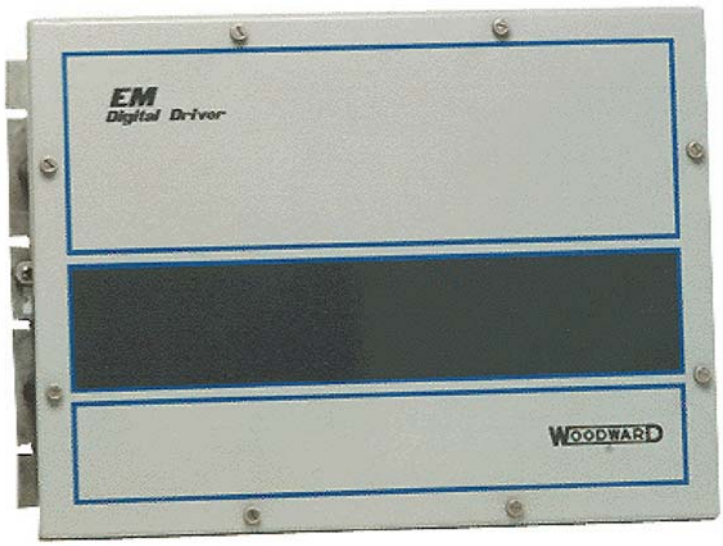
WOODWARD

設置・運転マニュアル



EMデジタル・ドライバ
および LQ デジタル・ドライバ

WOODWARD GOVERNOR (JAPAN) LTD.,
日本ウッドワードガバナー株式会社
〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6
ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
PHONE:043 (213) 2191(代表) FAX:043 (213) 2199

警 告: マニュアル原文の改訂に注意
この文書の元になった英文マニュアルは、この翻訳後に再び加筆、訂正されている事があります。このマニュアルを読む前に、このマニュアルのレビジョン(版)と最新の英文マニュアルのレビジョンが一致しているか、必ず確認してください。

マニュアル JA26159(A 版)

人身事故および死亡事故防止の為の警告

警　告ーマニュアルの指示を厳守する事

この装置の設置、運転もしくは保守を行う場合には、事前にこの操作説明書とその他の関連する印刷物をよく読んでおく事。プラントの運転方法、その安全に関する指示、および注意事項についてよく理解しておかなければならない。もしこのような指示に従わない場合には、人身事故もしくは物損事故が発生する事もあり得る。

警　告ーマニュアルの改訂版に注意する事

この説明書が発行された後で、この説明書に対する変更や改訂が行われた可能性があるので、読んでいる説明書が最新であるかどうかを弊社のウェブサイト www.woodward.com/pubs/current.pdf でチェックする事。各マニュアルのマニュアル番号の末尾に、そのマニュアルの最新のレビジョン・レベルが記載されている。また、www.woodward.com/publications に入れば、ほとんどのマニュアルを PDF 形式で入手する事が可能である。もし、そのウェブサイトに存在しない場合は、最寄の弊社の支社、または代理店に問い合わせる事。

警　告ーオーバスピードに対する保護

エンジンやタービン等の様な原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、人身事故や死亡事故が発生する事を防止する為に、オーバスピード・シャットダウン装置を必ず取り付ける事。
このオーバスピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、オーバテンペレイチャ・シャットダウン装置や、オーバプレッシャ・シャットダウン装置も取り付ける事。

警　告ー装置は適正に使用する事

本製品の機械的、及び電気的仕様、または指定された運転条件の限度を越えて、許可無く本製品の改造、または運転を行った場合、人身事故並びに、本製品の破損も含む物損事故が発生する可能性がある。そのような無許可の改造は、(i)「製品およびサービスに対する保証」に明記された「間違った使用方法」や「不注意」に該当するので、その結果発生した損害は保証の対象外となり、(ii)製品に関する認証や規格への登録は無効になる。

物的損害および装置の損傷に対する警告

注　意

この装置にバッテリをつないで使用しており、そのバッテリがオルタネータまたはバッテリ充電装置によって充電されている場合、バッテリを装置から取り外す前に必ずバッテリを充電している装置の電源を切っておく事。そうしなければ、この装置が破損する事がある。
電子制御装置の本体およびそのプリント基板を構成している各部品は静電気に敏感である。これらの部品を静電気による損傷から守るには、次の対策が必要である。

- 装置を取り扱う前に人体の静電気を放電する。（取り扱っている時は、装置の電源を切り、装置をアースした作業台の上にのせておく事。）
- プリント基板をプラスティック、ビニール、発泡スチロールに近付けない事。（ただし、静電破壊防止対策が行われているものは除きます。）
- 手や導電性の工具でプリント基板の上の部品や導通部分（プリント・パターンやコネクタ・ピン）に触らない。

警告／注意／注の区別

警告：	取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合
注意：	取り扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合
注：	警告又は注意のカテゴリーに記された状態にはならないが、知っていると便利な情報

改訂されたテキスト部分には、その外側に黒線が引かれ、改訂部分であることを示します。

この出版物の改訂の権利はいかなる場合にもウッドワードガバナー社が所有しています。ウッドワードガバナー社からの情報は正確かつ信頼できるものでありますが、特別に保証したものを除いてその使用に対しては責任を負い兼ねます。
©Woodward 2005
All Rights Reserved

目 次

第 1 章 装置の概要 1
解説 1
略語と定義 1
ドライバの接続 2

第 2 章 静電破壊防止対策 3

第 3 章 EM/LQドライバの据え付け 4
法令遵守に関する注意と警告 4
開 梱 4
EM/LQ ドライバ取り付け 5
配線要件 5
トップ・ボード端子台 10
ボトム・ボード端子台 15

第 4 章 RS-485インターフェイスを用いた制御 18
はじめに 18
電源の投入 18
GAP、EM/LQ ドライバ、EM アクチュエータ 19

第 5 章 ドライバ・インターフェイス・プログラムを 用いた環境設定 20
はじめに 20
ドライバ・インターフェイス・プログラムのインストールと環境設定 21
ドライバ・インターフェイス・プログラムの起動 22
画面表示と説明画面表示と説明 23

第 6 章 EM/LQドライバの詳細仕様 36
EM/LQ ドライバの仕様 36

第 7 章 EM/LQドライバのトラブルシューティング 39
はじめに 39
EM/LQ ドライバの故障 39
較正の不具合 40
アナログ要求の用法 41
NetCon®または MicroNet™制御装置の用法 42
一般指針 43
アクチュエータ/バルブの不具合 43
ドライバの故障 44

第 8 章 EML100アクチュエータおよび EML100/3151A水バルブ 45
はじめに 45
ドライバへのバルブ取り付け 46
RS-232 インターフェイスを用いた較正 48

第 9 章 EM35MR/EBV63とM35MR/EBV100 52
はじめに 52
ドライバの配線 53
RS-232 インターフェイスを用いた較正 54

第 10 章 EM35MR/3103およびEM35MR/3171A ガス弁 58
はじめに 58
ドライバの配線 59

RS-232 インターフェイスを用いた較正 60

第 11 章 LQ25、LQ25TおよびLQ バイパス・ リキッドバルブ 62
はじめに 62
ドライバの配線 63
RS-232 インターフェイスを用いた較正 65

第 12 章 EM70/EM140アクチュエータ 67
はじめに 67
ドライバ配線 68
RS-232 インターフェイスを用いた較正 69

第 13 章 EGVおよびESVアクチュエータ 72
はじめに 72
ドライバの配線 74

第 8 章 修理および返送要領 76
製品の保守とサービスに付いて 76
装置の返送要領 77
交換用部品 78
弊社の所在地、電話番号、FAX 番号 78
その他のアフタ・マーケット・サービス 79
技術情報 80

法令遵守 81

図 と 表 の目 次

図 3-1. EM/LQ ドライバ取り付けボルト・パターン 6
図 3-2. EM/LQ ドライバ概略図 7
図 3-3. ケージ・クランプ式端子 10
図 3-4. ジャンパ・スイッチの構成 12
図 3-5. ジャンパ・スイッチの位置 13
図 5-1. Run ページ 23
図 5-2. Alarms ページ 27
図 5-3. Shutdowns ページ 30
図 5-4. Tune ページ 32
図 5-5. Configure ページ 34
図 8-1. EM 24V デジタル・ドライバ/EML 100 プラント配線図 47
図 8-2. EML 100 Calibrate ページ 48
図 8-3. 較正警告メッセージ 49
図 9-1. EM35MR および EBV63/100 付き EM 24V デジタル・ドライバ・プラント配線図 53
図 9-2. Calibrate ページ 54
図 9-3. 較正警告メッセージ 55
図 10-1. EM 24V デジタル・ドライバ、EM35MR/3103 ガス弁プラント配線図 59
図 10-2. EM35MR/3103 Calibrate ページ 60
図 11-1. LQ25 バルブ付き LQ24V デジタル・ドライバ・プラント配線図 63
図 11-2. LQ25T または LQ バイパスバルブ付き LQ24V デジタル・ドライバ・プラント配線図 64
図 11-3. LQ デジタル・ドライバ Calibrate ページ 65
図 12-1. EM 120V デジタル・ドライバ w/ EM70 または EM140 アクチュエータ・プラント配線図 68
図 12-2. EM70 または EM140 Calibrate ページ 69
図 12-3. 較正警告メッセージ 70
図 13-1. EM 120V デジタル･ドライバ/EGV アクチュエータ・プラント配線図 74

表 1-1. 制御および環境設定用のインターフェイス 2
表 3-1. 米国式ワイヤ・ゲージ(AWG)による電圧低下 16
表 3-2. ワイヤ面積(mm²)による電圧低下 16
表 3-3. ケーブル長 17
表 6-1. 電気仕様 37

第 1 章
装置の概要

解説

EMおよびLQドライバ、EM/LQアクチュエータ/バルブは、各種原動機制御装置用として耐久性と信頼性が高い全電動駆動装置を構成します。駆動装置はガス弁、水バルブ、流量調節弁、各種ジオメトリ蒸気弁など、非常に負荷の高い用途向けの、周波数帯域幅も信頼性も高い装置です。EMおよびLQドライバは、制御装置から送られた位置要求信号に応じてEMアクチュエータまたはLQバルブの位置を制御する装置です。

EMおよびLQドライバは、先進のモデルベース制御アルゴリズムを用い、広範囲にわたるアクチュエータ負荷慣性・摩擦レベルを確実に制御するデジタル制御装置です。コンフィギュレーション・ツールとしてドライバ・インターフェイス・プログラム(DIP)が付属しています。このプログラムは、セットアップとシステムのモニター時にPCとEM/LQドライバを接続するものです。ドライバの環境設定は、RS-485およびMicroNet™制御装置を用いて行います。

Woodwardの全電動アクチュエータ数種の制御用として、各種のEMおよびLQドライバが用いられています。EMおよびLQドライバは広範囲に故障をモニターすることができます。故障によってアラームが作動しますが、重大な故障になると、アラームが作動すると同時に、ユーザー定義による停止機能が作動します。

略語と定義

本マニュアルで使用する次の略語は次の定義によるものとします。

ESD	静電気放電
ServLink	PCとEM/LQドライバを接続するRS-232インターフェイス用のWoodward専有シリアル接続ソフト
PE	保護アース(接地)
EBV	電気ブリード弁

EMおよびLQドライバは便宜上、EM/LQドライバと表記し、EMアクチュエータとLQバルブも同様にEM/LQアクチュエータと表記します。

ドライバの接続

EM/LQデジタル・ドライバは、次のようにさまざまなインターフェイスを使用して制御および環境設定を行います。

- 4 mA～20 mA位置要求・フィードバック・インターフェイス(制御のみ)
- 制御、セットアップ、環境設定用のRS-485インターフェイス。このインターフェイスは、NetCon®またはMicroNet™制御装置、リアルタイム・シリアルI/O(入出力)モジュールと共に使用します。
- ServLinkプロトコルを用いてPCと接続するRS-232インターフェイス。PCベースのプログラムによるセットアップと環境設定機能を備えています。

	RS-232	RS-485	4mA-20 mA	個別I/O
セットアップ/環境設定	X	X		
故障表示	X	X		X
リセット・ドライバ	X	X		X
位置要求		X	X	
位置フィードバック	X	X	X	

表 1-1. 制御および環境設定用のインターフェイス

第 2 章
静電破壊防止対策

すべての電子装置は静電気に敏感ですが、そのパーツの中には特に静電気に敏感な部品があります。このような部品を静電気による損傷から守るために静電気の発生を最小限にするか、または除去する特別な予防対策を施す必要があります。

制御装置を操作する、あるいは制御装置近くで作業する場合は、以下の注意事項をよく守ってください。

1. この電子制御装置の修理調整を行う前に、アースされた金属（パイプ、キャビネット、装置等）に触れて、人体に帯電している静電気を放電してください。
2. 特に合成繊維の衣服は静電気を発生させたり蓄積したりし易いので、できるだけ着用しないようにしてください。綿または混紡の衣服は合成繊維のものよりは静電気が帯電しないため、できる限り綿の衣服を着用してください。
3. プラスチック、ビニール、および発泡スチロールの製品（例えばプラスチック製または発泡スチロール製のコーヒーカップ、コーヒーカップ・ホルダー、タバコの包装紙、セロハン製のキャンディーの包装紙、ビニール製の本またはカバー、ペットボトル、プラスチック製の灰皿）は、できるだけ装置の本体やモジュールに近付けたり、作業場に置かないようにしてください。
4. 絶対に必要でない限り、装置の本体からプリント基板（PCB）を取り外さないでください。本体からプリント基板を取り外さなければならない場合、以下の注意事項をよく守ってください。
   - 取り扱う時は基板の縁を持ち、プリント基板上の部品に触らないでください。
   - 導電性の工具や手で、プリント基板の回路部やコネクタや電気部品に触らないでください。
   - プリント基板を交換する時には、それを交換する直前まで、新しいプリント基板が送られてきた時に入っていたビニールの静電気防止用袋に入れておいてください。また、現在制御装置に入っているプリント基板を制御装置の本体から取り外した場合は、直ちにそれを静電気防止用袋に入れてください。

注　意

電子部品の取り扱い方法が正しくない為に、電子部品に破損を与える事がないように、装置を取り扱う前に弊社のマニュアル82715『*電子装置、プリント基板、モジュールの扱いと保護*』をよく読んで、その指示を厳守してください。

第 3 章
EM/LQドライバの据え付け

法令遵守に関する注意と警告

EM/LQドライバは、カナダおよび米国UL規格のClass 1、Division 2、Group A、B、C、D、または非危険地域(Non-hazardous locations)のみで使用することを目的としています。

EM/LQドライバは、DEMKO（デンマーク電気機器試験認証機関）の認証に基づきZone 2、Group IIC環境で使用することを目的としています。

配線は、North American Class I、Division 2の配線方法、またはEuropean Zone 2の配線方法、および所轄の官庁の指示に基づいて行ってください。

現場配線は、少なくとも90 °C (194 °F)および最高運転温度に適合するものとします。

非発火性リゾルバ回路に限定してEM/LQドライバとEM/LQアクチュエータ間を配線する場合は、通常地域に適した配線法に従って配線してください。

列挙した製品は、UL および DEMKO 認証表示のあるものに限ります。

警　告

爆発の危険–当該区域が非危険区域であることを確認するまでは、回路通電中に接続/切断を行わないでください。

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

警　告—高圧

電源を取り外しても高圧のままである場合があります。入力電力端末周りの電圧を測り、内部コンデンサが十分放電されていることを確認してください。

開　梱

運送用コンテナを調べ、運送中の扱いが正しかったかどうかを確認してください。運送用コンテナからEM/LQドライバを注意して取り出します。運送中にドライバが損傷した徴候がないかどうか確認します。運送中に生じた損傷を発見したときは荷送人とWoodwardに連絡してください

EM/LQドライバ取り付け

ドライバは垂直面(またはほぼ垂直面)に取り付け、ワイヤがドライバより上方か(できれば)下方に突き出るようにしてください。方向については図3-2を参照してください。

注 意

EM/LQドライバはその上下に少なくとも25mm(1インチ)程度のクリアランスができるように垂直(またはほぼ垂直)に取り付け、エンクロージャ冷却フィンを空気の対流が通り抜けるようにしてください。ドライバ上下にクリアランスがないと、対流冷却用空気が冷却フィンに当たらず、EM/LQドライバが過熱するおそれがあります。配線ケーブル出口にもクリアランスを設けてください。

排気マニフォルドその他、極端に熱くなるエンジン部品など、高い熱源の近くにEM/LQドライバを取り付けないでください。

EM/LQドライバ取り付け位置についての注意事項

- 垂直取り付け
- 特定環境限度
  - ✓ 温度
  - ✓ 振動
- 次の装置までのケーブル長(詳細要件については、本章の表を参照すること)
  - ✓ 電源装置
  - ✓ EMアクチュエータ
  - ✓ 制御装置
  - ✓ モニター装置
- 冷却用空気の流れ
- 高圧または大きな電流が流れる装置や高い電磁放射線源(EMC)から離して取り付ける
- グランド・プレート取り外し部およびケーブルにクリアランスを設ける
- EM/LQドライバ・カバー取り外し部にクリアランスを設ける

EM/LQドライバは図3-1のボルト・パターンに従って取り付けてください。ボルト・パターンは標準19インチ(483mm)ラック取り付け用のパターンで、エンジン外取り付け位置を示しています。

配線要件

概 要

EM/LQドライバ・エンクロージャとEM/LQアクチュエータの接地端子は、保護アース(PE)接地に接続しなければなりません。安全のために入力電源をPE接地に接続し、地絡を検出できるようにします。

PE

PE端子は保護アースのための装置です。端子には緑と黄色のアース接地線を用い、電源を介してEM/LQドライバにつなぎます。この端子は保護アースに直接接続しなければなりません。

丸印の接地マークは、接地線がEM/LQアクチュエータからEM/LQドライバまで接続されていることを示すものです。アクチュエータに故障が発生したときは、この端子を使って、EM/LQドライバのシャーシからPE端子を伝わって故障電流を地中に逃がすことができます。

このマークは機能接地、つまりEMC接地を表しています。これらの端子はケーブルのシールド、つまりケーブル・グランド・プレートをシャーシに接続するために使います。

CEマーキング要件準拠のため、該当するアクチュエータ・タイプの配線図に基づいてすべてのシールドをEM/LQドライバに設けられた端子に接続することが、EMC指令によって要求されています。

I/O (入出力)装置をCLASS IIIの回路以外に接続してはなりません。

端子台・ネジは0.56～0.79 Nm (5.0～7.0lb-in)まで締め付けます。

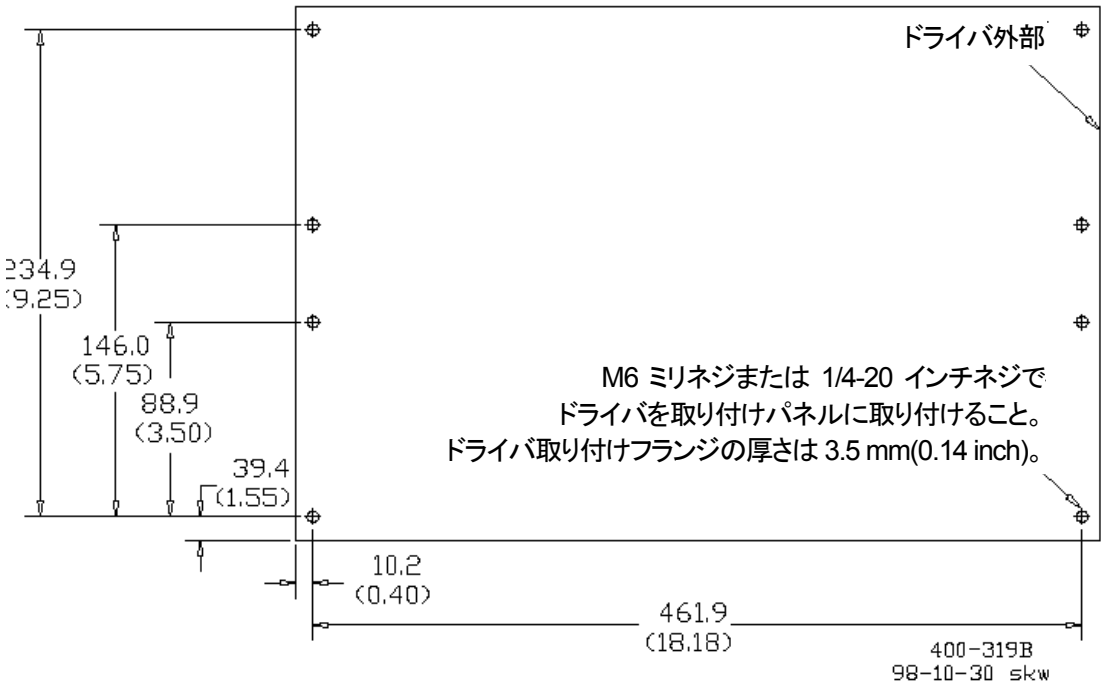


図 3-1. EM/LQ ドライバ取り付けボルト・パターン

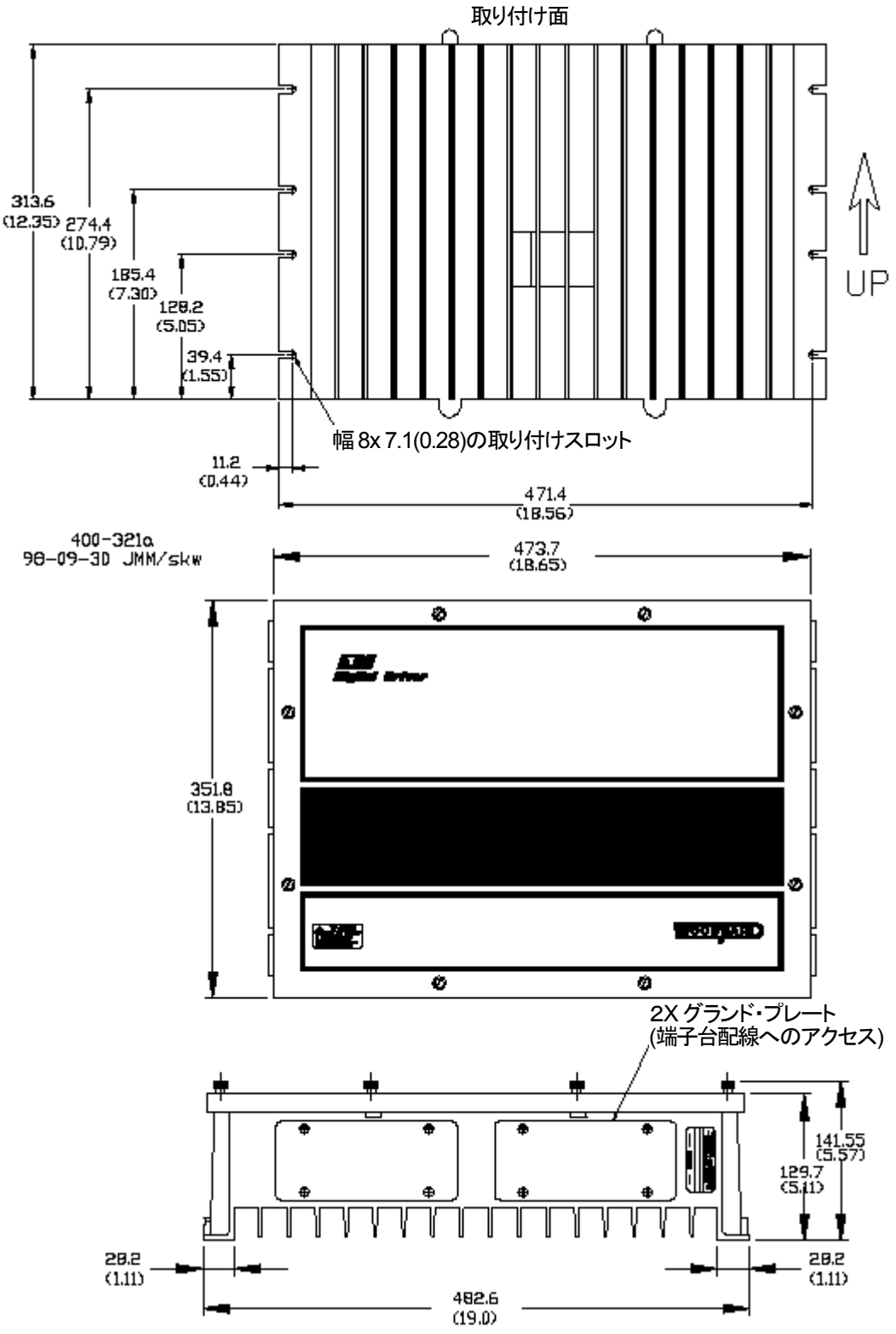


図 3-2. EM/LQ ドライバ概略図

シールド・ケーブルと接地配線

シールド・ケーブルは、フォイルまたは編組シールド付きのツイスト・ペア・ケーブルを使用します。信号線は、近くの設備から流れ信号を拾わないようにシールドを施します。シールドは該当するアクチュエータ・タイプのプラント配線図に示すように接続します。シールドの範囲外になるワイヤはできるだけ短くします。

警　告

ドライバの配線シールドはいずれもアース接地に接続します。最適な雑音排除性を確保するため、コンデンサ(0.001 µF, 1000 V)を介して全シールドの他端を接地に接続してください。

ケーブル・シールドは「計器接地」や「制御接地」あるいは非アース装置に接続してはなりません。必要な電気接続はすべて配線図に従って行ってください。

リゾルバの励磁とサイン配線、コサイン配線には、個別シールド・ツイスト・ペア3本または束ねた外側にシールドを施したツイスト・ペア3本を使用します。位置決め精度を確保するため、リゾルバ・ワイヤの最大静電容量は180 pF/m (55 pF/ft)以下とします。

最適な雑音排除性を確保するため、アクチュエータ電力ケーブルはリゾルバ・ケーブルとは別のケーブル・トレイまたは導管に敷設する必要があります。同様に電力入力線もI/Oケーブルとは別のケーブル・トレイまたは導管に敷設します。

EM/LQドライバ・シャーシは、EM/LQドライバ・エンクロージャ後部内面の接地つまみの一つを用い、PE接地に接続します。PE接地に用いるワイヤは、入力ワイヤと同じサイズでなければなりません。

EM/LQアクチュエータ・モーター接地線は、EM/LQドライバ・エンクロージャ後部内面の接地つまみの一つを用い、EM/LQドライバ・シャーシに接続します。この接続に用いるワイヤは、モーター・ドライブ・ワイヤと同じサイズでなければなりません。

EM/LQ ドライバ電気接続とピンの機能性

ドライバには、ユーザーが穴を開けて、適正に配線ができるようにグランド・プレートが2枚付いています。 ユーザーが丸形コネクタ、外装ケーブル・グランドまたは導管コネクタを取り付け、ワイヤをグランド・プレートに通すことを想定しています。ワイヤ両面間接続端子は防水性のものとし、ドライバ・エンクロージャ外部を圧力洗浄するときも、IP56密閉EM/LQドライバに水が入らないようにします。それぞれ高さが約50 mm (2インチ)、幅127 mm (5インチ)の矩形開放部2箇所をグランド・プレートで塞ぎます。

主EM/LQドライバ・カバーを取り外します。

グランド・プレートを1枚か、あるいは2枚とも取り外し、改造し、取り替え、防水ワイヤ両面間接続端子を設けます。危険な地域または通常地域で取り付ける場合は、規制機関の認可を受けた導管ハブを用いてください。グランド・プレートの締め具はしっかりと締め(1.8 Nmまた16 lb-in)、適正な密閉を確保する必要があります。

注　意

EM/LQドライバ・カバーを取り外すときは、本マニュアルの冒頭に記載したESDの注意事項に従ってください。

ワイヤは、該当するアクチュエータ・タイプのプラント配線図に従って接続してください。
- EML100アクチュエータについては第8章を参照。
- EM35MR/EBV 63および100については第9章を参照。
- EM35MR/3103および3171Aガス弁については第10章を参照。
- LQ25、LQ25TおよびLQバイパス液体燃料弁については第11章を参照。
- EM70およびEM140アクチュエータについては第12章を参照。
- EGVおよびESVアクチュエータについては第13章を参照。

バルブとドライバを結ぶケーブルの長さは、位置精度とスルー時間を確保するため、100メートル(328フィート)以下とします。

アクチュエータも配線図のとおり、緑と黄色のワイヤを介して保護アース(PE)に接続します。このワイヤは規格により、電力線の太さ以上のものを使用します。このワイヤは、保護アースか、ドライバ・シャーシのところに設けてあり、丸印の接地マークが付いている端子に直接取り付けることができます。

リゾルバ励磁配線および二次配線には、個別シールドを施したツイスト・ペア3本または束ねた外側にシールドを施したツイスト・ペア3本を使用します。

最適な雑音排除性を確保するため、バルブ電力線は、リゾルバ・ケーブルとは別のケーブル・トレイまたは導管に敷設します。

注

リゾルバ・コネクタを接続するリゾルバを間違えると、EM/LQドライバは作動しません。

以下の要件に合致するケーブルを使用します。
- 立地地域に適用される規格・法規要件
- 電源までの設置長にかかわるEM/LQドライバ・ケーブルのサイズ
- アクチュエータまでの設置長にかかわるEM/LQドライバ・ケーブルのサイズ
- 制御装置までのケーブル最大長
- 該当するアクチュエータ・タイプの配線図に示す設置シールド付きシールド・ケーブル
- モーター電力線から離したリゾルバ・フィードバック・ワイヤ
- 想定される最大周囲温度に対する定格ワイヤ

Woodwardはモーターおよびリゾルバの配線所要部品に対応するコネクタを全種用意しています。以下、EM/LQドライバの端子機能について解説します。

RS-232 ポート

コネクタJ4は、ヌルモデム・ケーブルを介しPCのCOMポートに接続する9ピン・シリアル・ポート(DSUB)です。配線はEIA RS-232の要件を満たすものとします。この規格は、最大ケーブル長16メートル(50フィート)、総静電容量、2500 pF未満、データ転送レートは56 kbpsと定めています。ドライバのRS-232ポートの設定は、38.4 kbps、パリティなし、8ビット、ストップ・ビット1です。RS-232の他端をPCから取り外すときは、ヌルモデム・ケーブルをドライバに取り付けたままにしないでください。他端を取り外すと、EMCのノイズがEM/LQドライバに入り込む可能性が少なくなります。

この接続を有効にするには、EM/LQドライバ同梱のソフトウェア・プログラム2点を用いる必要があります。プログラム名はWGC_DIP.exeとServLink.exeです。プログラムの動作環境は、CPUがPentium 166MHZ以上、メモリ32MB、対応OSはWindows®95または98、またはWindows NT®です。

このインターフェイスで次の機能を実現しています。

- ドライバのセットアップと環境設定、チューニング
- アラームと故障表示
- ドライバの停止とリセット
- 位置フィードバック

NetCon®ユニットがRS-485インターフェイスを介してドライバの制御を行う場合は、ドライバ・インターフェイス・プログラムによるドライバの環境設定を行うことはできません。ただし、ドライバ・インターフェイス・プログラムにより、RS-485上で同時に通信しながら、ドライバの条件やパラメータをモニターすることはできます。

警 告

ドライバを NetCon または MicroNet™制御装置から RS-485 インターフェイス経由で制御するときは、バックアップ要求(Backup Demand)にはアナログを選択します。ドライバ・インターフェイス・プログラムと RS-485 を同時に使用すると、ドライバが周期的に RS-485 ネットワーク故障を起こし、アナログ・バックアップ要求ソースに切り替わるおそれがあります。アナログ・バックアップ要求を用い、RS-485 でリアルタイム制御を行うときは、ドライバのセットアップまたは環境設定以外にはドライバ・インターフェイス・プログラムを使用しないことを推奨します。

PCでのRS-232による通信はプライオリティが低く、転送速度も遅いため、プロトコルは要求入力制御を十分にサポートとすることができません。また、タイムアウト・エラーによって、サポートされているRS-232での通信機能が遮断されるおそれがあります。

トップ・ボード端子台

EM/LQドライバのトップ・ボード上入出力はすべて、スクリューレス「ケージ・クランプ」式端子台を介して行われます。標準の3mm(1/8インチ)マイナスドライバーかスナップ式親指レバーを使用すれば、スプリング・クランプを作動させることができます(図3-3)。EM/LQドライバにはスナップ式レバーが2個付いています。EM/LQドライバの端子台は、0.08から2.5 mm² (28から12 AWG)のワイヤに対応しています。端子台のワイヤは端から約8mm(約1/3インチ)のところまで表皮を剥いておきます。

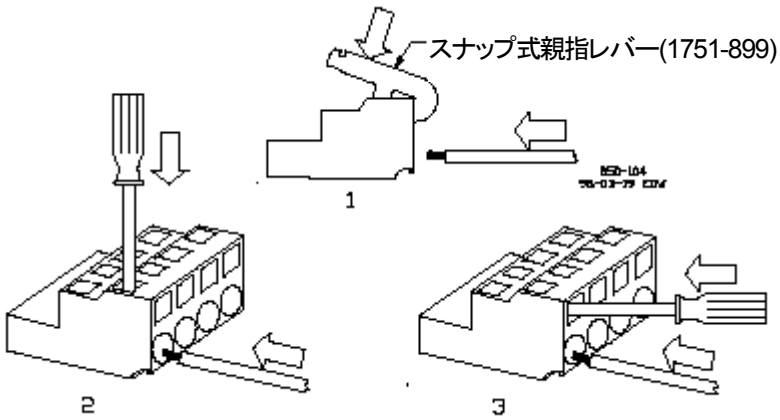


図 3-3. ケージ・クランプ式端子

トップ・ボード上のEM/LQドライバの端子台は、手で取り外しができるようになっています。EM/LQドライバの入力電源を切ってから、指先でこじ開ければ、端子台は一度で取り外せます。端子台を取り外したときは、端子台に接続しているワイヤは絶対に引き抜かないでください。

RS-485 ポート

1番から4番のピンはRS-485インターフェイス用のピンです。配線はノードからノードまで1本の連続したケーブルで、500 kbpsのEIA RS-485要件に合致するものを使用します。ただし、次のように、原動機設備に特有の過酷な環境を考慮して、ケーブル長限度はその半分とすることを推奨します。

最大ケーブル長
- 標準シールド・ツイスト・ペア・ケーブル：30メートル(100フィート)
- 120メートル(400フィート)、0.3 mm² (22 AWG) 低静電容量ケーブル(36 pf/mまたは11 pF/ft)
- 150メートル(500フィート)を超える場合は、光学中継器付きの光ファイバー・ケーブルを使用する

このインターフェイスにより、次のWoodward制御装置のひとつに接続し、5ms更新式Woodward専有プロトコルを用いてEM/LQドライバの制御を行うことができます。
- リアルタイムSIOモジュール付きMicroNet
- リアルタイムSIOモジュール付きNetCon

このインターフェイスで次の機能を実現しています。
- アラームと故障表示
- ドライバの停止とリセット
- 位置コマンド(要求)
- 位置フィードバック

EM/LQドライバは、38.4 kbaud、57.6 kbaud、417 kbaudの転送速度でRS-485をサポートしています。リアルタイムSIOモジュールの通信速度は、417 kbaudです。このオプションを有効にするには、ユーザーがドライバ・インターフェイス・プログラム・チューンの通信要求設定のページでRS-485を選択する必要があります。RS-485要求入力を、一次要求入力または一次要求入力が失敗したときに用いる冗長入力として指定することができます。

通信を始めるには、EM/LQドライバをリアルタイムSIOモジュールに接続し、MicroNetまたはNetCon制御装置でリセットを選択します。MicroNetまたはNetCon制御装置は、グラフィカル・アプリケーション・プログラム(GAP™)に従って、EM/LQドライバに環境設定/RUN(実行)情報を提供します。

RS-485インターフェイスには、終端抵抗用としてジャンパ・スイッチが2個あります。工場設定では、終端抵抗のジャンパ・スイッチは「OUT」の位置に設定されています。このドライバがRS-485ネットワークの末端にあるときは、ジャンパ・スイッチを「IN」の位置に移動します。

図3-5に示すように、各ドライバには制御回路盤上のアドレス・スイッチが割り当てられています。各スイッチは最高20個までのドライバに対応しています。ただし、リアルタイムSIOモジュールがサポートできるドライバ個数は、1チャンネル当たり最大で15個までです。ドライバ対応個数は、MicroNetまたはNetCon GAPアプリケーションで用いられているレート・グループによっても異なります。

ドライバは、初期化に際し、そのアドレスとなるスイッチの位置を読み取ります。ドライバはこのアドレスへのデータに応答し、このドライバ・アドレスを付けたデータを送ります。MicroNetまたはNetCon GAPアプリケーションには、アドレスの入力フィールドがあり、この入力フィールドは、顧客またはアプリケーション・エンジニアがドライバ・アドレス・スイッチに合わせて設定します。

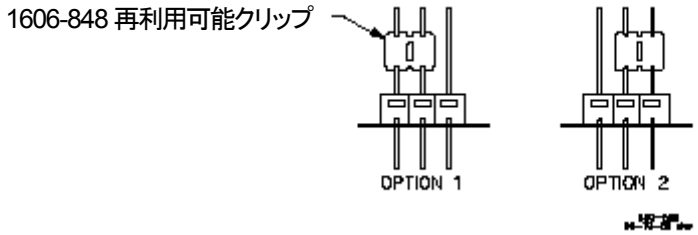


図 3-4. ジャンパ・スイッチの構成

アナログ入力

11番と12番のピンは、4 mA～20 mAの位置命令(要求)信号入力に対応するピンです。13番のピンは、このケーブルのシールド端子です。4 mAの入力で、EM/LQアクチュエータは0%の位置に設定されます。20 mAの入力で、EM/LQアクチュエータは100%の位置に設定されます。

オーバートラベルに設定すると、ストローク両端のトラベルを2%延長し、オプションの外部メカニカル・ストップを設定できます。これにより3.68 mAで位置が–2%に、20.32 mAでトラベルが102%に設定されます。4 mA～20 mAの入力が2 mAより下がるか、22 mAを超える、あるいは極性が逆になると、EM/LQドライバは要求エラーにより停止します。この機能を使用するときは、誤トリップを避けるため、ユーザーのポジション・エラー・アラームおよび停止設定点が2%以上に設定されていることを確認してください。ドライバ・インターフェイス・プログラムによりこの設定点を変更する方法については、第5章を参照してください。

4mA～20 mAの位置命令は、位置命令用のRS-485デジタル・インターフェイスを使用する場合よりも精度が劣ります。

位置命令として 4 mA～20 mA アナログ入力を使用するときは、ドライバの動作が正しいかどうかを確認する方法として、4 mA～20 mA アナログ出力により位置をモニターすることを推奨します。

ServLinkインターフェイスを使用するときは、4 mA～20 mAの入力でアクチュエータの位置が確実に制御できるように、ドライバ・インターフェイス・プログラムのチューン・ページで、要求入力としてアナログが選定されていることを確認します。アナログ要求入力を、一次要求入力または一次要求入力が失敗したときに用いる冗長入力として指定することができます。RS-485インターフェイスを用いるときは、要求およびバックアップ要求をGAPブロックを介して設定することができます。

アナログ出力

14番と15番のピンは、EM/LQアクチュエータ・シャフト位置フィードバック・センサー出力に比例する、ドライバからの4 mA～20 mA孤立出力信号に対応するピンです。16番のピンは、このケーブルのシールド端子です。EM/LQアクチュエータが0%の位置にあるときは、4 mAの出力が発生します。EM/LQアクチュエータが100%の位置にあるときは、20 mAの出力が発生します。

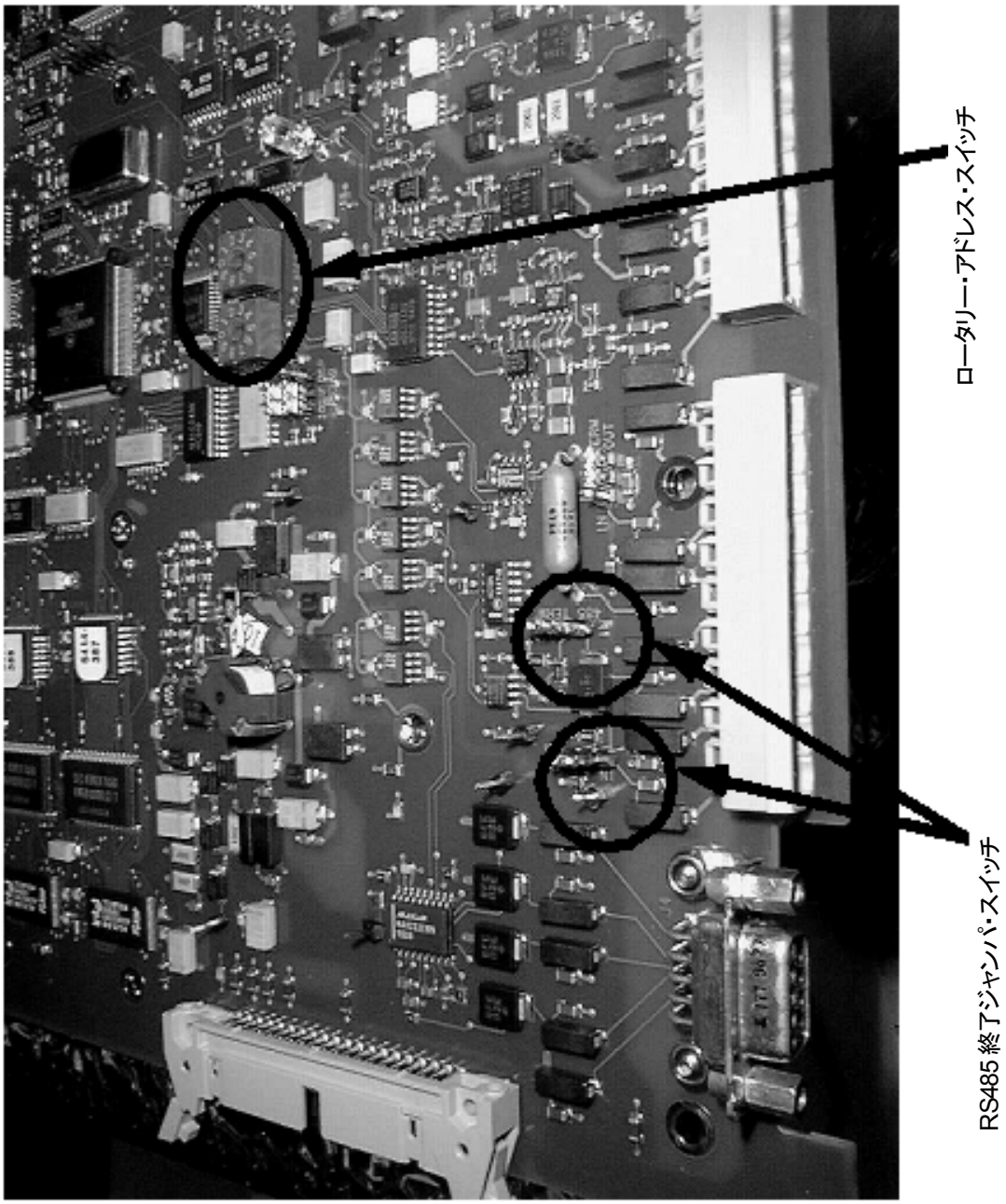


図 3-5. ジャンパ・スイッチの位置

アナログ出力を使用しないときは、アナログ出力アラーム表示が出ないように、14番と15番のピンの間にレジスタ(10 600 Ω)を設けて終端とすることを推奨します。

4 mA～20 mAの位置フィードバックは、位置フィードバック用のRS-485デジタル・インターフェイスを用いる場合よりも精度が劣ります。

ディスクリート入力

17番から19番までのピンは、ドライバのみのシャットダウンとリセットディスクリート入力に対応するピンです。外部接点の場合は17番と19番のピンを、外部電源と直列する外部接点の場合は18番と19番のピンを使用してください。

ディスクリート入力の操作は次のように行います。

外部接点をオープンし、ドライバを停止してください。外部接点をクローズし、ドライバをリセットし、ラッチしたドライバ故障アラームがあれば解除します。ドライバの動作中は外部接点をクローズしておきます。EM/LQドライバに初めて電源を投入するときは、この外部接点をオープンにしておいてください。

停止の信頼性を高めるため、停止の他に、安全位置命令(アプリケーションによって全開または全閉)も使用することを推奨します。

ディスクリート出力（異常検知出力）

20番から22番までのピンは、リレー出力に対応するピンです。EM/LQドライバが適正に動作しているときは、20番と21番のピンがクローズ(通電)しています。故障または電源喪失で停止したときは、20番と21番のピンがオープン、21番と22番のピンがクローズします。21番と22番のピンは通常開の接点です。

モーター温度過昇ディスクリート入力

(EM70およびEM140アクチュエータに限る)

23番から25番までのピンは温度スイッチ入力用のピンです。EM70またはEM140アクチュエータは、モーターのオーバーヒート防止用として、温度スイッチを内蔵しています。スイッチの接続には23番と24番のピンを使用してください。25番のピンはこのケーブルのシールド端子です。

このスイッチは、モーターの温度が177 °C (350 °F)を超えるとオープンになり、EM120Vドライバをアラーム状態にします。停止には至りませんが、周囲温度が高すぎると警告を発します。この場合は、取付パッドの熱伝導率が低すぎるか、あるいはアクチュエータに不具合がある可能性があります。

モーター・リゾルバ

26番から34番までのピンは、モーターのローター・シャフト・リゾルバに(アクチュエータ・プラント配線図に従って)接続します。このリゾルバは、モーターのブラシレス整流を行うのに必要なモーター・シャフト位置フィードバックを行います。フィードバック信号に歪みを起こすおそれのある誘発雑音による不具合を防止するため、リゾルバへのケーブルはモーター電源接続部その他、EMC源から適正にシールドします。LQバルブにはモーター・リゾルバは付属していません。

ポジション・リゾルバ#1

35番から43番までのピンは、アクチュエータの出力シャフト・リゾルバに接続します(アクチュエータ・プラント配線図を参照)。このリゾルバは、アクチュエータのポジション・フィードバックを行い、高い精度でEM/LQアクチュエータの位置決めができるようにします。フィードバック信号に歪みを起こすおそれのある誘発雑音による不具合を防止するため、リゾルバへのケーブルはモーター電源接続部その他、EMC源から適正にシールドします。位置決め精度を確保するため、リゾルバの最大静電容量は180 pF/m (55 pF/ft)以下でなければなりません。

シャフト位置を計測するときに、リゾルバが 1 個しかないときは、ポジション・フィードバックの不具合を検出するため、システム・レベルで質量流量をモニターすることを推奨します。

ポジション・リゾルバ#2

44番から52番までのピンは、アクチュエータ出力シャフト・リゾルバに接続します(アクチュエータ・プラント配線図を参照すること)。このオプションの冗長リゾルバは、二次アクチュエータ位置フィードバック信号を発信します。この冗長リゾルバが付属していないユニットもあります。フィードバック信号に歪みを起こすおそれのある誘発雑音による不具合を防止するため、リゾルバへのケーブルはモーター電源接続部その他、EMC源から適正にシールドします。位置決め精度を確保するため、リゾルバの最大静電容量は180 pF/m (55 pF/ft)以下でなければなりません。

ボトム・ボード端子台

端子台・ネジはすべて0.56～0.79 N m (5.0～7.0lb-in)まで締め付けます。

入力電力

53(+)番と54(–)番のピンは、EM/LQ ドライバを外部電源からの入力電力に接続します。入力電圧推奨値については表6-1を参照してください。入力電力は過電圧Category IIIに準拠しなければなりません。53番または54番のピンとEM/LQドライバ・エンクロージャの間の電圧は、モデルごとに決められている最大値(表6-1)を超えてはなりません。安全のために入力電源をPE接地に接続し、地絡を検出できるようにします。電源はマイナス接地、プラス接地、または中性点接地とすることができます。

注 意

オルタネータまたは充電装置を用いる制御システムの損傷を防止するため、バッテリをシステムから外す前に、充電装置がオフになっていることを確認してください。

EM/LQドライバには入力電力スイッチが付いていません。このため、取り付けおよび修理の際に何らかの入力電源をオンオフする手段を設けます。ヒューズをスイッチ代わりに使用することは避けてください。上記の要件に合致する回路遮断器または適正な定格の個別スイッチならば、電源オンオフの手段として使用してもかまいません。適正なヒューズ仕様については表6-1を参照してください。ヒューズまたは回路遮断器は、適正なDC定格電圧のものでなければなりません。

分岐回路ヒューズ、遮断器、配線は、規定の安全認可を受けたものとし、該当する規格および地域区分に従って選定します。システム切断装置はオペレータの手がすぐ届く位置に設け、切断装置であることを表示するものとします。ワイヤは次に規定するサイズのものか、あるいは地域の規格要件に合致する同等サイズ(メートル)のものを使用してください。

ワイヤ・ゲージは、現地の規格要件に合致とし、電流引き込みが20 Aのとき、電源電圧からEM/LQドライバに接続するリード線2本のIR損失を差し引いた値が最小電圧仕様(表6-1)未満に低下しない、十分なサイズのものを使用します。

以下の電圧低下は、最大周囲温度で計算したものです。

ワイヤ・ゲージ (AWG)	20 Aのときの1メートル当たり電圧低下 往復(V)	20 Aのときの1フィート当たり電圧低下 往復(V)
8	0.100	0.031
10	0.165	0.050
12	0.262	0.080

表 3-1. 米国式ワイヤ・ゲージ(AWG)による電圧低下

計算例: 10 AWGのワイヤ電圧が20 Aのとき0.050 V/フィート降下するとします。EM/LQドライバと電源間のワイヤ長が100フィートとすると、電圧低下は100 x 0.05 = 5.0 Vとなります。従って、電源はドライバ入力電力仕様に応じ、23 Vdcから32 Vdcまたは95 Vから150 Vまでの電圧を常に保っていなければならないことになります。

ワイヤ面積 (mm²)	20 Aのときの1メートル当たり電圧低下 往復(V)	20 Aのときの1フィート当たり電圧低下 往復(V)
10	0.087	0.026
6	00.144	0.044
4	0.216	0.066

表 3-2. ワイヤ面積(mm²)による電圧低下

計算例: 6 mm² のワイヤ電圧が20 Aのとき0.144ボルト低下するとします。EM/LQドライバと電源間のワイヤ長が50メートルとすると、電圧低下は50 x 0.144 = 7.2 Vとなります。従って、電源はドライバ入力電力仕様に応じ、25.2 Vdcから32 Vdcまたは97.2 Vから150 Vまでの電圧を常に保っていなければならないことになります。

上の表に示したワイヤより重いワイヤは、EM/LQドライバの53番と54番の端子には適合しません。

モーター・ドライブ出力

55番から60番のピンは、EM/LQドライバをモーター・コイル電力巻線に接続するためのピンです。表3-3に示す各所要ケーブル長のワイヤ・ゲージおよびピンに関する指示事項および推奨事項を守ってください。モーターの3相各相に対しパラレル・ワイヤを2本用いるときは、ワイヤはできる限りEM/LQアクチュエータの近くに重ね継ぎし、単線のみを非規制機関リスト記載のEM/LQアクチュエータ・コネクタに半田付けするか、あるいは規制機関リスト記載のEM/LQアクチュエータとともに用いる単線フライング・リード線に接続します。

注

12 AWGまたは2.5 mm²以上のワイヤが必要なときは、以下に示すサイズの大きいほうのワイヤを、ジャンクション・ボックスを用い、できるだけアクチュエータの近くに重ね継ぎします。ジャンクション・ボックス以降は、アクチュエータまで12 AWGまたは2.5 mm²のワイヤを使用する必要があります。

最大ケーブル長 メートル	フィート	55番、57番、59番の端子ピン	56 番、 58 番、60 番の端子ピン	米国式ワイヤ・ゲージ(AWG)	メートル法ワイヤ (mm^2)
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

表 3-3. ケーブル長

規定のスルー時間に合致させるため、入力およびモーター・ドライブの配線法に従います。ワイヤの電圧低下を最小限に抑えるため、径の大きいワイヤを使用することができます。

計算例:アクチュエータとドライバ間のケーブル長を50メートル(164フィート)とします。10 mmまたは8 AWGの単線(都合3本)もしくは6 mmまたは10 AWGの複線(都合6本)を使用することができます。

最適な雑音排除性を確保するため、アクチュエータ電力ケーブルはリゾルバ・ケーブルとは別のケーブル・トレイまたは導管に敷設することとします。

注 意

モーター相の配線が間違っていると、EM/LQドライバは正常に動作しません。起動する前に接続を確認してください。

第 4 章
RS-485インターフェイスを用いた制御

はじめに

本章では、MicroNet™またはNetCon®制御装置のリアルタイムSIOモジュールを用い、RS-485ポートを介してドライバの環境設定・制御を行う方法について解説します。ドライバ・インターフェイス・プログラムを使用して、アナログ投入制御位置で、RS-232を介してドライバをモニターするときは、第5章を参照してください。

MicroNet のマニュアルに、リアルタイム SIO モジュールに関するさらに詳しい説明があります。

EM/LQシステムの制御では(通常は他のMicroNetまたはNetConモジュールと合わせて)リアルタイムSIOを用い、インストールごとにグラフィカル・アプリケーション・プログラム(GAP™)をメイクします。GAP HELPプログラムは、EM/LQシステムの制御・較正を行うのに必要な情報をすべて含んでいます。

注
DLEシステムの較正については、Woodwardマニュアル40142を参照してください。

各RS-485チャンネルで最高15までドライバのモニターができます。RS-485終端ジャンパ・スイッチは、ネットワーク末端のユニットの「IN」の位置まで移動します(第3章に図解)。

MicroNetまたはNetCon制御装置をリセットし、EM/LQドライバをリセットすれば、COMM故障をクリアすることができ、EM/LQシステムはアクチュエータ位置制御の用意ができています。

RS-485インターフェイスは、EM/LQデジタル・ドライバに必要な情報をすべて備えています。

注
アクチュエータの作動でバルブが開く事があります。バルブに燃料の残圧が無い事を、確認してください。

電源の投入

1. ケーブルのIR損失を考慮し、入力電圧が範囲内になるよう電源がセットされていることを確認します。
2. アースおよびモーター接地ケーブル、ケーブル・シールド接地成端を含め、第3章で示したEM/LQドライバ接続部がすべて適正に接続されていることを確認します。
3. EM/LQドライバ・カバーが取り付けてあり、カバー締め具がすべて締めてあることを確認します。
4. アクチュエータの作動でオープンするおそれのあるバルブに燃圧が残っていないか確認します。
5. ブレーキが装備されているときは、ブレーキの電源をオンにします。
6. 17番から19番のピンの接点がオープンで、ドライバの作動を防止できていることを確認します。
7. NetConまたはMicroNetシステムに電源を投入し、モジュール全部が初期化されるのを待ちます。
8. RS-485の入力命令が0%から100%までの間にあることを確認します。

9. EM/LQドライバの電源を投入し、ドライバが初期化されるのを待ちます(約5秒)。
10. 全EM/LQシステムのCOMM故障をリセットします(リセットの方法はGAPアプリケーションによって異なります)。
11. 17番から19番までのピンの接点を閉じ、アクチュエータが命令の位置まで移動することを確認します。

GAP、EM/LQドライバ、EMアクチュエータ

特定のGAPアプリケーション・プログラムの動作について不明な点があるときは、担当のアプリケーション・エンジニアに連絡するか、アプリケーションに同梱の参考書を参照してください。

第 5 章
ドライバ・インターフェイス・プログラムを用いた環境設定

はじめに

目 的

ドライバ・インターフェイス・プログラムは、EM/LQドライバの環境設定ツールです。このインターフェイスで次の機能を実現しています。

- ドライバのセットアップ、環境設定、チューニング
  - ✓ アクチュエータ・ストロークの較正
  - ✓ Alarm(アラーム)とShutdown(シャットダウン)の設定点の設定
  - ✓ Shutdown動作の設定
- 要求信号ソースの設定
- 故障表示
  - ✓ Alarmのモニター
  - ✓ Shutdownのモニター
- ドライバのAlarmとShutdownのリセット
- アクチュエータ位置のモニター
- アクチュエータ電流のモニター

システム要件

CPUが166 MHz以上のPentium、メモリ32 MB以上で、Windows®95、Windows98®またはWindows NT®で動作するPCを推奨します。ドライバに9ピンのヌルモデム（クロス）RS-232ケーブルを接続する必要があります。ドライバ・インターフェイス・プログラムの動作にはServLinkサーバー・バージョン1.54以降が必要です。ServLinkはインストール・パッケージに含まれており、自動的にインストールされ、環境設定を行います。

制限事項

ドライバ・インターフェイス・プログラムは環境設定ツールであり、常駐リモート・モニター機能を実現できる仕様にはなっていません。

RS-485など、その他のシリアル通信ポートを使用してドライバを制御する場合、ドライバ・インターフェイス・プログラムによってドライバのリセットや環境設定を行うことはできません。ただし、このプロトコルでは、ドライバ・インターフェイス・プログラムがRS-485を介して通信しながら、ドライバの条件およびパラメータをモニターすることは可能です。

ドライバのRS-232ポートの設定は、38.4 kbps、パリティなし、8ビット、ストップ・ビット1です。本章では、RS-232ポートを介し、ドライバ・インターフェイス・プログラムでドライバの環境設定を行う方法を解説します。RS-485を介し制御・環境設定を行う為に(通常、他のNetCon® またはMicroNet™モジュールとともに)リアルタイムSIOを使用するときは、第4章を参照してください。

注

NetConまたはMicroNet制御装置からRS-485インターフェイスを介してドライバを制御する場合は、バックアップ要求(Backup Demand)にはアナログを選択します。ドライバ・インターフェイス・プログラムとRS-485を同時に使用すると、ドライバが周期的にRS-485ネットワーク故障を起こし、アナログ・バックアップ要求ソースに切り替わるおそれがあります。アナログ・バックアップ要求を用い、RS-485でリアルタイム制御を行うときは、ドライバのセットアップまたは環境設定以外に、ドライバ・インターフェイス・プログラムを使用しないことを推奨します。

ドライバ・インターフェイス・プログラムのインストールと環境設定

Woodwardドライバ・インターフェイス・プログラムは、ディスケット1枚に格納されて提供されます。このディスケットに入っているSETUPアプリケーションを探して実行してください。画面に表示される指示に従って、ServLinkプロトコル・サーバーとドライバ・インターフェイス・プログラムをインストールします。プログラムのインストールが完了すると、コンピュータは再起動され、Windowsのレジストリ変更が有効になります。

注

アクチュエータの作動でオープンするおそれのある弁に燃圧が残っていないか確認してください。

電源の投入

1. ケーブルのIR損失を考慮し、入力電圧が範囲内になるよう電源がセットされていることを確認します。
2. アースおよびモーター接地ケーブル、ケーブル・シールド接地成端を含め、EM/LQドライバ接続部がすべて適正に接続されていることを確認します。
3. EM/LQドライバ・カバーが取り付けてあり、カバー締め具がすべて締めてあることを確認します。
4. 17番から19番のピンの接点がオープンで、ドライバの作動を防止できることを確認します。
5. ブレーキが装備されているときは、ブレーキの電源をオンにします。
6. アナログ制御の入力命令が4mAから20mAまでの間、またはRS-485の入力命令が0%から100%までの間にあることを確認します。
7. EM/LQドライバの電源を投入し、ドライバが初期化されるのを待ちます(約5秒)。
8. 17番から19番までのピンの接点を閉じ、アクチュエータが命令の位置まで移動することを確認します。(EM/LQ ドライバとアクチュエータ間の校正がなされていない場合、アクチュエータは命令位置に移動しません。)

ドライバ・インターフェイス・プログラムを実行するPCで、ServLinkサーバーの環境設定が行われていないときは、このときに環境設定を行います。

ServLink サーバーのロード

ServLinkサーバーは、PCとドライバ間のすべてのシリアル通信タスクに対応しています。これはWoodward製品数種で共通に用いられているアプリケーションです。

1. ヌルモデム（クロス・タイプ）RS-232ケーブルを用い、PCをドライバに接続します。(EM/LQドライバの場合、必要なのは標準9ピンRS-232コネクタの2番、3番、5番のピンだけです。) 通常のPCコンフィグレーションでは、オスのコネクタを一方に、メスのコネクタをもう一方に使用します。このケーブルの長さをできるだけ短くすることを推奨します。Start(スタート)メニューから、Programs(プログラム)に移り=>ServLink =>ServLinkサーバーと進み、プログラムを実行します。
2. ServLink File(ServLinkファイル)メニューから、New(ニュー)を選択します。ServLinkが通信ダイアログ・ボックスを表示します。正しいシリアル・ポート(COM1またはCOM2)が選択されていること、Point-to-Point(2点間通信)が38.4 kbpsに設定されていることを確認したら、OKを選択します。これでServLinkはドライバと通信することができ、ドライバとのインターフェイスに関する、PCが必要とする情報をコンパイルします。情報のコンパイルには10秒から15秒かかります。
3. 以上のプロセスが完了したら、ServLink FileメニューからSave As(名前を付けて保存)を選択します。ファイルは**WGC.NET**というファイル名で保存します。このファイルにはドライバを実行するプログラムに関する情報と、ボーレートやポートナンバーなど、PCのセットアップ情報が含まれています。
4. ServLinkプログラムを終了します。WGC.NETファイルを生成するプロセスは、PCとドライバを接続するときに1度必要なだけです。ただし、同じドライバで別のPCを使用するとき、あるいは同じPCで別のドライバを使用するときは、その時点でWGC.NETファイルを新しく生成しなければなりません。

ドライバ・インターフェイス・プログラムで通常行う動作

緑のLEDは所要の状態を表します。赤のLEDは警告、エラー、待機状態を示します。グレイのLEDは、選択したアクチュエータ・タイプで使用されていない項目があることを示します。

開いているページにReady Light(レディ・ライト)の表示があれば、そのページのボタンを押さずにライトが緑になるまで待ってください。Ready Lightは、制御装置が要求のモードにあり、ドライバ・インターフェイス・プログラムから新しいデータまたは命令を受け取る用意ができていることを表します。

[Shutdown]ボタンは随時押すことができ、ボタンを押すとドライバはシャットダウン状態に戻ります。[Reset(リセット)]ボタンは、ドライバがRS-232 Configuration(コンフィギュレーション)モードにないと働きません。このモードはTuneページで設定します。

画面下部の[Alarm/Shutdown Monitor(アラーム/シャットダウン・モニター)]LEDは、エラーが起こると点灯(赤色)します。エラーが表示されたときは、AlarmsまたはShutdownsのページを参照し、不具合の原因を突き止めてください。[Status Relay(ステータス・リレー)]LEDは異常検知出力の状態を示します。Tuneページの[Shutdown Input Trips Fault Relay Output (シャットダウン・インプットで異常検知出力トリップ)]が[True(真)]の場合、シャットダウンが起こったときに、トリップ状態を示します。[False(偽)]の場合は、シャットダウンがShutdown/Resetディスクリート入力によるものである時に限り、異常検知出力はトリップ状態を示しません。ほかの原因によるシャットダウンでは、異常検知出力はトリップ状態を示します。

ドライバ・インターフェイス・プログラムの起動

注

ServLinkとドライバ・インターフェイス・プログラムの用法

「制御装置が最後の要求に応答しません」または「受け取った最後のメッセージが文字化けを起こしています」というエラー・メッセージが表示されたときは、ドライバ・インターフェイス・プログラムとServLinkサーバー両方をシャットダウンしてください。ドライバが最低5秒間パワーアップしたのを確認してから、プログラムを再起動してください。こうすることにより、ドライバとServLinkサーバーの通信不良が解消されます。

1. PC上のドライバ・インターフェイス・プログラムを起動し、EM/LQドライバの環境設定を行います。
2. ドライバ検出ボックス初期化中の表示が消えるまで待ちます。
3. Tuneページを開きます。
4. [Configuration(コンフィグレーション)]ボックスで、RS-232を選択します。
5. [Demand(要求)]ボックスで、ドライバへの位置要求を与えるインターフェイスを選択します。アナログとは4mA～20 mAのインターフェイスのことであり、通常はこれを選択します。
6. [Backup(バックアップ)]ボックスで、[None(なし)]を選択します。
7. 所定のシャットダウン動作が設定されたことを確認します。
8. 通信の各値が適正に設定されていることを確認します。
   - [Configuration]はRS-232
   - [Demand]はAnalog(アナログ)またはRS-485
   - [Backup]はNone、AnalogまたはRS-485
9. Configure(環境設定)ページに進みます。
10. [Driver Type(ドライバ・タイプ)]ボックスで、使用しているアクチュエータ/バルブのタイプを選択します。

画面表示と説明画面表示と説明

Run(実行)ページ

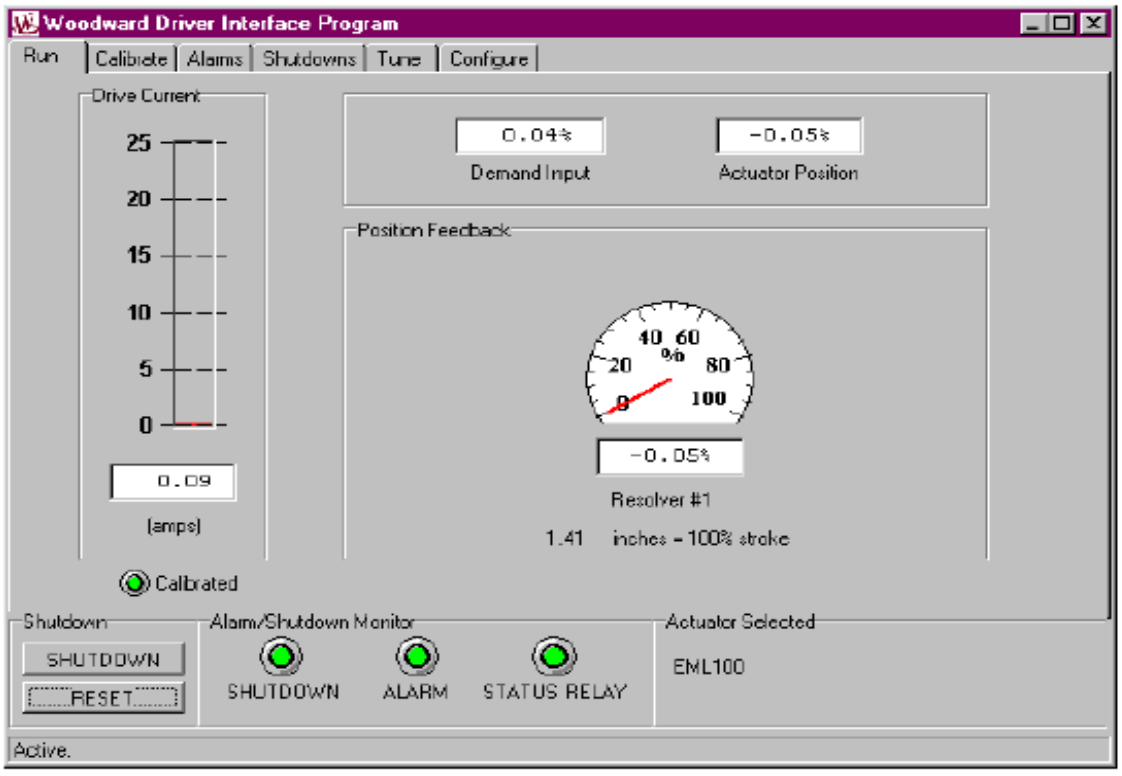


図 5-1. Run ページ

図5-1は、ドライバ・インターフェイス・プログラムを初めて起動したときに表示される最初の画面です。

ウインドウ画面下部

Shutdown Box(シャットダウン・ボックス)

SHUTDOWNボタン

このボタンでEM/LQドライバをシャットダウンし、ディスクリート出力をオープンします。(20番と21番のピンをオープンし、21番と22番のピンをクローズします。)

RESETボタン

このボタンでAlarmとShutdownをリセットし、EM/LQドライバを再起動します。

Alarm/Shutdown Monitor Box(アラーム/シャットダウン/モニター・ボックス)

SHUTDOWN LED

EM/LQドライバがシャットダウンすると赤に変わります。詳細はShutdownsのページに進んでください。

ALARM LED

アラームが発生すると赤に変わります。詳細はAlarmsのページに進んでください。

STATUS RELAY LED

ディスクリート出力ステータス・リレーの電源が切れると赤に変わります。

Actuator Selected Box(アクチュエータ選定ボックス)

初期化がすむと、環境設定したアクチュエータのタイプがこのボックスに表示されます。適正な動作を確保するには設定が正しくなければなりません。ドライバ・インターフェイス・プログラムの使用は初期化が済むまで待ってください。ここでの設定はConfigure(環境設定)ページで変更することができます。

ウインドウ画面上部

Demand Input(要求入力)

制御装置からの要求入力が表示されます。0%がアクチュエータのミニマム・ポジション要求で、100%はアクチュエータのマキシマム・ポジション要求です。入力タイプはTuneページで選択します。このソースに不具合があった場合、バックアップが選択されていれば、制御装置はバックアップ要求ソースからの入力に従って動作します。

Actuator Position(アクチュエータ位置)

アクチュエータ位置ボックスはリゾルバ#1の表示と同じです。上記の要求入力と同じスケーリングを用い、0%がアクチュエータのミニマム・ポジション、100%がアクチュエータのマキシマム・ポジションを表します。

Drive Current(駆動電流)

駆動電流は、アクチュエータに送られる直交(トルク)電流です。

Calibrated(較正)LED

Calibrated LEDは通常運転中は常に点灯しており、制御装置が最低1回は較正を経たことを表しています。Calibration(較正)モードが異常終了するか、あるいはなんらかの理由で中断されても、元の較正値に戻るだけでCalibrated LEDはリセットされないことに注意してください。ドライバが工場出荷後の初期状態にある時、LEDは点灯しません。

ドライバ・インターフェイス・プログラムによる較正

- RS-232インターフェイスを使用したEML100およびEML 100/3151Aの較正については第8章を参照。
- RS-232インターフェイスを使用したEM35MR/EBV 63および100の較正については第9章を参照。
- RS-232インターフェイスを使用したEM35MR/3103および3171Aガス弁の較正については第10章を参照
- RS-232インターフェイスを使用したLQ25、LQ25TおよびLQバイパス液体弁の較正については第11章を参照。
- RS-232インターフェイスを使用したEM70およびEM140アクチュエータの較正については第12章を参照。
- RS-232インターフェイスを使用したEGVアクチュエータの較正については第13章を参照。

較正の確認

1. Run(実行)ページに進みます。
2. アナログ制御については4 mA、RS-485については0%に入力要求を移動し、アクチュエータがミニマム・ポジションに移動すること、ポジション・フィードバック、アナログ入力、アクチュエータ・ポジションがいずれも0%であることを確認します。
3. アナログ制御については20 mA、RS-485については100%に入力要求を移動し、アクチュエータがマキシマム・ポジションに移動すること、ポジション・フィードバック、アナログ入力、アクチュエータ・ポジションがいずれも100%であることを確認します。
4. アナログ制御については12 mA、RS-485については50%に入力要求を移動し、ウインドウ下部の[SHUTDOWN]ボタンを押し、正しいシャットダウン動作が起こることを確認します。
5. これでEM/LQドライバの較正は終わりです。初期エンジン運転中はドライバ・インターフェイス・プログラムを動作させたままにし、故障表示をモニターします。
6. ヌルモデムRS-232ケーブルはEM/LQドライバから外すか、あるいは外さずにおき、後でドライバ・インターフェイス・プログラムを実行するときに使用します。ドライバの長期モニターとして、ドライバ・インターフェイス・プログラムをそのまま動作させておかないでください。ケーブルをドライバに接続したままにするときは、PC端とも接続したままにし、迷走EMC放射を防止します。

較正のトラブルシューティング

アクチュエータ較正確認手順—Configureページに進み、[Shutdown Configuration]ボックスを選択します。[Drive To Minimum(ミニマム・ポジションへ移動)]を選択してください。Runページに進みます。ページ下部の[SHUTDOWN]ボタンを押し、制御装置をシャットダウンします。アクチュエータはミニマム・ポジション(4 mA)に移動します。Configureページに進み、[Shutdown Configuration]ボックスを選択します。[Drive To Maximum(マキシマム・ポジションへ移動)]を選択してください。Runページに進みます。ページ下部の[Shutdown]ボタンを押し、制御装置をシャットダウンします。アクチュエータはマキシマム・ポジション(20 mA)に移動します。この手順が正確に実行されていれば、アクチュエータは正しく較正されています。テストを行ってから、Shutdown Configurationを所要の設定に戻します。

Runページに関する注—Runページの較正LEDは常に点灯しており、制御装置が最低1回は較正を経たことを表しています。Calibrationモードが異常終了するか、あるいはなんらかの理由で中断されても、制御は単に元の較正値セットに戻るだけで、較正LEDはリセットされないことに注意してください。ドライバが工場出荷後の初期状態にある時、LEDは点灯しません。このLEDは、アクチュエータを作動させる前にユーザーが必ずアクチュエータ/制御装置の較正を行うようにするための安全予防手段となっています。

その他の確認事項—入力4 mAは、Runページのアナログ入力示度0%の近似値になっていますか。入力20 mAは、Run/実行ページのアナログ入力示度100%の近似値になっていますか。そうであれば、アナログ入力回路は正しく較正されています。

Tuneページの[Communications(通信)]ボックスで、[Configuration]はRS-232に、[Demand]はAnalogに、[Backup]はNoneにそれぞれ設定します。RS-485(NetConまたはMicroNet)には、この設定は適用しません。

ServLinkとドライバ・インターフェイス・プログラムの用法に関する注—「制御装置が最後の要求に応答しません」または「受け取った最後のメッセージが文字化けを起こしています」というエラー・メッセージが表示されたときは、ドライバ・インターフェイス・プログラムとServLinkサーバー両方をシャットダウンしてください。ドライバが最低5秒間パワーアップしたのを確認してから、プログラムを再起動してください。こうすると、ドライバとServLinkサーバーの通信不良が解消されます。

較正済みEM/LQドライバへの電源投入—EM/LQドライバの較正がすめば、ドライバ・インターフェイス・プログラムとServLinkソフトを起動する必要はなく、PCとヌルモデムRS-232ケーブルも設置する必要はありません。

EM/LQドライバに電源を投入してください。

ドライバの初期化が済むまで約5秒間待ちます。

アラームとシャットダウン
EM/LQドライバは絶えずその動作を自らモニターし、EM/LQドライバ、アクチュエータあるいは連絡配線のさまざまな不具合を検出します。本章ではアラームとシャットダウンの故障について解説します。EM/LQドライバは、ドライバ・インターフェイス・プログラムまたはRS-485インターフェイスに故障があったときは、その故障の内容をユーザーに通知します。シャットダウンに至る不具合の場合は、ディスクリート出力接点にその状態が表示され、ユーザーはTuneページで適正なシャットダウン動作を選択することができます。

シャットダウン動作の種類
- 電源を切る。
- ミニマム・ポジション(4 mAまたは0%)まで移動させる。
- マキシマム・ポジション(20 mAまたは100%)まで移動させる。

警　告

上記の設定は、ドライバでタービンを作動させる前に確認します。確認しないと、アクチュエータが誤った方向でシャットダウンしてオーバースピードが発生し、タービンが損傷するおそれがあります。

モーターまたはリゾルバの配線故障(短絡または断線)が発生すると、接続による制御が失われるため、アクチュエータは指定したシャットダウン位置に移動しません。

アラームだけで、シャットダウンに至らない不具合の場合は、不具合が悪化するとシャットダウン故障を招くおそれがあるという警告が示されます。

アラームとシャットダウンの故障表示は、ドライバ・インターフェイス・プログラムでリセットできます。ディスクリート入力接点を開け閉めによってもEM/LQドライバをリセットできますが、この場合ディスクリート入力がオープンのときにEM/LQドライバがシャットダウンしてしまうため、エンジンが作動している間は接点の開け閉めは行わないことを推奨します。

ドライバ・インターフェイス・プログラムとRS-485インターフェイスは、それぞれいつでもドライバをシャットダウンできます。シャットダウンの元となった原因が存在する限り、ドライバをリセットできません。たとえば、RS-485を介してNetConまたはMicroNetでドライバを制御しているときに、ドライバ・インターフェイス・プログラム上でシャットダウン・ボタンを押した場合、NetConまたはMicroNetから出されるリセット命令ではシャットダウン状態をクリアすることはできません。NetConまたはMicroNetから出されるリセット命令でシャットダウン状態をクリアするには、ドライバ・インターフェイス・プログラムからリセット命令が出されるか(TuneページでRS-232コンフィギュレーションに設定)、あるいはNetConまたはMicroNetからリセット命令を出す前に、RS-232ケーブルを15秒間、PCから切り離しておかなければなりません。

警 告

EM/LQドライバでシャットダウン故障が検出されたときは、ディスクリート出力リレーは電源が切断されます。非常シャットダウン・バルブその他の損傷を防ぐために必要な安全装置は、EM/LQドライバがシャットダウン故障を検知するとすぐ作動するように設定しておきます。

Alarms(アラーム)ページ

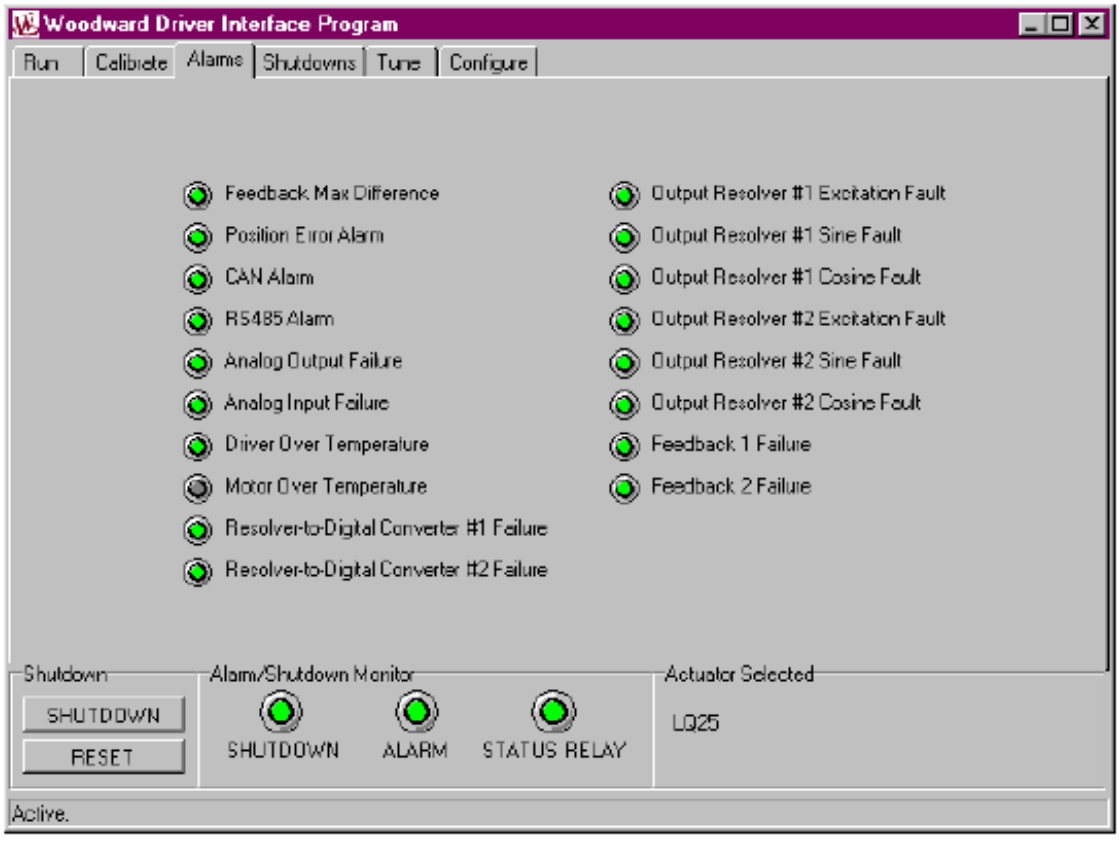


図 5-2. Alarms ページ

AlarmsページのLEDは、アラームの現在の状態を表示します。LEDのどれかが灰色に点灯しているときは、対応するアラームが選択したアクチュエータのタイプに対応していない事を示します。赤のLEDは故障状態を表し、通常運転では、LEDはすべて緑色に点灯しています。ページ下部のアラームLEDが赤でも、どのアラームもページに表示されていないときは、アラーム状態がなくなったということです。アラームを作動させる設定値の多くは図5-4のTuneページで設定します。

Feedback Max Difference (フィードバック最大格差)
2つのポジション・リゾルバの格差が、許容遅延時間以上にわたってTuneページの冗長フィードバック故障アラーム%の設定を超えたときは、アラームが発せられます。リゾルバの示度格差は、格差がこのアラーム設定以下のときは平均化されます。リゾルバのひとつで取付部が緩み、その較正位置がずれたときにのみ、このアラームが示されます。どちらかのリゾルバが配線故障を起こしたときは、このアラームは意味がなくなります。

Position Error Alarm (ポジション・エラー・アラーム)
アクチュエータ位置と要求の格差が、Tuneページのアラーム振幅・持続時間設定より大きいと、LEDが赤に変わります。

Controller Area Network (CAN) Alarm (コントローラ・エリア・ネットワーク(CAN))
CANはこのドライバ・バージョンではサポートされていないため、このLEDは使用されません。

RS-485 Alarm (RS-485アラーム)
RS-485通信エラーが検出されるか、あるいはConfigureページのタイムアウト限度を超えたときに発せられます。

Analog Output Failure (アナログ出力故障)
実アナログ出力電流が、内部電流リードバック全範囲(25 mA)の1%を超えるとLEDが赤に変わります。アナログ出力の終端処理が行われていないとこの故障が発生します。アナログ出力を使用しないときは、10 Ωから600 Ωの範囲の抵抗器で終端を処理しておきます。

Analog Input Failure (アナログ入力故障)
要求にアナログ入力を選択し、そのアナログ入力が2 mAから22 mAの範囲外にあるか、極性が反転しているとLEDが赤に変わります。冗長要求入力を選択し、2つの要求信号の格差がTuneページのアラーム振幅・持続時間設定より大きいときも赤に変わります。

Driver Over Temperature (ドライバ温度過昇)
EM/LQドライバの温度センサーが80 °C (176 °F)を超えるとLEDが赤に変わります。

Motor Over Temperature (モーター温度過昇)
モーターのオンボード温度モニター・スイッチが開いているとLEDが赤に変わります。この故障表示が発生するのは、ドライバをEM70またはEM140アクチュエータと一緒に使用している場合に限ります。

モーターの温度が180 °C (356 °F)以上になると、このスイッチが開きます。取付パッドの熱伝導性が低すぎるか、あるいはアクチュエータに不具合がある可能性があります。

Resolver-to-Digital Converter #1 Failure (リゾルバ・デジタル・コンバータ#1故障)
アクチュエータ出力ポジション・フィードバック・リゾルバ#1のデジタル・コンバータが故障するとLEDが赤に変わります。

Resolver-to-Digital Converter #2 Failure (リゾルバ・デジタル・コンバータ#2故障)
アクチュエータ出力ポジション・フィードバック・リゾルバ#2のデジタル・コンバータが故障するとLEDが赤に変わります。

Output Resolver #1 Excitation Fault (出力リゾルバ#1励磁故障)
リゾルバ#1励磁回路または配線の故障を知らせます。この回路が開いていると、アクチュエータの位置によっては、ポジション・エラーを引き起こします。

Output Resolver #1 Sine Fault (出力リゾルバ#1サイン故障)
リゾルバ#1サイン回路または配線の故障を知らせます。この回路が開いていると、アクチュエータの位置によっては、ポジション・エラーを引き起こします。

Output Resolver #1 Cosine Fault (出力リゾルバ#1コサイン故障)
リゾルバ#1コサイン回路または配線の故障を知らせます。この回路が開いていると、アクチュエータの位置によっては、ポジション・エラーを引き起こします。

Output Resolver #2 Excitation Fault (出力リゾルバ#2励磁故障)
リゾルバ#2励磁回路または配線の故障を知らせます。この回路が開いていると、アクチュエータの位置によっては、ポジション・エラーを引き起こします。

Output Resolver #2 Sine Fault (出力リゾルバ#2サイン故障)
リゾルバ#2サイン回路または配線の故障を知らせます。この回路が開いていると、アクチュエータの位置によっては、ポジション・エラーを引き起こします。

Output Resolver #2 Cosine Fault (出力リゾルバ#2コサイン故障)
リゾルバ#2コサイン回路または配線の故障を知らせます。この回路が開いていると、アクチュエータの位置によっては、ポジション・エラーを引き起こします。

Feedback 1 Failure (フィードバック1故障)
アクチュエータ出力ポジション・フィードバック・リゾルバ#1回路が故障するとLEDが赤に変わります。リゾルバ#1のサイン、コサインまたは励磁配線のうちの1本が短絡してもこのアラームが表示されます。短絡が検出され、リセット命令が出されると、要求の変更およびリゾルバ・フィードバックの対応する変更があったかどうかをドライバがチェックした後、アラームがクリアされます。

Feedback 2 Failure (フィードバック2故障)
アクチュエータ出力ポジション・フィードバック・リゾルバ#2回路が故障すると赤に変わります。リゾルバ#2のサイン、コサインまたは励磁配線のうちの1本が短絡してもこのアラームが発生します。短絡が検出され、リセット命令が出されると、要求の変更およびそれに対応するリゾルバ・フィードバックの変更があったかどうかをドライバがチェックした後、アラームがクリアされます。

Shutdowns（シャットダウン）ページ

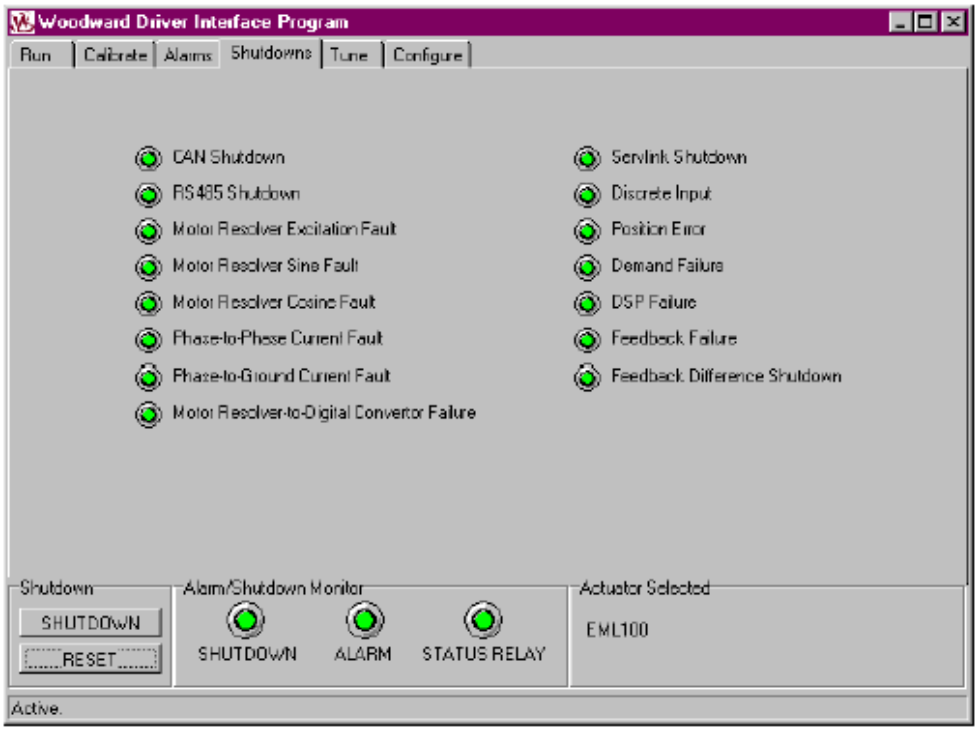


図 5-3. Shutdowns ページ

ShutdownsページのLEDは、シャットダウンを引き起こした状態を表示します。LEDのどれかが灰色に変わったときは、それに対応するシャットダウンが選択したアクチュエータのタイプに対応していない事を示します。赤のLEDは故障状態を表し、通常運転ではLEDはすべて緑になっています。シャットダウンを作動させる設定点の多くは図5-4のTuneページで設定します。

CAN Shutdown (CANシャットダウン)
CANはこのドライバ・バージョンではサポートされていないため、このLEDは使用されません。

RS-485 Shutdown (RS-485シャットダウン)
RS-485がアクチュエータの位置を制御しているときに、RS-485からシャットダウン命令を受け取るか、あるいはプロトコルまたは配線エラーが発生すると、LEDが赤に変わります。

Motor Resolver-to-Digital Converter Failure (モーター・リゾルバ・デジタル・コンバータ故障)
アクチュエータ・モーター・リゾルバ回路が故障、あるいはアクチュエータ・モーター・リゾルバ・フィードバック回路が開いているかショートしていると、LEDが赤に変わります。

Motor Resolver Excitation Fault (モーター・リゾルバ励磁故障)
アクチュエータ・モーター・リゾルバ励磁回路が開いているか、あるいはショートしているとLEDが赤に変わります。

Motor Resolver Sine Fault (モーター・リゾルバ・サイン故障)
アクチュエータ・モーター・リゾルバ・サイン回路が開いているか、あるいはショートしているとLEDが赤に変わります。

Motor Resolver Cosine Fault (モーター・リゾルバ・コサイン故障)
アクチュエータ・モーター・リゾルバ・コサイン回路が開いているか、あるいはショートしているとLEDが赤に変わります。

Phase-to-Phase Current Fault (相間電流故障)
モーターの2相間で短絡があるとLEDが赤に変わります。

Phase-to-Ground Current Fault (相・接地間電流故障)
モーター相とPE接地間に、あるいはモーター相からプラス入力電源(端子台53 +)までの間に短絡があるとLEDが赤に変わります。

Discrete Input (ディスクリート入力)
ディスクリート入力(オープン)からシャットダウン命令が来ると、LEDが赤に変わります。

Position Error (ポジション・エラー)
アクチュエータ位置と要求の格差が、Tuneページのアラーム振幅・持続時間設定より大きいと、LEDが赤に変わります。

Demand Failure (要求故障)
要求としてアナログ入力を選択し、そのアナログ入力が2 mAから22 mAの範囲外にあるとLEDが赤に変わります。RS-485を選択し、タイムアウト限度を超すか、あるいは入力が0%から100%の間にないと(トラベル2%延長を選択したときは、–2%から+102%の間にないと)やはり赤に変わります。この入力は冗長入力なので、制御要求入力がバックアップ要求信号に切り替わると、一次要求信号ではアラームが表示されます。

DSP Failure (DSP故障)
EM/LQドライバ内のDSPプロセッサに故障があると赤に変わります。EM/LQドライバのパワー・サイクリング、つまり電源スイッチを切って、すぐ入れなおすことによりフィードバック故障を修理できます。

Feedback Failure (フィードバック故障)
アクチュエータ出力シャフト・ポジション・リゾルバ回路が故障すると赤に変わります。

Feedback Difference Shutdown (フィードバック格差シャットダウン)
2つのポジション・リゾルバの格差が、許容遅延時間以上にわたりTuneページの冗長フィードバック故障シャットダウン%の設定を超えたときは、シャットダウン命令が発せられます。リゾルバの示度格差は、差の値がこのアラーム設定以下のときは平均化されます。リゾルバの一つが取付部から外れ、その較正位置がずれたときにのみ、このアラームが示されます。どちらかのリゾルバが配線故障を起こしたときは、このアラームは意味がなくなります。

Tune（チューン）ページ

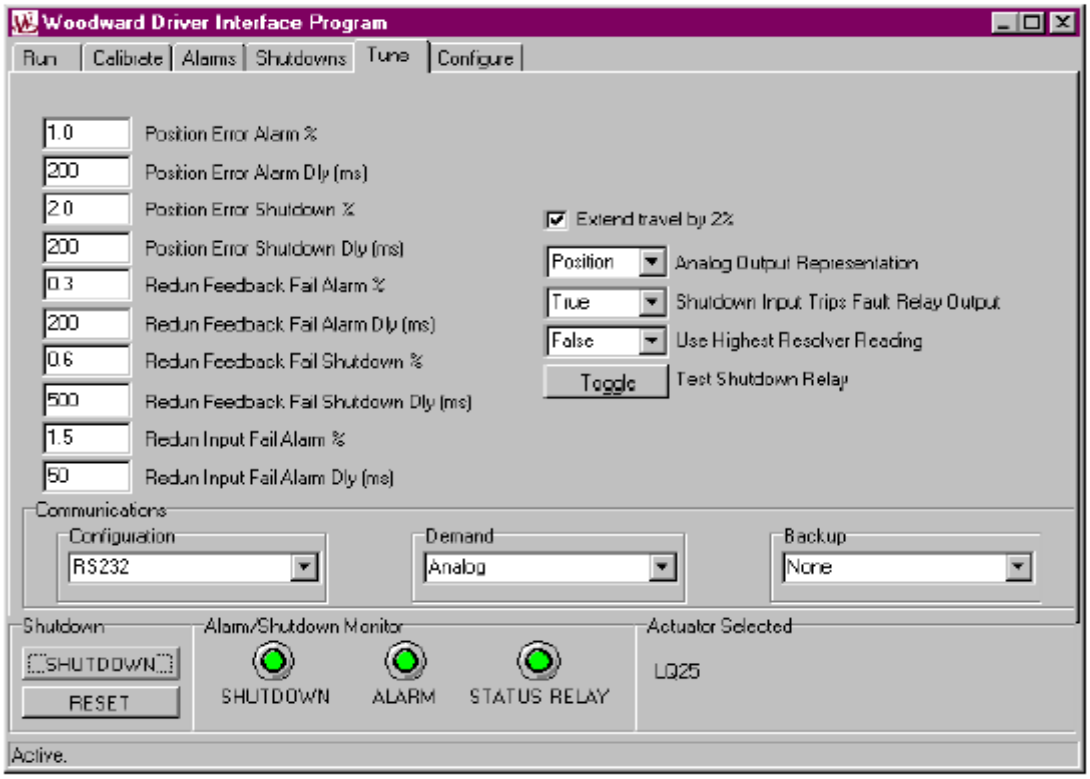


図 5-4. Tune ページ

Tuneページは、ドライバがバルブまたはアクチュエータを制御しているときに変更できる項目を示しています。

Position Error Alarm %, Position Error Alarm Delay
(ポジション・エラー・アラーム%、ポジション・エラー・アラーム遅れ)
ポジション・リゾルバと要求の格差で、アラームが発せられない許容格差を示しています。設定パーセンテージを超える時間が設定遅延時間より長いと、アラームが発せられます。振幅を100%に設定するとアラームを無効にできます。

Position Error Shutdown %, Position Error Shutdown Delay
(ポジション・エラー・シャットダウン%、ポジション・エラー・シャットダウン遅れ)
ポジション・リゾルバと要求の格差で、シャットダウン命令が発せられない許容格差を示しています。設定パーセンテージを超える時間が設定遅延時間より長いと、シャットダウン命令が発せられます。振幅を100%に設定するとアラームを無効にできます。

Redundant Feedback Fail Alarm %, Redundant Feedback Fail Alarm Delay
(冗長フィードバック故障アラーム%、冗長フィードバック故障アラーム遅れ)
2つのポジション・リゾルバの格差で、アラームが発せられない許容格差を示しています。設定パーセンテージを越える時間が設定遅延時間より長いと、アラームが発せられます。アラームをクリアするには、リセットを論理的に真の状態にするとともに、リゾルバをスプレッド・アラーム・パーセンテージ内に設定しなければなりません。リゾルバ示度の格差は、スプレッドの値がこのアラーム設定以下のときは平均化されます。このアラームの範囲に達し、配線故障がないときは、フィードバックは、最低または最高リゾルバ示度（「Use Highest Resolver Reading (最高リゾルバ示度の使用)」ボックスでどちらかに設定）に切り替わります。

Redundant Feedback Fail Shutdown %, Redundant Feedback Fail Shutdown Delay
(冗長フィードバック故障シャットダウン%、冗長フィードバック故障シャットダウン遅れ)
2つのポジション・リゾルバの格差で、シャットダウン命令が発せられない許容格差を示しています。設定パーセンテージを越える時間が設定遅延時間より長いと、シャットダウン命令が発せられます。シャットダウンをクリアするには、リセットを論理的に真の状態にするとともに、リゾルバをスプレッド・パーセンテージ内に設定しなければなりません。リゾルバ示度の格差は、スプレッドの値がこのシャットダウン設定以下のときは平均化されます。このシャットダウンが発生すると、ユニットは、最低または最高リゾルバ示度(Tuneページの「Use Highest Resolver Reading」ボックスでどちらかに設定)にデフォルトで切り替わります。遅れを0 msに設定すれば、シャットダウンを無効にできます。

Redundant Input Fail Alarm %, Redundant Input Fail Alarm Delay
(冗長入力故障アラーム%、冗長入力故障アラーム遅れ)
2つの冗長入力間の格差で、アラームが発せられない許容格差を表します。設定パーセンテージを越える時間が設定遅延時間より長いと、アラームが発せられます。アラームをクリアするには、リセットを行うとともに、入力をアラーム・パーセンテージ内に設定しなければなりません。

Extend Travel by 2% (トラベル2%延長)
入力を3.68 mAとすると、ポジションを–2%ポジションに、20.32 mAとすると、トラベルを102%に設定できます。この機能を用い、アクチュエータを較正0%から100%の位置の外に移動させることができます。

Analog Output Representation (アナログ出力表示)
アクチュエータ位置またはアクチュエータ・モーター電流に比例してアナログ出力を設定します。"Position"に設定すると、アナログ出力は実アクチュエータ位置(4 mA = 0 %および20 mA = 100%)に対応します。"Current"に設定すると、アナログ出力は0 mA = –25 Aおよび25 mA = +25Aとなります。

Shutdown Input Trips Fault Relay Output (シャットダウン入力で故障リレー出力トリップ)
この値が[True]の場合は、ディスクリート入力をオープンにすると、ディスクリート出力もオープンになるため、ディスクリート出力でEM/LQドライバの状態がわかります。この値が[False]の場合は、ディスクリート入力のオープンを除き、すべてのシャットダウン条件でディスクリート出力がオープンになるため、ディスクリート出力ではEM/LQドライバの真の状態がわからなくなり、Status Relay LEDはShutdown LEDと異なる表示になります。

Use Highest Resolver Reading (最高リゾルバ示度の使用)
冗長ポジション・リゾルバを用い、配線故障がまったく検出されず、フィードバック最大格差アラームが発せられているときにのみ、この値が生成されます。Use Highest Resolver Readingの値が[True]の場合、アクチュエータ位置は、最高位置を示すリゾルバによって制御されます。[False]の場合は、最低位置を示すリゾルバによってアクチュエータ位置を制御します。

Test Shutdown Relay (テスト・シャットダウン・リレー)
このボタンを押すと、シャットダウン・リレー(故障リレー)が1秒間、作動します。この機能を用い、フラッシュライトやベルなど、外部アラーム接続が正しく接続されていることを確認します。

Communications(通信)
Configuration(環境設定)—アラームとシャットダウンの環境設定、較正またはリセットを行うには、この環境設定でドライバ・インターフェイス・プログラムをRS-232に設定します。
Demand(要求)—位置要求信号のソースです。この値は通常、アナログに設定します。
Backup(バックアップ)—これは位置要求信号のバックアップ・ソースです。要求入力が失敗すると、制御はデフォルトでバックアップ要求入力に設定されます。

Configure（環境設定）ページ

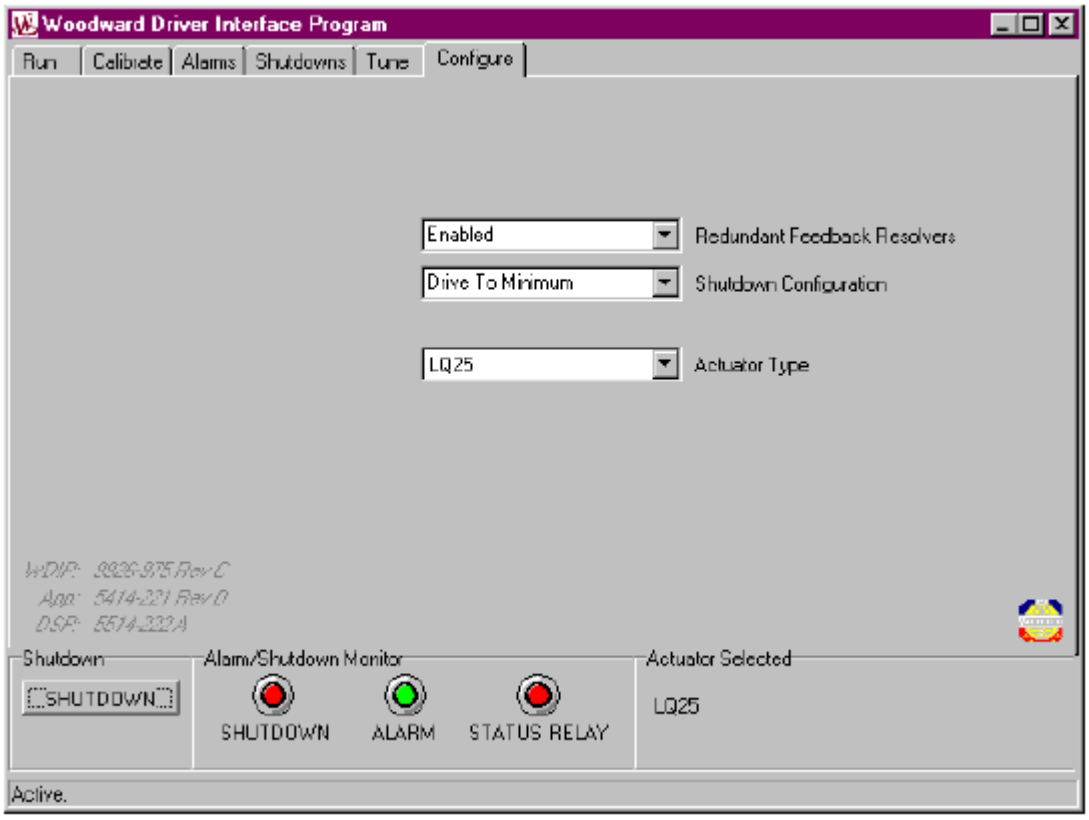


図 5-5. Configure ページ

注

ソフトウェア・モジュール修正レベルを示す数字は、例であって、必ずユーザーのドライバに適用されるものではありません。

注 意

Configureページに進むと、ドライバはシャットダウンされます。シャットダウンでユーザーのシステムが損傷しないよう必ず予防措置を講じてから、ドライバ・インターフェイス・プログラムのConfigureページを開いてください。

Configureページでは、ドライバでアクチュエータの制御を行っている間は変更できない値を変更します。

Redundant Feedback Resolvers (冗長フィードバック・リゾルバ)
アクチュエータにリゾルバがひとつしかない場合に[Disable]に設定します。

Actuator Type (アクチュエータ・タイプ)
アクチュエータ・タイプを変更すると、アクチュエータを制御するパラメータが再ロードされるため、較正し直す必要があります。この設定を変更したときは、ドライバのパワー・サイクリング、つまり電源スイッチを切って、すぐ入れ直したうえで、較正を行ってください。アクチュエータ・タイプの変更は、ドライバを当初のアクチュエータからまったく別種のアクチュエータに移動したときにのみ行うようにしてください。

Shutdown Configuration (シャットダウン環境設定)
シャットダウン故障後に取る措置を設定します。

- 電源を切る。
- ミニマム・ポジション(4 mAまたは0%)まで移動させる。
- マキシマム・ポジション(20 mAまたは100%)まで移動させる。

警 告

モーターまたはリゾルバの配線故障(短絡または断線)が発生すると、接続による制御が失われるため、アクチュエータは指定したシャットダウン位置に移動しません。

第 6 章
EM/LQドライバの詳細仕様

EM/LQドライバの仕様

環境仕様
使用温度
–20°C～+68°C (–4 °F～+154 °F)、不循環空気、外部熱負荷なし
ロイド:ENV 4 に基づいて試験

保管温度
–40 °C～+85 °C (–40 °F～+185 °F)
高温多湿環境では部品の耐用年数が短くなります。機器の寿命を延ばすため、室温での保管を推奨します。

湿度
ロイドの環境4湿度試験1(95% RH不凝縮ガス、20–55°Cで2サイクル、48時間以上)
EN 50178 (96時間@ 93 +2 -3 % RH @ 40°C 104°F)

振動
ロイドの環境 4 振動試験 2(5～25 Hz @ ± 1.6 mm; 25–100 Hz @ 4.0 g、1 オクターブ/分で 1 軸当たり 10 スイープ)
EN 50178振動試験1 (10～57 Hz @ 0.075 mm振動および57–150 Hz @ 1 g、1オクターブ/分で1軸当たり10スイープ)

衝撃
US MIL-STD 810C Method516.3、Procedure I (30 G、11 ms正弦半波形)

設備オーバボルテージ・カテゴリー
Category III

大気環境
汚染度2

進入防護
IEC 60529 に定める IP56 要件に基づく UL E156028 に準拠した認証

EM/LQドライバの重量
11 kg (24 lbs)

絶縁耐圧
24 Vdcおよび28 Vdcの電源用ドライバについては、PEへの電力入力およびモーター・ドライブ出力より707 Vdc
120 Vdcの電源用ドライバについては、PEへの電力入力およびモーター・ドライブ出力より1838 Vdc

電気仕様

注
24 Vバージョンのドライバ(EM 24Vおよび LQ 24V)については、電源をClass III (SELV)とします。
電力入力はドライバの入力端子とします。

	EM 24V デジタル・ドライバ		EM 120V デジタル・ドライバ	LQ 24Vデジタル・ドライバ
名目入力電圧	28 Vdc		120 Vdc	24 Vdc
名目入力電圧範囲	18–32 Vdc		90–152 Vdc	18–32 Vdc
消費電力	3.3 A連続	5.5 A 連続	1.1 A 連続	2.4 A連続
最大電力	出力シャフトのストロークにより20 A過渡、アップ0.2 s		出力シャフトのストロークにより20 A過渡、アップ1.8 s	出力シャフトのストロークにより18 A過渡、アップ0.1 s
ヒューズ	12 A 時間遅れ、1200 A2s または回路遮断器の最小 I²T 定格		8 A 時間遅れ、440 A2s または回路遮断器の最小 I²T 定格	12 A 時間遅れ、1200 A2s または回路遮断器の最小 I²T 定格
周囲使用温度	–20～+68 °C (–4～+154 °F)			

表 6-1. 電気仕様

4mA～20 mA投入

チャンネル数	1
入力のタイプ	4 mA～20 mA、最大0 mA～25 mA
絶縁	0 Vrms、–60 dB CMRR、共通モード電圧200 Vdc
投入インピーダンス	200 Ω
アンチエイリアシング・フィルター	5 msで2極
解像度	16ビット
精度	25 °Cで±0.02 mA
温度ドリフト	±6.7 µA/°C、最大

4 mA～20 mA出力

チャンネル数	1
出力のタイプ	4 mA～20 mA、最大0 mA～25 mA
電流出力	4 mA～20 mA
絶縁	0 Vrms
最小負荷抵抗	10 Ω
最大負荷抵抗	600 Ω
電流リードバック	10ビット
解像度	12ビット
精度	±0.064 mA @ 25 °C
温度ドリフト	±1.5 µA/°C、最大

ディスクリート入力
+24V、入力、COMMONの3種類の端子が入力用に用意されています。ドライ接点か外部電源回路のどちらかを使用できます。+24 Vと入力間のドライ接点を接続してください。この接点を通じ内部電源から約4 mAの電流が流れます。外部電源回路を使用するときは、COMMON端子を外部電圧共通に、入力端子を電圧ソースにそれぞれ接続してください。

チャンネル数	1
入力のタイプ	光学絶縁ディスクリート入力
入力閾値	< 8 Vdc = “OFF”
> 16 Vdc = “ON”	
入力電流	3 mA @ 24 Vdc
外部入力電圧範囲	18 Vdc～32 Vdc

最大20 mAの接点の電源として、絶縁24 Vdc電源を使用できます。

この入力は他のI/Oから500 Vdcで絶縁されています。他のディスクリート入力からは絶縁されていません。

リレー出力
この出力はドライバとアクチュエータの状態についての簡単な情報を示すドライ接点出力です。フォームCのリレー接点(NC端子、Com端子、NO端子)が用意されています。ドライバまたはアクチュエータに何らかの故障が発生すると、このリレーの電源は切断されます(COM端子とNC端子は接続)。故障がなければ、この接点の電源が入ります(COM端子とNO端子接続)。リレーの仕様は次のとおりです。

UL認証接点定格
28 Vdcで5 A:抵抗負荷
115 Vacで0.5 A:抵抗負荷

このコイルは他のI/Oから500 Vdcで絶縁されています。

ポジション・リゾルバ:リゾルバ/デジタル・コンバータ

タイプ:	レシオメーター型
周波数帯域:	300 Hz
解像度:	0.33 arc min
精度:	< 6 arc min (温度範囲にわたる)

モーター・リゾルバ:リゾルバ/デジタル・コンバータ

タイプ:	レシオメーター型
周波数帯域:	1200 Hz
解像度:	5.3 arc min
精度:	< 11 arc min (温度範囲にわたる)

通信ポート
通信ポートは他のI/Oから、またそれぞれから、500 Vdcまで絶縁されています。

ドライバ温度過昇センサー
内部温度が80 °C (176 °F)に達すると、ドライバ・インターフェイス・プログラムに信号が送られ、アラーム状態が発生します。このアラームは、ドライバ・インターフェイス・プログラムのアラーム・ページとRS-485インターフェイス上で見ることができます。

第 7 章
EM/LQドライバのトラブルシューティング

はじめに

トラブルシューティングを行うには、EM/LQドライバとEM/LQアクチュエータの機能を明確に理解していることが大切です。トラブルシューティングを行う前にこのマニュアルを読み、ハードウェアについてよく理解してください。

警 告

故障発生時に安全にタービンを扱えるよう、バルブは必ず追加高速遮断弁と併せて使用してください。また、ドライバ故障リレーを、エンジン保護装置に組み込んでください。

トラブルシューティングに先立ち、原動機が停止していること、アクチュエータの作動でオープンするおそれのあるバルブに燃圧が残っていないことを確認してください。

以下、EM/LQデジタル・ドライバの迅速なトラブルシューティングのための指示事項を示します。不具合が見つかったときは、その不具合を補修し、シャットダウン/リセットのトグルスイッチを操作するか、電源のオン／オフを繰り返し、ドライバをリセットしてください。

- 入力電力は正しいですか。 (53 [+] と54 [–]の端子の間の電圧が正しいことを確認します。) 表6-1を参照してください。
- (17番のピンまたは外部電源から)18番のピンにつながっている19番のピンの電圧は適正(18 V～32 V)ですか。
- RS-232を介したドライバの通信が途絶えているときは、ServLinkサーバー・ファイルのセットアップを再度行います。第5章を参照してください。
- ドライバの設定がアナログ(4 mA～20 mA)要求信号を受け付けるようになっている場合、11 (+)と12 (–)の端子間の信号は4 mA～20 mAになっていますか。(アナログ要求を選択したときは、バックアップの設定を行っていなければ、この信号が< 2 mAまたは> 22 mAになると、ドライバがシャットダウンします。)
- ドライバの設定がRS-485要求信号を受け付けるようになっている場合、ドライバはMicroNet™システム・リアルタイムSIOモジュールなどのRS-485装置に正しく接続されていますか。アドレスのスイッチと終端ジャンパー・スイッチの位置は正しいですか。
- ドライバ端子55～60からアクチュエータまでの電力線同士または電力線と接地間で短絡が起こっていませんか。相は正しいですか。
- 配線の径と長さは適正ですか。適正な接地シールドでシールドされていますか。

EM/LQドライバの故障

EM/LQドライバが故障したときは、次の指示に従ってください。

- 本マニュアル第5章のアラームまたはシャットダウンの項を読み、そこに指示されている措置を実施してください。
- EM/LQドライバの電源を切り、最低10秒経ってから、EM/LQドライバの電源を入れてください。

ドライバ・インターフェイス・プログラムの実行不能—ドライバ・インターフェイス・プログラムが実行できないときは、次の措置を行ってください。

- EM/LQドライバが動作していることを確認します。
- RS-232ケーブルがEM/LQドライバおよびPCに正しく接続されていることを確認します。
- ドライバ・インターフェイス・プログラムを終了します。
- ServLinkがPC上で実行されているときは、ServLinkを終了します。
- PCをシャットダウンし、再起動します。
- ドライバ・インターフェイス・プログラムを立ち上げます。
- ServLinkが動作していることを確認します。
- ドライバ・インターフェイス・プログラムの初期化が終わるまで待ちます。

較正の不具合

アクチュエータ/バルブ較正確認手順

Tuneページに進み、[Shutdown Configuration]ボックスを選択します。ページ下部の[SHUTDOWN]ボタンを押し、制御装置をシャットダウンします。[Drive To Minimum(ミニマム・ポジションへ移動)]を選択してください。アクチュエータはミニマム・ポジション(4 mA)に移動します。[Drive To Maximum(マキシマム・ポジションへ移動)]を選択してください。アクチュエータはマキシマム・ポジション(20 mA)に移動します。この手順が正確に実行されていれば、アクチュエータは正しく較正されています。このテストを行ってから、Shutdown Configurationを元の設定に戻します。

EM較正(EM Calibration)ページ—不具合の内容を把握

ユーザーがCalibrateページを開き、警告メッセージに同意すると、ドライバ・インターフェイス・プログラムによって制御装置が較正モードで作動します。較正作業はマキシマム・ポジションかミニマム・ポジションのどちらかで開始します。上向き矢印を押すと、アクチュエータはCW/CCWアクチュエータ方向設定で選択した方向、ミニマム・ポジションからマキシマム・ポジションに移動します。アクチュエータがミニマム・ポジションにあるときに上向き矢印を押し、アクチュエータがミニマム・ストップの方向に移動する場合は、アクチュエータ方向設定が間違っているため、別方向に設定し直す必要があります。一方、アクチュエータがマキシマム・ポジションにあるときは、下向き矢印を押すと、アクチュエータがミニマム・ポジションに移動します。

注

[Set Maximum(マキシマム設定)]ボタンと[Set Minimum(ミニマム設定)]ボタンを押さずに、[Accept(同意する)]ボタンを押すと、以前に保存した較正値に戻ります。

Calibrateページをなんらかの形で終了すると、制御装置の較正モードが終了し、通常の動作に戻ります。較正作業中にRS-232接続が破損すると、制御装置は約5秒で未較正状態に戻ります。

実行(Run)ページ—注

Run ページの較正 LED は常に点灯しており、制御装置が最低 1 回は較正を経たことを表しています。Calibration モードが異常終了するか、なんらかの理由で中断しても、制御は単に元の較正値セットに戻るだけで、較正LEDはリセットされないことに注意してください。ドライバが工場出荷後の初期状態にある時、LEDは点灯しません。この LED は、アクチュエータを作動させる前にユーザーが必ずアクチュエータ/制御装置の較正を行うようにするための安全予防手段となっています。

較正試験
試験を行うには、Configurationページに進み、[Shutdown Configuration]を[Turn Off Power(電源切断)]に設定します。Configureページに進んでください。[SHUTDOWN]ボタンを押します。[Set Minimum Position(ミニマム・ポジション設定)]ボタンを押してください。次にアクチュエータをマキシマム・ポジションに移動します。[Set Maximum Position(マキシマム・ポジション設定)]ボタンを押した後、[Accept]ボタンを押します。上述のアクチュエータ較正確認手順を実行します。アクチュエータが移動することを確認してください。移動しないときは、制御装置に何か不具合がある可能性があるので、バックアップ・ユニットで以上の手順を実行します。試験が終わったら、アクチュエータの再較正を行って元の設定に戻り、シャットダウン・コンフィギュレーションを以前の状態に戻します。

その他の確認事項
入力4 mAは、Runページのアナログ入力示度0%の近似値になっていますか。入力20 mAは、Runページのアナログ入力示度100%の近似値になっていますか。そうであれば、アナログ入力回路は正しく較正されています。

Tuneページの通信ボックスで、[Configuration]は[RS-232]に、[Demand]は[Analog]に、[Backup]は[None]にそれぞれ設定します。RS-485制御ドライバには、この設定は適用しません。

Runページで、[SHUTDOWN]ボタンを押してください。アクチュエータを移動します。アクチュエータはリゾルバ#1および[Actuator Position(アクチュエータ・ポジション)]ボックスの同一の動きに多少なりとも関係ある動き方をしますか。そうであれば、アクチュエータ・リゾルバは作動しているということです。関係ある動き方をしない場合は、配線に問題があるか、アクチュエータに不具合がある可能性があります。

注
ServLinkとドライバ・インターフェイス・プログラムの用法について:

「制御装置が最後の要求に応答しません」または「受け取った最後のメッセージが文字化けを起こしています」というエラー・メッセージが表示されたときは、ドライバ・インターフェイス・プログラムとServLinkサーバー両方をシャットダウンしてください。ドライバが最低5秒間パワーアップしたのを確認してから、プログラムを再起動してください。こうすると、ドライバとServLinkサーバーの通信不良が解消されます。

アナログ要求の用法

新しい設備

本節では、この時点でドライバがアクチュエータを一度も制御していないと想定して解説します。

ドライバがアクチュエータを制御しない場合
- AlarmsとShutdownsのページを確認します。
- 配線をチェックします。サイン・コサイン・リゾルバ配線が入れ替わっていたり、「+」が「–」に切り替えられていると、ドライバはアクチュエータを移動させることができません。短絡または断線ではないので、ドライバは配線故障を検出しません。AlarmsとShutdownsはいずれもクリアできますが、配線が正しくないと、ドライバはアクチュエータを移動させることができません。
- LEDが点滅しているかどうかチェックします。動作ドライバのPCB上のLEDはオフになります。LEDが点滅している場合、通常はドライバにハードウェアの不具合が存在します。ドライバをリセットします(電源を切り、再度入れる)。それでもLEDが点滅しているときは、ドライバに不具合があり、Woodwardに送付して修理または交換を依頼する必要がある可能性が高いということです。

- ［Shutdown Configuration］が［Turn Off Power］に設定されていて、Position Error AlarmとShutdown条件をクリアできない場合は、外力が加わって、アクチュエータがPosition Error AlarmとShutdown設定(Tuneページ)を越えた位置まで移動した可能性があるということに留意してください。たとえば、ミニマムに戻るリターン・スプリングが装備され、アクチュエータの物理的ミニマム・ポジション、つまりハード・ストップが0度、 Minimum Position(オフセット)が30度、Position Error Shutdownが10度に設定されている、所要位置(0%要求を想定)と現在位置が30度違うため、リセットしてもPosition Error AlarmとShutdownはクリアできないことになります。［Turn Off Power］が設定されている場合、ユーザーのPosition Error Shutdown設定は、Minimum Hard Stop(ミニマム・ハード・ストップ)とMinimum Position(ミニマム・ポジション)の設定値の格差より大きい値でなければなりません。

ドライバがアクチュエータを後進させるか、必ずハード・ストップをかける場合

- 配線をチェックしてください。励磁リゾルバ配線が逆になっていると、アクチュエータは所要の方向とは逆の方向に移動します。ドライバはリゾルバ配線が逆になっていることを検知できません。

既存の設備

ドライバがアクチュエータを制御しない場合

- 新しい設備の有無をすべてチェックしてください。もし、前回適切に実行できて以来変更のない場合、配線はOKとみなすことができます。

ドライバがアクチュエータを後進させるか、必ずハード・ストップをかける場合

- Calibrateページをチェックしてください。ハード・ストップの数字がミニマム/マキシマムの数字の範囲外にないかどうか確認します。たとえば、ハード・ストップ・ミニマムが100、ミニマム・ポジションが110、マキシマム・ポジションが190、ハード・ストップ・マキシマムが200度とすると、ハード・ストップ最小の数字は、時計回り方向ではミニマム/マキシマムの数字の範囲外にありますが、反時計回りでは、ミニマム/マキシマムの数字の範囲内にあります(従って正しくありません)。ドライバがユーザーの意向をインテリジェントに判断することは不可能です。大部分の設備においては、ハード・ストップ最小とハード・ストップ最大の数字は、実際のハウジングに表示された数字を直接採用します。

NetCon®またはMicroNet™制御装置の用法

新しい設備

ドライバがアクチュエータを制御しない場合

- アナログ要求の用法で示した項目を調べます。LEDが点滅している場合は、NetConまたはMicroNetからの第一回目の初期化というまれなケースが原因の可能性があります。ドライバをリセットしてください(電源を切り、再度入れる)。それでもLEDが点滅しているときは、ドライバに不具合があり、Woodwardに送付して修理または交換を依頼する必要がある可能性が高いということです。
- GAP™ブロックの［Degree Span(ディグリー・スパン)］フィールドをチェックします。このフィールドはミニマム・ストップとマキシマム・ストップの間の度数の差を表す整数(100分の1度数)です。このフィールドがゼロまたは特定のアプリケーションに対して意味をなさない別の数である場合は、較正の数字をチェックします。
- ユーザーのアドレス・スイッチをチェックしてください。ドライバは常に要求入力を受け付けていますが、そのアドレスがGAPブロックでの設定と異なると、NetConまたはMicroNet制御装置に応答しません。認められている最も高いアドレスは63です。

- Woodwardから発送されたばかりの新しいドライバの場合、ドライバの完全初期化および較正を行うには、NetConまたはMicroNet制御装置でリセット命令を4回繰り返す必要があります。1回目のリセットで、ドライバはRS-485コンフィグレーション・モードで動作します。2回目のリセットは通常のリセットです。3回目のリセットでドライバの較正を行います。最後に故障がすべてクリアされたものと想定し、4回目のリセットでドライバを作動させます。

一般指針

- ドライバがNetConまたはMicroNet制御装置からアクチュエータを制御しているとき、特に速度が5 msのグループを用いて制御しているときは、ドライバ・インターフェイス・プログラムを実行しないでください。COMM_FAULTsはまれですが、入ってくるRS-232データに必要な追加処理でも、RS-485割り込みのタイミングは変わりません。そのため、ドライバがNetConまたはMicroNet制御装置からの要求に応答するのに数百マイクロ秒以上かかると、RS-485の故障が発生することがあります。
- RS-485(NetConまたはMicroNet)を用いるときは、アナログ入力を一次要求ソースに設定しないでください。デジタル・データはアナログデータより精度が高いため、可能な限りデジタル・データを一次要求ソースに設定します。アナログ入力は、バックアップ要求ソースとして使用することができます。
- NetConまたはMicroNet制御装置がドライバの環境設定(リセット命令)を変更し、ドライバ・インターフェイス・プログラムを併用してドライバをモニターしている場合は、ページ変更をするか、ドライバ・インターフェイス・プログラムを再起動するまで、ドライバ・インターフェイス・プログラムの一部のフィールドにはNetConまたはMicroNetの変更は反映されません。
- NetConまたはMicroNetを再起動するか、フルシステム・リセットをかけた場合、要求(Demand)の値が少し変わりリゾルバ配線の短絡が解除されたことが明確に認識されるまで、ドライバはフィードバック故障アラーム(#1または#2)を表示します。
- NetConまたはMicroNet制御装置からドライバにリセット命令が出されるたびに較正に関する情報が送られるため、ドライバはその較正情報に変更があったときだけ較正作業を行います。そのため、NetConまたはMicroNet制御装置がドライバの較正を行おうとしても、送付されたデータが保存されているデータと同一であるため、較正が行われない場合があります。その対処法として、Feedback Offsetまたはミニマム/マキシマム・ストップの数字を少し増やしてリセット命令を送り、それから変数を元の値に戻します。

アクチュエータ/バルブの不具合

該当するアクチュエータ/バルブのマニュアルを参照してください。

ドライバの故障

以上のトラブルシューティングの手段をすべて試してもなおドライバが正常に動作しないときは、ドライバの電源スイッチを切って、すぐ入れ直してください。それでも動作しないときは、次の措置を試してください。

1. ドライバから電源を外します。
2. トップ・カバーを取り外します。
3. PCが初期化作業中、ドライバと交信しないように、RS-232ケーブルを取り外します。
4. 再度電源をドライバに取り付けます。

警告—高圧

ドライバ・ボードがむき出しになっているときは、電気接続部に近づかないでください。

5. 診断LEDのどれかが点滅している場合は、ドライバ内部のボードのひとつに修復不能なハードウェア・エラーが発生しています。ドライバをWoodwardに返送し、修理または交換を依頼してください。

第 8 章
EML100アクチュエータおよび EML100/3151A水バルブ

はじめに

EM24デジタル・ドライバとEML100アクチュエータは、各種原動機制御装置用として耐久性と信頼性が高い全自動駆動装置を構成します。この駆動装置は水バルブ、流量調節弁、各種ジオメトリ蒸気弁など、非常に重要度の高い用途向けの、周波数帯域幅も信頼性も高い装置です。EM24デジタル・ドライバは、制御装置から送られた位置要求信号に応じ、EML100アクチュエータの位置を制御する装置です。

EML100アクチュエータは、高性能ブラシレス・サーボモーターと、リゾルバ式シャフト・ポジション・センサー2個付き精密遊星歯車装置とで構成されています。高効率歯車装置の採用により、高いサーボシステム周波数帯域を実現しています。リゾルバの一つはモーター・ローター・ポジション・フィードバックを行い、他方のリゾルバは正確な出力シャフト・ポジション・フィードバックを行います。アクチュエータにもスリップ・クラッチがあり、フル・スピード動作時のオプションの外部固定メカニカル・ストップへのインパクトを緩和します。

注

EML100アクチュエータまたは3151水バルブ/EML100の詳細な仕様については、該当するマニュアルを参照してください。

システム精度

EML100アクチュエータ・ポジション・ヒステリシス:	±0.010インチ/0.25 mm (1.5インチ/38 mmストロークの±0.67%)
EML100アクチュエータ・ポジション閾値:	±0.002インチ/0.05 mm (1.5インチ/38 mmストロークの±0.13%)
制御にRS-485を用いる場合:	
初期精度:	±0.0125インチ/0.318 mm
温度に対する精度:	±0.0127インチ/0.323 mm
制御に4 mA～20 mAを用いる場合:	
初期精度:	±0.0125インチ/0.318 mm
温度に対する精度:	±0.042インチ/1.07 mm
4 mA～20 mAポジション・リードバック:	
初期精度:	ストロークの±0.4% + 0.0075インチ/0.19 mm
温度に対する精度:	ストロークの±0.81% + 0.0075インチ/0.19 mm

システム性能

スルー時間(10%～90%ストローク)	ドライバへの28 Vdc入力電圧での定格温度範囲内の445N(100ポンド力)における1.5インチ/38 mmトラベルに対し最大0.150秒

システム周波数帯域は、名目で18.85 rad/s (3 Hz)以上です。周波数応答は、2極線形システムを模擬しており、帯域は–6 dBのゲインに相当します。減衰係数は1に設定されています。

不感時間は20 ms以下で、これには通信、処理時間、機械的時間等の影響が含まれます。

ドライバへのバルブ取り付け

電気接続
第3章記載の配線に関する一般指示事項(ワイヤ・ゲージ、ワイヤのタイプ、ワイヤ長)を参照してください。同じ箇所に端子台とコネクタに関する詳しい説明があります。

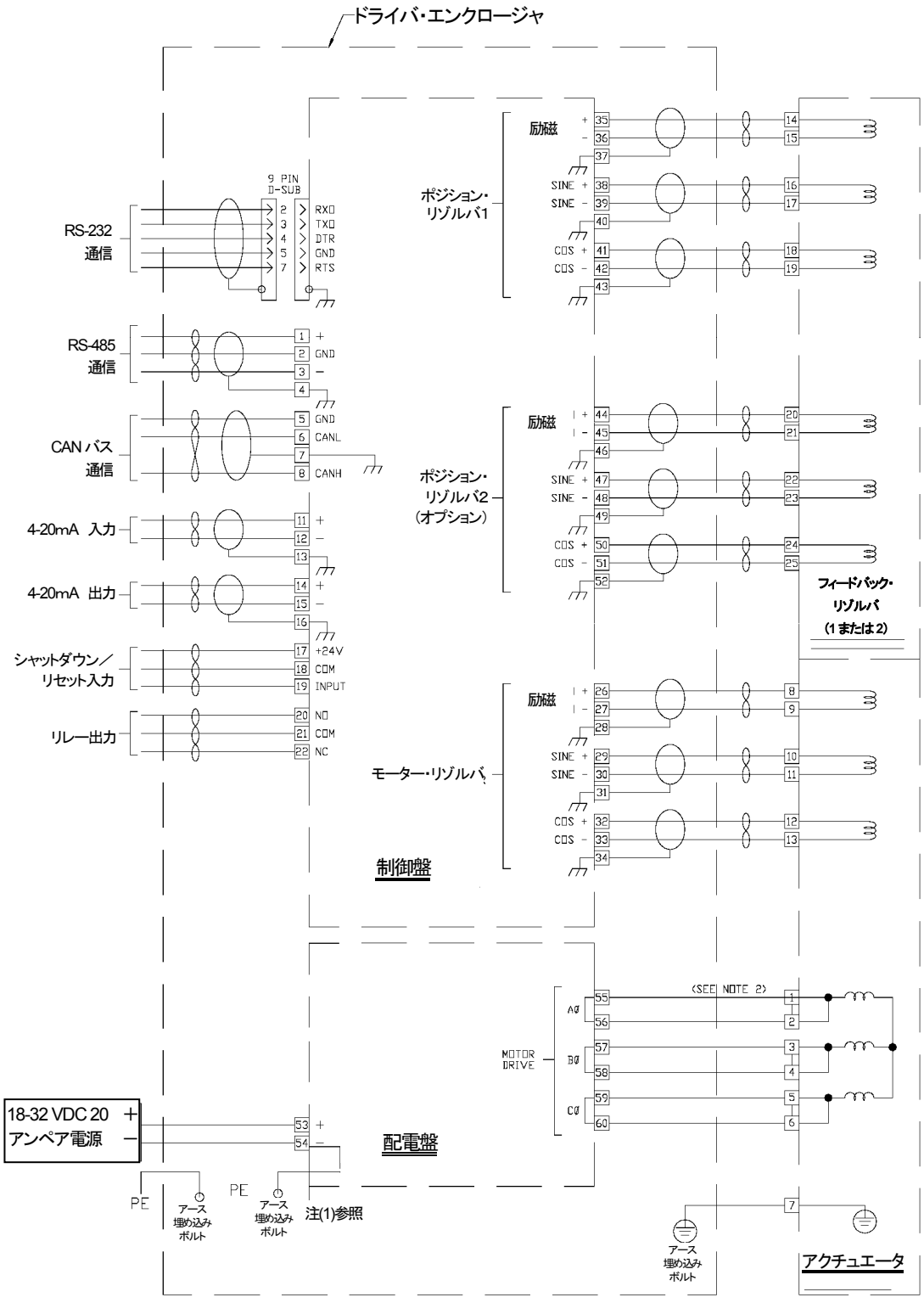
位置決め精度とスルー時間を確保するため、バルブとドライバ間を結ぶケーブルは100メートル(328フィート)以内とします。

アクチュエータは配線図に示すとおり、緑と黄色のワイヤを介して保護アース(PE)に接続します。このワイヤは規格により、電力線より太いものを使用します。このワイヤは、保護アースか、ドライバ・シャーシに設けてあり、丸印の接地マークが付いている端子に直接取り付けることができます。

リゾルバ励磁配線および二次配線には、個別シールド・ツイスト・ペア3本または束ねた外側にシールドを施したツイスト・ペア3本を使用します。

最適な雑音排除性を確保するため、バルブ電力線は、リゾルバ・ケーブルとは別のケーブル・トレイまたは導管に敷設します。

リゾルバ・コネクタを接続するリゾルバを間違えると、EM24デジタル・ドライバは作動しません。



注:
1. 非接地電源用にオプションのアース埋め込みボルトが付属しています。
2. モーター・ドライブ・フィールド配線用のトリプル・ツイストまたはトリプル・ツイスト・シールド線を用います。

図 8-1. EM 24V デジタル・ドライバ/EML 100 プラント配線図

RS-232インターフェイスを用いた較正

ドライバ・インターフェイス・プログラムのインストールと動作については第5章を参照してください。

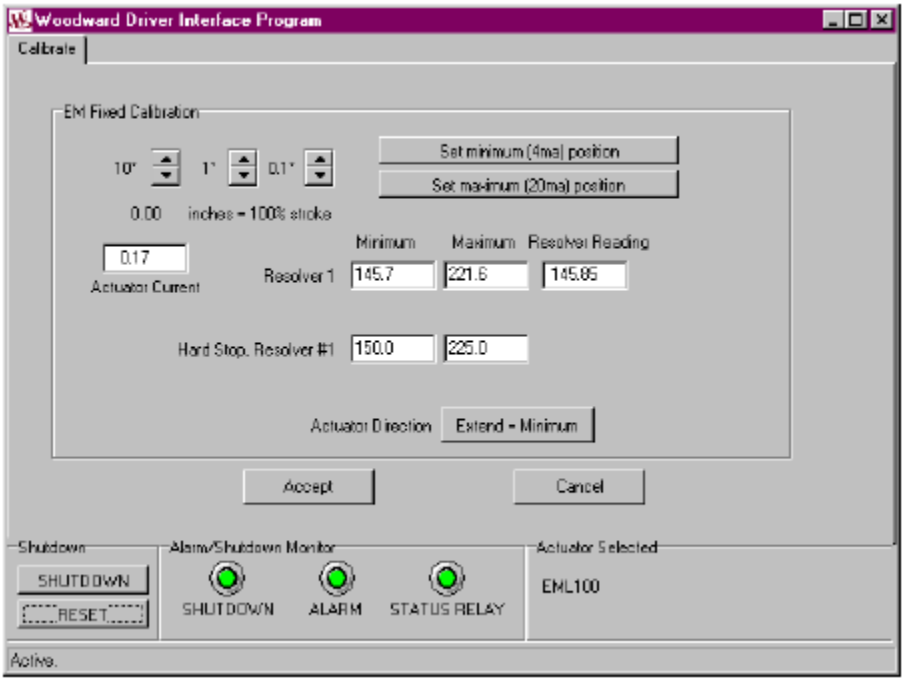


図 8-2. EML 100 Calibrate ページ

ドライバによるアクチュエータの較正

“inches = 100% stroke”(インチ=100%ストローク)ラベルの横の数値は、[Accept]ボタンを押し、較正値を保存したときのアクチュエータの概算ストロークを示します。

警 告

RS-232 接続が失われるか、あるいは Calibrate ページ表示中にドライバ・インターフェイス・プログラムが中断したときは、制御装置は 5 秒以内に較正する前の状態に戻ります。アクチュエータの動作でユーザーのシステムが損傷しないよう、予防措置を講じてください。原動機が止まっており、燃料が入っていない状態でない限り、ドライバ・インターフェイス・プログラムの Calibrate ページに進まないでください。

10°、1°、0.1°
上記のボタンは、アクチュエータを指定した角度に設置し、アクチュエータのストロークを設定するためのボタンです。上向き矢印は、アクチュエータがミニマム(0%)からマキシマム(100%)の方向に動くという意味です。下向き矢印を押すと、アクチュエータはマキシマムからミニマムの方向に動きます。動く方向は以下で説明するように[Actuator Direction(アクチュエータ方向)]ボックスで設定します。

Set Minimum (4mA) Position (ミニマム・ポジション(4 mA)設定)
アクチュエータが所要のミニマム・ストローク(4 mAまたは0%要求)の位置にあるときに、このボタンを押します。

Set Maximum (20mA) Position (マキシマム・ポジション(20 mA)設定)
アクチュエータが所要のマキシマム・ストローク(20 mAまたは100%要求)の位置にあるときに、このボタンを押します。

Actuator Current (アクチュエータ電流)
このボタンはRunページのアクチュエータ電流と同じです。

Resolver Minimum, Maximum and Resolver Reading boxes
(リゾルバ・ミニマム、マキシマム、リゾルバ各ボックス)
[Set Minimum]ボタンを押すと、[Resolver Reading(リゾルバ示度)]ボックスに表示されたリゾルバの値が[Minimum]ボックスにコピーされます。[Maximum]ボタンを押すと、リゾルバの値が[Maximum]ボックスにコピーされます。[Minimum]ボックスと[Maximum]ボックスも入力フィールドです。アクチュエータが以前にドライバによって較正されており、ミニマム/マキシマムの数字がログブックに書き込まれていれば、その数字が各ボックスに自動的に入力されます。(この場合、上向き/下向き矢印を押し、[Set Minimum]ボタン、[Set Maximum]ボタンを押す必要はありません。)

Hard Stop, Resolver #1-Minimum and Maximum
(ハード・ストップ、リゾルバ#1—ミニマムとマキシマム)
上記のボックスがCalibrateページに表示されたときは、シャットダウンまたはリセットに際してアクチュエータが誤った方向に動かないようにするため、正確に入力します。ハード・ストップとは、アクチュエータの動きを機械的に制限することです。数値はアクチュエータ側に刻印表示します。

Actuator Direction-Retract or Extend (アクチュエータ方向—縮小または拡大)
出力シャフト・トラベルの方向は、0%から100%までの作動方向です。[Retract(縮小)]を選択すると、アクチュエータ・シャフトは要求信号増に応じて縮小しアクチュエータ本体内に収まります(アクチュエータはミニマム・ポジションで完全に伸びた状態になります)。[Extend(拡大)]を選択すると、アクチュエータ・シャフトは要求信号増に応じてアクチュエータ本体から伸び出します(アクチュエータはミニマム・ポジションで完全に引っ込んだ状態になります)。Woodwardから引き渡されたときのアクチュエータにバルブ(3151Aバルブなど)が取り付けられていれば、そのアクチュエータの方向はあらかじめ設定済みであり、このボックスは表示されません。

Accept (同意する)
[Accept]ボタンは、Calibrateページで行った変更を保存した後、画面をRunページに戻します。このページが表示されているときに、[Set Minimum]ボタンと[Set Maximum]ボタンを押さないと、変更は保存されません。[Set Minimum]ボタンと[Set Maximum]ボタンは[Accept]ボタンを押す前にどちらを先に押してもよく、また何回押してもかまいません。

Cancel (キャンセル)
[Cancel]を押すと、Calibrateページで行った変更が保存されずにRunページに戻ります。

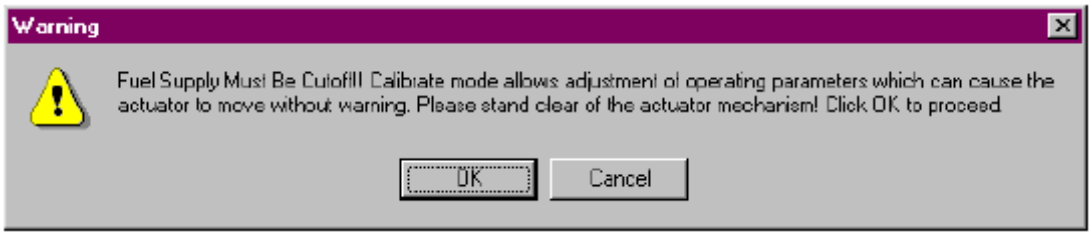


図 8-3. 較正警告メッセージ

較正モードでは、ドライバはアナログ入力またはRS-485からの要求変更要求を無視します。このモードではドライバはエンジンを制御できません。Calibrateページを終了すると、通常ソースから要求変更を行える状態に戻ります。この変更によりアクチュエータのポジションが急に変わることがあります。

アクチュエータ・トラベルのエンドポイント設定

EML100アクチュエータのストローク長はプログラムできます。アクチュエータと原動機の要件に合致するようにエンドポイントを設定します。

注

電気アクチュエータの最適エンドポイント設定は、油圧アクチュエータの最適の設定とは異なります。本節をよく読んでからエンドポイントを設定してください。

警 告

アクチュエータはこの作業中にポジションを変更します。較正モードでは、4～20 mA およびデジタル・インターフェイスからのポジション制御機能は無効になります。
原動機が止まっており、燃料が入っていない状態でない限り、ドライバ・インターフェイス・プログラムの Calibrate ページに進まないでください。

EML100アクチュエータには1ポジションか2ポジション・リゾルバが付属しています。ミニマムとマキシマムのハード・ストップ・ポジションは、各アクチュエータに取り付けられた銘板に刻印表示されています。アクチュエータにはそれぞれ独自のミニマム角度、マキシマム角度があり、ドライバでこれを設定します。ドライバとアクチュエータの較正が工場で一緒に行われることはありません。ドライバがアクチュエータのポジションを正確に制御できるようにするため、リゾルバのミニマム角度とマキシマム角度を入力します。

リゾルバのミニマム角度とマキシマム角度の値設定

1. Calibrateページに進みます。
2. この作業中、任意の時点でキャンセルを押すと、較正作業が中止され、以前のリゾルバのミニマム及びマキシマムの設定に戻ります。
3. リゾルバ#1およびリゾルバ#2のミニマムおよびマキシマムの値を入力します。Woodwardから引き渡されたときのアクチュエータにバルブ(3151Aバルブなど)が取り付けられていれば、この値はアクチュエータ・モーターに取り付けられた銘板か、各アクチュエータに同梱の試験仕様要領書(TSP)に記載されています。

または

上向き/下向き矢印を用い、アクチュエータを所要のミニマム・ポジションまで移動します。[Set Minimum]ボタンを押します。アクチュエータを所要のマキシマム・ポジションまで移動します。[Set Maximum]ボタンを押します。(注:この方法でアクチュエータの位置を決め、アクチュエータがハード・ストップに達したときは、アクチュエータ電流ボックスの値は7 Aから10 Aの定常状態になっています。保存するミニマム・ポジションとマキシマム・ポジションの値は、ハード・ストップの範囲内で設定したものとします。

4. リゾルバ#1およびリゾルバ#2のミニマムとマキシマムのハード・ストップの値を入力します。この値はアクチュエータ・モーターに取り付けられた銘板か、各アクチュエータに同梱の試験仕様要領書(TSP)に記載されています
5. [Accept]ボタンを押して、新しいリゾルバの設定を保存し、実行モードに戻ります。
6. アナログ入力として4 mAから20 mAの入力命令を発し、Runページのリゾルバ示度を確認します。デュアル・リゾルバの場合は、その示度は非常に似た値を示すはずです。エンドポイントの設定が正しくないときは、以上の手順を繰り返し、設定を修正してください。

アラームとシャットダウンの設定値確認

無効なアラームまたはシャットダウンを防止するため、この時点でアラームとシャットダウンの設定値を確認することを推奨します。以下は工場設定です。

Position Error Alarm %	7%
Position Error Alarm Delay (ms)	100 ms
Position Error Shutdown %	10%
Position Error Shutdown Delay (ms)	100 ms
Redundant Feedback Fail Alarm %	0.4%
Redundant Feedback Fail Alarm Delay (ms)	50 ms
Redundant Feedback Fail Shutdown %	1.0%
Redundant Feedback Fail Shutdown Delay (ms)	100 ms
Redundant Input Alarm %	1.5%
Redundant Input Alarm Delay (ms)	50 ms

注

上記の設定はアプリケーションによって異なります。お使いのアプリケーションの正しい設定をメモしておき、参考のために保存しておいてください。

通常機器に加え、リゾルバ・ワイヤ短絡検出アルゴリズムとして、Redundant Feedback Fail Alarmの値を使用します。この値を変更することにより、アルゴリズムが短絡を検出できる速さ、エラー検出前のリゾルバの示度の程度ずれ、位置計算値からのリゾルバのずれが決まります。デフォルトよりも小さい値を用いると、エラーの検出が早すぎるか、無効になるおそれがあります。

EML100またはEML100/3151を1.5インチ/38mmストロークで較正するときは、冗長フィードバック故障の数字を以下に示すように低く設定し、リゾルバ・ワイヤが短絡したときのアクチュエータの動きを最小限に抑えることができます。

Redundant Feedback Fail Alarm %	0.1
Redundant Feedback Fail Alarm Delay (ms)	50

0.5インチ/13 mmストロークでEM35MR/3103、EML100またはEML100/3151を用いるときは、冗長フィードバック故障の数字を以下に示すように低く設定し、リゾルバ・ワイヤが短絡したときのアクチュエータの動きを最小限に抑えることができます。

Redundant Feedback Fail Alarm %	0.4
Redundant Feedback Fail Alarm Delay (ms)	50

環境設定では、上記の数字より少ない値を絶対に使用してはなりません。これらの数字を大きくすれば、アラームまたはシャットダウン条件が発生する確率を減らせますが、リゾルバ・ワイヤが短絡したときにアクチュエータの動作が不確かになります。ほとんどのタービン用途には通常上記の値を使用します。レシプロ・エンジンのほとんどの用途では、上記の数字を大きくすることができます。上記の数字は設備によって変わります。

第 9 章
EM35MR/EBV63とM35MR/EBV100

はじめに

EM35MRアクチュエータ付きEM/LQドライバと電気ブリード・バルブ(EBV)は、各種原動機制御装置用として耐久性と信頼性が高い全電動駆動装置を構成します。この装置はガスタービン空気流量調量の為に不可欠な、周波数帯域幅も信頼性も高い装置です。EM/LQドライバは、制御装置から送られた位置要求信号に応じ、EM35MRアクチュエータの位置を制御する装置です。

EM35MRアクチュエータは、高性能ブラシレス・サーボモーターと、リゾルバ式シャフト・ポジション・センサー2個付き精密遊星歯車装置とで構成されています。高効率歯車装置の採用により、高いサーボシステム周波数帯域を実現しています。リゾルバの一つはモーター・ローター・ポジション・フィードバックを行い、他方のリゾルバは正確な出力シャフト・ポジション・フィードバックを行います。アクチュエータにもスリップ・クラッチがあり、フルスピード動作時のオプションの外部固定メカニカル・ストップへのインパクトを緩和します。

注

EBV63/100/EM35MRの詳細な仕様については、該当するマニュアルを参照してください。

システム精度

制御にRS-485を用いる場合:	
初期精度:	±0.3° (18 arc min)
温度に対する精度:	±0.323° (19.4 arc min)
制御に4 mA～20 mAを用いる場合:	
初期精度:	±0.3° + 0.125% （ストロークに対する）
温度に対する精度:	±0.323° + 2.00% （ストロークに対する）
4 mA～20 mAポジション・リードバック:	
初期精度:	ストロークの±0.4%
温度に対する精度:	ストロークの±0.81%

システム性能

スルー時間は、ドライバへの名目電源電圧が28 Vdcで、ストロークが90°のとき、250 msです。このスルー・レートは、10%と90%のポイント間で達成される速度を用いて測定します。

システム周波数帯域は、名目で34 rad/s (5.5 Hz)以上です。周波数応答は、2極線形システムを模擬しており、帯域は–6 dBのゲインに相当します。減衰係数は1に設定されています。

不感時間は20 ms以下で、これには通信、処理時間、機械的時間等の影響が含まれます。

ドライバの配線

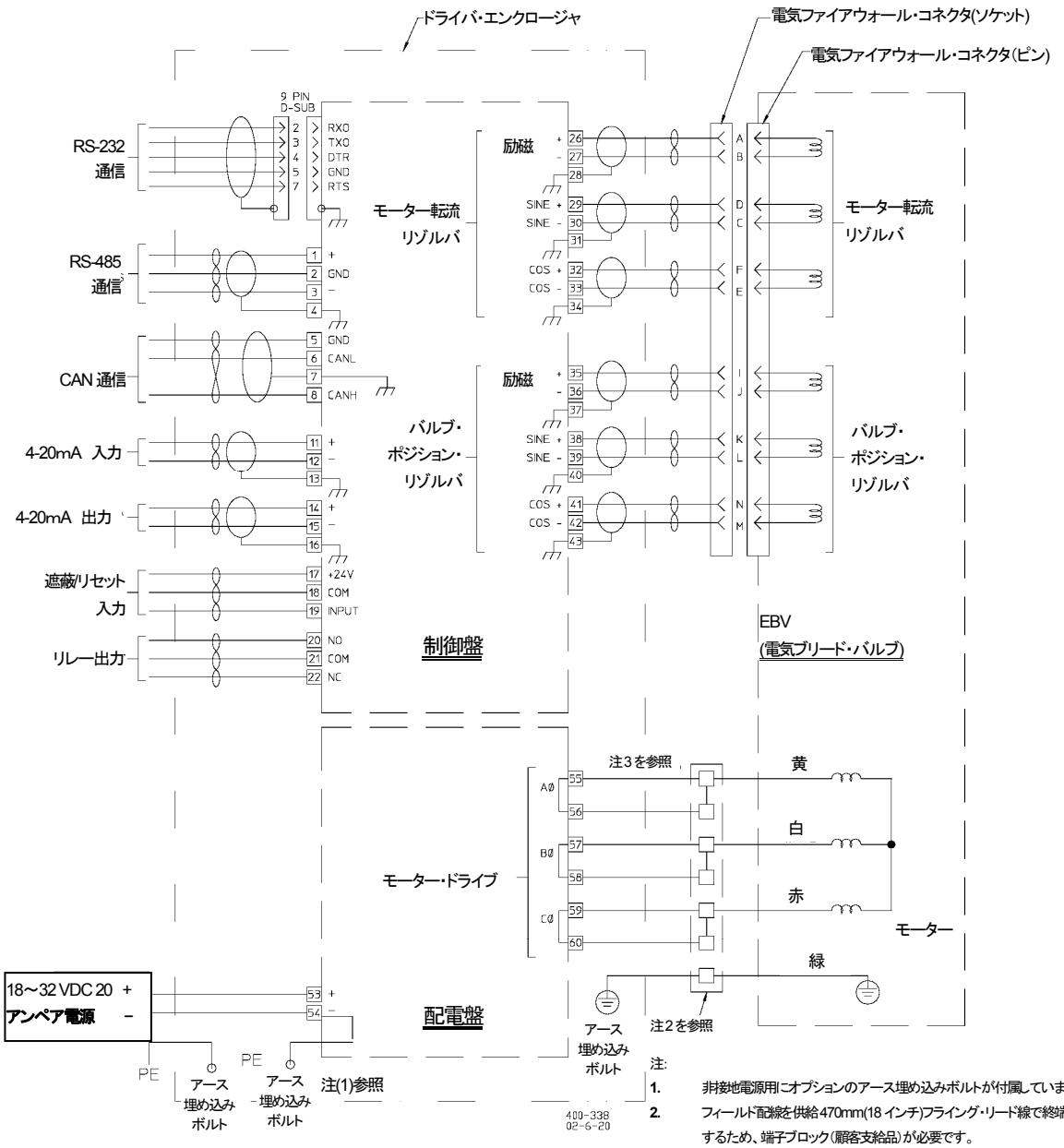


図 9-1. EM35MR および EBV63/100 付き EM 24V デジタル・ドライバ・プラント配線図

RS-232インターフェイスを用いた較正

ドライバ・インターフェイス・プログラムのインストールと動作については第5章を参照してください。

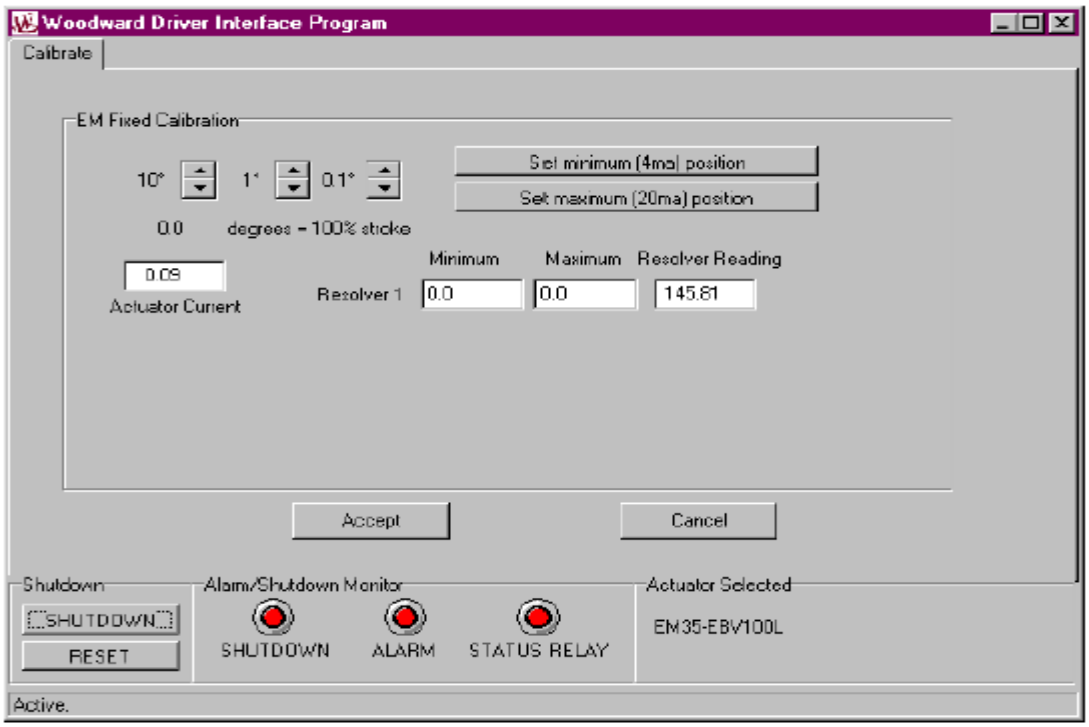


図 9-2. Calibrate ページ

ドライバによるアクチュエータの較正

“inches = 100% stroke”(インチ=100%ストローク)ラベルの横の数値は、[Accept]ボタンを押し、較正値を保存したときのアクチュエータの概算ストロークを示します。

警 告

RS-232 接続が失われるか、あるいは Calibrate ページ表示中にドライバ・インターフェイス・プログラムが中断したときは、制御装置は 5 秒以内に較正する前の状態に戻ります。アクチュエータの動作でユーザーのシステムが損傷しないよう、予防措置を講じてください。原動機が止まっており、燃料が入っていない状態でない限り、ドライバ・インターフェイス・プログラムの Calibrate ページに進まないでください。

10°、1°、0.1°
上記のボタンは、アクチュエータを指定した角度に設置し、アクチュエータのストロークを設定するためのボタンです。上向き矢印は、アクチュエータがミニマム(0%)からマキシマム(100%)の方向に動くという意味です。下向き矢印を押すと、アクチュエータはマキシマムからミニマムの方向に動きます。動く方向は以下で説明するように[Actuator Direction(アクチュエータ方向)]ボックスで設定します。

Set Minimum (4mA) Position (ミニマム・ポジション(4 mA)設定)
アクチュエータが所要のミニマム・ストローク(4 mA または 0%要求)の位置にあるときに、このボタンを押します。

Set Maximum (20mA) Position (マキシマム・ポジション(20 mA)設定)
アクチュエータが所要のマキシマム・ストローク(20 mAまたは100%要求)の位置にあるときに、このボタンを押します。

Actuator Current (アクチュエータ電流)
このボタンはRunページのアクチュエータ電流と同じです。

Resolver Minimum, Maximum and Resolver Reading boxes
(リゾルバ・ミニマム、マキシマム、リゾルバ各ボックス)
[Set Minimum]ボタンを押すと、[Resolver Reading(リゾルバ示度)]ボックスに表示されたリゾルバの値が[Minimum]ボックスにコピーされます。[Maximum]ボタンを押すと、リゾルバの値が[Maximum]ボックスにコピーされます。[Minimum]ボックスと[Maximum]ボックスも入力フィールドです。アクチュエータが以前にドライバによって較正されており、ミニマム/マキシマムの数字がログブックに書き込まれていれば、その数字が各ボックスに自動的に入力されます。(この場合、上向き/下向き矢印を押し、[Set Minimum]ボタン、[Set Maximum]ボタンを押す必要はありません。)

Accept (同意する)
[Accept]ボタンは、Calibrateページで行った変更を保存した後、画面をRunページに戻します。このページが表示されているときに、[Set Minimum]ボタンと[Set Maximum]ボタンを押さないと、変更は保存されません。[Set Minimum]ボタンと[Set Maximum]ボタンは[Accept]ボタンを押す前にどちらを先に押してもよく、また何回押してもかまいません。

Cancel (キャンセル)
[Cancel]を押すと、Calibrate ページで行った変更が保存されずに Run ページに戻ります。

図 9-3. 較正警告メッセージ

較正モードでは、ドライバはアナログ入力または RS-485 からの要求変更要求を無視します。このモードではドライバはエンジンを制御できません。Calibrate ページを終了すると、通常ソースから要求変更を行える状態に戻ります。この変更によりアクチュエータのポジションが急に変わることがあります。

アクチュエータ・トラベルのエンドポイント設定

EM35MR/EBVアクチュエータのストローク長はプログラムできます。アクチュエータと原動機の要件に合致するようにエンドポイントを設定します。

注

電気アクチュエータの最適エンドポイント設定は、油圧アクチュエータの最適の設定とは異なります。本節をよく読んでからエンドポイントを設定してください。

警 告

アクチュエータはこの作業中にポジションを変更します。較正モードでは、4～20 mA およびデジタル・インターフェイスからのポジション制御機能は無効になります。
原動機が止まっており、燃料が入っていない状態でない限り、ドライバ・インターフェイス・プログラムの Calibrate ページに進まないでください。

EM35MR/EBVアクチュエータには1ポジションか2ポジション・リゾルバが付属しています。ミニマム/マキシマムポジションは、各アクチュエータに取り付けられた銘板に刻印表示されています。ドライバがアクチュエータのポジションを正確に制御できるようにするため、リゾルバのミニマム/マキシマムポジションを入力します。

リゾルバのミニマム角度とマキシマム角度の値設定

1. Calibrateページに進みます。
2. この作業中、任意の時点でキャンセルを押すと、較正作業が中止され、以前のリゾルバのミニマム及びマキシマムの設定に戻ります。
3. リゾルバ#1およびリゾルバ#2のミニマムおよびマキシマムの値を入力します。これらの値はアクチュエータ・モーターに取り付けられた銘板か、各アクチュエータに同梱の試験仕様要領書(TSP)に記載されています。

または

上向き/下向き矢印を用い、アクチュエータを所要のミニマム・ポジションまで移動します。[Set Minimum]ボタンを押します。アクチュエータを所要のマキシマム・ポジションまで移動します。[Set Maximum]ボタンを押します。(注:この方法でアクチュエータの位置を決め、アクチュエータがハード・ストップに達したときは、アクチュエータ電流ボックスの値は7 Aから10 Aの定常状態になっています。保存するミニマム・ポジションとマキシマム・ポジションの値は、ハード・ストップの範囲内で設定したものとします。

4. [Accept]ボタンを押して、新しいリゾルバの設定を保存し、実行モードに戻ります。
5. アナログ入力として4 mAから20 mAの入力命令を発し、Runページのリゾルバ示度を確認します。デュアル・リゾルバの場合は、その示度は非常に似た値を示すはずです。エンドポイントの設定が正しくないときは、以上の手順を繰り返し、設定を修正してください。

アラームとシャットダウンの設定値確認

無効なアラームまたはシャットダウンを防止するため、この時点でアラームとシャットダウンの設定値を確認することを推奨します。以下は工場設定です。

Position Error Alarm %	7%
Position Error Alarm Delay (ms)	200 ms
Position Error Shutdown %	45%
Position Error Shutdown Delay (ms)	200 ms
Redundant Feedback Fail Alarm %	0.5%
Redundant Feedback Fail Alarm Delay (ms)	50 ms
Redundant Feedback Fail Shutdown %	1.5%
Redundant Feedback Fail Shutdown Delay (ms)	75 ms

注

上記の設定はアプリケーションによって異なります。お使いのアプリケーションの正しい設定をメモしておき、参考のために保存しておいてください。

通常機能に加え、リゾルバ・ワイヤ短絡検出アルゴリズムとして、Redundant Feedback Fail Alarmの値を使用します。この値を変更することにより、アルゴリズムが短絡を検出できる速さ、エラー検出前のリゾルバの示度の程度ずれ、位置計算値からのリゾルバのずれが決まります。デフォルトよりも小さい値を用いると、エラーの検出が早すぎるか、無効になるおそれがあります。

第 10 章
EM35MR/3103およびEM35MR/3171A ガス弁

はじめに

EM24デジタル・ドライバ、EM35MRアクチュエータ、3103/3171ガス弁は、各種原動機制御装置用として耐久性と信頼性が高い全自動駆動装置を構成します。この駆動装置は、DLEのような要求性能が高い用途向けに、周波数帯域幅も信頼性も高い装置です。EM24デジタル・ドライバは、制御装置から送られた位置要求信号に応じ、EM35MRアクチュエータの位置を制御する装置です。

EM35MRアクチュエータは、高性能ブラシレス・サーボモーターと、リゾルバ式シャフト・ポジション・センサー2個付き精密遊星歯車装置とで構成されています。高効率歯車装置の採用により、高いサーボシステム周波数帯域を実現しています。リゾルバの一つはモーター・ローター・ポジション・フィードバックを行い、他方のリゾルバは正確な出力シャフト・ポジション・フィードバックを行います。アクチュエータにもスリップ・クラッチがあり、フルスピード動作時のオプションの外部固定メカニカル・ストップへのインパクトを緩和します。

注

個々の詳細仕様については、EM35MR/3103ガス弁マニュアルおよびEM35MR1/3171Aガス弁マニュアルを参照してください。

システム精度

制御にRS-485を用いる場合:	
精度:	±6 arc min RSS (根2乗和)
制御に4 mA～20 mAを用いる場合:	
初期精度:	±0.22°
温度に対する精度:	±1.372°
4 mA～20 mAポジション・リードバック:	
初期精度:	±0.24°
温度に対する精度:	±0.49°

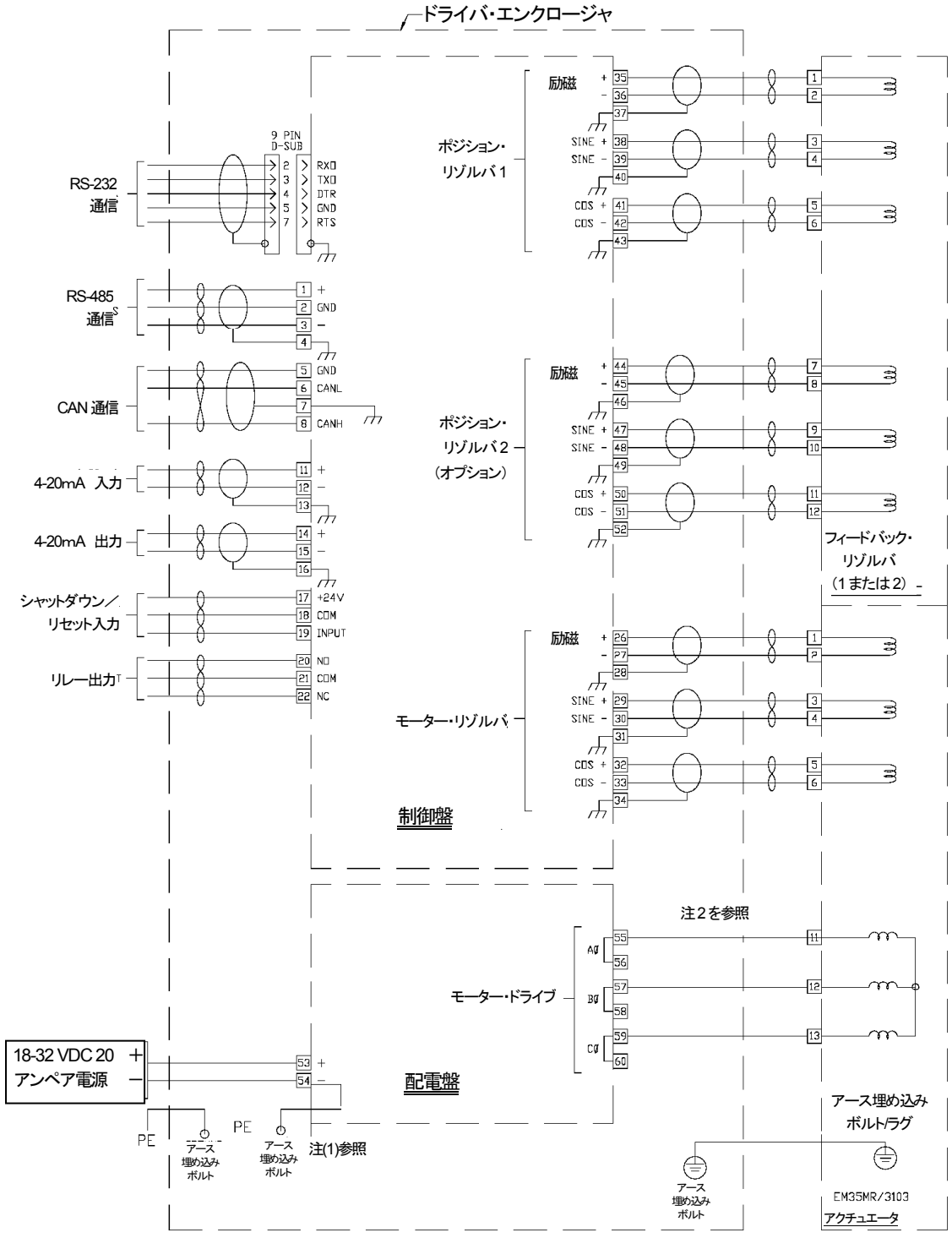
システム性能

スルー時間は、名目電源電圧が28 Vdcのとき、バルブを開く時間が125 ms、バルブを閉じる時間が(内部スプリングを勘定に入れて)120 msです。このスルー時間は、10%と90%のポイントで達成される速度を用いて測定します。3103ガス弁の定格ストロークは60°、3171ガス弁の定格ストロークは45°です。

システム周波数帯域は、名目で31.4 rad/s (5.0Hz)以上です。周波数応答は、2極線形システムを模擬しており、帯域は–6 dBのゲインに相当します。減衰係数は1に設定されています。

不感時間は 40 ms 以下で、これには通信、処理時間、機械的時間等の影響が含まれます。

ドライバの配線



注:1. 接地されていない電源用にオプションのアース埋め込みボルトが付属しています。 400-337 02-6-20

2. モーター・ドライブ・フィールド配線用のトリプル・ツイストまたはトリプル・ツイスト・シールド線を用います。

図 10-1. EM 24V デジタル・ドライバ、EM35MR/3103 ガス弁プラント配線図
[EM35MR/3171A ガス弁プラント配線図と同じ]

RS-232インターフェイスを用いた較正

ドライバ・インターフェイス・プログラムのインストールと動作については第5章を参照してください。

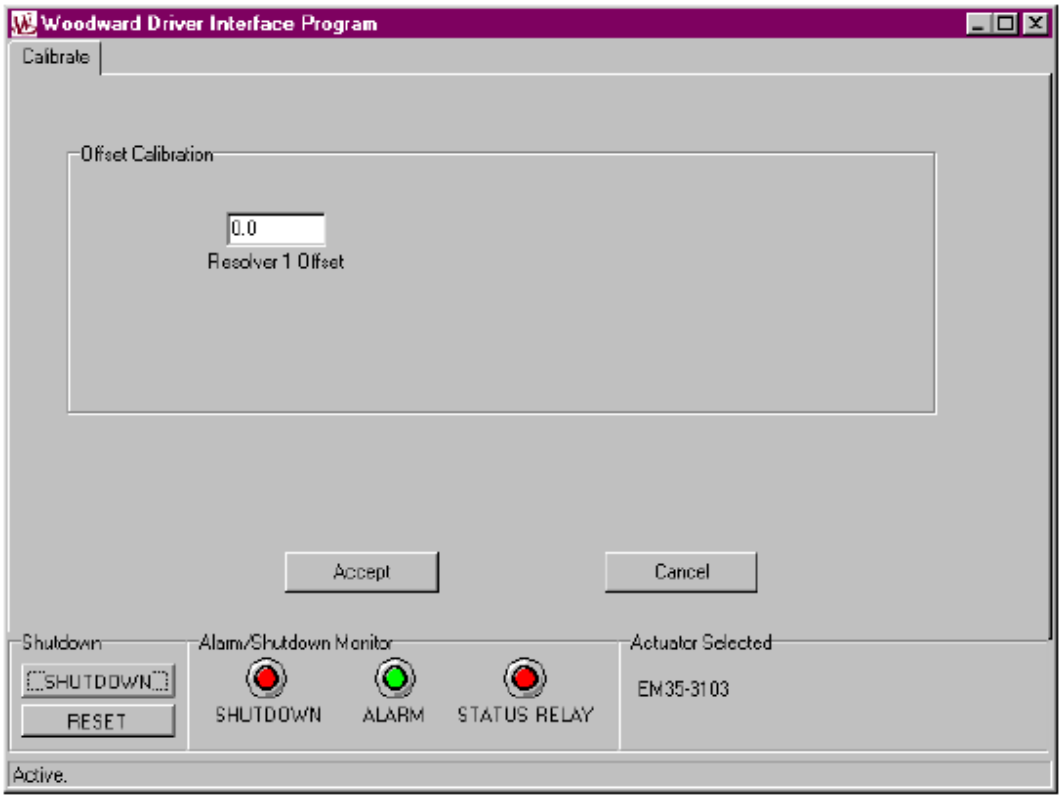


図 10-2. EM35MR/3103 Calibrate ページ

ドライバによるアクチュエータの較正

警 告

RS-232 接続が失われるか、あるいは Calibrate ページ表示中にドライバ・インターフェイス・プログラムが中断したときは、制御装置は 5 秒以内に較正する前の状態に戻ります。
アクチュエータの動作でユーザーのシステムが損傷しないよう、予防措置を講じてください。原動機が止まっており、燃料が入っていない状態でない限り、ドライバ・インターフェイス・プログラムの Calibrate ページに進まないでください。

以下の較正手順はEM35MR/3103およびEM35MR/3171Aガス弁の較正手順です。

リゾルバ・オフセット値の設定

1. Calibrateページに進みます。
2. この作業中、任意の時点でキャンセルを押すと、較正作業が中止され、以前のリゾルバのミニマム及びマキシマムの設定に戻ります。
3. (デュアル・ポジション・リゾルバを用いる場合)リゾルバ#1とリゾルバ#2のオフセット値を入力します。オフセット値は、アクチュエータ・モーターに取り付けられた銘板か、各アクチュエータに同梱の試験仕様要領書(TSP)に記載されています。

4. [Accept]ボタンを押して、新しいリゾルバの設定を保存し、実行モードに戻ります。
5. アナログ入力として4 mAから20 mAの入力命令を発し、Runページのリゾルバ示度を確認します。デュアル・リゾルバの場合は、その示度は非常に似た値を示すはずです。エンドポイントの設定が正しくないときは、以上の手順を繰り返し、設定を修正してください。

アラームとシャットダウンの設定値確認

無効なアラームまたはシャットダウンを防止するため、この時点でアラームとシャットダウンの設定値を確認することを推奨します。以下は工場設定です。

	EM35MR/3103	EM35MR/ 3171A
Position Error Alarm %	0.5%	7%
Position Error Alarm Delay (ms)	250 ms	200 ms
Position Error Shutdown %	1%	45%
Position Error Shutdown Delay (ms)	500 ms	200 ms
Redundant Feedback Fail Alarm %	0.1%	0.5%
Redundant Feedback Fail Alarm Delay (ms)	50 ms	50 ms
Redundant Feedback Fail Shutdown	% 1.0%	1.5%
Redundant Feedback Fail Shutdown Delay (ms)	100 ms	0 (disabled)
Redundant Input Alarm %	1.5%	1.5%
Redundant Input Alarm Delay (ms)	100 ms	50 ms

注

上記の設定はアプリケーションによって異なります。お使いのアプリケーションの正しい設定をメモしておき、参考のために保存しておいてください。

リゾルバ・ワイヤ短絡検出アルゴリズムとして、Redundant Feedback Fail Alarm の値を使用します。この値を変更することにより、アルゴリズムが短絡を検出できる速さ、エラー検出前のリゾルバの示度の程度ずれ、位置計算値からのリゾルバのずれが決まります。デフォルトよりも小さい値を用いると、エラーの検出が早すぎるか、無効になるおそれがあります。

第 11 章
LQ25、LQ25TおよびLQ バイパス・リキッドバルブ

はじめに

LQ24Vデジタル・ドライバ付きのLQ25、LQ25TまたはLQバイパスバルブ・アセンブリは、バルブ位置制御、全電動、燃料バイパス、燃料流量調整、故障表示などの機能を備えた統合型液体燃料計量装置です。この装置により、ポンプ単体で複数流路の燃料流量を個別に測定することができます。

LQ バルブ・アセンブリは、液体燃料流量制御計量ポートの位置を決める、ブラシレス直流作動角限定トルク装置です。LQ アクチュエータは計量ポートとポジション・フィードバック・リゾルバ(シングルまたはデュアル)とに直接接続します。中間に介在ギアやリンク装置、あるいはフレキシブル・カプリングは設けません。高トルクアクチュエータと、ローター・バルブ・シューの剪断作用で、高度の汚染耐性が得られます。

注

LQ25、LQ25TおよびLQバイパスバルブの詳細な仕様については、該当するマニュアルを参照してください。

システム精度

制御にRS-485を用いる場合:
　初期精度: ±0.1° (温度ドリフトを含む)
制御に4 mA～20 mAを用いる場合:
　初期精度: ±0.1° + (0.0179 xスパン)

LQ25のロータリーバルブ・トラベルは69度なので、位置決め精度は1.335度です。LQ25TおよびLQ25BPのロータリーバルブ・トラベルは66度なので、位置決め精度は1.281度です。

システム性能

システム周波数帯域は、40 rad/s (6.4 Hz)です。周波数応答は、2極線形システムを模擬しており、帯域は–6 dBのゲインに相当します。減衰係数は1に設定されています。

不感時間は20 ms以下で、これには通信、処理時間、機械的時間等の影響が含まれます。

ドライバの配線

LQ25 の配線

LQ25 にはグリーンのリード線が付属していますが、このリード線を接地に接続します。このリード線はドライバの端子(TB1-8)に接続するか、あるいはバルブ近くの接地に直接接続することができます。バルブとドライバのアース接続装置は、同じアース装置に接続しなければなりません。

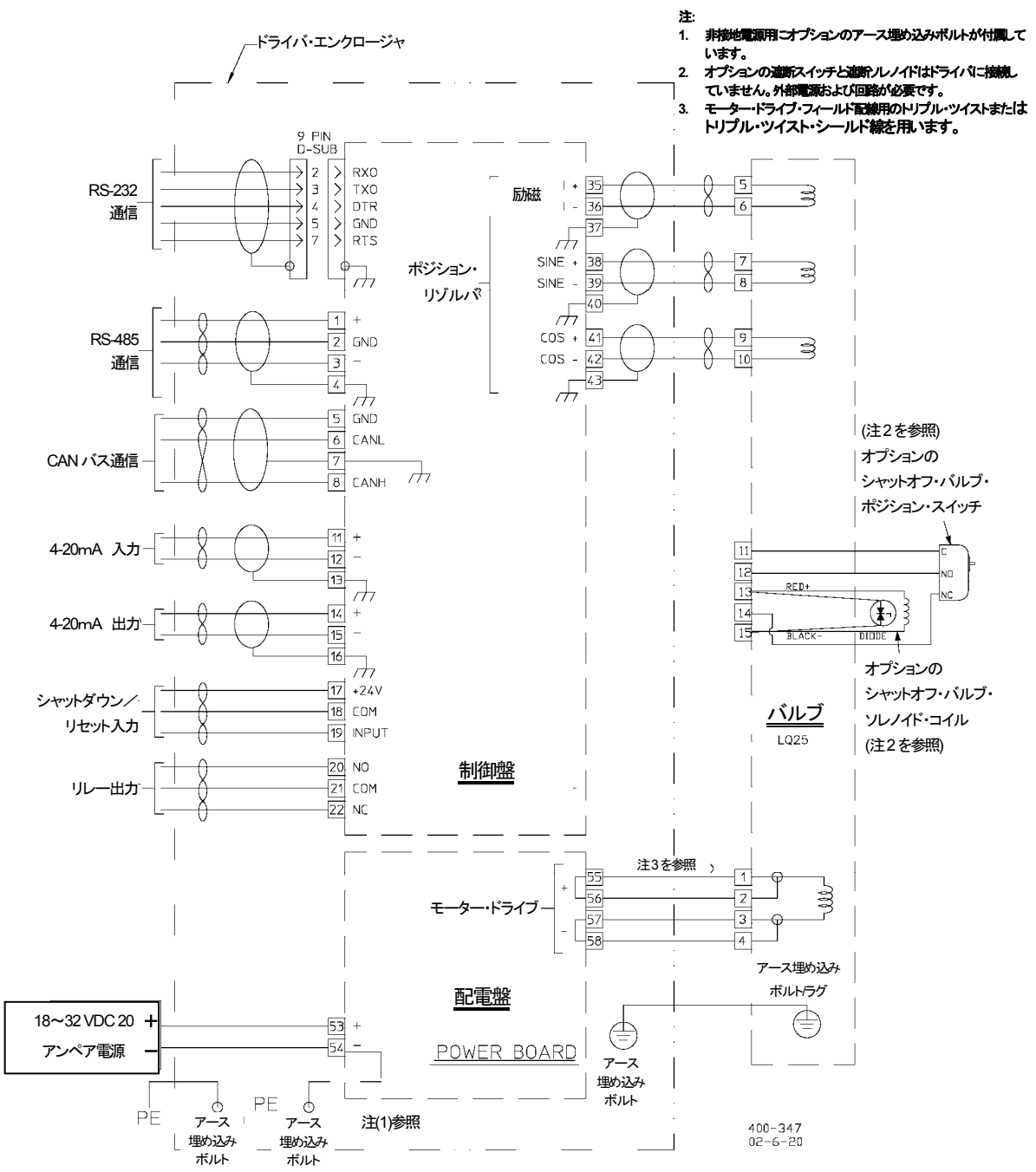


図 11-1. LQ25 バルブ付き LQ24V デジタル・ドライバ・プラント配線図

LQ25 の配線/LQ バイパス配線

LQ25T および LQ バイパスにはグリーンのリード線が付属していますが、このリード線を接地に接続します。このリード線はドライバの端子(TB1-8)に接続するか、あるいはバルブ近くの接地に直接接続することができます。バルブとドライバのアース接続装置は、同じアース装置に接続しなければなりません。

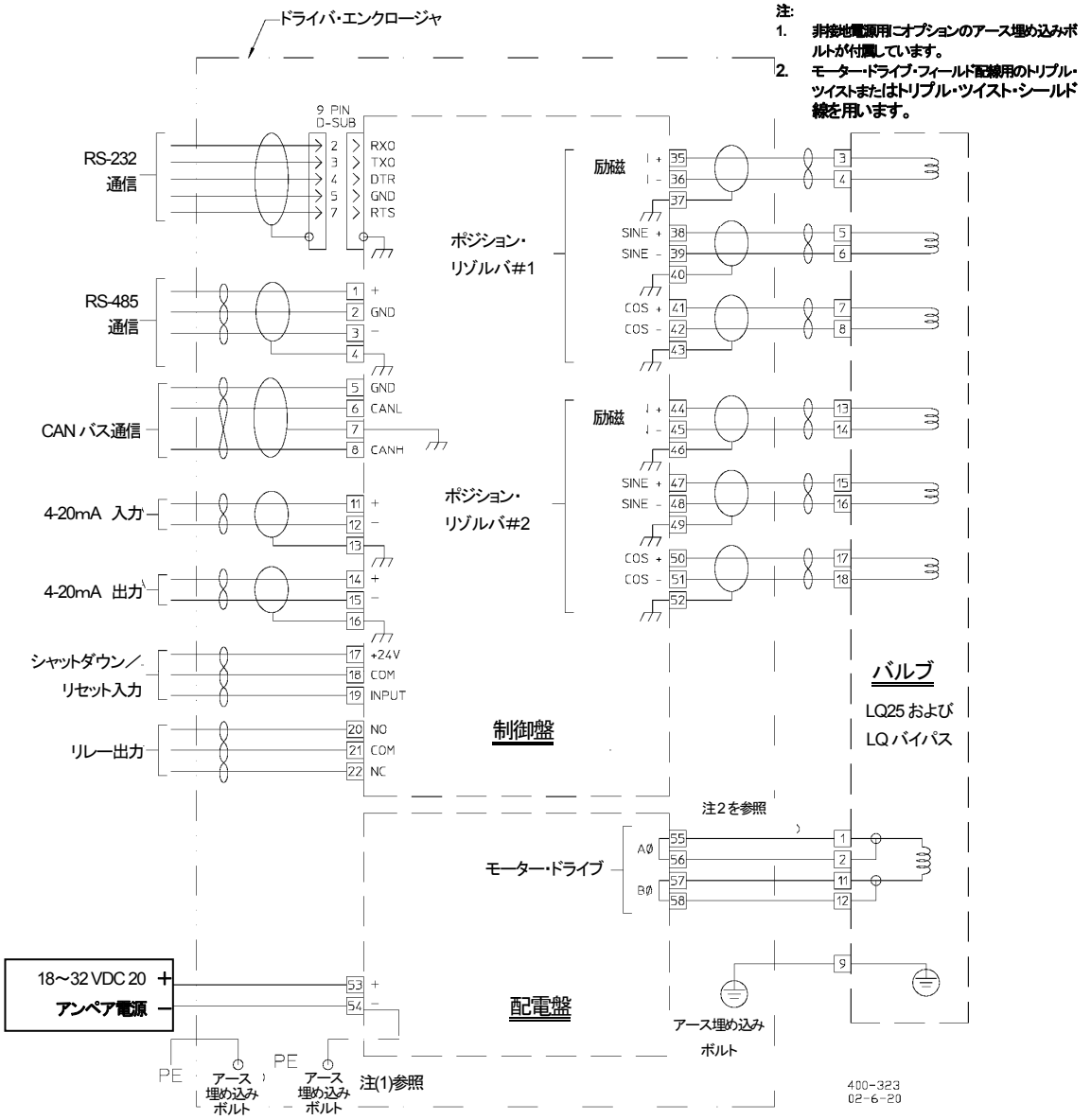


図 11-2. LQ25T または LQ バイパスバルブ付き LQ24V デジタル・ドライバ・プラント配線図

RS-232インターフェイスを用いた較正

ドライバ・インターフェイス・プログラムのインストールと動作については第5章を参照してください。

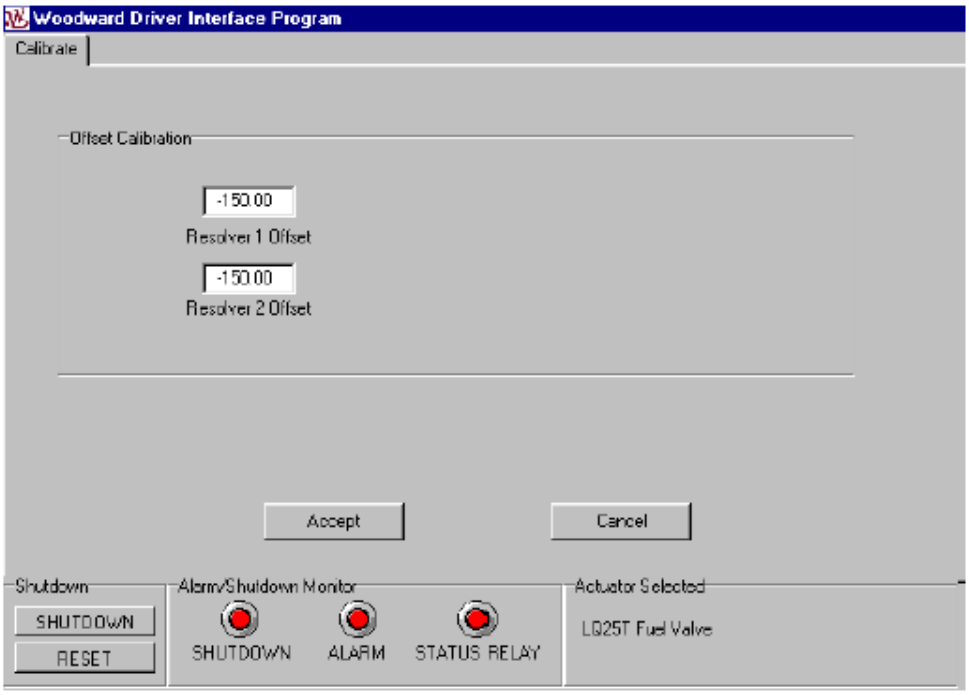


図 11-3. LQ デジタル・ドライバ Calibrate ページ

警 告

RS-232 接続が失われるか、あるいは Calibrate ページ表示中にドライバ・インターフェイス・プログラムが中断したときは、制御装置は 5 秒以内に較正する前の状態に戻ります。
アクチュエータの動作でユーザーのシステムが損傷しないよう、予防措置を講じてください。原動機が止まっており、燃料が入っていない状態でない限り、ドライバ・インターフェイス・プログラムの Calibrate ページに進まないでください。

リゾルバ・オフセット値の設定

1. Calibrateページに進みます。
2. この作業中、任意の時点でキャンセルを押すと、較正作業が中止され、以前のリゾルバのミニマム及びマキシマムの設定に戻ります。
3. (デュアル・ポジション・リゾルバを用いる場合)リゾルバ#1とリゾルバ#2のオフセット値を入力します。オフセット値は、アクチュエータ・モーターに取り付けられた銘板か、各アクチュエータに同梱の試験仕様要領書(TSP)に記載されています。
4. [Accept]ボタンを押して、新しいリゾルバの設定を保存し、実行モードに戻ります。
5. アナログ入力として4 mAから20 mAの入力命令を発し、Runページのリゾルバ示度を確認します。デュアル・リゾルバの場合は、その示度は非常に似た値を示すはずです。エンドポイントの設定が正しくないときは、以上の手順を繰り返し、設定を修正してください。

アラームとシャットダウンの設定値確認

無効なアラームまたはシャットダウンを防止するため、この時点でアラームとシャットダウンの設定値を確認することを推奨します。以下は工場設定です。

	LQ25	LQ25T	LQ25BP
Position Error Alarm %	1%	1%	1%
Position Error Alarm Delay (ms)	200 ms	200 ms	200 ms
Position Error Shutdown %	2%	2%	2%
Position Error Shutdown Delay (ms)	200 ms	200 ms	200 ms
Redundant Feedback Fail Alarm %	0.3%	0.3%	2.5%
Redundant Feedback Fail Alarm Delay (ms)	200 ms	200 ms	200 ms
Redundant Feedback Fail Shutdown %	0.6%	0.6%	5.0%
Redundant Feedback Fail Shutdown Delay (ms)	500 ms	500 ms	500 ms
Redundant Input Alarm %	1.5%	1.5%	1.5%
Redundant Input Alarm Delay (ms)	50 ms	50 ms	50 ms

注

上記の設定はアプリケーションによって異なります。お使いのアプリケーションの正しい設定をメモしておき、参考のために保存しておいてください。

リゾルバ・ワイヤ短絡検出アルゴリズムとして、Redundant Feedback Fail Alarm の値を使用します。この値を変更することにより、アルゴリズムが短絡を検出できる速さ、エラー検出前のリゾルバの示度の程度ずれ、位置計算値からのリゾルバのずれが決まります。デフォルトよりも小さい値を用いると、エラーの検出が早すぎるか、無効になるおそれがあります。

第 12 章
EM70/EM140アクチュエータ

はじめに

EM120Vデジタル・ドライバおよびEM70またはEM140アクチュエータは、各種原動機制御装置用として耐久性と信頼性が高い全電動駆動装置を構成します。この装置はエンジン燃料注入リンク装置制御、流量調節弁、ガスタービン各種ジオメトリシステムの位置決めのための非常に負荷の高い用途向けの、周波数帯域幅も信頼性も高い装置です。EM120Vデジタル・ドライバは、制御装置から送られた位置要求信号に応じ、EM70/EM140アクチュエータの位置を制御する装置です。

EM70/EM140アクチュエータは、高性能ブラシレス・サーボモーターと、リゾルバ式シャフト・ポジション・センサー2個付き精密遊星歯車装置とで構成されています。高効率歯車装置の採用により、高いサーボシステム周波数帯域を実現しています。リゾルバの一つはモーター・ローター・ポジション・フィードバックを行い、他方のリゾルバは正確な出力シャフト・ポジション・フィードバックを行います。アクチュエータにもスリップ・クラッチがあり、フルスピード動作時のオプションの外部固定メカニカル・ストップへのインパクトを緩和します。

注
EM70/EM140アクチュエータの詳細な仕様については、該当するマニュアルを参照してください。

システム精度

位置決め精度は下記に示すとおり較正ストロークによる:

制御にRS-485を用いる場合:	
初期精度:	±0.283° (17 arc min)
温度に対する精度:	±0.31° (18.6 arc min)
制御に4 mA～20 mAを用いる場合:	
初期精度:	±0.283° + 0.125%（ストロークに対する）
温度に対する精度:	±0.31° + 2.00 %（ストロークに対する）
4 mA～20 mAポジション・リードバック:	
初期精度:	ストロークの±0.4%
温度に対する精度:	ストロークの±0.81%

システム性能

EM70のスルー時間は、84 Nmでトラベルが42°のとき0.112秒、EM140のスルー時間は、168 Nmでトラベルが42°のとき0.225秒です。このスルー時間は、10%と90%のポイント間で達成される速度を用いて測定します。これらアクチュエータの定格ストロークは、10°から320°で、調整可能です(内部メカニカル・ストップはありません)。

システム周波数帯域は、名目で34 rad/s (5.5 Hz)です。周波数応答は、2極線形システムを模擬しており、帯域は–6 dBのゲインに相当します。減衰係数は1に設定されています。

不感時間は20 ms以下で、これには通信、処理時間、機械的時間等の影響が含まれます。

ドライバ配線

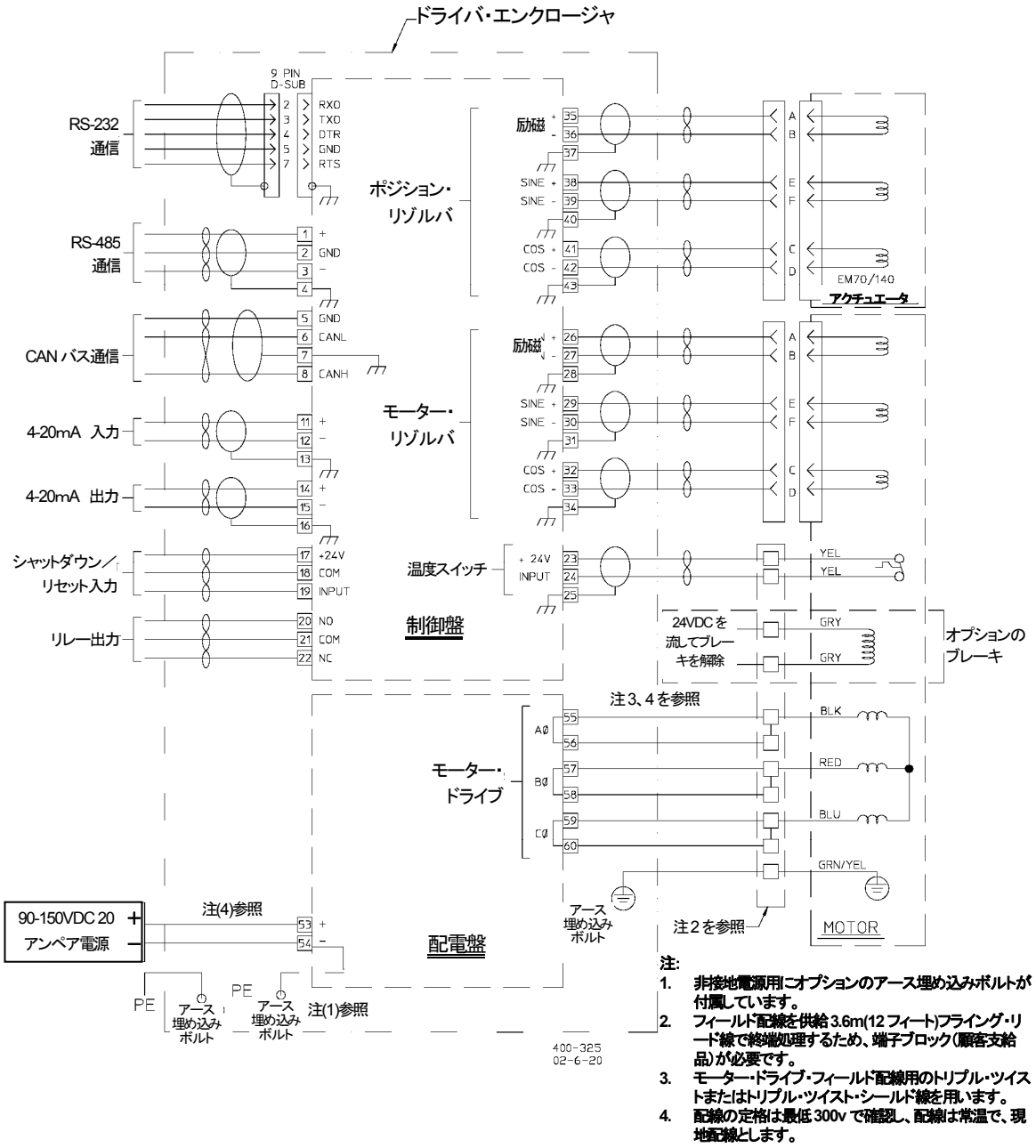


図 12-1. EM 120V デジタル・ドライバ w/ EM70 または EM140 アクチュエータ・プラント配線図

RS-232インターフェイスを用いた較正

ドライバ・インターフェイス・プログラムのインストールと動作については第5章を参照してください。

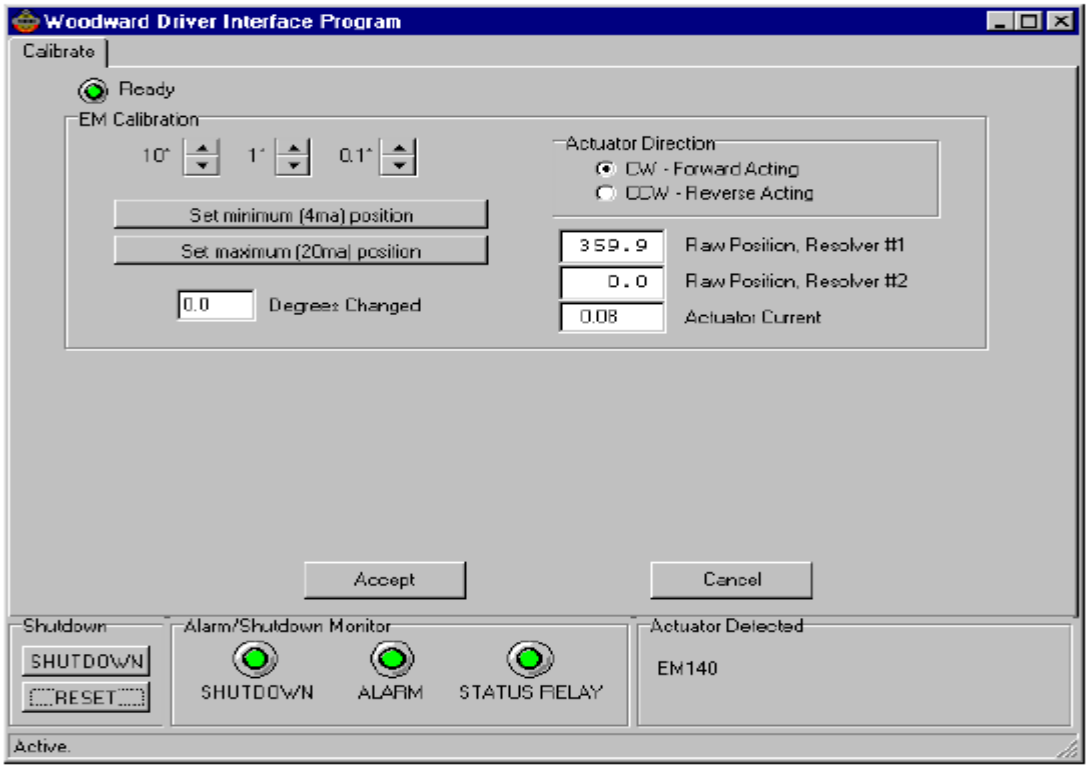


図 12-2. EM70 または EM140 Calibrate ページ

ドライバによるアクチュエータの較正

警 告

RS-232 接続が失われるか、あるいは Calibrate ページ表示中にドライバ・インターフェイス・プログラムが中断したときは、制御装置は 5 秒以内に較正する前の状態に戻ります。
アクチュエータの動作でユーザーのシステムが損傷しないよう、予防措置を講じてください。原動機が止まっており、燃料が入っていない状態でない限り、ドライバ・インターフェイス・プログラムの Calibrate ページに進まないでください。

10°、1°、0.1°
上記のボタンは、アクチュエータを指定した角度に設置し、アクチュエータのストロークを設定するためのボタンです。上向き矢印は、アクチュエータがミニマム(0%)からマキシマム(100%)の方向に動くという意味です。下向き矢印を押すと、アクチュエータはマキシマムからミニマムの方向に動きます。動く方向は以下で説明するように[Actuator Direction(アクチュエータ方向)]ボックスで設定します。

Set Minimum (4mA) Position (ミニマム・ポジション(4 mA)設定)
アクチュエータが所要のミニマム・ストローク(4 mAまたは0%要求)の位置にあるときに、このボタンを押します。

Set Maximum (20mA) Position (マキシマム・ポジション(20 mA)設定)
アクチュエータが所要のマキシマム・ストローク(20 mAまたは100%要求)の位置にあるときに、このボタンを押します。

Actuator Current (アクチュエータ電流)
このボタンはRunページのアクチュエータ電流と同じです。

Actuator Direction(アクチュエータ方向)—CW or CCW
EM70またはEM140アクチュエータの出力シャフト側から見た場合の0%から100%までのポジションのトラベル方向

Resolver Minimum, Maximum and Resolver Reading boxes
(リゾルバ・ミニマム、マキシマム、リゾルバ各ボックス)
[Set Minimum]ボタンを押すと、[Resolver Reading(リゾルバ示度)]ボックスに表示されたリゾルバの値が[Minimum]ボックスにコピーされます。[Maximum]ボタンを押すと、リゾルバの値が[Maximum]ボックスにコピーされます。[Minimum]ボックスと[Maximum]ボックスも入力フィールドです。アクチュエータが以前にドライバによって較正されており、ミニマム/マキシマムの数字がログブックに書き込まれていれば、その数字が各ボックスに自動的に入力されます。(この場合、上向き/下向き矢印を押し、[Set Minimum]ボタン、[Set Maximum]ボタンを押す必要はありません。)

Accept (同意する)
[Accept]ボタンは、Calibrateページで行った変更を保存した後、画面をRunページに戻します。このページが表示されているときに、[Set Minimum]ボタンと[Set Maximum]ボタンを押さないと、変更は保存されません。[Set Minimum]ボタンと[Set Maximum]ボタンは[Accept]ボタンを押す前にどちらを先に押してもよく、また何回押してもかまいません。

Cancel (キャンセル)
[Cancel]を押すと、Calibrateページで行った変更が保存されずにRunページに戻ります。

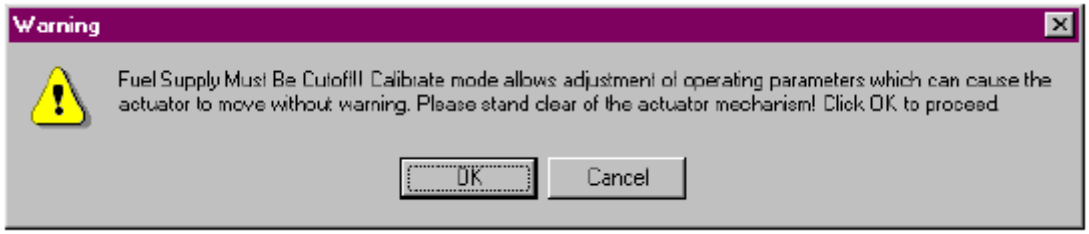


図 12-3. 較正警告メッセージ

較正モードでは、ドライバはアナログ入力または RS-485 からの要求変更要求を無視します。このモードではドライバはエンジンを制御できません。Calibrate ページを終了すると、通常ソースから要求変更を行える状態に戻ります。この変更によりアクチュエータのポジションが急に変わることがあります。

アクチュエータ・トラベルのエンドポイント設定

1. ドライバ・インターフェイス・プログラムを実行した状態で、Calibrateページを選択します。原動機への燃料供給はオフにするよう、メッセージの警告ダイアログが表示されます。
2. この作業中、任意の時点でキャンセルを押すと、較正作業が中止され、以前のリゾルバのミニマムもしくはマキシマムの設定に戻ります。
3. 17～19番のピンのディスクリート入力をクローズします。ドライバ・インターフェイス・プログラムの［Reset］ボタンを押し、故障またはシャットダウンをクリアします。
4. Calibrateページに進みます。OKを選択し、較正作業を開始します。［CW–Forward Acting(CCW前進)］または［CCW–Reverse Acting (CCW後進)］を選択します。時計回りと反時計回りの方向は、アクチュエータ出力シャフト端から見たときの方向です。
5. Calibrateページでは、10、1.0、0.1と表示された上向き矢印と下向き矢印とでアクチュエータを所定の角度に動かします。ボタンを押して、アクチュエータを正しい4 mAのポジションに定置します。正しい位置を設定したら、［Set Minimum (4 mA) Position］を選択し、そのポジションを保存します。矢印ボタンを押し、アクチュエータをマキシマム、すなわち20 mAのポジションに定置します。正しい位置を設定したら、［Set Maximum (20 mA) Position］を選択します。これでそのポジションが保存されます。
6. ［Accept］ボタンを押して、新しいリゾルバの設定を保存し、実行モードに戻ります。
7. アナログ入力として4 mAから20 mAの入力命令を発し、Runページのリゾルバ示度を確認します。エンドポイントの設定が正しくないときは、以上の手順を繰り返し、設定を修正してください。

アラームとシャットダウンの設定値確認

無効なアラームまたはシャットダウンを防止するため、この時点でアラームとシャットダウンの設定値を確認することを推奨します。以下は工場設定です。

Position Error Alarm %	2%
Position Error Alarm Delay (ms)	250 ms
Position Error Shutdown %	3%
Position Error Shutdown Delay (ms)	350 ms
Redundant Feedback Fail Alarm %	0.5%
Redundant Feedback Fail Alarm Delay (ms)	50 ms
Redundant Feedback Fail Shutdown %	1.5%
Redundant Feedback Fail Shutdown Delay (ms)	0 (disabled)
Redundant Input Alarm %	1.5%
edundant Input Alarm Delay (ms)	50 ms

注

上記の設定はアプリケーションによって異なります。お使いのアプリケーションの正しい設定をメモしておき、参考のために保存しておいてください。

リゾルバ・ワイヤ短絡検出アルゴリズムとして、Redundant Feedback Fail Alarm の値を使用します。この値を変更することにより、アルゴリズムが短絡を検出できる速さ、エラー検出前のリゾルバの示度の程度ずれ、位置計算値からのリゾルバのずれが決まります。デフォルトよりも小さい値を用いると、エラーの検出が早すぎるか、無効になるおそれがあります。

第 13 章
EGVおよびESVアクチュエータ

はじめに

EGV(電気玉形バルブ)または ESV(電気ソニックフロー・バルブ)アクチュエータ付きの EM120V デジタル・ドライバは、各種原動機制御装置用として耐久性と信頼性が高い全電動駆動装置を構成します。駆動装置はタービン・エンジン気体燃料流量調節弁の位置決めのための非常に負荷の高い用途向けの、周波数帯域幅も信頼性も高い装置です。EM120V デジタル・ドライバは、制御装置から送られた位置要求信号に応じ、EGV または ESV アクチュエータの位置を制御する装置です。

EGVおよびESVアクチュエータは、高性能ブラシレス・サーボモーター、リゾルバ、精密ボール・ネジ・アセンブリ、フェイルセーフ式リターン・スプリング、ソフト・ストップ・スプリングで構成されています。高効率ボール・ネジの採用により、高いサーボシステム周波数帯域を実現しています。リゾルバの一つはモーター・ローター・ポジション・フィードバックを行い、正確な出力シャフト・ポジション・フィードバックを行います。アクチュエータのソフト・ストップ・スプリングにより、アクチュエータを損傷することなく、動力を用いずにアクチュエータをクローズド・ポジションに定置することができます。

注

EGVおよびESVアクチュエータの詳細な仕様については、該当するマニュアルを参照してください。

システム精度

精度の定義—精度は、3 シグマ公差解析の関数です。
以下の式を使用します。

%F.S. = フルスケール・トラベル・パーセント(ユニット)
% open = フルスケール・オープン・パーセント
ΔT = 25 °C からの温度変化(□)
%P = フルスケールのパーセント位置
ΔP = 温度と位置による位置変化

ΔP = ΔT * 0.00303 (%F.S./°C) + ΔT * %P * 0.0000812 (%F.S./(°C * % open))

例: 10% open、25 °C からの温度変化 65 °C
ΔP = 65 °C * 0.00303 (%F.S./°C) + 65 °C * 10% open * 0.0000812 (%F.S./(°C * % open))

ΔP = 0.197%F.S. + 0.0528%F.S.
ΔP = 0.25%F.S.

位置決め精度は下記に示すとおり較正ストロークによる:

制御にRS-485を用いる場合:
- 初期精度: ±0.001インチ/0.03 mm (ストロークの±0.1%)

制御に4 mA～20 mAを用いる場合:
- 初期精度: ±0.00125インチ/0.0318 mm (ストロークの±0.125%) @ 25 °C
- 温度に対する精度: 25 °Cから°C増減するごとに0.00042インチ/0.0107 mm (ストロークの±0.042%)

4 mA～20 mAポジション・リードバック:
- 初期精度: ±0.001インチ/0.03 mm (ストロークの±0.1%) @ 25 °C
- 温度に対する精度: 25 °Cから°C増減するごとに±0.000094インチ/0.00239 mm (ストロークの±0.0094%)

システム性能

EGV または ESV のスルー時間は、1 秒当たり 12 インチ～10 インチ、あるいは負荷にかかわりなく、0.130 秒で 25%～75%です。このスルー時間は、40%と 60%のポイント間で達成される速度を用いて計測します。これらアクチュエータの定格ストロークは 1.00”です(クローズド・ポジションから–0.380”/–9.65 mm および 1.180”/29.97 mm での内部メカニカル・ストップ)。

システムの周波数帯域は、EGV の振幅±0.050、ゲイン–4 dB、位相遅れ 140°のときに、名目 10 Hz です。

不感時間は 10 ms 以下で、これには通信、処理時間、機械的時間等の影響が含まれます。

アクチュエータ負荷機能

両アクチュエータは 1779 N (400 ポンド力)の力を連続して生成する能力があります。この力には摩擦負荷、伸縮バネ負荷、空気負荷が含まれます。総許容空気負荷は 890 N(200 ポンド)です。

較正

EM120 デジタル・ドライバ付きの EGV または ESV については、較正は必要ありません。

ドライバの配線

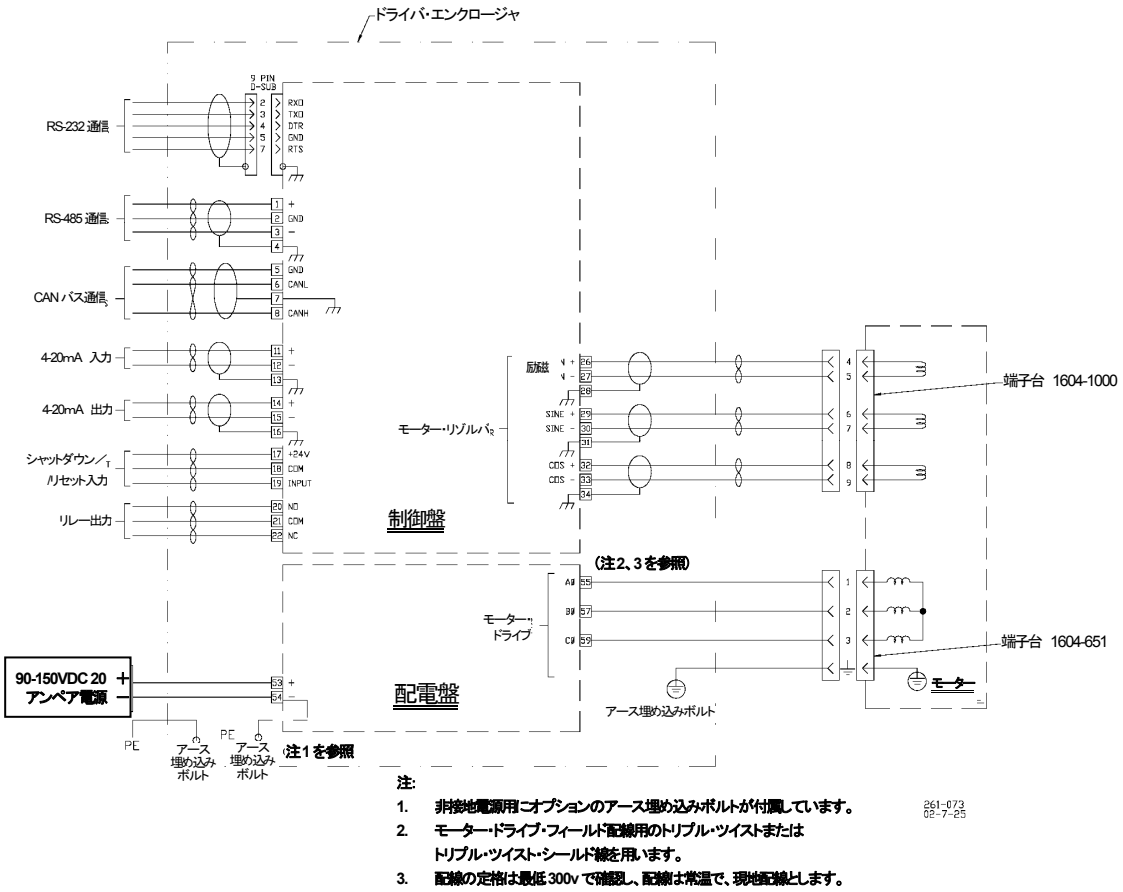


図 13-1. EM 120V デジタル・ドライバ/EGV アクチュエータ・プラント配線図

アラームとシャットダウンの設定値確認

無効なアラームまたはシャットダウンを防止するため、この時点でアラームとシャットダウンの設定値を確認することを推奨します。以下は工場設定です。

Position Error Alarm %	2%
Position Error Alarm Delay (ms)	500 ms
Position Error Shutdown %	20%
Position Error Shutdown Delay (ms)	20 ms
Redundant Feedback Fail Alarm %	0.5%
Redundant Feedback Fail Alarm Delay (ms)	50 ms
Redundant Feedback Fail Shutdown %	1.5%
Redundant Feedback Fail Shutdown Delay (ms)	75 ms
Redundant Input Alarm %	1.5%
Redundant Input Alarm Delay (ms)	50 ms

注

上記の設定はアプリケーションによって異なります。お使いのアプリケーションの正しい設定をメモしておき、参考のために保存しておいてください。

リゾルバ・ワイヤ短絡検出アルゴリズムとして、Redundant Feedback Fail Alarm の値を使用します。この値を変更することにより、アルゴリズムが短絡を検出できる速さ、エラー検出前のリゾルバの示度の程度ずれ、位置計算値からのリゾルバのずれが決まります。デフォルトよりも小さい値を用いると、エラーの検出が早すぎるか、無効になるおそれがあります。

第 8 章
修理および返送要領

製品の保守とサービスに付いて

弊社の「製品およびサービスに対する保証」(5-01-1205)で定める、弊社の制御装置に対して弊社が行うサービスは以下のとおりです。この「製品およびサービスに対する保証」の効力は、ウッドワード社から製品が販売された時点、もしくは修理などのサービスが実施された時点で発生します。

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

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

- このマニュアルの「保守点検とトラブルシューティング」を参照して、各部をチェックします。
- それでもトラブルが解決できないようであれば、弊社のカスタマ・サービス(TEL: 043-213-2198)に電話してください。ほとんどのトラブルは、電話で弊社のサービス・マンに連絡してくだされればユーザが自力で解決できますが、もし解決できなかった場合は、上記の3種類のサービスのどれかを選択して、弊社のサービス・マンにお申しつけください。

部品や装置の交換

「部品や装置の交換」は、カスタマが装置や施設をできるだけ早期に稼動させたい場合に行います。カスタマの要望が有りしだい、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時に持って行ける部品や装置が有った場合に限ります。従って、装置や施設の停止時間や、そのために発生するコストは最少になります。このサービスに要する費用は、通常の料金体系(Flat Rate structured program)に基づいて計算され、弊社のマニュアル(5-01-1205)で規定する「製品およびサービスに対する保証」に従って、弊社で定める製品に対する保証が全期間にわたって適用されます。

既設の装置を予定より早めに交換する場合や、あるいは不意に装置を取り替えなければならない為に、交換用の装置が必要な場合には、このサービスをお申しつけください。カスタマが弊社にサービス・コールを下さった時に、社内にお送りできる交換用の装置があれば、通常 24 時間以内にカスタマ宛てに発送されます。カスタマは、現在使用している装置を、弊社から送られてきた新品同様の装置と付け替えて、古い装置は弊社に送り返してください。返送の手順は、この章の後ろの方に記載されています。

返送用オーソリゼーション・ラベル: 装置が迅速に修理担当者の手元に届くように、装置を梱包している箱に、返送された装置が入っている事がはっきりわかるようにしておいてください。これは、不必要な追加料金が掛からないようにする為にも必要です。弊社から発送される修理・交換用の装置の梱包箱には、必ず「返送用オーソリゼーション・ラベル」が入っています。梱包箱に故障した装置を入れて、箱に返送用オーソリゼーション・ラベルを貼り付けてから返送してください。梱包箱にオーソリゼーション・ラベルが貼られていない場合は、税関通過時に特別の検査を受け、その検査に掛かった費用を追加請求される場合がありますし、その結果、装置が修理担当者の手元に届くのが遅れる事になりますので、ご注意ください。

通常の修理

このサービスでは、弊社が装置を修理する前に、修理に要する費用がどれくらいになるかをカスタマにお知らせします。「通常の修理」を行なった装置の、修理／交換を行った部品や修理作業は、弊社の「製品およびサービスに対する保証」(5-01-1205)に基づく、標準のサービス保証が適用されます。

通常のオーバホール

通常のオーバホールは、装置が「新品同様」になってカスタマに返送される事と、弊社の「製品およびサービスに対する保証」(5-01-1205)に基づく保証の全期間が適用される事以外、上の「通常の修理」と全く同じです。このサービスは、機械ガバナおよび機械部品に対してのみ適用されます。

装置の返送要領

電子制御装置やその部品を修理の為に日本ウッドワードガバナー社に送り返す場合は、以下に示す各項目を明記した荷札を添付してください。

- 修理後の制御装置／製品の返送先の事業所名と所在地
- 修理を依頼された担当者のお名前と電話番号
- 制御装置の銘板に示されている部品番号(P/N)とシリアル番号(S/N)
- 故障内容の詳細説明
- 希望する修理の範囲

注　意

装置を梱包する時には、不適切な取り扱いによって電子部品が損傷を受けないようにする為に、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。

装置を本体ごと梱包する

装置を本体ごと返送する場合は、次の材料を使用します。

- 装置のコネクタ全てに、保護用キャップを装着します。
- 電子制御装置は、静電保護袋に入れてから梱包します。
- 装置の表面に傷が付かないような梱包材料を用意します。
- 工業認可された対衝撃性の最低 10cm 厚の梱包材料で、しっかりと梱包します。
- 装置を2重のダンボール箱に入れます。
- 箱の外側を荷造り用のテープでしっかりと縛ります。

その他の注意事項

修理する装置や部品に注文書(または修理依頼書)を同封してくだされば、装置が弊社に到着後、直ちに修理に取りかかる事ができます。弊社では、カスタマからの注文書を頂くまでは、修理を始めない事になっております。従って、注文書は極力装置到着時、またはそれ以前に、弊社のカスタマ・サービス宛てにご送付ください。詳細については、弊社のカスタマ・サービス(**TEL: 043-213-2198**)にお問い合わせください。

交換用部品

制御装置の交換用部品を注文される場合は、次の事柄も一緒にお知らせください。

- 装置の銘板に示されている部品番号(P/N)。(例:9906-xxx)
- 装置の銘板に示されているシリアル番号(S/N)。

弊社の所在地、電話番号、FAX番号

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6 ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
日本ウッドワードガバナー株式会社
TEL:043 (213) 2191 FAX:043 (213) 2199

その他のアフタ・マーケット・サービス

弊社では、製品をお客様に安心して使って頂く為に、装置販売後も次のようなサービスを実施しております。

- テクニカル・サポート
- プロダクト・トレーニング
- フィールド・サービス

テクニカル・サポートは、弊社のカスタマ・サービスにお電話くだされればいつでもご利用頂けます。弊社の製品運転時に発生するカスタマの疑問やトラブルの対処方法に付いては、何時でも弊社のカスタマ・サービスにお問い合わせください。製品の種類によっては、弊社の認定納入業者(Autorized distributor)にお問い合わせ頂くものもあります。通常の時間帯であればカスタマ・サービスの担当者がお答え致します。夜間および休祭日で緊急の場合は、専用の電話番号がありますので、そちらにお電話ください。製品に関する技術的な問い合わせに付いては、どうぞ弊社のカスタマ・サービスにお電話ください。(TEL: 043-213-2198)

プロダクト・トレーニングは、富里本社またはカスタマの工場で行います。トレーニングには標準のコースもありますが、カスタマの要望があれば、内容を自由に変更する事ができます。どうすれば原動機制御システムを、高い信頼性を維持しつつ、長期間連続運転できるかという事に付いて、カスタマの技術者からの質問に、弊社の専門のトレーナが懇切丁寧にお答え致します。カスタマ・トレーニングの内容やスケジュールに付いては、どうぞ弊社のカスタマ・トレーニングの担当者にお問い合わせください。(TEL: 043-213-2198)

フィールド・サービスは、カスタマからの要請があり次第、富里本社または弊社の認定納入業者からサービス・エンジニアを派遣して、直ちにカスタマのトラブルに対処致します。弊社のサービス・エンジニアは、弊社の製品、およびこれに接続される他社の製品に対する、長年のフィールド・サービスの経験があります。弊社のフィールド・サービスは、24 時間体制で運営されています。カスタマ・サービスの出張要請に付いては、営業時間内であれば、弊社のカスタマ・サービスに(TEL: 043-213-2198)、夜間および休祭日で緊急の場合は、専用の電話番号がありますので、そちらにお電話ください。(夜間および休祭日に、弊社の代表電話番号 TEL:043-213-2191 にお電話くだされば、テープで緊急連絡先を全てお教えするようになっています。)

インターネットのホーム・ページ
http://www.woodward.com/corp/locations/japan/service.htm に、弊社のアフタ・マーケット・サービスに付いて詳しく説明していますので、どうぞご覧ください。

技術情報

お客様が、トラブルなどのために弊社にお電話をくださる場合には、必ず以下の事柄も一緒に弊社にお知らせください。トラブルがどのような状況で発生したかが、より正確にわからなければ、正しい対処はできません。必要事項を、前もって、下の各欄に記入しておいてください。

工場名と所在地

お客様の工場名 _____
お客様の工場の所在地 _____
電話番号 _____
FAX 番号 _____

原動機に関するデータ

エンジン／タービンの型式番号 _____
原動機の製造者名 _____
シリンダ数 _____
使用する燃料（ガス、気体、蒸気など） _____
定格速度、定格馬力等 _____
用途／使用方法 _____

ガバナに関するデータ

制御システムに組込んで御使用になっている弊社の製品（ガバナ、アクチュエータ、電子制御装置）は、全て記載する事。

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____
制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____
シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____
制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____
シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____
制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____
シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____
制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____
シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____
制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____
シリアル番号 _____

電子式の制御装置もしくはプログラムで設定値を調整する制御装置を御使用の場合は、お電話をくださる前に、装置の設定用ポテンシオメータの位置または設定値のリストを、お客様の手近に準備しておいてください。

法令遵守

欧州規格適合のCEマーキング:

EMC 指令: 電磁互換性についての加盟国の法律の統一化に関して制定された 1989 年 5 月 3 日の 89/336/EEC 指令に対する宣言

低電圧指令: 特定電圧制限下における使用を目的とする電気機器についての加盟国の法律の統一化に関して制定された1973年2月10日の73/23/EEC指令に対する宣言

その他の欧州規格適合:

次の欧州指令または規格に合致するものであっても、本製品に CE マーキングを行うことはできません。

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

DEMKO認証: EN50021、Zone2:Ex n IIT4への認証
検査認可証
02 ATEX 130944
02 ATEX 152309

北米規格適合:

UL認証: 周辺温度68℃においてClass 1 、Division 2、Group A、B、C、D、T4CとしてUL認証を受けたもの（カナダおよび米国での使用を目的とする）ULファイル：E156028

DECLARATION OF CONFORMITY

According to EN 45014

Manufacturer's Name:	WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC) Industrial Controls Group
Manufacturer's Address:	1000 E. Drake Rd. Fort Collins, CO, USA, 80525
Model Name(s)/Number(s):	EM 24V Digital Drivers 8200-176, 8200-177, and 8200-319 and similar
Conformance to Directive(s):	89/336/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 03 May 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. 94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
Applicable Standards:	EN61000-6-4.2001: EMC Generic Emissions Standard, Part 6-4: Industrial Environment EN61000-6-2, January 1999: EMC Generic Standards – Immunity for Industrial Environment EN50021:1999 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Type of protection 'n'
3rd Party Certification:	DEMKO 02 ATEX 0152809 to EN50021 UL International Demko A/S (0539) P.O. Box 514 Lyskaer 8, DK-2730 Herlev, Denmark

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

MANUFACTURER

Signature

Jennifer R. Williams

Full Name
Jennifer R. Williams

Position
Engineering Manager

Place
WIC, Fort Collins, CO, USA

Date
4-25-02

DECLARATION OF CONFORMITY
According to EN 45014

Manufacturer's Name:	WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC) Industrial Controls Group
Manufacturer's Address:	1000 E. Drake Rd. Fort Collins, CO, USA, 80525
Model Name(s)/Number(s):	GS/LQ 24V Digital Drivers 8200-170, 8200-172, 8200-215, and 8200-314 and similar
Conformance to Directive(s):	89/336/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 03 May 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. 94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
Applicable Standards:	EN61000-6-4.2001: EMC Generic Emissions Standard, Part 6-4: Industrial Environment EN61000-6-2, January 1999: EMC Generic Standards – Immunity for Industrial Environment EN50021:1999 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Type of protection 'n'
3rd Party Certification:	DEMKO 02 ATEX 130944 to EN50021 UL International Demko A/S (0539) P.O. Box 514 Lyskaer 8, DK-2730 Herlev, Denmark

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

MANUFACTURER

Signature
Jennifer R. Williams

Full Name
Jennifer R. Williams

Position
Engineering Manager

Place
WIC, Fort Collins, CO, USA

Date
4-25-02

DECLARATION OF CONFORMITY
According to EN 45014

Manufacturer's Name:	WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC) Industrial Controls Group
Manufacturer's Address:	1000 E. Drake Rd. Fort Collins, CO, USA, 80525
Model Name(s)/Number(s):	EM 120V Digital Drivers 8200-169, 8200-171, 8200-213, 8200-216, and similar
Conformance to Directive(s):	89/336/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 03 May 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. 94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres 73/23/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 19 February 1973 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.
Applicable Standards:	EN61000-6-4.2001: EMC Generic Emissions Standard, Part 6-4: Industrial Environment EN61000-6-2, January 1999: EMC Generic Standards – Immunity for Industrial Environment EN50178, January 1997: Electronic Equipment for Use in Power Installations EN50021:1999 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Type of protection 'n'
3rd Party Certification:	DEMKO 02 ATEX 130944 to EN50021 UL International Demko A/S (0539) P.O. Box 514 Lyskaer 8, DK-2730 Herlev, Denmark

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

MANUFACTURER

Signature
Jennifer R. Williams

Full Name
Jennifer R. Williams

Position
Engineering Manager

Place
WIC, Fort Collins, CO, USA

Date
4-25-02

このマニュアルに付いて何か御意見や御感想がございましたら
下記の住所宛てに、ご連絡ください。

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6
ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
日本ウッドワードガバナー株式会社
マニュアル係
TEL:043 (213) 2191　FAX:043 (213) 2199

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

WOODWARD

PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 .　Fax +1 (970) 498-3058

Email and Website—www.woodward.com

**Woodward has company-owned plants, subsidiaries, and branches,
as well as authorized distributors and other authorized service and sales facilities throughout the world.**

Complete address / phone / fax / email information for all locations is available on our website.

2008/8/Makuhari