

EG3002R

エンジン自動電子ガバナー取扱説明書



逆動作制御システム（ノーマルオープン型）に対応します
外付け型、内蔵型および PT ポンプ式アクチュエータに対応します
極端に応答の遅いエンジン向けの動作モード選択を新たに追加します

※ 記載のメーカー名および型番は参考用であり、該当メーカー製の製品ではありません。



第一章 概要

EG3002R 電子コントローラは、逆動作制御システム (ACT 通電時に回転数が低下する) に対応しています。エンジンの所定回転数に対応して、磁気ピックアップ (MPU) からの入力信号を受け取り、アクチュエータへの入力電圧を制御することで、エンジン回転数を維持します。MPU 周波数範囲 600~9500 Hz に対応し、Cummins 高ゲイン型エンジン (PT PUMP) や、極めて遅い応答エンジン用モードの選択にも対応しています。

第二章 電気仕様

操作電圧 (端子 1、2)

電圧 10 - 32 Vdc

出力 (端子 4、5)

電圧 最大は入力操作電圧の 95%
 電流 連続 7A 最小 0.5A
 最大 15A 10 秒

MPU 入力範囲 (端子 10、11)

周波数 10 - 10,000 Hz

電圧 1 - 120 Vac (RMS)

周波数調整範囲

速度調整ノブ(25 回転)

4 段ディップスイッチと組合せて調整 600 - 9,500Hz

外部周波数調整 (端子 6、7、9)

最大 +/- 7% @ 5 KΩ 1 watt ポテンショメータ

並列使用時の負荷分配入力 ILS (端子 6、8)

入力抵抗 2 KΩ 以上

入力範囲 +/- 5 Vdc or 0 - 10 Vdc

感度 15% @ 10 Vdc

速度下垂率 Droop

0 - 4% 調整可能

安定性

負荷固定時の回転速度変動範囲 ±0.25%以下

静的消費電力

1 Watt @ 12 Vdc 以下

2 Watt @ 24 Vdc 以下

回転速度の温度ドリフト

-40 - +80 °C · 3%以下

使用条件

操作温度 -40 - +80 °C

保存温度 -40 - +85 °C

相対湿度 95%以下

振動 5.5 Gs @ 60 Hz

寸法

147.0 (L) x 114.0 (W) x 50.0 (H) mm

5.79 (L) x 4.49 (W) x 1.97 (H) inch

質量

690 g +/- 2%

1.52 lb +/- 2%

第三章 外形 / 寸法 / 取付図

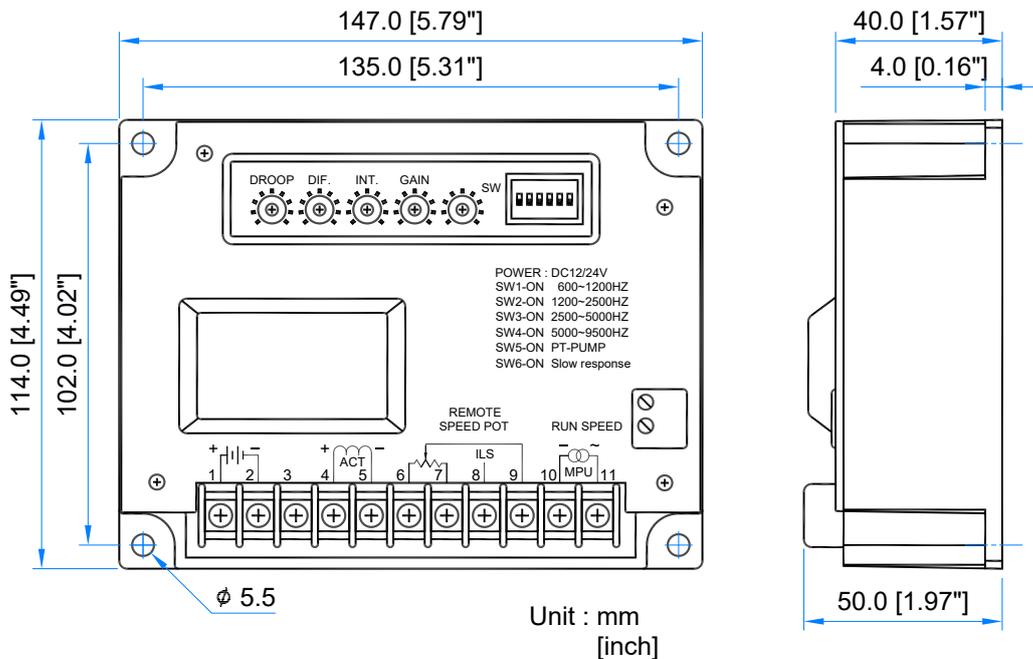


図1 寸法図

第四章 ポテンショメータの調整と機能

GAIN : 総合ゲイン調整

INT : 積分ゲイン調整

DIF : 微分ゲイン調整

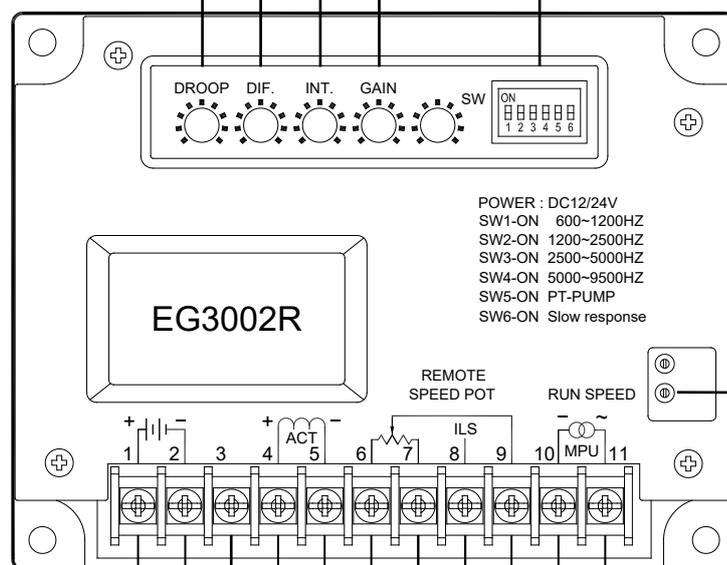
DROOP : 速度下垂率調整

ディップスイッチの機能

SW 1-4 : 回転速度段階選択

SW 5 ON : Cummins PT PUMP

SW 6 ON : 極端低速応答エンジン



1、2 : バッテリ入力

発電機のバッテリーに接続、14 AWG 以上のワイヤーを使用してください

3 : 未接続

4、5 : アクチュエータへの出力

14 AWG 以上の線材を使用してください

10、11 : MPU入力

隔離線を使用する必要がある

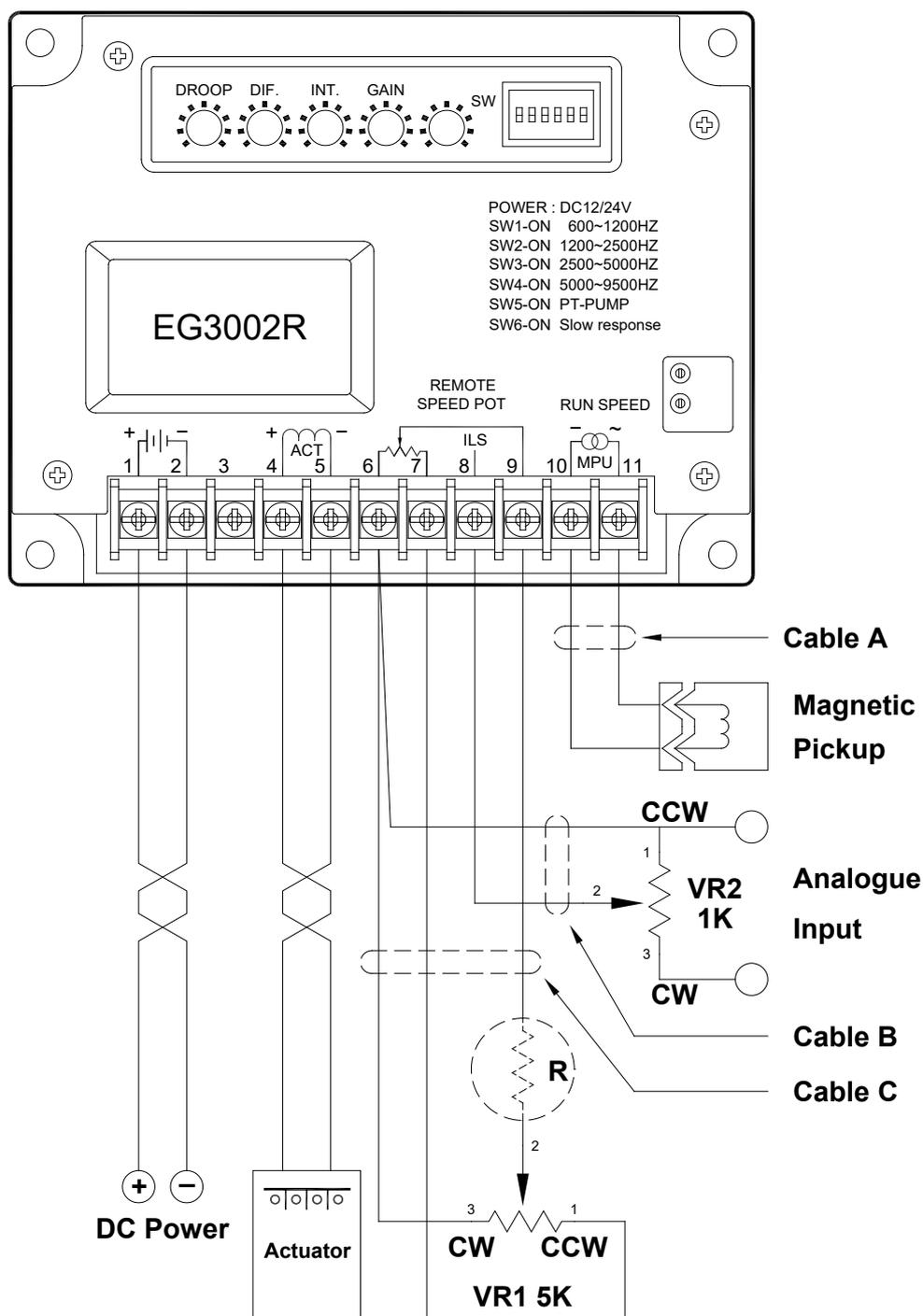
6、7、9 : 外部周波数調整

5 K Ω の外部ポテンショメータを接続し、隔離線を使用する必要がある

6、8 : 並列使用時の負荷分配入力 ILS

並列コントローラーからのアナログ出力信号を受け付け、バッテリー電源から隔離する必要がある
端子 6 は並列コントローラーのシステム接地、端子 8 はコントロール入力です

第五章 結線図



注意

1. 設置は資格を持つ専門技術者に依頼することを推奨します。不適切な設置や配線は、人体の傷害や機器の損傷を引き起こす可能性があります。
2. 本機にはスピードオーバー保護機能がないので、スピードオーバー保護装置を追加することをお勧めします。
3. バッテリーと本機は直接接続し、20Aのスローブロータイプのヒューズ保護を設けてください。
4. 端子1、2、4、5には2.0mm² (14 AWG) 以上のケーブルを使用してください。
5. Cable A、Cable B、Cable Cには26 AWG以上の銅網覆膜隔離線を使用してください。
6. ノイズ干渉を減らすために、隔離線の接地銅網は片側のみ接地してください。

第六章 調整

6.1 試運転前調整

6.1.1 エンジンが停止している状態で、アクチュエータのロッドを前後に動かします。動かす際はスムーズであり、ロッドに隙間がないことを確認してください。隙間があると安定した調整が難しくなる。

6.1.2 周波数区間選択：エンジンの正常回転数で電磁センサー (MPU) から発せられる入力信号の周波数範囲に基づいて、適切な周波数区間を選択します。

$$\text{MPU 周波数} = \frac{\text{エンジン回転数(RPM)} \times \text{フライホイールギア数}}{60 \text{ 秒}}$$

| 段階周波数選択 | |
|---------|----------------|
| SW-1 ON | 600 – 1200 Hz |
| SW-2 ON | 1200 – 2500 Hz |
| SW-3 ON | 2500 – 5000 Hz |
| SW-4 ON | 5000 – 9500 Hz |

注意

指撥スイッチ 1 から 4 は、同時に 1 つだけを ON に設定できます。

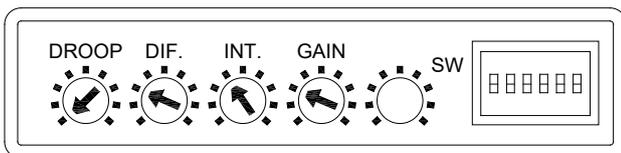
フライホイールギア数が不明な場合、最低速 SW-2 ON から最高速 SW-4 ON までを順番にテストしてください。

6.1.3 SW-5 ON 時、コントローラーのゲインが低くなり、Cummins PT-PUMP または抵抗の低い内蔵アクチュエータに適用されます。

6.1.4 VR 設定

正常回転速度 (Run Speed): 反時計回りに最小に設定

他の調整では以下の図の位置で調整してください：



外部 VR を使用する場合は、外部 VR を中央の位置に調整してください。

注意

Run Speed VR は 25 回転の高精度タイプで、限界まで回すとクリック音がしますが、故障することはありません。

6.2 初回試運転

6.2.1 エンジン始動失敗：

可能原因については、トラブルシューティング 7.1 を参照してください。エンジンが正常に始動しない場合は、Run Speed を上げるか、周波数セレクター・スイッチをより高い周波数の設定に調整してください。(このとき、Run Speed は最小位置に戻してください。)

6.2.2 エンジンが正常に始動した場合は、Run Speed を目標回転数までゆっくりと調整してください。目標回転数まで調整できない場合は、周波数セレクター・スイッチをより高い周波数の設定に変更し、Run Speed を最小位置に戻してください。

6.2.3 エンジン始動後に回転数が高すぎる場合は、周波数セレクター・スイッチをより低い周波数の設定に調整してください。

注意

初回試運転時、エンジン回転数が他の要因によって制御できない可能性があります。そのため、燃料遮断バルブなどのエンジンを緊急停止できる追加装置の取り付けを推奨します。

6.3 速度ゲイン (GAIN)、積分 (INT)、微分 (DIF) 調整

6.3.1 エンジンを始動して正常な回転数に達した後、GAIN ツマミを時計回りに回してエンジン回転数が速く揺れ始めたら、反時計回りに回して回転数がちょうど安定する位置に調整してください。(6.3.3 に進んで調整を続けてください)

6.3.2 エンジンの回転数の揺れ周期が 2~5 秒に一度の場合は、INT ツマミをゆっくり反時計回りに回して回転数が安定するまで調整してください。ツマミ全体を調整しても揺れが収まらない場合は、極端に反応が遅いエンジンの可能性があります。デ

リップスイッチ 6 (極端低応答エンジン) を ON に切り替え、本手順を再度行ってください。

6.3.3 エンジンに負荷を加減して回転数の変化を観察し、上昇または下降の幅が大きすぎる場合は、DIF ツマミを時計回りに微調整してください。調整後に回転数が不安定になった場合は、DIF を元に戻し、INT を増加させてください。その後、再度負荷を加減して回転数の変化を観察し、リンク機構が 1 秒以内に 3 ~ 5 回揺れて安定すれば、正しい設定となります。

速度ゲイン (GAIN)、積分 (INT)、微分 (DIF) に関する詳細な説明については、以下のリンクをご参照ください：

<https://www.kutai.com.tw/edu/electronic-governor-controller-system-concept.html>

注意

1. 過小な GAIN 値では、調整後の再始動時にエンジンが直接オーバースピードする、または低速で振動する (周期が 3 - 5 秒ごと) といった状況が発生する可能性があるため、極端に低い設定は避けるべきです。
2. GAIN や DIF を過剰に調整すると、エンジン回転数が不安定になりやすくなります。そのため、GAIN と DIF の配分量を何度も増減させながら最適な設定を見つける必要があります。
3. エンジン回転数の不安定には、2~5 秒ごとに振動する「低速振動」と、1 秒間に 2 - 8 回振動する「高速振動」の 2 種類があります。低速振動は通常、GAIN が小さすぎるか INT が大きすぎるのが原因です。一方、高速振動には以下の 2 つの状態があります。

1 秒間に 2 - 4 回振動する場合は、GAIN が大きすぎるのが原因です。
1 秒間に 4 - 8 回振動する場合は、DIF が大きすぎるのが原因です。

6.4 遠隔速度調整 (REMOTE SPEED POT)

EG3002R は、2 種類の遠隔速度調整方法を提供しています。1 つ目は、5kΩ の可変抵抗を使用する方法で、最大 60 メートルの距離内で ±7% の速度調整が可能です。2 つ目は、アナログ電圧信号を入力する方法で、1V DC あたり 1.5% の速度調整が可能です。接続方法については、第五章の結線図を参照してください。

注意

可変抵抗の抵抗値を増減しても、外部周波数調整範囲は変わりません。

外部周波数調整範囲を広げる場合は、端子 8 と 9 を短絡し、可変抵抗の中央端子に接続してください。

外部周波数調整範囲を狭める場合は、端子 9 と可変抵抗の中央端子の間に抵抗 R を直列接続してください。

6.5 発電機の同期並列運転

発電機を同期並列運転する際は、速度下垂率 (DROOP) を使用して発電機間の有効電力を分配する必要があります。DROOP の設定は、時計回りに回すと速度ドロップ率が増加し、負荷がフルの状態では速度が約 2% 低下するように調整してください。

DROOP の計算式は以下の通りです。

$$F1 = (1 - D) \times F2$$

F1 = 負荷投入後の回転数 (周波数)

D = 設定されたドロップ率 × 負荷割合

F2 = 通常の回転数 (周波数)

例: エンジン回転数が 1800 RPM で、フル負荷時に周波数が 3% 低下するとします。負荷が 80% 投入された場合、負荷投入後の回転数は以下のように計算できます。

$$\begin{aligned} \text{負荷投入 80\% 後の回転速度} &= (1 - 0.03 \times 0.8) \times 1800 \\ &= 1757 \text{ RPM.} \end{aligned}$$

第七章 故障診断表

| 故障状況 | 可能な原因 | 点検(対処)方法 |
|--------------------------------|--|---|
| 7.1 スターターモーターは作動するが、エンジンが始動しない | <ol style="list-style-type: none"> 1. 電源が入力されていない 2. MPU 異常 (故障、断線、取り付け不良等) 3. アクチュエーターの断線 4. アクチュエーターの故障 5. その他の原因 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 始動時に、ガバナーの端子 1 及び 2 に正常な電圧が入力され、極性が正しいことを確認する。 2. コントローラーの端子 10、11 の配線を取り外し、2 本の線の抵抗値を測定する。抵抗値は 10 ~ 1,000Ω の範囲である必要がある。開回路または短絡がある場合は、MPU からコントローラーへの配線に断線や短絡がないか確認し、直接 MPU のインピーダンスを測定する。インピーダンスが 10 ~ 1,000Ω の範囲外で開回路または短絡している場合は、MPU を交換する。また、MPU の各端子と金属ケース間の抵抗を測定し、導通がないことを確認する。短絡している場合は MPU を交換する。始動時にコントローラーの端子 10、11 に 1Vac 以上の電圧が入力されているか測定し、1Vac 未満であれば MPU 先端とギアの間隙を確認し、0.037mm ~ 0.127mm の範囲内であることを確認する。 3. 上記 2 項目が正常であれば、始動時に端子 4、5 に電圧が出力されているか確認する。電圧が出力されているにもかかわらずアクチュエーターが動作しない場合は、アクチュエーターの配線回路に断線がないかを引き続き確認する。 4. アクチュエーターのリード線をコントローラーから取り外し、リード線の短絡や外装への絶縁不良がないか確認する。また、アクチュエーターの 2 本のリード線を直接バッテリーに接続し、全角度で動作するかを確認する。 5. エンジン停止時に手でリンクージを動かし、スムーズに動くかを確認する。上記すべてが正常であれば、エンジン始動中に手でアクチュエーターのリンクージを動かし、それでも始動しない場合は、その他の始動条件 (燃料、燃料バルブ、停止レバーなど) が満たされているかを確認する。 |
| 7.2 エンジン回転数低下 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 区間周波数選択スイッチ設定ミス 2. アイドルモードに留まっている 3. 外部信号による異常 4. MPU 信号異常 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 参照調整章節。 2. 端子 2、3 にショートがないか確認。 3. 端子 6、7、8、9 を使用している場合は、接続を取り外してからテストを行い、正常に戻る場合は外部信号の異常です。 4. MPU が断線していないか確認 (コントローラーの 10、11 ピンを直接測定し、約 10 - 1,000Ω の間で正常)。コントローラーの 10、11 ピンに 1Vac 以上の電圧入力があるか確認。もし 1Vac 未満の場合は、MPU の上部とギア間の間隙を確認し、0.037mm ~ 0.127mm の間であるべきです。 MPU が適切な絶縁線と接地銅ネットを使用しているか、片側接地がないか確認し、必要に応じて配線を修正してください。 |

| 故障情形 | 可能原因 | 検査(排除)方式 |
|-----------------------------|--|--|
| 7.3 エンジン回転数が異常に高い | 1. 区間周波数選択スイッチの設定誤り 2. 外部信号による異常 3. MPU 信号異常 4. ガバナーの故障 | 1. 調整手順を参照してください。 2. 端子 6、7、8、9 を使用している場合は、一度配線を取り外して試験を実施してください。取り外し後に正常に戻る場合、外部信号が異常である可能性があります。 3. MPU の断線を確認してください。(コントローラーの端子 10、11 間の抵抗値を直接測定し、10 - 1,000Ω の範囲内であれば正常です。)コントローラーの端子 10、11 に 1Vac 以上の電圧が入力されているか確認してください。1Vac 未満の場合は、MPU の先端とギア間の隙間を確認し、0.037mm ~ 0.127mm の範囲に調整してください。 MPU が適切なシールド線および接地銅網を使用しているか、一方のみ接地されているかを確認し、必要に応じて配線を修正してください。 4. ガバナーへ給電後、エンジンが始動していないにもかかわらず アクチュエータのリンケージが動作している、またはガバナーの端子 4、5 に電圧が出力されている場合、ガバナーが故障している可能性があります。 |
| 7.4 エンジンの安定性が損なわれる (規則的な振動) | 1. 設定または調整の異常 2. リンケージの取り付け不良 | 1. 調整手順を参照してください。 2. 機械的なゲインが過大である可能性があります。Kutai 公式ウェブサイトの「発電機研修センター」内の「電子ガバナー制御システムのご概念」を参照してください。 https://www.kutai.com.tw/edu/electronic-governor-controller-system-concept.html |
| 7.5 エンジンの安定性が損なわれる (不規則な振動) | 1. リンケージの品質不良 | 1. エンジンが停止した状態でアクチュエータのリンケージを手動で前後に動かし、スムーズに可動し隙間がないことを確認してください。動作がスムーズでない場合、安定調整が困難になります。例えば、ロッドエンド(魚眼軸受)とピン間に隙間がある、又は金属機構の腐食などが原因として考えられます。 MPU 信号が外部ノイズの影響を受けている可能性があります。ノイズ対策として、シールド線を使用し、接地銅網は片側のみ接地することを推奨します。また、MPU の配線を短縮することでノイズの影響を低減できます。 |

※ 製品の性能・仕様・および外観は、改良のため予告なく変更される場合がありますので、あらかじめご了承ください。

※ 注意：MPU で使用される絶縁ワイヤを接合しないでください。接合すると MPU 信号が乱れ、動作異常の原因となる可能性があります。