



Midnitesolar製 MPPT制御器 と パワースパウト社 マイクロ水力発電機の使い方



パワースパウトマイクロ水力設置マニュアルに沿って、本書類をお読みください。

著作権表示

PowerSpout MPPT解説

登録会社名

EcoInnovation社(ニュージーランド)

改定記録

1.1 作者 Mr. H.P. June 2015, パワースパウト発電システム各機種マニュアルに共通項目として、Midnitesolar社製 “Classic” MPPT充電制御器の使用を容易にする為に書かれた物です。

商標表示

PowerSpout

日本代理店

株式会社イズミ

免責事項

当事者間で個別協議した場合を除き、本説明書による免責は以下の様に説明できます。

(a)メーカーの発表する如何なる書類上からの技術的精度、適応性等への保証は責任範囲内ではありません。

(b)メーカーの発表する如何なる書類上からの情報を基に実行し、又はその様な情報を利用実行後の直接的、間接的損失、損傷、（それが物的であれ、精神的であれ）等の使用者側での不利益に対する責任の対象者には、我々はなり得ません。メーカー発表全情報は、あくまでユーザーリスクとしてご利用下さい。

目次

パワースポウトマイクロ水力発電機に使用される充電制御器“Midnite Classic (MC)”の設置方法

本システムの導入に際しては、制御器メーカーのマニュアルをお読みにになり、そこに記された注意事項を取り入れてください。Classic 製品には多大な設定、実行、動作指示、表示方法が存在しています。本説明書は、パワースポウト発電システム動作最低限の取り扱いについて触れているのみです。

Classic の選定対象	2
配線について	2
AUX 端子の配線とモード設定	3
AUX2.....	3
PWM周波数設定.....	4
AUX1	5
蓄電池充電パラメーターの選定	6
内蔵(MNGP)画面へのプログラム	7
操作方法	7
手直し(Tweaks)	7
MPPTモード設定	8
蓄電池充電パラメーターセット	9
AUX 端子のプログラム設定	9
PC App(アプリ)ソフトのプログラミング	10
Lite モデルでの DIP スイッチ指定方法.....	10
パソコンでのセットアップ	10
MPPT モードのセットアップ	12
蓄電池充電パラメーターセットアップ.....	13
AUX 出力のプログラミング	14
設定値の記録	14



Classic の 選定対象

パワースポウト発電機の電圧に適応したミッドナイトクラシック（MC）充電制御器の選定を先ず行って下さい。

MC制御器	PLT/TRG	Klampit付PLT/TRG	LH
MC150	50V迄	100C	LH150
MC200	60V迄	150/170C	LH150
MC250	80V迄	200C	LH250

低電圧での操作では、送電線中での電力ロスが目立ちますが、一方低電圧制御器は安価であり、効率も高くなります。従って貴方の選ばれる電圧により制御器の選定が変化します。

ミッドナイトクラシック“LITE”モデルは、プログラムやモニター用のディスプレイ（MNGP）が付いていませんので価格は安価になります。LITEモデルへの操作用プログラム動作はメーカーの提供するパソコン用ソフトをパソコンで走らせます。（この後で述べます）。ネットワーク接続で制御器のモニターも可能です。パソコンなしの場合、電圧計・電流計で構成される充電操作盤を用意して下さい。

配線について

先ず、先に動かした蓄電池や発電機回路を停止し、エネルギーを全て停止します。5分程度放置し内部に貯まった電力を開放し、そこで初めてClassicへの配線が可能です。正面の装飾カバー先ず取り去らねばなりません。しかしもしこの作業が初めてでない場合、前に配線した電線がカバーに来ている恐れがありますので、力を入れてカバーを取り去りますと電線の故障に繋がりますので注意して下さい。設置の為にClassicの正面カバーを取り去る為には#2のフィリップスクリュードライバーで 4個のフリップスヘッドスクリューを取ります。正面カバーを半分上に開けます。半分開けた状態で、ディスプレイ電線を取り去ります。小さいディスプレイ窓の付いた電気器具は全てカバーに電線がありますので、ご存じでしょう。（元に戻す場合も、蓋に電線を正しく取付け電線の元や先が正確につながった後、完全に蓋を閉じます。基板サイドはREMOTOと印された場所に繋がります）

Classicモデルは蓄電池温度検知センサーが付属しますので、DC温度コネクタ（Batt Temp）の場所にJackで繋がります。全ての作業中 Classicのシャーシはアース線を付けて作業します。シャーシのアースターミナルは電気接続部の右上隅に設けられています。

操作部には2個のマイナスターミナルがあります。一つは蓄電池接続用、もう一つは発電機（タービン）用です。しかし、共通のコネクトポイント、マイナスバスバー、タービンのマイナスのやり易い場所等が実用上利用できるのなら、わざわざ、本操作器に持ってくる必要は有りません。

蓄電池の+側、発電機の+側には容量の合ったブレーカーが必要です。電線の太さ、ブレーカーの容量などは、発電機マニュアル、Classicマニュアルをお読みください。

AUX 端子の配線とモード設定

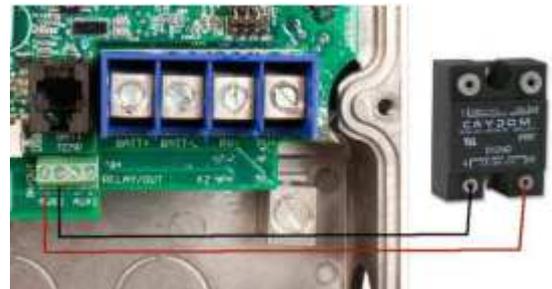
Classic 制御器には 2 個の補助出力端子(AUX Output) (AUX1, AUX2)が用意され、適切なリレー経由で外部ダミー抵抗（転換負荷）に電力を送る事が出来ます。

AUX2

充電モードで“PV V on High”を選びその出力端子にSSR（ソリッドステートリレー）を入れ、その先にはDCダミー負荷を使います。この端子はPWM制御となります。この保護回路の目的でダービンの過回転を防止出来ます。

極性に注意し（+to、-to）Aux 2の端子に SSRの 入力側と結線します。

この回路はターミナルヒューズで保護され、最大電流制御は 200mA迄です。

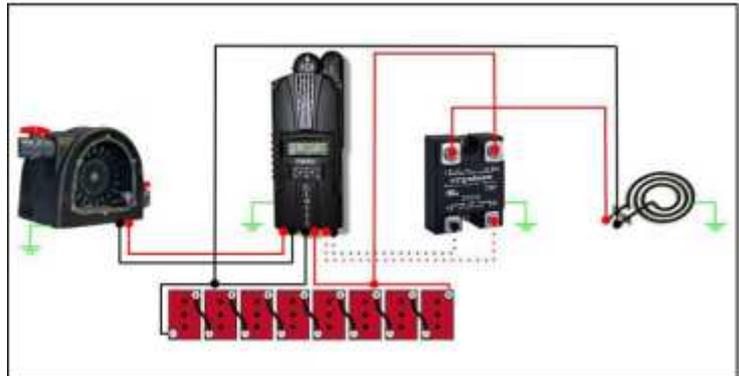


発電機・蓄電池保護の為に使用する転換負荷に関する詳しい情報はパワースポウト社が用意したガイドがありますので、ご参照下さい。以下の結線例は、ヒューズ、ブレーカー等省略した簡易図です。あくまで参考用です。

安全保護装置Klampit無しでのダミー抵抗例『アース付』

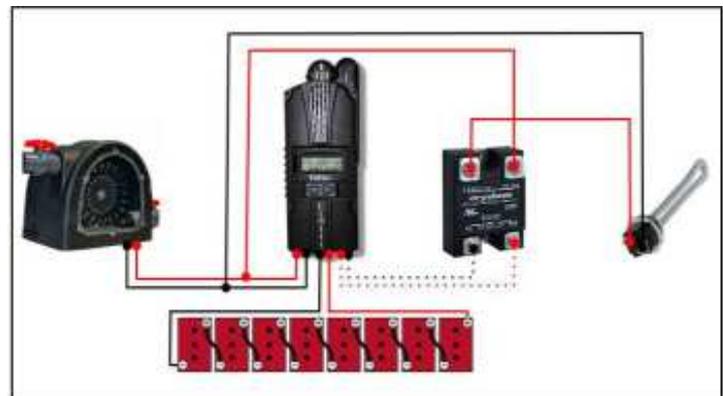
この例は、ClassicとSSRを繋ぎ、そのリレーから 外部ダミーロードを繋いでいる例です。

ダミーロードの代わりにDC/ACインバーターを繋ぎ、その先にAC器具を作動させる方法もあります。



安全保護装置Klampitを発電機に取付けた場合のダミー抵抗の配線例

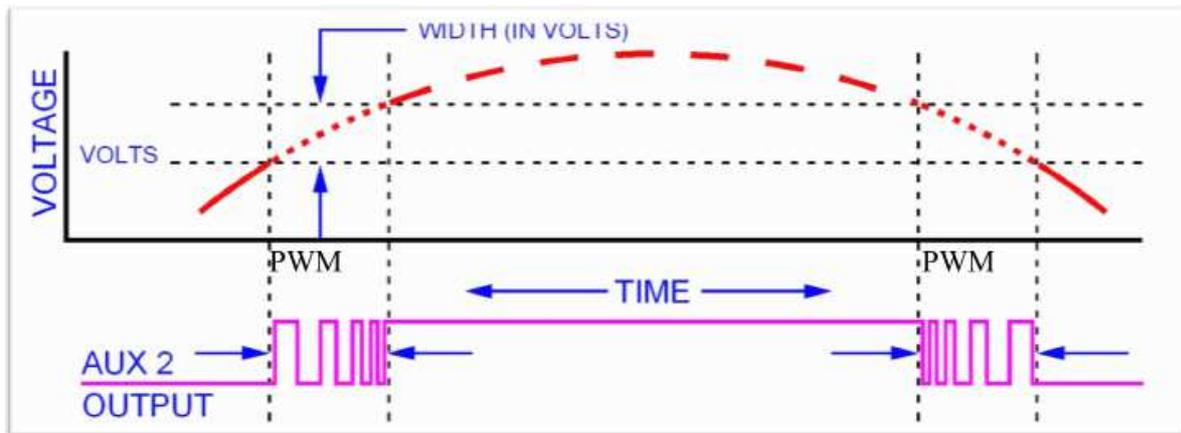
簡易図ではKlampitの位置は見えませんが、Klampitが作動するとダミー抵抗は直接発電機から電気を吸収し、発電機保護、蓄電池保護となります。注意点は、もし負荷の値が低い場合ダミー抵抗作動とKlampit作動が頻繁に繰り返されますので、正しい負荷の値と、負荷は発電機直結をお願いします



このKlampit併用時の水温ヒーターの目安は以下の通りです：

- ・ Midnite Classic 150: 120V 1000-2000Wタイプ
- ・ Midnite Classic 200: 120V 又は240V
- ・ Midnite Classic 250: 240V 1000-3000W

以下のプログラムはAUX2出力のPWM制御パターンを示しています。



決められた時間幅に対し0-100%の変動でパルスとして、電力を送り出します。

モードは“PV V on High”を使い、パワースパウト機種により、以下の指定を行います。

- ・ PLT/TRG40の場合、Voltsは50Vへ、Widthは 1.0V (MC150の場合)
- ・ PLT/TRG60の場合、Voltsは70Vへ、Widthは 1.0V (MC200の場合)
- ・ **PLT/TRG80の場合、Voltsは80Vへ、Widthは 1.0V (MC250の場合)**

- ・ PLT/TRG80Cの場合、Voltsは80Vへ、Widthは 1.0V (MC150の場合)
- ・ PLT/TRG100Cの場合、Voltsは100Vへ、Widthは 1.0V (MC150の場合)
- ・ PLT/TRG170Cの場合、Voltsは170Vへ、Widthは 1.0V (MC200の場合)
- ・ PLT/TRG200Cの場合、Voltsは200Vへ、Widthは 1.0V (MC250の場合)

- ・ LH150の場合、Voltsは100Vへ、Widthは 1.0V (MC150の場合)
- ・ **LH250の場合、Voltsは200Vへ、Widthは 1.0V (MC250の場合)**

実際作動させ、状況に応じ再調整が求められる場合もあります。上記の指数は目安です。**赤字**での表示値は実行しやすい例です。

PWM周波数設定

AUX2 Clipper Control Mode メニューには、Midnite パソコンソフトを利用出来、そこからAC or DCを選ぶことが出来ます。通常はAC 1.0V, 500Hzを指定します。

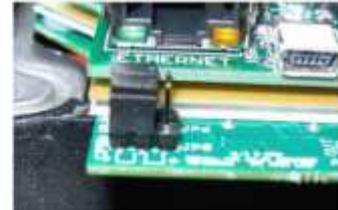
もしDCを選択しますと、電圧幅は20V, 周波数は20Hzに低下します。理由は ACクリッパーの場合電圧は低く、DCの場合変動幅が上昇しますと SSRを壊す恐れがあります。

AUX2出力回路中、どのPWMモードを選定したとしても、AC又はDC指示で状況変化が生じます。(ClipperはMidniteSolar社発売のダミー抵抗完成品) : Clipperの何れかを指示してもACまたはDC指示でPWMの性能は変化します。

AUX1

私達はこのダミーロードモードはAUX2のPWM方式を薦めていますが、もし、操作リレーで2段階方式が必要な場合（2段階でのダミー制御方式）AUX1端子の利用が適切です。この2段階の意味は、例えば温水ヒーターを一段階目で使います。温水が高温に達し、サーモスタットで、SSRが切り替わり、空気放熱抵抗が代替の役目を果たし、タービンの過回転を防止できます。又はエアコン操作、水ポンプのモーター駆動ではAUX1を使う方が、PWM特有のパルス信号の影響は避けられます。

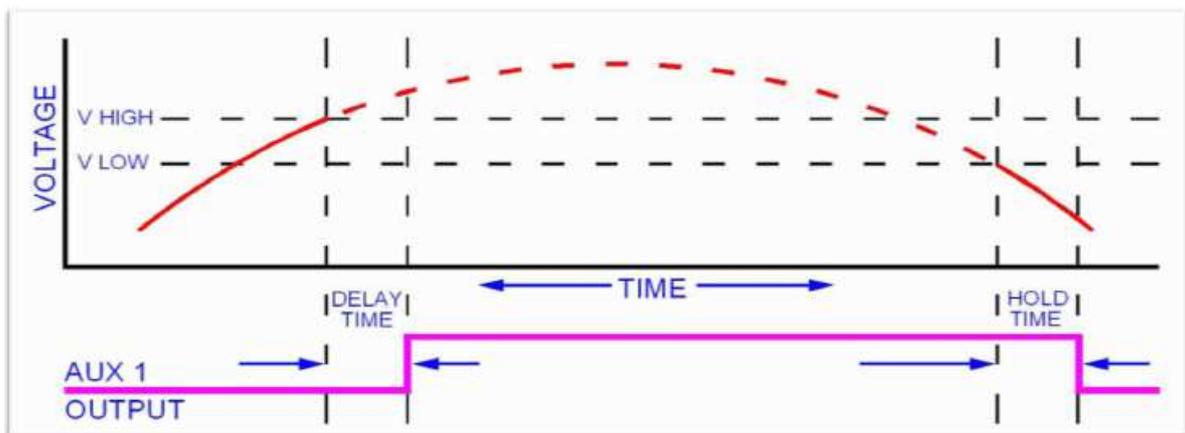
AUX1の出力電圧を14V 指定、若しくはリレー作動電圧にする事ができます。コントローラーの右隅下には電圧選定のジャンパーがあります。2つのジャンパーを左位置に置き、外部リレー作動電圧出力モードにします。プラス側ターミナルはAUX1の右一か所です。



AUX1の切り替え速度は緩慢で、負荷が動いている場合には電圧は低下し、負荷が無くなると電圧が上昇します。機械的リレーの動作は摩耗を少なくする為に操作はゆっくりの方が良いのです。しかし熱ヒーター動作用SSRを選んだ場合、遅れを早め電圧の揺れ幅を少なくすることは可能です。

Midnite製品では**AUXのモード**は幅広く用意されています。

メニュー中“Diversion Mode”(転換負荷モード)が見え、このモードを利用したくなりますが、注意が必要です。作動基準はAUX1端子がOn/Offするのですが、蓄電池の最高電圧に到達時 (V High) ONとなり、最低電圧到達時 (V Low) OFFになります。プログラム作動タイマー機能が有り、V High到達後秒単位で待機時間を指定しOnにし、V Low到達後待機させ 秒単位で Offに出来ます。しかし電圧指定は一種となってしまいます。通常蓄電池には3種の電圧指定があり (アブソープ、フロート、均一化)、このプログラムの実行は負荷転換モードでは実行出来ません。この理由でこのプログラムは使えないとなりますが、その他に用意されているモードもほぼ似た物です。



上記の図は V High, V Low, 遅れ時間、保持時間のイラストです。同様の時間差のプログラムが他のモードでも用意されています。縦軸に示されたVOLTAGEは 蓄電池 水力、風力等の入力電圧で、目的に応じ対応して下さい。

AUX Mode, “Waste Not Hi”:このモードは温水ヒーターの様に直接利用するのに便利です。起動 (ON) はV Highの範囲内に入った時点で始まり、OFFはV Low値で起動します。これらの電圧指定は充電電圧指定との関連で行われ、優れた動作を与えてくれます。注意点は、“Waste Not Low” モードも存在し、この場合はAUX 1 はOFFになります。リレーの種類で NC (Normal Close) を使う場合、このLow モードが役立ちます)

もしV High値がプラス側の指示の場合 (工場出荷時は+側になっている)、ダミー負荷転換は始まりません。マイナス指示にしなければなりません。即ち、Highの値の -0.2, Lowの値の -0.5等にします。実際作動させ、スムーズな切替が行われるよう後日微調整を行って下さい。

AUX Mode, “Fine tuning for Waste Not Mode”があります。

もしAUX1端子から頻繁に電力が外部に流されている場合、調整が必要となります。“Waste not Hi”モードではダミーロードの起電圧値は目標とする蓄電池電圧以下で起動させています。従ってメーカーお薦めの充電電圧より高めの電圧設定に変更します。

又充電制御器プログラムがアブソーブション工程を終了できない状況となり、蓄電池の正常な運動が阻止されています。この様な場合、メニュー中 “Tweaks”に入り、ソフトキィを3回押し、DvertCntメニューに入り、このメニューをONにし、負荷が入った場合タイマー制御で補正します。

AUX1の起動時間が2-3時間で、例えば、温水ヒーター等で、その間にヒーターが不要になるような場合、上記の微調整は不要です。若しくは蓄電池の充電電圧値指定時間を十分行わせる為にDELAY時間を長めにします。又はヒーター容量を下げます。しかし PV V on High モードを使用の場合は AUX2に切り替えないとタービンが過回転を始めます。

蓄電池充電パラメーターの選定

どんな蓄電池でも固有の充電用最適電圧が指定されています。充電器が正常にその電圧に到達到達させる為に目標とされる値を指示させねばなりません。

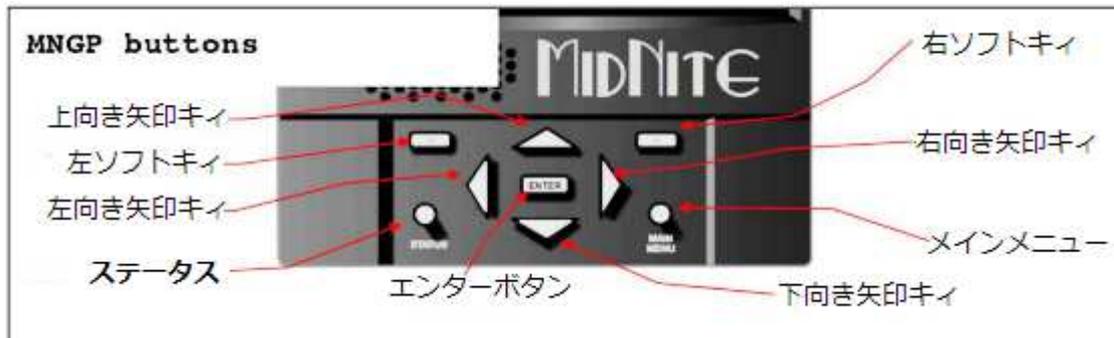
又は、薦められている充電電圧に少し上側の電圧を指示し、バルクサイクルで充電し、同時に必要な電気器具を利用する事で電圧の操作を行います。

セット値の指示は、初めて使われる場合、アブソーブ、フロート、均一化の目標値を指示し、又はインバーターのリセット時に指示できます。又は チャージメニューで表示させて、指示します。パソコンソフトで セット可能です。以降のページでも説明します。

“Rebulk voltage”の設定値を蓄電池公称電圧の少し上にして置くことで、制御器がフロートモードで、動けなくなる事故を奉仕できます。しかし Classic は24時間に一回新しいBULKとAbsorbサイクルに入らないとエラーとして、停止します。

内蔵(MNGP)画面へのプログラム

操作方法



ステータスボタンを押しますと現状が表示されます。左ソフトキーを押し発電機の入力電圧を変更出来ます。右ソフトキーでは上に上げられます。ステータスボタンをまた押しますと、次の表示が表れます。

メインメニューボタンはセットメニューとなります。サブメニューで作業後、このボタンで、一段元に戻れます。何回か押せば一番上に戻れます。

左右矢印キーはメインメニューオプション表示用で、各オプションの名前が下の方に現れます。エンターを押しますとそのメニューが選ばれ操作プログラムに入ります。上下矢印キーで各パラメーターが現れます。変更後、その下側メニューを終える手前でエンターキーを押します。記憶させたかどうか再度メインメニューから下がり、確認します。もし、セットが出来ていない場合は下側メニュー変更後エンターメニューを2回押してください。

工場出荷値の基本値に全て戻りたい場合、蓄電池のブレーカーを使い、電源投入時、左右矢印キーを同時に押し続けます。

迷った時など、初期に全て戻り、作業が容易となります。



最後に左右ソフトキーがあります。操作中指示が出された時点のみ有効なキーです。大抵は右ソフトキーの指示が画面に現れ、押すと更にメニューがでます。一段戻るにはメインメニューボタンを押します。

手直し(Tweaks)

充電電圧、その他のAUXモードセット後、メニューで Tweaksと読める物があります。これは色々な補助をしてくれますが、今役立つのは電圧が正しいか 校正してくれる働きがあります。

右ソフトキーを更に押しますと、例えば arc fault(短絡事故)や ground fault(アース断線)など事故発生の表示が出ます(事故が実際過去に起これば記録されています)

三回押しますと、更なるパラメーターが表示され、もしAUXのモードが Waste not High の場合、右側に、DvrtCnt が見えます。前頁に使い方を説明しています。

MPPTモード設定

先ず Main Menu を押し、MODE を選び、Enter を押します。左側に on/off の表示が出ます、矢印キィで、ハイライトで浮かぶメニューを指示できます。この画面で決して OFF にしないで下さい。OFF の意味はこの制御器の動作を停止する事を意味します。



右矢印キィを押し、FUNCTION と示されるメニューを表示させる。

上下矢印キィをスクロールさせ、HYDRO メニューを表示、その後エンターキィを押す。
(上の写真参考)

MPPT プログラム詳細を設定するには、右側ソフトキィを押し、上右ボタンで SetUp と表示させる。矢印キィを使い 必要設定を行う。



Internal の下に、Twiddle Dither (TD) を選ぶ (上の写真)

(TD=微調整の意味に取れますが、本ページの一番下に解説があります)

MPP V (発電機の通常の電圧を指示、TD はこの値は無視)

MIN V 蓄電池電圧ですが、少々高めを入力

DEPTH 1-3% の範囲で入力

ENTER を押し、今迄決めた値を記録させます

Main Menu ボタンを二回押し、最上段に戻ります。

TD (Twiddle Dither) の解説 ;

水力発電モード中発電モニターを可能な限り高速モードで監視し、TD メニューで入力された範囲内で管理します。電圧で最適点を見いだすと、この監視速度は低速になり、タービン出力を最大にさせる信号を管理し、タービンが突然負荷を失っても急激な変化を起こさせない利点があります。(この回路は本メーカー独特の設計です)

蓄電池充電パラメーターセット

Main Menuに入り、CHARGEを選び、Enterを押す。

VOLTSを選び、充電モード中の各電圧を選び、Press Enterする。左右矢印キイは充電過程を選び、上下矢印キイで電圧を選び、ENTERを押すと記録される。

次にAdvanced Menuに入る。Rebulkを選ぶ、ここで電圧を蓄電池公称電圧より高めに入力し万が一Classicがフロートモードから出られなくなる場合、再度バルクモードに出られるようにし、充電がなされない状況を阻止します。例えば24V電池の場合26Vに指示しておきます。

EQメニューは手動で、いつでも均一化操作が行えるメニューで（右ソフトキイでは自動的に均一化操作を行う指示も可能です）

AUX端子のプログラム設定

Main Menuに入り、左右矢印キイを操作し AUXを出し、Enterを押す。

この時点で、上下矢印キイで AUX回路のOFF(下)/ON(上)を指示出来ます。自動モードは真ん中の位置にあります。試験する目的でのON/OFFは利用可能ですが、通常は真ん中のAUTOMATICが役立つメニューです。

左右矢印キイでは出力端子位置を選べます。AUX1 又は AUX2を選び、その位置に関するセットアップ指示をソフトキイ（右側）を押すことにより、入れます。オプションを上下キイでスクロールさせ、そのセット値で記録となれば、エンターキイを押します。

その機能内容は、本マニュアルの 5～6 ページでもある程度の説明はなされています。

PV V on High は 右側ソフトキイで、電圧セットが必要です。

Waste Not Hi : ここに入るのも右側ソフトキイです。Aux1の場合遅れタイムのセットの为一秒間押さなければ起動しません。値の記録の為に変更した場合は必ずエンターキイを押します。

“Waste Not Hi”ではダミー抵抗の動作電圧を、指定電圧以下で作動させる目的で使います。もしこのモードを利用している場合、ダミー抵抗が常時作動するようになっていけば、Tweaksメニューに入り、ソフトキイを3回押し、DvertCntを探しそれをONにします。

エンターキイを押し、入力を確定します。

これで、AUX端子がダミー抵抗に電力を流す前のタイマーが作動します。この回路でアブソープション動作が確保され、電池の健康が保たれます。

PC App(アプリ)ソフトのプログラミング

本体内部に表示されるソフト(MNGP)を使うより、アプリケーションを使う方がより操作が楽となります。勿論MNGP付でも、ソフトは使えます。LiteモデルではMNGPは付属していませんが、ソフト操作で多様性が発揮されます。

Lite モデルでの DIP スイッチ指定方法

Classic Liteモデルでは、ソフトで併用を可能にする為に、Dipスイッチ Sec1 を全てONの位置にし、外部ソフトの利用が可能となり、又これらのスイッチは水力モードで使用されてはいません。



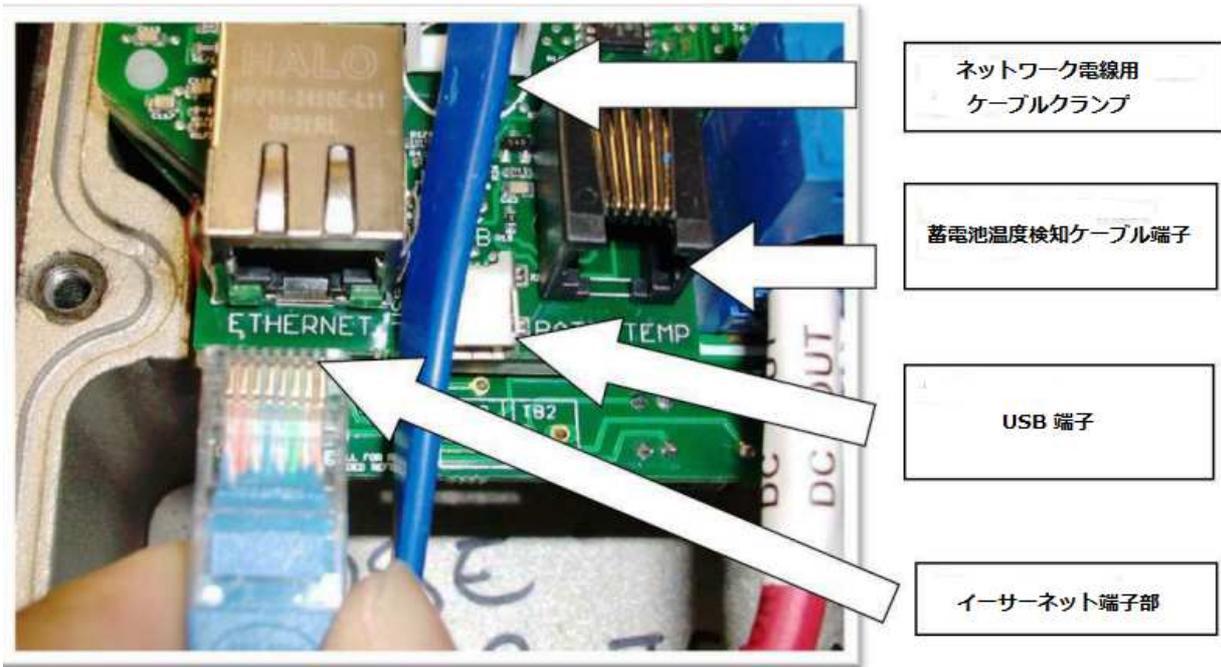
パソコンでのセットアップ

ソフト利用の為に貴方のパソコン内に Adobe Air を入れておく必要があります。アドビ社ホームページからダウンロードを先に済ませておいてください。無償ソフトです。

AdobeAirのダウンロード、インストール後、Classic操作ソフトを www.mymidnite.com からダウンロードし、PCにインストールしてください。

DHCPのルーターをパソコンのネットワークにご使用の場合、Classicをこのネットワークにイーサネット電線で接続すれば、パソコンと会話が可能です。直接接続しなければならない場合クロスオーバーイーサネット電線が必要で、ソフトマニュアル11ページに書かれたIPアドレスの調整が必要です。

このソフトマニュアル内容は多くの情報を含みますので、利用範囲向上に大いに役立つ物です。



接続完了後ソフトを起動します。最初はソフトと接続されているClassicの認識を行います。Classic機種選択画面が現れます。貴方のClassicのステータスをクリックするとClassicのステータス(現状状況表示)画面に移動します。

MPPTモードの指定や AUX端子の出力モードを細かく指示するには CONFIG tabをクリックし、Setting tabに入ります。例えば最初はパスワードをセットします。その為には本体の横に貼られたステッカーのシリアル番号を入力しなければなりません。



CL x x x x x となっていますがCLは入力不要です。これがパスワードです。そこでEnterを押します。基本メニュー、アドバンスメニュー、テクニカルメニューが現れ、使用可能となります。このソフトはパスワードを自動記憶し、繋がっているClassicが間違いなければ、自動的にソフトは動き新しく 数値訂正時、CONFIG Tabを押すと、必要画面が現れます。

MPPT モードのセットアップ

Basicのメニューを選びクリックします。MPPTメニューを探します。Classicとの接続はONである事を確認します。 OFFにはしない事（OFFの場合操作不可能です）ドロップダウンメニューから HYDRO(水力)を選びます。ドロップボックスは上にも下にも動きますので、どちらかで見つける事が出来ます。最後にエンターを押します。



MPPTの動きの詳細設定は TECH メニューで設定が必要です。Techを押し、Twiddle Dither欄を探します。



MPP V (発電機の通常の電圧を指示、TDはこの値は無視；マニュアルとは別動作)

MIN V 蓄電池電圧ですが、少々高めを入力

DEPTH 1-3%の範囲で入力

ENTERを押し、今迄決めた値を記録させます

TD(Twiddle Dither)の解説；

水力発電モード中発電モニターを可能な限り高速モードで監視し、TDメニューで入力された範囲内で管理します。電圧で最適点を見いだすと、この監視速度は低速になり、タービン出力を最大にさせる信号を管理し、タービンが突然負荷を失っても急激な変化を起こさせない利点があります。（この回路は本メーカー独特の設計です）

蓄電池充電パラメーターセットアップ



電圧関係の全てのパラメーターをこの画面で指定する事が出来ます。充電工程で強制的にいずれかの段階（アブソープ、フロート、均一化）に移行させることも可能です。例えばフロートを強制するにはセット値を指示し、Forceボタンをエンターします。



Tech画面でRebulk Volts値を 蓄電池公称電圧値より少し上の値を入力します。フロートモードから抜け出し、充電されない一定時間後、再度バルク充電サイクルに入ります。

24V蓄電池の場合、26Vの指示値が適切です。リターンボタンを押すのを忘れないで下さい。

AUX 出力のプログラミング



Advancedタブを使い、補助出力（AUX）の利用を行います。

右に見えるAUTOを触れば、手動でOFF ON AUTOが選べます。通常はAUTOモードで使用します。AUX1,AUX2の各端子で作動できるドロップダウンボックスで各指示値を選び、エンターを押し、その値を記憶させます。

“Waste Not High”の意味は、蓄電池の最終電圧以下で、ダミー抵抗に電力を振り向けます。このオプションで常にダミーロードが作動しますと、アブソープションタイマーが作動せず、フロートモードが始まりません。このマニュアル作成時点ではソフトでの修正メニューは見出せませんが、前に説明した電圧値の変更で、修正は可能です。

AUX1の負荷が(例えば温水ヒーターで)数時間のみ必要とされ、作業完了でAUX1がOFFになる場合、上記の説明を無視できます。又は遅延パラメーターを延長し、充電時間を長くさせます。タービンの過回転は AUX2 “PV V ON HIGH” モードで 2段階目の負荷を組み込まないと一時的に過回転を引き起こします。

設定値の記録

現場で充電制御器のパラメーター設定を完了した時点で Classicに指示したパラメーターの記録を取ります。パラメーターは MPPT, 充電制御、AUXモードにおけるそれぞれのセット値です。その後蓄電池の比重検査、蒸留水供給状態を管理し、ダミー抵抗の動作が問題ないか管理します。

必要な場合、ユーザーと話し、正しいセット値に変更し、システムの安全動作を確保します。

March 2017