



設置・調整・トラブルシューティング・マニュアル

EM35  
アナログ・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 JA40152(C 版)

## 人身事故および死亡事故防止のための警告



### 警告—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—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ため、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](http://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](http://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、そのウェブサイトが存在しない場合は、最寄の弊社の支社、または代理店に問い合わせる事。



### 警告—オーバー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、オーバースピード・シャットダウン装置を必ず取り付ける事。

このオーバースピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して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—装置は適正に使用する事

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

## 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ーをつないで使用しており、そのバッテリーがオルタネータまたはバッテリー充電装置によって充電されている場合、バッテリーを装置から取り外す前に必ずバッテリーを充電している装置の電源を切っておく事。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ののせておく事。)
- プリント基板をプラスチック、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、知っているとならぬ便利な情報

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。

© 2003 by Woodward Governor Company,  
All Rights Reserved

## 目次

装置を設置する前に.....	1
通常の方法で設置および運転を行う場合の注意事項と警告.....	1
<b>第 1 章 この装置の動作原理.....</b>	<b>3</b>
解説.....	3
EM35 アナログ・ドライバの運転方法.....	3
<b>第 2 章 静電破壊防止対策.....</b>	<b>5</b>
<b>第 3 章 装置の設置.....</b>	<b>7</b>
装置の開梱.....	7
定格電源電圧と消費電流.....	7
設置環境.....	7
電気関係の配線.....	12
シールドの配線.....	12
装置の配線方法.....	12
ドライバの調整.....	12
位置決め指令(デマンド)の調整.....	13
モニタ信号の調整.....	13
位置決めエラーのスレシヨルド・レベルの調整.....	13
ディザの調整.....	14
<b>第 4 章 トラブルシューティング.....</b>	<b>17</b>
概要.....	17
故障.....	17
<b>第 6 章 修理および返送要領.....</b>	<b>19</b>
製品の保守とサービスに付いて.....	19
部品や装置の交換.....	19
通常の修理.....	20
通常のオーバーホール.....	20
装置の返送要領.....	20
装置を本体ごと梱包する.....	20
その他の注意事項.....	20
交換用部品.....	21
弊社の所在地、電話番号、FAX 番号.....	21
その他のアフタ・マーケット・サービス.....	21
技術情報.....	22
<b>付 録 A この装置の仕様.....</b>	<b>23</b>
電気的特性.....	23
システム性能特性.....	24
リレー定格.....	24
システム設置の要求事項.....	24
システム EMC コンプライアンス.....	25
環境仕様.....	25
エンクロージャー.....	25
認証.....	25

## 図 の 目 次

---

図 1-1.	EM35 アナログ・ドライバのファンクション・ブロック図.....	4
図 3-1.	EM35ドライバの外形図 .....	8
図 3-2.	EM35(防爆タイプ)の外形図.....	9
図 3-3.	プラント配線図.....	11
図 3-4.	EM35ドライバの調整用ポテンシオメータの配置.....	15

## 装置を設置する前に

### 通常の方法で 設置および運転 を行う場合の 注意事項と警告

アクチュエータ及びレゾルバの防爆認定表示ラベルが、この装置を使用する環境のデビジョン又は区域(ゾーン)に適合しているか確認する事。

アクチュエータ及びレゾルバは、Class I, Division 1、Groups C 及び D と、Class I, Division 2、Groups B, C 及び D、または Zone 1、Group IIB に適合する場所に設置できます。

配線は、この装置が取得した防爆認定の Division/Zone に規定されている配線方法による他、その地域を管轄する官庁の指導によって行う事。



#### **警 告**

防爆エリアーその区域が危険な状態でないと分かっているのであれば、回路に電源がある状態で配線をつないだり外したりしてはいけません。

防爆エリアー不適切なコンポーネント(部品)の交換は、Class I, Division 2 への適合を損なう恐れがある。

メモ

# 第 1 章

## この装置の動作原理

### 解説

このマニュアルは、EM35 アナログ・ドライバの取付け、キャリブレーション及び運転について説明しています。EM (Electric Motor) 35 ドライバは電気式アクチュエータ・ドライバで、3 相のブラシレス DC モータを駆動するのに使います。この電気式モータ/アクチュエータは、ロータリ燃料メータリング・バルブ (調量バルブ) を駆動します。

EM35 アナログ・ドライバは、防水、耐腐食性の板金製エンクロージャに入っています。オプションとして Class I, Division I, Groups C and D の防爆用エンクロージャを注文することもできます。

### EM35 アナログ・ドライバの運転方法

このドライバは、アナログのポジション・コントローラで、位置指令を 4-20mA 信号で受け取ります。フィードバック信号は燃料メータリング・バルブに付いているブラシレスレゾルバで作られます。レゾルバは 1kHz の信号で励磁され、その出力はバルブの回転角に応じて変調されます。レゾルバ出力は R/D コンバータで復調されます。フィードバック信号を外部の装置でモニターできるように、4-20mA 出力が 1 つ用意されています。

このリモート・ドライバは、アクチュエータ/バルブ・アセンブリの 30 m (100 フィート) 以内に設置され、ブラシレス DC モータを駆動します。この距離は、精度の高い位置制御を行うのに極めて大切で、モータの整流制御に欠かせないものです。ブラシレスの 3 相ポジション・センサ (フィールド・ディレクタ) は、バルブが要求される高い周囲温度 (149°C/300°F) 下であっても、モータの回転信号を検出することができます。

アナログ速度コントローラは、バルブのフリクション (機械的摩擦) による影響を減少させる為に使われます。ブラシレス 3 相タコメータがギヤボックス前のモータ・シャフトに取り付けられています。AC タコメータ信号は整流され、速度フィードバックとして変調されます。

ドライバには 4-20mA インタフェースの状態、ポジション制御、ドライバ及びフィードバックの異常を検出してシャットダウンさせる機能がついています。いずれかの異常状態が発生するか、外部停止指令を受け取ると、出力を停止 (モータの電源を遮断) し、バルブのリターン・スプリングが、バルブを閉めます。この装置は、起動時の一時的なポジション・エラー又は位置指令信号入力異常によるシャットダウンを解除する為の、オーバライド接点入力を備えています。



## 第 2 章 静電破壊防止対策

全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。

この装置を取り扱う際には、以下の注意事項をよく守ってください。

1. この電子コントロールの修理・調整を行う前に、アースされた金属（パイプ、操作制御盤、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。綿または綿の混紡の衣服は合成繊維のものよりは静電気が帯電しないため、できる限り綿の衣服を着用してください。
3. プラスティック、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、プラスチック製の瓶および灰皿）は、できるだけ装置の本体やモジュールに近付いたり、装置や部品を修理・調整する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保護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筐体から取り外したならば、直ちにそれを静電保護袋に入れてください。



### 注 意

装置を設置する時には、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。

メモ

## 第 3 章 装置の設置

### 装置の開梱

EM35 ドライバを開梱する時は、十分注意してください。装置に管体の曲がりやへこみ、部品の紛失や破損などのダメージがないか確認してください。もしダメージが見つかったなら、弊社 (TEL: 043-213-2198) に速やかに連絡してください。装置は取り付ける直前まで、発送に使われた箱に保管しておいてください。風雨に当たったり、極端な湿度や温度が変化したりするような場所に、装置を保管しないでください。

### 定格電源電圧と消費電流

EM35 ドライバには 28Vdc、25A の電源が必要です。整定時の最大ドライバ電流は 4.5A 連続で、ピーク時には 50 ミリ秒の間 25A です。

### 設置環境

EM35 ドライバの設置場所を決める前に、このマニュアルを十分に読んでください。このドライバの設置場所を選定するに当たっては、配線やグラウンドの取り方を十分考慮してください。

場所を選定する際に、以下の一般的な要求事項を考慮してください。

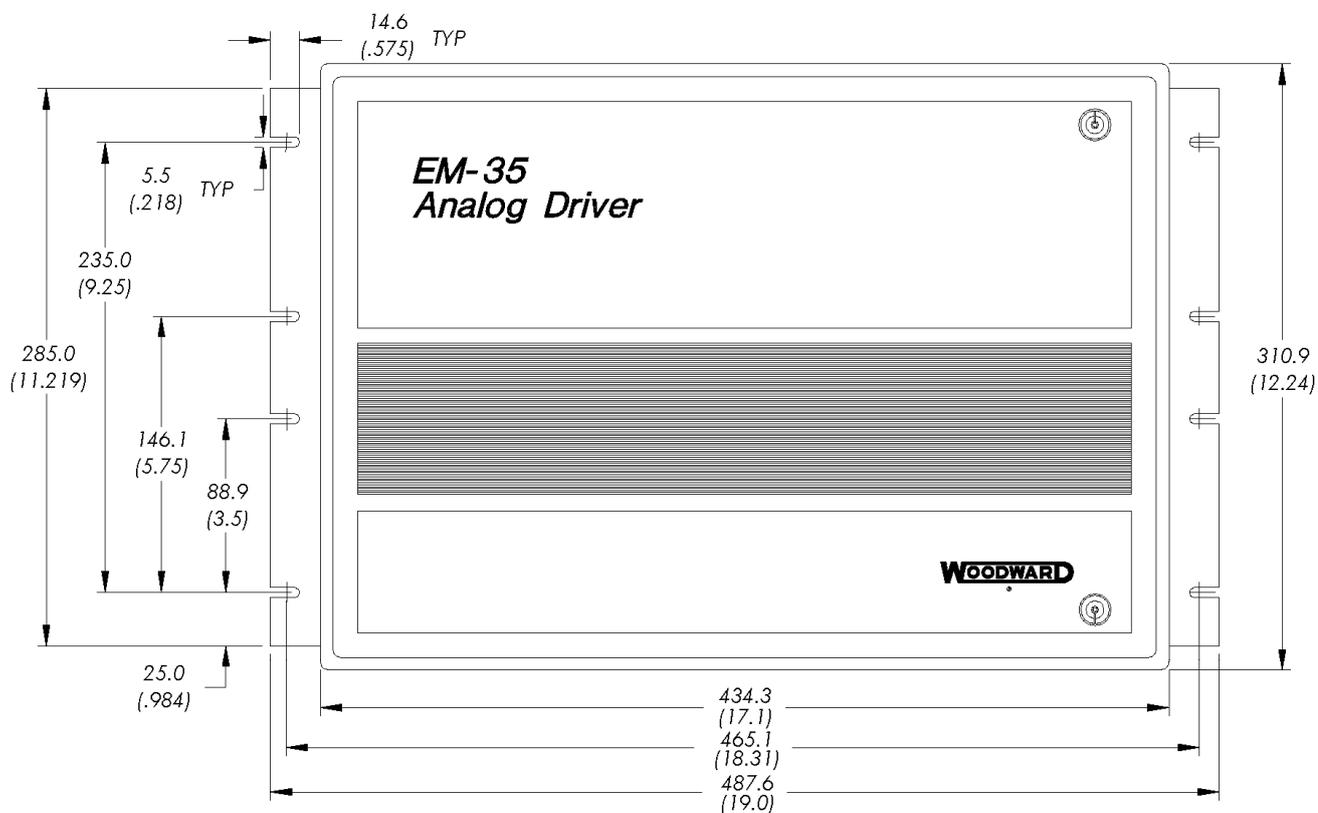
- 装置冷却のための十分な換気
- 運転時の周囲温度が  $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$  ( $-4^{\circ}\text{F} \sim 140^{\circ}\text{F}$ ) である事。
- サービス (保守点検) のためのスペースがあるか
- 直射日光や風雨に対する露出、及び結露する環境を避ける事。
- 電磁干渉を引き起こす高電圧又は高電流の装置から保護する事。
- 本体が振動するような場所は避ける事。

図 3-1 は、標準エンクロージャの EM35 ドライバの外形寸法及び取り付け穴の位置を示します。図 3-2 は、防爆タイプです。



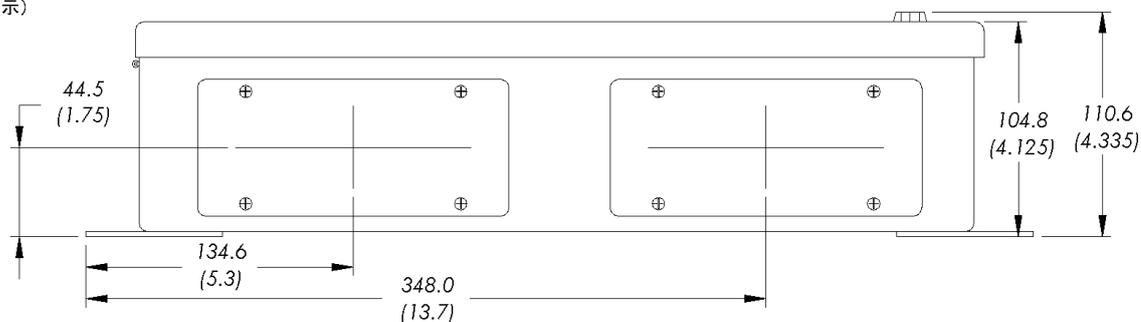
### 注 意

エンクロージャの保護等級 IP56 を確保する為に、グラウンド・プレーンにコンディットを取付け、CSA 又は UL が定める Type 4 又は IP56 に適合させてください。



**メトリック表示**

(カッコの中はインチ表示)

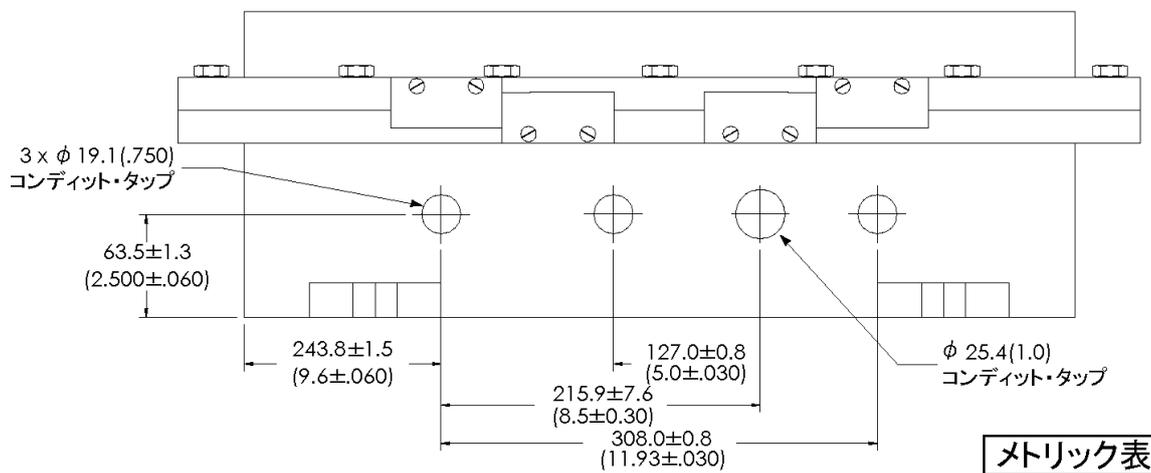
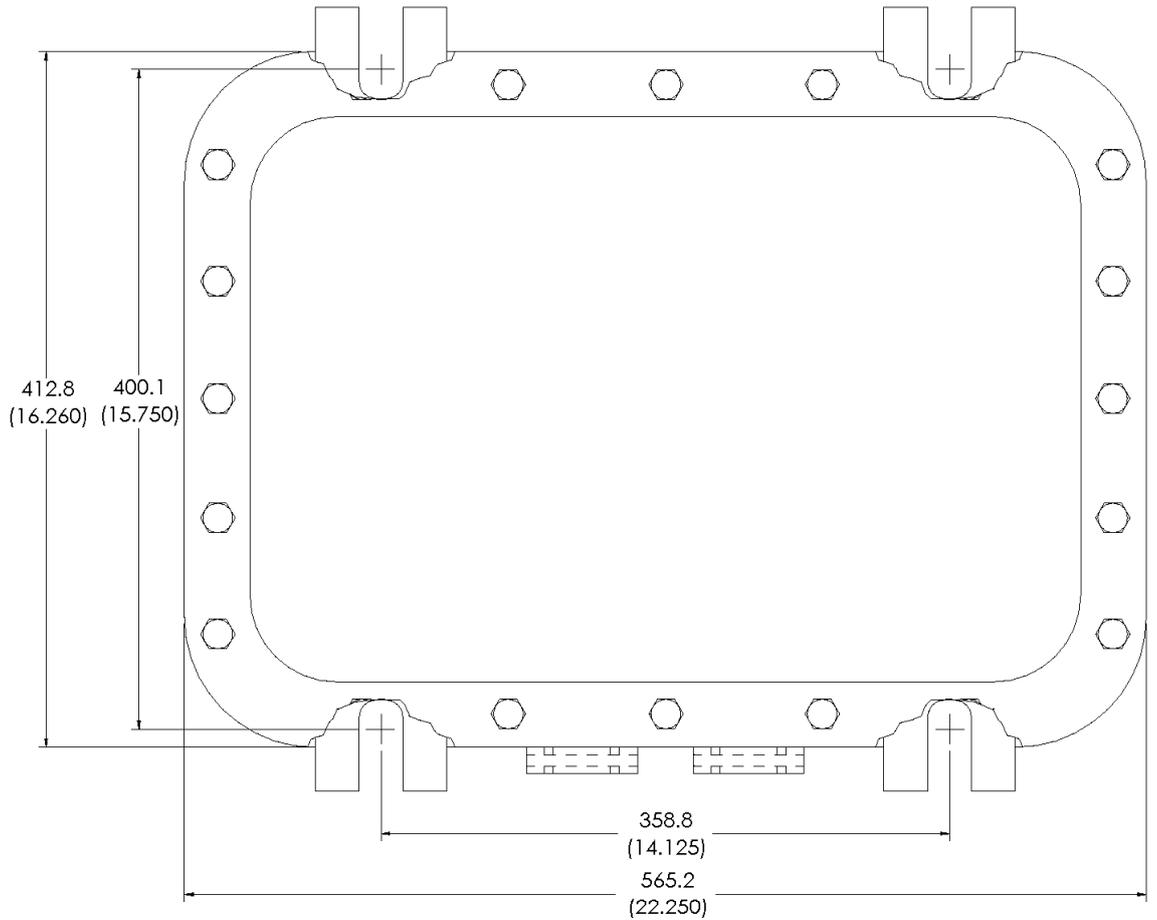


824-783  
96-06-06 KDW

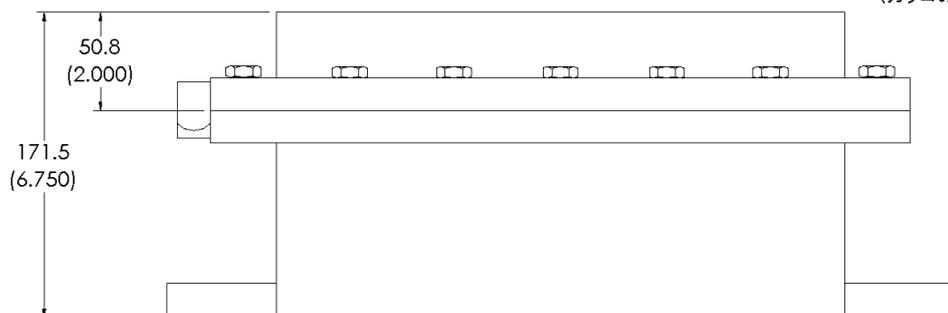
**注:**

1. #10の工具を使用した場合の推奨する取り付け寸法

図 3-1. EM35ドライバの外形図



**メトリック表示**  
(カッコの中はインチ表示)



824-784  
96-05-31 KDW

図 3-2. EM35(防爆タイプ)の外形図



防爆エリア  
Class I, Division 2, Group A,B,C,D

Class I, Division 1, Group C,D または  
Class I, Division 2, Group B,C,D

EM35アナログ・ドライバ

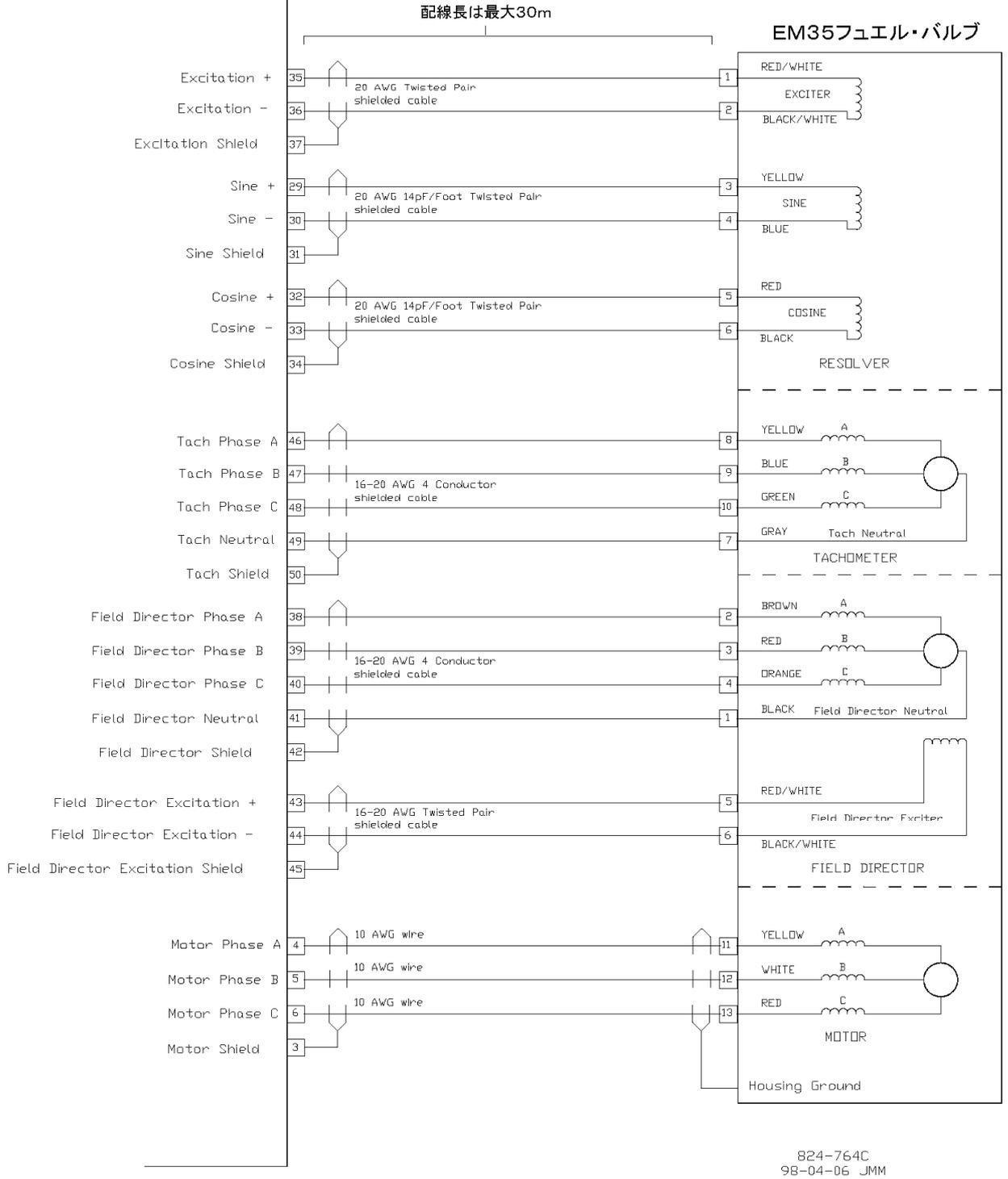


図 3-3. プラント配線図

## 電気関係の配線

### シールドの配線

全てのシールド線は、フォイル・シールド又はブレード・シールドの導体ツイスト・ペア線で、線材の容量が 50 pF/ft を越えないものを使ってください。近隣のデバイス(装置)からの浮遊信号(ノイズ)を拾わないように、全ての信号線は、シールドしてください。プラント配線図(図 3-3)に従ってシールド線をつないでください。配線がシールド線をはみ出しても良い距離は 5 cm (2 インチ)以内です。シールドの他端は(どこにもつながず)開放のままにし、他の導体と触れないよう絶縁処理をしてください。シールド線を、大電流が流れる配線と並行して配線しないで下さい。詳しい情報は、マニュアル 50532「電子ガバナニング・システムの電磁干渉の制御」を参照してください。

電磁干渉が激しい場所に設置する時は、シールド線をコンディット内に敷設するとか、ダブル・シールド線を使うなど特別な配慮が必要になるかもしれません。詳しくは弊社にお問い合わせください。

### 装置の配線方法

図 3-3 は、EM35 アクチュエータ/1907 ラージ・リキッド・バルブと EM35 デジタル・ドライバを接続する時に、配線を全てコンディット内に納める配線方法を示します。もしコンディットを使わないならば、全てのシールド線(モータ・ドライバ用の配線を除く)はドライバ・シャーシの底にあるグラウンド・スクリュー又はスタッドにつながなければなりません。EM35 ドライバと EM アクチュエータ及びフィードバック・レゾルバ間の配線は、最長 30.48m (100 ft) を越えてはならず、図 3-3 に示すように、できるだけ容量の小さな電線(14 pF/ft = 50 pF/m)を使ってください。もしレゾルバへの配線が 6.1m (20 ft) 以内であれば、一般のシールド・ケーブルを使ってもかまいません。その場合でも 164 pF/m (50 pF/ft) を越えないようにしてください。

モータとドライバ間の電源ケーブルは、3 芯の 10 AWG シールド線を使い、電磁干渉の放射を防がなければなりません。シールド線はモータ配線用コンパートメントにあるグラウンド・スクリュー、及びドライバの端子台にてターミネート(接地/終端処理)しなければなりません。配線は電圧降下を最小限に抑える為に最長 30.48m (100 ft) を越えてはなりません。取付けに当たって、余分な配線は切り詰め、除去する事。決してコイル状に巻き付けてはいけません。



#### 注:

コイル状にとぐろを巻いたケーブルは、モータよりも大きなインダクタンス(誘導電流)を発生させるかもしれません。

### ドライバの調整

最大及び最少燃料流量のキャリブレーションは、レゾルバのフィードバックを使って行います。ドライバの互換性を確保するために、現場の取付けに当たって 4 つの簡単な調整が必要になります。フィールドでの手直しは必要ありません。ドライバのキャリブレーションについて不明の点は、弊社(の電気サービス TEL: 043-213-2198)にお問い合わせください。



#### 注:

レゾルバ、ポテンシオメータ R26 及び R34 は、調整済みです。ユーザは、変更しないでください。

EM35 アナログ・ドライバをキャリブレーションするには、以下の4つの手順に従ってください。  
(図 3-4 を参照の事。)

### 位置決め指令(デマンド)の調整

1. 外部停止スイッチによりドライバをシャットダウンさせます。
  2. 電圧計を TP25 と A.GND 間につなぎます。
  3. デマンドを  $4.00 \pm 0.01$  mA にし、R165 を調整して TP25 において最少流量電圧\*が得られるようにします。
  4. デマンドを  $20.00 \pm 0.02$  mA にし、R166 を調整して TP25 において最大流量電圧\*が得られるようにします。
  5. 相互の調整による影響がなくなるまで、最後の 2 つのステップを繰り返します。
- \*これらの電圧は、工場におけるバルブのキャリブレーション時に記録されています。テスト・データは、それぞれのバルブと一緒に送られています。

### モニタ信号の調整

1. 外部停止スイッチによりドライバ出力をシャットダウンさせます。
2. 電流計をモニタ出力端子間につなぎます。
3. キャリブレーション・メータ・ジャンパの通常位置は JPR8 です。
4. キャリブレーション・メータ・ジャンパを”CAL”位置 (JPR7) に取り付けます。
5. DS9 が点灯する事を確認します。
6. 電圧計を TP10 と A.GND 間につなぎます。
7. デマンドを  $4.00 \pm 0.01$  mA にし、R160 を調整して TP10 において  $0 \pm 0.01$  V が得られるようにします。
8. デマンドを  $4.00 \pm 0.01$  mA にし、R169 を調整して出力  $4.00 \pm 0.01$  mA が得られるようにします。
9. デマンドを  $20.00 \pm 0.01$  mA にし、R130 を調整して出力  $20.00 \pm 0.01$  mA が得られるようにします。
10. 相互の調整による影響がなくなるまで、最後の 2 つのステップを繰り返します。
11. キャリブレーション・メータ・ジャンパを JPR8 に戻します。
12. DS9 が消灯する事を確認します。

### 位置決めエラーのスレシヨルド・レベルの調整

1. このキャリブレーションの間、リセット・スイッチを入れたままにしておきます。
  2. 外部停止スイッチにより、ドライバをシャットダウンさせます。
  3. 電圧計を TP19 と A.GND 間につなぎます。
  4. TP19 において  $-3.00 \pm 0.01$  V になるようにミニマム・ストップを調整します。
  5. 電圧計を TP25 (+) と TP19 (-) 間につなぎます。
  6. TP25-TP19 が希望する正の閾値\*になるようデマンドを調整します。
  7. DS3 が消灯するまで R5 を調整します。
  8. TP25-TP19 が希望する負の閾値\*になるようデマンドを調整します。
  9. DS3 が点灯することを確認します。
  10. TP19 において TSP (テスト・レコード) にかかっている電圧になるようにミニマム・ストップを調整します。
- \*一般的にはバルブ・トラベルの 1.5% になるようにします。スケーリングは 90 度において 20V です。

## ディザーの調整

1. デマンドを  $4.00 \pm 0.1 \text{mA}$  にします。
2. ドライバを、リセット・スイッチ及びオーバーライド・スイッチを使ってアクティブにします。
3. モータ/バルブ・マウント・アダプタのスロットにスクレュードライバを差し込み、カップリングに押し付けるように保持します。
4. ディザー(微振動)を感じるまで、R78 を時計方向(CW)に回します。
5. ディザー(微振動)を感じなくなるまで、R78 を反時計方向(CCW)に回します。



### 注:

ポテンシオメータ R26 と R34 を調整しないでください。レゾルバ角度の位置指示は、全てのキャリブレーションの基準になるもので、工場での調整済みだからです。



メモ

## 第 4 章 トラブルシューティング

### 概要

ガバナ・システムの異常は、通常、原動機の(望ましくない)速度変動という形で現れます。しかし、速度変動があったからといって、必ずしもガバナ・システムが異常だとは言いきれません。そのため、異常な速度変動が発生したら、正しい運転に戻す為にガバナや原動機を含む全てのコンポーネントをチェックするようにしてください。

### 故障

EM35/バルブ・アセンブリの問題は、バルブ・ドライバの故障表示ランプで示されます。故障の種類はドライバ基板のLEDに表示されます。弊社の EM35ドライバでは、以下の種類の故障が基板上に表示されます。

EM35ドライバの故障		
故障の種類	故障の説明	備考
外部停止指令によるシャットダウン DS1	赤い LED が点灯すれば、ドライバが外部停止指令によりシャットダウンしている事を示します。	外部停止の接点を開くとシャットダウン。
過電流シャットダウン DS2	赤い LED が点灯すれば、モータ電流が最大リミットを越えた事を示します。	モータの相間短絡、もしくは、駆動電流が500ミリ秒の間14 A以上流れた時。
フィードバック異常シャットダウン DS4	赤い LED が点灯すれば、フィードバック・デバイスの信号が異常である事を示します。	変換器の配線が切れたなど。
ポジション・エラー・シャットダウン DS3	赤い LED が点灯すれば、レゾルバからのバルブ位置信号がバルブ・デマンドと合っていない事を示します。	閾値は調整可能です。
デマンド・エラー・シャットダウン DS5	赤い LED が点灯すれば、位置指令信号が正常な範囲を外れている事を示します。	100 ミリ秒の間、位置指令信号が 2.4mA 以下、もしくは 21.6mA 以上になったとき。
オーバーライド・アラーム DS8	黄色の LED が点灯すれば、ポジション・エラー及びデマンド・エラー・シャットダウンが無効である事を示します。	バルブが最少停止位置から動き出す時にドライバをイニシャライズするのに使います。
レゾルバ機能ステータス DS6	緑の LED が点灯すれば、レゾルバの機能が正常である事を示します。	工場ではレゾルバの調整を行うとき使用します。
シャットダウン・ステータス DS7	緑の LED が点灯すれば、ドライバ出力が正常である事を示します。	ステータス・リレーの第 2 接点を使って LED を点灯させています。

メモ

## 第 6 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」(保証書番号 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
- 通常(料金)の修理
- 通常(料金)のオーバーホール

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、次のようになしてください。

- このマニュアルの「トラブルシューティング」の章に従って、装置をチェックする。
- 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・マンに連絡していただければユーザが自力で解決する事ができますが、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働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替りの装置をお届けします。(通常、サービス・コール後 24 時間以内にお届けします。)ただし、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です。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、弊社の保証書 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 of 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 of 修理」を行なった装置 of、修理/交換を行なった部品や修理作業には、保証書 5-01-1205 の「製品およびサービスに対する保証」に基づく、弊社 of 標準 of サービス保証が適用されます。

## 通常 of オーバホール

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 of 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、事前に返送用オーソリゼーション・ラベルを送付するように、弊社にお申し付けください。そして、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 of 返送先 of 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 of 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 of 詳細説明
- 希望する修理 of 範囲



### 警告

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 of マニュアル J82715:「電子装置、プリント基板、モジュール of 取り扱いと保護の為にガイド」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 of コネクタ全てに、保護用キャップを装着します。
- 電子制御モジュールは、静電保護袋に入れてから梱包します。
- 装置 of 表面に傷がつかないように梱包材料を用意します。
- 工業認可された対衝撃性 of 最低 10cm 厚 of 梱包材料で、しっかりと梱包します。
- 装置を2重 of ダンボール箱に入れます。
- 箱 of 外側を荷造り用 of 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**)を同封していただければ、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 of 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 of カスタマ・サービスにお問い合わせください。(TEL: 043-213-2198)

## 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:5448-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ク株式会社  
TEL:043 (213) 2198 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 (Authorized 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 \_\_\_\_\_

電子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。

# 付 録 A

## この装置の仕様

### 電気的特性

#### 位置制御

バンド幅	>5Hz @3 deg p-p 入力
ダイナミクス	固定調整値-各バルブ形式によって決定済み

#### デマンド入力

レンジ	4-20 mA
リミット	3.5 及び 20.5 mA
インピーダンス	250 Ω
アイソレーション(絶縁電圧)	500 Vrms

#### フィードバック・モニタ出力

レンジ	4-20 mA
駆動負荷	600 Ω最大
アイソレーション	500 Vrms

#### トルク制御

バンド幅	>1 kHz
コマンド入力	+/- 10 V(+はモータ軸端から見て CW 方向)
電流スケール	2.5 A/v
トルク・スケール	21.7 J/A (16 in-lb/A) ギヤボックス出力において
PWM 周波数	50 kHz +/- 5kHz

#### 速度制御

バンド幅	>100 Hz
フィードバック電圧	2.15 Vrms +/- 12% @ 66rpm, 25 °C (77 °F)
フィードバック直線性	+/- 5%
フィードバック・リップル	5% rms
ディザ	大きさは調整可能

#### レゾルバ励磁

電圧	7.07Vrms +/- 1%
電流	30 mA rms 最大
周波数	1 kHz +/- 50Hz
波形	サイン波、1%以内のハーモニック歪みを含む

#### レゾルバ/デジタル・コンバータ

形式	レシオ・メトリック
バンド幅	>100 Hz
解像度	0.02 度
精度	<0.05 度 温度レンジ全域において
ケーブル感度	<0.05 度 30.48m (100ft)、14 pF/ft
レンジ表示	0-90 度で確認(緑の LED)

## システム性能特性

ポジション・レンジ	60 度
ポジション精度	+/- 0.5 度 温度レンジの全域において
スルー・タイム(50 度)	150 ミリ秒(開き方向)、80 ミリ秒(閉じ方向)、28 Vdc (137:1 のギヤ比なら 100ミリ秒)ここにスルー・タイムは バルブ・トラベル÷最大スルー・レート



### 注:

スルー・タイムは、ドライバの端子における電源入力電圧が 28Vdc 以上に保たれている時に適用される値である。

## リレー定格

シャットダウン・ステータス	2 A @ 28 Vdc 抵抗負荷 0.3 A @ 115 Vac 抵抗負荷
システム・ステータス	0.1 A @ 28 Vdc 抵抗負荷

## システム設置の要求事項

電源入力	28Vdc 定格、18-32Vdc 運転、 4.5A 連続、 25A ピーク、50mS
電源ケーブル	#10 AWG (60.96 m/200 ft 最大)、 #12 AWG (30.48 m/100 ft 最大)
モータ・ケーブル	3 芯シールド #10 AWG (100 ft 最大) 又は #12 AWG (15.24 m/50 ft 最大)
タコメータ・ケーブル	4 芯シールド (30.48 m/100 ft 最大)
フィールドディレクタ・ケーブル	4 芯シールド及び 2 芯シールド (30.48 m/100 ft 最大)
レゾルバ励磁ケーブル	2 芯シールド (100 ft 最大)
レゾルバ・フィードバック・ ケーブル (2 本)	2 芯シールド - 14 pF/ft (30.48 m/100 ft 最大)
接続先による配線の大きさ	#10 AWG 最大 - 電源及びモータ配線 #16 AWG 最大 - 全ての制御線

## システム EMC コンプライアンス

放射感受性	IEC 801-3, Level 3 10 Volts/meter, 26-1000 MHz
伝導感受性	IEC 801-6, Level 3 10V, 0.15-100 MHz、全ての配線
放射エミッション	EN55011, Class A
伝導エミッション	EN55011, Class A
ESD サセプタビリティ	IEC 801-2, Level 3 8 kV air, 4kV contact
ファースト・トランジェント	IEC 801-4, Level 3 2kV 電源ラインに直接 2kV 入出力ラインに容量結合
サージ	IEC 801-5, dc 入力 500V コモンモード 500V 差動モード

## 環境仕様

周囲温度	-20 °C ~ 60 °C (-4 °F ~ 140 °F) 運転状態 -40 °C ~ 85 °C (-40 °F ~ 185 °F) 保管状態
湿度	MIL-STD-810D, Method 507.2 Procedure II
ショック	MIL-STD-810D, Method 516.3 Procedure I
振動	MIL-STD-167, Type I

## エンクロージャ

耐腐食性	耐腐食性の為、ステンレス (SST) 又は非金属性のブッシングを使う事。
塵埃の浸入に対する保護 寸法	IP56 104.8 mmH × 482.6 mmL × 310.9 mmW 4.125 寸 H × 19.00 寸 L × 12.24 寸 W
ケーブル引き込み	2つのグラウンド・プレート (IP 等級の為の要求事項について、取付けに関するマニュアルの記述を参照)

## 認証

ユニットは以下の認証を得ている。

- Class I, division 2, Groups A, B, C and D, T4
- LCIE Class I, Zone 2 to IEC 79-15: Ex nC IIC T4

定格入力	18-32Vdc (28Vdc 定格) 4.5A 連続、 25A ピーク、0.05 秒 60 °C (140 °F) 最大周囲温度
------	--

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



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](http://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.