

HIOKI

モーター計測アプリケーション

Motor measurement application

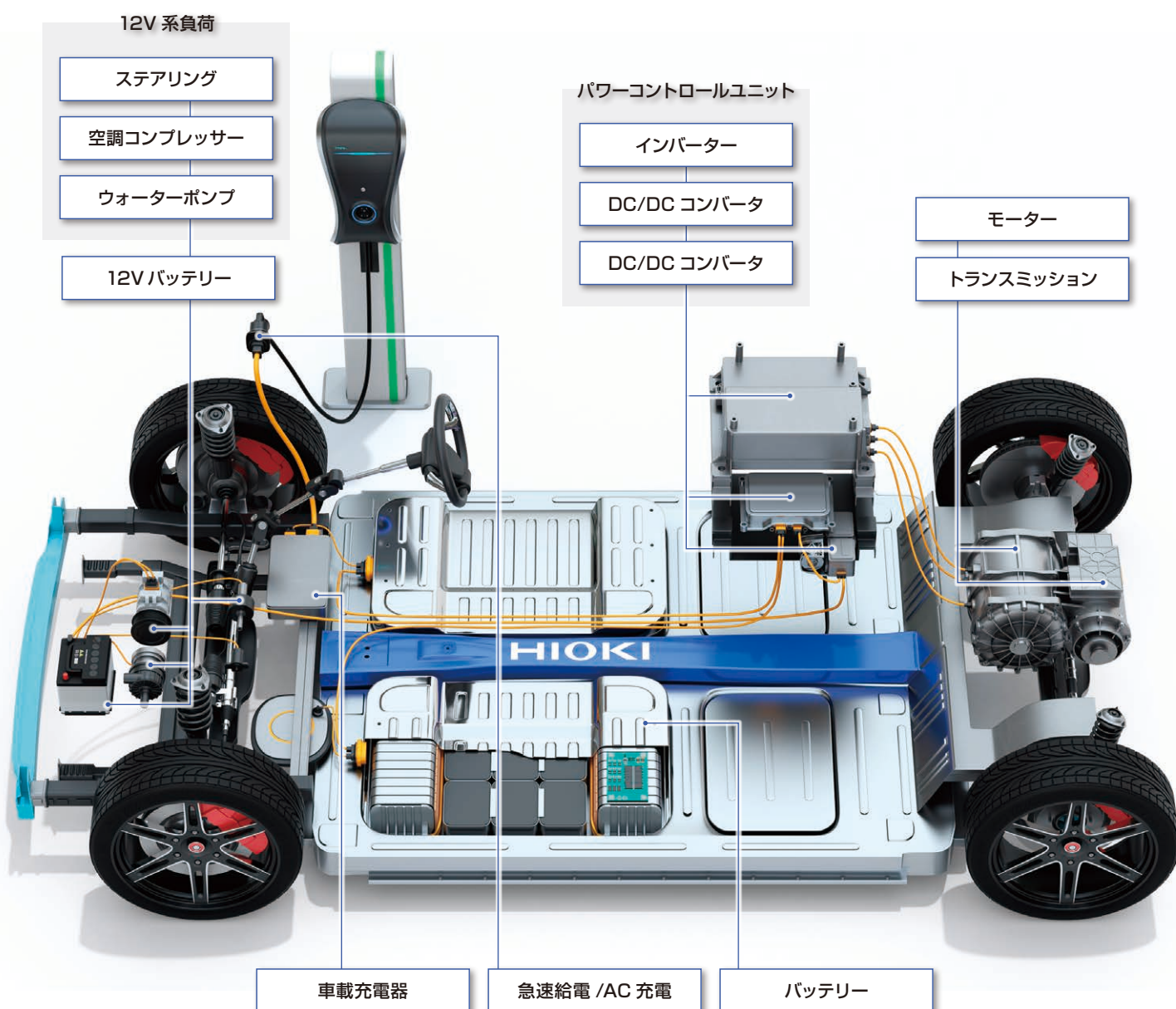


モーターの
性能分析から
品質検査まで

計測ソリューションのご紹介

モーターの性能・品質向上に 高精度計測ソリューション

HIOKI が提供する多様な計測ソリューションは、
モーターの性能分析から品質検査まで様々なシーンにお応えします。
高精度な計測技術による現状把握と分析で、モーターの性能、品質向上をサポートいたします。

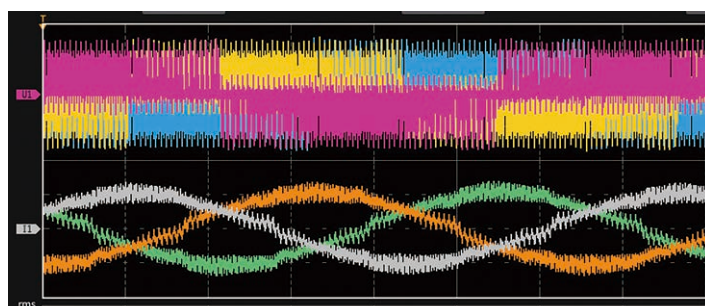
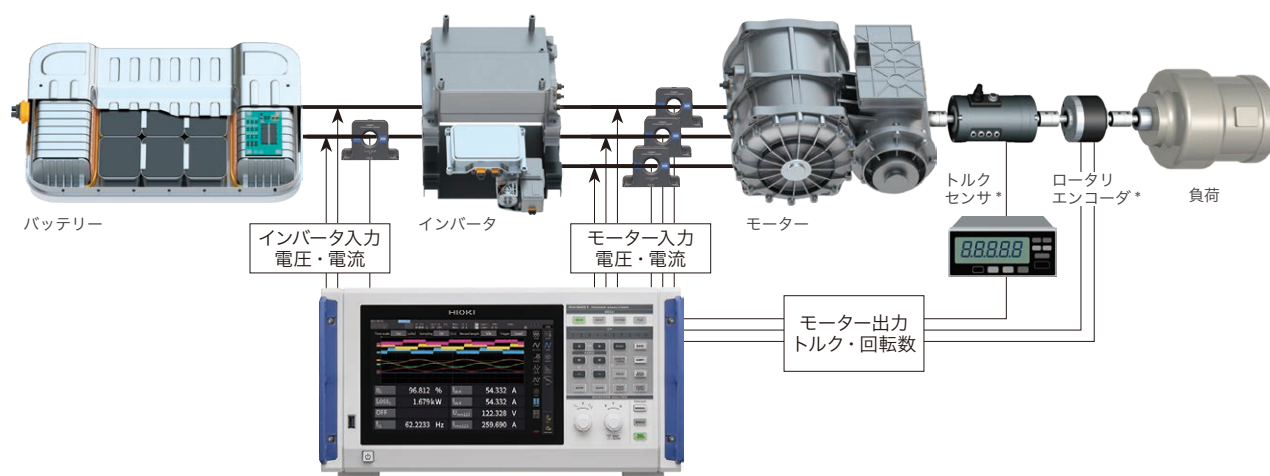
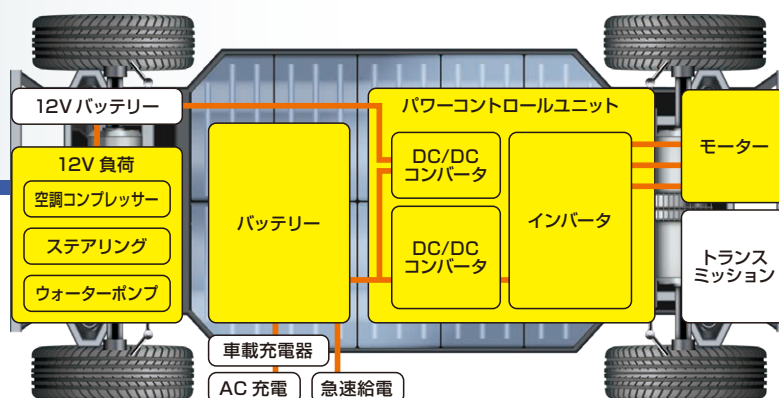


設計 / 開発	インバータモーター効率評価・損失評価	P.4
インバータ入出力の電力とモーター出力を同時に測定し、インバータ / モーター / システム全体の効率と損失を正確かつ再現性良く評価可能です。		
設計 / 開発	インバータモーター ECU の計測と適合	P.5
パワーアナライザ PW8001 と INCA のリンク機能により、パワーアナライザの正確な電力・動力測定値を利用して、PCU の適合作業をすばやく実施できます。CAN バスデータや ECU の RAM 値も同時にモニタリングできます。		
設計 / 開発	PMSM モーターパラメータ同定	P.6
実稼働状態で測定したモーターパラメータを設計上流に用いることで、より正確なモーター制御が実現できます。		
設計 / 開発	車両の燃費（電費）性能評価試験	P.7
国際基準 WLTP に対応した燃費計測では、各バッテリーの充放電の電流積算と電力積算が求められます。高精度クランプ電流センサと PW3390 の優れた DC 精度、50ms インターバルの電流積算と電力積算は、燃費性能評価に大変有効です。		
設計 / 開発	モーターの温度測定	P.8
モーターフレームや巻線に熱電対を貼り、温度の変化を記録します。測定環境との温度差をリアルタイムに波形表示、記録することも可能です。		
設計 / 開発	CAN・CANFD を利用した EV/EV モーターの評価	P.9
CAN バスに流れる制御情報やセンサ情報と、実際のアナログ値を同時に計測することで、HILS や車両評価での挙動を正確に把握できます。		
設計 / 開発	動的なモーター特性測定	P.10
モーター始動から停止までのインバータの出力電圧・電流、トルク、回転数を記録します。波形演算を使い、インバータ出力電力、モーターパワー、モーター効率が算出できます。		
設計 / 開発	モータートルク振動測定	P.11
トルク、振動を測定し、モーター動作中の挙動を解析します。FFT 演算により、周波数解析を行うことで、共振現象など予想していなかった周波数成分を発見できます。		
設計 / 開発	レゾルバ回転角測定	P.12
レゾルバロータの励磁信号と出力信号を記録し、波形演算機能で回転角を算出します。レゾルバ回転角とその他信号との関係を解析することでモーター制御シーケンスを検証できます。		
生産 / 検査	モーター巻線のレアショート試験	P.13
モーター巻線の絶縁故障（レアショート）、劣化を検出します。応答波形を数値化することで、従来よりも高精度に良否判定することができます。		
生産 / 検査	モーター巻線のメンテナンス	P.14
インパルス試験を実施することで、モーター巻線のメンテナンスや傾向管理にも活用できます。		
生産 / 検査	耐圧試験における部分放電の観測	P.15
耐圧試験時の電流と電圧の波形を観測することで部分放電を捕捉できます。部分放電の発生は絶縁破壊につながる可能性があります。部分放電を確認する事で、コイルの潜在不良を把握する事ができます。		
生産 / 検査	モーター・巻線の絶縁抵抗測定・耐圧試験	P.16
絶縁抵抗試験、耐圧試験を行います。出荷検査として絶縁状態を検査することで、高い安全性を保てます。		
生産 / 検査	巻線抵抗の測定	P.17
巻線の抵抗を高精度に測定することができます。巻線の抵抗を測定することで、断線の有無を調べることができます。高精度な抵抗計を使って測定すれば、線材の太さや巻数に誤りが無いか判別することも可能です。		
生産 / 検査	モーターコイルのインダクタンス測定	P.18
巻線のインダクタンスを測定します。相間のバランス、モーターの動作性能、回転ムラ、駆動ドライバとモーターの整合性等を確認できます。		
生産 / 検査	モーターの溶接抵抗測定	P.19
平角線ステータの溶接品質（溶接欠陥）を分解能が高く、測定精度の高い直流抵抗計により検査します。		

設計 / 開発

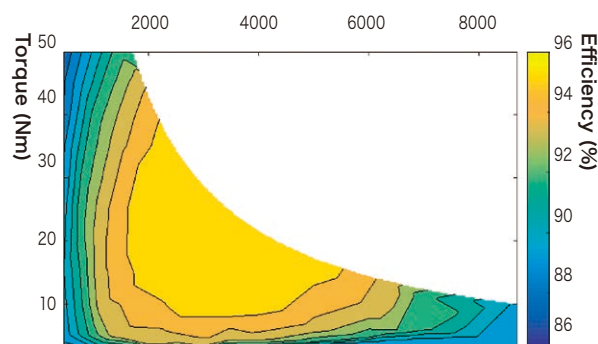
インバータモーター
効率評価・損失評価

インバータ入出力の電力とモーター出力を同時に測定し、インバータ/モーター/システム全体の効率と損失を正確かつ再現性良く評価可能です。



モータ入力の波形解析とパワースペクトラム解析

電圧・電流波形の解析や、有効電力の周波数ベースの一望解析ができます。



効率・損失マップ

測定データを使用し MATLAB[®]で作成
※ MathWorks 社の登録商標です。

使用機器



パワーアナライザ
PW8001



AC/DC カレントセンサ
CT6875A, CT6876A

パワーアナライザ PW8001

- ・ GaN/SiC を用いたインバータ、モーターの電力変換効率を正確に評価
- ・ 1 台で最大 8 チャンネル電力測定
- ・ 4 つのモーターを同時に解析 (オプション)

AC/DC カレントセンサ CT6875A, CT6876A

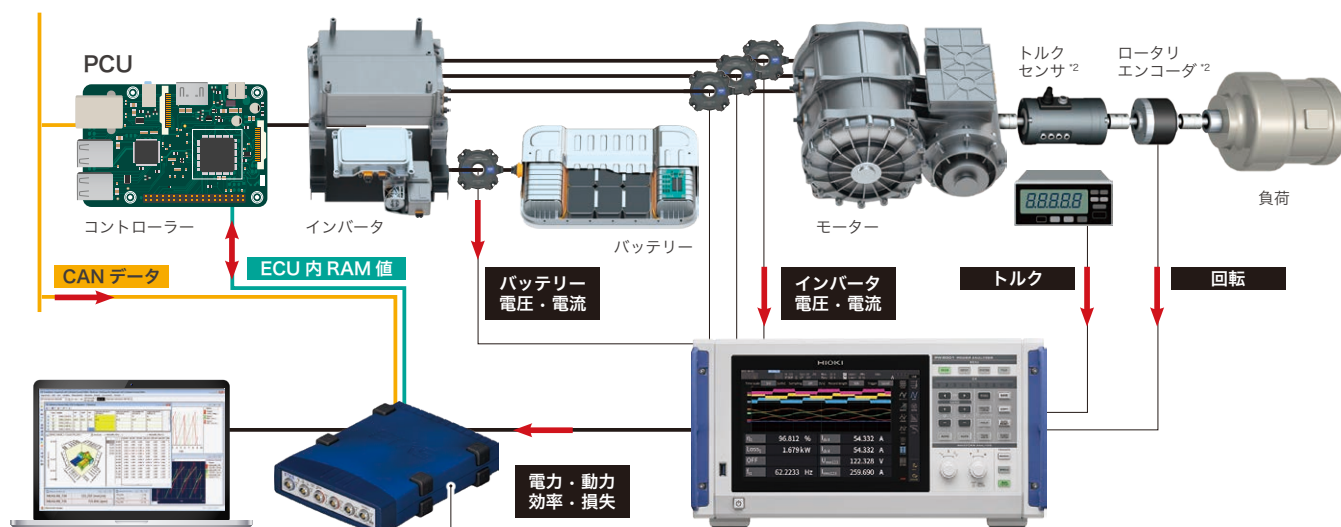
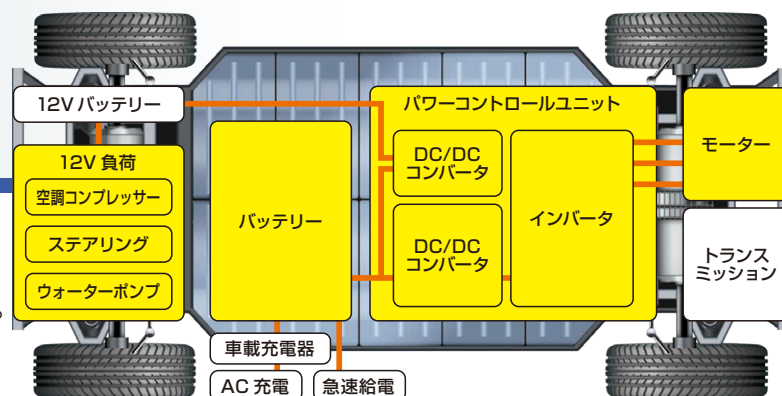
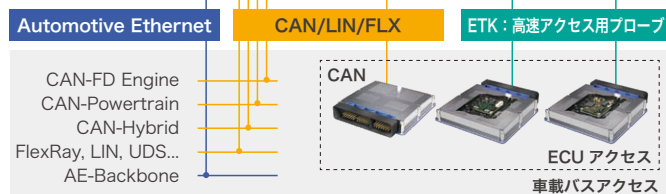
- ・ AC/DC 500A, DC ~ 2MHz (CT6875A)
- ・ AC/DC 1000A, DC ~ 1.5MHz (CT6876A)

* トルクセンサ、ロータリエンコーダは別途ご用意ください。

設計 / 開発

インバータモーター
ECU の計測と適合

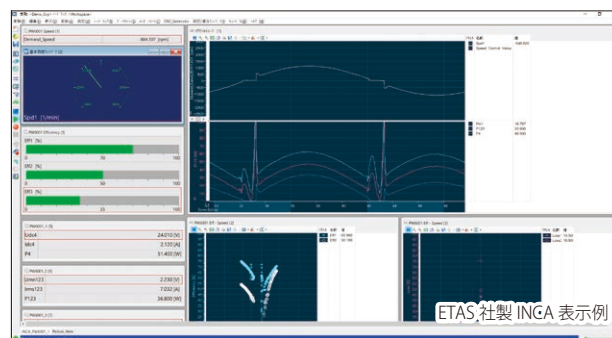
パワーアナライザと INCA¹ のリンク機能により、パワーアナライザの正確な電力・動力測定値を利用して、PCU の適合作業をすばやく実施できます。CAN バスデータや ECU の RAM 値も同時にモニタリングできます。

ETAS : INCA¹ETAS : ES592IF モジュール¹

適合・計測実験の効率化

計測・適合・診断ツール INCA¹

- ・動作中にも制御パラメータ書き換え可能
- ・複数の計測システム・バスのデータを1つに集約
- ・マイコン RAM を高速 / 大量にモニタリング



パワーアナライザから取得した測定値と CAN データ、ECU 内 RAM 値の比較

使用機器



パワーアナライザ
PW8001



AC/DC カレントセンサ

パワーアナライザ PW8001

- ・ GaN/SiC を用いたインバータ、モーターの電力変換効率を正確に評価
- ・ 1台で最大 8 チャンネル電力測定
- ・ 4 つのモーターを同時に解析 (オプション)

AC/DC カレントセンサ CT6904A, CT6904A-1, CT6904A-2, CT6904A-3

- ・ AC/DC 500 A, DC ~ 4 MHz (CT6904A, CT6904A-1)
- ・ AC/DC 800 A, DC ~ 4 MHz (CT6904A-2), DC ~ 2 MHz (CT6904A-3)

ETAS

¹ETAS 社様の製品です。ETAS 社製ツールに関するお問い合わせはこちら。 www.etas.com, sales.jp@etas.com

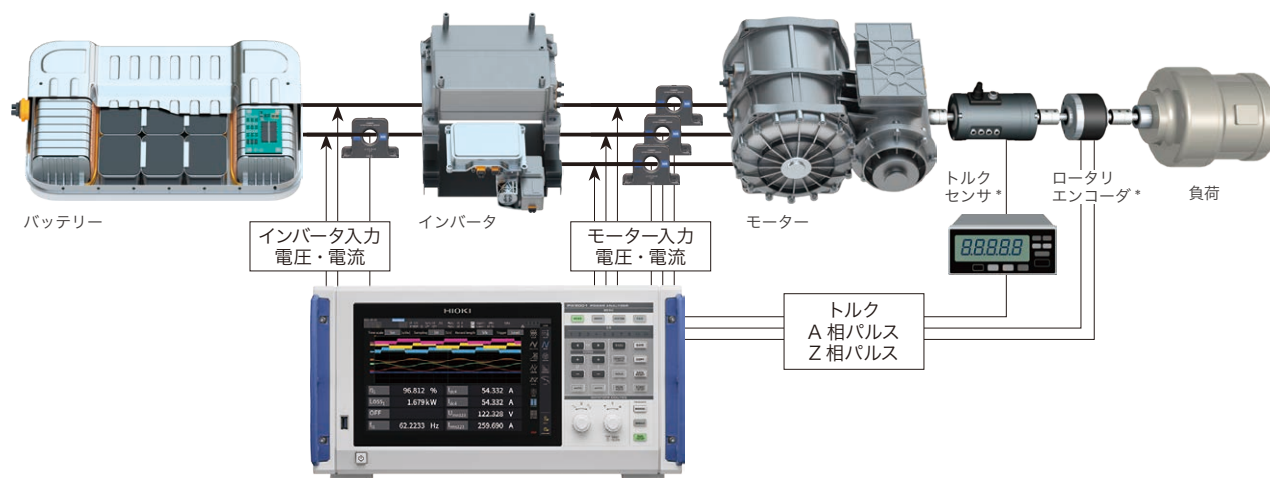
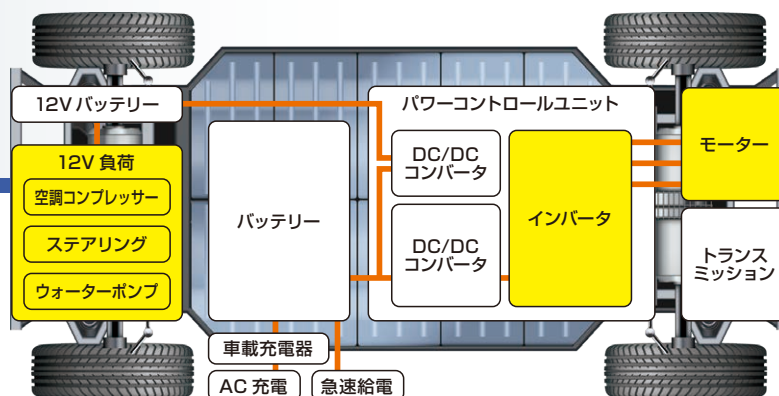
²トルクセンサ、ロータリエンコーダは別途ご用意ください。

設計 / 開発

PMSM モーター
パラメータ同定

実稼働状態で測定したモーターパラメータを設計上流に用いることで、より正確なモーター制御が実現できます。

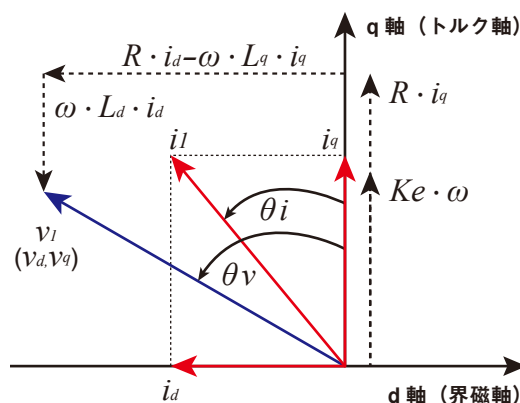
PMSMとは
永久磁石同期電動機 (Permanent Magnet Synchronous Motor の略)
三相交流モーターの一種で、エネルギー損失が少なく消費電力の大幅な削減が可能なモーターとして近年注目を集めています。



高度なモーター制御の実現に貢献します

高度なモーター制御を実現するためには、従来は定数として扱われていた d 軸 / q 軸インダクタンス L_d , L_q を、電流依存性を持つ変数であることまで考慮し制御することが重要です。PW8001 は、モーター動作状態における電圧・電流の d 軸 / q 軸ベクトル解析が可能です。更にこれらを利用し、 L_d , L_q をリアルタイムに演算し表示できるため、モーターパラメータの電流飽和特性を測定することが可能です。

$$L_d = \frac{v_q - K_e \cdot \omega - R \cdot i_q}{\omega \cdot i_d} \quad L_q = \frac{R \cdot i_d - v_d}{\omega \cdot i_q}$$



使用機器



パワーアナライザ
PW8001



AC/DC カレントセンサ
CT6875A, CT6876A

パワーアナライザ PW8001

- ・ GaN/SiC を用いたインバーター、モーターの電力変換効率を正確に評価
- ・ 1 台で最大 8 チャンネル電力測定
- ・ 4 つのモーターを同時に解析 (オプション)

AC/DC カレントセンサ CT6875A, CT6876A

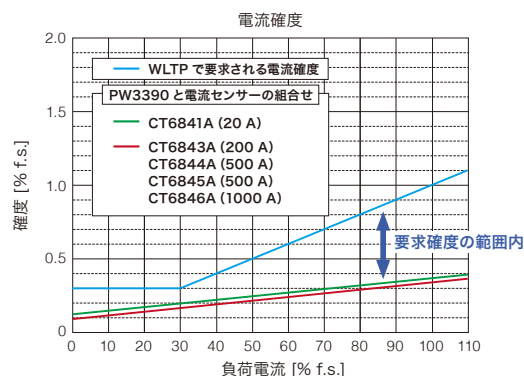
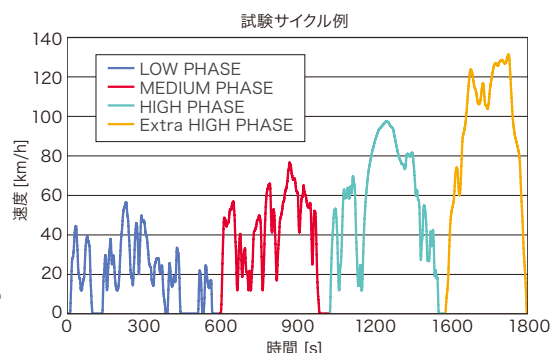
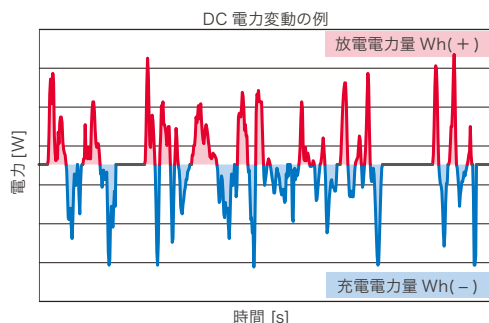
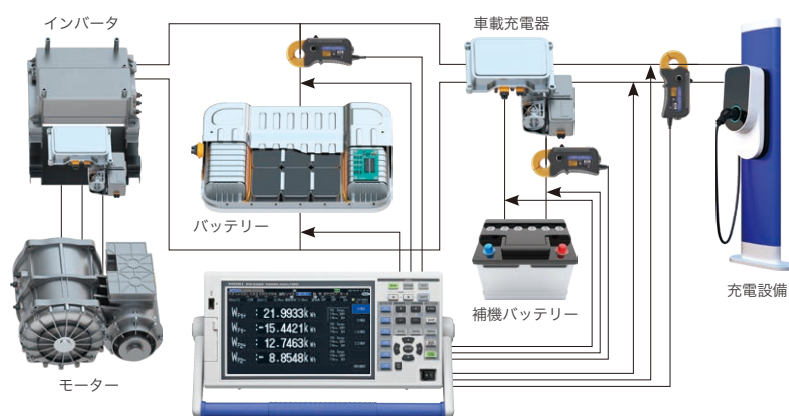
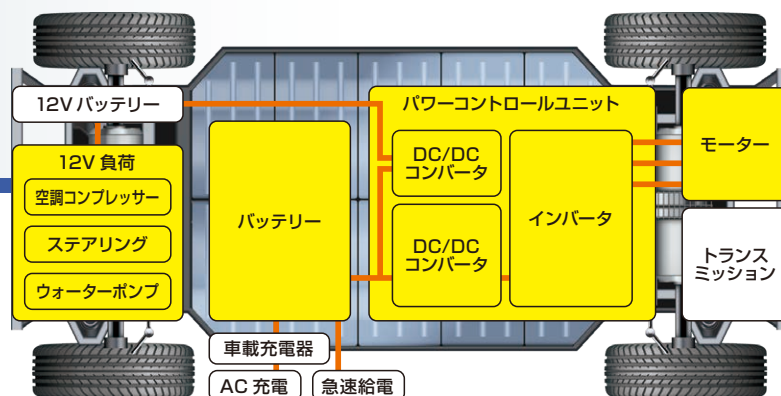
- ・ AC/DC 500A, DC ~ 2MHz (CT6875A)
- ・ AC/DC 1000A, DC ~ 1.5MHz (CT6876A)

* トルクセンサ、ロータリエンコーダは別途ご用意ください。

設計 / 開発

車両の燃費（電費）
性能評価試験

国際基準 WLTP に対応した燃費計測では、各バッテリーの充放電の電流積算と電力積算が求められます。高精度クランプ電流センサーと PW3390 の優れた DC 精度、50ms インターバルの電流積算と電力積算は、燃費性能評価に大変有効です。



f.s.= 電流センサーの定格電流
(定格電流が 500 A の電流センサーを使用した場合の 100% f.s. は 500 A)

極性別電流・電力積算機能

500kS/s のサンプリングごとに充電電力と放電電力を極性別に積算し、正方向電力量、負方向電力量、正負方向電力量和を測定します。バッテリーへの充放電が急激に繰り返される場合においても、正確な充電量と放電量が測定できます。

車両測定に最適な電流センサ

クランプタイプの高精度センサは、ラインを切らずに簡単に結線できます。使用温度範囲は -40℃～85℃。優れた温度特性を持ち、車両のエンジンルーム内でも高精度測定ができます。

使用機器



パワーアナライザ
PW3390



AC/DC カレントプローブ
CT684xA シリーズ

パワーアナライザ PW3390

・電力基本精度 $\pm 0.04\% \text{rdg.} \pm 0.05\% \text{f.s.}$

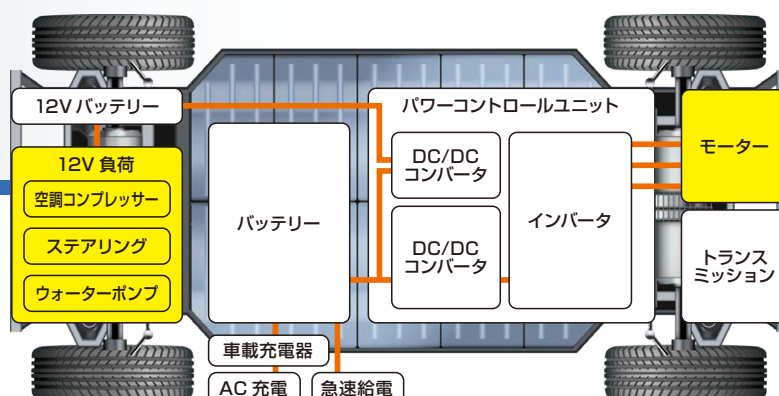
カレントセンサ CT684xA シリーズ

- ・AC/DC 20 A, DC ~ 2 MHz (CT6841A)
- ・AC/DC 200 A, DC ~ 700 kHz (CT6843A)
- ・AC/DC 500 A, DC ~ 500 kHz (CT6844A)
- ・AC/DC 500 A, DC ~ 200 kHz (CT6845A)
- ・AC/DC 1000 A, DC ~ 100 kHz (CT6846A)

設計 / 開発

モーターの
温度測定

モーターフレームや巻線に熱電対を貼り、
温度の変化を記録します。
測定環境との温度差をリアルタイムに波形
表示、記録することも可能です。



用途に合わせて
4台まで装着可能

電圧: 1ms ~
温度: 10ms ~
ひずみ: 1ms ~
湿度: 10ms ~
抵抗: 10ms ~



U8550

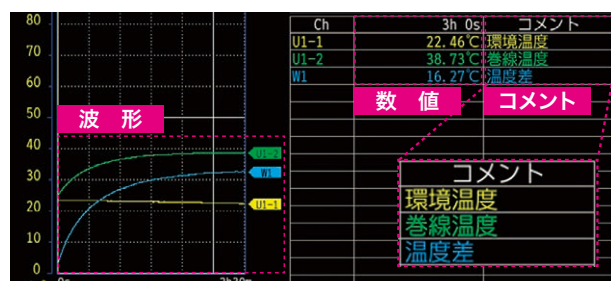
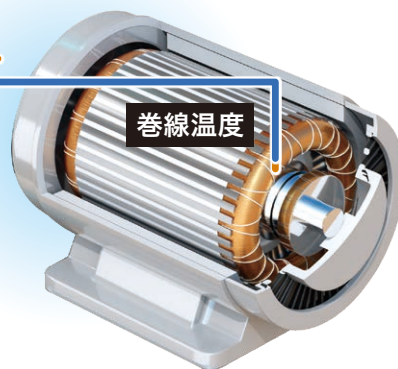


環境温度

LR8450



巻線温度



波形・数値・コメントを一画面に表示

波形と数値を同時に表示できます。入力したコメントも一緒に
表示できるため、記録データを明確に識別できます。



環境温度と巻線温度の温度差を記録

波形演算機能で演算式を設定することで、
測定した温度の温度差を一緒に記録できます。

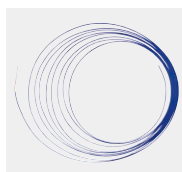
使用機器



メモリアイロガー
LR8450



電圧・温度ユニット
U8550



K 熱電対
9810

LR8450

本体装着式の各種ユニットと接続が可能です。温度だけでなく、
1ms サンプリングでの電圧測定やひずみ測定もできます。

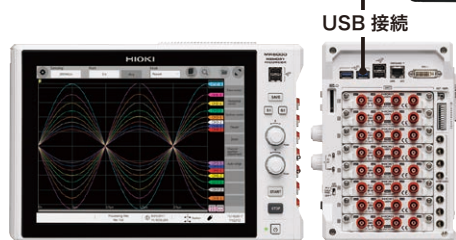
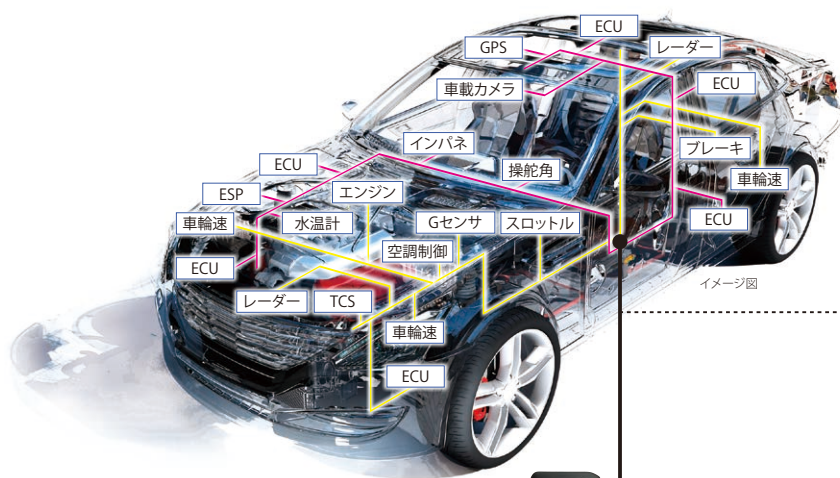
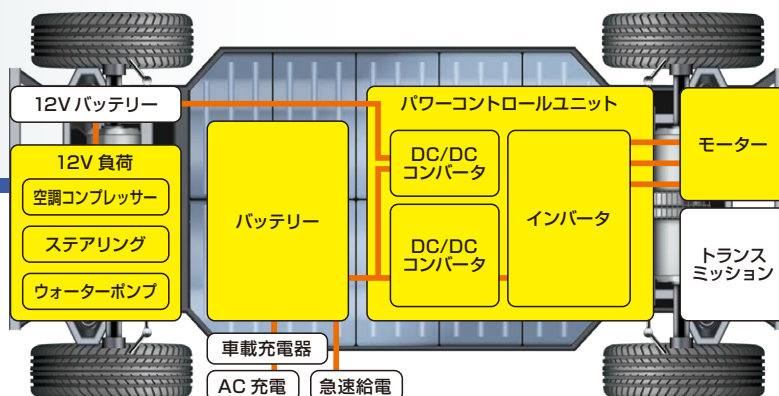
LR8450-01 (無線 LAN 搭載モデル)

LR8530 ワイヤレス電圧・温度ユニットなどワイヤレスタイプの
ユニットを使用でき、本体とユニットの間を無線化できます。

設計 / 開発

CAN・CAN FD を利用した
EV/EV モーターの評価

CAN バスに流れる制御情報やセンサ情報と、実際のアナログ値を同時に計測することで、HILS や車両評価での挙動を正確に把握できます。

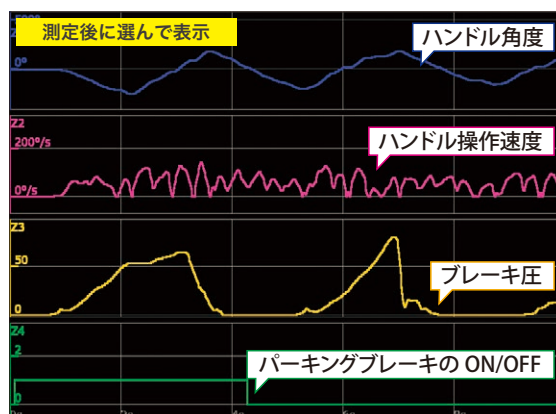


- ・ USB ポートによる簡単接続
- ・ CAN バスのデータを丸取り
- ・ 本体上で DBC ファイルの読込可能
- ・ CAN トリガ機能搭載
- データフレーム
- リモートフレーム
- エラーフレーム

サブハーネスまたは SP7001/SP7002 で接続



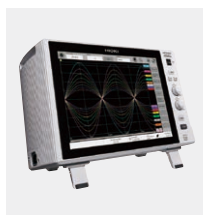
SP7001/SP7002
被覆の上から信号検出、車両評価でも安心



車両評価

車両の状態で計測困難なパラメータがある場合、CAN バス上のデータを活用することで、車両の状態を把握できます。非接触 CAN センサ SP7001、SP7002 を使えば、サブハーネスの準備やケーブル加工などの煩雑な準備なしに CAN バスをモニターできます。また、試験後はセンサーの取り外しのみで車両に影響を残さずに作業が完了します。

使用機器



MR6000/MR6000-01



SP7001-90/SP7002-90



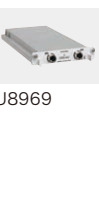
U8978



U8977



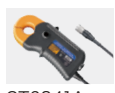
8970



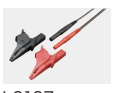
U8969



9322



CT6841A



L9197

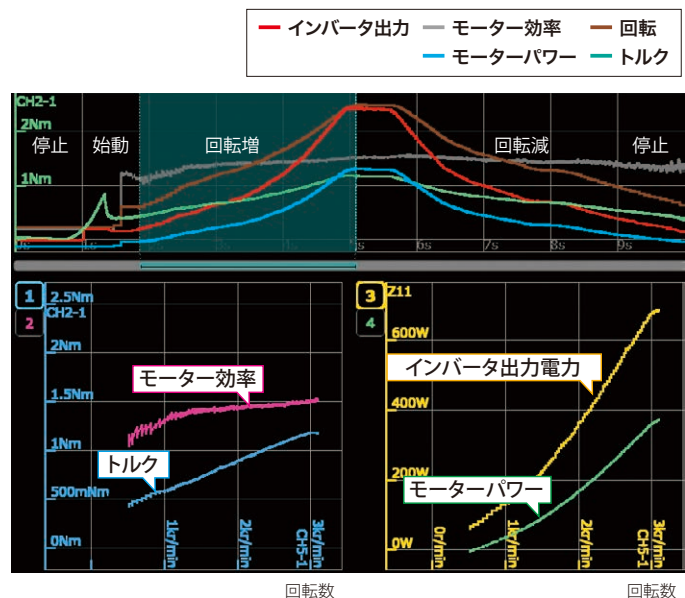
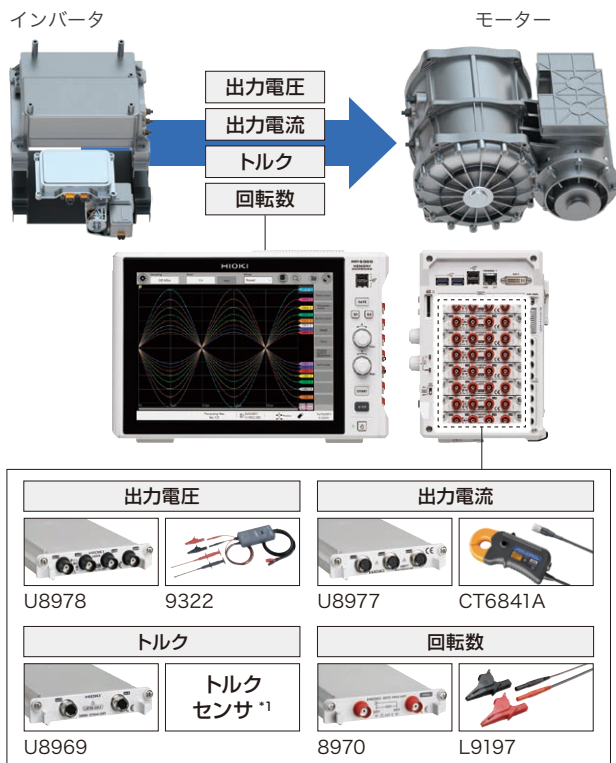
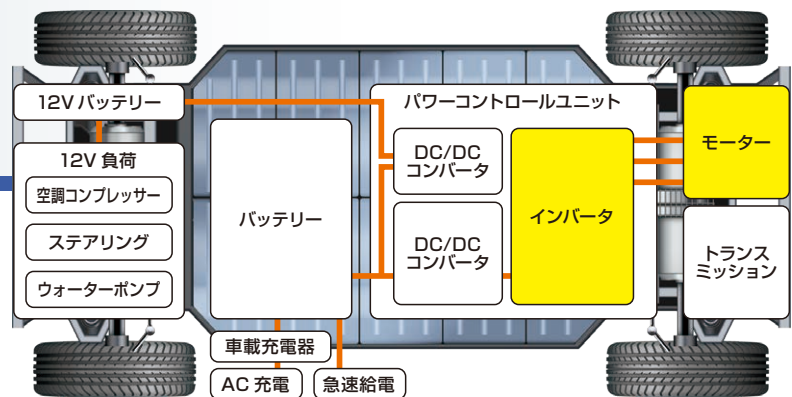
- ・ メモリハイコーダ MR6000/MR6000-01
- ・ 非接触 CAN センサ SP7001-90/SP7002-90
- ・ 4ch アナログユニット U8978
- ・ 差動プローブ 9322
- ・ 3ch 電流ユニット U8977
- ・ 電流センサ CT6841A
- ・ 周波数ユニット 8970
- ・ 接続コード L9197
- ・ ストレインユニット U8969
- ・ トルクセンサ *1

*1 トルクセンサ（ひずみゲージ式変換器）
（センサについてはセンサメーカー様にお問い合わせください。）

設計 / 開発

動的な
モーター特性測定

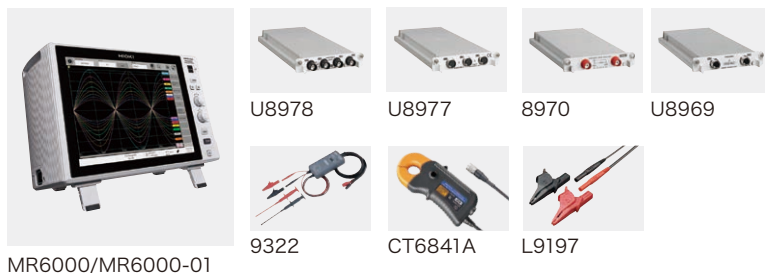
モーター始動から停止までのインバータの出力電圧・電流、トルク、回転数を記録します。波形演算を使い、インバータ出力電力、モーターパワー、モーター効率が算出できます。



波形演算でインバータ出力電力・モーターパワー・モーター効率を算出

高速波形演算を使用して、測定後にモーターパワー、モーター効率、インバータ出力電力を求め、X-Y表示機能を使用して表示します。ユニットからの入力信号だけでなく、波形演算結果に対してもX-Y表示できるため、幅広い解析を行うことができます。また、モーターの始動から停止までの変動波形に対し、任意の場所を選びながらX-Y表示できるため、指定箇所でのX-Y解析を実施できます。

使用機器



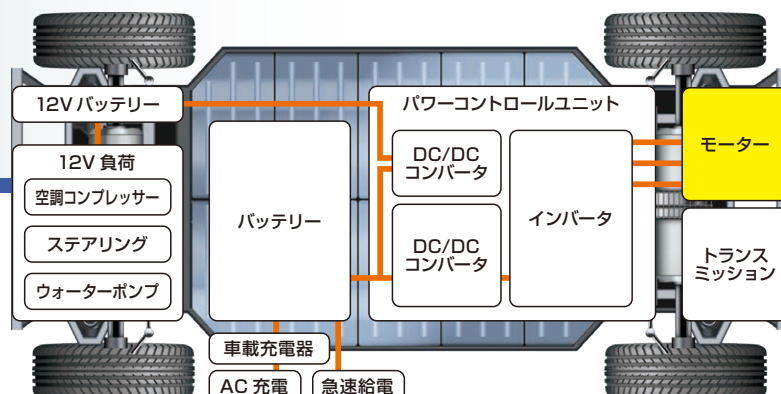
- ・メモリハイコダ MR6000/MR6000-01
- ・4ch アナログユニット U8978
- ・差動プローブ 9322
- ・3ch 電流ユニット U8977
- ・電流センサ CT6841A
- ・周波数ユニット 8970
- ・接続コード L9197
- ・ストレインユニット U8969
- ・トルクセンサ^{*1}

^{*1}トルクセンサ (ひずみゲージ式変換器)
(センサについてはセンサメーカー様にお問い合わせください。)

設計 / 開発

モータートルク
振動測定

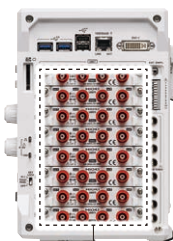
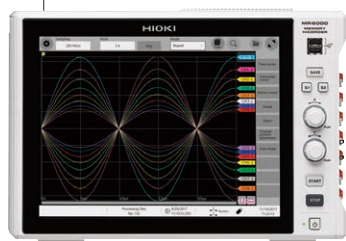
トルク、振動を測定し、モーター動作中の挙動を解析します。FFT 演算により、周波数解析を行うことで、共振現象など予想していなかった周波数成分を発見できます。



モーター

トルク

振動



トルク

トルク
センサ^{*1}

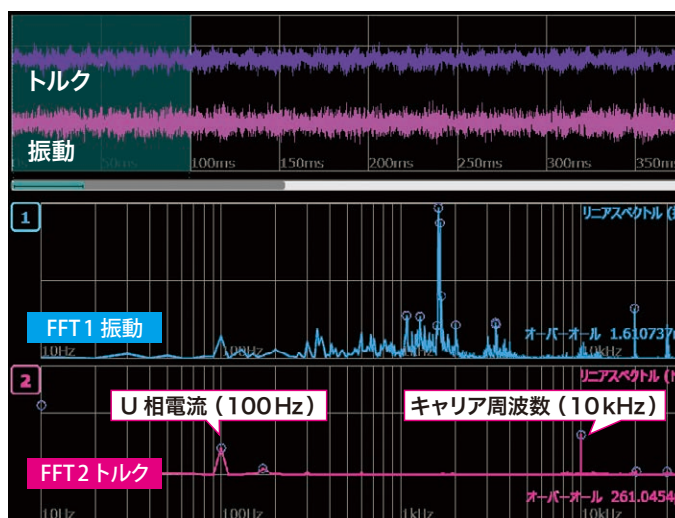
U8969

振動

加速度
センサ^{*2}

U8979

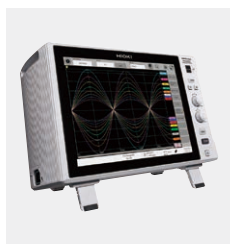
トルク・振動を記録



FFT 演算で周波数解析

MR6000 /MR6000-01 の FFT 演算機能により、トルクや振動信号の周波数解析を行います。MR6000/MR6000-01 の FFT 演算は一回の測定で、同時に 8 現象の解析を行うことができます。異なるチャンネルに入力された信号をそれぞれ FFT 解析することで、同一時刻に発生したチャンネルごとの周波数成分を分析することができます。

使用機器



MR6000/MR6000-01



U8969



U8979

- ・メモリアイコーダ MR6000 /MR6000-01
- ・ストレインユニット U8969
- ・トルクセンサ^{*1}
- ・チャージユニット U8979
- ・加速度センサ^{*2}

トルクセンサ（ひずみゲージ式変換器）をストレインユニット U8969 に接続し、トルクを測定します。モーターを取り付けているシャシーに固定された加速度センサをチャージユニット U8979 に接続し、シャシーを伝わる振動を測定します。

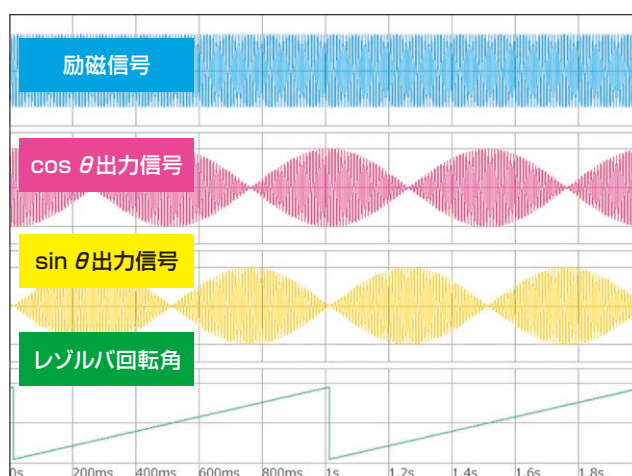
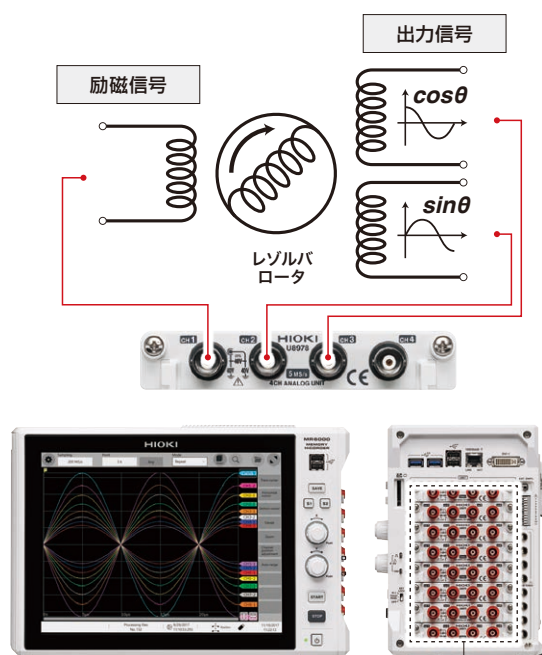
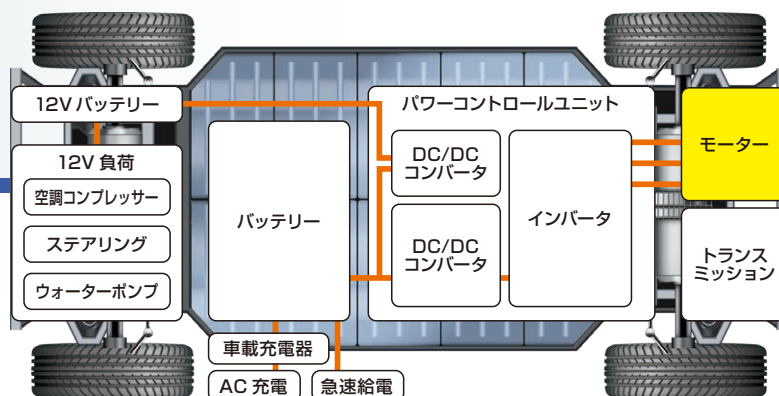
^{*1}トルクセンサ（ひずみゲージ式変換器）（センサについてはセンサメーカー様にお問い合わせください。）

^{*2} プリアンプ内蔵型・電荷出力型（センサについてはセンサメーカー様にお問い合わせください。）

設計 / 開発

レゾルバ 回転角測定

モーターの正確な角度位置を測定するためのセンサーとして、レゾルバが使用されます。長時間にわたり厳しい条件で動作することから、産業用モーター、サーボ、EV など、過酷な環境で使用されています。航続距離の伸長が求められるEVにおいては、モーター制御のエネルギー効率向上が必要であり、精密にモーターを制御しなければなりません。

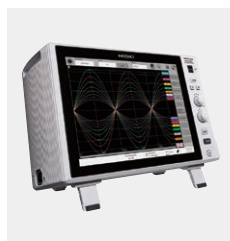


波形演算によるレゾルバ回転角の算出

レゾルバの励磁信号および出力信号を、4ch アナログユニット U8978 に入力します。

従来機種であれば2ユニット必要である構成も、1ユニットで実現できるため、この他にも温度や各種制御信号、トルク、電流信号も同時に測定することができます。波形演算機能を使用して、レゾルバ回転角を求めます。レゾルバ回転角とその他の信号との関係を解析することでモーター制御シーケンスを調整します。

使用機器



MR6000/MR6000-01



U8978

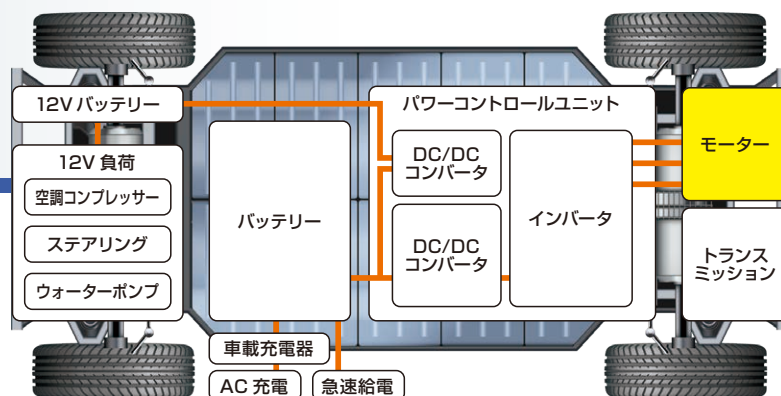
- ・メモリハイコダ MR6000 /MR6000-01
- ・4ch アナログユニット U8978

4ch アナログユニット U8978 を用いて、わずか1スロットだけでレゾルバの励磁信号、出力信号 ($\sin\theta$, $\cos\theta$) を測定できます。また、MR6000/MR6000-01 の高速波形演算機能を用いて、回転角を表示させることができます。

生産 / 検査

モーター巻線の レアショート試験

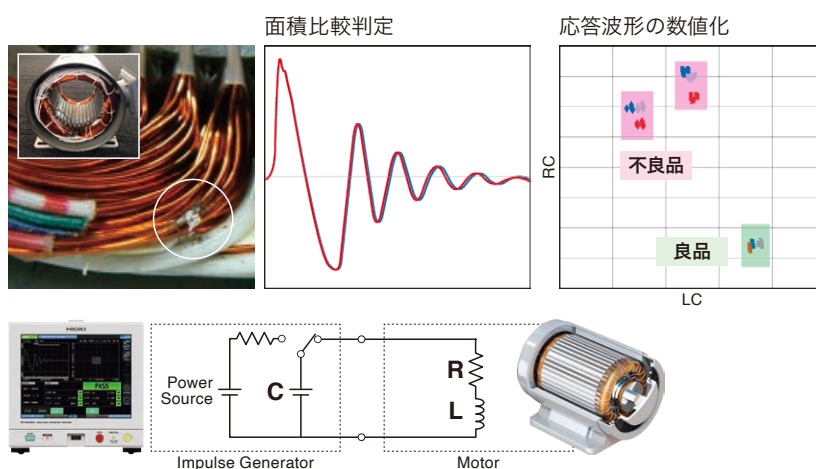
モーター巻線の絶縁故障
(レアショート)、劣化を検出します。
応答波形を数値化することで、従来の手法
よりも高精度に良否判定することができます。



応答波形に現れない 微小な変化をとらえます

インパルス巻線試験器 ST4030A は
応答波形を数値化することにより、
従来の面積比較判定 (AREA, DIFF AREA)
では発見の難しい微小な不良を
検出することができます。

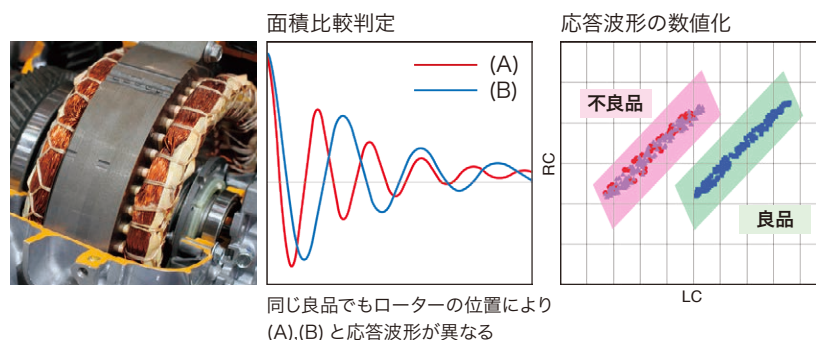
1 ターンショートのような微小な不良は、
良品の応答波形との差が小さいため、
面積比較による判定は困難です。



ローターを組み付けた状態での 検査も可能になります

ローターの位置による応答波形の変化も
数値化することができます。
良品エリア、不良品エリアを設定することで
良否判定ができます。

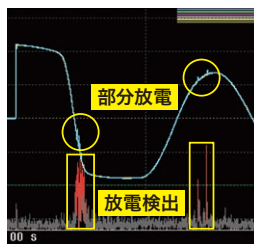
従来の面積比較判定ではローターの位置により
応答波形が変化してしまうため、
モーターの良否判定をすることができません。



使用機器



インパルス巻線試験器
ST4030A



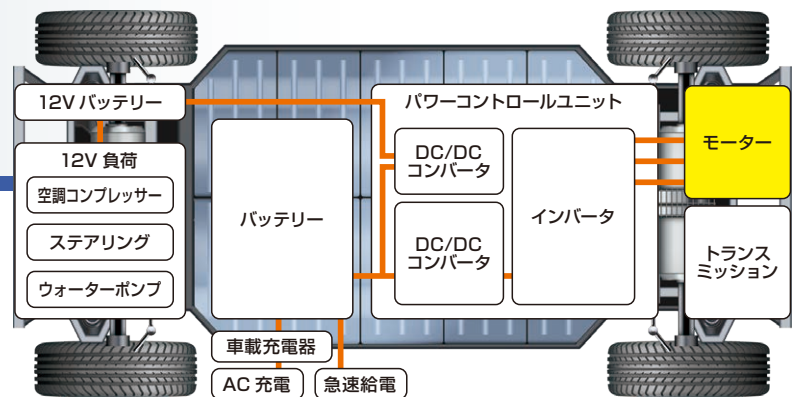
放電検出機能
ST9000

- ・ 高精度に波形を検出：200 MHz, 12 bit
- ・ 応答波形を数値化（株式会社トーエネック様特許使用）
- ・ ノイズに埋もれた放電を検出（オプション）

生産 / 検査

モーター巻線のメンテナンス

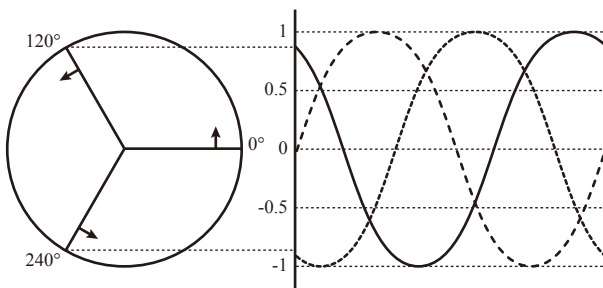
インパルス試験は、
モーター巻線のメンテナンスや
傾向管理にも活用できます。



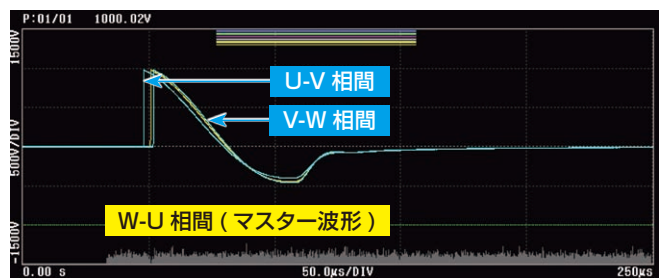
良品がなくても 絶縁不良 / 劣化の確認ができます

一般的に正常な 3 相モーターであれば、
各相 (U, V, W) のバランスが取れています。
そのため、U-V, V-W, W-U の各相間にインパルス電圧を
印加することで得られる応答波形はほぼ同じになります。

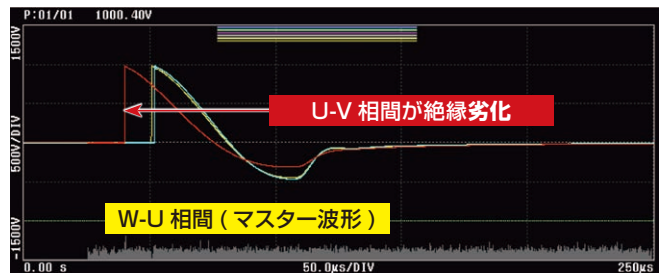
1 つの相間から得られた応答波形を良品と仮定し、
他の相間から得られる応答波形と比較することで
絶縁故障 / 劣化の判断ができます。



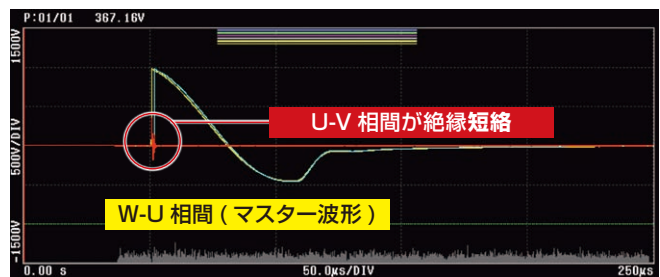
正常な 3 相モーター
各相 (U, V, W) のバランスが取れている



良品の応答波形



絶縁劣化の応答波形例

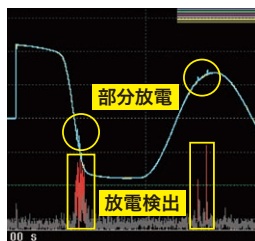


絶縁短絡 (ショート) の応答波形例

使用機器



インパルス巻線試験器
ST4030A



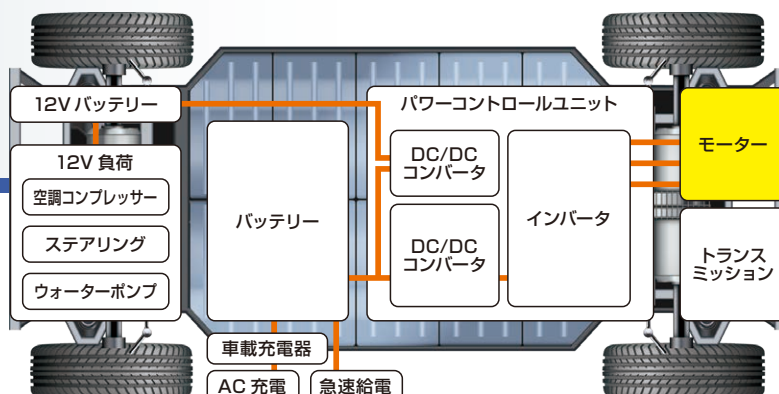
放電検出機能
ST9000

- ・ 高精度に波形を検出 : 200 MHz, 12 bit
- ・ 応答波形を数値化 (株式会社トーエネック様特許使用)
- ・ ノイズに埋もれた放電を検出 (オプション)

生産 / 検査

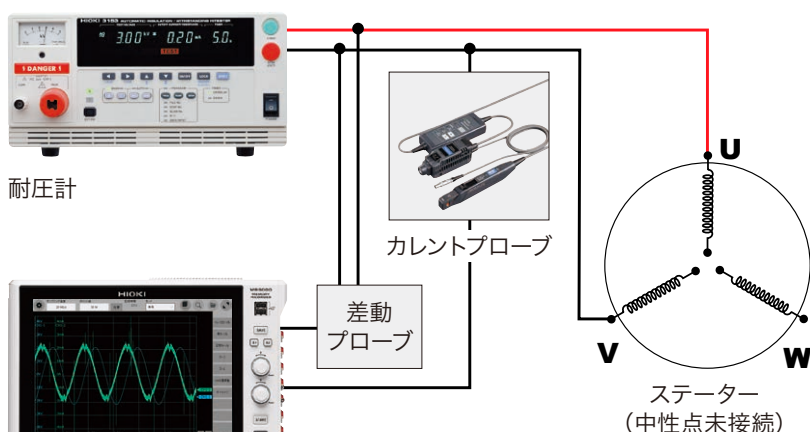
耐圧試験における
部分放電の観測

耐圧試験時の電流と電圧の波形を観測することで部分放電を捕捉できます。部分放電の発生は絶縁破壊につながる可能性があります。部分放電を確認することで、コイルの潜在不良を把握する事ができます。



耐圧計を印加源にした部分放電の観測

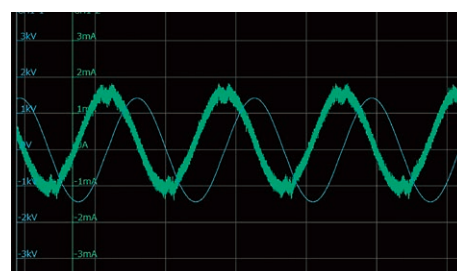
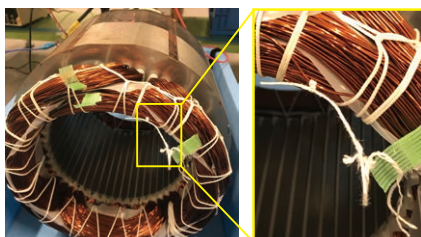
中性点が未接続状態のステーターを使い、耐圧計の+側を U 相へ、-側を V 相に接続し高電圧を印加します。絶縁が良好な状態と、U 相と V 相コイルを触れさせた状態の部分放電開始電圧の変化を比較します。



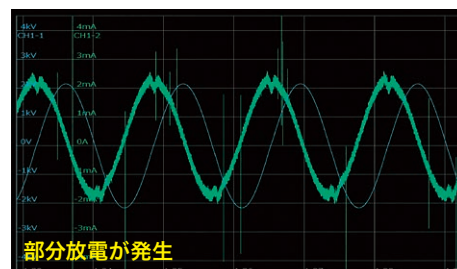
耐圧計

波形観測

擬似不良状態

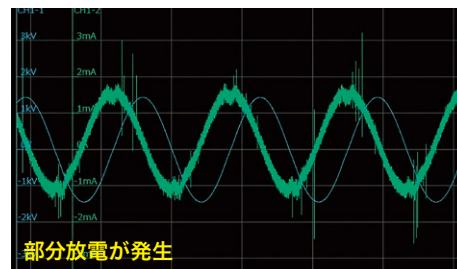


良品の AC 1.0kV 印加時の電流・電圧波形



部分放電が発生

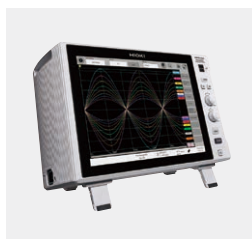
良品の AC1.5kV 印加時の電流・電圧波形



部分放電が発生

擬似不良品の AC1.0kV 印加時の電流・電圧波形

使用機器

自動絶縁耐圧試験器
3153メモリハイコード
MR6000電流プローブ
CT6711

3153

- ・試験電圧：AC60HZ,
1000V から 100V 刻みで上昇

MR6000

- ・サンプリングスピード：200MS/s
- ・ストレージ時間：2.5 秒
- ・カップリング方式：AC カップリング

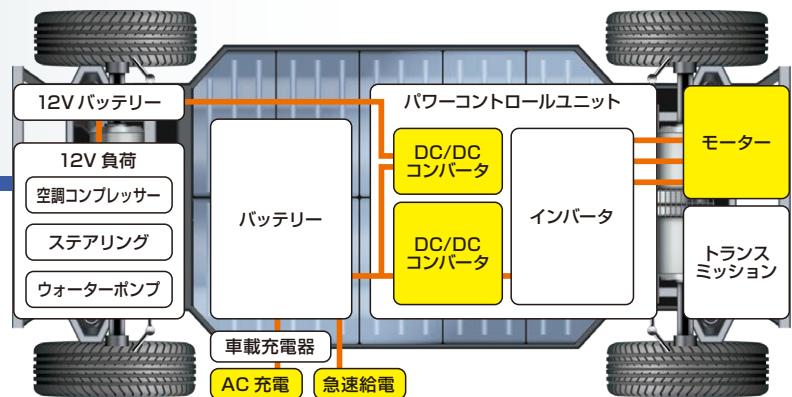
CT6711

- ・使用レンジ：0.5A
- 出力レート：10V / A
- 周波数帯域：DC ～ 120MHz

生産 / 検査

モーター・巻線の 絶縁抵抗測定と耐圧試験

絶縁抵抗試験、耐圧試験を行います。
出荷検査として絶縁状態を検査することで、
高い安全性を保てます。



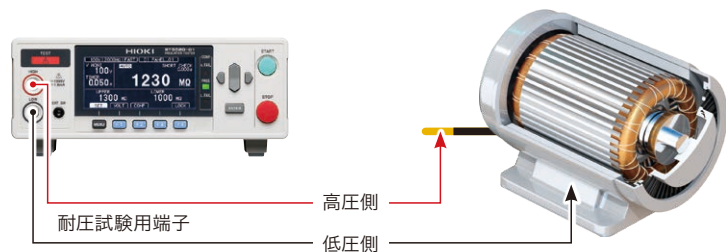
製品の出荷検査において 絶縁抵抗・耐圧を測定

絶縁劣化の発生は、感電や漏電のリスクにつながります。製品の安全性を保つために
出荷検査時に絶縁状態の検査を行います。

絶縁劣化の発生

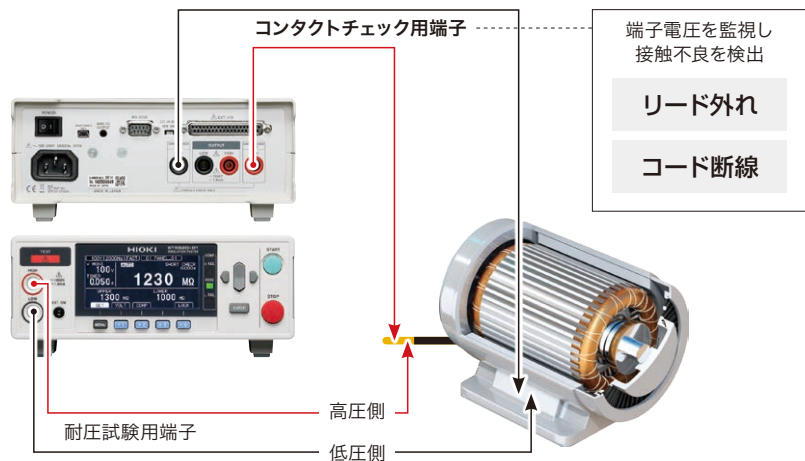
感電のリスク

漏電のリスク



コンタクトチェックで 確実に検査

プローブの接触不良やケーブル内部断線により、
検査対象に正しくコンタクトできていない
場合があります。その場合、不良品であっても
誤って良品と判定される恐れがあります。
確実な検査にはコンタクトチェックが有効です。



使用機器



絶縁抵抗試験器
ST5520



自動絶縁耐圧試験器
3153

測定値に影響を与えずに常時コンタクトチェックが可能

ST5520 絶縁抵抗試験器

・ DC25 ～ 1000V/0.002M ～ 9990M Ω

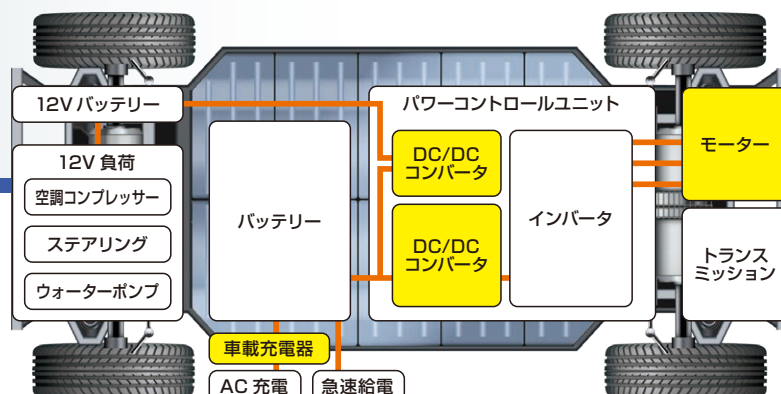
3153 自動絶縁耐圧試験器

・ AC 耐圧試験 AC 0.2 ～ 5kV/100mA
・ 絶縁抵抗試験 DC50 ～ 1200V/0.100M ～ 9999M Ω

生産 / 検査

巻線抵抗の測定

巻線の抵抗を高精度に測定することができます。巻線の抵抗を測定することで、断線の有無を調べることができます。高精度な抵抗計を使って測定すれば、線材の太さや巻数に誤りが無いかが判別することも可能です。



抵抗測定で巻線の品質検査

モーターを効率よく動作させるためにはモーターに大きな電流を流さなくてはなりません。大きな電流を流すために巻線は太く低抵抗であることが要求されます。

抵抗値で分かること

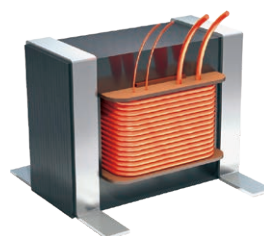
線材の太さ間違い

巻数間違い

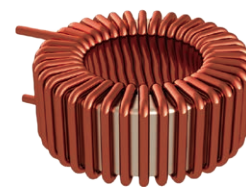
巻線の短絡



モーターの巻線



トランスの巻線



コイルの巻線

抵抗測定で要求される性能

抵抗計を使用することで、低抵抗化が進む巻線抵抗を正確に測定することができます。

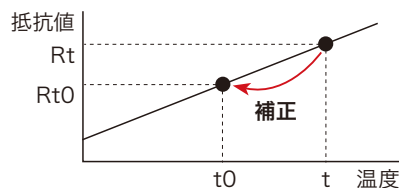
要求性能

低抵抗測定

特に低抵抗化が進む大型巻線では $10 \mu\Omega$ 台での管理が必要とされます。

環境温度補正

線材の抵抗値は温度によって変動する為、温度補正を行う必要があります。



使用機器

抵抗計
RM3545マルチプレクサユニット
Z3003抵抗計
RM3548

RM3545

- ・最小分解能 $0.01 \mu\Omega$ の高精度抵抗計
- ・RM3545-02 はマルチプレクサ内蔵可能
複数ポイントの抵抗を効率的に測定

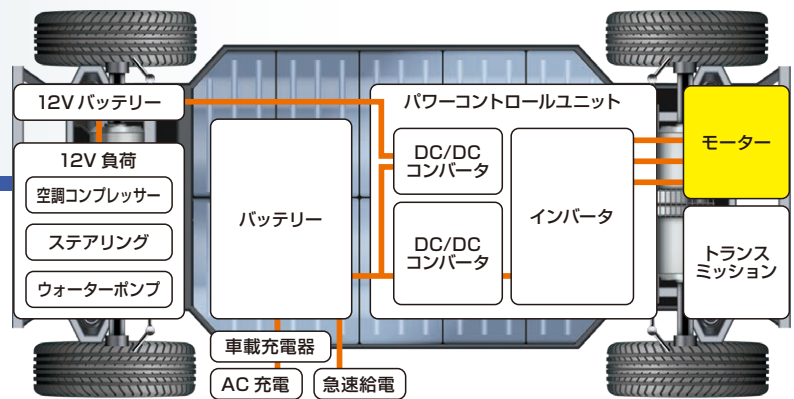
RM3548

- ・モーター、トランスの温度上昇試験に
便利な温度換算機能とインターバル測定
- ・大型モーター、大型トランスの測定に
適したポータブル形状

生産 / 検査

モーターコイルのインダクタンス測定

巻線のインダクタンスを測定します。
相間のバランス、モーターの動作性能、
回転ムラ、駆動ドライバとモーターの
整合性等を確認できます。



巻線のインダクタンスでモーター性能を検査

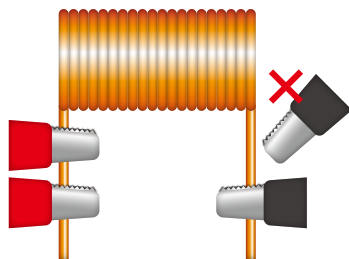
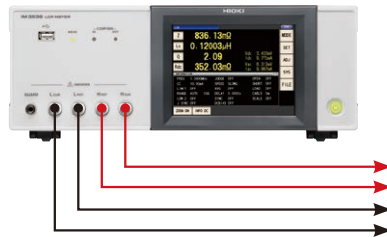
インダクタンスで分かること

相間のバランス

モーターの動作性能

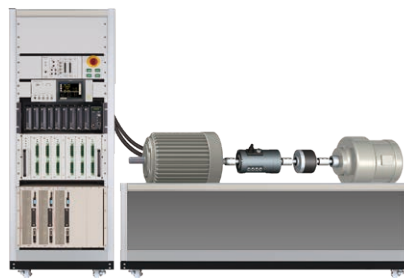
回転ムラ

駆動ドライバとモーターの整合

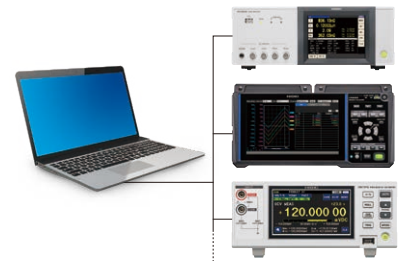


コンタクトチェック

誤測定を防止し確実に検査



ケーブル長 4m

測定ケーブル最長 4m まで確度保証
モーター向け大型装置に対応

LabVIEW ドライバ対応

他計測器と連携

使用機器



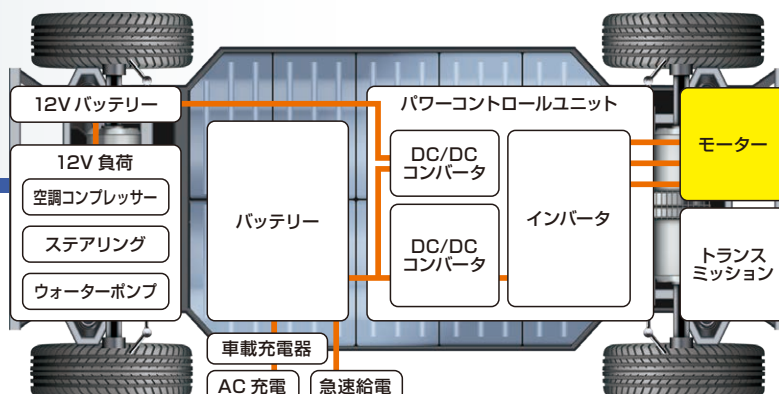
LCR メータ
IM3536

- ・ 4Hz から 8MHz の広い周波数範囲で測定
- ・ 判定機能で巻線インダクタンス値を管理

生産 / 検査

モーターの
溶接抵抗測定

平角線ステータの溶接品質（溶接欠陥）を、分解能が高く測定確度の高い直流抵抗計により検査します。



平角線ステータとは

ステータコアに折り曲げ加工した平角銅線を組み付けて、同じ相の平角線同士をロボットにより溶接し接合したものです。接合の状態が甘いと、溶け込み不足、クラック、ピンホールができ、潜在的な不良が発生します。

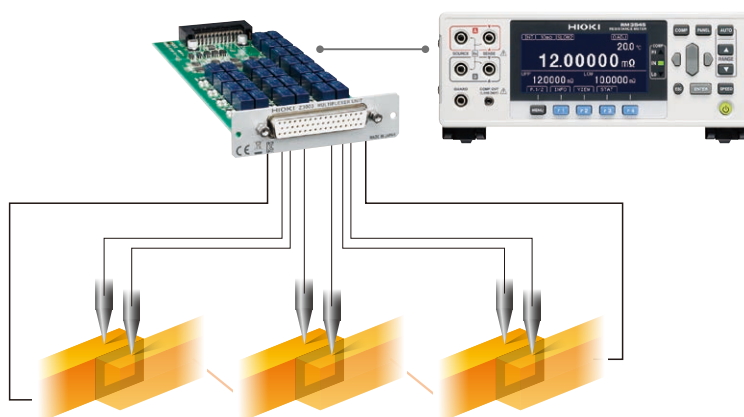


直流抵抗測定による溶接品質検査

溶接部の両側にそれぞれ電圧検出用プローブを立て、各溶接部の抵抗を検査します。マルチプレクサユニット Z3003 を使用することで、多点の低抵抗検査設備を簡単に構成できます。

抵抗計 RM3545 は、 $12\text{m}\Omega$ 以下の抵抗を $0.01\mu\Omega$ 分解能で測定できます。平角線のような $\mu\Omega$ オーダーの溶接抵抗でも高精度に検査できます。

※ 温度の影響を抑えるには、RM3545 の温度補正機能を使用してください。



使用機器



抵抗計
RM3545-02



マルチプレクサユニット
Z3003

世界トップクラスの確度と分解能

- ・ $10\mu\Omega$ 測定時の最高確度約 $\pm 0.1\mu\Omega$
- ・ 最小分解能 $0.01\mu\Omega$
- ・ 温度補正機能を用いて、温度による抵抗値変化を補正可能



日置電機株式会社

本 社 〒386-1192 長野県上田市小泉81

製品に関するお問い合わせはこちら

本社 カスタマーサポート

 0120-72-0560

(9:00～12:00, 13:00～17:00, 土・日・祝日を除く)

 0268-28-0560  info@hioki.co.jp

詳しい情報はWEBで検索 

お問い合わせは ...