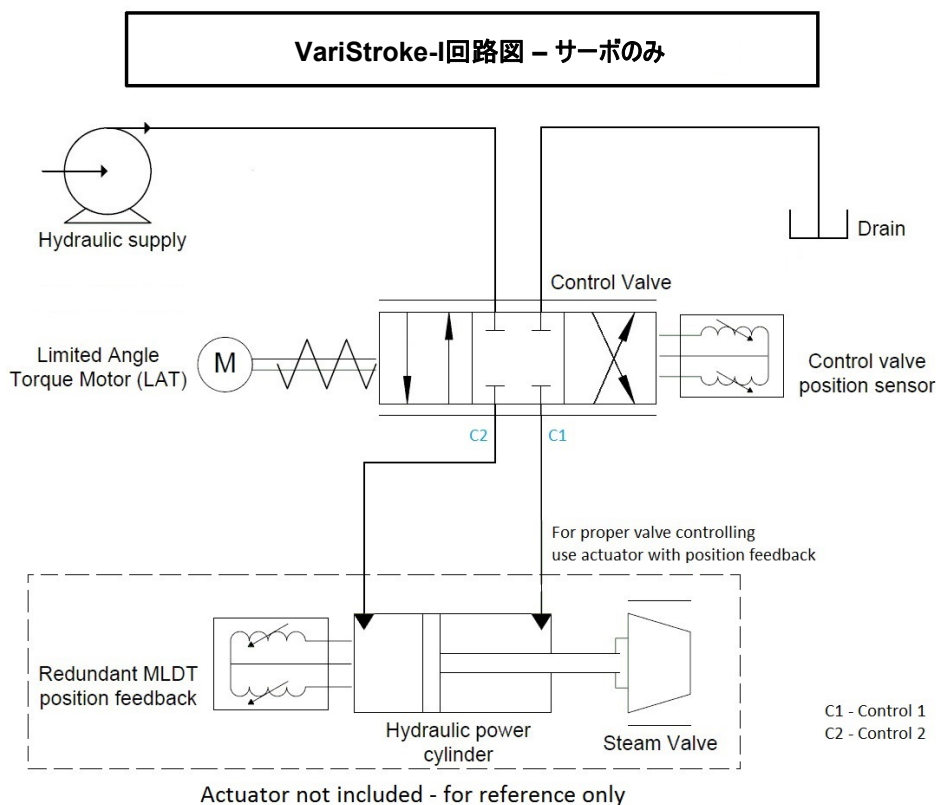


図 2-8. VS-I リモート油圧回路図

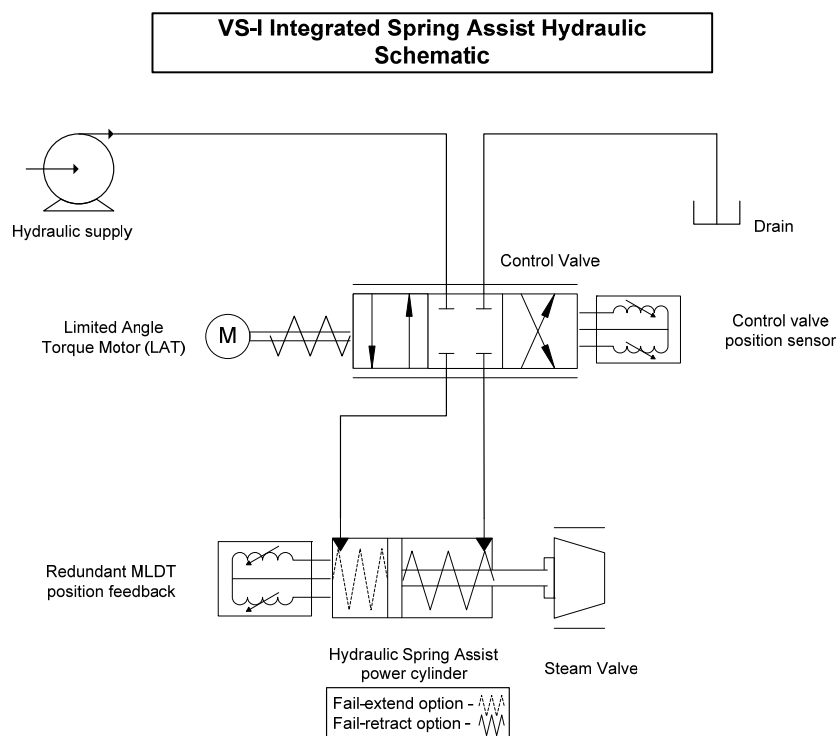


図 2-9. VS-I スプリングアシスト一体型油圧回路図

VS-I Remote Spring Assist Hydraulic Schematic

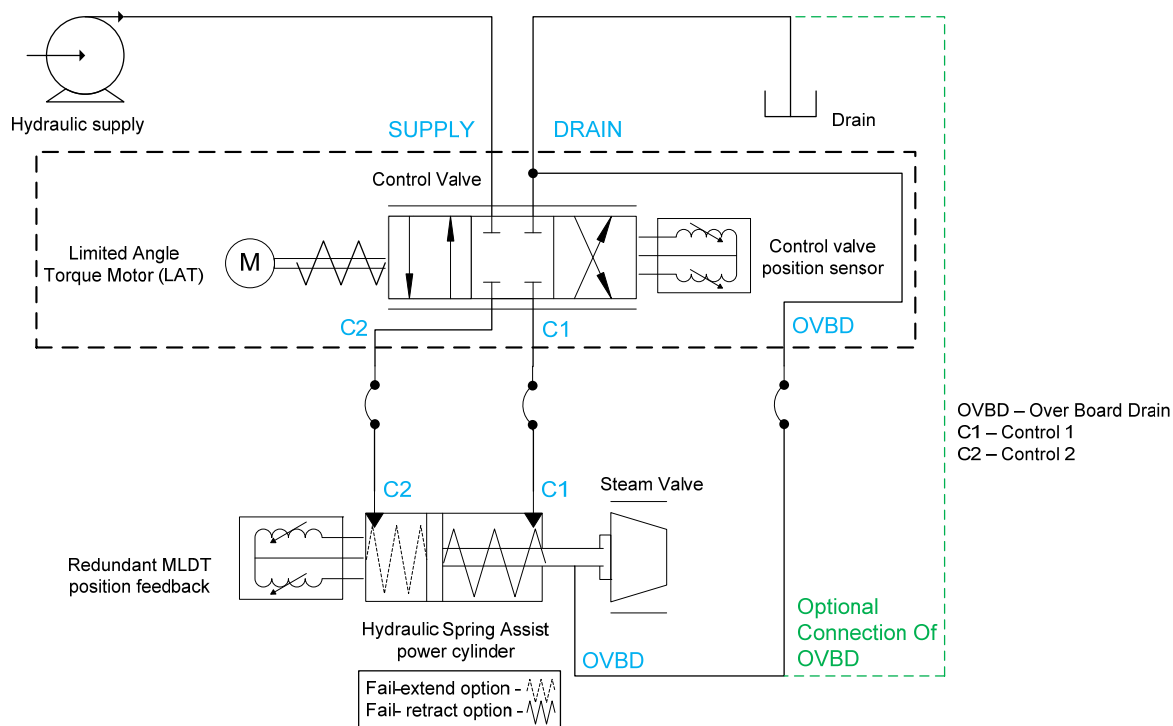


図 2-10. VS-I スプリングアシストリモート油圧回路図

特定モデルの寸法および設置機能の概要は、次の表の「付録番号」セクションの該当する付録（本取扱説明書の末尾）に記載されています。

表 2-8. VS-I 設置図

Woodward 型番	説明	付録番号
V45TD-10XX	V45サーボ、4インチ(100mm)ボアー体型サーボシリンダ	A
V45TD-12XX	V45サーボ、5インチ(127mm)ボアー体型サーボシリンダ	B
V45TD-15XX	V45サーボ、6インチ(150mm)ボアー体型サーボシリンダ	C
V45TD-20XX	V45サーボ、8インチ(200mm)ボアー体型サーボシリンダ	D
V45TD-25XX	V45サーボ、10インチ(250mm)ボアー体型サーボシリンダ	E
V45RD-10XX	V45 サーボ、4インチ(100mm)ボアリモートサーボシリンダ	F
V45RD-12XX	V45 サーボ、5 インチ(127mm)ボアリモートサーボシリンダ	G
V45RD-15XX	V45サーボ、6インチ(150mm)ボアリモートサーボシリンダ	H
V45RD-20XX	V45 サーボ、8インチ(200mm)ボアリモートサーボシリンダ	I
V45RD-25XX	V45 サーボ、10インチ(250mm)ボアリモートサーボシリンダ	J
V45TX-1010	V45サーボ、4インチ(100mm)ボアー体型スプリングアシストサーボシリンダ	K
V45TX-15XX	V45サーボ、6インチ(150mm)ボアー体型スプリングアシストサーボシリンダ	L
V45TX-20XX	V45サーボ、8インチ(200mm)ボアー体型スプリングアシストサーボシリンダ	M
V45TX-2510	V45サーボ、10インチ(250mm)ボアー体型スプリングアシストサーボシリンダ	N
V45RX-1010	V45サーボ、4インチ(100mm)ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ	O
V45RX-15XX	V45サーボ、6インチ(150mm)ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ	P
V45RX-20XX	V45サーボ、8インチ(200mm)ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ	Q
V45RX-2510	V45サーボ、10インチ(250mm)ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ	R
V45V	V45リモートサーボバージョン	S

注

1. これらの一般的な参照概略図は、Woodward VS-Iにのみ適用されます。最新の概略図については、Woodwardまでお問い合わせください。
2. 設置方向:
 - a. シリンダ: 任意の方向。
 - b. サーボ弁: 逆さまを除く任意の方向。垂直方向をお勧めします。
3. 保守点検マニュアル: 交換部品
 - a. サーボ弁: 詳細は第4章を参照
 - b. 油圧パワーシリンダ: 詳細は第4章を参照
 - c. 保守点検マニュアル: 詳細は第4章を参照

第3章 設置

搬入手順

VS-Iは、出荷時の損傷を防ぐため工場で厳重に梱包されていますが、運搬中の不注意な取り扱いが損傷の原因となります。VS-Iに損傷が見つかった場合は、直ちに配送業者とWoodwardの両方にお知らせください。

開梱手順

VS-Iを慎重に開梱し、運搬用コンテナから取り出します。ユニットを取り付ける準備ができるまで、油圧、電気ブランキングカバー、油圧パワーシリンダの出力ネジシャフトメッシュを取り外さないでください。



警告

設置図面に示した外部接地ラグは、等電位結合が確保されるように正しく接続する必要があります。これによって、爆発性雰囲気の中で静電気放電が発生するリスクが減少します。



警告

外部の防火対策は、本製品のプロダクトスコープ内では提供されていません。システムに適用されるすべての要件を満たすのはユーザーの責任です。



警告

取り外しや取り付け時には、カバーのシーリング面やネジ山を傷つけないように注意してください。これらの接合部が損傷すると、製品の防塵・防水性能や防爆等級が低下する可能性があります。カバーを戻す前に、各部品のシールと合わせ面を点検してください。必要に応じて、表面を消毒用アルコールで清掃します。これらの接合部が機能するには、適正トルクが必須です。各カバーの正しいトルク手順については、「設置」の章の図と付録の図面を参照してください。



警告

吊り上げと運搬には、両方の吊り上げラグに通した付属の吊り上げストラップを使用してください。移動中はVS-Iを垂直に支えてください。



注意

エンジンおよびタービン環境の一般的な騒音レベルにより、VS-Iの作業中や周辺では聴覚保護具を着用してください。



注意

本製品の表面は、危険なほど高温または低温になることがあります。このような状況で製品を取り扱うときには、保護具を使用してください。温度定格は、本取扱説明書の仕様セクションに記載されています。



警告

ゾーン1またはクラスI、ディビジョン1の危険区域で製品を使用する場合は、コンジットシールをコンジット入口から457 mm (18インチ) 以内に取り付ける必要があります。ゾーン1またはクラスI、ディビジョン1の危険な場所でVS-Iリモートシリンダを使用する場合は、ポンベとフィードバック配線用のサーボに、防災/防爆エンクロージャを分離するコンジットシールも必要です。

設置手順

一般

以下の概略図と仕様を参照してください。

- 外形寸法
- 油圧接続とフィッティングサイズ
- 電気接続
- VS-Iの重量

床面積を節約して電気接続と油圧接続がしやすいように、一般的に垂直設置が好まれますが、VS-Iはどの向きにでも設置できます。プリント基板に作動油が垂れる可能性を最小限に抑えるため、リモートサーボは逆さまに取り付けしないでください。

上部カバーを取り外して端子台にアクセスしたり、プリント基板のステータスLEDを確認したりできるスペースを確保します。

VS-Iアクチュエータを非絶縁/非シールド蒸気バルブまたは配管の近くに取り付ける場合は、アクチュエータと高温表面の間に放射熱シールドを取り付ける必要があります。

統合VS-Iは、油圧パワーシリンダの嵌合底面または上面で支えるように設計されています。VS-Iアクチュエータの各ボルトパターンについては、表3-1を参照し、ボルトとボルトの推奨トルクに従ってください。

リモートサーボキットの取り付けについては、シリンダとサーボの両方に独自の取り付け要件があります。ボルトパターン位置の公差、ネジサイズ、推奨トルクについては、以下の図表を参照してください。油圧シリンダは底部または上部に取り付け可能で、サーボには取り付け面が1つしかありません。

その他の推奨事項については、「設置アプリケーションノート51629」を参照してください。

一体型アクチュエータの取り付け寸法

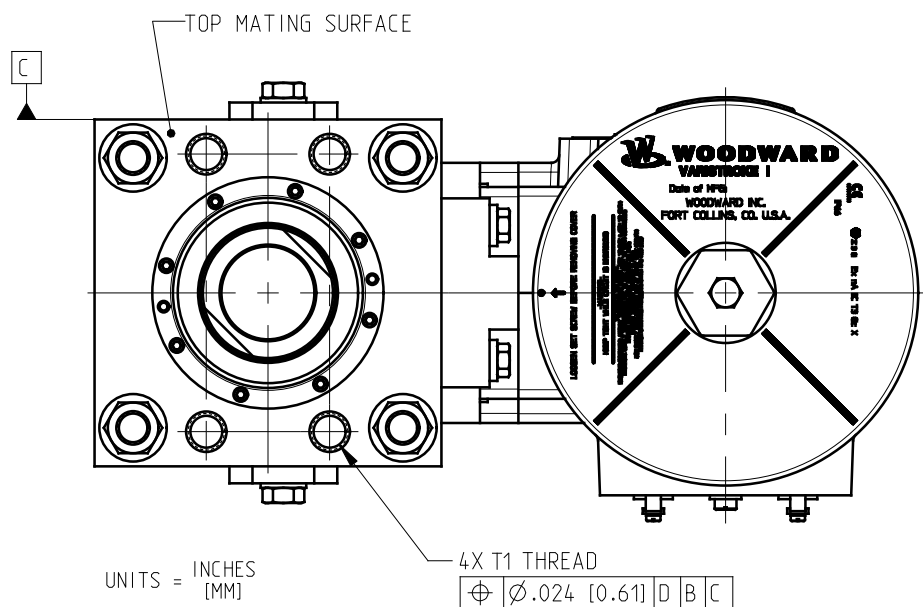


図 3-1a. VS-I 一体型製品設置インターフェース: ボルトパターンと設置機能

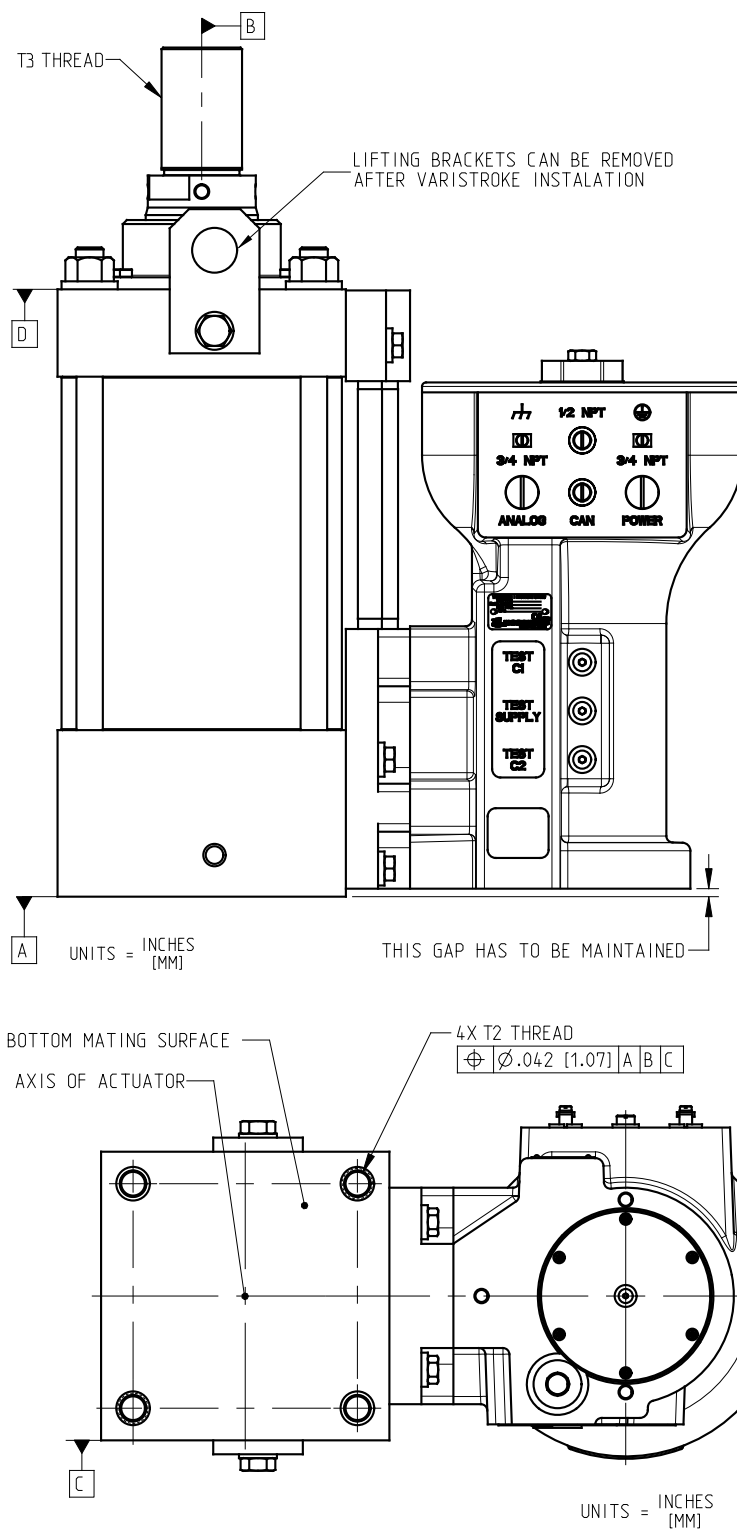


図 3-1b. VS-I 一体型製品設置インターフェース - ボルトパターンと設置機能

リモートサーボキットの取り付け寸法

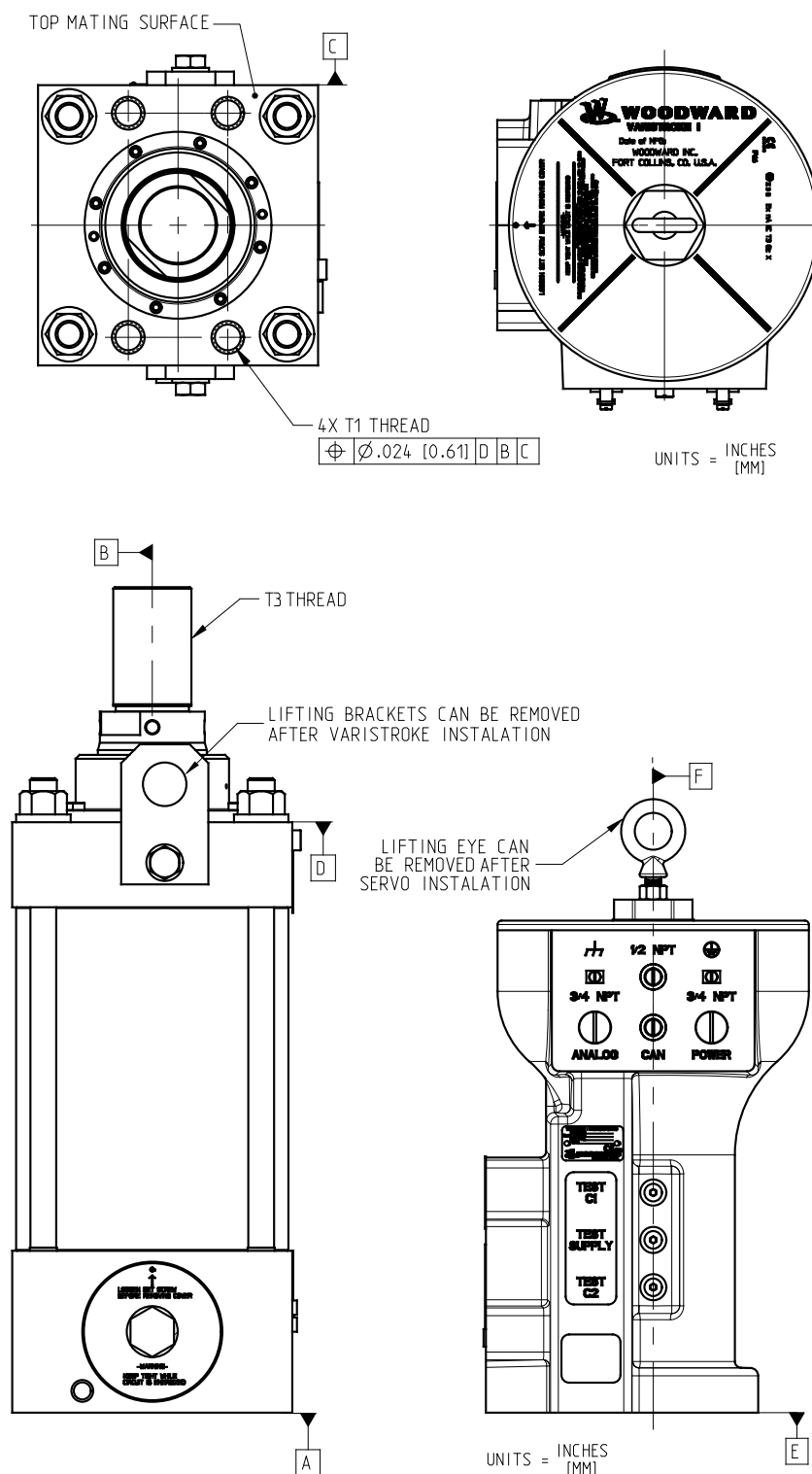


図 3-2a. VS-I リモート製品設置インターフェース: ボルトパターンと設置機能

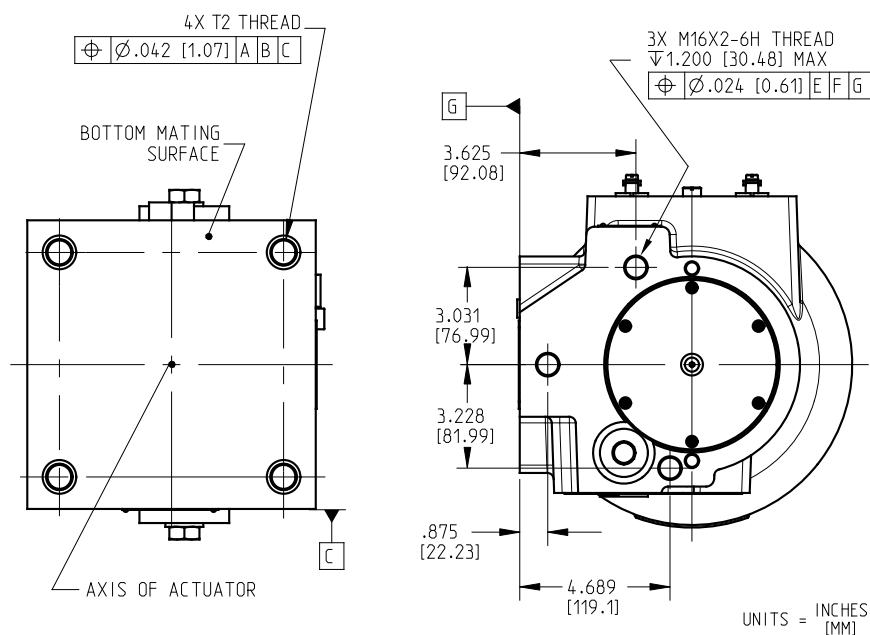


図 3-2b. VS-I リモート製品設置インターフェース: ボルトパターンと設置機能

表 3-1. VS-I 取り付けボルトとボルトトルクの推奨

T1とT2ネジ					
VariStrokeシリンダ ボアの寸法 インチ(mm)	寸法 M = オス F = メス	ネジの最小嵌合 インチ(mm)	ボルトの最小 強度区分	ボルト締めトルク lbf-ft. (Nm)	ネジ公差 クラス オス/メス
4 (100)	M14x2	1.20 (30.5)	10.9	50~55 (68~75)	6H
5 (127)	M16x2	1.60 (40.6)	10.9	110~120 (149~163)	6H
6 (152)	M16x2	1.60 (40.6)	10.9	110~120 (149~163)	6H
8 (200)	M24x3	1.60 (40.6)	10.9	270~300 (366~407)	6H
10 (254)	M30x3.5	1.60 (40.6)	10.9	365~400 (495~542)	6H
T3ネジ					
4 (100)	M-M30x2 F-M26x1.5	1.40 (35.6)	該当なし	該当なし	6g/6H
5 (127)	M-M30x2 F-M26x1.5	1.40 (35.6)	該当なし	該当なし	6g/6H
6 (152)	M-M48x2 F-M33x2	1.80 (45.7)	該当なし	該当なし	6g/6H
8 (200)	M-M64x3 F-M48x2	2.20 (55.9)	該当なし	該当なし	6g/6H
10 (254)	M-M64x3 F-M48x2	2.20 (55.9)	該当なし	該当なし	6g/6H

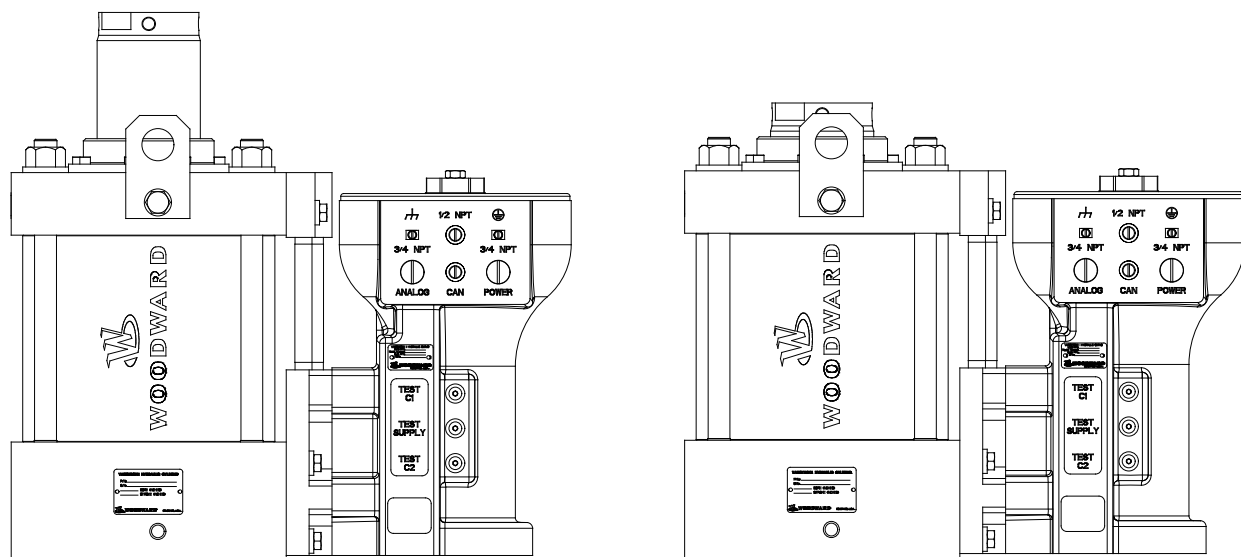


図 3-2c. 異なるシリンダバージョンの油圧ロッド位置

フェイルエクステンションスプリングアシストシリンダは、油圧なしではシリンダロッドが押し出し位置にあります。フェイルリトラクトスプリングアシストシリンダはすべて、油圧なしでは油圧ロッドが引き込み位置にあります。

スプリングなしのシリンダは、故障方向でもロッドが引き込み位置になります。

サーボのみの設置寸法

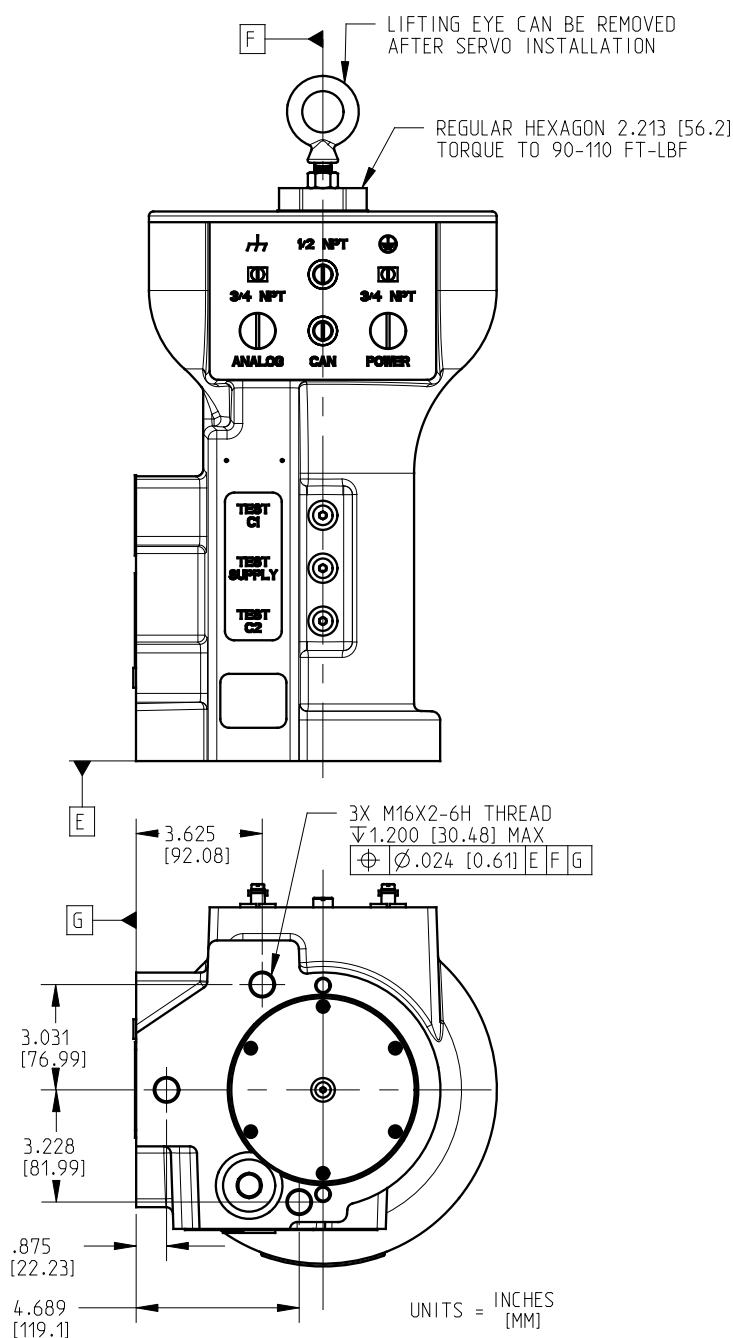


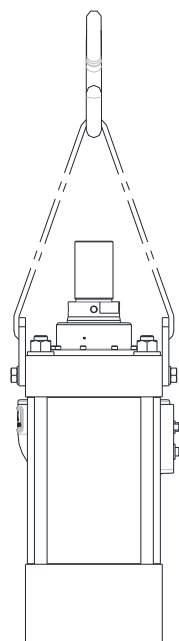
図 3-3. VS-I リモート製品設置インターフェース - ボルトパターン

注

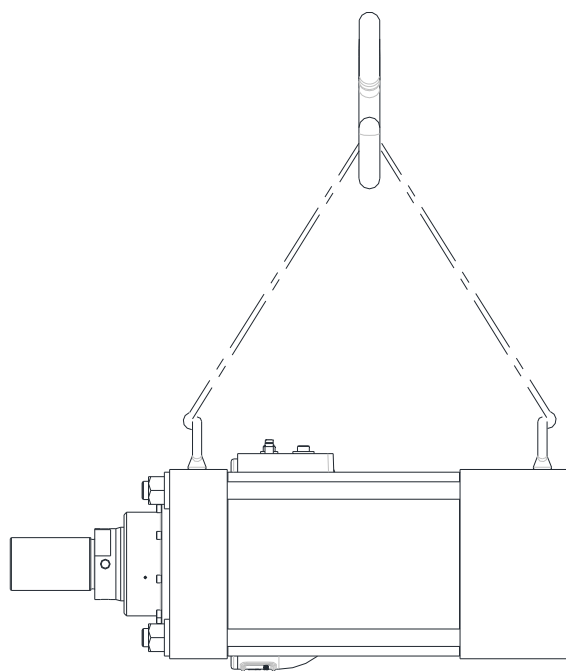
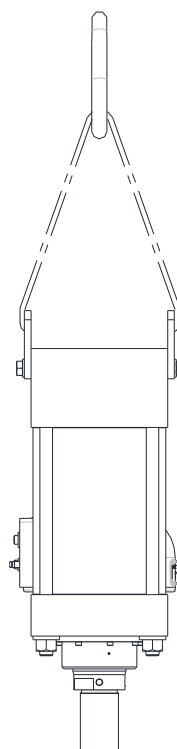
最小ボルト強度区分、ボルトトルク、ネジ嵌合の推奨値は、低炭素鋼の取り付け面に製品をボルトで固定する場合に有効です。別の設定が必要な場合は、トルクとボルト強度区分の推奨値についてWoodwardにご相談ください。

吊り上げ

VariStroke-Iには、垂直リフト用のリフトブラケットが装備されています。運搬の際は、下図のように両方のブラケットを使用してください。リモートサーボとリモートシリンダには、それぞれ個別の吊り上げ機能があります。一体型サーボユニットもリモートサーボユニットも、垂直または水平にして運搬します。



267-063
2014-6-26



267-064
2014-6-26

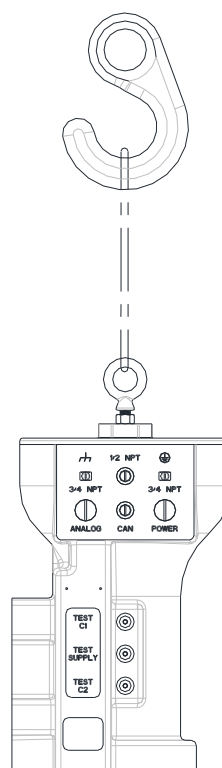


図 3-4. VS-I 吊り上げ位置

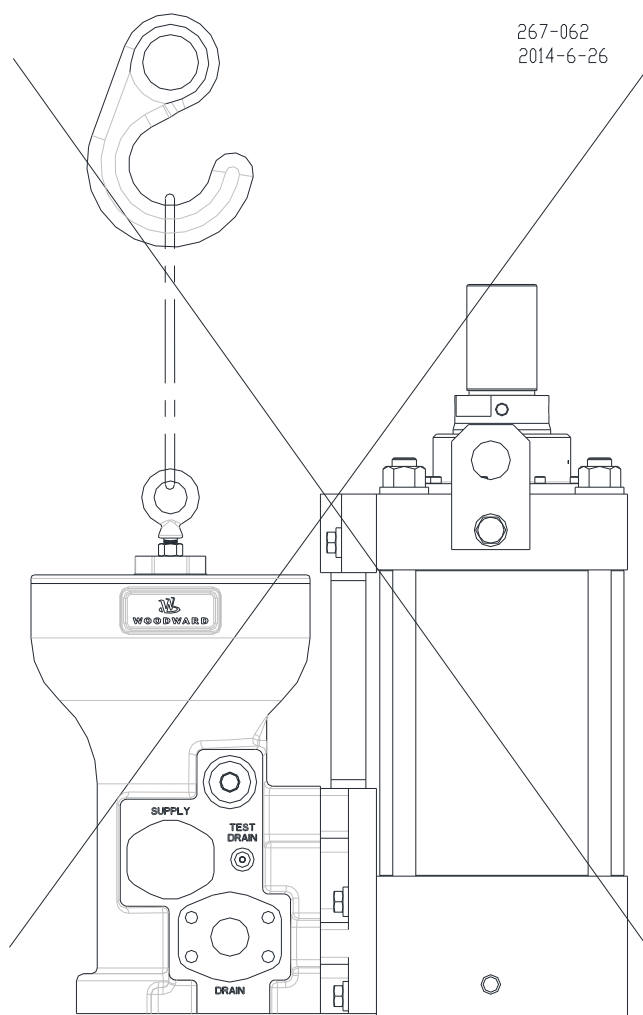


図 3-5. 誤った吊り上げ方

**警告**

VS-I アクチュエータは、油圧パワースリンダの合わせ面で支えるように設計されています。追加の支えは不要で、推奨されません。

サーボ弁は、現場での取り付けに起因する負荷に耐える設計ではありません。VS-I 一体型の場合、ユーザーはサーボ弁とアクチュエータ取り付け面との間に最低限必要な隙間を維持する必要があります。概略図(図3-1)を参照してください。

Woodwardが推奨する取り付け位置からずれると、アセンブリの損傷、誤作動や、オペレータの怪我のリスクが生じる可能性があります。

不適切な取り付けは保証条件の違反と見なされる場合があります。

**警告**

リンケージ位置の最大許容差は5°です。これを設置担当者に通知することをお勧めします。図3-1と図3-2に示すように、必要なパターン公差がインターフェースの底面に接着されていることを確認してください。

**警告**

VS-I出力シャフトをタービンに接続するリンケージとカップリングが適切なサイズで、失速力と動的負荷に耐えられることを確認してください。

**警告**

VS-Iサーボ弁の上部にある吊り上げ用アイボルトは、サーボ自体のみを吊り上げ、統合されているサーボシリンダ構成物は吊り上げません。

**警告**

VS-Iの吊り上げに使用するクレーン、ケーブル、ストラップ、その他すべての吊り上げ装置がVS-Iの重量を支えられることを確認してください。VS-Iの重量については概略図を参照してください。

**警告**

油圧シリンダを逆さまの状態では運搬する場合は、ロッドが動かないようにシリンダロッドを固定する必要があります。

油圧接続

表 3-2. 一体型バージョンのサーボ油圧接続

一体型VS-I	サーボ			
	油圧接続	継手	ボルトサイズ	トルク
	油圧供給ポート	1.250 SAE J518 コード61フランジ	M10x1.5ネジ x 4	(34~48) N·m (25~35 lb-ft)
	油圧ドレンポート	1.500 SAE J518 コード61フランジ	M12x1.75ネジ x 4	(48~61) N·m (35~45 lb-ft)

注: SAE J518、JIS B 8363、ISO/DIS 6162、DIN 20066はボルトサイズ/ネジ以外の交換が可能です。VS-Iはメートル式ボルトサイズを使用します。

表 3-3. リモートバージョンのサーボとシリンダの油圧接続

リモートVS-I	サーボ			
	油圧接続	継手	ボルトサイズ	トルク
	油圧供給ポート	1.250 SAE J518 コード61フランジ	M10x1.5ネジ x 4	(34~48) N·m (25~35 lb-ft)
	油圧ドレンポート	1.500 SAE J518 コード61フランジ	M12x1.75ネジ x 4	(48~61) N·m (35~45 lb-ft)
	油圧制御ポートC1 とC2	1.000 SAE J518 コード61フランジ	M10x1.5ネジ x 4	(34~48) N·m (25~35 lb-ft)
	シリンダ			
	油圧接続	継手	ボルトサイズ	トルク
	OVBD	.438-20 UNFスト レートネジポート	該当なし	(7~8) Nm (65~69 lbf-in)
	油圧制御ポートC1 とC2	1.000 SAE J518 コード61フランジ	M10x1.5ネジ x 4	(34~48) N·m (25~35 lb-ft)

注: SAE J518、JIS B 8363、ISO/DIS 6162、DIN 20066はボルトサイズ/ネジ以外の交換が可能です。VS-GIはメートル式のボルトサイズを使用しています。

注: リモートサーボとシリンダ間の最大パイプ長は3メートルです。

**注意**

VS-Iを取り付ける前に、すべての油圧ラインを徹底的に洗浄する必要があります。

アクチュエータに供給する作動油を適切にろ過するための設備を整えます。ISO 4406コード20/18/16以上の目標清浄度レベルの油圧オイルが確実に供給されるようにシステムのろ過を設計します。

アクチュエータやサーボに接続しているチューブを組み立てるとき、振動その他の力がアクチュエータに伝わらないようにします。

サーボへの油圧供給には、34.5 bar/500 psigで530 L/min (140 US gal/min)の供給が可能な32 mm (1.25インチ) チューブを使用します。

油圧ドレンは38 mm (1.5インチ) 以上のチューブとし、アクチュエータからの液体の流れを制限しないようにしてください。ドレン圧力は、どのような状況でも、供給圧力の10%または3.4 bar (50 psig)のいずれか低い方を超えないようにします。

合理的な範囲内で、供給口と排水口のパイプ直径を最大化し、流量損失と制限を最小限に抑えます。同じ理由から、パイプの長さを最小限にします。

リモートサーボシリンダ接続では、サーボアクチュエータの配管流量制限を最小限に抑えるために25mm (1インチ) のチューブを使用します。これらの接続には、硬質/スチール製チューブが推奨されます。

重要

スルー/ステップ中にインレット供給圧力の低下が公称値の10%を超えないようにしてください。

油圧供給容量は、付属のサーボシステムに必要なスルーレートを供給するのに十分な大きさでなければなりません (油圧供給仕様を参照)。VS-Iに必要な流量と圧力が供給されないと、動的性能、スルーレート、負荷容量が大幅に減少します。供給圧力と流量を維持するために、高容量油圧アキュムレータをVariStrokeアクチュエータにできるだけ近い供給ラインに配置することをお勧めします。アクチュエータインレットの供給圧力は、フルスルーの間、設定された作動圧力の10%以内に維持する必要があります。下図3-6を参照してください。

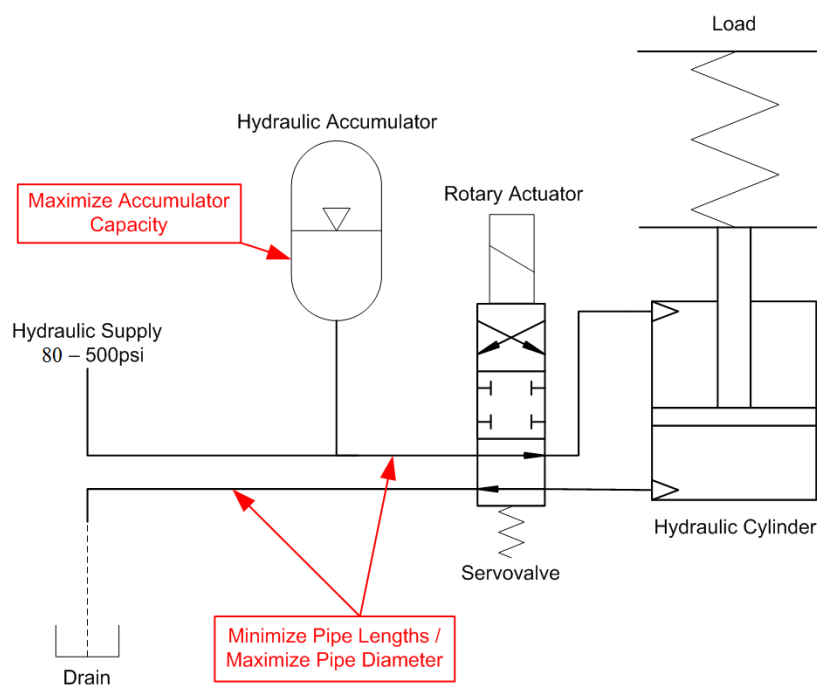


図 3-6. 推奨設定

**警告**

油圧供給圧力がかかっているときは、テストポート接続プラグを取り外さないでください。油圧をかける前に、必要な油圧接続をすべて完了する必要があります。油圧テストポートは、有資格の保守点検担当者のみが使用してください。

重要

ステップ要求やトリップ移動の場合、ウォーターハンマー効果により、供給ラインでアクチュエータが圧カスパイクを生成する可能性があります。VariStrokeに近い供給ラインに油圧アキュムレータを取り付けると、この効果を大幅に低減するか排除できます。

電気接続

図3-7は全体の電気配線図です。これらの接続の配線要件については、「電気接続」セクションの残りの部分で詳しく説明します。RS-232接続については、VariStroke-I電動油圧式アクチュエータの取扱説明書35148『カスタマーサービスツール』で取り上げています。

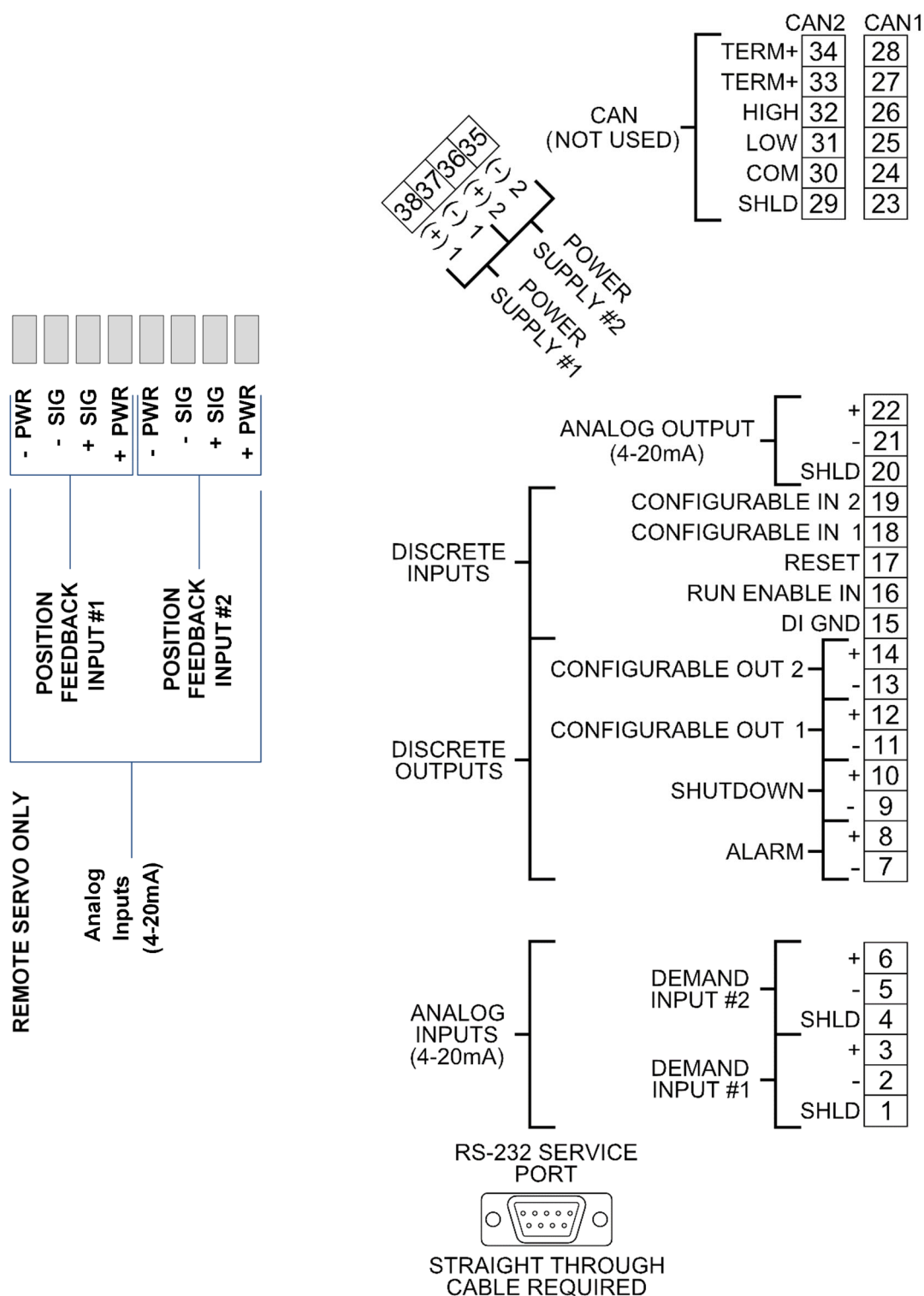


図 3-7. 電気配線図

サーボカバー

PCBAや配線端子にアクセスするには、サーボカバーを取り外してください。最初に、ロックセットスクリューを反時計回りに回して緩めます（六角キー、サイズ1.5 mm）。サーボ弁からカバーを反時計回りに回して取り外します（フラットレンチ、サイズ2.25インチ）。



警告

取り外しや取り付け時には、カバーのシーリング面やネジ山を傷つけないように注意してください。これらの接合部が損傷すると、製品の防塵・防水性能や防爆等級が低下する可能性があります。カバーを戻す前に、各 부품のシールと合わせ面を点検してください。必要に応じて、表面を消毒用アルコールで拭きます。これらの接合部が機能するには、適正トルクが必須です。各カバーの正しいトルク手順については、「設置」の章の図と付録の図面を参照してください。

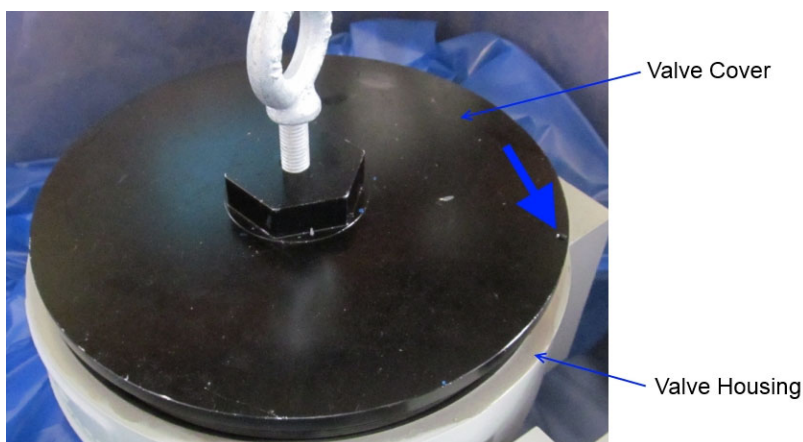


図 3-8. サーボカバー

制御配線を端子台に接続し、端子台プラグをヘッダーに挿入します。次に、ヘッダー固定ボルトを締めます。

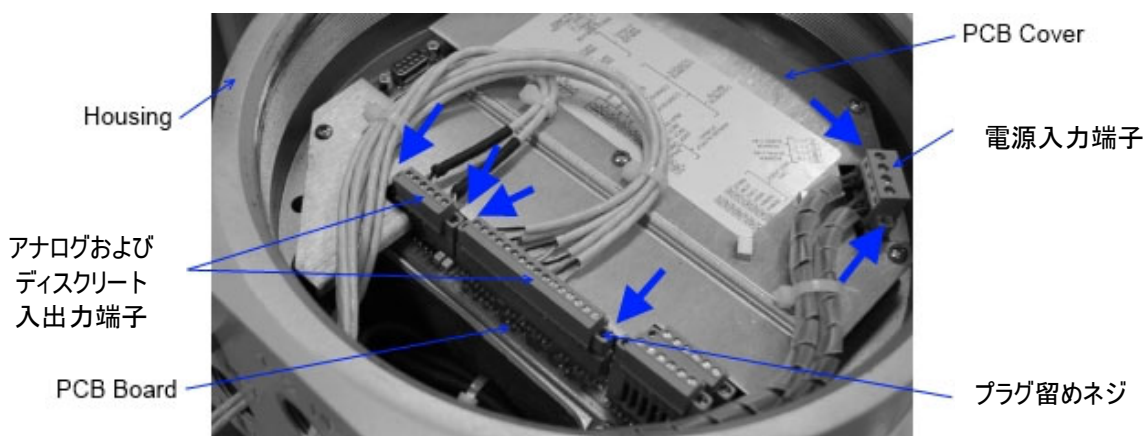


図 3-9. 電気アダプタ

ワイヤを接続したら、バルブハウジングに電子カバーを取り付けます。注: カバーのクロススレディングに注意してください。ネジが嵌め合うまでカバーを回して、ハウジングのネジに合わせます。カバーを手で回して、Oリングがハウジングに圧縮されるまでハウジングにネジ込みます。トルクレンチがあれば使用してください。推奨トルクは90～100 lb-inです。最後のステップとして、ロックセットスクリューをカバーの上面と同一平面になるまで締め付けます（推奨トルクは5.5～6.2 lb-in）。

入力電源

VS-IIには、完全な過渡状態で必要な出力電圧と電流を供給できる電源が必要です。表3-4に示す電流要件に対応する電源装置を使用してください。

高速動作中に高入力過渡電流を消費することがあります。以下の推奨事項には、電動アクチュエータシステムの過渡的な性質が含まれます。

ドライバ作動中の電力喪失を回避するには、ケーブルの選択とサイジングが重要です。ドライバの入力端子の電源入力は、常にドライバに必要な公称電圧を提供する必要があります。

重要

入力電源ワイヤは、ローカルコード要件に準拠し、VariStrokeドライバへの2本のリード線の電源電圧からIR損失を引いた値がドライバ入力の最小電圧要件を下回らないように、十分なサイズであることが必要です。

VS-IIには入力電源断路器がありません。安全な設置と修理点検のため、VS-Iへの入力電源を切断する手段を提供する必要があります。

VS-IIには入力電源保護が装備されていません。VS-Iへの入力電源を保護する手段を提供する必要があります。ブレーカやヒューズは、設置配線と電源をVS-Iや配線の障害から保護することを目的としています。そのため、下表の要件を満たすサーキットブレーカか、適切な定格の保護を別途使用することをお勧めします。

表 3-4. 推奨されるヒューズ定格またはサーキットブレーカ

温度範囲	-40°C～+85°C
電圧範囲	18VDC～32VDC 24 VDC公称
連続入力電流	3.1 A
過渡入力電流 ¹	10A、100ミリ秒
電流制限モード	8A、3秒
ヒューズ	10Aスローブロー
サーキットブレーカ	10 A以上

注:¹ - これらの数値は、ワーストケースの動作条件下でのVariStrokeの最大消費電力を表しています。



注意

サーキットブレーカは、アクセスしやすい適切な場所に配置し、機器の切断装置としてマークを付ける必要があります。

デュアルおよびシンプレックス電源配線の推奨事項:

VariStrokeには、必要な電圧と電流レベルに適した電源端子が付属しています。2つの正端子と2つの負端子は最大12 AWGのサイズです。

独立した冗長電源装置は、デュアル入力で提供されます。各入力は、メイン入力バスからダイオード絶縁されています。いずれかの電源が故障した場合も、VariStrokeは機能している電源を使用して通常のように動作を継続します。

VS-IIに電力を供給するために単一の電源を使用する場合は、ジャンパを使用して両方の入力電源端子に電力を印加する必要があります。これらのジャンパの目的は、電源から供給される電力が2つのドライバ入力に均等に分配されるようにすることです。これにより、各ドライバ入力ダイオードで散逸する電力が最小化され、熱負荷が軽減され、信頼性が向上します。

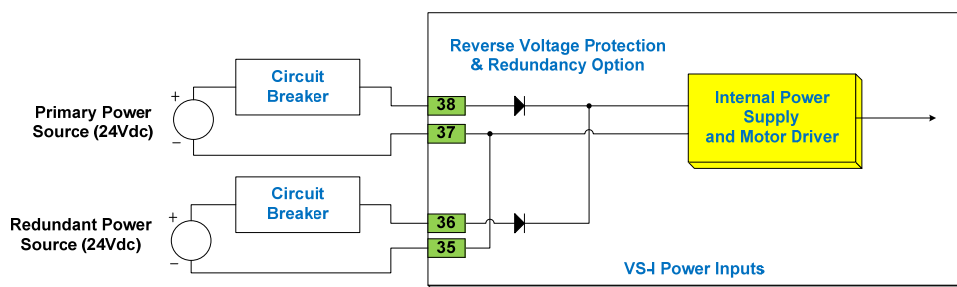


図 3-10. 電源入力接続

VS-Iは2個の冗長電源に接続できます。

表 3-5. このオプション使用のための端末割り当て

	電源入力(+)	電源入力(-)
電源1	ターミナル38	ターミナル37
電源2	ターミナル36	ターミナル35



警告

冗長オプションを使用しない場合は、(+)信号(端子36と端子38)の両方を端子で一緒に接続する必要があります。

(-)信号(端子35と端子37)も両方を端子で一緒に接続する必要があります。

VS-Iは入力過渡電圧から保護されていますが、正しい配線方法に従う必要があります。下図は、電源への正しい配線方法と誤った配線方法を示しています。

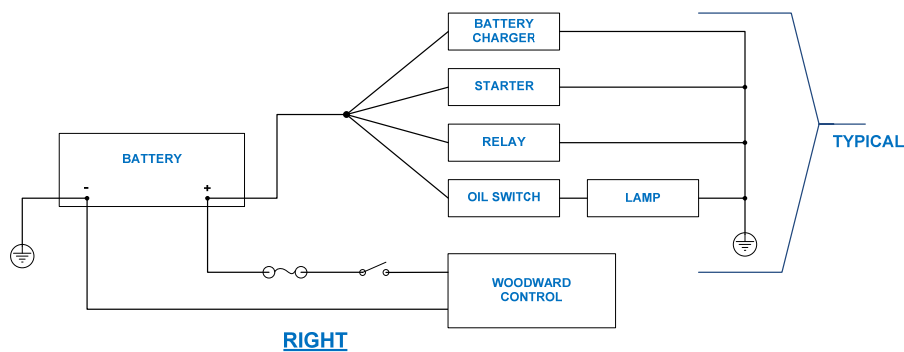


図 3-11. 電源入力への正しい配線

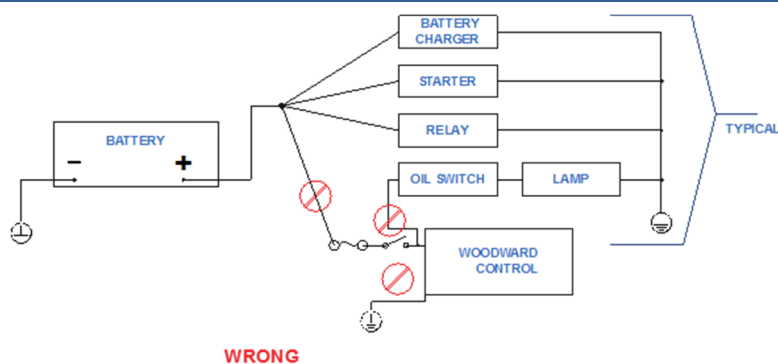


図 3-12. 電源入力への誤った配線の例

電源配線要件

- 信号ノイズを低減するために、これらの入力を低レベル信号から分離しておく
- ワイヤゲージの要件: 1.5~2.5 mm² / 12~16 AWG
- 最大配線距離: 30 m

ドライバ作動中の電圧損失を回避するには、ケーブルの選択とサイジングが重要です。ドライバの入力端子の電源入力（特に過渡状態の場合）、常にドライバに必要な電圧を提供する必要があります。

米国ワイヤゲージ電圧降下

表 3-6 に最高周囲温度での標準ワイヤゲージ電圧降下を示します。ケーブルの選択に役立ててください。許容可能な電圧降下のガイドラインは、ワイヤのサイズを最大過渡状態下の公称電圧の 10% 未満にすることです。

表 3-6. アメリカンワイヤゲージ (AWG) を使用した電圧降下

ワイヤゲージ (AWG)	1メートルあたりの電圧降下 10 Aでのラウンドトリップ (V)	1フィートあたりの電圧降下 10 Aでのラウンドトリップ (V)
12	0.131	0.040
14	0.208	0.063
16	0.331	0.101

アメリカンワイヤゲージ (AWG) を使用した電圧降下

例 12 AWG ワイヤは、最高周囲温度時 10 A で 0.040 V/ft 低下します。VariStroke と電源の間に 100 フィートを使用すると、 $100 \times 0.040 = 4.0 \text{ V}$ の電圧降下が得られます。最大のパフォーマンスを得るには、VS-I の入力端子の電圧を製品の電源入力仕様の範囲内にすることが重要です。

配線断面電圧降下

表 3-7 に最高周囲温度での標準ワイヤ断面電圧降下を示します。ケーブルの選択に役立ててください。

表 3-7. ワイヤによる電圧降下断面領域 (mm²)

ワイヤゲージ (mm ²)	1メートルあたりの電圧降下 10 Aでのラウンドトリップ (V)	1フィートあたりの電圧降下 10 Aでのラウンドトリップ (V)
4	0.108	0.033
2.5	0.174	0.053
1.5	0.289	0.088

線断面領域を使用した電圧降下計算の例

2.5mm²ワイヤは、最高周囲温度時10 Aで0.174 V/ft低下します。VariStrokeと電源の間に30 mを使用すると、 $30 \times 0.174 = 5.22\text{V}$ の電圧降下が得られます。

パフォーマンスを最大化するには、VS-Iの入力端子の電圧を製品電源入力仕様の範囲内にすることが重要です。

許容可能な電圧降下のガイドラインは、ワイヤのサイズを最大過渡状態下の公称電圧の10%未満にすることです。

拡張電源入力

上記の「電源配線要件」セクションでは、電源からVS-Iまでの最大長を30メートルと指定しています。これより長い電源ケーブルが必要な設置では、電圧降下を考慮して、ほとんどの配線にはるかに大きいワイヤゲージも必要になります。過渡条件下では、VS-Iの近くに定電圧装置も補助として必要になる可能性があります。下図3-13は、長距離配線が必要な設置に考えられる解決策を示しています。

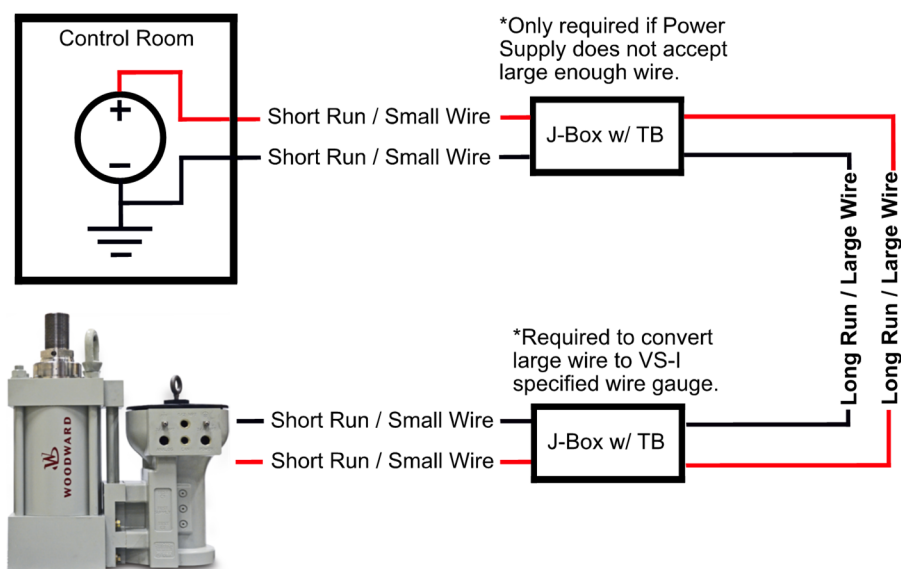


図 3-13. 長めの配線用にワイヤゲージのステップアップ、ステップダウンを使用した例

合計電圧降下は、電源ケーブルと延長ケーブル(複数可)の電圧降下の合計です。延長ケーブルのワイヤゲージを選ぶとき、電源入力電圧範囲の要件に適合していることを確認してください。

ユニットの接地

指定されたPE接地接続点とEMC接地接続点を使用して、ユニットのハウジングを接地します(設置図を参照)。

PE接続の場合は、設置安全接地要件を満たすために、必要に応じて必要なタイプ(通常は緑色/黄色、2.5 mm²/12 AWG)を使用します。EMC接地接続には、短い低インピーダンスのストラップまたはケーブル(通常は> 3 mm²/12 AWGで長さが< 46 cm/18インチ)を使用してください。接地ラグを 5.1 N·m (3.8 lb-in) のトルクで締めます。

重要

EMC接地構成も設置時の安全接地要件を満たしている場合は、追加のPE接地は不要です。

配線ストレインリリーフ

配線をPCBカバーの上面に固定するため、タイダウンポイントとラチェットタイラップが提供されています。これは、端子台の接続部にワイヤのひずみが伝わるのを防ぎ、締め付け時や振動時にカバーの配線がこすれないようにします。配線を固定しないと、断続的な接続が発生し、アラーム状態またはシャットダウン状態になる可能性があります。

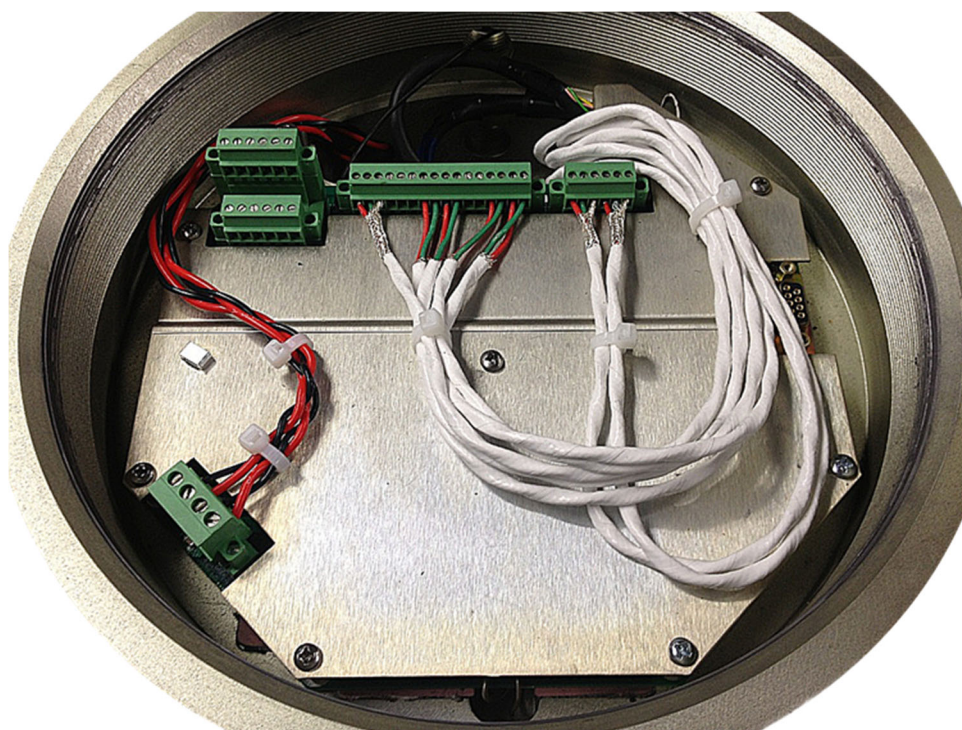


図 3-14. 推奨される配線ストレインリリーフ

シールド配線

すべてのアナログ信号にシールドケーブルを使用してください。以下のセクションに示すように、シールドを終端します。同じコンジット内またはユニット内で電源と信号線を近づけないでください。ユニット内のフィールド配線をバンドルする場合は、シールドされていない電源とディスクリート入出力を、シールドされたアナログ信号から分離します。

シールドの取り付けに関する注意事項

- シールドから露出するワイヤは、50 mm (2インチ) を超えないように、できるだけ短くしてください。
- シールド終端線 (ドレン線) はできるだけ短く、50 mm (2インチ) 以下にし、可能な限り直径を最大化します。
- 重度の電磁干渉 (EMI) を伴う設置では、追加のシールド対策が必要になる場合があります。詳細については、Woodwardまでお問い合わせください。
- 制御配線図で許可されている場合を除き、両端のシールドを接地しないでください。

シールドを取り付けないと、将来、診断が難しい状態が生じる可能性があります。製品の良い動作を確保するには、設置時に適切なシールドが必要です。

重要

導電性ストランドがPCBAに接触する可能性を避けるため、PCBAチャンバーからワイヤを剥がします。

アナログデマンドの使用

VS-Iには2つのデマンドアナログ入力があります。デマンド入力1は専用デマンド入力です。信頼性が重要な用途では、デマンド入力2を冗長デマンド入力用に構成できます。

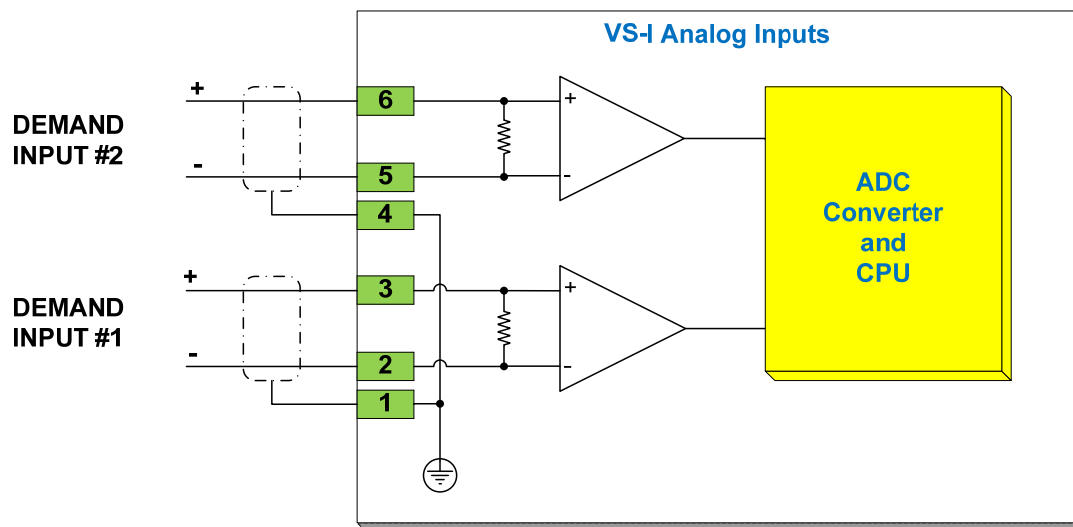


図 3-15. アナログ入力接続

表 3-8. デマンドアナログ入力

校正済み精度:	全範囲の0.1%
入力範囲:	(0~25) mA、推奨最大範囲は (2~22) mA
最大温度ドリフト:	200 ppm/°C
入力インピーダンス:	200Ω±10%
コモンモード電圧範囲:	±50 V(DC)
コモンモード拒否率:	50Hzと60Hzで70db
絶縁:	各端子からサーキットコモンまで400kΩ、シャーシアースまで500V(AC)

アナログ入力配線要件:

- 個別シールド付きツイストペアケーブル
- VS-Iの信号測位の重要性により、推奨されるアナログ入力の最大距離は100mです。信号品位を検証し、長距離でのノイズを低減するために適切な措置を講じる場合は、ケーブル長を長くすることができます。
- このケーブルと他の低レベル信号ケーブルすべてを入力電源ケーブルから離して保管し、不要なカップリング(ノイズ)を防いでください。
- ワイヤゲージ範囲: (0.14~1.5) mm² / (16~24) AWG
- シールド: 上の図面による

シリンダ位置フィードバックアナログ入力(リモートサーボのみ)

最終的なシリンダ位置フィードバックアナログ入力は2つあります。これらの入力の構成については、カスタマーサービスツールの「取扱説明書35148」を参照してください。

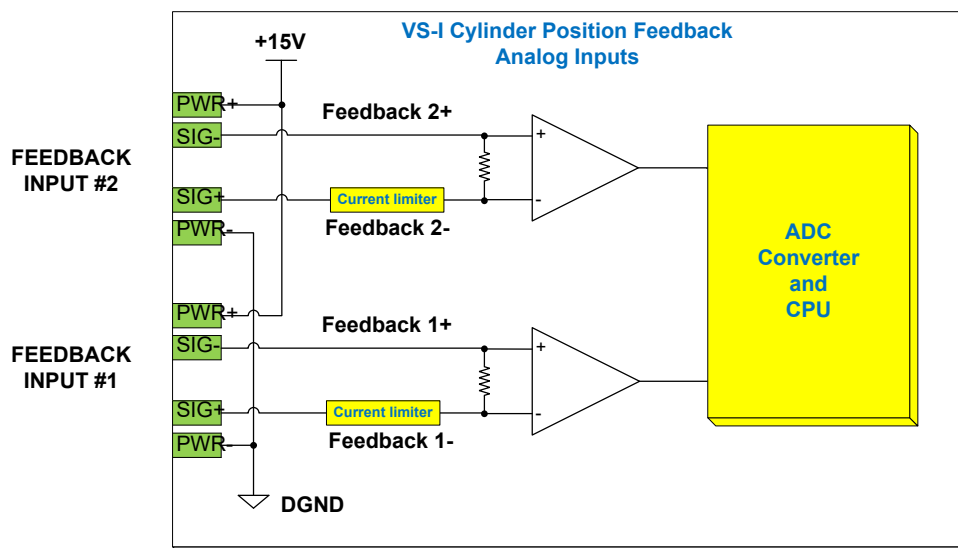


図 3-16. 最終シリンダ位置フィードバックのアナログ入力接続

表 3-9. シリンダ位置フィードバックアナログ入力

入力範囲:	(0~25)mA、推奨最大範囲は(2~21)mAです。この場合、「~4mA」はピストンが引き込まれ、「~20mA」はピストンが押し出されたことを示します(これは両方の故障方向バリエーションに有効です)。
電流制限:	25°Cで30mA
校正済み精度:	25°Cで全範囲の0.1%
最大温度ドリフト:	200 ppm/°C
入力インピーダンス:	235 Ω ±25 Ω
ループ電力:	温度範囲で+15 V ±0.5 V
最大出力電流:	合計200mA(センサーあたり100 mA)
コモンモード電圧範囲:	±50 V(DC)
コモンモード拒否率:	50 Hzと60 Hzで70 dB
絶縁:	シャーシアースまで500V(AC)

注

VariStroke-Iは、故障方向に関係なく、常にシリンダ位置フィードバック信号を同等に解釈します。小電流(約4mA)位置信号は常に引き込み位置を示します。大電流(約20mA)位置信号は、常に押し出し位置を示します。



警告

+15 Vの電源出力を過負荷にすると、ユニットがリセットされてシャットダウンします。

下図に、シリンダ位置フィードバックアナログ入力への正しい配線方法と誤った配線方法を示します。

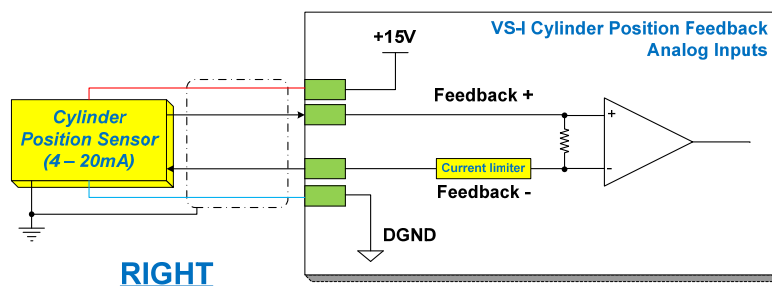


図 3-17. Vs-1 内部電源使用時のシリンダ位置センサー配線図

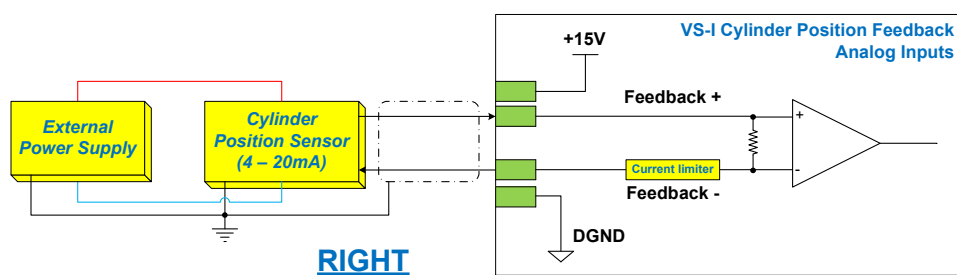


図 3-18. 外部電源使用時のシリンダ位置センサー配線図

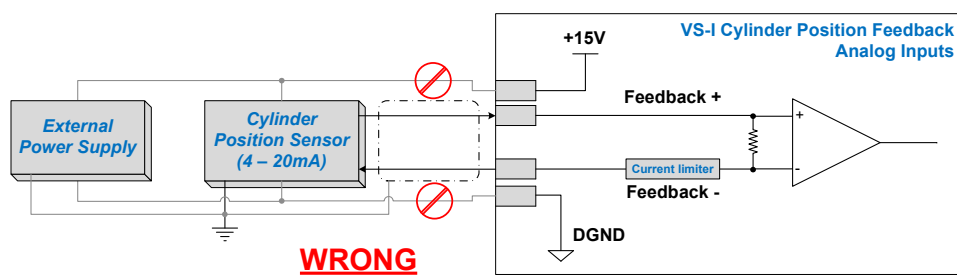


図 3-19. 外部電源使用時の誤ったシリンダ位置センサー接続の例



警告

外部電源を使用する場合は、位置フィードバック端子のVS-Iドライバ電源出力に接続しないでください。VS-Iドライバに永久的な損傷を与える可能性があります。

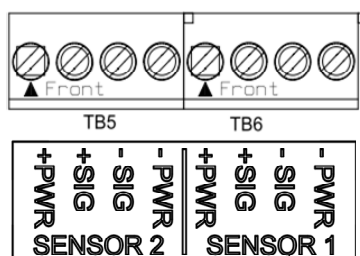


図 3-20. シリンダ位置コネクタ

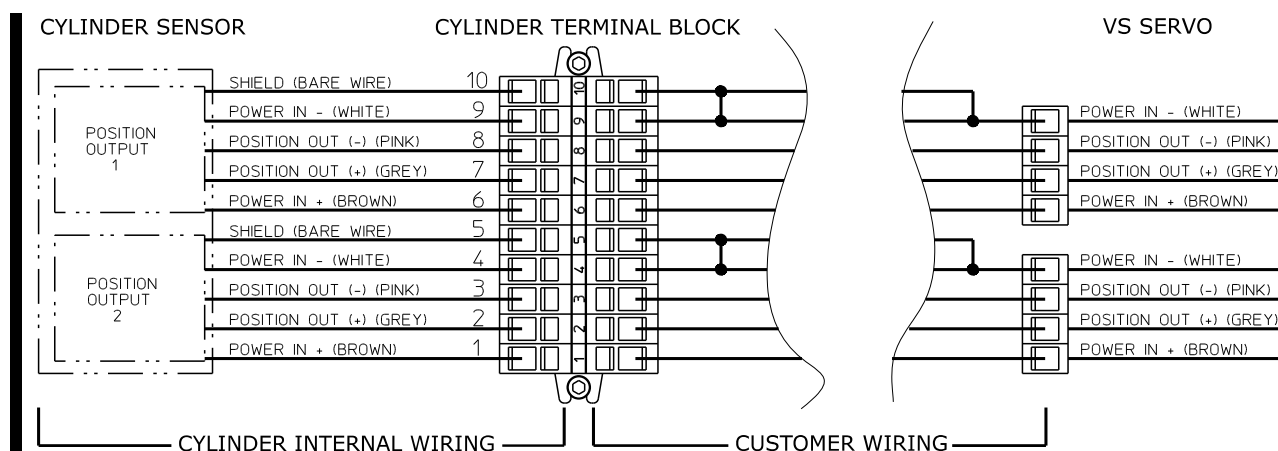


図 3-21. MTS センサー付きシリンダ位置センサー接続スキーム

シリンダ位置フィードバックアナログ入力の配線要件:

- 個別シールド付きツイストペアケーブル
- このケーブルと他の低レベル信号ケーブルすべてを入力電源ケーブルから離して保管し、不要なカップリング(ノイズ)を防いでください。
- ワイヤゲージ範囲: (0.14 ~ 1.5) mm² / (16 ~ 24) AWG
- シールド: 上の図面による
- ケーブル長: 3m (10フィート) 未満



警告

ショックとEMC性能低下
のリスク

フィールド配線ケーブルの裸のシールドワイヤはすべて、パワーシリンダのシャーシまたは使用する導管から絶縁する必要があります。Woodwardでは、ターミナルブロックで接続する場合、シールドワイヤに適切な定格の熱収縮チューブと、顧客ケーブルの長さを超えるチューブを使用することをお勧めします。シールドワイヤを絶縁しないと、BAT- がシリンダのシャーシに接続します。

シャーシへの裸シールドワイヤの電氣的短絡は、以下につながる可能性があります。

- EMC性能および読み出し精度の低下。
- 電気ショックの原因となる外部シリンダシャーシの危険な到達電圧。このショックリスクの重大度は、各取り付け、サーボバッテリーの供給と接地の構成、パワーシリンダの取り付けによって提供される結合によって異なります。

アナログ出力

VS-Iのアナログ出力は(4~20)mA出力の形式で、0~500Ωの負荷抵抗を駆動できます。この出力は設定可能です。設定については、カスタマーサービスツールの「取扱説明書35148」を参照してください。この出力の設計は、監視と診断のみを目的としており、いかなる種類のクローズドループフィードバックも意図していません。

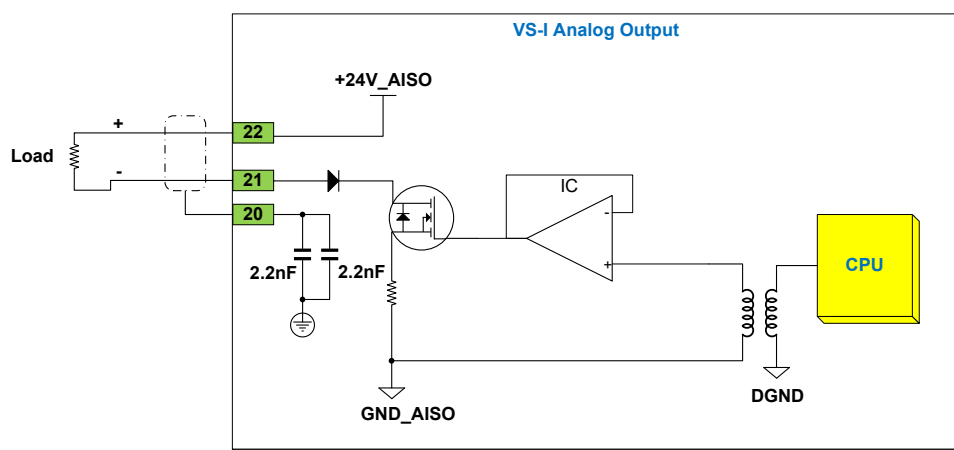


図 3-22. アナログ出力接続

表 3-10. アナログ出力

校正済み精度:	全範囲の±0.5%、(0~25) mA
出力範囲:	(2~22) mA
負荷範囲:	0Ω~500Ω(出力25 mAまで)
最大温度ドリフト:	300 ppm/°C
絶縁:	サーキットコモンとシャーシから500V (ac)

アナログ出力の配線要件:

- 個別シールド付きツイストペアケーブル
- このケーブルと他の低レベル信号ケーブルすべてを入力電源ケーブルから離して保管し、不要なカップリング(ノイズ)を防いでください。
- ワイヤゲージ範囲: (0.14~1.5) mm² / (16~24) AWG
- シールド: 上の図面による

ディスクリート入力

VS-IIには4つのディスクリート入力があります。絶縁は内部で提供されるため、これらの入力に外部電源は不要です。ディスクリート入力には内部プルアップ抵抗があり、開回路が受動的低状態であるようにプロセッサで反転されます。高状態は、絶縁接地端子への外部接点によって入力が低くなると達成されます。入力が4つと接地端子 (DI GND) が1つ提供されているので、複数の入力を使用する場合は1つの接地を共有する必要があります。

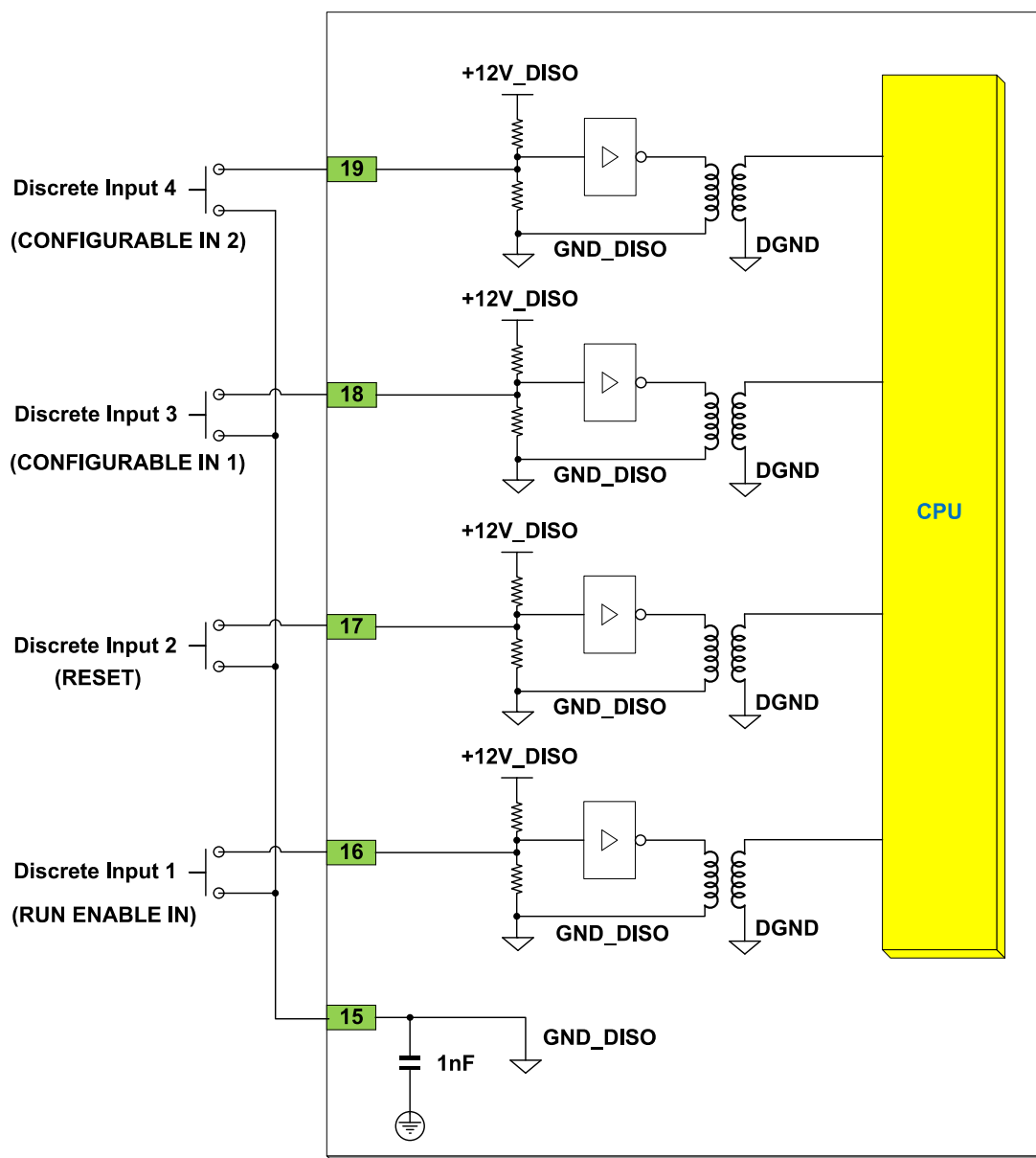


図 3-23. ディスクリート入力接続

接点の種類: 入力は、各端子から接地へのドライ接点、または接地へのオープンドレン/コレクタスイッチのいずれかを受け入れます。ドライ接点動作の入力から約3mAが供給されます。

トリップポイント:

- 入力電圧が3 Vより低い場合、入力は低状態を検出します。
- 入力電圧が7 Vより高い場合、入力は低状態を検出します。
- 低トリップポイントと高トリップポイントの間のヒステリシスは、1Vより高くなります。

絶縁: デジタルコモンおよびシャーシから500V(AC)

配線要件

- このケーブルと他の低レベル信号ケーブルすべてを入力電源ケーブルから離して保管し、不要なカップリング(ノイズ)を防いでください。
- ワイヤゲージ範囲: (0.14~1.5) mm² / (16~24) AWG
- シールド: これらの入力はシールドされていませんが、ノイズ耐性のためにワイヤをツイスト構成に保ちます。

ディスクリート出力

VS-IIにはディスクリート出力が4つあります。出力の構成は通常開/通常閉です。設定については、カスタマーサービスツールの「取扱説明書35148」を参照してください。出力を配線して、正電源から負荷を切り替えたり、負荷を接地に切り替えたりします。Woodwardでは、下図のように、出力をハイサイドドライバとして使用することをお勧めします。この構成にすると、ユーザーのシステム内で一般的な接地配線不良が検出しやすくなります。出力が正しく機能するには、外部24 V電源を供給する必要があります。

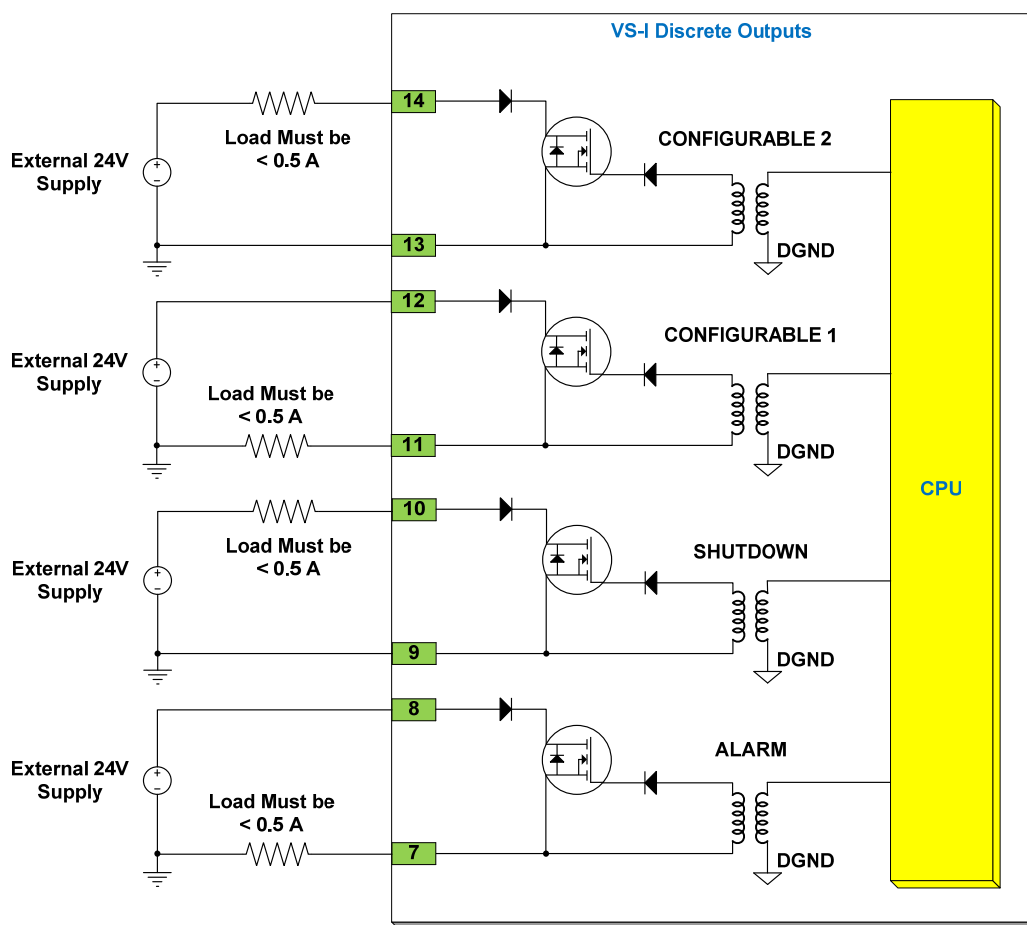


図 3-24. ディスクリート出力接続

ハードウェア構成オプション: 出力はハイサイドまたはローサイドドライバとして構成できますが、可能な場合はハイサイドドライバをお勧めします。

表 3-11. ディスクリット出力

外部電源電圧範囲:	18~32 V
最大負荷電流:	500 mA
保護:	出力は短絡保護されている 出力は短絡が除去された後で回復可能
応答時間:	2 ms未満
オン状態飽和電圧:	500 mAで1V未満
オフ状態の漏れ電流:	32 Vで10 μ A未満
絶縁:	デジタルコモンおよびシャーシから500V(AC)

配線要件:

- このケーブルと他の低レベル信号ケーブルすべてを入力電源ケーブルから離して保管し、不要なカップリング(ノイズ)を防いでください。
- ワイヤゲージ範囲: (0.25~1.5) mm² / (16~22) AWG
- シールド: これらの出力はシールドされていませんが、ワイヤはノイズ対策としてツイスト構成を維持する必要があります。

CAN通信

注

CAN通信は、現在のVS-Iモデルでは利用できません。

VS-I には (2) CAN ポートがあります。

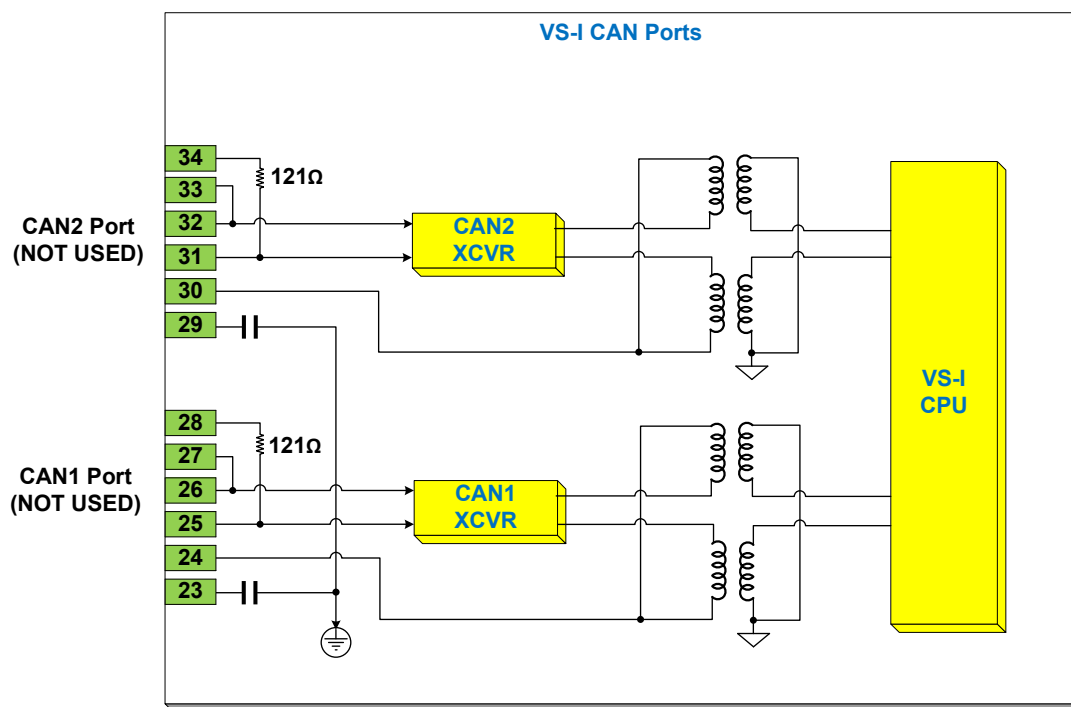


図 3-25. CAN ポート接続

表 3-12. CAN 仕様

インターフェース規格:	CAN 2.0 A/B (CPUで構成)
ネットワーク接続:	(2) 個別のコネクタ
ネットワーク分離:	シャーシへの500V(AC)、入力電源、I/Oチャンネル、CANポート間
ネットワーク終端:	(121 ±10) ΩをVS-Iの各ポートに内蔵
ケーブル/部品番号:	2008-1512 (120Ω、3線、シールドツイストペア)—Belden YR58684または同等品

CANケーブルシールド終端および露出ケーブルの制限

CANケーブル配線で堅牢な通信性能を得るには、端子ブロックで発生するシールドされていない裸線部分を最小限にする必要があります。CAN配線の裸線の長さは、シールドの端から端子台までの距離を3.8cm (1.5インチ) 未満に制限します。これにより、端子台の両側の直列またはデジチェーン接続中の裸電線の全長が7.6cm (3インチ) になります。

CANシールドはキャパシタレジスタネットワークを介してシャーシ(EARTH)に終端されます。ただし、シールドはネットワーク内の一か所でシャーシ(アース)に直接終端する必要があります。

重要

産業環境で通信を改善するには、必ずシールドケーブルを使用してください。ノードのワイヤ終端は、シールドなしの裸線をできるだけ少なく(25~38 mm / 1.0~1.5 インチ未満)する必要があります。

配線

VS-Iには、3/4インチ(19.05 mm)が2つ、1/2インチ(12.7 mm)が2つ、合計4つのNPT配線導入口があります。

ケーブルとケーブルグランドを使用して配線する場合、グランドフィッティングはVS-Iと同じ危険区域の基準を満たす必要があります。安全にお使いいただくために、ケーブルグランドに同梱されている設置推奨事項と特別条件のすべてに従ってください。ケーブル絶縁体の温度定格は少なくとも85°Cで、最大周囲温度と液体温度より10°C高くなければなりません。

ケーブル絶縁体(ワイヤ絶縁体ではない)を剥がして、導体の12mm (1/2インチ)を露出させます。各導体からワイヤ絶縁体を5 mm剥がします。指定に従ってワイヤにマークを付け、必要に応じてコネクタを取り付けます。

上部アクセスカバーを外します。配線をケーブルグランド(別売)またはコンジットフィッティングに通し、配線図に従ってプリント基板の端子台に取り付けます。端子ブロックをPCBのヘッダー端子ブロックにはめ込みます。端子台フランジネジを0.5Nm (4.4ポンドインチ)で締めます。上部アクセスカバーを交換し、リングシールが圧縮され、カバーがハウジングに完全に固定されるまで締めます。

PE接地およびEMC接地ストラップを付属のラグに取り付けます。5.1 N·m (45 lb-in)のトルクで締めます。

メーカーの指示に従ってケーブルグランドフィッティングを締めるか、コンジットシールを注いでケーブルの張力を緩和し、配線ケーブルとVS-Iの間のインターフェースをシールドします。

設定と校正

VariStroke-Iの設定と校正のプロセスは、RS-232へのシリアル接続を介してVS-I電子機器と通信するサービスツールで説明しています。詳しい手順については、取扱説明書35148の「VariStroke-I電動油圧式アクチュエータ用カスタマーサービスツール」を参照してください。

この取扱説明書には、カスタマーサービスツールを使用してVariStroke-Iアクチュエータファミリーの様々な機能を有効化/設定する方法の詳しい説明に加えて、初期セットアップの手順が記載されています。

カスタマーサービスツールを使用すると、以下の機能を設定できます。

- 入出力構成
- デマンドの線形化
- 油圧シリンダのセットアップ
- 自動シリンダストローク校正
- ダイナミクス設定
- ディザー、シルトバスター機能の有効化
- アラーム/シャットダウンの詳細と設定
- 詳細な診断とデータ傾向分析
- 手動操作

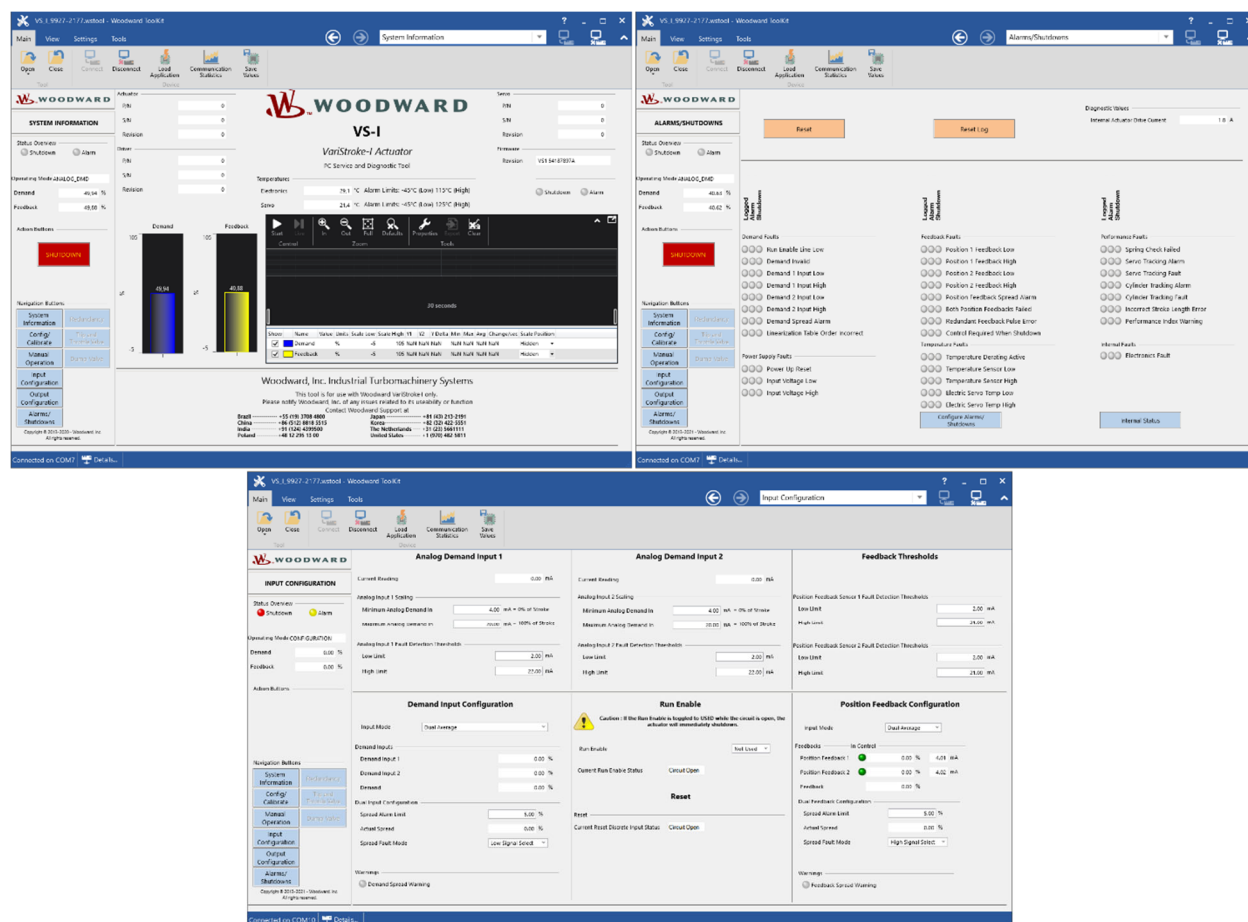


図 3-26 カスタマーサービスツールのページ例

第4章

修理とトラブルシューティング



警告

重大な人身事故や機器の損傷を防ぐため、メンテナンスや修理を開始する前に、アクチュエータからすべての電源、油圧、ロッドエンドの力を取り除いたことを確認してください。



警告

タービン環境の一般的な騒音レベルにより、VS-Iアクチュエータまたはその周辺で作業をするときには聴覚保護具を着用してください。

一般

VariStroke-Iを意図された方法で設置および使用した場合、Woodwardは出荷日から36か月間、本機に材料および製造上の欠陥がないことを保証します。

VS-Iの修理点検はすべてWoodwardまたはその認定サービス施設で行うことをお勧めします。

危険区域の認証要件、ネジの形状、ネジのサイズを満たさないケーブルグラウンドや停止プラグを使用すると、危険区域への適合性が無効になります。

ゾーン1用プラグキット:

8923-3203サーボプラグ、ゾーン1、キット

銘板には、ユニットの点検や修理に必要な重要情報が含まれているため、取り外したり改造したりしないでください。

スペアパーツ

VS-Iの修理や交換の手続きを始める前に、第7章に記載されている製品サポートのすべてのオプションについて理解し、検討してください。

サーボ弁又は油圧シリンダを交換する必要があると判断した場合、交換手順はコンポーネントメンテナンスマニュアル CMM-03002に記載されています。

サービスレベル(利用可能なサービスレベルについては、各キットを確認してください。下の表を参照してください):

- ゴールドレベル: Woodwardのみが実施可能
- シルバーレベル: Woodwardまたはサービスセンター(AISF)のみが実施可能
- ブロンズレベル: Woodward、サービスセンター(AISF)、エンドユーザー(お客様)が実施可能

下の表は、一般的なスペアパーツを示しています。

表 4-1 サーボ、一体型: シリンダ 6、8、10 ボア用交換キット

サーボ: 一体型

交換キット番号	交換キットの説明	コンポーネントメンテナンスマニュアル (CMM)	設置図面番号	サーボタイプ	サービスレベル
9907-1335 9907-2360 (CR)	一体型サーボ、シリンダ6、8、10ボア用	CMM-03002	9999-1590-1	V45 一体型、フェイル押し出し	ゴールド、シルバー、ブロンズ
9907-1336 9907-2361 (CR)				V45 一体型、フェイル引き込み	

表 4-2. サーボ、一体型: シリンダ 4 および 5 ボア用交換キット

サーボ: 一体型

交換キット番号	交換キットの説明	コンポーネントメンテナンスマニュアル (CMM)	設置図面番号	サーボタイプ	サービスレベル
9907-1452 9907-1473 (トップレベル9907-1468のみ)	一体型サーボ V45、シリンダ4、5 ボア用	CMM-03002	9999-1590-1	V45 一体型、フェイル押し出し	ゴールド、シルバー、ブロンズ
9907-1453				V45 一体型、フェイル引き込み	

表 4-3. サーボ、リモート: 交換キット

サーボ: リモート

交換キット番号	交換キットの説明	コンポーネントメンテナンスマニュアル (CMM)	設置図面番号	サーボタイプ	サービスレベル
9907-1256 907-2113 (CR)	リモートサーボ V45	CMM-03002	9999-3189	V45リモート、フェイル押し出し	ゴールド、シルバー、ブロンズ
9907-1333 9907-2112 (CR)				V45リモート、フェイル引き込み	

表 4-4. シリンダロッドシール: 交換キット

シリンダ、ロッドシール

交換キット番号	交換キットの説明	コンポーネントメンテナンスマニュアル (CMM)	設置図面番号	シリンダサイズ	サービスレベル
8935-1216-10	シリンダロッドシール	CMM-03002	9999-1590-7	4インチボア	ゴールド、シルバー、ブロンズ
8935-1216-12				5インチボア	
8935-1216-15				6インチボア	
8935-1216-20				8インチボア	
8935-1216-25				10インチボア	

表 4-5. シリンダシール: 交換キット

シリンダ(スプリングアシストバージョンなし)

交換キット番号	交換キットの説明	コンポーネントメンテナンスマニュアル (CMM)	設置図面番号	シリンダサイズ	サービスレベル
8935-1215-10	シールキット (ソフトコンポーネント) 標準バージョン	CMM-02003	9999-1590-7	4インチボア	ゴールド、シルバー
8935-1215-12				5インチボア	
8935-1215-15				6インチボア	
935-1380-15 (CR)				8インチボア	
8935-1215-20				10インチボア	
8935-1380-20 (CR)					
8935-1215-25				10インチボア	
8935-1380-25 (CR)					

表 4-6. シリンダシール、スプリングアシスト: 交換キット

シリンダ(スプリングアシストバージョンなし)

交換キット番号	交換キットの説明	コンポーネントメンテナンスマニュアル (CMM)	設置図面番号	シリンダサイズ	サービスレベル
8935-1215-10	シールキット (ソフトコンポーネント) スプリングアシストバージョン	CMM-02003	9999-1590-14	4インチボア	ゴールド、シルバー
8935-1215-15				6インチボア	
8935-1215-20				8インチボア	
8935-1215-25				10インチボア	

表 4-7 ポジションセンサー: 交換キット

シリンダ(全ボア)

交換キット番号	交換キットの説明	コンポーネントメンテナンスマニュアル (CMM)	設置図面番号	シリンダストローク	サービス レベル
8935-1211-05	シリンダMTS交換 キット(ポジションセ ンサー)	CMM-02003	9999-1590-8	2インチ	ゴールド、 シルバー
8935-1211-07				3インチ	
8935-1211-10				4インチ	
8935-1211-15				6インチ	
8935-1211-20				8インチ	
8935-1211-25				10インチ	
8935-1211-30				12インチ	

トラブルシューティング

一般

以下のトラブルシューティングガイドは、サーボ弁、油圧パワーシリンダ、制御回路基板、配線、システムの問題を切り分けるのに役立ちます。このレベルを超えるトラブルシューティングは、施設制御の完全な試験が利用可能な場合にのみお勧めします。

トラブルシューティング手順

この表は、システムの問題を特定するための一般的なガイドです。通常、ほとんどの問題は誤った配線や設置方法の結果です。システムの配線、入出力接続、制御、接点が正しく、正常に機能していることを確認してください。チェックを順番に完了してください。各チェックは、前述のチェックを完了し、問題が修正済みであると仮定しています。



警告

人身傷害、人命の損失、物的損害の恐れがある滑りや過速度から保護するために、エンジン、タービン、その他の原動機の緊急シャットダウンを実行する準備を整えておいてください。



警告

爆発の危険：電源を切っているか、周囲に危険物がいないことがわかっている場合を除いて、カバーの取り外や電気コネクタの接続/切断はしないでください。



警告

感電の危険：VS-I制御装置のトラブルシューティングに進む前に、現地の工場および安全上の指示/注意事項に従ってください。



警告

設置図面に示した外部接地ラグは、等電位結合が確保されるように正しく接続する必要があります。これによって、爆発性雰囲気の中で静電気放電が発生するリスクが減少します。

表 4-8. VS-I 一般的なトラブルシューティングガイド

問題	原因	解決策
シャットダウン 検出: カスタマーサービスツール、アナログデマンド通信範囲外、デジタル通信プロトコル (CANオープン)、Run Enable、または診断からシャットダウンコマンドが送信された。	カスタマーサービスツール、デジタル通信、ディスクリート入力などの外部ソースからシャットダウン位置が指示されたときにこれが発生するのは正常。	コマンドを削除して、VS-Iを通常運転にリセットする。 アナログ入力をシャットダウンし、通常の4～20 mA制御範囲内に復元してリセットを開始する。VS-IIに有効なデマンド信号があることを確認する。
	アナログデマンド信号がオフになったか、通信範囲外に設定された場合にこれが発生するのも正常。	
	デジタル通信からの予期しないコマンド。	コマンドを削除して、VS-Iを通常運転にリセットする。
	ディスクリート入力配線の問題。	配線の問題を修正する。
	Run Enable設定の問題。	VS-I内の使用中/未使用の設定がコントローラのアクティブ/非アクティブ設定と一致していることを確認する。設定はカスタマーサービスツールを使用して変更可能。
		Run Enableを使用していない場合は、カスタマーサービスツールでこの機能を無効にする。
アラーム	重要なアラーム/診断がシャットダウンをトリガーした。	カスタマーサービスツールで「アラーム/シャットダウン」ページを表示して障害を特定する。この章の残りの部分を読んで、障害の原因と解決方法を決定する。
	位置センサループ電源出力の過負荷 (リモートサーボのみ)。	ポジションセンサーの配線と電源装置が正しく接続されていることを確認する。第3章「シリンダ位置フィードバックアナログ入力」を参照する。
	検出: アラームまたはシャットダウンが検出された。	カスタマーサービスツールで「アラーム/シャットダウン」ページを表示して障害を特定する。この章の残りの部分を読んで、障害の原因と解決方法を決定する。

表 4-9. VS-I デマンドフォールトガイド

問題/アラーム	原因	解決策
Run Enableライン低	Run Enable回路が開いているか、Run Enableが正しく設定されていない。	VS-I内の使用中/未使用の設定がコントローラのアクティブ/非アクティブ設定と一致していることを確認する。カスタマーサービスツールを使用して設定を変更する。 Run Enableを使用していない場合は、カスタマーサービスツールでこの機能を無効にする。
デマンドが無効	選択したアナログ入力がすべて指定範囲外である。	入力ソースと接続を確認する。
デマンド1または2入力低	配線が外れているか緩んでいる。	端子と接続を確認する。
検出: アナログ入力が診断しきい値を下回っている。これはユーザーが設定可能なパラメータで、通常は2 mA。	配線の短絡。	配線に正電圧への短絡がないか確認する。配線の絶縁を確認する。
	制御システム4～20 mAの出力が低く失敗した。	VS-Iへのアナログ入力への電流を確認する。制御システムを修正する。
	最小入力診断用の電子モジュールのユーザー設定パラメータが正しくない。	VS-Iカスタマーサービスツールを使用して、4～20 mAの診断範囲: 下限値を確認する。
	VS-I内部電子機器の故障。	詳しくは、Woodwardテクニカルサポートまでご連絡ください。
デマンド1または2入力高	外部電圧への配線の短絡。	配線に正電圧への短絡がないか確認する。
検出: アナログ入力が診断しきい値を超えている。これはユーザーが設定可能なパラメータで、通常は22 mA。	制御システム4～20 mAの出力が高く失敗した。	VS-Iへのアナログ入力への電流を確認する。制御システムを修正する。
	最小入力診断用の電子モジュールのユーザー設定パラメータが正しくない。	VS-Iカスタマーサービスツールを使用して、4～20 mAの診断範囲: 上限値を確認する。
	VS-I内部電子機器の故障。	詳しくは、Woodwardテクニカルサポートまでご連絡ください。
デマンドスプレッドアラーム		
検出: デマンド入力がデュアルモードと、範囲内の1つまたは両方のアナログ入力に設定されているが、2つの信号間の差がスプレッド警告限界を超えている。	誤った入力構成かスプレッドアラームの限界、あるいはその両方。	デュアルデマンド信号が接続されておらず、使用されていない場合は、モードをシングルチャンネルに設定する。デュアルデマンド信号を使用する場合は、ソースハードウェアと接続を確認する。
デマンド線形化テーブルの順序が正しくない	デマンドの線形化が単調増加していない。	テーブルを修正するか、線形化を無効にする。

表 4-10. VS-I 電源障害

問題	原因	解決策
パワーアップリセット 検出: 電源投入イベントによるCPUのリセット。	VS-Iの電源投入時にパワーアップリセット診断が発生するのは正常。 VS-Iの電源投入中にこれが発生し、ファストポジション過渡時に診断が設定されている場合は、電力インフラが必要な電力を供給していない可能性が大きい。	VS-IIにリセットを発行する。 過渡期: 0～100%位置過渡時にVS-Iの端子電圧を確認し、電源システムのワイヤゲージ、ヒューズ、その他の抵抗コンポーネントを点検する。
入力電圧低	入力電圧レベルが合理的な下限値を下回ることが検出された。	電源と接続を確認する。電源切断中にバッテリー電圧がゆっくり低下すると、入力電圧低フラグが設定される可能性がある。
入力電圧高	入力電圧レベルが合理的制限値を超えることが検出された。	
(リモートサーボのみ) シャットダウン	配線不良またはセンサーの故障により、ポジションセンサーのループ電源が過負荷になった。	センサーの電流の流れを調べて、ポジションセンサーの配線と電源が正しく接続されていることを確認する。第3章「シリンダ位置フィードバックアナログ入力」を参照する。

表 4-11. VS-I フィードバック障害

問題	原因	解決策
ポジション1または2フィードバック低 検出: パワーシリンダフィードバック1または2が低い値を下回っている。 通常は2 mA。	フィードバックセンサーの配線不良またはセンサーチャンネルの故障。	最終シリンダへのすべての接続を調べ、動作を妨げていないか確認する。
ポジション1または2フィードバック高 検出: パワーシリンダフィードバック1または2が高い値を上回っている。 通常は21 mA。		問題が解決しない場合は、修理点検が必要になる。
位置フィードバックスプレッドアラーム 検出: 冗長パワーシリンダのフィードバック信号間の差が、設定された制限値を超えている。	センサーが正しく校正されていない。	カスタマーサービスツール取扱説明書 35148に記載されている校正手順のいずれかを完了する。
両方の位置フィードバックに失敗した 検出: 両方のパワーシリンダフィードバック信号が使用範囲外である。	フィードバックセンサーの配線不良またはセンサーチャンネルの故障。	最終シリンダへのすべての接続を調べ、動作を妨げていないか確認する。 問題が解決しない場合は、修理点検が必要。
ポジションフィードバック1または2の読み取り値が負の値か、はるかに大きい100% 検出: 位置フィードバック1または2のカスタマーサービスツールの読み取り値。	センサーの温度が高すぎる。 注: 通常、この障害はアクチュエータが冷却された後で解消します。	環境と取り付け位置が第2章に記載されている環境仕様の範囲内であることを確認する。
ストローク/カスタマーサービスツール内の位置が実際のストローク/位置と一致しない 検出: VariStrokeカスタマーサービスツールに示すように、実際の測定値(外部測定器を使用)を%フィードバックと比較する。	カスタマーサービスツールへの「ポジションセンサー長」の入力が正しくない。 ポジションセンサーの精度と線形性の要件を満たしていない。	カスタマーサービスツールへの「ポジションセンサー長」の入力がポジションセンサーの4~20 mAのフルレンジと同じであることを確認する。 精度を上げたい場合は、シリンダのポジションセンサーをより正確なセンサーと交換することを検討する。

表 4-12. VS-I 温度障害

問題	原因	解決策
温度ディレーティングが有効	高温のため電流制限を低減した。制限は自動的にリセットされる。	周囲温度を仕様範囲内まで下げる。
温度センサー高	電子モジュールの周囲温度が、仕様で許可された値を超えている。	
検出: 制御盤温度センサーが、動作限界を超える温度を示している。	温度センサーに欠陥がある。	詳しくは、Woodwardテクニカルサポートまでご連絡ください。
温度センサー低	電子モジュールの周囲温度が、仕様で許可されている温度より低い。	周囲温度を仕様範囲内に上げる。
検出: 制御盤温度センサーが動作限界を超える温度を示している。	温度センサーに欠陥がある。	詳しくは、Woodwardテクニカルサポートまでご連絡ください。
電気サーボ温度高	電子モジュールの周囲温度が、仕様で許可された値を超えている。	周囲温度を仕様範囲内まで下げる。
検出: サーボ電動モーター温度センサーが動作限界を超える温度を示している。	温度センサーに欠陥がある。	詳しくは、Woodwardテクニカルサポートまでご連絡ください。
電気サーボ温度低	電子モジュールの周囲温度が、仕様で許可されている温度より低い。	周囲温度を仕様範囲内に上げる。
検出: サーボ電動モーター温度センサーが動作限界を下回る温度を示している。	温度センサーに欠陥がある。	詳しくは、Woodwardテクニカルサポートまでご連絡ください。

表 4-13. 性能障害

問題	原因	解決策
スプリングチェックに失敗 検出: 始動試験でサーボ弁の安全リターン リングの故障が検出された。	電源供給が弱い。 リターンスプリングが破損した。	電源に十分な電流機能があることを 確認する。
サーボトラッキングアラーム 検出: サーボ弁がトラッキングエラーアラーム限 界内の位置を維持できない。これによ ってアラームがトリガーされる。	サーボ弁の焼き付き。 バルブ/アクチュエータシステム の汚染。	修理点検が必要。 オイル供給が清浄度要件を満たして いることを確認する。オイルを交換/ろ 過し、バルブをきれいなオイルで洗い 流す。問題が解決しない場合は、修 理点検が必要。
サーボトラッキング障害 検出: サーボ弁をトラッキングエラーの障害限 界内に配置できない。これによってシャ ットダウンがトリガーされる。	バルブ/アクチュエータの過度の 摩耗。 VS-I電子機器の故障。	修理点検が必要。 詳しくは、Woodwardテクニカルサポ ートまでご連絡ください。
シリンダトラッキングアラーム 検出: パワーシリンダがトラッキングエラーアラ ーム限界内に配置できない。これによ ってアラームがトリガーされる。	制御バルブ/リンケージの焼き 付き。 制御バルブ/リンケージの過 熱。	バルブとリンケージの移動に必要な力 が作動油圧レベルでVariStrokeの力 制限を超えないようにする。第2章 「外力、負荷」を参照。 VariStroke/リンケージの周囲温度を 下げる。これが不可能な場合は、この 診断の無効化を検討する。
シリンダトラッキング障害 検出: パワーシリンダをトラッキングエラーの障害 障限界内に配置できない。これによ ってシャットダウンがトリガーされる。	バルブ/アクチュエータシステム の汚染。 バルブ/アクチュエータの過度の 摩耗。	オイル供給が清浄度要件を満たして いることを確認する。オイルを交換/ろ 過し、バルブをきれいなオイルで洗い 流す。問題が解決しない場合は、修 理点検が必要。 修理点検が必要。
誤ストローク長エラー 検出: 最大停止位置が物理シリンダ長の40% 未満に設定されている。	ポジションセンサーフィードバッ クの欠陥/異常。 シリンダまたはポジションセンサ ーの設定エラー。 または 不正確な校正限界。	最終シリンダへのすべての接続を調 べ、動作を妨げていないか確認する。 問題が解決しない場合は、修理点 検が必要になる。 校正された最大停止位置が物理的 なシリンダ長とセンサ長の40%以上で あることを確認する。 リモートシリンダ設定の設定が正しいこ とを確認する。

表 4-14. 性能障害(続き)

問題	原因	解決策
性能指数の警告	校正と校正の設定エラー。	
検出: 供給圧力、最小位置でのオフ セット、最大停止位置の設定が 性能関係に違反している。	VS-Iサーボ弁が設定済みシリンダ容量に 対して大きすぎる。	このアラームの詳細について、第2章 「性能指数」を参照する。
スロースルーレート	油圧供給圧力の損失または低下。 アクチュエータにかけた負荷が大きすぎる。 アクチュエータ/リンケージ/バルブの過度の 摩耗。	フルスルー中、油圧が10%よりも低 下しないようにする。供給ラインへの 高容量油圧アキュムレータの追加を 検討する。第2章「油圧仕様」を参 照する。 アクチュエータ/リンク/バルブの機械的 状態を確認する。

表 4-15. 内部障害

問題	原因	解決策
電子機器の障害	ドライバに内部エラーが発生した。	修理点検が必要。

メンテナンス

VS-Iの寿命を最大限に延ばすには、第7章「資産管理および改修スケジュール期間」を参照してください。

第6章

製品サポート・サービスのオプション

製品サポートのオプション

Woodward製品の設置や性能に問題がある場合は、以下のオプションをご検討ください。

- 取扱説明書のトラブルシューティングガイドを参照する。
- システムの製造元または梱包業者に連絡する。
- お住まいの地区のWoodwardフルサービス販売代理店に連絡する。
- Woodwardの技術サポートに連絡して問題について相談する(この章の後半にあるWoodwardへの連絡方法を参照)。多くの場合、問題は電話で解決できます。あるいは、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、方針をお選びいただけます。

OEMまたは梱包業者のサポート: Woodwardのコントロールや制御装置の多くは、設備に組み込まれ、相手先商標製品製造会社(OEM)または工場の梱包業者によってプログラムされています。場合によっては、プログラミングをOEMまたは梱包業者がパスワードで保護しているため、彼らは製品サービス・サポートの最適な提供元です。設備に同梱されるWoodward製品の保証サービスも、OEMまたは梱包業者を通じて処理されます。詳細については、設備の取扱説明書をご覧ください。

Woodwardビジネスパートナーのサポート: Woodwardは、Woodwardの制御装置のユーザーにサービスを提供することを使命とする独立系ビジネスパートナーのグローバルネットワークと協力し、彼らをサポートしています。

- **フルサービス販売代理店**は、特定の地域や市場セグメントにおけるWoodward標準製品の販売、サービス、システム統合ソリューション、技術デスクサポート、アフターマーケットマーケティングに主要な責任を担います。
- **認定独立サービス施設(AISF)**は、Woodwardに代わって修理、修理部品、保証サービスなどの認定サービスを提供します。AISFの主な使命はサービスで、新製品の販売ではありません。

Woodwardビジネスパートナーの最新リストは、<http://www.woodward.com>でご覧いただけます。

製品サービスのオプション

Woodward製品のサービスに関する以下の工場オプションは、Woodwardから製品を出荷した時点またはサービスが実施された時点で有効な北米の販売条件(5-09-0690)に基づいて、最寄りのフルサービス販売代理店または設備のOEMまたは梱包業者から入手できます。

- 代替/交換(24時間対応)
- 定額制修理
- 定額制再製造

代替/交換: 代替/交換は、至急サービスを必要とするユーザー向けのプレミアムプログラムです。このプログラムでは、要請時に適切なユニットが使用可能であれば、最短時間（通常は要請から24時間以内）で新しい交換ユニットを受け取ることができるため、コストのかかるダウンタイムを最小限に抑えることができます。これは定額制のプログラムで、Woodward標準製品保証（北米販売条件05-09-0690）の全サービスが含まれています。

このオプションを利用すると、想定外の機能停止が発生した場合や、計画停止の前にフルサービス販売代理店に電話をかけて、代替の制御ユニットを要請できます。電話をかけた時点でそのユニットがあれば、通常は24時間以内に発送できます。お客様は現業制御ユニットを新品同様の代替品に交換して、現業ユニットをフルサービス販売代理店に返送します。

代替/交換サービスの料金は、定額料金に送料を加えた金額になります。交換ユニットの出荷時に、代替/交換の定額料金とコアチャージが請求されます。コア（フィールドユニット）が60日以内に返却された場合は、コアチャージのクレジットが発行されます。

定額制修理: 定額制修理は、現場のほとんどの標準製品にご利用いただけます。このプログラムは製品の修理サービスを提供し、費用を事前に知ることができます。すべての修理作業に、交換部品と工賃に関するWoodward標準サービス保証（北米販売条件05-09-0690）が適用されます。

定額制再製造: 定額制の再製造は定額制の修理オプションとよく似ていますが、ユニットが「新品同様」の状態で返送され、Woodwardの標準製品保証（北米販売条件 05-09-0690）が付きます。このオプションは機械製品にのみ適用されます。

修理機器の返送

修理が必要な制御装置（または電子コントロールの一部）を返送する場合は、事前にフルサービス販売代理店に連絡し、返品承認と出荷指示を受け取ってください。

製品を発送する際は、以下の情報を記載した札を付けてください。

- 返品承認番号
- 制御装置を設置する場所の名称と所在地
- 担当者の氏名と電話番号
- Woodwardの完全な部品番号とシリアル番号
- 問題の説明
- 希望する修理の種類を説明した指示

制御装置の梱包

制御装置一式を返送する場合は、以下の電設資材を使用してください。

- コネクタの保護キャップ
- 電子モジュールの帯電防止保護バッグ
- ユニット表面を傷つけない梱包資材
- 業界承認の緩衝材で100 mm（4インチ）以上を隙間なく詰める
- 二重壁の段ボール箱（ダブルカートン）
- 段ボール箱の外側を強力テープで巻いて強度を向上

注

不適切な取り扱いによる電子部品の損傷を防ぐため、Woodward取扱説明書 82715『電子制御装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護に関するガイド』を読んで指示に従ってください。

交換部品

制御装置の交換部品を注文する際は、以下の情報を含めてください。

- エンクロージャの銘板に記載されている部品番号 (XXXX-XXXX)
- 装置のシリアル番号 (これも銘板に記載)

エンジニアリングサービス

Woodwardは様々なエンジニアリングサービスを製品に提供しています。これらのサービスについては、電話、メール、またはWoodwardのウェブサイトからお問い合わせください。

- テクニカルサポート
- 製品トレーニング
- 出張サービス

テクニカルサポートは、製品と用途に応じて、設備のご購入先サプライヤー、地区のフルサービス販売代理店、Woodwardの世界中の拠点からご利用いただけます。このサービスは、Woodward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。営業時間外には、Woodwardに電話をかけて問題の緊急性を知らせると、緊急サポートもご利用いただけます。

製品トレーニングは、世界中の多くの拠点で標準クラスとして開催されています。また、お客様のニーズに応じてクラスのカスタマイズも提供しており、当社またはお客様の会社で開催できます。経験豊富なスタッフが実施するこのトレーニングは、システムの信頼性と可用性を維持できるようにします。

出張サービスエンジニアリングのオンサイトサポートは、製品と場所に応じて、Woodwardの世界各地の拠点またはフルサービス販売代理店からご利用いただけます。フィールドエンジニアは、Woodward製品だけでなく、当社の製品が接続するWoodward以外の機器についても経験を積んでいます。

これらのサービスについては、電話、メール、またはウェブサイトwww.woodward.comからお問い合わせください。

Woodwardサポート部門への問い合わせ

お近くのWoodwardフルサービス販売代理店やサービス施設については、www.woodward.comのワールドワイドディレクトリでご確認ください。最新の製品サポートと連絡先情報も記載されています。

また、以下のWoodward施設の1つにあるWoodwardカスタマーサービス部門に連絡して、情報やサービス入手できる最寄りの施設の住所と電話番号を問い合わせることもできます。

エンジンシステムで 使用される製品		エンジンシステムで 使用される製品		産業用ターボ機械システムで 使用される製品	
施設	電話番号	施設	電話番号	施設	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800	ブラジル	+55 (19) 3708 4800	ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 8818 5515	中国	+86 (512) 8818 5515	中国	+86 (512) 8818 5515
ドイツ	+49 (711) 78954-510	ドイツ	+49 (711) 78954-510	インド	+91 (124) 4399500
インド	+91 (124) 4399500	インド	+91 (124) 4399500	日本	+81 (43) 213-2191
日本	+81 (43) 213-2191	日本	+81 (43) 213-2191	韓国	+82 (51) 636-7080
韓国	+82 (32) 422-5551	韓国	+82 (32) 422-5551	オランダ	+31 (23) 5661111
ポーランド	+48 12 295 13 00	オランダ	+31 (23) 5661111	ポーランド	+48 12 295 13 00
米国	+1 (970) 482-5811	米国	+1 (970) 482-5811	米国	+1 (970) 482-5811

テクニカルサポート

テクニカルサポートに連絡する場合は、以下の情報を提供する必要があります。エンジンOEM、梱包業者、Woodwardのビジネスパートナー、Woodwardの工場などに連絡する前に、以下に記入してください。

一般

氏名

サイトの場所

電話番号

ファックス番号

原動機の情報

製造元

タービンの型番

燃料の種類(ガス、蒸気など)

電力出力定格

用途(発電、船舶など)

電子制御調速機の情報

電子制御調速機 No.1

Woodward部品番号と改訂記号

制御装置の説明や調速機の種類

シリアル番号

制御装置/調速機 No.2

Woodward部品番号と改訂記号

制御装置の説明や調速機の種類

シリアル番号

電子制御調速機 No.3

Woodward部品番号と改訂記号

制御装置の説明や調速機の種類

シリアル番号

兆候

説明

電子制御やプログラム可能制御装置をご使用の場合は、電話をかける前に、調整設定位置またはメニュー設定をメモして手元に用意してください。

第7章

資産管理および改修スケジュール期間

Woodwardが設計および製造したVS-Iアクチュエータに関する以下の推奨事項は、タービンに期待される信頼性、可用性、および「運用の安全性」を適切に管理するためにお役立てください。これらのコンポーネントの運用性能の監視と診断を目的とした電子制御システムはありますが、制御装置の監視は平素の予防保全慣行に取って代わることはできません。これらの推奨事項に従うことは、不必要な計画外シャットダウンを避けるためにも重要です。

本製品は、通常の産業用運転条件下で連続稼働するように設計されています。どのコンポーネントにも定期的な修理点検は必要ありません。施設と用途によっては、5～8年ごとに大きな転換8をスケジュールして、その期間中に修理点検を実施することをお勧めします。大規模な供給停止時には、WoodwardかWoodwardの認定サービス施設(AISF)にVS-Iを返送して、コンポーネントを検査、修理し、関連製品のソフトウェアとハードウェアの改善に利用することをお勧めします。

通常の産業用運転条件を満たさない設置では、信頼性、性能、資産寿命を最大化するために、メンテナンスサイクルのカスタマイズが必要になる場合があります。設置に適したメンテナンスサイクルを決定するための現場状況の詳細な評価については、最寄りのWoodward担当者までお問い合わせください。

工場または一部の修理点検施設で利用可能なサービス能力のレベル:

- **ゴールド:** 工場で修理され、交換(新品または改修品)ユニットによる「新品同様の」性能条件が保証されています。修理や整備は、生産試験プロセスおよび生産試験装置を使用して実施します。新しいユニットの仕様内で制御装置と駆動装置の性能を検証します。ゴールドサービスの場合、ユニットはWoodwardの製造施設に返送する必要があります。
- **シルバー:** 認定サービスセンターによる修理、交換、点検で、保証の対象となっています。Woodward認定のサービスツールとWoodwardの部品キットを使用して修理や整備を行います。Woodward認定の機能試験装置でテストし、制御装置と駆動装置の性能を修理仕様と比較して検証します。ユニットは、VS-I製品の修理点検が承認されたWoodward認定サービスセンターに送付する必要があります。
- **ブロンズ:** エンドユーザーまたはWoodward認定サービスセンターが修理点検を実施します。通常、ブロンズサービスには、限定的な分解、限定的な部品交換または改修、メンテナンス/修理が含まれます。これには、Woodwardの制御・動作仕様に基づいて承認されたベンチテスト装置でのクリーニングや機能試験(OK/Not OK判定)が含まれる場合があります。

Woodwardのゴールドレベルの整備サービスでは、ユニットを次の計画メンテナンス停止までのフルオペレーションサイクルに使用できる「新品同様」状態に戻します。サービスが円滑に実施されるように、補助コンポーネントの推奨メンテナンスサイクルに達する前に、現場のタービンOEMサービス担当者、地区のWoodward販売代理店、Woodward認定独立サービス施設のいずれかに連絡してください。製品サポートについては、第6章を参照してください。

メンテナンスと修理用の交換キットをご利用いただけます。交換キットは、サービスレベル、サーボの種類、シリンダのサイズ、補助装置ごとに分類されています。VS-I製品に使用可能なすべてのキットを一覧にした nnnnnfd Woodwardの図面 9999-1590を参照してください。

施設と用途によっては、5～8年ごとの総点検とメンテナンスをお勧めします。

メンテナンスや修理点検を開始する前に、すべてのコンポーネントを検査し、必要なキットと交換用のコンポーネントが受注済みであることを確認してください。ソフトグッズの交換後、以下の検査を実施して、主要部品が交換に適していることを確認します。

- 1) ピストンロッド表面に大きな傷、腐食、損傷がないか入念に検査します。
- 2) PCBA (サーボ電子基板) の状態を検査し、熱関連の損傷、腐食、コンフォーマルコートの喪失、作動油または水への暴露、損傷の形跡がないか調べます。
- 3) 外部からの漏れの原因を評価します。

■ ご質問や懸念事項については、Woodwardまたは地区のサービスセンターまでお問い合わせください。

第8章

長期保管要件

12か月以内に稼働しないユニットは、Woodward取扱説明書25075『機械式油圧制御の保管用の商業保存パッケージ』に従って、長期保管用に梱包する必要があります。

付録

概略図と設置機能

付録A: V45サーボ、4インチ (100mm) ボア型一体型サーボシリンダ (V45TD-10XX)

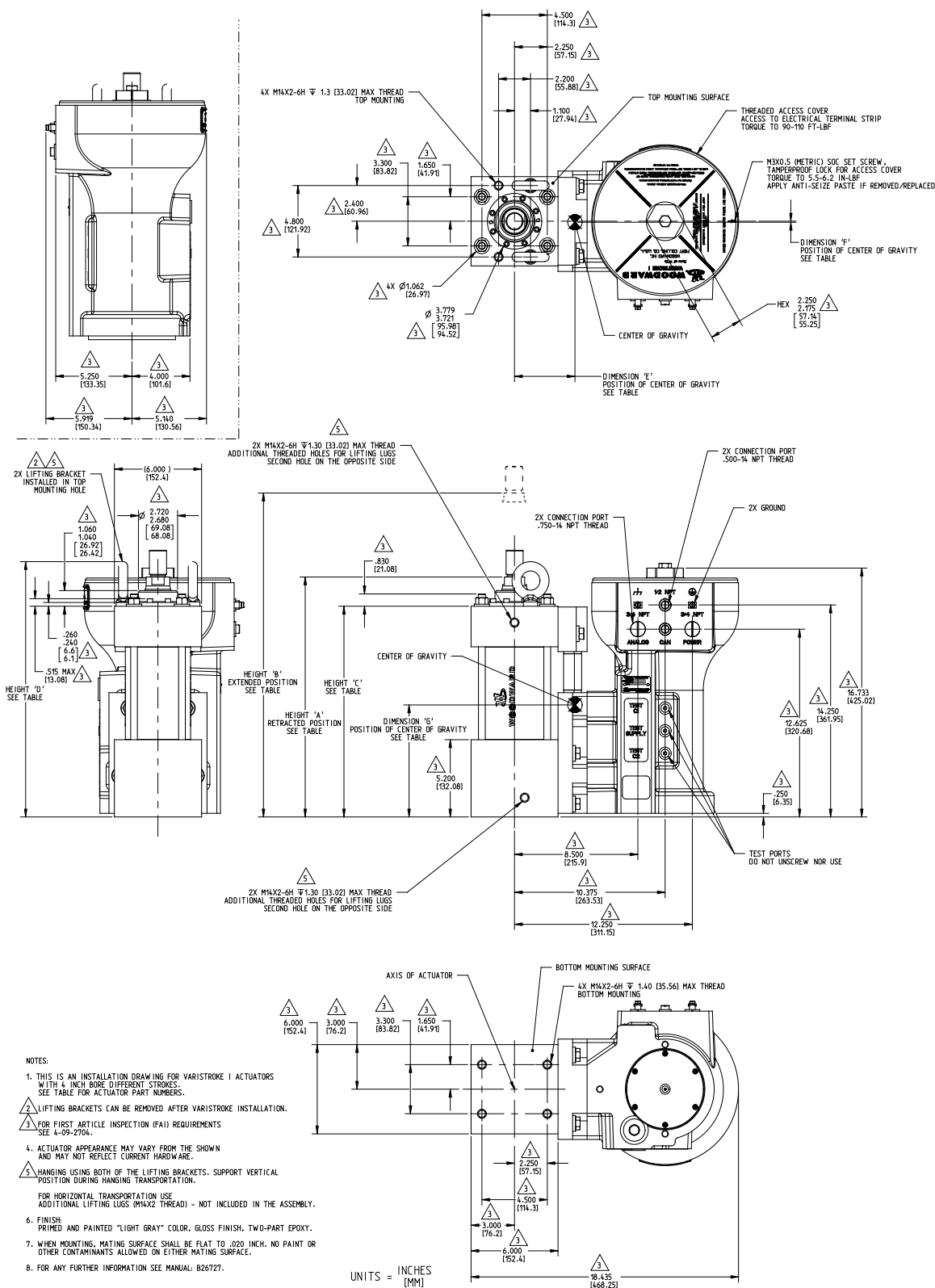


図 A-1a. V45TD-10XX 一体型設置寸法

取扱説明書26727

VariStroke-I (VS-I) 電動油圧式アクチュエータ

TABLE											
WOODWARD P/N	ORDER NUMBER	STROKE (INCH)	FAIL-SAFE MODE	HEIGHT 'A' INCH (mm) $\Delta/3$	HEIGHT 'B' INCH (mm) $\Delta/3$	HEIGHT 'C' INCH (mm) $\Delta/3$	HEIGHT 'D' INCH (mm)	DIMENSION 'E' INCH (mm)	DIMENSION 'F' INCH (mm)	DIMENSION 'G' INCH (mm)	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)
4X3_MALE_E_VSI	V45TD-1007-MUE	3	EXTEND	15.13 [384.30]	18.13 [460.50]	13.17 [334.52]	(16.17 [410.72])	(4.21 [106.93])	(.07 [1.78])	(7.27 [184.66])	192 [87]
4X3_MALE_R_VSI	V45TD-1007-MUR		RETRACT					(4.24 [107.70])	(0.07 [1.78])	(7.23 [183.64])	191 [87]
4X3_FEMALE_E_VSI	V45TD-1007-FUE		EXTEND								
4X3_FEMALE_R_VSI	V45TD-1007-FUR	4	RETRACT	16.13 [409.70]	20.13 [511.30]	14.17 [359.92]	(17.17 [436.12])	(4.17 [105.92])	(.07 [1.78])	(7.47 [189.74])	193 [88]
4X4_MALE_E_VSI	V45TD-1010-MUE		EXTEND					(4.19 [106.43])	(0.07 [1.78])	(7.42 [188.47])	192 [87]
9907-1350	V45TD-1010-MUR		RETRACT								
4X4_FEMALE_E_VSI	V45TD-1010-FUE	6	EXTEND	18.13 [460.50]	24.13 [612.90]	16.17 [410.72]	(19.17 [486.92])	(4.09 [103.89])	(.07 [1.78])	(7.89 [200.41])	197 [89]
4X4_FEMALE_R_VSI	V45TD-1010-FUR		RETRACT					(4.11 [104.39])	(0.07 [1.78])	(7.84 [199.14])	196 [89]
4X6_MALE_E_VSI	V45TD-1015-MUE		EXTEND								
4X6_MALE_R_VSI	V45TD-1015-MUR		RETRACT								
4X6_FEMALE_E_VSI	V45TD-1015-FUE		EXTEND								
4X6_FEMALE_R_VSI	V45TD-1015-FUR		RETRACT								

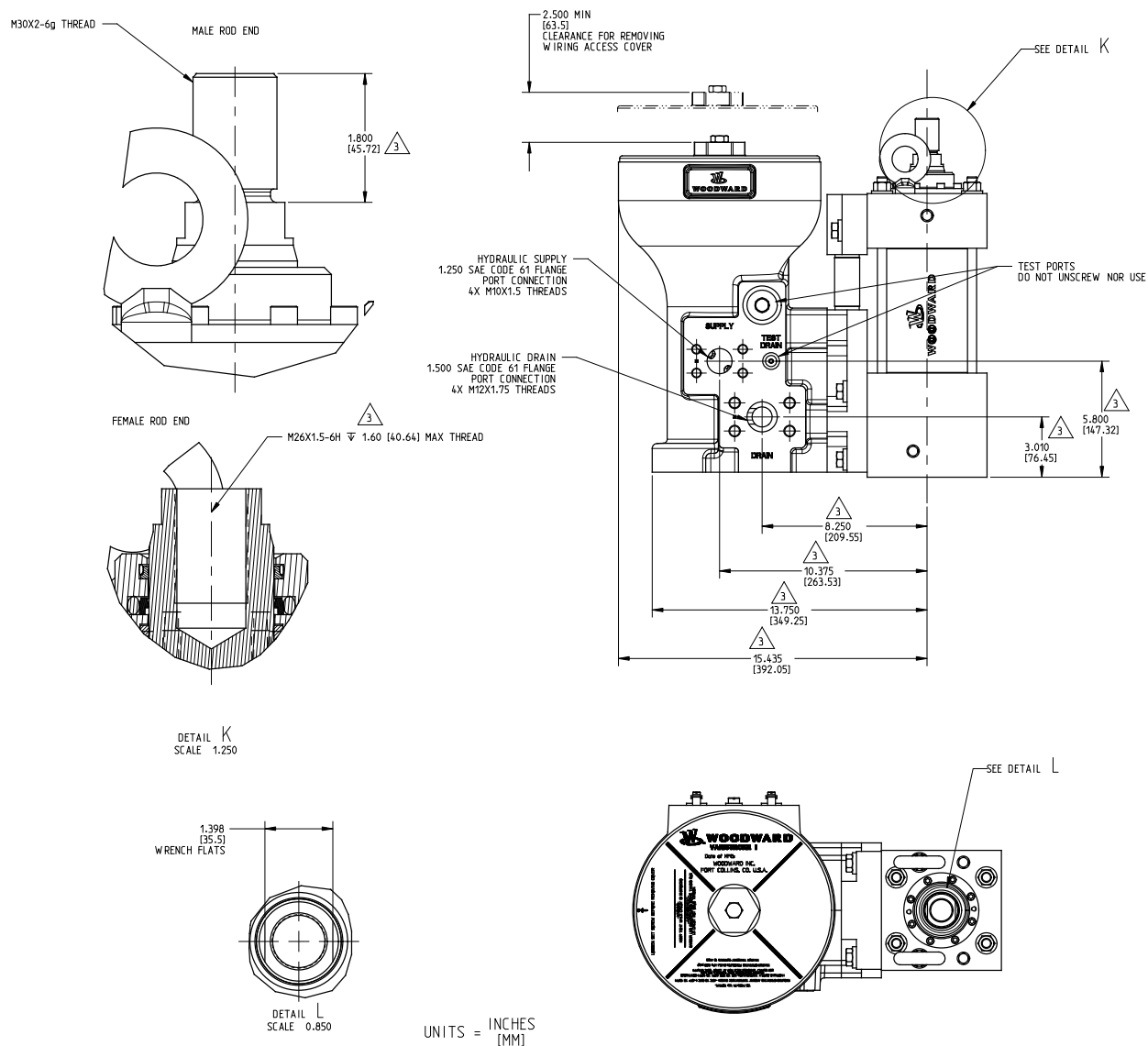


図 A-1b. V45TD-10XX 一体型設置寸法

NOTES:

- THIS IS AN INSTALLATION DRAWING FOR VARISTROKE I ACTUATORS WITH 5 INCH BORE AND DIFFERENT STROKES. SEE TABLE FOR ACTUATOR PART NUMBERS.
- LIFTING BRACKETS CAN BE REMOVED AFTER VARISTROKE INSTALLATION.
- FOR FIRST ARTICLE INSPECTION (FAI) REQUIREMENTS SEE 4-09-2704.
- ACTUATOR APPEARANCE MAY VARY FROM THE SHOWN AND MAY NOT REFLECT CURRENT HARDWARE.
- HANGING USING BOTH OF THE LIFTING BRACKETS. SUPPORT VERTICAL POSITION DURING HANGING TRANSPORTATION.
FOR HORIZONTAL POSITION SUPPORT DURING TRANSPORTATION USE ADDITIONAL LIFTING LUGS (M16X2 THREAD) - NOT INCLUDED IN THE ASSEMBLY.
- FINISH:
PRIMED AND PAINTED "LIGHT GRAY" COLOR, GLOSS FINISH, TWO-PART EPOXY.
- WHEN MOUNTING, MATING SURFACE SHALL BE FLAT TO .020 INCH. NO PAINT OR OTHER CONTAMINANTS ALLOWED ON EITHER MATING SURFACE.
- INTERPRET DRAWING PER ASME Y14.5-2009.
- FOR ANY FURTHER INFORMATION SEE MANUAL 826727.

UNITS = INCHES [MM]

88

WOODWARD P/N:	ORDER NUMBER	STROKE (INCH)	FAILSAFE DIRECTION	TABLE				DIMENSION 'E' (INCH (mm))	DIMENSION 'F' (INCH (mm))	DIMENSION 'G' (INCH (mm))	APPROXIMATE WEIGHT (LBS (kg))
				HEIGHT 'A' (INCH (mm))	HEIGHT 'B' (INCH (mm))	HEIGHT 'C' (INCH (mm))	HEIGHT 'D' (INCH (mm))				
9907-1748	V45TD-1207-MUE	3	EXTEND	15.13 (384.30)	18.13 (460.50)	13.17 (334.52)	15.87 (403.10)	(4.03 (102.36))	(.06 (1.52))	(7.29 (185.17))	210 (95)
9907-1752	V45TD-1207-MUR		RETRACT					(4.05 (102.87))	(.06 (1.52))	(7.25 (184.15))	209 (95)
9907-1756	V45TD-1207-FUE		EXTEND					(4.00 (101.60))	(.06 (1.52))	(7.51 (190.75))	212 (96)
9907-1760	V45TD-1207-FUR		RETRACT					(4.01 (101.85))	(.06 (1.52))	(7.47 (189.74))	211 (96)
9907-1749	V45TD-1210-MUE	4	EXTEND	16.13 (409.70)	20.13 (511.30)	14.17 (359.92)	16.87 (428.50)	(3.92 (99.57))	(.06 (1.52))	(7.96 (202.18))	216 (98)
9907-1753	V45TD-1210-MUR		RETRACT					(3.94 (100.08))	(.06 (1.52))	(7.91 (200.91))	215 (98)
9907-1757	V45TD-1210-FUE		EXTEND					(3.84 (97.54))	(.06 (1.52))	(8.43 (214.12))	220 (100)
9907-1761	V45TD-1210-FUR		RETRACT					(3.86 (98.04))	(.06 (1.52))	(8.38 (212.85))	220 (100)
9907-1750	V45TD-1215-MUE	6	EXTEND	18.13 (460.50)	24.13 (612.90)	16.17 (410.72)	18.87 (479.30)				
9907-1754	V45TD-1215-MUR		RETRACT								
9907-1758	V45TD-1215-FUE		EXTEND								
9907-1762	V45TD-1215-FUR		RETRACT								
9907-1751	V45TD-1220-MUE	8	EXTEND	20.13 (511.30)	26.13 (663.70)	18.17 (461.52)	20.87 (530.10)				
9907-1755	V45TD-1220-MUR		RETRACT								
9907-1759	V45TD-1220-FUE		EXTEND								
9907-1763	V45TD-1220-FUR		RETRACT								

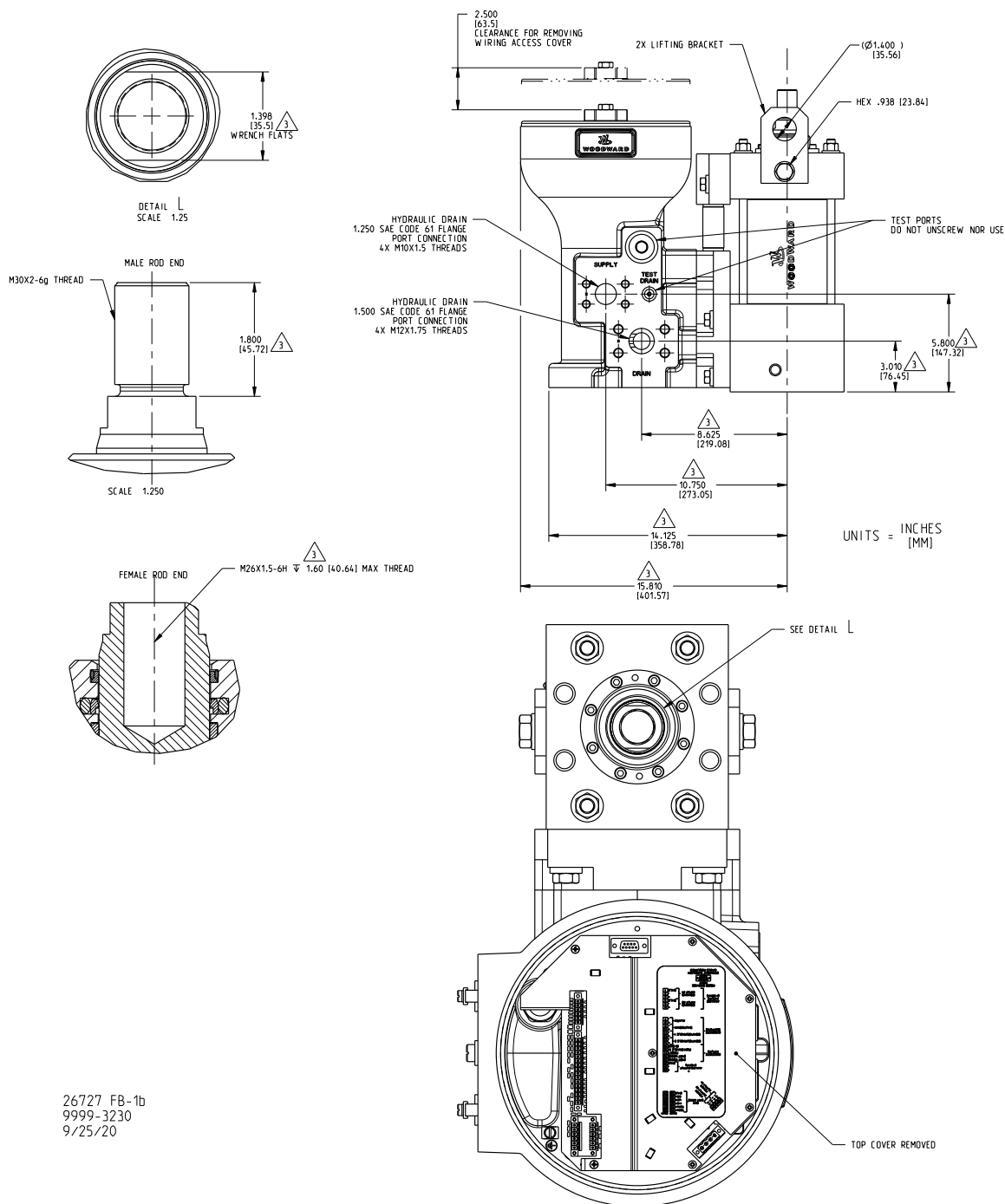


図 B-1b. V45TD-12XX 一体型設置寸法

付録C: V45サーボ、6インチ(150mm)ボア一体型サーボシリンダ(V45TD-15XX)

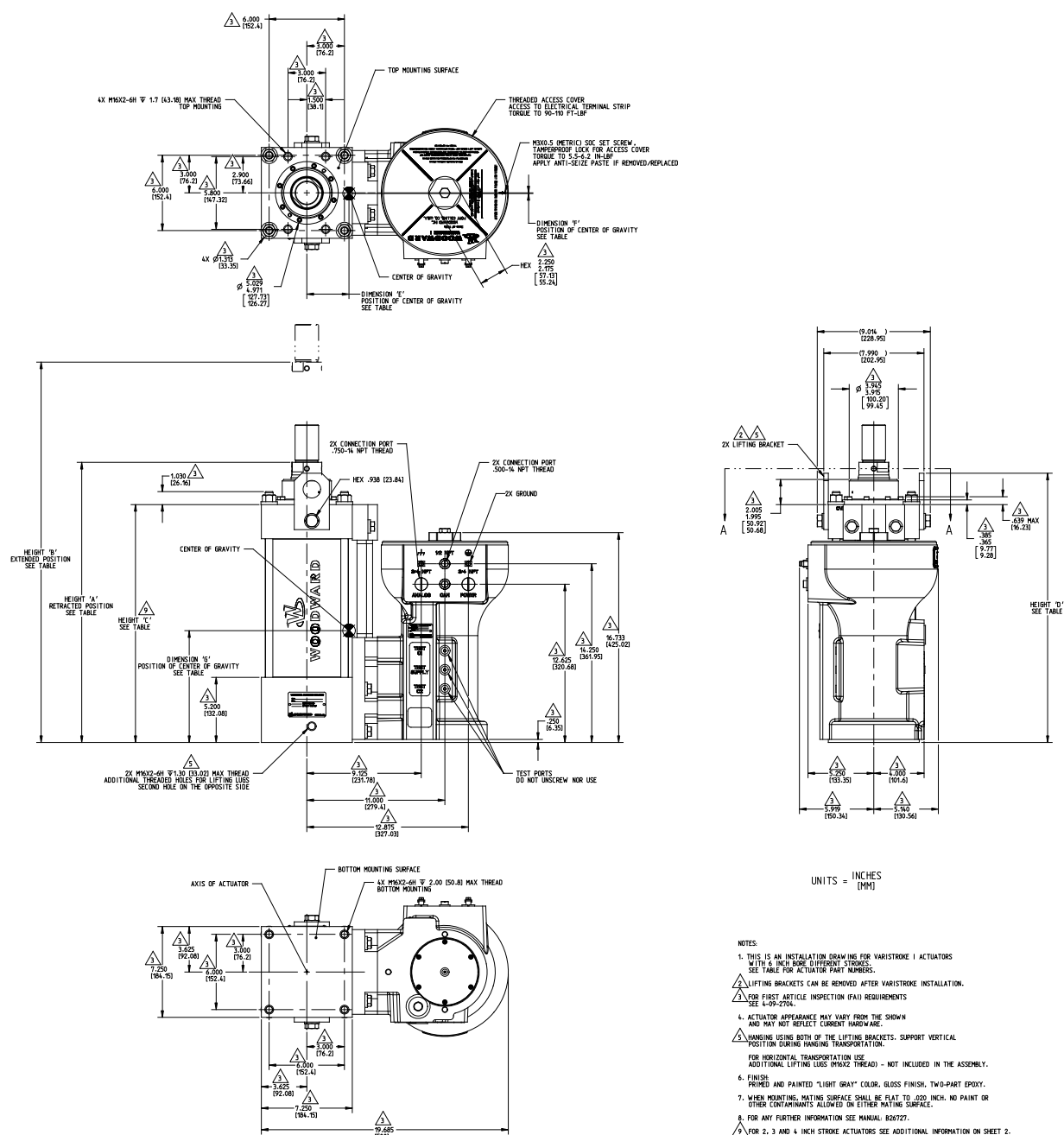


図 C-1a. V45TD-15XX 一体型設置寸法

取扱説明書26727

VariStroke-I (VS-I) 電動油圧式アクチュエータ

WOODWARD P/N	ORDER NUMBER	STROKE (INCH)	FAIL-SAFE MODE	TABLE				DIMENSION 'E' INCH (mm)	DIMENSION 'F' INCH (mm)	DIMENSION 'G' INCH (mm)	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)
				HEIGHT 'A' INCH (mm)	HEIGHT 'B' INCH (mm)	HEIGHT 'C' INCH (mm)	HEIGHT 'D' INCH (mm)				
6X2_MALE_F_VSI_V45	V45TD-1505-MUE	2	EXTEND	16.33 (414.78)	18.33 (465.85)	12.97 (329.44)	15.47 (392.94)	(3.39 (86.11))	(.050 (1.27))	(7.25 (184.15))	253 (115)
6X2_MALE_R_VSI_V45	V45TD-1505-MUR		RETRACT					(3.44 (87.38))	(.056 (1.42))	(7.12 (180.85))	249 (113)
6X2_FEMALE_F_VSI_V45	V45TD-1505-FUE		EXTEND					(3.35 (85.09))	(.053 (1.35))	(7.50 (190.50))	257 (117)
6X2_FEMALE_R_VSI_V45	V45TD-1505-FUR		RETRACT					(3.39 (86.11))	(.053 (1.35))	(7.36 (186.94))	253 (115)
6X3_MALE_F_VSI_V45	V45TD-1507-MUE	3	EXTEND	17.33 (440.18)	20.33 (516.38)	13.97 (354.84)	16.47 (418.34)	(3.35 (85.09))	(.053 (1.35))	(7.50 (190.50))	257 (117)
6X3_MALE_R_VSI_V45	V45TD-1507-MUR		RETRACT					(3.39 (86.11))	(.053 (1.35))	(7.36 (186.94))	253 (115)
6X3_FEMALE_F_VSI_V45	V45TD-1507-FUE		EXTEND					(3.30 (83.82))	(.052 (1.32))	(7.76 (197.10))	260 (118)
6X3_FEMALE_R_VSI_V45	V45TD-1507-FUR		RETRACT					(3.35 (85.09))	(.053 (1.35))	(7.61 (193.29))	257 (117)
6X4_MALE_F_VSI_V45	V45TD-1510-MUE	4	EXTEND	18.33 (465.85)	22.33 (567.18)	14.97 (380.24)	17.47 (443.74)	(3.22 (81.79))	(.051 (1.29))	(8.29 (210.57))	267 (121)
6X4_MALE_R_VSI_V45	V45TD-1510-MUR		RETRACT					(3.26 (82.80))	(.051 (1.29))	(8.13 (206.50))	264 (120)
6X4_FEMALE_F_VSI_V45	V45TD-1510-FUE		EXTEND					(3.14 (79.76))	(.049 (1.25))	(8.85 (224.79))	275 (125)
6X4_FEMALE_R_VSI_V45	V45TD-1510-FUR		RETRACT					(3.18 (80.77))	(.050 (1.27))	(8.67 (220.22))	271 (123)
6X6_MALE_F_VSI_V45	V45TD-1515-MUE	6	EXTEND	20.33 (516.38)	26.33 (668.78)	16.97 (431.04)	19.47 (494.54)	(3.06 (77.72))	(.049 (1.25))	(9.43 (239.52))	282 (128)
6X6_MALE_R_VSI_V45	V45TD-1515-MUR		RETRACT					(3.09 (78.49))	(.049 (1.25))	(9.24 (234.69))	278 (126)
6X6_FEMALE_F_VSI_V45	V45TD-1515-FUE		EXTEND					(2.99 (75.95))	(.047 (1.19))	(10.03 (254.76))	289 (131)
6X6_FEMALE_R_VSI_V45	V45TD-1515-FUR		RETRACT					(3.02 (76.71))	(.048 (1.22))	(9.83 (249.68))	286 (130)
6X8_MALE_F_VSI_V45	V45TD-1520-MUE	8	EXTEND	22.33 (567.18)	30.33 (770.38)	18.97 (481.84)	21.47 (545.34)				
6X8_MALE_R_VSI_V45	V45TD-1520-MUR		RETRACT								
6X8_FEMALE_F_VSI_V45	V45TD-1520-FUE		EXTEND								
6X8_FEMALE_R_VSI_V45	V45TD-1520-FUR		RETRACT								
6X10_MALE_F_VSI_V45	V45TD-1525-MUE	10	EXTEND	24.33 (617.98)	34.33 (871.98)	20.97 (532.64)	23.47 (596.14)				
6X10_MALE_R_VSI_V45	V45TD-1525-MUR		RETRACT								
6X10_FEMALE_F_VSI_V45	V45TD-1525-FUE		EXTEND								
6X10_FEMALE_R_VSI_V45	V45TD-1525-FUR		RETRACT								
6X12_MALE_F_VSI_V45	V45TD-1530-MUE	12	EXTEND	26.33 (668.78)	38.33 (973.58)	22.97 (583.44)	25.47 (646.94)				
6X12_MALE_R_VSI_V45	V45TD-1530-MUR		RETRACT								
6X12_FEMALE_F_VSI_V45	V45TD-1530-FUE		EXTEND								
6X12_FEMALE_R_VSI_V45	V45TD-1530-FUR		RETRACT								

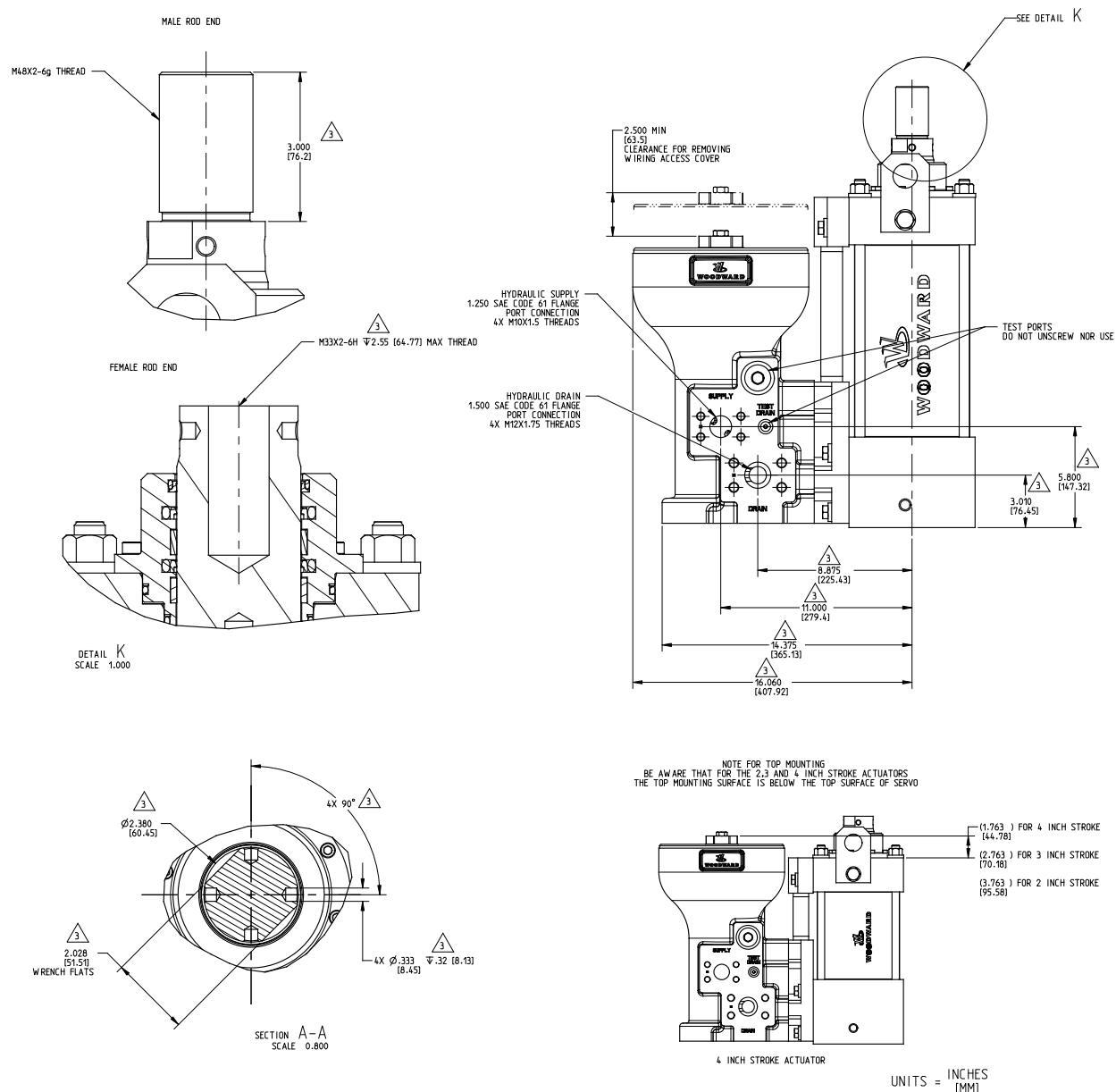


図 C-1b. V45TD-15XX 一体型設置寸法

付録D: V45サーボ、8インチ(200mm)ボア一体型サーボシリンダ(V45TD-20XX)

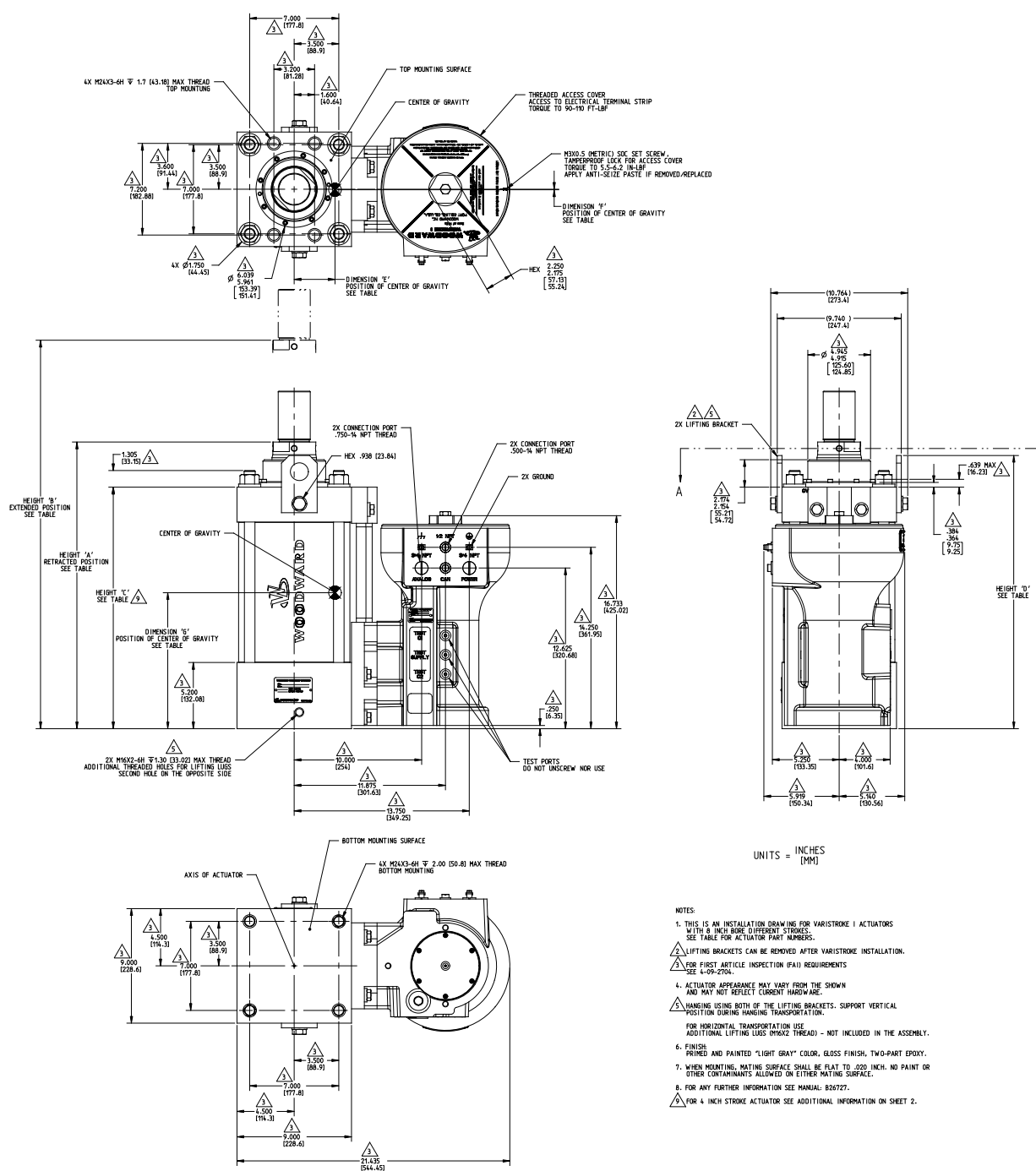


図 D-1a. V45TD-20XX 一体型設置寸法

WOODWARD P/N	ORDER NUMBER	STROKE [INCH]	FAIL-SAFE MODE	TABLE				DIMENSION 'E' [INCH (mm)]	DIMENSION 'F' [INCH (mm)]	DIMENSION 'G' [INCH (mm)]	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)
				HEIGHT 'A' [INCH (mm)]	HEIGHT 'B' [INCH (mm)]	HEIGHT 'C' [INCH (mm)]	HEIGHT 'D' [INCH (mm)]				
9907-1318	V45TD-2010-MUE	4	EXTEND	18.52 (470.41)	22.52 (572.01)	14.97 (380.24)	(17.47 (443.74))	(3.03 (76.91))	(.03 (0.76))	(9.06 (230.00))	284 (129)
9907-1324	V45TD-2010-MUR		RETRACT					(3.11 (79.10))	(.03 (0.76))	(8.76 (222.50))	277 (126)
9907-1365	V45TD-2010-FUE		EXTEND					(2.90 (73.74))	(.03 (0.76))	(9.81 (249.05))	297 (135)
9907-1321	V45TD-2010-MUE		RETRACT					(2.98 (75.69))	(.03 (0.76))	(9.49 (241.05))	289 (131)
9907-1325	V45TD-2015-MUR	6	EXTEND	20.52 (521.21)	26.52 (673.61)	16.97 (431.04)	(19.47 (494.54))	(2.90 (73.74))	(.03 (0.76))	(9.81 (249.05))	297 (135)
9907-1338	V45TD-2015-FUE		RETRACT					(2.98 (75.69))	(.03 (0.76))	(9.49 (241.05))	289 (131)
9907-1339	V45TD-2015-MUR		EXTEND					(2.79 (70.84))	(.03 (0.76))	(10.58 (268.61))	309 (140)
9907-1322	V45TD-2020-MUE		RETRACT					(2.86 (72.64))	(.03 (0.76))	(10.24 (260.10))	302 (137)
9907-1367	V45TD-2020-FUR	8	EXTEND	22.52 (572.01)	30.52 (775.21)	18.97 (481.84)	(21.47 (545.34))	(2.68 (68.07))	(.03 (0.76))	(11.36 (288.54))	322 (146)
9907-1320	V45TD-2025-MUR		RETRACT					(2.75 (69.85))	(.03 (0.76))	(11.01 (279.67))	314 (142)
9907-1369	V45TD-2025-FUE		EXTEND					(2.59 (65.66))	(.03 (0.76))	(12.17 (309.02))	334 (151)
9907-1370	V45TD-2025-FUR		RETRACT					(2.65 (67.23))	(.03 (0.76))	(11.80 (299.69))	327 (148)
9907-1371	V45TD-2030-MUE	10	EXTEND	24.52 (622.01)	34.52 (876.81)	20.97 (532.64)	(23.47 (596.14))	(2.59 (65.66))	(.03 (0.76))	(12.17 (309.02))	334 (151)
9907-1323	V45TD-2030-MUR		RETRACT					(2.65 (67.23))	(.03 (0.76))	(11.80 (299.69))	327 (148)
9907-1372	V45TD-2030-FUE		EXTEND					(2.65 (67.23))	(.03 (0.76))	(11.80 (299.69))	327 (148)
9907-1373	V45TD-2030-FUR		RETRACT					(2.65 (67.23))	(.03 (0.76))	(11.80 (299.69))	327 (148)

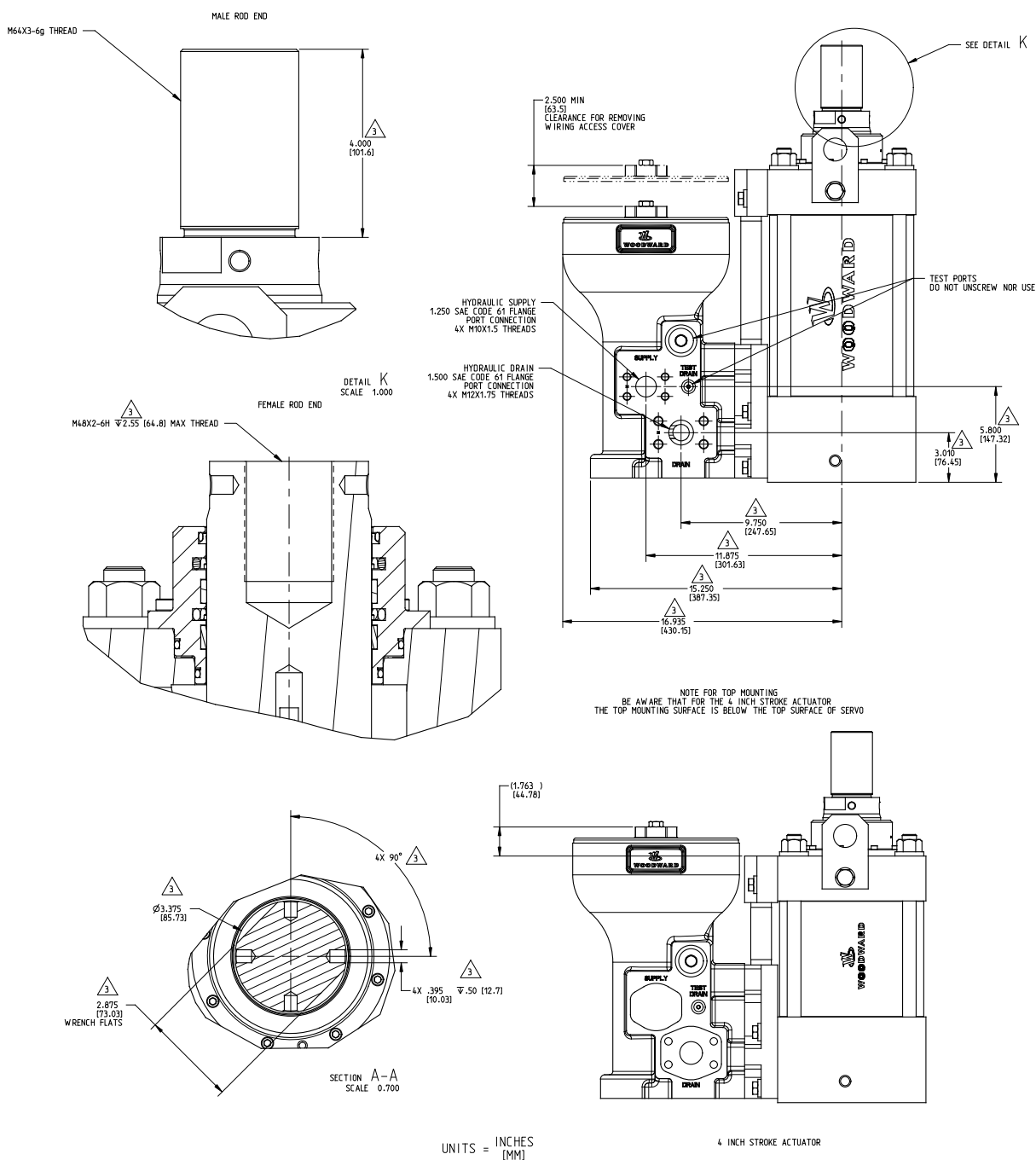


図 D-1b. V45TD-20XX 一体型設置寸法

付録E: V45サーボ、10インチ(250mm)ボア一体型サーボシリンダ(V45TD-25XX)

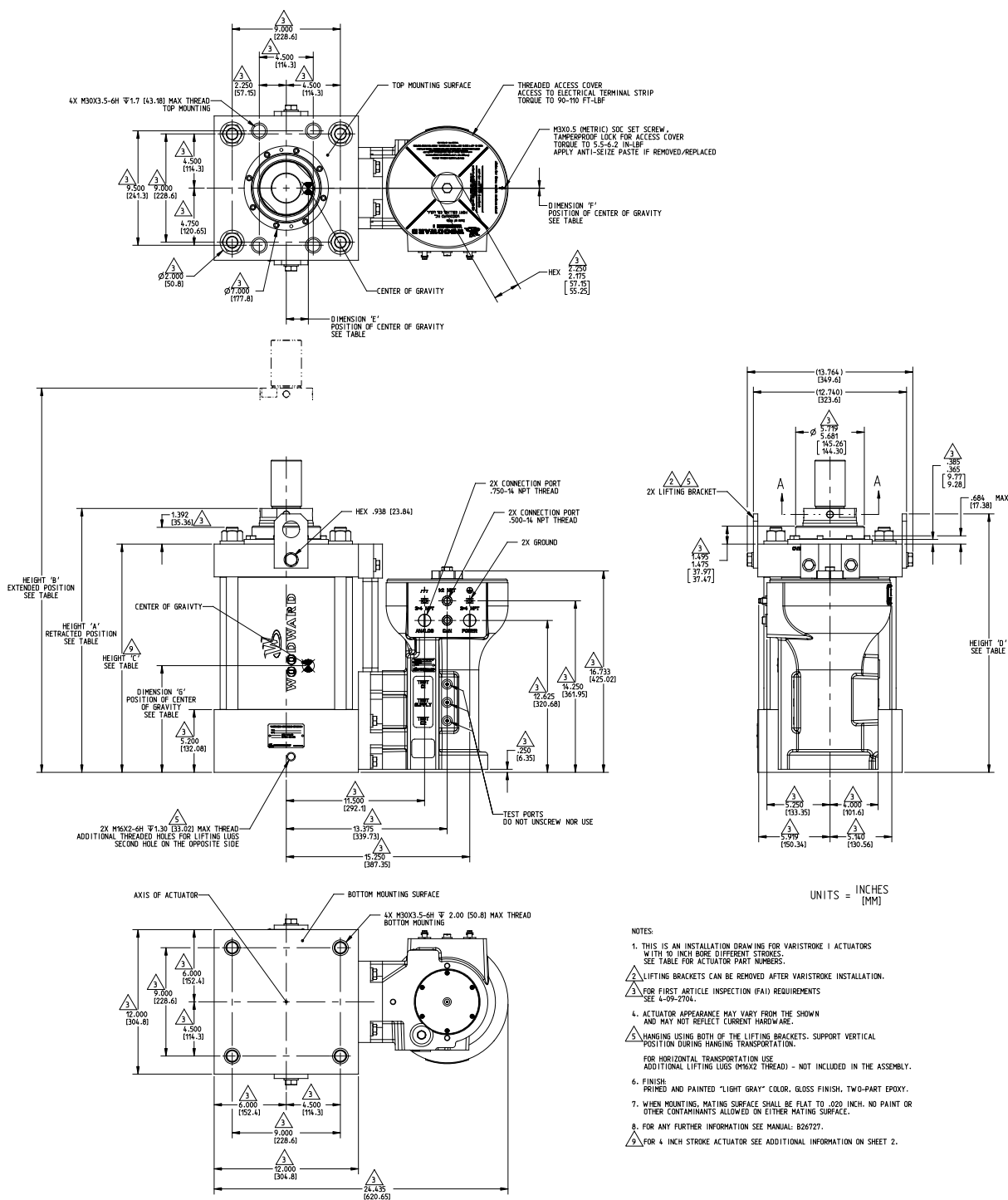


図 E-1a. V45TD-25XX 一体型設置寸法

WOODWARD P/N:	ORDER NUMBER	STROKE (INCH)	FAILSAFE MODE	TABLE				DIMENSION 'E' (INCH (mm))	DIMENSION 'F' (INCH (mm))	DIMENSION 'G' (INCH (mm))	APPROXIMATE WEIGHT (LBS (kg))
				HEIGHT 'A' (INCH (mm))	HEIGHT 'B' (INCH (mm))	HEIGHT 'C' (INCH (mm))	HEIGHT 'D' (INCH (mm))				
9907-1330	V45TD-2510-MUE	4	EXTEND	17.93 [455.42]	21.93 [557.02]	14.97 [380.24]	(17.47 [443.74])	(1.83 [46.48])	(.02 [1.51])	(7.38 [187.45])	532 [241]
9907-1331	V45TD-2510-MUR		RETRACT					(1.86 [47.14])	(.02 [1.51])	(7.21 [183.08])	524 [238]
9907-1353	V45TD-2510-FUE		EXTEND					(1.76 [44.80])	(.02 [1.51])	(8.06 [204.70])	552 [250]
9907-1354	V45TD-2510-FUR		RETRACT					(1.79 [45.44])	(.02 [1.51])	(7.87 [200.01])	544 [247]
9907-1329	V45TD-2515-MUE	6	EXTEND	19.93 [506.22]	25.93 [658.62]	16.97 [431.04]	(19.47 [494.54])	(1.70 [43.26])	(.02 [1.51])	(8.76 [222.50])	572 [259]
9907-1327	V45TD-2515-MUR		RETRACT					(1.73 [43.86])	(.02 [1.51])	(8.56 [217.52])	565 [256]
9907-1355	V45TD-2515-FUE		EXTEND					(1.65 [41.83])	(.02 [1.51])	(9.48 [240.82])	593 [269]
9907-1356	V45TD-2515-FUR		RETRACT					(1.67 [42.39])	(.02 [1.51])	(9.27 [235.57])	585 [269]
9907-1342	V45TD-2520-MUE	8	EXTEND	21.93 [557.02]	29.93 [760.22]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(1.59 [40.50])	(.02 [1.51])	(10.22 [259.60])	613 [278]
9907-1328	V45TD-2520-MUR		RETRACT					(1.62 [41.02])	(.02 [1.51])	(10.00 [254.12])	605 [274]
9907-1332	V45TD-2520-FUE		EXTEND								
9907-1357	V45TD-2520-FUR		RETRACT								
9907-1343	V45TD-2525-MUE	10	EXTEND	23.93 [607.82]	33.93 [861.92]	20.97 [532.64]	(23.47 [596.14])				
9907-1358	V45TD-2525-MUR		RETRACT								
9907-1359	V45TD-2525-FUE		EXTEND								
9907-1360	V45TD-2525-FUR		RETRACT								
9907-1361	V45TD-2530-MUE	12	EXTEND	25.93 [658.62]	37.93 [963.42]	22.97 [583.44]	(25.47 [646.94])				
9907-1362	V45TD-2530-MUR		RETRACT								
9907-1363	V45TD-2530-FUE		EXTEND								
9907-1364	V45TD-2530-FUR		RETRACT								

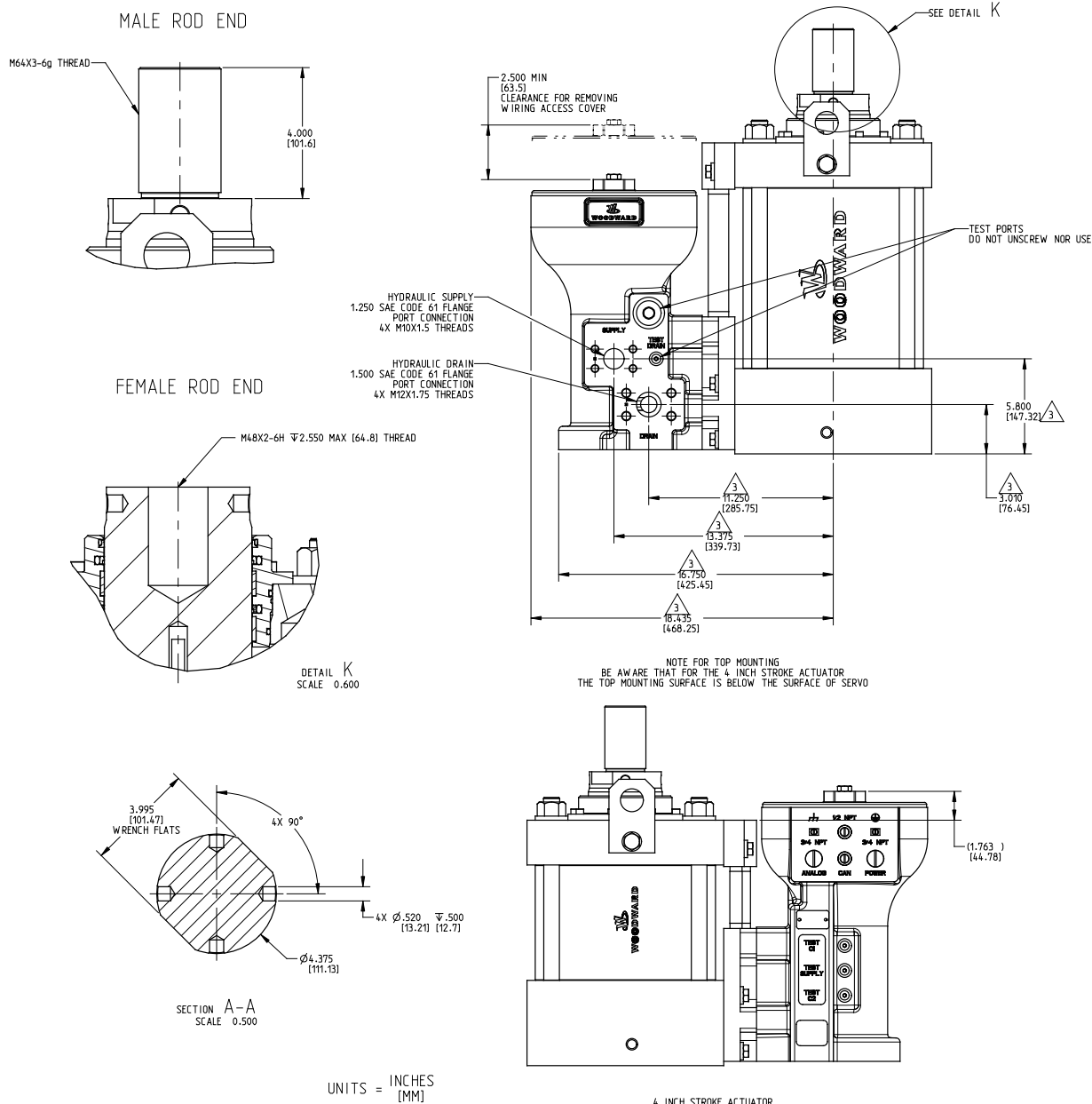
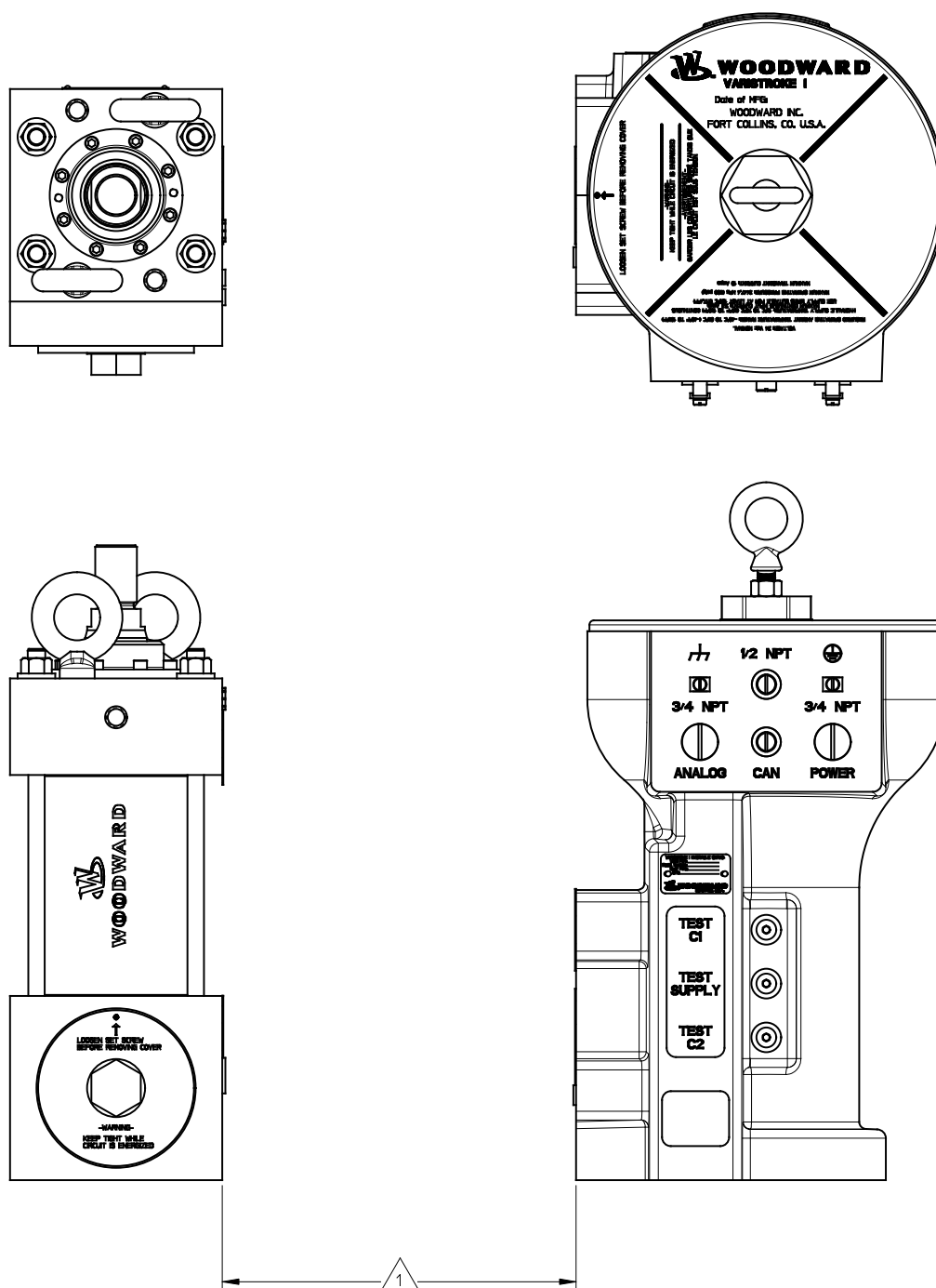


図 E-1b. V45TD-25XX 一体型設置寸法

付録F: V45サーボ、4インチ(100mm)ポアリモートサーボシリンダ(V45RD-10XX)



NOTES:

- 1 THE SPACING BETWEEN SERVO VALVE AND ACTUATOR IS LIMITED BY THE POSITION SENSOR WIRINGS. ALLOWED MAXIMUM LENGTH OF THE CABLE FROM THE TERMINAL IN ACTUATOR TO TERMINAL ON PCB PLATE EQUALS 112 INCH [2850 mm].

UNITS = INCHES
[MM]

図 F-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離

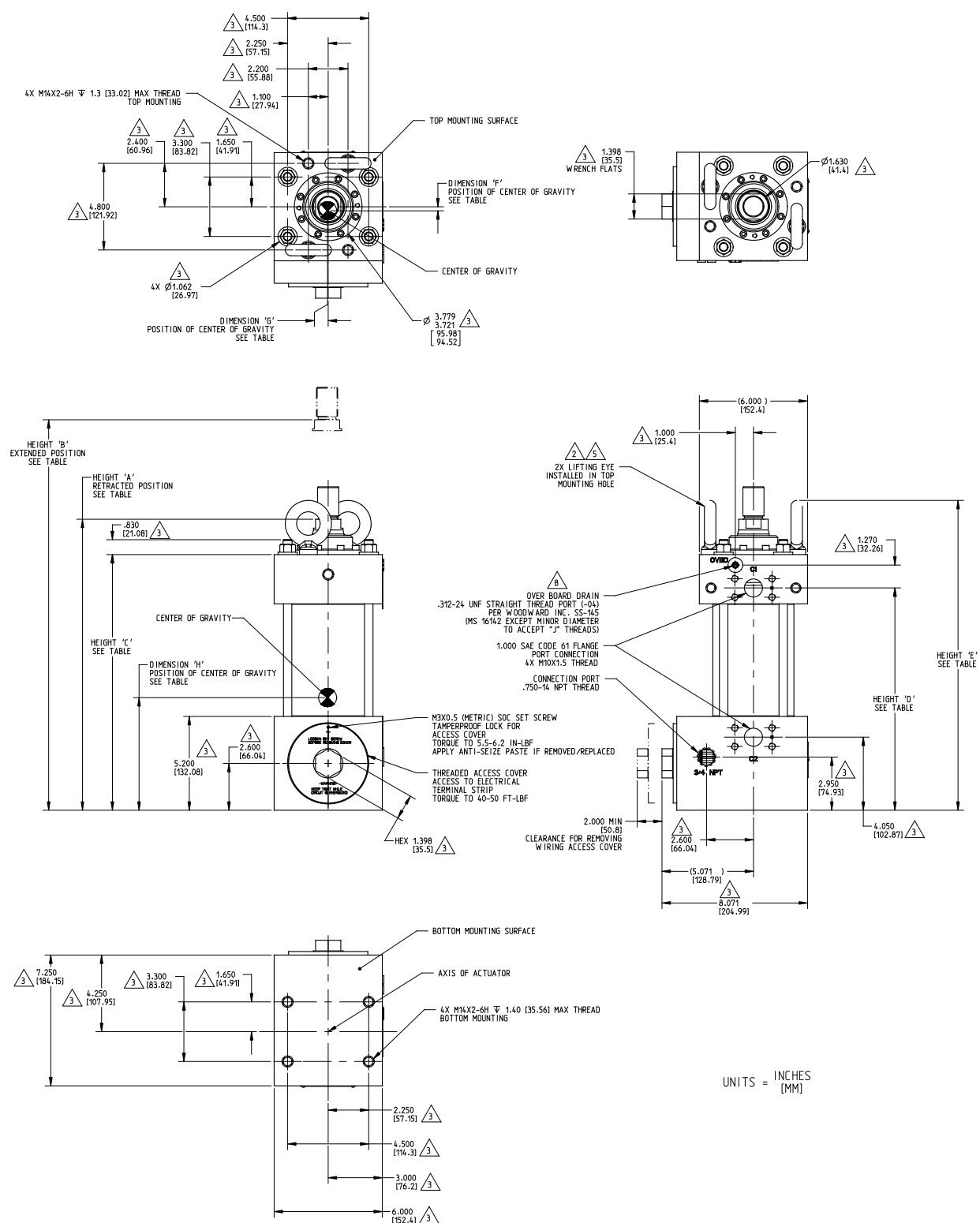
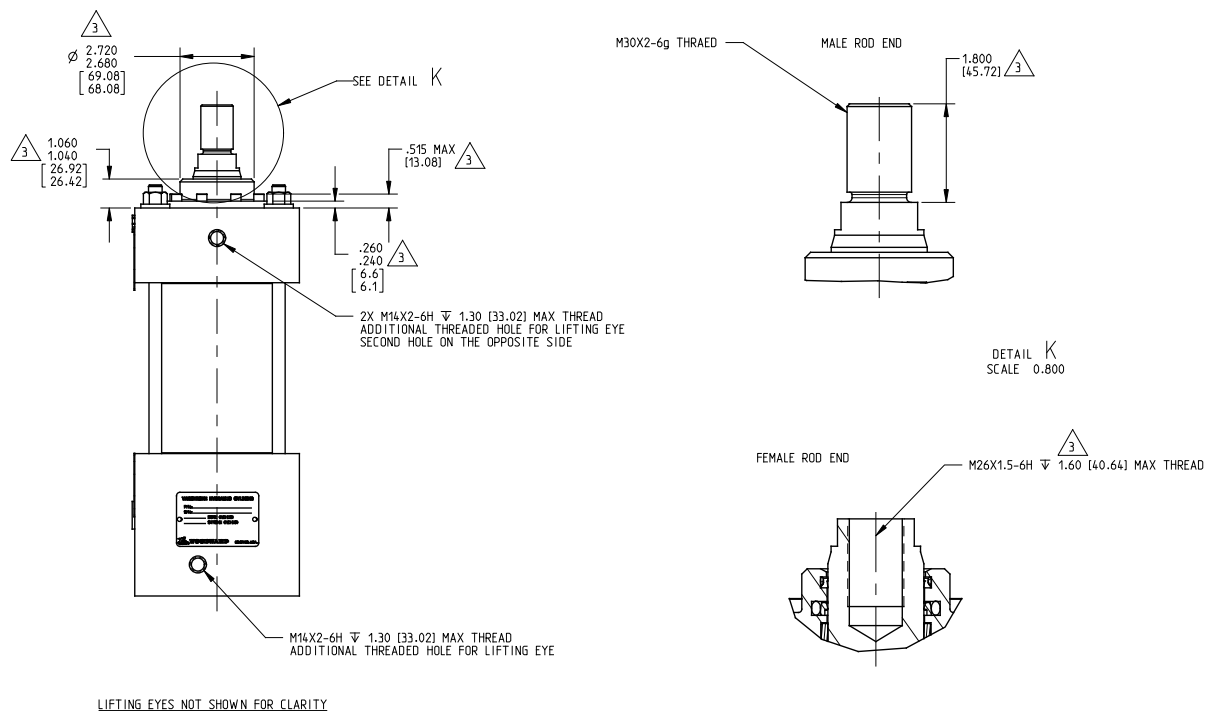


図 F-1b. V45RD-10XX リモート設置寸法

取扱説明書26727

VariStroke-I (VS-I) 電動油圧式アクチュエータ

WOODWARD P/N:	STROKE [INCH]	HEIGHT 'A'		HEIGHT 'B'		HEIGHT 'C'		HEIGHT 'D'		HEIGHT 'E'	DIMENSION 'F'	DIMENSION 'G'	DIMENSION 'H'	APPROXIMATE WEIGHT LBS [kg]
		INCH [mm]	△/3	INCH [mm]	△/3	INCH [mm]	△/3	INCH [mm]	△/3					
1328-5140-07M	3	15.13 [384.30]	△/3	18.13 [460.50]	△/3	13.17 [334.52]	△/3	11.32 [287.53]	△/3	16.17 [410.72]	(.23 [5.84])	(.03 [.76])	(5.90 [149.86])	108 [49]
1328-5140-07F														107 [49]
1328-5140-10M	4	16.13 [409.70]	△/3	20.13 [511.30]	△/3	14.17 [359.92]	△/3	12.32 [312.93]	△/3	17.17 [436.12]	(.23 [5.84])	(.03 [.76])	(6.25 [158.75])	110 [50]
1328-5140-10F														109 [49]
1328-5140-15M	6	18.13 [460.50]	△/3	24.13 [612.90]	△/3	16.17 [410.72]	△/3	14.32 [363.73]	△/3	19.17 [486.92]	(.23 [5.84])	(.03 [.76])	(6.98 [177.29])	113 [51]
1328-5140-15F														112 [51]



NOTES:

1. THIS IS AN INSTALLATION DRAWING FOR REMOTE VARISTROKE I ACTUATORS WITH 4 INCH BORE AND DIFFERENT STROKES. SEE TABLE FOR ACTUATOR PART NUMBERS.

2. LIFTING BRACKETS CAN BE REMOVED AFTER VARISTROKE INSTALLATION.

3. FOR FIRST ARTICLE INSPECTION (FAI) REQUIREMENTS SEE 4-09-2704.

4. ACTUATOR APPEARANCE MAY VARY FROM THE SHOWN AND MAY NOT REFLECT CURRENT HARDWARE.

5. HANGING USING BOTH OF THE LIFTING BRACKETS. SUPPORT VERTICAL POSITION DURING HANGING TRANSPORTATION.

FOR HORIZONTAL TRANSPORTATION USE ADDITIONAL LIFTING EYES (M14X2 THREAD) - NOT INCLUDED IN THE ASSEMBLY.

6. FINISH: PRIMED AND PAINTED "LIGHT GRAY" COLOR, GLOSS FINISH, TWO - PART EPOXY.

7. WHEN MOUNTING, MATING SURFACE SHALL BE FLAT TO .020 INCH. NO PAINT OR OTHER CONTAMINANTS ALLOWED ON EITHER MATING SURFACE.

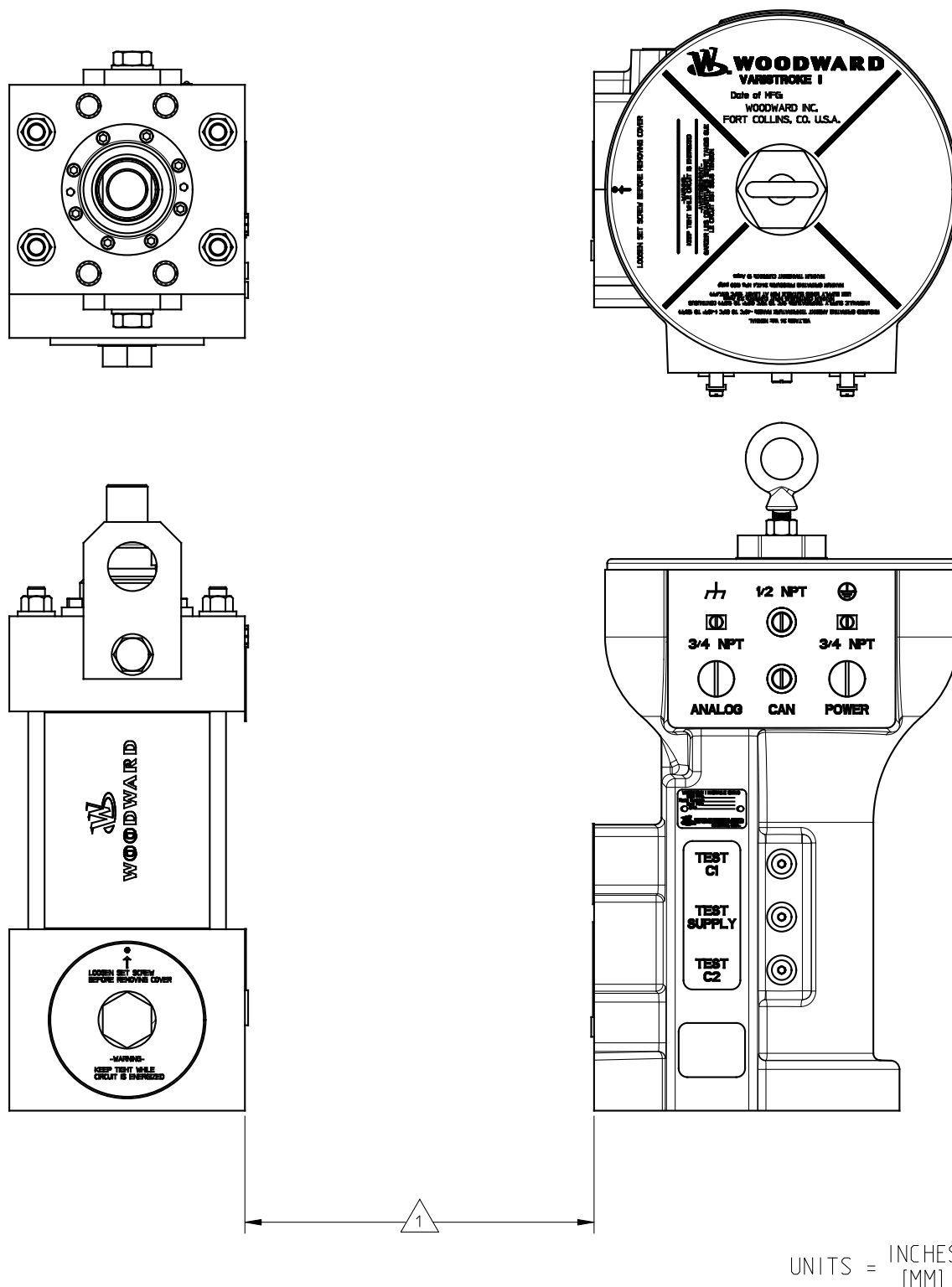
8. ACTUATOR OVBD (OVER BOARD DRAIN) CAN BE CONNECTED EITHER TO OPTIONAL OVBD PLACED ON THE SERVO VALVE OR DIRECTLY TO THE SYSTEM DRAIN LINE. (PLEASE SEE HYDRAULIC SCHEMATIC - SHEET 1)

9. FOR ANY FURTHER INFORMATION PLEASE SEE MANUAL B26727.

UNITS = INCHES
[MM]

図 F-1c. V45RD-10XX リモート設置寸法

付録G: V45サーボ、5インチ(127mm)ポアリモートサーボシリンダ(V45RD-12XX)



NOTES:

- 1 THE SPACING BETWEEN SERVO VALVE AND ACTUATOR IS LIMITED BY THE POSITION SENSOR WIRINGS. ALLOWED MAXIMUM LENGTH OF THE CABLE FROM THE TERMINAL IN ACTUATOR TO TERMINAL ON PCB PLATE EQUALS 112 INCH [2850 mm].

UNITS = INCHES
[MM]

図 G-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離

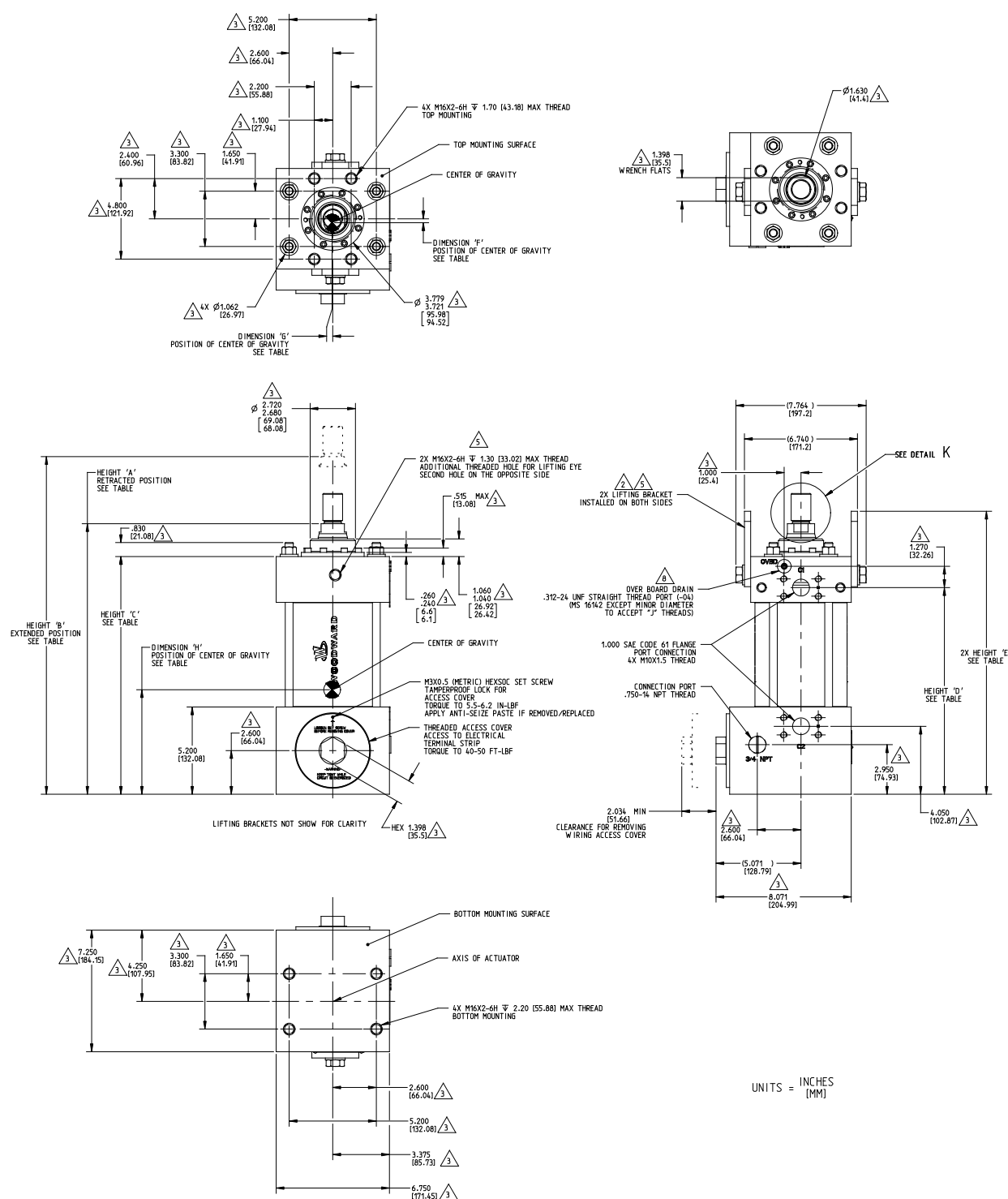
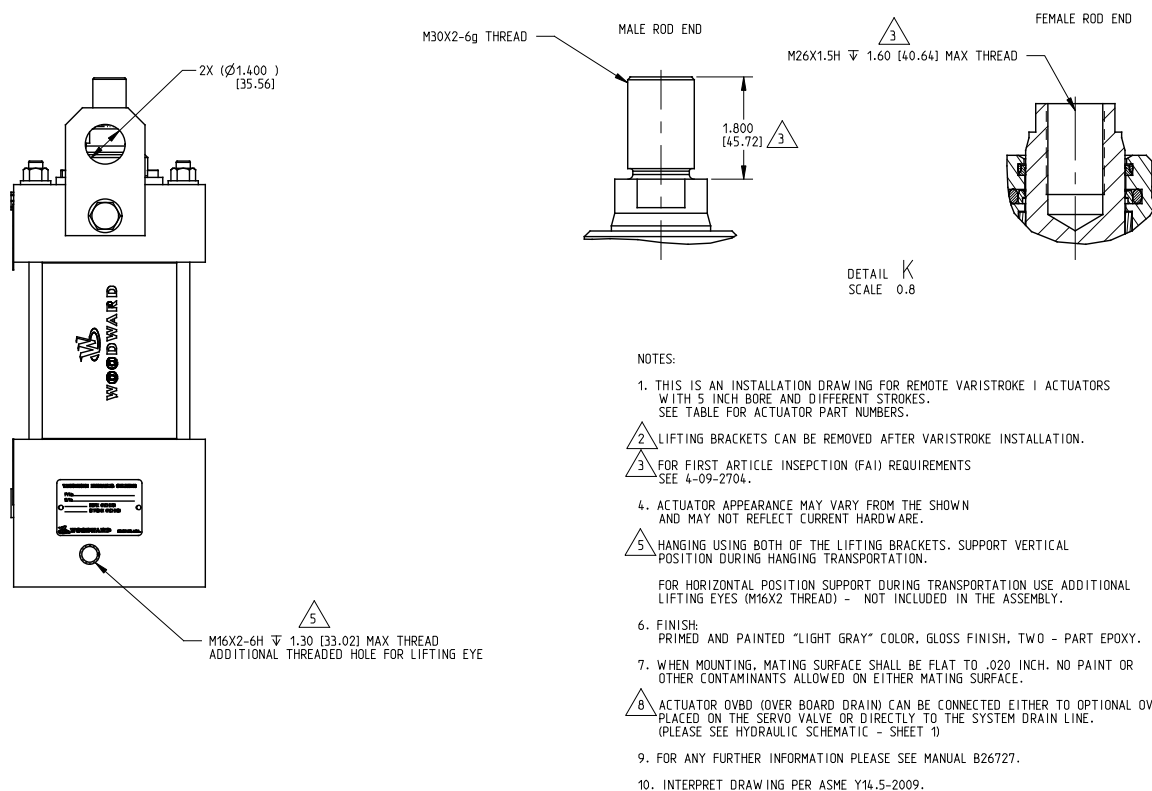


図 G-1b. V45RD-12XX リモート設置寸法

取扱説明書26727

VariStroke-I (VS-I) 電動油圧式アクチュエータ

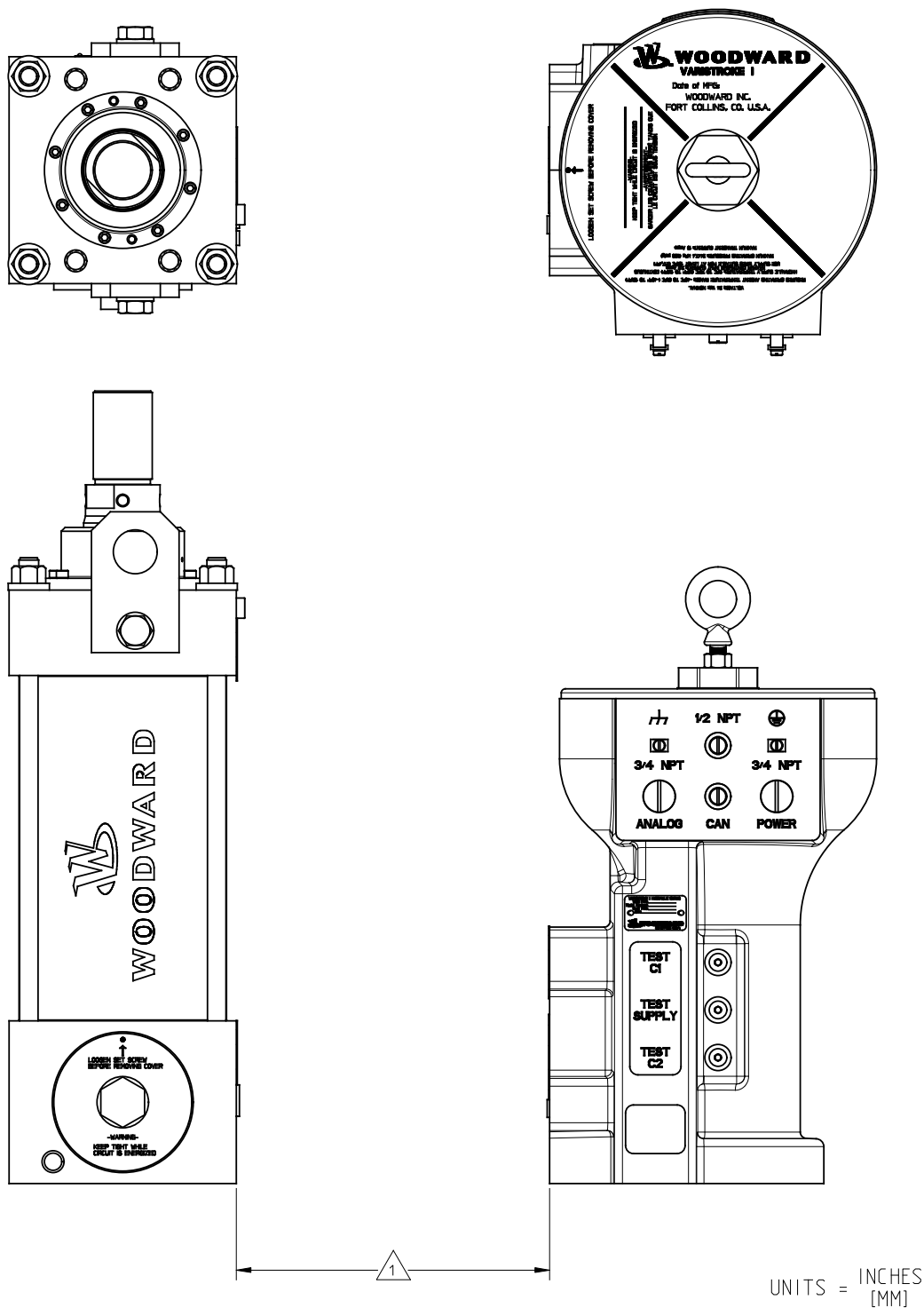
TABLE										
WOODWARD P/N:	STROKE [INCH]	HEIGHT 'A' INCH (mm) 	HEIGHT 'B' INCH (mm) 	HEIGHT 'C' INCH (mm) 	HEIGHT 'D' INCH (mm) 	HEIGHT 'E' INCH (mm)	DIMENSION 'F' INCH (mm)	DIMENSION 'G' INCH (mm)	DIMENSION 'H' INCH (mm)	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)
1328-5153-07M	3	15.13 [384.30]	18.13 [460.50]	13.17 [334.52]	11.32 [287.53]	(15.87 [403.10])	(.24 [6.096])	(.04 [1.016])	(5.89 [149.61])	122 [55]
1328-5153-07F							(.24 [6.096])	(.04 [1.016])	(5.81 [147.57])	121 [55]
1328-5153-10M							(.24 [6.096])	(.04 [1.016])	(6.23 [158.24])	123 [56]
1328-5153-10F	4	16.13 [409.70]	20.13 [511.30]	14.17 [359.92]	12.32 [312.93]	(16.87 [428.50])	(.24 [6.096])	(.04 [1.016])	(6.15 [156.21])	124 [56]
1328-5153-15M							(.23 [5.84])	(.04 [1.016])	(6.94 [176.28])	129 [59]
1328-5153-15F							(.23 [5.84])	(.04 [1.016])	(6.85 [173.99])	128 [58]
1328-5153-20M	8	20.13 [511.30]	26.13 [663.70]	18.17 [461.52]	16.23 [412.24]	(20.87 [530.10])	(.22 [5.59])	(.04 [1.016])	(7.66 [194.56])	133 [60]
1328-5153-20F							(.22 [5.59])	(.04 [1.016])	(7.57 [192.28])	132 [60]



UNITS = INCHES
[MM]

図 G-1c. V45RD-12XX リモート設置寸法

付録H: V45サーボ、6インチ(150mm)ポリアモートサーボシリンダ(V45RD-15XX)



NOTES:

- 1 THE SPACING BETWEEN SERVO VALVE AND ACTUATOR IS LIMITED BY THE POSITION SENSOR WIRINGS. ALLOWED MAXIMUM LENGTH OF THE CABLE FROM THE TERMINAL IN ACTUATOR TO TERMINAL ON PCB PLATE EQUALS 112 INCH (2850 mm).

図 H-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離

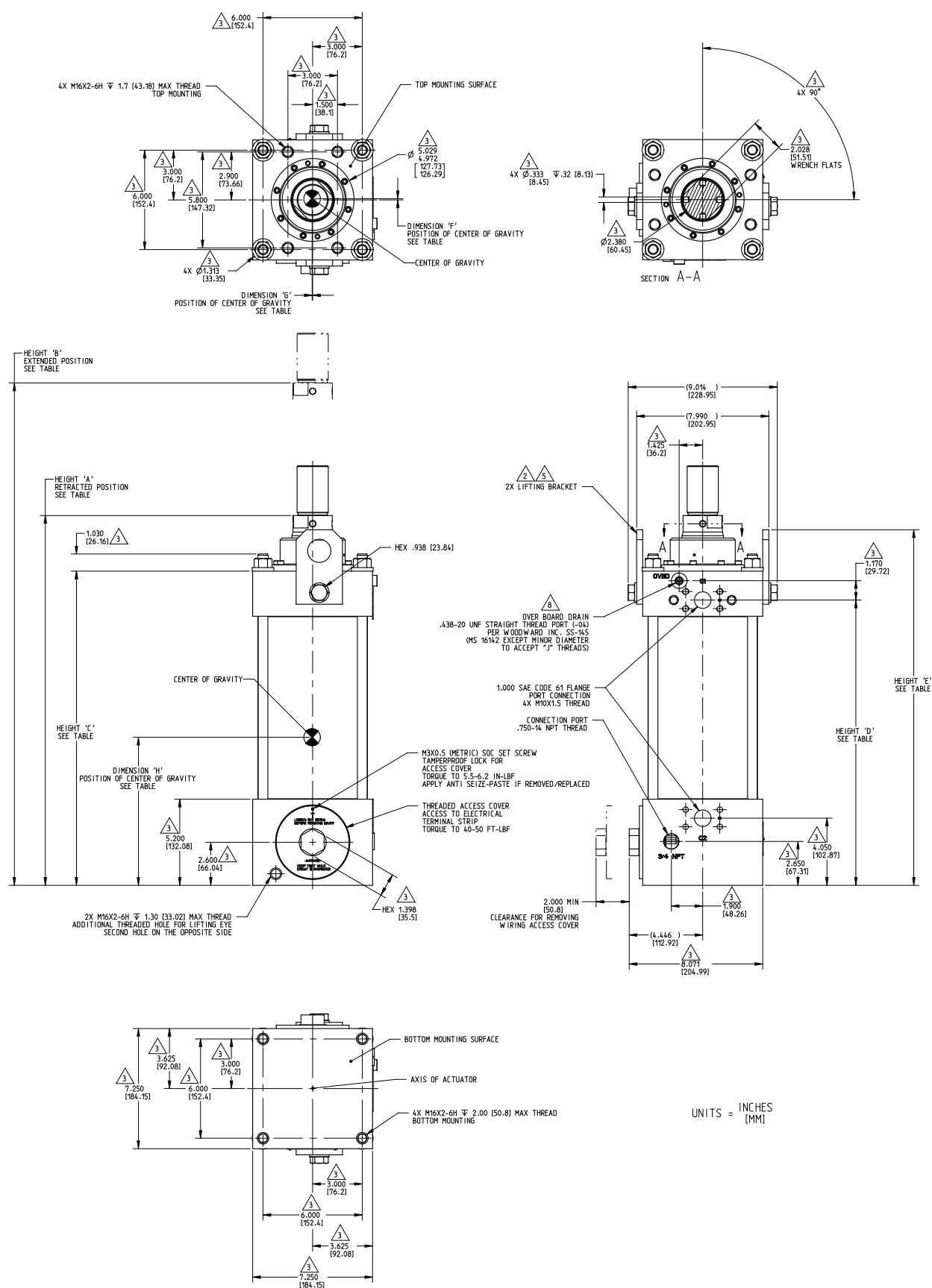


図 H-1b. V45RD-15XX リモート設置寸法

FEMALE ROD END

M33X2-6H 2.55 (64.77) MAX THREAD

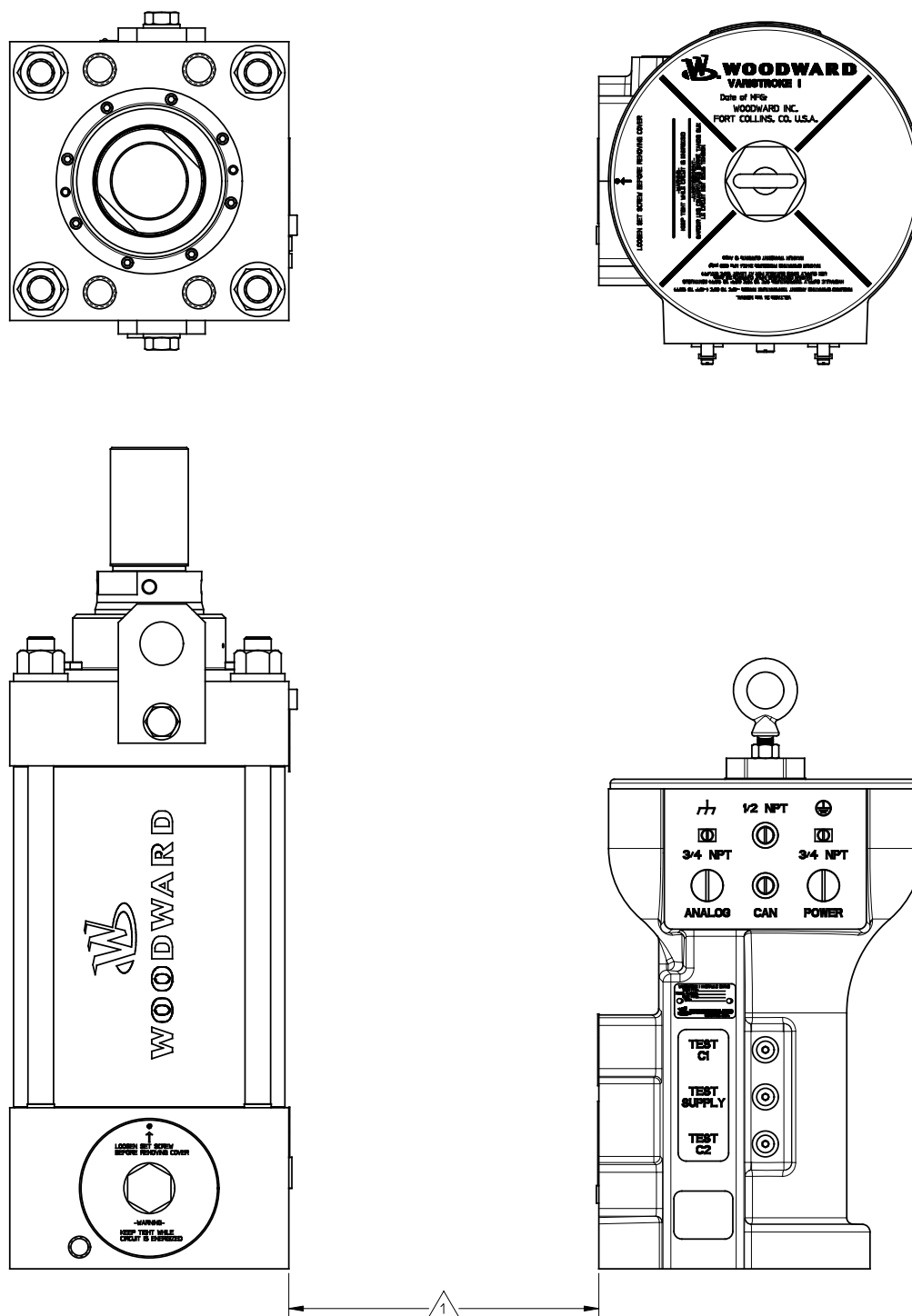
3.000 (76.2)

DETAIL K
SCALE 0.800

9. FOR ANY FURTHER INFORMATION PLEASE SEE MANUAL B26727.

104

付録I: V45サーボ、8インチ(200mm)ボアリモートサーボシリンダ(V45RD-20XX)



NOTES:

- 1 THE SPACING BETWEEN SERVO VALVE AND ACTUATOR IS LIMITED BY THE POSITION SENSOR WIRINGS. ALLOWED MAXIMUM LENGTH OF THE CABLE FROM THE TERMINAL IN ACTUATOR TO TERMINAL ON PCB PLATE EQUALS 112 INCH (2850 mm).

UNITS = INCHES
[MM]

図 I-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離

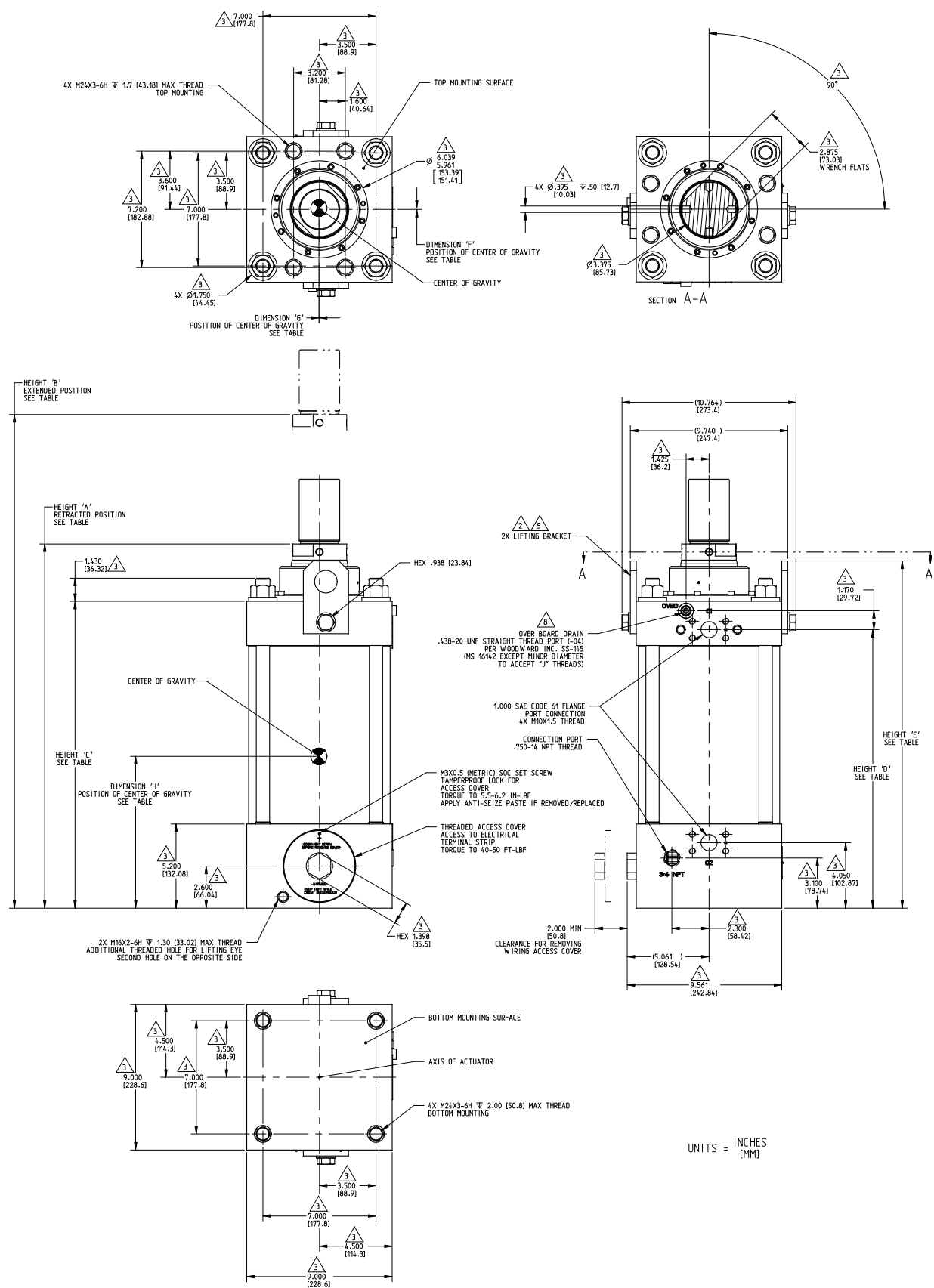
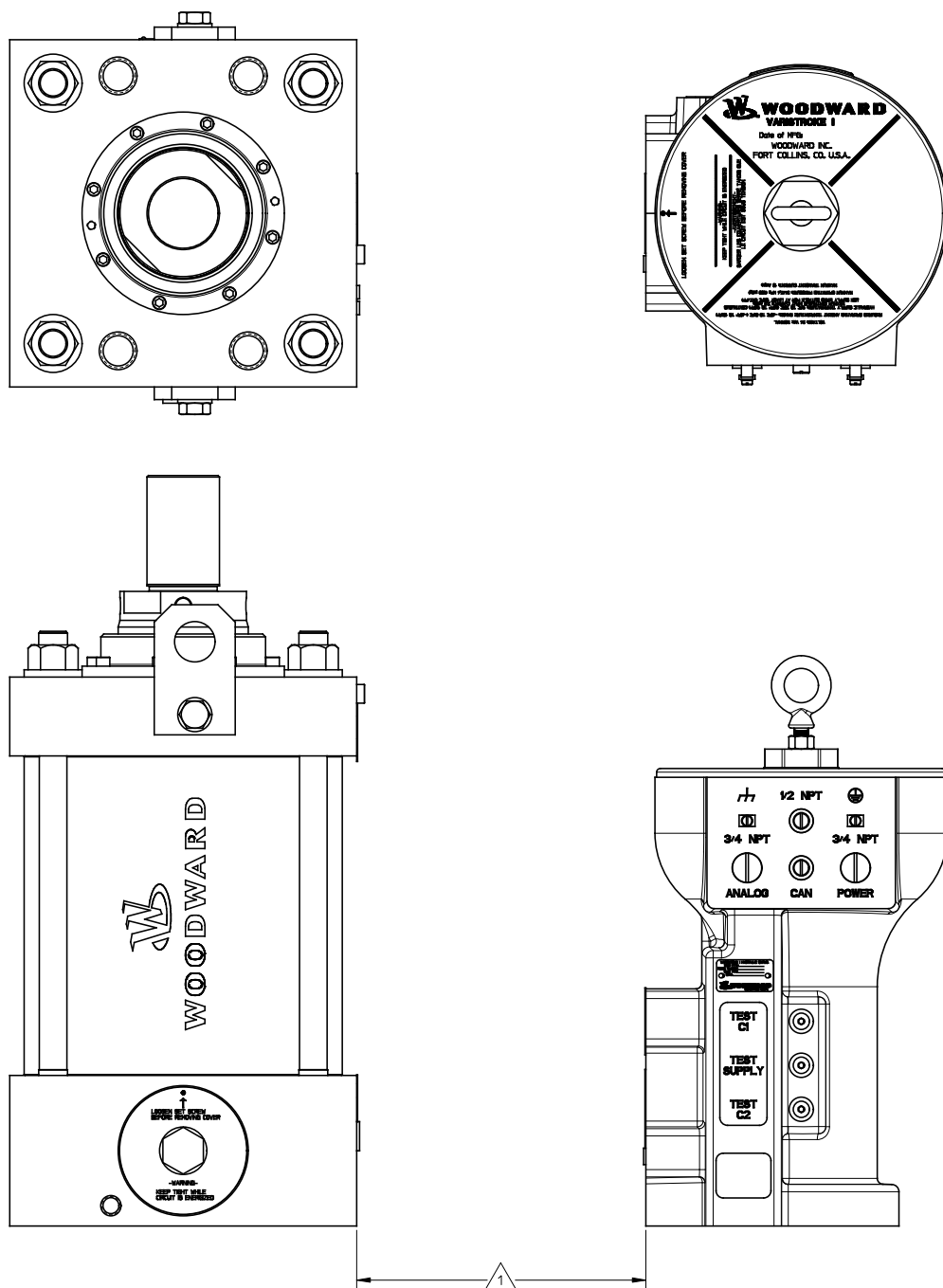


図 I-1b. V45RD-20XX リモート設置寸法

107

付録J: V45サーボ、10インチ(250mm)ボアリモートサーボシリンダ(V45RD-25XX)



NOTES:

- 1 THE SPACING BETWEEN SERVO VALVE AND ACTUATOR IS LIMITED BY THE POSITION SENSOR WIRINGS. ALLOWED MAXIMUM LENGTH OF THE CABLE FROM THE TERMINAL IN ACTUATOR TO TERMINAL ON PCB PLATE EQUALS 112 INCH (2850 mm).

UNITS = INCHES
[MM]

図 J-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離

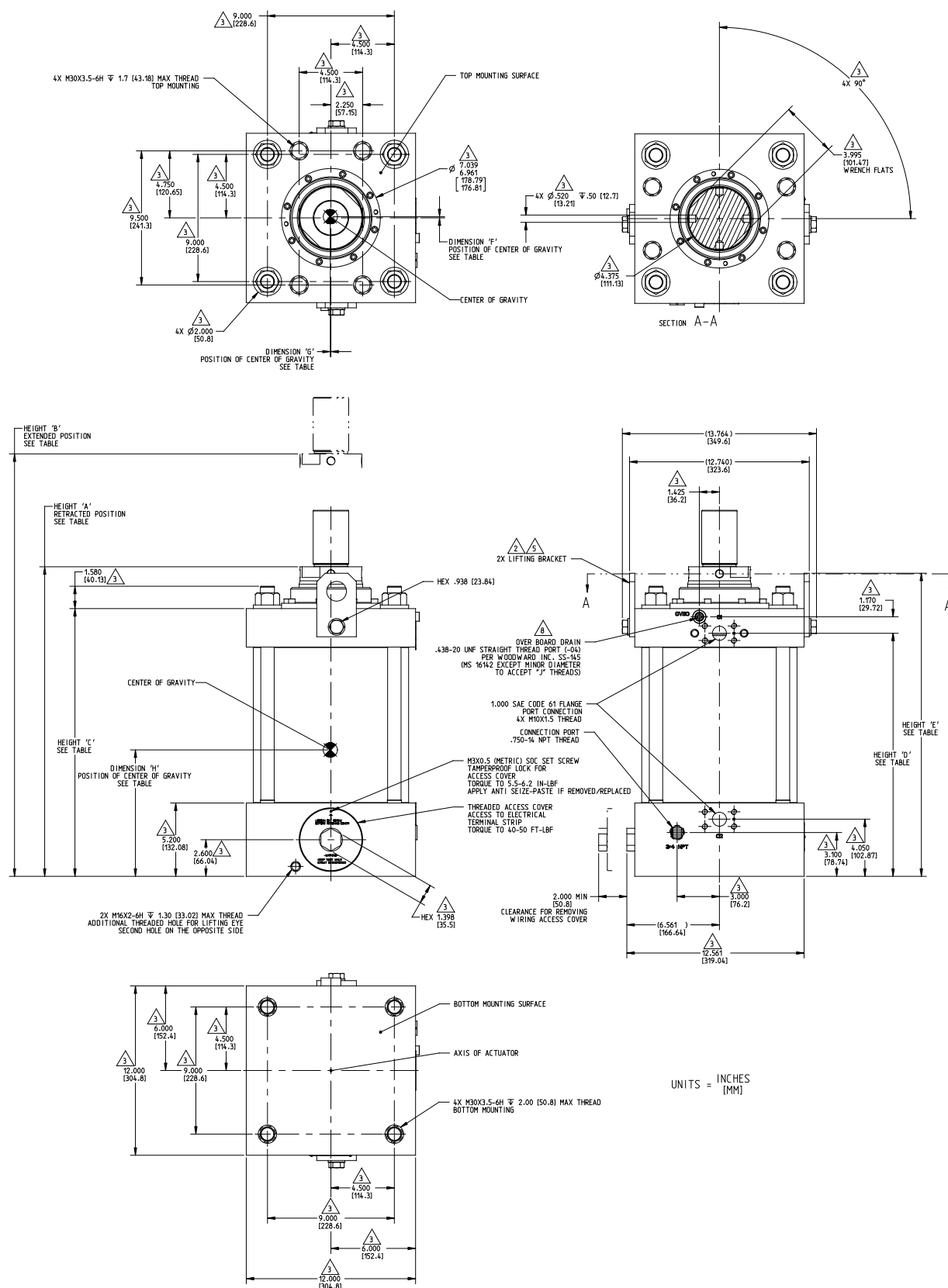
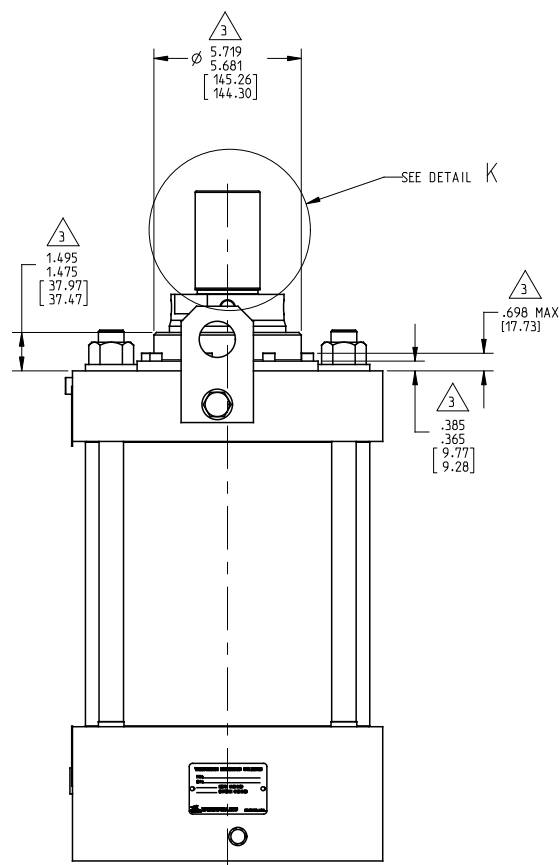
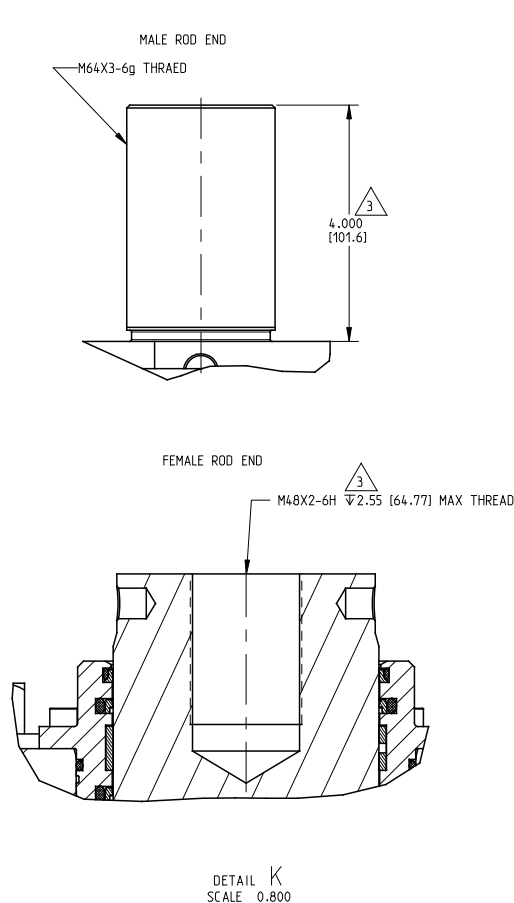


図 J-1b. V45RD-25XX リモート設置寸法

TABLE											
WOODWARD P/N:	STROKE [INCH]	HEIGHT 'A' INCH (mm)	HEIGHT 'B' INCH (mm)	HEIGHT 'C' INCH (mm)	HEIGHT 'D' INCH (mm)	HEIGHT 'E' INCH (mm)	DIMENSION 'F' INCH (mm)	DIMENSION 'G' INCH (mm)	DIMENSION 'H' INCH (mm)	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)	
1328-5137-10M	4	17.93 [455.42]	21.93 [557.02]	14.97 [380.24]	13.22 [335.79]	(17.47 [443.79])	(.094 [2.39])	(.045 [1.143])	(7.30 [185.42])	436 [198]	
1328-5137-10F							(.096 [2.44])	(.046 [1.168])	(7.09 [180.09])	428 [194]	
1328-5137-15M							(.089 [2.26])	(.043 [1.092])	(8.11 [205.99])	456 [207]	
1328-5137-15F	6	19.93 [506.22]	25.93 [658.62]	16.97 [431.04]	15.22 [386.59]	(19.47 [494.54])	(.091 [2.31])	(.044 [1.118])	(7.88 [200.15])	448 [203]	
1328-5137-20M							(.086 [2.18])	(.042 [1.067])	(8.92 [226.57])	476 [216]	
1328-5137-20F							(.087 [2.21])	(.042 [1.067])	(8.69 [220.73])	468 [212]	
1328-5137-25M	10	23.93 [607.82]	33.93 [861.82]	20.97 [532.64]	19.22 [488.19]	(23.47 [596.14])	(.083 [2.11])	(.040 [1.016])	(9.76 [247.90])	496 [225]	
1328-5137-25F							(.084 [2.13])	(.041 [1.041])	(9.51 [241.55])	488 [221]	
1328-5137-30M							(.079 [2.01])	(.038 [1.965])	(10.60 [269.24])	516 [234]	
1328-5137-30F	12	25.93 [658.62]	37.93 [963.42]	22.97 [583.44]	21.22 [538.99]	(25.47 [646.94])	(.081 [2.06])	(.040 [1.016])	(10.35 [262.89])	508 [230]	



NOTES:

1. THIS IS AN INSTALLATION DRAWING FOR REMOTE VARISTROKE I ACTUATORS WITH 10 INCH BORE AND DIFFERENT STROKES. SEE TABLE FOR ACTUATOR PART NUMBERS.

2. LIFTING BRACKETS CAN BE REMOVED AFTER VARISTROKE INSTALLATION.

3. FOR FIRST ARTICLE INSEPCION (FAI) REQUIREMENTS SEE 4-09-2704.

4. ACTUATOR APPEARANCE MAY VARY FROM THE SHOWN AND MAY NOT REFLECT CURRENT HARDWARE.

5. HANGING USING BOTH OF THE LIFTING BRACKETS. SUPPORT VERTICAL POSITION DURING HANGING TRANSPORTATION.

FOR HORIZONTAL TRANSPORTATION USE ADDITIONAL LIFTING EYES (M16X2 THREAD) - NOT INCLUDED IN THE ASSEMBLY.

6. FINISH: PRIMED AND PAINTED "LIGHT GRAY" COLOR, GLOSS FINISH, TWO - PART EPOXY.

7. WHEN MOUNTING, MATING SURFACE SHALL BE FLAT TO .020 INCH. NO PAINT OR OTHER CONTAMINANTS ALLOWED ON EITHER MATING SURFACE.

8. ACTUATOR OVBD (OVER BOARD DRAIN) CAN BE CONNECTED EITHER TO OPTIONAL OVBD PLACED ON THE SERVO VALVE OR DIRECTLY TO THE SYSTEM DRAIN LINE. (PLEASE SEE HYDRAULIC SCHEMATIC - SHEET 1)

9. FOR ANY FURTHER INFORMATION PLEASE SEE MANUAL B26727.

UNITS = INCHES
[MM]

図 J-1c. V45RD-25XX リモート設置寸法

WOODWARD P/N:	ORDER NUMBER	STROKE [INCH]	FAIL-SAFE MODE	TABLE				DIMENSION 'E' [INCH (mm)]	DIMENSION 'F' [INCH (mm)]	DIMENSION 'G' [INCH (mm)]	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)
				HEIGHT 'A' [INCH (mm)]	HEIGHT 'B' [INCH (mm)]	HEIGHT 'C' [INCH (mm)]	HEIGHT 'D' [INCH (mm)]				
9907-1552	V45TS-1010-MUE	4	EXTEND	18.13 [460.50]	22.13 [562.10]	16.17 [410.72]	19.17 [486.92]	(4.28 [108.71])	(.06 [1.52])	(8.42 [213.87])	209 [95]
9907-1607	V45TS-1010-FUE		RETRACT					(4.30 [109.22])	(.06 [1.52])	(8.36 [212.34])	208 [94]
9907-1608	V45TS-1010-MUR		EXTEND					(4.24 [107.70])	(.06 [1.52])	(8.23 [209.04])	210 [95]
9907-1609	V45TS-1010-FUR		RETRACT					(4.26 [108.20])	(.06 [1.52])	(8.48 [217.77])	210 [95]
9907-1610	V45TT-1010-MUE		EXTEND	20.13 [511.30]	24.13 [612.90]	18.17 [461.52]	(21.17 [537.72])	(4.19 [106.43])	(.06 [1.52])	(8.89 [225.81])	213 [97]
9907-1612	V45TT-1010-FUE		RETRACT					(4.21 [106.93])	(.06 [1.52])	(8.82 [224.03])	212 [96]
9907-1614	V45TT-1010-MUR		EXTEND					(4.13 [104.90])	(.06 [1.52])	(8.70 [220.98])	216 [98]
9907-1616	V45TT-1010-FUR		RETRACT					(4.15 [105.41])	(.06 [1.52])	(8.65 [219.71])	215 [98]
9907-1611	V45TU-1010-MUE		EXTEND	22.13 [562.10]	26.13 [663.70]	20.17 [512.32]	(23.17 [588.52])	(4.01 [101.85])	(.06 [1.52])	(9.41 [239.01])	223 [101]
9907-1613	V45TU-1010-FUE		RETRACT					(4.02 [102.19])	(.06 [1.52])	(9.34 [237.24])	222 [101]
9907-1615	V45TU-1010-MUR		EXTEND					(3.94 [100.08])	(.06 [1.52])	(9.28 [235.71])	227 [103]
9907-1617	V45TU-1010-FUR		RETRACT					(3.96 [100.58])	(.06 [1.52])	(9.22 [234.19])	226 [103]

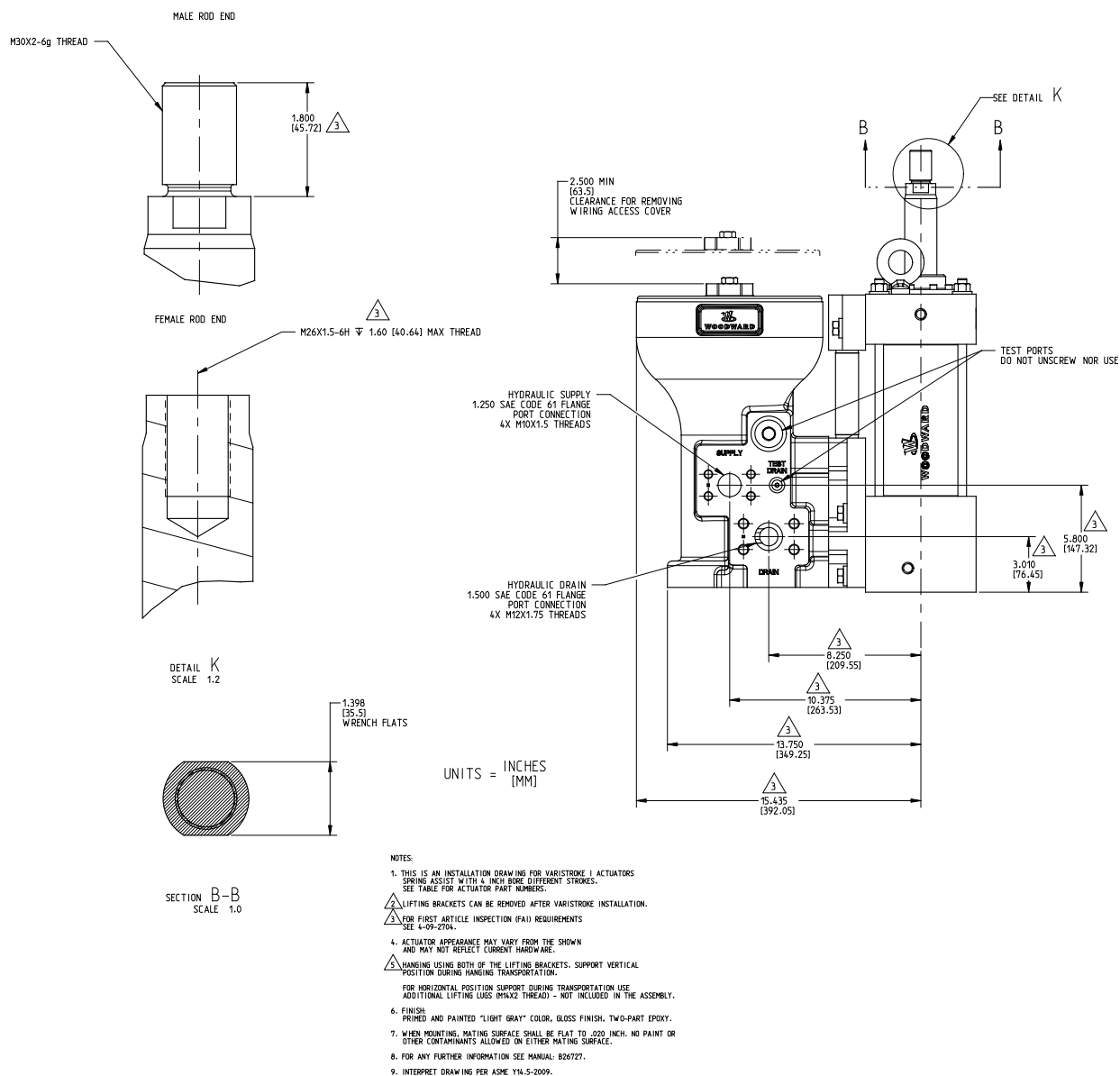
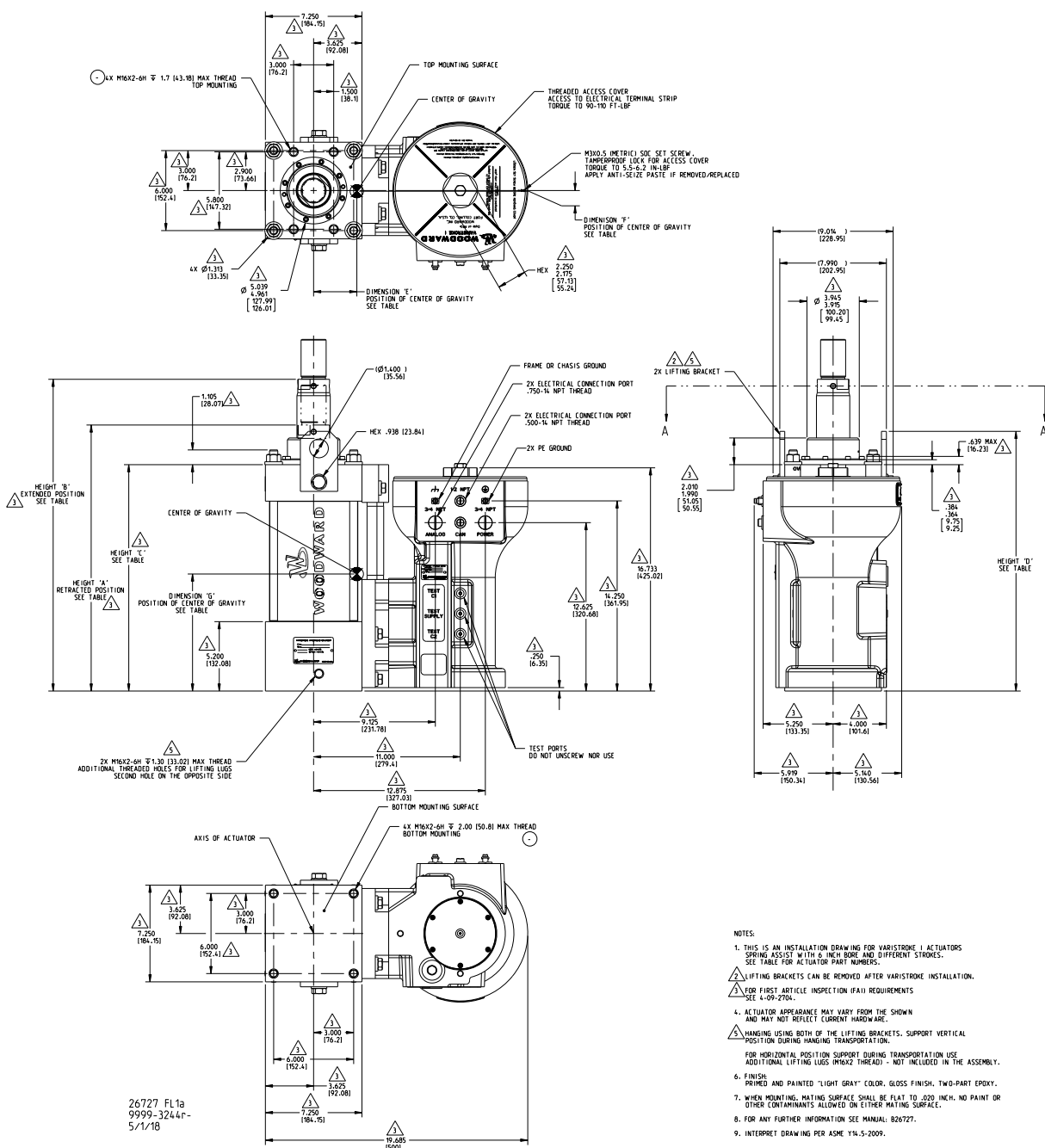


図 K-1b. V45TX-1010 一体型スプリングアシスト設置寸法

付録L: V45サーボ、6インチ(150mm)ボア一体型スプリングアシストサーボシリンダ (V45TX-15XX)



TABLE

WOODWARD P/N	ORDER NUMBER	STROKE [INCH]	FAIL SAFE MODE	HEIGHT 'A' [INCH] [mm]	HEIGHT 'B' [INCH] [mm]	HEIGHT 'C' [INCH] [mm]	HEIGHT 'D' [INCH] [mm]	DIMENSION 'E' [INCH] [mm]	DIMENSION 'F' [INCH] [mm]	DIMENSION 'G' [INCH] [mm]	APPROXIMATE WEIGHT [LBS] [kg]
9907-1678	V45TS-1507-MUE	3	EXTEND	18.33 [465.58]	21.33 [541.78]	14.97 [380.24]	(17.47 [443.74])	(3.56 [90.32])	(0.05 [1.27])	(8.26 [209.81])	267 [121]
9907-1684	V45TS-1507-FUE	3	EXTEND	18.33 [465.58]	21.33 [541.78]	14.97 [380.24]	(17.47 [443.74])	(3.60 [91.47])	(0.05 [1.27])	(8.09 [205.39])	264 [120]
9907-1690	V45TS-1507-MUR	3	RETRACT	18.33 [465.58]	21.33 [541.78]	14.97 [380.24]	(17.47 [443.74])	(3.54 [89.84])	(0.05 [1.27])	(7.89 [200.47])	268 [122]
9907-1696	V45TS-1507-FUR	3	RETRACT	18.33 [465.58]	21.33 [541.78]	14.97 [380.24]	(17.47 [443.74])	(3.58 [90.98])	(0.05 [1.27])	(7.75 [196.93])	265 [120]
9907-1679	V45TT-1507-MUE	3	EXTEND	20.33 [516.38]	23.33 [592.58]	16.97 [431.04]	(19.47 [496.54])	(3.44 [87.32])	(0.05 [1.27])	(8.84 [224.65])	276 [125]
9907-1685	V45TT-1507-FUE	3	EXTEND	20.33 [516.38]	23.33 [592.58]	16.97 [431.04]	(19.47 [496.54])	(3.48 [88.40])	(0.05 [1.27])	(8.66 [219.93])	273 [124]
9907-1691	V45TT-1507-MUR	3	RETRACT	20.33 [516.38]	23.33 [592.58]	16.97 [431.04]	(19.47 [496.54])	(3.39 [86.08])	(0.05 [1.27])	(8.46 [214.91])	280 [127]
9907-1697	V45TT-1507-FUR	3	RETRACT	20.33 [516.38]	23.33 [592.58]	16.97 [431.04]	(19.47 [496.54])	(3.43 [87.13])	(0.05 [1.27])	(8.31 [211.07])	277 [126]
9907-1680	V45TU-1507-MUE	3	EXTEND	22.33 [567.18]	25.33 [643.38]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(3.27 [83.12])	(0.05 [1.27])	(9.46 [240.39])	290 [132]
9907-1686	V45TU-1507-FUE	3	EXTEND	22.33 [567.18]	25.33 [643.38]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(3.31 [84.09])	(0.05 [1.27])	(9.27 [235.50])	287 [130]
9907-1692	V45TU-1507-MUR	3	RETRACT	22.33 [567.18]	25.33 [643.38]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(3.21 [81.42])	(0.04 [1.11])	(9.10 [231.21])	296 [134]
9907-1698	V45TU-1507-FUR	3	RETRACT	22.33 [567.18]	25.33 [643.38]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(3.24 [82.36])	(0.04 [1.11])	(8.94 [227.19])	293 [133]
9907-1681	V45TS-1510-MUE	4	EXTEND	20.33 [516.38]	24.33 [617.98]	16.97 [431.04]	(19.47 [496.54])	(3.46 [87.86])	(0.05 [1.27])	(8.93 [226.80])	275 [125]
9907-1687	V45TS-1510-FUE	4	EXTEND	20.33 [516.38]	24.33 [617.98]	16.97 [431.04]	(19.47 [496.54])	(3.50 [88.92])	(0.05 [1.27])	(8.73 [221.77])	271 [123]
9907-1693	V45TS-1510-MUR	4	RETRACT	20.33 [516.38]	24.33 [617.98]	16.97 [431.04]	(19.47 [496.54])	(3.42 [86.99])	(0.05 [1.19])	(8.44 [214.30])	277 [126]
9907-1699	V45TS-1510-FUR	4	RETRACT	20.33 [516.38]	24.33 [617.98]	16.97 [431.04]	(19.47 [496.54])	(3.45 [87.65])	(0.05 [1.20])	(8.30 [210.73])	275 [125]
9907-1682	V45TT-1510-MUE	4	EXTEND	22.33 [567.18]	26.33 [668.78]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(3.33 [84.47])	(0.05 [1.16])	(9.54 [242.32])	286 [130]
9907-1688	V45TT-1510-FUE	4	EXTEND	22.33 [567.18]	26.33 [668.78]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(3.36 [85.47])	(0.05 [1.17])	(9.33 [237.07])	282 [128]
9907-1694	V45TT-1510-MUR	4	RETRACT	22.33 [567.18]	26.33 [668.78]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(3.27 [83.01])	(0.04 [1.13])	(9.06 [230.02])	291 [132]
9907-1700	V45TT-1510-FUR	4	RETRACT	22.33 [567.18]	26.33 [668.78]	18.97 [481.84]	(21.47 [545.34])	(3.31 [83.98])	(0.05 [1.14])	(8.89 [225.91])	287 [130]
9907-1683	V45TU-1510-MUE	4	EXTEND	24.33 [617.98]	28.33 [719.58]	20.97 [532.64]	(23.47 [596.14])	(3.13 [79.46])	(0.04 [1.09])	(10.19 [258.93])	304 [138]
9907-1689	V45TU-1510-FUE	4	EXTEND	24.33 [617.98]	28.33 [719.58]	20.97 [532.64]	(23.47 [596.14])	(3.16 [80.35])	(0.04 [1.10])	(9.98 [253.61])	300 [136]
9907-1695	V45TU-1510-MUR	4	RETRACT	24.33 [617.98]	28.33 [719.58]	20.97 [532.64]	(23.47 [596.14])	(3.06 [77.65])	(0.04 [1.07])	(9.77 [248.25])	311 [141]
9907-1701	V45TU-1510-FUR	4	RETRACT	24.33 [617.98]	28.33 [719.58]	20.97 [532.64]	(23.47 [596.14])	(3.09 [78.50])	(0.04 [1.08])	(9.61 [244.06])	307 [139]

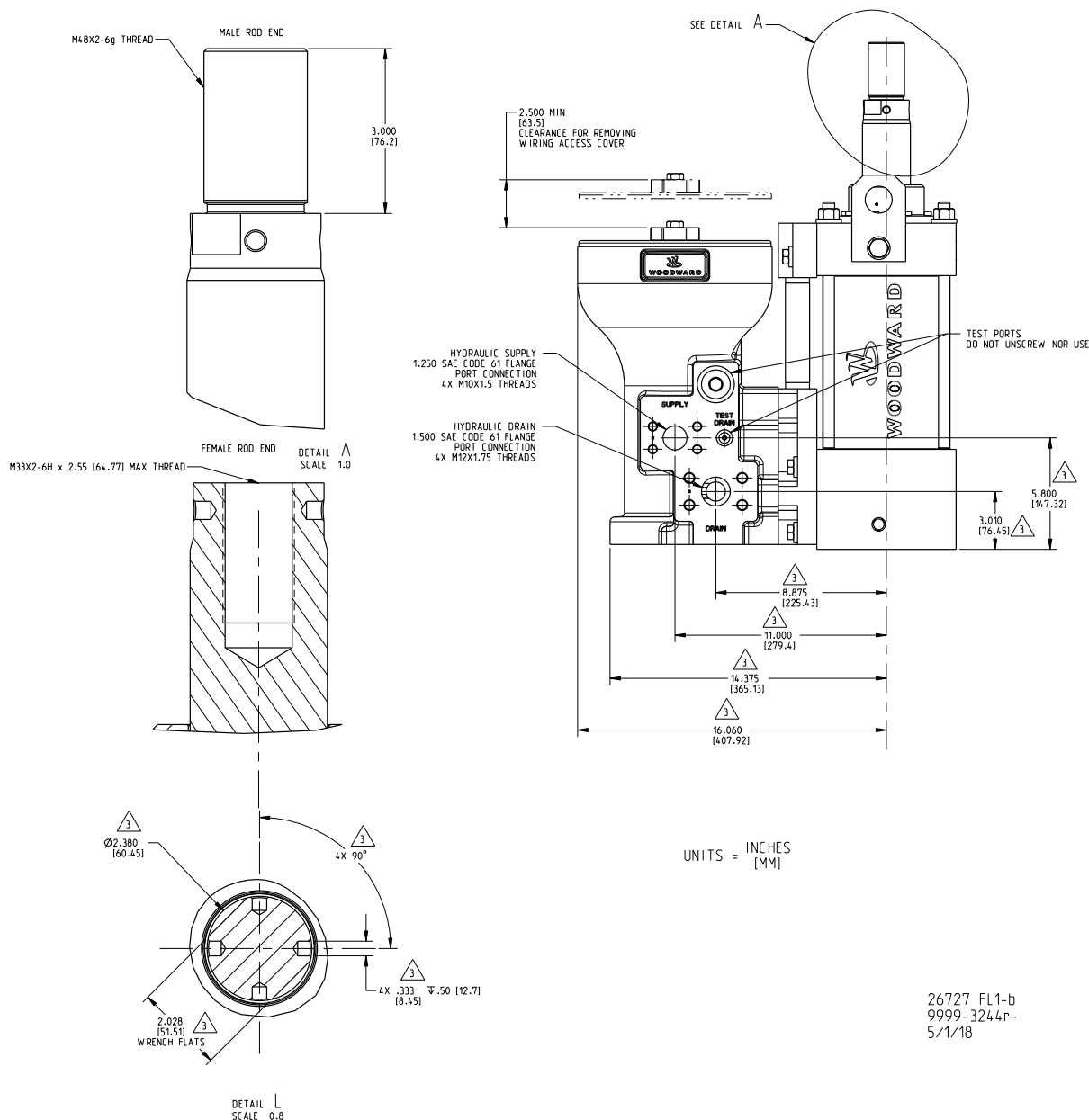


図 L-1b. V45TX-15XX 一体型スプリングアシスト設置寸法

付録M: V45サーボ、8インチ(200mm)ボア一体型スプリングアシストサーボシリンダ (V45TX-20XX)

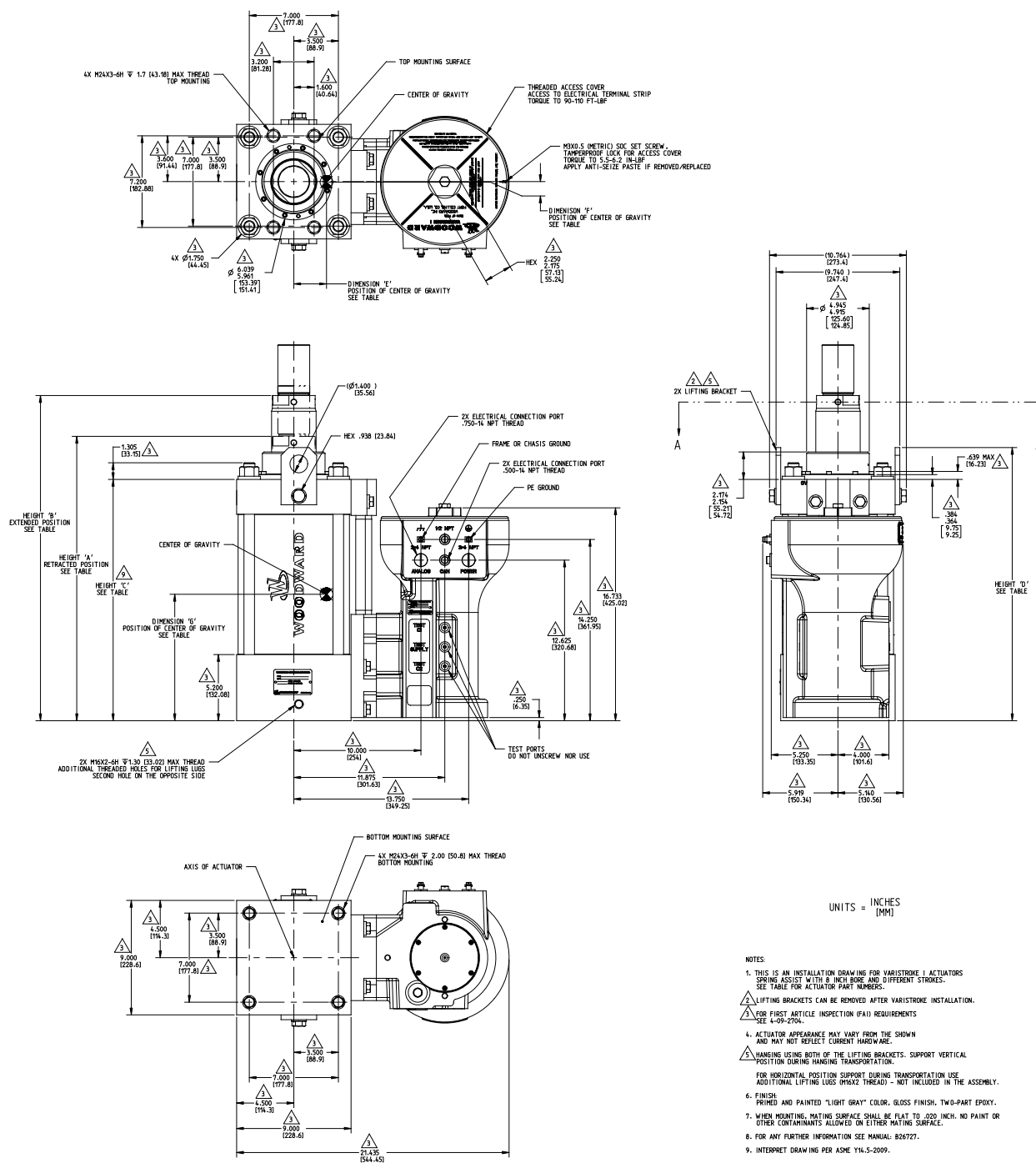


図 M-1a. V45TX-20XX 一体型スプリングアシスト設置寸法

WOODWARD P/N:	ORDER_NUMBER	STROKE (INCH)	FAIL-SAFE MODE	HEIGHT 'A' INCH (mm)	HEIGHT 'B' INCH (mm)	HEIGHT 'C' INCH (mm)	HEIGHT 'D' INCH (mm)	DIMENSION 'E' INCH (mm)	DIMENSION 'F' INCH (mm)	DIMENSION 'G' INCH (mm)	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)					
9907-1597	V45TS-2007-MUE	3	EXTEND	20.56 (522.22)	23.56 (598.42)	16.97 (431.04)	(19.47 (494.54))	(2.53 (64.26))	(.04 (1.02))	(9.20 (233.68))	372 (169)					
9907-1655	V45TS-2007-FUE		(2.59 (65.79))					(.04 (1.02))	(8.87 (225.30))	364 (165)						
9907-1663	V45TS-2007-MUR		RETRACT					(2.49 (63.25))	(.04 (1.02))	(8.55 (217.17))	379 (172)					
9907-1670	V45TS-2007-FUR		(2.54 (64.52))					(.04 (1.02))	(8.28 (210.31))	371 (168)						
9907-1602	V45TT-2007-MUE		EXTEND	20.56 (522.22)	23.56 (598.42)	16.97 (431.04)	(19.47 (494.54))	(2.50 (63.50))	(.03 (.76))	(9.19 (233.43))	376 (171)					
9907-1656	V45TT-2007-FUE		(2.56 (65.02))					(.03 (.76))	(8.87 (225.30))	369 (167)						
9907-1664	V45TT-2007-MUR		RETRACT					(2.46 (62.48))	(.03 (.76))	(8.58 (217.93))	383 (174)					
9907-1671	V45TT-2007-FUR		(2.51 (63.75))					(.03 (.76))	(8.31 (211.07))	376 (171)						
9907-1598	V45TU-2007-MUE		4	EXTEND	22.56 (573.02)	25.56 (649.22)	18.97 (481.84)	(21.47 (545.34))	(2.39 (60.71))	(.03 (.76))	(9.94 (252.48))	395 (179)				
9907-1657	V45TU-2007-FUE			(2.44 (61.98))					(.03 (.76))	(9.61 (244.09))	387 (176)					
9907-1665	V45TU-2007-MUR			RETRACT					(2.32 (58.93))	(.03 (.76))	(9.32 (236.73))	406 (184)				
9907-1672	V45TU-2007-FUR			(2.36 (59.94))					(.03 (.76))	(9.04 (229.62))	399 (181)					
9907-1651	V45TV-2007-MUE	EXTEND		24.56 (623.82)	27.56 (700.02)	20.97 (532.64)	(23.47 (596.14))	(2.18 (55.37))	(.03 (.76))	(10.70 (271.78))	433 (196)					
9907-1658	V45TV-2007-FUE	(2.22 (56.39))						(.03 (.76))	(10.37 (264.00))	425 (193)						
9907-1666	V45TV-2007-MUR	RETRACT						(2.10 (53.34))	(.03 (.76))	(10.20 (259.08))	449 (204)					
9907-1673	V45TV-2007-FUR	(2.14 (54.36))						(.03 (.76))	(9.93 (252.22))	441 (200)						
9907-1652	V45TS-2010-MUE	6		EXTEND	20.56 (522.22)	24.56 (623.82)	16.97 (431.04)	(19.47 (494.54))	(2.52 (64.01))	(.04 (1.02))	(9.32 (236.73))	374 (170)				
9907-1659	V45TS-2010-FUE			(2.58 (65.53))					(.04 (1.02))	(8.98 (228.09))	366 (166)					
9907-1667	V45TS-2010-MUR			RETRACT					(2.49 (63.25))	(.04 (1.02))	(8.54 (216.92))	378 (172)				
9907-1674	V45TS-2010-FUR			(2.54 (64.52))					(.04 (1.02))	(8.27 (210.06))	370 (168)					
9907-1653	V45TT-2010-MUE		EXTEND	22.56 (573.02)	26.56 (674.62)	18.97 (481.84)	(21.47 (545.34))	(2.40 (60.96))	(.03 (.76))	(10.07 (255.78))	393 (178)					
9907-1660	V45TT-2010-FUE		(2.45 (62.23))					(.03 (.76))	(9.71 (246.63))	385 (175)						
9907-1668	V45TT-2010-MUR		RETRACT					(2.34 (59.44))	(.03 (.76))	(9.29 (235.97))	402 (182)					
9907-1675	V45TT-2010-FUR		(2.39 (60.71))					(.03 (.76))	(9.01 (228.85))	395 (179)						
9907-1654	V45TU-2010-MUE		6	EXTEND	24.56 (623.82)	28.56 (725.42)	20.97 (532.64)	(23.47 (596.14))	(2.25 (57.15))	(.03 (.76))	(10.83 (275.08))	420 (191)				
9907-1661	V45TU-2010-FUE			(2.29 (58.17))					(.03 (.76))	(10.47 (265.94))	412 (187)					
9907-1669	V45TU-2010-MUR			RETRACT					(2.17 (55.12))	(.03 (.76))	(10.12 (257.05))	434 (197)				
9907-1676	V45TU-2010-FUR			(2.21 (56.13))					(.03 (.76))	(9.83 (249.68))	427 (194)					
9907-1478	V45TV-2010-MUE	EXTEND		28.56 (725.42)	32.56 (827.02)	24.97 (634.24)	(27.47 (697.74))	(1.92 (48.77))	(.03 (.76))	(12.43 (315.72))	494 (224)					
9907-1662	V45TV-2010-FUE							(1.95 (49.53))	(.03 (.76))	(12.09 (307.09))	486 (220)					
9907-1606	V45TV-2010-MUR							RETRACT					(1.83 (46.48))	(.03 (.76))	(11.95 (303.53))	517 (235)
9907-1677	V45TV-2010-FUR							(1.86 (47.24))	(.03 (.76))	(11.68 (296.67))	509 (231)					
9907-1989	V45TU-2015-MUR	6		RETRACT	28.56 (725.42)	34.56 (877.82)	24.97 (634.24)	(27.47 (697.74))	(1.91 (48.56))	(.03 (.76))	(11.81 (299.97))	490 (222)				
9907-2107	V45TT-2015-MUR								(2.15 (54.62))	(.01 (.29))	(10.82 (279.97))	447 (203)				
9907-2126	V45TU-2015-MUE			EXTEND	28.56 (725.42)	34.56 (877.82)	24.97 (634.24)	(27.47 (697.74))	(2.04 (51.66))	(.02 (.43))	(12.59 (319.79))	473 (215)				
9907-2128	V45TT-2015-MUE								(2.23 (56.64))	(.02 (.43))	(11.80 (299.72))	431 (195)				

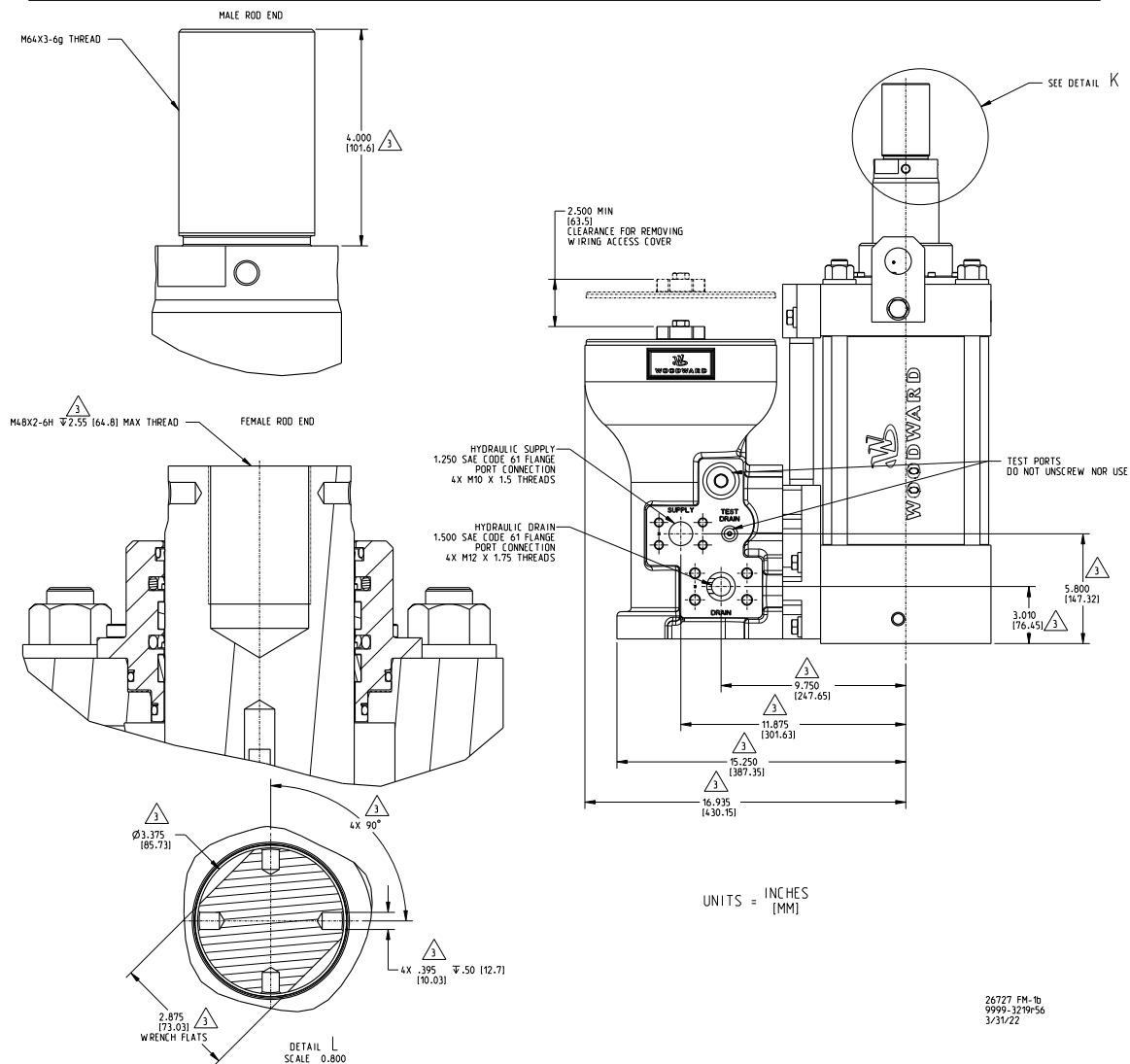


図 M-1b. V45TX-20XX 一体型スプリングアシスト設置寸法

**付録N: V45サーボ、10インチ(250mm)ボア一体型スプリングアシストサーボシリンダ
(V45TX-2510)**

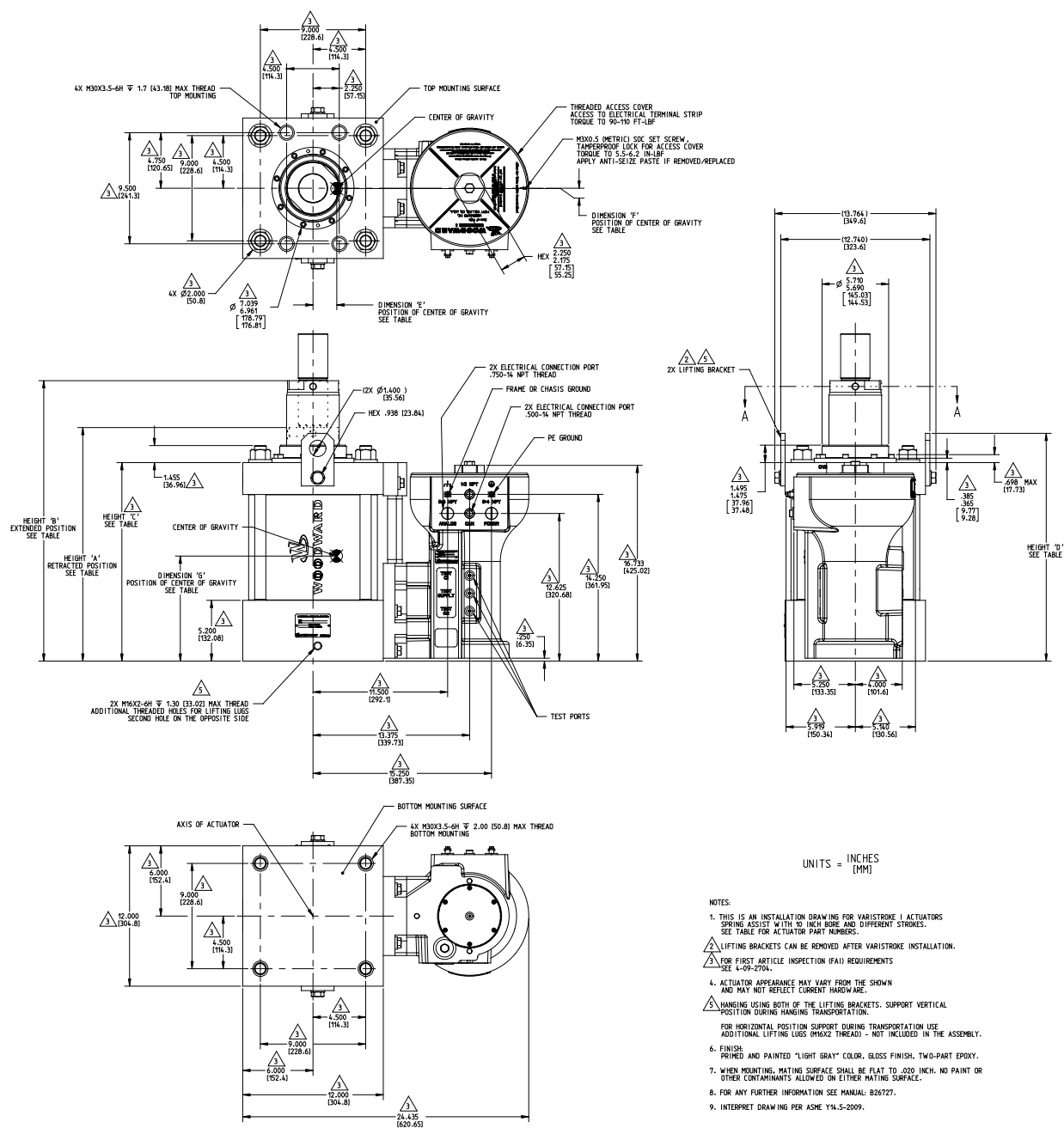


図 N-1a. V45TX-2510 一体型スプリングアシスト設置寸法

WOODWARD P/N	ORDER NUMBER	STROKE (INCH)	FAIL-SAFE DIRECTION	TABLE				DIMENSION 'E' (INCH (mm))	DIMENSION 'F' (INCH (mm))	DIMENSION 'G' (INCH (mm))	APPROXIMATE WEIGHT (LBS (kg))
				HEIGHT 'A' (INCH (mm))	HEIGHT 'B' (INCH (mm))	HEIGHT 'C' (INCH (mm))	HEIGHT 'D' (INCH (mm))				
9907-1630	V45TS-2510-MUE	4	EXTEND	19.93 (506.22)	23.93 (607.82)	16.97 (431.04)	19.47 (494.54)	(1.89 (48.01))	(.02 (1.51))	(8.96 (227.58))	565 (257)
9907-1634	V45TS-2510-FUE		RETRACT					(1.91 (48.51))	(.02 (1.51))	(8.73 (221.74))	559 (253)
9907-1638	V45TS-2510-MUR		EXTEND					(1.85 (46.99))	(.02 (1.51))	(8.34 (211.84))	579 (263)
9907-1642	V45TS-2510-FUR		RETRACT					(1.87 (47.50))	(.02 (1.51))	(8.17 (207.52))	571 (259)
9907-1631	V45TT-2510-MUE		EXTEND	21.93 (557.02)	25.93 (658.62)	18.97 (481.84)	(21.47 (545.34))	(1.79 (45.47))	(.02 (1.51))	(9.72 (246.89))	598 (271)
9907-1635	V45TT-2510-FUE		RETRACT					(1.81 (45.97))	(.02 (1.51))	(9.49 (241.05))	591 (268)
9907-1639	V45TT-2510-MUR		EXTEND					(1.72 (43.69))	(.02 (1.51))	(9.19 (233.43))	621 (282)
9907-1643	V45TT-2510-FUR		RETRACT					(1.74 (44.20))	(.02 (1.51))	(9.02 (229.11))	613 (278)
9907-1632	V45TU-2510-MUE		EXTEND	23.93 (607.82)	27.93 (709.42)	20.97 (532.64)	(23.47 (596.14))	(1.66 (42.16))	(.02 (1.51))	(10.51 (266.95))	646 (293)
9907-1636	V45TU-2510-FUE		RETRACT					(1.67 (42.42))	(.02 (1.51))	(10.28 (261.11))	629 (285)
9907-1640	V45TU-2510-MUR		EXTEND					(1.60 (40.64))	(.02 (1.51))	(10.09 (256.29))	667 (302)
9907-1644	V45TU-2510-FUR		RETRACT					(1.62 (41.15))	(.02 (1.51))	(9.91 (251.71))	660 (299)
9907-1633	V45TV-2510-MUE	6	EXTEND	27.93 (709.42)	31.93 (811.02)	24.97 (634.24)	(27.47 (697.74))	(1.39 (35.31))	(.02 (1.51))	(12.18 (309.37))	767 (348)
9907-1637	V45TV-2510-FUE		RETRACT					(1.41 (35.81))	(.02 (1.51))	(11.96 (303.78))	759 (344)
9907-1641	V45TV-2510-MUR		EXTEND					(1.31 (33.27))	(.02 (1.51))	(12.11 (307.59))	813 (369)
9907-1645	V45TV-2510-FUR		RETRACT					(1.32 (33.53))	(.02 (1.51))	(11.94 (303.28))	806 (366)
9907-1999	V45TS-2515-MUE	6	EXTEND	23.93 (607.82)	29.93 (760.22)	20.97 (532.64)	(23.47 (596.14))	(1.71 (43.43))	(.02 (1.54))	(11.20 (284.48))	679 (281)
9907-2013	V45TT-2515-MUE	6	EXTEND	25.93 (658.62)	31.93 (811.02)	22.97 (583.44)	(25.47 (646.94))	(1.61 (41.15))	(.02 (1.54))	(12.15 (308.61))	660 (299)

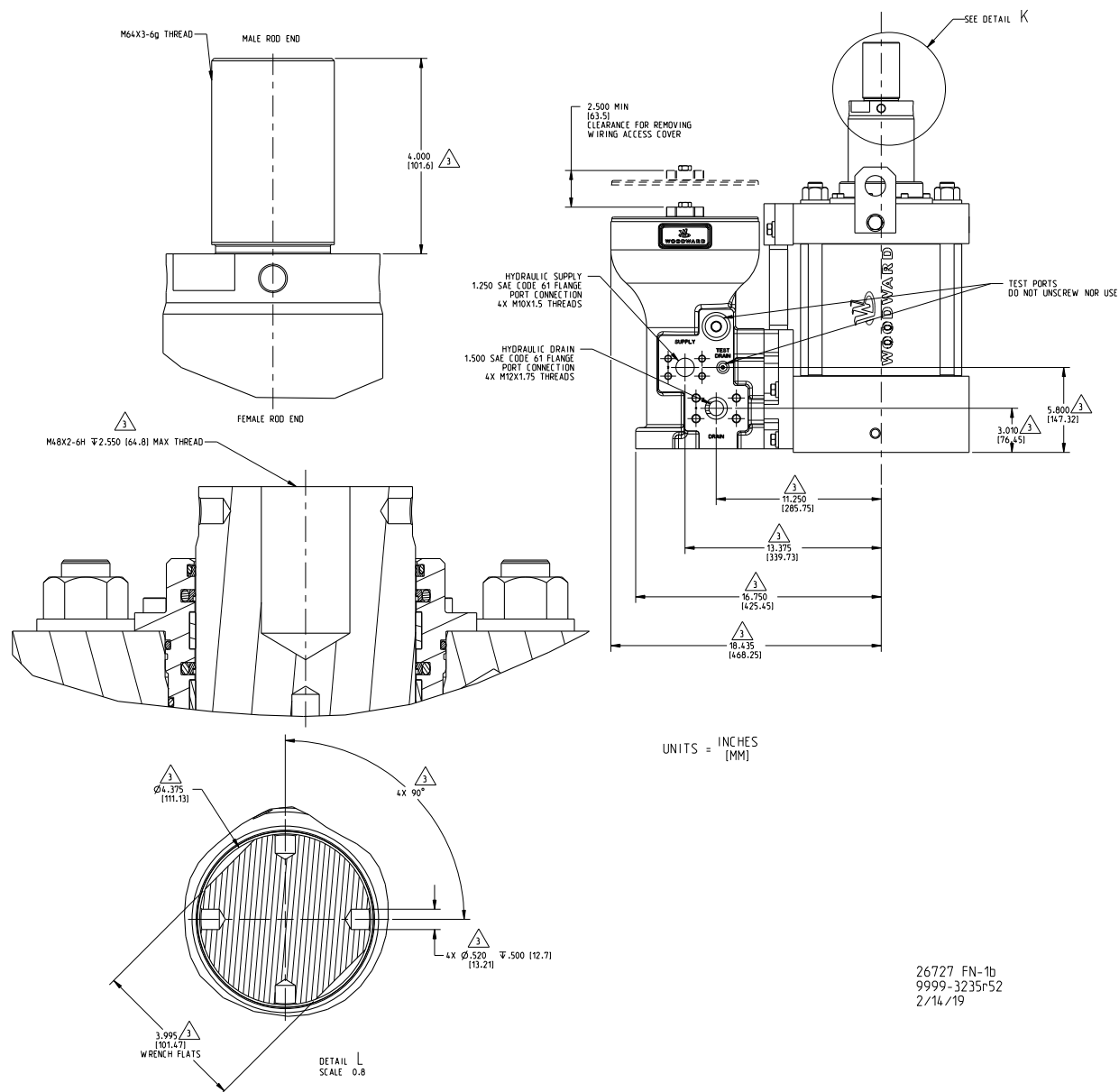
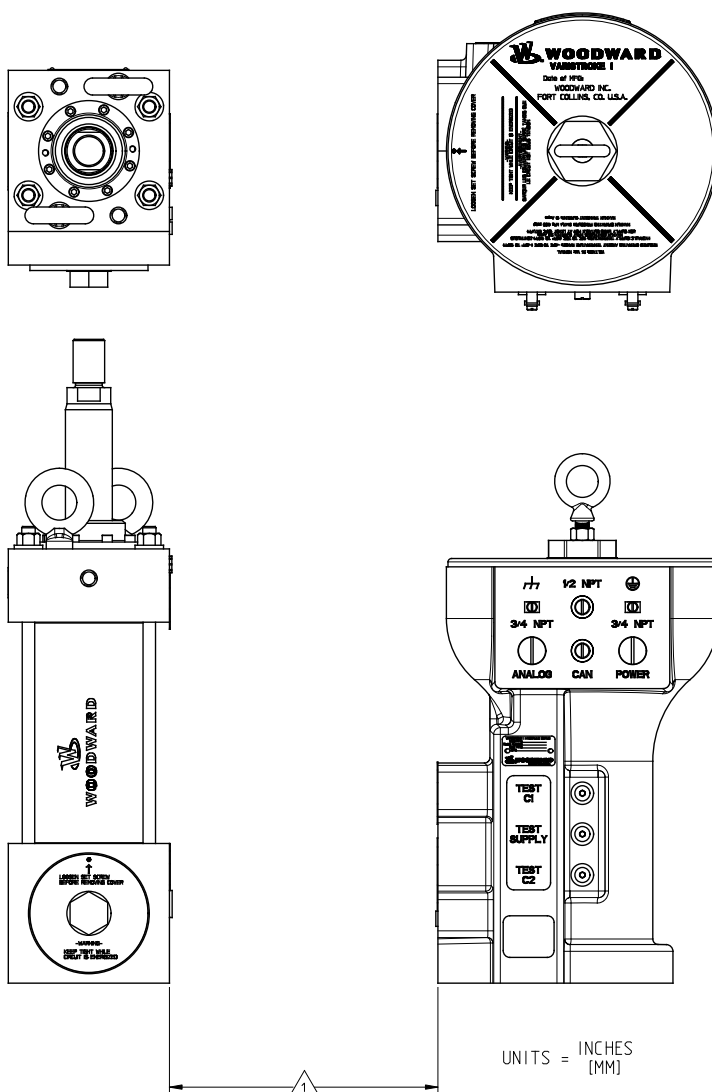


図 N-1b. V45TX-2510 一体型スプリングアシスト設置寸法

付録O: V45サーボ、4インチ(100mm)ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ (V45RX-1010)

WOODWARD P/N:		OPTIONS CHART			ORDER NUMBER
	1328-5157	6300-1350	WISE_EXT_DESC		
9907-1618	1328-5157-10-1EM	6300-1350-E	4X4_STR_MALE_E_SPRING1REM_ASSIST_VSI		V45RS-1010-MUE
9907-1621	1328-5157-10-1EF	6300-1350-E	4X4_STR_FEMALE_E_SPRING1REM_ASSIST_VSI		V45RS-1010-FUE
9907-1624	1328-5157-10-1RM	6300-1350-R	4X4_STR_MALE_R_SPRING1REM_ASSIST_VSI		V45RS-1010-MUR
9907-1627	1328-5157-10-1RF	6300-1350-R	4X4_STR_FEMALE_R_SPRING1REM_ASSIST_VSI		V45RS-1010-FUR
9907-1619	1328-5157-10-2EM	6300-1350-E	4X4_STR_MALE_E_SPRING2REM_ASSIST_VSI		V45RT-1010-MUE
9907-1622	1328-5157-10-2EF	6300-1350-E	4X4_STR_FEMALE_E_SPRING2REM_ASSIST_VSI		V45RT-1010-FUE
9907-1625	1328-5157-10-2RM	6300-1350-R	4X4_STR_MALE_R_SPRING2REM_ASSIST_VSI		V45RT-1010-MUR
9907-1628	1328-5157-10-2RF	6300-1350-R	4X4_STR_FEMALE_R_SPRING2REM_ASSIST_VSI		V45RT-1010-FUR
9907-1620	1328-5157-10-3EM	6300-1350-E	4X4_STR_MALE_E_SPRING3REM_ASSIST_VSI		V45RU-1010-MUE
9907-1623	1328-5157-10-3EF	6300-1350-E	4X4_STR_FEMALE_E_SPRING3REM_ASSIST_VSI		V45RU-1010-FUE
9907-1626	1328-5157-10-3RM	6300-1350-R	4X4_STR_MALE_R_SPRING3REM_ASSIST_VSI		V45RU-1010-MUR
9907-1629	1328-5157-10-3RF	6300-1350-R	4X4_STR_FEMALE_R_SPRING3REM_ASSIST_VSI		V45RU-1010-FUR



NOTES:

- 1 THE SPACING BETWEEN SERVO VALVE AND ACTUATOR IS LIMITED BY THE POSITION SENSOR WIRINGS.
ALLOWED MAXIMUM LENGTH OF THE CABLE FROM THE TERMINAL IN ACTUATOR TO TERMINAL
ON PCB PLATE EQUALS 112 INCH (2850 mm).

図 O-1a. VS-I アクチュエータとサーボ間の最大許容距離

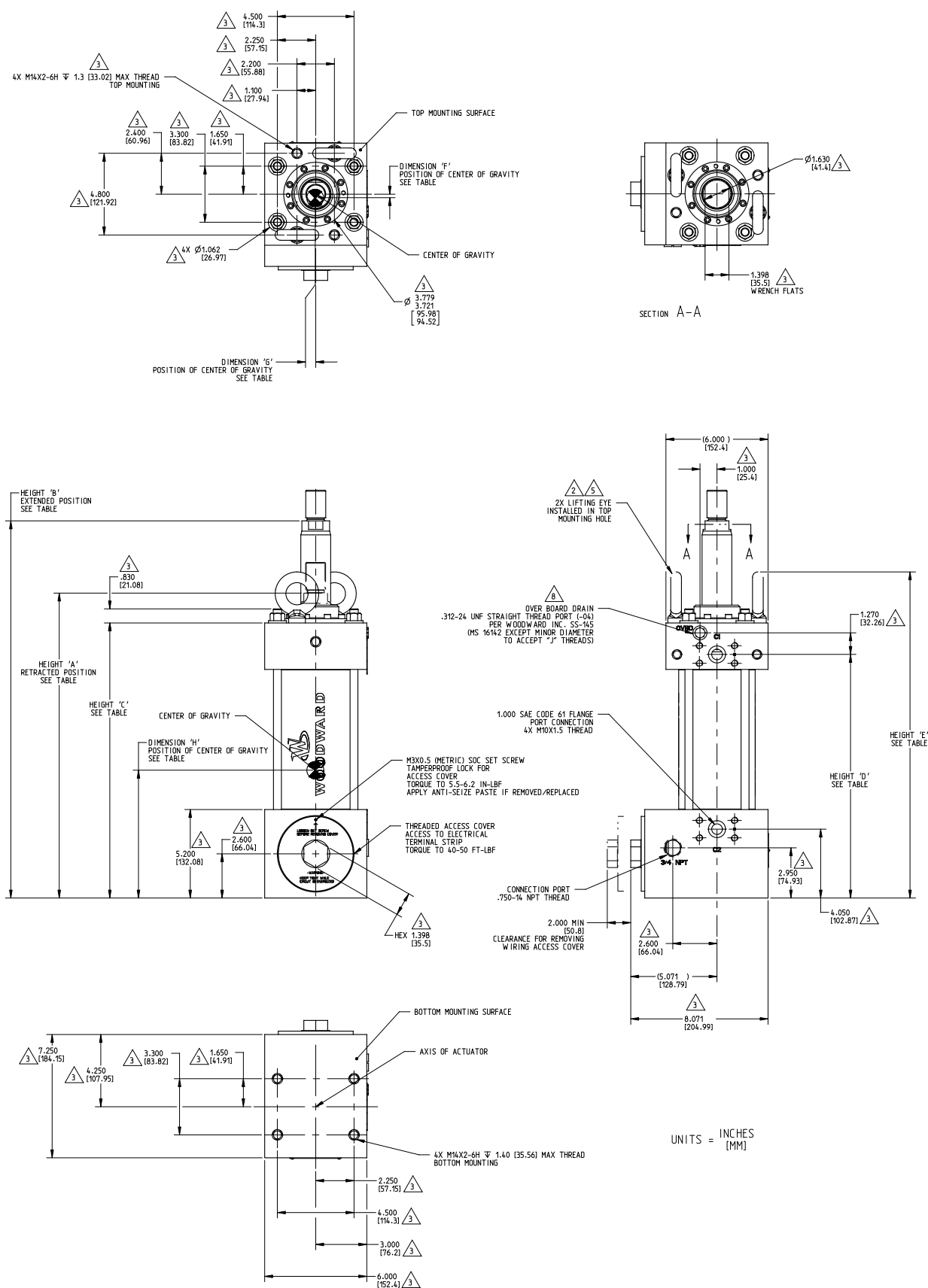
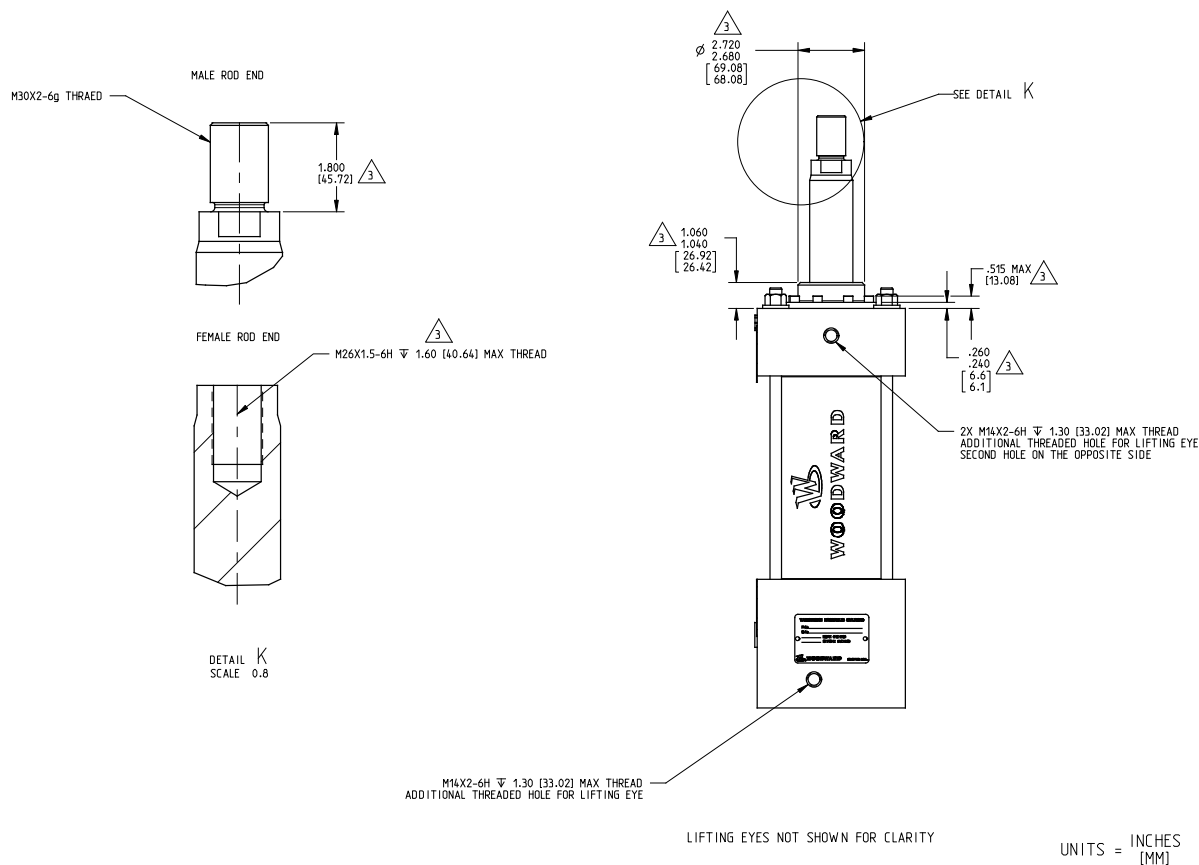


図 O-1b. V45RX-1010 リモートスプリングアシスト設置寸法

WOODWARD P/N	CYLINDER_FAIL_VERSION	STROKE (INCH)	HEIGHT 'A' INCH (mm)	HEIGHT 'B' INCH (mm)	HEIGHT 'C' INCH (mm)	HEIGHT 'D' INCH (mm)	HEIGHT 'E' INCH (mm)	DIMENSION 'F' INCH (mm)	DIMENSION 'G' INCH (mm)	DIMENSION 'H' INCH (mm)	APPROXIMATE WEIGHT (LBS (kg))
1328-5157-10-1EM	EXTEND	4	18.13 [460.50]	22.13 [562.10]	16.17 [410.72]	14.32 [363.73]	(19.17 [486.92])	(.20 [5.08])	(.03 [1.76])	(7.57 [192.28])	116 [52]
1328-5157-10-1EF	EXTEND							(.20 [5.08])	(.03 [1.76])	(7.44 [188.98])	113 [51]
1328-5157-10-1RM	RETRACT							(.20 [5.08])	(.03 [1.76])	(7.22 [183.39])	116 [53]
1328-5157-10-1RF	RETRACT							(.20 [5.08])	(.03 [1.76])	(7.13 [181.10])	115 [52]
1328-5157-10-2EM	EXTEND		20.13 [511.30]	24.13 [612.90]	18.17 [461.52]	16.32 [414.53]	(21.17 [537.72])	(.20 [5.08])	(.03 [1.76])	(8.37 [212.60])	118 [54]
1328-5157-10-2EF	EXTEND							(.20 [5.08])	(.03 [1.76])	(8.23 [209.04])	117 [53]
1328-5157-10-2RM	RETRACT							(.20 [5.08])	(.03 [1.76])	(8.03 [203.96])	121 [55]
1328-5157-10-2RF	RETRACT							(.20 [5.08])	(.03 [1.76])	(7.93 [201.42])	120 [54]
1328-5157-10-3EM	EXTEND		22.13 [562.10]	26.13 [663.70]	20.17 [513.32]	18.32 [465.33]	(23.17 [588.52])	(.19 [4.83])	(.03 [1.76])	(9.24 [234.70])	128 [58]
1328-5157-10-3EF	EXTEND							(.19 [4.83])	(.03 [1.76])	(9.11 [231.39])	127 [58]
1328-5157-10-3RM	RETRACT							(.19 [4.83])	(.03 [1.76])	(9.00 [228.60])	132 [60]
1328-5157-10-3RF	RETRACT							(.19 [4.83])	(.03 [1.76])	(8.90 [226.06])	131 [59]



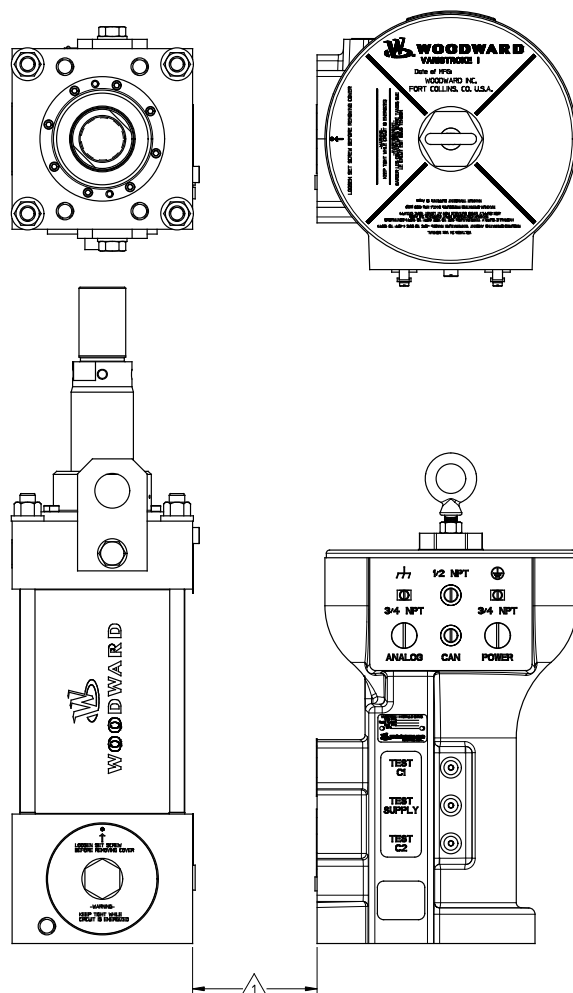
NOTES:

- THIS IS AN INSTALLATION DRAWING FOR REMOTE VARISTROKE I ACTUATORS SPRING ASSIST WITH 4 INCH BORE AND DIFFERENT STROKES. SEE TABLE FOR ACTUATOR PART NUMBERS.
- LIFTING BRACKETS CAN BE REMOVED AFTER VARISTROKE INSTALLATION.
- FOR FIRST ARTICLE INSPECTION (FAI) REQUIREMENTS SEE 4-09-2704.
- ACTUATOR APPEARANCE MAY VARY FROM THE SHOWN AND MAY NOT REFLECT CURRENT HARDWARE.
- HANGING USING BOTH OF THE LIFTING BRACKETS. SUPPORT VERTICAL POSITION DURING HANGING TRANSPORTATION.
FOR HORIZONTAL POSITION SUPPORT DURING TRANSPORTATION USE ADDITIONAL LIFTING EYES (M14X2 THREAD) - NOT INCLUDED IN THE ASSEMBLY.
- FINISH:
PRIMED AND PAINTED "LIGHT GRAY" COLOR, GLOSS FINISH, TWO - PART EPOXY.
- WHEN MOUNTING, MATING SURFACE SHALL BE FLAT TO .020 INCH. NO PAINT OR OTHER CONTAMINANTS ALLOWED ON EITHER MATING SURFACE.
- ACTUATOR OVBD (OVER BOARD DRAIN) CAN BE CONNECTED EITHER TO OPTIONAL OVBD PLACED ON THE SERVO VALVE OR DIRECTLY TO THE SYSTEM DRAIN LINE. (PLEASE SEE HYDRAULIC SCHEMATIC - SHEET 1)
- FOR ANY FURTHER INFORMATION PLEASE SEE MANUAL B26727.
- INTERPRET DRAWING PER ASME Y14.5-2009.

図 O-1c. V45RX-1010 リモートスプリングアシスト設置寸法

付録P: V45サーボ、6インチ(150mm)ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ (V45RX-15XX)

OPTIONS CHART				
WOODWARD P/N:	1328-5159	6300-1350	DESCRIPTION	ORDER NUMBER
9907-1702	1328-5159-07-1EM	6300-1350-E	6X3_STR_MALE_F_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-1507-MUE
9907-1708	1328-5159-07-1EF	6300-1350-E	6X3_STR_FEMALE_F_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-1507-FUE
9907-1714	1328-5159-07-1RM	6300-1350-R	6X3_STR_MALE_R_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-1507-MUR
9907-1720	1328-5159-07-1RF	6300-1350-R	6X3_STR_FEMALE_R_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-1507-FUR
9907-1703	1328-5159-07-2EM	6300-1350-E	6X3_STR_MALE_F_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-1507-MUE
9907-1709	1328-5159-07-2EF	6300-1350-E	6X3_STR_FEMALE_F_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-1507-FUE
9907-1715	1328-5159-07-2RM	6300-1350-R	6X3_STR_MALE_R_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-1507-MUR
9907-1721	1328-5159-07-2RF	6300-1350-R	6X3_STR_FEMALE_R_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-1507-FUR
9907-1704	1328-5159-07-3EM	6300-1350-E	6X3_STR_MALE_F_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-1507-MUE
9907-1710	1328-5159-07-3EF	6300-1350-E	6X3_STR_FEMALE_F_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-1507-FUE
9907-1716	1328-5159-07-3RM	6300-1350-R	6X3_STR_MALE_R_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-1507-MUR
9907-1722	1328-5159-07-3RF	6300-1350-R	6X3_STR_FEMALE_R_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-1507-FUR
9907-1705	1328-5159-10-1EM	6300-1350-E	6X4_STR_MALE_F_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-1510-MUE
9907-1711	1328-5159-10-1EF	6300-1350-E	6X4_STR_FEMALE_F_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-1510-FUE
9907-1717	1328-5159-10-1RM	6300-1350-R	6X4_STR_MALE_R_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-1510-MUR
9907-1723	1328-5159-10-1RF	6300-1350-R	6X4_STR_FEMALE_R_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-1510-FUR
9907-1706	1328-5159-10-2EM	6300-1350-E	6X4_STR_MALE_F_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-1510-MUE
9907-1712	1328-5159-10-2EF	6300-1350-E	6X4_STR_FEMALE_F_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-1510-FUE
9907-1718	1328-5159-10-2RM	6300-1350-R	6X4_STR_MALE_R_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-1510-MUR
9907-1724	1328-5159-10-2RF	6300-1350-R	6X4_STR_FEMALE_R_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-1510-FUR
9907-1707	1328-5159-10-3EM	6300-1350-E	6X4_STR_MALE_F_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-1510-MUE
9907-1713	1328-5159-10-3EF	6300-1350-E	6X4_STR_FEMALE_F_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-1510-FUE
9907-1719	1328-5159-10-3RM	6300-1350-R	6X4_STR_MALE_R_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-1510-MUR
9907-1725	1328-5159-10-3RF	6300-1350-R	6X4_STR_FEMALE_R_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-1510-FUR



UNITS = INCHES
(MM)

NOTES:
1 THE SPACING BETWEEN SERVO VALVE AND ACTUATOR IS LIMITED BY THE POSITION SENSOR WIRINGS.
ALLOWED MAXIMUM LENGTH OF THE CABLE FROM THE TERMINAL IN ACTUATOR TO TERMINAL
ON PCB PLATE EQUALS 112 INCH (2850 mm).

図 P-1a. VS-I リモートアクチュエータとサーボ間の最大許容距離

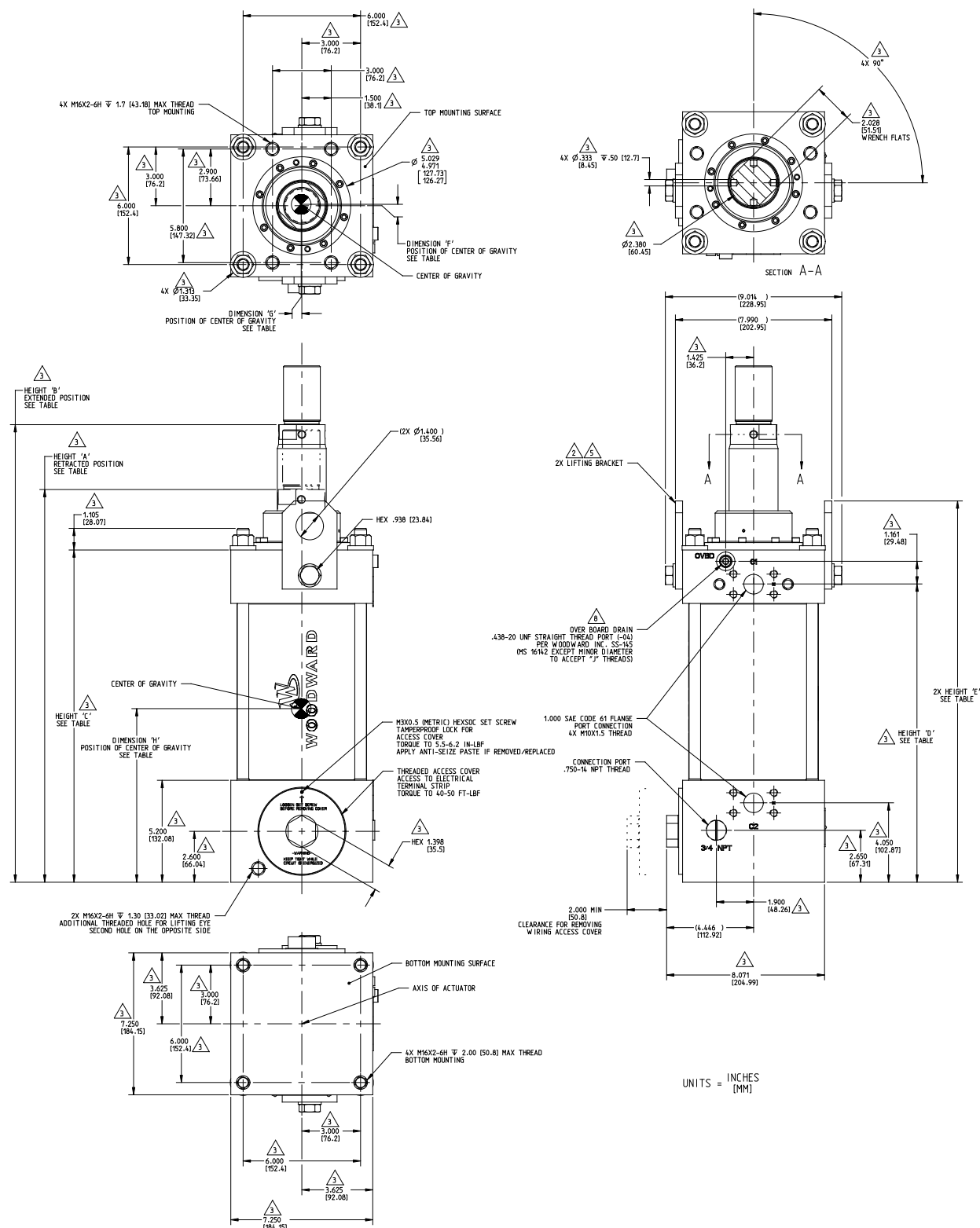


図 P-1b. V45RX-15XX リモートスプリングアシスト設置寸法

取扱説明書26727

VariStroke-I (VS-I) 電動油圧式アクチュエータ

WOODWARD P/N:	CYLINDER_FAIL_VERSION	STROKE	HEIGHT 'A' INCH (mm)	HEIGHT 'B' INCH (mm)	HEIGHT 'C' INCH (mm)	HEIGHT 'D' INCH (mm)	HEIGHT 'E' INCH (mm)	DIMENSION 'F' INCH (mm)	DIMENSION 'G' INCH (mm)	DIMENSION 'H' INCH (mm)	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)
1328-5159-07-1EM	EXTEND	3	18.33 [465.85]	21.33 [541.78]	14.97 [380.24]	13.22 [335.79]	(17.47 [443.74])	(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(7.96 [202.18])	160 [73]
1328-5159-07-1EF	EXTEND	3						(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(7.66 [194.56])	157 [71]
1328-5159-07-1RM	RETRACT	3						(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(7.35 [186.69])	161 [73]
1328-5159-07-1RF	RETRACT	3						(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(7.11 [180.59])	158 [72]
1328-5159-07-2EM	EXTEND	3	20.33 [516.38]	23.33 [592.58]	16.97 [431.04]	15.22 [386.59]	(19.47 [494.54])	(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(8.87 [225.30])	169 [77]
1328-5159-07-2EF	EXTEND	3						(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(8.56 [217.42])	166 [75]
1328-5159-07-2RM	RETRACT	3						(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(8.24 [209.30])	173 [79]
1328-5159-07-2RF	RETRACT	3						(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(7.99 [202.95])	169 [77]
1328-5159-07-3EM	EXTEND	3	22.33 [567.18]	25.33 [643.38]	18.97 [481.84]	17.22 [437.39]	(21.47 [545.34])	(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(9.79 [248.67])	183 [83]
1328-5159-07-3EF	EXTEND	3						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(9.48 [240.79])	180 [82]
1328-5159-07-3RM	RETRACT	3						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(9.21 [233.93])	189 [86]
1328-5159-07-3RF	RETRACT	3						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(8.96 [227.58])	186 [84]
1328-5159-10-1EM	EXTEND	4	20.33 [516.38]	24.33 [668.78]	16.97 [431.04]	15.22 [386.59]	(19.47 [494.54])	(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(9.01 [228.85])	168 [76]
1328-5159-10-1EF	EXTEND	4						(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(8.68 [220.47])	164 [74]
1328-5159-10-1RM	RETRACT	4						(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(8.20 [208.28])	170 [77]
1328-5159-10-1RF	RETRACT	4						(.08 [2.03])	(.03 [1.76])	(7.97 [202.44])	168 [76]
1328-5159-10-2EM	EXTEND	4	22.33 [567.18]	26.33 [668.78]	18.97 [481.84]	17.22 [437.39]	(21.47 [545.34])	(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(9.92 [251.97])	178 [81]
1328-5159-10-2EF	EXTEND	4						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(9.59 [243.59])	175 [79]
1328-5159-10-2RM	RETRACT	4						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(9.14 [232.16])	183 [83]
1328-5159-10-2RF	RETRACT	4						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(8.88 [225.55])	180 [82]
1328-5159-10-3EM	EXTEND	4	24.33 [668.78]	28.33 [719.58]	20.97 [532.64]	19.22 [488.19]	(23.47 [596.14])	(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(10.83 [275.08])	197 [89]
1328-5159-10-3EF	EXTEND	4						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(10.52 [267.21])	193 [88]
1328-5159-10-3RM	RETRACT	4						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(10.17 [258.32])	203 [92]
1328-5159-10-3RF	RETRACT	4						(.07 [1.78])	(.03 [1.76])	(9.92 [251.97])	200 [91]

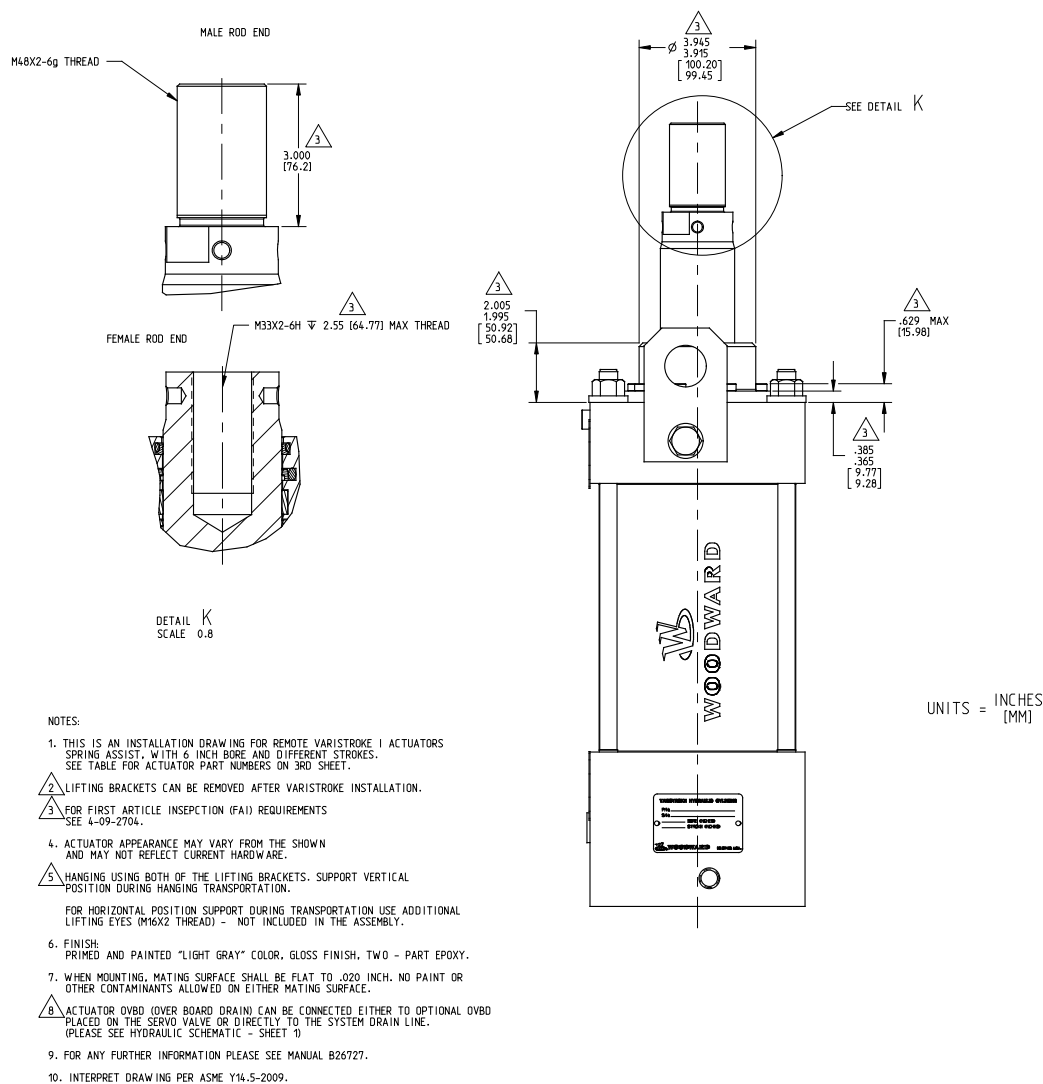
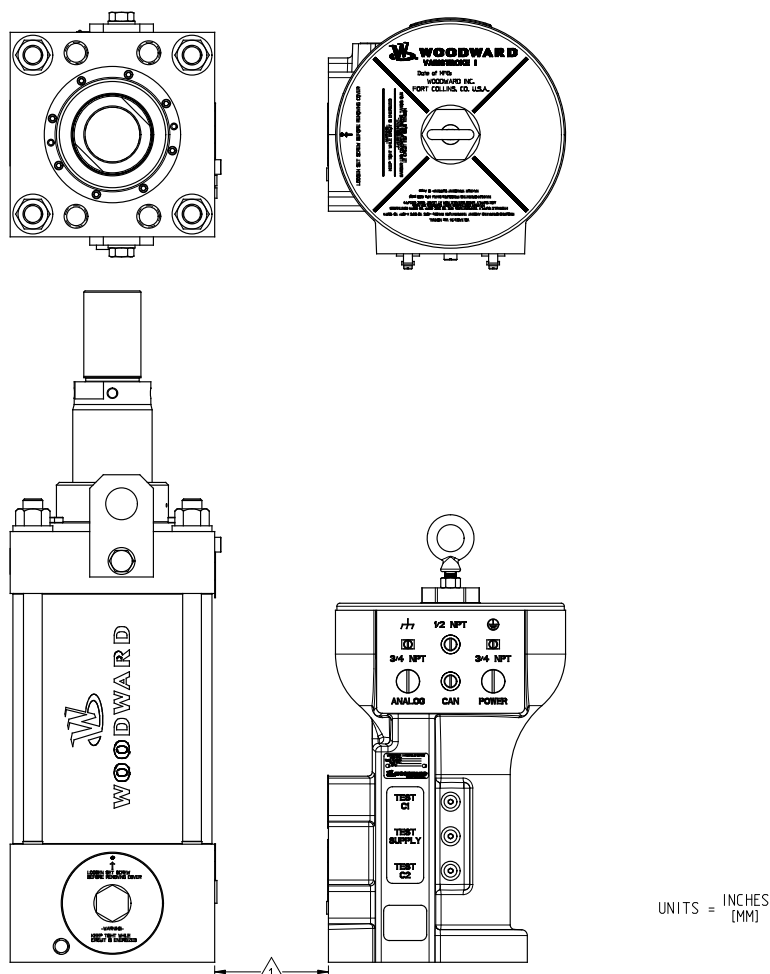


図 P-1c. V45RX-15XX リモートスプリングアシスト設置寸法

付録Q: V45サーボ、8インチ(200mm)ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ (V45RX-20XX)

OPTIONS CHART				
WOODWARD P/N:	1328-5147	6300-1350	DESCRIPTION	ORDER NUMBER
9907-1566	1328-5147-07-1EM	6300-1350-E	8X3_STR_MALE_F_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-2007-MUE
9907-1573	1328-5147-07-1EF	6300-1350-E	8X3_STR_FEMALE_F_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-2007-FUE
9907-1581	1328-5147-07-1RM	6300-1350-R	8X3_STR_MALE_R_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-2007-MUR
9907-1589	1328-5147-07-1RF	6300-1350-R	8X3_STR_FEMALE_R_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-2007-FUR
9907-1603	1328-5147-07-2EM	6300-1350-E	8X3_STR_MALE_F_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-2007-MUE
9907-1574	1328-5147-07-2EF	6300-1350-E	8X3_STR_FEMALE_F_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-2007-FUE
9907-1582	1328-5147-07-2RM	6300-1350-R	8X3_STR_MALE_R_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-2007-MUR
9907-1590	1328-5147-07-2RF	6300-1350-R	8X3_STR_FEMALE_R_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-2007-FUR
9907-1567	1328-5147-07-3EM	6300-1350-E	8X3_STR_MALE_F_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-2007-MUE
9907-1575	1328-5147-07-3EF	6300-1350-E	8X3_STR_FEMALE_F_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-2007-FUE
9907-1583	1328-5147-07-3RM	6300-1350-R	8X3_STR_MALE_R_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-2007-MUR
9907-1591	1328-5147-07-3RF	6300-1350-R	8X3_STR_FEMALE_R_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-2007-FUR
9907-1568	1328-5147-07-4EM	6300-1350-E	8X3_STR_MALE_F_SPRING4_ASSIST_REM_VSI	V45RV-2007-MUE
9907-1576	1328-5147-07-4EF	6300-1350-E	8X3_STR_FEMALE_F_SPRING4_ASSIST_REM_VSI	V45RV-2007-FUE
9907-1584	1328-5147-07-4RM	6300-1350-R	8X3_STR_MALE_R_SPRING4_ASSIST_REM_VSI	V45RV-2007-MUR
9907-1592	1328-5147-07-4RF	6300-1350-R	8X3_STR_FEMALE_R_SPRING4_ASSIST_REM_VSI	V45RV-2007-FUR
9907-1569	1328-5147-10-1EM	6300-1350-E	8X4_STR_MALE_F_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-2010-MUE
9907-1577	1328-5147-10-1EF	6300-1350-E	8X4_STR_FEMALE_F_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-2010-FUE
9907-1585	1328-5147-10-1RM	6300-1350-R	8X4_STR_MALE_R_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-2010-MUR
9907-1593	1328-5147-10-1RF	6300-1350-R	8X4_STR_FEMALE_R_SPRING1_ASSIST_REM_VSI	V45RS-2010-FUR
9907-1570	1328-5147-10-2EM	6300-1350-E	8X4_STR_MALE_F_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-2010-MUE
9907-1578	1328-5147-10-2EF	6300-1350-E	8X4_STR_FEMALE_F_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-2010-FUE
9907-1586	1328-5147-10-2RM	6300-1350-R	8X4_STR_MALE_R_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-2010-MUR
9907-1594	1328-5147-10-2RF	6300-1350-R	8X4_STR_FEMALE_R_SPRING2_ASSIST_REM_VSI	V45RT-2010-FUR
9907-1571	1328-5147-10-3EM	6300-1350-E	8X4_STR_MALE_F_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-2010-MUE
9907-1579	1328-5147-10-3EF	6300-1350-E	8X4_STR_FEMALE_F_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-2010-FUE
9907-1587	1328-5147-10-3RM	6300-1350-R	8X4_STR_MALE_R_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-2010-MUR
9907-1595	1328-5147-10-3RF	6300-1350-R	8X4_STR_FEMALE_R_SPRING3_ASSIST_REM_VSI	V45RU-2010-FUR
9907-1572	1328-5147-10-4EM	6300-1350-E	8X4_STR_MALE_F_SPRING4_ASSIST_REM_VSI	V45RV-2010-MUE
9907-1580	1328-5147-10-4EF	6300-1350-E	8X4_STR_FEMALE_F_SPRING4_ASSIST_REM_VSI	V45RV-2010-FUE
9907-1588	1328-5147-10-4RM	6300-1350-R	8X4_STR_MALE_R_SPRING4_ASSIST_REM_VSI	V45RV-2010-MUR
9907-1596	1328-5147-10-4RF	6300-1350-R	8X4_STR_FEMALE_R_SPRING4_ASSIST_REM_VSI	V45RV-2010-FUR



NOTES:
 A THE SPACING BETWEEN SERVO VALVE AND ACTUATOR IS LIMITED BY THE POSITION SENSOR WIRINGS.
 ALLOWED MAXIMUM LENGTH OF THE CABLE FROM THE TERMINAL IN ACTUATOR TO TERMINAL
 ON PCB PLATE EQUALS 112 INCH (2850 mm).

図 Q-1a. VS-I アクチュエータとサーボ間の最大許容距離

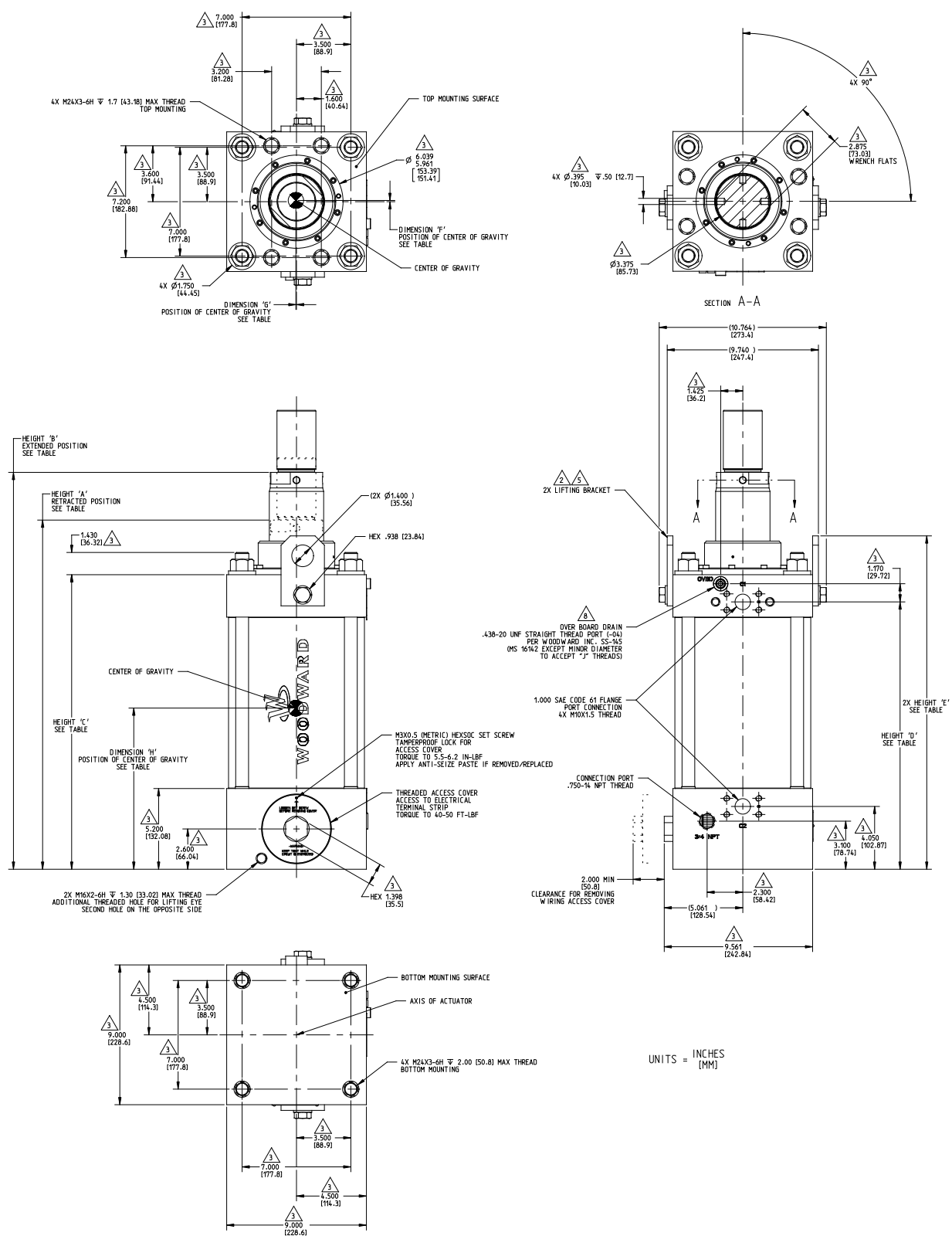
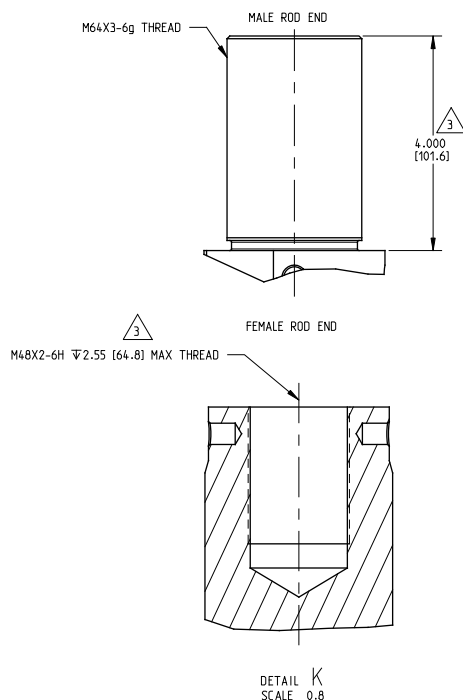


図 Q-1b. V45RX-20XX リモートスプリングアシスト設置寸法

取扱説明書26727

VariStroke-I (VS-I) 電動油圧式アクチュエータ

WOODWARD P/N:	STROKE [INCH]	HEIGHT 'A' INCH [mm]	HEIGHT 'B' INCH [mm]	HEIGHT 'C' INCH [mm]	HEIGHT 'D' INCH [mm]	HEIGHT 'E' INCH [mm]	DIMENSION 'F' INCH [mm]	DIMENSION 'G' INCH [mm]	DIMENSION 'H' INCH [mm]	APPROXIMATE WEIGHT LBS [kg]
1328-5147-07-1EM	3	20.56 [522.22]	23.56 [598.42]	16.97 [431.04]	15.22 [386.59]	(19.47 [494.54])	(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.47 [240.54])	270 [123]
1328-5147-07-1EF							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.03 [229.36])	263 [119]
1328-5147-07-1RM							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(8.58 [217.93])	277 [126]
1328-5147-07-1RF							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(8.20 [208.28])	270 [123]
1328-5147-07-2EM							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.46 [240.28])	275 [125]
1328-5147-07-2EF							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.02 [229.11])	267 [121]
1328-5147-07-2RM							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(8.61 [218.69])	282 [128]
1328-5147-07-2RF							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(8.25 [209.55])	274 [124]
1328-5147-07-3EM		22.56 [573.02]	25.56 [649.22]	18.97 [481.84]	17.22 [437.39]	(21.47 [545.34])	(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(10.41 [264.41])	293 [133]
1328-5147-07-3EF							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.97 [253.24])	285 [129]
1328-5147-07-3RM							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.56 [242.82])	305 [138]
1328-5147-07-3RF							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.19 [233.43])	297 [135]
1328-5147-07-4EM		24.56 [623.82]	27.56 [700.02]	20.97 [532.64]	19.22 [488.19]	(23.47 [596.14])	(.07 [1.78])	(.03 [.76])	(11.32 [287.53])	331 [150]
1328-5147-07-4EF							(.07 [1.78])	(.03 [.76])	(10.90 [276.86])	323 [147]
1328-5147-07-4RM							(.07 [1.78])	(.03 [.76])	(10.64 [270.26])	347 [157]
1328-5147-07-4RF							(.07 [1.78])	(.03 [.76])	(10.30 [261.62])	339 [154]
1328-5147-10-1EM	4	20.56 [522.22]	24.56 [623.82]	16.97 [431.04]	15.22 [386.59]	(19.47 [494.54])	(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.64 [244.86])	272 [123]
1328-5147-10-1EF							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.17 [232.92])	264 [120]
1328-5147-10-1RM							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(8.57 [217.68])	277 [126]
1328-5147-10-1RF							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(8.19 [208.03])	269 [122]
1328-5147-10-2EM		22.56 [573.02]	26.56 [674.62]	18.97 [481.84]	17.22 [437.39]	(21.47 [545.34])	(.08 [2.03])	(.03 [.76])	(10.58 [268.73])	291 [132]
1328-5147-10-2EF							(.08 [2.03])	(.03 [.76])	(10.12 [257.05])	283 [128]
1328-5147-10-2RM							(.08 [2.03])	(.03 [.76])	(9.53 [242.06])	300 [136]
1328-5147-10-2RF							(.08 [2.03])	(.03 [.76])	(9.16 [232.66])	293 [133]
1328-5147-10-3EM		24.56 [623.82]	28.56 [725.42]	20.97 [532.64]	19.22 [488.19]	(23.47 [596.14])	(.07 [1.78])	(.03 [.76])	(11.51 [292.35])	318 [144]
1328-5147-10-3EF							(.07 [1.78])	(.03 [.76])	(11.05 [280.67])	310 [141]
1328-5147-10-3RM							(.07 [1.78])	(.03 [.76])	(10.55 [267.97])	332 [151]
1328-5147-10-3RF							(.07 [1.78])	(.03 [.76])	(10.19 [258.83])	325 [147]
1328-5147-10-4EM		28.56 [725.42]	32.56 [827.02]	24.97 [634.24]	23.22 [589.79]	(27.47 [697.74])	(.06 [1.52])	(.03 [.76])	(13.34 [338.84])	391 [177]
1328-5147-10-4EF							(.06 [1.52])	(.03 [.76])	(12.93 [328.42])	384 [174]
1328-5147-10-4RM							(.06 [1.52])	(.03 [.76])	(12.69 [322.33])	415 [188]
1328-5147-10-4RF							(.06 [1.52])	(.03 [.76])	(12.37 [314.20])	407 [185]



NOTES:

1. THIS IS AN INSTALLATION DRAWING FOR REMOTE VARISTROKE I ACTUATORS SPRING ASSIST, WITH 8 INCH BORE AND DIFFERENT STROKES. SEE TABLE FOR ACTUATOR PART NUMBERS ON 3RD SHEET.

2. LIFTING BRACKETS CAN BE REMOVED AFTER VARISTROKE INSTALLATION.

3. FOR FIRST ARTICLE INSEPCION (FAI) REQUIREMENTS SEE 4-09-2704.

4. ACTUATOR APPEARANCE MAY VARY FROM THE SHOWN AND MAY NOT REFLECT CURRENT HARDWARE.

5. HANGING USING BOTH OF THE LIFTING BRACKETS. SUPPORT VERTICAL POSITION DURING TRANSPORTATION.

FOR HORIZONTAL POSITION SUPPORT DURING TRANSPORTATION USE ADDITIONAL LIFTING EYES (M16X2 THREAD) - NOT INCLUDED IN THE ASSEMBLY.

6. FINISH: PRIMED AND PAINTED "LIGHT GRAY" COLOR, GLOSS FINISH, TWO - PART EPOXY.

7. WHEN MOUNTING, MATING SURFACE SHALL BE FLAT TO .020 INCH. NO PAINT OR OTHER CONTAMINANTS ALLOWED ON EITHER MATING SURFACE.

8. ACTUATOR OVBD (OVER BOARD DRAIN) CAN BE CONNECTED EITHER TO OPTIONAL OVBD PLACED ON THE SERVO VALVE OR DIRECTLY TO THE SYSTEM DRAIN LINE. (PLEASE SEE HYDRAULIC SCHEMATIC - SHEET 0)

9. FOR ANY FURTHER INFORMATION PLEASE SEE MANUAL B26727.

10. INTERPRET DRAWING PER ASME Y14.5-2009.

UNITS = INCHES
[MM]

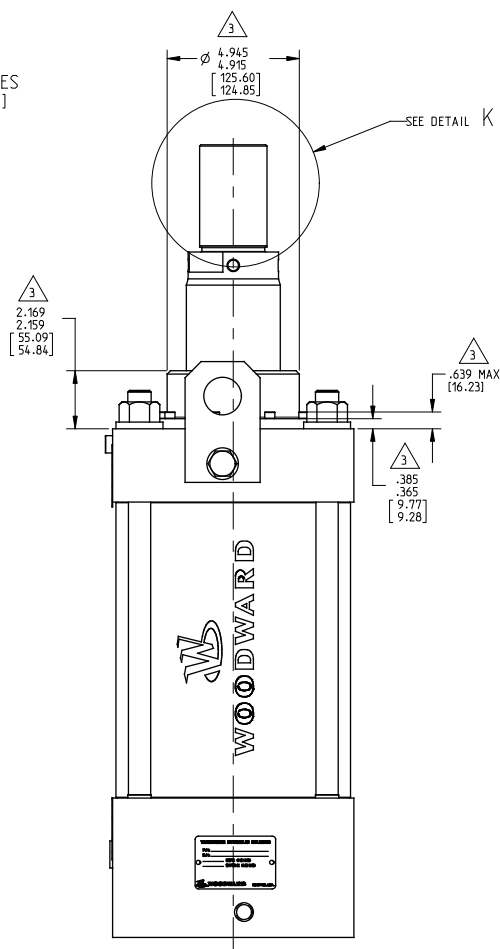


図 Q-1c. V45RX-20XX リモートスプリングアシスト設置寸法

付録R: V45サーボ、10インチ(250mm)ボアリモートスプリングアシストサーボシリンダ (V45RX-2510)

WOODWARD P/N:		OPTIONS CHART		DESCRIPTION	ORDER NUMBER
9907-1646	1328-5155	6300-1350		10X4_STR_MALE_F_SPRING1_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RS-2510-MUE
9907-1554	1328-5155-10-1EM	6300-1350-E		10X4_STR_FEMALE_F_SPRING1_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RS-2510-FUE
9907-1558	1328-5155-10-1EF	6300-1350-E		10X4_STR_MALE_R_SPRING1_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RS-2510-MUR
9907-1562	1328-5155-10-1RM	6300-1350-R		10X4_STR_FEMALE_R_SPRING1_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RS-2510-FUR
9907-1647	1328-5155-10-2EM	6300-1350-E		10X4_STR_MALE_F_SPRING2_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RT-2510-MUE
9907-1555	1328-5155-10-2EF	6300-1350-E		10X4_STR_FEMALE_F_SPRING2_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RT-2510-FUE
9907-1559	1328-5155-10-2RM	6300-1350-R		10X4_STR_MALE_R_SPRING2_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RT-2510-MUR
9907-1563	1328-5155-10-2RF	6300-1350-R		10X4_STR_FEMALE_R_SPRING2_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RT-2510-FUR
9907-1648	1328-5155-10-3EM	6300-1350-E		10X4_STR_MALE_F_SPRING3_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RU-2510-MUE
9907-1556	1328-5155-10-3EF	6300-1350-E		10X4_STR_FEMALE_F_SPRING3_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RU-2510-FUE
9907-1560	1328-5155-10-3RM	6300-1350-R		10X4_STR_MALE_R_SPRING3_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RU-2510-MUR
9907-1564	1328-5155-10-3RF	6300-1350-R		10X4_STR_FEMALE_R_SPRING3_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RU-2510-FUR
9907-1553	1328-5155-10-4EM	6300-1350-E		10X4_STR_MALE_F_SPRING4_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RV-2510-MUE
9907-1557	1328-5155-10-4EF	6300-1350-E		10X4_STR_FEMALE_F_SPRING4_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RV-2510-FUE
9907-1561	1328-5155-10-4RM	6300-1350-R		10X4_STR_MALE_R_SPRING4_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RV-2510-MUR
9907-1565	1328-5155-10-4RF	6300-1350-R		10X4_STR_FEMALE_R_SPRING4_ASSIST_REMOTE_VSI	V45RV-2510-FUR

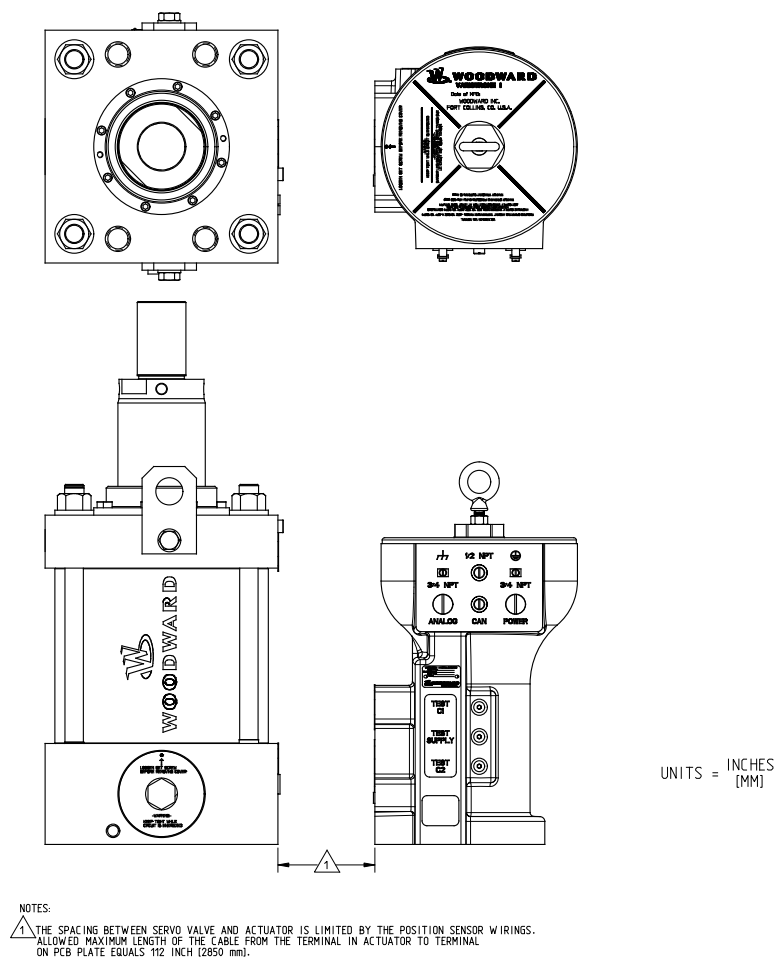


図 R-1a. VS-I アクチュエータとサーボ間の最大許容距離

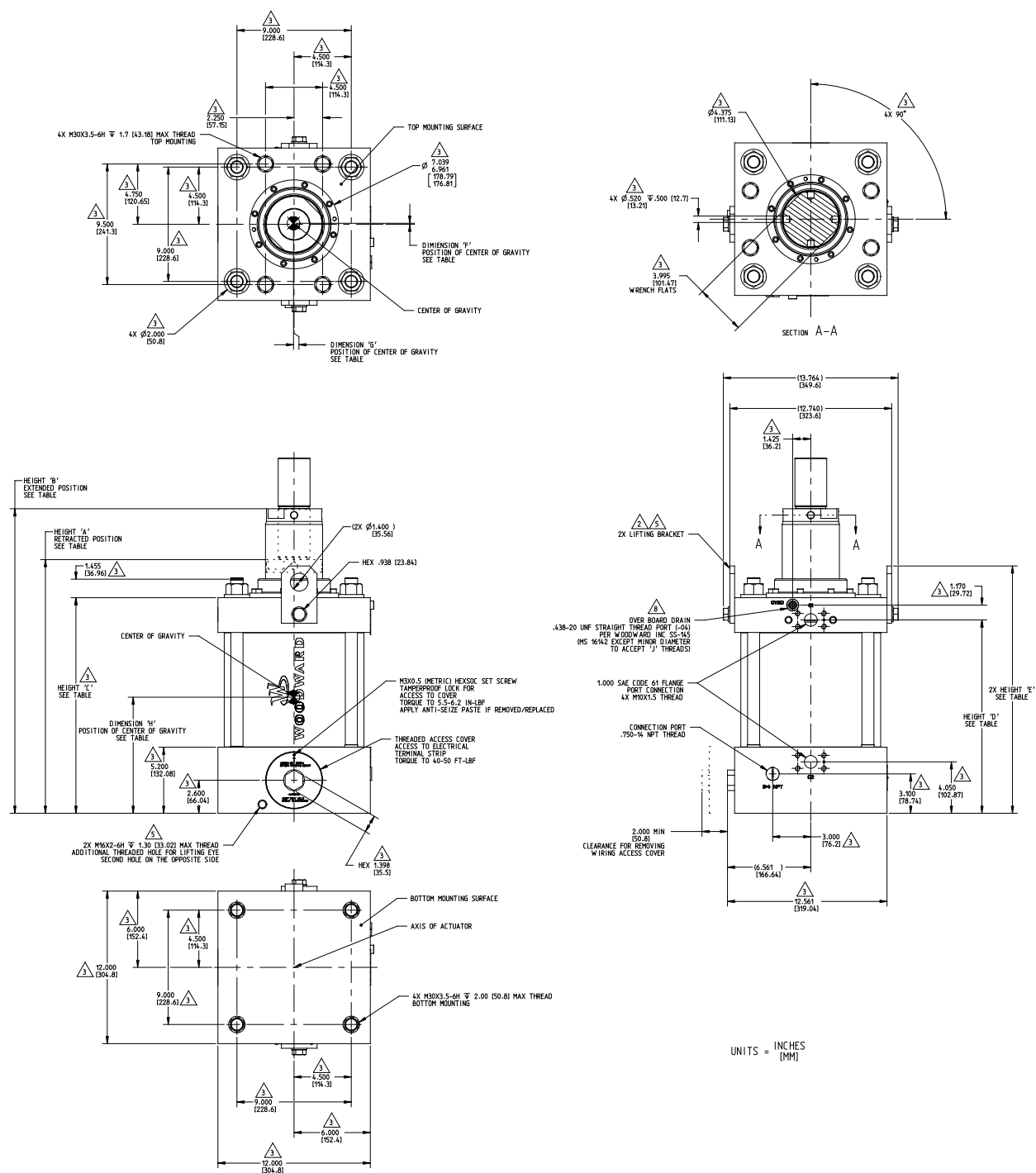
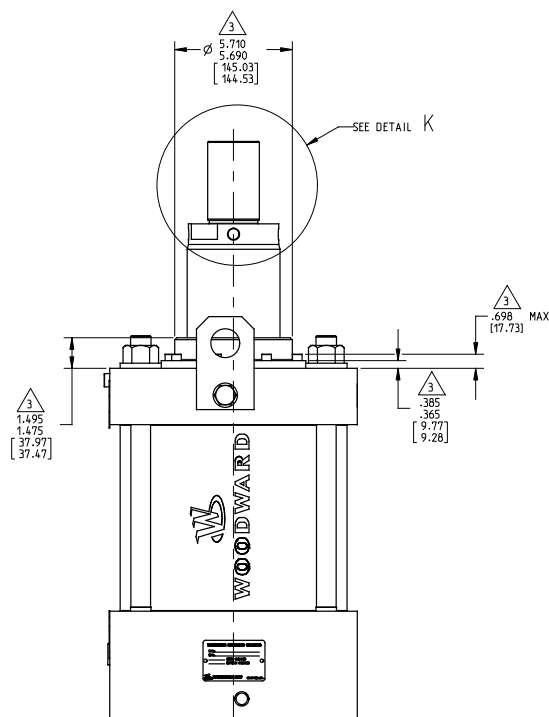
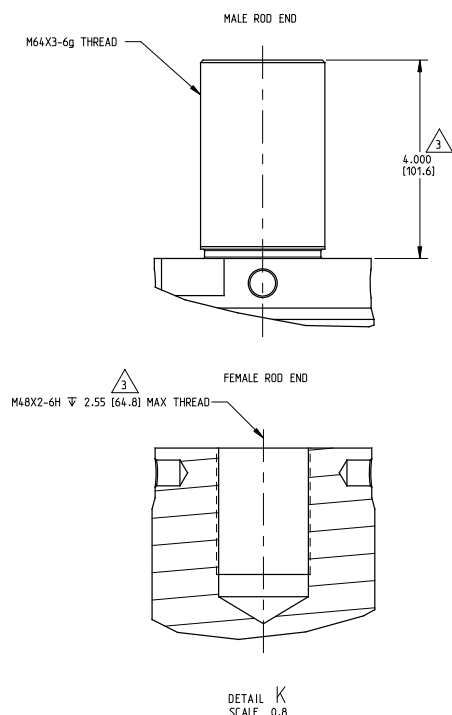


図 R-1b. V45RX-2510 リモートスプリングアシスト設置寸法

WOODWARD P/N:	FAIL-SAFE DIRECTION	STROKE	HEIGHT 'A' INCH (mm)	HEIGHT 'B' INCH (mm)	HEIGHT 'C' INCH (mm)	HEIGHT 'D' INCH (mm)	HEIGHT 'E' INCH (mm)	DIMENSION 'F' INCH (mm)	DIMENSION 'G' INCH (mm)	DIMENSION 'H' INCH (mm)	APPROXIMATE WEIGHT LBS (kg)
1328-5155-10-1EM	EXTEND	4	19.93 [506.22]	23.93 [607.82]	16.97 [431.04]	15.22 [386.59]	(19.47 [494.54])	(.09 [2.29])	(.04 [1.02])	(9.10 [231.14])	461 [209]
1328-5155-10-1EF	EXTEND							(.09 [2.29])	(.04 [1.02])	(8.82 [224.03])	454 [206]
1328-5155-10-1RM	RETRACT							(.08 [2.03])	(.05 [1.27])	(8.34 [211.84])	475 [215]
1328-5155-10-1RF	RETRACT							(.09 [2.29])	(.04 [1.02])	(8.82 [224.03])	454 [206]
1328-5155-10-2EM	EXTEND		21.93 [557.02]	25.93 [658.62]	18.97 [481.84]	17.22 [437.39]	(21.47 [545.34])	(.09 [2.29])	(.04 [1.02])	(8.82 [224.03])	454 [206]
1328-5155-10-2EF	EXTEND							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.72 [246.89])	487 [221]
1328-5155-10-2RM	RETRACT							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.34 [237.24])	517 [234]
1328-5155-10-2RF	RETRACT							(.08 [2.03])	(.04 [1.02])	(9.72 [246.89])	487 [221]
1328-5155-10-3EM	EXTEND		23.93 [607.82]	27.93 [709.42]	20.97 [532.64]	19.22 [488.19]	(23.47 [596.14])	(.07 [1.78])	(.04 [1.02])	(10.88 [276.35])	542 [246]
1328-5155-10-3EF	EXTEND							(.07 [1.78])	(.04 [1.02])	(10.62 [269.75])	534 [242]
1328-5155-10-3RM	RETRACT							(.07 [1.78])	(.04 [1.02])	(10.41 [264.41])	572 [259]
1328-5155-10-3RF	RETRACT							(.07 [1.78])	(.04 [1.02])	(10.41 [264.41])	572 [259]
1328-5155-10-4EM	EXTEND		27.93 [709.42]	31.93 [811.02]	24.97 [634.24]	23.22 [589.79]	(27.47 [697.74])	(.06 [1.52])	(.04 [1.02])	(12.71 [322.83])	662 [300]
1328-5155-10-4EF	EXTEND							(.06 [1.52])	(.04 [1.02])	(12.47 [316.74])	654 [297]
1328-5155-10-4RM	RETRACT							(.06 [1.52])	(.04 [1.02])	(12.60 [320.04])	709 [322]
1328-5155-10-4RF	RETRACT							(.06 [1.52])	(.04 [1.02])	(12.41 [315.21])	701 [318]



UNITS = INCHES
[MM]

NOTES:

- THIS IS AN INSTALLATION DRAWING FOR REMOTE VARISTROKE I ACTUATORS WITH 10 INCH BORE AND DIFFERENT STROKES. SEE TABLE FOR ACTUATOR PART NUMBERS ON 3RD SHEET.
- LIFTING BRACKETS CAN BE REMOVED AFTER VARISTROKE INSTALLATION.
- FOR FIRST ARTICLE INSPECTION (FAI) REQUIREMENTS SEE 4-09-2704.
- ACTUATOR APPEARANCE MAY VARY FROM THE SHOWN AND MAY NOT REFLECT CURRENT HARDWARE.
- HANGING USING BOTH OF THE LIFTING BRACKETS. SUPPORT VERTICAL POSITION DURING HANGING TRANSPORTATION.
FOR HORIZONTAL POSITION SUPPORT DURING TRANSPORTATION USE ADDITIONAL LIFTING EYES (M16X2 THREAD) - NOT INCLUDED IN THE ASSEMBLY.
- FINISH: PRIME AND PAINTED "LIGHT GRAY" COLOR, GLOSS FINISH, TWO - PART EPOXY.
- WHEN MOUNTING, MATING SURFACE SHALL BE FLAT TO .020 INCH. NO PAINT OR OTHER CONTAMINANTS ALLOWED ON EITHER MATING SURFACE.
- ACTUATOR OVB (OVER BOARD DRAIN) CAN BE CONNECTED EITHER TO OPTIONAL OVB PLACED ON THE SERVO VALVE OR DIRECTLY TO THE SYSTEM DRAIN LINE. (PLEASE SEE HYDRAULIC SCHEMATIC - SHEET 1)
- FOR ANY FURTHER INFORMATION PLEASE SEE MANUAL B26727.
- INTERPRET DRAWING PER ASME Y14.5-2009

図 R-1c. V45RX-2510 リモートスプリングアシスト設置寸法

付録S:リモートサーボバージョン(V45V)

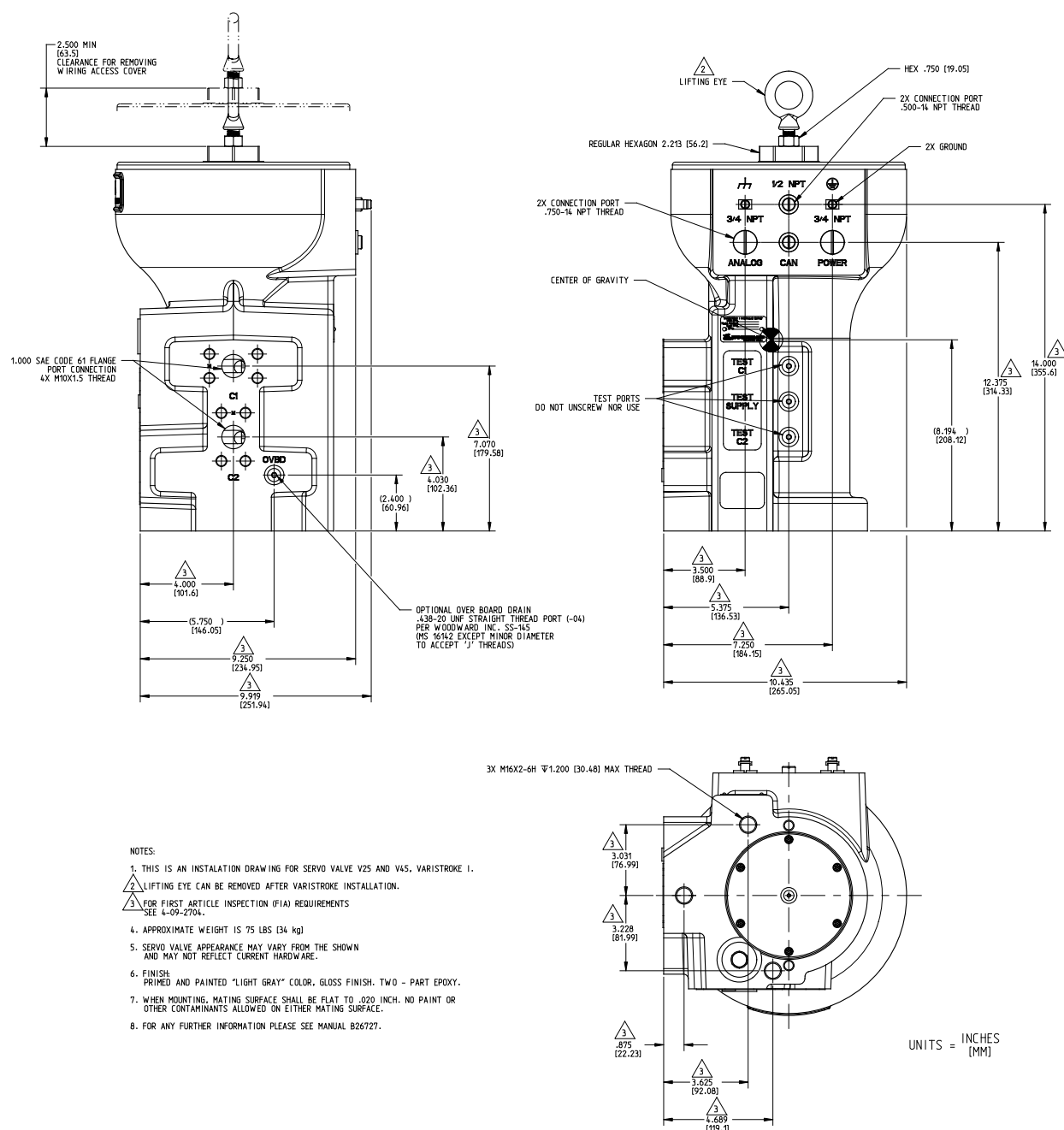


図 S-1a. VS-I リモートサーボの代表的な設置寸法

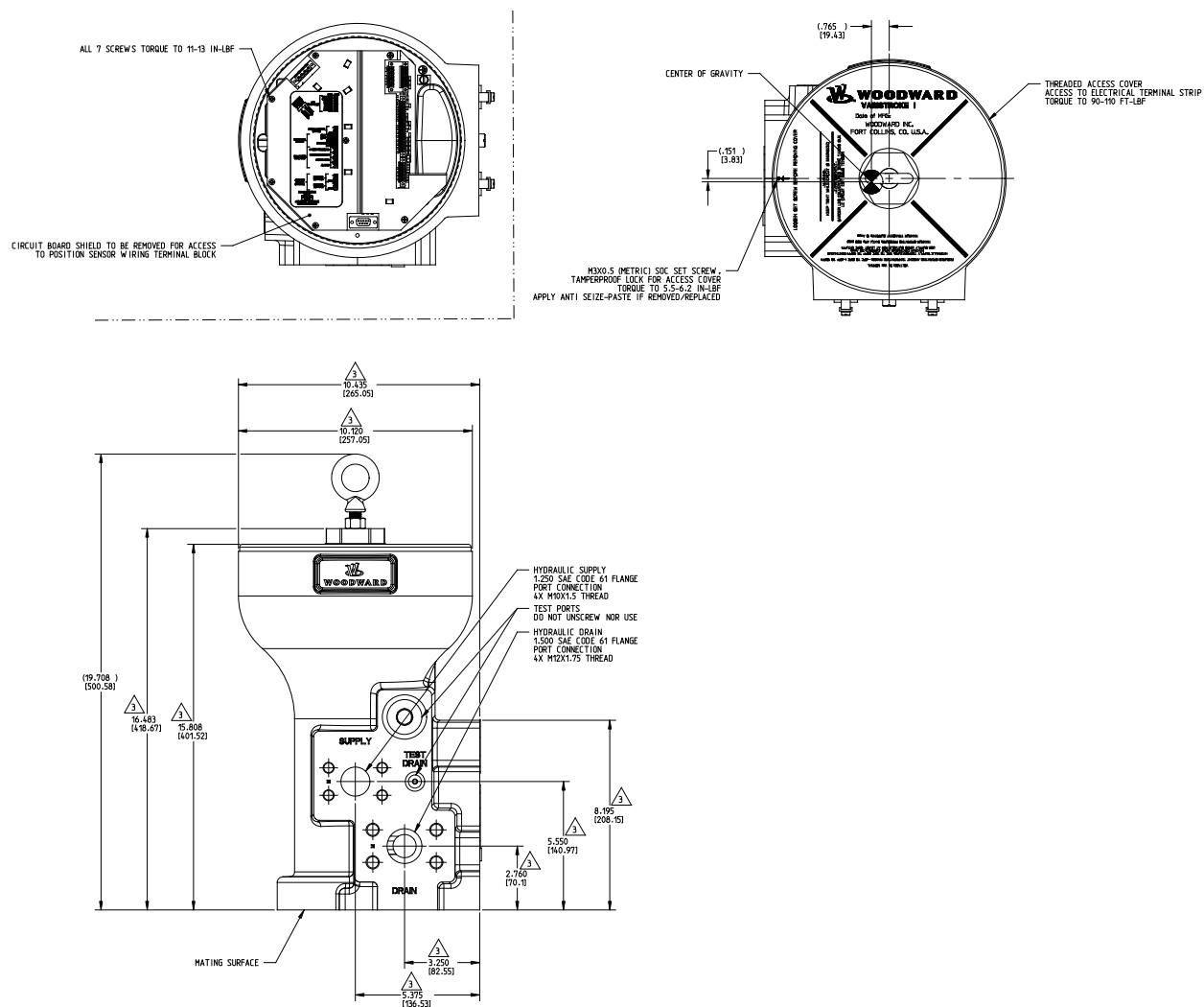


図 S-1b. VS-I リモートサーボの代表的な設置寸法

改訂履歴

改訂Wの変更内容

- 「カスタマーサービスツールソフトウェア」セクションを削除
- DoC/DoIを置換
- 「規制コンプライアンス」セクションを更新
- 「安全な使用のための特別条件」セクションを更新
- 表: 1-1、1-2、3-2、3-3、3-8、3-9、3-10、3-11、3-12、4-1、4-2、4-3、4-4、4-5、4-6、4-7を新規作成
- 表: 2-2、3-9を改訂
- 図: 1-1、2-2、3-20、3-26を新規作成
- 図: 3-13、3-21、3-23、M-1bを改訂
- 25ページと33ページの警告ボックスを改訂
- 34ページと56ページの警告ボックスを新規作成
- 56ページの 通知ボックスを新規作成
- 第2章の注記セクションを改訂
- 第3章を改訂:
 - 「サーボカバー」セクションを追加
 - 「入力電源」セクションを改訂
 - 「米国ワイヤゲージ電圧降下」セクションを追加
 - 「設定と校正」セクションを追加
- 第5章: 注文コードを新規作成
- 第6章の「代替/交換」セクションを改訂
- 第7章の「工場または一部の修理点検施設で利用可能なサービス能力のレベル」を改訂

改訂Vの変更内容

- 34ページの図3-1aのアプリケーションノート51629に 参照を追加
- 62ページの手順にステップ6を 追加

改訂Uの変更内容

- 図1-6の左上ブロックに内容を追加
- 図1-6に注記を追加

改訂Tの変更内容

- 図B-1bを置換

改訂Rの変更内容

- 「規制コンプライアンス」セクションの大部分の宣言を置換
- 「安全な使用のための特別条件」セクションの内容を編集
- 「規制遵守」セクションの最後の警告を両方とも置換
- 表2-3に防塵・防水を追加
- 第2章の「特別周囲温度仕様/許容量」セクションの警告を更新
- DoCを置換

改訂Pの変更内容

- 第1章の「汚れ耐性」の段落から汚染物質の例を削除
- 第1章に「耐薬品性バージョン」の段落を追加
- 図1-6のコード20とコード25に新しいスプリングサイズの参照を追加
- 図1-6の真下に耐薬品性バージョンに関する注記を追加

改訂Nの変更内容

- 表2-2に6インチのストロークオプションを追加
- 図M-1bとN-1bのオプションチャートを更新

- 第4章にキットの内容と説明を追加 通知ボックスを新規作成
- DOIを置換

改訂Mの変更内容

- 表2-2に6インチのストロークオプションを追加
- 図M-1bとN-1bのオプションチャートを更新

改訂Lの変更内容

- 31ページの注記3dの内容を編集
- 第7章に「シャフトシールの交換」セクションを追加
- 図7-1を追加

改訂Kの変更内容

- 47ページの下部に重要ボックスを追加
- 図L-1aの注記テキストを更新

改訂Jの変更内容

- 第4章にシステム要件を追加
- EU宣言を新規作成
- GOST-TR認証を削除してEAC Ex認証を追加

改訂Hの変更内容

- 「規制とコンプライアンス」セクションを更新
- 付録Fを削除して付録M～Sを新規作成
- 図:B-1a、C-1a、D-1a、E-1a、E-1bを置換
- 33ページの油圧供給チューブの仕様を更新
- 図:1-4と1-6を更新
- 表:2-2、2-8、3-1を更新

改訂Gの変更内容

- V25に関する参考文献、図、表をすべて削除
- 安定性仕様の参照を性能指数に置換
- 付録の名前をすべて変更
- 図1-7を置換
- 図2-2を置換
- 図2-3を置換
- 表2-3にV45TD-10XXとV45RD-10XXを追加
- 図4-7を置換
- V45サーボ、4インチ(100mm)ボア一体型サーボシリンダ(V45TD-10XX)を追加
- 図B-1bを置換
- V45サーボ、4インチ(100mm)ボアリモートサーボシリンダ(V45RD-10XX)を追加
- 図G-1cを置換
- V45サーボ、5インチ(127mm)ボアリモートサーボシリンダ(V45TD-12XX)の情報を本文と付録に追加
- V45サーボ、5インチ(127mm)ボアリモートサーボシリンダ(V45RD-12XX)の情報を本文と付録に追加

改訂Fの変更内容

- 変更バーで記したその他の更新
- 付録A～Mと関連図

改訂Eの変更内容

- 変更バーで記したその他の更新

改訂Dの変更内容

- コンプライアンス情報と宣言を更新
- 図2-3と2-4を更新
- シリンダ構成の説明を拡張(第5章)
- ハードウェアの交換手順を更新(第7章)

改訂Cの変更内容

- 全体の大幅な更新

改訂Bの変更内容

- 全体の大幅な更新

改訂Aの変更内容

- 製品写真を更新
- 油圧仕様に情報を追加
- 図1-3と2-1を更新

宣言

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00420-04-EU-02-01
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s): Varistroke Electro Hydraulic Actuators: VS-I, VS-II, VS-GI, VS-DX
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation: Directive 2014/34/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
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)
(no additional marking for Ordinary Location code 0 models)
Markings in addition to CE marking: (Marking depends on model code. See Product Manual)
Ⓢ Category 2 Group II G, Ex db IIB T4 Gb
Ⓢ Category 3 Group II G, Ex nA IIC T4 Gc
Applicable Standards: EN 61000-6-4, 2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards – Emissions for Industrial Environments
EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards – Immunity for Industrial Environments
EN IEC 60079-0:2018 - Explosive Atmospheres - Part 0: Equipment – General requirements
(A review against EN IEC 60079-0:2018, which is harmonized, shows no significant changes relevant to this equipment so EN 60079-0 :2012/A11 : 2013 continues to represent "State of the Art")
EN 60079-1:2014 - Explosive Atmospheres – Part 1 : Equipment protection by flameproof enclosures "d"
(A review against EN IEC 60079-1:2014, which is harmonized, shows no significant changes relevant to this equipment so EN 60079-1:2007 continues to represent "State of the Art")
EN 60079-15: 2010 - Explosive Atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n"
Third Party Certification: Zone I: SIRA 14ATEX1028X
(VS-I, VS-II only) CSA Group Netherlands B.V. (NB 2562)
Utrechtseweg 310, 6812 AR, Arnhem, Netherlands
Conformity Assessment: Zone I: ATEX Annex IV - Production Quality Assessment, 01 220 113542
(VS-I, VS-II only) TÜV Rheinland Industrie Service GmbH (0035)
Am Grauen Stein, D51105 Cologne

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

Annette Lynch

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

Date

04 - Oct - 2021

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

File name: 00420-04-EU-MD-02-01

Manufacturer's Name: WOODWARD INC.

Manufacturer's Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA

Model Names: Varistroke Electro Hydraulic Actuators: VS-I, VS-II, VS-GI

**This product complies, where applicable, with the following
Essential Requirements of Annex I:** 1.1, 1.2, 1.3, 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.

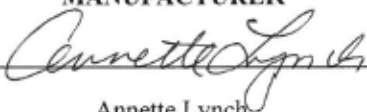
The person authorized to compile the technical documentation:

Name: Dominik Kania, Managing Director
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

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 Inc. 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 
Full Name Annette Lynch
Position Engineering Manager
Place Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA
Date March 18, 2022

弊社出版物の内容に関するコメントをお寄せください。

コメントの送り先: icinfo@woodward.com

出版物**26727**を参照してください。



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

Eメールとウェブサイト: www.woodward.com

Woodwardは、会社が所有する工場、子会社、支店、認定代理店、その他の認定サービス施設や販売施設を世界各地に置いています。

各所在地の住所、電話番号、ファックス、Eメールなどの詳細情報は、当社のウェブサイトでご覧いただけます。