PW8001

HIOKI

PW8001-01　PW8001-11
PW8001-02　PW8001-12
PW8001-03　PW8001-13
PW8001-04　PW8001-14
PW8001-05　PW8001-15
PW8001-06　PW8001-16

取扱説明書

パワーアナライザ

取扱説明書の最新版

使用前にお読みください
大切に保管してください

安全について	▶ p.15	保守・サービス	▶ p.299
測定の流れ	▶ p.19	困ったときは	▶ p.301
各部の名称と機能	▶ p.23	ダイアログ表示	▶ p.303

JA

Apr. 2024 Revised edition 4
PW8001A960-04

600627734

目　次

はじめに 7
梱包内容の確認 9
オプション（別売） 10
表記について 13
安全について 15
ご使用にあたっての注意 16
測定の流れ 19

1 概要 21

1.1 製品概要 21
1.2 特長 21
1.3 各部の名称と機能 23
1.4 基本操作（画面の表示・構成） 28
画面操作 28
共通の画面表示 31
測定画面の表示 32
画面構成 33
1.5 システム構成 35
1.6 測定例 36
パワーコンディショナーの効率測定 36
パワーコンディショナーによる電力融通システムの性能評価 36
SiC搭載インバーターの変換効率評価 37
EV、HEVなどのモーター解析 37
デュアルインバーター駆動システムの性能評価 38
6相モーター、リアクトル損失測定などの特殊な結線 38

2 測定前の準備 39

2.1 測定前の点検 40
2.2 電圧コードの接続（電圧入力） 41
2.3 電流センサーの接続（電流入力） 42
Probe1端子 43
Probe2端子 45
測定範囲を超えるとき（VT, CT使用） 46
2.4 電源の供給 47
電源コードの接続 48
電源の入れ方 48
電源の切り方 49
2.5 結線モードと電流センサーの設定 50
結線モード 51
電流センサー自動認識機能 51
電流センサーの位相補正 52
2.6 簡易設定（Quick Set） 54
2.7 測定モード 55
2.8 ゼロアジャストと消磁（DMAG） 57
2.9 測定ラインへの結線 58
結線図 59
2.10 結線の確認 60

3 電力の数値表示 61

3.1 測定値の表示方法 61
3.2 電力測定 63
電力測定値の表示 63
電圧測定値・電流測定値の表示 64
電圧レンジ・電流レンジ 64
ゼロサプレスの設定 67
データ更新レート 68
同期ソース 69
ローパスフィルター（LPF） 71
測定上限周波数と下限周波数（周波数測定範囲の設定） 72
整流方式 73
スケーリング（VT（PT）またはCTを使用時） 74
3.3 積算測定 75
積算測定値の表示 76
積算モード 80
時間制御機能と組み合わせた積算測定 81
3.4 高調波測定 82
WideBand広帯域測定モード 82
IEC測定モード 82
高調波測定値の表示 83
高調波の共通設定 87
3.5 効率・損失測定 89
演算方式の選択 89
[Fixed]モード 90
[Auto]モード 91
効率・損失の表示 93
3.6 モーター測定（モーター解析付きモデル） 94
モーター測定の結線 94
モーター解析接続例 97
モーター測定値の表示 98
モーター入力のゼロアジャスト 99
モーター入力 100
トルクメーター補正機能 105
モーターの電気角の測定 107
モーターの回転方向の検出 109
3.7 IEC電圧変動/フリッカ測定 111

IEC フリッカ測定の設定 112
IEC フリッカ測定方法 113
測定項目の説明 114

4 波形表示 115

4.1 波形の表示方法 115
4.2 波形表示の変更と記録の設定 117
時間軸の設定.....117
縦軸倍率と表示位置の設定 119
縦軸倍率の一覧表示 120
トリガの設定..... 120
4.3 波形の記録 123
波形データの測定値（カーソル測定）..... 124
波形の拡大（ズーム機能）..... 125
4.4 FFT 解析
（パワースペクトラム解析）機能 127
波形・FFT 解析結果の表示..... 127
ウインドウサイズ・位置 128
FFT 解析結果の数値..... 131
FFT 解析結果表示の ON/OFF..... 131
特定の周波数範囲の FFT 解析結果表示.. 132
FFT ピーク値表示の下限周波数 133
窓関数の設定..... 134
FFT 解析結果表示の縦軸スケール 135

5 各種機能 137

5.1 時間制御機能..... 137
タイマー制御..... 137
実時間制御..... 137
時間制御機能の設定方法 138
5.2 アベレージ機能 139
平均化の設定..... 139
アベレージの動作 140
オーバーロード時の動作 140
5.3 ホールド機能..... 141
ホールド中の動作 142
5.4 ピークホールド機能..... 143
ピークホールド中の動作 144
5.5 デルタ変換機能 145
Δ-Y 変換 145
Y-Δ 変換..... 146
5.6 電力演算式 147
5.7 ユーザー定義演算（UDF） 148
ユーザー定義演算（UDF）の設定 148
ユーザー定義演算（UDF）設定データの
保存 151
ユーザー定義演算（UDF）設定データの
読み込み..... 152

6 システム設定 153

6.1 設定の確認と変更 153
6.2 本器の初期化..... 155
システムリセット 155
ブートキーリセット 155
6.3 工場出荷時の設定 156

7 データの保存とファイルの操作 157

7.1 USB メモリー 157
7.2 ファイルの操作画面..... 159
7.3 測定データの保存 161
保存する測定項目の設定 161
測定データのマニュアル保存..... 163
測定データの自動保存 164
記録可能時間とデータ 166
時間制御による自動保存の動作..... 168
7.4 波形データの保存 169
7.5 FFT データの保存..... 171
7.6 画面コピーの保存と読み込み 173
7.7 設定データの保存と読み込み 175
7.8 ファイル・フォルダーの操作 177
USB メモリー内のファイル・フォル
ダー操作..... 177
USB メモリーのフォーマット..... 178
ファイルの手動転送
（FTP サーバーにアップロード）..... 178
7.9 測定値の保存データ形式..... 179
ヘッダー構成..... 179
Status データ 184
測定値のデータフォーマット 186
7.10 BIN 保存形式..... 186

8 外部機器の接続 187

8.1 同期測定..... 187
BNC 同期 187
光リンク（光リンクインターフェイス）.. 190

8.2 波形・アナログ出力（波形＆D/A出力オプション）..... 195
本器と外部機器の接続 195
出力項目の選択 197
出力レート 200
D/A出力例 202
8.3 外部信号で積算を制御 204
8.4 CAN出力機能 207
CAN出力機能の概要 207
CAN出力までの流れ 207
CAN出力の設定 207
DBCファイルの作成 211
CAN出力の実行 213
8.5 VT1005 AC/DCハイボルテージディバイダ 215

9 PCとの接続 217

9.1 LANの接続と設定 218
LANケーブルの接続 218
LANの設定とネットワーク環境の構築 220
9.2 HTTPサーバーでの遠隔操作 222
HTTPサーバーへの接続 222
9.3 FTPサーバーでデータを取得 224
本器FTPサーバーにアクセス 225
FTPでファイルを操作 226
9.4 FTPクライアントでデータを送信 228
自動送信の設定 228
手動送信の手順 232
9.5 FTPサーバーマウント機能 233
FTPサーバーへファイル保存の設定 233
9.6 通信コマンドでの制御 236
9.7 GP-IBの接続と設定 237
GP-IBケーブルの接続 237
GP-IBアドレスの設定 238
リモートコントロールの解除 238
9.8 RS-232Cの接続と設定 239
RS-232Cケーブルの接続 239
仕様 241
通信速度の設定 242
9.9 GENNECT One（PCアプリケーションソフト）..... 243
インストール 243
9.10 Modbus/TCPサーバー通信で制御とデータを取得 245
Modbus/TCP通信機能の概要 245
接続方法 245
Modbus仕様 245

10 仕様 247

10.1 一般仕様 247
10.2 入力仕様/出力仕様/測定仕様 248
基本仕様 248
確度仕様 253
波形記録仕様 253
FFT解析仕様 254
フリッカ測定仕様 254
モーター解析仕様（オプション）..... 255
波形＆D/A出力仕様（オプション）..... 259
表示部仕様 260
操作部仕様 260
外部インターフェイス仕様 261
CAN/CAN FDインターフェイス仕様（オプション）..... 263
10.3 機能仕様 265
AUTOレンジ 265
時間制御 265
ホールド機能 266
演算機能 267
表示機能 270
データ自動保存機能 271
データマニュアル保存機能 272
その他の機能 273
10.4 測定項目詳細仕様 274
基本測定項目 274
高調波測定項目 279
電力レンジ構成 280
10.5 演算式仕様 283
基本測定項目の演算式 283
モーター解析オプションの演算式 287
高調波測定項目の演算式 288
積算測定の演算式 289
10.6 U7001 2.5MS/s入力ユニット 290
入力仕様 290
確度仕様 292
10.7 U7005 15MS/s入力ユニット 294
入力仕様 294
確度仕様 295
電流測定オプションとの特別組み合わせ確度 296

11 保守・サービス 299

11.1 修理・点検・クリーニング 299
校正について 299
交換部品と寿命 300
クリーニング 300
11.2 困ったときは 301
11.3 ダイアログ表示 303
11.4 よくあるお問い合わせ 307
11.5 組み合わせ確度の計算 308
11.6 外観図 309
11.7 ラックマウント 310
11.8 技術資料について 313
11.9 ブロック図 314
11.10 ファームウェアのアップデート ... 315
11.11 本器の廃棄
（リチウム電池の外し方）..... 317
11.12 オープンソースソフトウェアについて 318

索引 319

保証書

はじめに

このたびは、HIOKI PW8001 パワーアナライザをご選定いただき、誠にありがとうございます。この製品を十分にご活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、大切に保管してください。

取扱説明書の最新版

取扱説明書の内容は、改善・仕様変更などのために変更する場合があります。
最新版は、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。
https://www.hioki.co.jp/jp/support/download/

製品ユーザー登録のお願い

製品に関する重要な情報をお届けするために、ユーザー登録をお願いします。
https://www.hioki.co.jp/jp/mypage/registration/

次の取扱説明書を用途に合わせてご覧ください。

取扱説明書の名称	内容	支給形態
使用上の注意	本器を安全に使用していただくための情報です。本器を使用する前に、別紙の「使用上の注意」をよくお読みください。	印刷
取扱説明書（本書）	本器の基本的な操作方法、仕様、機能説明などを記載しています。	印刷 / ダウンロード（PDF）
通信コマンド取扱説明書	本器を制御する通信コマンドについて記載しています。	ダウンロード（PDF）
GENNECT One ユーザーズマニュアル	PC用アプリケーションのインストール方法、使用方法、仕様などを記載しています。	CD（PDF）/ ダウンロード（PDF）
Modbus/TCP 通信取扱説明書	本器をModbus/TPCで制御する通信コマンドについて記載しています。	ダウンロード（PDF）
Data Receiver説明書	PC用アプリケーションのインストール方法、使用方法、仕様などを記載しています。	ダウンロード（PDF）
MATLAB ツールキット ユーザーズマニュアル	MATLABツールキットで、本器で記録した波形バイナリーデータをMATLAB の配列データとしてロードしたり、MATLAB上でEthernet接続した本器を制御したりする方法を記載しています。	ダウンロード（PDF）
LabVIEWドライバー	LabVIEWドライバーで本器の制御および測定データを取得する方法を記載しています。	ダウンロード（PDF）

取扱説明書の対象読者

この取扱説明書は、製品を使用する方および製品の使い方を指導する方を対象にしています。電気の知識を有すること（工業高校の電気系学科を卒業程度）を前提に、製品の使い方を説明しています。

商標

Windows、Microsoft Edgeは米国Microsoft Corporation の米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。

画面のフォント

DynaFontは、DynaComware Taiwan Inc.の登録商標です。

インターネット接続について

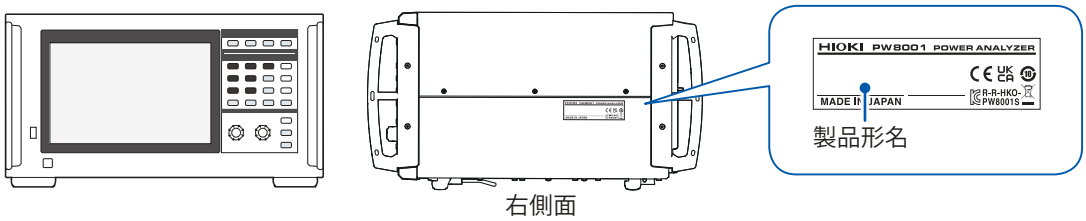
本器は、電気通信事業者（移動通信会社、固定通信会社、インターネットプロバイダーなど）の通信回線（公衆無線LANを含む）に直接接続できません。本器をインターネットに接続する場合は、必ずルーターなどを経由してください。

梱包内容の確認

本器がお手元に届きましたら、輸送中に異常や破損が発生していないか点検してからご使用ください。特に付属品、パネル面のスイッチ、および端子類に注意してください。万一、破損がある場合や仕様どおり動作しない場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

梱包内容が正しいか確認してください。

□ PW8001 パワーアナライザ



✓：機能あり　–：機能なし

製品形名（発注コード）	オプション（付加機能）			
	モーター解析	波形＆D/A出力	CAN/CAN FD インターフェイス	光リンク インターフェイス
PW8001-01	–	–	–	–
PW8001-02	–	✓	–	–
PW8001-03	–	–	✓	–
PW8001-04	–	–	–	✓
PW8001-05	–	✓	–	✓
PW8001-06	–	–	✓	✓
PW8001-11	✓	–	–	–
PW8001-12	✓	✓	–	–
PW8001-13	✓	–	✓	–
PW8001-14	✓	–	–	✓
PW8001-15	✓	✓	–	✓
PW8001-16	✓	–	✓	✓

工場出荷時オプションのU7001 2.5MS/s入力ユニットおよびU7005 15MS/s入力ユニットが、上の製品形名の本体に装着されます。

付属品

- □ 電源コード
- □ 使用上の注意（0990A903）
- □ 取扱説明書（本書）
- □ GENNECT One (PCアプリケーション）CD
- □ D-sub25ピン用コネクター（PW8001-02, PW8001-05, PW8001-12, PW8001-15のみ）

オプション（別売）

本器には次のオプションがあります。お買い求めの際は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。オプションは、変更になる場合があります。弊社ウェブサイトで最新の情報をご確認ください。

工場出荷時オプション

入力ユニット

U7001 2.5MS/s入力ユニット	
U7005 15MS/s入力ユニット	

製品形名（PW8001-xx）で指定

モーター解析オプション	
波形＆D/A出力オプション	（CAN/CAN FDインターフェイスと排他選択）
CAN/CAN FDインターフェイスオプション	（波形＆D/A出力オプションと排他選択）
光リンクインターフェイスオプション	

電圧測定オプション

本器の電圧入力端子には、ϕ4 mmの安全バナナプラグを接続できます。用途に応じた電圧コードを用意してください。

製品名		最大定格電圧電流	ケーブル長（約）	備考
L1025	電圧コード	CAT II DC 1500 V AC1000 V, 1 A CAT III 1000 V, 1 A	3 m	バナナ–バナナ（赤/黒×各1） ワニ口クリップ付属
L9438-50	電圧コード	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	3 m	バナナ–バナナ（赤/黒×各1） ワニ口クリップ付属
L1000	電圧コード	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	3 m	バナナ–バナナ （赤/黄/青/灰×各1、黒×4） ワニ口クリップ付属
L9257	接続コード	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	1.2 m	バナナ–バナナ（赤/黒×各1） ワニ口クリップ付属
L1021-01	分岐コード	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	0.5 m	電圧入力分岐用 バナナ分岐–バナナ（赤×1）
L1021-02	分岐コード	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	0.5 m	電圧入力分岐用 バナナ分岐–バナナ（黒×1）
L9243	グラバークリップ	CAT II 1000 V, 1 A	–	赤/黒×各1
L4940	接続ケーブル	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	1.5 m	バナナ–バナナ（赤/黒×各1） ワニ口クリップ付属なし
L4935	ワニ口クリップ	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	–	赤/黒×各1
9448	コンセント入力コード（日本国内のみ）	125 V, 3 A	2 m	–
VT1005	AC/DCハイボルテージディバイダ	5000 V, ±7100 V peak CAT III 1500 V CAT II 2000 V	–	1000 V以上の電圧測定用

電流測定オプション

詳細は、電流センサーに付属する取扱説明書をご覧ください。

✓：該当　–：非該当

電流センサータイプ	自動認識機能	製品形名	最大定格電流rms	周波数特性	基本確度（振幅）	測定可能導体径	チャネル数ケーブル長（約）	使用温度範囲
超高確度直結	✓	PW9100A-3	50 A	DC ~ 3.5 MHz	±0.02% rdg ±0.005% f.s.	測定端子 M6ねじ	3チャネル	0°C ~ 40°C
	–	PW9100-03						
	✓	PW9100A-4					4チャネル	
	–	PW9100-04						
超高確度貫通	✓	CT6904A	500 A	DC ~ 4 MHz	±0.02% rdg ±0.007% f.s.	ϕ 32 mm	3 m	−10°C ~ 50°C
	–	CT6904						
	✓	CT6904A-1		DC ~ 2 MHz			10 m	
	✓	CT6904A-2	800 A	DC ~ 4 MHz	±0.025% rdg ±0.009% f.s.		3 m	
	✓	CT6904A-3		DC ~ 2 MHz			10 m	
高確度貫通	–	CT6862-05	50 A	DC ~ 1 MHz	±0.05% rdg ±0.01% f.s.	ϕ 24 mm	3 m	−30°C ~ 85°C
	✓	CT6872		DC ~ 10 MHz	±0.03% rdg ±0.007% f.s.			−40°C ~ 85°C
	✓	CT6872-01					10 m	
	–	CT6863-05	200 A	DC ~ 500 kHz	±0.05% rdg ±0.01% f.s.		3 m	−30°C ~ 85°C
	✓	CT6873		DC ~ 10 MHz	±0.03% rdg ±0.007% f.s.			−40°C ~ 85°C
	✓	CT6873-01					10 m	
	✓	CT6875A	500 A	DC ~ 2 MHz	±0.04% rdg ±0.008% f.s.	ϕ 36 mm	3 m	
	–	CT6875						
	✓	CT6875A-1		DC ~ 1.5 MHz			10 m	
	✓	CT6876A	1000 A				3 m	
	–	CT6876						
	✓	CT6876A-1		DC ~ 1.2 MHz			10 m	
	✓	CT6877A	2000 A	DC ~ 1 MHz		ϕ 80 mm	3 m	
	–	CT6877						
	✓	CT6877A-1					10 m	
高確度クランプ	✓	CT6841A	20 A	DC ~ 2 MHz	±0.2% rdg ±0.01% f.s.	ϕ 20 mm	3 m	−40°C ~ 85°C
	–	CT6841-05		DC ~ 1 MHz	±0.3% rdg ±0.01% f.s.			
	✓	CT6843A	200 A	DC ~ 700 kHz	±0.2% rdg ±0.01% f.s.			
	–	CT6843-05		DC ~ 500 kHz	±0.3% rdg ±0.01% f.s.			
	✓	CT6844A	500 A	DC ~ 500 kHz	±0.2% rdg ±0.01% f.s.			
	–	CT6844-05		DC ~ 200 kHz	±0.3% rdg ±0.01% f.s.			
	✓	CT6845A		DC ~ 200 kHz	±0.2% rdg ±0.01% f.s.	ϕ 50 mm		
	–	CT6845-05		DC ~ 100 kHz	±0.3% rdg ±0.01% f.s.			
	✓	CT6846A	1000 A	DC ~ 100 kHz	±0.2% rdg ±0.01% f.s.			
	–	CT6846-05		DC ~ 20 kHz	±0.3% rdg ±0.01% f.s.			
汎用クランプ *	–	9272-05	20 A 200 A	1 Hz ~ 100 kHz	±0.3% rdg ±0.01% f.s.	ϕ 46 mm	3 m	0°C ~ 50°C

*：商用周波数帯の測定用

接続用ケーブル類

製品名		ケーブル長（約）	備考
L9217	接続コード	1.7 m	CAT II 600 V, 0.2 A CAT III 300 V, 0.2 A モーター解析入力用、絶縁BNC
9642	LANケーブル	5 m	CAT5e、クロス変換コネクター付属
9637	RS-232Cケーブル（9ピン-9ピン/1.8 m）	1.8 m	9ピン– 9ピン、クロスケーブル
9151-02	GP-IB接続ケーブル	2 m	–
9444	接続ケーブル	1.5 m	外部制御用、9ピン– 9ピン、ストレートケーブル
L6000	光接続ケーブル	10 m	50 μm/125 μmマルチモードファイバー相当品
9165	接続コード	1.5 m	BNC同期用、金属BNC–金属BNC
9713-01	CANケーブル	2 m	片側加工なし

その他

以下は受注生産品です。

製品名		ケーブル長（約）	備考
C8001	携帯用ケース	–	ハードトランクタイプ キャスター付属
Z5300	ラックマウント金具	–	EIA
Z5301	ラックマウント金具	–	JIS
Z5200	BNC端子ボックス	–	D-sub25ピン– BNC（メス） 20チャネル変換ボックス
PW9100A-3	AC/DCカレントボックス	–	3チャネル、5 A定格仕様
PW9100A-4	AC/DCカレントボックス	–	4チャネル、5 A定格仕様
CT6904A-1	AC/DCカレントセンサ	10 m	500 A定格出力ケーブル
CT6904A-2	AC/DCカレントセンサ	3 m	800 A定格出力ケーブル
CT6904A-3	AC/DCカレントセンサ	10 m	800 A定格出力ケーブル
L3000	D/A出力ケーブル	2.5 m	D-sub25ピン– BNC（オス） 20チャネル変換ケーブル

表記について

安全に関する表記

本書では、リスクの重大性および危険性のレベルを以下のように区分して表記します。

⚠危 険	回避しないと、死亡または重度の傷害につながり得る切迫した危険な状況を示します。
⚠警 告	回避しないと、死亡または重度の傷害につながり得る潜在的に危険な状況を示します。
⚠注 意	回避しないと、軽度または中度の傷害につながり得る潜在的に危険な状況、または対象製品（またはその他の財産）が破損する潜在的なリスクを示します。
重 要	操作や保守作業で、特に知っておかなければならない情報や内容を示します。
⚠	高電圧による危険があることを示します。 安全確認を怠ったり取り扱いを誤ったりすると、感電によるショック、やけど、または死に至る危険を警告します。
🛇	してはいけない行為を示します。
❗	必ず行っていただく強制事項を示します。

機器上の記号

⚠	潜在的なハザードがあることを示します。取扱説明書の「ご使用にあたっての注意」(p.16)、および各使用説明の冒頭に記載されている警告メッセージをお読みください。また、付属の「使用上の注意」および「カレントセンサ使用上の注意」もご覧ください。
⏻	電源を入切できる押しボタンスイッチを示します。
⏚	接地端子を示します。
⎓	直流（DC）を示します。
∼	交流（AC）を示します。

規格に関する記号

🗑	EU加盟国における電子電気機器の廃棄に関わる法規制（WEEE指令）の対象製品であることを示します。地域で定められた規則に従って処分してください。
CE	EU指令が示す規制に適合していることを示します。

その他の表記

Tips	製品の性能および操作に関するアドバイスを示します。
*	下部に説明が記載されていることを示します。
（p. ）	参照先のページ番号を示します。
START （太字）	本器のキーの名称を示します。
[ ]	画面上のユーザーインターフェイスの名称は、角かっこ（**[ ]**）で囲んで表記しています。
Windows	特に断り書きのない場合、Windows 10を「Windows」と表記しています。
電流センサー	電流を測定するセンサーを総称して「電流センサー」と記載します。
S/s	本器では、アナログ入力信号をデジタル化する1秒あたりの回数をsamples per second (S/s) という単位で表現します。 例：「20 MS/s」(20 megasamples per second)は1秒間あたり20×10^6回のデジタル化を意味します。

本書では、旧版で使用していた「マスター」と「スレーブ」という用語を、それぞれ「プライマリー」と「セカンダリー」に置き換えています。

確度の表記

弊社は、測定器の確度を、リーディング（reading）、レンジ（range）、フルスケール（full scale）、およびディジット（digits）によって誤差の限界値を規定することにより表しています。

% of reading	**リーディング（表示値）** 測定器が表示している値を示します。 リーディング誤差の限界値は「% of reading (% rdg)」を用いて表しています。
% of range	**レンジ** 測定器のレンジを示します。 レンジ誤差の限界値は「% of range (% rng)」を用いて表しています。
f.s.	**フルスケール（定格の値）** 本器では、主に電流センサーの定格を示します。 フルスケール誤差の限界値は「% of full scale (% f.s.)」を用いて表しています。
digits	**ディジット（分解能）** デジタル測定器の最小表示単位、つまり最小桁の1を表します。 ディジット誤差の限界値は「digits」を用いて表しています。

安全について

本器を使用する前に、次の安全に関する事項をよくお読みください。この取扱説明書をよく読み、内容を十分に理解してから本器を使用してください。使い方を誤ると、重大な人身事故や本器の破損を引き起こすおそれがあります。

測定カテゴリについて

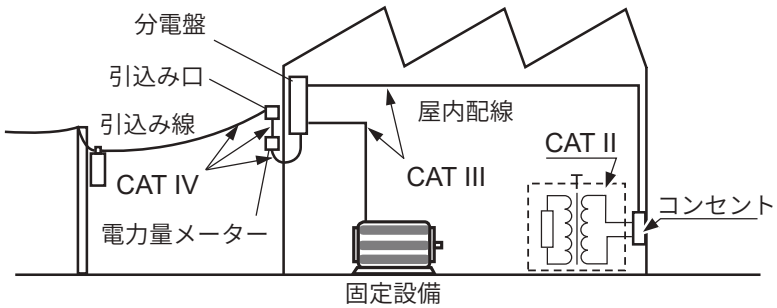
測定器を安全に使用するために、IEC 61010に測定カテゴリが規定されています。主電源回路に接続することを意図した試験および測定回路は、主電源回路の種類により、3つのカテゴリに分類されています。測定カテゴリがない測定器は主電源回路の測定に使用できません。

⚠危 険

- **測定器の定格測定カテゴリの分類を超える主電源回路の測定に、その測定器を使用しない**
- **定格測定カテゴリが規定されていない測定器を、主電源回路の測定に使用しない**

重大な人身事故、または測定器や設備の破損を引き起こすおそれがあります。

測定カテゴリなし（O）	主電源に直接接続していない回路の測定に適用する。 例：固定設備のコンセントからトランスなどを経由した二次側の機器での測定
測定カテゴリII（CAT II）	低電圧主電源供給システムの使用点（コンセントおよび類似の箇所）に直接接続する試験および測定回路に適用する。 例：家電製品、携帯器具、および類似の機器の主電源回路、ならびに固定設備のコンセントの使用者側だけでの測定
測定カテゴリIII（CAT III）	建造物の低電圧主電源供給システムの配電部分に接続する試験および測定回路に適用する。 例：固定設備での配電盤（二次側メーターを含む）、光電池パネル、回路遮断器、配線、付帯するケーブル、バスバー、接続ボックス、スイッチ、およびコンセントでの測定、ならびに、固定設備に永続接続する産業用機器および据え付けモーターのようなほかの機器での測定
測定カテゴリIV（CAT IV）	建造物の低電圧主電源供給システムの供給源に接続する試験および測定回路に適用する。 例：建造物設備内の主電源ヒューズまたは回路遮断器の前に装備するデバイスでの測定



ご使用にあたっての注意

本器を安全にご使用いただくために、また機能を十分にご活用いただくために、次の注意事項をお守りください。
本器の仕様だけではなく、使用する付属品、オプションなどの仕様の範囲内で本器をご使用ください。

本器の設置

⚠警 告

■ 次のような場所に本器を設置しない

- 直射日光があたる場所、高温になる場所
- 腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所
- 強力な電磁波を発生する場所、帯電しているものの近く
- 誘導加熱装置（高周波誘導加熱装置、IH調理器具など）の近く
- 機械的振動が多い場所
- 水、油、薬品、溶剤などがかかる場所
- 多湿、結露する場所
- ほこりが多い場所

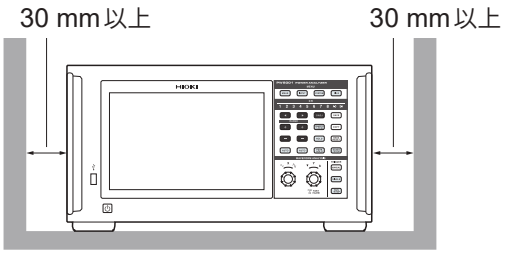
本器が破損したり誤動作をしたりし、人身事故を引き起こすおそれがあります。

⚠注 意

■ 不安定な台の上や傾いた場所に本器を置かない

本器を落としたり倒したりすると、人身事故または本器の破損を引き起こすおそれがあります。

- 本器の温度上昇を防ぐため、底面以外は周囲から30 mm以上離して設置する。
- 底面は接地面から15 mm（支持足の高さ）以上離して設置する。
- 底面を下にして設置する。
- 通気口をふさがない。



本器の取り扱い

⚠危 険

■ **上部カバーを絶対に外さない**

本器の内部には、高電圧を有する部分および高温にる部分があります。これらに触れると、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。

⚠警 告

■ **被覆が破損して金属部が露出しているコード類を使用しない**

重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。

■ **煙、異音、異臭などが発生した場合、直ちに本器の電源を切り、電源コードをコンセントから抜き、結線を外す**

人身事故または火災を引き起こすおそれがあります。
「11.2 困ったときは」（p.301）および「11.3 ダイアログ表示」（p.303）を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

⚠注 意

■ **コード類を他の物の間に挟んだり踏んだりしない**

■ **コード類の付け根を折ったり、引っ張ったりしない**

ケーブルが断線するおそれがあります。

本器はEN 61326 Class Aの製品です。住宅地などの家庭環境で使用すると、ラジオおよびテレビ放送の受信を妨害することがあります。その場合は、作業者が適切な対策を施してください。

測定時の注意

⚠危 険

■ **本器を、定格の範囲外または仕様の範囲外で使用しない**

本器が破損したり発熱したりし、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。
参照：「10.2 入力仕様/出力仕様/測定仕様」（p.248）
「10.6 U7001 2.5MS/s入力ユニット」（p.290）
「10.7 U7005 15MS/s入力ユニット」（p.294）

⚠警 告

■ **被測定導線に触らない**

被測定導線は高温になることがあります。使用者がやけどするおそれがあります。

⚠注 意

■ **本器の電源が切れている状態で、入力端子に電圧や電流を入力しない**

本器が破損するおそれがあります。

運搬時の注意

⚠注 意

■ **本器を運搬するときや取り扱うときは、振動や衝撃を与えない**

■ **本器を床面などに落とさない**

本器が破損するおそれがあります。

■ **2人以上で左右のハンドルを持つ**

■ **各企業で定められた労働安全の取り決めに従う（滑り止め用の手袋着用、安全靴の着用など）**

人身事故を引き起こすおそれがあります。

本器を持ち運ぶ際には、コード類、USBメモリーを抜き、ハンドルを持ってください。

輸送時の注意

- 本器を輸送する場合は、製品出荷時に使用された包装箱および緩衝材をご使用いただくか、C8001 携帯用ケースをご使用ください。ただし、包装箱や緩衝材が破損している場合は使用しないでください。製品出荷時の包装箱および緩衝材が使用できない場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご相談ください。専用の包装箱と緩衝材をお送りいたします。
- 梱包するときは、コード類とUSBメモリーを本器から外してください。
- 輸送時には、落下などの強い衝撃を与えないよう注意してください。

ディスクをご使用にあたっての注意

- ディスクの記録面に汚れや傷が付かないようご注意ください。また、文字などをレーベル面に記入するときは、先の柔らかい筆記用具をお使いください。
- ディスクは保護ケースに入れて保管してください。また、直射日光や高温多湿の環境にさらさないでください。
- このディスクのご使用にあたってのコンピューターシステム上のトラブルについて、弊社は一切の責任を負いません。

測定の流れ

本器の基本的な測定の流れは次のとおりです。

1 測定前の点検を実行する

「2.1 測定前の点検」（p.40）

2 測定前の準備をする

「2.2 電圧コードの接続（電圧入力）」（p.41）
「2.3 電流センサーの接続（電流入力）」（p.42）
「2.4 電源の供給」（p.47）
精度良く測定するために、電源投入後からゼロアジャスト実行前まで、ウォーミングアップを30分以上行います。

3 結線モードと電流センサーを設定する

「2.5 結線モードと電流センサーの設定」（p.50）

4 簡易設定（Quick Set）をする

「2.6 簡易設定（Quick Set）」（p.54）

5 ゼロアジャストを実行する

「2.8 ゼロアジャストと消磁（DMAG）」（p.57）
結線する前に、必ずゼロアジャストを実行してください。

6 測定ラインに結線する

「2.9 測定ラインへの結線」（p.58）

7 結線が正しいか確認する

「2.10 結線の確認」（p.60）

8 測定値・波形を見る

「3 電力の数値表示」（p.61）
「4 波形表示」（p.115）

積算の開始/停止

波形の表示

9 データを保存する

「7 データの保存とファイルの操作」（p.157）

10 データを解析する

「8 外部機器の接続」（p.187）
「9.1 LANの接続と設定」（p.218）
「9.9 GENNECT One（PCアプリケーションソフト）」（p.243）

11 測定を終了する

1 概要

1.1 製品概要

本器は、測定対象の入力電力と出力電力を同時に測定して、電力変換効率を解析できるパワーアナライザです。入力ユニットを8台まで搭載でき、単相から三相4線式まで結線を自由に組み合わせて、お客様の用途に合うさまざまな測定ラインに対応できます。

1.2 特長

最大8ユニット搭載可能

2種類の入力ユニットを1チャネルから8チャネルまで自由に組み合わせて、用途に最も合った測定システムを1台で構築できます。

2種類の入力ユニットを組み合わせて最適なシステムを構築

高耐圧の汎用入力ユニットU7001と、世界最高クラス確度±0.03%かつ世界最高クラスの高分解能と高速サンプリングを実現した入力ユニットU7005の2種類を用意しました。
お客様が必要な性能に応じて、2種類の入力ユニットを組み合わせてPW8001に搭載できます。

U7001 (p.290)
パワーコンディショナーの開発評価、
出荷検査に1500 V CAT IIでの測定を実現

電力測定基本確度
±0.07%

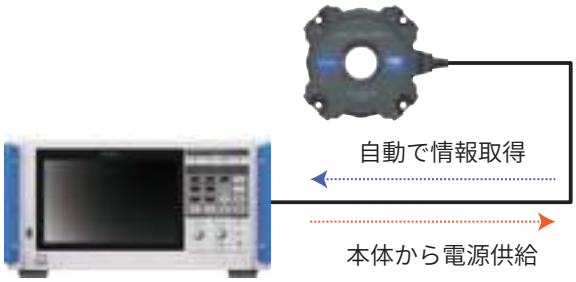
U7005 (p.294)
SiC/GaNインバーター効率、
リアクトル・トランス損失を高確度測定

電力測定基本確度
±0.03% (DC確度±0.05%)

サンプリング周波数	2.5 MHz	15 MHz
ADC分解能	16ビット	18ビット
測定周波数帯域	DC, 0.1 Hz ～ 1 MHz	DC, 0.1 Hz ～ 5 MHz
最大入力電圧	AC 1000 V, DC 1500 V	AC 1000 V, DC 1000 V
対地間最大定格電圧	AC 600 V / DC 1000 V CAT III AC 1000 V / DC 1500 V CAT II	600 V CAT III 1000 V CAT II

電流センサーを自動認識 (p.51)

接続された電流センサーの情報取得と位相補正を自動で実行します。
測定前の設定時間を大幅に削減し、正確な電力測定を強力にサポートします。

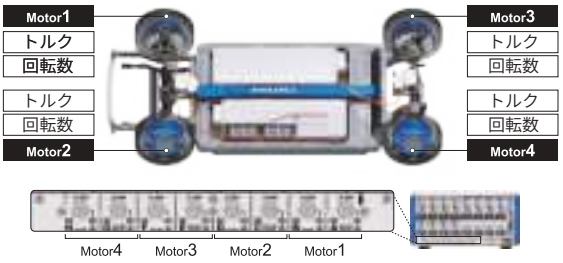


簡易設定 (Quick Set) (p.54)

Quick Set機能により、選択した測定ラインに合わせた測定条件を代表的な値に一括で設定します。

計測器1台で4モーターを同時に解析（オプション）（p.94）

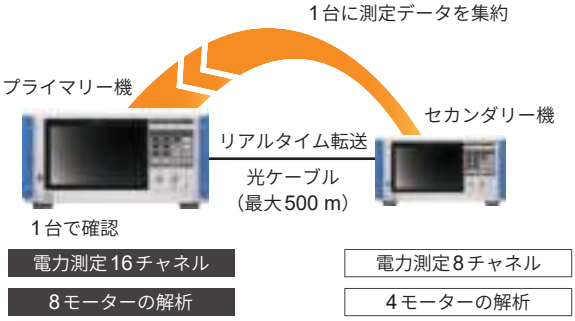
1台のPW8001で、4つのモーターのトルクと回転数を同時に測定し、解析できます。電動AWDなど、複数のモーターで車輪を制御するシステムの評価に有効です。



最大32チャネルの測定に対応

光リンクインターフェイス（オプション）（p.190）

2台のPW8001を光ケーブル（500 mまで）で接続することで、測定データを1台のPW8001にリアルタイムに集約できます。最大16チャネルの電力と8モーターを同時に解析し、効率や損失を1台に表示、記録できます。



BNC同期（p.187）

プライマリー機と最大3台のセカンダリー機、合計で最大4台のデータ更新タイミングや積算制御のタイミングを同期させることができます。

HILS開発から実機評価まで多彩な電流センサーとの組み合わせで広がる使用シーン

さまざまな測定シーンに応じたラインナップから、最適な電流センサーを選択し、電流を測定できます。

高確度クランプタイプ

素早く簡単に結線できるクランプタイプ。優れた環境性能により、HILS開発から実機評価まで幅広く活躍します。

高確度貫通タイプ

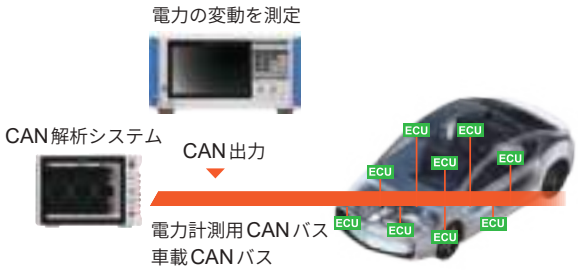
確度と帯域と安定性を究めた貫通タイプ。最大10 MHzの広帯域測定や最大2000 Aの大電流測定により、最先端の研究開発で活躍します。

高確度 直結タイプ

独自開発のDCCT 方式により、50 A直結タイプで世界最高クラスの確度と帯域を実現します。

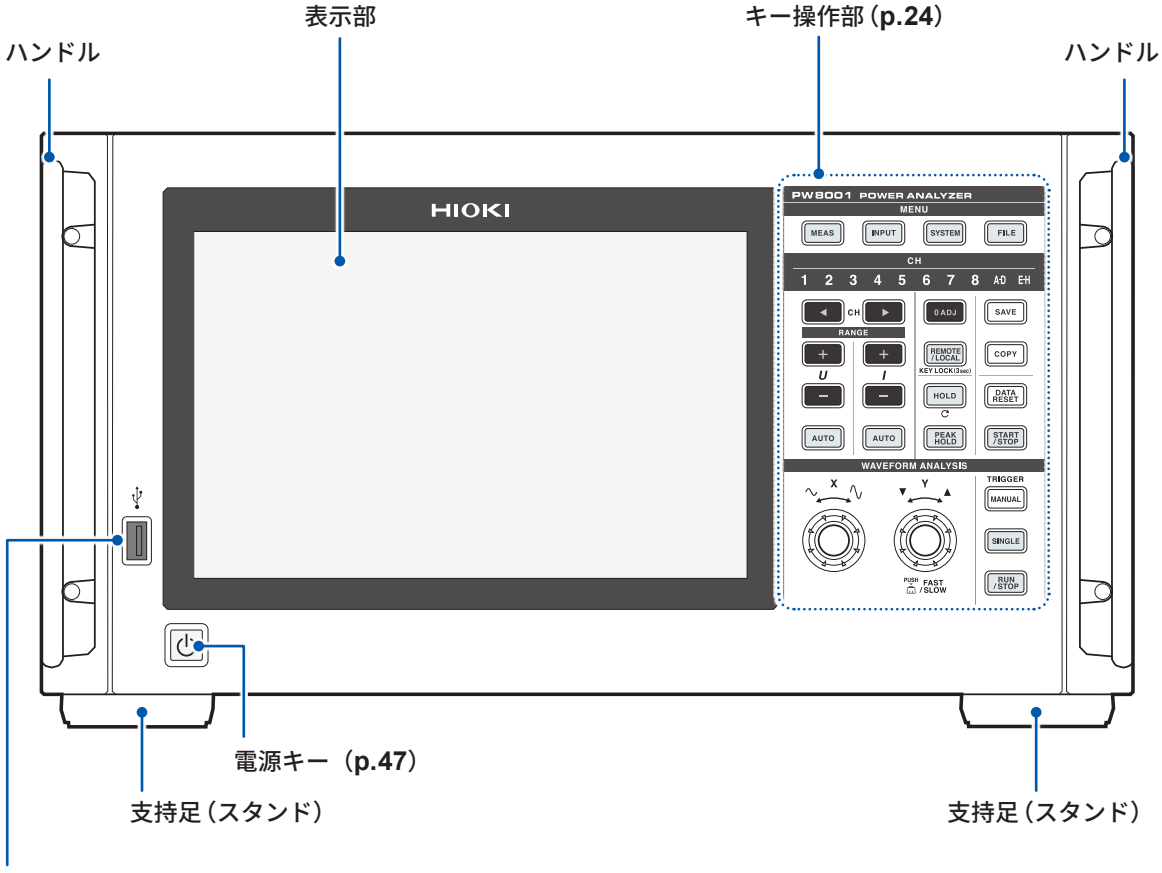
CAN/CAN FDバス出力で既存のCANネットワークに測定データを統合（オプション）

測定データをCAN/CAN FD信号としてCANバス上にリアルタイムに出力できます。CANバス上のECUデータと測定データをCANバスデータロガーで記録することで、時間のずれや確度の劣化を生じることなくデータを統合し、総合的な評価が実現できます。



1.3 各部の名称と機能

正面



USB コネクター（p.157）
USB メモリーを接続し、測定データ、設定内容、画面イメージなどの各種データを保存します。
マウス、キーボードなどは接続できません。

キーロックするには

REMOTE/LOCAL キーを 3 秒間押すとキー操作をロックできます。
キーロック中は、キーロック解除を除くすべてのキー操作とタッチパネルの操作が無効になります。電源が切れて復帰した後も、キーロック状態は保持されます。

タッチパネルの取り扱い

⚠注 意

■ タッチパネルを強く押さない

■ 硬いものや先がとがったもので押さない

本器が破損するおそれがあります。

キー操作部

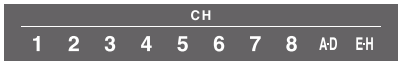
MENUキー（画面切り替え）

キーを押すと選択されたキーが点灯し、画面が切り替わります。

MEAS	測定画面を表示します。 測定値や波形を表示する画面です。	p.61
INPUT	入力設定画面を表示します。 入力や結線、測定、演算について設定する画面です。	p.50
SYSTEM	システム設定画面を表示します。 時間制御やインターフェイス、その他の動作について設定する画面です。	p.153
FILE	ファイル操作画面を表示します。 ファイル操作をする画面です。	p.157

チャネル表示LED

点灯している入力チャネルに、**RANGE**キーや設定インジケーターの表示設定が反映されます。
結線設定により1組の結線に含まれるチャネルは、同時に点灯します。



◀ CH ▶	**チャネル選択キー** 測定画面で表示するチャネルを選択します。 チャネル選択キーに連動して、チャネル表示LEDが点灯します。	–
RANGE + U − / + I − AUTO / AUTO	**RANGEキー** **U**の**+**、−キーで電圧、**I**の**+**、−キーで電流のレンジを変更します。 チャネル表示LEDが点灯しているチャネルのレンジを適用します。 **[A-D]**点灯時はUをCH A、IをCH Cのアナログ入力に適用します。 **[E-H]**点灯時はUをCH E、IをCH Gのアナログ入力に適用します。 **AUTO**キーが点灯しているときは、レンジ変更とともにAUTOレンジが解除されます。	–
	AUTOキー **U**の**AUTO**キーで電圧の、**I**の**AUTO**キーで電流のAUTOレンジ機能が動作し、キーが点灯します。再度押すと消灯し、そのときのレンジで固定されます。 チャネル表示LEDが点灯しているチャネルに適用されます。	–
0 ADJ	入力チャネルをゼロアジャストします。	p.57
SAVE	キーを押したときの測定データを、USBメモリーに保存します。	p.157
COPY	キーを押したときの画面イメージを、USBメモリーに保存します。	p.173
REMOTE / LOCAL KEY LOCK(3sec)	**REMOTE/LOCALキー（キーロック）** GP-IB通信でリモート状態になると点灯し、再度押すとローカル状態に戻り消灯します。 3秒以上長押しするとキーロックされ、画面にキーロックマークが表示されます。再度3秒以上長押しすると、設定が解除され消灯します。	p.237

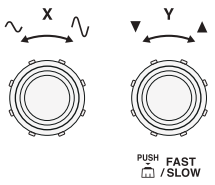
測定制御キー

主に電力測定機能を制御します。波形表示には影響を与えません。

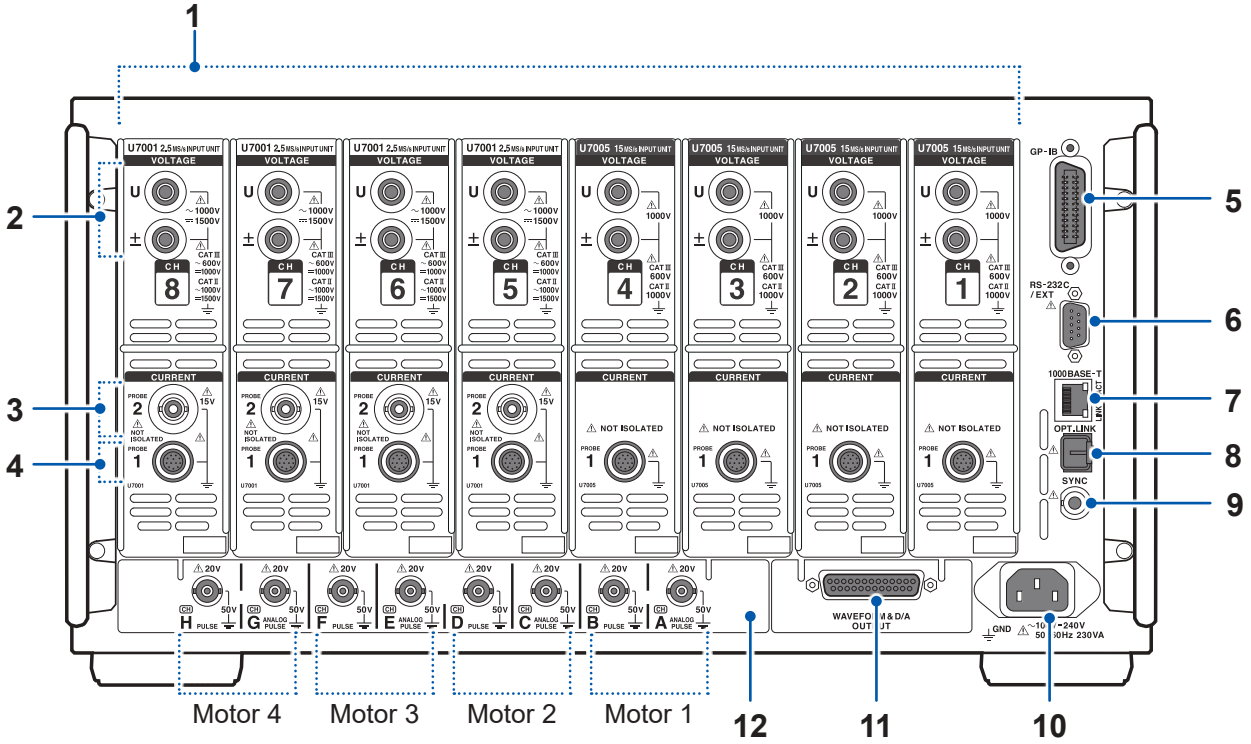
HOLD	ホールド機能のON/OFFを切り替えます。ON時に点灯します。 ピークホールドON時に押すと、ピークホールドデータをクリアします。		p.141
PEAK HOLD	ピークホールド機能のON/OFFを切り替えます。ON時に点灯します。 ホールドON時に押すと、ホールドデータを更新します。		p.143
DATA RESET	積算データをリセットします。 積算停止中のチャネルに対して機能します。		p.77
START / STOP	積算、自動保存の開始と停止を制御します。結線別積算設定のときは、点灯しません。		p.77
	START / STOP（緑点灯）	積算中または自動保存中です。	
	START / STOP（赤点灯）	積算または自動保存を停止中です。 **DATA RESET**キーを押すと、**START/STOP**キーは消灯します。	

波形操作キー（ロータリーノブ）

主に波形取り込みを制御します。

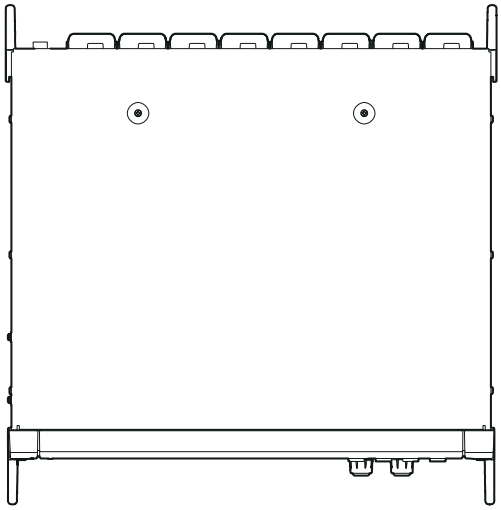
TRIGGER MANUAL	トリガ待ちのときに強制でトリガをかけます（マニュアルトリガ）。 キーを押した時点でトリガがかかり、記録を開始します。		p.120
SINGLE	SINGLE（消灯） RUN / STOP（赤点灯）	記録長分記録されると、記録を停止します。 トリガ待ちのときに**RUN/STOP**キーを押すと、記録が停止します。	p.123
	SINGLE（緑点灯）	キーを押すと、キーが緑に点灯し、トリガ待ちの状態になります。 トリガがかかると波形を一度だけ記録した後、キーが消灯します。	
RUN / STOP	波形を連続して記録します。 押すと緑に点灯し、再度押すと赤に点灯します。		p.115
	RUN / STOP（緑点灯）	本器はトリガ待ちの状態です。 トリガがかかると、記録を開始します。 繰り返しトリガ待機状態になります。	
	RUN / STOP（赤点灯）	記録を停止します。	
	**ロータリーノブ** 主に波形の拡大縮小、ポジションやカーソル移動に使用します。 数値が上下に変化する項目を設定するときも使用します。 画面上の対応するボタンをタップすると、対応するロータリーノブが点灯します。 Yロータリーノブについては、押し込むことで緑点灯と赤点灯が交互に切り替わり、変更ステップ数を変更できる設定項目があります。 設定した後、元のボタンをタップすると、ロータリーノブが消灯します。 消灯していると、ロータリーノブは機能しません。		p.117

背面

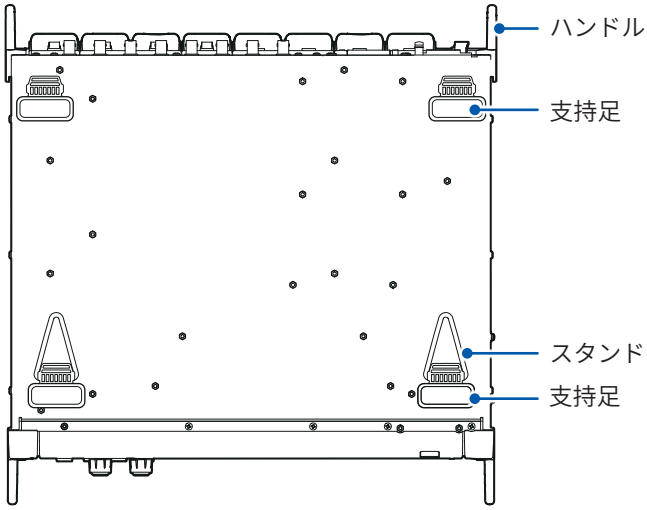


1	入力チャネル	電力1相分の電圧と電流を入力するユニットを、最大8チャネル実装できます。	–
2	電圧入力端子	弊社オプションの電圧コードを接続します。	p.41
3	**Probe2**端子 （電流センサー用）	カレントプローブ、CTなどの電圧出力タイプのセンサーを接続します。	p.45
4	**Probe1**端子 （高性能電流センサー用）	弊社オプションの電流センサーを接続します。本器は電流センサーを自動認識します。また、電流センサーに電源を供給します。	p.43
5	**GP-IB**コネクター	GP-IBで本器を遠隔操作できます。 測定データをPCに転送できます。	p.237
6	**RS-232C**コネクター （**D-sub 9**ピン）	RS-232Cによるシリアル通信で、PCやコントローラーから本器を制御できます。 接点スイッチで積算のスタート、ストップを制御できます。	p.239
7	**RJ-45**コネクター （ギガビットイーサネット）	本器をLANで遠隔操作できます。 測定データをPCに転送できます。	p.218
8	光リンクコネクター （光リンクインターフェイスオプション）	L6000 光接続ケーブルを接続します。 本器を2台使用し、高度な同期測定ができます。	p.190
9	**BNC**同期コネクター	9165 接続ケーブルを接続します。 本器を最大4台同期測定できます。	p.187
10	電源インレット	付属の電源コードを接続します。	p.47
11	波形**&D/A**出力オプション	本器の出力をレコーダーに入力して長期記録ができます。 オシロスコープに入力して波形を観測できます。	p.195
	CAN/CAN FDインターフェイスオプション	測定データをCAN/CAN FD信号としてCANバス上にリアルタイムに出力できます。	p.207
12	モーター解析オプション （外部入力）	トルクセンサーや回転計の出力を入力してモーター出力を測定できます。	p.94

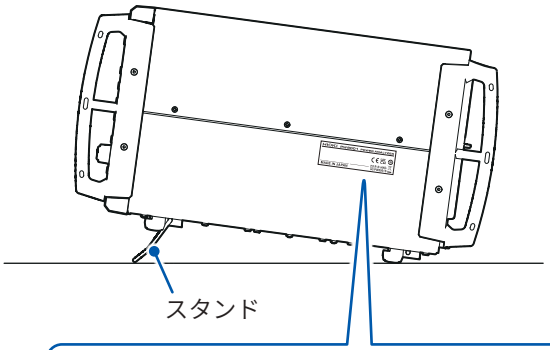
上面



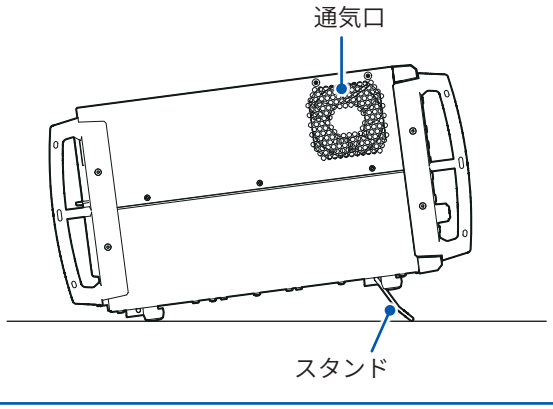
底面



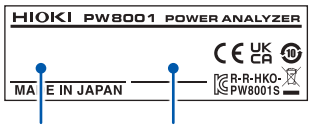
右側面



左側面



ラベル



製品形名
製造番号*

MACアドレス

*：製造番号
製造番号は9桁の数字で構成されています。このうち、左から2桁が製造年（西暦の下2桁）、次の2桁が製造月を表しています。管理上必要です。はがさないでください。

製造番号はシステム画面でも確認できます。
参照：「6.1 設定の確認と変更」（p.153）

⚠注 意

■ **スタンドを立てたまま、上から強い力を加えない**

スタンドが破損するおそれがあります。

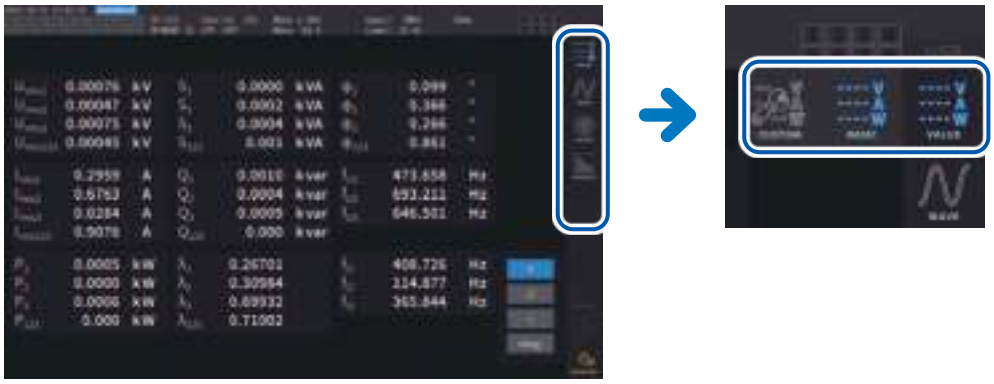
1.4 基本操作（画面の表示・構成）

画面操作

1 画面を切り替える（p.33）

2 表示画面を選択する

表示アイコンをタップすると、画面が切り替わります。
選択中の画面のアイコンは、背景が青になります。
測定画面 **[MEAS]** は、表示アイコンをタップすると左側に複数の表示アイコンが表示されます。



3 表示内容や設定を変更する

画面上でタップして操作します。
設定できない項目は、暗いグレーで表示されます（タップできません）。

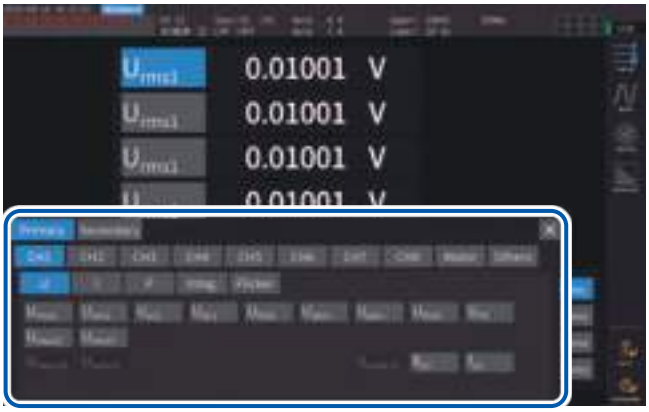
基本的に、青・グレー・白のボタンおよびコンボボックス、ならびに画面右のアイコンがタップできます。
波形画面のカーソル、リスト画面の表示次数切り替えなど例外もあります。
また、各設定ウインドウはウインドウの外をタップすると閉じます。

[ON] または [OFF] の切り替え

タップするたびにON/OFFが切り替わります。

項目の選択

選択肢の中の1つをタップすると選択されます。
選択肢以外の部分をタップすると、設定は変更されません。



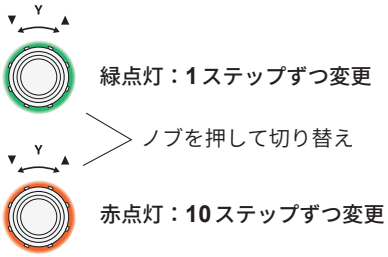
ウインドウ

ウインドウ表示中は、操作部およびウインドウ外のタッチパネルキーが、一部制限される場合があります。
設定が終わったら、[×] をタップしてウインドウを閉じます。

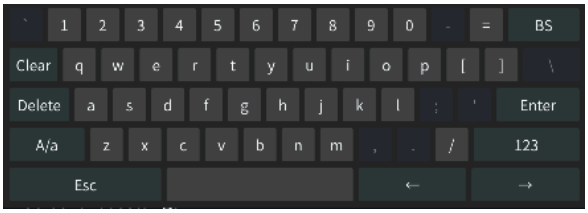
ウインドウは3種類あります。
- 項目選択ウインドウ
- キーボードウインドウ（p.30）
- テンキーウインドウ（p.30）

ロータリーノブによる数値変更

画面をタップするとロータリーノブの周りが光ります。そのロータリーノブで、数値の変更や波形の操作ができます。画面をタップすると数値を確定できます。



キーボードウインドウ



コメント、単位、フォルダー名をキーボードで入力します。

このウインドウが開いている場合、ウインドウ内のみがタップできます。

Clear	入力文字をすべて削除します。
Delete	入力位置の文字を１つ削除します。
A/a	大文字と小文字を切り替えます。
Esc	文字入力をキャンセルしてウインドウを閉じます。
BS	入力位置の前の文字を１つ削除します。
Enter	文字入力を決定し、ウインドウを閉じます。
123	アルファベット、数値、記号を切り替えます。
← →	入力位置を左右に移動します。

テンキーウインドウ

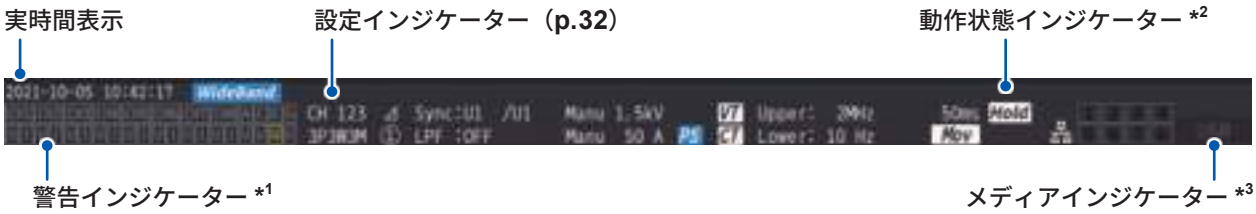
数値を入力します。

このウインドウが開いている場合、ウインドウ内のみがタップできます。

BS	入力位置の前の数字を１つ削除します。
Del	入力位置の数字を１つ削除します。
Clr	入力文字をすべて削除します。
← →	入力位置を左右に移動します。
Enter	数値入力を決定し、ウインドウを閉じます。
Esc	文字入力をキャンセルしてウインドウを閉じます。
+, **−**	符号を入力できる場合に表示されます。
T, **G**, **M**, **k** **_**, **m**, **μ**, **n**	k（キロ）、M（メガ）などの接頭辞を入力できる場合に表示されます。 **_** を選択すると接頭辞をクリアします。 接頭辞を入力できない場合は表示されません。

共通の画面表示

以下に画面の一例を示します。設定によって表示が異なります。
ここでは、どの画面でも共通で表示される項目について説明します。



*1：警告インジケーター

左の例では、CH1の電流入力がオーバーロード（黄色）、CH2が同期アンロック（赤色）、CH3の電圧入力がピークオーバー（赤色）であることを示しています。

上段に、入力チャネルごとの同期状態が表示されます。

CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6, CH7, CH8	入力チャネル	赤色：基本電力演算の同期アンロック状態 黄色：高調波解析の同期アンロック状態 灰色：正常な同期状態
A, C, E, G	モーター入力チャネル	黄色：同期アンロック状態 灰色：正常な同期状態

下段に、入力チャネルごとのオーバー状態が表示されます。

U	電圧入力	灰色表示：正常測定 黄色表示：オーバーロード 赤色表示：ピークオーバー
I	電流入力	

*2：動作状態インジケーター

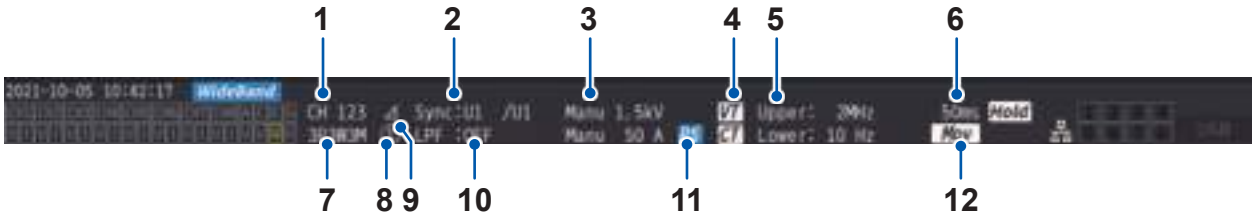
Hold	ホールド中	[1][2][3][4] [5][6][7][8]	積算測定時にチャネルごとの動作状態を次の色で表示（p.75） 1（緑点灯）　積算スタート 1（赤点灯）　積算ストップ 1（黄点灯）　積算待機中 1（無色）　データリセット
Peak	ピークホールド中		
🔒	キーロック中	🖧	LANでネットワークに接続中
Link Primary	光リンクのプライマリーに設定中	Link Secondary	光リンクのセカンダリーに設定中
Sync Primary	BNC同期のプライマリーに設定中	Sync Secondary	BNC同期のセカンダリーに設定中

*3：メディアインジケーター

USBメモリーの使用状況をレベルメーターで表示します。
メディアの使用率が95%以上またはERRORのとき赤く点灯します。

測定画面の表示

以下に測定画面の一例を示します。設定によって表示が異なります。
測定画面でのみ表示されるものについて説明します。このエリアを「設定インジケーター」と呼びます。



1	組み合わせチャネル	同じ結線として組み合わされているチャネルを表示します。	p.50
2	同期ソース	測定の基本となる周期（ゼロクロス）を決定するソースの設定を表示します。 左側：基本測定項目の同期ソース 右側：高調波測定項目の同期ソース	p.69
3	レンジ切り替え	上段が電圧、下段が電流の設定です。 **[Auto]**：AUTO レンジ機能 ON **[Manu]**：AUTO レンジ機能 OFF	p.64
4	スケーリング	VT 比、CT 比の設定がされている場合に表示します。	p.74
5	測定上限周波数 測定下限周波数	**[Upper]**：測定上限周波数の設定 **[Lower]**：測定下限周波数の設定	p.72
6	データ更新レート	データ更新レートの設定を表示します。	p.68
7	結線モード	結線設定を表示します。	p.50
8	電流センサー接続端子	**[1]**：電流センサーに Probe1 が選択されている場合 **[2]**：電流センサーに Probe2 が選択されている場合	p.42
9	デルタ変換設定	デルタ変換機能の動作状態を表示します。 **[Δ]**：デルタ変換 ON （表示なし）：デルタ変換 OFF	p.145
10	LPF	ローパスフィルターの設定を表示します。	p.71
11	PS	位相補正機能が有効化されている場合に表示します。	–
12	アベレージ	アベレージ設定を表示します。 **[Mov]**：移動平均 **[Exp]**：指数化平均 表示なし：OFF	p.139

画面構成

測定画面（MEASキーで表示）

VALUE	[VALUE] 測定値画面	[BASIC] 基本表示	各チャネルの電力測定値やモーター入力の測定値を結線ごとに表示します。
		[CUSTOM] 選択表示	基本測定項目の中から任意の測定値を選択して表示します。
WAVE	[WAVE] 波形画面	[WAVE] 波形表示	電圧・電流・電力、モーター入力の波形を表示します。
		[WAVE+VALUE] 波形＋測定値表示	波形と同時に測定値を数値で表示します。
		[WAVE+ZOOM] 波形＋ズーム表示	波形を拡大表示します。
		[WAVE+FFT] 波形+FFT解析	波形をもとにFFT解析（パワースペクトラム解析）を行い、解析結果を表示します。
VECTOR	[VECTOR] ベクトル画面	[VECTOR×1] 1ベクトル	高調波測定値の選択した次数成分を数値と共にベクトル表示します。
		[VECTOR×2] 2ベクトル	結線の中から2つを選択して、ベクトル表示します。
		[VECTOR×4] 4ベクトル	結線の中から4つを選択して、ベクトル表示します。
HARMONIC	[HARMONIC] 高調波画面	[LIST] リスト表示	選択した高調波測定項目を数値でリスト表示します。
		[BAR GRAPH] グラフ表示	選択したチャネルの高調波データをバーグラフで表示します。

入力画面（INPUTキーで表示）

WIRING	**[WIRING]** 結線設定	測定ラインに合わせ、入力チャネルをどのように組み合わせるかの結線パターンを設定します。
CHANNEL	**[CHANNEL]** チャネル別設定	結線パターンで選択された結線ごとに、詳細な測定条件を設定します。
COMMON	**[COMMON]** 入力共通設定	全チャネル共通で使われる測定条件を設定します。
EFFICIENCY	**[EFFICIENCY]** 効率演算設定	効率演算の演算式を設定します。
UDF	**[UDF]** ユーザー定義演算設定	本器の測定値、数値、および関数を組み合わせて、任意に演算式を設定します。
MOTOR	**[MOTOR]** モーター入力設定	モーター入力の設定をします。
FLICKER	**[FLICKER]** フリッカ演算設定	IEC測定モードで行うフリッカ演算の設定をします。

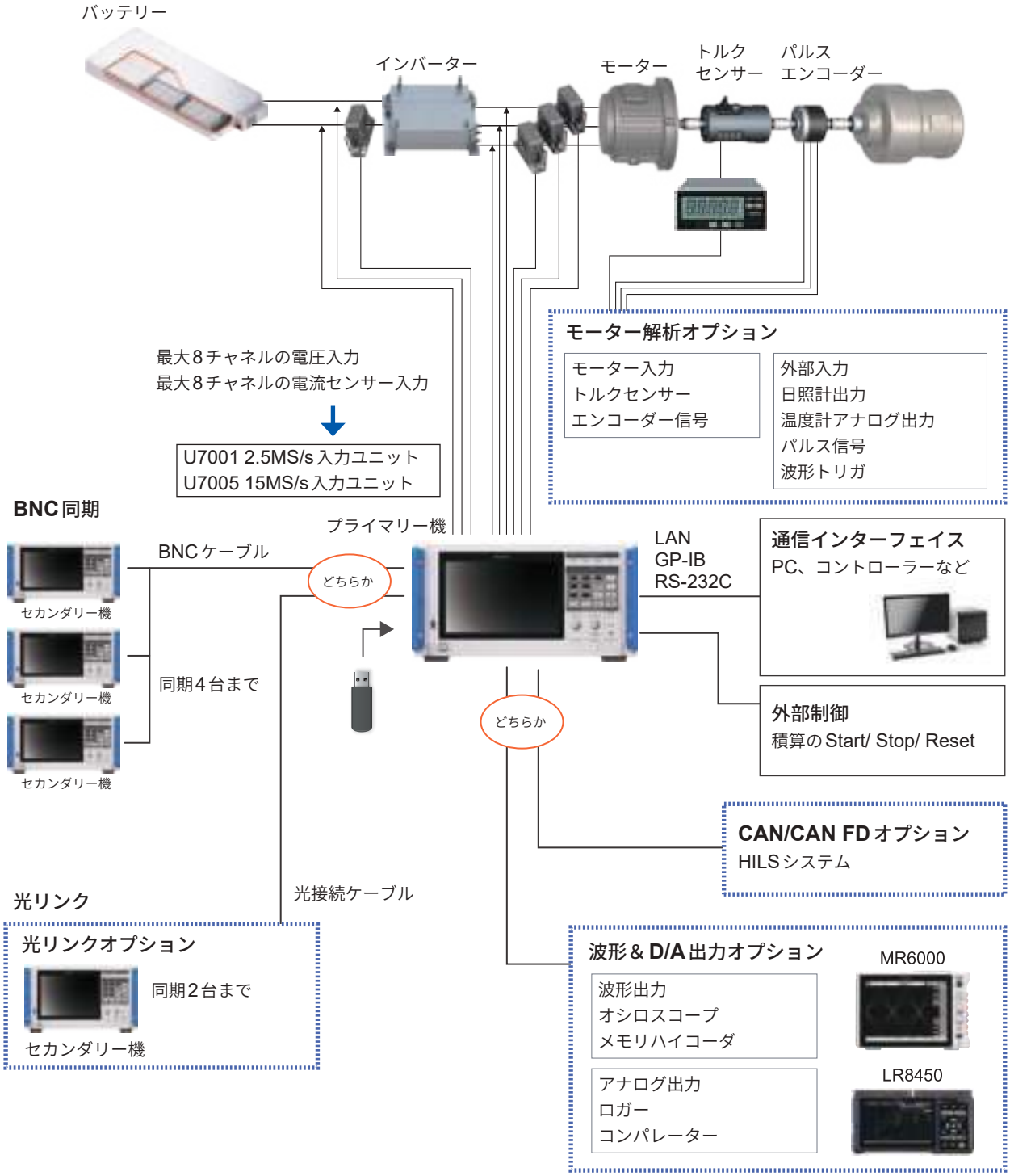
システム設定画面（SYSTEMキーで表示）

CONFIG	**[CONFIG]** システム設定	システム環境の確認、設定をします。
TIME CONTROL	**[TIME CONTROL]** 時間制御設定	時間制御の設定をします。
DATA SAVE	**[DATA SAVE]** データ保存設定	USBメモリーにデータを保存する設定をします。
COM	**[COM]** 通信設定	通信インターフェイスの設定をします。
OUTPUT	**[OUTPUT]** D/A出力設定	波形&D/A出力オプションが装着されている場合のみ表示されます。 D/A出力の設定をします。
CAN OUTPUT	**[CAN OUTPUT]** CAN設定	CANの設定をします。CAN/CAN FD インターフェイスオプションが装着されている場合のみ表示されます。

ファイル操作画面（FILEキーで表示）

USBメモリーの操作や、設定ファイルの保存・読み込みをします。

1.5 システム構成

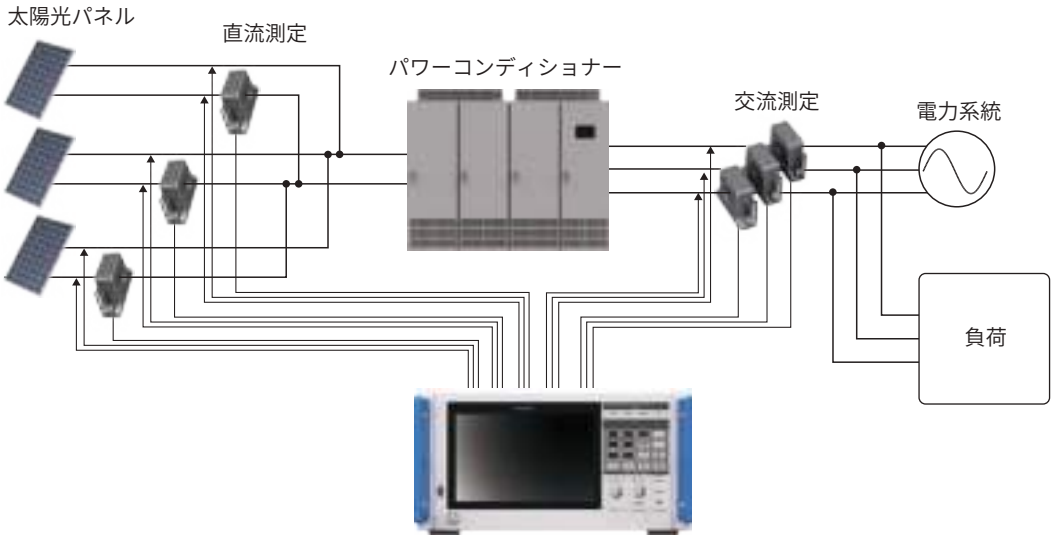


- モーター解析、CAN/CAN FD、波形＆D/A出力、光リンクはオプションです。
- BNC同期と光リンクインターフェイスは同時に使用できません。
- 波形＆D/A出力オプションとCAN/CAN FDオプションは同時に装着できません。

1.6 測定例

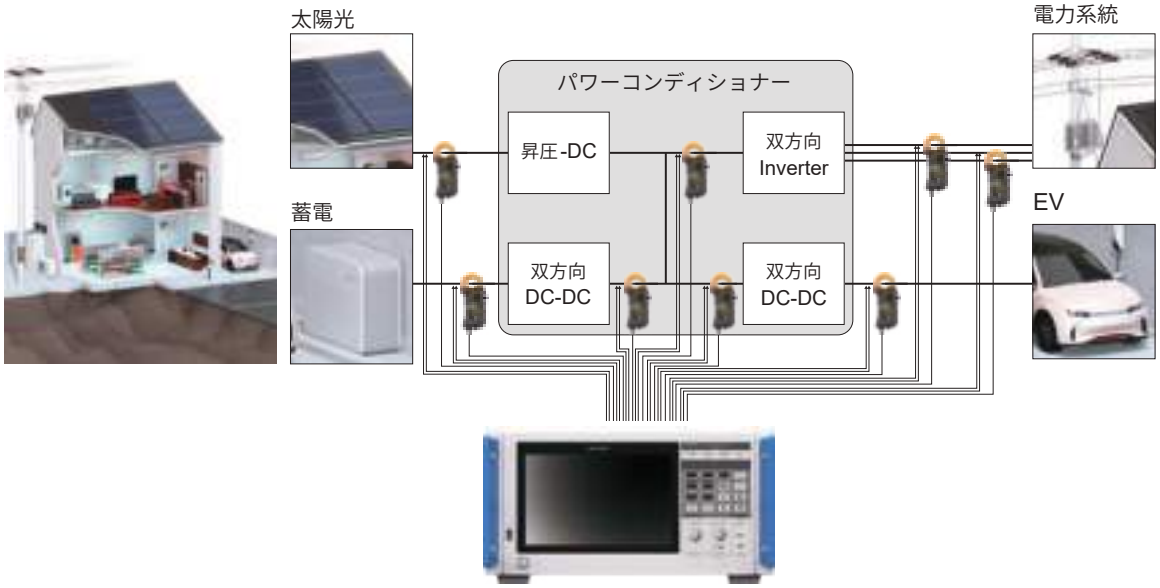
パワーコンディショナーの効率測定

パワーコンディショナーの研究開発から出荷検査時の性能評価まで有効です。



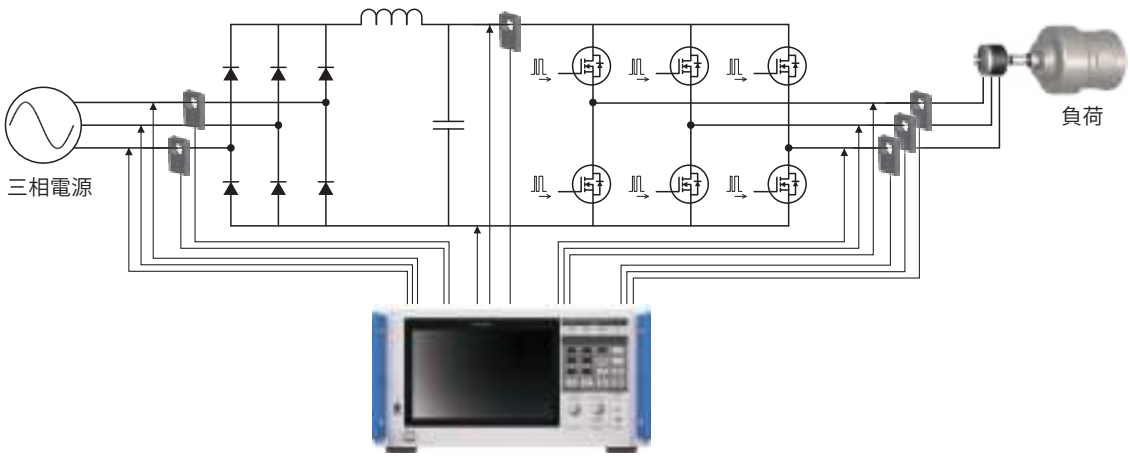
パワーコンディショナーによる電力融通システムの性能評価

DC-DC コンバーター、インバーターや蓄電池の入出力など、多点の電力を同時かつ正確に測定でき、パワーコンディショナーの性能評価に有効です。



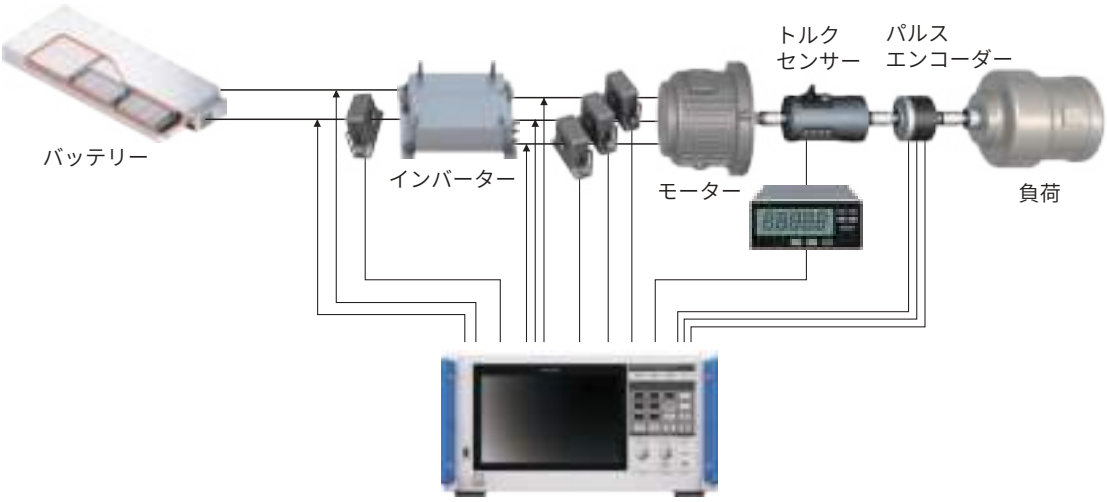
SiC搭載インバーターの変換効率評価

SiC、GaNなどの最新デバイスを使用したインバーターの変換効率を高精度に測定できます。



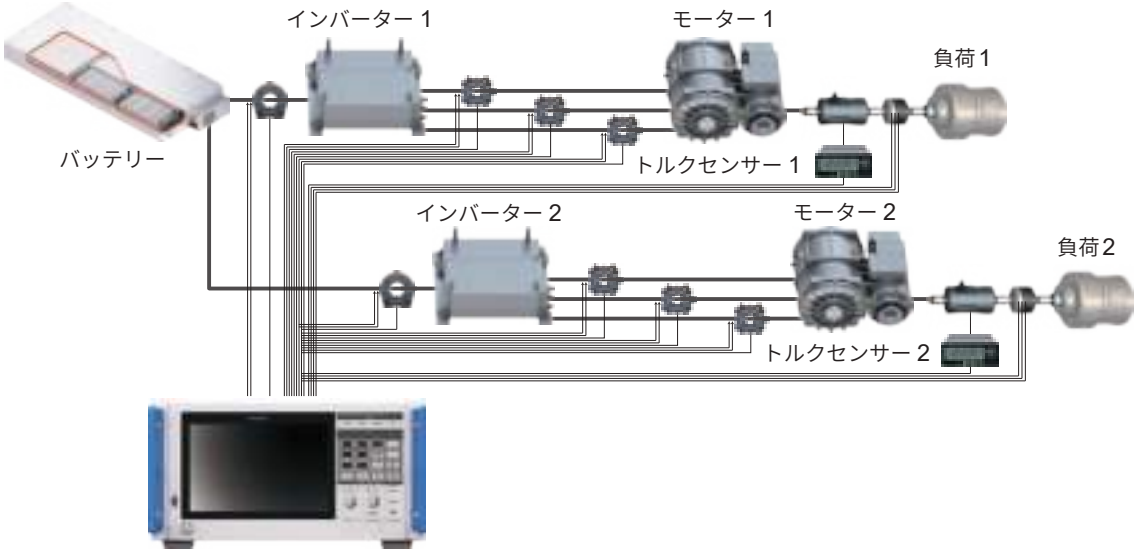
EV、HEVなどのモーター解析

発進、加速のモーター挙動をはじめとする過渡状態の電力を測定できます。最低0.1 Hz から、変動する周波数に自動追従して電力を測定します。



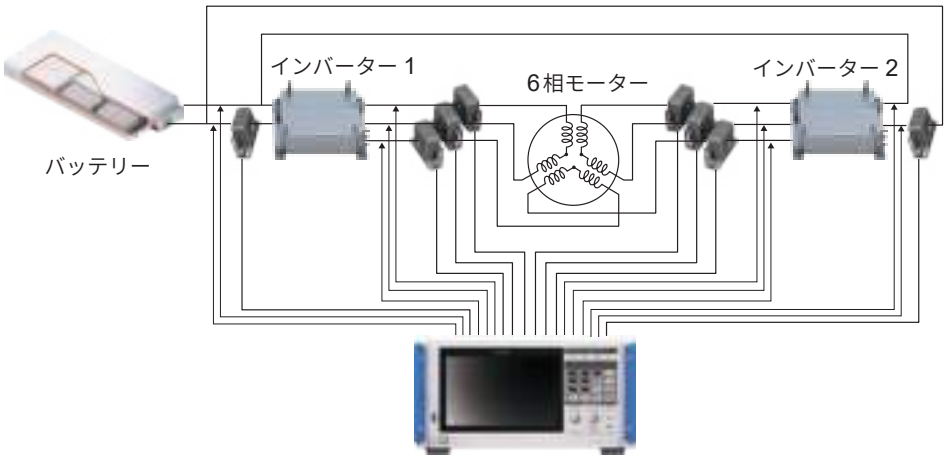
デュアルインバーター駆動システムの性能評価

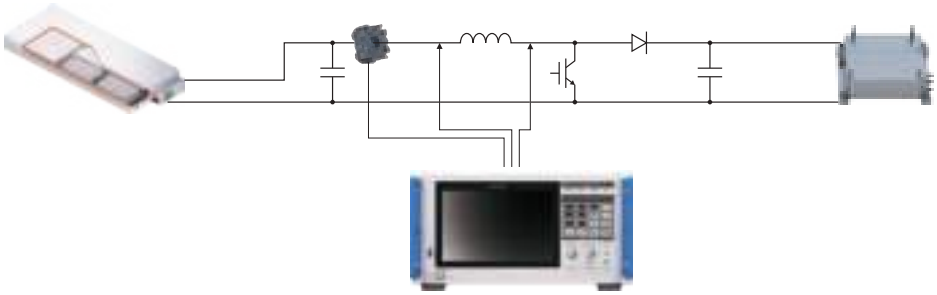
8チャネルの電力を広い周波数帯域にわたり正確かつ再現性良く測定でき、デュアルインバーター方式の性能評価に大変有効です。



6相モーター、リアクトル損失測定などの特殊な結線

6相モーターの性能やリアクトルの損失も高精度に測定できます。





2 測定前の準備

⚠危 険

■ 電圧コードおよび電流センサーを分電盤の一次側に接続しない

一次側は電流容量が大きいため、短絡事故が発生すると本器および設備が破損し、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。分電盤の二次側は、万一短絡しても分電盤によって短絡電流が遮断されます。

測定前の準備の流れは次のとおりです。

1 測定前の点検をする

「2.1 測定前の点検」（p.40）

2 電圧コードおよび電流センサーを本器に接続する

「2.2 電圧コードの接続（電圧入力）」（p.41）
「2.3 電流センサーの接続（電流入力）」（p.42）

3 電源を供給する

「2.4 電源の供給」（p.47）

4 測定条件を設定する

「2.5 結線モードと電流センサーの設定」（p.50）
「2.6 簡易設定（Quick Set）」（p.54）

5 ゼロアジャストをする

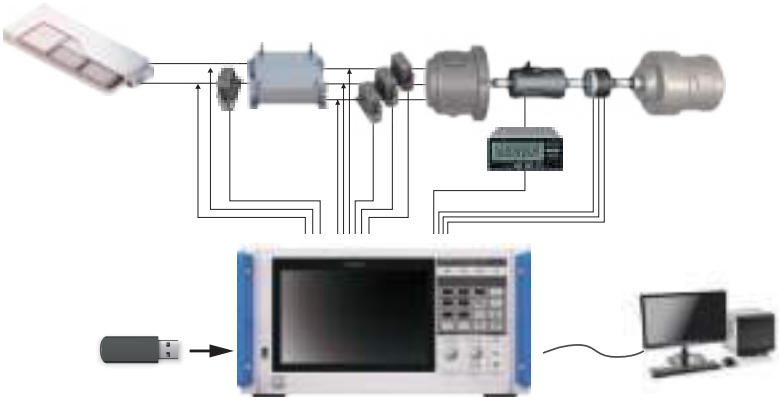
「2.8 ゼロアジャストと消磁（DMAG）」（p.57）

6 測定ラインに結線をする

「2.9 測定ラインへの結線」（p.58）

7 結線が正しいか確認する

「2.10 結線の確認」（p.60）



外部制御
積算制御（Start/ Stop/ Reset）
参照：「8 外部機器の接続」（p.187）

データの保存
参照：「7.1 USB メモリー」（p.157）

通信インターフェイス
- LAN
- GP-IB
- RS-232C

参照：「9 PC との接続」（p.217）

2.1 測定前の点検

測定を開始する前に、本器、付属品、およびオプションの点検をします。

⚠危 険

■ **使用前に本器を点検し、本器が正常に動作すること確認する**

本器が故障したまま使用すると、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。
故障を確認した場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

付属品・オプションの点検

点検項目	対処
電源コードや電圧コードの被覆が破れていない。 金属が露出していない。	損傷がある場合は、感電事故や短絡事故の原因になりますので、使用しないでください。正常な測定ができません。 お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
電流センサーのクランプ部がひび割れたり、破損したりしていない。	

本器の点検

点検項目	対処
本器が破損していない。	損傷がある場合は、修理を依頼してください。
電源を入れたとき、 **[PW8001 POWER ANALYZER]** と表示される。 （内部でセルフテストが開始します）	**[PW8001 POWER ANALYZER]** と表示されない場合は、電源コードが断絶しているか、本器内部が故障しているおそれがあります。 お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
セルフテスト終了後、**[INPUT]** > **[WIRING]** 画面、または前回終了時の画面が表示される。 	表示されない場合は、本器内部が故障しているおそれがあります。 お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
本器の時計が現在時刻と合っている。	時計を現在時刻に合わせてください。 参照：「6.1 設定の確認と変更」（p.153）

2.2 電圧コードの接続（電圧入力）

電圧入力端子に、電圧コード（オプション）を接続します。測定するライン、結線により必要な本数を接続します。

⚠危 険

■ **電圧コードのクリップ先端の金属部で測定ラインの2線間を短絡しない**

アークせん光が発生し、重大な人身事故、または本器やその他の機器の破損を引き起こすおそれがあります。

■ **測定中はコード類先端の金属部には絶対に触れない**

重大な人身事故や短絡事故を引き起こすおそれがあります。

⚠警 告

■ **測定回路の電源を切ってから、コード類を接続する**

本器が破損し、人身事故を引き起こすおそれがあります。

■ **本器を使用するときは、弊社が指定した接続コードを使用する**

指定以外のコードを使用すると、人身事故や短絡事故を引き起こすおそれがあります。

参照：「電圧測定オプション」（p.10）

■ **9448 コンセント入力コードを使用するときは、次の事項を守る**

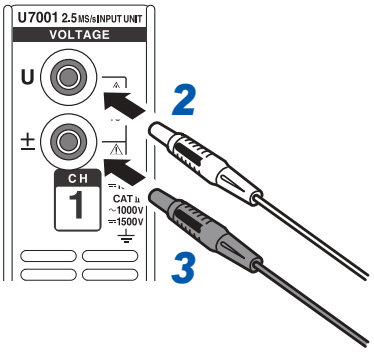
- **9448 コンセント入力コードは、100 V コンセントに接続する**
- **本器の電圧入力端子に接続し、本器の電源を入れてから、コンセントに接続する**

使用者が感電したり、短絡事故を引き落としたりするおそれがあります。

重要

正確に測定するために、電圧コードを奥まで確実に差し込んでください。

本器の背面



1 本器の電源を切る

2 電圧入力端子の U に赤色の電圧コードを差し込む

3 電圧入力端子の ± に黒色の電圧コードを差し込む

2.3 電流センサーの接続（電流入力）

電流センサーをProbe1端子またはProbe2端子に接続します。

⚠危 険

■ **電流センサーを、対地間最大定格電圧*を超える電路の測定に使用しない**

■ **裸導体に使用しない**

重大な人身事故や短絡事故を引き起こすおそれがあります。

*：電流センサーの対地間最大定格電圧は、電流センサーに付属する取扱説明書をご覧ください。

■ **Probe1端子にはオプションの電流センサーだけを接続する**

オプション以外の電流センサーを使用すると、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。

⚠警 告

■ **CT6875のような貫通型の電流センサーを接続する前に、各機器の電源を切る**

使用者が感電したり、短絡を引き起こしたりするおそれがあります。

⚠注 意

■ **本器の電源が入った状態で、コネクターを着脱しない**

センサーが破損するおそれがあります。

■ **ケーブルを外す場合は、ロックを解除してからコネクターの差込部分（ケーブル以外）を持って引き抜く**

BNCコネクターまたは接合部が破損するおそれがあります。

■ **絶縁BNCコネクター（樹脂製）に接続する場合は、L9217接続コード（樹脂製）を使用する**

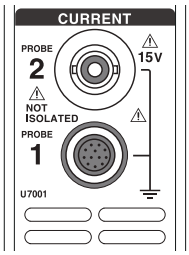
■ **金属BNCコネクターに接続する場合は、9165接続コード（金属製）を使用する**

絶縁BNCコネクターに金属製のBNCケーブルを接続すると、絶縁BNCコネクターまたは接続機器が破損するおそれがあります。

重要

- 同一入力ユニット内では、Probe1とProbe2のどちらかに電流センサーを接続してください。Probe1とProbe2の両方に電流センサーを接続すると、測定に影響する場合があります。
- 電流センサーを、床面などに落とさないでください。
- 衝撃を加えないでください。
  測定確度および開閉の動作に悪影響を及ぼすおそれがあります。

本器の背面



Probe1 端子	高性能電流センサー用の端子です。 オプションの電流センサーを接続します。本器は電流センサーを自動認識します。 また、電流センサーに電源を供給します。
Probe2 端子	電流センサー用の端子です。 カレントプローブ、CTなどの電圧出力タイプのセンサーを接続します。

電流センサーの詳しい仕様と使用方法については、電流センサーに付属の取扱説明書をご覧ください。

Probe1 端子

コネクターの取り付け方

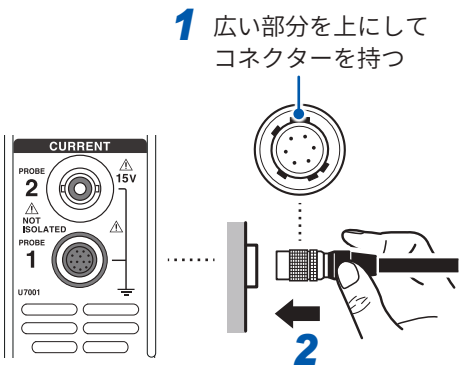
重要

Probe1 端子に接続した電流センサーは自動認識されます。ただし、CT6846 または CT6865 を CT9900 変換ケーブルで接続した場合は、500 A AC/DC センサとして認識されるので、CT 比を「2.00」に設定してください。

参照：「スケーリング（VT（PT）または CT を使用時）」（p.74）

コネクターが金属製の場合

9709-05、CT6860-05 シリーズ、CT6840-05 シリーズは Probe1 端子に直接接続できます。
製品形名に -05 が付く電流センサーのコネクターは金属製です。



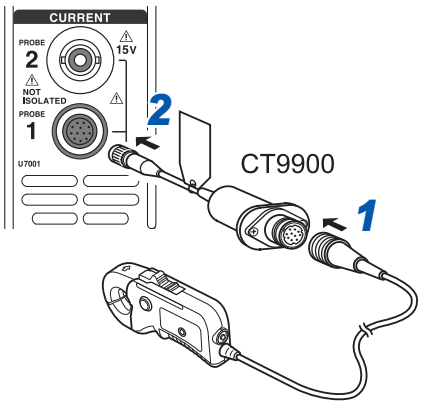
1 **本器の電源を切ってから、本器と電流センサーのコネクターガイドの位置を合わせる**

2 **コネクターの樹脂部分を持ち、ロックするまでまっすぐに差し込む**

電流センサーの種類を本器が自動で認識します。

コネクターが樹脂製の場合

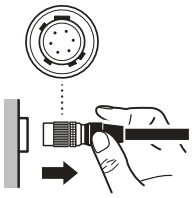
9709、CT6860シリーズ、CT6840シリーズは、オプションのCT9900変換ケーブルを使用することでProbe1端子に接続できます。



1 本器の電源を切ってから、**CT9900** 変換ケーブルと電流センサーのコネクターガイドの位置を合わせて接続する

2 **CT9900**のコネクターを、ロックするまでまっすぐに差し込む

コネクターの取り付し方



1 コネクターの金属部分を持ち、ケーブル側にスライドしてロックを解除する

2 コネクターを引き抜く

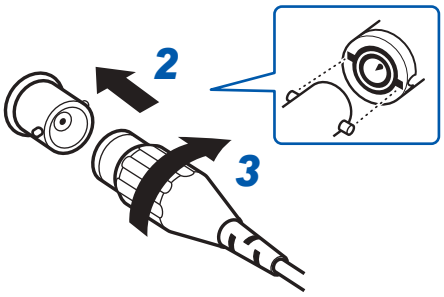
重要

- 同一入力ユニット内では、Probe1とProbe2のどちらかに電流センサーを接続してください。Probe1とProbe2の両方に電流センサーを接続すると、測定に影響する場合があります。

- 電流センサーを、床面などに落とさないでください。
- 衝撃を加えないでください。
  測定確度および開閉の動作に悪影響を及ぼすおそれがあります。

Probe2端子

コネクターの取り付け方



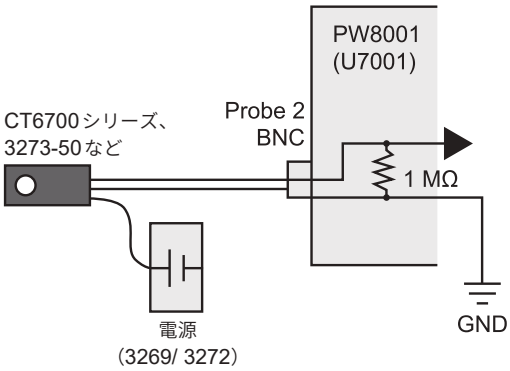
1 本器の電源を切る

2 Probe2端子（BNCコネクター）の凸部と電流センサーのコネクターの凹部を合わせて差し込む

3 右に回してロックする

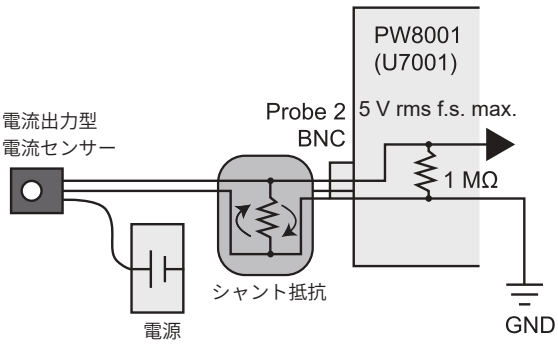
4 電流センサーに電源を供給する

弊社の電流センサーの場合



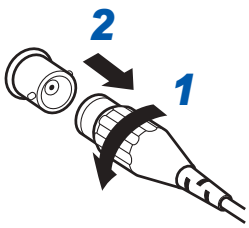
弊社の電流センサー（CT6700シリーズ、3273-50など）を接続する場合、弊社の3269または3272 電源から電流センサーに電源を供給します。

電流出力型電流センサーの場合



電流出力型電流センサーを本器に接続する場合も、お客様がご準備された電源から電流センサーに電源を供給します。
また、センサーとProbe2端子の間にシャント抵抗を接続します。シャント抵抗部はシールドし、接地線が作るループ面積が最小になるように配線します。
測定対象から電気的に絶縁された電流センサーからの出力以外は、入力しないでください。また、入力は±15 Vを超えないようにしてください。

コネクターの取り付し方



1 電流センサーのコネクターを左に回してロックを解除する

2 コネクターを引き抜く

測定範囲を超えるとき（VT, CT使用）

外付けの計器用変圧器VT（PT）、計器用変流器CTを使用してください。本器でVT比、CT比を設定すれば、一次側の入力値を直読できます。
参照：「スケーリング（VT（PT）またはCTを使用時）」（p.74）

⚠危 険

■ **活線状態のときは、VT（PT）、CT、および本器の入力端子に触れない**

重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。

⚠警 告

■ **外付けVT（PT）を使用するときは、二次側を短絡しない**

短絡状態で一次側に電圧を加えると、二次側に大電流が流れ、焼損、火災になります。

■ **外付けCTを使用するときは、二次側を開放にしない**

開放状態で一次側に電流が流れると、二次側に高電圧が発生し、使用者が感電するおそれがあります。

重要

外付けVT（PT）およびCTの位相差が、電力測定に大きな誤差を与えるおそれがあります。より正確な電力測定をしたいときは、使用する電路の周波数帯域で位相誤差の小さいVT（PT）、CTを使用してください。

2.4 電源の供給

⚠危 険

■ **本器への電源は、指定の電源コードを使用する**

指定以外の電源コードを使用すると、火災が発生し、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。

⚠注 意

■ **本器に電源を供給するために、矩形波出力または擬似正弦波出力の電源装置（無停電電源装置、DC/ACインバーターなど）を使用しない**

本器が破損し、人身事故を引き起こすおそれがあります。

■ **測定対象に結線する前に、電源コードを本器から抜く**

■ **本器を使用しないときは、電源コードを本器から抜く**

使用者が感電するおそれがあります。

■ **電源コードを接続する前に、使用する電源電圧が本器の電源接続部に記載されている電圧範囲内であることを確認する**

電圧範囲外の電圧を入力すると、本器が破損し、人身事故を引き起こすおそれがあります。

■ **本器と接続機器は共通の接地（アース）に接続する**

本器や接続機器が破損したり誤動作したりするおそれがあります。

■ **電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差込部分（コード以外）を持って抜く**

ケーブルが断線したり、出力端子が破損したりするおそれがあります。

電源コードの接続

1 本器の電源を切る

2 電源電圧が定格の範囲内であることを確認し、電源コードを電源インレットに接続する（AC 100 V ～ 240 V）

3 電源コードのプラグをコンセントに接続する

電源の入れ方

1 電圧コード、電流センサー、電源コードを接続する

2 電源キーを押す

本器の電源が入り、セルフテスト（機器の自己診断）が開始します（約10秒）。
終了後、入力画面の **[WIRING]** ページが表示されます。（初期設定）
起動画面を **[LAST]** に設定している場合、前回終了時の画面が表示されます。
参照：「2.1 測定前の点検」（p.40）

3 30分以上の待機時間後（ウォーミングアップ）、測定を開始する

4 ゼロアジャストを実行する

参照：「2.8 ゼロアジャストと消磁（DMAG）」（p.57）

重要

各項目で不具合があった場合は、セルフテスト画面で停止します。電源を入れ直しても停止してしまう場合は故障です。以下の手順を行ってください。

1. 測定を中止し測定ラインを遮断するか測定ラインから電圧コード・電流センサーを外した後、本体電源を切ります。
2. 電源コードと結線を外します。
3. お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

電源の切り方

本器の電源を切るときは、画面上でシャットダウンしてから電源キーを押します。

⚠注 意

■ **電圧コードおよび電流センサーを測定ラインから外した後に、本器の電源を切る**

本器が故障するおそれがあります。

1 **画面の右下にある [SHUTDOWN] をタップする**

確認ウインドウが表示されます。

2 **[はい] をタップして本器をシャットダウンする**

シャットダウン処理中の本器の状態は次のとおりです。

- 本機内部のファンは回り続けます。
- **MEAS** キー、**INPUT** キー、**SYSTEM** キー、**FILE** キーの4つのLEDが同時に点灯します。

3 **画面の表示が消えたら、電源キーを押す**

2.5 結線モードと電流センサーの設定

本器に実装しているチャネル数と測定ラインに合わせ、結線モードを設定します。
異なる入力ユニットで複数チャネルの組み合わせを行う場合（多相システムの測定を行う場合）、組み合わせるチャネルすべてに同一の電流センサーを接続してください。

表示画面 **[INPUT] > [WIRING]**

1 **各チャネルの結線を選択するボタンをタップする**

設定ウインドウが表示されます。

2 **1ユニット、2ユニット、3ユニットの組み合わせから結線モードを選択する**

参照：「結線モード」（p.51）

異なる種類の入力ユニットで同一結線を構成した場合、結線の囲みが黄色に表示されます。

3 **[×]をタップして設定ウインドウを閉じる**

4 **U7001のみ、各チャネルで使用する電流センサーを選択する**

同一結線内では、すべて同一の電流センサーを接続してください。

Probe 1	Probe1端子（高性能電流センサー用）に電流センサーを接続している場合に選択します。 レートは自動で設定されます。
Probe 2	Probe2端子（電流センサー用）に電流センサーを接続している場合に選択します。 レートは個別に設定します。レートを選択するボタンをタップして、接続した電流センサーのレートまたは製品形名を選択します。

定格を切り替えられる電流センサーを使用する場合には、同一ラインの定格を一致させてください。
複数チャネルを使用する結線パターンを選択した場合、チャネルごとに設定可能な設定項目（電圧レンジなど）は、先頭チャネルに統一します。

重要
異なる種類の入力ユニットで同一結線を構成した場合、結線内のすべての測定値の測定確度は、U7001測定確度に準じます。U7005で測定された測定値もU7001と同じです。

結線モード

1P2W（単相2線）	DCラインを測定する場合も、この結線を選択します。 電流センサーの接続先はSource側でもGround側でも測定できます。 結線図はその2パターンを記載しています。 参照：「結線図」（p.59）
1P3W（単相3線）	–
3P3W2M（三相3線）	三相デルタ結線のラインの2チャネルを使用して2電力計法で測定する方法です。 不平衡で歪んだ波形であっても有効電力を正しく測定できます。 不平衡なラインの、皮相・無効電力や力率の値は他の測定器と異なることがあります。その場合は、3V3Aまたは3P3W3Mを使用してください。
3V3A（三相3線）	三相デルタ結線のラインの3チャネルを使用して2電力計法で測定する方法で、弊社の3193など従来の電力計と互換性を重視する場合に使用します。 不平衡なラインでも、有効電力だけでなく皮相・無効電力や力率も含めて正しく測定できます。
3P3W3M（三相3線）	三相デルタ結線のラインの3チャネルを使用して3電力計法で測定する方法です。 PWMインバーターの測定で、高周波成分の漏れ電流が大きく、3V3Aで誤差が出る場合にも正しく測定でき、モーターパワーの測定に適しています。
3P4W（三相4線）	三相Y（Star）結線のラインの3チャネルを使用して3電力計法で測定する方法です。

電流センサー自動認識機能

本器は、接続された電流センサーの定格電流、位相補正値などを自動で取得します。
測定前の設定時間を大幅に削減でき、正確なセンサー情報で電力を測定できます。
（自動認識機能対応電流センサーのみ）

次の場合、本器は接続された電流センサーの定格電流だけを認識し画面に表示します。
- 自動認識機能がない電流センサーが本器に接続されている場合
- 本器が電流センサーの位相補正値などを読み込むことができなかった場合

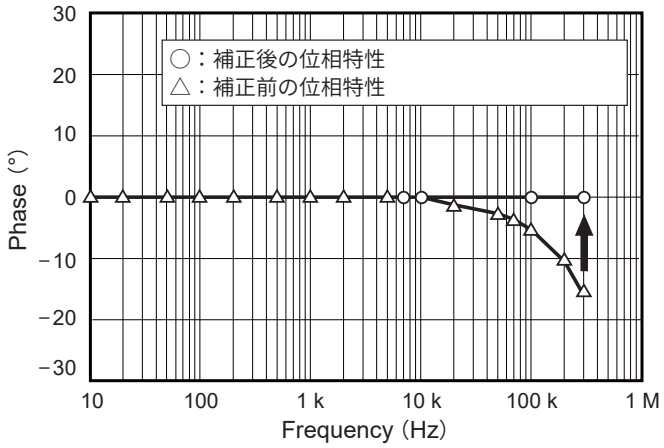
オプションの電流センサーの一覧

参照：「電流測定オプション」（p.11）

電流センサーの位相補正

一般的に電流センサーは、周波数帯域内の高周波領域では、位相誤差が徐々に増加する傾向があります。センサーに固有の位相特性情報を使用して測定値を補正することで、高周波数領域での電力測定の誤差を低減できます。

イメージ図



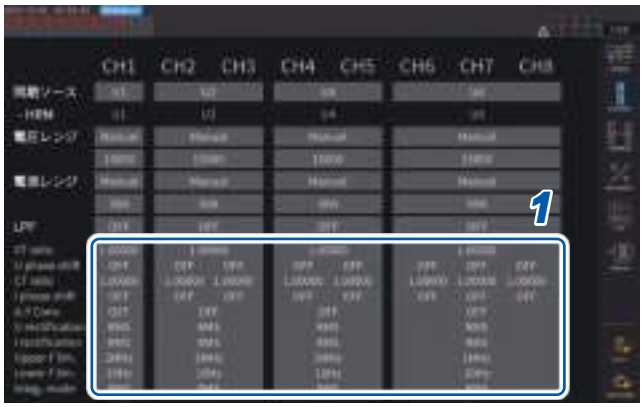
Tips 自動認識機能付き電流センサーの位相補正

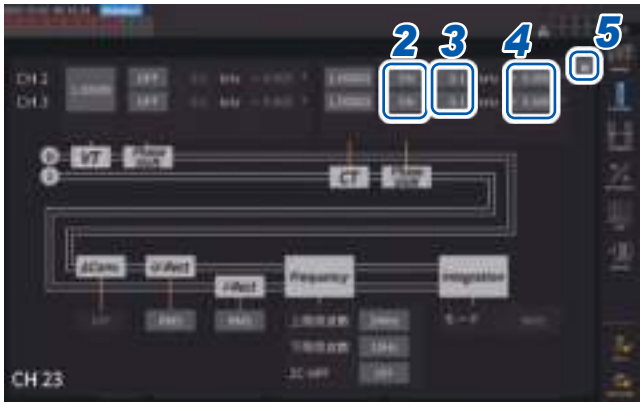
自動認識機能付きの電流センサーを使用している場合、電流センサーの位相は自動で補正されます。位相補正値を任意で設定したいときは、次の「位相補正値の入力方法」で設定してください。

位相補正値の入力方法

自動認識機能付き電流センサーではない場合、電流センサー位相補正を行って測定することを推奨します。

表示画面 **[INPUT] > [CHANNEL]**





1 設定するチャネルの、チャネル詳細表示エリアをタップする

2 **[Phase Shift]** エリアのボックスをタップして、**[ON]** を選択する

自動認識機能付き電流センサーを使用している場合、選択肢に **[Auto]** が表示されます。**[Auto]** を選択すると、補正値は自動で入力されます。

3 周波数ボックスをタップして、テンキーで周波数を設定する

4 位相差ボックスをタップして、テンキーで位相差を設定する

5 **[×]** をタップして設定ウインドウを閉じる

重要

- 位相補正値は正確に入力してください。設定を間違えると、補正により測定誤差が増大する場合があります。
- 電流センサーの位相確度が規定されている周波数範囲外での動作は規定しません。

電流センサー位相特性代表値

電流センサーの位相特性情報は、次の表をご覧ください。
表に記載がない電流センサーの位相特性代表値は、弊社ウェブサイトをご確認ください。
https://www.hioki.co.jp/jp/ から、「電流センサー位相特性代表値」で検索

製品形名	周波数（kHz）	入出力間位相差代表値（°）
CT6841	100.0	−1.82
CT6843	100.0	−1.68
CT6844	50.0	−1.29
CT6845	20.0	−0.62
CT6846	20.0	−1.89
CT6862	300.0	−10.96
CT6863	100.0	−4.60
CT6865	1.0	−1.21
CT6875	200.0	−10.45
CT6875-01	200.0	−12.87
CT6876	200.0	−12.96
CT6876-01	200.0	−14.34
CT6877	100.0	−2.63
CT6877-01	100.0	−3.34
CT6904	300.0	−9.82
9709	20.0	−1.11
PW9100	300.0	−2.80

各電流センサーとも、次の条件での代表値です。
- 標準ケーブル長（延長ケーブル未使用）
- 測定導体をセンサーの中心位置に配置した場合

CT9557 使用時の位相特性情報は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

2.6 簡易設定（Quick Set）

選択した測定ラインに合わせて、測定条件を代表的な値に設定にします。本器を最初に使用する場合や、前回とは異なる測定ラインを測定する場合に便利です。

表示画面 **[INPUT] > [WIRING]**

1 **[簡易設定]ボックスの[Setup]をタップする**

2 **一覧から測定ラインの種類をタップして選択する**

確認ウインドウが表示されます。

3 **[はい]をタップして設定を確定する**

4 **[INPUT] > [CHANNEL]画面で設定内容を確認する**

必要に応じて、それぞれの設定を変更してください。

2

測定ラインの種類

50/60Hz	商用電源ラインを広帯域で測定します。
DC/WLTP	直流ラインを広帯域で測定します。車の燃費試験法（WLTP）におけるバッテリー DC ラインの充放電計測に適した設定にします。WLTP に準拠した測定の場合、データ更新レートを 50 ms 以下に設定してください。 1P2W 以外では選択できません。
PWM	PWM ラインを測定します。基本周波数を 1 Hz ～ 1 kHz として、1 kHz 以上のキャリア周波数に同期しないように設定します。 より正確な測定のため、センサー位相補正機能を使用することをお勧めします。
HIGH FREQ	周波数が 10 kHz 以上の高周波を測定します。 より正確な測定のため、センサー位相補正機能を使用することをお勧めします。
GENERAL	**[50/60Hz]**、**[DC/WLTP]**、**[PWM]**、**[HIGH FREQ]** 以外のラインを測定するとき使用します。測定対象がよくわからない場合にもこの設定を使用します。 より正確な測定のため、センサー位相補正機能を使用することをお勧めします。

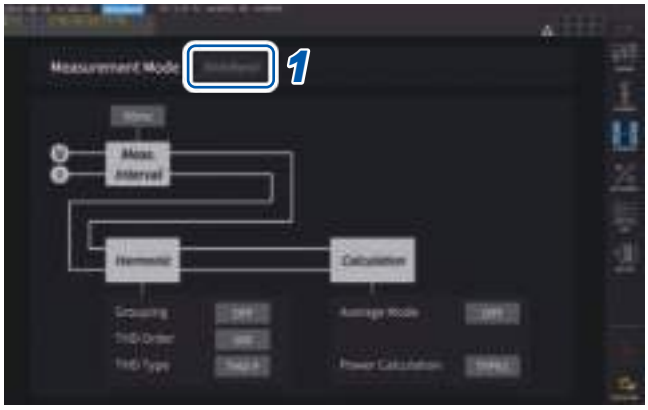
設定内容

測定ライン	同期ソース	電流レンジ	上限周波数	下限周波数	積算モード	U/I 整流方式	LPF
50/60Hz	電圧	Auto	100 Hz	10 Hz	RMS	RMS/RMS	OFF
DC/WLTP	DC	Auto	100 Hz	10 Hz	DC	RMS/RMS	OFF
PWM	電圧	Auto	1 kHz	1 Hz	RMS	MEAN/RMS	OFF
HIGH FREQ	電圧	Auto	1 MHz	1 kHz	RMS	RMS/RMS	OFF
GENERAL	電圧	Auto	1 MHz	0.1 Hz	RMS	RMS/RMS	OFF

2.7 測定モード

測定モードを選択します。

表示画面 **[INPUT]** > **[COMMON]**



1 **[測定モード]**ボックスをタップして、測定モードを選択する

IEC	IEC測定モードです。 測定ラインの周波数が50 Hzまたは60 Hzの場合に、IEC 61000-4-7の規格に準拠した高調波測定、IEC 61000-4-15の規格に準拠した電圧変動/フリッカ測定を行います。 高調波測定値は約200 msで更新されます。 測定する周波数が45 Hzから66 Hzまでの範囲を外れる場合は、高調波測定や電圧変動/フリッカ測定を行いません。 解析次数は200次までです。
WideBand	広帯域測定モードです。 0.1 Hzから300 kHzまでの幅広い周波数範囲で使用できます。 測定する周波数によって解析次数が変化します。 データ更新レートが10 ms以下の場合は、高調波測定値は50 msで更新されます。

- 結線やチャネル別に設定を切り替えることはできません。
- 各チャネルの高調波の測定も、同じ同期ソースが使用されます。ただし、同期ソースに**[Zph1]**を選択していて**[Ext1]** を選択できる場合、高調波測定の同期ソースには**[Ext1]** と**[Zph1]**のどちらかを選択できます。**[Zph3]**を選択していて**[Ext3]**を選択できる場合、高調波測定の同期ソースは**[Ext3]**と**[Zph3]**のどちらかを選択できます。
  参照：「同期ソース」（p.69）
- 同期ソースに設定した入力信号の周波数が変動する場合や、入力信号がレンジに対して低いレベルの場合は、正確な高調波測定はできません。

IEC測定モード時は、IEC規格に準拠した測定を実現するため、通常の測定モードと異なる内部演算処理を行っています。そのため、IEC測定モード時は一部機能が制限されます。

データ更新レート	200 ms固定
データ出力インターバル	100 ms以上
同期ソース	U/Iのみ選択可
上限周波数	100 Hz固定
下限周波数	10 Hz固定
HPF	OFF固定
平均化	指数平均のみ
指数平均応答速度	選択肢なし
光リンク	OFF固定
高調波解析次数	最大200次
積算	全チャネル積算固定
積算操作	加算積算ができない（停止中から開始して、続きから積算する機能）
簡易設定	50 Hz/60 Hzのみ

2.8 ゼロアジャストと消磁（DMAG）

結線する前に、電圧および電流が入力されていない状態でゼロアジャストを実行します。ゼロアジャストは、全入力チャネルの全レンジが同時に実行されます。また、AC/DCを測定できる電流センサーが本器に接続されている場合は、電流センサーの消磁（DMAG）も同時に実行されます。

1 **電源を入れた状態で30分以上のウォームアップ時間をおく**

2 **電流センサーと電圧コードを本器に接続する**

電流測定値は電流センサーを含めて補正する必要があります。

3 **ゼロ調整ができる電流センサーを本器に接続している場合、電流センサー側でゼロ調整を行う**

電流センサーにより、つまみなどでゼロ調整ができる機種があります。
電流センサーの取扱説明書をご覧ください。「ゼロ補正機能がある機器と接続する場合」について指示がある場合は、その指示に従ってください。

4 **結線モードと電流センサーの設定をする**

5 **MEASキーを押す**

CH1～CH8が点灯している場合は、電圧と電流のゼロアジャストを実行します。
[A-D] [E-H]が点灯している場合は、モーター入力チャネルがゼロアジャストされます。

6 **0ADJキーを押す**

7 **確認ダイアログが表示されたら、[はい]をタップする**

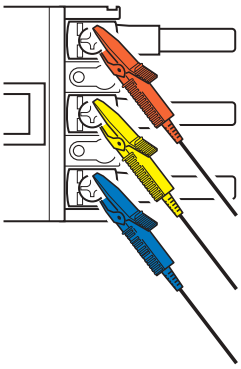
[ゼロアジャストを実行中…]と表示されて、約30秒で終了します。

8 **測定ラインに結線する**

2.9 測定ラインへの結線

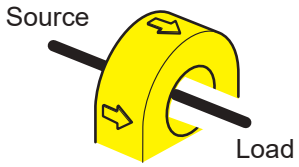
ゼロアジャストを実行してから、**[INPUT]** > **[WIRING]** 画面の結線図に合わせて電圧コードと電流センサーを測定ラインに結線します。正確に測定するために、結線図のとおりに結線してください。
結線図は、**[INPUT]** > **[WIRING]** 画面で結線モードを設定すると表示されます。
参照：「2.5 結線モードと電流センサーの設定」（p.50）

電圧コード

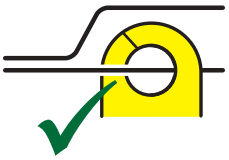


電圧コードを、電源側のねじや配線用バーなどの金属部に確実にクリップします。

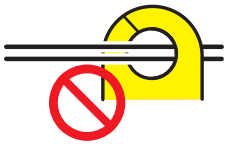
電流センサー



電流センサーの電流方向マークを負荷側へ向けて、電線にセンサーをクランプします。

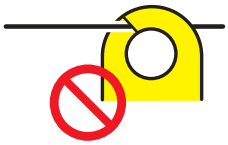


OK



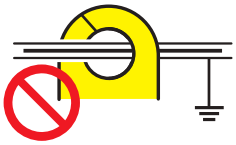
NO

2線以上にクランプしない



NO

線を挟まない



NO

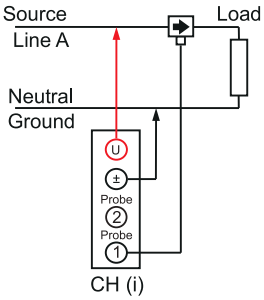
シールドされた線にクランプしない

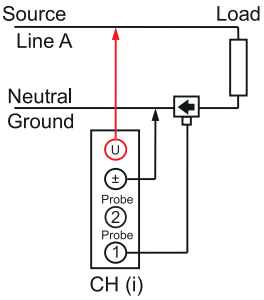
重要

- 結線図の画面で表示される相の名称は「A、B、C」になっています。適宜「R、S、T」や「U、V、W」など使用する名称に合わせて結線してください。
- 導体の1線だけの周りにクランプしてください。単相、三相にかかわらず、2線以上を一括した周りにクランプした場合は電流を測定できません。

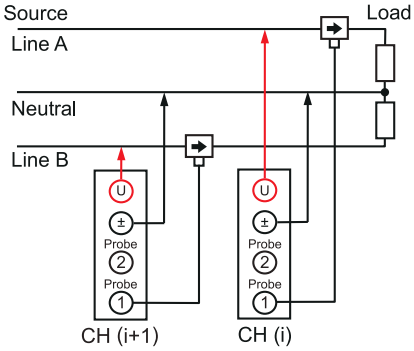
結線図

単相2線 (1P2W)

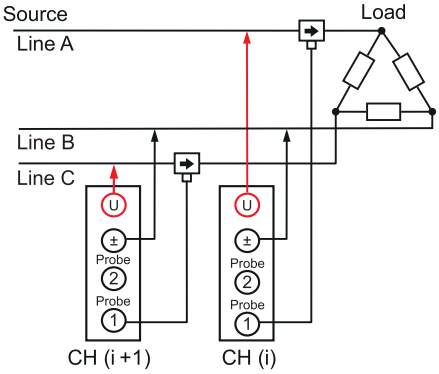




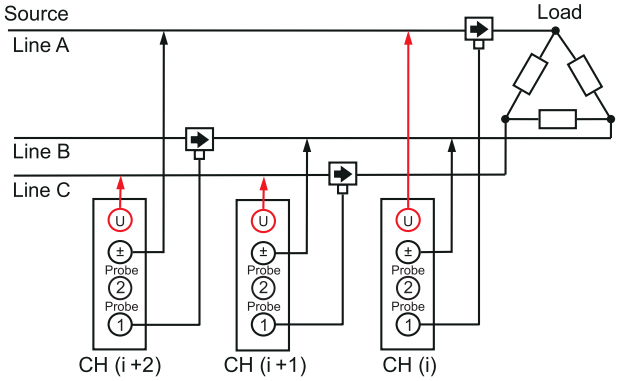
単相3線 (1P3W)



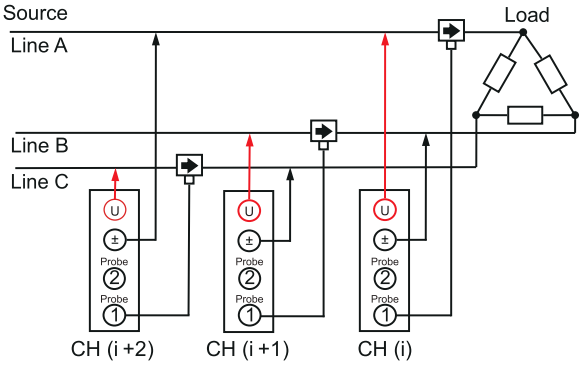
三相3線 (3P3W2M)



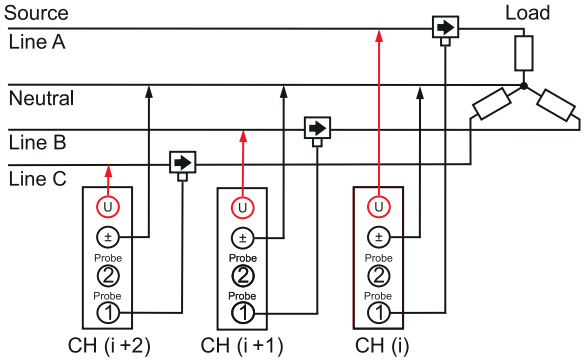
三相3線 (3V3A)



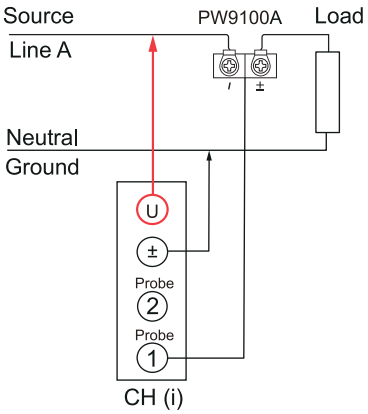
三相3線 (3P3W3M)



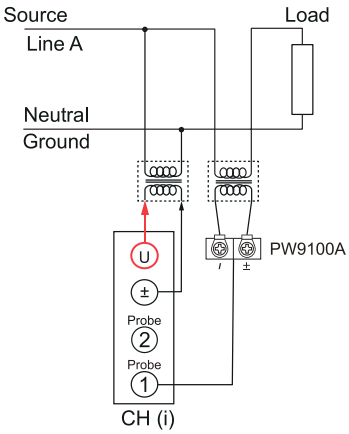
三相4線 (3P4W)



PW9100A使用時の通常結線



PW9100AとPT, CT使用時



2.10 結線の確認

画面の測定値とベクトルで、電圧コードと電流センサーの接続が正しいか確認します。

表示画面 **[INPUT] > [WIRING]**

1P2W の場合

測定値が表示されていると正常です。

1P2W 以外の場合

測定値とベクトル線が表示されます。ベクトル線が範囲内に表示されていると正常です。

- ベクトル線は各チャネルの測定値の項目名と同じ色で表示されます。
- ベクトル図に表示される目安の範囲は、誘導性の負荷（モーターなど）を想定しています。
- 力率が0に近い場合や、容量性負荷を測定する場合は、範囲から外れることがあります。
- 3P3W2Mおよび3V3Aのラインでは、チャネルごとの有効電力Pの測定値がマイナスになることがあります。

こんなときは	原因
電圧測定値が高すぎる。 電圧測定値が低すぎる。	• 電圧コードが本器の電圧入力端子に確実に差し込まれていない。 • 電圧コードが正しく結線されていない。
電流測定値が適切な値ではない。	• 電流センサーが本器の電流入力端子に確実に差し込まれていない。 • 電流センサーが正しく結線されていない。 • 電流センサーの接続先と、Probe1およびProbe2の設定が一致していない。
有効電力測定値がマイナスである。	• 電圧コードが正しく結線されていない。 • 電流センサーの電流方向マーク（矢印）を負荷側に向けて結線していない。
有効電力が表示されない。 （ゼロ表示）	• ゼロサプレスがOFFに設定されていない。
ベクトルの矢印が短すぎる。 またはベクトルの長さが異なる。	**電圧のベクトルについて** • 電圧コードが正しく結線されていない。
	電流のベクトルについて • 電流センサーが正しく結線されていない。 • 接続した電流センサーが測定ラインの電流に対して適切でない。 • **[同期ソース]**が正しく設定されていない。
ベクトルの向き（位相）や色が異なる。	• 電圧コードや電流センサーの接続先が間違っている。

参照：「2.2 電圧コードの接続（電圧入力）」（p.41）
「2.3 電流センサーの接続（電流入力）」（p.42）
「2.9 測定ラインへの結線」（p.58）

3 電力の数値表示

すべての測定データは測定画面に表示されます。
MEAS キーが点灯していない場合は、**MEAS** キーを押して測定画面にします。

3.1 測定値の表示方法

ベーシック画面

選択しているチャネルの測定値を表示します。

表示画面 [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]

1 表示する測定値を選択する

P	電力測定値 (p.63)
U	電圧測定値 (p.64)
I	電流測定値 (p.64)
Integ.	積算測定値 (p.75)

2 チャネル選択の ◀ CH ▶ キーで表示するチャネルを切り替える

カスタム画面

測定しているすべての基本測定項目から必要な項目を選択して、1画面に表示できます。

表示画面 [MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]

8項目表示

16項目表示

36項目表示

64項目表示

表示する項目の設定

表示画面 [MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]

1. 項目名のボックスをタップして、設定ウインドウを開く
2. 同期測定する場合は、[Primary] または [Secondary] をタップして選択する

Primary	同期測定のプライマリー機
Secondary	同期測定のセカンダリー機

3. チャネルをタップして選択する

CH1 ～ CH8	基本測定項目
Motor	モーター解析項目
Others	演算式で設定する項目

4. CH1 から CH8 までそれぞれ、[U]、[I]、[P]、[Integ.]、[Flicker] をタップして選択する
5. 候補の中から項目をタップして選択する

有効測定範囲と表示可能範囲について

本器の有効測定範囲（測定確度を保証する範囲）は、基本的に測定レンジの 1% から 110% までです。本器の表示可能範囲は、測定レンジの 0% から 150% まで（1500 V レンジは 135% まで）です。
参照：「10.4 測定項目詳細仕様」（p.274）
これを超えるとオーバーロードを意味する次のような表示になります。

表示項目として [OFF] が選択されている場合や、選択された項目が設定によって無効になった場合は、数値表示部分が空白になります。
例：3P4W 設定で P123 を選択した後、結線モードを 1P2W に戻して P123 が無効になった場合など

入力が測定レンジの 0.5% を下降する場合、測定値がゼロのまま変化しないことがあります。低いレベルまで表示したい場合はゼロサプレスの設定を OFF にしてください。

表示項目について

2 チャネル以上の測定値の全体値として演算された値を次のように表示します。

U_{rms123}	3 つの相の平均の電圧実効値
I_{rms123}	3 つの相の平均の電流実効値
P_{123}	3 つの相の総和の電力実効値

参照：「10.5 演算式仕様」（p.283）

3.2 電力測定

測定ラインごとの電力測定値を見るには、ベーシック画面を使用します。設定した結線ごとの電力測定値を一覧にしたり、電圧や電流の詳細な測定値を表示したりできます。
チャネル選択キーで表示するチャネルを変更したり、電圧や電流のレンジを変更したりします。

[MEAS] > **[VALUE]** > **[BASIC]** をタップし、ベーシック画面を選択します。
画面のアイコンから **[P]** 電力画面、**[U]** 電圧画面、**[I]** 電流画面、**[Integ.]** 積算画面を選択します。

電力測定値の表示

表示画面 **[MEAS]** > **[VALUE]** > **[BASIC]**

1 **[P]** をタップする

2 チャネル選択の ◀ CH ▶ キーで表示するチャネルを切り替える

Urms	電圧実効値
Irms	電流実効値
P	有効電力
S	皮相電力
Q	無効電力
λ	力率
φ	電力位相角
fU	電圧周波数
fI	電流周波数

- 整流方式の設定によっては、電圧実効値（Urms）や電流実効値（Irms）の表示エリアに平均値整流実効値換算値（mean）が表示されます。
  参照：「整流方式」（p.73）
- 力率（λ）、無効電力（Q）、電力位相角（φ）の符号は進み・遅れの極性を示し、符号なしは遅れ（LAG）、－ は進み（LEAD）を示します。
- 高調波測定値を使用する基本波力率（λfnd）、基本波無効電力（Qfnd）の符号は計算上の符号を示し、力率（λ）、無効電力（Q）の符号と逆になります。（電力演算式がTYPE1の場合）
  参照：「10.5 演算式仕様」（p.283）
- 電圧と電流のレベル差が大きい場合や電力位相角が0°に近い場合、力率、無効電力、電力位相角の符号が安定しない場合があります。
- 3P3W2M、3V3A結線時の各チャネルの有効電力（P）、無効電力（Q）、皮相電力（S）、力率（λ）は無意味なデータです。sum値*のみを使用してください。
  *：1P2W以外の結線のとき、2チャネル以上の測定値の総和として演算される電力測定値
  （例：P123, S456, Q34など）

重要
無入力のチャネルでも、周りのノイズの影響により測定値を表示することがあります。
誘導電圧により、無入力時に表示値がふらつく場合がありますが、故障ではありません。

電圧測定値・電流測定値の表示

表示画面 [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]

例：電圧測定値を表示する場合

*1：積算モードでDCが選択されている場合は、総合高調波歪率の代わりにリプル率が表示されます。

*2：結線モードが3V3A、3P3W3M、3P4Wのときに表示されます。

1 [U]（電圧）または[I]（電流）をタップする

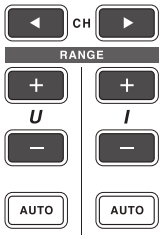
2 チャネル選択の◀ CH ▶キーで表示するチャネルを切り替える

Urms	電圧実効値
Umn	電圧平均値整流実効値換算値
Uac	電圧交流成分（AC）
Udc	電圧単純平均値（DC）
Ufnd	電圧基本波成分
Upk+	電圧波形ピーク＋
Upk-	電圧波形ピーク−
Uthd	総合高調波歪率 *1
Uunb	不平衡率 *2
fu	電圧周波数

電圧レンジ・電流レンジ

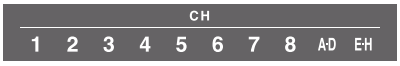
測定対象の電圧と電流に合わせて、適正な電圧レンジと電流レンジを設定します。精度良く測定するためには、電圧や電流ともに、入力レベルを超える最小のレンジを選択してください。

測定画面でのレンジ設定



1 チャネル選択の◀ CH ▶キーで、レンジを変更したいチャネルを点灯させる

◀ CH ▶キーを押すごとに、表示するチャネルが切り替わります。



2 RANGEキーまたはAUTOキーでレンジを設定する

参照：「1.3 各部の名称と機能」（p.23）

AUTOレンジとMANUALレンジ

AUTO（消灯）	**MANUALレンジ** 任意でレンジを設定します。（電圧U、電流Iそれぞれ、RANGEキーの+または-を設定したいレンジになるまで押す）
AUTO（緑点灯）	**AUTOレンジ** 結線ごとの電圧レンジ、および電流レンジを、入力に応じて自動で最適なレンジに設定します。（RANGEキーのAUTOキーを押す）

レンジの表示

測定画面では常に以下の位置の設定インジケーターに電圧と電流のレンジが表示されます。
表示されているレンジなどの情報は、チャネル表示LEDが点灯しているチャネルの情報です。

電力レンジ

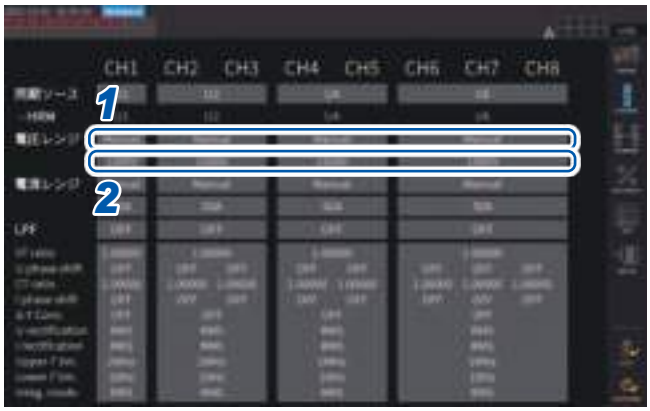
有効電力P、皮相電力S、無効電力Qは共通で電力レンジが適用されます。
電力のレンジは電圧レンジと電流レンジと結線の組み合わせで以下のように決定します。
参照：「電力レンジ構成」（p.280）

例：有効電力Pの場合（S, Qも同様）	電力レンジ
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8	電圧レンジ × 電流レンジ
P12, P23, P34, P45, P56, P67, P78	2 × 電圧レンジ × 電流レンジ
3V3A, 3P3W3Mの P123, P234, P345, P456, P567, P678	2 × 電圧レンジ × 電流レンジ
3P4Wの P123, P234, P345, P456, P567, P678	3 × 電圧レンジ × 電流レンジ

[INPUT] > [CHANNEL] 画面でのレンジ設定

MANUAL レンジまたはAUTO レンジを選択します。1P2W 以外で複数チャネルを組み合わせている結線の場合、組み合わせている各チャネルは強制的に同じレンジになります。

表示画面 [INPUT] > [CHANNEL]



1 設定する結線の [電圧レンジ] ボックスをタップして [Manual] または [Auto] を選択する

[Auto] を選択した場合、電圧レンジが自動で選択されます。

2 [Manual] を選択した場合、電圧レンジを設定する

電流レンジも同様に設定します。

AUTO レンジの切り替え条件

Δ-Y 変換機能がON の場合、電圧のレンジ変更はレンジを $1/\sqrt{3}$ 倍（約0.57735倍）して判定します。

参照：「Δ-Y 変換」（p.145）

レンジアップ	結線内のいずれか1チャネルでも次の条件を1つ以上満たす場合、1レンジアップします。 • rms値 ≧ 110% of range • |ピーク値| ≧ 300% of range
レンジダウン	結線内の全チャネルが次の条件をすべて満たす場合、1レンジダウンします。 • rms値 ≦ 40% of range • |ピーク値| ≦ 280% of the range immediately below

Tips

レンジがすぐに切り替わらないときは

入力の同期がとれていることを確認してから、[CHANNEL] 画面の詳細設定ウインドウにある [下限周波数] を1 Hz以上に設定してください。入力の同期は、同期アンロックのインジケーターが黄色に点灯していないことで確認できます。

レンジが頻繁に切り替わるときは

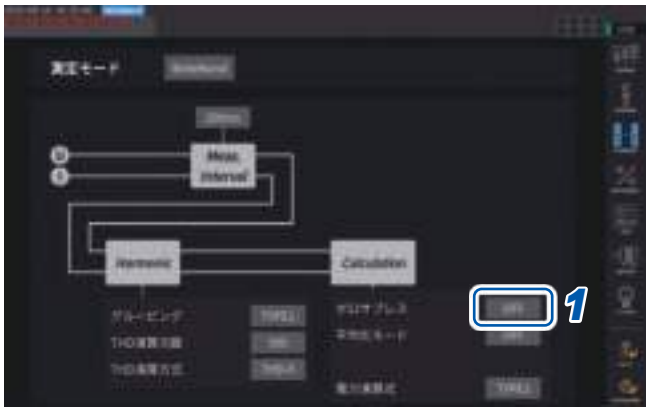
Manual レンジを選択することをお勧めします。

参照：「電圧レンジ・電流レンジ」（p.64）

ゼロサプレスの設定

測定レンジに対して設定した値未満を、ゼロとして扱います。
レンジに対して小さな入力まで測定したい場合は、**[OFF]** に設定してください。

表示画面 **[INPUT]** > **[COMMON]**



1 **[ゼロサプレス]** ボックスをタップして設定を選択する

OFF	ゼロサプレスを設定しません。
ON (0.5% f.s.)	レンジに対して設定値未満の値をゼロとします。

データ更新レート

電圧と電流の波形から測定値を演算し、測定データを更新する周期を設定します。
通信で取得するデータや、D/A出力からアナログ出力されるデータ、インターバル保存で保存されるデータは、ここで設定した更新周期で更新されます。

表示画面 **[INPUT] > [COMMON]**

1 **[Meas. Interval]** ボックスをタップして、一覧からデータ更新レートを選択する

データ更新レート

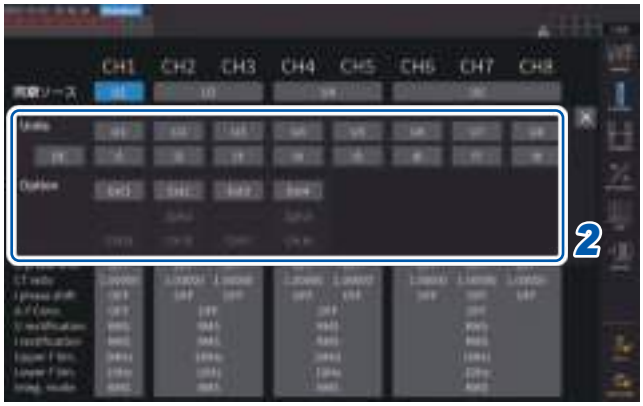
1 ms	わずかな変動を捉えたい場合に選択します。 1 msを選択した場合でも高調波解析は50 msで動作します。 光リンク中およびBNC同期中は、1 msを使用できません。 1 kHzより低い周波数の場合は、1 msの整数倍の更新レートになることがあります。 この設定の場合、次の機能を使用できません。 • 平均化 データ更新レートの設定を1 msに変更すると、平均化の設定はOFFに変更されます。 • ユーザー定義演算 **[-------]** 表示になります。
10 ms	高速な電力の変動を測定する場合に選択します。 10 msを選択した場合でも高調波解析は50 msで動作します。 光リンク中およびBNC同期中は、10 msを使用できません。 100 Hzより低い周波数の場合は、10 msの整数倍の更新レートになることがあります。
50 ms	一般的には **[50 ms]** を選択します。 速度と確度のバランスを両立した選択です。 20 Hzより低い周波数の場合は、50 msの整数倍の更新レートになることがあります。
200 ms	変動が激しく50 msでは測定値が安定しない場合に選択します。 高調波測定でIEC測定モードを使用する場合にもこちらを選択します。 表示更新レートとほぼ一致して動作します。 5 Hzより低い周波数の場合は、200 msの整数倍の更新レートになることがあります。

- 結線やチャネル別に設定を切り替えることはできません。
- 表示更新レートは、この設定にかかわらず約200 msで固定です。
- 200 msを選択しても測定値が安定しない場合は、アベレージ機能を併用してください。
- 従来機種の3193の滑らかなアナログ出力に近いD/A出力を得るには、10 msを選択しアベレージ機能の指数化平均または移動平均と組み合わせます。

同期ソース

各種演算の基本となる周期（ゼロクロス間）を決定するソースを結線ごとに設定します。
一般的な使用方法では、交流を測定するチャネルには測定チャネルの電圧を、直流を測定するチャネルには**[DC]**を選択します。

表示画面 **[INPUT]** > **[CHANNEL]**



1 設定する結線の**[同期ソース]**ボックスをタップして、設定ウインドウを開く

設定されている同期ソースは、測定画面上部の設定インジケーターの**[Sync]**に表示されます。

2 同期ソースのユニットをタップして選択する

同期ソースのユニット

U1 ～ U8	電圧信号を基準とした測定をする場合に設定します。
I1 ～ I8	電流信号を基準とした測定をする場合に設定します。
DC	データ更新レートを基準とした測定をする場合に設定します。
Ext1 ～ Ext4	モーター解析付きモデルで次のチャネルの入力設定が**[Speed]**（パルス入力）かつ（パルス数/（極数/2））の余りが0のとき設定できます。 Ext1：CH B, Ext2：CH D, Ext3：CH F, Ext4：CH H モーター解析でパルスを基準とした測定や、電気角を測定する場合に設定します。
Zph1, Zph3	モーター解析付きモデルで次のチャネルの入力設定が**[Origin]**（パルス入力）のとき設定できます。 Zph1：CH D, Zph3：CH H モーター解析で、モーターの機械角1周期に同期した測定結果を得たい場合に設定します。
CH B, CH D, CH F, CH H	モーター解析付きモデルで該当チャネルの動作モードが**[Individual]**モードのとき設定できます。 外部信号（パルス入力）に同期した測定を行いたい場合に設定します。

- 各チャネルの電圧と電流は、同じ同期ソースが設定されます。
- 各チャネルの高調波の測定も、同じ同期ソースが使用されます。ただし、同期ソースに**[Zph1]**を選択していて**[Ext1]**を選択できる場合、高調波測定の同期ソースには**[Ext1]**と**[Zph1]**のどちらかを選択できます。**[Zph3]**を選択していて**[Ext3]**を選択できる場合、高調波測定の同期ソースは**[Ext3]**と**[Zph3]**のどちらかを選択できます。
- 交流を測定するチャネルには測定チャネルの周波数と同じ周波数の入力を同期ソースに選択してください。同期ソースで選択された先の周波数が測定チャネルの周波数と大幅に異なる場合、入力と異なる周波数が表示されたり、測定値が不安定になったりすることがあります。
- **[DC]**を選択した場合の区間は、データ更新レートと一致します。(1 ms, 10 ms, 50 ms, 200 ms) **[DC]**の設定で交流の入力を測定すると、表示値が変動し正確な測定ができません。
- 同期ソースが**[DC]**以外の場合に、その同期ソースに測定下限周波数の設定より低い周波数や、測定上限周波数設定より高い周波数が入力された場合には、入力と異なる周波数が表示され、測定値が不安定になることがあります。
- **[Ext]**を選択すると、モーターの回転速度が短時間で変化する場合に同期しやすく、電力解析に有効に働きます。

  参照：「モーターの電気角の測定」(p.107)
- **[Zph.]**を選択すると、モーター1回転(機械角1周期)に応じた高調波解析を行うことができます。
- 直流を入力するチャネルの同期ソースを電圧や電流に設定した場合は、ゼロクロス期間を取得できません。測定下限周波数の約1周期を同期周波数として動作します。
- 測定下限周波数設定前後の周波数では同期アンロックが発生し、測定値が不安定になることがあります。
- モーター解析付きモデルのCH B, CH D, CH F, CH Hにパルス信号を入力し、同期ソースとしてCH B, CH D, CH F, CH Hを選択することにより、測定のタイミングを任意に設定できます。なお、CH B, CH D, CH F, CH Hはともに入力パルスの立ち上がりを検出します。

同期アンロックについて

同期ソースに同期できないチャネルは同期アンロックとなり、正確に測定できません。
同期ソースの入力を確認してください。
同期アンロック状態は、警告インジケーターに表示されます。
参照：「共通の画面表示」(p.31)

ローパスフィルター（LPF）

本器には、周波数帯域を制限するローパスフィルター機能があります。
このフィルターを使用すると、設定した周波数を超える高周波成分や不要な外来ノイズ成分を除去して測定ができます。通常、ローパスフィルターはOFFに設定した状態で測定することを推奨します。

表示画面 **[INPUT]** > **[CHANNEL]**

1 **設定する結線の[LPF]ボックスをタップして、一覧からローパスフィルター（LPF）を選択する**

結線ごとに設定できます。一覧をスライドして選択してください。

500 Hz, **1 kHz**, **5 kHz**, **10 kHz**, **50 kHz**, **100 kHz**, **500 kHz**, **2 MHz**（U7005だけ選択可能）, **OFF**

設定されているローパスフィルターは、測定画面上部の設定インジケーターの**[LPF]**に表示されます。
参照：「測定画面の表示」（p.32）

測定上限周波数と下限周波数（周波数測定範囲の設定）

本器は複数系統の周波数を同時に測定できます。周波数測定には測定下限周波数と測定上限周波数の設定があり、結線ごとに測定したい周波数を制限できます。PWM波形の基本周波数とキャリア周波数のように複数の周波数成分を持つ波形を測定する場合に、測定したい入力の周波数に応じて設定してください。

表示画面 **[INPUT] > [CHANNEL]**

1 チャネル詳細表示エリアをタップして、設定ウインドウを開く

このウインドウで、結線ごとの詳細設定の内容がわかります。

2 **[上限周波数]**ボックスをタップして、一覧から上限周波数を選択する

100 Hz, **500 Hz**, **1 kHz**, **5 kHz**, **10 kHz**, **50 kHz**, **100 kHz**, **500 kHz**, **1 MHz**, **2 MHz**（U7005だけ選択可能）

3 **[下限周波数]**ボックスをタップして、一覧から下限周波数を選択する

0.1 Hz, **1 Hz**, **10 Hz**, **100 Hz**, **1 kHz**, **10 kHz**, **100 kHz**

4 **[×]**をタップして設定ウインドウを閉じる

> **重要**
> 周波数測定は電圧または電流レンジに対して、30%以上の正弦波入力において確度保証します。これ以外の入力では、周波数測定ができない場合があります。

- データ更新レート設定の周期より低い周波数の入力時は、データ更新レートは入力の周波数に依存して変化します。
- 測定上限周波数設定より大幅に高い周波数、または測定下限周波数以下の周波数が入力された場合には、入力とは異なる周波数が表示されることがあります。

ゼロクロス・ハイパス・フィルター（ZC HPF）について

- 波形のゼロクロスを検出するためのハイパス・フィルターの設定です。
- 低い周波数の測定時に周波数が安定しない場合は、**[ZC HPF]**をOFFにすると安定する場合があります。
- 脈流を測定する場合は、**[ZC HPF]**をONにしてください。

整流方式

皮相電力、無効電力、力率の演算に使用する電圧値、電流値の整流方式を選択します。
整流方式は各結線の電圧や電流ごとに選択できます。

表示画面 **[INPUT]** > **[CHANNEL]**

1 チャネル詳細表示エリアをタップして、設定ウインドウを開く

2 **[U-Rect]** ボックスをタップして、一覧から整流方式を選択する

RMS	（真の実効値）通常はこちらを選択します。
MEAN	（平均値整流実効値換算値） 一般的には、インバーター二次側のPWM波形で線間電圧を測定する場合だけ使用します。

3 **[I-Rect]** ボックスをタップして、一覧から整流方式を選択する

4 **[×]** をタップして設定ウインドウを閉じる

スケーリング（VT（PT）またはCTを使用時）

外付けのVT（PT）またはCTを用いた場合の比率（VT比、CT比）を設定します。
VT比、CT比のいずれか設定されていると、測定画面上部の設定インジケーターに**VT**、**CT**が表示されます。

表示画面 **[INPUT]** > **[CHANNEL]**

1 チャネル詳細表示エリアをタップして、設定ウインドウを開く

2 **[VT]**ボックスをタップして、テンキーでVT比を設定する

参照：「テンキーウインドウ」（p.30）
VT比は同一結線内の各チャネルで共通の値を設定します。

0.00001 ～ 9999.99

3 **[CT]**ボックスをタップして、テンキーでCT比を設定する

CT比は同一結線内の各チャネルで個別に値を設定します。

0.00001 ～ 9999.99

VT×CTが1.0E+06を超える設定はできません。
VT比を設定すると、電圧ピーク値や高調波、波形なども含むすべての電圧測定項目と、電圧を使用して演算される電力測定項目の測定値が、設定した比率を乗じて演算されます。
CT比を設定すると、電流ピーク値、高調波、波形なども含むすべての電流測定項目と、電流を使用して演算される電力測定項目の測定値が、設定した比率を乗じて演算されます。
OFFにする場合は、1.00000を設定します。

4 **[×]**をタップして設定ウインドウを閉じる

3.3 積算測定

積算制御設定

積算測定には、搭載されているチャネルすべてについて一括で制御を行う全結線積算と、設定した結線ごとに制御を行う結線別積算とがあります。
設定した結線ごとに独立して積算を制御したい場合、結線別積算機能を使用します。
画面上に表示されているボタンを選択することで制御する結線を変更したり、結線ごとに積算スタート時刻、ストップ時刻、タイマー設定値を設定して時間制御を行ったりすることができます。

表示画面 **[SYSTEM] > [TIME CONTROL]**

1 **[積算制御]** ボックスをタップして、リストから積算制御設定を選択する

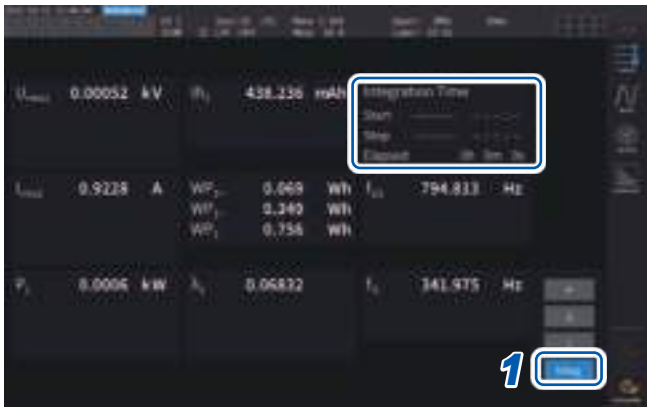
All Channel	(全結線積算) 全結線について同一のタイミングで積算を制御します。
Each Wiring	(結線別積算) 設定した結線ごとに独立したタイミングで積算を制御します。

積算測定値の表示

電流（I）、有効電力（P）を同時に積算します。+、−、トータルの値が表示されます。

積算内容の表示

表示画面 **[MEAS]** > **[VALUE]** > **[BASIC]**



[Integration Time] の欄には、全結線制御時は全結線に共通の積算スタート時刻、積算ストップ時刻、経過時間が表示されます。
結線別制御のときは、◀ **CH** ▶キーで選択されている結線の積算スタート時刻、積算ストップ時刻、経過時間が表示されます。

1 **[Integ.]** をタップする

2 チャネル選択の ◀ **CH** ▶ キーで表示するチャネルを切り替える

◀ **CH** ▶ キーを押すごとに、表示するチャネルが切り替わります。

Ih1+	CH1の正方向電流積算値 （積算モードがDCの場合のみ表示）
Ih1−	CH1の負方向電流積算値 （積算モードがDCの場合のみ表示）
Ih1	CH1のトータルの電流積算値
WP1+	CH1の正方向有効電力積算値
WP1−	CH1の負方向有効電力積算値
WP1	CH1のトータルの有効電力積算値

- 積算できる項目は結線モード、積算モードにより異なります。
  参照：「2.5 結線モードと電流センサーの設定」（p.50）、「積算モード」（p.80）

- 選択表示（**CUSTOM**）画面で選択して表示することもできます。
  参照：「3.1 測定値の表示方法」（p.61）

積算を開始する前に

1 時計を合わせる

参照：「6.1 設定の確認と変更」（p.153）

2 積算モードを設定する

参照：「積算モード」（p.80）

3 必要な各種制御時間を設定する

参照：「時間制御機能と組み合わせた積算測定」（p.81）
マニュアル積算や外部信号により積算する場合は、各種時間設定をOFFに設定します。

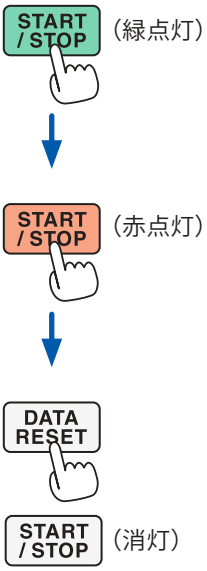
4 USBメモリーに保存する場合、D/A出力する場合は、記録およびD/A出力の設定をする

参照：「7.1 USBメモリー」（p.157）
「7.3 測定データの保存」（p.161）

積算の開始、停止、積算値リセットの方法

操作キーによる方法、外部信号による方法、通信による方法があります。
各種設定を変更する場合は、必ず積算値をリセットします。

積算制御設定が全結線[All Channel]の場合



1 START/STOPキーを押す

積算を開始します。
キーは緑色に点灯します。
積算状態インジケーターが緑色になります。

2 START/STOPキーを押す

積算を停止します。
キーは赤色に点灯します。
積算状態インジケーターが赤色になります。

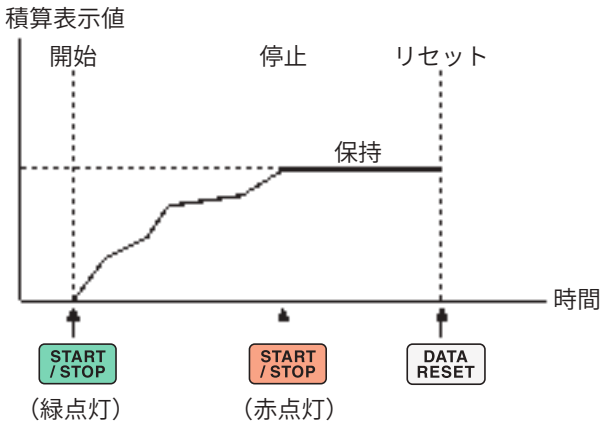
3 DATA RESETキーを押して、積算値をリセットする

START/STOPキーは消灯します。
積算状態インジケーターは無色になります。

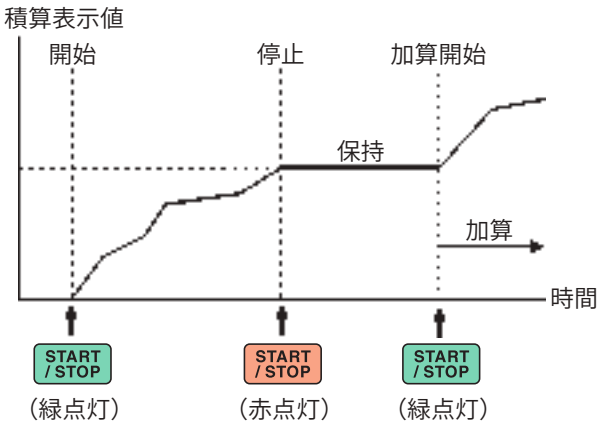
タイマー制御、実時間制御設定時は、設定した終了時間に自動で積算を停止します。

手動で任意に積算を開始または停止します。

マニュアル積算の動作



加算積算の動作



積算制御設定が結線別 [Each Wiring] の場合

START/STOP キー、**DATA RESET** キーの動作対象とするチャネルを次のどちらかの画面で選択して制御を行います。

表示画面 **[SYSTEM] > [TIME CONTROL]**

表示画面 **[MEAS] > [VALUE]**

1 **[TIME CONTROL] 画面のボタン、または [MEAS] > [VALUE] 画面の右上に表示されるチャネル番号のボタンを選択する**

2 **START/STOP キーを押す**

手順1で選択したチャネルのうち積算リセットまたは積算停止しているチャネルについて、積算を開始します。キーは点灯せず、画面右上の積算状態インジケーターが緑色になります。

3 **START/STOP キーを押す**

手順1で選択したチャネルのうち積算中のチャネルについて、積算を停止します。キーは点灯せず、画面右上の積算状態インジケーターが赤色になります。

4 **必要に応じて、DATA RESET キーを押す**

手順1で選択したチャネルについて積算値をリセットします。タイマー制御、実時間制御設定時は、設定した終了時間に積算を停止します。

積算の開始、停止、積算値のリセットの注意点

- 積算時間は9999時間59分59秒までで、その時点で積算は自動で停止します。
- 操作キー、外部制御による積算の開始/停止/積算値リセットは、積算する項目すべて同期して動作します。
- 結線モード、積算モードにより積算できる項目は次のとおりです。

各モード	選択できる項目
1P2W、DCモード	Ih+、Ih−、Ih、WP+、WP−、WP
1P2W	Ih、WP+、WP-、WP
1P3W、3P3W2M（CH1、CH2使用時）	Ih1、Ih2、WP12+、WP12−、WP12
3V3A、3P3W3M、3P4W（CH1、CH2、CH3使用時）	Ih1、Ih2、Ih3、WP123+、WP123−、WP123

- 各チャネルからの演算結果をデータ更新レートタイミングで積算します。そのため応答速度、サンプリング速度、演算方法の異なる測定器とは、積算値が異なる場合があります。
- 電流積算は、積算モードがDCモードの場合は瞬時電流を積算し、RMSモードの場合はrms値として積算します。
- 電力積算は、積算モードがDCモードの場合は瞬時電力を積算し、RMSモードの場合は有効電力の積算をします。
- 積算動作中は、（実時間制御積算で「待機中」の場合でも）画面の切り替え、ホールド/ピークホールド機能、レンジ変更以外の設定変更は受け付けません。
- ホールド中の場合、表示は固定されますが、内部では積算動作を継続しています。ただし、この場合、D/A出力には表示されているデータが出力されます。
- ピークホールド状態でも、積算表示は影響されません。
- 積算動作中に停電した場合、積算値はリセットされ、積算動作は停止します。

重要
MANUALレンジまたはAUTOレンジによってレンジが切り替わっている間は積算されません。

積算モード

各チャネルの積算モードを設定します。積算モードにはDCモードとRMSモードがあり、結線ごとに選択できます。

表示画面 [INPUT] > [CHANNEL]

1 チャネル詳細表示エリアをタップして、設定ウインドウを開く

結線ごとの詳細設定の内容が表示されます。

2 [モード]ボックスをタップして、一覧から積算モードを選択する

DC	サンプリングごとの瞬時電流値、瞬時電力値を極性別に積算します。 1P2Wの結線時のみ選択できます。 電流積算（Ih+, Ih−, Ih）、有効電力積算（WP+, WP−, WP）の6項目を同時に積算します。
RMS	データ更新レートごとの電流実効値、有効電力値を積算します。 有効電力のみ極性別の積算をします。

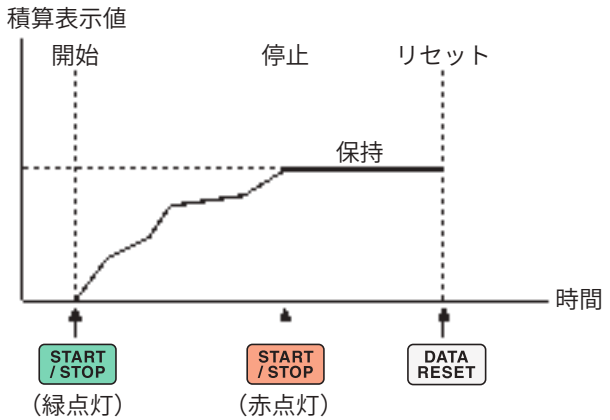
3 [×]をタップして設定ウインドウを閉じる

時間制御機能と組み合わせた積算測定

タイマー設定値、実時間制御時間をあらかじめ設定して**START/STOP**キーを押すと、各種設定時刻に積算を開始/停止できます。積算制御設定が全結線の時は、全結線に共通で適用するタイマー設定値・実時間制御時間を設定できます。
結線別の時は、設定した結線ごとにタイマー設定値・実時間制御時間を設定することができ、**START/STOP**キーを押すと、選択したチャネルについて各種設定時刻に積算を開始/停止できます。

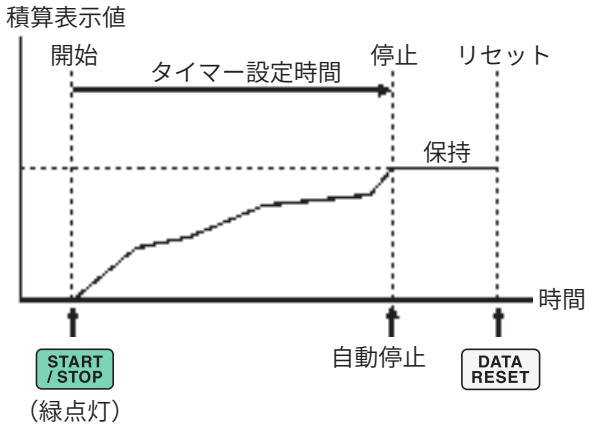
マニュアル積算設定

積算開始	**START/STOP**キーを押します。
積算停止	**START/STOP**キーを再度押します。



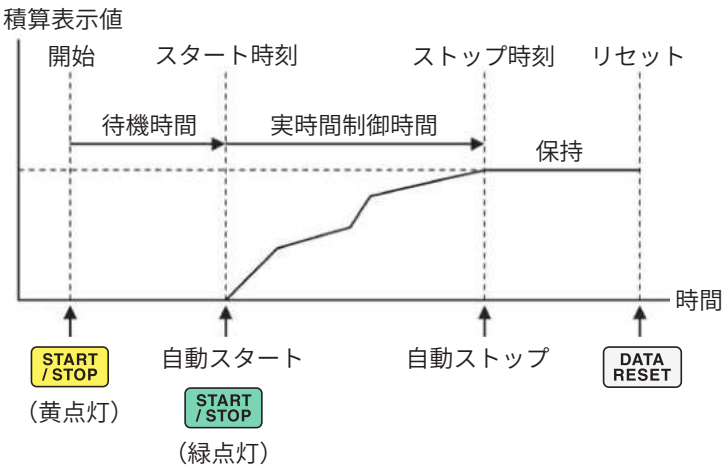
タイマー積算設定

積算開始	**START/STOP**キーを押します。
積算停止	**START/STOP**キーを再度押します。



実時間制御積算設定

積算開始、積算停止	**START/STOP**キーを押すと待機状態になり、設定したスタート時刻やストップ時刻で積算を開始、停止します。 待機状態時に停止する場合は、再度**START/STOP**キーを押します。



3.4 高調波測定

本器は標準で高調波測定機能を搭載しており、全チャネルにおいて電力測定値と同時性のある高調波の測定値を得ることができます。基本測定項目に含まれる基本波成分（fnd値）や総合高調波歪率（THD）は、この高調波測定値が使用されています。
参照：「10.5 演算式仕様」（p.283）
また、WideBand広帯域測定モードとIEC測定モードを設定することにより、広帯域に対応した高調波測定とIEC規格に準拠した高調波測定を行うことができます。
参照：「2.7 測定モード」（p.55）

WideBand広帯域測定モード

- 0.1 Hzから1.5 MHzまで（U7001は1 MHzまで）の幅広い周波数範囲で測定できます。
- 測定する周波数により解析次数が異なります。
- データ更新レートは、高調波測定値のみ、50 msで更新されます。

IEC測定モード

- IEC高調波とIEC電圧変動/フリッカを測定します。
- 測定ラインが50 Hzまたは60 Hzの場合に、IEC61000-4-7の規格に準拠した高調波測定、IEC61000-4-15の規格に準拠した電圧変動/フリッカ測定を行います。
- データ更新レートは、200 msに固定されます。
- 測定する周波数が45 Hzから66 Hzまでの範囲を外れる場合は高調波測定や電圧変動/フリッカ測定を行いません。
- 高調波解析次数は0次から200次まで、中間高調波解析次数は0.5次から200.5次までです。

IEC測定モード時は、IEC規格に準拠した測定を実現するため、広帯域測定モードと異なる内部演算処理を行っています。そのため、IEC測定モード時は一部機能が制限されます。
参照：「2.7 測定モード」（p.55）

高調波測定値の表示

高調波の表示方法は、バーグラフ、リスト、ベクトルの3種類があります。

高調波バーグラフの表示

同一チャネルの電圧、電流、有効電力を高調波解析した結果をバーグラフで表示します。
また、表示次数の数値データも同時に表示します。

表示画面 **[MEAS] > [HARMONIC] > [BAR GRAPH]**

1 **[Item]** ボックスをタップして、設定ウインドウでバーグラフ表示するチャネルを選択する

2 **[Scale]** ボックスをタップして、一覧から縦軸表示を選択する

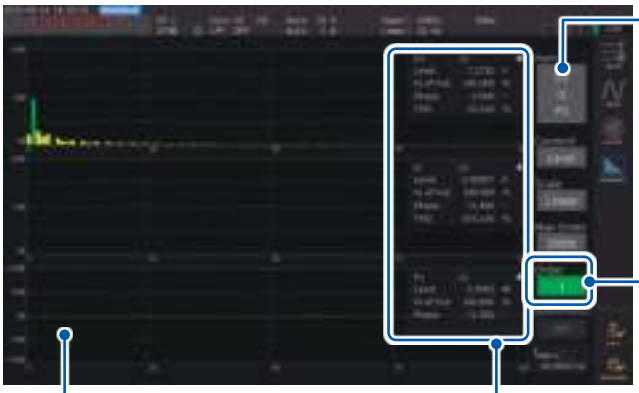
Log	対数表示です。
Linear	線形表示です。 小さなレベルまで表示できます。 **[Phase]** 選択時は、縦軸表示は **[Linear]** に固定されます。

表示次数の測定値

W	振幅値（Level）
%	含有率（% of Fnd）
°	位相角（Phase）

- 振幅値を選択した場合の縦軸スケールは、レンジに対する割合をパーセントで表示します。
- 位相角を選択すると、グレーのバーが表示されることがありますが、これは対応する振幅値が小さい（レンジの0.01% 以下）ことを示します。

表示設定と表示次数の変更



表示設定の変更
各項目をタップして、変更します。

表示次数の変更
[Order] の数値をタップして、Yロータリーノブで選択します。再度 **[Order]** の数値をタップすると、ロータリーノブが消灯します。

選択した次数のバーグラフ色が緑色に変わります。

選択した次数の測定値が表示されます。
画面の▲をタップすると測定値を隠すことができます。

Yロータリーノブ

緑点灯：1ステップずつ変更

ノブを押して切り替え

赤点灯：10ステップずつ変更

中間高調波バーグラフの表示

測定モードがIEC測定モードのとき、中間高調波を表示できます。
[Interharmonics] 設定をONにすると、電流、電圧の実効値、および含有率の中間高調波成分が水色のグラフで表示されます。選択している次数（**[Order]**）と隣り合う中間高調波の測定値が数値表示部分に表示されます。

1 **[Interharmonics]** ボックスをタップして、設定を **[ON]** にする

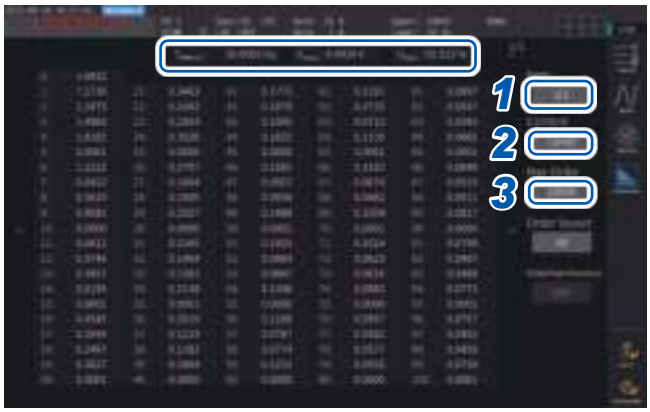
バーグラフが表示されます。

電力測定項目には中間高調波測定項目がないため、高調波成分のみ表示されます。
また、**[Content]** を **[Phase]** に設定すると **[Interharmonics]** が **[OFF]** になります。

高調波リストの表示

高調波解析した結果を項目ごとの数値リストで表示します。設定内容は、バーグラフ画面とリスト画面で共通で使用します。表示する次数は、リストを左右にスワイプするか、リストの左右の **[<]** または **[>]** マークをタップすることで変更できます。

表示画面 **[MEAS]** > **[HARMONIC]** > **[LIST]**



$f_{HRM\ U1}$	同期ソースの周波数
U_{rms1}	表示項目の実効値
U_{thd1}	総合高調波歪率

1 **[Item]** ボックスをタップして、設定ウインドウでリスト表示するチャネルを選択する

2 **[Content]** ボックスをタップして、一覧から表示内容を選択する

Level	振幅値
% of Fnd	含有率
Phase	位相角

高調波有効電力の位相角は、高調波電圧電流位相差を示します。

3 **[Max Order]** ボックスをタップして、一覧から最大表示次数を選択する

50th, **100th**, **200th**, **500th**

測定している同期周波数により、設定した最大次数まで表示されないことがあります。

中間高調波リストの表示

測定モードがIEC測定モードのとき、中間高調波を表示できます。
[Interharmonics] 設定をONにすると、中間高調波成分が高調波測定値の隣に表示されます。
左側に高調波、右側に中間高調波の測定値が表示されます。

1 **[Interharmonics]** ボックスをタップして、設定を **[ON]** にする

中間高調波リストを表示可能な項目は、電圧、電流の実効値と含有率です。
それ以外の項目を選択すると、
[Interharmonics] が **[OFF]** になります。

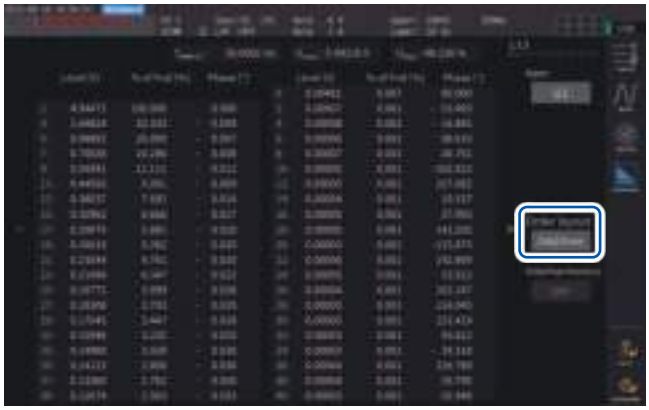
高調波リスト表示のレイアウト変更

[Order layout] 設定により、リスト表示レイアウトを変更できます。

All

すべての次数を1列に並べて表示するレイアウトです。1種類の測定値について、同時に50次または100次分を1画面に表示します。

Odd/Even



画面の左側に奇数次の測定値、右側に偶数次の測定値のリストを表示するレイアウトです。電圧、電流、電力について、3種類の測定値（実効値、含有率、位相角）を同時に40次分を1画面に表示します。

高調波ベクトルの表示

高調波の各次数の電圧、電流と位相角をベクトルグラフで表示します。

1ベクトル表示

1つのベクトルグラフに、全チャネルのベクトルを表示します。

表示画面 [MEAS] > [VECTOR] > [VECTOR1]

1 表示するチャネルをタップして選択する

2 [Order]ボックスをタップし、Yロータリーノブを回して表示次数を設定したら、[Order]ボックスをタップして確定する

緑点灯：1ステップずつ変更
赤点灯：10ステップずつ変更

3 [Scale]ボックスをタップし、Yロータリーノブを回して倍率を設定したら、[Scale]ボックスをタップして確定する

2ベクトル表示

表示画面 [MEAS] > [VECTOR] > [VECTOR2]

2つのベクトルグラフに、それぞれ選択した結線のグラフを表示します。

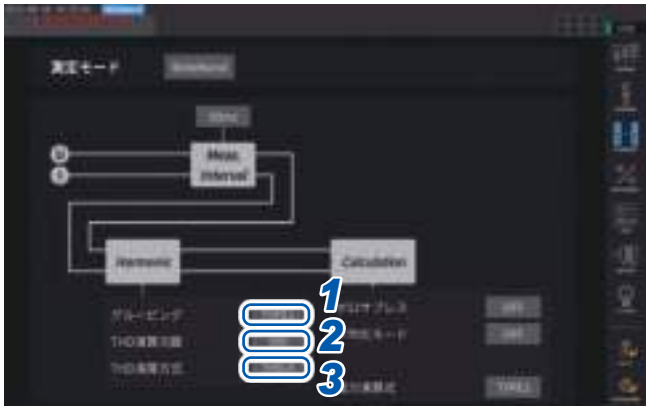
4ベクトル表示

表示画面 [MEAS] > [VECTOR] > [VECTOR4]

4つのベクトルグラフに、それぞれ選択した結線のグラフを表示します。

高調波の共通設定

表示画面 [INPUT] > [COMMON]



1 [グルーピング] ボックスをタップして、一覧から高調波測定値に対する中間高調波の演算方法を選択する

OFF	基本波の整数倍の成分だけを、その次数の高調波とします。
TYPE1	高調波サブグループを、その次数の高調波とします。 弊社PQ3198の高調波と互換性があります。
TYPE2	高調波グループを、その次数の高調波とします。

2 [THD演算次数] ボックスをタップし、Yロータリーノブを回してTHD演算次数を設定したら、[THD演算次数] ボックスをタップして確定する

緑点灯：1ステップずつ変更
赤点灯：10ステップずつ変更

THD演算次数：総合高調波を何次まで演算するかの上限次数

2 ～ 500（1ステップごと）

- 測定モードや基本周波数により、解析次数が設定した上限値まで達しない場合は、解析次数を上限として演算します。
- リストやグラフで表示される高調波測定値や、通信で取得される高調波測定値は、ここで設定した上限次数の制限を受けません。

3 [THD演算方式] ボックスをタップし、一覧から総合高調波歪率 THDの演算式を選択する

この設定は、全チャネルの電圧と電流すべての高調波測定で有効です。

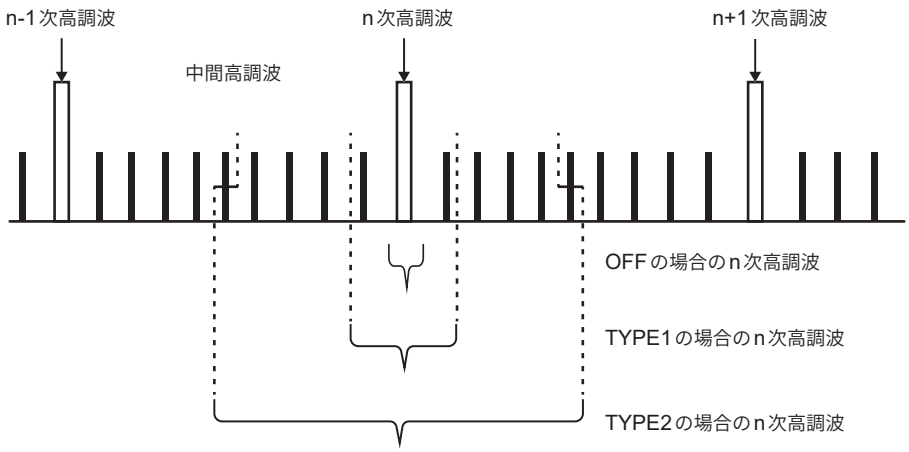
THD-F	基本波あたりの総合高調波の割合 IEC規格などで一般的に使われる設定です。
THD-R	基本波を含む総合高調波あたりの総合高調波の割合 大きくひずんだ波形の場合は、THD-Fに比べて低い値になります。

THDとは

Total Harmonic Distortionの略で、総合高調波歪率を示します。

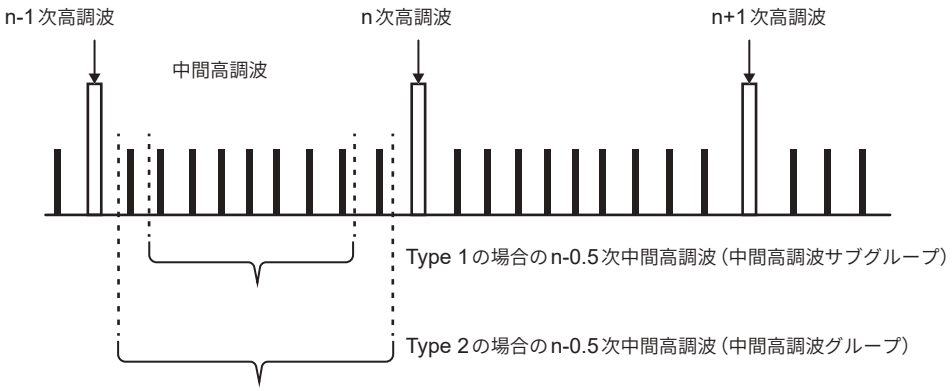
グルーピングとは

高調波測定では、高調波モードや基本波周波数に応じてウインドウ波数が決定します。このウインドウ波数が1波以外の場合は、基本波の整数倍（n倍）の高調波成分の間にウインドウ波数に比例した本数（ウインドウ波数 −1）のスペクトル線（出力ビン）を得ることができ、これらを中間高調波（次数間高調波）と呼びます。
高調波測定では、この中間高調波をどのように扱うかによって測定値に違いが出てくるため、IEC規格などでグルーピングとして規定されています。



一般的に、TYPE1の範囲を「高調波サブグループ」、TYPE2の範囲を「高調波グループ」と呼び、範囲内の出力ビンを2乗和平方根することで算出されます。
中間高調波が存在しない場合や広帯域測定モードでウインドウ波数が1波の場合は、どのグルーピング方式を選択しても測定値は一致します。中間高調波が存在する場合は、高調波測定値は一般的に「OFF < TYPE1 < TYPE2」の関係があります。

なお、IEC測定モードでの中間高調波サブグループと中間高調波グループは、それぞれ次の図のようになります。



また、グルーピングがOFFに設定されているときには、中間高調波測定値はゼロとなることにご注意ください。

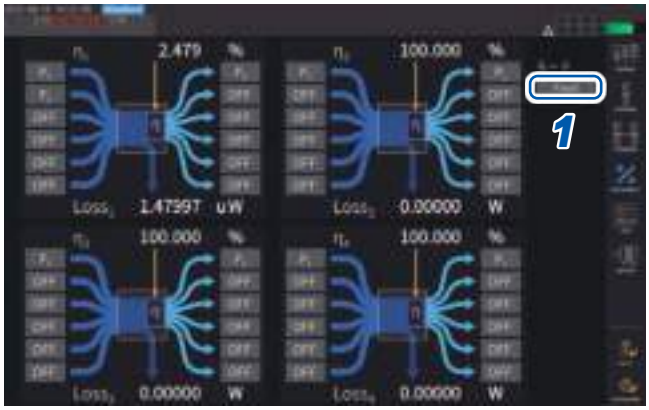
3.5 効率・損失測定

本器は、有効電力値、モーターパワー値を用いて効率η(%)と損失Loss(W)を算出し、表示できます。たとえば、インバーター、パワーコンディショナーなど各種電力変換器の入出力間の効率およびその損失、モーターの入出力間の効率および損失や総合効率を同時に算出できます。

演算方式の選択

効率・損失測定の演算方式を **[Fixed]** または **[Auto]** から選択できます。

表示画面 **[INPUT]** > **[EFFICIENCY]**



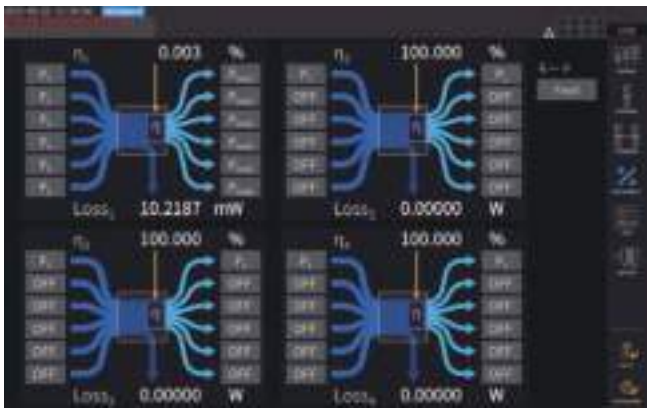
1 **[モード]** ボックスをタップして、演算モードを選択する

Fixed	固定モード
Auto	自動モード

[Fixed] モード

設定された入力項目と出力項目に対して、効率と損失を演算して表示します。効率η、損失Lossの演算式はそれぞれ4式（η1 ～η4、Loss1 ～ Loss4）まで設定できます。

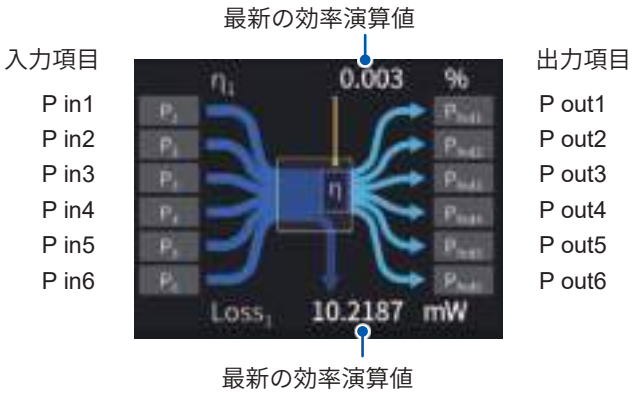
表示画面 [INPUT] > [EFFICIENCY]



1 演算式の入力側の項目を選択する

2 演算式の出力側の項目を選択する

それぞれの図の左側で入力側の電力測定値を、右側で出力側の電力測定値を選択します。効率演算式1式につき、入力と出力を6つまで選択でき、その6つを加算した値で効率を計算します。



入力側	Pin = Pin1 + Pin2 + Pin3 + Pin4 + Pin5 + Pin6
出力側	Pout = Pout1 + Pout2 + Pout3 + Pout 4 + Pout5 + Pout6
η	100 × |Pout| / |Pin|
Loss	|Pin| − |Pout|

- モーターパワー（Pm）の測定は、モーター解析付きモデルのみ選択できます。モーター入力設定画面でモーターパワー（Pm）測定ができる設定にしてください。
  参照：「モーター入力」（p.100）
- 電力レンジが異なる結線間の演算では、大きい方の電力レンジに合わせたデータによって算出します。
- 同期ソースが異なる結線間の演算では、演算時の最新データにより算出します。

Tips **測定値のばらつきを抑えるには**

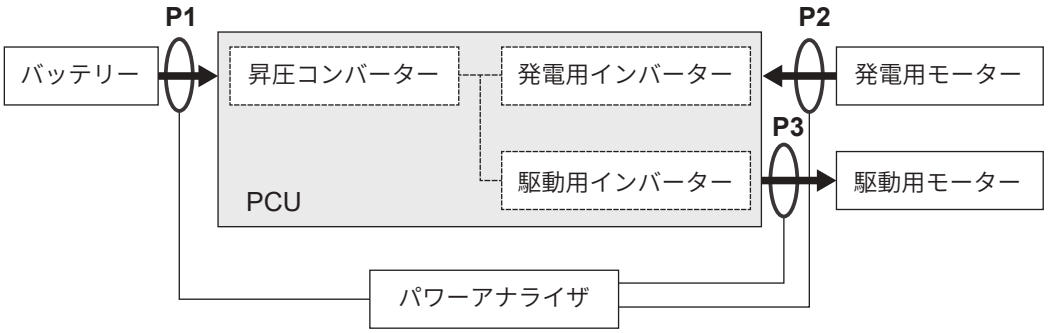
- 変動の激しい負荷や過渡的な変化がある負荷の測定では、測定値がばらつく場合があります。その場合は、データ更新レートを遅く（200 ms）し、さらにアベレージ機能の移動平均モードと組み合わせてください。
- 入出力のどちらか一方が直流（DC）の場合、直流を測定するチャネルの同期ソースの設定を交流側と共通にすることで、効率測定値のばらつきを抑えることができます。

[Auto] モード

入力と出力が時間経過とともに変化する測定対象において、自動で入出力を判定し効率と損失を演算できます。
画面の効率図の左側には値が正のとき入力、または負のとき出力として扱われる項目、右側には値が正のとき出力、または負のとき入力として扱われる項目を設定してください。

設定例

ハイブリッド車PCUの測定

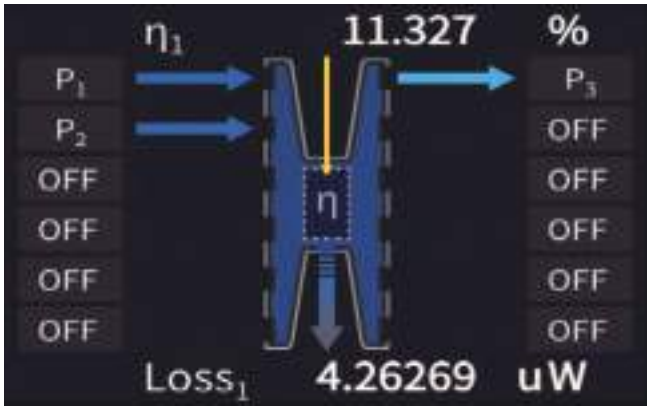


PCUとバッテリー間（P1）、発電用モーター間（P2）、駆動用モーター間（P3）を本器で計測します。
ハイブリッド車の走行状態に応じてP1、P2、P3の入出力が時間経過とともに変化します。

急加速時	P1：入力	P2：入力	P3：出力
減速・制動時	P1：出力	P2：入力	P3：入力
通常走行時	P1：出力	P2：入力	P3：出力

それぞれの走行状態のときの画面と効率、損失の演算式は次のようになります。P1、P2、P3の入出力の状態に応じて矢印の向きが切り替わります。

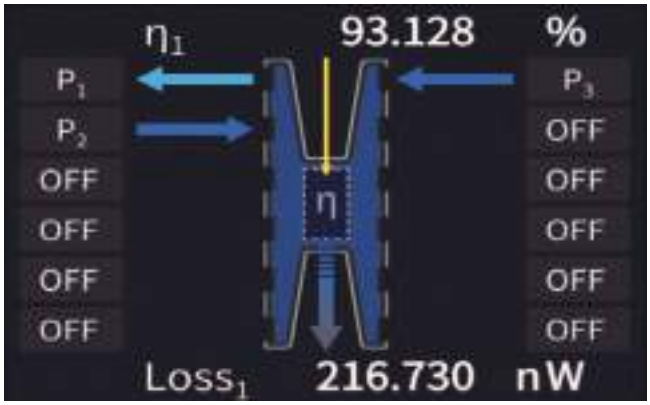
急加速時



効率：$\eta = \dfrac{|P3|}{|P1| + |P2|} * 100$

損失：Loss = $|P1| + |P2| - |P3|$

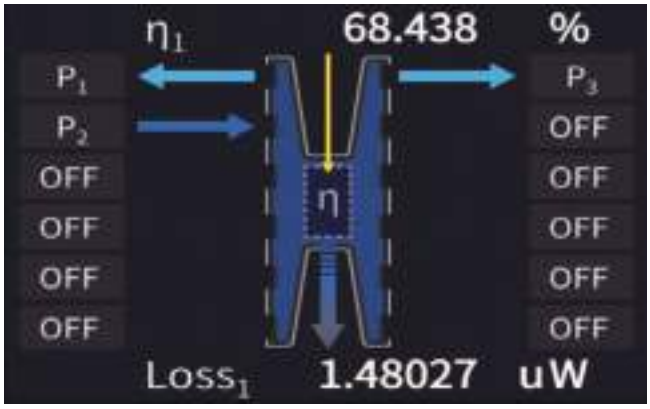
減速＆制動時



効率：$\eta = \dfrac{|P1|}{|P2| + |P3|} * 100$

損失：Loss = $-|P1| + |P2| + |P3|$

通常走行時



効率：$\eta = \dfrac{|P1| + |P3|}{|P2|} * 100$

損失：Loss = $-|P1| + |P2| - |P3|$

効率・損失の表示

表示画面 [MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]

1. 画面に表示する項目数を選択する
2. 項目名をタップして、基本測定項目の設定ウインドウを開く
3. [Others] をタップする
4. 効率 [η_1] から [η_4] まで、損失 [$Loss_1$] から [$Loss_4$] までの中から1つを選択する

3.6 モーター測定（モーター解析付きモデル）

モーター解析付きモデルでは、外部のトルクセンサーと回転計と組み合わせたモーター解析ができます。また、モーター解析用のモーター入力部は、独立したアナログDC入力（最大4チャネル）やパルス入力（最大8チャネル）としても、波形測定のトリガとしても使用できます。
参照：「トリガの設定」（p.120）

モーター測定の結線

本器のモーター解析付きモデルでは、外部のトルクセンサーと回転計と組み合わせたモーター解析ができます。モーター解析機能を使用すると、トルクセンサーやロータリーエンコーダー（インクリメンタル型）などの回転計からの信号を取り込み、トルク、回転数、モーターパワー、すべりの測定ができます。
また、この入力を4チャネルのアナログと4チャネルのパルス入力として使用することもできます。

トルク計・回転計の接続

モーター解析付きモデルでは、本器の背面に8つの入力端子（絶縁型BNCコネクター）があります。本体と各端子間、およびCH A～CH Hの各端子も絶縁されていますので、グランド電位の異なるさまざまなセンサーなどを接続できます。

CH A, CH C, CH E, CH G	アナログDC、周波数、パルス入力
CH B, CH D, CH F, CH H	周波数、パルス入力

これらのチャネルを組み合わせてモーター解析を行うほか、独立したアナログ信号/パルス信号の入力チャネルとしても使用できます。

⚠警 告

CH AからCH H入力端子への接続について

■ **各端子の信号の定格を超えない**

本器が破損したり発熱したりし、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。

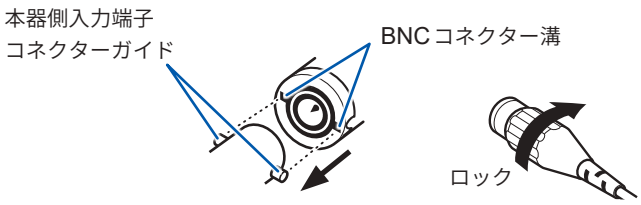
■ **本器および接続機器の電源を切ってから確実に接続する**

動作中に接続が外れ他の導電部などに触れると、人身事故や機器の故障を引き起こすおそれがあります。

⚠注 意

■ **ケーブルを外す場合は、ロックを解除してからBNCコネクターの差込部分（ケーブル以外）を持って引き抜く**

BNCコネクターが破損するおそれがあります。



トルク計・回転計の接続方法

用意するもの：L9217 接続コード（必要本数）、接続機器（トルクセンサー、回転計など）

1 本器と接続機器の電源が切れていることを確認する

2 接続コードで接続機器の出力端子と本器を接続する

参照：「モーター解析接続例」（p.97）

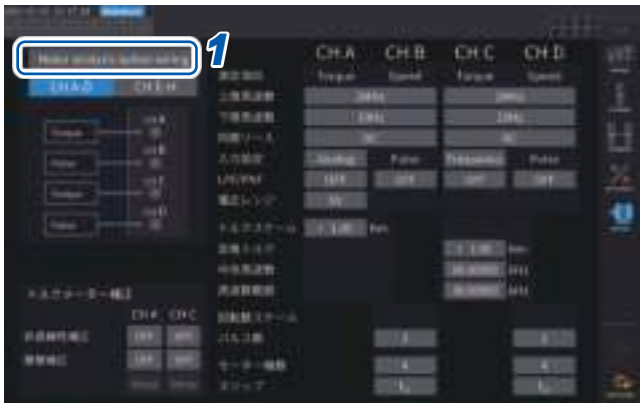
3 本器の電源を入れる

4 接続機器の電源を入れる

結線方法

モーター入力の使い方には複数の動作モードと接続のパターンがあります。

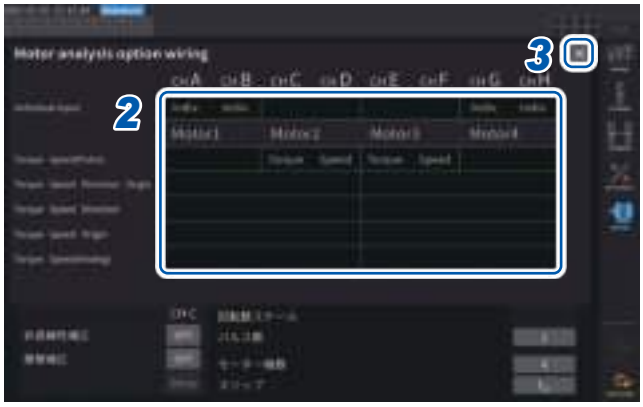
表示画面 [INPUT] > [MOTOR]



1 [Motor analysis option wiring] をタップして設定ウインドウを開く

2 モーター解析オプションチャネルの動作モードを選択する

3 [×] をタップして設定ウインドウを閉じる



[Individual input] モード

モーター入力を独立したアナログDC入力やパルス入力として使用します。

動作モード	設定可能チャネル	説明
Individual input	AB, CD, EF, GH	電圧信号、パルス信号を測定

電圧出力されるセンサーの信号を測定して表示したり、パルス入力を入れてその周波数を測定したり波形を表示したりできます。

モーター解析モード

トルクセンサーや回転計からの信号を入力しモーター解析を行います。

接続のパターン	設定可能チャネル	説明
パターン1 Torque, Speed (Pulse)	AB, CD, EF, GH 最大4モーター同時解析	トルク信号と回転数パルス信号を入力してモーター解析
パターン2 Torque, Speed, Direction, Origin	ABCD, EFGH 最大2モーター同時解析	トルク信号、回転数パルス信号、回転方向信号、原点信号を入力してモーター解析
パターン3 Torque, Speed, Direction	ABCD, EFGH 最大2モーター同時解析	トルク信号、回転数パルス信号、回転方向信号を入力してモーター解析
パターン4 Torque, Speed, Origin	ABCD, EFGH 最大2モーター同時解析	トルク信号、回転数パルス信号、原点信号を入力してモーター解析
パターン5 Torque, Speed (Analog)	ABCD, EFGH 最大2モーター同時解析	トルク信号、回転数アナログDC信号を入力してモーター解析

パターン1：　隣り合う2チャネル一組でモーターを解析するモードです。モーターパワーやモーター効率を最大4系統同時に測定できます。

パターン2, 3, 4, 5：　4チャネル一組でモーターを解析するモードです。最大2系統同時に測定できます。モーターパワーやモーター効率を測定するだけでなく、回転方向と回生/力行を組み合わせた解析や、電気角測定といった高度な解析をすることもできます。また、機械角1周期に同期した測定を行うこともできます。

- モーター解析モードで原点信号（Z相パルス）を入力する場合は、必ず同じエンコーダーから出力されるパルスを回転数パルス信号として入力してください。回転数パルス信号の立ち上がりタイミングと原点信号の立ち上がりタイミングの前後関係が入れ替わると、回転数の測定が不安定になることがあります。
- モーター解析でパルスを基準とした測定をする場合、パルス数はモーターの極対数（モーター極数の1/2）の整数倍となる信号を使用してください。（p.69）
- ノイズの大きい環境では、接続するセンサーと本器を同じ電位に接地にしてください。

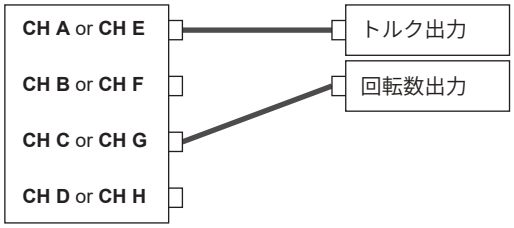
Motor analysis option wiring（モーター解析結線）

	CH A	CH B	CH C	CH D	CH E	CH F	CH G	CH H
Individual Input	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.
	Motor 1		Motor 2		Motor 3		Motor 4	
Torque Speed (Pulse)	Torque	Speed	Torque	Speed	Torque	Speed	Torque	Speed
Torque Speed Direction Origin	Torque	Speed	Direction	Origin	Torque	Speed	Direction	Origin
Torque Speed Direction	Torque	Speed	Direction	OFF	Torque	Speed	Direction	OFF
Torque Speed Origin	Torque	Speed	OFF	Origin	Torque	Speed	OFF	Origin
Torque Speed (Analog)	Torque	OFF	Speed	OFF	Torque	OFF	Speed	OFF

モーター解析接続例

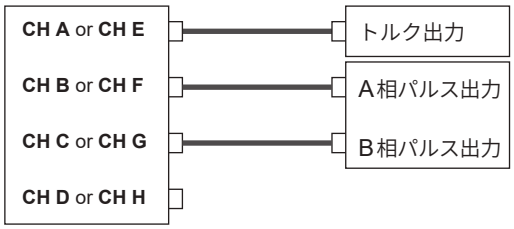
CH A からCH D にトルクメーターと回転計を接続する例です。
CH E からCH H にも同様の接続ができます。

例1：モーターパワー測定例（モーター解析モードのパターン5を設定）



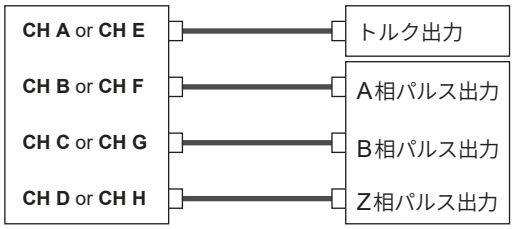
CH A にトルク信号、CH C に回転数信号を入力し、モーターパワーの測定やモーター効率を測定します。
トルク信号は、アナログDC信号と、パルスによる周波数入力が可能です。
回転数信号は、アナログDC信号のみ可能です。
トルク信号と回転数信号は別々のセンサーからの入力も可能です。

例2：モーターパワー測定、正転逆転検出付き（モーター解析モードのパターン3を設定）



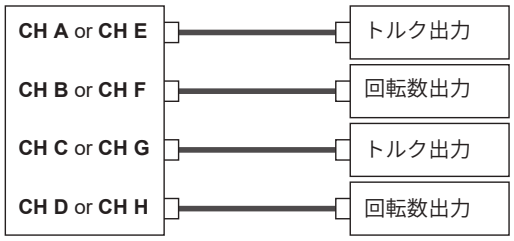
CH A にトルク信号、CH B にA相パルス信号、CH C にB相パルス信号を入力することで、A相パルスとB相パルスの位相差からモーターの正転逆転の方向も見ながら、モーターパワーやモーター効率を測定します。
トルク信号は、アナログDC信号と、パルスによる周波数入力が可能です。

例3：モーターパワー測定、電気角測定例（モーター解析モードのパターン2を設定）



CH A にトルク信号、CH B にA相パルス信号、CH C にB相パルス信号、CH D にZ相パルス（原点信号）を入力し、電気角測定をしながら、モーターパワーやモーター効率を測定します。
同期ソースをZph. に設定することにより電気角ではなく機械角の周期に同期させることもできます。
トルク信号は、アナログDC信号と、パルスによる周波数入力が可能です。
正転逆転検出をしない場合は、CH C へのB相パルスは必要ありませんので、パターン4を設定してください。
同期ソースZph. を使用する場合はCH D へのZ相パルス入力だけでなくCH B へのA相パルス入力も必須です。

例4：モーターパワー測定例（モーター解析モードのパターン1を設定）



CH A とCH B にトルク信号と回転数信号を入れ、1つ目のモーターパワーやモーター効率を測定します。CH C とCH D にトルク信号と回転数信号を入れ、2つ目のモーターパワーやモーター効率を測定します。
トルク信号は、アナログDC信号と、パルスによる周波数入力が可能です。
回転数信号はパルスのみ入力可能です。

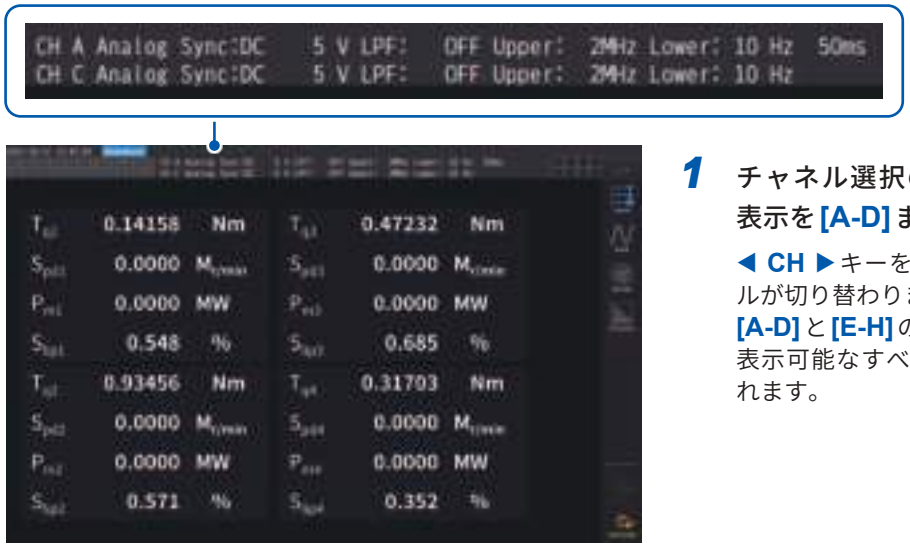
接続したモーター入力の設定・測定値の表示

測定値の表示や入力の設定方法は、「3.6 モーター測定（モーター解析付きモデル）」（p.94）をご覧ください。

モーター測定値の表示

基本表示 [BASIC] 画面で表示

表示画面 [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]



1 チャネル選択の◀ CH ▶キーを押して、表示を [A-D] または [E-H] に切り替える

◀ CH ▶キーを押すごとに、表示するチャネルが切り替わります。
[A-D] と [E-H] のどちらを選択しても、設定上表示可能なすべてのモーター測定値が表示されます。

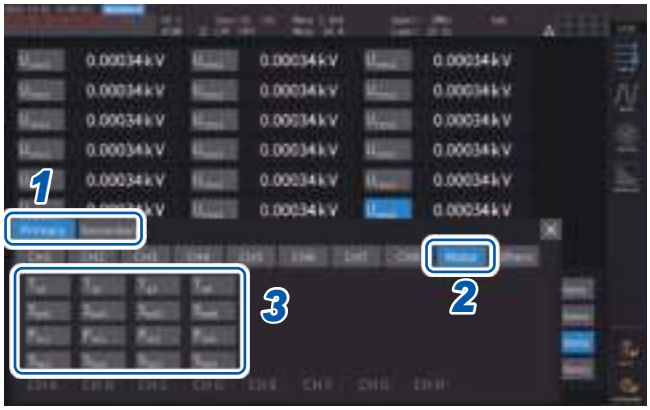
[A-D] 表示の場合、画面上部に次のように表示されます。

CH A, CH C の入力	上段に [CH A]、下段に [CH C] の入力設定を示します。 [Analog], [Freq], [Pulse] のいずれかが表示されます。
モーター入力の同期ソース	測定の基本となる周期（ゼロクロス）を決定するソースの設定を表示します。 モーター解析オプションの接続設定によっては上下2段で表示します。
フィルター設定	上段に [CH A]、下段に [CH C] のレンジとフィルターを示します。 [Analog] 設定の場合は、レンジとフィルターの設定値を表示します。 [Freq] と [Pulse] の場合は、フィルターの設定値を表示します。

[E-H] 表示の場合、表中の CH A, CH C をそれぞれ CH E, CH H と読み替えてください。

選択表示 [CUSTOM] 画面で表示

表示画面 [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]



1 光リンクモード（光リンクインターフェイスオプション）の場合、[Primary]（プライマリー機）の項目か [Secondary]（セカンダリー機）の項目かを選択する

2 [Motor] をタップする

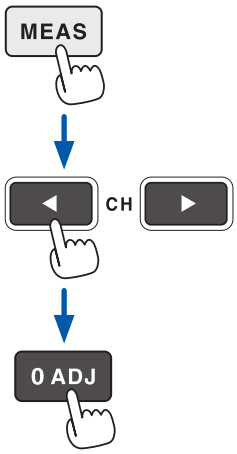
3 表示する項目を選択する

Tq	トルク値
Spd	回転数
Pm	モーターパワー
Slip	すべり

モーター入力のゼロアジャスト

以下の場合は、入力信号のオフセットによる誤差を除去するために、ゼロアジャストを実行します。
- CH A, CH C, CH E, CH G にアナログ DC 電圧が入力されている場合
- 周波数でトルク入力している場合

以下の場合は、トルク信号や回転数信号がゼロ入力になっている状態でゼロアジャストを実行してください。
- トルクが発生していないときに、トルク値が表示されている場合
- 回転が止まっているときに、回転数が表示される場合



1 **MEAS キーを押す**

2 **チャネル選択の ◀ CH ▶ キーで表示を [A-D] または [E-H] に切り替える**

◀ CH ▶ キーを押すごとに、表示するチャネルが切り替わります。

3 **0ADJ キーを押す**

確認ダイアログが表示されます。

4 **[はい] をタップする**

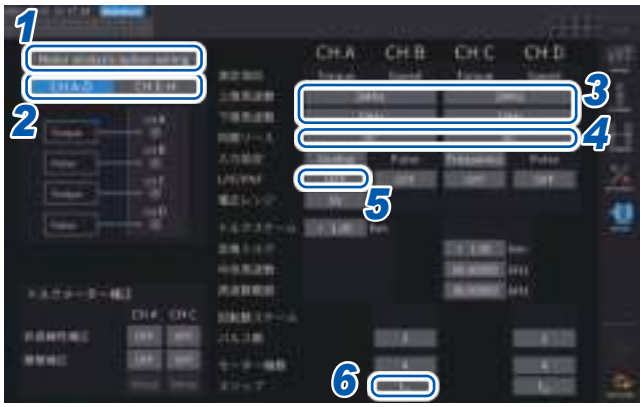
ゼロアジャストが開始します。

- チャネル表示 LED で [A-D] または [E-H] が点灯している場合に 0ADJ キーを押すと、測定画面のどのページでも、モーター入力のゼロアジャストを実行できます。
- 入力設定が [Pulse] になっているチャネルには、ゼロアジャストは実行されません。
- ゼロアジャスト可能な入力範囲は、±10% of range です。範囲外の入力がある場合には補正されません。

モーター入力

「モーター測定の結線」（p.94）を参考にトルクセンサーや回転計を接続します。その接続に合わせてモーター解析の設定をしてください。

表示画面 **[INPUT]** > **[MOTOR]**



1 **[Motor analysis option wiring]** をタップしてモーター解析の結線を選択する

2 **[CH A-D]** または **[CH E-H]** をタップして、設定を変更するチャネルを表示する

3 **[上限周波数]** と **[下限周波数]** ボックスをタップして、一覧から周波数を選択する

モーター入力にパルスを入力する場合に設定します。

上限周波数	100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 1MHz, 2 MHz
下限周波数	0.1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz

上限周波数

入力するパルスの最高周波数を超える最も低い周波数を設定します。
[Motor analysis option wiring] の設定が **[Individual input]** の場合、D/A出力する場合の上限値として使用します。
モーター解析モードの場合は、回転数やモーターパワーの表示や、D/A出力する場合の上限値を演算するパルス周波数として使用します。

$$\text{回転数上限値} = \frac{60 \times \text{設定した上限周波数}}{\text{パルス数設定値}}$$

$$\text{モーターパワー上限値} = \text{トルク最大値} \times \frac{2 \times \pi \times \text{回転数上限値}}{60}$$

なお、回転信号が **[Analog]** で入力される場合、回転数上限値は回転数スケール値×電圧レンジ値で計算されます。

下限周波数

入力するパルスを測定する下限周波数を設定します。
次の同期ソースを選択した場合、測定する下限周波数としても下限周波数を使用します。

Ext1, Ext2, Ext3, Ext4
Zph1, Zph3
CH B, CH D, CH F, CH H

4 [同期ソース] ボックスをタップして、設定ウインドウを開く

モーター解析項目を演算する基本となる周期を決定するソースを設定します。
ここで選択したソースの区間で、モーター解析項目を測定します。
参照：「同期ソース」（p.69）

U1 ～ U8, I1 ～ I8, DC, Ext1 ～ Ext4, Zph1, Zph3, CH B, CH D, CH F, CH H

CH D または CH H に原点信号（Origin）を設定すると、同期ソースで **[Zph1]** または **[Zph3]** を選択できます。
設定されているモーター同期ソースは、**[Meas]** > **[Basic]** 画面で **[A-D][E-H]** を表示しているときに、画面上部の **[Sync]** に表示されます。

重要
- 同期ソースで **[DC]** を選択した場合の区間は、データ更新レートと一致します。
（1 ms, 10 ms, 50 ms, 200 ms）
- 変動する負荷でモーター効率を測定する場合には、モーター入力の測定チャネルと同じ同期ソースを選択してください。演算期間をモーター入力とモーター出力で一致させることで、より正確な効率測定ができます。

5 [LPF/PNF] ボックスをタップして、一覧からローパスフィルターまたはパルスノイズフィルターを選択する

LPF	**OFF（20 kHz）, 1 kHz**
PNF	**OFF, Strong（100 kHz）, Weak（1.8 MHz）**

ローパスフィルター（LPF）

設定可能チャネル
- CH A, CH C, CH E, CH G（入力がアナログ DC に設定されているとき）

アナログ DC 入力が外乱ノイズを受けて測定が不安定になる場合は **[1 kHz]** にしてください。
入力の設定がアナログ DC 入力以外に設定されている場合、この LPF 設定は入力に影響しません。

パルスノイズフィルター（PNF）

設定可能チャネル
- CH A, CH C, CH E, CH G（入力が **[Pulse]** または **[Frequency]** に設定されているとき）
- CH B, CH D, CH F, CH H

パルスで入力する周波数や回転数の測定値が、ノイズにより不安定になる場合に使用します。

重要
- 入力がアナログ DC 入力に設定されているチャネルには影響しません。
- **[Weak（1.8 MHz）]**（弱）に設定した場合は約 1.8 MHz 以上、**[Strong（100 kHz）]**（強）に設定した場合は、100 kHz 以上のパルスが検出できなくなります。

6 [スリップ] ボックスをタップして、一覧から入力周波数ソースを設定する

モーターのすべりを演算するため、モーターに入力されている測定チャネルの周波数を設定します。

fU1, fI1, fU2, fI2, fU3, fI3, fU4, fI4, fU5, fI5, fU6, fI6, fU7, fI7, fU8, fI8

すべりの演算式

r/min の場合

$$100 \times \frac{2 \times 60 \times \text{入力周波数} - |\text{回転数}| \times \text{モーター極数設定値}}{2 \times 60 \times \text{入力周波数}}$$

入力周波数ソースは、モーターに供給される電圧、電流の中から安定した信号を選択してください。

トルクの入力設定

接続するトルクセンサーの信号タイプを選択します。

Analog	トルクに比例した直流（DC）電圧信号を出力するセンサーの場合
Frequency	トルクに比例した周波数信号を出力するセンサーの場合

選択した設定によって、次のように設定項目が異なります。

[Analog] を選択した場合

トルクの入力を **[Analog]** に設定した場合は、センサーに合わせて **[電圧レンジ]**、**[トルクスケール]** でスケール値と単位を合わせて設定します。

表示画面 **[INPUT]** > **[MOTOR]**

例：定格トルク **500 N·m**、出力スケール **±10 V** のトルクセンサーの場合

電圧レンジ	10 V
トルクスケール	50.00

[電圧レンジ]

接続するトルクセンサーの出力電圧に合わせて選択します。トルク入力の電圧レンジは、チャネル表示LEDがA-DまたはE-H点灯の場合、レンジキーでも操作できます。
A-D点灯時：CH Aは **U RANGE** キー、
CH Cは **I RANGE** キー
E-H点灯時：CH Eは **U RANGE** キー、
CH Gは **I RANGE** キー

1 V, **5 V**, **10 V**

[トルクスケール]

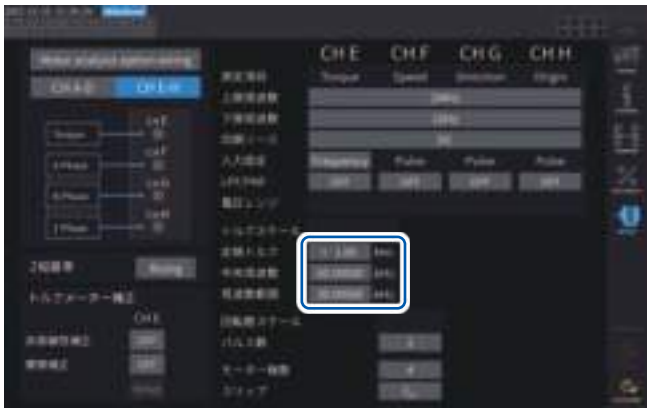
テンキーウインドウで入力します。
トルク測定値 = 入力電圧 × スケーリング値として表示されます。トルク単位の設定と組み合わせて、接続するトルクセンサー出力1 Vあたりのトルク値を設定してください。
（スケーリング値 = トルクセンサーの定格トルク値 / 出力フルスケール電圧値）
例の場合、スケーリング値は50になります。
（50 = 500 N•m / 10）

−9999.99 ～ **−0.01**, **0.01** ～ **9999.99**

[Frequency] を選択した場合

トルクの入力を **[Frequency]** に設定した場合は、センサーに合わせて **[定格トルク]**、**[中央周波数]**、**[周波数範囲]** でスケール値と単位を合わせて設定します。

表示画面 **[INPUT]** > **[MOTOR]**



[定格トルク]

接続するトルクセンサーの定格トルクを設定してください。

±0.01m ～ 9999.99k

[中央周波数], [周波数範囲]

中央周波数にはトルクが0となる中央周波数を、周波数範囲にはセンサーの定格トルク時の周波数と中央周波数との差分の周波数を、それぞれ設定してください。

1.000000 kHz ～ 500.0000 kHz

以下の制限を外れる数値の設定はできません。
（中央周波数 + 周波数範囲）≦ 500 kHz
（中央周波数 − 周波数範囲）≧ 1 kHz

例1：定格トルク **500 N•m**、出力が **60 kHz ±20 kHz** のトルクセンサーの場合

定格トルク	500.00
中央周波数	60.00000
周波数範囲	20.00000

例2：定格トルク **2 kN•m**、正定格トルク **15 kHz**、負定格トルク **5 kHz** のトルクセンサーの場合

定格トルク	2.00 k
中央周波数	10.00000
周波数範囲	5.000000

回転信号の入力設定

モーター解析モードの接続のパターンによって、回転数信号の入力設定が異なります。

Analog	回転数に比例した直流（DC）電圧信号の場合
Pulse	回転数に比例したパルス信号の場合

設定によって、次のように設定項目が異なります。

入力設定が[Analog]の場合

回転信号に合わせて電圧レンジ、回転数スケールの2つの項目を設定します。

表示画面 [INPUT] > [MOTOR]

[電圧レンジ]

接続する回転信号の出力電圧に合わせて選択してください。
回転信号入力の電圧レンジは、チャネル表示LEDが[A-D]、[E-H]点灯の場合、電流レンジキーでも操作できます。

1 V, 5 V, 10 V

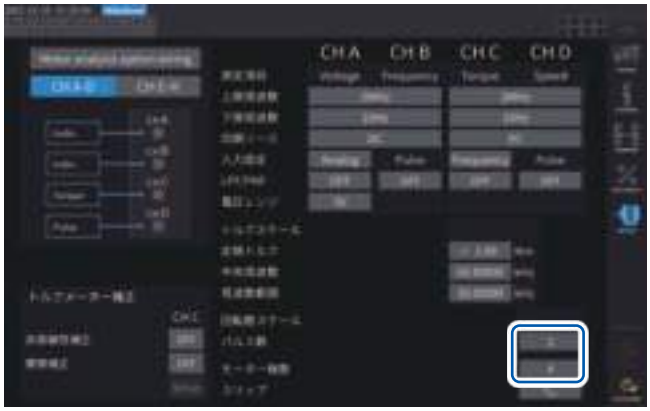
[回転数スケール]

テンキーウインドウで入力します。
回転数測定値 = 入力電圧 × スケーリング値として表示されます。
接続する回転信号出力1 Vあたりの値を設定してください。

±0.00001 ～ 99999.9

入力設定が[Pulse]の場合

表示画面 [INPUT] > [MOTOR]



[パルス数]

1回転あたり1000パルスのインクリメンタル方式のロータリーエンコーダーが接続されている場合は、1000 を設定します。
テンキーウインドウで入力します。
モーター極数設定値の1/2の倍数を設定すると、同期ソースでExtを選択できます。

±1 ～ 60000
（機械角1回転あたりのパルス数）

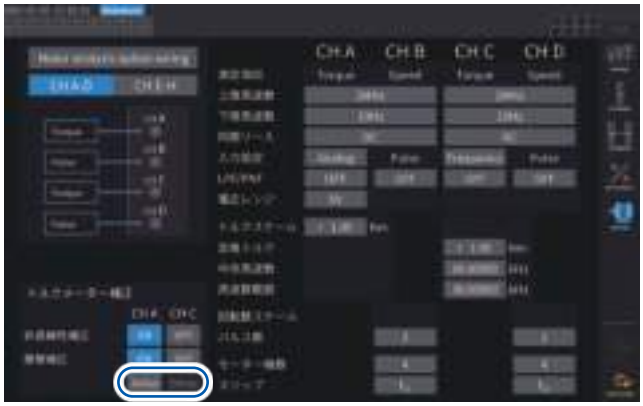
[モーター極数]

すべりの演算や、機械角に対応した周波数として入力された回転数信号を電気角に対応した周波数に変換するために使用します。
テンキーウインドウで入力します。

2 ～ 254（偶数）

トルクメーター補正機能

表示画面 **[INPUT] > [MOTOR]**



使用するトルクメーターの校正値がある場合、校正値と校正したポイントを入力することで、トルクメーターの誤差を補正できます。

補正テーブルは、「トルク（N•m）－トルク値（N•m）」の校正値を用いる非直線性補正と「回転数（方向含む）（r/min）－トルク（N•m）」の校正値を用いる摩擦補正の2種あります。2種類を同時に補正することも、どちらか1種だけを補正することもできます。

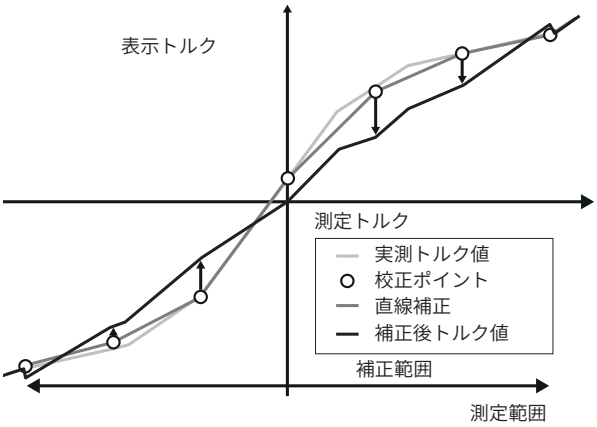
補正テーブルに入力する値は、最大11ポイント分です。
校正値のポイント（トルク値、補正値の数）は任意で設定できます。
11ポイントすべてを入れる必要はありません。

補正値（校正値）は、本器で表示される測定値の単位に揃えてください。測定値が補正テーブルの範囲外である場合は、補正されません。

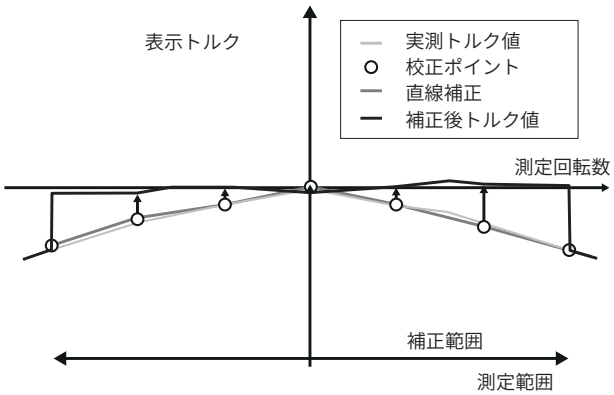
補正テーブルの各値の入力範囲：0, ±1.00000 n ～ 999.999 T

重要
波形表示のモーター入力波形は補正されません。

トルク（N•m）- トルク値（N•m）の非直線性補正の概念図



回転数（方向含む、r/min）- トルク補正値（N•m）の摩擦補正の概念図（無負荷出力時）



演算式

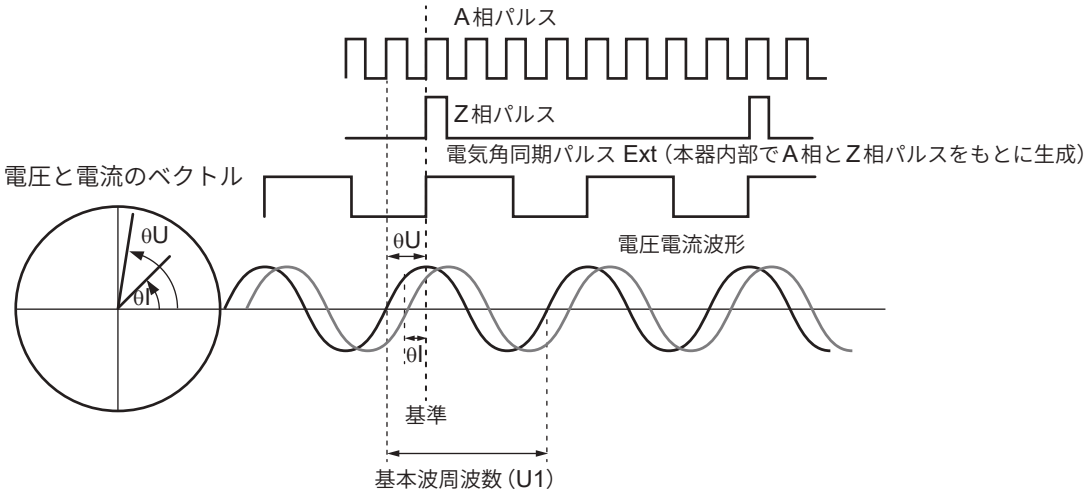
トルクメーター補正ON時：トルク値= S × (X − ゼロ補正値) − At − Bt
At = atc − att*
Bt = btc*

S：　スケーリング
X：　入力信号 − トルク換算値
At：　非直線性補正値
Bt：　摩擦補正値
atc：　非直線性補正テーブルのトルク校正値
att：　非直線性補正テーブルのトルク校正ポイント
btc：　摩擦補正テーブルのトルク校正値
*：　入力されたポイント間の補正値は線形補間して算出する。

- 校正値はお客様で校正して求めるか、トルクメーターのメーカーにお問い合わせください。
- モーター解析のゼロアジャストを行った場合は、補正機能のON/OFFにかかわらず、トルクメーターなどのオフセットを含めゼロ調整を行います。
- 補正値は、本器のゼロアジャスト後に反映されるので、トルクゼロまたは回転数ゼロの時にトルク値がゼロまたはゼロ付近に表示されない場合があります。通常、本機のゼロアジャスト機能を使用した場合、本機だけでなくシステム全体のオフセットをゼロにしますので、ゼロトルク入力時の補正値は0に設定することをお勧めします。
- トルクメーターのヒステリシス特性や試験中のドリフトがわかっている場合などは、ゼロトルク入力時の補正値を入力することでより正確な測定ができます。
- 文章中単位（N•m）は設定により異なります。
- 測定範囲を超えたポイントの補正値は補正演算に使用されません。
- 校正値が% of full scale（% f.s.）で記載されている場合、入力する校正値は、次の計算で算出してください。入力する校正値 = トルクメーターのfull scale × % of full scale
- トルクメーター補正は、設定したトルク校正ポイントの範囲内でだけかかります。範囲外のトルク値に対しても補正をかけたい場合は、より広い範囲のトルク校正ポイントを設定してください。

モーターの電気角の測定

回転信号入力にパルスが入力されている場合、入力チャネル1～8の**[同期ソース]**を**[Ext1]**, **[Ext2]**, **[Ext3]**, **[Ext4]**に設定すると、パルスを基準とした電圧、電流の位相の変化を見ることができます。



複数パルスで電気角測定をする場合

- 原点信号（Z相）を使用することをお勧めします。原点信号（Z相）を使用すると、原点信号により基準パルスが決定して、常に一定のパルスを基準とした位相測定ができます。
- 原点信号（Z相）の立ち上がりを基準にする場合、Z相基準を「Rising」に設定します。

  原点信号の立ち下がりを基準にする場合、Z相基準を「Falling」に設定します。
- 原点信号（Z相）を使用しない場合、基準となるパルスは同期時に決定します。同期が外れた場合は再同期するたびに異なるパルスが基準になる可能性があります。

- 回転信号入力のパルスに同期して高調波解析するためには、入力周波数の整数倍のパルス数が必要です。たとえば、4極モーターでは2の整数倍となるパルス数、6極モーターでは3の整数倍となるパルス数が必要です。
- 内部がY結線されたモーターを3P3W3M結線で測定する場合は、Δ-Y変換機能を使用することで相電圧、相電流の位相角を測定できます。

位相ゼロアジャスト（PHASE ADJ）

高調波測定の同期ソースのパルスと、結線した先頭チャネルの電圧の基本波成分の位相差をゼロ補正します。

表示画面 **[MEAS]** > **[VECTOR]** > **[VECTOR1]**

1 チャネル選択ウインドウで位相角ゼロアジャストを実行するチャネルを選択する

2 入力に応じた補正値を取得する場合、**[Phase ADJ]** の **[Adjust]** をタップする

3 任意の補正値を入力する場合、補正値表示部をタップし、テンキーウインドウで補正値を入力する

- 位相ゼロアジャストは、高調波測定の同期ソースの設定が **[Ext1]**, **[Ext2]**, **[Ext3]**, **[Ext4]** になっている場合のみ有効です。それ以外の設定になっている場合はキー操作をしても動作しません。
- 同期アンロック状態の場合は、このキー操作は動作しません。
- 補正値の設定範囲は−180° ～ +180° です。0° ～ 360° で位相角を扱っている環境では−180° ～ +180° に変換して入力してください。
- 補正値表示部には現在の位相ゼロアジャストの補正値が表示されます。**[Adjust]** をタップすると補正値が上書きされます。
- パルスを基準とした電圧、電流の位相測定値から設定した位相ゼロアジャスト補正値が差し引かれます。
- 補正値は本器の電源を ON/OFF しても保持されます。
- **[Reset]** をタップすると補正値はクリアされ、基準となるパルスとの位相差を表示する動作に戻ります。
- システムリセットをした場合にも補正値はクリアされます。

電気角測定例

1 **モーターに通電しない状態で、負荷側からモーターを回転して、モーターの入力端子に発生する誘起電圧を測定する**

2 **位相ゼロアジャストをする**

U1 に入力された誘起電圧波形の基本波成分と、パルス信号の位相差をゼロにします。

3 **モーターに通電してモーターを回転する**

本器で測定する電圧、電流の位相角は、誘起電圧位相を基準とした電気角です。

> **重要**
> 位相差には、回転入力信号のパルス波形の影響や本器内部回路の遅延が含まれるため、位相ゼロアジャストをした周波数と大きく異なる周波数を測定する場合は、その分が測定誤差となります。

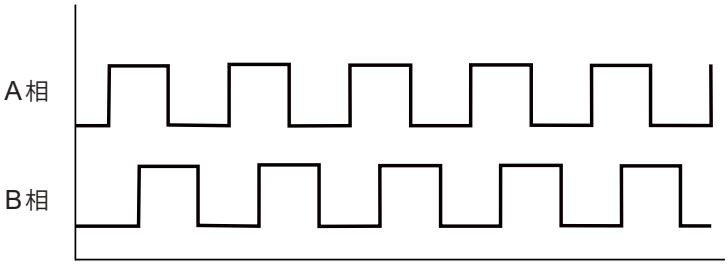
モーターの回転方向の検出

回転信号入力CH BおよびCH C またはCH FおよびCH G入力端子に、インクリメンタル型ロータリーエンコーダーのA相パルスおよびB相パルスが入力されている場合、軸の回転方向を検出し、回転数に極性符号を付加できます。

[Motor analysis option wiring]で**[Torque Speed Direction Origin]**または**[Torque Speed Direction]**に設定すると、回転方向を検出します。
回転方向は、A相パルスとB相パルスの立ち上がり、立ち下がり検出タイミングにおいて他方のレベル（High/Low）により判定します。

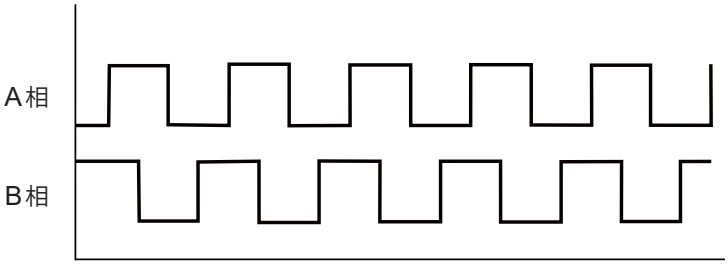
正転

回転数の極性符号は+



逆転

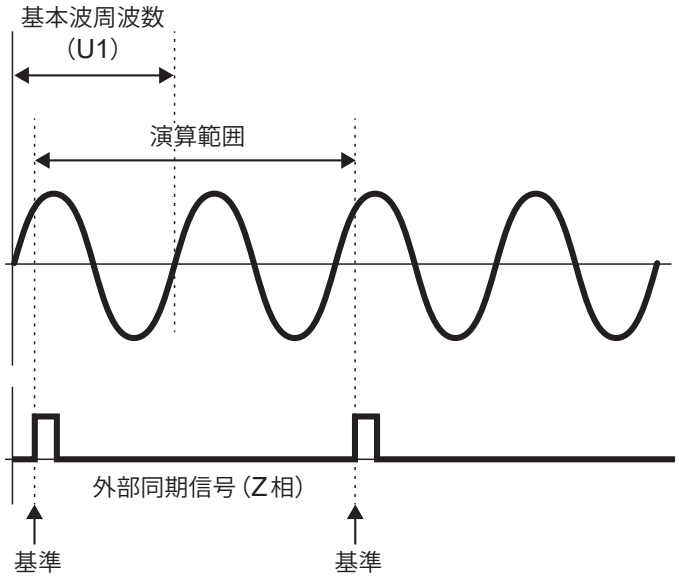
回転数の極性符号は−



検出した回転方向は回転数の測定値に極性符号として付加され、モーターパワー（Pm）の測定値にも反映されます。

[Motor analysis option wiring] で **[Torque Speed Direction Origin]** または **[Torque Speed Origin]** を選択し、CH1 から CH8 までの同期ソースを **[Zph1]** または **[Zph3]** に設定すると、モーター 1 回転（機械角 1 周期）を基準とした電圧、電流の測定値を見ることができます。

4 極モーターの例



- 外部同期信号（Z 相）の立ち上がりを基準にする場合、Z 相基準を「Rising」に設定します。
  外部同期信号の立ち下がりを基準にする場合、Z 相基準を「Falling」に設定します。
- モーターの極数にかかわらず、常にモーター 1 回転を演算範囲として扱うため、モーターの機械的特性による各極のばらつきを平均化して測定できます。
- 電圧、電流の高調波測定値は、「モーターの極数/2」の次数として基本波の測定値が出現します。以後、モーターの極数/2 × n 次に電圧、電流の n 次高調波が出現します。
- 電圧、電流の周波数測定値は、電圧、電流の基本波周波数を測定します。
- CH A ～ CH D または CH E ～ CH H の測定項目に応じた入力を行ってください。CH D または CH H（Z 相パルス）への原点信号の入力だけではなく、CH B または CH F（A 相パルス）、CH C または CH G（Direction 使用時の B 相パルス）への回転信号も正しく入力されている必要があります。
- ロータリーエンコーダーから出力されるパルスではなく、任意のパルスを演算範囲の基準として使用する場合はモーター解析の動作モードを **[Indiv.]** に設定し、入力チャネル 1 ～ 8 の同期ソースを CH B、CH D、CH F、CH H に設定する方法を推奨します。選択した同期ソースに基準パルスを入力してください。

3.7 IEC電圧変動/フリッカ測定

本器は、IEC測定モードにすることで、IEC61000-4-15に準拠したフリッカメーターとして、フリッカ測定を行うことができます。
フリッカ測定の開始は、積算の開始に連動します。
IEC測定モード時は、IEC規格に準拠した測定を実現するため、広帯域測定モードと異なる内部演算処理を行っています。そのため、IEC測定モード時は一部機能が制限されます。
参照：「2.7 測定モード」（p.55）

表示画面 **[INPUT]** > **[COMMON]**

1 **[測定モード]**ボックスをタップして、**[IEC]**を選択する

2 **[Meas. Frequency]**ボックスをタップして、測定対象周波数を設定する

50Hz, **60Hz**

フリッカメーターの伝達関数などが変わりますので、適切に設定してください。

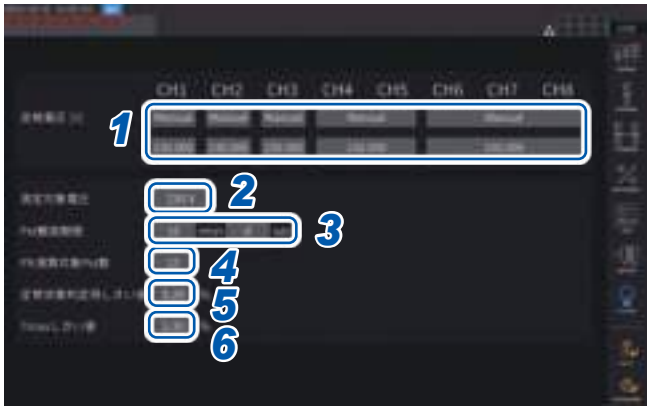
IEC測定モード

- IEC高調波とIEC電圧変動/フリッカを測定します。
- 測定ラインが50 Hzまたは60 Hzの場合に、IEC61000-4-7の規格に準拠した高調波測定、IEC61000-4-15の規格に準拠した電圧変動/フリッカ測定を行います。
- データ更新レートは、200 msに固定されます。
- 測定する周波数が45 Hzから66 Hzまでの範囲を外れる場合は高調波測定や電圧変動/フリッカ測定を行いません。

IECフリッカ測定の設定

IECフリッカ測定の設定をします。

表示画面 [INPUT] > [FLICKER]



1 設定する結線の[定格電圧]ボックスをタップして、定格電圧を設定する

Auto	直前の入力電圧をもとに定格電圧を自動で設定します。
Manual	手動で値を設定します。 設定範囲：0.001 ～ 999.999

2 [測定対象電圧]ボックスをタップして、測定対象電圧を設定する

この設定により、フリッカメーターの伝達関数などが変わります。適切に設定してください。

120V, 230V

3 [Pst観測期間]ボックスをタップしてPst観測期間を設定する

通常、観測期間は10分です。

00分30秒～ 15分00秒

4 [Plt演算対象Pst数]をタップし、Plt演算に使用するPst期間の数を設定する

通常、対象Pst数は12個です。

1 ～ 1008

5 [定常状態判定用しきい値]をタップし、定常範囲(dmin：定常状態とみなす相対電圧変化の許容範囲) を設定する

0.10 ～ 9.99%

6 [Tmaxしきい値]をタップし、Tmax判定用のしきい値を設定する

1.00 ～ 99.99%

IECフリッカ測定方法

IECフリッカ測定を行うには、測定対象チャネルの結線を1P2Wにする必要があります。それ以外の結線が選択されている場合、正しい値が出力されません。
各種フィルタの初期化が必要なため、設定完了後、電圧を入力した状態で1分程度経過してから測定を開始してください。
IECフリッカ測定は積算の開始と連動し、Pltの演算完了時点で停止します。Pst観測期間が10分、Plt演算対象Pst数が12個の場合、10分×12個で120分で演算は停止します。フリッカの演算が停止後も積算は停止しませんのでご注意ください。
積算の制御方法に関しては「3.3 積算測定」(p.75)をご確認ください。
IEC測定モード時、加算積算はできません。積算停止後に、再度積算を開始するには、一度データリセットを行う必要があります。
フリッカ演算の測定値を保存する場合は、Plt演算完了時点より長い期間を保存する必要があります。

測定項目	説明
d_c	相対定常電圧変化
d_{max}	最大相対電圧変化
T_{max}	相対電圧変化がしきい値を超える時間
P_{st}	短期フリッカ値
P_{stMax}	短期フリッカ値最大値
P_{lt}	長期フリッカ値
$P_{instMax}$	瞬時フリッカ値の最大値
$P_{instMin}$	瞬時フリッカ値の最小値

フリッカ測定値の表示

フリッカ測定項目は、カスタム画面で確認できます。

選択表示 [CUSTOM] 画面で表示

表示画面 [MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]

1 [Flicker] をタップする

2 表示する項目を選択する

測定項目の説明

フリッカ

フリッカとは一般的に「ちらつき」という意味です。大きな負荷設備が起動したり、一時的な過負荷状態で大電流が流れたりしたときに電圧降下が起こり、各設備が影響を受けることで発生します。
照明負荷においては、主に照明器具が点滅することをいいます。特に蛍光灯、水銀灯などの放電灯が影響を受けやすくなります。電圧降下により一時的に暗くなることの頻度が高くなると、点滅が繰り返されて人は視覚的に非常に不快感を持つようになります。

短期間フリッカ値 P_{st}

短期間で測定した、フリッカに対する刺激反応性を示す値を示します。Pstの測定期間は任意に設定できますが、通常10分です。

長期間フリッカ値 P_{lt}

連続したPstを使用し、長期間にわたって測定したフリッカに対する刺激反応性を示す値を示します。演算の対象となるPstの数は任意に設定できますが、通常12個（Pst観測期間10分の場合2時間）のPstから演算されます。

瞬時フリッカ値 P_{inst}

入力波形に対して、視感度フィルターを含む各種フィルター処理を行った値です。

定常状態

半周期ごとの電圧実効値が約1秒以上、規定の±0.2%の許容帯域の中に留まり、安定している状態です。

相対定常電圧変化 d_c

連続する2つの定常値の差の値です。1回の電圧変動に挟まれた前後の2つの定常状態の電圧の差を定格電圧で割った値を%で表したものです。

最大相対電圧変化 d_{max}

直前の定常状態値を基準として、1回の電圧変動における、最大の変動値の絶対値を定格電圧で割った値をパーセントで表したものです。

相対電圧変化がしきい値レベルを超える時間 T_{max}

1回の電圧変動期間中の相対電圧変化がしきい値レベルを超えている時間です。しきい値レベルは任意に設定することができますが、一般的には、0.20%です。

4 波形表示

測定している全チャネルの電圧、電流の波形やモーター入力の波形を表示できます。
波形表示は、電力測定とは完全に独立して動作します。
この章に記載されている操作は、電力や高調波の測定値へ影響を与えません。

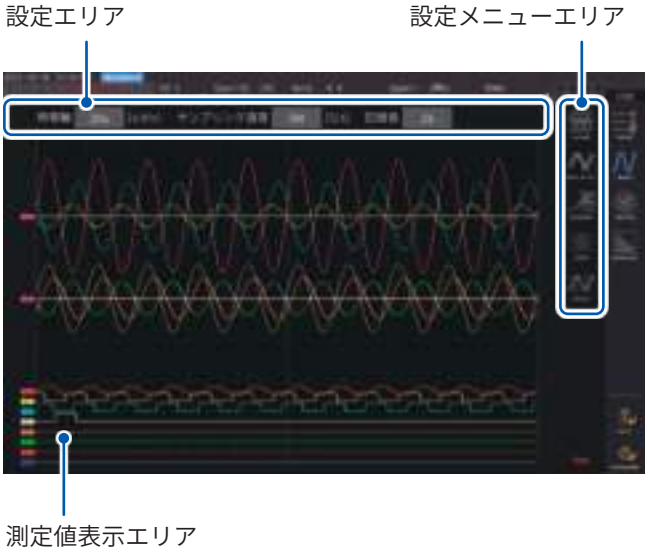
4.1 波形の表示方法

波形表示（WAVE）画面で表示

波形だけを画面に表示します。

波形記録の開始

表示画面 [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]



1 **RUN/STOP キーを押す**

RUN/STOP（緑点灯）

波形の記録が始まり、画面表示が更新されます。トリガがかかると、記録を開始します。
参照：「4.3 波形の記録」（p.123）

2 **再度、RUN/STOP キーを押す**

RUN/STOP（赤点灯）

波形の記録および画面の表示更新が停止します。

波形記録状態の表示

波形の表示に時間がかかる場合や、表示されない場合に、状態の目安となります。

波形記録状態

Stop	記録停止
PreTrig.	プリトリガ波形記録
Trigger	トリガ待ち
Storage	トリガ後の波形記録
Compress	表示用波形作成
Abort	波形記録停止処理

波形＋測定値表示（WAVE+VALUE）画面で表示

波形と測定値を画面に表示します。表示している波形の記録と測定値の測定タイミングは同期していません。

波形記録の開始

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]** > **[+VALUE]**

測定値表示エリアには、任意で選択した32個の基本測定項目を表示できます。
参考：「1.4 基本操作（画面の表示・構成）」（p.28）

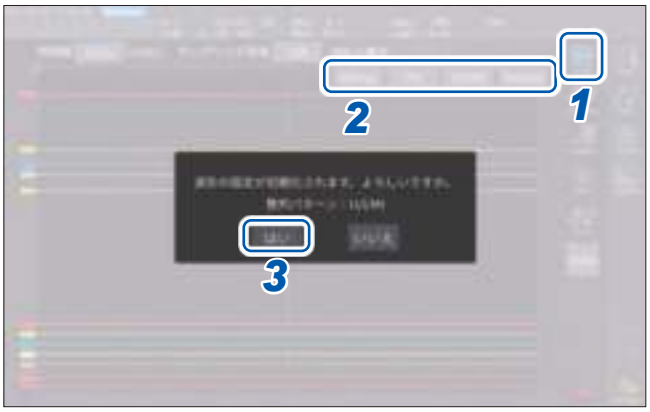
測定値の表示更新を停止するには

HOLD キーを押すと、測定値の表示更新を停止できます。波形の記録は停止しません。

波形の整列

波形を4種類のパターンで整列できます。

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]**



1 **[ALIGN]** をタップする

2 **[ALIGN]** の中から、いずれかのパターンをタップする

確認ダイアログが表示されます。

3 **[はい]** をタップして実行する

Wiring	結線ごとの波形を同じ位置に配置します。結線パターンで位置が変化します。
CH	チャネルごとの波形を同じ位置に配置します。
U/I/Mt	上から電圧波形、電流波形、モーター波形の順に配置します。
Default	電圧・電流波形とモーター波形の2つに分けて配置します。 モーター解析オプションがない場合は電圧・電流波形を中央に配置します。

縦軸位置は各入力のゼロ位置を基準に配置します。
- 縦軸表示倍率は、レンジとエリアの縦軸サイズに合わせて調整されます。
- 波形を整列するときに、波形の色も変更されます。色は整列パターンによって異なります。

4.2 波形表示の変更と記録の設定

時間軸の設定

波形の時間軸を、**[時間軸]**、**[サンプリング速度]**、および**[記録長]**で設定します。サンプリング速度と記録長の設定に応じて時間軸が自動で変更されます。

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]** > **[WAVE]**

各項目をタップしてから、Xロータリーノブを回して設定する

参照：「ロータリーノブによる数値変更」（p.29）

> **重要**
> モーターのアナログ波形のサンプリングは1 MS/sです。サンプリング速度の設定が1 MS/sより速い場合は、同じ値で補完して表示されます。

時間軸

時間軸の設定変更に連動してサンプリング速度と記録長が変わります。サンプリング速度と記録長は、設定した時間軸になる組み合わせのうち最短更新の設定（サンプリング速度：最速、記録長：最小）に変更されます。

6.67 µs/div, **13.3 µs/div**, **20 µs/div**, **33.3 µs/div**, **40 µs/div**, **66.7 µs/div**, **100 µs/div**, **133 µs/div**, **200 µs/div**, **333 µs/div**, **400 µs/div**, **500 µs/div**, **666 µs/div**, **1 ms/div**, **1.33 ms/div**, **2 ms/div**, **3.33 ms/div**, **4 ms/div**, **5 ms/div**, **6.67 ms/div**, **10 ms/div**, **13.3 ms/div**, **20 ms/div**, **33.3 ms/div**, **40 ms/div**, **50 ms/div**, **66.7 ms/div**, **100 ms/div**, **200 ms/div**, **400 ms/div**, **500 ms/div**, **1 s/div**, **2 s/div**, **4 s/div**, **5 s/div**, **10 s/div**, **20 s/div**, **50 s/div**

サンプリング速度

15 MHz, **7.5 MHz**, **5 MHz**, **2.5 MHz**, **1 MHz**, **500 kHz**, **250 kHz**, **100 kHz**, **50 kHz**, **25 kHz**, **10 kHz**

記録長

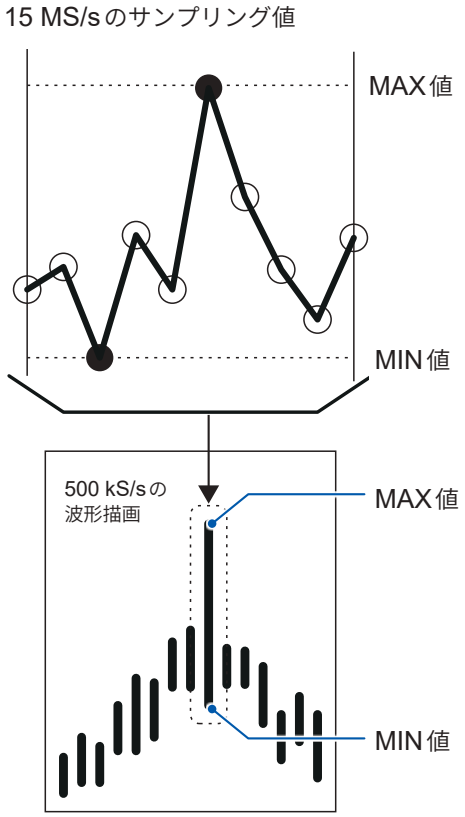
1 k, **5 k**, **10 k**, **50 k**, **100 k**, **500 k**, **1 M**, **5 M**（単位：ワード）

1 k = 1000サンプリングデータ、1サンプリングデータ= 1ワード

設定されたサンプリング速度で記録長分を記録すると、波形を表示します。
時間軸が200 ms/divより遅い場合、記録途中の波形をリアルタイムに表示します（ロールモード）。

> **重要**
> U7005とU7001のサンプリングはそれぞれ15 MHz, 2.5 MHzであるため、サンプリング速度を2.5 MHzより大きい設定にした場合、波形の滑らかさに差が生じます。

Peak-Peak圧縮

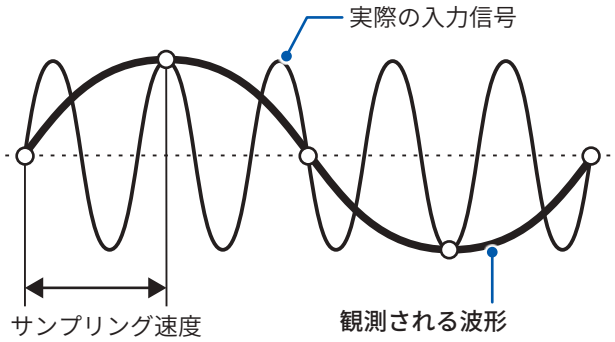


15 MS/sを500 kS/sにPeak-Peak圧縮する場合

本器は、サンプリング速度の設定を変更しても、内部では常に15 MS/sでサンプリングしています。
サンプリング速度を下げる場合、15 MS/sの波形から単純に間引くのではなく、区間内のMAX値とMIN値を保存する方法をPeak-Peak圧縮と呼びます。

この方法を使用すると、サンプリング速度を下げても、圧縮前波形のピーク情報を残した正確な波形になります。
保存される波形データのデータ数は、1ポイントにつき左図のMAX値とMIN値の2つのデータが保存されます。

エイリアシング



観測される波形
入力信号の同期に対して、サンプリング速度が遅いため、エイリアシングが起きています。

サンプリング速度に対して、測定する信号の変化が速くなると、ある周波数を境に実在しない遅い信号変化が記録されてしまいます。
この現象をエイリアシングといいます。

縦軸倍率と表示位置の設定

波形の項目ごとに表示のON/OFF、波形の縦軸倍率や縦軸表示位置を詳細に設定できます。

表示画面 [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]

変更中の項目のdiv表示レンジと表示位置が表示されます。

波形ごとの項目名が表示されます。

1 [MAG.&POS.]をタップする

縦軸倍率と表示位置を設定するウインドウが表示されます。

2 チャネルのボタンをタップする

選択したチャネルのボタンとX,Yロータリーノブが緑色に点灯します。
複数チャネルを同時に選択できます。

U	電圧波形
I	電流波形
A ~ H	モーター入力波形

3 Xロータリーノブ、Yロータリーノブを回して設定する

回したノブに応じて縦軸倍率と縦軸表示位置の設定が変わります。

縦軸倍率

×1/10, ×1/9, ×1/8, ×1/7, ×1/6, ×1/5, ×1/4, ×1/3, ×2/5, ×1/2, ×5/9, ×5/8, ×2/3, ×5/7, ×4/5, ×1, ×10/9, ×5/4, ×4/3, ×10/7, ×5/3, ×2, ×20/9, ×5/2, ×10/3, ×4, ×5, ×20/3, ×8, ×10, ×25/2, ×50/3, ×20, ×25, ×40, ×50, ×100, ×200

縦軸表示位置

−9999.99 div ～ 9999.99 div

4 [MAG.&POS.]またはウインドウの範囲外をタップする

ウインドウが閉じます。

縦軸倍率の一覧表示

表示可能な全波形の縦軸倍率を一覧で表示します。

表示画面 [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]

1 **[SCALE]をタップする**

縦軸倍率の一覧表示ウインドウが表示されます。
表示中の波形の情報だけ、ウインドウ上に表示されます。

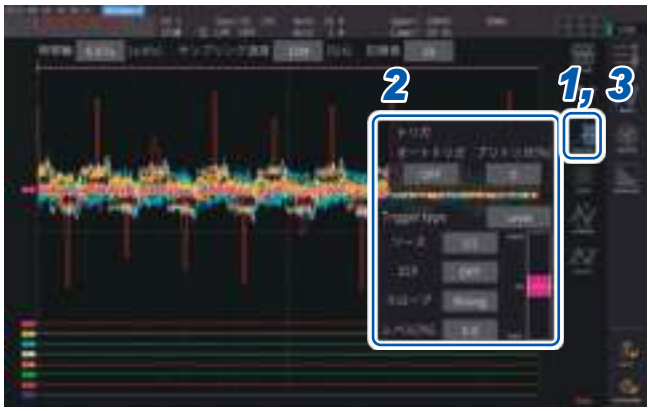
2 **再度、[SCALE]をタップする**

縦軸倍率の一覧表示ウインドウが閉じます。

トリガの設定

ここでいうトリガ（Trigger）とは、波形記録を開始する条件を設定する機能です。
トリガに設定した条件が成立し、波形記録が開始することを「トリガがかかる」といいます。

表示画面 [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]



1 **[TRIGGER]をタップする**

トリガの設定ウインドウが表示されます。

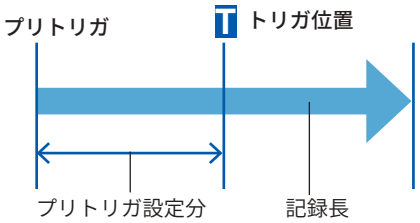
2 **ボタンをタップする**

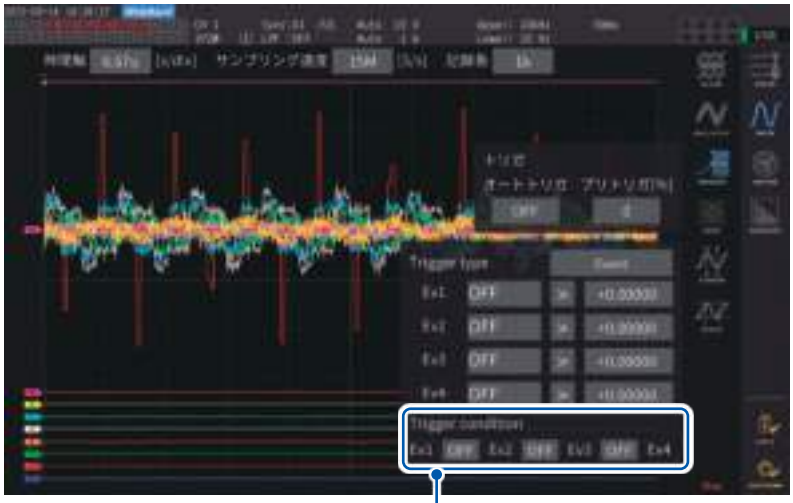
該当項目の設定が可能になります。
各設定の内容は、「設定項目の選択範囲と説明」（p.121）をご覧ください。

3 **設定を完了したら、[TRIGGER]またはウインドウの範囲外をタップする**

トリガの設定ウインドウが閉じます。

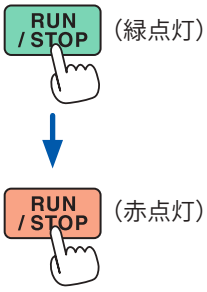
設定項目の選択範囲と説明

項目	選択範囲	説明
オートトリガ	**ON**	前のトリガがかかってから約100 ms以内に次のトリガがかからない場合に、強制的に波形記録が始まります。DCの入力波形を観測する場合などに有効です。
	OFF	設定した条件が成立したときだけ、波形記録が始まります。
プリトリガ	**0%** ～ **100%** （10％ステップで設定できます）	記録長に対して、トリガがかかる前の波形をどれだけ割り当てるかを設定します。  Xロータリーノブを回して設定します。 参照：「ロータリーノブによる数値変更」（p.29）
トリガタイプ	**Level**（レベル）	ストレージ波形のレベル変動でトリガがかかります。 レベルトリガの詳細設定ができます。
	Event（イベント）	選択した測定項目の値の変動でトリガがかかります。 イベントトリガの詳細設定ができます。
ソース	トリガのソースとなる波形を設定します。	
	U1 ～ **U8**	電圧波形
	I1 ～ **I8**	電流波形
	CH A ～ **CH H**, **Ext1** ～ **Ext4**	モーター波形（モーター解析付きモデルのみ選択可能） モーター入力の動作モードによって選択可能項目が変わります。
ZCF（ゼロクロスフィルター）	**ON**, **OFF**	トリガソースを電圧波形か電流波形に設定した場合、波形にノイズフィルターをかけてノイズを除去した後の波形で、トリガをかける機能です。 ノイズのある波形で安定したトリガタイミングを得たい場合は、**ON**に設定します。 特にPWM波形を観測する場合に効果があります。 表示波形には影響を与えません。 **[ソース]**にCH A ～ CH HまたはExt1 ～ Ext4が選択されている場合は強制的にOFFになります。
スロープ	**Rising**	波形の立ち上がりでトリガがかかります。
	Falling	波形の立ち下がりでトリガがかかります。
レベル	**−300%** ～ **+300%**	トリガをかけるレベルを、ソースのレンジに対する**[%]**で設定します。ウインドウ内の右側にレベルモニターが表示されます。 トリガソースにモーター入力波形のパルス **[Pulse]** が設定されているときは、この設定は使用されません。 Yロータリーノブを回して設定します。 緑点灯：0.1ステップずつ変更 赤点灯：1ステップずつ変更 参照：「ロータリーノブによる数値変更」（p.29） トリガレベル線をタップして移動することもできます。

項目	選択範囲	説明
Ev1 ～ **Ev4** （イベント１～４）	測定項目、不等号（<,>）、数値（0.00000 ～ ±99999.9T）により構成されます。  **[Ev1]** から **[Ev4]** までの論理和・論理積により、トリガがかかる条件が決まります。 論理演算子は、論理和に対して論理積の方が優先されます。	

4.3 波形の記録

波形を連続して記録する



1 **RUN/STOP キーを押す**

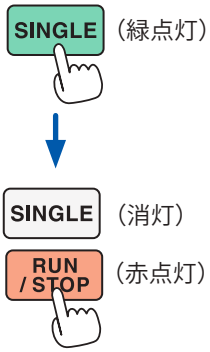
トリガ待ちになります。
トリガがかかると、記録を開始します。
記録長分波形を記録後、繰り返しトリガ待ちになります。

2 **RUN/STOP キーを押す**

記録を停止します。

- **RUN/STOP** キーを押してストレージを停止した場合、波形保存が動作しない場合があります。
- 波形保存は、必ず **SINGLE** キーで取得した波形について行ってください。

波形を 1 度だけ記録する



1 **SINGLE キーを押す**

トリガ待ちになります。
トリガがかかると、記録を開始します。

記録長分波形が記録されると、記録が停止されます。

トリガ待ちのときに **[RUN/STOP]** を押すと、記録は停止します。

マニュアルでトリガをかける

1 **トリガ待ちのときに、MANUAL キーを押す**

押したタイミングでトリガがかかり、記録を開始します。

波形データの測定値（カーソル測定）

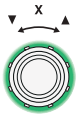
2本のカーソルを使用して、選択した波形のカーソル測定値を表示します。
結線ごとの電圧波形、電流波形、およびモーター入力波形のカーソル測定値と、2本のカーソル間の差分が表示できます。

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]** > **[WAVE]**

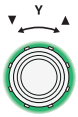
カーソル値表示ウインドウ

1 **[CURSOR]をタップしてカーソルを表示する**

2 **Xロータリーノブ、Yロータリーノブでカーソル位置を移動し、およびカーソル測定値のMAX値/MIN値を順に表示する**



Xカーソルの移動
ノブを回すと、以下の順で表示されます。
MIN値表示、カーソル移動、MAX値表示、MIN値表示、カーソル移動、MAX値表示



Yカーソルの移動
動作はXロータリーノブと同様です。
カーソル線をドラッグして移動することもできます。

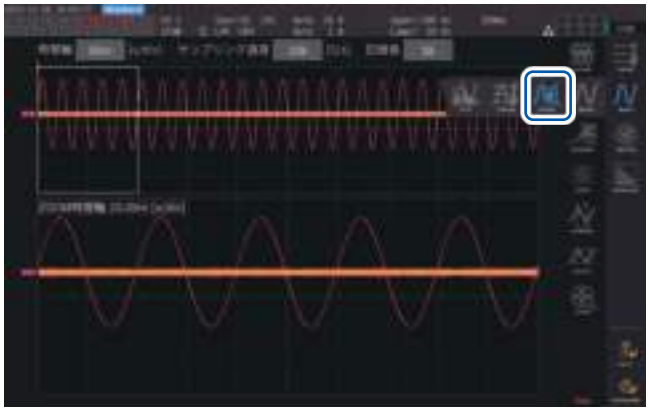
カーソル表示ウインドウに、以下の項目が表示されます。
・Xカーソル測定値（レベルと時間軸）、MAX/MIN表記
・Yカーソル測定値（レベルと時間軸）、MAX/MIN表記
・XカーソルとYカーソルの測定値の差分Δ（レベルの差分と時間軸の差分）
・XカーソルとYカーソルの時間軸の差分の逆数1/Δ

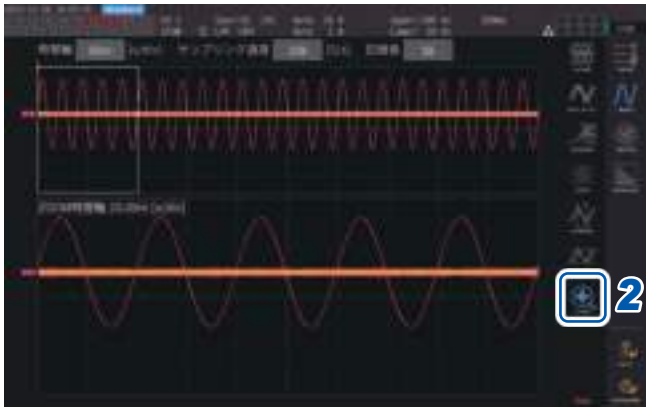
- 表示されている波形は、1ドットにつきMAX値、MIN値の2データが存在します。そのため、カーソル測定では、MAX値表示またはMIN値表示の表示切り替えが可能です。
  参照：「時間軸の設定」（p.117）、「Peak-Peak圧縮」（p.118）
- カーソル測定は以下の波形に関する画面で選択できます。
- **[WAVE]**画面（波形表示）
- **[WAVE+ZOOM]**画面（波形＋ズーム表示）
- **[WAVE+VALUE]**画面（波形＋測定値表示）
- **[WAVE+FFT]**画面（波形+FFT解析）

波形の拡大（ズーム機能）

表示された波形を、時間軸（横軸）方向に拡大して表示できます。
波形表示部に黄色で示された区間（拡大領域）の波形を時間軸方向に拡大して、拡大表示部に表示します。拡大率が一定以上の場合、2点間を直線で補間します。

表示画面 **[MEAS] > [WAVE] > [+ZOOM]**





1 **SINGLE キーで波形を取得する**

参照：「4.1 波形の表示方法」（p.115）

2 **[Zoom] のアイコンをタップする**

3 **X ロータリーノブで、拡大倍率（拡大領域のサイズ）を選択する**

選択可能な拡大倍率はストレージポイント数によって異なります（**x2** ～ **x1M**）

4 **Y ロータリーノブで、拡大領域の位置を移動する**

拡大領域の位置が左右に動きます。
Y ロータリーノブを押し込むと、拡大領域の移動速度が3段階に変化します。
最も低速の状態では、ストレージデータ1ポイント刻みで拡大領域を更新します。

重要

- 緑破線は、位置および倍率の設定変更後の拡大領域を表したものです。
- 画面下部に表示されているのは、白実線の拡大領域内波形です。
- ズーム機能使用時は、SINGLE トリガで波形を取得してください。（p.123）

こんなときは

が表示される場合	起動時など、表示する波形データが存在しない場合に表示されます。
[ZOOM 時間軸] が赤い文字で表示される場合	拡大表示部に拡大波形が表示された状態で設定を変更し、表示とズームの設定が一致しない場合に赤い文字で表示されます。

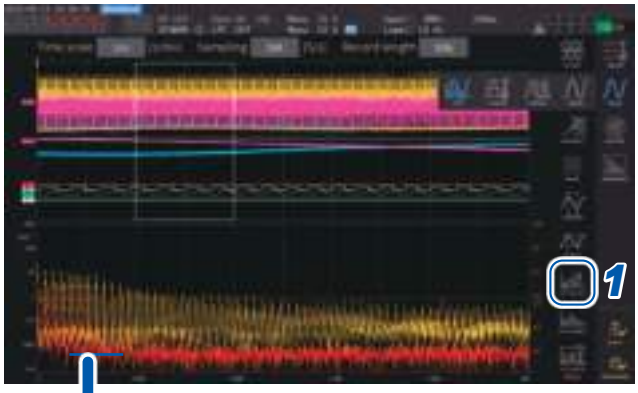
4.4 FFT解析（パワースペクトラム解析）機能

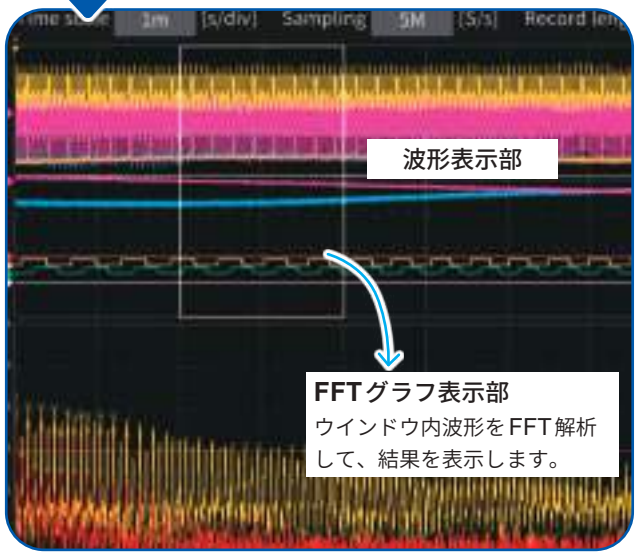
記録した波形をもとにFFT解析（パワースペクトラム解析）を行い、解析結果を表示します。選択した1結線の電圧と電流をFFT解析して、最高6 MHzまでグラフや数値で表示できます。モーター解析付きモデルでは、アナログ入力信号のFFT解析も可能です。インバーターのキャリア周波数を観測したり、商用電源ラインやDC電源に乗る高周波ノイズを観測したりする場合に便利です。電圧と電流をFFT解析した場合は、それぞれの演算結果をもとに電力FFT解析結果を表示できます。

波形・FFT解析結果の表示

FFT解析を行う波形と、FFT解析結果を同時に表示します。
波形表示部に示されたウインドウ（以下の図参照）内の波形について、FFT解析を行います。
したがって、波形が表示されていない状態では、FFT解析はできません。

表示画面 [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]





1 **[FFT SETUP]をタップする**

FFT解析に関する設定を行うウインドウが表示されます。

2 **[ソース]をタップする**

ここで選択したCHの波形についてFFT解析を行います。

CH1 ～ **CH8**, **CH12** ～ **CH78**, **CH123** ～ **CH678**, **Motor**（モーター解析付きモデルのみ）

3 **SINGLEキーで波形を取得する**

「4.1 波形の表示方法」（p.115）参照
FFTグラフ表示部に、ウインドウ内波形のFFT解析結果が表示されます。

グラフ軸	
縦軸	レベル（% of rangeまたはrms値）を対数表示
横軸	周波数をリニア表示

グラフ色	
黄色	電圧またはCH A
赤色	電流またはCH C
橙色	電力またはCH E
緑色	CH G

4 **[FFT SETUP]またはウインドウの範囲外をタップする**

ウインドウが閉じます。

FFTグラフ表示部について

- ウインドウの位置やポイント数の設定変更を行った後は、設定の変更内容がウインドウの内容と一致するまでに時間がかかる場合があります。
- FFT解析を行う際は、SINGLEトリガで波形を取得してください。
  参照：「波形を1度だけ記録する」（p.123）

ウインドウサイズ・位置

ウインドウの位置を左右に移動したり、FFT解析を行うポイント数を変更して、ウインドウサイズを変更したりできます。

表示画面 [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]

- 緑破線は、位置およびポイント数の設定変更後のウインドウ位置を表したものです。
- 画面下部に表示されているのは、白実線のウインドウ内波形のFFT解析結果です。

1 **[FFT SETUP]をタップする**

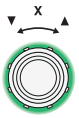
FFT解析に関する設定を行うウインドウが表示されます。

2 **[ウインドウ]をタップする**

数値をタップすると、ロータリーノブが緑に点灯します。

3 **Xロータリーノブで、FFT解析を行うポイント数（ウインドウのサイズ）を設定する**

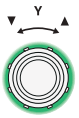
1 k, 5 k, 10 k, 50 k, 100k, 500k, 1M, 5M



ロータリーノブを回して選択し、ノブを押して確定

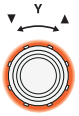
4 **Yロータリーノブで、ウインドウの位置を変更する**

緑破線の位置が左右に動きます。



緑点灯：小さく動く（1ドット）

ノブを押して切り替え



赤点灯：大きく動く（1グリッド）

5 **[FFT SETUP]またはウインドウの範囲外をタップする**

ウインドウが閉じます。

重要

- U7001のサンプリングは最大2.5 MS/sのため、U7001を含む結線のFFT演算時にサンプリング速度を2.5 MS/sより大きい値に設定すると、FFTウィンドウ幅を2.5 MS/sに合わせるために必要なウィンドウサイズが大きくなります。そのため、サンプリング速度、記録長、FFTウインドウ幅の設定によっては、FFT結果が表示されないことがあります。FFT演算をおこなう際はサンプリング速度を2.5 MS/s以下に設定することを推奨いたします。
- 同様にモーター入力のアナログ波形のサンプリングは最大1 MS/sのため、FFT演算をおこなう際は1 MS/s以下に設定することを推奨いたします。

こんなときは

印刷確認

赤破線が表示される場合	ウインドウ位置が適当ではありません。この状態では、FFT解析は行うことができません。 ウインドウ位置の設定をやり直してください。 例 • ポイント数>記録長になっている場合 • ウインドウサイズとポイント数が一致していない場合
が表示される場合	**RUN/STOP** キーでストレージを停止すると表示される場合があります。**SINGLE** キーで波形を取得してください。（p.123）
が表示される場合	FFT解析に時間がかかる場合に表示される場合があります。
[ウインドウ]が赤い文字で表示される場合	FFT解析結果が表示された状態で**[ウインドウ]**の設定を変更し、FFT解析結果の表示と**[ウインドウ]**の設定が異なっています。

サンプリング速度（Sampling）の設定によって、FFT解析できる最高周波数が次のように変わります。（表中の周波数 − 周波数分解能）が、最大解析周波数です。

サンプリング速度設定ごとの最大解析周波数

サンプリング	15 MS/s	7.5 MS/s	5 MS/s	2.5 MS/s	1 MS/s	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
最高周波数 （U7005） （電圧・電流・電力）	6 MHz	3 MHz	2 MHz	1 MHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz
最高周波数 （U7001を含む結線） （電圧・電流・電力）	1 MHz	1 MHz	1 MHz	1 MHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz
最高周波数 （モーター入力）	400 kHz	400 kHz	400 kHz	400 kHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz

また、サンプリング速度の設定とポイント数の設定の組み合わせで、FFT解析する周波数分解能が次のように変化します。

サンプリング速度とポイント数設定組み合わせ時の周波数分解能

U7005 電圧・電流波形

サンプリング / ポイント数	15 MS/s	7.5 MS/s	5 MS/s	2.5 MS/s	1 MS/s	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
1000	15 kHz	7.5 kHz	5 kHz	2.5 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
5000	3 kHz	1.5 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
10000	1.5 kHz	750 Hz	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz
50000	300 Hz	150 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz
100000	150 Hz	75 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.25 Hz	0.1 Hz
500000	30 Hz	15 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.02 Hz
1000000	15 Hz	7.5 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.25 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.025 Hz	0.01 Hz
5000000	3 Hz	1.5 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.05 Hz	0.01 Hz	0.005 Hz	0.002 Hz

U7001を含む結線　電圧・電流波形

サンプリング / ポイント数	15 MS/s ～2.5 MS/s	1 MS/s	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
1000	2.5 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
5000	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
10000	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz
50000	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz
100000	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.25 Hz	0.1 Hz
500000	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.02 Hz
1000000	2.5 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.25 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.025 Hz	0.01 Hz
5000000	0.5 Hz	0.2 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.05 Hz	0.01 Hz	0.005 Hz	0.002 Hz

モーター入力波形

サンプリング / ポイント数	15 MS/s ～1 MS/s	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
1000	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
5000	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
10000	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz
50000	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz
100000	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.25 Hz	0.1 Hz
500000	2 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.02 Hz
1000000	1 Hz	0.5 Hz	0.25 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.025 Hz	0.01 Hz
5000000	0.2 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	0.05 Hz	0.01 Hz	0.005 Hz	0.002 Hz

重要

- U7001のサンプリングは最大2.5 MS/sのため、FFT解析できる最大解析周波数がU7005の電圧・電流波形と異なります。
- モーター入力のアナログ波形のサンプリングは最大1 MS/sのため、FFT解析できる最大解析周波数が電圧・電流波形と異なります。

FFT演算は、**[WAVE+FFT]**画面を表示している場合のみ行います。そのため、この画面では波形の表示更新などが遅くなる場合があります。

FFT解析結果の数値

FFT解析結果の数値を、電圧、電流、および電力のそれぞれの極大値（電力の場合、絶対値の極大値）の大きいものから順に10個ピックアップし、周波数とレベルを表示します。（以下、FFTピーク値表示と表記します）
モーター解析付きモデルでは、アナログ入力信号のFFT解析結果についても同様に表示します。

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]** > **[+FFT]**

1 **[FFT TOP10]をタップする**

FFT TOP10ウインドウが表示されます。

表示項目	レベル
表示桁数	6桁、対象波形のレンジに連動します。

表示項目	周波数
表示桁数	6桁または7桁、周波数分解能によって変動します。

FFT解析結果表示のON/OFF

FFT解析結果の表示をON/OFFできます。

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]** > **[+FFT]**

1 **[FFT Visible]をタップする**

2 **表示項目ごとに[ON]または[OFF]をタップして、切り替える**

特定の周波数範囲のFFT解析結果表示

カーソルを使用することで、選択した周波数のFFT解析結果を表示できます。

表示画面 [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]

1 [FFT Visible]をタップする

2 [カーソル]ボックスをタップして、カーソルを表示する

3 Yノブでカーソルを移動する

カーソルはドラッグして移動することもできます。
[f]をタップすることでテンキー入力することもできます。

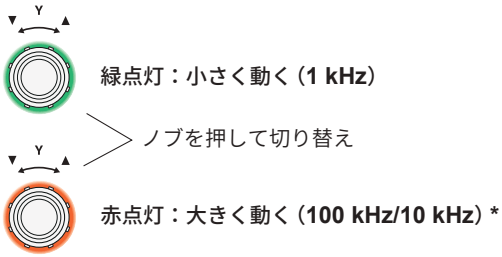
FFTピーク値表示の下限周波数

FFTピーク値表示を行う下限周波数を設定します。下限周波数は0 Hz ～ 6000 kHzまで、1 kHzステップで設定できます。

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]** > **[+FFT]**

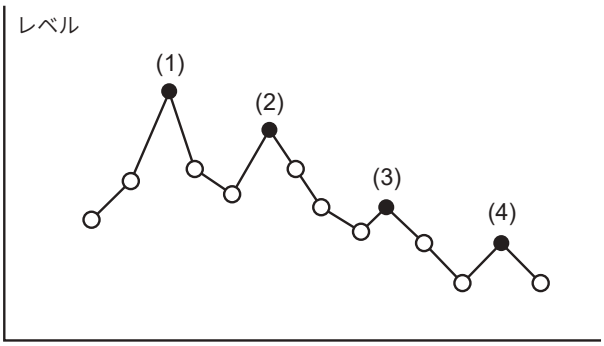
1 **[FFT SETUP]**をタップする

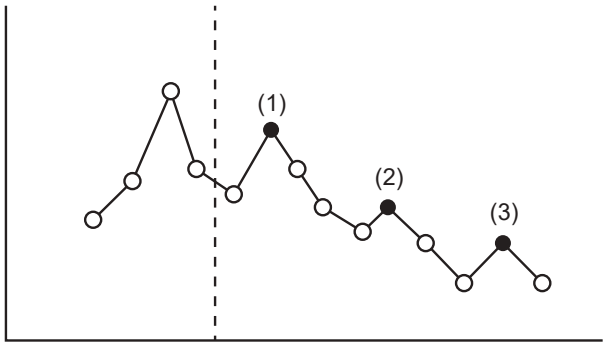
2 **[下限周波数]**ボックスをタップして、ノブで下限周波数を入力する



* 2.5 MS/s以上のときは100 kHzずつ変更し、1 MS/s以下のときは10 kHzずつ変更します。

FFTピーク値表示の数値は、電圧、電流、およびモーター入力波形について、両隣のデータが自データよりレベルが低いときをピーク値と認識し、ピーク値のレベルが高い方から10個のデータを取得します。電力の場合は、絶対値をとった値からピーク値を取得します。
このとき、FFT解析下限周波数設定より低い周波数はピーク値表示を行いません。





窓関数の設定

FFT解析の窓関数を設定します。

表示画面 **[MEAS] > [WAVE] > [+FFT]**

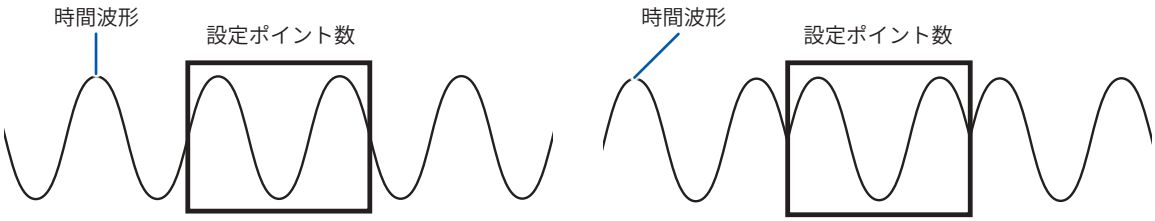
1 **[FFT SETUP]をタップする**

2 **[窓関数]ボックスをタップして、窓関数を選択する**

Rectangular（レクタンギュラー）	測定波形の周期が、FFT演算の区間の整数倍となるときに有効です。
Hanning（ハニング）	レクタンギュラーが有効でない場合で、周波数分解能を重視するときに有効です。
Flat Top（フラットトップ）	レクタンギュラーが有効でない場合で、レベル分解能を重視するときに有効です。

窓関数とは

FFTの演算は、測定波形を設定サンプリング速度で設定ポイント数だけ切り出して行います。この波形を切り出す処理のことを「ウインドウ処理」といいます。
FFTの演算では、この有限区間で切り出された波形が周期的に繰り返されると仮定しています。本器では、白実線で囲われた区間がこのウインドウに相当します。



元の時間波形　　FFTで仮想される波形

FFTの演算ポイント数が測定波形の周期と一致しない場合は、ウインドウ内の波形の両端が不連続となり、リーケージ誤差と呼ばれる誤差が発生し、実際には存在しないFFT解析結果が検出されます。
このリーケージ誤差を抑えるために考案されたのが窓関数です。窓関数は切り出した波形の両端が滑らかになるようにつながる処理をします。

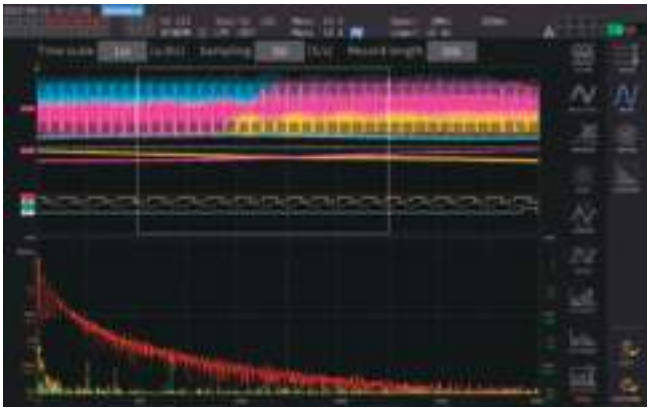
FFT解析結果表示の縦軸スケール

FFT演算結果表示の縦軸のスケールを%f.s.かrms値に設定できます。

表示画面 [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]

[% f.s.]を選択時

[rms]を選択時



1 [FFT SETUP]をタップする

2 [縦軸スケール]ボックスをタップして縦軸のスケールを選択する

% f.s., rms

5 各種機能

5.1 時間制御機能

自動保存、積算機能を時間で制御できます。タイマー制御と実時間制御の2種類の制御方法があります。積算制御方法により、設定できる内容が異なります。
参照：「時間制御機能と組み合わせた積算測定」（p.81）
「測定データの自動保存」（p.164）

タイマー制御

タイマー制御時間が経過すると、自動で自動保存と積算を停止します。

- 実時間制御時間がタイマー制御時間より長く設定されている場合、積算は実時間制御のスタート時刻で開始し、タイマー制御で終了します。（実時間制御のストップ時刻は無視されます）
- タイマー制御終了前に**START/STOP**キーを押すと、積算は停止し、積算値は保持されます。この状態で再度**START/STOP**キーを押すと積算を再開し、タイマー設定時間分を積算します。（加算積算）

タイマー設定値

[タイマー]がONのときに設定できます。テンキーウインドウ（p.30）で数値を入力します。
設定可能範囲：0 hour 0 min 1 sec ～ 9999 hour 59 min 59 sec

実時間制御

時刻を指定して制御を開始または停止できます。

- 実時間制御時間をタイマー制御より長く設定している場合、積算は実時間制御のスタート時刻で開始し、タイマー制御で終了します。（実時間制御のストップ時刻は無視されます）
- 設定された時刻が過去の場合は、実時間制御を開始できません。
- 実時間制御中に積算を停止した場合、実時間制御はOFFになります。

スタート時刻とストップ時刻

[実時間制御]がONのときに設定できます。テンキーウインドウ（p.30）で数値を入力します。
年は西暦、時間は24時間制、1分単位で設定します。
例：2022年1月11日 午後1時11分　→　**[2022/1/11 13:11:00]**

設定時刻の上限

スタート時刻	2099年12月31日23時59分59秒
ストップ時刻	2099年12月31日23時59分59秒

時間制御機能の設定方法

積算制御が全結線の場合

表示画面 [SYSTEM] > [TIME CONTROL]

1. [積算制御] ボックスの [All Channel] をタップする
2. （タイマー制御する場合）
   [タイマー] ボックスを [ON] にする
3. （実時間制御する場合）
   [実時間制御] ボックスを [ON] にする
4. [スタート時刻] ボックスをタップして、積算スタート時刻を設定する
5. [ストップ時刻] ボックスをタップして、積算ストップ時刻を設定する

積算制御が結線ごとの場合

表示画面 [SYSTEM] > [TIME CONTROL]

1. [積算制御] ボックスの [Each Wiring] をタップする
2. （タイマー制御する場合）
   制御するチャネルの [タイマー] ボックスを [ON] にし、[Setup] をタップしてタイマー設定値を設定する
3. （実時間制御する場合）
   制御するチャネルの [実時間制御] ボックスを [ON] にし、[Setup] をタップしてスタート時刻・ストップ時刻を設定する
4. [制御チャネル] ボックスをタップして、制御するチャネルを [ON] にする

時間制御機能を使用して積算・保存をする前に

- データの自動保存、積算機能を実行する前に、必ず時計（現在時刻）を設定してください。
  参照：「6 システム設定」（p.153）
- 自動保存、積算機能それぞれに個別設定はできません。
- 積算制御設定が全結線の状態では、積算機能は必ず動作します。時間制御終了後は **DATA RESET** キーを押して積算値をリセットしてください。
- 積算制御設定が結線別の状態では、自動保存を行うことはできません。

5.2 アベレージ機能

測定値を平均化して表示する機能です。測定値が変動して表示のばらつきが大きいときに、この機能を使用すると表示値を安定して読み取ることができます。
アベレージ動作中は、画面上部の設定インジケーターにアベレージマークが点灯します。
参照：「測定画面の表示」（p.32）

平均化の設定

平均化モードは、指数化平均と移動平均の2種類あります。指数化平均は応答速度の設定に応じた時定数を重み付けして平均化するモードです。移動平均は最新データから平均回数分遡ったデータまでを平均化するモードです。

表示画面 **[INPUT]** > **[COMMON]**

1 **[平均化モード]**ボックスをタップして、一覧から平均化モードを選択する

OFF	平均化OFF
EXP	指数化平均（応答速度を設定）
MOV	移動平均（平均回数を設定）

データ更新レートの設定を1 msに変更したときは、平均化モードはOFFに変更されます。
データ更新レートの設定が1 msのときに、平均化モードをOFF以外に設定すると、データ更新レートの設定は10 msに変更されます。

2 （**[EXP]**を選択した場合）
[応答速度]ボックスをタップして、一覧から応答速度を選択する

FAST, **MID**, **SLOW**

表示更新レートには影響を与えません。データ更新レートの設定により、応答速度は異なります。

データ更新レート	応答速度		
	FAST	**MID**	**SLOW**
10 ms	0.1 s	0.8 s	5 s
50 ms	0.5 s	4 s	25 s
200 ms	2.0 s	16 s	100 s

3 （**[MOV]**を選択した場合）
[平均回数]ボックスをタップして、一覧から平均回数を選択する

8, **16**, **32**, **64**

アベレージの動作

- ピーク値、積算値とデータ更新レート10 ms以下の高調波データを除く全測定値に機能します。電圧ピーク値、電流ピーク値は、指数化平均の時は最新データのピーク値が、移動平均の時は最新データから平均回数分溯ったデータ期間内のピーク値が表示されます。
- 表示値だけではなく、USBメモリーに保存される測定値や通信で取得される測定値、アナログ出力される測定値にも適用されます。
- 結線、レンジなど、測定値に関する設定を変更した場合は、平均化演算が再スタートします。
- アベレージとオートレンジを併用した場合、正しい値に安定するまでの時間が通常よりも長くなることがあります。
- アベレージ動作中の積算測定値は、アベレージ前の測定値から演算されます。
- ホールド機能で測定値をホールド中も、内部のアベレージ演算は継続しています。
- ピークホールド機能は、アベレージ動作後の測定値に適用します。

オーバーロード時の動作

移動平均中にオーバーロードが発生した場合は、平均値もオーバーになります。指数化平均中にオーバーロードが発生した場合は、内部演算値を用いて平均化演算は継続されます。

- 結線やチャネル別に設定を切り替えることはできません。
- 設定に応じてレンジ変更後の測定値無効期間が変化します。
- 波形画面に表示される波形やD/A出力の波形には影響しません。
- 測定値ごとの平均化演算の方法は、演算仕様のアベレージの項目をご覧ください。
  参照：「10.5 演算式仕様」（p.283）

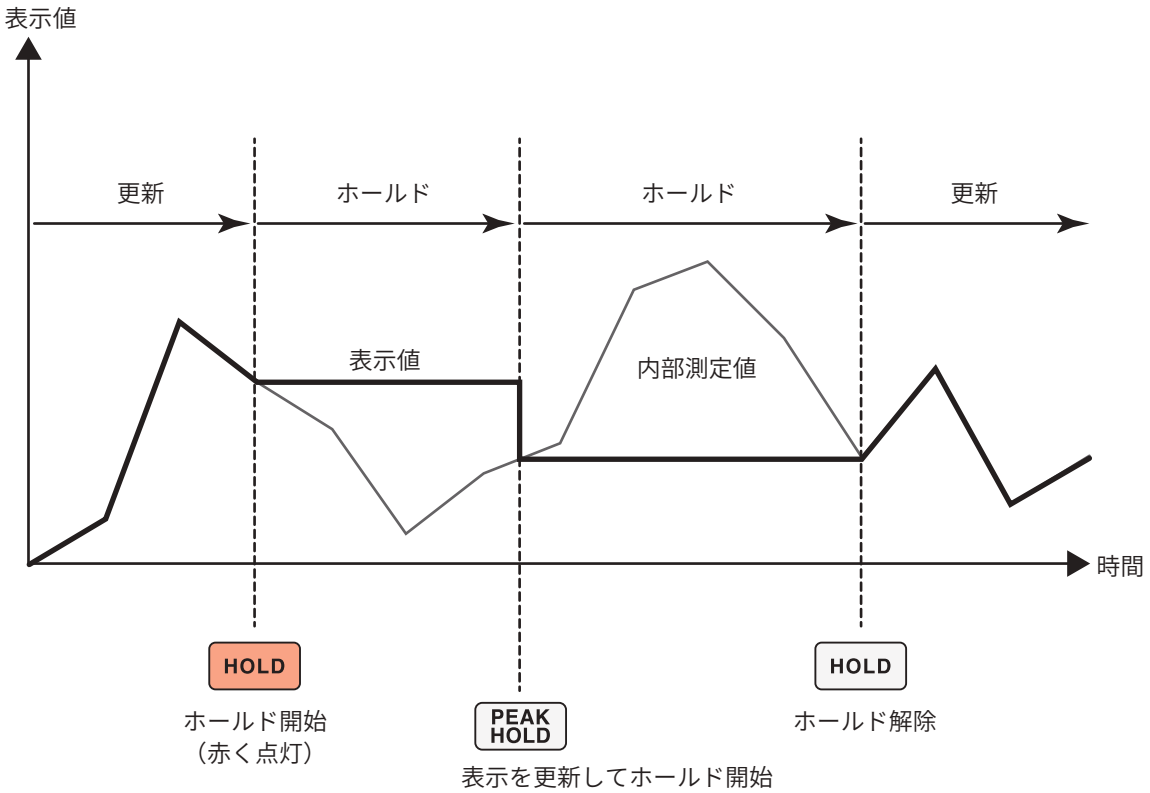
重要

- 結線やチャネル別に設定を切り替えることはできません。
- 波形画面に表示される波形やD/A出力の波形には影響しません。
- 測定値ごとの平均化演算の方法は、演算仕様のアベレージの項目をご覧ください。
  参照：「10.5 演算式仕様」（p.283）

5.3 ホールド機能

HOLDキーを押すと、全測定値の表示更新を停止し、押した時点のデータを保持できます。その状態で画面を切り替えることで、データを保持した時点の他の測定データも見ることができます。
また、外部制御信号のHOLD信号で、**HOLD**キーと同じ動作をさせることもできます。
参照：「8.3 外部信号で積算を制御」（p.204）

ホールド動作中は**HOLD**キーが赤く点灯し、画面の動作状態インジケーターに**[HOLD]**が点灯します。
参照：「1.4 基本操作（画面の表示・構成）」（p.28）



PEAK HOLDキーを押すたびにその時点での測定値を表示できます。
内部で測定、演算、アベレージは継続しています。

ホールド状態の解除

ホールド動作中に再度**HOLD**キーを押すと、ホールド状態が解除されます。

ホールド中の動作

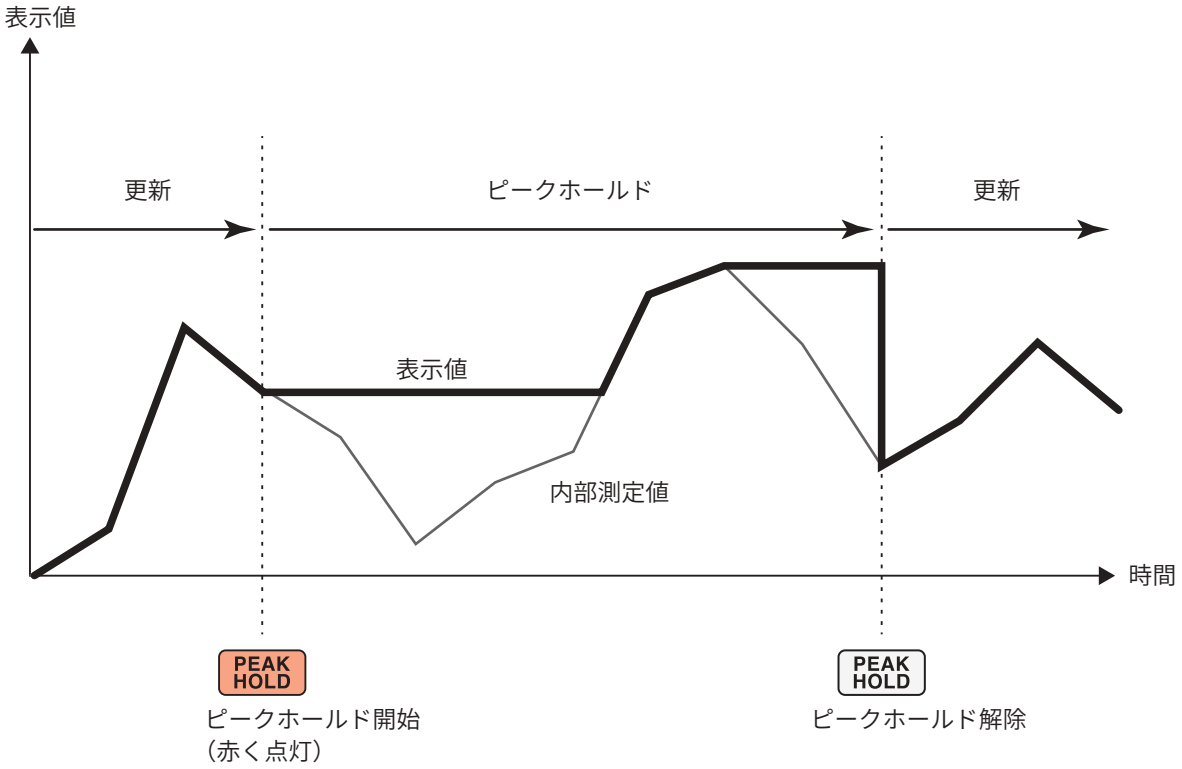
- 次の測定値にも、ホールド中の測定値が適用されます。
  (1) USBメモリーに保存される測定値
  (2) 通信で取得される測定値
  (3) アナログ出力される測定値

- 波形と時計、ピークオーバー表示は更新されます。
- **PEAK HOLD**キーを押した場合、最新の内部データでデータが更新されます。
- 本器では時間制御機能のインターバル時間になってもデータは更新されず、保持されます。
- アベレージや積算の演算は内部で継続しています。
- レンジやLPFなど測定値に影響する設定を変更することはできません。
- レンジ設定が**AUTO**の場合、**HOLD**キーを押したときのレンジで固定されます。
- ホールド機能とピークホールド機能の併用はできません。
- 波形画面に表示される波形やD/A出力の波形には影響しません。
- ホールド時に保持されるデータは、**HOLD**キーを押したときに表示中のデータではなく、**HOLD**キーを押した時点で内部保持しているデータ更新レートごとのデータです。

5.4 ピークホールド機能

PEAK HOLD キーを押すと、ピークホールド状態になります。過去の最大値を超えた項目だけ更新されます。突入電流など瞬間的に数値が大きくなる現象を、逃さず捉えたい場合に使用します。

ピークホールド中は **PEAK HOLD** キーが赤く点灯し、画面の動作状態インジケーターに **[PEAK HOLD]** マークが点灯します。
参照：「共通の画面表示」（p.31）



過去の最大値を超えると、その項目の表示値が更新されます。
内部での計測は継続しています。

ピークホールド状態の解除

ピークホールド中に再度 **PEAK HOLD** キーを押すと、ピークホールド状態が解除されます。

ピークホールド中の動作

- 次の測定値にも、ピークホールド中の測定値が適用されます。
  (1) USBメモリーに保存される測定値
  (2) 通信で取得される測定値
  (3) アナログ出力される測定値

- 波形と時計、ピークオーバー表示は更新されます。
- 表示がオーバーロードした場合は、**[- - - - - -]**と表示されます。この場合、一度ピークホールドを解除してオーバーロードをしないレンジに切り替えてください。
- 測定値の絶対値で最大値を判断します（ただし、電圧ピーク値、電流ピーク値を除く）。
  たとえば、「+50 W」入力後に「−60 W」が入力された場合は、絶対値では「−60 W」の方が大きいため、表示は**[−60 W]**となります。
- **HOLD**キーを押した場合、ピークホールド値はリセットされ、その時点から新たにピークホールドが開始されます。
- 本器では時間制御機能のインターバル時間になってもピークホールド値はリセットされず、保持されます。
- アベレージ演算中は、アベレージ演算後の測定値がピークホールドされます。
- レンジやLPFなど測定値に影響する設定を変更することはできません。
- レンジ設定が**[AUTO]**の場合、**PEAK HOLD**キーを押したときのレンジで固定されます。
- ホールド機能とピークホールド機能の併用はできません。
- 波形画面に表示される波形やD/A出力の波形には影響しません。
- 最大値の発生時刻は表示しません。
- 積算値はピークホールドされません。

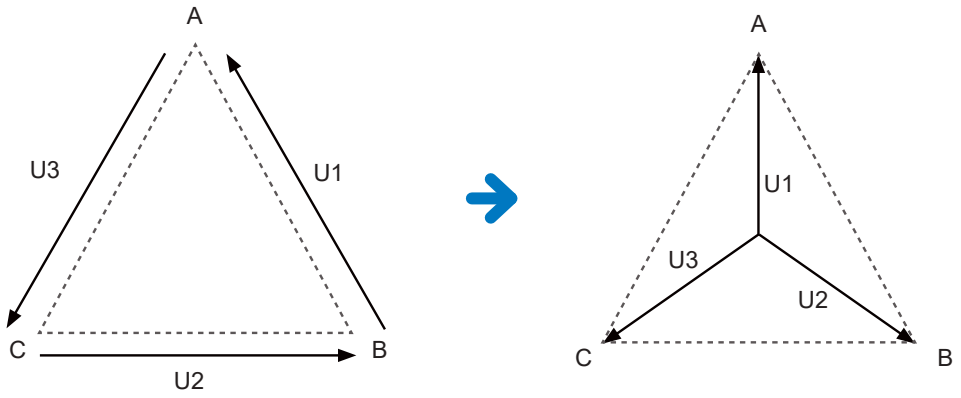
5.5 デルタ変換機能

三相測定ラインのデルタ結線とY結線（スター結線）を相互に変換して測定する機能です。異なるチャネル間の15 MHzでサンプリングした電圧波形データから演算式に従って変換します。

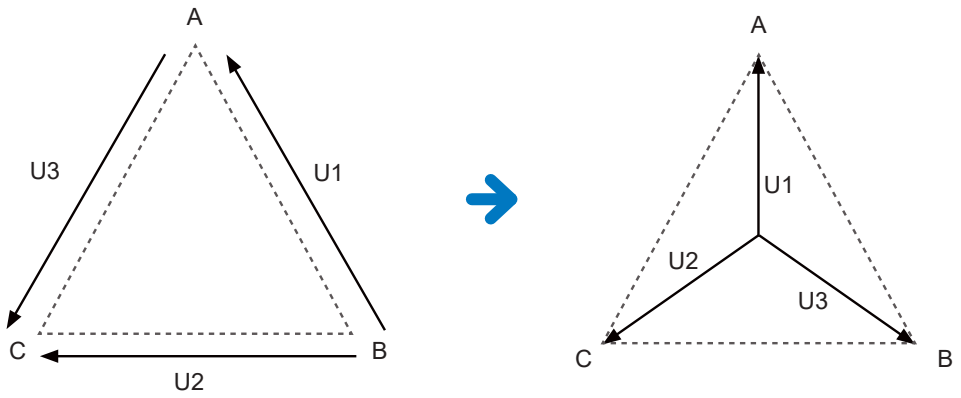
Δ-Y変換

結線が3P3W3Mか3V3Aのとき、この機能をONに設定できます。
内部がY結線されたモーターで中点が取り出せず、デルタ結線された状態でも、Y結線としてモーターコイルにかかる相電圧を用いた測定ができます。
電圧波形、各種電圧測定値、高調波電圧はすべて線間電圧として入力されますが、相電圧として演算されます。

3P3W3Mの場合



3V3Aの場合



- Δ-Y変換は仮想中性点を用いて電圧波形をベクトル変換してから解析します。
- 実際の相電圧と異なる場合があります。
- 結線画面のベクトル図は、3P4Wのベクトル図と同じです。3V3Aのときは相順だけが逆になります。
- 3V3A結線の有効電力は2電力計法ですが、変換後は3電力計法となります。
- ピークオーバーは変換前の値を使用して判定します。
- 電圧レンジがAUTOレンジのとき、電圧のレンジ変更はレンジを$1/\sqrt{3}$倍（約0.57735倍）して判定します。

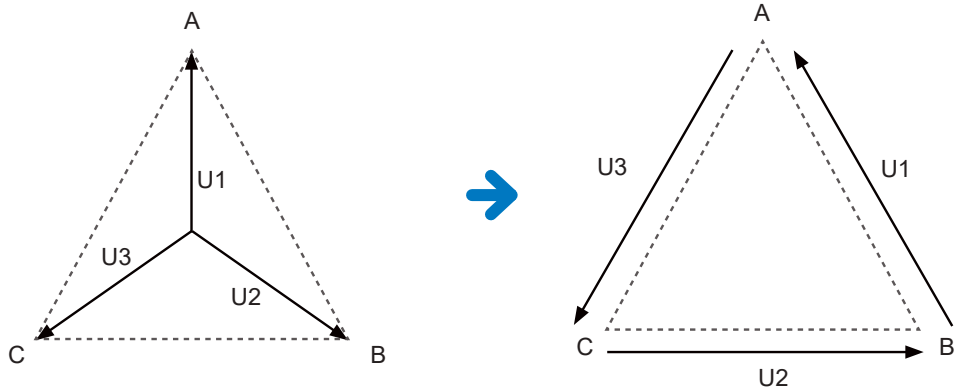
Y-Δ変換

結線が3P4Wのとき、この機能をONに設定できます。
Y結線で相電圧を入力した状態で、線間電圧として測定できます。

電圧波形、各種電圧測定値、高調波電圧はすべて相電圧として入力されますが、線間電圧として演算されます。

Y-Δ変換のイメージ図

3P4Wの場合



- 結線画面のベクトル図は、3P3W3Mのベクトル図と同じです。
- ピークオーバーと、電圧ピーク値の表示範囲は、変換前の値を使用して判定します。
- 電圧レンジがAUTOレンジのとき、電圧のレンジ変更は変換後の測定値で判定します。

表示画面 **[INPUT] > [CHANNEL]**

1 設定したいチャネルのチャネル詳細表示エリアをタップして、設定ウインドウを開く

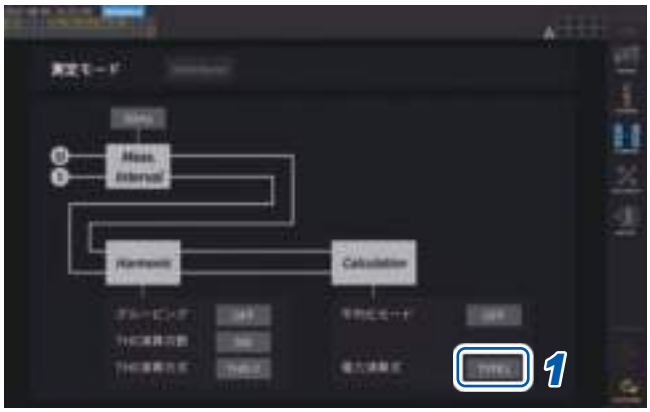
2 **[Δ Conv.]**ボックスをタップして、**Y-Δ**変換を**[ON]**にする

3 **[×]**をタップして設定ウインドウを閉じる

5.6 電力演算式

電力の無効電力、力率、電力位相角の演算式を弊社従来機種に合わせて選択する機能です。
歪波の三相交流における皮相電力と無効電力の演算式は統一された定義が存在しないため、測定器によって演算式が異なります。従来機種との互換性を高めるため、機種に合わせて3つの選択肢から選択できます。
参照：「10.5 演算式仕様」（p.283）

表示画面 **[INPUT]** > **[COMMON]**



1 **[電力演算式]**ボックスをタップして、一覧から演算式タイプを選択する

> **重要**
> TYPE 1, TYPE 2, TYPE 3は、弊社PW6001 パワーアナライザの各演算式のTYPEと互換性があります。

演算式タイプ

TYPE1	3V3A以外を選択時	弊社PW3390, 3390, 3193それぞれのTYPE1と互換性があります。
	3V3Aを選択時	弊社3192, 3193それぞれのTYPE2と互換性があります。
TYPE2	弊社3192, 3193それぞれのTYPE2と互換性があります。	
TYPE3	力率の符号に、有効電力の符号を使用します。	

対象機種がない場合や、どのタイプを選んだらよいかわからない場合は、**[TYPE1]**を選択してください。有効電力は電圧と電流の波形のサンプリング値から直接求めているため、波形が歪んでいる場合も演算式による差異はありません。

5.7 ユーザー定義演算（UDF）

ユーザー定義演算（UDF）の設定

本器の測定値、数値、および関数を組み合わせて演算式が設定できます。
設定した演算値を測定画面で表示したり、設定した演算値同士を用いて演算したりできます。
データ更新レートを1 msに設定すると、演算値は常に**[-------]**となります。ユーザー定義演算を使用する場合は、データ更新レートを1 ms以外に設定してください。

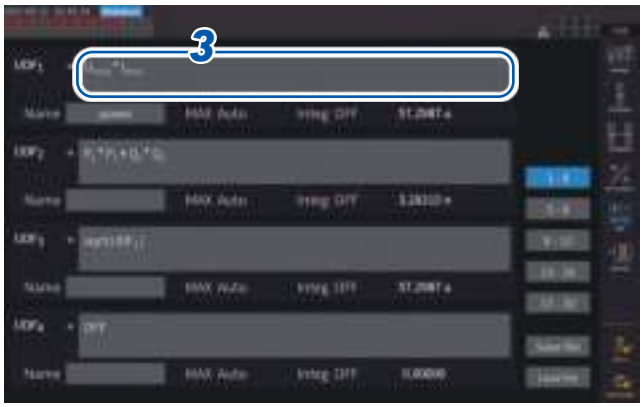
表示画面 **[INPUT]** > **[UDF]**

1 設定するUDFをタップして選択する

1-4, **5-8**, **9-12**, **13-16**, **17-20**

2 **[Name]**ボックスをタップして、キーボードでUDF名を設定する

ここに入力した名前は、測定画面でUDFを表示した際にも反映されます。

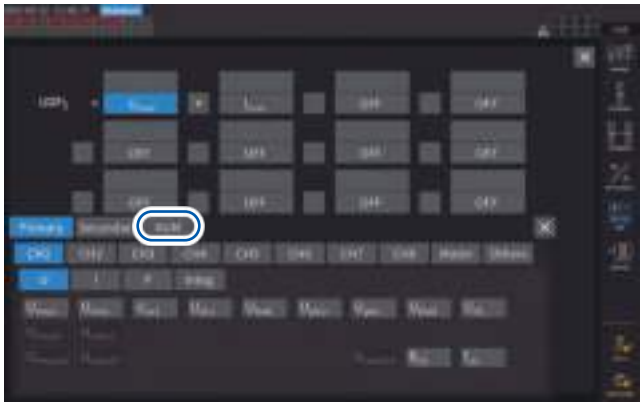


3 **[UDFn]**ボックスをタップする

設定ウインドウが表示されます。

4 項目名をタップして選択する

設定ウインドウが表示されます。



項目選択ウインドウの基本測定項目を選択できます。（項目には他のUDF演算結果も選択できます）

選択項目を削除する場合は、**[Others]**にある**[OFF]**を選択します。

[NUM]をタップして、テンキーで数値を入力することもできます。

5 関数を設定する

選択肢	関数名	有効範囲
neg	負（マイナス）	–
sin	正弦*	–
cos	余弦*	–
tan	正接*	–
abs	絶対値	–
log10	常用対数	item > 0
log	対数	item > 0
exp	指数関数	–
sqrt	平方根	item > 0
asin	逆正弦*	-1 <= item <= 1
acos	逆余弦*	-1 <= item <= 1
atan	逆正接*	–
sqr	2乗	–

* 扱う角度の単位は°（degree）です。radianではありません

項目の値が有効入力範囲外の場合は、無効値になります。

6 四則演算項目を選択する

+, –, *, /

- 式内の四則演算順序は四則演算規則に従います。
- ( )を使用する演算を行いたい場合は、2式を使用してください。

演算例：(P1 + P2) / P123 を計算したい場合
UDF1 = P1 + P2
UDF2 = UDF1 / P123

重要

演算式の途中に次の条件を満たすいずれかの項目がある場合、それ以降の演算式はUDFに反映されません。

- 演算項目が**[OFF]**
- 四則演算項目が未選択

例

次の式の演算結果は1.00000です。
Urms1 = 1.00000, Urms2 = 2.00000 V, Urms3 = 3.00000 Vとしたとき、
UDF1 = Urms1 + OFF + Urms3
また、次の式の演算結果は3.00000です。
UDF1 = Urms1 + Urms2 ␣ Urms3 * 2

7 [MAX]ボックスをタップして、UDF値のMAX値（最大値）を選択する

Auto	演算結果の値に応じて最大値が自動で設定されます。
Fixed	テンキーで数値を入力します。
	[+1.00000]に設定した場合 UDF表示桁：X.XXXXX 有効測定範囲： 0.00000 ～ ±1.00000
	[+10000.0]に設定した場合 UDF表示桁：XX.XXXX k 有効測定範囲： 0.0000 k ～ ±10.0000 k

D/A出力項目に**[UDF]**を選択する場合は、UDF値のMAX値（最大値）を**[Fixed]**に設定してください。**[Auto]**に設定すると、フルスケールの値が常に出力される状態になります。表示値から算出した値とUDFの値が丸め誤差により異なることがあります。

8 [Integ]ボックスをタップして、積算選択する

ON	積算を開始している間、演算結果の値を積算して表示します。積算停止中はUDFの値は変化せず、積算リセットによりUDFの値もリセットされます。最大値の±999.999Yになると積算されなくなります。

9 **[Unit]ボックス（単位）をタップして、キーボードで単位を入力する**

ここで入力した単位は測定画面でUDFを表示した際にも反映されます。

重要

ユーザー定義演算と光リンクモードとを併用し、演算式にセカンダリー測定値を含めた場合は同期が切断されないよう注意してください。
誤って同期が切断された場合は、本来の値と異なる値になります。演算式の結果が表示されていても、以下に示す動作になります。
セカンダリーの測定値を含む演算式は影響を受けます。その演算式を含む他の演算式も影響を受けます。

- 効率演算やユーザー定義演算にセカンダリーの測定値を選択した上で同期が切断されると、セカンダリー測定値を含む演算式の結果は画面上に表示されなくなります。（p.62）
- 上記の条件において、セカンダリー測定値は「0」として演算を行い、その結果を他のユーザー定義演算式に反映します。

ユーザー定義演算（UDF）設定データの保存

本器のUDF設定情報を、UDF設定ファイルとして保存します。

保存先	USBメモリー、FTPサーバー
ファイル名	任意で設定（最大8文字）、拡張子はJSON 例：PW8001.JSON

表示画面 **[INPUT]** > **[UDF]**

1 **[Save file]をタップする**

キーボードウインドウが表示されます。

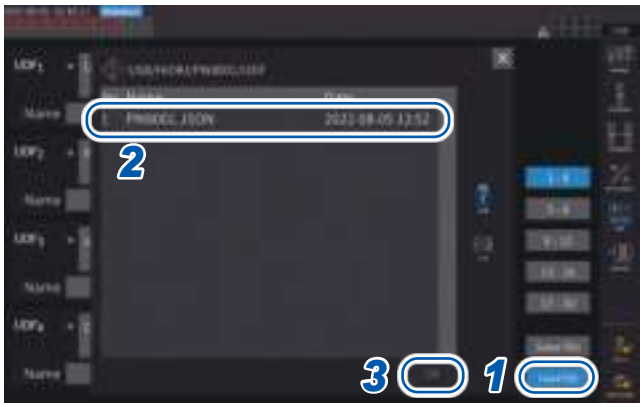
2 **ファイル名を入力する**

自動保存が実行されている場合は、保存できません。

ユーザー定義演算（UDF）設定データの読み込み

保存されたUDF設定ファイルを読み込み、UDF設定を復元します。

表示画面 [INPUT] > [UDF]



1 [Load file]をタップする

UDF設定ファイル読み込みウインドウが表示されます。

2 UDF設定ファイルが保存されているフォルダーをタップする

3 UDF設定ファイルを選択して、[OK]をタップする

FTPサーバーからUDF設定ファイルを読み込む場合

4 [FTP]をタップする

FTPサーバーのファイルウインドウが表示されます。

5 UDF設定ファイルが保存されているフォルダーをタップする

6 UDF設定ファイルを選択して、[OK]をタップする

自動保存が実行されている場合は、読み込みができません。

6 システム設定

6.1 設定の確認と変更

本器のバージョンの確認や表示言語、ビープ音などの設定を変更できます。

表示画面 [SYSTEM] > [CONFIG]

MACアドレスは、[SYSTEM] > [COM] 画面で確認できます。

(1) 言語

Japanese, English, Chinese

(2) タイムゾーン

GMT +14:00 ～ GMT −12:00

(3) テキスト保存形式

CSV	測定データはコンマ (,) 区切り、小数点はピリオド (.)
SSV	測定データはセミコロン (;) 区切り、小数点はコンマ (,)

(4) ビープ音

ON	キーとタッチパネルの操作音を鳴らします。
OFF	キーとタッチパネルの操作音を鳴らしません。

(5) 起動画面選択

WIRING	電源投入時に結線画面を表示します。
LAST	電源投入時に、前回電源を切ったときの画面を表示します。

(6) 詳細情報

Model	本体の型番
Serial number	本体の製造番号：製造番号は9桁の数字で構成されています。このうち、左から2桁が製造年（西暦の下2桁）、次の2桁が製造月を表しています。
Version number	本体のバージョン
Unit	本体背面に接続している各入力ユニットの型番
Serial number	各入力ユニットの製造番号
Sensor	各入力ユニットに接続している電流センサー
Rate	各入力ユニットに接続している電流センサーの出力レート
Serial number	各入力ユニットに接続している電流センサーの製造番号

(7) 時計設定

2020-01-01 00:00:00 ～ 2099-12-31 23:59:59

本器に内蔵する時計の日付と時刻を設定します。実時間制御やファイルの情報は、この時計で管理します。
日付と時刻が正確か確認してから本器を使用してください。
参照：「テンキーウインドウ」（p.30）

(8) 日付フォーマット

yyyy MM dd	年（西暦4桁）月 日
MM dd yyyy	月 日 年（西暦4桁）
dd MM yyyy	日 月 年（西暦4桁）

(9) 日付区切り文字

-	ハイフン
/	スラッシュ
.	ピリオド

Tips **タイムゾーン**

本器を使用する地域のタイムゾーンに合わせてください。
GMT：Greenwich mean time（グリニッジ標準時）

国（首都）	標準時刻との差（サマータイム）
ニュージーランド（ウェリントン）	GMT+12:00 (+13:00)
オーストラリア（キャンベラ）	GMT+10:00 (+11:00)
日本（東京）	GMT+9:00
韓国（ソウル）	GMT+9:00
中国（北京）	GMT+8:00
台湾（台北）	GMT+8:00
シンガポール（シンガポール）	GMT+8:00
モンゴル（ウランバートル）	GMT+8:00
インドネシア（ジャカルタ）	GMT+7:00
タイ（バンコク）	GMT+7:00
インド（ニューデリー）	GMT+5:30
パキスタン（イスラマバード）	GMT+5:00
アラブ首長国連邦（アブダビ）	GMT+4:00
オマーン（マスカット）	GMT+4:00
イラン（テヘラン）	GMT+3:30 (+4:30)
ルーマニア（ブカレスト）	GMT+2:00 (+3:00)
フィンランド（ヘルシンキ）	GMT+2:00 (+3:00)
カタール（ドーハ）	GMT+3:00
トルコ（アンカラ）	GMT+3:00
ロシア（モスクワ）	GMT+3:00
ウクライナ（キーウ）	GMT+2:00 (+3:00)

国（首都）	標準時刻との差（サマータイム）
ギリシャ（アテネ）	GMT+2:00 (+3:00)
ドイツ（ベルリン）	GMT+1:00 (+2:00)
フランス（パリ）	GMT+1:00 (+2:00)
オランダ（アムステルダム）	GMT+1:00 (+2:00)
イタリア（ローマ）	GMT+1:00 (+2:00)
ポーランド（ワルシャワ）	GMT+1:00 (+2:00)
スイス（ベルン）	GMT+1:00 (+2:00)
チェコ（プラハ）	GMT+1:00 (+2:00)
ベルギー（ブリュッセル）	GMT+1:00 (+2:00)
スウェーデン（ストックホルム）	GMT+1:00 (+2:00)
デンマーク（コペンハーゲン）	GMT+1:00 (+2:00)
ノルウェー（オスロ）	GMT+1:00 (+2:00)
スペイン（マドリード）	GMT+1:00 (+2:00)
ハンガリー（ブダペスト）	GMT+1:00 (+2:00)
オーストリア（ウィーン）	GMT+1:00 (+2:00)
スロベニア（リュブリャナ）	GMT+1:00 (+2:00)
エジプト（カイロ）	GMT+2:00
南アフリカ（プレトリア）	GMT+2:00
イギリス（ロンドン）	GMT+0:00 (+1:00)
ポルトガル（リスボン）	GMT+0:00 (+1:00)
アメリカ合衆国（ワシントンD.C.）	GMT-5:00 (-4:00)

2021年10月調べ

6.2 本器の初期化

本器の動作がおかしいときは、「11.2 困ったときは」（p.301）を確認してください。
原因がわからない場合は、システムリセットまたはブートキーリセットをしてください。

システムリセット

本器の言語設定と通信設定以外の設定を、工場出荷時の状態に初期化します。
参照：「6.3 工場出荷時の設定」（p.156）

表示画面 **[SYSTEM]** > **[CONFIG]**

1 **[システムリセット]**をタップする
確認ダイアログが表示されます。

2 **[はい]**をタップして、システムリセットを実行する

ブートキーリセット

本器の言語設定と通信設定も含めすべての設定を、工場出荷時の状態に初期化します。
電源投入直後のOS起動時に**SYSTEM**キーが押されていると、ブートキーリセットが作動します。

6.3 工場出荷時の設定

工場出荷時の初期設定は次のとおりです。
測定画面の設定、記録データの設定も初期化されます。

設定項目	初期設定
電流入力	Probe 1
結線	1P2W
同期ソース	U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8（搭載ユニット数による）
U レンジ	1500 V
U AUTO レンジ	OFF
U 整流方式	RMS
VT 比	1.0（OFF）
電圧プローブ位相補正	OFF
I レンジ	センサー定格
I AUTO レンジ	OFF
I 整流方式	RMS
CT 比	1.0（OFF）
LPF	OFF
センサー位相補正	OFF*1
積算モード	RMS
上限周波数	U7001：1 MHz U7005：2 MHz
下限周波数	10 Hz
ZC HPF	OFF
デルタ変換	OFF
データ更新レート	50 ms
測定モード	Wide Band（広帯域）
グルーピング	TYPE1
THD 演算次数	500 次
THD 演算方式	THD-F
平均化モード	OFF
ゼロサプレス	OFF
電力演算式	TYPE1
効率演算モード	Fixed
UDF 設定	演算項目：OFF 関数：␣ 四則演算項目：␣ UDF 名：␣ MAX 値：+1.00000 k（Auto） 積算：OFF 単位：␣
効率演算 Pin, Pout	P1
表示言語 *2	Japanese
ビープ音	ON
起動画面選択	Wiring（結線画面）
（モーター）同期ソース	DC

設定項目	初期設定
モーター解析オプション結線設定	Torque, Speed
トルク入力	Analog
（モーター）LPF	OFF
モーター電圧レンジ	5 V
回転数入力	Pulse
トルクスケール値	1.0
パルス数	2
モーター極数	4
スリップ入力周波数	fU1
位相ゼロアジャスト	0.000
出力レンジ	1 V f.s.
積算フルスケール	1
出力項目	D/A1 ～ D/A16：WAVE U1, I1U2, I2, U3, I3••••U8, I8 D/A17 ～ D/A20：Trend Urms1 （搭載ユニット数による）
積算制御	All channel
タイマー	OFF
タイマー設定	1min
実時間制御	OFF
自動保存	OFF
データ保存インターバル	1 s
マニュアル保存	OFF
画面コピー	OFF
コメント入力	OFF
設定情報同期保存	OFF
DHCP*2	OFF
IP アドレス *2	192.168.1.1
サブネットマスク *2	255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ *2	0.0.0.0
GP-IB アドレス *2	1
RS-232C 接続先 *2	RS-232C
RS-232C 通信速度 *2	115200 bps
光リンク、BNC 同期	OFF
CAN 設定	CAN モード：CAN 通信速度：500 kbps サンプリングポイント：80% 出力モード：OFF
タイムゾーン *2	GMT+09:00
テキスト保存形式 *2	CSV
日付フォーマット *2	yyyyMMdd
日付区切り文字 *2	-

*1：自動認識機能付き電流センサーを接続時は、自動で AUTO に設定されます。
*2：システムリセットでは初期化されない項目です。「ブートキーリセット」（p.155）でのみ初期化されます。

7 データの保存とファイルの操作

USBメモリー内のデータの保存と読み出しは次のキーで行います。

キー	操作
SAVE	測定データを手動で保存する
START / STOP	測定データを自動保存する
画面のタッチパネル [Save]	波形データを保存する
COPY	画面コピーを保存する
FILE	設定データ、設定ファイルを保存する 設定データ、設定ファイルを読み出す データをUSBメモリーに保存する

7.1 USBメモリー

USBメモリーにデータを保存できます。USBメモリーは、Mass Storage Classに対応したものだけを使用してください。
[HIOKI/PW8001]というフォルダーにデータが保存されます。以後、本器はこのフォルダーの下にすべてのファイルを作成します。さらに下の階層にフォルダーを作成することもできます。

⚠注 意

■ **USBメモリーを接続した状態で、本器を動かさない**

USBメモリーが破損するおそれがあります。

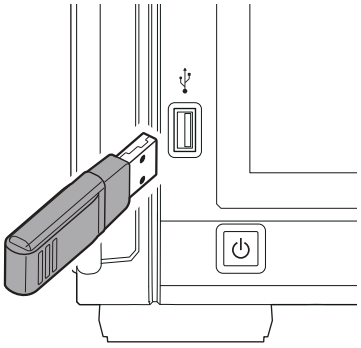
■ **身体の静電気を除去してから、USBメモリーを取り扱う**

USBメモリーが破損したり、本器が誤動作したりするおそれがあります。

重要

- USBメモリーは寿命があります。長期間使用したり頻繁に使用したりすると、データの記憶や取り込みができなくなります。この場合は、新しいものをお買い求めください。
- USBメモリー内に記憶されたデータは、故障や損害の内容・原因にかかわらず補償しかねます。USBメモリー内の大切なデータは必ずバックアップをおとりください。

本器に対応するUSBメモリー



コネクター	USB タイプA コネクター
電気的仕様	USB3.0
供給電源	最大500 mA
ポート数	1
対応USBメモリー	USB Mass Storage Class 対応
ファイルシステム	FAT16, FAT32

USBメモリーを認識しない場合、**[FILE]**画面のリロードボタン（）を押してください。それでも認識しない場合は、別のUSBメモリーを試してください。本器は市販されているすべてのUSBメモリーに対応しているわけではありません。

USBメモリーのフォーマット

参照：「USBメモリーのフォーマット」（p.178）

USBメモリーの取り外し方

1. **[EJECT]**をタップする
2. 確認ダイアログが表示されたら、**[はい]**をタップする
3. USBメモリーを本器から外す

重要
正しい手順でUSBメモリーを取り外さないと、USBメモリー内のデータを破損するおそれがあります。

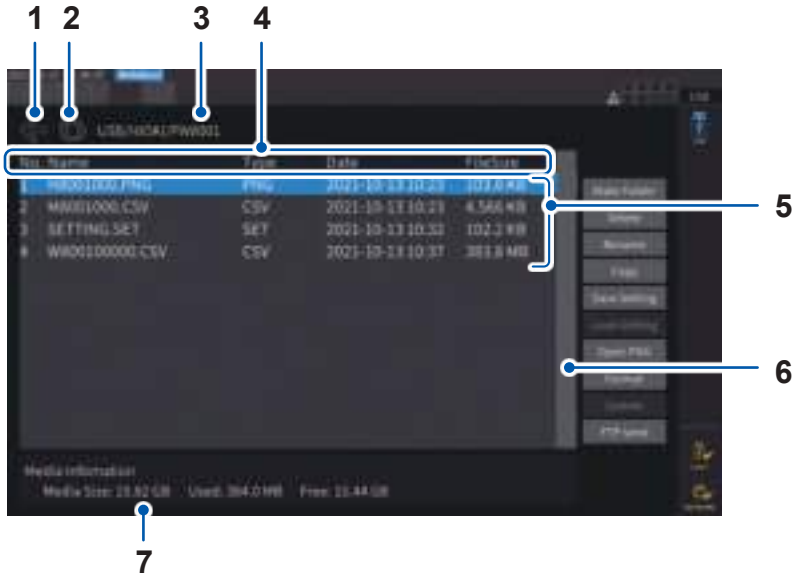
メディアのインジケーター

画面右上にメディアインジケーターが表示されます。

USB	**[USB]**が点灯（背景が灰色から黒色） USBメモリーが認識されています。
USB	**[USB]**が点灯（背景が赤色） 使用率が95%を超えています。測定を停止し、USBメモリーを交換するか、PCにデータを転送してください。
SLOW	**[SLOW]**が点灯 書き込み速度が遅いUSBメモリーと認識しました。 インターバル時間ごとに、保存できる最大記録項目数が約1/3になります。
ERROR	**[ERROR]**が点灯 USBメモリーの容量が不足している、またはUSBメモリーの認識処理ができませんでした。

7.2 ファイルの操作画面

ファイル操作画面の表示について説明します。自動保存中はメディア操作を実行できません。



1	1つ上の階層に移動します。
2	ファイルの一覧を更新します。
3	フォルダーの階層を表示します。
4	リストのヘッダ部分をタップすると、リスト内のファイルがその種類に応じてソートされます。 例：**[Date]** をタップすると、ファイル作成日順に並び替えられる。 **[FileSize]** をタップすると、ファイルサイズ順に並び替えられる。
5	保存されているファイルの一覧です。
6	ファイル数が多く1画面に表示できない場合や、表示位置を変更する場合に使用します。
7	USBメモリーの情報を表示します。

ファイルの種類

ファイルの名前	種類	内容
M8001nnn.CSV	CSV	マニュアル保存した測定データ
F8001nnkkk.CSV	CSV	FFTデータ
MMDDnnkkk.CSV	CSV, BIN	自動保存した測定データ BIN形式はGENNECT Oneでだけ読み込むことができます。
W8001nnnkk.CSV	TEXT, BIN, MAT	波形データ
PW8001.DBC	DBC	CANデータベース情報
PW8001.JSON	JSON	UDF1-20の設定データ
H8001nnn.PNG	PNG	画面コピーデータ
MMDDnn000.SET	SET	自動保存した設定データ
xxxxxxxx.SET	SET	設定データ
xxxxxxxx	FOLDER	フォルダー
xxxxxxxx	???	本器では操作できないファイル

- ファイル名のnnn、またはnnは、同一フォルダー内の通し番号（000～999、または00～99）、kkはファイルサイズが500 MBを超えた場合のファイル分割の連番（000～999または00～99）、MMDDは月日
- 設定データのファイル名は、任意で設定（最大8文字）
- 半角英数字記号のみ表示できます。2バイト文字は「?」に置換されます。

設定できる文字数

入力するもの	最大入力文字数
フォルダー名	英数字記号8文字
コメント	英数字記号40文字

フォルダー内への移動

- フォルダー行をタップすると、フォルダー内を表示します。
- 左上の**[←]**をタップすると1つ上の階層に戻ります。

フォルダー内の更新

- 円を描いている矢印のアイコンをタップすると、表示中のフォルダー内の情報を更新します。
- ファイルサイズが実際の大きさと異なる場合に使用します。

7.3 測定データの保存

データを保存する方法には、マニュアル保存、自動保存の2種類があります。
基本測定項目、高調波測定項目の全測定値を任意に選択して保存できます。

ファイル形式

マニュアル保存	CSV形式（データ区切り文字は選択可能）
自動保存	CSV形式（データ区切り文字は選択可能）またはBIN形式

テキスト保存形式

テキスト保存形式は、システム画面で設定します。
参照：「6.1 設定の確認と変更」（p.153）

CSV	測定データはコンマ（,）区切り、小数点はピリオド（.）
SSV	測定データはセミコロン（;）区切り、小数点はコンマ（,）

重要
- USBメモリーにアクセス中はマニュアル保存および自動保存はできません。
- テキスト形式で作成したファイルを表計算ソフトで閲覧する場合、データを保存するときは別名で保存してください。上書き保存をすると、測定データの有効桁数が少なくなることがあります。

保存する測定項目の設定

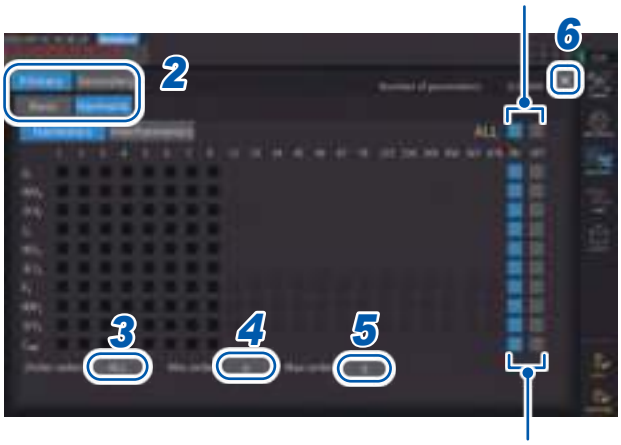
マニュアル保存、自動保存共通です。USBメモリーに保存する項目を設定します。
設定したインターバル時間（p.164）ごとに、保存できる項目数には次の制限があります。

データ保存インターバル	1 ms*	10 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	左記以外
最大記録項目数（テキスト）	50	200	1000	2000	4000	10000	20000	制限なし
最大記録項目数（バイナリー）	400	4000	20000	40000	制限なし	制限なし	制限なし	制限なし

* データ保存インターバルが1 msのとき、高調波測定項目は選択できません。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[DATA SAVE]**

タップすると、全項目をON/OFFにできます。



タップすると、その行の全項目をON/OFFにできます。

1 **[保存測定項目]**ボックスをタップして、設定ウインドウを開く

2 保存する項目をタップして有効**[☑]**にする

Primary	光リンク時のプライマリー機の測定項目
Secondary	光リンク時のセカンダリー機の測定項目

Basic	基本測定項目
Harmonic	高調波測定項目

3 （項目の種類で**[Harmonic]**を選択した場合）

[Order Select]ボックスをタップして、一覧から出力次数を選択する

ALL	全次数
ODD	奇数の次数
EVEN	偶数の次数

Interharmonicsの次数は、1.5, 3.5, 5.5,,, をODD、0.5, 2.5, 4.5,,, をEVENとして扱います。

4 **[Min Order]**ボックスをタップして、Yロータリーノブで最小次数を設定する

緑点灯：1ステップずつ変更
赤点灯：10ステップずつ変更
参照：「ロータリーノブによる数値変更」（p.29）

測定モードが**[WideBand]**のとき：0～500
測定モードが**[IEC]**のとき：0～200
[Secondary]項目のとき：0～50
最小次数を最大次数より大きく設定することはできません。

5 **[Max Order]**ボックスをタップして、Yロータリーノブで最大次数を設定する

緑点灯：1ステップずつ変更
赤点灯：10ステップずつ変更

6 **[×]**をタップして設定ウインドウを閉じる

> **Tips**
>
> **演算された時刻を調べるには**
>
> 測定データファイルには必ず時刻データが格納されます。時刻データをあらわす列は**[Date]**、**[Time]**、**[Time(ms)]**（データインターバル1s未満）です。
> 測定モードが**[IEC]**のとき、これらに加えて各チャネルの測定項目が演算された時刻をあらわす**[Date n]**、**[Time n]**、**[Time(ms) n]**（データインターバル1s未満）（nはチャネル番号）の列が追加されます。
>
> **msの単位で保存するには**
>
> データ保存インターバルを1 s未満に設定すると、保存したファイルに**[Time (ms)]**の列が追加されます。積算経過時間（Othersタブの**[Elapsed Time]**チェックボックスをON）を保存した場合でも、同様にデータ保存インターバルを1 s未満に設定すると**[ETime (ms)]**の列が追加されます。

測定データのマニュアル保存

SAVEキーを押した時点の各測定値を保存します。保存する測定項目と保存先は、あらかじめ設定してください。

保存先	USBメモリー
ファイル名	自動作成、拡張子はCSV M8001nnn.CSV（nnn は同一フォルダー内の通し番号 000 ～ 999） 例：M8001000.CSV（最初に保存されたファイル）
備考	最初の保存時に新規ファイルが作成され、2度目以降は同一ファイルに追記されます。

> **Tips**
>
> **SAVE**キーを押した瞬間の表示値と保存されるデータでは、時間差により値が一致しない場合があります。確実に一致させるにはホールド機能を併用してください。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[DATA SAVE]**

- 自動保存中にマニュアル保存はできません。
- 同一フォルダー内には、1000ファイルまで作成できます。フォルダー内のファイル通し番号が1000に達すると、エラーが表示されます。新しい保存先を設定してください。

1 「保存する測定項目の設定」（p.161）

2 **[保存先]**ボックスをタップして、キーボードウインドウでフォルダー名を設定する

（英数字記号8文字まで）
参照：「キーボードウインドウ」（p.30）

3 コメントを入力する場合、**[コメント入力]**ボックスをタップして、**[ON]**を選択する

（英数字記号40文字まで）

4 保存したいときに**SAVE**キーを押す

5 コメント入力がONの場合は、キーボードウインドウで入力する

コメントは、CSVファイルの測定データの最後に追加されます。

6 **[Enter]**をタップする

測定データが保存されます。

新規ファイルが作成されるタイミング

次の設定変更または操作実行で、それ以降の保存時に新規ファイルが作成されます。

設定	保存先フォルダー 結線モード 保存測定項目、テキスト保存形式、コメント入力設定
操作	**DATA RESET** キーを押す （任意のタイミングで通し番号を変更したいときに便利です）

測定データの自動保存

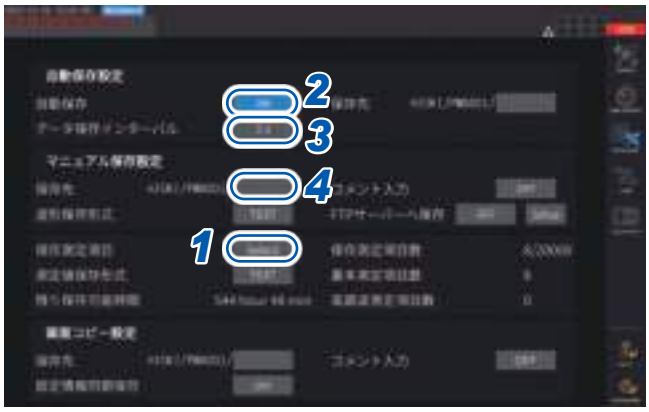
設定した時間に各測定値を自動保存できます。あらかじめ設定しておいた項目が保存されます。

保存先	USB メモリー
ファイル名	開始時の日時から自動作成、測定データの拡張子はCSVまたはBIN、設定データの拡張子はSET MMDDnnkkk.CSV、MMDDnn000.SET （MM：月、DD：日、nn：同一フォルダー内の通し番号 00 ～ 99、 kkk：ファイルサイズが500 MBを超えた場合のファイル分割の連番000 ～ 999） 例：110400000.CSV（11月4日の最初に保存されたファイル） 参照：「自動保存時のフォルダー・ファイル構造」（p.167）

重要

- マニュアル保存、波形保存、または画面コピー中に自動保存が開始される場合は、自動保存の数回分のデータが失われることがあります。
- 結線別積算設定時は、自動保存ファイルは作成されません。（p.75）

表示画面 **[SYSTEM]** > **[DATA SAVE]**



- 自動保存中は、マニュアル保存、波形保存はできません。
- 最大記録項目数は、データ保存インターバル時間により異なります。データ保存インターバル時間が長くなると、最大記録項目数は増えます。
  参照：「保存する測定項目の設定」（p.161）
  「ファイルのコピー」（p.177）
- データ更新レートが1 msのとき、UDFの値は、無効値となるため、無効値が保存されます。
- データ保存インターバルが1 msのとき、高調波測定値は保存できません（選択できません）。

1 「保存する測定項目の設定」（**p.161**）

2 **[自動保存]**ボックスをタップして、**[ON]**にする

3 **[データ保存インターバル]**ボックスをタップして、データ保存インターバルを設定する

データ更新レート **[Meas. Interval]** (p.68) の設定により、選択肢が異なります。

（データ更新レートが1 msのとき）
OFF, **1 ms**, **10 ms**, **50 ms**, **100 ms**, **200 ms**, **500 ms**, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**
（データ更新レートが10 msのとき）
OFF, **10 ms**, **50 ms**, **100 ms**, **200 ms**, **500 ms**, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**
（データ更新レートが50 msのとき）
OFF, **50 ms**, **100 ms**, **200 ms**, **500 ms**, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**
（データ更新レートが200 msのとき）
OFF, **100 ms***, **200 ms**, **500 ms***, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**
* IEC測定モード時のみ

4 **[保存先]**ボックスをタップして、キーボードウインドウでフォルダー名を設定する

（英数字記号8文字まで）
参照：「キーボードウインドウ」（p.30）

5 保存する時間を設定する

参照：「5.1 時間制御機能」（p.137）、「時間制御による自動保存の動作」（p.168）

6 **START/STOP**キーを押す

自動保存が開始されます。設定したフォルダーが自動作成され、そこにデータが保存されます。

7 停止したいときは、再度、**START/STOP**キーを押します。

記録可能時間とデータ

[自動保存]を**[ON]**に設定すると、使用するUSBメモリーへの残り保存可能時間が表示されます。USBメモリーの保存可能容量、記録項目数、データ保存インターバル時間から、およその時間を算出して表示します。

テキスト形式とバイナリー形式の記録可能時間の目安

データ出力インターバルが50 msの場合

記録測定項目数（個）/USB容量	32 GB（1倍）		64 GB（約2倍）		128 GB（約4倍）	
	テキスト	バイナリー	テキスト	バイナリー	テキスト	バイナリー
100	301 h	996 h	602 h	1992 h	1204 h	3984 h
200	158 h	517 h	316 h	1034 h	632 h	2068 h
500	65 h	212 h	130 h	424 h	260 h	848 h
1000	33 h	107 h	66 h	214 h	132 h	428 h
2000	16 h	54 h	32 h	108 h	64 h	216 h
5000	7 h	21 h	14 h	42 h	28 h	84 h

ファイル分割を考慮していません。ファイル分割を考慮すると少し記録可能時間が短くなります。
テキスト形式の1測定データは最大13バイト、バイナリー形式の1データは4バイトです。
波形データサイズの目安は次の表のとおりです。500 MBずつ分割します。

波形データ容量	テキスト形式	バイナリー形式
1CH, 1000 point	26 kB	6 kB
1CH, 5 Mpoint	130 MB	20 MB
24CH, 1000 point	456 kB	118 kB
24CH, 5 Mpoint	2270 MB	548 MB

新規ファイルが作成されるタイミング

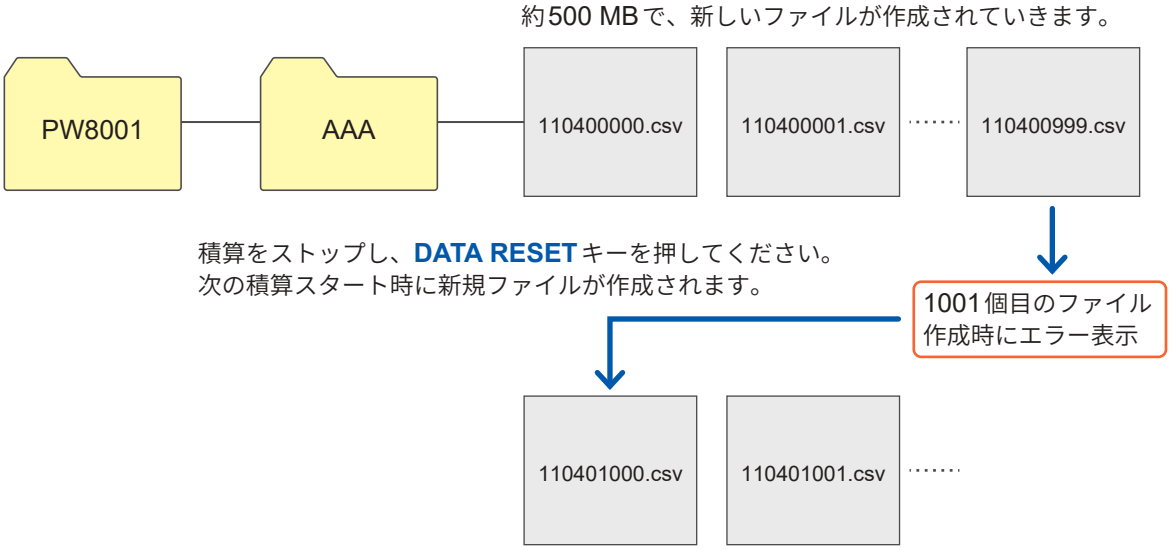
USBメモリー保存時は、積算スタート時に新規ファイルが作成されます。
例1：1ファイルあたり約500 MBを超えると、新たにファイルが作成されます。
（1回の測定につき、最大1000ファイル保存）
例2：積算をストップし、**DATA RESET**キーを押すと、次の積算スタート時に新規ファイルが作成されます。
（1フォルダーにつき、最大100ファイル保存）
例3：1ファイル当たり1 Mサンプリング分のデータを超えると、新たにファイルが作成されます。
例4：バイナリー形式保存の場合のみ、積算停止時、電圧、電流レンジの変更時に新たにファイルが作成されます。

参照：「自動保存時のフォルダー・ファイル構造」（p.167）

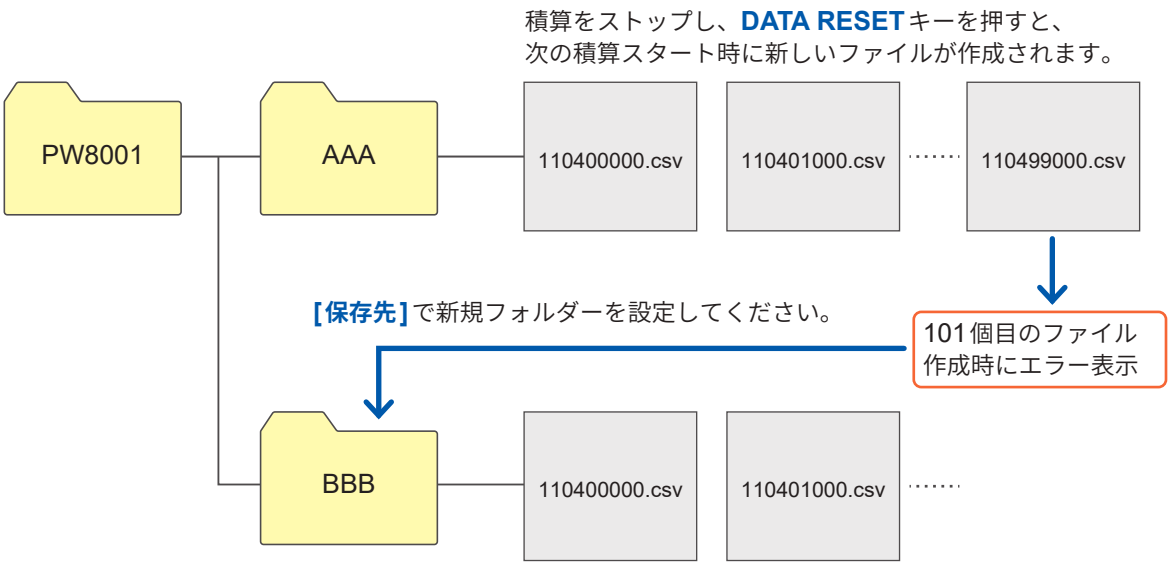
自動保存時のフォルダー・ファイル構造

11月4日に、保存先に**[AAA]**というフォルダーを作成して、自動保存をしている場合で説明します。

例1



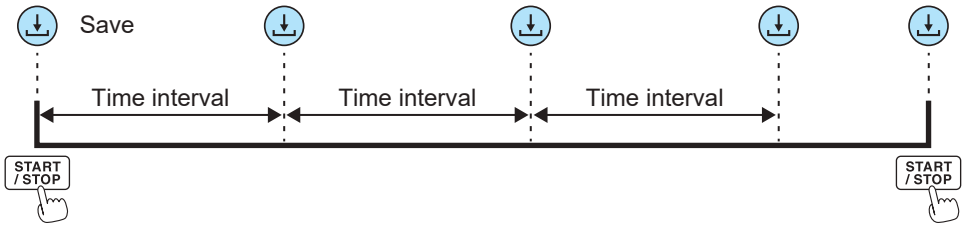
例2



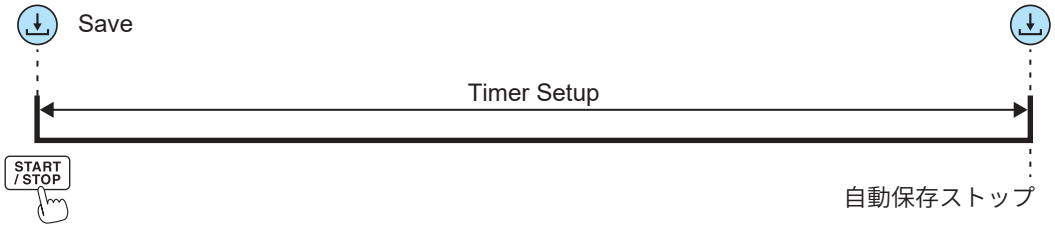
時間制御による自動保存の動作

時間制御動作中は各種設定を変更できません。自動保存中にUSBメモリーの容量がいっぱいになった場合、エラーが表示され、それ以降は保存動作をしません。
参照：「5.1 時間制御機能」（p.137）

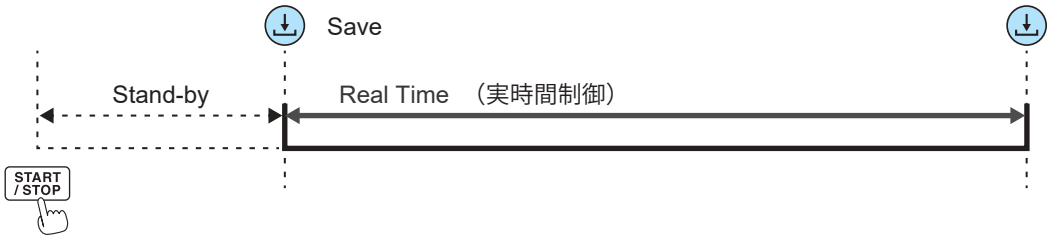
データ保存インターバルOFF以外



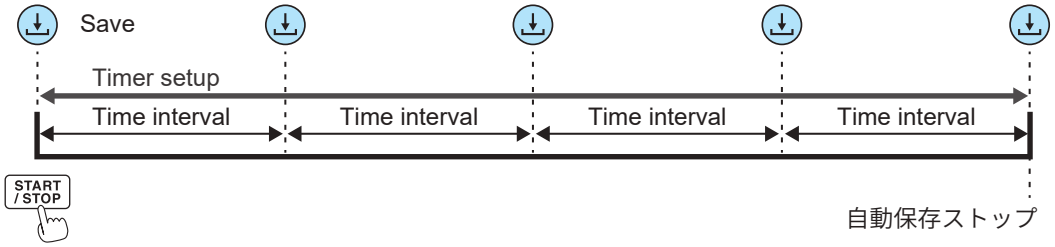
タイマー制御＋データ保存インターバルOFF



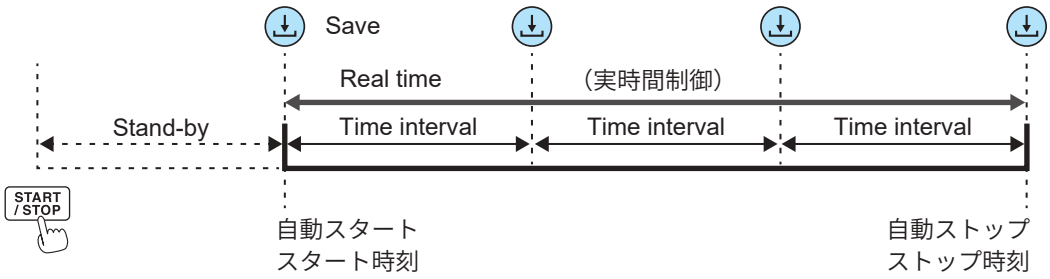
実時間制御＋データ保存インターバルOFF



タイマー制御＋データ保存インターバルOFF以外



実時間制御＋データ保存インターバルOFF以外



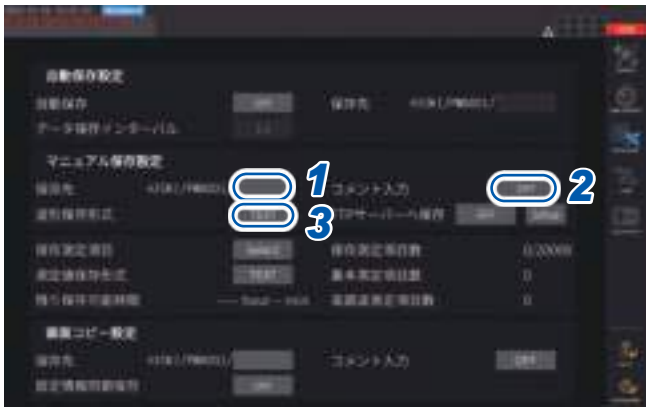
7.4 波形データの保存

[MEAS] > **[WAVE]** 画面の **[SAVE]** をタップすると、画面に表示されている波形データをUSBメモリーに保存できます。
[保存先]、**[コメント入力]** の設定は測定データのマニュアル保存と共通です。

保存先	USBメモリー
ファイル名	ファイル名は自動作成されます。 拡張子はCSV、BIN、MAT（波形保存形式の設定に依存）から選択します。 • W8001nnnkk.CSV （nnnは同一フォルダー内の通し番号、kkはファイル分割番号です） 例：W800100000.CSV（最初に保存されたファイル） • W8001nnnkk.BIN 例：W800100000.BIN（最初に保存されたファイル） • W8001nnnkk.MAT

保存の設定

表示画面 **[SYSTEM]** > **[DATA SAVE]**



同一フォルダー内には、1000ファイルまで作成できます。フォルダー内のファイル通し番号が1000に達すると、エラーが表示されます。新しい保存先を設定してください。

1 **[保存先]** ボックスをタップして、キーボードでフォルダー名を設定する

（英数字記号8文字まで）
参照：「キーボードウインドウ」（p.30）

2 **[コメント入力]** ボックスをタップして、コメント入力の**ON/OFF**を選択する

3 **[波形保存形式]** ボックスをタップして、一覧から形式を選択する

TXT	CSV形式（テキストデータ）
BIN	GENNECT Oneのビューアーで表示可能なバイナリー形式
MAT	MATLAB*形式（MAT形式） *：他社商標

保存時の操作

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]** > **[+FFT]**

1 **SINGLE キーを押して、波形を取得する**

記録長分波形が記録されると、**RUN/STOP** キーが赤く点灯します。
参照：「4.3 波形の記録」（p.123）

2 **[SAVE] > [Waveforms] をタップする**

USB メモリーを認識していない場合は、グレー表示でタップできません。

3 **コメント入力が ON の場合は、キーボードウインドウで入力する**

（英数字記号 40 文字まで）
参照：「キーボードウインドウ」（p.30）

入力を決定すると、データが保存されます。

CSV ファイルの測定データの前に、以下が追加されます。
- SAMPLING（サンプリング速度）
- POINT（記録長）
- COMMENT（入力したコメント文字列）

- **RUN/STOP** キーを押して波形を取得した場合、波形保存できない場合があります。
- BIN 保存の詳細は、「7.10 BIN 保存形式」（p.186）をご覧ください。
- 波形表示が OFF になっている項目は、保存されません。
- 自動保存中に波形データは保存できません。
- 電圧、電流、モーター解析オプションの波形データは Peak-Peak 圧縮された MAX/MIN データのセットで保存されます。
- 保存中にダイアログが表示されます。保存を中止するときは、ダイアログの **[Cancel]** をタップしてください。

7.5 FFTデータの保存

[WAVE] > **[+FFT]** 画面に表示されたFFTデータを、**[Save]** > **[FFT]** を押したタイミングで保存します。保存先、コメント入力の設定は測定データのマニュアル保存と共通です。

保存先	USBメモリー
ファイル名	自動作成、拡張子はCSVのみ F8001nnkkk.CSV（nnは同一フォルダー内の通し番号00～99、kkkはファイル分割の連番000～999） 例：F800100000.CSV（最初に保存されたファイル）

保存の設定

表示画面 **[SYSTEM]**> **[DATA SAVE]**

1 保存先をタップして、フォルダーを設定する

参照：「キーボードウインドウ」（p.30）

2 **[コメント入力]** をタップして、**ON/OFF** を選択する

ON	保存時にコメント入力する
OFF	保存時にコメント入力しない

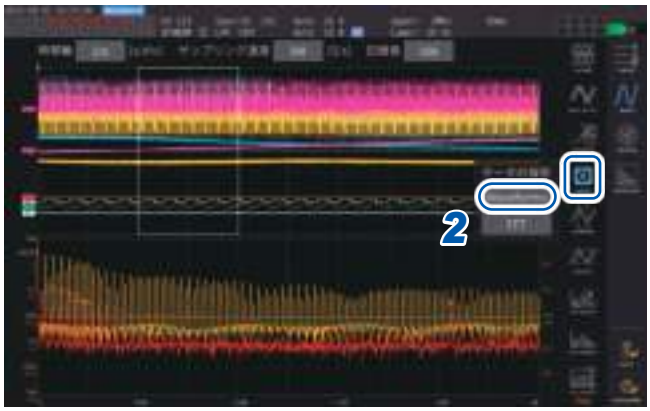
（英数字記号8文字まで）

重要

波形保存形式で **[BIN]** または **[MAT]** を選択した場合も、FFTデータはCSV形式で保存されます。
MATLAB* 形式（MAT形式）
*他社商標

保存時の操作

表示画面 **[MEAS]** > **[WAVE]** > **[+FFT]**



1 **SINGLE キーを押して、波形を取得する**

記録長分波形が記録されると、**RUN/STOP** キーが赤点灯になります。

2 **[SAVE] > [FFT] をタップする**

USB メモリーを認識していない場合は、グレー表示でタップできません。

3 **コメント入力が ON の場合は、キーボードウインドウで入力する**

（コメント入力：ON の場合）
キーボードウインドウ（p.30）で入力します。

入力を決定すると、データが保存されます。

CSV ファイルの FFT データの前に、以下が追加されます。
- HIOKI **[形名]**（バージョン）
- SAMPLING SPEED（サンプリング速度）
- SIZE（ウインドウのサイズ）
- COMMENT（入力したコメント文字列）

- FFT 表示が OFF になっている項目は保存されません。
- 自動保存中、ストレージ動作中は、FFT データを保存できません。
- 波形データまたは FFT 解析データが無効のときは保存できません。
- フォルダー内のファイル通し番号が 100 に達すると、エラーが表示されます。新しく保存先を設定してください（p.171）。
- 入力できるコメントの文字数は、英数字記号最大 40 文字です。
- 保存中にダイアログが表示されます。保存を中止するときは、ダイアログの **[Cancel]** をタップしてください。

7.6 画面コピーの保存と読み込み

画面コピーの保存

COPYキーを押すと、押した時点の表示画面をUSBメモリーにPNGファイル形式で保存できます。自動保存中も画面コピーを保存できます。ただし、自動保存動作が優先され、インターバルが1秒未満の場合、画面コピーは実行されません。

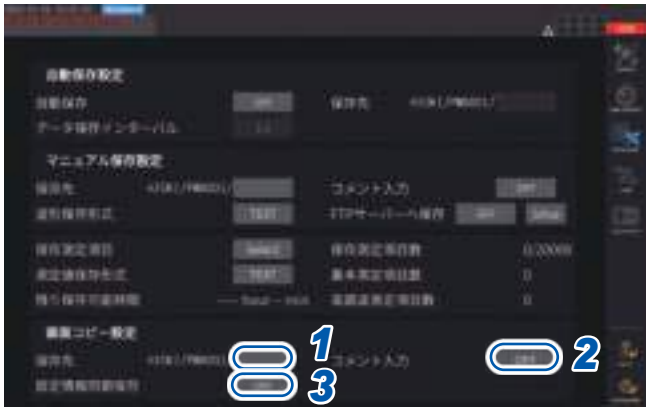
保存先

USBメモリーに保存します。

ファイル名

ファイル名は自動作成されます。拡張子はPNG形式です。
H8001nnn.PNG（nnn は同一フォルダー内の通し番号 000 ～ 999）
例：H8001000.PNG（最初に保存されたファイル）

表示画面 **[SYSTEM]** > **[DATA SAVE]**



同一フォルダー内には、1000ファイルまで作成できます。フォルダー内のファイル通し番号が1000に達すると、エラーが表示されます。新しい保存先を設定してください。

1 **[保存先]**ボックスをタップして、フォルダーを設定する

（英数字記号8文字まで）
参照：「キーボードウインドウ」（p.30）

2 **[コメント入力]**ボックスをタップして、選択する

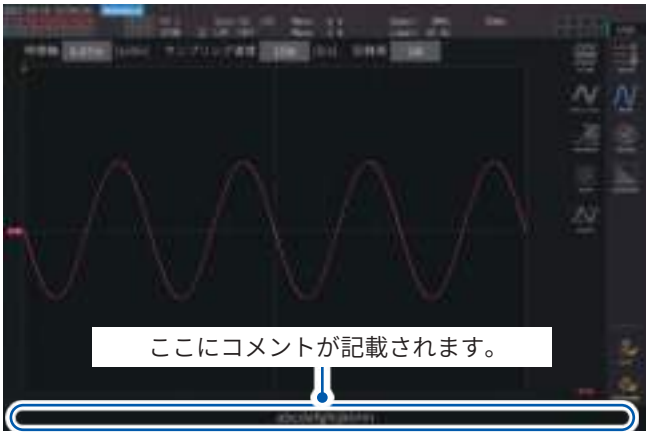
（英数字記号40文字まで）

OFF	コメント入力しない
TEXT	キーボードウインドウでコメントを入力します。
PNG	画面に手書きでコメントを入力します。（コメントは、画面コピーに追加されて保存されます）

3 **[設定情報同期保存]**の**ON/OFF**を選択する

OFF	保存しない
ON	各チャネルの測定条件の設定を画像で保存する

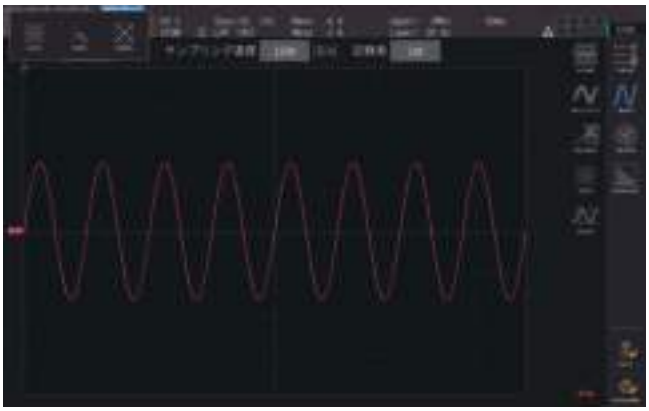
4 **COPY**キーを押して、コメントを入力する



（TEXTを選択した場合）

キーボードウインドウで入力します。

入力を決定すると、データが保存されます。



（PNGを選択した場合）

手書きでコメントを入力します。

[SAVE]をタップすると、手書きコメント付きのデータが保存されます。

[CLEAR]をタップすると手書きコメントが消去されます。

[CANCEL]をタップすると保存を中止します。

画面コピーの読み込み

保存された画面コピーを読み込み、画面に表示します。

表示画面 **[FILE]**

1. **FILE**キーを押す
2. 画面コピーが保存されたフォルダーをタップする
3. **PNG**ファイルをタップする
4. **[Open PNG]**をタップする

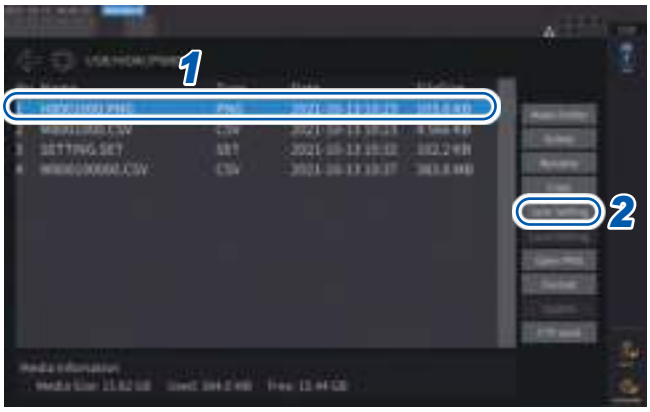
7.7 設定データの保存と読み込み

設定データの保存

本器の各種設定情報を、USBメモリーに設定ファイルとして保存します。

保存先	USBメモリー
ファイル名	任意で設定（最大8文字）、拡張子はSET　例：SETTING1.SET

表示画面 **[FILE]**



1 保存したいフォルダーをタップする

2 **[Save Setting]**をタップして、ファイル名を入力する

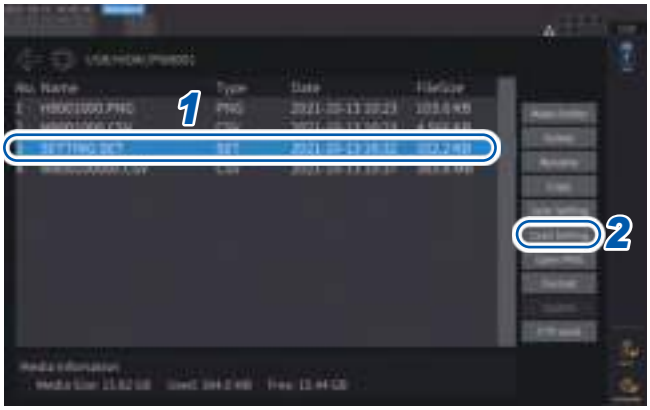
参照：「キーボードウインドウ」（p.30）

- 言語設定と通信設定は保存できません。
- 自動保存が実行されている場合は、保存できません。

設定データの読み込み

保存された設定ファイルを読み込み、設定を復元します。

表示画面 **[FILE]**



1 設定ファイルが保存されているフォルダーをタップする

2 設定ファイルを選択して、**[Load Setting]**をタップする

確認ダイアログが表示されます。

3 **[はい]**をタップする

設定を復元する場合は、ユニット、オプション構成が同一である必要があります。同一でない場合は、設定ファイルを読み込むことができません。

読み込む設定ファイルの電流センサーの構成と、設定を復元するPW8001の現在の電流センサーの構成が異なる場合、次の設定は復元しません。

- 結線の設定
- 電流センサーに関わる設定

設定ファイルを読み込んだ後に、再度、復元した設定を確認してください。

設定データの確認

設定ファイルに格納されている各種設定情報を確認します。

1. **FILE キーを押す**
2. **設定ファイルが保存されているフォルダーをタップする**
3. **設定ファイルを選択して、[Open PNG] をタップする**

> Tips **PC で設定データを確認したいときは**
>
> PC 上でも一般的なビューアーソフトで開くことで設定情報を確認できます。

7.8 ファイル・フォルダーの操作

USB メモリー内のファイル・フォルダー操作

USB メモリー内のファイル、フォルダーを操作します。

表示画面 **[FILE]**

フォルダーの作成

1. **[Make Folder]** をタップして、キーボードウインドウを開く
2. フォルダー名を入力する（最大 8 文字）

   参照：「キーボードウインドウ」（p.30）
3. **[Enter]** をタップしてキーボードウインドウを閉じる

ファイル・フォルダーの削除

1. 削除するファイルまたはフォルダーをタップする
2. **[Delete]** をタップする
3. 確認ダイアログが表示されたら、**[はい]** を選択する

   「HIOKI」および「HIOKI/PW8001」フォルダーは削除できません。

ファイル名・フォルダー名の変更

1. 名前を変更するファイルまたはフォルダーをタップする
2. **[Rename]** をタップして、ファイル名を入力する（最大 8 文字）

   参照：「キーボードウインドウ」（p.30）

ファイルのコピー

1. **[Copy]** をタップして、コピー先フォルダーの選択ダイアログを開く
2. コピー先フォルダーを選択して **[はい]** タップする

   同名ファイルが存在するときは上書きできません。ファイル名を変更して、再度コピーしてください。

USB メモリーのフォーマット

使用するUSB メモリーをフォーマットします。フォーマットを実行するときはFTP サーバーを切断してください。

表示画面 **[FILE]**

1 USB メモリーを本器に差し込む

2 **[Format]** をタップしてフォーマットを開始する

フォーマットが完了すると、一番上の階層に **[HIOKI/PW8001]** フォルダーが自動で作成されます。

> **重要**
> フォーマットを実行すると、USB メモリーに保存されているすべてのデータが消去され、元に戻すことはできません。内容をよくお確かめの上実行してください。また、USB メモリー内の大切なデータは必ずバックアップをとることをお勧めします。

ファイルの手動転送（FTP サーバーにアップロード）

選択したファイルをFTP サーバーにアップロードします。

1 **FILE** キーを押す

2 転送するファイルをタップして選択する

3 **[FTP send]** をタップして、FTP クライアント設定ダイアログを開く

4 FTP クライアントを設定する

参照：「9.4 FTP クライアントでデータを送信」（p.228）

5 **[送信]** をタップする

7.9 測定値の保存データ形式

ヘッダー構成

マニュアル保存、自動保存で測定データをファイルに保存したときのヘッダー（先頭行に保存される項目名）は、次のとおりです。

- 表の上から順番に、左から右へ選択された項目を出力します。
- 測定データは、ヘッダーの次の行からヘッダーの順番に沿って出力します。
- 先頭の4種類（Date、Time、Status、Status1 ～ 8）と高調波ステータス（HARM Status）は、項目選択にかかわらず必ず出力します。
- Status 1 ～ Status 8は実装されている入力ユニット分出力します。
- モーターチャネルのステータス（StatusM）は、モーター解析オプションが実装されている場合に出力します。

出力項目	本器表記	ヘッダーとその並び
年月日		Date
時刻		Time
時刻（ms）		Time（ms） （インターバル設定が1秒未満の設定の時だけ出力されます）
経過時間		Etime
経過時間（ms）		Etime（ms） （インターバル設定が1秒未満の設定の時だけ出力されます）
フリッカ演算区間の先頭年月日 （IEC測定モード時のみ）		Date1, Date2, Date3, Date4, Date5, Date6, Date7, Date8
フリッカ演算区間の先頭時刻 （IEC測定モード時のみ）		Time1, Time2, Time3, Time4, Time5, Time6, Time7, Time8
フリッカ演算区間の先頭時刻 （ms）（IEC測定モード時のみ）		Time（ms）1, Time（ms）2, Time（ms）3, Time（ms）4, Time（ms）5, Time（ms）6, Time（ms）7, Time（ms）8 （インターバル設定が1秒未満の設定の時だけ出力されます）
ステータス		Status
チャネルステータス		Status1, Status2, Status3, Status4, Status5, Status6, Status7, Status8
モーターステータス		StatusM
基本測定項目 光リンクモードのセカンダリー側のヘッダーは基本測定項目の各ヘッダーにSCが付きます。 セカンダリー側の基本測定項目は、プライマリー側の基本測定項目の後に出力されます。		
電圧実効値	Urms	Urms1, Urms2, Urms3, Urms4, Urms5, Urms6, Urms7, Urms8 Urms12, Urms23, Urms34, Urms45, Urms56, Urms67, Urms78 Urms123, Urms234, Urms345, Urms456, Urms567, Urms678
電圧平均値整流 実効値換算値	Umn	Umn1, Umn2, Umn3, Umn4, Umn5, Umn6, Umn7, Umn8 Umn12, Umn23, Umn34, Umn45, Umn56, Umn67, Umn78 Umn123, Umn234, Umn345, Umn456, Umn567, Umn678
電圧交流成分	Uac	Uac1, Uac2, Uac3, Uac4, Uac5, Uac6, Uac7, Uac8
電圧単純平均値	Udc	Udc1, Udc2, Udc3, Udc4, Udc5, Udc6, Udc7, Udc8
電圧基本波成分	Ufnd	Ufnd1, Ufnd2, Ufnd3, Ufnd4, Ufnd5, Ufnd6, Ufnd7, Ufnd8
電圧波形ピーク＋	Upk+	PUpk1, PUpk2, PUpk3, PUpk4, PUpk5, PUpk6, PUpk7, PUpk8
電圧波形ピーク－	Upk-	MUpk1, MUpk2, MUpk3, MUpk4, MUpk5, MUpk6, MUpk7, MUpk8
総合高調波電圧歪率	Uthd	Uthd1, Uthd2, Uthd3, Uthd4, Uthd5, Uthd6, Uthd7, Uthd8
電圧リプル率	Urf	Urf1, Urf2, Urf3, Urf4, Urf5, Urf6, Urf7, Urf8

出力項目	本器表記	ヘッダーとその並び
電圧不平衡率	Uunb	Uunb123, Uunb234, Uunb345, Uunb456, Uunb567, Uunb678
電流実効値	Irms	Irms1, Irms2, Irms3, Irms4, Irms5, Irms6, Irms7, Irms8 Irms12, Irms23, Irms34, Irms45, Irms56, Irms67, Irms78 Irms123, Irms234, Irms345, Irms456, Irms567, Irms678
電流平均値整流 実効値換算値	Imn	Imn1, Imn2, Imn3, Imn4, Imn5, Imn6, Imn7, Imn8 Imn12, Imn23, Imn34, Imn45, Imn56, Imn67, Imn78 Imn123, Imn234, Imn345, Imn456, Imn567, Imn678
電流交流成分	Iac	Iac1, Iac2, Iac3, Iac4, Iac5, Iac6, Iac7, Iac8
電流単純平均値	Idc	Idc1, Idc2, Idc3, Idc4, Idc5, Idc6, Idc7, Idc8
電流基本波成分	Ifnd	Ifnd1, Ifnd2, Ifnd3, Ifnd4, Ifnd5, Ifnd6, Ifnd7, Ifnd8
電流波形ピーク＋	Ipk+	PIpk1, PIpk2, PIpk3, PIpk4, PIpk5, PIpk6, PIpk7, PIpk8
電流波形ピーク－	Ipk−	MIpk1, MIpk2, MIpk3, MIpk4, MIpk5, MIpk6, MIpk7, MIpk8
総合高調波電流歪率	Ithd	Ithd1, Ithd2, Ithd3, Ithd4, Ithd5, Ithd6, Ithd7, Ithd8
電流リプル率	Irf	Irf1, Irf2, Irf3, Irf4, Irf5, Irf6, Irf7, Irf8
電流不平衡率	Iunb	Iunb123, Iunb234, Iunb345, Iunb456, Iunb567, Iunb678
有効電力	P	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 P12, P23, P34, P45, P56, P67, P78 P123, P234, P345, P456, P567, P678
基本波有効電力	Pfnd	Pfnd1, Pfnd2, Pfnd3, Pfnd4, Pfnd5, Pfnd6, Pfnd7, Pfnd8 Pfnd12, Pfnd23, Pfnd34, Pfnd45, Pfnd56, Pfnd67, Pfnd78 Pfnd123, Pfnd234, Pfnd345, Pfnd456, Pfnd567, Pfnd678
皮相電力	S	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 S12, S23, S34, S45, S56, S67, S78 S123, S234, S345, S456, S567, S678
基本波皮相電力	Sfnd	Sfnd1, Sfnd2, Sfnd3, Sfnd4, Sfnd5, Sfnd6, Sfnd7, Sfnd8 Sfnd12, Sfnd23, Sfnd34, Sfnd45, Sfnd56, Sfnd67, Sfnd78 Sfnd123, Sfnd234, Sfnd345, Sfnd456, Sfnd567, Sfnd678
無効電力	Q	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8 Q12, Q23, Q34, Q45, Q56, Q67, Q78 Q123, Q234, Q345, Q456, Q567, Q678
基本波無効電力	Qfnd	Qfnd1, Qfnd2, Qfnd3, Qfnd4, Qfnd5, Qfnd6, Qfnd7, Qfnd8 Qfnd12, Qfnd23, Qfnd34, Qfnd45, Qfnd56, Qfnd67, Qfnd78 Qfnd123, Qfnd234, Qfnd345, Qfnd456, Qfnd567, Qfnd678
力率	λ	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6, PF7, PF8 PF12, PF23, PF34, PF45, PF56, PF67, PF78 PF123, PF234, PF345, PF456, PF567, PF678
基本波力率	λfnd	PFfnd1, PFfnd2, PFfnd3, PFfnd4, PFfnd5, PFfnd6, PFfnd7, PFfnd8 PFfnd12, PFfnd23, PFfnd34, PFfnd45, PFfnd56, PFfnd67, PFfnd78 PFfnd123, PFfnd234, PFfnd345, PFfnd456, PFfnd567, PFfnd678
電圧位相角	θU	Udeg1, Udeg2, Udeg3, Udeg4, Udeg5, Udeg6, Udeg7, Udeg8
電流位相角	θI	Ideg1, Ideg2, Ideg3, Ideg4, Ideg5, Ideg6, Ideg7, Ideg8
電力位相角	ϕ	DEG1, DEG2, DEG3, DEG4, DEG5, DEG6, DEG7, DEG8 DEG12, DEG23, DEG34, DEG45, DEG56, DEG67, DEG78 DEG123, DEG234, DEG345, DEG456, DEG567, DEG678
電圧周波数	fU	FU1, FU2, FU3, FU4, FU5, FU6, FU7, FU8
電流周波数	fI	FI1, FI2, FI3, FI4, FI5, FI6, FI7, FI8
積算正方向電流量	Ih+	PIH1, PIH2, PIH3, PIH4, PIH5, PIH6, PIH7, PIH8
積算負方向電流量	Ih−	MIH1, MIH2, MIH3, MIH4, MIH5, MIH6, MIH7, MIH8
積算正負方向電流量和	Ih	IH1, IH2, IH3, IH4, IH5, IH6, IH7, IH8

出力項目	本器表記	ヘッダーとその並び
積算正方向電力量	WP+	PWP1, PWP2, PWP3, PWP4, PWP5, PWP6, PWP7, PWP8 PWP12, PWP23, PWP34, PWP45, PWP56, PWP67, PWP78 PWP123, PWP234, PWP345, PWP456, PWP567, PWP678
積算負方向電力量	WP−	MWP1, MWP2, MWP3, MWP4, MWP5, MWP6, MWP7, MWP8 MWP12, MWP23, MWP34, MWP45, MWP56, MWP67, MWP78 MWP123, MWP234, MWP345, MWP456, MWP567, MWP678
積算正負方向電力量和	WP	WP1, WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8 WP12, WP23, WP34, WP45, WP56, WP67, WP78 WP123, WP234, WP345, WP456, WP567, WP678
効率	η	Eff1, Eff2, Eff3, Eff4
損失値	Loss	LOSS1, LOSS2, LOSS3, LOSS4
トルク	Tq	Tq1, Tq2, Tq3, Tq4
回転数	Spd	Spd1, Spd2, Spd3, Spd4
モーターパワー	Pm	Pm1, Pm2, Pm3, Pm4
すべり	Slip	Slip1, Slip2, Slip3, Slip4
独立入力モード時の自由入力	CH	CHA, CHB, CHC, CHD, CHE, CHF, CHG, CHH
ユーザー定義演算	UDF	UDF1, UDF2, UDF3, UDF4, UDF5, UDF6, UDF7, UDF8, UDF9, UDF10, UDF11, UDF12, UDF13, UDF14, UDF15, UDF16, UDF17, UDF18, UDF19, UDF20
短期フリッカ値	Pst	Pst1, Pst2, ..., Pst8
短期フリッカ値最大値	PstMax	PstMax1, PstMax2, PstMax3, PstMax4, PstMax5, PstMax6, PstMax7, PstMax8
長期フリッカ値	Plt	Plt1, Plt2, Plt3, Plt4, Plt5, Plt6, Plt7, Plt8
瞬時フリッカ値の最大値	PinstMax	PinstMax1, PinstMax2, PinstMax3, PinstMax4, PinstMax5, PinstMax6, PinstMax7, PinstMax8
瞬時フリッカ値の最小値	PinstMin	PinstMin1, PinstMin2, PinstMin3, PinstMin4, PinstMin5, PinstMin6, PinstMin7, PinstMin8
相対定常電圧変化	dc	DC1, DC2, DC3, DC4, DC5, DC6, DC7, DC8
最大相対電圧変化	dmax	DMax1, DMax2, DMax3, DMax4, DMax5, DMax6, DMax7, DMax8
相対電圧変化がしきい値を超える時間	Tmax	TMax1, TMax2, TMax3, TMax4, TMax5, TMax6, TMax7, TMax8
高調波測定項目		
ステータス		HRMStatus

出力項目		本器表記	ヘッダーとその並び
0次	高調波電圧実効値	Uk	HU1L000, HU2L000, HU3L000, HU4L000, HU5L000, HU6L000, HU7L000, HU8L000
	高調波電圧含有率	HDUk	HU1D000, HU2D000, HU3D000, HU4D000, HU5D000, HU6D000, HU7D000, HU8D000
	高調波電圧位相角	θUk	HU1P000, HU2P000, HU3P000, HU4P000, HU5P000, HU6P000, HU7P000, HU8P000
	高調波電流実効値	Ik	HI1L000, HI2L000, HI3L000, HI4L000, HI5L000, HI6L000, HI7L000, HI8L000
	高調波電流含有率	HDIk	HI1D000, HI2D000, HI3D000, HI4D000, HI5D000, HI6D000, HI7D000, HI8D000
	高調波電流位相角	θIk	HI1P000, HI2P000, HI3P000, HI4P000, HI5P000, HI6P000, HI7P000, HI8P000
	高調波有効電力	Pk	HP1L000, HP2L000, HP3L000, HP4L000, HP5L000, HP6L000, HP7L000, HP8L000, HP12L000, HP23L000, HP34L000, HP45L000, HP56L000, HP67L000, HP78L000, HP123L000, HP234L000, HP345L000, HP456L000, HP567L000, HP678L000
	高調波電力含有率	HDPk	HP1D000, HP2D000, HP3D000, HP4D000, HP5D000, HP6D000, HP7D000, HP8D000, HP12D000, HP23D000, HP34D000, HP45D000, HP56D000, HP67D000, HP78D000 HP123D000, HP234D000, HP345D000, HP456D000, HP567D000, HP678D000
	高調波電圧電流 位相差	θk	HP1P000, HP2P000, HP3P000, HP4P000, HP5P000, HP6P000, HP7P000, HP8P000, HP12P000, HP23P000, HP34P000, HP45P000, HP56P000, HP67P000, HP78P000, HP123P000, HP234P000, HP345P000, HP456P000, HP567P000, HP678P000
n次	（中略）	–	末尾３桁が次数のｎ
500次	高調波電圧実効値	Uk	HU1L500, HU2L500, HU3L500, HU4L500, HU5L500, HU6L500, HU7L500, HU8L500
	高調波電圧含有率	HDUk	HU1D500, HU2D500, HU3D500, HU4D500, HU5D500, HU6D500, HU7D500, HU8D500
	高調波電圧位相角	θUk	HU1P500, HU2P500, HU3P500, HU4P500, HU5P500, HU6P500, HU7P500, HU8P500
	高調波電流実効値	Ik	HI1L500, HI2L500, HI3L500, HI4L500, HI5L500, HI6L500, HI7L500, HI8L500
	高調波電流含有率	HDIk	HI1D500, HI2D500, HI3D500, HI4D500, HI5D500, HI6D500, HI7D500, HI8D500
	高調波電流位相角	θIk	HI1P500, HI2P500, HI3P500, HI4P500, HI5P500, HI6P500, HI7P500, HI8P500
	高調波有効電力	Pk	HP1L500, HP2L500, HP3L500, HP4L500, HP5L500, HP6L500, HP7L500, HP8L500, HP12L500, HP23L500, HP34L500, HP45L500, HP56L500, HP67L500, HP78L500, HP123L500, HP234L500, HP345L500, HP456L500, HP567L500, HP678L500
	高調波電力含有率	HDPk	HP1D500, HP2D500, HP3D500, HP4D500, HP5D500, HP6D500, HP7D500, HP8D500,HP12D500, HP23D500, HP34D500, HP45D500, HP56D500, HP67D500, HP78D500, HP123D500, HP234D500, HP345D500, HP456D500, HP567D500, HP678D500
	高調波電圧電流 位相差	θk	HP1P500, HP2P500, HP3P500, HP4P500, HP5P500, HP6P500, HP7P500, HP8P500, HP12P500, HP23P500, HP34P500, HP45P500, HP56P500, HP67P500, HP78P500, HP123P500, HP234P500, HP345P500, HP456P500, HP567P500, HP678P500

出力項目		本器表記	ヘッダーとその並び
	高調波同期周波数	fHRM	HF1, HF2, HF3, HF4, HF5, HF6, HF7, HF8
0.5次	中間高調波電圧実効値	iUk	IHU1L000, IHU2L000, IHU3L000, IHU4L000, IHU5L000, IHU6L000, IHU7L000, IHU8L000
0.5次	中間高調波電圧含有率	iHDUk	IHU1D000, IHU2D000, IHU3D000, IHU4D000, IHU5D000, IHU6D000, IHU7D000, IHU8D000
0.5次	中間高調波電流実効値	iIk	IHI1L000, IHI2L000, IHI3L000, IHI4L000, IHI5L000, IHI6L000, IHI7L000, IHI8L000
0.5次	中間高調波電流含有率	iHDIk	IHI1D000, IHI2D000, IHI3D000, IHI4D000, IHI5D000, IHI6D000, IHI7D000, IHI8D000
n次	（中略）	–	末尾3桁が次数のn
200.5次	中間高調波電圧実効値	iUk	IHU1L200, IHU2L200, IHU3L200, IHU4L200, IHU5L200, IHU6L200, IHU7L200, IHU8L200
200.5次	中間高調波電圧含有率	iHDUk	IHU1D200, IHU2D200, IHU3D200, IHU4D200, IHU5D200, IHU6D200, IHU7D200, IHU8D200
200.5次	中間高調波電流実効値	iIk	IHI1L200, IHI2L200, IHI3L200, IHI4L200, IHI5L200, IHI6L200, IHI7L200, IHI8L200
200.5次	中間高調波電流含有率	iHDIk	IHI1D200, IHI2D200, IHI3D200, IHI4D200, IHI5D200, IHI6D200, IHI7D200, IHI8D200

Status データ

ステータス情報は、測定データ保存時の測定状態を示し、32ビットの16進数値で表現されます。
Status は、Status1 ～ Status8、StatusM の論理和です。
例：Status2 のビット 11（ZU）が ON、StatusM のビット 17（ZM）が ON の場合、Status のビット 11 とビット 17 が ON となります。

各チャネルステータス（Status1 ～ Status8）

各チャネルのステータスは Status1 ～ Status8 です。
例：チャネル 3 のステータスは Status3

32ビットの割り当ては次のとおりです。

ビット31	ビット30	ビット29	ビット28	ビット27	ビット26	ビット25	ビット24
–	–	–	–	–	–	–	–
ビット23	ビット22	ビット21	ビット20	ビット19	ビット18	ビット17	ビット16
–	–	–	–	–	–	–	–
ビット15	ビット14	ビット13	ビット12	ビット11	ビット10	ビット9	ビット8
–	UCU	ZP	ZI	ZU	DP	DI	DU
ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
–	–	–	–	RI	RU	PI	PU

ビット	略称	内容
ビット14	UCU	演算不能（レンジ変更直後で測定データが無効の場合など）
ビット13	ZP	電力演算（同期ソース）の強制ゼロクロスあり
ビット12	ZI	電流周波数の強制ゼロクロスあり
ビット11	ZU	電圧周波数の強制ゼロクロスあり
ビット10	DP	電力演算（同期ソース）のデータ更新なし
ビット9	DI	電流周波数のデータ更新なし
ビット8	DU	電圧周波数のデータ更新なし
ビット3	RI	電流オーバーロード
ビット2	RU	電圧オーバーロード
ビット1	PI	電流ピークオーバー
ビット0	PU	電圧ピークオーバー

例：ビット 12（ZI、電流周波数の強制ゼロクロスあり）とビット 2（RU、電圧オーバーロード）が ON の場合、16 進数値では「1004」と表現します。
参考として、2 進数では「00000000000000000001000000000100」と表現します。

モーターチャネルのステータス（StatusM）

32ビットの割り当ては次のとおりです。

ビット31	ビット30	ビット29	ビット28	ビット27	ビット26	ビット25	ビット24
–	–	UCUG	ZMG	RMG	UCUE	ZME	RME
ビット23	ビット22	ビット21	ビット20	ビット19	ビット18	ビット17	ビット16
–	–	UCUC	ZMC	RMC	UCUA	ZMA	RMA
ビット15	ビット14	ビット13	ビット12	ビット11	ビット10	ビット9	ビット8
–	–	–	–	–	–	–	–
ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
–	–	–	–	–	–	–	–

ビット	略称	内容
ビット29	UCUG	CHG演算不能（レンジ変更直後で測定データが無効の場合など）
ビット28	ZMG	CHGモーター同期ソースの強制ゼロクロスあり
ビット27	RMG	CHGアナログ入力にしている場合のオーバーロード
ビット26	UCUE	CHE演算不能（レンジ変更直後で測定データが無効の場合など）
ビット25	ZME	CHEモーター同期ソースの強制ゼロクロスあり
ビット24	RME	CHEアナログ入力にしている場合のオーバーロード
ビット21	UCUC	CHC演算不能（レンジ変更直後で測定データが無効の場合など）
ビット20	ZMC	CHCモーター同期ソースの強制ゼロクロスあり
ビット19	RMC	CHCアナログ入力にしている場合のオーバーロード
ビット18	UCUA	CHA演算不能（レンジ変更直後で測定データが無効の場合など）
ビット17	ZMA	CHAモーター同期ソースの強制ゼロクロスあり
ビット16	RMA	CHAアナログ入力にしている場合のオーバーロード

高調波ステータス（HARMStatus）

ステータスは、測定データ保存時の測定状態を示し、32ビットの16進数値で表現されます。
高調波測定データのステータスはStatusの1つです。
32ビットの割り当ては次のとおりです。（略称の後ろの1～8はチャネル番号）

ビット31	ビット30	ビット29	ビット28	ビット27	ビット26	ビット25	ビット24
–	–	–	–	–	–	–	–
ビット23	**ビット22**	**ビット21**	**ビット20**	**ビット19**	**ビット18**	**ビット17**	**ビット16**
UCU8	UCU7	UCU6	UCU5	UCU4	UCU3	UCU2	UCU1
ビット15	**ビット14**	**ビット13**	**ビット12**	**ビット11**	**ビット10**	**ビット9**	**ビット8**
ZH8	ZH7	ZH6	ZH5	ZH4	ZH3	ZH2	ZH1
ビット7	**ビット6**	**ビット5**	**ビット4**	**ビット3**	**ビット2**	**ビット1**	**ビット0**
RF8	RF7	RF6	RF5	RF4	RF3	RF2	RF1

ビット	略称	内容
ビット16～ビット23	UCU	演算不能（レンジ変更直後で測定データが無効の場合など）
ビット8～ビット15	ZH	高調波波形の強制ゼロクロスあり
ビット0～ビット7	RF	周波数オーバーレンジ

測定値のデータフォーマット

一般の測定値	±□□□□□□□E±□□ 小数点を含む仮数部7桁 指数部2桁 （仮数部は先頭の＋と先行する0は省く）	
積算値	±□□□□□□□E±□□ 小数点を含む仮数部7桁 指数部2桁 （仮数部は先頭の＋と先行する0は省く）	
時間	年月日 時分秒 経過時間 経過時間（ms）	□□□□/□□/□□ □□:□□:□□ □□□□□:□□:□□ □□□
エラー時	オーバー値	オーバーロードまたはピークオーバーで表示値が**[-------]**となるとき、保存される値は+99999.9E+99です。
	エラー値	レンジ変更や演算不可値などで表示値が**[-------]**となるとき、保存される値は+77777.7E+99です。

7.10 BIN保存形式

自動保存ファイル、波形ファイルの保存形式で選択できるBIN形式は、GENNECT Oneでのみ読み込むことができます。
GENNECT Oneについては「9.9 GENNECT One（PCアプリケーションソフト）」（p.243）をご覧ください。

8 外部機器の接続

8.1 同期測定

BNC同期モードまたは光リンクモードのどちらかを使用して、複数台のPW8001の同期測定ができます。セカンダリー機のデータ更新タイミングおよび制御は、プライマリー機に同期します。

同期モード	説明	同期できる台数
BNC同期	データ更新、積算、HOLDなどのタイミングのみ同期します。	4台まで （プライマリー1台、 セカンダリー3台まで）
光リンク	同期したデータ更新レートごとにセカンダリー機の測定項目の一部をプライマリー機に転送し、最大16チャネルの電力計として動作します。 プライマリーとセカンダリーを区別せずに、最大16チャネルの測定項目データを自由に画面に表示できます。効率演算し、ファイルに保存できます。	2台 （プライマリー1台、 セカンダリー1台）

BNC同期

4台までのPW8001をオプションの9165 接続ケーブル（BNCケーブル）で接続すると、同期測定ができます。この機能を使用すると、プライマリー機に設定されたPW8001を操作するだけで、セカンダリー機に設定されたPW8001を制御し、複数系統の同時測定をすることができます。
セカンダリー機に設定されたPW8001は、次の内容についてプライマリーに設定されたPW8001のタイミングおよび操作に合わせます。

- 内部の演算およびデータ更新
- 積算の開始、停止、およびリセット
- 表示ホールド（**HOLD**/**PEAK HOLD**）およびホールド中のデータ更新
- ゼロアジャスト
- **SAVE**
- **COPY**
- 現在時刻

機器の接続

⚠注 意

■ **電源が入った状態でケーブルの抜差しをしない**

本器を損傷するおそれがあります。

■ **専用の同期測定以外の信号は入力しない**

同期測定では、本器専用の信号が使用されます。誤動作や故障の原因になります。

■ **同期測定している PW8001 の接地（アース）は共通にする**

接地が異なるとプライマリー機のGNDとセカンダリー機のGNDとの間やセカンダリー機同士のGNDの間に電位差を生じます。電位差がある状態で接続ケーブル（同期用）を接続すると誤動作や故障の原因になります。

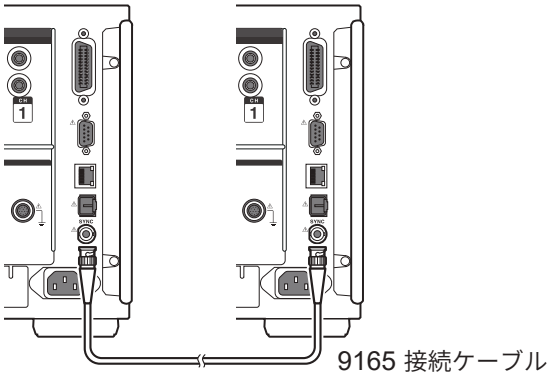
同期測定中は制御信号が9165 接続ケーブルで伝送されます。接続ケーブルを抜くと信号が止まってセカンダリー機が意図しない動作をする可能性があるため、同期測定中は接続ケーブルを絶対に抜かないでください。

用意するもの：PW8001 ×2台、9165 接続ケーブル ×1本

1 **2台のPW8001の電源がOFFになっていることを確認する**

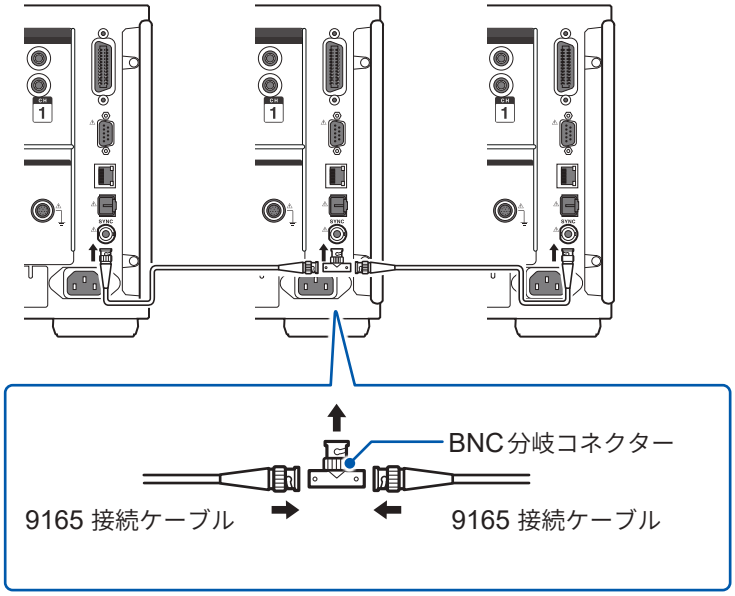
2 **それぞれのPW8001のEXT SYNC 端子同士を9165 接続ケーブルで接続する**

3 **2台のPW8001の電源をONにする（順番は不問）**



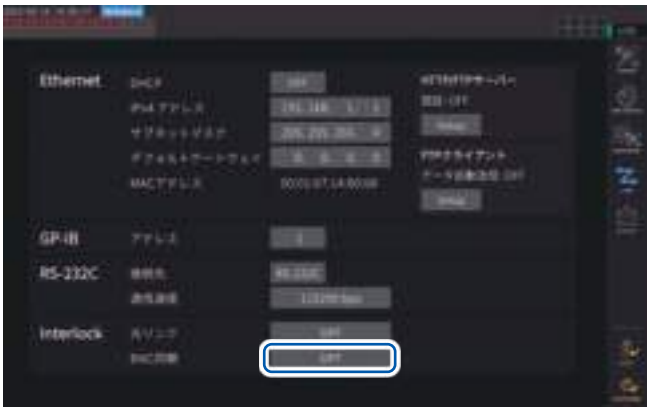
3台以上のPW8001で同期測定する場合

BNC分岐コネクター（ジャック- プラグ- ジャックT分岐）などを使用して本器同士が並列になるように接続してください。



同期測定の設定

表示画面 **[SYSTEM]** > **[COM]**



1 **[Interlock]** の **[BNC 同期]** ボックスをタップして設定する

同期の状態は、画面右上の動作状態インジケーターで確認します。

参照：「共通の画面表示」（p.31）

Sync Primary（背景が青）	BNC 同期モードのプライマリー機
Sync Secondary（背景が白）	BNC 同期モードのセカンダリー機
Sync Primary（背景が赤）	同期エラー

重要

- 同期測定するときは、1 台のみプライマリーに設定してください。
- プライマリー、セカンダリーの測定モードとデータ更新レートを一致させ、積算値をリセットしてから同期測定を開始してください。
- プライマリー、セカンダリーの測定モードおよびデータ更新レートが一致していない場合や積算リセット状態になっていない場合には同期できません。
- 同期測定中に、プライマリーに同期する上記項目はセカンダリーで制御および設定変更できません。
- 積算中、積算停止中に同期エラーが発生すると、セカンダリーは直ちに積算を停止し、積算値はリセットされますのでご注意ください。
- ホールド中、ピークホールド中に同期エラーが発生すると、セカンダリーのホールド、ピークホールドは解除されますのでご注意ください。

光リンク（光リンクインターフェイス）

2台のPW8001をオプションのL6000 光接続ケーブルで接続すると、同期測定ができます。
電気信号を使用せずに光ファイバーを通る光信号で同期するので、接地電位が異なるPW8001同士でも接続できます。

光リンク中、セカンダリーに設定されたPW8001は内部の演算やデータ更新のタイミングをプライマリーに設定されたPW8001に合わせます。
さらに、測定データの一部をプライマリーに転送します。
また、プライマリーに設定されたPW8001は設定データの一部をセカンダリー機に転送します。
これにより、プライマリー側で、セカンダリー機について次のことが可能です。

- 測定値の表示（演算測定項目およびフリッカ測定項目を除く基本測定項目、高調波 50次まで）
- **[INPUT]** > **[WIRING]**の設定
- **[INPUT]** > **[CHANNEL]**の設定
- **[INPUT]** > **[MOTOR]**の設定
- **[MEAS]** > **[VECTOR]** > **[VECTOR × 1]**の位相ゼロアジャスト設定
- **[SYSTEM]** > **[CONFIG]**のユニットおよびセンサー構成の表示

さらに、セカンダリー機の次の測定項目とトリガソースは、プライマリー機と同様に選択できます。

- カスタム画面の表示項目
- 効率演算式の項目
- ユーザー定義演算の演算項目
- アナログ出力項目
- CAN出力項目
- USBメモリーへの保存項目
- 波形ストレージのイベントトリガのトリガソース

接続できるケーブル

- L6000 光接続ケーブル（オプション）
- 市販の光ファイバーケーブル（一般的なDuplex-LC（2芯LC）コネクター付きで、50/125 μmマルチモードファイバーを使用したもの、500 mまで）

重要
PW8001同士を接続してください。他の機器と接続すると誤動作の原因となることがあります。

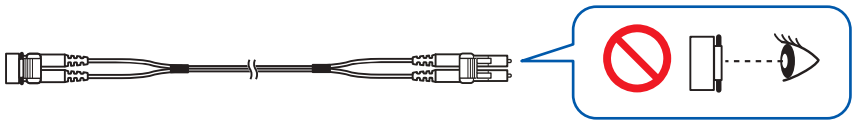
L6000 光接続ケーブルの取り扱い

⚠警 告

■ **動作中の光学系出力に接続されているL6000の端面（フェルール）を直視しない**

■ **端面をルーペなどで観察したりしない**

目に影響を与えたり、視力障害を起こしたりするおそれがあります。



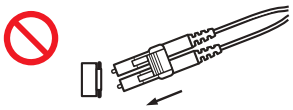
⚠注 意

■ **本体の電源が入った状態で、コネクターを着脱しない**

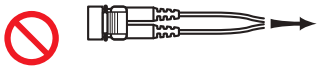
本体およびセンサーが破損するおそれがあります。

■ **L6000の損傷を防ぐため、次のことに注意する**

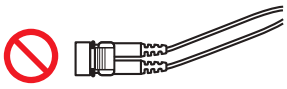
- 斜め方向から挿入しない



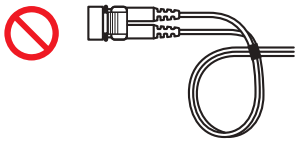
- 強く引っ張らない



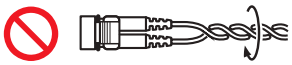
- コネクターの首元でケーブルを曲げない



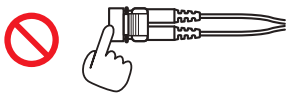
- キンクさせない



- 屈曲させたり、ひねったりしない



- 端面（フェルール）に触れない

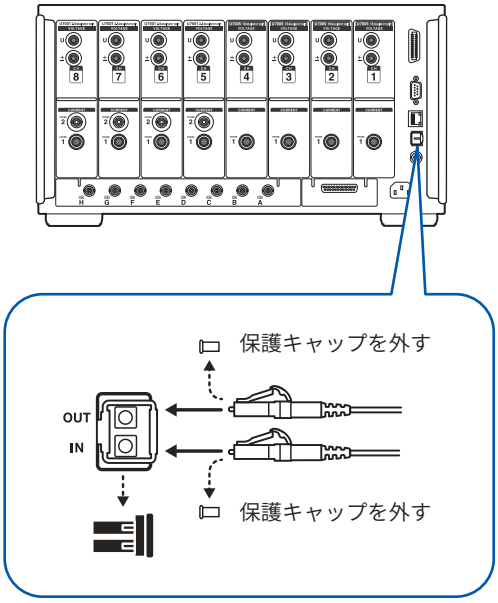


重要

- L6000 光接続ケーブルを本器に接続する場合は、嵌合部にごみ、ほこりがないよう注意してください。特に、端面には細心の注意を払ってください。
  ごみなどが付着した状態で取り付けたり、傷をつけたりした場合、同期できないおそれがあります。
- L6000 光接続ケーブルを使用しないときは、ケーブルの両端に付属の保護キャップを付けてください。本器の光リンクコネクターとL6000の嵌合部分は、高精密加工が施されています。

機器の接続

用意するもの：本器（2台）、L6000 光接続ケーブル（1本）



1 **2台の本器の電源がOFFになっていることを確認する**

2 **プライマリー機、セカンダリー機の背面にある光リンクコネクターに光接続ケーブルを接続する**

3 **プライマリー機、セカンダリー機の順番で電源をONにする（電源OFFは逆の順番で行う）**

取り外し方

L6000の先端の左側を押しながら、抜いてください。
無理に強く引っ張らないでください。

- 同期制御中は本器2台の制御データがL6000 光接続ケーブルで伝送されています。ケーブルを抜くと同期できなくなるので絶対に抜かないでください。
- プライマリー機かセカンダリー機のどちらかの電源がOFFの場合は、同期エラーになります。
- プライマリー機とセカンダリー機は同じバージョンで使用してください。バージョンが異なる場合は同期エラーになります。

同期測定の設定

プライマリー機、セカンダリー機それぞれの設定をします。2台のPW8001をL6000 光接続ケーブルで接続し、電源が入っている状態で次の設定をしてください。

表示画面 **[SYSTEM] > [COM]**

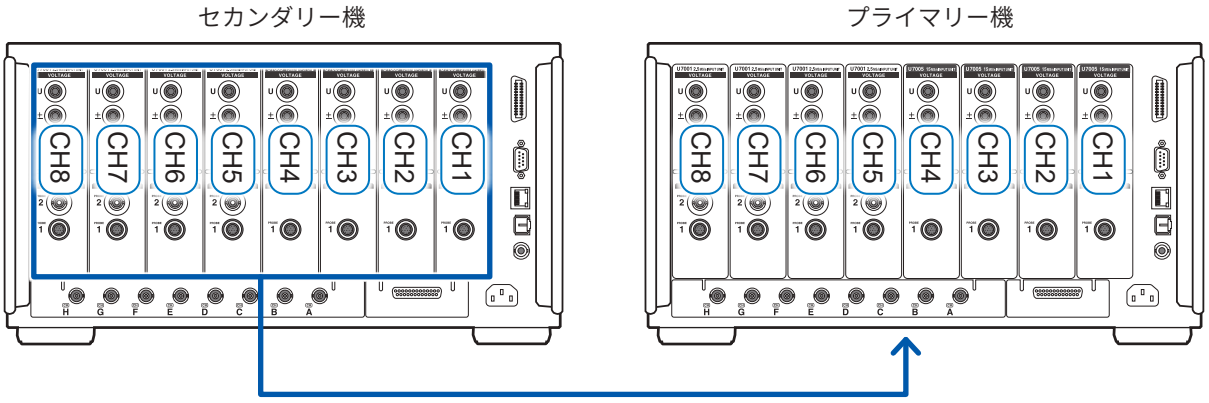
1 **[Interlock]の[光リンク]ボックスをタップして設定する**

同期の状態は、画面右上の動作状態インジケーターで確認します。
参照：「共通の画面表示」（p.31）

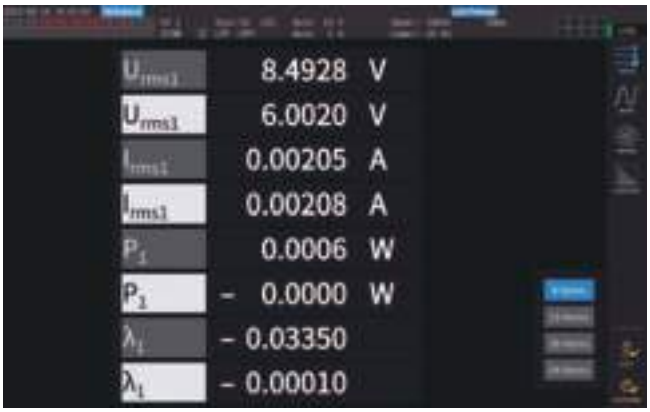
Link Primary（背景が青）	光リンクモードのプライマリー機
Link Secondary（背景が白）	光リンクモードのセカンダリー機
Link Primary（背景が赤）	同期エラー

重要

- データ更新レートは50 ms以上を選択してください。50 ms未満で光同期を有効にすると50 msへ変更されます。プライマリー機が、IEC測定モードのときは同期できません。
- プライマリー機とセカンダリー機のデータ更新レートが異なっていた場合には、プライマリー機のデータ更新レートをセカンダリー機に設定します。
  参照：「データ更新レート」（p.68）



表示画面 **[MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]**



カスタム画面の表示項目として、セカンダリー機の測定値を選択した場合は、項目名の色が反転します。

表示画面 **[INPUT] > [WIRING]**

画面のボタンをタップして、**[Primary]** または **[Secondary]** を選択します。

重要

- プライマリー機に、セカンダリー機の波形を表示することはできません。
- 同期接続中、セカンダリー機で次の操作が無効です。ただし、言語や通信などの一部の設定を変更できます。
  (1) 積算の開始、停止、およびリセット（CAN出力も含む）
  (2) **HOLD**、**PEAK HOLD**、**COPY**、**SAVE** などのキー操作
  (3) 演算や保存、出力に関する設定変更

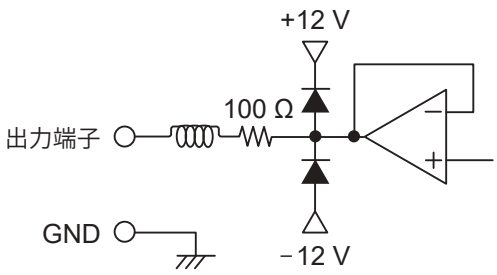
8.2 波形・アナログ出力（波形＆D/A出力オプション）

本器の波形＆D/A出力オプションでは、任意の測定値のアナログ出力や、電圧・電流波形をそのまま波形出力できます。
アナログ出力は、データ更新レートに合わせて、長時間の変動を記録できます。
波形出力は、2.5 MS/sまたは15 MS/sでサンプリングされた電圧・電流波形を1 MS/sでそのまま波形として出力し、オシロスコープなどと組み合わせて波形を観測できます。

本器と外部機器の接続

本器付属のD-sub 用コネクターでD/A出力端子と用途に応じた機器（オシロスコープ、データロガー、レコーダなど）を接続します。
安全のため、接続前に、必ず本器と機器の電源を切ってください。接続後、本器と機器の電源を入れます。

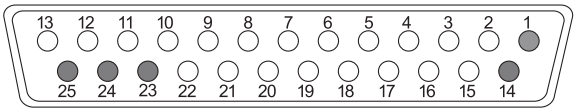
出力回路について



各出力端子の出力インピーダンスは約100 Ωです。
レコーダ、DMMなどを接続する場合、入力インピーダンスの大きい（1 MΩ以上）ものを使用してください。
参照：「波形＆D/A出力仕様（オプション）」（p.259）

コネクターのピン配置

各ピンの出力は任意に設定できます。



ピン番号	出力
1	GND
2	D/A1
3	D/A2
4	D/A3
5	D/A4
6	D/A5
7	D/A6
8	D/A7
9	D/A8
10	D/A9
11	D/A10
12	D/A11
13	D/A12

ピン番号	出力
14	GND
15	D/A13
16	D/A14
17	D/A15
18	D/A16
19	D/A17
20	D/A18
21	D/A19
22	D/A20
23	GND
24	GND
25	GND

接続方法

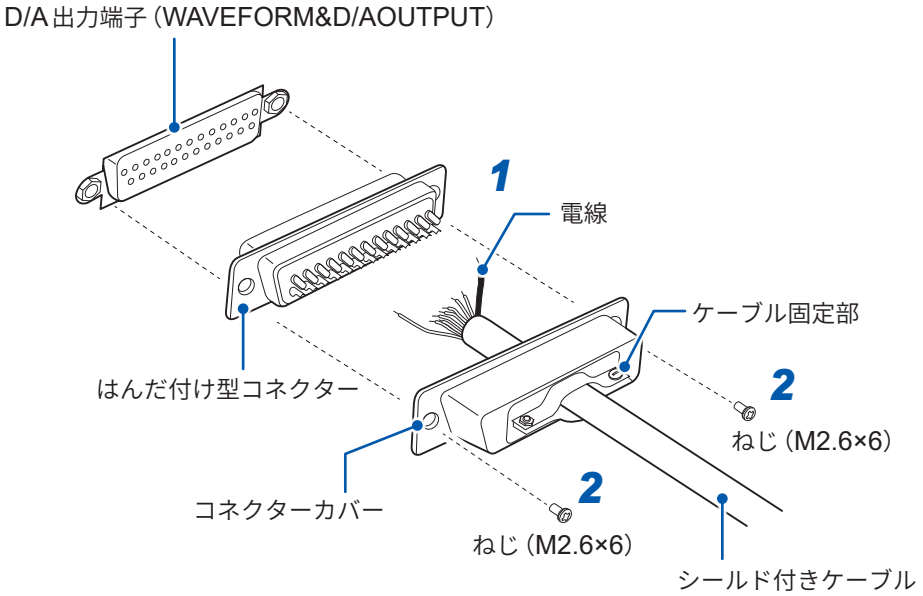
D/A出力端子と用途に応じた機器との接続は、本体付属のコネクター（DB-25P-NR、DB19678-2R 日本航空電子工業株式会社）または相当品を使用します。必ずシールドされているケーブルを接続してください。

1 **電線とはんだ付け型コネクターを、確実にはんだ付けする**

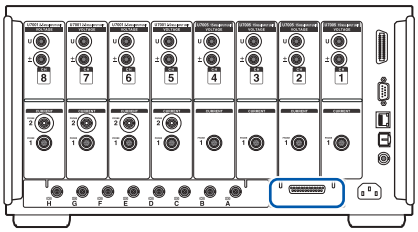
2 **はんだ付け型コネクターとコネクターカバーを付属のねじ（M2.6×6）でD/A出力端子に留める**

コネクターが抜けないように確実に留めてください。
抜き差しするときは、コネクターカバーを持ってください。

3 **ケーブルのシールドが接地されていない場合は、シールドをコネクターカバーまたはケーブル固定部に接続する**



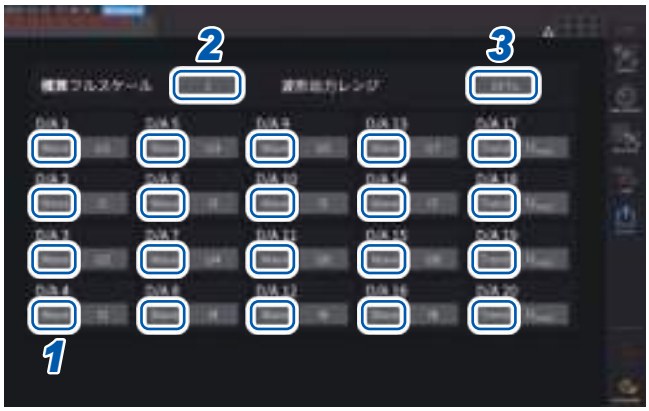
本器の背面



出力項目の選択

D/A出力の出力項目を20個まで選択できます。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[OUTPUT]**



1 チャネルごとに、出力を **[Trend]** にするか **[Wave]** にするか選択する

Trend	アナログ出力。表示される基本測定項目選択（フリッカ測定項目を除く）から選択。
Wave	波形出力。出力したい波形をリストから選択。

（アナログ出力時に積算値を出力する場合）

2 **[積算フルスケール]** ボックスをタップして、一覧からフルスケール値を選択する

1/10, 1/2, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000

3 **[波形出力レンジ]** ボックスをタップして、波形出力時のフルスケール入力に対する出力電圧値を設定する

1 V f.s., 2 V f.s.

参照：「出力端子」（p.195）

測定画面、設定画面、ファイル操作画面のいずれの画面でも設定された項目が常時出力されています。

アナログ出力について

- 本器の測定値を、レベル変換した直流電圧として出力します。
- 電圧入力、電流入力（電流センサー入力）とは絶縁されています。
- 出力チャネルごとに基本測定項目から1項目を選択し、合計20項目を出力できます。
- データロガーやレコーダと組み合わせて、長時間の変動記録などができます。

仕様

出力電圧（出力レンジ）	DC ±5 V f.s.（有効出力範囲は1% f.s. ～ 110% f.s.） 項目ごとの出力レートは「出力レート」（p.200）をご覧ください。
出力抵抗	100 Ω ±5 Ω
出力更新レート	選択項目のデータ更新レートによる

- プラスのオーバーレンジでは、約6 V（ただし、電圧ピーク、電流ピークは約5.3 V）を出力します。マイナスのオーバーレンジでは、約−6 V（ただし、電圧ピーク、電流ピークは約−5.3 V）を出力します。
- 故障などで出力される可能性のある最大出力電圧は約±12 Vです。
- VT比、CT比を使用している場合は、レンジにVT比、CT比を乗じた値を、DC ±5 Vの範囲で出力します。
- ホールド状態、ピークホールド状態、またはアベレージ中の場合は、それぞれの動作中の値を出力します。
- ホールドとインターバル時間が設定されている場合、積算開始後はインターバル時間ごとに出力が更新されます。
- 測定レンジをAUTOレンジに設定した場合、アナログ出力もレンジの変化に伴い出力レートが変化します。測定値の変動が激しい場合などは、レンジ換算を間違えないように注意してください。また、このような測定では、MANUALレンジでレンジを固定することをお勧めします。
- 基本測定項目以外の高調波解析機能によるデータは出力できません。
- データ更新レートの設定に対して、実際に出力される測定値は±1 msの誤差があります。

Tips

有効電力積算D/A出力のフルスケール値を変更するには

アナログ出力では積算のフルスケール値を設定します。
たとえば、フルスケール値に対して積算値が小さい場合には、積算値がフルスケール値に到達するまでの時間が長くなるため、D/A出力電圧は緩やかに変化します。
逆に、フルスケール値に対して積算値が大きい場合には、フルスケール値に到達するまでの時間が短くなるため、D/A出力電圧は急激に変化します。
積算フルスケールを設定することにより、有効電力積算D/A出力のフルスケール値を変更できます。

波形出力について

- 本器に入力された電圧、電流の瞬時波形を出力します。
- 電圧入力、電流入力（電流センサー入力）とは絶縁されています。
- オシロスコープなどと組み合わせて、機器の突入電流など入力波形を観測できます。

仕様

出力電圧（出力レンジ）	±1 Vと±2 Vのどちらか選択可能 クレストファクター 2.5以上
出力抵抗	100 Ω ± 5 Ω
出力更新レート	1 MHz（16ビット）

- 電圧/電流入力端子への入力に応じた信号が、D/A出力コネクターから出力されるまでに要する時間（遅延時間）は、約20 μsです。
- 約±7 Vで波形がクリップします。
- 未搭載のチャネルでは常に0 Vが出力されます。また、D/A出力の設定チャネルが赤字で表示されます。
- 故障などで出力される可能性のある最大出力電圧は約±12 Vです。
- VT比、CT比を使用している場合は、レンジにVT比、CT比を乗じた値に応じた電圧を出力します。
- 波形出力は、ホールド、ピークホールド、アベレージとは無関係に、常時瞬時値が出力されます。
- 測定レンジをAUTOレンジに設定した場合、アナログ出力もレンジの変化に伴い出力レートが変化します。測定値の変動が激しい場合などは、レンジ換算を間違えないように注意してください。また、このような測定では、固定レンジでの使用をお勧めします。

出力レート

アナログ出力は、フルスケールに対してDC ±5 Vの電圧を出力します。
フルスケールは下表のとおりの電圧を出力します。

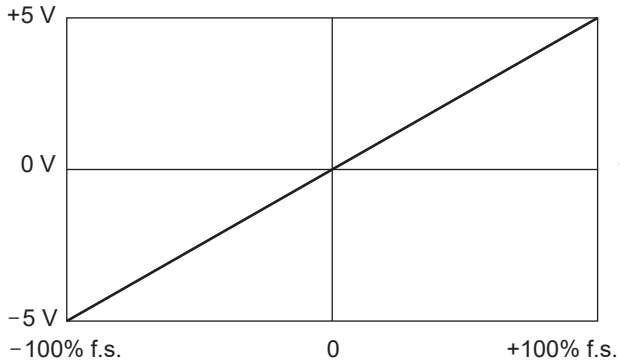
✓：極性あり

出力選択項目	表記	出力電圧の極性	定格出力電圧
電圧実効値	Urms		レンジの0～100% of rangeに対し、DC 0 V～+5 V
電圧平均値整流実効値換算値	Umn		レンジの0～100% of rangeに対し、DC 0 V～+5 V
電圧交流成分	Uac		レンジの0～100% of rangeに対し、DC 0 V～+5 V
電圧単純平均値	Udc	✓	レンジの±100% of rangeに対し、DC ±5 V
電圧基本波成分	Ufnd		レンジの0～100% of rangeに対し、DC 0 V～+5 V
電圧波形ピーク＋	Upk+	✓	レンジの±300% of rangeに対し、DC ±5 V
電圧波形ピーク－	Upk−	✓	レンジの±300% of rangeに対し、DC ±5 V
総合高調波電圧歪率	Uthd		0～500%に対し、DC 0 V～+5 V
電圧リプル率	Urf		0～500%に対し、DC 0 V～+5 V
電圧不平衡率	Uunb		0～100%に対し、DC 0 V～+5 V
電流実効値	Irms		レンジの0～100% of rangeに対し、DC 0 V～+5 V
電流平均値整流実効値換算値	Imn		レンジの0～100% of rangeに対し、DC 0 V～+5 V
電流交流成分	Iac		レンジの0～100% of rangeに対し、DC 0 V～+5 V
電流単純平均値	Idc	✓	レンジの±100% of rangeに対し、DC ±5 V
電流基本波成分	Ifnd		レンジの0～100% of rangeに対し、DC 0 V～+5 V
電流波形ピーク＋	Ipk+	✓	レンジの±300% of rangeに対し、DC ±5 V
電流波形ピーク－	Ipk−	✓	レンジの±300% of rangeに対し、DC ±5 V
総合高調波電流歪率	Ithd		0～500%に対し、DC 0 V～+5 V
電流リプル率	Irf		0～500%に対し、DC 0 V～+5 V
電流不平衡率	Iunb		0～100%に対し、DC 0 V～+5 V
有効電力	P	✓	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8：電圧レンジ×電流レンジ P12, P23, P34, P45, P56, P67, P78：（電圧レンジ×電流レンジ）×2 3V3A、3P3W3MのP123, P234, P345, P456, P567, P678：（電圧レンジ×電流レンジ）×2 3P4WのP123, P234, P345, P456, P567, P678：（電圧レンジ×電流レンジ）×3 例：3P4W、P123、300 Vレンジ、10 Aレンジの場合 300 V×10 A×3 = 9 kWがフルスケール ±9 kW f.s.に対し、DC ±5 V
基本波有効電力	Pfnd	✓	有効電力（P）同様
皮相電力	S		S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8：電圧レンジ×電流レンジ S12, S23, S34, S45, S56, S67, S78：（電圧レンジ×電流レンジ）×2 3V3A、3P3W3MのS123, S234, S345, S456, S567, S678：（電圧レンジ×電流レンジ）×2 3P4WのS123, S234, S345, S456, S567, S678：（電圧レンジ×電流レンジ）×3 例：S34、150 Vレンジ、10 Aレンジの場合 150 V×10 A×2 = 3 kWがフルスケール 0～3 kW f.s.に対し、DC0 V～+5 V
基本波皮相電力	Sfnd		皮相電力（S）同様
無効電力	Q	✓	有効電力（P）同様
基本波無効電力	Qfnd	✓	有効電力（P）同様

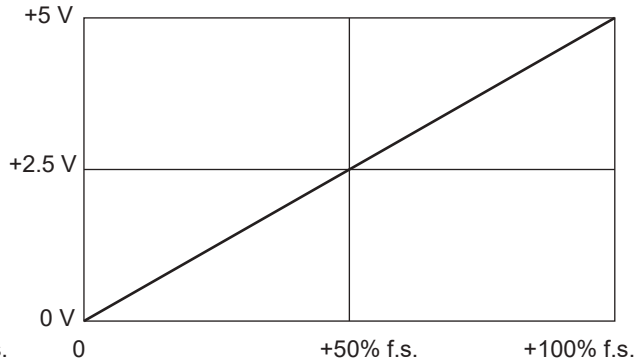
出力選択項目	表記	出力電圧の極性	定格出力電圧
力率	λ	✓	力率±1に対し、DC ±5 V
基本波力率	λfnd	✓	基本波力率±1に対し、DC ±5 V
電圧位相角	θU	✓	電圧位相角±180°に対し、DC ±5 V
電流位相角	θI	✓	電圧位相角（θU）同様
電力位相角	ϕ	✓	電圧位相角（θU）同様
電圧周波数、電流周波数	fU, fI		上限周波数の設定に対し、DC +5 V
積算正方向電流量	Ih+		積算正負方向電流量和（Ih）同様
積算負方向電流量	Ih−	*4	積算正負方向電流量和（Ih）同様
積算正負方向電流量和	Ih	✓	電流レンジ×積算フルスケール 例：10 Aレンジで1時間積算をする場合、 10 Ahが電流積算f.s. *2 ±10 Ahに対し、DC ±5 V
積算正方向電力量	WP+		積算正負方向電力量和（WP）同様
積算負方向電力量	WP-	*4	積算正負方向電力量和（WP）同様
積算正負方向電力量和	WP	✓	WP1, WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8： 電圧レンジ×電流レンジ×積算フルスケール WP12, WP23, WP34, WP45, WP56, WP67, WP78： （電圧レンジ×電流レンジ×積算フルスケール）×2 3V3A, 3P3W3MのWP123, WP234, WP345, WP456, WP567, WP678： （電圧レンジ×電流レンジ×積算フルスケール）×2 3P4WのWP123, WP234, WP345, WP456, WP567, WP678： （電圧レンジ×電流レンジ×積算フルスケール）×3 例：WP123、300 Vレンジ、10 Aレンジで1時間積算をする場合、9 kWhが有効電力積算f.s. ±9 kWhに対し、DC ±5 V
効率	η		0～200%に対し、DC 0 V～+5 V
損失値	Loss	✓	Pin = Pin1+Pin2+Pin3+Pin4+Pin5+Pin6、 Pout = Pout1+Pout2+Pout3+Pout4+Pout5+Pout6 PinとPoutのうち大きい方をPレンジとする。 Pレンジの±100%に対し、DC ±5 V 例：Pレンジが3 kWの場合3 kWの±100%に対し、DC ±5 V
トルク	Tq	✓	アナログDC入力：電圧レンジ×スケール値 = 定格トルク 定格トルクの±100%に対し、DC ±5 V 周波数入力：スケール値 = 定格トルク 定格トルクの±100%に対し、DC ±5 V
回転数	Spd	✓	アナログDC入力：電圧レンジ×スケール値 = 定格回転数 パルス入力：（60 × 上限周波数）/ パルス数設定値 = 定格回転数 定格回転数の±100%に対し、DC ±5 V
モーターパワー	Pm	✓	Pmレンジの±100%に対し、DC ±5 V *3
すべり	Slip	✓	±100%に対し、DC ±5 V
独立入力モード時の自由入力	CH*	✓ *1	アナログDC入力：電圧レンジの±100%に対し、DC ±5 V パルス入力：上限周波数の±100%に対し、DC ±5 V
ユーザー定義演算	UDF	✓	ユーザー定義演算ごとに設定する「MAX」値の±100%に対し、DC ±5 V

*1：アナログDC入力は極性があります。パルス周波数入力は極性がありません。
*2：積算値が±5 Vを超える値になると、アナログ出力はいったん0 Vになって、再び変化を継続します。
*3：Pmレンジは、モーターパワー演算式において、トルクに定格トルクを、回転数に定格回転数を入れて計算したものです。
*4：常にマイナスの符号が付きます。

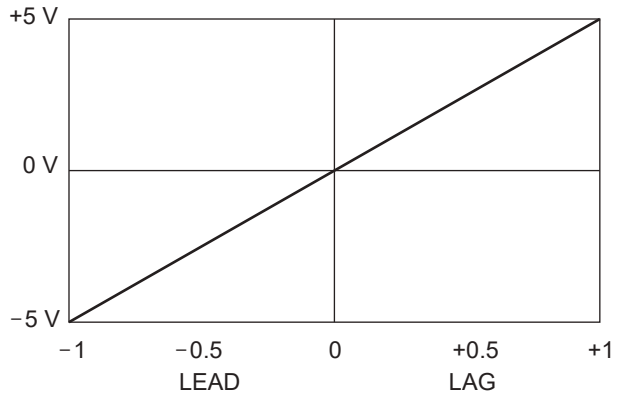
D/A出力例



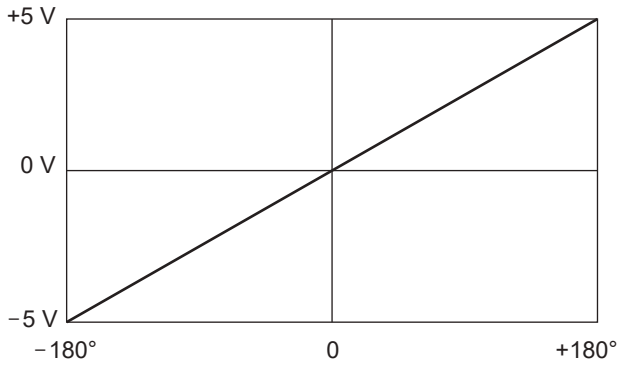
電圧・電流（**dc**）、有効電力、無効電力



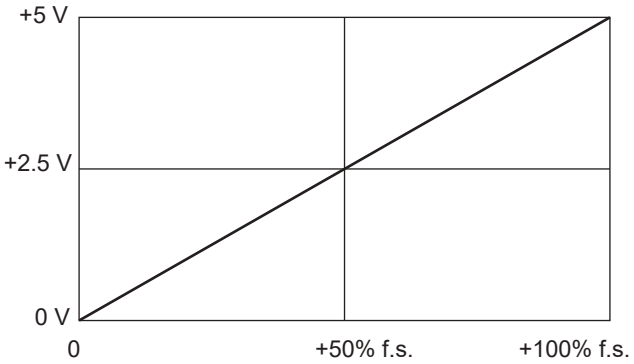
電圧・電流（**rms, mn, ac, fnd, unb**）、皮相電力



力率

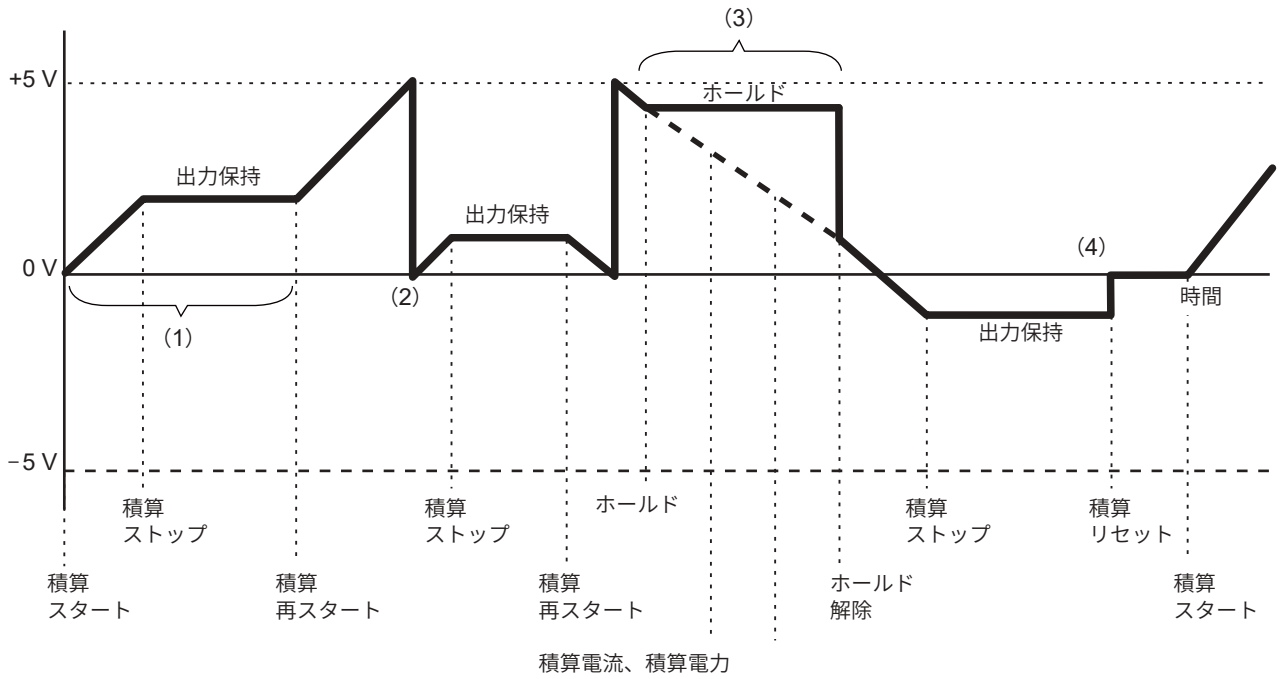


電圧・電流・電力位相角



周波数

上限周波数の設定値が100% f.s.になります。



(1) 積算開始でアナログ出力は変化します。積算停止でアナログ出力は保持されます。
(2) 積算値が±5 Vを超える値になると、アナログ出力はいったん0 Vになって、再び変化を継続します。
(3) 積算中に表示をホールドすると、アナログ出力もホールドします。ホールドを解除すると、本来の積算値に合わせてアナログ出力は変化します。
(4) 積算値をリセットすると、アナログ出力は0 Vになります。

8.3 外部信号で積算を制御

本器は外部制御インターフェイスを使用して、積算スタート、ストップ、データリセットを、0 V/5 Vのロジック信号、または短絡/開放の接点信号で制御できます。

⚠危 険

■ **外部制御端子に、最大入力電圧を超える電圧を入力しない**

本器が破損し、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。

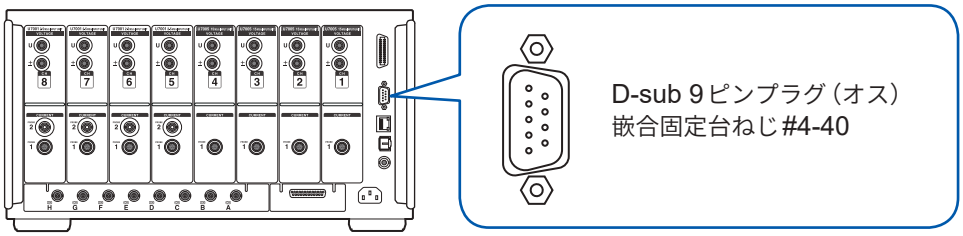
ケーブルの接続

用意するもの：本器を制御する外部機器、9444 接続ケーブル

1 **本器のD-sub 9ピンコネクターに、9444 接続ケーブルを接続してねじで固定する**

2 **9444 接続ケーブルのもう一端を、本器を接続する外部機器に接続する**

D-sub 9ピンのメスコネクターを使用するか、または9444 接続ケーブルのオス側コネクターを切断して、内部ケーブルの色を参考に機器に直接接続したものを使用してください。



本器を制御する機器

次のピン番号に機能を割り当てたものを用意してください。使用しないピンは開放状態にしてください。

ピン番号	ケーブル色	機能
1	茶	積算のスタート/ストップ このピンをHigh（5 Vまたは開放）からLow（0 Vまたは短絡）にしたとき、積算がスタートします。またLowからHighにしたとき、積算がストップします。
2	赤	未使用
3	橙	未使用
4	黄	ホールド このピンをHigh（5 Vまたは開放）からLow（0 Vまたは短絡）にしたとき、表示がホールドされます。またLowからHighにしたとき、ホールドが解除されます。
5	緑	GND
6	青	積算値のデータリセット このピンを200 ms以上の期間Lowにしたとき、積算値をリセットします。積算がストップ中のみ有効です。
7	紫	未使用
8	灰	未使用
9	白	未使用

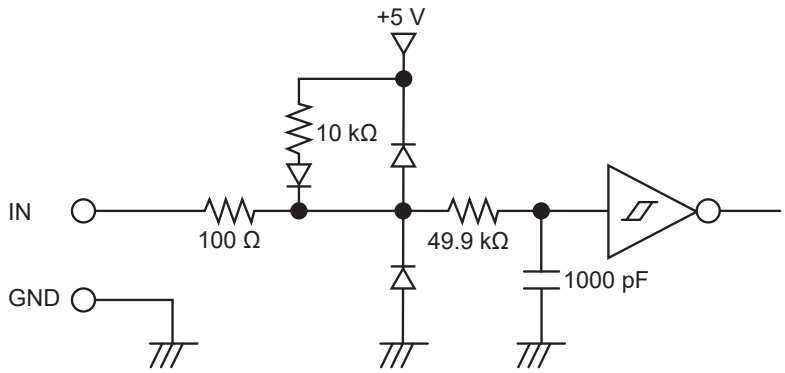
接続先の設定

表示画面 **[SYSTEM]** > **[COM]**

1 **RS-232C** の **[接続先]** ボックスをタップし、一覧から **[EXT Ctrl]** を選択する

EXT Ctrl	外部制御インターフェイスとして機能します。 外部機器と接続し、ロジック信号または短絡/開放の接点信号により、本器を制御できます。
RS-232C	RS232Cインターフェイスとして機能します。 外部機器と接続し、通信コマンドにより、本器を制御できます。 参照：「9.8 RS-232Cの接続と設定」（p.239）

外部制御端子の内部回路図

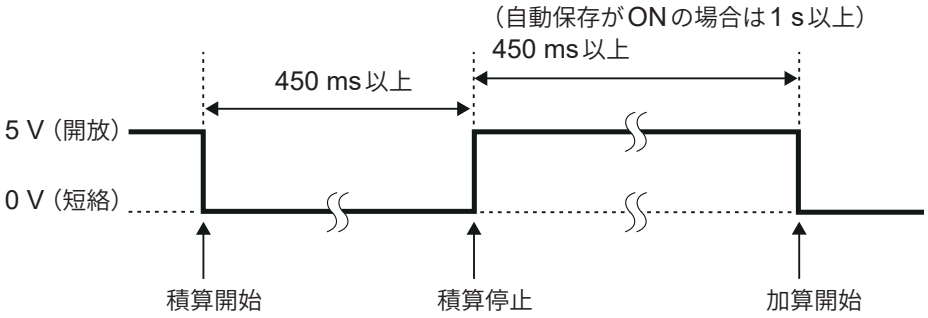


制御信号のタイミング

外部制御インターフェイスの各信号は、次のタイミング図の期間で検出します。
測定している周波数や、2台同期の状態によって、表示が遅延することがあります。

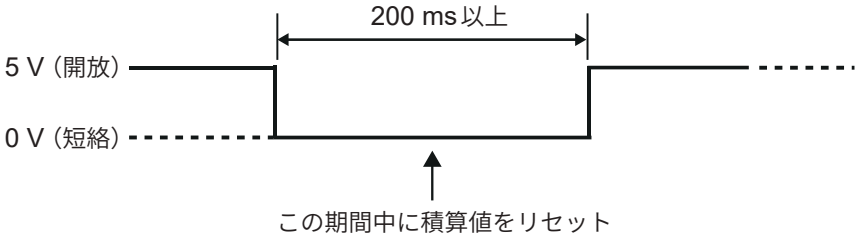
積算のスタート、ストップ

積算のスタート、ストップを制御する信号です。
パネルキーの**START/STOP**キーと同じ動作をします。



積算値のデータリセット

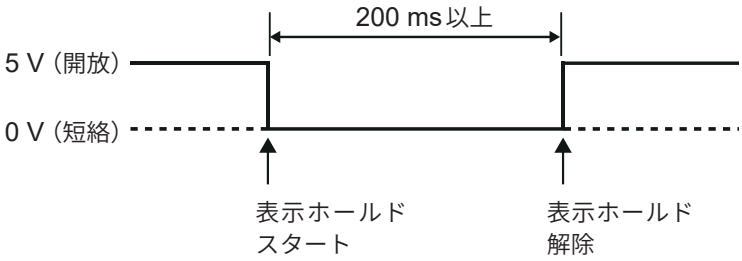
積算値をゼロにリセットする制御信号です。
パネルキーの**DATA RESET**キーと同じ動作をします。



積算中はこの信号が入力されても無視されます。
この信号は積算停止後450 ms以上（自動保存ON時は1 s以上）間隔を空けてから入力してください。

ホールド

パネルキーの**HOLD**キーと同じ動作をします。



本器の損傷を避けるため、5.5 V以上の電圧を入力しないでください。
制御信号はチャタリングのない信号を入力してください。

8.4 CAN 出力機能

CAN 出力機能の概要

CAN とは

Controller Area Network の略で、国際標準化機構（ISO）によって標準規格として定められたシリアル通信プロトコルです。
本器の CAN 出力機能では、この通信プロトコルを使用して CAN バス上に測定データをリアルタイムに出力し、ECU（Electronic Control Unit）のデータと併せて記録できます。CAN ロガーに集約することでデータを確度を劣化することなく一元化し、総合的な評価を実現できます。

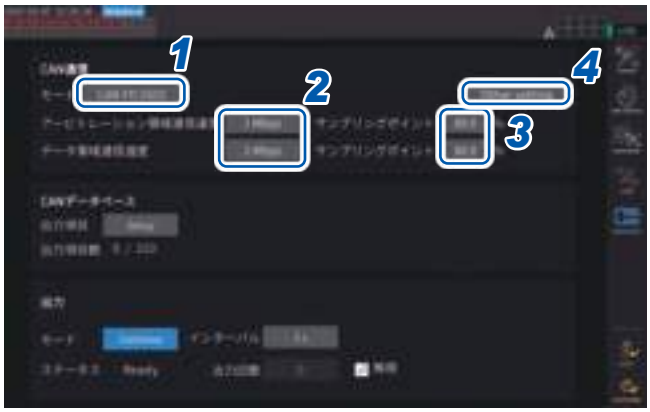
CAN 出力までの流れ

CAN 出力の設定

CAN 通信の設定

本器が CAN 信号の送信先の機器と正常に通信を行うために、CAN プロトコルの設定、通信速度の設定、終端抵抗の設定などを行います。

表示画面 [SYSTEM] > [CAN OUTPUT]



[CAN OUTPUT] アイコンは CAN/CAN FD オプション装着時のみ表示されます。

1 [モード] ボックスをタップして、一覧から CAN プロトコルを選択する

CAN	CAN モード
CAN FD (ISO)	CAN FD モード（ISO 11898-1:2015 に準拠）
CAN FD (nonISO)	CAN FD モード（ISO 非準拠）

CAN プロトコルを変更すると、後述の CAN 出力項目の設定が初期化されます。

2 CAN モードを選択した場合

[通信速度] ボックスをタップして、一覧から通信速度を選択する

125 kbps, 250 kbps, 500 kbps, 1 Mbps

CAN FD モードを選択した場合

[アービトレーション領域通信速度] ボックスをタップして、通信速度を選択する

500 kbps, 1 Mbps

[データ領域通信速度] ボックスをタップして、通信速度を選択する

500 kbps, 1 Mbps, 2 Mbps, 4 Mbps

3 [サンプリングポイント] ボックスをタップして、テンキーでサンプリングポイントを設定する

0.0% ～ 99.9%

4 [Other settings] をタップする

[その他の設定] ウインドウが表示されます。

5 [終端抵抗] ボックスで ON/OFF を選択する

ON	終端抵抗を使用する
OFF	終端抵抗を使用しない

CAN データベースの設定

本器から出力する CAN 信号を設定します。

表示画面 [SYSTEM] > [CAN OUTPUT]

1 [出力項目] ボックスの [Setup] をタップする

設定ウインドウが表示されます。

2 [簡易設定] ボックスの [Base ID] をタップする

CAN 信号の ID を一括で設定できます。

3 [フォーマット] ボックスをタップして、一覧からフォーマットを選択する

Standard	標準フォーマットを使用する
Extension	拡張フォーマットを使用する

4 [Base ID] ボックスをタップして、テンキーで基準となる ID を設定する

[Standard] 選択時

0 ～ 7FF（16 進数で入力）

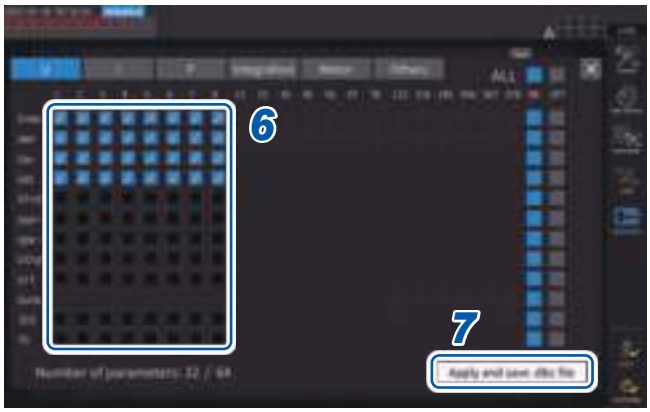
[Extension] 選択時

0 ～ 1FFFFFFF（16 進数で入力）

設定した ID を基準に、出力する CAN 信号の ID が 1 ずつ足されて設定されます。
通信する CAN バスに流れる CAN 信号の ID は重複しないように設定してください。

5 [Item] をタップする

設定ウインドウが表示されます。



6 出力する測定データを選択する

7 [Apply and save .dbc file] をタップする

8 キーボードでファイル名を設定する

あらかじめ、USBメモリーを挿入しておいてください。

選択可能な測定データの種類

基本測定項目	本器で測定されたデータ（フリッカ測定項目を除く）
Time (Others タブで選択)	CAN出力を開始してから経過した時間を時・分・秒・ミリ秒に分けて出力します。
Count (Others タブで選択)	CAN出力を開始してから出力した回数を出力します。

選択可能な測定データの数

選択できる測定データの数は、CANプロトコル、通信速度、出力インターバルの設定によって決定します。選択できる数を変更したい場合は、CANプロトコル、通信速度、出力インターバルの設定を変更してください。

CANプロトコル	通信速度	選択可能データ数		
		1 msインターバル設定時	10 msインターバル設定時	50 msインターバル設定時
CAN	125 kbps	0	4	20
	250 kbps	0	8	40
	500 kbps	2	16	64（最大数）
	1 Mbps	4	32	64（最大数）
CAN FD	□－500 kbps	0	32	160
	□－1 Mbps	0	64	320
	□－2 Mbps	0	128	512（選択可能な項目すべて）
	□－4 Mbps	16	256	512（選択可能な項目すべて）

- 100 msインターバル時は50 ms時の2倍、200 msインターバル時は50 ms時の4倍となります。
- CAN FDの出力可能データ数は、データ領域の通信速度にだけ依存します。アービトレーション領域の通信速度により変化しません。
- 表中の□は任意の数値を示します。

DBC ファイルの作成

CAN 出力項目の設定後に DBC ファイル作成画面に移動できます。また、**[Save .dbc file]** をタップしても、DBC ファイル作成画面に移動できます。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[CAN OUTPUT]**

1. **USB メモリーを本器に挿す**
2. **[Save .dbc file] をタップする**
3. **[保存先] ボックスをタップして、キーボードでフォルダー名を設定する**
   （英数字記号 8 文字まで）

保存先	USB メモリー
ファイル名	任意入力（最大 8 文字）、拡張子は DBC 例：PW8001.DBC
備考	ファイルは、マニュアル保存設定の保存先で設定したフォルダーに保存されます。 参照：「測定データのマニュアル保存」（p.163）

Tips **DBC ファイルとは**

出力した CAN 信号を送信先の機器で復号化するために必要な CAN データベースの定義が書かれたファイルです。
このファイルを CAN 信号送信先の機器の CAN 定義に使用してください。

DBC ファイルは現在の CAN データベースの設定に基づいて作成されます。そのため、必ず CAN データベース設定後に DBC ファイルを作成し、CAN データベースを変更した場合は都度 DBC ファイルを作成し直してください。

CAN出力の設定

本器からCAN出力する方法を設定します。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[CAN OUTPUT]**

1 **[モード]**ボックスをタップして、一覧から出力モードを選択する

Continue	インターバルと出力回数の設定に応じて連続して出力します。
OFF	CAN出力を行いません。

出力モードをOFF以外に設定している間、CANインターフェイスが起動しています。このとき、不適切なCAN通信設定の状態でCANバスに接続していると、エラーの原因となるのでご注意ください。

2 **[インターバル]**ボックスをタップして、一覧からCAN出力のインターバルを選択する

（データ更新レートが1 msのとき）
1 ms, **10 ms**, **50 ms**, **100 ms**, **200 ms**, **500 ms**, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**

（データ更新レートが10 msのとき）
10 ms, **50 ms**, **100 ms**, **200 ms**, **500 ms**, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**

（データ更新レートが50 msのとき）
50 ms, **100 ms**, **200 ms**, **500 ms**, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**

（データ更新レートが200 msのとき）
200 ms, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**

（測定モードがIECのとき）
100 ms, **200 ms**, **500 ms**, **1 s**, **5 s**, **10 s**, **15 s**, **30 s**, **1 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **60 min**

設定したインターバルに対して、実際に出力されるデータには±1 msの誤差があります。
設定したインターバルでデータを扱いたい場合は、タイムスタンプ情報を参照してください。

3 **[出力回数]**ボックスをタップして、テンキーでCAN信号を出力する回数を選択する

[無限]チェックボックスを有効にすると、CAN信号が無限回で出力されます。
チェックを無効にすると、CAN信号を出力する回数を任意で設定できます。

0 ～ **10000**（**0**は無限回）

CAN 出力の実行

本器から CAN 出力を実行する前に次の手順を終えてください。

1 **作成した DBC ファイルを CAN 信号送信先の機器に読み込む**

「DBC ファイルの作成」（p.211）

2 **本器と CAN 送信先の機器を CAN バスで結線する**

スタート

START/STOP キーを押し、CAN 出力を開始します。

- 積算開始と CAN 出力は連動しています。
- 積算リセットされるまで、設定の変更はできません。

ストップ

次のどちらかで CAN 出力を停止します。

- **START/STOP** キーを再度押す。
- 設定した回数分、CAN 出力を行う。

積算停止と連動しています。

出力データのオーバー値とエラー値

次の場合、本器から出力される測定データは、オーバー値またはエラー値に差し替えられて出力されます。

オーバー値 **+99999.9E+30**	設定中のレンジに応じた表示可能な最大値を超えたとき
エラー値 **+77777.7E+30**	設定変更直後の演算不能時

出力状態の確認

ステータスで出力状態を確認できます。

None	CANインターフェイスが停止中です。
SetupError	CANインターフェイスの起動に失敗しました。
Ready	CANインターフェイスが起動中です。 **START/STOP**キーを押すことでCAN出力を開始できます。
OK	正常にCAN出力しています。
Warning	直近にCAN出力エラーがありました。
Send error	CAN出力に異常があります。
Bus OFF	CANエラーによりCANバスから切り離されています。

Tips

CAN出力ステータスがOKにならないときは

次の項目を確認してください。
- 本器がCANバスに正しく接続されている。
- CAN信号の送信先の機器が正しく接続されている。
- 終端抵抗が正しく配置されている。
- CAN通信が正しく設定されている。
- CANプロトコル、通信速度、サンプリングポイントの設定が、接続先の機器と同じに設定されている。

出力したCAN信号のデータが異常な値となるときは

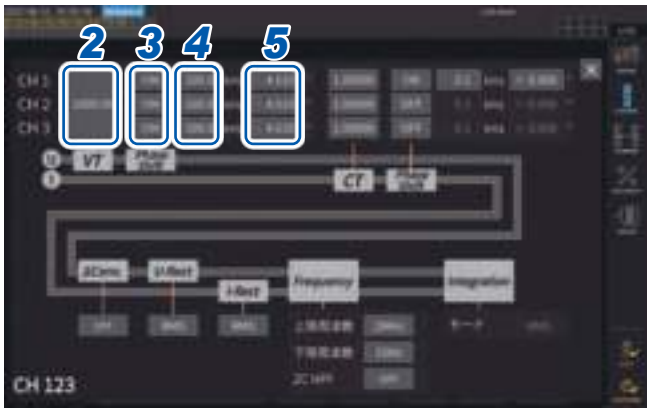
次の項目を確認してください。
- DBCファイルを作成してから、本器のCANデータベース設定を変更していないこと。
- 他の機器から送信されるCAN信号がある場合、その信号とID番号が重複していないこと。

8.5 VT1005 AC/DC ハイボルテージディバイダ

VT1005 AC/DC ハイボルテージディバイダは、最大5 kV（測定カテゴリなし）の入力電圧を高精度に1000:1に変換して出力するAC/DCディバイダです。
平坦性のよい周波数特性と安定した温度特性があり、電圧測定だけでなく、電力計と組み合わせることで高精度な電力測定にもご使用いただけます。

表示画面 **[INPUT]** > **[CHANNEL]**

1 設定したいチャネルのチャネル詳細表示エリアをタップして、設定ウインドウを開く



2 **[VT]** ボックスをタップして、テンキーで **[1000.00]** を入力する

パワーアナライザにVT1005の比率（分圧比）を設定することで、入力値を直読できます。

3 電圧の位相補正を **[ON]** に設定する

4 周波数を **[100.0] kHz** に設定する

5 **VT1005** で使用する **L9217** 接続コードの長さに適した位相補正値を入力する

形名（長さ）	入出力間位相差補正値（°）
L9217（1.6 m）	−4.01
L9217-01（3.0 m）	−4.26
L9217-02（10 m）	−5.52

パワーアナライザに位相補正値を設定することで、ディバイダの位相補正を行い、高周波数領域での電力測定の誤差を低減できます。使用するパワーアナライザにより、設定が異なります。

重要
位相補正値は正確に入力してください。設定を間違えると、補正により測定誤差が増大する場合があります。

9 PCとの接続

本器はLAN、GP-IB、RS-232Cのインターフェイスを標準装備しています。PCと接続して遠隔操作、通信コマンドで本器を制御、測定データをPCに転送ができます。

重要
インターフェイスはいずれか一つを使用してください。複数のインターフェイスを同時に使用した場合、通信が停止するなど誤動作の原因になります。

インターフェイスの機能一覧

インターフェイス	機能	参照
LAN	HTTPサーバー機能を使用して、Microsoft Edge®などの一般的なブラウザーで、本器を遠隔操作（設定、画面監視）	p.222
	FTPサーバー機能を使用して、USBメモリーに保存したデータをPCにダウンロード	p.224
	FTPクライアント機能を使用して、本器メディアに保存した波形データをネットワークまたは遠隔地のPCのFTPサーバーに自動で送信	p.228
	通信コマンドで本器を制御 （プログラムを作成して、通信コマンド用のポートにTCP/IPで接続すると本器を制御できます）	p.236
	GENNECT One（PCアプリケーションソフト）を使用して本器を遠隔操作および測定データをPCに転送	p.243
	Modbus/TCP通信機能を使用して、本器の制御および測定データのリアルタイム取得	p.245
GP-IB	通信コマンドで本器を制御	p.236
RS-232C	通信コマンドで本器を制御	p.236
	外部信号で積算スタート、ストップ、データリセット	p.204

GENNECT One（取扱説明書付き）、および通信コマンド取扱説明書は弊社ウェブサイトからダウンロードしてください。
参照：「9.9 GENNECT One（PCアプリケーションソフト）」（p.243）

9.1 LANの接続と設定

本器はLANインターフェイスを標準装備しています。本器とPCをLANケーブルで接続して使用します。
参照：「インターフェイスの機能一覧」（p.217）

LANケーブルの接続

本器のRJ-45コネクター（ギガビットイーサネット）に、LANケーブルを接続します。

⚠注 意

■ **通信中にケーブルを抜かない**

本器やPCが破損するおそれがあります。

■ **30 mを超えるLANケーブルで配線したり、屋外にLANケーブルを配置したりする場合は、LAN用サージプロテクターを取り付けるなどの処置を施す**

誘導雷の影響を受けやすくなるため、本器が破損するおそれがあります。

■ **本器とPCは共通の接地（アース）に接続する**

本器のGNDとPCのGNDとの間に電位差がある状態でケーブルを接続すると、本器やPCが破損したり誤動作したりするおそれがあります。

■ **ケーブルを着脱する前に、本器およびPCの電源を切る**

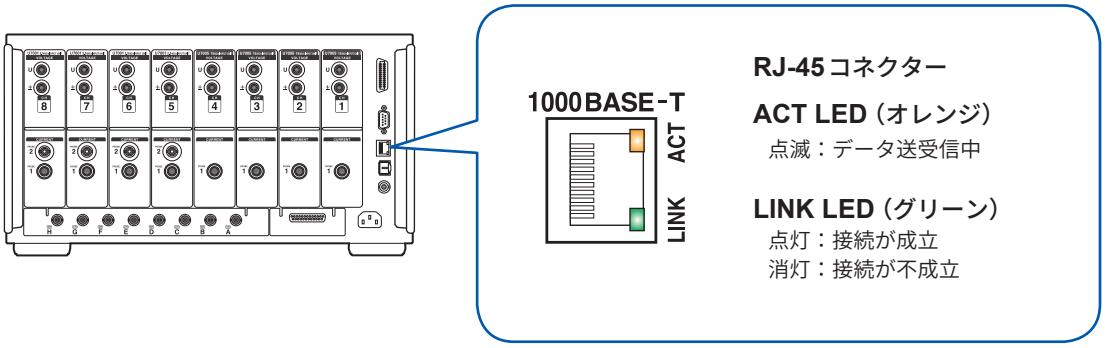
本器やPCが破損したり誤動作したりするおそれがあります。

■ **コネクターは、確実に接続する**

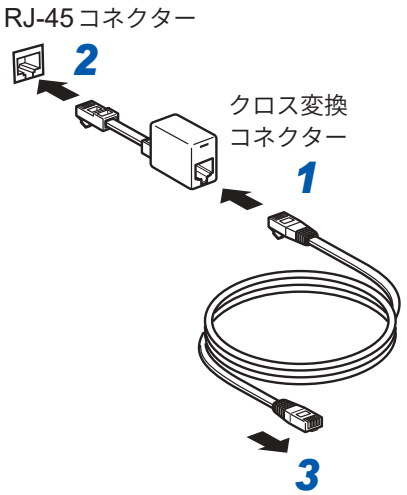
本器が破損したり、仕様を満足できなくなったりするおそれがあります。

重要
LANを使用時は、RS-232CおよびGP-IBを使用しないでください。複数のインターフェイスを同時に使用した場合、通信が停止するなど誤動作の原因になります。

LANの接続方法



接続例：本器とPCを1対1で接続する場合（PCと本器を接続する）



1 LANケーブルをクロス変換コネクターに接続する

2 クロス変換コネクターを本器のLANインターフェイスに接続する

3 LANケーブルをPCの100BASE-TXコネクターに接続する

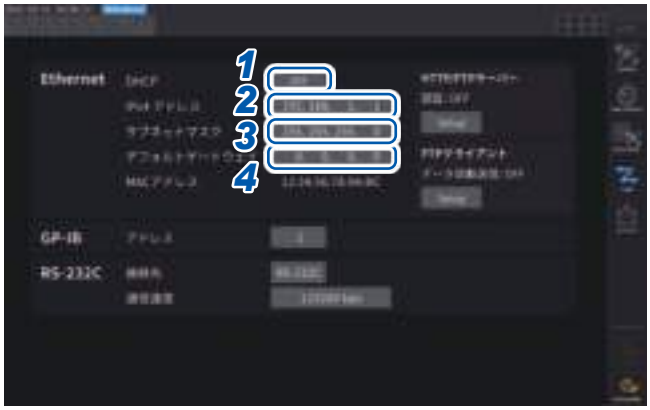
> **Tips** **クロス変換コネクターがないときは**
>
> ハブを使用すると、クロス変換コネクターを使用しなくても接続ができます。

LANの設定とネットワーク環境の構築

LANの設定（本器）

必ずLANの設定をしてからネットワークに接続してください。ネットワークに接続したままLANの設定を変更すると、LAN上の他の機器とIPアドレスが重なったり、不正なアドレス情報がLANに流れたりするおそれがあります。

表示画面 [SYSTEM] > [COM]



1 **[DHCP]ボックスをタップして、DHCPのON/OFFを選択する**

DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）は、機器がIPアドレスなどを自動で取得して設定する方法です。DHCPサーバーが同じネットワーク内で動作している場合に、このDHCP機能をONにすると、IPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの設定を自動で取得できます。

（以降の操作はOFFに設定した場合のみ）

2 **[IPv4アドレス]ボックスをタップして、テンキーでIPv4アドレスを入力する**

ネットワーク上で接続される個々の機器を識別するためのアドレスです。他の機器と重ならないように個別のアドレスを設定します。
本器はIPバージョン4を使用しており、IPアドレスは「192.168.1.1」のように「.」で区切られた4つの10進数で表現されます。DHCPが有効な場合は、DHCPにより自動で設定します。

3 **[サブネットマスク]ボックスをタップして、サブネットマスクをテンキーで入力する**

IPアドレスをネットワークで示すアドレス部と、機器を示すアドレス部に分けるための設定です。
通常は「255.255.255.0」のように「.」で区切られた4つの10進数で表現されます。
無効な値を入力した場合、サブネットマスクは変更されません。
DHCPが有効な場合は、DHCPにより自動で設定します。

4 **[デフォルトゲートウェイ]ボックスをタップして、デフォルトゲートウェイをテンキーで入力する**

通信するPCと本器が異なるネットワークにある場合に、ゲートウェイとなる機器のIPアドレスを指定します。
1対1で接続する場合など、ゲートウェイを使わない場合は、本器では「0.0.0.0」を設定します。
DHCPが有効な場合は、DHCPにより自動で設定します。

ネットワーク環境の構築例

例1：本器を既存のネットワークに接続する

既存のネットワークに接続する場合は、次の設定項目をあらかじめネットワークシステムの管理者（部署）に割り当ててもらう必要があります。他の機器と重ならないようにしてください。

IP アドレス	_____ . _____ . _____ . _____
サブネットマスク	_____ . _____ . _____ . _____
デフォルトゲートウェイ	_____ . _____ . _____ . _____

測定器を既存のネットワークに接続する場合（次のいずれかを用意）

- 1000BASE-T対応のストレートケーブル（最大100 m、市販）
  （100BASE/10BASEで通信する場合は、100BASE-TX/10BASE-T対応のケーブルも使用できます）
- 9642 LANケーブル クロス変換コネクター付属（オプション）

例2：既存のネットワークに接続しているPCにLANポートを追加し、本器を接続する

追加するLANポートのIPアドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイの設定はネットワークシステムの管理者に確認した上で設定してください。

例3：1台のPCと本器複数台をハブで接続する

外部に接続しないローカルなネットワークを組む場合、IP アドレスは例で示すようなプライベートIPアドレスを使用することが推奨されています。
ネットワークアドレスを192.168.1.0/24 としてネットワークを組む場合

IP アドレス	PC：　192.168.1.1 本器：　192.168.1.2, 192.168.1.3, 192.168.1.4, ... と順番につける
サブネットマスク	255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ	0.0.0.0

例4：9642 LAN ケーブルでPCと本器を1 対1 接続する

9642 LAN ケーブルに付属の変換コネクターでPCと本器を1 対1 接続する場合、IPアドレスは任意に設定できますが、プライベートIP アドレスを使用することを推奨します。

IP アドレス	PC：　192.168.1.1 本器：　192.168.1.2（IP アドレスを違う値にします）
サブネットマスク	255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ	0.0.0.0

測定器とPCを1対1で接続する場合（次のいずれかを用意）

- 1000BASE-T対応のクロスケーブル（最大100 m）
- 1000BASE-T対応のストレートケーブルとクロス変換コネクター（最大100 m）
- 9642 LANケーブル クロス変換コネクター付属（オプション）

9.2 HTTPサーバーでの遠隔操作

本器はHTTPサーバー機能を標準搭載しています。Microsoft Edge®などの一般的なブラウザーを使用し、本器を遠隔操作できます。本器で表示している画面と操作パネルがブラウザーに表示されます。操作パネルは、LEDの点灯状況も確認できます。
操作方法は本器と同様です。ただし、キーの長押し、同時押しは対応していません。
HTTPサーバーによる遠隔操作中は、通信コマンドからの制御やGENNECT Oneからの制御は行わないでください。複数からの制御を同時に行った場合、通信が停止するなど誤作動の原因になります。
HTTPサーバー接続中に本器の時刻設定を行うと、通信が切断される場合があります。

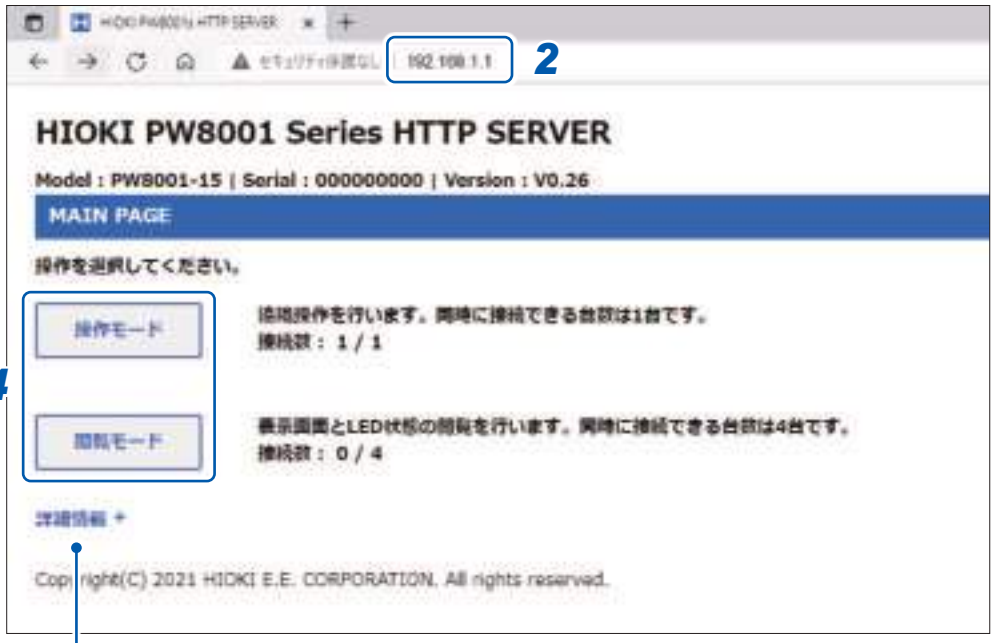
HTTPサーバーへの接続

1 **PCでMicrosoft Edge®などのブラウザーを起動する**

2 **アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する（例：http://192.168.1.1）**

3 **（本器の[HTTP/FTPサーバー認証]で[ON]を選択したとき）**
ユーザー名とパスワードを入力してログインする

メインページが表示されると、本器との接続は成功です。



メインページの[詳細情報]をクリックすると、本体、ユニット、電流センサーの製造番号、校正日、調整日などの詳細情報を確認できます。
本体言語が[Japanese]以外では、[More Information]と表示されます。

4 [操作モード]または[閲覧のモード]を選択する

1台のPW8001に対して合計5台のPCから接続できます。

操作モード 本体言語が**[Japanese]**以外の場合、**[Control Mode]**	ブラウザーで、本器の画面、操作パネル、LEDの点灯状況を確認できます。 ブラウザー上の画面をクリックすると、本器のタッチパネル・操作パネルと同様に本器を操作できます。 XYノブ上にマウスカーソルを配置し、マウスホイールを操作することで、XYノブを操作できます。 表示更新間隔：200 ms, 1 sec, 5 sec, 10 sec, 30 sec
閲覧モード 本体言語が**[Japanese]**以外の場合、**[Browsing Mode]**	ブラウザーで、本器の画面、操作パネル、LEDの点灯状況を確認できます。 タップ、キー操作はできません。 1台のPW8001に対して、同時に4台のPCから接続できます。 表示更新間隔：200 ms, 1 sec, 5 sec, 10 sec, 30 sec

Tips **メインページが表示されないときは**

- 本器のLANの設定とPCのIPアドレスを確認してください。
  参照：「LANの設定とネットワーク環境の構築」（p.220）
- LANインターフェイスのLINK UP LEDが点灯していることと、本器の画面上部に（LANマーク）が表示されていることを確認してください。
  参照：「LANケーブルの接続」（p.218）
- 一部ブラウザーでは正しく動作しないおそれがあります。別のブラウザーをお試しください。

画面キャプチャーを保存するには

右上の**[Download Capture]**ボタンを押すと、現在表示されている表示画面を保存できます。

9.3 FTPサーバーでデータを取得

FTPサーバー機能により、PCでUSBメモリー内のファイルを取得できます。

- 本器ではFTP（File-Transfer-Protocol, RFC959準拠）サーバーを搭載しています。
- FTPクライアントとして、各種フリーソフトなども利用できます。
- FTPクライアントによっては、ファイルの更新日時が正しく表示されないおそれがあります。
- 本器のFTPサーバーの接続は1接続だけです。複数のPCから同時にアクセスすることはできません。
- FTP接続後、1分以上何もコマンドを送らないとFTPを切断する場合があります。この場合はFTPを再接続してください。
- USBメモリーを抜き差しする場合は、いったんFTP接続を切断してください。
- FTP 動作中は、ファイルを操作しないでください。

FTPサーバー機能を使用するには、本器の設定とLAN ケーブルで本器とPCを接続する必要があります。

参照：「9.1 LANの接続と設定」（p.218）

重要

PCのFTPクライアント/ブラウザーによっては、ファイルまたはフォルダーの移動中にキャンセルすると、選択していたファイルやフォルダーを転送済または未転送にかかわらず、すべて削除してしまうソフトがあります。移動は十分に注意して行ってください。コピー（ダウンロード）した後、削除することをお勧めします。

FTPサーバー機能を使用する前に確認しておくこと

各メディアと ディレクトリーの関係	各メディアはFTP上ではディレクトリーとして見えます。 /usb ..... USBメモリー
制限	測定中はファイルにアクセスできません。

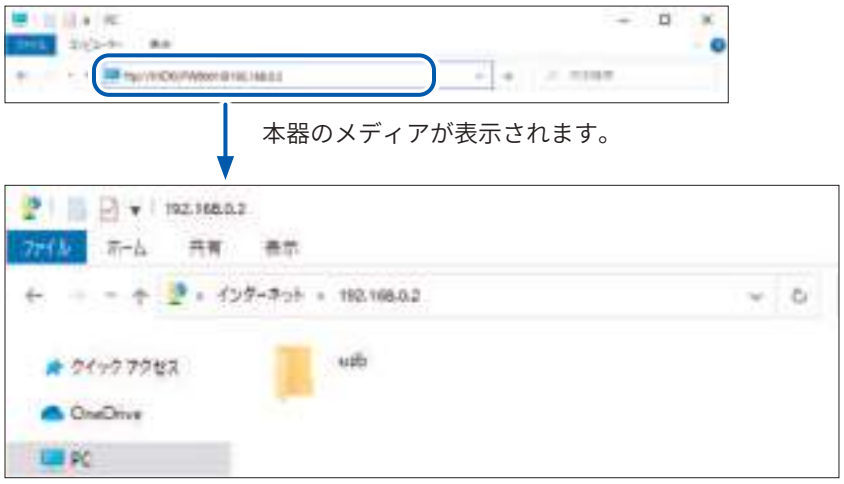
本器FTPサーバーにアクセス

例として、Windows 10でエクスプローラー（File Explorer）を利用した場合で説明します。
PC上のエクスプローラーを起動し、アドレス欄に本器のアドレスを入力する。

本器の**[HTTP/FTP認証設定]**で**[ON]**を選択しているときは、ユーザーとパスワードを入力してログインしてください。
第三者が誤ってファイルを消去しないよう、ユーザー名とパスワードを設定してください。
参照：「FTPサーバーの接続制限（FTP認証）」（p.227）
[ftp:// ユーザー名：パスワード @ 本器のIP アドレス]

ユーザー名「HIOKI」、パスワード「PW8001」の場合
ftp://HIOKI:PW8001@192.168.0.2　と入力

本器のIPアドレスが「192.168.0.2」の場合：



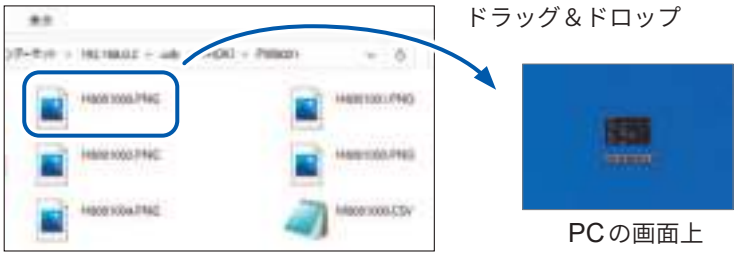
接続できないとき

本器の通信設定を確認してください。
参照：「9.1 LANの接続と設定」（p.218）

FTPでファイルを操作

ファイルのダウンロード

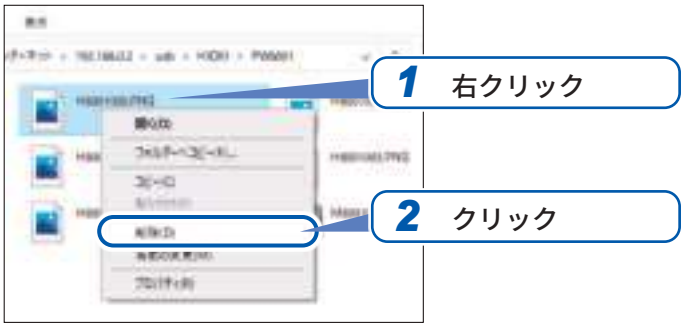
フォルダー一覧からダウンロードしたいファイルを選択し、マウスでダウンロード先（エクスプローラー（File Explorer）の外のデスクトップやフォルダー）にドラッグ＆ドロップ*します。
*：ファイルをクリックしたまま目的の場所に移動して離す動作



ファイルのタイムスタンプ（日付）の秒または時分秒は反映されない場合があります。

ファイルの削除

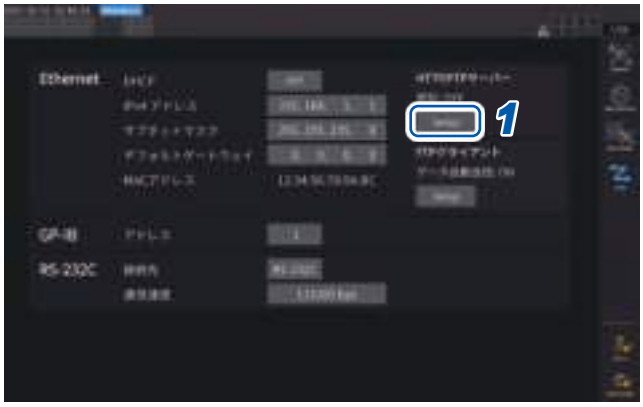
FTPのフォルダー一覧でファイルをマウスで右クリックして、プルダウンメニューから、**[削除]**を選択します。

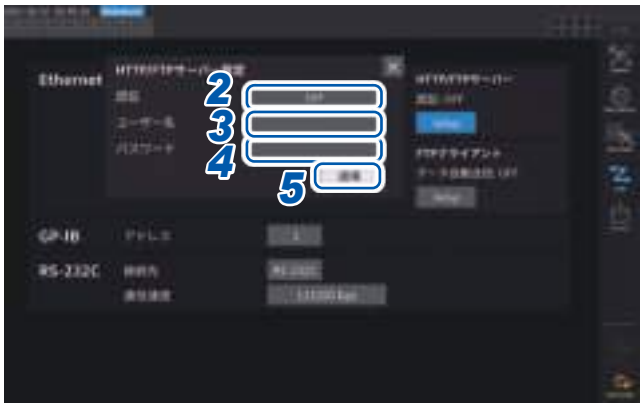


FTPサーバーの接続制限（FTP認証）

HTTP/FTPサーバーの接続を制限できます。
通常、本器のFTPサーバーはAnonymous認証のため、ネットワーク上のすべての機器からアクセスできます。
FTPサーバーへの接続を制限するには、**[HTTP/FTPサーバー認証]**を有効にして、ユーザー名とパスワードを設定してください。
第三者が誤ってファイルを消去しないよう、ユーザー名をパスワードを設定して接続を制限することをお勧めします。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[COM]**





1. **[HTTP/FTPサーバー]**ボックスの**[Setup]**をタップして、設定ウインドウを開く
2. **[認証]**ボックスをタップして、**[ON]**を選択する
3. **[ユーザー名]**ボックスをタップして、テンキーウインドウでユーザー名を設定する
   （半角英数12文字まで）
4. **[パスワード]**ボックスをタップして、テンキーウインドウでパスワードを設定する
   （半角英数12文字まで）
5. **[適用]**をタップして確定する

9.4 FTPクライアントでデータを送信

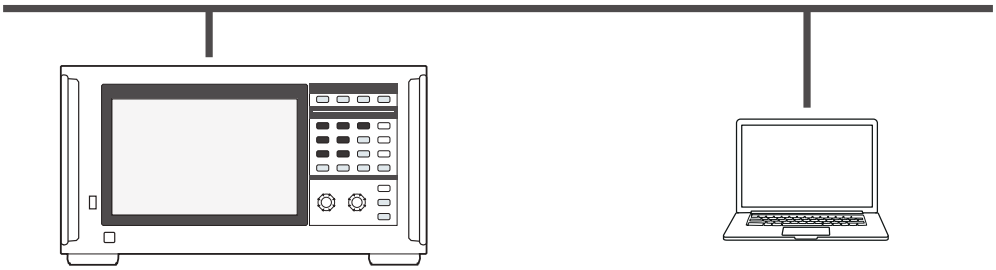
本器のメディア（USBメモリー）に保存したファイルを、PCのFTPサーバーに送信できます。
本器でFTPサーバーが動作しているPCのIPアドレスを指定します。
また、PCのFTPサーバーに、本器のユーザー名とパスワードを登録してください。
FTPサーバーは、Windows®のFTPサーバーなどを利用できます。

> **Tips** **USBメモリーの空き容量がなくなってもデータ送信を続けたいときは**
>
> **[SYSTEM]** > **[COM]** 画面で、**[送信後ファイル削除]**を**[ON]**に設定してください。
> FTPサーバーへのファイル送信後、本器のファイルを削除します。

データの送信方法は、自動送信と手動送信があります。
参照：「手動送信の手順」（p.232）

自動送信の設定

本器のメディアに保存したファイルを、PCのFTPサーバーに自動で送信できます。
FTPサーバー 192.168.1.1にデータを送る場合を例に説明します。



本器
（例：192.168.1.2）

FTPサーバー PC
（例：192.168.1.1）

操作の流れ

1 **本器でLANの設定と接続をする**

参照：「9.1 LANの接続と設定」（p.218）

2 **受信側（PC）でFTPサーバーの設定をする**

3 **本器でFTP自動送信の操作をする**

4 **本器で自動保存の設定をする**

参照：「自動送信の設定」（p.228）

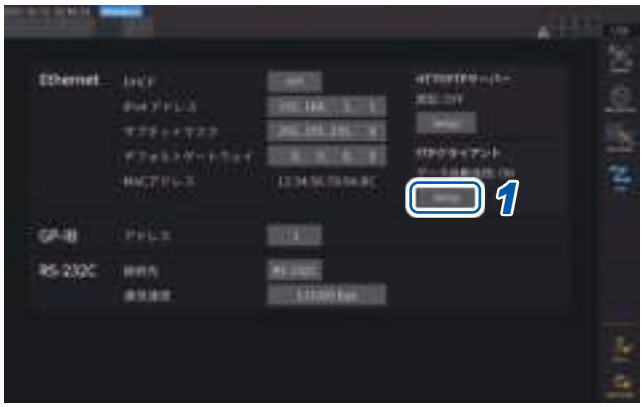
5 **本器で測定を開始する**

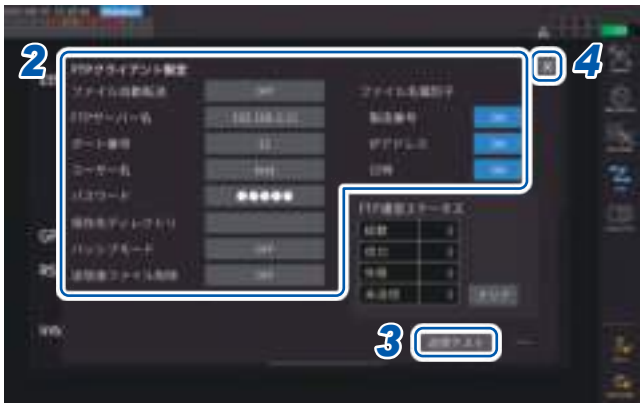
本器が自動保存を終了すると、PCのFTPサーバーにファイルを自動で送信します。

6 **本器とPCの通信状況を確認する**

参照：「FTP通信状況の確認」（p.231）

表示画面 **[SYSTEM]** > **[COM]**





1 **[FTPクライアント]**ボックスの**[Setup]**をタップして、設定ウインドウを開く

2 **[FTPクライアント設定]**の各項目を設定する

3 FTPの設定を完了したら、**[送信テスト]**をタップする

参照：「ファイル送信テスト」（p.230）

4 **[×]**をタップして設定ウインドウを閉じる

FTPクライアントの設定

項目	選択項目	内容
ファイル自動転送	**ON**または**OFF**	
FTPサーバー名	半角45文字以内の文字列 例1：FTPSERVER 例2：192.168.1.1	FTPサーバーのホスト名またはIPアドレスを設定します。
ポート番号	**1** ～ **65535**	FTPサーバーのポート番号を設定します。
ユーザー名	半角32文字以内の文字列 例：HIOKI	FTPサーバーにログオンするためのユーザー名を設定します。
パスワード	半角32文字以内の文字列 例：PW8001	FTPサーバーにログオンするためのパスワードを設定します。 パスワードは、**[●●●●●]**と表示されます。
保存先ディレクトリ	半角45文字以内の文字列 例：data	データを保存するFTPサーバー上のディレクトリーを指定します。
パッシブモード	**ON**または**OFF**	通信時にPASVモードを使用するか選択します。
送信後ファイル削除	**ON**または**OFF**	送信成功後に送信元のファイルを削除します。
ファイル名識別子 **製造番号** **IPアドレス** **日時**	**ON**または**OFF**	チェックしたボックスの識別名がファイル名に付きます。

ファイル名の例

次の設定で**[製造番号]**、**[IPアドレス]**、**[日時]**のボックスを**[ON]**にしたときのファイル名は、**[123456789_192-168-1-2_210110-123005_01100000.CSV]**となります。
複数の電力計を使用した場合に、ファイルを識別できます。

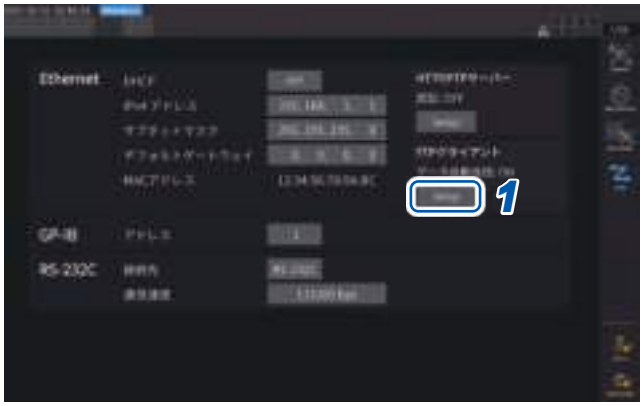
製造番号	123456789
IPアドレス	192.168.1.2

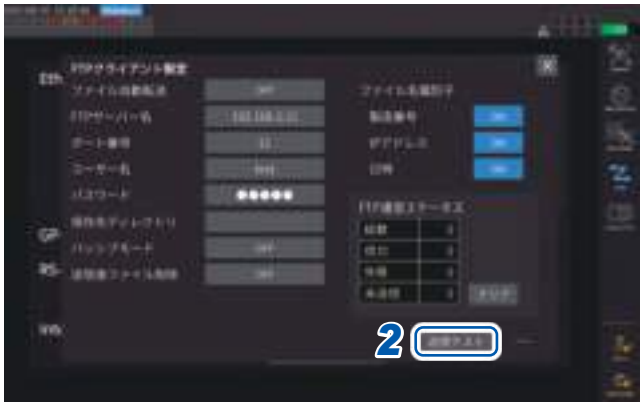
日時	21-01-10 12:30:05
自動保存のファイル名	01100000.CSV

ファイル送信テスト

FTP でファイル送信ができるかを確認します。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[COM]**





1 **[FTP クライアント]** ボックスの **[Setup]** をタップして、設定ウインドウを開く

[ファイル名識別子] でチェックボックスを選択している識別名がテストファイル名に付加されます。

2 **[送信テスト]** をタップする

テスト用のファイル **[FTP_TEST.TXT]** を、**[保存先ディレクトリ]** に指定したフォルダー に送信します。
[PASS] が表示されると送信は成功です。
[FAIL] が表示されると送信は失敗です。

テスト用のファイルを送信できない場合は、本器の自動送信の設定と PC の FTP 設定を確認してください。

3 送信テストの結果が **[PASS]** の場合は測定を開始する

本器は測定した波形データを FTP サーバーに自動送信します。

自動送信されるファイル

次のファイルが作成後、自動送信されます。

- 自動保存ファイル
- 設定ファイル
- 波形ファイル
- 画面コピーファイル

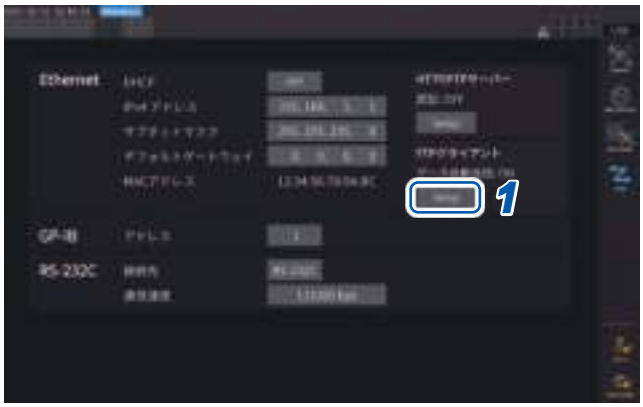
データ送信時間

転送時間（秒）= ファイルサイズ（KB）/ 転送速度（KB/秒）+ 転送準備時間（秒）
ファイルサイズについては、「記録可能時間とデータ」（p.166）をご覧ください。
転送速度は、4 MB/秒、転送の準備時間は3秒を目安にしてください。
例：ファイルサイズが40 MB の場合
転送時間 = 40 MB/4（MB/秒）+ 3（秒）
= 10 + 3（秒）= 13（秒）

FTP通信状況の確認

FTPの通信状況を確認できます。
FTPで送信したファイル数、送信が失敗した数などが表示されます。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[COM]**



1 **[FTPクライアント]**ボックスの**[Setup]**をタップして、設定ウインドウを開く

2 **[FTP通信ステータス]**で、ファイル数を確認する

次のタイミングで、カウントは0にリセットされます。
- **[クリア]**をタップしたとき
- 電源を再投入したとき

1度ファイル送信に失敗すると、未送信のカウントが+1されます。一定時間後にファイルが再送され、未送信のカウントが−1されます。このファイル送信に成功すると成功のカウントが+1、失敗すると失敗のカウントが+1されます。
[クリア]をタップすると、すべてのカウントが0にリセットされ、未送信ファイルの再送もおこなわれなくなります。

手動送信の手順

本器のメディアに保存したファイルを任意のタイミングでPCのFTPサーバーに送信できます
手動送信できるものはファイルのみです。フォルダーは対象外です。

操作の流れ

1 **本器でLANの設定と接続をする**

参照：「9.1 LANの接続と設定」（p.218）

2 **受信側（PC）でFTPサーバーの設定をする**

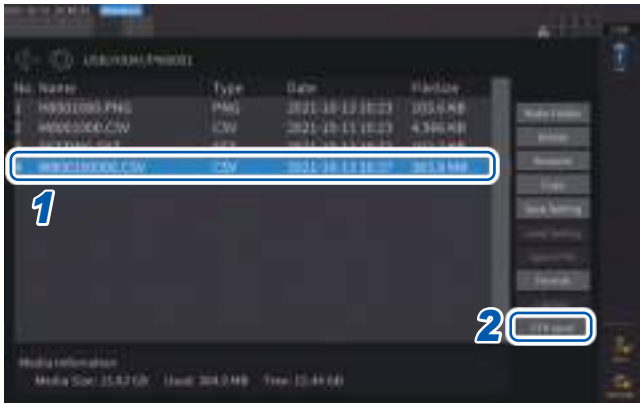
3 **本器でFTPクライアントの設定をする**

参照：「9.4 FTPクライアントでデータを送信」（p.228）

4 **[FILE]画面でFTP送信を行う**

参照：「ファイルの手動転送（FTPサーバーにアップロード）」（p.178）

表示画面 **[FILE]**



1 送信するファイルをタップする

2 **[FTP send]**をタップして、設定ウインドウを開く

3 **FTPクライアントの設定をする**

参照：「自動送信の設定」（p.228）

4 **[送信]**をタップする

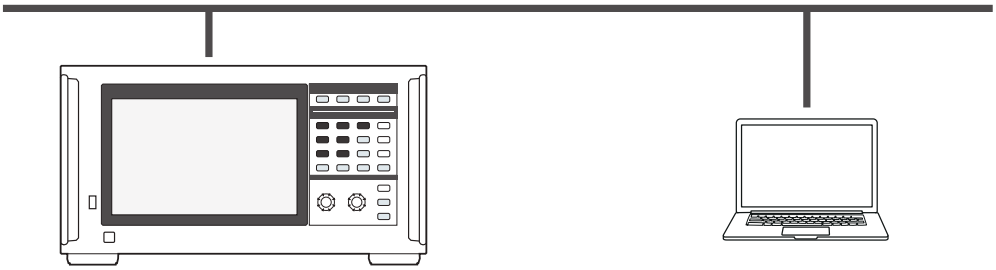
設定されたFTPサーバーにファイルが転送されます。

9.5 FTPサーバーマウント機能

PCのFTPサーバーと通信し、本器で作成できる一部のファイルを、メディア（USBメモリー）を介さずに直接FTPサーバー内に作成できます。また、FTPサーバー内の設定ファイルを本器に読み込むこともできます。
本機能の使用前に、FTPサーバーに本器のユーザー名とパスワードを登録してください。
FTPサーバーは、Windows®のFTPサーバーなどを利用できます。

FTPサーバーへファイル保存の設定

本器のメディアを介さずに直接FTPサーバー内にファイルを作成できます。
FTPサーバー 192.168.1.1にデータを送る場合を例に説明します。



FTPサーバーに作成できるファイルは設定ファイルと画面コピーファイルに限られます。
それ以外のファイルは本器のメディアに作成されます。

操作の流れ

1 **本器でLANの設定と接続をする**

参照：「9.1 LANの接続と設定」（p.218）

2 **受信側（PC）でFTPサーバーの設定をする**

3 **本器でFTPサーバーへファイル保存の設定をする**

参照：「FTPクライアントの設定」（p.234）

4 **本器で設定ファイルまたは画面コピーファイルを作成する**

表示画面 **[SYSTEM]** > **[DATA SAVE]**

1 **[FTPサーバーへ保存]**ボックスをタップして、**[ON]**を選択する

2 **[Setup]**をタップする

設定ウインドウが表示されます。

3 **[FTPクライアント設定]**の各項目を設定する

4 FTPクライアントの設定を完了したら、**[接続テスト]**をタップする

通信が成功すると、**[PASS]**が表示されます。

5 **[×]**をタップして設定ウインドウを閉じる

FTPクライアントの設定

項目	選択項目	内容
FTPサーバー名	半角45文字以内の文字列 例1：FTPSERVER 例2：192.168.1.1	FTPサーバーのホスト名またはIP アドレスを設定します。
ポート番号	1 ～ 65535	FTPサーバーのポート番号を設定します。
ユーザー名	半角32文字以内の文字列 例：HIOKI	FTPサーバーにログオンするためのユーザー名を設定します。
パスワード	半角32文字以内の文字列 例：PW8001	FTPサーバーにログオンするためのパスワードを設定します。 パスワードは、**[●●●●●]**と表示されます。

FTPクライアントでファイルを自動送信する際の設定と共通です。

作成されるファイルの保存先フォルダー

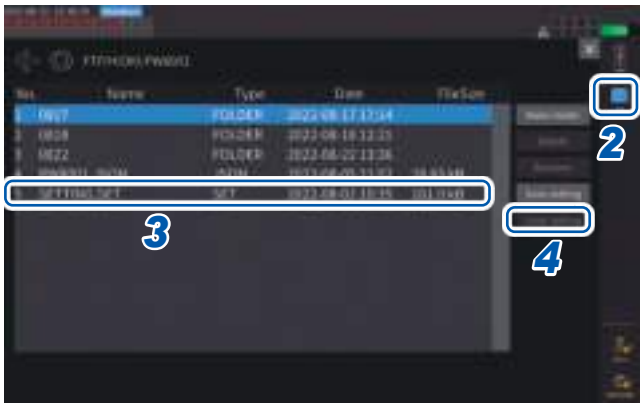
FTPサーバーに作成されるファイルの保存先フォルダーは、ファイル種類によって異なります。

ファイル種類	保存先フォルダー
本器設定ファイル（拡張子はSET）	[FILE]画面で表示中のFTPサーバーのフォルダー [Save setting]をタップして、ファイル名を入力することで作成する
UDF（ユーザー定義演算）設定ファイル（拡張子はJSON） CANデータベース設定ファイル（拡張子はDBC）	マニュアル保存設定の保存先で指定されているフォルダー
画面コピーファイル	画面コピー設定の保存先で指定されているフォルダー

FTPサーバーから設定ファイルの読み込み

FTPサーバー内の設定ファイルを読み込み、設定を復元します。

表示画面 [FILE]



1 [FTPサーバーへ保存]の[Setup]をタップして、通信先FTPサーバーの設定をする

参照：「FTPクライアントの設定」（p.234）

2 [FTP]のアイコンをタップする

3 設定ファイルをタップして選択する

4 [Load setting]をタップする

確認ダイアログが表示されます。

5 [はい]をタップする

設定を復元する場合は、オプションなどの組み合わせが同一である必要があります。同一でない場合は実行されません。

9.6 通信コマンドでの制御

PCから通信コマンドを送信し、本器の制御や通信ができます。
本器とPCは、RS-232C、GP-IBまたはLANで接続します。
通信コマンドの詳細は、通信コマンド取扱説明書をご覧ください。
通信コマンドからの制御中は、HTTPサーバーによる遠隔操作やGENNECT Oneからの制御は行わないでください。複数からの制御を同時に行った場合、通信が停止するなど誤作動の原因になります。

9.7 GP-IBの接続と設定

本器はGP-IBインターフェイスを標準装備しています。本器とPCをGP-IBケーブルで接続して使用します。
参照：「インターフェイスの機能一覧」（p.217）

GP-IBケーブルの接続

本器のGP-IBコネクターに、GP-IBケーブルを接続します。

⚠警 告

■ **インターフェイスのコネクターを着脱する前に、各機器の電源を切る**

使用者が感電するおそれがあります。

⚠注 意

■ **GP-IBコネクターを短絡したり電圧を入力したりしない**

本器が破損するおそれがあります。

■ **通信中にケーブルを抜かない**

本器やPCが破損するおそれがあります。

■ **本器とPCは共通の接地（アース）に接続する**

本器のGNDとPCのGNDとの間に電位差がある状態でケーブルを接続すると、本器やPCが破損したり誤動作したりするおそれがあります。

■ **ケーブルを着脱する前に、本器およびPCの電源を切る**

本器やPCが破損したり誤動作したりするおそれがあります。

■ **ケーブルを接続したら、コネクターに付いているねじを締める**

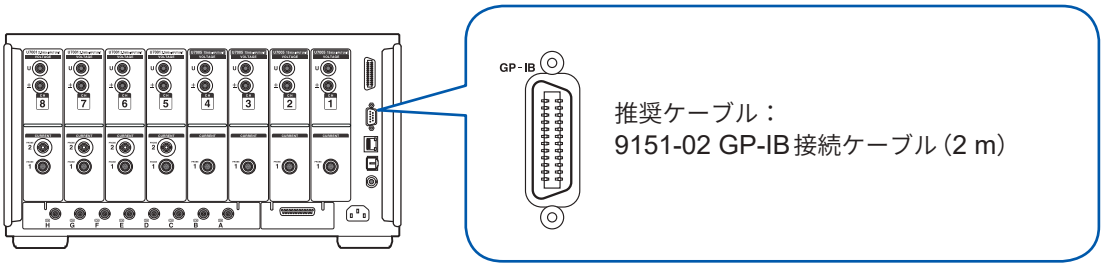
正常にデータが転送されないおそれがあります。

■ **コネクターは、確実に接続する**

本器が破損したり、仕様を満足できなくなったりするおそれがあります。

重要
GP-IBを使用時は、LANおよびRS-232Cを使用しないでください。複数のインターフェイスを同時に使用した場合、通信が停止するなど誤動作の原因になります。

GP-IBの接続方法



GP-IB について

- IEEE-488-2 1987 共通コマンド（必須）が使用できます。
- 次の規格に準拠しています。（準拠規格IEEE-488.1 1987*1）
- 次の規格を参考に設計されています。（参考規格IEEE-488.2 1987*2）
  詳細は、通信コマンド取扱説明書をご覧ください。

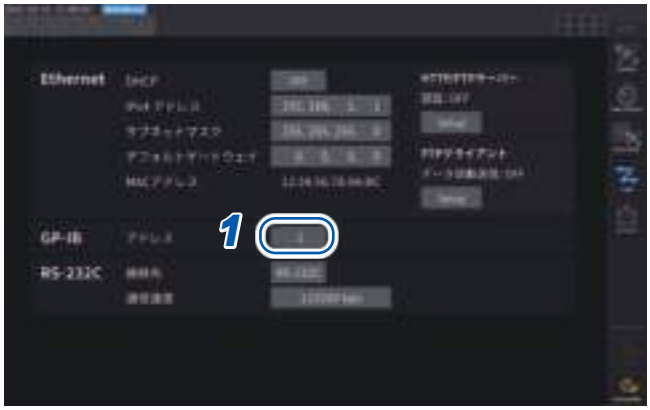
*1： ANSI/IEEE Standard 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation（ANSI/IEEE 規格488.1-1987。IEEE 規格によるプログラム可能計測器デジタルインターフェイス）

*2： ANSI/IEEE Standard 488.2-1987, IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands
（ANSI/IEEE 規格488.2-1987。IEEE 規格によるコード、フォーマット、プロトコル、共通コマンド）

GP-IB アドレスの設定

GP-IB インターフェイスを使用する前に設定してください。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[COM]**



1 **[アドレス]** ボックスをタップして、テンキーでアドレスを設定する

0 ～ 30

リモートコントロールの解除

REMOTE/LOCAL キーが点灯中に **REMOTE/LOCAL** キーを押すと、リモートコントロールを解除できます。

キーの状態

REMOTE / LOCAL（赤点灯）	リモートコントロール状態（遠隔操作状態） **REMOTE/LOCAL** キー以外のキー操作ができません。
REMOTE / LOCAL（消灯）	キー操作が有効です。

9.8 RS-232Cの接続と設定

本器はRS-232Cインターフェイスを標準装備しています。本器とPCをRS-232Cで接続して使用します。
参照：「インターフェイスの機能一覧」（p.217）

RS-232Cケーブルの接続

本器のRS-232Cコネクターに、RS-232Cケーブルを接続します。

⚠警 告

■ **インターフェイスのコネクターを着脱する前に、各機器の電源を切る**

使用者が感電するおそれがあります。

⚠注 意

■ **RS-232Cコネクターを短絡したり電圧を入力したりしない**

本器が破損するおそれがあります。

■ **通信中にケーブルを抜かない**

本器やPCが破損するおそれがあります。

■ **本器とPCは共通の接地（アース）に接続する**

本器のGNDとPCのGNDとの間に電位差がある状態でケーブルを接続すると、本器やPCが破損したり誤動作したりするおそれがあります。

■ **ケーブルを着脱する前に、本器およびPCの電源を切る**

本器やPCが破損したり誤動作したりするおそれがあります。

■ **ケーブルを接続したら、コネクターに付いているねじを締める**

正常にデータが転送されないおそれがあります。

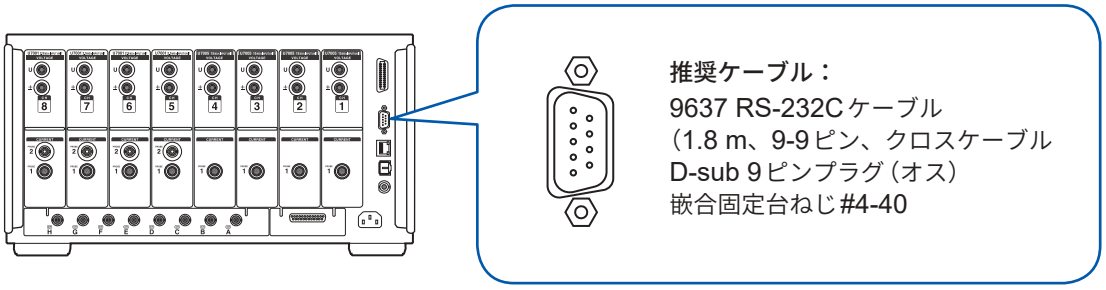
■ **コネクターは、確実に接続する**

本器が破損したり、仕様を満足できなくなったりするおそれがあります。

重要

RS-232Cを使用時は、LANおよびGP-IBを使用しないでください。複数のインターフェイスを同時に使用した場合、通信が停止するなど誤動作の原因になります。

RS-232Cの接続方法



1 本器のD-sub 9ピンコネクターに、RS-232Cケーブルを接続してねじで固定する

2 コントローラーの通信プロトコルを、次の設定にする（本器と同じ設定）

通信方式	調歩同期式
通信速度	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps（本器の設定に合わせる）

ストップビット	1ビット
データ長	8ビット
パリティーチェック	なし
フロー制御	なし

重要
- コントローラー（DTE）と接続するときは、本器側コネクターとコントローラー側コネクターの仕様に合ったクロスケーブルをご用意ください。
- USB-シリアルケーブルを使用する際は、ジェンダーチェンジャー、ストレートクロス変換器が必要となる場合があります。本器のコネクターとUSB-シリアルケーブルのコネクターの仕様に合わせて、適宜ご用意ください。

入出力コネクターは、ターミナル（DTE）仕様です。
本器ではピン番号2、3、5、7、8を使用しています。その他のピンは未使用です。

ピン番号	相互接続回路名称		CCIT回路番号	EIA略号	JIS略号	慣用略号
1	データ・チャネル受信キャリヤ検出	Carrier Detect	109	CF	CD	DCD
2	受信データ	Receive Data	104	BB	RD	RxD
3	送信データ	Send Data	103	BA	SD	TxD
4	データ端末レディ	Data Terminal Ready	108/2	CD	ER	DTR
5	信号用接地	Signal Ground	102	AB	SG	GND
6	データ・セット・レディ	DATA Set Ready	107	CC	DR	DSR
7	送信要求	Request to Send	105	CA	RS	RTS
8	送信可	Clear to Send	106	CB	CS	CTS
9	被呼表示	Ring Indicator	125	CE	CI	RI

本器とPCを接続する場合

D-sub 9ピン メス- D-sub 9ピン メスのクロスケーブルを使用します。
推奨ケーブル：9637 RS-232C ケーブル（1.8 m、9-9 ピン、クロスケーブル）

クロス結線

D-sub 9ピン メス
PW8001側

D-sub 9ピン メス
PC/AT 互換機

	Pin No.		Pin No.	
DCD	1		1	DCD
RxD	2		2	RxD
TxD	3		3	TxD
DTR	4		4	DTR
GND	5		5	GND
DSR	6		6	DSR
RTS	7		7	RTS
CTS	8		8	CTS
RI	9		9	RI

仕様

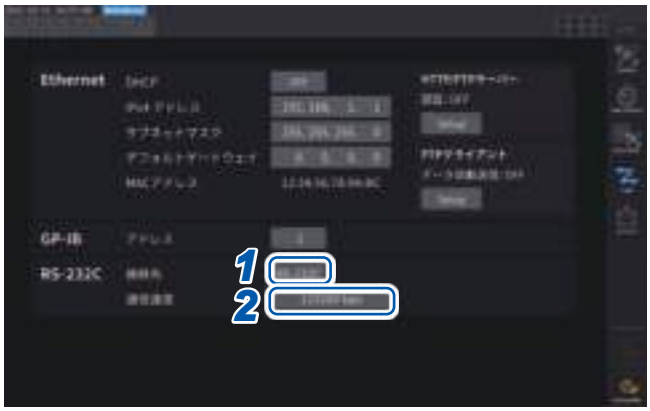
通信方式	全二重　調歩同期式
通信速度	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps
データ長	8ビット
パリティー	なし
ストップビット	1ビット
メッセージターミネーター（デリミタ）	受信時：CR+LF 送信時：CR+LF
フロー制御	なし
電気的仕様 入力電圧レベル 出力電圧レベル	 5 ～ 15 V：ON, −15 ～ −5 V：OFF +5 V以上：ON, −5 V以下：OFF
コネクター	インターフェイスコネクターのピン配置（D-sub 9ピン オス 嵌合固定台ねじ #4-40） 入出力コネクターは、ターミナル（DTE）仕様 推奨ケーブル：9637 RS-232Cケーブル（PC用） USB-シリアル変換器を使用してPCと接続する場合は、ジェンダーチェンジャー（オス−メス変換器）、ストレート−クロス変換器が必要となる場合があります。

使用文字コード：ASCIIコード

通信速度の設定

本器のD-sub9ピンコネクターは、RS-232Cインターフェイスと外部制御インターフェイスで切り替えて使用できます。

表示画面 **[SYSTEM]** > **[COM]**



1 **[接続先]**ボックスをタップして、一覧から**[RS-232C]**を選択する

RS-232C	RS232Cインターフェイスとして機能します。 外部機器と接続し、通信コマンドにより、本器を制御できます。
EXT Ctrl	外部制御インターフェイスとして機能します。 外部機器と接続し、ロジック信号または短絡/開放の接点信号により、本器を制御できます。 参照：「8.3 外部信号で積算を制御」（p.204）

2 **[通信速度]**ボックスをタップして、一覧から通信速度を選択する

9600 bps, **19200 bps**, **38400 bps**, **57600 bps**, **115200 bps**

9.9 GENNECT One（PCアプリケーションソフト）

GENNECT Oneは、本器とPCをLANで接続して、リアルタイムで測定値を観測したり、測定ファイルを取得したりするためのアプリケーションソフトです。
GENNECT Oneからの制御中は、HTTPサーバーによる遠隔操作や通信コマンドからの制御は行わないでください。複数からの制御を同時に行った場合、通信が停止するなど誤作動の原因になります。

主な機能

ロギング	LANで接続した測定器の測定値を指定した間隔でロギングし、リアルタイムでグラフ表示、リスト表示ができます。
ダッシュボード	任意の背景画像の上に測定値を配置し、測定状況を視覚的にわかりやすくモニターする機能です。測定項目にしきい値を設定して、測定値がしきい値範囲を超えたときにアラーム情報をPCに保存できます。
遠隔操作	LANで接続した測定器本体の HTTP サーバー機能を利用して測定器を操作する機能です。
ファイル取得 自動ファイル転送	測定器の外部ストレージや外部メディアからファイルを取得できます。 測定器－PC間で FTP機能を使用し、測定器が作成したファイルを PCで受け取ることができます。 弊社の他の測定器の測定値データと合わせて使用することもできます。 GENNECT One対応機種は、弊社ウェブサイトをご確認ください。

詳細は、GENNECT Oneスペシャルサイトをご覧ください。
最新バージョンは、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。

インストール

付属CDの内容

ファイル名	ファイルの説明
Readme_Jpn.pdf	GENNECT Oneの説明（日本語）
Readme_Eng.pdf	GENNECT Oneの説明（英語）
setup.exe	GENNECT Oneインストーラー

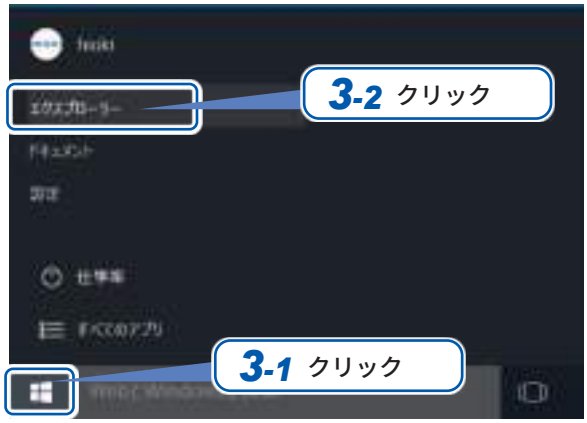
動作環境

対応OS	Windows 8.1（32ビット / 64ビット） Windows 10（32ビット / 64ビット） Windows 11
ソフトウェア環境	Microsoft .NET Framework 4.6.2 以降
CPU	動作クロック2 GHz以上
メモリ	4 GB以上
ディスプレー	解像度1366×768ドット以上
ハードディスク	空き容量1 GB以上
CD-ROMドライブ	インストール時に使用

使い方の詳細は、「GENNECT Oneユーザーズマニュアル（PDF）」をご覧ください。
GENNECT Oneの情報メニューからヘルプを選択すると表示されます。

インストール手順

画面例：Windows 10



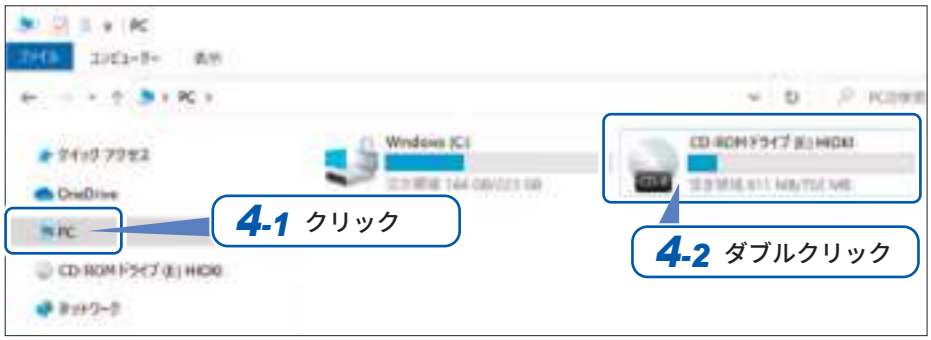
1 **PCを起動する**

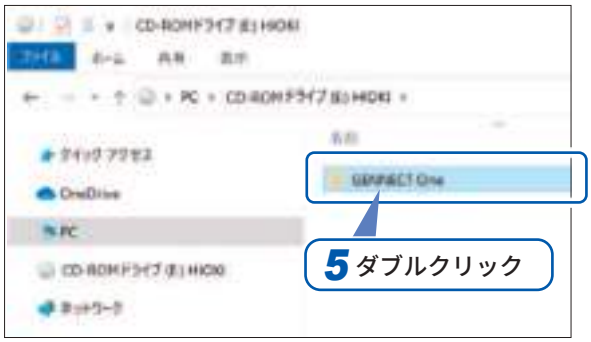
インストールには管理者権限（Administrator）が必要な場合があります。

2 **付属の CD を CD-ROM ドライブにセットする**

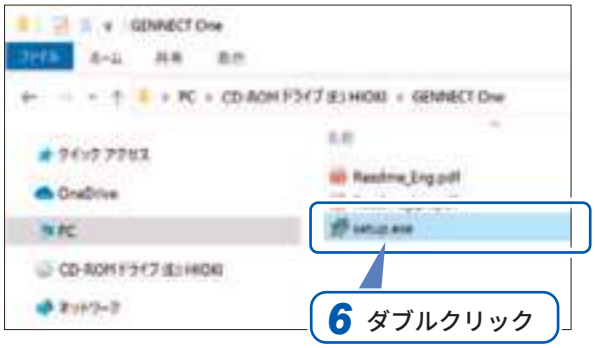
3 **スタートメニューからエクスプローラーをクリックし、エクスプローラーを起動する**

4 **[PC]をクリックしてから、CD-ROM ドライブをダブルクリックする**





5 **[GENNECT One] フォルダーをダブルクリックする**



6 **[setup.exe]（SET UP ファイル）をダブルクリックする**

9.10 Modbus/TCPサーバー通信で制御とデータを取得

Modbus/TCP通信機能の概要

ModbusはPLC（プログラマブルロジックコントローラー）などのシーケンサ向けに開発された通信規格です。レジスターの読み出し、書き込みを通して、データの取得や接続機器の制御が可能です。イーサネットを介しTCP/IPプロトコルを使用して通信を行うものは、Modbus/TCP通信と呼ばれています。
本器Modbus/TCP通信機能では、接続した外部機器（クライアント機器）から送信されたコマンドに応答するサーバー機能を持ちます。この機能を使用することで、本器の制御および測定データのリアルタイム取得が可能になります。

接続方法

本器のRJ-45コネクター（ギガビットイーサネット）に、LANケーブルを接続してModbusクライアント機器と接続します。
参照：「9.1 LANの接続と設定」（p.218）

Modbus仕様

機能	Modbus/TCPサーバー
IPv4アドレス	現在設定中のIPv4アドレス （設定変更および確認は、「9.1 LANの接続と設定」（p.218）を参照）
ポート番号	502（固定）
サーバーアドレス	1（固定）
対応ファンクションコード	（0x03）保持レジスターの読み出し （0x04）入力レジスターの読み出し （0x06）保持レジスターへの書き込み

レジスターの割り当ては、別冊「Modbus/TCP通信取扱説明書」をご覧ください。

10 仕様

10.1 一般仕様

使用場所	屋内、汚染度2、高度2000 mまで
使用温湿度範囲	0°C ～ 40°C、80% RH以下（結露しないこと）
保存温湿度範囲	−10°C ～ 50°C、80% RH以下（結露しないこと）
防じん性、防水性	IP20（EN 60529） 本器の外装による保護の等級（EN60529による）は*IP20です。
適合規格	安全性　EN 61010 EMC　EN 61326 Class A
準拠規格	IEC測定モード時：　IEC 61000-4-7:2002 準拠 IEC測定モード時：　IEC 61000-4-15:2010 準拠
電源	商用電源 定格電源電圧：AC 100 V ～ 240 V （定格電源電圧に対し±10%の電圧変動を考慮しています） 定格電源周波数：50 Hz, 60 Hz 予想される過渡過電圧：2500 V 最大定格電力：230 VA
バックアップ電池寿命	リチウム電池 約10年（23°C参考値） 時計・設定条件
外形寸法	約430W × 221H × 361D mm（突起物を含まず）
質量	約14 kg（PW8001-15にU7001×4台、U7005×4台を実装時）
製品保証期間	3年間（実装入力ユニットも含む）
確度保証条件	確度保証期間：12か月 （U7001, U7005の電圧・電流・電力とモーター解析オプションの電圧確度の確度保証期間は6か月、12か月確度は各確度仕様の読み値誤差を1.5倍する） 確度保証温湿度範囲：23°C ±3°C、80% RH以下 ウォームアップ時間：30分以上 その他：有効測定範囲以内、正弦波入力またはDC入力、対地間電圧 0 V、 ゼロアジャスト後かつゼロアジャストしたときからの周囲温度変化が±1°C以内
付属品	参照：p.9
オプション	参照：p.10

***IP20**

外装による危険な箇所への接近、外来固形物の侵入、水の浸入に対する保護の等級を表します。
2：人の指での危険な部分への接近に対して保護されている。外装内の器具が12.5 mm以上の大きさの外来固形物に対して保護されている。
0：外装内の器具が水に対し有害な影響がないように保護されていない。

10.2 入力仕様/出力仕様/測定仕様

基本仕様

(1) 電圧・電流・電力測定共通仕様

入力ユニット数	最大8ユニット（入力ユニット混在可能）
入力ユニット種類	U7001 2.5MS/s入力ユニット U7005 15MS/s入力ユニット
入力ユニット装着方法	入力ユニット混在時、CH1側にU7005 15 MS/s入力ユニットをまとめて装着する。
測定ライン	単相2線（1P2W）、単相3線（1P3W）、 三相3線（3P3W2M, 3V3A, 3P3W3M）、三相4線（3P4W）
結線設定	搭載された入力ユニットを任意の結線チャネルに設定可能 （ただし、同一結線内は、隣り合う入力ユニットのみ） 同一結線内の入力ユニット混在は可 同一結線内の電流センサー混在は不可
測定方式	電圧電流同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式
サンプリング	U7001：2.5 MHz, 16ビット U7005：15 MHz, 18ビット
有効測定範囲	1% of range ～ 110% of range
伝導性無線周波電磁界の影響	10 Vにて電流・有効電力 6% of full scale以下 （full scaleはセンサー定格、9272-05使用時のみ）
放射性無線周波電磁界の影響	10 V/mにて電流・有効電力 6% of full scale以下 （full scaleはセンサー定格、9272-05使用時のみ）
表示範囲	参照：「10.4 測定項目詳細仕様」（p.274）
測定モード	広帯域測定モード、IEC測定モード
データ更新レート	1 ms, 10 ms, 50 ms, 200 ms 高調波のデータ更新レートは別途規定する。 データ更新レートを1 msに設定時は、アベレージとユーザー定義演算は使用不可。 IEC測定モードを選択時はデータ更新レートを約200 msに固定する。（50 Hz時は10波、60 Hz時は12波）
LPF	カットオフ周波数 fc U7001： 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, OFF （500 kHzはアナログ回路LPF） U7005： 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 2 MHz, OFF （2 MHzはアナログ回路LPF） アナログLPF + デジタルLPF OFF以外のときは確度に±0.05% of readingを加算する。 設定カットオフ周波数の1/10以下の周波数で確度仕様を規定する。 ピーク値はLPF通過後の値を使用し、ピークオーバー判定はデジタルLPF通過前の値で判定する。

同期ソース	U1 ～ U8, I1 ～ I8, DC（DCはデータ更新レートで固定） PW8001-1x モーター解析オプション装着時 Ext1 ～ Ext4： 以下のチャネルの入力設定がSpeed（パルス入力）かつ（パルス数 /（極数/2））の余りが0のとき Ext1：CH B, Ext2：CH D, Ext3：CH F, Ext4：CH H Zph1： CH Dの入力設定がOrigin（パルス入力）のとき Zph3： CH Hの入力設定がOrigin（パルス入力）のとき CH B, D, F, H： 該当CHの動作モードが**[Individual input]**モードのとき • 結線ごとに選択可能（同一チャネルのU/Iは同一の同期ソースにより測定する） • UまたはIを選択時は、ゼロクロスフィルター通過後の波形ゼロクロス点を基準とする。 • IEC測定モードを選択時はUまたはIのみ選択可能。
同期ソース 有効周波数範囲	DC, 0.1 Hz ～ 2 MHz（U7001は1 MHzまで）
同期ソース 有効入力範囲	1% of range ～ 110% of range
ゼロクロスフィルター	電圧電流波形のゼロクロス検出用に使用され、測定波形には影響しない。 デジタルフィルターによるLPFとHPFで構成され、カットオフ周波数は測定上下限周波数設定と測定周波数により自動で決定される。 HPFはON/OFF選択可能（IEC測定モードを選択時はOFFを固定）
測定下限周波数	結線ごとに以下の周波数から選択する。 0.1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz IEC測定モードを選択時は周波数を固定する。（選択不可）
測定上限周波数	結線ごとに以下の周波数から選択する。（U7001は1 MHzまで） 100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz IEC測定モードを選択時は周波数を固定する。（選択不可）
極性判別	電圧・電流ゼロクロスタイミング比較方式
測定項目	電圧（U），電流（I），有効電力（P），皮相電力（S），無効電力（Q）， 力率（λ），位相角（ϕ），電圧周波数（fU），電流周波数（fI），効率（η），損失（Loss）， 電圧リプル率（Urf），電流リプル率（Irf），電流積算（Ih），電力積算（WP）， 電圧ピーク（Upk），電流ピーク（Ipk） 参照：「10.4 測定項目詳細仕様」（p.274）

(2) 電圧測定共通仕様

参照：「10.6 U7001 2.5MS/s入力ユニット」（p.290）
「10.7 U7005 15MS/s入力ユニット」（p.294）

(3) 電流測定共通仕様

参照：「10.6 U7001 2.5MS/s入力ユニット」（p.290）
「10.7 U7005 15MS/s入力ユニット」（p.294）

(4) 周波数測定仕様

測定チャネル数	最大8チャネル（fU1 ～ fU8, fI1 ～ fI8）、装着ユニット数による。
測定方式	レシプロカル方式 ゼロクロスフィルター適用波形を測定する。
測定範囲	0.1 Hz ～ 2 MHz（測定不能時は 0.00000 Hz または －－－－－－ Hz） 入力ユニットの測定帯域と測定下限周波数設定による制限あり。
測定確度	±0.005 Hz （電圧周波数測定時で、データ更新レート50 ms以上、電圧15 Vレンジ以上、50%以上の正弦波入力かつ、45 Hz ～ 66 Hz測定時） 上記条件以外は±0.05% of reading （測定ソースの測定レンジに対して30%以上の正弦波において）
表示分解能	0.10000 Hz ～ 9.99999 Hz, 9.9000 Hz ～ 99.9999 Hz, 99.000 Hz ～ 999.999 Hz, 0.99000 kHz ～ 9.99999 kHz, 9.9000 kHz ～ 99.9999 kHz, 99.000 kHz ～ 999.999 kHz, 0.99000 MHz ～ 2.00000 MHz

(5) 積算測定仕様

測定モード	RMS / DCから結線ごとに選択する。 （DCは1P2Wの結線時のみ選択可能）
測定項目	電流積算（Ih+, Ih−, Ih）、有効電力積算（WP+, WP−, WP） Ih+とIh−はDCモード時のみの測定とし、RMSモード時はIhのみの測定とする。
測定方式	各電流、有効電力からのデジタル演算（アベレージ時はアベレージ前値で演算） DCモード時：サンプリングごとの電流値、瞬時電力値を極性別に積算 RMSモード時：測定間隔の電流実効値、有効電力値を積算 有効電力のみ極性別（有効電力は同期ソース1周期ごとに極性別に積算） （多相結線の有効電力積算SUM値は、測定間隔ごとの有効電力SUM値を極性別に積算）
測定間隔	データ更新レートと同じ
表示分解能	999999（6桁+小数点）、 各レンジの1%を100% of rangeとする分解能から開始する。
測定範囲	0 ～ ±99.9999 PAh / PWh
積算時間	0秒～ 9999時間59分59秒 積算時間が範囲を超えた場合は積算を停止する。
積算時間確度	±0.02% of reading（−10°C ～ 40°C）
積算確度	±（電流、有効電力）±積算時間確度
バックアップ機能	なし 積算動作中に停電したときは、停電復帰後に積算停止し、積算データはリセットする。

積算制御	全チャネル同期制御： • マニュアル（キー、通信コマンド、外部）制御： スタート、ストップ、データリセット • 実時間制御：スタート、ストップ • タイマー制御：設定時間経過でストップ 結線別独立積算：（データ保存は行わない） （IEC測定モードを選択時、BNC同期時、光リンク時は不可） • マニュアル（キー、通信コマンド、外部）制御： 結線ごとのスタート、ストップ、データリセット • 実時間制御：結線ごとのスタート、ストップ • タイマー制御：結線ごとに設定時間経過でストップ 加算積算あり （積算ストップ後の再スタート可能、これまでの積算値に追加して積算） IEC測定モードを選択時は対応しない（再スタート不可）

(6) 高調波測定共通仕様

測定チャネル数	最大8チャネル、装着入力ユニット数による。
同期ソース	基本測定仕様と同様。 結線ごとに選択した電圧・電流・電力測定の同期ソースに従う。 ただし、電圧・電流・電力測定の同期ソースで、Zph1、Zph3を選択した結線は、高調波測定はそれぞれExt1、Ext3に同期するか、Zph1、Zph3に同期するかを設定できる。
測定モード	広帯域測定モードまたはIEC測定モードから選択（全チャネル共通設定）
測定項目	高調波電圧実効値、高調波電圧含有率、高調波電圧位相角、 高調波電流実効値、高調波電流含有率、高調波電流位相角、 高調波有効電力、高調波電力含有率、高調波電圧電流位相差、 総合高調波電圧歪率、総合高調波電流歪率、電圧不平衡率、電流不平衡率 （IEC測定モードのときのみ） 中間高調波電圧実効値、中間高調波電流実効値
FFT処理語長	32ビット
アンチエイリアシング	デジタルフィルター（同期周波数により自動設定）
窓関数	レクタンギュラー
グルーピング	OFF / Type1（高調波サブグループ）/ Type2（高調波グループ） （全チャネル共通設定）
THD演算方式	THD_F / THD_R 演算次数　2次～500次から選択（ただし、各モードの最大解析次数まで） （全チャネル共通設定）

(7) IEC測定モード IEC規格高調波測定仕様

測定方式	IEC61000-4-7:2002 準拠、ギャップオーバーラップなし
測定周波数設定	50 Hz / 60 Hz
同期周波数範囲	50 Hz設定時：45 Hz ～ 55 Hz 60 Hz設定時：56 Hz ～ 66 Hz
データ更新レート	約200 ms固定（50 Hz時は10波、60 Hz時は12波）
解析次数	高調波：0次～200次 中間高調波：0.5次～200.5次
ウインドウ波数	50 Hz設定時：10波、60 Hz設定時：12波
FFTポイント数	8192ポイント

測定確度	各周波数設定の同期周波数範囲において、各ユニットの電圧・電流・電力・位相測定確度に、±0.04% of rangeを加算する。 10 kHz以上については、さらに±0.04% of rangeを加算する。

(8) 広帯域測定モード 広帯域高調波測定仕様

測定方式	ゼロクロス同期演算方式（同期ソースごとに同一ウインドウ）、ギャップあり 固定サンプリング補間演算方式
同期周波数範囲	0.1 Hz ～ 1.5 MHz（U7001は1 MHzまで）
データ更新レート	50 ms固定 データ更新レートを10 ms以下に設定時は、高調波のみ50 msで動作する。 データ更新レートを200 msに設定時は、50 msデータを4回平均した値を適用する。
最大解析次数とウインドウ波数	

基本波周波数	ウインドウ波数	最大解析次数
0.1 Hz ≦ f ≦ 2 kHz	1	500次
2 kHz < f ≦ 5 kHz	1	300次
5 kHz < f ≦ 10 kHz	2	150次
10 kHz < f ≦ 20 kHz	4	75次
20 kHz < f ≦ 50 kHz	8	30次
50 kHz < f ≦ 100 kHz	16	15次
100 kHz < f ≦ 200 kHz	32	7次
200 kHz < f ≦ 300 kHz	64	5次
300 kHz < f ≦ 500 kHz	128	3次
500 kHz < f ≦ 1.5 MHz	256	1次

ただし、U7001は1 MHzまで。

位相ゼロアジャスト機能	キー / 通信コマンドによる位相ゼロアジャスト （同期ソースがExt時のみ） 位相ゼロアジャスト値の自動/手動設定が可能。 位相ゼロアジャスト設定範囲は0.000° ～ ±180.000°（0.001°ステップ）
FFTポイント数	2048, 4096, 8192 ポイントから自動選択。
測定確度	各入力ユニットの電圧・電流・電力・位相確度に以下を加算する。 ただし、基本波2 kHz以上は0.05% of reading を加算 する。

周波数	電圧・電流・電力 ±(% of reading)	位相 ±(°)
DC	0.05%	–
0.1 Hz ≦ f ≦ 100 Hz	0.01%	0.1°
100 Hz < f ≦ 1 kHz	0.03%	0.1°
1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.08%	0.6°
10 kHz < f ≦ 50 kHz	0.15%	(0.020 × f) ±0.5°
50 kHz < f ≦ 1 MHz	0.20%	(0.030 × f) ±2.0°
1 MHz < f ≦ 1.5 MHz	0.25%	(0.040 × f) ±2.5°

- 上の表の計算式で、「f」の単位は kHzとする。
- 300 kHzを超える電圧・電流・電力と位相差は参考値とする。
- 基本波が16 Hz ～ 850 Hz以外の場合、基本波以外の電圧・電流・電力と位相差は参考値とする。
- 基本波が16 Hz ～ 850 Hzの場合、6 kHzを超える電圧・電流・電力と位相差は参考値とする。
- 位相差は同じ次数の電圧と電流が10% of range以上の入力において規定する。

確度仕様

参照：「10.6 U7001 2.5MS/s入力ユニット」（p.290）
「10.7 U7005 15MS/s入力ユニット」（p.294）

波形記録仕様

測定チャネル	電圧電流波形：　最大8チャネル（装着入力ユニット数による、ただし、最大表示は16波形まで） モーター波形：　アナログDC最大4チャネル+パルス最大8チャネル
記録容量	5 Mワード×［（電圧/電流）×最大8チャネル + モーター波形］ メモリー分割機能なし
波形分解能	16ビット（U7005の電圧・電流波形は上位16ビットを使用）
サンプリング速度	電圧電流波形：　常時15 MS/s （U7001は2.5 MS/sサンプリングデータを0次ホールドで補間） モーター波形（アナログDC）：常時1 MS/s （1 MS/sサンプリングデータを0次ホールドで補間） モーター波形（パルス）：　常時15 MS/s
圧縮比	1/1, 1/2, 1/3, 1/6, 1/15, 1/30, 1/60, 1/150, 1/300, 1/600, 1/1500 （15 MS/s, 7.5 MS/s, 5 MS/s, 2.5 MS/s, 1.0 MS/s, 500 kS/s, 250 kS/s, 100 kS/s, 50 kS/s, 25 kS/s, 10 kS/s） ただし、モーター波形（アナログDC）は1 MS/s以下のみ
記録長	1 kワード, 5 kワード, 10 kワード, 50 kワード, 100 kワード, 500 kワード, 1 Mワード, 5 Mワード
ストレージモード	Peak-Peak圧縮
トリガモード	SINGLE, NORMAL（オートトリガ 設定あり）
プリトリガ	記録長に対し、0%～100%で10%ステップ
トリガ検出方式	• レベルトリガ（ストレージ波形のレベルの変動でトリガを検出する） トリガソース：　電圧電流波形、電圧電流ゼロクロスフィルター後波形、マニュアル、モーター波形、モーターパルス トリガスロープ：　立ち上がり、立ち下がり トリガレベル：　波形に対しレンジの±300%で0.1%ステップ • イベントトリガ 基本測定項目（フリッカ測定項目を除く）の値の変動でトリガを検出する。 次に定義する4つのイベントの論理和・論理積によってトリガ検出条件を設定する。なお、論理積は論理和に優先する。 イベント：　基本測定項目（フリッカ測定項目を除く）、不等号（<, >）、数値（0～±99999.9T）により構成される。 Ev n：Item □ X.XXXXX y n：　1から4まで Item：　基本測定項目 □：　不等号 X.XXXXX：　6桁の定数 y：　SI接頭語

FFT解析仕様

測定チャネル	電圧電流波形：　チャネルまたは結線単位で選択する。最大3チャネル。 モーター波形：　アナログDC FFT画面表示時のみ解析を行なう。
演算種類	RMSスペクトラム（複数チャネルを選択時は各チャネルの平均値）、 パワースペクトラム（有効電力（P）、ただし電圧電流波形選択時のみ 複数チャネルを選択時は各チャネルの加算値（Psum）））
FFTポイント数	1000点、5000点、10,000点、50,000点 100,000点、500,000点、1,000,000点、5,000,000点
FFT処理語長	32ビット
解析位置	波形記録データ内の任意位置
アンチエイリアシング	デジタルフィルター自動
窓関数	レクタンギュラー、ハニング、フラットトップ
最大解析周波数	波形記録の圧縮比に連動
電圧電流波形	6 MHz, 3 MHz, 2 MHz, 1 MHz, 400 kHz, 200 kHz, 100 kHz, 40 kHz, 20 kHz, 10 kHz, 4 kHz （U7001およびU7001を含む複数チャネルを選択時は1 MHzが上限）
モーター波形入力	400 kHz, 200 kHz, 100 kHz, 40 kHz, 20 kHz, 10 kHz, 4 kHz （上記周波数－周波数分解能）が、最大解析周波数となる
FFTピーク値表示	電圧、電流、および電力のそれぞれのピーク値（極大値）のレベルと周波数を、レベル順に上から10個算出。 FFT演算結果において、両隣のデータが自データよりレベルが低いときをピーク値と認識。

フリッカ測定仕様

測定チャネル	最大8チャネル
測定方式	IEC 61000-4-15 Ed2.0:2010 フリッカメータークラスF1 に準拠
測定項目	短期間フリッカ値（Pst） 短期間フリッカ最大値（PstMax） 長期間フリッカ値（Plt） 瞬時フリッカ最大値（PinstMax） 瞬時フリッカ最小値（PinstMin） 相対定常電圧変化（dc） 最大相対電圧変化（dmax） 相対電圧変化がしきい値を超える時間（Tmax）
測定周波数	50 Hz / 60 Hz（IEC測定モード時のみ測定）
測定レンジ	Pst, Plt：0.0001 P.U. ～ 6400 P.U.（対数で1400分割）
フリッカフィルター	230 V lamp、120 V lamp
測定確度	dc, dmax：±4%（dmax＝4%において ） Pst：±5%（Pst＝0.2 ～ 5）

モーター解析仕様（オプション）

(1) アナログDC・周波数・パルス入力共通

入力チャネル数

8チャネル

CH	入力項目
CH A, CH C, CH E, CH G	アナログDC、周波数、パルス
CH B, CH D, CH F, CH H	周波数、パルス

動作モード

• モーター解析モード

	測定または検出項目（入力形式）	最大解析数
パターン1	Torque (Analog/Freq), Speed (Pulse)	4モーター
パターン2	Torque (Analog/Freq), Speed (Pulse), Direction, Origin (Pulse)	2モーター
パターン3	Torque (Analog/Freq), Speed (Pulse), Direction	2モーター
パターン4	Torque (Analog/Freq), Speed (Pulse), Origin (Pulse)	2モーター
パターン5	Torque (Analog/Freq), Speed (Analog)	2モーター

• Individual input モード
CH A, CH C, CH E, CH G：DC電圧測定、周波数測定
CH B, CH D, CH F, CH H：周波数測定

入力端子形状

絶縁タイプBNCコネクター

入力方式

機能絶縁入力およびシングルエンド入力
チャネル間機能絶縁

入力抵抗（DC）

1 MΩ ±50 kΩ

最大入力電圧

20 V

対地間最大定格電圧

50 V（50 Hz / 60 Hz）

測定項目

電圧、トルク、回転数、周波数、すべり、モーターパワー

同期ソース

基本測定仕様と同様（有効周波数範囲、有効入力範囲も同様）
• モーター解析モード時
パターン1：　**[A-D]**でCH A / CH B 用とCH C / CH D用の2種類を設定
[E-H]でCH E / CH F用とCH G / CH H用の2種類を設定
パターン2～5：**[A-D]**, **[E-H]**でそれぞれ1種類を設定
• Individual inputモード時
[A-D]でCH A / CH B 用とCH C / CH D用の2種類を設定
[E-H]でCH E / CH F用とCH G / CH H用の2種類を設定

測定下限周波数

モーター同期ソースごとに以下の周波数から選択
0.1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz

測定上限周波数

モーター同期ソースごとに以下の周波数から選択
100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz

入力周波数ソース

fU1～fU8, fI1～fI8から選択する。
すべり演算用の周波数を設定する。

モーター極数

2～254

Z相パルス検出基準

動作モード 2/4のとき、同期ソースのZph.を検出する基準を設定する。
立ち上がり/立ち下がり

(2) アナログDC入力仕様（CH A, CH C, CH E, CH G）

測定レンジ	1 V, 5 V, 10 V
クレストファクター	1.5
有効入力範囲	1% ～ 110% of range
サンプリング	1 MHz, 16ビット
LPF	1 kHz, OFF（20 kHz）
応答速度	0.2 ms（LPFがOFFのとき）
測定方式	同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式 （ゼロクロス間加算平均）
測定確度	±0.03% of reading ±0.03% of range
温度の影響	0°C ～ 20°Cまたは26°C ～ 40°Cの範囲において以下を加算 ±0.01% of reading/°C ±0.01% of range/°C
同相電圧の影響	±0.01% of range以下 入力端子–本体ケース間に50 V（DC / 50 Hz / 60 Hz）印加時
外部磁界の影響	±0.1% of range以下 （400 A/m, DCおよび50 Hz / 60 Hzの磁界中において）
表示範囲	参照：「10.4 測定項目詳細仕様」の「(4) モーター解析測定項目（モーター解析オプション搭載時のみ）」（p.277）
スケーリング	トルク時：±0.01 ～ 9999.99 回転数時：±0.00001 ～ 99999.9
ゼロアジャスト	スケーリングされた±10% of range以下の入力オフセットをゼロ補正する。 トルクメーター補正がONのときは、補正値を加算してゼロ補正する。
トルクメーター補正	OFF/ON（モーターごとに設定可能） • 非直線性補正 トルク校正ポイント（N•m）–トルク校正値（N•m）の最大11ポイント補正テーブルを用いて、トルク値を補正する。 • 摩擦補正 方向を含む回転数（r/min）–トルク補正値（N•m）の最大11ポイント補正テーブルを用いて、トルク値を補正する。 各トルク校正値間は、線形補間する。 補正テーブルの単位は設定による。 補正値は6桁入力する。 正転「+」、逆転「–」（回転方向）の検出は、トルク演算の符号を用いる。
トルク演算と補正	OFF時：　トルク値 = S × （X–ゼロ補正値） ON時：　トルク値 = S × （X–ゼロ補正値）–At–Bt S：　スケーリング X：　入力信号–トルク換算値 At：　非直線性補正値 Bt：　摩擦補正値

(3) 周波数入力仕様（CH A, CH B, CH C, CH D, CH E, CH F, CH G, CH H）

検出レベル	Low：約0.8 V以下、High：約2.0 V以上
測定周波数帯域	0.1 Hz ～ 2 MHz（デューティ比 50%時）
最小検出幅	0.25 μs以上
測定レンジ	fc ±fd（Hz）のゼロ点周波数fcと定格トルク時周波数fdを設定する。 fc, fdともに1 kHz ～ 500 kHz の範囲において、有効数字7桁で設定する。 ただし、fc+fd ≦ 500 kHzかつfc−fd ≧ 1 kHz
測定確度	±0.01% of reading データ更新レートを1 msに設定時は、測定確度に±0.01% of readingを加算する。
表示範囲	1.000 kHz ～ 500.000 kHz
スケーリング	±0.01 ～ 9999.99
ゼロアジャスト	fc ±1 kHzの範囲で入力オフセットをゼロ補正する。 トルクメーター補正ON時は、補正値を加算してゼロ補正する。
単位	mN•m, N•m, kN•m
トルクメーター補正	OFF/ON • 非直線性補正 トルク校正ポイント（N•m）– トルク校正値（N•m）の最大11ポイント補正テーブルを用いて、トルク値を補正する。 • 摩擦補正 回転数（方向含む）（r/min）– トルク補正値（N•m）の最大11ポイント補正テーブルを用いて、トルク値を補正する。 各トルク校正値間は、線形補間する。 補正テーブルの単位は設定による。 補正値は6桁入力する。 正転「+」、逆転「−」（回転方向）の検出は、トルク演算の符号を用いる。
トルク演算と補正	OFF時： トルク値 = S × (X − ゼロ補正値) ON時： トルク値 = S × (X − ゼロ補正値) − At − Bt S： スケーリング X： 入力信号-トルク換算値 At： 非直線性補正値 Bt： 摩擦補正値

(4) パルス入力仕様（CH A, CH B, CH C, CH D, CH E, CH F, CH G, CH H）

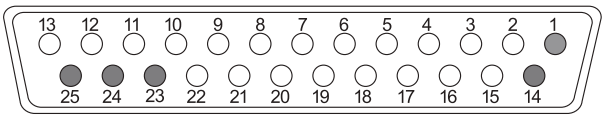
検出レベル	Low：約0.8 V以下、High：約2.0 V以上
測定周波数帯域	0.1 Hz ～ 2 MHz（デューティ比 50%時）
最小検出幅	0.25 μs以上
パルスノイズフィルター（PNF）	OFF、弱、強（弱は0.25 μs未満、強は5 μs未満の正負方向パルスを無視）
測定レンジ	2 MHz
測定確度	±0.01% of reading データ更新レートを1 msに設定時は、測定確度に±0.01% of readingを加算する。
表示範囲	0.1 Hz ～ 2.00000 MHz
単位	Hz, r/min
分周設定範囲	±1 ～ 60000
回転方向検出	**[A-D]**, **[E-H]**でそれぞれ個別に設定 モーター解析モードのパターン2 ～ 5 **[A-D]**はCH BとCH Cの進み遅れで検出 **[E-H]**はCH FとCH Gの進み遅れで検出
機械角原点検出	**[A-D]**, **[E-H]**でそれぞれ個別に設定 モーター解析モードのパターン2 ～ 5 **[A-D]**はCH Dの立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジでCH Bの分周クリア **[E-H]**はCH Hの立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジでCH Fの分周クリア

波形＆D/A出力仕様（オプション）

出力チャネル数	20チャネル
出力端子形状	D-sub25ピンコネクター ×1
出力内容	波形出力、アナログ出力（フリッカ測定項目を除いた基本測定項目から選択）切り替え
D/A変換分解能	16ビット（極性 + 15ビット）
出力更新レート	波形出力時：　1 MHz アナログ出力時：1 ms, 10 ms, 50 ms, 200 ms（選択項目のデータ更新レートによる、出力更新レートに対して±1 ms）
出力電圧	波形出力時：±2 V f.s. / ±1 V f.s. 切り替え　クレストファクター 2.5以上 全チャネル共通設定 アナログ出力時：DC ±5 V f.s.（最大約DC ±12 V）
出力抵抗	100 Ω ± 5 Ω
出力確度	波形出力時：±2 V f.s.時 - 測定確度 ±0.5% f.s. ±1 V f.s.時 - 測定確度 ±1.0% f.s. DC ～ 50 kHzで規定 アナログ出力時：出力測定項目測定確度 ±0.2% f.s.（DCレベル）
温度係数	±0.05% f.s. / °C

ピン配置

ピン番号	出力	ピン番号	出力
1	GND	14	GND
2	D/A1	15	D/A13
3	D/A2	16	D/A14
4	D/A3	17	D/A15
5	D/A4	18	D/A16
6	D/A5	19	D/A17
7	D/A6	20	D/A18
8	D/A7	21	D/A19
9	D/A8	22	D/A20
10	D/A9	23	GND
11	D/A10	24	GND
12	D/A11	25	GND
13	D/A12		



表示部仕様

表示文字	日本語、英語、中国語（簡体字）
表示体	10.1型WXGA-TFTカラー液晶ディスプレー（1280 × 800ドット）
ドットピッチ	0.1695（V）mm × 0.1695（H）mm
表示数値分解能	999999カウント（積算値も含む）
表示更新レート	測定値：約200 ms（内部データ更新レートから独立） 波形：　波形記録設定による
画面	測定画面、入力設定画面、システム設定画面、ファイル操作画面
警告表示	入力チャネルの電圧、電流のピークオーバー検出時、同期ソース未検出時 画面のどのページにいても、全チャネルの警告マーク表示

操作部仕様

操作デバイス	電源ボタン×1、ラバーキー ×23、ロータリーノブ×2、タッチパネル
タッチパネル	投影型静電容量方式
ロータリーノブ	30点クリック、15パルス、点灯あり
キー	メカニカルスイッチ方式、点灯あり×12、点灯なし×11 • 点灯あり 緑：**MEAS**, **INPUT**, **SYSTEM**, **FILE**, **AUTO**×2, **SINGLE** 赤：**HOLD**, **PEAK HOLD**, **REMOTE/LOCAL** 赤/緑：**START/STOP**, **RUN/STOP** • 点灯なし： ページ（左右）, **SAVE**, **COPY**, U-UP, U-DOWN, I-UP, I-DOWN, **0 ADJ**, **DATA RESET**, **MANUAL**
キーロック	**REMOTE / LOCAL**キーを3秒間押し続けることによりON/OFF キーロック中は画面にキーロックマークを表示
システムリセット	機器の設定を初期状態にする。 ただし、言語と通信設定は変更しない。
ブートキーリセット	電源投入時に**SYSTEM**キーが押されている場合、機器の設定を工場出荷状態にする。 言語設定、通信設定も含めすべての機能が工場出荷状態に初期化される。
ファイル操作	メディア内データ一覧表示、メディアのフォーマット、新規フォルダーの作成、 フォルダー・ファイル名前変更、コピー、消去、ファームウェアバージョンアップ、 画面コピーファイル参照、設定ファイル作成、読み込み

外部インターフェイス仕様

(1) USBメモリー

コネクター	USB タイプA レセプタクル コネクター ×1
規格・方式	USB 3.0 (SuperSpeed)
接続機器	USBメモリー
USBメモリー記録内容	設定ファイルのセーブ/ロード 測定値/自動記録データのセーブ 波形データのセーブ、画面コピー

(2) LAN

コネクター	RJ-45コネクター ×1
規格・方式	IEEE802.3準拠
伝送方式	100BASE-TX / 1000BASE-T 自動認識
プロトコル	TCP/IP（DHCP機能あり）
機能	HTTPサーバー（リモート操作） 専用ポート（データ転送、コマンド制御） FTPサーバー（ファイル転送） FTPクライアント Modbus/TCPサーバー

(3) GP-IB

コネクター	マイクロリボン 24ピンコネクター ×1
規格・方式	IEEE-488.1 1987準拠, IEEE-488.2 1987参考
アドレス	00 ～ 30
リモート制御	リモート状態で **REMOTE/LOCAL** キー点灯、**REMOTE/LOCAL** キーで解除

(4) RS-232C

コネクター	D-sub 9ピンコネクター ×1、9ピン、外部制御と共用
規格・方式	RS-232C、「EIA RS-232D」,「CCITT V.24」,「JIS X5101」準拠 全二重、調歩同期方式、データ長：8、パリティー：なし、ストップビット：1
フロー制御	なし
通信速度	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps
機能	コマンド制御、外部制御と切り替え（同時使用は不可）

(5) 外部制御

コネクター	D-sub 9ピンコネクター ×1、RS-232Cと共用
ピン配置	1番ピン：スタート/ストップ 4番ピン：HOLD 5番ピン：GND 6番ピン：データリセット
電気的仕様	0 / 5 V（2.5 V ～ 5 V）のロジック信号、あるいは端子を短絡 / 開放の接点信号
機能	操作部 **START/STOP** キー、**DATA RESET** キー、または **HOLD** キーと同様の動作 RS-232Cと切り替え（同時使用は不可）

(6) 光リンクインターフェイス（オプション）

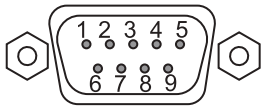
同期可能台数	2台（プライマリー機が1台、セカンダリー機が1台）
光信号	850 nm VCSEL、1 Gbps
レーザークラス分類	クラス1
適用ファイバー	50/125 μm マルチモードファイバー相当、500 m まで
機能	プライマリー機 • 受信したセカンダリー機の測定値の表示（演算測定項目およびフリッカ測定項目を除く基本測定項目、高調波 50次まで） • セカンダリー機の **[WIRING]**、**[CHANNEL]**、**[MOTOR]** の設定の表示、変更 • セカンダリー機の位相ゼロアジャスト機能の設定（**[VECTOR × 1]** 画面） • セカンダリー機のユニット、および接続されている電流センサーの構成表示（**[CONFIG]** 画面）
	セカンダリー機 • 内部演算、データ更新のタイミングをプライマリー機に同期 • 一部測定データをプライマリー機に送信 • プライマリー機の設定の一部を反映 • 光リンク中は次の操作はできません。 1. 光リンク、通信、言語などの一部設定を除く設定の変更 2. 積算の開始および停止、積算データのリセット 3. CAN信号の出力 4. **HOLD**、**PEAK HOLD**、**COPY**、**SAVE** などのキーによる本器の操作 データ更新レートが、10 ms以下のときは同期不可 プライマリー機が、IEC測定モードのときは同期不可 光リンクとBNC同期とは排他選択

(7) BNC同期

コネクター	BNC
同期可能台数	4台（プライマリー ×1台, セカンダリー ×3台）
機能	プライマリー機 制御信号をセカンダリー機へ送信
	セカンダリー機 次の機能および操作について、プライマリー機と同期 • 内部演算とデータ更新のタイミング • 積算の開始および停止、積算データのリセット • 表示ホールド（**HOLD** または **PEAK HOLD** キーによる）、ホールド中のデータ更新 • ゼロアジャスト • **SAVE** または **COPY** キーによる本器の操作 • 現在時刻 （同期する項目について、同期中は制御、設定変更不可） プライマリー機とセカンダリー機の測定モードとデータ更新レートが一致しているときだけ同期 データ更新レートが、10 ms以下のときは同期不可 光リンクとBNC同期とは排他選択

CAN/CAN FDインターフェイス仕様（オプション）

プロトコル	CAN（Classical） CAN FD（ISO 11898-1:2015準拠） CAN FD（ISO非準拠）
機能	データ出力
CANポート	1ポート
装着ユニット数	1（波形＆D/A出力オプションと排他）
ボーレート	CAN：　125 k, 250 k, 500 k, 1 Mbps CAN FD：（ISO準拠/非準拠）　アービトレーション領域：500 k, 1 Mbps データ領域：500 k, 1 M, 2 M, 4 Mbps
フォーマット	標準、拡張
設定モード	OFF、出力モード
データフレーム出力	連続
連続	出力インターバル：　1 ms, 10 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min 各出力インターバル設定に対して± 1ms ただし、データ更新レート未満の設定はできない。 データ更新レート 200 ms設定時、500 msは選択不可。 IEC測定モードのとき、データ更新レート200 ms設定で、100 ms, 500 msインターバル設定可能。 繰り返し出力回数：　0 ～ 10000（0＝無限回）
サンプルポイント設定	0.0% ～ 99.9%
出力項目	参照：「出力項目」（p.264）
CANトランシーバー	MCP2544 FD
通信コネクター	D-sub9ピンコネクター（オス） 固定ねじ（六角支柱）：インチねじ #4-40 UNC ピン配置



Pin	Assignment	I/O	機能
1	N.C.	–	未使用
2	CAN_L	OUT	CAN_Low通信線
3	GND	–	GND
4	N.C.	–	未使用
5	Shield	–	Shield（内部でGND接続）
6	N.C.	–	未使用
7	CAN_H	OUT	CAN_High通信線
8	N.C.	–	未使用
9	N.C.	–	未使用

設定ID	標準フォーマット：0x000 ～ 0x7FF 拡張フォーマット：0x00000000 ～ 0x1FFFFFFF

終端抵抗	ON/OFF 抵抗値：120 Ω ±10 Ω
データ変換	測定データ：　浮動小数型（float：4バイト） 出力回数、出力時刻：　符号なし整数型
バイトオーダー（エンディアン）	インテル（リトルエンディアン）

出力項目

出力選択項目	表記	出力選択項目	表記
電圧実効値	Urms	無効電力	Q
電圧平均整流 実効値換算値	Umn	基本波無効電力	Qfnd
電圧交流成分	Uac	力率	λ
電圧単純平均値	Udc	基本波力率	λfnd
電圧基本成分	Ufnd	電圧位相角	θU
電圧波形ピーク +	Upk+	電流位相角	θI
電圧波形ピーク −	Upk−	電力位相角	Φ
総合高調波電圧歪率	Uthd	電圧周波数	fU
電圧リプル率	Urf	電流周波数	fI
電圧不平衡率	Uunb	積算正方向電流量	Ih+
電流実効値	Irms	積算負方向電流量	Ih−
電流平均値整流 実効値換算値	Imn	積算正負方向電流量和	Ih
電流交流成分	Iac	積算正方向電力量	WP+
電流単純平均値	Idc	積算負方向電力量	WP−
電流基本成分	Ifnd	積算正負方向電力量和	WP
電流波形ピーク +	Ipk+	効率	n
電流波形ピーク −	Ipk−	損失値	Loss
総合高調波電流歪率	Ithd	トルク	Tq
電流リプル率	Irf	回転数	Spd
電流不平衡率	Iunb	モーターパワー	Pm
有効電力	P	すべり	Slip
基本波有効電力	Pfnd	出力回数	Count
皮相電力	S	出力時刻	Time
基本波皮相電力	Sfnd	ユーザー定義演算	UDF

10.3 機能仕様

AUTO レンジ

機能	結線ごとの電圧、電流各レンジを入力に応じて自動でレンジを変更する。 （モーター入力のレンジは除く）
動作モード	OFF/ON（結線ごとに選択可能）
動作	レンジ変更動作時点の該当する結線あるいはモーター入力の測定値は無効データとなる。ただし、他の結線データには影響を与えない。 同期周波数が低い場合、波形の周期が無効化期間よりも長くなる場合がある。その場合、無効データの表示期間より測定値の安定にかかる時間が長くなる。 AUTO レンジに限らず操作によるレンジ変更でも同様。
レンジ切り替え条件	**1 レンジアップ** 結線内のいずれか 1 チャネルでも、次のいずれかの条件を満たすとき • rms 値 ≧ 110% of range • |ピーク値| ≧ 300% of range **1 レンジダウン** 結線内のすべてのチャネルが、次のすべての条件を満たすとき • rms 値 ≦ 40% of range • |ピーク値| ≦ 280% of the range immediately below レンジ判定には次の値を使用する。 ・rms 値：瞬時値（平均化無）Δ-Y 変換 ON 時は電圧レンジを 1/√3 倍する。 ・ピーク値：デジタル LPF 通過前の値

時間制御

機能	時間により他の機能を制御する。 タイマー制御、実時間制御
動作	タイマー制御：　設定時間経過したらストップする。 実時間制御：　指定時刻にスタートし、指定時刻にストップする。
タイマー制御	OFF、1 s ～ 9999 h 59 m 59 s（1 s 単位）
実時間制御	OFF、スタート時刻・ストップ時刻（1 s 単位）

ホールド機能

(1) ホールド

機能	全測定値の表示更新を停止し、現在表示中のまま固定する。 ただし、波形、時計、ピークオーバー表示は表示更新を継続する。 積算やアベレージなどの内部演算は継続する。 ピークホールド機能との併用は不可。
動作モード	OFF/ON
動作	**HOLD** キーを押すとONになり、**HOLD** キーと画面のホールドマークが点灯する。 再度、**HOLD** キーを押すとOFFになる。 ホールドON中は、**PEAK HOLD** キーを押したときにデータを更新する。 内部データ更新レートのデータで更新される（表示更新レートとは別）。
出力データ	アナログ出力、保存データもホールド中のデータを出力（ただし、波形出力は継続）。
バックアップ	なし（電源OFFで機能はOFFになる）
制約	ホールドON中は、測定値に影響を与える設定は変更不可。

(2) ピークホールド

機能	全測定値を測定値ごとに絶対値で比較した最大値で表示更新する。ただし、波形表示と積算値は瞬時値表示更新を継続する。 アベレージ中はアベレージ後の測定値に最大値を適用する。 ホールド機能との併用は不可。
動作モード	OFF/ON
動作	**PEAK HOLD** キーを押すとONになり、**PEAK HOLD** キーと画面のピークホールドマークが点灯する。 再度、**PEAK HOLD** キーを押すとOFFになる。 ピークホールドON中は、**HOLD** キーを押したときにデータを更新する。
出力データ	ピークホールド中のアナログ出力、保存データはピークホールド中のデータを出力（ただし、波形出力は継続）。
バックアップ	なし（電源OFFで機能はOFFになる）
制約	ピークホールドON中は、測定値に影響を与える設定は変更不可。

演算機能

(1) 整流方式

機能	皮相・無効電力、力率の演算に使用する電圧・電流値を選択する。
動作モード	rms, mean（各結線の電圧・電流ごとに選択可能）

(2) スケーリング

機能	VT比、CT比を設定し、測定値に反映する
VT（PT）比	結線ごとに設定 0.00001 ～ 9999.99（VT × CTが1.0E+06を超える設定はできない）
CT比	CHごとに設定 0.00001 ～ 9999.99（VT × CTが1.0E+06を超える設定はできない）
表示	スケーリング時は画面に **[VT]** / **[CT]** マークを表示

(3) アベレージ（AVG）

機能	高調波を含む全瞬時測定値の平均化を行う。 （ピーク値、積算値、10 msデータ更新時の高調波データを除く） 電圧（U）、電流（I）、電力（P）にアベレージを行い、演算値はその値から演算。 高調波については、実効値、含有率は瞬時値をアベレージ、位相角はFFT後の実部と虚部をアベレージした結果から演算。 位相差、歪率、不平衡率は上記アベレージ後のデータから演算。 リプル率は±ピーク値の差分をアベレージしたデータから演算。 モーター解析測定値は、CH A - H値をアベレージしたデータから演算。 データ更新レートを1 msに設定時は、すべての平均化を行わない（強制的にOFFに設定）。 IEC測定モードを選択時は移動平均を選択不可。 フリッカ測定項目はすべての平均化を行わない。
動作モード	OFF、指数化平均、移動平均
動作	指数化平均：　データ更新レートと指数化平均応答速度で規定された時定数でデータを指数化平均する。 アベレージ動作中はアナログ出力、保存データもすべてアベレージデータが適用される。 移動平均：　データ更新レートごとに移動平均回数のデータ数で平均して出力データを更新する。データ更新レートは平均処理なし時と同じ。
指数化平均 応答速度	

平均回数	FAST	MID	SLOW
10 ms	0.1 s	0.8 s	5 s
50 ms	0.5 s	4 s	25 s
200 ms	2.0 s	16 s	100 s

入力が0% of range ～ 90% of rangeに変化したとき、最終安定値±1%に収まる時間。
データ更新レートが10 msのとき高調波データは平均化されないが、基本測定項目に含まれる高調波データについては、10 msごとに指数化平均係数を使用して平均される。
IEC測定モードを選択時は速度を固定する。

移動平均回数	8, 16, 32, 64回

(4) 効率・損失演算

機能	各チャネル、結線の有効電力間において、効率η（%）および損失Loss（W）を演算する。
演算項目	各チャネル、結線の有効電力値（P）、基本波有効電力（Pfnd）、モーターパワー（Pm）
演算精度	式に代入した項目の測定値に対して32ビット浮動小数にて演算する。 電力レンジが違う結線間の演算時には同一演算内の最大レンジを採用する。
演算レート	データ更新レートにて演算更新する。 同期ソースが違う結線間の演算時には演算時の最新データを採用する。
演算可能数	効率、損失それぞれ4式
モード	Fixedモード：　入力側および出力側に設定された項目は、測定値に関わらず演算式における位置は固定。 Autoモード：　入力側および出力側に設定された項目は、測定値の正負に応じて演算式の位置が切り替わる。
演算式	Fixedモード：　Pin(n)とPout(n)に演算項目を指定。 Pin = Pin1 + Pin2 + Pin3 + Pin4 + Pin5 + Pin6 Pout = Pout1 + Pout2 + Pout3 + Pout4 + Pout5 + Pout6 $\eta = 100 \times \frac{\lvert Pout \rvert}{\lvert Pin \rvert}$、Loss = |Pin| − |Pout| Autoモード：　Pin = （入力かつ正のパラメーターと出力かつ負のパラメーターの絶対値の和） Pout = （出力かつ正のパラメーターと入力かつ負のパラメーターの絶対値の和） $\eta = 100 \times \frac{\lvert Pout \rvert}{\lvert Pin \rvert}$、Loss = |Pin| − |Pout|

(5) ユーザー定義演算（UDF）

機能	設定した基本測定項目（フリッカ測定項目を除く）のパラメーターを指定演算式で演算する。 データ更新レートを1 msに設定時は、演算不可。（**[-------]**が表示される）
演算項目	基本測定項目（フリッカ測定項目を除く）か最大6桁の定数を16項、演算子は四則演算子 UDFn = ITEM1 □ ITEM2 □ ITEM3 □ ITEM4 □ ... □ ITEM16 ITEMn：基本測定項目（UDFnを含む、フリッカ測定項目を除く）または6桁までの定数 □：+, −, *, / のどれか1つ ITEMnの関数： neg（負号）, sin, cos, tan, abs, log10（常用対数）, log（対数）, exp, sqrt, asin, acos, atan, sqr UDFnはnの順番に演算し、自分のn以上のUDFnが選択されている場合、前回演算値を使用する。
演算可能数	20式（UDF1 ～ UDF20）
最大値設定	FixedまたはAutoをUDFnごとに設定する。 Fixed：1.000 n ～ 999.999 Tの範囲で設定する。 Auto：上位6桁を常に表示する。（有効表示範囲 0 ～ ±999.999 Y） 最大値がUDFnのレンジとして動作する。
UDF名	UDFnごとにASCIIで最大8文字
単位	UDFnごとにASCIIで最大8文字
積算	OFF/ON UDFnごとに設定 OFF：UDFnの演算値を表示する。 ON：UDFnの演算式の積算値をUDFnに表示する。（有効表示範囲 0 ～ ±999.999 Y） 積算値が有効表示範囲を超えた場合はそれ以上加算しない。

(6) デルタ変換

機能	Δ-Y：	3P3W3M, 3V3A結線時に仮想中性点を用いて線間電圧波形を相電圧波形に変換する。
	Y-Δ：	3P4W結線時に、相電圧波形を線間電圧波形に変換する。 電圧実効値など高調波を含むすべての電圧パラメーターが変換後の電圧で演算される。 ただし、ピークオーバーは変換前の値で判定する。
演算式	Δ-Y 3P3W3M：	U(i)s = (u(i)s−u(i+2)s) /3, U(i+1)s = (u(i+1)s−u(i)s) /3, U(i+2)s = (u(i+2)s−u(i+1)s)/3
	Δ-Y 3V3A：	U(i)s = (u(i)s−u(i+2)s) /3, U(i+1)s = (u(i+2)s+u(i+1)s) /3, U(i+2)s = (−u(i+1)s−u(i)s) /3
	Y-Δ：	u(i)s = U(i)s−U(i+1)s, u(i+1)s = U(i+1)s−U(i+2)s, u(i+2)s = U(i+2)s−U(i)s
	(i)：測定チャネル、u(x)s：線間電圧サンプリング値、U(x)s：相電圧サンプリング値	

(7) 電力演算式選択

機能	電力の無効電力、力率、電力位相角の演算式を選択する。 参照：「10.5 演算式仕様」（p.283）
演算式	TYPE1, TYPE2, TYPE3 TYPE1： PW3390, 3193, 3390 それぞれの TYPE1と互換あり。 TYPE2： 3192, 3193 それぞれの TYPE2と互換あり。 TYPE3： 力率の符号に、有効電力の符号を使用する。 （TYPE1, TYPE2, TYPE3はPW6001の各演算式TYPEと互換）

(8) 電流センサー位相補正

機能	電流センサの高周波位相特性を演算で補正する。
動作モード	OFF / ON / AUTO（チャネルごとに設定） AUTOは自動認識機能対応の電流センサー接続時に選択可。
補正値設定	補正ポイントを周波数と位相差で設定する。 周波数： 0.1 kHz ～ 5000.0 kHz（0.1 kHzステップ） 位相差： 0.000° ～ ±180.000°（0.001°ステップ） 動作モードがAUTOの場合は、電流センサー接続時に自動で補正値が設定される。
最大補正範囲	U7005：約9.4 µs U7001：約15.8 µs

(9) 電圧プローブ位相補正

機能	電圧プローブの高周波位相特性を演算で補正する。
動作モード	OFF / ON（チャネルごとに設定）
補正値設定	補正ポイントを周波数と位相差で設定する。 周波数： 0.1 kHz ～ 5000.0 kHz（0.1 kHzステップ） 位相差： 0.000° ～ ±180.000°（0.001°ステップ）
最大補正範囲	U7005：約9.4 µs U7001：約15.8 µs

表示機能

(1) 結線確認画面

機能	選択された測定ラインパターンから、結線図と単相以外の結線時には電圧電流ベクトルを表示。ベクトル表示には正しい結線時の範囲が表示され、結線確認が可能。
起動時モード	起動時に必ず結線確認画面にする選択が可能（起動時画面設定）
簡易設定	結線ごとに測定対象を選択し、適した設定に切り替える。 **[50/60Hz]**, **[DC/WLTP]**, **[PWM]**, **[HIGH FREQ]**, **[GENERAL]**

(2) ベクトル表示画面

機能	結線別のベクトルグラフとそのレベル数値、位相角を数値表示する。 表示次数とベクトル倍率の選択可能。
表示パターン	1ベクトル：　最大8チャネルのベクトルを描画する。 2, 4ベクトル：それぞれ選択した結線のベクトルを描画する。

(3) 数値表示画面

機能	搭載された最大8チャネルの電力測定値とモーター測定値を表示する。
表示パターン	結線別基本：　結線組み合わせされた測定ラインとモーターの測定値を表示する。 測定ラインは U/ I/ P / Integ、Motorの4パターン+1。 チャネル表示LEDと連動する。 選択表示：　全基本測定項目から任意の測定項目を任意の位置に数値表示する。 8, 16, 36, 64の表示パターン。

(4) 高調波表示画面

機能	高調波測定値を画面に表示する。
表示パターン	バーグラフ表示：　指定チャネルの高調波測定項目をバーグラフ表示する。（最大500次） リスト表示：　指定チャネルの指定項目を数値表示する。

(5) 波形表示画面

機能	電圧波形、電流波形、およびモーター波形を表示する。
表示パターン	全波形表示 波形+数値表示、ズーム表示、FFT表示 カーソル測定対応

データ自動保存機能

機能	インターバルごとにそのときの指定測定値を保存する。 時間制御機能で制御される。 **DATA RESET** キーが押されるまで、同一ファイルに記録する。
保存先	OFF、USB メモリー 保存先フォルダーはUSB メモリー内で指定可能。
保存項目	高調波測定値を含む全測定値から任意に選択する。 インターバルを 1 ms に設定時は、高調波測定値の自動保存は不可。
最大保存項目数	インターバル設定により可変。
データ保存 インターバル	OFF, 1 ms, 10 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min ただし、データ更新レート未満の設定はできない。 • WideBand 広帯域測定モードのとき、データ更新レート 200 ms 設定では、500 ms は選択不可。 • IEC 測定モードのとき、データ更新レート 200 ms 設定では、100 ms, 500 ms は選択可能。
最大保存データ	1 ファイルあたり約 500 MB（自動分割）×1000 ファイル。 データフル時の自動消去機能はなし。
データ形式	デリミターの選択による区切り文字の切り替え機能あり。 CSV：　測定データの区切りはコンマ (,)、小数点はピリオド (.) SSV：　測定データの区切りはセミコロン (;)、小数点はコンマ (,) BIN：　GENNECT One で読み込める共通ファイルフォーマット形式
ファイル名	スタート時の日時から自動作成する。

データマニュアル保存機能

(1) 測定データ

機能	**SAVE** キーを押したタイミングの測定値を保存する。 設定が変更されるまで、または **DATA RESET** キーが押されるまで、同じファイルにデータ出力する。
保存先	USB メモリー
保存項目	高調波測定値を含む全測定値から任意に選択する。
最大保存データ	1 ファイル当たり 500 MB（自動分割）
データ形式	CSV, SSV
ファイル名	自動作成

(2) 波形データ

機能	波形画面で **[SAVE]** - **[Waveforms]**（タッチパネル）が押されたタイミングで、波形を設定されている形式で保存する。
保存先	USB メモリー
保存項目	波形画面で表示している波形データ
最大保存データ	約 400 MB（バイナリー形式時） 約 2 GB（テキスト形式） 1 ファイル当たり 500 MB（自動分割）
データ形式	CSV, SSV, BIN, MAT
ファイル名	自動作成

(3) FFT データ

機能	波形 +FFT 画面にてタッチパネルの保存ボタンを押したタイミングで FFT 演算結果のデータを保存
保存先	USB メモリー
保存項目	波形 +FFT 画面で表示している FFT データ
最大保存項目数	画面表示数と同じ
最大保存データ	112 MB（テキスト形式時） 1 ファイル当たり 1,000,000 データ（自動分割）
データ形式	CSV / SSV 形式
ファイル名	自動生成

(4) 画面ハードコピー

機能	**COPY** キーを押したときの画面を PNG 形式で保存する。 設定一覧画面保存機能 コメント追加機能 自由描画機能 （コメント追加と自由描画とは排他選択）
保存先	USB メモリーまたは FTP サーバー
保存項目	画面データ
データ形式	PNG
ファイル名	自動作成

(5) 設定データ

機能	[FILE] 画面で各種設定情報を設定ファイルとして保存する。 また、[FILE] 画面で保存した設定ファイルをロードし、設定を復元できる。 ただし、言語設定と通信設定を除く。 設定一覧を表示した画像に設定データを挿入しているため、画像ビューアーで開くことができる。
保存先	USB メモリーまたはFTP サーバー
保存項目	設定データ
データ形式	SET
ファイル名	保存時に設定されたファイル名（最大8文字）

(6) CAN出力設定データ

機能	[CAN OUTPUT] 画面でデータ出力設定をDBC ファイルとして保存する。
保存先	USB メモリーまたはFTP サーバー
保存項目	出力設定データ
データ形式	DBC
ファイル名	保存時に設定されたファイル名（最大8文字）

(7) ユーザー定義演算（UDF）設定データ

機能	[UDF] 画面でユーザー定義演算式をJSON ファイルとして保存する。 また、[UDF] 画面または [FILE] 画面で保存したJSON ファイルをロードし、演算式を復元できる。 ロードした演算式に無効な演算項目（ユニット、オプション構成、その他設定により選択できない項目）が含まれている場合は、演算不可。（[-------] 表示）
保存先	USB メモリーまたはFTP サーバー
保存項目	ユーザー定義演算式
データ形式	JSON
ファイル名	保存時に設定されたファイル名（最大8文字）

その他の機能

時計機能	オートカレンダー、うるう年自動判別、24 時間計
実時間確度	電源ON のとき：　±100 ppm 電源OFF のとき：　±3 s/ 日以内（25°C）
センサー識別	入力ユニットに接続された電流センサーを自動で識別する。 センサーレンジ、センサー抜き差しを検出し、警告ダイアログ表示する。 電流センサーに位相補正データがある場合は、補正値を反映する。
ゼロサプレス機能	OFF / ON（0.5% f.s.）から選択する。 ON の場合、0.5% of full scale を下回った測定項目を0 に差し替える。 対象の測定項目は、「10.4 測定項目詳細仕様」（p.274）に記載。

10.4 測定項目詳細仕様

基本測定項目

(1) 電力測定項目

測定項目		表記	1P2W	1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3V3A	3P4W
電圧	実効値	Urms	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
	平均値整流 実効値換算値	Umn	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
	交流成分	Uac	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	単純平均値	Udc	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	基本波成分	Ufnd	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	波形ピーク +	Upk+	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	波形ピーク −	Upk−	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	総合高調波歪率	Uthd	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	リプル率	Urf	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	不平衡率	Uunb	–	–	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)
電流	実効値	Irms	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
	平均値整流 実効値換算値	Imn	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
	交流成分	Iac	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	単純平均値	Idc	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	基本波成分	Ifnd	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	波形ピーク +	Ipk+	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	波形ピーク −	Ipk−	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	総合高調波歪率	Ithd	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	リプル率	Irf	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	不平衡率	Iunb	–	–	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)
有効電力		P	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
基本波有効電力		Pfnd	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
皮相電力		S	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
基本波皮相電力		Sfnd	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
無効電力		Q	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
基本波無効電力		Qfnd	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
力率		λ	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
基本波力率		λfnd	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
位相角	電圧位相角	θU	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	電流位相角	θI	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	電力位相角	ϕ	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)

i： CH1 ～ CH8のうち実装されているチャネル
( )： SUM値を示す

測定項目		表記	単位	表示範囲	極性 (+/−)
電圧	実効値	Urms	V	U レンジの zero ～ 150%*1	
	平均値整流実効値換算値	Umn	V	U レンジの zero ～ 150%*1	
	交流成分	Uac	V	U レンジの zero ～ 150%*1	
	単純平均値	Udc	V	U レンジの zero ～ 150%*2	✓
	基本波成分	Ufnd	V	U レンジの zero ～ 150%*1	
	波形ピーク +	Upk+	V	U レンジの zero ～ 300%*2	✓
	波形ピーク −	Upk−	V	U レンジの zero ～ 300%*2	✓
	総合高調波歪率	Uthd	%	0.000 ～ 500.000	
	リプル率	Urf	%	0.000 ～ 500.000	
	不平衡率	Uunb	%	0.000 ～ 100.000	
電流	実効値	Irms	A	I レンジの zero ～ 150%	
	平均値整流実効値換算値	Imn	A	I レンジの zero ～ 150%	
	交流成分	Iac	A	I レンジの zero ～ 150%	
	単純平均値	Idc	A	I レンジの zero ～ 150%	✓
	基本波成分	Ifnd	A	I レンジの zero ～ 150%	
	波形ピーク +	Ipk+	A	I レンジの zero ～ 300%*3	✓
	波形ピーク −	Ipk−	A	I レンジの zero ～ 300%*3	✓
	総合高調波歪率	Ithd	%	0.000 ～ 500.000	
	リプル率	Irf	%	0.000 ～ 500.000	
	不平衡率	Iunb	%	0.000 ～ 100.000	
有効電力		P	W	P レンジの zero ～ 150%	✓
基本波有効電力		Pfnd	W	P レンジの zero ～ 150%	✓
皮相電力		S	VA	P レンジの zero ～ 150%	
基本波皮相電力		Sfnd	VA	P レンジの zero ～ 150%	
無効電力		Q	Var	P レンジの zero ～ 150%	✓
基本波無効電力		Qfnd	Var	P レンジの zero ～ 150%	✓
力率		λ	–	0.00000 ～ 1.00000	✓
基本波力率		λfnd	–	0.00000 ～ 1.00000	✓
位相角	電圧位相角	θU	°	0.000 ～ 180.000	✓
	電流位相角	θI	°	0.000 ～ 180.000	✓
	電力位相角	ϕ	°	0.000 ～ 180.000	✓

*1：1500 V レンジ時のみ 135%
　　デルタ変換機能時にもこの範囲は変更しない
*2：1500 V レンジ時のみ 135%
*3：Probe2 の 5 V レンジのみ 150%

電圧波形ピーク Upk+ / Upk−のどちらか、あるいは電流波形ピーク Ipk+ / Ipk−のどちらかが表示範囲を超えた場合にピークオーバー検出とする。

zero：ゼロサプレス設定値（OFF：0%、ON：0.5%）

(2) 積算測定項目

測定項目		表記	1P2W	1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3V3A	3P4W
積算	正方向電流量 *1	Ih+	i	–	–	–
	負方向電流量 *1	Ih−	i	–	–	–
	正負方向電流量和	Ih	i	i	i	i
	正方向電力量	WP+	i	(i, i+1)	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)
	負方向電力量	WP−	i	(i, i+1)	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)
	正負方向電力量和	WP	i	(i, i+1)	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)

i： CH1 ～ CH8のうち実装されているチャネル
( )： SUM値を示す
*1： 積算モードがDCモードのチャネルのみ

測定項目		表記	単位	表示範囲	極性 (+/−)
積算	正方向電流量	Ih+	Ah	Iレンジのzero ～ 1% ～ *2	
	負方向電流量	Ih−	Ah	Iレンジのzero ～ 1% ～ *2	*3
	正負方向電流量和	Ih	Ah	Iレンジのzero ～ 1% ～ *2	✓
	正方向電力量	WP+	Wh	Pレンジのzero ～ 1% ～ *2	
	負方向電力量	WP−	Wh	Pレンジのzero ～ 1% ～ *2	*3
	正負方向電力量和	WP	Wh	Pレンジのzero ～ 1% ～ *2	✓

*2：正、負、正負は同一レンジとし、いずれか最大値を表示できる桁数で表示する
*3：常にマイナス符号

zero：ゼロサプレス設定値（OFF：0%、ON：0.5%）

(3) 周波数、演算測定項目

測定項目	表記	単位	チャネル	表示範囲	極性 (+/−)
電圧周波数	fU	Hz	i	0.00000 Hz ～ 2.00000 MHz	
電流周波数	fI	Hz	i	0.00000 Hz ～ 2.00000 MHz	
効率	η	%	1, 2, 3, 4	0.000 ～ 200.000	
損失	Loss	W	1, 2, 3, 4	Pレンジの150%	✓
ユーザー定義演算	UDF	Free*	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	設定値	✓

i： CH1 ～ CH8のうち実装されているチャネル
*： 自由に設定可能

(4) モーター解析測定項目（モーター解析オプション搭載時のみ）

結線パターン	CH A		CH B		CH C		CH D	
	入力項目	表記	入力項目	表記	入力項目	表記	入力項目	表記
Individual Input	電圧/パルス	CH A	パルス	CH B	電圧/パルス	CH C	パルス	CH D
	Motor 1				Motor 2			
Torque Speed (Pulse)	トルク*1	Tq1	回転数	Spd1	トルク*1	Tq2	回転数	Spd2
	Motor 1							
Torque Speed Direction Origin	トルク*1	Tq1	回転数	Spd1	回転方向	–	Z相	–
Torque Speed Direction	トルク*1	Tq1	回転数	Spd1	回転方向	–	OFF	–
Torque Speed Origin	トルク*1	Tq1	回転数	Spd1	OFF	–	Z相	–
Torque Speed (Analog)	トルク*1	Tq1	OFF	–	回転数	Spd1	OFF	–

結線パターン	CH E		CH F		CH G		CH H	
	入力項目	表記	入力項目	表記	入力項目	表記	入力項目	表記
Individual Input	電圧/パルス	CH E	パルス	CH F	電圧/パルス	CH G	パルス	CH H
	Motor 3				Motor 4			
Torque Speed (Pulse)	トルク*1	Tq3	回転数	Spd3	トルク*1	Tq4	回転数	Spd4
	Motor 3							
Torque Speed Direction Origin	トルク*1	Tq3	回転数	Spd3	回転方向	–	Z相	–
Torque Speed Direction	トルク*1	Tq3	回転数	Spd3	回転方向	–	OFF	–
Torque Speed Origin	トルク*1	Tq3	回転数	Spd3	OFF	–	Z相	–
Torque Speed (Analog)	トルク*1	Tq3	OFF	–	回転数	Spd3	OFF	–

*1：アナログDC入力と周波数入力の切り替え

測定項目の単位、表示範囲

	測定項目	設定	単位	表示範囲*2	極性（+/−）
CH A, CH E	トルク	アナログDC	Nm	レンジのzero ～ 150%	✓
		周波数		定格トルク設定値の0% ～ 150%	✓
	電圧	アナログDC	V, 任意	レンジのzero ～ 150%	✓
	パルス周波数	パルス	Hz		
CH B, CH F	回転数	パルス	r/min		
	パルス周波数	パルス	Hz		
CH C, CH G	トルク	アナログDC	Nm	レンジのzero ～ 150%	✓
		周波数		定格トルク設定値の0% ～ 150%	✓
	回転数	アナログDC	r/min	レンジのzero ～ 150%	✓
	電圧	アナログDC	V, 任意	レンジのzero ～ 150%	✓
	パルス周波数	パルス	Hz		
CH D, CH H	回転数	パルス	r/min		
	パルス周波数	パルス	Hz		
Pm	モーターパワー		W	Pmレンジのzero ～ 150%	✓
Slip	すべり		%	0.000 ～ 100.000	✓

*2：スケーリングがかかっている場合は、レンジにスケーリングを加味する。
zero：ゼロサプレス設定値（OFF：0%、ON：0.5%）
モーター解析測定項目の測定値はピークオーバー検出を行いません。

(5) フリッカ測定項目（IEC 測定モード時のみ）

測定項目	表記	1P2W	1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3V3A	3P4W
短期フリッカ値	Pst	i	i	i	i
短期フリッカ最大値	PstMax	i	i	i	i
長期フリッカ値	Plt	i	i	i	i
瞬時フリッカ最大値	PinstMax	i	i	i	i
瞬時フリッカ最小値	PinstMin	i	i	i	i
相対定常電圧変化	dc	i	i	i	i
最大相対電圧変化	dmax	i	i	i	i
相対電圧変化がしきい値を超える時間	Tmax	i	i	i	i

i：CH1 ～ CH8 のうち実装されているチャネル

測定項目	表記	単位	表示範囲	極性 (+/-)
短期フリッカ値	Pst	–	0.001 ～	なし
短期フリッカ最大値	PstMax	–	0.001 ～	
長期フリッカ値	Plt	–	0.001 ～	
瞬時フリッカ最大値	PinstMax	–	0.001 ～	
瞬時フリッカ最小値	PinstMin	–	0.001 ～	
相対定常電圧変化	dc	%	0.001 ～ 999.999	
最大相対電圧変化	dmax	%	0.001 ～ 999.999	
相対電圧変化がしきい値を超える時間	Tmax	s	0.001 m ～	

高調波測定項目

測定項目	表記	1P2W	1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3V3A	3P4W
高調波電圧実効値	Uk	i	i	i	i
高調波電圧位相角	θUk	i	i	i	i
高調波電流実効値	Ik	i	i	i	i
高調波電流位相角	θIk	i	i	i	i
高調波有効電力	Pk	i	i, (i, i+1)	i, (i, i+1, i+2)	i, (i, i+1, i+2)
高調波電圧電流位相差	θk	i	i, (i, i+1)	i, (i, i+1, i+2)	i, (i, i+1, i+2)
高調波電圧含有率	HDUk	i	i	i	i
高調波電流含有率	HDIk	i	i	i	i
高調波電力含有率	HDPk	i	i, (i, i+1)	i, (i, i+1, i+2)	i, (i, i+1, i+2)

i：CH1 ～ CH8のうち実装されているチャネル

測定項目	表記	単位	表示範囲	極性（+/−）
高調波電圧実効値	Uk	V	Uレンジの0% ～ 150%	*
高調波電圧位相角	θUk	°	0.000 ～ 180.000	✓
高調波電流実効値	Ik	A	Iレンジの0% ～ 150%	*
高調波電流位相角	θIk	°	0.000 ～ 180.000	✓
高調波有効電力	Pk	W	Pレンジの0% ～ 150%	✓
高調波電圧電流位相差	θk	°	0.000 ～ 180.000	✓
高調波電圧含有率	HDUk	%	0.000 ～ 100.000	*
高調波電流含有率	HDIk	%	0.000 ～ 100.000	*
高調波電力含有率	HDPk	%	0.000 ～ 100.000	✓

*：0次成分にのみ、+/−の極性符号が付く項目

中間高調波測定項目（IEC測定モード時のみ）

測定項目	表記	1P2W	1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3V3A	3P4W
中間高調波電圧実効値	iUk	i	i	i	i
中間高調波電圧含有率	iHDUk	i	i	i	i
中間高調波電流実効値	iIk	i	i	i	i
中間高調波電流含有率	iHDIk	i	i	i	i

i：CH1 ～ CH8のうち実装されているチャネル

測定項目	表記	単位	表示範囲	極性(+/-)
中間高調波電圧実効値	iUk	V	Uレンジの0% ～ 150%	なし
中間高調波電圧含有率	iHDUk	%	0.000 ～ 100.000	
中間高調波電流実効値	iIk	A	Iレンジの0% ～ 150%	
中間高調波電流含有率	iHDIk	%	0.000 ～ 100.000	

電力レンジ構成

(1) 20 Aセンサー時

電圧/結線/電流		400.000 mA	800.000 mA	2.00000 A	4.00000 A	8.00000 A	20.0000 A
6.00000 V	1P2W	2.40000	4.80000	12.0000	24.0000	48.0000	120.000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	4.80000	9.60000	24.0000	48.0000	96.0000	240.000
	3P4W	7.20000	14.4000	36.0000	72.0000	144.000	360.000
15.0000 V	1P2W	6.00000	12.0000	30.0000	60.0000	120.000	300.000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	12.0000	24.0000	60.0000	120.000	240.000	600.000
	3P4W	18.0000	36.0000	90.0000	180.000	360.000	900.000
30.0000 V	1P2W	12.0000	24.0000	60.0000	120.000	240.000	600.000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	24.0000	48.0000	120.000	240.000	480.000	1.20000 k
	3P4W	36.0000	72.0000	180.000	360.000	720.000	1.80000 k
60.0000 V	1P2W	24.0000	48.0000	120.000	240.000	480.000	1.20000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	48.0000	96.0000	240.000	480.000	960.000	2.40000 k
	3P4W	72.0000	144.000	360.000	720.000	1.44000 k	3.60000 k
150.000 V	1P2W	60.0000	120.000	300.000	600.000	1.20000 k	3.00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	120.000	240.000	600.000	1.20000 k	2.40000 k	6.00000 k
	3P4W	180.000	360.000	900.000	1.80000 k	3.60000 k	9.00000 k
300.000 V	1P2W	120.000	240.000	600.000	1.20000 k	2.40000 k	6.00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	240.000	480.000	1.20000 k	2.40000 k	4.80000 k	12.0000 k
	3P4W	360.000	720.000	1.80000 k	3.60000 k	7.20000 k	18.0000 k
600.000 V	1P2W	240.000	480.000	1.20000 k	2.40000 k	4.80000 k	12.0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	480.000	960.000	2.40000 k	4.80000 k	9.60000 k	24.0000 k
	3P4W	720.000	1.44000 k	3.60000 k	7.20000 k	14.4000 k	36.0000 k
1.50000 kV	1P2W	600.000	1.20000 k	3.00000 k	6.00000 k	12.0000 k	30.0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	1.20000 k	2.40000 k	6.00000 k	12.0000 k	24.0000 k	60.0000 k
	3P4W	1.80000 k	3.60000 k	9.00000 k	18.0000 k	36.0000 k	90.0000 k

有効電力 (P) 時の単位は“W”、皮相電力 (S) 時の単位は“VA”、無効電力 (Q) 時の単位は“var”
2 Aセンサー時はこの表の1/10倍、200 Aセンサー時は10倍、2 kAセンサー時は100倍のレンジ

(2) 50 Aセンサー時

電圧/結線/電流		1.00000 A	2.00000 A	5.00000 A	10.0000 A	20.0000 A	50.0000 A
6.00000 V	1P2W	6.00000	12.0000	30.0000	60.0000	120.000	300.000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	12.0000	24.0000	60.0000	120.000	240.000	600.000
	3P4W	18.0000	36.0000	90.0000	180.000	360.000	900.000
15.0000 V	1P2W	15.0000	30.0000	75.0000	150.000	300.000	750.000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	30.0000	60.0000	150.000	300.000	600.000	1.50000 k
	3P4W	45.0000	90.0000	225.000	450.000	900.000	2.25000 k
30.0000 V	1P2W	30.0000	60.0000	150.000	300.000	600.000	1.50000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	60.0000	120.000	300.000	600.000	1.20000 k	3.00000 k
	3P4W	90.0000	180.000	450.000	900.000	1.80000 k	4.50000 k
60.0000 V	1P2W	60.0000	120.000	300.000	600.000	1.20000 k	3.00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	120.000	240.000	600.000	1.20000 k	2.40000 k	6.00000 k
	3P4W	180.000	360.000	900.000	1.80000 k	3.60000 k	9.00000 k
150.000 V	1P2W	150.000	300.000	750.000	1.50000 k	3.00000 k	7.50000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	300.000	600.000	1.50000 k	3.00000 k	6.00000 k	15.0000 k
	3P4W	450.000	900.000	2.25000 k	4.50000 k	9.00000 k	22.5000 k
300.000 V	1P2W	300.000	600.000	1.50000 k	3.00000 k	6.00000 k	15.0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	600.000	1.20000 k	3.00000 k	6.00000 k	12.0000 k	30.0000 k
	3P4W	900.000	1.80000 k	4.50000 k	9.00000 k	18.0000 k	45.0000 k
600.000 V	1P2W	600.000	1.20000 k	3.00000 k	6.00000 k	12.0000 k	30.0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	1.20000 k	2.40000 k	6.00000 k	12.0000 k	24.0000 k	60.0000 k
	3P4W	1.80000 k	3.60000 k	9.00000 k	18.0000 k	36.0000 k	90.0000 k
1.50000 kV	1P2W	1.50000 k	3.00000 k	7.50000 k	15.0000 k	30.0000 k	75.0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	3.00000 k	6.00000 k	15.0000 k	30.0000 k	60.0000 k	150.000 k
	3P4W	4.50000 k	9.00000 k	22.5000 k	45.0000 k	90.0000 k	225.000 k

有効電力 (P) 時の単位は“W”、皮相電力 (S) 時の単位は“VA”、無効電力 (Q) 時の単位は“var”
5 Aセンサー時はこの表の1/10倍、500 Aセンサー時は10倍、5 kAセンサー時は100倍のレンジ

(3) 1 kAセンサー時

電圧/結線/電流		20.0000 A	40.0000 A	100.000 A	200.000 A	400.000 A	1.00000 kA
6.00000 V	1P2W	120.000	240.000	600.000	1.20000 k	2.40000 k	6.00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	240.000	480.000	1.20000 k	2.40000 k	4.80000 k	12.0000 k
	3P4W	360.000	720.000	1.80000 k	3.60000 k	7.20000 k	18.0000 k
15.0000 V	1P2W	300.000	600.000	1.50000 k	3.00000 k	6.00000 k	15.0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	600.000	1.20000 k	3.00000 k	6.00000 k	12.0000 k	30.0000 k
	3P4W	900.000	1.80000 k	4.50000 k	9.00000 k	18.0000 k	45.0000 k
30.0000 V	1P2W	600.000	1.20000 k	3.00000 k	6.00000 k	12.0000 k	30.0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	1.20000 k	2.40000 k	6.00000 k	12.0000 k	24.0000 k	60.0000 k
	3P4W	1.80000 k	3.60000 k	9.00000 k	18.0000 k	36.0000 k	90.0000 k
60.0000 V	1P2W	1.20000 k	2.40000 k	6.00000 k	12.0000 k	24.0000 k	60.0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	2.40000 k	4.80000 k	12.0000 k	24.0000 k	48.0000 k	120.000 k
	3P4W	3.60000 k	7.20000 k	18.0000 k	36.0000 k	72.0000 k	180.000 k
150.000 V	1P2W	3.00000 k	6.00000 k	15.0000 k	30.0000 k	60.0000 k	150.000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	6.00000 k	12.0000 k	30.0000 k	60.0000 k	120.000 k	300.000 k
	3P4W	9.00000 k	18.0000 k	45.0000 k	90.0000 k	180.000 k	450.000 k
300.000 V	1P2W	6.00000 k	12.0000 k	30.0000 k	60.0000 k	120.000 k	300.000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	12.0000 k	24.0000 k	60.0000 k	120.000 k	240.000 k	600.000 k
	3P4W	18.0000 k	36.0000 k	90.0000 k	180.000 k	360.000 k	900.000 k
600.000 V	1P2W	12.0000 k	24.0000 k	60.0000 k	120.000 k	240.000 k	600.000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	24.0000 k	48.0000 k	120.000 k	240.000 k	480.000 k	1.20000 M
	3P4W	36.0000 k	72.0000 k	180.000 k	360.000 k	720.000 k	1.80000 M
1.50000 kV	1P2W	30.0000 k	60.0000 k	150.000 k	300.000 k	600.000 k	1.50000 M
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	60.0000 k	120.000 k	300.000 k	600.000 k	1.20000 M	3.00000 M
	3P4W	90.0000 k	180.000 k	450.000 k	900.000 k	1.80000 M	4.50000 M

有効電力 (P) 時の単位は“W”、皮相電力 (S) 時の単位は“VA”、無効電力 (Q) 時の単位は“var”

10.5 演算式仕様

基本測定項目の演算式

項目＼結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
電圧実効値	$Urms_{(i)} = \sqrt{\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}\left(U_{(i)s}\right)^2}$	$Urms_{(i)(i+1)} = \frac{1}{2}\left(Urms_{(i)} + Urms_{(i+1)}\right)$		$Urms_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{1}{3}\left(Urms_{(i)} + Urms_{(i+1)} + Urms_{(i+2)}\right)$		
電圧平均値整流実効値換算値	$Umn_{(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}\left\|U_{(i)s}\right\|$	$Umn_{(i)(i+1)} = \frac{1}{2}\left(Umn_{(i)} + Umn_{(i+1)}\right)$		$Umn_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{1}{3}\left(Umn_{(i)} + Umn_{(i+1)} + Umn_{(i+2)}\right)$		
電圧交流成分	$Uac_{(i)} = \sqrt{\left(Urms_{(i)}\right)^2 - \left(Udc_{(i)}\right)^2}$					
電圧単純平均値	$Udc_{(i)} = \frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}U_{(i)s}$					
電圧基本波成分	高調波演算式の高調波電圧の $U_{1(i)}$					
電圧ピーク	$Upk+_{(i)} = U_{(i)s}$ M個中の最大値 $Upk-_{(i)} = U_{(i)s}$ M個中の最小値					
電圧総合高調波歪率	高調波演算式の $Uthd_{(i)}$					
電圧リプル率	$\frac{\left(Upk+_{(i)} - Upk-_{(i)}\right)}{\left(2\times\left\|Udc_{(i)}\right\|\right)}\times 100$					
電圧位相角	高調波演算式の $\theta U_{1(i)}$					
電圧不平衡率				$Uunb_{(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{\frac{1-\sqrt{3-6\beta}}{1+\sqrt{3-6\beta}}}\times 100$ $\beta = \frac{U^4_{(i)(i+1)} + U^4_{(i+1)(i+2)} + U^4_{(i+2)(i)}}{\left(U^2_{(i)(i+1)} + U^2_{(i+1)(i+2)} + U^2_{(i+2)(i)}\right)^2}$ 例：CH1 ～ CH3使用時 $\beta = \frac{U^4_{12} + U^4_{23} + U^4_{31}}{\left(U^2_{12} + U^2_{23} + U^2_{31}\right)^2}$ • U_{12}, U_{23}, U_{31} は高調波演算した結果から基本波電圧実効値（線間電圧）を用いる。 • 3P4W時は相電圧で検出されるが線間電圧に変換して演算する。		

（i）：測定チャネル、M：同期タイミング間のサンプル数、s：サンプルポイントナンバー

項目＼結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
電流実効値	$Irms_{(i)} = \sqrt{\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}\left(I_{(i)s}\right)^2}$	$Irms_{(i)(i+1)} = \frac{1}{2}\left(Irms_{(i)} + Irms_{(i+1)}\right)$		$Irms_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{1}{3}\left(Irms_{(i)} + Irms_{(i+1)} + Irms_{(i+2)}\right)$		
電流平均値整流実効値換算値	$Imn_{(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}\left\|I_{(i)s}\right\|$	$Imn_{(i)(i+1)} = \frac{1}{2}\left(Imn_{(i)} + Imn_{(i+1)}\right)$		$Imn_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{1}{3}\left(Imn_{(i)} + Imn_{(i+1)} + Imn_{(i+2)}\right)$		
電流交流成分	$Iac_{(i)} = \sqrt{\left(Irms_{(i)}\right)^2 - \left(Idc_{(i)}\right)^2}$					
電流単純平均値	$Idc_{(i)} = \frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1} I_{(i)s}$					
電流基本波成分	高調波演算式の高調波電流の $I_{1(i)}$					
電流ピーク	$Ipk+_{(i)} = I_{(i)s}$ M個中の最大値 $Ipk-_{(i)} = I_{(i)s}$ M個中の最小値					
電流総合高調波歪率	高調波演算式の $Ithd_{(i)}$					
電流リプル率	$\frac{\left(Ipk+_{(i)} - Ipk-_{(i)}\right)}{\left(2\times\left\|Idc_{(i)}\right\|\right)}\times 100$					
電流位相角	高調波演算式の $\theta I_{1(i)}$					
電流不平衡率				$Iunb_{(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{\frac{1-\sqrt{3-6\beta}}{1+\sqrt{3-6\beta}}}\times 100$ $\beta = \frac{I^4_{(i)(i+1)} + I^4_{(i+1)(i+2)} + I^4_{(i+2)(i)}}{\left(I^2_{(i)(i+1)} + I^2_{(i+1)(i+2)} + I^2_{(i+2)(i)}\right)^2}$ 例：CH1 ～ CH3使用時 $\beta = \frac{I^4_{12} + I^4_{23} + I^4_{31}}{\left(I^2_{12} + I^2_{23} + I^2_{31}\right)^2}$ • I_{12}, I_{23}, I_{31} は高調波演算した結果から基本波電流実効値（線間電流）を用いる。 • 3P3W3M, 3P4W時いずれも線間電流に変換して演算する。		

(i)：測定チャネル、M：同期タイミング間のサンプル数、s：サンプルポイントナンバー

項目＼結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
有効電力	$P_{(i)} = \frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}\left(U_{(i)s} \times I_{(i)s}\right)$	$P_{(i)(i+1)} = P_{(i)} + P_{(i+1)}$		$P_{(i)(i+1)(i+2)} = P_{(i)} + P_{(i+1)}$	$P_{(i)(i+1)(i+2)} = P_{(i)} + P_{(i+1)} + P_{(i+2)}$	
	• 3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧波形 $U_{(i)s}$ は相電圧を用いる。 3P3W3M 結線時：サンプリングした電圧は線間電圧なので相電圧に変換して用いる。 $U_{(i)s} = (u_{(i)s} - u_{(i+2)s})/3$、$U_{(i+1)s} = (u_{(i+1)s} - u_{(i)s})/3$、$U_{(i+2)s} = (u_{(i+2)s} - u_{(i+1)s})/3$ $u_{(i)s}$：(i) チャネル線間電圧サンプリング値 $U_{(i)s}$：(i) チャネル相電圧演算値 3P4W 結線時：サンプリングした電圧は相電圧なのでそのまま用いる。 • 3V3A結線かつΔ-Y変換ON時は、3P3W3M、3P4Wの演算式となる。 • 3V3A結線時は、電圧 $U_{(i)}$ は線間電圧を用いる（3P3W2M と 3V3A は同じ演算となる）。 • 有効電力 P の極性符号は、消費時（+P）、および回生時（−P）で電力の潮流方向を示す。					
皮相電力	$S_{(i)} = U_{(i)} \times I_{(i)}$	$S_{(i)(i+1)} = S_{(i)} + S_{(i+1)}$	$S_{(i)(i+1)} = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(S_{(i)} + S_{(i+1)}\right)$	$S_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{\sqrt{3}}{3}\left(S_{(i)} + S_{(i+1)} + S_{(i+2)}\right)$	$S_{(i)(i+1)(i+2)} = S_{(i)} + S_{(i+1)} + S_{(i+2)}$	
	• $U_{(i)}$ と $I_{(i)}$ は rms / mn から選択。 • 3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧 $U_{(i)}$ は相電圧を用いる。 • 3V3A結線時は、電圧 $U_{(i)}$ は線間電圧を用いる。					
無効電力	演算式 Type1 および Type3 選択時					
	$Q_{(i)} = si_{(i)}\sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}$	$Q_{(i)(i+1)} = Q_{(i)} + Q_{(i+1)}$		$Q_{(i)(i+1)(i+2)} = Q_{(i)} + Q_{(i+1)}$	$Q_{(i)(i+1)(i+2)} = Q_{(i)} + Q_{(i+1)} + Q_{(i+2)}$	
	演算式 Type2 選択時					
	$Q_{(i)} = \sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}$	$Q_{(i)(i+1)} = \sqrt{S_{(i)(i+1)}^2 - P_{(i)(i+1)}^2}$		$Q_{(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{S_{(i)(i+1)(i+2)}^2 - P_{(i)(i+1)(i+2)}^2}$		
	• 演算式 Type1 および Type3 のときの無効電力 Q の極性符号 si は、進み・遅れの極性を示し、符号「なし」は遅れ（LAG）、符号「−」は進み（LEAD）を示す。 • 極性符号 $si_{(i)}$ は、測定チャネル（i）ごとに電圧波形 $U_{(i)s}$ と電流波形 $I_{(i)s}$ の進み遅れから取得する。 • 3P3W3M および 3P4W 結線時は、電圧波形 $U_{(i)s}$ は相電圧を用いる。 3P3W3M 結線時：サンプリングした電圧は線間電圧なので相電圧に変換して用いる。 $U_{(i)s} = (u_{(i)s} - u_{(i+2)s})/3$、$U_{(i+1)s} = (u_{(i+1)s} - u_{(i)s})/3$、$U_{(i+2)s} = (u_{(i+2)s} - u_{(i+1)s})/3$ $u_{(i)s}$：(i) チャネル線間電圧サンプリング値 $U_{(i)s}$：(i) チャネル相電圧演算値 • 3P4W 結線時：サンプリングした電圧は相電圧なのでそのまま用いる。 • 演算式 Type2 選択時は、極性符号は付かない。					
力率	演算式 Type1 選択時					
	$\lambda_{(i)} = si_{(i)}\left\lvert\frac{P_{(i)}}{S_{(i)}}\right\rvert$	$\lambda_{(i)(i+1)} = si_{(i)(i+1)}\left\lvert\frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}}\right\rvert$		$\lambda_{(i)(i+1)(i+2)} = si_{(i)(i+1)(i+2)}\left\lvert\frac{P_{(i)(i+1)(i+2)}}{S_{(i)(i+1)(i+2)}}\right\rvert$		
	演算式 Type2 選択時					
	$\lambda_{(i)} = \left\lvert\frac{P_{(i)}}{S_{(i)}}\right\rvert$	$\lambda_{(i)(i+1)} = \left\lvert\frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}}\right\rvert$		$\lambda_{(i)(i+1)(i+2)} = \left\lvert\frac{P_{(i)(i+1)(i+2)}}{S_{(i)(i+1)(i+2)}}\right\rvert$		
	演算式 Type3 選択時					
	$\lambda_{(i)} = \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}}$	$\lambda_{(i)(i+1)} = \frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}}$		$\lambda_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{P_{(i)(i+1)(i+2)}}{S_{(i)(i+1)(i+2)}}$		
	• 演算式 Type1 のときの力率 λ の極性符号 si は、進み・遅れの極性を示し、符号「なし」は遅れ（LAG）、符号「−」は進み（LEAD）を示す。 • 極性符号 $si_{(i)}$ は、測定チャネル（i）ごとに電圧波形 $U_{(i)s}$ と電流波形 $I_{(i)s}$ の進み遅れから取得する。 si_{12}, si_{34}, si_{123} はそれぞれ Q_{12}, Q_{34}, Q_{123} の符号から取得する。 • 演算式 Type3 のときの極性符号は、有効電力 P の符号をそのまま用いる。					

項目＼結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
電力位相角	演算式Type1選択時					
	$\phi_{(i)} = si_{(i)}\cos^{-1}\lvert\lambda_{(i)}\rvert$	$\phi_{(i)(i+1)} = si_{(i)(i+1)}\cos^{-1}\lvert\lambda_{(i)(i+1)}\rvert$		$\phi_{(i)(i+1)(i+2)} = si_{(i)(i+1)(i+2)}\cos^{-1}\lvert\lambda_{(i)(i+1)(i+2)}\rvert$		
	演算式Type2選択時					
	$\phi_{(i)} = \cos^{-1}\lvert\lambda_{(i)}\rvert$	$\phi_{(i)(i+1)} = \cos^{-1}\lvert\lambda_{(i)(i+1)}\rvert$		$\phi_{(i)(i+1)(i+2)} = \cos^{-1}\lvert\lambda_{(i)(i+1)(i+2)}\rvert$		
	演算式Type3選択時					
	$\phi_{(i)} = \cos^{-1}\lambda_{(i)}$	$\phi_{(i)(i+1)} = \cos^{-1}\lambda_{(i)(i+1)}$		$\phi_{(i)(i+1)(i+2)} = \cos^{-1}\lambda_{(i)(i+1)(i+2)}$		
	• 演算式Type1のときの極性符号 si は、進み・遅れの極性を示し、符号「なし」は遅れ（LAG）、符号「−」は進み（LEAD）を示す。 • 極性符号 $si_{(i)}$ は、測定チャネル (i) ごとに電圧波形 $U_{(i)s}$ と電流波形 $I_{(i)s}$ の進み遅れから取得する。si_{12}, si_{34}, si_{123} はそれぞれ Q_{12}, Q_{34}, Q_{123} の符号から取得する。 • 演算式Type1とType2の演算式中の $\cos^{-1}\lvert\lambda\rvert$ は $P \geqq 0$ のときで、$P < 0$ のときは、代わりに $\lvert 180-\cos^{-1}\lvert\lambda\rvert\rvert$ を用いる。					

(i)：測定チャネル、M：同期タイミング間のサンプル数、s：サンプルポイントナンバー
3V3Aと3P3W3MでΔ-Y変換時には3P4Wの演算式を使用する。
3P4WでY-Δ変換時にも、そのまま3P4Wの演算式を使用する。

項目＼結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
基本波有効電力	高調波有効電力の $P_{1(i)}$	高調波有効電力の $P_{1(i)(i+1)}$			高調波有効電力の $P_{1(i)(i+1)(i+2)}$	
基本波皮相電力	$Sfnd_{(i)} = \sqrt{\left(P_{1(i)}\right)^2 + \left(Q_{1(i)}\right)^2}$	$Sfnd_{(i)(i+1)} = \sqrt{\left(P_{1(i)(i+1)}\right)^2 + \left(Q_{1(i)(i+1)}\right)^2}$			$Sfnd_{(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{\left(P_{1(i)(i+1)(i+2)}\right)^2 + \left(Q_{1(i)(i+1)(i+2)}\right)^2}$	
基本波無効電力	高調波無効電力の $Q_{1(i)} \times (-1)$*1	高調波無効電力の $Q_{1(i)(i+1)} \times (-1)$*1			高調波無効電力の $Q_{1(i)(i+1)(i+2)} \times (-1)$*1	
基本波力率*2	$\lambda fnd_{(i)} = si_{(i)}\lvert\cos\theta_{1(i)}\rvert$	$\lambda fnd_{(i)(i+1)} = si_{(i)(i+1)}\lvert\cos\theta_{1(i)(i+1)}\rvert$			$\lambda fnd_{(i)(i+1)(i+2)} = si_{(i)(i+1)(i+2)}\lvert\cos\theta_{1(i)(i+1)(i+2)}\rvert$	

極性符号 si は、演算式Type1のときは基本波無効電力の符号から取得、演算式Type3のときは基本波有効電力の符号から取得する。演算式Type2のときには極性符号は付かない。
*1：演算式Type2のときは絶対値をとる。
*2：基本波力率は、変位力率（DPF）と呼ばれることもある。

モーター解析オプションの演算式

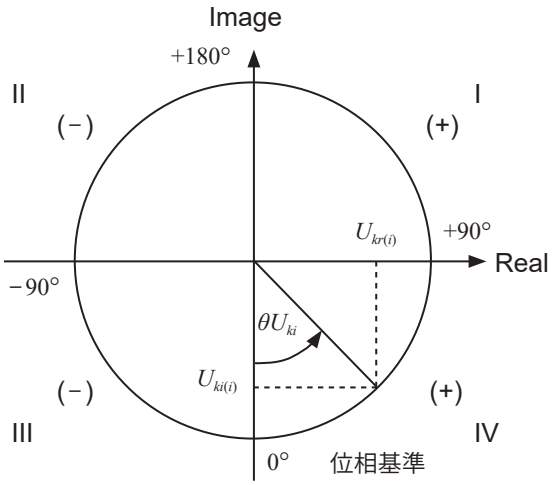
測定項目	設定	演算式
電圧	アナログ DC	$\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1} A_s$
パルス周波数	パルス	パルス周波数
トルク	アナログ DC	$\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1} A_s$ ×（スケーリング設定値）
	周波数	$\frac{(\text{測定周波数} - fc\text{設定値}) \times \text{定格トルク値}}{fd\text{設定値}}$
回転数	アナログ DC	$\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1} A_s$ ×（スケーリング設定値）
	パルス	$si\ \frac{60 \times (\text{パルス周波数})}{\text{パルス数設定値}}$ 極性符号 si はシングルモードで回転方向検出有効時、A 相パルスの立ち上がり / 立ち下がりエッジと B 相パルスロジックレベル（High/Low）から取得する。
モーターパワー	–	$(\text{トルク}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{回転数})}{60} \times (\text{単位係数})$ 単位係数は、トルク単位が N•m のとき 1、mN•m のとき 1/1000、kN•m のとき 1000
すべり	–	$100 \times \frac{2 \times 60 \times (\text{入力周波数}) - \lvert\text{回転数}\rvert \times (\text{極数設定値})}{2 \times 60 \times (\text{入力周波数})}$ 入力周波数は fU1 ～ fU8, fl1 ～ fl8 から選択。
M：同期タイミング間のサンプル数、s：サンプルナンバー、A：アナログ波形		

高調波測定項目の演算式

項目＼結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
高調波電圧	$U_{k(i)}=\sqrt{\left(U_{kr(i)}\right)^2+\left(U_{ki(i)}\right)^2}$					
高調波電圧位相角	$\theta U_{k(i)}=tan^{-1}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right)$					
高調波電流	$I_{k(i)}=\sqrt{\left(I_{kr(i)}\right)^2+\left(I_{ki(i)}\right)^2}$					
高調波電流位相角	$\theta I_{k(i)}=tan^{-1}\left(\frac{I_{kr(i)}}{-I_{ki(i)}}\right)$					
高調波有効電力	$P_{k(i)}=U_{kr(i)}\times I_{kr(i)}+U_{ki(i)}\times I_{ki(i)}$				$P_{k(i)}=\frac{1}{3}\left(U_{kr(i)}-U_{kr(i+2)}\right)\times I_{kr(i)}+\frac{1}{3}\left(U_{ki(i)}-U_{ki(i+2)}\right)\times I_{ki(i)}$ $P_{k(i+1)}=\frac{1}{3}\left(U_{kr(i+1)}-U_{kr(i)}\right)\times I_{kr(i+1)}+\frac{1}{3}\left(U_{ki(i+1)}-U_{ki(i)}\right)\times I_{ki(i+1)}$ $P_{k(i+2)}=\frac{1}{3}\left(U_{kr(i+2)}-U_{kr(i+1)}\right)\times I_{kr(i+2)}+\frac{1}{3}\left(U_{ki(i+2)}-U_{ki(i+1)}\right)\times I_{ki(i+2)}$	1P2Wと同じ
	–	$P_{k(i)(i+1)}=P_{k(i)}+P_{k(i+1)}$			$P_{k(i)(i+1)(i+2)}=P_{k(i)}+P_{k(i+1)}+P_{k(i+2)}$	
高調波無効電力（内部演算で使用するのみ）	$Q_{k(i)}=U_{kr(i)}\times I_{ki(i)}-U_{ki(i)}\times I_{kr(i)}$				$Q_{k(i)}=\frac{1}{3}\left(U_{kr(i)}-U_{kr(i+2)}\right)\times I_{ki(i)}-\frac{1}{3}\left(U_{ki(i)}-U_{ki(i+2)}\right)\times I_{kr(i)}$ $Q_{k(i+1)}=\frac{1}{3}\left(U_{kr(i+1)}-U_{kr(i)}\right)\times I_{ki(i+1)}-\frac{1}{3}\left(U_{ki(i+1)}-U_{ki(i)}\right)\times I_{kr(i+1)}$ $Q_{k(i+2)}=\frac{1}{3}\left(U_{kr(i+2)}-U_{kr(i+1)}\right)\times I_{ki(i+2)}-\frac{1}{3}\left(U_{ki(i+2)}-U_{ki(i+1)}\right)\times I_{kr(i+2)}$	1P2Wと同じ
	–	$Q_{k(i)(i+1)}=Q_{k(i)}+Q_{k(i+1)}$			$Q_{k(i)(i+1)(i+2)}=Q_{k(i)}+Q_{k(i+1)}+Q_{k(i+2)}$	
高調波電圧電流位相差	$\theta_{k(i)}=\theta I_{k(i)}-\theta U_{k(i)}$					
	–	$\theta_{k(i)(i+1)}=tan^{-1}\left(\frac{Q_{k(i)(i+1)}}{P_{k(i)(i+1)}}\right)$			$\theta_{k(i)(i+1)(i+2)}=tan^{-1}\left(\frac{Q_{k(i)(i+1)(i+2)}}{P_{k(i)(i+1)(i+2)}}\right)$	

- (i)：測定チャネル、k：解析次数、r：FFT後の実数部、i：FFT後の虚数部
- 高調波電圧位相角と高調波電流位相角は、位相基準となる高調波同期ソースの基本波を0°に補正する。
  （ただし、高調波同期ソースがExtのときを除く）
  同期ソースがDCのときは、データ更新タイミングを0°とする。
  同期ソースがExt, Zph., B, D, F, Hのときは同期するパルスの立ち上がりまたは立ち下がりを0°とする。
- 高調波電圧電流位相差において、3P3W3M, 3P4Wのときの各相の位相差はデルタ変換のON/OFFにかかわらず相電圧を基準に演算する。

項目＼結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
高調波電圧含有率	$U\,hd_{k(i)} = \frac{U_k}{U_1} \times 100$					
高調波電流含有率	$I\,hd_{k(i)} = \frac{I_k}{I_1} \times 100$					
高調波電力含有率	$Phd_{k(i)} = \frac{P_k}{P_1} \times 100$					
総合高調波電圧歪率	$Uthd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{K}(U_k)^2}}{U_1} \times 100$（THD-F設定時）または $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{K}(U_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{K}(U_k)^2}} \times 100$（THD-R設定時）					
総合高調波電流歪率	$Ithd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{K}(I_k)^2}}{I_1} \times 100$（THD-F設定時）または $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{K}(I_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{K}(I_k)^2}} \times 100$（THD-R設定時）					
(i)：測定チャネル、k：高調波次数、K：最大解析次数（同期周波数により可変）						



例：高調波電圧の場合

I	$\tan^{-1}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right) + 180°$
III、IV	$\tan^{-1}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right)$
II	$\tan^{-1}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right) - 180°$
$U_{ki(i)} = 0$、$U_{kr(i)} < 0$	−90°
$U_{ki(i)} = 0$、$U_{kr(i)} > 0$	+90°
$U_{ki(i)} < 0$、$U_{kr(i)} = 0$	0°
$U_{ki(i)} = 0$、$U_{kr(i)} = 0$	0°
$U_{ki(i)} > 0$、$U_{kr(i)} = 0$	+180°

積算測定の演算式

項目＼結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
WP+	$WP_i+ = k\sum_1^h(P_i(+))$	$WP_{sum}+ = k\sum_1^h(P_{sum}(+))$				
WP−	$WP_i- = k\sum_1^h(P_i(-))$	$WP_{sum}- = k\sum_1^h(P_{sum}(-))$				
WP	$WP_i = (WP_i+) + (WP_i-)$	$WP_{sum} = (WP_{sum}+) + (WP_{sum}-)$				
Ih+	$Ih_i + = k\sum_1^h(I_i(+))$	$Ih_{sum} + = k\sum_1^h(I_{sum}(+))$				
Ih−	$Ih_i - = k\sum_1^h(I_i(-))$	$Ih_{sum} - = k\sum_1^h(I_{sum}(-))$				
Ih	$Ih_i = (Ih_i+) + (Ih_i-)$	$Ih_{sum} = (Ih_{sum}+) + (Ih_{sum}-)$				

- h：測定時間、k：1時間に換算する係数
- (+)：数値がプラスの場合の値（消費分）のみを使用する。
- (−)：数値がマイナスの場合の値（回生分）のみを使用する。

10.6 U7001 2.5MS/s 入力ユニット

入力仕様

(1) 電圧・電流・電力測定共通仕様

サンプリング	2.5 MHz / 16 ビット
測定周波数帯域	DC, 0.1 Hz ～ 1 MHz
周波数平坦性	±0.1% 振幅帯域： 100 kHz（Typical） ±0.1° 位相帯域： 300 kHz（Typical）
有効測定範囲	1% of range ～ 110% of range

(2) 電圧測定共通仕様

入力端子形状	プラグイン端子（安全端子）
入力方式	絶縁入力、抵抗分圧方式
レンジ	6 V, 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V, 1500 V
クレストファクター	電圧レンジ定格に対して 3（ただし、1500 V レンジは 1.35）
入力抵抗 / 入力容量	2 MΩ ±20 kΩ / 1 pF typical
最大入力電圧	AC 1000 V, DC 1500 V または ±2000 V peak
対地間最大定格電圧	AC 600 V / DC 1000 V 測定カテゴリ III, 予想される過渡過電圧 8000 V AC 1000 V / DC 1500 V 測定カテゴリ II, 予想される過渡過電圧 8000 V

(3) 電流測定共通仕様

入力端子形状	Probe1：専用コネクター（ME15W） Probe2：金属BNC端子（メス） 設定により、Probe1（電流センサー入力）とProbe2（外部入力）のどちらかを選択する。 同一結線チャネルは同一入力設定とする。	
入力方式	電流センサー入力方式	
レンジ	Probe1：	
	40 mA, 80 mA, 200 mA, 400 mA, 800 mA, 2 A	（2 Aセンサー時）
	400 mA, 800 mA, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A	（20 Aセンサー時）
	4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A	（200 Aセンサー時）
	40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA	（2000 Aセンサー時）
	100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A	（5 Aセンサー時）
	1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A	（50 Aセンサー時）
	10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A	（500 Aセンサー時）
	100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA	（5000 Aセンサー時）
	20 A, 40 A, 100 A, 200 A, 400 A, 1 kA	（1000 Aセンサー時）
	結線ごとに選択可能 （ただし、同一結線チャネルは同一センサー使用時に限る）	
	Probe2：	
	1 kA, 2 kA, 5 kA, 10 kA, 20 kA, 50 kA	（0.1 mV/A）
	100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA	（1 mV/A）
	10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A	（10 mV/A）
	1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A	（100 mV/A）
	100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A （0.1 V, 0.2 V, 0.5 V, 1.0 V, 2.0 V, 5.0 V レンジ）	（1 V/A）
	結線ごとに入力レート、レンジを選択可能 センサー入力レートを設定	
クレストファクター	電流レンジ定格に対して3（ただし、Probe2の5 Vレンジは1.5）	
入力抵抗 / 入力容量	Probe1：1 MΩ ±50 kΩ Probe2：1 MΩ ±50 kΩ / 22 pF typical	
最大入力電圧	Probe1：8 V 、±12 V peak（10 ms以下） Probe2：15 V、±20 V peak（10 ms以下）	

確度仕様

皮相電力（S）測定確度	電圧確度 + 電流確度 ±10 digits
無効電力（Q）測定確度	ϕ = 0°, ±180°以外のとき 皮相電力確度 ±（1−sin（ϕ+電力位相角確度）/ sinϕ）× 100% of reading ±（$\sqrt{(1.001-\lambda^2)}-\sqrt{(1-\lambda^2)}$）× 100% of range ϕ = 0°, ±180°のとき 皮相電力確度 ±（sin（電力位相角確度））× 100% of range ±3.16% of range λは力率の表示値
力率（λ）測定確度	ϕ = ±90°以外のとき ±（1−cos（ϕ＋電力位相角確度）/ cos（ϕ））× 100% of reading ±50 digits ϕ = ±90°のとき ±cos（ϕ＋差確度）×100% of range ±50 digits ϕは電力位相角の表示値 どちらも電圧/電流レンジ定格入力時で規定する。
波形ピーク測定確度	電圧、電流各実効値確度 ±1% of range（ピークレンジとして、レンジの300%を適用）
温度の影響	0°C ～ 20°C または26°C ～ 40°Cの範囲において電圧、電流、有効電力確度に以下を加算 Probe1使用時 ±0.01% of reading / °C、直流はさらに0.01% of range / °C加算 Probe2使用時 電圧：　±0.01% of reading / °C、直流はさらに0.01% of range / °C加算 電流・有効電力：±0.03% of reading / °C、直流はさらに0.06% of range / °C加算
同相電圧除去比 （同相電圧の影響）	50 Hz / 60 Hz時：100 dB以上 100 kHz時：80 dB typical 全測定レンジに対して、最大入力電圧を電圧入力端子−ケース間に印加したときのCMRRで規定
外部磁界の影響	±1% of range以下 （400 A/m, DCおよび50 Hz / 60 Hzの磁界中において）
有効電力への力率の影響	ϕ = ±90°以外のとき ±（1−cos（ϕ＋位相差確度）/cos（ϕ））× 100% of reading ϕ = ±90°のとき ±cos（ϕ +位相差確度）× 100% of VA

有効電圧・電流・電力・電力位相角測定確度

Accuracy	±(% of reading + % of range)	
	Voltage (U)	Current (I)
DC	0.02% + 0.05%	0.02% + 0.05%
0.1 Hz ≦ f < 30 Hz	0.1% + 0.1 %	0.1% + 0.1%
30 Hz ≦ f < 45 Hz	0.1% + 0.1%	0.1% + 0.1%
45 Hz ≦ f ≦ 440 Hz	0.02% + 0.05%	0.02% + 0.05%
440 Hz < f ≦ 1 kHz	0.03% + 0.05%	0.03% + 0.05%
1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.15% + 0.05%	0.15% + 0.05%
10 kHz < f ≦ 50 kHz	0.20% + 0.05%	0.20% + 0.05%
50 kHz < f ≦ 100 kHz	0.01 × f % + 0.1%	0.01 × f % + 0.1%
100 kHz < f ≦ 500 kHz	0.02 × f % + 0.2%	0.02 × f % + 0.2%
周波数帯域	1 MHz (−3 dB typical)	1 MHz (−3 dB typical)

Accuracy	±(% of reading + % of range)	°
	Active power (P)	Power phase angle (ϕ) (Phase difference)
DC	0.02% + 0.05%	–
0.1 Hz ≦ f < 30 Hz	0.1% + 0.2%	±0.05°
30 Hz ≦ f < 45 Hz	0.1% + 0.1%	±0.05°
45 Hz ≦ f ≦ 440 Hz	0.02% + 0.05%	±0.05°
440 Hz < f ≦ 1 kHz	0.05% + 0.05%	±0.05°
1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.20% + 0.05%	±0.2°
10 kHz < f ≦ 50 kHz	0.40% + 0.1%	±(0.02 × f) °
50 kHz < f ≦ 100 kHz	0.01 × f % + 0.2%	±(0.02 × f) °
100 kHz < f ≦ 500 kHz	0.025 × f % + 0.3%	±(0.02 × f) °

- 上記式中の「f」の単位はkHzとする。
- 電圧・電流のDC値は、Udcと Idcで規定する。
  DC以外の周波数は、U rmsとI rmsで規定する。
- 同期ソースがUまたはIを選択時は、ソースの入力が5% of range 以上において規定する。
- 電力位相角は100%入力時の力率ゼロで規定する。
- 電流、有効電力、電力位相角については上記確度に電流センサーの確度を加算する。
- 0.1 Hz ≦ f < 10 Hzの電圧・電流・有効電力・電力位相角は参考値とする。
- 10 Hz ≦ f < 16 Hzで220 Vを超える電圧・有効電力・電力位相角は参考値とする。
- 30 kHz < f ≦ 100 kHzで750 Vを超える電圧・有効電力・電力位相角は参考値とする。
- 100 kHz < f ≦ 1 MHzで（22000 / f (kHz)）Vを超える電圧・有効電力・電力位相角は参考値とする。
- 電圧の6 Vレンジは電圧・有効電力に±0.02% of rangeを加算する。
- Probe1使用時は、センサー定格の1 / 50レンジは電流・有効電力に±0.02% of rangeを加算する。
- Probe2使用時は、電流・有効電力に±(0.05% of reading + 0.2% of range)加算、10 kHz以上で電力位相角に±0.2°加算する。
- 9272-05の有効測定範囲は、0.5 % of full scale ～ 100% of full scaleとする。
- 100% of range < 入力 ≦ 110% of range時はレンジ誤差×1.1とする。
- ゼロアジャスト後±1°C以上の温度変化において、電圧のDC確度に±0.01% of range / °Cを加算する。
  Probe1使用時は、電流・有効電力のDC確度に±0.01% of range/°Cを加算する。
  Probe2使用時は、電流・有効電力のDC確度に±0.05% of range/°Cを加算する。
- 600 Vを超える電圧の場合、電力位相角の確度に以下を加算する。
  0.1 Hz < f ≦ 500 Hz：　±0.1°
  500 Hz < f ≦ 5 kHz：　±0.3°
  5 kHz < f ≦ 20 kHz：　±0.5°
  20 kHz < f ≦ 200 kHz：　±1°
- 900 V以上の測定時、電圧・有効電力確度に以下の自己加熱による影響を加算する。
  ±0.02% of reading
  自己加熱による影響は、電圧入力値が小さくなっても入力抵抗の温度が下がるまで影響がある。
- 1000 V < DC電圧 ≦ 1500 Vで電圧・有効電力に0.045% of readingを加算する。測定確度は設計値とする。
  （1000 V < DC電圧 ≦ 1500 V時のDC電圧・DC有効電力確度は、特注校正を行うことで確度を保証）

10.7 U7005 15MS/s 入力ユニット

入力仕様

(1) 電圧・電流・電力測定共通仕様

サンプリング	15 MHz / 18ビット
測定周波数帯域	DC, 0.1 Hz ～ 5 MHz
周波数平坦性	±0.1%振幅帯域：　300 kHz（Typical） ±0.1°位相帯域：　500 kHz（Typical）
有効測定範囲	1% of range ～ 110% of range

(2) 電圧測定共通仕様

入力端子形状	プラグイン端子（安全端子）
入力方式	絶縁入力、抵抗分圧方式
レンジ	6 V, 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V, 1500 V
クレストファクター	電圧レンジ定格に対して3（ただし、1500 Vレンジは 1.35）
入力抵抗 / 入力容量	4 MΩ ±20 kΩ / 6 pF typical
最大入力電圧	1000 V、±2000 V peak 入力電圧の周波数が400 kHz < f ≦ 1000 kHzは（1300−f）V 入力電圧の周波数が1000 kHz < f ≦ 5000 kHzは 200 V 上記式中の「f」の単位はkHzとする。
対地間最大定格電圧	600 V　測定カテゴリ III　予想される過渡過電圧　6000 V 1000 V　測定カテゴリ II　予想される過渡過電圧　6000 V

(3) 電流測定共通仕様

入力端子形状	Probe1：専用コネクター（ME15W）	
入力方式	電流センサー入力方式	
レンジ	Probe1：	
	40 mA, 80 mA, 200 mA, 400 mA, 800 mA, 2 A	（2 Aセンサー時）
	400 mA, 800 mA, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A	（20 Aセンサー時）
	4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A	（200 Aセンサー時）
	40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA	（2000 Aセンサー時）
	100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A	（5 Aセンサー時）
	1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A	（50 Aセンサー時）
	10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A	（500 Aセンサー時）
	100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA	（5000 Aセンサー時）
	20 A, 40 A, 100 A, 200 A, 400 A, 1 kA	（1000 Aセンサー時）
	結線ごとに選択可能 （ただし、同一結線チャネルは同一センサー使用時に限る）	
クレストファクター	電流レンジ定格に対して3	
入力抵抗	1 MΩ ±50 kΩ	
最大入力電圧	8 V, ±12 V peak（10 ms以下）	

確度仕様

皮相電力（S）測定確度	電圧確度＋電流確度±10 digits
無効電力（Q）測定確度	ϕ = 0°, ±180° 以外のとき 皮相電力確度±（1−sin（ϕ+電力位相角確度）/ sinϕ）× 100% of reading ±（$\sqrt{(1.001-\lambda^2)}-\sqrt{(1-\lambda^2)}$）× 100% of range ϕ = 0°, ±180° のとき 皮相電力確度 ±（sin（電力位相角確度））× 100% of range ± 3.16% of range λは力率の表示値
力率（λ）測定確度	ϕ = ±90° 以外のとき ±（1−cos（ϕ＋電力位相角確度）/cos（ϕ））×100% of reading ±50 digits ϕ = ±90° のとき ±cos（ϕ＋電力位相角確度）×100% of range ±50 digits ϕは電力位相角の表示値 どちらも電圧/電流レンジ定格入力時で規定する。
波形ピーク測定確度	電圧、電流各実効値確度±1% of range（ピークレンジとして、レンジの300%を適用）
温度の影響	0°C ～ 20°C または26°C ～ 40°C の範囲において電圧、電流、有効電力確度に以下を加算 ±0.01% of reading /°C、直流はさらに0.01% of range /°C 加算
同相電圧除去比（同相電圧の影響）	50 Hz / 60 Hz時：120 dB以上 100 kHz時：110 dB以上 全測定レンジに対して、最大入力電圧を電圧入力端子–ケース間に印加したときのCMRRで規定する。
外部磁界の影響	±1% of range以下 （400 A/m, DCおよび50 Hz / 60 Hzの磁界中において）
有効電力への力率の影響	ϕ = ±90° 以外のとき ±（1−cos（ϕ + 位相差確度）/ cos（ϕ））× 100% of reading ϕ = ±90° のとき ±cos（ϕ + 位相差確度）× 100% of VA

電流測定オプションとの特別組み合わせ確度

次の電流測定オプションはU7005との特別組み合わせ確度を規定しています。
詳細は各電流測定オプションの仕様をご覧ください。

特別組み合わせ確度の概略

リーディング確度	U7005のリーディング確度と電流測定オプションのリーディング確度の単純加算
レンジ確度	U7005のレンジ確度と電流測定オプションのフルスケール確度の単純加算 （U7005の電流レンジによらない）

ただし、上記組合せ確度を規定する周波数はDC、45 Hz ～ 66 Hz（一部電流測定オプションは45 Hz ～ 65 Hz）のみ。

電流センサー

PW9100A-3	AC/DCカレントボックス
PW9100A-4	AC/DCカレントボックス
CT6872	AC/DCカレントセンサ
CT6872-01	AC/DCカレントセンサ
CT6873	AC/DCカレントセンサ
CT6873-01	AC/DCカレントセンサ
CT6904A	AC/DCカレントセンサ
CT6904A-1	AC/DCカレントセンサ
CT6904A-2	AC/DCカレントセンサ
CT6904A-3	AC/DCカレントセンサ
CT6875A	AC/DCカレントセンサ
CT6875A-1	AC/DCカレントセンサ
CT6876A	AC/DCカレントセンサ
CT6876A-1	AC/DCカレントセンサ
CT6877A	AC/DCカレントセンサ
CT6877A-1	AC/DCカレントセンサ

有効電圧・電流・電力・電力位相角測定確度

Accuracy	±(% of reading +%of range)	
	Voltage (U)	Current (I)
DC	0.02% + 0.03%	0.02% + 0.03%
0.1 Hz ≦ f < 30 Hz	0.1% + 0.1%	0.1% + 0.1%
30 Hz ≦ f < 45 Hz	0.1% + 0.1%	0.1% + 0.1%
45 Hz ≦ f ≦ 440 Hz	0.01% + 0.02%	0.01% + 0.02%
440 Hz < f ≦ 1 kHz	0.02% + 0.04%	0.02% + 0.04%
1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.05% + 0.05%	0.05% + 0.05%
10 kHz < f ≦ 50 kHz	0.1% + 0.05%	0.1% + 0.05%
50 kHz < f ≦ 100 kHz	0.01 × f % + 0.1%	0.01 × f % + 0.1%
100 kHz < f ≦ 500 kHz	0.01 × f % + 0.2%	0.01 × f % + 0.2%
500 kHz < f ≦ 1 MHz	0.01 × f % + 0.3%	0.01 × f % + 0.3%
周波数帯域	5 MHz (−3 dB typical)	5 MHz (−3 dB typical)

Accuracy	±(% of reading +%of range)	°
	Active power (P)	Power phase angle (ϕ) (Phase difference)
DC	0.02% + 0.03%	–
0.1 Hz ≦ f < 30 Hz	0.1% + 0.2%	±0.05°
30 Hz ≦ f < 45 Hz	0.1% + 0.1%	±0.05°
45 Hz ≦ f ≦ 440 Hz	0.01% + 0.02%	±0.05°
440 Hz < f ≦ 1 kHz	0.02% + 0.04%	±0.05°
1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.05% + 0.05%	±0.12°
10 kHz < f ≦ 50 kHz	0.15% + 0.05%	±0.2°
50 kHz < f ≦ 100 kHz	0.01 × f % + 0.2%	±0.4°
100 kHz < f ≦ 500 kHz	0.01 × f % + 0.3%	±(0.01 × f)°
500 kHz < f ≦ 1 MHz	0.01 × f % + 0.5%	±(0.01 × f)°

- 上記式中の「f」の単位はkHzとする。
- 電圧・電流のDC値は、UdcとIdcで規定する。
  DC以外の周波数は、U rmsとI rmsで規定する。
- 同期ソースがUまたはIを選択時は、ソースの入力が5% of range以上において規定する。
- 位相差は100%入力時の力率ゼロで規定する。
- 電流、有効電力、電力位相角については、上記確度に電流センサーの確度を加算する。
- 0.1 Hz ≦ f < 10 Hzの電圧・電流・有効電力・電力位相角は参考値とする。
- 10 Hz ≦ f < 16 Hzで220 Vを超える電圧・有効電力・電力位相角は参考値とする。
- 30 kHz < f ≦100 kHzで750 Vを超える電圧・有効電力・電力位相角は参考値とする。
- 100 kHz < f ≦1 MHzで（22000 / f（kHz））Vを超える電圧・有効電力・電力位相角は参考値とする。
- 電圧の6 Vレンジは、電圧・有効電力に±0.02% of rangeを加算する。
- 電流センサー定格1/10, 1/25, 1 / 50レンジは電流・有効電力に±0.02% of rangeを加算する。
- 9272-05の有効測定範囲は、0.5 % of full scale ～ 100% of full scaleとする。
- 100% of range < 入力 ≦ 110% of range時はレンジ誤差×1.1とする。
- ゼロアジャスト後±1°C以上の温度変化において、電圧・電流・有効電力確度のDC確度に±0.01% of range / °Cを加算する。
- 600 Vを超える電圧の場合、電力位相角の確度に以下を加算する。
  0.1 Hz < f ≦ 500 Hz：　±0.1°
  500 Hz < f ≦ 5 kHz：　±0.3°
  5 kHz < f ≦ 20 kHz：　±0.5°
  20 kHz < f ≦ 200 kHz：　±1°
- 800 V以上の測定時、電圧・有効電力確度に以下の自己加熱による影響を加算する。
  ±0.01% of reading
  自己加熱による影響は、電圧入力値が小さくなっても入力抵抗の温度が下がるまで影響がある。

11 保守・サービス

11.1 修理・点検・クリーニング

⚠警 告

■ **本器および測定ユニットを改造、分解、または修理しない**

本器および測定ユニットの内部には、高電圧を発生している部分があります。作業者が感電したり、火災を引き起こしたりするおそれがあります。

⚠注 意

■ **本器の保護機能が破損している場合は、すぐに修理を依頼するか廃棄する**

■ **やむを得ず保存する場合は、破損していることがわかるように表示しておく**

人身事故を引き起こすおそれがあります。

重要

次の状態の場合は、使用を中止してください。

- 明らかに破損していると確認できるとき
- 測定が不可能なとき
- 高温多湿など望ましくない状態で長期間保存したとき
- 過酷な輸送によるストレスが加わったとき
- 水にぬれたり、油やほこりで汚れがひどくなったりしたとき（水にぬれたり、油やほこりが内部に入ったりすると絶縁が劣化して、感電事故や火災につながる危険性が大きくなります）
- 測定条件を保存できなくなったとき

校正について

校正周期は、お客様のご使用状況や環境などにより異なります。お客様のご使用状況や環境に合わせ校正周期を定めていただき、弊社に定期的に校正を依頼してください。

データバックアップのお願い

修理または校正の際、本器を初期化（工場出荷時の状態）することがあります。ご依頼前に、設定条件、測定データなどのバックアップコピー（保存・記録）を保存することをお勧めします。

交換部品と寿命

製品に使用している部品には、長年の使用により特性が劣化するものがあります。
本器を末長くお使いいただくために、定期的な交換をお勧めします。
交換の際には、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
使用環境や使用頻度により部品の寿命は変わります。これらの部品が推奨交換周期の期間を通して動作することを保証するものではありません。

部品	寿命	備考・条件
電解コンデンサー	約10年	当該部品が搭載された基板の交換が必要です。
液晶バックライト（輝度半減期）	約8年	24時間/日使用の場合
ファンモーター	約10年	24時間/日使用の場合
バックアップ用電池	約10年	電源を入れた場合、日付、時間が大きくずれているときは、交換時期です。
光絶縁素子	約10年	24時間/日使用の場合
光接続ケーブルコネクター	約10年	24時間/日使用の場合

ヒューズの交換

ヒューズは本器電源に内蔵されています。本器の電源が入らない場合は、ヒューズが断線しているおそれがあります。お客様で交換や修理ができません。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

クリーニング

PW8001本体

⚠注 意

■ **通気口を定期的に清掃する**

通気口が目詰まりすると、本器内部の冷却能力が低下し、本器が破損するおそれがあります。

■ **本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽く拭く**

ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤などを使用したり、強く拭いたりすると、本器が変形、変色することがあります。

表示部は乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。

L6000 光接続ケーブル

L6000を本器に接続するたびに、市販の光コネクタークリーナーでコネクター部をクリーニングしてください。

⚠注 意

■ **清掃布をL6000の光ファイバー端面に強く押し付けない**

コネクター部を傷つけ、性能を満足しなくなるおそれがあります。

11.2 困ったときは

故障と思われるときは、「修理を依頼する前に」(p.301)、「11.3 ダイアログ表示」(p.303) を確認してください。それでも問題が解決しない場合は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

修理を依頼する前に

次の項目を確認してください。

症状	原因	対処方法・参照先
電源を入れたとき、日付、時間が大きくずれている。	バックアップ電池が交換時期である。 本器はバックアップ用にリチウム電池を内蔵しています。寿命は約10年です。	電池の交換時期の場合、お客様が電池を交換することができません。お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
電源のスイッチを入れても、画面が表示されない。	電源コードが外れている。 電源コードの接続が適切でない。	電源コードが正しく接続されているか確認してください。 参照:「2.4 電源の供給」(p.47)
キーが効かない。	本器がキーロック状態になっている。	**REMOTE/LOCAL** キーを3秒以上押して、キーロック状態を解除してください。
タッチパネルを操作しても画面が変わらない。	本器がキーロック状態になっている。 タッチパネルの表面に、ほこりや異物がある。	• **REMOTE/LOCAL** キーを3秒以上押して、キーロック状態を解除してください。 • ほこりや異物を取り除いてください。 参照:「交換部品と寿命」(p.300)
設定が変更できない。	本器が積算動作中か積算停止中である。	積算値リセット(DATA RESET)をしてください。 参照:「3.3 積算測定」(p.75)
電圧・電流測定値が表示されない。	電圧コード、電流センサーの接続が適切でない。	接続と結線を確認してください。 参照:「2 測定前の準備」(p.39)
	入力チャネルと表示チャネルが適合していない。 (例:入力チャネルがCH1なのに、表示しているページが**CH1**になっていない)	チャネル選択の◀ **CH** ▶キーで入力チャネルのページに変更してください。 参照:「3.2 電力測定」(p.63)
有効電力が表示されない。	電圧レンジと電流レンジの設定が適切でない。	電圧・電流レンジを適切に設定してください。 参照:「電圧レンジ・電流レンジ」(p.64)
周波数が測定できない。 測定値が安定しない。	入力周波数が0.1 Hz ～ 2 MHzの範囲を外れている。	入力波形を見て周波数を確認してください。 参照:「4 波形の表示方法」(p.115)
	入力周波数が設定周波数より低い。	測定下限周波数設定を設定してください。 参照:「測定上限周波数と下限周波数(周波数測定範囲の設定)」(p.72)
	同期ソースの入力が適切でない。 同期ソース入力のレンジが大きい。	同期ソースの設定を確認してください。 参照:「同期ソース」(p.69)、「電圧レンジ・電流レンジ」(p.64)
	PWM波形など大きく歪んだ波形を測定している。	ゼロクロスフィルターをONに設定してください。 参照:「ZCF(ゼロクロスフィルター)」(p.121)

症状	原因	対処方法・参照先
三相電圧が低く測定される。	Δ-Y変換機能で相電圧を測定している。	Δ-Y変換機能をOFFにしてください。 参照：「Δ-Y変換」（p.145）
電力測定値がおかしい。	結線が間違っている。	結線が正しいか確認してください。 参照：「2.10 結線の確認」（p.60）
	整流方式やLPFの設定が適切でない。	整流方法を正しく設定してください。 LPFが設定されているときはOFFにしてみてください。 参照：「整流方式」（p.73）、「ローパスフィルター（LPF）」（p.71）
無入力で電流がゼロにならない。	ユニバーサルクランプオンCTで、低い電流レンジを使用している。 電流センサーの持つ高周波ノイズの影響が考えられる。	LPFの設定を100 kHzに設定してから、ゼロアジャストを実行してください。 参照：「ローパスフィルター（LPF）」（p.71）、「2.9 測定ラインへの結線」（p.58）
インバーター二次側の皮相・無効電力や力率が他の測定器と異なる。 電圧値が高く表示される。	整流方式が他の測定器と一致していない。	整流方式を他の測定器に合わせてください。 参照：「整流方式」（p.73）
	演算式が異なっている。	演算式を他の測定器に合わせてください。 参照：「5.6 電力演算式」（p.147）
モーターの回転数が測定できない。	パルス出力が電圧出力以外に設定されている。 オープンコレクタ出力のパルスは検出できません。	CH Bのパルス入力の設定に合った電圧出力にしてください。
	パルス出力にノイズが乗っている。	ケーブルの配線を確認してください。 パルス出力するエンコーダーを接地してください。 パルスノイズフィルター（PNF）を設定してください。 参照：「パルスノイズフィルター（PNF）」（p.101）
保存したデータに表示範囲を超える大きな数値が記録された。	オーバーロードが発生している。	適切なレンジに設定してください。 参照：「4.1 波形の表示方法」（p.115）、「7.9 測定値の保存データ形式」（p.179）
保存したデータに表示範囲を超える大きな数値が記録された。 [1.00E+104]や[7.78E+103]などの大きな値が保存したデータに含まれている。	オーバーロードまたはピークオーバーが発生している、レンジが変更された、測定値が無効な状態であるなどにより、表示値が[-------]になっている。	適切なレンジに設定してください。 参照：「4.1 波形の表示方法」（p.115）、「7.9 測定値の保存データ形式」（p.179） データ保存中はレンジ変更しないでください。または、無効なデータとして扱ってください。」
USBメモリーを認識しない。	USBメモリが壊れている。	[FILE]画面のリロードボタン（ ）を押してください。本器の電源を入れ直してください。

原因がわからないとき

原因がわからないときはシステムリセットをしてみてください。
すべての設定が工場出荷時の初期設定状態になります。
参照：「6 システム設定」（p.153）

11.3 ダイアログ表示

- 故障と思われるときは、「修理を依頼する前に」（p.301）、「11.3 ダイアログ表示」（p.303）を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- 表示部にエラーが表示された場合は修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- 本器の電源を入れる前に測定対象ラインが活線状態になっていると、本器が故障したり、電源投入時にエラー表示をしたりすることがあります。必ず先に本器の電源を入れ、エラー表示にならないことを確認してから、測定ラインの電源を入れてください。

エラーメッセージ

ダイアログ表示	対処方法
オプションの調整データが壊れています。	修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
オプション構成が異なります。	修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
ユニットの調整データが壊れています。	修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
ユニットIDの設定が間違っています。	修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
本体の設定が初期化されました。	頻繁に表示される場合は修理が必要な場合があります。 お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
ファンが故障しています。	修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
ユニット通信部が故障しています。	修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
光リンクモジュールに異常があります。再起動してください。	電源を再投入してください。頻繁に表示される場合には、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

ワーニングメッセージ

ダイアログ表示	対処方法	参照箇所
電流センサーが変更されました。	ボタンをタップしてメッセージを閉じてください。	–
ホールド中です。	ホールド中は測定値に影響する設定を変更できません。設定を変更する場合はホールドを解除してください。	「5.3 ホールド機能」（p.141）
ピークホールド中です。	ピークホールド中は測定値に影響する設定を変更できません。設定を変更する場合はピークホールドを解除してください。	「5.4 ピークホールド機能」（p.143）
積算中、積算待機中、あるいは積算停止中です。	積算中、積算待機中に積算をリセットする場合は、積算を停止してから、**DATA RESET** キーを押してください。 積算中はレンジ以外の測定値に影響する設定を変更できません。	「3.3 積算測定」（p.75） 「時間制御機能と組み合わせた積算測定」（p.81）
	積算停止中に積算をリセットする場合は、**DATA RESET** キーを押してください。	

ダイアログ表示	対処方法	参照箇所
入力値は設定範囲外です。設定範囲を確認し再入力してください。	設定範囲を確認し、範囲内の値を再入力してください。	–
結線変更できません。同一結線内で異なる電流センサーがあります。	電流センサーの接続を確認してください。	「2.5 結線モードと電流センサーの設定」（p.50）
正常に保存できる項目数を超えました。設定を確認してください。	データ保存インターバルの設定を長くするか、保存項目数を減らしてください。	–
ゼロアジャストできませんでした。	ホールド中、ピークホールド中、積算中はゼロアジャストを実行できません。ゼロアジャストを行う場合はホールド、ピークホールドを解除し、積算をリセットしてください。	–
入力可能範囲外です。	設定範囲を確認して再入力してください。	–
積算開始時刻が過去の時刻です。	実時間制御の積算開始時刻を確認してください。	「5.1 時間制御機能」（p.137）
電流入力を変更できません。同一結線内で異なる電流センサーがあります。	電流センサーの接続を確認してください。	「2.5 結線モードと電流センサーの設定」（p.50）
削除に失敗しました。	再度実行してください。	–
バージョンアップファイルの読み込みに失敗しました。	バージョンアップファイルが破損しているおそれがあります。バージョンアップファイルをコピーし直して、再度実行してください。	–
USB メモリーの容量が不足しています。	不要なファイルを削除するか、新しいUSBメモリーに交換してください。	–
ファイル名を自動作成できません。	別の保存先フォルダーを指定するか、新たにフォルダーを作成して、その下に保存してください。あるいは、不要なファイルを削除するか、新しいUSBメモリーに交換してください。	「7.8 ファイル・フォルダーの操作」（p.177）
同名のファイルまたはフォルダーが存在するため作成できません。	別のファイル名またはフォルダー名に変更してください。	「ファイル名・フォルダー名の変更」（p.177）
USB メモリーが見つかりません。	USBメモリーが差し込まれているか確認してください。	「7.1 USBメモリー」（p.157）
センサー構成が違うので設定ファイルの結線に変更できません。	オプションなどの組み合わせが異なる場合は「設定ファイル読み込み」は実行できません。	「7.7 設定データの保存と読み込み」（p.175）
オプション構成が違います。	同上	–
ユニット構成が違います。	同上	–
バージョンが違います。	同上	–
設定ファイルをロードできません。	積算リセット状態、HOLD解除状態、同期制御をOFFにしてください。	–
書き込みに失敗しました。	再度実行してください。	–
読み込みに失敗しました。	同上	–
ファイルが作れませんでした。	同上	–

ダイアログ表示	対処方法	参照箇所
フォルダーが作れませんでした。	同上	–
このUSBメモリーは未対応のものです。本器では使えません。	ファイルシステムがFAT以外のときは、FAT32にフォーマットし直してください。	「7.1 USBメモリー」（p.157）
USBメモリーにアクセスできませんでした。	USBメモリーが本器に対応していない可能性があります。対応するUSBメモリーかどうかをご確認ください。 本器対応のUSBメモリーでもアクセスできない場合はUSBメモリーをフォーマットしてください。	「本器に対応するUSBメモリー」（p.158） 「USBメモリーのフォーマット」（p.178）
FTP自動送信の対象ファイルがありませんでした。	送信対象のファイルがあるか確認してください。	–
コピーに失敗しました。	再度実行してください。	–
デバイス内のファイルにアクセス中です。	自動保存中であれば自動保存を停止してください。FTPサーバー機能を使用中であれば接続を切断してください。	–
自動保存が完了していません。リセット状態にしてください。	自動保存を停止してください。	–
リネームに失敗しました。	同名のファイル名または空欄のファイル名にはリネームできません。別の名前を入力してください。	–
フォーマットに失敗しました。	再度実行してください。	–
自動保存中のため、画面コピーを実行できません。	データ保存インターバルの設定を1秒以上に設定する、あるいは自動保存を停止してください。	–
自動保存中のため、マニュアル保存を実行できません。	自動保存を停止してください。	–
自動保存中のため、波形保存を実行できません。	同上	–
自動保存中のため、設定保存を実行できません。	同上	–
自動保存中のため、メディア操作を実行できません。	同上	–
自動保存中のため、DBCファイル作成を実行できません。	同上	–
FTPファイル送信に失敗しました。一定時間後に再送します。	FTPサーバーが起動しているか確認してください。または、FTPクライアントの設定を確認してください。	「9.4 FTPクライアントでデータを送信」（p.228）
FTPファイル再送に失敗しました。	同上	–
ファイルに保存しています。 お待ちください。	お待ちください。	–
ストレージ保存中のため、波形保存を実行できません。	SINGLEキーで波形を記録してから波形保存を実行してください。	「4.3 波形の記録」（p.123）
表示波形と設定が一致していません。SINGLEキーで更新してから再度実行してください。	同上	

ダイアログ表示	対処方法	参照箇所
波形データが無効であるため、保存できません。	**[RUN/STOP]** キーを押して波形ストレージ動作を停止したため、表示されている波形データと内部で保持されている波形データが異なっています。 **[SINGLE]** キーを使って波形データを取得してください。	「4.3 波形の記録」（p.123）
IEC測定モード動作中です。	IEC測定モードでは行えない操作です。実行するには測定モードをWideBandモードにしてください。	「2.7 測定モード」（p.55）
BNC同期動作中または待機中です。	BNC同期動作中、または接続待ち状態では行えない操作です。実行するにはBNC同期設定をOFFにするか、正常なBNC同期状態にしてください。	「外部インターフェイス仕様」の「(7) BNC同期」（p.262）
BNC同期のセカンダリー動作中です。	BNC同期のセカンダリー動作中には行えない操作です。実行するにはBNC同期設定をOFFにしてください。	
光リンク動作中です。	光リンク動作中には行えない操作です。実行するには光リンク設定をOFFにしてください。	「光リンク（光リンクインターフェイス）」（p.190）
光リンクのセカンダリー動作中です。	光リンクのセカンダリー動作中には行えない操作です。プライマリー機を操作して実行するか、光リンク設定をOFFにして実行してください。	
光リンクの待機中です。	光リンクの接続待ち状態では行えない操作です。実行するには光リンク設定をOFFにするか、正常な光リンク動作状態にしてください。	

11.4 よくあるお問い合わせ

Q 自動保存で測定したのに、測定データが保存されません。どうしたらいいですか。

A 自動保存で測定するときは、**RUN/STOP** キーではなく、**START/STOP** キーを押してください。
参照：「測定データの自動保存」（p.164）

Q 自動保存中に「ファイル名を自動作成できません。」というメッセージが表示されました。どうしたらいいですか。

A さらにファイルを保存するために、別のフォルダーを作成します。
各フォルダーには1000ファイルまで保存できます。
参照：「記録可能時間とデータ」（p.166）

Q LAN経由で本器とPCを接続したのに、PCがMACアドレスを取得できません。どうしたらいいですか。

A IPアドレスの設定を確認してください。
PCのIPアドレスと下3桁以外は、すべて共通の番号を設定してください。
参照：「9.1 LANの接続と設定」（p.218）

Q 購入後にチャネルを増設できますか。

A お客様はチャネルを増設できません。
特注で改造できますので、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

Q 保存したデータの中に「1.00E+104」や「7.78E+103」が含まれていました。これらは何を示していますか。

A 「1.00E+104」は、オーバーロードまたはピークオーバーしているデータを示します。「7.78E+103」はレンジ変更や演算不可値などの理由により、表示値が **[-------]** となるデータを示します。
本器の出力データはそれぞれ「+99999.9E+99」、「+77777.7E+99」です。それらのデータは、表示するソフトのデータフォーマットに合わせた表記（桁数など）に変更され表示されます。
参照：「7.9 測定値の保存データ形式」（p.179）

Q 暗証番号機能（セキュリティー）付きのUSBメモリーは使用できますか。

A 暗証番号機能付きのUSBメモリーは使用できません。
Mass Storage Classに対応したUSBメモリーを使用してください。
参照：「7.1 USBメモリー」（p.157）

Q USBメモリーの検出に失敗しました。どうしたらいいですか。

A 本器の電源を入れ直してください。本器の電源を入れ直しても、USBメモリーを認識しない場合は、別のUSBメモリーを試してください。（すべてのUSBメモリーに対応しているわけではありません）
参照：「7.1 USBメモリー」（p.157）

11.5 組み合わせ確度の計算

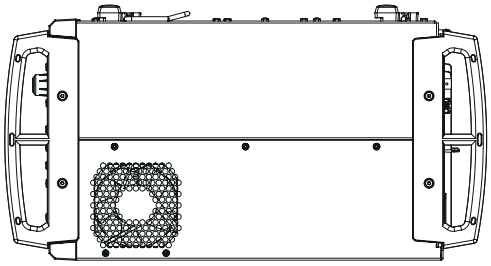
PW8001（U7001, U7005）とセンサーの組み合わせ確度が規定されていない場合

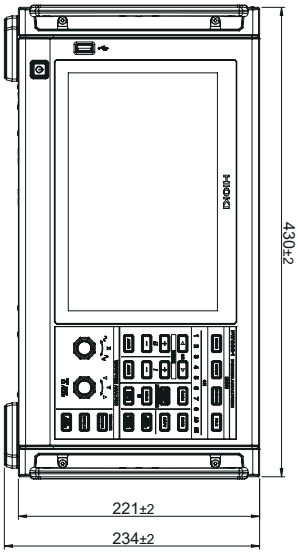
有効電力や電流の測定確度は、本体の確度と使用する電流センサーの確度の加算になります。たとえば、有効電力の測定確度は、次のように計算されます。
リーディング確度 = 有効電力リーディング確度＋センサーリーディング確度
レンジ確度 = 有効電力レンジ確度＋（センサー定格/電流レンジ）×センサーフルスケール確度

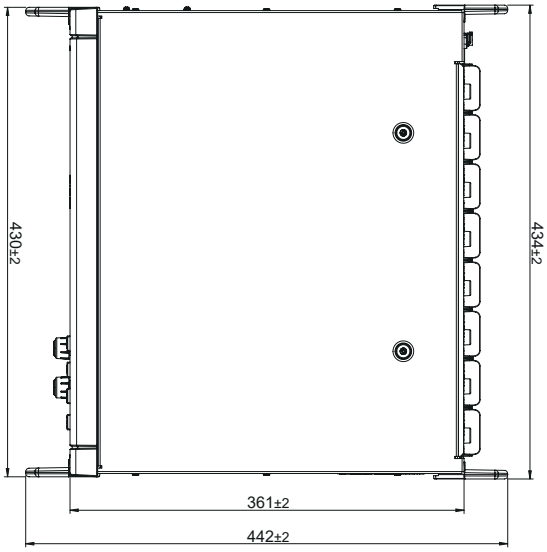
センサー	CT6862（50 A定格）、確度 ±0.05% of reading ±0.01% of full scale
本体設定	電力レンジ：6.00000 kW、確度 ±0.02% of reading ±0.03% of range 結線：1P2W 電圧レンジ：600 V 電流レンジ：10 A
測定対象	400 V、5 A、2.00000 kW、50 Hz

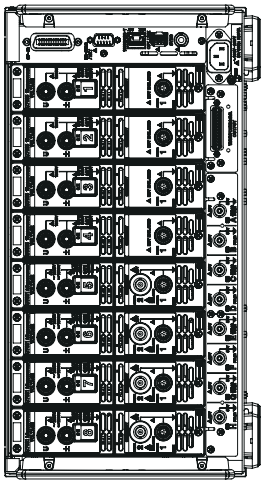
リーディング確度 = 0.02% of reading +0.05% of reading = ±0.07% of reading
レンジ確度 = 0.03% of range +（50 A/10 A）× 0.01% of full scale = ±0.08% of range
有効電力確度は、±0.07% of reading ±0.08% of range（電力レンジ6 kW）です。

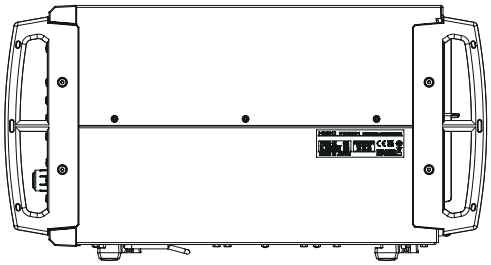
11.6 外観図

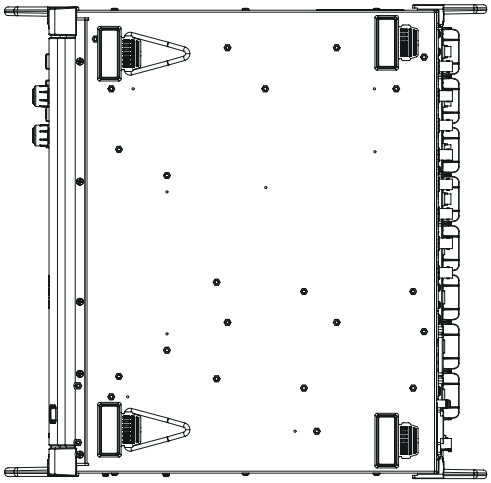












（単位：mm）

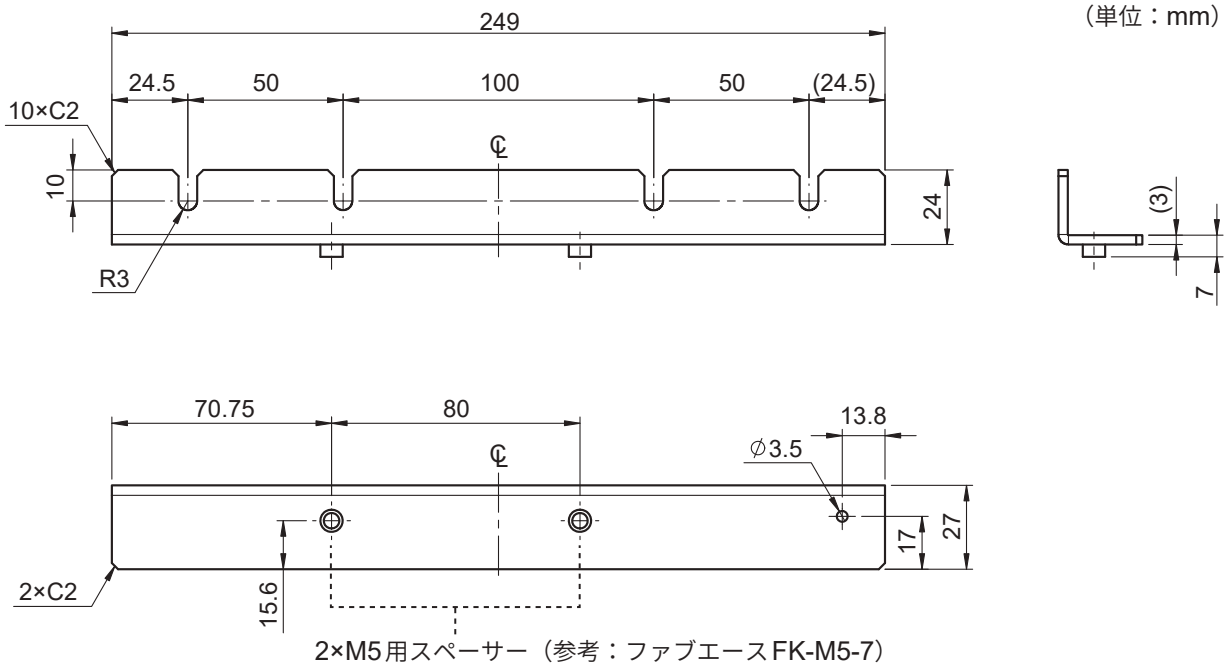
11.7 ラックマウント

本器はラックマウント金具を取り付けて使用できます。

ラックマウント金具 JIS規格（右用）

材質：A5052
厚み：t3

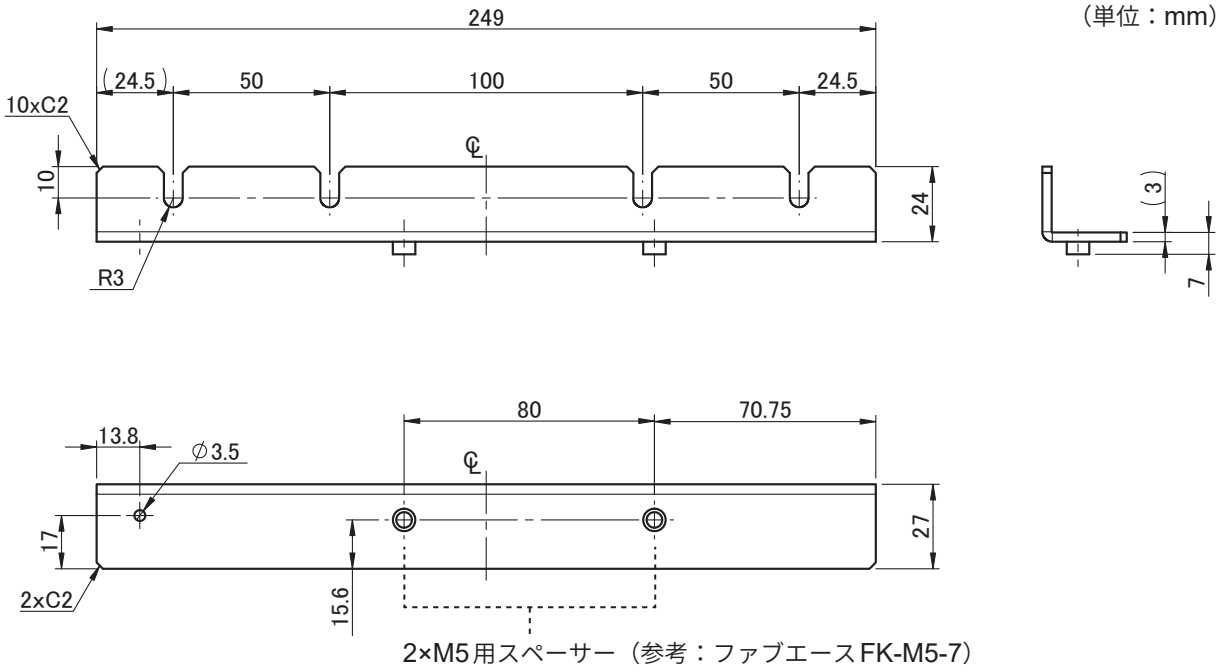
（単位：mm）



ラックマウント金具 JIS規格（左用）

材質：A5052
厚み：t3

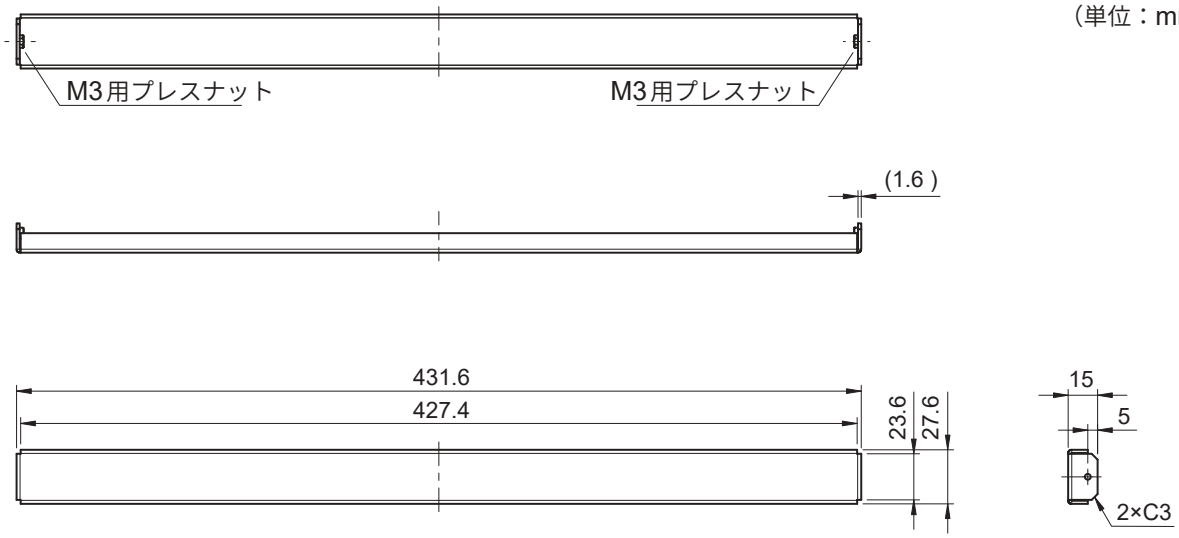
（単位：mm）



ラックマウント金具 JIS規格（連結用）

材質：A5052
厚み：t1.6

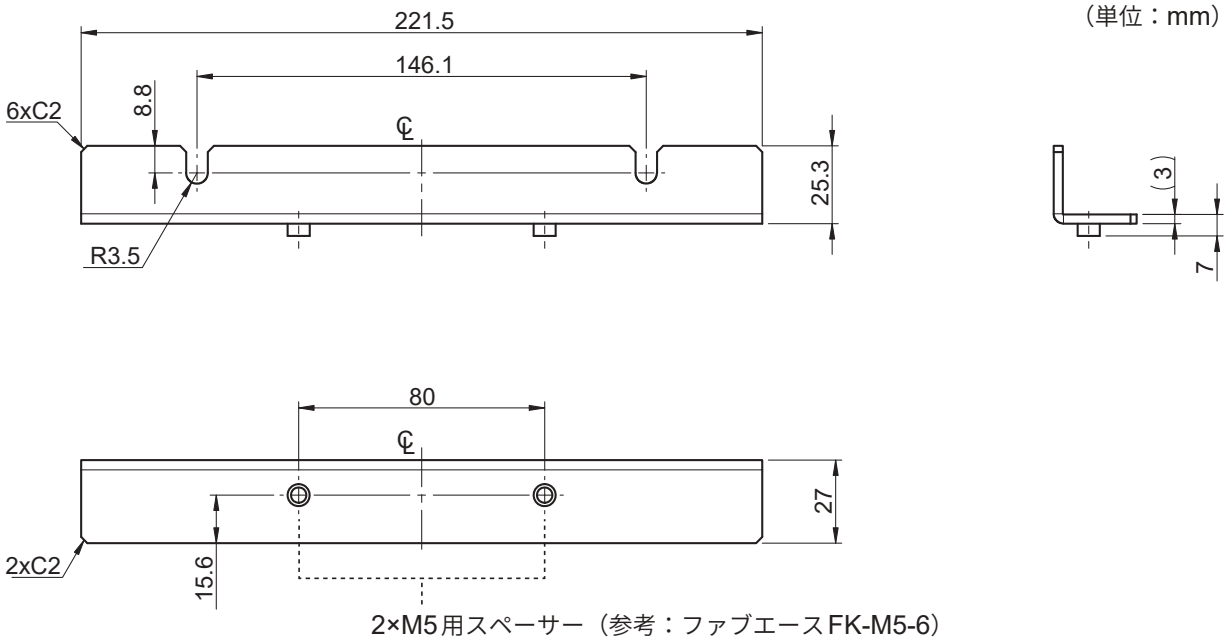
（単位：mm）



ラックマウント金具 EIA規格

材質：A5052
厚み：t3

（単位：mm）



取り付け方法

⚠警 告

■ **PW8001 本体に金具を取り付ける場合は M4×16 mm のねじを使用する**

他のねじで固定すると本器が破損し、人身事故を引き起こすおそれがあります。

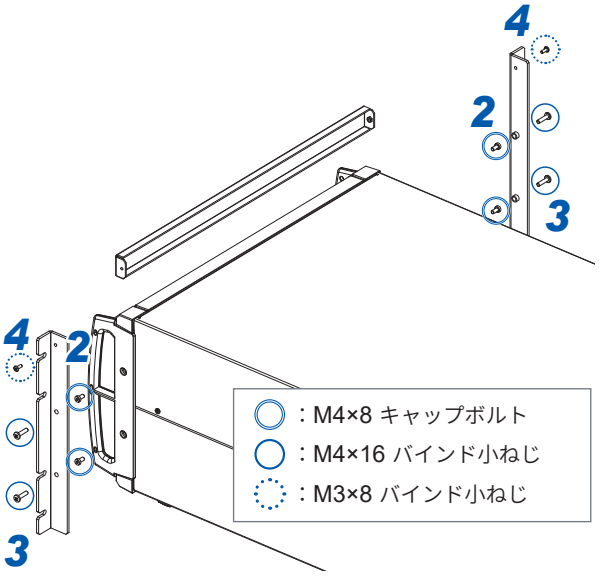
重要

- 本器は重量物のため、ラック内では市販のサポートアングルなどで補強して使用ください。
- 本器の温度上昇を防ぐため、底面以外は周囲から 30 mm 以上離して設置してください。
  底面は接地面から 15 mm（支持足の高さ）以上離して設置してください。

用意するもの

ラックマウント金具（JIS 対応 Z5301、EIA 対応 Z5300）、六角レンチ 対辺 2.5 mm、プラスドライバー（No.2）

JIS 規格の場合



1 本器の電源を切り、ケーブル類はすべて外す

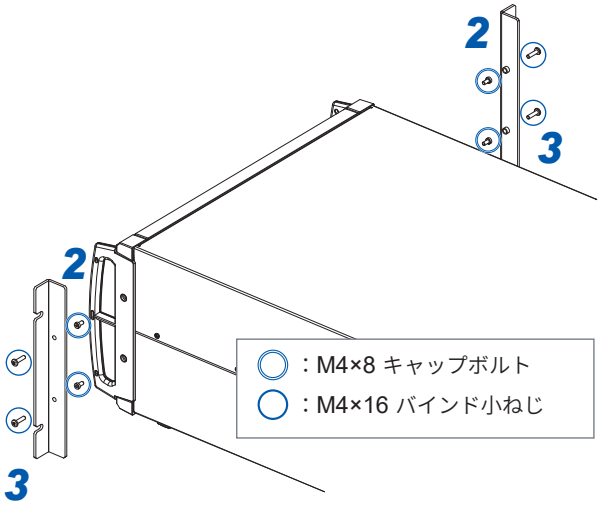
2 ハンドル部の **M4** キャップボルト（左右各 **2** 本）を六角レンチで外す

外した M4 キャップボルトは保管してください。

3 ラックマウント金具を **M4×16** ねじ（左右各 **2** 本）で本体に取り付ける

4 連結用ラックマウント金具を **M3×8** ねじ（左右各 **1** 本）で取り付ける

EIA 規格の場合



1 本器の電源を切り、ケーブル類はすべて外す

2 ハンドル部の **M4** キャップボルト（左右各 **2** 本）を六角レンチで外す

外した M4 キャップボルトは保管してください。

3 ラックマウント金具を **M4×16** ねじ（左右各 **2** 本）で本体に取り付ける

11.8 技術資料について

パワーアナライザに関連する技術資料の一例は次のとおりです。PW8001またはPW6001の製品紹介ページからダウンロードしてください。

日本語資料

- 高精度，広帯域，高安定な電流センシング技術
- パワーアナライザPW6001によるPMSMのパラメータ同定方法
- パワーエレクトロニクス分野における高精度電力測定のための電流測定技術
- SiCインバータの高精度な電力測定
- パワーアナライザによるPMSMのモータパラメータの同定（実測）
- 高周波リアクトルの損失測定
- 高効率モータドライブの効率評価における位相補正の有用性
- ベンチ試験での温度測定
- 2コイル法で鉄損を測定する場合の2次巻線（検出巻線）の巻き方
- 充放電テスト中に、正確なインピーダンス測定が可能 Active Line Device Analysis Systemの紹介
- 高精度広帯域パワーアナライザと電流センサによる 低損失インダクタの実動作損失測定
- めっき装置用電源のDC大電流測定および変換効率測定

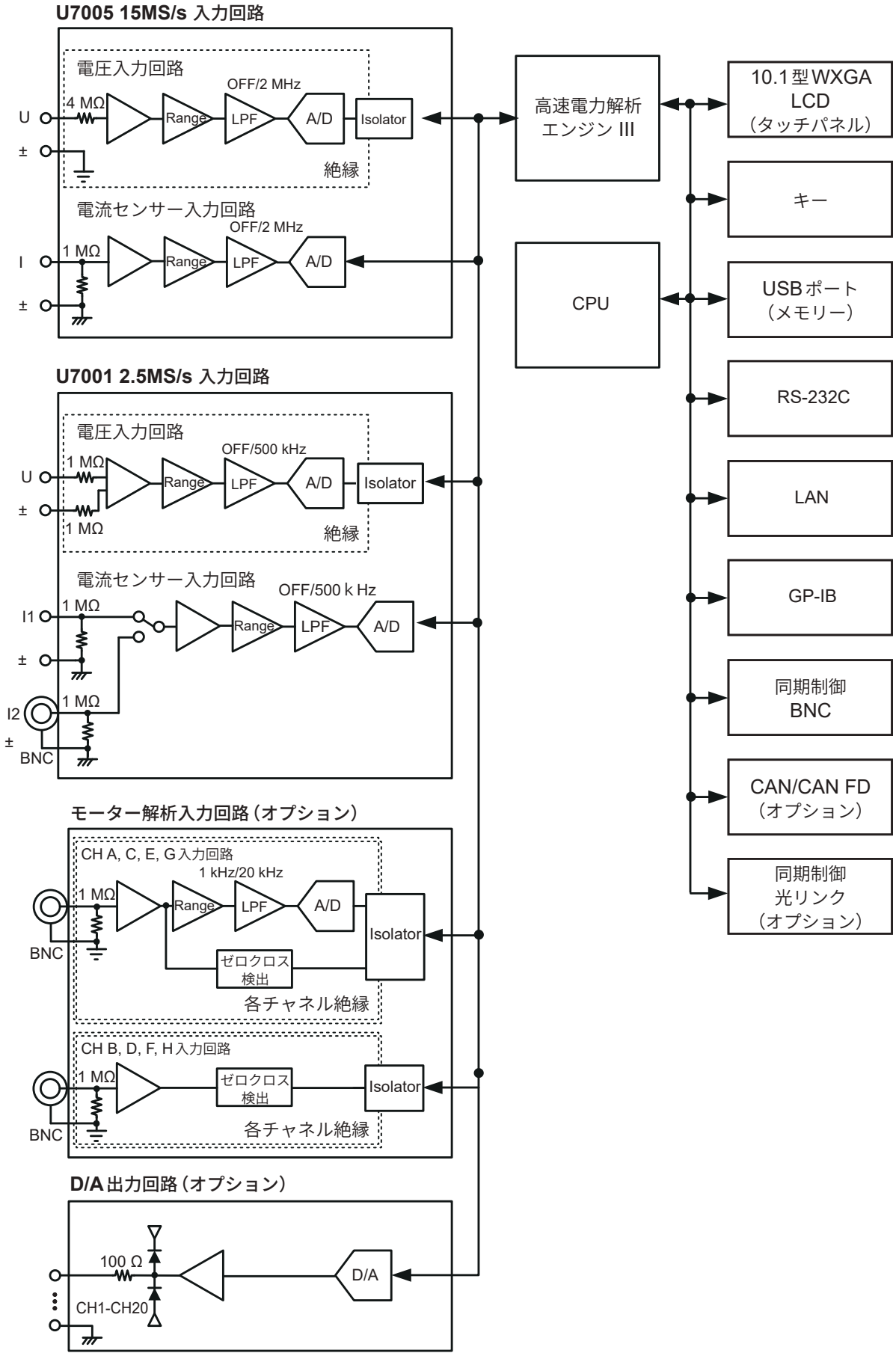
PW8001のダウンロードページ	（類似製品）PW6001のダウンロードページ
https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=1907#docs	https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=649#docs

英語資料

- Effectiveness of Current Sensor Phase Shift When Evaluating the Efficiency of High-efficiency Motor Drives
- Measurement of Loss in High-Frequency Reactors
- High-precision Power Measurement of SiC Inverters
- Current Measurement Methods that Deliver High Precision Power Analysis in the Field of Power Electronics
- Identification of PMSM Motor Parameters with a Power Analyzer
- Identification of PMSM Parameters with the Power Analyzer PW6001
- Real Operating Loss Measurement of Low-Loss Inductors Using High-Precision Wideband Power Analyzer and Current Sensor
- High-precision, Wideband, Highly Stable Current Sensing Technology

PW8001のダウンロードページ	（類似製品）PW6001のダウンロードページ
https://www.hioki.com/global/products/power-meters/power-analyzer/id_412384#downloads	https://www.hioki.com/global/products/power-meters/power-analyzer/id_6029#downloads

11.9 ブロック図


U7005 15MS/s 入力回路
電圧入力回路
OFF/2 MHz
4 MΩ
U
±
Range
LPF
A/D
Isolator
絶縁
電流センサー入力回路
OFF/2 MHz
1 MΩ
I
±
Range
LPF
A/D
U7001 2.5MS/s 入力回路
電圧入力回路
OFF/500 kHz
1 MΩ
U
±
1 MΩ
Range
LPF
A/D
Isolator
絶縁
電流センサー入力回路
OFF/500 k Hz
1 MΩ
I1
±
1 MΩ
I2
±
BNC
Range
LPF
A/D
モーター解析入力回路（オプション）
CH A, C, E, G入力回路
1 kHz/20 kHz
1 MΩ
BNC
Range
LPF
A/D
Isolator
ゼロクロス検出
各チャネル絶縁
CH B, D, F, H入力回路
1 MΩ
BNC
ゼロクロス検出
Isolator
各チャネル絶縁
D/A出力回路（オプション）
100 Ω
CH1-CH20
D/A
高速電力解析エンジン III
CPU
10.1型WXGA LCD（タッチパネル）
キー
USBポート（メモリー）
RS-232C
LAN
GP-IB
同期制御 BNC
CAN/CAN FD（オプション）
同期制御 光リンク（オプション）

11.10 ファームウェアのアップデート

重要

- アップデートにかかる時間は約5分です。作業が完了するまで、本器の電源を切らないでください。途中で電源を切ると、本器は故障します。その場合は、弊社に修理を依頼してください。
- アップデート前に、設定条件のバックアップコピーを保存することをお勧めします。

1 弊社ウェブサイトにアクセスし、バージョンアップファイル（**PW8001_Vxxx.VER**）をダウンロードする

xxxの部分がバージョン番号です。
（例：Ver1.20 なら120）

2 USBメモリーの**HIOKI/PW8001/**ディレクトリーにバージョンアップファイルを保存する

3 **FILE**キーを押してファイル操作画面に遷移する

4 本器にUSB メモリーを挿入する

5 バージョンアップファイルをタップして選択する

6 **[Update]**をタップする

確認ウインドウが表示されます。

7 **[はい]**をタップする

バージョンアップ準備中のウインドウが表示されます。
ウインドウが閉じた後、画面表示が消え、ファームウェアのアップデートが始まります。

[Updating firmware...] の表示が消えた後、本器が起動します。

8 本器が起動したら **SYSTEM** キーを押す

[CONFIG] 画面でバージョン番号を確認してください。

11.11本器の廃棄（リチウム電池の外し方）

本器を廃棄するときは、リチウム電池を取り出し、地域で定められた規則に従って処分してください。その他オプション類も所定の方法に従って廃棄してください。

⚠警 告

- 電池をショートしない
- 充電しない
- 分解しない
- 火の中に投入したり、加熱したりしない

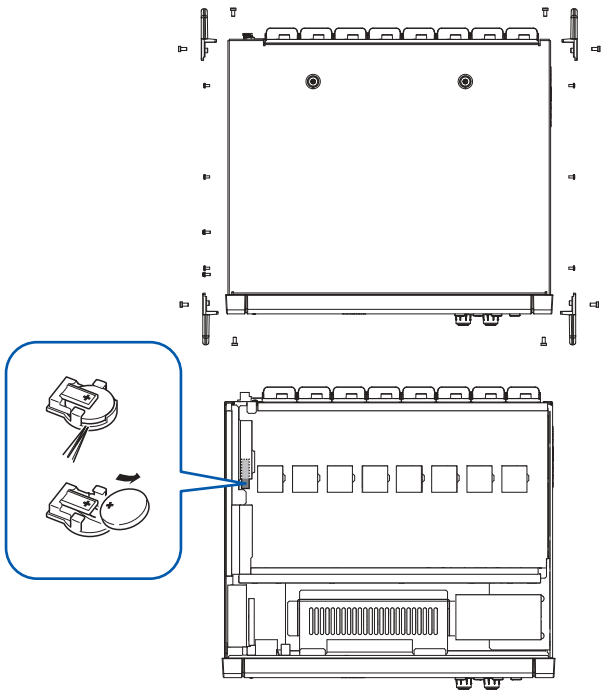
電池が破裂し、人身事故を引き起こすおそれがあります。

- リチウム電池を取り外すときは、本器の電源を切り、電源コードおよび測定ケーブルを測定対象物から外す
- 取り出した電池は、幼児の手が届かないところに保管する

CALIFORNIA, USA ONLY
Perchlorate Material - special handling may apply.
See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate

用意するもの

プラスドライバー（No.2）、六角レンチ（対辺2.5 mm）、マイナスドライバー（細長いもの）



1. 本器の電源を切る
2. 電流センサー、電圧コード、電源コードなどのコード類を外す
3. ハンドル用のねじ16本を、六角レンチで外す
4. ハンドル4個を外す
5. 上部カバー用のねじ10本を、プラスドライバーで外す
6. 上部カバーの後方を持ち上げながら取り外す
7. USBケーブルを基板から外す
8. 内部の基板にある電池ホルダーと電池の間にマイナスドライバーを差し込み、電池を持ち上げながら取り出す

11.12 オープンソースソフトウェアについて

本製品には、GNU General Public License、GNU Lesser General Public Licenseおよびその他ライセンスの適用を受けるソフトウェアが含まれています。お客様にはこれらライセンスに従いソフトウェアのソースコードの入手や改変または再配布をする権利があります。
詳細は以下のサイトをご覧ください。
https://www.hioki.co.jp/jp/support/oss
なお、ソースコードの中身に関するお問い合わせはご遠慮ください。

索引

記号

Δ-Y変換 145

数字

1P2W 51
1P3W 51
3P3W2M 51
3P3W3M 51
3P4W 51
3V3A 51

A

AUTOレンジ 24, 64
A相パルス 109

B

BIN形式 161
BNC同期 187
B相パルス 109

C

CAN出力機能 207
CANデータベース 209
CSV 153, 161
CSV形式 161
CT 32, 74
CURSOR 124

D

DBCファイル 207, 211
DCモード 80
DMAG 57

E

Event（トリガ検出方法） 121
EXP 139

F

FFT TOP10 131
FFT解析 127
fnd値 82
FTPサーバー機能 224

G

GP-IBコネクター 26, 237

H

HTTPサーバー 222

I

IEC 55
IEC測定モード 55, 82
IEC電圧変動/フリッカ測定 111
Individual input 95
IPアドレス 220

L

LANインターフェイス 218
Level（トリガ検出方式） 121
LPF 32, 71, 101

M

MACアドレス 27
MANUAL 123
MANUALレンジ 64
MEAN 73
Modbus/TCP 245
MOV 139

P

Peak-Peak圧縮 118
PHASE ADJ 108
Phase Shift 52
PNF 101
Probe1端子 42, 43
Probe2端子 45

R

RS-232Cインターフェイス 239

S

SINGLE 123
SSV 153, 161
Statusデータ 184

U

UDF 148
USBメモリー 31, 157

V

VT 32, 74

W

WideBand 55
WideBand広帯域測定モード 82

Y

Y-Δ変換 146

Z

ZCF 121
ZC HPF 72
Zoom 125
Z相 107
Z相基準 107, 110

あ

アービトレーション領域通信速度 208
アナログ出力 68, 197
アベレージ 32, 139

い

位相ゼロアジャスト 108
位相特性代表値 53
位相補正 52
インレット 48

う

ウインドウ波数 88

え

エイリアシング 118
エラー値 213

お

応答速度 139
オートトリガ 121
オーバー値 213

か

カーソル測定 124
外観図 309
回転数 98
回転方向 109
外部信号 77, 204
外部制御端子 205
外部入力 26
拡張子 163, 164, 171
仮想中性点 145
画面コピー 157, 173
簡易設定 54

き

キーボードウインドウ 30
キーロック 23
機械角 104
基本周波数 54
基本波成分 82
キャリア周波数 54, 127
極性別 80
記録長（Length） 117

く

組合せ確度 308
グルーピング 88

こ

工場出荷時の設定 156
広帯域測定モード 55
高調波 33, 82
高調波グループ 87
高調波サブグループ 87
効率演算 34, 90
効率・損失測定 89
  Auto 89, 91
  Fixed 89, 90
コメント入力 173

さ

サブネットマスク 220
サンプリング速度（Freq.） 117

し

時間軸の設定 117
次数間高調波 88
システム設定 153
システムリセット 155
実時間制御 137
実時間制御積算 81
自動保存 164
終端抵抗 208
周波数測定 72
修理 301
出力インピーダンス 195
出力レート 200
出力レンジ 199
消磁 57

す

ズーム機能 125
スケーリング 32, 74
すべり 98
スリップ 101
寸法 309

せ

整流方式 73
積算 76
積算モード 80
設定データ 175
セルフテスト 48
ゼロアジャスト 24, 57
ゼロ位置 116
ゼロクロス 69
ゼロクロスフィルター 121
ゼロサプレス 67

そ

測定下限周波数 72
測定上限周波数 72
測定モード 55
損失 93

た

タイマー制御 137
タイマー積算 81

ち

チャネル詳細表示エリア 80
チャネル表示LED 24
中央周波数 103
中間高調波 87

つ

通信コマンド取扱説明書 7

て

データ更新レート 32, 68
デフォルトゲートウェイ 220
デルタ変換 32, 145
電圧信号測定 95
電圧入力 41
電圧入力端子 26
テンキーウインドウ 30
電気角 107
電源インレット 26
電流センサー
　位相特性代表値 53
　自動認識機能 51
電流入力 42
電力演算式 147

と

同期アンロック 70
同期ソース 32, 69
特別組み合わせ確度 296
トリガ 120
トリガスロープ 121
トリガソース 121
トリガレベル 121
トルク 98
トルクメーター補正機能 105

に

入力インピーダンス 195
入力チャネル 26

は

バーグラフ 33
廃棄 317
ハイパス・フィルター 72
波形データ
　保存 169
波形表示 115
波形を記録 123
パルス信号測定 95
パルスノイズフィルター 101

ひ

ピークホールド機能 25
ビープ音 153
光リンク 190
光リンクインターフェイス 190
表示アイコン 28
表示可能範囲 62

ふ

ファームウェア
　アップデート 315
ファイル 159
ブートキーリセット 155
フォルダー 160
フリッカ 111
プリトリガ 121

へ

平均回数 139
平均化モード 139
ベクトル表示 33, 86
変換ケーブル 44

ほ

ホールド機能 25

ま

窓関数 134
マニュアル積算 81
マニュアル保存 163

も

モーター解析接続例 97
モーター入力 26, 94
　ゼロアジャスト 99
モーターパワー 98

ゆ

有効測定範囲 62
ユーザー定義演算 148

ら

ラックマウント 310
　EIA 311
　JIS 310

り

リスト表示 33
リモート状態 24

ろ

ロータリーエンコーダー 104
ロータリーノブ 25
ローパスフィルター 71, 101

保 証 書

HIOKI

形名	製造番号	保証期間 購入日　　年　　月から 3 年間

お客様のご住所：〒＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

お名前：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

お客様へのお願い

・保証書は再発行いたしませんので、大切に保管してください。

・「形名・製造番号・購入日」および「ご住所・お名前」をご記入ください。

※ご記入いただきました個人情報は修理サービスの提供および製品の紹介のみに使用します。

本製品は弊社の規格に従った検査に合格したことを証明します。本製品が故障した場合は、お買い求め先にご連絡ください。以下の保証内容に従い、本製品を修理または新品に交換します。ご連絡の際は、本書をご提示ください。

保証内容

1. 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から 3 年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左 4 桁）から 3 年間を保証期間とします。
2. 本製品に AC アダプターが付属している場合、その AC アダプターの保証期間は購入日から 1 年間です。
3. 測定値などの確度の保証期間は、製品仕様に別途規定しています。
4. それぞれの保証期間内に本製品または AC アダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品または AC アダプターを無償で修理または新品と交換します。
5. 以下の故障、損傷などは、無償修理または新品交換の保証の対象外とします。
   -1. 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
   -2. コネクター、ケーブルなどの故障と損傷
   -3. お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
   -4. 取扱説明書、本体注意ラベル、刻印などに記載された内容に反する不適切な取り扱いによる故障と損傷
   -5. 法令、取扱説明書などで要求された保守・点検を怠ったことにより発生した故障と損傷
   -6. 火災、風水害、地震、落雷、電源の異常（電圧、周波数など）、戦争・暴動、放射能汚染、そのほかの不可抗力による故障と損傷
   -7. 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
   -8. そのほかその責任が弊社にあるとみなされない故障と損傷
6. 以下の場合は、本製品を保証の対象外とします。修理、校正などもお断りします。
   -1. 弊社以外の企業、機関、もしくは個人が本製品を修理した場合、または改造した場合
   -2. 特殊な用途（宇宙用、航空用、原子力用、医療用、車両制御用など）の機器に本製品を組み込んで使用することを、事前に弊社にご連絡いただかない場合
7. 製品を使用したことにより発生した損失に対しては、その損失の責任が弊社にあると弊社が判断した場合、本製品の購入金額までを補償します。ただし、以下の損失に対しては補償しません。
   -1. 本製品を使用したことにより発生した被測定物の損害に起因する二次的な損害
   -2. 本製品による測定の結果に起因する損害
   -3. 本製品と互いに接続した（ネットワーク経由の接続を含む）本製品以外の機器への損害
8. 製造後一定期間を経過した製品、および部品の生産中止、不測の事態の発生などにより修理できない製品は、修理、校正などをお断りすることがあります。

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

https://www.hioki.co.jp/

18-06 JA-3

HIOKI

国内拠点

www.hioki.co.jp/

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

製品のお問い合わせ

0120-72-0560

9:00 ～ 12:00, 13:00 ～ 17:00
土･日･祝日を除く

TEL 0268-28-0560　FAX 0268-28-0569　info@hioki.co.jp

修理・校正のお問い合わせ

ご依頼はお買上店（代理店）または最寄りの営業拠点まで
お問い合わせはサービス窓口まで
TEL 0268-28-1688　cs-info@hioki.co.jp

2103 JA

編集・発行　日置電機株式会社

Printed in Japan

・CE 適合宣言は弊社ウェブサイトからダウンロードできます。
・本書の記載内容を予告なく変更することがあります。
・本書には著作権により保護される内容が含まれます。
・本書の内容を無断で転記・複製・改変することを禁止します。
・本書に記載されている会社名・商品名などは、各社の商標または登録商標です。