

GENESYS™ シリーズ

MODBUS TCP通信

インターフェース用マニュアル

製品ご使用上の注意事項(共通注意事項)

ご使用前に本資料を必ずお読みください。注意事項を十分に留意の上、製品をご使用ください。
ご使用方法を誤ると感電、損傷、発火などの恐れがあります。

その他注意事項

カタログ、マニュアルの内容は、予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、最新のカタログ、マニュアルをご参照ください。

マニュアルの一部または全体を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。

ご使用にあたって

GENESYS+シリーズの使用方法については、ユーザーマニュアルを参照してください。

目次

ページ

第1章	はじめに -----	1-1
1.1	概要	
1.2	特長	
第2章	仕様 -----	2-1
2.1	製品仕様	
2.2	MODBUS TCP仕様	
2.3	MODBUS TCP通信の速度 -----	2-2
第3章	電源とコントローラの接続 -----	3-1
3.1	接続用コネクタ	
3.2	イーサネットケーブル	
3.3	ネットワークの接続 -----	3-2
3.4	IPアドレス -----	3-3
3.5	ホスト名	
第4章	設定 -----	4-1
4.1	MODBUS TCP通信の設定	
4.1.1	通信インターフェースの選択	
4.1.2	IPアドレスの設定	
4.1.3	MACアドレスの確認 -----	4-2
4.1.4	MODBUS TCPリセット	
第5章	ソケットによるプログラミング -----	5-1
5.1	概要	
5.2	ソケット通信	
5.3	入力バッファ	
5.4	コントローラアクセス	
第6章	ウェブページ -----	6-1
6.1	概要	
6.2	ウェブページの接続方法	
6.3	ウェブページの説明	
6.3.1	Overviewページ	
6.3.2	Parametersページ -----	6-2
6.3.3	Statusページ	
6.3.3.1	Current IP settings, Current Ethernet Status	
6.3.3.2	Interface Counters -----	6-3
6.3.3.3	Media Counters	
6.3.3.4	Modbus TCP Statistics -----	6-4
6.3.4	Configurationページ	
6.3.5	SMTPページ -----	6-5

目次

ページ

第7章 WAN接続 -----	7-1
7.1 概要	
7.1.1 WAN経由でのウェブページ表示	
7.1.2 WAN経由でのソケット通信	
第8章 MODBUS TCP通信インタフェースを用いたマルチドロップ接続 -----	8-1
8.1 概要	
8.2 マルチドロップ接続でのプログラミング	
第9章 MODBUS TCP構造 -----	9-1
9.1 概要	
9.2 データ構造	
9.2.1 トランザクション識別子	
9.2.2 プロトコル端子 -----	9-2
9.2.3 コマンド長	
9.2.4 ユニット識別子	
9.2.5 ファンクションコード	
9.2.6 開始アドレス	
9.2.7 データ -----	9-3
9.2.7.1 Char型 -----	9-4
9.2.7.2 Uint16型	
9.2.7.3 Uint32型	
9.2.7.4 Float型-----	9-5
9.3 レジスタマッピング -----	9-6
9.4 MODBUS TCP特有のパラメータ表記 -----	9-9
9.5 MODBUS TCPコマンドの使用例-----	9-13

第1章 はじめに

1.1 概要

このマニュアルでは **GENESYS™** シリーズのMODBUS TCP/IP内蔵オプションモデルについて説明します。インターネットを通じたMODBUS TCPプロトコルにより電源の操作や状態監視などのリモート操作が可能です。

設置や接続方法については安全・設置マニュアル、MODBUS通信以外の操作方法はユーザーマニュアルを参照ください。

なおMODBUS TCPプロトコルの詳細については、一般的に公開されております資料等を参照ください。

1.2 特長

本電源のMODBUS TCP通信に関する特長は以下の通りです。

- 各標準TCP/IPネットワーク(LAN[ローカルエリアネットワーク]、WAN[ワイドエリアネットワーク]、インターネット、PINGサーバー、TCPソケットのタイムアウト機能)を介したワールドワイドでの操作が可能
- ウェブブラウザからウェブページを表示でき各種設定や操作が可能(詳細は第6章を参照ください)
ネットワーク通信の設定、電源出力やステータスの操作のモニタ、セキュリティ設定、パスワード設定など
- リモートプログラミング、モニタリング機能の充実
MODBUS TCPコマンド言語、MODBUS試験・計測ユーティリティに対応
PLC、Linux、他の非VISAコントローラをサポートしたTCPソケットやポート502により同時に4台までのソケット接続が可能
- フロントパネルによる機能
IPアドレスの設定及び確認、MACアドレスの確認、フロントパネル表示等を点灯/点滅させることができラック内の特定の電源を識別可能
- リアパネルによる機能
2つのイーサネット用RJ-45コネクタ(標準8ピンジャックコネクタ)を装備、MODBUS TCPオプション内蔵電源を直接接続可能、各電源は固有のIPアドレスを設定、ネットワークやモジュールの状態をLEDにより表示
- RS485マルチドロップ接続が可能
リンクケーブルを使用して31台まで接続可能、1つのMODBUS TCP IPアドレスでRS485接続されたすべての電源を操作可能)

注 記

接続用コネクタは2つありますが、コントロール用PCやPLCと接続するコネクタは1つのみにしてください。

第2章 仕様

2.1 製品仕様

MODBUS TCP通信オプションの電源の仕様は、標準品と同じです。詳細は安全・設置マニュアルの第3章を参照ください。

2.2 MODBUS TCP仕様

MODBUS TCP通信に関する仕様は以下の通りです。

電気仕様

イーサネット	IEEE 802.3u 仕様に準拠
自動 MDIX	接続されたケーブルを自動判別(ストレート/クロス)
オートネゴシエーション	ネットワークの通信速度(10Base-T(10Mbps)または100Base-T(100Mbps))を自動検出

ネットワーク構成

MACアドレス	個別のMACアドレス(LAN通信のMACアドレスとは異なります)
IPアドレス	フロントパネルまたはウェブページから確認および設定可能
DHCP	ネットワーク上のDHCPサーバからIPアドレスを割り当て
スタティック(固定)IP	任意のIPアドレスを設定可能
アドレス分解能	ARPプロトコル
ホスト名	DNSプロトコル ホスト名を任意設定可能
サブネットマスク	DHCPによる設定又は固定
初期ゲートウェイ	DHCPによる設定又は固定
DNSサーバ	DHCPにより設定
PINGサーバ	MODBUS TCP接続を確認
MODBUS TCPリセット	各パラメータのリセットが可能 4.1.4項を参照ください。

MODBUS TCPプロトコル

TCP	MODBUS TCPパケットはTransmission Control Protocol に準拠
IPv4	Internet Protocol version4

コマンド

MODBUS TCP	MODBUS TCPパケットはTransmission Control Protocol に準拠
------------	--

複数のコントローラアクセス設定

複数クライアント設定	一度に最大4つまでのTCPソケットのオープンまたはウェブページ接続が可能
------------	--------------------------------------

ウェブページ

複数ユーザーのアクセス	同時に4人までの複数のユーザーがウェブページを開くことが可能
MODBUS TCP設定	MODBUS TCP設定の確認と変更可能

電源の設定

ローカル制御	MODBUS TCPによるモニタリング中でも、フロントパネルからの電源操作可能
MODBUS TCP リモート制御	MODBUS TCP接続を介して電源操作やモニター可能
RS232/RS485、USB、 オプション制御	RS232/RS485、USB、オプション通信が設定されている場合、MODBUS TCPによる制御は不可
アナログ制御	リモートアナログプログラミング時でも、MODBUS TCPによる電源のモニターが可能

表示

IP、MACアドレス	フロントパネルによりアドレスを確認可能
マルチドロップアドレス	フロントパネルからRS485のアドレスを確認可能
リンク/動作LED	イーサネットケーブルの接続を表示
ネットワーク状態LED	IPアドレスや接続のタイムアウト、メッセージの受け取りなどを表示
モジュール状態LED	正常動作やエラー、ソフトウェアのアップデートなどを表示

セキュリティ

全てのプロトコルのブロック	MODBUS TCP以外のプロトコルはブロック
TCPソケット	TCPソケット(最大4つまで)のみ接続可能
シングルポート	ポート502のみ対応

各種適合

UL、IEC、TUV、CE、ROHS	標準品と同じ
--------------------	--------

2.3 MODBUS TCP通信の速度

MODBUS TCP通信でのコマンドやクエリーの応答時間は、電源内部のコントローラやネットワークの処理のタイミングにより変化します。

以下の条件での代表値を示します。

- ・単独のTCPソケット接続
- ・スタティック(固定)IP

なお、これらの仕様は変更になる場合があります。

コマンド	実行時間
VOLT n,VOLT? MEAS:VOLT/CURR/POW? OUTP,OUTP? OUTP:MODE? VOLT:PROT:LEV,VOLT:PROT:LEV?	12ms
SYST:ERR? *ESR? *OPT? SYST:PON:TIME SYST:TEMP?	74ms
STAT:QUES:COND,STAT:QUES:COND? STAT:QUES:ENAB,STAT:QUES:ENAB?	12ms
INST:NSEL n,INST:NSEL?	14ms
*IDN?	56ms
*OPC,*OPC?	12ms

注 記

- ・上記はSCPIコマンドで表記していますが、実際のテストはMODBUS TCPレジスタで行っています。実際のコマンドの詳細は9.3項を参照ください。
- ・複数のレジスタを使用するコマンドは、さらに長い実行時間になる場合があります。
- ・シーケンス機能に関するコマンドは設定するポイント数に依存します。

第3章 電源とコントローラの接続

3.1 接続用コネクタ

MODBUS接続用のコネクタはリアパネルのオプションインターフェース用スロットにあります。詳細は図3-1を参照ください。

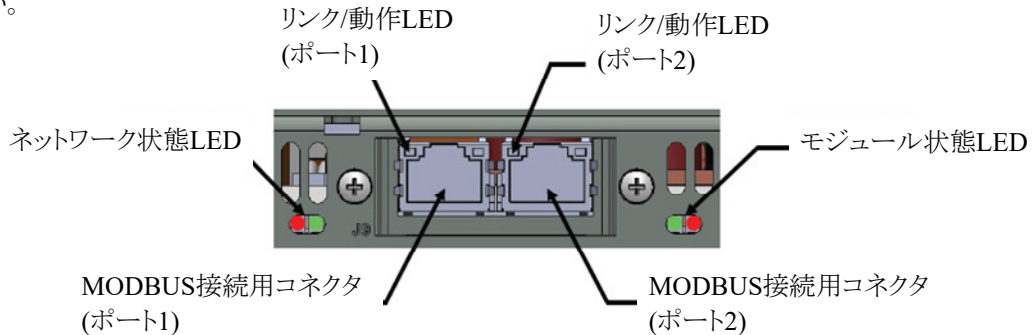


図3-1 MODBUS通信コネクタ

またコネクタの周辺には各種状態表示用のLEDが内蔵されており、以下の状態を示します。

・ネットワーク状態LED

- 消灯 : IPアドレスが設定されていない状態またはEXCEPTION状態
- 点灯(緑) : MODBUS TCPのメッセージを少なくとも一つ受け取った状態
- 点滅(緑) : 最初のMODBUS TCPメッセージを待っている状態
- 点灯(赤) : 接続されている電源間のIPアドレスが重複している場合

・モジュール状態LED

- 消灯 : 電源が停止している状態
- 点灯(緑) : 正常動作状態
- 点灯(赤) : 主要なエラーが発生している状態
- 点滅(緑/赤) : 実施中のファイルシステムよりファームウェアがアップデートされている状態

・リンク/動作LED

- 消灯 : 接続されていない状態
- 点灯(緑) : 100Mbpsで接続されている状態
- 弱い点滅(緑) : 100Mbpsで動作している状態
- 点灯(黄) : 10Mbpsで接続されている状態
- 弱い点滅(黄) : 10Mbpsで動作している状態

注 記

MODBUS通信オプション内蔵の電源は、ネットワーク状態LEDが緑色に点灯するか緑色に点滅した後に通信を行うことができます。それ以前に通信コマンドを送信しても電源は応答できません。

3.2 イーサネットケーブル

電源をMODBUS TCP通信インターフェースで接続して使用するには、適切なケーブルを使用して電源のリアパネルのコネクタとコントローラ(またはPC)を接続してください。イーサネットケーブルは製品に添付されておりませんので、カテゴリ5以上のストレートケーブルまたはクロスケーブルをご用意ください。ケーブルの種類は電源によって自動検出されます。

注 記

GENESYS™ シリーズのアクセサリに添付されているシリアルリンクケーブル (RS485接続用、長さ0.5m) は、MODBUS TCPケーブルとしては使用できません。

3.3 ネットワークの接続

電源とコントローラの接続方法として、以下の2種類のネットワークについて説明します。

- DHCPサーバを使用したネットワーク
 一般的なネットワーク接続です。

LANはコンピュータサーバとネットワーク管理者によって運用されます。サーバは電源に対し、IPアドレスとその他のLANに関する割り当てをします。

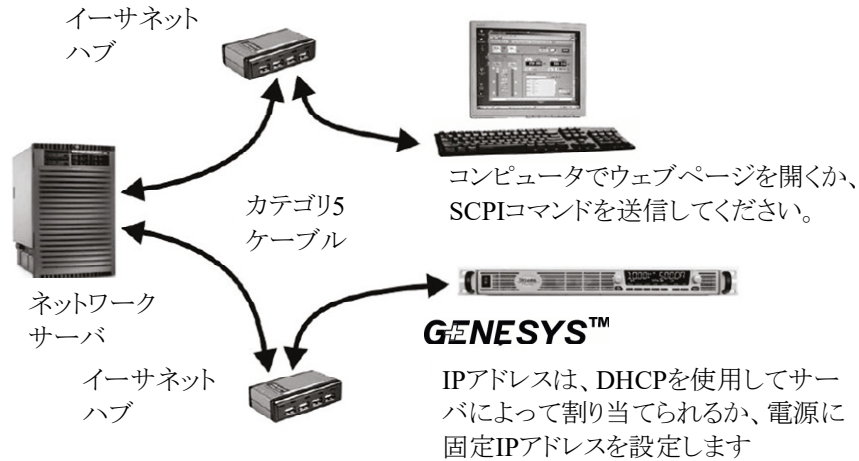


図3-2 DHCPサーバとのネットワーク

- P2P(ピアツーピア)ネットワーク

電源とコンピュータを直接接続する方法です。コンピュータは電源以外とネットワーク接続されません。電源はIPアドレスやその他の設定を自動で設定します。

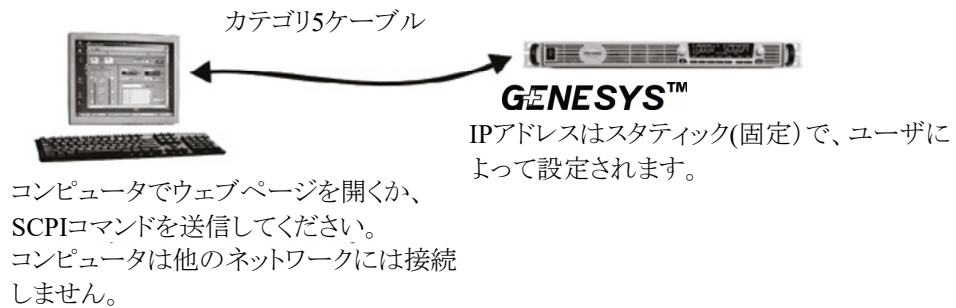


図3-3 P2P(ピアツーピア)ネットワーク

3.4 IPアドレス

電源にIPアドレスを付与することでネットワーク接続が可能です。設定方法は4.1.2項を参照ください。
IPアドレスとは、ピリオドで区切られた4つの番号のグループです。(例 10.1.15.123)
IPのアドレス取得方法にはDHCP/スタティック(固定)IPの2つのモードがあり、表3-1のように設定されます。

表3-1 各モードのIPアドレスの設定

項目	DHCP	スタティック(固定)IP
アドレス付与モード設定	DHCPサーバに接続されている場合、初期設定はDHCPモード	以下の方法により設定 ・ウェブページのConfigurationページ(6.3.4項を参照ください) ・フロントパネル (4.1.2項を参照ください)
IPアドレスの割り当て	DHCPサーバによる割り当て	
レンジ	アドレス制限なし	アドレス制限なし
IPアドレスの有効期間	ネットワークに接続される他の機器の状態に応じて変動	常に固定
IPアドレスの重複	DHCPサーバにより重複しないように制御	IPアドレスは0.0.0.0になり、ネットワーク状態表示LED(赤)が点滅

注 記

オート(自動)IPによる取得方法はサポートされていません。

3.5 ホスト名

ホスト名は、数字で構成されるIPアドレスの代わりとなるテキストアドレスです。例えばホスト名を”LAMBDA”とした場合、プログラム上では”LAMBDA”へコマンドやクエリーを送信することができます。ただし、ホスト名にはいくつかの制限があります。(フロントパネル操作で確認できない、ネーミングサービス(NetBIOSやDNSなど)がLANコンピュータ内で動作している必要があるなど)

初期設定のホスト名は以下の形式になります。

<製品シリーズ名><定格出力電圧>-<定格出力電流>

定格値に小数点がある場合は、小数点の代わりに”P”表記になります。

表3-2 初期設定のホスト名

モデル名	初期設定のホスト名
GH10-150	GH10-150
G600-8.5	G600-8P5

ホスト名はウェブページから確認および設定することができます。(詳細は6.3.3.1項、6.3.4項を参照ください)
工場出荷時の初期設定のホスト名へ変更するためには、ウェブページのConfigurationページを開いてHostnameを空欄にしてください。(詳細は6.3.4項を参照ください)

ネットワーク接続により、ホスト名の取り扱い方法が異なります。以下の表3-3を参照ください。

表3-3 各モードのホスト名の取り扱い方法

項目	DHCP	スタティック(固定)IP
ホスト名プロトコル	DNSによるホスト名	ホスト名は使用不可
ウェブページでのホスト名表示	Statusページで確認可能(6.3.3.1項を参照ください)	

注 記

ホスト名の重複を自動で検出する機能はありませんので、重複しないように設定してください。

第4章 設定

4.1 MODBUS TCP通信の設定

MODBUS TCP通信モードに設定するとイーサネット経由でプログラミングが可能です。
電源が各モードの状態の場合での、MODBUS TCP通信による制御は表4-1の通りです。

表4-1 各モード状態でのMODBUS TCP通信の制御

No.	モード	プログラミングソース	MODBUS TCP通信による制御
1	ローカル	フロントパネルの設定ツマミやボタン	モニタが可能
2	リモートアナログ	アナログ信号	モニタや保護設定が可能
3	リモート(MODBUS TCP)	MODBUS TCP通信	全ての制御が可能
4	リモート(MODBUS TCP 以外のインターフェース)	RS232/RS485、USB、LAN接続、 オプション通信	全ての制御が不可能

実行中のMODBUS TCPのプログラムにより電源の設定やパラメータが変更されている場合、電源は各コマンド後に自動的にリモートモードに移行します。ローカルモードに移行する場合は、MODBUS TCPのプログラムを停止させた後にSYSTボタンを押して電流ツマミを押してください。

電源がローカルロックアウトモード(詳細はユーザーマニュアルの4.2.3項を参照ください)の場合にローカルモードに移行するには以下のいずれかの方法を実施してください。

- ・MODBUS TCPの1006レジスタのreadまたはwrite
- ・AC入力を遮断した後に再投入し、SYSTボタンを押して電流ツマミを押してください。

4.1.1 通信インターフェースの選択

MODBUS TCP通信を行うためには、電源のインターフェースをMODBUSに選択してください。
フロントパネルによる通信インターフェースの設定方法を以下に示します。

1. COMMボタンを押します。
COMMの緑色LEDが点灯し、電圧計にINTFC表示が現れます。
2. 電流設定ツマミを回して [OPT] を電流計に表示させます。
3. 電流設定ツマミを押すとディスプレイが一度点滅し、設定されます。
4. BACKボタンまたはCOMMボタンを押すとCOMMメニューを終了します。

注 記

"SYSTem[:COMMunicate]:INTerface <OPT>コマンドによる設定も可能です。このコマンドの詳細は、ユーザーマニュアルを参照ください。

4.1.2 IPアドレスの設定

電源のIPアドレスはIP1～IP4までの4種類から構成されています。これらはIPv4のアドレスを使用します。
各IPアドレスは0～255のいずれかに設定できます。
フロントパネルによるIPアドレスの設定方法を以下に示します。また同様の方法で現在のIPアドレスを確認することができます。

1. COMMボタンを押します。
COMMの緑色LEDが点灯し、電圧計にINTFC表示が現れます。
2. 電圧設定ツマミを回して、ディスプレイに [IP 1] を表示させます。
3. 電流設定ツマミを回して設定したいIPアドレスをIP1～IP4の中から選択します。
4. 電流設定ツマミを押すとディスプレイが一度点滅し、設定されます。
5. 電流設定ツマミを回して設定したいIPアドレスを0～255の中から選択します。
6. 電流設定ツマミを押すとディスプレイが一度点滅し、設定されます。
ただしネットワーク接続されているほかの装置が同じアドレスを使用している場合、リアパネルのネットワーク状態表示用のLED(赤)が点灯し、アドレスは変更前に設定されていたアドレスに戻ります。

注 記

- フロントパネルによりIPアドレスを変更すると自動的にスタティック(固定)IPに設定が変更されます。
- 電源を起動したときにIPアドレスの重複が発生している場合、IPアドレスは0.0.0.0に設定されます。

4.1.3 MACアドレスの確認

電源のMACアドレスはMAC1～MAC6までの6種類から構成されています。
各MACアドレスは0x00～0xFF (10進数の0～255)のいずれかに設定されます。
フロントパネルからはMACアドレスの確認のみ行うことができます。確認方法を以下に示します。

1. COMMボタンを押します。
COMMの緑色LEDが点灯し、電圧計に INTFC 表示が現れます。
2. 電圧設定ツマミを回してディスプレイに MAC 1 を表示させます。
3. 電流設定ツマミを押してMACアドレス設定モードに入ります。
電圧設定ツマミを回すことで電圧計には MAC1...MAC6 が表示され、電流計には対応したMACアドレスが表示されます。

4.1.4 MODBUS TCPリセット

この機能により電源のMODBUS設定を以下の状態へリセットすることができます。

項目	初期設定
IPアドレス	0.0.0.0
サブネットマスク	255.255.254.0
初期ゲートウェイ	0.0.0.0
ホスト名	表3-2を参照ください
ドメイン名	空欄
DNSサーバ #1	0.0.0.0
DNSサーバ #2	0.0.0.0
イーサネット設定ポート1	自動
イーサネット設定ポート2	自動

IPアドレスの取得方法については、まずDHCPに設定されます。ただしDHCPへの接続が確認されなかった場合はIPアドレスが0.0.0.0に設定されます。

フロントパネルによりMODBUS TCPリセットする方法は下記の通りです。

1. COMMボタンを押します。
COMMの緑色LEDが点灯し、ディスプレイに INTFC 表示が現れます。
2. 電圧設定ツマミを回してディスプレイに OPT RESET を表示させます。
電流設定ツマミを押して決定します。
3. ディスプレイに SURE NO が表示されます。
電流設定ツマミを回してディスプレイに YES を表示させます。
4. 電流設定ツマミを押すとMODBUS TCP設定を工場出荷時の初期設定へリセットします。

第5章 ソケットによるプログラミング

5.1 概要

GENESYS™ ではソケットによるプログラミングが可能です。ソケットは全てのオペレーティングシステムやプログラミング環境で一般的に利用されている低レベルLANプロトコルです。

5.2 ソケット通信

ソケット通信は、ソケットによる通信を確立することでコマンド(MODBUS TCPレジスタのアドレスやパラメータ)の送信や応答の受信を行います。

プログラミング言語におけるソケットを管理する関数は、TCPスタックと呼ばれます。

ソケットのプロトコルはTCPで、ポート番号は502が割り当てられます。

5.3 入力バッファ

TCPソケットを用いるコントローラとの通信の場合、電源はコマンドの連続受信が可能となりコマンドは逐次処理されます。ただし**GENESYS™** シリーズの内部処理の過負荷を防ぐため、コントローラはコマンド送信だけでなく時々クエリーを送信しその応答を待ってください。電源からの応答は、電源が全てのコマンド処理を終了したことを示します。

使用するコントローラから定期的に”SYST:ERR?”クエリー(開始アドレス935[10進数])を送信することを推奨いたします。このクエリーにより全てのコマンドを正常に受信したことを確認できます。応答には約60m~80m秒かかります。

注 記

1分間通信が無かった場合、TCP接続は自動的に切断されます。その後再び通信を行う場合は、新しくソケット接続を確立する必要があります。

5.4 コントローラアクセス

TCPソケット接続は、最大4つまで同時に接続可能です。

注 記

・ **GENESYS™**シリーズのMODBUS TCP通信インターフェースの性能は、同時に使用されているウェブページ、ソケットの数に影響されます。

・ 複数コントローラによる制御は、RS485によるマルチドロップ接続をされている時のみ有効になります。

第6章 ウェブページ

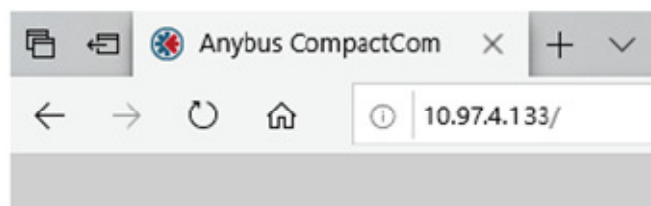
6.1 概要

電源をMODBUS TCP接続した状態では、ウェブページに接続することができます。このウェブページからイーサネット接続の設定や電源の各種設定の読み取り、またLAN接続の設定ができます。

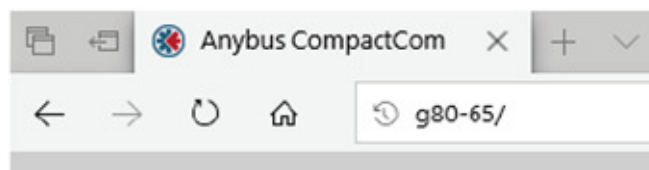
6.2 ウェブページの接続方法

電源とパソコンをケーブルで接続しリアパネルのネットワーク状態LED(緑)およびモジュール状態LED(緑)が点灯すると、ウェブページへ接続可能となります。ウェブページの接続方法は以下の通りです。

1. 電源のIPアドレスを確認してください。
(フロントパネルからの確認方法の詳細は4.1.2項を参照ください。)
2. パソコン上でInternet Explorerなどのウェブページブラウザでウェブページを開いてください。
3. 以下に示すように電源のIPアドレスを入力して、エンターキーを押してください。



DHCPに設定されコンピュータにDNSのネーミングサービスが運用されている場合は、以下に示すようにホスト名をウェブページのアドレス欄に入力してエンターキーを押してください。ホスト名の記述については3.5項を参照ください。



4. 電源のウェブページが現れます。

6.3 ウェブページの説明

電源の各ウェブページについて説明します。

6.3.1 Overviewページ

電源のウェブページに接続した場合に最初に表示されます。

Anybus CompactCom	
MODULE	Identification
Overview	Module name: MODBUS TCP
Parameters	Serial number: A03B288E
NETWORK	FW version: 1.10
Status	Uptime: 0 days, 0h:1m:14s
Configuration	CPU Load: 4%
SERVICES	
SMTP	

図6-1 Overviewページ

Module name	:通信インターフェース
Serial number	:シリアルナンバー
FW version	:ファームウェアのレビジョン
Uptime	:直前の通信からの経過時間
CPU Load	:使用中のCPUの負荷

6.3.2 Parametersページ

図6-1において、Parametersをクリックすると表示されます。
このページはオプション用で、通常はデータが無く使用しません。

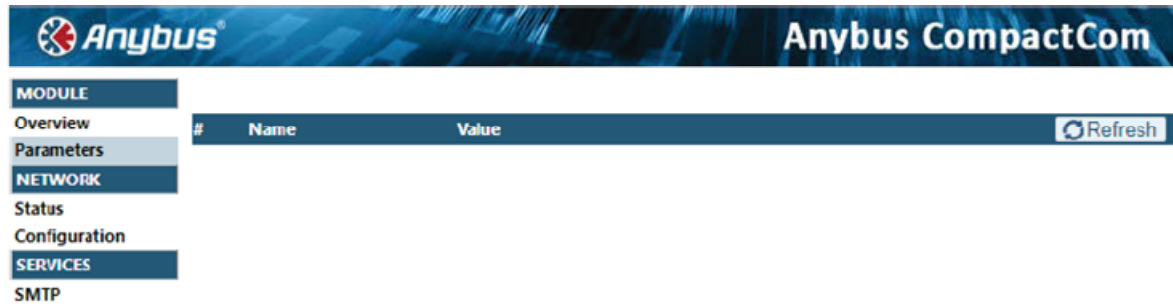


図6-2 Parametersページ

6.3.3 Statusページ

図6-1において、Statusをクリックすると表示されます。
このページはイーサネット設定、状態表示、インターフェースカウンター、メディアカウンター、MODBUS TCPデータを確認できます。

6.3.3.1 Current IP settings、Current Ethernet Status

イーサネットの各設定が確認できます。

MODULE	Current IP Settings	
Overview	DHCP:	Enabled
Parameters	Host Name:	G80-65
NETWORK	IP Address:	10.97.4.133
	Subnet Mask:	255.255.254.0
Status	Gateway Address:	10.97.4.1
Configuration	DNS Server #1:	10.97.2.244
	DNS Server #2:	10.97.2.25
SMTIP	Domain name:	nemic.co.il
Current Ethernet Status		
	MAC Address:	00:30:11:28:45:D6
	Port 1:	100 FDX
	Port 2:	No Link

図6-3 Current IP Settings、Current Ethernet Status

Current IP Settings

DHCP	:DHCPの有効(Enabled)/無効(Disabled)が表示されます。
Host Name	:ホスト名が表示されます。
IP Address	:IPアドレスが表示されます。
Subnet Mask	:サブネットマスクが表示されます。
Gateway Address	:ゲートウェイのアドレスが表示されます。
DNS Server #1	:DNSサーバー#1のアドレスが表示されます。
DNS Server #2	:DNSサーバー#2のアドレスが表示されます。
Domain name:	:ドメイン名が表示されます。

Current Ethernet Status

MAC Address	:MACアドレスが表示されます。
Port 1	:ポート1の接続状態が表示されます。
Port 2	:ポート2の接続状態が表示されます。

6.3.3.2 Interface Counters

インターフェースに関する項目の数を確認できます。

▼ Interface Counters

	Port 1	Port 2	Refresh
In Octets:	5911139	0	
In Ucast Packets:	164	0	
In NUCast Packets:	55195	0	
In Discards:	0	0	
In Errors:	0	0	
In Unknown Protos:	481	0	
Out Octets:	31678	0	
Out Ucast Packets:	142	0	
Out NUCast Packets:	19	0	
Out Discards:	0	0	
Out Errors:	0	0	

図6-4 Interface Counters

In/Out Octets	:受信/送信オクテット数
In/Out Ucast Packets	:受信/送信ユニキャストパケット
In/Out NUCast Packets	:受信/送信非ユニキャストパケット (ブロードキャスト、マルチキャスト)
In/Out Discards	:バッファメモリ不足により破棄された受信/送信パケット
In/Out Errors	:受信/送信エラーにより破棄された受信/送信パケット
In Unknown Protos:	:サポート対象外のプロトコルの受信パケット

6.3.3.3 Media Counters

TCPプロトコルにエラーに関する項目の発生した回数を確認できます。

▼ Media Counters

	Port 1	Port 2	Refresh
Alignment Errors:	0	0	
FCS Errors:	0	0	
Single Collisions:	0	0	
Multiple Collisions:	0	0	
Late Collisions:	0	0	
Excessive Collisions:	0	0	
SQE Test Errors:	0	0	
Deferred Transmissions:	0	0	
MAC Receive Errors:	0	0	
MAC Transmit Errors:	0	0	
Carrier Sense Errors:	0	0	
Frame Size Too Long:	0	0	

図6-5 Media Counters

Alignment Errors	:データのサイズが適切でないデータの受信回数
FCS Errors	:FCSチェックに適合していないデータの受信回数
Single Collisions	:1回の衝突後に正常に伝送されたデータの受信回数
Multiple Collisions	:複数回の衝突後に正常に伝送されたデータの受信回数
Late Collisions	:パケットの送信から512ビット時間以上後に検出された衝突回数
Excessive Collisions	:過度な衝突による送信不良の回数
SQE Test Errors	:SQEテストエラーメッセージが生成された回数
Deferred Transmissions	:最初にパケット送信を試みた時にネットワークビジーにより送信が遅れた回数
MAC Receive Errors	:マック副層の受信エラーによるインターフェースでの受信不良回数
MAC Transmit Errors	:マック副層の送信エラーによるインターフェースでの送信不良回数
Carrier Sense Errors	:フレーム送信時に消失またはアサートとしなかった条件をキャリアが検出した回数
Frame Size Too Long	:フレーム長が許容サイズを超えていた回数

6.3.3.4 Modbus TCP Statistics

MODBUS TCPプロトコルのエラーの回数を確認できます。

▼ Modbus TCP Statistics	
Modbus Connections:	0
Connection ACKs:	1
Connection NACKs:	0
Connection Timeouts:	1
Process Active Timeouts:	0
Processed messages:	2
Incorrect messages:	0

図6-6 Modbus TCP Statistics

Modbus Connections	:有効なMODBUS TCP通信の接続回数
Connection ACKs	:了承された応答の接続回数
Connection NACKs	:拒絶された応答の接続回数
Connection Timeouts	:接続タイムアウトによりクローズされた回数
Process Active Timeouts	:タイムアウト処理の発生回数
Processed messages	:正常に処理されたメッセージの数
Incorrect messages	:不正確なメッセージの数

6.3.4 Configurationページ

図6-1において、Configurationをクリックすると表示されます。

このページはイーサネットに関する設定を行うことができます。設定変更をする場合は、入力後に”Save settings”をクリックしてください。

The screenshot shows the 'Anybus CompactCom' configuration interface. On the left is a navigation menu with 'Configuration' selected. The main area is divided into two sections: 'IP Configuration' and 'Ethernet Configuration'.
IP Configuration: DHCP is set to 'Enabled'. Fields for IP Address (10.97.4.133), Subnet Mask (255.255.254.0), Gateway Address (10.97.4.1), Host Name (G80-65), Domain name (nemic.co.il), DNS Server #1 (10.97.2.244), and DNS Server #2 (10.97.2.25) are visible. A 'Save settings' button is at the bottom.
Ethernet Configuration: Port 1 and Port 2 are both set to 'Auto'. A 'Save settings' button is at the bottom.

図6-7 Configurationページ

IP Configuration

DHCPが有効(Enabled)の場合、IP Address、Subnet Mask、Gateway Address、Domain Name、DNS Server #1、DNS Server #2はDHCPによって自動的に設定されるためここでは設定することができません。無効(Disabled)の場合は設定ができます。

Ethernet Configuration

ポート1, 2を以下のように設定することができます。

- Auto :自動ネゴシエーションが有効になります。
速度と通信方式は電源とのネットワークによって自動的に設定されます。
- 10 HDX :速度は10Mbps、通信方式は半二重方式
- 10 FDX :速度は10Mbps、通信方式は全二重方式
- 100 HDX :速度は100Mbps、通信方式は半二重方式
- 100 FDX :速度は100Mbps、通信方式は全二重方式

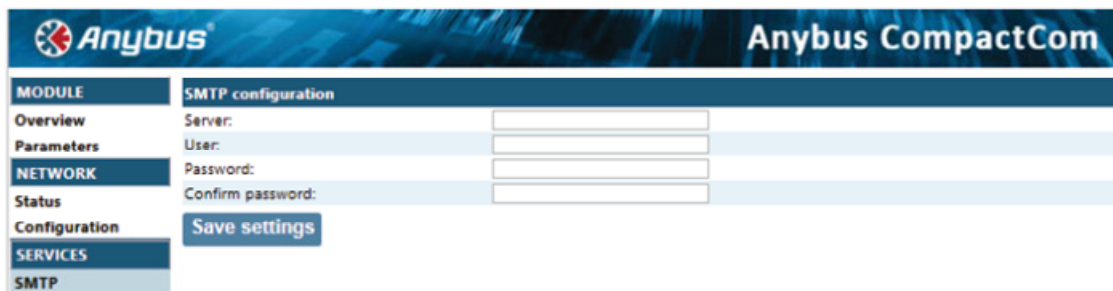
注 記

- MODBUS TCPリセット後の初期設定は4.1.4項を参照ください。ポート1とポート2はAutoに設定されます。
- 各項目の設定変更は、”Save settings”をクリックすることで適用されます。
- 設定変更後にACパワースイッチのOFFを要求される場合があります。その場合は指示に従ってください。要求されない場合も、設定変更を行った場合は一度ACパワースイッチをOFFにすることを推奨いたします。
- ”Save settings”をクリックした後に変更が適応されるまで5~10秒お待ちください。
- ウェブページからIPアドレスの変更が適応されない場合、フロントパネルからの操作(4.1.2項を参照ください)で変更してください。

6.3.5 SMTPページ

図6-1において、SMTPをクリックすると表示されます。

このページはSimple Mail Transfer Protocolに適応していますが、本電源ではサポートされていません。



MODULE	SMTP configuration
Overview	Server: <input type="text"/>
Parameters	User: <input type="text"/>
NETWORK	Password: <input type="text"/>
Status	Confirm password: <input type="text"/>
Configuration	<input type="button" value="Save settings"/>
SERVICES	
SMTP	

図6-8 SMTPページ

第7章 WAN接続

7.1 概要

Wide Area Network (WAN: グローバルインターネットなど) に接続する場合について説明します。

7.1.1 WAN経由でのウェブページ表示

GENESYS™ シリーズのMODBUS TCP通信インターフェースは、ウェブページを表示するためにサーバ(ポート番号80)を有しています。このポートでインターネットに接続します。

ネットワーク管理者に依頼し、電源にグローバルIPを割り当ててください。また、WAN接続をするためにネットワークサーバのポート番号80のポート転送設定を行ってください。

7.1.2 WAN経由でのソケット通信

ネットワーク管理者に依頼し、電源にグローバルIPを割り当ててください。また、WAN接続をするためにネットワークサーバのポート番号502(TCPソケット用)のポート転送設定を行ってください。

第8章 MODBUS TCP通信インターフェースを用いたマルチドロップ接続

8.1 概要

マルチドロップ接続はコントローラと接続される電源のみMODBUS TCP通信インターフェースで接続し、それ以降の電源はRS485通信インターフェースを介して接続する方法です。(これらの電源はMODBUS通信インターフェースオプションが搭載されている必要はありません。)

最大31台の電源を接続することができます。

- コントローラと接続する電源の通信インターフェースをOPT、それ以外の電源はRS485に設定してください。
- MODBUS TCP通信の電源とそれ以外の電源のアドレスは重複しないように設定してください。
- 全ての電源について、通信速度は115200に、コマンド言語はSCPIに設定してください。

注 記

マルチドロップ接続では、MODBUS TCP通信インターフェース設定の電源に対して同時にアクセスするコントローラの台数は1台です。アクセスは1対1としてください。

8.2 マルチドロップ接続でのプログラミング

マルチドロップ接続された状態でのプログラミングについて説明します。

複数台の電源が接続されている中で、コントロールする電源の選択には”INSTrument:NSElect <NR1>”コマンド(開始アドレス71[10進数])を送信してください。<NR1>にはコントロールする電源のアドレスを入れてください。再度”INSTrument:NSElect <NR1>”コマンドが送信されるまでの間、選択された電源のみ以降送信されるコマンドやクエリーが適用されます。

なお、ACパワースイッチをONにすると、自動的にアドレス指定はマスター電源(MODBUS TCP通信インターフェースが設定されている電源)が選択されます。その後、”INSTrument:NSElect <NR1>”コマンドを送信してコントロールしたい電源を選択してください。

また”INSTrument:NSElect?”(開始アドレス71[10進数])などのクエリーを送信して、アドレス指定した電源が間違っていないか確認することを推奨いたします。

第9章 MODBUS TCP構造

9.1 概要

MODBUS TCP通信では、ユーザーマニュアルの4.9項に記載のあるSCPIコマンドと同様の機能を実行できますが、コントローラから電源に送信する内容は異なります。MODBUS TCP通信では、データ構造の各データの内容に対応する16進数の文字列を電源に送信します。データ構造の”ファンクションコード”、”開始アドレス”、”データ(クエリーの場合はデータサイズ)”には、各SCPIコマンドに対応する値を使用します。データ構造の詳細は9.2項を参照ください。

また、SCPIコマンドとの対応については9.3項のレジスタマッピングを参照ください。

9.2 データ構造

MODBUS TCP通信のデータ構造は、リクエストとクエリーで異なります。

リクエスト: 末尾に”?”がつかないコマンド

クエリー: 末尾に”?”がつくコマンド

リクエストおよびクエリー、またそれらに対する応答のデータ構造は以下の通りです。

データの内容	データサイズ [バイト]			
	リクエスト		クエリー	
	リクエスト	応答	クエリー	応答
トランザクション識別子	2	2	2	2
プロトコル識別子	2	2	2	2
コマンド長	2	2	2	2
ユニット識別子	1	1	1	1
ファンクションコード	1	1	1	1
開始アドレス	2	2	2	-
データのレジスタ数	-	-	2	-
データのデータサイズ	-	-	-	1
データ	n	n	-	n

n: コマンドによって異なります。

MODBUS TCPに関するエラーが発生した場合、例外応答(ファンクションコードに0x80を加算したデータ)があります。例外応答のデータ構造は以下の通りです。

データの内容	データサイズ [バイト]
	例外応答
トランザクション識別子	2
プロトコル識別子	2
コマンド長	2
ユニット識別子	1
ファンクションコード	1
エラーコード	1

エラーコードの詳細については、公開されているMODBUS TCPの仕様を参照ください。

9.2.1 トランザクション識別子

コマンドに付与されたトランザクション識別子と同じものがそのコマンドに対する応答にも付与されます。コマンドごとに異なるトランザクション識別子を付与することにより、応答がどのコマンドに対するものであるかを明確にすることができます。

トランザクション識別子のデータサイズは2バイトです。

9.2.2 プロトコル識別子

プロトコルの識別子で、MODBUS TCPの場合は0x0000としてください。
プロトコル識別子のデータサイズは2バイトです。

9.2.3 コマンド長

ユニット識別子、ファンクションコード、開始アドレス、データのデータサイズ(クエリーの場合はデータの代わりにレジスタ数のデータサイズ)を合計した値を入力してください。

ユニット識別子、ファンクションコード、開始アドレスのデータサイズは固定で、データのデータサイズ、レジスタ数のデータサイズはコマンドによって異なります。

例としてデータのデータサイズが2バイトのリクエストの場合は以下の通りで、6がコマンド長のデータです。

$$1(\text{ユニット識別子のデータサイズ}) + 1(\text{ファンクションコードのデータサイズ}) + 2(\text{開始アドレスのデータサイズ}) + 2(\text{データのデータサイズ}) = 6 \text{ (0x0006)}$$

コマンド長のデータサイズは2バイトです。

9.2.4 ユニット識別子

MODBUS RTUやMODBUS ASCIIのデバイスとブリッジやゲートウェイによって通信する場合、デバイスのスレーブアドレスをユニット識別子に設定します。

MODBUS TCPの場合は0x01としてください。

ユニット識別子のデータサイズは1バイトです。

9.2.5 ファンクションコード

送信するコマンドの機能を定義するために使用します。本製品で対応しているコードは以下の3種類です。各コマンドがどのコマンドの種類に対応するかは9.3項のレジスタマッピングを参照ください。

ファンクションコード	コマンドの種類	対象コマンド
0x03	読み込み	クエリー
0x06	単独書き込み	リクエスト 1つの開始アドレスに対して1つのデータが格納されます。
0x10	複数書き込み	リクエスト 1つの開始アドレスに対して複数のデータが格納されます。

注 記

- ・コマンドに対して対応しているファンクションコードを適切に選択してください。
- ・本電源は、Read/Writeコイル(動作機能コード0x01および0x05)はサポートされていません。

9.2.6 開始アドレス

コマンドごとに開始アドレスが設定されており、送信するコマンドの開始アドレスを入力します。

各コマンドの開始アドレスについては9.3項のレジスタマッピングを参照ください。

開始アドレスのデータサイズは2バイトです。

9.2.7 データ

コマンドのパラメータ(ON/OFFや1、2、3・・・など)です。
データのデータサイズはコマンドによって異なります。各コマンドのデータのデータサイズは9.3項のレジスタマッピングを参照ください。

各コマンドには個別のデータ範囲があります。これによりデータのオーバーランを防止します。
例 出力電圧の設定範囲は0~定格の105%までですが、この範囲を超えるとエラーとなります。
なおエラーはSYSTEM:ERRor?(開始アドレス935[10進数])により確認することができます。

*ESEコマンド(開始アドレス1[10進数])のように範囲が制限されている場合、範囲外の値は”Unexpected setting value”として扱われます。

注 記

電源の予期せぬ動作を避けるために、9.3項のレジスタマッピングに記載されている各コマンドのデータ範囲に従ってください。

本電源は、電圧/電流/電力のプログラミングについて2バイトの16進数の値を受け取り電源内部で2進数に変換して処理を行います。またモニタリングについては電源内部で2進数で処理を行い2バイトの16進数に変換して出力します。

また電圧/電流/電力それぞれの定格値を0xD174(10進数では53620)として重み付けをしています。

例: 定格電圧: 10V、定格電流500A、定格電力5000Wの電源の場合

10V: $53620 = 0xD174$ 2V: $53620 \div (2V/10V) = 10724 = 0x29E4$

500A: $53620 = 0xD174$ 400A: $53620 \div (400A/500A) = 42896 = 0xD790$

5000W: $53620 = 0xD174$ 2500W: $53620 \div (2500W/5000W) = 26810 = 0x68BA$

電圧、電流、電力のプログラミング範囲は0~105%(56301[10進数]、0xDBED[16進数])までです。

注 記

16ビットの符号なしの整数への変換は、最も近い16進数の値になり小数点以下は表示されません。

データは、以下の4種類の型があります。

データの型	主な用途	データサイズ[バイト]
Char	ASCII文字の表記	1
Uint16	機能のON/OFFや電圧、電流の設定	2
Uint32	電源の動作時間の読み取り	4
Float	シーケンス機能やスルーレートコントロールの設定	4

9.2.7.1 Char型

ASCII文字を表す場合に使用されます。

Char型は1つのレジスタに2文字格納され、データサイズは1文字あたり1バイトです。

例 *IDN?クエリー(開始アドレス3、100バイト、50レジスタ)に対する応答

応答:TDK-LAMBDA,G100-50-MODBUS,12345-123456,G:02.000

開始アドレス		ASCII文字	データ (16進数)
10進数	16進数		
3	3	TD	0x5444
4	4	K-	0x4B2D
5	5	LA	0x4C41
6	6	MB	0x4D42
7	7	DA	0x4441
8	8	,G	0x2C47
9	9	10	0x3130
10	A	0-	0x302D
11	B	50	0x3530
12	C	-M	0x2D4D
13	D	OD	0x4F44
14	E	BU	0x4255
15	F	S,	0x532C

開始アドレス		ASCII文字	データ (16進数)
10進数	16進数		
16	10	12	0x3132
17	11	34	0x3334
18	12	5-	0x352D
19	13	12	0x3132
20	14	34	0x3334
21	15	56	0x3536
22	16	,G	0x2C47
23	17	:0	0x3A30
24	18	2	0x322E
25	19	00	0x3030
26	1A	0*0 *	0x30*30 *
27~52	1B~34	00	0x3030

注 記

開始アドレス26の**で囲まれた0は*IDN?に対する応答には有りませんが、レジスタの初期値である0が格納されます。開始アドレス27~52も同様です。

9.2.7.2 Uint16型

本電源ではほとんどのコマンドに対して使用される型です。

Uint16型は1つのレジスタを使用し、サイズは2バイトです。

例 出力電圧が定格値の電源に対するMEASure:VOLTage[:DC]?クエリー(開始アドレス78、2バイト、1レジスタ)の応答

開始アドレス		応答	
10進数	16進数	10進数	16進数
78	4E	53620	0xD174

9.2.7.3 Uint32型

本電源では電源の動作時間を読み取るクエリーに対して使用される型です。

Uint32型は2つのレジスタを使用し、サイズは4バイトです。

例 100時間動作した電源に対するSYSTEM:PON:TIME?クエリー(開始アドレス997、4バイト、2レジスタ)の応答

開始アドレス		応答	
10進数	16進数	10進数	16進数
997	3E5	100	0x0064
998	3E6	0	0x0000

9.2.7.4 Float型

本電源ではシーケンス機能の時間間隔/スロープ時間やスルーレートコントロール機能の設定に対して使用される型です。値の設定についての詳細はIEEE754規格を参照ください。

Float型のサイズは4バイトです。MODBUS TCPでは1つのレジスタに格納できる値は2バイトであるため、Float型では2つのレジスタに分割して格納します。

例 時間間隔が1.0秒に設定された電源に対する[PROGram]:LIST:DWEL?クエリー(開始アドレス195、400バイト、200レジスタ)の応答

応答である1.0(秒)はIEEE754規格に従い0x3F800000となります。(使用されていないセルは0で表わされます。)これを前半の2バイトと後半の2バイトに分割して2つのアドレスに格納されます。

前半の2バイト(0x3F80)は大きいほうの開始アドレス(195[10進数])、後半の2バイト(0x0000)は小さいほうの開始アドレス(196[10進数])にそれぞれ格納されます。

開始アドレス		応答	備考
10進数	16進数	16進数	
195	C3	0x0000	後半の2バイト
196	C4	0x3F80	前半の2バイト

注 記

シーケンス機能を設定する場合は、必ずマッピングテーブル(9.3項を参照ください)に記載のある開始アドレスを設定してください。

9.3 レジスタマッピング

MODBUSオプションの各コマンドに対応するレジスタは以下の表の通りです。
なお各コマンドの詳細は、ユーザーマニュアルを参照ください。

表内のファンクションコードの表記については以下の通りです。

- *1: Read保持(0x03)
- *2: Write単独(0x06)
- *3: Write複数(0x10)

SCPIコマンド	*1	*2	*3	開始アドレス		データ 範囲	データ型	レジスタ 数	データ サイズ
				10進数	16進数				
*CLS		○		0	0	0,1	Uint16	1	2
*ESE	○	○		1	1	0~255	Uint16	1	2
*ESR?	○			2	2	0~255	Uint16	1	2
*IDN?	○			3	3	ASCII	char	50	100
*OPC	○	○		53	35	0,1	Uint16	1	2
*OPT?	○			54	36	0~255	Uint16	1	2
*PSC	○	○		55	37	0,1	Uint16	1	2
*RCL		○		56	38	1~4	Uint16	1	2
*RST		○		57	39	0,1	Uint16	1	2
*SAV		○		58	3A	1~4	Uint16	1	2
*SRE	○	○		59	3B	0~255	Uint16	1	2
*STB?	○			60	3C	0~255	Uint16	1	2
*TRG		○		61	3D	0,1	Uint16	1	2
*TST?	○			62	3E	0,1	Uint16	1	2
*WAI		○		63	3F	0,1	Uint16	1	2
ABORt		○		64	40	0,1	Uint16	1	2
DISPlay[:WINDow]:STATe	○	○		65	41	0,1	Uint16	1	2
DISPlay[:WINDow]:FLASh	○	○		66	42	0,1	Uint16	1	2
DISPlay[:WINDow]:TEST		○		67	43	0,1	Uint16	1	2
INITiate[:IMMediate]		○		68	44	0,1	Uint16	1	2
INITiate:CONTInuous	○	○		69	45	0,1	Uint16	1	2
INSTrument:COUPlE		○		70	46	0,1	Uint16	1	2
INSTrument[:N]SElect	○	○		71	47	0~31	Uint16	1	2
GLOBal:*RCL		○		72	48	1~4	Uint16	1	2
GLOBal:*RST		○		73	49	0,1	Uint16	1	2
GLOBal:*SAVe		○		74	4A	1~4	Uint16	1	2
GLOBal:CURRent[:AMPLitude]		○		75	4B	0~53620	Uint16	1	2
GLOBal:OUTPut[:STATe]		○		76	4C	0,1	Uint16	1	2
GLOBal:VOLTage[:AMPLitude]		○		77	4D	0~53620	Uint16	1	2
MEASure:VOLTage[:DC]?	○			78	4E	0~53620	Uint16	1	2
MEASure:CURRent[:DC]?	○			79	4F	0~53620	Uint16	1	2
MEASure:POWer[:DC]?	○			80	50	0~53620	Uint16	1	2
OUTPut[:STATe]	○	○		81	51	0,1	Uint16	1	2
OUTPut:ENA[:STATe]	○	○		82	52	0,1	Uint16	1	2
OUTPut:ENA:POLarity	○	○		83	53	0,1	Uint16	1	2
OUTPut:ILC[:STATe]	○	○		84	54	0,1	Uint16	1	2
OUTPut:MODE?	○			85	55	1~4	Uint16	1	2
OUTPut:PON[:STATe]	○	○		86	56	0,1	Uint16	1	2
OUTPut:PROTection:CLEar		○		87	57	0,1	Uint16	1	2
OUTPut:PROTection:FOLDback[:MODE]	○	○		88	58	0~2	Uint16	1	2
OUTPut:PROTection:FOLDback:DELay	○	○		89	59	1~255	Uint16	1	2
OUTPut:RELAy1[:STATe]	○	○		90	5A	0,1	unit16	1	2

SCPIコマンド	*1	*2	*3	開始アドレス		データ 範囲	データ型	レジスタ 数	データ サイズ
				10進数	16進数				
OUTPut:RElAy2[:STATe]	○	○		91	5B	0,1	Uint16	1	2
OUTPut:TTLTrg:MODE	○	○		92	5C	0~2	Uint16	1	2
[PROGram]:COUNter	○	○		93	5D	0,1~9999	Uint16	1	2
[PROGram]:LIST:CURRent	○	○	○	94	5E	0~53620	Uint16	100	200
Upload [PROGram]:LIST:CURRent registers		○	○	194	C2	0,1	Uint16	1	2
[PROGram]:LIST:DWELl	○	○	○	195	C3	0.001~ 129600	float	200	400
Upload [PROGram]:LIST:DWELl registers		○	○	395	18B	0,1	Uint16	1	2
[PROGram]:LIST:VOLTage	○	○	○	396	18C	0~53620	Uint16	100	200
Upload [PROGram]:LIST:VOLTage registers		○	○	496	1F0	0,1	Uint16	1	2
[PROGram]:LOAD	○	○		497	1F1	1~4	Uint16	1	2
[PROGram]:STEP	○	○		498	1F2	0,1	Uint16	1	2
[PROGram]:STORe		○		499	1F3	1~4	Uint16	1	2
[PROGram]:WAVE:CURRent	○	○	○	500	1F4	0~53620	Uint16	100	200
Upload [PROGram]:WAVE:CURRent registers		○	○	600	258	0,1	Uint16	1	2
[PROGram]:WAVE:TIME	○	○	○	601	259	0.001~ 129600	float	200	400
Upload [PROGram]:WAVE:TIME registers		○	○	801	321	0,1	Uint16	1	2
[PROGram]:WAVE:VOLTage	○	○	○	802	322	0~53620	Uint16	100	200
Upload [PROGram]:WAVE:VOLTage registers		○	○	902	386	0,1	Uint16	1	2
Number of the points	○	○	○	903	387	0~100	Uint16	1	2
[SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate] [:AMPLitude]	○	○		904	388	0~53620	Uint16	1	2
[SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate] [:AMPLitude]	○	○		905	389	0~53620	Uint16	1	2
[SOURce]:VOLTage:PROTection:LEVel	○	○		906	38A	0~64342	Uint16	1	2
[SOURce]:VOLTage:PROTection:LOW:DELay	○	○		907	38B	1~255	Uint16	1	2
[SOURce]:VOLTage:PROTection:LOW:STATe	○	○		908	38C	0,1	Uint16	1	2
[SOURce]:VOLTage:PROTection:LOW[:LEVel]	○	○		909	38D	0~51065	Uint16	1	2
[SOURce]:CURRent:SLEW:DOWN	○	○	○	910	38E	0.0001~ 999.99	float	2	4
[SOURce]:CURRent:SLEW:UP	○	○	○	912	390	0.0001~ 999.99	float	2	4
[SOURce]:VOLTage:SLEW:DOWN	○	○	○	914	392	0.0001~ 999.99	float	2	4
[SOURce]:VOLTage:SLEW:UP	○	○	○	916	394	0.0001~ 999.99	float	2	4
[SOURce]:POWER:STATe	○	○		918	396	0,1	Uint16	1	2
[SOURce]:POWER[:LEVel]	○	○		919	397	1~53620	Uint16	1	2
[SOURce]:VOLTage:MODE	○	○		920	398	0~2	Uint16	1	2
[SOURce]:VOLTage:EXTeMal:MODE	○	○		921	399	0~2	Uint16	1	2
[SOURce]:CURRent:MODE	○	○		922	39A	0~2	Uint16	1	2
[SOURce]:CURRent:EXTeMal:MODE	○	○		923	39B	0~2	Uint16	1	2
[SOURce]:CURRent EXTeMal:LIMit[:STATe]	○	○		924	39C	0,1	Uint16	1	2
STATus:OPERation[:EVENT]?	○			925	39D	0~65535	Uint16	1	2
STATus:OPERation:CONDition?	○			926	39E	0~65535	Uint16	1	2
STATus:OPERation:ENABle	○	○		927	39F	0~65535	Uint16	1	2
STATus:QUESTionable[:EVENT]?	○			928	3A0	0~65535	Uint16	1	2
STATus:QUESTionable:CONDition?	○			929	3A1	0~65535	Uint16	1	2
STATus:QUESTionable:ENABle	○	○		930	3A2	0~65535	Uint16	1	2

SCPIコマンド	*1	*2	*3	開始アドレス		パラメータ 範囲	データ型	レジスタ 数	データ サイズ
				10進数	16進数				
SYSTem[:COMMunicate]:ADDRess?	○	○		931	3A3	0~31	Uint16	1	2
SYSTem[:COMMunicate]:BAUDrate?	○			932	3A4	9600~ 115200	Uint16	1	2
SYSTem[:COMMunicate]:INTerface	○	○		933	3A5	0~4	Uint16	1	2
SYSTem:ERRor:ENABle		○		934	3A6	0,1	Uint16	1	2
SYSTem:ERRor?	○			935	3A7	ASCII	char	30	60
SYSTem:FRST		○		965	3C5	1~5	Uint16	1	2
SYSTem:FIRMWare[:VERSion]?	○			966	3C6	ASCII	char	30	60
SYSTem:PANel:LOCK?	○			996	3E4	0,1	Uint16	1	2
SYSTem:PON:TIME?	○			997	3E5	0~ 4294967295	Uint32	2	4
SYSTem:PON:TIME:AC?	○			999	3E7	0~ 4294967295	Uint32	2	4
SYSTem:PRELoad[:STATe]	○	○		1001	3E9	0,1	Uint16	1	2
SYSTem:PSOK:DELAy	○	○		1002	3EA	0~10000	Uint16	1	2
SYSTem:RANGe	○	○		1003	3EB	0,1	Uint16	1	2
SYSTem:RIN[:LEVel]	○	○		1004	3EC	1~1000	Uint16	1	2
SYSTem:RIN:STATe	○	○		1005	3ED	0,1	Uint16	1	2
SYSTem:REMote[:STATe]	○	○		1006	3EE	0~2	Uint16	1	2
SYSTem:SENSe[:STATe]	○	○		1007	3EF	0,1	Uint16	1	2
SYSTem:SLEW[:STATe]	○	○		1008	3F0	0~2	Uint16	1	2
SYSTem:TEMPerature[:AMBient]?	○			1009	3F1	0~65535	Uint16	1	2
TRIGger[:IMMediate]		○		1010	3F2	0,1	Uint16	1	2
TRIGger:DELAy	○	○		1011	3F3	0~10000	Uint16	1	2
TRIGger:SOURce	○	○		1012	3F4	0,1	Uint16	1	2
SYSTem:PARAllel:ACKNowledge		○		1013	3F5	0,1	Uint16	1	2
SYSTem:DATE?	○			1014	3F6	ASCII	char	7	14
SYSTem[:COMMunicate]:WATChdog:STATe	○	○		1021	3FD	0,1	Uint16	1	2
SYSTem[:COMMunicate]:WATChdog:TIME	○	○		1022	3FE	1~3600	Uint16	1	2
SYSTem:PARAllel?	○			1023	3FF	ASCII	char	6	12

注 記

- 各レジスタのデータサイズは2バイトです。
- データ範囲外の値は、電源が予期せぬ動作をする場合がありますので避けてください。
- データ範囲が0,1に対応しているコマンドは、値0に対しては0として認識しそれ以外の値は1として認識します。
- データ型がUint16のコマンドに65535[10進数]以上の値を入力した場合は、下位の4ビットのみ読み込みを行います。
例:0xABCDEと入力した場合、0xBCDEが読み込まれます。

9.4 MODBUS TCP特有のパラメータ表記

MODBUS TCPのコマンドの中には、ユーザーマニュアルの4.10項に記載のあるSCPI言語コマンドと内容が一部異なるものもあります。この項ではそれらについて説明します。
ここに記載のないコマンドについては、ユーザーマニュアルの4.10項と同様です。詳細はユーザーマニュアルの4.10項を参照ください。

*CLS

*OPC

パラメータ	実行するにはデータに0x0001を書き込みます。
-------	--------------------------

*OPT?

応答	MODBUS TCP通信では”0x0002”を返します。
----	------------------------------

*RST

*TRG

*WAI

ABORt

INITiate[:IMMediate]

パラメータ	実行するにはデータに0x0001を書き込みます。
-------	--------------------------

INSTrument:COUPle

パラメータ	NONE : 0x0000を書き込みます。 ALL : 0x0001を書き込みます。
-------	---

GLOBAL:*RST

パラメータ	実行するにはデータに0x0001を書き込みます。
-------	--------------------------

OUTPut:ENA:POLarity

パラメータ	REV : 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 NORM : 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	---

OUTPut:MODE?

応答	OFF : 0x0001を返します。 CV : 0x0002を返します。 CC : 0x0003を返します。 CP : 0x0004を返します。
----	---

OUTPut:PROTection:CLEar

パラメータ	実行するにはデータに0x0001を書き込みます。
-------	--------------------------

OUTPut:PROTection:FOLDback[:MODE]

パラメータ	OFF : 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 CC : 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 CV : 0x0002を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	---

OUTPut:PROTection:FOLDback:DELay

単位	数値1が100m秒に相当 例 0x0001=100m秒、0x0005=500m秒
----	---

OUTPut:TTLTrg:MODE

パラメータ	OFF : 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 FSTR : 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 TRIG : 0x0002を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	---

[PROGrama]:COUNter

パラメータ	INFINITY : 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 1~9999 : 対応する16進数の値を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	--

[PROGrama]:LIST:CURRent

[PROGrama]:LIST:VOLTagE

[PROGrama]:WAVE:CURRent

[PROGrama]:WAVE:VOLTagE

パラメータ	各値は単独のレジスタとして設定します。 9.5項のシーケンス機能を設定する例を参照ください。
-------	---

Upload [PROGrama]:LIST:CURRent registers

Upload [PROGrama]:LIST:VOLTagE registers

Upload [PROGrama]:WAVE:CURRent registers

Upload [PROGrama]:WAVE:VOLTagE registers

パラメータ	MODBUS-TCP特有のコマンドです。 "[PROGrama]:LIST:CURRent"、"[PROGrama]:LIST:VOLTagE"、 "[PROGrama]:WAVE:CURRent"、"[PROGrama]:WAVE:VOLTagE"コマンドで設定した電 圧/電流の内容を電源に認識させます。 9.5項のシーケンス機能を設定する例を参照ください。
-------	---

[PROGrama]:LIST:DWELl

[PROGrama]:WAVE:TIME

パラメータ	各値は前半の2バイトと後半の2バイトに分割して2つのレジスタに設定します。 9.5項のシーケンス機能を設定する例を参照ください。
-------	---

Upload [PROGrama]:LIST:DWELl registers

Upload [PROGrama]:WAVE:TIME registers

パラメータ	MODBUS-TCP特有のコマンドです。 "[PROGrama]:LIST:DWELl"、"[PROGrama]:LIST:TIME"コマンドの内容を電源に認識さ せませす。 9.5項のシーケンス機能を設定する例を参照ください。
-------	---

[PROGrama]:STEP

パラメータ	ONCE : 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 AUTO : 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	--

Number of the points

パラメータ	MODBUS-TCP特有のコマンドです。 シーケンス設定点の数を電源に認識させませす。 9.5項のシーケンス機能を設定する例を参照ください。
-------	--

[SOURce]:CURRent:EXTErnal:MODE
[SOURce]:VOLTagE:EXTErnal:MODE

パラメータ	DIG : 0x0000を返します。クエリーも同様の応答です。 VOL : 0x0001を返します。クエリーも同様の応答です。 RES : 0x0002を返します。クエリーも同様の応答です。
-------	---

[SOURce]:CURRent:SLEW:DOWN
[SOURce]:CURRent:SLEW:UP
[SOURce]:VOLTagE:SLEW:DOWN
[SOURce]:VOLTagE:SLEW:UP

パラメータ	各値は前半の2バイトと後半の2バイトに分割して2つのレジスタに設定します。 開始アドレスの数字が小さいアドレスには後半の2バイトが格納されます。
-------	---

[SOURce]:CURRent:MODE
[SOURce]:VOLTagE:MODE

パラメータ	NONE : 0x0000を返します。クエリーも同様の応答です。 LIST : 0x0001を返します。クエリーも同様の応答です。 WAVE : 0x0002を返します。クエリーも同様の応答です。
-------	--

[SOURce]:VOLTagE:PROTEction:LOW:DELay

単位	数値1が100m秒に相当 例 0x0001=100m秒、0x0005=500m秒
----	---

SYSTem[:COMMunicate]:BAUDrate?

パラメータ	9600 : 0x0000を返します。 19200 : 0x0001を返します。 38400 : 0x0002を返します。 57600 : 0x0003を返します。 115200 : 0x0004を返します。
-------	--

SYSTem[:COMMunicate]:INTerface

パラメータ	RS232 : 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 RS485 : 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 LAN : 0x0002を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 USB : 0x0003を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 OPT : 0x0004を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	---

SYSTem:ERRor:ENABle

パラメータ	実行するにはデータに0x0001を書き込みます。
-------	--------------------------

SYSTem:FRST

パラメータ	工場出荷時の初期設定にリセット後の通信インタフェースの設定は、以下の値をデータに書き込みます。 USB : 0x0001を書き込みます。 RS232 : 0x0002を書き込みます。 RS485 : 0x0003を書き込みます。 LAN : 0x0004を書き込みます。 OPT : 0x0005を書き込みます。
-------	---

SYSTem:PARAllel:ACKnowledge

パラメータ	実行するにはデータに0x0001を書き込みます。
-------	--------------------------

SYSTem:PSOK:DELay

単位	数値1が100m秒に相当 例 0x0001=100m秒、0x0005=500m秒
----	---

SYSTem:RANGe

パラメータ	5Vレンジ: 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 10Vレンジ: 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	---

SYSTem:RIN[:LEVel]

単位	数値1が1mΩに相当 例 0x0001=1mΩ、0x0005=5mΩ
----	---------------------------------------

SYSTem:REMOte[:STATe]

パラメータ	LOC: 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 REM: 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 LLO: 0x0002を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	--

SYSTem:SENSe[:STATe]

パラメータ	LOC: 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 REM: 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	--

SYSTem:SLEW[:STATe]

パラメータ	OFF: 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 VOLT: 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 CURR: 0x0002を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	--

TRIGger[:IMMediate]

パラメータ	実行するにはデータに0x0001を書き込みます。
-------	--------------------------

TRIGger:DELay

単位	数値1が1m秒に相当 例 0x0001=1m秒、0x03E8=1秒
----	--------------------------------------

TRIGger:SOURce

パラメータ	BUS: 0x0000を書き込みます。クエリーも同様の応答です。 EXT: 0x0001を書き込みます。クエリーも同様の応答です。
-------	--

注 記

MODBUS TCP通信インターフェースでは以下のコマンドは使用できません。
LAN通信インターフェース専用のコマンド
SYSTem[:COMMunicate]:LANGuage
SYSTem:VERSion?

9.5 MODBUS TCPコマンドの使用例

この項では具体的にMODBUS TCPコマンドを使用する例を紹介します。

・出力をONに設定する場合の例

なおこの例ではトランザクション識別子はそれぞれ手順と同じ値とします。

1. 以降のコマンドを送信する電源のアドレス指定を行うリクエスト(INSTRument:[N]SELect <NR1>)を送信する。

ここではアドレス6の電源を指定します。

データの内容	送信データ	応答データ	備考
トランザクション識別子	0x00 0x01	0x00 0x01	この例では1に設定
プロトコル識別子	0x00 0x00	0x00 0x00	
コマンド長	0x00 0x06	0x00 0x06	1+1+2+2=6
ユニット識別子	0x01	0x01	
ファンクションコード	0x06	0x06	レジスタマッピングの表を参照
開始アドレス	0x00 0x47	0x00 0x47	レジスタマッピングの表を参照
データ	0x00 0x06	0x00 0x06	アドレス6を設定

2. 出力をONに設定するリクエスト(OUTPut[:STATe] 1)を送信する。

データの内容	送信データ	応答データ	備考
トランザクション識別子	0x00 0x02	0x00 0x02	この例では2に設定
プロトコル識別子	0x00 0x00	0x00 0x00	
コマンド長	0x00 0x06	0x00 0x06	1+1+2+2=6
ユニット識別子	0x01	0x01	
ファンクションコード	0x06	0x06	レジスタマッピングの表を参照
開始アドレス	0x00 0x51	0x00 0x51	レジスタマッピングの表を参照
データ	0x00 0x01	0x00 0x01	1(ON)に設定

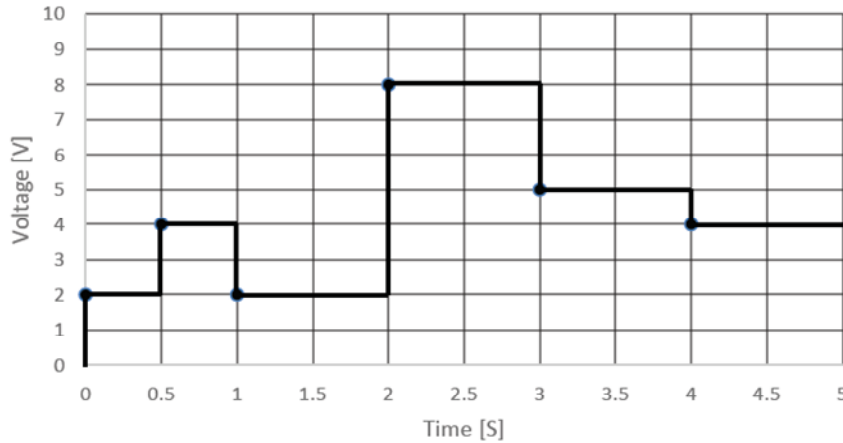
3. 出力の状態を確認するクエリー(OUTPut:[STATe]?)を送信する。

データの内容	送信データ	応答データ	備考
トランザクション識別子	0x00 0x03	0x00 0x03	この例では3に設定
プロトコル識別子	0x00 0x00	0x00 0x00	
コマンド長	0x00 0x06	0x00 0x05	送信データ: 1+1+2+2=6 応答データ: 1+1+1+2=5
ユニット識別子	0x01	0x01	
ファンクションコード	0x03	0x03	レジスタマッピングの表を参照
開始アドレス	0x00 0x51	-	レジスタマッピングの表を参照
レジスタ数	0x00 0x01	-	
データのデータサイズ	-	0x02	
データ	-	0x00 0x01	1(ON)を応答

・シーケンス機能を設定する例

シーケンス機能の詳細はユーザーマニュアルの6.1項を参照ください。

例として、定格出力電圧が10Vの電源に対して以下のようなシーケンスを設定する場合のコマンドについて説明します。なお初期条件として、シーケンス開始以前の出力電圧が0Vの場合です。



SCPIコマンド	MODBUS TCPコマンド			
	データ	開始アドレス		説明
		10進数	16進数	
VOLT:MODE LIST	0x0001	920	398	LISTモードに設定
LIST:VOLT 2,4,2,8,5,4	0x29E4	396	18C	電圧を2Vに設定
	0x53C8	397	18D	電圧を4Vに設定
	0x29E4	398	18E	電圧を2Vに設定
	0xA790	399	18F	電圧を8Vに設定
	0x68BA	400	190	電圧を5Vに設定
	0x53C8	401	191	電圧を4Vに設定
LIST:DWEL 0.5,0.5,1,1,1,1	0x0000	195	C3	時間間隔を0.5秒に設定(後半の2バイト)
	0x3F00	196	C4	(前半の2バイト)
	0x0000	197	C5	時間間隔を0.5秒に設定(後半の2バイト)
	0x3F00	198	C6	(前半の2バイト)
	0x0000	199	C7	時間間隔を1秒に設定(後半の2バイト)
	0x3F80	200	C8	(前半の2バイト)
	0x0000	201	C9	時間間隔を1秒に設定(後半の2バイト)
	0x3F80	202	CA	(前半の2バイト)
	0x0000	203	CB	時間間隔を1秒に設定(後半の2バイト)
	0x3F80	204	CC	(前半の2バイト)
	0x0000	205	CD	時間間隔を1秒に設定(後半の2バイト)
	0x3F80	206	CE	(前半の2バイト)
Number of the points	0x0005	903	387	電圧、時間間隔を6点に設定
Upload [PROGram]:LIST :VOLTage registers	0x0001	496	1F0	電圧のレジスタを更新
Upload [PROGram]:LIST :DWEL registers	0x0001	395	18B	時間間隔のレジスタを更新
STEP:AUTO	0x0001	498	1F2	ステップをAUTOに設定
COUN 1	0x0001	93	5D	シーケンスの実行回数を1に設定
TRIG:SOUR:BUS	0x0000	1012	3F4	トリガソースをBUSに設定
INIT:CONT OFF	0x0000	69	45	シーケンス完了後にIDLE STATE へ移行するように設定
INIT	0x0001	68	44	INITIATE STATEへ移行
*TRG	0x0001	61	3D	トリガによりシーケンス開始