



KIKUSUI

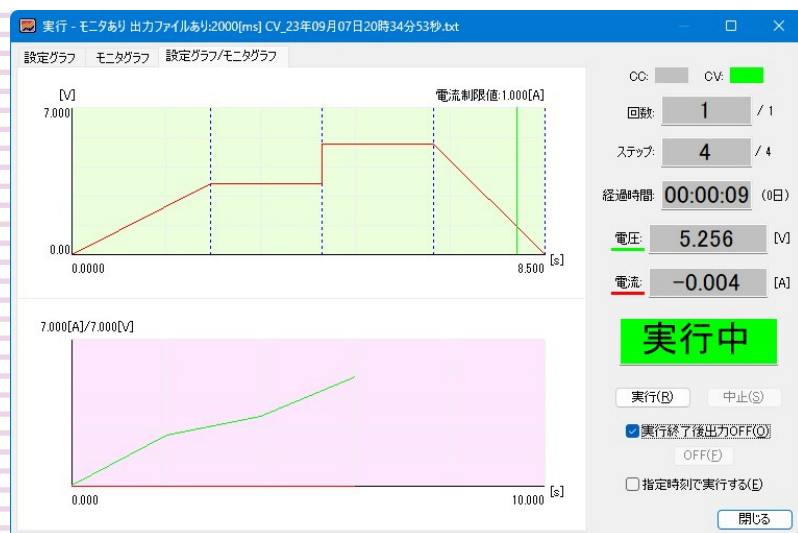
IX000593
Dec. 2023

オペレーションガイド

シーケンス作成・制御ソフトウェア

SD013-PWX Wavy for PWX

Ver. 6.x



■ 著作権・発行

本書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。

本書の内容は予告なく変更することがあります。

© 2012 菊水電子工業株式会社

もくじ

はじめに	3
インターフェースの設定	4
画面の説明	7
シーケンスの概要	9
シーケンスの設定内容	10
動作モードを設定する	12
保護機能を設定する	13
シーケンス繰り返し回数を設定する	16
マウスでステップを作成／編集する	17
設定値を入力してステップを作成／編集する ..	20
ステップ間隔の単位を変更する	22
設定グラフのスケールを変更する	23
ステップを保存／呼び出しする	24
シーケンスを実行する	25
モニタを表示する	27
リアルタイムモニタグラフのスケールを変更する	29
モニタ間隔を変更する	30
モニタデータを保存する	31
その他の設定	32
Wavy を使用して電源を制御する	38
コマンドを使用して電源を制御する	40
動作モードについて	41
メニューリファレンス	43

はじめに

シーケンス作成・制御ソフトウェア SD013-PWX Wavy for PWX は、当社製直流安定化電源 PWX シリーズのシーケンスを作成したり実行したりするソフトウェアです。本オペレーションガイドは、シーケンス作成ソフトウェア SD013-PWX Wavy for PWX を使用して直流安定化電源 PWX シリーズをコントロールする方法を説明します。

■ 適用する製品のバージョン

本オペレーションガイドは、バージョン 6.x の SD013-PWX Wavy for PWX に適用します。バージョンは、「ヘルプ」メニューの「ウェーヴィ어의バージョン情報」で確認できます。

■ オペレーションガイドの対象読者

本オペレーションガイドは、SD013-PWX Wavy for PWX を使用して直流安定化電源 PWX シリーズを制御する方、または操作の指導をされる方を対象にしています。

直流電源に関する電氣的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方を前提に説明しています。

■ 商標類

Microsoft、Windows は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標です。

その他、このマニュアルに記載されている会社名、商品名、製品名などは、一般に各社の商標もしくは登録商標です。

■ 本書の表記

- ・本文中では、シーケンス作成ソフトウェア SD013-PWX Wavy for PWX を「Wavy for PWX」または「Wavy」と呼ぶことがあります。
- ・本文中では、直流電源 PWX シリーズを「PWX シリーズ」と呼ぶことがあります。
- ・本文中の「パソコン」は、パーソナルコンピュータやワークステーションの総称です。
- ・本文中では、説明に以下のマークを使用しています。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、物的損害の発生が想定される内容を示します。

NOTE

知っておいて頂きたいことを示しています。

>

選択していただくメニュー設定を示しています。「>」の左のメニュー項目が上位の階層になります。

インターフェースの設定

Wavy を使用する前にインターフェースを設定します。

RS232C を使用する

- 1 パソコンと **PWX** シリーズが正しく接続されていることを確認します。
- 2 **PWX** シリーズのプロトコルの設定が工場出荷時の状態になっていることを確認します。
工場出荷時の状態は、ボーレート：19200、データ長：8 bit、ストップビット：1 bit、フロー制御：オフです。
- 3 メニューの「設定>インターフェース」を選択します。
インターフェースウインドウが表示されます。
- 4 「RS232C」を選択します。



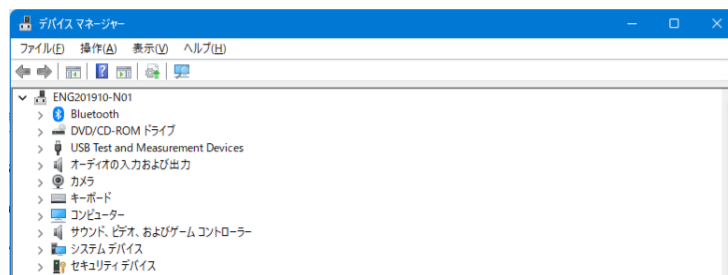
- 5 「COM ポート」を設定します。
- 6 「接続テスト」をクリックして、**PWX** シリーズと正常に通信できるかどうか確認します。
- 7 「OK」をクリックしてインターフェースウインドウを閉じます。

USB を使用する

- 1 パソコンと **PWX** シリーズが正しく接続されていることを確認します。
- 2 メニューの「設定>インターフェース」を選択します。
インターフェースウィンドウが表示されます。
- 3 「**USB**」を選択します。



- 4 「機器」ドロップダウンメニューから、接続した **PWX** 製品名を選択します。
- 5 「製造番号」に **PWX** シリーズの製造番号を設定します。
製造番号は **PWX** シリーズの後面パネルで確認できます。
- 6 「接続テスト」をクリックして、**PWX** シリーズと正常に通信できるかどうか確認します。
正常に通信できなかった場合には、**PWX** シリーズが認識されているか確認してください。コントロールパネルの「システムとセキュリティ」を選択し、「システム」>「デバイスマネージャ」をクリックします。



「USB Test and Measurement Device」が表示されているかどうか確認します。
正しくインストールされていない場合には、インストールし直してください。

- 7 「**OK**」をクリックしてインターフェースウィンドウを閉じます。

PWX シリーズを認識しなくなった場合

パソコンがスリープ状態になると、**PWX** シリーズを認識しなくなる場合があります。このような場合には、一旦 **USB** ケーブルを抜いて、再接続してください。

LAN を使用する

- 1 パソコンと PWX シリーズが正しく接続されていることを確認します。
- 2 メニューの「設定>インターフェース」を選択します。
インターフェースウィンドウが表示されます。
- 3 「Ethernet」を選択します。



- 4 「IP アドレス」に PWX シリーズの IP アドレスを設定します。
IP アドレスは PWX シリーズのコンフィグ設定で確認できます。
詳細については PWX シリーズのユーザズマニュアルを参照してください。
- 5 「接続テスト」をクリックして、PWX シリーズと正常に通信できるかどうか確認します。
- 6 「OK」をクリックしてインターフェースウィンドウを閉じます。

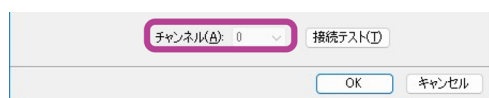
PWX シリーズを認識しなくなった場合

固定 IP アドレスを使用していない場合には、PWX シリーズの IP アドレスが変わり、PWX シリーズが認識されなくなることがあります。このような場合、PWX シリーズのコンフィグ設定で IP アドレスを確認して、IP アドレスを再設定してください。

チャンネルを指定する

PWX シリーズでマルチチャンネル（VMCB）が有効な場合、シーケンスを実行するチャンネルを指定できます。どのインターフェースを使用する場合でも、チャンネル指定前に接続テストを行い、通信が確立していることを確認する必要があります。

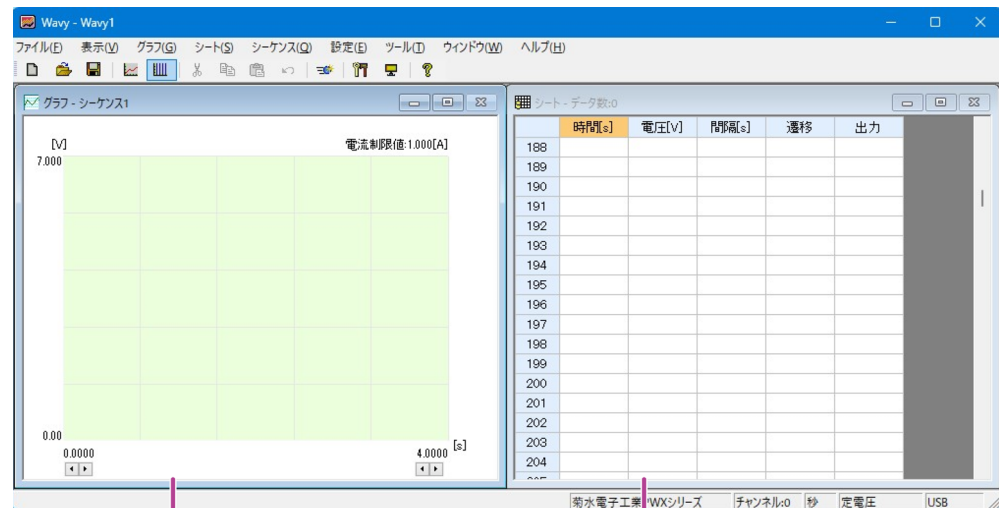
チャンネルを指定するには、「チャンネル」ドロップダウンメニューから該当するチャンネルを選択します。



画面の説明

シーケンス設定ウィンドウ

Wavy を起動すると、シーケンス設定ウィンドウが表示されます。



グラフウィンドウ

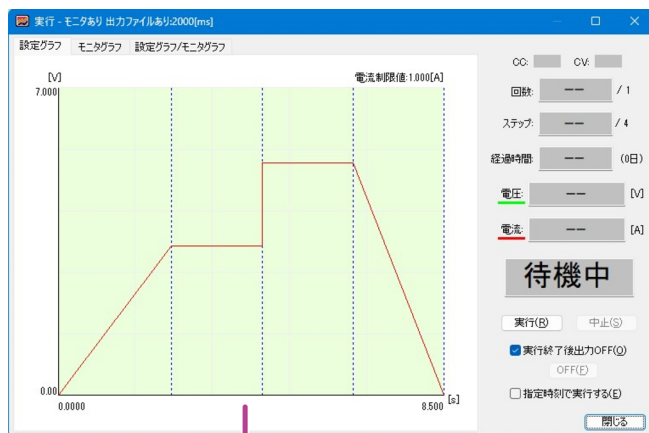
シートウィンドウ

マウスでステップの設定をする画面が、グラフウィンドウです。

数値を入力して設定する画面が、シートウィンドウです。

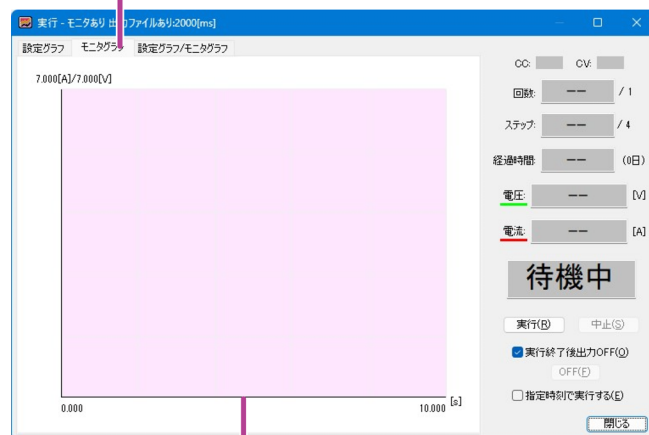
シーケンス実行ウィンドウ

シーケンスを実行すると実行ウィンドウが表示されます。



リアルタイムモニタグラフも表示できます。

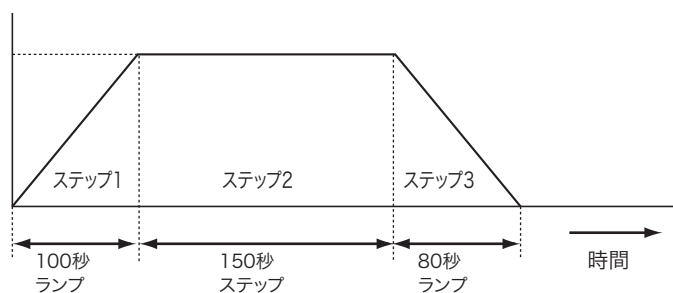
タブをクリックして、切り替えます。



設定グラフとモニタグラフはタブで切り替えます。
設定グラフとモニタグラフを 1 画面で表示することもできます。

シーケンスの概要

シーケンスは、あらかじめ設定された内容を、1 ステップずつ自動的に実行していく機能です。1 ステップずつ設定していくことにより、いろいろな波形のシミュレーションを実行できます。



シーケンスはステップの集合体です。シーケンスを実行するとステップ1から順に、1 ステップずつ実行されます。最後のステップが終了すると、シーケンスが1回終了したことになります。作成可能なステップ数は最大 1024 個です。作成したシーケンスを指定回数だけ繰り返し実行することもできます。

シーケンス実行の流れ

- 1 シーケンスの動作条件を設定します。
- 2 ステップの動作条件を設定します。
- 3 シーケンスを実行します。

シーケンスの設定内容



誤作動の原因になります。

本アプリケーションソフトは、実行中の値の妥当性（機器の限界を超えた値）をチェックしていません。直流電源の仕様以上の電圧値／電流値を設定しないでください。

シーケンスの設定内容

シーケンスに対しては、全ステップに共通の条件を設定します。

- 動作モード（CV 動作／ CC 動作）
動作モードを設定します。制限値の設定も含まれます。
- 出力オン時の立ち上がり状態（CV 優先／ CC 優先）
出力オン時に CV または CC のどちらのモードを優先するかを設定します。
- 繰り返し回数
設定したシーケンスを何回繰り返すか設定します。
- ブリーダ（オン／オフ）
ブリーダのオン・オフを設定します。
- 保護設定
保護値を設定します。

ステップの設定内容

各ステップには、1つの条件を設定します。実行する波形の1動作が1ステップに相当します。
各ステップごとに、以下の条件を設定します。

CC モードのウィンドウ

	時間[s]	電流[A]	間隔[s]	遷移	出力
1					
2					
3					

CV モードのウィンドウ

	時間[s]	電圧[V]	間隔[s]	遷移	出力
1					
2					
3					

時間[s] は、ステップ 1 からの累計時間です。設定できません。

- 電圧（CV 動作の場合）
CV 動作を選択している場合に、電圧値を設定します。
- 電流（CC 動作の場合）
CC 動作を選択している場合に、電流値を設定します。
- 間隔
ステップ実行時間を設定します。

- 遷移（ステップ／ランプ）

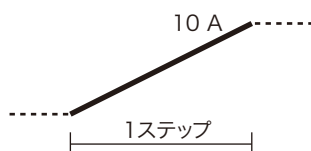
ステップの遷移を設定します。

ランプ遷移の分解能は、50 ms ～ 100 ms です。

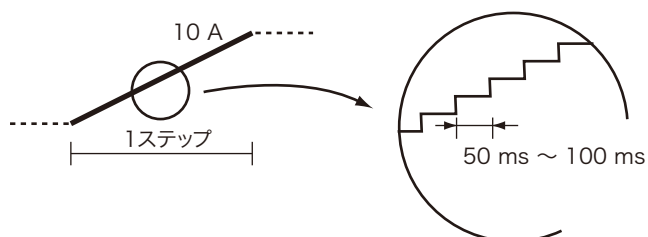
(例) 電流: 10 A
遷移: ステップ



(例) 電流: 10 A
遷移: ランプ



ランプ遷移には分解能があるので
実際の設定値は下記ようになります。



ステップ間隔が少ない場合には、きれいなランプのラインにはなりません。


- 出力（off/on）

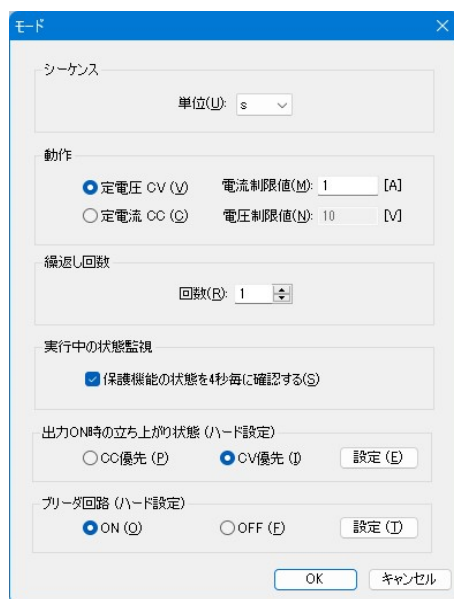
出力のオン／オフを設定します。

ステップは、マウスを使用して設定する方法と、設定値を入力する方法があります。

動作モードを設定する

定電圧 (CV) 動作をするか、定電流 (CC) 動作をするか選択します。

- 1 メニューの「シーケンス>モード」を選択します。または、ツールバーのをクリックします。
モードウィンドウが表示されます。



モード設定ウィンドウのスクリーンショット。ウィンドウのタイトルは「モード」です。内容は以下の通りです。

- シーケンス: 単位(U): s
- 動作:
 - ☒ 定電圧 CV (V) 電流制限値(M): 1 [A]
 - ☐ 定電流 CC (C) 電圧制限値(N): 10 [V]
- 繰り返し回数: 回数(B): 1
- 実行中の状態監視:
 - ☒ 保護機能の状態を4秒毎に確認する(S)
- 出力ON時の立ち上がり状態 (ハード設定):
 - ☐ CC優先 (P) ☒ CV優先 (V) 設定(E)
- ブリーダ回路 (ハード設定):
 - ☒ ON (O) ☐ OFF (F) 設定(I)
- ボタン: OK, キャンセル

- 2 定電圧動作をする場合には「定電圧 CV」を、定電流動作をする場合には「定電流 CC」を選択します。
- 3 定電圧を選択した場合には電流制限値を、定電流を選択した場合には電圧制限値を入力します。
小数の有効桁数は、3 桁 (x.xxx) です。実際の有効桁数は、接続した PWX シリーズによって異なります。
- 4 実行中の状態監視を行う場合は、「保護機能の状態を4秒毎に確認する」をチェックします。
- 5 出力オン時の立ち上がり状態を「CC 優先」または「CV 優先」に設定し、「設定」をクリックします。
「設定」をクリックすると、設定内容が PWX シリーズに送信されます。
- 6 ブリーダ回路を「ON」または「OFF」に設定し、「設定」をクリックします。
「設定」をクリックすると、設定内容が PWX シリーズに送信されます。
- 7 「OK」をクリックしてモードウィンドウを閉じます。

保護機能を設定する

保護機能を設定できます。保護機能には「ハード設定」と「ソフト設定」の2種類があります。

■ ハード設定

PWX シリーズ本体にある保護機能です。

過電圧保護 (OVP)、過電流保護 (OCP)、電圧・電流設定の制限、過電流保護 (OCP) 作動検出時間、および低電圧制限 (UVL) を設定できます。

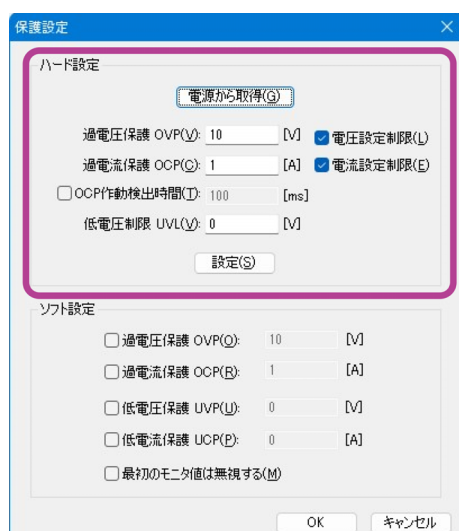
■ ソフト設定

Wavy for PWX でモニタデータから判断して保護する機能です。

過電圧保護 (OVP)、過電流保護 (OCP)、低電圧保護 (UVP)、低電流保護 (UCP) を設定できます。

直流電源 PWX シリーズの保護機能を使用する（ハード設定）

- 1 メニューの「シーケンス>保護設定」を選択します。
保護設定ウィンドウが表示されます。



- 2 ハード設定の各項目に値を入力します。

項目	単位	設定内容
過電圧保護 OVP	V	過電圧保護（OVP）値を入力します。
電圧設定制限 ^{*1}	—	オン／オフを設定します。
過電流保護 OCP	A	過電流保護（OCP）値を入力します。
電流設定制限 ^{*2}	—	オン／オフを設定します。
OCP 作動検出時間	ms	過電流保護（OCP）作動検出時間を設定します。 OCP オフの場合は、チェックボックスの選択を外します。 OCP オンの場合は、チェックボックスを選択し、100 ms ステップ単位で 100 ～ 2000 の値を入力します。

項目	単位	設定内容
低電圧制限 UVL	V	低電圧制限 (UVL) 値を入力します。
<p>*1. 出力電圧の設定値が過電圧保護の設定値 (OVP 作動点) の 95% を超えないように、また低電圧制限の設定値を下回らないように制限します。これにより、出力オン時の誤った出力電圧設定が原因で保護機能が作動して出力オフとなる事態を回避できます。詳細については、PWX シリーズのユーザーズマニュアルを参照してください。</p> <p>*2. 出力電流の設定値が過電流保護の設定値 (OCP 作動点) の 95% を超えないように制限します。これにより、出力オン時の誤った出力電流設定が原因で保護機能が作動して出力オフとなる事態を回避できます。詳細については、PWX シリーズのユーザーズマニュアルを参照してください。</p>		

- 3 「設定」をクリックします。
設定値が PWX シリーズに送信され、設定が有効になります。
- 4 「OK」をクリックして保護設定ウインドウを閉じます。

PWX シリーズの設定値を問い合わせる

「電源から取得」をクリックすると、接続している PWX シリーズに現在設定されている保護値を読み込みます。

Wavy の保護機能を使用する (ソフト設定)

過電圧保護値／過電流保護値を設定すると、モニタ値が設定値以上になった時点でシーケンスの実行が停止します。

低電圧保護値／低電流保護値を設定すると、モニタ値が設定値以下になった時点でシーケンスの実行が停止します。

- 1 メニューの「シーケンス>保護設定」を選択します。
保護設定ウインドウが表示されます。


- 2 設定したい保護を選択します。
保護値を入力するテキストボックスが有効になります。
- 3 テキストボックスに保護値を入力します。
設定する保護項目が選択（チェック）されていることを再確認してください。保護値を入力した場合でも、未選択（チェックなし）の保護機能は無効です。
- 4 「OK」をクリックして「保護設定」ウインドウを閉じます。

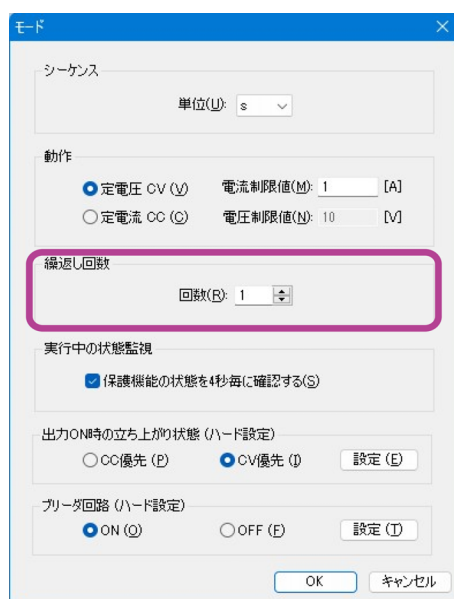
最初のモニタ値を無視する

最初のモニタ値は不安定なため、場合によっては保護機能が働いてシーケンス実行が停止してしまうことがあります。「最初のモニタ値は無視する」をチェックしておくと、最初のモニタ値に対しては保護機能が働かなくなり、最初のモニタ値が保護値を超えた、または下回った場合でもシーケンス実行は続行します。

シーケンス繰り返し回数を設定する

シーケンスを何回繰り返すか設定します。

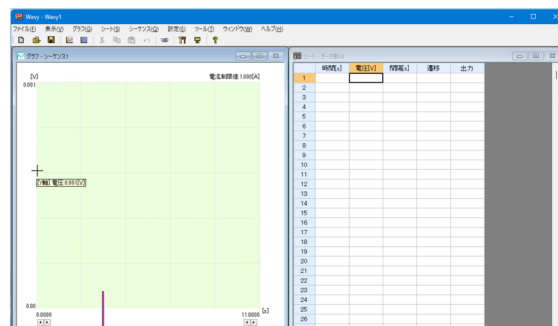
- 1 メニューの「シーケンス>モード」を選択します。または、ツールバーのをクリックします。
モードウィンドウが表示されます。
- 2 繰り返し回数（1 ～ 9999）を設定します。



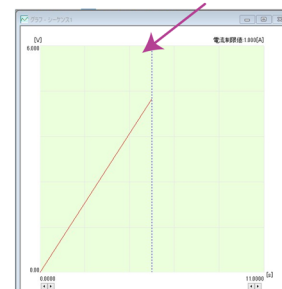
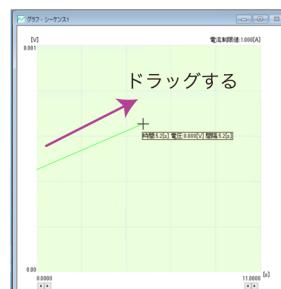
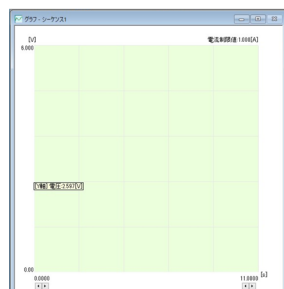
- 3 「OK」をクリックしてモードウィンドウを閉じます。

マウスでステップを作成／編集する

グラフウィンドウでステップを作成します。



グラフウィンドウ

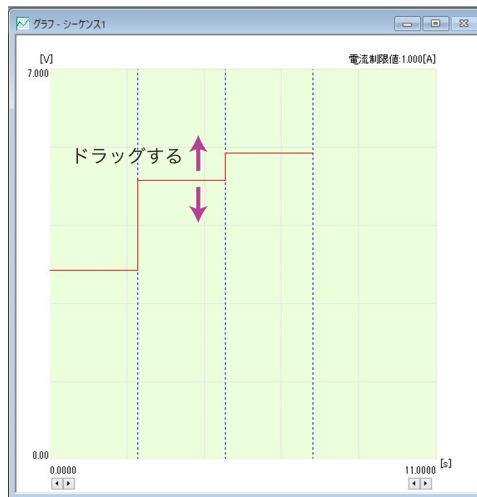


ステップ区切り線

- 1** マウスポインタを Y 軸に重ねます。
マウスポインタが十字に変わります。
定電圧モードの場合には電流値が、定電流モードの場合には電圧値が表示されます。
- 2** 設定したい時間と電流／電圧まで、ドラッグします。
設定値が確定し、シートウインドウの 1 行目にステップの設定値が入力されます。
設定グラフのスケールを変更することができます。
ステップ間隔の単位を変更することができます。
ステップ 1 の設定はこれで終了です。
- 3** 続けてステップを作成する場合、前に作成したステップの終点にマウスポインタを重ねます。ポインタが十字に変わったら、設定したい時間と電流／電圧まで、ドラッグします。
設定値が確定されて、シートウインドウの最終行にステップの設定値が入力されます。
ステップをすべて設定するまで繰り返します。

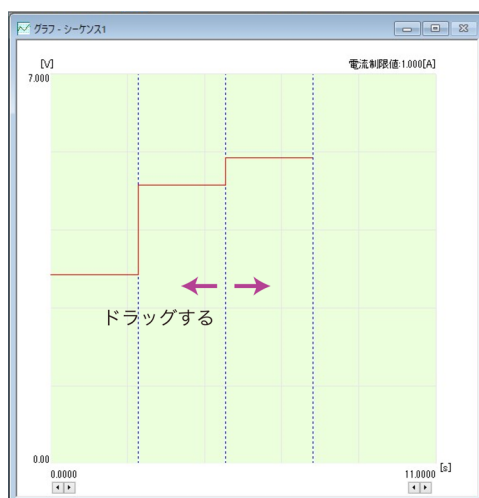
設定したステップをマウスで編集する

電圧／電流の設定値を変更する



- 1** 編集したいステップをダブルクリックします。
ステップの終点に■がついて、編集可能になります。
- 2** ■にマウスポインタを合わせます。
ポインタが矢印表示に変わります。
- 3** 変更したい値まで上下にドラッグします。
設定値が変更されます。

間隔（ステップ実行時間）を変更する



- 1 編集したいステップの終点にある縦線（ステップ区切り線）をダブルクリックします。
ステップ区切り線の上部に■がついて、編集可能になります。
- 2 ■にマウスのポインタを合わせます。
ポインタが矢印表示に変わります。
- 3 変更したい値まで左右にドラッグします。
設定値が変更されます。

遷移（ステップ／ランプ）を変更する

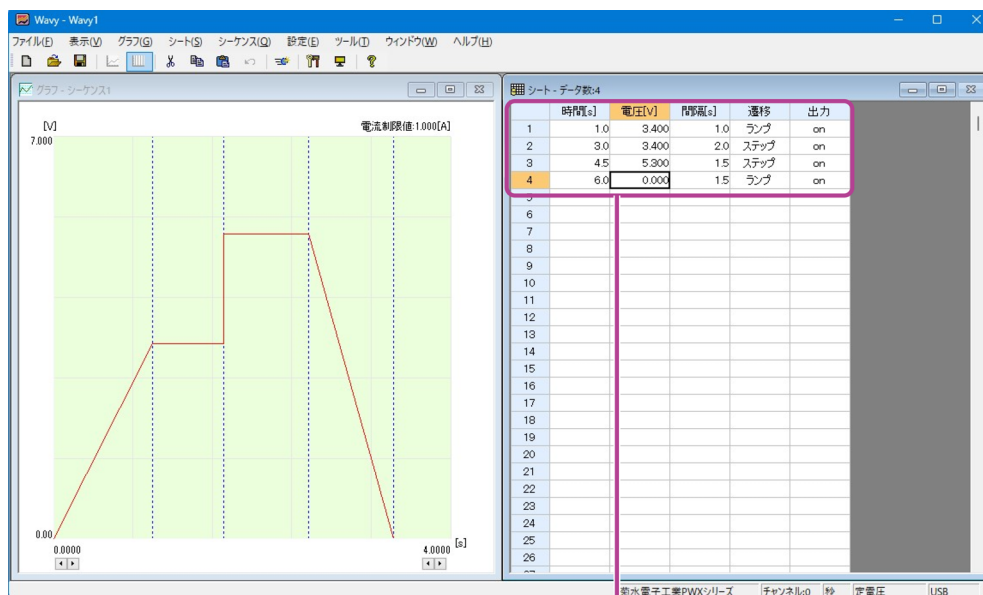
- 1 変更したいステップをダブルクリックします。
縦線の上部に■がついて、編集可能になります。
- 2 マウスを右クリックします。「遷移」を選択して、ランプまたはステップを選択します。
選択した遷移に変更されます。

ステップを削除する

- 1 削除したいステップをダブルクリックします。
縦線の上部に■がついて、編集可能になります。
- 2 マウスを右クリックします。「削除」を選択します。
ステップが削除されます。

設定値を入力してステップを作成／編集する

シートウインドウでステップを作成します。



	時間[s]	電圧[V]	間隔[s]	遷移	出力
1	1.0	3.400	1.0	ランプ	on
2	3.0	3.400	2.0	ステップ	on
3	4.5	5.300	1.5	ステップ	on
4	6.0	0.000	1.5	ランプ	on
5					
6					

時間の列は、入力できません。

ステップ 1
ステップ 2
ステップ 3

シートウインドウの1行目がステップ1です。時間 [s] は、ステップ1からの合計時間です。設定できません。

電圧値、電流値、間隔を編集するには、該当するセルをクリックして数値を入力します。遷移と出力を編集するには、セルをダブルクリックするか、セルをクリックして Enter キーを押します。遷移のデフォルト値は「ステップ」、出力のデフォルト値は「on」です。遷移と出力のセルに入力した内容は削除できません。ステップごと削除してください。入力途中で Esc キーを押すと、そのセルの入力／編集内容がキャンセルされます。データはステップ1から順番に入力してください。

ステップのコピーと削除

シートウインドウでは、作成したステップの削除やコピーができます。

シートウインドウで右クリックして、「元に戻す」を選択すると、ステップの編集内容を取り消す（1回まで）ことができます。

ステップをコピーして挿入する

- 1** コピーするステップのセルを選択します。
コピーするステップのセルであれば、どのセルを選択してもかまいません。
- 2** メニューの「シート＞コピー」を選択するか、マウスを右クリックして「コピー」を選択します。
ステップがコピーされます。
- 3** 既存のステップのセルを選択して、コピーしたステップの挿入先を指定します。
コピーしたステップは、選択したステップの前に挿入されます。
- 4** メニューの「シート＞挿入」を選択するか、マウスを右クリックして「挿入」を選択します。
選択したステップの前に、コピーしたステップが挿入され、ステップが1つ増えます。

ステップを削除する

- 1** 削除するステップのセルを選択します。
削除するステップのセルであれば、どのセルを選択してもかまいません。
- 2** メニューの「シート＞削除」を選択するか、マウスを右クリックして「削除」を選択します。
選択したステップが削除されます。

ステップの削除は、ステップの内容をクリップボードにコピーして削除しています。ステップ削除後に、続けてステップ挿入の操作を行うと、削除したステップが挿入されます。

キーボードショートカット


キーボードショートカットを使用して、ステップをコピーまたは削除できます。

シートウインドウで、キーボードの「C」または「control+C」を押すと、ステップをコピーします。「V」または「control+V」を押すと、ステップを挿入します。「delete」を押すと、ステップを削除します。「Z」または「control+Z」を押すと、1回前の編集状態に戻ります。いずれの操作も、実行前に確認ダイアログが表示されます。

ステップ間隔の単位を変更する

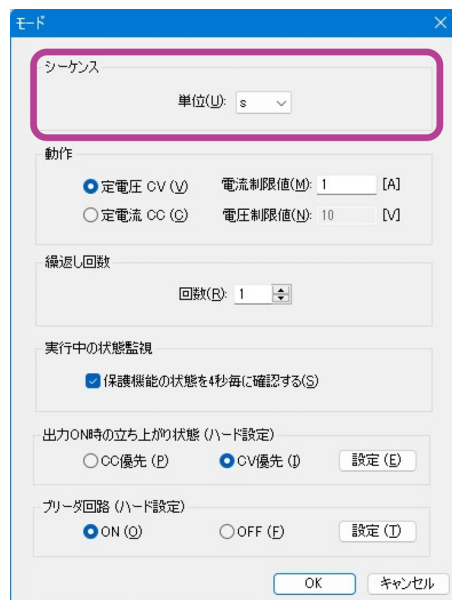
ステップ間隔の単位 (s/ min/ h) を変更できます。

単位	間隔設定範囲
s (秒)	0.5 s ~ 999.5 s
min (分)	0.1 min ~ 999.9 min
h (時)	0.1 h ~ 999.9 h

- 1 メニューの「シーケンス>モード」を選択します。または、ツールバーのをクリックします。

モードウインドウが表示されます。


- 2 シーケンスの「単位」を選択します。



- 3 「OK」をクリックしてモードウインドウを閉じます。

設定グラフのスケールを変更する

グラフウィンドウの X 軸 Y 軸のスケールを変更できます。

メニューの「グラフ>スケール」を選択するか、ツールバーの  をクリックするとスケールウィンドウが表示されます。グラフウィンドウで右クリックしてスケールを選択する場合も同様にスケールウィンドウが表示されます。



The image shows a 'Scale' dialog box with two sections: 'X軸' (X-axis) and 'Y軸' (Y-axis). Each section has an '自動' (Automatic) checkbox and several input fields for scale settings. The X-axis section has '最大時間(T): 11', '目盛本数(X): 11', '最小時間(S): 0', and '点線(D)' checkbox. The Y-axis section has '最大値(A): 7', '目盛本数(Y): 10', '最小値(M): 0', and '点線(D)' checkbox. Both sections also have 'ステップ値' (Step value) and 'スクロール幅' (Scroll width) input fields. At the bottom are 'OK' and 'キャンセル' (Cancel) buttons.

軸	自動	最大値/時間	目盛本数	最小値/時間	点線	ステップ値	スクロール幅
X軸	<input type="checkbox"/>	最大時間(T): 11	目盛本数(X): 11	最小時間(S): 0	<input type="checkbox"/>	1	10
Y軸	<input checked="" type="checkbox"/>	最大値(A): 7	目盛本数(Y): 10	最小値(M): 0	<input type="checkbox"/>		

「最大時間」、「最大値」、「最小値」を選択すると、オートスケールが有効になります。設定値を入力してステップを設定している場合や、保存したファイルを開いた場合に適切な値に更新されます。

オートスケールが無効の場合、範囲を超えた設定値はグラフに表示されません。


マウスの操作でステップを設定している場合には、オートスケールが有効でもスケールは自動更新されません。メニューの「グラフ>オートスケール更新」を選択して、スケールを更新してください。

ステップを保存／呼び出しする

シーケンスデータを作成したら、データを保存します。

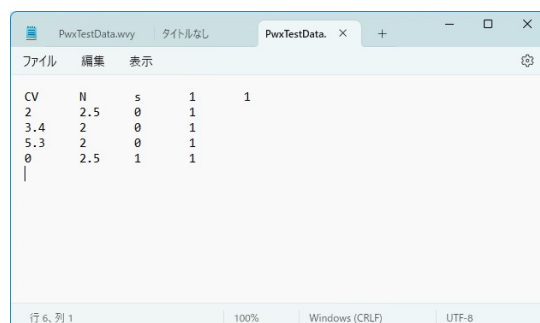
ファイルの保存

初めてファイルを保存する場合には、メニューの「ファイル＞名前をつけて保存」を選択し、ファイル名をつけて保存します。

一度保存したファイルを上書きする場合には、メニューの「ファイル＞上書き保存」を選択するか、ツールバーの  をクリックします。拡張子は、「wvy」です。

■ 保存したデータを確認する

保存したシーケンスデータは、メモ帳で確認できます。



デフォルトではタブ区切りで保存されます。カンマ区切りに変更できます。メニューの「設定＞環境設定」でカンマ区切りの値を選択できます。

1 行目はシーケンスの条件です。


1 列目	CV	定電圧モード
	CC	定電流モード
2 列目	N	常に N
3 列目	s	秒単位
	min	分単位
	h	時単位

2 行目以降はステップデータの条件です。

1 列目	電圧値または電流値	
2 列目	間隔	単位は 1 行目に表示
3 列目	遷移	0：ステップ、1：ランプ
4 列目	出力	0：オフ、1：オン


ファイルの呼び出し

保存したデータを呼び出して利用することもできます。

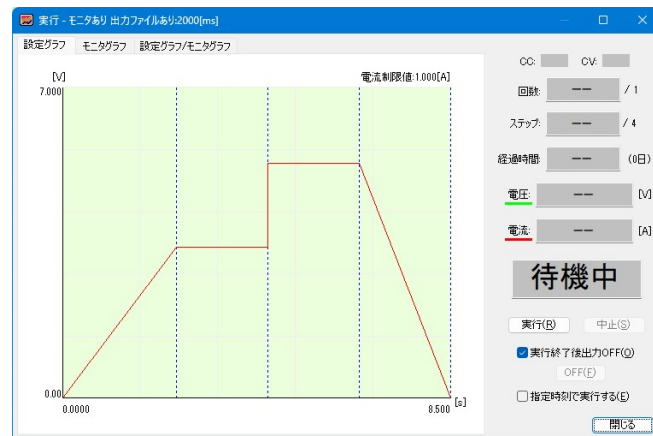
メニューの「ファイル＞開く」を選択するか、ツールバーの  をクリックします。

シーケンスを実行する

ステップを作成したら、シーケンスを実行します。

- 1 メニューの「シーケンス>実行」を選択するか、ツールバーのをクリックします。

実行ウィンドウが表示されます。



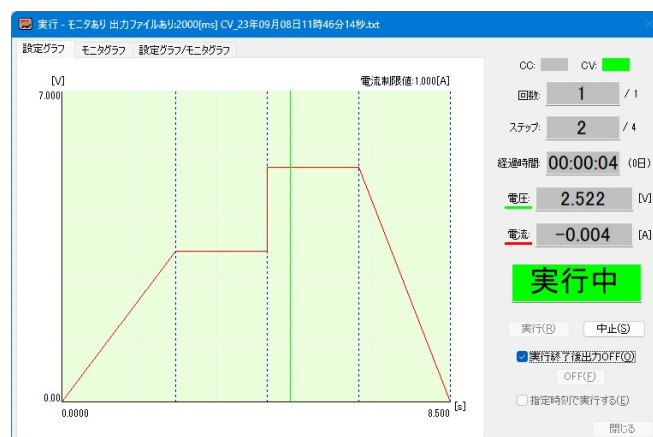
- 2 「実行」をクリックします。

シーケンスが開始します。

シーケンス実行を途中でやめる場合には、「中止」をクリックします。

緑色の線は現在のおおよその実行位置です。繰り返し回数が多い場合や、長時間におよぶシーケンスを実行する場合には、ずれが大きくなる場合があります。

実行中は、メニューやツールバーは無効になります。また、実行ウィンドウサイズは変更できません。



シーケンス実行中でなければ、実行ウィンドウのサイズを変更できます。

「実行終了後出力 OFF」を選択した場合には、シーケンスの終了／中止時、または保護機能の作動時に出力がオフになります。

「実行終了後出力 OFF」を選択しない場合には、手動で出力をオフにする必要があります。出力をオフにするには、「実行終了後出力 OFF」の下の「OFF」をクリックします。シーケンス実行中は「OFF」は無効です。

■ シーケンス実行時刻を指定する

「指定時刻で実行する」を選択すると、シーケンスの実行時刻を指定するダイアログが開きます。年・月・日・時・分・秒単位でシーケンス実行時刻を指定できます。



実行中の表示

CC / CV	定電流（CC）動作時には赤色、定電圧（CV）動作時には緑色を表示します。
回数	現在の実行回数を表示します。
ステップ	現在実行しているステップを表示します。
経過時間	シーケンスを実行してからの経過時間を表示します。
電圧／電流	モニタの選択で選択した項目（電流、電圧）を表示します。

実行ウィンドウに出力値を表示する


■ ステータス表示

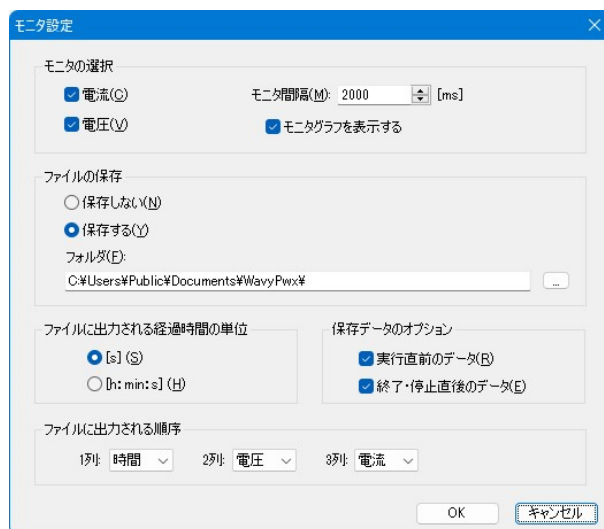
シーケンスの実行ウィンドウには、以下のいずれかのステータスが表示されます。

待機中	待機状態です
実行中	シーケンスを実行中です。
終了	シーケンスが終了しました。
中止	中止ボタンが押されました。
エラー	通信エラーです。インターフェースの設定を確認してください。
UVP (UVP の例)	保護機能（UVP、OVP、UCP、OCP）が作動しました。
実行中	保護機能（POWER LIMIT）が作動しました。
実行待ち	指定した時刻にシーケンス実行するまでの待ち状態です。

長時間にわたり1つのシーケンスを実行すると、リアルタイムモニタグラフのデータが増加します。このような場合、最大データ数を設定することで、パソコン本体の負荷を軽減できます。最大データ数を設定しても、保存するモニタデータには影響ありません。

モニタを表示する

シーケンス実行ウインドウには、モニタ値やモニタグラフを表示できます。
表示項目を設定するには、メニューの「シーケンス>モニタ設定」を選択するか、ツールバーの  をクリックし、モニタ設定ウインドウを開きます。



実行ウインドウに出力値を表示する

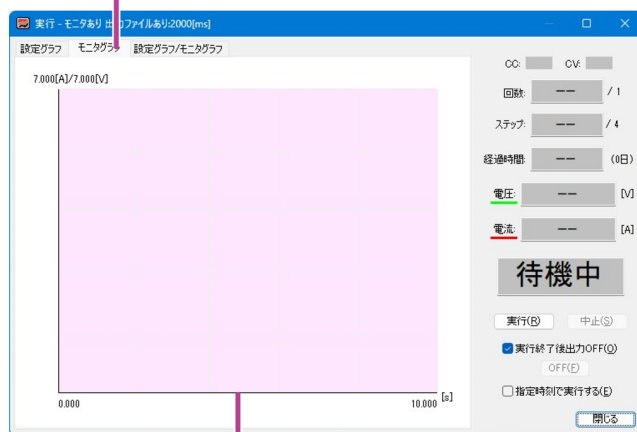
モニタの選択の「電流」や「電圧」を選択すると、実行ウインドウに出力値が表示されます。

モニタグラフを表示する

モニタの選択の「モニタグラフを表示する」を選択すると、リアルタイムモニタグラフを表示できます。

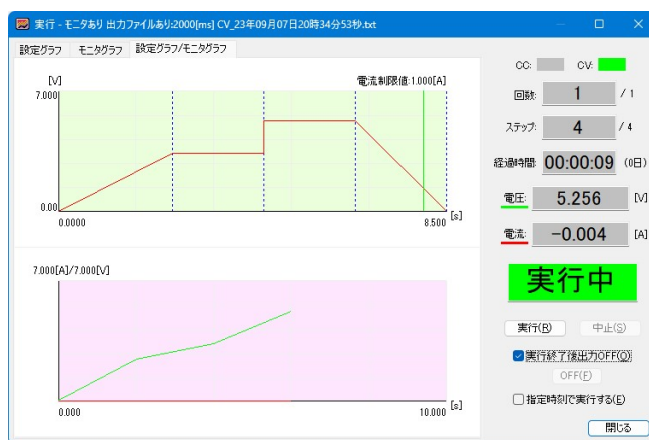
「モニタグラフを表示する」を選択すると、実行ウインドウに、「モニタグラフ」および「設定 / モニタグラフ」の2種類のタブが追加で表示されます。

タブをクリックして、切り替えます。



モニタグラフ

「設定 / モニタグラフ」タブには、設定グラフとリアルタイムモニタグラフが表示されます。



リアルタイムモニタグラフに表示するグラフ (電流値 / 電圧値) の表示 / 非表示は、メニューの「シーケンス > モニタ設定」で設定できます。

グラフにマウスポインタを重ねると、モニタ値が表示されます。

リアルタイムモニタグラフのスケールを変更する

リアルタイムモニタグラフの X 軸 Y 軸のスケールを変更できます。

スケールを変更するには、リアルタイムモニタグラフ上で右クリックして「スケール」を選択し、スケールウインドウを開きます。



「最大時間」、「最大電流」、「最大電圧」、「最小電流」、「最小電圧」を選択すると、オートスケールが有効になります。モニタ値に合わせて適切な値に更新されます。

オートスケールが無効の場合、範囲を超えたモニタ値はグラフに表示されません。

最大時間をオートスケールにした場合

最大時間のオートスケールを有効にした場合には、ロールモードとノーマルモードを選択できます。

■ ロールモード

X 軸と Y 軸が同時にスクロールします。表示範囲は最大時間設定値から最小時間設定値を引いた時間です。

■ ノーマルモード


最小時間を固定して最大時間を適切な値に更新します。

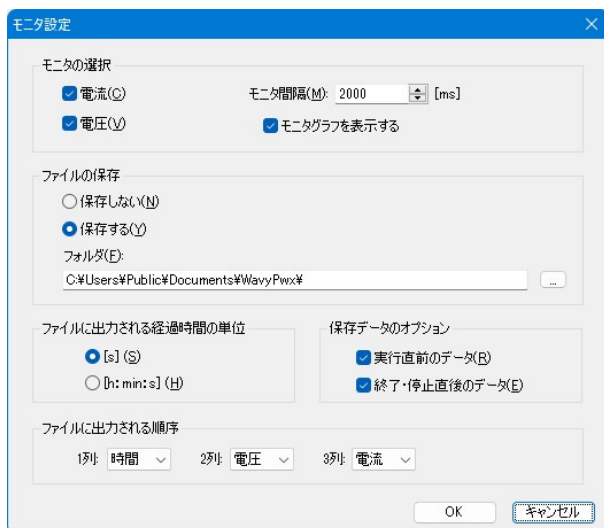
「一定範囲でスクロールする」を選択した場合には、モニタ値が X 軸の最大時を超えた場合に、スクロールします。スクロールする時間範囲は最大時間設定値から最小時間設定値と設定したスクロール時間を引いた時間です。

たとえば、最小時間 0 s、最大時間 23 s、スクロールする時間 10 s を設定した場合には、23-0-10 の 13 s スクロールします。

モニタ間隔を変更する

モニタする間隔を変更できます。


モニタ間隔を変更するには、メニューの「シーケンス>モニタ設定」を選択するか、ツールバーの  をクリックし、モニタ設定ウインドウを開きます。

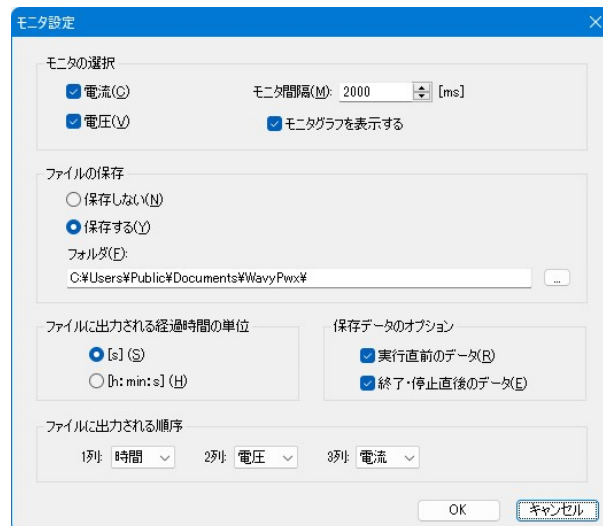


モニタの選択の「モニタ間隔」(100 ms ~ 600000 ms)を設定します。

モニタデータを保存する

モニタしたデータをテキスト形式で保存できます。

モニタデータを保存するには、メニューの「シーケンス>モニタ設定」を選択するか、ツールバーの  をクリックし、モニタ設定ウインドウを開きます。



ファイルの保存の「保存する」をクリックし、保存先を選択します。

ファイル名は、動作モード + 実行開始の年月日分秒 + 拡張子です。拡張子（デフォルトは .txt）は変更できます。

ファイルに出力される経過時間の単位を設定できます。経過時間の精度は使用しているパソコンの環境によって異なります。

[s] (S) : 秒

[h:min:s] (H) : 時、分、秒

保存データのオプションの「実行直前のデータ」を選択すると、実行前のモニタ値（時間 0 s のモニタ値）が保存データの最初に書き込まれます。「終了・停止直後のデータ」を選択すると、終了または中止時のモニタ値が保存データの最後に書き込まれます。

「ファイルに出力される順序」で、モニタデータに書き出す順番（時間、電圧、電流）を設定できます。

■ 保存したデータを確認する

保存したモニタデータは、メモ帳で確認できます。



デフォルトではタブ区切りで保存されます。カンマ区切りに変更できます。メニューの「設定>環境設定」でカンマ区切りの値を選択できます。

その他の設定

マウスでステップを設定する場合の分解能を設定する

グラフウィンドウを使用して、マウスでステップを設定する場合の分解能を設定できます。

■ 時間間隔の分解能を設定する

グラフウィンドウ上で右クリックして「時間間隔の分解能」を選択し、分解能（デフォルト／小数0桁～小数2桁）を設定します。

■ 設定値の分解能を設定する

グラフウィンドウ上で右クリックして「設定値の分解能」を選択し、分解能（デフォルト／小数0桁～小数3桁）を設定します。

マウスでステップを設定する場合の遷移を常時ステップにする

グラフウィンドウでマウスを操作しステップを設定する場合の遷移を常時ステップに設定できます。

グラフウィンドウ上で右クリックして、「常にステップで描く」を選択します。

リアルタイムモニタグラフの時間の単位を変更する

リアルタイムモニタグラフの時間軸の単位（s / h:min:s）を変更できます。

リアルタイムモニタグラフ上で右クリックして「X 軸単位表示＞ [s]」を選択すると、単位は秒になります。「X 軸単位表示＞ [h:min:s]」を選択すると、時間：分：秒になります。

最大データ数を設定する

長時間におよぶシーケンスを実行すると、リアルタイムモニタグラフのデータ量が増加します。するとパソコンに負荷がかかり、パソコンが誤動作することがあります。このような場合、最大データ数を設定することで、パソコンにかかる負荷を軽減できます。

最大データ数を設定しても、保存するモニタデータには影響ありません。

リアルタイムモニタグラフ上で右クリックして「最大データ数」を選択すると、最大データ数ウィンドウが表示されます。

設定値（10000～1000000、デフォルトは100000）を入力してください。

モニタデータが設定値を超えた場合には、古いモニタデータから消去していきます。

1 モニタデータは約 200 byte 使用します。

長時間におよぶシーケンスを実行する場合には、タスクマネージャで物理メモリ量を確認しながら実行することをお勧めします。

グラフのプロパティを変更する

設定グラフやリアルタイムモニタグラフの各種設定を変更できます。


モニタに表示するグラフ（電流／電圧）を設定する

リアルタイムモニタグラフに表示するグラフを設定できます。

モニタグラフ上で右クリックをして「ライン表示」を選択し、表示するグラフ（電流／電圧値）を設定します。

ステップ区切り線を表示／非表示にする

・ グラフウィンドウ

メニューの「グラフ＞縦軸」を選択するか、ツールバーの  をクリックすると、ステップ区切り線の表示／非表示が切り替わります。

グラフウィンドウ上で右クリックして「縦軸」を選択して切り替えることもできます

・ 実行ウィンドウの設定グラフ

設定グラフ上で右クリックをして「縦軸」を選択すると、ステップ区切り線の表示／非表示が切り替わります。


X 軸や Y 軸の目盛りを変更する

X 軸および Y 軸の目盛線の表示／非表示を設定できます。また、目盛線の線種（実線または点線）や目盛本数（グリッド）も変更できます。

■ 表示／非表示の設定

- ・ グラフウインドウ
メニューの「グラフ＞X 軸目盛線」または「グラフ＞Y 軸目盛線」を選択すると、目盛りの表示／非表示が切り替わります。グラフウインドウで右クリックして、「X 軸目盛線」または「Y 軸目盛線」を選択する場合も同様に表示／非表示が切り替わります。
- ・ 実行ウインドウ
グラフ上で右クリックして「X 軸目盛線」または「Y 軸目盛線」を選択すると、目盛りの表示／非表示が切り替わります。

■ 点線／実線とグリッドの設定

- ・ グラフウインドウ
ツールバーの  をクリックすると、スケールウインドウが表示されます。



「目盛本数」の設定を変更すると、グリッドが変化します。

「点線」を選択すると目盛線が点線になります。

- ・ 実行ウインドウ
グラフ上で右クリックして「目盛本数」を選択すると、目盛本数ウインドウが表示されます。



「目盛本数」の設定を変更すると、グリッドが変化します。

「点線」を選択すると、目盛線が点線になります。

マウスポインタを重ねたときの Y 軸値の設定

リアルタイムモニタグラフのグラフにマウスポインタを重ねると、モニタ値が表示されます。X 軸にポインタを重ねると X 軸値、Y 軸にポインタを重ねると Y 軸値が表示されます。

Y 軸に表示する値（電流値／電圧値）を変更するには、モニタグラフ上で右クリックして「Y 軸値」を選択し、電流または電圧を設定します。

グラフの色を変更する

設定グラフやリアルタイムモニタのグラフ色を変更できます。

グラフの色を変更するには、メニューの「グラフ＞色」を選択するか、シーケンス設定または実行ウインドウのグラフ上で右クリックをして「色」を選択します。項目に応じて、使用可能な設定方法が異なります。

		グラフ メニュー *1	シーケンス 設定グラフ *2	実行ウインドウ 設定グラフ*3	実行ウインドウ モニタグラフ*4
背景	背景カラー	○	○	○	○
ライン	設定ライン	○	○	○	—
描くライン	設定中のライン	○	○	—	—
縦軸	ステップの区切り線	○	○	—	—
XY 軸	X 軸と Y 軸	○	○	—	○
XY 軸目盛線	グリッド線	○	○	—	○
実行位置ライン	実行位置を示すライン	—	—	○	—
電流ライン	出力電流値のライン	—	—	—	○
電圧ライン	出力電圧値のライン	—	—	—	○

*1. メニューの「グラフ＞色」を選択。

*2. シーケンス設定のグラフウインドウ上で右クリックして「色」を選択。

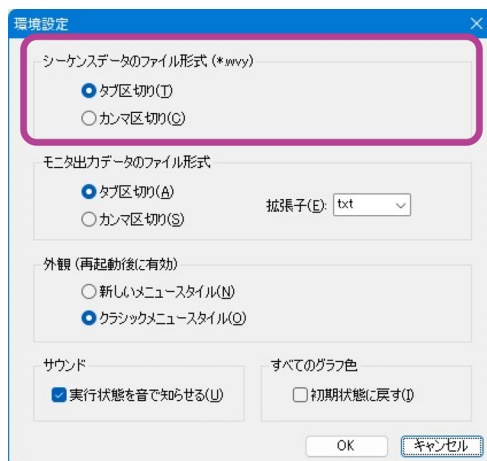
*3. 実行ウインドウの設定グラフ上で右クリックして「色」を選択。

*4. 実行ウインドウのモニタグラフ上で右クリックして「色」を選択。

シーケンス設定データのファイル形式を変更する

シーケンス設定データのファイル形式を変更できます。

メニューの「設定＞環境設定」を選択すると、環境設定ウインドウが表示されます。

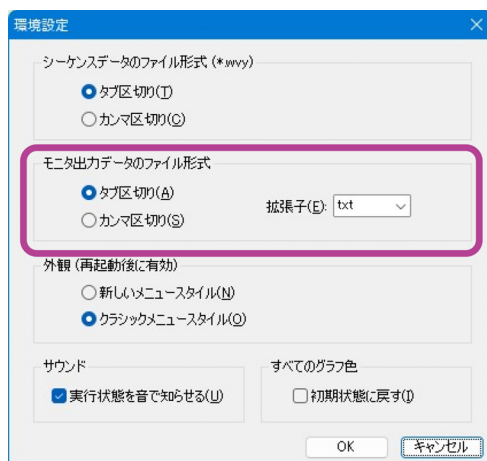


シーケンスデータのファイル形式 (*.wvy) で「タブ区切り」か「カンマ区切り」を選択します。デフォルトはタブ区切りです。

モニタデータのファイル形式を変更する

モニタデータのファイル形式を変更できます。

メニューの「設定＞環境設定」を選択すると、環境設定ウインドウが表示されます。

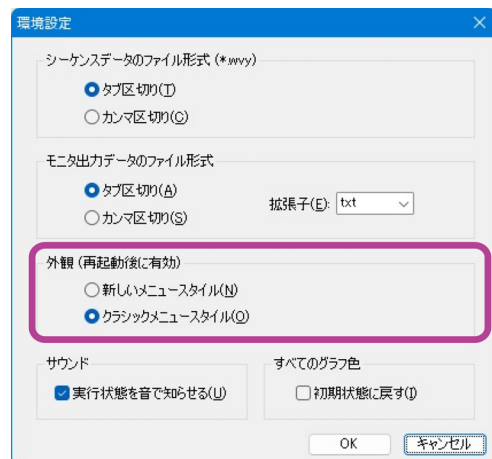


モニタ出力データのファイル形式で「タブ区切り」か「カンマ区切り」を選択します。デフォルトはタブ区切りです。「拡張子」(txt / csv / log) も選択できます。拡張子は、入力することもできます。

ウィンドウデザインを変更する

Wavy のウィンドウデザインを変更できます。

メニューの「設定＞環境設定」を選択すると、環境設定ウィンドウが表示されます。



外観（再起動後に有効）で、「新しいメニュースタイル」か「クラシックメニュースタイル」を選択します。Wavy を再起動後に有効になります。

グラフウィンドウとシートウィンドウの表示方法を変更する

メニューの「ウィンドウ」の「重ねて表示」、「上下に並べて表示」、「左右に並べて表示」を選択すると、設定ウィンドウの表示方法が変更します。

Wavy を使用して電源を制御する

Wavy を使用して PWX シリーズを直接リモートコントロールできます。

メニューの「ツール>直接制御」を選択すると、直接制御ウィンドウが表示されます。



電圧設定、電流設定、出力オン/オフ、モニタを制御できます。

すべての最大値と最小値を、接続している PWX シリーズの仕様に合わせて設定してください。

■ 電圧値と電流値の設定

電圧値と電流値に値を入力して「設定」ボタンを押します。設定値が電源に送信されます。ステップ値を入力して矢印(↑↓)ボタンで電圧値、電流値を変化させることもできます。

■ 出力のオン/オフ

「ON」ボタンを押すと出力オン、「OFF」ボタンを押すと出力オフになります。現在の電源の状態が表示されます。

■ モニタ

「開始」ボタンでモニタを開始して、「停止」ボタンでモニタを停止します。モニタしている経過時間が表示されます。

モニタ停止中は、モニタ間隔を設定できます。

「ファイルに保存する」のチェックボックスを選択すると、モニタ実行中に出力値がファイルに保存されます。「フォルダ」ボタンを押すと、保存先およびファイルに出力される経過時間の単位を選択できます。経過時間の精度は、使用しているパソコンの環境によって異なります。

[s] : 秒

[h:min:s] : 時、分、秒

ファイル名は、動作モード + 実行開始の年月日分秒 + 拡張子です。拡張子（デフォルトは .txt）は変更できます。

■ GLOBAL コマンド

接続しているすべてのPWXシリーズに対して、電圧／電流／出力を一括操作で設定できます。一括操作を有効にするには、「通信設定」の「LAN で接続している他の PWX にも設定する」にチェックします。
この設定は、PWX シリーズでマルチチャンネルが有効な場合のみ使用できます。

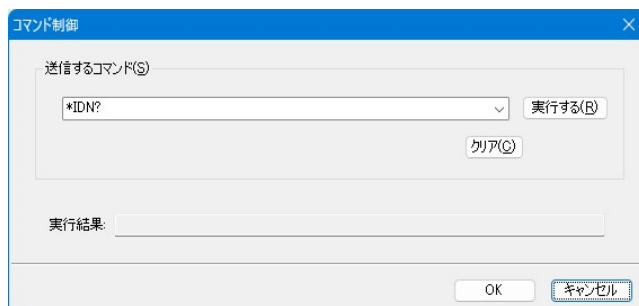
■ マルチチャンネル (VMCB)

制御する PWX シリーズを 1 台だけ選択し、電圧／電流／出力を設定できます。
制御する電源を特定するには、「通信設定」の「チャンネル」で該当チャンネルを選択します。
この設定は、PWX シリーズでマルチチャンネルが有効な場合のみ使用できます。

コマンドを使用して電源を制御する

Wavy から PWX コマンドを送信して、PWX シリーズを制御できます。

メニューの「ツール>コマンド制御」を選択すると、コマンド制御ウィンドウが表示されます。



コマンドを入力して「実行する」ボタンをクリックします。

実行結果が表示されます。

コマンドの送信履歴（正常に送受信できたコマンドのみ）がドロップダウンリストに登録されます。「クリア」ボタンで履歴を消去できます。

コマンドの詳細については、PWX シリーズの通信インターフェースマニュアルを参照してください。

動作モードについて

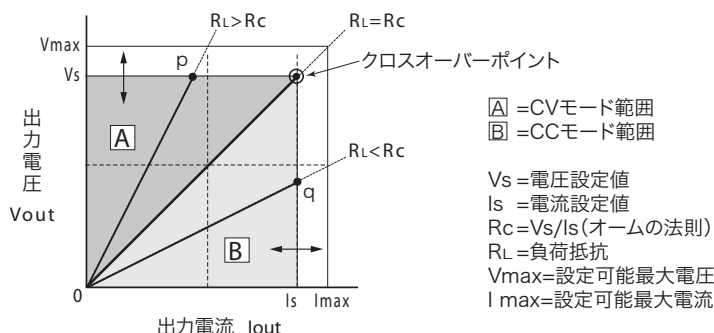
PWX シリーズは、負荷が変化しても出力電圧を一定に保つ定電圧電源と出力電流を一定に保つ定電流電源としての機能があります。定電圧電源としての動作状態を定電圧 (CV) モード、定電流電源としての動作状態を定電流 (CC) モードといいます。動作モードは、次の3つの値に基づいて決まり、自動的に切り替わります。

出力電圧設定値 (V_s)

出力電流設定値 (I_s)

負荷抵抗値 (R_L)

これらの動作について以下に説明します。



上図は PWX シリーズの動作モードを表しています。負荷抵抗を R_L 、電流と電圧設定値から算出した抵抗値を R_c とします ($R_c = V_s / I_s$)。PWX シリーズの動作点は $R_L = R_c$ である直線を境に、A では CV モード、B では CC モードで動作するように設計されています。この直線は出力電圧と設定電圧が等しく、また出力電流と設定電流が等しくなる負荷を表しています。負荷抵抗 R_L が抵抗値 R_c よりも大きい場合には、動作点が A 領域内のため CV モードで動作します (p 点)。この時、電流設定値 I_s が電流制限値となります。

CV モードで動作をしている時は、出力電圧が設定した電圧値となるように一定に保たれます。出力電流 I は $I = V_s / R_L$ の関係により決定し、電流制限値 I_s よりも小さくなります。設定した値の電流が流れる訳ではありません。

過渡的にピーク電流が流れるような負荷に対しては、ピーク値が電流制限値にかからないように設定する必要があります。

逆に、負荷抵抗 R_L が抵抗値 R_c より小さい場合には、動作点が B 領域内のため CC モードで動作します (q 点)。この時、電圧設定値 V_s が電圧制限値となります。

CC モードで動作をしている時は、出力電流は設定した電流値になるように一定に保たれます。出力電圧 V は $V = I_s \times R_L$ の関係により決定し、電圧制限値 V_s よりも小さくなります。設定した値の電圧が印加される訳ではありません。

過渡的にサージ電圧が発生する負荷に対しては、サージ電圧が電圧制限値にかからないように設定する必要があります。

クロスオーバーポイント

CV モードと CC モードは、負荷の変化に応じて自動的にモードが切り替わります。このモードが切り替わるポイントをクロスオーバーポイントと言います。

例えば、CV モードで動作している場合に、負荷が変化し出力電流が電流制限値に達してしまったときは、負荷を保護するために、自動的に CC モードに切り替わります。CC モードで動作している場合も同様に出力電圧が電圧制限値に達してしまったときは、CV モードに切り替わります。

CV/CC モードの動作例

定格出力電圧 100 V、定格出力電流 10 A の電源を例として説明します。

電源の出力端子に $8\ \Omega$ の負荷抵抗 (R_L) を接続し、出力電圧を 30 V、出力電流を 5 A に設定します。この場合には、 $R_c=30\text{ V}/5\text{ A}=6\ \Omega$ となり $8\ \Omega > 6\ \Omega$ ($R_L > R_c$) となるので CV モードで動作します。CV モードのまま電圧を上げたいときは、 $V_s=I_s \times R_L$ により $V_s=5\text{ A} \times 8\ \Omega=40\text{ V}$ なので 40 V まで電圧値を上げることができます。それ以上電圧値を上げようとすると、クロスオーバーポイントに達し、自動的に CC モードに切り替わります。CV モードを維持するためには、電流制限値を上げてください。

次に、電源の出力端子に $5\ \Omega$ の負荷抵抗 (R_L) を接続し、出力電圧を 30 V、出力電流を 5 A に設定します。この場合には、 $R_c=30\text{ V}/5\text{ A}=6\ \Omega$ となり $5\ \Omega < 6\ \Omega$ ($R_L < R_c$) となるので CC モードで動作します。CC モードのまま電流を上げたいときは、 $I_s=V_s/R_L$ により $I_s=30\text{ V}/5\ \Omega=6\text{ A}$ なので 6 A まで電流値を上げることができます。それ以上電流値を上げようとすると、クロスオーバーポイントに達し、自動的に CV モードに切り替わります。CC モードを維持するためには、電圧制限値を上げてください。

メニューリファレンス

Wavy の主な仕様とメニューの一覧を示します。

SD013-PWX 仕様

項目		仕様		
動作モード		定電流、定電圧		
小数点以下有効桁数 ^{*1}		3 桁		
モニタ機能		出力電流値、出力電圧値		
モニタ間隔 ^{*2}		100 ms ～ 600000 ms (0.1 s ～ 600 s)		
ステップ数		1024		
シーケンス時間設定 (間隔) 範囲 ^{*2}	設定値	0.5 s ～ 999.5 s	0.1 min ～ 999.9 min	0.1 h ～ 999.9 h
	設定分解能	0.5 s	0.1 min	0.1 h

^{*1} 実際の有効桁数は、接続された PWX によって異なります。

^{*2} 精度は、ご使用の PC 環境によって左右されます。

メニュー一覧

メニュー	説明
ファイル (F)	
新規作成 (N) ^{*1}	新規にファイルを作成
開く (O) ... ^{*1}	既存のファイルを開く
上書き保存 (S) ... ^{*1}	作業中のファイルを上書きして保存
名前をつけて保存 (A) ...	作業中のファイルを新しい名前で保存
閉じる (C) ...	作業中のファイルを閉じる
最近使ったファイル	最近使ったファイルを開く
終了 (X)	Wavy アプリケーションを終了しファイルの保存を指示
表示 (V)	
ツールバー (T)	ツールバーの表示／非表示
ステータスバー (S)	ステータスバーの表示／非表示
位置の保存 (P)	ウインドウの位置とサイズを保存するかどうかを選択します。
直前のファイル (F)	移動時に直前使用したファイルを読み込む

グラフ (G)		
遷移 (T)	ランプ (R)	選択したラインをランプ遷移に変更します。
	ステップ (S)	選択したラインをステップ遷移に変更します。
削除 (D)		選択したラインを削除します。
縦軸 (V) * ¹		縦軸線の表示／非表示
X 軸目盛線 (X) * ¹		X 軸グリッド線の表示／非表示
Y 軸目盛線 (Y) * ¹		Y 軸グリッド線の表示／非表示
スケール (S) * ¹		XY 軸のスケール線を変更します。
色 (O) ...	背景 (B) ...	グラフ色の背景を変更します。
	ライン (L) ...	ステップラインの色を変更します。
	描くライン (D)	マウスで描くときのライン色を変更します。
	縦軸 (V)	縦軸の色を変更します。
	XY 軸 (A)	XY 軸の色を変更します。
	XY 軸目盛線 (X)	XY 軸グリッド線の色を変更します。
時間間隔の分解能	デフォルト	時間間隔の分解能をデフォルトで表示します。
	小数 0 桁	時間間隔の分解能を整数で表示します。
	少数 1 桁	時間間隔の分解能を小数点以下 1 桁まで表示します。
	少数 2 桁	時間間隔の分解能を小数点以下 2 桁まで表示します。
設定値の分解能	デフォルト	設定値の分解能をデフォルトで表示します。
	小数 0 桁	設定値の分解能を整数で表示します。
	小数 1 桁	設定値の分解能を小数点以下 1 桁まで表示します。
	小数 2 桁	設定値の分解能を小数点以下 2 桁まで表示します。
	小数 3 桁	設定値の分解能を小数点以下 3 桁まで表示します。
常にステップで描く		グラフ画面を常にステップで描きます。
コピー (C)		グラフ画面をコピーしてクリップボードに保存します。
オートスケール更新 (A)		グラフ画面にオートスケールを適用します。
シート (S)		
すべてを選択 (A)		すべてのセルを選択します。
元に戻す (U) * ¹		一つ前の操作に戻します。
削除 (D) * ¹		ステップデータを削除します。
コピー (C) * ¹		ステップデータをコピーします。
挿入 (P) * ¹		コピーしたステップデータを挿入します。
シーケンス (Q)		
実行 (R) ... * ¹		シーケンスを実行します。
モード (M) ... * ¹		シーケンスモードと動作モードを設定します。
モニタ設定 (S) ... * ¹		シーケンス実行中のモニタ設定を行います。
保護設定 (P) ...		OVP、OCP、UVP、UCP を設定します。

設定 (E)	
インターフェース (I) ...	機器との接続条件を設定します。
環境設定 (E) ...	テキストファイルのファイル形式を設定します。
ツール (T)	
直接制御 (R) ...	直接、機器を制御します。
コマンド制御 (C) ...	コマンドを入力して制御します。
ウインドウ (W)	
重ねて表示 (C)	ウインドウを重ねて表示
上下に並べて表示 (V)	ウインドウを上下に並べて表示
左右に並べて表示 (H)	ウインドウを左右に並べて表示
アイコン整列 (A)	ウインドウの枠にアイコンを整列
ヘルプ (H)	
ヘルプ (H)	オペレーションガイドを表示します。
ウェーヴィ어의バージョン情報 (A) ... *1	プログラムの情報、バージョンそして著作権を表示

*1. ツールバーに同じ機能のボタンがあります。

取扱説明書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。取扱説明書を紛失または汚損した場合には、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合も購入先または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

取扱説明書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

取扱説明書をお読みになったあとは、いつでも見るできるように必ず保管してください。

菊水電子工業株式会社

〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3



キクスイ「お客様サポートダイヤル」

045-593-8600

【受付時間】 平日10～12／13～17

www.kikusui.co.jp

