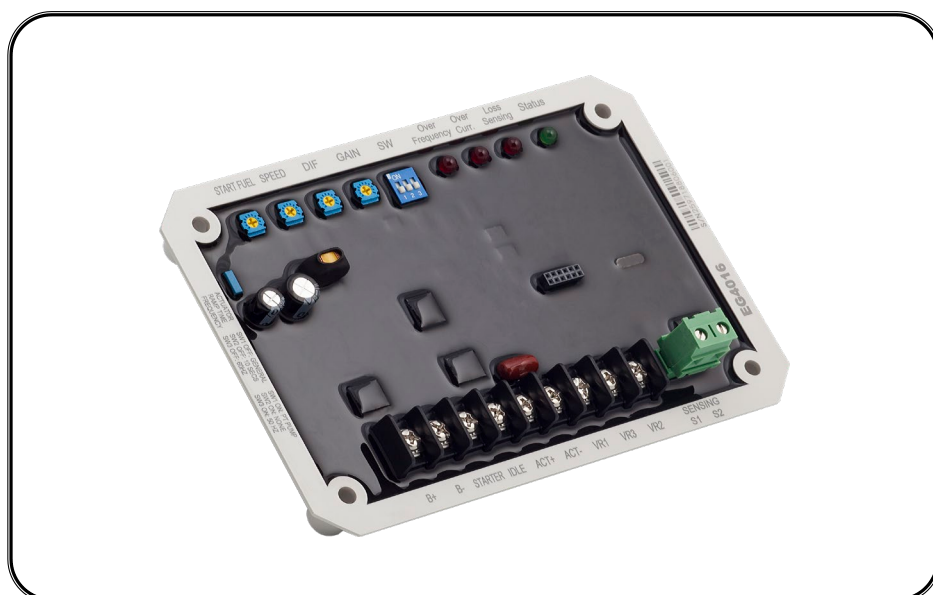


EG4016

デジタル型発電機専用ガバナ説明書



エンジン始動時の黒煙抑制機能およびアイドル機能を搭載
電圧入力による周波数測定を採用し、電磁ピックアップ (MPU) は不要
各種ガソリン、ディーゼルおよび天然ガスエンジンに適用可能
外付け、内蔵および PT ポンプ型アクチュエータに対応



固也泰電子工業有限公司
KUTAI ELECTRONICS INDUSTRY CO., LTD.

TEL : +886-7-8121771 FAX : +886-7-8121775 ホンページ : www.kutai.com.tw
本社 : 〒806037 台湾高雄市前鎮区千富街 201 巷 3 号

ISO 9001
ETC

第一章 概要

EG4016 は、電圧入力による周波数測定を採用して発電機エンジンの回転速度を制御し、簡易な取り付けで電磁ピックアップ (MPU) が不要です。内部はデジタルモジュールにより発電機電圧周波数を測定し、アナログ部品の温度差による周波数ドリフトを低減します。全温度範囲 $-40 \sim +80\text{ }^{\circ}\text{C}$ において、周波数ドリフトは $\pm 0.1\text{ Hz}$ 以内です

第二章 仕様

測定電圧入力 (S1、S2)

電圧 1 – 600 Vac

周波数 5 – 100 Hz

操作電圧 (DC+、DC-)

電圧 10 – 32 Vdc

逆電圧保護

電圧 最大 – 50 Vdc

アクチュエータ出力 (ACT+、ACT-)

電流 連続 9A、最大 15A 10 秒

周波数変動範囲

$\pm 0.25\%$ (負荷安定時)

アイドル周波数

25 Hz @ 50 Hz モード

30 Hz @ 60 Hz モード

温度差周波数ドリフト範囲

0.1 Hz @ $-40 - +80\text{ }^{\circ}\text{C}$

外部周波数制御 (VR1、VR2、VR3)

周波数調整範囲 $\pm 2\text{ Hz}$ 5 K Ω 1 watt ポテンショメータ

検出入力 EMI 抑制

内蔵コンジュゲートビーズおよび EMI フィルタ

静的消費電力

120 mA 以下 @ 12 Vdc

60 mA 以下 @ 24 Vdc

保護機能

測定断路 (Loss Sensing) 保護

アクチュエータ短絡保護 始動時に即出力停止

オーバースピード保護 始動時に即出力停止

57 Hz 以上 @ 50 Hz モード

67 Hz 以上 @ 60 Hz モード

特性調整ノブ

START FUEL 始動最大燃料量調整

SPEED 50 Hz : 45 – 55 Hz ; 60 Hz : 55 – 65 Hz

DIF PID 微分特性調整

GAIN PID ゲイン特性調整

DIP スイッチ

SW1 アクチュエータ種類 OFF : 外付 / 内蔵 ON : PT PUMP

SW2 立ち上がり時間 OFF : 10 秒ソフトスタート
ON : 即時始動

SW3 周波数選択 OFF : 60 Hz ON : 50 Hz

使用条件

操作温度 $-40 - +80\text{ }^{\circ}\text{C}$

保存温度 $-40 - +85\text{ }^{\circ}\text{C}$

相対湿度 95%以下

振 動 5 Gs @ 60 Hz

寸 法

162.0 (L) x 112.0 (W) x 43.0 (H) mm

6.38 (L) x 4.40 (W) x 1.69 (H) inch

質 量

330 g $\pm 2\%$

0.73 lbs $\pm 2\%$

回転速度の安定化において、EG4016 は先進 PID アルゴリズムを採用し、GAIN および DIF 調整と組み合わせることで、エンジン回転速度応答の調整を簡素化しています。各種発電機エンジンに適用可能で、カミンズ高ゲイン型エンジン (PT PUMP) にも対応します。運転表示灯により、ユーザーは EG4016 の運転状態および故障状態を容易に判断でき、調速システムの構築を容易にします。

第三章 外形 / 寸法 / 取付け参考図

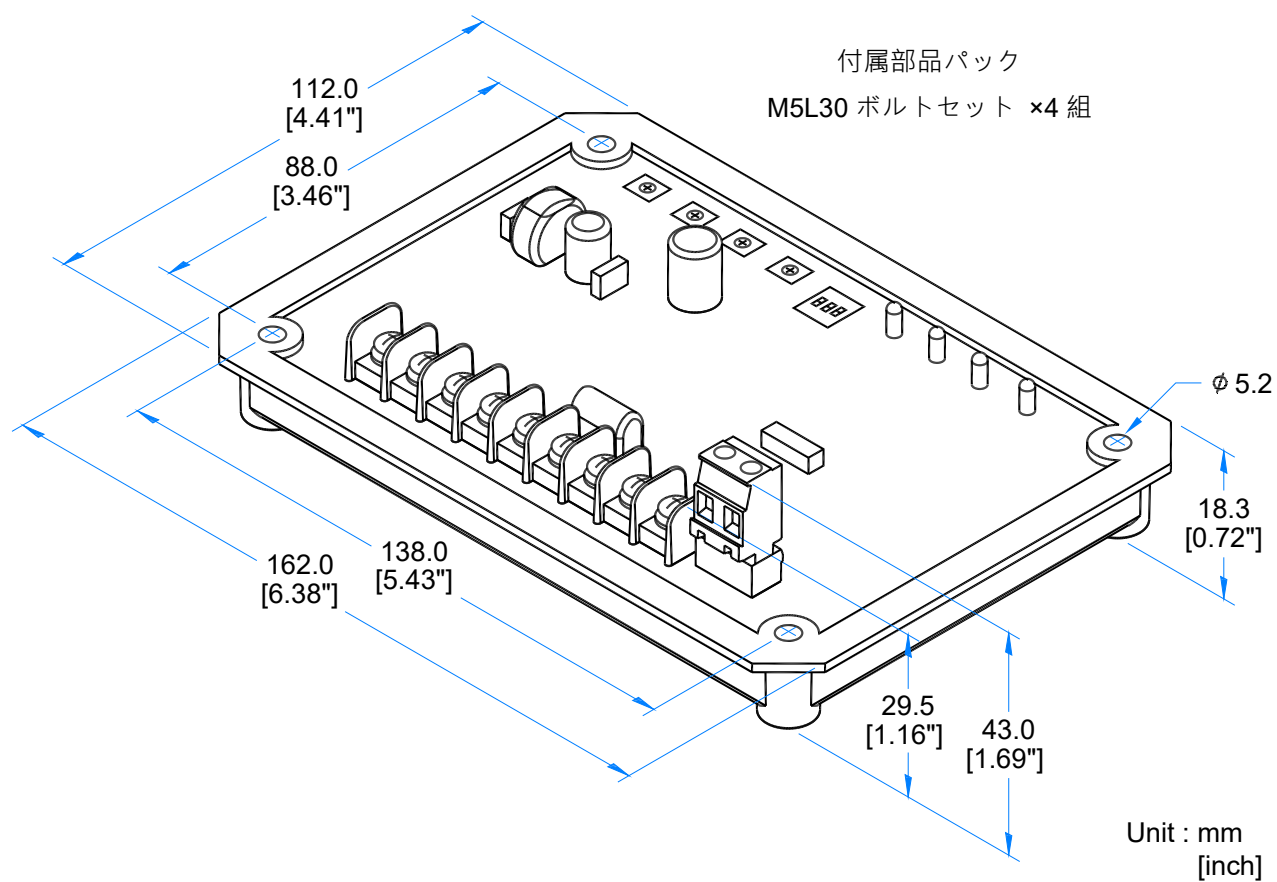
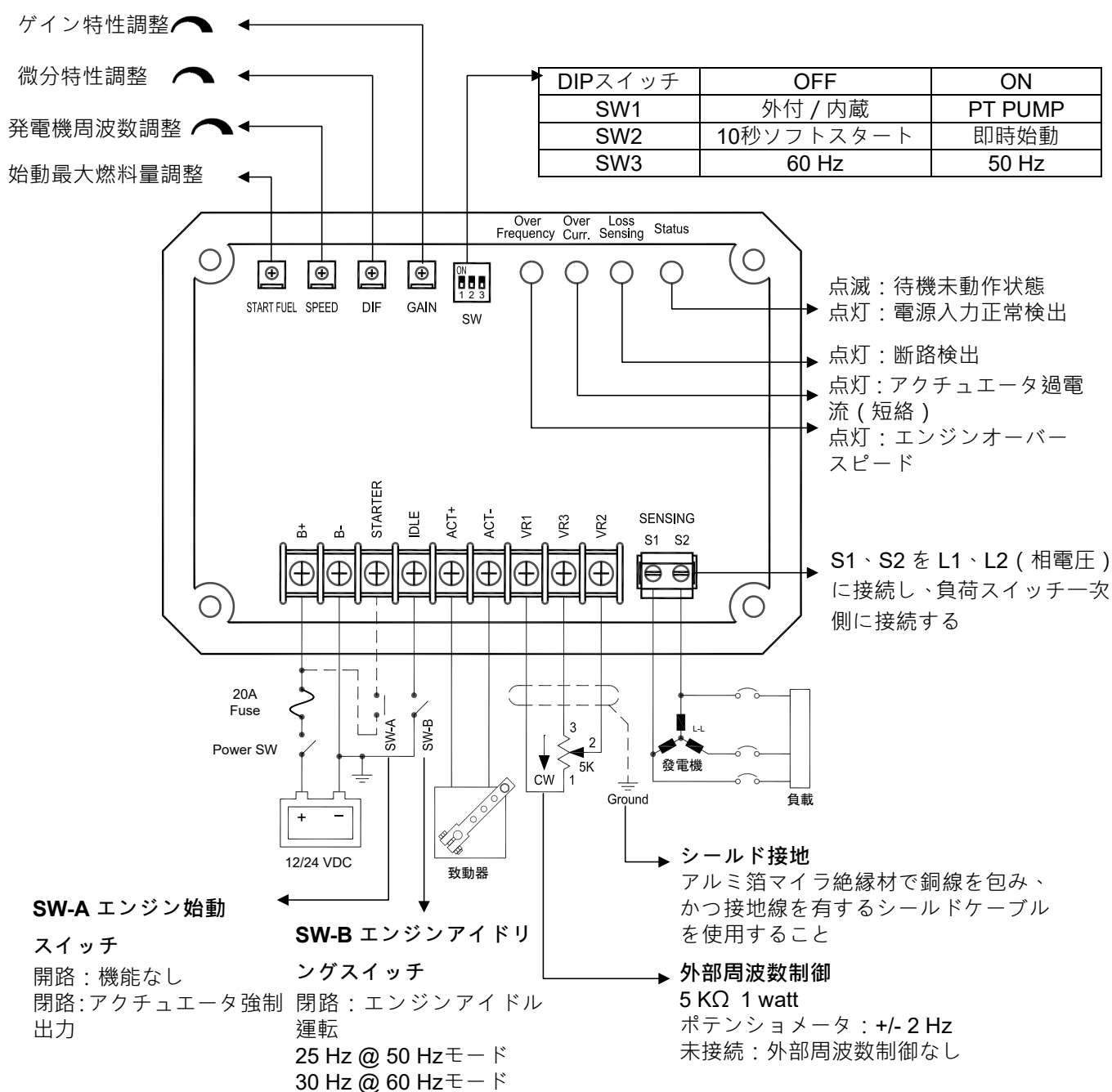


図 1 寸法図

第四章 警告事項および結線図

注意!!

1. 設置作業は必ず訓練を受けた専門技術者が行ってください。誤ったシステム設置は装置の損傷や人身事故の原因となります。
2. ガバナとは独立したオーバースピード停止装置（例：ガバナ電源スイッチ）は、外部からシステムを遮断できるようにし、ガバナ故障時の装置損傷や人身事故を防止してください。
3. 第2のエンジン停止装置（例：燃料スイッチ）の追加を推奨します。本システムが故障した場合でも、即時にエンジンを停止できます。
4. バッテリーと本機の間には **20A** スローブロー型ヒューズによる保護を設けてください。
5. バッテリー電源およびアクチュエータ配線は **#AWG10 (2.58 mm²)** 以上の容量仕様を使用してください。
6. **SENSING (S1、S2)** 配線は **#AWG18 (1.02 mm²)**、絶縁耐圧 **600V** 以上またはそれ以上の容量仕様を使用してください。



第五章 取付け

5.1 始動前テスト

5.1.1 すべての結線が正しいことを確認してください。

エンジンがまだ始動していない状態で、ガバナ電源スイッチ (**Power SW**) をオンにし、**SW-A** を閉路にすると、アクチュエータは強制的に最大出力 (全開) します。これにより、バッテリーからアクチュエータ間の結線が正常に作動しているか確認でき、かつアクチュエータの動作がスムーズで固着していないことを確認できます。複数回操作を繰り返し、機組が正常であることを確認してください。

5.1.2 **START FUEL** ポテンショメータを最大位置に調整してください。エンジン始動時に高速回転 (黒煙) 現象が発生する場合は、始動最大燃料量を適切に減少させてください。ただし調整すぎるとエンジンが始動できなくなります。

5.1.3 **GAIN** および **DIF** ポテンショメータを中央位置に調整してください。

5.1.4 外部周波数調整ポテンショメータを取付ける場合、ポテンショメータは中央位置に調整してください。未使用の場合は未接続のままにしてください。

5.1.5 **DIP SW 1**、**2**、**3** をシステムが必要とするモードに設定してください。

5.1.6 アイドル設定 : **SW-B** を閉路にすると、エンジン始動後にアイドル運転 (**25 Hz** または **30 Hz**) に入ります。**SW-B** を開路にすると、エンジン始動後に直接定格周波数 (**50 Hz** または **60 Hz**) で運転に入ります。機組の要求に応じて設定してください。

5.1.7 調整時には発電機電源にアナログ式周波数計を設置し、発電機周波数の変化を測定してください。

5.1.8 燃料スイッチの追加を推奨します。システムが異常運転した場合、即時にエンジンを停止できます。

5.2 エンジン始動

5.2.1 電源スイッチ (**Power SW**) をオンにしてエンジンを始動してください。

5.2.2 スターターモータが運転中、**S1**、**S2** が始動周波数を検出すると、アクチュエータは最大出力 (全開) します。エンジン始動後 (周波数 $> 18 \text{ Hz}$)、ガバナは発電機周波数に従

って自動調整を行います。

5.2.3 残留磁気電圧が低すぎる場合 (**1 Vac** 以下 @ **5 Hz**)、**S1**、**S2** が始動周波数を検出できないため、アクチュエータは出力せず、エンジンが始動できません。この場合、**SW-A** をスタータースイッチと連動させるか、エンジン始動時に **SW-A** を同時に閉路すると、アクチュエータはエンジン始動時に最大出力を開き、エンジンを正常に始動できます。

5.3 アイドルモード (**IDLE**) 操作

エンジン始動後に **SW-B** を閉路 : エンジンはアイドル運転 (**25 Hz** または **30 Hz**) に入り、アイドル時間のカウントダウン終了後に **SW-B** を開路すると、エンジンは定格周波数 (**50 Hz** または **60 Hz**) 運転に入ります。

エンジン始動後に **SW-B** を開路 : アイドル運転をスキップし、エンジンは直接定格周波数運転に入ります。

5.4 エンジン回転速度立ち上がり時間

5.4.1 **DIP SW2 OFF** 時、発電機周波数の立ち上がり時間は **10 秒** です。

5.4.2 **DIP SW2 ON** 時、発電機周波数は即座に運転周波数まで上昇します。

5.5 エンジン回転速度が不安定な運転

エンジン始動後に不安定な運転を示す場合は、**GAIN** ポテンショメータを反時計方向 (**CCW**) にゆっくり調整し、エンジン回転速度が安定するまで調整してください。

5.6 発電機周波数調整

エンジンが安定運転状態に入ったとき、**SPEED** ポテンショメータおよび外部周波数ポテンショメータを調整し、発電機を定格周波数 (**50 Hz** または **60 Hz**) に合わせてください。

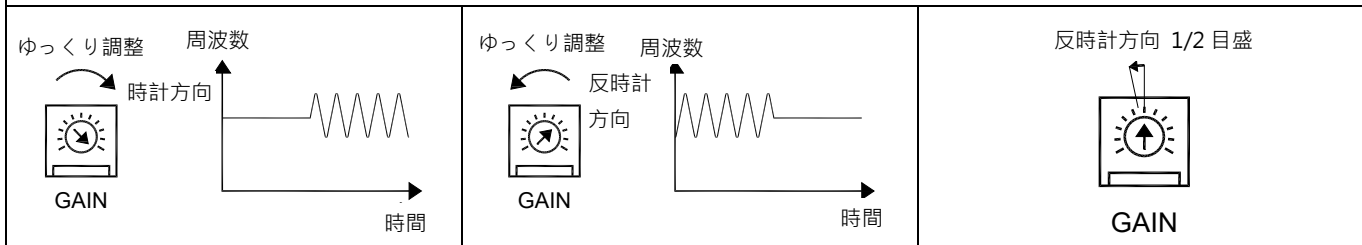
5.7 発電機の再始動

発電機エンジンを停止し、再始動してください。発電機エンジンが始動から運転に至る過程で、ガバナがエンジン回転速度を安定的に制御できることを確認してください。問題なければ、第 6 章「最適応答調整手順」を参照して進めてください。不安定な場合は、5.1 手順から再操作を行ってください。

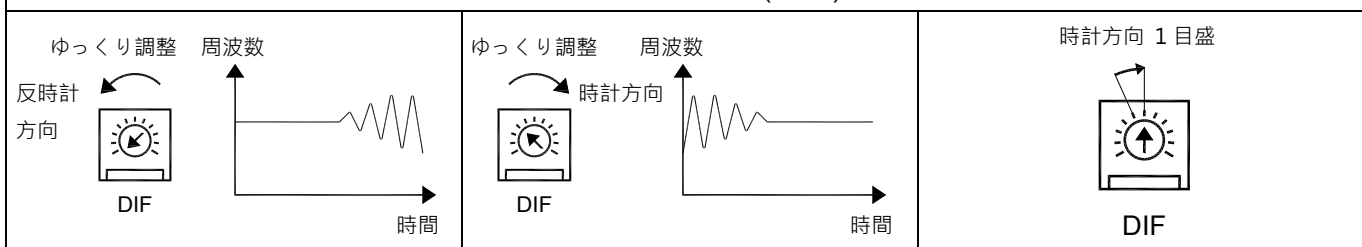
第六章 最適応答調整手順

6.1 第5章取付け後、エンジンが安定運転に入ったら、無負荷状態で以下の調整を開始してください。

6.2 **GAIN** ポテンショメータを時計方向 (CW) にゆっくり調整し、電圧周波数が急速に振動するまで回してください。その後、反時計方向 (CCW) にゆっくり調整し、電圧周波数が安定するまで回してください。電圧周波数が安定したら、さらに反時計方向 (CCW) に約半目盛分回してください。

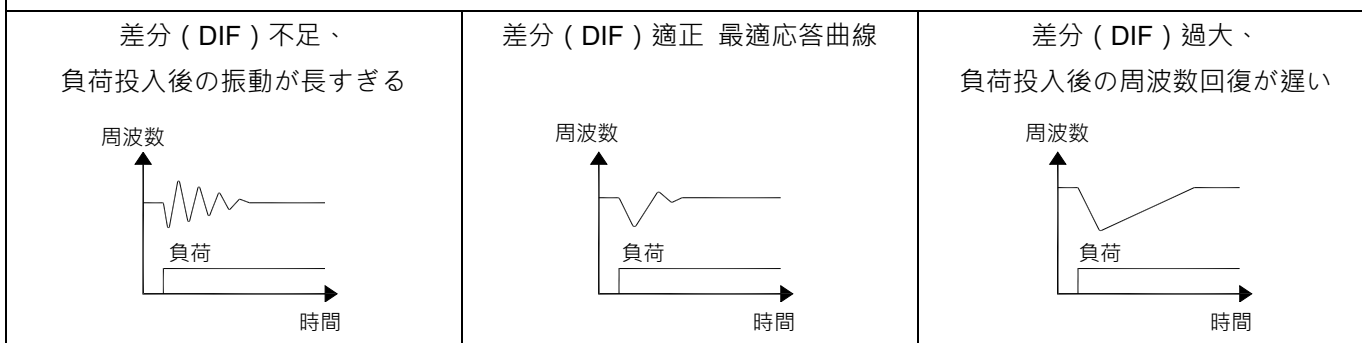


A03018006.3 **DIF** ポテンショメータを反時計方向 (CCW) にゆっくり調整し、電圧周波数が安定から振動に変わるまで回してください。その後、時計方向 (CW) にゆっくり調整し、電圧周波数の振動が徐々に安定に変化します。電圧周波数が安定したら、さらに時計方向 (CW) に約1目盛分回してください。

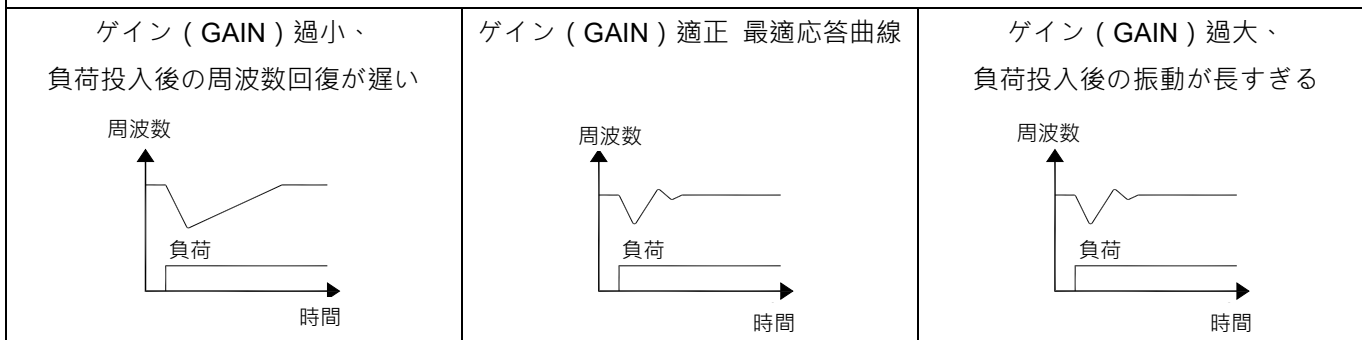


6.4 アクチュエータ連結ロッドを手で動かすか、または負荷を投入して電圧周波数の回復状況を観察してください。正常であれば迅速に安定へ回復します。必要に応じて、手順6.2および手順6.3を繰り返し調整してください。

6.5 最適応答曲線と **DIF** ポテンショメータ調整



6.6 最適応答曲線と **GAIN** 調整



第七章 故障診断表

現 象	対 策
7.1 エンジンオーバースピード	1. GAIN & DIF ポテンショメータの不適切な調整によるエンジンオーバースピード。第 5 章取付け手順を参照し順に調整してください。 2. 発電機電圧検出入力 (S1、S2) の結線が正常か、残留磁気電圧が 1 Vac 以上あるか確認してください。 3. アクチュエータ連結ロッドが全開位置で固着してエンジンオーバースピードを引き起こしていないか確認してください。 4. 上記がすべて正常な場合は、EG4016 コントローラを交換してください。
7.2 アクチュエータが最大まで開かない	1. バッテリー電圧が 10 Vdc 未満になっていないか確認してください。 2. アクチュエータが過熱していないか確認してください。 3. アクチュエータ仕様が駆動電源電圧に適合しているか確認してください。 4. アクチュエータ連桿と燃料バルブ間の連結構造がスムーズで障害がないか確認してください。 5. アクチュエータ取付けは「エンジン電子ガバナシステム概念および調整指導」を参照してください。 http://www.kutai.com.tw/tw/electronic-governor.html
7.3 アクチュエータが動作しない	1. 電源スイッチおよびヒューズが正常か確認してください。 2. テスタのオームレンジで ACT+、ACT-端子間を測定し、アクチュエータ内部抵抗を確認してください (極性に注意)。アクチュエータが損傷している場合、抵抗値が仕様と一致しない可能性があります。必要に応じてシステム要求に合致するアクチュエータへ交換してください。 3. 手順 5.1.1 を参照し、アクチュエータが正しく取付けられているか確認してください。
7.4 Over Curr. 過電流 (短絡) 保護ランプ点灯	1. アクチュエータが短絡していないか確認してください。 2. アクチュエータに並列ダイオードがあるか確認してください。ACT+はダイオードの N (カソード) 極へ、ACT-はダイオードの P (アノード) 極へ接続してください。
7.5 エンジンが始動しない	1. START FUEL ポテンショメータの位置がエンジン始動に十分な位置に調整されているか確認してください。 2. START FUEL ポテンショメータを最大位置 (時計方向一杯) に調整し、始動中にアクチュエータが最大開度まで動作するか確認してください。最大まで開かない場合は 7.2 を参照してください。 3. エンジン燃料が十分にあるか、燃料バルブが開いているか確認してください。 4. 燃料管内に空気が残留している可能性があります。 5. 燃料管に漏れがないか確認し、エンジンを手動操作してみてください。
7.6 始動時に回転速度が高すぎる (始動直後の黒煙)	1. START FUEL ポテンショメータを適切に減少させ、始動最大燃料量を調整し、始動時の燃料供給を適正にしてください。
7.7 エンジン回転速度が不規則に振動する	1. EG4016 の B+、B-電圧を測定し、電圧が不足 (< 10 Vdc) の場合、不規則運転を引き起こす可能性があります。バッテリーを交換してください。 2. 不適切なシールドによる RFI (高周波干渉) が原因の場合、シールド接地線を修正してください。
7.8 負荷投入後にエンジン回転速度が持続的に振動する	1. ゲイン特性の調整不良。第 6 章「最適応答調整手順」を参照し、再調整してください。
7.9 周波数が小幅に振動する	1. アクチュエータ連桿と燃料バルブ間の連結構造が硬すぎる、または隙間が大きすぎる (緩すぎる) 可能性があります。連桿を修正してください。
7.10 空間の高周波干渉によるエンジン回転速度不規則振動	1. EG4016 コントローラを接地された金属箱内に設置し、空間高周波干渉を遮蔽してください。