



製品マニュアル 26329
(Revision AB, 4/2018)
Original Instructions

Digital Valve Positioner

技術マニュアル

**一般的
注意事項**

この装置の設置、運転もしくは保守を行う場合には、事前にこの操作説明書とその他の関連する印刷物をよく読んでおくこと。

プラントの運転方法、その安全に関する指示、および注意事項についてよく理解しておかなければならない。このような指示に従わない場合には、人身事故もしくは物損事故が発生する恐れがある。

**レビジョン**

この説明書の発行後に、本書に対する変更や改訂が行われた可能性があるため、現在読んでいる説明書が最新であるかどうか、以下の弊社のウェブサイトの**刊行物のページ**でマニュアル**26455**：「**Customer Publications: Cross-Reference by Application; Revision Status & Distribution Restrictions**（お客様向け刊行物の相互参照表およびレビジョン状態と配布制限）」をチェックすること。

www.woodward.com/publications

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

**適切な使用**

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

**刊行物の
翻訳版**

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

翻訳後、本刊行物の原本に改訂が行われた可能性がある。この翻訳が最新であるかどうか、マニュアル**26455**：「**Customer Publications: Cross-Reference by Application; Revision Status & Distribution Restrictions**（お客様向け刊行物の相互参照表およびレビジョン状態と配布制限）」をチェックすること。旧版の翻訳は、▲でマーキングされている。技術仕様、適切かつ安全な取り付けならびに操作手順については、必ず原本と比較すること。

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

Woodward reserves the right to update any portion of this publication at any time. Information provided by Woodward is believed to be correct and reliable. However, no responsibility is assumed by Woodward unless otherwise expressly undertaken.

Manual 26329

Copyright © Woodward, Inc. 2005 - 2018

All Rights Reserved

この印刷物の改訂の権利はいかなる場合でも Woodward が所有しています。Woodward からの情報は正確かつ信頼できるものですが、特別に保証したものを除いては、その使用に対しては責任を負いません。

マニュアル26329

Copyright © Woodward 2005 - 2018

無断複写・転載禁止

目次

警告と注意	4
静電気についての注意	5
法規制遵守	6
第 1 章 一般情報	8
はじめに	8
第 2 章 設置	10
シールド要求	10
グラウンディング要件	11
配線上の注意	11
機械的設置要件	11
第 3 章 電気的入出力	29
電源入力	29
第 4 章 運転の説明	46
ポジショナー機能	46
外部 DVP 診断	48
第 5 章 DVP の運転	52
はじめに	52
第 6 章 トラブルシューティング	53
はじめに	53
DVP トラブルシューティングガイド	53
第 7 章 製品サポートとサービス	74
製品サポート	74
製品サービスオプション	74
装置の返送要領	75
交換用部品	76
エンジニアリングサービス	76
Woodward 技術サポートへのお問い合わせ	76
技術支援	77
APPENDIX A. CANOPEN 通信	78
はじめに	78
ネットワーク構成	78
APPENDIX B シャットダウン手順	97
改訂履歴	98
自己宣言	101

以下はWoodward, Inc.の登録商標です。

ProTech

MicroNet

以下はそれぞれの会社の登録商標です。

Modbus (Schneider Automation Inc.)

Pentium (Intel Corporation)

図表

図 2-1. DVP円形コネクタ外形図 (上から見る).....	15
図 2-2. DVP IP-30 入力接続コネクタ	16
図 2-3. DVP IP-30出力接続コネクタ	17
図 2-4. DVP IP-30外形図 (上から見る).....	18
図 2-5. IP-30/IP-56 DVP回路接続ピン配置図.....	19
図 2-6. IP-30/IP-56 DVP端子台配列.....	20
図 2-7. 24 Vdc, IP30, DVP 端子台配列図.....	21
図 2-8. 24 V/125 Vdc, IP-56 DVP コンジットエントリー.....	23
図 2-9. DVP IP56, 24 V/125 Vdc 円形コネクタ	24
図 2-10. DVP IP56 外形図 (横から見る).....	25
図 2-11. DVP IP56盲グラウンドプレートカット推奨.....	25
図 2-12. DVP IP56 コンジット配線ルート推奨.....	26
図 2-13. DVP IP56円形コネクタエンクロージャ内部配線ルート	27
図 2-14. DVP IP56 内部ボードスタック—I/O及びパワーインターフェース	28
図 2-15. DVP IP56内部ボードスタック—アクチュエータインターフェース側	28
図 3-1. 電源ケーブル推奨.....	30
図 3-2. 電源入力インターフェース図	31
図 3-3. レゾルバーインターフェース図.....	33
図 3-4. 3相モーター駆動配線図	34
図 3-5. LATモーター駆動配線図	34
図 3-6. “Loops”を避ける.....	35
図 3-7. イーサネットインターフェース図	36
図 3-8. RS-232インターフェース図.....	37
図 3-9. アナログ入力インターフェース図	38
図 3-10. アナログ出力インターフェース図	39
図 3-11. ディスクリット入力インターフェース図	40
図 3-12. ディスクリット出力インターフェース図	41
図 3-13. CAN Port 1	42
図 3-14. CAN Port 2.....	43
図 3-15. RS-485インターフェース図.....	44
図 4-1. 機能ブロック図	47
図 4-2. メイン診断LEDの位置.....	49
図 4-3 DVP IP56エンクロージャのメイン診断LED.....	49
図 4-4. 通信ボードLED位置	50
図 4-5. DVP IP56の通信ボードLED位置.....	51
図 A-1. ネットワーク構成	78
図 A-2. NMTブロック図	78
図 A-3. CANopenスレーブステートダイアグラム.....	79
図 A-4. プロセスタイミング図.....	80
図 A-5 SDOプロセスタイミング図.....	81
図 A-6 ファーストメッセージプロセスタイミングダイアグラム.....	82
図 A-7 スローメッセージプロセスタイミングダイアグラム.....	83
図 A-8 フレームタイム図	85
表 1-1. 弁参照マニュアル.....	9
表 2-1. 配線仕様ガイドライン	12
表 2-2. ドライバコネクタキットの説明	13
表 2-3. ハードウェアマウントキット情報	13
表 2-4. DVP IP-30 エンクロージャ情報.....	14

表 2-5. 24 V/125 Vdc, IP-56 DVP	22
表 3-1a. DVP電源仕様 (125 Vdc).....	29
表 3-1b. DVP電源仕様 (24 Vdc).....	30
表 3-2. American Wire Gauge (AWG)を使ったときの電圧降下	32
表 3-3. ワイヤー断面積Wire Area (mm ²)を使った電圧降下	32
表 3-4. 125 Vdc DVPモーター配線要件表	35
表 3-5. 24 Vdc DVPモーター配線要件表	35
表 3-6. EGD 三重化通信構成	37
表 3-7. 推奨されるケーブル長さ	42
表 3-8. CANピン番号と機能.....	44
表 4-1. メイン診断 LED 色.....	48
表 4-2.通信ボード診断LEDコード表.....	50
表 4-3. 通信ボード Reset/Run LEDコード表.....	50
表 6-1 トラブルシューティングガイド	53
表 6-1a. I/O 診断	53
表 6-1a. I/O 診断 (続き).....	55
表 6-1a. I/O 診断 (続き).....	56
表 6-1b. 内部電子装置診断.....	56
表 6-1b. 内部電子診断 (続き).....	58
表 6-1c. レゾルバー診断	59
表 6-1c. レゾルバー診断 (続き).....	60
表 6-1d. 弁タイプ選択.....	61
表 6-1d. 弁タイプ選択 (続き).....	62
表 6-1d. 弁タイプ選択 (続き)	63
表 6-1e. レゾルバー診断 LAT.....	64
表 6-1e. レゾルバー診断 LAT (続き).....	65
表 6-1e. レゾルバー診断 LAT (続き).....	66
表 6-1f. レゾルバー診断 3相	66
表 6-1g. ポジションエラー.....	68
表 6-1h. 内部診断	68
表 6-1h. 内部診断 (続き)	69
表 6-1i. Aux. ボードステータス及び診断	69
表 6-1j. EGD 診断ステータス.....	71
表 6-1k. EGDパフォーマンス.....	72
表 6-1l. LQ25とDVP のトラブルシューティング	73
表 A-1. トランスミットPDO 一覧.....	85
表 A-2. 受信 PDO 一覧.....	86

警告と注意

重要な定義



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

- **危険**：取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じる場合
- **警告**：取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合
- **注意**：取り扱いを誤った場合に、軽度または中程度の負傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合
- **注**：物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合（制御に関する損害も含む）
- **重要**：作業上のヒントまたは保守に関する忠告

警告

過速度 / 過熱 / 過圧

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、人身事故、死亡事故または物的損害が発生するのを防止するために、必ず過速度シャットダウン装置を取り付けること。

この過速度シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、過熱シャットダウン装置や、過圧シャットダウン装置も取り付けること。

警告

個人用保護具

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

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

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

警告

起動

人的損傷、死亡事故、設備への障害を伴う暴走や過速度から保護するため、エンジン、タービン又は他のタイプの原動機を起動する際は非常停止装置を設置すること。

注

バッテリー充電器

発電機又はバッテリー充電器を使っている機器の制御システムへの障害を防ぐため、バッテリーをシステムから取外す前に充電器の電源を切断すること。

静電気についての注意

注

静電気に関する注意

電子コントロールには静電気に弱い部分が含まれている。これらの部品の損傷を防ぐために以下の事を守ること：

- 制御装置を操作する前に、人体に帯電した静電気を放出する（コントロール電源オフ、接地面にコンタクト、操作中接地面に触れたままとする）
- プリント回路基板の周りの全てのプラスチック、ビニール、及び発泡スチロック（帯電防止バージョンを除く）は避ける。
- 手や導電性の工具でプリント基板上の部品や導通部分には触れない。

不適切な取り扱いによって電子部品の損傷を防ぐために、ウッドワードのマニュアル**82715**を熟読し、電子装置の取り扱いと保護のためのガイド、プリント基板、モジュール内の注意事項を守ること。

コントロールまたは付近で作業するときは、これらの注意事項に従ってください。

1. あなたの体に静電気が帯電しないよう、化学繊維で作られた衣服は着用しないでください。できるだけ綿や綿の混紡素材を着用してください。これらの素材は化学繊維より静電気が帯電しづらいです。
2. 絶対に必要でない限り、制御キャビネットからプリント基板（PCB）を取り外さないでください。もしあなたがコントロールキャビネットからPCBを取り外す必要がある場合は、これらの注意事項に従ってください。
 - PCBの端を除いて、どの部分にも手を触れないでください。
 - 導電性の工具や手で電気導体、コネクタ、またはコンポーネントに触れないでください。
 - PCBを交換するときは、インストールする準備が整うまで、新しいPCBが入っていたプラスチックの静電保護袋に入れておいてください。制御キャビネットから古いPCBを取り外したら、直ちに静電保護袋に入れてください。

法規制遵守

欧州規格適合のCEマーキング

これらのリストは、CEマークが貼付されている装置のみに限定されています。

EMC指令 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).

ATEX – 爆発性雰囲気における指令 潜在的爆発性雰囲気で使用する機器および保護システムについての加盟国の法律の統一化に関して制定された2014/34/EUに対する宣言
Zone 1, Category 2, Group II G, Ex db IIB 160C (T3) Gb, ITS 15ATEX18363X
Zone 2, Category 3, Group II G, Ex nA nC IIC T3 X Gc, IP66

他の欧州及び国際規格 (125 Vバージョンのみ)

EAC Customs Union

これらのリストは、認証と宣言について、ロシア語によるラベル、マーキング及びマニュアルが揃っているユニットに対してのみ適用される

EAC Customs Union (Marked): Certified to Technical Regulation CU 012/2011 for use in potentially explosive atmospheres per Certificate RU C-US.MW06.B.00086 as 2Ex nA IIC T4 Gc X.

これらのリストは、認証と宣言について、ロシア語によるラベル、マーキング及びマニュアルが揃っているユニットに対してのみ適用される

IECEX: Ex nA IIC T4 Gc Certificate: IECEx CSA 12.0005x
IEC 60079-0: 2007-10 Explosive Atmospheres - Part 0: Equipment General requirements.
IEC 60079-15: 2005-03 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres part 15: Construction, test and marking of Type of protection "n" electrical apparatus.

北米規格:

これらのリストは、CSAエージェンシーの認定を受けたユニットにのみ限定されます。

CSA: CSA Certified for Class I, Division 1, Groups C & D, and Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D, T4 at 55 °C (3ボード構成)及び70 °C (2ボード構成) ambient. カナダ及び米国での使用 Certificate 160584-1682018

船級 (24 V DVP, IP56, 2ボード構成のみ)

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

この製品は他の機器のコンポーネントとして認証されています。最終組込み製品は、管轄官庁又はローカルインスペクターの認可が必要です。

安全な使用のための特殊条件

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

フィールド配線は、少なくとも95 °C (203 °F)に対応していなければなりません。

警告

爆発の危険—エンクロージャの要件
ATEX / IECEx Zone 2, Category 3G アプリケーションはIEC 60529による、埃と水に対するIP54保護等級以上のエンクロージャに入れて最終設置場所に取り付けること。エンクロージャはIEC 60079-0設計及びテスト要件に合ったものでなければならない

DVP IP30モデルは、Ex nAコードに適合し、最低でもIP54保護等級以上のエンクロージャ内に設置してください。周囲温度がモジュールの最大周囲温度以下であることを確認してください。

DVP IP56エンクロージャモデルは、機械的（損傷）リスクの少ない場所に設置してください。

DVPは、IEC 60664-1で定義された、Pollution Degree 2を越える汚染エリアに設置しないでください。

充電されている部位とアースメタルの離隔距離は、最小6.4mmとなるよう設置してください。

製造者によって特定された、認定された電池、バッテリーのみをつかってください。

DVPの過渡（サージ）保護を外部に取り付けてください。過渡保護デバイスは、定格電圧（150 Vdc）の140%を越えないよう設定してください。18 Vdcから32 Vdcのモデルには過渡保護は必要ありません。

警告

爆発の危険あり—エリアが危険でないと分っていない限り、回路に通電した状態での配線の接続、取外しはしないこと

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



AVERTISSEMENT

RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas 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, Division 2 et/ou Zone 2.

警告

電源及び制御ボード上のどのテストポイントも、エリアが危険でないと分っていない限り使ってはいけない



AVERTISSEMENT

Ne pas utiliser les bornes d'essai du block d'alimentation ou des cartes de commande à moins de se trouver dans un emplacement non dangereux.

第1章 一般情報

はじめに

Digital Valve Positioner (DVP)は、レシプロエンジンやタービンのアクチュエーションシステムを制御するためのデジタル電子位置制御ドライバーです。DVPは、Limited angle torque (LAT) 又はブラシレス DC (BLDC) モータータイプの弁/アクチュエータを制御するように設計されています。ドライバーには、弁又はアクチュエータのレゾルバーからのフィードバックによる位置出力がついています。DVPは最新のWoodward制御アーキテクチャーを採用し、高速で正確な弁制御が可能な、ロバスト性を持つ制御装置です。

DVPは、多くの弁タイプとプラグアンドプレイでセットできるように設計されています。Woodwardは、ID (identification) と呼ばれる、モジュール統合されたスマートテクノロジーを、新世代の弁及びアクチュエータに導入しました。IDモジュールを備えた弁、アクチュエータと接続すると、DVPは自動的に重要な弁仕様に関する情報を読み取り、ドライバーをセットアップします。この自動検出及びユーザーのインターフェース構成が完了すると、DVPが使える状態になります。

DVPは、イーサネット、アナログ入力(4–20 mA又は0–5 V)、CAN、PWMなど、多くの異なるタイプの指令入力を受けられるよう設計されています。WoodwardはDVP運転ステータスのモニター、構成及び操作を行うサービスツールを用意しています。

Woodward DVPは +24 Vdc又は+125 Vdc入力電源電圧で作動し、IP30又はIP56環境に対応します。(詳細はWoodwardにお問い合わせください)

目的と範囲

このマニュアルの目的は、Digital Valve Positioner (DVP)を適切にお使いいただくための設置及び運転方法に関する必要なバックグラウンド情報をご提供することです。項目は、機械的な設置、電気的配線、ソフトウェア構成 (サービスツール)、並びにDVPのトラブルシューティング情報などをカバーしています。

重要

ダウンロードした、現在使っているこのマニュアルが最新のバージョンであることを確認してください。最新のマニュアルはWoodwardウェブサイトからダウンロードできます。 www.woodward.com/publications.

アプリケーション

Woodward DVPは、最新の電気式アクチュエータドライバーです。It features a rugged and compact design. DVPは、制御システムからの位置指令をベースに位置制御をおこない、さまざまなWoodward制御弁とアクチュエータを駆動できます。複数の入力タイプを構成することで、DVPを異なる多くのタービンコントローラと組み合わせることができます。ドライバーは冗長化設置をサポートしています。新世代のDVPは、前世代のものより格段に性能が向上しており、異なるWoodward製品を駆動できるよう構成できます。以下はそのリストですが、これらに限定されません。

表 1-1. 弁参照マニュアル

DVP	アクチュエータと弁	マニュアル
	Electric Gas Metering Valves (EGMV)	26305
	Electric Liquid Metering Valve (ELMV)	26306
	Electric Water Metering Valve (EWMV)	26306
125 Vdc	Electric Liquid Bypass Valve (ELBV)	26306
	Large Electric Sonic Valve (LESV)	26419
	GS16DR(Dual Resolver)	26418
	LQ50	26506
24 Vdc /	LQ25	26475
125 Vdc	LQ25T, LQ25BP	26476
	EM35MR/3103	40185
24 Vdc	EM100/3151	40181

第 2 章

設置



警告

爆発の危険—エンクロージャの要件

ATEX / IECEx Zone 2, Category 3G アプリケーションは**IEC 60529**による、埃と水に対する**IP54**保護等級以上のエンクロージャに入れて最終設置場所に取り付けること。エンクロージャは**IEC 60079-0**設計及びテスト要件に合ったものでなければならない



警告

爆発の危険あり—エリアが危険でないとは分っていない限り、回路に通電した状態での配線の接続、取外しはしないこと



警告

エンジン、タービンまたは他のタイプの原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、人身事故、死亡事故または物的損害が発生するのを防止するために、必ず過速度/失火/異常燃焼によるシャットダウン装置を取り付けること。
この過速度/失火/異常燃焼シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。



警告

Zone 2, Category 3 G危険場所で使用する場合、**IP30 DVP**が設置されているエンクロージャ又はキャビネットは、埃及び水に対して最低でも保護等級**IP54**レベルのものでなければならない。**IP56**エンクロージャは高い水圧に耐えるものでなければならない。



警告

DVP設置エリアで電気溶接を行う場合は、**DVP**全てのケーブルを外し、**DVP**とアクチュエータがグラウンドされていることを事前に確認すること

注

この製品は危険場所での使用に対するリストに入っているため、正しいワイヤタイプの選定及び配線方法は非常に重要です。

DVPに入出力接続用のグラウンドプレートがついている場合、配線用コネクタは権限を有する管轄機関もしくはローカルの検査機関のルールに沿ったものであり、**IP56**エンクロージャの機能を損なわないことを確認する必要があります。

DVPは安全及び**EMC**準拠のため、グラウンドしてください。(機械的設置要求を参照ください)

配線図で要求されている配線を全て実施してください。(図 3-3から5-14)

シールド要求

EMC指令に準拠するため、配線図で指定されている場合はシールドツイストペアケーブルを使ってください。制御配線図に示されているケーブルシールドの端末は、下記の設置ノートを参照してください。

グラウンディング要件

IP30 DVP - シャーシは、適切なEMCパフォーマンスのため、低インピーダンスの機械的接続インターフェースによりグラウンドに接続してください。更にPE端子 (⊕) を安全コンプライアンスのためPEグラウンドにつないでください。 **注意**：IP30エンクロージャを防振（ゴムなど）の上に設置するときは、EMCグラウンドを短い、低インピーダンスのストラップかケーブル（一般的に >12 AWG/3 mm² 及び <18"/46 cm長さ）で設置ハードウェアに接続してください。

IP56 DVP - シャーシは、短い、低インピーダンスのストラップ又はケーブル（一般的に >12 AWG/3 mm² 及び <18"/46cm長さ）でEMC専用のグラウンド端子に接続してください。更にPE端子 (⊕) を安全コンプライアンスのためPEグラウンドにつないでください。 **カ**

配線上の注意

注

配線作業の詳細については、各弁マニュアルにあるプラント配線図を参照してください。

- 適当な弁タイプに合わせて、全ての配線をプラント配線図通りに配線してください。（表 1-1に弁の参照マニュアル番号があります。）
- 端末は適当な方法で処理してください。
- ケーブルは適切な方法で、ポイント間の接続を確認してください。モーターとレゾルバーのインピーダンスは、電源ラインとグラウンド間で確認してください。
- シールドの先で露出するケーブル長さはできるだけ短くし、2インチ（51mm）を越えないようにしてください。
- シールド終末ワイヤー（又はドレインワイヤー）は短くし、2インチ（51mm）を越えないようにしてください。またできるだけ太いものをつかってください。
- 厳しい電磁環境（EMI）に設置するときは、シールドを追加するなどの注意が必要です。詳細はWoodwardにお問い合わせください。

配線のシールドを適正に行わなかった場合、診断が困難なトラブルが将来発生するかもしれません。設置時に適切なシールド処理を行う事は、製品の正常な運転に必要です。設置要件に合っているか、詳細に渡ってチェックしてください。グラウンドストラップ、ロックワッシャーなど

機械的設置要件

このセクションでは、Digital Valve Positioner (DVP)の設置場所選択、設置方法及び配線についての一般情報を提供します。

輸送カートンの開梱

- 制御装置を開梱する前に、このマニュアルの裏表紙及び法令順守のページにある警告と注意を良く読んでください。開梱する場合は注意してください。曲がり、へこみ、引っかき傷、紛失及び破損部品がないかチェックしてください。損傷があったときは、荷送人に連絡してください。
- DVPは工場から静電気防止措置を施した箱に入れて出荷されます。この箱はDVPを設置していないときの輸送用に使ってください。DVPを扱う前に、マニュアルの前のページにある静電気に関する注意事項を読んでください。
- 輸送用の箱を廃棄する前に、マニュアル、コネクタ、設置スクリューその他の部品が残っていないかチェックしてください。

一般的な設置及び取り付けに関する考慮

DVPを設置する場所を選定するときは、以下の点を考慮ください。

- ユニットを水や結露に直接曝される環境に設置しないでください。
- The DVPは低振動の場所に設置するよう設計されています。制御室環境以上の振動がある場所に設置する場合、DVPには防振対策を施し、エンジンや発電機の50Hzを超える振動が直接伝わらないようにしてください。上記グラウンディング要件を参照ください。
- イーサネットモジュール付きDVPを設置する場所の周囲温度は、 -40 から $+55$ °C (-40 から $+131$ °F) を越えないようにしてください。
- イーサネットモジュールなしのDVPを設置する場所の周囲温度は、 -40 から $+70$ °C (-40 から $+158$ °F) を越えないようにしてください。
- DVPは金属表面に設置することで、DVPが発生した熱を金属表面に逃がして冷却するよう設計されています。
- 冷却のため、適切な換気をおこなってください。ユニットを放熱源から遮蔽してください。
- 周囲にメンテナンス及び配線のため、適当なスペースを確保してください。(図 2-1)
- 高電圧又は高電流機器の近くに設置しないでください。
- 外気の汚染物から保護されているエリアにDVPを設置してください。
- IP30 DVPの設置は、他のハードウェア（機器又は壁など）から1 インチ (25 mm) 以上離せる場所してください。IP30 DVPモデルはどの向きにでも設置することができます。
- IP56 DVPエンクロージャはどの向きにでも設置することができます。
- IP30 DVPは最大の熱パフォーマンスを得るため、DVPへの配線が上又は下方向からアクセスする、垂直方向にとりつけることをお勧めします。(図 2-1)
- 本マニュアルの電氣的I/Oセクションに定める仕様以上の長さのケーブルを使わないでください。

注

最大の熱パフォーマンスを得るため、DVPは垂直に、DVPのいずれの方向にも25mm又は1インチの隙間を開け、空気による自由な熱対流が冷却フィンで起こるようにしてください。DVP全方向において周辺のハードウェアとの間に適切な隙間がないと、熱対流空気がDVP冷却フィンに当らず、DVPが過熱します。

DVPを過剰な放熱、例えば排気管や他の高温になるエンジンコンポーネントの近くに設置しないでください。

配線の用意と端子台ネジ締め付けたルク推奨

下表に示す配線の用意と、全てのDVP入出力端子ブロックに取付けるネジ締め付けたルク値に従うよう推奨します。

表 2-1. 配線仕様ガイドライン

仕様	I/O 端子台	電源端子台
ワイヤーゲージ	20 – 16 AWG (0.5 – 1.0 mm ²)	8 AWG (8 mm ²)
ワイヤー剥き長さ	0.25 – 0.300 Inches (6.4–7.6 mm)	0.45 – 0.55 Inches (11.4–14.0 mm)
推奨端子台ブロック締め付けたルク	2.5 – 3.5 lb-in (0.3 – 0.4 N·m)	10 – 12 lb-in (1.1 – 1.4 N·m)

コネクタキット

DVPは、全ての入出力端子台の相方コネクタと一緒に出荷されます。しかし特定のアプリケーションではこれら以外のコネクタが必要になります。Woodwardは表 2-1に示すDVPコネクタキットを用意しています。

表 2-2. ドライバーコネクタキットの説明

コネクタキット	適用するドライバーの説明
6995-1063	DVP, IP-56, Conduit in, Circular output
8923-1288	DVP, 125 Vdc IP30, TB input, TB output
8923-1318	DVP, 125 Vdc, IP30, TB input and Circular connector output.
8923-1337	DVP, 125 Vdc, IP56, Conduit in, and Conduit out
8923-1654	DVP, 24 Vdc, IP56, Conduit In and conduit out
8923-1656	DVP, 24 Vdc, IP30, TB in and Circular out
8923-1657	DVP, 24 Vdc, IP30, TB in and TB out

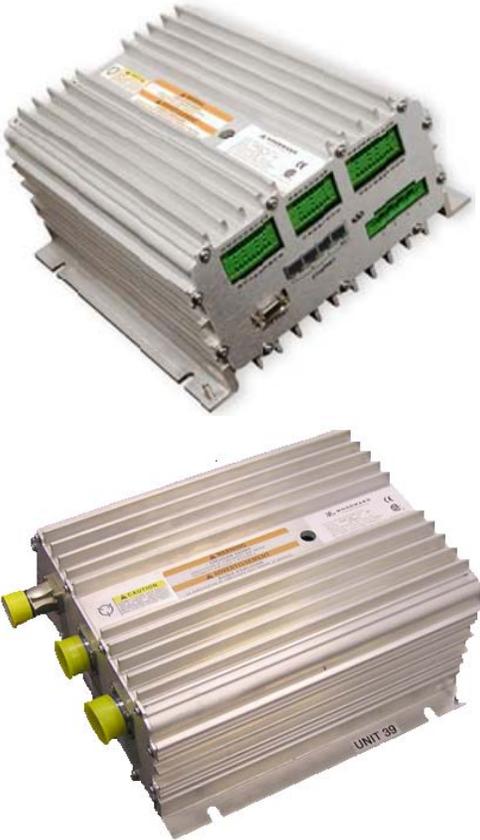
ハードウェアマウントキット

DVP IP-30は、表 2-2に示すハードウェアマウントキットと一緒に出荷されます。キットにはDVPを取り付けるのに必要な、取り付け用スクリューとハードウェアが含まれています。いくつかのケースではより多くの取り付けハードウェアが必要になるかもしれません。1/4-20の六角孔付きボルトを取り付け用に推奨します。メトリックの場合は、M6六角孔付きボルトを使います。ハードウェアへの取り付けボルトは、80 lb.-in (9.0 N.m)のトルクで締め付けます。

表 2-3. ハードウェアマウントキット情報

ハードウェアキット 部品番号	適用される DVP	仕様
8923-1136 (4 x 1" (25 mm) 長さ 4 x 平ワッシャー)	DVP IP30ボックス	スクリューでしっかり固定するために、以下のトルク仕様で締め付ける。 80 lb-in (9.0 N.m)
キットなし (Woodwardは取り付けに#10ネジを使うことを推奨します。)	DVP IP56	マウントスクリューとパネルの長さを考慮する。アプリケーションと設置場所に適したトルクで締め付ける

表 2-4. DVP IP-30 エンクロージャ情報

DVP in IP-30 Enclosure	DVP IP-30 エンクロージャは複数の構成が可能です。
	<p>構成オプション</p> <ul style="list-style-type: none"> • 125 Vdc 又は 24 Vdc 電源入力オプション • 円形コネクタ又は端子台オプション • 二重又は三重レゾルバー冗長オプション • EGD イーサネット通信機能付きとなし <p>機械的仕様</p> <ul style="list-style-type: none"> • 寸法- 279x272x145 mm (11.0x10.7x5.7 inches) • 重量 -7.9 kg (17.5 lb) <p>機能</p> <ul style="list-style-type: none"> • アナログ又はデジタル指令入力 • 三重化 EGD (イーサネット) 又は二重化 CANopen 冗長、アナログバックアップオプション • ID Module Compatibility • サービスツールを使って設定構成可能 • 構成可能なディスクリット入出力

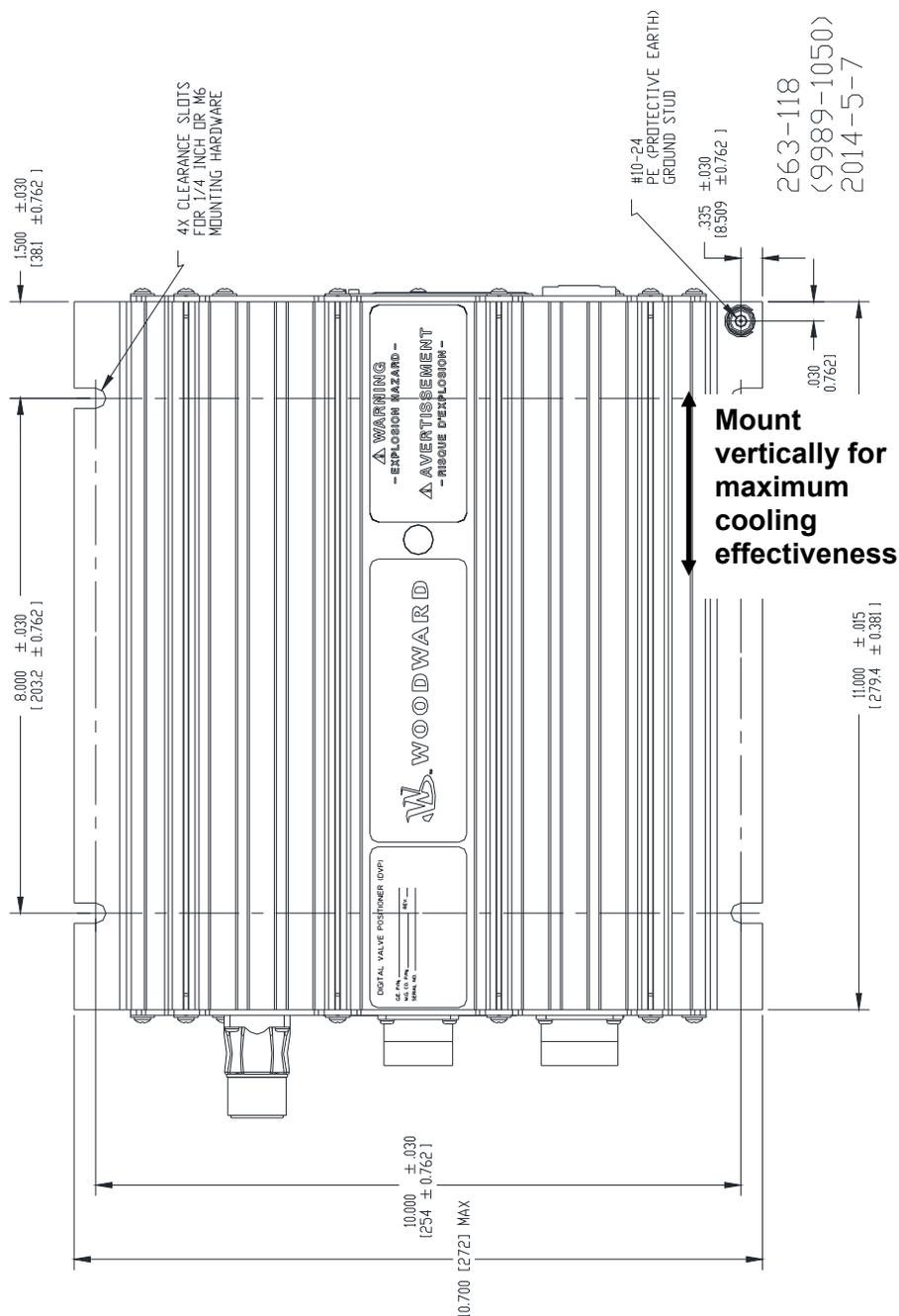


図 2-1. DVP 円形コネクタ外形図（上から見る）

端子台の位置

全ての端子台及びコネクタは、DVPシャーシ両端についています。図 2-2に 入出力のシャーシ設置位置への引き込み方向の参考用に、DVPの両端の円形コネクタを示しました。EMC対応のため、DVPは低インピーダンスのボンドでアースグラウンドに接続しなければなりません。

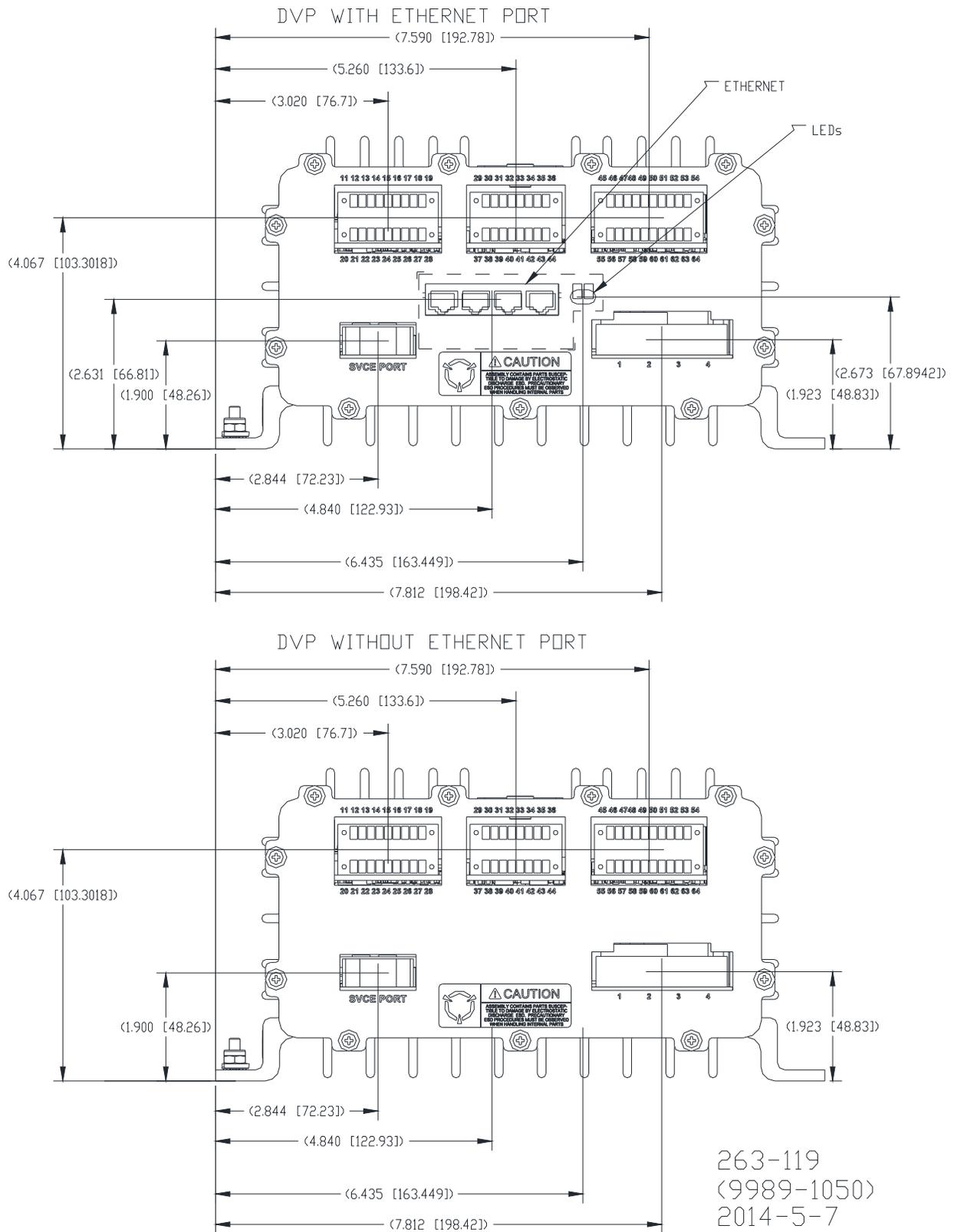


図 2-2. DVP IP-30 入力接続コネクタ

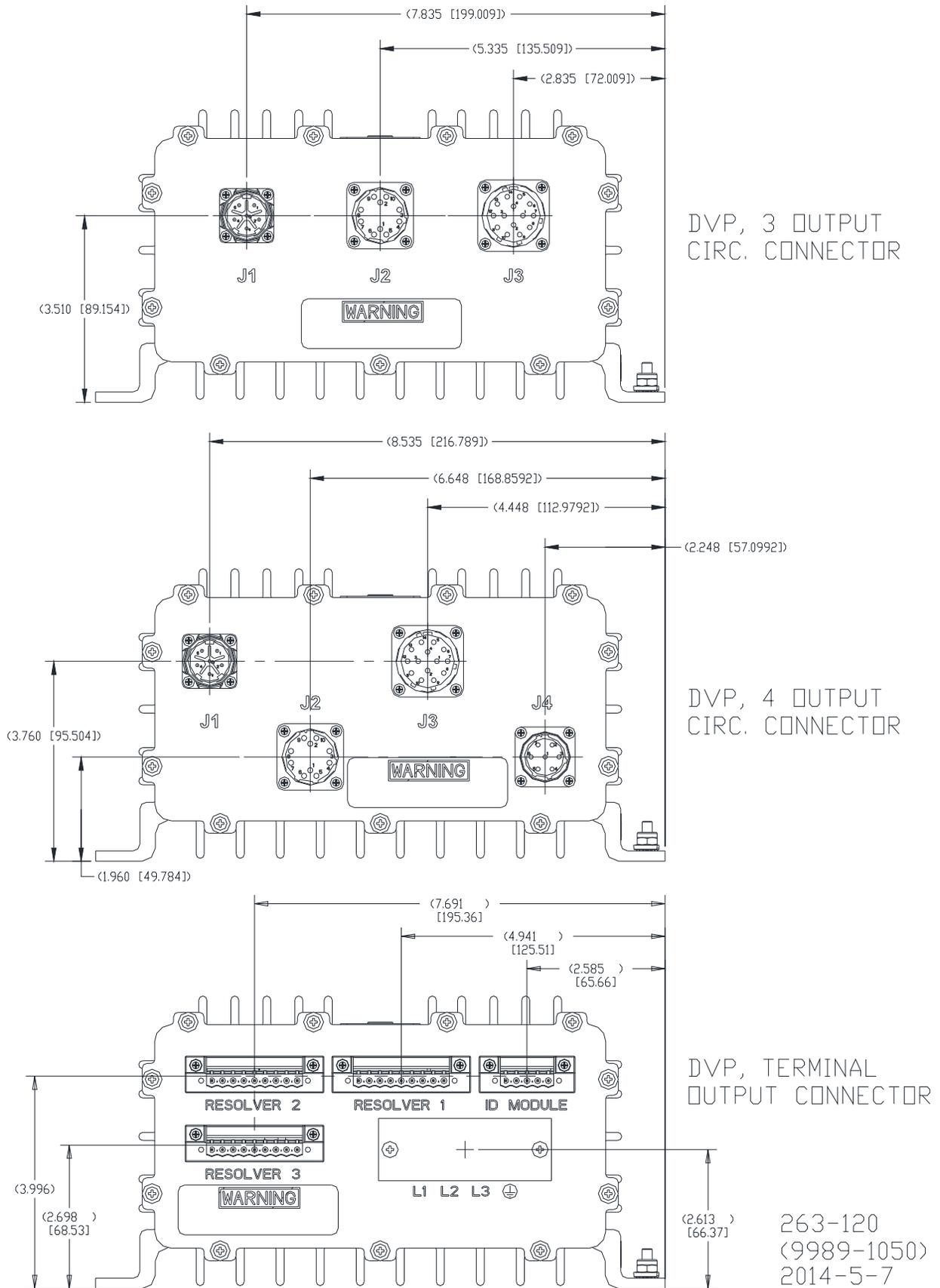
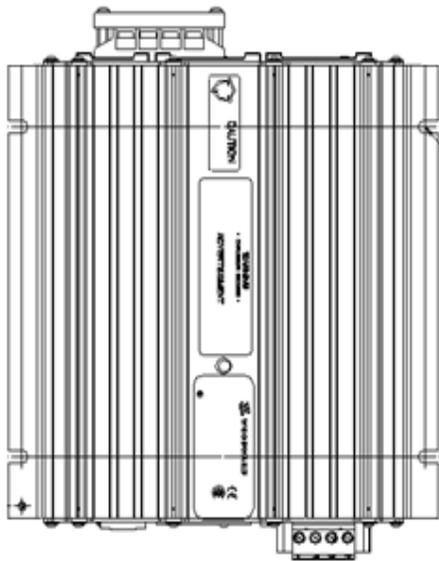
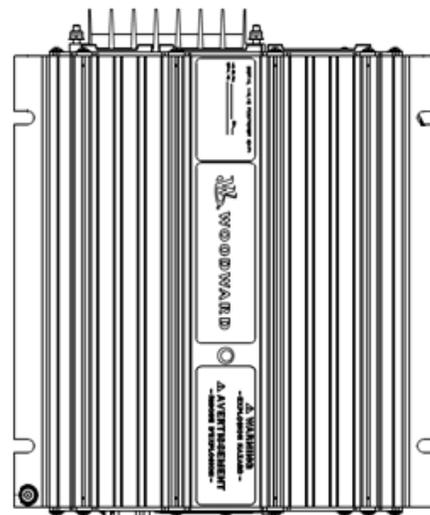


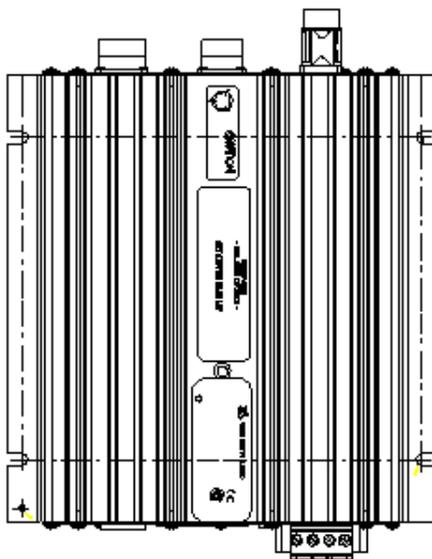
図 2-3. DVP IP-30 出力接続コネクタ



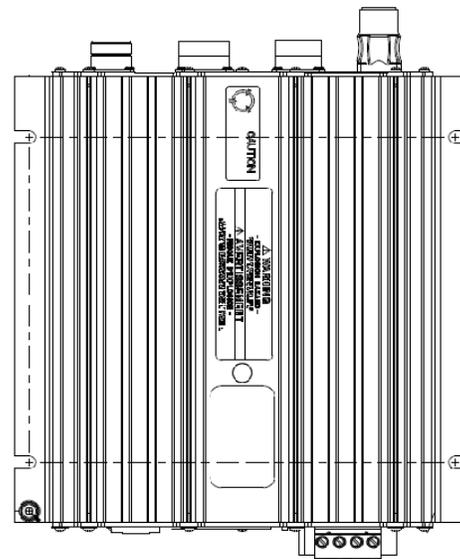
125VDC DVP
TERMINAL BLOCK



24VDC DVP
TERMINAL BLOCK



24V/125VDC DVP
CIRCULAR CONNECTOR
3 RESOLVER



24V/125VDC DVP
CIRCULAR CONNECTOR
4 RESOLVER

図 2-4. DVP IP-30 外形図 (上から見る)

INPUT/OUTPUT CONNECTORS**TB2-POWER****INPUT POWER**

1	PWR1+
2	PWR1-
3	PWR2+
4	PWR2-

DB-9 RS-232**SERVICE PORT**

1	NC
2	DRV TXD/PC RXD
3	DVR RXD/PC TXD
4	NC
5	GND
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

RJ-45, 8 PINS**ENET #1,2,3**

1	RXD +
2	RXD -
3	TXD +
4	NC
5	NC
6	TXD -
7	NC
8	NC

TB5 CONNECTOR**TB5-A (TOP 9 PINS)**

11	ANALOG IN +
12	ANALOG IN -
13	ANALOG IN SHD
14	NC
15	NC
16	NC
17	PWM MPU +
18	PWM MPU -
19	PWM MPU SHD

TB5-B (BOTTOM 9 PINS)

20	DISCRETE IN1
21	DISCRETE IN2
22	DISCRETE IN3
23	DISCRETE IN4
24	DISCRETE IN5
25	DISCRETE IN ISO GND
26	DISCRETE IN ISO GND
27	DISCRETE IN ISO GND
28	DISCRETE IN SHD

TB6 CONNECTOR**TB6-A (TOP 8 PINS)**

29	CAN1 TERMINATION JPR
30	CAN1 TERMINATION JPR
31	CAN1 HI IN
32	CAN1 LOW IN
33	CAN1 HI OUT
34	CAN1 LOW OUT
35	CAN1 ISO GND
36	CAN1 SHLD

TB6-B (BOTTOM 8 PINS)

37	CAN2 TERMINATION JPR
38	CAN2 TERMINATION JPR
39	CAN2 HI IN
40	CAN2 LOW IN
41	CAN2 HI OUT
42	CAN2 LOW OUT
43	CAN2 ISO GND
44	CAN2 SHLD

TB7 CONNECTOR**TB7-A (TOP 10 PINS)**

45	RS485 HI TERMINATION JPR
46	RS485 HI TERMINATION JPR
47	RS485 HI IN
48	RS485 LO IN
49	RS485 HI OUT
50	RS485 LO OUT
51	RS485 LO TERMINATION JPR
52	RS485 LO TERMINATION JPR
53	RS485 ISO GND
54	RS485 SHLD

TB7-B (BOTTOM 10 PINS)

55	DISCRETE OUT1 +
56	DISCRETE OUT1 -
57	DISCRETE OUT1 SHLD
58	DISCRETE OUT2 +
59	DISCRETE OUT2 -
60	DISCRETE OUT2 SHLD
61	ANALOG OUT+
62	ANALOG OUT-
63	ANALOG SHLD
64	N/C

ACTUATOR INTERFACE CONNECTORS**J1 CIR. CONNECTOR****MOTOR CONFIGURATION**

THIS PORT CAN BE CONFIGURED TO DRIVE EITHER BRUSHLESS OR LAT MOTOR

1	L1
2	GROUND
6	NC
4	L3
5	L2
⏏	SHIELD GND

1	MOTOR (+)
2	GROUND
6	NC
4	NC
5	MOTOR (-)
⏏	SHIELD GND

(BRUSHLESS DC MOTOR)

LAT MOTOR

J2 CIR. CONNECTOR**RESOLVER 1**

1	EXC +
2	EXC -
3	COS +
4	COS -
5	SIN +
6	SIN -
7	N/C
8	N/C
9	N/C
10	SHIELD(S)

J3 CIR. CONNECTOR**RESOLVER 2 /ID MODULE**

1	COS +
2	COS -
3	SIN +
4	SIN -
5	EXC +
6	EXC -
7	ID PWR+
8	ID PWR -
9	ID CAN3 HI
10	ID CAN3 LO
11	N/C
12	N/C
13	N/C
14	SHIELD

J4 CIR. CONNECTOR

THIS RESOLVER CONNECTOR ONLY USE IN 3 RESOLVER APPL.

RESOLVER 3

1	EXC +
2	EXC -
3	COS +
4	COS -
5	SIN +
6	SIN -
7	SHIELD

図 2-5. IP-30/IP-56 DVP 回路接続ピン配置図

INPUT/OUTPUT CONNECTORS

TB2-POWER INPUT POWER	DB-9 RS-232 SERVICE PORT	RJ-45, 8 PINS ENET #1,2,3
1 PWR1+	1 NC	1 RXD +
2 PWR1-	2 DRV TXD/PC RXD	2 RXD -
3 PWR2+	3 DVR RXD/PC TXD	3 TXD +
4 PWR2-	4 NC	4 NC
	5 GND	5 NC
	6 NC	6 TXD -
	7 NC	7 NC
	8 NC	8 NC
	9 NC	

TB5 CONNECTOR**TB5-A (TOP 9 PINS)**

11 ANALOG IN +
12 ANALOG IN -
13 ANALOG IN SHD
14 NC
15 NC
16 NC
17 PWM MPU +
18 PWM MPU -
19 PWM MPU SHD

TB5-B (BOTTOM 9 PINS)

20 DISCRETE IN1
21 DISCRETE IN2
22 DISCRETE IN3
23 DISCRETE IN4
24 DISCRETE IN5
25 DISCRETE IN ISO GND
26 DISCRETE IN ISO GND
27 DISCRETE IN ISO GND
28 DISCRETE IN SHD

TB6 CONNECTOR**TB6-A (TOP 8 PINS)**

29 CAN1 TERMINATION JPR
30 CAN1 TERMINATION JPR
31 CAN1 HI IN
32 CAN1 LOW IN
33 CAN1 HI OUT
34 CAN1 LOW OUT
35 CAN1 ISO GND
36 CAN1 SHLD

TB6-B (BOTTOM 8 PINS)

37 CAN2 TERMINATION JPR
38 CAN2 TERMINATION JPR
39 CAN2 HI IN
40 CAN2 LOW IN
41 CAN2 HI OUT
42 CAN2 LOW OUT
43 CAN2 ISO GND
44 CAN2 SHLD

TB7 CONNECTOR**TB7-A (TOP 10 PINS)**

45 RS485 HI TERMINATION JPR
46 RS485 HI TERMINATION JPR
47 RS485 HI IN
48 RS485 LO IN
49 RS485 HI OUT
50 RS485 LO OUT
51 RS485 LO TERMINATION JPR
52 RS485 LO TERMINATION JPR
53 RS485 ISO GND
54 RS485 SHLD

TB7-B (BOTTOM 10 PINS)

55 DISCRETE OUT1 +
56 DISCRETE OUT1 -
57 DISCRETE OUT1 SHLD
58 DISCRETE OUT2 +
59 DISCRETE OUT2 -
60 DISCRETE OUT2 SHLD
61 ANALOG OUT+
62 ANALOG OUT-
63 ANALOG SHLD
64 N/C

ACTUATOR INTERFACE CONNECTORS**POWER TERMINAL BLOCK
MOTOR CONFIGURATION**

THIS PORT CAN BE CONFIGURED TO DRIVE EITHER
THREE PHASES OR LAT MOTOR

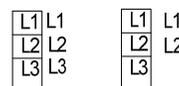


3 PHASES
MOTOR DRV
CONFIG.

DVP IP-30



LAT MOTOR
DRV CONFIG.



3 PHASES
MOTOR DRV
CONFIG.

DVP IP-56

ID MODULE (5 PINS)

1 PWR+
2 PWR-
3 CAN3 HI
4 CAN3 LO
5 SHIELD

RESOLVER 1 (9 PINS)

1 EXC +
2 EXC -
3 EXC SHIELD
4 COS +
5 COS -
6 COS SHIELD
7 SIN +
8 SIN -
9 SIN SHIELD

RESOLVER2 (9 PINS)

1 EXC +
2 EXC -
3 EXC SHIELD
4 COS +
5 COS -
6 COS SHIELD
7 SIN +
8 SIN -
9 SIN SHIELD

THIS RESOLVER CONNECTOR
ONLY USED IN 3 RESOLVER APPL.

RESOLVER 3 (9 PINS)

1 EXC +
2 EXC -
3 EXC SHIELD
4 COS +
5 COS -
6 COS SHIELD
7 SIN +
8 SIN -
9 SIN SHIELD

图 2-6. IP-30/IP-56 DVP 端子台配列

INPUT/OUTPUT CONNECTORS**TB2-POWER****INPUT POWER**

1	PWR1+
2	PWR1-
3	PWR2+
4	PWR2-

DB-9 RS-232**SERVICE PORT**

1	NC
2	DRV TXD/PC RXD
3	DVR RXD/PC TXD
4	NC
5	GND
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

RJ-45, 8 PINS**ENET #1,2,3**

1	RXD +
2	RXD -
3	TXD +
4	NC
5	NC
6	TXD -
7	NC
8	NC

TB5 CONNECTOR**TB5-A (TOP 9 PINS)**

11	ANALOG IN +
12	ANALOG IN -
13	ANALOG IN SHD
14	NC
15	NC
16	NC
17	PWM MPU +
18	PWM MPU -
19	PWM MPU SHD

TB5-B (BOTTOM 9 PINS)

20	DISCRETE IN1
21	DISCRETE IN2
22	DISCRETE IN3
23	DISCRETE IN4
24	DISCRETE IN5
25	DISCRETE IN ISO GND
26	DISCRETE IN ISO GND
27	DISCRETE IN ISO GND
28	DISCRETE IN SHD

TB6 CONNECTOR**TB6-A (TOP 8 PINS)**

29	CAN1 TERMINATION JPR
30	CAN1 TERMINATION JPR
31	CAN1 HI IN
32	CAN1 LOW IN
33	CAN1 HI OUT
34	CAN1 LOW OUT
35	CAN1 ISO GND
36	CAN1 SHLD

TB6-B (BOTTOM 8 PINS)

37	CAN2 TERMINATION JPR
38	CAN2 TERMINATION JPR
39	CAN2 HI IN
40	CAN2 LOW IN
41	CAN2 HI OUT
42	CAN2 LOW OUT
43	CAN2 ISO GND
44	CAN2 SHLD

TB7 CONNECTOR**TB7-A (TOP 10 PINS)**

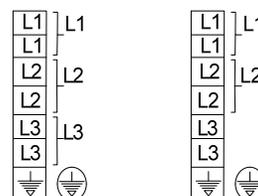
45	RS485 HI TERMINATION JPR
46	RS485 HI TERMINATION JPR
47	RS485 HI IN
48	RS485 LO IN
49	RS485 HI OUT
50	RS485 LO OUT
51	RS485 LO TERMINATION JPR
52	RS485 LO TERMINATION JPR
53	RS485 ISO GND
54	RS485 SHLD

TB7-B (BOTTOM 10 PINS)

55	DISCRETE OUT1 +
56	DISCRETE OUT1 -
57	DISCRETE OUT1 SHLD
58	DISCRETE OUT2 +
59	DISCRETE OUT2 -
60	DISCRETE OUT2 SHLD
61	ANALOG OUT+
62	ANALOG OUT-
63	ANALOG SHLD
64	NC

ACTUATOR INTERFACE CONNECTORS**POWER TERMINAL BLOCK****MOTOR CONFIGURATION**

THIS PORT CAN BE CONFIGURED TO DRIVE EITHER THREE PHASES OR LAT MOTOR



3 PHASES MOTOR
DRV CONFIG.

LAT MOTOR
DRV CONFIG.

24VDC DVP IP-30

ID MODULE (5 PINS)

1	PWR+
2	PWR-
3	CAN3 HI
4	CAN3 LO
5	SHIELD

RESOLVER 1 (9 PINS)

1	EXC +
2	EXC -
3	EXC SHIELD
4	COS +
5	COS -
6	COS SHIELD
7	SIN +
8	SIN -
9	SIN SHIELD

RESOLVER2 (9 PINS)

1	EXC +
2	EXC -
3	EXC SHIELD
4	COS +
5	COS -
6	COS SHIELD
7	SIN +
8	SIN -
9	SIN SHIELD

THIS RESOLVER CONNECTOR
ONLY USED IN 3 RESOLVER APPL.

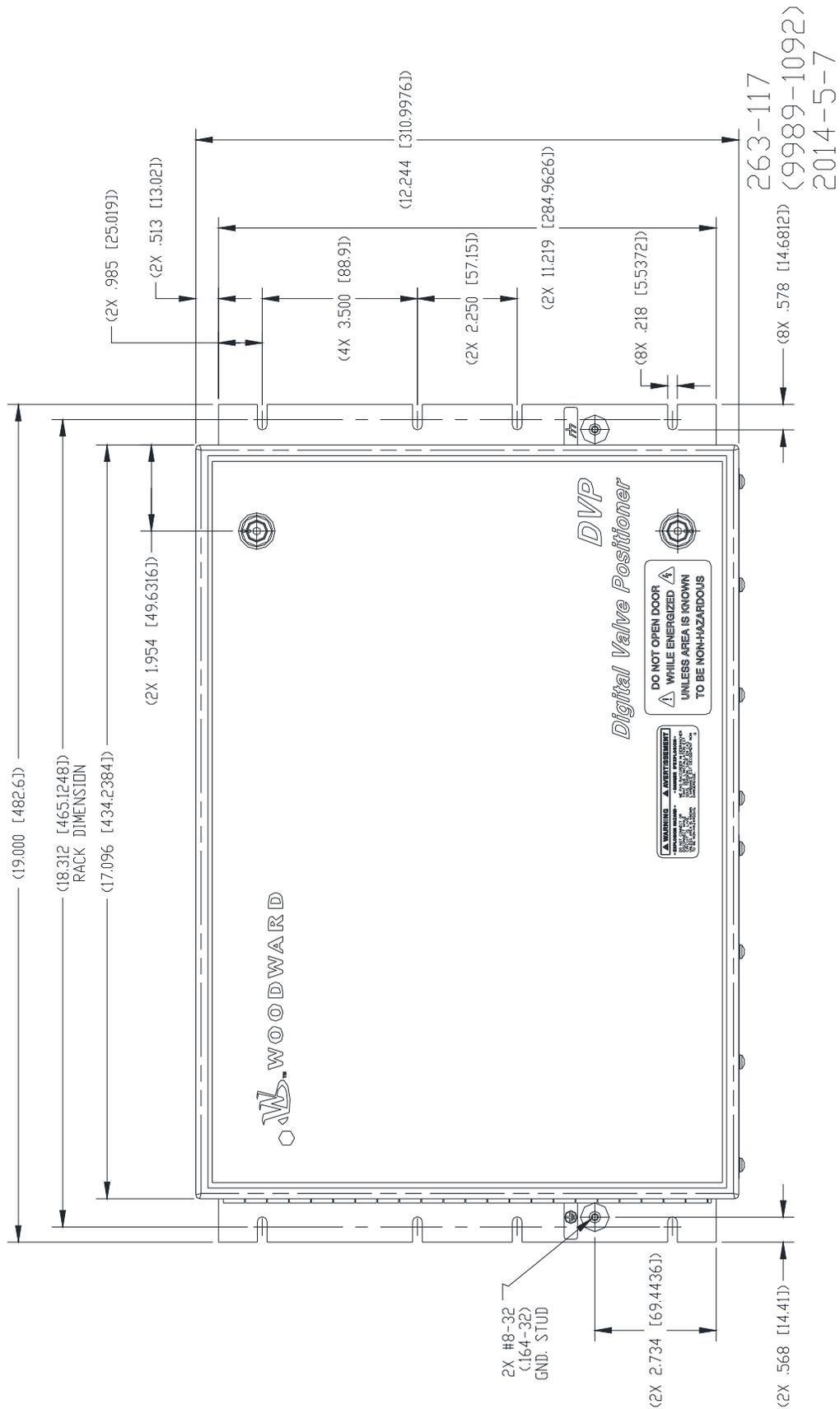
RESOLVER 3 (9 PINS)

1	EXC +
2	EXC -
3	EXC SHIELD
4	COS +
5	COS -
6	COS SHIELD
7	SIN +
8	SIN -
9	SIN SHIELD

图 2-7. 24 Vdc, IP30, DVP 端子台配列图

表 2-5. 24 V/125 Vdc, IP-56 DVP

	<p>DVP IP-56環境に対応するエンクロージャは複数の構成が可能です。</p> <p>構成オプション</p> <ul style="list-style-type: none"> • 125 Vdc又は24 Vdc電源入力オプション • 1つの円形コネクタグランドプレートと入力ブランクグランドプレートオプション。このオプションは完成品の弁インターフェースケーブルを使うときに推奨します。 • 2つのブランクグランドプレート構成オプション。このオプションはコンジット引き込みのアプリケーションに推奨します。 • EGD イーサネット通信機能付きとなし <p>機能</p> <ul style="list-style-type: none"> • 指令信号入力 <ul style="list-style-type: none"> ○ アナログ ○ デジタル • 冗長化機能 <ul style="list-style-type: none"> ○ CANopen アナログバックアップ ○ EGD (イーサネット) 冗長 • IDモジュール機能 • サービスツールで構成と設定が可能 • ソフトウェアで構成可能なディスプレイ入出力 <p>機械的仕様</p> <ul style="list-style-type: none"> • 寸法 483 X 311 X 111 mm (19.0 X 12.24 X 4.38 inches) • 重量 6.94 kg (15.32 lb)
--	---



263-117
(9989-1092)
2014-5-7

図 2-8. 24 V/125 Vdc, IP-56 DVP コンジットエントリー

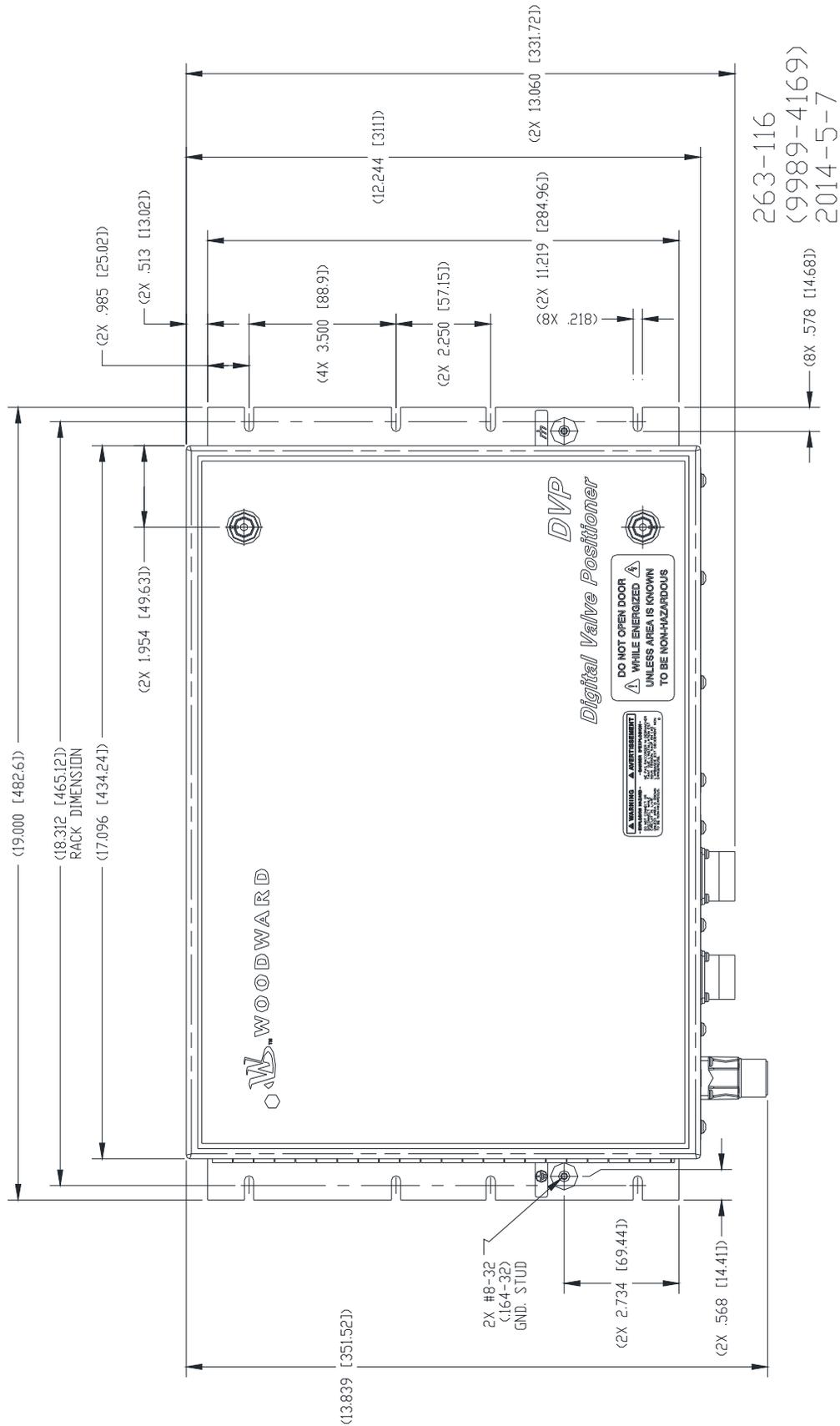


図 2-9. DVP IP56, 24 V/125 Vdc 円形コネクタ

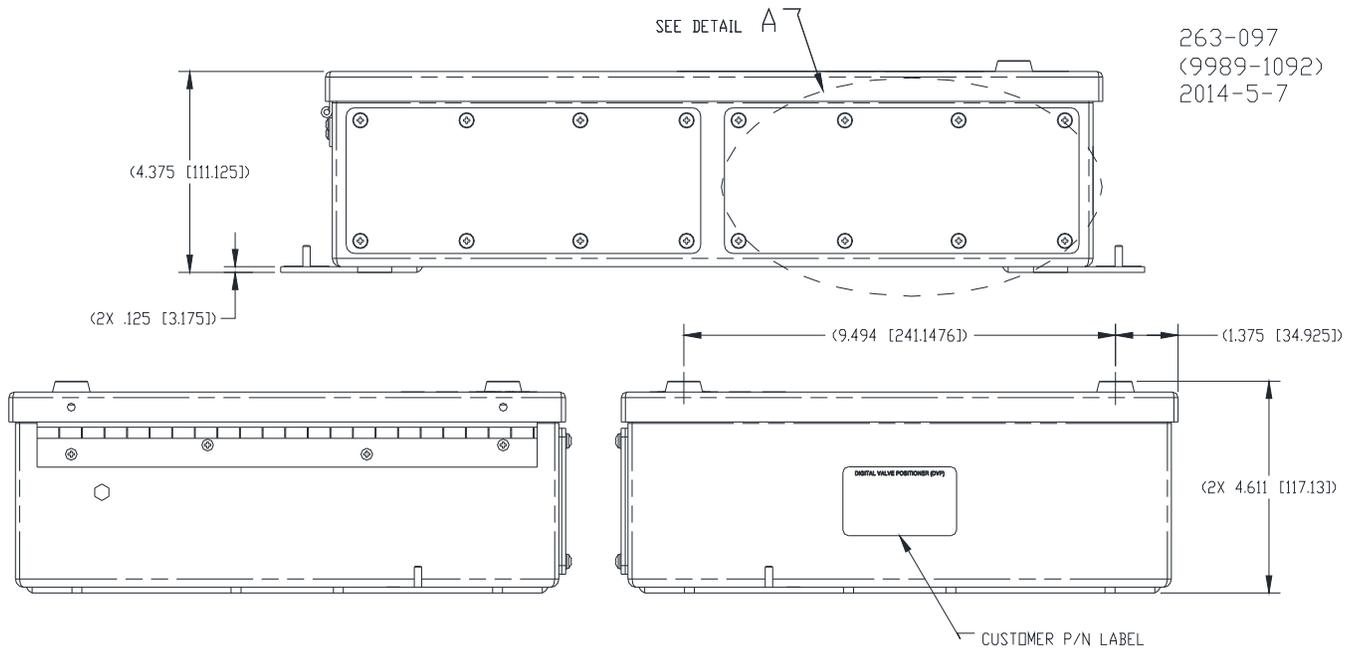


図 2-10. DVP IP56 外形図 (横から見る)

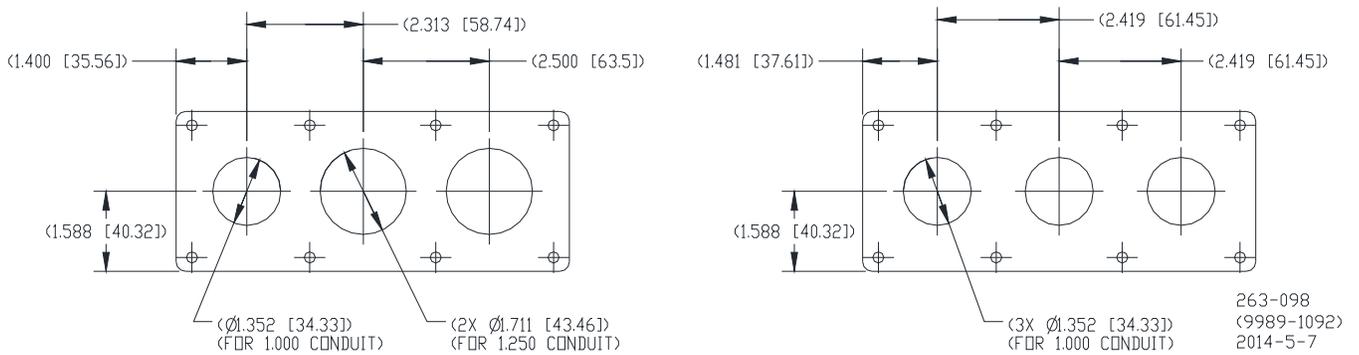


図 2-11. DVP IP56 盲グランドプレートカット推奨
("A部詳細")

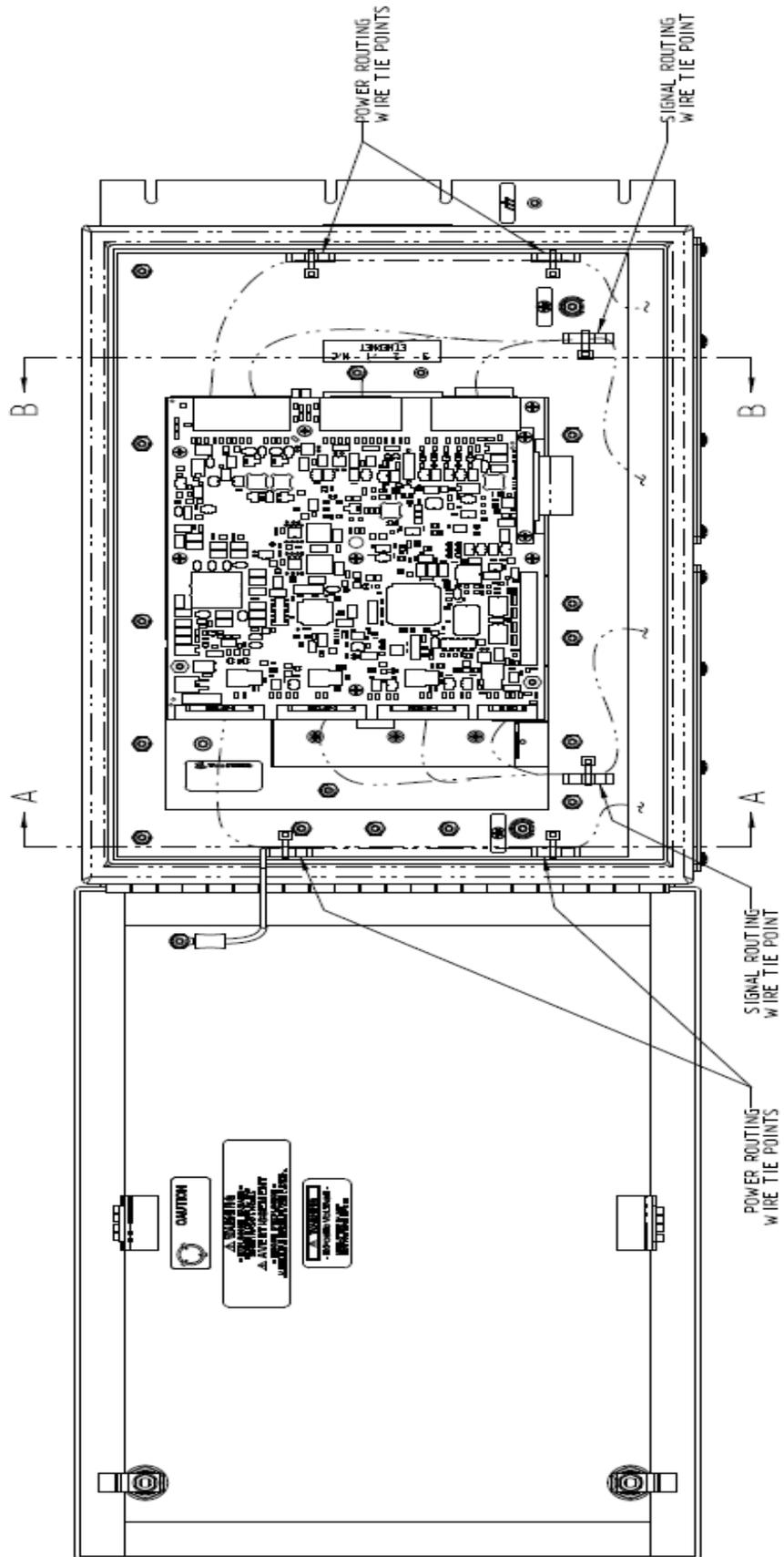


図 2-12. DVP IP56 コンジット配線ルート推奨

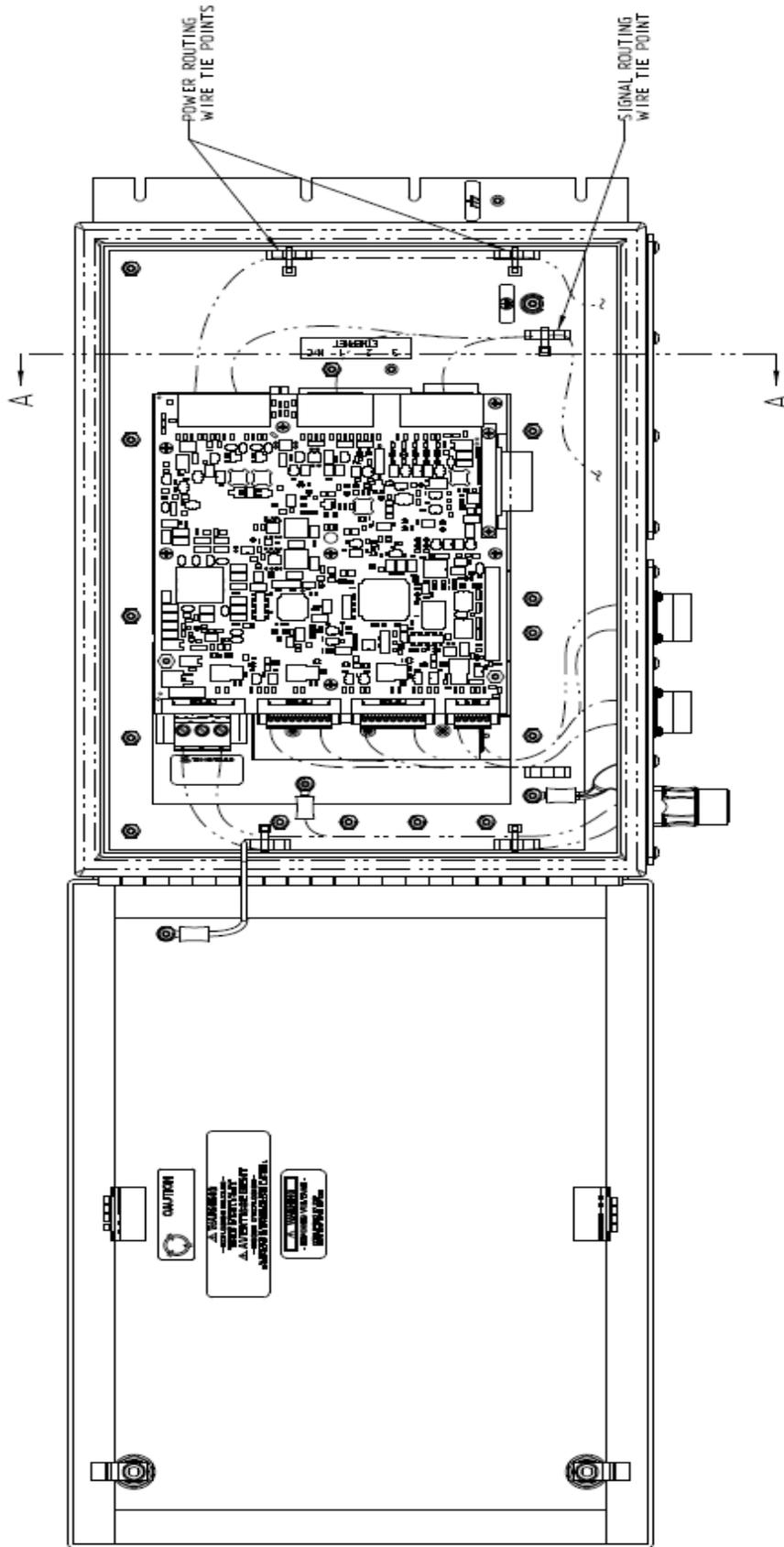


図 2-13. DVP IP56 円形コネクタエンクロージャ内部配線ルート

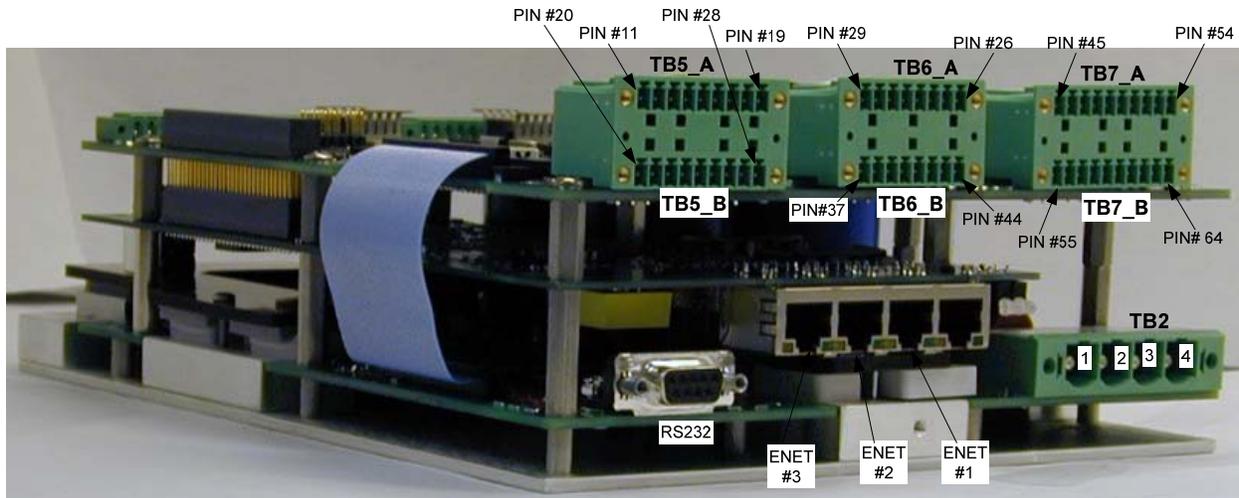


図 2-14. DVP IP56 内部ボードスタック—I/O 及びパワーインターフェース

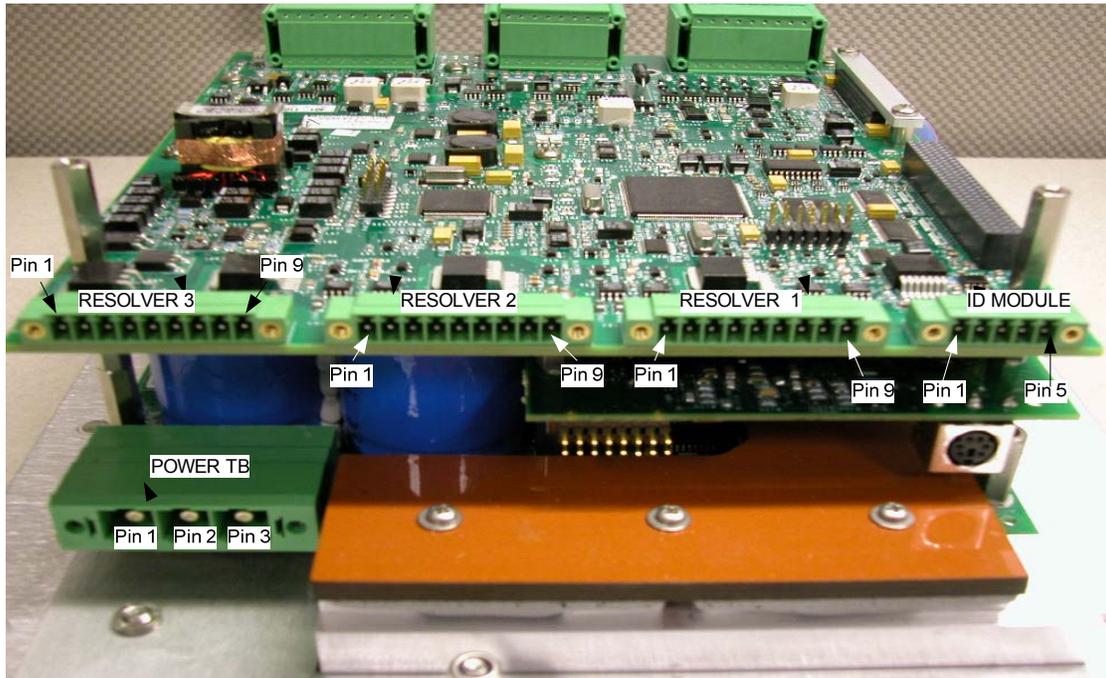


図 2-15. DVP IP56 内部ボードスタック—アクチュエータインターフェース側

第 3 章 電气的入出力

電源入力

DVPは二重化電源入力を受けるよう設計されています。これらの入力はコモングラウンドを共有し、シャーシグラウンドとは絶縁されています。このオプションは配線、コネクタ及び電源ソースを冗長化し、電源ソースのコモングラウンドを共有させます。入力のどちらかが入力喪失、電圧低下、又は一時的な電源喪失を起こしても、他の電源入力が最初の入力状態に影響されることなく引き継ぎます。DVPにはプラス2つ、マイナス2つの計4つの端子(各端子は8 AWGまでの配線を受付け)があります。DVPには指定された電圧及び電流を供給できるケーブルが必要です。表 3-1にDVPを安全に、安定して使うために必要な、電源及びヒューズ情報が載っています。



警告

DVPは異なるWoodward弁を駆動するよう設計されている。電源要件は弁及び使用するドライバーによって決まる。適正な電源要件は弁の仕様を確認すること。弁マニュアルに記載されている電源要件は、DVPのそれと異なることがある。



このマニュアルで推奨する過電流保護装置は、機器の異常により過電流が発生し、そのため過熱により火災が発生し、延焼する可能性を防ぐためのものである。

表 3-1a. DVP 電源仕様 (125 Vdc)

弁タイプ	LERA (GS150)	LELA Based Actuators (LESV, ELMV, EWMV, ELBV, EGMV)	LQ25/LQ25B/LQ25 BP/ GS16DR	
125 Vdc DVP モデル	入力電圧	90 to 150 Vdc (120 V 定格)		
	定常時電流	2.6 A 連続	2.6 A 連続	3 A 連続
	過渡電流	14 A 瞬時 250 ms	14 A 瞬時 250 ms	5 A 瞬時 100 ms
	ヒューズ	15 A, 250 Vスローブ ロー、最小 I ² t 定格 1000 A ² s	15 A, 250 Vスローブ ロー、最小 I ² t 定格 1000 A ² s	15 A, 250 Vスローブ ロー、最小 I ² t 定格 500 A ² s
	ブレーカ容量	20 A, 250 V最小	20A, 250 V 最小	10 A, 250 V 最小

表 3-1b. DVP 電源仕様 (24 Vdc)

弁タイプ	EM35 Actuator (EM35MR 3103/3171, EM100/3151)	LQ25/LQ25B/LQ25BP
24 Vdc DVP モデル	入力電圧レンジ	18 V to 32 Vdc (24 V 定格)
	定常時電流	2.6 A 連続
	過渡電流	20 A 瞬時 200 ms
	ヒューズ	10 A, 250 V スローブロー
		最小 I ² t 定格 500 A ² s
	ブレーカ容量	20 A, 250 V 最小
		10 A, 250 V 最小

注: LQ25シングルスピードはDVP 24Vのみサポートしています。

電源ケーブル

DVP 内部には電源入力スイッチがついていません。DVP への電源供給は安定した運転にとって重要です。設置及びサービスのため、安全入力電源スイッチを設置することをお勧めします。電源要求仕様を満足するサーキットブレーカーはこの用途に適しています。望まない電源トリップやグラウンドループを防ぐため、適正な配線を施すことは重要です。図 3-1 のイラストは、電源ケーブルを DVP に接続する際の良い例と悪い例を示します。

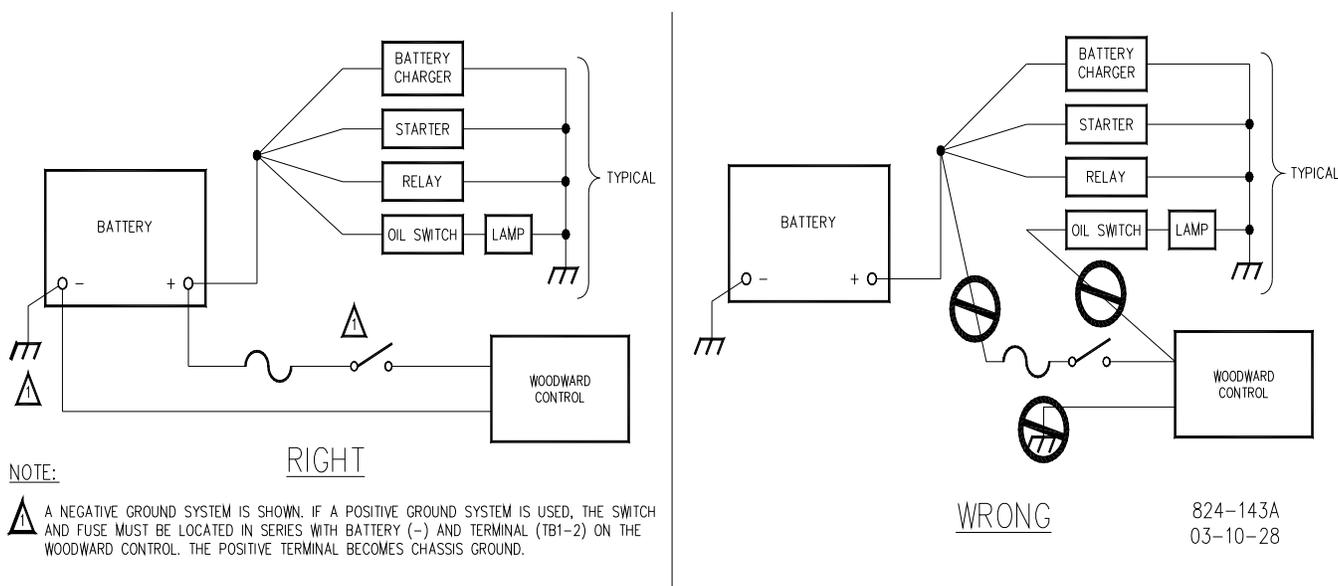


図 3-1. 電源ケーブル推奨

DVPは供給ライン電圧アプリケーションに適した、電源入力端子を備えています。2組の入力端子ピンがそれぞれ電源入力用に用意されており、2つの+ピンと2つの-ピンは8 AWGサイズです。これにより電源の冗長化が可能です。片方の電源が喪失、又は電圧降下を起こしても、他の入力運転を引継ぎ、最初の電源喪失又はバックアップによる運転への影響は発生しません。2つの入力コネクタは内部のダイオードにより相互に独立、絶縁されています。この冗長化入力は、2つの別個の電源から供給しても、あるいは1つの電源を2つの入力に分岐しても、どちらでも可能です。(図 3-2) 電源供給要求に対し、余裕を見て二重の8 AWGケーブル構成にされることをお勧めします。

 警告	<p>DVPは異なるWoodward弁を駆動するよう設計されている。電源要件は弁及び使用するドライバーによって決まる。適正な電源要件は弁の仕様を確認すること。弁マニュアルに記載されている電源要件は、DVPのそれと異なることがある。</p>
---	---

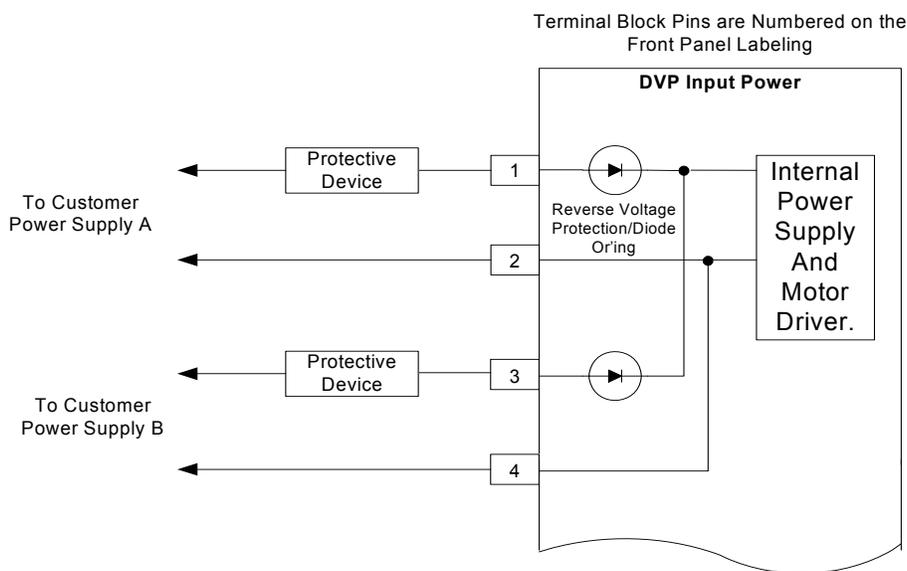


図 3-2. 電源入力インターフェース図

電源入力ケーブル要件

ドライバー運転中の出力低下を避けるため、ケーブルの種類及びサイズ選択は重要です。ドライバー電源入力端子における電圧は、常にドライバーの定格仕様以内でなければなりません。

 注	<p>配線設置に関する詳細は、各弁のマニュアルを参照してください。</p>
--	---------------------------------------

電源入力ケーブルは、ローカルの要求ルールに従い、かつ電源供給電圧から往復分のIRロス（線路の電圧降下）を引いた値が、DVPの最低許容電源電圧以下にならないようなサイズを選定してください。

American Wire Gauge電圧降下

ケーブル選定のため、最大周囲温度における標準ワイヤゲージの電圧降下量を表3-2に示します。

表 3-2. American Wire Gauge (AWG)を使ったときの電圧降下

ワイヤゲージ (AWG)	メートル当りの電圧降下	フィート当りの電圧降下
	@ 20 A 往復 (V)	@ 20 A 往復 (V)
8	0.100	0.031
10	0.165	0.050
12	0.262	0.080

American Wire Gaugeを使った電圧降下計算

例: 10 AWGワイヤは、20 A、最大周囲温度において0.050 V/ftの電圧降下があります。DVPドライバーと電源間の距離が100 feetのとき、電圧降下は $100 \times 0.05 = 5$ Vです。DVPの性能を最大に発揮させるため、DVP電源入力端における電圧は、製品の定格仕様以内であることを推奨します。

ワイヤ断面積電圧降下

ケーブル選定のため、最大周囲温度における標準ワイヤ断面積の電圧降下量を表3-3に示します。

表 3-3. ワイヤ断面積 Wire Area (mm²)を使った電圧降下

ワイヤ断面積 (mm ²)	メートル当りの電圧降下	フィート当りの電圧降下
	@ 20 A 往復 (V)	@ 20 A 往復 (V)
10	0.087	0.026
6	0.144	0.044
4	0.216	0.066

例: 6 mm² ワイヤは20 A、最大周囲温度において0.144 V/mの電圧降下があります。DVPドライバーと電源間の距離が50 mのとき、電圧降下は $50 \times 0.144 = 7.2$ Vです。DVPの性能を最大に発揮させるため、DVP電源入力端における電圧は、製品の定格仕様以内であることを推奨します。

注

DVP電源入力端子における電源電圧は、常時、DVPが正常に運転できる定格電圧以上であることをお勧めします。DVPへの電源供給ケーブルの長さは、DVP電源入力端子において、DVPが要求する運転時の電圧を確保できるのであれば、制限はありません。

レゾルバーフィードバック

DVPには冗長化のため、若しくはモーターと弁のように異なるデバイスから位置検出をするために、3つのレゾルバーフィードバック入力があります。5 kHzの励磁信号がDVPからレゾルバーに送られ、コサインとサイン信号がDVPに送り返されます。これらの信号はレゾルバーデジタル変換アルゴリズムによって変換され、ブロックの出力がプロセッサの演算によりモーターの位置信号になります。この情報は適当な間隔を持って制御モデルに送られます。レゾルバーフィードバックは、インストラクションによって正しく接続されシールドされなければなりません。配線長さは100 m以内で、キャパシタンスは5 nF以下でなければなりません。(図 3-3) エンドプレートアセンブリと一緒に承認され、組み立てられたケーブルを使うときは、シールドと長さはすでに表示されています。

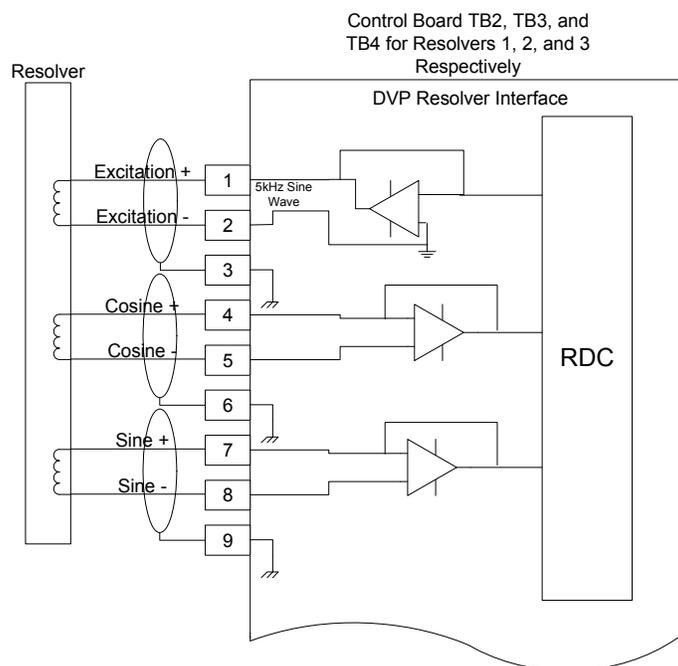


図 3-3. レゾルバーインターフェース図

レゾルバー信号要件

励磁(Excitation) (DVPで生成)

周波数: 5 kHz

電圧: DVPで制御

SIN及びCOS (レゾルバーからのフィードバック)

最大電圧: ± 1.5 V

レゾルバー配線要件:

- シールド: 上図参照
- 位置検出精度とパフォーマンス仕様を満たすため、シールドツイストペアレゾルバーケーブルの最大キャパシタンスは 5 nF (内部キャパシタンスを除く) 以下でなければなりません。
- 最大ケーブル長: 100 m
- ワイヤージレンジ: 16–20 AWG
- 全てのレゾルバーフィードバックケーブルは、高電圧のスイッチング駆動信号と低電圧のレゾルバーフィードバック信号間のカップリングによる影響を避けるため、モーターケーブルと離して配線しなければなりません。

モータードライバー出力

DVPには3つの有効なモーター端子出力が、モータードライブ出力としてついています。(図 3-4と3-5) 3つの出力端子はそれぞれ、8 AWG配線を受付けます。モータードライブ出力はソフトウェアで3相モーター、またはLATモーター駆動用に構成できます。

DVP IP30円形コネクタモデルでは、延長されたケーブル/コネクタ (J1–6 ピンコネクタ) がモータードライブインターフェース用に、内部パワーボードからエンドプレートまで配線されています。(配線図用のプラント配線図参照) IP30 DVP 端子台ブロックバージョンでは、延長されたケーブル/端子台ブロック (POWER TB–4ピン端子) がエンドプレートまで配線されています。3つの端子はそれぞれモータードライブ出力用で、1つはアースグラウンド用です。

IP30端子台ブロック、+24 V DVPモデルでは、6ピンに拡張されたケーブル/コネクタがついており、1つのモーター出力に対し、2つのケーブルを接続できます。このオプションは配線の電圧降下を最小にし、ドライバーのスリュータイムを保証します。

モーターからの安全グラウンドは、DVPベースプレートについているPEグラウンドポストに接続しなければなりません。認定された加工済みのケーブルを使っているときは、ケーブル配線を経由して適切なグラウンドをしなければなりません。

最適なノイズ耐性のため、モーターパワーケーブルはモーターレゾルバーケーブルと異なるケーブルトレイ又はコンジットに配線を敷設しなければなりません。

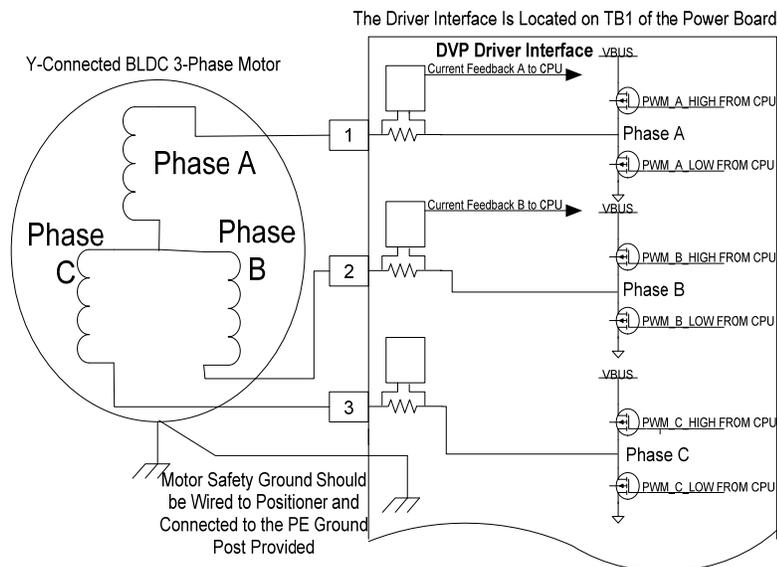


図 3-4. 3相モーター駆動配線図

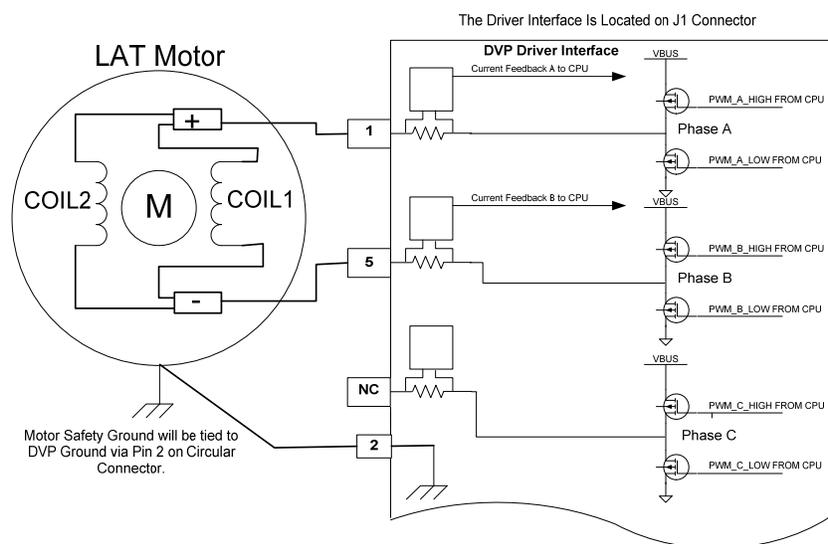


図 3-5. LAT モーター駆動配線図

モータードライバー仕様

- **3相モーター又は (LAT) モーター駆動**
 - スイッチング周波数: 10 kHz
 - ソフトウェア構成可能 (弁アプリケーションによる)
- **最大モーター電流**
 - 定常状態電流: 弁マニュアル参照
 - 過渡電流: 弁マニュアル参照

一般的なモーター配線要件

- モーター配線はより線とし、過剰のループ面積による放射、又は放射により敏感になることを避けるようにします。
- もし個別の配線を使うときは、導線間の距離をできるだけ縮め、上記のループを最小にするようにします。(図 3-6)
- シールドを使うとき、シールド線は円形コネクタバージョンの場合は相方のケーブルコネクタハウジングで、コンジット入口又は端子台バージョンの場合は、アースグラウンド接続 \oplus によってドライバー側でのみ終末処理してください。
- 全てのモーターケーブルは低電圧レベルの信号線とは離して敷設し、高電圧のモーター駆動信号から低電圧フィードバック信号へカップリングノイズが乗らないようにしてください。

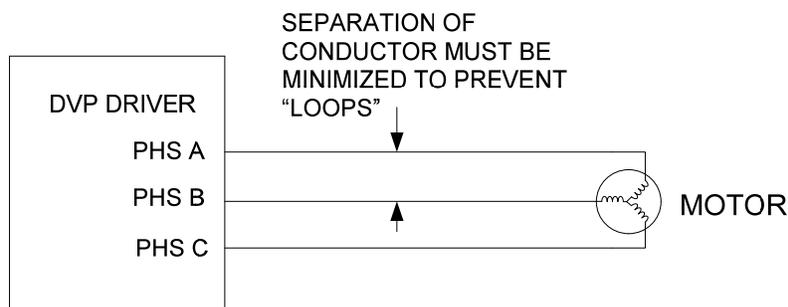


図 3-6. “Loops”を避ける

モーターケーブル長さ

望ましいケーブル長さについて、表 3-4 に示すワイヤゲージ及び推奨に従ってください。円形コネクタ DVP モデルでは、ケーブル長さはコネクタピンで制限されます。推奨よりも長いケーブルを使うと、DVP のパフォーマンスが低下します。

2つの端子ピン出力が+24 V DVP 及び端子台ブロック DVP モデルにあり、1つのモータードライブ出力があります。これらの入力のため接続箱が必要です。これにより2本のモーターワイヤを、1本のモーター出力にまとめるオプションができ、ケーブル長さを延長できます。表 3-4 及び3-5 に使用できる最長ケーブル長さを示します。

表 3-4. 125 Vdc DVP モーター配線要件表

最大ケーブル長さ		American Wire Gauge (AWG)	メトリック (mm ²)
328 ft	100 m	8	10
206 ft	63 m	10	6
131 ft	40 m	12	4

表 3-5. 24 Vdc DVP モーター配線要件表

最大ケーブル長さ		端子 1, 3, 5	端子 2, 4, 6	American Wire Gauge (AWG)	メトリック (mm ²)
Meters	Feet				
12	40	X		14	2.5
24	79	X	X	14	2.5
19	62	X		12	4
39	128	X	X	12	4
30	98	X		10	6
60	197	X	X	10	6
50	164	X		8	10
100	328	X	X	8	10

注

Woodwardは特定のアプリケーション向けのケーブルセットを用意しています。詳しくは 営業担当にお問い合わせください。

イーサネット通信ポート

DVPは上位制御装置からドライバーへのイーサネット通信をサポートしています。DVPは制御装置から位置指令を受取り、デジタルレスポンスを生成します。配線要件及びサポートしているプロトコルを以下に説明します。

このバージョンのDVPイーサネット通信は、位置指令として使います。デジタルインターフェースは EGD (Ethernet Global Data) プロトコルを使います。3つのイーサネットチャンネルが、1つのチャンネルが異常になったときの運転の信頼性を高めるため、相互に2oo3投票をおこないます。図 3-7 及び表 3-6にピンアウト配置及び、要求されるイーサネット / EGD設定を示します。

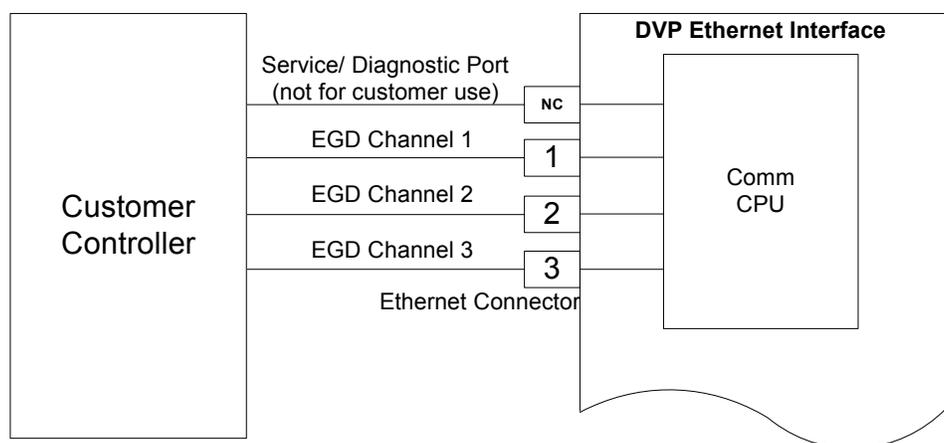


図 3-7. イーサネットインターフェース図

配線要件

- ダブルシールド (SSTP) ケーブル
- CAT-5 イーサネットケーブル
- 最大配線距離: 30 m
- 長いイーサネットケーブルでグラウンドループの心配がある時は、一端でシールドをキャパシターカップリングしてください。Woodwardの 5453-754 フィールドターミナルモジュールを、この目的に使うことができます。

接続タイプ (自動検出)

- 10 Base-T
- 10 Base-T Full Duplex
- 100Base-TX
- 100Base-T4
- 100Base-TX Full Duplex

イーサネットポート構成要件

- 全てのポートは異なるサブネットに構成

EGDプロトコル: Triplex (三重化)

表 3-6. EGD 三重化通信構成

ポート	ポート機能	DVPポート 構成	DVP EGD Producer 構成	ユーザー制御 装置	ユーザー制御 装置EGD Producer構成
		IP アドレス サブネット	Producer ID Exchange #	IPアドレス サブネット	Producer ID Exchange #
N/C	Service / Test Port	172.16.100.10 255.255.255.0	接続なし	接続なし	接続なし
1	EGD Chan 1	192.168.128.20 255.255.255.0	192.168.128.20 20	192.168.128.1 255.255.255.0	192.168.128.1 1
2	EGD Chan 2	192.168.129.20 255.255.255.0	192.168.129.20 20	192.168.129.1 255.255.255.0	192.168.129.1 1
3	EGD Chan 3	192.168.130.20 255.255.255.0	192.168.130.20 20	192.168.130.1 255.255.255.0	192.168.130.1 1

上の表は、イーサネットポートとEGDプロトコル両方の要求される構成を示します。DVPは表に示す構成で出荷されます。EGDポートのIPアドレスは、DVPサービスツールでは構成できません。DVPは、ユーザーコントローラポートのIPアドレス/サブネットが、DVP構成表と同じに構成されていないと通信できません。

DVPのEGD送信インターフェースは、表にある、DVP EGD送信構成コラムにて定義される送信IDと送信する値の数と共に、EGD パケットを生成するよう構成しなければなりません。DVPのEGD受信インターフェースは、ユーザーコントローラのEGD構成コラムにて定義される送信IDと送信する値の数と共に、EGDパケットを受取れるよう構成しなければなりません。

RS-232 サービスポート

RS-232 ポート (図 3-8) は、DVP構成の間、サービスツールとだけ接続します。第5章にDVPとの構成についての詳細説明が載っています。全ての通常運転時の位置指令及び監視は、イーサネット、CAN又は他の指令によって、フィードバックタイプは位置センサーの構成によっておこなわれなければなりません。シリアルポートを使うときは、発生するかもしれない通信問題を避けるためにRS-232アイソレータの使用をお勧めします。理由はポートが絶縁されておらず、グラウンドループ又はPCをつないだことによる不必要なEMIノイズカップリング及び工業用環境などを避けるためです。RS-232ポートにはストレートケーブルが必要です。

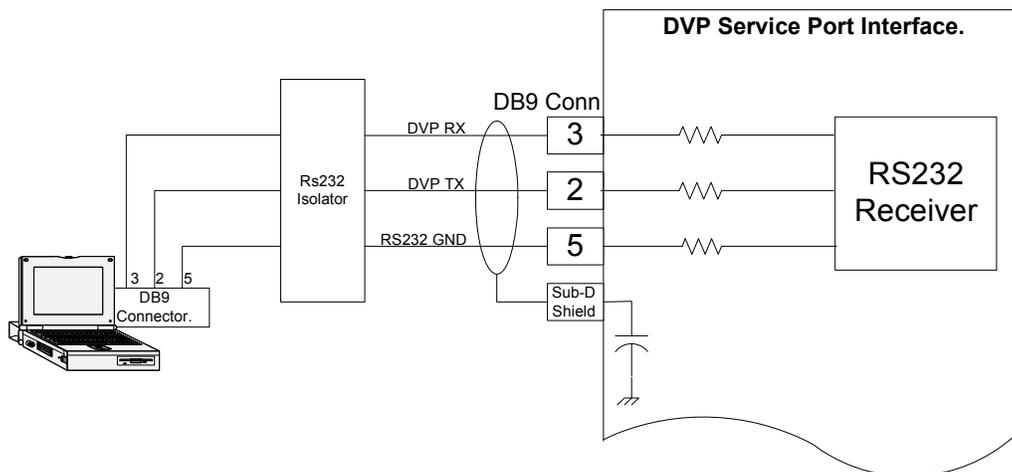


図 3-8. RS-232 インターフェース

RS-232通信仕様

- データレート: baudレート38.4 kbpsに固定
- 絶縁: 1500 Vac電源入力

配線要件

- 外部にRS-232アイソレータを推奨 (Phoenix Contact社のPSM-ME-RS-232/RS-232-P、Woodward P/N 1784-635)
- ストレートケーブルタイプ

アナログ入力

DVPへのアナログ入力は4–20 mA 又は 0–5 V 構成で、ソフトウェアで位置指令信号入力として使用するよう構成できます。入力は4–20 mA入力又は0–5 V入力いずれでも使用でき、この構成もソフトウェアでできます。第5章と第6章に入力の構成方法及び、必要に応じてどのように変更するかの詳細が載っています。

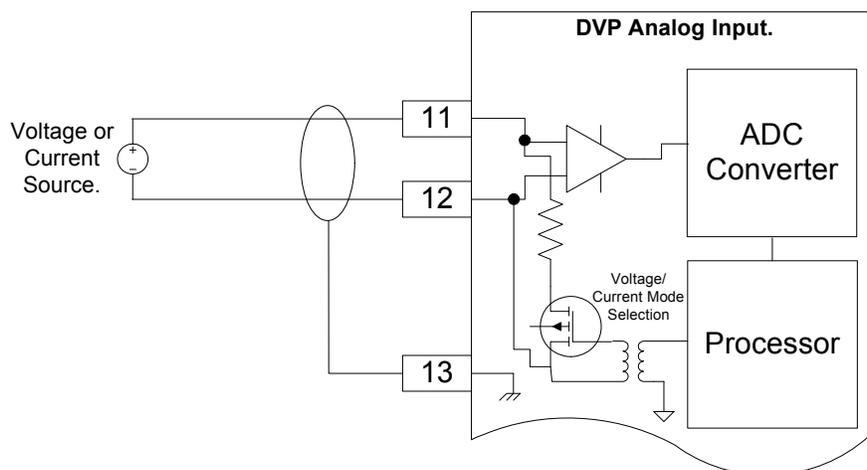


図 3-9. アナログ入力インターフェース図

アナログ入力仕様:

- アナログ4–20 mA: レンジは 2 から 22 mA
- アナログ 0–5 V 選択: レンジは 0 から 5 V
- 最大温度ドリフト: 200 ppm/°C
- キャリブレーション後の精度: 0.1% of FS
- コモンモード電圧: ±100 V
- コモンモード排他比 (Rejection Ratio) : –70 dB @ 500 Hz
- 絶縁: 400 kΩ 各端子からデジタルコモン、1500 Vac 電源入力

配線要件:

- 個別にシールドされたツイストペアケーブル
- これを含む他の全ての低電圧信号ケーブルは、配線間の不要なカップリングノイズの影響を避けるため、モーターケーブル及び電源ケーブルから離して敷設すること
- 最大配線距離: 100 m
- ワイヤージレンジ: 16–20 AWG (0.5 to 1.3 mm³)

アナログ出力

DVPのアナログ出力は4–20 mA出力にフォーマットされていて、500Ωまでの抵抗負荷を駆動できます。この出力は、実際の位置、設定値又は、速度制御装置の場合は実速度など、多くの異なるタスクの中からひとつを出力構成することができます。入力の構成及び必要な場合どのように変更するかの詳細については、第5章及び第6章を参照ください。この出力はモニターと診断の目的で設計されており、クローズドループ制御のフィードバックとしては使えません。

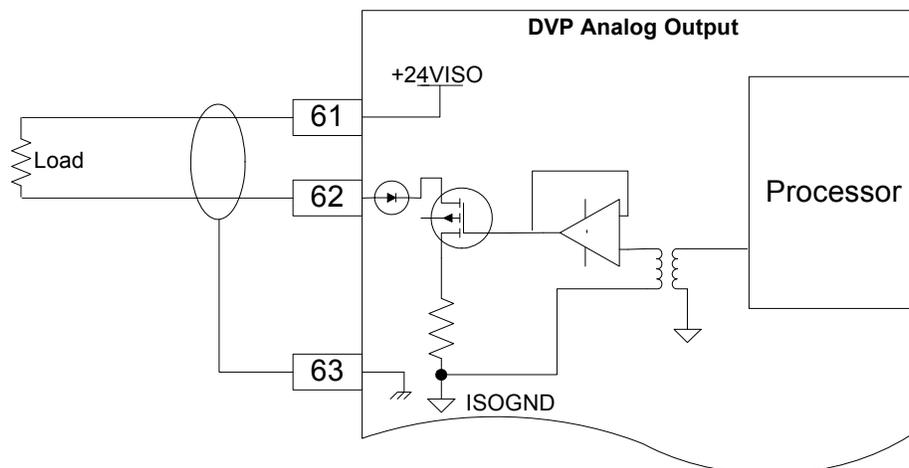


図 3-10. アナログ出力インターフェース図

アナログ出力仕様

- キャリブレーション後の精度: フルレンジの0.5%
- 出力レンジ: 4 ~ 20 mA
- 駆動負荷レンジ: 0 Ω から500 Ωまで
- 最大温度ドリフト: 300 ppm/°C
- 絶縁: デジタルコモンから500 Vac、入力電源から1500 Vac

配線要件

- 個別にシールドされたツイストペアケーブル
- これを含む他の全ての低電圧信号ケーブルは、配線間の不要なカップリングノイズの影響を避けるため、モーターケーブル及び電源ケーブルから離して敷設すること
- 最大配線距離: 100 m
- ワイヤージレンジ: 16–20 AWG (0.5から1.3 mm²)
- シールド: 上図通り

ディスクリート入力

DVPには5つのディスクリート入力があります。入力を取る状態は、絶縁されたグラウンド端子に接続されるか、制御装置の+18 V絶縁入力に接続されるか、2つあります。5入力に対し、グラウンド端子は3つしか用意してありませんので、グラウンド端子をいくつかの入力で共有する必要があります。これは想定済みで許容できるものです。ソフトウェアを介して、これらの入力を配線パフォーマンスに応じて**active high** (開) 又は**active low** (グラウンド) に構成することができます。ディスクリートを配線の損傷に備え、**active low**に構成することをお勧めします。配線の損傷は入力を開放することになり、非有効状態になります。これはシャットダウン入力のケースでは本質的に重要です。入力の構成及び必要な場合どのように変更するかの詳細については、第5章及び第6章を参照ください。これらの入力に外部電源は不要で、内部は絶縁されています。

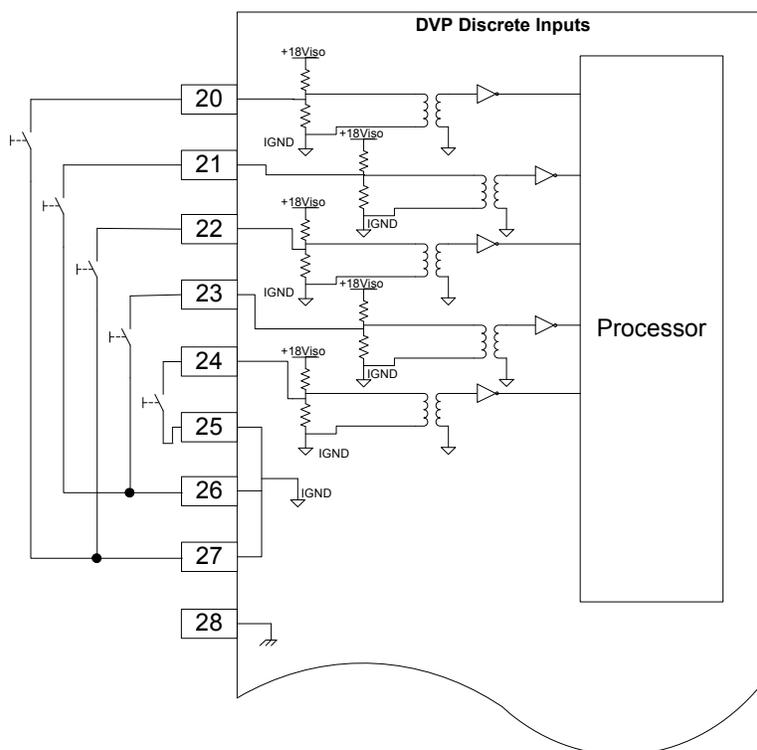


図 3-11. ディスクリート入力インターフェース図

ディスクリート入力仕様

- トリップポイント
 - 入力電圧が3 V以下のとき、入力はLowであると認識されます。(入力電圧 <math>< 3\text{ V} = \text{LO}</math>).
 - 入力電圧が7 V以上のとき、入力はHighであると認識されます。(入力電圧 $> 7\text{ V} = \text{HI}$).
 - オープンステートはコントローラへのハイステートになります。それで入力の2つのステートは解放 (Open) 又はグラウンドへの接続です。
 - ロートリップとハイトリップ点間のヒステリシスは1 V以上です。
- 接点タイプ
 - 入力は、各端子からグラウンドへのドライ接点でも、オープンドレイン/コレクター(トランジスタ)からグラウンドへのスイッチングでも信号を受取ります。
- 絶縁: 500 Vacデジタルコモン、1500 Vac電源入力

配線要件:

- これを含む他の全ての低電圧信号ケーブルは、配線間の不要なカップリングノイズの影響を避けるため、モーターケーブル及び電源ケーブルから離して敷設すること
- 最大配線距離: 100 m
- ワイヤージレンジ: 16–20 AWG

ディスクリート出力

DVPには2つのディスクリート出力があります。どちらの出力も、DVPのいずれか又は全てのアラーム/シャットダウン状態に対応するよう構成できます。またactive on又はactive offに構成できます。入力の構成及び必要な場合どのように変更するかの詳細については、第5章及び第6章を参照ください。出力はユーザーの必要に応じてハイサイドにもローサイドにも構成できます。以下の配線図に示すように、出力はできればハイサイドで使うようお勧めします。この構成は、グラウンドへのコモン配線異常を検出しやすくします。

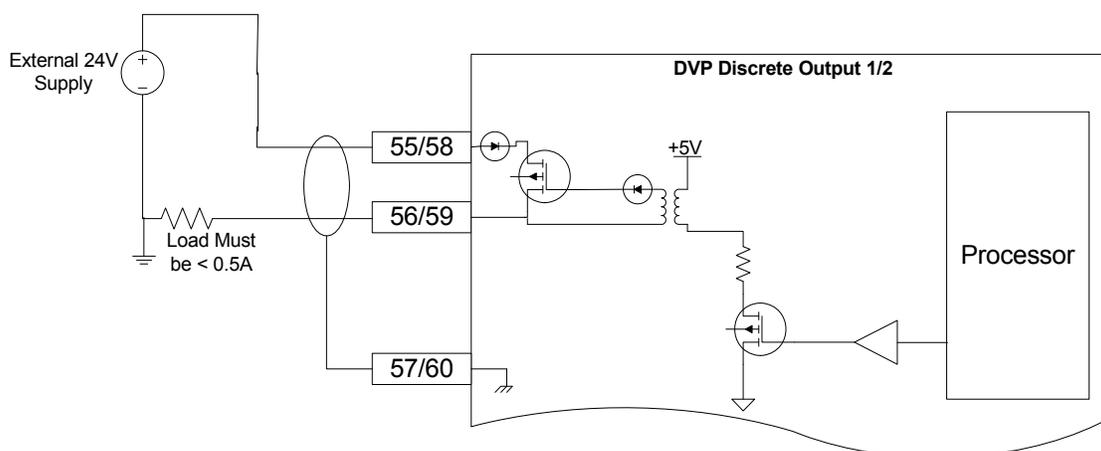


図 3-12. ディスクリート出力インターフェース図

ディスクリート出力仕様

- 外部電源供給電圧レンジ: 18–32 V
- 最大負荷電流: 500 mA
- 保護:
 - 出力は短絡保護されています。
 - 出力は短絡状態がなくなったときリカバーできます。
- 反応時間: 2 ms以内
- オン状態の飽和電圧: 1 V @ 500 mA以下
- オフ状態のリーク電流: 10 μ A @ 32 V以下
- ハードウェア構成オプション: 出力はハイサイドにもローサイドにも構成できますが、可能であればハイサイドドライブでお使いいただくことをお勧めします。
- 絶縁: 500 Vac デジタルコモン、1500 Vac電源入力

配線要件

- 個別にシールドされたツイストペアケーブル
- これを含む他の全ての低電圧信号ケーブルは、配線間の不要なカップリングノイズの影響を避けるため、モーターケーブル及び電源ケーブルから離して敷設すること
- 最大配線距離: 100 m
- ワイヤージレンジ: 16–20 AWG (0.5から1.3 mm²)
- シールド: 上図通り

CAN 通信ポート 1 及び 2

DVPデバイスはCAN通信でも制御できます。2つのモデルがあります。

1. CANopenシングル、アナログバックアップ付き、及びなし
2. CANopen二重

1. バックアップなしのCANopenシングル：このモードはCANポート 1を通信に使用します。オプションで (by CAN通信で) アナログ入力をバックアップに構成できます。初期設定では、アナログ入力はバックアップ信号です。(アナログ入力のインターフェース及びセットアップ方法については、アナログ入力セクションを参照ください。)

2. CANopen二重化：このモードはCANポート1とCANポート2を使用します。2つのポートが正常であるとき、CANポート1が受取った情報を使用します。もしCANポート1の通信ができなくなったとき (通信タイムアウトが検出された)は、CANポート2が通信に使われます。

CAN通信の baud レートは選択できます。選択できるオプションは、以下の通りです。

- 125 kbps
- 250 kbps
- 500 kbps

CiA DS-102スタンダードにより、最長ケーブル長さは以下ようになります。baud レートとケーブル長さはにより、1つのネットワークに繋げることのできるユニット数が変わります。

表 3-7. 推奨されるケーブル長さ

Baud レート	ケーブル長	同一リンク上のDVPの数
500 Kbps	100 m	15
250 Kbps	250 m	7
125 Kbps	500 m	3

重要

制御されたインピーダンス (120オーム)ケーブルが正しいCANopen通信に適しています。詳細はISO 11898シリーズスタンダードを参照ください。

警告

通信配線には、少なくとも周囲温度より5°C以上高い温度定格のものを使うこと。他のケーブルには少なくとも周囲温度より10°C以上高い温度定格のものを使うこと。

注

CANコネクタを抜き差しするときは、シャーシに静電気を逃がしてください。

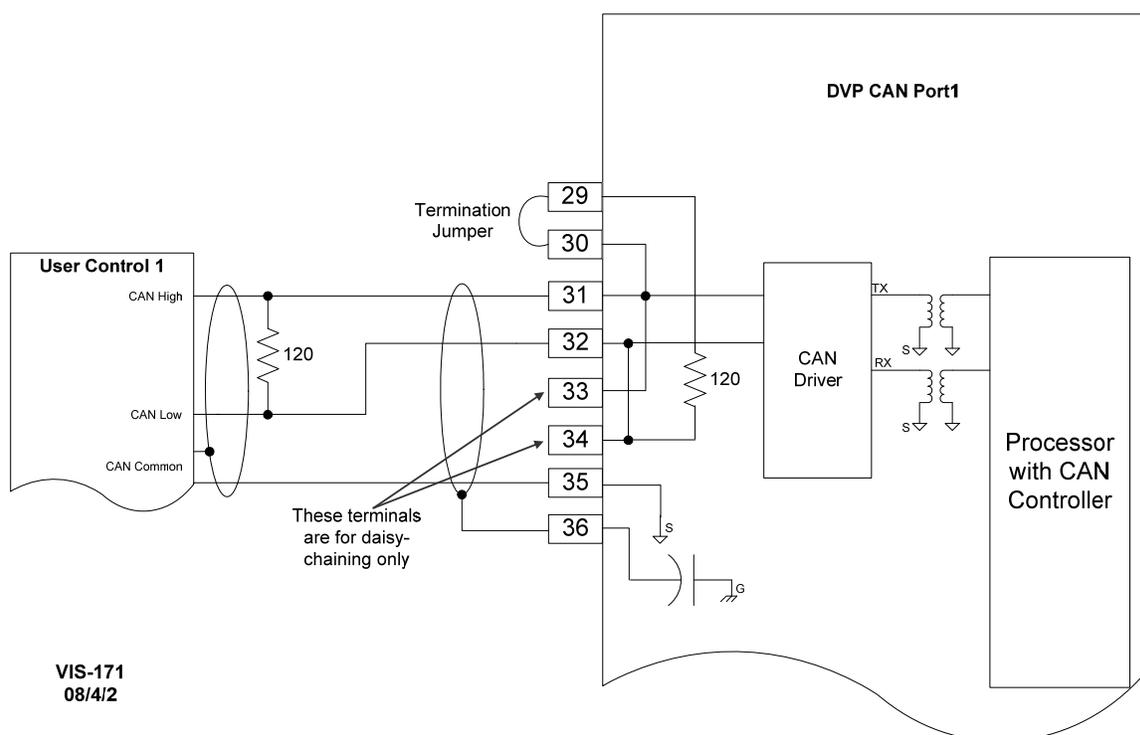


図 3-13. CAN Port 1

CANポート 1 を使うときは、図 3-13 のCANポートインターフェースを参照ください。アナログインターフェース図は、上述のアナログ入力セクションを参照ください。

ピン29と30は端末ジャンパーです。これら2つのピン端子間を短絡線をつなぐと、内部でCAN HighとCAN Lowを120 Ω内部抵抗でつないだことになります。



警告

内部の終端抵抗を使うと、端子ブロックを取外したとき、DVPだけでなくネットワーク上の全てのCANデバイスはそれ以上通信ができなくなる。望まないならば、内部終端抵抗を使わず、外部で用意すべきである。

ピン31とピン32は、CAN High及びCAN low配線でCANシステムでは一般的です。

ピン33と34は、2つ目の追加のCAN highとCAN lowピンです。これらは接続箱を使わないでCANbusを他のデバイスにディジーチェーン接続するときに使います。



警告

ディジーチェーン接続すると、コネクタを取外したときCANbus通信が完全に途絶える。CANbusで通信している他のデバイスは、これ以上通信できない。望まないならば、DVPをディジーチェーン接続してはならない

ピン35はCANグラウンドです。DVPサイドのCANリンクは、電氣的にDVP,グラウンド及びシステムコモンから絶縁されています。そのため、絶縁されたグラウンドにユーザー制御装置をグラウンドする必要があります。

ピン36はDVPのグラウンドです。このピンは配線シールドの端末としても使います。

注

CANコネクタを抜き差しするときは、シャーシに静電気を逃がしてください。

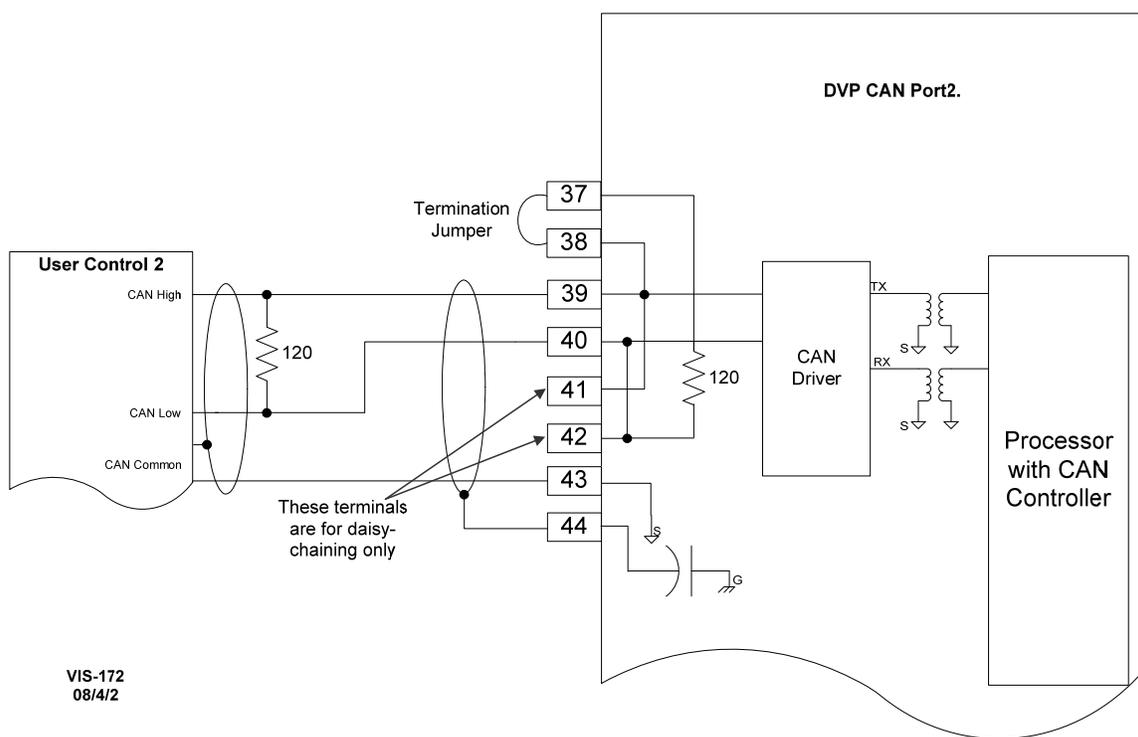


図 3-14. CAN Port 2

二重CANモードを使うときは、2つの同じ通信ポートを使います。ポート1と2は全く同一の配線です。説明はポート1を参照ください。

表 3-8. CAN ピン番号と機能

ピン番号	機能
29	CAN 1 Termination jumper
30	CAN 1 Termination jumper
31	CAN 1 High in
32	CAN 1 Low in
33	CAN 1 High out
34	CAN 1 Low out
35	CAN 1 ISO GND
36	CAN 1 Shield
37	CAN 2 Termination jumper
38	CAN 2 Termination jumper
39	CAN 2 High in
40	CAN 2 Low in
41	CAN 2 High out
42	CAN 2 Low out
43	CAN 2 ISO GND
44	CAN 2 Shield

CANopen通信の詳細については第5章を参照ください。 communications.

RS-485 通信ポート

DVPには、絶縁されたRS-485通信ポートがあります。(図 3-15) しかしDVPソフトウェアは、現行RS485インターフェースをサポートしていません。

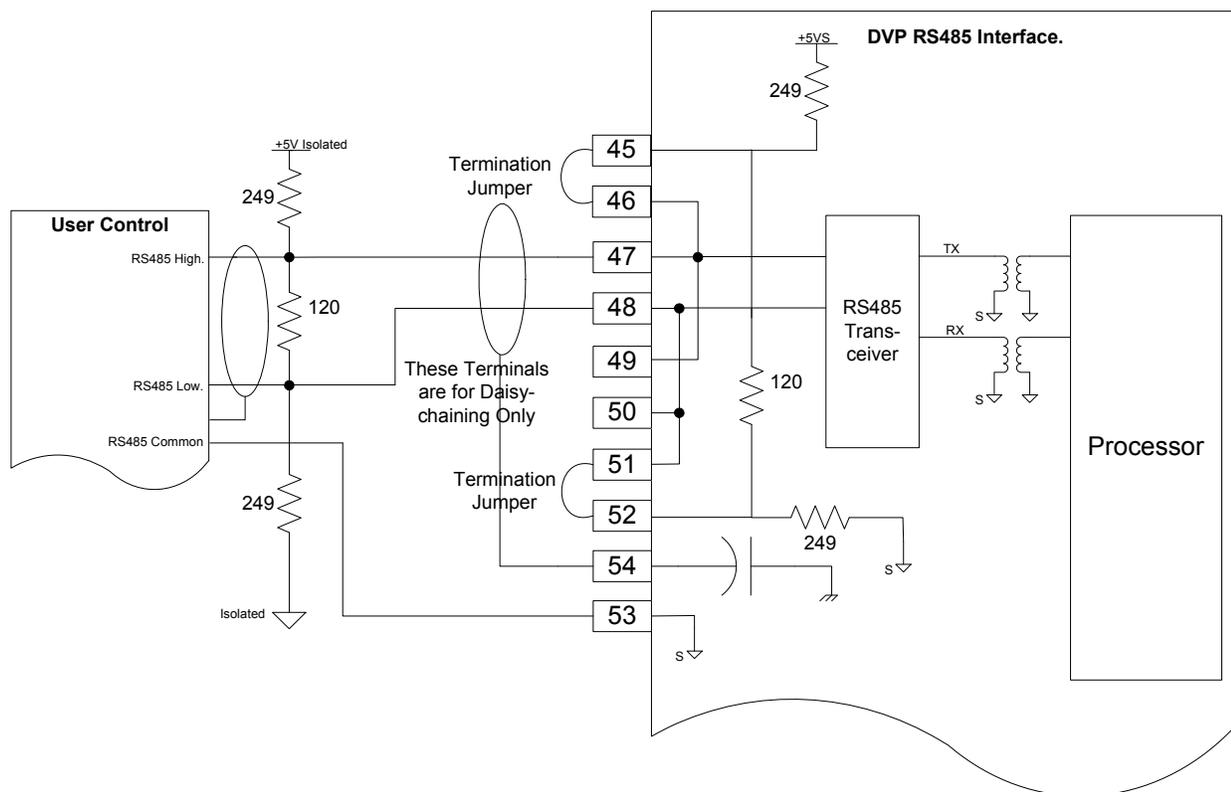


図 3-15. RS-485 インターフェース図

RS-485ポート仕様 (サービスポート)

- Baudレート: 38.4 kbps固定
- 絶縁: 500 Vacデジタルコモン、1500 Vac電源入力

配線要件

- 個別にシールドされたツイストペアケーブル
- これを含む他の全ての低電圧信号ケーブルは、配線間の不要なカップリングノイズの影響を避けるため、モーターケーブル及び電源ケーブルから離して敷設すること
- 最大配線距離: 100 m
- ワイヤージレンジ: 16–20 AWG
- シールド: 上図通り

第4章 運転の説明

ポジショナー機能

DVPは、Woodwardのいくつかのアクチュエータ/弁と組み合わせて使う、デジタル電子位置制御装置として設計されています。ポジショナーはフィードバック及び電源の冗長化のため、3つの異なるレゾルバー及び2つの独立した電源供給を受けることができます。DVPは、その構成によりLAT (角度が限定されているトルク) モーター、又は3相ブラシレスDCモーターのいずれかを駆動することができます。

DVPは適切な制御キャビネットに設置するよう設計されています。放熱フィンが垂直方向を向くように設置するのが理想です。他の設置方法も、周囲温度レンジ及び、どのタイプの弁又はアクチュエータを駆動するかによっては可能です。

DVPは、DVPのソフトウェア構成により、外部からイーサネット、4–20 mA、0–5 V、RS-485、CAN又はPWMの位置指令信号を受取ります。(構成に関する情報については第5章を参照ください)

位置設定信号をデジタル化されたモデルベースの制御アルゴリズムにより処理し、モーター位置を調整して (レゾルバーフィードバックで表示される) この設定値をトラッキングします。内部バス電圧、電流フィードバック、ひとつ又は複数のドライバーチャンネル及び、他の情報を統合して、外部の状況の変化に対し常にコントローラーパフォーマンスを一定に保ちます。これらの状態は構成パラメータ、すなわちフルストロークに対するモーターの回転数、コイルインダクタンス、ゼロカットオフ設定及び、弁固有のオフセットなどを統合した情報により、生信号データを変換してDVPが制御しているアクチュエータ/弁システムの精確な位置計測をおこないます。

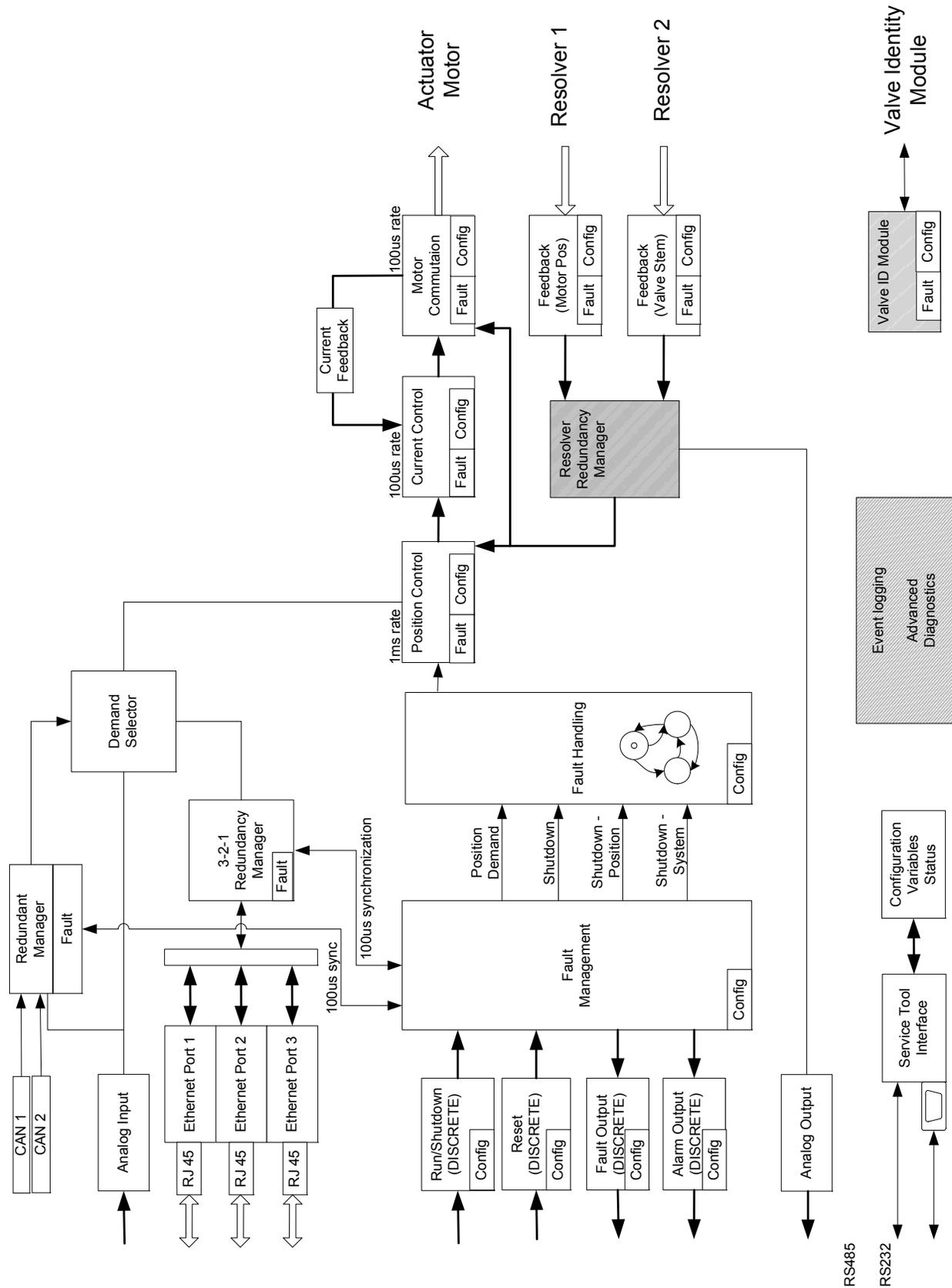


図 4-1. 機能ブロック図

デューティサイクル制限

電流制限は、DVPの損傷を防ぐために、同時にクリティカルな要求でのアクチュエータの動きを防ぐために、コントローラソフトウェアでおこなわれます。しかしデューティサイクル制限は監視装置で守られなければなりません。

注

DVPの定格は、最大出力30秒、冷却期間120秒で設計されている。必要であればこのサイクルを連続して繰り返すことができる。またWoodwardのアクチュエータシステム（弁/アクチュエータ/DVP）は、ほとんどのクリティカルなアプリケーション要件に対し十分なマージンを持って設計されており、DVPは運転デューティサイクル制限を越えてオーバードライブできる。

重要

ラptestのため、指令値の大きさが5% pk-pk以内の周波数テストであれば1分間の冷却期間が許容される。このテスト状態でのテスト時間は3分以内に制限される。

注: 周波数スイープや周波数応答テストは、テスト信号のレベル及びアクチュエータ負荷によっては電源装置から高いレベルのパワーを引き出すことがあります。

外部DVP診断

DVP 診断 LED コード

DVPには3つの診断LEDがついています。ユニット上部から見えるLEDは、メイン診断LEDです。2つのLEDがエンドカバーのイーサネットコネクタの近くにあります。右側のLED (RJ45 コネクタから一番離れた) は通信ボード診断 LED、左の LED は通信ボードのリセット/ラン LEDです。表 4-1、4-2及び4-3に点滅コード及び各LEDが示す運転条件が記載されています。

メイン診断 LED

表 4-1. メイン診断 LED 色

色	On/Off時間 (ライトはOn/Off同じ時間 間で点滅する)	表示された状況
赤	500 ms	イーサネット通信なし、 ドライバー異常、システムエラー
緑	500 ms	OKモード、外部シャットダウン、 外部位置指令シャットダウン
オレンジ (緑と赤が同 時に点灯)	500 ms	アラーム状態、 ドライバーがアラームモードか、 ドライバーが手動位置選択モード
赤と緑が交互に点灯	60 ms	DVP起動シーケンス中(スタートアップ チェックが完了すると、赤、緑又はオレンジに点灯)



図 4-2. メイン診断 LED の位置



図 4-3 DVP IP56 エンクロージャのメイン診断 LED

通信ボード診断 LED

通信ボード診断LEDは、2つの点滅シーケンスでそのコードを表示します。各シーケンスは2桁のコードを1桁で表現します。最初の桁が点滅し、2秒間の間があります。2桁目が点滅し、このパターンを繰り返す前に5秒間の間があります。全ての診断コードは赤色で発信されます。コードは下表の通りです。

表 4-2.通信ボード診断 LED コード表

1桁目	2桁目	表示された状況
1	4	RAMテスト異常
2	2	Real Time Clockテスト異常
2	3	Floating Point Unitテスト異常
2	4	Flash Test異常
2	5	HD1 Flashテスト異常
2	6	I2C Busテスト異常

通信ボードリセット/ラン LED

通信ボードのリセット/ランLEDは、通信ボードプロセッサに何が発生しているかを表示します。LEDは何が起こっているかにより緑又は赤に点灯します。下表にLEDの状態とそのモードを示します。

表 4-3. 通信ボード Reset/Run LED コード表

表示色	理由
赤連続点灯	プロセッサがメインCPU又は他の理由によりリセット状態のままである
緑連続点灯	RAMが準備され、リセットとRAMテストの間である VxWorks® * Start 通常運転
電源投入後オフ	RAM テスト

*—VxWorks is a trademark of Wind River Systems, Inc.

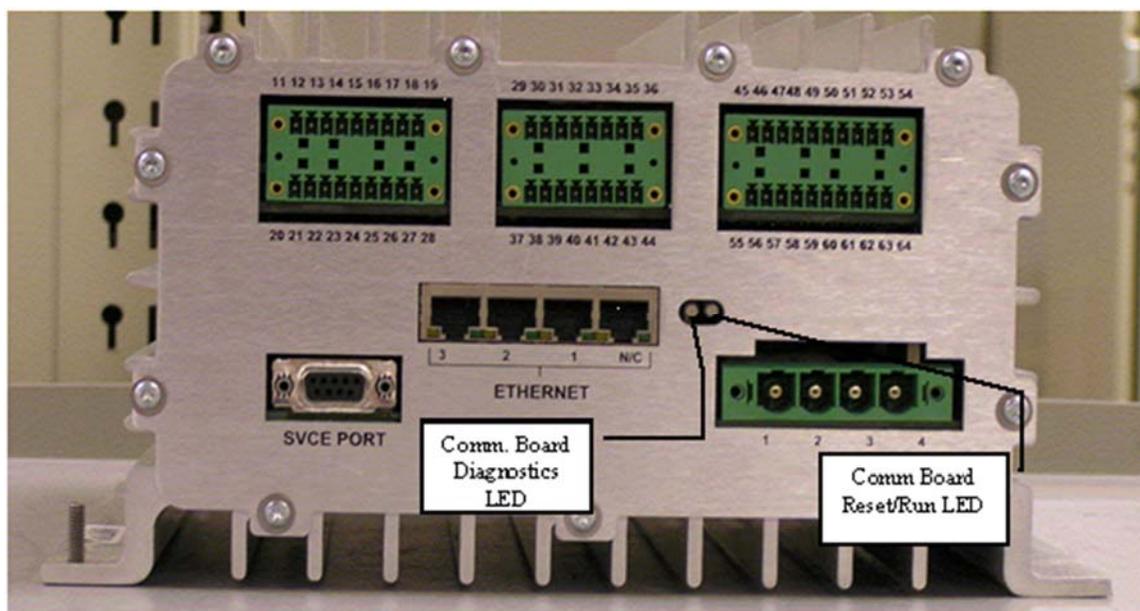


図 4-4. 通信ボード LED 位置

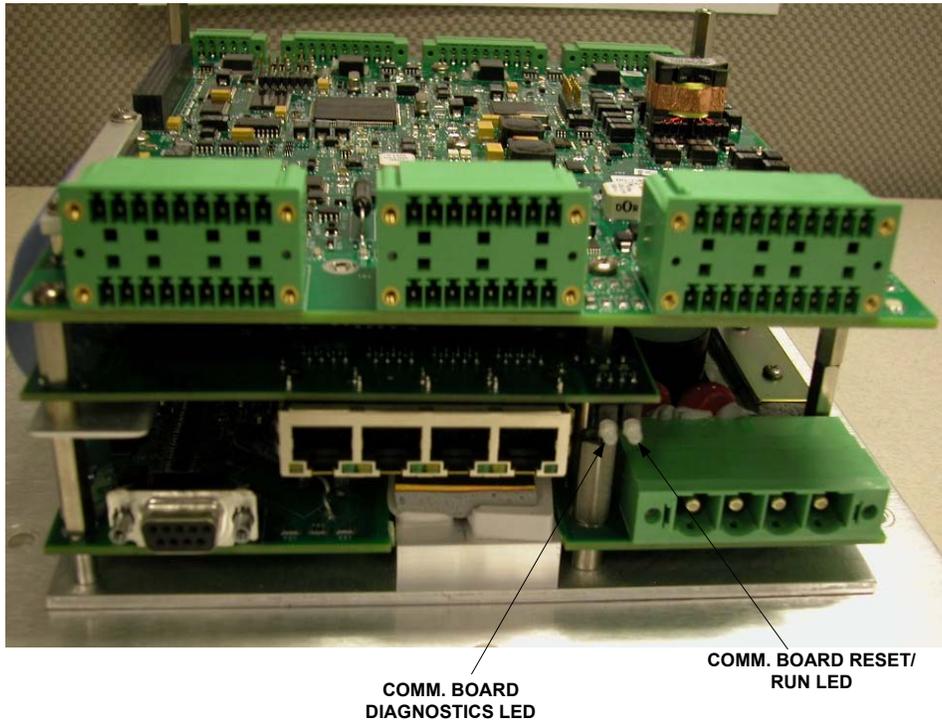


図 4-5. DVP IP56 の通信ボード LED 位置

第5章 DVPの運転

始めに

DVPサービスツールは、DVPの構成、モニター、及びトラブルシューティングに使用します。この章ではDVPソフトウェアのインストールとセットアップについて説明します。DVPサービスツールを使った、ユーザーカスタムアプリケーションのためのDVPの構成及びセットアップ方法の詳細については、DVPサービスツールマニュアル26912を参照ください。



警告

これらのソフトウェアツールを誤って使用すると、危険な状態を招くことがある。DVP機能の調整や監視は、訓練された人のみが行うこと。

システム要件

DVPサービスツールソフトウェアを走らせるための最低システム要件

- Microsoft Windows® XP, 2000, NT 4.0 Service Pack 6a
- Microsoft .NET Framework ver. 2.0 (Woodward Software Web-Siteからダウンロード可)
- 600 MHz Pentium® CPU
- 96 MB of RAM
- 最低でも800 by 600 ピクセルカラー256色の表示画面
- 推奨画面解像度 1024 by ピクセル又はそれ以上
- 9 pin sub-D Serial Port (RS-232)
- Woodward ToolKitソフトウェア

ケーブル要件

9-pin ストレートシリアルケーブル (ヌルモデルケーブルではない)

注: RS-232シリアルポートについての詳細は、第2章を参照ください。

サービスツールの入手

DVPサービスツールは Service Tool software is based on the Woodward ToolKitソフトウェア標準バージョンをベースにしています。これはDVPサービスツールインストールソフトウェアパッケージに含まれています。DVPサービスツールとユーザー特定アプリケーションの設定ファイルは、Woodwardからeメールで取寄せることができます。

インストール手順

DVPサービスツールソフトウェアインストールパッケージをWoodwardから入手したら、その中のインストールプログラムを起動し、Woodward Toolkit及びDVPサービスツールをインストールするため、画面の指示に従ってください。

電源投入前の一般インストールチェック

1. 電源がDVPの運転電圧入力レンジ内に設定されていることを確認してください。DVPの適切な運転のために、ドライバー入力電圧は常時この設定以内でなければなりません。
2. 弁とDVP間の、アース、モーターグラウンド及びI/Oケーブルシールドを含む、全ての配線が正しいことを確認してください。
3. DVPドライバーが正しく設置され、カバーがしっかり取付けられていることを確認してください。
4. アナログ入力を指令信号として使うときは、信号が4-20mAの間にあることを確認してください。

重要

DVPの特定の構成については、DVPサービスツールマニュアル B26912 を参照ください。

第 6 章

トラブルシューティング



警告

爆発の危険—電源が切断されているか、エリアが危険な状態でないと分っているのであれば、カバーを開けたり、電気配線を接続、切離したりしないこと

コンポーネントの代用は、**Class I, Division 2** 又は **Zone 2** の認定を損なうことがある。



警告

電気ショックの危険—DVPコントロールのトラブルシューティングを始める前に、ローカルプラント及び安全インストラクション、注意に従うこと

はじめに

この章は、DVPを含むシステム、電源、アクチュエータ/弁アセンブリ及びこれらのコンポーネント間のインターフェース配線で発生するかもしれない多くの一般的な問題について、その推定原因、及び推奨対応について説明しています。

表は、DVPサービストールで診断、表示される項目順に並んでいます。



警告

正しくない設定は、弁/アクチュエータ/ポジショナーシステムのパフォーマンス、精度、挙動及び安全に影響を及ぼす。このマニュアルの構成セクションをレビューすることなしに、**Recommended Action**にある対応によって、制御装置の設定を変更してはならない。人身事故又は機器損傷の恐れがある。

DVPトラブルシューティングガイド

表 6-1 トラブルシューティングガイド

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
	表 6-1a. I/O 診断	
Power –up Reset 検出された状況 CPUが電源投入によりリセットされた	DVPに電源を投入すると、Power Up Reset 診断が始まる。これは正常な作動である DVPに電源が投入され、ファースト位置応答診断がなされている時に発生したら、電源容量が必要なパワーを供給できなかった可能性がある	DVPをリセットする 過渡応答中： DVP電源入力端で0-100%の過渡応答時の電圧をチェックする。ワイヤサイズ、ヒューズ又は他の抵抗となる要素が電源システムにないかチェックする
Watchdog Reset 検出された状況 CPUが電源投入によりリセットされた	ソフトウェアをアップデートしたときに発生し、これは正常な作動である ソフトウェアロックアップが発生した	DVPをリセットする ソフトウェアのアップデート時以外に発生した場合は、Woodward技術サポートに連絡

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1a. I/O 診断 (続き)		
Ext. Shutdown Position 検出された状況 指令がデジタル通信プロトコル (EGD、CANopen) から送られた	外部ソース、すなわちサービスツール又はデジタル通信からのシャットダウン指令が与えられたときに、発生する正常な作動 デジタル通信からの予期しない指令	指令を取り除き、通常運転に戻すため DVPをリセットする 指令を取り除き、通常運転に戻すため DVPをリセットする
External Shutdown 検出された状況 指令がサービスツール、又はデジタル通信プロトコル (EGD、CANopen) 又はディスクリート入力から送られた	シャットダウン位置指令が外部ソースから与えられたときの通常の動きである。サービスツール、デジタル通信又は、ディスクリート入力 デジタル通信からの予期しない指令 ディスクリート入力配線に問題あり ディスクリート入力構成に問題あり	指令を取り除き、DVPをリセットする 指令を取り除き、通常運転に戻すため DVPをリセットする 配線の問題を解消する 外部制御装置の有効/無効設定と、DVP内部のそれがマッチしているか確認する。設定はサービスツールで変更できる。 ディスクリート入力を使わないときはサービスツールでこの機能を無効にしておく
Int. Bus Voltage High 検出された状況 内部バス電圧センサーが最大値である	内部電子回路の異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Int. Bus Voltage Low 検出された状況 内部バス電圧センサーが最小を示した	内部電子回路の異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Driver Current Fault 検出された状況 ドライバー出力ステージの電流モニターにおいて、ドライバー異常が検出された	モーター相間又は配線の短絡 相とグラウンド間の短絡 (配線又はモーター) 相と電源+側の短絡 (配線の問題) 内部電子基板異常 (Driver Current Faultはドライバーをダメージから保護するよう設計されている)	配線の相間短絡をチェックする。 モーターの相間短絡をチェックする。 配線の相とグラウンド間の短絡をチェックする。モーターの相とグラウンド (アースグラウンド、モーターハウジング) 間の短絡をチェックする 配線の相と電源+側の短絡をチェックする Woodwardテクニカルサポートに連絡
Current Phase A High 検出された状況 A相電流センサーが最大出力にある	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Current Phase A Low 検出された状況 A相電流センサーが最小出力にある	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Current Phase B High 検出された状況 B相電流センサーが最大出力にある	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1a. I/O 診断 (続き)		
Current Phase B Low 検出された状況 B相電流センサーが最小出力にある	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
PWM Duty Cycle High 検出された状況 PWM入力デューティサイクルが与えられた設定値を越えている (ユーザー設定値)	DVP設定が正しくない	サービスツールを使ってDVPのデューティサイクル最大設定を修正する
	制御システムのデューティサイクル設定が正しくない	サービスツールを使って制御システムのスケーリングを修正する
	ノイズの影響 (仕様のEMI環境を越える)	モーターとドライバーのグラウンドワイヤが正しくかつ十分なサイズであることを確認。配線、ドライバーと弁のグラウンド、シールド端末処理、及びEMIレベルをチェックする。サービスツールのトレンド機能で制御信号の安定性を確認する
PWM Duty Cycle Low 検出された状況 PWM入力デューティサイクルが与えられた設定値以下である (ユーザー設定値)	DVP設定が正しくない	サービスツールを使ってDVPのデューティサイクル最小設定を修正する
	制御システムのduty cycleスケーリングが正しくない	サービスツールを使って制御システムのスケーリングを修正する
	ノイズの影響 (仕様のEMI環境を越える)	モーターとドライバーのグラウンドワイヤが正しくかつ十分なサイズであることを確認。配線、ドライバーと弁のグラウンド、シールド端末処理、及びEMIレベルをチェックする。サービスツールのトレンド機能で制御信号の安定性を確認する
PWM Frequency High 検出された状況 PWM周波数が与えられた設定以上 (ユーザー設定)	DVP設定が正しくない	サービスツールを使ってDVPの周波数最大設定を修正する
	制御装置の周波数設定が正しくない	サービスツールを使って制御システムの周波数設定を修正する
	ノイズの影響 (仕様のEMI環境を越える)	モーターとドライバーのグラウンドワイヤが正しくかつ十分なサイズであることを確認。配線、ドライバーと弁のグラウンド、シールド端末処理、及びEMIレベルをチェックする。サービスツールのトレンド機能で制御信号の安定性を確認する
PWM Frequency Low 検出された状況 PWM周波数が与えられた設定以下 (ユーザー設定)	DVPの設定が正しくない	サービスツールを使ってDVPの周波数最小設定を修正する
	制御装置の周波数設定が正しくない	サービスツールを使って制御システムの周波数設定を修正する
	ノイズの影響 (仕様のEMI環境を越える)	モーターとドライバーのグラウンドワイヤが正しくかつ十分なサイズであることを確認。配線、ドライバーと弁のグラウンド、シールド端末処理、及びEMIレベルをチェックする。サービスツールのトレンド機能で制御信号の安定性を確認する
Speed Signal Fault 検出された状況 速度センサーが有効のときのみ使用。現行バージョンのDVPは速度センサー入力をサポートしていない	適用外	適用外

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1a. I/O 診断 (続き)		
Analog Input High Error	配線が外部電圧と短絡している 制御システムの4 - 20 mA出力が高すぎる	配線と電源+電圧の短絡をチェック DVPアナログ入力への電流をチェックする。制御装置を修理する。
検出された状況 アナログ入力が診断閾値を上回った。この値はユーザー構成可能で通常22 mAである。	ドライバー内のユーザー構成で、最大入力の診断値が正しくない DVP内部電子基板の異常	4-20 mA診断レンジを確認する 高リミット値をサービスツールで修正する Woodwardテクニカルサポートに連絡
Analog Input Low Error	配線が外れているか緩んでいる 制御システムが停止している	端子とコネクタをチェックする 制御システムの電源が入っていて、4-20 mA電流がドライバーに送られていることを確認する
検出された状況 アナログ入力が診断閾値を下回った。この値はユーザー構成可能で通常2 mAである。	配線がグラウンドと短絡しているか+/-間で配線が短絡している 制御システムの4 - 20 mA出力が低すぎる	アナログ入力配線間及び他の配線との短絡をチェックする DVPアナログ入力への電流をチェックする。制御装置を修理する。
	ドライバー内のユーザー構成で、最小入力の診断値が正しくない 内部電子基板異常	4-20 mA診断レンジを確認する 低リミット値をサービスツールで修正する Woodwardテクニカルサポートに連絡
L2 Port 0 Stat Error	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 イーサネットインターフェースがステータス情報を通信してこない		

表 6-1b. 内部電子装置診断

入力電圧 1 高	電源又は設定がアプリケーションに合っていない	入力電圧をチェックし、電圧を仕様リミット以内に調整する
検出された状況 入力電圧が入力1端において仕様である 150 V以上になった	充電電圧が過剰、若しくはバッテリーの異常 電源の電圧レギュレータが高過渡電流時に入力端子の電圧を制御できない	電源装置の電流タイプがDVPに使うのに適切であるか確認する。本マニュアル電源供給セクション参照
入力電圧 1 低	電源がこの入力ポートにつながっていない (二重入力が冗長化のため用意されている) 電源に過渡電流を供給する能力がない	冗長化が必要なければ両方の入力をジャンパーする 過渡電流を供給できる電源を選定する 本マニュアル電源供給セクション参照
検出された状況 入力電圧が入力1端において仕様である 90 V以下になった	電源ケーブルサイズが要求される過渡電流を流すには不足している 最大過渡電流をドライバーに供給するのを妨げる、ヒューズ、コネクタなどの過剰な抵抗が配線内にある	配線がマニュアル通りか確認する 電源配線内に過剰な抵抗がないか確認し、修正する。Woodward技術サポートに連絡し、電源に関する適切な検証方法を問い合わせる
入力電圧 2 高	電源又は設定がアプリケーションに合っていない	入力電圧をチェックし、電圧を仕様リミット以内に調整する
検出された状況 入力電圧が仕様である 150 V以上になった	充電電圧が過剰、若しくはバッテリーの異常 電源の電圧レギュレータが高過渡電流時に入力端子の電圧を制御できない	電源装置の電流タイプがDVPに使うのに適切であるか確認する。本マニュアル電源供給セクション参照

診断された状況

可能性のある原因

推奨される対応

表 6-1b. 内部電子装置診断(続き)

入力電圧 2 低 検出された状況 入力電圧が入力2端において仕様である 90 V以下になった	電源がこの入力ポートにつながっていない(二重入力が必要のため用意されている)	冗長化が必要なければ両方の入力をジャンパーする
	電源に過渡電流を供給する能力がない	過渡電流を供給できる電源を選定する 本マニュアル電源供給セクション参照
	電源ケーブルサイズが要求される過渡電流を流すには不足している 最大過渡電流をドライバーに供給するのを妨げる、ヒューズ、コネクタなどの過剰な抵抗が配線内にある	電源配線内に過剰な抵抗がないか確認し、修正する。Woodward技術サポートに連絡し、電源に関する適切な検証方法を問い合わせる
入力電流 高 検出された状況 入力電流センサーが最大出力になった	電流検出回路の異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
入力電流 低 検出された状況 入力電流センサーが最小出力になった	電流検出回路の異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
電子基板温度 高 検出された状況 制御ボード温度センサーが140度C以上の温度を検出した	ドライバーの周囲温度が許容仕様より高い 温度検出回路の異常	周囲温度を仕様以内に下げる Woodwardテクニカルサポートに連絡
電子基板温度 低 検出された状況 制御ボード温度センサーが-45度C以下の温度を検出した	ドライバーの周囲温度が許容仕様より低い 温度検出回路の異常	周囲温度を仕様以上に上げる Woodwardテクニカルサポートに連絡
ドライバー温度 高 検出された状況 ヒートシンク温度が115度C以上になった	ドライバーの周囲温度が許容仕様より高い 温度センサーの故障	周囲温度を仕様以内に下げる Woodwardテクニカルサポートに連絡
ドライバー温度 高リミット 検出された状況 ヒートシンク温度が130度C以上になった	ドライバーの周囲温度が許容仕様より高い	周囲温度を仕様以内に下げる 他の熱源が同じ設置面であって、DVP周囲温度を上げていないかチェックする。 弁の位置制御でドライバーが過剰な電流を消費していないかチェックする
ドライバー温度 低リミット 検出された状況 ヒートシンク温度が-45度C以下になった	ドライバーの周囲温度が許容仕様より低い	周囲温度を仕様以上に上げる
ドライバー温度センサー異常 検出された状況 温度センサーが最大/最小になった	温度センサーの故障	Woodwardテクニカルサポートに連絡

診断された状況

可能性のある原因

推奨される対応

表 6-1b. 内部電子診断 (続き)

Power Board Not Found	DVP内部電子基板以上若しくはパワーボードが接続されていない	Woodwardテクニカルサポートに連絡
<p>検出された状況 制御ボードは電源投入時パワーボードを読みに行く。この診断はパワーボードが検出されないときにセットされる</p>		
パワーボードキャリブレーションエラー	制御ボードが電子部品製造過程でキャリブレーションされていない	Woodwardテクニカルサポートに連絡
<p>検出された状況 パワーアップ中制御装置のキャリブレーションレコードが “No Power Board” にセットされた。この診断がセットされた</p>		
パワーボード ID エラー	パワーボードがキャリブレーション後に異なるタイプにませ換えられた	Woodwardテクニカルサポートに連絡
<p>検出された状況 パワーアップ中、パワーボードIDとキャリブレーションレコードに保存されたIDが合わなかった</p>		
EEPROM 読み出し異常	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
<p>検出された状況 何度かのトライ及びデータ比較の結果、ソフトウェアが不揮発性メモリーからのデータを読めなかった</p>		
EEPROM 書き込み異常	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
<p>検出された状況 何度かのトライ及びデータ比較の結果、ソフトウェアが不揮発性メモリーにデータを書き込めなかった</p>		
無効なパラメータ	新しく組み込まれたプログラムにアップデートされていないパラメータがローディングされた	パラメータをアップデートするため、組み込みソフトウェアのアップデート手順を参照する。DVPを再起動するため電源を入れ直す
<p>検出された状況 CRC16チェックエラーが両方のパラメータセクションで発生した</p>		
無効なパラメータバージョン	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
<p>検出された状況 バージョン情報が不揮発性メモリー内のそれと合わない</p>		

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1c. レゾルバー診断		
Motor 1 Sin Error	レゾルバーへの配線が接続されていないか、異常	レゾルバーへの配線をチェック
検出された状況 サイン入力電圧がモーターレゾルバーの診断閾値より高い	レゾルバー内部が開放又は異常	レゾルバーへのゲイン値及び増幅度値をサービスツールのPosition Resolver Diagnosticsでチェックする。増幅度はおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。
		重要
		ゲインはDVPで常時調整されている
	レゾルバー信号入力回路の異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Motor 1 Cos Error	レゾルバーへの配線が外れているか異常	レゾルバーへの配線をチェック
検出された状況 コサイン入力電圧がモーターレゾルバーの許容値より高い	レゾルバー内部が開放又は異常	レゾルバーへのゲイン値及び増幅度値をサービスツールのPosition Resolver Diagnosticsでチェックする。増幅度はおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。
		重要
		ゲインはDVPで常時調整されている
	レゾルバー信号入力回路の異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Motor 1 Exc. Error	レゾルバーの励磁配線が短絡又は異常	レゾルバー励磁コイル抵抗をチェックする。抵抗値は各弁のマニュアルを参照
検出された状況 SinとCosの組み合わせ電圧が診断閾地より低すぎる	レゾルバー励磁コイルが短絡している	ゲインが一時的に低いときは、配線とレゾルバーをチェックする。ドライバーをリセットする。自動ゲイン制御を使う。
	レゾルバー配線の問題で、レゾルバーゲインが低すぎる	
	励磁回路異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Valve Stem 1 Sin Error	レゾルバーへの配線が外れているか異常	レゾルバーへの配線、コネクタをチェックする
検出された状況 サイン入力電圧が弁ステム/シャフトレゾルバー1の許容値より高い	レゾルバーへの配線が外れているか異常	レゾルバーへのゲイン値及び増幅度値をサービスツールでチェックする。増幅度はおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。
		重要
		ゲインはDVPで常時調整されている。
	レゾルバー信号入力回路の異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
	表 6-1c. レゾルバー診断 (続き)	
Valve Stem 1 Cos Error	レゾルバーへの配線が外れているか異常	レゾルバーへの配線、コネクタをチェックする
検出された状況 コサイン入力電圧が弁システム/シャフトレゾルバー1の許容値より高い	レゾルバーへの配線が外れているか異常	レゾルバーへのゲイン値及び増幅度値をサービスツールでチェックする。増幅度はおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。
	レゾルバー信号入力回路の異常	重要 ゲインはDVPで常時調整されている Woodwardテクニカルサポートに連絡
Valve Stem 1 Exc. Error	レゾルバーへの励磁配線が短絡又は異常	レゾルバー励磁コイルの抵抗を計測する。適切な抵抗値を弁マニュアルで調べる。
検出された状況 サインとコサインの合成された電圧が低すぎる	レゾルバー励磁コイルの短絡	ゲインが一時的に低いときは、配線とレゾルバーをチェックする。ドライバーをリセットする。自動ゲイン制御を使う。
	レゾルバー配線の問題でレゾルバーゲインが低すぎる	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Valve Stem 2 Sin Error	レゾルバーへの配線が外れているか異常	レゾルバーへの配線、コネクタをチェックする
検出された状況 サイン入力電圧が弁システム/シャフトレゾルバー2の許容値より高い	レゾルバーが開放異常	レゾルバーへのゲイン値及び増幅度値をサービスツールでチェックする。増幅度はおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。
	レゾルバー信号入力回路の異常	重要 ゲインはDVPで常時調整されている Woodwardテクニカルサポートに連絡
Valve Stem 2 Cos Error	レゾルバーへの配線が外れているか異常	レゾルバーへの配線、コネクタをチェックする
検出された状況 コサイン入力電圧が弁システム/シャフトレゾルバー2の許容値より高い	レゾルバーが開放異常	レゾルバーへのゲイン値及び増幅度値をサービスツールでチェックする。増幅度はおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。
	レゾルバー信号入力回路の異常	重要 ゲインはDVPで常時調整されている Woodwardテクニカルサポートに連絡
Valve Stem 2 Exc. Error	レゾルバーへの励磁信号配線が短絡又は異常	レゾルバー励磁コイルの抵抗を計測する。適切な抵抗値を弁マニュアルで調べる。
検出された状況 SinとCosの組み合わせ電圧が低すぎる	レゾルバー励磁コイルが短絡	ゲインが一時的に低いときは、配線とレゾルバーをチェックする。ドライバーをリセットする。自動ゲイン制御を使う。
	レゾルバー配線の問題で、レゾルバーゲインが低すぎる	Woodwardテクニカルサポートに連絡
	励磁回路異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1c. レゾルバー診断 (続き)		
Valve Stem 1&2 Error	弁システム 1 エラーは以下のどれかのエラーが検出されたとき、TRUEとなる	弁システム1 及び 2がエラーのときは、弁システムエラーの推奨対応をおこなう
検出された状況 ステム/シャフト レゾルバー冗長 マネージャが弁システム1と弁システム2両方のエラーを検出した	Valve Stem 1 Sin エラー Valve Stem 1 Cos エラー Valve Stem 1 Exc. エラー	
	弁システム 2 エラーは以下のどれかのエラーが検出されたとき、TRUEとなる	
	Valve Stem 2 Sin エラー Valve Stem 2 Cos エラー Valve Stem 2 Exc. エラー	
	レゾルバーのレンジ又は設定が許容値を外れている	If there is a Start-up又はレンジエラーなら以下の値をチェックする Start-up-Close Valve Stem 1 エラー Start-up-Close Valve Stem 2 エラー Valve Stem 1 Range Limit エラー Valve Stem 2 Range Limit エラー

表 6-1d. 弁タイプ選択

Auto Detect Error	弁/アクチュエータのIDモジュール読み異常	サービスツールの弁タイプ選択画面で関連する診断項目をチェックする。“ID Module Not Detected” が表示されたらIDモジュールへの配線をチェックする
検出された状況 この診断はDPVが自動検出するよう構成されたときのみ有効 (自動検出の項参照)	IDモジュールのキャリブレーションデータが毀損した	DVPサービスツールのProcess Fault & Status Overview画面をチェックする。“Invalid Parameter(s)” が表示されていたら、IDモジュールのキャリブレーションレコードが毀損している。Woodwardテクニカルサポートに連絡し、正しいパラメータファイルを入手する。弁のシリアル番号が必要になる。
この診断は、DVPがIDモジュールとの通信に失敗したときセットされる。書込み、読出しの問題又はIDモジュールのキャリブレーションレコードが毀損 (CRC16異常)	DVP不揮発性メモリーエラー	DVPサービスツールのProcess Fault & Status Overview画面をチェックする。“EEPROM Read/Write Failed” 又は“Invalid Parameter(s)” が表示されていたらWoodwardテクニカルサポートに連絡する
DVPがキャリブレーションレコードを不揮発性メモリーに書き込めなかった		

重要

強制リセットをかけると、DVPは接続されている弁を自動検出する

診断された状況

可能性のある原因

推奨される対応

表 6-1d. 弁タイプ選択 (続き)

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
<p>Valve Type / Serial # Error</p> <p>検出された状況</p> <p>パワーアップ時、DVPが異なるシリアル番号の弁/アクチュエータシステムを検出したか、弁タイプが異なることを検出したとき、この診断がなされる。</p>	<p>異なるタイプの弁をDVPにつないだユーザーが弁/アクチュエータシステムシリアル番号と合っていないパラメータをDVPにダウンロードした。</p>	<p>サービスツールのValve Type Selection画面をチェックする。Verify the “Valve Type” と “Valve Serial Number”がDVPにつながっている弁/アクチュエータシステムと合っているか確認する。</p> <p>自動検出機能を使うか、又は弁固有の正しいシリアル番号のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする。</p> <div style="text-align: center;">  <p>警告</p> </div> <p>DVPを正しくないパラメータファイルで運転すると、人身事故、機器損傷を引き起こす恐れがある</p>
	<p>IDモジュール工場キャリブレーションデータが、正しくない弁タイプ/シリアル番号に<input data-bbox="548 793 630 825" type="checkbox"/>入力された</p>	<p>Woodwardテクニカルサポートに連絡</p>
<p>Valve Type Not Supported</p> <p>検出された状況</p> <p>この診断は弁/アクチュエータシステムのIDモジュールから得た弁タイプがDVPsソフトウェアでサポートされていないことを示す</p>	<p>弁タイプがこのDVPでサポートされないDVPソフトウェアが弁の要求するバージョンでない</p>	<p>Woodwardテクニカルサポートに連絡し、DVPソフトウェアのアップグレードの可能性を調べる</p>

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1d. 弁タイプ選択 (続き)		
ID Module Not Detected 検出された状況 パワーアップ中、コントロールが IDモジュールを認識できなかった	弁/アクチュエータのIDモジュールの読み込み失敗 IDモジュールキャリブレーション記録が毀損した	サービスツールの弁タイプ選定画面で関連する診断をチェックする。 “ID Module Not Detected”が表示されたらIDモジュールへの配線をチェックする DVPサービスツールのProcess Fault & Status Overview画面をチェックする。 “Invalid Parameter(s)”が表示されていたら、IDモジュールのキャリブレーションレコードが毀損している。Woodwardテクニカルサポートに連絡し、正しいパラメータファイルを手入手する。弁のシリアル番号が必要になる。 Woodwardテクニカルサポートに連絡し、正しいパラメータファイルを手入手する。弁のシリアル番号が必要になる。
	弁はIDモジュールを持っていない	<div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">注</div> <p>正しいパラメータファイルをDVPにダウンロードしなければならない。DVPサービスツールからのリセット、又は他の方法（すなわちディスクリット入力）により、ドライバー内部に保存されたパラメータが使用される。これにより、DVPはIDモジュールがなくても機能するようになる。</p>
		<div style="background-color: #ff9900; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">警告</div> <p>DVPに正しいパラメータを入れるのはユーザーの責任である! DVPを正しくないパラメータファイルで運転すると、人身事故、機器損傷を引き起こす恐れがある</p>
Incorrect Power Board 検出された状況 パワーアップ中、DVPはこの弁/アプリケーションにパワーボードが必要か、IDモジュールをチェックする。パワーボードIDが要求され、パワーボードがそれに合っていないとこの診断が報告される	弁/アクチュエータシステムがDVPパワーボードとマッチングしていない	Woodwardテクニカルサポートに連絡し、アプリケーションに合ったDVPと弁/アクチュエータシステムを探す

診断された状況

可能性のある原因

推奨される対応

表 6-1e. レゾルバー診断 LAT

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
Start-up Close Valve Stem 1 Error 検出された状況 工場キャリブレーション時にレゾルバー最小位置が記録される。パワーアップ及び初期化時にDVPは弁が最小位置にあることを確認する。この診断はレゾルバー#1が最小位置に到達しなかったときに発生する	シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる	自動検出機能を使う（弁がIDモジュールを持っているとき）か、DVPを弁につないで、シリアル番号とキャリブレーションデータの基づくキャリブレーションファイルをダウンロードする。
	弁がstart-up checkの間、閉まっていなかった	LAT Actuator/Valve Configuration画面に表示されている値をレビューする。継続して発生するときは、弁又はアクチュエータに過大な摩擦力がかかっているか、チェックする。Woodwardテクニカルサポートに連絡する。
	弁アクチュエータへの配線がつながっていない	アクチュエータ/モーター配線をチェック
Start-up Close Valve Stem 2 Error 検出された状況 工場キャリブレーション時にレゾルバー最小位置が記録される。パワーアップ及び初期化時にDVPは弁が最小位置にあることを確認する。この診断はレゾルバー#2が最小位置に到達しなかったときに発生する	レゾルバー位置がずれた	Woodwardテクニカルサポートに連絡
	シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる	自動検出機能を使う（弁がIDモジュールを持っているとき）か、DVPを弁につないで、シリアル番号とキャリブレーションデータの基づくキャリブレーションファイルをダウンロードする。
	弁がstart-up checkの間、閉まっていなかった	LAT Actuator/Valve Configuration画面に表示されている値をレビューする。継続して発生するときは、弁又はアクチュエータに過大な摩擦力がかかっているか、チェックする。Woodwardテクニカルサポートに連絡する。
Valve Stem 1 Range Check Error 検出された状況 工場キャリブレーション時にレゾルバーレンジ (最大及び最小ストップ位置の差) が記録される。この診断は、弁システム#1レゾルバー読み値がキャリブレーションされたレンジを外れたときに発生する	弁アクチュエータへの配線がつながっていない	アクチュエータ/モーター配線をチェック
	レゾルバー位置がずれた	LAT Actuator/Valve Configuration画面に表示されている値をレビューし、記録する。Woodwardテクニカルサポートに連絡する
	シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる	シリアル番号を修正するため、自動検出機能を使うか、弁固有のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする
	レゾルバー又は関連する回路の電気的な問題によりレゾルバーの正しくない読み値が返された	サービスツールのPosition Resolver Diagnostics画面をチェックする。位置、増幅度及びゲインの読み値をチェックする。増幅度はおおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。DVPの配線を取外して励磁、サイン及びコサインのおおよその抵抗値を計測する。抵抗値についてはそれぞれの弁マニュアルを参照する。読み値が弁仕様を越えているときはWoodwardテクニカルサポートに連絡する。
	レゾルバー位置がずれた	LAT Actuator/Valve Configuration画面に表示されている値をレビューし、記録する。Woodwardテクニカルサポートに連絡する。Woodwardテクニカルサポートに連絡する。

診断された状況

可能性のある原因

推奨される対応

表 6-1e. レゾルバー診断 LAT (続き)

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
Valve Stem 2 Range Limit Error 検出された状況 工場キャリブレーション時にレゾルバーレンジ (最大及び最小ストップ位置の差) が記録される。この診断は、弁システム#2レゾルバー読み値がキャリブレーションされたレンジを外れたときに発生する	シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる レゾルバー又は関連する回路の電気的な問題によりレゾルバーの正しくない読み値が返された	シリアル番号を修正するため、自動検出機能を使うか、弁固有のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする サービスツールのPosition Resolver Diagnostics画面をチェックする。位置、増幅度及びゲインの読み値をチェックする。増幅度はおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。DVPの配線を取外して励磁、サイン及びコサインのおおよその抵抗値を計測する。抵抗値についてはそれぞれの弁マニュアルを参照する。読み値が弁仕様を越えているときはWoodwardテクニカルサポートに連絡する
	レゾルバーがレンジ外に機械的にずれた	LAT Actuator/Valve Configuration画面に表示されている値をレビューし、記録する。Woodwardテクニカルサポートに連絡する。
Dual Res. Difference Alarm 検出された状況 レゾルバー信号間の偏差が許容アラームリミット値より大きい	シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる。これによりレゾルバーのスケールリングが狂い、偏差エラーを引き起こす。 1つ又は両方のレゾルバー位置がずれた レゾルバー又は関連する回路の電気的な問題によりレゾルバーの正しくない読み値が返された	シリアル番号を修正するため、自動検出機能を使うか、弁固有のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする Woodwardテクニカルサポートに連絡 サービスツールのPosition Resolver Diagnostics画面をチェックする。位置、増幅度及びゲインの読み値をチェックする。増幅度はおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。DVPの配線を取外して励磁、サイン及びコサインのおおよその抵抗値を計測する。抵抗値についてはそれぞれの弁マニュアルを参照する。読み値が弁仕様を越えているときはWoodwardテクニカルサポートに連絡する

診断された状況

可能性のある原因

推奨される対応

表 6-1e. レゾルバー診断 LAT (続き)

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
Dual Res. Difference Shutdown	シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる。これによりレゾルバーのスケールリングが狂い、偏差エラーを引き起こす。	シリアル番号を修正するため、自動検出機能を使うか、弁固有のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする
検出された状況 レゾルバー信号間の偏差が許容シャットダウンリミット値より大きい	1つ又は両方のレゾルバー取付け位置がずれた レゾルバー又は関連する回路の電気的な問題によりレゾルバーのオフセットが発生した。	Woodwardテクニカルサポートに連絡 サービスツールのPosition Resolver Diagnostics画面をチェックする。位置、増幅度及びゲインの読み値をチェックする。増幅度はおおよそ最大ACDの80%で、ゲイン値は最大出力の10%から95%以内であること。DVPの配線を取外して励磁、サイン及びコサインのおおよその抵抗値を計測する。抵抗値についてはそれぞれの弁マニュアルを参照する。読み値が弁仕様を越えているときはWoodwardテクニカルサポートに連絡する。

表 6-1f. レゾルバー診断 3相

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
Start-up Open Motor Error	シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる	シリアル番号を修正するため、自動検出機能を使うか、弁固有のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする
検出された状況 工場キャリブレーション時にレゾルバー最小位置が記録される。全閉位置に相当するレゾルバーの読み値は、弁に開及び閉方向のギヤトレインのバックラッシュに打ち勝つだけのトルクをかけたときのデータが記録される。このトルクは弁を開くことができない。パワーアップ時及び初期化時にDVPは弁が最小ストップ位置にあることを確認する。この診断はモーターレゾルバーが開方向のチェックを行う際、キャリブレーションレンジ内がないときに発生する	弁が閉まっていない。異物かみ込み又は機械的な異常が発生している レゾルバーが接続されていないか配線エラーがある。以下をチェックする。 Motor 1 Sin Error Motor 1 Cos Error Motor 1 Exc Error これらのひとつがエラーのときは、手順に従う	弁マニュアルにより、弁をチェック モーターレゾルバー手順に従う
Start-up Close Motor Error	シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる	シリアル番号を修正するため、自動検出機能を使うか、弁固有のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする
検出された状況 工場キャリブレーション時にレゾルバー最小位置が記録される。全閉位置に相当するレゾルバーの読み値は、弁に開及び閉方向のギヤトレインのバックラッシュに打ち勝つだけのトルクをかけたときのデータが記録される。このトルクは弁を開くことができない。パワーアップ時及び初期化時にDVPは弁が最小ストップ位置にあることを確認する。この診断はモーターレゾルバーが開方向のチェックを行う際、キャリブレーションレンジ内がないときに発生する	弁が閉まっていない。異物かみ込み又は機械的な異常が発生している レゾルバーが接続されていないか配線エラーがある。以下をチェックする。 Motor 1 Sin Error Motor 1 Cos Error Motor 1 Exc Error これらのひとつがエラーのときは、手順に従う	弁マニュアルにより、弁をチェック モーターレゾルバー手順に従う
	弁のリンクにダメージがある	電源を切り、最大及び最小機械ストップ位置を確認する。電源を入れて何回か結果を記録する。Woodwardテクニカルサポートに連絡する
	弁のリンクにダメージがある	電源を切り、最大及び最小機械ストップ位置を確認する。電源を入れて何回か結果を記録する。Woodwardテクニカルサポートに連絡する

診断された状況

可能性のある原因

推奨される対応

表 6-1f. Resolver Diagnostics 3-Phase (Continued)

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
<p>Start-up Open Valve Stem Error</p> <p>検出された状況 工場キャリブレーション時にレゾルバー最小位置が記録される。全閉位置に相当するレゾルバーの読み値は、弁に開及び閉方向のギヤトレインのバックラッシュに打ち勝つだけのトルクをかけたときのデータが記録される。このトルクは弁を開くことができない。パワーアップ時及び初期化時にDVPは弁が最小ストップ位置にあることを確認する。この診断は弁ステムレゾルバーが開方向のチェックを行う際、キャリブレーションレンジ内がないときに発生する</p>	<p>シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる</p> <p>弁が閉まっていない。異物かみ込み又は機械的な異常が発生している</p> <p>弁/アクチュエータのリンクにダメージがあるか、破損している。</p> <p>レゾルバーが接続されていないか配線エラーがある。以下をチェックする。 Stem 1 Sin Error Stem 1 Cos Error Stem 1 Exc Error これらのひとつがエラーのときは、手順に従う</p>	<p>シリアル番号を修正するため、自動検出機能を使うか、弁固有のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする</p> <p>弁マニュアルに従って弁をチェックする。</p> <p>弁のリンクにダメージがあるかチェックする。弁マニュアルを参照する。</p> <p>モーターレゾルバー手順に従う</p>
<p>Start-up Close Valve Stem Error</p> <p>検出された状況 工場キャリブレーション時にレゾルバー最小位置が記録される。全閉位置に相当するレゾルバーの読み値は、弁に開及び閉方向のギヤトレインのバックラッシュに打ち勝つだけのトルクをかけたときのデータが記録される。このトルクは弁を開くことができない。パワーアップ時及び初期化時にDVPは弁が最小ストップ位置にあることを確認する。この診断は弁ステムレゾルバーが開方向のチェックを行う際、キャリブレーションレンジ内がないときに発生する</p>	<p>シリアル番号で特定された弁/アクチュエータのキャリブレーション値が、DVPに保存されたそれと異なる</p> <p>弁が閉まっていない。異物かみ込み又は機械的な異常が発生している</p> <p>弁/アクチュエータのリンクにダメージがあるか、破損している。</p> <p>レゾルバーが接続されていないか配線エラーがある。以下をチェックする。 Stem 1 Sin Error Stem 1 Cos Error Stem 1 Exc Error これらのひとつがエラーのときは、手順に従う</p>	<p>シリアル番号を修正するため、自動検出機能を使うか、弁固有のキャリブレーションファイルをDVPにダウンロードする</p> <p>弁マニュアルに従い、弁をチェックする、</p> <p>弁のリンクにダメージがあるかチェックする。弁マニュアルを参照する。</p> <p>ステムレゾルバー手順に従う</p>
<p>Start-up Motor Direct</p> <p>モーターが正しい方向に動かない、工場キャリブレーション設定以上のとき、このフラグがセットされる</p>	<p>モーター配線がつながっていない</p> <p>配線の問題。相の接続が間違っている</p> <p>レゾルバー配線の問題、レゾルバーが正しくない方向に動いている</p> <p>モーターが開放、短絡を検出した。短絡のときはDriver Current Faultフラグもセットされる</p> <p>DVP電子基板異常</p>	<p>配線接続をチェックする</p> <p>相配線が間違っていないかチェック</p> <p>レゾルバー配線をチェックする。レゾルバーのエラーフラグ、ゲイン、増幅度の項を参照</p> <p>モーター相間の短絡、開放をチェックする</p> <p>Woodwardテクニカルサポートに連絡</p>

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1g. ポジションエラー		
Position Error Motor Alarm	正しくないパラメータ設定	パラメータ設定をチェック。DVPサービスタールのThree Phase Control Operating Summaryを参照
検出された状況 モーター位置が設定値に対しトラッキングエラーアラーム設定値以内に追従できていない	弁/アクチュエータに堆積物がある	早い機会にPosition Error Motor Shutdownの項に従い、パフォーマンスチェックをおこなう。
	モーター配線が正しくない	DVP、中間配線及び弁/アクチュエータの配線、端子をチェックする。内部の問題又は回路開放を直す。
Position Error Motor Shutdown	配線の問題。相が間違っていて配線されている	モーター相配線が正しいかチェック (関連する弁配線図参照)
検出された状況 モーター位置が設定値に対しトラッキングエラーシャットダウン設定値以内に追従できていない	レゾルバーの配線異常、レゾルバーが異なる方向に動いている	レゾルバーの配線、コネクタをチェック。resolver error flags, gain and amplitudeの項を参照
	モーターの異常、断線又は短絡。短絡の場合は、ドライバー電流異常も発生する	モーター相間の短絡、開放をチェックする
Position Error Valve Stem Alarm	弁/アクチュエータの過剰磨耗	早い機会にPosition Error Motor Shutdownの項に従い、パフォーマンスチェックをおこなう。
検出された状況 弁ステム位置が設定値に対しトラッキングエラーアラーム設定値以内に追従できていない	モーター配線の間違い又は損傷	配線の開放、短絡がないかチェックする。モーターの相が正しいかチェックする。(関連する弁配線図参照)
	モーター異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Position Error Valve Stem Shutdown	DVP電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 弁ステム位置が設定値に対しトラッキングエラーシャットダウン設定値以内に追従できていない		
表 6-1h. 内部診断		
24 V Failed	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 内部+24 V電圧が許容値22.1 V ~ 30.7 Vを外れている		
1.8 V Failed	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 内部1.8 V電圧が許容値1.818 V ~ 2.142 Vを外れている		

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1h. 内部診断 (続き)		
+12 V Failed 1.8 V Failed 検出された状況 内部+12 V が許容範囲の10.6 V から 15.8 Vより外れている。	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
-12 V Failed 検出された状況 内部 -12 Vが許容範囲の -13.7 Vから -8.6 Vより外れている。	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
5 V Failed 検出された状況 内部 5 V が許容範囲の4.86 V から 6.14 Vより外れている。	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
5 V Reference Failed 検出された状況 内部参照 5 V が許容レンジより外れ ている	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
5 V RDC Ref. Failed 検出された状況 内部RCD 5 V が許容レンジより外れ ている	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
ADC Failed 検出された状況 プロセッサコアの内部 ADCが作 動していない	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
RDC DSP Failed 検出された状況 DSP that runs the Resolver-to-digital コンバータを走らせるDSPが停止し た	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
ADC SPI Failed 検出された状況 プロセッサコアの外部 ADCが作 動していない	内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
表 6-1i. Aux.ボードステータス及び診断		
Aux Board not found 検出された状況 制御ボードがAuxボードを検出でき ない。	選択された入力タイプはAUXボードを必 要とするが、AUXボードが存在しない	Contact Woodwardに連絡し、AUXボ ード付きDVPのアップグレード方法を 決める AUXボードを必要としない入力タイプ を選択する。
Aux Board Type Error 検出された状況 制御ボードが異なる、正しくない Aux ボードタイプを検出した。	AUXボードが必要で、互換性のない入力 タイプが選択された	Woodwardに連絡して、正しいAUXボ ード構成のDVPを入手する。 そのDVPシステムが持つAUXボード で、使うことのできる入力タイプを選 択する。
M5200 Starting 検出された状況 制御ボードはM5200 AUXボードが 起動するのを待っている。およそ2 分かかる。	これはパワーアップ時、又は入力タイプ の変更を行ったときの典型的な状況で、 M5200 AUXボードのイニシャライズが行 われている。このフラグは自動的にリセ ットされる	M5200 AUXボードが起動するまで待つ

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1i. Aux. ボードステータス及び診断		
M5200 Detected An Error 検出された状況 5つの可能性のあるエラーのうち の1つがM5200にセットされた	DP ram check error: M5200が二重ポートラムエラーを受取った	Reset DVPをリセットし、M5200のステートを再同期する。 問題が解決しないときは、Woodwardテクニカルサポートに連絡する
	M5200プログラムが起動、停止すると、M5200とDVPが同期外れをおこすため、このエラーが発生する。	問題が解決しないときは、Woodwardテクニカルサポートに連絡する
	MFT Synch error: DVPがそのM5200に対し、正しいタイミングでsynch pulseを送っていない	Reset DVPをリセットし、M5200のMFT (Minor Frame Timer)を再同期させる。 問題が解決しないときは、Woodwardテクニカルサポートに連絡する
	Version error: DVPとそのM5200は互換性のあるソフトウェアバージョンを持っていない	正しいソフトウェアバージョンをDVP及び/又はM5200にダウンロードする。 問題が解決しないときは、Woodwardテクニカルサポートに連絡する
	Block Count error: DVPとM5200ソフトウェアが異なる数のインターフェースブロックを持っている	正しいソフトウェアバージョンをDVP及び/又はM5200にダウンロードする。 問題が解決しないときは、Woodwardテクニカルサポートに連絡する
Heartbeat error: M5200はDVPから正しいハートビートを受取っていない	DVPをリセットするとM5200もリセットされ、2つが同期する。 問題が解決しないときは、Woodwardテクニカルサポートに連絡する	
M5200 DpRam Error 検出された状況 DVPがRAMチェック中にDual port ramエラーを検出した	Dual Port Ram 又はinterfaceの異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
M5200 Heartbeat Error 検出された状況 M5200がDVPへ正しいハートビート値を送らなかった	M5200が起動していないか、インターフェースが異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
M5200 Start-up TimeOut 検出された状況 M5200 AUXボードからの信号を2分間待った後、制御ボードがタイムアウトした	M5200プログラムが入っていないか、起動していない	Woodwardテクニカルサポートに連絡
---EGD診断ステータス---		
Port 1 Link Error 検出された状況 EGDからのメッセージがユーザーの設定したタイムアウト時間内に受取れなかった	イーサネットポート1の配線に問題がある 制御システムの電源が入っていない	イーサネットポート1の配線チェック 制御装置に電源が入って運転していることをチェックする
	IPアドレスが正しくない	DVPと制御装置に正しいIPアドレスが設定されているかチェックする

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1i. Aux. ボードステータス及び診断 (続き)		
Port 1 Long Msg Error 検出された状況 期待されたEGDメッセージ長が受信したものと同じでない	正しくないプロトコル定義	Woodwardテクニカルサポートに連絡
表 6-1j. EGD 診断ステータス		
Port 1 Short Msg Error 検出された状況 期待されたEGDメッセージ長が受信したものと同じでない	正しくないプロトコルの定義	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Port 1 Stale Data Error 検出された状況 アプリケーションレベルのハートビート変数がstale data delay time以上経過しても変化しない	制御システムからのEGDパケットのデータがアップデート (Stale) されていない	DVPと制御装置間のイーサネットポート1の配線をチェックする。サービスツールでStale Data Delay設定をチェックする
Port 2 Link Error 検出された状況 EGDからのメッセージがユーザーの設定したタイムアウト時間内に受取れなかった	イーサネットポート2の配線に問題がある 制御システムの電源が入っていない IPアドレスが正しくない	イーサネットポート2の配線チェック 制御装置に電源が入って運転していることをチェックする DVPと制御装置に正しいIPアドレスが設定されているかチェックする
Port 2 Long Msg Error 検出された状況 期待されたEGDメッセージ長が受信したものと同じでない	正しくないプロトコルの定義	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Port 2 Short Msg Error 検出された状況 期待されたEGDメッセージ長が受信したものと同じでない	正しくないプロトコルの定義	Woodwardテクニカルサポートに連絡
Port 2 Stale Data Error 検出された状況 アプリケーションレベルのハートビート変数がstale data delay time以上経過しても変化しない	制御システムからのEGDパケットのデータがアップデート (Stale) されていない	DVPと制御装置間のイーサネットポート2の配線をチェックする。サービスツールでStale Data Delay設定をチェックする
Port 3 Link Error 検出された状況 EGDからのメッセージがユーザーの設定したタイムアウト時間内に受取れなかった	イーサネットポート3の配線に問題がある 制御システムの電源が入っていない IPアドレスが正しくない	イーサネットポート3の配線チェック 制御装置に電源が入って運転していることをチェックする DVPと制御装置に正しいIPアドレスが設定されているかチェックする
Port 3 Long Msg Error 検出された状況 期待されたEGDメッセージ長が受信したものと同じでない	正しくないプロトコルの定義	Woodwardテクニカルサポートに連絡

診断された状況

可能性のある原因

推奨される対応

表 6-1j. EGD診断ステータス (続き)

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
Port 3 Short Msg Error	正しくないプロトコルの定義	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 期待されたEGDメッセージ長が受信したものと同じでない		
Port 3 Stale Data Error	制御システムからのEGDパケットのデータがアップデート (Stale) されていない	DVPと制御装置間のイーサネットポート 3 の配線をチェックする。サービスツールでStale Data Delay設定をチェックする
検出された状況 アプリケーションレベルのハートビート変数がstale data delay time以上経過しても変化しない		
表 6-1k. EGD パフォーマンス		
EGD Data Mismatch		
EGD Revision Fault	The revision of the M5200のバージョンと制御システムのそれがマッチしていない	制御システムのEGDプロトコルバージョンをチェックする
検出された状況 内外部のEGDプロトコルバージョンが合っていない		
EGD Rate Group Slip	第5章参照 (Long Packetエラー)	サービスツールを使ってM5200 CPU負荷パーセントをチェックする
検出された状況 M5200がレートグループ時間以内に演算タスクを完了できなかった。これはハートビートエラーも同時に発生する。		
EGD Fault	EGDモード選択が、制御システムがサポートしているポート数以上を設定している 他のエラーフラグが立っている：各エラーフラグに関連するトラブルシューティングを参照する	モードを変更するか、制御システムからのポートを追加する。 Correct the EGD個々のポートエラーを修正
検出された状況 EGDモードによる:3ポート、2ポート又は1ポート このフラグはDVPへの位置指令要求に対しデータが喪失していることを示す。		
EGD L2 Port 1 Stat Error	DVP内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 イーサネットインターフェースはステータス情報を通信していない		
EGD L2 Port 2 Stat Error	DVP内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 イーサネットインターフェースはステータス情報を通信していない		
EGD L2 Port 3 Stat Error	DVP内部電子基板異常	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 イーサネットインターフェースはステータス情報を通信していない		

診断された状況	可能性のある原因	推奨される対応
表 6-1I. LQ25 と DVP のトラブルシューティング		
LQ25 Single Speed Application	正しいWSET File:	Woodwardテクニカルサポートに連絡
検出された状況 正しくないpar fileはDVP startup エラーとなる	LQ25_AnalogDriver.wset	
LQ25 3-Speed Application of Redundant Resolver Option	正しいWSET Files:	Woodwardテクニカルサポートに連絡
正しくないpar fileはDVP startup エラーとなる	LQ25_SingleResolver.wset LQ25_DualResolver.wset	

第7章 製品サポートとサービス

製品サポート

装置を設置した後にトラブルが発生するか、Woodward製品に満足な性能が得られない場合、次のようにしてください。

- このマニュアルのトラブルシューティングガイドを参照して、各部をチェックします。
- ご使用のシステムの製造者またはパッケージャーにお問い合わせください。
- お住まいの地域の弊社のフルサービス代理店にお問い合わせください。

Woodwardの技術アシスタンスにお問い合わせ（本章に後述の「弊社への問い合わせ方法」を参照）、問題を説明します。多くの場合、電話による問題解決が可能です。解決できない場合は、本章に一覧が記載されている利用可能なサービスに基づいて、その後の措置をお選びいただけます。

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

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

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

Woodwardビジネスパートナーの最新のリストは以下のサイトでご覧いただけます。

www.woodward.com/directory

製品サービスオプション

弊社の「製品およびサービスに対する保証」（マニュアル番号J5-01-1205）で定める弊社の製品に対して、フルサービス代理店または機器システムのOEM、パッケージャーを通じて弊社が行うサービスは以下のとおりです。この「製品およびサービスに対する保証」の効力は、Woodwardから製品が最初に発送された時点、もしくは修理などのサービスが実施された時点で発生します。

- 部品や装置の交換（24時間のサービス体制）
- 通常の修理
- 通常のオーバーホール

部品や装置の交換：「部品や装置の交換」は、カスタマが装置や施設をできるだけ早期に稼働させたい場合に行います。カスタマの要望がありしだい、直ちに新品同様の交換部品や代わりの装置をお届けします。（通常、サービス・コール後24時間以内にお届けします。）ただし、カスタマからの要望があったときに持つて行ける部品や装置があった場合に限りです。したがって、装置や施設の停止時間や、そのために発生するコストは最少になります。このサービスに要する費用は、通常の料金体系（Flat Rate program）に基づいて計算され、弊社のマニュアルJ5-01-1205で規定する「製品およびサービスに対する保証」に従って、弊社で定める製品に対する保証が全期間にわたって適用されます。

既設の装置を予定より早めに交換する場合や、あるいは不意に装置を取り替えなければならないために、交換用の装置が必要な場合には、フルサービスの代理店にこのサービスをお申し付けください。カスタマが弊社にサービス・コールをくださったときに、社内にお送りできる交換用の装置があれば、通常24時間以内にカスタマ宛てに発送されます。カスタマは、現在使用している装置を、弊社から送られた新品同様の装置と付け替えて、古い装置はフルサービスの代理店に送り返してください。

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

通常の修理：流通している標準の製品のほとんどで、通常の修理をご利用いただけます。このサービスでは、弊社が装置を修理する前に、修理に要する費用がどれくらいになるかをカスタマにお知らせします。修理作業は、マニュアルJ5-01-1205で規定する「Woodward製品およびサービスに対する保証」に基づく、弊社の標準のサービス保証が適用されます。

通常のオーバーホール：このサービスは通常の修理とほぼ同じ内容ですが、ユニットがほぼ新品の状態でお手元に届き、弊社の新品と同じ保証条件（マニュアルJ5-01-1205で規定する「製品およびサービスに対する保証」）が付けられる点が異なります。機械ガバナーおよび機械部品に対してのみ適用されます。

装置の返送要領

電子制御装置やその部品を修理のために送り返す場合は、最初にフルサービスの代理店に問い合わせ、リターンオーソライゼーションと発送指示を受けてください。

部品を発送する際は、以下の情報を記載したタグを添付してください。

- リターンオーソライゼーション番号（RAN）
- 修理後の制御装置を返送する先の事業所名と所在地
- 修理を依頼された担当者のお名前と電話番号
- 制御装置の銘板に示されている部品番号（P/N）とシリアル番号（S/N）
- 故障内容の詳細説明
- 希望する修理の範囲

装置の梱包

装置を本体ごと返送する場合は、次の保護材料を使用します。

- 装置のコネクタすべてに、保護用キャップを装着します。
- 電子制御装置は、静電保護袋に入れてから梱包します。
- 装置の表面に傷が付かないような梱包材料を用意します。
- 工業認可された対衝撃性の最低4インチ（100mm）厚の梱包材料で、しっかりと梱包します。
- 装置を2重のダンボール箱に入れます。

箱の外側を荷造り用のテープでしっかりと縛ります。

注

装置を梱包するときには、不適切な取り扱いによって電子部品が損傷を受けないようにするために、弊社のマニュアルJ82715：「電子装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護」をよく読んで、その注意事項を厳守してください。

交換用部品

制御装置の交換用部品を注文される場合は次の事柄も一緒にお知らせください。

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

エンジニアリングサービス

弊社では弊社製品に対してさまざまなエンジニアリングサービスをご用意しています。これらのサービスをご希望される方は、弊社に電話、Eメール、ウェブサイトなどでお知らせください。

- テクニカルサポート
- カスタマトレーニング
- フィールドサービス

テクニカルサポートは、製品およびアプリケーションに応じて、機器システムのサプライヤ、フルサービスの代理店または世界各地にある弊社の支店から受けることができます。このサービスは、ご契約いただいた弊社支店の通常業務時間内に技術的な質問や問題解決をサポートするものです。弊社にお電話いただき、問題の緊急性をお伝えいただければ、業務時間外の緊急時のサポートも可能です。

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

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

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

Woodward技術サポートへのお問い合わせ

最寄の弊社代理店名またはサービス施設名については、弊社Webサイトの各国のディレクトリ (www.woodward.com/directory) をご覧ください。こちらには、最新の製品サポート情報および連絡先情報も掲載されています。

以下の弊社施設のいずれかの顧客サービス部門に電話で連絡をしていただき、情報およびサービスを受けられる最寄りの施設の住所と電話番号をお尋ねください。

電力システムで 使用される製品

施設	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
ドイツ	
ケンペン	+49 (0) 21 52 14 51
シュツットガルト	+49 (711) 78954-510
インド	+91 (129) 4097100
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
ポーランド	+48 12 295 13 00
米国	+1 (970) 482-5811

エンジンシステムで 使用される製品

施設	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
ドイツ	+49 (711) 78954-510
インド	+91 (129) 4097100
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
オランダ	+31 (23) 5661111
米国	+1 (970) 482-5811

工業ターボ機械システムで 使用される製品

施設	電話番号
ブラジル	+55 (19) 3708 4800
中国	+86 (512) 6762 6727
インド	+91 (129) 4097100
日本	+81 (43) 213-2191
韓国	+82 (51) 636-7080
オランダ	+31 (23) 5661111
ポーランド	+48 12 295 13 00
米国	+1 (970) 482-5811

技術支援

技術支援を受ける場合、以下の情報が必要になります。エンジンOEM、パッケージャー、Woodwardビジネスパートナー、またはWoodwardの工場へ連絡する前に、こちらに記入してください。

一般

お名前 _____

サイト名 _____

電話番号 _____

Fax番号 _____

原動機情報

製造者 _____

タービンモデル番号 _____

燃料の種類 (ガス、蒸気など) _____

定格出力 _____

用途 (発電、船用など) _____

制御装置/ガバナー情報

制御装置/ガバナー #1

Woodward部品番号及びレビジョン記号 _____

制御装置の説明またはガバナー形式 _____

シリアル番号 _____

制御装置/ガバナー #2

Woodward部品番号及びレビジョン記号 _____

制御装置の説明またはガバナー形式 _____

シリアル番号 _____

制御装置/ガバナー #3

Woodward部品番号及びレビジョン記号 _____

制御装置の説明またはガバナー形式 _____

シリアル番号 _____

状況

説明 _____

電子式の制御装置またはプログラム可能な制御装置をお使いの場合は、お電話される前にポテンシメータなどの調整位置もしくは設定値を書き出したリストをご用意ください。

Appendix A.

CANopen 通信

始めに

重要

このマニュアルで説明するCANopen通信については、Woodwardで一般的に使われているものです。

DVPのCANopen通信に使われるCANネットワークは1つのNMTマスターを持ちます。(Network Master Management Node). このノードは通信の開始及びCANメッセージのタイミングに責任を持ちます。30までのスレーブデバイスが存在できます。(ネットワークの負荷とタイミングによる)

ネットワーク構成

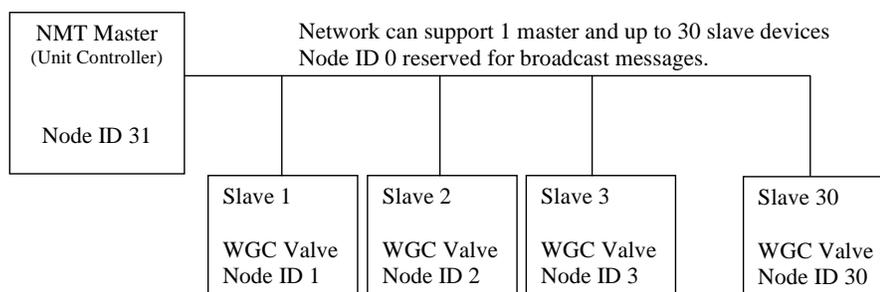


図 A-1. ネットワーク構成

アドレスは31個のデバイスまでサポートできます。10 msのタイミングが要求される場合、500 kbaudで15個までです。

NMT マスター機能

マスターには4つの異なる機能があります。スレーブユニットはこれらの機能に反応します。

NMT Block Diagram (Woodward Implementation)

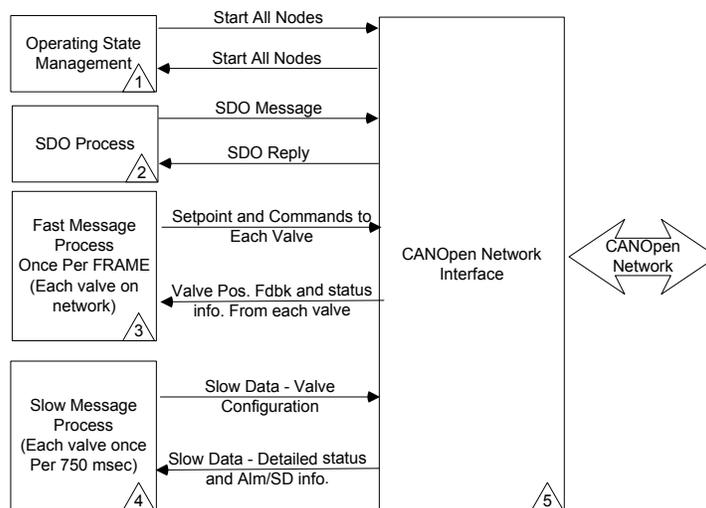


図 A-2. NMT ブロック図

1) **Operating state management:** この機能は、スレーブデバイスのオペレーションステートを変更するのに使われます。

2) **SDO process:** この機能は、スレーブデバイスにSDOデータを書込み又は読出しするのに使われます。SDOは一般的に速度を要求されないデータに使われます。

3) **Fast Message process:** この機能は、スレーブデバイスにファーストメッセージを読出し及び書込みする(各フレームに1回のみ)のに使われます。これは速い速度を要求されるデータで、他のメッセージより優先度を高くする必要があります。同期目的のSYNCHメッセージもサポートしています。

4) **Slow Message process:** この機能は、スレーブに対しスローメッセージの読出し及び書込みをおこないます。一般的なアップデートレートは750 msです。

オペレーティングステートマネージメント

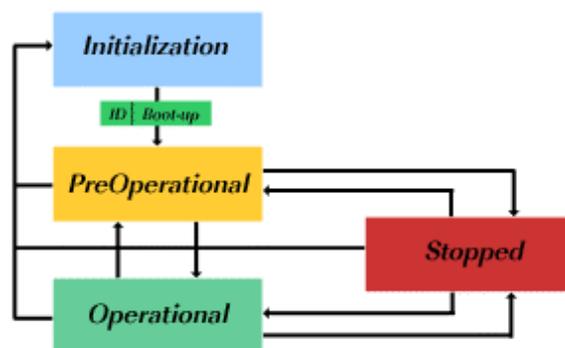


図 A-3. CANopen スレーブステートダイアグラム

上のステートダイアグラムは、CANopen仕様書から転載しました。

初期化:

NMT and DVP: 初期化ステートは、CANポートを開きCANopenスタックを初期化するのに使います。この後、DVP又はNMTはプレオペレーションステートに自動的に移行します。これはブートアップメッセージを送信します。ブートアップメッセージはハートビートメッセージです。一旦ブートアップメッセージを送信すると、ハートビートメッセージは無効になります。

Pre-Operational:

DVP: このステートでは、DVPは"Start All Nodes"メッセージを待っています。メッセージを受取ると、DVPはオペレーションステートに移行します。

NMT Master: このステートでは、NMTは"Start All Nodes"メッセージを転送します。このメッセージはNMTマスター自身で受信し、マスターがオペレーションステートに移行します。

Operational:

DVP: このステートでは、DVPはオペレーションモードで全ての送信及び受信機能を実行します。

NMT Master: このステートでは、NMTは全ての機能を実行します。

- Operational state management.
- SDO process.
- Fast messages
- Slow Messages

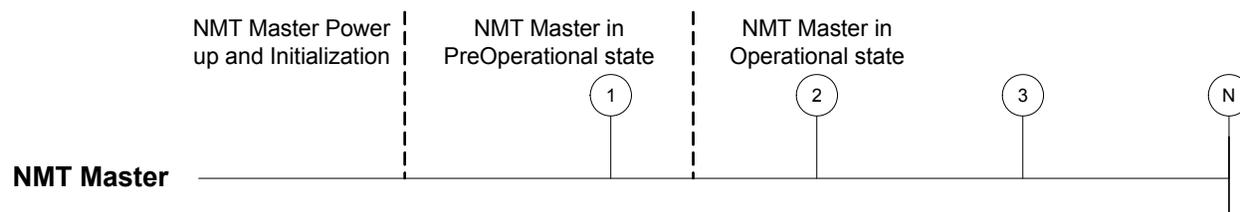
NMTマスターは、"Start All Nodes" ブロードキャストメッセージを1秒毎に転送します。このメッセージを定期的送信することで、NMTマスターをリセットすることなく追加又は電源を入れなおしたノードがオペレーションステートに戻すことができます。

Stopped:

Stoppedステートは使用しません。

Timing:

タイミングダイアグラムで、プロセスはこのように作動します。



- ① NMT Master Transmits "Start All Nodes"
- ② NMT Master Transmits "Start All Nodes" (Time = 0 Sec)
- ③ NMT Master Transmits "Start All Nodes" (Time = 1 Sec)
- ④ NMT Master Transmits "Start All Nodes" (Time = N Sec)

Note: Other messages not shown.

図 A-4. プロセスタイミング図

SDO Process

マスターは各弁にSDOメッセージを送り、シリアル番号、部品番号など弁固有の情報を引き出します。

全てのSDOデータは、NMTマスターがプレオペレーションモードからオペレーションモードに移行したときにリクエストされます。Woodwardは、アプリケーションコントロールでこれらの情報を入手できるオプションを用意しています。これによりスレーブデバイスが追加、電源投入、再投入されたとき、これらの情報がアップデートされます。

SDOプロトコルは、1つのリクエストメッセージのみを送信できるようになっています。次のメッセージは、先のメッセージの反応を受信してから送信されます。反応がないと、NMTはタイムアウトになります。タイムアウト時間は一般的に1秒です。

Timing:

タイミングダイアグラムで、プロセスはこのように作動します。

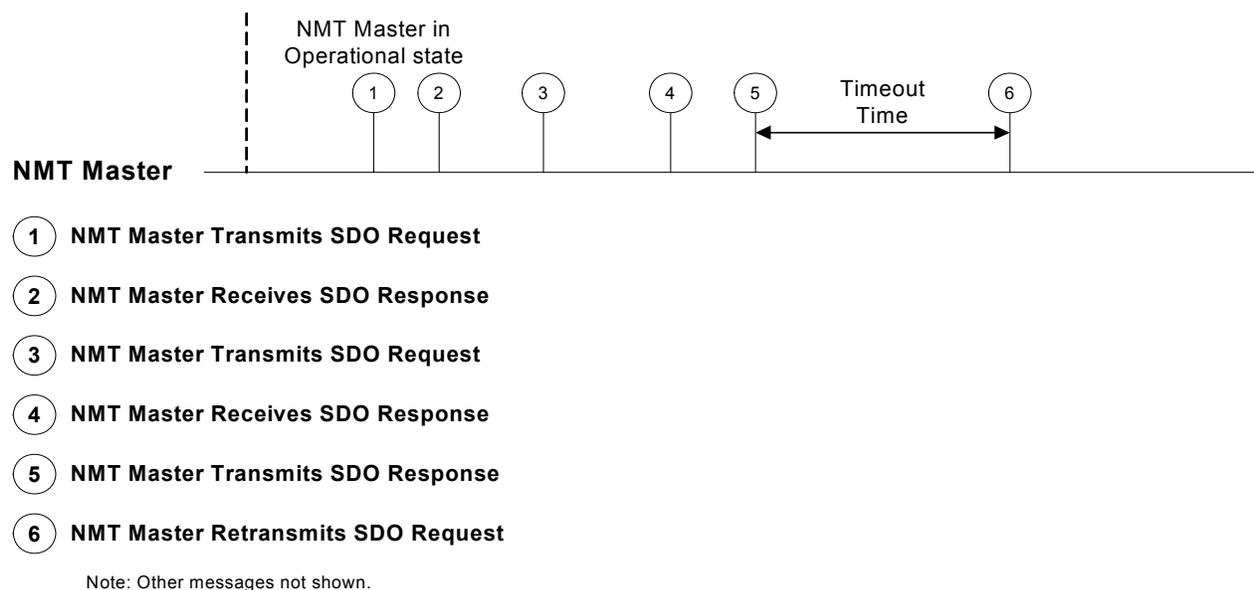


図 A-5 SDO プロセスタイミング図

Fast Message Process

このプロセスを作動させるには3つのメッセージが必要です。

- スレーブへのFastメッセージ
- スレーブからのFastメッセージ
- スレーブへのSynchメッセージ

Fast Message to slave: NMTはスレーブに、1つのフレーム内にメッセージを送ります。このデータは処理されますが、SYNCHメッセージを受取るまでは使われません。一般的なデータは位置指令、シャットダウンフラグなどです。

Fast message from the slave: スレーブはメッセージをNMTに送ります。一般的なデータは弁の実位置、スレーブのシャットダウンステータスなどです。

マスターからスレーブにSYNCHメッセージを送るのは、2つの処理をさせるためです。

- スレーブがSYNCHを受取ると、ファーストメッセージ情報がアップデートされ、この情報を使い始める。
- スレーブがSYNCHを受取ると、スレーブからファーストメッセージが返されます。

 警告	<p>CANopen通信リンクは1 msから1000 msまでのタイムアウト値を持っており、サービスツールで調整できる。CANopenタイムアウトは適切に設定され、エラーが検出されたときはシャットダウンディスクリット出力を出すように設定することは重要である。</p>
---	--

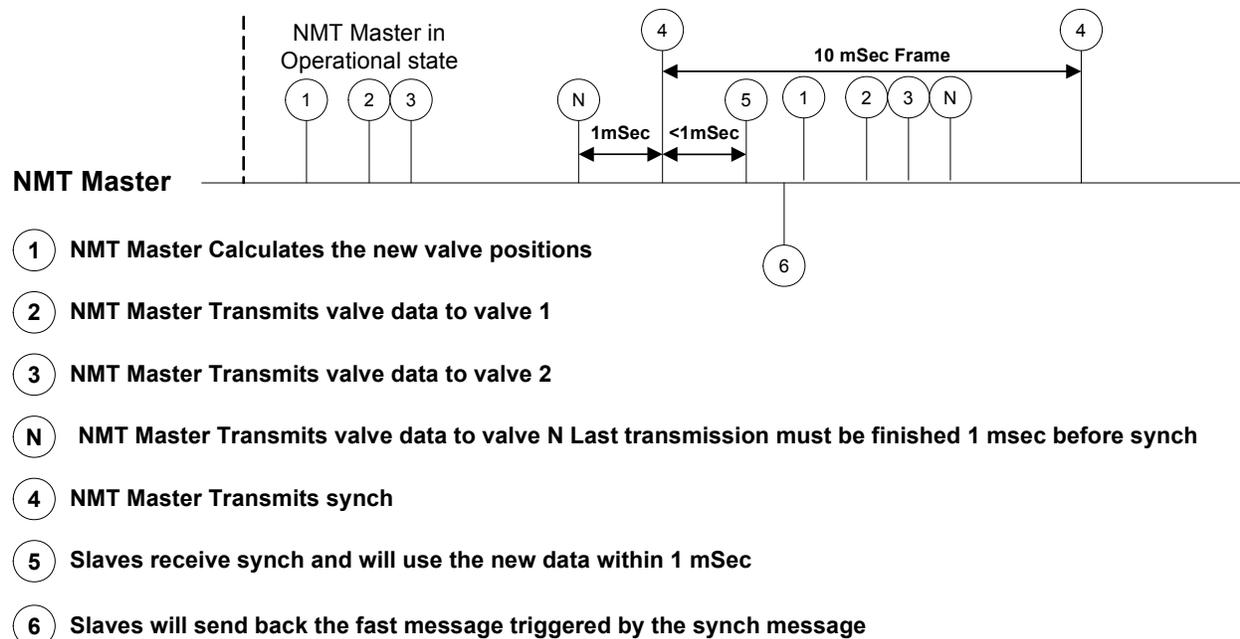
Error Detection:

スレーブのエラーは、与えられたタイムアウト時間内にSYNCHメッセージとファーストデータメッセージを受信できたかどうかで検出します。一般的なタイムアウト時間は10 msレートグループで40 msに設定されますが、サービスツールで変更できます。このタイムアウト時間はタービンパフォーマンスとアプリケーションによって異なります。このタイムアウト時間はシステムインテグレータが決定します。

マスターのエラーは、スレーブエラーの検出と同じで、スレーブからのファーストメッセージが返ってくる時間で、通信が異常であると判断する所が異なります。システムインテグレータはタイムアウト時間がシステム/タービンにとって許容できるか決定しなければなりません。

Timing:

タイミングダイアグラムで、プロセスはこのように作動します。



Note: Other messages not shown.

図 A-6 ファーストメッセージプロセスタイミングダイアグラム

スローメッセージプロセス

スローメッセージは、スレーブデバイスのステータス情報及び設定値を取得するのに使います。NMTマスターはあるレートでスローメッセージを送信し、全てのメッセージが送信され、受信されたことでCANバスが過負荷状態でないことを確認します。Woodwardは、全てのスレーブが750 ms毎でメッセージをアドレスされるように設計しています。

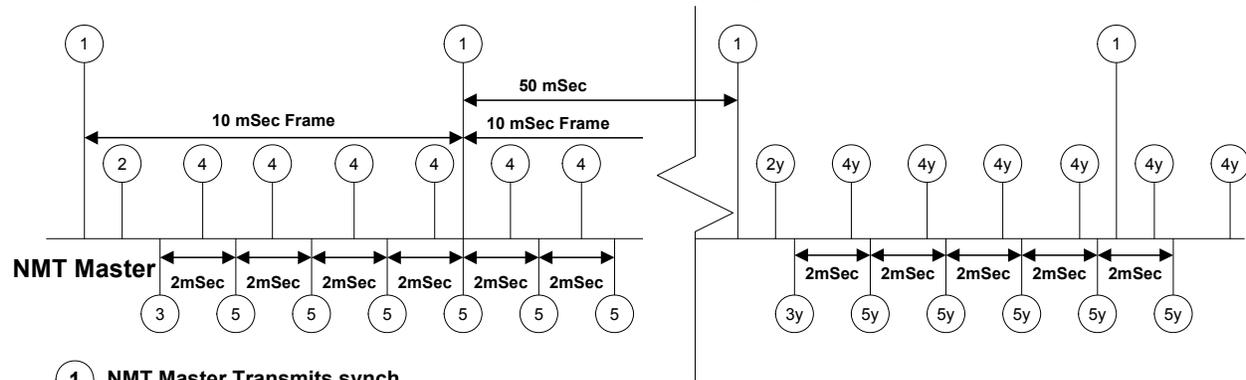
コントロールは2 ms毎にスローメッセージを送信し、最初のスローメッセージを送信してから、コントロールが次の弁に送信するまでに50 ms待ちます。すなわち各弁は、50 ms以内にスローメッセージを受信、転送することになります。同一ネットワークの最大の弁数は15個です。

それで全ての弁の総アップデート時間は、 $15 * 50 \text{ ms} = 750 \text{ ms}$ になります。

スレーブは、最初のスローメッセージ(RxPDO2, スローメッセージ番号1)を受取るまでは、スローメッセージを送信しません。これによりNMTマスターは、どのスレーブがスローメッセージで反応してくるかを決定することで、バスの負荷を制御できます。スレーブのスローメッセージデータは2ms毎に送られます。スレーブはスローメッセージを受信するまで、初期値を使います。

タイミング:

タイミングダイアグラムで、プロセスはこのように作動します。



- ① NMT Master Transmits synch
- ② NMT Master Transmits slow data 1 to valve 1
- ③ Valve 1 send back Slow data 1
- ④ NMT Master Transmits slow data N to valve 1
- ⑤ Valve 1 send back Slow data N (Until all messages are done)
- ②y NMT Master Transmits slow data 1 to valve Y
- ③y Valve Y send back Slow data 1
- ④y NMT Master Transmits slow data N to valve Y
- ⑤y Valve Y send back Slow data N (Until all messages are done)

Note: Other messages not shown.

☒ A-7 スローメッセージプロセスタイミングダイアグラム

Putting it all together

計算の前提

# of bytes in fast Messages to DVP:	5
# of bytes in fast Messages from DVP:	4
# of bytes in synch message:	1
# of slow messages to DVP:	7
# of slow messages from DVP:	7
# of data byte in slow message:	8
# of SDO messages per 10 ms:	2
# of SDO bytes:	8
CAN link running at:	500 KBits = 2 μ s per bit
Frame Rate:	10 ms
Max number of DVPs:	15
Message overhead is:	51 Bits

All Message Sent in a Frame

Fast Messages:

15個の弁が同一ネットワーク上にあるとき、NMTマスターは15のファーストメッセージを送信し、受信します。コントロールは更にSYNCHメッセージを送信しなければなりません。

Total Fast message time = Valve's * (((Overhead + (TxBytes * 8)) * Tperbit) + ((Overhead + (RxBytes * 8)) * Tperbit))

$15 * (((51 + (5 * 8)) * 2 \text{ uSec}) + ((51 + (4 * 8)) * 2 \text{ uSec})) = 5.22 \text{ mSec}$

Total Synch message time is = ((Overhead + (SynchDataBytes * 8)) * Tperbit)

$((51 + (1 * 8)) * 2 \text{ uSec}) = 118 \text{ uSec}$

Total time is: $5.22 \text{ mSec} + 0.118 \text{ mSec} = 5.338 \text{ mSec}$

Total Load is: $(5.338 \text{ mSec} / 10 \text{ mSec}) * 100 = 53.38\%$

Slow messages:

1つのフレームで送受信するスローメッセージは $5 + 5 = 10$ です。スローメッセージは2ms毎に送信されます。

Total Slow message time = Number of messages * ((overhead + (RxTxbytes * 8)) * Tperbit)

$10 * ((51 + (8 * 8)) * 2 \text{ uSec}) = 2.3 \text{ mSec}$

Total peak Load is: $(2.3 \text{ mSec} / 10 \text{ mSec}) * 100 = 23.0\%$

SDO messages:

1つのSDOメッセージをフレームごとに送受信できます。これは2つのメッセージです。

SDO message time is = $2 * ((\text{Overhead} + (\text{SDO bytes} * 8)) * \text{Tperbit})$

$2 * ((51 + (8 * 8)) * 2 \text{ uSec}) = 460 \text{ uSec}$

Total load = $(0.46 \text{ mSec} / 10 \text{ mSec}) * 100 = 4.6\%$

CANリンクロードはそれで:

$53.38\% + 23.0\% + 4.6\% = 80.98\%$

定義

Frame (フレーム)

1つのフレームは、CANopenネットワーク上で、I/O信号処理、このデータのアプリケーションレベルへの転送、新しい弁設定の演算、各弁ドライバーへのファーストメッセージ送信及び最後にSYNCメッセージを送信するまでの時間で定義されます。

例: Woodwardコントローラでは、1つのFRAMEはCANopenインターフェースブロックで特定されたレートグループで定義されます。一般的には10 msですが、5 ms、20 ms、40 ms又は80 msも使えます。

重要

FRAME timeの要件は、アプリケーションが要求する機能であり、FRAME timeの要件を定義するのはシステムインテグレータの責任です。Woodwardの一般的な弁はWoodwardシステムとのみ組み合わせます。Woodwardシステムでは、全てのコントローラタイミングパラメータ（レーテンシー、ジッタ、実行時間など）は既知であり、FRAME timeの計算に考慮されます。

フレームタイム定義のための簡単なブロック図

フレームタイムは、タービンコントローラがFrame time is the time that it takes for the turbine controller to 入力サンプリング、メインアプリケーションコードの実行、及びCANopenネットワーク上で SYNCメッセージを送信するのに要する時間のことです。

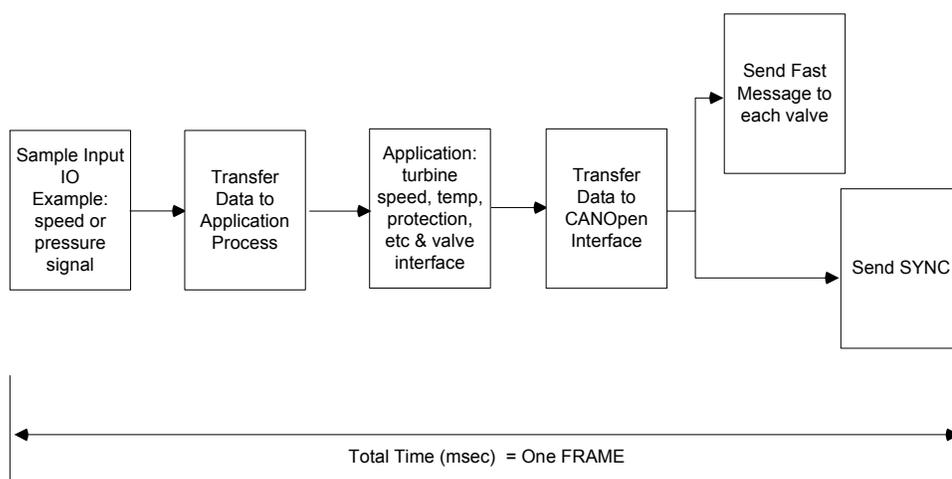


図 A-8 フレームタイム図

Transmit PDO サマリー

表 A-1. トランスミット PDO 一覧

Id base	Tx PDOs	名前	CAN Byte	メッセージ又はデータタイプ	Mfr # hex
0x180	PDO1	Fast Message		Sync	
		Actual position	0,1	uint16	2034
		Actual Current	2,3	uint16	2035
		Status	4	Array[8] Boolean	2036
0x280	PDO2	Temperature/InputCurrent		Async	
		Driver Temperature	0-3	Float	2037
		Driver Input Current	4-7	Float	2038
0x380	PDO3	InputVoltage1/InputVoltage2		Async	
		InputVoltage1	0-3	Float	2039
		InputVoltage2	4-7	Float	203A
0x480	PDO4	ActualPosition1/ActualPosition2		Async	
		ActualPosition1	0-3	Float	203B
		ActualPosition2	4-7	Float	203C
0x1E0	PDO5	ActualcurrentFiltered		Async	
		ActualCurrentfiltered	0-3	Float	203D
		Unused	4-7	Unused	
0x2E0	PDO6	Status Error Register Flags 0-3		Async	
		Status Error Register Flag 0	0,1	Array[16] Boolean	203E
		Status Error Register Flag 1	2,3	Array[16] Boolean	203F
		Status Error Register Flag 2	4,5	Array[16] Boolean	2040
		Status Error Register Flag 3	6,7	Array[16] Boolean	2041
0x3E0	PDO7	Status Error Register Flags 4-7		Async	

Id base	Tx PDOs	名前	CAN Byte	メッセージ又はデータタイプ	Mfr # hex
		Status Error Register Flag 4	0,1	Array[16] Boolean	2042
		Status Error Register Flag 5	2,3	Array[16] Boolean	2043
		Status Error Register Flag 6	4,5	Array[16] Boolean	2044
		Status Error Register Flag 7	6,7	Array[16] Boolean	2045
0x4E0	PDO8	Status Error Register Flags 8-10		Async	
		Status Error Register Flag 8	0,1	Array[16] Boolean	2046
		Status Error Register Flag 9	2,3	Array[16] Boolean	2047
		Status Error Register Flag 10	4,5	Array[16] Boolean	2048
		Flag 11 Reserved	6,7	Unused	

Receive PDO サマリー

重要	SDO アクセスの、与えられた製造者番号は参考用です。 SDO の書込みはサポートされていません。データは PDO で書込みしなければなりません。
-----------	--

表 A-2. 受信 PDO 一覧

Id base (hex)	Rx PDOs	名前	CAN Byte	タイプ	Mfr # (hex)
0x200	PDO1	Fast Message			
		Position Demand	0,1	uint16	2022
		Command Bits0	2	Array[8] Boolean	2023
		Command Bits1	3	Array[8] Boolean	2024
		Unused	4-7		
0x300	PDO2	Tracking Alarm and Shutdown Difference Errors			
		Tracking Alarm Difference Error value	0-3	float	2025
		Tracking Shutdown Difference Error value	4-7	float	2026
0x400	PDO3	Resolver Alarm and Shutdown Difference Errors			
		Resolver Alarm Difference Error value	0-3	float	2027
		Resolver Shutdown Difference Error value	4-7	float	2028
0x500	PDO4	Difference Alarm and Shutdown Times			
		Tracking Alarm Difference Error time value	0,1	uint16	2029
		Tracking Shutdown Difference Error time value	2,3	uint16	202A
		Unused	4-7		
0x260	PDO5	Difference Modes			
		Resolver Difference Mode	0,1	uint16	202B
0x360	PDO6	Position Error Motor Alarm and Shutdown Limits			
		PosErrMotorAlarmLimit	0-3	float	202C
		PosErrMotorShutdownLimit	4-7	float	202D
0x460	PDO7	Position Error Shaft Alarm and Shutdown Limits			
		PosErrShaftAlarmLimit	0-3	float	202E
		PosErrShaftShutdownLimit	4-7	float	202F
0x560	PDO8	Position Error Motor and Shaft Times			
		PosErrMotorAlarmTime	0,1	uint16	2030
		PosErrMotorShutdownTime	2,3	uint16	2031

Id base (hex)	Rx PDOs 名前	CAN Byte	タイプ	Mfr # (hex)
	PosErrShaftAlarmTime	4,5	uint16	2032
	PosErrShaftShutdownTime	6,7	uint16	2033

Receive (Rx) PDO Definitions

重要	データ長は仕様通りに送らなければなりません。
-----------	------------------------

Receive PDO 1 – Realtime “Fast Message” with Demand and Command Bits

これ及びsyncメッセージはタイムアウトミリ秒以内に受取らなければなりません。

メッセージタイプ: “SYNC” (requires SYNC message)

COB Id: 512+Node Id (0x200+NodeId)

データ長: 3 bytes or 4 bytes

Data:

Byte 1-2: Position Demand

データ長: 2 bytes, byte1 is LSB, byte 2 MSB.

解像度: 16 bits

単位: %

スケールリング: 2,500 = 0% to 62,500 = 100%.

Byte 3: Command Byte 1

データ長: 1 byte

Bit 0: Shutdown. このビットが "1" の時、DVPはシャットダウンし、シャットダウンビットをセットします。

Bit 1: Shutdown Position. このビットが "1" の時、DVPは ManualPositionShutdownフラグをセットすることで Shutdown Position として機能します。

Bit 2: Reset diagnostics bits. "0"から"1"に変化（エッジトリガー）させるとDVPはアラーム及びシャットダウン状態からリセットされ、全ての診断ビットがリセットされます。

Bit 3: AnalogPrimaryDemand. セットすると、アナログ入力プライマリ指令になります。アナログとCANopen入力が共にOKのとき、アナログが使われます。ビットが "0" のときは、CANopen入力が使われます。

Bit 4: UseAnalogBackup. このビットを "0" にセットすると、アナログ入力は無視され、読み込みも診断トリガーも発行されません。

Bit 5: Enable Tracking. このビットが TRUE (=1) の時、以下の項目がCANopenによってDVPで変更可能になります。

- Alarm Difference Error value. (float)
- Shutdown Difference Error value (float)
- Alarm Difference Error time value. (uint16)
- Shutdown Difference Error time value (uint16)

Bit 6: Enable Resolver. このビットが TRUE (=1) の時、以下の項目がCANopenによってDVPで変更可能になります。

- DualResolverMaxDiffAlarm (float)
- DualResolverMaxDiffShutdown (float)
- DiffErrMode (uint16)

Bit7: Enable Position Error -- このビットが TRUE (=1)の時、CANopenからDVPの以下の項目が変更できます。

- PosErrMotorAlarmLimit (float)
- PosErrMotorShutdownLimit (float)
- PosErrShaftAlarmLimit (float)
- PosErrShaftShutdownLimit (float)
- PosErrMotorAlarmTime (uint16)
- PosErrMotorShutdownTime (uint16)
- PosErrShaftAlarmTime (uint16)
- PosErrShaftShutdownTime (uint16)

Byte 4: Command Byte 2

データ長:1 byte

Bit 0: Auto Detect Request. このビットが "1" の時、自動検出がリクエストされていることを示します。これは弁タイプステータスがValveTypeStateSerialValveTypeFailed にセットされている時のみ有効です。

使っていないBits 1 から Bit 7 は予約済みです。常時 "0" とします。

Bytes 5-8: これらのバイトは使わない

Receive PDOs 2-8 – Parameter Based “Slow Messages”

スローメッセージが受信されないと、DVPはRAM内の値を使います。スタートアップ時、RAMにはEEPROMパラメータが書き込まれます。RAM内の変数は、サービスツールからパラメータがアップデートされた時に使われます。

スローメッセージを受信すると、DVPはこれらのパラメータを使います。例外は、ENABLEビットが設定されていないときで、DVPは引き続きRAMのパラメータを使い続けます。

重要

ENABLEビットがis toggled from ENABLE trueからENABLE falseに変化すると、コントロールはRAM及び、CANopenリンクから受取った最後の値を使います。

Receive PDO 2 – Slow Message: #1 Tracking Alarm and Shutdown Difference Errors

メッセージタイプ: “ASYNC”
COB Id: 768+Node Id (0x300+NodeId)
データ長:8 bytes

Data:

Byte 1-4: Tracking Alarm Difference Error

データ長:4 bytes, Float.

単位: %
レンジ: 0 to 100%

Byte 5-8: Tracking Shutdown Difference Error value

データ長:4 bytes, Float.

単位: %
レンジ: 0 to 100%

Receive PDO 3 – Slow Message: #2 Resolver Alarm and Shutdown Difference Errors

メッセージタイプ: “ASYNC”
 COB Id: 1024+Node Id (0x400+NodeId)
 データ長:8 bytes

Data:

Byte 1-4: Resolver Alarm Difference Error value

データ長:4 bytes, Float.

単位: %
 レンジ: 0 to 100%

Byte 5-8: Resolver Shutdown Difference Error value

データ長:4 bytes, Float.

単位: %
 レンジ: 0 to 100%

Receive PDO 4 – Slow Message: #3 Difference Alarm and Shutdown Times

メッセージタイプ: “ASYNC”
 COB Id: 1280+Node Id (0x500+NodeId)
 データ長:4 bytes

重要

データ長は4 bytesで送らなければなりません。

Data:

Byte 1-2: Tracking Alarm Difference Error time value

データ長:2 bytes, unsigned 16

単位: milliseconds
 レンジ: 0 to 5000 ms

Byte 3-4: Tracking Shutdown Difference Error time value

データ長:2 bytes, unsigned 16

単位: milliseconds
 レンジ: 0 to 5000 ms

Bytes 5-8: These bytes are not used.

Receive PDO 5 – Slow Message: #4 Difference Modes

メッセージタイプ: “ASYNC”
 COB Id: 608+Node Id (0x260+NodeId)
 データ長:2 bytes

重要

データ長は2 bytesで送らなければなりません。

Data:

Byte 1-2: Resolver Difference Mode

データ長:2 bytes, unsigned 16

Difference mode used: min = 0, max = 1, avg = 2

Bytes 3-8: これらのバイトは使わない

Receive PDO 6 – Slow Message: #5 Position Error Motor Alarm and Shutdown Limits

メッセージタイプ: “ASYNC”
 COB Id: 864+Node Id (0x360+NodId)
 データ長:8 bytes

Data:

Byte 1-4: Position Error Motor Alarm Limit

データ長:4 bytes, Float
 単位: %
 レンジ: -10 to 110%

Byte 5-8: Position Error Motor Shutdown Limit

データ長:4 bytes, Float
 単位: %
 レンジ: -10 to 110%

Receive PDO 7 – Slow Message: #6 Position Error Shaft Alarm and Shutdown Limits

メッセージタイプ: “ASYNC”
 COB Id: 1120+Node Id (0x460+NodId)
 データ長:8 bytes

Data:

Byte 1-4: Position Error Shaft Alarm Limit

データ長:4 bytes, Float
 単位: %
 レンジ: 0 to 100%

Byte 5-8: Position Error Shaft Shutdown Limit

データ長:4 bytes, Float
 単位: %
 レンジ: 0 to 100%

Receive PDO 8 – Slow Message: #7 Position Error Motor and Shaft Times

メッセージタイプ: “ASYNC”
 COB Id: 1376+Node Id (0x560+NodId)
 データ長:8 bytes

Data:

Byte 1-2: Position Error Motor Alarm Time

データ長:2 bytes, unsigned 16
 単位: milliseconds
 レンジ: 0-65,535

Byte 3-4: Position Error Motor Shutdown Time

データ長:2 bytes, unsigned 16
 単位: milliseconds
 レンジ: 0-65,535

Byte 5-6: Position Error Shaft Alarm Time

データ長:2 bytes, unsigned 16
 単位: milliseconds
 レンジ: 0-65,535

Byte 7-8: Position Error Shaft Shutdown Time

データ長:2 bytes, unsigned 16

単位: milliseconds

レンジ: 0-65,535

Transmit (Tx) PDO Definitions

ただ1つの "Fast Message" がDVPから送られる

追加の "Slow Message" がモニターのためにだけ送られる

Transmit PDO 1 – Actual Position, Current and Status from Valve**Realtime Fast Message**

メッセージタイプ: Transmitted in Response to NMT Sync Message.

COB Id: 384+Node Id (0x180+NodeId)

データ長:5 bytes

Data:**Byte 1-2: Actual Position**

データ長:2 bytes, byte1 is LSB, byte 2 MSB.

解像度: 16 bits

単位: %

スケーリング: 2,500 = 0% to 62,500 = 100%.

Byte 3-4: Actual Current

データ長:2 bytes, byte1 is LSB, byte 2 MSB.

解像度: 16 bits

単位: Amps

スケーリング: -40 A = 2500 counts, 40 A = 62500 counts

Byte 5: Status Bits

データ長:1 byte

Bit 0: **Shutdown.** このビットが"1" のとき、DVPはシャットダウンです。全てのシャットダウン状態がTRUEでなくなると、このビットは"0" になります。

Bit 1: **Shutdown Position.** このビットが"1" のとき、DVPはシャットダウンポジションとして作動し、ManualPositionShutdownフラグをセットします。

Bit 2: **Shutdown System.**

Bit 3: **Shutdown Not External.**

Bit 4: **Alarm.**

Bit 5: **Power Up Reset.**

Bit 6-7 are sent as 0.

Bytes 6-8 は使わない若しくは送信されない

Transmit PDO 2 – Slow Message #1: Temperature / InputCurrent

メッセージタイプ: Transmitted in Response to Receipt of Receive PDO 2.

COB Id: 640+Node Id (0x280+NodeId)

データ長:8 bytes

Data:**Byte 1-4: Driver Temperature**

データ長:4 bytes, Float.

単位: Kelvin

Byte 5-8: Driver Input Current

データ長:4 bytes, Float.

単位: Amps

Transmit PDO 3 – Slow Message #2: InputVoltage1 / InputVoltage2

メッセージタイプ: Transmitted 2 ms after receipt of Receive PDO 2.

COB Id: 896+Node Id (0x380+NodeId)

データ長:8 bytes

Data:**Byte 1-4: InputVoltage1**

データ長:4 bytes, Float.

単位: Volts

Byte 5-8: InputVoltage2

データ長:4 bytes, Float.

単位: Volts

Transmit PDO 4 – Slow Message #3: Actual Position 1 / Actual Position 2

メッセージタイプ: Transmitted 4 ms after receipt of Receive PDO 2.

COB Id: 1152+Node Id (0x480+NodeId)

データ長:8 bytes

Data:**Byte 1-4: Actual Position 1**

データ長:4 bytes, Float.

単位: %

Byte 5-8: Actual Position 2

データ長:4 bytes, Float.

単位: %

Transmit PDO 5 – Slow Message #4: Actual Current Filtered

メッセージタイプ: Transmitted 6 ms after receipt of Receive PDO 2.

COB Id: 480+Node Id (0x1E0+NodeId)

データ長:4 bytes

Data:**Byte 1-4: Actual Current Filtered**

データ長:4 bytes, Float

単位: Amps

Bytes 5-8: これらのバイトは使わない若しくは送信されない

Transmit PDO 6 – Slow Message #5: Status Error Flags 0 through 3

メッセージタイプ: Transmitted 8 ms after receipt of Receive PDO 2.

COB Id: 736+Node Id (0x2E0+NodeId)

データ長:8 bytes

Data:**Byte 1-2:** Diagnostic Word 0

データ長:2 bytes

Bit 0: Reserved
 Bit 1: READING_PARAMETERS
 Bit 2: DISCRETE1_ON
 Bit 3: DISCRETE2_ON
 Bit 4: DISCRETE 3_ON
 Bit 5: DISCRETE 4_ON
 Bit 6: DISCRETE 5_ON
 Bit 7: MANUAL_CONTROL_MODE
 Bit 8: SPEED_SENSOR_OK
 Bit 9: LOW_MPU_VOLTAGE_ERR
 Bit 10: SHUTDOWN
 Bit 11: SHUTDOWN_POSITION
 Bit 12: SHUTDOWN_SYSTEM
 Bit 13: ALARM
 Bit 14: DIS_OUT1_ON
 Bit 15: DIS_OUT2_ON

Byte 3-4: Diagnostic Word 1

データ長:2 bytes

Bit 0: MAIN_EEP_WRITE_FAIL
 Bit 1: MAIN_EEP_READ_FAIL
 Bit 2: PARAMETER_ERR
 Bit 3: PARAMETER_VERSION_ERR
 Bit 4: SENSE_5V_ERR
 Bit 5: SENSE_5V_REF_ERR
 Bit 6: SENSE_12V_ERR
 Bit 7: SENSE_NEG_12V_ERR
 Bit 8: ADC_ERR
 Bit 9: SPI_ADC_ERR
 Bit 10: SENSE_5V_REF_RDC_ERR
 Bit 11: SENSE_1_8V_ERR
 Bit 12: SENSE_24V_ERR
 Bit 13: RDC_DSP_COMM_ERR
 Bit 14: RESERVED1_15
 Bit 15: ELECTRICAL_TEST_ERR

Byte 5-6: Diagnostic Word 2

データ長:2 bytes

Bit 0: POWER_UP_RESET
 Bit 1: WATCHDOG_RESET
 Bit 2: ANALOG_INPUT_HIGH_ERR
 Bit 3: ANALOG_INPUT_LOW_ERR
 Bit 4: VALVE_TYPE_CONTROL_MODEL_NOT_RUNNING
 Bit 5: MANUAL_POSITION_SHUTDOWN
 Bit 6: ELEC_TEMPERATURE_HIGH_ERR
 Bit 7: ELEC_TEMPERATURE_LOW_ERR
 Bit 8: SPEED_SENSOR_FAILED
 Bit 9: LO_PWM_IN_DUTYCYCLE_ERR
 Bit 10: HI_PWM_IN_DUTYCYCLE_ERR
 Bit 11: LO_PWM_IN_FREQUENCY_ERR
 Bit 12: HI_PWM_IN_FREQUENCY_ERR
 Bit 13: MANUAL_SHUTDOWN
 Bit 14: POS_ERR_MOTOR_SHUTDOWN

Bit 15: POS_ERR_SHAFT_SHUTDOWN

Byte 7-8: Diagnostic Word 3

データ長:2 bytes

Bit 0: DRIVER_HEAT_SINK_TEMP_SENSOR_ERR
 Bit 1: DRIVER_HEAT_SINK_HIGH_TEMP_ERR
 Bit 2: DRIVER_HEAT_SINK_LOW_TEMP_LIMIT_ERR
 Bit 3: DRIVER_HEAT_SINK_HIGH_TEMP_LIMIT_ERR
 Bit 4: DRIVER_VOLTAGE_LOW_ERR
 Bit 5: DRIVER_VOLTAGE_HIGH_ERR
 Bit 6: INPUT_VOLTAGE1_LOW_ERR
 Bit 7: INPUT_VOLTAGE1_HIGH_ERR
 Bit 8: INPUT_VOLTAGE2_LOW_ERR
 Bit 9: INPUT_VOLTAGE2_HIGH_ERR
 Bit 10: INPUT_CURRENT_LOW_ERR
 Bit 11: INPUT_CURRENT_HIGH_ERR
 Bit 12: CURRENT_PHASEA_LOW_ERR
 Bit 13: CURRENT_PHASEA_HIGH_ERR
 Bit 14: CURRENT_PHASEB_LOW_ERR
 Bit 15: CURRENT_PHASEB_HIGH_ERR

Transmit PDO 7 – Slow Message #6: Status Error Flags 4 through 7

メッセージタイプ: Transmitted 10 ms after receipt of Receive PDO 2.

COB Id: 992+Node Id (0x3E0+NodeId)

データ長:8 bytes

Byte 1-2: Diagnostic Word 4

データ長:2 bytes

Bit 0: NO_POWER_BOARD_FOUND_ERR
 Bit 1: POWER_BOARD_ID_ERR
 Bit 2: POWER_BOARD_CALIBRATION_ERR
 Bit 3: DRIVER_CURRENT_FAULT_ERR
 Bit 4: STARTUP_MIN_CHECK_MOTOR_RES_ERR
 Bit 5: STARTUP_MIN_CHECK_SHAFT_RES_ERR
 Bit 6: STARTUP_MAX_CHECK_MOTOR_RES_ERR
 Bit 7: STARTUP_MAX_CHECK_SHAFT_RES_ERR
 Bit 8: STARTUP_DIRECTION_CHECK_MOTOR_ERR
 Bit 9: M5200_STARTING
 Bit 10: M5200_DETECTED_ERR
 Bit 11: AUX_BOARD_NOT_FOUND_ERR
 Bit 12: AUX_BOARD_TYPE_ERR
 Bit 13: M5200_DPRAM_ERR
 Bit 14: M5200_STARTUP_TIMEOUT_ERR
 Bit 15: M5200_HEARTBEAT_ERR

Byte 3-4: Diagnostic Word 5

データ長:2 bytes

Bit 0: RES_MOTOR1_SIN_ERR
 Bit 1: RES_MOTOR1_COS_ERR
 Bit 2: RES_MOTOR1_EXCITATION_ERR
 Bit 3: RES_SHAFT1_SIN_ERR
 Bit 4: RES_SHAFT1_COS_ERR
 Bit 5: RES_SHAFT1_EXCITATION_ERR
 Bit 6: RES_SHAFT2_SIN_ERR

Bit 7: RES_SHAFT2_COS_ERR
 Bit 8: RES_SHAFT2_EXCITATION_ERR
 Bit 9: RES_SHAFT1_AND_SHAFT2_ERR
 Bit 10: RES_MOTOR2_SIN_ERR
 Bit 11: RES_MOTOR2_COS_ERR
 Bit 12: RES_MOTOR2_EXCITATION_ERR
 Bit 13: STARTUP_MIN_CHECK_SHAFT1_RES_ERR
 Bit 14: STARTUP_MIN_CHECK_SHAFT2_RES_ERR
 Bit 15: RES_MOTOR1_AND_MOTOR2_ERR

Byte 5-6: Diagnostic Word 6

データ長:2 bytes

Bit 0: RESERVED6_1
 Bit 1: RESERVED6_2
 Bit 2: EGD_RATEGROUP_SLIP
 Bit 3: EGD_PORT1_LINK_ERR
 Bit 4: RESERVED6_5
 Bit 5: EGD_PORT1_SHORT_MESS_ERR
 Bit 6: EGD_PORT1_LONG_MESS_ERR
 Bit 7: EGD_PORT1_STALE_DATA_ERR
 Bit 8: EGD_PORT2_LINK_ERR
 Bit 9: RESERVED6_10
 Bit 10: EGD_PORT2_SHORT_MESS_ERR
 Bit 11: EGD_PORT2_LONG_MESS_ERR
 Bit 12: EGD_PORT2_STALE_DATA_ERR
 Bit 13: EGD_PORT3_LINK_ERR
 Bit 14: RESERVED6_15
 Bit 15: EGD_PORT3_SHORT_MESS_ERR

Byte 7-8: Diagnostic Word 7

データ長:2 bytes

Bit 0: EGD_PORT3_LONG_MESS_ERR
 Bit 1: EGD_PORT3_STALE_DATA_ERR
 Bit 2: EGD_L2_PORT0_STAT_ERR
 Bit 3: EGD_L2_PORT1_STAT_ERR
 Bit 4: EGD_L2_PORT2_STAT_ERR
 Bit 5: EGD_L2_PORT3_STAT_ERR
 Bit 6: EGD_REVISION_FAULT
 Bit 7: EGD_FAULT
 Bit 8: EGD_DATA_MISMATCH
 Bit 9: RESERVED7_10
 Bit 10: RESERVED7_11
 Bit 11: RESERVED7_12
 Bit 12: RESERVED7_13
 Bit 13: RESERVED7_14
 Bit 14: RESERVED7_15
 Bit 15: RESERVED7_16

Transmit PDO 8 – Slow Message #7: Status Error Flags 8 through 10

メッセージタイプ: Transmitted 12 ms after receipt of Receive PDO 2.

COB Id: 1248+Node Id (0x4E0+NodeId)

データ長:6 bytes

Byte 1-2: Diagnostic Word 8

データ長:2 bytes

Bit 0: VALVE_TYPE_AUTO_DETECT_ERR
 Bit 1: VALVE_TYPE_ID_MODULE_NOT_DETECTED
 Bit 2: VALVE_TYPE_SERIAL_VALVETYPE_ERR
 Bit 3: VALVE_TYPE_INCORRECT_POWER_BOARD
 Bit 4: VALVE_TYPE_NOT_SUPPORTED
 Bit 5: DUAL_RESOLVER_DIFF_ALARM_ERR
 Bit 6: DUAL_RESOLVER_DIFF_SHUTDOWN_ERR
 Bit 7: RES_SHAFT1_RANGE_LIMIT_ERR
 Bit 8: RES_SHAFT2_RANGE_LIMIT_ERR
 Bit 9: POS_ERR_MOTOR_ALARM
 Bit 10: POS_ERR_SHAFT_ALARM
 Bit 11: DIGITAL_COM1_ERR
 Bit 12: DIGITAL_COM2_ERR
 Bit 13: DIGITAL_COM1_AND2_AND_OR_ANALOG_ERR
 Bit 14: DIGITAL_COM_ANALOG_TRACKING_ALARM_ERR
 Bit 15: DIGITAL_COM_ANALOG_TRACKING_SD_ERR

Byte 3-4: Diagnostic Word 9

データ長:2 bytes

Bit 0: RESERVED9_1
 Bit 1: RESERVED9_2
 Bit 2: RESERVED9_3
 Bit 3: RESERVED9_4
 Bit 4: RESERVED9_5
 Bit 5: RESERVED9_6
 Bit 6: RESERVED9_7
 Bit 7: RESERVED9_8
 Bit 8: RESERVED9_9
 Bit 9: RESERVED9_10
 Bit 10: RESERVED9_11
 Bit 11: RESERVED9_12
 Bit 12: RESERVED9_13
 Bit 13: RESERVED9_14
 Bit 14: RESERVED9_15
 Bit 15: RESERVED9_16

Byte 5-6: Diagnostic Word 10

データ長:2 bytes

Bit 0: ZERO_CUT_OFF_ACTIVE
 Bit 1: IDENT_PARAMETER_ERR
 Bit 2: IDENT_PARAMETER_VERSION_ERR
 Bit 3: IDENT_EEP_READ_FAIL
 Bit 4: IDENT_EEP_WRITE_FAIL
 Bit 5: SHUTDOWN_NOT_EXTERNAL
 Bit 6: AUTO_DETECT_REQUEST
 Bit 7: DIGITAL_COM_ANALOG_PRIMARY
 Bit 8: DIGITAL_COM_ANALOG_BACKUP
 Bit 9: CANOPEN_ENABLE_TRK
 Bit 10: CANOPEN_ENABLE_RES
 Bit 11: CANOPEN_ENABLE_PE
 Bit 12: DIFF_ERR_RESOLVER_DISABLED
 Bit 13: RESERVED10_14
 Bit 14: RESERVED10_15
 Bit 15: RESERVED10_16

Appendix B

シャットダウン手順

Woodward DVPシステムの電源を切断し、シャットダウンする手順は、ちょうど電源を投入する時の逆です。メイン電源スイッチ又は電源ブレーカを最初に切ってください。これによりDVPと弁アクチュエータへの電源が切断されます。以下はWoodward DVPドライバーの通常停止手順です。

 警告	いかなるメンテナンスにおいても、現地の電源遮断手順に従って安全にタービンシステムへの電源を切断すること
シャットダウン	

 警告	どの作業従事者が、DVPのどのようなサービス、メンテナンスをするときも、予期しない電源投入、起動、又は蓄積されたエネルギーの放出が発生し、人身事故に至る危険を回避するため、プラントの電源切断/閉鎖手順に従うこと
シャットダウン	

 警告	与えられた危険情報を認識していないと、以下の状況が発生する危険性がある。
シャットダウン	<ul style="list-style-type: none"> • 機器の損傷 • 重傷事故 • 死亡事故
DVPがキャビネット内に設置されている時は、全てのケーブルをキャビネットから取外すこと	

通常停止

以下の手順は、オペレータが運転を停止するときいつも、及びサービスエンジニアが通常メンテナンスをするとき、従うべきものです。この手順は、Woodward DVPドライバーを安全にシャットダウンするために考えられたものです。

DVP ドライバシャットダウン手順

1. DVPドライバーにシャットダウン指令を与えます。
2. DVPへの主電源スイッチ（ブレーカ）を開放します。多重化電源の場合、両方のスイッチ（ブレーカ）が開放されていることを確認します。
3. DVP電源入力端子の電圧を計測し、ほぼゼロボルトであることを確認します。
4. 電源ケーブルをDVPから取外します。
5. アクチュエータケーブルをDVPから取外します。

改訂履歴

Revision ABでの変更—

- 表 6-1I をトラブルシューティングセクションの章に追加

Revision AAでの変更—

- Appendices B, C及び D をサービスツールマニュアル B26912に移した
- 全てのサービスツールコンテンツをマニュアル B26912に移した
- 81ページのメッセージ内容を置換え
- DOI を差し替え、ATEX/EAC証明を改訂

Revision Yでの変更—

- 「自己宣言」を改訂
- 2章の設置セクションに警告を追加
- 4章に Duty Cycle リミットセクションを追加
- 4章に Notice と Important のボックスを追加
- 第3章に新しく「電源」パラグラフを追加

Revision Wでの変更—

- 法令順守のセクションに ATEX情報を追加
- 「設置」の章にATEX警告を追加
- ページ217及び218のパーセント値を改訂

Revision Vでの変更—

- 表 1-1 (LQ25/LQ25T/LQ25BP)を改訂
- IP30の説明を変更し、どの設置方向でもOKであるとした (ページ 16)
- 表 3-1を改訂し、GS16DRの瞬間電流を記載、3171弁を追加
- 3171弁をAppendix Cに追加

Revision Uでの変更—

- 法令順守を改訂し、IECEX情報を追加

Revision Tでの変更—

- 第1章 — 表 1-1を改訂
- 第2章 — 表 2-1 と 図 2-7のタイトルを改訂
- 第3章 — 表 3-1を更新、notice above 表を追加、RS-232とRS-485情報を更新
- 第7章 — 「一般」を改訂

Revision Rでの変更—

- Appendix Cに新しいスクリーンショット及びゼロカットオフ機能の説明セクションを追加

Revision Pでの変更—

- 法規制遵守のページに船級を追加
- 表 3-1 (電源要求)を改訂
- Appendixes B, C, Dを改訂、拡張

DVP コントロール仕様

一般仕様

125 Vdc DVPモデル

説明:	Digital Valve Positioner (DVP) IP30及びIP56 Model	
電源入力:	125 Vdc +20%, -28%	
所要電流:	2 A 定常時、ピーク時40 A、200 ms以内 (アクチュエータ駆動電力を含む値)	
パッケージ発熱量:	(イーサネット付き) 40 W 定格 70 W @ 最大熱負荷 (これはDVP自身の発熱量と、駆動している燃料弁が弁の最大開度付近で運転されているときの発熱量を足したものです)	
	(イーサネットなし) 40 W 定格 63 W @ 最大熱負荷 (これはDVP自身の発熱量と、駆動している燃料弁が弁の最大開度付近で運転されているときの発熱量を足したものです)	
機械的な寸法:	IP-30 DVP 279 x 272 x 145 mm (11.0 x 10.7 x 5.7 inches)	IP-56 DVP 483 x 311 x 111 mm (19.00 x 12.24 x 4.38 inches)
重量:	7.9 kg (17.5 lb)	6.94 kg (15.32 lb)

24 Vdc DVPモデル

説明:	Digital Valve Positioner (DVP) IP30及び IP56モデル	
電源入力:	24 Vdc +33%, -25%	
所要電流:	10 A 定常時、ピーク時25 A、200 ms以内 (アクチュエータ駆動電力を含む値)	
パッケージ発熱量:	(イーサネット付き) 40 W 定格 70 W @ 最大熱負荷 (これはDVP自身の発熱量と、駆動している燃料弁が弁の最大開度付近で運転されているときの発熱量を足したものです)	
	(イーサネットなし) 40 W 定格 63 W @ 最大熱負荷 (これはDVP自身の発熱量と、駆動している燃料弁が弁の最大開度付近で運転されているときの発熱量を足したものです)	
機械的な寸法:	IP-30 DVP 279 x 272 x 145 mm (11.0 x 10.7 x 5.7 inches)	IP-56 DVP 483 x 311 x 111 mm (19.00 x 12.24 x 4.38 inches)
重量:	7.9 kg (17.5 lb)	6.94 kg (15.32 lb)

環境仕様

運転時周囲温度:	-40 から +55 °C (-40 から +131 °F) イーサネット付き -40 から +70 °C (-40 から +158 °F) イーサネットなし
保管温度:	-40 から +105 °C (-40 から +221 °F)
湿度:	0 から 100% 結露なし
機械的振動:	Woodward Specification RV5 (0.04 G ² /Hz, 10–500 Hz, 2 hours/axis, 1.04 Grms)
機械的衝撃:	Woodward Specification MS2 (30 G, 11 ms Half Sine Pulse)
EMI/RFI 仕様:	EN61000-6-2: Immunity for Industrial Environments EN61000-6-4: Emissions for Industrial Environments Woodward imposed requirements: Conducted Low Frequency Immunity, 50 Hz – 10 kHz
衝撃保護:	IEC 60079-0, 26.4.2 低衝撃要件に基づき、IP56版を試験。IP56コントロール は低衝撃に耐えられるよう保護されたエリアに設置すること
保護等級:	IEC 60529によるIP30 塵埃及び湿気から保護するため、最低でもIP54のエン クロージャ又はキャビネット内に設置すること

自己宣言

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.:	00319-04-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):	Digital Valve Positioner (DVP) IP-30, IP-56 Rated
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)
Markings in addition to CE marking:	 Category 3 Group II G, Ex nA IIC T4 X
Applicable Standards:	EN61000-6-4, 2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments EN61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments EN60079-0, 2012/A11:2013: Explosive Atmospheres – General Requirements. EN60079-15, 2010: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'
Third Party Certification:	SIRA 14ATEX4088X Sira Certification Service, Rake Lane, Eccleston, Chester, CH4 9JN, England
Conformity Assessment:	ATEX Annex IV - Production Quality Assessment, 01 220 113542 TUV 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

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

Date

16-MAY-2016

5-09-1183 Rev 26

弊社マニュアルに関するコメントをお寄せください。

送り先 : icinfo@woodward.com

マニュアル番号 **26329** を明記してください。



B J A 2 6 2 3 9 : A B



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

Email and Website—www.woodward.com

Woodwardは、会社所有の工場、関連子会社および支店だけでなく、世界各地に認可を受けた代理店、他のサービスおよび販売を行う施設を有しております。

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