

LR8101

LR8102

HIOKI

取扱説明書

データロガー



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.11
各部の名称と機能 ▶ p.30
設定と操作 ▶ p.97

保守・サービス ▶ p.441
エラーメッセージ ▶ p.445

JA

July 2024 Revised edition 1
LR8102A960-01



600659711

HIOKI

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**

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569

9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00
土・日・祝日を除く

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

国内拠点



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。

目次

はじめに	7
表記について	8
梱包内容の確認	10
オプション (別売)	11
安全について	11
ご使用にあたっての注意	13
本書の見方	18
通信方法	19
コマンド	19
メッセージフォーマット	20
コマンドシンタックス	21
ヘッダー	21
メッセージターミネーター	22
セパレーター	22
データ部	23
複合コマンド型ヘッダーの省略	25
出力キューと入力バッファ	26
レジスター	26
初期状態に戻る項目	28

1 概要 29

1.1 製品概要と特長	29
LR8101, LR8102 共通	29
LR8102のみ	29
1.2 各部の名称と機能	30
LR8101, LR8102 データロガー	30
1.3 オプション	33
M7100、M7102 電圧・温度モジュール	33
M7103 電力計測モジュール	34
M1100 AC電源モジュール	36
その他のオプション	37
1.4 測定の流れ	41

2 接続 (測定の準備) 43

2.1 使用前の点検をする	43
2.2 測定モジュールを接続する	44
2.3 ACアダプターを接続する	46
2.4 外部電源を接続する	47
2.5 AC電源モジュールを接続する	48
2.6 ケーブルを接続する	51
電圧ケーブル、熱電対の結線	53
パルス入力 of 結線	55
警報出力 of 結線	56
外部制御 of 結線	57

外部サンプリングの結線	58
CANケーブルの結線 (LR8102のみ)	59
光接続ケーブルの結線 (LR8102のみ)	61
電圧コードの接続	62
電流センサーの接続 (電流入力)	63
測定範囲を超えるとき (VT, CT使用)	65
2.7 電源を入れる・切る	66
2.8 SDメモリーカード・USBメモリー	67
SDメモリーカードの取り付け・取り外し	69
USBメモリーの取り付け・取り外し	70
2.9 電力計測モジュールを測定ライン	71
に結線する	71
結線モードと電流センサーの設定	71
電流センサー自動認識機能	72
電流センサーの位相補正	74
ゼロアジャストと消磁 (DMAG)	76
測定ラインへの結線	77
結線図	78
結線の確認	79
2.10 LANの設定と接続をする	80
PCでのネットワーク設定	83
本器とPCとをLAN接続	90
LAN1の初期接続設定	92

3 設定と操作 97

3.1 通信コマンドで制御する	97
IEEE 488.2に規定された共通コマンド	98
3.2 基本的な動作と問い合わせ	101
3.3 測定条件を設定する	102
ノーマルサンプリング	102
外部サンプリング	104
記録モード共通の設定	105
同期端子の設定をする	108
測定モジュールのデータ更新間隔	109
3.4 電圧・温度モジュールの設定をする	114
電圧の測定	114
温度 (熱電対) の測定	116
3.5 電力計測モジュールの設定をする	120
電力測定レンジの設定	120
同期ソース	123
ローパスフィルター (LPF)	125
ゼロクロスフィルターと測定下限周波	126
数 (周波数測定範囲の設定)	126
整流方式	127
スケーリング (VT (PT) またはCTを使	128
用時)	

ゼロサプレス.....	129
積算測定 積算モード.....	129
高調波測定の有効化.....	130
高調波測定の詳細設定.....	133
アベレージ機能.....	135
デルタ変換機能.....	136
電力演算式.....	138
電力演算チャンネルの選択.....	138
電力演算チャンネル一覧.....	139
ステータスについて.....	142
簡易測定開始 (M7103 電力計測モ ジュール用).....	144
3.6 パルスチャンネルとロジックチャ ネルの設定をする.....	145
パルスの積算.....	145
回転速度の測定.....	148
ロジック信号の測定.....	152
3.7 スケーリング機能を使う.....	154
3.8 コメントを入力する.....	161
タイトルコメント.....	161
チャンネルコメント.....	161
モジュール識別名.....	162
3.9 ゼロアジャストする (ゼロ調整).....	163
3.10 測定を開始する・停止する.....	164
測定を強制終了するとき.....	165
測定可能範囲を超えたデータの扱い.....	166
測定動作の状態遷移.....	166
3.11 測定開始時刻、トリガ時刻を確認 する.....	167

4 測定データの取得 169

4.1 内部メモリー測定データの取得.....	170
4.2 リアルタイムデータの取得.....	174
4.3 ホールドデータの取得.....	176
4.4 測定データの変換.....	180
4.5 バイナリーデータについて.....	181
4.6 テキスト (物理値) について.....	182
4.7 リアルタイムでのデータ取得比較.....	183

5 トリガ機能 185

5.1 トリガの内容.....	186
5.2 トリガ機能を有効にする.....	187
共通設定.....	187

5.3 アナログトリガ、パルストリガ、 波形演算トリガ.....	191
レベルトリガ.....	191
ウィンドウトリガ.....	196
5.4 ロジックトリガ (パターン).....	201
5.5 電力トリガ.....	202
レベルトリガ.....	202
ウィンドウトリガ.....	205
5.6 外部からトリガをかける.....	208
5.7 一定間隔でトリガをかける.....	209
5.8 強制的にトリガをかける.....	211
5.9 トリガの設定例.....	212

6 データの保存・読み込み 213

6.1 保存・読み込みができるデータ.....	213
6.2 メディアをフォーマットする.....	216
6.3 データを保存する.....	217
自動保存 (リアルタイム保存).....	218
手動保存.....	227
保存の共通設定.....	232
6.4 データを読み込む.....	234
オートセットアップ機能.....	236
6.5 データを管理する.....	237

7 警報 (アラーム出力) 239

7.1 警報の設定をする.....	239
全チャンネル共通の警報条件設定.....	239
警報チャンネル個別の設定.....	243
チャンネル個別の警報設定.....	244
7.2 警報を確認する.....	258

8 マーキング機能 259

8.1 測定中にイベントマークを付ける.....	259
8.2 外部信号でイベントマークを 付ける.....	260
8.3 警報発生時にイベントマークを 付ける.....	261
8.4 CSVデータでイベントを確認する.....	262

9 数値演算・波形演算 263

- 9.1 数値演算を実行する 263
 - 数値演算の設定 264
 - 数値演算式 270
- 9.2 波形演算を実行する 272

10 システム環境の設定 279

- 10.1 環境の設定をする 279
 - スタート状態保持 279
 - 言語 280
 - 日付フォーマット 280
 - 日付区切り文字 281
 - ピープ音 281
 - 横軸(時間値)の表示 282
- 10.2 システム操作をする 283
 - 時刻設定 283
 - 時刻同期 286
 - 初期化 288
 - セルフチェック(自己診断) 289
 - 動作クロックの確認 292
 - 調整、校正日の確認 293

11 外部制御 (EXT. I/O) 295

- 11.1 警報出力 (ALARM) の設定をする 295
- 11.2 外部入出力端子 (I/O) の設定をする 297
 - 外部トリガを用いた測定の同時開始 301
- 11.3 外部サンプリング (SMPL) の
設定をする 302

12 PC (コンピューター) と の通信 303

- 12.1 ロガーユーティリティを使う 303
- 12.2 HTTPサーバーで遠隔操作をする 305
 - HTTPサーバーに接続 305
 - 測定の開始と停止 307
 - 測定値の表示 308
 - コメントの入力 309
 - エラー・ワーニングの表示 310
 - LANの設定 311
 - 遠隔バージョンアップ 312
 - A2L ファイルのダウンロード 313

- 設定ファイルの情報取得 314
- 取扱説明書のダウンロード 315
- 12.3 FTPサーバーでデータを取得する 316
- 12.4 FTPクライアントでデータを
送信する 318
 - 自動送信の設定 324
 - ファイル送信テスト 330
 - FTP通信状況の確認 331
- 12.5 XCP on Ethernetで測定データを
送信する 332
 - 入力チャネルの設定 332
 - A2L ファイルの作成 333
 - ECU制御ソフト上の設定 334
- 12.6 CANで測定値を出力する 335
- 12.7 LAN2の設定と接続をする 336
- 12.8 LAN2で測定値を出力する 340
 - データ形式 343
 - INT32形式データの物理量への変換方法 345
 - 同期時の測定値出力機能 345
 - 記録間隔ごとの出力できるチャンネル数 346

13 仕様 347

- 13.1 データロガー本体仕様 347
 - 一般仕様 347
 - 記録 352
 - ファイル 353
 - 演算 354
 - トリガ 354
 - 警報 355
 - パルス入力、ロジック入力 355
 - 同期運転 (LR8102のみ) 356
 - その他の機能 356
 - 付属品、オプション品 357
- 13.2 モジュール仕様 357
 - M7100 電圧・温度モジュール 357
 - M7102 電圧・温度モジュール 360
 - M7103 電力計測モジュール 364
 - M1100 AC電源モジュール 388
- 13.3 その他オプション仕様 389
 - 9810 K熱電対、9811 T熱電対 389
 - Z2020 K熱電対 389

14 知識・情報 391

14.1 温度を測定する	391
14.2 デジタルフィルタ特性	392
14.3 ノイズ対策	393
ノイズ混入のメカニズム	393
ノイズ対策の例	395
14.4 スキャンのタイミング	399
M7100の場合	400
M7102の場合	401
14.5 ファイル名	402
14.6 テキスト形式のフォーマット	403
14.7 ファイルの容量	405
14.8 初期化(システムリセット)後の 設定	406
14.9 最大記録時間	409
14.10 応用測定	410
計装信号 (4-20 mA) の記録	410
電力量計のパルス出力を利用した 消費電力測定	412
14.11 入力回路の構成	413
14.12 データの取り扱い	415
測定データの特特殊値	415
演算の特特殊値	416
LAN2で出力した測定値の特特殊値	417
CANで出力した測定値の特特殊値	418
14.13 モジュールに関するコマンド	419
14.14 測定データのリアルタイム出力	420
14.15 コマンドのサンプル	421
14.16 文字列の入力規則	423
14.17 組み合わせ確度の計算	424
14.18 外観図	425
LR8101	425
LR8102	425
M1100	426
M7100	426
M7102	427
M7103	427
M7100 6台連結状態	428
M7100 10台連結状態	429
M7103 4台連結状態	430
M7100 6台 + M7103 4台 + M1100連 結状態	431
14.19 ラックマウント	432
ラックマウント金具の参考図	432
ラックマウント金具の取り付け例	434

14.20 従来コマンド	436
--------------------	-----

15 保守・サービス 441

15.1 修理・校正・クリーニング	441
15.2 困ったときは	443
修理を依頼する前に	443
エラーメッセージ	445
正規化処理	450
15.3 本器の廃棄	452
15.4 FAQ (よくあるお問い合わせ)	454
15.5 オープンソースソフトウェア	457

コマンド索引 459

はじめに

このたびは、HIOKI LR8101, LR8102 データロガーをご選定いただき、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。

LR8102 データロガーは、LR8101に次の機能が搭載されたモデルです。

- 本体間のサンプリング同期機能
- LAN2ポートからの測定値出力機能
- CANポートからの測定値出力機能

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/>



次の取扱説明書が付属しています。用途に合わせてご覧ください。
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。

種類	記載内容	印刷版	DVD 版
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	✓	—
スタートアップガイド	使用上の注意、接続方法、基本的な操作	✓	✓
取扱説明書 詳細編 (本書)	本器を制御する通信コマンド、機能、操作の詳細な説明、仕様、知識	—	✓
ロガーユーティリティ *1 取扱説明書	PC アプリケーションソフトのインストールや操作の方法	—	✓

*1. PC アプリケーションソフト「ロガーユーティリティ」のインストール方法や操作方法は、付属のDVD（アプリケーションディスク）にある「ロガーユーティリティ取扱説明書」をご覧ください。

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

- Microsoft、Excel、Microsoft Edge、Visual Basic、およびWindowsは、マイクロソフト グループの企業の商標です。
- SD、SDHC ロゴはSD-3C LLCの商標です。
- Intelは、Intel Corporationまたはその子会社の商標です。







インターネット接続について

本器は、電気通信事業者（移动通信会社、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。






表記について

安全に関する表記

本書では、リスク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	操作および保守作業上、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、やけど、または死亡のおそれがあります。
	禁止された行為を示します。
	しなければならない行為を示します。

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.13）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、ならびに付属の「使用上の注意」をご覧ください。
	全体が二重絶縁または強化絶縁で保護されている機器であることを示します。
	電源の入切が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 指令が示す規制に適合していることを示します。
	EU加盟国における電気電子機器廃棄物指令 (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。

その他の表記

	知っていると便利な機能や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。
<input checked="" type="checkbox"/>	設定項目の初期設定値を示します。初期化するとこの値に戻ります。
(p.)	参照先のページ番号を示します。
太字	画面上の名称およびキーを示します。
[]	画面上のユーザーインターフェイスの名称は、角カッコ ([]) で囲んで表記しています。
Windows	特に断り書きのない場合、Windows 7、Windows 8、Windows 10、Windows 11 を「Windows」と表記しています。
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。

確度の表記

測定器の確度は、リーディング (reading)、レンジ (range)、フルスケール (full scale)、ディジット (digits)、および測定値と同じ単位を使って誤差の限界値を規定することによって表されます。

% 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)」を用いて表されます。
% 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)」を用いて表されます。
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.)」を用いて表されます。
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。

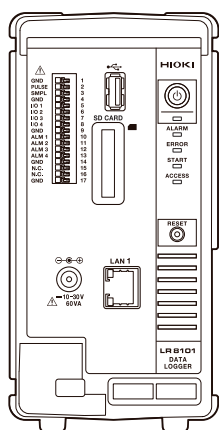
梱包内容の確認

本器がお手元に届きましたら、輸送中に異常または破損が発生していないか点検してからご使用ください。万一、破損がある場合または仕様どおりに動作しない場合は、お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

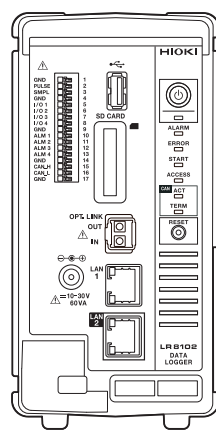
梱包内容が正しいか確認してください。

本体

□ LR8101 データロガー



□ LR8102 データロガー



付属品

□ 使用上の注意 (0990A903)

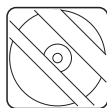


□ スタートアップガイド



□ ロガーアプリケーションディスク
Logger Application Disc (DVD) *1 *2

- スタートアップガイド
- 取扱説明書 詳細編
- ロガーユーティリティ
- ロガーユーティリティ取扱説明書
- CANエディタ
- CANエディタ取扱説明書
- GENNECT One



*1. 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。

*2. 印刷版の取扱説明書をご用命の場合は、最寄りの営業拠点にご連絡ください。有償でご注文を承ります。

オプション(別売)

本器には次のオプションがあります。参照：「1.3 オプション」(p.33)
 購入の際は、お買上店(販売店)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。

M7100	電圧・温度モジュール(15チャンネル)
M7102	電圧・温度モジュール(30チャンネル)
M7103	電力計測モジュール(3チャンネル)
M1100	AC電源モジュール
Z1016	ACアダプタ(接地形2極電源コード付き)
L1012	電源ケーブル(末端未加工)
Z4001	SDメモ리카ード(2 GB)
Z4003	SDメモ리카ード(8 GB)
Z4006	USBメモリ(16 GB)
9642	LANケーブル
L6101	光接続ケーブル(1 m)
L6102	光接続ケーブル(10 m)
SF4111	遠隔計測サービス(日本国内専用)
SF4112	遠隔計測サービス(日本国内専用)

安全について

本器と測定モジュールは国際規格IEC 61010に従って設計され、その安全性は出荷前の検査で確認されています。ただし、この取扱説明書の記載事項に従わない場合は、本器の安全性が損なわれるおそれがあります。

本器と測定モジュールを使用する前に、次の安全に関する注意事項をよくお読みください。

⚠ 危険



- 取扱説明書の内容をよく理解してから本器を使用する。
 使い方を誤り、重大な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。

⚠ 警告



- 電気計測器を初めて使用する場合は、経験者の監督の下で計測を行う。
 使用者が感電するおそれがあります。
 また、発熱、火災、短絡によるアーク放電などを引き起こすおそれがあります。
- 絶縁保護具を着用する。
 本器は活線で測定をします。保護具を着用しないと、使用者が感電するおそれがあります。絶縁用保護具の着用は、法で定められています。

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。主電源に接続することを意図した試験回路および測定回路は、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。

⚠ 危険

- 測定器の定格測定カテゴリの範囲を超える主電源回路の測定に、その測定器を使用しない。



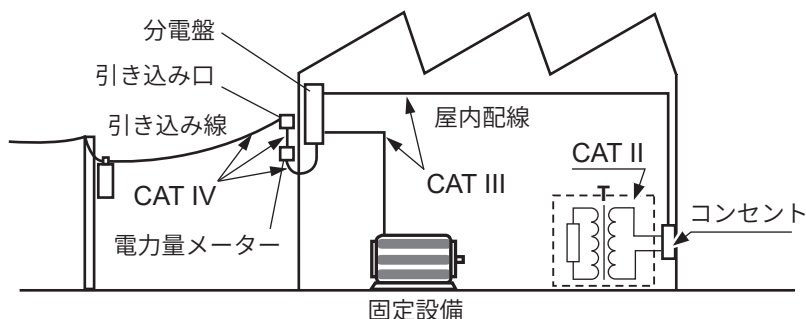
- 主電源回路の測定に、定格測定カテゴリが規定されていない測定器を使用しない。

重大な人身事故または測定器・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 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、回路遮断機、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他の機器での測定

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。

ご使用前の確認

⚠ 危険

- 使用前に本器を点検し、本器が正常に動作することを確認する。



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。故障や破損がある場合は、お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。点検については、「2.1 使用前の点検をする」（p.43）をご覧ください。

本器の設置

⚠ 警告

- 次のような場所に本器を設置しない。



- ・ 直射日光が当たる場所、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
- ・ 強力な電磁波が発生する場所、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。



- 電源コードのプラグを引き抜けるように、本器の周囲に十分なスペースを空けて設置する。

周囲に十分なスペースを空けないと、緊急時、直ちに電源供給を切断できません。人身事故、火災、または本器の破損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。



- 0℃以下の環境で、ケーブルを曲げたり引っ張ったりしない。

ケーブルが硬くなっています。ケーブルが断線したり被覆が破損したりし、使用者が感電するおそれがあります。

⚠ 注意



- 通信中は通信ケーブルを抜かない。
本器が破損するおそれがあります。

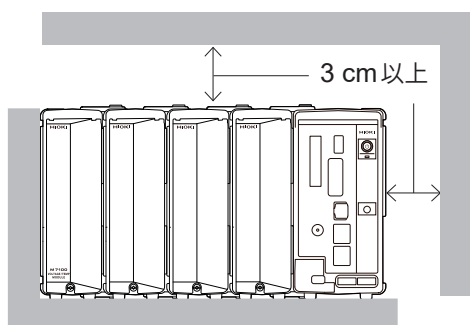


- 通信ケーブルを着脱する前に、本器およびPCの電源を切る。
本器が破損したり誤動作したりするおそれがあります。
- 本器とPCは共通の接地（アース）に接続する。
本器のGNDとPCのGNDとの間に電位差がある状態で通信ケーブルを接続すると、
本器が破損したり誤動作したりするおそれがあります。

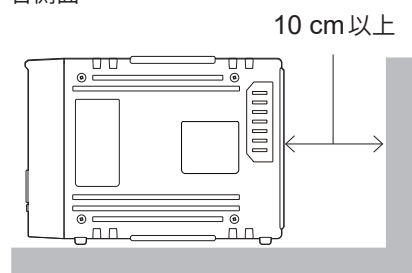
重要

- ・ 測定モジュールの端子台付近の周囲温度が変化しないようにしてください。換気扇、エアコンなどの吹き出しが端子台に当たると、熱電対での温度計測で測定誤差を生じます。
- ・ 環境温度が大きく変化したときには、安定後60分以上放置してから測定を開始してください。

- ・ 通気口をふさがないでください。（本器の温度上昇を防ぐため、上面と右側面は3 cm以上、背面は10 cm以上離して設置する）
- ・ 本器を上下に重ねて設置しないでください。



右側面



本器の取り扱い

⚠ 注意



- 本器を運搬したり取り扱ったりするときは、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。



■ 運搬時の注意事項

多数のモジュールを連結すると重量物になります。人身事故や本器の破損を引き起こすおそれがあるため、労働安全の規定に従ってください。

参考質量

- ・ LR8102、M7103 ×4、M7100 ×6、M1100：約17.4 kg
- ・ LR8102、M7100 ×10：約14.5 kg

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、使用者が適切な対策を施してください。

測定時の注意

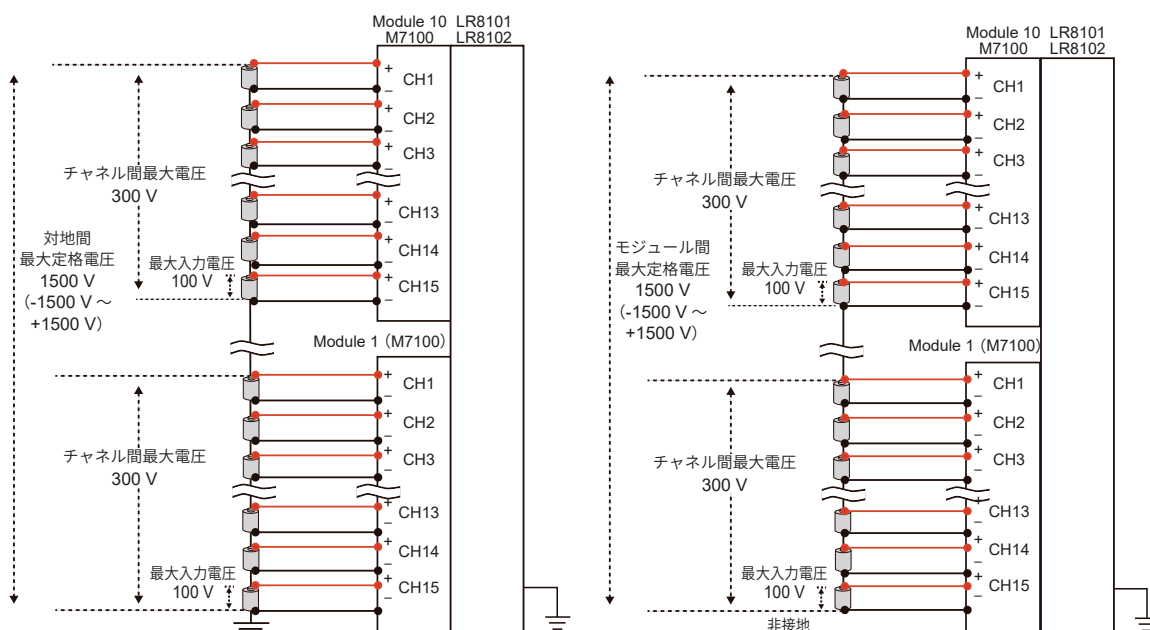
⚠ 危険

- 測定モジュールの最大入力電圧、対地間最大定格電圧、チャンネル間最大定格電圧、またはモジュール間最大定格電圧を超える電圧を各チャンネル間に入力しない。



- ・ 最大入力電圧：入力＋－間
- ・ チャンネル間最大電圧：同一モジュール内の任意のチャンネル間
- ・ 対地間最大定格電圧：**GND** 電位と入力端子との間
- ・ モジュール間最大定格電圧：別のモジュールのチャンネル間

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。これらの定格電圧は測定モジュールで異なります。「13 仕様」(p.347)で確認してください。



バッテリーパックなどの直列に接続された測定対象に対して、モジュール間最大定格電圧が異なるモジュールを混在して使用する場合、モジュール間最大定格電圧が低い方のモジュールの仕様が適用されます。

例：M7100およびM7103とM7102を混在してバッテリーパックを測定する場合
モジュール間の最大入力電圧がDC 600 Vに制限されるため、600 V以上のバッテリーパックの計測には使用できません。



チャンネル間最大電圧の補足

チャンネル間最大電圧が300 Vの場合、隣接チャンネル間だけではなく全チャンネル相互間に生じる電位差を300 V以内にしてください。

たとえば、CH1とCH2の電位差だけではなく、CH1とCH15間の電位差も300 V以内にする必要があります。

⚠ 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。

- 本器の定格の範囲外、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。

- 本器と測定モジュールを主電源回路の測定に使用しない。



測定モジュール M7100、M7102 の対地間電圧は CAT II に対応していますが、CAT II、CAT III、または CAT IV に対する測定はできません。

絶対に、測定端子間に CAT II、CAT III、または CAT IV の電圧を入力しないでください。

使用者が感電したり、本器が破損したりするおそれがあります。

- センサー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。

⚠ 警告

- 本器をぬらさない。



- 本器をぬれた手で操作しない。

使用者が感電するおそれがあります。

- 測定ケーブル類を入力端子に確実に接続する。

端子が緩んでいると、接触抵抗が大きくなり、本器が発熱し、人身事故、本器の焼損、または火災を引き起こすおそれがあります。



- 測定モジュールを接続しないときは、コネクタカバーを取り付けておく。

使用者が感電したり、本器および測定モジュールが破損したりするおそれがあります。



誘導電圧の影響

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。

K および T 熱電対には、ショートレンジオーダーリングという物理現象があり、250°C ~ 600°C の範囲では正確に測定できないことがあります。

使用する熱電対のメーカーにご確認のうえ、センサーを選定してください。

輸送時の注意

- 開梱後、梱包材を保管してください。本器を輸送する際は、お届けしたときの梱包材をお使いください。
- 本器を安全に輸送するために、製品出荷時に使用された包装箱および緩衝材を使用してください。ただし、包装箱の破れや変形、緩衝材に潰れがある場合に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を使用できない場合は、お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。専用の包装箱および緩衝材をお送りします。
- 本器を梱包するときは、電源コード類を必ず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注意してください。
- レーベル面に文字などを記入するときは、先の柔らかい筆記用具を使用してください。
- 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。
- このディスクの使用により生じたPC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。

本書の見方

5 記録動作を繰り返すかどうかを設定する。

設定に必要なコマンドです。
例に示す形でコマンドを送信すると本器に設定が反映されます。

設定の問い合わせに必要なコマンドです。
例に示す形でコマンドを送信すると(応答)の形式で設定や測定値を取得できます。

設定項目と説明
設定できる項目および説明です。

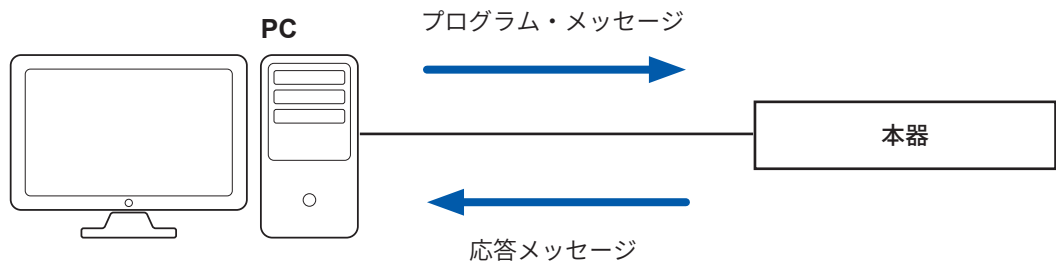
設定		
構文	コマンド	:TRIGger:MODE A\$
例	:TRIGger:MODE REPEat	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:MODE?
	応答	A\$
例	:TRIGger:MODE? (応答):TRIGGER:MODE REPEAT (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = SINGLE, REPEat		
SINGLE	繰り返し記録OFF 1回の記録で測定を終了します。	
REPEat	繰り返し記録ON 記録を繰り返します。 STOP コマンドを実行すると、測定を終了します。	

通信方法

コマンド

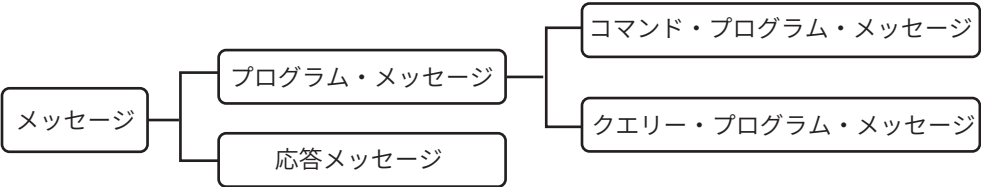
インターフェイスで本器を制御するために、各種の通信コマンドが用意されています。

通信コマンドには、PCから本器に送信するプログラム・メッセージと、本器からPCに送信する応答メッセージがあります。



通信機器と受信・送信されるデータをメッセージといいます。

メッセージは次の図のように分類されます。



プログラム・メッセージ	コントローラーから機器に送信するメッセージです。
応答メッセージ	機器からコントローラーに送信するメッセージです。このメッセージは、クエリー・プログラム・メッセージを受信し、構文をチェックした時点で作成されます。
コマンド・プログラム・メッセージ	機器の設定、リセットなどの機器を制御する命令です。
クエリー・プログラム・メッセージ	機器の動作結果、測定結果、または設定状態を問い合わせる命令です。

コマンド・プログラム・メッセージおよびクエリー・プログラム・メッセージを総称してコマンドと呼びます。(コマンドはHIOKI固有のSCPI言語です)

メッセージフォーマット

プログラム・メッセージ

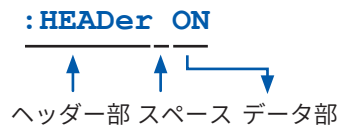
プログラム・メッセージは、コマンド・プログラム・メッセージとクエリー・プログラム・メッセージとに分けることができます。

(1) コマンド・プログラム・メッセージ

機器の設定、リセットなどの機器を制御する命令

例： ヘッダーを設定する命令

:HEADer ON



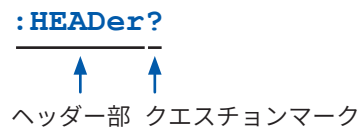
ヘッダー部 スペース データ部

(2) クエリー・プログラム・メッセージ

動作結果、測定結果、または機器の設定状態を問い合わせる命令

例： 現在のヘッダーの設定を問い合わせる命令

:HEADer?



ヘッダー部 クエスチョンマーク

参照：「ヘッダー」(p.21)、「セパレーター」(p.22)、「データ部」(p.23)

応答メッセージ

クエリー・メッセージを受信し、構文をチェックした時点で応答メッセージを作成します。
クエリー・メッセージを受信した場合に何らかのエラーが発生したときは、そのクエリー・メッセージに対する応答メッセージは作成しません。

コマンドシンタックス

コマンドには次の2つの記述形式があります。

- 機能を連想できるロングフォーム
- 短縮されたショートフォーム

本書では、ショートフォームの部分を大文字で、残りの部分を小文字で記述しています。大文字と小文字のどちらでも受け付けます。

<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress</code>	本書での表現
<code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:IPADDRESS</code>	OK (ロングフォーム)
<code>:SYST:COMM:LAN:IPAD</code>	OK (ショートフォーム)
<code>:SYST:COMM:LAN:IPADD</code>	コマンドエラーになります。
<code>:SYST:COMM:LAN:IPA</code>	コマンドエラーになります。

本器からの応答メッセージは、大文字のロングフォームで返されます。

ヘッダー

プログラムメッセージには、ヘッダーが必要です。

(1) コマンド・プログラム・ヘッダー

次の3種類があります。

コマンドの種類	例	説明
単純コマンド型ヘッダー	<code>:HEADer ON</code>	英字から始まる1語で構成されるヘッダー
複合コマンド型ヘッダー	<code>:SYSTem:DATE 24,1,2</code>	コロン(:)で区切られる複数の単純コマンド型ヘッダーで構成されるヘッダー
共通コマンド型ヘッダー	<code>*RST</code>	共通コマンドであることを示すアスタリスク(*)で始まるヘッダー (IEEE 488.2 で規定されたもの)

(2) クエリー・プログラム・ヘッダー

本器の設定状態を問い合わせたり、測定値を問い合わせたりするために使用します。

下の例のように、プログラムヘッダーの後にクエションマーク(?)を付けると、クエリーとして認識されます。

コマンドの種類	例	説明
単純コマンド型ヘッダー	<code>:HEADer?</code>	英字から始まる1語で構成されるヘッダー
複合コマンド型ヘッダー	<code>:SYSTem:DATE?</code>	コロン(:)で区切られる複数の単純コマンド型ヘッダーで構成されるヘッダー
共通コマンド型ヘッダー	<code>*IDN?</code>	共通コマンドであることを示すアスタリスク(*)で始まるヘッダー (IEEE 488.2 で規定されたもの)

メッセージターミネーター

本器は、メッセージターミネーターとして次のものを受け付けます。

LAN1	LF, CR+LF
------	-----------

なお、応答メッセージのターミネーターはCR+LFに固定されます。

セパレーター

(1) メッセージ単位セパレーター

複数のメッセージは、それぞれセミコロン (;) でつなげることで、1行に記述できます。

例： `:HEADer ON;*OPC?`

↑
セミコロン

メッセージを続けて記述した場合、文中でエラーが起こると、それ以降からターミネーターまでのメッセージは実行しません。

(2) ヘッダーセパレーター

ヘッダーとデータを持つメッセージは、スペース (空白) を使用することで、ヘッダー部とデータ部とに分離されます。

例： `:HEADer ON`

↑
スペース

(3) データセパレーター

複数のデータを持つメッセージは、データの間にコンマ (,) が必要です。

例： `:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress 192,168,1,1`

↑
コンマ

データ部

本器では、データ部に「文字データ」と「10進数値データ」を使用し、コマンドにより使い分けます。

データの欄は次のように表記されています。

記号	意味	例
A\$	文字列データ	OFF, ON
module\$	モジュールデータ	MODULE1 ~ MODULE10 PLS&ALM, CALC, CALC1, CALC2*4
ch\$	チャンネルデータ	CH1_1 ~ CH10_30*1 PLS1 LOG ALM1 ~ ALM4 ALARM*2 W1 ~ W30 M1URMS1 ~ M4HST3*3
pls\$	パルスチャンネルデータ	PLS1
alm\$	警報チャンネルデータ	ALM1 ~ ALM4
w\$	波形演算チャンネルデータ	W1 ~ W30
A, B, C,...	数値データ	10, -20, 1.5E+05, 0.1
A<NR1>	整数データ	+15, -20, 25
A<NR2>	固定小数点データ	+1.23, -4.57, 7.89
A<NR3>	浮動小数点データ	+10.0E-03, -2.3E+03, 5E+03

数値の設定では<NR1 ~ 3>すべての形式を受け付けます。

*1. M7100、M7102のチャンネルデータ

*2. 警報機能自体を対象とします。

*3. M7103のチャンネルデータ (p.139)

*4. CALC1はW1 ~ W15、CALC2はW16 ~ W30のまとまりになります。

(1) 文字データ

必ず英字で始まり、英字と数字で構成されるデータです。文字データは、大文字と小文字の両方を受け付けますが、本器からは応答メッセージを必ず大文字で返します。

コマンドシンタックスと同様にロングフォームとショートフォームがあり、どちらでも受け付けます。

例： `:TRIGger:MODE SINGLE`

(2) 10進数値データ

数値データのフォーマットには、NR1形式、NR2形式、およびNR3形式があります。それぞれ符号付き数値と符号なし数値の両方を受け付けます。符号なし数値の場合、正の数値として扱います。

また、本器が扱うことができない小数の位に数値が記述されている場合、その位を四捨五入します。

- NR1整数データ (例：+12, -23, 34)
- NR2小数データ (例：+1.23, -23.45, 3.456)
- NR3浮動小数点指数表示データ (例：+1.0E-2, -2.3E+4)

以上の3種類の形式をすべて含む形式を「NRf形式」と呼びます。

本器は、NRf形式の数値を受け付けます。

応答データは、コマンドごとに指定されているフォーマットで送信します。

NR1形式の例：	<code>:SYSTem:THINOut 10</code>
NR2形式の例：	<code>:CONFigure:SAMPle 0.1</code>
NR3形式の例：	<code>:ALARm:ANALog:LEVEl ALM1,CH1_1,+1.0E-3</code>

(3) 文字列データ

- 文字列データは、前後をクォーテーション・マークで囲みます。
- 8ビット ASCII文字からなるデータです。ただし、コメント設定などの一部コマンドでは、送受信共に Shift_JIS です。
- 本体で扱うことができない文字は、アンダースコア (_) に置き換わります。
- クォーテーション・マークとして、送信側はダブル・クォーテーション (") ですが、受信側はダブル・クォーテーションとシングル・クォーテーション (') の両方を受け付けます。
- コマンド中のダブル・クォーテーション (") の代わりに、シングル・クォーテーション (') を使用できます。

特殊文字の入力は次のとおりです。

PC	^2	^3	~u	~o	~e	~c	~+	~,	~;	^^	~~
LR8101, LR8102	2	3	μ	Ω	ε	°	±	'	"	^	~

例：	<code>:COMMeNt:TITLe 'HIOKI'</code>
	<code>:COMMeNt:TITLe "HIOKI"</code>
	<code>:COMMeNt:TITLe "~o"</code>

複合コマンド型ヘッダーの省略

複合コマンドの中で先頭の部分が共通であるものは、これらを続けて記述する場合に限り、コマンドの共通部分を省略できます。

この共通部分は「カレントパス」と呼ばれ、これがクリアされるまではそれ以降のコマンドは、「カレントパスを省略したもの」と判断して解析します。

カレントパスの使用方法を次の例に示します。

通常表記

```
:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,1;:SYSTem:COMMunicate:
LAN:SMASk 255,255,255,0
```

省略表記

```
:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,1;SMASk 255,255,255,0
```



カレントパスとなり、次のコマンドでは省略できます。

カレントパスは、次の場合にクリアされます。

- 電源を入れたとき
- 先頭にコロン(:)またはアスタリスク(*)を入力したコマンドが送信されたとき
- メッセージターミネーターを検出したとき

単純コマンド型ヘッダーと複合コマンド型ヘッダーの先頭にコロン(:)を付ける必要はありません。ただし、省略形との混乱と誤動作を防ぐため、コマンドの先頭にコロン(:)を付けることをお勧めします。

出力キューと入力バッファ

(1) 出力キュー

出力キューは、200キロバイトです。

応答メッセージはここに溜められ、コントローラーから読み出されます。

応答メッセージが200キロバイトを超えた場合はクエリー・エラーです。

出力キューがクリアされるのは、次の場合です。

- ・ コントローラーが応答メッセージを読み出したとき
- ・ 電源を入れ直したとき
- ・ 本器が次の処理対象となるメッセージを受信したとき

(2) 入力バッファ

入力バッファは、200キロバイトです。

受信したメッセージは、このバッファに入力され、順次実行されます。

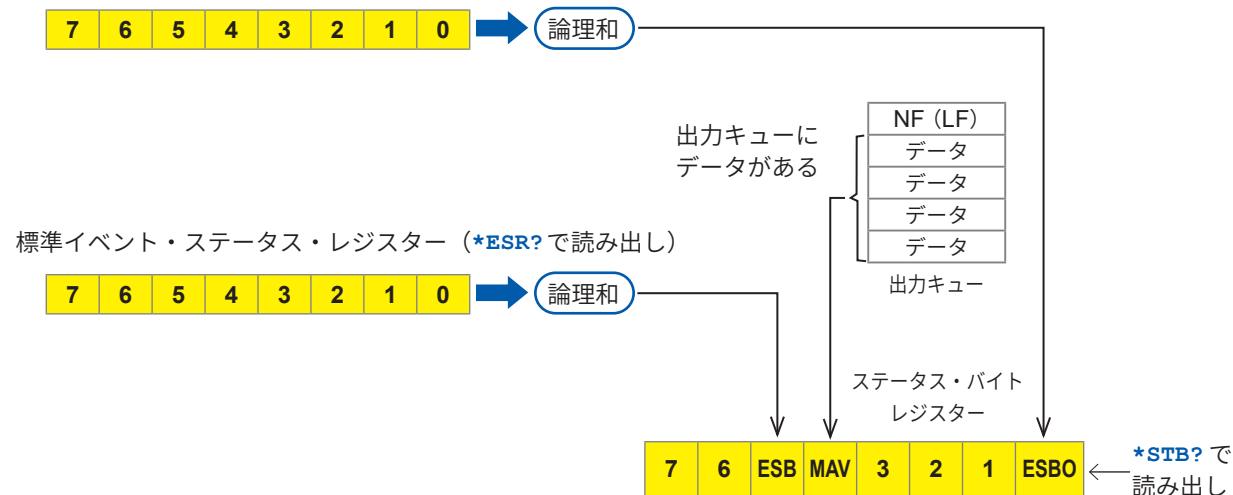
ただし、**:ABORT** コマンドは受信した時点で実行されます。

レジスター

本器は、下図のようにIEEE 488.2で規定されているレジスターを持っています。

- ・ 標準イベント・ステータス・レジスター
- ・ ステータス・バイト・レジスター
- ・ イベント・ステータス・レジスター 0

イベント・ステータス・レジスター 0 (**:ESR0?** で読み出し)



(1) ステータス・バイト

ステータス・バイトの各ビットは、そのビットに対応するイベント・レジスターのサマリー（論理和）です。

ステータスバー	内容
ビット7	未使用：0
ビット6	未使用：0
ビット5 (ESB)	イベント・サマリービット 標準イベント・ステータス・レジスターのサマリーを表します。
ビット4 (MAV)	メッセージアベイラブル 出力キューにメッセージがあることを示します。
ビット3	未使用：0
ビット2	未使用：0
ビット1	未使用：0
ビット0 (ESB0)	イベント・サマリービット0 イベント・ステータス・レジスター 0 のサマリーを表します。

ステータス・バイトの読み出しは、次のコマンドを使用します。

ステータス・バイトの読み出し	*STB?
----------------	--------------

(2) 標準イベント・ステータス・レジスター (SESR)

このレジスターのサマリーは、ステータス・バイトのビット5にセットされます。
標準イベント・ステータス・レジスターの内容がクリアーされるのは、次の場合です。

- ***CLS** コマンドを受信したとき
- ***ESR?** クエリーで内容が読み出されたとき
- 電源を入れ直したとき

標準イベント・ステータス・レジスター (SESR)	内容
ビット7 (PON)	電源再投入 最後にこのレジスターが読み出されてから、電源が切断されたことがある。電源を入れたときは1。
ビット6 (URQ)	ユーザー・リクエスト 未使用 (0)
ビット5 (CME)	コマンドエラー 受信したコマンドに誤りがある。文法上の誤り、意味上の誤り。
ビット4 (EXE)	実行エラー 機器が実行中のコマンドに誤りがある。 レンジ・エラー、モード・エラー
ビット3 (DDE)	機器に依存したエラー
ビット2 (QYE)	クエリーエラー キューが空、データ喪失 (キューのオーバーフロー)
ビット1 (RQC)	コントローラー権の要求 (使用しない) 未使用 (0)
ビット0 (OPC)	動作の完了 *OPC コマンドに対してだけセットされる。

標準イベント・ステータス・レジスターの読み出しは、次のコマンドを使用します。

標準イベント・ステータス・レジスター	*ESR?
--------------------	--------------

(3) イベント・ステータス・レジスター 0 (ESR0)

このレジスターのサマリーは、ステータス・バイトのビット0にセットされます。
イベント・ステータス・レジスターの内容がクリアされるのは、次の場合です。

- ***CLS** コマンドを受信したとき
- **:ESR0?** クエリーで内容が読み出されたとき
- 電源を入れ直したとき

イベント・ステータス・レジスター 0 (ESR0)	内容
ビット7	未使用：0
ビット6	未使用：0
ビット5	未使用：0
ビット4	未使用：0
ビット3	未使用：0
ビット2	トリガ待ち終了（トリガがかかるとセットされる）
ビット1	START 処理終了（STOP するとセットされる）
ビット0	エラーまたはワーニングの発生

ステータス・バイトの読み出しは、次のコマンドを使用します。

イベント・ステータス・レジスターの読み出し	:ESR0?
-----------------------	---------------

初期状態に戻る項目

本器を初期化すると初期状態に戻る項目は、次のとおりです。

デバイス固有の機能の初期化については、「14.8 初期化（システムリセット）後の設定」（p.406）をご覧ください。

✓：初期状態に戻る、－：初期状態に戻らない

レジスター	電源を入れたとき	*RST コマンド	*CLS コマンド
デバイス固有の機能（測定条件、補正值など）	－	✓	－
出力キュー	✓	－	－
入力バッファ	✓	－	－
ステータス・バイト・レジスター	✓	－	✓ *1
イベントレジスター	✓ *2	－	✓
イネーブルレジスター	✓	－	－
カレントパス	✓	－	－

*1. MAVビット以外をクリアします。

*2. PONビット（ビット7）は除きます。

1.1 製品概要と特長

本器は、測定モジュールの組み合わせにより温度、電圧などの物理量を記録する、多チャンネルのデータロガーです。

LR8101, LR8102 共通

● 用途に応じて選べる測定モジュール

特長	モジュール
対地間最大定格電圧 1500 V かつ 5 ms 間隔で電圧を記録	M7100 電圧・温度モジュール
30 チャンネルの温度記録	M7102 電圧・温度モジュール
電力を高精度に記録	M7103 電力計測モジュール (本体ファームウェアを V1.50 以降にする必要があります)

● 測定モジュールを 10 台まで接続可能

1 台の本体に、測定モジュールを 10 台まで接続できます。
ただし、M7103 は 1 台の本体に 4 台まで接続できます。
1 台の本体に、電源モジュールは 1 台接続できます。

LR8102 のみ

● UDP によるデータ出力

最速 5 ms 間隔で 1 サンプルずつリアルタイムに測定データを出力します。
HILS のようなリアルタイム処理が求められる場合に利用できます。

● 複数本体を同期して測定

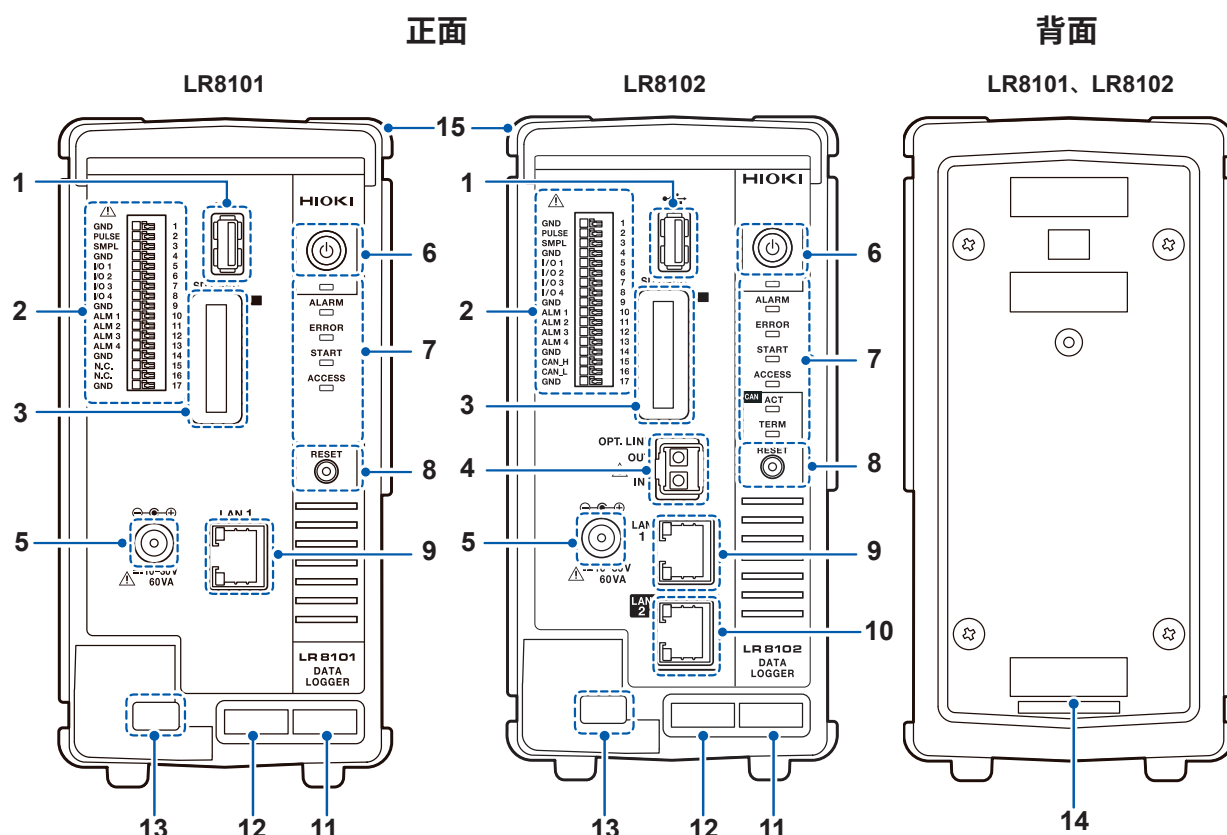
オプションの L6101 光接続ケーブル (1 m) または L6102 光接続ケーブル (10 m) で同期測定ができます。
同期したすべての本器の測定データは、プライマリー器の LAN2 から出力できます。

● CAN によるデータ出力

CAN (Controller Area Network) で測定値を出力できます。
バッテリーマネジメントシステム (BMS) のような車載デバイスの情報とのデータ統合に利用できます。

1.2 各部の名称と機能

LR8101, LR8102 データロガー









番号	名称	機能	参照
1	USB コネクター	オプションのUSBメモリーを接続できます。	p.70
2	外部制御端子	外部からの信号で本器を制御できます。 警報信号を出力できます。	p.57
3	SD カードスロット	オプションのSDメモリーカードを挿入できます。	p.69
4	光同期コネクター *1	オプションの光接続ケーブルを接続できます。	p.61
5	電源供給端子	オプションのZ1016 ACアダプタを接続できます。 外部電源 (DC 10 V ~ 30 V) を接続できます。	p.46
6	POWER キー	電源を ON または OFF にできます。	p.66
7	LED	次ページ参照	p.31
8	RESET キー	設定を初期化できます。 ワーニング状態を解除できます。	p.32
9	LAN1 ポート	LANケーブルを接続できます。(100BASE-TX / 1000BASE-T)	p.80
10	LAN2 ポート *1	LANケーブルを接続できます。(100BASE-TX / 1000BASE-T)	
11	MAC アドレス (LAN1)	LAN1に割り振られたMACアドレスを示します。管理上必要ですのではがさないでください。	-

*1. LR8102のみ

番号	名称	機能	参照
12	製造番号	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。 管理上必要ですのではがさないでください。 お買上店にご連絡いただく際には、この番号をご連絡ください。	-
13	ケーブルフック	ACアダプターの抜け防止のために、ACアダプターのケーブルを通します。	p.44
14	MACアドレス (LAN2) *1	LAN2に割り振られたMACアドレスを示します。管理上必要ですのではがさないでください。	-
15	連結部カバー	モジュールを接続しないときは、カバーを付けて使用してください。	p.44

*1. LR8102のみ

LED

LED	名称	機能	参照
	POWER	電源がONのとき点灯します。	p.66
	ALARM	警報が発生したときに点灯します。	p.239
	ERROR	エラー発生時に点滅し、ワーニング発生時に点灯します。	p.445
	START	測定中に点灯します。	p.164
	ACCESS	SDメモリーカードまたはUSBメモリーにアクセスしているときに点灯します。	p.67
	ACT *1	CAN出力が動作しているときに点滅します。	p.59
	TERM *1	CAN終端抵抗がONのときに点灯します。	

*1. LR8102のみ

- 起動が終了するまで各LEDが順番に点灯します。
ALARM → ERROR → START → ACCESS
- 本器のバージョンアップ時は、進捗に応じて各LEDが順番に点滅します。
ALARM → ERROR → START → ACCESS
- 本器のROMRAMチェック時は、進捗に応じて各LEDが順番に点滅します。
ALARM → ERROR → START → ACCESS

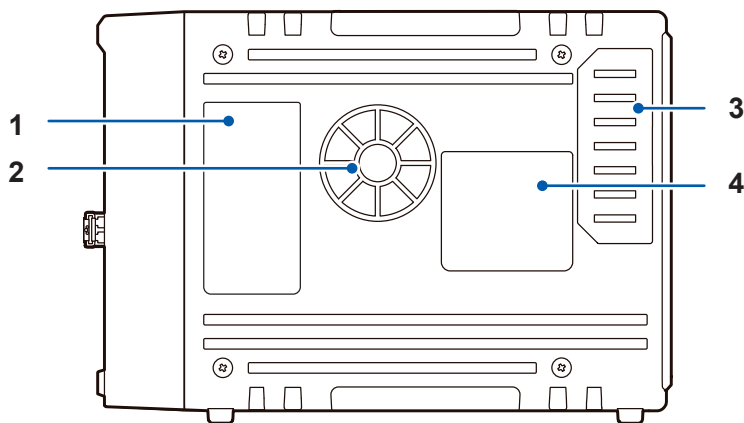
本体キー操作

キー	機能	操作	参照
POWER キー	シャットダウン	1回押すとLEDが点滅を開始します(約5秒間)。点滅している間にもう1回押すと、電源を切ります。	—
RESET キー	初期化(フルリセット)	起動時に長押しすることで、本器をフルリセットします。LEDが点滅し、ブザー音が鳴るまで押し続けてください。	p.288
	ワーニング状態クリアー	ワーニング(ERROR LEDが点灯)状態で1回押すと、ワーニング状態を解除します。	p.448
	警報保持クリアー	警報保持中に1回押すと、保持状態を解除します。	p.239

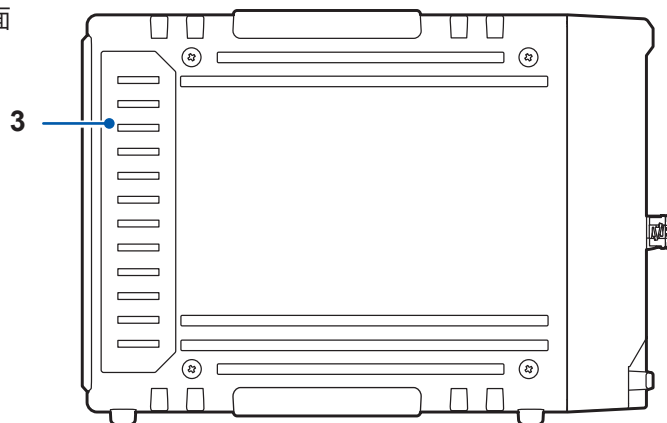
側面

LR8101, LR8102

右側面



左側面



番号	名称	機能	参照
1	LED説明	本器の正面にあるLEDの動作を示します。	p.31
2	通気口	本器の内部の温度が上昇し過ぎないように換気します。	p.13
3	コネクターカバー	カバーの中には、モジュールを接続するコネクターがあります。モジュールを接続しないときは、カバーを付けて使用してください。	p.44
4	警告	本器の重要な情報を記載しています。	—

1.3 オプション

製品名	測定対象	チャンネル数	最高サンプリング間隔
M7100	電圧・温度モジュール	15	5 ms ^{*1}
M7102	電圧・温度モジュール	30	10 ms ^{*2}
M7103	電力計測モジュール	3	5 ms ^{*3}

*1. モジュール内の使用チャンネル8チャンネル以下、かつ、電圧レンジ使用時に限る

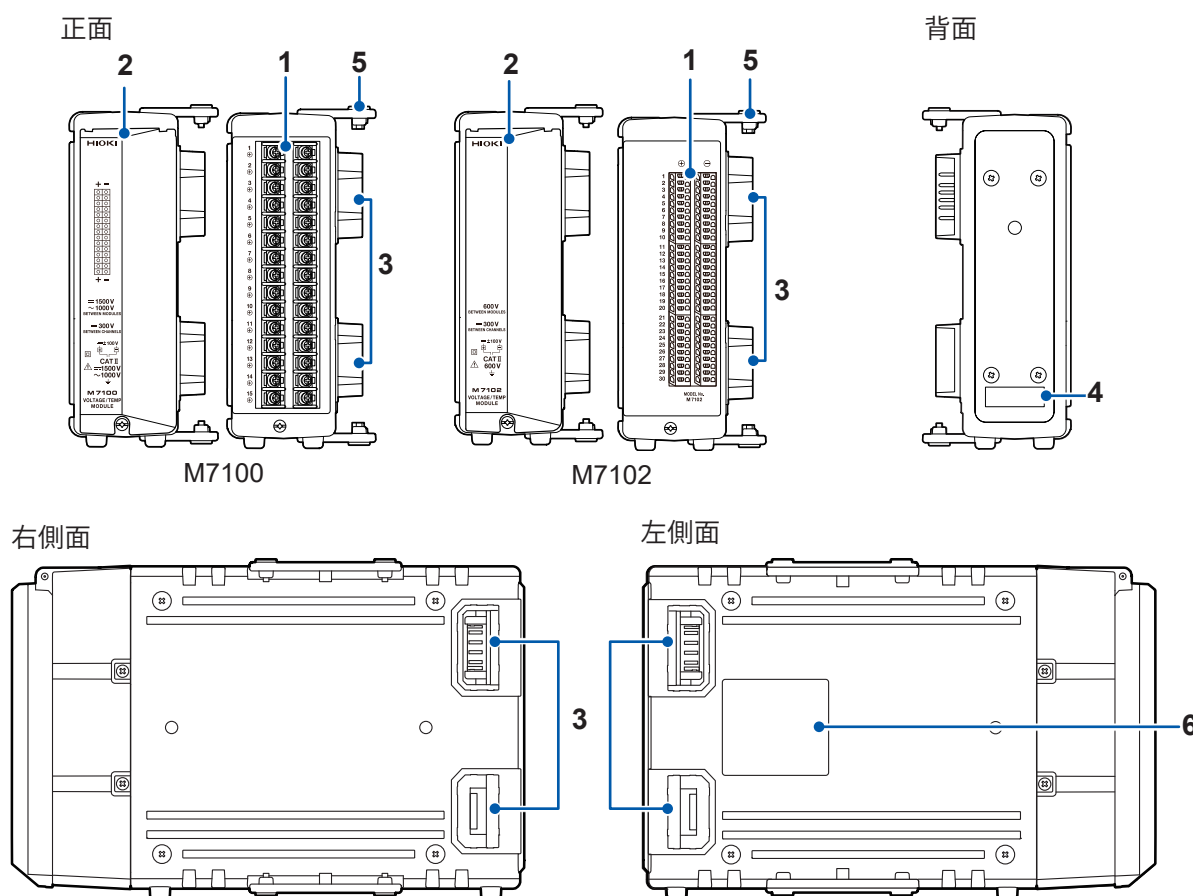
*2. モジュール内の使用チャンネル15チャンネル以下

*3. 高調波演算を除く

1

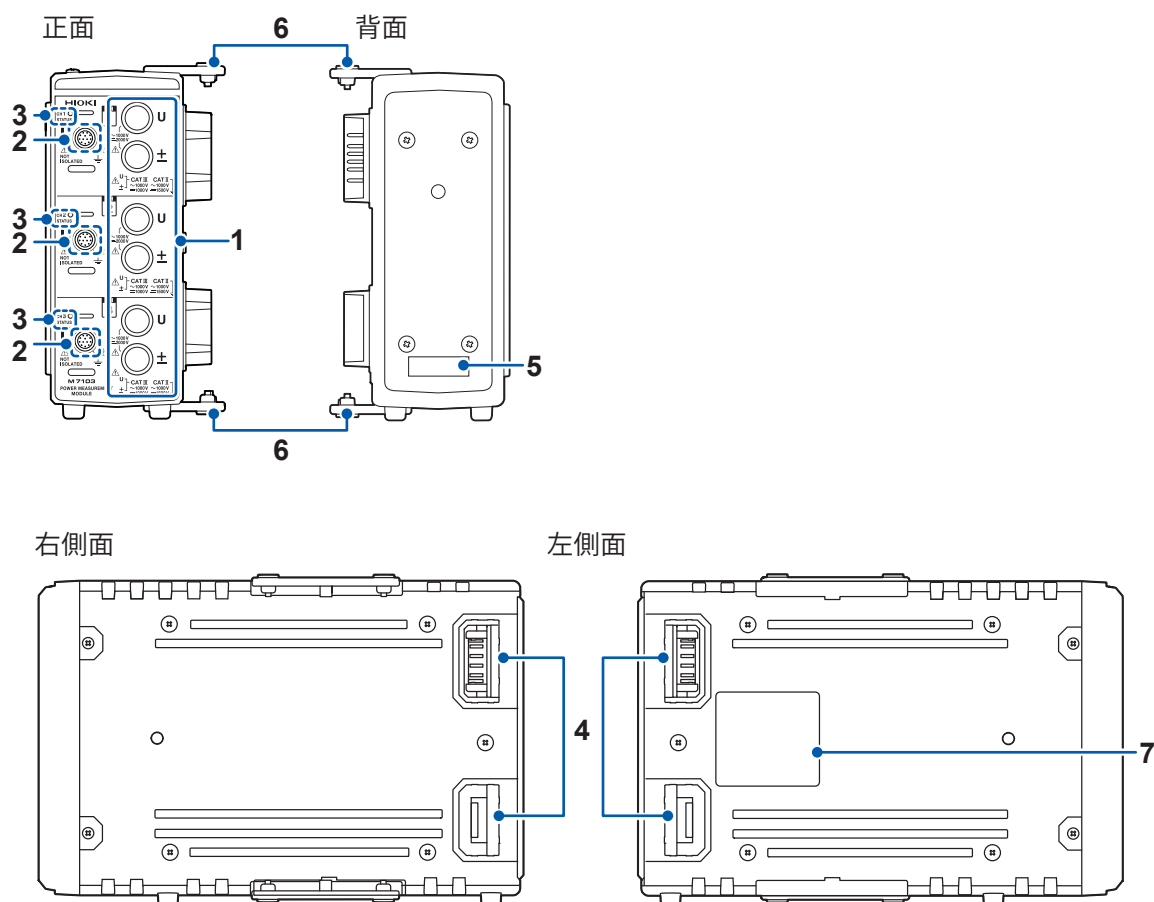
概要

M7100、M7102 電圧・温度モジュール









番号	名称	機能
1	入力端子	各チャンネルの入力端子です。数字はチャンネル番号を示します。
2	端子台カバー	端子台を保護するカバーです。測定時にはカバーを閉めてください。
3	コネクタ	測定モジュール拡張用のコネクタです。未使用のコネクタ側には、コネクタカバーを付けてご使用ください。
4	製造番号	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。 管理上必要ですのではありませんが、お買上店にご連絡いただく際には、この番号をご連絡ください。
5	連結板	測定モジュール連結用の連結板です。モジュール接続後、ねじで留めてください。
6	警告ラベル	本器の重要な情報を記載しています。

M7103 電力計測モジュール



番号	名称	機能
1	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。
2	電流センサー端子	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。
3	ステータス LED	本器の動作状態を表します。(p.35)
4	コネクタ	測定モジュール拡張用のコネクタです。未使用のコネクタ側には、コネクタカバーを付けてご使用ください。
5	製造番号	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。管理上必要ですのではがさないでください。お買上店にご連絡いただく際には、この番号をご連絡ください。
6	連結板	測定モジュール連結用の連結板です。モジュール接続後、ねじで留めてください。
7	警告ラベル	本器の重要な情報を記載しています。

ステータスLEDについて

LED 状態	対象箇所	通知概要	対処
 赤 高速点滅 *1	全チャンネル	FANエラー	エラーメッセージ、ワーニングメッセージを確認してください。 参照：p.447, p.448
 赤 低速点滅 *2	各チャンネル	電流センサーエラー	
 赤 点灯	各チャンネル	・電流、電圧ピークオーバー ・電流、電圧オーバーロード ・電力オーバーロード	
 緑 高速点滅 *1	各チャンネル	高調波測定項目が正確に測定できません。 ・高調波同期アンロック ・高調波周波数レンジ範囲外	入力信号の周波数が仕様内か確認してください。
 緑 低速点滅 *2	各チャンネル	同期アンロック	・同期ソースの設定を確認してください。 ・電圧レンジと電流レンジの設定を確認してください。 ・ゼロクロスフィルターの設定を確認してください。 ・LPFの設定を確認してください。
 緑 点灯	各チャンネル	正常	—

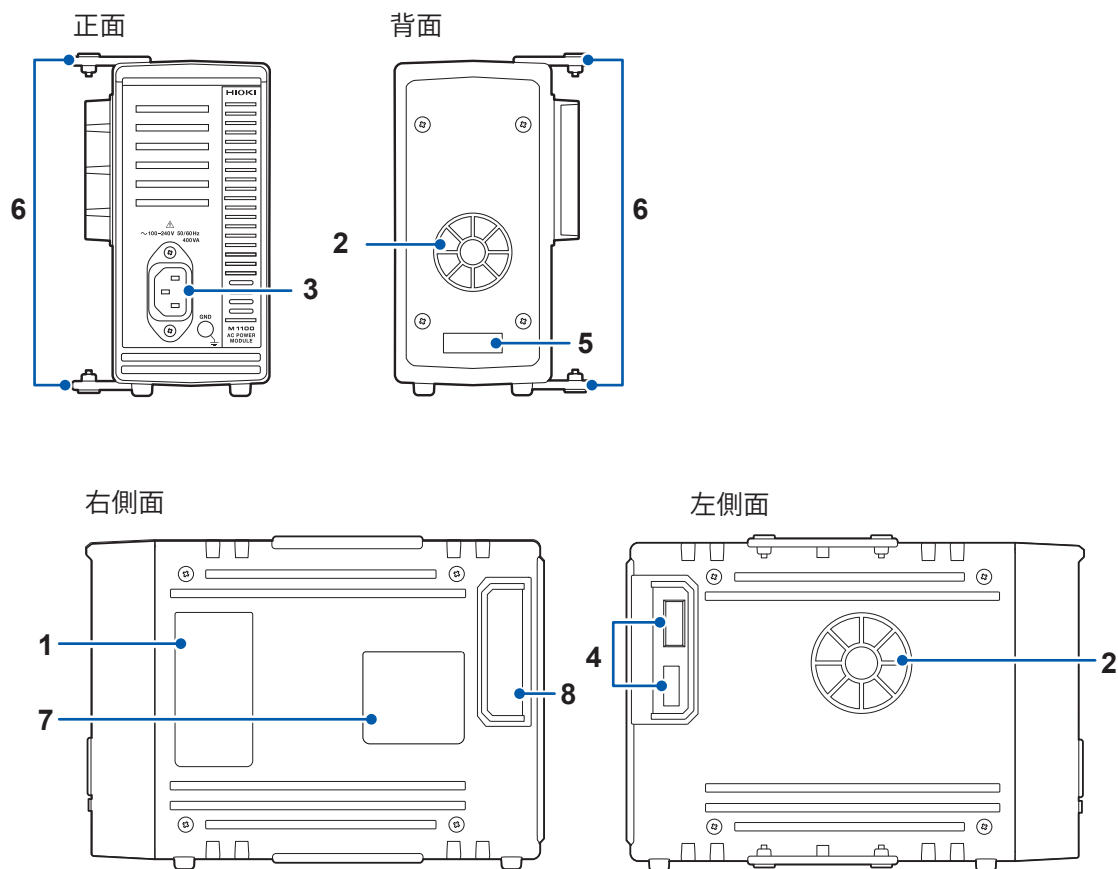
*1. 1秒間に5回点滅を繰り返します。

*2. 1秒間に2回点滅を繰り返します。

1

概要

M1100 AC 電源モジュール



番号	名称	機能
1	LED 説明	LR8101 または LR8102 の正面にある LED の動作を示します。
2	通気口	本器の内部の温度が上昇しすぎないように換気します。
3	電源インレット	付属の電源コードを接続します。
4	コネクター	本体接続用のコネクターです。
5	製造番号	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。 管理上必要ですのではがさないでください。 お買上店にご連絡いただく際には、この番号をご連絡ください。
6	連結板	測定モジュール連結用の連結板です。モジュール接続後、ねじで留めてください。
7	警告ラベル	本器の重要な情報を記載しています。
8	開口部	LR8101 または LR8102 のコネクターカバーを装着します。

その他のオプション

1

概要

Z1016 ACアダプタ

商用電源で、本器を駆動できます。(AC駆動)

- 定格電源電圧 (AC 100 V ~ 240 V)
- 定格電源周波数 (50 Hz/60 Hz)



L1012 電源ケーブル

DC電源で本器を駆動できます。



Z4001 SDメモ리카ード (2 GB)

Z4003 SDメモ리카ード (8 GB)

Z4006 USBメモリ (16 GB)

測定データや設定条件を、SDメモリーカードまたはUSBメモリーに保存できます。弊社オプション品以外のSDメモリーカードおよびUSBメモリーは動作を保証しません。

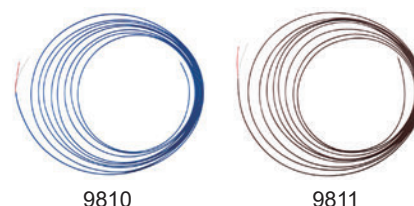


9810 K熱電対、9811 T熱電対

M7100およびM7102のオプションです。

温度の計測に使用します。

- 温度範囲：-180℃ ~ 200℃
- 長さ：5 m
- 許容差：クラス2
- 素線径：φ0.32 mm

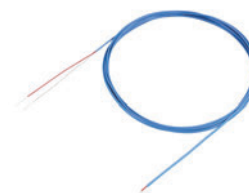


Z2020 K熱電対

M7100のオプションです。

温度の計測に使用します。

- 温度範囲：-50℃ ~ 250℃
- 長さ：2 m
- 許容差：クラス1
- 素線径：φ0.2 mm



L6101 光接続ケーブル (1 m)

L6102 光接続ケーブル (10 m)

LR8102を複数台同期する際に必要です。



9713-01 CANケーブル

LR8102のオプションです。





CAN出力に使用します。

長さ：2.0 m



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 最大定格電流	ケーブル長 (約)	備考
L1025 電圧コード	CAT II DC 1500 V, AC 1000 V, 1 A CAT III 1000 V, 1 A	3 m	バナナーバナナ (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	バナナーバナナ (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	バナナーバナナ (赤/黄/青/灰×各1、黒×4) 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 バナナ分岐ーバナナ (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 バナナ分岐ーバナナ (黒×1) 
L9243 グラバークリップ	CAT II 1000 V, 1 A	—	赤/黒×各1 
PW9000 結線アダプタ	CAT III 1000 V, 1 A CAT IV 600 V, 1 A	—	三相3線用 
PW9001 結線アダプタ	CAT III 1000 V, 1 A CAT IV 600 V, 1 A	—	三相4線用 
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 (ME15W コネクター)

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℃ ~ 40℃
	✓	PW9100A-4					4チャネル	
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℃ ~ 50℃
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℃ ~ 85℃
	✓	CT6872		DC ~ 10 MHz	±0.04% rdg ±0.008% f.s.		10 m	-40℃ ~ 85℃
	✓	CT6872-01		DC ~ 2 MHz	±0.008% f.s.			
	—	CT6863-05	200 A	DC ~ 500 kHz	±0.05% rdg ±0.01% f.s.		φ 36 mm	3 m	-30℃ ~ 85℃
	✓	CT6873		DC ~ 5 MHz	±0.04% rdg ±0.008% f.s.	10 m		-40℃ ~ 85℃
	✓	CT6873-01		DC ~ 1 MHz				
	✓	CT6875A	500 A	DC ~ 2 MHz		3 m		
	✓	CT6875A-1		DC ~ 1.5 MHz		10 m		
	✓	CT6876A	1000 A	DC ~ 1.2 MHz		3 m		
	✓	CT6876A-1				10 m		
	✓	CT6877A	2000 A	DC ~ 1 MHz		φ 80 mm	3 m	
	✓	CT6877A-1		DC ~ 700 kHz		10 m		
高確度クランプ 	✓	CT6830	2 A	DC ~ 100 kHz	±0.3% rdg ±0.01% f.s.	φ 5 mm	約4 m (センサー - 中 継ボックス間)	-25℃ ~ 50℃
	✓	CT6831	20 A				約0.2 m (中継ボックス - 出力コネク ター間)	
高確度クランプ 	✓	CT6841A	20 A	DC ~ 1 MHz	±0.3% rdg ±0.01% f.s.	φ 20 mm	3 m	-40℃ ~ 85℃
	✓	CT6843A	200 A	DC ~ 500 kHz				
	✓	CT6844A	500 A	DC ~ 200 kHz		φ 50 mm		
	✓	CT6845A		DC ~ 100 kHz				
	✓	CT6846A	1000 A	DC ~ 20 kHz				
汎用クランプ *1 	—	9272-05	20 A 200 A	1 Hz ~ 100 kHz		φ 46 mm		0℃ ~ 50℃

*1. 商用周波数帯の測定用

1



概要

電流測定オプション(PL14 コネクター)

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。

M7103との接続にはCT9920 変換ケーブルが必要です。

✓：該当 —：非該当

電流センサー タイプ	自動認識 機能	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	ケーブル長 (約)	使用温度範囲
大電流対応 カレントセンサ 	—	CT7742	2000 A	DC ~ 5 kHz	±1.5% rdg ±0.5% f.s.	φ 55 mm	2.5 m	-25°C ~ 65°C
	—	CT7642		DC ~ 10 kHz				
フレキシブルカ レントセンサ 	—	CT7044	6000 A	10 Hz ~ 50 kHz	±1.5% rdg ±0.25% f.s	φ 100 mm	2.3 m	
	—	CT7045				φ 180 mm		
	—	CT7046				φ 254 mm		

電流測定オプション(その他)

製品名		備考
	CT9557 センサユニット	4 チャンネル仕様、加算機能、RMS 出力付き電源
	CT9904 接続ケーブル	ME15W (12ピン) - ME15W (12ピン) 1 m CT9557 接続用
	CT9920 変換ケーブル	電流センサーコネクター PL14 から ME15W (12ピン) に変換

以下は受注生産品です。

製品名		備考
	PW9100A-3 AC/DC カレントボックス	3チャンネル、5 A 定格仕様
	PW9100A-4 AC/DC カレントボックス	4チャンネル、5 A 定格仕様

1.4 測定の流れ

本器での測定の流れは次のとおりです。

4. ～ 6. について、本書ではPCからコマンドを送る方法で解説します。

コマンド操作の詳細やコマンド以外の操作については「PC (コンピューター) との通信」(p.303)をご覧ください。

1. 機器の準備

参照：「2 接続 (測定の準備)」(p.43)

- 本器に測定モジュールを装着します。
- AC アダプターを接続します。

2. 機器の準備

参照：「2.6 ケーブルを接続する」(p.51)

- 本器にLANケーブルを接続します。
- 測定モジュールの端子台に、熱電対などのケーブルを接続します。

3. 電源を入れる

参照：「2.7 電源を入れる・切る」(p.66)

- POWERキーを押すと、本器の電源が入ります。

4. LANの設定と接続

参照：「2.10 LANの設定と接続をする」(p.80)

5. 本器の設定

参照：「3.3 測定条件を設定する」(p.102)

- 測定を始める前に通信コマンドから測定条件を設定します。
参照：「3.1 通信コマンドで制御する」(p.97)
- 記録間隔 (サンプリング間隔) や記録時間を設定します。

参照：「3.4 電圧・温度モジュールの設定をする」(p.114)

- 電圧、熱電対などの入力種類やレンジを設定します。

6. 測定の開始/停止

参照：「3.10 測定を開始する・停止する」(p.164)

- **START** コマンドを送信すると、測定を開始します。
- **STOP** コマンドを送信すると、測定を停止します。

7. 波形データの取得

参照：「4 測定データの取得」(p.169)

参照：「4.2 リアルタイムデータの取得」(p.174)



用途に応じてデータ取得方法を選択します。

参照：「4.7 リアルタイムでのデータ取得比較」(p.183)



2 接続（測定の準備）

この章では、測定を始める前の準備をします。

電源供給は、ACアダプター、外部電源、またはM1100 AC電源モジュールのいずれかを使用します。

モジュールおよびケーブルは測定対象に合わせて取り付け、結線してください。

保存メディアは、SDメモリーカードまたはUSBメモリーを選択できます。

2

接続（測定の準備）

2.1 使用前の点検をする

⚠ 危険

- 使用前に、測定ケーブルの被覆が破れたり金属が露出したりしていないか確認する。



- 使用前に、本器の点検と動作の確認をする。

破損している測定ケーブルや本器を使用すると、重大な人身事故を引き起こすおそれがあります。損傷がある場合は、弊社指定のものと交換してください。

本器の電源を入れる前に点検し、保存や輸送による故障がないことを確認してください。

故障を確認した場合は、お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

周辺機器の点検

接続する測定ケーブル類の被覆が破れたり、金属が露出したりしていない。

損傷がある場合は、その測定ケーブルを使用しないでください。使用者が感電するおそれがあります。指定のものと交換してください。

本器の点検

- 本器に破損しているところがない。
損傷がある場合は、修理を依頼してください。
- 本器の電源を入れ、POWER LEDが点灯する。
点灯しない場合は、電源コードが断線していたり、本器が故障していたりする可能性があります。
修理を依頼してください。

2.2 測定モジュールを接続する

オプションの測定モジュールを、本器1台に10モジュールまで接続できます。

M7100, M7102は1台の本体に10モジュールまで接続できます。

M7103は1台の本体に4モジュールまで接続できます。

M7103を使用する場合は、M1100 AC電源モジュールが必要です。(p.48)

測定に必要なチャンネル数に応じて、測定モジュールを接続してください。

⚠ 警告



- 測定モジュールを接続しないときは、コネクタカバーを取り外さない。

使用者が感電したり、本器および測定モジュールが破損したりするおそれがあります。



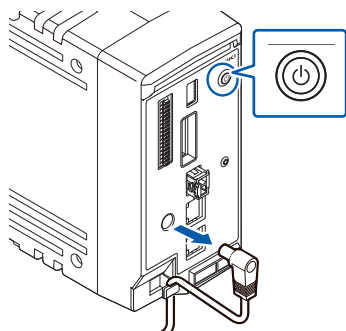
- 測定モジュールを着脱する前に、本器の電源を切り、ケーブル類を外す。

使用者が感電したり、本器および測定モジュールが破損したりするおそれがあります。

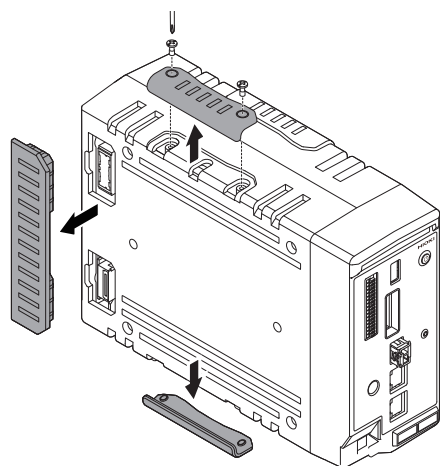
測定モジュールを本器に接続する

対象モジュール：M7100、M7102、M7103

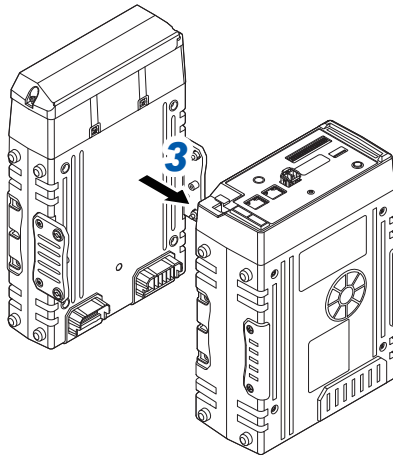
用意するもの：プラスドライバー（No. 2）



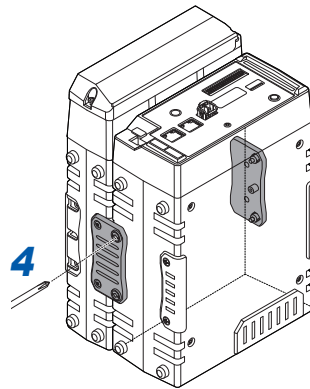
- 1 本器の電源を切り、ACアダプターを外す。



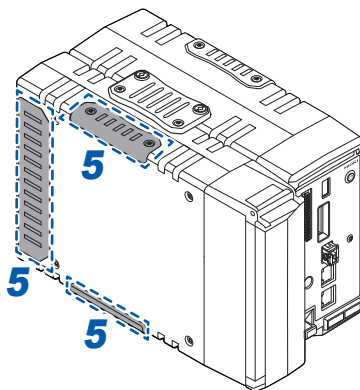
- 2 コネクタカバーを外す。



3 測定モジュールを本器のコネクタに接続する。



4 脱落防止ねじを締め付ける。（4か所）
ねじは0.6 N・mで締め付けてください。



5 2で取り外したコネクタカバーを取り付ける。
ねじは0.6 N・mで締め付けてください。

測定モジュールを増設する

測定モジュールの左側面に、別の測定モジュールを増設できます。
本器に接続する場合と同様に接続してください。
M7103と本器の間には、M7100またはM7102を接続できません。

重要

モジュールの構成が変わった場合、チャンネル設定が初期化されることがあります。設定を確認してください。

2.3 ACアダプターを接続する

ACアダプターに電源コードを接続し、コンセントに接続します。

ACアダプターは、オプションのZ1016 ACアダプタ（接地形2極電源コード付き）を必ず使用してください。

接続する前に、「コードやケーブル類の取り扱い」（p.51）を必ずお読みください。

また、本器の電源を切ってからACアダプターを抜き差ししてください。

⚠ 警告

- 商用電源から本器に電源を供給する場合は、オプションの**Z1016 ACアダプタ**（接地形**2極**電源コード付き）を使用する。

- **ACアダプター**は、定格電源電圧および定格電源周波数で使用する。

定格電源電圧：AC 100 V ～ 240 V（電圧変動は±10%以内のこと）

定格電源周波数：50 Hz/60 Hz



- **ACアダプター**を本器および商用電源に接続する前に、本器の電源を切る。

使用者が感電するおそれがあります。

- **ACアダプター**の電源コードは、**接地形2極**コンセントに接続する。

接地ができないコンセントに電源コードを接続すると、使用者が感電するおそれがあります。

⚠ 注意



- **AC電源モジュール**を使用するときは**ACアダプター**や外部電源を使用しない。

本器が破損するおそれがあります。

- プラグをコンセントに接続する前に、**ACアダプター**の出力プラグを本器に接続する。

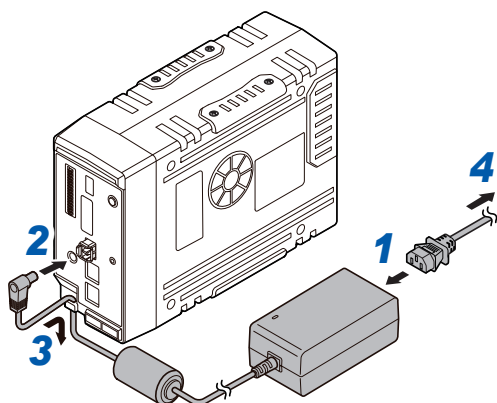
本器が破損するおそれがあります。



- 電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差し込み部分（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。

ACアダプターで本器に電源を供給する（AC駆動）



- 1 Z1016 ACアダプタに電源コードを接続する。

- 2 ACアダプターの出力プラグを本器の電源供給端子に接続する。

- 3 プラグの抜け落ち防止のため、ACアダプターの出力コードを本器のケーブルフックに押し込む。

- 4 電源コードのプラグをコンセントに接続する。

2.4 外部電源を接続する

本器は、外部電源としてDC電源を使用できます。

電源ケーブルは、オプションのL1012 電源ケーブルを必ず使用してください。

接続する前に、「コードやケーブル類の取り扱い」(p.51)を必ずお読みください。

また、本器の電源を切ってから電源ケーブルを接続してください。

⚠ 注意



■AC電源モジュールを使用するときはACアダプターや外部電源を使用しない。

本器が破損するおそれがあります。

■外部電源は、定格電源電圧で使用する。

定格電源電圧：DC 10 V ～ 30 V



■電源ケーブルを接続するときは、本器の電源を切る。

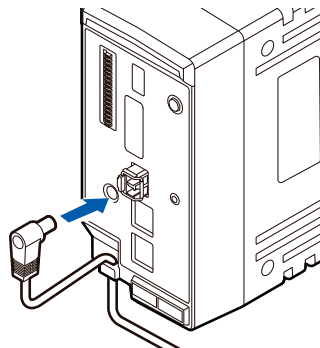
■電源ケーブルの線端は、極性に注意して正しく接続する。

本器が破損するおそれがあります。

2

接続
(測定
の準備)

本器に外部電源を供給する (DC 駆動)



- 1 電源ケーブルのプラグを本器の電源供給端子に接続する。
- 2 プラグの抜け落ち防止のため、電源ケーブルを本器のケーブルフックに押し込む。
- 3 極性に注意して、電源ケーブルをDC電源に接続する。

重要

3 m以上の電源ケーブルを接続した場合、外来ノイズなど、EMC環境の影響を受けることがあります。

2.5 AC 電源モジュールを接続する

オプションの M1100 AC 電源モジュールを本器に取り付けます。

M7103 電力計測モジュールを使用する場合のみ必要です。

接続する前に、「コードやケーブル類の取り扱い」(p.51) を必ずお読みください。

また、本器の電源を切ってから AC 電源モジュールを接続してください。

警告

- **AC 電源モジュールは、定格電源電圧および定格電源周波数で使用する。**

定格電源電圧：AC 100 V ～ 240 V (電圧変動は±10%以内のこと)

定格電源周波数：50 Hz/60 Hz



- **AC 電源モジュールを本器および商用電源に接続する前に、本器の電源を切る。**

使用者が感電するおそれがあります。

- **AC 電源モジュールの電源コードは、接地形 2 極コンセントに接続する。**

接地ができないコンセントに電源コードを接続すると、使用者が感電するおそれがあります。

注意



- **AC 電源モジュールを使用するときは AC アダプターや外部電源を使用しない。**

本器が破損するおそれがあります。

- **プラグをコンセントに接続する前に、AC 電源モジュールの出力プラグを本器に接続する。**



本器が破損するおそれがあります。

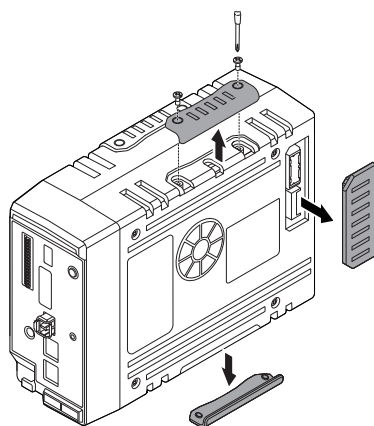
- **電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差し込み部分 (コード以外) を持って抜く。**

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。

AC 電源モジュールを本器に接続する

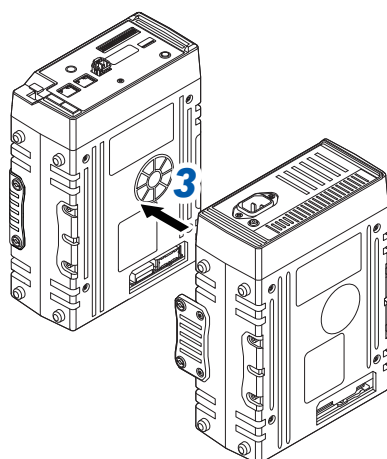
対象モジュール：M1100

用意するもの：プラスドライバー（No. 2）

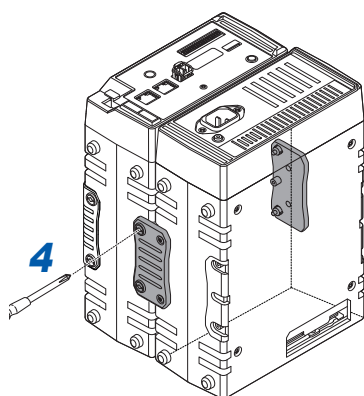


1 コネクターカバーを外す。

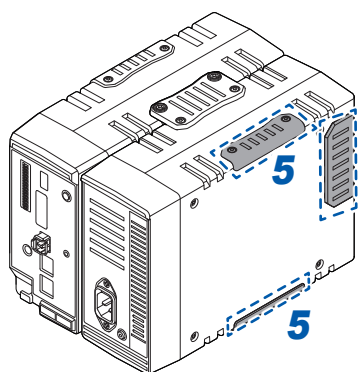
2 脱落防止ねじを緩める。（4か所）



3 AC 電源モジュールを本器のコネクターに接続する。



4 脱落防止ねじを締め付ける。（4か所）
ねじは0.6 N・mで締め付けてください。

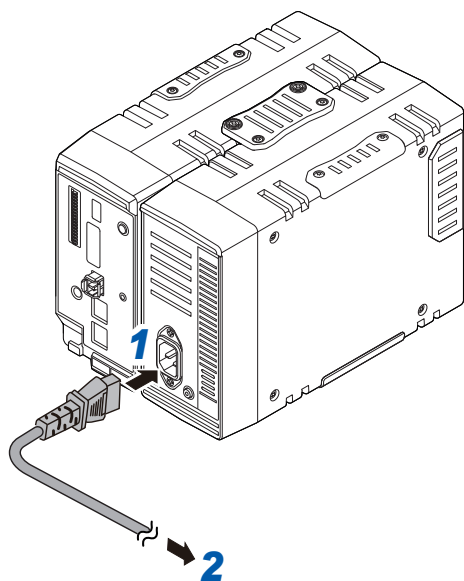


5 **1**で取り外したコネクターカバーを取り付ける。
ねじは0.6 N・mで締め付けてください。

2

接続（測定の準備）

M1100 AC 電源モジュールで本器に電源を供給する (AC 駆動)



- 1** AC 電源モジュールの電源インレットに付属の電源コードを接続する。
- 2** 電源コードのプラグをコンセントに接続する。

2.6 ケーブルを接続する

コードやケーブル類の取り扱い

⚠ 警告

- 測定ケーブル類は、本器より低い位置に垂らす。

水や液体が測定ケーブル類を伝わって本器の内部に浸入し、本器が損傷して人身事故を引き起こすおそれがあります。

- 測定端子に結線する前、または本器の電源を入れる前は、手順に従う。

1. 測定ラインの電源を遮断する。
2. 各機器の電源を切る。
3. 測定対象から外す。
4. 端子台カバーを閉じる。



- 指定の配線材を使用する。あるいは、耐電圧および電流容量に余裕がある配線材を使用する。

感電事故または短絡事故を引き起こすおそれがあります。

- 測定ケーブル類を入力端子に確実に接続する。

端子が緩んでいると、接触抵抗が大きくなり、本器が発熱し、人身事故、本器の焼損、または火災を引き起こすおそれがあります。

⚠ 注意

- コード類を他の物の間に挟んだり踏んだりしない。

被覆が破損し、使用者が感電するおそれがあります。



- 仕様を超える電圧をチャネル間に印加しない。

チャネル間が絶縁されている測定モジュールは、半導体リレーを使用しています。雷によるサージなど仕様を超えた電圧が印加されると、半導体リレーが短絡故障をするおそれがあります。

重要

- 3 m以上のケーブルを接続した場合、外来ノイズなど、EMC環境の影響を受けることがあります。ケーブルは、電源ラインやアース線から離して配線してください。
- ケーブルを他の機器と平行に接続すると、測定値がばらつく場合があります。平行に接続する場合は、必ず動作を確認してご使用ください。

入力端子に接続する場合

⚠ 危険



- 耐電圧を超えるサージが発生する可能性がある環境で、入力コード類を接続したままにしない。

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。

⚠ 警告

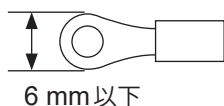
- 入力端子に配線する前は、手順に従う。



1. 本器および接続する機器の電源を切る。
2. 体に帯電した静電気を除去する。

使用者が感電したり、本器が破損したりするおそれがあります。

配線に圧着端子を使用する場合は、次のサイズの M3 ねじ用絶縁被覆付き端子を使用してください。



外部制御端子に配線をする場合

⚠ 警告

- 外部制御端子に配線する前は、手順に従う。



1. 本器および接続する機器の電源を切る。
2. 体に帯電した静電気を除去する。
3. 信号が外部入出力の定格を超えていないことを確認する。
4. 接続する機器および装置を、適切に絶縁する。

使用者が感電したり、本器が破損したりするおそれがあります。

⚠ 注意



- 出力部を短絡したり、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。



- 外部制御端子の GND と接続対象の GND との間に電位差が無いようにする。

接続対象および本器が破損するおそれがあります。

外部制御端子の GND と本器の GND は共通で、それらの間は絶縁されていません。

測定ケーブルにツイストペア線を使用する場合は、隣接の測定ケーブルや端子と接触しないようにご注意ください。

電圧ケーブル、熱電対の結線

ねじ式端子台への接続

警告



■ ねじ式端子台は専用のねじで固定する。

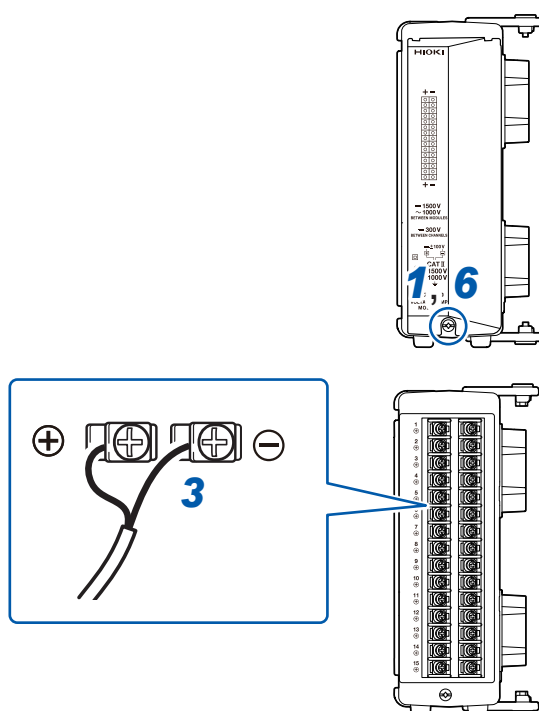
専用以外のねじを使用すると、使用者が感電したり、本器が破損したりするおそれがあります。

対象モジュール：M7100

用意するもの：プラスドライバー（No. 2）、入力ケーブルまたは熱電対

推奨線径

単線	$\phi 0.2 \text{ mm} \sim \phi 1.29 \text{ mm}$ (AWG32-16)
より線	$0.03 \text{ mm}^2 \sim 1.38 \text{ mm}^2$ (AWG32-16)
標準むき線長さ	10 mm



1 端子台カバーのねじを外す。

2 端子台カバーを開く。

3 端子台のねじを緩め、ケーブルの先を図のように差し込み、ねじを締める。

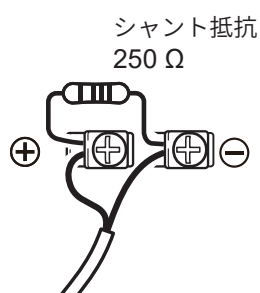
端子台のねじは0.5 N・mで締め付けてください。ケーブルの被覆色は、国や製造元で異なります。確認してから接続してください。

4 測定対象にケーブルを接続する。

5 端子台カバーを閉じる。

6 端子台カバーのねじを留める。

計装用機器を測定する（4-20 mAの電流入力をする）場合、250 Ω のシャント抵抗を下図のように接続します。計装用機器の測定は、「計装用機器を測定する場合」（p.115）をご覧ください。



重要

端子台カバーは必ずねじ留めしてください。
端子台カバーを閉じていない場合、測定値に影響が出るおそれがあります。

2

接続（測定の前準備）

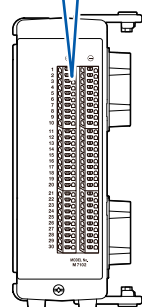
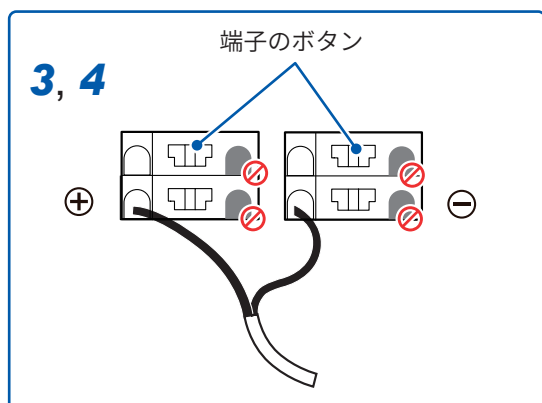
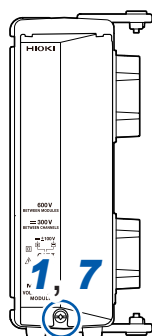
押しボタン式端子台への接続

対象モジュール：M7102

用意するもの：マイナスドライバー（刃先幅 2.6 mm）、入力ケーブルまたは熱電対

推奨線径

単線	φ0.32 mm ～ φ1.29 mm (AWG26-16)
より線	0.2 mm ² ～ 0.52 mm ² (AWG24-20)
標準むき線長さ	9 mm



- 1** 端子台カバーのねじを外す。
- 2** 端子台カバーを開く。
- 3** 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込み、ケーブルの先を端子穴に差し込む。
ケーブルの被覆色は、国や製造元で異なります。確認してから接続してください。
- 4** ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。ケーブルを軽く引き、抜けを確認します。
- 5** 測定対象にケーブルを接続する。
- 6** 端子台カバーを閉じる。
- 7** 端子台カバーのねじを留める。



9810 K 熱電対、9811 T 熱電対、Z2020 K 熱電対の結線

弊社オプションの9810 K 熱電対、9811 T 熱電対、Z2020 K 熱電対は、赤色ケーブルを+（プラス）端子、白色ケーブルを-（マイナス）端子に接続します。

重要

端子台カバーは必ずねじ留めしてください。

端子台カバーを閉じていない場合、測定値に影響が出るおそれがあります。

パルス入力結線

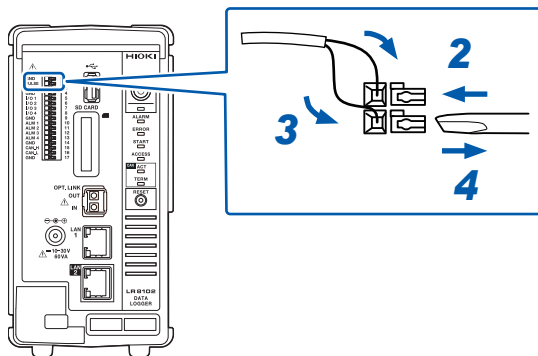
外部制御端子にケーブルを接続します。

用意するもの：マイナスドライバー（刃先幅 2.6 mm）、入力ケーブル（パルス測定）

推奨線径

単線	φ0.32 mm ～ φ0.81 mm (AWG28-20)
より線	0.08 mm ² ～ 0.32 mm ² (AWG28-20)
標準むき線長さ	10 mm

- 1 本器の正面にある外部制御端子を手前に向ける。
- 2 PULSE 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む。
- 3 ボタンを押し込んだ状態で、端子穴にプラス (+) ケーブルを差し込む。
- 4 ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。軽く引き、抜けないことを確認します。
- 5 GND 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む。
GND 端子は5個用意されています。どの GND 端子に接続しても構いません。
- 6 ボタンを押し込んだ状態で、端子穴にマイナス (－) ケーブルを差し込む。
- 7 ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。軽く引き、抜けないことを確認します。



警報出力の結線

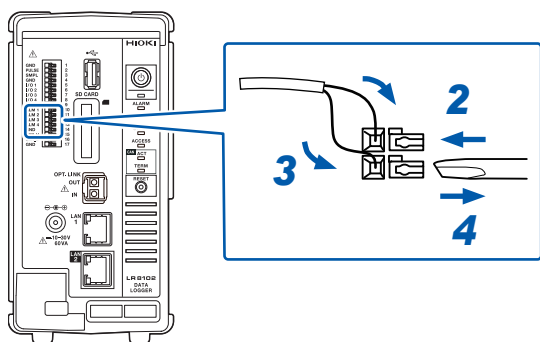
外部制御端子にケーブルを接続します。

用意するもの：マイナスドライバー（刃先幅 2.6 mm）、出力ケーブル（警報出力）

推奨線径

単線	φ0.32 mm ～ φ0.81 mm (AWG28-20)
より線	0.08 mm ² ～ 0.32 mm ² (AWG28-20)
標準むき線長さ	10 mm

- 1 本器の正面にある外部制御端子を手前に向ける。
- 2 ALM 1（またはALM 2 ～ ALM 4）端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む。
- 3 ボタンを押し込んだ状態で、端子穴にケーブルを差し込む。
- 4 ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。軽く引き、抜けないことを確認します。
- 5 GND 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む。
GND 端子は5 個用意されています。どのGND 端子に接続しても構いません。
- 6 ボタンを押し込んだ状態で、端子穴にケーブルを差し込む。
- 7 ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。軽く引き、抜けないことを確認します。



外部制御の結線

外部制御端子にケーブルを接続します。

- 外部入力：測定の開始または停止を制御したり、トリガ信号を入力したりできます。

参照：「5.6 外部からトリガをかける」(p.208)、

「11.2 外部入出力端子 (I/O) の設定をする」(p.297)

- 外部出力：トリガが発生したときに信号を出力できます。

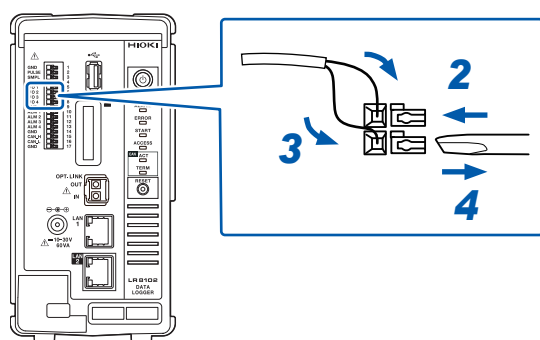
参照：「11.2 外部入出力端子 (I/O) の設定をする」(p.297)

用意するもの：マイナスドライバー (刃先幅 2.6 mm)、入力ケーブル (パルス測定)

推奨線径

単線	$\phi 0.32 \text{ mm} \sim \phi 0.81 \text{ mm}$ (AWG28-20)
より線	$0.08 \text{ mm}^2 \sim 0.32 \text{ mm}^2$ (AWG28-20)
標準むき線長さ	10 mm

- 1 本器の正面にある外部制御端子を手前に向ける。
- 2 I/O 1 (または I/O 2 ~ I/O 4) 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む。
- 3 ボタンを押し込んだ状態で、端子穴にケーブルを差し込む。
- 4 ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。軽く引き、抜けないことを確認します。
- 5 GND 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む。
GND 端子は5個用意されています。どの GND 端子に接続しても構いません。
- 6 ボタンを押し込んだ状態で、端子穴にケーブルを差し込む。
- 7 ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。軽く引き、抜けないことを確認します。



外部サンプリングの結線

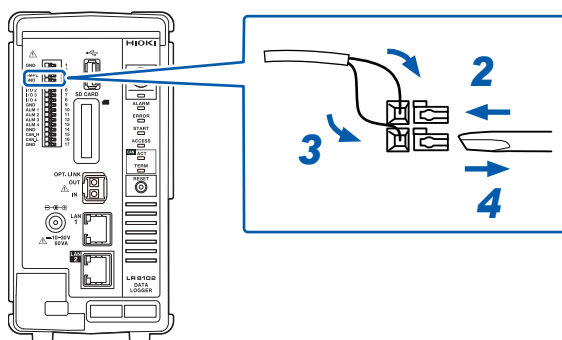
外部制御端子にケーブルを接続します。

用意するもの：マイナスドライバー（刃先幅 2.6 mm）、入力ケーブル（パルス測定）

推奨線径

単線	φ0.32 mm ~ φ0.81 mm (AWG28-20)
より線	0.08 mm ² ~ 0.32 mm ² (AWG28-20)
標準むき線長さ	10 mm

- 1** 本器の正面にある外部制御端子を手前に向ける。
- 2** **SMPL** 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む。
- 3** ボタンを押し込んだ状態で、端子穴にプラス (+) ケーブルを差し込む。
- 4** ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。軽く引き、抜けないことを確認します。
- 5** **GND** 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む。
GND 端子は5 個用意されています。どの GND 端子に接続しても構いません。
- 6** ボタンを押し込んだ状態で、端子穴にマイナス (–) ケーブルを差し込む。
- 7** ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。軽く引き、抜けないことを確認します。



CANケーブルの結線 (LR8102のみ)

用意するもの：マイナスドライバー（刃先幅 2.6 mm）、9713-01 CAN ケーブル

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



- 通信中は入力ケーブルを抜かない。
CANバス上で予期しないエラーが発生するおそれがあります。

2

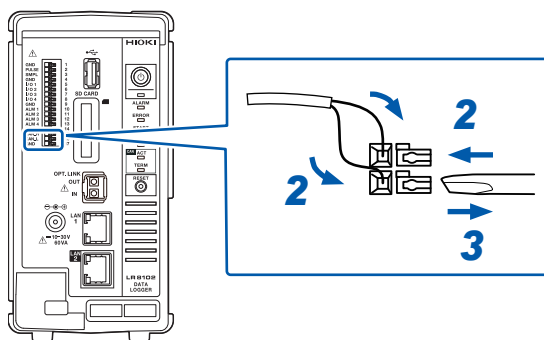
接続（測定の準備）

- 1 本器の正面にある外部制御端子を手前に向ける。
- 2 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込み、ケーブルの先を端子穴に差し込む。

端子	ケーブル
CAN_H	CAN_H (赤)
CAN_L	CAN_L (緑)
GND	CAN_GND (黒)

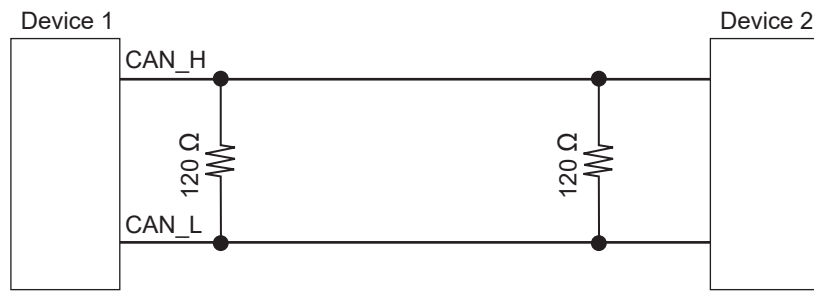
GND 端子は5個用意されています。どのGND 端子に接続しても構いません。

- 3 ボタンからマイナスドライバーを離す。
ケーブルがロックされます。
- 4 ケーブルを軽く引き、抜けないことを確認する。



終端抵抗の設定

- CAN 通信システムでは、バスの両端に 120 Ω の終端抵抗が必要です。



- 終端抵抗の設定を ON にすると、LR8102 の内部で CAN バスの差動信号間に 120 Ω の抵抗が挿入されます。

参照：「14.11 入力回路の構成」(p.413)

LED の動作説明

CAN の動作状態を LED で確認できます。

LED	状態
ACT LED	<ul style="list-style-type: none">• 点滅：出力信号が正常に受信されているとき *1• 消灯：出力対象が存在しないとき *2
TERM LED	<ul style="list-style-type: none">• 点灯：ターミネーターが ON のとき• 消灯：ターミネーターが OFF のとき

*1. 設定された CAN 通信のうち、1 つでも条件通りに動作していれば点滅します。

参照：CAN エディタ取扱説明書「6.3 CAN データ受信」

*2. CAN 通信の条件が一致していないか、CAN ポートが CAN バスと正しく接続されていない可能性があります。

参照：CAN エディタ取扱説明書「5.4 CAN ユニットの通信設定」

出力 ON になっているチャンネルが存在するか確認してください。

参照：CAN エディタ取扱説明書「7.5 出力するチャンネルを設定する」

光接続ケーブルの結線 (LR8102 のみ)

⚠ 注意

- 本器の電源が入った状態で、コネクタを着脱しない。



本器が破損するおそれがあります。

- 光接続ケーブルを曲げたり引っ張ったりしない。

ケーブルが断線したり被覆が破損したりし、本器が正常に動作しないことがあります。

オプションの L6101 または L6102 光接続ケーブルで本器をデジチェーン接続することで、10 台まで同期測定ができます。

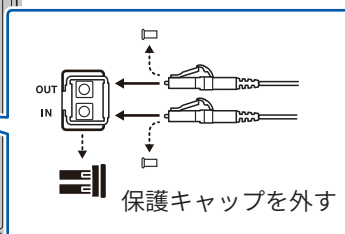
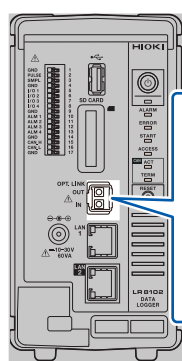
電気信号を使わず光ファイバーで同期するため、接地電位が異なる本器同士でも問題なく接続できます。

重要

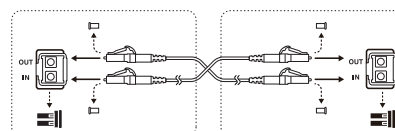
- ・ 同期できるのは 10 台までです。11 台以上は同期できません。
- ・ 本器以外とは接続できません。他の機器と接続すると、誤動作の原因となることがあります。

用意するもの：本器 (2 ～ 10 台)、L6101 または L6102 光接続ケーブル (本器の台数と同数)

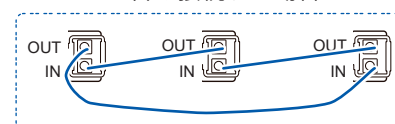
- 1 本器の電源が切れていることを確認する。
- 2 プライマリー器の光同期コネクタの **OUT** 端子と、セカンダリー器の光同期コネクタの **IN** 端子とを光接続ケーブルで接続する。
- 3 (セカンダリー器が複数存在する場合)
セカンダリー器の光同期コネクタの **OUT** 端子と、別のセカンダリー器の光同期コネクタの **IN** 端子とを光接続ケーブルで接続する。
すべてのセカンダリー器の光同期コネクタの **IN** 端子に接続が完了するまで、この手順を繰り返します。
- 4 光接続ケーブルが接続されていないセカンダリー器の光同期コネクタの **OUT** 端子と、プライマリー器の光同期コネクタの **IN** 端子とを接続する。



2 台を接続する場合



3 台を接続する場合



重要

- ・ 同期制御中は絶対にケーブルを抜かないでください。同期できなくなるおそれがあります。
- ・ プライマリー器とセカンダリー器のどちらかの電源が **OFF** の場合は、同期エラーになります。
- ・ プライマリー器とセカンダリー器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と同期エラーになります。

電圧コードの接続

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。

⚠ 警告

- 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。

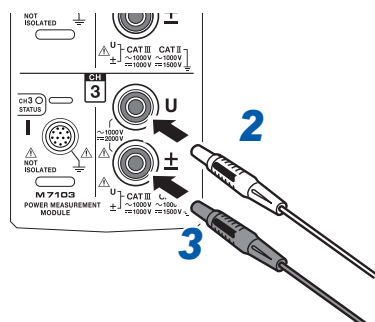


指定以外のコードを使用すると、人身事故や短絡事故を引き起こすおそれがあります。

参照：「電圧測定オプション」(p.38)

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。



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。

電流センサーの接続 (電流入力)

電流センサーを電流センサー端子に接続します。

⚠ 危険

- 電流センサーを、対地間最大定格電圧^{*1}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。

*1. 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。

⚠ 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の差し込み部分 (ケーブル以外) を持って引き抜く。

BNC コネクタまたは接合部が破損するおそれがあります。

コネクタの取り付け方

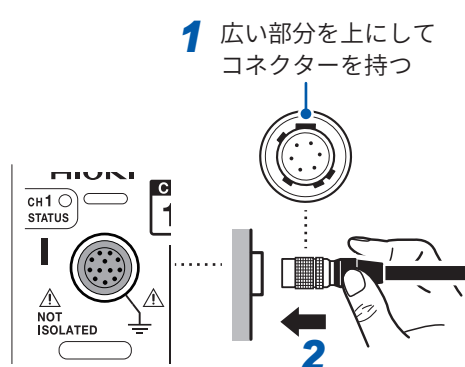
重要

接続した電流センサーは自動で認識されます。ただし、CT6846 または CT6865 を CT9920 変換ケーブルで接続した場合は、500 A AC/DC センサーとして認識されるため、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.128)

コネクタが金属製の場合

9709-05、CT6860-05シリーズ、CT6840-05シリーズは電流センサー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。

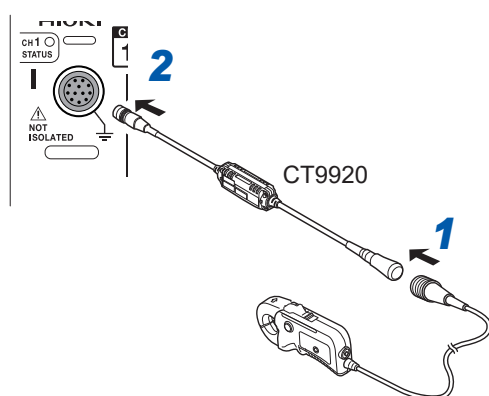


1 本器の電源を切ってから、本器と電流センサーのコネクタガイドの位置を合わせる。

2 コネクタの樹脂部分を持ち、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

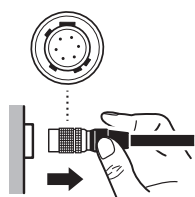
9709、CT6860シリーズ、CT6840シリーズは、オプションのCT9920 変換ケーブルを使用することで電流センサー端子に接続できます。



1 本器の電源を切ってから、**CT9920** 変換ケーブルと電流センサーのコネクタガイドの位置を合わせて接続する。

2 **CT9920** のコネクタを、ロックするまでまっすぐに差し込む。

コネクタの取り付け方



1 コネクタの金属部分を持ち、ケーブル側にスライドしてロックを解除する。

2 コネクタを引き抜く。

測定範囲を超えるととき (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.128)

⚠ 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。

2.7 電源を入れる・切る

M1100を使用する場合も、電源のON/OFFはLR8101, LR8102のPOWERキーで行います。

⚠ 警告



- 電源を入れる前に、使用する電源電圧が指定の電源電圧範囲内であることを確認する。

指定範囲外の電圧を供給すると、本器が破損し、人身事故を引き起こすおそれがあります。

⚠ 注意



- 本器の電源が切れている状態で、入力端子に電圧を入力しない。

本器が破損するおそれがあります。

重要

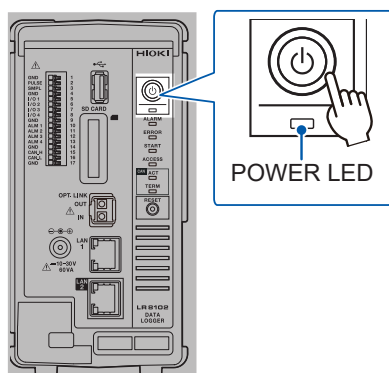
- 使用後は、本器の電源を必ず切ってください。
- 本器は40 msを超える瞬時停電では電源が遮断され、誤動作を起こすことがあります。供給する電源の状況を確認してください。

電源の入れ方

POWERキーを押すと、本器の電源が入ります。POWER LEDが緑色に点灯します。

電源の切り方

POWERキーを押すと、各LEDが5秒間点滅します。
点滅中にもう1回POWERキーを押すと、電源が切れます。
POWER LEDが消灯します。



2.8 SD メモリーカード・USB メモリー

本器の測定データや設定条件を、SD メモリーカードまたはUSB メモリーに保存できます。
また、保存したデータを本器に読み込み、再現できます。

データの保存には、次の弊社オプション品を使用してください。
Z4001 SD メモリーカード (2 GB)、Z4003 SD メモリーカード (8 GB)、
Z4006 USB メモリー (16 GB)

2

接続（測定の準備）

⚠ 警告



- **SD メモリーカードおよびUSB メモリーの改造・分解・修理をしない。**
人身事故または火災を引き起こすおそれがあります。



- **幼児の手が届かないところに保管する。**
幼児がSD メモリーカードまたはUSB メモリーを誤って飲み込むおそれがあります。

⚠ 注意



- **SD メモリーカードにラベルなどを貼らない。**
SD メモリーカードが発熱し、使用者がやけどを負ったり、火災を引き起こしたりするおそれがあります。
- **SD メモリーカードまたはUSB メモリーの端子部に水滴を付着させない。**
- **SD メモリーカードの端子部や接続面に触れない。金属を接触させない。**
- **SD メモリーカードを曲げたり落としたりしない。衝撃を与えない。**
- **本器がSD メモリーカードまたはUSB メモリーにアクセスしているときは、本器に振動や衝撃を与えない。本器の電源を切らない。本器からSD メモリーカードまたはUSB メモリーを取り外さない。**
- **SD メモリーカードを初期化する前に、その中にファイルなどの必要な情報がないことを確かめる。**
内部のデータが破損したり消失したりするおそれがあります。
- **表裏および挿入方向を間違えて無理に挿入しない。**
SD メモリーカード、USB メモリー、または本器が破損するおそれがあります。
- **USB メモリーを接続した状態で、本器を動かさない。**
USB メモリーまたは本器が破損するおそれがあります。

⚠ 注意

- **SDメモリーカードまたはUSBメモリーに静電気が印加されないように対策を講じる。**

SDメモリーカードまたはUSBメモリーの故障、および本器の誤動作を引き起こすおそれがあります。

- **USBメモリーは、指定された温湿度範囲内で使用する。**

USBメモリーが破損するおそれがあります。

- **重要なデータは、バックアップをとって、安全な場所に保管する。**

SDメモリーカードおよびUSBメモリーはフラッシュメモリーを使用しているため、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、データの保存や読み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。SDメモリーカードまたは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。

- **SDメモリーカードまたはUSBメモリーをPCでフォーマットする場合は、FAT/FAT32形式を選択する。**

それ以外の形式 (NTFS など) でフォーマットすると、本器で認識できません。

- **身体の静電気を除去してから、SDメモリーカードまたはUSBメモリーを取り扱う。**

- **本器の電源を入れてから、SDメモリーカードまたはUSBメモリーを本器に挿入する。**

SDメモリーカードまたは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。また、本器が起動しないおそれがあります。

重要

- 弊社オプション品のSDメモリーカードおよびUSBメモリーのみ、動作を保証します。それ以外の記録メディアの動作は保証しません。
- 新しいSDメモリーカードおよびUSBメモリーは、本器でフォーマットしてください。PCでフォーマットすると、リアルタイム保存が間に合わないおそれがあります。
- SDメモリーカードはライトプロテクト (書き込み禁止) が解除されているか確認してください。
- SDメモリーカードおよびUSBメモリーを本器から抜くときは、次の手順で行ってください。

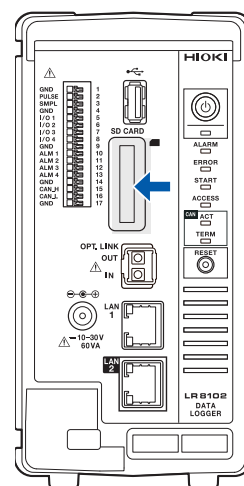
SD メモリーカードの取り付け・取り外し

SD メモリーカードの取り付け

- 1 SD メモリーカードの▲マークが付いている表面を左側に向け、SD カードスロットに挿入する。
- 2 カチッとロックされるまでSD メモリーカードを差し込む。

SD メモリーカードの取り外し

- 1 本器がSD メモリーカードにアクセス（保存、読み込みなど）していないことを確認する。
ACCESS LED の消灯を確認してください。
- 2 SD メモリーカードを押し、カードが少し押し出されたら、つまんで引き抜く。



2

接続（測定の準備）

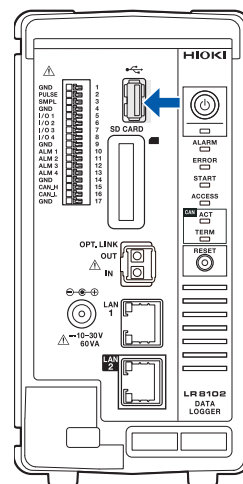
USBメモリーの取り付け・取り外し

USBメモリーの取り付け

- 1 USBメモリーとUSBコネクターの接続部を確認する。
- 2 USBメモリーを奥まで差し込む。

USBメモリーの取り外し

- 1 本器がUSBメモリーにアクセス（保存、読み込みなど）していないことを確認する。
ACCESS LEDの消灯を確認してください。
- 2 USBメモリーを引き抜く。



2.9 電力計測モジュールを測定ラインに結線する

結線モードと電流センサーの設定

測定ラインに合わせ、結線モードを設定します。

複数チャン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）、組み合わせるチャンネルすべてに同一の電流センサーを接続してください。

同一モジュール内のチャンネル間のみ結線設定が可能です。

モジュールごとに結線モードを選択します。

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.78)
1P3W (単相3線)	-
3P3W2M (三相3線)	三相デルタ結線のラインの2チャンネルを使用して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チャンネルを使用して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チャンネルを使用して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チャンネルを使用して3電力計法で測定する方法です。

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:WIRing A\$
例		:POWer:MODUle1:WIRing TYPE5
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:WIRing?
	応答	A\$
例		:POWer:MODUle1:WIRing? (応答) :POWER:MODULE1:WIRING TYPE5 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = TYPE1,TYPE2,TYPE3,TYPE4,TYPE5,TYPE6		
TYPE1 <input checked="" type="checkbox"/>	1P2W × 3	
TYPE2	1P3W+1P2W	
TYPE3	3P3W2M+1P2W	
TYPE4	3V3A	
TYPE5	3P3W3M	
TYPE6	3P4W	

測定ラインの組み合わせに含まれている電力チャンネル設定項目

- TYPE2, TYPE3は、CH2がCH1に統一されます。
- TYPE4, TYPE5, TYPE6は、CH2およびCH3がCH1に統一されます。

電流センサー自動認識機能

M7103 電力計測モジュールは、接続された電流センサーの定格電流、位相補正值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。

(メモリー付き電流センサーのみ)

次の場合、M7103は接続された電流センサーの定格電流だけを認識します。

- ・メモリーなし電流センサーがM7103に接続されている場合
- ・M7103が電流センサーの位相補正值などを読み込むことができなかった場合
- ・CT9920 変換ケーブルで接続された電流センサーの場合

オプションの電流センサー

参照：「電流測定オプション」(p.364)

1 センサー種類、定格、および製造番号を取得する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:POWER:MODUle[n:1~4]:SENSor[ch:1~3]:ID?
	応答	<センサー種類>,<センサー定格>,<センサー製造番号>
例	:POWER:MODUle1:SENSor1:ID?	
	(応答)	:POWER:MODULE1:SENSOR1:ID CT6872,50A_ACDC,123456789 (ヘッダーがONの場合)
		:POWER:MODULE1:SENSOR1:ID Probe1,50A_ACDC,- (ヘッダーがONの場合)
		:POWER:MODULE1:SENSOR1:ID Probe2,1mV/A,- (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<センサー種類> = センサー形名, Probe1, Probe2		
センサー形名	ME15W コネクター：メモリー付き電流センサー	
Probe1	ME15W コネクター：メモリーなし電流センサー	
Probe2	PL14 コネクター：CT9920 変換ケーブルで接続された電流センサーの場合	
<センサー定格>		
センサー形名 , Probe1 の場合	(ACセンサー) 1A_AC, 2A_AC, 5A_AC, 10A_AC, 20A_AC, 50A_AC,100A_AC, 200A_AC, 500A_AC, 1kA_AC, 2kA_AC, 5kA_AC, (ACDCセンサー) 1A_ACDC, 2A_ACDC, 5A_ACDC, 10A_ACDC, 20A_ACDC,50A_ACDC, 100A_ACDC, 200A_ACDC, 500A_ACDC, 1kA_ACDC, 2kA_ACDC, 5kA_ACDC	
Probe2 の場合	現在の出力レート (0.1mV/A, 1mV/A, 10mV/A, 100mV/A, 1V/A)	
<センサー製造番号> = 9桁の NR1 数値		
注記		
製造番号が取得できないセンサーの場合は、ハイフン (-) を返します。 Probe1 センサー未接続の場合、センサー定格は“50A_ACDC”になります。 Probe2 が選択されている場合、センサー接続状況によらず、設定されている出力レートを取得します。 電源起動時と測定開始時は電流センサーを自動で認識します。 手動で認識したい場合は、:POWER:SENSor:CHECK を実行してください。		

2 センサー調整日を取得する。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:SENSor[ch:1~3]:ADATE?</code>
	応答	<code>YYYY,MM,DD</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:SENSor1:ADATE?</code>
		(応答) <code>:POWER:MODULE1:CURRENT1:ADATE 2024,6,28</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>YYYY<NR1></code>	年	2021 ~ 2037
<code>MM<NR1></code>	月	1 ~ 12
<code>DD<NR1></code>	日	1 ~ 31
注記		
電源起動時と測定開始時は電流センサーを自動で認識します。 手動で認識したい場合は、 <code>:POWer:SENSor:CHECK</code> を実行してください。		

3 センサー校正日を取得する。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:SENSor[ch:1~3]:CDATE?</code>
	応答	<code>YYYY,MM,DD</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:SENSor1:CDATE?</code>
		(応答) <code>:POWER:MODULE1:CURRENT1:CDATE 2024,6,28</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>YYYY<NR1></code>	年	2021 ~ 2037
<code>MM<NR1></code>	月	1 ~ 12
<code>DD<NR1></code>	日	1 ~ 31
注記		
電源起動時と測定開始時は電流センサーを自動で認識します。 手動で認識したい場合は、 <code>:POWer:SENSor:CHECK</code> を実行してください。		

電流センサーの認識実行

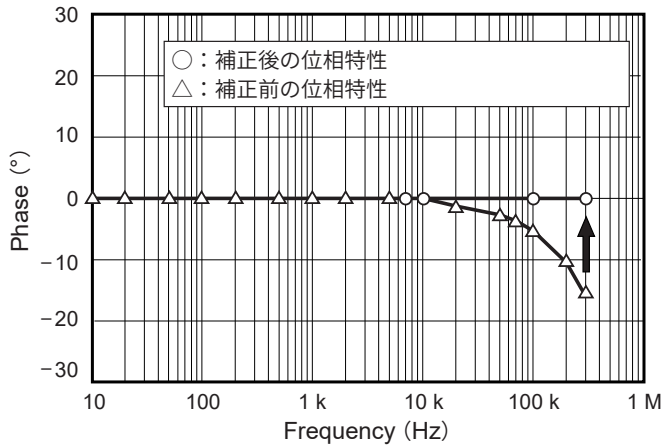
M7103 電力計測モジュールに接続している電流センサーの種類を認識するコマンドです。
手動で認識したいときに使用します。電源起動時と測定開始時は自動で認識します。

設定		
構文	コマンド	<code>:POWer:SENSor:CHECK</code>
例		<code>:POWer:SENSor:CHECK</code>
		<code>:POWer:MODUle1:SENSor1:ID?</code>
		<code>:POWer:MODUle1:SENSor2:ID?</code>
		<code>:POWer:MODUle1:SENSor3:ID?</code>

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エラーを低減できます。

イメージ図



メモリー付き電流センサーの位相補正

メモリー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。

位相補正值の確認方法

電流センサー位相補正周波数の取得

問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:FREQuency?
	応答	A<NR2>
例	:POWer:MODUle1:CURRent1:FREQuency? (応答):POWer:MODUle1:CURRent1:FREQUENCY 100000 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 0.1 ~		
注記		
電源起動時と測定開始時は電流センサーを自動で認識します。 手動で認識したい場合は、:POWer:SENSor:CHECKを実行してください。		

電流センサー位相補正位相差の取得

問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:DEGRee?
	応答	A<NR2>
例	:POWer:MODUle1:CURRent1:DEGRee? (応答) :POWER:MODULE1:CURRENT1:DEGREE -1.41 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = -180.0 ~ 180.0		
注記		
電源起動時と測定開始時は電流センサーを自動で認識します。 手動で認識したい場合は、:POWer:SENsOr:ChECkを実行してください。		

出力レートの設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:RATE A\$
例	:POWer:MODUle1:CURRent1:RATE 1mV/A	
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:RATE?
	応答	A\$
例	:POWer:MODUle1:CURRent1:RATE? (応答) :POWER:MODULE1:CURRENT1:RATE 1mV/A (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = 0.1mV/A, 1mV/A, 10mV/A, 100mV/A, 1V/A		
0.1mV/A [□]	400 A, 800 A, 2 kA, 4 kA, 8 kA, 20 kA レンジ構成	
1mV/A	40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA レンジ構成	
10mV/A	4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A レンジ構成	
100mV/A	0.4 A, 0.8 A, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A レンジ構成	
1V/A	0.04 A, 0.08 A, 0.2 A, 0.4 A, 0.8 A, 2 A レンジ構成	
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャンネルの設定も変更されます。		

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、全入力チャン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M7103 電力計測モジュール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 **M7103** 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は、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。
- 4 結線モードと電流センサーの設定をする。
- 5 ゼロアジャストを実行する。

設定		
構文	コマンド	:POWER:DEMAg
例	:POWER:DEMAg	
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWER:DEMAg?
	応答	A\$
例	:POWER:DEMAg? (応答):POWER:DEMAG OK (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = NONE, BUSY, OK, ERROR		
NONE	起動後、未実施	
BUSY	ゼロアジャスト実行中	
OK	正常終了	
ERROR	ゼロアジャスト失敗	

ゼロアジャストの実行完了には15秒ほどかかります。

:POWER:DEMAg? の応答がOK または ERROR が返ってから次のコマンドを送信してください。

ビープの設定がONになっている場合、成功時に1回、失敗時には2回ビープ音が鳴ります。
 参照:「ビープ音」(p.281)

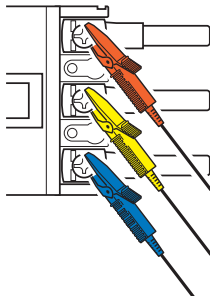
- 6 測定ラインに結線する。

測定ラインへの結線

ゼロアジャストを実行してから、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。

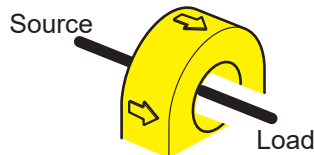
正確に測定するために、結線図 (p.78) のとおりに結線してください。

電圧コード



電圧コードを、電源側のねじ、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



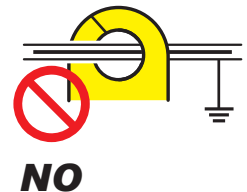
電流センサーの電流方向マークを負荷側に向けて、電線にセンサーをクランプします。



2線以上にクランプしない



線を挟まない



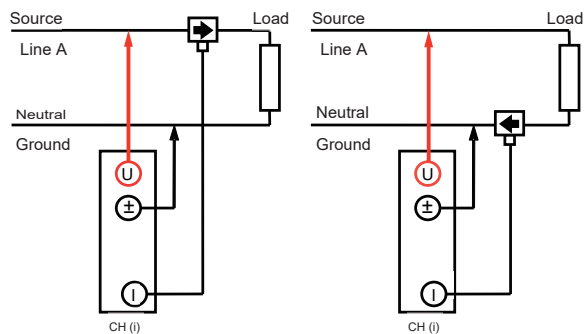
シールドされた線にクランプしない

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。

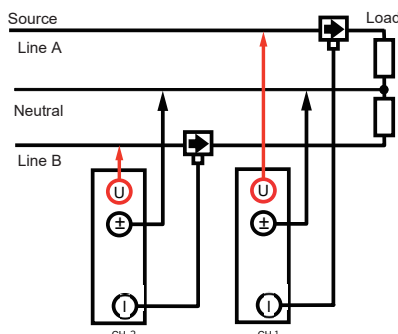
結線図

単相2線 (1P2W)

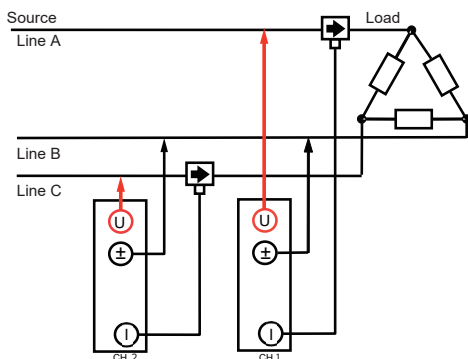


(i) : 測定電力チャネル

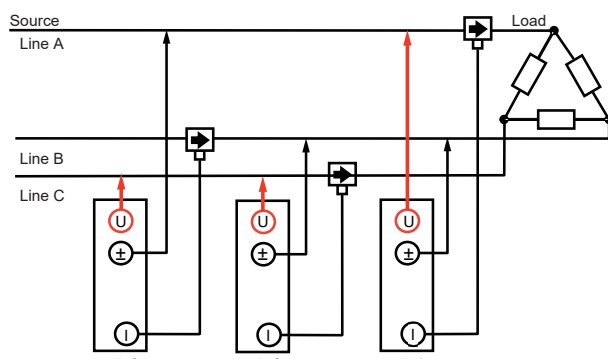
単相3線 (1P3W)



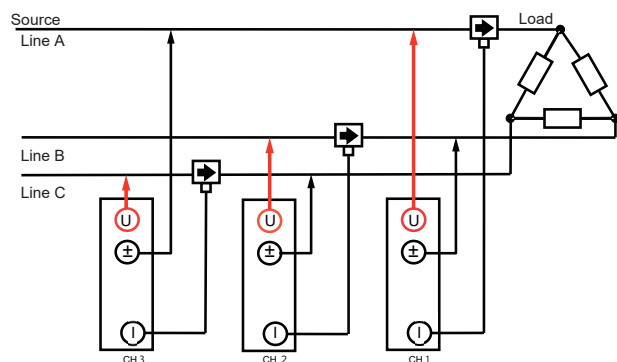
三相3線 (3P3W2M)



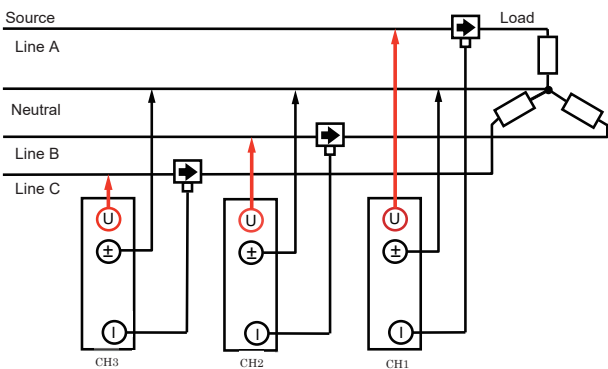
三相3線 (3V3A)



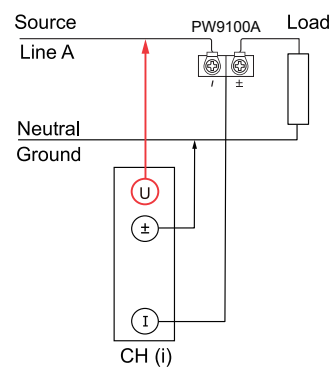
三相3線 (3P3W3M)



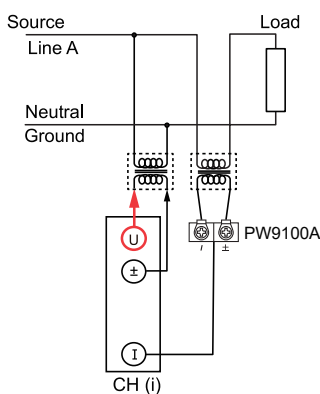
三相4線 (3P4W)



PW9100A 使用時の通常結線



PW9100A と PT, CT 使用時



結線の確認

測定値で、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。

3P3W2Mおよび3V3Aのラインでは、チャン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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。
有効電力測定値がマイナスである。	<ul style="list-style-type: none"> 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。

参照：「測定ラインへの結線」（p.77）

2.10 LANの設定と接続をする

LANケーブルで、本器とPCを接続できます。

LAN1でできること

- ログユーティリティで、本器の設定や測定データの記録、観測ができます。(p.303)
- Microsoft Edgeなどの一般的なブラウザで、本器の遠隔操作(設定、データ取得、画面監視)ができます。(HTTPサーバー)(p.305)
- PCで、メディア(SDメモリーカードまたはUSBメモリー)のファイルをPCにダウンロードできます。(FTPサーバー)(p.316)
- 本器の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できます。(FTPクライアント)(p.318)
- 通信コマンドで本器を制御できます。(p.97)
- XCP on Ethernet (TCP)で本器を制御できます。(p.332)

LAN2でできること (LR8102のみ)

- 測定データをUDPで出力できます。(p.340)
- XCP on Ethernet (UDP)で本器を制御できます。(p.332)

重要

LANの設定は、必ずネットワークに接続する前に行ってください。ネットワークに接続したまま設定を変更すると、LAN上の他の機器とIPが重なったり、不正なアドレス情報が流れたりするおそれがあります。

接続前の確認

本器を既存のネットワークに接続する場合と、本器とPCを1対1で接続する場合とで、設定内容が異なります。

本器を既存のネットワークに接続する場合

次の項目について、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。必ず、他の機器とIPアドレスが重ならないようにしてください。

DHCPサーバー	DHCPサーバーを使用するか：使用する/使用しない
ホスト名 IPアドレス サブネットマスク	ホスト名 IPアドレス サブネットマスク：____.____.____.____ (DHCPサーバーを使用する場合は、IPアドレスとサブネットマスク不要)
ポート番号	<p>LAN1</p> <p>使用するTCP/IPのポート番号：____X (初期設定は880x) 4桁または5桁の上位3桁以上を指定、下1桁は本器で使用・予約 (下1桁 0：ロガーユーティリティ、2：通信コマンド、5：XCP on Ethernet) 初期設定の8800～8809が使用できない場合に指定</p> <div> <p>ポート番号の例 (初期設定の880xの場合)</p> <p>通信コマンド： 8802 (コマンド制御はこのポートを使用してください)</p> <p>ロガーユーティリティ：8800 XCP on Ethernet： 8805</p> </div> <p>LAN2</p> <p>使用するUDP/IPのポート番号：____X (初期設定は880X) 4桁または5桁の上位3桁以上を指定、下1桁は本器で使用・予約 (下1桁：測定データ出力、5：XCP on Ethernet) 初期設定の8800～8809が使用できない場合に設定</p> <div> <p>ポート番号の例 (初期設定の880xの場合)</p> <p>測定データ出力： 8801 XCP on Ethernet： 8805</p> </div>
ゲートウェイ	ゲートウェイを使用するか：使用する/使用しない IPアドレス (使用する場合)：____.____.____.____ (DHCPサーバーを使用する場合は、サーバーから取得するため、設定不要)
DNS	DNSを使用するか：使用する/使用しない IPアドレス (使用する場合)：____.____.____.____ (DHCPサーバーを使用する場合は、サーバーから取得するため、設定不要)

本器とPCを1対1で接続する場合 (外部に接続しないローカルなネットワーク)

管理者がいない、設定を一任する場合などは、次のアドレスをお勧めします。

設定例

DHCPサーバー		OFF
ホスト名		任意に設定 (ただし、それぞれ異なること)
IPアドレス	PC	192.168.1.1
	ロガー 1 台目	192.168.1.2
	ロガー 2 台目	192.168.1.3 (連番で付けます)
	↓	↓
サブネットマスク		255.255.255.0
ポート番号		880X
ゲートウェイ		OFF
DNS		OFF

設定項目

DHCPサーバー (Dynamic Host Configuration Protocol) を使用	DHCPは機器が自機のIPアドレスなどを自動で取得して設定する方法です。DHCPサーバーを有効にすると、サーバーと本器が同じネットワーク内で動作している場合は、IPアドレス、サブネットマスク、およびゲートウェイを自動で取得して設定できます。
ホスト名	ネットワーク上で本器を表す名前です。他の機器と重ならないように設定してください。 本器はダイナミックDNSはサポートしていないため、設定されたホスト名をDNSには登録しません。
IPアドレス	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設定してください。なお、DHCPサーバーが有効な場合は、サーバーにより自動で設定します。
サブネットマスク	IPアドレスを、ネットワークを示すアドレス部と機器を示すアドレス部とに分けるための設定です。 同じネットワーク内の機器のサブネットマスクと同じように設定してください。なお、DHCPサーバーが有効な場合は、サーバーにより自動で設定します。
ゲートウェイ IPアドレス	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク接続のとき 使用するPC (通信する機器) が本器を接続するネットワークと別のネットワークにある場合は、[ON] にして、ゲートウェイとなる機器を指定します。同じネットワーク上にPCがある場合は、一般にはPCの設定にあるデフォルトゲートウェイと同じ設定をします。 本器とPCを1対1で接続するとき 同じハブに接続するときは[OFF] にします。 DHCPサーバーが有効な場合、サーバーから取得します。
DNS (Domain Name System)	DNSを有効にすると、IPアドレスではなく名前で通信相手を指定できます。(IPアドレスは数字の羅列のため、覚えるのは困難です。IPアドレスではなく名前で機器を指定できるようにすると、分かりやすくなります) ネットワーク内にIPアドレスを名前から求めるサーバーが動作している場合、このサーバーに問い合わせることで、名前からIPアドレスを調べることができます。DHCPサーバーが有効な場合、サーバーから取得します。

PCでのネットワーク設定

本器とPCを1対1で接続する場合も、ハブを介してPCと複数台の本器を接続する場合も、設定方法は同じです。

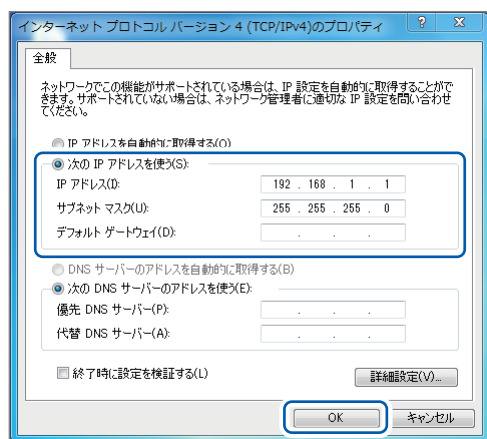
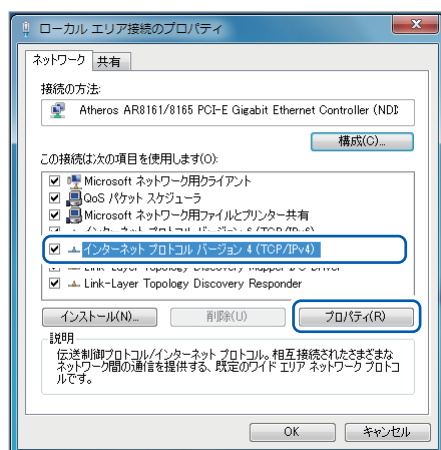
ここでは、次のネットワークを仮定します。

- ・ IP アドレス：192.168.1.0/24 (ネットワークアドレス)
あるいは、192.168.1.1 (プライベートIP アドレス *1)
- ・ サブネットマスク：255.255.255.0

*1. IP アドレスは任意に設定できますが、プライベートIP アドレスをお勧めします。

Windows 10 または Windows 11 の場合

- 1 **[コントロールパネル] > [ネットワークと共有センター] > [アダプターの設定の変更]** で、ネットワーク接続を表示する。
- 2 通信に使用するアダプターのアイコン (**[ローカルエリア接続]**、**[イーサネット]** などの名前のもの) を右クリックし、**[プロパティ]** を選択する。
- 3 **[インターネットプロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4)]** を選択し、**[プロパティ]** をクリックする。

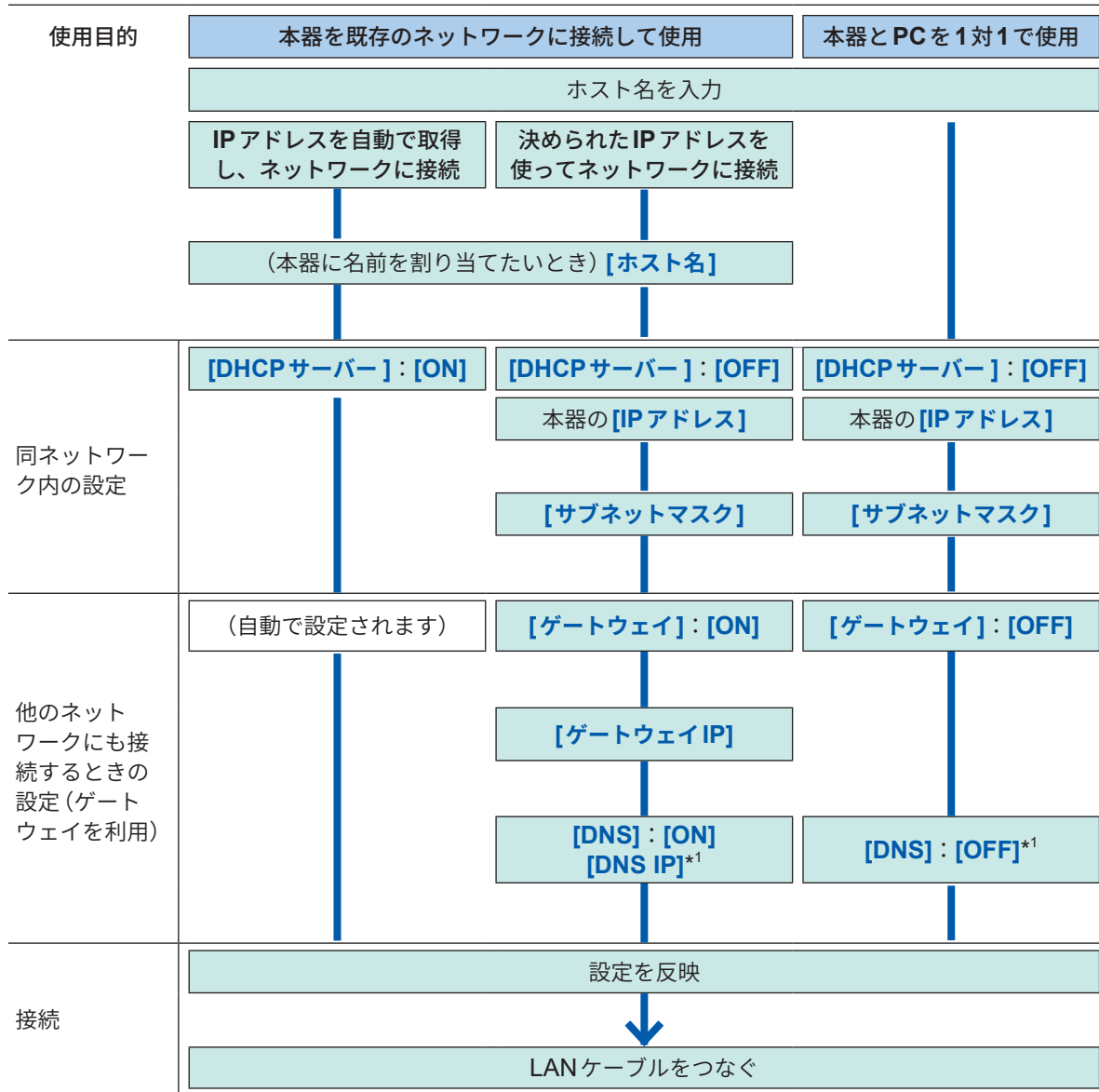


- 4 **[IP アドレス]** と **[サブネットマスク]** を入力し、**[OK]** をクリックする。

2

接続 (測定
の準備)

LAN設定の流れ



*1. LAN1のみ

LAN1の各項目の設定

LAN通信をするために、次の設定をしてください。(p.97)

LAN1の設定を反映します。

重要

このコマンドを実行するまでLAN1の設定は反映されません。
LAN1の設定が完了してから、このコマンドを実行してください。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate
注記		
LANで通信中の接続は切断されます。		

DHCPサーバー

DHCPサーバーをONに設定すると、IPアドレスやサブネットマスクを自動で取得できます。
PREParation?ではLAN1の設定を反映する前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP ON :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP? :SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP:PREParation?
	応答	A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP? (応答):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:DHCP ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF,ON		
OFF	DHCP機能を無効にします。	
ON	DHCP機能を有効にします。	

ホスト名

PREParation?ではLAN1の設定を反映する前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname "A\$"
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname "LOGGER" :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname? :SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname:PREParation?
	応答	"A\$"
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname? (応答):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:HOSTNAME "LOGGER" (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = ホスト名文字列 (半角12文字まで)		

IPアドレス

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設定してください。なお、DHCPサーバーが有効な場合は、サーバーにより自動で設定します。

PREParation?ではLAN1の設定を反映する前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress ip1,ip2,ip3,ip4</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,100</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress?</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress:PREParation?</code>
	応答	<code>ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1></code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress?</code> (応答) <code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:IPADDRESS 192,168,1,100</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

サブネットマスク

IPアドレスを、ネットワークを示すアドレス部と機器を示すアドレス部とに分けるための設定です。

同じネットワーク内の機器のサブネットマスクと同じように設定してください。なお、DHCPサーバーが有効な場合は、サーバーにより自動で設定します。

PREParation?ではLAN1の設定を反映する前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk mask1,mask2,mask3,mask4</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk:PREParation?</code>
	応答	<code>mask1<NR1>mask2<NR1>,mask3<NR1>,mask4<NR1></code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?</code> (応答) <code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:SMASK 255,255,255,0</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
mask1	0 ~ 255	
mask2	0 ~ 255	
mask3	0 ~ 255	
mask4	0 ~ 255	

ポート番号

下1桁はLAN1システムが使用します。

例：8800～8809のどれを指定しても8802が通信コマンドポートです。

(下1桁 0：ロガーユーティリティ、2：通信コマンド、5：XCP on Ethernet)

PREParation?ではLAN1の設定を反映する前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol no</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol 8800</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol?</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol:PREParation?</code>
	応答	no
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTrol?</code> (応答) <code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:CONTROL 8800</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
no = 1020～65520		
注記		
たとえば、8800から8809の何を設定しても設定は8800が返されます。		

ゲートウェイIP

DHCPサーバーを**ON**に設定した場合は、自動で設定されます。

0,0,0,0を設定することでゲートウェイの使用がOFFになります。

PREParation?ではLAN1の設定を反映する前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway ip1,ip2,ip3,ip4</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway 192,168,1,100</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway?</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway:PREParation?</code>
	応答	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway?</code> (応答) <code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:GATEWAY 192,168,1,100</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ip1	0～255	
ip2	0～255	
ip3	0～255	
ip4	0～255	

DNS

0,0,0,0を設定することでDNSの使用がOFFになります。

PREparation?ではLAN1の設定を反映する前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS ip1,ip2,ip3,ip4
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS 192,168,1,100 :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS? :SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS:PREParation?
	応答	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS? (応答):SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS 192,168,1,100 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ip1	0 ～ 255	
ip2	0 ～ 255	
ip3	0 ～ 255	
ip4	0 ～ 255	

設定例

- 本器とPCを1対1で接続する場合

設定	本器	PC
DHCPサーバー	OFF	OFF
ホスト名	LOGGER	PC
IPアドレス	192.168.1.2	192.168.1.1
サブネットマスク	255.255.255.0	255.255.255.0
ポート番号	880X	*1
ゲートウェイ	OFF	192.168.1.200
DNS	OFF	OFF

*1. 本器の設定が[880X]となっている場合は、PCの接続先ポートを[8802]にしてください。

- ハブを介してPCと複数台の本器を接続する場合

外部に接続しないローカルネットワークの場合を説明します。

IPアドレスは、プライベートIPアドレスを推奨します。

ホスト名とIPアドレスとが重複しないように、次のようにしてください。

本器1台目

ホスト名	LOGGER
IPアドレス	192.168.1.2

本器2台目

ホスト名	LOGGER2
IPアドレス	192.168.1.3

本器3台目

ホスト名	LOGGER3
IPアドレス	192.168.1.4

共通の設定

DHCPサーバー	OFF
サブネットマスク	255.255.255.0
ポート番号	880X
ゲートウェイ	OFF

本器とPCとをLAN接続

本器とPCを、LANケーブルで接続します。

⚠ 注意



- 通信中にLAN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。

- LAN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。

- 本器とPCは共通の接地（アース）に接続する。

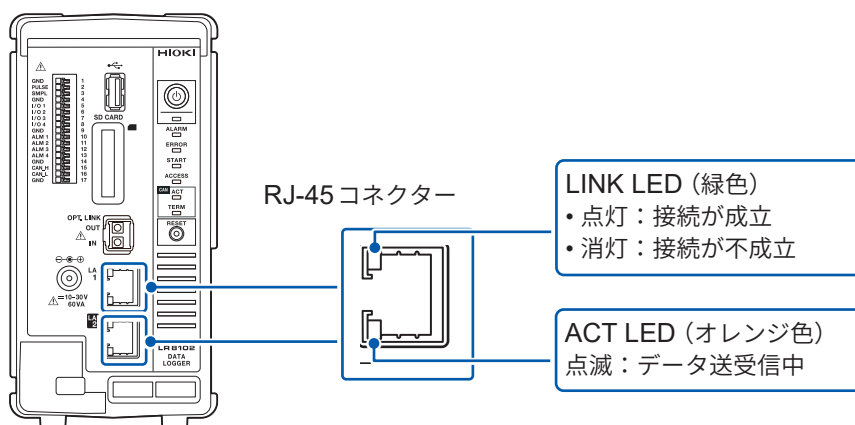


本器のGNDとPCのGNDとの間に電位差がある状態でLANケーブルを接続すると、本器やPCが破損したり誤動作したりするおそれがあります。

- LANケーブルを屋外に配置したり、30 mを超えるLANケーブルを使用して配線したりする場合は、LAN用サージプロテクターを取り付けるなどの対策を講じる。

誘導雷の影響を受けやすくなるため、本器が損傷するおそれがあります。

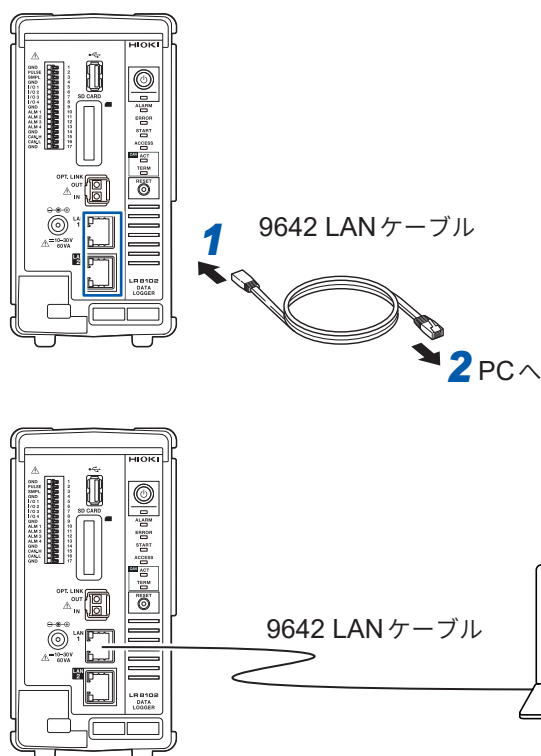
本器のLANポート



LINK LEDは、ネットワークに正常に接続され、使用できるときに点灯します。LEDが点灯しない場合は、本器や接続機器の故障、LANケーブルの断線などが考えられます。

本器とPCを1対1で接続する場合

用意するもの：9642 LANケーブル（1本）



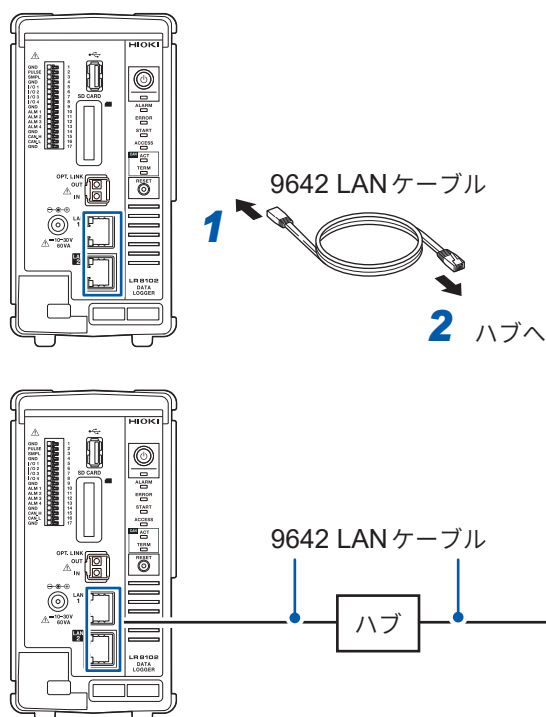
- 1** 9642 LAN ケーブルを本器の LAN1 ポートまたは LAN2 ポートに接続する。
- 2** 9642 LAN ケーブルを PC の LAN コネクタに接続する。

2

接続（測定の準備）

ハブを介してPCと複数台の本器を接続する場合

用意するもの：9642 LANケーブル（2本）、ハブ



- 1** 9642 LAN ケーブルを本器の LAN1 ポートまたは LAN2 ポートに接続する。
- 2** 9642 LAN ケーブルをハブの LAN コネクタに接続する。

LAN1の初期接続設定

本器のLAN1におけるIPアドレスの初期設定は、192.168.1.2です。

本器のLAN1におけるIPアドレスおよび通信設定を変更するには、次の3つの方法があります。

- HTTPサーバーを使用する
- 通信コマンドを使用する
- ロガーユーティリティを使用する

HTTPサーバーで設定を変更する場合

参照：「12.2 HTTPサーバーで遠隔操作をする」(p.305)

通信コマンドで設定を変更する場合

例：本器を1対1で必要最小限の設定で接続する

用意する物：9642 LANケーブル(1本)、IPアドレスが変更できるPC

PCのIPアドレスを192.168.1.1に変更

PCから次の通信コマンドを送る(通信コマンドポート8802)

1 本器のIPアドレスを設定する。

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設定してください。なお、DHCPサーバーが有効な場合は、サーバーにより自動で設定します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress ip1,ip2,ip3,ip4</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress 192,168,1,100</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress?</code>
	応答	<code>ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1></code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress?</code> (応答) <code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:IPADDRESS 192,168,1,100</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ip1</code>	0 ~ 255	
<code>ip2</code>	0 ~ 255	
<code>ip3</code>	0 ~ 255	
<code>ip4</code>	0 ~ 255	

2 LAN1のサブネットマスクを設定する。

IPアドレスを、ネットワークを示すアドレス部と機器を示すアドレス部とに分けるための設定です。同じネットワーク内の機器のサブネットマスクと同じように設定してください。なお、DHCPサーバーが有効な場合は、サーバーにより自動で設定します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk mask1,mask2,mask3,mask4</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?</code>
	応答	<code>mask1<NR1>,mask2<NR1>,mask3<NR1>,mask4<NR1></code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?</code> (応答) <code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:SMASK 255,255,255,0</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>mask1</code>	0 ~ 255	
<code>mask2</code>	0 ~ 255	
<code>mask3</code>	0 ~ 255	
<code>mask4</code>	0 ~ 255	

3 LAN1の設定を更新して反映する。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate</code>

4 使用するPCを変える、もしくはPCのIPを変更する。(必要に応じて)

- ・ 本器のIPアドレスを設定するだけのPCの場合は、PCを変更してください。
- ・ 本器のIPアドレスを設定した結果、PC側のIPアドレスも変更が必要な場合は変更してください。

ロガーユーティリティで設定を変更する場合

用意する物：9642 LANケーブル(1本)、ロガーユーティリティをインストールできるPC

1 PCにロガーユーティリティをインストールする。

付属DVD内の「ロガーユーティリティ 取扱説明書」(PDF ファイル)をご覧ください。

2 ロガーユーティリティを起動する。

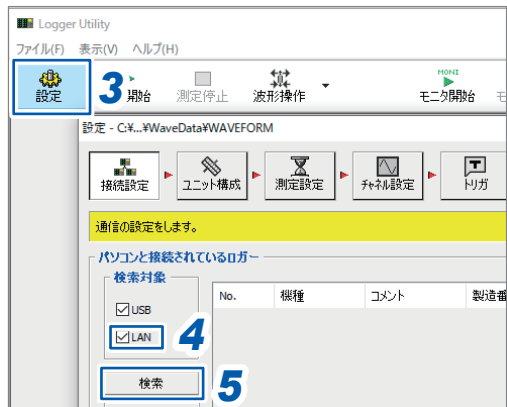
[すべてのプログラム] > [HIOKI] > [Logger Utility]をクリックします。

3 [設定]をクリックする。

設定画面が表示されます。

4 [LAN]のチェックボックスを選択する。

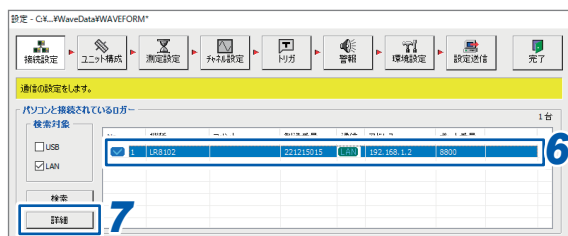
5 [検索]をクリックする。



6 対象の本器を選択する。

7 [詳細]をクリックする。

[詳細情報] ダイアログボックスが表示されます。



8 ネットワークの設定をし、[送信]をクリックする。



9 PCのIPアドレスを変更する。(必要に応じて)

重要

DHCP サーバが動作してない環境で本器の DHCP 設定 (p.85) が ON になっていると、ロガーユーティリティから本器を検索できません。DHCP サーバが動作している環境に接続するか、本器をフルリセット (p.288) してください。

LAN通信ができないとき

ケーブルが正しく接続されていない

- コネクタが接触不良を起こしている場合があります。ケーブルを抜き差ししてみてください。
- 正しく接続すると、本器の**LAN1**ポートまたは**LAN2**ポートのLINK LEDが点灯します。

PCのIPアドレスが間違っている

PCのネットワークインターフェイスのIPアドレス、サブネットマスク、およびゲートウェイアドレスを調べることができます。

- 1** Windowsキーと**R**キーを同時に押す。
[ファイル名を指定して実行]ダイアログボックスが表示されます。
- 2** “CMD”を入力し、**Enter**キーを押す。
[CMD.exe]のウィンドウが開きます。
- 3** カーソルが点滅したら、[ipconfig/all]を入力し、**Enter**キーを押す。

本器とPCで通信できていない

本器とPCのIPアドレスが正しく設定されているときは、pingプロトコルでPCからの送信が本器に到達しているかを調べることができます。

- 1** Windowsキーと**R**キーを同時に押す。
[ファイル名を指定して実行]ダイアログボックスが表示されます。
- 2** “CMD”を入力し、**Enter**キーを押す。
[CMD.exe]のウィンドウが開きます。
- 3** カーソルが点滅したら、[ping XXX.XXX.X.X] (確認したいホストのIPアドレス)を入力し、**Enter**キーを押す。
DNSが正常に機能している環境の場合は、ホスト名でも構いません。
たとえば、本器のIPアドレスが[192.168.1.2]のときは、[ping 192.168.1.2]を入力します。

4 PCの画面表示を確認する。

次のようにPCの画面に表示されると正常です。timeは通信に要した時間です。

```
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:  
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32  
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32  
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32  
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=32
```

次のように表示される場合は通信が正しくありません。ケーブルの接続を確認してください。

```
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:  
Reply from 192.168.1.2: Host is down.  
Reply from 192.168.1.2: Host is down.  
Reply from 192.168.1.2: Host is down.  
Reply from 192.168.1.2: Host is down.
```


3.1 通信コマンドで制御する

測定を始める前に通信コマンドで測定条件を設定します。

PCから通信コマンドを送信して、本器を制御したり、本器の状態を取得したりできます。

参照：「通信方法」(p.19)

本器とPCは、LANケーブルで接続します。

参照：「本器とPCとをLAN接続」(p.90)、「2.10 LANの設定と接続をする」(p.80)

通信プロトコルはTCP/IPです。

接続中に他のPCから接続された場合、先に接続していたPCを切断し、後から接続したPCに接続します。

IEEE 488.2に規定された共通コマンド

1 ステータス・バイトと関連キュー（出力キューを除く）をクリアする。

ステータス・バイト・レジスターの各ビットに対応したイベント・レジスターをクリアします。
ステータス・バイト・レジスターもクリアされます。
出力キューはクリアされないため、ステータスバイトのMAV（ビット4）には影響しません。

設定		
構文	コマンド	*CLS
例	*CLS	

2 標準イベント・ステータス・レジスター（SESR）の読み出しとクリアをする。

問い合わせ		
構文	クエリー	*ESR?
	応答	A<NR1>
例	*ESR? (応答) *ESR 0 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 0 ~ 255		
SESRの内容をNR1で返し、SESRをクリアします。		

3 機器ID（識別コード）を問い合わせる。

問い合わせ		
構文	クエリー	*IDN?
	応答	A\$,B\$,C\$,D\$
例	*IDN? (応答) *IDN HIOKI,LR8101,123456789,V1.00 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = メーカー名		
B\$ = モデル名		
C\$ = 製造番号		
D\$ = ソフトウェアバージョン		

4 全動作終了後にSESRのLSBをセットする。

送信されたコマンドのうち、***OPC** コマンドより前のコマンド処理が終了した時点で、SESR（標準イベント・ステータス・レジスター）のLSB（ビット0）をセットします。

処理終了待ちの対象コマンドは以下です。

- 測定 of 停止 (**:STOP**)
測定の停止を待機する場合、**:STOP** コマンドを2回送信する必要があります。
- ホールドデータの取り込み (**:MEMORY:GETReal**)
- 機器の初期化 (***RST**)

設定		
構文	コマンド	*OPC
例	A\$; *OPC コマンド A\$ の処理終了後、 *OPC が実行されます。	

5 全動作終了後に**ASCIIの1**を応答する。

送信されたコマンドのうち、***OPC?** コマンドより前のコマンド処理が終了した時点で、ASCIIの1を応答します。

処理終了待ちの対象コマンドは以下です。

- 測定の停止 (**:STOP**)
測定の停止を待機する場合、**:STOP** コマンドを2回送信する必要があります。
- ホールドデータの取り込み (**:MEMory:GETReal**)
- 機器の初期化 (***RST**)

問い合わせ		
構文	クエリー	*OPC?
	応答	A<NR1>
例	A\$;*OPC? コマンドA\$ 処理終了後、ASCIIの1を応答します。 (応答) *OPC 1 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 1		

6 機器のオプション装備を問い合わせる。

搭載されているモジュールの種類を返します。モジュール1から順に応答が返されます。

問い合わせ		
構文	クエリー	*OPT?
	応答	A<NR1>
例	A\$;*OPT? (応答) *OPT 1,1,1,1,1,3,3,3,3,3 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
Ax = 0, 1, 3, 4		
0	モジュールなし	
1	M7100 電圧・温度モジュール	
3	M7102 電圧・温度モジュール	
4	M7103 電力計測モジュール	

7 機器を初期化する。

LAN通信に関するものはクリアしません。
(イベントレジスター、入力バッファ、出力キュー)

***RST** コマンドの処理には時間がかかります。

設定		
構文	コマンド	*RST
例	*RST	

8 ステータス・バイトを読み出す。

問い合わせ		
構文	クエリー	*STB?
	応答	A<NR1>
例	*STB? (応答) *STB? 128 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 0 ~ 255		

9 簡易ROM/RAMチェックを実行し、結果を問い合わせる。

問い合わせ		
構文	クエリー	*TST?
	応答	A<NR1>
例	*TST? (応答) *TST 0 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
Ax = 0, 1		
本体の簡易ROM/RAMチェックの結果を、NR1数値で返します。		
0 = 正常		
1 = 異常		

より詳細にチェックするには
 参照：「セルフチェック(自己診断)」(p.289)

10 動作終了後、後続コマンドを実行する。

処理終了待機対象コマンドは以下です。

- 測定の停止 (**:STOP**)
 測定の停止を待機する場合、**:STOP** コマンドを2回送信する必要があります。
- ホールドデータの取り込み (**:MEMory:GETReal**)
- 機器の初期化 (***RST**)

設定		
構文	コマンド	*WAI
例	A\$; *WAI; *IDN?	

11 イベント・ステータス・レジスター 0 (ESR0) の読み出しとクリアーをする。

問い合わせ		
構文	クエリー	:ESR0?
	応答	A<NR1>
例	:ESR0? (応答):ESR0? 0 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 0 ～ 255		
イベント・ステータス・レジスター 0 (ESR0) の読み出しを行います。 ESR0の内容をNR1で返し、ESR0をクリアーします。		

3.2 基本的な動作と問い合わせ

1 本器の状態を問い合わせる。

問い合わせ		
構文	クエリー	:STATUS?
	応答	A<NR1>
例	:STATUS? (応答) :STATUS 3 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = 0 ～ 63		
本器の状態を、NR1 数値で返します。たとえば、応答が3の場合、記録中およびスタート中であることを意味します。		
Bit0	スタート中	
Bit1	記録中	
Bit2	トリガ待ち	
Bit3	プリトリガ待ち	
Bit4	(予約)	
Bit5	ファイルアクセス中	

2 本器のエラーを問い合わせる。

問い合わせ		
構文	クエリー	:ERRor?
	応答	A\$
例	:ERRor? (応答):ERROR ERR_SY01 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = エラー番号		
<p>本体で発生したエラーまたはワーニングの番号を返します。</p> <p>エラーの発生直後に送信した :ERRor? クエリーの応答は、1つ古い情報を返すことがあります。その場合は、再度 :ERRor? クエリーを送信してください。</p> <p>参照:「エラーメッセージ」(p.445)</p>		

3 ヘッダーを設定する。

設定		
構文	コマンド	:HEADer A\$
例	:HEADer ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:HEADer?
	応答	A\$
例	:HEADer? (応答) :HEADer ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☑]	クエリーとコマンドの応答データにヘッダーを付けません。	
ON	クエリーとコマンドの応答データにヘッダーを付けます。	

3.3 測定条件を設定する

記録間隔、記録時間など、測定の基本設定をします。
記録モードにより設定する内容が異なります。

ノーマルサンプリング

ロガーの内部クロックに同期したタイミングでサンプリングを行い、データを記録します。

1 記録モードを **NORMAL** に設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAMPKind A\$
例		:CONFigure:SAMPKind NORMAl
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAMPKind?
	応答	A\$
例		:CONFigure:SAMPKind? (応答):CONFIGURE:SAMPKIND NORMAL (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = NORMAl, EXT		
NORMAl <input checked="" type="checkbox"/>	内部クロックに同期して、データを記録します。	
EXT	外部クロックに同期して、データを記録します。	

2 データを取り込む間隔を設定する。

例：10 ms に設定すると、10 ms 間隔 (1 秒間に 100 回) でデータを取り込みます。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAMPlE A
例		:CONFigure:SAMPlE 1E-2
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAMPlE?
	応答	A<NR3> (小数点以下 1 桁)
例		:CONFigure:SAMPlE? (応答):CONFIGURE:SAMPLE 1.0E-02 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 5.0E-3 ~ 3.6E+3 (秒)		
5 ms ^{*1} , 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 20 min, 30 min, 1 h		
*1. M7100, M7103 を使用時だけ設定可能		
注記		
設定にない値を指定した場合、設定しようとした値よりも高いレンジが存在するときは、最も近いレンジに設定されます。 外部サンプリング使用時のクエリーの応答は、測定 ON のチャンネルがあるモジュールの最も速い更新間隔で返されます。		

3 記録時間を設定する。(最大500日)

記録できる最大時間は、使用するチャンネル数、記録間隔により変動します。
連続記録を設定した場合は、**STOP** コマンドを実行するまで測定を続けます。
トリガで測定を停止することもできます。

参照：「トリガが成立したときの動作を設定する。」(p.187)

内部バッファメモリの最大容量を超えると、内部バッファメモリの過去のデータを消去しながら測定を続けます。消去されたデータは残らないため、自動保存をお勧めします。

参照：「自動保存(リアルタイム保存)」(p.218)

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:RETime day,hour,min,sec
例		:CONFigure:RETime 0,0,0,10
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:RETime?
	応答	day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>
例		:CONFigure:RETime? (応答):CONFIGURE:RETIME 0,0,0,10 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
day	0 ～ 500 (日)	
hour	0 ～ 23 (時)	
min	0 ～ 59 (分)	
sec	0 ～ 59 (秒)	

現在の記録時間の設定を、NR1形式の数値で返します。

参照:「データ部」(p.23)

全パラメーターが0の場合は連続記録になります。

4 測定停止の設定をする。

指定日時に測定を停止できます。測定停止と同時に記録は停止します。

測定の開始と停止の間に、トリガ条件により記録を開始または停止します。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:STOP A\$
例	:CONFigure:STOP MANUAL	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:STOP?
	応答	A\$
例	:CONFigure:STOP? (応答) :CONFigure:STOP MANUAL (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = MANUAL, TIME		
MANUAL [☑]	STOP コマンドまたはEXT. I/Oで測定を停止します。	
TIME	指定日時に測定を停止します。(p.104) 年-月-日 時:分 測定中に STOP コマンドを実行すると、停止の時刻設定をしても測定を停止します。	

外部サンプリング使用時はMANUALだけ設定できます。

5 測定停止時刻を設定する。

測定開始時刻よりも前の時刻は設定できません。

設定		
構文	コマンド	<code>:CONFigure:STOPTime year,month,day,hour,minute</code>
例		<code>:CONFigure:STOPTime 24,1,2,12,34</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:CONFigure:STOPTime?</code>
	応答	<code>year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>hour<NR1>,minute<NR1></code>
例		<code>:CONFigure:STOPTime?</code> (応答) <code>:CONFIGURE:STOPTIME 24,1,2,12,34</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>year</code>	21 ~ 37 (年)	
<code>month</code>	1 ~ 12 (月)	
<code>day</code>	1 ~ 31 (日)	
<code>hour</code>	0 ~ 23 (時)	
<code>minute</code>	0 ~ 59 (分)	


外部サンプリング

外部クロックに同期したタイミングでサンプリングを行い、データを記録します。

外部サンプリング使用時は、次の機能が無効、あるいは設定が固定になります。

- ・データ更新間隔：0 (自動) 設定不可
- ・測定停止：MANUAL のみ
- ・パルスチャネル、ロジックチャネル：測定不可
- ・同期運転：設定不可
- ・自動保存 フォルダー分割：OFF (分割なし) のみ
- ・自動保存 ファイル分割：機能しない
- ・横軸 (時間値) の表示：SCALE (データ数) のみ
- ・プリトリガ：機能しない
- ・警報種類：レベルとウインドウのみ
- ・数値演算 時間分割：OFF (分割なし) のみ
- ・波形演算 リセット時間：OFF (分割なし) のみ
- ・CAN測定値出力、CAN端子出力：時刻出力しない

1 記録モードを設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:CONFigure:SAMPKind A\$</code>
例		<code>:CONFigure:SAMPKind EXT</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:CONFigure:SAMPKind?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:CONFigure:SAMPKind?</code> (応答) <code>:CONFIGURE:SAMPKIND EXT</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = NORMAL, EXT		
NORMAL 	内部クロックに同期して、データを記録します。	
EXT	外部クロックに同期して、データを記録します。	

2 サンプル数を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:EXTRECSamp A
例		:CONFigure:EXTRECSamp 100
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:EXTRECSamp?
	応答	A<NR1>
例		:CONFigure:EXTRECSamp? (応答) :CONFIGURE:EXTRECSAMP 100 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 1 ~ 1000000000		

参照：「11.3 外部サンプリング (SMPL) の設定をする」 (p.302)



外部サンプリングでサンプル数を指定しないで連続で測定する場合

以下のコマンドで連続記録を設定してください。

:CONFigure:RECTime 0,0,0,0

サンプル数の設定は無視されます。

3

設定と操作

記録モード共通の設定

1 タイトルコメントを入力する。(任意)

参照：「タイトルコメント」 (p.161)、「(3) 文字列データ」 (p.24)

設定		
構文	コマンド	:COMMeNt:TITLe "A\$"
例		:COMMeNt:TITLe "HIOKI"
問い合わせ		
構文	クエリー	:COMMeNt:TITLe?
	応答	"A\$"
例		:COMMeNt:TITLe? (応答) :COMMENT:TITLE "HIOKI" (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = コメント文字列 (全角20文字または半角40文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、最大文字数以降の文字は入力されません。		

2 記録動作を繰り返すかどうかを設定する。


設定		
構文	コマンド	:TRIGger:MODE A\$
例	:TRIGger:MODE REPEat	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:MODE?
	応答	A\$
例	:TRIGger:MODE? (応答) :TRIGGER:MODE REPEAT (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = SINGLE, REPEat		
SINGLE	繰り返し記録OFF 1回の記録で測定を終了します。	
REPEat	繰り返し記録ON 記録を繰り返します。 STOP コマンドを実行すると、測定を終了します。	
注記		
設定を変更することで、インターバルトリガの設定が変更される場合があります。		

3 測定開始の設定をする。

指定日時に測定を開始できます。測定開始後、トリガの設定により記録を開始します。

測定の開始と停止の間に、トリガ条件により記録を開始または停止します。

- ・ 測定開始：測定を開始し、トリガを待っている状態
- ・ 記録開始：トリガがかかり、記録を開始している状態

設定		
構文	コマンド	<code>:CONFigure:START A\$</code>
例		<code>:CONFigure:START MANUAL</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:CONFigure:START?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:CONFigure:START?</code> (応答) <code>:CONFIGURE:START MANUAL</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = MANUAL, TIME		
MANUAL 	START コマンドまたはEXT. I/Oで測定を開始します。	
TIME	指定日時に測定を開始します。 年-月-日 時:分 START コマンドで指定日時まで測定開始待ちになります。 START コマンドを実行したときに指定日時を過ぎていたら、測定を開始します。	

4 測定開始時刻を設定する。

測定停止時刻より後の時刻は設定できません。(p.104)

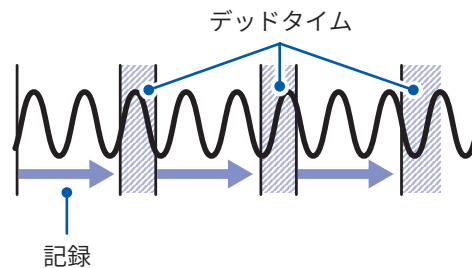
設定		
構文	コマンド	<code>:CONFigure:STARTTime year,month,day,hour,minute</code>
例		<code>:CONFigure:STARTTime 24,1,2,12,34</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:CONFigure:STARTTime?</code>
	応答	<code>year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>,hour<NR1>, minute<NR1></code>
例		<code>:CONFigure:STARTTime?</code> (応答) <code>:CONFIGURE:STARTTIME 24,1,2,12,34</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>year</code>	21 ~ 37 (年)	
<code>month</code>	1 ~ 12 (月)	
<code>day</code>	1 ~ 31 (日)	
<code>hour</code>	0 ~ 23 (時)	
<code>minute</code>	0 ~ 59 (分)	

3

設定と操作

繰り返し記録がONの場合

指定した時間分を記録したあと、次の記録を開始するまでの間に、内部処理の時間がかかります (デッドタイム)。その間は記録されません。



Tips

ノーマルサンプリングのとき、記録時間を連続記録に設定し、ファイル分割ありで自動保存を行うと、デッドタイムが無く記録できます。保存するデータファイルは、任意の時間で分割できます。

同期端子の設定をする

複数台の本器で、同期運転ができます。

同期運転をするには、「光接続ケーブルの結線 (LR8102のみ)」(p.61)を実施します。

複数台の本器のサンプリングクロックを同期 (複数台の本器が同じタイミングで記録) できます。

外部サンプリング使用時は、同期運転の設定はできません。

1 同期運転を設定する。

設定

構文

コマンド

:CONFigure:SYNC:SET A\$

例

:CONFigure:SYNC:SET PRIMary

問い合わせ

構文

クエリー

:CONFigure:SYNC:SET?

応答

A\$

例

:CONFigure:SYNC:SET?

(応答) :CONFIGURE:SYNC:SET PRIMARY (ヘッダーがONの場合)

パラメーター

A\$ = OFF, PRIMary, CPRimary, SECondary

OFF

同期運転をしない

PRIMary

サンプリング同期用のプライマリー

CPRimary

電力演算同期用のプライマリー

SECondary

セカンダリー

PRIMaryとCPRIMaryの違いは次の表のとおりです。

同期動作

PRIMary

CPRIMary

プライマリー器とセカンダリー器の測定開始停止の同期

✓

✓

プライマリー器とセカンダリー器のサンプリング同期

✓

✓

プライマリー器からセカンダリー器のデータ転送 (参照：p.342)

✓

－

プライマリー器とセカンダリー器の電力演算同期 (参照：p.123)

－

✓

注記

・複数台の本器で、サンプリング同期または電力演算同期用のプライマリーに設定できるのは1台のみです。
プライマリー以外の本器はセカンダリーに設定してください。

・CPRimaryは電力計測モジュールがある場合に設定できます。

・次の設定のM7103の演算同期ソースがある場合は、全体の同期ソースとして使用します。
1. 本器の設定がCPRIMary
2. 上記1内のM7103の設定がPRPrimary
このとき、上記2以外のM7103はSECondaryに設定されます。

例：以下の場合、下線が付いたM7103の演算同期ソースを使用し、下線が付いていないM7103はSECondaryに設定されます。
LR8102 (CPRimary)：M7103 (OFF *1)、M7103 (PRIMary *1)
LR8102 (SECondary)：M7103 (SECondary *1)、M7103 (PRIMary *1)
*1. 任意のモジュールに対して同期ソースの共有状態を設定する。(参照：p.124)

・同期誤差の影響により、セカンダリー器のM7103の演算区間はプライマリー器の演算区間と一致しない場合があります、測定誤差が生じる可能性があります。

・セカンダリー器のM7103は、交流測定時において測定開始後最初の測定データに測定誤差が生じる可能性があります。

・従来コマンドも使用できます。(p.436)

2 光接続ケーブルの結線チェックを行う。

問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SYNC:CHECK?
	応答	A<NR1>
例	:CONFigure:SYNC:CHECK? (応答) :CONFIGURE:SYNC:CHECK 1 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = 0 ~ 255		
以下の結線チェックの結果をNR1数値で返します。 たとえば、1が返ってきた場合は本器の設定がプライマリーではないことを意味します。		
Bit0	同期運転の設定がプライマリーでない場合にビットが立ちます。	
Bit4	セカンダリー器の台数が9台を超えている可能性がある場合にビットが立ちます。	
Bit7	光接続ケーブルが外れている可能性がある場合にビットが立ちます。	
その他のbitは0に固定です。		

重要

- ・ 測定の開始・停止はプライマリー器から操作してください。セカンダリー器では測定の開始・停止はできません。セカンダリー器で停止したい場合は:ABORT コマンドで停止してください。
- ・ 開始トリガを使用する場合は、すべての機器に開始トリガを設定してください。
- ・ 同期運転中に同期信号の異常を検出した場合、同期運転は自動で停止します。

3

設定と操作

測定モジュールのデータ更新間隔

本器の記録間隔とは別に、測定モジュールごとにデータ更新間隔を設定できます。

データ更新間隔

▶ 測定モジュールが測定データを更新する間隔

記録間隔

▶ 本器が測定モジュールからデータを取り込む間隔 (p.102)

1 データ更新間隔を設定する。

対象となるモジュールの設定によって、データ更新間隔は次のようになります。

モジュール種類	M7100		M7102	
測定チャンネル数	1 ～ 8 CH	9 ～ 15 CH	1 ～ 15 CH	16 ～ 30 CH
・ 電圧測定のみ	5 ms ～	10 ms ～	10 ms ～	20 ms ～
・ 熱電対測定あり ・ 断線検出 OFF	10 ms ～			
・ 熱電対測定あり ・ 断線検出 ON	20 ms ～		20 ms ～	50 ms ～

M7103 電力計測モジュールは以下を参考に更新間隔を設定してください。

5 ms	高速な電力の変動を測定する場合に選択します。 5 ms を選択した場合でも高調波解析は 50 ms で動作します。 200 Hz より低い周波数の場合は、5 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 モードを使用する場合にもこちらを選択します。 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。

指定したモジュールのデータ更新間隔を数値 (単位 s) で設定します。

A = 0 の場合、データ更新間隔は自動で設定されます。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODUle:DATARate module\$,A</code>
例		<code>:MODUle:DATARate MODULE1,1.0E+00</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODUle:DATARate? module\$</code>
	応答	<code>A</code>
例		<code>:MODUle:DATARate? MODULE1</code> (応答) <code>:MODULE:DATARATE MODULE1,1.0E+00</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>module\$</code> = MODULE1 ~ MODULE10		
<code>A</code> = 0 (自動), 5.0E-3 ~ 1.0E+1 (秒)		
0 (自動) [□] , 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms ^{*1} , 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s		
<p>*1. 電力計測モジュールの初期値</p> <p>通常は0 (自動) を選択します。自動を選択すると、記録間隔に応じてモジュールごとに最短のデータ更新間隔が設定されます。</p> <p>自動以外の場合：記録間隔以上の値を設定できます。記録間隔が10 s以上の場合は10 sに固定です。</p>		
注記		
<p>設定できるデータ更新間隔は、使用するモジュールおよび断線検出の設定により異なります。</p> <p>設定にない値を指定した場合、設定しようとした値よりも高いレートが存在するときは、最も近いレートに設定されます。</p> <p>電力計測モジュールは0 (自動) を設定できません。</p> <p>外部サンプリング使用時は0 (自動) を設定できません。</p>		

次のコマンドでフィルターのカットオフ周波数を確認できます。

M7100とM7102はデータ更新間隔の設定によって、フィルターのカットオフ周波数が変わります。

指定したモジュールに対し設定されているフィルターのカットオフ周波数を数値で返します。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODUle:DFILter? module\$</code>
	応答	<code>module\$,A<NR3></code>
例		<code>:MODUle:DFILter? MODULE1</code> (応答) <code>:MODULE:DFILTER MODULE1,+7.4E+02</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>module\$</code> = MODULE1 ~ MODULE10		

次のコマンドで電源周波数フィルターを設定できます。

M7100 または M7102 使用時は、デジタルフィルターの効果を最大にするために、フィルターを設定してください。

ご使用の地域の電源周波数と同じ周波数 (50 Hz または 60 Hz) に設定することをお勧めします。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODUle:FILTer A\$</code>
例		<code>:MODUle:FILTer 50HZ</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODUle:FILTer?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:MODUle:FILTer?</code> (応答) <code>:MODULE:FILTER 50HZ</code> (ヘッダーが ON の場合)
パラメーター		
<code>A\$</code> = 50HZ, 60HZ		
<code>50HZ</code>	50 Hz 地域向けのデジタルフィルターを使用します。	
<code>60HZ</code> <input checked="" type="checkbox"/>	60 Hz 地域向けのデジタルフィルターを使用します。	



- データ更新間隔を自動以外に設定するときは、より長い時間にすることをお勧めします。デジタルフィルターのカットオフ周波数が低くなり、低い周波数のノイズも除去できます。
- フィルターが 50 Hz または 60 Hz になるようにデータ更新間隔を設定すると、電源周波数のノイズを除去できます。

次のコマンドで指定位置のモジュール情報を取得できます。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODUle:IDN? Module\$</code>
	応答	<code>module\$,A\$,B\$,C\$,D\$</code>
例		<code>:MODUle:IDN? MODULE1</code> (応答) <code>:MODULE:IDN MODULE1,M7100,100000000,V 100,V 100</code> (ヘッダーが ON の場合)
パラメーター		
<code>module\$</code> = MODULE1 ~ MODULE10		
<code>A\$</code> = 製品形名		
<code>B\$</code> = 製造番号		
<code>C\$</code> = モジュールのバージョン		
<code>D\$</code> = モジュールの FPGA バージョン		
注記		
モジュールが存在しない位置を指定した場合、応答は UNKNOWN になります。		

データ更新間隔と記録間隔の関係

- 測定モジュールは、データ更新間隔ごとに本器にデータを送信します。
- 本器は、記録間隔ごとに測定モジュールのデータを受信します。
- 測定モジュールのデータ更新間隔が短くても、本器の記録間隔が長いと、波形のピークを記録できません。

	データ更新間隔		記録間隔	
	短い	長い	短い	長い
電源周波数フィルターの強度	弱い	強い	—	—
データ量	—	—	多くなる	少なくなる
波形のピーク	捉えやすい*1	捉えにくい	捉えやすい*1	捉えにくい

*1. データ更新間隔と記録間隔が短い場合

- M7100 または M7102 のモジュールでは、データ更新間隔が長いほどデジタルフィルターのカットオフ周波数が低くなり、ノイズ除去の効果が高くなります。カットオフ周波数については、「モジュール仕様」(p.357) の各モジュールのデジタルフィルターの項目をご覧ください。
- データ更新間隔が記録間隔より長いモジュールは、最初の2データが連続になり、遅延が生じます。

設定例

やりたいこと	データ更新間隔	記録間隔
変化が速い信号を記録する(電気信号など)	短くする	短くする
変化が遅い信号を記録する(温度など)	長くする	長くする
速い信号と遅い信号を同時に記録する	速い信号を測定するモジュールでは短くする 遅い信号を測定するモジュールでは長くする	短くする

データ更新間隔はモジュールごとに設定できるため、次のような使い方ができます。

- モジュール1は、熱電対で温度測定をするときにノイズの影響を少なくするため、電源ノイズを除去できるようデータ更新間隔を2 sに設定する。
- モジュール2は、バッテリーの電圧変動を記録するため、データ更新間隔を10 msに設定する。
- モジュール3は、制御信号の変化を最速で記録するため、データ更新間隔を5 msに設定する。
- 本器の記録間隔は、最短のデータ更新間隔に合わせ、5 msに設定する。
本器は、モジュール1～モジュール3のデータを5 msごとに記録します。

本器の記録間隔がモジュールのデータ更新間隔より短い場合は、そのモジュールのデータは同じ値が記録されます。

例：記録間隔が10 ms、データ更新間隔が1 sの場合、100個同じデータが記録されます。

モジュール識別名に関しては、(p.162)をご覧ください。

パルスのデータ更新間隔

データ更新間隔ごとにパルスのデータは更新されます。

パルスのデータ更新間隔は、入力の種類に応じて自動で設定されます。

入力の種類		データ更新間隔
積算		5 ms
回転速度	r/s または r/min (スムージング : 1 s)	10 ms
	r/min (スムージング : 2 s ~ 60 s)	50 ms

- パルスのカウント処理は、データ更新間隔に影響されません。
- 記録間隔がデータ更新間隔より短い場合、パルスと測定モジュールのデータ更新間隔が同じでも、それぞれのデータが更新されるタイミングは一致しません。

3.4 電圧・温度モジュールの設定をする

M7100, M7102 電圧・温度モジュールの入力チャンネルを、電圧測定、温度測定などに設定します。

チャンネル	▶ 測定チャンネルを有効化します。
入力	▶ 測定対象の種類を設定します。 電圧、熱電対など
レンジ	▶ 入力信号の大きさを設定します。

必要に応じて、スケーリングおよびコメントを設定します。

電圧の測定

電圧を測定する場合の設定方法を説明します。

設定方法

1 測定チャンネルを有効にする。

設定		
構文	コマンド	:MODule:STORe ch\$,A\$
例	:MODule:STORe CH1_1,ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:STORe? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例	:MODule:STORe? CH1_1 (応答):MODULE:STORE CH1_1,ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
A\$ = OFF, ON		

2 入力の種類を電圧に設定する。

設定		
構文	コマンド	:MODule:INMode ch\$,A\$
例		:MODule:INMode CH1_1,VOLTAGE
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:INMode? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例		:MODule:INMode? CH1_1 (応答) :MODULE:INMODE CH1_1,VOLTAGE (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30		
A\$ = VOLTAGE, TC		
VOLTAGE [□]	電圧	
TC	熱電対	

3 測定対象に応じた測定レンジに設定する。

(M7100 または M7102 のとき)

設定		
構文	コマンド	:MODule:RANGe ch\$,A
例		:MODule:RANGe CH1_1,1E-1
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:RANGe? ch\$
	応答	ch\$,A<NR3> (小数点以下1桁)
例		:MODule:RANGe? CH1_1 (応答) :MODULE:RANGE CH1_1,+1.0E-01 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30		
A = 縦軸レンジ		
10 mV [□] , 20 mV, 100 mV, 200 mV, 1 V, 2 V, 6 V, 10 V, 20 V, 60 V, 100 V, 1-5 V		
注記		
設定にない値を指定した場合、そのすぐ上のレンジがあるときは、そのレンジになります。 電圧レンジ 1-5 V に設定する場合は、A = 15 としてください。		

計装用機器を測定する場合

- 4-20 mA の電流を測定するときは、入力端子のプラス端子とマイナス端子との間に 250 Ω の抵抗を接続してください。
参照：「電圧ケーブル、熱電対の結線」(p.53)
- 4-20 mA の計装用機器の出力を測定するには、1-5 V レンジが便利です。



スケーリング機能を使うと、測定した電圧値を任意の値に換算できます。
参照：「3.7 スケーリング機能を使う」(p.154)

温度 (熱電対) の測定

熱電対で温度を測定する場合の設定方法を説明します。

対象モジュール：M7100、M7102

1 測定チャネルを有効にする。

設定		
構文	コマンド	:MODule:STORe ch\$,A\$
例	:MODule:STORe CH1_1,ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:STORe? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例	:MODule:STORe? CH1_1 (応答) :MODULE:STORE CH1_1,ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
A\$ = OFF, ON		

2 入力の種類を熱電対に設定する。

設定		
構文	コマンド	:MODule:INMOde ch\$,A\$
例	:MODule:INMOde CH1_1,TC	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:INMOde? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例	:MODule:INMOde? CH1_1 (応答) :MODULE:INMODE CH1_1,TC (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30		
A\$ = VOLTAGE, TC		
VOLTAGE [☑]	電圧	
TC	熱電対	


3 測定温度に応じた測定レンジに設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:RANGe ch\$,A</code>
例		<code>:MODule:RANGe CH1_1,1E+2</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:RANGe? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A<NR3></code> (小数点以下1桁)
例		<code>:MODule:RANGe? CH1_1</code> (応答) <code>:MODULE:RANGe CH1_1,1.0E+02</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30 <code>A</code> = 縦軸レンジ		
100°C <input type="checkbox"/> , 500°C, 2000°C		
注記		
熱電対Bは、100°Cレンジおよび500°Cレンジでは選択できません。 熱電対Bを使用する場合は、先にレンジを2000°Cレンジに設定してください。 設定にない値を指定した場合、そのすぐ上のレンジがあるときは、そのレンジになります。		


4 使用する熱電対の種類を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:SENSor ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:SENSor CH1_1,K</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:SENSor? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:SENSor? CH1_1</code> (応答) <code>:MODULE:SENSOR CH1_1,K</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30 <code>A\$</code> = K, J, E, T, N, R, S, B, C		
<code>K</code> <input type="checkbox"/> , <code>J</code> , <code>E</code> , <code>T</code> , <code>N</code> , <code>R</code> , <code>S</code> , <code>B</code> *1, <code>C</code>		
*1. Bは2000°Cレンジのときに選択できます。 参照：「温度測定範囲」(p.119)		

5 断線検出を設定する。

設定		
構文	コマンド	:MODule:WIRE module\$,A\$
例	:MODule:WIRE MODULE1,ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:WIRE? module\$
	応答	module\$,A\$
例	:MODule:WIRE? MODULE1 (応答) :MODULE:WIRE MODULE1,ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
module\$ = MODULE1 ～ MODULE10 A\$ = OFF, ON		
OFF 	熱電対の断線を検出しません。 熱電対が断線している場合は、値がふらつきます。	
ON	熱電対温度測定時に、熱電対の断線を検出します。 断線時のデータは特殊値になります。 参照：「14.12 データの取り扱い」(p.415) 設定できるデータ更新間隔に制限があります。 参照：「熱電対の断線検出」(p.119)	

6 基準接点補償の方式を設定する。

設定		
構文	コマンド	:MODule:RJC ch\$,A\$
例	:MODule:RJC CH1_1,INT	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:RJC? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例	:MODule:RJC? CH1_1 (応答):MODULE:RJC CH1_1,INT (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 A\$ = INT, EXT		
INT 	測定モジュール内部で基準接点補償をします。 熱電対(または補償導線)を直接本器に接続する場合に設定します。 測定確度は、温度測定確度に基準接点補償確度を加算した値です。	
EXT	測定モジュール内部で基準接点補償はしません。 外部に零接点補償器(0℃の氷水など)を接続する場合に設定します。 測定確度は、温度測定確度だけで規定されます。	

温度測定範囲

熱電対の種類により温度測定範囲が異なります。

熱電対	温度測定範囲
K	-200°C ~ 1350°C
J	-200°C ~ 1200°C
E	-200°C ~ 1000°C
T	-200°C ~ 400°C
N	-200°C ~ 1300°C
R	0°C ~ 1700°C
S	0°C ~ 1700°C
B* ¹	400°C ~ 1800°C
C	0°C ~ 2000°C

*1. 2000°Cレンジのときに選択できます。Bを選択した場合でも0°Cから400°Cまでの温度が記録されますが、確度は保証できません。

熱電対の断線検出

- 熱電対での温度測定時に、データ更新間隔ごとに微小電流を流して断線を検出します。
- 測定とは別のタイミングで断線を検出するため、測定値に影響を与えません。
- データ更新間隔が同じ場合、断線検出をONに設定した方がOFFに設定するよりもカットオフ周波数が高域なため、ノイズの除去効果は弱くなります。
「13.2 モジュール仕様」(p.357)の各モジュールの「デジタルフィルタ」でカットオフ周波数を確認してください。
- 熱電対の抵抗がおおよその値を超えると断線とみなします。

熱電対	レンジ		
	100°C f.s.	500°C f.s.	2000°C f.s.
K	3570 Ω	3430 Ω	8330 Ω
J	3350 Ω	5010 Ω	5680 Ω
E	3140 Ω	3280 Ω	4480 Ω
T	3530 Ω	3460 Ω	3460 Ω
N	510 Ω	4120 Ω	1570 Ω
R	920 Ω	580 Ω	3550 Ω
S	920 Ω	620 Ω	760 Ω
B	—	—	1133 Ω
C	770 Ω	390 Ω	1190 Ω

断線検出をONに設定して長い熱電対を使う場合は、誤検出を避けるため、径が太い線を使用してください。

3.5 電力計測モジュールの設定をする

M7103には電力チャンネルと電力演算チャンネルがあります。
測定を実施する前にそれぞれ設定を行います。

電力チャンネル	U/I端子からの入力を1セット1チャンネルとして扱います。(電力チャンネル1～3)
電力演算チャンネル	Urms等の各測定の演算結果を1チャンネルとして扱います。 (電力演算チャンネルUrms1～HarmStatus3)(p.139)

M7103 電力計測モジュールの電力チャンネルを、電力測定、高調波測定などに設定します。

電力測定レンジの設定

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。

AUTO レンジと MANUAL レンジ

MANUAL レンジまたはAUTO レンジを選択します。1P2W以外の複数チャン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ンネルは強制的に同じレンジになります。

電圧AUTO レンジの設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:AUTO A\$
例		:POWer:MODUle1:VOLTage1:AUTO OFF
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:AUTO?
	応答	A\$
例		:POWer:MODUle1:VOLTage1:AUTO? (応答) POWER:MODULE1:VOLTAGE1:AUTO OFF (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [□]	電圧をMANUALレンジで測定します。	
ON	電圧をAUTOレンジで測定します。	
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャンネルの設定も変更されます。		

電流 AUTO レンジの設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:AUTO A\$
例		:POWer:MODUle1:CURRent1:AUTO OFF
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:AUTO?
	応答	A\$
例		:POWer:MODUle1:CURRent1:AUTO? (応答) POWER:MODULE1:CURRENT1:AUTO OFF (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☑]	電流を MANUAL レンジで測定します。	
ON	電流を AUTO レンジで測定します。	
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャネルの設定も変更されます。		

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.136)

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。 <ul style="list-style-type: none"> • rms 値 $\geq 110\%$ of range • |ピーク値| $\geq 300\%$ 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。 <ul style="list-style-type: none"> • rms 値 $\leq 40\%$ of range • |ピーク値| $\leq 280\%$ of the range immediately below



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、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: 「電力測定レンジの設定」 (p.120)

電圧レンジの設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:RANGE A
例		:POWer:MODUle1:VOLTage1:RANGE 6
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:RANGE?
	応答	A<NR2>
例		:POWer:MODUle1:VOLTage1:RANGE? (応答) POWER:MODULE1:VOLTAGE1:RANGE 6 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 6, 15, 30, 60, 150, 300, 600, 1500		
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャネルの設定も変更されます。		

電流レンジの設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:RANGe A
例		:POWer:MODUle1:CURRent1:RANGe 1
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:RANGe?
	応答	A<NR2>
例		:POWer:MODUle1:CURRent1:RANGe? (応答) POWER:MODULE1:CURRENT1:RANGE 1 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 以下参照 (接続しているセンサーによって異なります)		
0.04, 0.08, 0.2, 0.4, 0.8, 2	2 Aセンサー	
0.4, 0.8, 2, 4, 8, 20	20 Aセンサー	
4, 8, 20, 40, 80, 200	200 Aセンサー	
40, 80, 200, 400, 800, 2000	2000 Aセンサー	
0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5	5 Aセンサー	
1, 2, 5, 10, 20, 50	50 Aセンサー	
10, 20, 50, 100, 200, 500	500 Aセンサー	
20, 40, 100, 200, 400, 1000	1000 Aセンサー	
400, 800, 2000, 4000, 8000, 20000	0.1 mV/A時	
40, 80, 200, 400, 800, 2000	1 mV/A時	
4, 8, 20, 40, 80, 200	10 mV/A時	
0.4, 0.8, 2, 4, 8, 20	100 mV/A時	
0.04, 0.08, 0.2, 0.4, 0.8, 2	1 V/A時	
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャンネルの設定も変更されます。		

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ンネルには測定チャンネルの電圧を、直流を測定するチャンネルにはDCを選択します。

同一モジュール内の同期ソースの設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:SOURce[ch:1~3] A\$
例		:POWer:MODUle1:SOURce1 U1
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:SOURce[ch:1~3]?
	応答	A\$
例		:POWer:MODUle1:SOURce1? (応答):POWER:MODULE1:SOURCE1 UI (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = U1, I1, U2, I2, U3, I3, DC		
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャンネルの設定も変更されます。 IEC測定モードを選択時は、UまたはIだけが選択できます。		

- 各チャンネルの電圧と電流は、同じ同期ソースが設定されます。
- 各チャンネルの高調波の測定も、同じ同期ソースが使用されます。
- 交流を測定するチャンネルには測定チャン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ン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、データ更新間隔と一致します。
(5 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、その同期ソースに下限周波数の設定より低い周波数や、ゼロクロスフィルター設定より高い周波数が入力された場合には、測定値が不安定になることがあります。
- 直流を入力するチャン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。下限周波数の約1周期を同期周波数として動作します。
- 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。

モジュール間の同期ソース共有設定


必要に応じ、本器に接続された複数のM7103の間で同期ソースを共有できます。

1 任意のモジュールに対して同期ソース共有状態を設定する。

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:SYNC:CONTRol A\$
例		:POWer:MODUle1:SYNC:CONTRol PRIMary
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:SYNC:CONTRol?
	応答	A\$
例		:POWer:MODUle1:SYNC:CONTRol? (応答):POWER:MODULE1:SYNC:CONTROL PRIMARY (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, PRIMary, SECondary		
OFF [□]	同期ソース共有機能をOFFにします。	
PRIMary	指定モジュールをプライマリー器に指定します。	
SECondary	指定モジュールをセカンダリー器に指定します。	
注記		
プライマリーに設定できるモジュールは1台のみです。 セカンダリー器に指定したモジュールは、高調波測定が無効になります。		
セカンダリー器に指定したモジュールは、:POWER:MODUle[n:1~4]:SOURce[n:1~3] A\$で設定した内容が無効になります。		

2 同期ソースに任意のチャンネルを設定する。

同期ソース共有機能の同期ソースチャンネルの設定をします。プライマリー器の同期ソースがセカンダリー器に共有されます。

設定		
構文	コマンド	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:SYNC:SOURce A\$</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:SYNC:SOURce CH1</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:SYNC:SOURce?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:SYNC:SOURce?</code> (応答) <code>:POWER:MODULE1:SYNC:SOURce CH1</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = CH1, CH2, CH3		
<div>  LR8102間で同期ソースを共有するにはLR8102の同期機能を使用します。 参照:「同期端子の設定をする」(p.108) </div>		

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ン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。

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。

LPFの設定

設定		
構文	コマンド	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:LPF[ch:1~3] A\$</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:LPF1 OFF</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:LPF[ch:1~3]?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:LPF1?</code> (応答) <code>:POWER:MODULE1:LPF1 OFF</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>A\$</code> = OFF, 500Hz, 5kHz		
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャンネルの設定も変更されます。		

ゼロクロスフィルターと測定下限周波数（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ゼロクロスフィルター（カットオフ変更可能なLPF）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は、測定したい入力周波数に応じて設定してください。

ゼロクロスフィルターの設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:FREQuency[ch:1~3]:UPPer A\$
例		:POWer:MODUle1:FREQuency1:UPPer 100Hz
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:FREQuency[ch:1~3]:UPPer?
	応答	A\$
例		:POWer:MODUle1:FREQuency1:UPPer? (応答):POWER:MODULE1:FREQUENCY1:UPPER 100Hz (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = 100Hz, 500Hz, 5kHz, 200kHz		
100Hz	主に一般交流電源機器 (50 Hz、60 Hz) の測定、インバーターの二次側の基本波 (100 Hz 以下) を同期信号とする場合に設定します。	
500Hz [□]	主に一般交流電源機器 (50 Hz、60 Hz、400 Hz) の測定、インバーターの二次側の基本波を同期信号とする場合に設定します。	
5kHz	500 Hz を超える周波数の入力を同期信号とする場合に設定します。	
200kHz	5 kHz を超える周波数の入力を同期信号とする場合に設定します。	
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャネルの設定も変更されます。 ゼロクロスフィルターは、周波数測定レンジと連動しています。 周波数測定ができないときも、このゼロクロスフィルターの設定を変更してください。		

測定下限周波数の設定

設定		
構文	コマンド	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:FREQuency[ch:1~3]:LOWer A\$</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:FREQuency1:LOWer 10Hz</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:FREQuency[ch:1~3]:LOWer?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:FREQuency1:LOWer?</code> (応答) <code>:POWER:MODULE1:FREQUENCY1:LOWer 10Hz</code> （ヘッダーがONの場合）
パラメーター		
A\$ = 0.1Hz, 1Hz, 10Hz		
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャネルの設定も変更されます。		

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。

電圧、電流の整流方式の設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:VOLTAge[ch:1~3]:MEAN A\$ (電圧) :POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:MEAN A\$ (電流)
例		:POWer:MODUle1:VOLTAge1:MEAN OFF
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:VOLTAge[ch:1~3]:MEAN? (電圧) :POWer:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:MEAN? (電流)
	応答	A\$
例		:POWer:MODUle1:VOLTAge1:MEAN? (応答):POWer:MODUle1:VOLTAge1:MEAN OFF (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	RMS	真の実効値 通常はこちらを選択します。
ON	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。
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャンネルの設定も変更されます。		

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 比の設定

VT 比は同一結線内の各チャンネルで共通の値を設定します。

設定		
構文	コマンド	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:SCALe[ch:1~3]:VT A</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:SCALe1:VT 1.00</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:SCALe[ch:1~3]:VT?</code>
	応答	<code>A<NR2></code>
例		<code>:POWer:MODUle1:SCALe1:VT?</code>
		(応答) <code>:POWER:MODULE1:SCALE1:VT 1.00</code> (ヘッダーが ON の場合)
パラメーター		
A = 0.01 ~ 9999.99		
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャンネルの設定も変更されます。		

CT 比の設定

CT 比は同一結線内の各チャンネルで個別に値を設定します。

設定		
構文	コマンド	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:SCALe[ch:1~3]:CT A</code>
例		<code>:POWer:MODUle1:SCALe1:CT 1.00</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:MODUle[n:1~4]:SCALe[ch:1~3]:CT?</code>
	応答	<code>A<NR2></code>
例		<code>:POWer:MODUle1:SCALe1:CT?</code>
		(応答) <code>:POWER:MODULE1:SCALE1:CT 1.00</code> (ヘッダーが ON の場合)
パラメーター		
A = 0.01 ~ 9999.99		
注記		
測定ラインの組み合わせに含まれている他チャンネルの設定も変更されます。		

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、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。

ゼロサプレス

ONにするとレンジの0.5%未満の値をゼロとして扱います。

設定		
構文	コマンド	:POWer:ZEROSP A\$
例		:POWer:ZEROSP ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:ZEROSP?
	応答	A\$
例		:POWer:ZEROSP? (応答) :POWER:ZEROSP ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	ゼロサプレスを設定しません。	
ON	レンジに対して0.5% f.s. の値をゼロとします。	

3

設定と操作

積算測定 積算モード

各チャン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。

積算モードの設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:INTEGrate:MODE[ch:1~3] A\$
例		:POWer:MODUle1:INTEGrate:MODE1 RMS
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:INTEGrate:MODE[ch:1~3]?
	応答	A\$
例		:POWer:MODUle1:INTEGrate:MODE1? (応答) :POWER:MODULE1:INTEGRATE:MODE1 RMS (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = DC, RMS		
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 <input checked="" type="checkbox"/>	データ更新間隔ごとの電流実効値、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。	

高調波測定の有効化

高調波を測定する場合の設定方法を説明します。

高調波測定の流れは次のとおりです。

1. 高調波測定の有効化

参照：高調波測定の有効化 (p.131)

- 高調波演算の対象とする電力チャンネルと演算項目を選択します。
- 選択した対象によって有効な高調波測定パラメーターが変化します。

2. 電力演算チャンネルの選択

参照：「電力演算チャンネル一覧」 (p.139)

- 電力演算チャンネルに高調波測定を選択します。
- 1. で有効化した高調波測定項目パラメーターだけが選択できます。
- 本設定後に `:POWer:MODUle[n]:HARMonic:U/I/P` を送信すると設定が更新されます。*1

3. トリガ、警報、数値演算、波形演算の設定

参照：「高調波測定の対象とする電力チャンネルと演算項目を選択する。」 (p.131)

- 必要に応じ、トリガ、警報、数値演算、波形演算に電力演算チャンネルを指定します。
- 2. で有効化した高調波測定項目パラメーターだけが選択できます。
- 本設定後に `:POWer:MODUle[n]:HARMonic:U/I/P` を送信すると設定が更新されます。*2

4. 測定開始/停止

参照：「3.10 測定を開始する・停止する」 (p.164)

- `START` コマンドを送信すると、測定を開始します。
- `STOP` コマンドを送信すると、測定を停止します。

5. 測定データの取得

参照：「4 測定データの取得」 (p.169)

参照：「4.2 リアルタイムデータの取得」 (p.174)

- 2. で有効化した高調波測定項目パラメーターだけが選択できます。

重要

1. の「高調波測定の有効化」を実施するたびに、2. 以降の設定を実施します。

*1. **:MODule:STORe** の後、解析対象チャネルと項目の選択を変更

(**:POWer:MODule[n]:HARMonic:U/I/P**) した場合、自動で変更後のパラメーターに入れ替わります。

例：

:POWer:MODule1:HARMonic:U CH2,CONTENT	(M1HU2D000 ～ M1HU2D050が指定可能になる)
:MODule:STORe M1HU2D000,ON	M1HU2D000の測定がONになる
:POWer:MODule1:HARMonic:U CH1,RMS	(M1HU2D000がM1HU1L000と入れ替わる = M1HU1L000の測定が有効になる)

*2. **:TRIGger:POWer:NO** の後、解析対象チャネルと項目の選択を変更

(**:POWer:MODule[n]:HARMonic:U/I/P**) した場合、自動で変更後のパラメーターに入れ替わります。

例：

:POWer:MODule1:HARMonic:U CH2,CONTENT	(M1HU2D000 ～ M1HU2D050が指定可能になる)
:TRIGger:POWer:NO NO1, M1HU2D000	電力トリガのNO1の対象チャネルが M1HU2D000になる
:POWer:MODule1:HARMonic:U CH1,RMS	(M1HU2D000がM1HU1L000に置き換わる = 電力トリガのNO1の対象チャネルが M1HU1L000になる)

高調波測定の対象とする電力チャネルと演算項目を選択する。

設定			
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:HARMonic:U A\$,B\$	(電圧)
		:POWer:MODUle[n:1~4]:HARMonic:I A\$,B\$	(電流)
		:POWer:MODUle[n:1~4]:HARMonic:P A\$,B\$	(電力)
例	:POWer:MODUle1:HARMonic:U CH1,RMS		
	:POWer:MODUle1:HARMonic:I CH2,RMS		
	:POWer:MODUle1:HARMonic:P SUM,RMS		
問い合わせ			
構文	クエリー	:POWer:MODUle[n:1~4]:HARMonic:U?	(電圧)
		:POWer:MODUle[n:1~4]:HARMonic:I?	(電流)
		:POWer:MODUle[n:1~4]:HARMonic:P?	(電力)
	応答	A\$,B\$	
例	:POWer:MODUle1:HARMonic:U?		
	(応答):POWer:MODUle1:HARMonic:U CH1,RMS (ヘッダーがONの場合)		
	:POWer:MODUle1:HARMonic:I?		
	(応答):POWer:MODUle1:HARMonic:I CH2,RMS (ヘッダーがONの場合)		
	:POWer:MODUle1:HARMonic:P?		
	(応答):POWer:MODUle1:HARMonic:P SUM,RMS (ヘッダーがONの場合)		
パラメーター			
A\$ = CH1, CH2, CH3, SUM (Pのみ)			
B\$ = RMS, CONTent, PHASe			
RMS [▽]	電圧実効値、電流実効値、有効電力		
CONTent	電圧含有率、電流含有率、電力含有率		
PHASe	電圧位相角、電流位相角、電圧電流位相角		
注記			
電圧、電流、電力それぞれ1つまで電力チャネルを選択できます。			
電圧、電流、電力それぞれ1つまで演算項目を選択できます。			
結線設定がTYPE1 (1P2W×3) のときは、SUMは選択できません。			

表 1. :POWER:MODUle[n]:HARMonic:U A\$, B\$ に対し選択できる高調波パラメーター

		B\$		
		RMS	CONTent	PHASe
A\$	CH1	M1HU1L000 ~ M1HU1L050	M1HU1D000 ~ M1HU1D050	M1HU1P000 ~ M1HU1P050
	CH2	M1HU2L000 ~ M1HU2L050	M1HU2D000 ~ M1HU2D050	M1HU2P000 ~ M1HU2P050
	CH3	M1HU3L000 ~ M1HU3L050	M1HU3D000 ~ M1HU3D050	M1HU3P000 ~ M1HU3P050
高調波電圧は上記の9種のうち1つだけ選択できます。 同一モジュール内では HU1L000 と HU2L000 の同時測定はできません。				

表 2. :POWER:MODUle[n]:HARMonic:I A\$, B\$ に対し選択できる高調波パラメーター


		B\$		
		RMS	CONTent	PHASe
A\$	CH1	M1HI1L000 ~ M1HI1L050	M1HI1D000 ~ M1HI1D050	M1HI1P000 ~ M1HI1P050
	CH2	M1HI2L000 ~ M1HI2L050	M1HI2D000 ~ M1HI2D050	M1HI2P000 ~ M1HI2P050
	CH3	M1HI3L000 ~ M1HI3L050	M1HI3D000 ~ M1HI3D050	M1HI3P000 ~ M1HI3P050
高調波電流は上記の9種のうち1つだけ選択できます。 同一モジュール内では HI1L000 と HI2L000 の同時測定はできません。				

表 3. :POWER:MODUle[n]:HARMonic:P A\$, B\$ に対し選択できる高調波パラメーター

		B\$		
		RMS	CONTent	PHASe
A\$	CH1	M1HP1L000 ~ M1HP1L050	M1HP1D000 ~ M1HP1D050	M1HP1P000 ~ M1HP1P050
	CH2	M1HP2L000 ~ M1HP2L050	M1HP2D000 ~ M1HP2D050	M1HP2P000 ~ M1HP2P050
	CH3	M1HP3L000 ~ M1HP3L050	M1HP3D000 ~ M1HP3D050	M1HP3P000 ~ M1HP3P050
	SUM	M1HP0L000 ~ M1HP0L050	M1HP0D000 ~ M1HP0D050	M1HP0P000 ~ M1HP0P050
高調波電力は上記の9種のうち1つだけ選択できます。 同一モジュール内では HP1L000 と HP2L000 の同時測定はできません。				


高調波測定の詳細設定

1 高調波測定モードを設定する。

設定		
構文	コマンド	:POWer:HARMonic:MODE A\$
例	:POWer:HARMonic:MODE WIDE	
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:HARMonic:MODE?
	応答	A\$
例	:POWer:HARMonic:MODE? (応答) :POWER:HARMONIC:MODE WIDE (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = IEC, WIDE		
IEC	IEC規格モードです。 測定ラインの周波数が50 Hzまたは60 Hzの場合に、IEC61000-4-7:2002+A1:2008の規格に準拠した高調波測定をします。 データ更新間隔の設定が5 msや50 msの場合も、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、周波数レンジ範囲外で緑LEDが高速点滅します。 解析次数は50次までです。	
WIDE 	広帯域モードです。 0.1 Hzから30 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。 データ更新間隔が5 msの場合は、高調波測定値は50 msで更新されます。	

2 グループ設定を設定する。

高調波測定値に対する中間高調波の演算方法を選択します。

設定		
構文	コマンド	:POWer:HARMonic:GROUp A\$
例	:POWer:HARMonic:GROUp TYPE1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:HARMonic:GROUp?
	応答	A\$
例	:POWer:HARMonic:GROUp? (応答):POWER:HARMONIC:GROUP TYPE1 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, TYPE1, TYPE2		
OFF	基本波の整数倍の成分のみを、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PW3198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。	

3 THD 演算次数を設定する。

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

- 高調波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。

設定		
構文	コマンド	<code>:POWer:HARMonic:ORDer A</code>
例		<code>:POWer:HARMonic:ORDer 50</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:HARMonic:ORDer?</code>
	応答	<code>A<NR1></code>
例		<code>:POWer:HARMonic:ORDer?</code> (応答) <code>:POWER:HARMONIC:ORDER 50</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 2 ~ 50		

4 総合高調波歪率 THD の演算式を選択する。

この設定は、全チャンネルの電圧と電流すべての高調波測定で有効です。

設定		
構文	コマンド	<code>:POWer:HARMonic:THD A\$</code>
例		<code>:POWer:HARMonic:THD F</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:POWer:HARMonic:THD?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:POWer:HARMonic:THD?</code> (応答) <code>:POWER:HARMONIC:THD F</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = F, R		
F <input checked="" type="checkbox"/>	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。	
R	基本波を含む総合高調波あたりの総合高調波の割合 大きく歪んだ波形の場合は、THD-F に比べて低い値になります。	

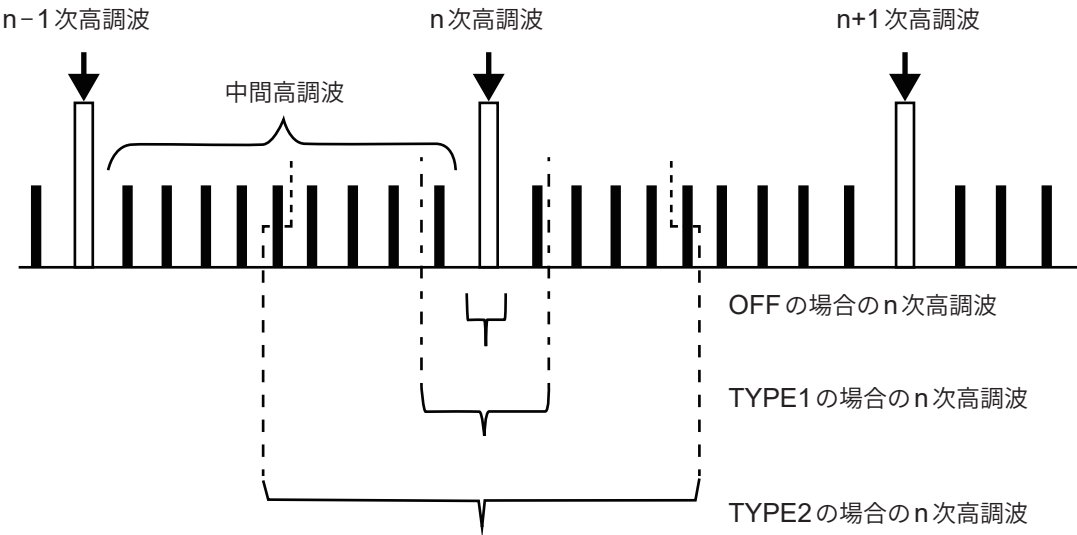
THD とは

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ィンドウ波数が決定します。このウィンドウ波数が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ィンドウ波数に比例した本数 (ウィンドウ波数 - 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、範囲内の出力ピンを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モードでウィンドウ波数が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。

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。

アベレージの設定

最新データから平均回数分遡ったデータまでの移動平均を行います。

設定		
構文	コマンド	:POWER:AVEraging:TIMEs A
例	:POWER:AVEraging:TIMEs 40	
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWER:AVEraging:TIMEs?
	応答	A<NR1>
例	:POWER:AVEraging:TIMEs? (応答): POWER:AVERAGING:TIMEs 40 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 1, 10, 20, 40, 100		
A = 1 はアベレージOFFです。		

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500 kHz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

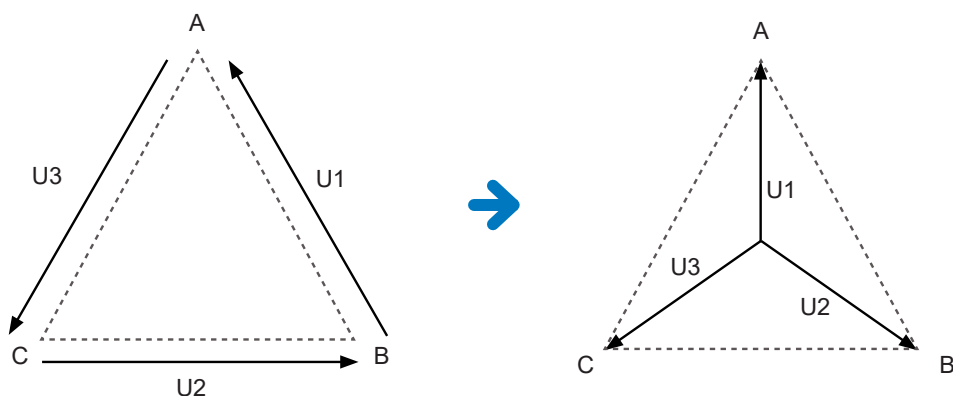
結線が3P3W3Mか3V3Aのとき、この機能をONに設定できます。

内部がY結線されたモーターで中点を取り出せず、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。

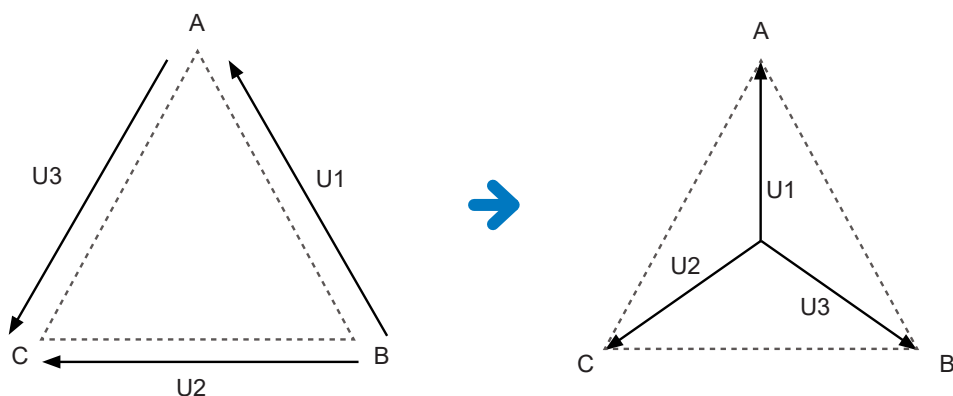
電圧波形、各種電圧測定値、高調波電圧はすべて線間電圧として入力されますが、相電圧として演算されます。

Δ-Y変換のイメージ図

3P3W3Mの場合



3V3Aの場合



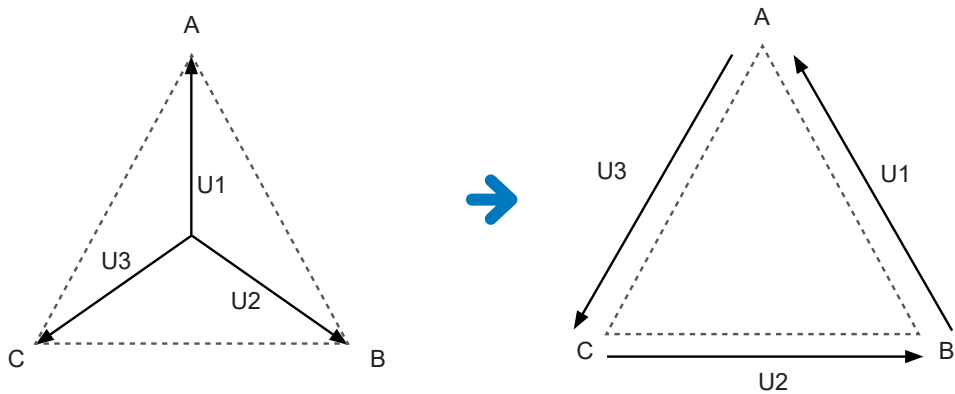
- Δ-Y変換は仮想中性点を用いて電圧波形をベクトル変換してから解析します。
- 実際の相電圧と異なる場合があります。
- 結線画面のベクトル図は、3P4Wのベクトル図と同じです。3V3Aのときは相順だけが逆になります。
- 3V3A結線の有効電力は2電力計法ですが、変換後は3電力計法となります。
- ピークオーバーは変換前の値を使用して判定します。
- 電圧レンジがAUTOレンジのとき、電圧のレンジ変更はレンジを $1/\sqrt{3}$ 倍 (約0.57735倍) して判定します

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



- ・ 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。

変換設定

3V3A、3P3W3M、3P4Wのとき設定可能。他結線のとき OFF に強制設定。

3V3A、3P3W3M：ON → Δ-Y 変換設定

3P4W：ON → Y-Δ 変換設定

設定		
構文	コマンド	:POWer:MODUle[n:1~4]:DELTAy A\$
例	:POWer:MODUle1:DELTAy ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWer:MODUle1:DELTAy1?
	応答	A\$
例	:POWer:MODUle1:DELTAy? (応答):POWer:MODUle1:DELTAY ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [□]	デルタ変換をしません。	
ON	デルタ変換をします。	

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：「6. 演算式仕様」(p.382)

設定		
構文	コマンド	:POWER:MATH A
例	:POWER:MATH 1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:POWER:MATH?
	応答	A<NR1>
例	:POWER:MATH? (応答):POWER:MATH 1 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = 1, 2, 3		
1 <input checked="" type="checkbox"/>	TYPE1: 弊社PW3390, 3390, 3193それぞれのTYPE1と互換性があります。 (3V3A以外を選択時) 弊社3192, 3193それぞれのTYPE2と互換性があります。 (3V3Aを選択時)	
2	TYPE2: 弊社3192, 3193それぞれのTYPE2と互換性があります。	
3	TYPE3: 力率の符号に、有効電力の符号を使用します。	

重要

TYPE1, TYPE2, TYPE3は、弊社PW8001 パワーアナライザの各演算式のTYPEと互換性があります。

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。

電力演算チャネルの選択

電力計測モジュールの電力演算チャネルを有効にします。

設定		
構文	コマンド	:MODUle:STORe ch\$,A\$
例	:MODUle:STORe CH1_1,ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODUle:STORe? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例	:MODUle:STORe CH1_1? (応答):MODULE:STORE CH1_1,ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
A\$ = OFF, ON		

電力演算チャネル一覧

基本測定項目パラメーター

基本測定項目パラメーターの示す内容は次のとおりです。

M1URMS1

1 2 3

1	モジュール番号	M7103のモジュール番号を示します。
2	演算項目	測定項目を示します。
3	演算対象	1～3の場合は対象となる電力チャネルを示します。 0の場合は多相結線の電力チャネルの合計です。

つまり、M1URMS1は以下の電力演算チャネルを任意のコマンドの対象に指定するパラメーターです。

モジュール番号： 1

測定項目： 電圧実効値

演算対象： 電力チャネル1

測定項目	本器表記	パラメーターリスト			
電圧実効値	Urms	M1URMS1	M1URMS2	M1URMS3	M1URMS0
電圧平均値整流実効値換算値	Umn	M1UMN1	M1UMN2	M1UMN3	M1UMN0
電圧単純平均値	Udc	M1UDC1	M1UDC2	M1UDC3	
電圧交流成分実効値	Uac	M1UAC1	M1UAC2	M1UAC3	
電圧波形ピーク値+	Upk+	M1UPKP1	M1UPKP2	M1UPKP3	
電圧波形ピーク値-	Upk-	M1UPKM1	M1UPKM2	M1UPKM3	
電圧周波数	fU	M1UFREQ1	M1UFREQ2	M1UFREQ3	
電圧リプル率	Urf	M1URF1	M1URF2	M1URF3	
基本波電圧実効値	Ufnd	M1UFND1	M1UFND2	M1UFND3	
総合高調波電圧歪率	Uthd	M1UTHD1	M1UTHD2	M1UTHD3	
電圧位相角	θU	M1UDEG1	M1UDEG2	M1UDEG3	
電圧不平衡率	Uunb	M1UUNB			
電流実効値	Irms	M1IRMS1	M1IRMS2	M1IRMS3	M1IRMS0
電流平均値整流実効値換算値	Imn	M1IMN1	M1IMN2	M1IMN3	M1IMN0
電流単純平均値	Idc	M1IDC1	M1IDC2	M1IDC3	
電流交流成分実効値	Iac	M1IAC1	M1IAC2	M1IAC3	
電流波形ピーク値+	Ipk+	M1IPKP1	M1IPKP2	M1IPKP3	
電流波形ピーク値-	Ipk-	M1IPKM1	M1IPKM2	M1IPKM3	
電流周波数	fI	M1IFREQ1	M1IFREQ2	M1IFREQ3	
電流リプル率	Irf	M1IRF1	M1IRF2	M1IRF3	
基本波電流実効値	Ifnd	M1IFND1	M1IFND2	M1IFND3	
総合高調波電流歪率	lthd	M1ITHD1	M1ITHD2	M1ITHD3	
電流位相角	θI	M1IDEG1	M1IDEG2	M1IDEG3	
電流不平衡率	Iunb	M1IUNB			

測定項目	本器表記	パラメーターリスト			
有効電力	P	M1P1	M1P2	M1P3	M1P0
皮相電力	S	M1S1	M1S2	M1S3	M1S0
無効電力	Q	M1Q1	M1Q2	M1Q3	M1Q0
力率	λ	M1PF1	M1PF2	M1PF3	M1PF0
電力位相角	ϕ	M1PDEG1	M1PDEG2	M1PDEG3	M1PDEG0
基本波有効電力	Pfnd	M1PFND1	M1PFND2	M1PFND3	M1PFND0
基本波皮相電力	Sfnd	M1SFND1	M1SFND2	M1SFND3	M1SFND0
基本波無効電力	Qfnd	M1QFND1	M1QFND2	M1QFND3	M1QFND0
基本波力率 (PF)	λ fnd	M1PFFND1	M1PFFND2	M1PFFND3	M1PFFND0
電流積算値+	lh+	M1IHP1	M1IHP2	M1IHP3	
電流積算値-	lh-	M1IHM1	M1IHM2	M1IHM3	
電流積算値総和	lh	M1IH1	M1IH2	M1IH3	
有効電力積算値+	WP+	M1WPP1	M1WPP2	M1WPP3	M1WPP0
有効電力積算値-	WP-	M1WPM1	M1WPM2	M1WPM3	M1WPM0
有効電力積算値総和	WP	M1WP1	M1WP2	M1WP3	M1WP0
積算経過時間 (時単位)	Thour	M1THOUR			
積算経過時間 (分単位)	Tmin	M1TMIN			
積算経過時間 (秒単位)	Tsec	M1TSEC			
積算経過時間 (ミリ秒単位)	Tms	M1TMS			
モジュールステータス	StatusM	M1STATUS			
基本測定ステータス	Status	M1ST1	M1ST2	M1ST3	

高調波測定項目パラメーター

高調波測定項目パラメーターの示す内容は次のとおりです。

M1HU1L000

1 2 3 4 5

1	モジュール番号	M7103のモジュール番号を示します。
2	チャンネル種別	HU： 電圧を対象とした高調波であることを示します。 HI： 電流を対象とした高調波であることを示します。 HP： 電力を対象とした高調波であることを示します。
3	演算対象	1～3の場合は対象となる電力チャンネルを示します。 0の場合は多相結線の電力チャンネルの合計です。
4	演算項目	L： 実効値 D： 含有率 P： 位相角または位相差
5	次数	末尾3桁は0～50次の次数を示します。

つまり、M1HU1L000は以下の電力演算チャンネルを任意のコマンドの対象に指定するパラメーターです。

モジュール番号：1
 チャンネル種別：電圧を対象とした高調波
 演算対象：電力チャンネル1
 演算項目：実効値
 次数：0次

測定項目		本器表記	パラメーターリスト			
0次	電圧実効値	Uk	M1HU1L000	M1HU2L000	M1HU3L000	
	電圧含有率	HDUk	M1HU1D000	M1HU2D000	M1HU3D000	
	電圧位相角	θUk	M1HU1P000	M1HU2P000	M1HU3P000	
	電流実効値	Ik	M1HI1L000	M1HI2L000	M1HI3L000	
	電流含有率	HDIk	M1HI1D000	M1HI2D000	M1HI3D000	
	電流位相角	θIk	M1HI1P000	M1HI2P000	M1HI3P000	
	有効電力	Pk	M1HP1L000	M1HP2L000	M1HP3L000	M1HP0L000
	電力含有率	HDPk	M1HP1D000	M1HP2D000	M1HP3D000	M1HP0D000
	電圧電流位相差	θk	M1HP1P000	M1HP2P000	M1HP3P000	M1HP0P000
n次	(中略)					
50次	電圧実効値	Uk	M1HU1L050	M1HU2L050	M1HU3L050	
	電圧含有率	HDUk	M1HU1D050	M1HU2D050	M1HU3D050	
	電圧位相角	θUk	M1HU1P050	M1HU2P050	M1HU3P050	
	電流実効値	Ik	M1HI1L050	M1HI2L050	M1HI3L050	
	電流含有率	HDIk	M1HI1D050	M1HI2D050	M1HI3D050	
	電流位相角	θIk	M1HI1P050	M1HI2P050	M1HI3P050	
	有効電力	Pk	M1HP1L050	M1HP2L050	M1HP3L050	M1HP0L050
	電力含有率	HDPk	M1HP1D050	M1HP2D050	M1HP3D050	M1HP0D050
	電圧電流位相差	θk	M1HP1P050	M1HP2P050	M1HP3P050	M1HP0P050
高調波測定ステータス		HarmStatus	M1HST1* ¹	M1HST2* ¹	M1HST3* ¹	

*1. 基本測定項目パラメーターと同様のフォーマット

ステータスについて

ステータスは、測定データの測定状態を示し、32ビットの16進数値で表現されます。

モジュールステータス	M7103 電力計測モジュールの状態を示します。
基本測定ステータス	基本電力演算の測定状態を示します。
高調波測定ステータス	高調波演算の測定状態を示します。

モジュールステータス

参照：「基本測定項目パラメーター」(p.139)

例：モジュール1の場合、M1STATUS

ビット	内容
ビット 3 ～ 31	未使用：0
ビット 2	ゼロクロス同期エラー
ビット 1	ファンステータス
ビット 0	ファンエラー

基本測定ステータス

参照：「基本測定項目パラメーター」(p.139)

例：モジュール1、電力チャンネル2の場合：M1ST2

ビット	内容	
ビット 28 ～ 31	電流レンジ	
ビット 24 ～ 27	電圧レンジ	
ビット 19 ～ 23	未使用：0	
ビット 18	基本波無効データ	
ビット 17	無効データ	設定変更直後で測定データが無効など
ビット 16	電力演算	同期アンロック
ビット 15	電流周波数	同期アンロック
ビット 14	電圧周波数	同期アンロック
ビット 13	電力演算	データ更新なし(前回データのコピー)
ビット 12	電流周波数	データ更新なし(前回データのコピー)
ビット 11	電圧周波数	データ更新なし(前回データのコピー)
ビット 8 ～ 10	未使用：0	
ビット 7	電力	オーバーロード(電圧と電流のOR)
ビット 6	電流	オーバーロード
ビット 5	電圧	オーバーロード
ビット 4	電流	ピークオーバー
ビット 3	電圧	ピークオーバー
ビット 1 ～ 2	未使用：0	
ビット 0	電流センサー組み合わせエラーまたは読み出しエラー	

高調波測定ステータス

参照：「高調波測定項目パラメーター」（p.140）

例：モジュール1、電力チャンネル2の場合：M1HST2

ビット	内容
ビット 24 ～ 31	高調波レンジ情報
ビット 16 ～ 23	高調波最大解析有効次数
ビット 7 ～ 15	未使用：0
ビット 6	ストレージデータ異常
ビット 5	ストレージデータ破棄
ビット 4	周波数相違
ビット 3	高調波レンジ更新直後
ビット 2	周波数レンジ範囲外
ビット 1	無効データ 設定変更直後
ビット 0	同期アンロック

簡易測定開始 (M7103 電力計測モジュール用)

測定開始

測定値を取得しながら設定変更をしたい、またはオートレンジ機能を使いたい場合は、次の測定開始コマンドで有効になります。

設定		
構文	コマンド	:START:PWCheck
例	:START:PWCheck :POWER:MODULE1:VOLTage1:RANGe 6 :POWER:MODULE1:CURREnt1:RANGe 1 :POWER:UPDate:SETTing	(測定開始) (電圧レンジ変更) (電流レンジ変更) (設定更新)
注記		
<p>M7103 電力計測モジュールのみ有効です。</p> <p>設定変更コマンドを送信後、:POWER:UPDate:SETTing コマンドで測定を再開します。</p> <p>積算中は設定変更を許可しないため、このコマンドの測定開始では、積算機能は無効です。</p> <p>積算機能を有効にしたい場合は、:START コマンドで測定を開始してください。</p> <p>:START:PWCheck で測定開始すると、次の設定を無効にして測定を開始します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自動保存: OFF • トリガ: OFF • 測定開始: 手動 • 測定停止: 手動 • 記録時間: 連続記録 <p>同期運転設定 :CONFIGure:SYNC:SET が OFF の場合のみ実行可能です。</p>		

設定更新

本体に送信した設定コマンドを M7103 電力計測モジュールに送信し、設定を更新したい場合に有効です。

複数の設定コマンドを送信後に、まとめて設定を更新する場合や、:START:PWCheck 測定開始時に有効です。

設定		
構文	コマンド	:POWER:UPDate:SETTing
例	:START:PWCheck :POWER:MODULE1:VOLTage1:RANGe 6 :POWER:MODULE1:CURREnt1:RANGe 1 :POWER:UPDate:SETTing	(測定開始) (電圧レンジ変更) (電流レンジ変更) (設定更新)
注記		
<p>M7103 電力計測モジュールのみ有効です。</p> <p>設定変更コマンドを送信後、:POWER:UPDate:SETTing コマンドで測定を再開します。</p>		



LR8101/LR8102 は :START を実行したタイミングで、各モジュールに設定を送信します。M7103 は設定を変更した直後は、測定値が無効になったり、測定値が安定するまでに時間がかかるなどの現象が発生することがあります。:START 前に :POWER:UPDate:SETTing を送信すると、測定を開始する前に M7103 設定が更新されるため、この現象が改善する可能性があります。

3.6 パルスチャネルとロジックチャネルの設定をする

パルスの積算

積算電力計、流量計などから出力されるパルス数を積算して測定できます。

積算測定をする場合の設定方法を説明します。

外部制御端子：パルス入力端子 (PULSE)

外部サンプリング使用時は、パルスチャネルは使用できません。

1 入力の種類を積算に設定する。


レンジは 1000 Mc に固定です。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PINMode pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PINMode PLS1,COUNT</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PINMode? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PINMode? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PINMODE PLS1,COUNT</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1		
<code>A\$</code> = COUNT, REVOLVE, LOGIC		
<code>COUNT</code> <input checked="" type="checkbox"/>	積算	
<code>REVOLVE</code>	回転速度	
<code>LOGIC</code>	ロジック	


2 測定チャネルを有効にする。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:STORe ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:STORe PLS1,ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:STORe? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:STORe? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:STORE PLS1,ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
<code>A\$</code> = OFF, ON		
注記		
パルス入力の種類をロジックに設定してあるパルスチャネルは測定 ON にできません。		


3 積算方法を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PCOMode pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PCOMode PLS1,ADD</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PCOMode? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PCOMode? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PCOMODE PLS1,ADD</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = ADD, INST		
<code>ADD</code> 	加算	測定開始してから入力されたパルス数を積算します。
<code>INST</code>	瞬時値	記録間隔内に本器に入力されたパルス数を積算します。パルス数は記録間隔ごとにリセットされます。

4 カウントを行うスロープを設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PSLOPe pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PSLOPe PLS1,UP</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PSLOPe? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PSLOPe? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PSLOPE PLS1,UP</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = UP, DOWN		
<code>UP</code> 	パルスがLowレベルからHighレベル(立ち上がり)になる回数を積算します。	
<code>DOWN</code>	パルスがHighレベルからLowレベル(立ち下がり)になる回数を積算します。	

5 カウントを行うレベルを設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PTHRe pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PTHRe PLS1,1V</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PTHRe? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PTHRe? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PTHRE PLS1,1V</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = 1V, 4V		
<code>1V</code> 	1.0 V以上をHighレベル、0 V以上0.5 V未満をLowレベルと判断します。	
<code>4V</code>	4.0 V以上をHighレベル、0 V以上1.5 V未満をLowレベルと判断します。	

6 チャタリング防止フィルターを使用するかどうかを設定する。

ONに設定すると、機械式接点（リレー）の出力に対し、チャタリングによる誤カウントを防止できます。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PFILTer pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PFILTer PLS1,ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PFILTer? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PFILTer? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PFILTER PLS1,ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = OFF, ON		

7 カウントをリセットするタイミングを設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PCOStart pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PCOStart PLS1,START</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PCOStart? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PCOStart? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PCOSTART PLS1,START</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = START, TRIGger		
<code>START</code> [□]	スタート 測定の開始時にカウントを0にします。	
<code>TRIGger</code>	トリガ 測定の開始時と、トリガが成立したときに、カウントを0にします。 トリガポイントには、リセット前の値が記録されます。	

8 積算値がオーバーフローしたときの動作を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PRESet pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PRESet PLS1,ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PRESet? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PRESet? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PRESET PLS1,ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = OFF, ON		
<code>OFF</code> [□]	カウントを停止します。	
<code>ON</code>	カウントの値をリセットし、0からカウントを再開します。	



- スケーリング機能を使うと、積算されたパルス数を測定対象の物理量 (Wh、VA など) に変換して記録できます。
参照：「3.7 スケーリング機能を使う」(p.154)
- 計測できる上限は、1,000,000,000パルスです。これを超える可能性がある場合は、積算モードを瞬時値に設定して測定し、後でExcelなどでパルスを積算することをお勧めします。

回転速度の測定

ロータリーエンコーダーや回転計などから出力されるパルスを測定できます。

1秒間のパルス数をカウントして回転速度を求めます。

外部制御端子：パルス入力端子 (PULSE)

外部サンプリング使用時は、パルスチャネルは使用できません。


1 入力の種類を回転速度に設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PINMode pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PINMode PLS1,REVOLVE</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PINMode? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PINMode? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PINMODE PLS1,REVOLVE</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1		
<code>A\$</code> = COUNT, REVOLVE, LOGIC		
<code>COUNT</code>	積算	
<code>REVOLVE</code>	回転速度	
<code>LOGIC</code>	ロジック	

2 測定チャネルを有効にする。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:STORe ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:STORe PLS1,ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:STORe? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:STORe? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:STORE PLS1,ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
<code>A\$</code> = OFF, ON		
注記		
パルス入力の種類をロジックに設定してあるパルスチャネルは測定 ON にできません。		

3 カウントの基準時間を設定する。

設定		
構文	コマンド	:MODule:PRANGe pls\$,A\$
例	:MODule:PRANGe PLS1,RPM	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:PRANGe? pls\$
	応答	pls\$,A\$
例	:MODule:PRANGe? PLS1 (応答):MODULE:PRANGE PLS1,RPM (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
pls\$ = PLS1 A\$ = RPS, RPM		
RPS 	r/s (1秒間の回転数) 1秒間のパルス数をカウントして、回転速度を算出します。	
RPM	r/min (1分間の回転数) スムージングで設定した時間のパルス数をカウントして、回転速度を算出します。(p.150)	
注記		
パルス入力の種類 (p.148) が回転速度以外の場合、コマンドエラーになります。		


3

設定と操作

4 エンコーダーまたは回転計から出力される1回転当たりのパルス数を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PCOUnt pls\$,A</code>
例		<code>:MODule:PCOUnt PLS1,1</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PCOUnt? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A<NR1></code>
例		<code>:MODule:PCOUnt? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PCOUNT PLS1,1</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A</code> = 1 ~ 1000		

5 カウントを行うスロープを設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PSLOPe pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PSLOPe PLS1,UP</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PSLOPe? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PSLOPe? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PSLOPE PLS1,UP</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = UP, DOWN		
<code>UP</code> 	パルスがLowレベルからHighレベル(立ち上がり)になる回数を積算します。	
<code>DOWN</code>	パルスがHighレベルからLowレベル(立ち下がり)になる回数を積算します。	

6 カウントを行うレベルを設定する。

設定		
構文	コマンド	:MODule:PTHRe pls\$,A\$
例		:MODule:PTHRe PLS1,1V
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:PTHRe? pls\$
	応答	pls\$,A\$
例		:MODule:PTHRe? PLS1 (応答) :MODULE:PTHRE PLS1,1V (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
pls\$ = PLS1 A\$ = 1V, 4V		
1V [□]	1.0 V以上をHighレベル、0 V以上0.5 V未満をLowレベルと判断します。	
4V	4.0 V以上をHighレベル、0 V以上1.5 V未満をLowレベルと判断します。	

7 チャタリング防止フィルターを使用するかどうかを設定する。

ONに設定すると、機械式接点(リレー)の出力に対し、チャタリングによる誤カウントを防止できます。

設定		
構文	コマンド	:MODule:PFILTer pls\$,A\$
例		:MODule:PFILTer PLS1,ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:PFILTer? pls\$
	応答	pls\$,A\$
例		:MODule:PFILTer? PLS1 (応答) :MODULE:PFILTER PLS1,ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, ON		

8 スムージングを行う処理期間を設定する。(カウントの基準時間がRPM (r/min) のとき) (p.149)

設定		
構文	コマンド	:MODule:PSMooth pls\$,A
例		:MODule:PSMooth PLS1,1
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:PSMooth? pls\$
	応答	pls\$,A<NR1>
例		:MODule:PSMooth? PLS1 (応答) :MODULE:PSMOOTH PLS1,1 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
pls\$ = PLS1 A = 1 (OFF) ~ 60		
1 s [□] ~ 60 s		
A = 1はスムージングがOFFです。		

回転速度の測定原理

次の場合、内部ではデータ更新間隔 10 ms で積算パルス数を更新します。

- レンジが RPS (r/s) のとき
- レンジが RPM (r/min) でスムージングの設定が 1 s のとき

時間 t [s] の回転速度 r は、 $(t - 1)$ から t [s] までのパルス数を 1 回転当たりのパルス数で割ることによって求めます。

$$r \text{ (r/s)} = \frac{t \text{ [s] の積算パルス数} - (t - 1) \text{ [s] の積算パルス数}}{1 \text{ 回転当たりのパルス数}}$$

r/s : 1 s 当たりの回転速度

$$r \text{ (r/min)} = \frac{t \text{ [s] の積算パルス数} - (t - 1) \text{ [s] の積算パルス数}}{1 \text{ 回転当たりのパルス数}} \times 60$$

r/min : 60 s 当たりの回転速度 (スムージングの設定が **1 s** の場合)

例：1 回転当たりのパルス数 = 4

1 s のときの積算パルス数 $P1 = 1000$ c、

2 s のときの積算パルス数 $P2 = 2000$ c のとき、

$t = 2$ s の回転速度 $r_{t=2}$ は次のように求めます。

$$r_{t=2} = (2000 - 1000) / 4 = 250 \text{ r/s}$$

レンジが RPM (r/min) でスムージングの設定を t_0 [s] に設定した場合、内部ではデータ更新間隔 50 ms で積算パルス数を更新します。

時間 t [s] の回転速度 r は、 $(t - t_0)$ から t [s] までのパルス数を 1 回転当たりのパルス数とスムージング時間で割り、60 倍することによって求めます。

$$r \text{ (r/min)} = \frac{t \text{ [s] の積算パルス数} - (t - t_0) \text{ [s] の積算パルス数}}{1 \text{ 回転当たりのパルス数}} \times \frac{60}{t_0}$$

レンジが RPM (r/min) のとき

時間 t [s] が $t < t_0$ (t_0 : スムージングで設定した時間) のとき、スムージング処理のため、記録される回転速度は実際の回転速度よりも小さい値になります (ただし、 $t_0 \geq 2$ s)。

意図しないトリガがかかる場合は、スムージング時間を 1 s に設定してください。

$t_0 = 5$ s の例


回転速度の記録値は測定開始から t_0 [s] かけて増加します。

入力している回転速度は一定でも、測定開始後から t_0 [s] まではスムージング処理のため、増加しているように記録されます。

ロジック信号の測定

信号を 0, 1 のロジックデータとして測定できます。
外部サンプリング使用時は、ロジックチャネルは使用できません。

1 測定の種類をロジックに設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PINMode pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PINMode PLS1,LOGIC</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PINMode? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PINMode? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PINMODE PLS1,LOGIC</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = COUNT, REVOLVE, LOGIC		
<code>COUNT</code> 	積算	
<code>REVOLVE</code>	回転速度	
<code>LOGIC</code>	ロジック	

2 測定チャネルを有効にする。

パルスの測定チャネルを有効にします。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:STORe ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:STORe LOG,ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:STORe? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:STORe? LOG</code> (応答) <code>:MODULE:STORE LOG,ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139) <code>A\$</code> = OFF, ON		
注記		
パルス入力の種類をロジックに設定してあるパルスチャネルがない場合、ロジックチャネルは測定 ON にできません。		

3 カウントを行うレベルを設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PTHRe pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PTHRe PLS1,1V</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PTHRe? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PTHRe? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PTHRE PLS1,1V</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = 1V, 4V		
<code>1V</code> [□]	1.0 V以上を High レベル、0 V以上 0.5 V未滿を Low レベルと判断します。	
<code>4V</code>	4.0 V以上を High レベル、0 V以上 1.5 V未滿を Low レベルと判断します。	

4 チャタリング防止フィルターを使用するかどうかを設定する。

ONに設定すると、機械式接点(リレー)の出力に対し、チャタリングによる誤カウントを防止できます。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:PFILTer pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PFILTer PLS1,ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:PFILTer? pls\$</code>
	応答	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PFILTer? PLS1</code> (応答) <code>:MODULE:PFILTER PLS1,ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = OFF, ON		

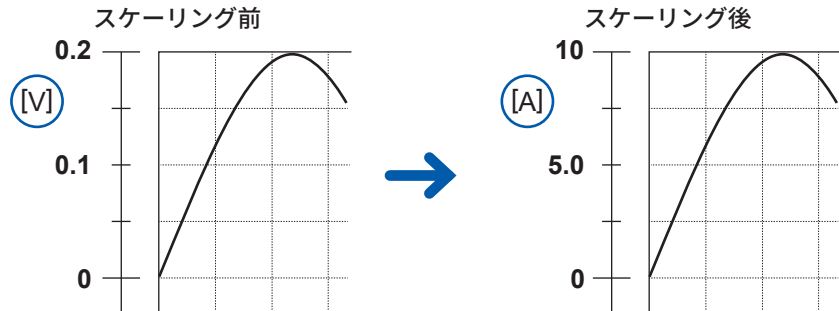
3.7 スケーリング機能を使う

スケーリング機能を使うと、本器で測定した電圧値を測定対象の物理量（電流、温度など）に換算して記録できます。

Logger Utilityを使用すると、変換した値を小数または指数で表示できます。

M7103 電力計測モジュールの測定値はスケーリング機能に非対応です。

例：傾き = 50、
単位 = A の場合



1 スケーリングの表示方法を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:SCALing:SET ch\$,A\$</code>
例		<code>:SCALing:SET CH1_1,ENG</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SCALing:SET? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A\$</code>
例		<code>:SCALing:SET? CH1_1</code> (応答) <code>:SCALING:SET CH1_1,ENG</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
<code>A\$</code> = OFF, ENG, SCI		
OFF [□]	スケーリング機能を使用しません。	
ENG	スケーリング機能を使用します。Logger Utility使用時には、小数形式で表示されます。	
SCI	スケーリング機能を使用します。Logger Utility使用時には、指数形式で表示されます。	

2 スケーリングの変換方法を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SCALing:KIND ch\$,A\$
例		:SCALing:KIND CH1_1,POINT
問い合わせ		
構文	クエリー	:SCALing:KIND? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例		:SCALing:KIND? CH1_1 (応答):SCALING:KIND CH1_1,POINT (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
A\$ = RATIO, POINT, SENS		
RATIO [□]	変換比でスケーリングを行います。	
POINT	2点を指定してスケーリングを行います。	
SENS	感度を用いてスケーリングを行います。	
注記		
モジュールの種類によって設定方法が制限されます。		

参照：「積算測定時のスケーリング設定」(p.159)

3 換算後の単位を設定する。

参照：「(3) 文字列データ」(p.24)

設定		
構文	コマンド	<code>:SCALing:UNIT ch\$, "A\$"</code>
例		<code>:SCALing:UNIT CH1_1, "mA"</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SCALing:UNIT? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$, "A\$"</code>
例		<code>:SCALing:UNIT? CH1_1</code> (応答) <code>:SCALING:UNIT CH1_1, "mA"</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
<code>A\$</code> = 単位文字列 (全角3文字または半角7文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、最大文字数以降の文字は入力されません。		

4 (スケーリングの変換方法を変換比に設定したとき)

傾き (スケーリング換算値) を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:SCALing:VOLT ch\$, A</code>
例		<code>:SCALing:VOLT CH1_1, 1</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SCALing:VOLT? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$, A<NR3></code> (小数点以下4桁)
例		<code>:SCALing:VOLT? CH1_1</code> (応答) <code>:SCALING:VOLT CH1_1, +1.0000E+00</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
<code>A</code> = -9.9999E+09 ~ +9.9999E+09* ¹ (パルス積算時は+1.0000E-09 ~ +9.9999E+09)		
*1.0は設定できません。		
注記		
本設定により次の値が変更される可能性があります。 <ul style="list-style-type: none"> スケーリングの実際の測定値の高い点と低い点の設定 スケーリングの感度の設定 		

オフセットを設定する。

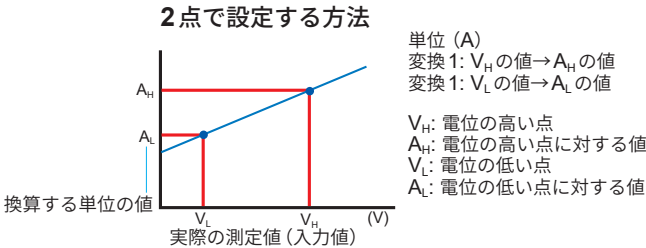
設定		
構文	コマンド	<code>:SCALing:OFFSet ch\$, A</code>
例		<code>:SCALing:OFFSet CH1_1, 0</code>
スケーリングのオフセットの問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SCALing:OFFSet? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$, A<NR3></code> (小数点以下4桁)
例		<code>:SCALing:OFFSet? CH1_1</code> (応答) <code>:SCALING:OFFSET CH1_1, +0.0000E+00</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
<code>A</code> = -9.9999E+09 ~ 9.9999E+09		
注記		
本設定により次の値が変更される可能性があります。 <ul style="list-style-type: none"> スケーリングの実際の測定値の高い点と低い点の設定 数値演算のしきい値の設定 		

設定例

分圧比 1/100 の差動プローブを使用して測定し、波形データを単位 (V) で表した値が記録されます。

単位	V
傾き	100
オフセット	0

5 (スケーリングの変換方法を2点に設定したとき)



換算する単位の高い点と低い点を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SCALing:VOUPLow ch\$,A,B
例	:SCALing:VOUPLow CH1_1,0.05,-0.05	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SCALing:VOUPLow? ch\$
	応答	ch\$,A<NR3>,B<NR3> (小数点以下4桁)
例	:SCALing:VOUPLow? CH1_1 (応答) :SCALing:VOUPLow CH1_1,+5.0000E-02,-5.0000E-02 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1 A,B = -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29 A = Bは設定できません。		
注記		
本設定により次の値が変更される可能性があります。 <ul style="list-style-type: none">スケーリングのオフセットの設定スケーリングの感度の設定スケーリングの換算値の設定		

実際の測定値の高い点と低い点を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:SCALing:SCUPLOw ch\$,A,B</code>
例		<code>:SCALing:SCUPLOw CH1_1,0.5,-0.5</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SCALing:SCUPLOw? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A<NR3>,B<NR3></code> (小数点以下4桁)
例		<code>:SCALing:SCUPLOw? CH1_1</code> (応答) <code>:SCALING:SCUPLOW CH1_1,+5.0000E-01,-5.0000E-01</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1 <code>A,B</code> = -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29 A = Bは設定できません。		
注記		
本設定により以下の値が変更される可能性があります。 <ul style="list-style-type: none"> ・スケーリングのオフセットの設定 ・スケーリングの感度の設定 ・スケーリングの換算値の設定 		

設定例

センサーの4-20 mAの出力を、0 mm ~ 100 mmに変換します。
4-20 mAは250 Ωのシャント抵抗を用いて1 V ~ 5 Vで測定します。
1 V ~ 5 Vを0 mm ~ 100 mmに変換します。

単位	mm
A	$1^{*1} \rightarrow 0^{*2}$ (1 V → 0 mm)
B	$5^{*1} \rightarrow 100^{*2}$ (5 V → 100 mm)

*1. `:SCALing:VOUPLOw`で設定

*2. `:SCALing:SCUPLOw`で設定

6 (スケーリングの変換方法を感度に設定したとき)

感度を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:SCALing:SENSE ch\$,A</code>
例		<code>:SCALing:SENSE CH1_1,1</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SCALing:SENSE? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A<NR3></code> (小数点以下4桁)
例		<code>:SCALing:SENSE? CH1_1</code> (応答) <code>:SCALING:SENSE CH1_1,+1.0000E+00</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
<code>A</code> = -1.0000E+09 ~ +1.0000E+09* ¹		
*1. 0は設定できません。		
注記		
<p>本設定により次の値が変更される可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> スケーリングの実際の測定値の高い点と低い点の設定 スケーリングの換算値の設定 		

設定例

感度定数 $0.02421 \text{ mV/W} \cdot \text{m}^{-2}$ の熱流センサーを使用して測定し、波形データを単位 (W/m^2) で表した値を記録します。

単位	W/m^2
感度	0.02421 m
オフセット	0



スケーリング変換前の波形を確認

バイナリー形式で波形データを保存すると、スケーリング変換前の波形とスケーリングの設定が記録されます。

積算測定時のスケーリング設定

スケーリング機能を使うと、積算したパルス数を測定対象の物理量 (Wh、VA など) に換算して記録できます。

パルス出力の機器は、1パルス当たりの物理量や1基本単位 (例：1 kWh、1 リットル、1 m³) 当たりのパルス数が定められています。

1 スケーリングの表示方法を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SCALing:SET ch\$,A\$
例	:SCALing:SET PLS1,ENG	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SCALing:SET? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例	:SCALing:SET? PLS1 (応答):SCALING:SET PLS1,ENG (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
A\$ = OFF, ENG, SCI		
OFF [☑]	スケーリング機能を使用しません。	
ENG	スケーリング機能を使用します。小数形式で表示されます。	
SCI	スケーリング機能を使用します。指数形式で表示されます。	

2 変更後の単位を設定する。

参照：「(3) 文字列データ」(p.24)

設定		
構文	コマンド	:SCALing:UNIT ch\$, "A\$"
例		:SCALing:UNIT PLS1, "kWh"
問い合わせ		
構文	クエリー	:SCALing:UNIT? ch\$
	応答	ch\$, "A\$"
例		:SCALing:UNIT? PLS1 (応答) :SCALING:UNIT PLS1, "kWh" (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
A\$ = 単位文字列 (全角3文字または半角7文字まで)		

3 1パルス当たりの物理量を設定する。

1基本単位当たりのパルス数(例: 1c = 1パルス)を設定する場合は1パルス当たりの物理量の逆数をAに設定します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SCALing:VOLT ch\$,A</code>
例		<code>:SCALing:VOLT PLS1,1</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SCALing:VOLT? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$,A<NR3></code> (小数点以下4桁)
例		<code>:SCALing:VOLT? PLS1</code> (応答) <code>:SCALing:VOLT PLS1,+1.0000E+00</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
<code>A</code> = -9.9999E+09 ~ +9.9999E+09 (パルス積算時は+1.0000E-09 ~ +9.9999E+09)		
注記		
<p>本設定により次の値が変更される可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スケーリングの実際の測定値の高い点と低い点の設定 ・スケーリングの感度の設定 		

設定例

50,000 パルス/kWhの電力量計を接続して積算するとき

```
:SCALing:SET PLS1,ENG
:SCALing:UNIT PLS1,"kWh"
:SCALing:VOLT PLS1,+5.0E+4
```

10 リットル/パルスの流量計を接続して積算するとき

```
:SCALing:SET PLS1,ENG
:SCALing:UNIT PLS1,"L"
:SCALing:VOLT PLS1,+1.0E-1
```

3.8 コメントを入力する

測定のタイトル、各チャネルのコメント、およびモジュールの識別名を入力できます。

タイトルコメント

測定のタイトルとして、任意の文字列を入力できます。

参照：「(3) 文字列データ」(p.24)

設定		
構文	コマンド	<code>:COMMeNt:TiTLe "A\$"</code>
例		<code>:COMMeNt:TiTLe "HIOKI"</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:COMMeNt:TiTLe?</code>
	応答	<code>"A\$"</code>
例		<code>:COMMeNt:TiTLe?</code> (応答) <code>:COMMENT:TITLE "HIOKI"</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = コメント文字列 (全角20文字または半角40文字まで)		

3

設定と操作

チャネルコメント

チャネルごとに、任意の文字列を入力できます。

参照：「(3) 文字列データ」(p.24)

設定		
構文	コマンド	<code>:COMMeNt:CH ch\$, "A\$"</code>
例		<code>:COMMeNt:CH CH1_1, "ABCDEFGH"</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:COMMeNt:CH? ch\$</code>
	応答	<code>ch\$, "A\$"</code>
例		<code>:COMMeNt:CH? CH1_1</code> (応答) <code>:COMMENT:CH CH1_1, "ABCDEFGH"</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
A\$ = コメント文字列 (全角20文字または半角40文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、最大文字数以降の文字は入力されません。		

モジュール識別名

モジュールごとに、識別名（任意の文字列）を入力できます。

複数のモジュールを使用する場合、モジュールの識別に使用してください。

参照：「(3) 文字列データ」(p.24)

設定		
構文	コマンド	<code>:COMMeNt:MODUle module\$, "A\$"</code>
例		<code>:COMMeNt:MODUle MODULE1, "ABCDEFGH"</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:COMMeNt:MODUle? module\$</code>
	応答	<code>module\$, "A\$"</code>
例		<code>:COMMeNt:MODUle? MODULE1</code> (応答) <code>:COMMENT:MODULE MODULE1, "ABCDEFGH"</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>module\$</code> = MODULE1 ~ MODULE10		
<code>A\$</code> = コメント文字列 (全角8文字または半角16文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、最大文字数以降の文字は入力されません。		

3.9 ゼロアジャストする (ゼロ調整)

M7100、M7102 電圧・温度モジュールの入力部のずれを補正し、本器の基準電位を 0 V にします。無入力でゼロアジャストを実行してください。入力した状態では、正常にゼロアジャストを実行できない場合があります。測定器の+端子と-端子間を短絡する必要はありません。

M7103 電力計測モジュールのゼロアジャストについては、「2.9 電力計測モジュールを測定ラインに結線する」(p.71)をご覧ください。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:ADJUST?
	応答	A<NR1>
例	:MODule:ADJUST?	
	(応答) :MODULE:ADJUST 1 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 1, 0		
0	成功	
1	失敗	

ビープの設定がONになっている場合、成功時に1回、失敗時には2回ビープ音が鳴ります。
参照:「ビープ音」(p.281)

3.10 測定を開始する・停止する

次のコマンドで測定を開始します。

設定		
構文	コマンド	<code>:START</code>
例	<code>:START</code>	

次のコマンドで測定を停止します。

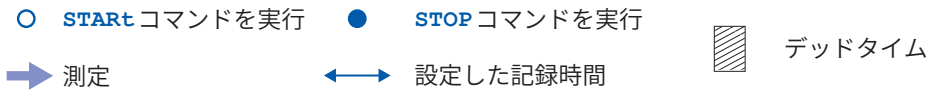
設定		
構文	コマンド	:STOP
例	:STOP	
注記		
記録時間の設定により動作が異なります。		
:STOP コマンド 1回目		
記録時間が連続記録の場合：停止しません。		
記録時間が時間指定の場合：記録時間分の測定をしたあと停止します。		
:STOP コマンド 2回目		
記録時間が連続記録の場合：測定が停止します。		
記録時間が時間指定の場合：測定が停止します。		
(:STOP コマンドの処理終了タイミングは、実際に測定が停止したタイミングです)		

測定を停止した後に再び測定を開始すると、本器の内部バッファメモリーの測定データは消去されます。重要なデータは、SDメモリーカードまたはUSBメモリーに保存してから、再度測定を開始してください。



- 設定した記録時間で、自動で測定を停止することもできます。
参照：「3.3 測定条件を設定する」(p.102)
- 特定の条件で記録動作を開始できます。異常の監視に便利です。
参照：「5 トリガ機能」(p.185)

測定動作



記録時間	繰り返し記録：OFF	繰り返し記録：ON
時間指定 (STOP コマンドを実行しない)		
時間指定 (測定中に STOP コマンドを実行した場合)		
連続記録		(繰り返し記録：OFFと同じ)



測定中に停電したとき

- 停電中は測定ができません。
- 停電前までの測定データは残りません。
ただし、自動保存を使用している場合は、停電前のデータがメディア (SD メモリーカードまたはUSB メモリー) に保存されています。
参照：「停電に備えた準備と設定」(p.215)
- 停電が復帰しても、測定を再開しません。
ただし、スタート状態保持機能 (スタートバックアップ) がONの場合は、停電が復帰すると記録を再開します。

測定を強制終了するときは

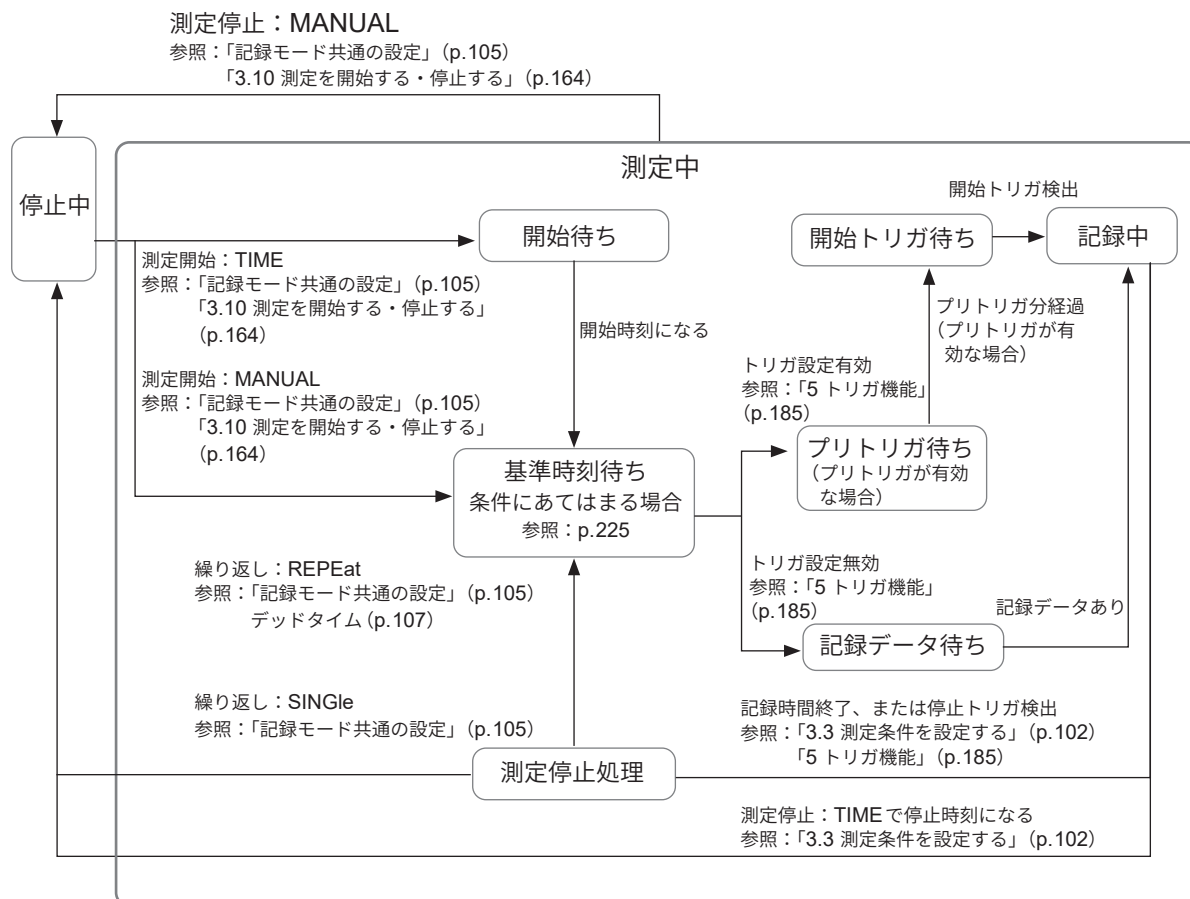
- 波形取り込み動作が完了しなくても測定を停止します。
- ***OPC** などとの組み合わせで測定の終了を待つことはできません。
使用できない例. **:ABORT ; *OPC ?**
- 同期運転の設定がセカンダリー器のときは、測定を停止できません。

設定		
構文	コマンド	:ABORT
例	:ABORT	

測定可能範囲を超えたデータの扱い

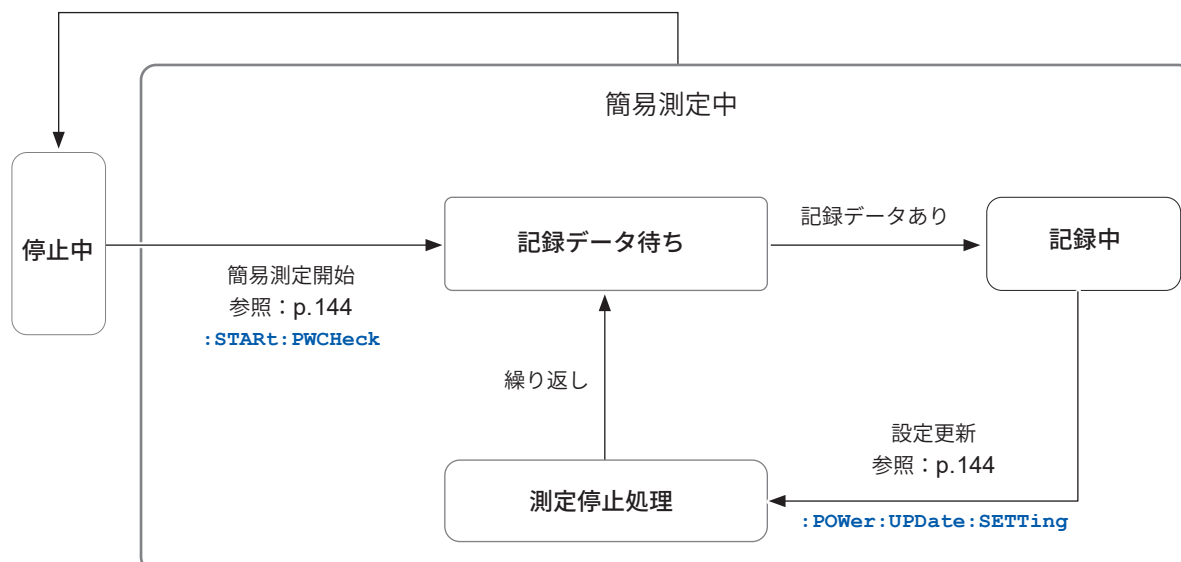
測定対象に関わらず、測定可能範囲を超えた測定値はレンジオーバーした値として扱い、保存されるデータおよび演算結果の値は、「14.12 データの取り扱い」(p.415)の値です。

測定動作の状態遷移



:START:PWCheck コマンドを使用して簡易測定を行った場合

簡易測定停止
参照：「記録モード共通の設定」(p.105)
「3.10 測定を開始する・停止する」(p.164)



3.11 測定開始時刻、トリガ時刻を確認する

1 開始トリガ検出日を問い合わせる。

開始トリガがOFFの場合、測定開始日を応答します。

問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:DETECTDate?
	応答	year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>
例	:TRIGger:DETECTDate?	
	(応答) :TRIGGER:DETECTDATE 19,12,26 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ストレージデータが存在しない場合は「00,00,00」を応答します。		
year	00 ～ 37 (年)	
month	01 ～ 12 (月)	
day	01 ～ 31 (日)	

2 開始トリガ検出時間を問い合わせる。

開始トリガがOFFの場合、測定開始時間を応答します。

問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:DETECTTime?
	応答	hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1>
例	:TRIGger:DETECTTime?	
	(応答) :TRIGGER:DETECTTIME 01,02,03,004 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ストレージデータが存在しない場合は「00,00,00,000」を応答します。		
hour	00 ～ 23 (時)	
min	00 ～ 59 (分)	
sec	00 ～ 59 (秒)	
ms	000 ～ 999 (ミリ秒)	

測定開始時刻、トリガ時刻を確認する

重要

測定中にリアルタイムで測定データを取得する場合、制限があります。
参照：「4.7 リアルタイムでのデータ取得比較」(p.183)

測定データを取得する前に

- ・ 測定に必要な設定を完了してください。(p.101)
- ・ 必要に応じて、取得したい対象チャネルの測定が有効か確認してください。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:TARCH? module\$:MEMory:TVRCH? module\$
	応答	ch1\$,ch2\$,...
例	:MEMory:TARCH? MODULE1 (応答):MEMory:TARCH CH1_1,CH1_2,CH1_3,CH1_4,CH1_5 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC, CALC1, CALC2 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		

データ取得コマンドの一覧

次のコマンドを送信すると、その応答として測定結果を取得できます。

取得データ	対象	コマンド*1			参照
		テキストで取得		バイナリー で取得*2	
		物理量	AD 値		
時系列複数 データ	1チャンネル	:VDATa?	:ADATa?	:BDATa?	「4.1 内部メモリー測定データの 取得」(p.170)
最新データ	1チャンネル	:VREAL?	:AREAL?	:BREAL?	「4.2 リアルタイムデータの取 得」(p.174)
	1モジュール	:TVREAL?	:TAREAL?	—	
ホールド データ	1チャンネル	:VFETch?	:AFETch?	:BFETch?	「4.3 ホールドデータの取得」 (p.176)
	1モジュール	:TVFETch?	:TAFETch?	—	

*1. コマンドには、先頭に :MEMory が必要です。(例. :MEMory:VDATa?)

*2. バイナリーデータの中には、改行コード(文字コードの0Aや0D)が含まれることがあります。お使いのPCソフトウェアが改行コードをデータの終了として判断している場合は、正しくデータを処理できません。必ずAで指定した分のデータを読み込んでください。データの終わりに改行コード(LFやCR+LF)は付きません。

テキストの取得では、機器構成が大規模になるにつれて、すべてのデータをリアルタイムに取得することが困難になります。

本器の波形データは、テキスト以外にもさまざまな方法で取得できます。用途に応じて任意の方法を選択してください。

参照：「4.7 リアルタイムでのデータ取得比較」(p.183)

4.1 内部メモリー測定データの取得

1 測定を開始する。

測定停止後でも同様に内部メモリーに存在する測定データを取得できます。

設定		
構文	コマンド	:START
例	:START	

:START:PWCheck を使用しても測定中に限り測定データを取得できます。(p.144)

2 測定データ数を確認する。

測定データ数が1以上あることを確認し、データを取得してください。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:AMAXPoint? (測定してから内部メモリーに保存した数) :MEMory:MAXPoint? (内部メモリーに保存されている数)
	応答	A<NR1>
例	:MEMory:AMAXPoint? (応答) :MEMORY:AMAXPOINT 800 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 測定データ数 (0 = 保存されていない)		

3 対象チャネルの測定データが存在するか確認する。

必要に応じて対象チャネルの測定データがあるか確認してください。

対象チャネルの測定データを確認する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:CHSTore? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例	:MEMory:CHSTore? CH1_1 (応答) :MEMORY:CHSTORE CH1_1,ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
A\$ = OFF, ON		

対象モジュールの測定データを確認する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:TCHSTore? module\$
	応答	ch1\$,ch2\$,... 指定したモジュールが未実装の場合はMODULE_NONEとなります。 指定したモジュール内のチャネルの測定がすべてOFFの場合は、 NO DATAとなります。
例	:MEMory:TCHSTore? MODULE1 (応答):MEMORY:TCHSTORE CH1_1,CH1_2,CH1_3,CH1_4,CH1_5 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC, CALC1, CALC2 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		

4 内部メモリーの先頭データ番号を確認する。

取得できるデータの位置は内部メモリーにある範囲です。
必要に応じて内部メモリーの先頭データ番号を取得し、データ範囲を確認してください。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:TOPPoint?
	応答	A<NR1>
例	:MEMory:TOPPoint? (応答):MEMORY:TOPPOINT 10 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 先頭データ番号 (0 = 保存されていない)		

5 取得するチャネルと出力位置を設定する。

内部メモリーの先頭データ番号と測定データ数以内の位置を指定してください。

設定		
構文	コマンド	:MEMory:APOINT ch\$,A 内部メモリーを超えるデータ番号も指定できます。 :MEMory:POINT ch\$,A 内部メモリーを超えるデータ番号は指定できません。*1
例	:MEMory:APOINT CH1_1,100	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:APOINT? :MEMory:POINT?
	応答	ch\$,A<NR1>
例	:MEMory:APOINT? (応答):MEMory:APOINT CH1_1,100 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139) A = 0 ~ (ストレージデータ数 - 1)		
注記		
ストレージデータがない場合は、出力ポイントを設定できません。		

*1. 連続記録で測定データが内部メモリーを超える可能性がある場合は、APOINTを使用してください。

参照：「3.3 測定条件を設定する」(p.102)

6 測定データを取得する。

取得するチャンネルと出力位置で設定したデータから指定した個数分取得します。

出力位置もデータ数分増加します。(p.173)

記録データが存在しないチャンネルや出力ポイントを指定した場合は、NO DATAを示す値を返します。

参照：「14.12 データの取り扱い」(p.415)

テキスト(物理値)で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:VDAa? A
	応答	B1,B2,...<NR3>
例	:MEMory:VDAa? 2 (応答) :MEMORY:VDATA +5.000000E-03,+4.000000E-03 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 1 ~ 1000		
Bi = 測定値		
各チャンネルの測定値		
参照：「4.6 テキスト (物理値) について」 (p.182)		

テキスト(AD値)で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:ADaTa? A
	応答	B1,B2,...<NR1> (波形演算結果のみ<NR3>)
例	:MEMory:ADaTa? 5 (応答) :MEMORY:ADATA 3176,3176,3176,3186,3186 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 1 ～ 2000 (出力個数)		
Bi = -2147483648 ～ 2147483647 (アナログ)		
Bi = 0 ～ 2147483647 (積算、回転数)		
Bi = 0 ～ 1 (ロジック)		
Bi = 0 ～ 15 (警報)		
Bi = 波形演算結果 (波形演算)		
Bi = 電力演算結果 (電力演算チャンネル)		
AD 値を物理値に変換する方法		
参照：「4.4 測定データの変換」(p.180)		

バイナリーで取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:BDATa? A
	応答	#0<以下のバイナリーデータ>
例	:MEMory:BDATa? 10 (応答) :MEMORY:BDATA #0...<バイナリーデータ> (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 1 ～ 5000 (出力個数) 出力データの先頭には、 #0 (バイナリーフォーマットを表す) が付きます。 #0 に続いて、バイナリーフォーマットのストレージデータが A で指定したデータの数だけ送信されます。		
AD値を物理値に変換する方法 参照：「4.5 バイナリーデータについて」 (p.181)		



取得位置の移動について

測定データを取得すると取得位置が増加するため、データが存在しない位置ではデータの無い値が取得されることになります。

例：

チャンネル	CH1_2
記録間隔	1 (s)
記録長	2 (s)
測定データ数	3

データ取り出し位置がCH1_2のストレージ番号0に設定されます。

CH1_2のストレージ番号0, 1のデータが出力され、データの取り出し位置がストレージ番号2に移動します。

CH1_2のストレージ番号2, 3のデータが出力されます。ストレージ番号3のデータはデータ無しになります。
データ取り出し位置はストレージ番号3になります。

✓：データあり

1. :MEMory:POINT CH1_2,0 実行直後

ストレージ番号	0	1	2	3
データ有無	✓	✓	✓	-
データ取り出し位置	↑			



2. :MEMory:VData?2 実行直後

ストレージ番号	0	1	2	3
データ有無	✓	✓	✓	-
データ取り出し位置			↑	



3. :MEMory:ADaTa?2 実行直後

ストレージ番号	0	1	2	3
データ有無	✓	✓	✓	-
データ取り出し位置				↑

:MEMory:ADaTa?2、:MEMory:VData?2の順で実行しても同様。

4.2 リアルタイムデータの取得

1 データを取り込む。

1データ分のリアルタイムデータを取り込みます。本器が測定中の場合は、このコマンドの使用に関わらず、測定で最後に取り込んだデータをリアルタイムデータとして使用します。

設定		
構文	コマンド	:MEMory:GETReal
例	:MEMory:GETReal	
注記		
:MEMory:GETReal コマンドの動作中に、:MEMory:GETReal コマンドを再び実行した場合、コマンド実行エラーとなります。		

データの取り込みを実行しないでデータを取得した場合、NO DATAを示す値を返します。

参照：「14.12 データの取り扱い」(p.415)

2 測定データを取得する。

チャンネルごとに取得する。

- テキスト (物理値) で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:VREAL? ch\$
	応答	A<NR3>
例	:MEMory:VREAL? CH1_1 (応答) :MEMORY:VREAL +1.230000E-03 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.138)		
A = 測定値		
各チャンネルの測定値		
参照:「4.6 テキスト (物理値) について」 (p.182)		

- テキスト (AD 値) で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:AREAL? ch\$
	応答	A<NR1> (波形演算結果のみ<NR3>) 存在しない対象を指定した場合はNO_STORAGEを返します。
例	:MEMory:AREAL? CH1_1 (応答) :MEMORY:AREAL 3176 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
A = -2147483648 ~ 2147483647 (アナログ)		
A = 0 ~ 2147483647 (積算、回転数)		
A = 0 ~ 1 (ロジック)		
A = 0 ~ 15 (警報)		
A = 波形演算結果 (波形演算)		
A = 電力演算結果 (電力演算チャンネル)		
AD 値を物理値に変換する方法		
参照：「4.4 測定データの変換」(p.180)		

- バイナリーで取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:BREAL? ch\$
	応答	A
例	:MEMory:BREAL? CH1_1 (応答) :MEMORY:BREAL (バイナリーデータ) (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
A = バイナリーデータ		
参照:「4.5 バイナリーデータについて」 (p.181)		

モジュールごとに取得する。

対象モジュールの測定ONとなっているチャンネルのデータを取得できます。

- テキスト (物理値) で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:TVREAL? module\$
	応答	A1,A2,...<NR3> 存在しない対象を指定した場合はNO_STORAGEを返します。
例	:MEMory:TVREAL? MODULE1 (応答):MEMORY:TVREAL +1.000000E-03,+2.000000E-03,+3.000000E-03 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC, CALC1, CALC2 Ax = 測定値		
各チャンネルの測定値 参照:「4.6 テキスト (物理値) について」(p.182)		

- テキスト (AD 値) で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:TAREAl? module\$
	応答	A1,A2,...<NR1> (波形演算結果のみ<NR3>) 存在しない対象を指定した場合はNO_STORAGEを返します。
例	:MEMory:TAREAl? MODULE1 (応答):MEMORY:TAREAL 3176,3176,3176 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
module\$ = MODULE1～MODULE10, PLS&ALM, CALC, CALC1, CALC2 A = -2147483648～2147483647 (アナログ) A = 0～2147483647 (積算、回転数) A = 0～1 (ロジック) A = 0～15 (警報) A = 波形演算結果 (波形演算) A = 電力演算結果 (電力演算チャンネル)		
AD 値を物理値に変換する方法 参照:「4.4 測定データの変換」(p.180)		

4.3 ホールドデータの取得

1 データを取り込む。

1データ分のホールドデータを取り込みます。本器が測定中の場合は、コマンドを受け付けたタイミングの最新データをホールドデータとして取り込みます。

設定		
構文	コマンド	:MEMory:GETReal
例	:MEMory:GETReal	
注記		
:MEMory:GETReal コマンドの動作中に、:MEMory:GETReal コマンドを再び実行した場合、コマンド実行エラーとなります。		

データの取り込みには時間がかかるため、`*OPC?`、`*WAI`などのコマンドでデータの取り込みが完了したことを確認してから次の手順に進んでください。

測定中の場合は、測定データが更新されたタイミングでデータを取り込むこともできます。

参照：「測定データが更新されたタイミングでデータを取得する。」(p.178)

データの取り込みを実行しないでデータを取得した場合、NO DATAを示す値を返します。

参照：「14.12 データの取り扱い」(p.415)

2 対象チャネルのホールドデータが存在するか確認する。

必要に応じて対象チャネルのデータがあるか確認してください。

ホールド開始前に、測定チャネルがONであることを確認済の場合は必要ありません。

対象チャネルのホールドデータを確認する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:FCHStore? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例	:MEMory:FCHStore? CH1_1 (応答) :MEMORY:FCHSTORE CH1_1,ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		
A\$ = OFF, ON		

対象モジュールのホールドデータを確認する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:TFCHStore? module\$
	応答	ch1\$,ch2\$,... 指定したモジュールが未実装の場合はMODULE_NONEとなります。 指定したモジュール内のチャネルの測定がすべてOFFの場合は、NO DATAとなります。
例	:MEMory:TFCHStore? MODULE1 (応答):MEMORY:TFCHSTORE CH1_1,CH1_2,CH1_3,CH1_4,CH1_5 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC, CALC1, CALC2 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139)		

3 測定データを取得する。

チャンネルごとに取得する。

- テキスト（物理値）で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:VFETch? ch\$
	応答	A<NR3>
例	:MEMory:VFETch? CH1_1 (応答):MEMORY:VFETCH +1.230000E-03 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139) A = 測定値		
各チャンネルの測定値 参照:「4.6 テキスト (物理値) について」 (p.182)		

- テキスト（AD 値）で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:AFETch? ch\$
	応答	A<NR1> (波形演算結果のみ<NR3>)
例	:MEMory:AFETch? CH1_1 (応答) :MEMORY:AFETCH 3176 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139) A = -2147483648 ~ 2147483647 (アナログ) A = 0 ~ 2147483647 (積算、回転数) A = 0 ~ 1 (ロジック) A = 0 ~ 15 (警報) A = 波形演算結果 (波形演算) A = 電力演算結果 (電力演算チャンネル)		
AD値を物理値に変換する方法 参照：「4.4 測定データの変換」 (p.180)		

- バイナリーで取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:BFETch? ch\$
	応答	A
例	:MEMory:BFETch? CH1_1 (応答):MEMORY:BFETCH (バイナリーデータ) (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4HST3 (p.139) A = バイナリーデータ		
<ul style="list-style-type: none">バイナリーデータについて 参照:「4.5 バイナリーデータについて」(p.181)AD 値を物理値に変換する方法 参照:「4.4 測定データの変換」(p.180)		

4

モジュールごとに取得する。

対象モジュールの測定 ON となっているチャンネルのデータを取得できます。

このコマンドの前にホールドデータの取り込みを実行していない場合、コマンドエラーになります。

指定モジュール内にホールドデータを持つチャンネルが存在しない場合、コマンドエラーになります。

- テキスト (物理値) で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:TVFETch? module\$
	応答	A1,A2,...<NR3>
例	:MEMory:TVFETch? MODULE1 (応答) :MEMORY:TVFETCH +1.000000E-03,+2.000000E-03,+3.000000E-03 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
module\$ = MODULE1 ～ MODULE10, PLS&ALM, CALC, CALC1, CALC2		
Ax = 測定値		
各チャンネルの測定値		
参照：「4.6 テキスト (物理値) について」 (p.182)		

- テキスト (AD 値) で取得する場合

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEMory:TAFETch? module\$
	応答	A1,A2,...<NR1> (波形演算結果のみ <NR3>)
例	:MEMory:TAFETch? MODULE1 (応答) :MEMORY:TAFETCH 3176,3176,3176 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
module\$ = MODULE1～MODULE10, PLS&ALM, CALC, CALC1, CALC2		
A = -2147483648～2147483647 (アナログ)		
A = 0～2147483647 (積算、回転数)		
A = 0～1 (ロジック)		
A = 0～15 (警報)		
A = 波形演算結果 (波形演算)		
A = 電力演算結果 (電力演算チャンネル)		
AD 値を物理値に変換する方法		
参照:「4.4 測定データの変換」(p.180)		



測定データが更新されたタイミングでデータを取得する。

測定中にホールドデータの取得と以下のコマンドを組み合わせることで、測定データが更新されたタイミングでデータを取得できます。データを取りこぼすことなく、高速でデータを取得したい場合に使用できます。

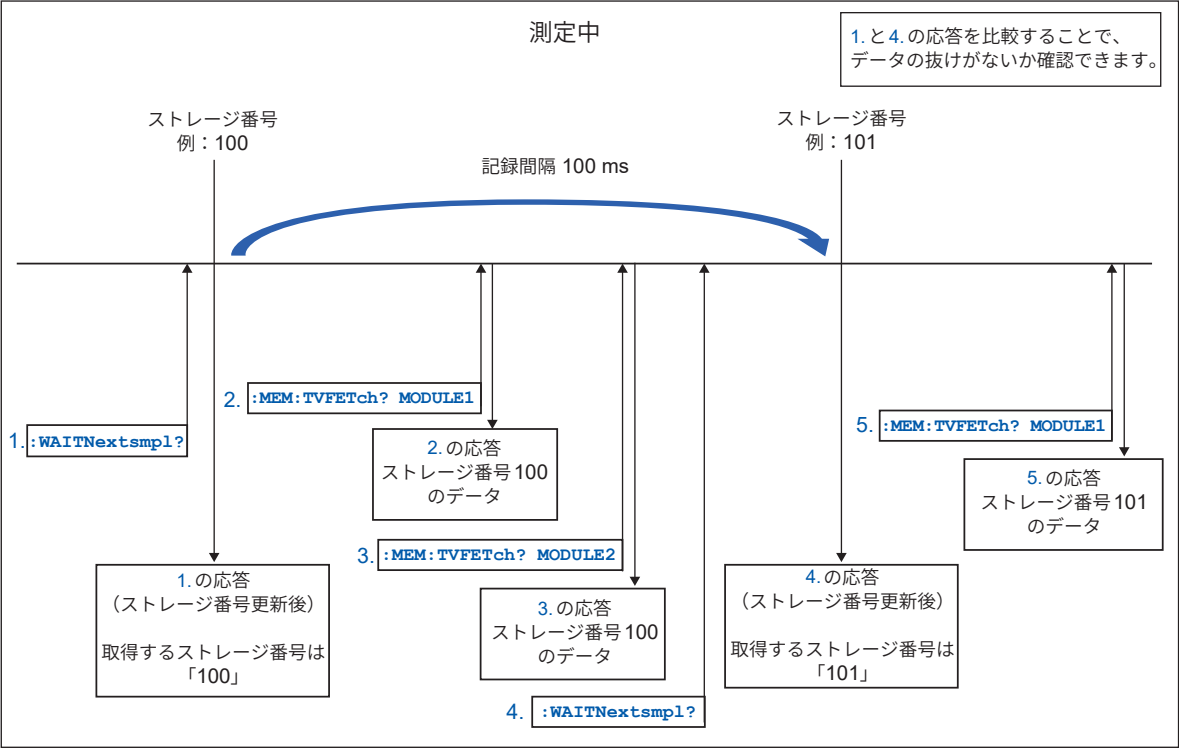
測定データを更新するまで待つ。
すべての測定チャンネルを取り込み、ホールドデータとして保持するため、**:MEMory:GETReal** を使用する必要はありません。

問い合わせ		
構文	クエリー	:WAITNextsmpl?
	応答	A<NR1>
例	:WAITNextsmpl? (応答):WAITNEXTSMPL 1000 (ヘッダーがONの場合) :MEMory:TVFETch? MODULE1 (応答):MEMORY:TVFETCH +1.000000E-03,+2.000000E-03,+3.000000E-03 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 0 ～ (最新のストレージ番号)		
A = -1 (測定中でない場合)		
注記		
記録間隔が遅い場合 (10 s ～) は、使用できません。		

組み合わせ可能なホールドデータ取得コマンド

:MEMory:VFETch?
:MEMory:AFETch?
:MEMory:BFETch?
:MEMory:TVFETch?
:MEMory:TAFETch?

:WAITNextsmpl? コマンドを使用したホールドデータ取得について



4.4 測定データの変換

アナログのデータ値を物理量に変換する場合は、次の計算式を用います。

物理量 = データ値 × 電圧軸レンジ/レンジ当たりのデータ数

スケーリングが設定されている場合：

変換値 = 物理量 × スケーリング係数 + スケーリングオフセット

レンジ当たりのデータ数は次のとおりです。

モジュール	モード	レンジ当たりのデータ数 (1 Vレンジの場合、0 Vから1 Vまでのデータ数)
M7100 M7102	電圧 (全レンジ) 1 V ~ 5 Vレンジは6 Vと同等	100000
	熱電対 (100°C レンジ)	10000
	熱電対 (500°C レンジ)	10000
	熱電対 (2000°C レンジ)	20000

積算、波形演算、および電力演算チャンネルのデータ値は測定値そのものを返します。

回転数の値を求めるには、**:MODULE:PCOUnt** で設定した1回転当たりのパルス数でデータ値を除算する必要があります。

回転数 = データ値 / 1回転当たりのパルス数

警報チャンネルは、全チャンネル (1/4 bit) を整数表現したものを返します (一番下のbitから警報1、警報2…の並びで出力)。

警報チャンネルのデータが9の場合は、警報1と警報4が出力状態です。

例：

入力種類：電圧

レンジ：6 V

スケーリング：係数2、オフセット3

データ値：12356

物理量 = $12356 \times 6 / 100000 = 0.74136$

変換値 = $0.74136 \times 2 + 3 = 4.48272$



対象チャンネルのスケーリングの係数とオフセットが分からない場合は、スケーリングの変換方法に関わらず次のコマンドのクエリーを使用してください。

:SCALing:VOLT

:SCALing:OFFSet

参照：「(スケーリングの変換方法を変換比に設定したとき)」(p.155)

4.5 バイナリーデータについて

ストレージデータをバイナリーフォーマット（ビッグエンディアン）で出力します。

チャンネルの種類ごとのバイナリーフォーマットは次のとおりです。

- ロジック、警報チャンネル：1データ2バイト単位で出力
- アナログ、パルスチャンネル：1データ4バイト単位で出力
- 波形演算チャンネル：1データ8バイト単位で出力
波形演算チャンネルの応答はIEEE 754における倍精度の浮動小数点形式で出力されます。
- 電力演算チャンネル：1データ4バイト単位で出力
電力演算チャンネルの応答はIEEE 754における単精度の浮動小数点形式で出力されます。
ステータスチャンネルは4バイトの整数値になります。

データを物理量に変換する方法

参照：「4.4 測定データの変換」（p.180）

- データが存在しないチャンネル、出力位置を指定した場合
エラー値が出力され、指定チャンネルによって次のように異なります。

アナログチャンネル	0x7fffffff	4バイト
パルスチャンネル	0x00000000	4バイト
波形演算チャンネル	0x7ff0000000000001	8バイト
電力演算チャンネル	0x7fffffff	4バイト

- データの終わりについて
バイナリーデータの中には、改行コード（文字コードの0Aや0D）が含まれることがあります。
お使いのPCソフトウェアが、改行コードをデータの終了として判断している場合は、正しくデータを処理できません。必ずAで指定した分のデータを読み込んでください。
データの終わりに改行コード（LFやCR+LF）は付きません。

4.6 テキスト (物理値) について

テキスト (物理値) で取得した場合、小数点以下の桁数は指定チャンネルによって異なります。
スケーリング設定が有効な場合は、スケーリングされた値が出力されます。

アナログチャンネル

有効数字 7 桁 *¹

例: +1.234567E+03

パルスチャンネル

有効数字 10 桁 *¹

例: +1.234567890E+03

波形演算チャンネル

有効数字 12 桁 *¹

例: +1.23456789012E+03

電力演算チャンネル

有効数字 6 桁 *¹

例: +1.23456E+03 *²

電力ステータス

16 進数 8 桁の文字列

例: 0205F800

ロジック

Bi = 0 ~ 1

例: 1

警報

Bi = 0 ~ 15

例: 9

警報チャンネルは、全チャンネル (4 bit) を整数表現したものを返します (一番下の bit から警報 1、警報 2... の並びで出力)。

警報チャンネルのデータが 9 の場合は、警報 1 と警報 4 が出力状態です。

*1. 指数部が 3 の倍数になるように小数点位置が変わります。

例: +1.234567E+03、+12.34567E+03、+123.4567E+03、+1.234567E+06

*2. 参照: M7103 電力計測モジュール仕様「-3. 電力レンジ構成」(p.379)

4.7 リアルタイムでのデータ取得比較

		Logger Utility	GENNECT One	通信コマンド	UDP出力	CAN出力	XCP on Ethernet
最短サンプリング周期		5 ms	1 s	100 ms	5 ms	5 ms	5 ms
扱える本体台数 (サンプリング同期できる台数)		5 台	10 台	10 台	10 台	10 台	10 台
扱うことができる最大入力チャンネル数 (サンプリング同期したチャンネル数)		600 チャンネル (M7103は1モジュールあたり30チャンネルまで)	512 チャンネル	1500チャンネル (100 ms) 1台あたり150チャンネル (5モジュール) まで 3000チャンネル (200 ms) 1台あたり300チャンネル (10モジュール) まで*4	5000チャンネル同期設定ONでプライマリー器からまとめて出力する場合は、本体1台当たり最大500チャンネル	100チャンネル (5 ms) 450チャンネル (10 ms) 1000チャンネル (20 ms) (CAN FD 1Portで受信する場合の参考値)	500チャンネル (5 ms ~ 100 ms) (LAN1の場合) チャンネル数制限なし (LAN2の場合)
出力ポート	LAN1	✓	✓	✓*3	-	-	✓
	LAN2	-	-	-	✓	-	✓
	CAN	-	-	-	-	✓	-
サンプルプログラムの入手方法		<ul style="list-style-type: none"> 付属のDVDに搭載 弊社ウェブサイトから最新版を入手可能*1 		<ul style="list-style-type: none"> 取扱説明書 (付属のDVDに搭載) にサンプルプログラムを掲載 Sequence Maker*2 	付属のDVDにサンプルプログラムを掲載	-	-

*1. <https://www.hioki.co.jp/jp/support/softwaredownload/>

*2. <https://sequencemaker.hioki.com/ja/>

*3. 通信コマンドで扱うことができる入力チャンネル数は、以下の環境で確認しました。ご使用の環境や条件によって取得できるチャンネル数は変化します。

使用した通信コマンド: :WAITNextsmpl?、:MEMory:TVFETch? MODULE 1 (モジュール台数分を実行)

本体 (LR8102): 設定は初期状態から記録間隔のみ変更

使用PC: OS: Microsoft Windows 10 Pro (Ver 22H2), CPU: Intel® Core™ i7-9700K 3.60 GHz,
RAM: 32 GB

*4. M7103 (1モジュールあたり最大293チャンネル) がある場合、次のチャンネル数も可能です。

100 ms時: 1台あたり293チャンネル (1モジュール) まで。

500 ms時: 1台あたり1352チャンネル (10モジュール) まで。

参考: 各コマンドのデータ転送時間

使用コマンド	回数	使用PC	合計取得データ数	全データ取得にかかったおよその時間 (秒)
:MEMory:VData? 1000	1000	OS: Microsoft Windows 10 Pro (22H2) CPU: Intel® i7-9700F 3.00 GHz RAM: 16 GB	1,000,000 ポイント	70
:MEMory:ADaTa? 2000	500			26
:MEMory:BDaTa? 5000	200			4

この値はあくまでも目安であり、通信速度を保証するものではありません。ご使用の環境によって通信速度は変化します。

トリガは、特定の条件や信号で、測定の開始や停止のタイミングを取る機能です。

特定の条件（トリガ条件）が成立したことを「トリガがかかる」といいます。

トリガがかかった位置（トリガ条件を満たした時点）を、「トリガポイント」といいます。

トリガがかかったときに、記録を開始したり、停止したりできます。

トリガソースは次のいずれかから選択できます。

- アナログトリガ（レベル、ウインドウ）
- パルス（レベル、ウインドウ）
- ロジックトリガ（成立条件、パターン）
- 波形演算（レベル、ウインドウ）
- インターバルトリガ
- 外部トリガ

本器では、次の特定の条件を設定できます。

特定条件	内容	参照
開始トリガ	トリガ条件が成立した時点から記録を開始します。 例：温度が50°C以上になったら記録を開始する	p.187
停止トリガ	トリガ条件が成立した時点で記録を停止します。 例：信号が1 Vを下回ったら記録を終了する	p.187
外部トリガ	外部からの信号で、トリガをかけます。(I/O 3) 例：他の機器の動作に合わせて記録する	p.208
プリトリガ	トリガポイントより前のデータも記録します。 例：異常が発生する前の現象も記録する	p.188
インターバルトリガ	一定の間隔で、トリガをかけることができます。 例：1時間おきに記録する	p.209
トリガ成立条件	トリガが成立する条件を設定できます。 トリガ間のAND/ORを選択します。	p.189

重要

- トリガ機能がOFFのときは、**START** コマンドを実行すると、記録を開始します。（フリーラン）
- トリガ機能がONのときは、トリガ条件が成立するまで「トリガ待ち」となります。トリガ条件が成立すると、記録を開始します。
- プリトリガを使用時は、復旧しているデータではトリガはかかりません。また、プリトリガ待ち中のデータは、復旧しません。
- トリガの処理中は、次のトリガを受け付けません。トリガの処理中は、トリガ出力がアクティブになります。トリガ出力については、**(p.301)**をご覧ください。

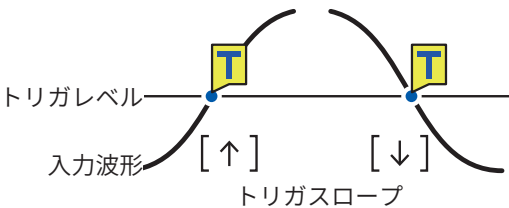
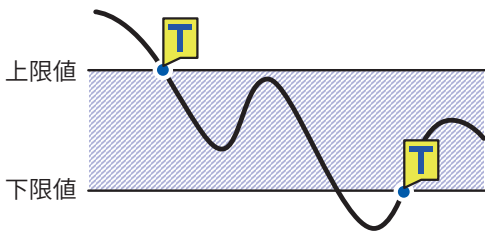
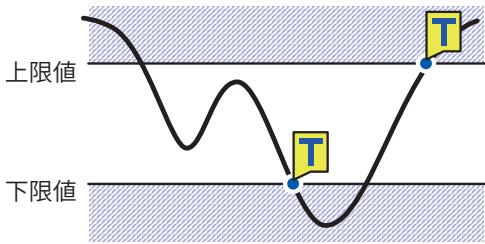
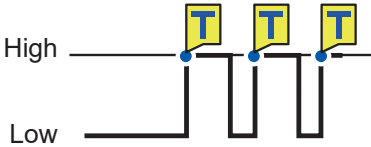
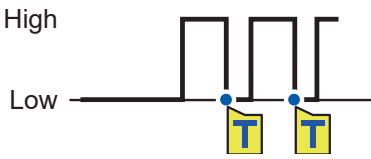

5.1 トリガの内容

測定の開始条件または停止条件を設定します。

トリガの種類（レベル、ウィンドウ、パターン）と、スロープ（信号の立ち上がり、立ち下がり）で条件を設定します。

トリガの種類

次の3つの種類があります。

種類		動作	説明
レベルトリガ	↑		波形がレベルを上向きに横切ると、トリガがかかります。レベルと同値を含みます。
	↓		波形がレベルを下向きに横切ると、トリガがかかります。ただし、波形が下がりながらレベル値と等しくなった場合は、トリガはかかりません。 ^{*1}
ウィンドウトリガ	IN		上下限値の範囲に波形が入るとトリガがかかります。上下限値と同値を含みます。
	OUT		上下限値の範囲から波形が出るとトリガがかかります。ただし、波形が上がりながら上限値と等しくなった場合、あるいは、波形が下がりながら下限値と等しくなった場合は、トリガはかかりません。 ^{*2}
パターントリガ	1		ロジック信号が1になるとトリガがかかります。
	0		ロジック信号が0になるとトリガがかかります。
	X		信号を無視します。トリガをかけません。

^{*1}. パルスチャネルでは、レベル値がゼロに設定されている場合に限り、パルスが下がりながらゼロになったときにトリガがかかります。

^{*2}. パルスチャネルに対しては、下限値がゼロに設定されている場合に限り、パルスが下がりながらゼロになったときにトリガがかかります。同様に、上限値がゼロに設定されている場合に限り、パルスが上がりながらゼロになったときにトリガがかかります。

5.2 トリガ機能を有効にする

トリガ機能で、記録を開始または停止する方法を紹介します。

共通設定

1 トリガを ON に設定する。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:SET A\$
例	:TRIGger:SET ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:SET?
	応答	A\$
例	:TRIGger:SET? (応答):TRIGGER:SET ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	トリガ無効	
ON	トリガ有効	
注記		
設定により、外部入力端子3の入力種類が変更される場合があります。		

2 トリガが成立したときの動作を設定する。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:TIMIng A\$
例	:TRIGger:TIMIng START	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:TIMIng?
	応答	A\$
例	:TRIGger:TIMIng? (応答):TRIGGER:TIMING START (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = START, STOP, S_S		
START	開始トリガ トリガ条件が成立すると、記録を開始します (開始トリガ)。	
STOP	停止トリガ トリガ条件が成立すると、記録を停止します (停止トリガ)。	
S_S	開始&停止トリガ 開始のトリガ条件が成立すると記録を開始し、記録中に停止のトリガ条件が成立すると記録を停止します。	
注記		
設定により、外部入力端子3の入力種類が変更される場合があります。		

3 トリガより前に記録したい時間または日数を設定する。

トリガポイント（トリガがかかった時点）より前のデータを記録できます。異常な現象になる前のデータを記録できるため、トラブルの解析に役立ちます。

トリガが成立した場合の動作を **STOP** に設定したときは、プリトリガは無効です。

プリトリガ

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:PRETrig day, hour, min, sec
例		:TRIGger:PRETrig 0,0,0,10
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:PRETrig?
	応答	day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>
例		:TRIGger:PRETrig? (応答):TRIGGER:PRETRIG 0,0,0,10 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
day	0 ～ 99 (日)	
hour	0 ～ 23 (時)	
min	0 ～ 59 (分)	
sec	0 ～ 59 (秒)	
参照:「データ部」(p.23)		
注記		
記録間隔の設定により、プリトリガの設定が制限される場合があります。 設定できる範囲は10万サンプル分の時間までです。ただし、100日以上には設定できません。 設定できる範囲を超えた値を指定した場合、それぞれのパラメーターで設定できる値だけを設定します。 外部サンプリング使用時は設定できません。		



トリガ後の波形も記録する場合は、記録時間をプリトリガより長く設定します。


4 トリガが成立する条件を設定する。

各種トリガ（アナログ、パルス、ロジック、波形演算、外部、およびインターバル）間の成立条件を、論理積（AND）または論理和（OR）で設定します。

トリガソースがすべてOFFのとき（トリガの設定をしていないとき）は、すぐに記録を開始します（フリーラン）。

トリガ条件は、開始トリガ、停止トリガ個別に設定する必要があります。

開始トリガソース間のAND/OR

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:SOURce A\$
例	:TRIGger:SOURce AND	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:SOURce?
	応答	A\$
例	:TRIGger:SOURce? (応答) :TRIGGER:SOURCE AND (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OR, AND		
OR 	論理和 いずれか1つのトリガ条件が成立するとトリガがかかります。トリガ成立条件はエッジで判定します。	
AND	論理積 すべてのトリガ条件が成立するとトリガがかかります。トリガ成立条件はレベルで判定します。	

停止トリガソース間のAND/OR

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:SSOURce A\$
例	:TRIGger:SSOURce AND	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:SSOURce?
	応答	:A\$
例	:TRIGger:SSOURce? (応答) :TRIGGER:SSOURCE AND (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OR, AND		
OR 	論理和 いずれか1つのトリガ条件が成立するとトリガがかかります。トリガ成立条件はエッジで判定します。	
AND	論理積 すべてのトリガ条件が成立するとトリガがかかります。トリガ成立条件はレベルで判定します。	

測定開始時点でトリガ条件が成立しているときは、トリガはかかりません。トリガ条件が不成立から成立に変化するとトリガがかかります。

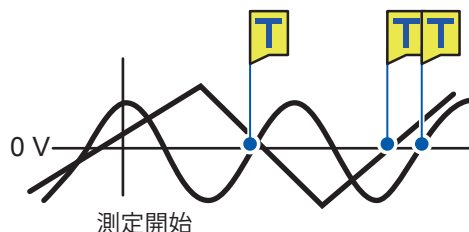
例：波形が下から上に0 Vを横切ったときにトリガをかける。

種類：レベルトリガ

レベル：0 V

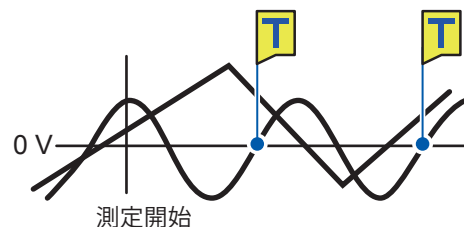
スロープ：↑

[OR]



一方が0 Vを下から上に横切るとトリガがかかる。

[AND]



一方が0 Vより上で、もう一方が下から上に横切るとトリガがかかる。

プリトリガ待ちとトリガ待ちの違い

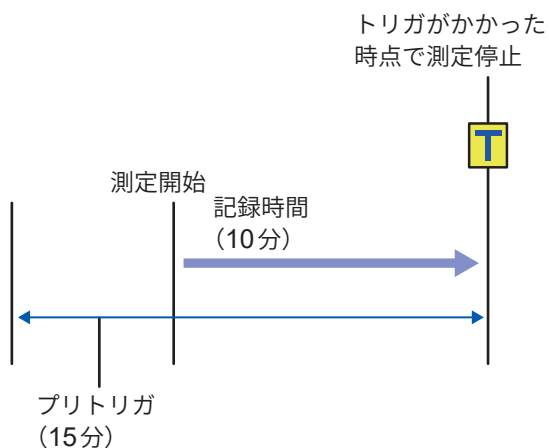
測定を開始すると、プリトリガで設定した時間分、トリガの受付を禁止します。プリトリガ分の時間が経過すると、トリガの成立を待ちます。

この期間は、ステータスがトリガ待ちになります。

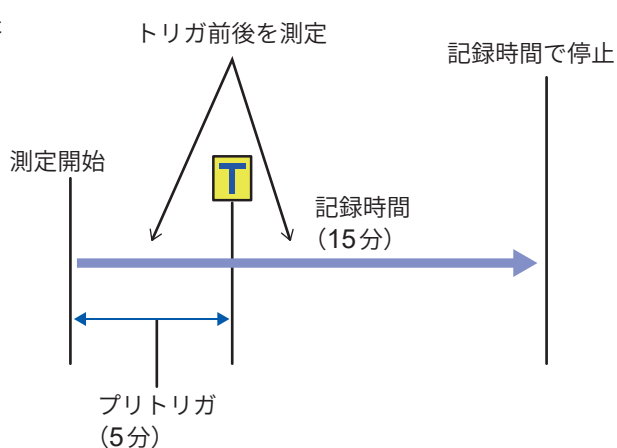
プリトリガ待ちの期間は、トリガ条件が成立してもトリガはかかりません。

プリトリガと記録時間の関係

記録時間がプリトリガより短い場合



記録時間がプリトリガより長い場合



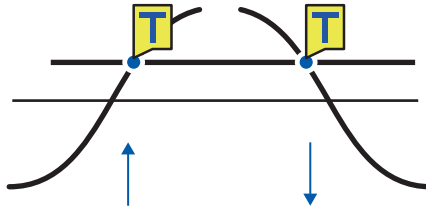
5.3 アナログトリガ、パルストリガ、波形演算トリガ

アナログチャンネル、パルスチャンネル、または波形演算チャンネルごとにトリガを設定できます。
設定できるトリガは次のとおりです。

- レベルトリガ
- ウィンドウトリガ

レベルトリガ

指定したレベル（トリガレベル）を横切ると、トリガがかかります。
横切る方向（スロープ）を設定できます。



1 トリガの種類をレベルに設定する。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:KIND ch\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:KIND ch\$,A\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:KIND w\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:KIND w\$,A\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:KIND pls\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:KIND pls\$,A\$ (停止トリガ)
例	:TRIGger:ANALog:START:KIND CH1_1,LEVEL	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:KIND? ch\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:KIND? ch\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:KIND? w\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:KIND? w\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:KIND? pls\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:KIND? pls\$ (停止トリガ)
	応答	アナログチャンネルトリガ ch\$,A\$ 波形演算チャンネルトリガ w\$,A\$ パルスチャンネルトリガ pls\$,A\$
例	:TRIGger:ANALog:START:KIND? CH1_1 (応答):TRIGGER:ANALOG:START:KIND CH1_1,LEVEL (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, LEVEL, WINDOW		
OFF [☑]	トリガを判定しません。	
LEVEL	指定したレベルでトリガ判定します。	
WINDOW	指定した上下限の範囲 (ウインドウ) でトリガ判定します。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

2 スロープを設定する。

設定した向きで横切ったときにトリガがかかります。
トリガ条件をANDに設定したときは、指定したレベルを波形が超えているかどうか判定します。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:SLOPe ch\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:SLOPe ch\$,A\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:SLOPe w\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:SLOPe w\$,A\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:SLOPe pls\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:SLOPe pls\$,A\$ (停止トリガ)
例	:TRIGger:ANALog:START:SLOPe CH1_1,UP	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:SLOPe? ch\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:SLOPe? ch\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:SLOPe? w\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:SLOPe? w\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:SLOPe? pls\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:SLOPe? pls (停止トリガ)
	応答	アナログチャンネルトリガ ch\$,A\$ 波形演算チャンネルトリガ w\$,A\$ パルスチャンネルトリガ pls\$,A\$
例	:TRIGger:ANALog:START:SLOPe? CH1_1 (応答) :TRIGGER:ANALOG:START:SLOPE CH1_1,UP (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = UP, DOWN		
UP [□]	立ち上がり 指定したレベルを下から上に横切ります。	
DOWN	立ち下がり 指定したレベルを上から下に横切ります。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

3 トリガレベルを設定する。

設定したレベル（温度、電圧など）を横切ったときにトリガがかかります。
スケーリング機能を使用時は、スケーリング変換後の値で設定できます。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:LEVEL ch\$,A (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:LEVEL ch\$,A (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:LEVEL w\$,A (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:LEVEL w\$,A (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:LEVEL pls\$,A (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:LEVEL pls\$,A (停止トリガ)
例	:TRIGger:ANALog:START:LEVEL CH1_1,0.1	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:LEVEL? ch\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:LEVEL? ch\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:LEVEL? w\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:LEVEL? w\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:LEVEL? pls\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:LEVEL? pls\$ (停止トリガ)
	応答	アナログチャンネルトリガ ch\$,A<NR3> (小数点以下3桁) 波形演算チャンネルトリガ w\$,A<NR3> (小数点以下4桁) パルスチャンネルトリガ pls\$,A<NR3> (小数点以下9桁)
例	:TRIGger:ANALog:START:LEVEL? CH1_1 (応答):TRIGGER:ANALOG:START:LEVEL CH1_1,+1.000E-01 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1		
アナログチャンネルトリガ A = 設定可能範囲：(測定レンジ) × (±1.5倍) , 最小分解能：(測定レンジ) × (1/1000) *1		
波形演算チャンネルトリガ A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
パルスチャンネルトリガ A = 0 ~ 10000000000 (積算) , 0 ~ 15000 (r/s) , 0 ~ 900000 (r/min)		
*1. スケーリング使用時はスケーリング後の値で設定します。		
例： 1 Vレンジの場合 A = 設定可能範囲：+1.5 V ~ -1.5 V 最小分解能：1 mV		
1 Vレンジでスケーリング (1 V → 10 A) 使用の場合 A = 設定可能範囲：+15 A ~ -15 A 最小分解能：10 mA		

注記

設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。
 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。
 従来コマンドも使用できます。(p.436)

トリガレベルの分解能

トリガレベルの分解能（最小設定幅）は、レンジによって変化します。

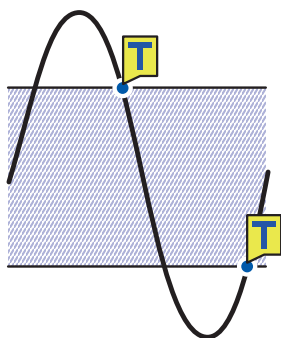
入力	レンジ	分解能
電圧	1 mV f.s.	0.001 mV
	2 mV f.s.	0.002 mV
	5 mV f.s.	0.005 mV
	10 mV f.s.	0.01 mV
	20 mV f.s.	0.02 mV
	50 mV f.s.	0.05 mV
	100 mV f.s.	0.1 mV
	200 mV f.s.	0.2 mV
	1 V f.s.	0.001 V
	2 V f.s.	0.002 V
	6 V f.s.	0.006 V
	10 V f.s.	0.01 V
	20 V f.s.	0.02 V
	60 V f.s.	0.06 V
	100 V f.s.	0.1 V
	1-5 V f.s.	0.01 V
温度（熱電対）	100°C f.s.	0.1°C
	500°C f.s.	0.5°C
	2000°C f.s.	2°C
積算	—	1 c
回転速度	5000 r/s	1 r/s
	300,000 r/min	1 r/min

ウインドウトリガ

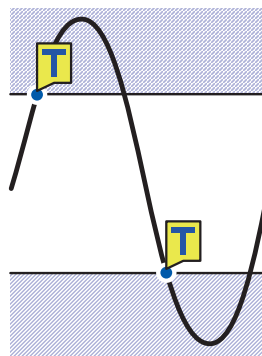
上限値と下限値で範囲(ウインドウ)を指定し、その範囲への波形の出入りでトリガをかけることができます。

範囲に入ったときにトリガをかける(ウインドウIN)ことも、範囲から出たときにトリガをかける(ウインドウOUT)こともできます。

ウインドウIN



ウインドウOUT



1 トリガの種類をウインドウに設定する。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:KIND ch\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:KIND ch\$,A\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:KIND w\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:KIND w\$,A\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:KIND pls\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:KIND pls\$,A\$ (停止トリガ)
例	:TRIGger:ANALog:START:KIND CH1_1,WINDOW	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:KIND? ch\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:KIND? ch\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:KIND? w\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:KIND? w\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:KIND? pls\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:KIND? pls\$ (停止トリガ)
	応答	アナログチャンネルトリガ ch\$,A\$ 波形演算チャンネルトリガ w\$,A\$ パルスチャンネルトリガ pls\$,A\$
例	:TRIGger:ANALog:START:KIND? CH1_1 (応答):TRIGGER:ANALOG:START:KIND CH1_1,WINDOW (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, LEVEL, WINDOW		
OFF [□]	トリガを判定しません。	
LEVEL	指定したレベルでトリガ判定します。	
WINDOW	指定した上下限の範囲 (ウインドウ) でトリガ判定します。	

2 波形のIN/OUTを設定する。

トリガ条件をANDに設定したときは、指定した範囲に波形が存在するかどうか判定します。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:SIDE ch\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:SIDE ch\$,A\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:SIDE w\$,A\$c開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:SIDE w\$,A\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:SIDE pls\$,A\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:SIDE pls\$,A\$ (停止トリガ)
例	:TRIGger:ANALog:START:SIDE CH1_1,IN	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:SIDE? ch\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:SIDE? ch\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:SIDE? w\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:SIDE? w\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:SIDE? pls\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:SIDE? pls\$ (停止トリガ)
	応答	アナログチャンネルトリガ ch\$,A\$ 波形演算チャンネルトリガ w\$,A\$ パルスチャンネルトリガ pls\$,A\$
例	:TRIGger:ANALog:START:SIDE? CH1_1 (応答):TRIGGER:ANALOG:START:SIDE CH1_1,IN (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = IN, OUT		
IN [□]	ウインドウイン 指定した範囲に波形が入ったときにトリガがかかります。	
OUT	ウインドウアウト 指定した範囲から波形が出たときにトリガがかかります。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

3 上限値と下限値を設定する。

上限値と下限値で挟まれた範囲をウィンドウとします。

上限値

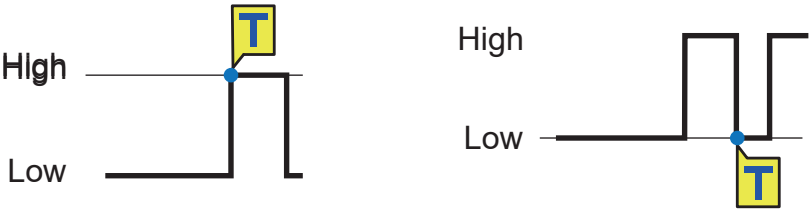
設定		
構文	コマンド	アナログチャンネルトリガ <code>:TRIGger:ANALog:START:UPPER ch\$,A</code> (開始トリガ) <code>:TRIGger:ANALog:STOP:UPPER ch\$,A</code> (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ <code>:TRIGger:CALCulate:START:UPPER w\$,A</code> (開始トリガ) <code>:TRIGger:CALCulate:STOP:UPPER w\$,A</code> (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ <code>:TRIGger:PULSe:START:UPPER pls\$,A</code> (開始トリガ) <code>:TRIGger:PULSe:STOP:UPPER pls\$,A</code> (停止トリガ)
例		<code>:TRIGger:ANALog:START:UPPER CH1_1,0.5</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネルトリガ <code>:TRIGger:ANALog:START:UPPER? ch\$</code> (開始トリガ) <code>:TRIGger:ANALog:STOP:UPPER? ch\$</code> (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ <code>:TRIGger:CALCulate:START:UPPER? w\$</code> (開始トリガ) <code>:TRIGger:CALCulate:STOP:UPPER? w\$</code> (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ <code>:TRIGger:PULSe:START:UPPER? pls\$</code> (開始トリガ) <code>:TRIGger:PULSe:STOP:UPPER? pls\$</code> (停止トリガ)
	応答	アナログチャンネルトリガ <code>ch\$,A<NR3></code> (小数点以下3桁) 波形演算チャンネルトリガ <code>w\$,A<NR3></code> (小数点以下4桁) パルスチャンネルトリガ <code>pls\$,A<NR3></code> (小数点以下9桁)
例		<code>:TRIGger:ANALog:START:UPPER? CH1_1</code> (応答) <code>:TRIGGER:ANALOG:START:UPPER CH1_1,+5.000E-01</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30 <code>w\$</code> = W1 ~ W30 <code>pls\$</code> = PLS1 アナログチャンネルトリガ <code>A</code> = 設定可能範囲: (測定レンジ) × (±1.5倍), 最小分解能: (測定レンジ) × (1/1000) 波形演算チャンネルトリガ <code>A</code> = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 パルスチャンネルトリガ <code>A</code> = 0 ~ 10000000000 (積算), 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)		
注記		
ウィンドウトリガ下限レベル以下の値は入力できません。 設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。 従来コマンドも使用できます。(p.436)		

下限値

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:LOWEr ch\$,A (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:LOWEr ch\$,A (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:LOWEr w\$,A (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:LOWEr w\$,A (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:LOWEr pls\$,A (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:LOWEr pls\$,A (停止トリガ)
例	:TRIGger:ANALog:START:LOWEr CH1_1,-0.5	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネルトリガ :TRIGger:ANALog:START:LOWEr? ch\$ (開始トリガ) :TRIGger:ANALog:STOP:LOWEr? ch\$ (停止トリガ) 波形演算チャンネルトリガ :TRIGger:CALCulate:START:LOWEr? w\$ (開始トリガ) :TRIGger:CALCulate:STOP:LOWEr? w\$ (停止トリガ) パルスチャンネルトリガ :TRIGger:PULSe:START:LOWEr? pls\$ (開始トリガ) :TRIGger:PULSe:STOP:LOWEr? pls\$ (停止トリガ)
	応答	アナログチャンネルトリガ ch\$,A<NR3> (小数点以下3桁) 波形演算チャンネルトリガ w\$,A<NR3> (小数点以下4桁) パルスチャンネルトリガ pls\$,A<NR3> (小数点以下9桁)
例	:TRIGger:ANALog:START:LOWEr? CH1_1 (応答):TRIGGER:ANALOG:START:LOWER CH1_1,-5.000E-01 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 アナログチャンネルトリガ A = 設定可能範囲：(測定レンジ) × (±1.5倍) , 最小分解能：(測定レンジ) × (1/1000) 波形演算チャンネルトリガ A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 パルスチャンネルトリガ A = 0 ~ 1000000000 (積算) , 0 ~ 15000 (r/s) , 0 ~ 900000 (r/min)		
注記		
ウィンドウトリガ上限レベル以上の値は入力できません。 設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。 従来コマンドも使用できます。(p.436)		

5.4 ロジックトリガ (パターン)

ロジック信号に対してトリガをかけることができます。
ロジック信号の値 (1 と 0) が、トリガパターン (1, 0, または X) と一致すると、トリガがかかります。
パルス (P1) の入力でロジックを選択したときに設定できます。
参照: 「ロジック信号の測定」 (p.152)



- 1** P1のトリガパターンを選択する。
パルスの測定チャンネルを有効にします。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:LOGic:START:PATtern "A\$" (開始トリガ) :TRIGger:LOGic:STOP:PATtern "A\$" (停止トリガ)
例	:TRIGger:LOGic:START:PATtern "1"	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:LOGic:START:PATtern? (開始トリガ) :TRIGger:LOGic:STOP:PATtern? (停止トリガ)
	応答	"A\$"
例	:TRIGger:LOGic:START:PATtern? (応答) :TRIGGER:LOGIC:START:PATTERN "1" (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = 0, 1, X トリガパターン		
0	信号が0 (Low) になったときにトリガがかかります。	
1	信号が1 (High) になったときにトリガがかかります。	
x [☐]	トリガの対象としません。信号を無視します。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

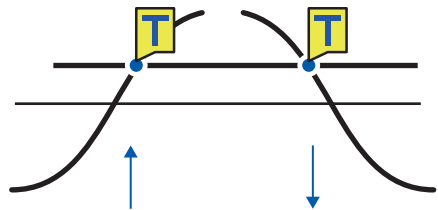
5.5 電力トリガ

トリガ条件に電力チャンネルを選択します。最大 100 チャンネルを指定できます。
設定できるトリガは次のとおりです。

- ・ レベルトリガ
- ・ ウィンドウトリガ

レベルトリガ

指定したレベル (トリガレベル) を横切ると、トリガがかかります。
横切る方向 (スロープ) を設定できます。



1 トリガに使用する電力チャンネルを設定する。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:NO no\$,ch\$
例	:TRIGger:POWer:NO NO1,M1URMS1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:NO? no\$
	応答	no\$,ch\$
例	:TRIGger:POWer:NO? NO1 (応答):TRIGGER:POWER:NO NO1,M1URMS1	
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO100		
ch\$ = M1URMS1 ~ M4TMS (p.139)		
注記		
すでに他のトリガ条件の番号で指定されている電力チャネルは設定できません。		

2 トリガ種類をレベルに設定する。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:StARt:KIND no\$,A\$:TRIGger:POWer:StOP:KIND no\$,A\$
例		:TRIGger:POWer:StARt:KIND NO1,LEVEL
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:StARt:KIND? no\$:TRIGger:POWer:StOP:KIND? no\$
	応答	no\$,A\$
例		:TRIGger:POWer:StARt:KIND? NO1 (応答) :TRIGGER:POWER:START:KIND NO1,LEVEL
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO100		
A = OFF, LEVEL, WINDOW		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	トリガを判定しません。	
LEVEL	指定したレベルでトリガ判定します。	
WINDOW	指定した上下限の範囲(ウインドウ)でトリガ判定します。	

3 スロープを設定する。

設定した向きで横切ったときにトリガがかかります。

トリガ条件をANDに設定したときは、指定したレベルを波形が超えているかどうか判定します。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:StARt:SLOPe no\$,A\$:TRIGger:POWer:StOP:SLOPe no\$,A\$
例		:TRIGger:POWer:StARt:SLOPe NO1,UP
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:StARt:SLOPe? no\$:TRIGger:POWer:StOP:SLOPe? no\$
	応答	no\$,A\$
例		:TRIGger:POWer:StARt:SLOPe? NO1 (応答) :TRIGGER:POWER:START:SLOPE NO1,UP
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO100		
A\$ = UP, DOWN		
UP <input checked="" type="checkbox"/>	立ち上がり 指定したレベルを下から上に横切ります。	
DOWN	立ち下がり 指定したレベルを上から下に横切ります。	

5

トリガ機能

4 トリガレベルを設定する。

設定したレベルを横切ったときにトリガがかかります。

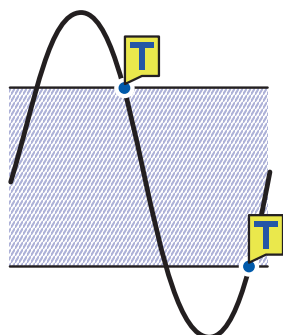
設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:STARt:LEVEl no\$,A :TRIGger:POWer:STOP:LEVEl no\$,A
例		:TRIGger:POWer:STARt:LEVEl NO1,0.1
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:STARt:LEVEl? no\$:TRIGger:POWer:STOP:LEVEl? no\$
	応答	no\$,A
例		:TRIGger:POWer:STARt:LEVEl? NO1 (応答):TRIGGER:POWER:START:LEVEL NO1,+1.000E-01
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO100		
A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。		

ウインドウトリガ

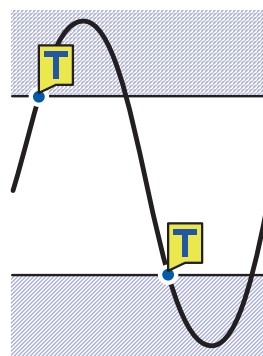
上限値と下限値で範囲（ウインドウ）を指定し、その範囲への波形の出入りでトリガをかけることができます。

範囲に入ったときにトリガをかける（ウインドウIN）ことも、範囲から出たときにトリガをかける（ウインドウOUT）こともできます。

ウインドウIN



ウインドウOUT



1 トリガ100条件に使用する電力チャンネルを設定する。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:NO no\$,ch\$
例	:TRIGger:POWer:NO NO1,M1URMS1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:NO? no\$
	応答	no\$,ch\$
例	:TRIGger:POWer:NO? NO1 (応答):TRIGGER:POWER:NO NO1,M1URMS1	
パラメーター		
no\$ = NO1 ～ NO100		
ch\$ = M1URMS1 ～ M4TMS (p.139)		
注記		
すでに他のトリガ条件の番号で指定されているチャンネルは設定できません。		

5

トリガ機能

2 トリガ種類をウィンドウに設定する。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:StARt:KIND no\$,A\$:TRIGger:POWer:StOP:KIND no\$,A\$
例	:TRIGger:POWer:StARt:KIND NO1,WINDOW	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:StARt:KIND? no\$:TRIGger:POWer:StOP:KIND? no\$
	応答	no\$,A\$
例	:TRIGger:POWer:StARt:KIND? NO1 (応答):TRIGGER:POWER:START:KIND NO1,WINDOW	
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO100		
A = OFF, LEVEL, WINDOW		
OFF [☑]	トリガを判定しません。	
LEVEL	指定したレベルでトリガ判定します。	
WINDOW	指定した上下限の範囲(ウィンドウ)でトリガ判定します。	

3 波形のIN/OUTを設定する。

トリガ条件をANDに設定したときは、指定した範囲に波形が存在するかどうか判定します。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:STARt:SIDE no\$,A\$:TRIGger:POWer:STOP:SIDE no\$,A\$
例	:TRIGger:POWer:STARt:SIDE NO1,IN	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:STARt:SIDE? no\$:TRIGger:POWer:STOP:SIDE? no\$
	応答	no\$,A\$
例	:TRIGger:POWer:STARt:SIDE? NO1 (応答):TRIGGER:POWER:START:SIDE NO1,IN	
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO100		
A\$ = IN, OUT		
IN [☑]	ウインドウイン 指定した範囲に波形が入ったときにトリガがかかります。	
OUT	ウインドアウト 指定した範囲から波形が出たときにトリガがかかります。	

4 上限値と下限値を設定する。

上限値と下限値で挟まれた範囲をウィンドウとします。

上限値

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:STARt:UPPEr no\$,A :TRIGger:POWer:STOP:UPPEr no\$,A
例		:TRIGger:POWer:STARt:UPPEr NO1,0.5
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:STARt:UPPEr? no\$:TRIGger:POWer:STOP:UPPEr? no\$
	応答	no\$,A\$
例		:TRIGger:POWer:STARt:UPPEr? NO1 (応答):TRIGGER:POWER:START:UPPER NO1,+5.000E-01
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO100		
A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
ウィンドウトリガ下限レベル以下の値は入力できません。 設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。		

下限値

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:POWer:STARt:LOWEr no\$,A :TRIGger:POWer:STOP:LOWEr no\$,A
例		:TRIGger:POWer:STARt:LOWEr NO1,-0.5
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:POWer:STARt:LOWEr? no\$:TRIGger:POWer:STOP:LOWEr? no\$
	応答	no\$,A\$
例		:TRIGger:POWer:STARt:LOWEr? NO1 (応答):TRIGGER:POWER:START:LOWER NO1,-5.000E-01
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO100		
A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
ウィンドウトリガ上限レベル以上の値は入力できません。 設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。		

5

トリガ機能

5.6 外部からトリガをかける

外部制御端子の I/O 3 端子への入力信号で、トリガをかけることができます。

1 外部トリガ機能を有効に設定する。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:EXternal:START:KIND A\$ (開始トリガ) :TRIGger:EXternal:STOP:KIND A\$ (停止トリガ)
例		:TRIGger:EXternal:START:KIND ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:EXternal:START:KIND? (開始トリガ) :TRIGger:EXternal:STOP:KIND? (停止トリガ)
	応答	A\$
例		:TRIGger:EXternal:START:KIND? (応答) :TRIGGER:EXTERNAL:START:KIND ON (ヘッダーが ON の場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input type="checkbox"/>	無効	
ON	有効	

外部トリガ機能が ON になり、外部からの入力信号でトリガをかけることができます。

外部トリガを ON にすると、I/O 3 端子がトリガ入力に設定されます。

5.7 一定間隔でトリガをかける


一定の時間間隔で、トリガをかけることができます。

インターバルトリガを **OR** または **AND** に設定すると、繰り返し記録の設定が自動で **ON** になります。
ロガーユーティリティを使用時は、インターバルトリガは無効です。

1 インターバルトリガの条件を設定する。

インターバルトリガを優先したい場合は、**OR** に設定します。

他のトリガを優先したい場合は、**AND** に設定します。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:TIMEr A\$
例	:TRIGger:TIMEr OR	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:TIMEr?
	応答	A\$
例	:TRIGger:TIMEr? (応答) :TRIGGER:TIMER OR (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, OR, AND		
OFF 	無効 インターバルトリガを使用しません。	
OR	論理和 インターバルトリガを OR の条件で使用します。	
AND	論理積 インターバルトリガを AND の条件で使用します。	
注記		
設定を変更することで、繰り返し記録の設定が変更される場合があります。		

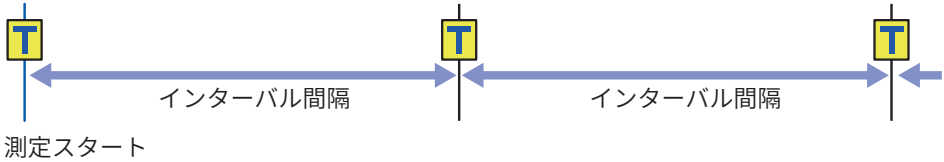
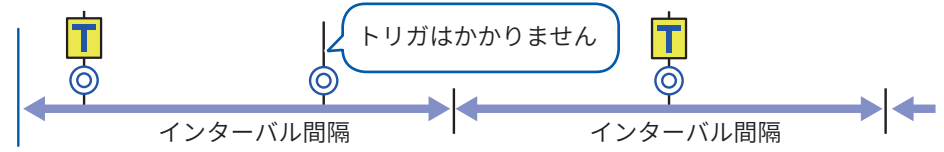
2 インターバルトリガの間隔を設定する。

測定開始と同時にトリガが成立します。それ以降は、インターバルトリガの間隔ごとにトリガがかかります。

設定		
構文	コマンド	:TRIGger:TMINTv1 day, hour, min, sec
例	:TRIGger:TMINTv1 1, 20, 30, 00	
問い合わせ		
構文	クエリー	:TRIGger:TMINTv1?
	応答	day<NR1>, hour<NR1>, min<NR1>, sec<NR1>
例	:TRIGger:TMINTv1? (応答):TRIGGER:TMINTVL 1, 20, 30, 00 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
day	0 ~ 99 (日)	
hour	0 ~ 23 (時)	
min	0 ~ 59 (分)	
sec	0 ~ 59 (秒)	
現在の記録時間の設定を NR1 数値で返します。		
参照:「データ部」(p.23)		
注記		
:TRIGger:TMINTv1 0, 0, 0, 0 は設定できません。		

一定間隔でトリガをかける

ORの条件とANDの条件

トリガ条件	T ：トリガポイント、 ◎ ：他のトリガ条件
OR	 <p>測定スタート</p>
AND	<p>インターバルの間に有効なトリガは1つです。</p>  <p>測定スタート</p> <p>他のトリガ条件に一致しなければトリガはかかりません（他のトリガ条件が設定されていない場合はOR条件と同じ動作になります）。</p>

5.8 強制的にトリガをかける

トリガ待ちの状態で、強制的にトリガをかけることができます。
強制トリガは、トリガソースの設定とは関係なくトリガがかかります。

1 強制的にトリガをかける。

設定		
構文	コマンド	<code>:TRIGger:MANUal</code>
例		<code>:TRIGger:MANUal</code>

5.9 トリガの設定例

トリガの設定例を紹介します。

やりたいこと	参照箇所 (下表)
START コマンドを実行してから、 STOP コマンドを実行するまでデータを取りたい	No. 1
START コマンドを実行してから、1分間のデータを1回取りたい	No. 2
START コマンドを実行してから、1分間ずつのデータを60分間取りたい	No. 3
START コマンドを実行してから、CH1の測定温度が500°Cを超えるまでデータを取りたい	No. 4
CH1の測定温度が500°Cを超えたら、 STOP コマンドを実行するまでデータを取りたい	No. 5
CH1の測定温度が500°Cを超えたら、300°Cを割るまでデータを取りたい	No. 6
CH1の測定温度が500°Cを超えてから、300°Cを割るまでのデータを繰り返し取りたい	No. 7
CH1の測定温度が500°Cを超えたら、その後1分間のデータを取りたい	No. 8
CH1の測定温度が500°Cを超えた前後1分間のデータを取りたい	No. 9
2023-6-17の9:00から17:00までデータを取りたい	No. 10
2023-6-17の9:00から1か月間、毎日24時間ずつのデータを取りたい	No. 11
2023-6-17から1か月間、毎日9:00から17:00のデータを取りたい	No. 12
2023-6-17から1か月間、9:00、15:00、21:00、3:00に1時間ずつデータを取りたい	No. 13

No.	測定開始	測定停止	記録開始	記録停止	その他
1	手動	手動	—	—	—
2	手動	手動	—	時間指定 1分	—
3	手動	手動	—	時間指定 1時間	ファイル分割 1分
4	手動	手動	—	停止トリガ ↑ 500°C	—
5	手動	手動	開始トリガ ↑ 500°C	—	—
6	手動	手動	開始トリガ ↑ 500°C	停止トリガ ↓ 300°C	—
7	手動	手動	同上	同上	繰り返し記録
8	手動	手動	開始トリガ ↑ 500°C	時間指定 1分	—
9	手動	手動	同上	同上	ブリトリガ 1分
10	時刻 2023-6-17 9:00	時刻 2023-6-17 17:00	—	—	—
11	時刻 2023-6-17 9:00	時刻 2023-7-17 9:00	—	—	ファイル分割 1日
12	時刻 2023-6-17 9:00	時刻 2023-7-17 9:00	インターバルトリガ 1日	時間指定 8時間	繰り返し記録
13	時刻 2023-6-17 9:00	時刻 2023-7-17 9:00	インターバルトリガ 6時間	時間指定 1時間	繰り返し記録

本器の設定条件や波形データを、SDメモリーカードまたはUSBメモリーに保存できます。

重要

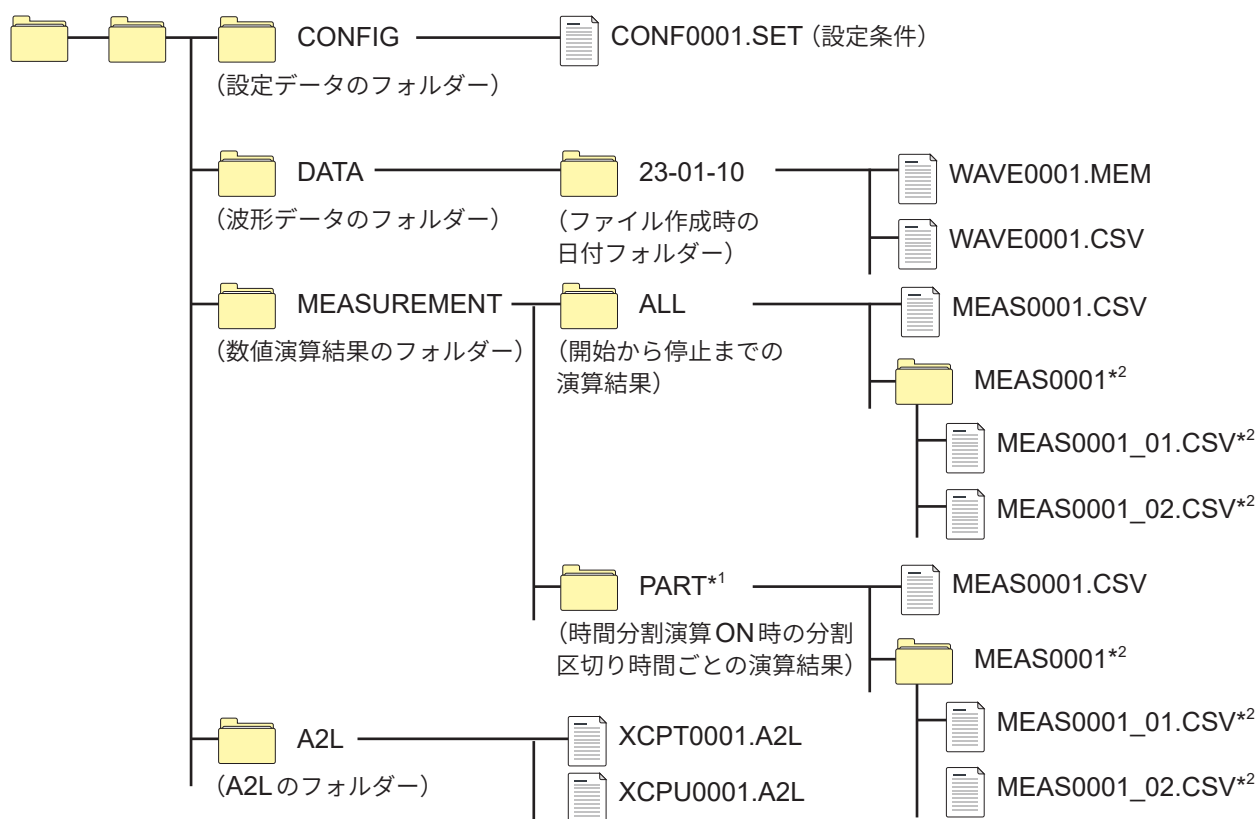
弊社オプション品のSDメモリーカードおよびUSBメモリーのみ動作を保証します。それ以外の記録メディアの動作は保証しません。

6.1 保存・読み込みができるデータ

SDメモリーカードまたはUSBメモリーにデータを保存すると、**[HIOKI]** > **[LR8100]**のフォルダーが作成されます。

次の図のとおり、その中に各ファイルが保存されます。

HIOKI LR8100



*1：演算範囲を分割ありまたは定時分割に設定しているときは、**[PART]**のフォルダーが追加されます。**[ALL]**には開始から停止までの演算結果、**[PART]**には分割区切りごとの演算結果が格納されます。

*2：保存設定で演算別ファイルに設定した場合に作成されます。

ファイル名を指定しないで保存したとき

ファイル名は次のようになります。

• 自動保存した波形データ：AUTO****.xxx
• 自動保存した数値演算結果：AUTO****.xxx
• 手動保存した設定データ：CONF****.SET
• 手動保存した波形データ：WAVE****.xxx
• 手動保存した数値演算結果：MEAS****.xxx
• 手動保存したA2Lデータ (LAN1用)： XCPT****.A2L
• 手動保存したA2Lデータ (LAN2用)： XCPU****.A2L

[****]は番号です (0001 ~ 9999)。

[.xxx]は拡張子です (.MEM、.CSV、.TXT)。

✓：可能、－：不可

種類	形式	フォルダー名	ファイル名 *4 (1から自動番号)	保存		読み込み	
				自動	手動	本器	PC
設定条件	バイナリー	CONFIG	CONF0001.SET	－	✓	✓	－
波形データ *1	バイナリー	DATA¥ (日付) *3 例：23-01-10	AUTO0001.MEM WAVE0001.MEM	✓	✓	－	✓
	テキスト *2		AUTO0001.CSV WAVE0001.CSV *5	✓	✓	－	✓
	MDF		AUTO0001.MF4	✓	✓	－	✓ *7
数値演算結果	テキスト *2	MEASUREMENT	AUTO0001.CSV MEAS0001.CSV *6	✓	✓	－	✓
CAN設定 *8	バイナリー	－	****.CES	－	－	✓	✓ *9
A2Lファイル *10	－	A2L	XCPT0001.A2L XCPU0001.A2L	－	✓	－	✓ *11

*1：ロガーユーティリティで波形データを読み込む場合は、バイナリー形式で保存してください。
波形データとともに、測定時の設定条件の一部も保存されます。

スケーリング変換後の波形データをバイナリー形式で保存すると、スケーリング変換前の波形とスケーリングの設定が記録されます。波形データを読み込むと、スケーリング変換後の波形が表示されます。スケーリングをOFFに設定すると、変換前の波形を表示できます。

*2：CSVデータを表計算ソフトで読み込む場合、一度に読み込むことができる行数に制限があります。

*3：[DATA]フォルダーの下に、日付フォルダー（年-月-日）が自動で作成されます。フォルダー内のファイル数が1000を超えると新しいフォルダーを作成します。
例：23-01-10_0000

*4：手動保存した場合のファイル名については、「14.5 ファイル名」(p.402)をご覧ください。

*5：区切り記号が[COMMA]以外の場合は、拡張子が[.TXT]になります。(p.227)

*6：演算別ファイルに設定した場合は、[MEAS0001_1.CSV]、[MEAS0001_2.CSV]のように、「_演算番号」が付与されます。

*7：MDFの読み込みに対応した市販のソフトウェアが必要です。

*8：PCアプリ (CANエディタ) で作成し、本器で読み込むファイルです。

*9：PCアプリ (CANエディタ) が必要です。

*10：本器で保存し、他社製PCアプリが読み込むファイルです。

*11：ECU向け測定/適合用ソフトウェアが必要です。

**ファイル数について**

1つのフォルダーに保存するのは、1000 ファイル以下にすることをお勧めします。
 1000 以上のファイルを保存できますが、ファイル数が多いと保存時間が長くなります。
 自動保存時は、フォルダー内のファイル数が1000 を超えると自動でフォルダーを作成し、保存先を切り替えます。

停電に備えた準備と設定**⚠ 注意****■ 損傷したメディアを使用しない。**

想定時間内にファイル終了処理が終わらず、ファイルが損傷するおそれがあります。

測定中に電源が切れると、測定データは残りません。長時間測定する場合は、次の準備と設定をお勧めします。

- 自動保存の波形データの保存形式を設定します。
 測定をしながら、SD メモリーカードまたはUSB メモリーに波形データを保存します。
 参照：「6.3 データを保存する」(p.217)



自動保存は、**[BIN]** (バイナリー形式) に設定することをお勧めします。
[CSV] (テキスト形式) の設定で保存したファイルは、本器やロガーユーティリティで読み込むことができません。
[BIN] の設定で保存したバイナリーデータ (MEM ファイル) は、ロガーユーティリティでテキスト形式に変換できます。
 M7103 電力計測モジュールの入ったデータはロガーユーティリティで読み込めません。

6.2 メディアをフォーマットする

初めて使用するSDメモリーカードおよびUSBメモリーは、フォーマットしてください。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEDia:SD:FORMat? :MEDia:USB:FORMat?
	応答	A\$
例	:MEDia:SD:FORMat? (応答) :MEDIA:SD:FORMAT? SUCCESS (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = FAIL, SUCCESS メディアをフォーマットし、結果を返します。		
FAIL	フォーマットが失敗しました。	
SUCCESS	フォーマットが成功しました。	

重要

メディア内のデータはすべて消去されます。

⚠ 注意

- 重要なデータは、バックアップをとって、安全な場所に保管する。



SDメモリーカードおよびUSBメモリーはフラッシュメモリーを使用しているため、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、データの保存や読み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。SDメモリーカードおよび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。

- SDメモリーカードまたはUSBメモリーをPCでフォーマットする場合は、FAT/FAT32形式を選択する。

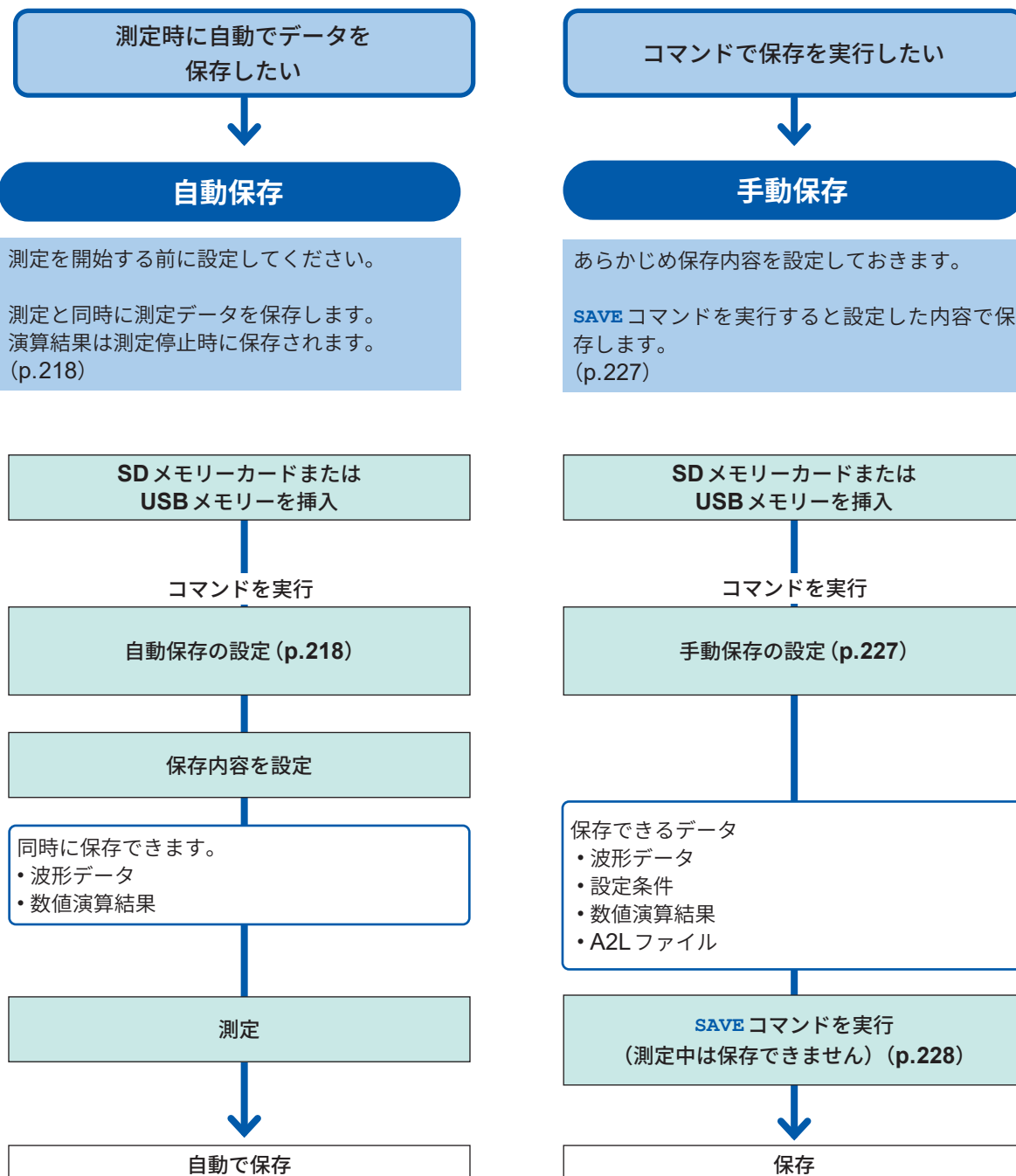
それ以外の形式 (NTFS など) でフォーマットすると、本器で認識できません。

重要

新しいSDメモリーカードおよびUSBメモリーは、本器でフォーマットしてから使用してください。PCでフォーマットすると、リアルタイム保存が間に合わないおそれがあります。

6.3 データを保存する

データの保存には、次の2つの方法があります。



自動保存 (リアルタイム保存)

測定をしながら、メディア (SD メモリーカードまたは USB メモリー) に波形データを保存 (リアルタイム保存) できます。

数値演算の結果も、メディアに自動で保存できます。

波形データと数値演算の結果の両方を自動で保存することもできます。

自動保存ができる測定データは次のとおりです。

保存内容	設定項目	ファイル拡張子	説明
波形データ	バイナリー形式	.MEM	波形データを本器の専用形式 (バイナリー形式) で保存します。 通常はバイナリー形式 (MEM) に設定することをお勧めします。
	テキスト形式	.CSV、.TXT* ¹	波形データをテキスト形式で保存します。 表計算ソフトで読み込むことができますが、ロガーユーティリティでは読み込むことができません。
	MDF 形式	.MF4	波形データを MDF (Ver.4) 形式で保存します。 PC 上で MDF 形式に対応した波形ビューアーで読み込むことができます。ロガーユーティリティでは読み込むことができません。
数値演算結果	テキスト形式	.CSV、.TXT* ¹	測定停止後に、数値演算の結果を保存します。

*1. テキスト形式の区切り記号が **[COMMA]** 以外の場合は、拡張子が **[.TXT]** になります。

バイナリー形式とテキスト形式の自動保存の制限

自動保存には、保存形式、記録間隔、および使用チャンネル数に次の制限があります。

保存内容	記録間隔	使用チャンネル	
		電力計測モジュールなし	電力計測モジュールあり
MEM, MDF	5 ms	制限なし	～ 300 チャンネル
	10 ms		～ 600 チャンネル
	20 ms ～		制限なし
CSV	5 ms	自動保存の設定不可	
	10 ms	～ 30 チャンネル	～ 30 チャンネル
	20 ms	～ 60 チャンネル	～ 60 チャンネル
	50 ms	～ 150 チャンネル	～ 150 チャンネル
	100 ms	制限なし	～ 200 チャンネル
	200 ms		～ 500 チャンネル
	500 ms ～		制限なし

重要

弊社オプション品の SD メモリーカードおよび USB メモリーのみ動作を保証します。それ以外の記録メディアの動作は保証しません。

1 保存時のファイル名を設定する。

入力したファイル名の末尾に番号「0001」が付きます。次からは番号が1ずつ増えます。

例：ABCと設定してバイナリー形式で保存した場合

ABC0001.MEM、ABC0002.MEM、ABC0003.MEM、...

例：ABC100と設定してバイナリー形式で保存した場合

ABC1000001.MEM、ABC1000002.MEM、ABC1000003.MEM、...

ファイル名を指定しないときは、自動でファイル名を付けます。

参照：「ファイル名を指定しないで保存したとき」(p.214)

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:FILENAME "A\$"
例		:CONFigure:FILENAME "ABC"
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:FILENAME?
	応答	A\$
例		:CONFigure:FILENAME? (応答) :CONFIGURE:FILENAME "ABC" (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = ファイル名 (半角8文字または全角4文字まで)		
注記		
:CONFigure:ATSAve コマンドのパラメーター B\$ でも設定可能。 最大文字数以上の文字列を入力した場合、最大文字数以降の文字は入力されません。		

2 ファイル名にタイトルコメントを付与するかどうかを設定する。

ONの場合、ファイル名は次のようになります。

設定したファイル名_タイトルコメント.MEM

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:ADDComment A\$
例		:CONFigure:ADDComment ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:ADDComment?
	応答	A\$
例		:CONFigure:ADDComment? (応答) :CONFIGURE:ADDCOMMENT ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input type="checkbox"/>	タイトルコメントを付与しない (自動連番を付与する)。	
ON	タイトルコメントを付与する。	

3 ファイル名に日時を付与するかどうかを設定する。

ONの場合、ファイル名は次のようになります。

入力したファイル名_230324_235959_0001.MEM（トリガ成立日時が2023/03/24 23:59:59のとき）

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:ADDDate A\$
例	:CONFigure:ADDDate ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:ADDDate?
	応答	A\$
例	:CONFigure:ADDDate? (応答):CONFIGURE:ADDDATE ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF☑	トリガ日付を付与しない(自動連番を付与する)。	
ON	トリガ日付を付与する。	

4 優先して保存するメディアを設定する。

SDメモリーカードとUSBメモリーが挿入されているときは、設定したメディアに保存します。

設定したメディアが挿入されていないときは、もう一方のメディアに保存します。


設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVEPri A\$
例	:CONFigure:SAVEPri SD	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVEPri?
	応答	A\$
例	:CONFigure:SAVEPri? (応答):CONFIGURE:SAVEPRI SD (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = SD, USB		
SD <input checked="" type="checkbox"/>	SDメモリーカード	
USB	USBメモリー	

5 自動保存の保存形式を設定する。

(1) 各設定をまとめて設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:ATSAve A\$(,"B\$")
例	:CONFigure:ATSAve BIN,"AUTO"	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:ATSAve?
	応答	A\$(,"B\$")
例	:CONFigure:ATSAve? (応答):CONFIGURE:ATSAVE BIN,"AUTO" (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, BIN, CSV, MF4, MEAS, BIN_MEAS, CSV_MEAS, MF4_MEAS		
B\$ = ファイル名 (半角8文字または全角4文字まで, A\$ = OFF時は省略)		
	波形データ	数値演算結果
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	保存しない。	保存しない。
BIN	バイナリー形式で保存する。	保存しない。
CSV	テキスト形式で保存する。	保存しない。
MF4	MDF4形式で保存する。	保存しない。
MEAS	保存しない。	テキスト形式で保存する。
BIN_MEAS	バイナリー形式で保存する。	テキスト形式で保存する。
CSV_MEAS	テキスト形式で保存する。	テキスト形式で保存する。
MF4_MEAS	MDF4形式で保存する。	テキスト形式で保存する。
注記		
波形データ保存形式は :SAVEWave コマンドでも設定可能。 数値演算結果保存形式は :SAVECalc コマンドでも設定可能。 ファイル名は :FILENAME コマンドでも設定可能。		

(2) 波形データの保存形式を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVEWave A\$
例	:CONFigure:SAVEWave BIN	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVEWave?
	応答	A\$
例	:CONFigure:SAVEWave? (応答):CONFIGURE:SAVEWAVE BIN (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, BIN, CSV, MF4		
OFF 	自動保存をしない。	
BIN	バイナリー形式で保存する。拡張子 .MEM のファイルが生成されます。	
CSV	テキスト形式で保存する。	
MF4	MDF4形式で保存する。	
注記		
:CONFigure:ATSAve コマンドのパラメーター A\$ でも設定可能		

(保存形式をCSVに設定したとき)
間引き保存をするかどうかを設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:THINOut A
例	:CONFigure:THINOut 1000	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:THINOut?
	応答	A<NR1>
例	:CONFigure:THINOut? (応答):CONFIGURE:THINOUT 1000 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 1 (OFF) ～ 100000* ¹		
1 <input type="checkbox"/>	間引き保存をしない。	
2 ～ 100000	保存するデータサイズを小さくする。 例: 5を設定すると、5つのデータポイントのうち、1つのデータポイントを残します。	

*1. A<NR1>形式で入力する。

参照:「データ部」(p.23)

(間引き保存で2以上に設定したとき)
データを間引く方法を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:THINData A\$
例		:CONFigure:THINData INSTANT
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:THINData?
	応答	A\$
例		:CONFigure:THINData? (応答) :CONFIGURE:THINDATA INSTANT (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = INSTANT, STATISTICS		
INSTANT <input type="checkbox"/>	先頭のデータを保存します。 例: 5を設定すると、5つのデータのうち先頭のデータだけを保存します。	
STATISTICS	統計データ(最大値、最小値、平均値、先頭のデータ)を保存します。 例: 5を設定すると、5つのデータの最大値、最小値、平均値、および先頭のデータを保存します。	

保存中にメディアの空き容量が無くなったときの処理方法を設定する。(必要に応じて)

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVEMode A\$
例		:CONFigure:SAVEMode FILEfull
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVEMode?
	応答	A\$
例		:CONFigure:SAVEMode? (応答) :CONFIGURE:SAVEMODE FILEFULL (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = FILEfull, REMove		
FILEfull <input type="checkbox"/>	自動保存の削除モード OFF 保存先メディアの空き容量が少なくなると自動保存を終了します。	
REMOve	自動保存の削除モード ON 最も古い波形ファイル (バイナリー、テキスト) が削除され自動保存を継続します。 削除できなくなった場合は保存を終了します。数値演算の結果は削除されません。	

フォルダーを分割するタイミングを設定する。(必要に応じて)

保存するフォルダーを、設定した期間ごとに分割できます。

例：WEEKに設定した場合

2023/03/26 (日) に測定を開始すると、2023/03/20 (月) が1週間の起点となります。
このとき自動で作成されるフォルダーの名前は「23-03-20」です。

例：MONTHに設定した場合

2023/03/29に測定を開始すると、2023/03/1が1か月の起点となります。
このとき自動で作成されるフォルダーの名前は「23-03-01」です。


設定		
構文	コマンド	:CONFigure:AUTOFolder A\$
例		:CONFigure:AUTOFolder DAY
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:AUTOFolder?
	応答	A\$
例		:CONFigure:AUTOFolder? (応答) :CONFIGURE:AUTOFOLDER DAY (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, DAY, WEEK, MONTH		
OFF <input type="checkbox"/>	分割なし	
DAY	1 日	
WEEK	1 週間	
MONTH	1 か月	

外部サンプリング使用時はOFF (分割なし) だけ設定できます。

分割方法を設定する。(必要に応じて)

保存するファイルを、設定した時間ごとに分割できます。

外部サンプリング使用時はファイル分割できません。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVEKind A\$
例	:CONFigure:SAVEKind NORMAl	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVEKind?
	応答	A\$
例	:CONFigure:SAVEKind? (応答) :CONFIGURE:SAVEKIND NORMAL (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = NORMAl, DIVide, REGUlarly		
NORMAl 	分割なし 1回の記録データを1つのファイルに保存します。ただし、ファイルサイズが1 GBを超えた場合は、自動で分割されます。	
DIVide	分割あり 測定開始から設定時間ごとにデータを分割し、別のファイルに保存します。ただし、ファイルサイズが1 GBを超えた場合は、分割時間前でもファイルは分割されます。	
REGUlarly	定時分割 基準時刻を設定し、基準時刻から分割時間ごとにデータを別のファイルに保存します。 記録開始時に基準時刻に対して、記録間隔が同期するまで測定開始待ちの状態になります。	

(ファイル分割でDIVideを選択したとき)

ファイル分割を実行する期間を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVELen day,hour,min
例	:CONFigure:SAVELen 0,0,10	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVELen?
	応答	day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>
例	:CONFigure:SAVELen? (応答):CONFIGURE:SAVELEN 0,0,10 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
day	0 ～ 30 (日)	
hour	0 ～ 23 (時)	
min	0 ～ 59 (分)	

最小1分

(ファイル分割でREGULARlyを選択したとき)
ファイルを分割する基準となる時刻を設定する。

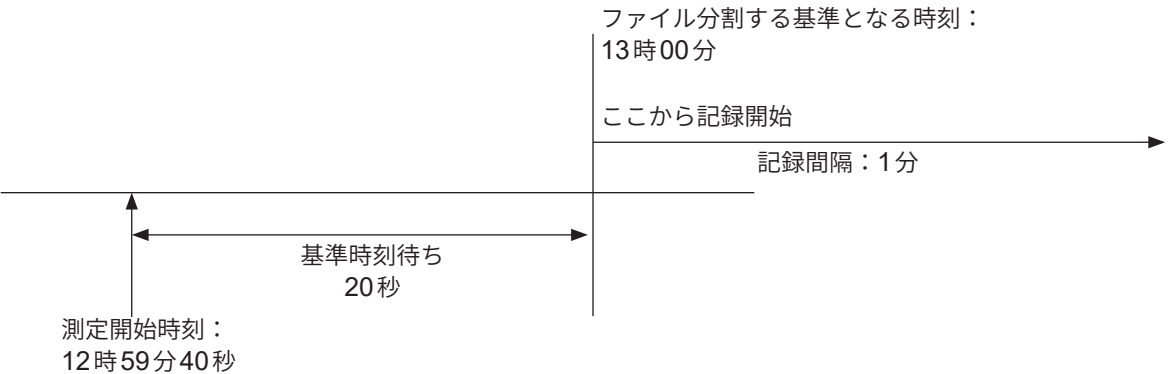
設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVEReg hour,min
例		:CONFigure:SAVEReg 0,0
問い合わせ		
例		:CONFigure:SAVEReg? (応答):CONFIGURE:SAVEREG 0,0 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
hour		0 ~ 23 (時)
min		0 ~ 59 (分)

ファイルを分割する期間を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVETime A
例		:CONFigure:SAVETime 1
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVETime?
	応答	A<NR1>
例		:CONFigure:SAVETime? (応答):CONFIGURE:SAVETIME 1 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60 (1時間), 120 (2時間), 180 (3時間), 240 (4時間), 360 (6時間), 480 (8時間), 720 (12時間), 1440 (1日) (単位 min)		
注記		
設定にない値を指定した場合、設定しようとした値よりも長い分割時間が存在するときは、最も近い分割時間に設定されます。		

記録間隔と開始時刻によっては本体は基準時刻待ちとなり、基準時刻となった時点で記録を開始します。


記録間隔 1 分の例



6 数値演算結果に対する自動保存の保存形式を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVECalc A\$
例	:CONFigure:SAVECalc CSV	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVECalc?
	応答	A\$
例	:CONFigure:SAVECalc? (応答) :CONFIGURE:SAVECALC CSV (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, CSV		
OFF [☑]	自動保存をしません。	
CSV	テキスト形式で保存します。	
注記		
:CONFigure:ATSave コマンドのパラメーター A\$ でも設定可能		

保存するファイルを分割するかどうかを設定する。(必要に応じて)

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:FILE A\$
例	:CALCulate:MEAS:FILE ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:FILE?
	応答	A\$
例	:CALCulate:MEAS:FILE? (応答) :CALCULATE:MEAS:FILE ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	全演算1ファイル 1つのファイルにすべての数値演算の結果を保存します。	
ON	演算別ファイル 全演算分をまとめたファイルに加え、演算項目ごとのファイルも作成します。演算項目ごとのファイルには、ファイル名の末尾に演算番号が付きます。 例：演算No.5のファイル名は「AUTO0001_05.CSV」になります。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

数値演算を分割するか選択する。

数値演算の時間分割演算の設定と同じです。

参照：「数値演算の設定」(p.264)

手動保存

通信コマンドでデータを保存できます。

重要

- 測定中はデータを保存できません。
- 保存できるデータは、内部バッファメモリに記録されているデータ（最後の512 MB）だけです。512 MBを超えるデータを保存する場合は、自動保存（リアルタイム保存）をお使いください。（p.218）

保存できるデータは次の6種類です。

- 波形データ（バイナリー形式）
- 波形データ（テキスト形式）
- 波形データ（MDF形式）
- 設定データ
- A2L 設定データ（LAN1 または LAN2）^{*1}
- 数値演算結果

^{*1}. ECU 向け測定や適合用ソフトウェアで使用する設定条件を保存します。

参照：「12.5 XCP on Ethernetで測定データを送信する」（p.332）

1 保存時のファイル名を設定する。

入力したファイル名の末尾が数値ではない場合、末尾に番号「0001」が付きます。次からは番号が1ずつ増えます。

例：ABCと設定して、バイナリー形式で保存した場合

ABC0001.MEM、ABC0002.MEM、ABC0003.MEM、...

入力したファイル名の末尾が数値の場合は、末尾の数値が1ずつ増えます。

例：ABC100と設定して、バイナリー形式で保存した場合

ABC101.MEM、ABC102.MEM、ABC103.MEM、...

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FILENAME "A\$"
例		:SYSTem:FILENAME "MANUAL"
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FILENAME?
	応答	:A\$
例		:SYSTem:FILENAME? (応答) :SYSTEM:FILENAME "MANUAL"
パラメーター		
A\$ = ファイル名文字列（半角8文字または全角4文字まで）		

ファイル名を指定しないときは、自動でファイル名を付けます。

参照：「ファイル名を指定しないで保存したとき」（p.214）

(波形データを保存するとき)

ファイル名にタイトルコメントを付与するかどうかを設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:ADDComment A\$
例		:SYSTem:ADDComment ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:ADDComment?
	応答	A\$
例		:SYSTem:ADDComment? (応答) :SYSTEM:ADDCOMMENT ON
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input type="checkbox"/>	波形データのファイル名にタイトルコメントを付与しません。	
ON	波形データのファイル名にタイトルコメントを付与します。 タイトルコメントがLOGGERのとき、ファイル名は次のようになります。 :SYSTem:FILENAME で設定したファイル名_LOGGER_0001.MEM	

ファイル名に日時を付与するかどうかを設定する。

ONの場合、ファイル名は次のようになります。

入力したファイル名_230324_235959_0001.MEM（トリガ成立日時が2023/03/24 23:59:59のとき）

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:ADDDate A\$
例		:SYSTem:ADDDate ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:ADDDate?
	応答	A\$
例		:SYSTem:ADDDate? (応答) :SYSTEM:ADDDATE ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input type="checkbox"/>	トリガ日付を付与しない。	
ON	トリガ日付を付与する。	

(波形データをテキスト形式で保存するとき)

間引き保存するかどうかを設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:THINOut A
例		:SYSTem:THINOut 5
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:THINOut?
	応答	A<NR1>
例		:SYSTem:THINOut? (応答) :SYSTEM:THINOUT 5
パラメーター		
A = 1 (OFF) ~ 100000		
例：1を設定すると、間引き保存をしません。 5を設定すると、5つのデータポイントのうち1つのデータポイントを残します。		

(間引き保存でOFF以外を設定したとき)

データを間引く方法を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:THINData A\$
例	:SYSTem:THINData INSTANT	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:THINData?
	応答	A\$
例	:SYSTem:THINData? (応答):SYSTEM:THINDATA INSTANT	
パラメーター		
A\$ = INSTANT, STATISTICS		
INSTANT [□]	先頭のデータを保存します。 例：5を設定すると、5つのデータのうち先頭のデータだけを保存します。	
STATISTICS	統計データ（最大値、最小値、平均値、先頭のデータ）を保存します。 例：5を設定すると、5つのデータの最大値、最小値、平均値、および先頭のデータを保存します。	

(数値演算結果を保存するとき)

保存するファイルの分割について設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:CALCSplit A\$
例	:SYSTem:CALCSplit ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:CALCSplit?
	応答	A\$
例	:SYSTem:CALCSplit?	
	(応答) :SYSTEM:CALCSPLIT ON	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☑]	数値演算結果を1つのファイルに保存します。	
ON	数値演算結果を演算ごと別ファイルに保存します。	

2 保存を実行する。

波形データのファイルサイズが1 GBを超える場合は、約1 GB ごとにファイルが自動で分割保存されます。

参照：「14.5 ファイル名」(p.402)

設定		
構文	コマンド	<p>波形データ (バイナリー形式) を保存するとき :MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM :MEDia:USB:SAVE:DATA:MEM</p> <p>波形データ (テキスト形式) を保存するとき :MEDia:SD:SAVE:DATA:CSV :MEDia:USB:SAVE:DATA:CSV</p> <p>波形データ (MDF 形式) を保存するとき :MEDia:SD:SAVE:DATA:MF4 :MEDia:USB:SAVE:DATA:MF4</p> <p>設定データを保存するとき :MEDia:SD:SAVE:SET :MEDia:USB:SAVE:SET</p> <p>A2L 設定データを保存するとき (LAN1) :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1 :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1</p> <p>A2L 設定データを保存するとき (LAN2) :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2 :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2</p> <p>数値演算結果を保存するとき :MEDia:SD:SAVE:CALC:CSV :MEDia:USB:SAVE:CALC:CSV</p>
例	:MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM	
問い合わせ		
構文	クエリー	<p>波形データ (バイナリー形式) を保存するとき :MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM? :MEDia:USB:SAVE:DATA:MEM?</p> <p>波形データ (テキスト形式) を保存するとき :MEDia:SD:SAVE:DATA:CSV? :MEDia:USB:SAVE:DATA:CSV?</p> <p>波形データ (MDF 形式) を保存するとき :MEDia:SD:SAVE:DATA:MF4? :MEDia:USB:SAVE:DATA:MF4?</p> <p>設定データを保存するとき :MEDia:SD:SAVE:SET? :MEDia:USB:SAVE:SET?</p> <p>A2L 設定データを保存するとき (LAN1) :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1? :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1?</p> <p>A2L 設定データを保存するとき (LAN2) :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2? :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2?</p> <p>数値演算結果を保存するとき :MEDia:SD:SAVE:CALC:CSV? :MEDia:USB:SAVE:CALC:CSV?</p>
	応答	A\$

例	<code>:MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM?</code> (応答) <code>:MEDIA:SD:SAVE:DATA:MEM? SUCCESS_TEST</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター	
<code>A\$</code> = NONE,EXECUTING,SUCCESS_ (ファイル名) , FAIL	
NONE	保存実行前です。
EXECUTING	保存実行中です。
SUCCESS_ (ファイル名)	保存実行が成功しました。保存したファイル名が後ろに付きます。
FAIL	保存に失敗しました。

重要

SDメモリーカードとUSBメモリーが挿入されているときは、指定したメディアに保存します。
指定したメディアが挿入されていないときは、もう片方のメディアに保存します。

保存の共通設定

1 テキストの形式を設定する。

小数点に使用する記号を設定する。

この設定は初期化されません。初期値は出荷仕向け地により異なります。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVEDeci A\$
例	:CONFigure:SAVEDeci PERIOD	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVEDeci?
	応答	A\$
例	:CONFigure:SAVEDeci? (応答):CONFIGURE:SAVEDeci PERIOD (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = PERIOD, COMMA		
PERIOD	数値の小数点をピリオド(.)にします。	
COMMA	数値の小数点をコンマ(,)にします。	
注記		
小数点記号と区切り記号の両方を COMMA に設定することはできません。		

区切りに使用する記号を設定する。

区切り記号で、ファイルの拡張子が変わります。

この設定は初期化されません。初期値は出荷仕向け地により異なります。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVESep A\$
例	:CONFigure:SAVESep COMMA	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVESep?
	応答	A\$
例	:CONFigure:SAVESep? (応答):CONFIGURE:SAVESEP COMMA (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = COMMA, SPACE, TAB, SEMI		
COMMA	区切り記号をコンマ(,)にします。(拡張子:.CSV)	
SPACE	区切り記号をスペースにします。(拡張子:.TXT)	
TAB	区切り記号をタブにします。(拡張子:.TXT)	
SEMI	区切り記号をセミコロン(;)にします。(拡張子:.TXT)	
注記		
小数点記号と区切り記号の両方を COMMA に設定することはできません。		

日付の記述形式を設定する。

横軸 (時間値) の表示設定 (p.282) がDATE のときだけ有効です。

設定		
構文	コマンド	:CONFigure:SAVEFormat A\$
例		:CONFigure:SAVEFormat COMMENT
問い合わせ		
構文	クエリー	:CONFigure:SAVEFormat?
	応答	A\$
例		:CONFigure:SAVEFormat? (応答) :CONFIGURE:SAVEFORMAT COMMENT (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = COMMENT, SPLITMS		
COMMENT [□]	コメント (yy-MM-dd hh:mm:ss.0) ' (アポストロフィー) 年-月-日 時:分:秒.ミリ秒の形式で出力します。 表計算ソフトではコメントとして扱われます。 例: 20-12-01 23:59:59.999	
SPLITMS	1秒未満分離 (yyyy-MM-dd hh:mm:ss + ms) " (ダブルクォーテーション) 年-月-日 時:分:秒 " の形式で出力し、1秒未満 (単位: ms) の時間データを別データとして出力します。 表計算ソフトでは、1秒未満の時間データが別の列で表示されます。 別機器で取得したCSVデータを表計算ソフトで統合したいときに便利な形式です。 例: 2023-03-01 23:59:59,999	

言語 (p.280) の日付フォーマットと日付区切り文字の設定によって、次の形式も選択できます。
上記の yy-MM-dd hh:mm:ss.0 と同じ形式

yy/MM/dd, yy.MM.dd, MM-dd-yy, MM/dd/yy, MM.dd.yy, dd-MM-yy, dd/MM/yy, dd.MM.yy

上記の yyyy-MM-dd hh:mm:ss + ms と同じ形式

yyyy/MM/dd, yyyy.MM.dd, MM-dd-yyyy, MM/dd/yyyy, MM.dd.yyyy, dd-MM-yyyy, dd/MM/yyyy, dd.MM.yyyy

6.4 データを読み込む

メディア (SD メモリーカード、USB メモリー) に保存された設定データを読み込むことができます。本器に読み込むことができるファイルは、LR8101 または LR8102 で保存した設定条件、ならびに PC アプリ (CAN エディタ) で保存した CAN 設定ファイル (CES) です。

設定ファイルの自動読み込み機能があります。

参照：「オートセットアップ機能」(p.236)



メディアに保存された設定データ一覧を取得するには

参照：「各メディアの [\[/HIOKI/LR8100/CONFIG\]](#) 内のファイル一覧を表示する。」
(p.237)

1 設定条件を読み込めるかどうかを確認する。

モジュールの構成が違う場合、設定を読み込むことができません。

問い合わせ

構文	クエリー	<code>:MEDia:SD:FINFo:SET? "fname\$"</code> <code>:MEDia:USB:FINFo:SET? "fname\$"</code>
	応答	<code>ans\$, modules\$</code>
例	<code>:MEDia:SD:FINFo:SET? "CONF0001.SET"</code> (応答) <code>:MEDIA:SD:FINFo:SET? OK,1300000000</code> (ヘッダーが ON の場合)	

パラメーター

`fname$` = 読み込み確認対象の設定条件ファイル名 (xxxx.SET)

`ans$` = OK, NG_MODEL, NG_MODULE, BUSY

`modules$` = 0, 1, 3, 4 (モジュール種類)

OK	設定を読み込むことができます。
NG_MODEL	異なる機種の設定ファイルのため、設定を読み込むことができません。*1
NG_MODULE	異なるモジュール構成の設定ファイルのため、設定を読み込むことができません。
BUSY	ファイル処理中のため、情報を取得できません。*1

*1. このとき、モジュール種類の内容はすべて 0 になります。

<code>module\$ = 0</code>	モジュールなし
<code>module\$ = 1</code>	M7100 電圧・温度モジュール
<code>module\$ = 3</code>	M7102 電圧・温度モジュール
<code>module\$ = 4</code>	M7103 電力計測モジュール

モジュール種類は、左からモジュール1、モジュール2... の値になります。

1300000000 の場合は、モジュール1：M7100、モジュール2：M7102、以降はモジュールなしです。

2 設定条件を読み込む。

設定		
構文	コマンド	:MEDia:SD:LOAD:SET "fname\$",option :MEDia:USB:LOAD:SET "fname\$",option
例	:MEDia:SD:LOAD:SET "CONF0001.SET",0	
問い合わせ		
構文	クエリー	:MEDia:SD:LOAD:SET? :MEDia:USB:LOAD:SET?
	応答	A\$
例	:MEDia:SD:LOAD:SET? (応答) :MEDIA:SD:LOAD:SET? SUCCESS_LOAD_CONF0001 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
fname\$ = 読み込み対象の設定条件ファイル名 (xxxx.SET) option = 0 ~ 3 (読み込みオプション) A\$ = NONE, FILE_NONE, EXECUTING_LOAD_ (ファイル名), SUCCESS_LOAD_ (ファイル名), FAIL_LOAD_ (ファイル名)		
NONE	読み込み実行前です。	
FILE_NONE	読み込み指定されたファイルが存在しません。	
EXECUTING_LOAD_ (ファイル名)	読み込み実行中です。	
SUCCESS_LOAD_ (ファイル名)	読み込み実行に成功しました。読み込んだファイル名が後ろに付きます。	
FAIL_LOAD_ (ファイ ル名)	読み込みに失敗しました。	
指定した設定読み込みオプションによって読み込む設定の種類が異なります。 設定読み込みオプション		
option = 0	測定設定	
option = 1	測定設定 + 外部端子	
option = 2	測定設定 + 通信設定	
option = 3	測定設定 + 外部端子 + 通信設定	

オートセットアップ機能

電源を入れたときに、設定ファイルを自動で読み込むことができます。

[HIOKI] > [LR8100] > [CONFIG] のフォルダーに [STARTUP.SET] のファイル名で設定データを保存しておくと、電源を入れたときに自動で設定ファイルを読み込みます。

SD メモリーカードと USB メモリーの両方に [STARTUP.SET] がある場合は、SD メモリーカードの設定条件を優先して読み込みます。

重要

IP アドレスなどの通信設定も読み込みます。複数の LR8101 または LR8102 で同じ [STARTUP.SET] を使用すると、ネットワークに問題が発生する可能性があります。[STARTUP.SET] は機器ごとに個別に作成してください。

6.5 データを管理する

本器に挿入されたSDメモリーカードまたはUSBメモリーのデータを管理できます。
次の操作ができます。

- SDメモリーカードまたはUSBメモリーのフォーマット (p.216)
- ファイルの読み込み (p.234)

メディアの空き容量の問い合わせ

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEDia:SD:FREE? :MEDia:USB:FREE?
	応答	A<NR1>
例	:MEDia:SD:FREE? (応答):MEDIA:SD:FREE 511156224	
パラメーター		
A<NR1>		

各メディアの[/HIOKI/LR8100/CONFIG]内のファイル一覧を表示する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:MEDia:SD:FLIST:SET? :MEDia:USB:FLIST:SET?
	応答	A1\$,A2...
例	:MEDia:SD:FLIST:SET? (応答) :MEDIA:SD:FLIST:SET CONF0002.SET,CONF0001.SET (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = ファイル名 取得できる一覧は100 までです。		

7 警報（アラーム出力）

測定チャンネルごとに警報（アラーム）の条件を設定できます。
測定データが設定した条件を満たしたときにブザーを鳴らしたり、外部に警報信号を出力したり
できます。
たとえば、記録している温度が高温になった場合、警報を出力できます。
警報ソースとして、次のチャンネルに対して設定できます。
アナログ、パルス、ロジック、波形演算
設定できる警報種類は、レベル、ウインドウ、パターン、傾き、および変化量です。
電力演算チャンネルは最大 100 条件の警報を設定できます。

外部制御端子から、外部に警報信号を出力できます。
参照：「11 外部制御 (EXT. I/O)」(p.295)
測定開始時に警報の条件を満たしていると、すぐに警報を出力します。

7.1 警報の設定をする

全チャンネル共通の警報条件設定

すべてのチャンネルに共通の警報条件を設定します。

1 警報機能を ON に設定する。

設定		
構文	コマンド	:MODule:STORe ch\$,A\$
例		:MODule:STORe ALARM,ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:MODule:STORe? ch\$
	応答	ch\$,A\$
例		:MODule:STORe? ALARM
		(応答) :MODULE:STORE ALARM,ON (ヘッダーが ON の場合)
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4TMS (p.139)		
A\$ = OFF, ON		

2 警報出力の保持の設定をする。

設定		
構文	コマンド	:ALARm:HOLD A\$
例		:ALARm:HOLD ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:HOLD?
	応答	A\$
例		:ALARm:HOLD? (応答) :ALARM:HOLD ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON, CLEAR		
OFF [□]	警報条件から外れたら、警報出力を停止します。 警報の条件を満たしている場合だけ警報を出力したいときに設定します。	
ON	<p>一度警報を出力したら、手動で警報が解除されるか、測定を停止するまで警報出力を保持します。 警報の条件を外れても (正常に戻っても) 警報出力を保持したい場合に設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 警報フィルター (p.243) が0 (OFF) の場合 警報保持は、監視したい警報ソースの判定結果に対して適用されます。 例：U1-1とU1-2のANDの場合 U1-1の警報条件を満たすと、警報条件の成立を保持します。その後、U1-1は警報条件を満たさなくなっても成立を保持しているため、U1-2の警報条件を満たすと、警報が出力されます。 警報フィルター (p.243) が2～1000 (OFF以外) の場合 警報保持は、ALM1からALM4に対して適用されます。 例：U1-1とU1-2のANDの場合 U1-1とU1-2の条件を同時に満たしたときだけ、警報出力が保持されます。 	
CLEAR	記録を止めないで保持された警報を解除します。	

3 警報の出力時に警報音を発生するかどうかを設定する。

設定		
構文	コマンド	:ALARm:BEEP A\$
例		:ALARm:BEEP ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:BEEP?
	応答	A\$
例		:ALARm:BEEP? (応答) :ALARM:BEEP ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		

4 警報発生時にイベントマークを付けるかどうかを設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:MARK A\$
例	:SYSTem:MARK ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:MARK?
	応答	A\$
例	:SYSTem:MARK? (応答):SYSTEM:MARK ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		

参照：「8.3 警報発生時にイベントマークを付ける」(p.261)

5 警報の履歴を設定する。

測定中に発生した警報の履歴を保存します。
トリガ使用時には、トリガ待ち中の警報履歴も保存されます(記録された波形データ以前の警報履歴が含まれる場合があります)。

設定		
構文	コマンド	:ALARm:HISTory A\$
例	:ALARm:HISTory ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:HISTory?
	応答	A\$
例	:ALARm:HISTory? (応答) :ALARM:HISTORY ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☑]	警報番号 1 から 100 までを履歴に残します (101 番以降は履歴に残りません)。	
ON	最新の警報 100 件までを履歴に残します (最新の 100 件より古い警報は履歴に残りません)。 履歴に残る警報番号は 999,999 までです。	

6 各警報出力(ALM1～ALM4)について、警報の成立条件を設定する。

設定		
構文	コマンド	:ALARm:SOURce alm\$,A\$
例	:ALARm:SOURce ALM1,AND	
問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:SOURce? alm\$
	応答	alm\$,A\$
例	:ALARm:SOURce? ALM1 (応答):ALARM:SOURCE ALM1,AND (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 A\$ = OR, AND		
OR [☑]	論理和 各チャンネルで設定した警報条件が1つでも成立したときに、警報を出力します。	
AND	論理積 各チャンネルで設定した警報条件がすべて成立したときに、警報を出力します。	

7 各警報出力 (ALM1 ~ ALM4) について、熱電対の断線を検出したときに警報を出力するかどうかを設定する。

入力チャンネルの設定で、断線を検出するかどうかの設定を ON にすると有効です。

参照：「温度 (熱電対) の測定」 (p.116)

他の警報条件 (OR、AND) に関係なく、警報を出力します。

設定		
構文	コマンド	:ALARm:BURN alm\$,A\$
例	:ALARm:BURN ALM1,ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:BURN? alm\$
	応答	alm\$,A\$
例	:ALARm:BURN? ALM1 (応答):ALARm:BURN ALM1,ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 A\$ = OFF, ON		

警報チャネル個別の設定

警報チャネルALM1 ～ ALM4のそれぞれについて設定します。

1 警報フィルターのデータポイントの数を設定する。

設定したデータポイント数の間、警報状態が継続したときに警報を出力します。

設定		
構文	コマンド	:ALARm:FILTer alm\$,A
例		:ALARm:FILTer ALM1,2
問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:FILTer? alm\$
	応答	alm\$,A<NR1>
例		:ALARm:FILTer? ALM1
	(応答)	:ALARM:FILTER ALM1,2 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ～ ALM4		
A = 0 (OFF) , 2 ～ 1000		

2 コメントを設定する。(必要に応じて)

参照：「(3) 文字列データ」(p.24)

設定		
構文	コマンド	:COMMeNt:ALMCH alm\$,"A\$"
例		:COMMeNt:ALMCH ALM1,"ABCDEFGF"
問い合わせ		
構文	クエリー	:COMMeNt:ALMCH? alm\$
	応答	alm\$,"A\$"
例		:COMMeNt:ALMCH? ALM1
	(応答)	:COMMENT:ALMCH ALM1,"ABCDEFGF" (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ～ ALM4		
A\$ = コメント文字列 (全角20文字または半角40文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、最大文字数以降の文字は入力されません。		

チャンネル個別の警報設定

チャンネルごとに警報機能を設定します。
電力演算チャンネルは合計で100条件まで警報を設定できます。

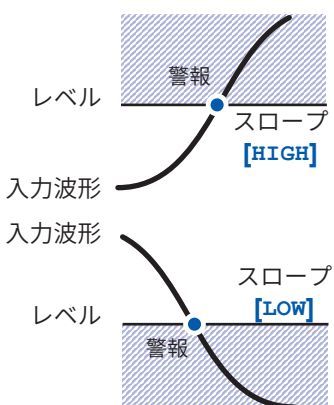
1 電力演算チャンネルを設定する。(電力演算チャンネル警報の場合)

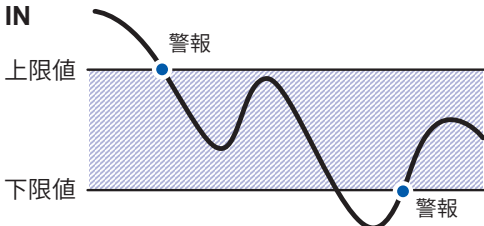
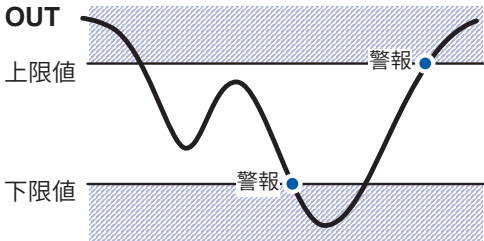
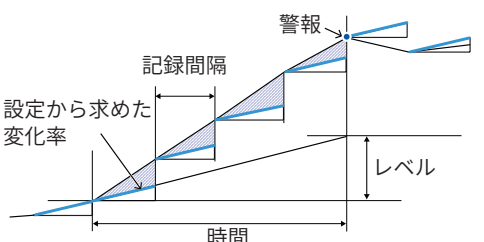
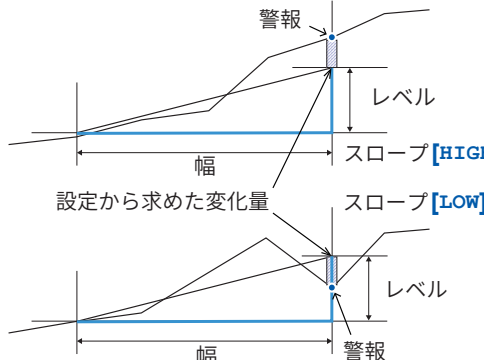
電力演算チャンネル用の警報条件1～100に、警報ソースとなる電力演算チャンネルを設定します。
設定した電力演算1チャンネルに対して警報1～4までの条件を設定できます。

設定		
構文	コマンド	<code>:ALARm:POWer:NO no\$,ch\$</code>
例		<code>:ALARm:POWer:NO NO1,M1URMS1</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:ALARm:POWer:NO? no\$</code>
	応答	<code>no\$,ch\$</code>
例		<code>:ALARm:POWer:NO? NO1</code>
	(応答)	<code>:ALARm:POWer:NO NO1,M1URMS1</code>
パラメーター		
no\$ = NO1～NO100		
ch\$ = M1URMS1～M4TMS (p.139)		

2 監視したい各チャンネルのALM1～ALM4について、警報の設定をする。

電力演算チャンネルの場合は条件1～100のALM1～ALM4について、警報の設定を行います。

警報種類	設定内容		動作	説明
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	—		—	警報機能を使用しません。
LEVEL <input checked="" type="checkbox"/>	スロープ	HIGH <input checked="" type="checkbox"/> LOW		測定データが、指定したレベル以上のときに警報を出力します。
	レベル	数値を入力		測定データが、指定したレベルより小さいときに警報を出力します。ただし、パルスチャンネルの場合は、レベルが0のときは測定値が0のときも警報を出力します。

警報種類	設定内容		動作	説明
WINDOW	向き	IN <input checked="" type="checkbox"/> OUT	IN 	測定データが下限値以上かつ上限値以下のときに警報を出力します。
	上下限值	数値を入力	OUT 	測定データが下限値より小さいまたは上限値より大きいときに警報を出力します。ただし、パルスチャネルの場合は、上限値または下限値が0のときは測定値が0のときも警報を出力します。
SLOPe	レベル	数値を入力		設定した時間の間、測定データの変化率が、設定から求めた変化率（レベル/時間）を超えたときに警報を出力します。 *2
	時間	時間を設定 *1		
SLOPE2	スロープ	HIGH <input checked="" type="checkbox"/> LOW		設定した幅での変化量が、設定したレベル値以上または未満のときに警報を出力します。
	レベル	数値を入力		
	幅	幅を時間で設定		

*1. 設定できる時間の値は、モジュールのデータ更新間隔の整数倍です。

*2. 傾きの例

レベルを5°C、時間を5秒に設定した場合

- 記録間隔が5秒の場合
1つ前の測定値との差が5°Cを超えている場合に警報出力します。
データ例：20°C、25.1°Cとなった場合
- 記録間隔が1秒の場合
5データ連続で1つ前の測定値との差が1°Cを超えている場合に警報出力します。
データ例：20°C、21.1°C、22.2°C、23.3°C、24.4°C、25.5°Cとなった場合

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:KIND alm\$,ch\$,A\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:KIND alm\$,w\$,A\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:KIND alm\$,pls\$,A\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:KIND no\$,alm\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:KIND ALM1,CH1_1,LEVEL	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:KIND? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:KIND? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:KIND? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:KIND? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,A\$ 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,A\$ パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,A\$ 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:KIND? ALM1,CH1_1 (応答):ALARm:ANALOG:KIND ALM1,CH1_1,LEVEL (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ~ NO100 A\$ = OFF, LEVEL, WINDow, SLOPe, SLOPE2		
OFF [□]	警報機能を使用しません。	
LEVEL	レベル	
WINDow	ウインドウ	
SLOPe	傾き	
SLOPE2	変化量	
外部サンプリング使用時は、レベルとウインドウだけ設定できます。		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

警報種類がLEVELの場合

(1) スロープの設定をする。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:SLOPe alm\$,ch\$,A\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:SLOPe alm\$,w\$,A\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:SLOPe alm\$,pls\$,A\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:SLOPe no\$,alm\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SLOPe ALM1,CH1_1,HIGH	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:SLOPe? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:SLOPe? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:SLOPe? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:SLOPe? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,A\$ 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,A\$ パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,A\$ 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SLOPe? ALM1,CH1_1 (応答) :ALARm:ANALOG:SLOPE ALM1,CH1_1,HIGH (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ~ NO100 A\$ = HIGH, LOW		
HIGH [□]	測定データが、指定したレベル以上のときに警報を出力します。	
LOW	測定データが、指定したレベルより小さいときに警報を出力します。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

(2) レベルの設定をする。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:LEVEL alm\$,ch\$,A 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:LEVEL alm\$,w\$,A パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:LEVEL alm\$,pls\$,A 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWEr:LEVEL no\$,alm\$,A
例	:ALARm:ANALog:LEVEL ALM1,CH1_1,0.1	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:LEVEL? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:LEVEL? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:LEVEL? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWEr:LEVEL? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3桁) 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4桁) パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9桁) 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,A<NR3> (小数点以下4桁)
例	:ALARm:ANALog:LEVEL? ALM1,CH1_1 (応答) :ALARm:ANALOG:LEVEL ALM1,CH1_1,+1.000E-01 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ~ NO100 アナログチャンネル警報 A = 設定可能範囲：(測定レンジ) × (±1.5倍), 最小分解能：(測定レンジ) × (1/1000) 波形演算チャンネル警報 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 パルスチャンネル警報 A = 0 ~ 10000000000 (積算), 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min) 電力演算チャンネル警報 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。 従来コマンドも使用できます。(p.436)		

警報種類がWINDowの場合

(1) 向きの設定をする。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:SIDE alm\$,ch\$,A\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:SIDE alm\$,w\$,A\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:SIDE alm\$,pls\$,A\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:SIDE no\$,alm\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SIDE ALM1,CH1_1,IN	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:SIDE? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:SIDE? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:SIDE? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:SIDE? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,A\$ 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,A\$ パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,A\$ 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SIDE? ALM1,CH1_1 (応答) :ALARm:ANALOG:SIDE ALM1,CH1_1,IN (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ~ NO100 A\$ = IN, OUT		
IN [☑]	測定データが、下限値以上かつ上限値以下のときに警報を出力します。	
OUT	測定データが、下限値より小さいまたは上限値より大きいときに警報を出力します。ただし、パルスチャンネルの場合は、上限値または下限値が0のときは、測定値が0のときも警報を出力します。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

(2) 上限値と下限値を設定する。

ウインドウは上限値と下限値で挟まれた範囲とします。

上限値

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 <code>:ALARm:ANALog:UPPER alm\$,ch\$,A</code> 波形演算チャンネル警報 <code>:ALARm:CALCulate:UPPER alm\$,w\$,A</code> パルスチャンネル警報 <code>:ALARm:PULSe:UPPER alm\$,pls\$,A</code> 電力演算チャンネル警報 <code>:ALARm:POWer:UPPER no\$,alm\$,A</code>
例		<code>:ALARm:ANALog:UPPER ALM1,CH1_1,0.5</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 <code>:ALARm:ANALog:UPPER? alm\$,ch\$</code> 波形演算チャンネル警報 <code>:ALARm:CALCulate:UPPER? alm\$,w\$</code> パルスチャンネル警報 <code>:ALARm:PULSe:UPPER? alm\$,pls\$</code> 電力演算チャンネル警報 <code>:ALARm:POWer:UPPER? no\$,alm\$</code>
	応答	アナログチャンネル警報 <code>alm\$,ch\$,A<NR3></code> (小数点以下3桁) 波形演算チャンネル警報 <code>alm\$,w\$,A<NR3></code> (小数点以下4桁) パルスチャンネル警報 <code>alm\$,pls\$,A<NR3></code> (小数点以下9桁) 電力演算チャンネル警報 <code>no\$,alm\$,A<NR3></code> (小数点以下4桁)
例		<code>:ALARm:ANALog:UPPER? ALM1,CH1_1</code> (応答) <code>:ALARm:ANALOG:UPPER ALM1,CH1_1,+5.000E-01</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>alm\$</code> = ALM1 ~ ALM4 <code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30 <code>w\$</code> = W1 ~ W30 <code>pls\$</code> = PLS1 <code>no\$</code> = NO1 ~ NO100 アナログチャンネル警報 <code>A</code> = 設定可能範囲：(測定レンジ) × (±1.5倍), 最小分解能：(測定レンジ) × (1/1000) 波形演算チャンネル警報 <code>A</code> = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 パルスチャンネル警報 <code>A</code> = 0 ~ 10000000000 (積算), 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min) 電力演算チャンネル警報 <code>A</code> = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
ウインドウ警報下限レベル以下の値は入力できません。 設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。 従来コマンドも使用できます。(p.436)		

下限値

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:LOWEr alm\$,ch\$,A 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:LOWEr alm\$,w\$,A パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:LOWEr alm\$,pls\$,A 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:LOWEr no\$,alm\$,A
例	:ALARm:ANALog:LOWEr ALM1,CH1_1,0.5	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:LOWEr? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:LOWEr? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:LOWEr? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:LOWEr? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3桁) 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4桁) パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9桁) 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,A<NR3> (小数点以下4桁)
例	:ALARm:ANALog:LOWEr? ALM1,CH1_1 (応答) :ALARm:ANALOG:LOWER ALM1,CH1_1,+5.000E-01 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ~ NO100 アナログチャンネル警報 A = 設定可能範囲：(測定レンジ) × (±1.5倍), 最小分解能：(測定レンジ) × (1/1000) 波形演算チャンネル警報 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 パルスチャンネル警報 A = 0 ~ 10000000000 (積算), 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min) 電力演算チャンネル警報 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
ウィンドウ警報上限レベル以上の値は入力できません。 設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。 従来コマンドも使用できます。(p.436)		

警報種類がSLOPeの場合

(1) レベルの設定をする。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:LEVEl alm\$,ch\$,A 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:LEVEl alm\$,w\$,A パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:LEVEl alm\$,pls\$,A 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWEr:LEVEl no\$,alm\$,A
例	:ALARm:ANALog:LEVEl ALM1,CH1_1,0.1	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:LEVEl? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:LEVEl? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:LEVEl? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWEr:LEVEl? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3桁) 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4桁) パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9桁) 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,A<NR3> (小数点以下4桁)
例	:ALARm:ANALog:LEVEl? ALM1,CH1_1 (応答) :ALARm:ANALOG:LEVEl ALM1,CH1_1,+1.000E-01 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ~ NO100 アナログチャンネル警報 A = 設定可能範囲：(測定レンジ) × (±1.5倍) , 最小分解能：(測定レンジ) × (1/1000) 波形演算チャンネル警報 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 パルスチャンネル警報 A = 0 ~ 10000000000 (積算) , 0 ~ 15000 (r/s) , 0 ~ 900000 (r/min) 電力演算チャンネル警報 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。 従来コマンドも使用できます。(p.436)		

(2) 時間を設定する。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:STIME alm\$,ch\$,hour,min,sec 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:STIME alm\$,w\$,hour,min,sec パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:STIME alm\$,pls\$,hour,min,sec 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:STIME no\$,alm\$,hour,min,sec
例	:ALARm:ANALog:STIME ALM1,CH1_1,0,1,20	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:STIME? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:STIME? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:STIME? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:STIME? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1> 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1> パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1> 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>
例	:ALARm:ANALog:STIME? ALM1,CH1_1 (応答):ALARm:ANALOG:STIME ALM1,CH1_1,0,1,20 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ~ NO100 hour = 0 ~ 6 (時) *1 min = 0 ~ 59 (分) *1 sec = 0 ~ 59 (秒) *1 *1. A<NR1>形式で入力する。 参照:「データ部」(p.23) 0,0,0は入力できません。		

警報種類がSLOPE2の場合

(1) スロープの設定をする。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:SLOPe alm\$,ch\$,A\$ 波形演算チャンネル :ALARm:CALCulate:SLOPe alm\$,w\$,A\$ パルスチャンネル :ALARm:PULSe:SLOPe alm\$,pls\$,A\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:SLOPe no\$,alm\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SLOPe ALM1,CH1_1,HIGH	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:SLOPe? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル :ALARm:CALCulate:SLOPe? alm\$,w\$ パルスチャンネル :ALARm:PULSe:SLOPe? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:SLOPe? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,A\$ 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,A\$ パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,A\$ 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SLOPe? ALM1,CH1_1 (応答) :ALARm:ANALOG:SLOPE ALM1,CH1_1,HIGH (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ～ ALM4 ch\$ = CH1_1 ～ CH10_30 w\$ = W1 ～ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ～ NO100 A\$ = HIGH, LOW		
HIGH [☑]	測定データが、指定したレベル以上のときに警報を出力します。	
LOW	測定データが、指定したレベルより小さいときに警報を出力します。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

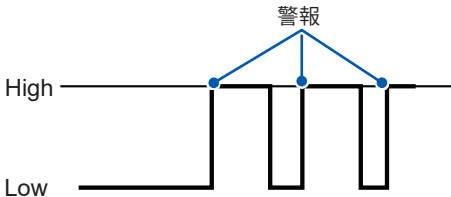
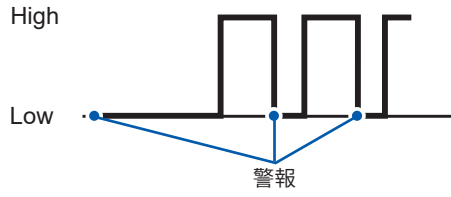
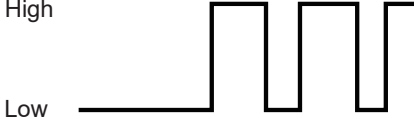
(2) レベルの設定をする。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:LEVEl alm\$,ch\$,A 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:LEVEl alm\$,w\$,A パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:LEVEl alm\$,pls\$,A 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWEr:LEVEl no\$,alm\$,A
例	:ALARm:ANALog:LEVEl ALM1,CH1_1,0.1	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:LEVEl? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:LEVEl? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:LEVEl? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWEr:LEVEl? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3桁) 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4桁) パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9桁) 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,A<NR3> (小数点以下4桁)
例	:ALARm:ANALog:LEVEl? ALM1,CH1_1 (応答) :ALARm:ANALOG:LEVEL ALM1,CH1_1,+1.000E-01 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ~ NO100 アナログチャンネル警報 A = 設定可能範囲：(測定レンジ) × (±1.5倍), 最小分解能：(測定レンジ) × (1/1000) 波形演算チャンネル警報 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 パルスチャンネル警報 A = 0 ~ 10000000000 (積算), 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min) 電力演算チャンネル警報 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。 従来コマンドも使用できます。(p.436)		

(3) 時間を設定する。

設定		
構文	コマンド	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:SLP2:TIME alm\$,ch\$,hour,min,sec,ms 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:SLP2:TIME alm\$,w\$,hour,min,sec,ms パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:SLP2:TIME alm\$,pls\$,hour,min,sec,ms 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:SLP2:TIME no\$,alm\$,hour,min,sec,ms
例	:ALARm:ANALog:SLP2:TIME ALM1,CH1_1,0,1,20,30	
問い合わせ		
構文	クエリー	アナログチャンネル警報 :ALARm:ANALog:SLP2:TIME? alm\$,ch\$ 波形演算チャンネル警報 :ALARm:CALCulate:SLP2:TIME? alm\$,w\$ パルスチャンネル警報 :ALARm:PULSe:SLP2:TIME? alm\$,pls\$ 電力演算チャンネル警報 :ALARm:POWer:SLP2:TIME? no\$,alm\$
	応答	アナログチャンネル警報 alm\$,ch\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1> 波形演算チャンネル警報 alm\$,w\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1> パルスチャンネル警報 alm\$,pls\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1> 電力演算チャンネル警報 no\$,alm\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1>
例	:ALARm:ANALog:SLP2:TIME? ALM1,CH1_1 (応答) :ALARm:ANALOG:SLP2:TIME ALM1,CH1_1,0,1,20,30 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ～ ALM4 ch\$ = CH1_1 ～ CH10_30 w\$ = W1 ～ W30 pls\$ = PLS1 no\$ = NO1 ～ NO100 hour = 0 ～ 24 (時) *1 min = 0 ～ 59 (分) *1 sec = 0 ～ 59 (秒) *1 ms = 0 ～ 999 (ミリ秒) *1 *1. A<NR1>形式で入力する。 参照：「データ部」(p.23) 0,0,0,0は入力できません。 「10000 × 記録間隔」以上の時間には設定できません。 24時間まで設定できます。		

3 ロジックチャネル (PLS1) の入力の種類がロジックのとき。

パターン	レベル	1, 0, X [□]	1		ロジック信号が1 (High) のときに警報を出力します。
			0		ロジック信号が0 (Low) のときに警報を出力します。
			X		警報の判定に使用しません。信号を無視します。

設定		
構文	コマンド	:ALARm:LOGic:PATtern alm\$, "A\$"
例	:ALARm:LOGic:PATtern ALM1, "1"	
問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:LOGic:PATtern? alm\$
	応答	"A\$"
例	:TRIGger:LOGic:STARt:PATtern? (応答) :ALARm:LOGic:PATtern ALM1, "1" (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4		
A\$ = 1, 0, X		
警報パターン		
1	Highレベルの信号で警報がかかります。	
0	Lowレベルの信号で警報がかかります。	
x [□]	警報の対象としません。信号を無視します。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

7.2 警報を確認する

1 警報履歴を確認する。

(1) 警報件数を確認する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:ARCDNum?
	応答	A<NR1>
例		:ALARm:ARCDNum?
		(応答) :ALARM:ARCDNUM 10 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 0 ~ 999999 (0 = 警報無し)		

(2) 警報履歴の詳細を確認する。

- 警報件数で取得した番号から対象の警報履歴の詳細を確認します。
- 発生時刻と解除時刻の形式は横軸(時間値)の設定に従います。(p.282)
- 警報が解除されていない場合、解除時刻はハイフン(-)になります。
- 熱電対断線時のチャンネル番号はハイフン(-)になります。
- 詳細を確認できる警報履歴は新しい履歴から最大100件です。

問い合わせ		
構文	クエリー	:ALARm:ARCD? NO
	応答	NO<NR1>,ALM\$,CH\$,ERR\$,STR\$,END\$
例		:ALARm:ARCD? 1
		(応答) :ALARM:ARCD 1,ALM1,CH1_1,-, 20ms, 60ms (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
NO = 警報履歴の番号 (1~999999)		
ALM\$ = ALM1 ~ ALM4		
CH\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4TMS		
ERR\$ = -, BURN_OUT (熱電対断線)		
STR\$ = 発生時刻		
END\$ = 解除時刻		

2 警報を解除する。

警報出力の保持をONに設定しているとき、コマンドで警報を解除できます。

警報条件を満たしているときは、警報を解除できません。

設定		
構文	コマンド	:ALARm:HOLD A\$
例		:ALARm:HOLD CLEAR

警報機能、警報出力の保持、および警報音の設定については、「7.1 警報の設定をする」(p.239)をご覧ください。

Logger Utilityを使用すると、画面上にイベントマークが表示されます。

8.1 測定中にイベントマークを付ける

測定中に動作のタイミングでイベントマークを付けておくと、解析時に便利です。

測定対象が何の動作をしたときに、波形がどう変化したかを確認できます。

1回の測定で、1000個までイベントマークを付けることができます。

次の測定を開始すると、イベント番号はリセットされます。

1 イベントマークの設定および設定済みのイベントマークの数を確認する。

設定		
構文	コマンド	:DISPlay:MARK
例		:DISPlay:MARK
問い合わせ		
構文	クエリー	:DISPlay:MARK?
	応答	A<NR1>
例		:DISPlay:MARK?
		(応答) :DISPlay:MARK 10 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 0 ~ 1000		

2 イベントマーク位置のデータ番号を確認する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:DISPlay:MARKJump? A
	応答	A<NR1>,B<NR1>
例		:DISPlay:MARKJump? 10
		(応答) :DISPlay:MARKJUMP 10,500 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A = 1 ~ イベントマークの数		
B = データ番号		

8.2 外部信号でイベントマークを付ける

外部からの信号で、イベントマークを付けることができます。
測定を開始する前に設定が必要です。

1 外部入力1～外部入力3でイベント入力を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:EXT:IO1:KIND A\$ (外部入力1) :SYSTem:EXT:IO2:KIND A\$ (外部入力2) :SYSTem:EXT:IO3:KIND A\$ (外部入力3)
例	:SYSTem:EXT:IO1:KIND EVENTIN	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:EXT:IO1:KIND? (外部入力1) :SYSTem:EXT:IO2:KIND? (外部入力2) :SYSTem:EXT:IO3:KIND? (外部入力3)
	応答	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:KIND? (応答):SYSTEM:EXT:IO1:KIND EVENTIN (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
外部入力1, 2の場合 A\$ = OFF, STARTIN, STOPIN, S_SIN, EVENTIN		
OFF [☑]	端子を無効にします。	
STARTIN	スタート 測定を開始します。	
STOPIN	ストップ 測定を停止します。	
S_SIN	スタート/ストップ 信号のレベル変化で測定を開始または停止します。	
EVENTIN	イベント入力 イベントマークを付けます。	
外部入力3の場合 A\$ = OFF, TRIGIN, EVENTIN		
OFF [☑]	外部入力を使用しません。	
TRIGIN	トリガ入力 トリガをかけます。	
EVENTIN	イベント入力 イベントマークを付けます。	
注記		
IO 3は外部トリガの設定が有効の場合、トリガ入力以外に設定を変更することはできません。		

8.3 警報発生時にイベントマークを付ける

警報発生時に、イベントマークを付けることができます。
測定を開始する前に設定が必要です。

- 1** 警報発生時にイベントマークを付けるかどうかを設定する。
ONに設定すると、警報発生時にイベントマークと番号が付きます。
参照：「警報（アラーム出力）」（p.239）

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:MARK A\$
例		:SYSTem:MARK ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:MARK?
	応答	A\$
例		:SYSTem:MARK? (応答) :SYSTEM:MARK ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☑]	警報発生時にイベントマークが付きません。	
ON	警報発生時にイベントマークが付きます。	

8.4 CSVデータでイベントを確認する

本器で波形データをテキスト形式 (CSV) で保存すると、測定データの横にイベント番号が入ります。
どのデータでイベントが発生したのかを確認できます。

イベント番号

File name	AUTO0001V1.00										
Title comment											
Trigger Time	'23-07-17 07:58:52.494										
CH	CH1-1	CH1-2	CH1-3	CH1-4	CH1-5	CH1-6	CH1-7	CH1-8	CH1-9	CH1-10	Event
Mode	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	
Range	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	
ModuleID											
Comment											
Scaling	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Ratio	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	
Offset	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
Time	CH1-1[V]	CH1-2[V]	CH1-3[V]	CH1-4[V]	CH1-5[V]	CH1-6[V]	CH1-7[V]	CH1-8[V]	CH1-9[V]	CH1-10[V]	Event
0.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
1.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
2.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
3.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	1
4.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
5.00E+00	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	2
6.00E+00	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
7.00E+00	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	3
8.00E+00	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
9.00E+00	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.00E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	4
1.10E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.20E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.30E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	5
1.40E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.50E+01	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.60E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	6
1.70E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	0
1.80E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	0
1.90E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	0
2.00E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	0
2.10E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	0

本器では、数値演算と波形演算を実行できます。

数値演算は、測定した波形に対して、最大値、最小値などを演算します。

波形演算は、チャンネル間の波形の足し算、掛け算など、波形を使って演算を行います。

9.1 数値演算を実行する

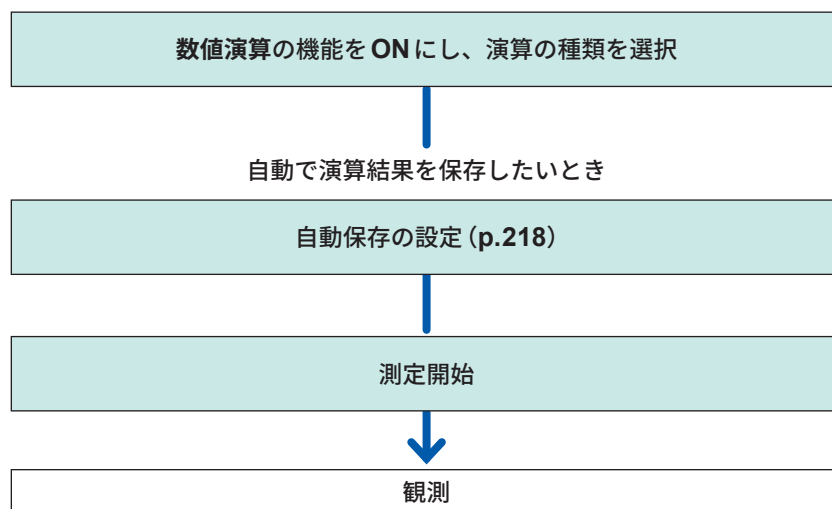
測定中に演算を実行します。

数値演算の設定を行った後に、測定を開始します。測定中に、リアルタイムで演算を行います。

測定開始前に数値演算の設定をします。(p.264)

測定中、リアルタイムに演算を実行します。

- 最新の演算値を、コマンドにより確認できます。
- 一定時間ごとの演算値をテキスト形式で保存することもできます。(p.218)



次の場合、演算値と保存データは「14.12 データの取り扱い」(p.415)のとおりになります。

- 波形が各レンジの測定可能範囲を大きく超えた場合(+OVER、-OVER)
- 温度測定時に熱電対の断線を検出した場合(断線検出)

数値演算の設定

1 数値演算の機能を ON に設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEASure A\$
例		:CALCulate:MEASure ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEASure?
	応答	A\$
例		:CALCulate:MEASure? (応答) :CALCULATE:MEASURE ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	無効	
ON	有効	

2 自動保存での数値演算結果の保存方法を設定する。

DIVide (分割あり) または ONTIME (定時分割) に設定したときは、一定時間ごとの演算結果が保存されます。自動保存の数値演算結果の形式が OFF (分割なし) になっていると、時間分割演算の設定はできません。

参照: 「自動保存 (リアルタイム保存)」 (p.218)

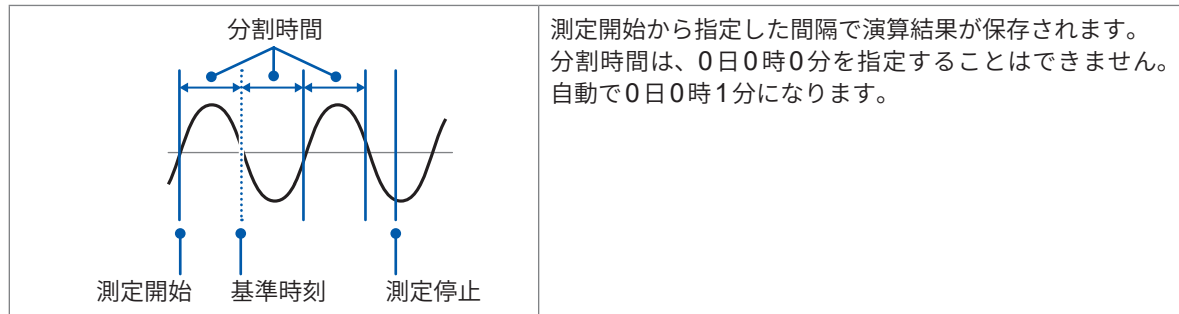
数値演算結果の形式を CSV (テキスト形式) に設定してください。

外部サンプリング使用時は OFF (分割なし) だけ設定できます。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:KIND A\$
例	:CALCulate:MEAS:KIND DIVide	
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:KIND?
	応答	A\$
例	:CALCulate:MEAS:KIND? (応答) :CALCULATE:MEAS:KIND DIVIDE (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, DIVide, ONTIME		
OFF [☑]	分割なし 測定開始から停止までの全データで数値演算を行い、演算結果を保存します。	
DIVide	分割あり 測定開始*1から指定した間隔で分割して数値演算を行い、その間隔ごとの演算結果を保存します。 *1.トリガを使用している場合は「開始トリガ」からです。	
ONTIME	定時分割 基準時刻を元に一定時間 (分割時間) ごとの演算値が保存されるように、最初の区間の長さが自動で調整されます (最初の区間だけ分割時間より短くなります)。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.436)		

(時間分割演算を DIVide に設定したとき)
演算を行う時間間隔を設定する。

たとえば、分割時間を 10 分にすると、10 分ごとに演算を行い、演算結果を保存します。



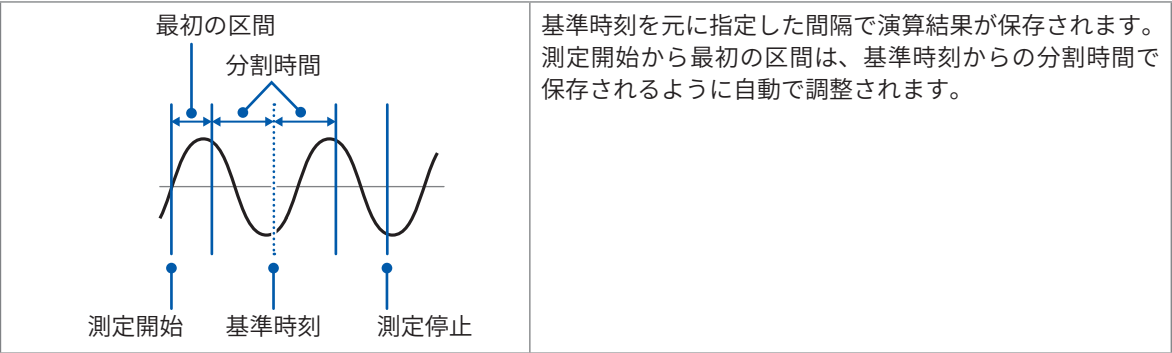
設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:LEN day,hour,min
例	:CALCulate:MEAS:LEN 0,1,30	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:LEN?
	応答	day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>
例	:CALCulate:MEAS:LEN? (応答):CALCULATE:MEAS:LEN 0,1,30 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
day	0 ～ 30 (日)	
hour	0 ～ 23 (時)	
min	0 ～ 59 (分)	
参照:「データ部」(p.23)		
注記		
記録間隔の設定値により、分割長の設定が制限される場合があります。 従来コマンドも使用できます。(p.437)		

(時間分割演算で ONTIME に設定したとき)
ファイルを分割する基準となる時刻を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:REG hour,min
例	:CALCulate:MEAS:REG 1,30	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:REG?
	応答	hour<NR1>,min<NR1>
例	:CALCulate:MEAS:REG? (応答):CALCULATE:MEAS:REG 1,30 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
hour	0 ～ 23 (時)	
min	0 ～ 59 (分)	
参照:「データ部」(p.23)		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

ファイルを分割する期間を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:TIME A
例	:CALCulate:MEAS:TIME 1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:TIME?
	応答	A<NR1>
例	:CALCulate:MEAS:TIME?	
	(応答) :CALCULATE:MEAS:TIME 1	
パラメーター		
A = 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60, 120, 180, 240, 360, 480, 720, 1440 (単位 min)		
注記		
設定にない値を指定した場合、設定しようとした値よりも長い時間が存在するときは、最も近い時間に設定されます。		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		



3 数値演算の種類を設定する。

数値演算は同時に10個まで設定できます。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:SET no\$,A\$
例	:CALCulate:MEAS:SET NO1,AVE	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:SET? no\$
	応答	no\$,A\$
例	:CALCulate:MEAS:SET? NO1 (応答) :CALCULATE:MEAS:SET NO1,AVE	
パラメーター		
no\$ = NO1 ～ NO10		
A\$ = OFF, AVE, PP, MAX, MIN, MAXT, MINT, ACC, INT, OPE, ONT, OFFT, ONC, OFFC		
OFF [□]	演算なし	
AVE	平均値	
PP	P-P 値 (最大値と最小値との差)	
MAX	最大値	
MIN	最小値	
MAXT	記録開始から最大値になるまでの時間*1	
MINT	記録開始から最小値になるまでの時間*1	
ACC	積算値	
INT	積分値	
OPE	稼働率 (測定値がしきい値以上のときの割合)	
ONT	ON 時間 (測定値がしきい値以上のときの総時間)	
OFFT	OFF 時間 (測定値がしきい値未満のときの総時間)	
ONC	ON 回数 (測定値がしきい値以上になった回数)	
OFFC	OFF 回数 (測定値がしきい値未満になった回数)	
*1. トリガ使用時は、トリガポイントからの時間を求めます。 しきい値は1チャンネルにつき1つだけ設定できます。ON 時間と OFF 時間で同じチャンネルを指定した場合、しきい値は同じになります。		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

4 数値演算を行う対象のチャンネルを設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:TARGET no\$,ch\$
例	:CALCulate:MEAS:TARGET NO1,CH1_1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:TARGET? no\$
	応答	no\$,ch\$
例	:CALCulate:MEAS:TARGET? NO1 (応答) :CALCULATE:MEAS:TARGET NO1,CH1_1 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO10		
ch\$ = ALL, CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4TMS (p.139)		
ALL 	すべてのチャンネルの波形を使って数値演算を行います。	
CH1_1 ~ CH10_30	指定したチャンネルだけの波形を使って数値演算を行います。 (n = 1, 2, ...)	
PLS1	パルス波形に対して数値演算を行います。	
W1 ~ W30	波形演算を行った波形に対して数値演算を行います。	
M1URMS1 ~ M4TMS	指定した電力演算チャンネルだけの波形を使って数値演算を行います。	
注記		
ステータス情報となる電力演算チャンネルは数値演算を行いません。(p.139)		

5 (演算種類でOPE (稼働率)、ONT (ON時間)、OFFT (OFF時間)、ONC (ON回数)、またはOFFC (OFF回数)を設定したとき)

基準となるしきい値を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:LEVEL ch\$,A
例	:CALCulate:MEAS:LEVEL CH1_1,0.123	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:LEVEL? ch\$
	応答	ch\$,A<NR3> (小数点以下4桁)
例	:CALCulate:MEAS:LEVEL? CH1_1 (応答) :CALCULATE:MEAS:LEVEL CH1_1,+1.2340E-01 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4TMS (p.139)		
A = -9.9999E+29~+9.9999E+29		
注記		
設定可能上限より大きい値を入力した場合、最大値が入力されます。 設定可能下限より小さい値を入力した場合、最小値が入力されます。 ステータス情報となる電力演算チャンネルは設定できません。(p.139)		

6 (演算種類でACC (積算値) またはINT (積分値) を設定したとき)

計算方法を選択する。

計算方法の詳細は、「数値演算式」(p.270)をご覧ください。

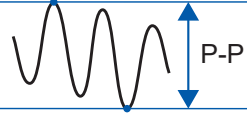
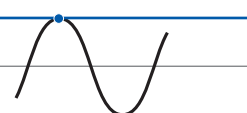
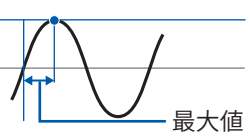
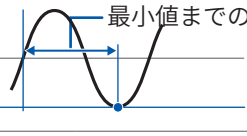
設定		
構文	コマンド	:CALCulate:MEAS:INTEgra no\$,A\$
例		:CALCulate:MEAS:INTEgra NO1,TOTAL
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:INTEgra? no\$
	応答	no\$,A\$
例		:CALCulate:MEAS:INTEgra? NO1 (応答):CALCULATE:MEAS:INTEGRA NO1,TOTAL (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO10		
A\$ = TOTAL, POSitive, NEGative, ABSolute		
TOTAL [□]	合計	ゼロ位置と信号波形の振幅が正の部分で囲まれた積算値または面積と、ゼロ位置と信号波形の振幅が負の部分で囲まれた積算値または面積との差を求めます。
POSitive	正	ゼロ位置と信号波形の振幅が正の部分で囲まれた積算または面積を求めます。
NEGative	負	ゼロ位置と信号波形の振幅が負の部分で囲まれた積算または面積を求めます。
ABSolute	絶対値	ゼロ位置と信号波形で囲まれた積算または面積を求めます。

7 数値演算結果を確認する。

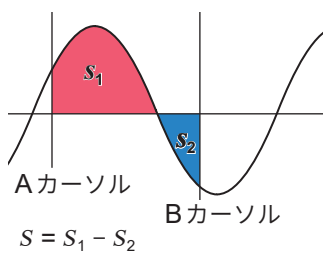
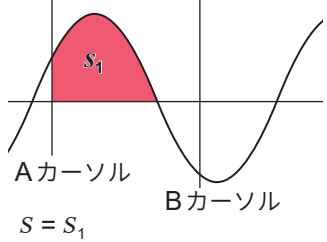
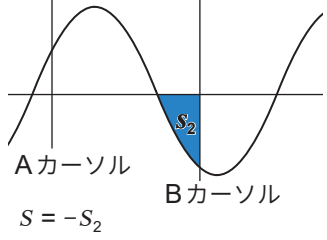
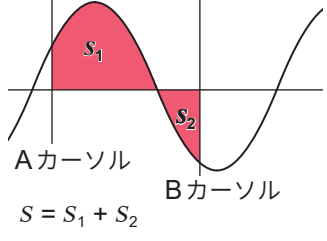
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:MEAS:ANSWer? no\$,ch\$
	応答	no\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下11桁)
例		:CALCulate:MEAS:ANSWer? NO1,CH1_1 (応答):CALCULATE:MEAS:ANSWER NO1,CH1_1,+1.23456789012E-03 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
no\$ = NO1 ~ NO10		
CH\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4TMS (p.139)		
A = 演算結果		
次の条件のとき、A = NONE (文字列) を応答します。		
<ul style="list-style-type: none"> 数値演算の設定がOFFの場合 指定した演算番号の数値演算種類がOFFの場合 演算結果が存在しない、または得られない場合 ステータス情報となる電力演算チャネルの場合 (p.139) 		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

数値演算式

数値演算の詳細を説明します。

演算種類	説明	
平均値	波形データの平均値を求めます。 $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di$ AVE : 平均値 n : データポイント数 di : チャンネルの i 番目のデータ	
P-P 値	波形データの最大値と最小値間の値（ピーク-ピーク値）を求めます。	最大値  最小値
最大値	波形データの最大値を求めます。	最大値 
最小値	波形データの最小値を求めます。	最小値 
最大値の時間	記録開始から最大値になるまでの時間 (s) を求めます。*1 最大値が2点以上ある場合、演算の対象になる波形の最初の値を最大値とします。	最大値  最大値までの時間
最小値の時間	記録開始から最小値になるまでの時間 (s) を求めます。*1 最小値が2点以上ある場合、演算の対象になる波形の最初の値を最小値とします。	最小値  最小値までの時間
積算 (合計)	測定データの積算値を求めます。 $SUM = \sum_{i=1}^n di$ SUM : 積算値 n : データ総数 di : チャンネルの i 番目のデータ	
積算 (正)	正の測定データの積算値を求めます。 $SUM = \sum_{i=1, di > 0}^n di$ SUM : 積算値 n : データ総数 di : チャンネルの i 番目のデータ	
積算 (負)	負の測定データの積算値を求めます。 $SUM = \sum_{i=1, di < 0}^n di$ SUM : 積算値 n : データ総数 di : チャンネルの i 番目のデータ	
積算 (絶対値)	測定データの絶対値の積算値を求めます。 $SUM = \sum_{i=1}^n |di|$ SUM : 積算値 n : データ総数 di : チャンネルの i 番目のデータ	

*1. トリガ使用時は、トリガポイントからの時間を求めます。

演算種類	説明	
積分 (合計)	<p>ゼロ位置 (電位 0 V の位置) と信号波形の振幅が正の部分で囲まれた面積 (V・s) と、ゼロ位置 (電位 0 V の位置) と信号波形の振幅が負の部分で囲まれた面積 (V・s) との差を求めます。</p> <p>範囲を指定して演算を実行する場合 (A/B カーソルで範囲選択)、カーソル間の積分を求めます。</p> $S = \sum_{i=1}^n di \times \Delta t$ <p> S: 積分値 n: データポイント総数 di: チャンネルの i 番目のデータ Δt: サンプルング周期 </p>	 <p>Aカーソル Bカーソル</p> <p>$S = S_1 - S_2$</p>
積分 (正)	<p>ゼロ位置 (電位 0 V の位置) と信号波形の振幅が正の部分で囲まれた面積 (V・s) を求めます。</p> <p>範囲を指定して演算を実行する場合 (A/B カーソルで範囲選択)、カーソル間の積分を求めます。</p> $S = \sum_{i=1, di > 0}^n di \times \Delta t$ <p> S: 積分値 n: データ総数 di: チャンネルの i 番目のデータ Δt: サンプルング周期 </p>	<p>振幅が正の部分のみ</p>  <p>Aカーソル Bカーソル</p> <p>$S = S_1$</p>
積分 (負)	<p>ゼロ位置 (電位 0 V の位置) と信号波形の振幅が負の部分で囲まれた面積 (V・s) を求めます。</p> <p>範囲を指定して演算を実行する場合 (A/B カーソルで範囲選択)、カーソル間の積分を求めます。</p> $S = \sum_{i=1, di < 0}^n di \times \Delta t$ <p> S: 積分値 n: データ総数 di: チャンネルの i 番目のデータ Δt: サンプルング周期 </p>	<p>振幅が負の部分のみ</p>  <p>Aカーソル Bカーソル</p> <p>$S = -S_2$</p>
積分 (絶対値)	<p>ゼロ位置 (電位 0 V の位置) と信号波形で囲まれた面積 (V・s) を求めます。</p> <p>範囲を指定して演算を実行する場合 (A/B カーソルで範囲選択)、カーソル間の積分を求めます。</p> $S = \sum_{i=1}^n |di| \times \Delta t$ <p> S: 積分値 n: データ総数 di: チャンネルの i 番目のデータ Δt: サンプルング周期 </p>	 <p>Aカーソル Bカーソル</p> <p>$S = S_1 + S_2$</p>

9.2 波形演算を実行する

チャンネル間の四則演算や、移動平均などの演算ができます（最大30演算）。演算の種類は、四則演算、積算、単純平均、移動平均、および積分です。測定しながらリアルタイムに演算を行い、演算後の波形を記録します。測定後に波形演算はできません。波形演算の結果は、演算チャンネルW1～W30に記録されます。

1 波形演算チャンネルを有効にする。

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:STORe ch\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:STORe W1,ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:STORe?</code>
	応答	<code>ch\$,A\$</code>
例		<code>MODule:STORe? W1</code> (応答) <code>:MODULE:STORE W1,ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30, M1URMS1 ~ M4TMS (p.139) <code>A\$</code> = OFF, ON		
注記		
ステータス情報となる電力演算チャンネルは波形演算に設定できません。(p.139)		

2 波形演算の種類を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:CALCulate:WAVE:KIND w\$,A\$</code>
例		<code>:CALCulate:WAVE:KIND W1,OPE</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:CALCulate:WAVE:KIND? w\$</code>
	応答	<code>w\$,A\$</code>
例		<code>:CALCulate:WAVE:KIND? W1</code> (応答) <code>:CALCULATE:WAVE:KIND W1,OPE</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>w\$</code> = W1 ~ W30 <code>A\$</code> = OPE, SUM, AVE, MOV, INT		
<code>OPE</code> <input checked="" type="checkbox"/>	四則演算 チャンネル間の加算、減算、乗算、および除算を行います。 チャンネル、係数、および定数を設定します。定数はべき乗も設定できます。 演算中に0除算が発生した場合、値は1.797693e+308となります。	
<code>SUM</code>	積算 測定データを加算し、その総和を記録します。 チャンネル、開始リセット、およびリセット時間を設定します。	
<code>AVE</code>	単純平均 測定開始からのすべての測定データで加算平均を行い、その結果を記録します。 チャンネル、開始リセット、およびリセット時間を設定します。	
<code>MOV</code>	移動平均 移動しながら指定ポイント数で平均化を行います。各サンプリングデータにおいて、指定したポイント数で平均化処理を行い、その結果を記録します。 チャンネルとポイント数を設定します。	
<code>INT</code>	積分 測定データにサンプリング周期を掛けた値を加算し、その総和を記録します。 チャンネル、開始リセット、およびリセット時間を設定します。	

注記

従来コマンドも使用できます。(参照：p.437)

3 (波形演算種類で四則演算を選択したとき)

以下の演算式となる定数、対象チャネル、および演算子を設定する。

(演算式) = (A * CHa □ B * CHb □ C * CHc □ D * CHd) ■ E

(1) A, B, C, D, E : 任意の定数 (p.274)

(2) CHa, CHb, CHc, CHd : 任意の測定チャネル (最大4チャネル) (p.273)

(3) □ : OFF, PLUS, MINUS, MULTI, DIV のいずれか1つの演算子。OFFを選択すると、かつこ内においてOFF以降の演算式が無効になります。(p.274)

(4) ■ : OFF, PLUS, MINUS, MULTI, DIV, EXP のいずれか1つの演算子。OFFを選択すると、定数Eが無効になります。(p.274)

例：

```
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A W1,5
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E W1,2
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1 W1,CH1_1
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A W1,OFF
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:D W1,EXP
```

とした場合

「 $(5 \times CH_1)^2$ 」の演算式になります。

対象チャネルとして演算チャネルも選択できます。ただし、設定している演算チャネルより大きい番号の演算チャネルは選択できません。例：W5にはW1からW4までを演算チャネルとして設定できます。

波形演算ソース

次のコマンドでCHa～CHdを設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1 w\$,ch\$ (測定 CHa) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR2 w\$,ch\$ (測定 CHb) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR3 w\$,ch\$ (測定 CHc) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR4 w\$,ch\$ (測定 CHd)
例	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1 W1,CH1_1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1? w\$ (測定 CHa) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR2? w\$ (測定 CHb) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR3? w\$ (測定 CHc) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR4? w\$ (測定 CHd)
	応答	w\$,ch\$
例	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1? W1 (応答) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR1 W1,CH1_1 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
w\$ = W1 ~ W30 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W29, M1URMS1 ~ M4TMS		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437) ステータス情報となる電力演算チャネルは波形演算ソースに設定できません。(p.139)		

四則演算の係数

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A w\$,A (係数A) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:B w\$,A (係数B) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:C w\$,A (係数C) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:D w\$,A (係数D) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E w\$,A (係数E)
例	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A W1,1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A? w\$ (係数A) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:B? w\$ (係数B) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:C? w\$ (係数C) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:D? w\$ (係数D) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E? w\$ (係数E)
	応答	w\$,A<NR3> (小数点以下4桁)
例	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A? W1 (応答) :CALCulate:WAVE:ARITHMETIC:COEF:A W1,+1.0000E+00 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
w\$ = W1 ~ W30 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

四則演算の演算子

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A w\$,A\$ (演算子A) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:B w\$,A\$ (演算子B) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:C w\$,A\$ (演算子C) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:D w\$,A\$ (演算子D)
例	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A W1,PLUS	
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A? w\$ (演算子A) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:B? w\$ (演算子B) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:C? w\$ (演算子C) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:D? w\$ (演算子D)
	応答	w\$,A\$
例	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A? W1 (応答):CALCULATE:WAVE:ARITHMETIC:OPERATOR:A W1,PLUS (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
w\$ = W1 ~ W30 A\$ = OFF, PLUS, MINUS, MULTI, DIV (演算子A, B, C) A\$ = OFF, PLUS, MINUS, MULTI, DIV, EXP (演算子D)		
OFF	以降の演算を行いません。	
PLUS	足し算	
MINUS	引き算	
MULTI	掛け算	
DIV	割り算	
EXP	べき乗	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

4 (波形演算種類で積算、単純平均、または積分を設定したとき)

測定開始時のリセット動作を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:WAVE:RESet:KIND w\$,A\$
例		:CALCulate:WAVE:RESet:KIND W1,OFF
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:WAVE:RESet:KIND? w\$
	応答	w\$,A\$
例		:CALCulate:WAVE:RESet:KIND? W1 (応答) :CALCULATE:WAVE:MOVE:KIND W1,OFF (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
w\$ = W1 ~ W30		
A\$ = OFF, TRIG		
OFF [☑]	演算結果をリセットしません。	
TRIG	トリガがかかると演算結果をリセットします。	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

5 (波形演算種類で積算、単純平均、または積分を設定したとき)

リセット動作を行うタイミングを設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:WAVE:RESet:TIME w\$,A\$
例		:CALCulate:WAVE:RESet:TIME W1,OFF
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:WAVE:RESet:TIME? w\$
	応答	w\$,A\$
例		:CALCulate:WAVE:RESet:TIME? W1 (応答) :CALCULATE:WAVE:MOVE:TIME W1,OFF (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
w\$ = W1 ~ W30		
A\$ = OFF, ON, ONTIME		
OFF [□]	分割なし 演算結果をリセットしません。	
ON	分割あり 設定した時間の間隔で演算結果をリセットします。	
ONTIME	定時分割 指定した時刻から設定した間隔で演算結果をリセットします。	
外部サンプリング使用時はOFF (分割なし) だけ設定できます。		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

6 基準時刻とリセット間隔を設定する。

(リセット時間で分割ありを設定したとき) リセット間隔を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:WAVE:RESet:INT w\$,day,hour,min
例		:CALCulate:WAVE:RESet:INT W1,0,0,1
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:WAVE:RESet:INT? w\$
	応答	w\$,day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>
例	CALCulate:WAVE:RESet:INT? W1 (応答) :CALCULATE:WAVE:MOVE:INT W1,0,0,1 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
w\$ = W1 ~ W30		
day	0 ~ 30 (日)	
hour	0 ~ 23 (時)	
min	0 ~ 59 (分)	
最小1分。		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

(リセット時間で定時分割を設定したとき) 基準時刻とリセット間隔を設定する。

設定		
構文	コマンド	:CALCulate:WAVE:RESet:BASE w\$,hour,min
例		:CALCulate:WAVE:RESet:BASE W1,0,0
問い合わせ		
構文	クエリー	:CALCulate:WAVE:RESet:BASE? w\$
	応答	w\$,hour<NR1>,min<NR1>
例		:CALCulate:WAVE:RESet:BASE? W1 (応答) :CALCULATE:WAVE:RESET:BASE W1,0,0 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
w\$ = W1 ~ W30		
hour	0 ~ 23 (時)	
min	0 ~ 59 (分)	
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

7 (波形演算種類で移動平均を設定したとき) ポイント数を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT w\$,A</code>
例		<code>:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT W1,10</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT? w\$</code>
	応答	<code>w\$,A<NR1></code>
例		<code>:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT? W11</code> (応答) <code>:CALCULATE:WAVE:MOVE:POINT W1,10</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>w\$</code> = W1 ~ W30		
<code>A\$</code> = 1 ~ 600 (ポイント数)		
注記		
従来コマンドも使用できます。(p.437)		

8 波形演算の単位を設定する。

参照: 「(3) 文字列データ」 (p.24)

設定		
構文	コマンド	<code>:CALCulate:WAVE:STR w\$,"A\$"</code>
例		<code>:CALCulate:WAVE:STR W1,"mA"</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:CALCulate:WAVE:STR? w\$</code>
	応答	<code>w\$,"A\$"</code>
例		<code>:CALCulate:WAVE:STR? W1</code> (応答) <code>:CALCULATE:WAVE:STR W1,"mA"</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>w\$</code> = W1 ~ W30		
<code>A\$</code> = 単位 (最大7文字)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、最大文字数以降の文字は入力されません。 従来コマンドも使用できます。(p.437)		

波形演算を実行する

10 システム環境の設定

10.1 環境の設定をする

各種機能を設定します。


スタート状態保持

電源が復帰したときの動作を設定します。

ONに設定すると、記録動作中に停電など何らかの原因で電源の供給が遮断されて測定が中断した場合、電源の供給が復帰したときに、自動で記録を再開できます。

トリガを使用している場合は、トリガ待ちの状態になります。

スタート保持状態で測定を再開すると、本器の内部バッファーマモリーに記憶していた停電前の測定データは消去されます。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:START A\$</code>
例		<code>:SYSTem:START ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:START?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:SYSTem:START?</code> (応答) <code>:SYSTEM:START ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>A\$</code> = OFF, ON		
<code>OFF</code> 	スタート状態保持機能を使いません。	
<code>ON</code>	スタート状態保持機能を使います。	

言語

この設定は初期化されません。初期値は出荷仕向け地により異なります。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:LANGuage A\$
例	:SYSTem:LANGuage JAPANese	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:LANGuage?
	応答	A\$
例	:SYSTem:LANGuage? (応答) :SYSTEM:LANGUAGE JAPANESE (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = JAPANese, ENGLISH		
JAPANese	日本語	
ENGLISH	英語	

日付フォーマット

この設定は初期化されません。初期値は出荷仕向け地により異なります。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:DFOFormat A\$
例	:SYSTem:DFOFormat YYYYMMDD	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:DFOFormat?
	応答	A\$
例	:SYSTem:DFOFormat? (応答) :SYSTEM:DFORMAT YYYYMMDD (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = YYYYMMDD, MMDDYYYY, DDMMYYYY		
YYYYMMDD	yyyy MM dd	
MMDDYYYY	MM dd yyyy	
DDMMYYYY	dd MM yyyy	

日付区切り文字

この設定は初期化されません。初期値は出荷仕向け地により異なります。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:DSEParator A\$</code>
例		<code>:SYSTem:DSEParator HYPHEN</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:DSEParator?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:SYSTem:DSEParator?</code> (応答) <code>:SYSTEM:DSEPARATOR HYPHEN</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = HYPHeN, SLASh, PERiod		
HYPHeN	ハイフン (-)	
SLASh	スラッシュ (/)	
PERiod	ピリオド (.)	

ビープ音

ワーニングが発生したときや特定の動作に応じて、ビープ音を鳴らすかどうか設定します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:BEEP A\$</code>
例		<code>:SYSTem:BEEP ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:BEEP?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:SYSTem:BEEP?</code> (応答) <code>:SYSTEM:BEEP ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF	ワーニングが発生したときや特定の動作に応じて、ビープ音を鳴らしません。	
ON [▽]	ワーニングが発生したときや特定の動作に応じて、ビープ音を鳴らします。	

エラー発生時には、ビープ音が必ず鳴ります。

横軸（時間値）の表示

横軸の表示を設定します。テキスト保存に対してのみ有効です。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:TMAXis A\$
例	:SYSTem:TMAXis TIME	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:TMAXis?
	応答	A\$
例	:SYSTem:TMAXis? (応答):SYSTEM:TMAXIS TIME (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = TIME, DATE, SCALE		
TIME	時間	
DATE	日付	
SCALE	データ数	
外部サンプリング使用時はSCALE (データ数) だけ設定できます。		

10.2 システム操作をする

本器の時刻修正や初期化（システムリセット）を行うことができます。
本器の自己診断（セルフチェック）を行うことができます。

時刻設定

本器は、オートカレンダー、うるう年自動判別、および24時間の時計を内蔵しています。
時刻は、測定の開始（開始トリガ時刻）やファイル情報に使用されます。

1 本体の日時を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:DATETime year,month,day,hour,minute,second
例	:SYSTem:DATETime 23,1,2,12,34,56	
本体日時の問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:DATETime?
	応答	year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>hour<NR1>,minute<NR1>,second<NR1>
例	:SYSTem:DATETime? (応答):SYSTEM:DATETIME 23,01,02,12,34,56 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
year	0 ～ 37 (年)	
month	1 ～ 12 (月)	
day	1 ～ 31 (日)	
hour	0 ～ 23 (時)	
minute	0 ～ 59 (分)	
second	0 ～ 59 (秒)	
注記		
本体の日時の設定には1秒程度時間がかかります。		

2 本体の年月日を設定する（時刻以外を設定したい場合）。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:DATE year,month,day
例	:SYSTem:DATE 20,1,2	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:DATE?
	応答	year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>
例	:SYSTem:DATE? (応答):SYSTEM:DATE 20,01,02 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
year	0 ～ 37 (年)	
month	1 ～ 12 (月)	
day	1 ～ 31 (日)	
注記		
本体の時刻の設定には1秒程度時間がかかります。		

3 本体の時刻を設定する（年月日以外を設定したい場合）。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:TIME h,m,s
例	:SYSTem:TIME 12,34,56	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:TIME?
	応答	h<NR1>,m<NR1>,s<NR1>
例	:SYSTem:TIME? (応答) :SYSTEM:TIME 12,34,56 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
h	0 ～ 23 (時)	
m	0 ～ 59 (分)	
s	0 ～ 59 (秒)	
注記		
本体の時刻の設定には1秒程度時間がかかります。		

4 タイムゾーンを設定する。

この設定は初期化されません。初期値は出荷仕向け地により異なります。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:TIMEZone hour (,min)
例	:SYSTem:TIMEZone 9	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:TIMEZone?
	応答	hour<NR1> (,min<NR1>)
例	:SYSTem:TIMEZone? (応答) :SYSTEM:TIMEZone +9 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
hour	-12 ~ +14 (時間)	
min	30, 45 (分) (省略時は0分)	

タイムゾーンを変更すると、時計の時刻も連動して変わります。
hourとminが設定できない組み合わせの場合、エラーになります。

タイムゾーン一覧

GMT+14, GMT+13, GMT+12:45, GMT+12, GMT+11, GMT+10:30,
GMT+10, GMT+9:30, GMT+9, GMT+8:45, GMT+8, GMT+7,
GMT+6:30, GMT+6, GMT+5:45, GMT+5:30, GMT+5, GMT+4:30,
GMT+4, GMT+3:30, GMT+3, GMT+2, GMT+1, GMT, GMT-1, GMT-2,
GMT-3, GMT-3:30, GMT-4, GMT-5, GMT-6, GMT-7, GMT-8,
GMT-9, GMT-9:30, GMT-10, GMT-11, GMT-12



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)	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)	ギリシャ (アテネ)	GMT+2:00 (+3:00)
オーストラリア (キャンベラ)	GMT+10:00 (+11:00)	ドイツ (ベルリン)	GMT+1:00 (+2:00)
日本 (東京)	GMT+9:00	フランス (パリ)	GMT+1:00 (+2:00)
韓国 (ソウル)	GMT+9:00	オランダ (アムステルダム)	GMT+1:00 (+2:00)
中国 (北京)	GMT+8:00	イタリア (ローマ)	GMT+1:00 (+2:00)
台湾 (台北)	GMT+8:00	ポーランド (ワルシャワ)	GMT+1:00 (+2:00)
シンガポール (シンガポール)	GMT+8:00	スイス (ベルン)	GMT+1:00 (+2:00)
モンゴル (ウランバートル)	GMT+8:00	チェコ (プラハ)	GMT+1:00 (+2:00)
インドネシア (ジャカルタ)	GMT+7:00	ベルギー (ブリュッセル)	GMT+1:00 (+2:00)
タイ (バンコク)	GMT+7:00	スウェーデン (ストックホルム)	GMT+1:00 (+2:00)
インド (ニューデリー)	GMT+5:30	デンマーク (コペンハーゲン)	GMT+1:00 (+2:00)
パキスタン (イスラマバード)	GMT+5:00	ノルウェー (オスロ)	GMT+1:00 (+2:00)
アラブ首長国連邦 (アブダビ)	GMT+4:00	スペイン (マドリード)	GMT+1:00 (+2:00)
オマーン (マスカット)	GMT+4:00	ハンガリー (ブダペスト)	GMT+1:00 (+2:00)
イラン (テヘラン)	GMT+2:30 (+3:30)	オーストリア (ウィーン)	GMT+1:00 (+2:00)
ルーマニア (ブカレスト)	GMT+2:00 (+3:00)	スロベニア (リュブリャナ)	GMT+1:00 (+2:00)
フィンランド (ヘルシンキ)	GMT+2:00 (+3:00)	エジプト (カイロ)	GMT+2:00
カタール (ドーハ)	GMT+3:00	南アフリカ (プレトリア)	GMT+2:00
トルコ (アンカラ)	GMT+3:00	イギリス (ロンドン)	GMT (+1:00)
ロシア (モスクワ)	GMT+3:00	ポルトガル (リスボン)	GMT (+1:00)
イスラエル (エルサレム)	GMT+3:00	アメリカ合衆国 (ワシントン)	GMT-5:00 (-4:00)
ウクライナ (キーウ)	GMT+2:00 (+3:00)		

2021年10月調べ

時刻同期

本器の時計を NTP サーバーに同期させることができます。
あらかじめ LAN の設定をする必要があります。(p.80)

1 NTP クライアント機能を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:NTP:KIND A\$
例		:SYSTem:NTP:KIND ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:NTP:KIND?
	応答	A\$
例		:SYSTem:NTP:KIND? (応答) :SYSTEM:NTP:KIND ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [□]	NTP クライアント機能が無効	
ON	NTP クライアント機能が有効	

2 同期タイミングを設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:NTP:SYNC A\$
例		:SYSTem:NTP:SYNC HOUR
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:NTP:SYNC?
	応答	A\$
例		:SYSTem:NTP:SYNC? (応答) :SYSTEM:NTP:SYNC HOUR (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, HOUR, DAY		
OFF [□]	同期 OFF	
HOUR	1 時間ごとに同期	
DAY	1 日ごとに同期	

3 測定開始前の時刻同期を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:NTP:START A\$
例		:SYSTem:NTP:START ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:NTP:START?
	応答	A\$
例		:SYSTem:NTP:START? (応答) :SYSTEM:NTP:START ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [□]	測定開始前の時刻同期が無効	
ON	測定開始前の時刻同期が有効	

4 接続先サーバーアドレスを設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:NTP:ADDRESS "A\$"
例		:SYSTem:NTP:ADDRESS "abcdef.com"
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:NTP:ADDRESS?
	応答	"A\$"
例		:SYSTem:NTP:ADDRESS? (応答) :SYSTEM:NTP:ADDRESS "abcdef.com" (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = 接続先サーバーアドレス (半角64文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、コマンドエラーになります。		

5 時刻同期の実行と結果の確認をする。

問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:NTP:CHECK?
	応答	A
例		:SYSTem:NTP:CHECK? (応答) :SYSTEM:NTP:CHECK 0 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = 0 (成功), 1 (失敗)		

初期化

本器の設定を初期化します。初期化には以下の種類があります。

種類	説明
測定データリセット	内部に保存されている測定データを初期化します。
システムリセット	通信設定以外の設定を初期化します。また、測定データも初期化します。
フルリセット	本器の設定を工場出荷状態に戻します。

測定データリセット

測定データをクリアします。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:DATAClear
例	:SYSTem:DATAClear	
注記		
波形データのクリアーには数秒間かかります。		

システムリセット

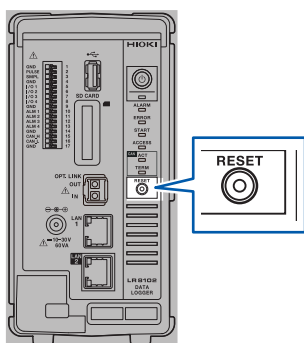
通信設定以外の設定を初期化します。また、測定データも初期化します。

設定		
構文	コマンド	*RST
例	*RST	
注記		
*RST コマンドの処理には時間がかかります。		

フルリセット

本器の起動時に設定を工場出荷状態に戻します。

起動時に、LED 点滅およびブザー音が鳴るまで **RESET** キーを長押ししてください。



セルフチェック (自己診断)

本器のセルフチェック (自己診断) を行うことができます。異常があった場合は、お買上店 (販売店) が最寄りの営業拠点に修理を依頼してください。

ROMRAMチェック

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:CHECK:ROMRam :SYSTem:CHECK
例	:SYSTem:CHECK:ROMRam :SYSTem:CHECK	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:CHECK:ROMRam? :SYSTem:CHECK?
	応答	A\$
例	:SYSTem:CHECK:ROMRam? (応答) :SYSTEM:CHECK:ROMRAM PASS (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = NONE, RUN, PASS, FAIL		
NONE	未実施	
RUN	実行中	
PASS	正常	
FAIL	異常	
注記		
ROMRAMチェックが完了するのに、約20分かかります。実行中は電源を切らないでください。 ROMRAMチェック中は、進捗に応じて各LEDが順番に点滅します。		

モジュールチェック

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:CHECK:MODUle
例		:SYSTem:CHECK:MODUle
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:CHECK:MODUle?
	応答	m1m2m3m4m5m6m7m8m9m10
例		:SYSTem:CHECK:MODUle? (応答) :SYSTEM:CHECK:MODULE 010101**** (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
m1 ~ m10 = 0, 1, *, -, R		
0	成功	
1	失敗	
*	モジュール無し	
-	結果なし	
R	実行中	

メディアチェック

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:CHECK:MEDia:SD :SYSTem:CHECK:MEDia:USB
例	:SYSTem:CHECK:MEDia:SD	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:CHECK:MEDia:SD? :SYSTem:CHECK:MEDia:USB?
	応答	A\$
例	:SYSTem:CHECK:MEDia:SD? (応答) :SYSTEM:CHECK:MEDIA:SD? 0 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = NONE, RUN, PASS, FAIL		
NONE	未実施	
RUN	実行中	
PASS	正常	
FAIL	異常	

LAN1チェック

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:CHECK:IF:LAN1 ip1,ip2,ip3,ip4
例	:SYSTem:CHECK:IF:LAN1 192,168,1,1	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:CHECK:IF:LAN1?
	応答	A\$
例	:SYSTem:CHECK:IF:LAN1? (応答) :SYSTEM:CHECK:IF:LAN1? PASS (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = NONE, RUN, PASS, FAIL		
NONE	未実施	
RUN	実行中	
PASS	正常	
FAIL	異常	
ip1	0 ～ 255	
ip2	0 ～ 255	
ip3	0 ～ 255	
ip4	0 ～ 255	

本器からPINGを送信してチェックするため、PING送信先のIPを指定します。
PINGを返すことができる対象のIPを指定してください。

LAN2チェック (LR8102のみ)

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:CHECK:IF:LAN2 ip1,ip2,ip3,ip4
例		:SYSTem:CHECK:IF:LAN2 192,168,1,1
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:CHECK:IF:LAN2?
	応答	A\$
例		:SYSTem:CHECK:IF:LAN2?
	(応答)	:SYSTEM:CHECK:IF:LAN2? PASS (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = NONE, RUN, PASS, FAIL		
NONE	未実施	
RUN	実行中	
PASS	正常	
FAIL	異常	
ip1	0 ～ 255	
ip2	0 ～ 255	
ip3	0 ～ 255	
ip4	0 ～ 255	

本器からPINGを送信してチェックするため、PING送信先のIPを指定します。
PINGを返すことができる対象のIPを指定してください。

動作クロックの確認

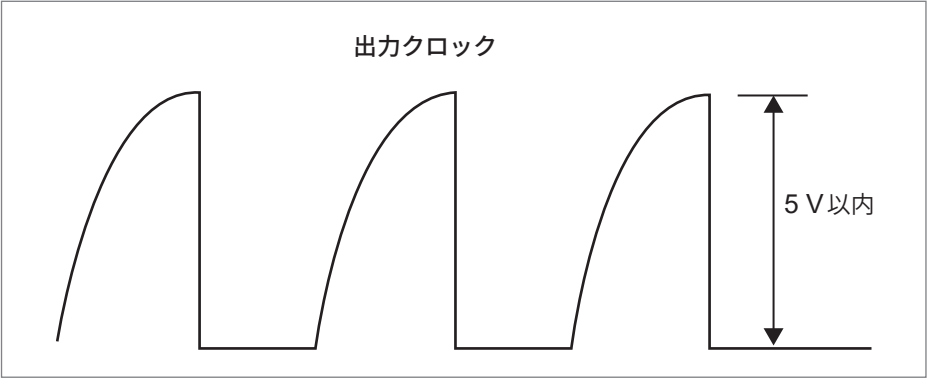
動作クロックを確認します。

重要

SMPL 端子からクロック信号が出力されます。

本設定はバックアップしないため、電源を入れ直すと OFF になります。
出力クロックの波形を確認することで、動作クロックのずれを確認できます。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:CLOCK:OUT A\$
例	:SYSTem:CLOCK:OUT ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:CLOCK:OUT?
	応答	A\$
例	:SYSTem:CLOCK:OUT? (応答) :SYSTEM:CLOCK:OUT? ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON, PRECISION		
OFF	SMPL 端子から確認用クロックを出力しません。	
ON	SMPL 端子から時計精度の確認用クロックを出力します。	
PRECISION	SMPL 端子から時間軸確度の確認用クロックを出力します。	
注記		
SMPL 端子から出力されるクロック周波数が次の範囲に入っていることを確認してください。 ONの場合：32.768 kHz ±0.000379 kHz PRECISIONの場合：10.000 kHz ±0.0000231 kHz		



調整、校正日の確認

調整日を確認します。

問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:ADJDate? A\$
	応答	Y<NR1>,M<NR1>,D<NR1>
例	:SYSTem:ADJDate? MODULE1 (応答) :SYSTem:ADJDATE 23,12,22 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = MAIN, MODULE1 ~ MODULE10		
MAIN	本器を最後に調整した年月日を取得します。	
MODULE1 ~ MODULE10	対象モジュールを最後に調整した年月日を取得します。	
Y	年	
M	月	
D	日	
対象のモジュールがない場合のY, M, Dは、0,0,0になります。		

校正日を確認します。

問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:CLBDate? A\$
	応答	Y<NR1>,M<NR1>,D<NR1>
例	:SYSTem:CLBDate? MODULE1 (応答) :SYSTEM:CLBDATE 23,12,22 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = MAIN, MODULE1 ~ MODULE10		
MAIN	本器を最後に校正した年月日を取得します。	
MODULE1 ~ MODULE10	対象モジュールを最後に校正した年月日を取得します。	
Y	年	
M	月	
D	日	
対象のモジュールがない場合のY, M, Dは、0,0,0になります。		

システム操作をする

外部制御端子に信号を入力して、本器を制御できます。
 本器の動作に応じた信号が外部制御端子から出力されます。
 外部制御端子は、絶縁されていません (本体 GND と共通)。
 外部制御端子への接続については、「外部制御の結線」 (p.57) をご覧ください。

11.1 警報出力 (ALARM) の設定をする

警報条件が成立したときに出力される信号の電圧レベルを設定します。警報については、「7 警報 (アラーム出力)」 (p.239) をご覧ください。

警報を出力したときの電圧レベルを設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:ALARm:ACTive alm\$,A\$</code>
例		<code>:ALARm:ACTive ALM1,LOW</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:ALARm:ACTive? alm\$</code>
	応答	<code>alm\$,A\$</code>
例		<code>:ALARm:ACTive? ALM1</code> (応答) <code>:TRIGGER:ACTIVE ALM1,LOW</code> (ヘッダーが ON の場合)
パラメーター		
<code>alm\$</code> = ALM1 ~ ALM4		
<code>A\$</code> = LOW, HIGH		
<code>LOW</code> [□]	警報を Low レベル (0 V ~ 0.5 V) で出力します。	
<code>HIGH</code>	警報を High レベル (4.0 V ~ 5.0 V) で出力します。	

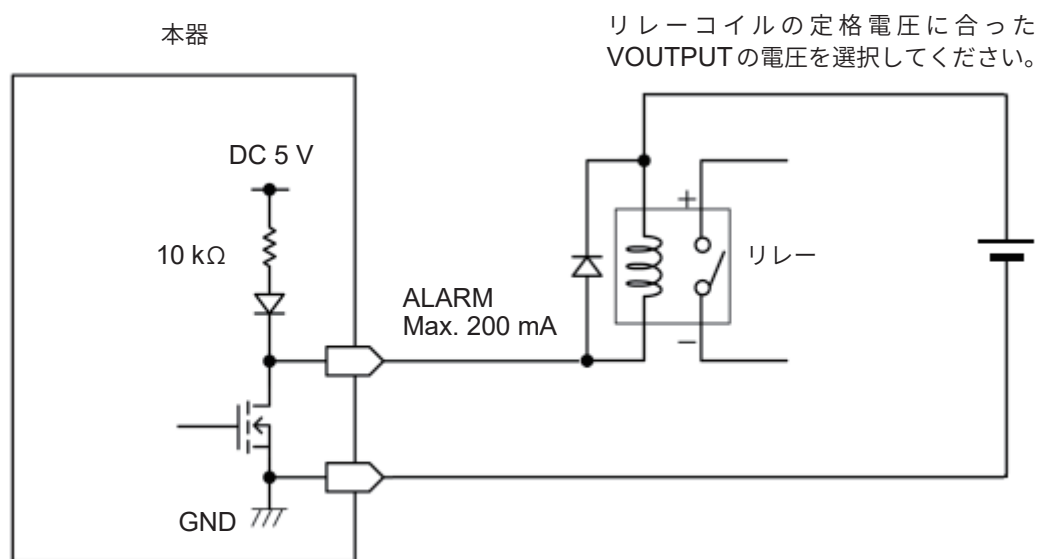
警報出力端子の仕様

出力形式	オープンドレイン出力 (5 V 電圧出力付き)
出力電圧	High レベル : 4.0 V ~ 5.0 V、Low レベル : 0 V ~ 0.5 V High レベルと Low レベルとを切り替え可能
出力応答時間	データ更新間隔 × 3 + 5 ms
最大開閉能力	DC 5 V ~ 10 V, 200 mA
出力パルス幅	10 ms 以上

警報出力端子の回路構成図とリレーとの接続例

希望する動作をする接点構成のリレーを選択してください。

接続例は、警報出力が Low のときにリレーが駆動される回路構成です。



11.2 外部入出力端子 (I/O) の設定をする

外部入出力端子の機能を設定します。
外部入出力端子は、I/O 1からI/O 4までの4つあります。
測定の開始と停止、トリガ信号の入力など、本器を制御できます。
I/O 1からI/O 3は入力端子、I/O 4は出力端子です。

1 外部入力端子の設定をする。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:EXT:IO1:KIND A\$:SYSTem:EXT:IO2:KIND A\$:SYSTem:EXT:IO3:KIND A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:KIND STARTIN	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:EXT:IO1:KIND? :SYSTem:EXT:IO2:KIND? :SYSTem:EXT:IO3:KIND?
	応答	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:KIND? (応答):SYSTEM:EXT:IO1:KIND STARTIN (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
外部入力1, 2の場合 A\$ = OFF, STARTIN, STOPIN, S_SIN, EVENTIN		
OFF [☑]	端子を無効にします。	
STARTIN	スタート 測定を開始します。	
STOPIN	ストップ 測定を停止します。	
S_SIN	スタート/ストップ 信号のレベル変化で測定を開始または停止します。	
EVENTIN	イベント入力 イベントマークを付けます。	
外部入力3の場合 A\$ = OFF, TRIGIN, EVENTIN		
OFF [☑]	外部入力を使用しません。	
TRIGIN	トリガ入力 トリガをかけます。	
EVENTIN	イベント入力 イベントマークを付けます。	
注記		
IO 3は外部トリガの設定が有効の場合、トリガ入力以外に設定を変更することはできません。		

2 エッジの設定をする。

(1) 開始スロープ

外部入力端子の設定が STARTIN, S_SIN, TRIGIN, EVENTIN の場合に使用するスロープを設定します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:START A\$:SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:START A\$:SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:START A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:START UP	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:START? :SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:START? :SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:START?
	応答	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:START? (応答) :SYSTEM:EXT:IO1:SLOPE:START UP (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = UP, DOWN		
UP	LowレベルからHighレベルへの立ち上がりエッジで動作します。	
DOWN [□]	HighレベルからLowレベルへの立ち下がりエッジで動作します。	

(2) 停止スロープ

外部入力端子の設定が STOPIN, S_SIN の場合に使用するスロープを設定します。

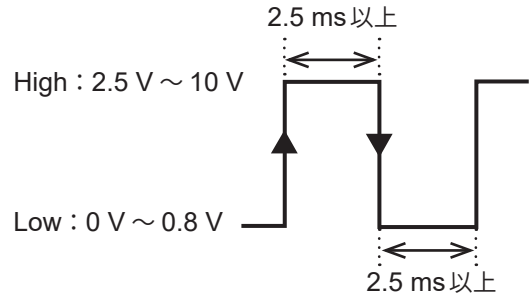
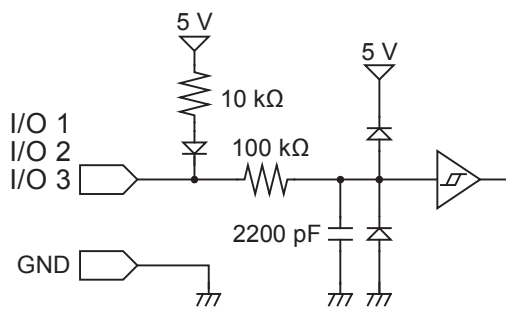
設定		
構文	コマンド	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP A\$:SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:STOP A\$:SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:STOP A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP UP	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP? :SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:STOP? :SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:STOP?
	応答	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP? (応答) :SYSTEM:EXT:IO1:SLOPE:STOP UP (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = UP, DOWN		
UP	LowレベルからHighレベルへの立ち上がりエッジで動作します。	
DOWN [□]	HighレベルからLowレベルへの立ち下がりエッジで動作します。	

3 外部出力端子の機能を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:EXT:IO4:KIND A\$
例	:SYSTem:EXT:IO4:KIND TRIGOUT	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:EXT:IO4:KIND?
	応答	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO4:KIND? (応答) :SYSTEM:EXT:IO4:KIND TRIGOUT (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, TRIGOUT		
OFF <input type="checkbox"/>	端子を無効にします。	
TRIGOUT	トリガがかかったときにLowレベルの信号を出力します。	

外部入力端子 (I/O 1, I/O 2, I/O 3) の入力仕様

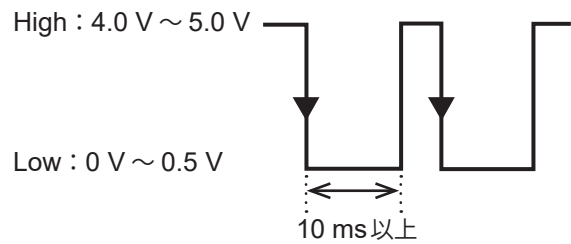
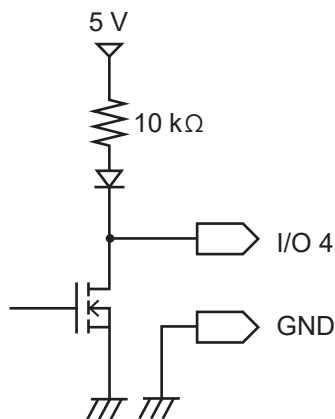
入力電圧	DC 0 V ~ 10 V High レベル : 2.5 V ~ 10 V、Low レベル : 0 V ~ 0.8 V
スロープ	立ち上がりと立ち下がりから選択可能
応答パルス幅	High 期間 2.5 ms 以上、Low 期間 2.5 ms 以上



立ち上がりまたは立ち下がりで動作します。
(エッジの設定による)

外部出力端子 (I/O 4) の出力仕様

出力形式	オープンドレイン出力 (5 V 電圧出力付き)
出力電圧	High レベル : 4.0 V ~ 5.0 V、Low レベル : 0 V ~ 0.5 V
最大開閉能力	DC 5 V ~ 10 V、200 mA
出力パルス幅	10 ms 以上 (トリガ出力)



外部トリガを用いた測定の同時開始

トリガ入力とトリガ出力を使って、複数台の測定の開始時刻を同期させることができます。
サンプリングクロックはそれぞれの機器で発生するため、長時間測定をするとデータの取得時間が異なります。
サンプリングクロックまで同期したい場合は、同期入出力端子をお使いください。
参照：「同期端子の設定をする」(p.108)
測定開始時刻を同期させる方法として、デ이지チェーン運転と並列同期運転があります。

デ이지チェーン運転

どれか1台でもトリガがかかると、他の機器もトリガがかかります。
接続する台数が多いと、機器間のトリガ時刻のずれが大きくなります。

<p>接続方法 1つの機器の「トリガ出力 (I/O 4)」を次の機器の「トリガ入力 (I/O 3)」に接続する。 この接続を順番に繰り返し、すべての機器を接続する。</p> <p>設定方法</p> <ul style="list-style-type: none">• すべての機器のトリガ機能を有効にする (p.187)• すべての機器の外部トリガ機能を有効にする (p.208)• すべての機器の I/O 3 をトリガ入力にし、エッジを DOWN にする (p.298)• すべての機器の外部出力を TRIGOUT にする (p.299)	<p>接続方法</p>
--	--------------------

並列同期運転

1台の機器をプライマリー器 (トリガ監視用) に、他の機器をセカンダリー器にします。
プライマリー器のトリガがかかると、セカンダリー器もトリガがかかります。
接続する台数が増えても、機器間のトリガ時刻のずれは最小となります。

<p>接続方法 プライマリー器の「トリガ出力 (I/O 4)」をすべてのセカンダリー器の「トリガ入力 (I/O 3)」に接続する。</p> <p>設定方法</p> <ul style="list-style-type: none">• すべての機器のトリガ機能を有効にする (p.187)• すべてのセカンダリー器の外部トリガ機能を有効にする (p.208)• セカンダリー器の I/O 3 をトリガ入力にし、エッジを DOWN にする (p.298)• プライマリー器の外部出力を TRIGOUT にする (p.299)	<p>接続方法</p>
--	--------------------

11.3 外部サンプリング (SMPL) の設定をする

外部サンプリング端子にフィルターを設定することで、ノイズ耐性を向上できます。
参照：「外部サンプリング」(p.104)

1 フィルターの設定をする。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:EXTFILTer A\$
例	:SYSTem:EXTFILTer ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:EXTFILTer?
	応答	A\$
例	:SYSTem:EXTFILTer? (応答) :SYSTEM:EXTFILTER ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF	フィルターを無効にします。	
ON [□]	フィルターを有効にします。	

2 スロープの設定をする。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:EXTSLOPe A\$
例		:SYSTem:EXTSLOPe UP
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:EXTSLOPe?
	応答	A\$
例		:SYSTem:EXTSLOPe? (応答):SYSTEM:EXTSLOPE UP (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = UP, DOWN		
UP	LowレベルからHighレベルの立ち上がりエッジで動作します。	
DOWN [☑]	LowレベルからHighレベルの立ち下がりエッジで動作します。	

12 PC（コンピューター）との通信

同時に使用できないPCとの通信機能について (LAN1)

PCとの通信機能には次の制限があります。

内容	同時に使用できない通信機能	参照
通信コマンドでのリアルタイムデータ取得*1 (Visual Basicなどのプログラムによる測定)	・ロガーユーティリティでのリアルタイム測定	-
ロガーユーティリティでのリアルタイム測定	・通信コマンドでのリアルタイムデータ取得 ・FTPクライアント機能によるデータ自動送信	p.303
HTTPサーバー機能による簡易的な遠隔操作	・通信コマンドでのリアルタイムデータ取得 ・ロガーユーティリティでのリアルタイム測定	p.305
FTPサーバー機能によるデータ取得	-	p.316
FTPクライアント機能によるデータ自動送信	・ロガーユーティリティでのリアルタイム測定	p.318

*1. 通信コマンドでリアルタイムにデータを取得するには制限があります。
参照：「4.7 リアルタイムでのデータ取得比較」(p.183)

12.1 ロガーユーティリティを使う

本器には、アプリケーションソフト「ロガーユーティリティ」が付属しています。

PCにロガーユーティリティをインストールすると、PCで本器の設定や操作、波形の観測ができます。

本器とはLAN1を使用して接続します。

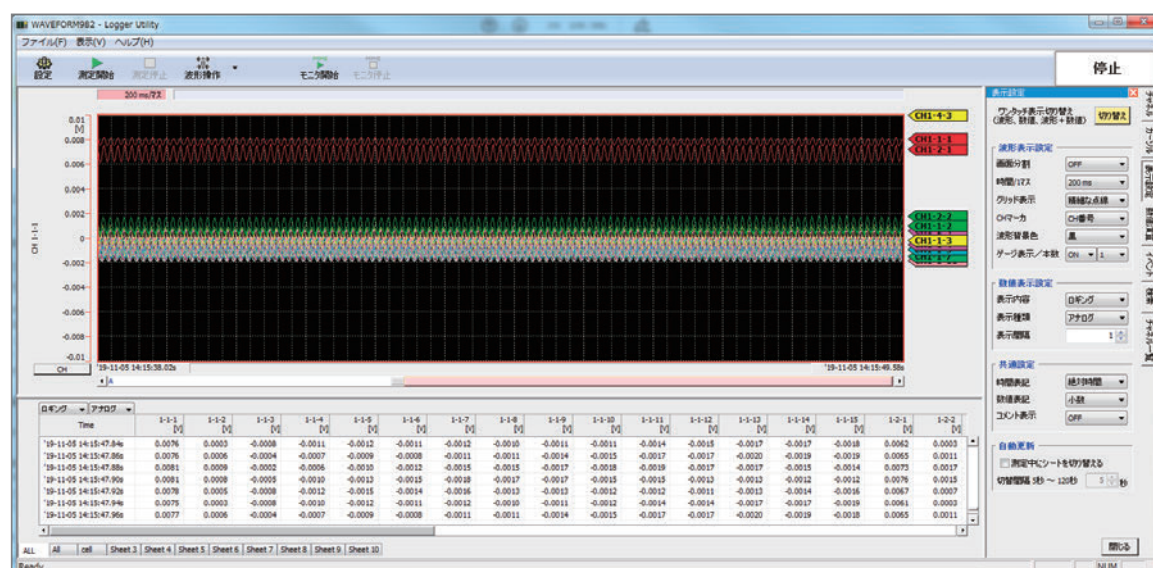
次のメリットがあります。

- ・PCでリアルタイムにデータを収集でき、波形と数値をすぐに確認できます。
- ・測定データを解析できます。
- ・測定データを変換（バイナリー形式 → CSV形式）できます。
- ・PCで起動中のExcelファイルに、波形データをリアルタイムに転送できます。
- ・本器はもちろん、既存のロガーも含めて5台、600チャンネルまでを操作できます。

ロガーユーティリティの対応機種

LR8101, LR8102, LR8450, LR8450-01, LR8400, LR8401, LR8402, LR8410, LR8416, LR8431, LR8432, 8423

ロガーユーティリティのインストール方法や操作方法については、付属のDVD内の「ロガーユーティリティ 取扱説明書」(PDF ファイル)をご覧ください。



測定ONのアナログチャンネルが601チャンネル以上のときは、リアルタイムにデータを収集できません。

次の場合、本器とロガーユーティリティでは数値の扱い方が異なるため、数値演算結果や波形演算結果が異なることがあります。

- 測定可能範囲を大きく超えた場合(+OVER、-OVER)
- 温度測定時に熱電対の断線を検出した場合(断線検出)
- 測定データがない場合(NO DATA)

M7103 電力計測モジュールに対しては以下の制限があります。

- 1モジュールあたり電力演算チャンネル30チャンネルまで記録が可能です。
- 電力計測モジュールを含むMEMファイルを読み込むことはできません。

12.2 HTTPサーバーで遠隔操作をする

HTTPサーバー機能により、PCで本器の遠隔操作ができます。

Microsoft Edgeなどの一般的なブラウザを使用し、本器の設定、測定データの確認などができます。

HTTPサーバーで遠隔測定するには、LANの設定と接続が必要です。

HTTPサーバーにアクセスすると、通信コマンド設定のヘッダーはOFFになります。ロガーユーティリティで測定中やVisual Basicなどのプログラムによる測定中は、HTTPサーバーによる遠隔操作はできません。

本体バージョンアップ後、以前のバージョンのページが開き、正しく動作しない場合があります。その場合は、ブラウザのキャッシュを削除してから再接続してください。

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サーバーに接続

PCで、HTTPサーバーに接続します。



1 PCで、ブラウザを起動する。

2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例：**http://192.168.1.2**)
推奨するブラウザは、Microsoft Edgeです。

3 言語を設定する。(必要に応じて)

日本語、英語

4 モードを選択する。

制御モード	ブラウザから本器の操作と設定ができます。 同時に接続できる台数は1台だけです。
閲覧モード	ブラウザから画面と状態の閲覧だけができます。 同時に接続できる台数は4台までです。

HTTP の画面がまったく表示されないとき

次の操作を行った後、LAN 通信ができるかを確認してください。

参照：「LAN 通信ができないとき」(p.95)

Windows 7 または Windows 8

- 1** **[コントロールパネル]**を開き、**[ネットワークとインターネット]** > **[インターネットオプション]**をクリックする。
- 2** **[詳細設定]** タブの **[HTTP1.1を使用する]**を有効にし、**[プロキシ接続でHTTP1.1を使用する]**を無効にする。
- 3** **[接続]** タブの **[LANの設定]**で、**[プロキシサーバー]**の設定を無効にする。

Windows 10 または Windows 11

- 1** Windows の **[設定]**を開き、**[ネットワークとインターネット]** > **[プロキシ]**をクリックする。
- 2** **[手動プロキシ セットアップ]** > **[プロキシ サーバーを使う]**が**[オン]**になっている場合は**[オフ]**にする。
[オン]になっていると、正常に通信できないことがあります。

測定の開始と停止

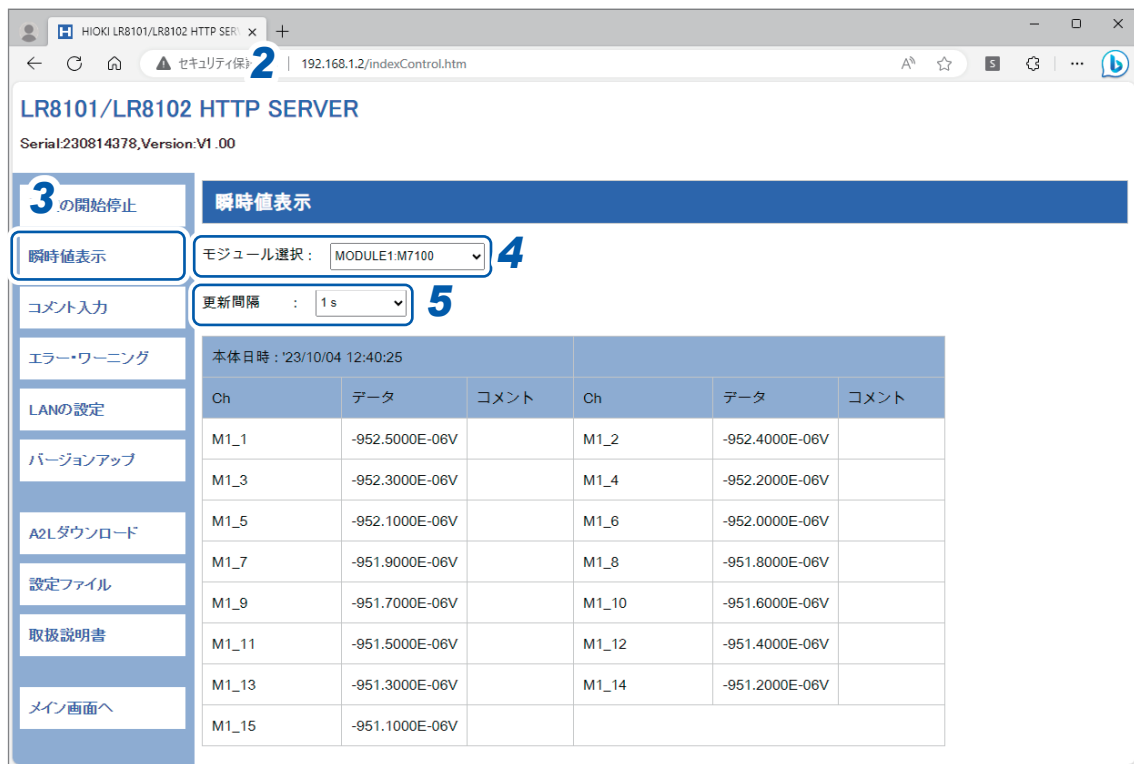
ブラウザで、測定の開始と停止ができます。



- 1 PCで、ブラウザを起動する。
- 2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例：http://192.168.1.2)
- 3 [測定の開始停止]をクリックする。
[測定の開始停止]の画面が表示されます。
- 4 [測定開始]をクリックする。
測定を開始します。
- 5 [現在の測定状態]をクリックする。(必要に応じて)
本器の測定状況が表示されます。
- 6 [測定停止]をクリックする。
測定を停止します。

測定値の表示

ブラウザで、現在の測定値を確認できます。



1 PCで、ブラウザを起動する。

2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例: **http://192.168.1.2**)

3 **[瞬時値表示]**をクリックする。

現在の測定値が表示されます。

4 **[モジュール選択]**で、値を表示するモジュールを設定する。

選択したモジュールの各チャンネルの測定値が表示されます。

- ・ 通信状況によって、データの取得に2秒～3秒かかる場合があります。
- ・ 表示がOFFのチャンネルの値は表示されません。
- ・ 測定が停止中は、各チャンネルに入力している瞬時データが表示されます。

5 **[更新間隔]**で、画面の更新時間を設定する。

OFF ☒ , 1 s, 5 s, 10 s, 30 s

コメントの入力

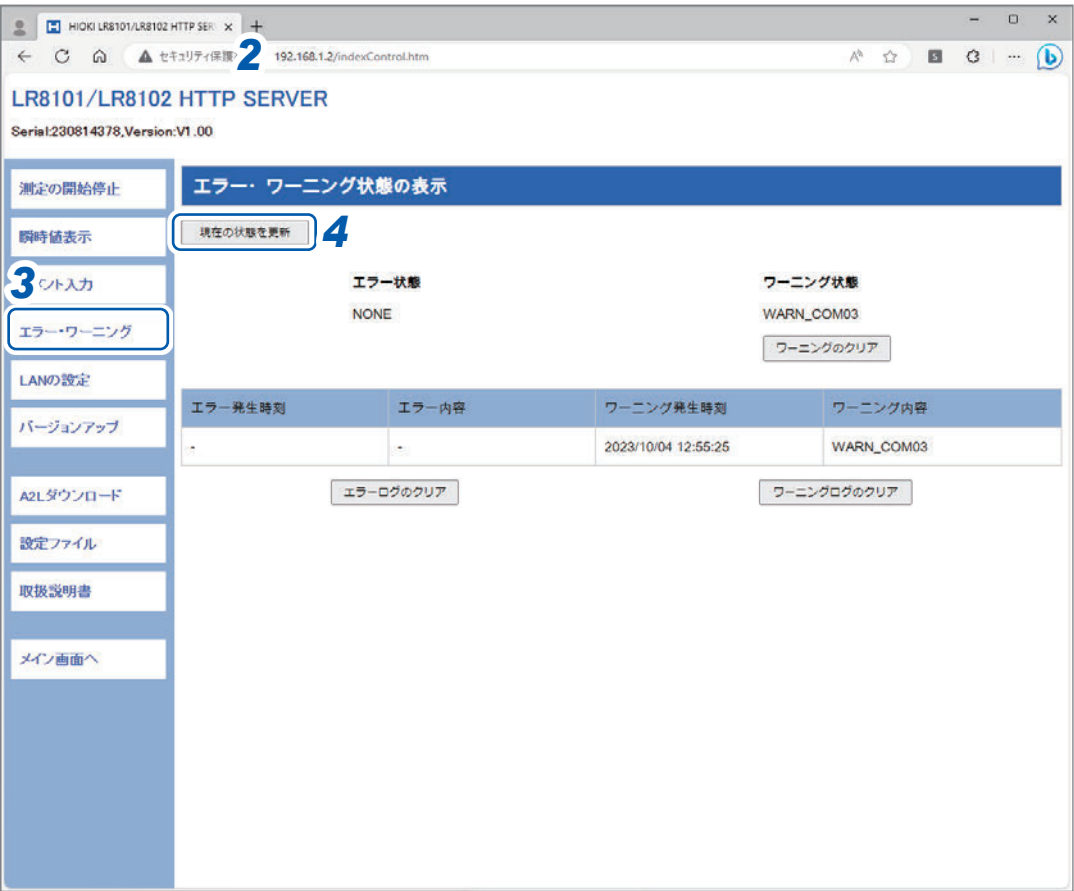
ブラウザーで、タイトルコメントとチャンネルコメントを入力できます。

The screenshot shows the web interface of the LR8101/LR8102 HTTP SERVER. The browser address bar shows the URL 192.168.1.2/indexControl.htm. The page title is 'LR8101/LR8102 HTTP SERVER' with serial number 230814378 and version V1.00. The sidebar on the left contains links: '測定の開始停止', '3 値表示', 'コメント入力', 'エラー・ワーニング', 'LANの設定', 'バージョンアップ', 'A2Lダウンロード', '設定ファイル', '取扱説明書', and 'メイン画面へ'. The main content area has a 'コメント入力' section with a 'Title' field and a 'タイトルコメント設定' button. Below this is a 'モジュール選択' dropdown set to 'MODULE1:M7100'. A table lists 15 channels (CH1_1 to CH1_15) with input fields for comments. A 'コメント設定' button is at the bottom of the main content area. A note at the bottom states: '*測定中はコメントの設定はできません。'

- 1 PCで、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://192.168.1.2)
- 3 **[コメント入力]**をクリックする。
本器に入力してあるコメントが表示されます。
- 4 タイトルコメントを入力し、**[タイトルコメント設定]**をクリックする。
入力したタイトルコメントが、本器に反映されます。
- 5 コメントを表示するモジュールを選択する。
選択したモジュールのモジュール識別名とチャンネルコメントが表示されます。
- 6 モジュール識別名と各チャンネルのコメントを入力する。
- 7 **[コメント設定]**をクリックする。
入力したモジュール識別名とチャンネルコメントが、本器に反映されます。
測定中は、本器のコメントを変更できません。

エラー・ワーニングの表示

ブラウザで、エラーとワーニングを確認できます。



1 PCで、ブラウザを起動する。

2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例：**http://192.168.1.2**)

3 [**エラー・ワーニング**]をクリックする。

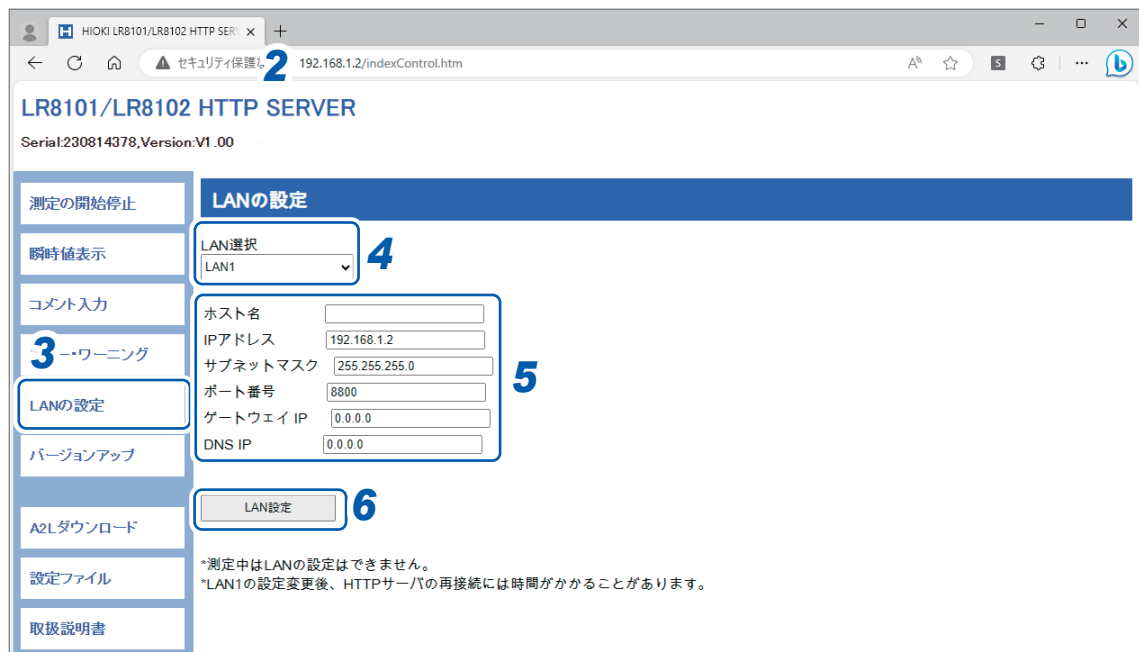
4 [**現在の状態を更新**]をクリックする。

表示されているエラーとワーニングの情報が更新されます。

表示	内容	参照
エラー状態	現在の本器のエラー状態	p.447
ワーニング状態	現在の本器のワーニング状態 [ワーニングのクリア]をクリックすると、ログの内容をクリアします。	p.448
エラー発生時刻 エラー内容	最新50件のエラーログ [エラーログのクリア]をクリックすると、ログの内容をクリアします。	-
ワーニング発生時刻 ワーニング内容	最新50件のワーニングログ [ワーニングログのクリア]をクリックすると、ログの内容をクリアします。	-

LANの設定

ブラウザで、LANの設定ができます。



- 1 PCで、ブラウザを起動する。
- 2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例：http://192.168.1.2)
- 3 [LANの設定]をクリックする。
- 4 設定を変更したいLANの種類を選択する。
- 5 LANの設定を入力する。
- 6 [LAN設定]をクリックする。

LAN1の設定を変更後、HTTPサーバーとの接続が切断されます。少し時間を空けて再接続をしてください。

遠隔バージョンアップ

ブラウザで、本器とモジュールのバージョンアップを実行できます。

また、本器とモジュールの形名、製造番号、バージョン、およびモジュールのFPGAバージョンを確認できます。

バージョンアップが必要となった際には、弊社ウェブサイトにはバージョンアップファイルと手順書が公開されます。

遠隔バージョンアップを実行する際は、あらかじめ弊社ウェブサイトからファイルをダウンロードし、解凍してください（ファイル名は変更しないで使用してください）。

SD メモリーカードまたは USB メモリーは必要ありません。

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.1.2/indexControl.htm'. The page title is 'LR8101/LR8102 HTTP SERVER' and the subtitle is 'Serial:230814378,Version:V1.00'. On the left sidebar, the 'バージョンアップ' (Version Upgrade) option is selected. The main content area has a blue header 'バージョンアップ' and a text block explaining the process: 'ファイルを選択し、バージョンアップボタンを押すと、本器ファームウェアのバージョンアップが行われます。設定値は初期化される場合がありますので、必要な場合はバージョンアップを行う前にメディアに保存してください。測定中などは、バージョンアップできません。バージョンアップ中は、電源を切らないでください。' Below this, there are two buttons: 'ファイルの選択' (labeled with a blue '4') and 'バージョンアップ' (labeled with a blue '5'). A progress bar shows '0%'. At the bottom, there is a table with 5 columns: 'モジュール番号', '形名', '製造番号', 'バージョン', and 'FPGAバージョン'.

モジュール番号	形名	製造番号	バージョン	FPGAバージョン
HIOKI	LR8102	230814378	V1.00	-
MODULE1	M7100	000000040	V 100	V 100
MODULE2	M7102	230810424	V 100	V 100
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

- 1 PCで、ブラウザを起動する。
- 2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。（例：http://192.168.1.2）
- 3 [バージョンアップ]をクリックする。
- 4 [ファイルの選択]をクリックし、ダウンロードしたバージョンアップファイル（拡張子 本器：[UPG]、モジュール：[PRG]）を選択する。
- 5 [バージョンアップ]をクリックする。

本器のバージョンアップを実行すると自動で再起動します。その際、通信が切断されます。その他、注意事項およびバージョンアップ後の確認については、手順書をご覧ください。

A2L ファイルのダウンロード

ブラウザで、A2L ファイルをダウンロードできます。



- 1 PCで、ブラウザを起動する。
- 2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例：**http://192.168.1.2**)
- 3 **[A2Lダウンロード]**をクリックする。
- 4 XCPに接続するLANを選択する。
- 5 **[A2Lダウンロード]**をクリックする。

設定ファイルの情報取得

ブラウザで、設定ファイルの情報を取得できます。



- 1 PCで、ブラウザを起動する。
- 2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例：http://192.168.1.2)
- 3 [設定ファイル]をクリックする。
- 4 [設定ファイルダウンロード]をクリックする。
現在の本器の設定をダウンロードします。
- 5 [ファイルの選択]をクリックし、本器に読み込ませたいPC上の設定ファイルを選択する。
- 6 本器に読み込ませる設定の内容を選択する。

測定設定、測定設定+外部端子、測定設定+通信設定、測定設定+外部端子+通信設定
- 7 [設定ファイル送信]をクリックする。
手順6で選択した設定が反映されます。
- 8 [設定ファイル情報取得]をクリックする。
設定ファイルのモジュール構成を取得します。

取扱説明書のダウンロード

ブラウザで、本器の取扱説明書 詳細編をダウンロードできます。



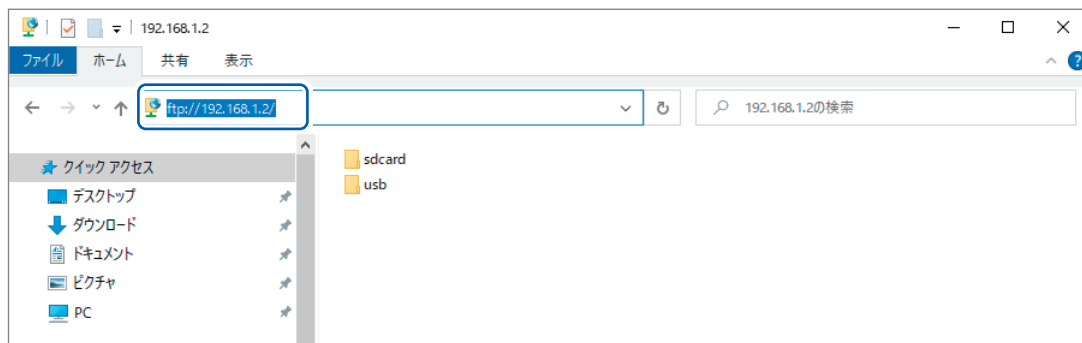
- 1 PCで、ブラウザを起動する。
- 2 アドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例：http://192.168.1.2)
- 3 [取扱説明書]をクリックする。
本器の取扱説明書 詳細編をダウンロードします。
- 4 [取扱説明書]をクリックする。
ブラウザに取扱説明書のPDF ファイルが表示されます。

12.3 FTPサーバーでデータを取得する

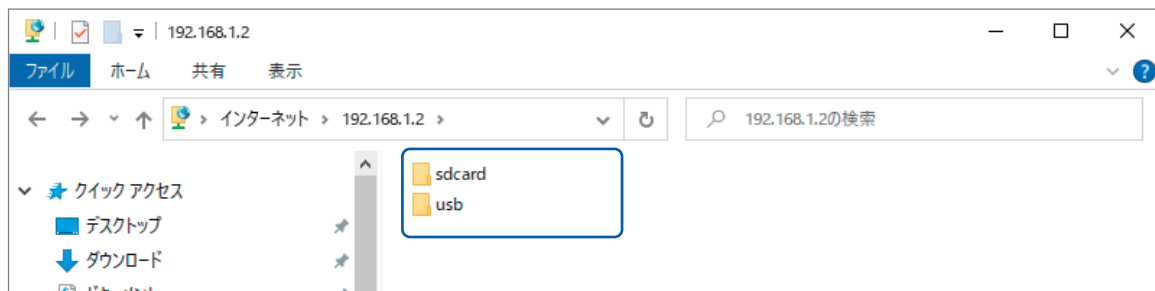
FTPサーバー機能により、PCで本器のファイルを取得できます。

FTP (File Transfer Protocol) は、ネットワーク内でファイルを転送するためのプロトコルです。PC上でFTPクライアントを動作させ、SDメモリーカードまたはUSBメモリー内のファイルをPCで取得できます。

- 1 エクスプローラーのアドレスの欄に、本器のアドレスを入力する。(例：**ftp://192.168.1.2**)
sdcardとusbのフォルダーが表示されます。



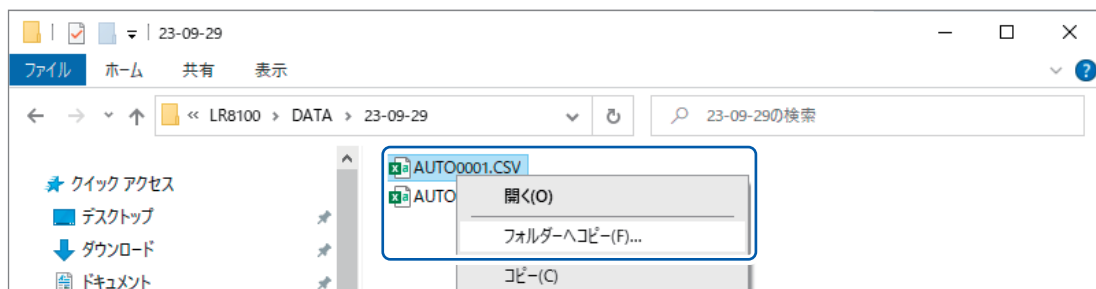
- 2 データを取得したい項目をダブルクリックする。



sdcard	SDメモリーカード
usb	USBメモリー

フォルダーが開きます。

- 3 ファイル名を右クリックし、**[フォルダーへコピー]**をクリックする。



ファイルのコピーが実行されます。

重要

PCのFTPクライアントによっては、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削除してしまうソフトウェアがあります。ファイルまたはフォルダーの移動には、十分に注意してください。

移動はしないで、コピーでデータを取得したあとに削除することをお勧めします。

- 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接続したあとに、1分以上コマンドを送らないとFTPが切断されることがあります。この場合は、FTPを再接続してください。
- FTP接続を切断したあと、すぐにFTPを再接続できないことがあります。この場合は、1分ほど待ってから再接続してください。
- SDメモリーカードまたはUSBメモリーを交換する場合は、FTP接続を切断してください。
- ファイル操作に関する通信コマンドとFTPは同時に使用しないでください。意図しない動作が発生するおそれがあります。
- フリーソフトウェアのFFFTPなども利用できます。
- 自動保存中にFTPからのファイル操作、転送を実行すると、自動保存の保存速度が遅くなります。

12.4 FTPクライアントでデータを送信する

本器のメディア（SDメモリーカード、USBメモリー）に自動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サーバーが動作しているPCのIPアドレスを指定します。

FTPサーバーに、本器のユーザー名とパスワードの登録が必要です。詳細は、WindowsのFTPサーバーのHELPをご覧ください。

FTPサーバーとして、WindowsのFTPサーバーなどを利用できます。

WindowsのFTPサーバー以外に、フリーソフトFILEZILLA（他社商標）Serverなども利用できます。

- **:CONFigure:ATSAve**の**A\$**をOFF以外のいずれかに設定してください。
- 定期的にデータを送信するには、**:CONFigure:SAVEKind**の**A\$**を**NORMal**以外のいずれかに設定してください。
- SDメモリーカードまたはUSBメモリーの空き容量が無くなった場合でもデータ送信を継続するには、**:CONFigure:SAVEMode** **REMove**で最も古い波形ファイル（バイナリー、テキスト）を削除し、自動保存を継続するように設定してください。

参照：「自動保存（リアルタイム保存）」（p.218）

1 LANの設定と接続を行う。（p.314）

2 PCでFTPサーバーの設定を行う。（p.319）

3 本器でFTP自動送信の操作を行う。（p.324）

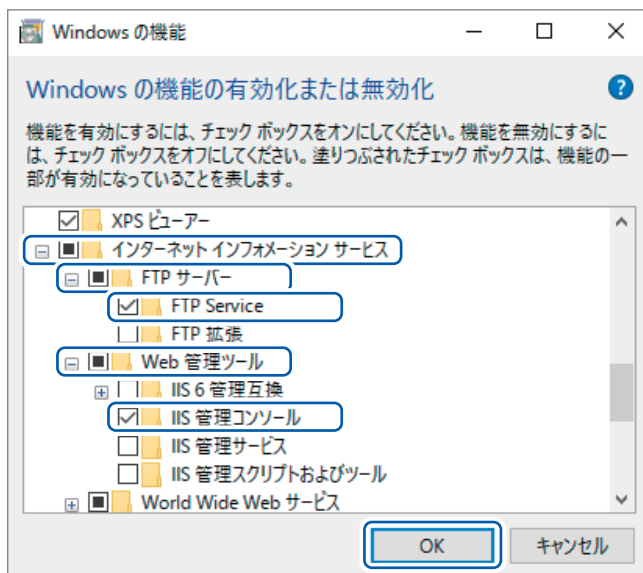
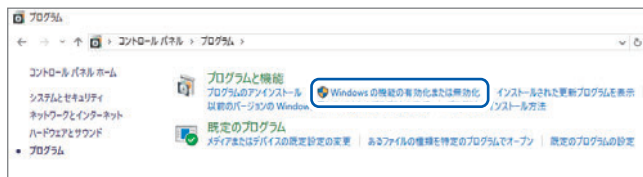
4 本器の自動保存の設定を行う。（p.218）

5 本器で測定を開始する。

本器で自動保存が実行されると、PCのFTPサーバーにファイルが自動で送信されます。

6 通信状況を確認する。（p.331）

FTPを有効にする (Windows 10の場合)



以上で、FTPがインストールされます。

インストールが終わると、Cドライブのルートに[inetpub]フォルダーが作成されます。

1 **[コントロールパネル]**の**[プログラム]**をクリックする。

2 **[Windowsの機能の有効化または無効化]**をクリックする。

[Windowsの機能] ダイアログボックスが開きます。

3 **[インターネットインフォメーションサービス]**の左側の**[+]**をクリックして展開する。

[FTPサーバー]の左側**[+]**をクリックして展開し、**[FTP Service]**を選択する。

[WEB管理ツール]の左側**[+]**をクリックして展開し、**[IIS管理コンソール]**を選択する。

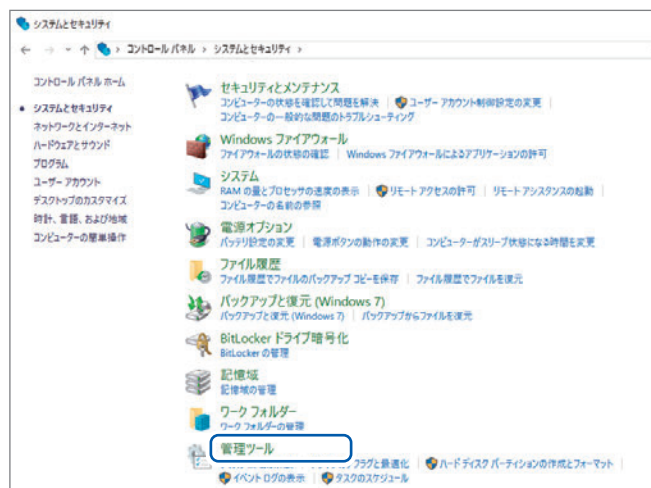
[OK]をクリックする。

FTPクライアントでデータを送信する

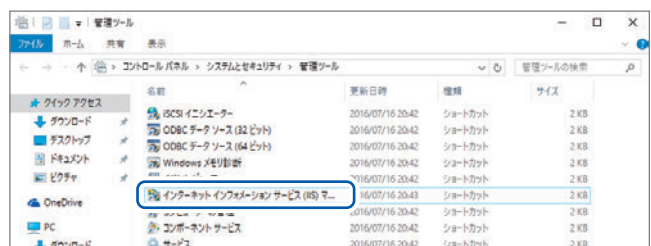
FTPの設定をする (Windows 10の場合)



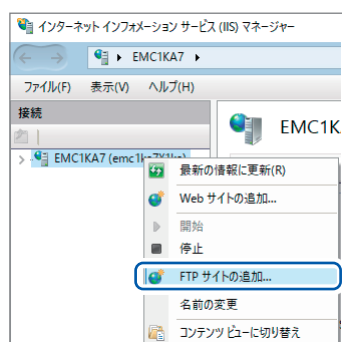
1 [コントロールパネル]の[システムとセキュリティ]をクリックする。



2 [管理ツール]をクリックする。



3 [インターネット インフォメーション サービス (IIS) マネージャー]をダブルクリックする。



4 画面の左枠の[接続]に表示されている項目を右クリックし、ショートカットメニューの[FTPサイトの追加...]をクリックする。

PCを保護するソフトウェア (例：ファイアウォール) の設定によっては通信がブロックされる場合があります。

5 **【サイト情報】**を入力する。

例：

【FTP サイト名】：LOGGER

【コンテンツディレクトリ】の**【物理パス】**に、FTP クライアントからのデータを保存する場所を指定する。

【次へ】をクリックする。

6 **【バインド】**と**【SSL】**を次のように設定する。

【IP アドレス】	【すべて未割り当て】
【ポート】	【21】
【FTP サイトを自動的に開始する】	選択
【SSL】	【無し】

【次へ】をクリックする。

7 **【認証および承認の情報】**を次のように設定する。

【認証】	【基本】 を選択
【承認】	【すべてのユーザー】
【アクセス許可】	【読み取り】 と 【書き込み】 の両方を選択

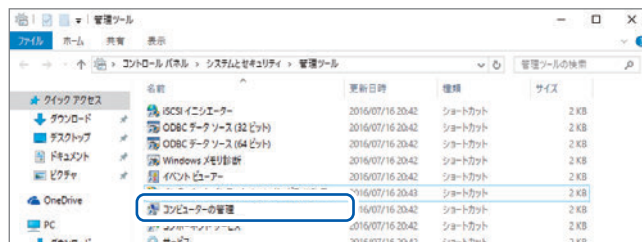
【終了】をクリックする。

アクセスするユーザーの設定をする (Windows 10の場合)

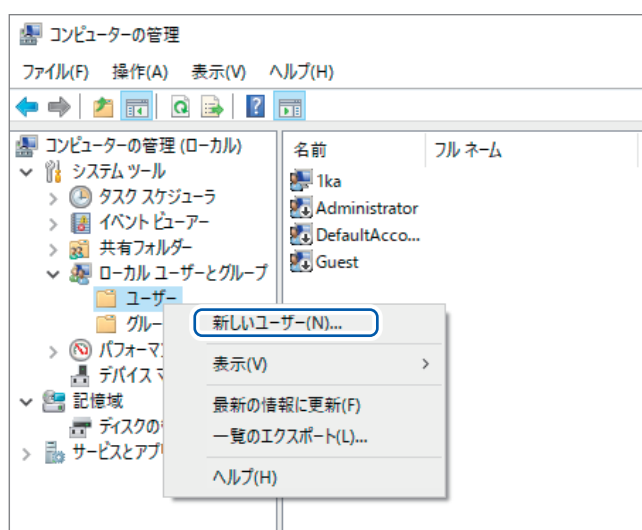
FTPを使用するユーザー名とパスワードを入力します。

ここで設定した**【ユーザー名】**と**【パスワード】**を、本器のFTPデータ自動送信の設定画面では**【ユーザー名】**ボックスと**【パスワード】**ボックスに入力します。

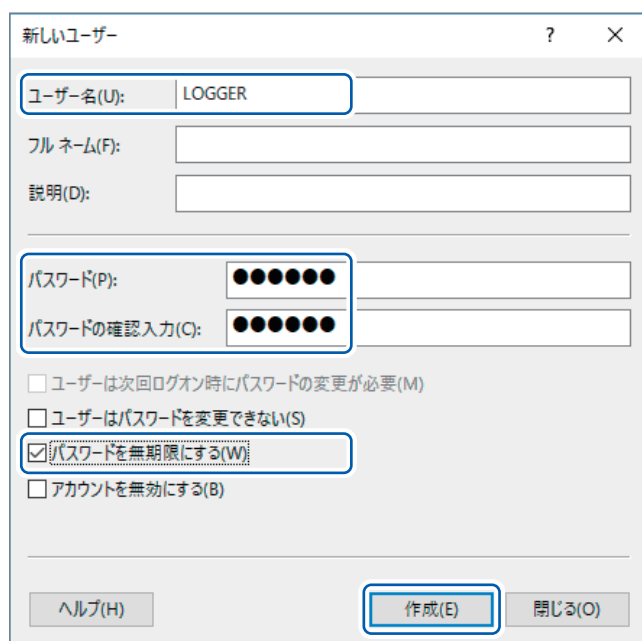
参照：「2 各項目を設定する」(p.273)



1 手順 **2** (p.320) の**【管理ツール】**から**【コンピューターの管理】**を選択する。



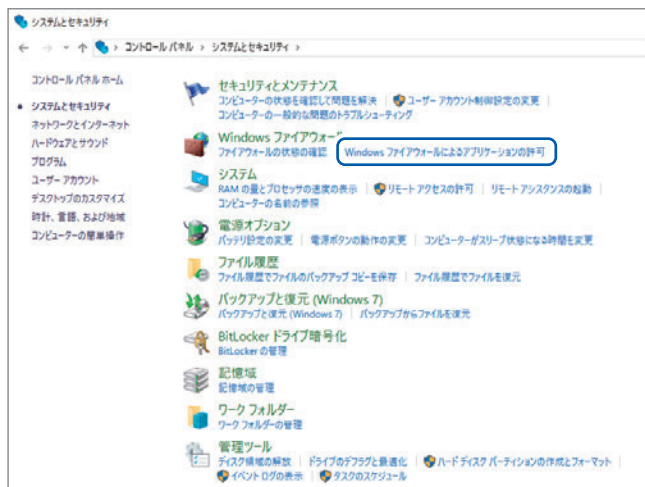
2 **【ローカルユーザーとグループ】**の**【ユーザー】**を右クリックし、ショートカットメニューから**【新しいユーザー】**を選択する。



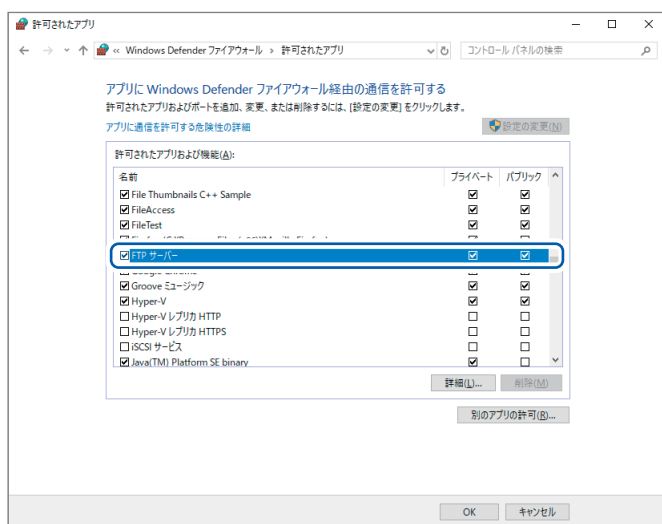
3 **【ユーザー名】**ボックスにユーザー名を、**【パスワード】**と**【パスワードの確認入力】**にパスワードをそれぞれ入力し、**【パスワードを無期限にする】**チェックボックスを選択する。

【作成】をクリックする。

ファイアウォールの設定をする (Windows 10の場合)



- 4** 手順1 (「1 [コントロールパネル]の [システムとセキュリティ]をクリックする。」(p.320)の [システムとセキュリティ]から [Windows ファイアウォールによるアプリケーションの許可]をクリックする。



- 5** [FTPサーバー]を選択する。

プライベート、パブリックは、本器と接続している方を選択してください。

FTPサーバーを再起動する

[コントロールパネル] > [システムとセキュリティ] > [管理ツール] > [サービス]で、Microsoft FTP Serviceを再起動してください。

以上で、Windows 10でのFTPの設定は完了です。



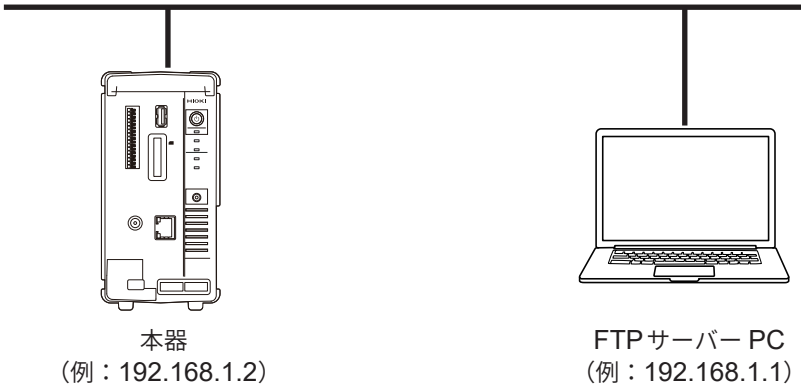
セキュリティソフトなどの各ソフトウェアによっては、ロガーからの接続が弾かれる場合があります。各ソフトウェアが、対象のロガーからの接続を禁止していないか確認してください。

自動送信の設定

本器のメディアに自動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。

操作方法

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。



1 FTPデータ自動送信機能を設定する。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:FTP:USE A\$</code>
例		<code>:SYSTem:FTP:USE ON</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:FTP:USE?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:SYSTem:FTP:USE?</code> (応答) <code>:SYSTEM:FTP:USE ON</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	FTPデータ自動送信を行いません。	
ON	FTPデータ自動送信を行います。	

2 FTPサーバー名を設定する。

FTPサーバーのホスト名またはIPアドレスを設定します。

参照：「PCでのネットワーク設定」(p.83)

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:FTP:ADDRes "A\$"</code>
例		<code>:SYSTem:FTP:ADDRes "HIOKI_FTP"</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:FTP:ADDRes?</code>
	応答	<code>"A\$"</code>
例		<code>:SYSTem:FTP:ADDRes?</code> (応答) <code>:SYSTEM:FTP:ADDRESS "HIOKI_FTP"</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = 送信先FTPサーバーアドレス (半角45文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、コマンドエラーになります。		

- 3 接続の保護を設定する。
- FTPサーバーが対応している保護方式に合わせて設定してください。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FTP:SECUrity A\$
例	:SYSTem:FTP:SECUrity EXPLICIT	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:SECUrity?
	応答	A\$
例	:SYSTem:FTP:SECUrity? (応答) :SYSTEM:FTP:SECURITY EXPLICIT (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, EXPLICIT, IMPLICIT		
OFF [☑]	通信は保護されません。	
EXPLICIT	明示的なFTPOverTLS	
IMPLICIT	暗黙的なFTPOverTLS	

- 4 サーバー証明書の確認を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FTP:CErTificate A\$
例	:SYSTem:FTP:CErTificate ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:CErTificate?
	応答	A\$
例	:SYSTem:FTP:CErTificate? (応答) :SYSTEM:FTP:CERTIFICATE ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF	暗号化通信によりファイルを転送しますが、サーバーから提示された証明書の正当性を検証しません。	
ON [☐]	サーバーから提示された証明書の正当性を検証します。正当性が認められない場合は、ファイルを転送しません。	

5 FTPサーバーのポート番号を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FTP:PORT A (接続の保護の設定がIMPLICITの場合) :SYSTem:FTP:PORT:IMPLicit A
例	:SYSTem:FTP:PORT 1234	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:PORT? (接続の保護の設定がIMPLICITの場合) :SYSTem:FTP:PORT:IMPLicit?
	応答	A\$
例	:SYSTem:FTP:PORT? (応答) :SYSTEM:FTP:PORT 1234 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = 1 ~ 21 [□] ~ 65535 接続の保護の設定がIMPLICITのときの初期設定は990です。		

6 ユーザー名を設定する。

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。
PCのFTPサーバーに登録した本器のユーザー名を設定します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FTP:USER "A\$"
例	:SYSTem:FTP:USER "LOGGER"	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:USER?
	応答	"A\$"
例	:SYSTem:FTP:USER? (応答) :SYSTEM:FTP:USER "LOGGER" (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = ユーザー名 (半角32文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、コマンドエラーになります。		

7 パスワードを設定する。

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。
PCのFTPサーバーに登録した本器のパスワードを設定します。
クエリーでは、入力したパスワードと現在設定されているパスワードを照合し、結果を返します。

設定

構文	コマンド	:SYSTem:FTP:PASSword "A\$"
例		:SYSTem:FTP:PASSword "abcd"

問い合わせ

構文	クエリー	:SYSTem:FTP:PASSword? "A\$"
	応答	B\$
例		:SYSTem:FTP:PASSword? "abcd" (応答) :SYSTEM:FTP:PASSWORD PASS (ヘッダーがONの場合)

パラメーター

A\$ = パスワード (半角 32 文字まで)
B\$ = PASS, FAIL

PASS	入力したパスワードは正しいです。
FAIL	入力したパスワードが間違っています。

注記

最大文字数以上の文字列を入力した場合、コマンドエラーになります。

8 保存ディレクトリーを設定する。

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。(初期設定：本器の製造番号)

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FTP:DIR "A\$"
例		:SYSTem:FTP:DIR "/abc/def/"
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:DIR?
	応答	"A\$"
例		:SYSTem:FTP:DIR? (応答) :SYSTEM:FTP:DIR "/abc/def/" (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = 送信先ディレクトリー (半角45文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、コマンドエラーになります。		

9 PASVモードを設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FTP:PA SV A\$
例		:SYSTem:FTP:PA SV ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:PA SV ?
	応答	A\$
例		:SYSTem:FTP:PA SV ? (応答) :SYSTEM:FTP:PA SV ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [□]	通信時にPASVモードを使用しません。	
ON	通信時にPASVモードを使用します。	

10 送信済ファイルの削除を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FTP:AU TODEl A\$
例		:SYSTem:FTP:AU TODEl ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:AU TODEl ?
	応答	A\$
例		:SYSTem:FTP:AU TODEl ? (応答) :SYSTEM:FTP:AU TODEL ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF [□]	送信済のファイルを削除しません。	
ON	送信済のファイルを削除します。	

11 ファイル名識別子を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FTP:FILE:HOST A\$ (ホスト名) :SYSTem:FTP:FILE:IP A\$ (IP アドレス) :SYSTem:FTP:FILE:TIME A\$ (時刻)
例	:SYSTem:FTP:FILE:HOST ON	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:FILE:HOST? (ホスト名) :SYSTem:FTP:FILE:IP? (IP アドレス) :SYSTem:FTP:FILE:TIME? (時刻)
	応答	A\$
例	:SYSTem:FTP:FILE:HOST? (応答) :SYSTEM:FTP:FILE:HOST ON (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF	対象をファイル名に付けません。	
ON [□]	対象をファイル名に付けます。	

例：	ホスト名	LOGGER
	IP アドレス	192.168.1.2
	時刻	'23-01-10 08:30:05
	自動保存のファイル名	AUTO0001.MEM

上記の設定で、ホスト名、IP アドレス、時刻のファイル識別子の設定を ON にしたときのファイル名は、次のとおりです。

[LOGGER_192-168-1-2_230110-083005_AUTO0001.MEM]

複数のロガーを使用した場合に、ファイルを識別できます。

12 送信テストをする。

参照：「ファイル送信テスト」(p.330)

ファイル送信テスト

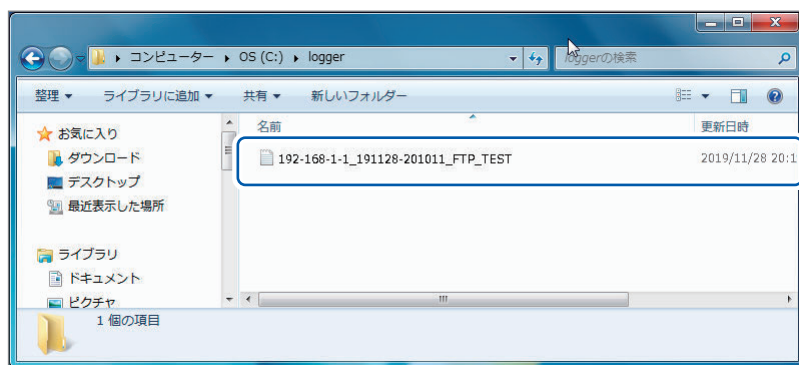
FTPでファイル送信ができるかを確認します。

1 送信テストを実行する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:CHECK?
	応答	A
例	:SYSTem:FTP:CHECK? (応答) :SYSTEM:FTP:CHECK 0 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 0 (成功) , 1 (失敗)		

テスト用のファイル[FTP_TEST.TXT]が、指定したフォルダー *¹ に送信されます。

*1. 「[サイト情報]を入力する。」(p.321)の[物理パス]と「保存ディレクトリーを設定。」(p.327)で指定したフォルダー (例: C:\LOGGER\data)



テスト用のファイルが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。

送信テストで問題が無ければ、測定を開始してください。

測定した波形データが、PCのFTPに自動送信されます。

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、「14.7 ファイルの容量」(p.405)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で送信したファイル数、送信が失敗した数などを確認できます。

1 FTP 通信状況のファイル数を確認する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:STATe?
	応答	A<NR1>, B<NR1>, C<NR1>, D<NR1>
例	:SYSTem:FTP:STATe? (応答) :SYSTEM:FTP:STATE 10,1,5,4 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A = 総ファイル数		
B = 送信済みファイル数		
C = 送信失敗ファイル数		
D = 未送信ファイル数		

2 FTP 通信状況の未送信ファイルの有無を確認する。

問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FTP:PROGress?
	応答	A\$
例	:SYSTem:FTP:PROGress? (応答) :SYSTEM:FTP:PROGRESS YES (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = YES, NO		
YES	未送信ファイルがあります。	
NO	未送信ファイルがありません。	

12.5 XCP on Ethernetで測定データを送信する

本器は、XCP on Ethernetの計測モードだけに対応しており、ASAM規格に準拠した上位ツールとの接続ができます。

XCP on Ethernetで測定データを送信するには、LANの設定と接続が必要です。

XCP接続するために、LR8101またはLR8102を使用し、本器固有の設定ファイル(A2L)を作成してください。

A2Lファイル作成後、本器の設定を変更した場合は、A2Lファイルを作り直し、最新のA2Lファイルをご使用ください。

本器は、ECU向け測定/適合用ソフトウェアからのポーリングによる非同期での測定データのアップロードには対応していません。

LAN2のXCP出力は、記録間隔ごとリアルタイムの出力が可能です。

LAN1からのXCP出力は、リアルタイムの出力には対応していません。LAN1が測定データをECU向け測定/適合用ソフトウェアに送信するタイミングは、ECU向け測定/適合用ソフトウェアから本器にコマンドが送信されたときだけです。

入力チャネルの設定

参照：「3.4 電圧・温度モジュールの設定をする」(p.114)

参照：「3.5 電力計測モジュールの設定をする」(p.120)

A2L ファイルの作成

1 保存時のファイル名を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:FILEName "A\$"
例		:SYSTem:FILEName "MANUAL"
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:FILEName?
	応答	"A\$"
例		:SYSTem:FILEName? (応答) :SYSTEM:FILENAME "MANUAL"
パラメーター		
A\$ = ファイル名文字列 (半角8文字または全角4文字まで)		
注記		
最大文字数以上の文字列を入力した場合、最大文字数以降の文字は入力されません。		

ファイル名を指定しないときは、自動でファイル名を付けます。

参照:「ファイル名を指定しないで保存したとき」(p.214)

2 A2L ファイルを保存する。

LAN1で保存した場合:通信はLAN1ポートで行います。通信プロトコルはTCPです。

LAN2で保存した場合:通信はLAN2ポートで行います。通信プロトコルはUDPです。

本器の設定で、測定をONにしたチャンネルのみ、A2L ファイルに情報が記載されます。

設定		
構文	コマンド	LAN1を使用する場合 :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1 :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1 LAN2を使用する場合 :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2 :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2
例		:MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1
問い合わせ		
構文	クエリー	LAN1を使用する場合 :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1? :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1? LAN2を使用する場合 :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2? :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2?
	応答	A\$
例		:MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1? (応答) :MEDIA:SD:SAVE:A2L:LAN1 SUCCESS_TEST (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = NONE, EXECUTING, SUCCESS_ (ファイル名), FAIL		
NONE	保存実行前です。	
EXECUTING	保存実行中です。	
SUCCESS	保存実行に成功しました。保存したファイル名が後ろに付きます。	
FAIL	保存に失敗しました。	

ECU制御ソフト上の設定

測定チャネルの設定

測定前にECU制御ソフトでDAQリストの初期化と生成を行い、ODTエントリーに測定チャネルの情報を設定してください。

本器が測定中の場合、DAQリストの初期化と生成はできません。

12.6 CANで測定値を出力する

本器の測定値をCANバスに出力します。
CAN測定値出力には、CAN-H端子とCAN-L端子を使います。
CANケーブルの結線方法は、「CANケーブルの結線 (LR8102のみ)」 (p.59) をご覧ください。
設定方法は、「CANエディタ取扱説明書」をご覧ください。

- 1
- 測定値出力機能を設定する。
CANエディタで設定した内容で出力するかどうかを設定できます。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:RTOut A\$
例		:SYSTem:RTOut CAN
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:RTOut?
	応答	A\$
例		:SYSTem:RTOut? (応答) :SYSTEM:RTOUT CAN (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, CAN, LAN2udp		
OFF [☑]	CANおよびLAN2からデータを出力しません。	
CAN	CAN端子からデータを出力します。 外部サンプリング使用時は、時刻出力しません。	
LAN2udp	LAN2からデータを出力します。	

XCP on Ethernet UDPで制御されている場合は、設定に関わらず出力しません。
CANエディタから本体に設定する際にCANに設定することもできます。

12.7 LAN2の設定と接続をする

LANケーブルで、本器とPCを接続できます。
 LAN2ポートにLANケーブルを接続してください。測定値のリアルタイム出力ができます。
 本器のデフォルトのIPアドレスは192.168.1.102です。ポート番号は8801、出力先ポート番号は8800です。

PCから次の通信コマンドをLAN1に送ります（通信コマンドポート：8802）。
 LAN2は通信コマンドに対応していません。LAN2の設定をするためには、LAN1から設定をしてください。

LAN2の設定を更新して反映する。

重要
 このコマンドを実行するまでLAN2の設定は反映されません。
 LAN2の設定が完了してから、このコマンドを実行してください。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate

DHCPサーバー

DHCPサーバーをONに設定すると、IPアドレスやサブネットマスクを自動で取得できます。
 PREParation?ではLAN2設定反映前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP ON :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP:PREParation?
	応答	A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP? (応答):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:DHCP ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF,ON		
OFF [☑]	DHCP機能を無効にします。	
ON	DHCP機能を有効にします。	

ホスト名

PREParation? では LAN2 設定反映前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname "A\$"
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname "LOGGER" :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname:PREParation?
	応答	"A\$"
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname? (応答):SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTNAME "LOGGER" (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
A\$ = ホスト名文字列 (半角 12文字まで)		

本器の IP アドレスを設定する。

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設定してください。

PREParation? では LAN2 設定反映前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPADdress ip1,ip2,ip3,ip4
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPADdress 192,168,1,200 :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate	
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPADdress? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPADdress:PREParation?
	応答	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPADdress? (応答):SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPADdress 192,168,1,200 (ヘッダーがONの場合)	
パラメーター		
ip1	0 ～ 255	
ip2	0 ～ 255	
ip3	0 ～ 255	
ip4	0 ～ 255	

LAN2のサブネットマスクを設定する。

IPアドレスを、ネットワークを示すアドレス部と機器を示すアドレス部とに分けるための設定です。同じネットワーク内の機器のサブネットマスクと同じように設定してください。なお、DHCPサーバーが有効な場合は、サーバーにより自動で設定されます。

PREParation? ではLAN2設定反映前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk mask1,mask2,mask3,mask4</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk 255,255,255,0</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk?</code> <code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk:PREParation?</code>
	応答	<code>mask1<NR1>,mask2<NR1>,mask3<NR1>,mask4<NR1></code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk?</code> (応答) <code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SMASK 255,255,255,0</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
mask1	0 ～ 255	
mask2	0 ～ 255	
mask3	0 ～ 255	
mask4	0 ～ 255	

本器のポート番号を設定する。

下1桁はLAN2システムが使用します。

例：8800 ～ 8809のどれを指定しても設定は8800となり、8801をUDP出力が使用します。

(下1桁 1：UDP出力、5：XCP on Ethernet)

PREParation? ではLAN2設定反映前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTRol no
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTRol 8800 :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTRol? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTRol:PREParation?
	応答	no<NR1>
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTRol? (応答) :SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTRol 8800 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
no = 1020 ~ 65520		
注記		
たとえば、8800 から 8809 のどれを設定しても設定は 8800 が返されます。		

ゲートウェイIP

0.0.0.0を指定することで、ゲートウェイの使用がOFF になります。
DHCPサーバーをONに設定した場合は、自動で設定されます。
PREParation?ではLAN2の設定を反映する前の設定を返します。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway ip1,ip2,ip3,ip4
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway 192,168,1,100
		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway:PREParation?
	応答	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway?
		(応答) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:GATEWAY 192,168,1,100 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ip1	0 ～ 255	
ip2	0 ～ 255	
ip3	0 ～ 255	
ip4	0 ～ 255	

使用するPCを変える、もしくはPCのIPを変更する。(必要に応じて)

- 本器のIPアドレスを設定するだけのPCの場合は、PCを変更してください。
- 本器のIPアドレスを設定した結果、PC側のIPアドレスも変更が必要な場合は変更してください。

12.8 LAN2で測定値を出力する

本器の測定値をリアルタイムで出力します。

通信プロトコルは、UDPです。

測定 ON チャネルすべての測定値を記録間隔ごとに出力します。

サンプリング同期用のプライマリー器では、設定を行うことで同期したLR8102の測定値を出力できます。(p.108、p.342)

受信機器の性能、OSなどによっては遅延が生じることがあります。

プロトコルがUDPであるため、すべてのパケットの受信は保証されません。

リアルタイム性をより高めたい場合は、数値演算、警報、停止トリガの各機能を OFF にしてください。

1 測定値出力機能を有効にする。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:RTOut A\$</code>
例		<code>:SYSTem:RTOut LAN2udp</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:RTOut?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:SYSTem:RTOut?</code> (応答) <code>:SYSTEM:RTOUT LAN2UDP</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, CAN, LAN2udp		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	CANおよびLAN2からデータを出力しません。	
CAN	CAN端子からデータを出力します。	
LAN2udp	LAN2からデータを出力します。	

XCP on Ethernet UDPで制御されている際は設定に関わらず出力しません。

2 出力先のIPアドレスを設定する。

マルチキャスト用のIPアドレス(224.0.0.0 ~ 239.255.255.255)を指定することで、マルチキャスト通信ができます。

設定		
構文	コマンド	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:IPAddress ip1,ip2,ip3,ip4</code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:IPAddress 192,168,1,100</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:IPAddress?</code>
	応答	<code>ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1></code>
例		<code>:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:IPAddress?</code> (応答) <code>:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:IPADDRESS 192,168,1,100</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

3 出力先ポート番号を設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:PORT no\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:PORT 10000
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:PORT?
	応答	no\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:PORT? (応答) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:PORT 10000 (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
no\$ = 1020 ~ 65535		

4 エンディアンを設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:ENDIAN A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:ENDIAN LITTLE
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:ENDIAN?
	応答	A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:ENDIAN? (応答) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:ENDIAN LITTLE (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = LITTLE, BIG		
LITTLE	下位バイトを先に送る形式です。(リトルエンディアン)	
BIG	上位バイトを先に送る形式です。(ビッグエンディアン)	

5 出力する測定値のデータ形式を設定する。

設定

構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:FORMat A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:FORMat INT32

問い合わせ

構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:FORMat?
	応答	A\$
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:FORMat? (応答):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:FORMAT INT32 (ヘッダーがONの場合)	

パラメーター

A\$ = INT32, FLOAT, INDEx


INT32 [□]	符号あり、32ビット、INT形式
FLOAT	単精度浮動小数点数の形式
INDEx	指数形式 (ASCII コード)

指数形式は、文字列で出力します。1チャンネルのデータサイズが大きくなり、記録間隔に対して出力できる測定チャンネル数が少なくなります。また、指数形式は表示桁以下を四捨五入した値を出力します。表示桁以下の値を取得したい場合は、INT32形式を指定して取得した値を、物理量に変換してください。

参照：「INT32形式データの物理量への変換方法」(p.345)

6 (プライマリー器のとき)

全セカンダリー器のデータを出力するか設定する。

設定		
構文	コマンド	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC ON
問い合わせ		
構文	クエリー	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC?
	応答	A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC?
		(応答) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:SYNC ON (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	本器がプライマリー器の場合に、全セカンダリーのデータを本器のLAN2から出力しません。	
ON	本器がプライマリー器の場合に、全セカンダリーのデータを本器のLAN2から出力します。 出力設定はプライマリー器に依存します。 プライマリー器の測定値出力機能の設定がLAN2udpの場合に出力します。	
注記		
1つあたりのセカンダリー器から出力できるチャンネル数は500までです。 500チャンネルを超える場合は、出力される順に500チャンネル目までのデータを出力します。 参照:「データ形式」(p.343)		
例: セカンダリー器の測定チャンネル数が以下の場合、プライマリー器からはパルスチャンネル以降は出力されません。 電力演算チャンネル: 400 アナログチャンネル: 100 パルス: 1 波形演算: 5		

データ形式

UDPデータフレームについて

1バイト	1バイト	1バイト	1バイト	8バイト	4バイト	可変長	1バイト	1バイト
ヘッダー (0xFE)	同期番号 (0～)	分割数 (0～)	分割番号 (0～)	データ 番号 (0～)	データサ イズ	測定データ	チェック サム *1	フッター (0xFF)

*1. 演算範囲：同期番号～測定データ部
方式： 8ビットごとに単純加算した値の下位8ビット

各チャンネル種類のデータサイズは次のとおりです。

- 測定値のデータ形式がINT32またはFLOATのとき

チャンネル種類	データサイズ
電力演算	4バイト (Float 固定)
アナログ	4バイト
パルス	4バイト
ロジック	2バイト (INT16 固定)
警報 *2	2バイト (INT16 固定)
波形演算	8バイト (Double 固定)

- 測定値のデータ形式がINDEXのとき

チャンネル種類	データサイズ
電力演算	12バイト
アナログ	12バイト
パルス	12バイト
ロジック	2バイト
警報 *2	2バイト
波形演算	12バイト

チャンネル間にコンマ (,) が加わるため、最後のチャンネル以外のデータ数は、上記のデータサイズより1バイト増えます。

*2. 警報チャンネルは、全チャンネル (4 bit) を整数表現したものです (一番下のbitから警報1、警報2…の並びで出力)。警報チャンネルのデータが9の場合は、警報1と警報4が出力状態です。

例：

測定値のデータ形式がINT32のとき（エンディアンの設定がBIGのとき）

参照：「INT32形式データの物理量への変換方法」（p.345）

チャンネル種類	出力データ例	10進数の値
電力演算	be 4c cc cd	-0.2
アナログ	ff ff 8c f1	-29455
パルス	00 00 00 01	1
ロジック	00 01	1
警報	00 01	1（警報1が出力）
波形演算	bf 94 57 ce 1d 2e e4 f0	-0.0198662

測定値のデータ形式がFLOATのとき（エンディアンの設定がBIGのとき）

チャンネル種類	出力データ例	10進数の値
電力演算	be 4c cc cd	-0.2
アナログ	3d 38 51 ec	0.045
パルス	45 48 30 00	3203
ロジック	00 01	1
警報	00 09	9（警報1と警報4が出力）
波形演算	bf 94 57 ce 1d 2e e4 f0	-0.0198662

測定値のデータ形式がINDEXのとき

チャンネル種類	出力データ例	ASCIIコード文字
電力演算	2d 31 2e 30 32 32 37 35 65 2d 30 32	-1.02275e-02
アナログ	2d 31 2e 30 32 32 37 35 65 2d 30 32	-1.02275e-02
パルス	2b 32 2e 33 30 30 30 30 65 2b 30 31	+2.30000e+01
ロジック	30 31	01
警報	31 35	15
波形演算	2d 31 2e 37 36 32 30 32 65 2d 30 32	-1.76202e-02

- 測定データは、次の順で出力されます。
電力演算、アナログ、パルス、ロジック、警報、波形演算
- 同じデータサイズでは、モジュール番号の小さい順に並べます。
- 同じモジュール番号では、チャンネル番号が小さい順に並べます。

例：

測定ONチャンネルが、CH1_1, CH1_2, CH2_1, PLS1, ALM, W1の場合は、次の順に並べ替えて出力されます。

CH1_1 → CH1_2 → CH2_1 → PLS1 → ALM → W1

1パケット当たりの、測定データの最大パケットサイズは1454バイトです。それ以上のサイズの場合は、分割して送信されます。

参照：「14.12 データの取り扱い」（p.415）

INT32形式データの物理量への変換方法

各チャンネルの入力種類およびレンジの設定で決まる係数（下表）を用いて、次のように計算します。

物理量 = 受信した測定データ × 係数

加えて、スケーリングが設定されている場合は次の計算をします。

測定値 = 物理量 × スケーリング係数 + スケーリングオフセット値

製品名	モードまたはセンサー	レンジ (f.s.)	係数
・M7100 電圧・温度モジュール (15チャンネル) ・M7102 電圧・温度モジュール (30チャンネル)	電圧	10 mV	1.0000E-07
		20 mV	2.0000E-07
		100 mV	1.0000E-06
		200 mV	2.0000E-06
		1 V	1.0000E-05
		2 V	2.0000E-05
		6 V	6.0000E-05
		10 V	1.0000E-04
		20 V	2.0000E-04
		60 V	6.0000E-04
		100 V	1.0000E-03
		1-5 V	6.0000E-05
	熱電対	100°C	1.0000E-02
		500°C	5.0000E-02
		2000°C	1.0000E-01

12

PC (コンピューター)との通信

同期時の測定値出力機能

複数台同期時、プライマリー器から、各セカンダリー器の測定値をUDP出力できます。

出力間隔は、各機器の出力間隔です。

記録間隔ごとの出力できるチャンネル数

測定値出力機能がONのときは、設定ごとに出力に制限があります。

設定ごとの制限は、以下の表をご確認ください。

出力できる制限を超えた場合、測定データは空で出力されます。

同期	データ形式	制限
なし	INT32	なし
	FLOAT	なし
	指数	*2
あり *1	INT32	本体1台当たり500チャンネル
	FLOAT	本体1台当たり500チャンネル
	指数	出力されません

*1. プライマリー器から全セカンダリー器のデータを出力する (:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC ON) 場合。各器から出力する (:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC OFF) 場合は、同期設定がONでも、同期なしの表の制限になります。

*2. 記録間隔が5 msに設定されている場合、チャンネル数が700個以上で測定ONになっていると、出力されません。



UDP 受信側システム

測定値出力機能で受信するシステムのサンプルプログラムは、付属のDVDに収録されています。サンプルプログラムを実行すると、LR8102の測定値をUDPで受信し、出力形式ごとに物理量に変換してファイルに保存します。

13 仕様

13.1 データロガー本体仕様

一般仕様

基本仕様

製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
最大モジュール接続台数	電源モジュール 1台 + 測定モジュール 10台まで*1 *1. 本体 1台に M7103 は 4台まで
接続可能モジュール	
測定モジュール	M7100 電圧・温度モジュール (15チャンネル) M7102 電圧・温度モジュール (30チャンネル) M7103 電力計測モジュール (本体ファームウェア V1.50以降で対応)
電源モジュール	M1100 AC電源モジュール (本体ファームウェア V1.50以降で対応)
内部バッファメモリー	揮発性メモリー 512 MB
時計機能	オートカレンダー、閏年自動判別、24時間計
時計精度 (開始/停止時刻の精度)	±1.0 s/日 (23°Cにおいて) NTPサーバーに接続することで、NTPサーバーと時刻の同期が可能
時間軸確度	±0.2 s/日 (23°Cにおいて)
バックアップ電池寿命	時計用 10年以上 (23°C参考値)
使用場所	屋内使用、汚染度2、高度2000 mまで
使用温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% RH以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-20°C ~ 60°C、80% RH以下 (結露しないこと)
外形寸法	モジュールなし 約80W × 166H × 238D mm (突起物を含まない) M7100 電圧・温度モジュール 1台装着時 約134W × 166H × 263D mm (突起物を含まない) M7100 電圧・温度モジュール 10台装着時 約620W × 166H × 263D mm (突起物を含まない)
質量	約1.5 kg
適合規格	安全性: EN 61010 EMC: EN 61326

表示部

ステータスLED	LR8101: POWER, ALARM, ERROR, START, ACCESS LR8102: POWER, ALARM, ERROR, START, ACCESS, ACT, TERM
----------	---

13

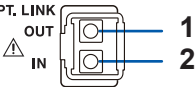
仕様

電源

電源	
ACアダプター	Z1016 ACアダプタ (DC 12 V \pm 10% で駆動) 定格電源電圧：AC 100 V \sim 240 V (\pm 10% の電圧変動を考慮) 定格電源周波数：50 Hz/60 Hz
電源モジュール	M1100 AC 電源モジュール 定格電源電圧：AC 100 V \sim 240 V (\pm 10% の電圧変動を考慮) 定格電源周波数：50 Hz/60 Hz 予想される過渡過電圧：2500 V
外部電源	DC 10 V \sim 30 V
消費電力	
通常消費電力	Z1016 ACアダプタまたはDC 12 V 外部電源使用、M7100 または M7102 を 1 台装着において：15 W (本体のみ)
最大定格電力	Z1016 ACアダプタ使用時：100 VA (ACアダプターを含む) 外部電源DC 30 V使用時：60 VA (本体のみ)

インターフェイス仕様

LAN インターフェイス	
LAN	IEEE802.3 Ethernet 100BASE-TX / 1000BASE-T 自動認識 Auto MDI-X、DHCP、DNS (LAN1 のみ対応)
コネクタ	RJ-45
LAN ポート数	1 (LR8101) 2 (LR8102)
LAN1 機能	Logger Utility によるデータ収集、記録条件設定
	Logger Utility による IP アドレスの初期設定
	通信コマンドによる設定、記録制御
	FTP サーバーによるデータ手動取得 SD メモリーカード、USB メモリーのファイルを取得 対応プロトコル：FTP
	FTP データ自動送信 (FTP クライアント) SD メモリーカードまたは USB メモリーに保存されたファイルを転送する 測定中：波形ファイル (バイナリー、テキスト、MDF) 測定後：波形ファイル (バイナリー、テキスト、MDF)、数値演算結果ファイル 対応プロトコル：FTP, FTPS
	HTTP サーバー機能 制御モード (最大 1 台) 現在の測定値表示、測定の開始と停止、コメント設定、バージョンアップ、通信設定、エラー情報の表示 閲覧モード (最大 4 台) 現在の測定値表示、測定状態表示、コメント表示、エラー情報の表示 言語設定 日本語 / 英語
	XCP on Ethernet (TCP) ECU 向け測定 / 適合用ソフトウェアの Measurement mode のみ対応 ASAM e.V. MCD-1 XCP v 1.5.0 準拠
	NTP クライアント機能 NTP サーバーと時刻同期 定期同期間隔：1 時間、1 日 測定前同期機能あり

LAN2 機能 (LR8102 のみ)	XCP on Ethernet (UDP) ECU 向け測定 / 適合用ソフトウェアの Measurement mode のみ対応 ASAM e.V. MCD-1 XCP v 1.5.0 準拠															
	測定データ出力機能 測定データを UDP で出力可能 同期 ON かつプライマリー器の場合、同期された全本体の測定データを出力可能 出力周期：記録間隔ごとに出る															
USB インターフェイス (ホスト)																
適応規格	USB2.0 準拠															
コネクタ	シリーズ A レセプタクル															
動作保証オプション	Z4006 USB メモリ (16 GB) フォーマット形式：FAT16、FAT32															
接続可能機器	USB メモリー															
SD カードスロット																
適応規格	SD 規格準拠 × 1 (SD メモリーカード / SDHC メモリーカード 対応)															
動作保証オプション	Z4001 (2 GB)、Z4003 (8 GB) フォーマット形式：FAT16、FAT32															
光同期インターフェイス (LR8102 のみ)																
コネクタ	SFP 光トランシーバー、Duplex-LC (2 芯 LC)															
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															
ポート	<table><tr><th>ピン</th><th>信号名</th><th>I/O</th><th>機能</th></tr><tr><td>1</td><td>OPT.LINK OUT</td><td>OUT</td><td>光信号出力</td></tr><tr><td>2</td><td>OPT.LINK IN</td><td>IN</td><td>光信号入力</td></tr></table>				ピン	信号名	I/O	機能	1	OPT.LINK OUT	OUT	光信号出力	2	OPT.LINK IN	IN	光信号入力
	ピン	信号名	I/O	機能												
1	OPT.LINK OUT	OUT	光信号出力													
2	OPT.LINK IN	IN	光信号入力													
	<div><div>OPT. LINK OUT IN</div><div></div></div>															

外部制御端子

端子台

GND		1
PULSE		2
SMPL		3
GND		4
I/O 1		5
I/O 2		6
I/O 3		7
I/O 4		8
GND		9
ALM 1		10
ALM 2		11
ALM 3		12
ALM 4		13
GND		14
CAN_H		15
CAN_L		16
GND		17

押しボタン式端子台

ピン	信号名	I/O	機能
1	GND	–	GND
2	PULSE	IN	パルス/ロジック入力
3	SMPL	IN	外部サンプリング入力
4	GND	–	GND
5	I/O 1	IN/OUT	外部入出力 1
6	I/O 2	IN/OUT	外部入出力 2
7	I/O 3	IN/OUT	外部入出力 3
8	I/O 4	IN/OUT	外部入出力 4
9	GND	–	GND
10	ALM1	OUT	警報出力 1
11	ALM2	OUT	警報出力 2
12	ALM3	OUT	警報出力 3
13	ALM4	OUT	警報出力 4
14	GND	–	GND
15	N.C. / CAN_H ^{*1}	–/OUT ^{*1}	未接続 / CAN_H 通信線 ^{*1}
16	N.C. / CAN_L ^{*1}	–/OUT ^{*1}	未接続 / CAN_L 通信線 ^{*1}
17	GND	–	GND

*1. LR8102 のみ CAN 端子として使用可能

パルス/ロジック入力

端子数	1 非絶縁 (GND は本体と共通)
機能	パルス/ロジック入力
適応入力形態	無電圧接点、オープンコレクター (PNP オープンコレクターは外付け抵抗が必要)、または電圧入力
最大入力電圧	DC 0 V ~ 42 V
入力抵抗	1.1 MΩ ±5%
検出レベル	2段階切り替え可能 High 1.0 V 以上、Low 0 V ~ 0.5 V High 4.0 V 以上、Low 0 V ~ 1.5 V

外部サンプリング入力

端子数	1 非絶縁 (GND は本体と共通)
機能	外部サンプリング
入力電圧	DC 0 V ~ 10 V High レベル 2.0 V ~ 10 V、Low レベル 0 V ~ 0.8 V
スロープ	立ち上がり、立ち下がり選択可能
フィルター	ON/OFF 設定可能
応答パルス幅	フィルター OFF 時：High 期間 100 μs 以上、 Low 期間 100 μs 以上 フィルター ON 時：High 期間 4 ms 以上、 Low 期間 4 ms 以上
最高外部サンプリング周期	5 ms

外部入出力

端子数	4 非絶縁 (GND は本体と共通)
入力時	機能： OFF、START、STOP、START/STOP、トリガ入力、イベント入力から選択可能 入力電圧：DC 0 V ~ 10 V High レベル 2.5 V ~ 10 V、Low レベル 0 V ~ 0.8 V スロープ： 立ち上がり、立ち下がり選択可能 応答パルス幅： High 期間 2.5 ms 以上、Low 期間 2.5 ms 以上
出力時	機能：OFF、トリガ出力から選択可能 出力形式：オープンドレイン出力 (5 V 電圧出力付き) 出力電圧： High レベル 4.0 V ~ 5.0 V Low レベル 0 V ~ 0.5 V 最大開閉能力：DC 5 V ~ 10 V, 200 mA 出力パルス幅 (トリガ出力)：10 ms 以上
警報出力	
端子数	4 非絶縁 (GND は本体と共通)
機能	警報出力
出力形式	オープンドレイン出力 (5 V 電圧出力付き)
出力電圧	High レベル：4.0 V ~ 5.0 V、Low レベル：0 V ~ 0.5 V High レベルと Low レベルとを切り替え可能
最大開閉能力	DC 5 V ~ 30 V, 200 mA
出力パルス幅	10 ms 以上
CAN インターフェイス (LR8102 のみ)	
ポート数	1 ポート
機能	測定値の出力
物理層	ISO 11898 (High speed) 非絶縁 (GND は本体と共通)
対応プロトコル	CAN/CAN FD (ISO 11898-1:2015 準拠)
ターミネーター	ON/OFF 設定可能 抵抗値：120 Ω \pm 10 Ω
ボーレート	CAN/CAN FD (arbitration)：50 k, 62.5 k, 83.3 k, 100 k, 125 k, 250 k, 500 k, 800 k, 1000 k [Baud] CAN FD (data)：0.5 M, 1 M, 2 M, 2.5 M, 4 M, 5 M [Baud]
GND 端子	端子数 5 (GND 共通)

記録

記録モード	ノーマル 外部サンプリング
記録間隔	5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 20 min, 30 min, 1 h 外部
データ更新間隔	モジュールごとに、自動または任意の値を設定可能 自動：記録間隔の設定に応じて、最適なデータ更新間隔を自動で選択 任意の値：設定可能な値はモジュールの仕様に従う
繰り返し記録	ON/OFF 選択 ON：記録停止（停止トリガ条件で停止、または記録時間分測定終了）後に記録を再開。停止まで記録を繰り返す。 OFF：停止まで1回記録を行う。
時間指定/連続	時間指定：記録時間を日・時・分・秒で設定 内部バッファメモリの最大容量（トータル512 MB）まで設定可能 連続：停止まで記録を行う。 内部バッファメモリの最大容量を超えたら、内部バッファメモリは上書きされる。 サンプル数：外部サンプリング時にサンプル数で設定
波形記憶	最後の512 MB (512 M / n データ) を内部バッファメモリに保存 1サンプリングごとのデータ長 (n) の算出式 $n = \text{アナログ数}^{*1} \times 4$ $+ \text{パルスチャネル数} \times 4$ $+ \text{ロジックチャネル数} \times 2$ $+ \text{波形演算チャネル数} \times 8$ $+ \text{警報}^{*2} \times 2$ *1. M7100、M7102、またはM7103の測定チャネルが対象 *2. 警報使用時のみ加算
記録データバックアップ	なし

ファイル

保存

保存先	SDメモリーカード、USBメモリー 選択
保存ファイル名	最大半角8文字分 自動連番、日付 / タイトルコメント付与選択可能
自動保存	
波形データ (リアルタイム保存)	OFF、バイナリー形式、テキスト形式、MDF形式から選択可能
数値演算結果(記録後保存)	OFF、テキスト形式から選択可能 テキスト形式選択時、全演算1ファイル、演算別ファイルを選択可能
優先保存先	SDメモリーカード、USBメモリー選択 SDメモリーカードとUSBメモリーの両方が挿入されているとき、どちらに優先して保存するか選択可能
削除保存	ON/OFF 選択 OFF：SDメモリーカードまたはUSBメモリーの空き容量が少なくなると保存を終了 ON：SDメモリーカードまたはUSBメモリーの容量が少なくなったとき、最も古い波形ファイル(バイナリー、テキスト、MDF)を削除して保存 SDメモリーカードとUSBメモリーの両方が挿入されている場合は、優先保存先のメディアの中だけで削除保存を行う。
フォルダー分割	分割なし、1日、1週間、1か月から選択
ファイル分割	分割なし、分割あり、定時分割から選択 分割なし：1回の記録のデータを1つのファイルに保存 分割あり：測定開始時から設定時間ごとにデータを分割して別ファイルに保存 分割時間：日、時間、分で設定 定時分割：基準時刻を設定し、基準時刻を元に分割時間ごとにデータを別ファイルに保存 基準時刻：時、分で設定 分割時間：1分、2分、5分、10分、15分、20分、30分、1時間、2時間、3時間、4時間、6時間、8時間、12時間、1日
データ保護	メディアに保存中に停電が発生した場合、ファイルをクローズしてから電源を遮断する(電源を入れてから最大30分以上してから有効となる)
手動保存	通信コマンドで次のいずれかを保存する。 設定条件、波形データ(バイナリー形式)、波形データ(テキスト形式)、波形データ(MDF形式)、A2Lファイル、数値演算結果(全演算1ファイル、演算別ファイル)
間引き(テキスト形式のみ)	
間引き保存	OFF、1/2 ~ 1/100,000から選択
保存データ	瞬時値、統計値から選択可能 統計値選択時：間引き間隔内の瞬時値、最大値、最小値、平均値をデータとして保存

読み込み

	設定条件を通信コマンドで読み込み可能
--	--------------------

13

仕様

演算

数値演算	
演算数	同時に最大 10 演算可能
演算内容	平均値、P-P 値、最大値、最大値のとき間、最小値、最小値のとき間、積分 ^{*1} 、 積算 ^{*1} 、稼働率 ^{*2} 、ON 時間 ^{*2} 、OFF 時間 ^{*2} 、ON 回数 ^{*2} 、OFF 回数 ^{*2} ^{*1} . 合計、正、負、絶対値を選択可能 ^{*2} . チャンネルごとにしきい値を設定可能
演算範囲	記録中：記録中の全データに対し演算
時間分割演算	分割なし、分割あり、定時分割から選択 分割なし：記録中の全データに対し演算 分割あり：測定開始時から分割時間ごとに演算 分割時間：日、時間、分で設定 定時分割：基準時刻を設定し、基準時刻を元に分割時間ごとに演算 基準時刻：時、分で設定 分割時間：1 分, 2 分, 5 分, 10 分, 15 分, 20 分, 30 分, 1 時間, 2 時間, 3 時間, 4 時間, 6 時間, 8 時間, 12 時間, 1 日
波形演算	
演算内容	次の演算を設定可能： <ul style="list-style-type: none"> ・チャンネル間の四則演算^{*3} ・任意チャンネルの移動平均、単純平均、積算、積分 演算結果は演算チャンネル (W1 ~ W30) のデータとして記録する (測定と同時に演算を実行。測定後の再演算不可) ^{*3} . 演算式 (A*CHa □ B*CHb □ C*CHc □ D*CHd) ■ E A, B, C, D, E：任意の定数 CHa, CHb, CHc, CHd：任意の測定チャンネル □：+, -, *, / のいずれか 1 つ ■：+, -, *, /, ^ のいずれか 1 つ

トリガ

トリガ方式	デジタル比較方式
トリガタイミング	開始、停止、開始&停止
トリガ条件	各トリガソース、インターバルトリガ、外部トリガの AND または OR トリガ OFF のときは、フリーラン
トリガソース	アナログ、パルス、ロジック、波形演算
トリガ種類	
アナログ、パルス、波形演算	レベルトリガ： 設定したレベル値の立ち上がりまたは立ち下がりでトリガをかける ウィンドウトリガ： トリガレベル上限値と下限値を設定 エリアを出たときまたはエリアに入ったときにトリガをかける
ロジック	1、0 が一致したときトリガをかける
外部トリガ	外部入力信号の立ち上がりまたは立ち下がりでトリガをかける 立ち上がり、立ち下がり選択可能
トリガ応答時間	データ更新間隔 × 3 + 5 ms
トリガレベル分解能	(アナログ) 0.1% f.s. (パルス) 積算 1 c、回転速度 1/n (n は 1 回転あたりのパルス数設定値)
プリトリガ	日、時、分、秒を設定 リアルタイム保存時も設定可能

警報

警報条件	ALM1 ～ ALM4を個別に設定 次のいずれかが成立した場合に警報を出力する。 ・各警報ソースのANDまたはOR ・熱電対断線
警報ソース	アナログ、パルス、ロジック、波形演算
熱電対断線	熱電対断線時(熱電対断線検出 ON 設定のとき)に警報出力する
警報種類	<p>アナログ、パルス、波形演算</p> <p>レベル： 設定したレベル値の立ち上がりまたは立ち下がり警報出力する</p> <p>ウィンドウ： 上限値と下限値を設定 エリアを出たときまたはエリアに入ったときに警報出力する</p> <p>傾き： レベルと時間を設定 設定した時間、指定した変化率(レベル/時間)を超えたときに警報出力する</p> <p>変化量： レベルと時間とスロープを設定 設定した幅での変化量が設定したレベル値以上または未満のときに警報出力する</p>
ロジック	1、0 が一致したとき警報出力する
警報フィルター	各警報ソースのANDまたはORの結果に対しフィルターをかける サンプル数で設定(OFF、2 ～ 1000) 設定したサンプル数の間、警報状態が継続したときに警報出力する
警報設定分解能	(アナログ) 0.1% f.s. (パルス) 積算 1 c、回転速度 1/n (n は 1 回転あたりのパルス数設定値)
警報保持	ON/OFF 選択 警報クリアー：警報保持 ON のとき、記録を止めないで警報を解除
警報音	ON/OFF 選択
警報出力応答時間	データ更新間隔 × 3 + 5 ms

13

仕様

パルス入力、ロジック入力

パルス入力

測定レンジ、最高分解能、測定範囲、測定確度

測定対象	レンジ	最高分解能	測定範囲	測定確度
積算	1000 M カウント f.s.	1 カウント	0 カウント ～ 1000 M カウント	±1 カウント
回転速度	5,000/n (r/s) f.s.	1/n (r/s)	0 (r/s) ～ 5000/n (r/s)	±1/n (r/s)
	300,000/n (r/min) f.s.	60/t0・n (r/min)	0 (r/min) ～ 300,000/n (r/min)	±60/t0・n (r/min)
	n は 1 回転あたりのパルス数で 1 ～ 1000 t0 はスムージングの設定で 1 ～ 60 (s)			

パルス入力周期

フィルター OFF 時：

200 μs 以上 (ただし、High 期間、Low 期間ともに 100 μs 以上であること)

フィルター ON 時：

100 ms 以上 (ただし、High 期間、Low 期間ともに 50 ms 以上であること)

スロープ

立ち上がりまたは立ち下がりを設定可能

測定モード

積算 (加算、瞬時)、回転速度

積算	加算：測定を開始してからの積算値をカウント 瞬時：記録間隔ごとの瞬時値をカウント（記録間隔ごとに積算値はリセットされる）
回転速度	r/s： 1秒間の入力パルス数をカウントし回転速度を求める r/min： 1分間の入力パルス数をカウントし回転速度を求める
スムージング機能	1 sから60 sまでの間から選択可能（回転速度がr/minのときのみ設定可能）
チャタリング防止フィルター	ON/OFF 設定可能
ロジック入力	
測定モード	記録間隔ごとに1または0を記録する

同期運転 (LR8102のみ)

同期方法	複数台の本体の同期運転が可能 プライマリー器として1台割り当てる。残りをセカンダリー器に割り当てる。
最大同期可能台数	10台
設定可能記録間隔	5 ms ～
同期誤差	<ul style="list-style-type: none"> 標準モード 20 μs 以内 電力演算同期モード 30 μs 以内
同期モード	<ul style="list-style-type: none"> 標準モード セカンダリー器の測定結果をプライマリー器に集約可能 電力演算同期モード 同期ソースの入力周波数が30 kHz以下の場合、プライマリー器に接続されたM7103電力計測モジュールの同期ソースをセカンダリー器のM7103電力計測モジュールに共有可能

その他の機能

イベントマーク機能	
イベントマーク入力方法	記録中に発生した次のイベントで入力される。 記録中に次の操作をする。 (1) 外部入力端子への信号入力 (2) 警報発生時に入力 (ON/OFF 設定可能) (3) 対応する通信コマンドを使用
入力数	1回の測定で1000個まで入力可能
スケーリング機能	チャンネルごとにスケーリング設定可能 (アナログ*1) 変換比で設定、2点で設定、感度で設定を選択可能 (パルス 積算) パルス数で設定、カウント数で設定を選択可能 (パルス 回転速度) 変換比で設定、2点で設定を選択可能 *1. M7100, M7102の測定チャンネル
コメント入力機能	タイトルおよびチャンネルごとにコメント入力可能（数値、アルファベット、ひらがな、カタカナ、漢字、記号）
スタート状態保持機能	ON/OFF 選択 ONに設定することにより、記録動作中に電源切断後、復帰した場合に自動で再スタート状態となり記録開始（トリガを使用している場合はトリガ待ち）
ビープ音	ON/OFF 選択
セルフチェック機能	ROM/RAM、メディア、およびモジュールをチェックすることが可能
横軸（時間値）の表示	横軸（時間値）の表示を時間、日付、データ数から選択可能 テキスト保存に反映される

測定開始/測定停止時刻指定機能	測定開始および測定停止条件を設定可能 指定日 開始時刻/停止時刻(年・月・日・時・分)を設定可能
電源周波数フィルター機能	50 Hz/60 Hz 選択

付属品、オプション品

付属品	参照：p.10
オプション	参照：p.11

13.2 モジュール仕様

M7100 電圧・温度モジュール

13

仕様

一般仕様

使用場所	屋内使用、汚染度2、高度2000 mまで
使用温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% RH以下(結露しないこと)
保存温湿度範囲	-20°C ~ 60°C、80% RH以下(結露しないこと)
適合規格	安全性：EN 61010 EMC：EN 61326 Class A
準拠規格	熱電対 JIS C1602:2015, IEC60584-1:2013
耐電圧	AC 7.4 kV 1分間(感度電流1 mA) 各入力チャンネル(+、-) - LR8101またはLR8102本体間、各モジュール間 AC 350 V 1分間(感度電流1 mA) 各入力チャンネル間(+、-)
通常消費電力	2.9 W(測定動作時、データ更新間隔10 ms、全CHが電圧10 mV f.s.レンジ、全CHが測定ON)
外形寸法	約53W × 166H × 263D mm
質量	約1.3 kg
製品保証期間	3年間
付属品	取扱説明書
オプション	9810 K熱電対(日本用) 9811 T熱電対(日本用) Z2020 K熱電対(日本用)

入力仕様/出力仕様/測定仕様

-1. 基本仕様

入力チャンネル数	15チャンネル(電圧、熱電対についてチャンネルごと設定可能)
入力端子	M3ねじ式端子台(1チャンネル当たり2端子)、端子台カバー装備
測定対象	電圧 熱電対(K、J、E、T、N、R、S、B、C)
入力方式	半導体リレーによるスキャン方式、フローティング不平衡入力 全チャンネル絶縁
A/D分解能	18ビット
最大入力電圧	DC ±100 V

チャンネル間最大電圧	DC 300 V
対地間最大定格電圧	DC 1500 V 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 8000 V AC 1000 V 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 6000 V
モジュール間最大定格電圧	DC 1500 V、AC 1000 V
入力抵抗	100 MΩ 以上 (電圧 10 mV f.s. ～ 6 V f.s. レンジ、1-5 V f.s. レンジ、熱電対全レンジ) 1 MΩ ±5% (電圧 10 V f.s. ～ 100 V f.s. レンジ)
許容信号源抵抗	1 kΩ 以下
基準接点補償	内部/外部切替可能 (熱電対測定時)
熱電対断線検出	熱電対測定時にデータ更新間隔ごと断線検出チェック ON/OFF 切替可能 (モジュールで一括設定) 検出電流 5 μA ±20%、測定データ取得時には電流を流さない (データ更新間隔が 5 ms, 10 ms のときは設定不可)
データ更新間隔	5 ms ^{*1} 、10 ms ^{*2} 、20 ms、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s ^{*1} . 本モジュールの全測定チャンネルが電圧レンジ設定で、使用チャンネル数が 1 チャンネルから 8 チャンネルまでのときに選択可能 ^{*2} . 熱電対断線検出 OFF 設定時に選択可能
デジタルフィルター	データ更新間隔、断線検出設定、電源周波数フィルター設定に応じて、デジタルフィルターのカットオフ周波数を下表のように自動設定。

—：設定不可

電源周波数 フィルター 設定	断線検出 設定	データ更新間隔										
		5 ms ^{*3}	10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	20.8 k	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60	60
	ON	—	—	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50	50
	ON	—	—	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50

単位：Hz

*3. 全測定チャンネルが電圧レンジ設定で、使用チャンネル数が 1 チャンネルから 8 チャンネルまでのときに選択可能

-2. 確度仕様

確度保証条件	<p>確度保証期間：1 年間</p> <p>確度保証温湿度範囲：23°C ±5°C、80% RH 以下</p> <p>ウォームアップ時間：LR8101 または LR8102 データロガーに接続し、電源を入れた後 30 分以上 (ただし、モジュールの連結台数が 4 台以上の場合は、1 台追加するごとにすべてのモジュールでウォームアップ時間を 10 分加算する)</p> <p>カットオフ周波数 50 Hz/60 Hz となる設定 (「デジタルフィルター」(p.358) のカットオフ周波数表参照) において、ゼロアジャスト実行後、かつ、ゼロアジャスト実行後に周囲温度変化が ±5°C 以内に規定</p>
--------	---

測定レンジ / 最高分解能 / 測定範囲 / 測定確度

測定対象	種類	レンジ	最高分解能	測定範囲	測定確度
電圧	—	10 mV f.s.	100 nV	-10 mV ~ 10 mV	±15 µV
		20 mV f.s.	200 nV	-20 mV ~ 20 mV	±20 µV
		100 mV f.s.	1 µV	-100 mV ~ 100 mV	±50 µV
		200 mV f.s.	2 µV	-200 mV ~ 200 mV	±100 µV
		1 V f.s.	10 µV	-1 V ~ 1 V	±500 µV
		2 V f.s.	20 µV	-2 V ~ 2 V	±1 mV
		6 V f.s.	60 µV	-6 V ~ 6 V	±3 mV
		10 V f.s.	100 µV	-10 V ~ 10 V	±5 mV
		20 V f.s.	200 µV	-20 V ~ 20 V	±10 mV
		60 V f.s.	600 µV	-60 V ~ 60 V	±30 mV
		100 V f.s.	1 mV	-100 V ~ 100 V	±50 mV
		1-5 V f.s.	60 µV	1 V ~ 5 V	±3 mV
熱電対 (基準接点補償 確度を含まない)	K	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 未満	±1.2°C
				-100°C ~ 500°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 未満	±1.2°C
				-100°C ~ 500°C 未満	±0.5°C
				500°C ~ 1350°C	±0.8°C
	J	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 未満	±0.9°C
				-100°C ~ 500°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 未満	±0.9°C
				-100°C ~ 1200°C	±0.6°C
	E	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 未満	±0.9°C
				-100°C ~ 500°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 未満	±0.9°C
				-100°C ~ 1000°C	±0.5°C
	T	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 未満	±1.2°C
				-100°C ~ 400°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 未満	±1.2°C
				-100°C ~ 400°C	±0.5°C
	N	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 0°C 未満	±1.0°C
				0°C ~ 100°C	±0.8°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 未満	±1.6°C
				-100°C ~ 0°C 未満	±1.0°C
				0°C ~ 500°C	±0.8°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 未満	±1.6°C
				-100°C ~ 0°C 未満	±1.0°C
				0°C ~ 1300°C	±0.8°C
		100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 100°C	±3.5°C
				0°C ~ 100°C 未満	±3.5°C
				100°C ~ 300°C 未満	±2.8°C
				300°C ~ 500°C	±2.1°C
				0°C ~ 100°C 未満	±3.5°C
				100°C ~ 300°C 未満	±2.8°C
	500°C f.s.	0.05°C	0.1°C	300°C ~ 1700°C	±2.1°C
				0°C ~ 100°C	±3.5°C
				0°C ~ 100°C 未満	±3.5°C
				100°C ~ 300°C 未満	±2.8°C
				300°C ~ 500°C	±2.1°C
				0°C ~ 100°C 未満	±3.5°C
	2000°C f.s.	0.1°C	0.1°C	100°C ~ 300°C 未満	±2.8°C
				300°C ~ 1700°C	±2.1°C
				400°C ~ 600°C 未満	±4.3°C
				600°C ~ 1000°C 未満	±3.6°C
				1000°C ~ 1800°C	±2.3°C
	100°C f.s.	0.01°C	0.05°C	0°C ~ 100°C	±1.6°C
				0°C ~ 500°C	±1.6°C
				0°C ~ 2000°C	±1.6°C

基準接点補償確度

±0.5°C (入力端子温度平衡時)

基準接点補償：内部時、熱電対測定確度に加算

温度特性

確度保証温度範囲から逸脱した使用温度では、測定確度に次の数値を加算する。
 $\Delta T \times (\text{測定確度} \times 0.1)$

ΔT ：使用温度と、確度保証温度範囲の上限値または下限値との温度差 (°C)

基準接点補償内部時は測定確度に基準接点補償確度を加算する。

ノーマルモード除去比	50 dB 以上 (50 Hz 入力に対し、電源周波数フィルター 50 Hz、データ更新間隔 5 s、熱電対断線検出 OFF 設定にて) (60 Hz 入力に対し、電源周波数フィルター 60 Hz、データ更新間隔 5 s、熱電対断線検出 OFF 設定にて)
コモンモード除去比	100 dB 以上 (50 Hz/60 Hz 入力に対し、信号源抵抗 100 Ω 以下、データ更新間隔 10 ms にて) 140 dB 以上 (50 Hz 入力に対し、信号源抵抗 100 Ω 以下、電源周波数フィルター 50 Hz、データ更新間隔 5 s、10 mV f.s. レンジ、熱電対断線検出 OFF 設定にて) (60 Hz 入力に対し、信号源抵抗 100 Ω 以下、電源周波数フィルター 60 Hz、データ更新間隔 5 s、10 mV f.s. レンジ、熱電対断線検出 OFF 設定にて)
放射性無線周波電磁界の影響	±5% f.s. (80 MHz ~ 1 GHz : 10 V/m、1 GHz ~ 6 GHz : 3 V/m、電圧 10 V f.s. レンジにて)
伝導性無線周波電磁界の影響	10 V にて ±5% f.s. (電圧 10 V f.s. レンジにて)

M7102 電圧・温度モジュール

一般仕様

使用場所	屋内使用、汚染度 2、高度 2000 m まで
使用温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% RH 以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-20°C ~ 60°C、80% RH 以下 (結露しないこと)
適合規格	安全性 : EN 61010 EMC : EN 61326 Class A
準拠規格	熱電対 JIS C1602:2015, IEC60584-1:2013
耐電圧	AC 3.6 kV 1 分間 (感度電流 1 mA) 各入力チャネル (+、-) - LR8101/LR8102 本体間、各モジュール間 AC 350 V 1 分間 (感度電流 1 mA) 各入力チャネル間 (+、-)
通常消費電力	2.7 W (測定動作時、データ更新間隔 20 ms、全 CH が電圧 10 mV f.s. レンジ、全 CH が測定 ON)
外形寸法	約 53W × 166H × 263D mm
質量	約 1.2 kg
製品保証期間	3 年間
付属品	取扱説明書
オプション	9810 K 熱電対 (日本用) 9811 T 熱電対 (日本用)

入力仕様/出力仕様/測定仕様

-1. 基本仕様

入力チャネル数	30 チャネル (電圧、熱電対についてチャネルごと設定可能)
入力端子	押しボタン式端子台 (1 チャネル当たり 2 端子)、端子台カバー装備
測定対象	電圧 熱電対 (K、J、E、T、N、R、S、B、C)
入力方式	半導体リレーによるスキャン方式、フローティング不平衡入力 全チャネル絶縁

A/D分解能	18ビット
最大入力電圧	DC ±100 V
チャンネル間最大電圧	DC 300 V
対地間最大定格電圧	AC, DC 600 V 測定カテゴリII 予想される過渡過電圧 4000 V
モジュール間最大定格電圧	AC, DC 600 V
入力抵抗	100 MΩ 以上 (電圧 10 mV f.s. ～ 6 V f.s. レンジ、1-5 V f.s. レンジ、熱電対全レンジ) 1 MΩ ±5% (電圧 10 V f.s. ～ 100 V f.s. レンジ)
許容信号源抵抗	1 kΩ 以下
基準接点補償	内部/外部切替可能 (熱電対測定時)
熱電対断線検出	熱電対測定時にデータ更新間隔ごと断線検出チェック ON/OFF 切替可能 (モジュールで一括設定) 検出電流 5 μA ±20%、測定データ取得時には電流を流さない (データ更新間隔が 10 ms のときは設定不可)
データ更新間隔	10 ms ^{*1} 、20 ms ^{*2} 、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s ^{*1} . 熱電対断線検出 OFF 設定で、使用チャンネル数が 1 チャンネルから 15 チャンネルまでのときに選択可能 ^{*2} . 熱電対断線検出 OFF 設定、もしくは熱電対断線検出 ON 設定で、使用チャンネル数が 1 チャンネルから 15 チャンネルまでのときに選択可能
デジタルフィルター	データ更新間隔、断線検出設定、電源周波数フィルター設定に応じて、デジタルフィルターのカットオフ周波数を下表のように自動設定。

・使用チャンネル数が 15 以下のとき

—：設定不可

電源周波数 フィルター 設定	断線検出 設定	データ更新間隔									
		10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60	60
	ON	—	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50	50
	ON	—	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50

単位：Hz

・使用チャンネル数が 16 ～ 30 のとき

—：設定不可

電源周波数 フィルター 設定	断線検出 設定	データ更新間隔									
		10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	—	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60
	ON	—	—	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60
50 Hz	OFF	—	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50
	ON	—	—	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50

単位：Hz

-2. 確度仕様

確度保証条件	<p>確度保証期間：1 年間</p> <p>確度保証温湿度範囲：23°C ±5°C、80% RH 以下</p> <p>ウォームアップ時間：LR8101 または LR8102 データロガーに接続し、電源を入れた後 30 分以上 (ただし、モジュールの連結台数が 4 台以上の場合は、1 台追加するごとにすべてのモジュールでウォームアップ時間を 10 分加算する)</p> <p>カットオフ周波数 50 Hz/60 Hz となる設定 (「デジタルフィルター」(p.361) のカットオフ周波数表参照) において、ゼロアジャスト実行後、かつ、ゼロアジャスト実行後に周囲温度変化が ±5°C 以内にて規定</p>
--------	--

測定レンジ / 最高分解能 / 測定範囲 / 測定確度	測定対象	種類	レンジ	最高分解能	測定範囲	測定確度	
電圧		—	10 mV f.s.	100 nV	−10 mV ∼ 10 mV	±15 μV	
			20 mV f.s.	200 nV	−20 mV ∼ 20 mV	±20 μV	
			100 mV f.s.	1 μV	−100 mV ∼ 100 mV	±50 μV	
			200 mV f.s.	2 μV	−200 mV ∼ 200 mV	±100 μV	
			1 V f.s.	10 μV	−1 V ∼ 1 V	±500 μV	
			2 V f.s.	20 μV	−2 V ∼ 2 V	±1 mV	
			6 V f.s.	60 μV	−6 V ∼ 6 V	±3 mV	
			10 V f.s.	100 μV	−10 V ∼ 10 V	±5 mV	
			20 V f.s.	200 μV	−20 V ∼ 20 V	±10 mV	
			60 V f.s.	600 μV	−60 V ∼ 60 V	±30 mV	
			100 V f.s.	1 mV	−100 V ∼ 100 V	±50 mV	
			1-5 V f.s.	60 μV	1 V ∼ 5 V	±3 mV	
			熱電対 (基準接点補償確度を含まない)	K	100°C f.s.	0.01°C	−100°C ∼ 100°C	±0.5°C
500°C f.s.	0.05°C	−200°C ∼ −100°C 未満			±1.2°C		
		−100°C ∼ 500°C			±0.5°C		
2000°C f.s.	0.1°C	−200°C ∼ −100°C 未満			±1.2°C		
		−100°C ∼ 500°C 未満			±0.5°C		
500°C ∼ 1350°C	±0.8°C						
J	100°C f.s.	0.01°C		−100°C ∼ 100°C	±0.5°C		
	500°C f.s.	0.05°C		−200°C ∼ −100°C 未満	±0.9°C		
				−100°C ∼ 500°C	±0.5°C		
	2000°C f.s.	0.1°C		−200°C ∼ −100°C 未満	±0.9°C		
				−100°C ∼ 1200°C	±0.6°C		
E	100°C f.s.	0.01°C		−100°C ∼ 100°C	±0.5°C		
	500°C f.s.	0.05°C		−200°C ∼ −100°C 未満	±0.9°C		
				−100°C ∼ 500°C	±0.5°C		
	2000°C f.s.	0.1°C		−200°C ∼ −100°C 未満	±0.9°C		
				−100°C ∼ 1000°C	±0.5°C		
T	100°C f.s.	0.01°C		−100°C ∼ 100°C	±0.5°C		
	500°C f.s.	0.05°C		−200°C ∼ −100°C 未満	±1.2°C		
				−100°C ∼ 400°C	±0.5°C		
	2000°C f.s.	0.1°C		−200°C ∼ −100°C 未満	±1.2°C		
				−100°C ∼ 400°C	±0.5°C		
N	100°C f.s.	0.01°C		−100°C ∼ 0°C 未満	±1.0°C		
				0°C ∼ 100°C	±0.8°C		
	500°C f.s.	0.05°C		−200°C ∼ −100°C 未満	±1.6°C		
				−100°C ∼ 0°C 未満	±1.0°C		
	2000°C f.s.	0.1°C		0°C ∼ 500°C	±0.8°C		
				−200°C ∼ −100°C 未満	±1.6°C		
				−100°C ∼ 0°C 未満	±1.0°C		
				0°C ∼ 1300°C	±0.8°C		
R	100°C f.s.	0.01°C		0°C ∼ 100°C	±3.5°C		
				0°C ∼ 100°C 未満	±3.5°C		
	500°C f.s.	0.05°C		100°C ∼ 300°C 未満	±2.8°C		
				300°C ∼ 500°C	±2.1°C		
	2000°C f.s.	0.1°C		0°C ∼ 100°C 未満	±3.5°C		
				100°C ∼ 300°C 未満	±2.8°C		
S	100°C f.s.	0.01°C		300°C ∼ 1700°C	±2.1°C		
				0°C ∼ 100°C	±3.5°C		
	500°C f.s.	0.05°C		0°C ∼ 100°C 未満	±3.5°C		
				0°C ∼ 100°C 未満	±3.5°C		
	2000°C f.s.	0.1°C		100°C ∼ 300°C 未満	±2.8°C		
				300°C ∼ 1700°C	±2.1°C		
B	2000°C f.s.	0.1°C		400°C ∼ 600°C 未満	±4.3°C		
				600°C ∼ 1000°C 未満	±3.6°C		
				1000°C ∼ 1800°C	±2.3°C		
C	100°C f.s.	0.01°C		0°C ∼ 100°C	±1.6°C		
				500°C f.s.	0.05°C	0°C ∼ 500°C	±1.6°C
				2000°C f.s.	0.1°C	0°C ∼ 2000°C	±1.6°C

基準接点補償確度

±0.5°C（入力端子温度平衡時）
基準接点補償：内部時、熱電対測定確度に加算

温度特性

確度保証温度範囲から逸脱した使用温度では、測定確度に次の数値を加算する。
ΔT ×（測定確度 × 0.1）
ΔT：使用温度と確度保証温度範囲の上限値または下限値との温度差（°C）
基準接点補償内部時は測定確度に基準接点補償確度を加算する。

ノーマルモード除去比	50 dB 以上 (50 Hz 入力に対し、電源周波数フィルター 50 Hz、データ更新間隔 5 s、熱電対断線検出 OFF 設定で、使用チャンネル数が 15 以下にて) (60 Hz 入力に対し、電源周波数フィルター 60 Hz、データ更新間隔 5 s、熱電対断線検出 OFF 設定で、使用チャンネル数が 15 以下にて)
コモンモード除去比	100 dB 以上 (50 Hz/60 Hz 入力に対し、データ更新間隔 10 ms、信号源抵抗 100 Ω 以下、熱電対断線検出 OFF 設定で、使用チャンネル数が 15 以下にて) 140 dB 以上 (50 Hz 入力に対し、電源周波数フィルター 50 Hz、データ更新間隔 5 s、10 mV f.s. レンジ、信号源抵抗 100 Ω 以下、熱電対断線検出 OFF 設定で、使用チャンネル数が 15 以下にて) (60 Hz 入力に対し、電源周波数フィルター 60 Hz、データ更新間隔 5 s、10 mV f.s. レンジ、信号源抵抗 100 Ω 以下、熱電対断線検出 OFF 設定で、使用チャンネル数が 15 以下にて)
放射性無線周波電磁界の影響	$\pm 5\%$ f.s. (80 MHz \sim 1 GHz : 10 V/m、1 GHz \sim 6 GHz : 3 V/m、電圧 10 V f.s. レンジにて)
伝導性無線周波電磁界の影響	10 V にて $\pm 5\%$ f.s. (電圧 10 V f.s. レンジにて)

M7103 電力計測モジュール

1. 一般仕様

使用場所	屋内使用、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)	
適合規格	安全性：EN 61010 EMC：EN 61326 Class A	
準拠規格	IEC 61000-4-7:2002+A1:2008 準拠 IEC測定モード時	
外形寸法	約65W × 170H × 255D mm (突起物は含まない)	
質量	約1.5 kg	
製品保証期間	3年間	
付属品	取扱説明書	
電流測定オプション	9272-05	クランプオンセンサ (20 A/200 A AC)
	CT6830	AC/DC カレントプローブ (2 A)
	CT6831	AC/DC カレントプローブ (20 A)
	CT6841A	AC/DC カレントプローブ (20 A)
	CT6843A	AC/DC カレントプローブ (200 A)
	CT6844A	AC/DC カレントプローブ (500 A、φ20 mm)
	CT6845A	AC/DC カレントプローブ (500 A、φ50 mm)
	CT6846A	AC/DC カレントプローブ (1000 A)
	PW9100A-3	AC/DC カレントボックス (50 A)
	PW9100A-4	AC/DC カレントボックス (50 A)
	CT6862-05	AC/DC カレントセンサ (50 A)
	CT6872	AC/DC カレントセンサ (50 A)
	CT6872-01	AC/DC カレントセンサ (50 A、ケーブル長 10 m)
	CT6863-05	AC/DC カレントセンサ (200 A)
	CT6873	AC/DC カレントセンサ (200 A)
	CT6873-01	AC/DC カレントセンサ (200 A、ケーブル長 10 m)
	CT6875A	AC/DC カレントセンサ (500 A)
	CT6875A-1	AC/DC カレントセンサ (500 A、ケーブル長 10 m)
	CT6876A	AC/DC カレントセンサ (1000 A)
	CT6876A-1	AC/DC カレントセンサ (1000 A、ケーブル長 10 m)
	CT6877A	AC/DC カレントセンサ (2000 A)
	CT6877A-1	AC/DC カレントセンサ (2000 A、ケーブル長 10 m)
	CT6904A	AC/DC カレントセンサ (500 A)
	CT9557	センサユニット (加算機能付き電源)
	CT9904	接続ケーブル (CT9557 接続用)
	CT7742	AC/DC オートゼロカレントセンサ (2000 A)
	CT7642	AC/DC カレントセンサ (2000 A)
	CT7044	AC フレキシブルカレントセンサ (6000 A、φ100 mm)
	CT7045	AC フレキシブルカレントセンサ (6000 A、φ180 mm)
	CT7046	AC フレキシブルカレントセンサ (6000 A、φ254 mm)
	CT9920	変換ケーブル (PL14 レセプタクル - ME15W プラグ)

電圧測定オプション	L1025	電圧コード (バナナーバナナ、赤、黒各1本、コード長 約3 m ワニ口付、CAT III 1000 V, 1 A、CAT II DC 1500 V, AC 1000 V, 1 A)
	L9438-50	電圧コード (バナナーバナナ、赤、黒各1本、コード長 約3 m ワニ口付、CAT III 1000 V, 10 A、CAT IV 600 V, 10 A)
	L1000	電圧コード (バナナーバナナ、赤黄青灰各1本、黒4本、コード長 約3 m ワニ口付、CAT III 1000 V, 10 A、CAT IV 600 V, 10 A)
	L1021-01	分岐コード (バナナ分岐ーバナナ、赤1本、コード長 約0.5 m、電圧入力分岐用、CAT III 1000 V, 10 A、CAT IV 600 V, 10 A)
	L1021-02	分岐コード (バナナ分岐ーバナナ、黒1本、コード長 約0.5 m、電圧入力分岐用、CAT III 1000 V, 10 A、CAT IV 600 V, 10 A)
	L9243	グラバークリップ (赤、黒各1個、CAT II 1000 V, 1 A)
	PW9000	結線アダプタ (三相3線用) CAT III 1000 V, 1 A、CAT IV 600 V, 1 A
	PW9001	結線アダプタ (三相4線用) CAT III 1000 V, 1 A、CAT IV 600 V, 1 A
	VT1005	AC/DC ハイボルテージディバイダ (5000 V、 ± 7100 V peak、CAT II 2000 V、CAT III 1500 V)

2. 基本仕様

-1. 電力測定入力仕様

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)																												
	<table><tr><th>結線 (WIRING)</th><th>CH1</th><th>CH2</th><th>CH3</th></tr><tr><td>1P2W × 3</td><td>1P2W</td><td>1P2W</td><td>1P2W</td></tr><tr><td>1P3W & 1P2W</td><td colspan="2">1P3W</td><td>1P2W</td></tr><tr><td>3P3W2M</td><td colspan="2">3P3W2M</td><td>1P2W</td></tr><tr><td>3V3A</td><td colspan="3">3V3A</td></tr><tr><td>3P3W3M</td><td colspan="3">3P3W3M</td></tr><tr><td>3P4W</td><td colspan="3">3P4W</td></tr></table>	結線 (WIRING)	CH1	CH2	CH3	1P2W × 3	1P2W	1P2W	1P2W	1P3W & 1P2W	1P3W		1P2W	3P3W2M	3P3W2M		1P2W	3V3A	3V3A			3P3W3M	3P3W3M			3P4W	3P4W		
結線 (WIRING)	CH1	CH2	CH3																										
1P2W × 3	1P2W	1P2W	1P2W																										
1P3W & 1P2W	1P3W		1P2W																										
3P3W2M	3P3W2M		1P2W																										
3V3A	3V3A																												
3P3W3M	3P3W3M																												
3P4W	3P4W																												
電力チャネル数	3電力チャネル (電圧3端子 U1 ~ U3、電流3端子 I1 ~ I3)																												
入力端子	電圧 プラグイン端子 (安全端子) 電流 専用コネクタ (ME15W)																												
入力方式	電圧 絶縁入力、抵抗分圧方式 電流 電流センサー (電圧出力) による絶縁入力																												
電圧レンジ	6 V, 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V, 1500 V																												

電流レンジ	0.04 A, 0.08 A, 0.2 A, 0.4 A, 0.8 A, 2 A (2 Aセンサー) 0.4 A, 0.8 A, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A (20 Aセンサー) 4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A (200 Aセンサー) 40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA (2000 Aセンサー) 0.1 A, 0.2 A, 0.5 A, 1 A, 2 A, 5 A (5 Aセンサー) 1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A (50 Aセンサー) 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A (500 Aセンサー) 20 A, 40 A, 100 A, 200 A, 400 A, 1 kA (1000 Aセンサー) CT9920 変換ケーブル使用時：センサー出力レートを選択 400 A, 800 A, 2 kA, 4 kA, 8 kA, 20 kA (100 μ V/A) 40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA (1 mV/A) 4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A (10 mV/A) 0.4 A, 0.8 A, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A (100 mV/A) 0.04 A, 0.08 A, 0.2 A, 0.4 A, 0.8 A, 2 A (1 V/A) 結線ごとに選択可能 (ただし、同一結線内の電流センサー混在は不可)
クレストファクター	3 (電圧・電流レンジの定格に対して) ただし、1500 Vレンジは1.35
入力抵抗、入力容量	電圧入力部：3 M Ω \pm 30 k Ω 、1.5 pF typical 電流センサー入力部：1 M Ω \pm 50 k Ω
最大入力電圧	電圧入力部：AC 1000 V、DC 2000 V 電流センサー入力部：8 V、 \pm 12 V peak
対地間最大定格電圧	AC/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
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	500 kHz、16 bit
周波数帯域	DC、0.1 Hz \sim 100 kHz
有効測定範囲	1% of range \sim 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 (9272-05使用時) 10 Vにて電流・有効電力 30% of full scale 以下 (CT9920使用時) (full scaleはセンサー定格)
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)
同期周波数範囲	0.1 Hz \sim 100 kHz 下限周波数設定あり (0.1 Hz, 1 Hz, 10 Hz)
同期ソース	U1 \sim U3、I1 \sim I3、DC (データ更新間隔による) 結線ごとに設定可能 IEC測定モードを選択時はUまたはIのみ選択可能 同期ソースが 1% of range 未満の場合は動作および確度を規定しない 同期検出できない場合の動作および確度は規定しない 同期ソース共有機能でセカンダリーに設定したモジュールは、プライマリーで選択した同期ソースを使用する
LPF	OFF, 500 Hz, 5 kHz から選択 OFF以外のときは確度に \pm 0.05% of readingを加算 500 Hz：60 Hz以下で確度規定 5 kHz：500 Hz以下で確度規定 ピーク値はLPF通過後の値を使用、 ピークオーバー判定はデジタルLPF通過前の値で判定。
データ更新間隔	5 ms, 50 ms, 200 ms から選択
進み・遅れの極性判別	電圧・電流ゼロクロスタイミング比較方式 デジタルローパスフィルターによるゼロクロスフィルター有り
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)、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)

-2. 電力測定確度仕様

確度保証条件

確度保証期間：1年間

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

入力：正弦波入力、力率1、またはDC入力、対地間電圧 0 V、有効測定範囲内、
基本波が同期ソースの条件を満たす範囲内、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

電圧・電流・有効電力・電力位
相角確度

周波数	± (% of reading +% of range)	
	電圧 (U)	電流 (I)
DC	0.02% + 0.03%	0.02% + 0.03%
0.1 Hz ≤ f < 45 Hz	0.1% + 0.1%	0.1% + 0.1%
45 Hz ≤ f ≤ 440 Hz	0.02% + 0.03%	0.02% + 0.03%
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 ≤ 100 kHz	0.1 × f% + 0.1%	0.1 × f% + 0.1%

周波数	± (% of reading +% of range)	電力位相角 (°)
	有効電力 (P)	
DC	0.02% + 0.05%	—
0.1 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%	±0.1
1 kHz < f ≤ 10 kHz	0.3% + 0.1%	±0.5
10 kHz < f ≤ 100 kHz	0.2 × f% + 0.1%	± (0.05 × f)

- 上記表中の「f」の単位はkHz
- 電圧および電流のDCはU_{dc}とI_{dc}で規定、DC以外の周波数はU_{rms}とI_{rms}で規定
- 同期ソースがUまたはIを選択時は入力が5% of range 以上において規定
- 電力位相角は100%入力時の力率ゼロで規定
- 電流、有効電力、電力位相角は上記確度に電流センサーの確度を加算
- 0.1 Hz ≤ f < 10 Hzの電圧・電流・有効電力・電力位相角は参考値
- 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
- 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
- 1000 V < DC電圧 ≤ 1500 Vで電圧・有効電力に0.05% of readingを加算（入力電圧が1000 Vよりも小さくなった場合も、入力抵抗の温度が下がるまで影響がある）
- 45 Hz ~ 66 Hz以外の電力位相角は参考値
- 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
 - 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 ≤ 100 kHz ±1°
- データ更新間隔5 ms設定かつDC以外のとき、電圧、電流に±0.05% of readingを加算、有効電力に±0.1% of reading加算
- データ更新間隔5 ms設定のとき、電力位相角に±0.05°を加算
- 電圧の6 Vレンジは電圧・有効電力に±0.03% of rangeを加算
- 9272-05の有効測定範囲は、センサーの0.5% of full scale ~ 100% of full scale
- 100% of range < 入力 ≤ 110% of rangeのときはレンジ誤差 × 1.1
- 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、有効電力のDC確度に±0.01% of range/°Cを加算。

皮相電力確度

電圧確度 + 電流確度 ±10 digits.

無効電力確度	$\phi = 0^\circ, \pm 180^\circ$ 以外のとき $(皮相電力確度) \pm \left[1 - \frac{\sin\{\phi + (電力位相角確度)\}}{\sin \phi} \right] \times (100\% \text{ of reading})$ $\pm (\sqrt{1.001 - \lambda^2} - \sqrt{1 - \lambda^2}) \times (100\% \text{ of range})$ $\phi = 0^\circ, \pm 180^\circ$ のとき $(皮相電力確度) \pm \sin(電力位相角確度) \times (100\% \text{ of range}) \pm (3.16\% \text{ of range})$ λ は力率の測定値
力率測定確度	$\phi = \pm 90^\circ$ 以外のとき $\pm \left[1 - \frac{\cos\{\phi + (電力位相角確度)\}}{\cos \phi} \right] \times (100\% \text{ of reading}) \pm (50 \text{ digits})$ $\phi = \pm 90^\circ$ のとき $\pm \cos\{\phi + (電力位相角確度)\} \times (100\% \text{ of range}) \pm (50 \text{ digits})$ ϕ は電力位相角の測定値 どちらも電圧レンジと電流レンジに定格入力時で規定
波形ピーク測定確度	電圧、電流各実効値確度 $\pm 1\% \text{ of range}$ (ピークレンジとしてレンジの 300% を適用)
温度の影響	$0^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ または $26^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ の範囲において 電圧、電流、有効電力確度に以下を加算 $\pm 0.01\% \text{ of reading}/^\circ\text{C}$ 、直流はさらに $0.01\% \text{ of range}/^\circ\text{C}$ を加算
同相電圧除去比 (同相電圧の影響)	$50 \text{ Hz}/60 \text{ Hz}$ 時 100 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ーケース間に印加したときの CMRR で規定
外部磁界の影響	$\pm 1\% \text{ of range}$ 以下 (400 A/m , DC および $50 \text{ Hz}/60 \text{ Hz}$ の磁界中において)
有効電力への力率の影響	$\phi = \pm 90^\circ$ 以外のとき $\pm \left[1 - \frac{\cos\{\phi + (電力位相角確度)\}}{\cos \phi} \right] \times (100\% \text{ of reading})$ $\phi = \pm 90^\circ$ のとき $\pm \cos\{\phi + (電力位相角確度)\} \times (100\% \text{ of VA})$
ゼロアジャスト	電圧: $\pm 20\% \text{ of range}$ 以下の内部オフセットをゼロ補正 電流: $\pm 20\% \text{ of range}$ 以下の入力オフセットをゼロ補正
ゼロサプレス	OFF/ON から選択 (ON は $0.5\% \text{ of range}$ 以下をゼロサプレス)

-3. 周波数測定仕様

測定項目	電力チャネルの電圧・電流 (fU1 ~ fU3, fI1 ~ fI3)
測定方式	レシプロカル方式 + ゼロクロス間サンプリング値補正
測定範囲	$0.1 \text{ Hz} \sim 100 \text{ kHz}$ 同期周波数範囲内 (測定不能時は 0.0000 Hz) 測定下限周波数設定あり (0.1 Hz , 1 Hz , 10 Hz) データ更新間隔以上の周波数を測定する場合のデータ更新間隔は周波数に依存
確度	$\pm 0.005 \text{ Hz}$ (電圧周波数測定時で、データ更新間隔 50 ms 以上、電圧 15 V レンジ以上、 50% 以上の正弦波入力、かつ、 $45 \text{ Hz} \sim 66 \text{ Hz}$ 測定時) 上記条件以外は $\pm 0.05\% \text{ of reading}$ (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)
形式	$0.10000 \text{ Hz} \sim 9.99999 \text{ Hz}$, $10.0000 \text{ Hz} \sim 99.9999 \text{ Hz}$, $100.000 \text{ Hz} \sim 999.999 \text{ Hz}$, $1.00000 \text{ kHz} \sim 9.99999 \text{ kHz}$, $10.0000 \text{ kHz} \sim 99.9999 \text{ kHz}$, 100.000 kHz
放射性無線周波電磁界の影響	10 V/m にて電流周波数 $6\% \text{ of reading}$ 以下 (9272-05 使用時のみ)

伝導性無線周波電磁界の影響 10 Vにて電流周波数 6% of reading 以下 (CT9920 使用時のみ)

-4. 積算測定仕様

測定モード	RMS, DC (DC は 1P2W の結線で AC/DC センサー時のみ選択可能)
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 のみ測定
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: サンプルごとの電流値、瞬時電力値を極性別に積算 RMS モード時: データ更新間隔の電流実効値、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値 SUM 値を極性別に積算する
測定間隔	データ更新間隔と同じ
測定分解能	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
測定範囲	0 ~ ±9999.99 TAh / TWh (ただし、積算時間が 9999 hour 59 min 以内) いずれかの積算値または積算時間が上記上限を超えた場合は積算を停止する
積算時間確度	±100 ppm ±1 digit
積算確度	± (電流、有効電力の確度) ± 積算時間確度

-5. 高調波測定共通仕様

測定電力チャンネル数	3 電力チャンネル
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・電力測定同期ソースに従う
測定モード	IEC 測定モード、広帯域測定モードから選択
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
FFT 処理語長	32 bit
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	レクタングラー
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)
THD 演算方式	THD_F / THD_R 演算次数 2 次 ~ 50 次から選択 (ただし、各モードの最大解析次数まで)

-6. IEC 測定モード 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ィンドウ) 固定サンプリング補間演算方式、ウィンドウ内均等間引き IEC61000-4-7:2002+A1:2008 準拠、ギャップオーバーラップあり
同期周波数範囲	45 Hz ~ 66 Hz (同期ソースが DC のときは動作しない)
データ更新間隔	約 200 ms 固定 (5 ms、50 ms 設定のときは高調波のみ 200 ms で動作する)
最大解析次数	50 次
ウィンドウ波数	56 Hz 未満のとき 10 波、56 Hz 以上のとき 12 波
FFT ポイント数	8192 ポイント

測定確度	周波数	電圧, 電流	電力	位相差
	DC (0 次)	$\pm 0.1\%$ rdg $\pm 0.1\%$ of range	$\pm 0.1\%$ rdg $\pm 0.2\%$ of range	—
	$45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$	$\pm 0.2\%$ rdg $\pm 0.04\%$ of range	$\pm 0.4\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 0.08^\circ$
	$66 \text{ Hz} < f \leq 440 \text{ Hz}$	$\pm 0.5\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 1.0\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 0.08^\circ$
	$440 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	$\pm 0.8\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 1.5\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 0.4^\circ$
	$1 \text{ kHz} < f \leq 2.5 \text{ kHz}$	$\pm 2.4\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 4\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 0.4^\circ$
	$2.5 \text{ kHz} < f \leq 3.3 \text{ kHz}$	$\pm 6\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 10\%$ rdg $\pm 0.05\%$ of range	$\pm 0.8^\circ$

-7. 広帯域測定モード 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ィンドウ)、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 ~ 30 kHz		
データ更新間隔	50 ms 固定 5 ms 設定時は高調波のみ 50 ms で動作する 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		
最大解析次数とウィンドウ波数	基本波周波数	ウィンドウ波数	最大解析次数
	$0.1 \text{ Hz} \leq f \leq 200 \text{ Hz}$	1	50 次
	$200 \text{ Hz} < f \leq 400 \text{ Hz}$	2	50 次
	$400 \text{ Hz} < f \leq 600 \text{ Hz}$	4	50 次
	$600 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	4	30 次
	$1 \text{ kHz} < f \leq 2 \text{ kHz}$	8	15 次
	$2 \text{ kHz} < f \leq 4 \text{ kHz}$	16	7 次
	$4 \text{ kHz} < f \leq 6 \text{ kHz}$	32	5 次
	$6 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	64	3 次
	$10 \text{ kHz} < f \leq 30 \text{ kHz}$	128	1 次
FFT ポイント数	2048, 4096, 8192 ポイントから自動で選択		
測定確度	各測定モジュールの電圧・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 $\pm (\% \text{ of reading})$	位相 $\pm (^\circ)$
DC	0.05%	—
$0.1 \text{ Hz} \leq f \leq 200 \text{ Hz}$	0.01%	0.1
$200 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	0.03%	0.1
$1 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	0.08%	0.6
$10 \text{ kHz} < f \leq 30 \text{ kHz}$	0.15%	$(0.020 \times f) \pm 0.5$

- 上記表中計算式の「f」の単位は kHz
- 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
- 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
- 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

3. 機能仕様

-1. AUTOレンジ機能

機能	結線ごとの電圧、電流各レンジを入力に応じて自動的にレンジ変更を行なう
動作モード	OFF/ON (結線ごとに選択可能)
レンジ切り替え条件	<p>1レンジアップ</p> <p>結線内のいずれか1チャンネルでも、次のいずれかの条件を満たすとき</p> <ul style="list-style-type: none"> • rms 値 $\geq 110\%$ of range • | ピーク値 | $\geq 300\%$ of range <p>1レンジダウン</p> <p>結線内のすべてのチャンネルが、次のすべての条件を満たすとき</p> <ul style="list-style-type: none"> • rms 値 $\leq 40\%$ of range • | ピーク値 | $\leq 280\%$ of the range immediately below <p>Δ-Y変換ON時の電圧レンジ変更は、レンジを $1/\sqrt{3}$ 倍して判定する。 レンジを判断する rms 値、ピーク値ともすべて瞬時値 (平均化無)。 レンジを判断するピーク値はLPF通過前の値を使用。</p>

-2. 演算機能

(1) 整流方式

機能	皮相電力、無効電力、力率の演算に使用する電圧・電流値を選択する
方式	RMS, MEAN (各結線の電圧・電流ごとに選択可能)

(2) スケーリング

VT (PT) 比	0.01 ~ 9999.99 (VT × CTが1.0E+06 を超える設定はできない)
CT 比	0.01 ~ 9999.99 (VT × CTが1.0E+06 を超える設定はできない)

(3) アベレージ

機能	<p>高調波を含む全瞬時測定値の平均化を行なう (ピーク値、積算値、5 msデータ更新時の高調波データを除く)</p> <p>アベレージ動作中は保存データもすべてアベレージデータが適用される</p>
方式	<p>移動平均</p> <p>データ更新間隔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。データ更新間隔は平均処理なし時と同じ。</p> <p>電圧 (U)、電流 (I)、電力 (P) にアベレージを行ない、演算値はその値から演算</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>
移動平均回数	10, 20, 40, 100 回

(4) デルタ変換

機能	<p>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</p> <p>Y-Δ 3P4W 結線時に、相電圧波形を線間電圧波形に変換する</p> <p>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。</p>
演算式	<p>Δ-Y 3P3W3M</p> $U(1)s = (u(1)s - u(3)s)/3$ $U(2)s = (u(2)s - u(1)s)/3$ $U(3)s = (u(3)s - u(2)s)/3$ <p>Δ-Y 3V3A</p> $U(1)s = (u(1)s - u(3)s)/3$ $U(2)s = (u(3)s + u(2)s)/3$ $U(3)s = (-u(2)s - u(1)s)/3$ <p>Y-Δ</p> $u(1)s = U(1)s - U(2)s$ $u(2)s = U(2)s - U(3)s$ $u(3)s = U(3)s - U(1)s$ <p>$u(x)s$: 線間電圧サンプリング値 $U(x)s$: 相電圧サンプリング値</p>

(5) 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。
演算式	<p>TYPE1, TYPE2, TYPE3</p> <p>TYPE1: PW3390, 3193, 3390 それぞれの TYPE1 と互換あり。</p> <p>TYPE2: 3192, 3193 それぞれの TYPE2 と互換あり。</p> <p>TYPE3: 力率の符号に、有効電力の符号を使用する。</p> <p>(TYPE1, TYPE2, TYPE3 は PW8001 の各演算式 TYPE と互換)</p>

-3. 同期ソース共有機能

機能	<p>接続されたモジュール間でゼロクロスタイミングを共有する。</p> <p>プライマリーに設定したモジュールから、同期する電力チャネルを選択する。</p> <p>選択した電力チャネルのゼロクロスタイミングを、セカンダリーに設定したモジュールのすべての電力チャネルに共有する。</p>
動作モード	<p>OFF、プライマリー、セカンダリー</p> <p>(プライマリーは1台のみ設定可能)</p>
同期電力チャネル選択	CH1 ～ CH3 (プライマリーに設定したモジュールから選択)
同期項目	ゼロクロスタイミング

4. 設定仕様

-1. 入力設定

結線	単相2線 (1P2W) 単相3線 (1P3W) 三相3線 (3P3W2M, 3V3A, 3P3W3M) 三相4線 (3P4W)																												
	<table><tr><th>結線 (WIRING)</th><th>CH1</th><th>CH2</th><th>CH3</th></tr><tr><td>1P2W × 3</td><td colspan="3">1P2W</td></tr><tr><td>1P3W & 1P2W</td><td colspan="2">1P3W</td><td>1P2W</td></tr><tr><td>3P3W2M & 1P2W</td><td colspan="2">3P3W2M</td><td>1P2W</td></tr><tr><td>3V3A</td><td colspan="3">3V3A</td></tr><tr><td>3P3W3M</td><td colspan="3">3P3W3M</td></tr><tr><td>3P4W</td><td colspan="3">3P4W</td></tr></table>	結線 (WIRING)	CH1	CH2	CH3	1P2W × 3	1P2W			1P3W & 1P2W	1P3W		1P2W	3P3W2M & 1P2W	3P3W2M		1P2W	3V3A	3V3A			3P3W3M	3P3W3M			3P4W	3P4W		
結線 (WIRING)	CH1	CH2	CH3																										
1P2W × 3	1P2W																												
1P3W & 1P2W	1P3W		1P2W																										
3P3W2M & 1P2W	3P3W2M		1P2W																										
3V3A	3V3A																												
3P3W3M	3P3W3M																												
3P4W	3P4W																												
同期ソース	U1 ~ U3, I1 ~ I3, DC (5 ms, 50 ms, 200 ms) 結線ごとに選択可能																												
電圧レンジ	6 V, 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V, 1500 V 結線ごとに選択可能																												
電流レンジ	0.04 A, 0.08 A, 0.2 A, 0.4 A, 0.8 A, 2 A (2 Aセンサー) 0.4 A, 0.8 A, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A (20 Aセンサー) 4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A (200 Aセンサー) 40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA (2000 Aセンサー) 0.1 A, 0.2 A, 0.5 A, 1 A, 2 A, 5 A (5 Aセンサー) 1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A (50 Aセンサー) 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A (500 Aセンサー) 20 A, 40 A, 100 A, 200 A, 400 A, 1 kA (1000 Aセンサー) CT9920 変換ケーブル使用時：センサー出力レートを選択 400 A, 800 A, 2 kA, 4 kA, 8 kA, 20 kA (100 μV/ A) 40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA (1 mV/ A) 4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A (10 mV/ A) 0.4 A, 0.8 A, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A (100 mV/ A) 0.04 A, 0.08 A, 0.2 A, 0.4 A, 0.8 A, 2 A (1 V/ A) 結線ごとに選択可能 (ただし、同一結線内の電流センサー混在は不可)																												
LPF	OFF, 500 Hz, 5 kHz 結線ごとに選択可能																												
データ更新間隔	5 ms, 50 ms, 200 ms																												
ゼロクロスフィルター	100 Hz, 500 Hz, 5 kHz, 200 kHz 結線ごとに選択可能																												
測定下限周波数	0.1 Hz, 1 Hz, 10 Hz 結線ごとに選択可能																												
ゼロサプレス	OFF/ON																												
積算モード	RMS, DC 結線ごとに選択可能																												

-2. 機能・演算設定

AUTO レンジ	OFF/ON (結線ごと電圧、電流それぞれ選択可能)
電圧整流方式	RMS, MEAN (皮相電力、無効電力、力率演算時に使用する電圧値) 結線ごとに選択可能
電流整流方式	RMS, MEAN (皮相電力、無効電力、力率演算時に使用する電流値) 結線ごとに選択可能
VT (PT) 比	0.01 ~ 9999.99 (VT × CTが1.0E+06 を超える設定はできない) 結線ごとに選択可能
CT 比	0.01 ~ 9999.99 (VT × CTが1.0E+06 を超える設定はできない) 結線ごとに選択可能
アベレージ	OFF, 10, 20, 40, 100
デルタ変換	OFF/ON
演算式	TYPE1, TYPE2, TYPE3
同期	OFF、プライマリー、セカンダリー (プライマリーに設定した本体から同期する電力チャンネルを選択)

-3. 高調波設定

高調波同期ソース	入力設定の同期ソースと共通 結線ごとに選択した電圧・電流・電力測定同期ソースに従う
THD 演算方式	THD-F / THD-R
THD 演算次数	2次～50次から選択 (ただし、各モードの最大解析次数まで)
測定モード	IEC 測定モード、広帯域測定モード
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)

5. 測定項目詳細仕様

-1. 基本測定項目

(1) 電力測定項目

測定項目		表記	1P2W × 3	1P3W/ 3P3W2M+1P2W	3P3W3M/3V3A	3P4W
電圧	実効値	Urms	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
	平均値整流 実効値換算値	Umn	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
	交流成分	Uac	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	単純平均値	Udc	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	基本波成分	Ufnd	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	波形ピーク+	Upk+	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	波形ピーク-	Upk-	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	総合高調波歪率	Uthd	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	リップル率	Urf	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	不平衡率	Uunb	—	—	123	123
電流	実効値	Irms	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
	平均値整流 実効値換算値	Imn	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
	交流成分	Iac	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	単純平均値	Idc	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	基本波成分	Ifnd	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	波形ピーク+	Ipk+	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	波形ピーク-	Ipk-	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	総合高調波歪率	Ithd	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	リップル率	Irf	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	不平衡率	Iunb	—	—	123	123
有効電力		P	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
基本波有効電力		Pfnd	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
皮相電力		S	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
基本波皮相電力		Sfnd	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
無効電力		Q	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
基本波無効電力		Qfnd	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
力率		λ	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
基本波力率		λ fnd	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
位相角	電圧位相角	θ_U	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	電流位相角	θ_I	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	電力位相角	ϕ	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123

13

仕様

✓：極性あり、－：極性なし

測定項目		表記	単位	測定範囲	極性 (+/-)
電圧	実効値	Urms	V	Uレンジの0%～150% ^{*1}	－
	平均値整流実効値換算値	Umn	V	Uレンジの0%～150% ^{*1}	－
	交流成分	Uac	V	Uレンジの0%～150% ^{*1}	－
	単純平均値	Udc	V	Uレンジの0%～150% ^{*1}	✓
	基本波成分	Ufnd	V	Uレンジの0%～150% ^{*1}	－
	波形ピーク+	Upk+	V	Uレンジの0%～300% ^{*1}	✓
	波形ピーク-	Upk-	V	Uレンジの0%～300% ^{*1}	✓
	総合高調波歪率	Uthd	%	0.000～500.000	－
	リップル率	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0%～150%	－
	平均値整流実効値換算値	Imn	A	Iレンジの0%～150%	－
	交流成分	Iac	A	Iレンジの0%～150%	－
	単純平均値	Idc	A	Iレンジの0%～150%	✓
	基本波成分	Ifnd	A	Iレンジの0%～150%	－
	波形ピーク+	Ipk+	A	Iレンジの0%～300%	✓
	波形ピーク-	Ipk-	A	Iレンジの0%～300%	✓
	総合高調波歪率	Ithd	%	0.000～500.000	－
	リップル率	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0%～150%	✓
基本波有効電力		Pfnd	W	Pレンジの0%～150%	✓
皮相電力		S	VA	Pレンジの0%～150%	－
基本波皮相電力		Sfnd	VA	Pレンジの0%～150%	－
無効電力		Q	var	Pレンジの0%～150%	✓
基本波無効電力		Qfnd	var	Pレンジの0%～150%	✓
力率		λ		0.00000～1.00000	✓
基本波力率		λ fnd		0.00000～1.00000	✓
位相角	電圧位相角	θ_U	°	0.000～180.000	✓
	電流位相角	θ_I	°	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。

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-のどちらかが測定範囲を超えた場合にピークオーバー検出とする。

(2) 積算測定項目

測定項目		表記	1P2W × 3	1P3W/ 3P3W2M+1P2W	3P3W3M/3V3A	3P4W
積算	正方向電流量 *1	lh+	1,2,3	3	—	—
	負方向電流量 *1	lh-	1,2,3	3	—	—
	正負方向電流量和	lh	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	正方向電力量	WP+	1,2,3	12,3	123	123
	負方向電力量	WP-	1,2,3	12,3	123	123
	正負方向電力量和	WP	1,2,3	12,3	123	123

*1. 積算モードがDCモードの電力チャネルのみ

✓：極性あり、—：極性なし

測定項目		表記	単位	測定範囲	極性 (+/-)
積算	正方向電流量	lh+	Ah	Iレンジの 0 ～ 1% ～ *2	—
	負方向電流量	lh-	Ah	Iレンジの 0 ～ 1% ～ *2	常にマイナス符合
	正負方向電流量和	lh	Ah	Iレンジの 0 ～ 1% ～ *2	✓
	正方向電力量	WP+	Wh	Pレンジの 0 ～ 1% ～ *2	—
	負方向電力量	WP-	Wh	Pレンジの 0 ～ 1% ～ *2	常にマイナス符合
	正負方向電力量和	WP	Wh	Pレンジの 0 ～ 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) 周波数測定項目

測定項目	表記	単位	電力チャネル	測定範囲	極性 (+/-)
電圧周波数	fU	Hz	1,2,3	0.00000 Hz ～ 100.000 kHz	—
電流周波数	fl	Hz	1,2,3	0.00000 Hz ～ 100.000 kHz	—

13

仕様

-2. 高調波測定項目

測定項目	表記	1P2W × 3	1P3W/ 3P3W2M+1P2W	3P3W3M/3V3A	3P4W
高調波電圧実効値	Uk	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
高調波電圧位相角	θUk	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
高調波電流実効値	Ik	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
高調波電流位相角	θIk	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
高調波有効電力	Pk	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
高調波電圧電流位相差	θk	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123
高調波電圧含有率	HDUk	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
高調波電流含有率	HDIk	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
高調波電力含有率	HDPk	1,2,3	1,2,3,12	1,2,3,123	1,2,3,123

✓：極性あり

測定項目	表記	単位	測定範囲	極性 (+/-)
高調波電圧実効値	Uk	V	Uレンジの 0% ～ 150%	*1
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%	*1
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	*1
高調波電流含有率	HDIk	%	0.000 ～ 100.000	*1
高調波電力含有率	HDPk	%	0.000 ～ 100.000	✓

*1. 0次成分にのみ極性 (+/-) あり

-3. 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”

6. 演算式仕様

-1. 基本測定項目の演算式

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
電圧実効値	$U_{\text{rms}(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{(i)s})^2}$	$U_{\text{rms}_{12}} = \frac{1}{2} (U_{\text{rms}_1} + U_{\text{rms}_2})$		$U_{\text{rms}_{123}} = \frac{1}{3} (U_{\text{rms}_1} + U_{\text{rms}_2} + U_{\text{rms}_3})$		
電圧平均値 整流実効値 換算値	$U_{\text{mn}(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} |U_{(i)s}|$	$U_{\text{mn}_{12}} = \frac{1}{2} (U_{\text{mn}_1} + U_{\text{mn}_2})$		$U_{\text{mn}_{123}} = \frac{1}{3} (U_{\text{mn}_1} + U_{\text{mn}_2} + U_{\text{mn}_3})$		
電圧交流成分	$U_{\text{ac}(i)} = \sqrt{(U_{\text{rms}(i)})^2 - (U_{\text{dc}(i)})^2}$					
電圧単純平均 値	$U_{\text{dc}(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} U_{(i)s}$					
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	$U_{\text{pk}+(i)} = U_{(i)s} \quad M \text{ 個中の最大値}$ $U_{\text{pk}-(i)} = U_{(i)s} \quad M \text{ 個中の最小値}$					
電圧総合高調 波歪率	高調波演算式の $U_{\text{thd}(i)}$					
電圧リップル率	$\frac{(U_{\text{pk}+(i)} - U_{\text{pk}-(i)})}{(2 \times |U_{\text{dc}(i)}|)} \times 100$					
電圧位相角	高調波演算式の $\theta U_{1(i)}$					
電圧不平衡率				$U_{\text{unb}}_{123} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$ 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) : 測定電力チャネル、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						

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
電流実効値	$I_{\text{rms}(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{(i)s})^2}$	$I_{\text{rms}_{12}} = \frac{1}{2}(I_{\text{rms}_1} + I_{\text{rms}_2})$		$I_{\text{rms}_{123}} = \frac{1}{3}(I_{\text{rms}_1} + I_{\text{rms}_2} + I_{\text{rms}_3})$		
電流平均値 整流実効値 換算値	$I_{\text{mn}(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} |I_{(i)s}|$	$I_{\text{mn}_{12}} = \frac{1}{2}(I_{\text{mn}_1} + I_{\text{mn}_2})$		$I_{\text{mn}_{123}} = \frac{1}{3}(I_{\text{mn}_1} + I_{\text{mn}_2} + I_{\text{mn}_3})$		
電流交流成分	$I_{\text{ac}(i)} = \sqrt{(I_{\text{rms}(i)})^2 - (I_{\text{dc}(i)})^2}$					
電流単純平均 値	$I_{\text{dc}(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} I_{(i)s}$					
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	$I_{\text{pk}+(i)} = I_{(i)s} \quad M \text{ 個中の最大値}$ $I_{\text{pk}-(i)} = I_{(i)s} \quad M \text{ 個中の最小値}$					
電流総合高調 波歪率	高調波演算式の $I_{\text{thd}(i)}$					
電流リップル率	$\frac{(I_{\text{pk}+(i)} - I_{\text{pk}-(i)})}{(2 \times |I_{\text{dc}(i)}|)} \times 100$					
電流位相角	高調波演算式の $\theta I_{1(i)}$					
電流不平衡率				$I_{\text{unb}}_{123} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2)^2}$ 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を用いる。		
(i) : 測定電力チャネル、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						

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
有効電力	$P_{(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{(i)s} \times I_{(i)s})$					
	$P_{12} = P_1 + P_2$ $P_{123} = P_1 + P_2$ $P_{123} = P_1 + P_2 + P_3$					
皮相電力	<ul style="list-style-type: none">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。 $U_{1s} = \frac{u_{1s} - u_{3s}}{3}, U_{2s} = \frac{u_{2s} - u_{1s}}{3}, U_{3s} = \frac{u_{3s} - u_{2s}}{3}$ u_{1s}, u_{2s}, u_{3s} : 1 ~ 3 チャンネル線間電圧サンプリング値 U_{1s}, U_{2s}, U_{3s} : 1 ~ 3 チャンネル相電圧演算値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。					
	$S_{(i)} = U_{(i)} \times I_{(i)}$ $S_{12} = S_1 + S_2$ $S_{12} = \frac{\sqrt{3}}{2}(S_1 + S_2)$ $S_{123} = \frac{\sqrt{3}}{3}(S_1 + S_2 + S_3)$ $S_{123} = S_1 + S_2 + S_3$					
無効電力	<ul style="list-style-type: none">$U_{(i)}$ と $I_{(i)}$ は 整流方式 RMS / MEAN 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。3V3A 結線かつ Δ-Y 変換 ON 時の扱いは、有効電力と同様。					
	<p>演算式 TYPE1 および TYPE3 選択時</p> $Q_{(i)} = si_{(i)} \sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}$ $Q_{12} = Q_1 + Q_2$ $Q_{123} = Q_1 + Q_2$ $Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$					
力率	<p>演算式 TYPE2 選択時</p> $Q_{(i)} = \sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}$ $Q_{12} = \sqrt{S_{12}^2 - P_{12}^2}$ $Q_{123} = \sqrt{S_{123}^2 - P_{123}^2}$					
	<ul style="list-style-type: none">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、測定電力チャンネル (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。 $U_{1s} = \frac{u_{1s} - u_{3s}}{3}, U_{2s} = \frac{u_{2s} - u_{1s}}{3}, U_{3s} = \frac{u_{3s} - u_{2s}}{3}$ u_{1s}, u_{2s}, u_{3s} : 1 ~ 3 電力チャンネル線間電圧サンプリング値 U_{1s}, U_{2s}, U_{3s} : 1 ~ 3 電力チャンネル相電圧演算値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。3V3A 結線かつ Δ-Y 変換 ON 時の扱いは、有効電力と同様。					
力率	<p>演算式 TYPE1 選択時</p> $\lambda_{(i)} = si_{(i)} \left| \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}} \right|$ $\lambda_{12} = si_{12} \left| \frac{P_{12}}{S_{12}} \right|$ $\lambda_{123} = si_{123} \left| \frac{P_{123}}{S_{123}} \right|$					
	<p>演算式 TYPE2 選択時</p> $\lambda_{(i)} = \left| \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}} \right|$ $\lambda_{12} = \left| \frac{P_{12}}{S_{12}} \right|$ $\lambda_{123} = \left| \frac{P_{123}}{S_{123}} \right|$					
力率	<p>演算式 TYPE3 選択時</p> $\lambda_{(i)} = \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}}$ $\lambda_{12} = \frac{P_{12}}{S_{12}}$ $\lambda_{123} = \frac{P_{123}}{S_{123}}$					
	<ul style="list-style-type: none">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、測定チャンネル (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_{123} はそれぞれ Q_{12}, 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。					

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
電力位相角	演算式 TYPE1 選択時					
	$\phi_{(i)} = si_{(i)} \cos^{-1} |\lambda_{(i)}|$	$\phi_{12} = si_{12} \cos^{-1} |\lambda_{12}|$		$\phi_{123} = si_{123} \cos^{-1} |\lambda_{123}|$		
	演算式 TYPE2 選択時					
	$\phi_{(i)} = \cos^{-1} |\lambda_{(i)}|$	$\phi_{12} = \cos^{-1} |\lambda_{12}|$		$\phi_{123} = \cos^{-1} |\lambda_{123}|$		
	演算式 TYPE3 選択時					
	$\phi_{(i)} = \cos^{-1} \lambda_{(i)}$	$\phi_{12} = \cos^{-1} \lambda_{12}$		$\phi_{123} = \cos^{-1} \lambda_{123}$		
<ul style="list-style-type: none"> 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、測定電力チャネル (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_{123} はそれぞれ Q_{12}, Q_{123} の符号から取得する。 演算式 TYPE1 と TYPE2 の演算式中の $\cos^{-1} |\lambda|$ は $P \geq 0$ のときで、$P < 0$ のときは、代わりに $|180 - \cos^{-1} |\lambda||$ を用いる。 						
(i) : 測定電力チャネル、 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。						

13

仕様

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
基本波有効電力	高調波有効電力の $P_{\text{fnd}(i)}$	高調波有効電力の $P_{\text{fnd}_{12}}$			高調波有効電力の $P_{\text{fnd}_{123}}$	
基本波皮相電力	$S_{\text{fnd}(i)} = \sqrt{(P_{\text{fnd}(i)})^2 + (Q_{\text{fnd}(i)})^2}$	$S_{\text{fnd}_{12}} = \sqrt{(P_{\text{fnd}_{12}})^2 + (Q_{\text{fnd}_{12}})^2}$			$S_{\text{fnd}_{123}} = \sqrt{(P_{\text{fnd}_{123}})^2 + (Q_{\text{fnd}_{123}})^2}$	
基本波無効電力	高調波無効電力の $Q_{\text{fnd}(i)} \times (-1)^{*1}$	高調波無効電力の $Q_{\text{fnd}_{12}} \times (-1)^{*1}$			高調波無効電力の $Q_{\text{fnd}_{123}} \times (-1)^{*1}$	
基本波力率	$\lambda_{\text{fnd}(i)} = si_{(i)} \left| \cos \theta_{1(i)} \right|$	$\lambda_{\text{fnd}_{12}} = si_{12} \left| \cos \theta_{\text{fnd}_{12}} \right|$			$\lambda_{\text{fnd}_{123}} = si_{123} \left| \cos \theta_{\text{fnd}_{123}} \right|$	

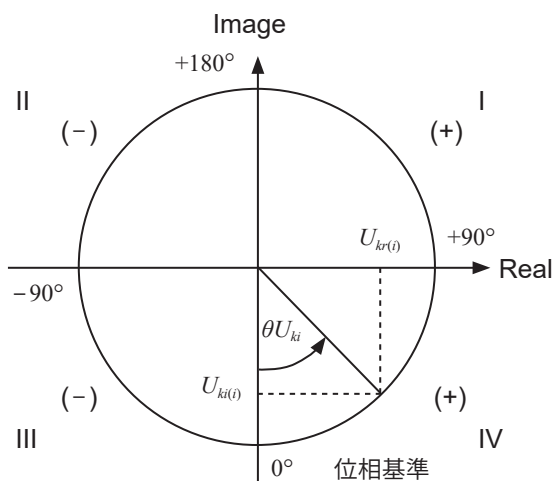
極性符号 si は、演算式 TYPE1 のときは基本波無効電力の符号から取得、演算式 TYPE3 のときは基本波有効電力の符号から取得する。演算式 TYPE2 のときには極性符号は付かない。

*1. 演算式 TYPE2 のときは絶対値をとる。

高調波測定項目の演算式

結線設定 項目	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	$P_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{kr(i)} + U_{ki(i)} \times I_{ki(i)}$			$P_{k_1} = \frac{1}{3}(U_{kr_1} - U_{kr_3}) \times I_{kr_1} + \frac{1}{3}(U_{ki_1} - U_{ki_3}) \times I_{ki_1}$ $P_{k_2} = \frac{1}{3}(U_{kr_2} - U_{kr_1}) \times I_{kr_2} + \frac{1}{3}(U_{ki_2} - U_{ki_1}) \times I_{ki_2}$ $P_{k_3} = \frac{1}{3}(U_{kr_3} - U_{kr_2}) \times I_{kr_3} + \frac{1}{3}(U_{ki_3} - U_{ki_2}) \times I_{ki_3}$		1P2W と同じ
	—	$P_{k_{12}} = P_{k_1} + P_{k_2}$		$P_{k_{123}} = P_{k_1} + P_{k_2} + P_{k_3}$		
高調波 無効電力 (内部演算で 使用するのみ)	$Q_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{ki(i)} - U_{ki(i)} \times I_{kr(i)}$			$Q_{k_1} = \frac{1}{3}(U_{kr_1} - U_{kr_3}) \times I_{ki_1} + \frac{1}{3}(U_{ki_1} - U_{ki_3}) \times I_{kr_1}$ $Q_{k_2} = \frac{1}{3}(U_{kr_2} - U_{kr_1}) \times I_{ki_2} + \frac{1}{3}(U_{ki_2} - U_{ki_1}) \times I_{kr_2}$ $Q_{k_3} = \frac{1}{3}(U_{kr_3} - U_{kr_2}) \times I_{ki_3} + \frac{1}{3}(U_{ki_3} - U_{ki_2}) \times I_{kr_3}$		1P2W と同じ
	—	$Q_{k_{12}} = Q_{k_1} + Q_{k_2}$		$Q_{k_{123}} = Q_{k_1} + Q_{k_2} + Q_{k_3}$		
高調波電圧 電流位相差	$\theta_{k(i)} = \theta I_{k(i)} - \theta U_{k(i)}$					
	—	$\theta_{k_{12}} = \tan^{-1} \left(\frac{Q_{k_{12}}}{P_{k_{12}}} \right)$		$\theta_{k_{123}} = \tan^{-1} \left(\frac{Q_{k_{123}}}{P_{k_{123}}} \right)$		
<div><div></div><div>(i)：測定電力チャネル、k：解析次数、r：FFT後の実数部、i：FFT後の虚数部</div><div>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。 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。</div><div>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。</div></div>						

項目	結線設定	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
高調波電圧含有率		$Uhd_{k(i)} = \frac{U_k}{U_1} \times 100$					
高調波電流含有率		$Ihd_{k(i)} = \frac{I_k}{I_1} \times 100$					
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		$Uthd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{U_1} \times 100 \quad (\text{THD-F 設定時})$ または $Uthd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (U_k)^2}} \times 100 \quad (\text{THD-R 設定時})$					
総合高調波電流歪率		$Ithd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{I_1} \times 100 \quad (\text{THD-F 設定時})$ または $Ithd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (I_k)^2}} \times 100 \quad (\text{THD-R 設定時})$					
(i) : 測定電力チャネル、k : 高調波次数、K : 最大解析次数							



例：高調波電圧の場合

I	$\tan^{-1} \left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right) + 180^\circ$
III、IV	$\tan^{-1} \left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right)$
II	$\tan^{-1} \left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right) - 180^\circ$
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} < 0$	-90°
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} > 0$	$+90^\circ$
$U_{ki(i)} < 0, U_{kr(i)} = 0$	0°
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} = 0$	0°
$U_{ki(i)} > 0, U_{kr(i)} = 0$	$+180^\circ$

13

仕様

積算測定の演算式

結線設定 項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
WP+	$WP_{i+} = k \sum_1^h (P_{i(+)})$	$WP_{\text{sum}+} = k \sum_1^h (P_{\text{sum}(+)})$				
WP-	$WP_{i-} = k \sum_1^h (P_{i(-)})$	$WP_{\text{sum}-} = k \sum_1^h (P_{\text{sum}(-)})$				
WP	$WP_i = (WP_{i+}) + (WP_{i-})$	$WP_{\text{sum}} = (WP_{\text{sum}+}) + (WP_{\text{sum}-})$				
Ih+	$Ih_{i+} = k \sum_1^n (I_{i(+)})$	—				
Ih-	$Ih_{i-} = k \sum_1^n (I_{i(-)})$	—				
Ih	$Ih_i = (Ih_{i+}) + (Ih_{i-})$					
・ h : 測定期間、 k : 1時間に換算する係数、 i : 測定電力チャネル ・ (+) : 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。						

M1100 AC 電源モジュール

一般仕様

使用場所	屋内使用、汚染度2、高度2000 mまで
使用温湿度範囲	0℃～40℃、80% RH以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-10℃～50℃、80% RH以下 (結露しないこと)
適合規格	安全性 : EN 61010 EMC : EN 61326 Class A
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) 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 : 400 VA (M1100 最大定格電流出力時において) 300 VA (M7103を4台、M7100を6台接続時において) 通常消費電力 : 55 W (M7103を2台接続、全電流CHにCT6872を接続し AC 20 Aを測定、全電圧CHにAC 1000 V入力時において)
外形寸法	約80W × 166H × 238D mm
質量	約2.0 kg
製品保証期間	3年間
付属品	取扱説明書、電源コード
対応機種	LR8101、LR8102

13.3 その他オプション仕様

9810 K 熱電対、9811 T 熱電対

製品保証期間	1年間
準拠規格	JIS C1602-2015 (ただし、線径を除く)
許容差	クラス2
測温接点形状	露出形 (溶接)
線径	φ0.32
仕上がり外形	φ1.5 × 2.3
被覆	フッ素樹脂 (芯線、外側ともに)
被覆色	芯線：赤 (+側)、白 (-側) 外側：青 (9810)、茶 (9811)
使用温度範囲	-180°C ~ 200°C
保存温度範囲	-180°C ~ 200°C
ケーブル長	約5 m
本数	5本
質量	約36.5 g (1本当たり)

Z2020 K 熱電対

センサー種類	K 熱電対
使用場所	屋内使用、汚染度2、高度2000 m まで
準拠規格	JIS C1602-2015 (ただし、線径を除く)
許容差	+1.5°C (-40°C ~ 200°C) Class1 相当
測温接点形状	露出形 (溶接)
素線径	φ0.2
仕上がり径	φ0.9 × 1.4
被覆	フッ素樹脂 (芯線、外側ともに)
色	芯線：赤 (+側)、白 (-側) 外皮：青
使用温湿度範囲	-50°C ~ 250°C、80% RH 以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-50°C ~ 250°C、80% RH 以下 (結露しないこと)
ケーブル長	約2 m
質量	約5 g

14 知識・情報

14.1 温度を測定する

温度の計測には熱電対が広く使われていますが、その注意点を示します。

測定対象に適切な熱電対を選定する

オプションとして、K熱電対 (9810) と T熱電対 (9811) を用意していますが、他にもさまざまな熱電対があります。以下は、本器で使用できる熱電対です。

熱電対	IEC 60584-1, JIS C1602で許容差が 規定されている温度範囲 (°C)	特徴
K	-40 ~ 1200	温度と熱起電力の関係が直線的で、工業用として最も多く使用されています。
J	-40 ~ 750	E熱電対の次に1°C当たりの起電力が高い熱電対です。
E	-40 ~ 900	1°C当たりの熱起電力が最も高いため、ノイズの影響量を小さくできます。
T	-40 ~ 350	-40°C ~ 350°Cの低温領域の起電力が高い熱電対です。低温領域を精度よく測定したい場合に用いられます。
N	-40 ~ 1200	低温から高温まで熱起電力が安定しており、安価に高温領域を測定したい場合に用いられます。
R	0 ~ 1600	高温領域での測定に用いられます。耐酸化性や耐薬品性にも優れていますが、高価です。
S		
B	600 ~ 1700	RやSよりも高温領域での測定に用いられます。起電力が非常に低いため、低中温領域の測定はできません。
C	426 ~ 2315	最も高温まで測定できる熱電対です。

K熱電対とE熱電対には、ショートレンジオーダリングという物理現象があり、250°Cから600°Cまでの範囲では、熱起電力が徐々に上昇し、比較的短時間(1時間以内)で大きな誤差を生じることがあります。この現象は物性に起因しており不可避です。一度、熱起電力が上昇した熱電対は温度が下がっても正常値には戻りません。元の熱起電力曲線に戻すには、650°C以上の温度にする必要があります。

ご使用になる熱電対の製造元に確認し、熱電対を選定してください。

熱電対での放熱による誤差

熱電対を貼ることにより、測定対象から熱電対を介して放熱(伝熱)します。熱電対への放熱量が大きいと、実際の温度とは異なる計測結果になります。

K熱電対とT熱電対では、熱伝導が良いT熱電対の方が放熱は大きくなります。

また、熱電対の径は太いほど、熱電対での放熱が大きくなります。

小さな部品の温度計測には、径が細いK熱電対をお勧めします。

熱電対を測定対象に密着させる

精度良く温度を計測するために、熱電対の先端を測定対象に密着させます。

熱電対の先端と測定対象との接触が少ないと、熱電対への伝熱が少なく実際の温度とは異なる計測結果になります。

測定対象が大きい場合は、熱電対の先端以降も測定対象に接触させると、熱電対からの放熱を少なくできます。

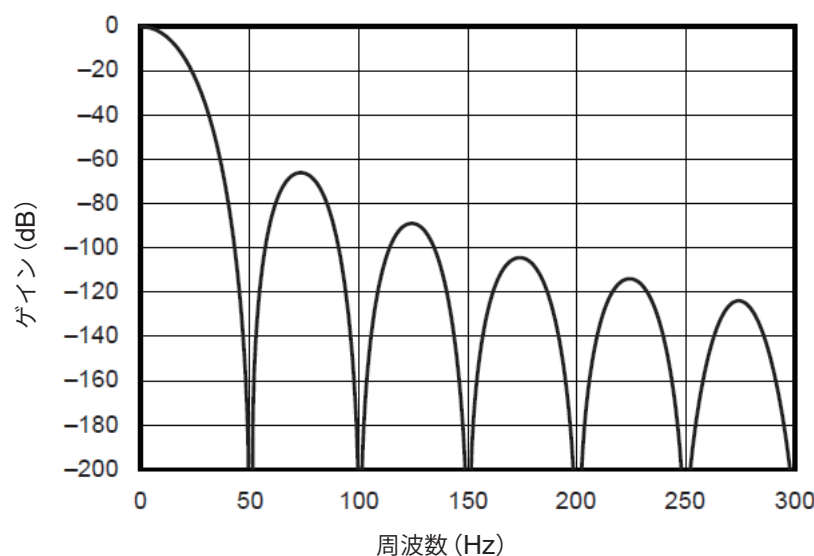
14.2 デジタルフィルター特性

M7100 および M7102 電圧・温度モジュールには、デジタルフィルターが搭載されています。測定モジュールの種類、使用チャンネル数、データ更新間隔、電源周波数フィルター、および断線検出の設定に応じて、カットオフ周波数は自動で設定されます。

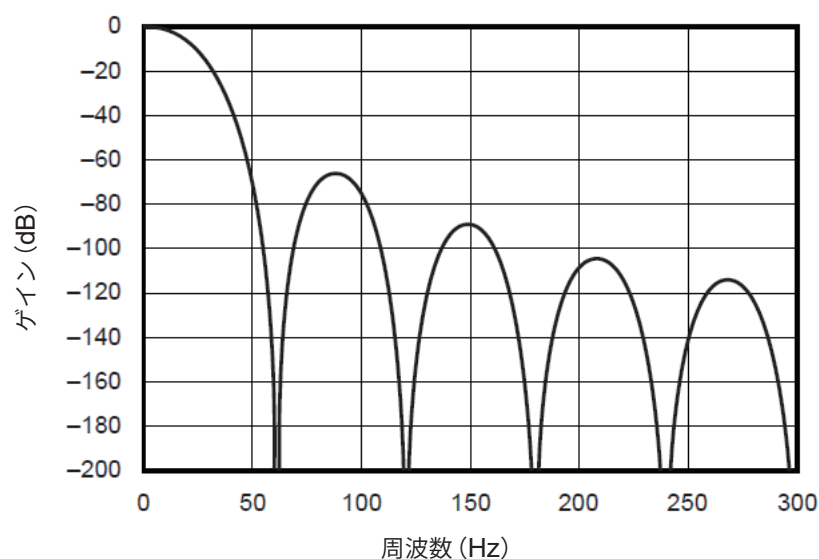
電源ライン周波数の除去が必要な場合には、カットオフ周波数が電源ライン周波数と一致するように設定することで高いノイズ除去性能を得ることができます。カットオフ周波数については、「13.2 モジュール仕様」(p.357) の各モジュールのデジタルフィルターの項目をご覧ください。

下図に、M7100 および M7102 のデータ更新間隔が 10 s 時のデジタルフィルター特性を代表例として示します。

カットオフ周波数：50 Hz



カットオフ周波数：60 Hz



14.3 ノイズ対策

ノイズ環境での対策方法を示します。

ノイズ混入のメカニズム

ノイズの発生源

工場では、動力源として 50 Hz/60 Hz の大電流が流れています。主な負荷にはモーターやソレノイドなどの L 負荷が多くあります。インバーターや高周波誘導炉などは、コンデンサーインプット型のスイッチング電源で、パルス電流が大量に流れています。それぞれのアースから、大地を含むアースラインには基本波成分の漏洩電流や高調波電流などが一緒になって流れています。

ノイズの伝搬経路

- ・ 測定対象と測定器の接地間にコモンモード電圧が加わり、入力信号線に漏れるルート
- ・ 入力信号線のループ部分に、電源ライン電流で交流磁界が結合するルート
- ・ 入力信号線と電源ライン間の線間静電容量で結合するルート

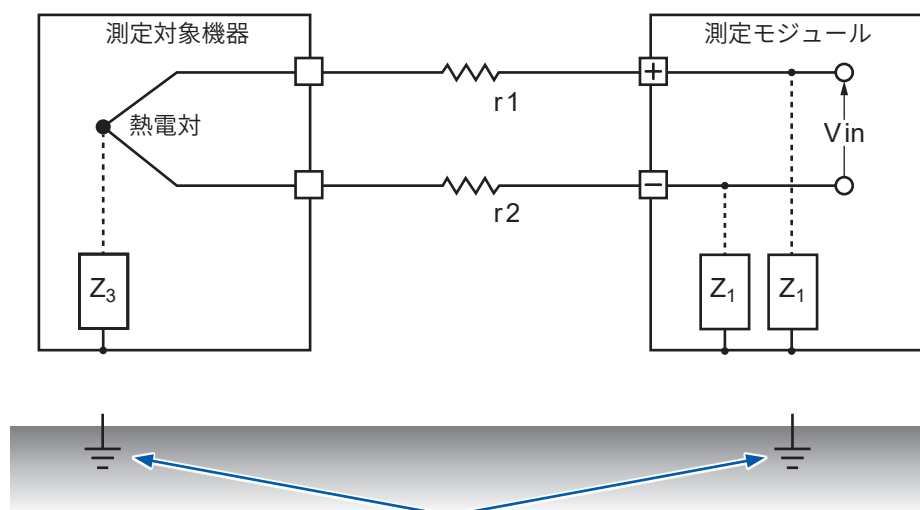
コモンモードノイズ

測定器の各入力 +/− 端子と接地間に発生するノイズ

ノーマルモードノイズ

測定器の各入力 +/− 端子間に発生する線間ノイズ

ノイズの影響を受けやすい接続例

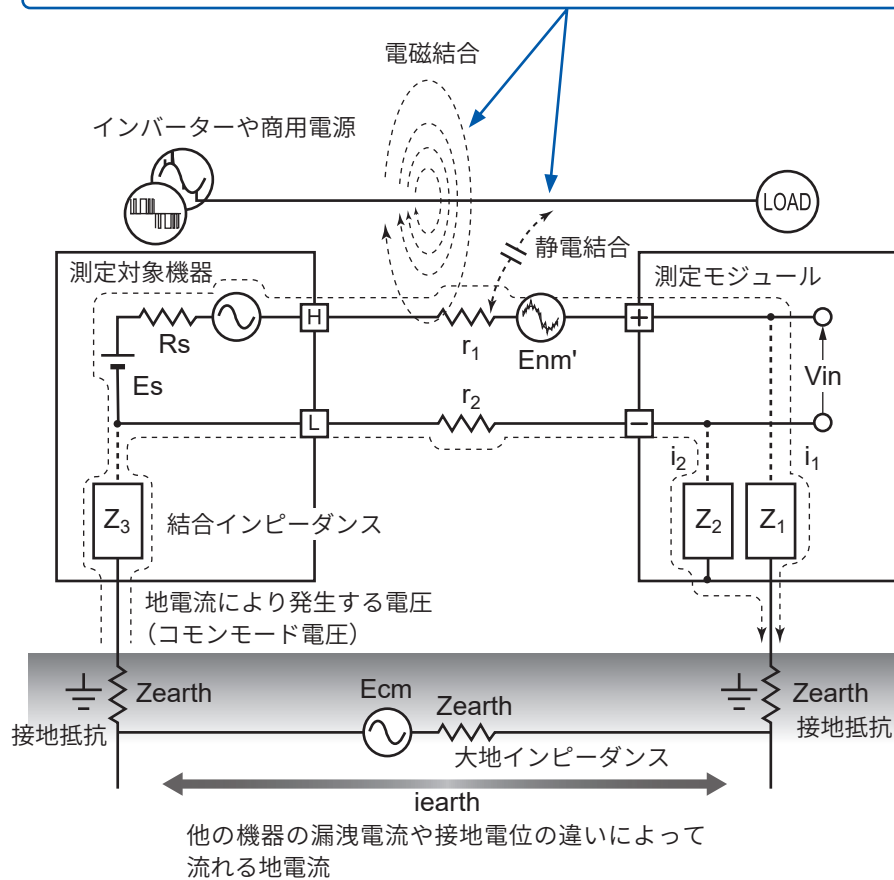


熱電対による温度測定において、測定対象機器側、測定モジュール側双方とも、アースに接地していないとノイズの影響を受けます。AC アダプターを使用する場合は、必ず接地してください。

ノイズ侵入経路の等価回路

次のようなノイズが、ノーマルモード電圧として測定値に直接影響します。

- ・インバーターや商用電源ラインから発生している交流磁界が測定器の入力ラインのループと結合する電磁誘導ノイズ
- ・配線間の静電容量結合による静電誘導ノイズ

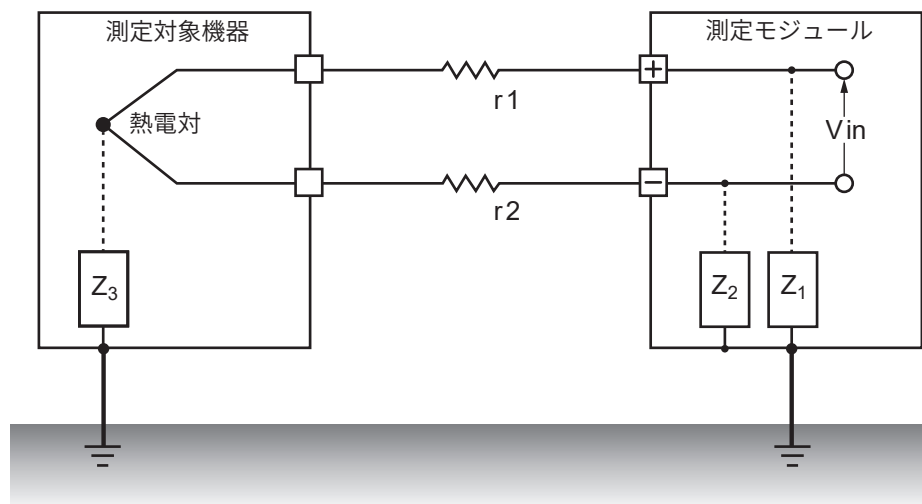


測定対象機器側の接地点と測定モジュールの接地点の間に大地インピーダンスが介在したり、アース線がノイズ源と容量結合したりすることにより、コモンモードノイズが発生します。コモンモードノイズは、測定モジュールの+/-各入力端子とアース間の結合インピーダンス (Z_1 , Z_2) にノイズ電流 (i_1 , i_2) が流れることにより、測定器の+/-入力端子間に加わるノーマルモード電圧 (E_{nm}) に変換されます。これは入力端子間に発生するため、測定値に直接影響します。

ノイズ対策の例

確実に接地する

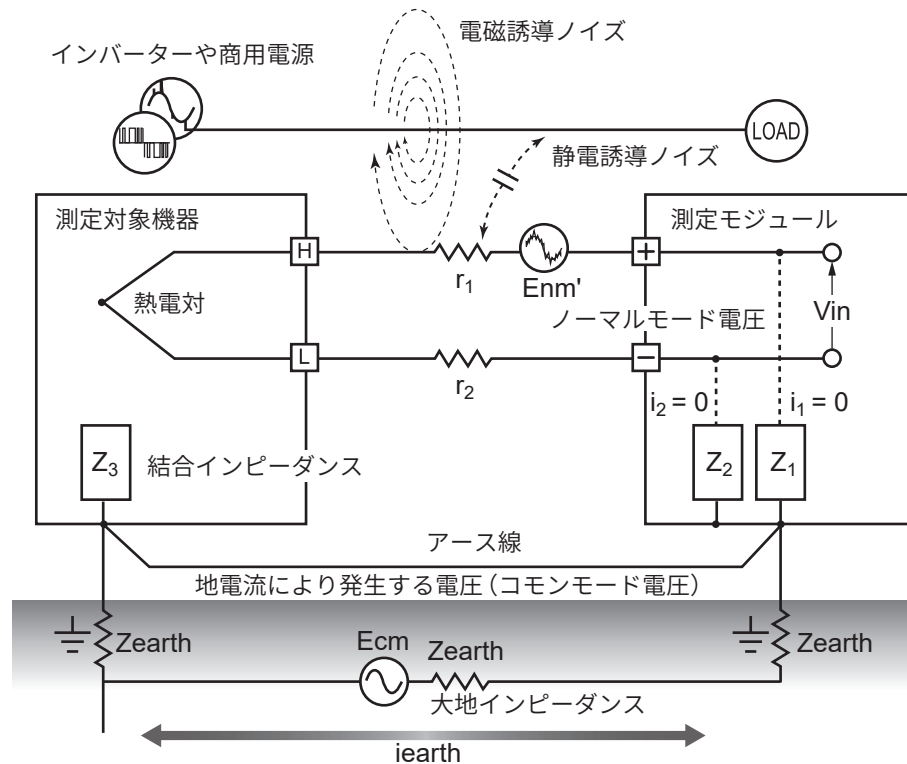
- 本器を確実に接地する
ACアダプターの接地形2極電源コードを接地極付きコンセントに接続すると、シャーシGNDを接地できます。
- 測定対象のシャーシGNDを確実に接地する
測定対象のシャーシGNDを、良好なアースに確実に接地します。



14

知識・情報

コモンモードノイズ対策



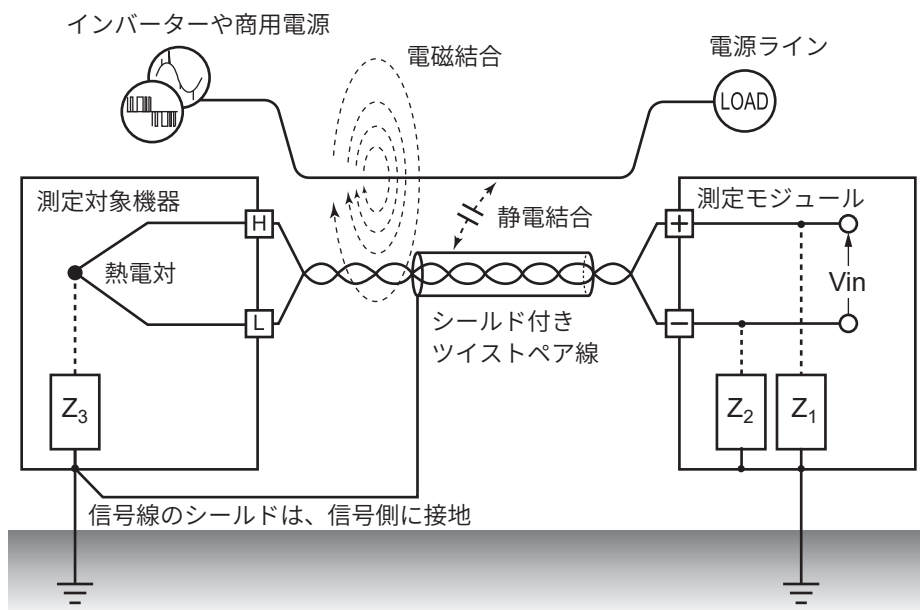
接地抵抗が十分低い良好なアースに信号側のシャーシ GND を接地します。

抵抗の低いアースラインに接続するか、接地極間をバイパスします。それにより、コモンモード電圧を抑えることができ、ノイズ電流 (i_1 , i_2) が低減します。その結果、ノーマルモード電圧の発生を抑えることができ、測定値への影響を軽減します。

外来ノイズを遮断する

- 信号ラインをノイズ源から離す
入力信号ライン (熱電対) とノイズ源となる配線 (電力線など) を離します。
あるいは、別のダクトで配線するなど、可能な限り離して設置します。
- シールド付きツイストペア線を用いる
入力信号線 (熱電対) には、シールド付きツイストペア線が有効です。
ツイストペア線は電磁誘導防止、シールド線は静電誘導防止に効果があります。
シールド線は、信号源側で接地します。
熱電対のシールド付きツイストペア線は、熱電対メーカーにお問い合わせください。

ノーマルモードノイズ対策



信号線(熱電対)とノイズ源となる配線(電源ラインなど)は距離を離して分離します。さらに、静電結合に対しては、信号線をシールドして接地することで遮断できます。

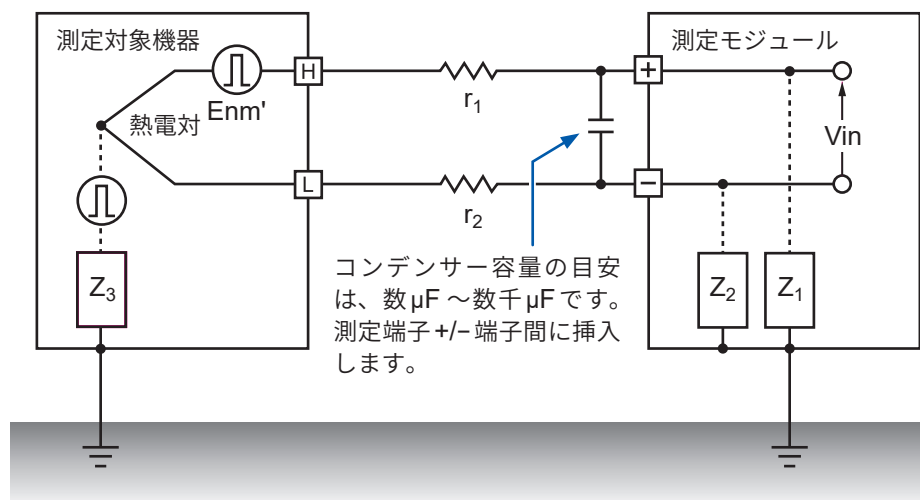
- ノイズ源との絶縁(熱電対による温度測定)
入力チャンネル筐体間、および入力チャンネル間は絶縁されています。対地間最大定格電圧までは、電位がある導電体に直接熱電対を貼り付けて測定できます。
ノイズの影響がある場合は、熱電対に高耐熱テープを巻いて絶縁したり、非接地形の熱電対で入力ラインを絶縁したりすると有効です。
- フィルターを使用する
電源周波数フィルターにより、入力信号に混在したノイズを除去できます。
ご使用の地域の電源周波数と同じ周波数(50 Hzまたは60 Hz)に設定することをお勧めします。
参照:「10.1 環境の設定をする」(p.279)

信号線にコンデンサーを挿入する

信号源が重畳しているノイズや高周波パルスに対しては、入力+/-端子間にコンデンサーを挿入すると有効です。本器内部へのノイズの混入を防ぎます。

入力する電圧より大きい定格電圧のコンデンサーを使用してください。

チャンネルスキャン前にフィルターが入るため、データ更新間隔の制限はありません。



14.4 スキャンのタイミング

次のモジュールは、入力チャンネルをリレーで切り替えてスキャンし、データを取り込みます。

- M7100 電圧・温度モジュール
- M7102 電圧・温度モジュール

設定されたデータ更新間隔の時間内に、全入力チャンネルのスキャンを行います。

測定 ON のチャンネルを対象に CH1→CH2→CH3・・・のように、CH1から順次スキャンを行い、次のデータ更新間隔でCH1から再度サンプリングを行います。

1チャンネル当たりにかかるスキャン時間幅は測定モジュールの種類、使用チャンネル数、データ更新間隔、電源周波数フィルター、および断線検出の設定によって異なります。

M7103 電力計測モジュールは、本器の測定状態に関わらず常時電力演算を実行しています。

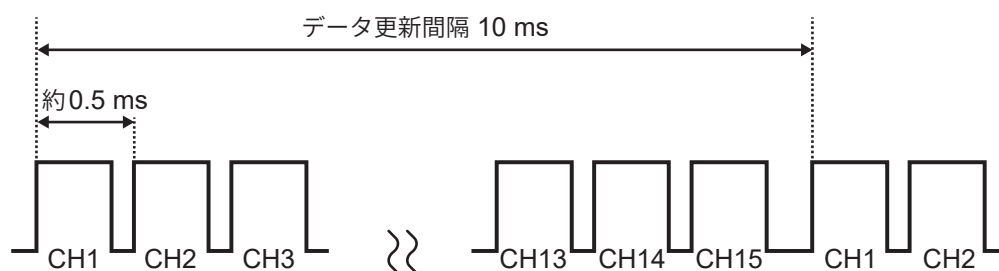
測定時は本器のデータ取り込み要求のタイミングで、その時点の最新の電力演算値を測定値として記録します。

M7100の場合

下図に、M7100のスキンのタイミングの代表例を示します。

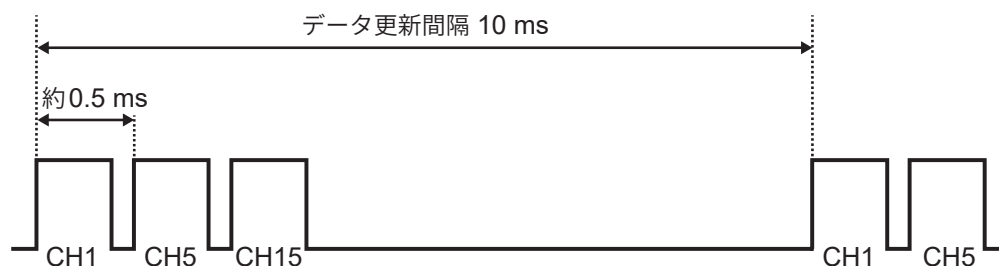
例：データ更新間隔 10 ms、15チャンネルすべて測定 ON、断線検出 OFF

1チャンネル当たり約0.5 msの時間幅で、CH1 ～ CH15のスキンをを行います。
データ更新間隔の10 ms経過後に、再度CH1からスキンをを行います。



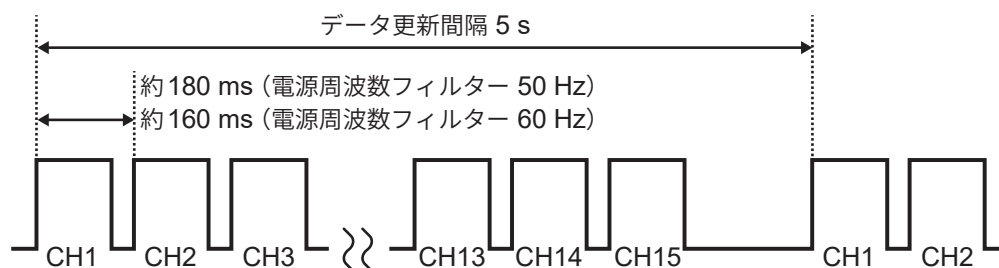
例：データ更新間隔 10 ms、CH1, CH5, CH15が測定 ON、断線検出 OFF

測定 OFF のチャンネルはスキンをしないで、測定 ON のチャンネルだけスキンをします。



例：データ更新間隔 5 s、15チャンネルすべて測定 ON、断線検出 OFF

電源周波数フィルターの設定に応じて、1チャンネル当たり約160 msまたは約180 msの時間幅で、CH1 ～ CH15のスキンをを行います。

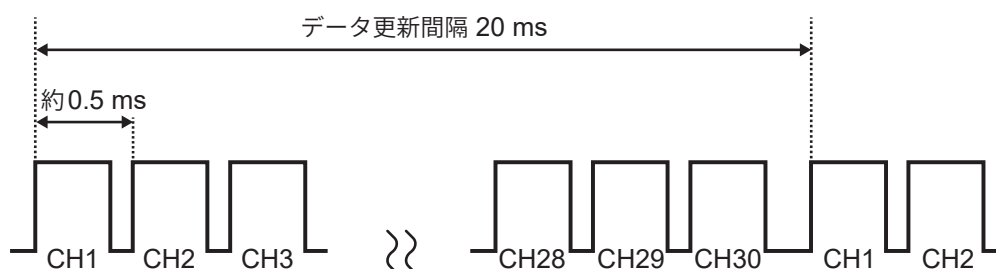


M7102の場合

下図に、M7102の使用チャンネル数が16から30までの場合の、スキンのタイミングの代表例を示します。使用チャンネル数が15以下の場合はM7100と同様のスキンのタイミングとなります。

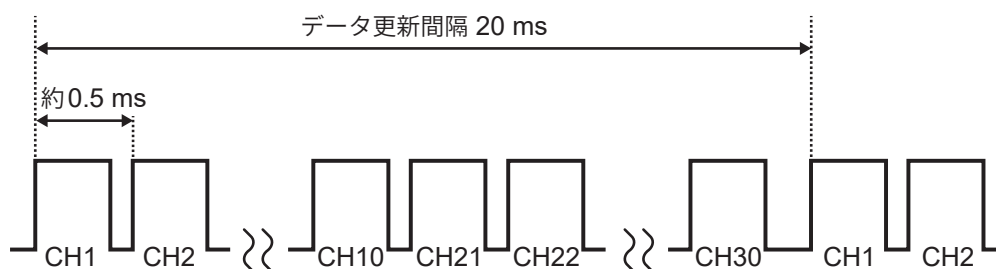
例：データ更新間隔 20 ms、30チャンネルすべて測定 ON、断線検出 OFF

1チャンネルあたり約0.5 msの時間幅で、CH1 ～ CH30のスキンをを行います。



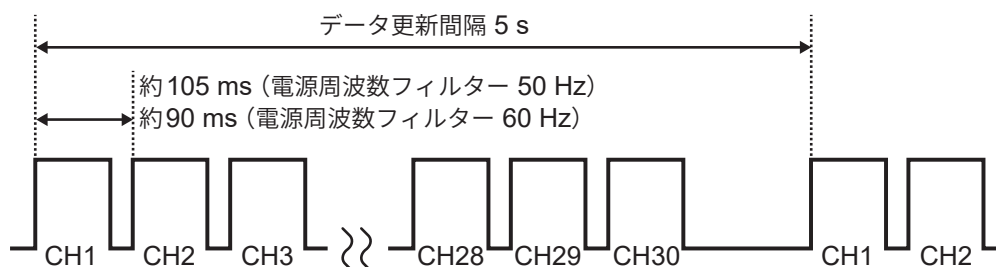
例：データ更新間隔 20 ms、CH1 ～ CH10, CH21 ～ CH30が測定 ON、断線検出 OFF

測定 OFF のチャンネルはスキンをしないで、測定 ON のチャンネルだけスキンをします。



例：データ更新間隔 5 s、30チャンネルすべて測定 ON、断線検出 OFF

電源周波数フィルターの設定に応じて、1チャンネルあたり約90 msまたは約105 msの時間幅で、CH1 ～ CH30のスキンをを行います。



14.5 ファイル名

ファイル名は、次のように構成されます。

WAVE0001.MEM

1 2 3

番号	項目
1	ファイル種類
2	自動番号
3	拡張子

データ名	フォルダー	ファイル種類	自動番号	拡張子
設定条件	CONFIG	CONF	0001 ~	.SET
波形データ	DATA * ¹	WAVE * ² AUTO * ³	0001 ~	.MEM .CSV * ⁴ .MF4
数値演算結果 区切りなし	MEASUREMENT /ALL	MEAS * ² AUTO * ³	0001 ~ * ⁵	.CSV * ⁴
数値演算結果 区切りあり	MEASUREMENT /PART	MEAS * ² AUTO * ³	0001 ~ * ⁵	.CSV * ⁴
A2L	A2L	XCPT XCPU	0001 ~	.A2L

*1. 日付フォルダーが自動で作成されます。削除保存では、古い波形ファイルから削除されます。
日付フォルダー内の波形ファイルがすべて削除されると、フォルダー名が自動で更新されます。
例：更新前 23-03-26 → 更新後 23_03_26_230330_101113（日付_更新年月日_時間）
ハイフン「-」がアンダーバー「_」に変更され、末尾にフォルダー名を変更した日時が付きます。
（2023年3月30日10時11分13秒に変更）

*2. 手動保存した場合

*3. 自動保存した場合。ファイル名を指定した場合は、指定した名前になります。

*4. 区切り記号をCOMMA以外に設定した場合は、拡張子が.TXTとなります。

*5. 数値演算結果のファイル分割がONの場合は、0001 ~の数字にアンダーバー（_）と演算番号が付与されます。

14.6 テキスト形式のフォーマット

テキスト形式のファイルは、ヘッダー部とデータ部で構成されています。
ヘッダー部には、次の情報が記載されています。

- (1) ファイル名とバージョン番号
- (2) タイトルコメント
- (3) トリガ時刻
- (4) 各列のチャンネル番号^{*1}
- (5) 測定内容^{*2}
- (6) レンジ
- (7) モジュール識別名
- (8) コメント
- (9) スケーリングの設定
- (10) スケーリングの変換比
- (11) スケーリングのオフセット
- (12) 各行のチャンネル番号^{*1}と単位
- (13) データ^{*3}

```
"File name","AUTO0001.CSV","V 1.00" ..... (1)
"Title comment"..... (2)
"Trigger Time","23-03-26 10:15:32" ..... (3)
"CH","CH1-1","ALM1","ALM2","W1","Event", ..... (4)
"Mode","Voltage","Alarm","Alarm","Calculation", ..... (5)
"Range","1V","","","" ..... (6)
"ModuleID","","","" ..... (7)
"Comment","","","" ..... (8)
"Scaling","OFF", ..... (9)
"Ratio","+1.000000E+00", ..... (10)
"Offset","+0.000000E+00", ..... (11)
"Time","CH1-1[V]","ALM1","ALM2","W1[]",
"Event", ..... (12)
+0.0000000000E+00,-3.3250000000E-02,0,0,-6.6500000000E-02,0, ..... (13)
+1.0000000000E-01,+2.8500000000E-02,1,0,+5.7000000000E-02,0,
+2.0000000000E-01,+9.6000000000E-03,0,0,+1.9200000000E-02,0,
+3.0000000000E-01,-2.5600000000E-02,0,0,-5.1200000000E-02,0,
+4.0000000000E-01,+4.5600000000E-02,1,1,+9.1200000000E-02,0,
```

*1. チャンネル番号は、データ種類ごとに、次のように出力されます。

アナログ直結 (CHxa-xx)、パルス (Py)、ロジック (Ly)、警報 (ALMz)、波形演算 (Wxx)、電力演算 (Mzooo) (xa: 1 ~ 10、xx: 1 ~ 30、y: 1、z: 1 ~ 4、ooo: 対応する電力演算のパラメーター文字列)

保存データで統計値を選択した場合は、各項目について平均値 (ave)、最大値 (max)、最小値 (min) の列が追加されます。

*2. 測定対象に応じて次のように出力されます。

電圧 (Voltage)、熱電対 (Tc)、積算 (Count)、回転速度 (Revolve)、ロジック (Logic)、警報 (Alarm)、波形演算 (Calculation)、電力演算 (Power)

*3. 測定データの種別に応じて次のよう出力されます。

データ種別	出力形式
アナログ、パルス、 波形演算、電力演算	指数形式 (有効桁数 10 桁)
ロジック	0 : Low、1 : High
警報	0 : 未発生、1 : 発生
イベントマーク	0 : マークなし、1 : マークあり

14.7 ファイルの容量

バイナリー波形ファイル (MEM) の容量の計算式を以下に記します。

単位：byte

ファイルサイズ

ヘッダーサイズ + データサイズ

ヘッダーサイズ

共通ヘッダーサイズ + テキストヘッダーサイズ + バイナリーヘッダーサイズ

共通ヘッダーサイズ

$1000 + \text{測定モジュールのチャンネル数} \times 680 + \text{パルスのチャンネル数} \times 650 +$
 $\text{ロジックのチャンネル数} \times 240 + \text{波形演算のチャンネル数} \times 450 + \text{警報のチャンネル数} \times 256$

(設定により可変なため目安の値です)

テキストヘッダーサイズ

$512 \times (10 + \text{測定モジュールのチャンネル数} \times 4 + \text{パルスのチャンネル数} \times 4 +$
 $\text{ロジックのチャンネル数} \times 3 + \text{波形演算のチャンネル数} \times 6 + \text{警報ヘッダー数}^{*1})$

*1. 警報がONの場合は8、警報がOFFの場合は0

バイナリーヘッダーサイズ

512×17

データサイズ

$(\text{測定モジュールのチャンネル数} \times 4 + \text{パルスのチャンネル数} \times 4 + \text{波形演算のチャンネル数} \times 8 +$
 $\text{ロジックデータサイズ}^{*2} + \text{警報データサイズ}^{*3}) \times \text{データポイント数}$

*2. ロジックがONの場合は2、ない場合は0

*3. 警報がONの場合は2、警報がOFFの場合は0

14.8 初期化（システムリセット）後の設定

工場出荷時および本器を初期化（システムリセット）後は、次の設定になります。（M7100の場合）
参照：「初期化」（p.288）

カテゴリー		設定		
メイン	サブ	設定項目	初期設定	
測定	記録	測定開始	手動	
		測定停止	手動	
		記録モード	ノーマル	
		記録間隔	10 ms	
		繰り返し記録	OFF	
		記録時間	連続記録	
		同期運転	OFF	
	自動保存	保存ファイル名	—	
		タイトルコメント付与	OFF	
		トリガ日時付与	OFF	
		優先保存先	SD メモリーカード	
		波形データ	形式	OFF
			間引き保存	OFF
			削除保存	OFF
			フォルダー分割	分割なし
			ファイル分割	分割なし
		数値演算結果	形式	OFF
			ファイル分割	全演算 1 ファイル
		テキスト形式	小数点記号 *1	ピリオド
			区切り記号 *1	コンマ
			日付フォーマット	yy-MM-dd hh:mm:ss.0
	手動保存	保存ファイル名	—	
		トリガ日時付与	OFF	
		間引き保存	OFF	
	表示	横軸の表示	時間	
	設定リスト	オートセットアップ *1	OFF	
チャンネル	電圧・温度の個別設定	チャンネル	測定	ON
		入力	入力の種類	電圧
			レンジ	10 mV
		スケーリング	OFF	
		コメント	—	
		数値演算しきい値	0	

*1. 初期化の対象外です（工場出荷時の設定）。

カテゴリー		設定		
メイン	サブ	設定項目	初期設定	
電力	共通設定	データ更新間隔	50ms	
		アベレージ	1 (OFF)	
		THD 演算方式	THD-F	
		電力演算式	TYPE1	
		高調波測定モード	広帯域測定モード	
		高調波グルーピング	TYPE1	
		ゼロサプレス	OFF	
		THD 演算次数	50	
	モジュール設定	結線	TYPE1 (1P2W×3)	
		デルタ変換	OFF	
		同期ソース共有機能	モジュール設定	OFF
			同期ソースチャンネル	CH1
		高調波結果の電力チャンネルの設定	電圧	CH1
			電流	CH1
			電力	CH1
		高調波結果の項目の設定	電圧	電圧実効値
			電流	電流実効値
			電力	有効電力
	電力チャンネル設定 CH1 ~ CH3	同期ソース	U1	
		電圧整流方式	RMS	
		電流整流方式	RMS	
		積算モード	RMS	
		ゼロクロスフィルター	500 Hz	
		測定下限周波数	10 Hz	
		LPF	OFF	
		電流センサー出力レート	1 mV/A	
		電圧オートレンジ	OFF	
		電圧レンジ	300 V	
		電流オートレンジ	OFF	
		電流レンジ	50 A	
		VT 比	1.00	
		CT 比	1.00	
トリガ	共通	トリガ機能	OFF	
		トリガタイミング	開始	
		ブリトリガ	時間	0 日 00:00:00
		トリガ条件	開始	OR
		外部トリガ	OFF	
		インターバルトリガ	OFF	
		トリガ種類	開始	OFF
			停止	OFF

カテゴリー		設定	
メイン	サブ	設定項目	初期設定
警報	共通	警報	OFF
		警報保持	OFF
		警報音	OFF
		警報時イベントマーク	OFF
		警報履歴の記録	開始から 100 件
	警報 1-4	ALM1 ～ ALM4	フィルター OFF
		コメント	—
演算	数値演算	数値演算	OFF
	波形演算	波形演算	OFF
システム	環境	スタート状態保持	OFF
		表示言語 *1	日本語
		ビーブ音	ON
		電源周波数フィルター	60 Hz
	外部端子	警報出力 1 ～ 4	Low
		外部入力 1 ～ 3	OFF
		外部出力	OFF

*1. 初期化の対象外です（工場出荷時の設定）。

14.9 最大記録時間

本器の内部バッファメモリまたはメディアに記録できる最大時間の求め方を示します。
バイナリー形式で保存する場合、最大記録時間は次の式で求めることができます。

最大記録時間 = 記憶容量 *¹ × 記録間隔 (秒) / データサイズ *²

*1. 本器の内部バッファメモリ (512 MB) の場合、512 × 1024 × 1024

*2. 「14.7 ファイルの容量」 (p.405) のデータサイズ

最大記録時間 (概算)

例：2 モジュールでアナログ 30 チャンネルの測定 (警報出力なし、波形演算なし)
波形ファイルのヘッダー部分の容量が含まれていないため、下表の 9 割程度を目安にしてください。
記録するチャンネルが少ないほど、最大記録時間が増えます。

記録間隔	内部バッファメモリ (512 MB)	Z4001 (2 GB)
100 ms	5 日 4 時間	19 日 9 時間
200 ms	10 日 8 時間	38 日 18 時間
500 ms	25 日 21 時間	96 日 21 時間
1 s	51 日 18 時間	193 日 19 時間
5 s	258 日	581 日 10 時間
10 s	500 日	1938 日 4 時間

14.10 応用測定

計装信号 (4-20 mA) の記録

計装機器からの電流出力 (4-20 mA) を記録する方法を紹介します。

数値演算で、1分ごとの平均値も記録します。

- 対象モジュール：M7100, M7102
- 用意するもの：入力ケーブル、250 Ω のシャント抵抗

操作方法

- 1 測定するチャンネルに、入力ケーブルと 250 Ω のシャント抵抗を接続する。

シャント抵抗は、入力 +/- 端子間に接続してください。

参照：「電圧ケーブル、熱電対の結線」(p.53)

- 2 入力ケーブルを、計装機器の電流出力 (4-20 mA) 端子に接続する。

- 3 データ更新間隔を自動に設定する。

参照：「測定モジュールのデータ更新間隔」(p.109)

- 4 次のように設定する。

記録間隔	5 s
記録時間	時間指定、1 時間 (0 日 01:00:00)

参照：「3.3 測定条件を設定する」(p.102)

- 5 次のように設定する。

優先保存先	SD メモリーカード
形式 (波形データ)	バイナリー形式 (MEM)
形式 (数値演算結果)	テキスト形式 (CSV)

参照：「自動保存 (リアルタイム保存)」(p.218)

- 6 次のように設定する。

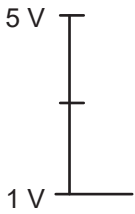
数値演算	ON
時間分割演算	分割あり
分割時間	1 分 (0 日 00:01)
演算種類	平均値

参照：「数値演算の設定」(p.264)

7 次のように設定する。(p.114)

入力の種類	電圧
レンジ	1-5 V

入力端子に 250 Ω の抵抗を接続しているため、4 mA は 1 V として、20 mA は 5 V として記録します。



8 **START** コマンドを実行して、測定を開始する。

5秒間隔で1時間の記録を行います。
また、1分ごとに数値演算で平均値を算出し、SDメモリーカードに保存します。
記録開始から1時間後に記録を停止します。
途中で記録を終了したい場合は、**STOP** コマンドを実行してください。
参照：「3.10 測定を開始する・停止する」(p.164)

電力量計のパルス出力を利用した消費電力測定

電力量計のパルスを計測し、消費電力に変換する方法を紹介します。

電力量計のパルス出力 (50,000 パルス/kWh) を計測し、30 分ごとの消費電力と 1 か月 (30 日) の消費電力を SD メモリーカードに記録します。

- 用意するもの：入力ケーブル

操作方法

- 1 電力量計のパルス出力を、本器のパルス入力端子 (**PULSE**) に接続する。

- 2 次のように設定する。

記録間隔	30 min
記録時間	時間指定、30 日 (30 日 00:00:00)

- 3 次のように設定する。

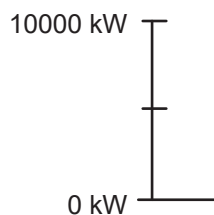
優先保存先	SD メモリーカード
形式	バイナリー形式 (MEM)

- 4 次のように設定する。

入力の種類	積算
積算モード	加算
傾き	↑ (電力量計の仕様による)
しきい値	1 V (電力量計の仕様による)
フィルター	ON *1
スケーリング	小数、1 kWh = 5000 (5 k)、単位：kWh

*1. チャタリングによる誤カウントを防止できます。

スケーリング機能で、パルスの数を電力量 (kWh) に変換できます。



- 5 **START** コマンドを実行して、測定を開始する。

30 分間隔で 30 日間の記録を行い、波形データを SD メモリーカードに保存します。

記録開始から 30 日後に記録を停止します。

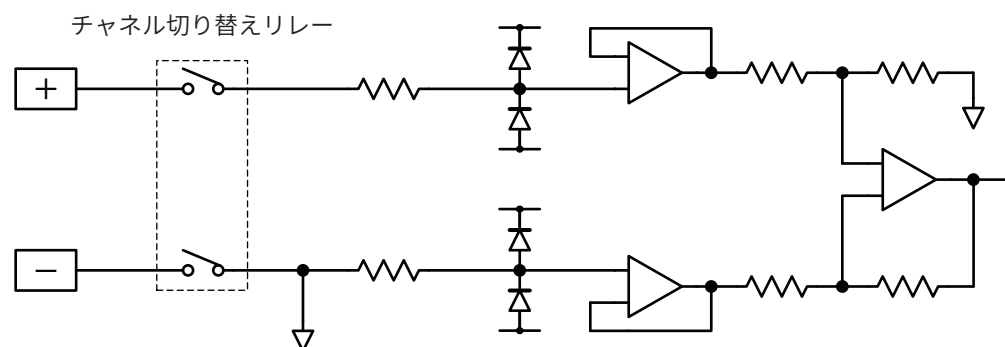
途中で記録を終了したい場合は、**STOP** コマンドを実行してください。

14.11 入力回路の構成

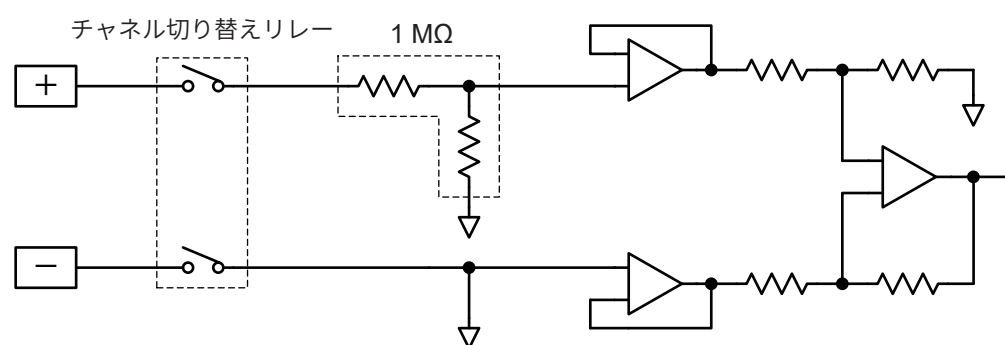
入力回路の構成を示します。

M7100, M7102の入力回路

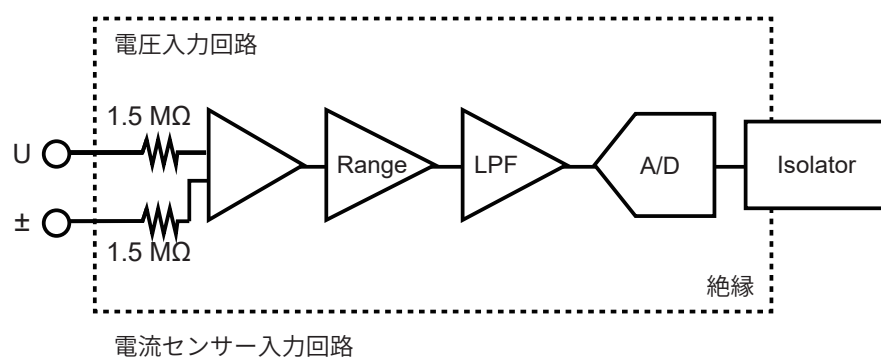
- 電圧 (10 mV f.s. ～ 6 V f.s. レンジ)、熱電対



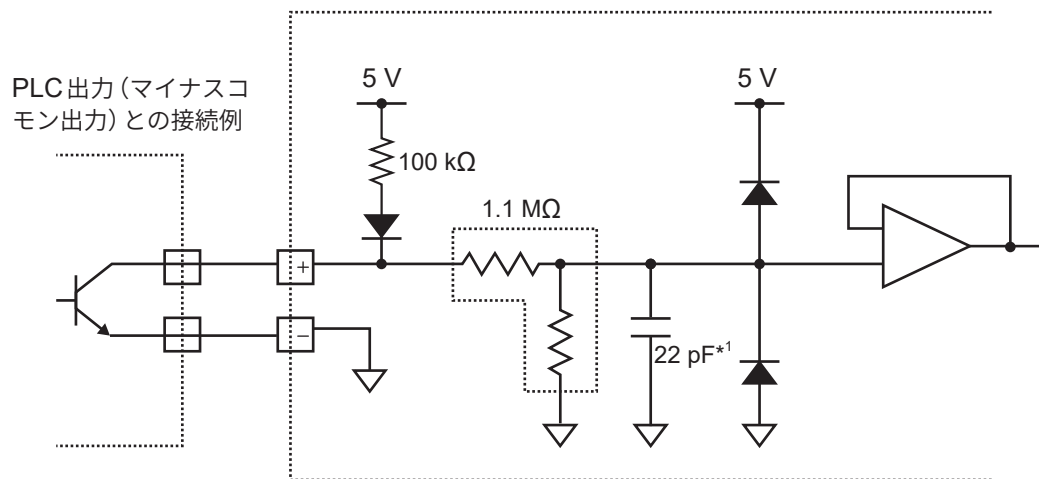
- 電圧 (10 V f.s. ～ 100 V f.s.、1-5 V f.s. レンジ)



M7103の入力回路



パルス入力回路



*1. チャタリング防止フィルター ON時は0.047 μ F

14.12 データの取り扱い

次の場合は、測定値と演算値を下表の値として扱います。

- ・波形が各レンジの測定可能範囲を大きく超えた場合 (+OVER、-OVER)
- ・温度測定時に熱電対の断線を検出した場合 (断線検出)
- ・データが存在しない場合 (NO DATA)

測定データの特特殊値

測定値をテキスト (物理値) で取得する通信コマンドと保存データ

参照: 「4 測定データの取得」 (p.169)

入力種類	+OVER	-OVER	断線検出	NO DATA
直結モジュールの測定チャンネル (電力計測モジュール以外)	+7.77777E+99	-7.77777E+99	+8.88888E+99	+9.99999E+99
電力計測モジュールの測定チャンネル (ステータス情報以外)	+7.77777E+99	—	—	+9.99999E+99
電力計測モジュールの測定チャンネル (ステータス情報)	—	—	—	—
パルス (積算/回転速度)	+7.77777E+99	—	—	+9.99999E+99
波形演算	—	—	—	+9.99999E+99

測定値をテキスト (AD 値) で取得する通信コマンド

参照: 「4 測定データの取得」 (p.169)

入力種類	+OVER	-OVER	断線検出	NO DATA
直結モジュールの測定チャンネル (電力計測モジュール以外)	2147483647	-2147483648	2147483646	2147483645
電力計測モジュールの測定チャンネル (ステータス情報以外)	+7.77777E+34	—	—	+9.99999E+34
電力計測モジュールの測定チャンネル (ステータス情報)	—	—	—	—
パルス (積算/回転速度)	2147483647	—	—	2147483645
波形演算	—	—	—	+9.99999E+99

測定値をバイナリーで取得する通信コマンド

参照: 「4 測定データの取得」 (p.169)

入力種類	+OVER	-OVER	断線検出	NO DATA
直結モジュールの測定チャンネル (電力計測モジュール以外)	0x7FFFFFFF	0x80000000	0x7FFFFFFE	0x7FFFFFFD
電力計測モジュールの測定チャンネル (ステータス情報以外)	0x796fabc9	—	—	0x799a1301
電力計測モジュールの測定チャンネル (ステータス情報)	—	—	—	—
パルス (積算/回転速度)	0x7FFFFFFF	—	—	0x7FFFFFFD
波形演算	—	—	—	0x7ff0000000000001

演算の特殊値

下表の数値として演算を行います。

入力種類	入力レンジ	+OVER	-OVER	断線検出	NO DATA
電圧	10 mV	214.7483647	-214.7483648	—	214.7483645
	20 mV	429.4967294	-429.4967296	—	429.496729
	100 mV	2147.483647	-2147.483648	—	2147.483645
	200 mV	4294.967294	-4294.967296	—	4294.96729
	1 V	21474.83647	-21474.83648	—	21474.83645
	2 V	42949.67294	-42949.67296	—	42949.6729
	6 V	128849.01882	-128849.01888	—	128849.0187
	10 V	214748.3647	-214748.3648	—	214748.3645
	20 V	429496.7294	-429496.7296	—	429496.729
	60 V	1288490.1882	-1288490.1888	—	1288490.187
	100 V	2147483.647	-2147483.648	—	2147483.645
	1-5 V	128849.01882	-128849.01888	—	128849.0187
熱電対	100°C	21474836.47	-21474836.48	21474836.46	21474836.45
	500°C	107374182.35	-107374182.4	107374182.3	107374182.25
	2000°C	214748364.7	-214748364.8	214748364.6	214748364.5
積算	1000 Mc	2147483647	—	—	2147483645
回転速度	5000 r/s	2147483647	—	—	2147483645
	300000 r/min	2147483647	—	—	2147483645
波形演算	—	—	—	—	1.797693134 8623157e+308
電力演算 (ステータス情報以外)	—	+7.77777E+34	—	—	+9.99999E+34
電力演算 (ステータス情報)	—	—	—	—	—

LAN2で出力した測定値の特殊値

参照：「12.8 LAN2で測定値を出力する」(p.340)

出力する測定値のデータ形式が**INT32**の場合（エンディアンの設定が**BIG**のとき）

入力種類	+OVER	-OVER	断線検出	NO DATA
直結モジュールの測定チャンネル （電力計測モジュール以外）	0x7FFFFFFF	0x80000000	0x7FFFFFFE	—
電力計測モジュールの測定チャンネル （ステータス情報以外）	+7.77777E+34	—	—	+9.99999E+34
電力計測モジュールの測定チャンネル （ステータス情報）	—	—	—	—
パルス（積算/回転速度）	0x7FFFFFFF	—	—	—
波形演算	—	—	—	—

出力する測定値のデータ形式が**FLOAT**または**INDEX**の場合

- データ形式が**FLOAT**の場合、データはバイナリーです。変換を行うことで、以下の表の値になります。
- データ形式が**INDEX**の場合、データはASCIIコードです。ASCIIコードから変換を行うことで、以下の表の値になります。

入力種類	入力レンジ	+OVER	-OVER	断線検出	NO DATA
電圧	10 mV	214.7483647	-214.7483648	—	—
	20 mV	429.4967294	-429.4967296	—	—
	100 mV	2147.483647	-2147.483648	—	—
	200 mV	4294.967294	-4294.967296	—	—
	1 V	21474.83647	-21474.83648	—	—
	2 V	42949.67294	-42949.67296	—	—
	6 V	128849.01882	-128849.01888	—	—
	10 V	214748.3647	-214748.3648	—	—
	20 V	429496.7294	-429496.7296	—	—
	60 V	1288490.1882	-1288490.1888	—	—
	100 V	2147483.647	-2147483.648	—	—
	1-5 V	128849.01882	-128849.01888	—	—
熱電対	100°C	21474836.47	-21474836.48	21474836.46	—
	500°C	107374182.35	-107374182.4	107374182.3	—
	2000°C	214748364.7	-214748364.8	214748364.6	—
積算	1000 Mc	2147483647	—	—	—
回転速度	5000 r/s	2147483647	—	—	—
	300000 r/min	2147483647	—	—	—
波形演算	—	—	—	—	—
電力演算（ステータス情報以外）	—	+7.77777E+34	—	—	+9.99999E+34
電力演算（ステータス情報）	—	—	—	—	—

CANで出力した測定値の特殊値

参照：「12.6 CANで測定値を出力する」(p.335)

入力種類	+OVER	-OVER	断線検出	NO DATA
直結モジュールの測定チャンネル (電力計測モジュール以外)	0x7FFFFFFF	0x80000000	0x7FFFFFFE	0x7FFFFFFD
電力計測モジュールの測定チャンネル (ステータス情報以外)	0x796abc9	—	—	0x799a1301
電力計測モジュールの測定チャンネル (ステータス情報)	—	—	—	—
パルス (積算/回転速度)	0x7FFFFFFF	—	—	0x7FFFFFFD
波形演算	—	—	—	0x7ff0000000000001

DBC ファイルの設定を使用して変換した後は、演算の特殊値の値と同じになります。

14.13 モジュールに関するコマンド

ヘッダー部、データ部ともにモジュールに関するコマンドは、UNITでの指定も受け付けます。

`:MODule:DATARate module$,A`
`:MODule:DATARate? module$`
上記の場合

<code>:MODule</code>	<code>:UNIT</code> に置き換え可能
<code>module\$</code>	<code>unit\$</code> に置き換え可能



ヘッダー ON の場合、応答のヘッダー部はMODULEに固定して応答します。

コマンド例

設定		
構文	コマンド	<code>:MODule:DATARate module\$,A</code>
例		<code>:MODule:DATARate MODULE1,1.0E+00</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:MODule:DATARate? module\$</code>
	応答	<code>A</code>
例		<code>:MODule:DATARate? MODULE1</code> (応答) <code>:MODULE:DATARATE MODULE1,1.0E+00</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>module\$</code> = MODULE1 ~ MODULE10		

上記のコマンドの場合、次のコマンドでも同じ動作になります。

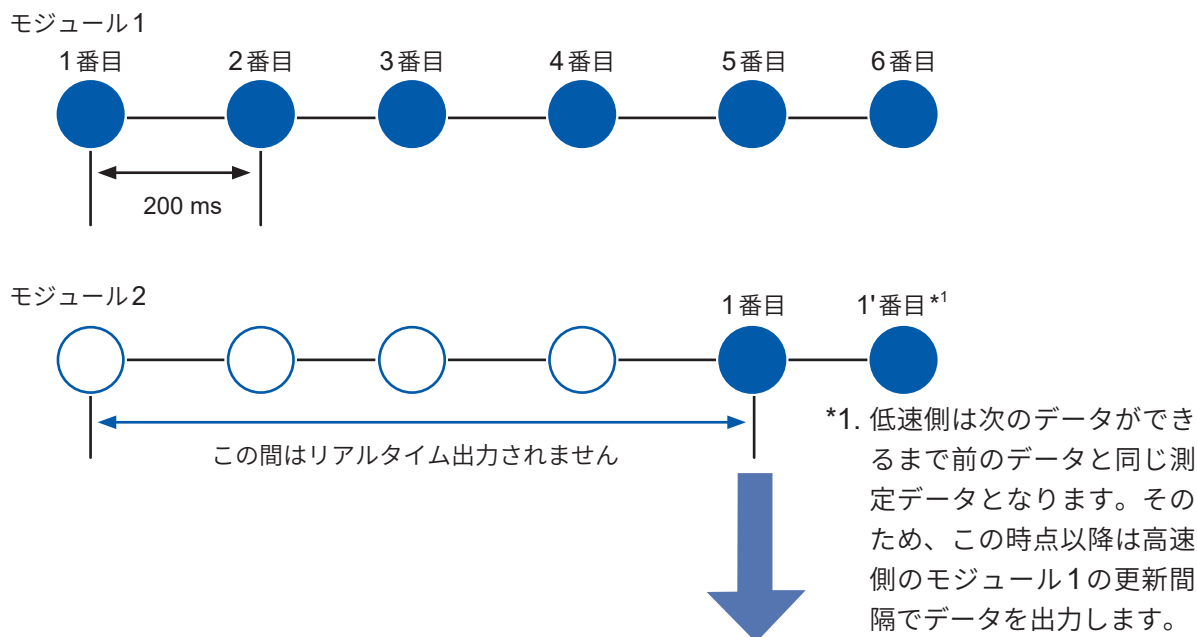
設定		
構文	コマンド	<code>:UNIT:DATARate unit\$,A</code>
例		<code>:UNIT:DATARate UNIT1,1.0E+00</code>
問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:UNIT:DATARate? unit\$</code>
	応答	<code>A</code>
例		<code>:UNIT:DATARate? UNIT1</code> (応答) <code>:MODULE:DATARATE MODULE1,1.0E+00</code> (ヘッダーがONの場合)
パラメーター		
<code>unit\$</code> = UNIT1 ~ UNIT10		

14.14 測定データのリアルタイム出力

リアルタイム出力は、測定データの番号が増えたタイミングで出力しますが、各モジュールの更新間隔の違いにより測定データの番号が一度に増える場合は、その先頭データを出力します。

開始時に測定データがまとまる場合

例：記録間隔200 ms、モジュール1の更新間隔200 ms、モジュール2の更新間隔1 sの場合



低速側のデータができるまで測定データは進まず、低速側のデータができた時点でデータをまとめて進めます。

このとき、データをまとめた部分の先頭データを出力します。

(上記モジュール1の1～5番目、モジュール2の1番目のデータ)

この際、LAN2の測定値出力のUDPデータフレームに付くデータ番号は出力し始めた時点のデータ番号から出力します。

上記の例だと、モジュール1の6番目以降からデータ出力し、UDPデータフレームに付くデータ番号は5から開始します。



上記の条件の際にUDPデータフレームのデータ番号を0から出力する方法

上記の条件になる場合にデータ番号を0から出力したい場合は、トリガ機能を使用します。

トリガ機能と外部トリガ^{*2}を有効にし、マニュアルトリガコマンドを使用することで、マニュアルトリガコマンドを受け付けた時点からデータ番号0で出力を開始します。

^{*2}. トリガ待ちからマニュアルコマンドを受け付けることができれば、外部トリガ以外でも可能です。

参照：「5.2 トリガ機能を有効にする」(p.187)

「5.6 外部からトリガをかける」(p.208)

「5.8 強制的にトリガをかける」(p.211)

14.15 コマンドのサンプル

本器で測定を行う際の基本的なコマンドのサンプルを記載します。

ヘッダーの設定はOFFの場合の例となっています。

紹介するコマンド表の順序は次のとおりです。

送信コマンド → クエリーの場合の応答 → 送信コマンド

モジュール1にM7100が接続されている場合の例です。

(1) 基本的な設定例

参照：「3.3 測定条件を設定する」(p.102)

送信コマンド	クエリーの場合の応答	説明
*ESR?	128	最初にESRを確認します。電源を入れた後の場合はbit8の値が立ちます。
:CONFigure:SAMPle 1E-2	—	記録間隔を 10 ms に設定します。
:CONFigure:RECTime 0,0,0,0	—	連続測定に設定します。
:MODule:INMode CH1_1,VOLTAGE	—	CH1_1 を電圧測定にします。
:MODule:RANGe CH1_1,1E-1	—	CH1_1 の電圧レンジを 100 mV に設定します。
:MODule:INMode CH1_2,TC	—	CH1_2 を熱電対測定にします。
:MODule:SENSor CH1_2,K	—	CH1_2 で使用する熱電対の種類を K に設定します。
:MODule:RANGe CH1_2,1E+2	—	CH1_2 で使用する熱電対のレンジを 100°C に設定します。
:MODule:STORE CH1_3,OFF;STORE CH1_4,OFF	—	CH1_3 と CH1_4 を OFF にします。 参照：「複合コマンド型ヘッダーの省略」(p.25)
*ESR?	0	コマンドにエラーが無いかを確認します。

(2) 測定とデータ取得 (VREAL)

参照：「4.2 リアルタイムデータの取得」(p.174)

設定は (1) 基本的な設定例と同じとします。

送信コマンド	クエリーの場合の応答	説明
*ESR?	128	最初にESRを確認します。電源を入れた後の場合はbit8の値が立ちます。
:START	—	測定を開始します。
:MEMory:AMAXPoint?	10	測定データ数を確認します。必要に応じて希望のデータ数が溜まるまで繰り返します。
:MEMory:VREAL? CH1_1	1.230000E-02	CH1_1 の最新の電圧値
:MEMory:VREAL? CH1_2	2.460000E+01	CH1_2 の最新の温度値
:STOP;:STOP	—	連続測定の際は STOP コマンドを2回送り、測定を停止させます。
*ESR?	0	コマンドにエラーが無いかを確認します。

(3) 測定とデータ取得 (VDATA)

参照：「4.1 内部メモリー測定データの取得」(p.170)

設定は (1) 基本的な設定例と同じとします。

送信コマンド	クエリーの場合の応答	説明
*ESR?	128	最初にESRを確認します。電源を入れた後の場合はbit8の値が立ちます。
:START	—	測定を開始します。
:MEMory:AMAXPoint?	4	測定データ数を確認します。必要に応じて希望のデータ数が溜まるまで繰り返します。
:MEMory:TOPPoint?	1	内部メモリーの先頭データの番号を確認します。
:MEMory:APOINT CH1_2,0 *1	—	データ取得位置をCH1_2の0番目に設定します。
:MEMory:VDATA? 2 *2	+2.310000E+00 , +2.320000E+00	*1で設定したCH1_2の0番目のデータから2つ取得します。
:MEMory:VDATA? 2	+2.330000E+00 , +2.340000E+00	*2の続きからデータを2つ取得します。
:STOP ; :STOP	—	連続測定の際は STOP コマンドを2回送り、測定を停止させます。
*ESR?	0	コマンドにエラーが無いかを確認します。

14.16 文字列の入力規則

ファイル名には次の半角英数字と記号が使用できます。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z				
#	\$	%	&	'	()	-	~	@	^	_	{	}	

FTP 自動送信の送信先ディレクトリー名には次の半角英数字と記号が使用できます。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z				
#	\$	%	()	/	=	[]	@	-	{	}		

14.17 組み合わせ確度の計算

LR8101, LR8102 (M7103) 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を加算したものです。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 $\pm 0.05\%$ of reading $\pm 0.01\%$ of full scale
本体設定	電力レンジ：6.00000 kW、確度 $\pm 0.02\%$ of reading $\pm 0.05\%$ 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 = $\pm 0.07\%$ of reading

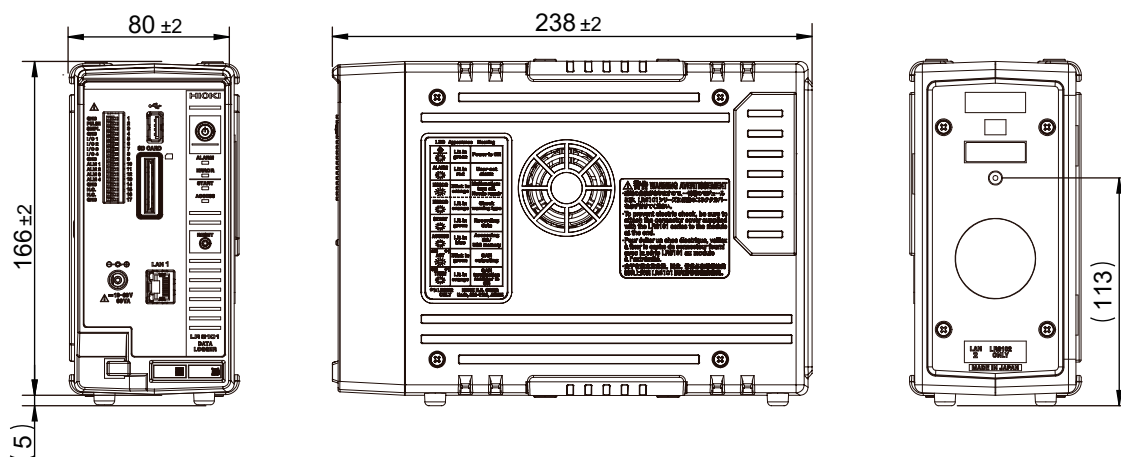
レンジ確度 = 0.05% of range + $(50 \text{ A} / 10 \text{ A}) \times 0.01\%$ of full scale = $\pm 0.10\%$ of range

有効電力確度は、 $\pm 0.07\%$ of reading $\pm 0.10\%$ of range (電力レンジ 6 kW) です。

14.18 外觀圖

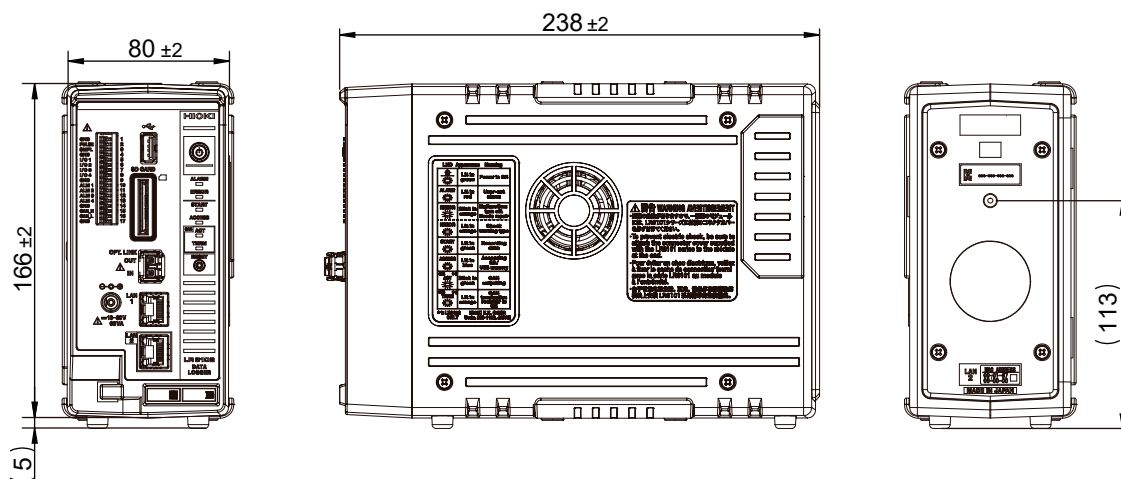
LR8101

單位：mm



LR8102

單位：mm

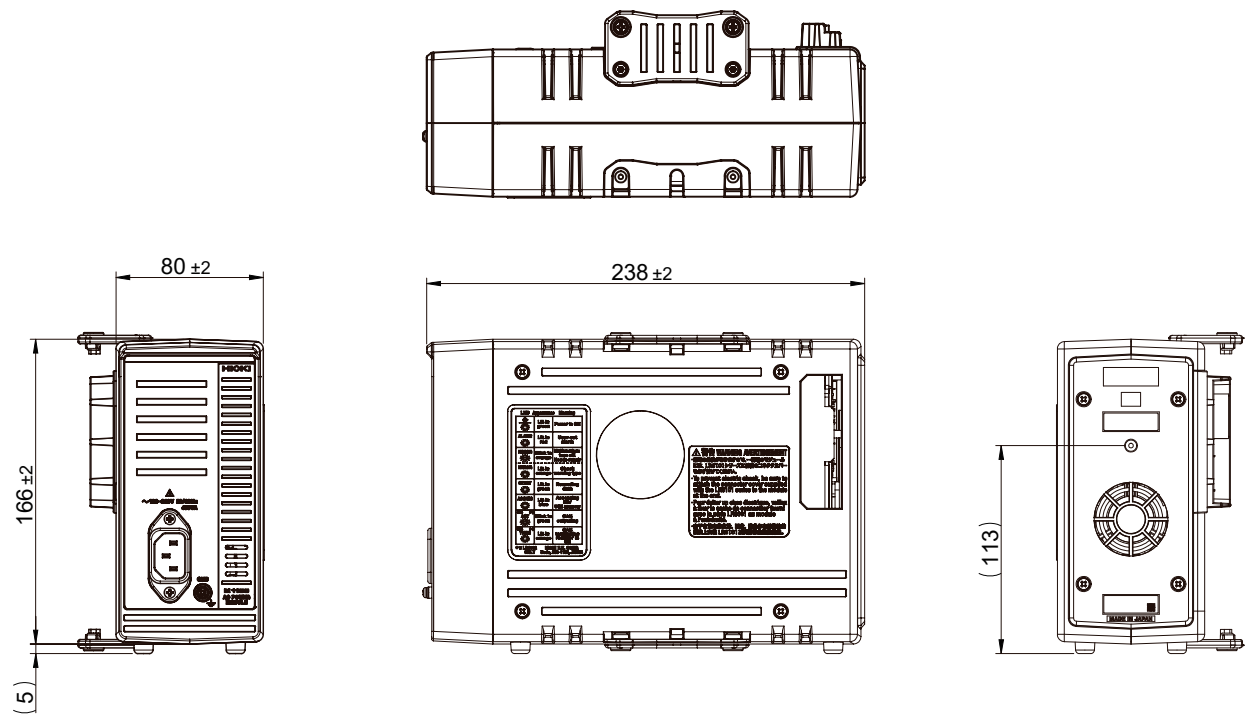


14

知識・情報

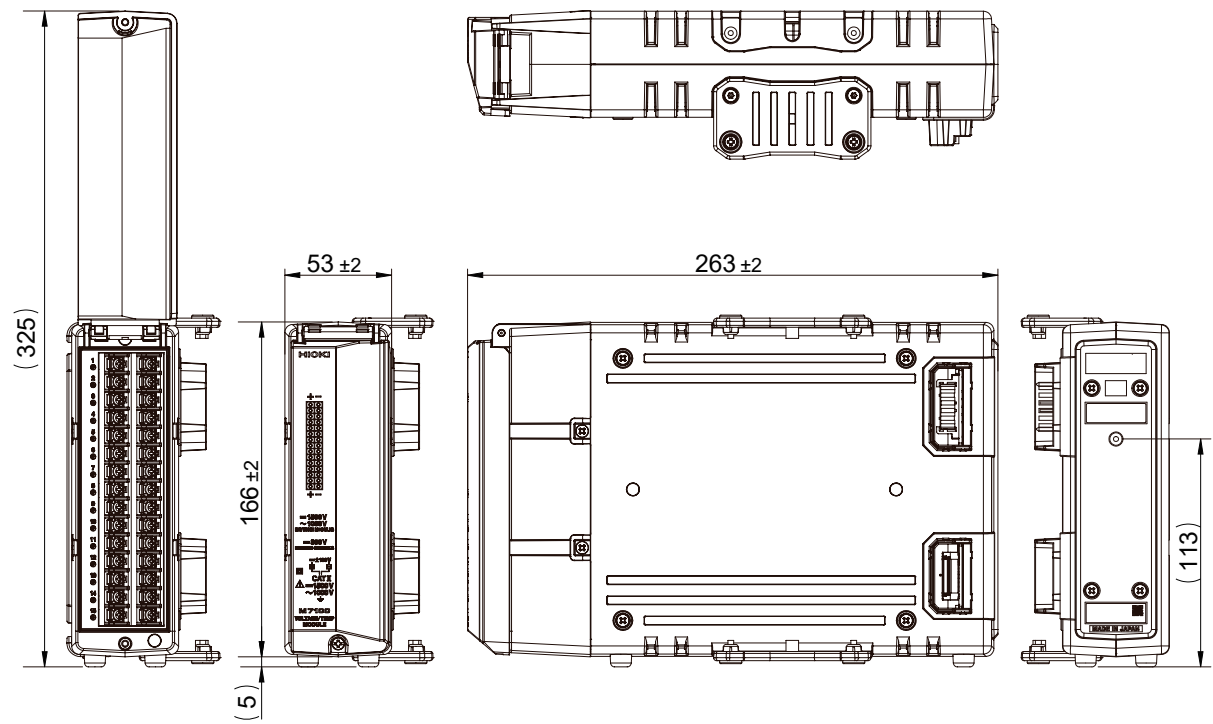
M1100

單位：mm



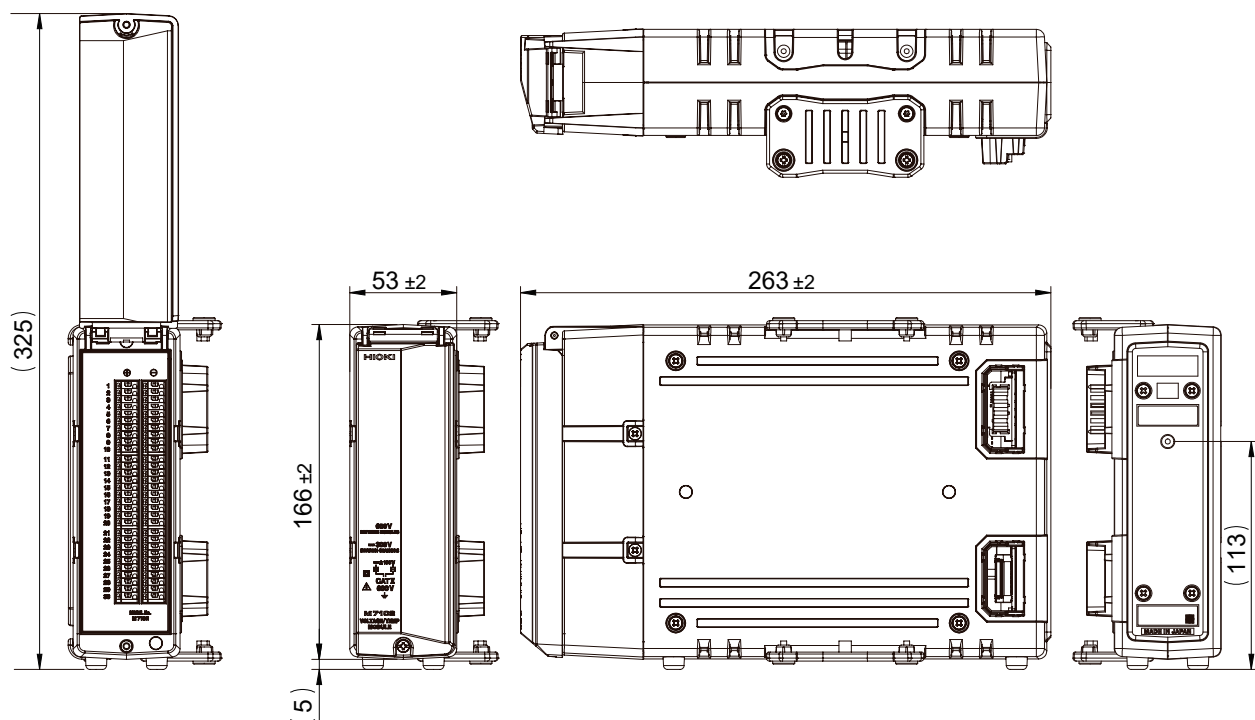
M7100

單位：mm



M7102

単位：mm

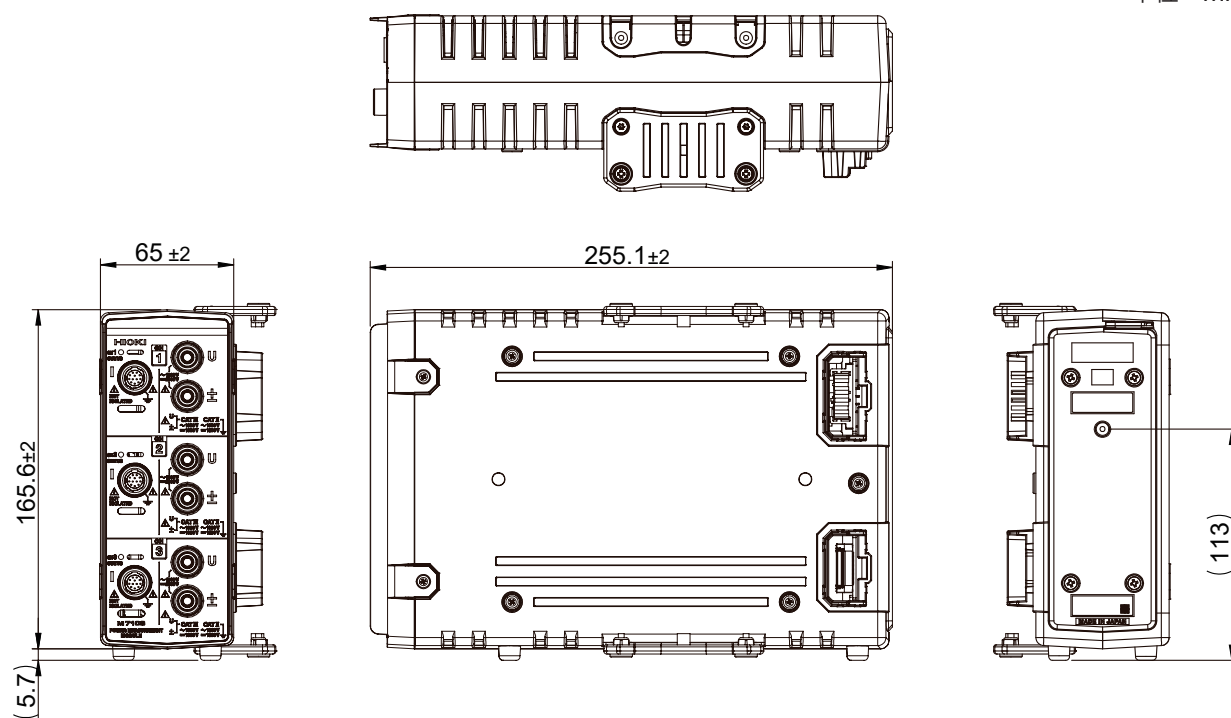


14

知識・情報

M7103

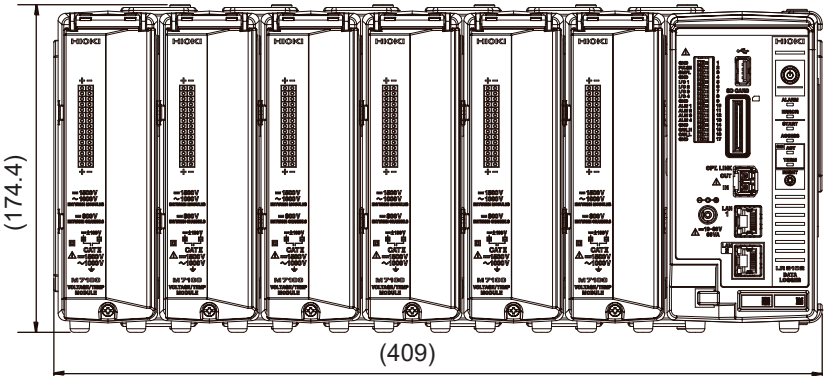
単位：mm



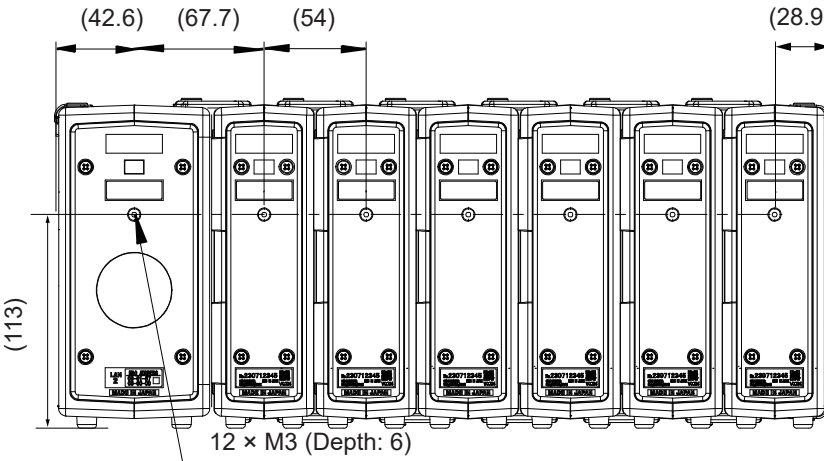
M7100 6台連結狀態

単位：mm

正面



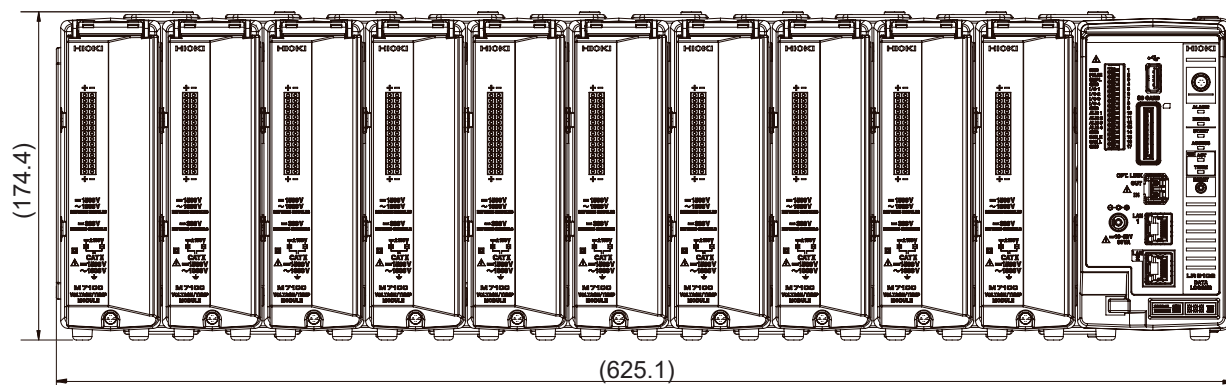
背面



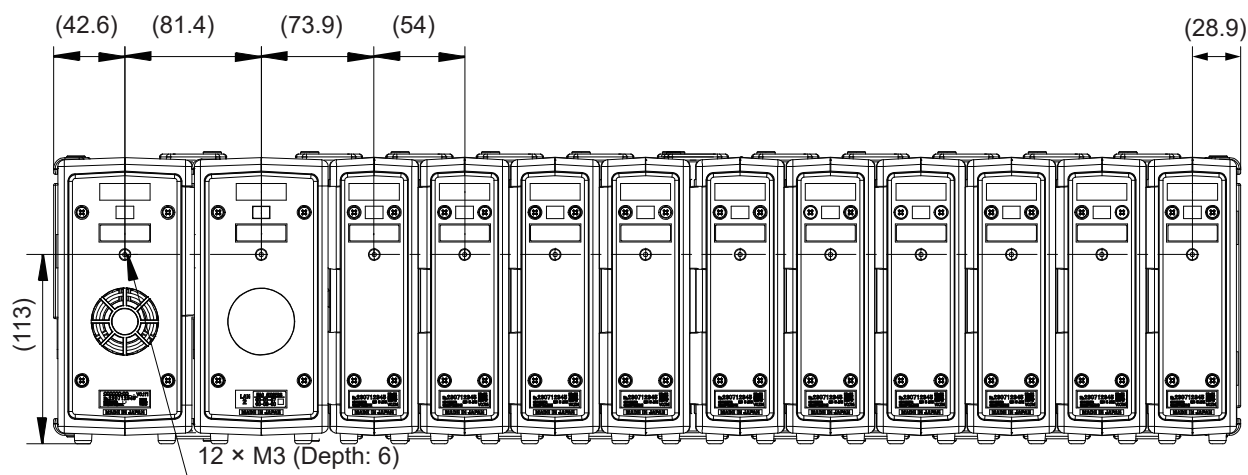
M7100 10 台連結狀態

单位：mm

正面



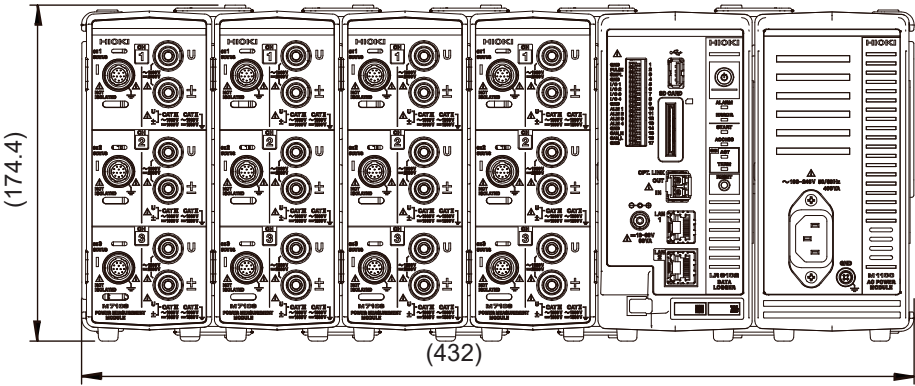
背面



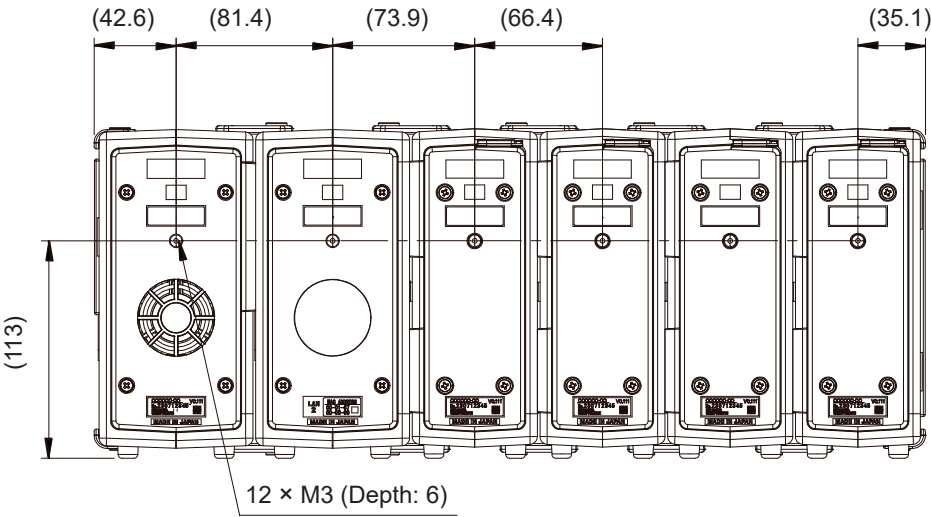
M7103 4 台連結狀態

単位：mm

正面



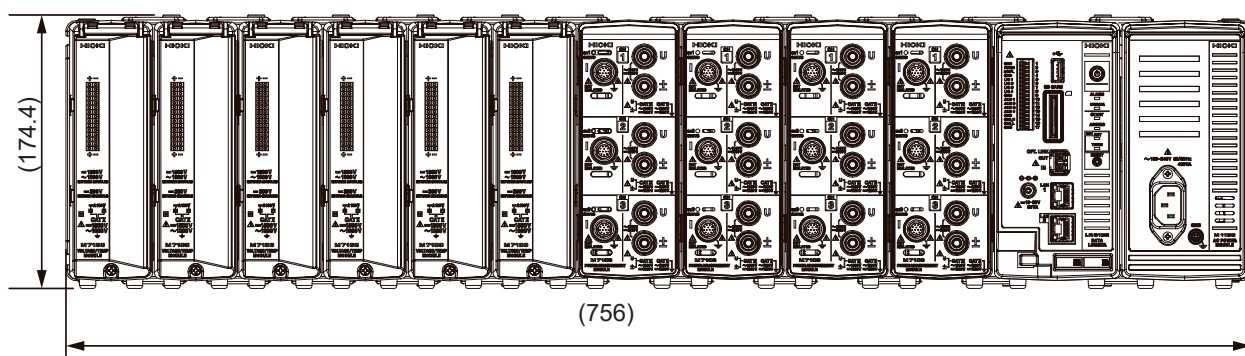
背面



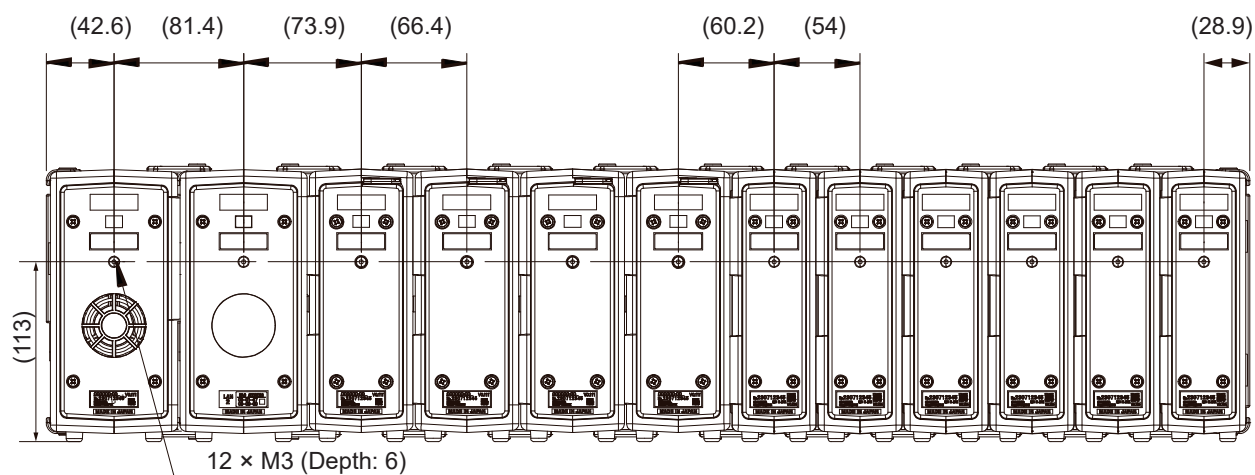
M7100 6 台 + M7103 4 台 + M1100 連結狀態

単位：mm

正面



背面



14

知識・情報

14.19 ラックマウント

本器は背面のねじ穴を使ってラックマウントできます。
参考図のようなラックマウント金具を用意できます。
詳しくはお買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。

⚠ 注意



■使用するねじ、トルクに注意する。

本器が破損し、人身事故を引き起こすおそれがあります。

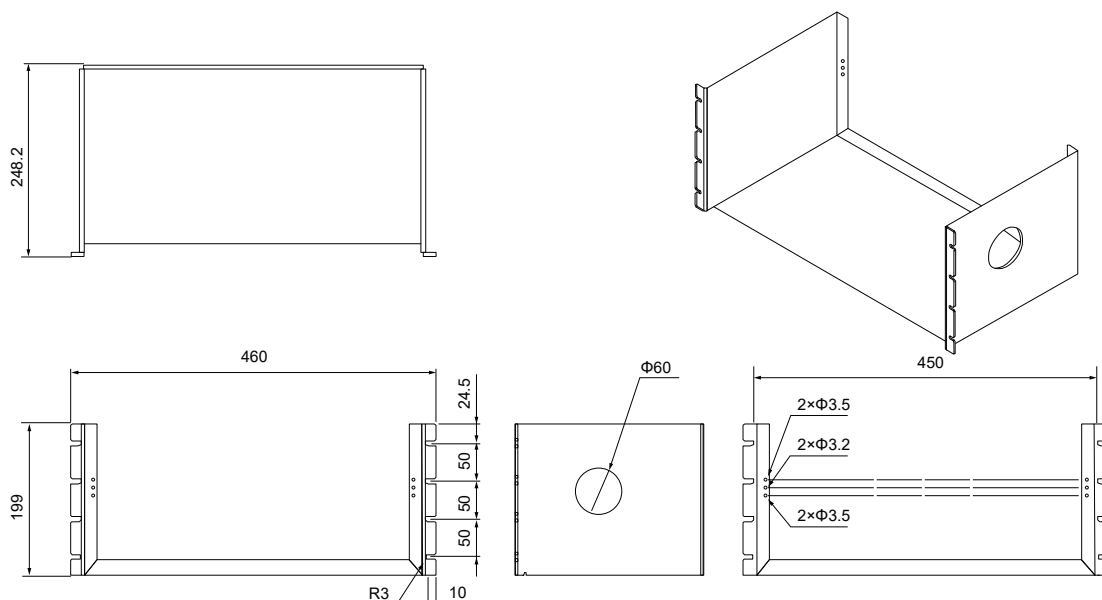
重要

- 本器をラックに取り付けるときは、背面のねじ穴だけではラックに固定できません、必ず本器の下部を市販の台などで支えてください。また、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してください。
- 本器のモジュール構成によっては一般的なラックの横幅に収まらない可能性がありますので、組み付け前に寸法を確認してください。
- 通気口をふさがないでください。

ラックマウント金具の参考図

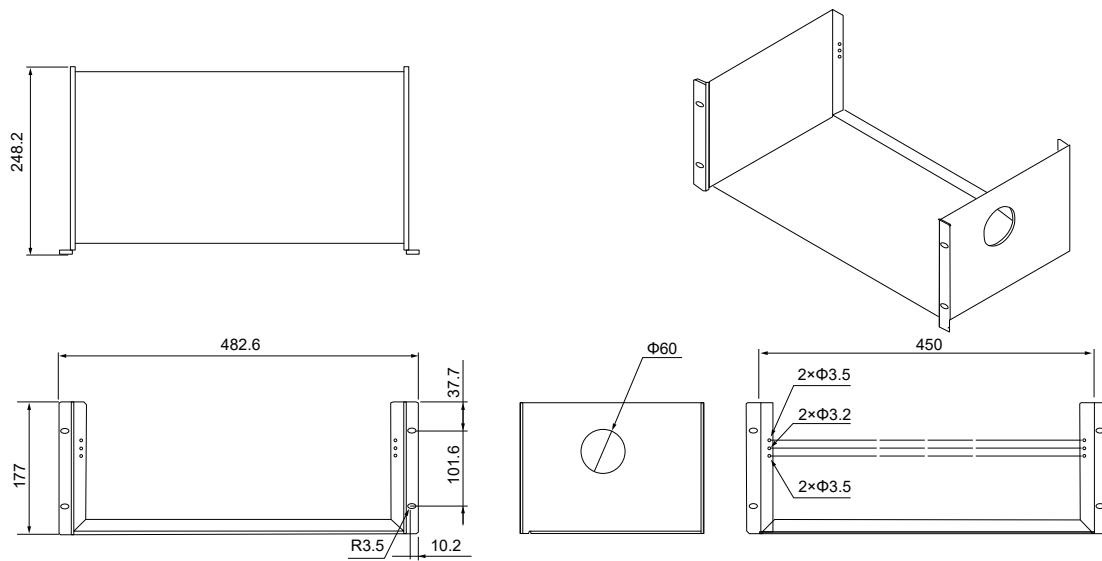
JIS 金具

単位：mm



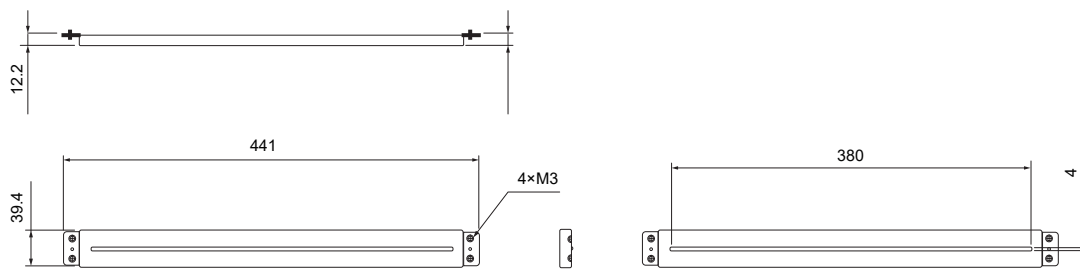
EIA金具

単位：mm

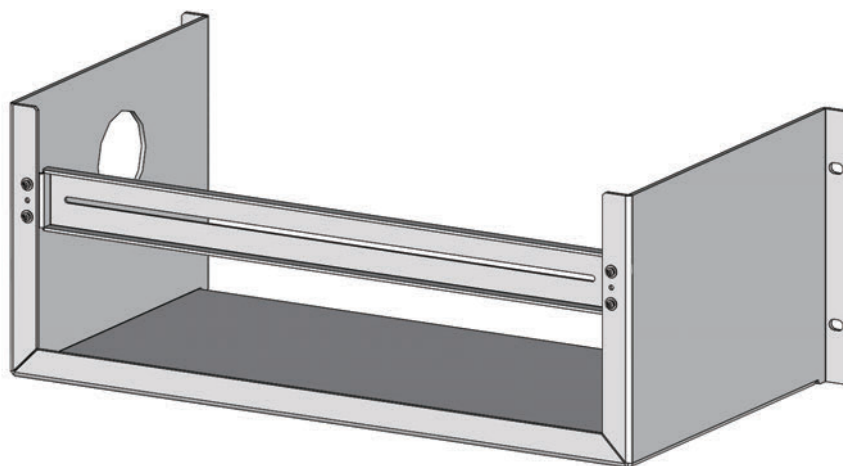


ブラケット (JIS、EIA 共通)

単位：mm



ラックマウント金具の完成状態

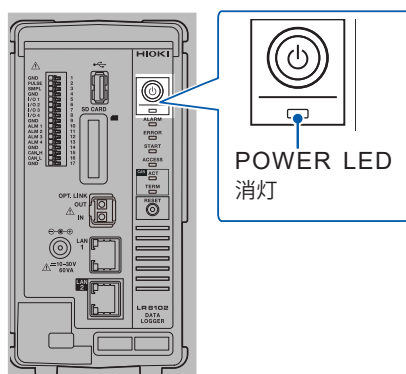


14

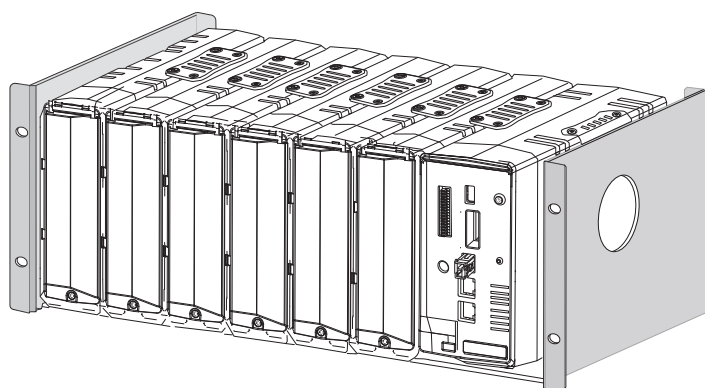
知識・情報

ラックマウント金具の取り付け例

- 1** 本器の電源が切れていることを確認し、ケーブル類、電源コードを外す。



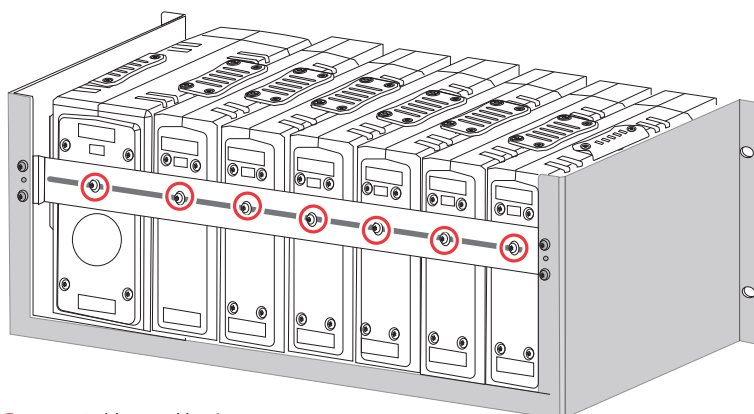
- 2** ラックマウント金具に本器を設置する。



- 3** 背面のブラケットとねじで締め付ける。

本体と全モジュールの背面パネルをラックマウント金具のブラケットとねじで締め付けます。

- 使用するねじ： Wセムスねじ M3 × 8 mm
- 締結トルク： 0.6N・m

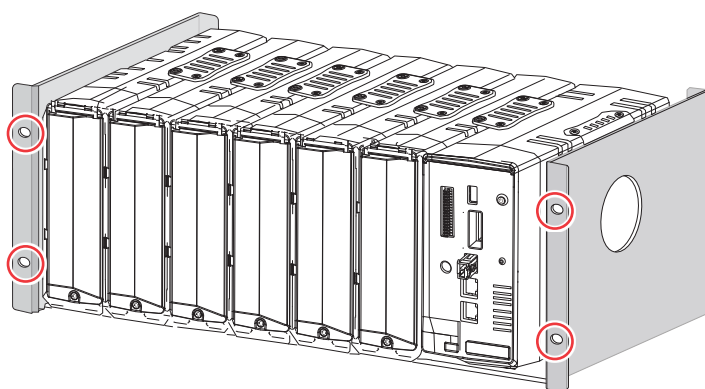


○ ねじを締める箇所

4 ラックとねじ留めする (4か所)。

ラック側の要求値を確認し、ラックマウント金具をラックに取り付けます。

- ・使用するねじ： ラックの要求値を確認してください。
- ・締結トルク： ラックの要求値を確認してください。



○ ねじを締める箇所

14.20 従来コマンド

本器では従来機種で使用していたコマンド形式でも使用できます。
対応するコマンドは次の表のとおりです。

1. :ALARm

従来コマンド	対応コマンド
:ALARm:KIND alm\$,ch\$,A\$	:ALARm:ANALog:KIND alm\$,ch\$,A\$
:ALARm:KIND? alm\$,ch\$	:ALARm:ANALog:KIND? alm\$,ch\$
:ALARm:LEVEL alm\$,ch\$,A\$	:ALARm:ANALog:LEVEL alm\$,ch\$,A
:ALARm:LEVEL? alm\$,ch\$	:ALARm:ANALog:LEVEL? alm\$,ch\$
:ALARm:LOGPat alm\$,"A\$"	:ALARm:LOGic:PATtern alm\$,"A\$"
:ALARm:LOGPat? alm\$	:ALARm:LOGic:PATtern? alm\$
:ALARm:LOWEr alm\$,ch\$,A\$	:ALARm:ANALog:LOWEr alm\$,ch\$,A
:ALARm:LOWEr? alm\$,ch\$	:ALARm:ANALog:LOWEr? alm\$,ch\$
:ALARm:PKIND alm\$,pls\$,A\$	:ALARm:PULSe:KIND alm\$,pls\$,A\$
:ALARm:PKIND? alm\$,pls\$	:ALARm:PULSe:KIND? alm\$,pls\$
:ALARm:PLEVEL alm\$,pls\$,A	:ALARm:PULSe:LEVEL alm\$,pls\$,A
:ALARm:PLEVEL? alm\$,pls\$	:ALARm:PULSe:LEVEL? alm\$,pls\$
:ALARm:PLOWEr alm\$,pls\$,A	:ALARm:PULSe:LOWEr alm\$,pls\$,A
:ALARm:PLOWEr? alm\$,pls\$	:ALARm:PULSe:LOWEr? alm\$,pls\$
:ALARm:PSIDE alm\$,pls\$,A\$	:ALARm:PULSe:SIDE alm\$,pls\$,A\$
:ALARm:PSIDE? alm\$,pls\$	:ALARm:PULSe:SIDE? alm\$,pls\$
:ALARm:PSLOPe alm\$,pls\$,A\$	:ALARm:PULSe:SLOPe alm\$,pls\$,A\$
:ALARm:PSLOPe? alm\$,pls\$	:ALARm:PULSe:SLOPe? alm\$,pls\$
:ALARm:PUPPER alm\$,pls\$,A	:ALARm:PULSe:UPPER alm\$,pls\$,A
:ALARm:PUPPER? alm\$,pls\$	:ALARm:PULSe:UPPER? alm\$,pls\$
:ALARm:SIDE alm\$,ch\$,A\$	:ALARm:ANALog:SIDE alm\$,ch\$,A\$
:ALARm:SIDE? alm\$,ch\$	:ALARm:ANALog:SIDE? alm\$,ch\$
:ALARm:SLOPe alm\$,ch\$,A\$	:ALARm:ANALog:SLOPe alm\$,ch\$,A\$
:ALARm:SLOPe? alm\$,ch\$	:ALARm:ANALog:SLOPe? alm\$,ch\$
:ALARm:UPPER alm\$,ch\$,A\$	:ALARm:ANALog:UPPER alm\$,ch\$,A
:ALARm:UPPER? alm\$,ch\$	:ALARm:ANALog:UPPER? alm\$,ch\$
:ALARm:WKIND alm\$,w\$,A\$	:ALARm:CALCulate:KIND alm\$,w\$,A\$
:ALARm:WKIND? alm\$,w\$	:ALARm:CALCulate:KIND? alm\$,w\$
:ALARm:WLEVEL alm\$,w\$,A	:ALARm:CALCulate:LEVEL alm\$,w\$,A
:ALARm:WLEVEL? alm\$,w\$	:ALARm:CALCulate:LEVEL? alm\$,w\$
:ALARm:WLOWEr alm\$,w\$,A	:ALARm:CALCulate:LOWEr alm\$,w\$,A
:ALARm:WLOWEr? alm\$,w\$	:ALARm:CALCulate:LOWEr? alm\$,w\$
:ALARm:WSIDE alm\$,w\$,A\$	:ALARm:CALCulate:SIDE alm\$,w\$,A\$
:ALARm:WSIDE? alm\$,w\$	:ALARm:CALCulate:SIDE? alm\$,w\$
:ALARm:WSLOPe alm\$,w\$,A\$	:ALARm:CALCulate:SLOPe alm\$,w\$,A\$

従来コマンド	対応コマンド
:ALARm:WSLOPe? alm\$,w\$	:ALARm:CALCulate:SLOPe? alm\$,w\$
:ALARm:WUPPEr alm\$,w\$,A	:ALARm:CALCulate:UPPEr alm\$,w\$,A
:ALARm:WUPPEr? alm\$,w\$	:ALARm:CALCulate:UPPEr? alm\$,w\$

2. :CALCulate

従来コマンド	対応コマンド
:CALCulate:ANSWer? no\$,ch\$	:CALCulate:MEAS:ANSWer? no\$,ch\$
:CALCulate:HTBASE w\$,hour,min	:CALCulate:WAVE:RESet:BASE w\$,hour,min
:CALCulate:HTBASE? w\$	:CALCulate:WAVE:RESet:BASE? w\$
:CALCulate:HTINT w\$,day,hour,min	:CALCulate:WAVE:RESet:INT w\$,day,hour,min
:CALCulate:HTINT? w\$	:CALCulate:WAVE:RESet:INT? w\$
:CALCulate:HTKIND w\$,A\$	:CALCulate:WAVE:KIND w\$,A\$
:CALCulate:HTKIND? w\$	:CALCulate:WAVE:KIND? w\$
:CALCulate:HTMVPPoint w\$,A	:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT w\$,A
:CALCulate:HTMVPPoint? w\$	:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT? w\$
:CALCulate:HTRESet w\$,A\$	:CALCulate:WAVE:RESet:KIND w\$,A\$
:CALCulate:HTRESet? w\$	:CALCulate:WAVE:RESet:KIND? w\$
:CALCulate:HTRSTTime w\$,A\$	:CALCulate:WAVE:RESet:TIME w\$,A\$
:CALCulate:HTRSTTime? w\$	:CALCulate:WAVE:RESet:TIME? w\$
:CALCulate:MEASFile A\$	:CALCulate:MEAS:FILE A\$
:CALCulate:MEASFile?	:CALCulate:MEAS:FILE?
:CALCulate:MEASKind A\$	:CALCulate:MEAS:KIND A\$
:CALCulate:MEASKind?	:CALCulate:MEAS:KIND?
:CALCulate:MEASLen day,hour,min	:CALCulate:MEAS:LEN day,hour,min
:CALCulate:MEASLen?	:CALCulate:MEAS:LEN?
:CALCulate:MEASReg hour,min	:CALCulate:MEAS:REG hour,min
:CALCulate:MEASReg?	:CALCulate:MEAS:REG?
:CALCulate:MEASSet no\$,A\$	:CALCulate:MEAS:SET no\$,A\$
:CALCulate:MEASSet? no\$	:CALCulate:MEAS:SET? no\$
:CALCulate:MEASTime A	:CALCulate:MEAS:TIME A
:CALCulate:MEASTime? A	:CALCulate:MEAS:TIME?
:CALCulate:WVCOE1 w\$,A	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A w\$,A
:CALCulate:WVCOE1? w\$	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A? w\$
:CALCulate:WVCOE2 w\$,A	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:B w\$,B
:CALCulate:WVCOE2? w\$	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:B? w\$
:CALCulate:WVCOE3 w\$,A	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E w\$,E
:CALCulate:WVCOE3? w\$	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E? w\$
:CALCulate:WVKIND w\$,A\$	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A w\$,A\$
:CALCulate:WVKIND? w\$	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A? w\$
:CALCulate:WVSR1 w\$,ch\$	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1 w\$,ch\$

従来コマンド	対応コマンド
:CALCulate:WVSRC1? w\$	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1? w\$
:CALCulate:WVSRC2 w\$,ch\$	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR2 w\$,ch\$
:CALCulate:WVSRC2? w\$	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR2? w\$
:CALCulate:WVSTR w\$,"A\$"	:CALCulate:WAVE:STR w\$,"A\$"
:CALCulate:WVSTR? w\$	:CALCulate:WAVE:STR? w\$

3. CONFigure

従来コマンド	対応コマンド
:CONFigure:SYNCSet A\$	:CONFigure:SYNC:SET A\$
:CONFigure:SYNCSet?	:CONFigure:SYNC:SET?

4. :TRIGger

従来コマンド	対応コマンド
:TRIGger:KIND ch\$,A\$	:TRIGger:ANALog:START:KIND ch\$,A\$
:TRIGger:KIND? ch\$	:TRIGger:ANALog:START:KIND? ch\$
:TRIGger:LEVEL ch\$,A	:TRIGger:ANALog:START:LEVEL ch\$,A
:TRIGger:LEVEL? ch\$	:TRIGger:ANALog:START:LEVEL? ch\$
:TRIGger:LOGPat "A\$"	:TRIGger:LOGic:START:PATtern "A\$"
:TRIGger:LOGPat?	:TRIGger:LOGic:START:PATtern?
:TRIGger:LOWer ch\$,A	:TRIGger:ANALog:START:LOWer ch\$,A
:TRIGger:LOWer? ch\$	:TRIGger:ANALog:START:LOWer? ch\$
:TRIGger:PKIND pls\$,A\$	:TRIGger:PULSe:START:KIND ch\$,A\$
:TRIGger:PKIND? pls\$	:TRIGger:PULSe:START:KIND? ch\$
:TRIGger:PLEVEL pls\$,A	:TRIGger:PULSe:START:LEVEL pls\$,A
:TRIGger:PLEVEL? pls\$	:TRIGger:PULSe:START:LEVEL? pls\$
:TRIGger:FLOWer pls\$,A	:TRIGger:PULSe:START:LOWer pls\$,A
:TRIGger:FLOWer? pls\$	:TRIGger:PULSe:START:LOWer? pls\$
:TRIGger:PSIDE pls\$,A\$	:TRIGger:PULSe:START:SIDE pls\$,A\$
:TRIGger:PSIDE? pls\$	:TRIGger:PULSe:START:SIDE? pls\$
:TRIGger:PSLOPe pls\$,A\$	:TRIGger:PULSe:START:SLOPe pls\$,A\$
:TRIGger:PSLOPe? pls\$	:TRIGger:PULSe:START:SLOPe? pls\$
:TRIGger:PUPPER pls\$,A	:TRIGger:PULSe:START:UPPER pls\$,A
:TRIGger:PUPPER? pls\$	:TRIGger:PULSe:START:UPPER? pls\$
:TRIGger:SIDE ch\$,A\$	:TRIGger:ANALog:START:SIDE ch\$,A\$
:TRIGger:SIDE? ch\$	:TRIGger:ANALog:START:SIDE? ch\$
:TRIGger:SKIND ch\$,A\$	:TRIGger:ANALog:STOP:KIND ch\$,A\$
:TRIGger:SKIND? ch\$	:TRIGger:ANALog:STOP:KIND? ch\$
:TRIGger:SLEVEL ch\$,A	:TRIGger:ANALog:STOP:LEVEL ch\$,A
:TRIGger:SLEVEL? ch\$	:TRIGger:ANALog:STOP:LEVEL? ch\$
:TRIGger:SLOGPat "A\$"	:TRIGger:LOGic:STOP:PATtern "A\$"

従来コマンド	対応コマンド
:TRIGger:SLOGPat?	:TRIGger:LOGic:STOP:PATtern?
:TRIGger:SLOPe ch\$,A\$	:TRIGger:ANALog:START:SLOPe ch\$,A\$
:TRIGger:SLOPe? ch\$	:TRIGger:ANALog:START:SLOPe? ch\$
:TRIGger:SLOWEr ch\$,A	:TRIGger:ANALog:STOP:LOWEr ch\$,A
:TRIGger:SLOWEr? ch\$	:TRIGger:ANALog:STOP:LOWEr? ch\$
:TRIGger:SPKIND pls\$,A\$	:TRIGger:PULSe:STOP:KIND ch\$,A\$
:TRIGger:SPKIND? pls\$	:TRIGger:PULSe:STOP:KIND? ch\$
:TRIGger:SPLEVEl pls\$,A	:TRIGger:PULSe:STOP:LEVEL pls\$,A
:TRIGger:SPLEVEl? pls\$	:TRIGger:PULSe:STOP:LEVEL? pls\$
:TRIGger:SPLOWEr pls\$,A	:TRIGger:PULSe:STOP:LOWEr pls\$,A
:TRIGger:SPLOWEr? pls\$	:TRIGger:PULSe:STOP:LOWEr? pls\$
:TRIGger:SPSIDE pls\$,A\$	:TRIGger:PULSe:STOP:SIDE pls\$,A\$
:TRIGger:SPSIDE? pls\$	:TRIGger:PULSe:STOP:SIDE? pls\$
:TRIGger:SPSLOPe pls\$,A\$	:TRIGger:PULSe:STOP:SLOPe pls\$,A\$
:TRIGger:SPSLOPe? pls\$	:TRIGger:PULSe:STOP:SLOPe? pls\$
:TRIGger:SPUPPEr pls\$	:TRIGger:PULSe:STOP:UPPEr pls\$,A
:TRIGger:SPUPPEr pls\$,A	:TRIGger:PULSe:STOP:UPPEr? pls\$
:TRIGger:ssIDE ch\$,A\$	:TRIGger:ANALog:STOP:SIDE ch\$,A\$
:TRIGger:ssIDE? ch\$	:TRIGger:ANALog:STOP:SIDE? ch\$
:TRIGger:ssLOPe ch\$,A\$	:TRIGger:ANALog:STOP:SLOPe ch\$,A\$
:TRIGger:ssLOPe? ch\$	:TRIGger:ANALog:STOP:SLOPe? ch\$
:TRIGger:SUPPEr ch\$,A	:TRIGger:ANALog:STOP:UPPEr ch\$,A
:TRIGger:SUPPEr? ch\$	:TRIGger:ANALog:STOP:UPPEr? ch\$
:TRIGger:SWKIND w\$,A\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:KIND ch\$,A\$
:TRIGger:SWKIND? w\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:KIND? ch\$
:TRIGger:SWLEVEl w\$,A	:TRIGger:CALCulate:STOP:LEVEL w\$,A
:TRIGger:SWLEVEl? w\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:LEVEL? w\$
:TRIGger:SWLOWEr w\$,A	:TRIGger:CALCulate:STOP:LOWEr w\$,A
:TRIGger:SWLOWEr? w\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:LOWEr? w\$
:TRIGger:SWSIDE w\$,A\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:SIDE w\$,A\$
:TRIGger:SWSIDE? w\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:SIDE? w\$
:TRIGger:SWSLOPe w\$,A\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:SLOPe w\$,A\$
:TRIGger:SWSLOPe? w\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:SLOPe? w\$
:TRIGger:SWUPPEr w\$,A	:TRIGger:CALCulate:STOP:UPPEr w\$,A
:TRIGger:SWUPPEr? w\$	:TRIGger:CALCulate:STOP:UPPEr? w\$
:TRIGger:UPPEr ch\$,A	:TRIGger:ANALog:START:UPPEr ch\$,A
:TRIGger:UPPEr? ch\$	:TRIGger:ANALog:START:UPPEr? ch\$
:TRIGger:WKIND w\$,A\$	:TRIGger:CALCulate:START:KIND ch\$,A\$
:TRIGger:WKIND? w\$	:TRIGger:CALCulate:START:KIND? ch\$
:TRIGger:WLEVEl w\$,A	:TRIGger:CALCulate:START:LEVEL w\$,A
:TRIGger:WLEVEl? w\$	:TRIGger:CALCulate:START:LEVEL? w\$

従来コマンド	対応コマンド
:TRIGger:WLOWer w\$,A	:TRIGger:CALCulate:START:LOWer w\$,A
:TRIGger:WLOWer? w\$	:TRIGger:CALCulate:START:LOWer? w\$
:TRIGger:WSIDE w\$,A\$	:TRIGger:CALCulate:START:SIDE w\$,A\$
:TRIGger:WSIDE? w\$	:TRIGger:CALCulate:START:SIDE? w\$
:TRIGger:WSLOPe w\$,A\$	:TRIGger:CALCulate:START:SLOPe w\$,A\$
:TRIGger:WSLOPe? w\$	:TRIGger:CALCulate:START:SLOPe? w\$
:TRIGger:WUPPER w\$,A	:TRIGger:CALCulate:START:UPPER w\$,A
:TRIGger:WUPPER? w\$	:TRIGger:CALCulate:START:UPPER? w\$

15 保守・サービス

15.1 修理・校正・クリーニング

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（販売店）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	推奨交換周期	備考
電気二重層コンデンサー	約4年	当該部品が搭載された基板の交換が必要です。
電解コンデンサー	約10年	
バックアップ用電池	約10年	電源を入れた場合に、時計が大きくずれているときは、電池交換の時期です。
ファンモーター	約10年	23℃において

ヒューズ

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可能性があります。お客様で交換や修理ができません。お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

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。

本器の輸送

⚠ 注意

本器を輸送するときは、次の事項をお守りください。

- 測定モジュール、記録媒体、付属品、およびオプションを本器から外す。
- 修理を依頼する場合は、故障内容を書き添える。
- 最初にお届けした梱包材を使用し、二重梱包をする。

輸送中に、本器などが破損するおそれがあります。

クリーニング

注意

- 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。



- 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。

15.2 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.443)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(販売店)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

症状	原因	対処方法
POWER キーを押しても、電源が入らない。	• 電源コードが外れている。	電源コードを正しく接続してください。(p.46)
	• ACアダプターからDC12 Vが出力されていない。	ACアダプターは、お客様による修理はできません。 お買上店(販売店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
測定を開始しても、測定値を取得できない。	• プリトリガを使用する設定になっている。(プリトリガ設定時は、プリトリガ分の波形を取り込み終わるまでトリガを受け付けない)	プリトリガを使わない場合は、プリトリガの設定を解除してください。(p.188)
	• トリガを使用する設定になっている。	トリガを使わない場合は、トリガ機能をOFFにしてください。(p.187)
測定値が変化しない。	• ケーブルが外れていたり、断線したりしている。	ケーブルを正しく接続してください。(p.51)
	• レンジの設定が適切でない。	適切なレンジに設定してください。(p.114)
メディア(SDメモリーカード、USBメモリー)に保存できない。	• 弊社オプション以外のメディアを使用している。	弊社オプションのSDメモリーカードまたはUSBメモリーを使用してください。 弊社オプション以外のメディアは動作を保証しません。
	• メディアが確実に挿入されていない。	メディアを確実に挿入してください。(p.67)
	• メディアがフォーマット(初期化)されていない。	初めてメディアを使用するときはフォーマットしてください。(p.216)
	• メディアの空き容量が十分でない。	メディアを初期化するか、交換してください。
	• フォルダー内のファイル数が1000個以上ある。	1つのフォルダーに保存するのは、1000ファイル以下にしてください。 1000以上のファイルを保存できますが、ファイル数が多いと保存時間が長くなります。
LAN接続しても通信がうまくできない。	• 接続されている機器の電源が入っていない。	本器と接続機器の電源を入れてください。
	• LANケーブルが外れている。	LANケーブルを接続してください。
	• 本体のIPアドレスの設定が間違っている。	接続する機器と接続できる設定をしてください。(p.80)
	• 同じIPアドレスの機器がネットワーク上にある。	他の機器と異なるIPアドレスを設定してください。

15

保守・サービス

困ったときは

原因がわからないとき

システムリセット（初期化）をしてください。

参照：「初期化」（p.288）

「14.8 初期化（システムリセット）後の設定」（p.406）

電源が切れないとき

POWER キーを 5 秒間押し続けてください。強制的に電源が切れます。

エラーメッセージ

エラーメッセージには、「エラー」と「ワーニング」があります。
本器にエラーやワーニングが発生したときに、通信コマンドで発生状況を取得できます。
次のコマンドと表で、エラーの内容と対処方法を確認してください。
なお、エラー発生時は測定が停止します。
発生した直後のエラーやワーニングは、応答に反映されないことがあります。少し時間を置いてから再度確認してください。

1 本器のエラーを問い合わせる。

本器で発生したエラーまたはワーニングの番号を返します。
エラーの発生直後に送信した `:ERRor?` クエリーの応答は、1つ古い情報を返すことがあります。
その場合は、再度 `:ERRor?` クエリーを送信してください。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:ERRor?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例	<code>:ERRor?</code> (応答) <code>:ERROR ERR_SY01</code> (ヘッダーがONの場合)	

2 エラービットの読み出しをする。

本器で発生しているエラー状態をビット (16進数文字列) で返します。
本器で発生しているエラー状態を一度に取得できます。「エラーメッセージ」 (p.447) のビット番号をご覧ください。
例: `ERR_SY02`, `ERR_SY06`, `ERR_SY07`, `ERR_SY08` が発生している場合、エラー状態は「e2」になります。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:ERRor:BIT:ERRor?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例	<code>:ERRor:BIT:ERRor?</code> (応答) <code>:ERROR:BIT:ERROR 0~ffffffffffffffffffffffffffff</code> (ヘッダーがONの場合)	

3 ワーニングビットの読み出しをする。

本器で発生しているワーニング状態をビット (16進数文字列) で返します。
本器で発生しているワーニング状態を一度に取得できます。「ワーニングメッセージ」 (p.448) のビット番号をご覧ください。
例: `WARN_SY03`, `WARN_SY06`, `WARN_FL02` が発生している場合、ワーニング状態は「2000024」になります。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:ERRor:BIT:WARNing?</code>
	応答	<code>A\$</code>
例	<code>:ERRor:BIT:WARNing?</code> (応答) <code>:ERROR:BIT:WARNING 0~ffffffffffffffffffffffffffff</code> (ヘッダーがONの場合)	

4 ワーニングビットをクリアする。

本器で発生しているワーニング状態をクリアします。

設定		
構文	クエリー	<code>:ERRor:BIT:WARNing:CLEAr</code>
例		<code>:ERRor:BIT:WARNing:CLEAr</code>

5 エラーログの読み出しを行います。

本器で保存しているエラーログを取得します。ログは最新から50件まで保存しています。

(no\$ 1 ~ 50)

ログが存在しない場合、応答は --- になります。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:ERRor:LOG:ERRor? no\$</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:ERRor:LOG:ERRor? 1</code> (応答) <code>:ERROR 2023/01/23 12:34:56 - ERR_SY01</code> (ヘッダーがONの場合)

6 エラーログをクリアします。

本器で保存しているエラーログを消去します。

設定		
構文	クエリー	<code>:ERRor:LOG:ERRor:CLEAr</code>
例		<code>:ERRor:LOG:ERRor:CLEAr</code>

7 ワーニングログの読み出しを行います。

本器で保存しているワーニングログを取得します。ログは最新から50件まで保存しています。

(no\$ 1 ~ 50)

ログが存在しない場合、応答は --- になります。

問い合わせ		
構文	クエリー	<code>:ERRor:LOG:WARNing? no\$</code>
	応答	<code>A\$</code>
例		<code>:ERRor:LOG:WARNing? 1</code> (応答) <code>:WARNING 2023/01/23 12:34:56 - WARN_SY01</code> (ヘッダーがONの場合)

8 ワーニングログをクリアします。

本器で保存しているワーニングログを消去します。

設定		
構文	クエリー	<code>:ERRor:LOG:WARNing:CLEAr</code>
例		<code>:ERRor:LOG:WARNing:CLEAr</code>

エラーメッセージ

No.	ビット番号	内容	対処方法
ERR_SY01	0	プログラムが壊れています。 本器は、修理が必要です。	電源を切り、修理を依頼してください。
ERR_SY03	2	クロック補正回路のエラーが検出されました。本器は、修理が必要です。	電源を切り、修理を依頼してください。
ERR_SY04	3	本器の内部温度が異常です。	使用温度環境やファンの回転状況を確認してください。 使用温度範囲内でもこのメッセージが表示される場合は、修理を依頼してください。
ERR_SY05	4	ハードウェアの異常を検知しました。	電源を切り、修理を依頼してください。
ERR_SY06	5	モジュールエラー Module No.1	モジュールを正常に認識できません。 故障している可能性がありますので、 修理を依頼してください。
ERR_SY07	6	モジュールエラー Module No.2	
ERR_SY08	7	モジュールエラー Module No.3	
ERR_SY09	8	モジュールエラー Module No.4	
ERR_SY10	9	モジュールエラー Module No.5	
ERR_SY11	10	モジュールエラー Module No.6	
ERR_SY12	11	モジュールエラー Module No.7	
ERR_SY13	12	モジュールエラー Module No.8	
ERR_SY14	13	モジュールエラー Module No.9	
ERR_SY15	14	モジュールエラー Module No.10	
ERR_SY16	15	CANコントローラーエラー	電源を切り、修理を依頼してください。
ERR_SY17	16	本器のファンが異常です。	
ERR_PW01	32	M7103 電力計測モジュールのファンが異常です。	
ERR_PW02	33	M1100 AC電源モジュールのファンが異常です。	M7103 電力計測モジュールを正常に認識できません。故障している可能性がありますので、修理を依頼してください。
ERR_PW04	35	モジュールエラー Module No.1	
ERR_PW05	36	モジュールエラー Module No.2	
ERR_PW06	37	モジュールエラー Module No.3	
ERR_PW07	38	モジュールエラー Module No.4	

15

保守・サービス

ワーニングメッセージ

No.	ビット番号	内容	対処方法
WARN_SY01	0	アップデートに失敗しました。	電源を切り、改めてアップデートを行ってください。再びアップデートに失敗する場合は、修理を依頼してください。
WARN_SY02	1	本器の内部温度が上昇しています。使用環境をご確認ください。	本器の設置状況を確認してください。 参照：「本器の設置」(p.13)
WARN_SY03	2	本器の内部温度が上昇しています。使用環境をご確認ください。	本器の設置状況を確認してください。 参照：「本器の設置」(p.13)
WARN_SY04	3	測定チャンネルが選択されていません。	すべてのチャンネルが測定OFFになっています。1つ以上のチャンネルを測定ONにしてから測定を開始してください。すべてのチャンネルが測定OFFの状態、通信コマンドから測定開始した場合は「WARN_COM02」の通信コマンドエラーになります。
WARN_SY05	4	初期化に失敗しました。	初期化をやり直してください。初期化実行中に、キー操作をすると発生することがあります。初期化中にはキー操作をしないでください。
WARN_SY06	5	システムワーニング(SY06)です。本器の電源を再投入してください。	本器の電源を切り、再度電源を入れてください。
WARN_SY07	6	結線が異常です。 プライマリー器、セカンダリー器の接続、設定を確認してください。	プライマリー器、セカンダリー器の接続および設定を確認してください。(p.61、p.108)
WARN_SY08	7	同期信号が停止したため、測定を停止しました。	本器の電源を切り、再度電源を入れてください。
WARN_SY09	8	モジュール接続エラー 現在のモジュール構成では使用できません。接続を見直してください。	測定モジュールが正しく接続されているか確認してください。次の場合にワーニングが発生します。 ・モジュールが11台以上接続されている。 ・M7103が5台以上接続されている。 ・M7103と本器の間に別のモジュールが接続されている。 ・M7103を接続しているが、M1100が接続されていない。
WARN_FL01	24	ファイル処理エラー。	SDメモ리카ードまたはUSBメモリーのファイル処理中に予想外の異常が発生しました。別のメディアに交換するか、本器の電源を入れ直してください。
WARN_FL02	25	波形データがありません。	波形データを取り込んでください。
WARN_FL03	26	数値演算データがありません。	数値演算を実行してください。

No.	ビット番号	内容	対処方法
WARN_FL04	27	このファイルは読み込めません。	選択されたファイルは、本器に読み込むことのできない形式であるか壊れています。適切なファイルを読み込んでください。
WARN_FL05	28	記録容量が足りません。	メディアの空き容量が少ないため、ファイルを保存できません。不要なファイルを削除して十分な容量を確保するか、新しいメディアを使用してください。
WARN_FL06	29	記録メディアの空き容量がなくなったか、削除保存で削除できませんでした。	SDメモリーカードまたはUSBメモリーの空き容量が不足しているためファイルを保存できませんでした。不要なファイルを削除して十分な容量を確保するか、新しいメディアを使用してください。
WARN_FL07	30	このフォルダーは本器では削除および名前の変更ができません。	誤操作によるデータフォルダーの削除を防ぐために表示されます。PCで削除または名前を変更してください。
WARN_FL08	31	このファイルは壊れています。	ファイル内の情報が破壊されているため、読み込むことができません。適切なファイルを読み込んでください。
WARN_FL10	33	このフォルダー / ファイルは削除できません。	読み取り専用の属性のフォルダーまたはファイルは削除できません。PCでこれらのフォルダーまたはファイルを削除してください。
WARN_FL11	34	本器の直結モジュールとファイルの形名構成が異なるため、読み込めません。	上書きモードは、本器の直結モジュールの構成とデータ保存時の直結モジュールの構成が同じ場合に読み込みができます。閲覧モードでモジュール構成を確認してください。
WARN_FL12	35	メディアが装着されていません。	SDメモリーカードまたはUSBメモリーを差し込んでください。
WARN_FL13	36	SDメモリーカードかUSBメモリーを挿入してください。	SDメモリーカードまたはUSBメモリーを挿入してください。
WARN_FL14	37	記録メディアの空き容量が少なくなっています。	メディアの空き容量が不足しています。新しいメディアに交換してください。
WARN_FL15	38	記録メディアを入れてください。未保存のデータが間もなく消えます。	メディアを挿入しないでリアルタイム保存を開始した場合、内部バッファメモリーのデータが50%以上になると表示されます。SDメモリーカードまたはUSBメモリーを挿入してください。
WARN_FL16	39	保存されていないデータがあります。	SDメモリーカードまたはUSBメモリーが挿入されていないか、空き容量が不足している可能性があります。SDメモリーカードまたはUSBメモリーを挿入して、手動保存で必要なデータを保存してください。

No.	ビット番号	内容	対処方法
WARN_FL17	40	フォルダーを含めたファイル名が長い ため、ファイル操作に失敗しました。	設定したパス名が長すぎます。SD メモリーカードまたはUSBメモリー に保存されているフォルダー名をPC で短く変更してください。
WARN_FL18	41	他の処理が実行中です。	処理が終わるまで、操作をお待ち ください。
WARN_SU04	59	現在の設定では測定開始できません。 以下の設定を最適化してください。 詳しくは取扱説明書をご覧ください。 ・記録間隔 ・測定ONのチャンネル数 ・自動保存形式	記録間隔と自動保存の設定により、 使用できるチャンネル数に制限があ ります。 ・記録間隔 (p.346) ・測定ONのチャンネル数 (p.346) ・自動保存形式 (p.218)
WARN_COM02	65	通信コマンドエラー	通信コマンドの内容を確認してく ださい。
WARN_COM03	66	入力された通信コマンドはありません。	通信コマンドの内容を確認してく ださい。
WARN_FTP01	72	FTPサーバーとの接続に失敗しま した。	FTPデータ自動送信の設定と接続 を確認してください。
WARN_FTP02	73	FTPデータ自動送信の対象ファイ ルがありませんでした。	FTPで本器から転送されなかった ファイルを手動で取得するか、記 録先のメディアからファイルを読 み取ってください。
WARN_PW01	76	接続されたセンサーが設定と異な ります。	測定ラインが同一結線の場合、同 じ定格の電流センサーを接続して ください。あるいは、電流センサー の読み出しエラーです。接続を確 認してください。
WARN_PW04	79	電流センサーが変更されています。	—
WARN_PW05	80	センサー電源の電圧が低下してい ます。	本体の電源を切り、使用環境を確 認してください。
WARN_PW06	81	センサー電源の電圧が1秒以上低 下しています。	

正規化処理

設定変更時、測定開始時などに、各種設定制限により自動で設定が変更（正規化）される場合があります。次のコマンドと表で状況を確認してください。

正規化ビットの読み出しを行います。

値を16進数文字列で返し、ビットをクリアします。

問い合わせ		
構文	クエリー	:NRMFlag?
	応答	A\$
例	:NRMFlag? (応答) :NRMFLAG 3b (ヘッダーがONで、ビット番号 1, 2, 4, 5, および6の正規化が発生した場合)	
パラメーター		
A\$ = 0 ~ ffffffff		
例：3bとなる場合は2進数で00111011となり、ビット0, 1, 3, 4, および5のビット番号の内容が正規化されています。		

正規化ビットと内容

ビット番号	対象	内容
0	その他	以下の分類以外の正規化。
1	記録間隔	記録間隔の正規化。
2	外部入力端子 (I/O 3)	外部トリガ設定がONの場合に、外部入力端子 (I/O 3) の設定をトリガ入力に変更。
3	記録時間	使用するチャンネル数、記録間隔による記録時間の変更。
4	自動保存の波形データ分割時間	記録間隔による波形データ分割時間の変更。
5	自動保存の数値演算結果分割時間	記録間隔による数値演算結果分割時間の変更。
6	プリトリガ時間	記録間隔によるプリトリガ時間の変更。
7	モジュールのデータ更新間隔	記録間隔によるモジュールのデータ更新間隔の変更。
8	自動保存の波形データ保存形式	使用するチャンネル数、記録間隔による波形データ保存形式の変更。 参照：「自動保存 (リアルタイム保存)」 (p.218)
9	繰り返し記録	インターバルトリガ設定をONにした場合、繰り返し記録設定をONに変更。 参照：「5.7 一定間隔でトリガをかける」 (p.209)
10	インターバルトリガ	繰り返し記録設定をOFFにした場合に、インターバルトリガ設定をOFFに変更。 参照：「5.7 一定間隔でトリガをかける」 (p.209)
12	測定開始時刻と測定停止時刻	測定開始時刻と測定停止時刻を変更。 参照： 「4 測定開始時刻を設定する。」 (p.107) 「5 測定停止時刻を設定する。」 (p.104)
13	断線検出	データ更新間隔変更に伴い、断線検出設定をOFFに変更。 参照：「測定モジュールのデータ更新間隔」 (p.109)
14	結線モード	結線モードにより、デルタ変換設定、チャンネル設定を変更。 参照： 「2.9 電力計測モジュールを測定ラインに結線する」 (p.71) 「変換設定」 (p.137)


15

保守・サービス

15.3 本器の廃棄

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。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。

危険

- 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。

警告



- リチウム電池を取り外す前に、電源スイッチを切り、電源コードとケーブル類を外す。

使用者が感電するおそれがあります。



- 取り出した電池は、幼児の手が届かないところに電池を保管する。

幼児が、電池を誤って飲み込むおそれがあります。

電池は地域で定められた規則に従って処分してください。

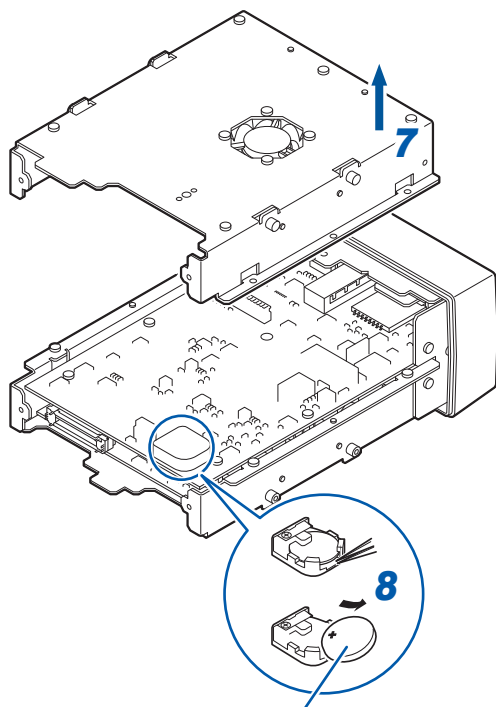
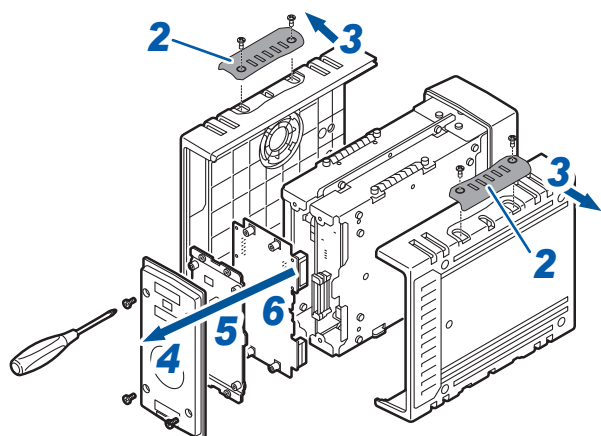
CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.

See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

リチウム電池の取り外し方法

用意するもの：プラスドライバー（No. 2）、ピンセット



リチウム電池

- 1** 本器の電源が切れていることを確認し、電源コードとケーブル類を外す。
- 2** カバーを外す。（4か所）
- 3** 両側の側面パネルを外す。
- 4** 背面パネルを外す。
- 5** 背面の板金を外す。
- 6** マザー基板を外す。
- 7** 板金を外す。
- 8** 電池と電池ホルダーの間にピンセットを差し込み、電池を持ち上げながら取り出す。

15

保守・サービス

15.4 FAQ（よくあるお問い合わせ）

設置や測定動作について

問い合わせ	回答	参照
測定中に停電すると、データはどうなりますか？	測定データは残りません。	「停電に備えた準備と設定」(p.215)、 「スタート状態保持」(p.279)
停電復帰後に記録を再開するにはどうしたらいいですか？	スタート状態保持機能で、停電復帰時に記録を再開できます。	「10.1 環境の設定をする」(p.279)
温度が大きく違う場所に本器を移動した直後に、温度の誤差が大きくなるのはなぜですか？	熱電対での温度測定は、端子温度を内部の温度センサーで測定して基準接点補償を行います。環境温度が急激に変わると、端子台と温度センサーの熱均衡が崩れて誤差になります。温度が大きく違う場所に本器を移動したときは、60分以上放置してから測定してください。	「本器の設置」(p.13)
入力のゼロ位置のずれを直すにはどうしたらいいですか？	ゼロアジャスト機能で、ゼロ位置のずれを補正できます。	「ゼロアジャストする（ゼロ調整）」(p.163)
CH1だけ入力しているのに、未接続のチャンネルにも測定値が出る場合はどうしたらいいですか？	入力端子が開放していると、他のチャンネルの影響を受けた波形になる場合があります。入力開放のチャンネルをOFFにするか、プラス端子とマイナス端子との間を短絡してください。	—
無入力なのに測定値がふらつく。どうしたらいいですか？	誘導電圧により測定値がふらつく場合がありますが、故障ではありません。	—
測定中にマークを付け、あとで検索することはできますか？	測定データにイベントマークを付けることができます。Logger Utilityを使用すると、イベントマークの場所に表示をジャンプできます。	「8.1 測定中にイベントマークを付ける」(p.259)
測定開始後に測定値を取得できません。	トリガを設定しているときは、トリガが成立するまで記録を開始しません。強制的にトリガをかけることができます。	「5 トリガ機能」(p.185)、 「5.8 強制的にトリガをかける」(p.211)
測定結果の中に「+7.7777E+99」や「+8.8888E+99」が含まれていました。これらは何を示していますか。	データの取得方法により特殊な値の示す内容が異なります。	「14.12 データの取り扱い」(p.415)

M7100, M7102について

問い合わせ	回答	参照
電圧がある部分の温度を測定することはできますか？	電圧がチャンネル間最大電圧および対地間最大電圧を超えていなければ温度を測ることができます。超える場合は、非接地型の熱電対を使用するなどして、入力端子に電圧が印加されないようにしてください。	「測定時の注意」(p.15)
基準接点補償は[EXT]と[INT]のどちらに設定すれば良いか？ その場合の確度はどのくらいですか？	熱電対をモジュールの端子台に接続する場合は、INT (内部) に設定します。 測定確度は、温度測定確度に基準接点補償確度を加算した値になります。 例：熱電対Kで0°Cから100°Cまでの範囲の温度を測定した場合 温度測定確度の $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ に基準接点補償確度の $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ を加算した $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ が測定確度になります。	「温度 (熱電対) の測定」(p.116)

M7103について

問い合わせ	回答	参照
設定が変更できません。	測定停止中または簡易測定中だけ設定を変更できます。また、M7103を使用するためには、本体ファームウェアをV1.50以降にする必要があります。	「簡易測定開始 (M7103電力計測モジュール用)」(p.144)
電圧・電流測定値が異常な値になります。	電圧コードおよび電流センサーの接続を確認してください。	「電圧コードの接続」(p.62), 「電流センサーの接続 (電流入力)」(p.63)
有効電力が異常な値になります。	電圧レンジと電流レンジの設定を確認してください。	「電力測定レンジの設定」(p.120)
周波数が測定できません。 測定値が安定しません。	入力周波数を確認してください。 入力周波数が測定下限周波数より低い場合、測定できません。 PWM波形などの歪んだ波形を入力している場合はゼロクロスフィルターの周波数を下げてください。	「ゼロクロスフィルターと測定下限周波数 (周波数測定範囲の設定)」(p.126)
	同期ソースの設定を確認してください。	「同期ソース」(p.123)
三相電圧が低く測定されます。	Δ -Y変換機能で相電圧を測定している場合、 Δ -Y変換機能をOFFにしてください。	「デルタ変換機能」(p.136)
電力測定値がおかしいです。	結線を確認してください。	「結線の確認」(p.79)
	整流方式の設定を確認してください。	「整流方式」(p.127)
無入力で電流がゼロになりません。	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場合、LPFの設定を100 kHz にしてから、ゼロアジャストを実行してください。	「ローパスフィルター (LPF)」(p.125), 「測定ラインへの結線」(p.77)
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ります。 電圧値が高く表示されます。	整流方式を他の測定器と一致させてください。	「整流方式」(p.127)
	演算式を他の測定器と一致させてください。	「電力演算式」(p.138)

データ保存について

問い合わせ	回答	参照
市販のSDメモリーカードまたはUSBメモリーは使えますか？	<p>弊社オプションのSDメモリーカードまたはUSBメモリーを使用してください。市販のSDメモリーカードとUSBメモリーは、動作を保証しません。</p> <p>指紋認証などのセキュリティー機能がついたUSBメモリーは使用できません。</p>	「2.8 SDメモリーカード・USBメモリー」(p.67)
自動保存中にメディアを交換できますか？	自動保存中にメディアを交換することはできません。分割保存、削除保存、またはFTP機能をご検討ください。	「6.3 データを保存する」(p.217)、 「12.3 FTPサーバーでデータを取得する」(p.316)、 「12.4 FTPクライアントでデータを送信する」(p.318)
何日間の記録ができますか？	<p>設定できる記録長は、チャンネル数や記録間隔によって異なります。</p> <p>例：記録間隔 1 s、15チャンネル、1 GBのメディアの場合、約200日間の記録ができます。</p>	「14.7 ファイルの容量」(p.405)
波形データをExcelで見ることができますか？	<p>自動保存した波形データ（バイナリー形式）を、ロガーユーティリティでテキスト形式（CSV）に変換できます。</p> <p>CSVファイルは、Excelで読むことができます。</p>	「12.1 ロガーユーティリティを使う」(p.303)
波形データ（CSV形式）の時間値を経過時間（相対時間）ではなく、時刻（絶対時間）にしたい。どうしたらいいですか？	<p>横軸（時間値）の表示を日付に設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・時間：測定開始からの経過時間 ・日付：実時間（日付と時刻） ・データ数：測定開始からのデータ数 	「横軸（時間値）の表示」(p.282)

15.5 オープンソースソフトウェア

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、これらのライセンスに従い、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。

詳細は次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。

コマンド索引

記号

*CLS	98
*ESR?	98
*IDN?	98
*OPC	98
*OPC?	99
*OPT?	99
*RST	99
*STB?	99
*TST?	100
*WAI	100

A

:ABORT	165
:ALARm:ACTive	295
:ALARm:ACTive?	295
:ALARm:ANALog:KIND	246, 436
:ALARm:ANALog:KIND?	246, 436
:ALARm:ANALog:LEVEl	248, 252, 255, 436
:ALARm:ANALog:LEVEl?	248, 252, 255, 436
:ALARm:ANALog:LOWEr	251, 436
:ALARm:ANALog:LOWEr?	251, 436
:ALARm:ANALog:SIDE	249, 436
:ALARm:ANALog:SIDE?	249, 436
:ALARm:ANALog:SLOPe	247, 254, 436
:ALARm:ANALog:SLOPe?	247, 254, 436
:ALARm:ANALog:SLP2:TIME	256
:ALARm:ANALog:SLP2:TIME?	256
:ALARm:ANALog:STIME	253
:ALARm:ANALog:STIME?	253
:ALARm:ANALog:UPPEr	250, 436
:ALARm:ANALog:UPPEr?	250, 436
:ALARm:ARCD?	258
:ALARm:ARCDNum?	258
:ALARm:BEEP	240
:ALARm:BEEP?	240
:ALARm:BURN	242
:ALARm:BURN?	242
:ALARm:CALCulate:KIND	246, 436
:ALARm:CALCulate:KIND?	246, 436
:ALARm:CALCulate:LEVEl	248, 252, 255, 436
:ALARm:CALCulate:LEVEl?	248, 252, 255, 436
:ALARm:CALCulate:LOWEr	251, 436
:ALARm:CALCulate:LOWEr?	251, 436
:ALARm:CALCulate:SIDE	249, 436
:ALARm:CALCulate:SIDE?	249, 436
:ALARm:CALCulate:SLOPe	247, 254, 436
:ALARm:CALCulate:SLOPe?	247, 254, 437
:ALARm:CALCulate:SLP2:TIME	256
:ALARm:CALCulate:SLP2:TIME?	256
:ALARm:CALCulate:STIME	253
:ALARm:CALCulate:STIME?	253
:ALARm:CALCulate:UPPEr	250, 437
:ALARm:CALCulate:UPPEr?	250, 437
:ALARm:FILTer	243
:ALARm:FILTer?	243

:ALARm:HISTory	241
:ALARm:HISTory?	241
:ALARm:HOLD	240, 258
:ALARm:HOLD?	240
:ALARm:LOGic:PATTErn	257, 436
:ALARm:LOGic:PATTErn?	257, 436
:ALARm:POWEr:KIND	246
:ALARm:POWEr:KIND?	246
:ALARm:POWEr:LEVEl	248, 252, 255
:ALARm:POWEr:LEVEl?	248, 252, 255
:ALARm:POWEr:LOWEr	251
:ALARm:POWEr:LOWEr?	251
:ALARm:POWEr:SIDE	249
:ALARm:POWEr:SIDE?	249
:ALARm:POWEr:SLOPe	247, 254
:ALARm:POWEr:SLOPe?	247, 254
:ALARm:POWEr:SLP2:TIME	256
:ALARm:POWEr:SLP2:TIME?	256
:ALARm:POWEr:STIME	253
:ALARm:POWEr:STIME?	253
:ALARm:POWEr:UPPEr	250
:ALARm:POWEr:UPPEr?	250
:ALARm:PULSe:KIND	246, 436
:ALARm:PULSe:KIND?	246, 436
:ALARm:PULSe:LEVEl	248, 252, 255, 436
:ALARm:PULSe:LEVEl?	248, 252, 255, 436
:ALARm:PULSe:LOWEr	251, 436
:ALARm:PULSe:LOWEr?	251, 436
:ALARm:PULSe:SIDE	249, 436
:ALARm:PULSe:SIDE?	249, 436
:ALARm:PULSe:SLOPe	247, 254, 436
:ALARm:PULSe:SLOPe?	247, 254, 436
:ALARm:PULSe:SLP2:TIME	256
:ALARm:PULSe:SLP2:TIME?	256
:ALARm:PULSe:STIME	253
:ALARm:PULSe:STIME?	253
:ALARm:PULSe:UPPEr	250, 436
:ALARm:PULSe:UPPEr?	250, 436
:ALARm:SOURce	241
:ALARm:SOURce?	241

C

:CALCulate:MEAS:ANSWEr?	269, 437
:CALCulate:MEAS:FILE	226, 437
:CALCulate:MEAS:FILE?	226, 437
:CALCulate:MEAS:INTEgra	269
:CALCulate:MEAS:INTEgra?	269
:CALCulate:MEAS:KIND	264, 437
:CALCulate:MEAS:KIND?	264, 437
:CALCulate:MEAS:LEN	265, 437
:CALCulate:MEAS:LEN?	265, 437
:CALCulate:MEAS:LEVEl	268
:CALCulate:MEAS:LEVEl?	268
:CALCulate:MEAS:REG	265, 437
:CALCulate:MEAS:REG?	265, 437
:CALCulate:MEAS:SET	267, 437
:CALCulate:MEAS:SET?	267, 437

:CALCulate:MEAS:TARGet	268
:CALCulate:MEAS:TARGet?	268
:CALCulate:MEAS:TIME	266, 437
:CALCulate:MEAS:TIME?	266, 437
:CALCulate:MEASure	264
:CALCulate:MEASure?	264
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A	274, 437
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A?	274, 437
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:B	274, 437
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:B?	274, 437
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:C	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:C?	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:D	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:D?	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E	274, 437
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E?	274, 437
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A	274, 437
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A?	274, 437
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:B	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:B?	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:C	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:C?	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:D	274
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:D?	274
:CALCulate:WAVE:KIND	272, 437
:CALCulate:WAVE:KIND?	272, 437
:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT	277, 437
:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT?	277, 437
:CALCulate:WAVE:RESet:BASE	276, 437
:CALCulate:WAVE:RESet:BASE?	276, 437
:CALCulate:WAVE:RESet:INT	276, 437
:CALCulate:WAVE:RESet:INT?	276, 437
:CALCulate:WAVE:RESet:KIND	275, 437
:CALCulate:WAVE:RESet:KIND?	275, 437
:CALCulate:WAVE:RESet:TIME	275, 437
:CALCulate:WAVE:RESet:TIME?	275, 437
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1	273, 437
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1?	273, 438
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR2	273, 438
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR2?	273, 438
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR3	273
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR3?	273
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR4	273
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR4?	273
:CALCulate:WAVE:STR	277, 438
:CALCulate:WAVE:STR?	277, 438
:COMMeNt:ALMCH	243
:COMMeNt:ALMCH?	243
:COMMeNt:CH	161
:COMMeNt:CH?	161
:COMMeNt:MODule	162
:COMMeNt:MODule?	162
:COMMeNt:TITLe	105, 161
:COMMeNt:TITLe?	105, 161
:CONFigure:ADDComment	219
:CONFigure:ADDComment?	219
:CONFigure:ADDDate	220
:CONFigure:ADDDate?	220

:CONFigure:ATSAve	221
:CONFigure:ATSAve?	221
:CONFigure:AUTOFolder	223
:CONFigure:AUTOFolder?	223
:CONFigure:EXTRECSamp	105
:CONFigure:EXTRECSamp?	105
:CONFigure:FILEName	219
:CONFigure:FILEName?	219
:CONFigure:RECTime	103
:CONFigure:RECTime?	103
:CONFigure:SAMPKind	102, 104
:CONFigure:SAMPKind?	102, 104
:CONFigure:SAMPle	102
:CONFigure:SAMPle?	102
:CONFigure:SAVECalc	226
:CONFigure:SAVECalc?	226
:CONFigure:SAVEDeci	232
:CONFigure:SAVEDeci?	232
:CONFigure:SAVEFormat	233
:CONFigure:SAVEFormat?	233
:CONFigure:SAVEKind	224
:CONFigure:SAVEKind?	224
:CONFigure:SAVELen	224
:CONFigure:SAVELen?	224
:CONFigure:SAVEMode	223
:CONFigure:SAVEMode?	223
:CONFigure:SAVEPri	220
:CONFigure:SAVEPri?	220
:CONFigure:SAVEReg	225
:CONFigure:SAVEReg?	225
:CONFigure:SAVESep	232
:CONFigure:SAVESep?	232
:CONFigure:SAVETime	225
:CONFigure:SAVETime?	225
:CONFigure:SAVEWave	221
:CONFigure:SAVEWave?	221
:CONFigure:START	106
:CONFigure:START?	106
:CONFigure:STARTTime	107
:CONFigure:STARTTime?	107
:CONFigure:STOP	103
:CONFigure:STOP?	103
:CONFigure:STOPTime	104
:CONFigure:STOPTime?	104
:CONFigure:SYNC:CHECK?	109
:CONFigure:SYNC:SET	108, 438
:CONFigure:SYNC:SET?	108, 438
:CONFigure:THINData	222
:CONFigure:THINData?	222
:CONFigure:THINOut	222
:CONFigure:THINOut?	222

D

:DISPlay:MARK	259
:DISPlay:MARK?	259
:DISPlay:MARKJump?	259

E

:ERRor?	101, 445
:ERRor:BIT:ERRor?	445
:ERRor:BIT:WARning?	445
:ERRor:BIT:WARning:CLEAr	446
:ERRor:LOG:ERRor?	446
:ERRor:LOG:ERRor:CLEAr	446
:ERRor:LOG:WARning?	446
:ERRor:LOG:WARning:CLEAr	446
:ESR0	100

H

:HEADer	101
:HEADer?	101

M

:MEDia:SD:FINFo:SET?	234
:MEDia:SD:FLISt:SET?	237
:MEDia:SD:FORMat?	216
:MEDia:SD:FREE?	237
:MEDia:SD:LOAD:SET	235
:MEDia:SD:LOAD:SET?	235
:MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1	230, 333
:MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1?	230, 333
:MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2	230, 333
:MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2?	230, 333
:MEDia:SD:SAVE:CALC:CSV	230
:MEDia:SD:SAVE:CALC:CSV?	230
:MEDia:SD:SAVE:DATA:CSV	230
:MEDia:SD:SAVE:DATA:CSV?	230
:MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM	230
:MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM?	230
:MEDia:SD:SAVE:DATA:MF4	230
:MEDia:SD:SAVE:DATA:MF4?	230
:MEDia:SD:SAVE:SET	230
:MEDia:SD:SAVE:SET?	230
:MEDia:USB:FINFo:SET?	234
:MEDia:USB:FLISt:SET?	237
:MEDia:USB:FORMat?	216
:MEDia:USB:FREE?	237
:MEDia:USB:LOAD:SET	235
:MEDia:USB:LOAD:SET?	235
:MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1	230, 333
:MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1?	230, 333
:MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2	230, 333
:MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2?	230, 333
:MEDia:USB:SAVE:CALC:CSV	230
:MEDia:USB:SAVE:CALC:CSV?	230
:MEDia:USB:SAVE:DATA:CSV	230
:MEDia:USB:SAVE:DATA:CSV?	230
:MEDia:USB:SAVE:DATA:MEM	230
:MEDia:USB:SAVE:DATA:MEM?	230
:MEDia:USB:SAVE:DATA:MF4	230
:MEDia:USB:SAVE:DATA:MF4?	230

:MEDia:USB:SAVE:SET	230
:MEDia:USB:SAVE:SET?	230
:MEMory:ADATa?	172
:MEMory:AFETCh?	177
:MEMory:AMAXPoint?	170
:MEMory:APOInt	171
:MEMory:APOInt?	171
:MEMory:AREAL?	174
:MEMory:BDATa?	172
:MEMory:BFETCh?	177
:MEMory:BRAL?	175
:MEMory:CHSTore?	170
:MEMory:FCHSTore?	176
:MEMory:GETReal	174, 176
:MEMory:MAXPoint?	170
:MEMory:POInt	171
:MEMory:POInt?	171
:MEMory:TAFETCh?	178
:MEMory:TARCH?	169
:MEMory:TAREAI?	175
:MEMory:TCHSTore?	170
:MEMory:TFCHSTore?	176
:MEMory:TOPPoint?	171
:MEMory:TVFETCh?	178
:MEMory:TVRCH?	169
:MEMory:TVREAL?	175
:MEMory:VDATa?	172
:MEMory:VFETCh?	177
:MEMory:VREAL?	174
:MODule:ADJUST?	163
:MODule:DATARate	110, 419
:MODule:DATARate?	110, 419
:MODule:DFILter?	110
:MODule:FILTer	111
:MODule:FILTer?	111
:MODule:IDN?	111
:MODule:INMOde	115, 116
:MODule:INMOde?	115, 116
:MODule:PCOMode	146
:MODule:PCOMode?	146
:MODule:PCOSTart	147
:MODule:PCOSTart?	147
:MODule:PCOUnt	149
:MODule:PCOUnt?	149
:MODule:PFILTer	147, 150, 153
:MODule:PFILTer?	147, 150, 153
:MODule:PINMOde	145, 148, 152
:MODule:PINMOde?	145, 148, 152
:MODule:PRANGe	149
:MODule:PRANGe?	149
:MODule:PRESet	147
:MODule:PRESet?	147
:MODule:PSLOPe	146, 149
:MODule:PSLOPe?	146, 149
:MODule:PSMooth	150
:MODule:PSMooth?	150
:MODule:PTHRe	146, 153
:MODule:PTHRe?	146, 153

:MODule:RANGe	115, 117
:MODule:RANGe?	115, 117
:MODule:RJC	118
:MODule:RJC?	118
:MODule:SENSor	117
:MODule:SENSor?	117
:MODule:STORe 114, 116, 138, 145, 148, 152, 239, 272	
:MODule:STORe? 114, 116, 138, 145, 148, 152, 239, 272	
:MODule:WIRE	118
:MODule:WIRE?	118

N

:NRMFlag?	450
-----------------	-----

P

:POWER:AVeraging:TIMEs	135
:POWER:AVeraging:TIMEs?	135
:POWER:DEMAg	76
:POWER:DEMAg?	76
:POWER:HARMonic:GROUp	133
:POWER:HARMonic:GROUp?	133
:POWER:HARMonic:MODE	133
:POWER:HARMonic:MODE?	133
:POWER:HARMonic:ORDer	134
:POWER:HARMonic:ORDer?	134
:POWER:HARMonic:THD	134
:POWER:HARMonic:THD?	134
:POWER:MATH	138
:POWER:MATH?	138
:POWER:MODUle1:DELTay1?	137
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:AUTO ..	121
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:AUTO? ..	121
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:DEGRee? ..	75
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:FREQuency? ..	74
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:MEAN ..	127
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:MEAN? ..	127
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:RANGe ..	122
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:RANGe? ..	122
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:RATE	75
:POWER:MODUle[n:1~4]:CURRent[ch:1~3]:RATE?	75
:POWER:MODUle[n:1~4]:DELTay	137
:POWER:MODUle[n:1~4]:FREQuency[ch:1~3]:LOWer ..	126
:POWER:MODUle[n:1~4]:FREQuency[ch:1~3]:LOWer? ..	126
:POWER:MODUle[n:1~4]:FREQuency[ch:1~3]:UPPer ..	126
:POWER:MODUle[n:1~4]:FREQuency[ch:1~3]:UPPer? ..	126
:POWER:MODUle[n:1~4]:HARMonic:I	131
:POWER:MODUle[n:1~4]:HARMonic:I?	131
:POWER:MODUle[n:1~4]:HARMonic:P	131
:POWER:MODUle[n:1~4]:HARMonic:P?	131
:POWER:MODUle[n:1~4]:HARMonic:U	131
:POWER:MODUle[n:1~4]:HARMonic:U?	131
:POWER:MODUle[n:1~4]:INTEGrate:MODE[ch:1~3] ..	129
:POWER:MODUle[n:1~4]:INTEGrate:MODE[ch:1~3]? ..	129
:POWER:MODUle[n:1~4]:LPP[ch:1~3]	125
:POWER:MODUle[n:1~4]:LPP[ch:1~3]?	125

:POWER:MODUle[n:1~4]:SCALe[ch:1~3]:CT ...	128
:POWER:MODUle[n:1~4]:SCALe[ch:1~3]:CT? ..	128
:POWER:MODUle[n:1~4]:SCALe[ch:1~3]:VT	128
:POWER:MODUle[n:1~4]:SCALe[ch:1~3]:VT? ..	128
:POWER:MODUle[n:1~4]:SENSor[ch:1~3]:ADATE? ...	73
:POWER:MODUle[n:1~4]:SENSor[ch:1~3]:CDATE? ...	73
:POWER:MODUle[n:1~4]:SENSor[ch:1~3]:ID? ...	72
:POWER:MODUle[n:1~4]:SOURce[ch:1~3]	123
:POWER:MODUle[n:1~4]:SOURce[ch:1~3]?	123
:POWER:MODUle[n:1~4]:SYNC:CONTRol	124
:POWER:MODUle[n:1~4]:SYNC:CONTRol?	124
:POWER:MODUle[n:1~4]:SYNC:SOURce	124
:POWER:MODUle[n:1~4]:SYNC:SOURce?	124
:POWER:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:AUTO ...	120
:POWER:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:AUTO? ..	120
:POWER:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:MEAN ..	127
:POWER:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:MEAN? ..	127
:POWER:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:RANGe ..	121
:POWER:MODUle[n:1~4]:VOLTage[ch:1~3]:RANGe? ..	121
:POWER:MODUle[n:1~4]:WIRing	71
:POWER:MODUle[n:1~4]:WIRing?	71
:POWER:SENSor:CHECK	72, 73, 75
:POWER:UPDate:SETTing	144
:POWER:ZEROSP	129
:POWER:ZEROSP?	129

S

:SCALing:KIND	154
:SCALing:KIND?	154
:SCALing:OFFSet	155
:SCALing:OFFSet?	155
:SCALing:SCUPLOw	157
:SCALing:SCUPLOw?	157
:SCALing:SENSE	158
:SCALing:SENSE?	158
:SCALing:SET	159
:SCALing:SET?	159
:SCALing:UNIT	155, 159
:SCALing:UNIT?	155, 159
:SCALing:VOLT	155, 160
:SCALing:VOLT?	155, 160
:SCALing:VOUPLOw	156
:SCALing:VOUPLOw?	156
:START	164
:START	170
:START:PWCHeck	144
:STATUS?	101
:STOP	164
:SYSTem:ADDComment	228
:SYSTem:ADDComment?	228
:SYSTem:ADDDate	228
:SYSTem:ADDDate?	228
:SYSTem:ADJDate?	293
:SYSTem:BEEP	281
:SYSTem:BEEP?	281
:SYSTem:CALCSplit	229
:SYSTem:CALCSplit?	229

:SYSTem:CHECK.....	289	:SYSTem:DFOrmat?	280
:SYSTem:CHECK?.....	289	:SYSTem:DSEParator	281
:SYSTem:CHECK:IF:LAN1	290	:SYSTem:DSEParator?	281
:SYSTem:CHECK:IF:LAN1?	290	:SYSTem:EXTFILTer.....	302
:SYSTem:CHECK:IF:LAN2	291	:SYSTem:EXTFILTer?.....	302
:SYSTem:CHECK:IF:LAN2?	291	:SYSTem:EXT:IO1:KIND.....	260, 297
:SYSTem:CHECK:MEDia:SD	290	:SYSTem:EXT:IO1:KIND?.....	260, 297
:SYSTem:CHECK:MEDia:SD?	290	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STARt	298
:SYSTem:CHECK:MEDia:USB	290	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STARt?	298
:SYSTem:CHECK:MEDia:USB?	290	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP	298
:SYSTem:CHECK:ROMRam.....	289	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP?	298
:SYSTem:CHECK:ROMRam?.....	289	:SYSTem:EXT:IO2:KIND.....	260, 297
:SYSTem:CLBDate?	293	:SYSTem:EXT:IO2:KIND?.....	260, 297
:SYSTem:CLOCK:OUT	292	:SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:STARt	298
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:CONTRol	338	:SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:STARt?	298
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:CONTRol?	338	:SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:STOP	298
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:DHCP	336	:SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:STOP?	298
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:DHCP?	336	:SYSTem:EXT:IO3:KIND.....	260, 297
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:GATeway	339	:SYSTem:EXT:IO3:KIND?.....	260, 297
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:GATeway?	339	:SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:STARt	298
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:HOSTname....	337	:SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:STARt?	298
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:HOSTname?..	337	:SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:STOP	298
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:IPADdress.....	337	:SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:STOP?	298
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:IPADdress?....	337	:SYSTem:EXT:IO4:KIND.....	299
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:ENDIAN	341	:SYSTem:EXT:IO4:KIND?.....	299
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:ENDIAN?	341	:SYSTem:EXTSLOPe.....	302
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:FORMat	341	:SYSTem:EXTSLOPe?	302
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:FORMat?	341	:SYSTem:FILEName	227, 333
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:IPADdress...	340	:SYSTem:FILEName?	227, 333
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:IPADdress?..	340	:SYSTem:FTP:ADDReSS.....	324
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:PORT..	341	:SYSTem:FTP:ADDReSS?.....	324
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:PORT?	341	:SYSTem:FTP:AUTODel	328
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:SYNC..	342	:SYSTem:FTP:AUTODel?	328
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SEND:SYNC?	342	:SYSTem:FTP:CErTifiCate.....	325
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SMASK.....	338	:SYSTem:FTP:CErTifiCate?	325
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:SMASK?.....	338	:SYSTem:FTP:ChECk?.....	330
:SYSTem:COMMUnicate:LAN2:UPDate	336	:SYSTem:FTP:DIR.....	327
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:CONTRol	87	:SYSTem:FTP:DIR?.....	327
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:CONTRol?	87	:SYSTem:FTP:FILE:HOST	329
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:DHCP	85	:SYSTem:FTP:FILE:HOST?	329
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:DHCP?	85	:SYSTem:FTP:FILE:IP	329
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:DNS	88	:SYSTem:FTP:FILE:IP?.....	329
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:DNS?	88	:SYSTem:FTP:FILE:TIME.....	329
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:GATeway	87	:SYSTem:FTP:FILE:TIME?.....	329
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:GATeway?	87	:SYSTem:FTP:PASSword.....	327
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:HOSTname.....	85	:SYSTem:FTP:PASSword?.....	327
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:HOSTname?.....	85	:SYSTem:FTP:PAStV	328
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:IPADdress....	86, 92	:SYSTem:FTP:PAStV?	328
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:IPADdress?..	86, 92	:SYSTem:FTP:PORT	326
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:SMASK.....	86, 93	:SYSTem:FTP:PORT?.....	326
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:SMASK?.....	86, 93	:SYSTem:FTP:PROGress?	331
:SYSTem:COMMUnicate:LAN:UPDate	85	:SYSTem:FTP:SECURity.....	325
:SYSTem:DATAClear	288	:SYSTem:FTP:SECURity?.....	325
:SYSTem:DATE	283	:SYSTem:FTP:STATe?	331
:SYSTem:DATE?	283	:SYSTem:FTP:USE	324
:SYSTem:DATETime	283	:SYSTem:FTP:USE?	324
:SYSTem:DATETime?	283	:SYSTem:FTP:USER.....	326
:SYSTem:DFOrmat	280	:SYSTem:FTP:USER?.....	326

:SYSTem:LANGUage.....	280
:SYSTem:LANGUage?.....	280
:SYSTem:MARK.....	241, 261
:SYSTem:MARK?.....	241, 261
:SYSTem:NTP:ADDReSS.....	287
:SYSTem:NTP:ADDReSS?.....	287
:SYSTem:NTP:ChECk?.....	287
:SYSTem:NTP:KiND.....	286
:SYSTem:NTP:KiND?.....	286
:SYSTem:NTP:StARt.....	287
:SYSTem:NTP:StARt?.....	287
:SYSTem:NTP:SYNC.....	286
:SYSTem:NTP:SYNC?.....	286
:SYSTem:RTOut.....	335, 340
:SYSTem:RTOut?.....	335, 340
:SYSTem:StARt.....	279
:SYSTem:StARt?.....	279
:SYSTem:THINData.....	229
:SYSTem:THINData?.....	229
:SYSTem:THINOut.....	228
:SYSTem:THINOut?.....	228
:SYSTem:TiME.....	284
:SYSTem:TiME?.....	284
:SYSTem:TiMEZone.....	284
:SYSTem:TiMEZone?.....	284
:SYSTem:TMAxis.....	282
:SYSTem:TMAxis?.....	282

T

:TRIGger:ANALog:StARt:KiND.....	192, 197, 438
:TRIGger:ANALog:StARt:KiND?.....	192, 197, 438
:TRIGger:ANALog:StARt:LEVEl.....	194, 438
:TRIGger:ANALog:StARt:LEVEl?.....	194, 438
:TRIGger:ANALog:StARt:LOWEr.....	200, 438
:TRIGger:ANALog:StARt:LOWEr?.....	200, 438
:TRIGger:ANALog:StARt:SiDE.....	198, 438
:TRIGger:ANALog:StARt:SiDE?.....	198, 438
:TRIGger:ANALog:StARt:SLOPe.....	193, 439
:TRIGger:ANALog:StARt:SLOPe?.....	193, 439
:TRIGger:ANALog:StARt:UPPEr.....	199, 439
:TRIGger:ANALog:StARt:UPPEr?.....	199, 439
:TRIGger:ANALog:StOP:KiND.....	192, 197, 438
:TRIGger:ANALog:StOP:KiND?.....	192, 197, 438
:TRIGger:ANALog:StOP:LEVEl.....	194, 438
:TRIGger:ANALog:StOP:LEVEl?.....	194, 438
:TRIGger:ANALog:StOP:LOWEr.....	200, 439
:TRIGger:ANALog:StOP:LOWEr?.....	200, 439
:TRIGger:ANALog:StOP:SiDE.....	198, 439
:TRIGger:ANALog:StOP:SiDE?.....	198, 439
:TRIGger:ANALog:StOP:SLOPe.....	193, 439
:TRIGger:ANALog:StOP:SLOPe?.....	193, 439
:TRIGger:ANALog:StOP:UPPEr.....	199, 439
:TRIGger:ANALog:StOP:UPPEr?.....	199, 439
:TRIGger:CALCulate:StARt:KiND ..	192, 197, 439
:TRIGger:CALCulate:StARt:KiND? ..	192, 197, 439
:TRIGger:CALCulate:StARt:LEVEl.....	194, 439
:TRIGger:CALCulate:StARt:LEVEl?.....	194, 439

:TRIGger:CALCulate:StARt:LOWEr.....	200, 440
:TRIGger:CALCulate:StARt:LOWEr?.....	200, 440
:TRIGger:CALCulate:StARt:SiDE.....	198, 440
:TRIGger:CALCulate:StARt:SiDE?.....	198, 440
:TRIGger:CALCulate:StARt:SLOPe.....	193, 440
:TRIGger:CALCulate:StARt:SLOPe?.....	193, 440
:TRIGger:CALCulate:StARt:UPPEr.....	199, 440
:TRIGger:CALCulate:StARt:UPPEr?.....	199, 440
:TRIGger:CALCulate:StOP:KiND ...	192, 197, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:KiND? ..	192, 197, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:LEVEl.....	194, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:LEVEl?.....	194, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:LOWEr.....	200, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:LOWEr?.....	200, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:SiDE.....	198, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:SiDE?.....	198, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:SLOPe.....	193, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:SLOPe?.....	193, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:UPPEr.....	199, 439
:TRIGger:CALCulate:StOP:UPPEr?.....	199, 439
:TRIGger:DETECTDate?.....	167
:TRIGger:DETECTTime?.....	167
:TRIGger:EXTErnal:StARt:KiND.....	208
:TRIGger:EXTErnal:StARt:KiND?.....	208
:TRIGger:EXTErnal:StOP:KiND.....	208
:TRIGger:EXTErnal:StOP:KiND?.....	208
:TRIGger:LOGic:StARt:PATTErn.....	201, 438
:TRIGger:LOGic:StARt:PATTErn?.....	201, 438
:TRIGger:LOGic:StOP:PATTErn.....	201, 438
:TRIGger:LOGic:StOP:PATTErn?.....	201, 439
:TRIGger:MANUAl.....	211
:TRIGger:MODE.....	106
:TRIGger:MODE?.....	106
:TRIGger:PRETrig.....	188
:TRIGger:PRETrig?.....	188
:TRIGger:PULSe:StARt:KiND.....	192, 197, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:KiND?.....	192, 197, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:LEVEl.....	194, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:LEVEl?.....	194, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:LOWEr.....	200, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:LOWEr?.....	200, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:SiDE.....	198, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:SiDE?.....	198, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:SLOPe.....	193, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:SLOPe?.....	193, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:UPPEr.....	199, 438
:TRIGger:PULSe:StARt:UPPEr?.....	199, 438
:TRIGger:PULSe:StOP:KiND.....	192, 197, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:KiND?.....	192, 197, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:LEVEl.....	194, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:LEVEl?.....	194, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:LOWEr.....	200, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:LOWEr?.....	200, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:SiDE.....	198, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:SiDE?.....	198, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:SLOPe.....	193, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:SLOPe?.....	193, 439
:TRIGger:PULSe:StOP:UPPEr.....	199, 439

:TRIGger:PULSe:STOP:UPPER?	199, 439
:TRIGger:SET	187
:TRIGger:SET?	187
:TRIGger:SOURce	189
:TRIGger:SOURce?	189
:TRIGger:SSOURce	189
:TRIGger:SSOURce?	189
:TRIGger:TIMER	209
:TRIGger:TIMER?	209
:TRIGger:TIMIng	187
:TRIGger:TIMIng?	187
:TRIGger:TMINTvl	209
:TRIGger:TMINTvl?	209

W

:WAITNextsmpl?	179
----------------------	-----

HIOKI

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**

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569

9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00
土・日・祝日を除く

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

国内拠点



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。