

HIOKI



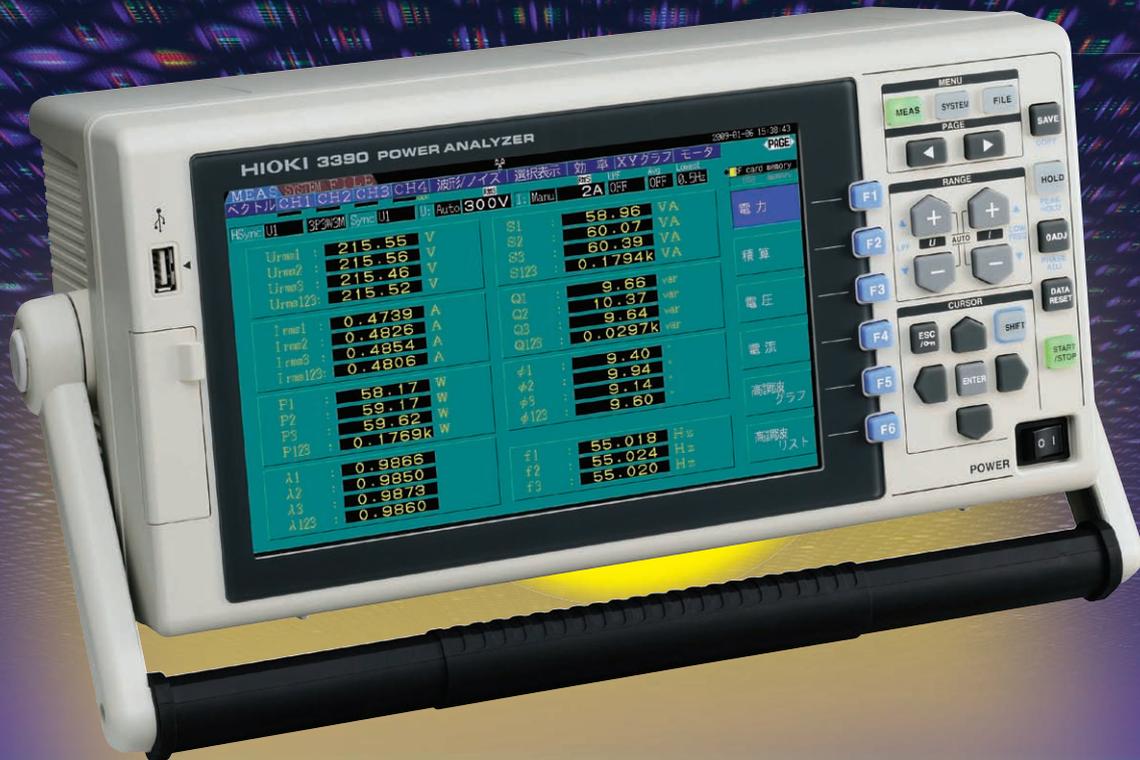
パワーアナライザ 3390

POWER ANALYZER 3390

電力測定器



インバータ2次側を
PA最新の技術で測定



電流センサ方式で**最高確度"±0.16%"**を実現!

- インバータ1次, 2次側をダイレクトに測定
- モータ解析機能が充実
- DC, 0.5Hz~5kHzの基本測定範囲 (f特性: DC, 0.5Hz~150kHz)
- 500kS/sの高速サンプリング波形表示&保存
- インバータノイズ測定対応
- ポータブルタイプでベンチから車載計測までOK!



ISO 9001
JMI-0216



ISO 14001
JQA-E-90091



www.hioki.co.jp

お問い合わせは... info@hioki.co.jpまで

電流センサ方式が直接結線方式の確度を超える！ Power Analyzer 3390

ポータブルボディに新世代の計測技術を搭載

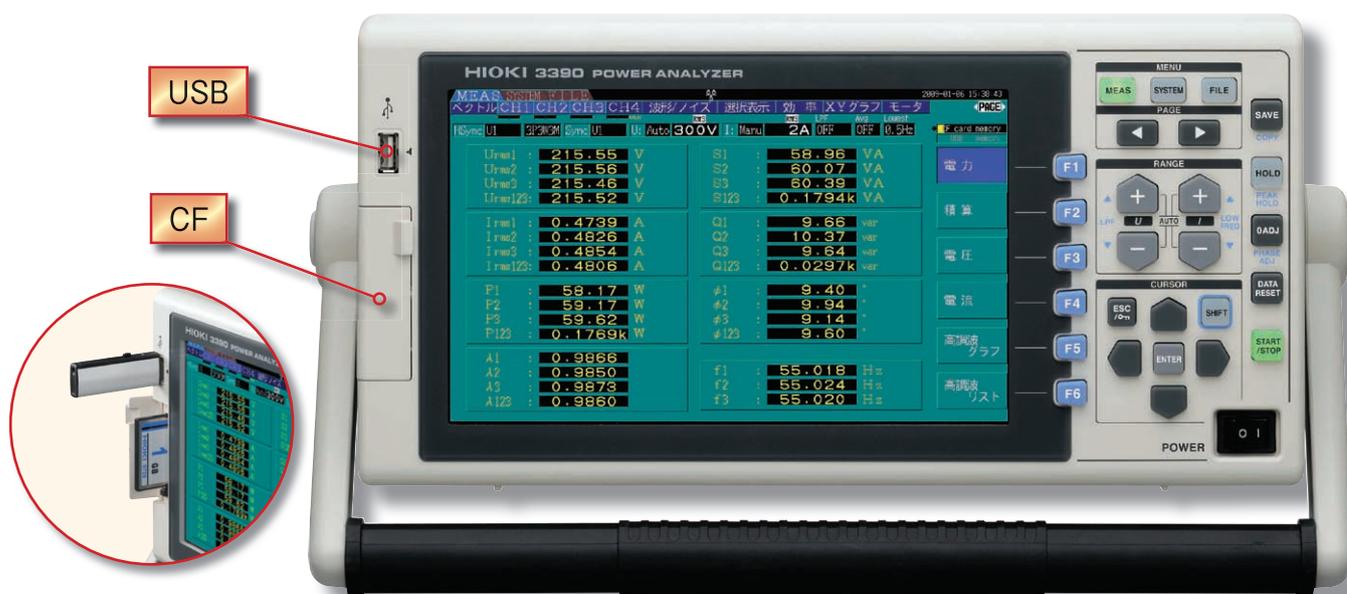
新エネルギー・インバータ/モータ評価 etcに要求される

高精度・広帯域・高速データ処理・同時測定に加え、安全な測定をこの1台で実現

3390は新エネルギー時代のベストパートナー

■ 特長

- ◆ 新開発 "高速電力解析エンジン" 搭載、すべてが高速・高精度データ処理
- ◆ 最高確度 $\pm 0.16\%$ を実現 (AC/DC カレントセンサ 9709 組合せ時)
- ◆ インバータ 1 次側, 2 次側を同時測定 & インバータノイズ測定
- ◆ モータ評価・解析機能がより充実
- ◆ 9 インチ WVGA カラー画面で見やすい・きれい・多彩なデータ表示



1 4チャンネル絶縁入力、電流センサ方式

- ・単相2線～三相4線に対応
- ・インバータ1次, 2次側の同時測定に対応
- ・さらに、複数台の3390で同期測定ができます

2 本体基本確度： $\pm 0.1\%$

基本測定範囲：DC, 0.5Hz～5kHz

(周波数帯域：DC, 0.5Hz～150kHz)

有効入力範囲：1%～110%

- ・高精度・広帯域・広ダイナミックを実現
- ・豊富なHIOKI電流センサと組み合わせてDCインバータの2次側測定も万全

3 すべてのデータ更新が50ms*

- ・新開発の"高速電力解析エンジン"搭載！
 - ・設定条件の制約を受けずに、すべての測定に対して50msecのデータ更新レートを実現
- 低周波数測定時も自動更新レートで切り替え不要です

* 50msデータ更新は波形・ノイズ解析は除く

4 マルチインタフェース

- ・通信はLAN, USBに対応(専用フリーソフトをご用意)
- ・インターバル測定データをCFカードに自動保存可能(マニュアル保存操作時は測定データや波形データをCFカードやUSBメモリにダイレクト保存できます)

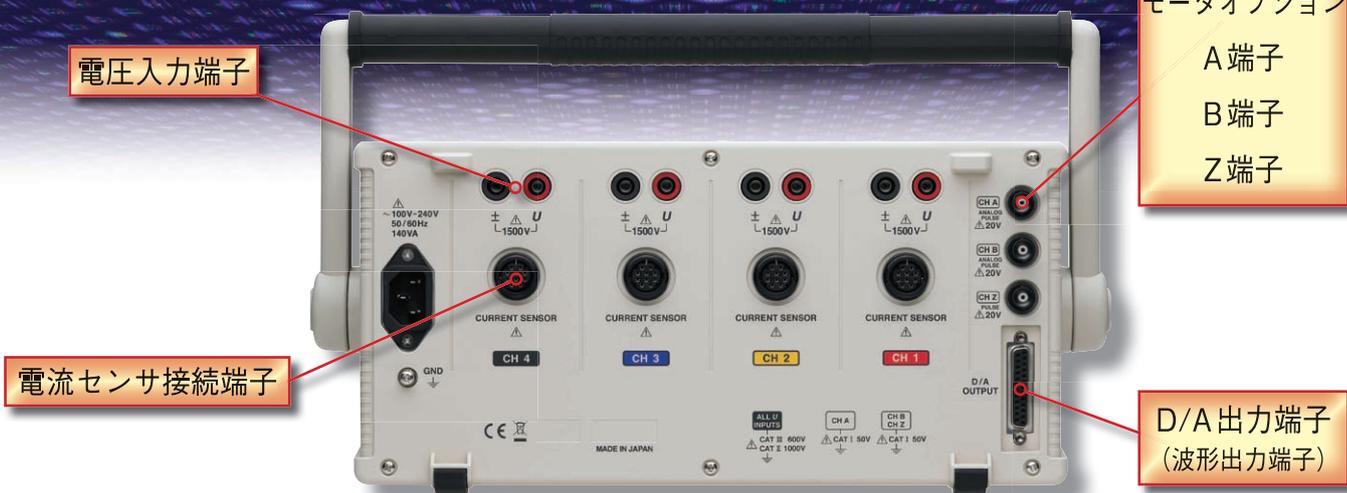
5 豊富な電流センサで簡単かつ安全測定

- ・手軽に測定できるAC、AC/DCクランプセンサに加え、高精度な測定には貫通型電流センサをご用意
- ・電流センサ型だから、結線が簡単・安全
- ・インバータ測定時の同相ノイズの影響を受け難い



6 モータ評価・解析を強力サポート

- ・モータ解析オプション 9791 (9793) 搭載時は、トルク計出力、回転数を入力でき、モータパワーの測定ができます

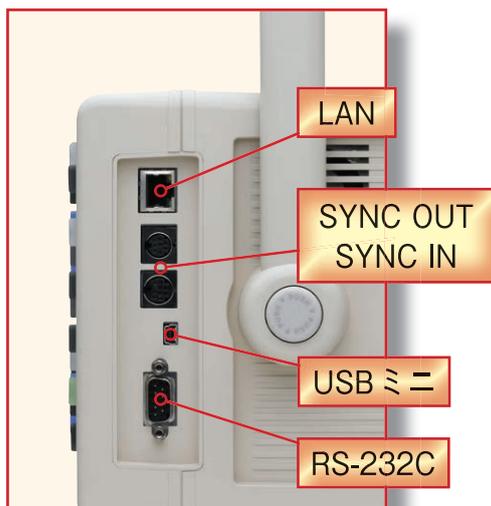
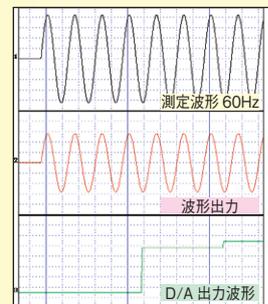


7 HTTPサーバ機能搭載・専用PCソフト

- ・HTTPサーバ機能を搭載、ブラウザで簡単に遠隔操作ができます
- ・HIOKIのWebサイトから専用フリーソフトをダウンロード(無償) LANまたはUSBでPCに接続してデータ収集・遠隔操作ができます

8 波形出力対応! 16ch D/A 出力

- ・D/A出力オプション 9792 (9793) を使用して、50ms更新で最大16項目をアナログ出力
- ・各chの電圧波形と電流波形の出力(1~8ch使用)もできます
(波形出力時は500kS/sで出力、正弦波で20kHzまでを忠実に再現できます)



9 3390を複数台、同期運転対応

- ・3390を最大4台まで連結接続可能、多ch測定に対応し時刻と測定タイミングを同期(SYNC端子と接続コード9683使用)
- ・専用アプリケーションソフトで、最大4台まで同期運転・データ取得できます

10 ポータブルからシステム計測までOK!

- ・小型・軽量!
- ・フィールド測定で使いやすい
- ・ラックマウントも対応



11 プリンタ・温度計を接続

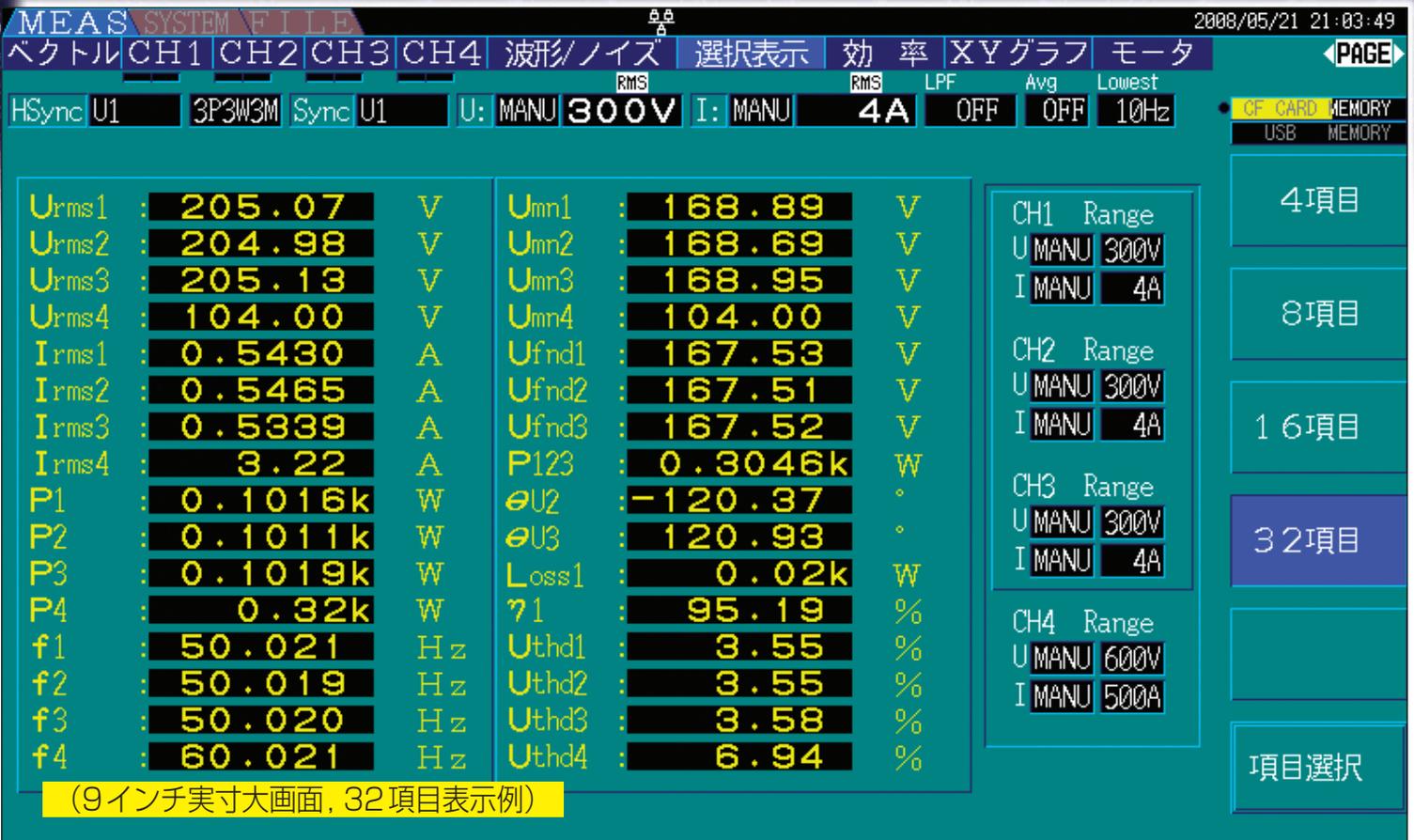
- ・プリンタ 9670 (オプション) を接続して、現場で"即"プリントできます
- ・モータ評価でも温度測定は重要!
放射温度計3440シリーズを接続して温度データも同時に収集できます(RS-232C通信)



大画面だからできる！

測定データが見やすい・波形がきれい・多彩な表示

(9インチカラーLCD採用, 最大32項目データ表示)



すべての測定は結線から始まる！

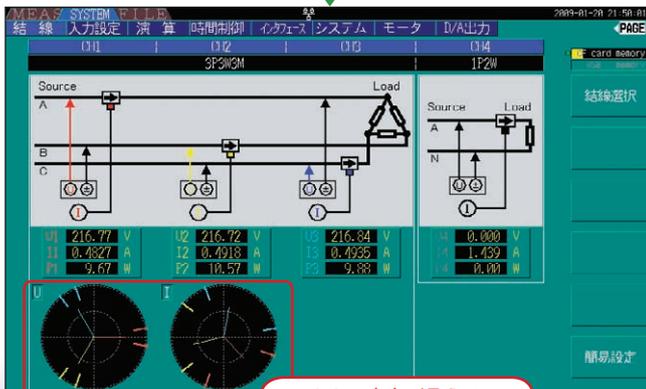
結線ミスを防ぐ、結線確認機能

結線確認画面で結線図とベクトル図を表示
三相測定も素早く確実に結線できます

選択表示画面で必要なデータのみを見やすく表示！

32/16/8/4項目表示画面

表示項目を選択画面ごと、個別に設定
選択画面の切替えのみで素早く、見やすく表示します



全データを同時並列処理！豊富なデータ解析機能が標準装備

モータ解析オプション9791(9793)追加でフル装備、画面切替えだけで全データが確認できる

1. RMS, MEAN 値に加え、AC成分, DC成分, 基本波成分を同時測定表示
2. 波形表示: 高速500kS/s、インバータ波形の観測ができる
3. 高調波解析: 最大100次
4. インバータノイズ解析: 100kHz (FFT解析)
5. X-Yグラフ機能: 多面的な解析に

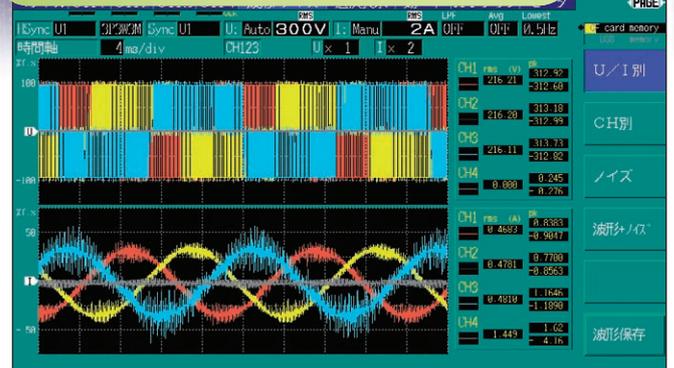
最大100次！高調波解析

インバータの高調波解析に最適(リスト&グラフ)



高速500kS/s！波形表示がきれい

インバータ1次, 2次波形もよくわかる



100kHz！ノイズ解析

インバータノイズの周波数解析に最適(FFT解析)



X-Yグラフ！Y軸2項目表示で用途いろいろ

モータ入出力特性も電力とトルク表示で一目瞭然



インバータ評価に重要な効率表示

効率表示に加え、パワーロスも同時表示



モータ出力特性をリアルタイム表示

トルク, 回転数, 出力, すべりを同時表示



インバータ装置の1次側・2次側を同時に測定

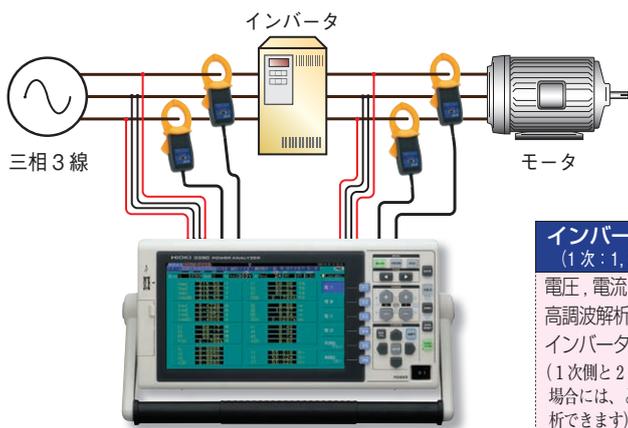
インバータやモータの電力測定なら、研究・開発から現場測定まで正確に手軽にできる

おすすめのポイント

1. 電圧・電流各4chの絶縁入力により、インバータの1次側・2次側電力を同時測定。3165 (従来品) からの代替え製品としても最適
2. 電流センサ使用だから結線が簡単。さらに、ベクトル図表示で結線確認も確実

ここが「最新技術」重要ポイント

3. モータ軸出力に関わる [基本波電圧・電流値] を正確に測定
4. [すべてのデータを同時測定、さらに50msでデータ更新] します。多彩なデータを高速かつ正確に測定
5. インバータ制御の評価で要求される高調波解析に加え、ノイズ成分も同時測定。インバータノイズの流出判定に最適
6. 電流センサ使用で、電力測定時の [インバータによる同相ノイズの影響] を軽減

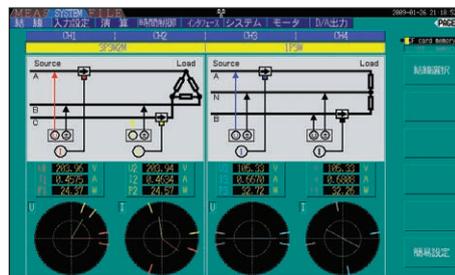


インバータ1・2次側測定
(1次: 1, 2ch) (2次: 3, 4ch)

電圧, 電流, 電力, 力率, 土電力量, 高調波解析, ノイズ測定, 周波数, インバータ損失・効率, 高調波解析 (1次側と2次側が異なる基本周波数の場合には、どちらか一方のみ高調波解析できます)

1 正確な測定のために

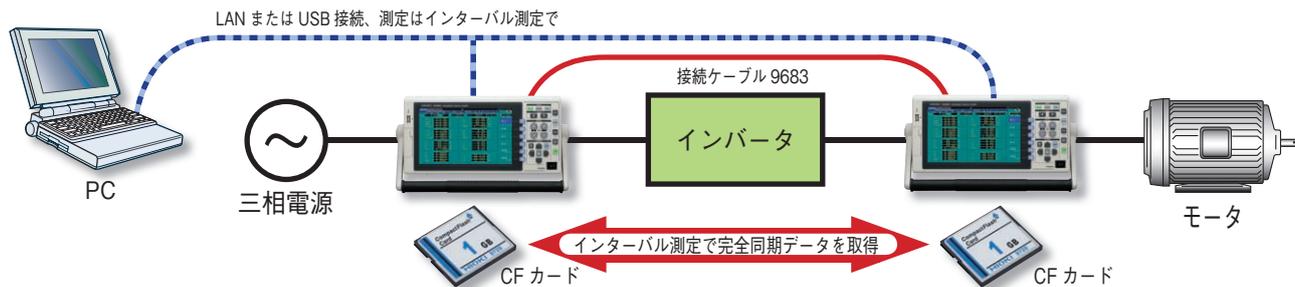
・結線図画面を見ながら結線&入力状態を把握
不安な結線を重点確認。安心して測定できます。



2 PC計測 & 複数台の同期測定時も正確

・専用アプリケーションソフトで"即"PC計測ができます
PC接続はLAN, USBに対応しデータ収集・遠隔操作できます。
さらに、最大4台まで専用アプリケーションソフトで制御可能。

・複数台測定時も正確な同時データを取得できます
接続ケーブル9683 (オプション) で2台を接続、時計・制御信号が同期します。
2台でインターバル測定をおこなえば完全同期データが取得でき、パソコン無しでもCFカードで手軽にデータ収集できます。



■ 計測・まめ知識：インバータ・モータ

産業機器の動力源として欠かせないインバータモータ。
誘導電動機 (モータ) は入力される周波数により回転数が決定し、この入力周波数を可変できれば回転数を自由に制御できます。インバータと呼ばれる周波数変換技術が開発されたことにより、モータの回転数を自由に制御できるようになりました。
近年のインバータ制御方式の主流は **PWM方式 (周波数変調方式)** が採用されています。

● PWM方式とは

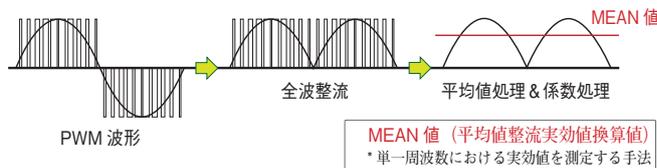
モータの回転数を決定する基本波周波数をキャリア周波数 (数kHz ~ 15kHz程度) と呼ばれるパルス列で疑似正弦波 (基本波) を構成し、回転数を制御します。

● モータの性能評価と電気計測

モータの軸出力は入力される基本波周波数と密接な関係があるため、入力特性評価においてはこの基本波成分を正確に測定することが要求されます。

● 従来の計測方法では

入力される疑似正弦波 (基本波+キャリア波) から **基本波周波数に近い成分値** を取得するために平均値整流実効値指示 (MEAN) で測定をしています。正確な基本波成分を測定するためには周波数解析をおこなう必要がありましたが、従来の処理方法では演算能力の関係でFFTによるリアルタイム測定が難しく実用的ではありませんでした。



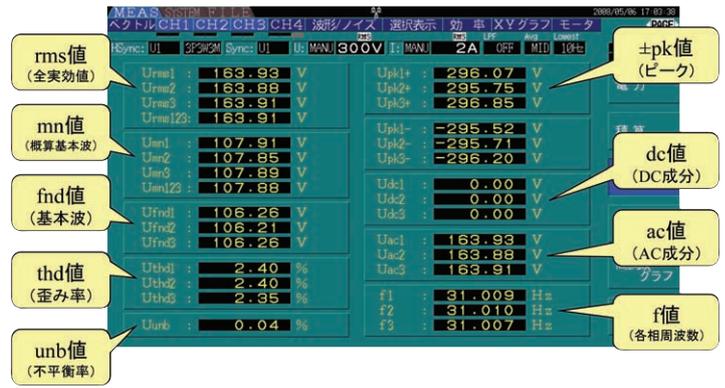
● 3390では基本波成分を正確に測定します

3390ではこの周波数解析を50msごとの高速高調波演算処理で実現し、**真の基本波成分**を表示します。

3 インバータモータの測定を極めるために

・モータ入力（インバータ2次側出力）測定に重要なパラメータを同時に測定表示

表示項目	測定内容
rms値	基本波+キャリア波成分の実効値
mn値	基本波成分に近い実効値 (MEAN値)
fnd値	真の基本波成分
thd値	測定波形のひずみ具合を表示
unb値	各相間のバランス状態を表示
±pk値	測定中の波形のプラス/マイナスの最大値
dc値	モータに有害なDC成分を表示
ac値	rms値よりDC成分を除いた実効値
f値	各相の周波数



4 インバータの効率・損失も一目瞭然

・効率・損失測定機能を搭載

インバータの入出力同時測定時には、インバータの運転効率と電力損失を表示できます。



5 インバータの動特性確認にX-Yグラフ表示

・X-Yグラフ表示機能を搭載 (X軸:1項目、Y軸:2項目)

X軸に電圧、Y軸に消費電力と効率など任意に指定でき、モータの動特性などをリアルタイムに表示できます。



6 インバータ評価に欠かせない高調波測定

・4ch同時の高調波解析機能を搭載 (電力測定と同時測定)

インバータの開発/評価には高調波解析が必須

0.5Hz ~ 5kHzの基本波周波数に同期。

最大100次までの高調波解析を電力測定と同時に実現。



7 インバータの気になるノイズを評価

・ノイズ測定機能を搭載 (1ch測定: 電力測定・高調波解析と同時測定)

測定波形を見ながら100kHzまでのノイズ成分が見えます。

また、上位10ポイントの周波数と電圧・電流レベルを同時表示。



8 500ks/sで波形を観測、基本波も確認

・波形モニタ機能を搭載

測定中の電圧・電流波形を表示。

インバータのキャリア周波数成分もリアルに表示。

・フィルタ機能を搭載

フィルタリング機能を使ってインバータのキャリア周波数成分を除去、波形表示では基本波周波数波形が確認できます。

*フィルタ機能は、測定値にも反映されます。測定中の切替えはご注意ください。



HEV, EV etc の最新モータ評価・解析をサポート

三相インバータモータの研究 / 開発を高精度・高速測定でサポート

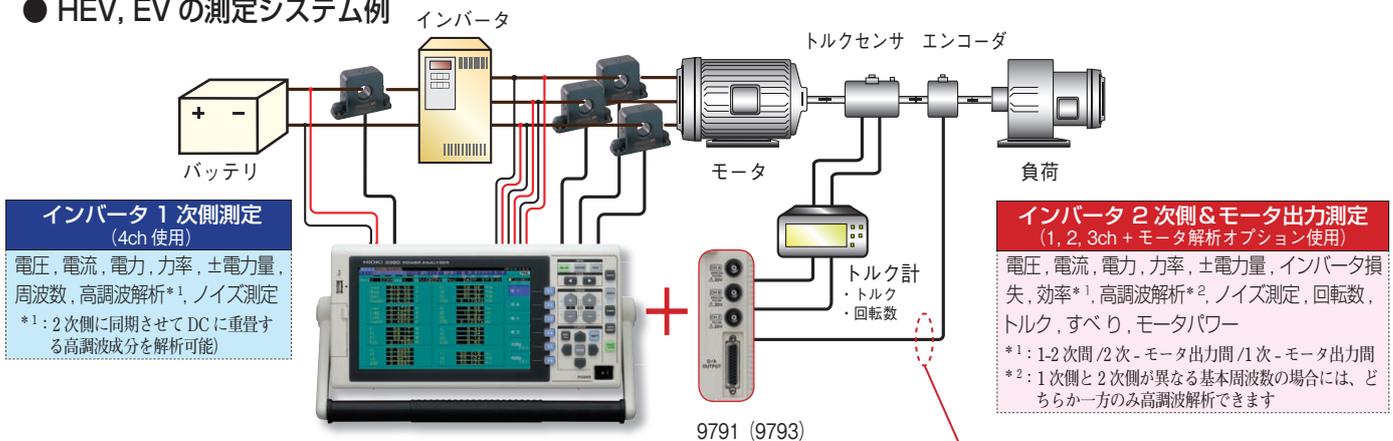
おすすめのポイント

1. モータ解析オプション 9791(9793) を装着して、インバータモータの総合評価を実現
2. モータ解析に必要な電圧、トルク、回転数、周波数、すべり、モータパワーを 1 台で測定
3. 電流センサ使用だから結線が簡単。さらに、貫通型電流センサ 9709 を使用すれば高精度測定に対応

ここが "最新技術" 重要ポイント

4. [すべてのデータを同時測定、さらに 50ms でデータ更新] します。業界最速でデータ収集・特性試験可能
5. モータ解析に重要な電気角測定が進化、インクリメンタルエンコーダ対応により正確に測定
6. 外部クロックなしで 0.5Hz ~ 5kHz の高調波解析に対応
7. デジタル AAF (アンチエイリアシングフィルタ) 搭載により、インバータ 2 次側の広帯域電力測定と正確な高調波解析を両立

● HEV, EV の測定システム例

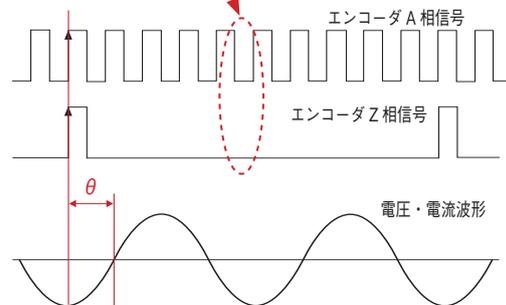
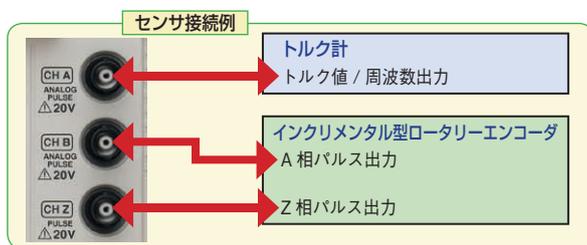


1 高性能なベクトル制御インバータの評価のために

- ・モータ解析には、正確な高調波解析による基本波電圧・電流とその位相の測定が不可欠
- ・インクリメンタルエンコーダに対応、モータからの同期信号検出が簡単・正確に

モータの動特性解析に欠かせない電気角測定。

3390 では回転計からの回転パルス、モータ誘起電圧に同期した FFT 解析に加え、モータの原点検出がより簡単に正確に測定できる A 相、Z 相パルス入力に対応。最新のモータ解析をサポートします。



■ アプリケーション 1. 「電気角測定」

○エンコーダの A 相信号と Z 相信号に同期してモータ入力電圧・電流を高調波解析することにより、機械角原点からの電圧・電流基本波成分の " θ " を算出することができます。

○また、この位相角をモータ誘起電圧発生時にゼロ補正する機能により、誘起電圧を基準としたモータ駆動時の電圧・電流位相 (電気角) をリアルタイムに測定できます。

■ 計測・まめ知識：同期モータの電気角

HEV, EV に代表される高性能低燃費自動車、性能の鍵を握るのが動力源となる同期モータ。モータの制御ではバッテリーからの電気をインバータ装置 (DC-AC 変換) により交流信号を作り同期モータを緻密に制御しています。

● 同期モータとは

同期モータ (シンクロナスマータ) は交流周波数に同期して回転します。構造的には界磁 (固定子磁極) に交流を流し作られた回転磁界により、回転子の磁極 (回転子磁極) に回転力が発生し回ります。回転速度は回転磁界の速さに同期するため、回転磁界の速さ (電源周波数) を変えることで速度コントロールができます。また、運転中は高効率であることも特長です。

● 電気角測定の必要性

同期モータでは負荷トルクの変化により固定子磁極と回転子磁極の間で位相のずれが生じます。このずれ角とモータの発生できるトルクの大きさには密接な関係があるため、高効率なモータ制御を達成するためには、このずれ角 (電気角) を知る事が大切です。

● 3390 ではより正確な測定方法に対応します

3390 では弊社 3194 の測定方法に加え、インクリメンタルエンコーダ出力に対応。この電気角測定がより簡単・正確にできます。

2 高調波解析がモータの低速回転からできる

・同期周波数 0.5Hz から高調波解析に対応
 モータの低速回転時も外部クロックなしで正確に測定
 同期周波数が 45Hz 以上であれば解析結果を 50ms でデータ更新、リアルタイムなデータ解析を提供します。

・解析次数は最大 100 次まで対応
 0.5Hz ~ 5kHz の基本波周波数に同期。
 最大 100 次までの高調波解析を電力測定と同時に実現。

同期周波数範囲	ウィンドウ波数	解析次数
0.5Hz ~ 40Hz	1	100 次
40Hz ~ 80Hz	1	100 次
80Hz ~ 160Hz	2	80 次
160Hz ~ 320Hz	4	40 次
320Hz ~ 640Hz	8	20 次
640Hz ~ 1.2kHz	16	10 次
1.2kHz ~ 2.5kHz	32	5 次
2.5kHz ~ 5.0kHz	64	3 次



3 モータの電気角をベクトル表示

・基本波電圧・電流の位相角と電気角 ($\Delta\theta$) を含めたベクトル表示に対応、測定データは Ld, Lq を演算するパラメータとして使用可能



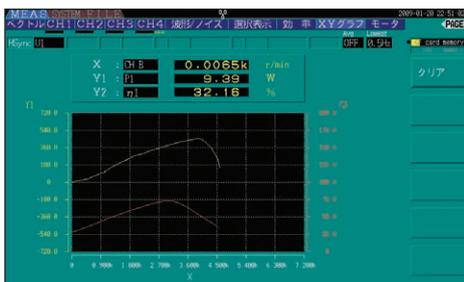
4 インバータ効率・損失, モータパワーも一目瞭然

・インバータモータの出力・効率・損失を 1 台で測定
 インバータの入出力同時測定時には、インバータとモータの運転効率と電力損失を表示できます。



5 モータの動特性を X-Y 表示

・X-Y グラフ表示機能を搭載 (X 軸: 1 項目, Y 軸: 2 項目)
 モータ評価に用いられる 6 軸グラフのように Y 軸に 2 項目を設定しモータ特性などをリアルタイムに表示できます。



6 モータ評価に欠かせない温度データも同時測定

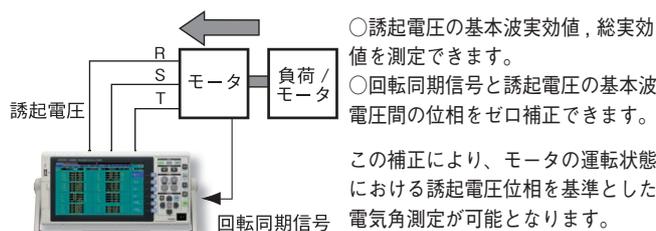
・放射温度計 3440 シリーズを接続してモータの温度変化を測定、モータ評価のパラメータとしてデータ取得
 3390 に放射温度計 3440 シリーズを接続 (RS-232C 通信)、温度表示と共にデータ取得が同時にできます。



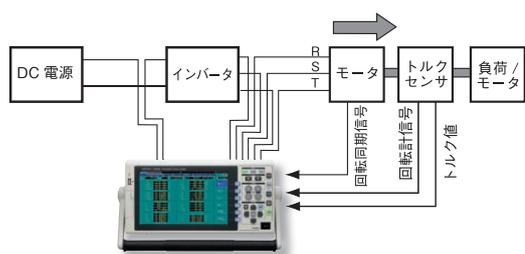
■ アプリケーション 2. 「モータの誘起電圧利用による電気角測定」 (弊社 3194 と同じ測定もできます)

モータの回転同期信号と誘起電圧位相を補正でき、モータ運転状態での誘起電圧に対する電圧、電流の位相を電気角として測定できます。

Step1. 負荷側からモータを回転させ、モータ誘起電圧を計測



Step2. モータを運転状態にて計測



他機能

- ・分周回路 (最大 1/60000 分周) を内蔵。回転同期信号が誘起電圧 1 周期に対して複数パルスの場合でも対応できます。
- ・三相三線 (3P3W3M 結線時) 測定時に、 Δ -Y 変換機能により線間電圧を相電圧 (仮想中性点基準) に変換できます。

- モータへの線間電圧, 線電流の基本波成分, 高調波成分, 電気角を測定できます。(Lp/Lq の算出パラメータとしても使用できます)
- モータの制御を確認しながら、モータ効率, インバータ効率, 総合効率, インバータ損失を同時に測定できます。

太陽光、風力、燃料電池 etc の新エネルギー評価に

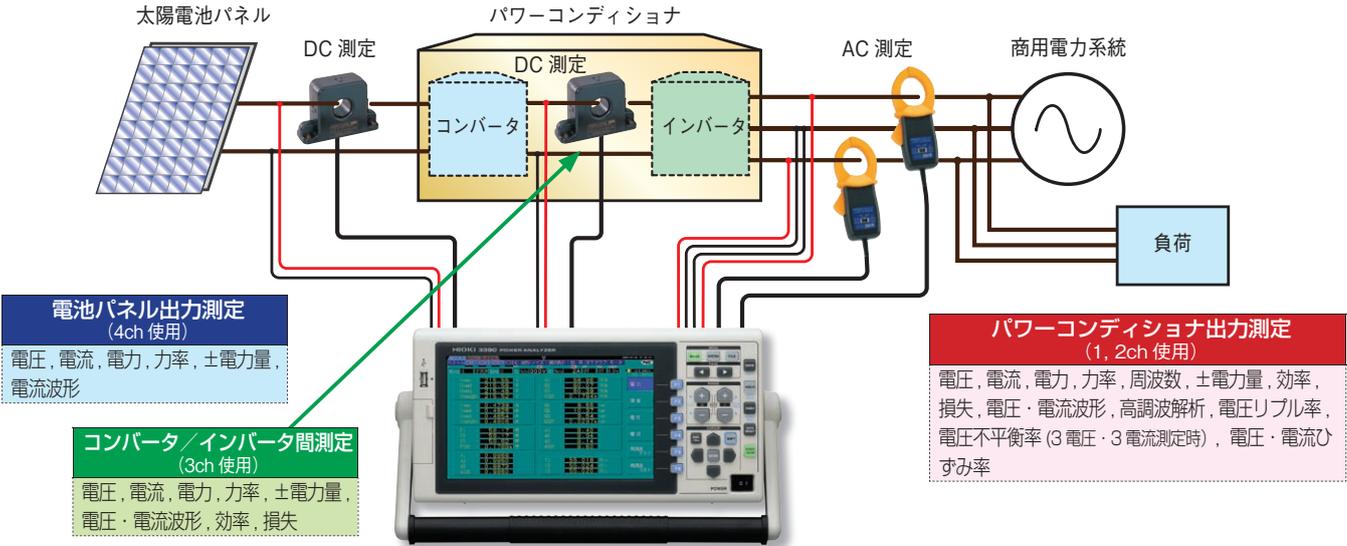
新エネルギーの電力変換に欠かせない、パワーコンディショナの評価をサポート

おすすめのポイント

1. DC/AC 電流センサと組み合わせてパワーコンディショナの入出力特性を同時測定
2. 電流センサ使用だから結線が簡単。さらに、貫通型電流センサ 9709 と合わせて高精度測定
3. パワーコンディショナが系統連系された電力ラインの電力量の売電 / 買電も 1 台で測定

ここが "最新技術" 重要ポイント

4. 太陽光などの入力変化に素早く反応し、DC モード積算と売買電別積算に対応する RMS モード積算を同時測定
5. 太陽光発電用パワーコンディショナ評価に必要な [リップル率, 効率, 損失 etc] を 1 台で測定



1 コンディショナ固有の測定項目をサポート

・パワーコンディショナ測定固有のリップル率や不平衡率など

も同時測定表示 (最大 32 項目同時表示)、試験効率がアップ

表示項目	測定内容
rms 値	実効値 (入出力の DC/AC 電圧・電流)
P,Q,S,λ 値	有効電力, 無効電力, 皮相電力, 力率
Loss 値	入出力損失
η 値	効率
thd 値	ひずみ率 (電圧・電流)
rf 値	リップル率 (DC 時)
unb 値	不平衡率
f 値	出力の周波数



■ 計測・まめ知識：太陽光発電と国内関連規格

地球温暖化の防止策・CO₂削減策として期待される各種新エネルギー、国内では特に太陽光発電が注目されています。太陽光発電は電気事業法の改訂に伴う「電力の自由化」の後押しもあり、近年では一般家庭への普及も進み発電した余剰電力を電力系統連系して売電もできるようになりました。

● 太陽光発電の系統連系とパワーコンディショナ

太陽光発電で発電される電力は直流電力 (DC) であるため系統連系して電気を送るためには交流電力 (AC) に変換する必要があります。この直流-交流変換を受け持つ装置がパワーコンディショナです。特に電力系統連系して売電する場合にはパワーコンディショナの性能が重要となり、JIS 規格にて性能評価方法が定められています。

● どんな JIS 規格があるか

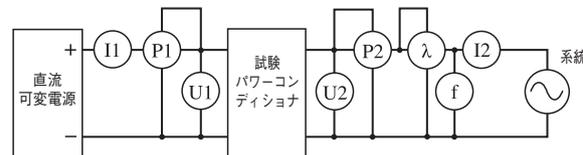
1. 太陽光発電用パワーコンディショナの効率測定 (JIS C 8961 : 2008)
2. 小出力太陽光発電用パワーコンディショナの試験方法 (JIS C 8962 : 2008)

3. 太陽光発電システム運転特性の測定方法 (JIS C 8906 : 2000)

4. 他、太陽電池パネルなどいくつかの規格があります

● パワーコンディショナ評価と計測

JIS 規格ではパワーコンディショナの評価に際して、高調波レベル, リップル率, 電圧不平衡率, 電圧・電流波形など入力・出力特性について細かく計測項目が規定されています。



- 3390 では固有測定項目を含め、数々の計測をサポートします
3390 ではリップル率測定をはじめ、同時測定により評価解析できます。

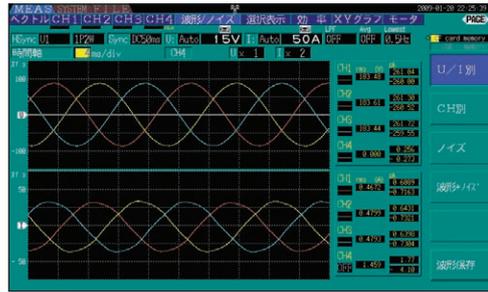
2 効率・損失、電力の売買電力量も一目瞭然

・太陽電池の発電量やコンディショナの効率・損失測定に加え、電力系統連系時の売買電力量も同時に測定



3 コンディショナの入出力波形を確認

・500KS/s でコンディショナの入出力波形を同時に確認
 パワーコンディショナ評価に求められる、入出力波形確認も1台で同時に表示できます。



4 電力系統連系に重要な高調波を測定

・パワーコンディショナの電力系統連系時に重要な高調波成分、ひずみ率も同時計測

0.5Hz ~ 5kHz の基本波周波数に同期。

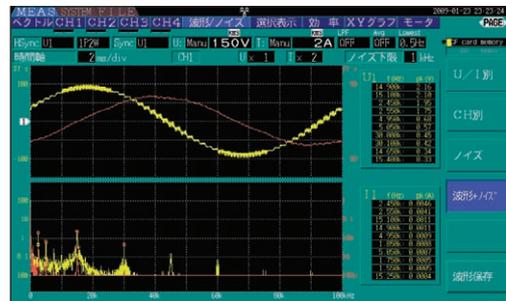
最大100次までの電圧・電流・電力高調波を解析、潮流方向も判る。



5 接続した系統のノイズ流出も測定

・ノイズ測定機能を搭載(1ch測定:電力測定・高調波解析と同時測定)
 測定波形を見ながら100kHzまでのノイズ成分が見えます。

また、上位10ポイントの周波数と電圧・電流レベルを同時表示。



3390 専用フリーソフトウェア (HIOKI ホームページから無償でダウンロード)

3390 専用のアプリケーションソフトウェアをHIOKI ホームページからダウンロードしてご使用いただけます。

◆ 特長

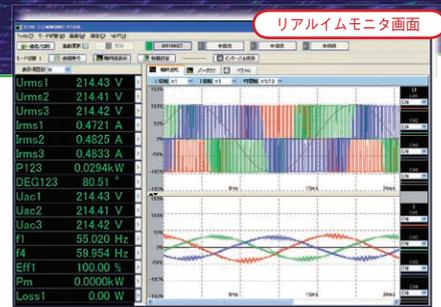
- ・3390 本体と PC (パソコン) を LAN または USB で接続して、PC からフル遠隔操作可能
- ・測定中のデータを PC にリアルタイムにデータ保存可能 (インターバル保存も可能)
- ・USB メモリ、CF カードに保存されたデータのダウンロード可能
- ・ソフト上で最大4台まで3390を接続して遠隔操作・同時データ収集が可能

■ 一般仕様

提供メディア	HIOKI Webよりダウンロード
動作環境	Windows 2000, XP, Vista(32bit版)が動作可能なPC Pentium III 500MHz以上のCPU, 128MB以上のメモリ, LANまたはUSBを搭載 JRE 1.5.0以降がインストールされた環境
通信手段	Ethernet (TCP/IP), USB 1.1/2.0 USBの場合は添付の専用ドライバを使用(ソフトに付属)
同時接続台数	4台

■ 機能

遠隔操作機能	PC上でキー操作と画面表示
ダウンロード機能	メディアに保存されたデータをダウンロード (USBメモリ内ファイル, CFカード内ファイル)
表示機能	3390の瞬時測定値をPC側でモニタ表示 数値表示: 基本測定項目 波形表示: 瞬時波形データ バーグラフ: 高調波 ベクトル: 基本波ベクトル
測定値保存機能	指定された瞬時値データをPC側ディスクに保存 保存項目は表示機能の数値表示項目の中から選択
インターバル保存機能	指定されたインターバル毎に瞬時値データをPC側ディスクに保存
CSV変換機能	表示している波形データをCSV形式でPC側ディスクに保存
BMP保存機能	表示している波形, グラフデータを画像形式にてPC側ディスクに保存 同様に画像をクリップボードへコピー可能
設定機能	3390の各種設定をPC側にておこない、3390へ送信 また、設定内容をファイルにセーブ・ロード可能



自動保存設定画面



遠隔操作画面



PC と 3390 を LAN または USB 接続



専用フリーソフト使用時: 4台まで接続可能

■3390仕様				
(精度保証条件: 23℃±3℃, 80%rh以下, ウォームアップ時間 30分以上, 正弦波入力, 力率1, 対地間電圧 0V, ゼロアジャスト後, 基本波が同期ソースの条件を満たす範囲内において)				
入力				
測定ライン	単相2線 (1P2W), 単相3線 (1P3W), 三相3線 (3P3W2M, 3P3W3M), 三相4線 (3P4W)			
結線設定	CH1	CH2	CH3	CH4
パターン1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
パターン2	1P3W		1P2W	1P2W
パターン3	3P3W2M		1P2W	1P2W
パターン4	1P3W		1P3W	
パターン5	3P3W2M		1P3W	
パターン6	3P3W2M		3P3W2M	
パターン7	3P3W3M			1P2W
パターン8	3P4W			1P2W
入力チャンネル数	電圧: 4チャンネル U1 ~ U4 電流: 4チャンネル I1 ~ I4			
入力端子形状	電圧: プラグイン端子 (安全端子) 電流: 専用コネクタ			
入力方式	電圧: 絶縁入力, 抵抗分圧方式 電流: 電流センサ (電圧出力) による絶縁入力			
測定レンジ	(結線ごとに選択可能, オートレンジあり)			
電圧レンジ	15.000V / 30.000V / 60.000V / 150.00V / 300.00V / 600.00V / 1500.0V			
電流レンジ	*400.00mA / *800.00mA / 2.0000A / 4.0000A / 8.0000A / 20.000A (20A定格)			
()内は使用するセンサ定格	4.0000A / 8.0000A / 20.000A / 40.000A / 80.000A / 200.00A (200A定格)			
	1.0000A / 2.0000A / 5.0000A / 10.000A / 20.000A / 50.000A (50A定格)			
	10.000A / 20.000A / 50.000A / 100.00A / 200.00A / 500.00A (500A定格)			
	*ユニバーサルクランプオンCT 9277のみ対応			
電力レンジ	電圧, 電流の組合せによる (6.0000W ~ 2.2500MW)			
クレストファクタ	3 (電圧・電流), ただし, 1500Vレンジは1.33			
入力抵抗	電圧入力部: 2MΩ ± 40kΩ (差動入力および絶縁入力)			
(50/60Hz)	電流センサ入力部: 1MΩ ± 50kΩ			
最大入力電圧	電圧入力部: 1500V, ±2000Vpeak 電流センサ入力部: 5V, ±10Vpeak			
対地間最大定格電圧	電圧入力端子 1000V (50/60Hz) 測定カテゴリⅢ 600V (予想される過渡過電圧6000V) 測定カテゴリⅡ 1000V (予想される過渡過電圧6000V)			
測定方式	電圧電流同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式			
サンプリング	500kHz / 16bit			
周波数帯域	DC, 0.5Hz ~ 150kHz			
同期周波数範囲	0.5Hz ~ 5kHz			
同期ソース	U1 ~ U4 / I1 ~ I4 / Ext (モータ解析オプション装着, CH B: パルス設定時) / DC (50ms, 100ms 固定)			
	*結線ごとに選択可能 (U / I時はデジタルLPFによるゼロクロス自動追従), フィルタ強度2段階切替え (強 / 弱), U / I時はソースの入力が 30%fs.以上			
データ更新レート	50ms			
L P F	OFF / 500Hz / 5kHz / 100kHz (結線ごとに選択可能)			
	500Hz時: 60Hz以下で, 精度+0.1%fs.で精度規定			
	5kHz時: 500Hz以下で, 精度規定			
	100kHz時: 20kHz以下で, 精度規定 (10kHz ~ 20kHzは1%rdg.を加算)			
極性判別	電圧・電流ゼロクロスタイミング比較方式			
測定項目	電圧 (U), 電流 (I), 有効電力 (P), 皮相電力 (S), 無効電力 (Q), 力率 (λ), 位相角 (φ), 周波数 (f), 効率 (η), 損失 (Loss), 電圧リプル率 (Ufr), 電流リプル率 (Ifr), 電流積算 (Ih), 電力積算 (WP), 電圧ピーク (Upk), 電流ピーク (Ipk)			
精度 電圧, 電流, 有効電力測定				
精度	電圧 (U)	電流 (I)	有効電力 (P)	
DC	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	
0.5Hz ~ 30Hz	± 0.1%rdg. ± 0.2%fs.	± 0.1%rdg. ± 0.2%fs.	± 0.1%rdg. ± 0.2%fs.	
30Hz ~ 45Hz	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	
45Hz ~ 66Hz	± 0.05%rdg. ± 0.05%fs.	± 0.05%rdg. ± 0.05%fs.	± 0.05%rdg. ± 0.05%fs.	
66Hz ~ 1kHz	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	± 0.1%rdg. ± 0.1%fs.	
1kHz ~ 10kHz	± 0.2%rdg. ± 0.1%fs.	± 0.2%rdg. ± 0.1%fs.	± 0.2%rdg. ± 0.1%fs.	
10kHz ~ 50kHz	± 0.3%rdg. ± 0.2%fs.	± 0.3%rdg. ± 0.2%fs.	± 0.4%rdg. ± 0.3%fs.	
50kHz ~ 100kHz	± 1.0%rdg. ± 0.3%fs.	± 1.0%rdg. ± 0.3%fs.	± 1.5%rdg. ± 0.5%fs.	
100kHz ~ 150kHz	± 20%fs.	± 20%fs.	± 20%fs.	
	* 0.5Hz ~ 10Hzの電圧・電流・有効電力は参考値 * 10Hz ~ 16Hzで220Vを超える電圧・有効電力は参考値 * 30kHz ~ 100kHzで750Vを超える電圧・有効電力は参考値 * 100kHz ~ 150kHzで(22000/(kHz))Vを超える電圧・有効電力は参考値 * 1000V以上の電圧・有効電力は参考値 * 電流, 有効電力については上記精度に電流センサの精度を加算			
精度保証期間	6か月 (1年精度は上記精度×1.5)			
温度係数	± 0.01%fs./°C (DC時: ± 0.01%fs./°Cを加算)			
同相電圧の影響	± 0.01%fs.以下 (電圧入力端子ケース間に1000V(50/60Hz)印加時)			
外部磁界の影響	± 1.0%fs.以下 (400A/m, DCおよび50/60Hzの磁界中において)			
力率の影響	± 0.15%fs.以下 (45Hz ~ 66Hz, 力率=0.0にて), ただし, LPF500Hz時: ± 0.45%fs.加算			
有効測定範囲	電圧, 電流, 電力: レンジの1% ~ 110%			
表示範囲	電圧, 電流, 電力: レンジのゼロサプレス範囲設定 ~ 120%			

ゼロサプレス範囲	OFF / 0.1%fs. / 0.5%fs. より選択 *OFF時にはゼロ入力時にも数値を表示することが有り		
ゼロアジャスト	電圧: ± 10%fs. 電流: ± 10%fs. ± 4mV以下の入力オフセットをゼロ補正		
波形ピーク測定	範囲: 電圧, 電流各レンジの± 300%以内 精度: 電圧, 電流各表示精度 ± 2%fs.		
周波数測定			
測定チャンネル数	4チャンネル (f1, f2, f3, f4)		
測定ソース	入力チャンネルごとに U / I から選択		
測定方式	レシプロカル方式+ゼロクロス間サンプリング値補正		
測定範囲	0.5Hz ~ 5kHz 同期周波数範囲内		
データ更新レート	50ms (45Hz以下時は周波数に依存)		
精度	± 0.05%rdg. ± 1dgt. (測定ソースの測定レンジに対して30%以上の正弦波において)		
表示形式	0.50000Hz ~ 9.99999Hz / 9.900Hz ~ 99.9999Hz / 99.00Hz ~ 999.999Hz / 0.9900kHz ~ 5.0000kHz		
積算測定			
測定モード	RMS / DC (結線ごとに選択可能, DCは1P2W結線でAC/DCセンサ時のみ) RMS: 電流実効値, 有効電力値を積算, 有効電力のみ極性別 DC: 電流値, 瞬時電力値を極性別に積算		
測定項目	電流積算 (Ih+, Ih-, Ih), 有効電力積算 (WP+, WP-, WP) Ih+とIh-はDCモード時のみ, RMSモード時はIhのみ		
測定方式	各電流および有効電力からのデジタル演算		
測定間隔	50ms データ更新レート		
表示分解能	999999 (6桁+小数点)		
測定範囲	0 ~ ± 9999.99 TAh / TWh (ただし積算時間が 9999h59m 以内) いずれかの積算値あるいは積算時間が上記上限を超えた場合は積算を停止		
積算時間精度	± 50ppm ± 1dgt. (0°C ~ 40°C)		
積算精度	± (電流, 有効電力の精度) ± 積算時間精度		
バックアップ機能	積算動作中に停電した場合は, 停電復帰後に積算を再開		
高調波測定			
測定チャンネル数	4チャンネル (周波数の異なる別系統の高調波測定はできない)		
測定項目	高調波電圧実効値, 高調波電圧含有率, 高調波電圧位相角, 高調波電流実効値, 高調波電流含有率, 高調波電流位相角, 高調波有効電力, 高調波電力含有率, 高調波電圧電流位相差, 総合高調波電圧歪率, 総合高調波電流歪率, 電圧不平衡率, 電流不平衡率		
測定方式	ゼロクロス同期演算方式 (全チャンネル同一ウィンドウ), ギャップあり		
同期ソース	U1 ~ U4 / I1 ~ I4 / Ext (モータ解析オプション装着, CH B: パルス設定時) / DC (50ms/100ms)		
FFT処理語長	32bit		
アンチエイリアシングフィルタ	デジタルフィルタ (同期周波数により可変)		
窓関数	レクタンギュラ		
同期周波数範囲	0.5Hz ~ 5kHz		
データ更新レート	50ms (同期周波数が45Hz以下では周波数に依存)		
位相ゼロアジャスト	キー / 通信コマンドによる位相ゼロアジャスト可能 (同期ソースがExt時のみ)		
最大解析次数	同期周波数範囲	ウィンドウ波数	解析次数
	0.5Hz ~ 40Hz	1	100 次
	40Hz ~ 80Hz	1	100 次
	80Hz ~ 160Hz	2	80 次
	160Hz ~ 320Hz	4	40 次
	320Hz ~ 640Hz	8	20 次
	640Hz ~ 1.2kHz	16	10 次
	1.2kHz ~ 2.5kHz	32	5 次
	2.5kHz ~ 5.0kHz	64	3 次
	*ただし, 同期周波数が4.3kHz以上では規定しない		
精度	周波数	電圧 (U) / 電流 (I) / 有効電力 (P)	
	0.5Hz ~ 30Hz	± 0.4%rdg. ± 0.2%fs.	
	30Hz ~ 400Hz	± 0.3%rdg. ± 0.1%fs.	
	400Hz ~ 1kHz	± 0.4%rdg. ± 0.2%fs.	
	1kHz ~ 5kHz	± 1.0%rdg. ± 0.5%fs.	
	5kHz ~ 10kHz	± 2.0%rdg. ± 1.0%fs.	
	10kHz ~ 13kHz	± 5.0%rdg. ± 1.0%fs.	
ノイズ測定 (FFT 演算処理)			
チャンネル数	1チャンネル (CH1 ~ CH4から1チャンネルを選択)		
測定項目	電圧 / 電流		
演算種類	RMS スペクトラム		
測定方式	500kHz/s サンプリング (デジタルアンチエイリアシングフィルタ後間引き)		
FFT処理語長	32bit		
FFTポイント数	1,000点 / 5,000点 / 10,000点 / 50,000点 (波形表示記録長に連動)		
アンチエイリアシングフィルタ	デジタルフィルタ自動 (最大解析周波数により可変)		
窓関数	レクタンギュラ / ハニング / フラットトップ		
データ更新レート	FFTポイント数により約400ms ~ 15s以内, ギャップあり		
最大解析周波数	100kHz / 50kHz / 20kHz / 10kHz / 5kHz / 2kHz		
周波数分解能	0.2Hz ~ 500Hz (FFTポイント数と最大解析周波数で決定する)		
ノイズ値測定	電圧, 電流ピーク値 (極大値) のレベルと周波数をレベル順に上位10個算出		

モータ解析オプション (9791,9793に適用)

入力チャンネル数	3チャンネル CH A: アナログDC入力 / 周波数入力 (トルク信号入力) CH B: アナログDC入力 / パルス入力 (回転信号入力) CH Z: パルス入力 (Z相信号入力)
入力端子形状	絶縁タイプBNCコネクタ
入力抵抗 (DC)	1MΩ ± 100kΩ
入力方式	絶縁入力および差動入力 (CH B - CH Z間には絶縁無し)
測定項目	電圧, トルク, 回転数, 周波数, すべり, モータパワー
最大入力電圧	± 20V (アナログ時 / 周波数時 / パルス時)
対地間最大定格電圧	50V (50/60Hz), 測定カテゴリ I 50V (予想される過渡過電圧500V)
精度保証期間	6か月 (1年精度は下記精度×1.5)

1. アナログDC入力 (CH A / CH B)

測定レンジ	± 1V / ± 5V / ± 10V (アナログDC入力時)
有効入力範囲	1% ~ 110% f.s.
サンプリング	10kHz / 16bit
測定方式	同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式 (ゼロクロス間加算平均)
同期ソース	3390電力測定入力仕様と同様 (CH A と CH Bは共通)
精度	± 0.1% rdg. ± 0.1% f.s.
温度係数	± 0.03% f.s./°C
同相電圧の影響	± 0.01% f.s. 以下 入力端子 - 3390 ケース間に 50V (DC/50/60Hz) 印加時
表示範囲	レンジのゼロサプレスを範囲設定 ~ ± 120%
ゼロアジャスト	電圧 ± 10% f.s.

2. 周波数入力 (CH Aのみ)

有効振幅範囲	± 5Vpeak
測定レンジ	100kHz
測定帯域	1kHz ~ 100kHz
精度	± 0.05% rdg. ± 3dgt.
表示範囲	1.000kHz ~ 99.999kHz

3. パルス入力 (CH Bのみ)

検出レベル	Low: 0.5V 以下, High: 2.0V 以上
測定帯域	1Hz ~ 200kHz (デューティ比 50% 時)
分周設定範囲	1 ~ 60000
測定周波数範囲	0.5Hz ~ 5.0kHz (測定パルスを設定分周数で分周した周波数で規定)
最小検出幅	2.5 μs 以上
精度	± 0.05% rdg. ± 3dgt.

4. パルス入力 (CH Zのみ)

検出レベル	Low: 0.5V 以下, High: 2.0V 以上
測定帯域	0.1Hz ~ 1kHz
最小検出幅	2.5 μs 以上
設定	OFF / ON (ON時: 立ち上がりエッジでCH Bの分周クリアをおこなう)

D/A出力オプション (9792,9793に適用)

出力チャンネル数	16チャンネル
出力内容	波形出力 / アナログ出力 (測定項目から選択) 切替え *波形出力は CH 1 ~ CH 8のみ
出力端子形状	D-sub25ピンコネクタ×1
D/A変換分解能	16bit (極性+15bit)
出力電圧	アナログ出力: DC ± 5V f.s. (最大約 DC ± 12V) 波形出力: 2Vrms f.s., クレストファクタ 2.5 以上
精度	アナログ出力時: 測定精度 ± 0.2% f.s. (DCレベル) 波形出力時: 測定精度 ± 0.5% f.s. (実効値レベル, 同期周波数範囲にて)
精度保証期間	6か月 (1年精度は上記精度×1.5)
出力更新レート	アナログ出力: 50ms (選択項目のデータ更新レートによる) 波形出力: 500kHz
出力抵抗	100Ω ± 5Ω
温度係数	± 0.05% f.s./°C

表示部

表示文字	日本語 / 英語 / 中国語 (簡体字) *中国語は近日対応
表示文体	9型 TFTカラー液晶ディスプレイ (800×480ドット)
LCDバックライト	ON / 自動OFF (1分 / 5分 / 10分 / 30分 / 60分)
表示分解能	99999カウント (積算値: 999999カウント)
表示更新レート	200ms (内部データ更新レートから独立、波形・FFTは画面による)
表示画面	測定画面, 設定画面, ファイル操作画面

外部インタフェース

1. USBインタフェース (ファンクション)

コネクタ	シリーズミニBレセプタクル
電氣的仕様	USB2.0 (Full Speed / High Speed)
ポート数	1
クラス	独自 (USB488h)
接続先	コンピュータ (Windows 2000 / XP / Vista(32bit版))
機能	データ転送, リモート操作, コマンド制御

2. USBメモリインタフェース

コネクタ	USBタイプAコネクタ
電氣的仕様	USB2.0
供給電源	最大500mA
ポート数	1
対応USBメモリ	USB Mass Storage Class 対応
記録内容	設定ファイル: セーブ/ロード, 測定値/記録データ: コピー (CFカードデータより) 波形データ: セーブ, 画面ハードコピー

3. LANインタフェース

コネクタ	RJ-45コネクタ×1
電氣的仕様	IEEE802.3準拠
伝送方式	10BASE-T / 100BASE-TX 自動認識
プロトコル	TCP/IP
機能	HTTPサーバ (リモート操作), 専用ポート (データ転送, コマンド制御)

4. CFカードインタフェース

スロット	TYPE I × 1 基
使用可能カード	コンパクトフラッシュメモ리카ード (32MB以上のもの)
対応記憶容量	最大2GBまで
データフォーマット	MS-DOS フォーマット (FAT16 / FAT32)
記録内容	設定ファイル: セーブ/ロード, 測定値/自動記録データ: セーブ (CSV形式) 波形データ: セーブ, 画面ハードコピー

5. RS-232Cインタフェース

方式	RS-232C, [EIA RS-232D], [CCITT V.24], [JIS X5101] 準拠
コネクタ	D-sub9ピンコネクタ×1
接続先	PC / プリンタ / 温度計
通信方式	全二重, 調歩同期方式 データ長: 8, パリティ: なし, ストップビット: 1, フロー制御: ハードフロー, デリミタ: CR+LF

6. 同期制御インタフェース

端子形状	IN側 9ピン丸型コネクタ×1 OUT側 8ピン丸型コネクタ×1
信号	5V (CMOSレベル)
最大許容入力	± 20V
信号遅延	最大2 μs (立ち上がりエッジで規定)

機能

1. 設定関連

整流方式切替え	rms / mean (各結線の電圧・電流ごとに選択可能) rms: 真の実効値表示 (True RMS) mean: 平均値整流実効値表示
---------	--

オートレンジ

インターバル時間	OFF / 50ms / 100ms / 200ms / 500ms / 1s / 5s / 10s / 15s / 30s / 1min / 5min / 10min / 15min / 30min / 60min *設定により最大保存項目数を規定 (130個/50ms, 最大5000個)
----------	---

インターバル時間と最大保存項目数		自動保存可能時間の目安 (512MBカード使用時)	
インターバル	項目数	保存項目数	保存可能時間
50ms	130	10	約 2日
	(200ms時: 520)	40	約 14時間
1s	2600	10	約 42日
	(5s以上: 5000)	1000	約 11時間
1min	5000	40	約 416日
		4000	約 7日

時間制御

時間制御	OFF / タイマ / 実時間 タイマ時: 10s ~ 9999h 59m 59s (1s単位) 実時間時: スタート時刻・ストップ時刻 (1min単位)
------	---

スケール

スケール	V T比: OFF / 0.01 ~ 9999.99 C T比: OFF / 0.01 ~ 9999.99
------	--

アベレージ

アベレージ	高調波を含む全瞬時測定値の平均化処理値表示 (ピーク値, 積算値, ノイズ値は除く) *アベレージ動作中は保存データもすべてアベレージデータを適用 方式 指数化平均 (50msのデータ更新レートに適用) 応答時間 OFF / 0.2s (FAST) / 1.0s (MID) / 5.0s (SLOW) (入力0% f.s. ~ 100% f.s.に変化した時, 精度内に収まる時間)
-------	--

効率・損失演算

効率・損失演算	各チャンネル, 結線の有効電力間において, 効率η [%]および損失Loss[W]を演算
演算項目	各チャンネル, 結線の有効電力値 (P)
演算レート	9791,9793モータ解析オプション装着時にはモータパワー (Pm) データ更新レート 50msにて演算更新 *同期ソースが違う結線間の演算時には演算時の最新データを採用
演算可能数	効率, 損失それぞれ3式
演算式	下記フォーマットのPinとPoutに演算項目を指定 η = 100 × Pout / Pin , Loss = Pin - Pout

Δ-Y演算

Δ-Y演算	3P3W3M時に, 仮想中性点を用いて線間電圧波形を相電圧波形に変換 電圧実効値など高調波を含むすべての電圧パラメータを相電圧で演算
-------	---

表示ホールド

表示ホールド	表示中の全測定値, 波形の表示更新を停止し表示
データ更新	ホールドキー操作時, インターバル時, 外部同期信号検出時にデータ更新
出力データ	D/A出力, CFデータ保存: ホールド中のデータを出力 (波形出力は継続, インターバル自動保存では更新直前のデータを出力)
ピークホールド	全測定値を測定値ごとに最大値で表示更新 (波形表示と積算値は無し) (アベレージ中はアベレージ後の測定値に最大値を適用。ホールド機能との併用は不可)
データ更新	ホールドキー操作時, インターバル時, 外部同期信号検出時にデータクリア (内部データ更新レート (50ms) でデータ更新)
出力データ	D/A出力, CFデータ保存: ピークホールド中のデータを出力 (波形出力は継続, インターバル自動保存ではクリア直前のデータを出力)

2. 表示関連

結線確認画面	結線図と電圧, 電流ベクトル図を表示 *ベクトル図には正しい結線時の範囲が表示され, 結線確認が可能
結線別表示画面	1 ~ 4チャンネルの電力測定値と高調波測定値を表示 *結線組み合わせされた測定ラインパターンごとに表示
DMM画面	基本測定画面, 電圧測定画面, 電流測定画面, 電力測定画面

高調波画面	バークラフ画面, リスト画面, ベクトル画面
選択表示画面	全基本測定項目から4, 8, 16, 32個の任意の測定項目を選んで表示 表示パターン: 4項目, 8項目, 16項目, 32項目 (4パターン切替え)
効率・損失画面	演算式で設定された効率と損失を数値表示 表示パターン: 効率3項目, 損失3項目
波形&ノイズ測定画面	500kHzでサンプリングした電圧・電流波形を画面を圧縮して表示 *ノイズ測定時は、波形とノイズ測定結果 (FFT 演算) を表示
トリガ記録長	高調波同期ソースの同期タイミング 1,000点 / 5,000点 / 10,000点 / 50,000点 × 全電圧・電流チャンネル
圧縮比	1/1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50 (Peak-Peak圧縮)
記録時間	記録速度 / 記録長
	1,000点, 5,000点, 10,000点, 50,000点
	500kS/s, 2ms, 10ms, 20ms, 100ms
	250kS/s, 4ms, 20ms, 40ms, 200ms
	100kS/s, 10ms, 50ms, 100ms, 500ms
	50kS/s, 20ms, 100ms, 200ms, 1000ms
	25kS/s, 40ms, 200ms, 400ms, 2000ms
	10kS/s, 100ms, 500ms, 1000ms, 5000ms
X-Yプロット画面	基本測定項目より横軸, 縦軸項目を選択し X-Y グラフ表示 *データ更新レートで描画, データ記憶はなし, 描画データクリアあり
選択肢	横軸: 1項目 (ゲージ表示有り) 縦軸: 2項目 (ゲージ表示有り)
モータ画面	9791, 9793モータ解析オプションの測定値を表示 表示パターン: 4項目数値表示

3. データ保存

自動データ保存	インターバルごとに各測定値をCFカードへ保存
保存先	OFF / CFカード (USBメモリへは不可), 保存先フォルダ指定可能
保存項目	高調波, ノイズ測定機能のピーク値を含む全測定値から任意に選択可能
データ形式	CSVファイル形式
マニュアルデータ保存	SAVEキー操作時, 各測定値を保存先へ保存
保存先	USBメモリ / CFカード, 保存先フォルダ指定可能
保存項目	高調波, ノイズ測定機能のピーク値を含む全測定値から任意に選択可能
データ形式	CSVファイル形式
画面ハードコピー	COPYキー操作時, 表示画面を保存先へ保存
保存先	USBメモリ / CFカード / プリンタ *USBメモリ, CFカード指定時は保存先フォルダ指定可能
データ形式	圧縮BMP形式 (カラー 256色), プリンタ時はモノクロ
設定データ保存	各種設定情報を保存先へ設定ファイルとして保存/読み出し可能 (ただし, 言語設定と通信設定を除く)
保存先	USBメモリ / CFカード (保存先フォルダ指定可能)

4. 外部接続機器

同期測定	3390マスタ機と3390スレーブ機を同期ケーブル接続し同期測定可能 *インターバル設定が一致している場合は同期して自動保存可能
同期項目	時計, データ更新レート (ノイズ測定を除く), 積算START/STOP, DATA RESET, イベント
イベント項目	ホールド, マニュアル保存, 画面コピー
同期タイミング	時計, データ更新レート, START/STOP, DATA RESET, イベント (マスタ機のキー及び通信による操作時)
同期遅延	1接続あたり最大5μs, イベントは最大+50ms
温度測定	RS-232Cインタフェースに接続された温度計から温度測定値を取得
対応温度計	RS-232Cで通信可能なHIOKI温度計
チャンネル数	1チャンネル
プリンタ出力	RS-232Cインタフェースに接続されたプリンタへ画面コピー
対応プリンタ	HIOKI 9670
出力内容	画面のハードコピー
プリンタ設定	プリンタ自動設定機能あり

5. システム関係

表示言語	JAPANESE / ENGLISH / CHINESE *CHINESEは近日対応
時計機能	オートカレンダー, 閏年自動判別, 2.4時間計
時計設定	年月日時分設定, ゼロ秒アジャスト
実時間精度	±3s / 日以内 (25℃)
ビープ音	OFF / ON
画面色	COLOR1 / COLOR2 / COLOR3 / COLOR4 / MONO
起動画面選択	結線画面 / 前回終了時画面 (ただし測定画面のみ)
LCDバックライト	ON / 1min / 5min / 10min / 30min / 60min
センサ識別	接続された電流センサを自動的に識別
警告表示	電圧, 電流のピークオーバー検出, 同期ソース未検出 (警告マーク点灯)
キーロック	ESCキー: 3秒間長押しにより ON/OFF (キーロックマーク点灯)
システムリセット	機器設定を初期状態 (工場出荷時状態) にする (ただし通信設定は変更しない)
ファイル操作	メディア内データー一覧表示, メディアのフォーマット, 新規フォルダの作成, フォルダ・ファイル消去, メディア間のファイルコピー

一般仕様

使用場所	屋内, 高度2000mまで, 汚染度2
保存温湿度範囲	-10℃ ~ 50℃, 80% rh以下 (結露しないこと)
使用温湿度範囲	0℃ ~ 40℃, 80% rh以下 (結露しないこと)
耐電圧	50/60Hz, 15秒間にて AC5.312kVrms: 電圧入力端子-本体ケース間 AC3.32kVrms: 電圧入力端子-電流入力端子およびインタフェース間 AC370Vrms: 9791, 9793入力端子 (CH A, CH B, CH Z) - 本体ケース間, CH A - CH B および CH Z間
適合規格	安全性: EN61010-1 EMC: EN61326-1 Class A, EN61000-3-2, EN61000-3-3

定格電源電圧	AC100V ~ 240V (予想される過渡過電圧 2500V), 50/60Hz
最大定格電力	140VA
寸法	340W × 170H × 157D mm (突起物は含まず)
質量	4.8kg (9793装着時)
バックアップ電池寿命	約10年 (23℃参考値, 時計・設定条件・積算値バックアップ用 (リチウム電池))
製品保証期間	1年

基本演算式

項目	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
電圧, 電流 実効値 (真の実効値)	$X_{rms}(i) = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (X_{(i)s})^2}$	X_{rms12} または $X_{rms34} = \frac{1}{2} (X_{rms(i_1)} + X_{rms(i_2)})$	$X_{rms123} = \frac{1}{3} (X_{rms(i_1)} + X_{rms(i_2)} + X_{rms(i_3)})$		
電圧, 電流 平均値 実効値換算値	$X_{mn}(i) = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} X_{(i)s} $	X_{mn12} または $X_{mn34} = \frac{1}{2} (X_{mn(i_1)} + X_{mn(i_2)})$	$X_{mn123} = \frac{1}{3} (X_{mn(i_1)} + X_{mn(i_2)} + X_{mn(i_3)})$		
電圧, 電流 交流成分	$X_{ac}(i) = \sqrt{(X_{rms(i)})^2 - (X_{dc(i)})^2}$				
電圧, 電流 平均値	$X_{dc}(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} X_{(i)s}$				
電圧, 電流 基本波成分	高調波演算結果による基本波値 $X_1(i)$				
電圧, 電流 ピーク値	$X_{pk+(i)} = X(i)_s$ M個中の最大値 $X_{pk-(i)} = X(i)_s$ M個中の最小値				
有効電力	$P(i) = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{(i)s} \times I_{(i)s})$	$P_{12} = P_{1+P2}$ $P_{34} = P_{3+P4}$	$P_{123} = P_{1+P2+P3}$		
皮相電力	$S(i) = U(i) \times I(i)$	$S_{12} = S_{1+S2}$ $S_{34} = S_{3+S4}$	$S_{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} (S_{12} + S_{21})$ $S_{34} = \frac{\sqrt{3}}{2} (S_{34} + S_{43})$	$S_{123} = S_{1+S2+S3}$	
無効電力	$Q(i) = s_{i(i)} \sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}$	$Q_{12} = Q_{1+Q2}$ $Q_{34} = Q_{3+Q4}$	$Q_{123} = Q_{1+Q2+Q3}$		
力率	$\lambda(i) = \frac{P(i)}{S(i)}$	$\lambda_{12} = s_{i12} \left \frac{P_{12}}{S_{12}} \right $, $\lambda_{34} = s_{i34} \left \frac{P_{34}}{S_{34}} \right $	$\lambda_{123} = s_{i123} \left \frac{P_{123}}{S_{123}} \right $		
位相角	$\phi(i) = s_{i(i)} \cos^{-1} \lambda_{(i)} $	$\phi_{12} = s_{i12} \cos^{-1} \lambda_{12} $ $\phi_{34} = s_{i34} \cos^{-1} \lambda_{34} $	$\phi_{123} = s_{i123} \cos^{-1} \lambda_{123} $		

(i): 測定チャンネル, M: 同期タイミング間のサンプル数, s: サンプルポイントナンバー

モータ解析演算式

項目	設定単位	演算式
chA	V (DC電圧)	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s$
	N・m / mN・m / kN・m 共通 (トルク)	アナログDC時: $A [V] \times chA$ スケーリング設定値 周波数時: $\frac{(\text{測定周波数} - f_c \text{設定値}) \times \text{定格トルク設定値}}{f_d \text{設定値}}$
M: 同期タイミング間のサンプル数, s: サンプルポイントナンバー		
chB	V (DC電圧)	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} B_s$
	Hz (周波数)	アナログDC時: $B[V] \times chB$ スケーリング設定値 パルス入力時: $\frac{\text{極数設定値} \times \text{パルス周波数}}{2 \times \text{パルス数設定値}}$
Pm	r/min (回転数)	アナログDC時: $B[V] \times chB$ スケーリング設定値 パルス入力時: $\frac{2 \times 60 \times \text{周波数} [Hz]}{\text{極数設定値}}$
	N・m (chAの単位)	$(chA \text{の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (chB \text{の表示値})}{60}$
Slip	mN・m (chAの単位)	$(chA \text{の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (chB \text{の表示値})}{60 \times 1000}$
	kN・m (chAの単位)	$(chA \text{の表示値}) \times \frac{2 \times \pi \times (chB \text{の表示値}) \times 1000}{60}$
	Hz (chBの単位)	$100 \times \frac{\text{入力周波数} - chB \text{の表示値}}{\text{入力周波数}}$
r/min (chBの単位)	$100 \times \frac{2 \times 60 \times \text{入力周波数} - chB \text{の表示値} \times \text{極数設定値}}{2 \times \pi \times \text{入力周波数}}$	
chAの単位が上記以外か chBの単位が r/min 以外の時は演算不可		
入力周波数は f 1 ~ f 4 から選択		

車載計測など、DC電源でお使いいただく場合には 3390をDC電源でお使いいただく場合には、別途DC-ACコンバータをご用意ください。

DC-ACコンバータ出力仕様要求
出力タイプ：正弦波タイプ、50/60Hz(推奨60Hz)
出力容量：3390最大消費140VAです。十分余裕のある定格をお選びください

製品セレクションガイド「3390, 3193, 3194, 3165 電力計」仕様・機能比較表

入力		3390+9709 電流センサ	3193+9600 直結ユニット	3194+9709 電流センサ	3165+9272 電流センサ				
入力	精度	DC 電圧：±0.1%rdg. ±0.1%f.s. 電流：電圧：±0.15%rdg. ±0.11%f.s.	電圧，電流，電力： ±0.1%rdg. ±0.2%f.s.	電圧：±0.1%rdg. ±0.2%f.s. 電流，電力：±0.15%rdg. ±0.21%f.s.	—				
	50/60Hz	電圧：±0.05%rdg. ±0.05%f.s. 電流，電力：±0.1%rdg. ±0.06%f.s.	電圧，電流，電力： ±0.1%rdg. ±0.1%f.s.	電圧：±0.1%rdg. ±0.1%f.s. 電流，電力：±0.15%rdg. ±0.11%f.s.	電圧，電流：±1.0%rdg. ±0.25%f.s. 電力：±1.0%rdg. ±0.35%f.s.				
	10kHz	電圧：±0.2%rdg. ±0.1%f.s. 電流：±2.2%rdg. ±0.2%f.s. 電力：±2.26%rdg. ±0.2%f.s.	電圧，電流，電力： ±0.1%rdg. ±0.2%f.s.	電圧：±0.1%rdg. ±0.2%f.s. 電流：±2.1%rdg. ±0.3%f.s. 電力：±2.16%rdg. ±0.3%f.s.	電圧：±3.0%rdg. ±0.2%f.s. 電流：±4.5%rdg. ±0.25%f.s. 電力：±4.56%rdg. ±0.35%f.s.				
精度保証期間		本体：6か月(1年×1.5)，センサ：6か月	6か月	本体：6か月，センサ：6か月	本体：6か月，センサ：6か月				
精度保証入力範囲		1~110mV(ただし1500Vレンジのみ1000Vまで) 電流はセンサ仕様による	5~110mV。または入力周波数による精度保証範囲 電流はセンサ仕様による	—	10~150V.f.s 電流はセンサ仕様による				
測定帯域		電圧：DC, 0.5Hz~150kHz 電流，電力：DC, 0.5Hz~100kHz	電圧：DC, 0.5Hz~1MHz 電流，電力：DC, 0.5Hz~1MHz	電圧：DC, 0.5Hz~200kHz 電流，電力：DC, 0.5Hz~100kHz	電圧：10Hz~20kHz 電流，電力：10Hz~10kHz				
データ更新レート		50ms	—	—	—				
サンプリング周波数		500kHz / 16bit	—	—	—				
入力チャネル数		4 (固定)	—	最大 6	3				
電圧レンジ		15V/30V/60V/150V/300V/600V/1500V	6V/15V/30V/60V/150V/300V/600V	—	100/200/400V(600V迄可能)				
電流レンジ *定格は電流センサの定格を表す (0.4A/0.8Aは9277のみ)		20A 定格：0.4A/0.8A/2A/4A/8A/20A 200A 定格：4A/8A/20A/40A/80A/200A 500A 定格：10A/20A/50A/100A/200A/500A	200mA/500mA/1A/2A/5A/10A/ 20A/50A	20A 定格：0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 200A 定格：5A/10A/20A/50A/100A/200A 500A 定格：10A/20A/50A/100A/200A/500A	20A 定格：2A/5A/10A/20A 200A 定格：20A/50A/100A/200A				
表示	ディスプレイ部	9型 TFT カラー液晶 (WVGA 800 × 480)		6.4型 TFT カラー液晶		8行，40桁ドットマトリックス			
	表示分解能	基本測定値	99999		99999		9999 (周波数：999)		
		積算値	999999		999999		999999		
	表示更新レート	200ms		125ms		1s			
	波形表示	500kS/s		1 周期 (高調波測定時)		×			
	主な測定項目	電圧	○	周波数	○	電圧	○	周波数	○
		電流	○	効率(12次)	○	電流	○	効率(12次)	×
		有効電力	○	電流積算	○	有効電力	○	電流積算	×
		皮相電力	○	電力積算	○	皮相電力	○	電力積算	○
		無効電力	○	波形ピーク	○	無効電力	○	波形ピーク	×
力率		○	負荷率	×	力率	○	負荷率	×	
位相角		○	リプル率	○	位相角	×	リプル率	×	
モータ評価	オプション：9791又は9793使用 トルク，回転数，周波数，すべり，モータパワー		オプション：9603使用 トルク，回転数，モータパワー		オプション：9603-01使用 トルク，回転数，モータパワー		×		
高調波測定	○ (データ更新：50ms)	○ (オプション：9605使用)		○ (オプション：9605使用)		×			
	最大解析次数(基本波) 規格対応	100次 (0.5Hz~5kHz)		50次 (1Hz~440Hz)		3000次 (10Hz~4.5kHz)			
ノイズ測定 (FFT機能)	○		×		○		×		
フリッカ測定	×		EN61000-3-2:2000, JIS C61000-3-2:2003		×		×		
その他	デルタ演算機能	○ (損失演算あり)		×		×			
	同期測定	○		×		×			
	D/A出力	オプション (16チャネル)：9792又は9793		○ (8チャネル) + アナログ		○ (1チャネル) + アナログ			
	搭載メディア	USBメモリ (USB2.0), CFカード		FDD		×			
	インタフェース	LAN, USB, RS-232C		RS-232C, GP-IB		RS-232C			
プリンタ	オプション (外部)：9670		工場オプション (内蔵)：9604		内蔵				
寸法・質量	340W × 170H × 157D mm, 4.8kg		430W × 150H × 370D mm, 11kg		360W × 120H × 250D mm, 4kg				

オプション

電流測定用オプション

クランプオンセンサ 9272-10 (AC) ¥40,000 (税込 ¥42,000) ユニバーサルクランプオンCT 9279 (AC/DC) ¥170,000 (税込 ¥178,500)
 ユニバーサルクランプオンCT 9277 (AC/DC) ¥160,000 (税込 ¥168,000) AC/DCカレントセンサ 9709 (AC/DC) ¥100,000 (税込 ¥105,000)
 ユニバーサルクランプオンCT 9278 (AC/DC) ¥160,000 (税込 ¥168,000)

センサ仕様概要 (精度保証期間1年，ただし9709は6か月)

型名	9272-10	9277	9278	9279	9709
					
規格電流	AC 20A/200A	AC/DC 20A	AC/DC 200A	AC/DC 500A	AC/DC 500A
連続最大入力範囲	50A/300A rms	50A rms	350A rms	650A rms	700A rms
精度 (45~66Hz, DC対応センサ)	±0.3%rdg. ±0.01%f.s. ±0.2°	±0.5%rdg. ±0.05%f.s. ±0.2° (消費後，電源投入後30分)			±0.05%rdg. ±0.01%f.s. ±0.2° (電源投入後10分)
周波数特性	1Hz~5Hz: ±2%rdg. ±0.1%f.s. 1kHz~5kHz: ±1%rdg. ±0.05%f.s. (±1.0°) 10kHz~50kHz: ±5%rdg. ±0.1%f.s.	DC~1kHz: ±1.0% (±0.5°) 1k~50kHz: ±2.5% (±2.5°) 50k~100kHz: ±5.0% (±5.0°)			DC~45Hz: ±0.2%rdg. ±0.02%f.s. (±0.3°) 5kHz~10kHz: ±2%rdg. ±0.1%f.s. (±2.0°) 20kHz~100kHz: ±3%rdg. ±0.1%f.s. (±3.0°)
測定可能導体径	φ 46mm	φ 20mm	φ 20mm	φ 40mm	φ 36mm
寸法・質量	78W × 188H × 35D mm, 850g	176W × 69H × 27D mm, 470g	220W × 103H × 43.5D mm, 860g	160W × 112H × 50D mm, 850g	—

コード長 3m

クランプオンパワーハイテスタ 3165をご使用のお客様へ

*クランプオンセンサ 9272 (AC20A/200A)，9271 (AC200A)，9270 (AC20A) の各電流センサもお使いいただけます

電圧測定用オプション

電圧コード 9438-50 (赤,黒色各1本, 600V仕様)	¥2,000 (税込 ¥2,100)
電圧コード 9438-70 (赤,黒色各1本, 1000V仕様)	¥4,000 (税込 ¥4,200)
グラブークリップ 9243 (赤,黒色各1本)	¥5,000 (税込 ¥5,250)
コンセント入力コード 9448 (日本国内のみ)	¥1,500 (税込 ¥1,575)



用途: ビル・工場などの屋内配線など 600V までの測定にご使用いただけます

CAT III 600V
9438-50

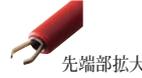


用途: ビル・工場などの屋内配線など 600V までの測定。および機器設備などの内部電圧測定の場合には、1000V までの測定にご使用いただけます

CAT II 1000V
CAT III 600V
9438-70



用途: 電圧コード 9438-50 または 9438-70 の先端に装着



先端部拡大



用途: 国内 AC100V コンセントへ簡単に接続して電圧測定ができます

AC100V 専用

PC 接続, 他オプション

PC カード 256M 9727 (容量: 256MB)	¥7,500 (税込 ¥7,875)
PC カード 512M 9728 (容量: 512MB)	¥12,000 (税込 ¥12,600)
PC カード 1G 9729 (容量: 1GB)	¥18,000 (税込 ¥18,900)
LAN ケーブル 9642	¥3,000 (税込 ¥3,150)
接続コード 9217 (9791, 9793 用, 入力用, 1.5m)	¥5,500 (税込 ¥5,775)
接続ケーブル 9683 (同期測定用, 1.5m)	¥3,500 (税込 ¥3,675)
携帯用ケース 9794 (3390 専用ハードケース)	¥85,000 (税込 ¥89,250)
ラックマウント金具	別途お見積り



9729



9642



9683



9794

PC カード購入時のご注意
弊社オプションの PC カードを必ず使用してください。弊社オプション以外の PC カードを使用すると、正常に保存、読み出しができない場合があり、動作保証はできません。

トラック便・航空便 輸送OK!
3390 を入れたまま、輸送にも耐えられるハードドライブタイプ。(キャップ付き)

プリンタオプション

プリンタ 9670	¥52,000 (税込 ¥54,600)
AC アダプタ 9671 (9670 用)	¥12,000 (税込 ¥12,600)
バッテリーパック 9672 (9670 用)	¥9,000 (税込 ¥9,450)
バッテリーチャージャ 9673 (9672 用)	¥13,000 (税込 ¥13,650)
RS-232C ケーブル 9638 (9670 接続用, 1.8m)	¥1,800 (税込 ¥1,890)
記録紙 9237 (80mm × 25mm, 4巻)	¥3,500 (税込 ¥3,675)



9670



9638



9671



9672

印字方式: 熱転写ヘッド方式
印字幅: 72mm
印字速度: 47.5mm/sec
電源: 9671 AC アダプタまたは 9672 バッテリーパック
寸法・質量: 119 × 77 × 174mm・約 500g



9673



9237

プリンタ 9670 お買い上げの際には、AC アダプタ 9671 または バッテリーパック 9672 と バッテリーチャージャ 9673 もお買い上げください。また、3390 本体との接続には RS-232C 接続ケーブル 9638 をお買い求めいただきご使用ください。

工場出荷時指定オプション (発注時にご指定ください)

モータ解析オプション 9791	¥150,000 (税込 ¥157,500)
D/A 出力オプション 9792	¥100,000 (税込 ¥105,000)
モータ解析 & D/A 出力オプション 9793	¥230,000 (税込 ¥241,500)

価格

パワーアナライザ 3390 ¥800,000 (税込 ¥840,000)

付属品: 取扱説明書 × 1, 測定ガイド × 1, 電源コード × 1, 接地アダプタ × 1 (国内のみ), USB ケーブル × 1, D-sub 用コネクタ × 1 (9792, 9793 装着時のみ), カラーラベル × 2

お願い: 3390 は専用 PC アプリケーションソフトならびに通信コマンド説明書をご用意しています。ご使用に際しましては、弊社のホームページからダウンロードしてお使いください。

測定には別売の電圧コード、電流センサをお買い求めください。また、測定データの保存には動作保証されたオプション PC カードをお買い求めいただきご使用ください。

● 組合せ価格例 1.

1. 汎用測定 (三相 3 線 (3P3W3M) 1 回路)

3390 × 1 + 9438-50 (電圧コード) × 3 + 9272-10 (200A センサ) × 3 + 9729 (1GB カード) × 1 + 9794 ケース × 1

¥1,029,000 (税込 ¥1,080,450)



3390 × 1



9438-50 × 3



9272-10 × 3



9729 × 1



9794 × 1

● 組合せ価格例 2.

2. インバータ入出力評価測定 (三相 3 線 (3P3W2M) 2 回路)

3390 × 1 + 9438-50 (電圧コード) × 4 + 9709 (500A センサ) × 4 + 9729 (1GB カード) × 1 + 9794 ケース × 1

¥1,311,000 (税込 ¥1,376,550)



3390 × 1



9438-50 × 4



9709 × 4



9729 × 1



9794 × 1

● 組合せ価格例 3.

3. モータ評価測定 (DC 入力 / 3 相モータ評価 (DC, 3P3W3M 測定))

3390 × 1 + 9793 (モータ & D/A オプション) × 1 + 9438-50 (電圧コード) × 4 + 9709 (500A センサ) × 4 + 9729 (1GB カード) × 1

¥1,456,000 (税込 ¥1,528,800)



3390 × 1



9793 × 1



9438-50 × 4



9709 × 4



9729 × 1

■ ご購入時に成績表および校正証明書を希望されるお客さまは、別途ご注文をお願いいたします。



日置電機株式会社

本社 TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

東北(営) TEL 022-288-1931 FAX 022-288-1934 〒984-0011 仙台市若林区六丁の目西町 8-1

長野(営) TEL 0268-28-0561 FAX 0268-28-0569 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

東京(営) TEL 03-5835-2851 FAX 03-5835-2852 〒101-0032 東京都千代田区岩本町 2-3-3

北関東(営) TEL 048-266-8161 FAX 048-269-3842 〒333-0847 埼玉県川口市芝中田 2-23-24

横浜(営) TEL 045-470-2400 FAX 045-470-2420 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-13-6

静岡(営) TEL 054-254-4166 FAX 054-254-3160 〒420-0054 静岡市葵区南安倍 1-3-10

名古屋(営) TEL 052-702-6807 FAX 052-702-6943 〒465-0081 名古屋市名東区高岡町 22

大阪(営) TEL 06-6380-3000 FAX 06-6380-3010 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-17-26

広島(営) TEL 082-879-2251 FAX 082-879-2253 〒731-0122 広島市安佐南区中筋 3-28-13

福岡(営) TEL 092-482-3271 FAX 092-482-3275 〒812-0006 福岡市博多区上牟田 3-8-19

お問い合わせは...

■ 修理・校正業務のご用命は弊社まで... JCSS 認定登録事業者

日置エンジニアリングサービス株式会社

〒386-1192 長野県上田市小泉 81

TEL 0268-28-0823 FAX 0268-28-0824

※このカタログの記載内容は2009年2月10日現在のものです。 ※本カタログ記載の仕様、価格等は断りなく改正・改訂することがありますが、ご了承願います。

※お問い合わせは最寄りの営業所または本社販売企画課 (TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569 E-mail: info@hioki.co.jp) までお願いいたします。

※輸出に関するお問い合わせは外国営業課 (TEL 0268-28-0562 FAX 0268-28-0568 E-mail: os-com@hioki.co.jp) までお願いいたします。