

AMF-10 *Ver1.0*

ATS 及び発電機システム自動制御・保護モジュール



KUTAI ELECTRONICS INDUSTRY CO., LTD.

TEL : + 886-7-8121771

FAX : + 886-7-8121775

ウェブサイト: www.kutai.com.tw

所在地 / No.3, Ln. 201, Qianfu St., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 806037, Taiwan

ISO 9001
ETC

目次

章節	ページ
概要	3
1. 外観	4
1.1 パネル位置図	4
1.2 背面位置図	5
1.3 コントロールモジュール寸法	6
1.4 パネル開口寸法	6
2. 操作説明	7
2.1 概要	7
2.2 AUTO操作モード	7
2.3 OFF操作モード	8
2.4 MANU操作モード	8
2.5 TEST操作モード	8
3. システム設定操作説明	8
3.1 直流電源	8
3.2 システム設定	8
3.3 運転時間設定	9
3.4 交流電圧および電流表示値微調整設定	9
3.5 エンジン過負荷保護設定	9
3.6 ユーザー設定監視ALARM1 – ALARM2	10
3.7 メンテナンススケジュール設定	10
3.8 パネル表示モード設定	10
3.9 エンジンアイドル運転機能	10
3.10 電源自動切替 (ATS) 機能	10
3.11 KCU-XXモジュール使用設定	11
3.12 パネルランプテスト機能	11
3.13 システム設定項目対応表	13
4. 故障警報説明	16
4.1 故障メッセージ対照表	16
4.2 警報モード	16
4.3 停止モード	16
5. 電気仕様	16
6. 端子および結線操作説明	17
6.1 結線端子説明	17
6.2 外部結線図	18

概要

本説明書は、AMF-10 電源自動切替スイッチおよび発電機自動制御保護モジュールの設置、配線、応用、操作、保守に関するすべての情報を記載しており、ユーザーが AMF-10 制御モジュールを容易に操作できるよう支援します。操作の前に必ず本説明書をよくお読みください。

設計背景

電源自動切替スイッチ (ATS) は、安全な電力供給を必要とする負荷設備を保護するために使用されます。商用電源とは別に、予備電源 (一般的には予備発電機システム) を設けることで、商用電源の停電による負荷への影響を防ぎます。電源自動切替スイッチは商用電源と予備電源に接続され、負荷設備にはそのうちの一方の電源を供給します。商用電源が停電した場合、電源自動切替スイッチは予備電源に切り替えて負荷に電力を供給し、商用電源が復旧すると、供給を商用電源に戻します。

AMF-10 制御モジュールが商用電源の電圧低下、過電圧、または欠相を検知すると、まず予備発電機システムを始動させ、電圧と周波数が規定の範囲内に達した後、負荷の電源を商用側から予備側に切り替えます。商用電源が再び正常に復旧した際には、自動的に商用電源に戻し、エンジンのクールダウン運転後に停止させます。

概要

AMF-10 は電源自動切替スイッチ (ATS) および発電機自動制御保護 (ECU) モジュールであり、パネル一体型のモジュール設計、グラフィカルな警報表示、美観性と設置の容易さを兼ね備え、商用電源と予備電源の統合制御・保護を必要とするあらゆる電力システムに適用可能です。

ユーザーは、さまざまな監視・保護ニーズに応じて、パネルのタッチボタンから直接、電力システムに必要な制御条件や保護機能を即時設定できます。外部 PC ソフトは不要です。すべての設定値は内蔵マイクロコンピュータ (EEPROM) に記憶され、外部電源が遮断されても永久に保持されるため、電源遮断後の再設定の手間が不要です。

AMF-10 は AUTO、MANU、TEST、OFF の 4 種の制御モードを備えています。パネルには 4 桁 7 セグメントディスプレイを搭載しており、監視パラメータ、設定値、警報メッセージを容易に確認できます。表示内容は以下の通りです：

- 商用側および予備側の全相交流電圧
- 商用側および予備側の全相負荷電流
- 商用側および予備側の交流周波数
- エンジン運転時間
- 直流バッテリー電圧
- 各動作遅延のカウントダウン表示
- プログラム設定値
- 故障警報メッセージ

表示は固定表示だけでなく、自動切替表示モードも設定可能で、供电状態を確実に把握できます。

AMF-10 は商用電源および予備発電機システムの監視・保護機能を提供します。発電機運転中に異常が発生した場合、共通故障出力接点とパネル上のグラフィカル警報表示により、遠隔監視システムへの警告やユーザーへの注意喚起を行います。

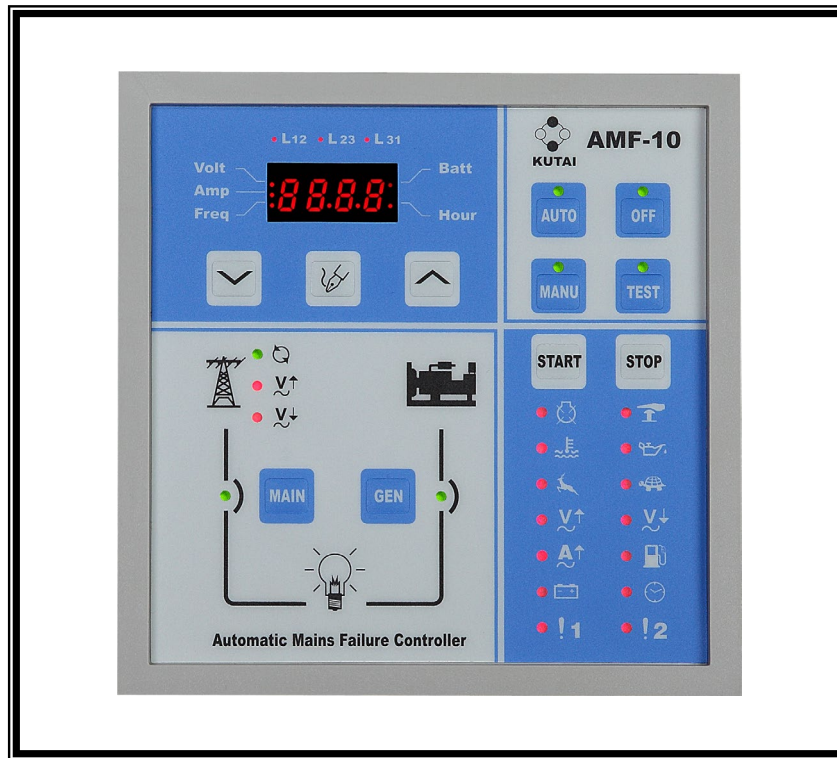
提供する保護機能は以下の通りです：

- 商用側全相交流の過電圧、低電圧、欠相監視
- 予備側全相交流の過電圧、低電圧、欠相監視
- 予備側全相負荷電流監視
- エンジン高水温警報・保護
- エンジン低油圧警報・保護
- エンジン過速度・低速度保護
- エンジン始動失敗警報
- 外部非常停止警報
- バッテリー高低電圧監視
- 燃料残量低下監視

さらに、ユーザーが自由に設定可能な監視入力端子を 2 系統搭載し、より柔軟な監視ニーズに対応可能です。

1. 外観

1.1 パネル位置図

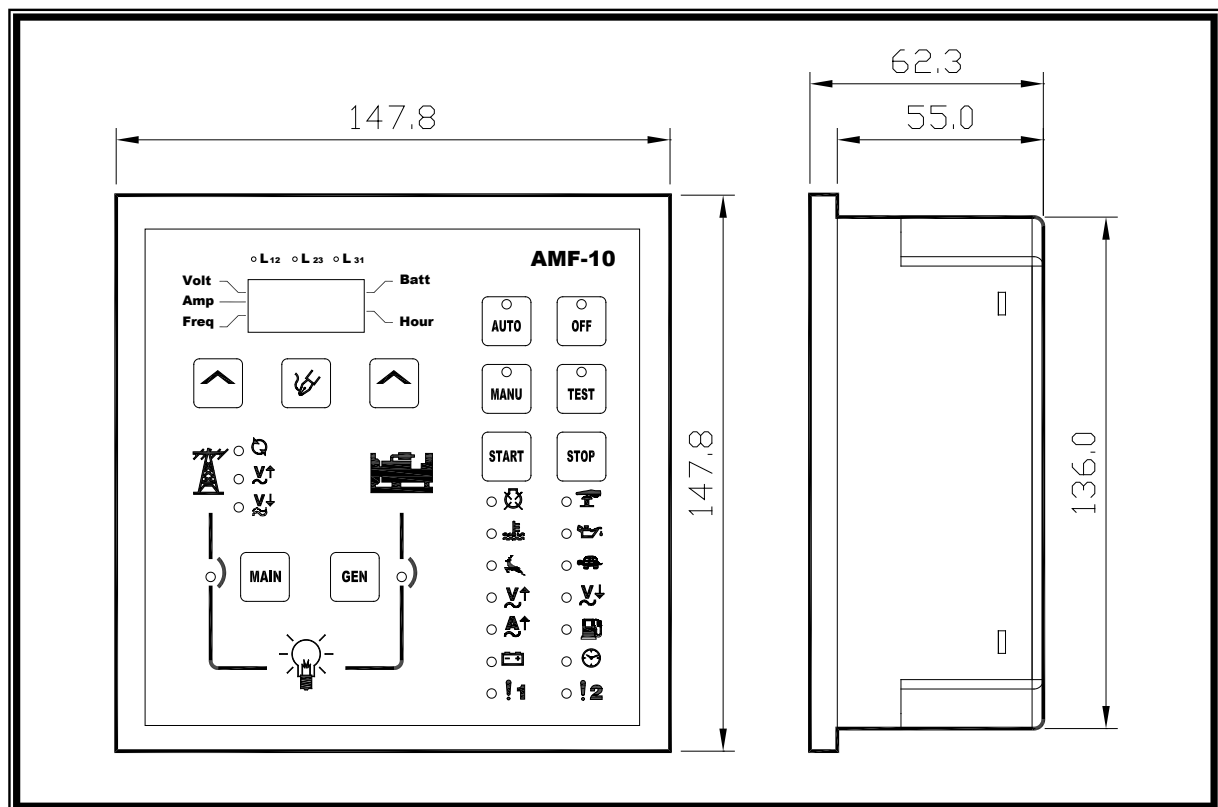


項目	内容	注意事項
	下降/選択ボタン	設定モード時：軽く押すと設定値が下降します 通常モード時：軽く押すと電圧/電流又は周波数表示を選択できます
	設定/故障リセットボタン	OFF モード時：連続して 4 秒間押すとパラメータ設定モードに入ります 通常モード時：軽く押すと L12・L23・L31 相数表示を選択できます 故障状態時：軽く押すと故障警報メッセージをクリアします
	上昇/選択ボタン	設定モード時：軽く押すと設定値が上昇します 通常モード時：軽く押すとバッテリー電圧または運転時間表示を選択できます
	自動機能ボタン	軽く押すと AUTO 自動モードに入ります
	停止ボタン	軽く押すと OFF 停止モードに入ります
	テストボタン	軽く押すと TEST テストモードに入ります
	手動機能ボタン	軽く押すと MANU 手動モードに入ります
	エンジン手動始動ボタン	発電機を手動で強制始動します このボタンは MANU モード時のみ操作可能です
	エンジン手動停止ボタン	発電機を手動で強制停止します このボタンは MANU モード時のみ操作可能です
	商用電源投入ボタン	商用電源を手動で強制投入します このボタンは MANU モード時のみ操作可能です
	非常用電源投入ボタン	非常用電源を手動で強制投入します このボタンは MANU モード時のみ操作可能です

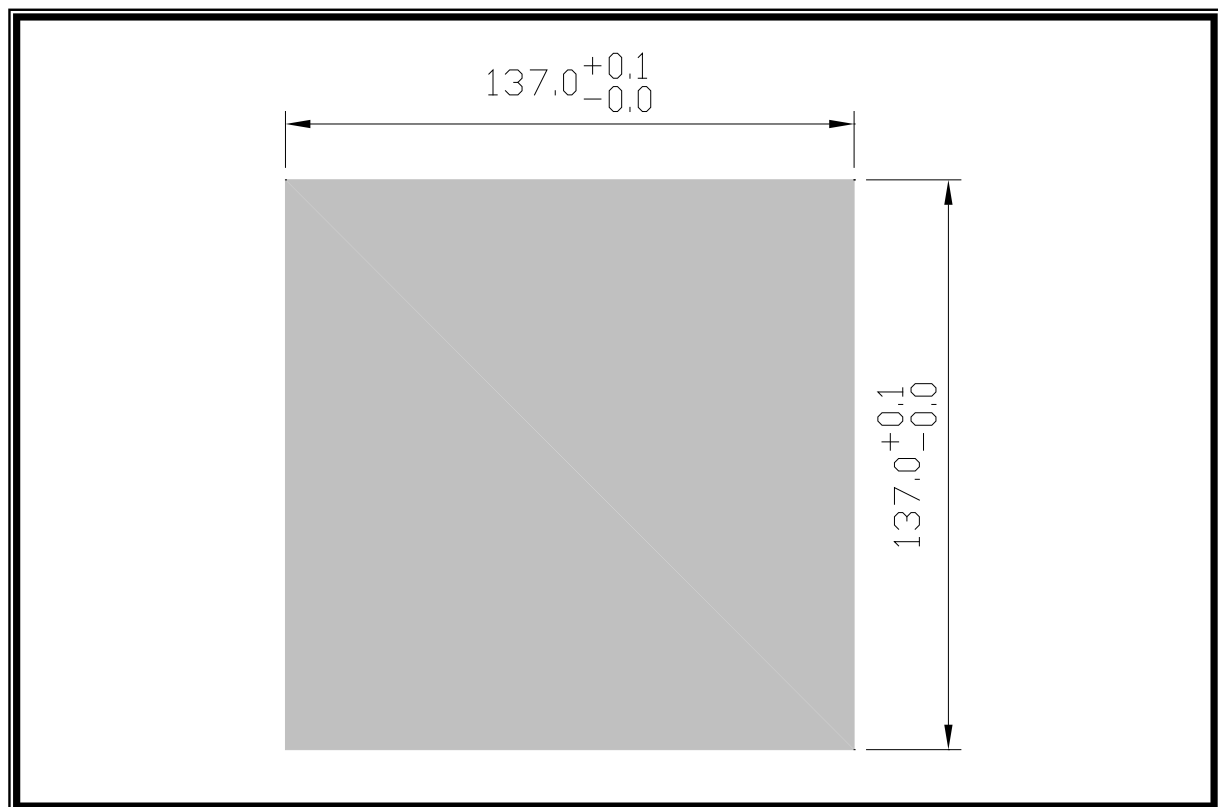
1.2 背面位置図



1.3 コントロールモジュール寸法 (単位 : mm)



1.4 パネル開口寸法 (単位 : mm)



1. 操作説明

2.1 概要

AMF-10 制御および保護モジュールの操作は、次の4種類のモードに区分されます：

- 自動運転モード：AUTO
- 停止モード：OFF
- 手動運転モード：MANU
- テストモード：TEST

これら4種類の制御操作モードはすべて、コントローラーパネル上のボタン操作により設定されます。いかなる場合においても、同時に選択できるのは1つのモードのみです。

また、コントローラーパネルには次の7つの機能ボタンが内蔵されています：

上昇ボタン、下降ボタン、設定ボタン、エンジン手動始動ボタン、エンジン手動停止ボタン、商用電源手動投入ボタン、非常用電源手動投入ボタン。

商用電源または非常用電源が正常に負荷へ供給されている状態では、これらのボタン操作により各種リアルタイムパラメータを直接読み取ることが可能です。詳細な操作については、以下の章節で説明します。

2.2 AUTO 操作モード

AUTO運転モードでは、【START】、【STOP】、【MAIN】、【GEN】の4つの手動操作ボタン機能は無効となり、これらは MANU モードでのみ使用可能です。

AUTO運転モードに入るには、まずパネルの【AUTO】ボタンを押します。このとき【AUTO】ボタン上部のLED表示灯が点灯し、現在AUTOモードであることを示します。AUTO運転モードでは、電源切換えおよび発電機の始動・停止はすべてAMF-10 制御モジュールにより自動制御されます。

AMF-10制御モジュールが商用電源の電圧異常または欠相を検知した場合、自動的に非常用発電機を始動し、電力供給を継続します。

まずユーザーが設定した予熱ディレイ時間の計時が開始され、同時に対応する予熱出力端子が動作します。パネル表示【PH.XX】は予熱段階にあることを示し、カウントダウン表示が可能です。以下の各ディレイ段階でも同様にカウントダウン表示が行われます。

予熱ディレイ終了後、始動出力端子が動作しスターターモーターが駆動します。スターターモーターの動作時間は内部の始動ディレイ設定に基づいて制御され、このときパネル表示【St.XX】は始動段階にあることを示します。

エンジンが所定の始動時間内に点火・運転できなかった場合、システムは再び予熱段階に戻り2回目の始動を実行します。規定回数内で始動できなければ、AMF-10 はエンジン始動失敗と判定し、パネル上の故障表示灯（赤）が点灯するとともに、画面には【FAIL】メッセージが点滅表示され、対応する故障出力端子が動作します。

AMF-10モジュールは以下の条件のいずれかが成立したとき、自動的にスターターモーター出力を遮断し、高回転時の損傷を防ぎます：

- エンジン油圧の確立、油圧スイッチ動作
- 交流電圧の確立
- 交流周波数が18Hz以上に達する

エンジン始動後、AMF-10はアイドル運転機能を提供します。始動に成功すると、パネル表示【Id.XX】はアイドル運転段階を示し、5秒単位で計時されます。アイドル運転が不要な場合は、アイドルディレイをゼロに設定すれば機能を無効化できます。

アイドルディレイ終了後、AMF-10はデフォルトで30秒間の確認時間を設け、発電機の回転数・油圧・交流電圧の安定を待ちます。この間パネル表示【Ac.XX】はACK確認段階を示します。確認時間内に安定運転が確立できなかった場合、システムは自動停止し、故障メッセージを表示します。

安定が確認されると、AMF-10は内部 TDNE ディレイに基づいて計時を開始します。パネル表示【nE.XX】は非常用電源投入ディレイ段階を示し、5秒単位で計時されます。計時終了後、AMF-10 は非常用電源投入制御接点を出力し、外部切換スイッチを操作して非常用電源を負荷へ供給します。投入時間は標準で15秒です。外部切換スイッチがこの時間内に投入できなければ、AMF-10 は投入失敗と判定し、投入表示灯が点滅、画面には【FAIL】メッセージが点滅表示されます。故障解消後、設定 / リセットボタンを軽く押すことでアラームを解除できます。

商用電源が復帰すると、AMF-10 は内部 TDEN ディレイに基づいて計時を開始します。パネル表示【En.XX】は商用電源復帰ディレイ段階を示し、5秒単位で計時されます。計時終了後、AMF-10 は商用電源投入制御接点を出力し、外部切換スイッチを操作して商用電源を負荷へ供給します。

その後、エンジンは無負荷状態で冷却運転を行い、TDEC ディレイ設定に基づいて停止します。冷却運転中、パネル表示【CL.XX】は冷却状態を示し、5秒単位で計時されます。

注意!!

冷却運転中であっても **AMF-10 保護システム**は常時監視を継続します。この間に重大な故障が発生した場合、冷却ディレイは無視され、システムは直ちに緊急停止します。

冷却クールダウン延時のカウントが終了すると、AMF-10 はユーザーがあらかじめ設定した停車モード（無給電停車または有給電停車）に従ってエンジン停止手順を実行します。この時、パネルには【SP.XX】が表示され、現在が停車状態であることを示します。

AUTO モードにおいては、AMF-10 制御モジュールはユーザーが遠隔入力によるリモートテスト信号を直接与えることを許可し、発電機に対して負荷試験または無負荷試験（With/Without LOAD）を行うことができます。ユーザーが無負荷試験を設定した場合、制御モジュールは発電機を始動し運転試験を行いますが、電源切替スイッチの切替試験は実行しません。一方、有負荷試験を設定した場合は、制御モジュールは発電機を始動して運転すると同時に、電源切替スイッチに対しても切替試験を行います。

2.3 OFF 操作モード

OFF操作モードは、停止状態または故障リセットモードを表します。AMF-10制御モジュールがOFF停止モードに入ると、電源自動切替スイッチの制御信号を含め、すべての外部出力制御機能は無効化されます。エンジンが正常に運転している場合、パネルのスイッチを【OFF】位置に切り替えると、発電機は通常の手順に従って停止し、AMF-10はユーザーがあらかじめ設定した停車モード（無給電停車または有給電停車）に基づいてエンジン停止手順を実行します。

エンジンが正常に運転している際に、保護システムが重大な故障を検知した場合、AMF-10制御モジュールは自動的に運転中の発電機を緊急停止し、さらなる損害を防止します。エンジンが完全に停止した後も、故障メッセージは画面上に表示され続け、保守担当者はその故障表示に基づき点検・修理を行う

ことができます。パネル上の故障表示を消去するには、【設定/リセット】ボタンを短く押すか、制御モジュールを【OFF】位置に戻すことで可能です。

AMF-10制御モジュールがOFF停止モードにある場合、ユーザーはパネルの【Λ】上昇キーを押すことで、バッテリー電圧とエンジン稼働時間の2つのリアルタイムパラメータを読み取ることができます。これら2つのパラメータは2秒ごとに交互表示され、ユーザーがいつでも発電機の状態を監視できるようになっています。

2.4 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起動・停止および電源切替スイッチの投入・切替を行うことができます。すべての制御は、パネル上の【START】、【STOP】、【MAIN】および【GEN】の4つの手動ボタンによって操作されます。

【START】：手動で発電機を強制起動する

【STOP】：手動で発電機を強制停止する

【MAIN】：手動で商用電源を強制投入する

【GEN】：手動で非常用電源を強制投入する

MANU 操作モードにおけるエンジンの起動・停止およびATSの投入・切替動作手順は、AUTOモードの場合と同様です。詳細については2.2章を参照してください。

2.5 TEST 操作モード

TEST操作モードは、発電機組の無負荷運転試験モードを意味します。AMF-10コントロールモジュールがTEST操作モードに入った場合、システムが商用電源の正常供給状態にあるときは、通常の始動手順に従って非常用発電機を始動し、無負荷運転試験を実行します。ただし、この場合、電源切替スイッチの投入動作は行いません。

コントロールモジュールがTESTモード中に商用電源に異常が発生した場合、AMF-10モジュールは自動的に負荷電源を発電機側へ切り替えます。このとき、商用電源が正常に復帰しても、コントロールモジュールは依然として発電機による供电を維持し、システムがAUTOモードに戻るまで発電機からの供电を継続します。

2. システム設定操作説明

注意!!

AMF-10 システムの設定操作を行う前に、外部配線を正しく取り付け・固定し、外部バッテリー電源を接続する必要があります。設定時に使用する各操作キーの位置については、パネル位置図を参照してください

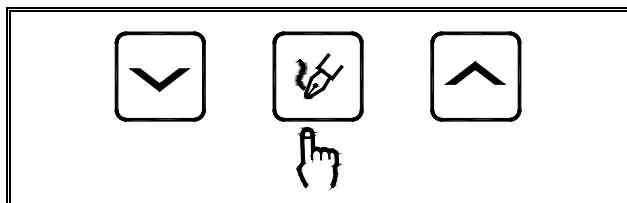
3.1 直流電源

AMF-10自動発電機制御兼保護モジュールは広範囲のシステム電源入力に対応しており、9～36VDCの直流電源を直接入力することが可能です。直流電圧入力の誤りによってモジュールが損傷することはありません。

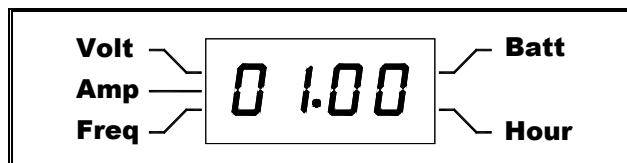
3.2 システム設定

AMF-10制御モジュールの内部には53項目のシステムパラメータ設定が含まれており、ユーザーは監視・保護のニーズに応じて、パネル上の設定ボタンを用いて、電源システムおよび発電機組に必要な制御条件や保護機能を即時に設定することができます。

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、パネル上の【設定】ボタン（図示参照）を4秒間押し続けてください。



パネル表示器には、まず【Vr1.0】のメッセージが2秒間表示されます。これは本制御モジュール内部のマイクロプロセッサが使用しているプログラムのバージョンを示しています。続いて【Pro.】のメッセージが4秒間表示され、AMF-10制御モジュールが正式にシステムパラメータ設定モードに入ったことを示します。その後、表示器には自動的に設定画面が表示されます（図参照）。

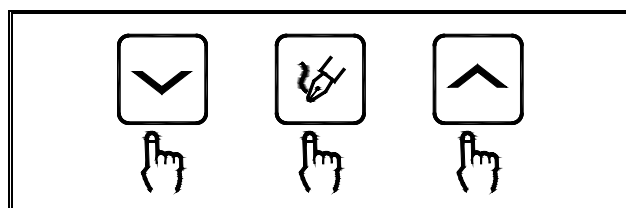


(01)は設定項目番号を示し、(00)はその項目における現在の内部パラメータ値を示します。ユーザーはパネルの【V】キーおよび【Λ】キーを用いて内部パラメータ値を変更することができます。キーを一度押すごとに設定値は自動的に1単位増減します。また、【V】キーおよび【Λ】キーにはオートリピート機能が備わっており、押し続けると表示値の変化速度が徐々に速くなります。

システムパラメータ設定モードでは、【設定】キーを押すたびに設定項目が順番に切り替わり、すべてのシステムパラメータを順に設定することができます。最後の項目まで設定が完了するか、または30秒間いずれのキー操作も行われない場合、表示器には【End.】が表示され、設定が終了したことを示します。このとき、変更されたすべてのパラメータは内部マイクロプロセッサによって自動的に記憶・保存されます。

設定作業の途中で設定モードを直接終了したい場合は、【設定】キーを4秒間押し続けてください。表示器に【End.】が表示されれば設定終了を意味し、同様に変更されたすべてのパラメータは内部マイクロプロセッサによって自動的に記憶・保存されます。（各パラメータの内容については「システム設定項目対照表」を参照してください。）

AMF-10制御モジュールには工場出荷時のデフォルト値が設定されています。もしユーザーが誤った設定を行い、出荷時設定に戻したい場合は、システム設定モードにおいて【V】【設定】【Λ】キーを同時に4秒間押し続けてください。表示器に【Au.PO】のメッセージが表示されれば、出荷時設定へのリセットが完了したことを意味します。（出荷時設定値については「システム設定項目対照表」の各項目の工場出荷設定値を参照してください。）

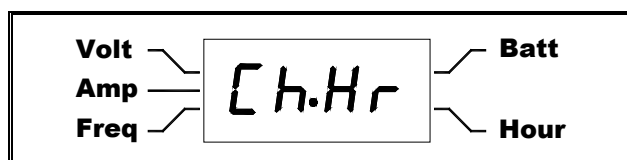


3.3 運転時間設定

発電機の運転時間は累積方式で計測され、AMF-10モジュール内部メモリに保存されます。この運転時間は外部システム電源を取り外した場合や、モジュールを出荷時設定にリセットした場合でも自動的にゼロクリアされることはありません。

制御モジュール内部の運転時間を変更するには、まず3.2章の説明に従って制御保護モジュールをパラメータ設定モードに切り替える必要があります。

【Pro.】メッセージが消える前(約4秒間表示)にパネルの【OFF】キーを4秒間押し続けると、表示器に下記の画面が表示されます。このとき【Ch.Hr】は、制御保護モジュールAMF-10が運転時間変更値設定モードに入ったことを示します。



本設定モードを終了する方法は二通りあります。第一の方法は、【設定】キーを4秒間押し続け、表示器に【End.】の文字が表示されるまで保持することで、これにより当該設定が完了したことを示します。第二の方法は、パネルの操作キーが30秒間連続して操作されなかった場合、AMF-10モジュールが自動的に本設定を終了したものとみなし、表示器に【End.】の文字が表示されます。この場合、画面上に最後に表示されていた値が記憶・保存されます。

3.4 交流電圧および電流表示値微調整設定

常用電源または非常用電源が正常に負荷を供給している場合、ユーザーはAMF-10制御保護モジュールの表示画面から、即時の全相電圧・電流および周波数値を直接読み取ることができます。これらの電圧および電流の表示値は、出荷前に正確に校正されています。しかし、発電機が高容量性または高誘導性の負荷に使用される場合、波形ひずみによる影響で、表示値とユーザーの計測器との間に若干の差異が生じる可能性があります。

表示値をユーザーの計測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を用いて、上下方向に校正を行うことができます。微調整値が設定されると、当該三相の検出値は同時にその校正値を加算または減算した状態で表示画面に反映されます。AMF-10モジュール内部の過電圧・不足電圧および負荷電流保護機能も、校正後の値をシステム実際電圧・電流として監視・制御を行います。

交流電圧および電流表示値の微調整に関連する設定パラメータ項目には、(6)、(7)、(11)、(12)、(23)、(24)が含まれます。詳細については「システム設定

項目対照表」章を参照してください。

3.5 エンジン過負荷保護設定

注意!!

AMF-10 制御モジュールは、非常用電源側にのみ過負荷保護機能を提供しており、商用電源側にはこの過負荷保護機能は備わっていません

ユーザーによる不適切な過負荷使用によって発電機が故障するのを防ぐため、AMF-10始動制御モジュールは過負荷保護機能を備えています。ユーザーは発電機の最大出力に基づき、該当機組に適した過負荷保護条件を設定し、監視を行う必要があります。

ユーザーはシステム設定を通じて、AMF-10制御モジュールが検出する電流値を基準に過負荷保護を設定することができます。システム設定における1単位の設定値は50アンペアに相当し、例えば設定値が20の場合、過電流動作値は $20 \times 50A = 1000A$ となります。

システムがエンジンの過負荷を検出した場合、AMF-10はシステム設定で指定された過負荷確認時間を参照します。この確認時間内に過電流状態が解消されれば、その過負荷は無視されます。しかし、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負荷状態にある場合、AMF-10は過負荷保護機能を作動させ、パネルにエンジン給電過負荷の故障メッセージを表示すると同時に、対応する過負荷トリップ信号を出力します。

AMF-10モジュールは、停止モードと警報モードの2種類の過負荷保護モードを提供します：

- **停止モード**：エンジンが過負荷状態になった場合、制御モジュールは直ちにエンジン運転を停止し、パネルに給電過負荷の故障メッセージを表示すると同時に、対応する過負荷トリップ信号を出力します。
- **警報モード**：エンジンが過負荷状態になった場合でも、エンジン運転を直接停止せず、パネルに給電過負荷の故障メッセージを表示し、対応する過負荷トリップ信号を出力します。ユーザーはこのトリップ信号出力を応用し、負荷を遮断することで、機組を無負荷状態で冷却運転させることが可能です。

過負荷保護に関連する設定パラメータ項目には (25)、(26)、(27)、(28) の 4 項目が含まれます。詳細についてはシステム設定項目対照表の章を参照してください。

注意!!

AMF-10 モジュールで検出された電流値を基準として過負荷保護設定を行う場合、特に注意すべき点があります。設定する過負荷電流値は CT (電流変成器) 一次側の定格比値を超えてはなりません。その理由は、設定値が CT 一次側定格を超えると CT 磁気飽和現象が発生し、CT は一次側の大きな電流を正しく検出できなくなります。その結果、AMF-10 制御モジュールは設定値に相当する電流を正確に読み取れず、過負荷保護が正しく機能しない恐れがあります。

例：

CT 比が 1000A : 5A の場合、過電流設定値の上限は 1000A までです。これを超える設定を行うと、正しい検出が不可能となり、過負荷保護が無効化される可能性があります。

3.6 ユーザー設定監視 ALARM1 & ALARM2

全方位の監視を実現するために、AMF-10 モジュールにはユーザーが実際のニーズに応じて自由に設定できる 2 系統の監視入力点が用意されています。これらはユーザーが設定した条件に基づいて動作します。ユーザー自由設定監視に関連する設定パラメータ項目は (44)、(45)、(46)、(47)、(48)、(49) の 6 項目です。詳細については「システム設定項目対応表」の章を参照してください。

3.7 メンテナンススケジュール設定

AMF-10はユーザーが自由に計画できるメンテナンススケジュール設定を備えています。エンジン運転の累積時間があらかじめ設定した値に達すると、パネル画面にエンジンメンテナンス時期到来のメッセージが継続的に表示され、エンジンのオイル交換を促します。システム設定の1単位は 10運転時間 を表します。例：設定値が20の場合、メンテナンス動作値は $20 \times 10\text{Hr} = 200\text{Hr}$ です。

定期オイル交換が完了した後は、ユーザーは (53) 番のパラメータ設定を通じて、パネル上のメンテナ

ンスアラーム信号をクリアし、再度カウントを開始できます。メンテナンススケジュールに関連する設定パラメータ項目は (52)、(53) の 2 項目です。詳細については「システム設定項目対応表」の章を参照してください。

3.8 パネル表示モード設定

AMF-10モジュールは「パラメータ固定表示」と「パラメータ循環表示」の2つのモードを備えており、ユーザーはシステムパラメータで設定できます。システムが循環表示モードに設定されている場合、AMF-10は各リアルタイムパラメータを順に2秒間ずつパネルに表示します。通常表示モードでは:【V】キーで読み取りたい電圧・電流または周波数を選択。【設定】キーで L12、L23、L31 の相を選択。【Λ】キーでバッテリー電圧および運転時間を選択

特定のパラメータを選択表示すると、そのパラメータが 30 秒間固定表示されます。30 秒間新たな選択操作がなければ、自動的に循環表示モードに戻ります。

表示モードに関連する設定パラメータ項目は (51) です。詳細については「システム設定項目対応表」の章を参照してください。

3.9 エンジンアイドル運転機能

エンジン始動直後、低温状態で急激に全負荷を投入すると、発電機に過大な負荷がかかり停止する可能性があります。そのため、AMF-10 始動制御モジュールは、エンジン始動後に低速で運転させるためのアイドル制御接点を備えています。この機能により、発電機は始動初期に定格周波数以下の回転速度で運転し、十分に温度が上昇してから全速運転で負荷を供給します。ユーザーは現場の状況に応じて、この機能を有効にするか否かを設定できます。

アイドル運転に関連する設定パラメータ項目は (05) です。詳細については「システム設定項目対応表」の章を参照してください。

3.10 自動電源切替 (ATS) 機能

AMF-10 モジュールを AUTO モードに設定すると、制御モジュールは常用電源の供給品質を継続的に監

視します。常用電源に電圧異常や欠相が発生すると、自動的に予備発電機を始動して給電を継続し、負荷の電源供給を確保します。

AMF-10 モジュールは、電氣的インターロックを備えた 2 系統の投入制御信号を提供します。これは「先に切り、後で投入」の制御方式を採用しており、外部電源切替スイッチでの二重投入の危険を回避します。

ATS 機能に関連する設定パラメータ項目は (02)、(03) の 2 項目です。詳細については「システム設定項目対応表」の章を参照してください。

3.11 KCU-XX 通信モジュール使用設定

AMF-10はKCU-XXモジュールと接続することで、発電機組の遠隔制御や運転状態の監視が可能となります。ただし、遠隔操作には重大な危険が伴うため、以下の安全事項を必ず遵守してください。

注意!!

AMF-10 制御モジュールは遠隔制御により発電機の始動運転を受け付けます。不適切な遠隔操作は人身事故（傷害または死亡）につながる恐れがあります。必ず発電機周囲に明確な警告表示を掲示し、さらに発電機始動前に警告灯または警報器を設置して作動させ、作業者に注意を促してください。

発電機の周囲で保守または作業を行う場合は、必ず制御モジュールの遠隔操作機能が停止されていること、あるいは関係者が遠隔操作で発電機の始動を実行する可能性がないことを確認し、安全を確保してください。

AMF-10 と KCU-30、KCU-40 モジュールを組み合わせることで、スマートフォンから直接、遠隔監視・設定・操作を実行することができます。APPLE iOS および Android オペレーティングシステムに対応しています。

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®」アプリをダウンロードしてください。

AMF-10 と KCU-XX モジュールを組み合わせした場合、関連する設定パラメータ項目には(54)、(55)、(56)が含まれます。そのうち(54)は必須設定項目です。項目(54)を「00」に設定した場合、遠隔接続操作ソ

フトウェアは情報の読み取りのみ可能で、AMF-10 への遠隔操作コマンドを実行することはできません。

KCU-70 モジュールを使用する場合は、さらに(55)項目を設定する必要があります。KCU-05A モジュールを使用する場合は、さらに(55)、(56)項目を設定する必要があります。それ以外のモジュールでは、これらの項目の設定は不要です。

詳細については、ご使用になるモジュールの説明書およびソフトウェア操作説明書を参照してください。

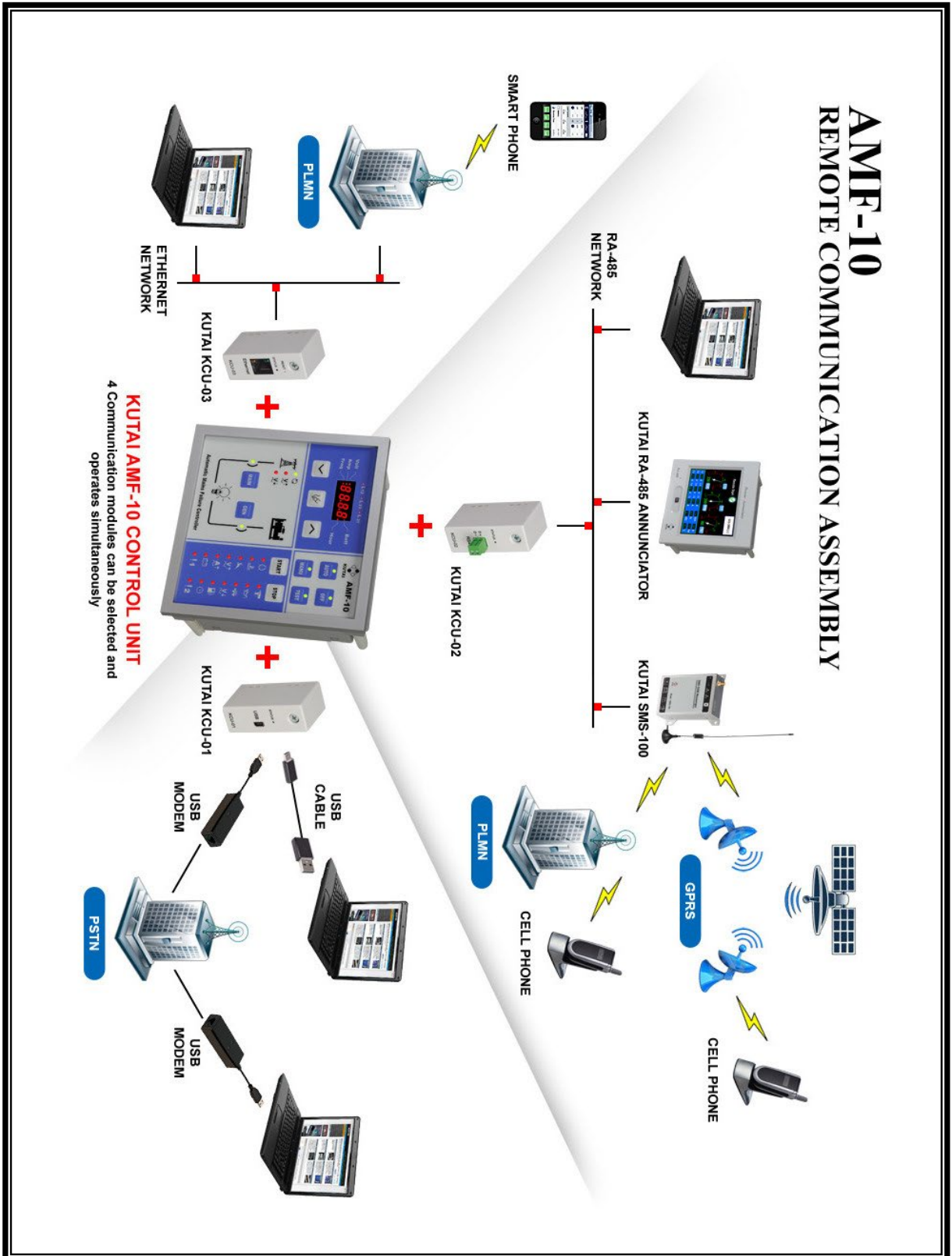
注意!!

AMF-10 と KCU-70 および KCU-05A モジュールを組み合わせる場合、コントローラに設定するモジュールアドレス値（00：未使用、1～99）は重複させてはいけません。

3.12 パネルランプテスト機能

AMF-10 は、パネル上のすべての表示灯およびディスプレイランプを点灯させるテスト機能を備えています。ユーザーはこの機能を利用することで、パネル上のすべての LED およびディスプレイランプに故障がないかを確認できます。

ランプテスト機能を実行するには、まずコントローラを OFF モードに設定してください。その後、パネルの【OFF】ボタンを軽く押すと、すべての表示灯およびディスプレイが同時に点灯します。



3.13 システム設定項目対応表

項目	内容	設定値	出荷時設定値
1	系統相数選択 (3Ø3W、1Ø3W または 1Ø)	00 → 3Ø3W 01 → 1Ø3W 02 → 1Ø	00
2	TDEN 商用電源投入遅延	0 – 60 (0 – 300秒)	2 (10sec)
3	TDNE 非常用電源投入遅延	0 – 60 (0 – 300秒)	2 (10sec)
4	TDEC エンジン冷却停止遅延	0 – 60 (0 – 300秒)	12 (60sec)
5	エンジンアイドル運転時間設定	0 – 60 (0 – 300 秒)	00
6	商用電源電圧表示値微調整機能設定	00 → 上方微調 01 → 下方微調	00
7	商用電源電圧表示値微調整値設定	00 – 99 V	00
8	商用電源過電圧設定 (復帰電圧 = 設定値 - 10V)	11 – 50 (110V – 500V)	25 (250V)
9	商用電源低電圧設定 (復帰電圧 = 設定値 + 10V)	08 – 47 (80V – 470V)	18 (180V)
10	商用電源電圧異常確認時間	2 – 99秒	10sec
11	非常用電源電圧表示値微調整機能設定	00 → 上方微調 01 → 下方微調	00
12	非常用電源電圧表示値微調整値設定	00 – 99 V	00
13	非常用電源過電圧設定 (復帰電圧 = 設定値 - 10V)	11 – 50 (110V – 500V)	25 (250V)
14	非常用電源低電圧設定 (復帰電圧 = 設定値 + 10V)	08 – 47 (80V – 470V)	18 (180V)
15	非常用電源電圧異常確認時間	0 – 99秒 (0 = 電圧検知機能なし)	10
16	非常用電源電圧異常時の警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	01
17	エンジンオーバースピード検知設定	51 – 75HZ	65HZ
18	エンジン回転数過高確認時間設定	00 – 99 sec (0 = エンジンオーバースピード保護なし)	05
19	エンジン低速検知設定	40 – 59HZ	55HZ
20	エンジン回転数過低確認時間設定	00 – 99 sec (0 = エンジン低速保護なし)	05
21	エンジン回転数過低時の警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	01
22	変流器(CT)設置位置	00 → 負荷側 01 → 商用側 02 → 非常用側	00
23	交流電流表示値微調整機能設定	00 → 上方微調 01 → 下方微調	00
24	交流電流表示値微調整値設定	00 – 99 A	00 A
25	変流器(CT)定格電流設定 例：デフォルト値5 = 100A/5A の変流器(CT)を選択 (外部CT比率と設定値が一致しない場合、電流表示値に誤差が生じる)	1 → 25/5 2 → 50/5 3 → 60/5 4 → 75/5 5 → 100/5 6 → 150/5 7 → 200/5 8 → 250/5 9 → 300/5 10 → 400/5 11 → 500/5 12 → 600/5 13 → 750/5 14 → 800/5 15 → 1000/5 16 → 1200/5 17 → 1500/5 18 → 1600/5 19 → 2000/5 20 → 3000/5	05
26	過負荷保護値設定 (1単位 = 50アンペア) 例：設定値20 = 過電流動作値20 * 50A = 1000A	1 – 60 (50 – 3000A)	2 (100A)
27	過負荷確認時間設定	00 – 99sec (0 = 過負荷警報なし)	0
28	エンジン過負荷保護動作時の警報または停止	00 → 警報 01 → 停止	00
29	油圧スイッチの NO / NC 型選択	00 → NO 01 → NC	01
30	低油圧異常確認時間設定	02 – 99 sec	05

31	高水温スイッチの NO / NC 型選択	00 → NO 01 → NC	00
32	高水温異常確認時間設定	02 – 99 sec	05
33	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
34	低燃料レベル信号動作確認時間設定	02 – 99 sec	10
35	燃料不足時の警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停車	00
36	バッテリー低電圧動作値設定	08 – 23 VDC	08 VDC
37	バッテリー高電圧動作値設定	13 – 35 VDC	32 VDC
38	エンジン予熱時間設定	00 – 99 sec	06
39	始動回数設定	01 – 09	03
40	エンジン始動期間におけるスタータ動作時間設定	02 – 30 sec	06
41	油圧スイッチによるエンジン始動検知を使用するか？	00 → NO 01 → Yes	01
42	エンジン停止時間設定	02 – 99 sec	10
43	エンジン停止モード選択 (送電停止 または 断電停止)	00 → 送電停止 01 → 断電停止	00
44	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
45	Alarm1 信号動作確認時間設定	02 – 99 sec	10
46	Alarm1 信号動作時の警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	00
47	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
48	Alarm2 信号動作確認時間設定	02 – 99 sec	10
49	Alarm2 信号動作時の警報モードまたは停止モード	00 → 警報 01 → 停止	00
50	外部リモートテストは負荷試験または無負荷試験	00 → 負荷試験 01 → 無負荷試験	01
51	表示モード設定	00 → 固定表示 01 → ローテーション表示	01
52	エンジン保守時間設定 (各設定単位は10時間)	00 – 25 (0 = 保守警報なし)	00
53	保守警報をクリアし再計時	00 → Yes 01 → NO	01
54	リモート切替操作を受け付けるか (緊急停止を含む)	00 → NO 01 → Yes	00
55	KCU-70 および KCU-05A モジュールアドレス設定	00 → KCU モジュール無効 01 – 99	00
56	KCU-05A モジュール伝送速度設定	01 → 115200 02 → 57600 03 → 38400 04 → 19200 05 → 14400 06 → 9600 07 → 4800 08 → 2400 09 → 1200	03

4. 故障警報説明

4.1 故障メッセージ対照表

AMF-10自動発電機制御・保護モジュールは、大型LCD表示画面を内蔵しており、すべての故障メッセージをグラフィカルに表示します。さらに内蔵の故障警報ブザーと連動し、ユーザーに対して常に最も迅速かつ明確に機組の状態を知らせます。

画面に表示可能な故障および状態メッセージは以下の通りです：

故障メッセージ	故障内容	処置
	エンジン始動失敗	停止
	外部非常停止	停止
	冷却水温度高すぎ	停止
	潤滑油圧力低すぎ	停止
	エンジン運転過速度	停止
	エンジン運転低速度	停止 or 警報
	交流電圧高すぎ	停止 or 警報
	交流電圧低すぎ	停止 or 警報
	エンジン供給過負荷	停止 or 警報
	燃料レベル低すぎ	停止 or 警報
	バッテリー電圧低すぎ	警報
	保守警報	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
	商用電源正常	

4.2 警報モード

エンジンが保護システムによって故障を検出された場合でも、その故障状況が運転中の発電機に損傷を与えたり、操作員の安全を脅かしたりしない場合、AMF-10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って警報モードに入ります。

警報モード中においても、発電機は正常に運転し給電を続けますが、すべての故障警報メッセージがパネル画面に点滅表示され、同時に外部故障出力信号が動作し、現場のユーザーに注意を促します。すべての外部故障が完全に解消されるまで警報は継続し、

故障が解消されると警報メッセージは自動的にリセットされ、通常の運転表示モードに復帰します。

4.3 停機モード

エンジンが保護システムにより重大な故障事象を検出した場合、運転中の発電機が損傷したり、操作員の安全を脅かす可能性があるため、AMF-10 保護モジュールは直ちにエンジン運転を停止します。すべての故障メッセージはパネル画面に継続して表示され、同時に外部故障出力信号が動作し、現場のユーザーに点検・修理を通知します。外部故障が完全に解消された後、選択スイッチを【OFF】位置に切り替えるか、【設定 / リセット】キーを押してこの故障メッセージをクリアし、再度発電機を起動して給電を行い、その過程で外部故障が確実に解消されているかを確認することができます。

5. 電気仕様

項目	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
定格始動信号	8 Amp @ 12/24VDC
定格停止信号	8 Amp @ 12/24VDC
定格予熱信号	8 Amp @ 12/24VDC
定格パネル照明信号	8 Amp @ 12/24VDC
定格アイドル制御接点容量	8 Amp @ 12/24VDC
定格故障警報信号	8 Amp @ 12/24VDC
定格過負荷トリップ信号	8 Amp @ 12/24VDC
定格常用電源投入信号	8 Amp @ 250VAC
定格非常用電源投入信号	8 Amp @ 250VAC
静的消費電力	5W 以下
定格動作温度	-20 – 60 °C
相対湿度	95%以下
定格 CT 容量	2.5VA 以上
CT 二次側比率	5A
重量	589 g ± 2%

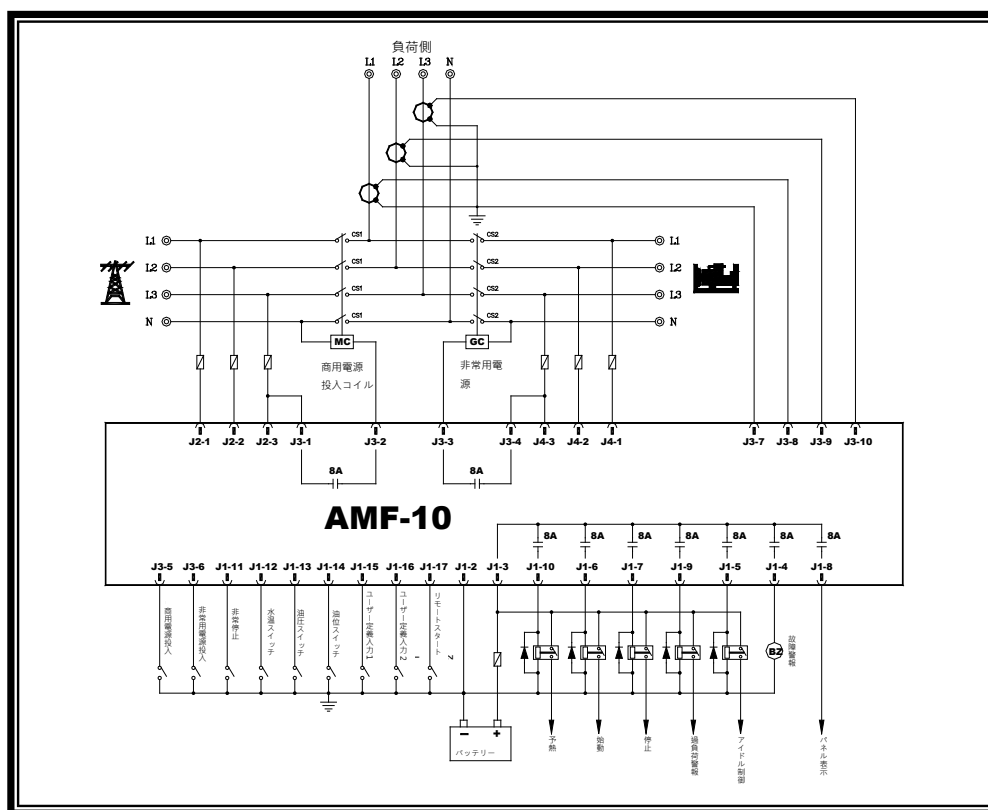
6. 端子および結線操作説明

6.1 結線端子説明

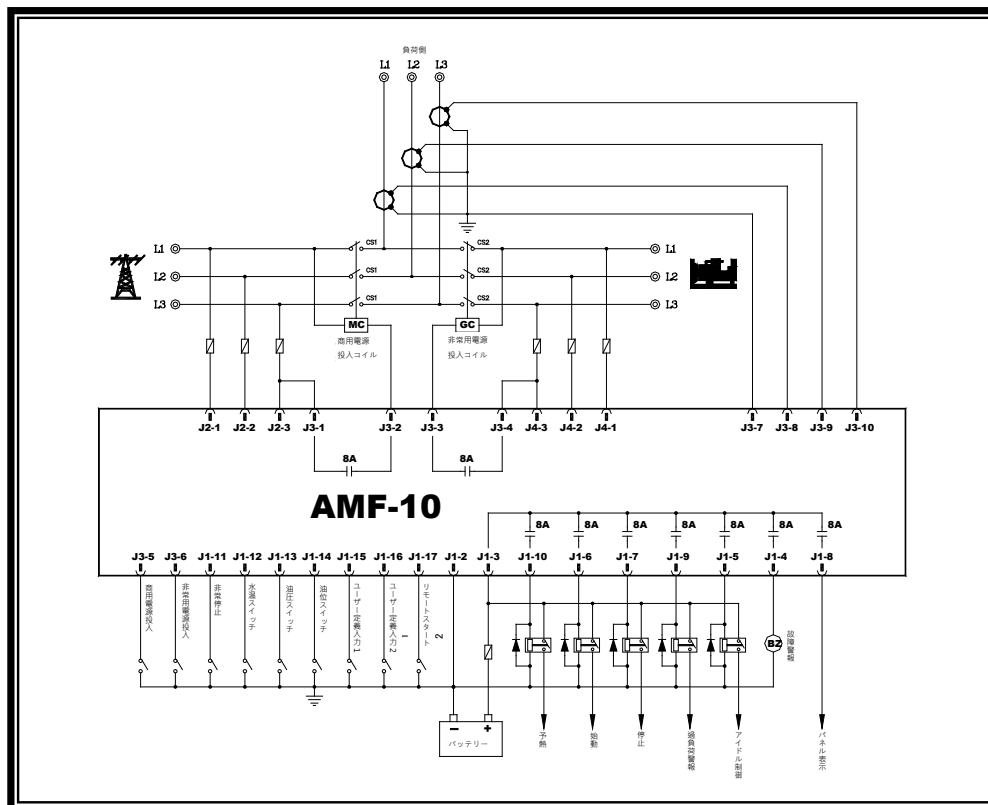
PIN No.	内容	注意事項
J1-1	空脚	接続不要
J1-2	バッテリー直流電源入力端 (-V)	バッテリー負極に接続
J1-3	バッテリー直流電源入力端 (+V)	バッテリー正極に接続 (12/24V)
J1-4	故障警報信号出力端	故障警報指示に接続 (最大定格出力 8 Amp)
J1-5	アイドル制御接点出力端	電子スピードコントローラに接続してアイドル制御
J1-6	起動信号出力端	起動モーター補助接点に接続(最大定格出力 8 Amp)
J1-7	停止信号出力端	停止レバーまたは燃料バルブコントローラに接続 (最大定格出力 8 Amp)
J1-8	パネル照明出力端	パネル照明に接続可能 (最大定格出力 8 Amp)
J1-9	過負荷トリップ制御出力端	負荷接点のトリップ制御に接続 (最大定格出力 8 Amp)
J1-10	予熱信号出力端	起動ヒーターに接続 (最大定格出力 8 Amp)
J1-11	緊急停止信号入力端	緊急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	低油圧信号入力端	オイル圧力スイッチに接続
J1-14	低燃料信号入力端	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 1 入力端	検出信号は接点信号である必要があります
J1-16	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必要があります
J1-17	外部遠隔テスト信号入力端	遠隔リモートテストスイッチに接続
J1-18	空脚	接続不要
J2-1	常用電源交流電源入力端 (L1)	常用電源交流電源 R 相に接続
J2-2	常用電源交流電源入力端 (L2)	常用電源交流電源 S 相に接続
J2-3	常用電源交流電源入力端 (L3)	常用電源交流電源 T 相に接続
J3-1	常用電源側投入信号出力端	常用電源投入装置に接続 (最大定格出力 8 Amp)
J3-2	常用電源側投入信号出力端	常用電源投入装置に接続 (最大定格出力 8 Amp)
J3-3	備用電源側投入信号出力端	備用電源投入装置に接続 (最大定格出力 8 Amp)
J3-4	備用電源側投入信号出力端	備用電源投入装置に接続 (最大定格出力 8 Amp)
J3-5	常用電源側投入信号入力端	常用電源投入補助接点に接続
J3-6	備用電源側投入信号入力端	備用電源投入補助接点に接続
J3-7	変流器(CT)二次側入力端(COMM)	変流器共点に接続
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	備用電源交流電源入力端 (L1)	備用電源交流電源 R 相に接続
J4-2	備用電源交流電源入力端 (L2)	備用電源交流電源 S 相に接続
J4-3	備用電源交流電源入力端 (L3)	備用電源交流電源 T 相に接続

6.2 端子および結線操作説明

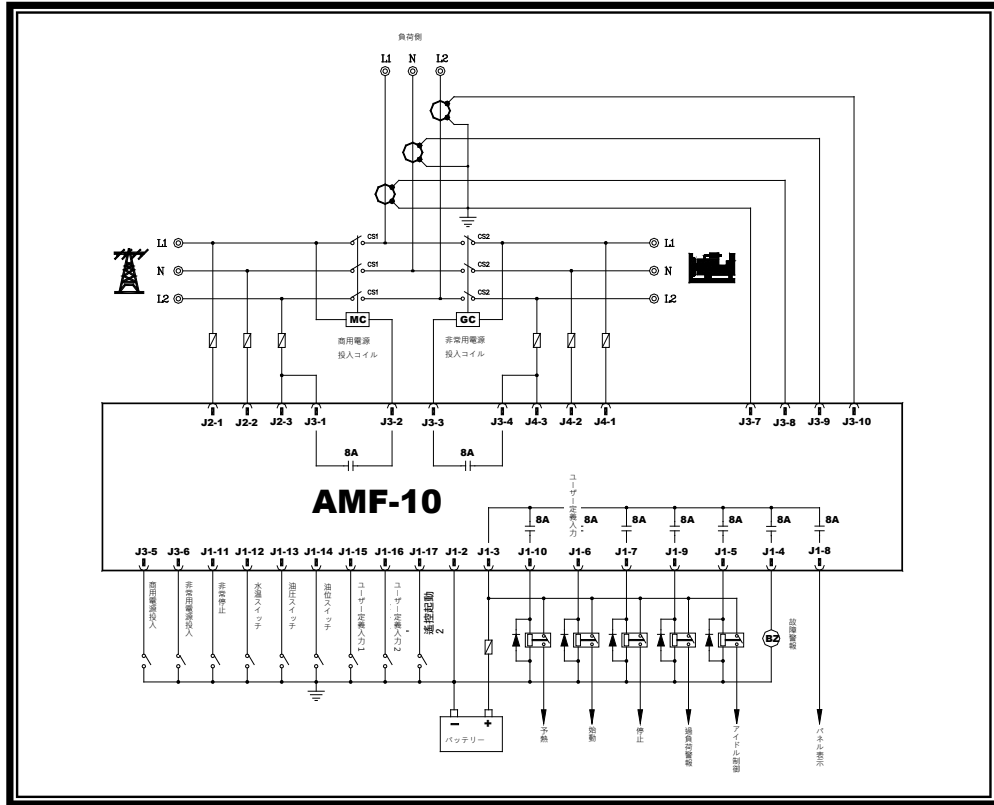
6.2.1 端子および接続操作説明



6.2.2 三相三線式標準配線図



6.2.3 单相三線式標準配線図



6.2.4 单相標準配線図

