

**WT1801R、WT1802R、WT1803R、
WT1804R、WT1805R、WT1806R
プレシジョンパワーアナライザ
スタートガイド**

ユーザー登録のお願い

今後の製品情報などを確実にお届けするため、お客様にユーザー登録をお願いしております。当社 Web サイトからご登録ください。

<https://tmi.yokogawa.com/jp/support/>



計測相談のご案内

当社では、お客様に正しい計測をしていただけるよう、当社製品の取り扱い、仕様、機種選定、および応用に関するご相談を承っております。当社 Web サイトのお問い合わせフォームをご利用ください。あるいは、直接カスタマサポートセンターでも受け付けております（Eメール、フリーダイヤル、FAX）。なお、価格や納期などの販売に関する内容については、最寄りの営業、代理店にお問い合わせください。

<https://tmi.yokogawa.com/jp/contact/>



横河計測株式会社 カスタマサポートセンター

Email : tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp

フリーダイヤル



0120-137046

受付：平日 9:00～12:00、13:00～17:00

ファクシミリ



FAX 042-690-8827

はじめに

このたびは、プレジジョンパワーアナライザ WT1801R、WT1802R、WT1803R、WT1804R、WT1805R、または WT1806R をお買い上げいただきましてありがとうございます。

本機器は、電圧、電流、電力などを高精度に測定することを可能にした測定器です。

このスタートガイドは、本機器の取り扱い上の注意や基本的な操作などを説明したものです。ご使用前にこのマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになったあとは、大切に保存してください。ご使用中に操作がわからなくなったときなどにきっとお役に立ちます。なお、本機器のマニュアルとして、ii ページの「マニュアルの構成」に示すマニュアルがあります。あわせてお読みください。

各国や地域の当社営業拠点の連絡先は、次のシートに記載されています。

ドキュメント No.	内容
PIM 113-01Z2	国内海外の連絡先一覧

ご注意

- ・ 性能・機能の向上などにより、本書の内容を予告なしに変更することがあります。最新のマニュアルは、当社 Web サイトでご確認ください。
- ・ 本書に記載の画面表示内容は実際のものと多少異なることがあります。
- ・ 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが、お買い求め先か、当社支社・支店・営業所までご連絡ください。
- ・ 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- ・ 保証書が本書の巻末に付いています。よくお読みいただき、ご理解のうえ大切に保存してください。
- ・ 本製品の TCP/IP ソフトウェア、および TCP/IP ソフトウェアに関するドキュメントは、カリフォルニア大学からライセンスされた BSD Networking Software, Release 1 をもとに当社で開発/作成したものです。

商標

- ・ Microsoft、Windows、Windows 10、および Windows 11 は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・ Adobe、Acrobat は、アドビシステムズ社の登録商標または商標です。
- ・ Modbus は、Schneider Electric USA, Inc. の登録商標です。
- ・ 本文中の各社の登録商標または商標には、®、TM マークは表示していません。
- ・ その他、本文中に使われている会社名、商品名は、各社の登録商標または商標です。

ファームウェアの更新について

本機器の機能や操作性を向上するため、最新のファームウェアに更新することをおすすめします。最新のファームウェアは、当社 Web サイトからダウンロードするか、お買い求め先、当社支社・支店・営業所までお問い合わせください。

履歴

- ・ 2024 年 9 月 初版発行

マニュアルの構成

本機器のマニュアルとして、このマニュアルを含め、次のものがあります。あわせてお読みください。

製品に添付されているマニュアル

マニュアル名	マニュアル No	内容
WT1801R、WT1802R、WT1803R、 WT1804R、WT1805R、WT1806R プレジジョンパワーアナライザ スタートガイド	IM WT1801R-03JA	本書です。本機器の取り扱い上の注意や基本的な操作について、説明しています。
WT1801R、WT1802R、WT1803R、 WT1804R、WT1805R、WT1806R プレジジョンパワーアナライザ マニュアルのダウンロードのお願い	IM WT1801R-73Z2	Web サイトで提供しているマニュアルについて説明しています。
WT1801R、WT1802R、WT1803R、 WT1804R、WT1805R、WT1806R Precision Power Analyzer Safety Instruction Manual	IM WT1801R-92Z1	中国向け文書
	IM 00C01C01-01Z1	安全マニュアル (欧州の言語)

Web サイトで提供しているマニュアル

次のマニュアルは当社の Web サイトからダウンロードしてご使用ください。

マニュアル名	マニュアル No	内容
WT1801R、WT1802R、WT1803R、 WT1804R、WT1805R、WT1806R プレジジョンパワーアナライザ ユーザーズマニュアル [機能編]	IM WT1801R-01JA	通信インタフェースの機能を除く、本機器の全機能について説明しています。
WT1801R、WT1802R、WT1803R、 WT1804R、WT1805R、WT1806R プレジジョンパワーアナライザ ユーザーズマニュアル [操作編]	IM WT1801R-02JA	本機器の各設定操作について説明しています。
WT1801R、WT1802R、WT1803R、 WT1804R、WT1805R、WT1806R プレジジョンパワーアナライザ 通信インタフェースユーザーズマニュアル	IM WT1801R-17JA	本機器の通信インタフェースの機能について、設定方法や、インタフェースを使って PC から本機器をコントロールするコマンドについて説明しています。

マニュアルのダウンロードについては、マニュアルのダウンロードのお願い (IM WT1801R-73Z2) をご覧ください。PDF データを閲覧するには、Adobe Acrobat Reader など、PDF データを閲覧できるソフトウェアが必要です。

マニュアル No. の「JA」、「Z1」、「Z2」は言語コードです。

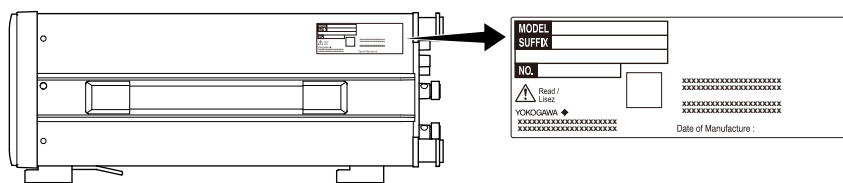
別売りアクセサリのマニュアル No. については、「アクセサリ (別売)」をご覧ください。

梱包内容の確認

梱包箱を開けたら、ご使用前に以下のことを確認してください。万一、お届けした品の間違いや品不足、または外観に異常が認められる場合は、お買い求め先にご連絡ください。

WT1801R、WT1802R、WT1803R、WT1804R、WT1805R、WT1806R

本体左サイドパネルの銘板に記載されている MODEL(形名) と SUFFIX(仕様コード) で、ご注文どおりの品であることを確認してください。



形名 / 仕様項目	仕様コード ^{*1}	仕様内容
WT1801R		1 入力エレメントモデル
WT1802R		2 入力エレメントモデル
WT1803R		3 入力エレメントモデル
WT1804R		4 入力エレメントモデル
WT1805R		5 入力エレメントモデル
WT1806R		6 入力エレメントモデル
5A 入力	-5A0	5A 入力エレメント なし
エレメント構成	-5A1	5Ax1 入力エレメント
	-5A2	5Ax2 入力エレメント
	-5A3	5Ax3 入力エレメント
	-5A4	5Ax4 入力エレメント
	-5A5	5Ax5 入力エレメント
	-5A6	5Ax6 入力エレメント
50A 入力	-50A0	50A 入力エレメント なし
エレメント構成	-50A1	50Ax1 入力エレメント
	-50A2	50Ax2 入力エレメント
	-50A3	50Ax3 入力エレメント
	-50A4	50Ax4 入力エレメント
	-50A5	50Ax5 入力エレメント
	-50A6	50Ax6 入力エレメント
GP-IB	-N01	GP-IB インタフェースなし
インタフェース	-C01	GP-IB インタフェース搭載
言語	-HE	英語メニュー
	-HJ	日本語 / 英語メニュー
	-HC	中国語 / 英語メニュー
	-HG	ドイツ語 / 英語メニュー

梱包内容の確認

形名 / 仕様項目	仕様コード ^{*1}	仕様内容
電源コード ^{*2}	-D	UL/CSA 規格、PSE 適合、定格電圧：125V
	-F	VDE 規格、韓国規格、定格電圧：250V
	-H	中国規格、定格電圧：250V
	-N	ブラジル規格、定格電圧：250V
	-Q	BS 規格、定格電圧：250V
	-R	オーストラリア規格、定格電圧：250V
	-T	台湾規格、定格電圧：125V
	-B	インド規格、定格電圧：250 V
	-U	IEC プラグ Type B、定格電圧：250 V
	-Y	電源コードなし ^{*3}
付加仕様 (オプション)	/EX1	外部電流センサー入力 (WT1801R 用)
	/EX2	外部電流センサー入力 (WT1802R 用)
	/EX3	外部電流センサー入力 (WT1803R 用)
	/EX4	外部電流センサー入力 (WT1804R 用)
	/EX5	外部電流センサー入力 (WT1805R 用)
	/EX6	外部電流センサー入力 (WT1806R 用)
	/G5	高調波測定 ^{*4}
	/G6	2 系統同時高調波測定 (WT1801R を除く) ^{*4}
	/V1	RGB 出力
	/DA	20 チャンネル D/A 出力 ^{*5}
	/MTR	モーター評価機能 ^{*6}
	/AUX	2 系統外部入力 ^{*6}
	/PD2	電流センサー用電源

^{*1} 仕様コードに「Z」が記載されている製品には、専用のマニュアルが添付されている場合があります。標準のマニュアルと併せてお読みください。

^{*2} 付属の電源コードが、電源コードを使用する国や地域で指定している規格に適合していることを確認してください。

^{*3} 本機器を使用する国や地域で指定されている規格に適合した電源コードをご用意ください。

^{*4} /G5、/G6 は同時には選択できません。

^{*5} 36 ピンコネクタ A1005JD が 1 つ付属されます。

^{*6} /MTR、/AUX は同時には選択できません。

No.(計器番号)

お買い求め先にご連絡いただく際には、この番号もご連絡ください。

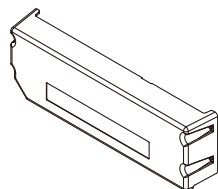
付属品

次の付属品が添付されています。品不足や損傷がないことを確認してください。

電源コード(仕様コードに合わせ、1本付属します。)*1



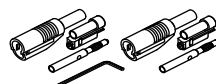
電流入力保護カバー
B8211BX



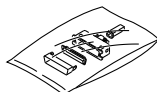
底面脚用ゴム
A9088ZM



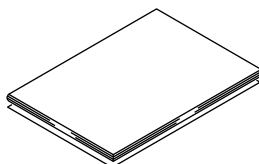
安全端子アダプタセット*2
758931



36ピンコネクタ*3
A1005JD



マニュアル一式*4



付属品は本機器の保証範囲に含まれません。

*1 付属の電源コードが、電源コードを使用する国や地域で指定している規格に適合していることを確認してください。
仕様コードが-Yの場合、電源コードは付属されません。

*2 入力エレメント装備数に合わせて付属されます。

WT1801R：1組、六角レンチ1個

WT1802R：2組、六角レンチ1個

WT1803R：3組、六角レンチ1個

WT1804R：4組、六角レンチ1個

WT1805R：5組、六角レンチ1個

WT1806R：6組、六角レンチ1個

組み立て方法については2.6節をご覧ください。

*3 20チャンネルD/A出力、リモート制御(/DA)付きの場合に付属されます。

*4 マニュアル一式

形名 / 部品番号	数量	備考
IM WT1801R-03JA	1	スタートガイド(本書)
IM WT1801R-73Z2	1	マニュアルのダウンロードのお願い
IM WT1801R-92Z1	1	中国向け文書
IM 00C01C01-01Z1	1	安全マニュアル(欧州の言語)
PIM 113-01Z2	1	国内海外の連絡先一覧

アクセサリ (別売)

別売アクセサリとして、次のものがあります。アクセサリについてのお問い合わせやご注文は、お問い合わせ先までご連絡ください。

- ・ 次のアクセサリを使用するときは、各アクセサリの仕様欄に記載されている内容の範囲内で使用してください。本機器やアクセサリを組み合わせる場合、定格が低い製品の仕様範囲内で使用してください。
- ・ 次のアクセサリを除くものを使用した場合、本機器の仕様およびご使用により生じた障害については、YOKOGAWA は責任と保証を負いかねます。
- ・ アクセサリ (別売) は本機器の保証範囲に含まれません。
- ・ 販売単位は、どれも 1 本 (個) です。
- ・ 最大定格対地間電圧の電圧値は実効値 (rms) です。

Group 1

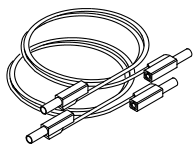
本機器と組み合わせて使用することにより、EN 規格に適合します。

品名	形名 / 部品番号	最大定格対地間電圧 測定カテゴリ	備考	マニュアル No.
測定リード	758917	1000 V CAT II	2 本で 1 単位 別売のアダプタ 758922、758929 または 758921 と組み合わせて使用。 ケーブル長 0.75 m	—
安全端子アダプタセット	758923	600 V CAT II	2 個で 1 単位	—
	758931	1000 V CAT II	2 個で 1 単位 六角レンチ (B9317WD) 付き	IM 758931-01
ワニグチアダプタセット	758922	300 V CAT II	2 個で 1 単位 測定リード 758917 用	—
	758929	1000 V CAT II	2 個で 1 単位 測定リード 758917 用	—
フォーク端子アダプタセット	758921	1000 V CAT II	2 個で 1 単位 測定リード 758917 用 定格電流 25 A	—
BNC ケーブル	366924	—	42 V 以下、全長 1 m	—
	366925	—	42 V 以下、全長 2 m	—
安全 BNC ケーブル	701902	1000 V CAT II	ケーブル長：1 m	—
	701903	1000 V CAT II	ケーブル長：2 m	—
外部センサー用ケーブル	B9284LK	—	本機器の外部電流センサー入力端子接続用、ケーブル長 0.5 m	—
変換アダプタ	758924	1000 V CAT II	BNC-4 mm ソケット変換 定格電圧 500 V	—
シャント抵抗 BOX(5 Ω)	A1323EZ		定格：580 mA ただし、580 mA ～ 667 mA は 5 分以内の使用に限る	—
シャント抵抗 BOX(10 Ω)	A1324EZ		定格：300 mA	—
シャント抵抗 BOX(20 Ω)	A1325EZ		定格：200 mA	—
電流センサー用ケーブル *1	A1559WL		ケーブル長：3 m	—
電流センサー用ケーブル *1	A1560WL		ケーブル長：5 m	—
電流直接入力用ケーブル *2	A1589WL		ケーブル長：3 m、定格：667 mA	—
電流直接入力用ケーブル *2	A1628WL		ケーブル長：5 m	—

*1 シャント抵抗 BOX(A1323EZ、A1324EZ、または A1325EZ) と組み合わせて使用。

*2 フォーク端子アダプタセット (758921) と組み合わせて使用。

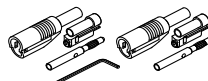
測定リード
758917



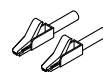
安全端子アダプタセット
758923



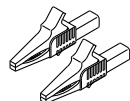
安全端子アダプタセット
758931



ワニグチアダプタセット
758922



ワニグチアダプタセット
758929



フォーク端子アダプタセット
758921



BNCケーブル
(1 m) 366924



BNCケーブル
(2 m) 366925



安全BNCケーブル
(1 m) 701902



安全BNCケーブル
(2 m) 701903



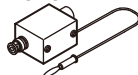
変換アダプタ
758924



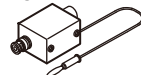
外部センサー用ケーブル
B9284LK



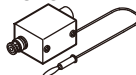
シャント抵抗BOX
(5 Ω)
A1323EZ



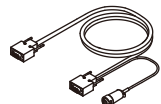
シャント抵抗BOX
(10 Ω)
A1324EZ



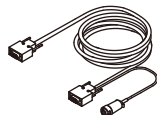
シャント抵抗BOX
(20 Ω)
A1325EZ



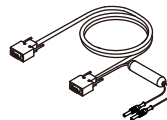
電流センサー用ケーブル
(3 m)
A1559WL



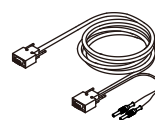
電流センサー用ケーブル
(5 m)
A1560WL



電流直接入力用ケーブル
(3 m)
A1589WL



電流直接入力用ケーブル
(5 m)
A1628WL



Group 2

アクセサリ単品で EN 規格に適合します。

品名	形名 / 部品番号	最大定格対地間電圧 測定カテゴリ	備考	マニュアル No.
AC/DC 電流センサー	CT2000A	1000 Vrms CAT III	直流：0 ～ 2000 A 交流：3000 Apeak	IM CT2000A-01
AC/DC 電流センサー	CT1000A	1000 V CAT III	直流：0 ～ 1000 A 交流：1000 Arms、1500 Apeak	IM CT1000A-01
AC/DC 電流センサ	CT1000	1000 Vrms CAT III	直流：0 ～ 1000A 交流：1000Apeak	IM CT1000-01
AC/DC 電流センサ	CT200	1000 Vrms CAT III	直流：0 ～ 200A 交流：200 Apeak	IM CT1000-01
AC/DC 電流センサ	CT60	1000 Vrms CAT III	直流：0 ～ 60 A 交流：60 Apeak	IM CT1000-01
AC/DC スプリットコア電 流センサー	CT1000S	CAT O	直流：0 ～ 1000 A 交流：1000 Arms	IM CT1000S-01
電流クランププローブ	720930	300 Vrms CAT III	交流：0 ～ 50 Arms	IM 720930-01
電流クランププローブ	720931	600 Vrms CAT III	交流：0 ～ 200 Arms(300 Apeak)	IM 720930-01
クランプオンプローブ	751552	600 Vrms CAT III	交流：0.001 ～ 1200 Arms	IM 751552-01

このマニュアルで使用している記号と表記方法

接頭語の k と K について

単位の前に使用される接頭語の k と K を、次のように区別して使用しています。

k……1000 の意味です。 使用例：100kHz

K……1024 の意味です。 使用例：720K バイト（ファイルの容量）

表示文字

操作説明のところで、太字の英数字は、操作対象のパネル上のキーやソフトキーに対応して画面上のメニューに表示される文字を示します。

注記

このマニュアルでは、注記を以下のようなシンボルで区別しています。



本機器で使用しているシンボルマークで、人体への危険や機器の損傷の恐れがあることを示すとともに、その内容についてユーザーズマニュアルを参照する必要があります。ユーザーズマニュアルでは、その参照ページに目印として、「警告」「注意」の用語と一緒に使用しています。

警告

取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険があるときに、その危険を避けるための注意事項が記載されています。

注意

取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険があるときに、それを避けるための注意事項が記載されています。

Note

本機器を取り扱ううえで重要な情報が記載されています。

本機器を安全にご使用いただくために

本機器は、専門知識のある方がご使用いただくことを前提に開発された製品です。
本機器は IEC 規格保護クラス II (保護接地端子付き) の製品です。
本機器を正しく安全に使用していただくため、本機器の取り扱いにあたっては以降の安全上の注意事項を必ずお守りください。このマニュアルで指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。これらの注意に反したご使用により生じた障害については、YOKOGAWA は責任と保証を負いかねます。

このマニュアルは製品の一部として重要な内容を含んでいます。本機器を廃棄するまで、本機器を使用するときにすぐご覧になれるところに、このマニュアルを大切に保存してください。

本機器には、次のようなシンボルマークを使用しています。

	“取扱注意” (人体および機器を保護するために、ユーザーズマニュアルやサービスマニュアルを参照する必要がある場所に付いています。)		
	感電、危険		保護接地、または保護接地端子
	接地、または機能接地端子 (保護接地端子として使用しないでください。)		交流
	直流		直流および交流の両方
	ON(電源)		OFF(電源)
	ON(電源) の状態		OFF(電源) の状態

次の注意事項をお守りください。取扱者の生命や身体への危険や機器損傷の恐れがあります。

警 告

本機器の用途

本機器は電圧、電流、電力などを測定する電力測定器です。電力測定器としての用途以外には使用しないでください。

外観の確認

外観に異常が認められる場合は、本機器を使用しないでください。

電源

供給電源の電圧が本機器の定格電源電圧に合っていて、使用する電源コードの定格電圧以下であることを確認したうえで、電源コードを接続してください。

電源コードとプラグ

感電や火災防止のため、電源コードは、本機器用のものを必ずご使用ください。主電源プラグは、保護接地端子を備えた電源コンセントにだけ接続してください。保護接地線を備えていない延長用コードを使用すると、保護動作が無効になります。また、本機器用の電源コードを、他の機器に使用しないでください。

保護接地

感電防止のため、本機器の電源を入れる前には、必ず保護接地をしてください。本機器に使用できる電源コードは接地線のある 3 極電源コードです。したがって、保護接地端子のある 3 極電源コンセントを使用してください。

保護接地の必要性

本機器の内部または外部の保護接地線を切断したり、保護接地端子の結線を外したりしないでください。いずれの場合も本機器が危険な状態になります。

保護機能の欠陥

保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥があると思われるときは、本機器を動作させないでください。また本機器を動作させる前には、保護機能に欠陥がないか確認するようにしてください。

ガス中での使用

可燃性、爆発性のガスまたは蒸気のある場所では、本機器を動作させないでください。そのような環境下で本機器を使用することは大変危険です。

ヒューズ

本機器のヒューズの交換は、お買い求め先までご連絡ください。

ケースの取り外し・分解・改造の禁止

当社のサービス担当者以外は、本機器のケースの取り外し、分解、または改造しないでください。

本機器内には高電圧の箇所があり、危険です。

外部接続

確実に保護接地をしてから、測定対象や外部制御回路への接続をしてください。また、回路に手を触れる場合は、その回路の電源を切って、電圧が発生していないことを確認してください。

測定カテゴリ

本機器の測定カテゴリは II です。測定カテゴリ III、および IV 内の測定に本機器を使用しないでください。

設置または使用する場所

- ・ 屋外、または雨や水にあたる場所に本機器を設置しないでください。また、そのような場所で本機器を使用しないでください。
- ・ 本機器が異常または危険な状態になったときに、直ちに電源コードを外せるように設置してください。

結線

本機器は大きな電圧 / 電流を直接測定できます。変圧器 / 変流器を使用すれば、さらに大きな電圧 / 電流を測定できます。大きな電圧 / 電流を測定する場合、測定対象の電源容量は大きなものとなり、正しく結線して測定しないと測定回路に過電圧または過電流が発生し、本機器や測定対象を損傷するだけでなく、感電、火災を起こす恐れがあります。結線には十分注意し、以下のことを必ず確認してください。

測定前 (測定対象の電源をオンにする前)

- 本機器の入力端子への結線が正しいか。
電流入力端子に電圧測定用の接続線が結線されていないか。
電圧入力端子に電流測定用の接続線が結線されていないか。
多相の電力を測定する場合、相間の結線に間違いがないか。
- 電源 / 測定対象への結線が正しいか。
端子間や接続線間が短絡 (ショート) した状態になっていないか。
- 電流入力端子がゆるんでいないか。
- 電流入力端子と圧着端子に異物付着などの異常はないか。

測定中 (測定対象の電源がオンのときは、端子や接続線に絶対に触れないでください。)

- 入力端子と圧着端子に異物付着などの異常はないか。
- 入力端子が異常に発熱していないか。
- 入力端子がゆるんでいないか。
長期に渡って使用していると、使用中に端子がゆるむことがあります。端子がゆるむと接触抵抗の変化により発熱する場合があります。長期に使用する場合は、定期的に端子がゆるんでいないことを確認してください。 (確認するときは、電力計と測定対象の電源を必ずオフにしてください。)

測定後 (測定対象の電源オフ直後)

大きな電圧 / 電流を測定したあとは、測定対象の電源オフにしても電力がしばらく残留することがあります。残留した電力によって感電する恐れがありますので、測定対象の電源をオフにしても、すぐには入力端子などに触らないでください。電力が残留する時間は、測定対象によって異なります。

アクセサリ

本書で指定されているアクセサリを使用してください。また、本機器のアクセサリは、これらをアクセサリとして指定している当社製品にだけ使用してください。

異常のあるアクセサリは、使用しないでください。

注 意

使用環境の制限

本製品はクラス A (工業環境用) の製品です。家庭環境においては、無線妨害を生ずることがあり、その場合には使用者が適切な対策を講ずることが必要となることがあります。

各国や地域での規制と販売について

廃電気電子機器指令 (WEEE: Waste Electrical and Electronic Equipment)



(EU WEEE 指令は EEA* で、UK WEEE 規則は UK で有効です。)

この製品は WEEE 指令マーキング要求に準拠します。このマークは、この電気電子製品を各国内の一般家庭廃棄物として廃棄してはならないことを示します。EEA または UK で製品を廃棄する場合はお近くの横河オフィスまでご連絡ください。

* EEA: European Economic Area

電池と廃電池



(EU 電池指令 / 規則は EEA で、UK 電池規則は UK で有効です。)

この製品には電池が使用されています。このマークは、EU 電池指令 / 規則と UK 電池規則に規定されているとおり、分別収集が義務付けられていることを意味しています。

電池の種類：リチウム電池

電池の交換が必要な場合は、EEA または UK にあるお近くの横河オフィスまでご連絡ください。

EEA 内の認定代理人 (AR)

横河ヨーロッパ・オフィスは EEA 内で本製品の当社認定代理人 (AR) を務めます。横河ヨーロッパ・オフィスの住所については別紙のお問い合わせ先 (PIM 113-01Z2) をご覧ください。

關於在台灣銷售

この説明は台湾でのみ有効です。

關於在台灣所販賣的符合其相關規定的電源線 A1100WD 的限用物質含量信息，請至下麵的網址進行查詢

<https://tmi.yokogawa.com/support/service-warranty-quality/product-compliance/>

廃棄方法

当社製品を廃棄するときは、廃棄する国、地域の法令に従ってください。

操作の流れ

下図は、本機器を初めてお使いになる方に、本機器の主な操作の流れを把握していただくためのものです。それぞれの項目の詳細については、各節または各章をご覧ください。下図に示す節や章以外に、本機器を取り扱うときや結線の作業をするうえで安全上の注意事項が本書に記載されています。それらの内容をご理解いただき必ずお守りください。

設置、回路の結線	
本機器の設置	→ スタートガイド (本書) 2.2 節
電源の接続と ON/OFF	→ 2.3 節、2.4 節
測定方法の選択	→ 2.8 節
測定対象の回路の結線	→ 2.9 ～ 2.11 節
2.5 節や 2.7 節の注意事項をお読みいただき、ご理解のうえ、結線してください。また、必要に応じて、電圧入力端子に接続する入力端子アダプタの組み立て (2.6 節参照) をして、準備を整えてから結線をしてください。	
共通操作	
キーの操作など	→ ユーザーズマニュアル [操作編]*1 1.1 ～ 1.4 節
日付時刻を合わせる	→ 1.5 節
設定を初期化 (イニシャライズ) する	→ 1.6 節
ヘルプを表示する	→ 1.7 節
測定条件の設定	
基本測定条件	→ ユーザーズマニュアル [操作編]*1 2 章
高調波測定条件 (オプション)	→ 3 章
モーター評価条件 (オプション)	→ 4 章
外部信号入力条件 (オプション)	→ 5 章
測定 / 演算結果の表示	
電力測定値、演算	→ ユーザーズマニュアル [操作編]*1 7 章、8 章
積算電力 (電力量)	→ 9 章
電圧 / 電流波形	→ 10 章
トレンド	→ 11 章
高調波測定 (オプション) - バーグラフ、ベクトル	→ 12 章、13 章
カーソル測定	→ 15 章
データの収集	
内部 RAM ディスクにストア	→ ユーザーズマニュアル [操作編]*1 17 章
内蔵メモリー、USB メモリーに保存	→ 17 章、18 章
D/A 出力 (オプション)	→ 21.4 節
USB、GP-IB、イーサネット通信で出力	→ 20 章、および通信インタフェース ユーザーズマニュアル

*1 IM WT1801R-02JA

目次

はじめに	i
マニュアルの構成	ii
梱包内容の確認	iii
このマニュアルで使用している記号と表記方法	viii
本機器を安全にご使用いただくために	ix
各国や地域での規制と販売について	xii
操作の流れ	xiii

第 1 章 各部の名称と働き

1.1 フロントパネル / リアパネル / トップパネル	1-1
1.2 操作キー	1-4
1.3 表示画面	1-11
1.4 システム構成	1-12

第 2 章 測定の準備

2.1 使用上の注意	2-1
2.2 本機器を設置する	2-3
⚠ 2.3 電源を接続する	2-6
2.4 電源スイッチを ON/OFF する	2-7
⚠ 2.5 測定回路の結線時の注意	2-9
2.6 電圧入力端子に接続するアダプタを組み立てる	2-12
2.7 精度よく測定するための結線	2-14
2.8 電力を測定する方法の選択ガイド	2-17
⚠ 2.9 直接入力するときの測定回路を結線する	2-19
⚠ 2.10 電流センサー使用時の測定回路を結線する	2-23
⚠ 2.11 VT/CT 使用時の測定回路を結線する	2-27

第 3 章 外部信号入出力

⚠ 3.1 モーターのトルク / 回転信号入力 (TORQUE/SPEED、オプション)	3-1
⚠ 3.2 外部信号入力 (AUX1/AUX2、オプション)	3-3
⚠ 3.3 外部クロック入力 (EXT CLK IN)	3-4
⚠ 3.4 外部スタート信号入出力 (MEAS START)	3-5
⚠ 3.5 RGB 出力 (RGB OUT(XGA)、オプション)	3-7
⚠ 3.6 D/A 出力とリモート制御 (D/A OUTPUT、オプション)	3-8

第 4 章 トラブルシューティングと保守・点検

4.1 故障? ちょっと調べてみてください	4-1
4.2 電源ヒューズについて	4-2
4.3 交換推奨部品	4-2

第 5 章 仕様

5.1 入力部	5-1
5.2 表示部	5-2
5.3 表示項目	5-3
5.4 確度	5-6
5.5 機能	5-10
5.6 高調波測定 (オプション)	5-12
5.7 モーター評価機能 (オプション)	5-14
5.8 外部信号入力 (オプション)	5-15

		目次
5.9	D/A 出力およびリモート制御 (オプション).....	5-15
5.10	高速データ収集.....	5-16
5.11	演算とイベント機能	5-16
5.12	表示.....	5-17
5.13	データのストア機能	5-17
5.14	ファイル機能	5-17
5.15	補助入出力部	5-18
5.16	コンピュータインタフェース.....	5-19
5.17	周辺機器用 USB	5-20
5.18	電流センサー用電源 (オプション)	5-20
5.19	安全端子アダプタ	5-20
5.20	システム保全処理	5-20
5.21	一般仕様	5-21

1

2

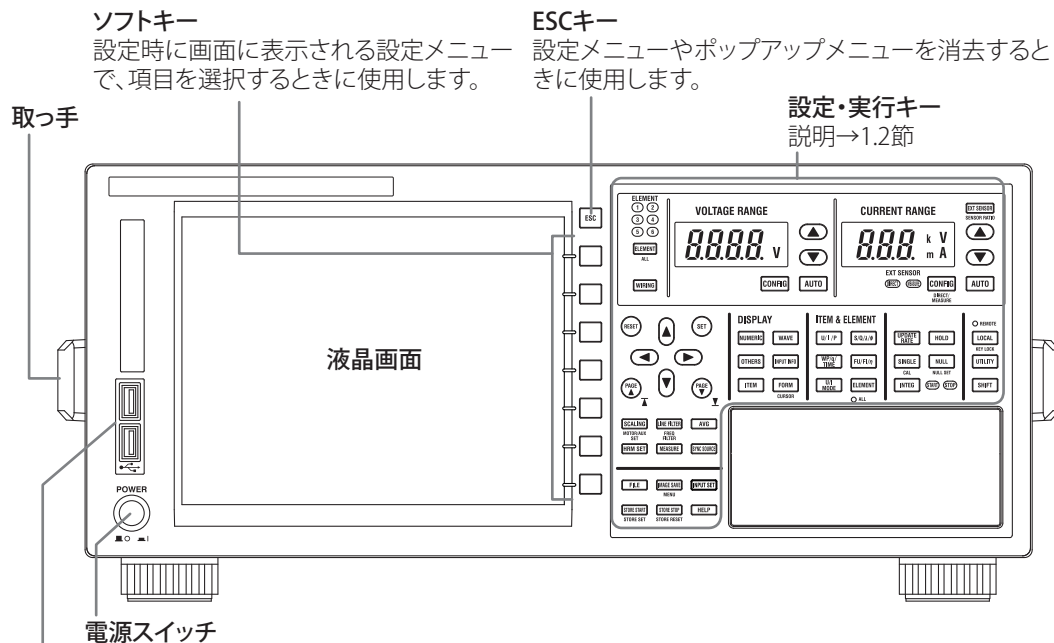
3

4

5

1.1 フロントパネル / リアパネル / トップパネル

フロントパネル



周辺機器接続用USBコネクタ

USBキーボード/USBマウス/USBメモリーを接続するときには使用します。
使用法の説明→ユーザーズマニュアル[操作編] IM WT1801R-02JA

電流センサー用電源 (/PD2) オプション付きのモデル

センサーステータスインジケータ

各チャンネルのCTの接続状態と過電流の検出を表示します。
説明→2.11節

READYインジケータ

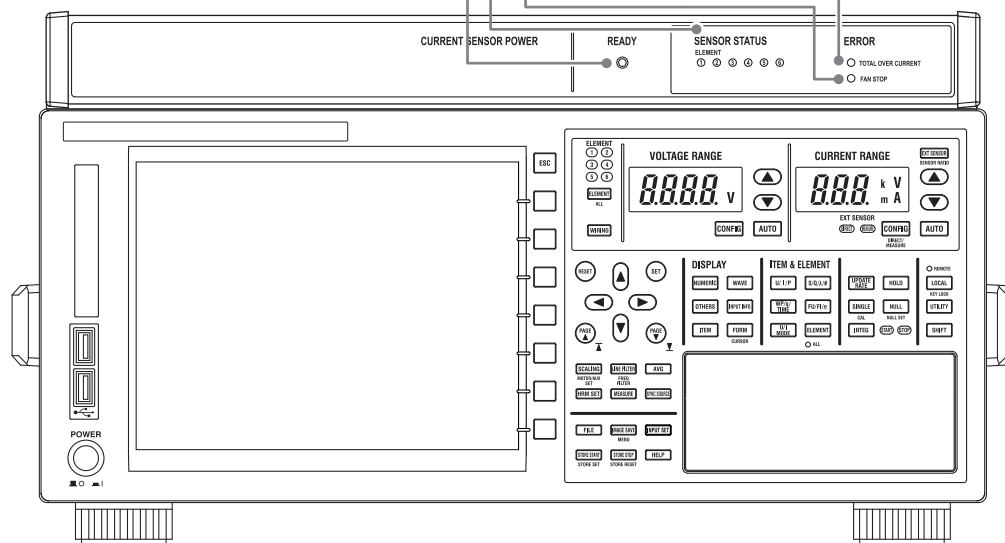
電流センサー用電源の状態を表示します。
説明→2.11節

ファン停止インジケータ

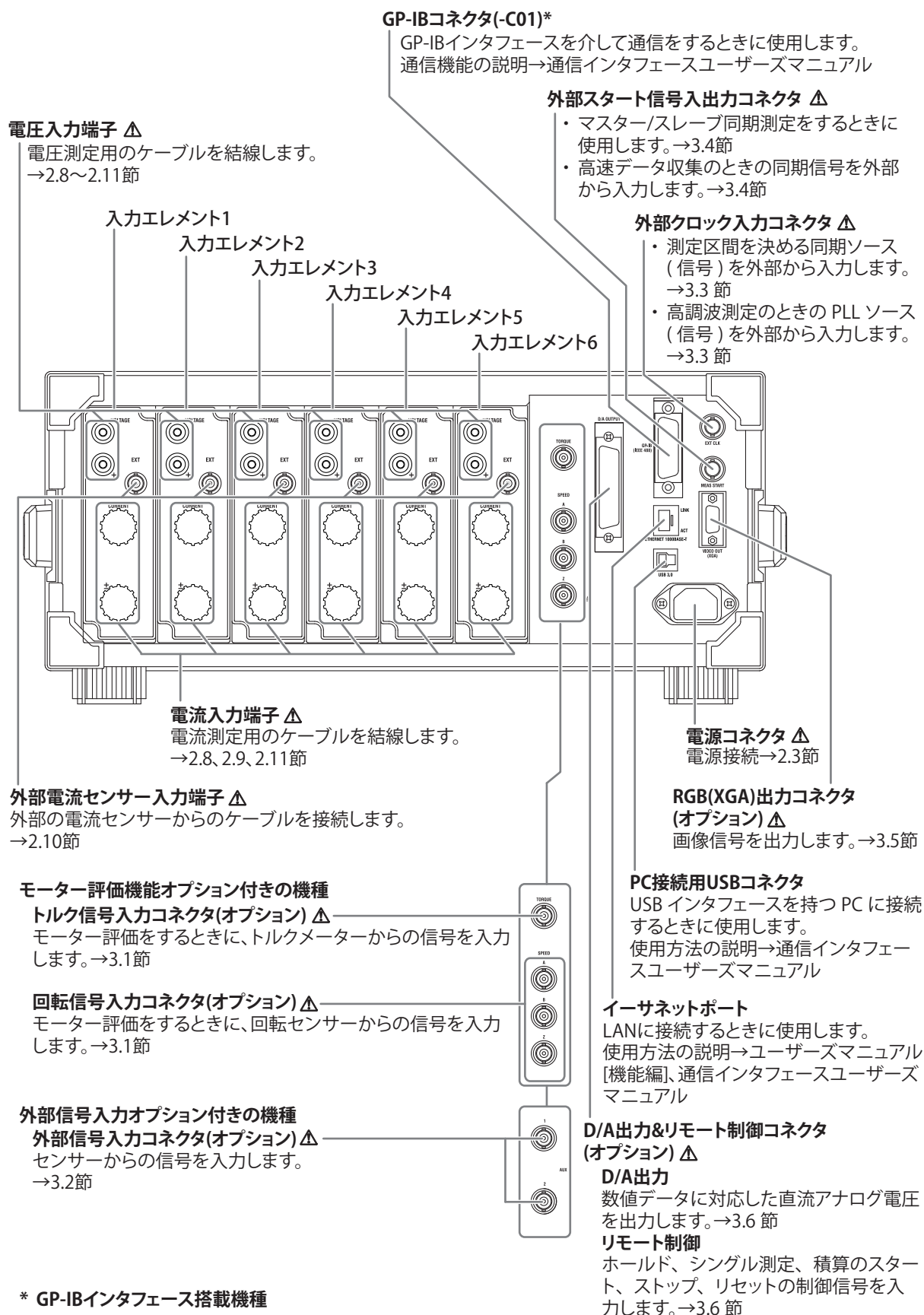
ファン停止の検出を表示します。
説明→2.11節

トータルオーバーカレント検出インジケータ

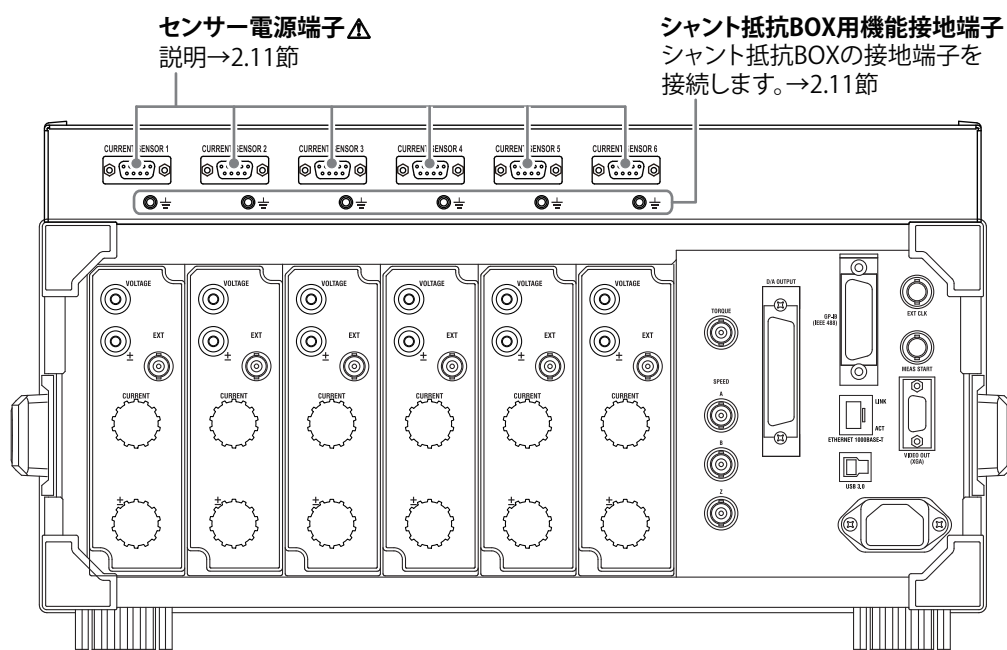
各チャンネルの電流の総和について過電流の検出を表示します。
説明→2.11節



リアパネル

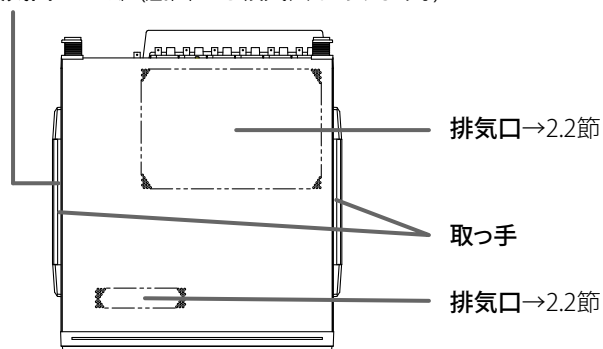


電流センサー用電源 (/PD2) オプション付きのモデル



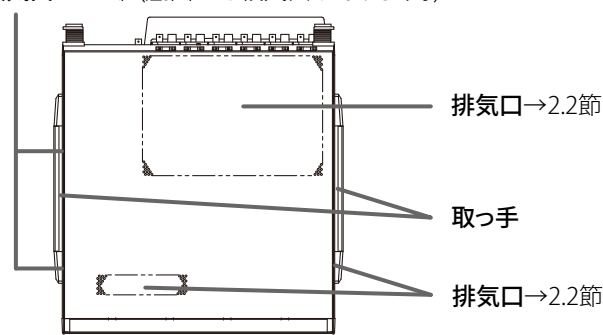
トップパネル

吸気口→2.2節 (底面にも吸気口があります。)



電流センサー用電源 (/PD2) オプション付きのモデル

吸気口→2.2節 (底面にも吸気口があります。)



1.2 操作キー

測定条件

WIRING キー

結線方式の選択、効率の演算式の設定、入力エレメント個別設定の選択、デルタ演算、および全エレメント設定のメニューが表示されます。

ELEMENT キー

- ・ 測定レンジを選択する入力エレメントを選択できます。ELEMENT キーを押すごとに、選択されている入力エレメントが切り替わります。
- ・ 結線方式の選択で、同一結線ユニットに割り当てられている入力エレメントは、同時に選択されます。

SHIFT + ELEMENT(ALL) キー

次の条件が一致している入力エレメントの電圧レンジ、電流レンジ、または外部電流センサーレンジ (オプション) を一括して設定できます。

- ・ 入力エレメントの種類が同じ (5A 入力エレメントまたは 50A 入力エレメント)。
- ・ 有効測定レンジの設定が同じ。

ELEMENT キーだけをもう一度押すと、入力エレメント別の設定ができるようになります。

▲キー、▼キー

電圧レンジ、電流レンジ、または外部電流センサーレンジ (オプション) を選択できます。次の AUTO キーが消灯しているとき (固定レンジ機能) に選択したレンジが有効になります。

AUTO キー

AUTO キーを押して AUTO キーが点灯すると、オートレンジの機能が働き、入力される電気信号の大きさに合わせて、電圧レンジ、電流レンジ、および外部電流センサーレンジを自動的に切り替えます。もう一度 AUTO キーを押して AUTO キーが消灯すると、固定レンジ機能が働きます。

EXT SENSOR キー

EXT SENSOR キーを押して EXT SENSOR キーが点灯すると、電流レンジ側の▲キーや▼キーを押して、電流センサーの出力を本機器で測定するときの外部電流センサーレンジを選択できます。もう一度 EXT SENSOR キーを押して EXT SENSOR キーが消灯すると、直接入力の際の電流レンジを選択できるようになります。

SHIFT + EXT SENSOR(SENSOR RATIO) キー

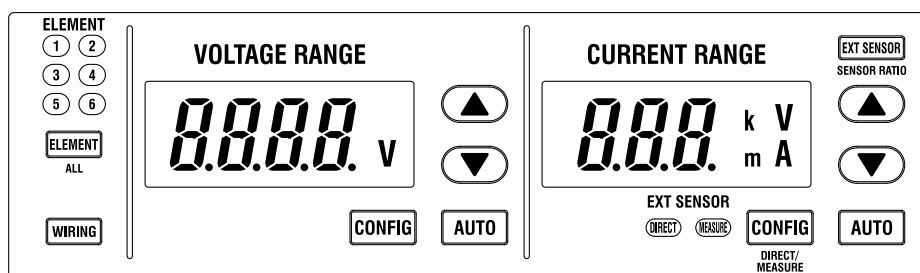
外部電流センサー換算比を入力エレメントごとに設定するメニューが表示されます。これらの換算比を使って、電流センサーの出力を電流に換算します。

CONFIG キー

電圧レンジ、電流レンジ、または外部電流センサーレンジ (オプション) で、有効にする測定レンジを設定するメニューが表示されます。また、ピークオーバーが発生したとき、切り替える測定レンジを指定できます。

SHIFT + CONFIG(DIRECT/MEASURE) キー

外部電流センサーレンジの表示形式を設定するメニューが表示されます。



SCALING キー

スケーリング機能の ON/OFF、VT 比の設定、CT 比の設定、電力係数の設定、および全エレメント設定のメニューが表示されます。

LINE FILTER キー

測定回路に挿入されるフィルターを入力エレメントごとに設定するメニューが表示されます。

SHIFT + LINE FILTER(FREQ FILTER) キー

周波数測定回路に挿入されるフィルターを入力エレメントごとに設定するメニューが表示されます。

AVG キー

測定値を平均化する機能を設定するメニューが表示されます。

SYNC SOURCE キー

電圧、電流、電力などの数値データ（測定値）を求めるためのサンプリングデータを取り込む区間（測定区間）を決める同期ソースを、結線ユニットごとに設定するメニューが表示されます。



UPDATE RATE キー

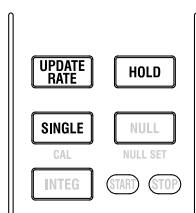
電圧、電流、電力などの数値データ（測定値）を求めるためのサンプリングデータを取り込む周期（データ更新周期）を選択するメニューが表示されます。

HOLD キー

HOLD キーを押して HOLD キーが点灯すると、データ更新周期ごとの測定 -> 表示の一連の動作を中断し、数値データの表示を保持（ホールド）します。もう一度 HOLD キーを押して HOLD キーが消灯すると、数値データの表示が更新されるようになります。

SINGLE キー

ホールド中に SINGLE キーを押すと、設定されているデータ更新周期で 1 回だけ測定動作をして、そのあとホールド状態になります。



高調波測定 (オプション)、モーター評価 (オプション)、外部信号入力 (オプション)

HRM SET キー

- 高調波測定オプション付きの機種では、PLL ソース、測定次数、ひずみ率の演算式を設定するメニューが表示されます。
- 2 系統同時高調波測定オプション付きの機種では、入力エレメントのグループ、各系統の PLL ソース、測定次数、ひずみ率の演算式を設定するメニューが表示されます。

SHIFT + SCALING(MOTOR/AUX SET) キー

- モーター評価機能オプション付きの機種では、モーター評価機能を設定するメニューが表示されます。
- 外部信号入力機能オプション付きの機種では、外部信号入力機能を設定するメニューが表示されます。



測定結果の表示

NUMERIC キー

数値データを表示する画面になります。

- 数値データを表示しているとき、後述の ITEM キーを押すと、表示項目を変更するメニューが表示されます。
- 数値データを表示しているとき、後述の FORM キーを押すと、表示形式を変更するメニューが表示されます。

WAVE キー

波形を表示する画面になります。

- 波形を表示しているとき、後述の ITEM キーを押すと、表示する波形を選択するメニューや、波形をズームするメニューが表示されます。
- 波形を表示しているとき、後述の FORM キーを押すと、表示する波形の時間軸、波形を画面に表示するきっかけとなるトリガ、波形表示画面の分割数、および分割した画面への波形の割り付けなどを設定するメニューが表示されます。

OTHERS キー

トレンド、バーグラフ*、ベクトル*、2 画面表示、および高速データ収集を表示する画面を選択するメニューが表示されます。

* 高調波測定オプションまたは 2 系統同時高調波測定オプション付きの機種

INPUT INFO キー

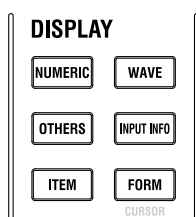
入力エレメントごとの結線方式、結線ユニット、測定レンジ、入力フィルター、スケーリング、および同期ソースなど、電圧 / 電流信号を測定する条件が一覧表示されます。また、測定レンジと有効測定レンジの設定が一覧表示されます。

ITEM キー

NUMERIC キー、WAVE キー、または OTHERS キーで選択した表示の種類に合わせて、それぞれの表示項目を選択するメニューが表示されます。

FORM キー

NUMERIC キー、WAVE キー、または OTHERS キーで選択した表示の種類に合わせて、それぞれの表示形式を選択するメニューが表示されます。



U/I/P キー、S/Q/λ/Φ キー、WP/q/TIME キー、FU/FI/η キー

U/I/P キーを押すたびに、カーソルがある表示項目の測定ファンクションが、U->I->P->U/I/P キーを押す前の測定ファンクション->U・・・の順に切り替わり、切り替わった測定ファンクションの数値データが表示されます。

- ・数値データを表示していて、メニューを表示していないとき、前述の動作をします。
- ・測定ファンクションだけが切り替わります。
- ・S/Q/λ/Φ キー、WP/q/TIME キー、または FU/FI/η キーを押したときも、U/I/P キーのときと同じように、測定ファンクションが順次切り替わります。

U/I MODE キー

U/I MODE キーを押すたびに、カーソルがある表示項目の測定ファンクション U または I が、rms->mean->dc->rmean->ac->rms・・・の順に切り替わり、切り替わった測定ファンクションの数値データが表示されます。数値データを表示していて、メニューを表示していないとき、前述の動作をします。

ELEMENT キー

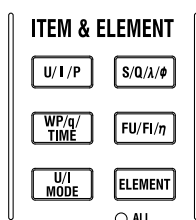
入力エレメントが 6 つ装備されている製品で、ELEMENT キーを押すたびに、カーソルがある表示項目の入力エレメント / 結線ユニットが、1->2->3->4->5->6->ΣA->ΣB->ΣC->1・・・の順に切り替わり、切り替わった入力エレメント / 結線ユニットの数値データが表示されます。

- ・数値データを表示していて、メニューを表示していないとき、前述の動作をします。
- ・入力エレメントや結線ユニットだけが切り替わります。
- ・製品に装備されている入力エレメント数や選択されている結線方式によって、表示される入力エレメント / 結線ユニットは異なります。

SHIFT + ELEMENT(ALL) キー

入力エレメントが 6 つ装備されている製品で、SHIFT + ELEMENT(ALL) キーを押して ALL インジケータが点灯すると、ELEMENT キーを押すたびに表示中の画面 1 ページ分の入力エレメント / 結線ユニットが、1->2->3->4->5->6->ΣA->ΣB->ΣC->1・・・の順に切り替わり、切り替わった入力エレメント / 結線ユニットの数値データが表示されます。もう一度 SHIFT + ELEMENT(ALL) キーを押すと ALL インジケータが消灯して、画面 1 ページ分の入力エレメント / 結線ユニットを切り替える機能が解除されます。

- ・数値データを表示していて、メニューを表示していないとき、前述の動作をします。
- ・入力エレメントや結線ユニットだけが切り替わります。
- ・製品に装備されている入力エレメント数や選択されている結線方式によって、表示される入力エレメント / 結線ユニットは異なります。



演算

MEASURE キー

ユーザー定義ファンクションの設定、MAX ホールドの設定、ユーザー定義イベントの設定、皮相 / 無効電力の演算式の設定、Corrected Power の演算式の設定、位相差の表示方式の選択、サンプリング周波数の選択、およびマスター / スレーブ同期測定を設定するメニューが表示されます。

SHIFT + MEASURE キー

本機器では、全エレメントの電圧 / 電流の周波数を測定できるので、SHIFT+MEASURE キーを押しても、FREQ MEASURE メニュー * は表示されません。

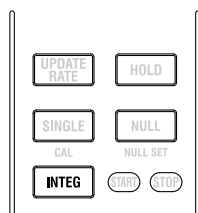
* WT1800 に搭載されている機能



積算電力 (電力量)

INTEG キー

独立積算の ON/OFF、積算のスタート / ストップ / リセット、積算モード、積算タイマー、予約時刻、積算オートキャリブレーション、極性別電力量の積算方式、電流積算の電流モード、および積算 D/A 出力定格時間 (オプション) を設定するメニューが表示されます。

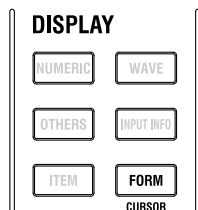


カーソル測定

SHIFT + FORM(CURSOR) キー

波形、トレンド、またはバーグラフ * を表示しているとき、表示されている波形やグラフなどの値をカーソルを当てて測定するメニューが表示されます。

* 高調波測定オプションまたは 2 系統同時高調波測定オプション付きの機種



データのストア、データの保存と読み込み

STORE START キー

ストアをスタートします。

STORE STOP キー

ストアをストップします。

SHIFT + STORE STOP(STORE RESET) キー

ストアをリセットします。

SHIFT + STORE START(STORE SET) キー

ストア制御、ストア項目、保存条件を設定するメニューが表示されます。

FILE キー

設定情報の保存と読み込み、測定データの保存、フォルダー (ディレクトリ) / ファイルの消去やコピー、フォルダー / ファイル名の変更、フォルダーの作成などのメニューが表示されます。

IMAGE SAVE キー

画面イメージデータの保存を実行します。

SHIFT + IMAGE SAVE(MENU) キー

画面イメージデータを保存するときのファイル名、データ形式、カラーモード、画面に表示するコメントなどを設定するメニューが表示されます。



その他の機能

SHIFT + SINGLE(CAL) キー

ゼロレベルの補正が実行されます。本機器の内部回路で入力信号ゼロの状態をつくり、そのときのレベルをゼロレベルとします。

NULL キー

NULL キーを押して NULL インジケータが点灯すると、NULL 機能が動作します。もう一度 NULL キーを押すと NULL インジケータが消灯して、NULL 機能が解除されます。

SHIFT + NULL(NULL SET) キー

NULL 機能を設定するメニューが表示されます。

UTILITY キー

システム情報 (入力エレメントの情報、オプションの有無、ファームウェアのバージョン)、設定の初期化、通信の設定、システム設定、ネットワークの設定、D/A 出力の設定、セルフテストに関するメニューが表示されます。

LOCAL キー

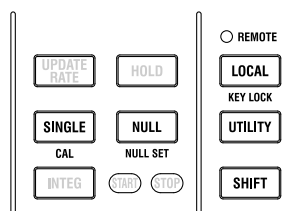
本機器をリモート状態 (REMOTE インジケータが点灯) からローカル状態 (本機器のフロントパネルのキー操作が有効になる) にします。ただしローカルロックアウト状態のときは無効です。

SHIFT + LOCAL(KEY LOCK) キー

キーを押すと、キーが点灯し、フロントパネル上のキーの操作ができなくなります。もう一度押すと、その状態が解除されます。

SHIFT キー

一度押すとキーが点灯し、各キーの下に表記されている紫色の文字の機能を選択できるようになります。もう一度押すとその状態が解除されます。



RESET キー

数値入力を初期値 (デフォルト値) に戻します。

SET キー

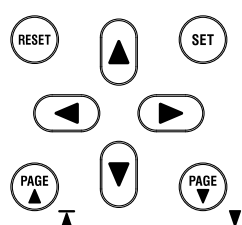
カーソルキーで選択した設定メニューを表示したり、選択ウィンドウ内の項目や値を確定したりします。数値データ表示画面でメニュー非表示時に、表示項目変更メニューを開きます。

カーソルキー (▲▼▶◀ キー)

▶◀ キーで数値入力の桁 (カーソル) を左右に移動します。▲▼キーで入力する数値を増減します。また、▲▼キーで設定項目を選択できます。

PAGE ▼キー /PAGE ▲キー

数値データ表示で、測定項目が複数のページに表示される場合、ページ分割された表示ページを切り替えます。SHIFT + PAGE ▲キーで先頭ページ、SHIFT + PAGE ▼キーで最終ページにジャンプします。



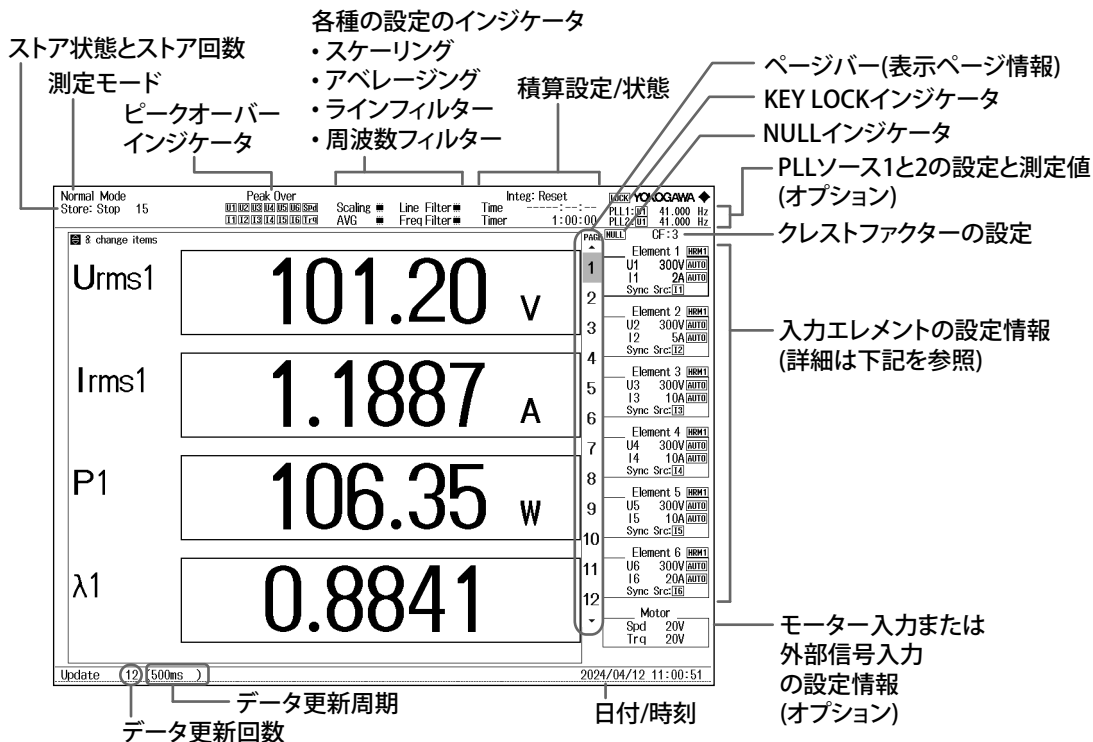
HELP キー

機能を解説するヘルプウィンドウの表示を ON/OFF します。

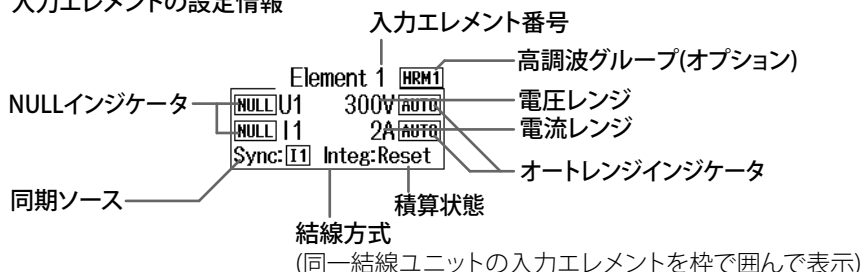


1.3 表示画面

電力測定 (数値表示) のときの画面例



入力エレメントの設定情報



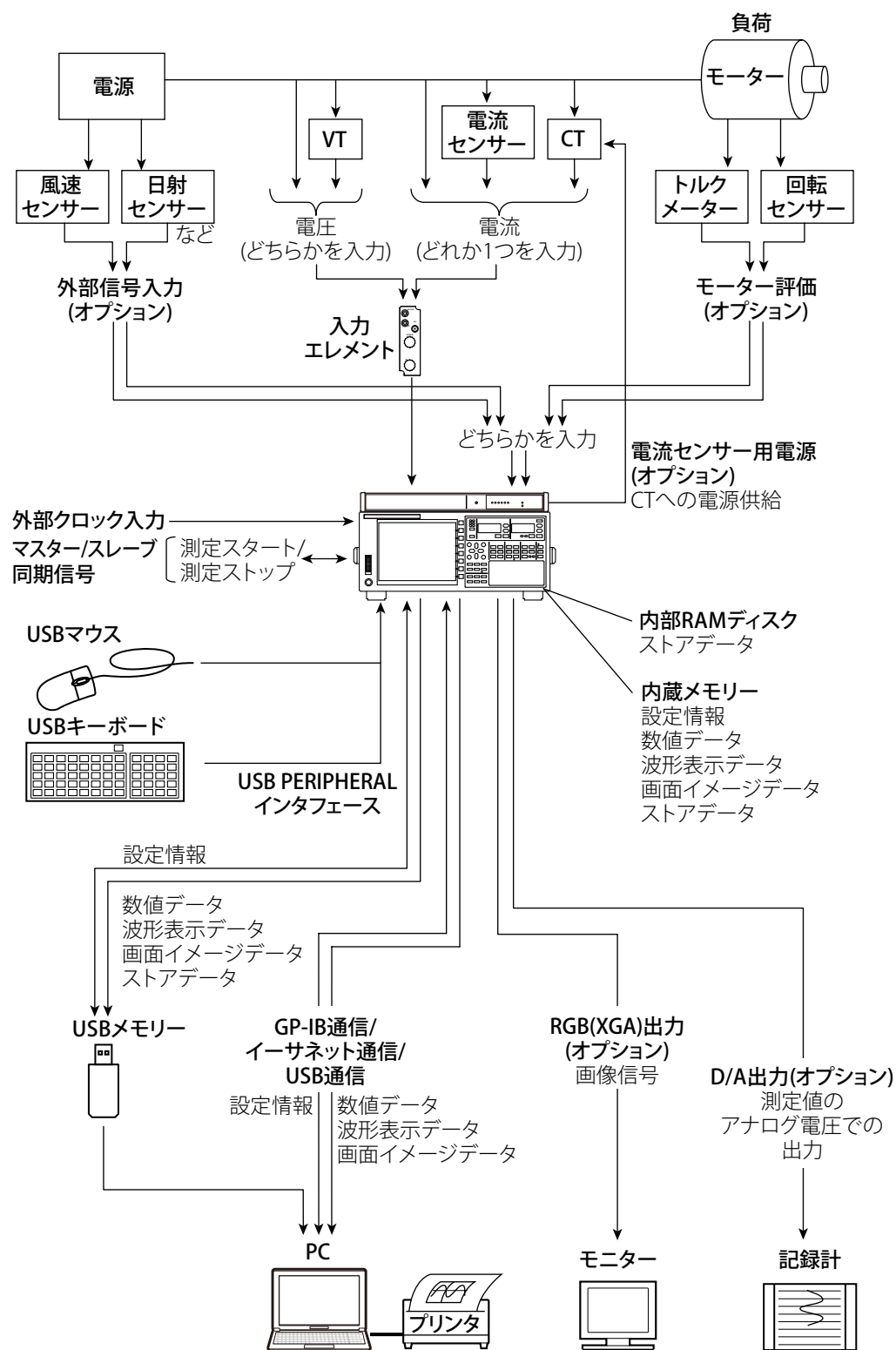
数値以外の表示

- OL--** **オーバーロード表示**
クレストファクターCF3またはCF6の場合、測定値が測定レンジの140%を超えると表示されます。クレストファクターCF6Aの場合、測定値が測定レンジの280%を超えると表示されます。
- OF--** **オーバーフロー表示**
測定/演算結果が、決められた小数点位置、単位で表示しきれない場合に表示されます。
- **データなし表示**
測定ファンクションが選択されていない、または、数値データがない場合に表示されます。
- Error** **エラー表示**
測定値が規定範囲外の値になった場合などに表示されます。

Note

本機器の液晶画面に、全画素中に数点の欠陥が含まれる場合があります。詳細は「5.2 表示部」をご覧ください。

1.4 システム構成



2.1 使用上の注意

安全にご使用いただくための注意

初めてご使用になるときは、必ず ix ~ xi ページに記載の「本機器を安全にご使用いただくために」をお読みください。

ケースを外さないでください

本体のケースを外さないでください。内部には高電圧部があり、たいへん危険です。内部の点検および調整は、お買い求め先にお申しつけください。

異常の場合には

本体から煙が出ていたり変な臭いがしたりするなど、異常な状態になったときは、直ちに電源スイッチを OFF にするとともに、電源コードをコンセントから抜いてください。また、入力端子に接続されている測定回路の電源を切ってください。異常な状態になったときは、お買い求め先にご連絡ください。

電源コードについて

電源コードの上に物を載せたり、電源コードが発熱物に触れたりしないようにご注意ください。また、電源コードの差し込みプラグをコンセントから抜くときは、コードを引っ張らずに必ずプラグを持って引き抜いてください。電源コードが損傷した場合、または電源の規格が異なる場所で使用する場合は、ご使用の地域の規格に合った電源コードをお買い求めください。

使用環境、使用条件について

本機器は、特定の使用環境および使用条件において EMC 規格に適合しています。設置方法や配線方法などが異なると、EMC 規格の適合条件を満たさない場合があります。その場合は、使用者による適切な対策が必要になることがあります。

取り扱い上の一般的注意

上に物を置かないでください

本機器を重ね置きしたり、本機器の上に他の機器や水の入った容器などを置いたりしないでください。故障の原因になります。

帯電したものを近づけないでください。

帯電したものを入力端子に近づけないでください。内部回路が破壊される可能性があります。

液晶画面を傷つけないでください

画面の液晶ディスプレイは非常に傷つきやすいので、先のとがったもので表面を傷つけないように注意してください。また、絶対に振動や衝撃を与えないでください。

長時間使用しないときには

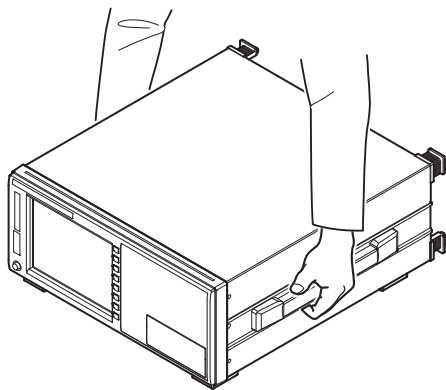
測定回路や本機器の電源を切り、本機器の電源コードをコンセントから抜いておいてください。

持ち運ぶときは

まず、測定回路の電源を切って測定用ケーブルを外してください。それから、本機器の電源スイッチを OFF にして電源コードやその他のケーブルを外してください。

本機器の持ち運びは、2 人で行うことをおすすめします。1 人で持ち運ぶときは、下図のように、両手で取っ手をしっかり持って移動してください。

また、記憶メディアが本機器に挿入されている場合は、必ず記憶メディアを抜いてから持ち運びや移動をしてください。



警 告

- 取っ手を持つときや格納するときは、取っ手とケースの間に手を挟まないように注意してください。
 - 持ち運ぶときは、壁や設置面に手を挟まないように注意してください。
-

汚れを取るときには

ケースや操作パネルの汚れを取るときは、測定回路や本機器の電源を切り、本機器の電源コードをコンセントから抜いてから、柔らかく乾いたきれいな布で軽く拭き取ってください。ベンジンやシンナーなどの薬品を使用しないでください。変色や変形の原因になります。

2.2 本機器を設置する

警 告

- ・ 屋外、または雨や水にあたる場所に本機器を設置しないでください。また、そのような場所で本機器を使用しないでください。
- ・ 本機器が異常または危険な状態になったときに、直ちに電源コードを外せるように設置してください。

注 意

本機器の吸気口や排気口をふさぐと機器が高温になり破損する恐れがあります。

設置条件

次の条件に合う屋内に設置してください。

平坦で水平な場所

安定した場所に、左右前後とも水平を保って設置してください。不安定な場所や傾いた状態で使用すると、精度のよい測定ができなくなる可能性があります。

風通しのよい場所

本機器の上面および底面には吸気口や排気口があります。内部の温度上昇を抑えるため、吸気口や排気口と設置面との距離は、20 mm 以上空けてください。

測定線や各種ケーブルを接続するときは、前述のスペースの他に、作業に必要なスペースを空けてください。

周囲温度および周囲湿度

周囲温度： 5 ～ 40℃

周囲湿度： 20 ～ 80% RH

ただし、結露のないこと。

次のような場所には設置しないでください。

- ・ 屋外
- ・ 直射日光の当たる場所や熱発生源の近く
- ・ 水、その他液体に濡れる場所
- ・ 油煙、湯気、ほこり、腐食性ガスなどの多い場所
- ・ 強電磁界発生源の近く
- ・ 高電圧機器や動力線の近く
- ・ 機械的振動の多い場所
- ・ 不安定な場所

2.2 本機器を設置する

Note

- ・ 精度のよい測定をするときは次の環境でご使用ください。
周囲温度：23 ± 5℃ 周囲湿度：30 ～ 75% RH(ただし、結露のないこと)
5 ～ 18℃または 28 ～ 40℃の周囲温度で使用するときは、確度に対して 5 章に示す温度係数を加算してください。
- ・ 周囲の湿度が 30%以下の場所に設置する場合は、静電気防止マットなどを使用して、静電気の発生を防いでください。
- ・ 温度、湿度の低い場所から高い場所に移動したり、急激な温度変化があったりすると結露することがあります。このようなときは、周囲の温度に 1 時間以上慣らして、結露のない状態でご使用ください。

保管場所

- ・ 周囲温度：-25 ～ 60℃ (ただし結露のないこと)
- ・ 周囲湿度：20 ～ 80% RH (ただし結露のないこと)

本機器を保管するときは、次のような場所を避けてください。

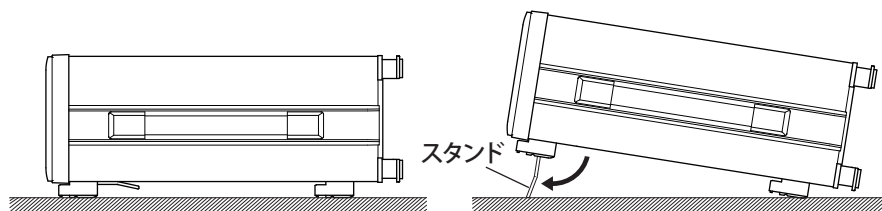
- ・ 振動が激しい場所
- ・ 直射日光が当たる場所
- ・ 腐食性ガス、可燃性ガスがある場所
- ・ ちり、ごみ、塩分、鉄粉が多い場所
- ・ 高湿度熱源のそば
- ・ 水、油、薬品などの飛沫がある場所

できるだけ、5 ～ 40℃の環境で保管されることをおすすめします。

設置姿勢

デスクトップ

下図のように平坦で水平な場所に設置してください。



底面脚用ゴム

上図のように水平に設置したときに、底面脚にすべり止め用のゴムを付けることができます。
2 セット (4 つ) の底面脚用ゴムが付属品として付いています。

警 告

- ・ スタンドを格納するときは、手を挟まれないように注意してください。
- ・ 不安定な状態で、スタンドを操作すると危険です。次のことに注意してください。
 - 本機器を安定した場所に置いて、スタンドを操作してください。
 - 本機器を傾けたまま、スタンドを操作しないでください。
- ・ 危険防止のため、上図以外の姿勢では設置しないでください。

注 意

スタンドに過大な力や衝撃を与えないでください。スタンドの保持部が破損する恐れがあります。

2

測定の準備

ラックマウント

ラックにマウントするときは、別売のラックマウント用キットをご使用ください。

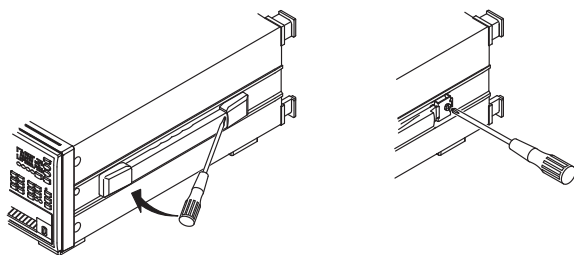
品名	形名	備考
ラックマウント用キット	751535-E4	EIA 用
ラックマウント用キット	751535-J4	JIS 用

/PD2 オプションを装備している機種は、次のラックマウントキットをご使用ください。

品名	形名	備考
ラックマウント用キット	751535-E5	EIA 用
ラックマウント用キット	751535-J5	JIS 用

取り付け手順の概略は次のとおりです。取り付け手順の詳細は、ラックマウント用キットに添付されている取扱説明書をご覧ください。

1. 本体両側面にある取っ手を外します。



2. 本体底面にある 4 つの脚を外します。
3. 本体両側面の手前にある 4 箇所のラックマウント取り付け穴のシールカバーと、2 箇所の樹脂リベットをはがします。
4. 取っ手の取り付け穴と、底面脚の穴にシールを貼ります。
5. ラックマウント用キットを取り付けます。
6. 本体をラックに取り付けます。

Note

- ・ ラックに取り付けるときは、内部の温度上昇を抑えるため、吸気口や排気口と設置面との距離は、20 mm 以上空けてください。
- ・ 必ず下からの支えを施してください。このとき、本機器の吸気口や排気口をふさがないようにしてください。

2.3 電源を接続する

電源を接続する前に

感電や機器の損傷を防ぐため、次の注意事項をお守りください。



警 告

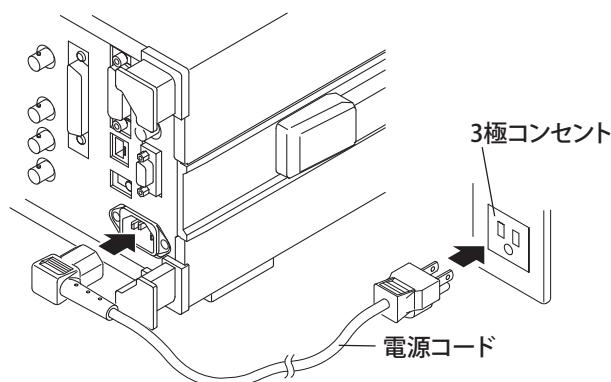
- ・ 供給電源の電圧が、本機器の定格電源電圧に合っていて、使用する電源コードの最大定格電圧以下であることを確認したうえで、電源コードを接続してください。
- ・ 本機器の電源スイッチが OFF になっていることを確認してから、電源コードを接続してください。
- ・ 感電や火災防止のため、電源コードは本機器用のものを必ずご使用ください。
- ・ 感電を防ぐため、必ず保護接地を行ってください。本機器の電源コードは、保護接地端子のある 3 極電源コンセントに接続してください。
- ・ 保護接地線のない延長用コードを使用しないでください。保護動作が無効になります。
- ・ 使用する電源コードに適合した電源コンセントを使用できず、保護接地ができない場合は、本機器を使用しないでください。

電源コードを接続する

1. 本機器の電源スイッチが OFF であることを確認します。
2. 本機器のリアパネルの電源コネクタに、電源コードのプラグを接続します。
3. 次の条件を満たす電源コンセントに、電源コードのもう一方のプラグを接続します。電源コンセントは保護接地端子を備えた 3 極コンセントを使用してください。

項目	仕様
定格電源電圧	100 ～ 240 VAC
電源電圧変動許容範囲	90 ～ 264 VAC
定格電源周波数	50/60 Hz
電源周波数変動範囲	48 ～ 63 Hz
最大消費電力	150 VA
	450 VA (/PD2 オプション付き)

* 本機器は、100 V 系と 200 V 系のどちらの電源電圧でも使用できます。電源コードは、種類によって最大定格電圧が異なります。本機器に供給される電源電圧が使用する電源コードの最大定格電圧以下であることを確認のうえ、ご使用ください。



2.4 電源スイッチを ON/OFF する

電源を ON にする前に確認すること

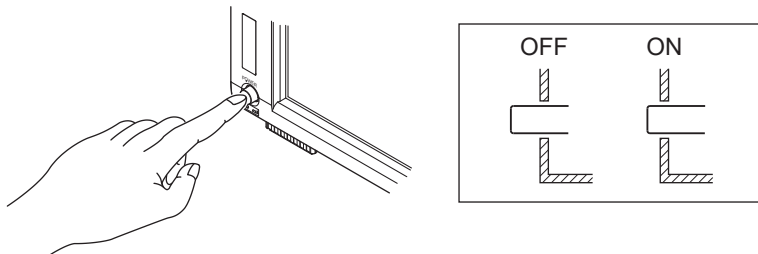
- ・ 本機器が正しく設置されているか→「2.2 本機器を設置する」
- ・ 電源コードが正しく接続されているか→「2.3 電源を接続する」

電源スイッチの位置

電源スイッチはフロントパネルの左下にあります。

電源スイッチの ON/OFF

プッシュボタンで、1 度押すと「ON」になり、もう 1 度押すと「OFF」になります。



電源スイッチ ON 時の動作

電源スイッチを ON にすると、自動的にセルフテストが開始されます。正常に終了すると、電源スイッチを OFF する直前に表示されていた画面になります。

本機器を使用する前には、セルフテストが正常に終了すること確認してください。

Note

- ・ 電源スイッチを OFF にしてから ON にするときは、10 秒以上間隔をあけてください。
- ・ 確認後に電源スイッチを ON にしても変わらない場合は、お買い求め先に修理をお申しつけください。
- ・ 起動画面が表示されるまで数秒かかることがあります。

電源 ON 時の動作が正常に終了しない場合

電源スイッチを ON にしてから、次のことを確認してください。

- ・ 電源コードが確実に接続されているか
- ・ 電源コンセントに正しい電圧が来ているか→「2.3 節 電源を接続する」をご覧ください。
- ・ RESET キーを押しながら電源スイッチをオンにして、設定内容を工場出荷時の状態に戻してください。

確認後に電源スイッチを ON にしても変わらない場合は、お買い求め先まで修理をお申しつけください。

精度のよい測定をするには

- ・ 電源スイッチを ON にしてから、30 分以上のウォームアップをしてください。
- ・ ウォームアップ後、ゼロレベル補正をしてください。→ユーザーズマニュアル[操作編] IM WT1801R-02JA

電源スイッチ OFF 時の動作

電源スイッチを OFF にする直前の設定情報を記憶します。電源コードが抜けたときも同じです。次に電源スイッチを ON にすると、電源スイッチを OFF にする直前の設定状態で立ち上がります。

Note

設定の記憶は内部のリチウム電池で行っています。リチウム電池の電圧値が規定値以下になると、設定を記憶できず、電源スイッチ ON 時に画面にメッセージ (エラー 901) が表示されます。たびたびこのメッセージが表示されるときは、速やかにリチウム電池を交換する必要があります。電池の交換はお客様ではできません。お問い合わせ先までお申しつけください。

注 意

データ保存中に電源スイッチをオフにしたり、電源コードを抜いたりすると、保存先のメディアが故障する恐れがあります。また、保存中のデータは保障されません。電源スイッチは、データの保存が終了してから、オフにしてください。

2.5 測定回路の結線時の注意

感電や機器の損傷を防ぐため、次の注意事項をお守りください。



警 告

- ・ 測定用ケーブルを接続する前に本機器を保護接地をしてください。本機器に使用できる電源コードは、接地線のある3極電源コードです。電源コードを保護接地端子のある3極電源コンセントに接続してください。
- ・ 測定回路を結線したり外したりする場合は、測定回路の電源を切ってください。電源を切らずに、測定用ケーブルを結線したり外したりすることは危険です。
- ・ 電圧入力端子に電流回路を結線しないよう、また電流入力端子に電圧回路を結線しないよう十分注意してください。
- ・ 入力端子に結線した状態で、測定用ケーブルの導電部（露出部）が端子からはみださないように、測定用ケーブルの絶縁被覆を取り除いてください。そして、結線したケーブルが入力端子から外れないように、入力端子のねじをしっかりと締め付けてください。
- ・ 電圧入力端子には、導電部が露出していない安全端子が付いた測定用ケーブルを使用してください。導電部が露出している端子（例：バナナ端子）を使用していると、端子が抜けたとき危険です。
- ・ 外部電流センサー入力端子に接続するコネクタは、導電部が露出していない安全端子構造のものを使用してください。導電部が露出しているコネクタを使用していると、42 V 以上で使用する場合に危険です。
- ・ 電流入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、外部電流センサー入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。
- ・ 外部電流センサー入力端子に外部の電流センサーからの測定用ケーブルを接続し使用するときは、電流入力端子の測定用ケーブルを外してください。また、外部電流センサー入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、電流入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。
- ・ 外部に変圧器 (VT)/ 変流器 (CT) を使用する場合は、測定電圧 (U) に対して、十分に耐電圧 ($2U + 1000 \text{ V}$ を目安) があるものを使用してください。また、通電状態で CT の二次側が開路にならないように注意してください。開路になると CT の二次側に高電圧が発生し危険です。
- ・ 50 A 入力エレメントを使用し、変流器 (CT) から 10 A を超える電流を本機器に入力する場合は、保護を追加してください。
- ・ 5 A 入力エレメントを使用し、変流器 (CT) から 0.7 A を超える電流を本機器に入力する場合は、保護を追加してください。
- ・ 外部の電流センサーは、ケース入りで通電部とケースが絶縁されていて、測定回路の電圧に対して十分に耐電圧があるものをご使用ください。センサーが露出したままの場合、誤って接触する可能性が高く危険です。
- ・ 外部の電流センサーとしてシャント形電流センサーを使用する場合は、センサーを接続するとき、測定回路の電源を切ってください。電源を切らずに、センサーを接続したり外したりすることは危険です。
- ・ 外部の電流センサーにクランプ形電流センサーを使用する場合は、測定回路の電圧と、クランプ形センサーの仕様や取り扱い方法などを十分理解したうえで、感電などの危険がないことを確認してください。

2.5 測定回路の結線時の注意

- ・ ラックマウントでご使用の場合は、安全のため、本機器とは別に、ラックの前面側から本機器への測定回路の電源を切ることができるスイッチを装備してください。
- ・ 測定用ケーブルを接続したあと、安全のため、付属のねじを使用して電流入力保護カバーを取り付けてください (ねじ締め付けトルク: 0.6 N・m)。保護カバーから導電部が露出しないよう注意してください。
- ・ 保護機能を有効にするため、次の項目を確認してから測定回路の電圧や電流を入力してください。
 - 本機器用の電源コードを使用して電源が接続され、保護接地されている。
 - 本機器の電源スイッチが ON になっている。
 - 本機器に付属された電流入力保護カバーが取り付けられている。
- ・ 本機器の電源スイッチが ON のときは、電圧入力端子または電流入力端子に次の値を超える入力を加えないでください。OFF のときは測定回路の電源を切ってください。その他の入力端子については、5 章の仕様をご覧ください。

瞬時最大許容入力 (20 ms 間以下)

電圧入力

ピーク値が 4 kV または実効値が 2 kV のどちらか低いほう

電流入力

直接入力

5 A 入力エレメント

ピーク値が 30 A または実効値が 15 A のどちらか低いほう

50 A 入力エレメント

ピーク値が 450 A または実効値が 300 A のどちらか低いほう

外部電流センサー入力

ピーク値がレンジの 10 倍以下

瞬時最大許容入力 (1 秒間以下)

電圧入力

ピーク値が 3 kV または実効値が 1.5 kV のどちらか低いほう

電流入力

直接入力

5 A 入力エレメント

ピーク値が 10 A または実効値が 7 A のどちらか低いほう

50 A 入力エレメント

ピーク値が 150 A または実効値が 55 A のどちらか低いほう

外部電流センサー入力

ピーク値がレンジの 10 倍以下

連続最大許容入力**電圧入力**

ピーク値が 2 kV または実効値が 1.1 kV のどちらか低いほう

電流入力**直接入力**

5 A 入力エレメント

ピーク値が 10 A または実効値が 7 A のどちらか低いほう

50 A 入力エレメント

ピーク値が 150 A または実効値が 55 A のどちらか低いほう

外部電流センサー入力

ピーク値がレンジの 5 倍以下

**注 意**

- 測定用ケーブルは、測定する電圧や電流に対して、耐電圧および電流容量ともに十分余裕があり、使用定格に適したものを使用してください。
例：電流 20 A で使用するときは、導体断面積が 4 mm² 以上の銅線を使用してください。
- 測定ケーブルを接続すると無線妨害を生ずることがあり、その場合には使用者が適切な対策を講ずることが必要となります。

Note

- 大電流や高い周波数成分を含んだ電圧 / 電流の測定をするときは、それらの相互干渉やノイズ対策に十分注意して結線してください。
- 測定回路と本機器の間の損失を軽減するため、測定用ケーブルはできるだけ短くしてください。
- 2.9 節～ 2.11 節に示す結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。
- 測定回路の電圧をより正しく測定するため、電圧入力端子に接続する測定用ケーブルは、できるだけ測定回路に近いところに接続してください。
- より正しく測定するため、対地静電容量が小さくなるように、測定用ケーブルは接地線や本機器ケースからできるだけ離して接続してください。
- 三相不平衡の回路で、皮相電力や力率をより正しく測定するには、3 電圧 3 電流計法による三相 3 線結線 3P3W(3V3A) で測定することをおすすめします。

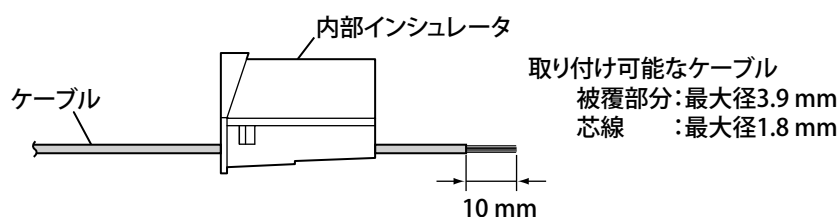
2.6 電圧入力端子に接続するアダプタを組み立てる

安全端子アダプタ 758931 の組み立て方

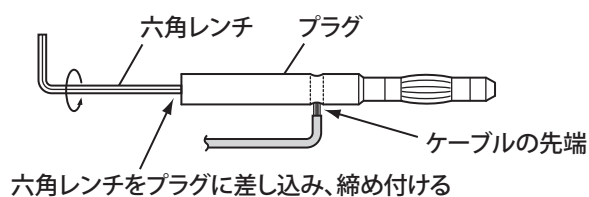
本機器の電圧入力端子に測定用ケーブルを接続する場合は、本機器に付属している、安全端子アダプタ 758931 か、別売の安全端子アダプタ 758923 をお使いください。安全端子アダプタ 758931 を使用する場合は、次の手順で組み立ててください。

組み立て方法

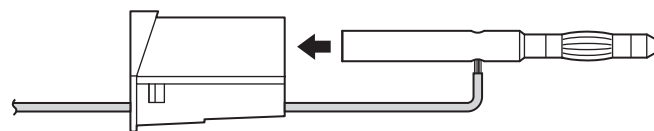
1. ケーブル先端の被覆を約 10mm 取り除き、内部インシュレータに通します。



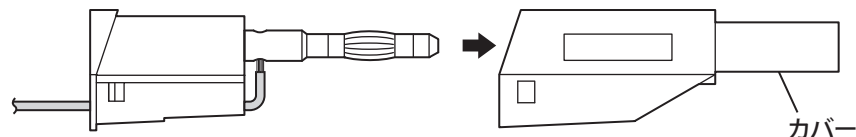
2. ケーブルの先端をプラグに差し込みます。六角レンチで締め付けてケーブルを固定します。



3. プラグを内部インシュレータに差し込みます。



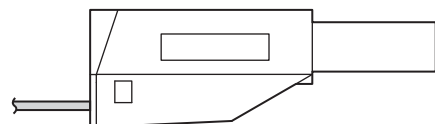
4. 外側のカバーを装着します。カバーが外れないことを確認します。



Note

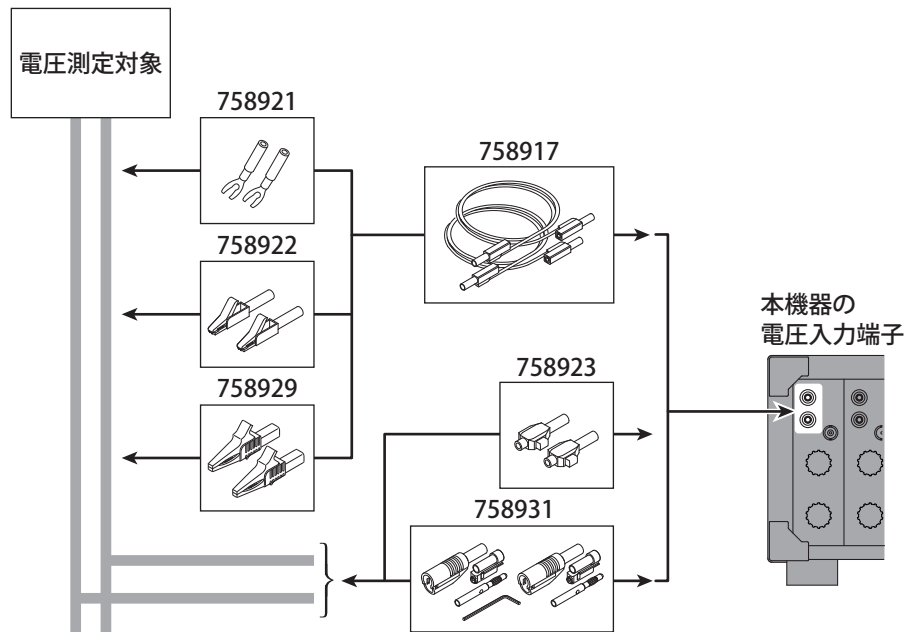
カバーを一度装着してしまうと、分解が困難です。十分注意して装着してください。

完成した状態です。

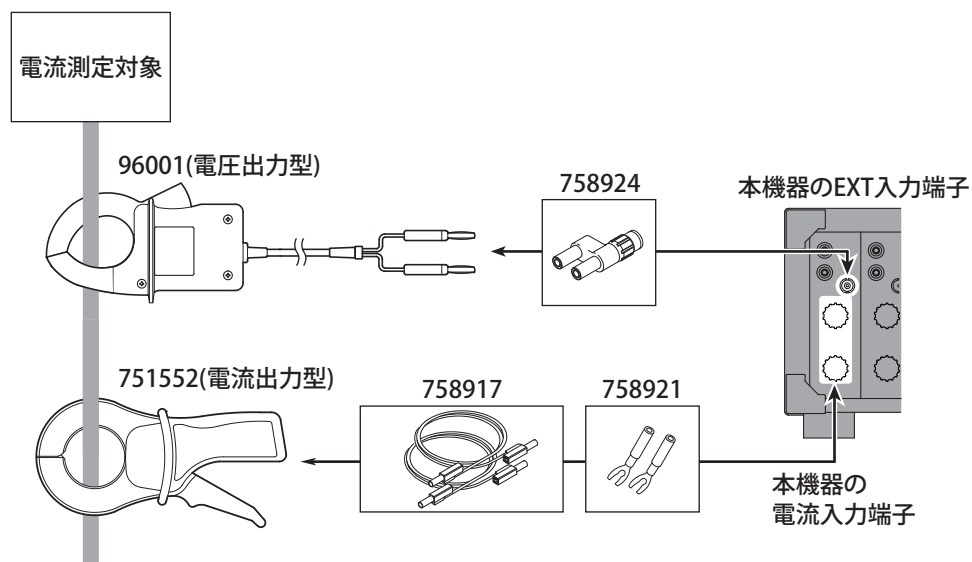


解 説

本機器に付属しているアダプタ、または別売のアダプタおよび各種センサーは、結線する対象に合わせて、次のようにお使いください。

電圧測定端子への結線

別売のクランプオンプローブを使用する場合は、次のようにお使いください。

電流測定端子への結線

クランプオンプローブの接続方法

* 電流入力端子とEXT入力端子に同時に結線、使用することはできません。

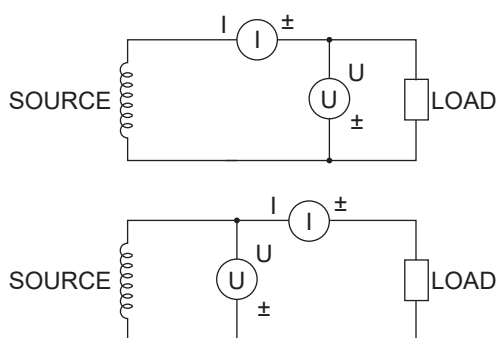
2.7 精度よく測定するための結線

単相の機器を測定する場合、電圧入力端子と電流入力端子を結線するパターンは、それぞれの端子の結線位置により、次の図のように4つのパターンがあります。それぞれの端子の結線位置により、浮遊容量の影響や、測定電圧と電流の大きさによる影響が大きくなる場合があります。精度よく測定するために次の点を参考にして電圧入力端子および電流入力端子を結線してください。

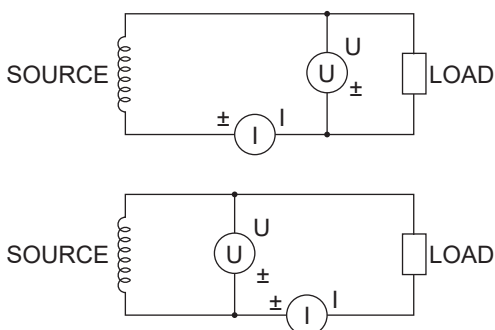
浮遊容量の影響

単相の機器を測定する場合、電源 (SOURCE) の接地電位に近い側に、本機器の電流入力端子を接続したほうが、本機器内の浮遊容量による測定確度への影響を低減できます。

- ・ 影響を受けやすい

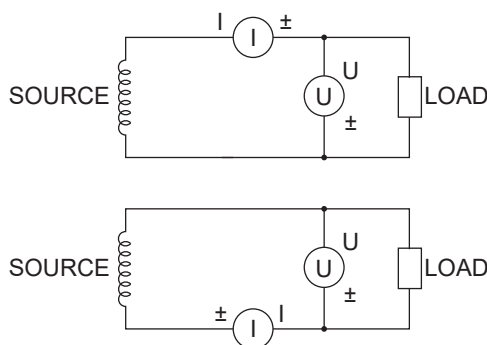


- ・ 影響を受けにくい

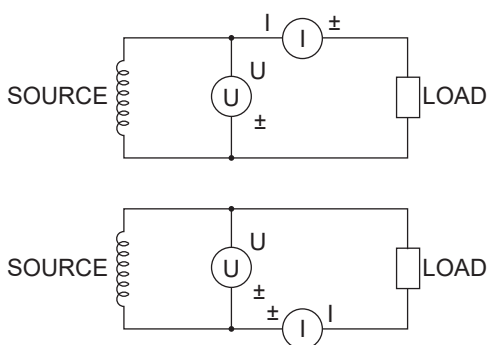


測定電圧と電流の大きさによる影響

- ・ 測定電流が比較的大きい場合
電圧測定端子を電流測定端子より負荷側に接続します。



- ・ 測定電流が比較的小さい場合
電流測定端子を電圧測定端子より負荷側に接続します。

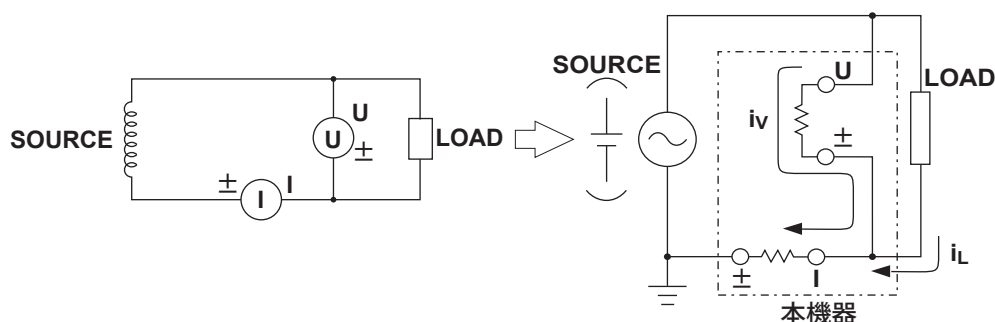


電力損失の影響

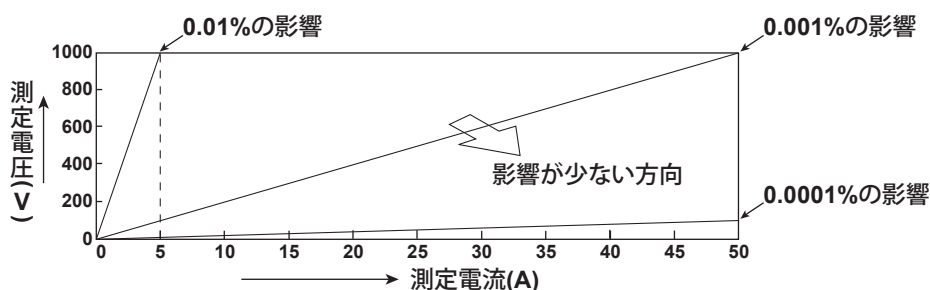
負荷に合わせた結線をすることで、電力損失による測定精度への影響を小さくできます。直流電源 (SOURCE)、抵抗負荷 (LOAD) の場合は、次のように考えます。

測定電流が比較的大さい場合

電圧測定回路を電流測定回路より負荷側に接続します。電流測定回路は、測定対象の回路の負荷に流れる電流 i_L と電圧測定回路に流れる電流 i_v の和を測定します。測定回路電流は i_L なので i_v だけ誤差になります。本機器の電圧測定回路の入力抵抗は、約 $2\text{ M}\Omega$ です。1000 V 入力するとき、 i_v は約 0.5 mA ($1000\text{ V}/2\text{ M}\Omega$) です。負荷電流 i_L が 5 A 以上 (負荷抵抗は $200\text{ }\Omega$ 以下) であれば、測定精度への影響は 0.01% 以下になります。また、100 V、 5 A 入力の場合では、 $i_v = 0.05\text{ mA}$ ($100\text{ V}/2\text{ M}\Omega$) なので、測定精度への影響は 0.001% ($0.05\text{ mA}/5\text{ A}$) になります。

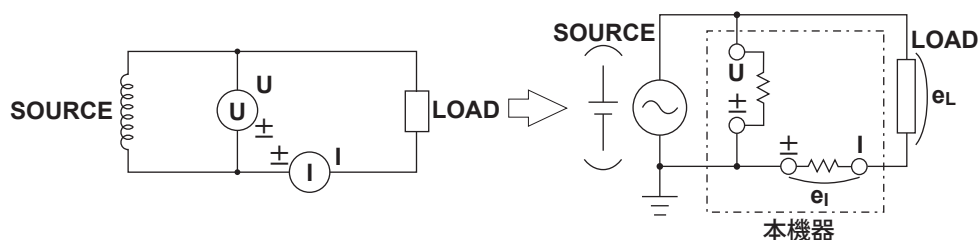


参考までに 0.01% 、 0.001% 、および 0.0001% の影響を与える電圧と電流の関係を下図に示します。



測定電流が比較的小さい場合

電流測定回路が負荷側になるように接続します。この場合、電圧測定回路は負荷の電圧 e_L と電流測定回路の電圧降下 e_i の和を測定し、 e_i だけ誤差になります。本機器の電流測定回路の入力抵抗は、 5 A 入力端子が約 $100\text{ m}\Omega$ 、 50 A 入力端子が約 $2\text{ m}\Omega$ です。たとえば負荷抵抗 $1\text{ k}\Omega$ とすると、測定精度への影響は、 5 A 入力端子が約 0.01% ($100\text{ m}\Omega/1\text{ k}\Omega$)、 50 A 入力端子が約 0.0002% ($2\text{ m}\Omega/1\text{ k}\Omega$) になります。



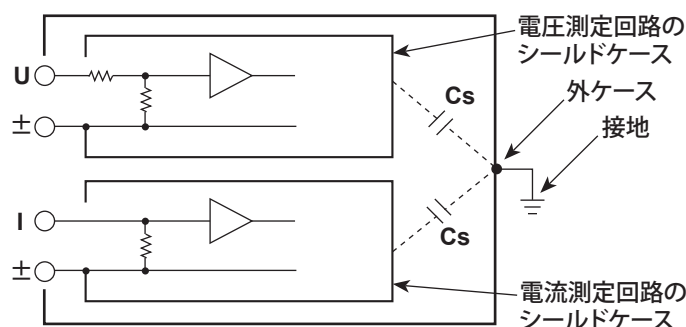
浮遊容量の影響

電源 (SOURCE) の接地電位に近い側に、本機器の電流入力端子を接続したほうが、本機器内の浮遊容量による測定精度への影響を低減できます。

本機器の内部構成は、次のようになっています。

電圧測定回路と電流測定回路は、それぞれシールドケースで囲まれています。そして、それらが、さらに外ケースの中に入っています。また、電圧測定回路のシールドケースは、電圧入力端子の±端子に、電流測定回路のシールドケースは、電流入力端子の±端子に、それぞれ接続されています。

外ケースとシールドケース間は絶縁されているため、浮遊容量 C_s が存在します。 C_s は約 40pF です。この浮遊容量 C_s によって生じる電流が誤差になります。

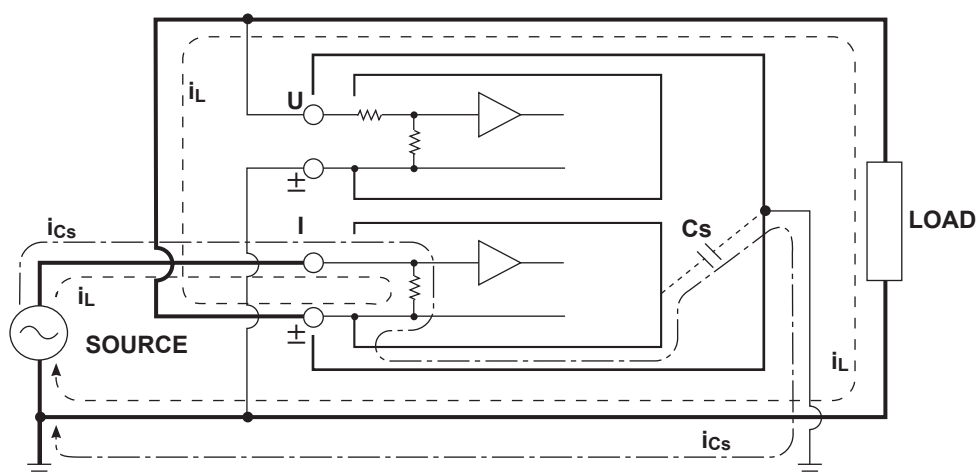


例として、電源の片側と外ケースが接地されている場合を考えます。

この場合、負荷電流 i_L と浮遊容量を通る電流 i_{Cs} の2つの電流が考えられます。 i_L は、破線のように電流測定回路を通過してから、負荷を通過して電源に戻ります。 i_{Cs} は、1点鎖線のように電流測定回路を通過してから、浮遊容量、外ケースの接地を通過して電源に戻ります。

電流測定回路では、 i_L だけを測定しようとしても、 i_{Cs} との和 (ベクトル和) を求めることになり、 i_{Cs} だけ誤差になります。 C_s に加わる電圧を V_{Cs} (コモンモード電圧) とすると、 i_{Cs} は、次の式で求められます。 i_{Cs} は電圧に対して 90° 位相が進んでいるため、力率が小さいほど、 i_{Cs} による測定精度への影響は大きくなります。

$$i_{Cs} = V_{Cs} \times 2\pi f \times C_s$$



本機器のように高い周波数まで測定する場合、この誤差 i_{Cs} を無視できません。

本機器の電流入力端子を電源の接地電位に近い側に接続すれば、本機器の電流測定回路の±端子が接地電位に近くなるため、 V_{Cs} がほぼゼロに等しくなり、 i_{Cs} がほとんど流れないので、測定精度への影響が低減されます。

2.8 電力を測定する方法の選択ガイド

測定する電圧や電流の大きさによって、測定する方法を次の表から選択してください。結線方法の詳細については、該当する節をご覧ください。

電圧の測定方法

		電圧が 1000 V 以下	電圧が 1000 V を超える
電圧の結線	直接入力	→ 2.9 節	直接入力はできません
	VT(変圧器)	→ 2.11 節	

電流の測定方法

		電圧が 1000V 以下		電圧が 1000V を超える
入力 エレメント	50 A	電流が 50 A 以下	電流が 50 A を超える	
	5 A	電流が 5 A 以下	電流が 5 A を超える	
電圧の結線	直接入力	→ 2.9 節 *	直接入力はできません	
	シャント形電流センサー	→ 2.10 節 **		シャント形電流センサーは使えません
	クランプ形電流センサー (電圧出力型)	→ 2.10 節		
	クランプ形電流センサー (電流出力型)	→ 2.11 節		
	CT(変流器)	→ 2.11 節		

* /EX1 ～ /EX6 オプション付きのとき

電圧：1000 V 以下 (測定可能な最大許容電圧)

600 V 以下 (安全規格で規定されている定格電圧)

外部電流センサー入力 BNC 内部には、触れないでください。

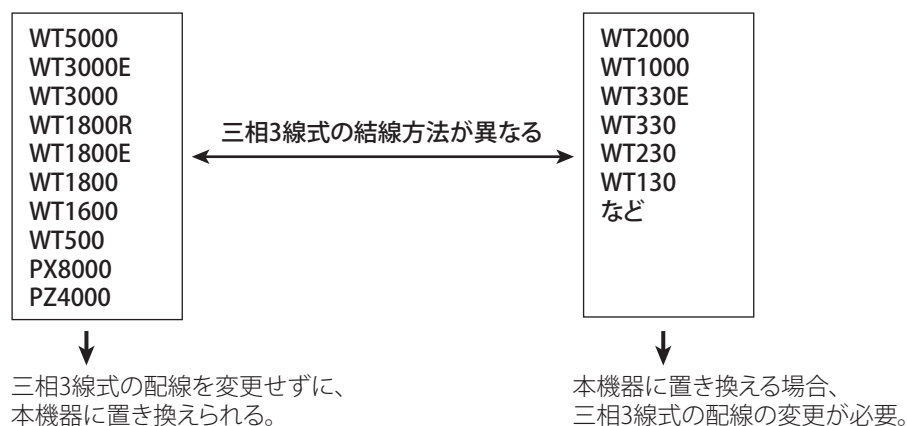
/EX1 ～ /EX6 オプションなしのとき

電圧：1000 V 以下

** 電圧は 600 V 以下

他の電力計を置き換えるときの注意

三相 3 線式 (3P3W) および三相 3 線式 [3P3W(3V3A)](3 電圧 3 電流計法) の結線では、線間電圧 (ユーザーズマニュアル [機能編] IM WT1801R-01JA の付録 2 参照) を測定するときの基準電圧を S 相にするか、または T 相にするかという違いにより、本製品と他製品 (別のデジタルパワーメーター) で結線方法が異なる場合があります。正しく測定するため、上記選択ガイドの各測定方法の参照節にて、三相 3 線式の結線方法をご確認ください。



たとえば、WT1000(三相 3 線式で使用)の置き換えとして、本機器を設置するとき、WT1000 への配線をそのまま本機器に結線すると、各エレメントの電力測定値が、WT1000 の値と異なります。本書をご覧ください、正しく配線し直してください。

2.9 直接入力するときの測定回路を結線する

電圧 / 電流入力端子に、直接、測定回路から測定用ケーブルを結線します。
感電や機器の損傷を防ぐため、「2.5 測定回路の結線時の注意」の注意事項をお守りください。

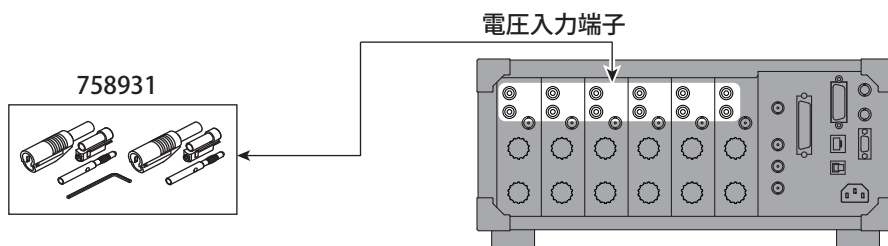
入力端子への接続

電圧入力端子

端子は、 $\varnothing 4$ mm 安全バナナジャック (メスタイプ) です。

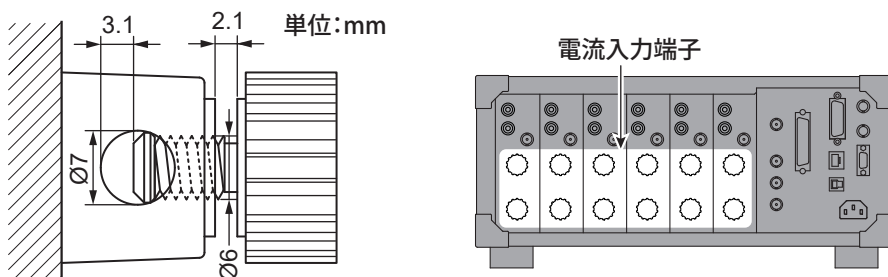
導電部が露出していない安全端子を電圧入力端子に差し込んでください。

本機器に付属している安全端子アダプタ 758931 を使用する場合は 2.6 節を参照してください。



電流入力端子

端子はバインディングポストタイプです。締め付けねじは、M6 です。ねじに導線を巻き付けるか、圧着端子をねじ軸に通してから、端子のつまみを持ってしっかり締め付けてください。



警 告

- 電流入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、外部電流センサー入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。
- 外部電流センサー入端子に外部の電流センサーからの測定用ケーブルを接続し使用するとき、電流入力端子の測定用ケーブルを外してください。また、外部電流センサー入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、電流入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。

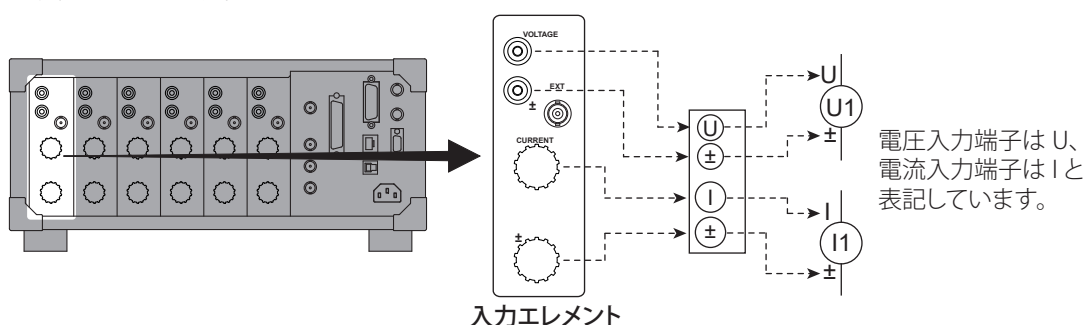


注 意

- このとき、電流入力端子と圧着端子との接触部分に異物が挟まっていないことを確認してください。
- 電流入力端子のつまみに緩みが発生していないか、電流入力端子と圧着端子との接触部分に異常がないか、定期的に確認してください。

本機器への接続

以降の図では、本機器の入力エレメント、電圧入力端子、電流入力端子を次の図のように簡略して表記しています。



また、次の各結線例は、結線方式によって、それぞれ次の入力エレメントに結線した場合の例です。別の入力エレメントに結線する場合は、それぞれの図のエレメント番号を読み替えてご覧ください。

- 単相 2 線式 (1P2W)：入力エレメント 1
- 単相 3 線式 (1P3W)、三相 3 線式 (3P3W)：入力エレメント 1 と 2
- 三相 3 線 (3 電圧 3 電流計法) [3P3W(3V3A)]、三相 4 線式 (3P4W)：入力エレメント 1 ～ 3



注 意

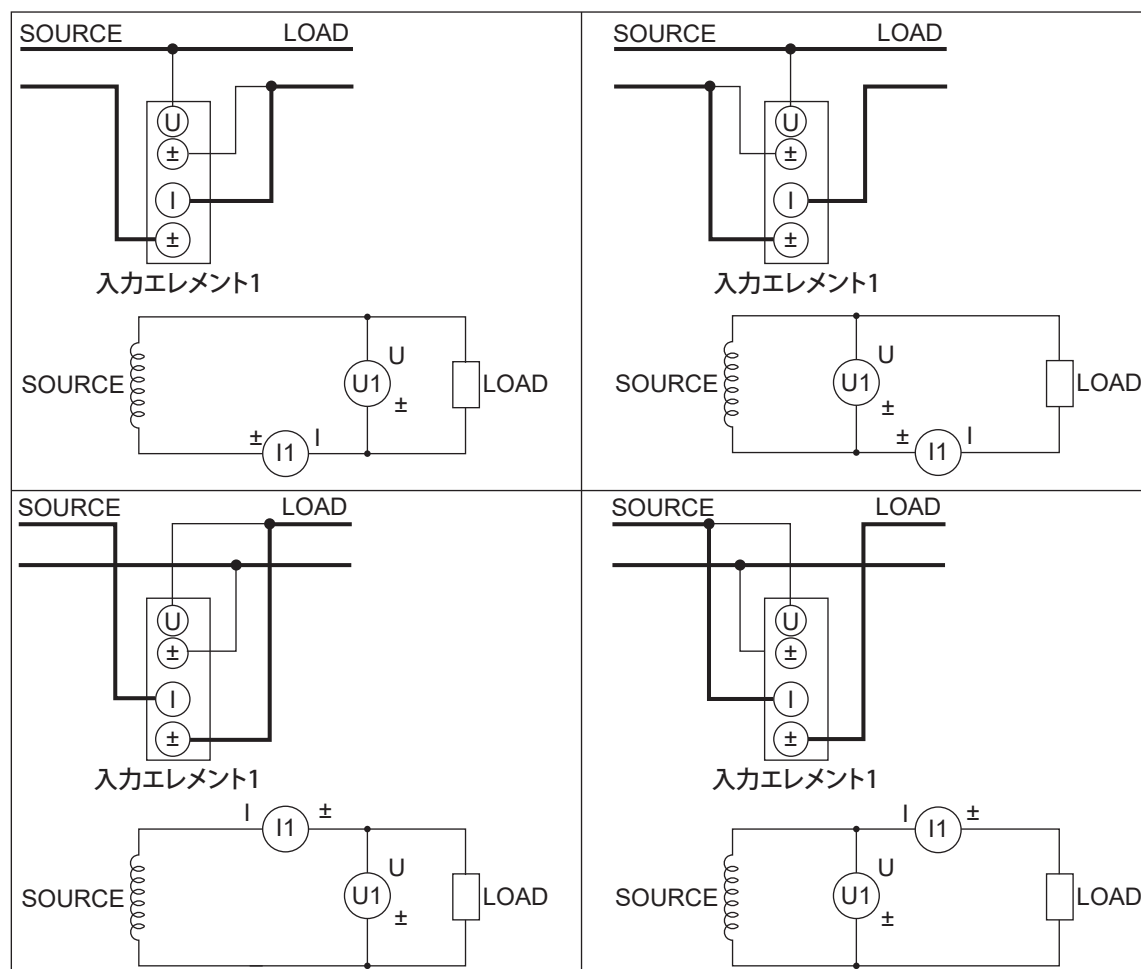
結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。

2

測定の準備

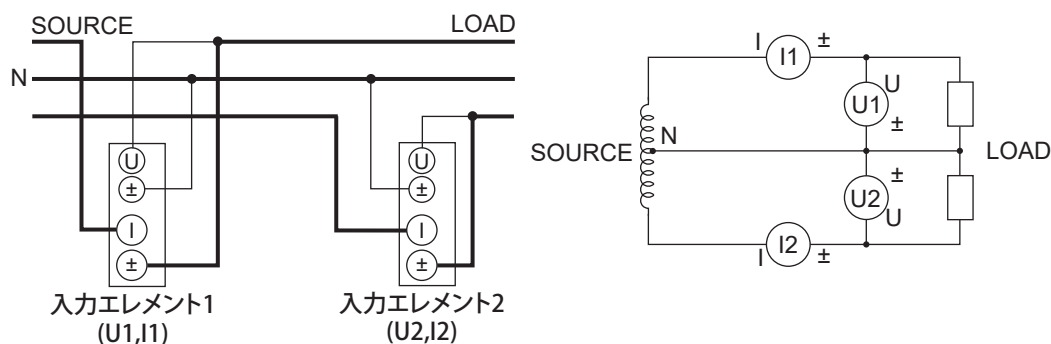
単相 2 線式 (1P2W) の結線例

入力エレメントが6つある場合、6系統の単相2線式の結線ができます。次のどの結線を選ぶかについては、2.7節をご覧ください。



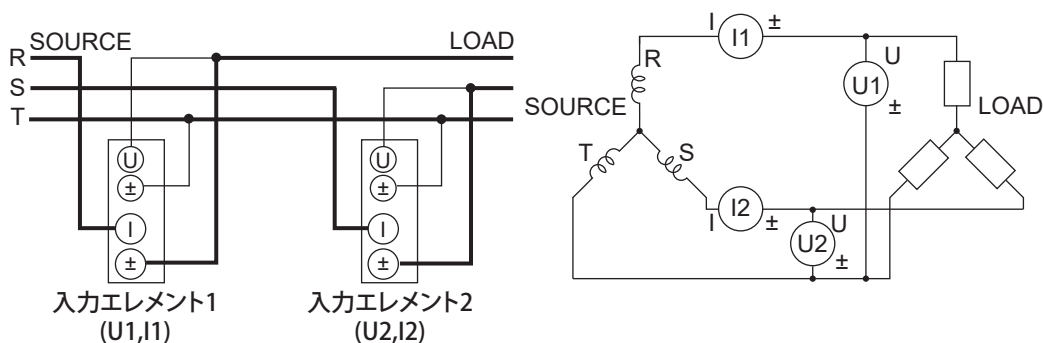
単相 3 線式 (1P3W) の結線例

入力エレメントが6つある場合、3系統の単相3線式の結線ができます。



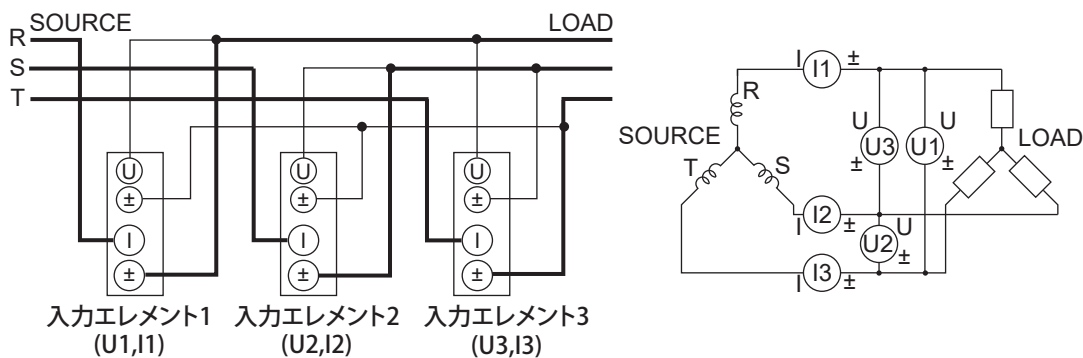
三相 3 線式 (3P3W) の結線例

入力エレメントが 6 つある場合、3 系統の三相 3 線式の結線ができます。



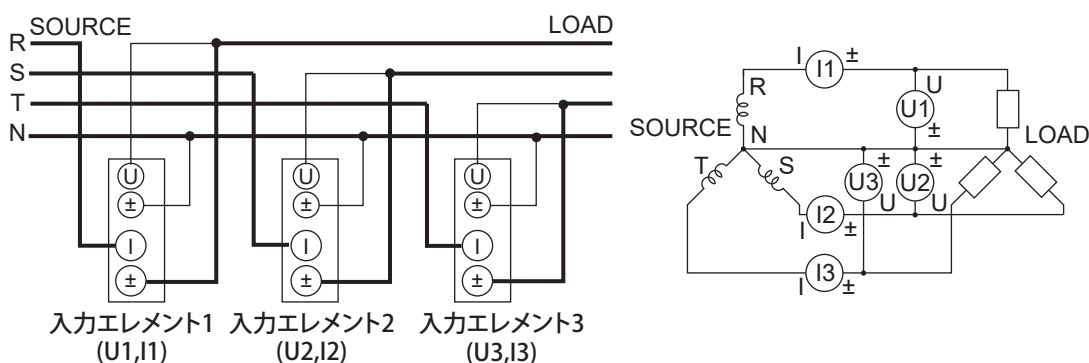
三相 3 線式 (3 電圧 3 電流計法) [3P3W(3V3A)] の結線例

入力エレメントが 6 つある場合、2 系統の三相 3 線 (3 電圧 3 電流計法) の結線ができます。



三相 4 線式 (3P4W) の結線例

入力エレメントが 6 つある場合、2 系統の三相 4 線式の結線ができます。



Note

結線方式と測定値 / 演算値の求め方の関係については、「ユーザズマニュアル [機能編] IM WT1801R-01JA の付録 1 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。

2.10 電流センサー使用時の測定回路を結線する

感電や機器の損傷を防ぐため、「2.5 節 測定回路の結線時の注意」の注意事項をお守りください。

次のように、測定回路の最大電流値が入力エレメントの最大レンジを超える場合、外部電流センサー入力端子に外部の電流センサーを接続して、測定回路の電流を測定できます。

- ・ 5 A 入力エレメント：最大電流が 5 Arms を超えるとき
- ・ 50 A 入力エレメント：最大電流が 50 Arms を超えるとき

電流センサーの出力タイプ

電圧出力

シャント形電流センサー、または電圧出力型クランプ形電流センサーを使用する場合、本節の結線例をご覧ください。

電流出力

電流出力型のクランプ形電流センサーを使用するときは、2.11 節をご覧ください。

入力端子への接続

電圧入力端子

端子は、 $\varnothing 4$ mm 安全バナナジャック (メスタイプ) です。

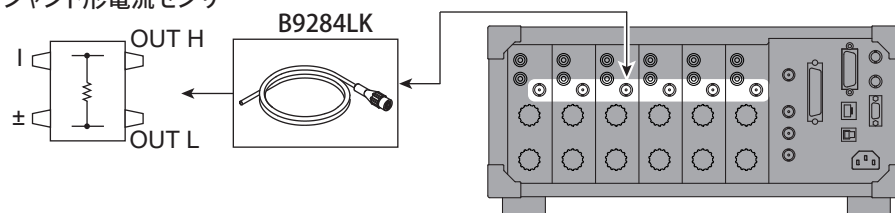
導電部が露出していない安全端子を電圧入力端子に差し込んでください。

本機器に付属している安全端子アダプタ 758931 を使用する場合は 2.6 節を参照してください。

外部電流センサー入力端子

- ・ 端子は、絶縁型 BNC です。
- ・ 外部電流センサー入力端子に、BNC 付きの外部電流センサー用ケーブル (B9284LK、別売アクセサリー) を接続します。

シャント形電流センサー



警告

外部電流センサー入端子に外部の電流センサーからの測定用ケーブルを接続し使用するとき、電流入力端子の測定用ケーブルを外してください。外部電流センサー入力端子と電流入力端子は内部で接続されているため、測定誤差の要因になるばかりでなく、故障の原因になります。また、外部電流センサー入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、電流入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。

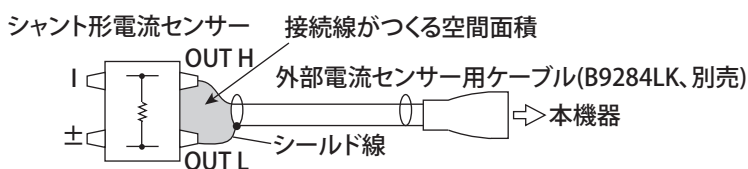
Note

- ・ 接続するときに極性を間違えないよう注意してください。極性を間違えると、測定電流の極性が反対になり、正しく測定できません。特にクランプ形電流センサーの場合は、測定回路をクランプするときに間違いやすいので注意してください。
- ・ 電流センサーの周波数特性や位相特性が測定データに影響します。ご注意ください。
- ・ 三相不平衡の回路で、皮相電力や力率をより正しく測定するには、三相3線(3電圧3電流計法)[3P3W(3V3A)]で測定することをおすすめします。

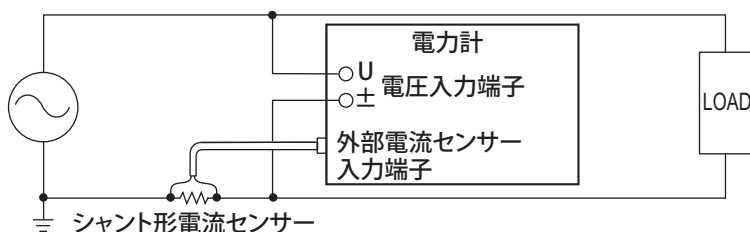
シャント形電流センサー、クランプオンプローブ使用時の注意**外部電流センサー用ケーブルの接続方法**

シャント形電流センサーを使用する場合、誤差を軽減するため、外部電流センサー用ケーブルを接続するとき、次の点に注意してください。

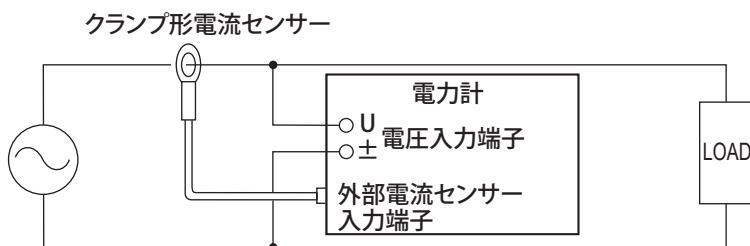
- ・ 外部電流センサー用ケーブルのシールド線を、シャントの出力端子 (OUT) の L 側に接続してください。
- ・ センサーから外部電流センサー用ケーブルまでの接続線がつくる空間面積をできるだけ小さくしてください。接続線がつくる面積内に入る磁力線 (測定電流によるもの) や外部ノイズによる影響を軽減します。

**シャント形電流センサーの測定回路への接続位置 (接地されている測定回路)**

シャント形電流センサーは、下図のように電源接地側に接続してください。やむをえず非接地側に接続する場合は、コモンモード電圧による影響を軽減するため、シャント形電流センサーと本機器の接続線には AWG18 (導電体断面積約 1 mm^2) より太いものを使用し、十分、安全性や誤差の軽減に配慮した外部電流センサー用ケーブルを作成してください。

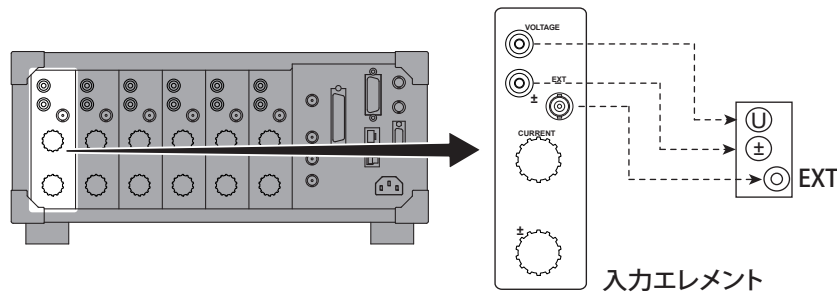
**接地されていない測定回路**

接地されていない測定回路の場合で高周波 / 大電力の場合には、シャント形電流センサー接続ケーブルのインダクタンスの影響が大きくなります。このようなときは、アイソレーションセンサー (CT、DC-CT、クランプ) などを使用して測定してください。

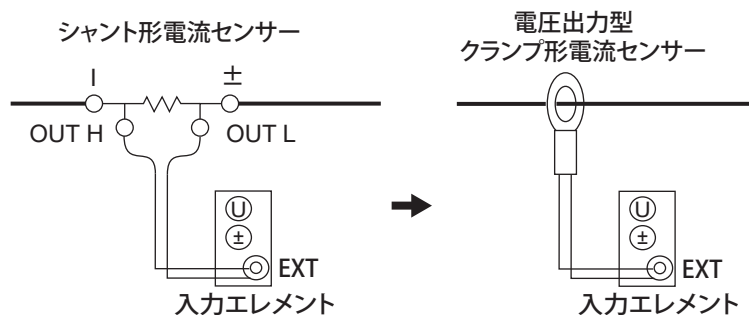


本機器への接続

次ページ以降の図では、本機器の入力エレメント、電圧入力端子、外部電流センサー入力端子を次の図のように簡略して表記しています。



次に示す結線例は、シャント形電流センサーを接続するときのものです。電圧出力型のクランプ形電流センサーを接続するときは、電流センサーをシャント形からクランプ形に置き換えてご覧ください。



また、次の各結線例は、結線方式によってそれぞれ次の入力エレメントに結線した場合の例です。別の入力エレメントに結線する場合はそれぞれの図の要素番号を読み替えてご覧ください。

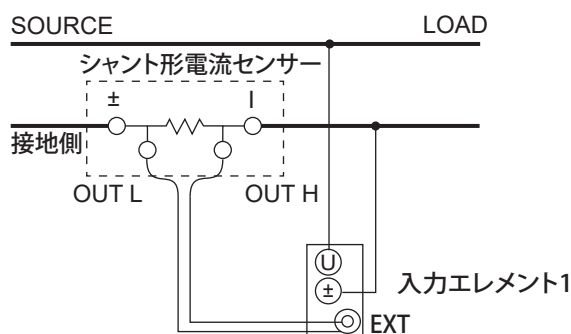
- ・ 単相 2 線式 (1P2W)：入力エレメント 1
- ・ 単相 3 線式 (1P3W)、三相 3 線式 (3P3W)：入力エレメント 1 と 2
- ・ 三相 3 線 (3 電圧 3 電流計法) [3P3W(3V3A)]、三相 4 線式 (3P4W)：入力エレメント 1 ～ 3

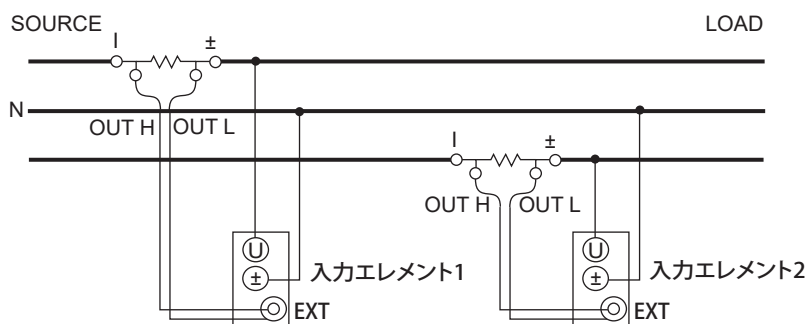
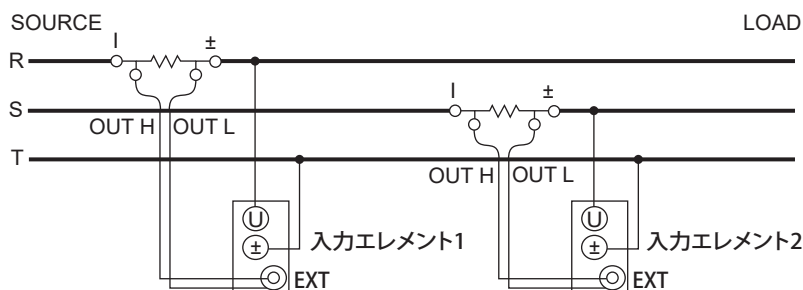
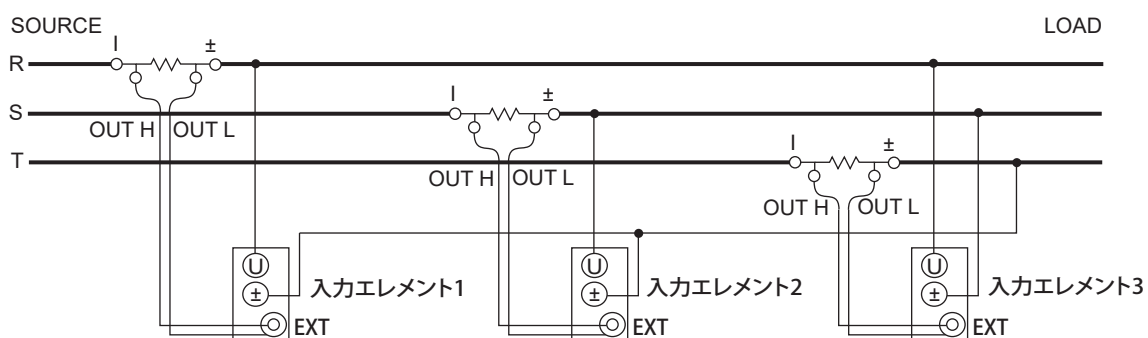
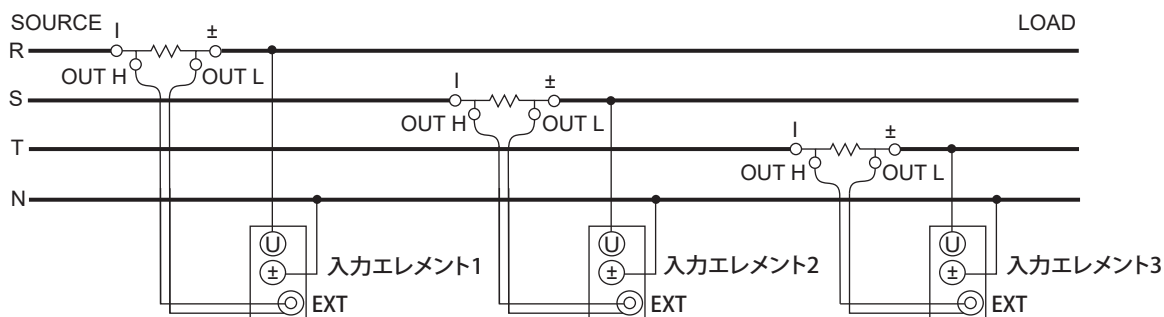


注 意

結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。

単相 2 線式 (1P2W) で、シャント形電流センサーを使用したときの結線例



単相 3 線式 (1P3W) で、シャント形電流センサーを使用したときの結線例**三相 3 線式 (3P3W) で、シャント形電流センサーを使用したときの結線例****三相 3 線式 (3 電圧 3 電流計法) [3P3W(3V3A)] で、シャント形電流センサーを使用したときの結線例****三相 4 線式 (3P4W) で、シャント形電流センサーを使用したときの結線例****Note**

結線方式と測定値 / 演算値の求め方の関係については、「ユーザズマニュアル [機能編] IM WT1801R-01JA の付録 1 測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。

2.11 VT/CT 使用時の測定回路を結線する

入力エレメントの電圧 / 電流入力端子に、外部の変圧器 (VT : Voltage Transformer) / 変流器 (CT : Current Transformer) からの測定用ケーブルを結線します。電流出力型のクランプ形電流センサーを使用するときも、この節の結線方法で結線してください。

感電や機器の損傷を防ぐため、「2.5 測定回路の結線時の注意」の注意事項をお守りください。

電圧測定

測定回路の最大電圧値が、1000 Vrms を超える場合、電圧入力端子に外部の VT を接続して測定できます。

電流測定

測定回路の最大電流値が入力エレメントの最大レンジを超える場合、電流入力端子に外部の CT や電流出力型のクランプ形電流センサーを接続して測定できます。

- ・ 5 A 入力エレメント：最大電流が 5 Arms を超えるとき
- ・ 50 A 入力エレメント：最大電流が 50 Arms を超えるとき

入力端子への接続

電圧入力端子

端子は、 $\varnothing 4$ mm 安全バナナジャック (メスタイプ) です。

導電部が露出していない安全端子を電圧入力端子に差し込んでください。

本機器に付属している安全端子アダプタ 758931 を使用する場合は 2.6 節を参照してください。

電流入力端子

- ・ 端子 (バインディングポスト) の締め付けねじは、M6 です。ねじに導線を巻き付けるか、別売りのフォーク端子アダプタ 758921 を使うか、圧着端子をねじ軸に通してから、端子のつまみを持ってしっかり締め付けてください。
- ・ 端子の各部の寸法は 2.9 節をご覧ください。
- ・ 電流入力端子と圧着端子との接続時、および、接続したあとの注意につきましては 2.9 節をご覧ください。



警告

- ・ 保護のない変流器は接続しないでください。
- ・ 電流入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、外部電流センサー入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。
- ・ 外部電流センサー入端子に外部の電流センサーからの測定用ケーブルを接続し使用するとき、電流入力端子の測定用ケーブルを外してください。また、外部電流センサー入力端子に測定回路の電圧が印加されているときは、電流入力端子に触れないでください。内部で電氣的につながっているため危険です。

電流センサー用電源 (/PD2 オプション) に CT60/CT200/CT1000/CT1000A/CT2000A を接続する

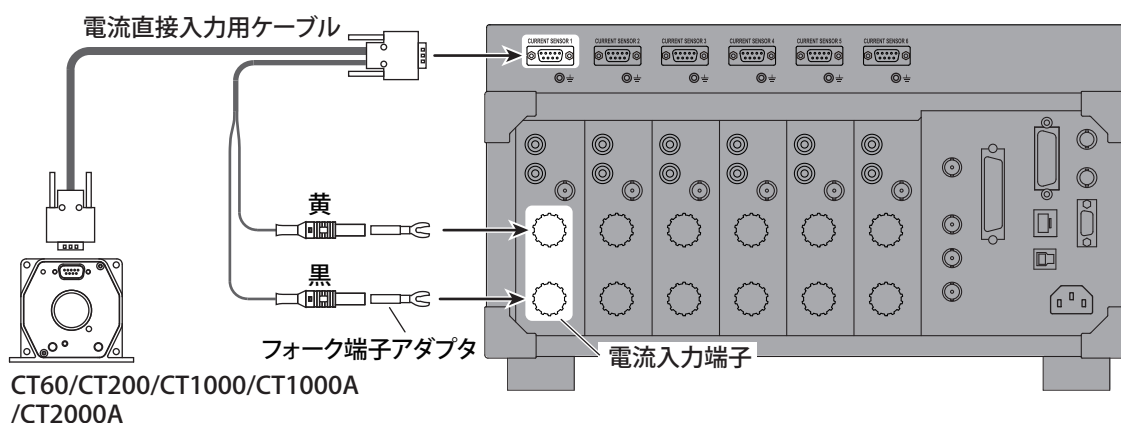
電流センサー用電源オプション付きの機種では、当社の AC/DC 電流センサー CT60/CT200/CT1000/CT1000A/CT2000A に電源を供給できます。

CT60/CT200/CT1000/CT1000A/CT2000A の出力電流を本機器の電流直接入力端子に入力する場合、別売の電流直接入力用ケーブルとフォーク端子アダプタを次のように接続してお使いください。

電流直接入力用ケーブル：A1589WL(CT60/CT200/CT1000 用)(3 m)

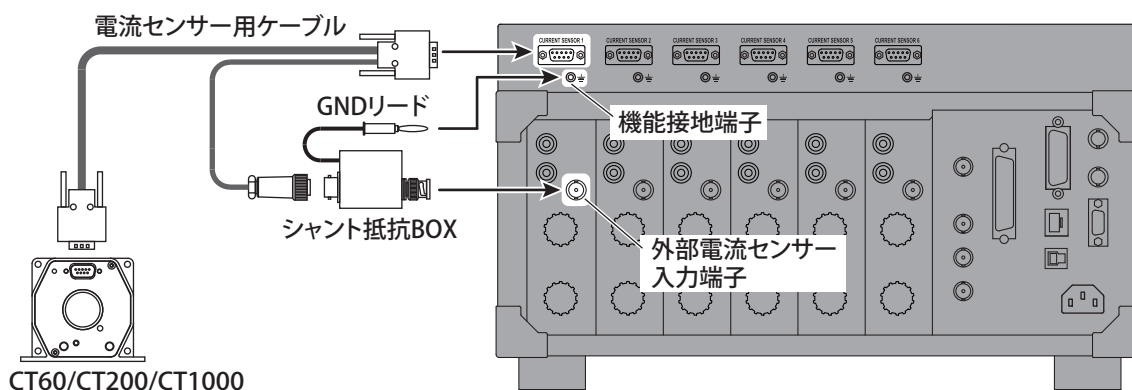
A1628WL(CT60/CT200/CT1000A/CT2000A 用)(5 m)

フォーク端子アダプタ：758921

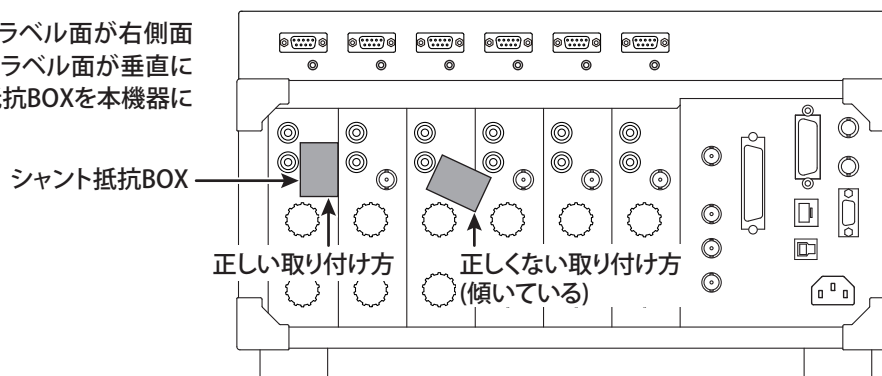


CT60/CT200/CT1000 の出力電流を、シャント抵抗 BOX を介して本機器に接続する場合、別売の電流センサー用ケーブルとシャント抵抗 BOX を次のように接続してお使いください。

電流センサー用ケーブル：A1559WL(3 m)、A1560WL(5 m)



シャント抵抗BOXは、ラベル面が右側面になるようにし、また、ラベル面が垂直になるように、シャント抵抗BOXを本機器に取り付けてください。





警告

シャント抵抗 BOX を電流センサー用ケーブルで CT に接続する前に、シャント抵抗 BOX の GND リードを本機器のリアパネルの機能接地端子に必ず接続してください。接続しないと、BNC に高電圧が発生する可能性があります。危険です。



注意

- CT を本機器へ接続したり外したりする場合は、本機器の電源をオフにしてください。本機器の電源がオンの状態で CT を本機器へ接続したり外したりすると、本機器または CT を損傷する恐れがあります。
- 本機器のリアパネルにある電流センサー用電源端子 (オプション) を CT60/CT200/CT1000/CT1000A/CT2000A の電源以外の目的で使用しないでください。本機器または電流センサー用電源端子に接続した機器を損傷する恐れがあります。

Note

CT60/CT200/CT1000/CT1000A/CT2000A は無入力で 30 分以上ウォームアップしてください。

電流センサー用電源 (/PD2 オプション) の仕様

項目	仕様
出力端子数	6
コネクタ形状	D-sub9 ピン (プラグ)
出力電圧	± 15 V DC
出力電流	1.8 A/1 出力、6 出力合計で 6 A まで

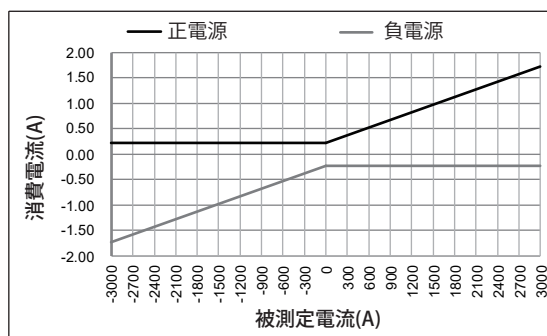
本機器の電流センサー用電源の電源端子に当社の CT シリーズを接続する場合、以下の電流値を超えないように注意してください。

本機器の電源の過電流保護回路の動作により、CT シリーズへの電源供給が停止されます。

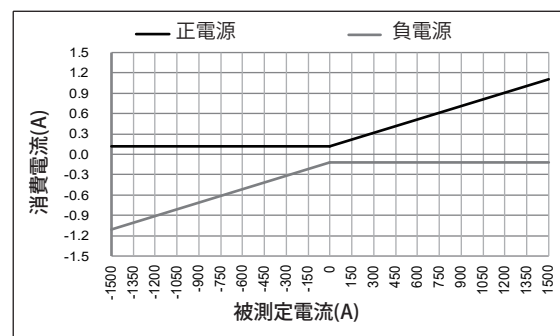
- 1.8 A/1 出力
- 6 つの電源端子の合計電流が 6 A

CT シリーズを使用する場合、被測定電流 (CT シリーズで測定する電流) によって使用可能な CT シリーズの数が制限されます。

本機器で接続できる CT シリーズの被測定電流 - 消費電流特性を以下に示します。

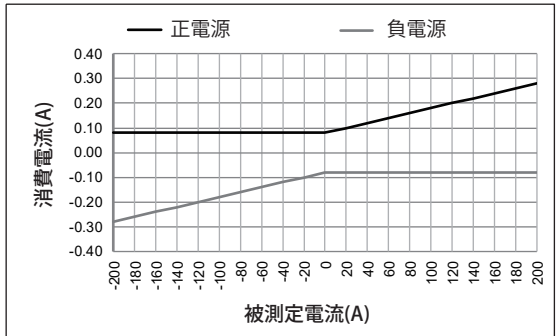


CT2000A の被測定電流と消費電流特性

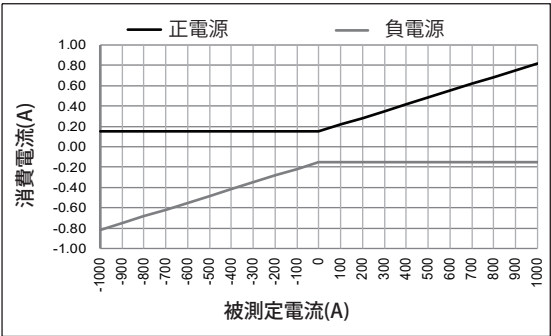


CT1000A の被測定電流と消費電流特性

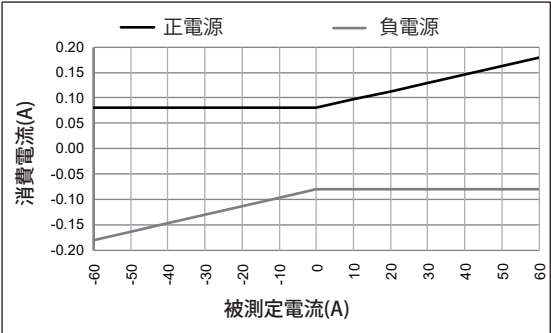
2.11 VT/CT 使用時の測定回路を結線する



CT200 の被測定電流と消費電流特性



CT1000 の被測定電流と消費電流特性



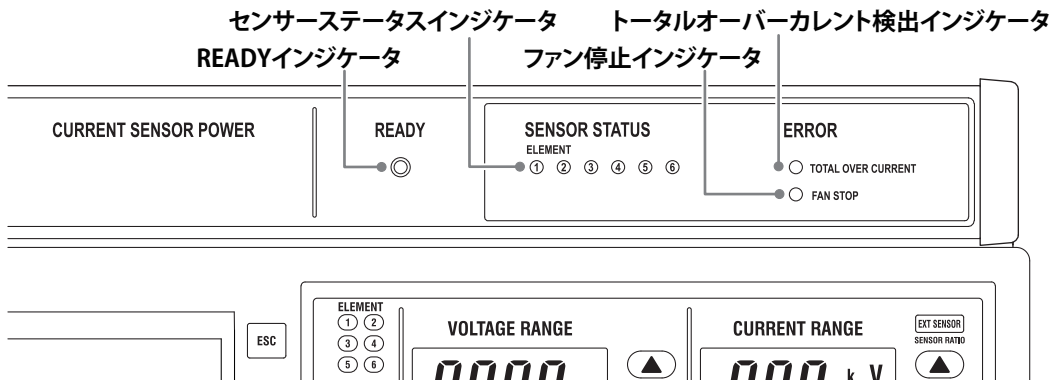
CT60 の被測定電流と消費電流特性

機種	定格電流		出力電流	変流比
	直流	交流		
CT60	0 ~ 60 A	60 Apeak	1 次側電流 60 A のとき、100.0 mA	600 : 1
CT200	0 ~ 200 A	200 Apeak	1 次側電流 200 A のとき、200.0 mA	1000 : 1
CT1000	0 ~ 1000 A	1000 Apeak	1 次側電流 1000 A のとき、666.6 mA	1500 : 1
CT1000A	0 ~ 1000 A	1500 Apeak	1 次側電流 1000 A のとき、666.6 mA	1500 : 1
CT2000A	0 ~ 2000 A	3000 Apeak	1 次側電流 2000 A のとき、1000.0 mA	2000 : 1

CT シリーズの詳細仕様は、CT シリーズのマニュアルをご覧ください。

電流センサー用電源の状態表示

電流センサー用電源の状態を、次のインジケータで表示します。



READY インジケータ

電流センサー用電源 (PD2 オプション) の状態を表示します。

- ・ 消灯： 電流センサー用電源を使用できない。(修理が必要です。)
- ・ 緑： 電流センサー用電源を使用できる。
READY インジケータが緑色に点灯していても、センサーステータスインジケータ、トータルオーバーカレント検出インジケータ、またはファン停止インジケータが赤色に点灯している場合、すべての CT への電源供給を停止します。

センサーステータスインジケータ

エレメント 1 ～ 6 の CT の接続状態と過電流の検出を表示します。

- ・ 消灯： CT が接続されていない。
- ・ 緑： CT が接続されていて、CT へ電源が供給されている。
電源供給の有無は CT の NORMAL OPERATION インジケータでも確認できます。
- ・ 赤： 過電流を検出。どれかの CT で過電流を検出すると、すべての CT への電源供給を停止します。*

トータルオーバーカレント検出インジケータ

各 CT の電流の総和について過電流の検出を表示します。

- ・ 消灯： 過電流を未検出。
- ・ 赤： 過電流を検出。すべての CT への電源供給を停止します。*

ファン停止インジケータ

ファン停止の検出を表示します。

- ・ 消灯： ファン停止を未検出。
- ・ 赤： ファン停止を検出。すべての CT への電源供給を停止します。*

* 電源供給を再開するには過電流の原因を取り除いてから本機器を再起動してください。本機器を再起動してもインジケータが赤色に点灯する場合は修理が必要です。

電源 ON 時と電源 OFF 時には、上記のインジケータが、約 1 秒、次のように点灯します。

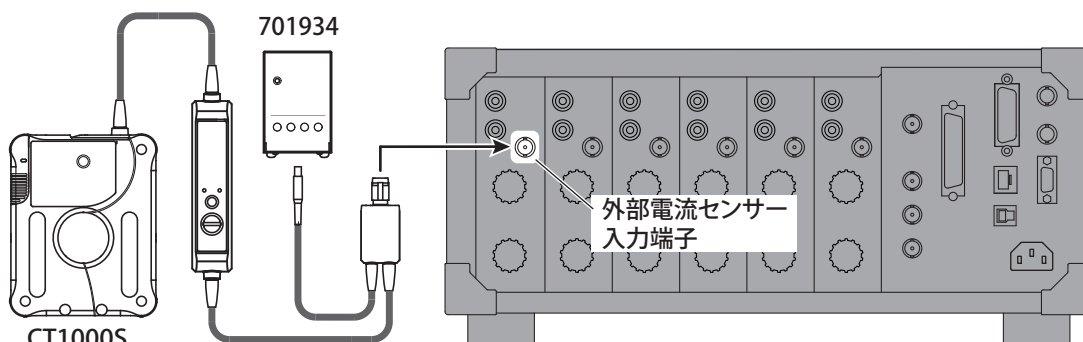
- ・ READY インジケータ：緑
- ・ センサーステータスインジケータ：オレンジ
- ・ トータルオーバーカレント検出インジケータ、ファン停止インジケータ：赤

接続後の設定

ユーザズマニュアル [操作編] IM WT1801R-02JA の「2.17 全エレメント設定メニューを表示する」の操作説明に従って、Sensor Preset と CT Preset を設定してください。設定が合っていないと、測定値を正しく読みとることができません。

電源 701934 を使用して CT1000S を接続する

電源 701934(別売) を使用して、当社の AC/DC スプリットコア電流センサー CT1000S に電源を供給できます。この場合、701934 と CT1000S を本機器に次のように接続してお使いください。



Note

- ・ CT1000S は無入力で 30 分以上ウォームアップしてください。
- ・ CT1000S を複数使用する場合、CT1000S の消費電流の合計が 701934 の定格出力電流を超えないようにしてください。CT1000S または 701934 の詳細仕様は、それぞれのマニュアルをご覧ください。

VT、CT の一般的な取り扱い上の注意

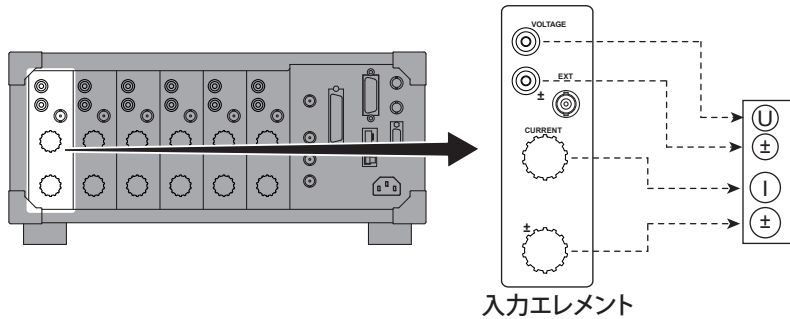
- ・ VT の二次側を短絡しないでください。VT を損傷する恐れがあります。
 - ・ 電流出力型 CT の二次側を開放しないでください。CT を損傷する恐れがあります。
- その他、VT、CT に関する取り扱い上の注意は、ご使用の VT、CT に添付されている取扱説明書に従ってください。

Note

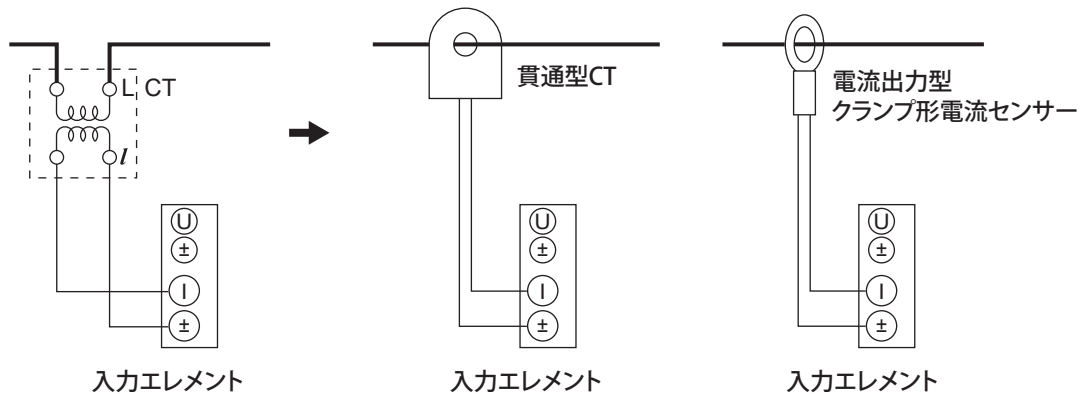
- ・ 結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。
- ・ 接続するときに極性を間違えないよう注意してください。極性を間違えると、測定電流の極性が反対になり、正しく測定できません。特にクランプ形電流センサーの場合は、測定回路をクランプするときに間違いやすいので注意してください。
- ・ VT/CT の周波数特性や位相特性が測定データに影響します。ご注意ください。
- ・ 本節では、安全のため、VT や CT の二次側のコモン端子 (+ / -) を接地した結線図を示しています。しかし、接地の必要性、および接地する場所 (VT、CT 付近で接地するか、または電力計付近で接地するか) は、測定対象によって異なります。
- ・ 三相不平衡の回路で、皮相電力や力率をより正しく測定するには、三相 3 線 (3 電圧 3 電流計法) [3P3W(3V3A)] で測定することをおすすめします。

本機器への接続

以降で説明する結線例では、本機器の入力エレメント、電圧入力端子、電流入力端子を次のように簡略化した図で表しています。



また、結線例は CT を接続するときのものです。貫通型 CT や、電流出力型のクランプ形電流センサーを接続するときは、CT をそれぞれのセンサーに置き換えてご覧ください。



Note

CT (貫通型を含む) には負荷抵抗や電源が必要な場合があります。ご使用の CT の取扱説明書をご確認ください。

また、次の各結線例は、結線方式によって、それぞれ次の入力エレメントに結線した場合の例です。別の入力エレメントに結線する場合は、それぞれの図の要素番号を読み替えてご覧ください。

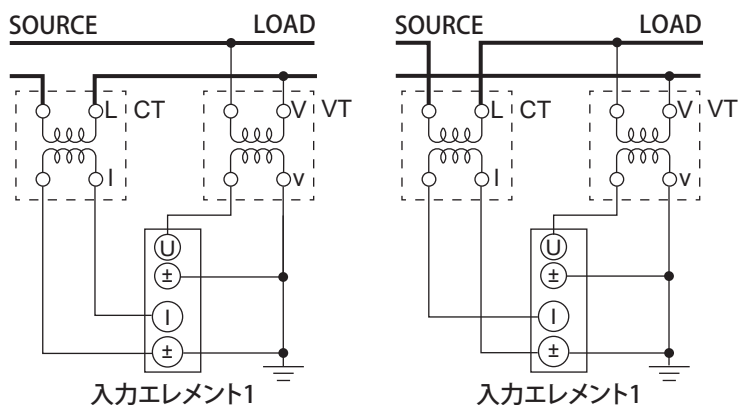
- ・ 単相 2 線式 (1P2W)：入力エレメント 1
- ・ 単相 3 線式 (1P3W)、三相 3 線式 (3P3W)：入力エレメント 1 と 2
- ・ 三相 3 線 (3 電圧 3 電流計法) [3P3W(3V3A)]、三相 4 線式 (3P4W)：入力エレメント 1 ～ 3



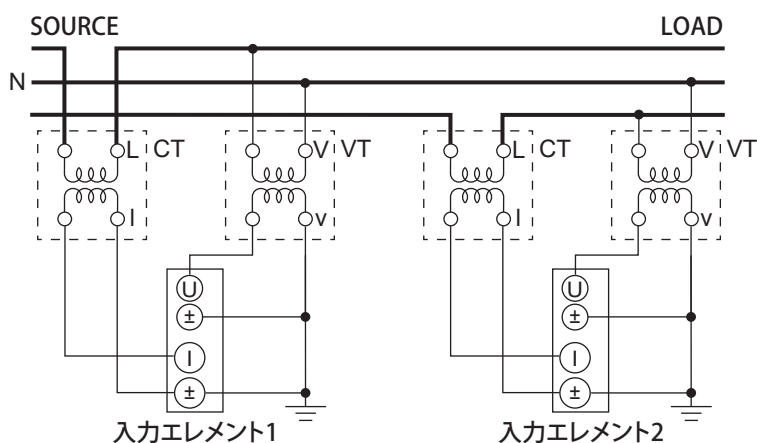
注 意

結線図の太線は電流が流れる回路です。流れる電流に適した導線を使用してください。

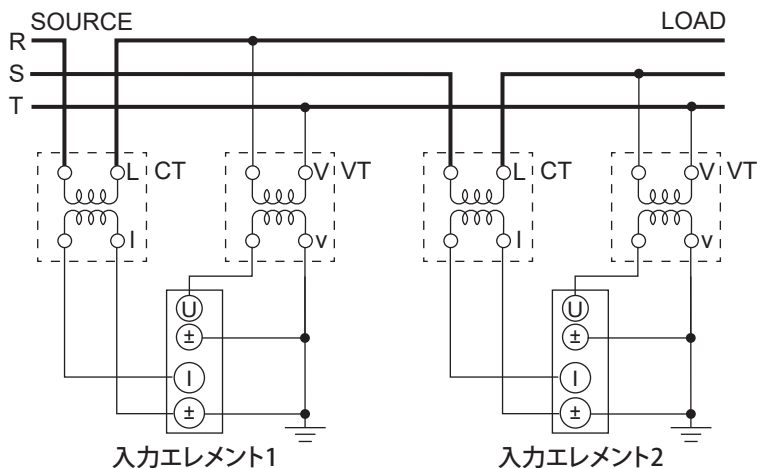
単相 2 線式 (1P2W) で、VT/CT を使用したときの結線例



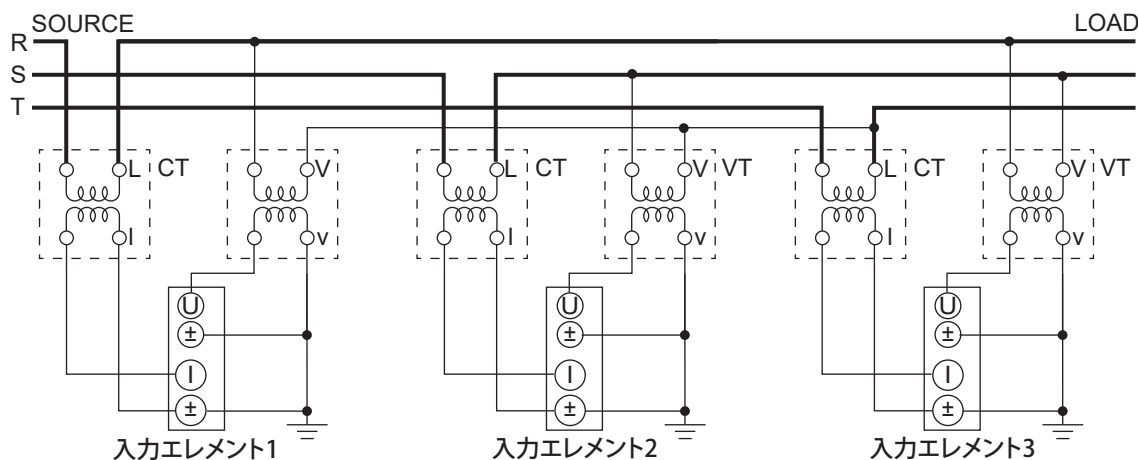
単相 3 線式 (1P3W) で、VT/CT を使用したときの結線例



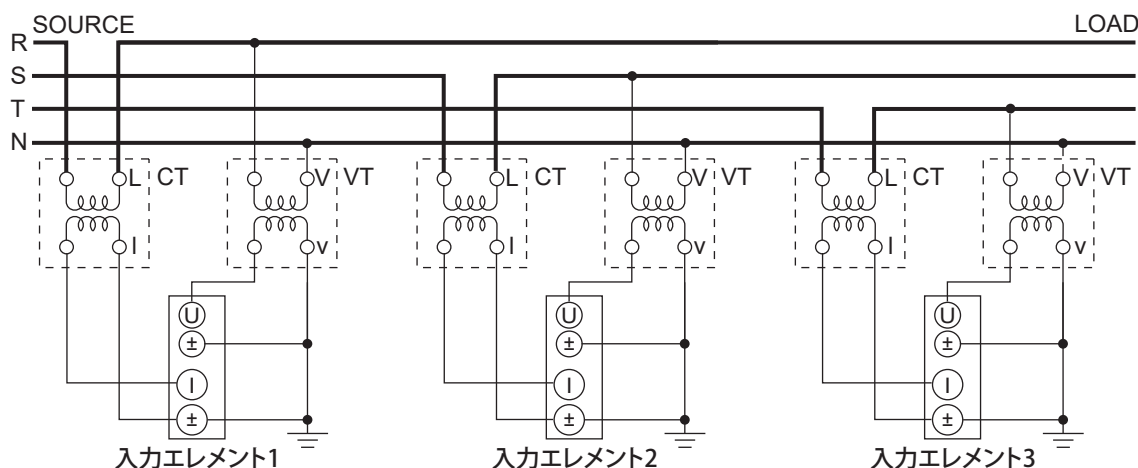
三相 3 線式 (3P3W) で、VT/CT を使用したときの結線例



三相 3 線式 (3 電圧 3 電流計法) [3P3W(3V3A)] で、VT/CT を使用したときの結線例



三相 4 線式 (3P4W) で、VT/CT を使用したときの結線例



Note

結線方式と測定値 / 演算値の求め方の関係については、ユーザズマニュアル [機能編] IM WT1801R-01JA 付録 1 「測定ファンクションの記号と求め方」をご覧ください。

3.1 モーターのトルク / 回転信号入力 (TORQUE/SPEED、オプション)



注 意

以下の仕様を満たさない信号は入力しないでください。過大電圧などにより本機器を損傷する恐れがあります。

トルク信号入力コネクタ (TORQUE)



次の仕様に従って、トルクメーターから出力される信号 (モーターのトルクに比例した直流電圧 (アナログ信号) またはパルスの信号) を入力してください。安全 BNC ケーブル (別売) を使用してください。

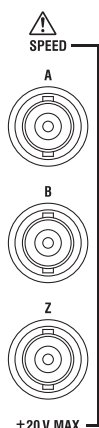
直流電圧 (アナログ入力)

項目	仕様
コネクタ形式	絶縁タイプ BNC
入力レンジ	1 V、2 V、5 V、10 V、20 V
有効入力範囲	測定レンジの 0% ~ ± 110%
入力抵抗	約 1 MΩ
最大許容入力	± 22 V
連続最大同相電圧	± 42 V _{peak} 以下

パルス入力

項目	仕様
コネクタ形式	絶縁タイプ BNC
周波数範囲	2 Hz ~ 1 MHz
振幅入力範囲	± 12 V _{peak}
検出レベル	H レベル: 約 2 V 以上、L レベル: 約 0.8 V 以下
パルス幅	500 ns 以上
入力抵抗	約 1 MΩ
連続最大同相電圧	± 42 V _{peak} 以下

回転信号入力コネクタ (SPEED)



次の仕様に従って、回転センサーから出力される信号（モーターの回転速度に比例した直流電圧（アナログ信号）またはパルスの信号）を入力してください。安全 BNC ケーブル（別売）を使用してください。

直流電圧（アナログ入力）

項目	仕様
コネクタ形式	絶縁タイプ BNC
入力レンジ	1 V、2 V、5 V、10 V、20 V
有効入力範囲	測定レンジの 0%～± 110%
入力抵抗	約 1 MΩ
最大許容入力	± 22 V
連続最大同相電圧	± 42 Vpeak 以下

パルス入力

項目	仕様
コネクタ形式	絶縁タイプ BNC
周波数範囲	2 Hz ～ 1 MHz
振幅入力範囲	± 12 Vpeak
検出レベル	H レベル：約 2 V 以上、L レベル：約 0.8 V 以下
パルス幅	500 ns 以上
入力抵抗	約 1 MΩ
連続最大同相電圧	± 42 Vpeak 以下

アナログ入力時の端子

A 端子に入力します。

パルス入力時の端子

- ・ 回転信号 (SPEED) の回転方向を検出しない場合、A 端子に入力します。
- ・ 回転方向を検出する場合、A 端子と B 端子にロータリエンコーダの A 相、B 相を入力します。
- ・ 電気角を測定する場合は Z 端子にロータリエンコーダの Z 相を入力します。

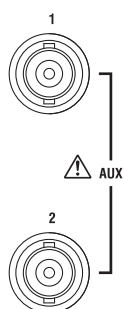
3.2 外部信号入力 (AUX1/AUX2、オプション)



注 意

以下の仕様を満たさない信号は入力しないでください。過大電圧などにより本機器を損傷する恐れがあります。

外部信号入力コネクタ (AUX1/AUX2)



次の仕様に従って、センサーから出力される直流電圧信号 (アナログ信号) を入力してください。安全 BNC ケーブル (別売) を使用してください。

直流電圧 (アナログ入力)

項目	仕様
コネクタ形式	絶縁タイプ BNC
入力レンジ	50 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、2 V、5 V、10 V、20 V
有効入力範囲	測定レンジの 0%～± 110%
入力抵抗	約 1 MΩ
最大許容入力	± 22 V
連続最大同相電圧	± 42 Vpeak 以下

3.3 外部クロック入力 (EXT CLK IN)



注 意

以下の仕様を満たさない信号は入力しないでください。過大電圧などにより本機器を損傷する恐れがあります。

外部クロック信号入力コネクタ



リアパネルの外部クロック入力コネクタ (EXT CLK) に、次の仕様に従って、クロック信号を入力してください。

共通

項目	仕様
コネクタ形式	BNC
入力レベル	TTL(0 ~ 5 V)

測定区間を決定する同期ソースを入力する場合

項目	仕様
周波数範囲	5.5 節「機能」の「周波数測定」の測定範囲と同じ。
入力波形	デューティ比 50%の矩形波

高調波測定 of PLL ソースを入力する場合

項目	仕様
周波数範囲	0.5 Hz ~ 2.6 kHz
入力波形	デューティ比 50%の矩形波

波形表示のトリガソースを入力する場合

項目	仕様
最小パルス幅	1 μ s
トリガ遅延時間	(1 μ s + 3 サンプル周期) 以内

3.4 外部スタート信号入出力 (MEAS START)



注 意

- 機器をマスターに設定しているとき、外部スタート信号入出力コネクタ (MEAS. START) に外部から電圧を加えないでください。本機器を損傷する恐れがあります。
- 機器をスレーブに設定しているとき、または、高速データ収集モードで外部同期 (External Sync) を ON にしているとき、外部スタート信号入出力コネクタに、以下の仕様を満たさない信号は入力しないでください。過大電圧などにより本機器を損傷する恐れがあります。

外部スタート信号入出力コネクタ



通常測定のためのマスター / スレーブ同期信号を入力する場合

マスターとスレーブに設定されている機器の、リアパネルにある外部スタート信号入出力コネクタ同士を BNC ケーブル (別売) で接続してください。

項目	仕様	備考
コネクタ形状	BNC	マスターとスレーブに共通
入出力レベル	TTL(0 ~ 5 V)	マスターとスレーブに共通
出力論理形式	負論理、立ち下がりエッジ	マスターに適用
出力保持時間	Low レベル、500 ns 以上	マスターに適用
入力論理形式	負論理、立ち下がりエッジ	スレーブに適用
最小パルス幅	Low レベル、500 ns 以上	スレーブに適用
測定スタート遅延時間	15 サンプル周期以内	マスターに適用
	1 μ s + 15 サンプル周期以内	スレーブに適用

Note

マスター / スレーブが次の設定になっているとき、同期して測定できません。

- データ更新周期の設定が、マスター / スレーブで異なっているとき
 - 実時間積算モード、またはストアが実時間モードになっているとき
- 同期測定時のホールド操作は次の順序で操作してください。

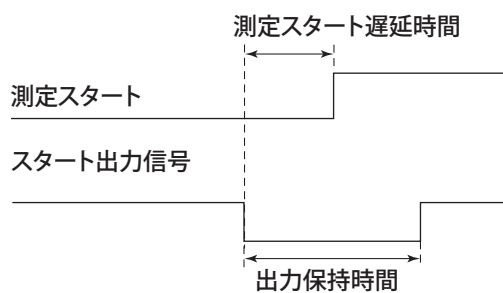
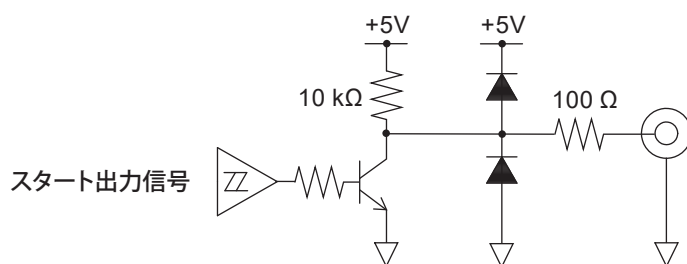
- Hold ON：マスターに設定した機器からホールドを ON してください。
- Hold OFF：スレーブに設定した機器からホールドを OFF してください。

高速データ収集のための外部同期信号を入力する場合

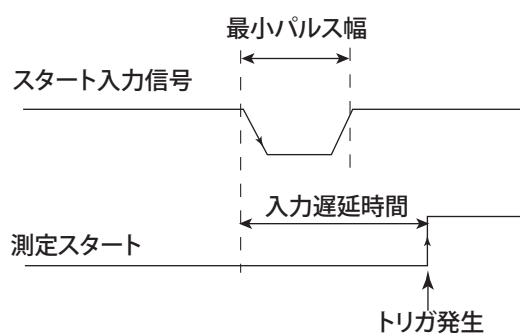
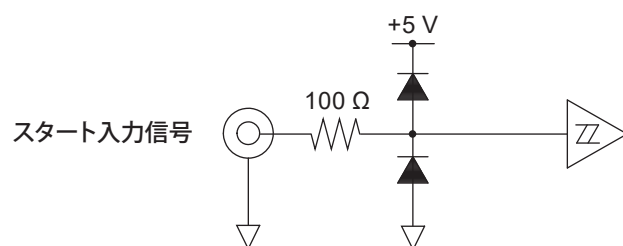
リアパネルの外部スタート信号入出力コネクタ (MEAS START) に、次の仕様に従って、外部同期信号を入力してください。

項目	仕様
コネクタ形状	BNC
入力レベル	TTL(0 ~ 5 V)
入力論理形式	負論理、立ち下がりエッジ
最小パルス幅	Low レベル、500 ns 以上
測定スタート遅延時間	1 μ s + 15 サンプル周期以内

外部スタート信号の出力回路とタイムチャート



外部スタート信号の入力回路とタイムチャート



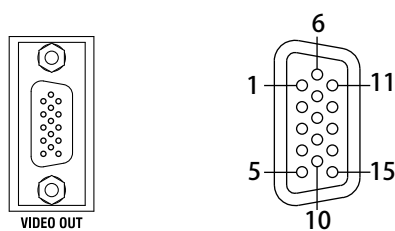
3.5 RGB 出力 (RGB OUT(XGA)、オプション)



注 意

- ・ 本機器およびモニターの電源を OFF にしてから接続してください。
- ・ VIDEO OUT 端子をショートしたり、外部から電圧を加えたりしないでください。本機器を損傷する恐れがあります。

RGB 出力端子



D-Sub 15ピンレセプタクル

RGB 出力により、本機器の画面をモニターに表示できます。接続できるモニターは、XGA を表示できるマルチシンクモニターです。

項目	仕様
コネクタ形式	D-SUB 15 ピン
出力形式	アナログ RGB 出力
出力解像度	XGA 出力 1024 × 768 ドット / 約 60 Hz Vsync

ピン No.	信号名	仕様
1	赤	0.7 V _{P-P}
2	緑	0.7 V _{P-P}
3	青	0.7 V _{P-P}
4	—	
5	—	
6	GND	
7	GND	
8	GND	
9	—	
10	GND	
11	—	
12	—	
13	水平同期信号	約 36.4 kHz、TTL 正論理
14	垂直同期信号	約 60 Hz、TTL 正論理
15	—	

モニターとの接続方法

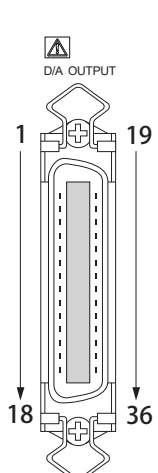
1. 本機器およびモニターの電源を OFF にします。
2. 本機器とモニターをアナログ RGB ケーブルで接続します。
3. 本機器およびモニターの電源を ON にします。

3.6 D/A 出力とリモート制御(D/A OUTPUT、オプション)

/DA オプションを選択すると、20 チャンネル D/A 出力とリモート制御が搭載されます。

コネクタのピン配置と信号割り当て

コネクタのピン配置と割り当ては次のとおりです。

	ピン NO.	信号名	ピン NO.	信号名
	1	D/A CH1	19	D/A CH2
	2	D/A CH3	20	D/A CH4
	3	D/A CH5	21	D/A CH6
	4	D/A CH7	22	D/A CH8
	5	D/A CH9	23	D/A CH10
	6	D/A CH11	24	D/A CH12
	7	D/A CH13	25	D/A CH14
	8	D/A CH15	26	D/A CH16
	9	D/A CH17	27	D/A CH18
	10	D/A CH19	28	D/A CH20
	11	D/A COM	29	D/A COM
	12	D/A COM	30	D/A COM
	13	D/A COM	31	D/A COM
	14	Not Connected	32	EXT RESET
	15	EXT STOP	33	EXT START
	16	EXT SINGLE	34	EXT HOLD
	17	INTG BUSY	35	EXT COM
	18	EXT COM	36	EXT COM

Note

D/A COM と EXT COM は内部で接続されています。

D/A 出力 (D/A OUTPUT)

リアパネルの D/A 出力コネクタから、数値データを±5 V FS の直流電圧で出力できます。20 項目 (チャンネル) まで設定できます。



注 意

- D/A 出力端子をショートしたり、外部から電圧を加えたりしないでください。本機器を損傷する恐れがあります。
- D/A 出力を外部に接続するときは、誤って他の信号ピンを接続しないでください。誤接続は、本機器や接続された他の機器を損傷する恐れがあります。

項目	仕様
D/A 変換分解能	16 ビット
出力電圧	各定格値に対して±5 V FS (最大約±7.5 V)
更新周期	本体のデータ更新周期と同じ (ただし、波形表示を選択し、トリガモードを Auto/Normal に設定した場合は、データ更新周期はトリガの動作に依存)
出力数	20 チャンネル (各チャンネルごとに出力項目を設定可能)
連続最大同相電圧	±42 Vpeak 以下
出力項目と D/A 出力電圧の関係	ユーザーズマニュアル [機能編] を参照

リモート制御

ホールド、シングル測定、積算のスタート、ストップ、リセットを外部から制御できます。

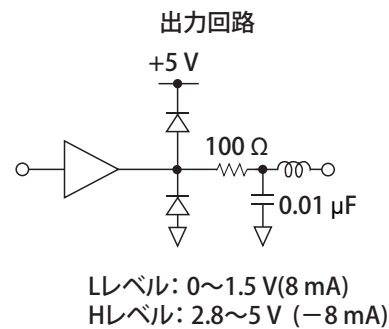
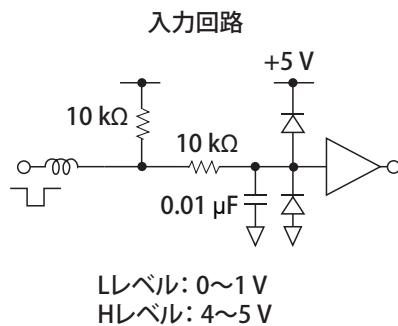


注 意

リモート制御入力ピンには、0～5 V以外の電圧を加えないでください。また、出力ピンをショートしたり外部から電圧を加えたりしないでください。本機器を損傷する恐れがあります。

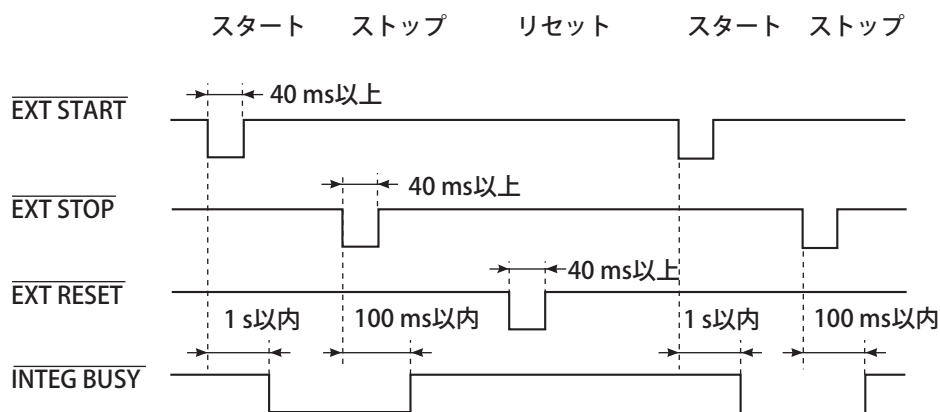
項目	仕様
入力信号	$\overline{\text{EXT START}}$ 、 $\overline{\text{EXT STOP}}$ 、 $\overline{\text{EXT RESET}}$ 、 $\overline{\text{EXT HOLD}}$ 、 $\overline{\text{EXT SINGLE}}$
出力信号	$\overline{\text{INTEG BUSY}}$
入力レベル	0～5 V

リモート制御の入出力回路



積算をリモート制御する

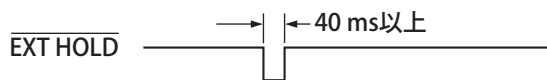
次のタイミングチャートに従って信号を入力してください。



$\overline{\text{INTEG BUSY}}$ 出力信号は、積算中に LOW レベルになります。積算動作を監視するときなどに使用してください。

データの表示更新をホールドする (HOLD キーと同様の機能)

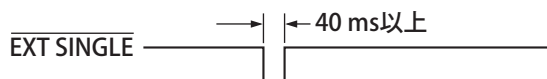
次の図のように $\overline{\text{EXT HOLD}}$ 信号を入力します。



ホールドした状態で $\overline{\text{EXT HOLD}}$ 信号を入力すると、ホールドが解除されます。

ホールドされている表示データを更新する (SINGLE キーと同様の機能)

表示をホールドしているときに、 $\overline{\text{EXT SINGLE}}$ 信号を入力すると、表示を更新します。



Note

入力信号の LOW パルスの幅が、図に記載されている条件を満たさない場合、その信号は、本機器に認識されないことがあります。

4.1 故障? ちょっと調べてみてください

異常時の対処方法

画面にメッセージが表示されているときは、ユーザズマニュアル [操作編] IM WT1801R-02JA の付録をご覧ください。

サービスが必要なとき、または対処方法どおりにしても正常に動作しないときは、お買い求め先まで修理をお申しつけください。

症状と対処方法	参照節
電源スイッチを ON にしても、画面に何も表示されない。	
電源コードを本体の電源コネクタと電源コンセントに確実に接続してください。	2.3
電源電圧を変動許容範囲内にしてください。	2.3
画面の設定を確認してください。	21.2 ^{*1}
内蔵の電源ヒューズが切れている可能性があります。サービスが必要です。	4.2
表示データがおかしい。	
周囲温度や湿度が仕様範囲内かを確認してください。	2.2
ノイズの影響がないかを確認してください。	2.1、2.5
測定用ケーブルの結線を確認してください。	2.8 ~ 2.11
結線方式を確認してください。	2.8 ~ 2.11, 2.1 ^{*1}
ラインフィルタが OFF になっていることを確認してください。	2.13 ^{*1}
測定区間の設定を確認してください。	2.12 ^{*1}
電源をもう一度 OFF/ON してください。	2.4
キー操作ができない。	
REMOTE インジケータを確認してください。REMOTE インジケータが点灯しているときは、LOCAL キーを押して、REMOTE インジケータを消灯してください。	—
キーロックが OFF になっていることを確認してください。	21.8 ^{*1}
キーテストをしてください。異常な場合はサービスが必要です。	21.5 ^{*1}
トリガがかからない。	
トリガ条件を確認してください。	10.1 ^{*1}
トリガソースが入力されていることを確認してください。	10.1 ^{*1}
高調波測定ができない。	
PLL ソースの設定を確認してください。	3.1 ^{*1}
PLL ソースに選択された入力信号が仕様範囲内であることを確認してください。	3.1 ^{*1}
メディアが認識できない。	
メディアのフォーマット形式を確認してください。必要に応じてフォーマットしてください。	—
メディアが壊れている可能性があります。	—
選択したメディアに、データを保存できない。	
メディアの使用可能領域 (空き容量) を確認してください。必要に応じて、不要なファイルを削除するか、新しいメディアを使用してください。	—
必要に応じて、メディアをフォーマットしてください。	—
通信インタフェースによる設定 / 動作制御ができない。	
GP-IB アドレスや IP アドレスの設定が、仕様に合っているかを確認してください。	— ^{*2}
電氣的 / 機械的仕様が合っているかを確認してください。	— ^{*2}

*1 ユーザズマニュアル [操作編] IM WT1801R-02JA をご覧ください。

*2 通信インタフェースユーザズマニュアル IM WT1801R-17JA をご覧ください。

4.2 電源ヒューズについて

本機器の電源ヒューズは、本体ケース内にあるためお客様では交換できません。万一、電源ヒューズが切れていると思われるときは、お買い求め先までご連絡ください。

4.3 交換推奨部品

使用状況により寿命や交換周期が異なります。下表は目安としてご覧ください。
部品交換やご購入はお買い求め先にお申し付けください。

消耗部品

下記の周期での交換をおすすめします。

部品名称	推奨交換周期
冷却ファン	3 年
バックアップ電池 (リチウム電池)	3 年

5.1 入力部

項目	仕様
入力端子形状	電圧 プラグイン端子 (安全端子) 電流 ・ 直接入力：大型バインディングポスト ・ 外部電流センサー入力：絶縁タイプ BNC 型コネクタ
入力形式	電圧 フローティング入力、抵抗分圧方式 電流 フローティング入力、シャント入力方式
測定レンジ	電圧 1.5/3/6/10/15/30/60/100/150/300/600/1000 V (クレストファクター CF3) 0.75/1.5/3/5/7.5/15/30/50/75/150/300/500 V (クレストファクター CF6/CF6A) 電流 ・ 直接入力： 50 A 入力エレメント 1/2/5/10/20/50 A (クレストファクター CF3) 500 m/1/2.5/5/10/25 A (クレストファクター CF6/CF6A) 5 A 入力エレメント 10 m/20 m/50 m/100 m/200 m/500 m/1/2/5 A (クレストファクター CF3) 5 m/10 m/25 m/50 m/100 m/250 m/500 m/1/2.5 A (クレストファクター CF6/CF6A) ・ 外部電流センサー入力： 50 m/100 m/200 m/500 m/1/2/5/10 V (クレストファクター CF3) 25 m/50 m/100 m/250 m/500 m/1/2.5/5 V (クレストファクター CF6/CF6A)
計器損失	電圧 入力抵抗 約 2 M Ω 、入力容量 約 10 pF 電流 ・ 直接入力： 50 A 入力エレメント 約 2 m Ω + 約 0.07 μ H 5 A 入力エレメント 約 100 m Ω + 約 0.07 μ H ・ 外部電流センサー入力：約 1 M Ω
瞬時最大許容入力 (20 ms 間以下)	電圧 ピーク値が 4 kV または実効値が 2 kV の低いほう 電流 ・ 直接入力 (50 A 入力エレメント)：ピーク値が 450 A または実効値が 300 A のどちらか低いほう ・ 直接入力 (5 A 入力エレメント)：ピーク値が 30 A または実効値が 15 A のどちらか低いほう ・ 外部電流センサー入力：ピーク値がレンジの 10 倍以下
瞬時最大許容入力 (1 秒間以下)	電圧 ピーク値が 3 kV または実効値が 1.5 kV の低いほう 電流 ・ 直接入力 (50 A 入力エレメント)：ピーク値が 150 A または実効値が 55 A のどちらか低いほう ・ 直接入力 (5 A 入力エレメント)：ピーク値が 10 A または実効値が 7 A のどちらか低いほう ・ 外部電流センサー入力：ピーク値がレンジの 10 倍以下
連続最大許容入力	電圧 ピーク値が 2 kV または実効値が 1.1 kV の低いほう 入力電圧の周波数が 100 kHz を超える場合、(1200 - f) Vrms 以下 f は入力電圧の周波数 (単位：kHz)。 電流 ・ 直接入力 (50 A 入力エレメント)：ピーク値が 150 A または実効値が 55 A のどちらか低いほう ・ 直接入力 (5 A 入力エレメント)：ピーク値が 10 A または実効値が 7 A のどちらか低いほう ・ 外部電流センサー入力：ピーク値がレンジの 5 倍以下
連続最大同相電圧 (50/60 Hz)	電圧入力端子：1000 Vrms 電流入力端子： /EX1 ～ 6 オプション付き*：1000 Vrms (測定可能な最大許容電圧) 600 Vrms (安全規格で規定されている定格電圧) /EX1 ～ 6 オプションなし：1000 Vrms 外部電流センサー入力コネクタ：600 Vrms

5.1 入力部

項目	仕様
同相電圧の影響	電圧入力端子間は短絡、電流入力端子間は開放、外部電流センサー入力端子間は短絡の状態、入力端子-ケース間に 1000 Vrms を印加。 50/60 Hz : $\pm 0.01\%$ of range 以下 100 kHz までの参考値 : $\pm \{(\text{最大レンジ定格})/(\text{レンジ定格}) \times 0.001 \times f\% \text{ of range}\}$ 以下。 外部電流センサー入力は、上記に、最大レンジ定格 / レンジ定格 $\times \{0.0125 \times \log(f \times 1000) - 0.021\}\%$ of range を加算。 ただし、0.01% 以上、f の単位 : kHz 演算式中の最大レンジ定格は、1000 V または 50 A または 5 A または 10 V
ラインフィルター	OFF、100 Hz-100 kHz(100 Hz 刻み)、300 kHz、1 MHz から選択
周波数フィルター	OFF、100 Hz、1 kHz から選択
データ更新周期が Auto のときの周波数フィルター	OFF、100 Hz、200 Hz、400 Hz、800 Hz、1.6 kHz、3.2 kHz、6.4 kHz、12.8 kHz、25.6 kHz から選択
A/D 変換器	電圧、電流入力同時変換。 分解能 : 16 ビット。 変換速度 (サンプリング周期) : 約 500 ns。高調波表示では高調波測定の記事を参照。
レンジ切り替え	入力エレメントごとに設定可能
オートレンジ機能	レンジアップ - Urms、Irms の測定値がレンジの 110% を超えたとき (クレストファクター CF6A のときは 220% を超えたとき) - 入力信号のピーク値がレンジの約 330% (クレストファクター CF6/CF6A のときは、約 660%) を超えたとき。 レンジダウン 次の条件をすべて満たした場合、レンジダウンを実行します。 - Urms、Irms の測定値がレンジの 30% 以下 - Urms、Irms の測定値が下位レンジ (レンジダウンしようとするレンジ) の 105% 以下 - Upk、Ipk の測定値が下位レンジの 300% 以下 (クレストファクター CF6/CF6A のときは、600% 以下)
対地間定格電圧	電圧入力端子 : 1000 V 電流入力端子 : /EX1 ~ 6 オプション付き * : 1000 V (測定可能な最大許容電圧) 600 V (安全規格で規定されている定格電圧) /EX1 ~ 6 オプションなし : 1000 V 外部電流センサー入力コネクタ : 600 V

* 外部電流センサー入力 BNC 内部には、触れないでください。

5.2 表示部

項目	仕様
ディスプレイ	8.4 型カラー TFT 液晶ディスプレイ
全表示画素数 *	1024(水平) $\times$ 768(垂直) ドット
表示更新周期	データ更新周期と同じ。 ただし、 - データ更新周期が 50 ms、100 ms、200 ms のときで、数値表示のみのとき、表示更新は 200 ms ~ 500 ms (表示項目数により変わります。) となります。 - データ更新周期が 50 ms、100 ms、200 ms、500 ms のときで、数値表示以外の表示項目 (Custom 画面を含む) が表示されるとき、表示更新は 1 s となります。 - 測定モードの表示が Normal Mode (Trg) の場合は、トリガが検出されてから、データ更新周期で設定した時間間隔の測定が実行されます。そのあと、測定データの演算、表示処理などを実行し、次のトリガレディになるまで、次の時間がかかります。 - データ更新周期が 50 ms ~ 500 ms のとき : 約 1 s - データ更新周期が 1 s ~ 5 s のとき : データ更新周期 + 500 ms したがって、ストア、通信出力、D/A 出力は、そのトリガに同期して動作します。 測定モードの表示が Normal Mode の場合のストア、通信出力、D/A 出力は、データ更新周期に同期します。 - データ更新周期が Auto のときの表示更新周期は、数値表示の場合、200 ms 以上になります。また、Custom 画面を含む、数値表示以外の場合は、1 s 以上になります。

* 液晶表示部には、全表示画素数に対して 0.002% 程度の欠陥が含まれる場合があります。

5.3 表示項目

数値表示

入力エレメントごとに求められる測定ファンクション

測定ファンクションの求め方や演算式はユーザズマニュアル[機能編]IM WT1801R-01JAの付録1をご覧ください。

項目	記号と意味
電圧 (V)	Urms：真の実効値、Umn：平均値整流実効値校正、Udc：単純平均、Urmn：平均値整流、Uac：交流成分
電流 (A)	Irms：真の実効値、Imn：平均値整流実効値校正、Idc：単純平均、Irmn：平均値整流、Iac：交流成分
有効電力 (W)	P
皮相電力 (VA)	S
無効電力 (var)	Q
力率	λ
位相差 (°)	Φ
周波数 (Hz)	fU(FreqU)：電圧の周波数、fI(FreqI)：電流の周波数 エレメント 1～6 の fU、fI をすべて同時に測定できます。
電圧の最大値と最小値 (V)	U+pk：電圧の最大値、U-pk：電圧の最小値
電流の最大値と最小値 (A)	I+pk：電流の最大値、I-pk：電流の最小値
電力の最大値と最小値 (W)	P+pk：電力の最大値、P-pk：電力の最小値
クレストファクター (波高率)	CfU：電圧のクレストファクター、CfI：電流のクレストファクター
Corrected Power(W)	Pc 適用規格 IEC76-1(1976)、IEC76-1(2011)
積算	Time：積算時間 WP：正負両方向の電力量の和 WP+：正方向の P の和 (消費した電力量) WP-：負方向の P の和 (電源側に戻した電力量) q：正負両方向の電流量の和 q+：正方向の I の和 (電流量) q-：負方向の I の和 (電流量) WS：皮相電力量 * WQ：無効電力量 * 電流量は電流モードの設定により Irms、Imn、Idc、Iac、Irmn のうちどれか 1 つを選択して積算。

* データ更新周期が Auto のときは演算しません。

結線ユニット (ΣA 、 ΣB 、 ΣC) ごとに求められる測定ファンクション (Σ ファンクション)

Σ ファンクションの求め方や演算式はユーザズマニュアル[機能編]IM WT1801R-01JAの付録1をご覧ください。

項目	記号と意味
電圧 (V)	Urms Σ ：真の実効値、Umn Σ ：平均値整流実効値校正、Udc Σ ：単純平均、Urmn Σ ：平均値整流、Uac Σ ：交流成分
電流 (A)	Irms Σ ：真の実効値、Imn Σ ：平均値整流実効値校正、Idc Σ ：単純平均、Irmn Σ ：平均値整流、Iac Σ ：交流成分
有効電力 (W)	P Σ
皮相電力 (VA)	S Σ
無効電力 (var)	Q Σ
力率	$\lambda\Sigma$
位相差 (°)	$\Phi\Sigma$
Corrected Power(W)	Pc Σ 適用規格 IEC76-1(1976)、IEC76-1(2011)
積算	WP Σ ：正負両方向の電力量の和 WP+ Σ ：正方向の P の和 (消費した電力量) WP- Σ ：負方向の P の和 (電源側に戻した電力量) q Σ ：正負両方向の電流量の和 q+ Σ ：正方向の I の和 (電流量) q- Σ ：負方向の I の和 (電流量) WS Σ ：S Σ の積算 * WQ Σ ：Q Σ の積算 *

* データ更新周期が Auto のときは演算しません。

高調波測定 (オプション)

入力エレメントごとに求められる測定ファンクション

項目	記号と意味
電圧 (V)	U(k) : 次数 k ^{*1} の高調波電圧の実効値 U : 電圧の実効値 (Total 値 ^{*2})
電流 (A)	I(k) : 次数 k の高調波電流の実効値 I : 電流の実効値 (Total 値 ^{*2})
有効電力 (W)	P(k) : 次数 k の高調波の有効電力 P : 有効電力 (Total 値 ^{*2})
皮相電力 (VA)	S(k) : 次数 k の高調波の皮相電力 S : 全体の皮相電力 (Total 値 ^{*2})
無効電力 (var)	Q(k) : 次数 k の高調波の無効電力 Q : 全体の無効電力 (Total 値 ^{*2})
力率	$\lambda(k)$: 次数 k の高調波の力率 λ : 全体の力率 (Total 値 ^{*2})
位相差 (°)	$\Phi(k)$: 次数 k の高調波電圧と高調波電流の位相差、 Φ : 全体の位相差 $\Phi U(k)$: 基本波 U(1) に対する各高調波電圧 U(k) の位相差 $\Phi I(k)$: 基本波 I(1) に対する各高調波電流 I(k) の位相差
負荷回路のインピーダンス (Ω)	Z(k) : 次数 k の高調波に対する負荷回路のインピーダンス
負荷回路の抵抗とリアクタンス (Ω)	Rs(k) : 抵抗 R とインダクタンス L およびコンデンサ C が直列に接続されている場合の、次数 k の高調波に対する負荷回路の抵抗 Xs(k) : 抵抗 R とインダクタンス L およびコンデンサ C が直列に接続されている場合の、次数 k の高調波に対する負荷回路のリアクタンス Rp(k) : R と L および C が並列に接続されている場合の、次数 k の高調波に対する負荷回路の抵抗 Xp(k) : R と L および C が並列に接続されている場合の、次数 k の高調波に対する負荷回路のリアクタンス
高調波含有率 [%]	Uhdf(k) : U(1) または U に対する高調波電圧 U(k) の割合 lhdf(k) : I(1) または I に対する高調波電流 I(k) の割合 Phdf(k) : P(1) または P に対する高調波の有効電力 P(k) の割合
全高調波ひずみ [%]	Uthd : U(1) または U に対する全高調波 ^{*3} 電圧の割合 lthd : I(1) または I に対する全高調波 ^{*3} 電流の割合 Pthd : P(1) または P に対する全高調波 ^{*3} の有効電力の割合
Telephone harmonic factor (適用規格 IEC 34-1(1996))	Uthf : 電圧の telephone harmonic factor、lthf : 電流の telephone harmonic factor
Telephone influence factor (適用規格 IEEE Std 100(1996))	Utif : 電圧の telephone influence factor、Itif : 電流の telephone influence factor
Harmonic voltage factor ^{*4}	hvf : harmonic voltage factor
Harmonic current factor ^{*4}	hcf : harmonic current factor
K-factor	電流の各次数の自乗和に対する、高調波成分に重み付けをした自乗和の比

*1 次数 k は、0 ～測定次数上限値までの整数です。0 次は直流成分 (dc) です。測定次数上限値は、PLL ソースの周波数によって最大 500 次までの範囲で自動的に決まります。

*2 Total 値は、基本波 (1 次) と全高調波成分 (2 次～測定次数上限値まで) をユーザーズマニュアル [機能編] IM WT1801R-01JA の付録 1 の式に従って求めたものです。また、さらに直流成分 (dc) を式に加えることもできます。

*3 全高調波は、全高調波成分 (2 次～測定次数上限値まで) をユーザーズマニュアル [機能編] IM WT1801R-01JA の付録 1 の式に従って求めたものです。

*4 規格などの定義によって演算式が異なる場合があります。詳細は規格書にてご確認ください。

入力エレメント間の電圧と電流の基本波の位相差を示す測定ファンクション

結線ユニットに割り当てられた入力エレメントのうち、最も小さい番号のエレメントの基本波 U(1) に対する他のエレメントの基本波 U(1) または I(1) の位相差を表す測定ファンクションです。下表に、エレメント 1、2 および 3 を組み合わせた結線ユニットの場合の測定ファンクションを示します。

項目	記号と意味
位相角 U1-U2(°)	$\Phi U1-U2$: エレメント 1 の電圧の基本波 (U1(1)) に対するエレメント 2 の電圧の基本波 (U2(1)) の位相角
位相角 U1-U3(°)	$\Phi U1-U3$: U1(1) に対するエレメント 3 の電圧の基本波 (U3(1)) の位相角
位相角 U1-I1(°)	$\Phi U1-I1$: U1(1) に対するエレメント 1 の電流の基本波 (I1(1)) の位相角
位相角 U2-I2(°)	$\Phi U2-I2$: U2(1) に対するエレメント 2 の電流の基本波 (I2(1)) の位相角
位相角 U3-I3(°)	$\Phi U3-I3$: U3(1) に対するエレメント 3 の電流の基本波 (I3(1)) の位相角
EaU1 ～ EaU6(°)、EaI1 ～ EaI6(°)	モーター評価機能の Z 端子入力の立ち上がりを基準とする U1 ～ I6 の基本波の位相角

結線ユニット (ΣA、ΣB、ΣC) ごとに求められる測定ファンクション (Σ ファンクション)

項目	記号と意味	
電圧 (V)	UΣ(1)：次数 1 の高調波電圧の実効値	UΣ：電圧の実効値 (Total 値 *1)
電流 (A)	IΣ(1)：次数 1 の高調波電流の実効値	IΣ：電流の実効値 (Total 値 *1)
有効電力 (W)	PΣ(1)：次数 1 の高調波の有効電力	PΣ：有効電力 (Total 値 *1)
皮相電力 (VA)	SΣ(1)：次数 1 の高調波の皮相電力	SΣ：全体の皮相電力 (Total 値 *1)
無効電力 (var)	QΣ(1)：次数 1 の高調波の無効電力	QΣ：全体の無効電力 (Total 値 *1)
力率	λΣ(1)：次数 1 の高調波の力率	λΣ：全体の力率 (Total 値 *1)

*1 Total 値は、基本波 (1 次) と全高調波成分 (2 次～測定次数上限値まで) をユーザーズマニュアル [機能編] IM WT1801R-01JA の付録 1 の式に従って求めたものです。また、さらに直流成分 (dc) を式に加えることもできます。

デルタ演算

項目	デルタ演算の設定	記号と意味
電圧 (V)	difference	ΔU1：演算で求められる u1 と u2 の差動電圧
	3P3W->3V3A	ΔU1：三相 3 線結線時に演算で求められる測定していない線間電圧
	DELTA->STAR	ΔU1、ΔU2、ΔU3：三相 3 線 (3V3A) 結線時に演算で求められる相電圧 ΔU Σ =(ΔU1+ΔU2+ΔU3)/3
	STAR->DELTA	ΔU1、ΔU2、ΔU3：三相 4 線結線時に演算で求められる線間電圧 ΔU Σ =(ΔU1+ΔU2+ΔU3)/3
電流 (A)	difference	ΔI：演算で求められる i1 と i2 の差動電流
	3P3W->3V3A	ΔI：測定していない相電流
	DELTA->STAR	ΔI：中性線の線電流
	STAR->DELTA	ΔI：中性線の線電流
電力 (W)	difference	—
	3P3W->3V3A	—
	DELTA->STAR	ΔP1、ΔP2、ΔP3：三相 3 線 (3V3A) 結線時に演算で求められる相電力 ΔP Σ =ΔP1+ΔP2+ΔP3
	STAR->DELTA	—

波形

項目	仕様
波形表示項目	エレメント 1 から 6 までの電圧、電流、トルク、スピード、AUX1、AUX2

バーグラフ / ベクトル (オプション)

項目	仕様
バーグラフ表示	各高調波の大きさをバーグラフ表示。
ベクトル表示	電圧、電流の基本波の位相差をベクトル表示。

トレンド

項目	仕様
測定チャネル数	最大 16 項目
トレンド表示	測定ファンクションの数値データのトレンド (推移) を折れ線グラフで表示。

5.4 確度

電圧と電流

項目	仕様
確度 (6 か月確度)	条件 温度: $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$。湿度: 30 ~ 75%RH。入力波形: 正弦波。λ(力率): 1。同相電圧: 0 V。クレストファクター: CF3。ラインフィルター: OFF。周波数フィルター: 1 kHz 以下 ON にて。ウォームアップ時間経過後。結線状態で、ゼロレベル補正または測定レンジ変更後。確度演算式中の f の単位: kHz。
電圧 { 周波数帯域 5 MHz(-3 dB、TYP.)}	
周波数	確度 ± (読み値誤差 + 測定レンジ誤差)
DC	± (0.05% of reading + 0.05% of range)
$0.1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	± (0.03% of reading + 0.05% of range)
$10 \text{ Hz} \leq f < 45 \text{ Hz}$	± (0.03% of reading + 0.05% of range)
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$	± (0.03% of reading + 0.05% of range) * 1000 V レンジは 0.02% of reading 加算
$66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	± (0.1% of reading + 0.1% of range)
$1 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$	± (0.3% of reading + 0.1% of range)
$50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	± (0.6% of reading + 0.2% of range)
$100 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$	± {(0.006 × f)% of reading + 0.5% of range}
$500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	± {(0.022 × f - 8)% of reading + 1% of range}
周波数帯域	5 MHz(- 3 dB、Typical)
電流 { 周波数帯域 5 MHz(-3 dB、TYP.) 5 A 入力エレメント、50 A 入力エレメントの外部電流センサー入力 }	
周波数	確度 ± (読み値誤差 + 測定レンジ誤差)
DC	± (0.05% of reading + 0.05% of range)
$0.1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	± (0.03% of reading + 0.05% of range)
$10 \text{ Hz} \leq f < 45 \text{ Hz}$	± {(0.03% of reading + 0.05% of range)+(2 μA*)}
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$	± {(0.03% of reading + 0.05% of range)+(2 μA*)} * 外部電流センサー時は加算しない。
$66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	± (0.1% of reading + 0.1% of range) 50 A 入力エレメントの直接入力 ± (0.2% of reading + 0.1% of range)
$1 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$	± (0.3% of reading + 0.1% of range) 外部電流センサー入力の 50 mV/100 mV/200 mV レンジ ± (0.5% of reading + 0.1% of range) 50 A 入力エレメントの直接入力 ± {(0.1 × f+0.2)% of reading + 0.1% of range}
$50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	± (0.6% of reading + 0.2% of range) 50 A 入力エレメントの直接入力 ± {(0.1 × f+0.2)% of reading + 0.1% of range}
$100 \text{ kHz} < f \leq 200 \text{ kHz}$	± {(0.006 × f)% of reading + 0.5% of range} 50 A 入力エレメントの直接入力 ± {(0.05 × f+5)% of reading + 0.5% of range}
$200 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$	± {(0.006 × f)% of reading + 0.5% of range} 50 A 入力エレメントの直接入力: 確度規定なし
$500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	± {(0.022 × f - 8)% of reading + 1% of range} 50 A 入力エレメントの直接入力: 確度規定なし

電力

項目	仕様
確度 (6 か月確度)	条件：電圧と電流の確度と同じ。
周波数	確度 ± (読み値誤差 + 測定レンジ誤差)
DC	± (0.05% of reading + 0.05% of range)
$0.1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	± (0.08% of reading + 0.1% of range)
$10 \text{ Hz} \leq f < 45 \text{ Hz}$	± (0.08% of reading + 0.1% of range) + (2 $\mu\text{A} \times U$)*}
$45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$	± (0.05% of reading + 0.05% of range) + (2 $\mu\text{A} \times U$)*} * 外部電流センサー時は加算しない。U は電圧の読み値。
$66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	± (0.2% of reading + 0.1% of range)
$1 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$	± (0.3% of reading + 0.2% of range) 外部電流センサー入力の 50 mV/100 mV/200 mV レンジ ± (0.5% of reading + 0.2% of range) 50 A 入力エレメントの直接入力 ± {(0.1 $\times$ f + 0.2)% of reading + 0.2% of range}
$50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	± (0.7% of reading + 0.3% of range) 50 A 入力エレメントの直接入力 ± {(0.3 $\times$ f - 9.5)% of reading + 0.3% of range}
$100 \text{ kHz} < f \leq 200 \text{ kHz}$	± {(0.008 $\times$ f)% of reading + 1% of range} 50 A 入力エレメントの直接入力 ± {(0.09 $\times$ f + 11)% of reading + 1% of range}
$200 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$	± {(0.008 $\times$ f)% of reading + 1% of range} 50 A 入力エレメントの直接入力：確度規定なし
$500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	± {(0.048 $\times$ f - 20)% of reading + 2% of range} 50 A 入力エレメントの直接入力：確度規定なし

- 外部電流センサーレンジのとき、上記確度に次の値を加算。
電流の DC 確度：50 μV
電力の DC 確度：(50 μV / 外部電流センサーレンジ定格) $\times$ 100% of range* $\times$ U
* 電流レンジ
- 電流直接入力レンジのとき、上記確度に次の値を加算。
50 A 入力エレメント：
電流の DC 確度：1.5 mA
電力の DC 確度：(1 mA/ 電流直接入力レンジ定格) $\times$ 100% of range* $\times$ U
5 A 入力エレメント：
電流の DC 確度：15 μA
電力の DC 確度：(10 μA / 電流直接入力レンジ定格) $\times$ 100% of range* $\times$ U
* 電流レンジ
- 波形表示データ、Upk および Ipk の確度
上記確度に次の値を加算 (参考値)。有効入力範囲はレンジの $\pm 300\%$ 以内 (クレストファクター CF6/CF6A のときは $\pm 600\%$ 以内)
電圧入力：{1.5 $\times \sqrt{(15/\text{レンジ}) + 0.5}$ } % of range
電流直接入力レンジ：
50 A 入力エレメント：3 $\times \sqrt{(1/\text{レンジ})}$ % of range + 10 mA
5 A 入力エレメント：{10 $\times \sqrt{(0.01/\text{レンジ}) + 0.5}$ } % of range
外部電流センサー入力レンジ：
50 mV $\sim$ 200 mV レンジ：{10 $\times \sqrt{(0.01/\text{レンジ}) + 0.5}$ } % of range
500 mV $\sim$ 10 V レンジ：{10 $\times \sqrt{(0.05/\text{レンジ}) + 0.5}$ } % of range

5.4 確度

- ゼロレベル補正またはレンジ変更実行後の温度変化による影響
上記確度に次の値を加算。
電圧の DC 確度：0.02% of range/°C
電流直接入力 of DC 確度
50 A 入力エレメント：1 mA/°C
5 A 入力エレメント：10 μA/°C
外部電流センサー入力の DC 確度：50 μV/°C
電力の DC 確度：電圧の影響と電流の影響をかけたもの
- 電圧入力による自己加熱の影響
電圧、電力の確度に、次の値を加算。
入力信号が交流： $0.0000001 \times U^2$ % of reading
入力信号が直流： $0.0000001 \times U^2$ % of reading + $0.0000001 \times U^2$ % of range
U は電圧の読み値 (V)
自己加熱による影響は電圧入力値が小さくても入力抵抗の温度が下がるまで影響がでます。
- 電流入力による自己加熱の影響
50 A 入力エレメントの電流、電力の確度に次の値を加算。
入力信号が交流： $0.00006 \times I^2$ % of reading
入力信号が直流： $0.00006 \times I^2$ % of reading + $0.004 \times I^2$ mA
5 A 入力エレメントの電流、電力の確度に次の値を加算。
入力信号が交流： $0.006 \times I^2$ % of reading
入力信号が直流： $0.006 \times I^2$ % of reading + $0.004 \times I$ % of reading
I は電流の読み値 (A)。
自己加熱による影響は電流入力値が小さくてもシャント抵抗の温度が下がるまで影響がでます。
- 周波数と電圧、電流による確度保証範囲
0.1 Hz ～ 10 Hz のすべての確度は、参考値。
30 kHz ～ 100 kHz で 750 V を超える電圧の場合、電圧、電力は参考値。
DC、10 Hz ～ 45 Hz、400 Hz ～ 100 kHz で 20 A を超える電流の場合、電流、電力の確度は参考値。
- クレストファクター CF6/CF6A のときの確度：レンジを 2 倍したときのクレストファクター CF3 のレンジの確度と同じ。

項目	仕様
力率 (λ) の影響	λ=0 のとき 45 ～ 66 Hz の範囲で、皮相電力の読み値 × 0.07% 上記以外の周波数は次のとおり。ただし、参考値。 5 A 入力エレメントと外部電流センサー入力：皮相電力の読み値 × (0.07+0.05 × f)% 50 A 入力エレメントの直接入力：皮相電力の読み値 × (0.07+0.3 × f)% 0 < λ < 1 のとき 電力の読み値 × [(電力読み値誤差 %)+(電力レンジ誤差 %) × (電力レンジ / 皮相電力指示値)] + [tanΦ × (λ = 0 のとき影響 %)] ただし、Φ は電圧と電流の位相角。
ラインフィルターの影響	カットオフ周波数 (fc) 100 Hz ～ 100 kHz のとき 電圧 / 電流 ～ (fc/2)Hz: $2 \times [1 - \sqrt{1/(1+(f/fc)^4)}] \times 100 + (20 \times f/300 \text{ k})$ % of reading を加算。 ただし、30 kHz 以下 電力 ～ (fc/2)Hz: $4 \times [1 - \sqrt{1/(1+(f/fc)^4)}] \times 100 + (40 \times f/300 \text{ k})$ % of reading を加算。 ただし、30 kHz 以下 カットオフ周波数 (fc) 300 kHz、1 MHz のとき 電圧 / 電流 ～ (fc/10)Hz: $(20 \times f/fc)$ % of reading を加算。 電力 ～ (fc/10)Hz: $(40 \times f/fc)$ % of reading を加算。
進相 / 遅相の検出 (位相角 Φ の D(LEAD)/G(LAG))	電圧と電流の入力信号が次の場合、電圧と電流の進相、遅相を正しく検出できます。 - 正弦波 - 測定レンジの 50% 以上 (クレストファクター CF6/CF6A のときは 100% 以上) の大きさ - 周波数：20 Hz ～ 10 kHz - 位相差：± (5° ～ 175°)

項目	仕様
無効電力 QΣ 演算時の符号 s	s は各エレメントの進相 / 遅相を表す符号で、進相のとき、“+” となる。
温度係数	5 ～ 18℃ または 28 ～ 40℃ の範囲で、± 0.03% of reading/℃。
有効入力範囲	Udc、Idc：測定レンジの 0 ～ ± 110% Urms、Irms：測定レンジの 1 ～ 110% Umn、Imn：測定レンジの 10 ～ 110% Urmn、Irmn：測定レンジの 10 ～ 110% 電力： 直流測定の場合：0 ～ ± 110% 交流測定の場合：電圧、電流がレンジの 1 ～ 110% の範囲で、電力レンジの ± 110% まで。 ただし、同期ソースのレベルが周波数測定の入力信号レベルを満たすこと。クレストファクター CF6/CF6A のときはそれぞれの上下限が 2 倍される。
最大表示	電圧、電流レンジ定格の 140%。クレストファクター CF6A のときは、電圧、電流レンジ定格の 280%
最小表示	測定レンジに対し、次の値までを表示。 ・ Urms、Uac、Irms、Iac：0.3% まで (クレストファクター CF6/CF6A のときは 0.6% まで)。 ・ Umn、Urmn、Imn、Irmn：2% まで (クレストファクター CF6/CF6A のときは 4% まで)。 それ以下は強制ゼロ設定が ON の場合ゼロ、OFF の場合は測定値を出力する。電流積算値 q は電流値に依存。
測定下限周波数	データ更新周期 50 ms 100 ms 200 ms 500 ms 1 s 2 s 5 s 10 s 20 s Auto 測定下限周波数 45 Hz 25 Hz 12.5 Hz 5 Hz 2.5 Hz 1.25 Hz 0.5 Hz 0.2 Hz 0.1 Hz 0.1 Hz
皮相電力 S の確度	電圧の確度 + 電流の確度
無効電力 Q の確度	皮相電力の確度 + $(\sqrt{(1.0004 - \lambda^2)} - \sqrt{(1 - \lambda^2)}) \times 100 \% \text{ of range}$
力率 λ の確度	± $[(\lambda - \lambda/1.0002) + \cos\Phi - \cos\{\Phi + \sin^{-1}(\lambda=0 \text{ のときの電力の力率の影響 } \%/100)\}] \pm 1 \text{ digit}$ ただし、電圧 / 電流がレンジ定格入力時
位相角 Φ の確度	± $[\Phi - \{\cos^{-1}(\lambda/1.0002)\} + \sin^{-1}\{(\lambda=0 \text{ のときの電力の力率の影響 } \%/100)\}] \text{deg} \pm 1 \text{ digit}$ ただし、電圧 / 電流がレンジ定格入力時
1 年確度	6 か月確度の読み値誤差を 1.5 倍する

5.5 機能

測定機能 / 測定条件

項目	仕様
クレストファクター	300(最小有効入力に対して) CF3:3(測定レンジの定格入力に対して) CF6/CF6A:6(測定レンジの定格入力に対して)
測定区間	測定ファンクションを求め、演算をするための区間。 - 電力量 Wp、DC の電流量 q を除いて、基準信号 (同期ソース) で測定区間を設定。 データ更新周期が Auto のときは、基準信号 (同期ソース) が異なるエレメントでは、データ更新するタイミングが異なります (最小時間分解能は 50 ms)。また、タイムアウト時間を 1 s、5 s、10 s、20 s から選択でき、タイムアウト時間内に、同期ソースが 1 周期以上入らない場合は、タイムアウトまでの全区間が測定区間になります。 - 高調波表示のとき データ更新周期のはじめから、高調波時のサンプリング周波数で 1024 点または 8192 点が測定区間。 - 測定区間検出方式 データ更新周期が Auto 以外のときは、アナログ信号ゼロクロス検出方式。 データ更新周期が Auto のときは、サンプリングデータレベル検出方式。検出レベルは任意に設定可能。
結線方式	1P2W(単相 2 線式)、1P3W(単相 3 線式)、3P3W(三相 3 線式)、3P4W(三相 4 線式)、3P3W(3V3A)(三相 3 線式、3 電圧 3 電流測定) ただし、入力エレメントの装備数によって、選択できる結線方式が異なります。
スケーリング	外部の電流センサーや、VT、CT の出力を本機器に入力するとき、電流センサー換算比、VT 比、CT 比、および電力係数を 0.0001 ~ 99999.9999 の範囲で設定。 - CT シリーズの型名選択により、CT 比の自動設定が可能 - 専用シャントの型名選択により、電流センサー換算比の自動設定が可能
アベレージング	- 通常測定項目の電圧 U、電流 I、電力 P、皮相電力 S、無効電力 Q に対し、下記アベレージングをおこなう。力率 λ、位相角 ϕ はアベレージングされた P、S から演算で求める。 - 指数化平均または移動平均のどちらかを選択 - 指数化平均 減衰定数を 2 ~ 64 の中から選択。 - 移動平均 平均個数を 8 ~ 64 の中から選択。 - 高調波測定 指数化平均のみ有効
データ更新周期	50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s、20 s、Auto から選択。 周期によって区間検出方式が異なる。 50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s、20 s : アナログ信号ゼロクロス検出方式 - Auto : サンプリングデータレベル検出方式
応答時間	最長でデータ更新周期 $\times$ 2 (ただし、数値表示時のみ) データ更新周期 Auto のときは信号周期 +50 ms
ホールド	データの表示を保持。
シングル	測定ホールド中に 1 回だけ測定を実行。 * データ更新周期が Auto のときは、シングル測定できません。
ゼロレベル補正 / Null	ゼロレベルを補正。Null 補正範囲: $\pm 10\%$ of range 次の各入力信号ごとに個別に NULL 設定が可能。 - 各入力エレメントの電圧、電流 - 回転速度、トルク - AUX1、AUX2

周波数測定

項目	仕様																						
測定対象	すべての入力エレメントに入力される電圧または電流の周波数を測定。																						
測定方式	レシプロカル方式																						
測定範囲	<table> <tr> <th>データ更新周期</th><th>測定範囲</th></tr> <tr> <td>50 ms</td><td>$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$</td></tr> <tr> <td>100 ms</td><td>$25 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$</td></tr> <tr> <td>200 ms</td><td>$12.5 \text{ Hz} \leq f \leq 500 \text{ kHz}$</td></tr> <tr> <td>500 ms</td><td>$5 \text{ Hz} \leq f \leq 200 \text{ kHz}$</td></tr> <tr> <td>1 s</td><td>$2.5 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$</td></tr> <tr> <td>2 s</td><td>$1.25 \text{ Hz} \leq f \leq 50 \text{ kHz}$</td></tr> <tr> <td>5 s</td><td>$0.5 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$</td></tr> <tr> <td>10 s</td><td>$0.25 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ kHz}$</td></tr> <tr> <td>20 s</td><td>$0.15 \text{ Hz} \leq f \leq 5 \text{ kHz}$</td></tr> <tr> <td>Auto</td><td>$0.1 \text{ Hz} \leq f \leq 500 \text{ kHz}$</td></tr> </table>	データ更新周期	測定範囲	50 ms	$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$	100 ms	$25 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$	200 ms	$12.5 \text{ Hz} \leq f \leq 500 \text{ kHz}$	500 ms	$5 \text{ Hz} \leq f \leq 200 \text{ kHz}$	1 s	$2.5 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	2 s	$1.25 \text{ Hz} \leq f \leq 50 \text{ kHz}$	5 s	$0.5 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$	10 s	$0.25 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ kHz}$	20 s	$0.15 \text{ Hz} \leq f \leq 5 \text{ kHz}$	Auto	$0.1 \text{ Hz} \leq f \leq 500 \text{ kHz}$
データ更新周期	測定範囲																						
50 ms	$45 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$																						
100 ms	$25 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$																						
200 ms	$12.5 \text{ Hz} \leq f \leq 500 \text{ kHz}$																						
500 ms	$5 \text{ Hz} \leq f \leq 200 \text{ kHz}$																						
1 s	$2.5 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$																						
2 s	$1.25 \text{ Hz} \leq f \leq 50 \text{ kHz}$																						
5 s	$0.5 \text{ Hz} \leq f \leq 20 \text{ kHz}$																						
10 s	$0.25 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ kHz}$																						
20 s	$0.15 \text{ Hz} \leq f \leq 5 \text{ kHz}$																						
Auto	$0.1 \text{ Hz} \leq f \leq 500 \text{ kHz}$																						
確度	$\pm 0.06\% \text{ of reading} \pm 0.1 \text{ mHz}$ 入力信号のレベルが、測定レンジに対して、30% 以上の入力にて。 Crest Factor CF6/CF6A のときは 60% 以上の入力にて。 ただし、 - 次のときは、レンジの 50% 以上の入力にて。 - 上記下限周波数の 2 倍以下のとき 10 mA レンジ (5 A エレメント) のとき 1 A レンジ (50 A エレメント) のとき - データ更新周期が Auto 以外のとき、0.15 Hz ~ 100 Hz では 100 Hz 周波数フィルター ON、100 Hz ~ 1 kHz では 1 kHz 周波数フィルター ON にて。 - データ更新周期が Auto のとき、0.1 Hz~100 Hz では 100 Hz 周波数フィルター ON、100 Hz~1 kHz では 1.6 kHz 周波数フィルター ON にて。																						
表示桁数 (表示分解能)	5 桁 (99999)																						
最小周波数分解能	0.0001 Hz																						
周波数測定用フィルター	- データ更新周期が Auto 以外：OFF、100 Hz、1 kHz から選択 - データ更新周期が Auto：OFF、100 Hz、200 Hz、400 Hz、800 Hz、1.6 kHz、3.2 kHz、6.4 kHz、12.8 kHz、25.6 kHz から選択																						

積算

項目	仕様
モード	マニュアル、標準、繰り返し、実時間制御標準、実時間制御繰り返し各モードから選択。 * データ更新周期が Auto のときはマニュアル、標準モードで動作し、その他のモードでは動作しません。
積算タイマー	タイマーの設定で、積算の自動停止可能。 0000h00m00s ~ 10000h00m00s
カウントオーバー	積算時間が最大積算時間 (10000 時間) または積算値が最大 / 最小表示積算値 *1 に達すると、そのときの積算時間と積算値を保持して停止。 *1 WP : $\pm 999999 \text{ MWh}$ q : $\pm 999999 \text{ MAh}$ WS : $\pm 999999 \text{ MVAh}$ WQ : $\pm 999999 \text{ Mvarh}$
停電復帰時の積算再開動作	積算再開機能を設定すると、積算中に停電し復帰した際に積算動作を再開します。 * データ更新周期が Auto のときは本機能を利用できません。積算はエラーとなり継続できません。
オートレンジ	電圧、電流：使用可 (データ更新周期が Auto 以外のとき) モーター入力信号、外部入力信号：使用不可 エレメント個別設定が ON のとき：使用不可 皮相電力、無効電力の演算タイプが Type3 のとき：使用不可
確度	$\pm$ (通常測定の確度 + 0.02% of reading)
タイマー確度	$\pm 0.02\% \text{ of reading}$

5.6 高調波測定 (オプション)

項目	仕様
測定対象	搭載されたすべてのエレメント
方式	PLL 同期方式 (外部サンプリングクロック機能なし)
周波数範囲	データ更新周期が Auto 以外するとき、または Auto で FFT データ長が 8192 のとき PLL ソースの基本周波数が 0.5 Hz ~ 2.6 kHz の範囲 データ更新周期が Auto で FFT データ長が 1024 のとき PLL ソースの基本周波数が 0.1 Hz ~ 2.6 kHz の範囲
PLL ソース	- 各入力エレメントの電圧または電流および外部クロックから選択。 /G6 オプション選択時、データ更新周期が Auto 以外するとき、PLL ソースを 2 つ選択でき、2 系統の高調波測定が可能。/G5 オプション選択時は、PLL ソースとして 1 つ選択。 - 入力レベル 電圧入力では、15 V 以上のレンジ。 電流直接入力では、50 mA 以上のレンジ。 外部電流センサー入力では、200 mV 以上のレンジ。 クレストファクター CF3 のとき、測定レンジの定格の 50% 以上。 クレストファクター CF6/CF6A のとき、測定レンジの定格の 100% 以上。 50 A エレメントの 1 A、2 A レンジでは、20 Hz ~ 1 kHz。 - 周波数フィルター ON の条件は、周波数測定と同じ。
FFT データ長	データ更新周期が 50/100/200 ms のとき、1024 データ更新周期が 500 m/1/2/5/10/20 s のとき、8192 データ更新周期が Auto のとき、1024 または 8192 から選択
窓関数	レクタングュラ
アンチエイリアシング フィルター	ラインフィルターで設定
サンプルレート、窓幅、測定次数上限値	

FFT ポイント数 1024(データ更新周期 50/100/200 ms)

基本周波数	サンプルレート	窓幅	測定次数上限値	
			U、I、P、Φ、ΦU、ΦI	その他の測定値
15 Hz ~ 600 Hz	f × 1024	1 波	500 次	100 次
600 Hz ~ 1200 Hz	f × 512	2 波	255 次	100 次
1200 Hz ~ 2600 Hz	f × 256	4 波	100 次	100 次

ただし、データ更新周期が 50 ms の場合、測定可能な次数の最大値は 100 次。

FFT ポイント数 8192(データ更新周期 500 m/1/2/5/10/20 s)

基本周波数	サンプルレート	窓幅	測定次数上限値	
			U、I、P、Φ、ΦU、ΦI	その他の測定値
0.5 Hz ~ 1.5 Hz	f × 8192	1 波	500 次	100 次
1.5 Hz ~ 5 Hz	f × 4096	2 波	500 次	100 次
5 Hz ~ 10 Hz	f × 2048	4 波	500 次	100 次
10 Hz ~ 600 Hz	f × 1024	8 波	500 次	100 次
600 Hz ~ 1200 Hz	f × 512	16 波	255 次	100 次
1200 Hz ~ 2600 Hz	f × 256	32 波	100 次	100 次

FFT ポイント数 1024(データ更新周期 Auto)

基本周波数	サンプルレート	窓幅	測定次数上限値	
			U、I、P、Φ、ΦU、ΦI	その他の測定値
0.1 Hz ~ 75 Hz	f × 1024	1 波	100 次	100 次
75 Hz ~ 600 Hz	f × 1024	1 波	100 次	100 次
600 Hz ~ 1200 Hz	f × 512	2 波	100 次	100 次
1200 Hz ~ 2600 Hz	f × 256	4 波	100 次	100 次

FFT ポイント数 8192(データ更新周期 Auto)

基本周波数	サンプルレート	窓幅	測定次数上限値	
			U、I、P、Φ、ΦU、ΦI	その他の測定値
0.5 Hz ~ 75 Hz	f × 1024	8 波	100 次	100 次
75 Hz ~ 600 Hz	f × 1024	8 波	100 次	100 次
600 Hz ~ 1200 Hz	f × 512	16 波	100 次	100 次
1200 Hz ~ 2600 Hz	f × 256	32 波	100 次	100 次

項目	仕様																																																																								
確度	通常測定の確度に下記確度を加算																																																																								
	・ラインフィルター OFF のとき、データ更新周期が Auto 以外のとき <table><tr><th>周波数</th><th>電圧</th><th>電流</th><th>電力</th></tr><tr><td>0.5 Hz ≦ f < 10 Hz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>10 Hz ≦ f < 45 Hz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>66 Hz < f ≦ 440 Hz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>440 Hz < f ≦ 1 kHz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>1 kHz < f ≦ 10 kHz</td><td>0.5% of reading +0.25% of range</td><td>0.5% of reading +0.25% of range</td><td>1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>10 kHz < f ≦ 100 kHz</td><td>0.5% of range</td><td>0.5% of range</td><td>1% of range</td></tr><tr><td>100 kHz < f ≦ 260 kHz</td><td>1% of range</td><td>1% of range</td><td>2% of range</td></tr></table> ・ラインフィルター OFF のとき、データ更新周期が Auto のとき <table><tr><th>周波数</th><th>電圧</th><th>電流</th><th>電力</th></tr><tr><td>0.1 Hz ≦ f < 10 Hz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>10 Hz ≦ f < 45 Hz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>66 Hz < f ≦ 440 Hz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>440 Hz < f ≦ 1 kHz</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.05% of reading +0.25% of range</td><td>0.1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>1 kHz < f ≦ 10 kHz</td><td>0.5% of reading +0.25% of range</td><td>0.5% of reading +0.25% of range</td><td>1% of reading +0.5% of range</td></tr><tr><td>10 kHz < f ≦ 100 kHz</td><td>0.5% of range</td><td>0.5% of range</td><td>1% of range</td></tr><tr><td>100 kHz < f ≦ 260 kHz</td><td>1% of range</td><td>1% of range</td><td>2% of range</td></tr></table> ・ラインフィルター ON のとき ラインフィルター OFF の確度にラインフィルターの確度を加算	周波数	電圧	電流	電力	0.5 Hz ≦ f < 10 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	10 Hz ≦ f < 45 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	66 Hz < f ≦ 440 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	440 Hz < f ≦ 1 kHz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.5% of reading +0.25% of range	0.5% of reading +0.25% of range	1% of reading +0.5% of range	10 kHz < f ≦ 100 kHz	0.5% of range	0.5% of range	1% of range	100 kHz < f ≦ 260 kHz	1% of range	1% of range	2% of range	周波数	電圧	電流	電力	0.1 Hz ≦ f < 10 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	10 Hz ≦ f < 45 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	66 Hz < f ≦ 440 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	440 Hz < f ≦ 1 kHz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range	1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.5% of reading +0.25% of range	0.5% of reading +0.25% of range	1% of reading +0.5% of range	10 kHz < f ≦ 100 kHz	0.5% of range	0.5% of range	1% of range	100 kHz < f ≦ 260 kHz	1% of range	1% of range	2% of range
周波数	電圧	電流	電力																																																																						
0.5 Hz ≦ f < 10 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
10 Hz ≦ f < 45 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
66 Hz < f ≦ 440 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
440 Hz < f ≦ 1 kHz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.5% of reading +0.25% of range	0.5% of reading +0.25% of range	1% of reading +0.5% of range																																																																						
10 kHz < f ≦ 100 kHz	0.5% of range	0.5% of range	1% of range																																																																						
100 kHz < f ≦ 260 kHz	1% of range	1% of range	2% of range																																																																						
周波数	電圧	電流	電力																																																																						
0.1 Hz ≦ f < 10 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
10 Hz ≦ f < 45 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
66 Hz < f ≦ 440 Hz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
440 Hz < f ≦ 1 kHz	0.05% of reading +0.25% of range	0.05% of reading +0.25% of range	0.1% of reading +0.5% of range																																																																						
1 kHz < f ≦ 10 kHz	0.5% of reading +0.25% of range	0.5% of reading +0.25% of range	1% of reading +0.5% of range																																																																						
10 kHz < f ≦ 100 kHz	0.5% of range	0.5% of range	1% of range																																																																						
100 kHz < f ≦ 260 kHz	1% of range	1% of range	2% of range																																																																						

どの表に関しても

- クレストファクターの設定が CF3 のとき
- $\lambda(\text{力率})=1$ のとき
- 2.6 kHz を超える電力は参考値
- 電圧レンジのとき、次の値を加算。
電圧確度：25 mV
電力確度：(25 mV/ 電圧レンジ定格) $\times$ 100% of range
- 電流直接入力レンジのとき、次の値を加算。
5 A エLEMENT
電流確度：50 μ A
電力確度：(50 μ A/ 電流レンジ定格) $\times$ 100% of range
50 A エLEMENT
電流確度：4 mA
電力確度：(4 mA/ 電流レンジ定格) $\times$ 100% of range
- 外部電流センサーレンジのとき、次の値を加算。
電流確度：2 mV
電力確度：(2 mV/ 外部電流センサーレンジ定格) $\times$ 100% of range
- 電圧、電流の n 次成分に対し、(n/500)% of reading を加算。電力の n 次成分に対し、(n/250)% of reading を加算。
- クレストファクター CF6/CF6A のときの確度：レンジを 2 倍したときのクレストファクター CF3 のレンジの確度と同じ

5.6 高調波測定 (オプション)

- 周波数と電圧、電流による確度保証範囲は、通常測定の保証範囲と同じ
- 入力された次数の周辺次数にサイドロープの影響が出ることがあります。
- データ更新周期が Auto 以外の場合、データ更新周期が Auto かつ FFT ポイントが 8192 点の場合
 - PLL ソース周波数が 2 Hz 以上では、n 次成分入力するとき、電圧、電流の n+m 次と n-m 次には、(n 次の読み値) の $\{n/(m+1)\}/50\%$ を加算、電力の n+m 次と n-m 次には、(n 次の読み値) の $\{n/(m+1)\}/25\%$ を加算。
 - PLL ソース周波数が 2 Hz 未満では、n 次成分入力するとき、電圧、電流の n+m 次と n-m 次には、(n 次の読み値) の $\{n/(m+1)\}/20\%$ を加算、電力の n+m 次と n-m 次には、(n 次の読み値) の $\{n/(m+1)\}/10\%$ を加算。
- データ更新周期が Auto かつ FFT ポイントが 1024 点の場合、
 - PLL ソース周波数が 75 Hz 以上では、n 次成分入力するとき、電圧、電流の n+m 次と n-m 次には、(n 次の読み値) の $\{n/(m+1)\}/50\%$ を加算、電力の n+m 次と n-m 次には、(n 次の読み値) の $\{n/(m+1)\}/25\%$ を加算。
 - PLL ソース周波数が 75 Hz 未満では、n 次成分入力するとき、電圧、電流の n+m 次と n-m 次には、(n 次の読み値) の $\{n/(m+1)\}/10\%$ を加算、電力の n+m 次と n-m 次には、(n 次の読み値) の $\{n/(m+1)\}/5\%$ を加算。

5.7 モーター評価機能 (オプション)

項目	仕様
入力端子	TORQUE、SPEED(A、B、Z)
入力抵抗	約 1 M Ω
入力コネクタ形式	絶縁形 BNC

アナログ入力

(SPEED は A 端子に入力)

項目	仕様
レンジ	1/2/5/10/20 V
入力範囲	$\pm 110\%$
ラインフィルター	OFF/100 Hz/1 kHz
連続最大許容入力	± 22 V
最大同相電圧	± 42 V _{peak}
サンプリング周期	約 200 kS/s
分解能	16 ビット
確度	$\pm (0.03\% \text{ of reading} + 0.03\% \text{ of range})$
温度係数	$\pm 0.03\% \text{ of range}/^{\circ}\text{C}$

パルス入力

(SPEED は、方向を検出しない場合、A 端子に入力。方向を検出する場合、A 端子および B 端子にロータリエンコーダの A 相、B 相を入力。電気角測定をする場合は Z 端子にロータリエンコーダの Z 相を入力。)

項目	仕様
入力範囲	± 12 V _{peak}
周波数測定範囲	2 Hz ~ 1 MHz
最大同相電圧	± 42 V _{peak}
確度	$\pm (0.03+f/10000) \% \text{ of reading} \pm 1 \text{ mHz}$ f の単位: kHz ただし、波形表示データの確度は $\pm (0.03+f/500) \% \text{ of reading} \pm 1 \text{ mHz}$ f の単位: kHz
Z 端子入力の立ち下がり 電気角測定開始時間	500 ns 以内
検出レベル	H レベル: 約 2 V 以上 L レベル: 約 0.8 V 以下
パルス幅	500 ns 以上

電気角測定をする場合には、高調波測定オプション (/G5 または /G6) が必要。

5.8 外部信号入力 (オプション)

項目	仕様
入力端子	AUX1/AUX2
入力形式	アナログ
入力抵抗	約 1 M Ω
入力コネクタ形式	絶縁形 BNC
レンジ	50 m/100 m/200 m/500 m/1/2/5/10/20 V
入力範囲	$\pm 110\%$
ラインフィルター	OFF/100 Hz/1 kHz
連続最大許容入力	± 22 V
最大同相電圧	± 42 V _{peak}
サンプリング周期	約 200 kS/s
分解能	16 ビット
確度	$\pm (0.03\% \text{ of reading} + 0.03\% \text{ of range})$ ・ゼロレベル補正またはレンジ変更実行後の温度変化に対し、20 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ を加算
温度係数	$\pm 0.03\% \text{ of range}/^\circ\text{C}$

5.9 D/A 出力およびリモート制御 (オプション)

D/A 出力

項目	仕様
D/A 変換分解能	16 ビット
出力電圧	各定格値に対して ± 5 V FS(最大約 ± 7.5 V)
更新周期	本体のデータ更新周期に同じ (ただし、波形表示を選択し、トリガモードを Auto/Normal に設定した場合のデータ更新周期は、トリガの動作に依存) * データ更新周期が Auto のときは更新周期は 50 ms。
出力数	20 チャンネル、(各チャンネルごとに出力項目を設定可能)
確度	$\pm$ (各測定ファンクションの確度 $+0.1\% \text{ of FS}$) FS=5 V
最小負荷	100 k Ω
温度係数	$\pm 0.05\% \text{ of FS}/^\circ\text{C}$
連続最大同相電圧	± 42 V _{peak} 以下

リモート制御

項目	仕様
信号	$\overline{\text{EXT START}}$ 、 $\overline{\text{EXT STOP}}$ 、 $\overline{\text{EXT RESET}}$ 、 $\overline{\text{INTEG BUSY}}$ 、 $\overline{\text{EXT HOLD}}$ 、 $\overline{\text{EXT SINGLE}}$
入力レベル	0 ～ 5 V

5.10 高速データ収集

項目	仕様
データ収集周期	5 ms(External Sync OFF 時) 1 ms ~ 100 ms(External Sync ON 時、MEAS START 端子に入力される外部信号に同期)
画面更新周期	1 s(1 s 間に得られたデータから、最後のデータを表示)
測定ファンクション	- 電圧 / 電流 / 電力 (各エレメント、Σ) rms、mean、dc、r-mean から 1 つを選択 - トルク / スピード / モーター出力 (オプション)、または AUX1/AUX2(オプション)
結線方式	1P2W(単相 2 線)(DC 入力時)、3P4W(三相 4 線)、3P3W(3V3A)(3 電圧 3 電流計法)
ラインフィルター	常に ON。 カットオフ周波数：100 Hz ~ 100 kHz(100 Hz 刻み)、300 kHz。
ピークオーバー発生情報	スタートしてからストップするまでの間に、1 度でもピークオーバーが発生した場合に点灯。
データ出力先	- ストレージメディア：内部 RAM ディスク、内蔵メモリー、USB メモリー - 通信インタフェース：GP-IB、イーサネット、USB-PC インタフェース 1 s ごとの収集データをまとめて出力
データ収集開始	HS Settings メニューの Start キーを押したあと、または通信コマンド受信後、トリガ条件を満たすと、データ収集を開始。
HS フィルター	OFF、1 Hz ~ 1000 Hz(1 Hz 刻み)

5.11 演算とイベント機能

項目	仕様
ユーザー定義ファンクション	測定ファンクションの記号と演算子を組み合わせた演算式 (最大 20 個まで) の数値データを演算。
効率演算	効率演算式に測定項目を設定することにより、4 つまでの効率を表示可能
ユーザー定義イベント	イベント：測定値に対する条件を設定。 イベントにより動作する機能は、ストア、D/A 出力。

5.12 表示

数値表示

項目	仕様
表示桁数 (表示分解能)	60000 以下の場合: 5 桁 60000 を超える場合: 4 桁
表示項目数	4、8、16、Matrix、ALL、高調波シングルリスト、高調波デュアルリスト、Custom から選択。

波形表示

項目	仕様
表示形式	Peak-Peak 圧縮データ サンプリングデータが不足する時間軸設定のとき、不足するデータは前のサンプリングデータで埋められます。
時間軸	データ更新周期が Auto 以外のとき、0.05 ms ~ 2 s/div の範囲。ただし、データ更新周期の 1/10 以下。 データ更新周期が Auto のとき、0.05 ms ~ 5 ms/div の範囲。
トリガ	- トリガタイプ エッジタイプ - トリガモード オフ、オート、ノーマルから選択。 積算実行中は自動的にオフとなる。 データ更新周期が Auto のときは、自動的にオフとなる。 - トリガソース 入力エレメントに入力される電圧または電流と、外部クロックから選択。 - トリガスローブ 「立ち上がり」、「立ち下がり」、および「立ち上がり / 立ち下がり」から選択。 - トリガレベル - トリガソースが入力エレメントに入力される電圧または電流のとき画面の中心から ± 100% (画面の上下端まで) の範囲で設定。設定分解能 0.1%。 - トリガソースが Ext Clk (外部クロック) のとき TTL レベル。
時間軸ズーム機能	なし

5

仕様

5.13 データのストア機能

項目	仕様
ストア	バイナリ形式データ: 内部 RAM ディスク、内蔵メモリー、USB メモリーに保存。 ASCII 形式データ: 内部 RAM ディスク、内蔵メモリー、USB メモリー、ネットワークドライブに保存。
最大ファイルサイズ	1 GB
ストアインターバル	50 ms (波形 OFF 時) ~ 99 時間 59 分 59 秒 (ただし、波形表示を選択し、トリガモードを Auto/Normal に設定した場合のデータ更新周期は、トリガの動作に依存)

5.14 ファイル機能

項目	仕様
保存	設定情報、波形表示データ、数値データ、および画面イメージデータを、内部 RAM ディスク、内蔵メモリー、USB メモリー、ネットワークドライブに保存。
読み込み	保存した設定情報をメディアから読み込み。

5.15 補助入出力部

外部スタート信号入出力部

通常測定のときのマスター / スレーブ同期信号を入力する場合

項目	仕様
コネクタ形状	BNC : マスターとスレーブに共通
入出力レベル	TTL : マスターとスレーブに共通
出力論理形式	負論理、立ち下がリエッジ : マスターに適用
出力保持時間	Low レベル、500 ns 以上 : マスターに適用
入力論理形式	負論理、立ち下がリエッジ : スレーブに適用
最小パルス幅	Low レベル、500 ns 以上 : スレーブに適用
測定スタート遅延時間	マスターに適用 : 15 サンプル周期以内 スレーブに適用 : 1 μ s+15 サンプル周期以内

高速データ収集のときの外部同期信号を入力する場合

項目	仕様
コネクタ形状	BNC
入力レベル	TTL
入力論理形式	負論理、立ち下がリエッジ
最小パルス幅	Low レベル、500 ns 以上
測定スタート遅延時間	1 μ s+15 サンプル周期以内

外部クロック入力部

共通

項目	仕様
コネクタ形状	BNC
入力レベル	TTL

通常測定のときの同期ソースを Ext Clk として入力する場合

項目	仕様
周波数範囲	周波数測定の測定範囲と同じ。
入力波形	デューティ比 50% の矩形波

高調波測定のときの PLL ソースを Ext Clk として入力する場合

項目	仕様
周波数範囲	高調波測定 (/G5 または /G6) オプション : 0.5 Hz ~ 2.6 kHz
入力波形	デューティ比 50% の矩形波

トリガの場合

項目	仕様
最小パルス幅	1 μ s
トリガ遅延時間	(1 μ s+15 サンプル周期) 以内

RGB 出力部 (オプション)

項目	仕様
コネクタ形状	D-sub15 ピン (レセプタクル)
出力形式	アナログ RGB 出力

5.16 コンピュータインタフェース

GP-IB インタフェース (-C01)*

項目	仕様
使用可能なデバイス	NATIONAL INSTRUMENTS 社 ・ PCI-GPIB および PCI-GPIB+ ・ PCIe-GPIB および PCIe-GPIB+ ・ PCMCIA-GPIB および PCMCIA-GPIB+ ・ GPIB-USB-HS ・ GPIB-USB-HS+ ドライバ NI-488.2M Ver1.60 以降を使用すること
電氣的・機械的仕様	IEEE Std 488-1978 (JIS C 1901-1987) に準拠。
機能的仕様	SH1、AH1、T6、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT1、C0
プロトコル	IEEE Std 488.2-1992 に準拠
使用コード	ISO(ASCII) コード
モード	アドレスサブルモード
アドレス	0 ~ 30
リモート状態解除	LOCAL を押して、リモート状態の解除可能 (Local Lockout 時を除く)

* GP-IB インタフェース搭載機種

イーサネットインタフェース

項目	仕様
通信ポート数	1
コネクタ形状	RJ-45 コネクタ
電氣的・機械的仕様	IEEE802.3 準拠
伝送方式	Ethernet1000Base-T/100BASE-TX/10BASE-T
通信プロトコル	TCP/IP
対応サービス	FTP サーバー、DHCP、DNS、リモートコントロール (VXI-11)、SNTP、FTP クライアント、Modbus/TCP サーバー、Web サーバー

USB PC インタフェース

項目	仕様
コネクタ形状	タイプ B コネクタ (レセプタクル)
通信ポート数	1
電氣的・機械的仕様	USB 3.0 に準拠
対応転送規格	SS(SuperSpeed)mode(5Gbps)、HS(High Speed)mode(480Mbps)、FS(Full Speed)mode(12Mbps)
対応プロトコル	USBTMC-USB488(USB Test and Measurement Class Ver.1.0)
対応システム環境	Windows 10、Windows 11 で動作し、USB ポートが標準装備されている機種 (PC との接続には、別途デバイスドライバが必要)

5.17 周辺機器用 USB

項目	仕様
ポート数	2
コネクタ形式	USB タイプ A コネクタ (レセプタクル)
電氣的・機械的仕様	USB Rev.2.0 準拠
対応転送規格	HS(High Speed) モード (480 Mbps)、FS(Full Speed) モード (12 Mbps)、LS(Low Speed) モード (1.5 Mbps)
対応デバイス	USB Mass Storage Class Ver.1.1 準拠のマスストレージデバイス 使用可能容量：2TB、パーティション形式：MBR、フォーマット形式：FAT32/FAT16 USB HID Class Ver.1.1 準拠の 109 キーボード、104 キーボード USB HID Class Ver.1.1 準拠のマウス
供給電源	5 V、500 mA(各ポート) ただし、最大消費電流が 100 mA を超えるデバイスを 2 ポート同時には接続できません。

5.18 電流センサー用電源 (オプション)

項目	仕様
出力端子数	6
コネクタ形状	D-sub9 ピン (プラグ)
出力電圧	± 15 V DC
出力電流	PD2 1.8 A/1 出力 6 出力合計で 6 A まで

5.19 安全端子アダプタ

項目	仕様
最大許容電流	36 A
耐電圧	1000 V CATIII
接触抵抗	10 mΩ 以下
コンタクト部	真鍮および青銅にニッケルメッキ
インシュレータ	ポリアミド
芯線	最大径 1.8 mm
被覆厚	最大径 3.9 mm

5.20 システム保全処理

アラームの発生と動作

項目	仕様
ファン停止	ファン停止アラーム表示 約 60 秒後、約 10 秒間のビーブ音発生後、緊急動作停止 *
器内温度異常	約 10 秒間のビーブ音発生後、緊急動作停止 *

* 本機器内部の電源供給を停止します

5.21 一般仕様

項目	仕様
ウォームアップ時間	約 30 分
動作環境	温度：5 ～ 40℃ 湿度：20 ～ 80%RH (結露のないこと)
使用高度	2000 m 以下
設置場所	屋内使用
保存環境	温度：－ 25 ～ 60℃ 湿度：20 ～ 80%RH (結露のないこと)
定格電源電圧	100 ～ 240 VAC
電源電圧変動許容範囲	90 ～ 264 VAC
定格電源周波数	50/60 Hz
電源周波数変動許容範囲	48 ～ 63 Hz
最大消費電力	150 VA 450 VA(電流センサー用電源使用時)
外形寸法 (外形図参照)	約 426 mm(W) × 177 mm(H) × 459 mm(D) 約 426 mm(W) × 221 mm(H) × 459 mm(D) (電流センサー用電源 (/PD2) オプション装着時) (取っ手および突起部を除く)
質量	約 14 kg(本体、6 入力エレメント、電流センサー用電源 (/PD2) 以外のオプション装着時) 約 16 kg(本体、6 入力エレメント、電流センサー用電源 (/PD2) オプション装着時)
バッテリーバックアップ	設定情報と内蔵時計をリチウム電池でバックアップ
安全規格	適合規格 EN 61010-1、EN IEC 61010-2-030 過電圧カテゴリ II ^{*1} 測定カテゴリ CAT II ^{*2} 汚染度 2 ^{*3}
エミッション	適合規格 EN 61326-1、EN IEC 61326-1 Class A Group 1 ^{*4} 、EN 61000-3-2、EN IEC 61000-3-2、 EN 61000-3-3、EN IEC 61000-3-3 オーストラリア、ニュージーランドの EMC 規制 EN 61326-1、EN IEC 61326-1 Class A Group1 韓国電磁波適合性基準 (한국 전자파적합성기준) 本製品はクラス A (工業環境用) の製品です。家庭環境においては、無線妨害を生ずることがあり、 その場合には使用者が適切な対策を講ずることが必要となることがあります。 ケーブル条件 ・ EXT CLK/MEAS. START BNC ケーブル ^{*5} を使用してください。 ・ モーター評価機能端子 /AUX 入力端子 安全 BNC ケーブル ^{*5} を使用してください。 ・ GP-IB インタフェースコネクタ GP-IB シールドケーブル ^{*5} を使用してください。 ・ RGB 出力コネクタ D-sub 15 pin シールドケーブル ^{*5} を使用してください。 ・ USB ポート (PC) USB シールドケーブル ^{*5} を使用してください。 ・ USB ポート (周辺機器) シールドケーブル ^{*5} を使用している USB キーボードを使用してください。 ・ イーサネットコネクタ カテゴリ 5 以上のイーサネットケーブル (STP) ^{*6} を使用してください。 ・ 電流センサー用ケーブル 専用ケーブルを使用してください。
イミュニティ	適合規格 EN 61326-1、EN IEC 61326-1 Table 2(工業立地用) オーストラリア、ニュージーランドの EMC 規制 EN 61326-1、EN IEC 61326-1 Table 2 イミュニティ環境における影響度 測定入力：± 20% of range 以内 (クレストファクター 「CF6/CF6A」 設定時は、± 40% of range 以内) 外部電流センサー入力：± 300 mV 以内 D/A 出力：± 20% of FS 以内、FS = 5 V ケーブル条件 上記のエミッションのケーブル条件と同じです。
環境規格 ^{*7}	欧州 RoHS 指令適合

製品とは別に本書を入手した場合は、製品と本書の仕様が異なることがあります。

5.21 一般仕様

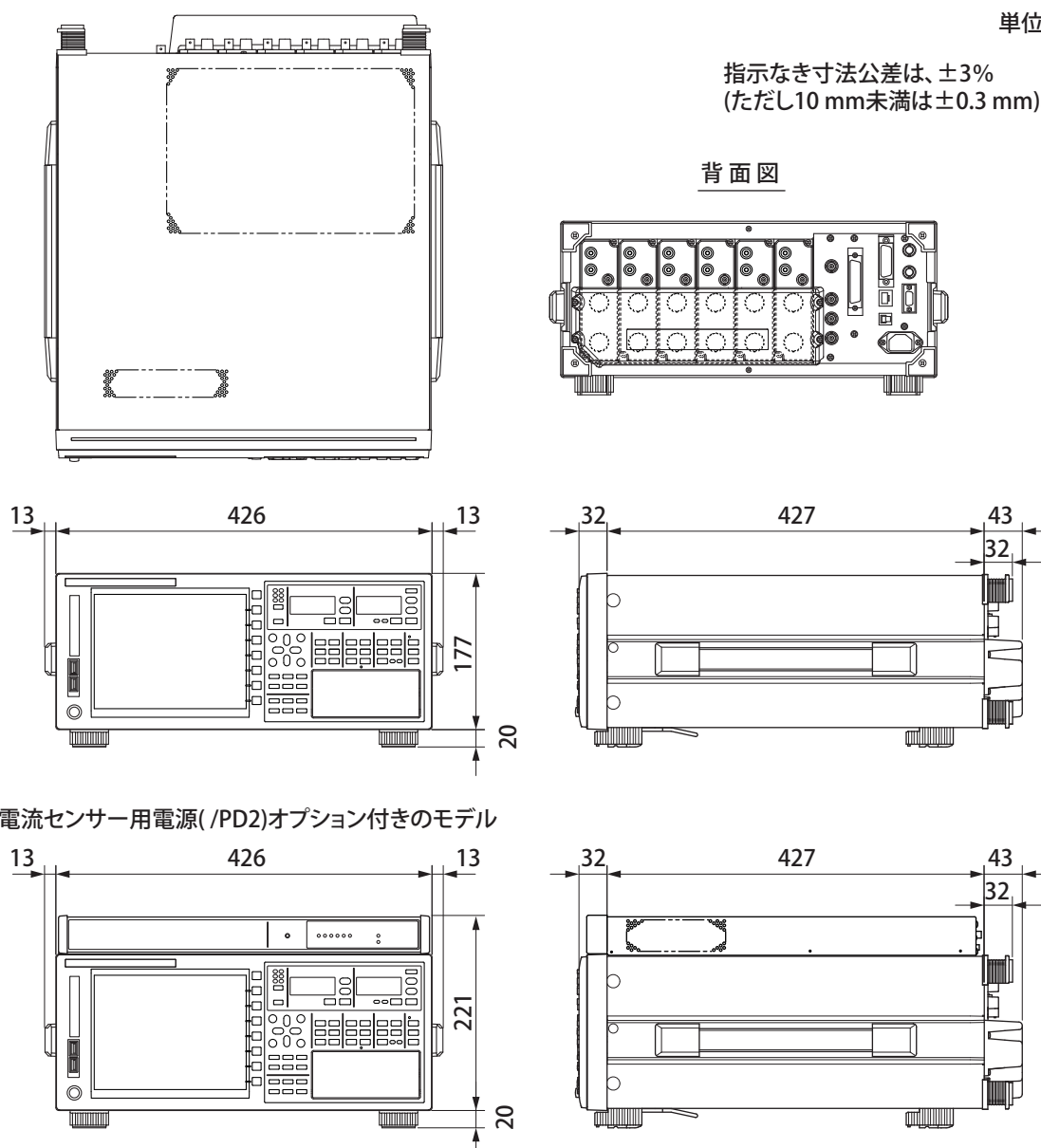
- *1 過電圧カテゴリは、過渡的な過電圧を定義する数値であり、インパルス耐電圧の規定を含んでいます。過電圧カテゴリ II は、配電盤などから配線された壁コンセントなどの固定設備を通じて給電される電気機器に適用されます。
- *2 本機器の測定カテゴリは「II」です。測定カテゴリ III、および IV 内の測定に本機器を使用しないでください。
測定カテゴリ O は、主電源に直接接続されない、その他の回路の測定に適用されます。
測定カテゴリ II は、配電盤などから配線された壁コンセントなどの固定設備を通じて給電される電気機器および配線上の測定に適用されます。
測定カテゴリ III は、配電盤や回路遮断器など、建造物設備の回路の測定に適用されます。
測定カテゴリ IV は、建造物への引き込み線やケーブル系統など、低電圧設備への供給源の回路の測定に適用されます。
- *3 汚染度とは、耐電圧または表面抵抗率を低下させる固体、液体、気体の付着の程度に関するものです。汚染度 2 は、通常の室内雰囲気（非導電性汚染のみ）に適用されます。
- *4 Group 1: 無線高周波 (RF) エネルギーを意図して発生しない機器または使用しない機器
- *5 ケーブルの長さは、3 m 以下でご使用ください。
- *6 ケーブルの長さは、30 m 以下でご使用ください。
- *7 欧州圏以外の環境規制 / 規格の適合については、お近くの横河オフィスまでお問い合わせください (PIM 113-01Z2)。

外形図

単位 : mm

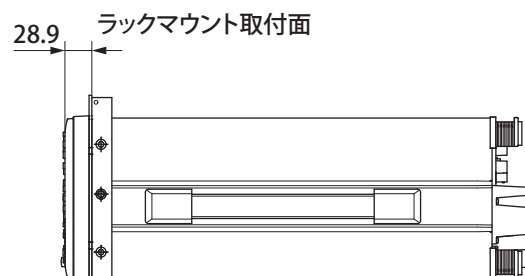
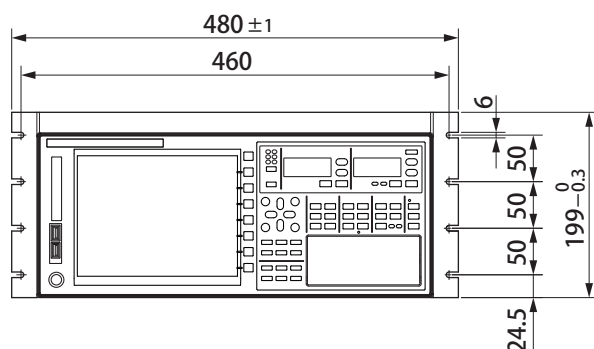
指示なき寸法公差は、 $\pm 3\%$
(ただし 10 mm 未満は ± 0.3 mm) とする。

背面図

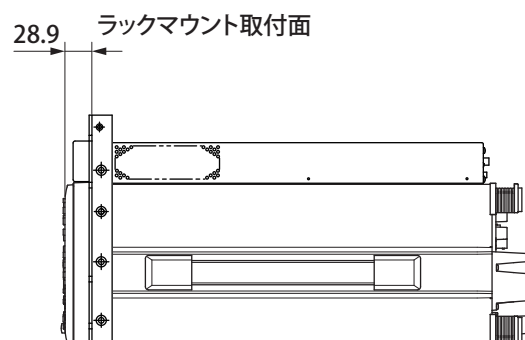
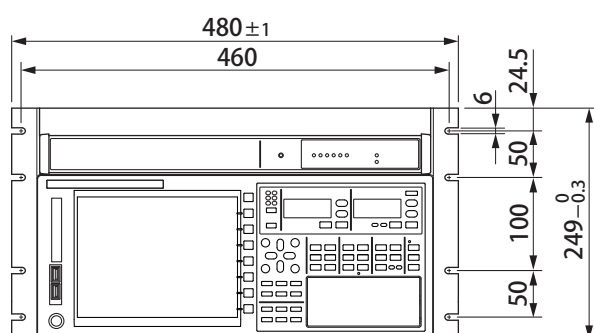


JISラックマウント取付寸法

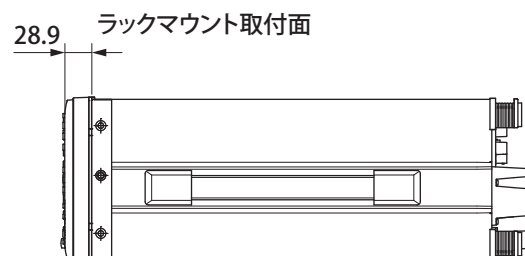
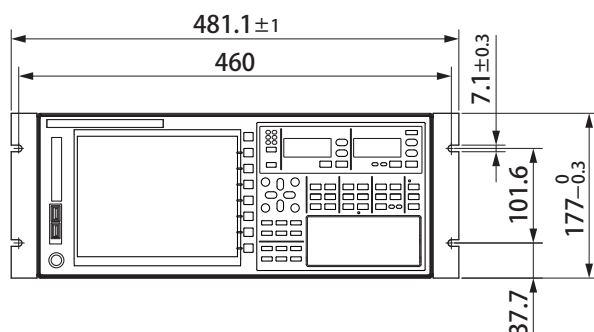
単位: mm



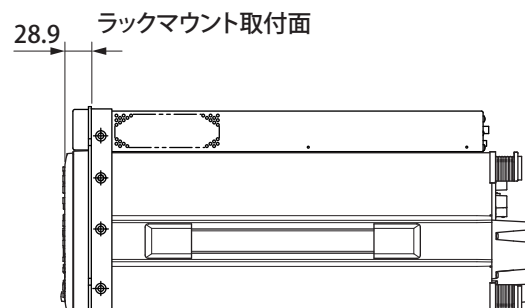
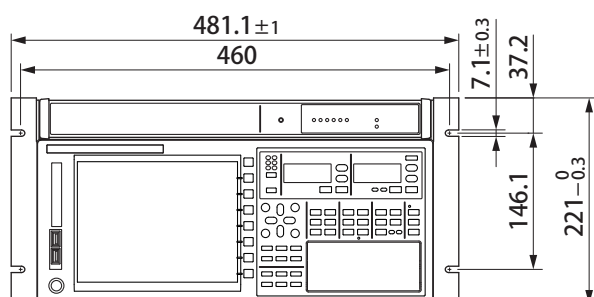
電流センサー用電源(/PD2)オプション付きのモデル



EIAラックマウント取付寸法



電流センサー用電源(/PD2)オプション付きのモデル



指示なき寸法公差は、±3%(ただし10 mm未満は±0.3 mm)とする。

スタートガイド IM WT1801R-03JA の記載内容に変更があります。お手数ですが、本書をご確認のうえ、ご使用ください。

■ v ページ 「梱包内容の確認」

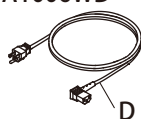
下線部のように変更してください。

付属品

.....

電源コード(仕様コードに合わせ、1本付属します。)*¹

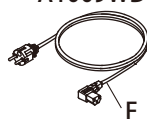
UL/CSA規格、PSE適合
A1006WD



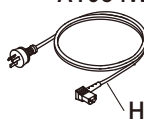
.....

.....

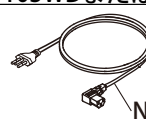
VDE規格、韓国規格
A1009WD



中国規格
A1064WD



ブラジル規格
A1103WDまたはA1088WD



BS規格
A1054WD



■ vi ページ 「梱包内容の確認」

アクセサリ (別売)

.....

.....

Group 1

本機器と組み合わせて使用することにより、EN 規格に適合します。

品名	形名 / 部品番号	最大定格対 地間電圧 測定カテゴリ	備考	マニュアル No.
.....				
.....				
電流センサー用電源アダプタ	761961		入力電圧：± 15V、1.8A 出力電圧：± 12V、0.8A	IM 761961-01

.....

.....

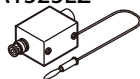
■ vii ページ 「梱包内容の確認」

点線で囲んだ部分を追加してください。

.....

.....

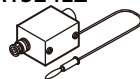
シャント抵抗BOX
(5 Ω)
A1323EZ



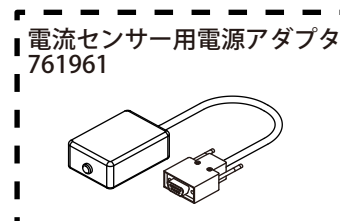
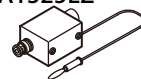
.....

.....

シャント抵抗BOX
(10 Ω)
A1324EZ



シャント抵抗BOX
(20 Ω)
A1325EZ



■ xii ページ 「各国や地域での規制と販売について」

.....
.....

韓国電波法への対応

本製品は、韓国電波法に適合しています。

- 1) Trade Name : Yokogawa Test & Measurement Corporation
- 2) Model & Model Name : 下表参照
- 3) Date of Manufacture : 機器に記載
- 4) Manufacturer : Yokogawa Test & Measurement Corporation
- 5) Country of origin : Korea

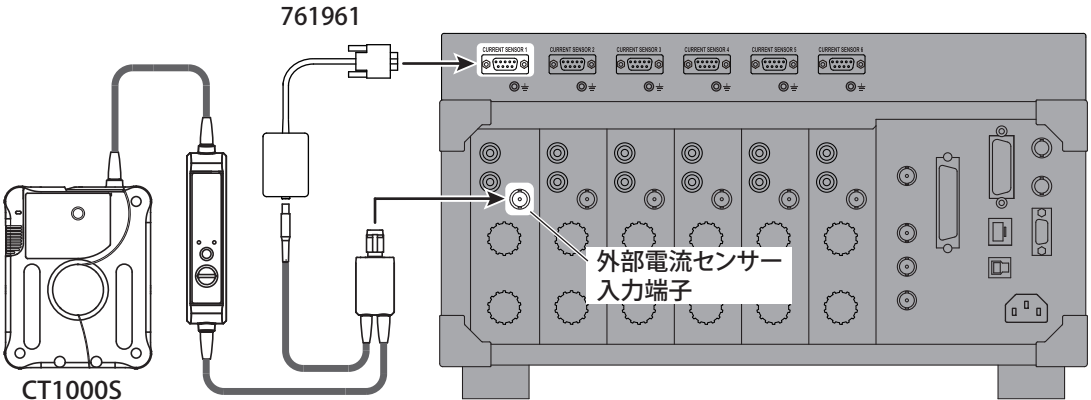
Model	Model Name	Registration Website URL
WT1801R, WT1802R, WT1803R, WT1804R, WT1805R, WT1806R	Precision Power Analyzer	http://www.rra.go.kr/selform/IMY-EEN537-1

.....
.....

■ 2-29 ページ 「2.11 VT/CT 使用時の測定回路を結線する」

電流センサー用電源 (/PD2 オプション) に CT1000S を接続する

電流センサー用電源オプション付きの機種では、電流センサー用電源アダプタ 761961 を使用して、当社の AC/DC スプリットコア電流センサー CT1000S に電源を供給できます。CT1000S を本機器の外部電流センサー入力端子 (オプション) に入力する場合、CT1000S と別売の 761961 を次のように接続してお使いください。



.....
.....



注 意

-
-
- ・ 本機器のリアパネルにある電流センサー用電源端子 (オプション) を CT60/CT200/CT1000/CT1000A/CT2000A/CT1000S の電源以外の目的で使用しないでください。.....
-

Note

CT60/CT200/CT1000/CT1000A/CT2000A/CT1000S は無入力で 30 分以上ウォームアップしてください。

保証書

形名	WT1801R、WT1802R、WT1803R、 WT1804R、WT1805R、WT1806R		
計器番号*			
ご購入日*	年	月	
保証期間	ご購入日より3年間		

お願い

本保証書の内容はアフターサービスの際必要となります。お手数でも * 印箇所ご記入のうえ、
本器の最終御使用者のお手許に保管してください。

修理をご依頼される場合は、形名、計器番号、ご購入日をご連絡ください。

保証期間中に正常な使用状態で、万一故障等が生じた場合は下記に記載の保証規程により
無償で修理いたします。

本保証書は日本国内でのみ有効です。
(This warranty is valid only in Japan.)

保証規程

保証期間中に生じた故障は無償で修理いたします。

但し、下記事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。

記

- (1) 不適当な取扱いまたは使用による故障、または損傷。
- (2) 設計仕様条件をこえた取扱いや使用または保管による故障、または損傷。
- (3) 電池、ヒューズ等の消耗品および自然消耗部品の補充。
- (4) 当社もしくは当社が委嘱した者以外の改造または修理に起因する故障、または損傷。
- (5) 火災・水害・地震その他の天災を始め故障の原因が本器以外の理由による故障、または損傷。
- (6) その他当社の責任とみなされない故障、または損傷。

以上

YOKOGAWA ◆
横河計測株式会社