

GCU-100

デジタル式発電機自動制御および保護モジュール



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

目次

章節	ページ
第一章 概要	
1.1 設計背景および安全注意事項	3
1.2 設計背景	3
1.3 製品概要	3
第二章 外形	
2.1 パネル配置図	4
2.2 バックパネル配置図	5
2.3 パネル開口寸法	5
2.4 制御モジュール寸法	6
2.5 取付図	6
第三章 操作説明	
3.1 概要	7
3.2 AUTO操作モード	7
3.3 MANU操作モード	8
3.4 OFF操作モード	8
第四章 システム設定操作説明	
4.1 システム設定	8
4.2 運転時間設定	9
4.3 磁気ピックアップ (MPU) 設定	9
4.4 交流電圧・電流表示値微調整設定	10
4.5 交流電圧保護設定	10
4.6 エンジン過負荷保護設定	10
4.7 パネル表示モード設定	11
4.8 手動ボタン始動・停止操作モード	12
4.9 ユーザー定義監視ALARM1 & ALARM2	12
4.10 保守点検スケジュール設定	13
4.11 エンジンアイドル運転機能	13
4.12 充電モータ励磁機能	13
4.13 KCU-XX通信モジュール使用設定	13
4.14 CANBus J1939通信変換モジュール KCU-04 (オプション)	14
4.15 パネル表示灯テスト	14
4.16 システム設定項目対照表	16
第五章 故障警報説明	
5.1 故障メッセージ対照表	18
5.2 警報モード	18
5.3 停止モード	18
第六章 電気特性	
第七章 端子および結線操作説明	
7.1 結線端子説明	19
7.2 三相システム外部結線図	19
7.3 単相システム外部結線図	20

第一章 概要

1.1 設計背景および安全上の注意事項

本書の内容には、GCU-100 発電機自動制御および保護モジュールの取付、結線、アプリケーション、操作および保守に関するすべての情報が含まれており、ユーザーが GCU-100 制御モジュールを容易に操作できるよう支援する。操作前に本書を精読すること。

1.2 設計背景

GCU-100 は KUTAI 社が新たに発売した発電機自動制御および保護モジュールであり、パネルに 3 個の 4 衍表示器を配置して発電機セットの三相電圧・電流・周波数などのパラメータをリアルタイムに表示し、グラフィカルな警報メッセージに対応する。外形は美観に優れ取付が容易で、充実した監視と保護を兼ね備え、直流制御保護を必要とする現在の市場におけるあらゆる発電機セットに適用できる。

ユーザーは発電機セットごとの監視・保護要件に応じて、パネルのタッチボタンから当該機組に必要な制御条件および保護機能を直接設定でき、外部 PC ソフトは不要である。すべての設定済みシステムパラメータは内部マイクロコンピュータ (EEPROM) に永久記憶され、外部システム電源が除去されても、すべてのシステムパラメータは完全な状態で永久保持され、システム電源中断による再設定の煩わしさを解消する。

1.3 製品概要

GCU-100 発電機自動制御保護モジュールは、自動 (AUTO)・手動 (MANU) および停止 (OFF) の 3 種の制御モードを備える。

その主な特長は次のとおり：

- 統合型デジタルモジュール設計
- 三組の四桁 7 セグメント表示器
- プログラマブル再始動機能
- プログラマブルアイドル時間制御
- プログラマブルクールダウン盤車制御
- プログラマブル保守警報制御
- 充実した監視および保護機能

パネル内蔵の三組の四桁 7 セグメント表示画面によ

り、すべての監視パラメータ・設定パラメータおよび警報メッセージをユーザーが容易に読み取ることができる。表示内容は以下を含む：

- 全相交流電圧
- 全相負荷電流
- 交流周波数
- 運転時間
- 直流バッテリー電圧
- 故障警報メッセージ
- 内部パラメータ設定値

表示項目は特定項目の固定表示に加え、自動切替表示モードに設定することもでき、発電機の運転状況を確実に把握できる。発電機セットの運転中に故障警報が発生した場合、保護モジュールは遠隔監視用として一組の故障補助警報接点出力を発し、パネルのグラフィカル表示と連動してユーザーに注意を促す。

GCU-100 発電機自動制御および保護モジュールは、発電機セットに対して次の監視・保護機能を提供する：

- エンジン始動失敗警報
- 外部非常停止警報
- エンジン高水温警報
- エンジン低油圧警報
- エンジン回転数過高警報 (オーバースピード)
- エンジン回転数過低警報 (ローサピード)
- 全相交流電圧過高警報
- 全相交流電圧過低警報
- 全相負荷電流監視
- 燃料レベル低下警報
- 充電モータ故障警報 (D+)
- バッテリー高低電圧警報
- 磁気ピックアップ (MPU) 故障
- エンジン保守点検警報

このほか、GCU-100 モジュールには 2 組の監視入力点を予備として用意しており、ユーザーが実際のニーズに応じて自由に計画・設定することで、全方位の監視を実現できる。

第二章 外形

2.1 パネル配置図

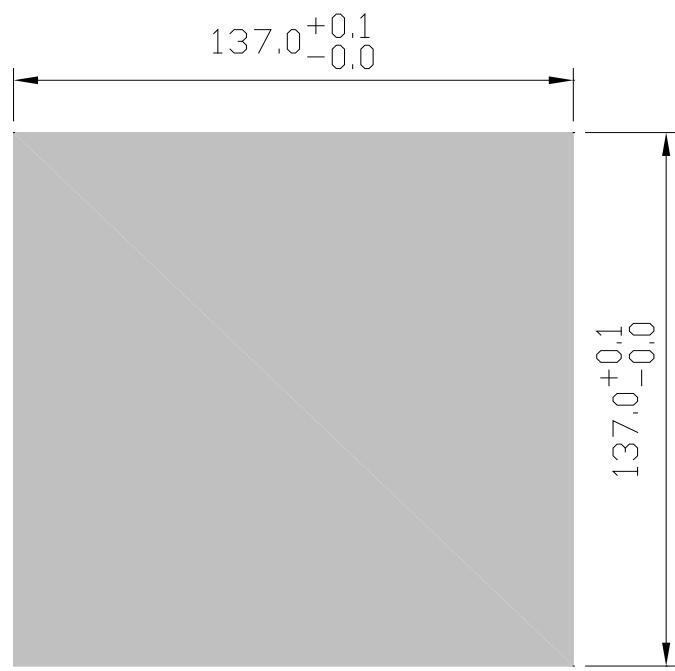


項目	内容	注意事項
	自動機能ボタン	本キーを短押しするとAUTO自動モードに入る
	停止機能ボタン	本キーを短押しするとOFF操作モードに入る
	手動機能ボタン	キーを短押しするとMANU操作モードに入る
	上昇/選択ボタン	設定モード中は・本キーを短押しすると設定値が上昇する 運転モード中は・本キーを短押しすると各相電圧表示を選択できる
	設定/選択ボタン	OFFモード中に本キーを4秒間連続押すとパラメータ設定モードに入る 運転モード中は・本キーを短押しすると各相電流表示を選択できる
	下降/選択ボタン	設定モード中は・本キーを短押しすると設定値が下降する 運転モード中は・本キーを短押しすると交流周波数・バッテリー電圧・運転時間の表示を選択できる

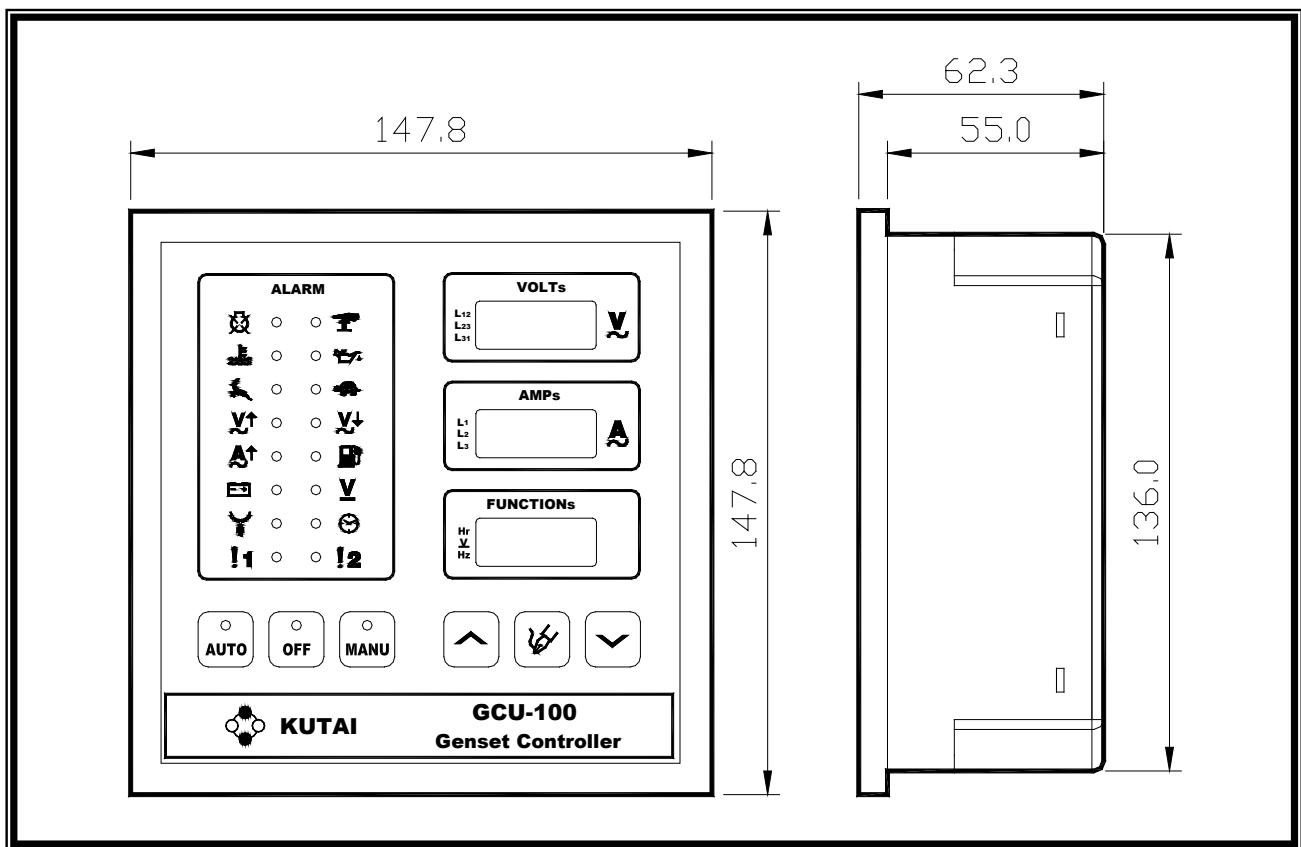
2.2 バックパネル配置図



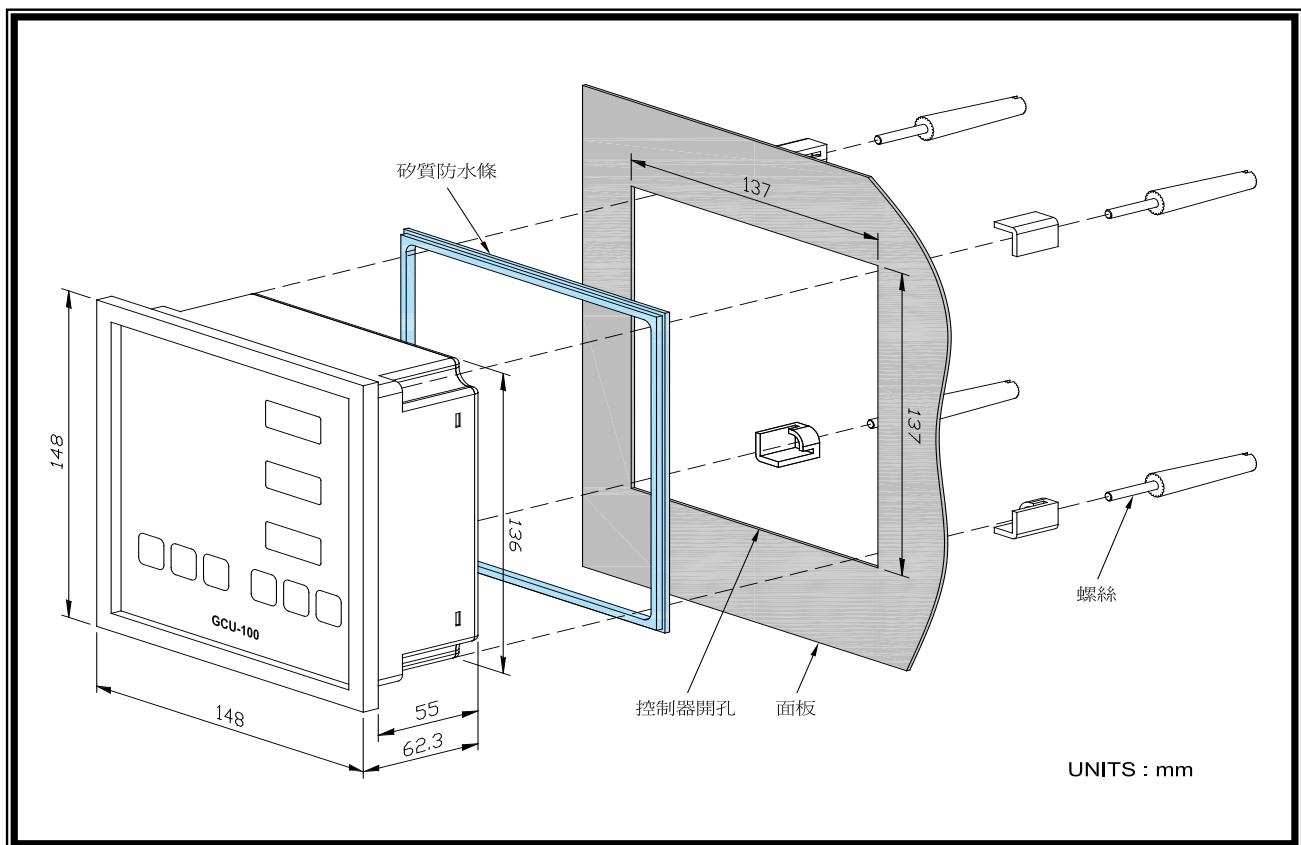
2.3 パネル開口寸法 (単位 : mm)



2.4 制御モジュール寸法 (単位 : mm)



2.5 取付図



第三章 操作説明

3.1 概要

GCU-100 発電機自動制御および保護モジュールの制御操作は次の 3 種のモードに区分される：

1. 自動操作モード：AUTO
2. 手動操作モード：MANU
3. 停止/復帰モード：OFF

3 種の制御操作モードはいずれもコントローラパネル上のボタンスイッチにより設定する。いかなる状況においても、同時に選択できる操作モードは 1 種のみである。さらに、コントローラパネルには上昇キー・下降キー・設定キーの3つの機能ボタンが内蔵されており、エンジンが正常運転している状態では、ボタンスイッチ操作により発電機の各種リアルタイムパラメータを直接読み取ることができる。詳細な操作は以下の章節で説明する。

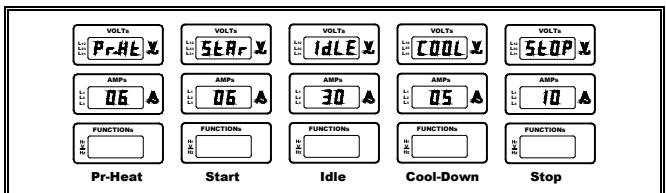
3.2 AUTO 操作モード

AUTO 操作モードでは、発電機の始動および停止は GCU-100 制御モジュールにより完全に制御される。外部リモート始動信号が入力されると、制御モジュールは自動的に発電機を始動して給電運転を行う。AUTO 操作モードに入るには、まずパネルの【AUTO】ボタンスイッチを押下する。このときスイッチ上の AUTO インジケータが点滅し、現在 AUTO 待機モードにあることを示す。外部リモート信号が入力（リモート信号入力端が短絡）されると、パネルの AUTO インジケータは点滅から常時点灯に切り替わり、正式に始動シーケンスに入る。

まず GCU-100 制御モジュールは、ユーザー設定の予熱遅延に従って計時を開始し、同時に応する予熱出力端を動作させる。パネル表示は“Pr.Ht”となり、現在予熱段階にあることを示す。この時間はカウントダウン表示機能を有する。

予熱遅延の計時が満了すると、エンジン始動端が出力してスタータモータを駆動する。スタータモータの最長動作時間も内部の始動遅延設定に従って計時される。このときパネル表示は“StAr”となり、現在始動段階に

あることを示す。この時間もカウントダウン表示機能を有する。所定の始動時間内にエンジンが着火・運転に至らない場合は、予熱サイクルに戻り、2 回目の始動シーケンスを実行する。所定の始動回数内にエンジンが正常に着火・運転できない場合、GCU-100 はエンジン始動失敗と判定し、パネル上の始動失敗を示す故障ランプが点灯するとともに、画面に“FAIL”の故障メッセージを表示してユーザーに注意を促す。同時に故障補助警報接点出力を動作させ、遠隔監視用途に供する。



GCU-100 モジュールがエンジンの運転状態を判定するのは下記の各パラメータに基づく。いずれかの条件が成立した場合、制御モジュールは始動モータ出力制御を自動的に遮断し、高回転時の始動モータ損傷を防止する。

- エンジン機油圧の確立、油圧スイッチ動作
- 交流電圧の確立
- 交流周波数の確立(定格値 18 Hz 以上)
- MPU によりエンジンが定格回転数の 20%以上に到達(要設定)

GCU-100 モジュールはエンジンのアイドル運転制御機能を提供する。エンジンが所定の始動回数内で正常に着火・運転した場合、システムはアイドル運転制御に移行し、パネル表示は“IdLE”となり、現在アイドル運転段階であることを示す。この時間はカウントダウン表示機能を有する。機組にアイドル制御が不要な場合は、アイドル遅延設定を 0 にするだけで当該機能を無効化できる。

アイドル機能を無効化した場合、または遅延の計時が満了した場合、GCU-100 制御モジュールは内部で 30 秒の時間を設け、発電機の回転数・油圧・交流電圧など各パラメータの確立を待つ。発電機がこの確認時間内に安定運転状態へ到達できない場合、制御モジュー

ルは自動的に停車し・関連する故障メッセージを表示する。

エンジン運転中に外部リモート始動信号が消失すると・GCU-100 制御モジュールは冷却盤車遅延を実行した後にエンジン運転を停止する。遅延時間は内部の冷却盤車遅延設定に従う。冷却盤車期間中はパネル表示が“COOL”となり・現在が冷却盤車状態であることを示す。この時間はカウントダウン表示機能を有し・単位は分である。エンジンが冷却盤車中に外部リモート始動信号が再入力された場合・GCU-100 は自動的に再度負荷を投入して給電し・エンジンは正常運転状態へ復帰する。

冷却盤車遅延の計時が満了すると・GCU-100 はユーザーが設定した停止モード(断電停止 or 送電停止)に従ってエンジン停止手順を実行する。このときパネル表示は“StOP”となり・現在が停車状態であることを示す。この時間はカウントダウン表示機能を有する。

注意

即時に発電機が冷却盤車の計時中であっても・**GCU-100** の保護システムは引き続き監視を行う。この時に外部で重大な異常故障が発生した場合は・冷却盤車遅延設定は無視され 制御モジュールはエンジン運転を直ちに停止し 関連する故障メッセージを表示する。

3.3 MANU 操作モード

MANU 操作モードでは・ユーザーが手動で発電機の始動および停止を制御できる。パネルのボタンスイッチを OFF 位置に戻したとき・発電機は正常手順に従って停止する。

MANU 操作モードにおけるエンジンの始動・停止手順は・AUTO モードの場合とほぼ同一である(3.2 章参照)。なお・MANU 操作モードではエンジン停止時に冷却盤車遅延機能は備えていない。

3.4 OFF 操作モード

OFF 操作モードは・シャットダウン状態または故障復帰モードを表す。エンジンが正常運転中にパネルのボ

タンスイッチを OFF 位置に戻した場合・この時点で冷却盤車遅延設定は無視され・ユーザーが設定した停止モード(断電停止 or 送電停止)に従ってエンジン停止手順を実行する。

エンジンの正常運転中に保護システムが重大故障を検出した場合・GCU-100 制御モジュールは運転中の機組を自動的に緊急停止し・さらなる損傷を防止する。エンジンが完全停止した後も・当該故障メッセージは画面に継続表示され・保守担当者はパネル表示の故障メッセージに基づいて点検・整備を行うことができる。外部で 2 件以上の故障メッセージが同時に発生した場合は・すべての故障メッセージが同時にパネル表示される。画面上の故障メッセージを消去するには・スイッチを「OFF」位置に戻せばよい。

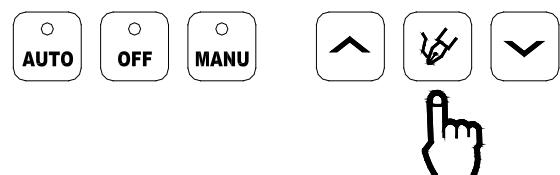
第四章 システム設定操作説明

注意

GCU-100 のシステム設定を行う前に・外部結線を正確に取付・固定し・外部バッテリー電源を接続しておくこと 設定時に使用するキーの位置はパネル配置図を参照すること。

4.1 システム設定

GCU-100 制御モジュール内部には 53 項目のシステムパラメータ設定が含まれており・ユーザーは発電機セットごとの監視・保護要件に応じて・パネルのタッチボタンから当該機組に必要な制御条件および保護機能を即時に設定できる。システムパラメータ設定に入る前に・まずシステムを OFF 位置に切り替え・パネルの【設定】タッチボタンを 4 秒間押し続ける。



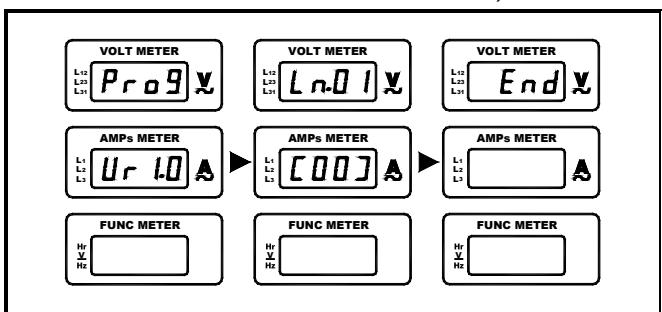
このとき表示画面にはまず“Prog” & “Vr1.0”のメッセージが 4 秒間表示される。ここで“Vr1.0”は本制御モジュール内部のマイクロコンピュータで使用しているプログラムバージョンを示す。続いて表示画面には自

動的に設定画面(図示)が現れ、"Ln.01"は設定の項次を、【00】は当該項次に現在設定されている内部パラメータ値を表す。

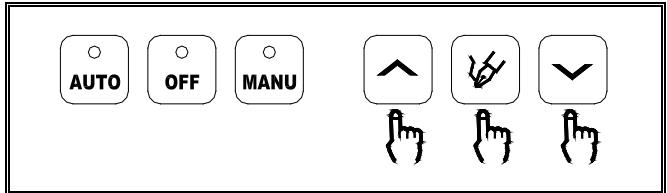
ユーザーはパネルの【上昇】キーおよび【下降】キーで内部パラメータ値を変更できる。システムパラメータ設定モードでは、【設定】キーを1回押すごとに次の設定項次へ下方に切り替わり、【OFF】キーを1回押すごとに1つ前の設定項次へ戻る。

順に最後のパラメータまで設定した後、またはパネルのいずれのキーも10秒間連続して操作されなかった場合、表示画面には"End"と表示され、今回の設定が完了したことを示す。変更されたすべてのパラメータは内部マイクロコンピュータにより自動的に記憶・更新・保存される。

設定途中で直接設定モードを終了したい場合は、【設定】キーを4秒間押し続け、表示画面に"End"が表示されるまで待てばよい。これにより今回の設定が完了したことを示し、同様に本回で変更されたすべてのパラメータは内部マイクロコンピュータにより自動的に記憶・更新・保存される。(各パラメータの意味はシステム設定項目対照表を参照のこと)



GCU-100制御保護モジュールには出荷時に一組の出荷設定値が内定されている。ユーザーが設定誤りにより出荷設定へ復元したい場合は、システム設定モードで【上昇】【下降】【設定】の3キーを同時に4秒間押し続け、パネル表示画面に"Au.PO"のメッセージが現れるまで操作する。これが表示されれば出荷設定への復元が完了したことを示す。(出荷設定値はシステム設定項目対照表の各項次の出荷設定値の部分を参照)



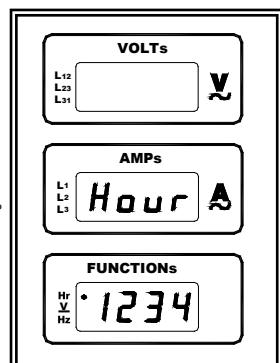
4.2 運転時間設定

発電機の運転時間は加算方式で計数され、GCU-100モジュール内部メモリに保存された運転時間は、外部システム電源を取り外した場合やモジュールを出荷設定へ復元した場合でも自動的にゼロリセットされない。

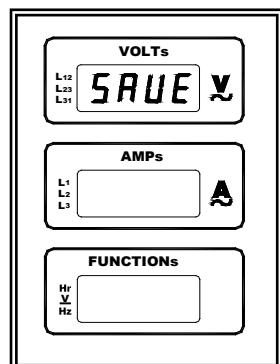
制御モジュール内部の運転時間を変更するには、まず4.1章で述べた手順に従い制御保護モジュールをパラメータ設定モードに入れる。

"Prog Vr1.0"のメッセージ表示が消える前(約4秒間)に、パネルの【OFF】キーを4秒間押し続ける。

このときパネル表示画面は次のようになる。ここで"Hour"は制御保護モジュール GCU-100 が運転時間の数値変更設定モードに入ったことを示し、画面中の【1234】は GCU-100 モジュール内部メモリに現在保存されている運転時間を表す。



ユーザーはパネルの【上昇】キーおよび【下降】キーで、モジュール内部に保存されている運転時間の数値を変更できる。調整中は上昇キー・下降キーの双方に自動スクロール機能があり、キーを押し続けるとパネルの数値変化は次第に速くなる。運転時間の設定変更が完了したら、【設定】キーを4秒間押し続け、表示画面に【SAVE】の文字が現れるまで保持する。これにより今回の設定が完了し、画面の最終表示値が記憶・保存される。



設定変更モード中にパネルのいずれのキーも 10 秒間連続して操作されなかった場合・GCU-100 モジュールは自動的に今回の設定を終了し・表示画面に【End】が現れた後 OFF モードへ復帰する。この場合の設定は無効となり・モジュール内部メモリの運転時間は変更されない。

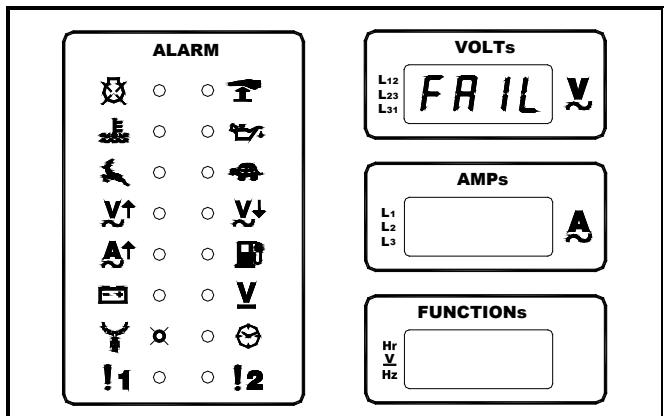
4.3 電磁ピックアップ (MPU) 設定

いわゆる MPU (Magnetic Pick-up) 電磁ピックアップとは・エンジンのフライホイール付近に設置される電磁誘導装置を指し・運転中に毎秒検出されるフライホイール歯数を計数してエンジン回転数の検出根拠とする。一般に自動電子ガバナを装備する発電機セットには本装置が搭載されている。

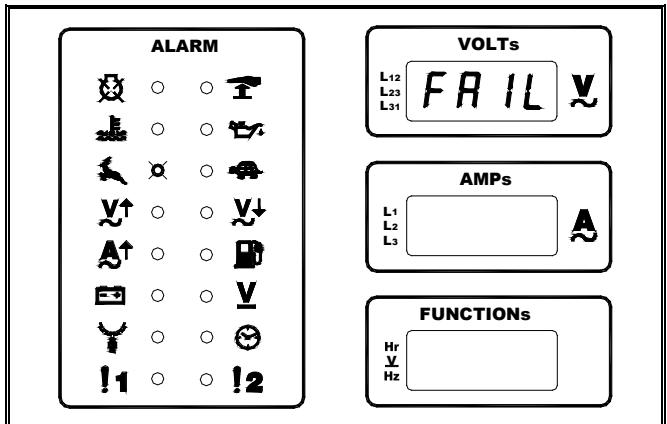
MPU 定格周波数範囲：100 Hz – 10K Hz

MPU の標準周波数を設定するには・まず GCU-100 制御モジュールを手動ボタン始動・停止操作モードに入れる。手動ボタンでエンジンを始動し・正常な定格回転 (50 Hz または 60 Hz) で運転させる。同時に【上昇】【下降】【設定】の 3 キーを 4 秒間押し続けると・制御モジュールは現在の MPU 周波数を直接読み取る。読み取り完了後・パネル表示画面に【SAVE】のメッセージが表示され・この設定が完了したことを示す。

GCU-100 制御モジュールの検出結果で MPU 周波数が 100 Hz 未満の場合は MPU 装置故障と見なされる。このときパネル表示画面に【FAIL】が表示され・MPU 失効を示す故障メッセージが同時に点灯する。これは本設定手順の失敗を意味し・無効設定となる。MPU 装置の故障有無・結線誤り・接触不良の有無を再確認し・故障を排除した後に・上述の手順で再設定を行うこと。



制御モジュールの検出結果で MPU 周波数が 10K Hz を超えた場合・パネル表示画面に【FAIL】が表示され・同時にオーバースピードを示す故障メッセージが点灯する。これは本設定手順の失敗を意味し・無効設定となる。MPU 装置の故障有無やエンジン回転数が正常かを再確認し・故障を排除した後に・上述の手順で再設定を行うこと。



一部の自動電子ガバナの電磁誘導装置は・インピーダンスマッチングの問題により・他の検出装置と共に使用できない場合がある。MPU 信号でエンジンのオーバースピードを検知する必要がある場合は・検出入力信号として独立した電磁ピックアップ (MPU) を 1 個設置することを推奨する。GCU-100 保護モジュールで MPU 機能を使用する設定とした場合に・MPU の電磁誘導装置故障・または信号結線の開放により GCU-100 保護モジュールが MPU 周波数信号を検出できないときは・保護モジュールはエンジン運転を自動停止し・パネル表示画面に MPU 故障メッセージを表示する。

MPU に関する設定パラメータの項次は (2)・(16)・(17)・(18)・(19)・(21)・(22)・(23) の 8 項である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

4.4 交流電圧・電流表示値微調整設定

発電機が正常運転中・ユーザーは GCU-100 制御保護モジュールの表示画面からリアルタイムの全相電圧および電流値を直接読み取ることができる。これらの電圧・電流表示値は出荷前に精密校正済みである。しかし発電機を容量性または誘導性の高い負荷で使用する

場合・波形の歪みによる影響で・表示値とユーザーの測定器による読み取り値との間にわずかな差異が生じる可能性がある。

表示値をユーザーの測定器と一致させたい場合は・電圧微調整パラメータ設定項目または電流微調整パラメータ設定項目により・上下方向へ校正を行うことができる。微調整の校正值を設定すると・当該項目の三相の検出値すべてに対して同一の校正值を加減した結果がパネル表示画面に表示される。GCU-100 モジュール内部の高低電圧および負荷電流の保護機能も・校正後の値をシステムの実際電圧として用い・高低電圧および負荷電流の監視を行う。

交流電圧・電流表示値の微調整に関する設定パラメータの項次は (3)・(4)・(10)・(11) の 4 項である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

4.5 交流電圧保護設定

GCU-100 始動制御モジュールは・機組の全相交流電源の過高または過低に対する保護機能を提供する。システムが機組の交流電源の異常を検出した場合・制御モジュールはシステム設定の遅延確認時間を開始する。確認時間内にシステム電圧が正常に復帰しないときは・GCU-100 は電源保護機能を実行し・パネル表示に交流電源過高または過低の故障メッセージと異常電圧値を表示すると同時に・対応する故障信号出力を動作させる。確認時間内にシステム電圧が正常に復帰した場合は・当該異常は無視される。

GCU-100 モジュールは停止と警報の 2 種の保護モードを提供する：

- 停止モード：制御モジュールはエンジン運転を直接停止し・パネルに電源過高または過低の故障メッセージと異常電圧値を表示すると同時に・対応する故障信号出力を動作させる。
- 警報モード：制御モジュールはエンジン運転を直接停止せず・パネルに故障メッセージと異常電圧値のみを表示し・対応する故障信号出力を動作させる。ユーザーはこの信号出力を用いて負荷切離を制御できる。

過負荷保護に関する設定パラメータの項次は (5)・(6)・(7)・(8)・(9) の 5 項である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

4.6 エンジン過負荷保護設定

ユーザーの不適切な過大負荷使用による発電機故障を防止するため・GCU-100 始動制御モジュールは過負荷保護機能を提供する。ユーザーは発電機の最大出力に基づき・当該機組に適した過負荷保護条件を設定して監視を行うこと。

システムがエンジン過負荷を検出した場合・GCU-100 はシステム設定の過負荷確認時間を参照する。確認時間内に過電流状態が消失したときは・当該過負荷は無視される。発電機が連続してユーザー設定の過負荷確認時間を超えて過大負荷となった場合・GCU-100 は過負荷保護を実行し・パネル表示にエンジン供給過負荷の故障メッセージを表示すると同時に・対応する故障信号出力を動作させる。

GCU-100 モジュールは停止と警報の 2 種の過負荷保護モードを提供する：

- 停止モード：エンジン過負荷時・制御モジュールはエンジン運転を直接停止し・パネル表示に供給過負荷の故障メッセージと電流値を表示すると同時に・対応する故障信号出力を動作させる。
- 警報モード：エンジン過負荷時でもエンジン運転を直接停止せず・パネル表示に供給過負荷の故障メッセージと電流値のみを表示し・対応する故障信号出力を動作させる。ユーザーはこの信号出力を用いて負荷切離を制御し・機組を無負荷で冷却運転させることができる。

過負荷保護に関する設定パラメータの項次は (12)・(13)・(14)・(15) の 4 項である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

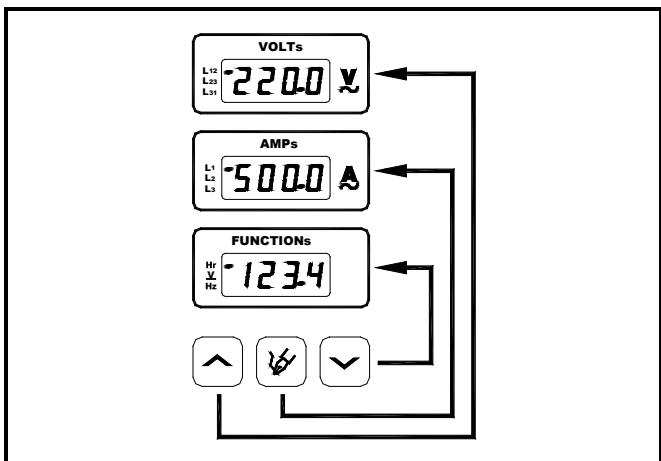
4.7 パネル表示モード設定

GCU-100 モジュールは・固定パラメータ表示とパラメータローテーション表示の 2 種のモードを提供する。エンジンが正常に始動・運転しており・システムがローテーション表示モードに内定されている場合・

GCU-100 は各種リアルタイムパラメータを順番にパネルへ表示し、各パラメータは 2 秒間表示される。

ユーザーが機組の特定項目パラメータを監視したい場合は、パネル上の適切な選択キーを軽くタッチするだけで、固定表示とローテーション表示を相互に切り替えることができる。

運転モード中は、【上昇】キーを短押しすると各相電圧表示を選択でき、【設定】キーを短押しすると各相電流表示を選択でき、【下降】キーを短押しすると交流周波数・バッテリー電圧・運転時間の表示を選択できる。

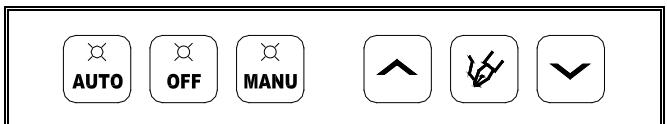


4.8 手動ボタン始動・停止操作モード

GCU-100 始動制御モジュールは通常の 3 種の操作モード【AUTO / OFF / MANU】に加え、ユーザーに配慮してキースイッチに類似した操作モードを提供する。本モードは、発電機セットの初期組立が完了し、交流電圧やエンジン回転数がまだ定格の正常範囲に調整されていない段階での使用を主目的とする。このモードでは、ユーザーはパネルのボタンで直接エンジンの始動・停止を制御できる。

手動ボタン始動・停止モードに入る前に、外部結線を完了し、システム設定パラメータ表の各項目が正しく設定されていることを順次確認したうえで、設定項目(53)を手動操作モードに設定する。このとき、パネルの AUTO / OFF / MANU インジケータが同時に点灯して、現在の機組状態をユーザーに知らせる。パネルには発電機セットの電圧・電流・周波数および各種故障メッ

セージも同時に表示されるが、故障停止保護機能は提供しない。



手動ボタン始動・停止操作モードで発電機の電圧または回転数の設定調整を行う場合は、パネル上の【MANU】キーを押し続け、エンジンが正常に着火・運転した後にボタンを放せば、スタータモータの運転を停止できる。逆に発電機セットの運転を停止したい場合は、パネルの【AUTO】キーを押し続け、エンジンが完全に停止した後にボタンを放せばよい。

機組の全設定が完了したら、手動ボタン操作を終了して通常の操作モードへ復帰すること。手動ボタン始動・停止操作モードを終了するには、パネルの【OFF】キーを軽く押すだけよい。このとき GCU-100 モジュールは内部の停止設定に従ってエンジン運転を停止した後、自動的にシステムを正常操作モードに設定するため、ユーザーが再度設定モードへ入る必要はない。

手動ボタン始動・停止操作モードに関する設定パラメータの項次は(53)である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

注意
手動ボタン始動・停止操作モードでは、GCU-100 始動制御モジュールはすべての保護機能を無効化する。すなわち、本モードで運転する発電機セットにいかなる異常が発生しても、制御モジュールは自動停止による保護を行わないため、ユーザーが手動でエンジン運転を停止する必要がある。したがって、当社は手動ボタン操作モードは機組の初期調整にのみ使用することを強く推奨し、本モードを発電機の長期運転・給電用途として用いないこと。自動保護機能が無効化されているため、機組に異常が発生した場合、機組損傷の原因となり得る。

4.9 ユーザー定義監視 ALARM1 & ALARM2

全方位の監視を実現するため、GCU-100 モジュールはユーザーの実際のニーズに応じて自由に計画・設定で

きる 2 組の監視入力点を予備として用意しており、ユーザーが実際に計画した設定条件に従って動作する。

自由設定に関連する設定パラメータの項次は (45) · (46) · (47) · (48) · (49) · (50) の 6 項である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

4.10 保守点検スケジュール設定

GCU-100 はユーザーが自由に計画できる保守点検スケジュール設定を提供する。エンジンの運転累積時間が所定値に到達すると、パネル表示画面にエンジン保守メッセージが継続表示され、ユーザーにエンジンのオイル交換保守を促す。システム設定の各単位設定値は 10 運転時間を表し、例：設定値が 20 の場合、保守点検設定値は $20 * 10\text{Hr} = 200\text{Hr}$ を意味する。

エンジンの定期オイル交換が完了した後は、ユーザーは (52) 項パラメータ設定により、パネルの保守警報信号を消去して再計時を開始できる。保守点検スケジュールに関連する設定パラメータの項次は (51) · (52) の 2 項である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

4.11 エンジンアイドル運転機能

エンジン運転初期において、低温状態での急速な全負荷投入により発電機セットが過負荷となり停止する懸念を避けるため、GCU-100 始動制御モジュールはエンジン始動後のアイドル運転を制御するためのアイドル制御接点を提供する。発電機セットは始動初期に定格周波数より低い回転数で一定時間運転し、機組温度が上昇してから全速運転で負荷供給を行うことができる。ユーザーは現場の実情に応じて、本機能の有効 / 無効をプログラム設定できる。

アイドル運転に関連する設定パラメータの項次は (33) である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

4.12 充電モータ励磁機能

GCU-100 始動制御モジュールは、充電モータ D+ 端子の励磁および監視機能を備える。エンジン始動初期には、制御モジュールが正電を出力して充電モータを

間欠的に励磁する。機組が正常運転中は、制御モジュールが D+ 端子によるバッテリーへの充電が正常かを継続監視し、充電モータに故障が生じた場合はパネルに充電故障メッセージを表示してユーザーに注意を促す。

充電モータに関連する設定パラメータの項次は (39) · (40) · (41) の 3 項である。詳細は「システム設定項目対照表」章を参照のこと。

4.13 KCU-XX 通信モジュール使用設定

GCU-100 を KCU-XX モジュール（例：KCU-01、KCU-02、KCU-03 …）と併用することで、発電機セットの遠隔制御または運転状態の監視を実現できる。

注意

GCU-100 制御モジュールは発電機セットの遠隔始動・運転を受け付ける。不適切な遠隔操作は人身傷害または死亡につながるおそれがある。発電機セット周囲に明確な警告表示を掲示し、始動前警告灯または警報器を設置して、作業者に注意喚起すること。
保守や発電機セット周辺で作業する際は、制御モジュールの遠隔操作機能が無効になっていること・または関係者が遠隔操作による始動を実行しないことを事前に確認し、安全を確保すること。

GCU-100 を KCU-30、KCU-40 モジュールと組み合わせることで、スマートフォンを通じて直接、遠隔監視・設定・操作を実行できる。APPLE iOS および Android オペレーティングシステムに対応。

遠隔監視機能を使用するには、APPLE Store または Google Play でキーワード「KUTAI」を検索し、無料の“GenOnCall®” APP アプリケーションをダウンロードすること。

型番	通信インターフェース
KCU-30	Ethernet (フローティングIP)
KCU-40	Wi-Fi
KCU-05A	Modbus RTU
KCU-70	Modbus TCP

GCU-100 と KCU-XX モジュールを併用する場合の関連設定パラメータの項次は (54) (55) (56) であり、このうち (54) は必須設定項次である。項次 (54) を “00” に設定した場合、遠隔接続用の操作ソフトウェアは情報の読み出しのみ可能で、GCU-100 への遠隔操作コマンドを発行することはできない。

KCU-70 モジュールを使用する場合は、さらに (55) を設定する必要がある；KCU-05A モジュールを使用する場合は、さらに (55) (56) を設定する必要がある。その他のモジュールでは、これらの項次の設定は不要である。

詳細は使用モジュールの取扱説明書およびソフトウェア操作説明書を参照のこと。

注意

GCU-100 を KCU-70 および KCU-05A モジュールと併用する場合、コントローラで設定するモジュールアドレス設定値 (00 : 未使用、1-99) は重複してはならない。

4.14 CANBus J1939 通信変換モジュール KCU-04 (オプション)

KCU-04 通信変換モジュール (以下、KCU-04) は、KUTAI 発電機自動コントローラ (例 : GCU-100、GCU-3000 ...) と組み合わせて使用することで、コントローラが CAN Bus J1939 のデジタル情報をデコードし、冷却水温、機油圧力、エンジン回転数および故障警報などの情報を提供する。

J1939に関する設定はシステム設定 (24) を参照された。KCU-04 は以下の情報を提供できる。

- °C または °F の温度読取値
- PSI または BAR の機油圧力読取値
- 高水温警報または停止メッセージ
- 低機油圧力警報または停止メッセージ
- オーバースピード警報または停止メッセージ
- 低速警報または停止メッセージ
- 低燃料液面レベル警報または停止メッセージ

システム設定 (24) 項次を 02 に設定した場合、GCU-100 は高水温・低機油圧力・低燃料の保護およびそれらに関連するすべての設定を自動的に無効化する。センサーを個別に設置する必要はなく、すべての情報は CAN Bus から直接取得される。この場合、上記の保護機能はエンジン CPU により提供され、GCU-100 はパネル上のアイコンで警告または停止情報を表示するのみに留まる。

GCU はオーバースピードおよび低速保護を無効化しない。オーバースピード時には、GCU とエンジン CPU の双方により発電機運転を停止する。

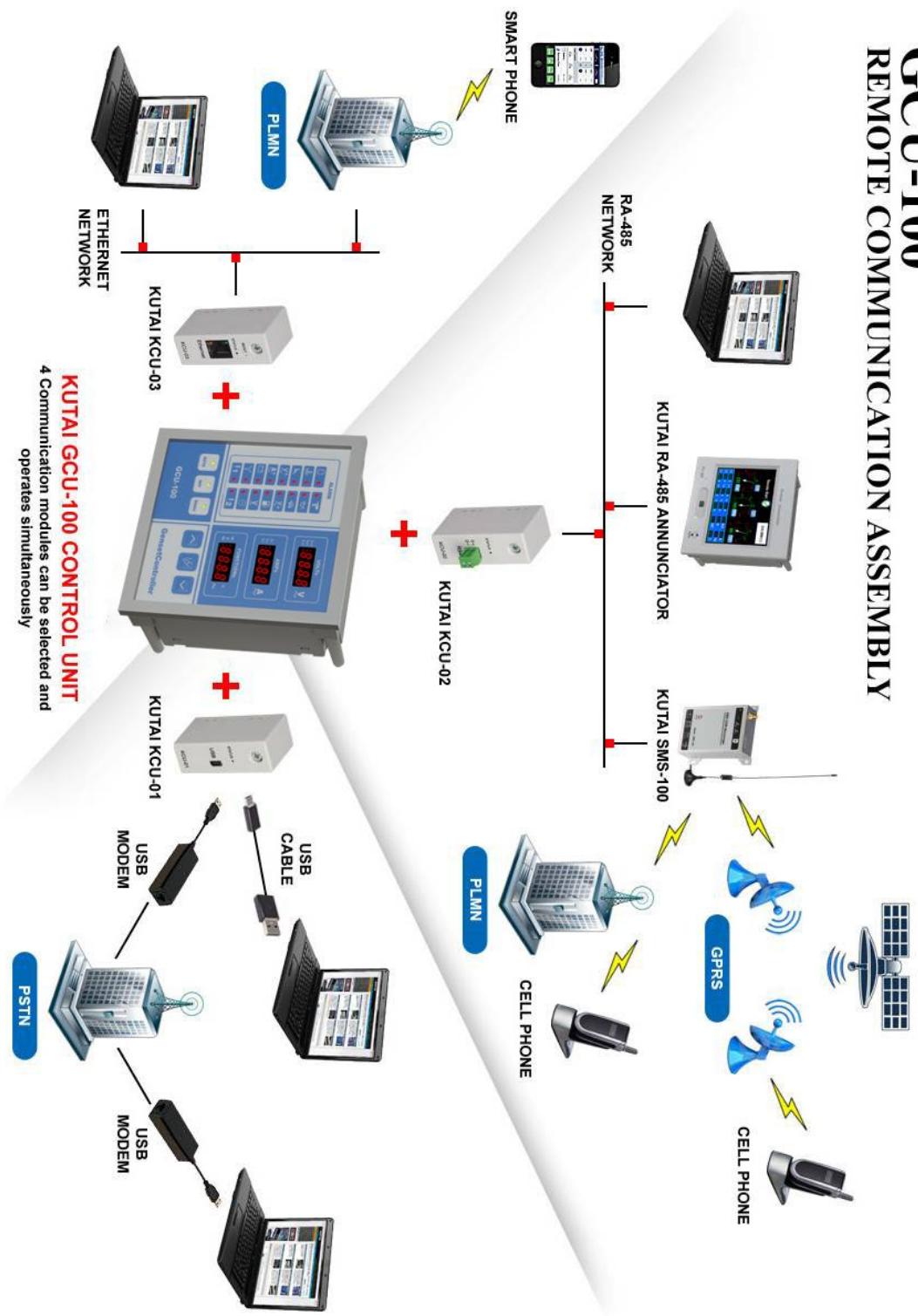
4.15 盤面表示灯テスト

GCU-100 コントローラはパネル上の LED 表示灯テスト機能を備えており、すべての LED 表示灯および表示器が正常に動作しているかをユーザーが確認できる。

表示灯テストを実行するには、まずコントローラを OFF 操作モードに設定する。つづいて「OFF」ボタンを押し続けると、パネル上のすべての LED 表示灯と表示器が点灯する。「OFF」ボタンを放すと、コントローラは通常の操作に復帰する。

GCU-100

REMOTE COMMUNICATION ASSEMBLY



4.16 システム設定項目対照表

項目	内容	設定値	出荷設定値
1	システム相数の選択 (三相三線、単相三線、単相)	00 → 三相三線 01 → 単相三線 02 → 単相	00
2	交流電源周波数の選択 (60 または 50 Hz)	00 → 60 Hz 01 → 50 Hz	00
3	交流電圧表示値微調整機能設定	00 → 微調不要 01 → 上方へ微調整 02 → 下方へ微調整	00
4	交流電圧表示値の微調整値設定	00 – 99 V	0 V
5	交流電圧異常の確認時間設定	00 – 99 sec (0 –電圧異常警報不要)	15
6	低電圧保護の動作値設定	08 – 47	18 (180V)
7	交流低電圧時は警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	01
8	高電圧保護の動作値設定	11 – 50	25 (250V)
9	交流高電圧時は警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	01
10	交流電流表示値微調整機能設定	00 → 微調不要 01 → 上方へ微調整 02 → 下方へ微調整	00
11	交流電流表示値の微調整値設定	00 – 99 A	0 A
12	変流器 (CT) アンペア数設定 例 : 内定値 12 は、1000A/5A の変流器 (CT) を選定したことを示す (外部 CT 比と設定が一致しない場合、電流表示値に誤差が生じる)	1 → 50/5 7 → 400/5 13 → 1200/5 2 → 100/5 8 → 500/5 14 → 1500/5 3 → 150/5 9 → 600/5 15 → 1600/5 4 → 200/5 10 → 750/5 16 → 2000/5 5 → 250/5 11 → 800/5 17 → 3000/5 6 → 300/5 12 → 1000/5	12
13	エンジン過負荷の確認時間設定	00 – 99 sec (0 – エンジン過負荷警報不要)	0
14	エンジン過負荷保護値設定 (本設定値は変流器 CT 一次側電流の百分率) 例 : CT = 1000/5A 、過負荷保護設定値 80% は、過電流動作値 $1000A * 80\% = 800A$ を意味する	30% – 99%	80%
15	エンジン過負荷時は警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	01
16	エンジンオーバースピード検知設定	51 – 75 Hz	65 Hz
17	エンジン回転数過高の確認時間設定	00 – 99 sec (0 – エンジンオーバースピード保護不要)	05
18	エンジン低速検知設定	40 – 59 Hz	55 Hz
19	エンジン回転数過低の確認時間設定	00 – 99 sec (0 – エンジン低速保護不要)	10
20	エンジン回転数過低時は警報モード又は停止モード	00 → 警報 01 → 停止	01
21	MPU信号検知装置の装設有無	00 → NO 01 → Yes	00
22	MPU信号でのエンジンオーバースピード検知有無	00 → NO 01 → Yes	00
23	MPU 信号失効時は警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	00
24	油圧スイッチは NO / NC 型、または CANBus J1939 (KCU-04) から読み取り (詳細設定は 3.14 を参照)	00 → NO 01 → NC 02 → J1939 + KCU-04	01
25	低油圧異常の確認時間設定	02 – 99 sec	05

項目	内容	設定値	出荷設定値
26	高水温スイッチは NO または NC 型	00 → NO 01 → NC	00
27	高水温異常の確認時間設定	02 – 99 sec	05
28	エンジン予熱時間設定	02 – 99 sec	06
29	始動回数設定	01 – 09	03
30	エンジン始動期間の始動モータ動作時間設定	02 – 30 sec	06
31	油圧スイッチでエンジン始動を検知するか?	00 → No 01 → Yes	01
32	(MPU)でエンジン始動を検知するか?	00 → No 01 → Yes	00
33	エンジンアイドル運転時間設定	00 – 99 sec	00
34	エンジン停止時間設定	02 – 99 sec	10
35	エンジン停止モードの選択(送電停止 または 断電停止)	00 → 送電停止 01 → 断電停止	00
36	エンジン無負荷冷却盤車時間設定	00 – 60 min	00
37	バッテリー低電圧動作値設定	08 – 23 Vdc	08 Vdc
38	バッテリー高電圧動作値設定	13 – 35 Vdc	32 Vdc
39	充電モータ故障の確認時間設定	00 – 99 sec (0 – 充電モータ故障警報不要)	0
40	充電モータD+端子の最低電圧設定値	08 – 25 Vdc	08 Vdc
41	充電モータ故障時は警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	00
42	低燃料レベルスイッチは NO または NC 型	00 → 燃料レベルスイッチなし 01 → NO 02 → NC	00
43	低燃料レベル信号の動作確認時間設定	02 – 99 sec	10
44	燃料低下時は警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	00
45	ユーザー設定入力信号Alarm1は NO または NC 型	00 → Alarm1 入力信号なし 01 → NO 02 → NC	00
46	Alarm1信号の動作確認時間設定	02 – 99 sec	10
47	Alarm1信号動作時は警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	00
48	ユーザー設定入力信号Alarm2は NO または NC 型	00 → Alarm2 入力信号なし 01 → NO 02 → NC	00
49	Alarm2信号の動作確認時間設定	02 – 99 sec	10
50	Alarm2信号動作時は警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	00
51	エンジン保守点検時間設定(各設定単位は 10 時間)	00 – 25 (0 保守点検警報不要)	00
52	保守警報信号の消去と再計時	00 → NO 01 → Yes	00
53	手動ボタン始動/停止モード設定(工場内調整・保護なしモード)	00 → 通常モード 01 → 手動モード	00
54	遠隔による操作モード切替を受付けるか(非常停止を含む)	00 → NO 01 → Yes	00
55	KCU-70及びKCU-05A モジュールのアドレス設定	00 → KCU モジュール無効 01 – 99	00
56	KCU-05A モジュールの伝送レート設定	01 → 115200 02 → 57600 03 → 38400 04 → 19200 05 → 14400 06 → 9600 07 → 4800 08 → 2400 09 → 1200	03

第五章 故障警報説明

5.1 故障メッセージ対照表

GCU-100 発電機自動制御・保護モジュールは、全グラフィカル表示の故障メッセージ機能を内蔵し、故障警報接点出力と連動して、常時ユーザーに最も即時かつ明確な機組状態を喚起する。

画面に表示可能な故障/状態メッセージは次のとおり：

故障表示	故障内容	処置
	エンジン始動失敗	停止
	外部非常停止	停止
	冷却水温過高	停止
	低機油圧	停止
	エンジン回転数過大	停止
	エンジン低速	停止 or 警報
	交流電圧過高	停止 or 警報
	交流電圧過低	停止 or 警報
	エンジン供給過負荷	停止 or 警報
	燃料レベル低下	停止 or 警報
	充電モータ故障	停止 or 警報
	バッテリー電圧異常	警報
	MPU信号失効	停止 or 警報
	保守点検警報	警報
	ユーザー設定 1	停止 or 警報
	ユーザー設定 2	停止 or 警報

5.2 警報モード

エンジンの運転中に故障が発生しても、当該故障が運転中の発電機を損傷させたり、作業者の安全を脅かすおそれがない場合、GCU-100 発電機自動制御・保護モジュールはユーザーの設定条件に従い警報モードに入る。

警報モードでは発電機は引き続き正常に発電・供給するが、すべての故障警報表示がパネル画面で点滅し、同時に外部故障出力信号を動作させて現場のユーザーに注意を促す。外部故障が確実に除去されると、故障表示は自動復帰し、通常の動作表示モードに戻る。

5.3 停止モード

保護システムが機組の重大故障事象を検出し、運転中の発電機の損傷や作業者の安全を脅かすおそれがある場合、GCU-100 保護モジュールはエンジン運転を直ちに停止する。すべての故障表示はパネル画面に継続表示されるとともに、外部故障出力信号を動作させて現場のユーザーに点検整備を通知する。外部故障が確実に除去された後は、選択スイッチを【OFF】位置に切り替えて当該故障表示を消去し、発電機を再始動して給電運転を再開し、外部故障が確実に除去されたかを確認する。

第六章 電気仕様

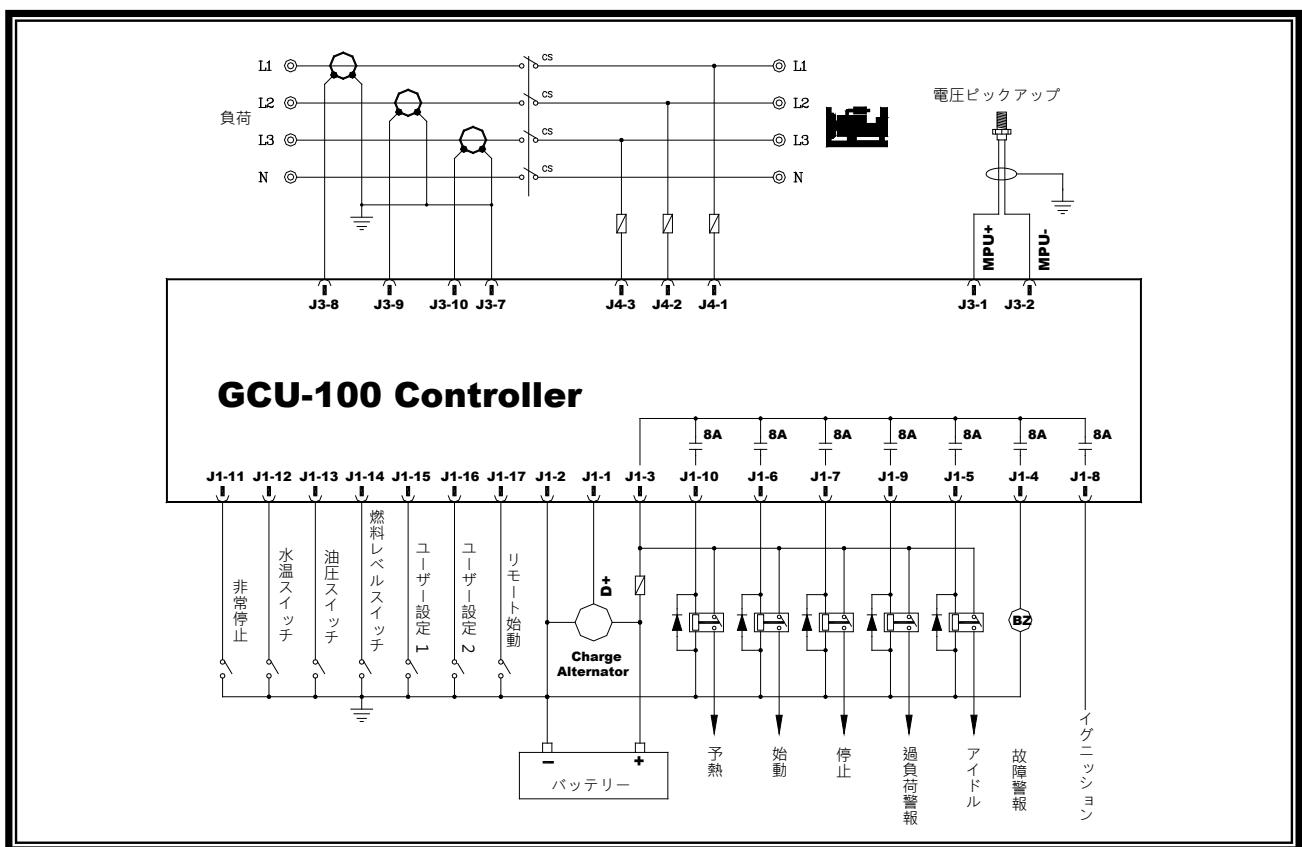
内 容	仕 様
定格直流電源入力	9 – 36 Vdc
定格交流電源入力	15 – 510 Vac (Ph-Ph)
定格交流電源周波数	50/60 Hz
MPU信号強度	+/- 2V to 70V Peak
MPU最大入力周波数	100 Hz – 10,000 Hz
定格始動信号	8 Amp @ 12/24 Vdc
定格停止信号	8 Amp @ 12/24 Vdc
定格予熱信号	8 Amp @ 12/24 Vdc
定格パネル表示信号	8 Amp @ 12/24 Vdc
定格故障警報信号	8 Amp @ 12/24 Vdc
定格過電圧 / 過負荷トリップ信号	8 Amp @ 12/24 Vdc
定格アイドル制御接点容量	8 Amp @ 12/24 Vdc
操作温度	-20 – +60 °C
相対湿度	95%以下
待機消費電力	5W以下
定格変流器 (CT) 容量	2.5VA以上
CT 二次側変比	5A
質量	604 g +/- 2%

第七章 端子および結線操作説明

7.1 結線端子説明

PIN No.	内容	注意事項
J1-1	充電モータ D+ 端子入力端	充電モータ D+ 端子に接続
J1-2	バッテリー直流電源入力端 (-V)	バッテリー負極に接続
J1-3	バッテリー直流電源入力端 (+V)	バッテリー正極 (12/24V) に接続
J1-4	故障警報信号出力端	故障警報表示に接続 (最大定格出力 8Amp)
J1-5	アイドル制御接点出力端	電子ガバナーへ接続しアイドル制御に使用 (最大定格出力 8Amp)
J1-6	始動信号出力端	スタータモータ補助リレーに接続 (最大定格出力 8Amp)
J1-7	停止信号出力端	停止レバーまたは燃料バルブコントローラに接続 (最大定格出力 8Amp)
J1-8	イグニッション出力端	パネル表示用に接続可能 (最大定格出力 8Amp)
J1-9	トリップ制御出力端	負荷接触器のトリップ制御に接続 (最大定格出力 8Amp)
J1-10	予熱信号出力端	始動ヒータに接続 (最大定格出力 8Amp)
J1-11	非常停止信号入力端	外部非常停止スイッチに接続
J1-12	高水温信号入力端	水温スイッチに接続
J1-13	低機油圧力信号入力端	機油圧力スイッチに接続
J1-14	低燃料レベル信号入力端	燃料レベル検出スイッチに接続
J1-15	ユーザー設定検出信号 2 入力端	検出信号は接点信号であること
J1-16	ユーザー設定検出信号 1 入力端	検出信号は接点信号であること
J1-17	外部リモート始動信号入力端	A.T.S または外部リモート始動接点に接続
J1-18	予備端子	
J2-1	予備端子	
J2-2	予備端子	
J2-3	予備端子	
J3-1	Magnetic Pick-up 入力端	Magnetic Pick-up に接続 (速度監視)
J3-2	Magnetic Pick-up 入力端	Magnetic Pick-up に接続 (速度監視)
J3-3	予備端子	
J3-4	予備端子	
J3-5	予備端子	
J3-6	予備端子	
J3-7	変流器 (CT) 二次側入力端 (COMM)	変流器 (CT) 共通端子に接続
J3-8	変流器 (CT) 二次側入力端 (L1)	R 相 変流器 (CT) に接続
J3-9	変流器 (CT) 二次側入力端 (L2)	S 相 変流器 (CT) に接続
J3-10	変流器 (CT) 二次側入力端 (L3)	T 相 変流器 (CT) に接続
J4-1	交流電源入力端 (L1)	交流電源 R 相に接続
J4-2	交流電源入力端 (L2)	交流電源 S 相に接続
J4-3	交流電源入力端 (L3)	交流電源 T 相に接続

7.2 三相システム外部結線図



7.3 単相システム外部結線図

