

レンタルご契約は最短1週間から！

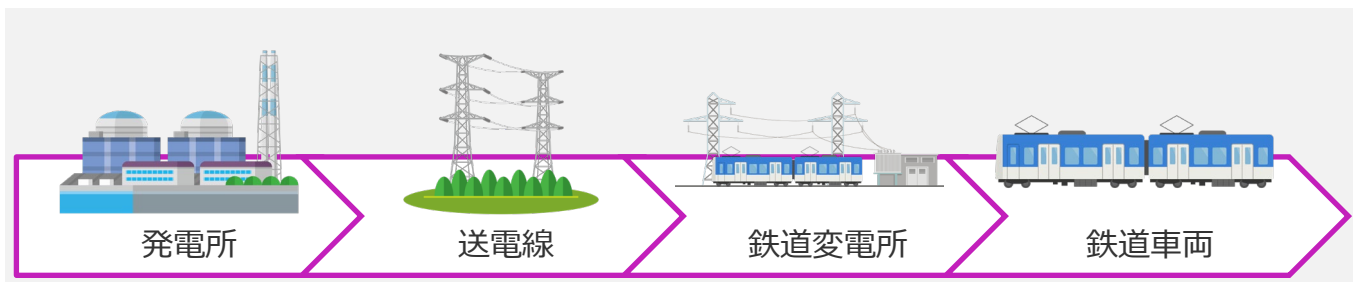
計測器レンタル 鉄道車両の設計・品質評価ソリューション

お問い合わせは担当営業までお気軽にお申しつけください。

横河レンタ・リースでは研究開発分野から生産ラインまで幅広いお客さまに電子計測器レンタルをご提供しています。電気機器の評価・品質検査などで使用する基本計測器の導入ご検討の際は、ぜひお問い合わせください。今回は、鉄道車両の設計・品質評価に利用される計測器・ソリューションをご紹介します。

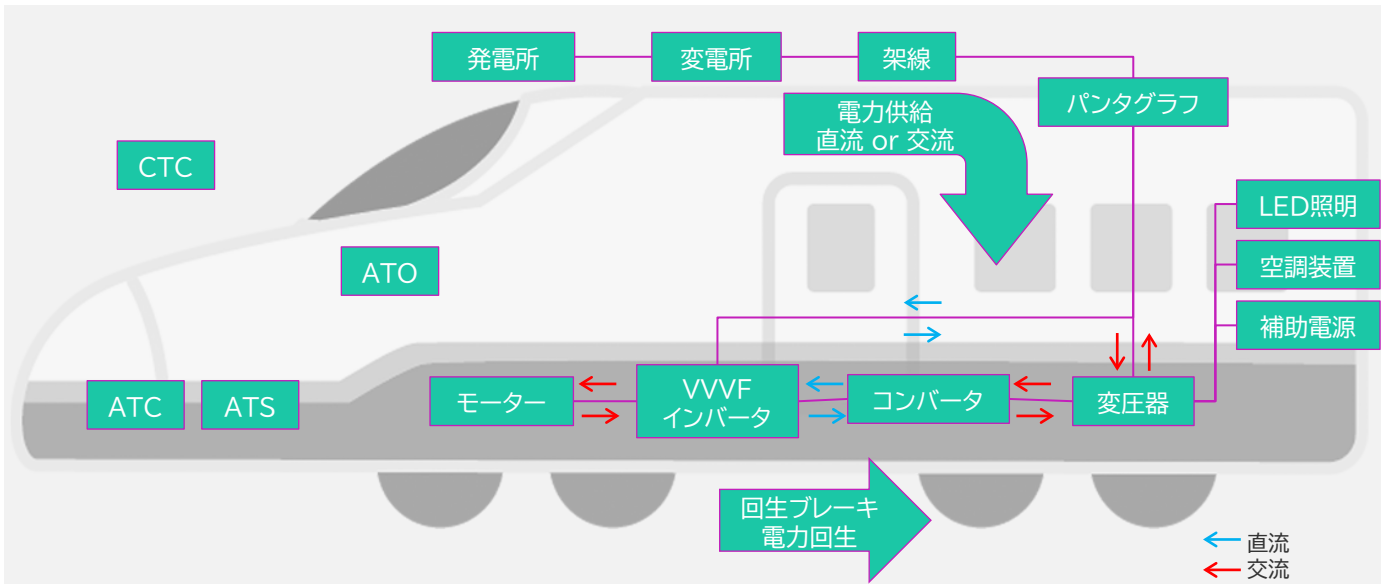
鉄道周辺環境

鉄道車両が走行するためには電力エネルギーが必要になります。
発電所から送られてきた電力を鉄道車両に適した電力に変換して送ります。



鉄道アプリケーション

日々進歩する技術。鉄道車両でも様々な部分に応用されています。
「走行抵抗低減」「省エネ向上」「加速性能向上」「減速性能向上」など、
安全性・性能向上に向け、研究開発・設計・品質保証が行われています。



CTC:列車集中制御装置
ATC:自動列車制御装置
ATS:自動列車停止装置
ATO:自動列車運転装置
VVVF:Variable Voltage Variable Frequency

INDEX			
モーター	p.2~8	ATO	p.2,5~8
VVVFインバータ	p.2~7	ATC	p.2,5,8
コンバータ	p.2~7	ATS	p.2,5,8
変圧器	p.4,7	LED照明	p.5,7
		空調装置	p.5,7
		補助電源	p.4,5,7

横河計測 オシロスコープ DLM3054

モーター

VVVFインバータ

コンバータ

ATO

ATC

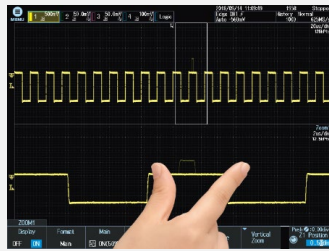
ATS

DL1600/DL1700シリーズの最新モデル。伝統の縦型デザインでコンパクトな筐体。メモリも500Mptsに拡張され、8.4型カラータッチスクリーンによる操作性が改善されています。

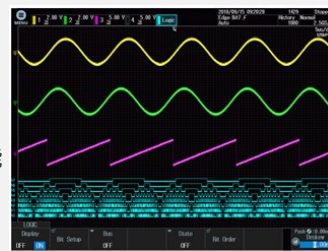
■視認性が高く複数のシリアルバス解析を実現
最大4つのシリアルバス通信波形を同時に測定、解析することができます。プロトコルアナライザでは難しい信号間タイミングの詳細な解析が可能です。



横河計測
オシロスコープ
DLM3054



- ・小型・軽量 & タッチスクリーン
- ・最大500Mポイントのロングメモリ
- ・最大100,000個を記憶するヒストリ機能



- ・アナログ3ch + ロジック8ch
- ・アナログ・ロジック同時測定

8チャンネル・オシロスコープ DLM5000

モーター

VVVFインバータ

コンバータ

ATO

ATC

ATS

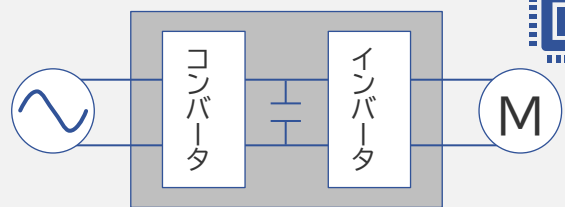
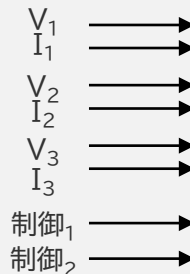
1台でアナログ8チャンネル+ロジック32bitの入力を実現。2.5GS/sの高速サンプリングとロングメモリを兼ね備え、モータ制御回路や IPM (Intelligent Power Module) インバータとその周辺回路の電気評価全般に、多チャンネル同時測定が威力を発揮します。



横河計測
ミックスドシグナルオシロスコープ
DLM5000

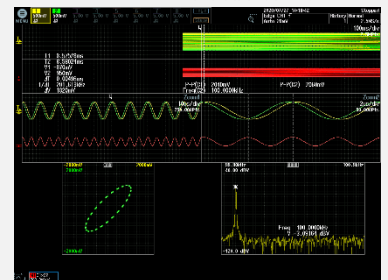
- 最大周波数帯域 : 500MHz
- 最高サンプリング速度 : 2.5GS/s(全ch)
- 最大メモリ : 500Mpts

大型の12.1型タッチスクリーンを搭載。
8チャンネルのアナログ信号を詳細に観測したり、パラメータやズーム画面の表示、FFT解析結果などデバッグに有効な情報を一度に表示できます。



三相モーターの3つの線間電圧と3つの相電流同時測定
インバータ内の6つのIGBTのゲート制御信号同時測定

アナログ8ch & ロジック 32ch



オシロスコープ 5シリーズB MSO

モーター

VVVFインバータ

コンバータ

ATO

ATC

ATS

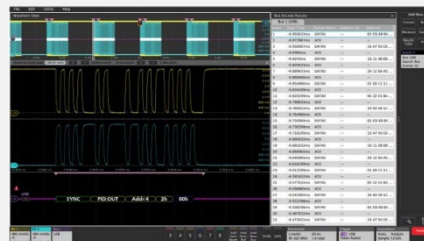
最大8チャンネルのカバーし、視認性の高い大型ディスプレイを備えています。組み込みシステムに必要なシリアルバス・トリガの解析機能などに対応し、技術者の生産性を高めます。

12bit
垂直分解能



テクトロニクス
ミックスドシグナル
・オシロスコープ
5シリーズB MSO

- ・8チャンネル
- ・12bit垂直分解能
- ・最大2GHz周波数帯域
- ・各種シリアルバス解析対応



シリアル・プロトコル・トリガ/解析など、エンジニアに必須ツールも用意されています。大型ディスプレイにより、高い操作性を備えています。

出典:テクトロニクス 5シリーズB MSO <https://www.tek.com/ja/products/oscilloscopes/5-series-mso>

横河計測 スコープコーダ DL950 DL350

モーター

VVVFインバータ

コンバータ

スコープコーダは、デジタルオシロスコープの使い勝手と多チャンネルデータレコーダを融合したモジュール方式の統合型計測器です。スコープコーダ一台で、低電圧から1000Vまでの絶縁アナログ信号、デジタル信号、エンコーダ信号、車載ネットワークのCAN/ CAN FD/ LIN/ SENT通信信号、振動やひずみ、温度などNVH信号を同時にデータ収録し、データ表示、分析ができます。

■横河計測 スコープコーダ DL950



8スロット 高性能
研究開発・大規模検証に

スコープコーダのプラグインモジュール共通仕様※になっており、測定器の違いによるデータの相違を共通モジュールを使用することで防ぐことができます。

開発段階での測定クオリティーを、そのまま完成品評価、メンテナンス現場でご利用いただけます。※一部モジュールを除く

■横河計測 スコープコーダ DL350



2スロット 簡単、小型軽量
完成品評価・市場メンテナンスに

■多彩なプラグインモジュール



高速・高精度の電圧測定から温度、加速度、ひずみ、周波数、ロジック、およびCAN/ CAN FD/ LIN/ SENT車載シリアル通信データの計測など、多彩なプラグインモジュールをご用意。DL950本体の8つのスロットに装着し、お客様の測定ニーズにあわせて柔軟に構成を組むことができます。

現場や研究開発試験に MR8847A

モーター

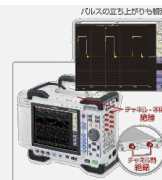
VVVFインバータ

コンバータ

MR8847Aと任意波形発生ユニットを組み合わせることで、測定現場で測定したトラブル波形を再現・発生させることができます。これをシミュレーション試験などに用いることで、トラブル解析に役立てることができます。測定からトラブル波形の発生、その解析まで、すべてMR8847A一台で行なうことができます。高圧ユニットU8974はDC1000V、AC700Vまで電圧を入力することができます。そのため、海外の380Vや480Vなどの高電圧電源ラインでも測定することができます。

■最高20MS/sの高速サンプリング & 全ch絶縁入力

全チャンネル同時20MS/s※(分解能50nsec)の多チャンネル・高速サンプリング。パルスの立ち上がり波形や突発的に発生する異常動作、瞬時波形を高精度で測定。アナログ入力チャンネル間および入力チャンネルと本体間は絶縁素子によって絶縁。
※ U8975, U8977, U8978 装着時の最高サンプリング速度: 10MS/s



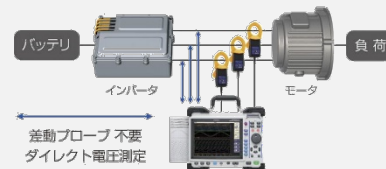
■全17種の豊富なユニットであらゆる測定シーンに対応

インバータ・UPS試験: 負荷変動時の動作試験・評価、UPS切り替え動作の確認
電力モニター & ロガー: 電源ON/OFF時や負荷変動時の電力変動、電力の長期変動
制御シミュレーション: 各種制御信号の模擬出力、車載バッテリーDC12Vの変動模擬出力
振動・耐久試験: エンジン制御と振動の関係、機器の耐久性の確認 など



■差動プローブなしで高電圧直接入力 高圧ユニットU8974

最大電圧DC1000V, AC700Vまで直接入力可能。
高電圧測定に用いなければならなかった差動プローブは必要ありません。
対地間最大定格電圧は 1000V(CATⅢ)、600V(CATⅣ)。



■アプリケーション例～モータの回転数測定～

メモリハイコーダMR8847Aと周波数ユニット8970を使用し、電車のモータの回転数を測定します。

- 周波数ユニット8970の入力部は、三相200Vラインまで直接入力可能な高耐圧設計です。(最大入力電圧DC400V、対地間最大定格電圧AC/DC300V CATⅡ)
- 1台の周波数ユニット8970で2箇所の測定ができます。
- 「スムージング機能」を使用すると、波形が滑らかになり、リアルタイムで周波数(回転数)の変動が分かりやすくなります。
- 「ホールドOFF」にすると、周波数(回転数)の減速予測機能により減速・停止予測ができます



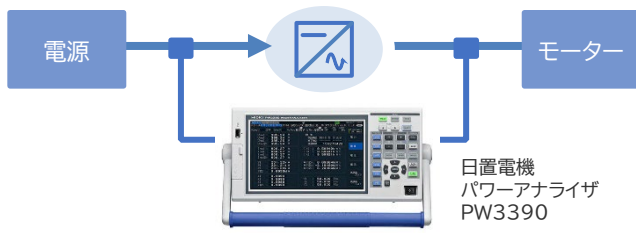
日置電機
メモリハイコーダ
MR8847A



日置電機
周波数ユニット
U8970

持ち運び高確度で電力解析ができる **パワーアナライザ** モーター VVVFインバータ コンバータ 変圧器

周波数帯域を200kHzまでカバーし、IGBTインバータなどの電力変換効率測定を高精度に測定ができます。また、小型タイプでフィールドに持ち運んで場所を選ばずに高確度で測定することができます。自動車の燃費規格WLTPモードの燃費性能評価試験にも利用ができます。



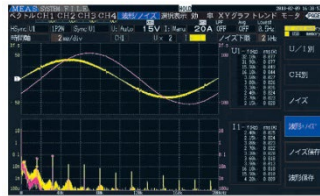
高精度に測定できるポイント

- ・電力基本確度±0.04%rdg.±0.05%f.s.
- ・200kHzの広い周波数帯域で、フラットな周波数特性
- ・独自の電力解析エンジンで測定波形を高精度に演算
- ・位相誤差を0.01°分解能で設定できる電流センサー位相補正機能



効率の時間変動を視覚的に把握

測定値が急激に変動する過渡状態も、微小な変動をする定常状態も、変動の様子を視覚的に把握できます。



インバータの高周波ノイズを評価

DC～200kHzのノイズ成分を周波数解析できます。インバータやスイッチング電源により発生するとされる2kHz～150kHzの伝導ノイズの評価に有効です。

過渡的な電力測定ができる**プレジジョンパワースコープ** モーター VVVFインバータ コンバータ 変圧器

一般的なパワーメータで評価が難しいような、急速な挙動を伴う機器や高い周波数で駆動される機器などを対象に、高精度な電力測定を可能とするオシロスコープ・ベースの電力測定器です。測定時間範囲を指定して過渡的な電力測定ができるため、開発製品の電力性能評価を詳細に行うことができます。100MS/s・12ビットで、20MHz帯域による高速波形の捕捉し、電力測定を行えます。



横河計測
プレジジョンパワースコープ
PX8000

電力測定の
確度保証

オシロスコープによる電力測定は確度保証がされていませんが、PX8000では電力関連の測定値の確度を仕様によって保証されています。より信頼性の高い電力測定ができます。



瞬時電力演算

電圧と電流の波形だけでなく、瞬時電力波形もデータ収集できます。たとえば、モーターの始動時の過渡的な電力波形評価ができます。



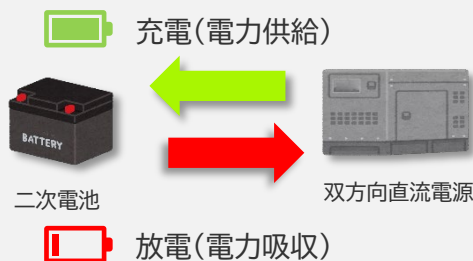
カーソル指定区間の電力演算

測定したい波形区間をカーソルで指定することで、指定区間の数値データを演算できます。

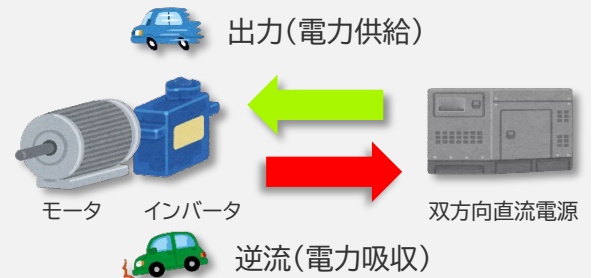
新世代電源 双方向直流電源(回生型) モーター VVVFインバータ 補助電源

直流電源と直流電子負荷の両機能を持つ、新世代電源。最適な設備運用が可能。電力を熱エネルギーに回生せず、電力系統に回生することで、エネルギー消費削減。省エネ対応。双方向電源1台で模擬試験も可能に！

バッテリー充放電試験



モータ/インバータ試験



Coming soon

菊水電子工業/PXBシリーズ



- ・3Uサイズで最大20kW
- ・多機能電源と回生電子負荷を1台に凝縮
- ・入力電圧による出力制限なし
- ・動作温度0～50℃のタフ性能
- ・効率85%以上の省エネ対応
- ・用途に合わせて、選べる応答速度

高砂製作所/RZ-X2シリーズ



- ・ハイブリッド電源(双方向直流/充放電)
- ・電力回生技術(系統に影響を与えない回生電流)
- ・ズーム機能(高効率、低ノイズ)
- ・高速応答性(高安定度、負荷変動)
- ・ファン騒音抑制(増設による大容量化を提供)

配線が困難な場所での測定に LR8410

モーター

VVVFインバータ

空調設備

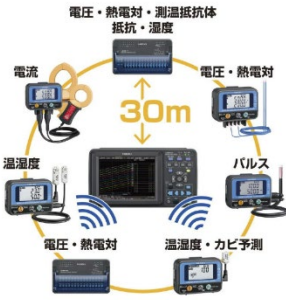
LED照明

多チャンネルの測定では配線が多くなり、天井や床下などの配線が難しい場所では、長い配線を引き回したり、断線にも注意を払い、大変苦労してセットアップをしていました。LR8410は、測定ユニットで取ったデータをBluetooth無線技術で転送します。見通しで30mまで通信可能なので配線が困難な場所の測定に適しています。



見通し
30mまで通信

日置電機
ワイヤレスロギングステーション
LR8410



LR8410は1台で測定ユニットを最大7ユニット制御できます(最大105ch測定)。また、複数台での測定結果を同じ時系列のデータとして観測することができます。



遠隔操作でリアル対三モニタリングが可能。現場で起きていること、異常が起きたらすぐに知らせて確認、共有が可能。

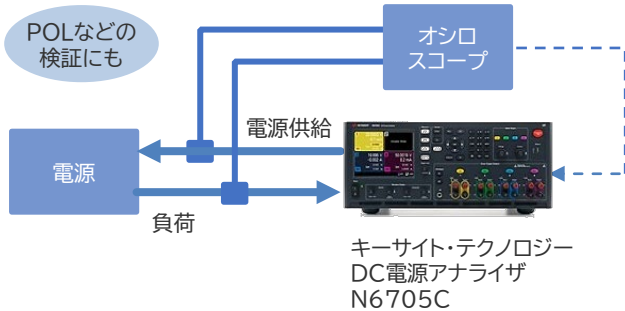
DC-DCコンバータの効率的な電源デバッグ 最大4出力のDC電源アナライザ

コンバータ

補助電源

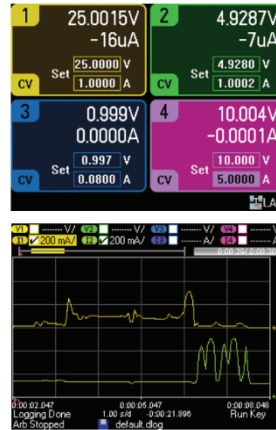
組み込みシステムの電源にはDC-DCコンバータがあります。負荷変動、電源変動、過渡応答など電源性能を検証/評価するには、多様な計測器をセットアップして測定する必要があります。DC電源アナライザは、こうした複数の計測器を1台に統合した、電源性能の評価・解析を行うための新しいシステム電源です。

オシロで取得した波形データから、実波形の再現出力もできます。



キーサイト・テクノロジー
DC電源アナライザ
N6705C

最大4個の直流電源モジュールを実装可能で、さらにデジタルマルチメータ、オシロスコープ、任意波形発生器、データロガー機能を統合して測定システムを1台で構築することができる多機能電源です。



メーター・ビュー

4つの出力すべてを同時に表示できます。各出力に対して、測定された電圧/電流値と設定された電圧/電流値の両方が表示されます。

データロガー・ビュー

複数のトレースにデータを記録できます。この図では、出力1と出力2からの電流を30秒間捕捉しています。

このほかに、オシロスコープ・ビューや、任意波形発生選択メニューなどがあります。統合された測定・発生メニューが用意されています。

実環境信号の模擬によるテスト ファンクションジェネレータ

VVVFインバータ

ATO

ATC

ATS

ECUテストでは、信号発生器からのピュアな信号だけでなく、実環境の信号で動作検証を行うことがあります。実信号の簡単な信号模擬の方法として、オシロスコープで取得した信号波形のデジタルデータを任意波形/ファンクションジェネレータのメモリに転送して、その信号波形データから実環境の模擬信号を出力する方法があります。



波形信号のインポート・編集・保存・エクスポート

信号作成が難しい条件でもオシロスコープからの波形再現であれば、簡単に信号作成できます。

テクトロニクス
任意波形/ファンクション・ジェネレータ
AFG31000シリーズ

AFG31000シリーズ

主な性能仕様

- 25MHz、50MHz、100MHz、150MHz、250MHzの正弦波
- 14ビット、250MS/s、1GS/s、または2GS/sの任意波形
- 振幅: 1mV_{p-p} ~ 10V_{p-p} (50Ω負荷)

主な特徴

- 立上り/立下り時間可変のパルス波形
- AM、FM、PM、FSK、PWM変調機能
- スweep、バースト出力モード
- 2チャンネル機種が用意されており、コストと作業スペースを節約可能
- USBコネクタを前面パネルに装備 (USBメモリに波形を保存可能)
- USB、GPIB、LANインタフェース

出典: テクトロニクス AFG31000シリーズ <https://www.tek.com/ja/products/signal-generators/arbitrary-function-generator/afg31000>

試験電源供給



菊水電子工業
直流電源
PWR-01シリーズ



菊水電子工業
アース導通試験器
TOS6200A



小野測器
FFTアナライザ
CF-9200/9400



横河電機
ペーパーレスレコーダ
GP10/GP20



リオン
振動レベル計
VM-55



フルーク
サーモグラフィ
Ti400



キーサイト・テクノロジー
パワーレールプローブ
N7020A

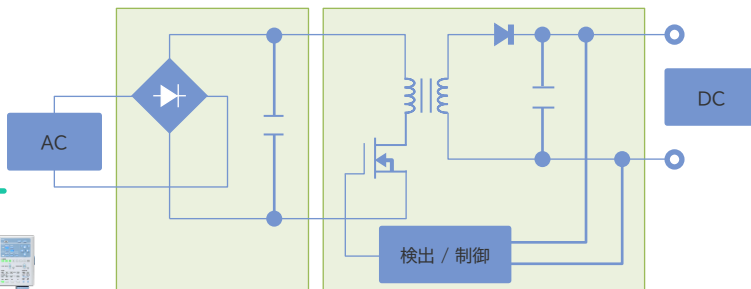


キーサイト・テクノロジー
DC電源アナライザ
N6705C



テクトロニクス
USBスペクトラムアナライザ
RSA306B

有効/無効電力 力率,高調波測定



日置電機
パワーアナライザ
PW6001



横河計測
パワーアナライザ
WT1800Eシリーズ

LCR・インピーダンス特性



日置電機
パワーメータ
PW3337



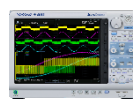
横河計測
プレジジョンパワースコープ
PX8000



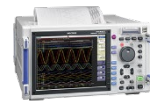
日置電機
LCRメータ
IM3536



キーサイト・テクノロジー
LCRメータ
E4980A



横河計測
スコープコーダ
DL950



日置電機
メモリハイコーダ
MR8827

スイッチング損失 SOA,dv/dt,BH曲線



キーサイト・テクノロジー
オシロスコープ
InfiniiVisionシリーズ

高度な試験ニーズに応える信号生成

[ATO](#)


エヌエフ回路設計ブロック
ファンクションジェネレータ
WF1968

0.01 μ Hz~200MHzの周波数をカバーし、電圧は最大 ± 20 Vp-pを出力可能。振幅分解能が16bitですべての波形でスプリアの小さい信号を生成できます。

- ・発振周波数:0.01 μ Hz~最高200MHz
- ・垂直分解能:16bit
- ・最大出力:20Vp-p/開放 (110MHz以下時)

電源設計、インバータ試験など多用途に

[インバータ](#)


日置電機
メモリハイコーダ
MR6000

200MS/sの高速サンプリング速度で、Ch間絶縁とDC400Vダイレクト入力を実現。スイッチング波形を正確に捉えることができます。また、自動車のCAN・CAN FDの計測もできます。

- ・チャンネル数:アナログ32chまたはロジック128ch
- ・最大サンプリングレート:200MS/s
- ・メモリ長:1GW

パワエレ機器の電力測定に

[モーター](#)
[インバータ](#)


横河計測
プレジジョン
パワーアナライザ
WT1800E

高い電力基本測定精度を有しています。最大6系統の電力測定ができ、EV/PHVなど自動車のモーター・インバータのインバータ入出力間の効率試験を1台で行うことができます。

- ・電力精度:読み値誤差 $\pm 0.05\%$ (詳細は仕様参照)
- ・測定帯域:DC、0.1Hz~1MHz
- ・チャンネル数:1~6

光絶縁プローブによる高電圧計測

[インバータ](#)


テクトロニクス
光アイソレーション
差動プローブ
TIVP1

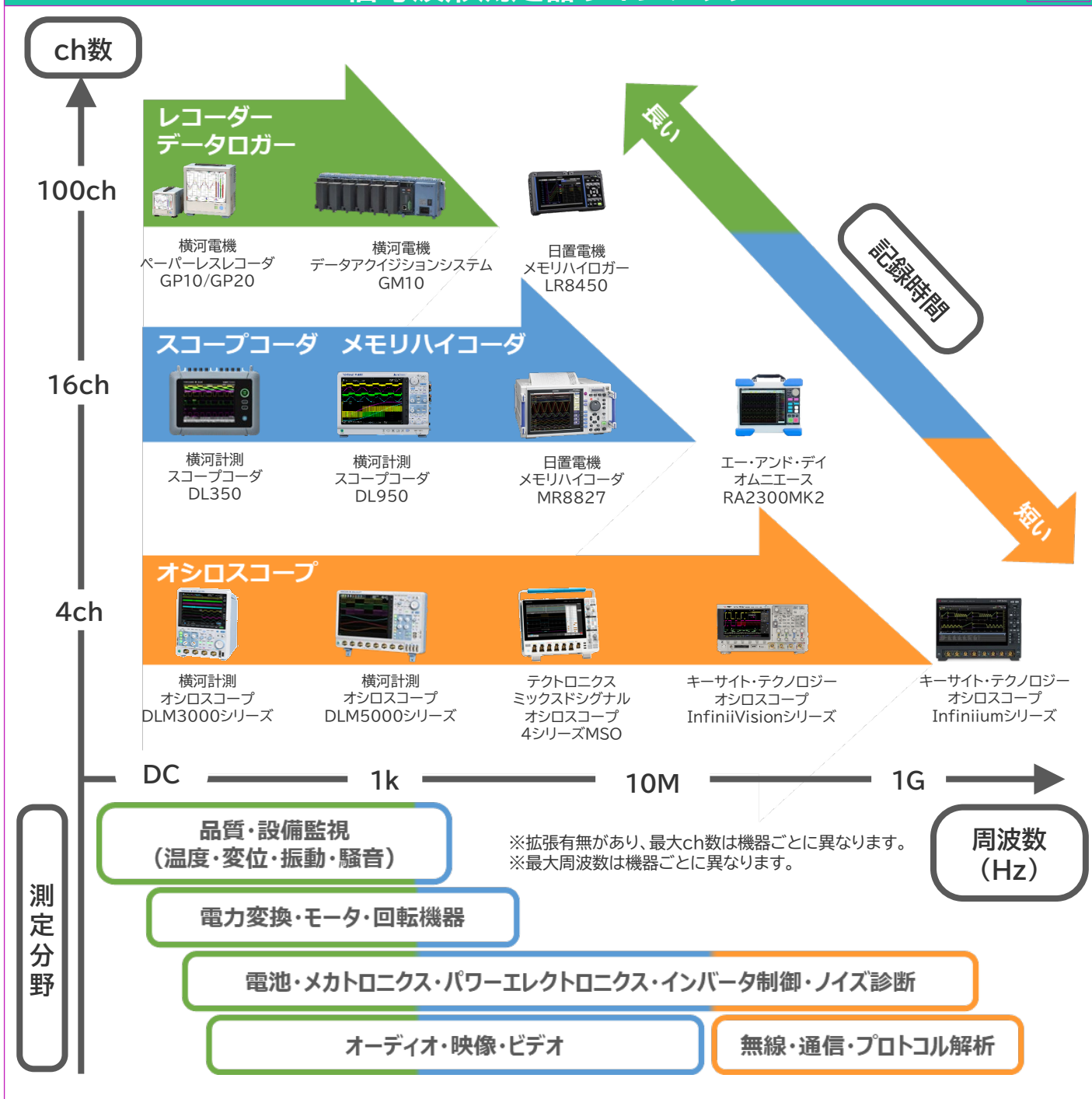
光ファイバによりオシロスコープと測定対象の間を電氣的に完全に絶縁した広帯域差動プローブです。パワーデバイスのハイサイド側のゲート電圧波形などを正確に評価ができます。

- ・周波数帯域:DC~1GHz
- ・最大差動電圧: $\pm 2,500$ V
- ・コモンモード電圧:60kVピーク

出典:テクトロニクス

TIVP1 <https://www.tek.com/ja/products/oscilloscopes/probes/isovu-isolated-probes>

RSA306B <https://jp.tek.com/products/spectrum-analyzers/rsa306>



多チャンネルで三相モータ評価

モーター



テクトロニクス
オシロスコープ
5シリーズB MSO

1台で最大8チャンネルのアナログ入力をサポート。EVや工作機械などに搭載される三相モータや駆動・制御システムなどのパワー/効率測定、デバッグができます。

- ・周波数帯域: 350MHz~2GHz (モデルにより異なる)
- ・最大サンプリングレート: 6.25GS/s
- ・垂直分解能: 12bit

走行中の車載計測を実現

VWVF

ATO



横河計測
スコープコーダ
DL350

AC/DC電源に加え3時間のバッテリー駆動の3WAY電源により車載計測を幅広くサポート。CAN/LIN通信データなどのトレンド計測まで複合的な評価を一台で行えます。

- ・DL950シリーズと同等性能で、小型軽量ボディ
- ・SDカードへの長時間直接記録
- ・内蔵バッテリー動作
- ・測定データとGPS情報の同期

出典: テクトロニクス
4シリーズMSO <https://www.tek.com/ja/products/oscilloscopes/4-series-mso>
5シリーズB MSO <https://www.tek.com/ja/products/oscilloscopes/5-series-mso>

自由な計測スタイルを実現するGT170シリーズ

モーター

ATO

ATC

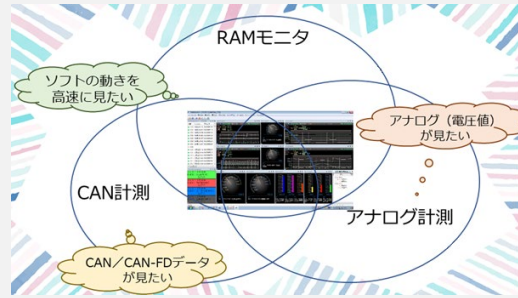
ATS

GT170シリーズ (RAMScope) は、RAM値 (ソフトの動き) / CANデータ / アナログ値 を計測・解析することができる計測ツールです。



■主な機能

- ・RAMモニタ (マルチ対応可)
- ・CAN/CAN-FDデータモニタ
- ・アナログ計測
- アプリケーションソフト付属
- ・RAMScopeVP



■ファイル出力

- ・取得した各計測データを.csvファイルで出力
 - 容易に解析することが可能
- ・RAM値、アナログ値をMDFファイルで出力
 - 他社ツールで読み込みも可能
- ・CANをASCファイルで出力
 - Vector社などの他社ツールで読み込みも可能

受託校正サービス

煩雑な校正管理業務のアウトソースで効率化

業界唯一のメーカー系レンタル会社ならではの校正技術をもとに高品質な校正サービスをご提供します。

17025校正 認定取得分野		種類	
(分財) 日本適合性認定協会 (JAB)	電磁気量	直流電圧発生器	交流電圧発生器
		交流電圧発生器	交流電流発生器
		直流抵抗測定器	交流電圧測定器
		交流電流測定器	交流電流測定器
(特) 製造業技術試験機構 (JCSS)	時間・周波数測定器等	周波数標準器	周波数発生器
		周波数発生器	周波数測定器
		圧力計	デジタル圧力計
		電力測定器等	電力測定装置
直流・低周波測定器等	オシロスコープ(BNCコネクタ)	直流抵抗器	
		高周波電力測定装置	高周波電力発生装置
		高周波測定器等	高周波電力測定装置

受託校正サービスの特長

- ✓年間5,000機種・5万台の受託校正実績
- ✓周波数50GHzまで校正対応
- ✓2,000機種以上におよぶ自社開発の自動校正システム
- ✓GPSを利用した周波数遠隔校正システムを保有
- ✓国際規格 ISO/IEC 17025:2017を広範囲に認定取得
- ✓認定識別 JCSS 0178

レンタル/受託校正 "Relief Pack"

上位標準器を国家・国際計量標準へトレース

レンタル商品・受託校正の校正書類だけでなく標準器のトレース・証明書を求められても安心



TechEyesOnline™

計測器専門の情報サイト

TEO



<https://www.techeyesonline.com/>

横河レンタ・リースが運営する、TechEyesOnline は測定器を中心とした製品情報や技術情報を提供する計測器専門の情報サイトです。測定器の基礎・原理、測定セミナーから、市場動向・展示会・インタビュー記事までオリジナルコンテンツを豊富に掲載しています。無料会員登録でポイントがたまり、ここでしか手に入らない格安の中古測定器などのプレミアム情報に出会えるサイトです。会員限定のお得情報も満載です。ぜひ会員登録をしてお楽しみください。

キーサイト・テクノロジー、テクトロニクスの基本計測器のご購入も承ります！
オシロスコープ、マルチメータ、ファンクションジェネレータ、電源

<https://www.techeyes-sokuno.com/>

TechEyesOnlineの計測器販売サイト



速納.com は横河レンタ・リースの運営する計測器専門の情報サイト TechEyesOnline™ の計測器販売サイトです。キーサイト・テクノロジー社、テクトロニクス社の製品やアクセサリ、及び関連する部品をラインアップしております。

- 記載の会社名・商品名は各社の商標または登録商標です。
- 記載事項は変更になる場合があります。

横河レンタ・リース株式会社

<https://www.yrl.com/>

お問い合わせ