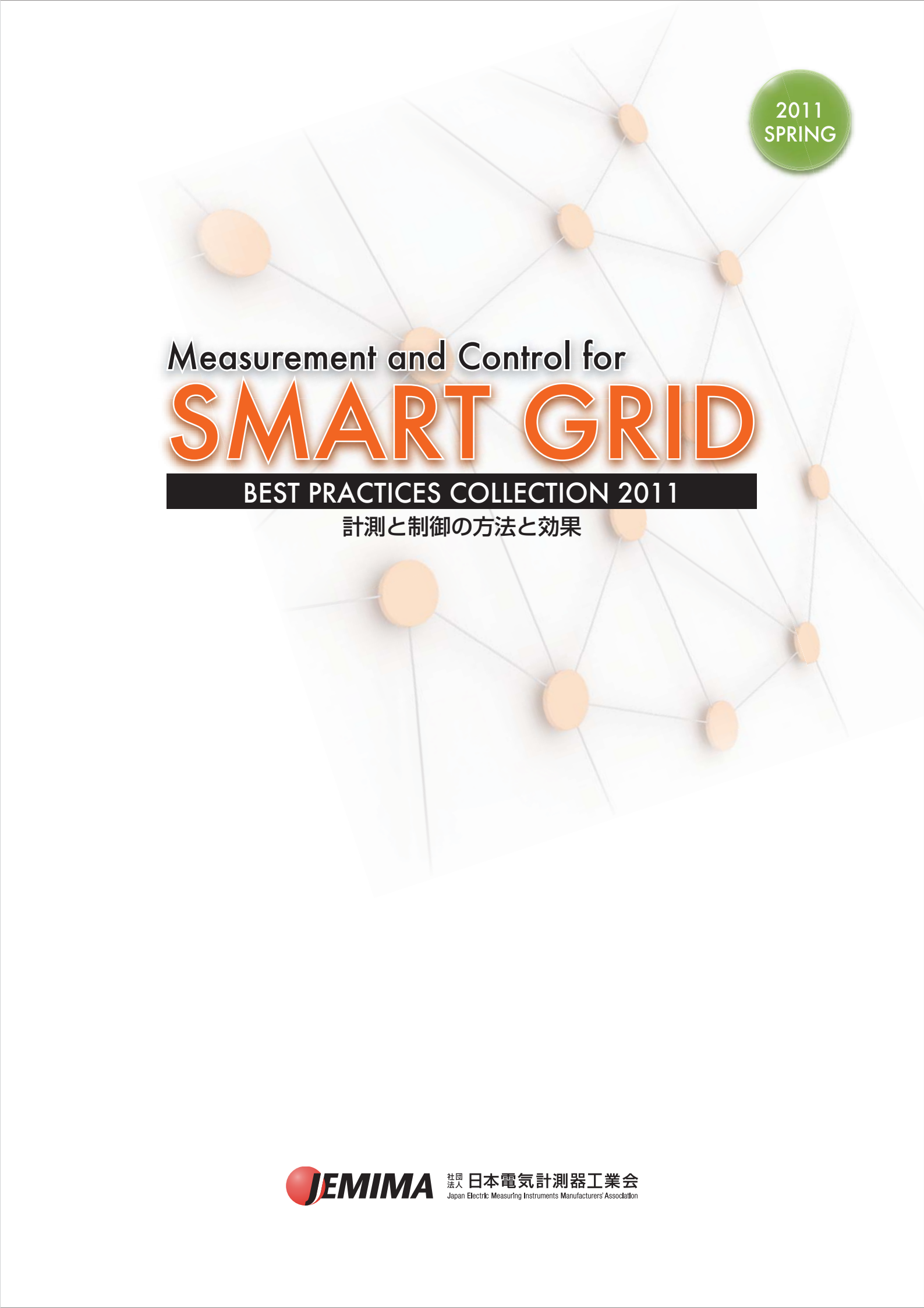




2011
SPRING

Measurement and Control for
SMART GRID

BEST PRACTICES COLLECTION 2011

計測と制御の方法と効果

まえがき

米国大統領により提唱されたスマートグリッドは、電力網の整備にとどまらず地球温暖化防止のための低炭素社会実現、新興国のエネルギー需要増大による化石燃料の渇渴問題と相まってまたたく間に世界のビジネスの中心となりました。

各国において、電力網・水ネットワーク・エネルギーマネジメントとそれぞれの国の状況に応じたビジネスが活発化しています。

スマートグリッドは情報ネットワークのインターネットに続いて第2インターネットと呼ばれる制御ネットワークであり、計測と制御をネットワーク化することにより実現します。

今後さらなる省エネルギー達成は、製品個別の省エネから制御による運用状態を含む省エネ、ライフサイクルアセスメントへと移行してきました。

計測と制御がすべてのマネジメントシステムの根幹を成すことになります。

また、新興国ビジネスにおいては国際標準化準拠が必須です。準拠していない製品はビジネスの入り口にも立つことができません。

標準化の基本は共通の“正しいものさし”を決めるということに他なりません。

“正しいものさし”の基準となるのは測定器です。一般には、計測するということは見える化と表現されています。見える化（数値化）することにより判断ができるようになり最適状態へとマネジメントすることが可能になります。

経済産業省は、ジャパンスmartグリッドコミュニティアライアンスを設立し、スマートグリッドにおける重要26分野を選定して国際標準化活動を行っています。

本ベストプラクティス集は重要26分野において、計測と制御の切り口から測定項目や測定内容を紹介したものです。

スマートグリッドによる低炭素社会実現の参考資料としてお役に立てるものだと考えております。

今後とも新技術・ソリューションの提供に努めてまいりたいと考えております。

ご意見・ご要望をお寄せいただければ幸いです。

2011年 春

社団法人日本電気計測器工業会
エネルギー・環境政策委員会
電子測定器委員会

■重要分野	■重要アイテム	■標準化テーマ
送電系統広域監視制御システム	1. 送電系統広域監視制御システム	送電系統広域監視制御システムに関する通信データ、コンセプト等
系統用蓄電池	2. 系統用蓄電池の最適制御	系統用電池の系統モデル及びインターフェイス
	3. 配電用蓄電池の最適制御	配電用電池の系統モデル及びインターフェイス
	4. ビル・地域内蓄電池の最適制御	ビルや地域内の系統モデル及びインターフェイス
	5. 蓄電池用高効率パワコン	高効率 PCS 機器の性能要件とインターフェイス
配電網の管理	6. 配電自動化システム	配電自動化に関する系統 CIM 及び通信インターフェイスとプロトコル
	7. 分散型電源用パワコン	分散型電源用パワコンの機能（単独運転検出や同時並列防止など）
	8. 配電用パワエレ機器	配電系統パワエレ機器の通信インターフェイスとプロトコル
デマンドレスポンス	9. デマンドレスポンスネットワーク	デマンドレスポンスネットワークと他とのインターフェイス
	10. HEMS	HEMS 用データフォーマット、通信方式、コントローラーのインターフェイス等
	11. BEMS	BEMS 用インターフェイス及びインターネットシステム構成
	12. FEMS	FEMS 用インターフェイス及びインターネットシステム構成
	13. CEMS	CEMS システムの上位概念と関連機器・システム間のインターフェイス
需要側蓄電池	14. 定置用蓄電システム	定置用蓄電システムの通信、認証システム、インターフェイス部分等
	15. 蓄電池モジュール	蓄電池モジュールのコネクタ形状、試験方法
	16. 車載用蓄電池の残存価値評価方法	車載用バッテリーの残存価値の評価方法
電気自動車	17. EV 用急速充電器と車両間通信	急速充電器と車両間の通信方式
	18. EV 用急速充電器用コネクタ	急速充電器コネクタ・ソケットの形状
	19. EV 用急速充電器本体設計	急速充電器用交直変換装置の設計要件
	20. 車載用リチウムイオン電池の安全性試験	車載用リチウムイオン電池の安全性試験項目
	21. 車両・普通充電インフラ間の通信	車両と普通充電インフラとの通信方式
	22. インフラ側からの EV 用普通充電制御	車両と普通充電インフラ間の電池残量情報の授受方式
AMI システム	23. メーター用広域アクセス通信	MDMSとAMIの通信部間の広域アクセス通信
	24. メーター用近距離アクセス通信	AMIの通信部の近距離アクセス通信
	25. AMI システム用ガス計量部	ガス計量部と通信部とのインターフェイス、ガス計量部の外部仕様
	26. メーター通信部と上位システムとの認証方式	AMI 通信部と上位システムとの認証方式

国際標準化を担う計測・制御技術の位置付け

国際展開されるスマートグリッドでは、国際標準を定めて世界のどこでも運用可能にする必要があります。そのためにはシステムの“相互運用性（Interoperability）”とデータ計測の“共通のものさし”を定める必要があり、NIST・IEC において国際標準化活動が活発化しています。

掲載するベストプラクティスは従来の省エネ活動やネットワーク構築・保守において多大な貢献をしてきた、スマートグリッド国際標準化のベースとなるソリューションです。

	アジレント ・テクノロジー	アンリッ	岩通計測	エヌエフ 回路設計ブロック	東光東芝 メーターシステムス	ニッケ テクノシステム	日置電機	山武	横河電機	横河メータ& インスツルメンツ
	○	○					○		○	○
			○	○			○			
			○				○			
			○				○			
		○	○	○			○			
			○							○
		○	○	○			○			○
			○							
				○					○	
				○	○		○			
				○	○		○	○		
				○	○		○	○	○	
				○		○	○			
						○	○			
						○	○		○	
		○								
			○	○			○		○	
				○			○			
	○	○								
		○								

送電系統広域監視制御システム

1. 送電系統広域監視制御システム

発電所～送電網～需要家、あらゆるシーンで：信頼の性能と安全性

Agilent ハンドヘルド測定器ファミリ

アジレント・テクノロジー株式会社

スマートグリッドの発電所・送電網・変電所・配電網・需要家のあらゆる場面が必要となる保守・点検を、アジレントの各種ハンドヘルド測定器が支えます。アジレントの性能・機能と安全性で、より信頼性の高い現場でのオペレーションを実現してください。

- ・ バランスのとれた性能と価格のデジタルマルチメータ U1240シリーズ、U1250シリーズ
- ・ OLEDディスプレイで抜群の視認性。ハンディ型デジタルマルチメータU1253B
- ・ 持ち運び現場での使用に最適。ハンディ型オシロスコープU1600シリーズ
- ・ 装備の電源周りのチェックに適した大口径クランプメータU1210シリーズ
- ・ ユニークなハンディ型LCRメータU1700シリーズ
- ・ 信号発生器とマルチメータが一体化ソース&マルチメータU1401B



マルチメータ (テスト) / オシロスコープ / LCR メータ
クランプメータ / ソース&マルチメータ (キャリブレーション)

送電網管理用光ネットワークの建設保守に

MT9082 シリーズ アクセスマスタ

アンリツ株式会社

■MT9082シリーズ アクセスマスタは光ファイバの施工、保守に必要な測定機能を小型、軽量ボディにまとめたAll-In-One測定器です。

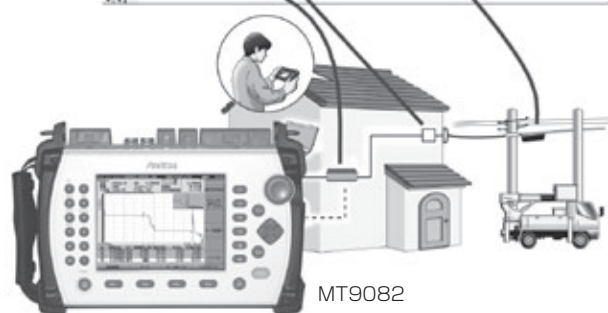
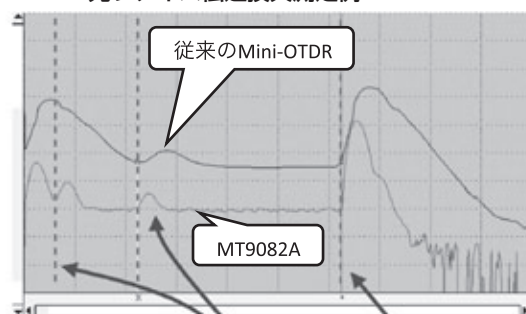
MT9082シリーズの光パルス試験機能は、優れたリアルタイム測定性能を備えており、光ファイバのわずかな曲げ損失も瞬時にとらえます。損失測定や反射減衰量測定において問題となるポイントを見逃しません。

また、光ファイバの状態を目視でチェックするための可視光源を内蔵可能。ファイバスコップを使用した作業をスムーズに実施するためのさまざまな操作機能を搭載しています。

■特長

- ・ リアルタイム性の高い光パルス試験機能
- ・ 長距離ファイバ (200km以上) を測定可能
- ・ 短デッドゾーン(0.8m)で短距離ファイバ測定に対応
- ・ 可視光源を内蔵可能。目視によるファイバ接合確認や芯線対照に利用可能

光ファイバ伝送損失測定例



IP ネットワーク通信網の敷設・保守の省力に貢献

MT9090A シリーズ

ネットワークマスタ・ギガビットイーサネットモジュール

アンリツ株式会社

■MT9090Aネットワークマスタシリーズ ギガビットイーサネットモジュールは、800gの小型軽量ながら、10メガ/100メガ/ギガビットイーサネットの開通からトラブル解析までを1台でサポート。

優先度設定されたトラフィックの生成が可能で、ネットワークの優先度設定の検証などに利用できます。

センサやメーターなどの普及でトラフィックの爆発的な増加が予想されますが、パケット・ロスの許されない制御用トラフィックや、リアルタイム性を要するモニタ情報トラフィックなど、ネットワークトラフィックの優先度設定の検証作業に活躍します。

一般ブロードバンド回線から電力事業者用ネットワークまで、様々なネットワークで、保守の省力化に貢献します。



電力網管理用マイクロ波回線の建設保守に

MS272xC シリーズ

マイクロ波コンパクトスペクトラムアナライザ

アンリツ株式会社

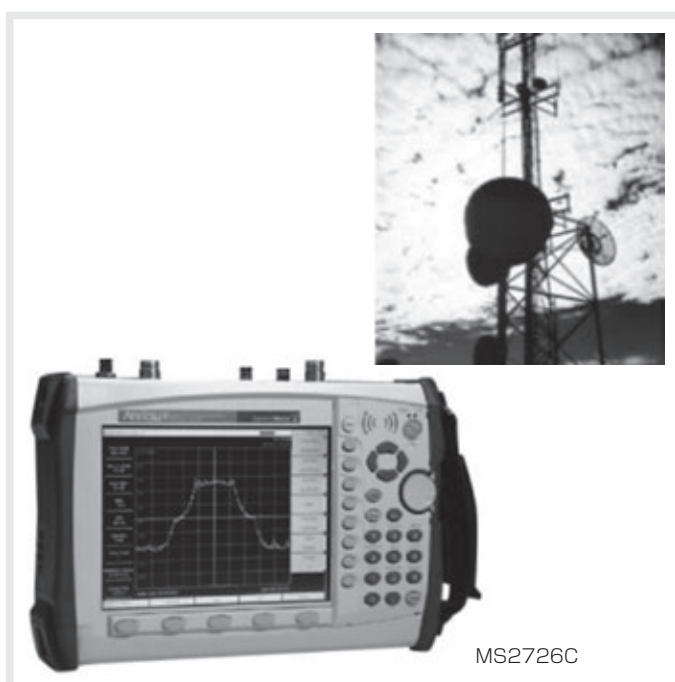
■MS272xC シリーズ マイクロ波コンパクトスペクトラムアナライザは、基本的なマイクロ波測定に加え、多様な通信方式の解析、妨害信号解析など、さまざまな機能を搭載したスペクトラムアナライザです。

バッテリー駆動が可能でありながら軽量で、鉄塔上のマイクロ波回線設備やセルラ基地局の測定、スペクトラムモニタによる妨害波解析など、フィールドにおける様々な用途に活用できます。

高信頼度を必要とする電力網の管理運営において、マイクロ波回線設備の建設・保守に貢献します。

■特長

- ・ 上限周波数:43GHz (MS2726C) 各種マイクロ波回線保守に最適
- ・ 多機能ながら軽量でタワー上での作業を効率化
- ・ 各種通信規格の信号解析機能や高精度パワーメータ機能を搭載し、各種無線基地局の試験をサポート



MS2726C

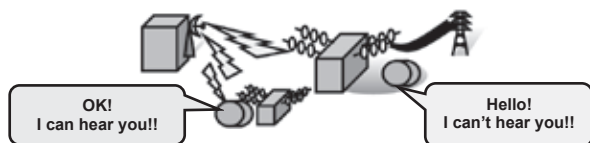
送電変電設備における無線センサネットワークの通信障害調査に

MS2712E/13E

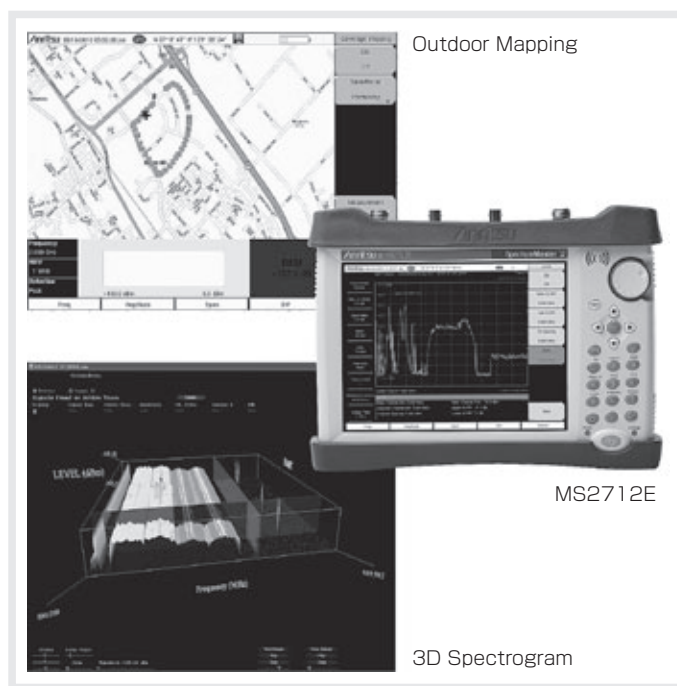
コンパクトスペクトラムアナライザ

アンリツ株式会社

■変電所など、金属構造物が多く存在する場所では、その構造物により電波が遮蔽される恐れがあります。無線ネットワークの展開まえに電波到達範囲を調査することはネットワーク展開後のトラブル回避に有効です。MS2712E/13EはGPS機能を搭載可能。電界強度と測定位置を同時に記録するカバレッジ・マッピング機能を有し、電波到達エリアの調査を効率化します。



■大電力機器・インバータ機器が多く存在する場所では、それらの発生するノイズにより通信が阻害される可能性があります。MS2712E/13Eのスペクトログラム機能は、周波数と時間の両面から受信信号強度を表示。断続ノイズの存在を視覚的に捉えることができます。



遠隔通信対応 送電系統電圧・電流計測システム

遠隔地のデータをネットワーク利用で可視化する
遠隔計測監視システム 2300

日置電機株式会社

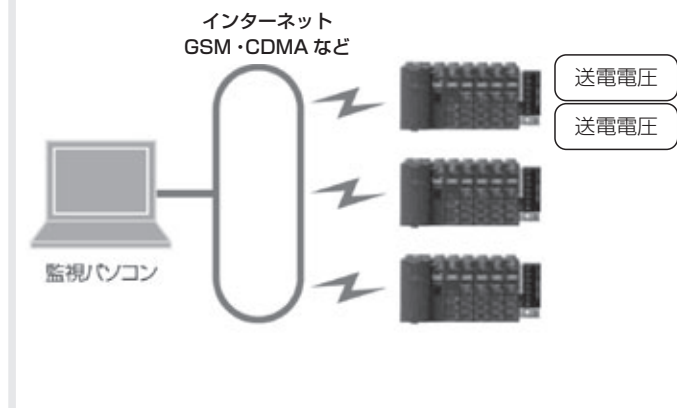
■概要

分散された多点ポイントにおける送電系統の電圧値・電流値を計測し、モバイルやインターネット通信を利用してリモート監視・計測するシステムです。

■特長

- ・通信が不安定な環境でも安心して使用できるデータロガー機能
- ・NTPサーバに同期してデータロガー内蔵時計を自動修正できるSNTPクライアント機能
- ・専用ソフト不要でファイル送受信可能な、FTPサーバ機能・FTPクライアント機能
- ・ネットワークに接続しなくとも単独で使用可能なデータロガー仕様

- インターネットの利用可能
- GSMやCDMAなどの移動体通信の利用可能
- 遠隔地のデータを簡単に取得



PI System はスマートグリッドの最適な情報基盤

リアルタイム操業情報管理パッケージ “PI System”

横河電機株式会社

■ “PI System”

PI Systemはリアルタイムデータとイベントによるアクションを統合する企業インフラのプラットフォームとして、14,000以上のシステムが110カ国以上の製造業、電力・ユーティリティ、データセンター等で稼働しています。

■パフォーマンス

スマートグリッド特有の巨大で長期間のデータストリームにも対応可能です。一般に100万個を超えるメータ毎に複数データ収集する場合、500万～2500万データストリームが必要となります。

PI Systemは毎秒25万入力と800万出力のイベント処理、複数アプリケーションに対し毎秒100万件以上の速度でデータを供給し、課金請求・給電停止期間管理・デマンド応答など各種アプリ要件にストレスなく対応します。

■拡張性

スマートメータを始め多様なデータソースにも対応可能です。450種以上のインターフェイスラインアップが、あらゆるデータソースに対応します。VEEルールを含めた多様なスマートメータ環境に対応し、メータ検出・データポイント設定・データ収集を自動化します。全てのメータデータの中央ハブとして理想的です。シンプル小規模から複雑大規模まで、システムとユーザ数拡張は実質上無制限です。

■柔軟性

広域系統制御からマイクログリッドまでデータソースや系統構成の変更の容易さは重要です。

優れた操作性のPI Systemツールは、直感的グラフィック画面からレポートまで効率よく作成できます。メータ属性や構成変更は、テンプレート編集で一括して行えるためメンテナンス性に優れています。

■高可用性

課金請求やネットワーク／グリッド管理のために、AMIシステムの高可用性は重要です。PI Systemの高可用性(HA)アーキテクチャは、AMIシステムに適した可用性の高いシステムを提供します。ヘッドエンド・システムと通信するシステムのデータセンターからの分離や、災害に備えた地理的分離で冗長化にも対応可能です。

■IT監視とネットワークサポート

ネットワークと通信インフラの健全性は重要です。PI Systemは大規模な自己修復型ネットワークやITインフラに対し監視と解析機能も提供します。

■実績

30年に亘る稼働実績、電力業で4000システム以上、プロセス製造業でFortune 1000の40%、Global 500社の65%が利用しています。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。



図1. メキシコ送電網の監視画面／ Mexico National Control Center

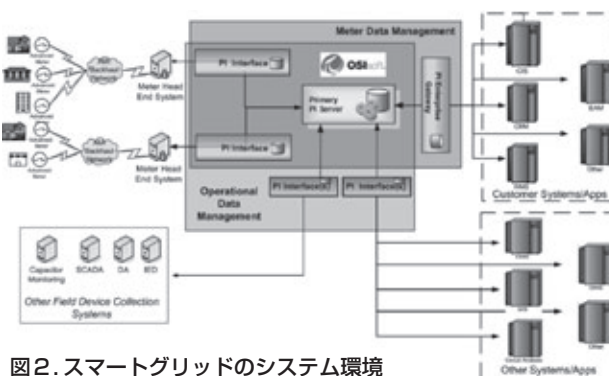


図2. スマートグリッドのシステム環境

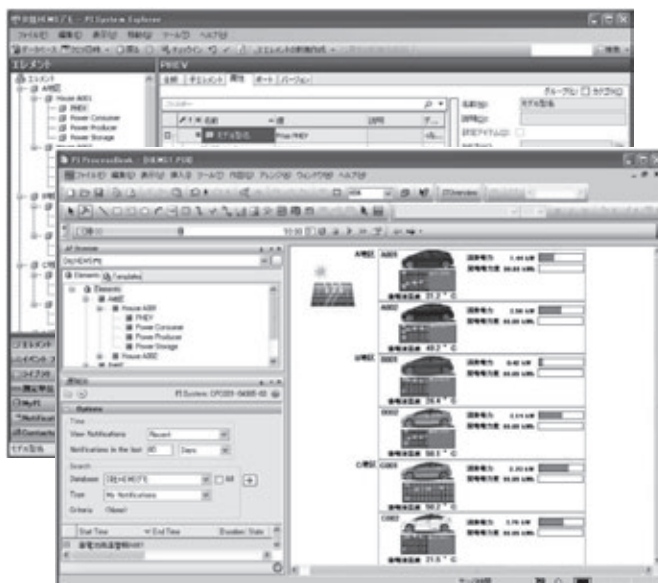


図3. ホームエリア監視

スマートメータを通して、家庭ごとに冷暖房機器や電気自動車やプラグインハイブリッド車など主要な電力関連機器の負荷状況や太陽光発電・蓄電状況を監視します。

スタンドアロンシステムから広域監視分散制御システムまでカバー

広域監視 SCADA システム “FAST/TOOLS”

横河電機株式会社

■SCADAシステム “FAST/TOOLS”

FAST/TOOLSは、当社自律型コントローラ“FCN/FCJ”を主としたRTU (Remote Terminal Unit) からデータを収集・蓄積し、監視を行う大規模広域分散型アプリケーションにも適用されるSCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) ソフトウェアパッケージです。

FAST/TOOLSには、Webベースのマンマシンインターフェース、OPCサーバ/クライアント、各種コントローラからのデータ収集、アラーム管理とヒストリカルデータ管理およびビジネス系システムとのインターフェース等の機能があります。

FAST/TOOLSは、冗長化システム構成、オンラインでのコンフィグレーション機能等により、その可用性を高めています。

FAST/TOOLSの特徴として、小さなシステムから導入し、除々に大規模システムまで柔軟な拡張ができること、また、特定のハードウェアに依存しないため、一般的なOS、ネットワークプロトコル、ユーザインターフェース、ソフトウェア開発ツールが使用できます。

FAST/TOOLSの主な用途として、

- ・地理的に広範囲に分散したシステム
- ・PLCベースの制御システム
- ・広域通信を必要とするシステム
- ・複数のサブシステムの統合監視システム

等が挙げられます。

近年では、石油・ガスの井戸元、パイプラインの操作監視、風力発電監視など大規模分散アプリケーションに幅広く、採用されています。

また、複数サイトを結合するようなアプリケーションに対しても柔軟なソリューションが提供可能です。

■FAST/TOOLSソフトウェア

FAST/TOOLSは、通信データベースであるBUS/FASTに接続された機能別のソフトウェアモジュール群により構成されています。

各モジュールはイベントベースで動作しており、そのイベントをBUS/FASTを介して各モジュールに伝えることで処理を実施します。これにより、CPUの負荷を非常に低く抑えることができます。

■広域監視分散制御システム

FAST/TOOLSでは、ソフトウェアモジュール構成をとっていますので、データ収集やアプリケーションの実行およびリアルタイムのデータベースを保持するSCADAサーバと、それとは別に処理を行う複数のフロントエンドサーバ、およびエンジニアリングと操作監視を行うWebHMIサーバに分けることができますので、最適な広域監視分散制御システムを構築できます。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記していません）。

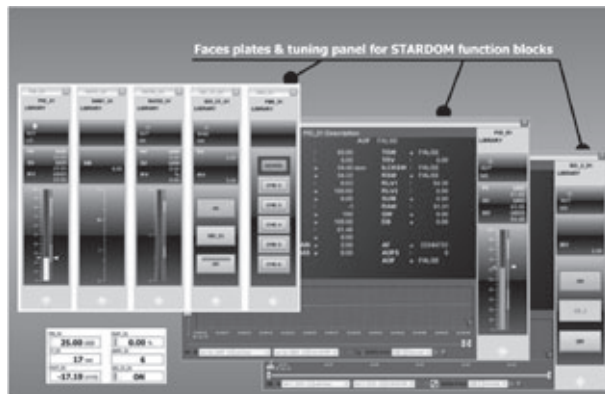


図1. SCADA システム FAST/TOOLS



図2. FAST/TOOLS ソフトウェアモジュール

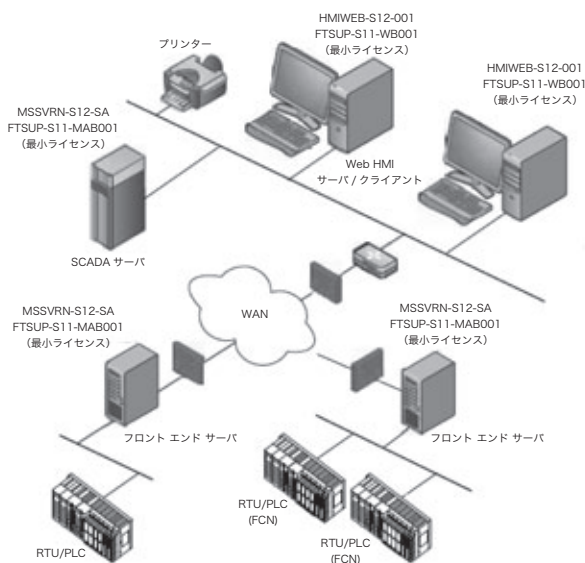


図3. 広域監視分散制御システム

光ファイバネットワークの建設・保守に

AQ7275 シリーズ OTDR

／ AQ1200 MFT-OTDR (MFT : Multi Field Tester)

横河メータ & インストルメンツ株式会社

■概要

現在、発電所や変電所などでは、光ファイバを使って送電系制御情報を伝達しています。スマートグリッドでは電力供給側と一般家庭やビルなどの電力需要側との間で、電力の需給情報に加えて、ICT（情報通信技術）を利用した電力に関する様々な情報がやり取りされます。これらの膨大な情報を伝達・管理するためには光ファイバネットワークが必須と言えます。

この光ファイバの敷設時には、光ファイバ伝送路全体の損失や光ファイバ接続部の接続測定を測定します。また、障害発生時には、障害箇所を素早く発見し修復することが必要です。

AQ7275シリーズ OTDR／AQ1200 MFT-OTDRは、光ファイバの敷設・保守に必要な測定機能を小型、軽量にまとめた測定器です。AQ7275は数10mの短距離から100kmを超えるような長距離まで、広くカバーするスタンダードモデルです。AQ1200は、主に数10kmまでの短距離に対応したハンディタイプのOTDRです。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。



AQ7275 OTDR



AQ1200 MFT-OTDR

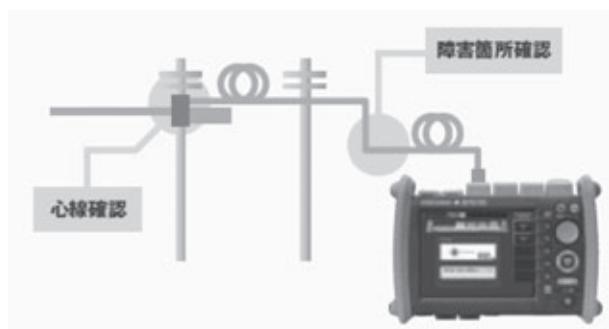
■光ファイバ伝送路の損失測定例

光ファイバ伝送路の損失特性や接続箇所の位置（距離）および接続損失を測定し、一覧表示します。定期的に観測することで、経年変化や障害の予防保全に役立ちます。



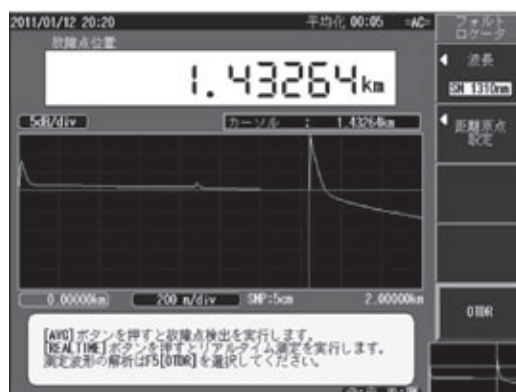
■可視光源

ファイバの心線確認や障害箇所の目視確認に使用します。



■破断点探索

破断など障害が発生した場合、ワンボタンでその位置を（距離）を探索し大きく表示します。



系統用蓄電池

- 2. 系統用蓄電池の最適制御
- 3. 配電用蓄電池の最適制御
- 4. ビル・地域内蓄電池の最適制御
- 5. 蓄電池用高効率パワコン

蓄電池のインピーダンス・最適制御ループの伝達特性の測定

周波数レスポンス・インピーダンスアナライザ
PSM1700 シリーズ（製造元：英国 Newtons4th 社）

岩通計測株式会社

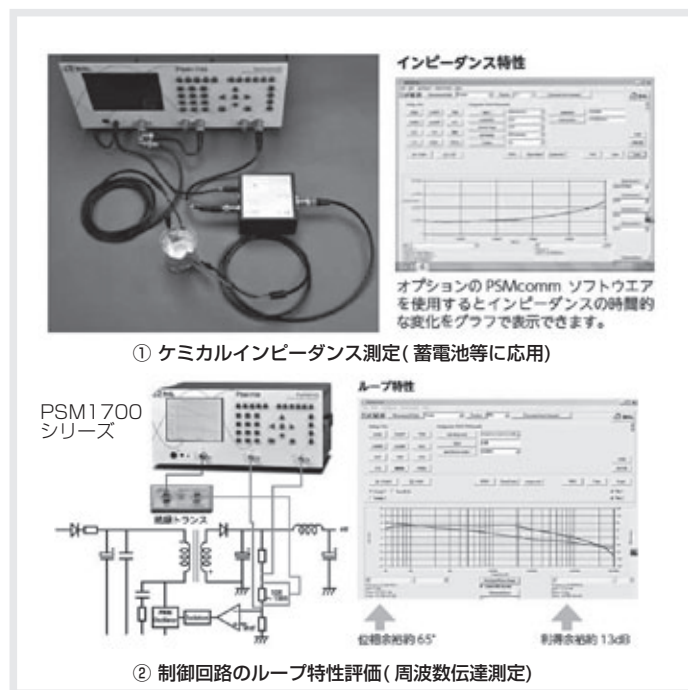
■概要

2CH間の高精度位相測定に優れた本アナライザは、電子部品をはじめとしたインピーダンス測定(LCRメータ機能)から、ダイナミックに変動する電力を高効率で蓄電するための制御ループの伝達特性測定など、様々なアプリケーションに柔軟に対応できます。

実動作により経験的に求められた制御の妥当性を周波数軸による伝達特性の定量的な評価から正確に求めることができます。

■特徴

- ・1台で高機能
(インピーダンスアナライザ、周波数レスポンスアナライザ、LCRメータ、ハーモニクスアナライザ等)
- ・PCソフトウェアと合わせた多彩な解析機能
(リモートI/F経由で周波数特性グラフ、特性シミュレート機能、簡易リモート制御)



蓄電池を含む直流・交流系統連系の実証試験システム

蓄電池の最適制御の実証・実験
直流・交流系統連系実証試験システム

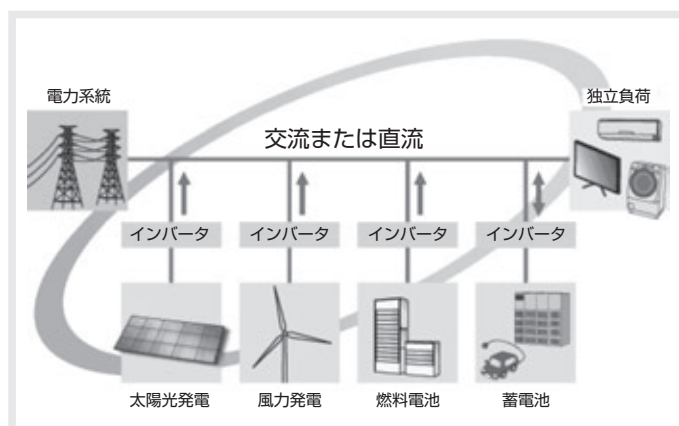
株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■エコハウスや地域の次世代エネルギーシステムの研究開発向けに、太陽電池、風力発電、燃料電池、蓄電池および系統の電力を総合的に制御する、スマートグリッド実験用システムを提供します。

お客様の利用目的や要求仕様に応じて、各種分散型電源、各種模擬電源、電子負荷装置およびインバータなどを組み合わせた実験システムが構築可能です。系統連系や分散型電源を組み合わせたエネルギーマネジメントの実験を行う研究者や学生の皆様のために、ご要望に応じた実験システムをご提供します。「エネルギーベストミックスに関わる実験」、「系統安定性に関わる実験」および「電力融通に関わる実験」のような実験に適したシステムをご提供します。

■特徴

- ・蓄電池の充放電を自律的に制御する多機能コンバータ
- ・分散型電源の出力や負荷を制御するエネルギーマネジメントシステム
- ・直流または交流連系の実験を行うための各種インバータ/コンバータ
- ・太陽電池、燃料電池、風力発電、蓄電池などをご要望に応じて組み合わせたシステム



ラボやフィールドにおける蓄電池やインバータ評価システム

蓄電池やインバータ異常時の波形記録と長期高速実効値記録を可能にするソリューション
「メモリハイコーダ」&「パワーアナライザ」

日置電機株式会社

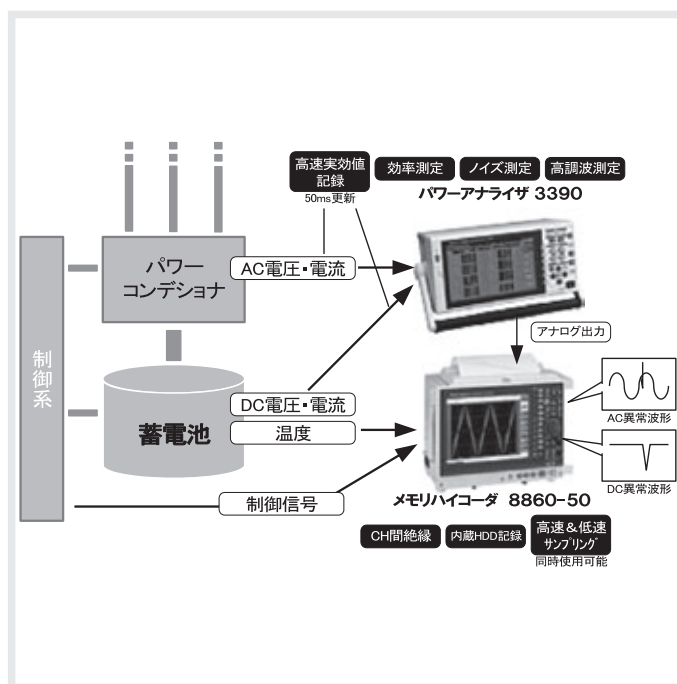
■概要

蓄電池やインバータ（コンバータ）の瞬間的な異常や20回／秒サンプリングのAC・DC実効値記録を長期に行えるシステムです。

制御系の制御信号も取り込み可能とし、異常現象と制御信号を同時入力することにより、トラブル原因の解明に活躍します。

■特長

- ・LANインタフェース標準装備
- ・瞬時の異常記録を可能にする20Ms/sの高速記録（メモリハイコーダ機能）
- ・長期記録を可能にするロガー機能（低速記録 メモリハイコーダ機能）
- ・長期と瞬時を同時記録可能なハイブリッド機能



パワーインバータ機器の電磁妨害調査に

MS2690A/91A/92A
シグナルアナライザ

アンリツ株式会社

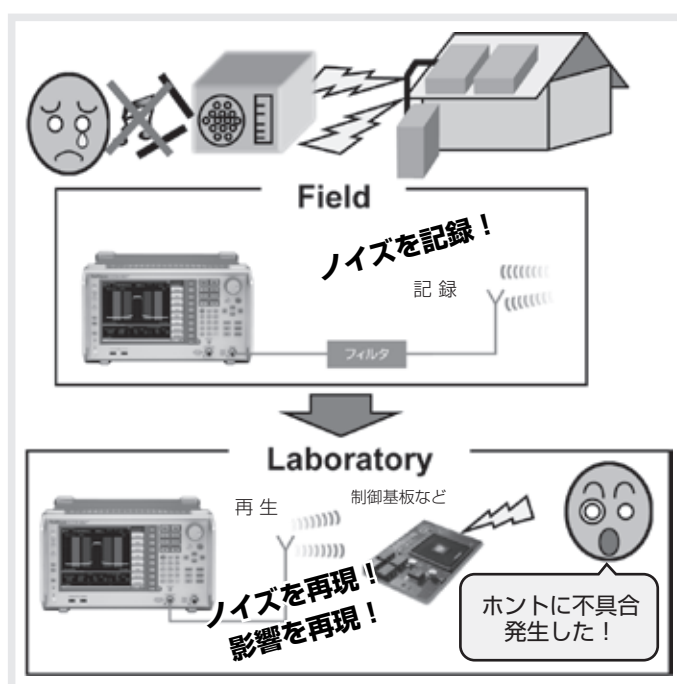
■太陽電池などの分散電源の普及とともに、パワーコンディショナなどの大電力インバータ機器も広く普及してゆきます。

高周波化が進むこれらの機器から不要電磁波が輻射された場合、TVやラジオなどの受信妨害や誤動作を引き起さないとも限りません。

MS2690A/91A/92A シグナルアナライザは、トップクラスの測定精度と広ダイナミックレンジを実現。キャプチャ機能の搭載により、ノイズ解析・不具合の再現など、電磁妨害の解析に威力を発揮します。

■特長

- ・外来ノイズのキャプチャが可能。ノイズの再現や解析に応用可能
- ・FFT解析機能を実装。低周波で発生する信号の解析にも威力を発揮



パワーインバータ機器の電磁妨害測定に

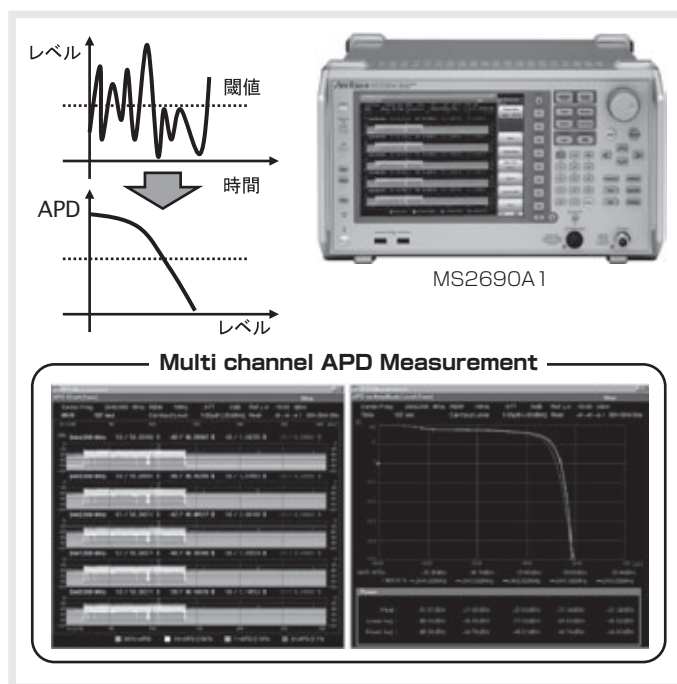
MS2690A1 シグナルアナライザ

アンリツ株式会社

■MS2690A1シグナルアナライザは、CISPR16-1-1に準拠したAPD測定機能を搭載可能。APD測定とは振幅確率分布測定のことをいい、信号の包絡線がある振幅を超える時間率を測定します。妨害波のAPD測定は、デジタル通信におけるBERと相関性が高いと言われており、電子機器のEMC評価や、機器内蔵無線デバイスの内部干渉評価、デジタル機器の放射妨害による無線通信品質評価などに利用されています。

■特長

- ・CISPR16-1-1に準拠した5チャンネルリアルタイムAPD測定
- ・多様な分解能帯域幅（インパルス帯域幅1MHzなど）
- ・24時間連続でのAPD測定および1秒ごとのヒストグラムデータを保存



インバータ電力変換器の各種電力パラメータ測定

コンパクトで高機能なパワーアナライザ PPA1500 シリーズ（製造元：英国 Newtons4th 社）

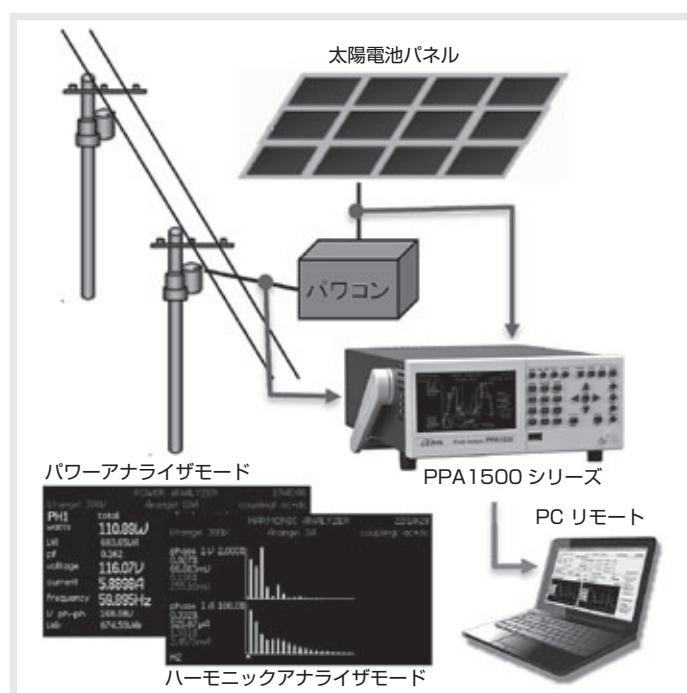
岩通計測株式会社

■概要

相互の電力の受け渡しに必ず使用されるパワーコンディショナは、あらゆる場所に設置・運用されています。パワーコンディショナの実動作中の評価は重要であり、負荷の変動による電圧安定性や変換効率、インバータを搭載することによる高調波の問題など多角的な解析が必要です。本パワーアナライザは、これらの測定に対応するほか、A4用紙ほどの底面積にわずか9cmの高さに抑えたコンパクト設計であるため、移動する車両の中など解析する場所を問いません。収集された結果は、パソコン上で簡単に収録可能です。

■特徴

- ・コンパクトサイズ： 88H x 210W x 312D mm
- ・周波数範囲： DC, 10mHz~1MHz
- ・電圧電流入力：1000Vrms(2500Vpk), 20Arms(300Apk)
- ・1相~3相モデルまでラインナップ



インバータの電力損失測定、実動波形測定

アイソレーション・システム
DM-8000

岩通計測株式会社

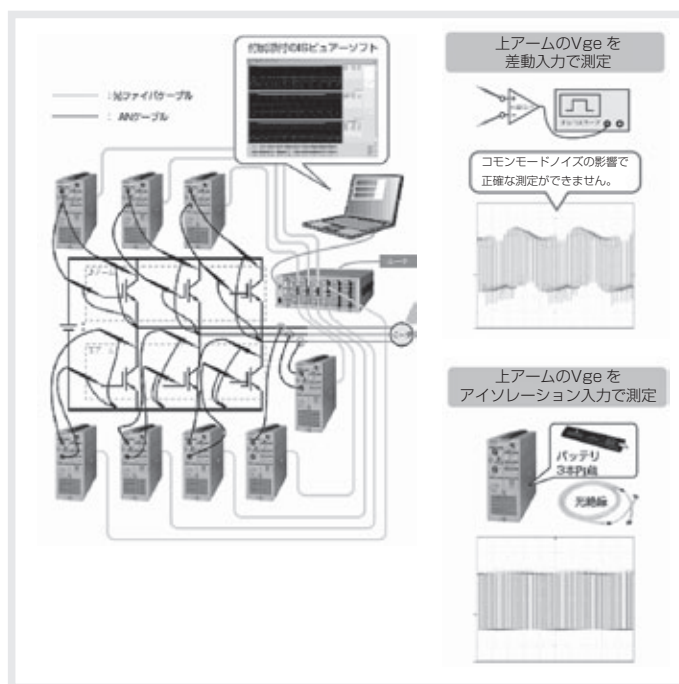
■概要

パワーコンディショナ内のインバータにおける上アームのVceやVgeを測定する場合には、出力波形を基準にしてゲート電圧やコレクタ電圧を測定する必要があります。従来、このような測定では差動プローブが使用されてきましたが、同相除去比や耐同相電圧の制約により波形が乱れたり十分な測定帯域を確保するのが難しい場合があります。

本システムは、光ファイバとバッテリー駆動により、フローティング測定が可能となり、上記の制約を受けずに正確に信号を観測することができます。

■特徴

- ・ 光ファイバによるアイソレーション
- ・ 高電圧測定部と操作部を分離
- ・ 周波数帯域 DC～500MHz
- ・ 多チャンネル同時測定(2CH～24CH)
- ・ 高電圧測定部はバッテリー駆動(連続動作約12時間)



インバータの性能評価

ディレイパターン・ジェネレータ (6チャンネルパルス発生器)
DG-8000

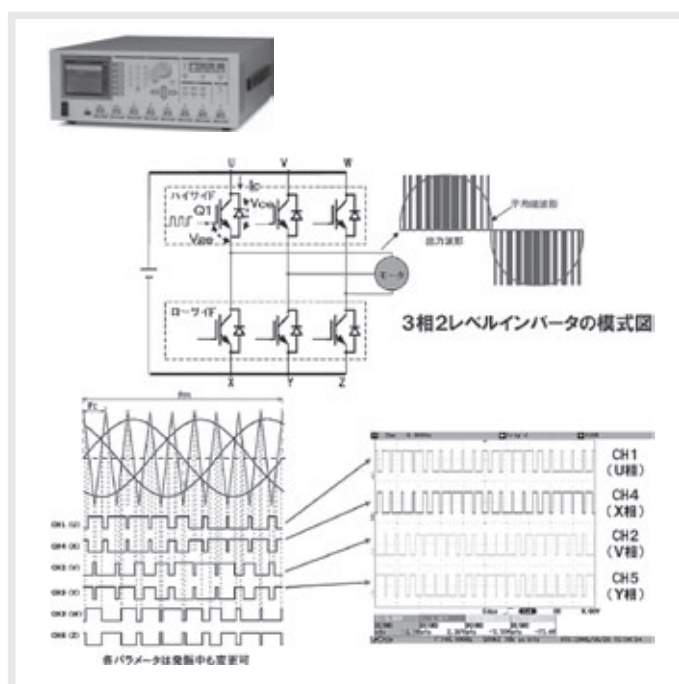
岩通計測株式会社

■概要

パワーコンディショナ内のインバータ評価する際、本器により必要な制御パルスを簡単に生成することができます。バックチョッパ、単相バイポーラ、単相ユニポーラ、3相2レベルの4種の制御信号を出力することができます。

■特徴

- ・ 発振中に周波数やパルス幅などを継目なく変更可能
- ・ U-X相、V-Y相、W-Z相のデバイスの同時オンを防止
- ・ 外部信号によりパルス幅変調や遅延時間変調が可能
- ・ 周波数可変制御を行うことにより連続運転試験が可能



各種パワエレ機器に使用される半導体デバイス測定

半導体カーブトレーサ CS-3000 シリーズ

岩通計測株式会社

■概要

パワーエレクトロニクスの機器開発には、部品レベルでの測定評価が重要な要素となる場合があります。本器は、IGBT、MOSFET、トランジスタ、ダイオードなど各種半導体の特性測定を行うことができます。

■特徴

- ・最大ピーク電圧 3,000V(高電圧モード)
- ・最大ピーク電流 1,000A(CS-3300大電流モード)
- ・全機種LEAKAGEモード搭載(カーソル分解能1pA)
- ・画面コピーやセットアップ保存のUSBポート
- ・リモートコントロール可能なLANインターフェース



各種パワエレ機器に使用される磁性体デバイス測定

BH アナライザ SY-8218

岩通計測株式会社

■概要

パワーエレクトロニクスの機器開発には、部品レベルでの測定評価が重要な要素となる場合があります。本器は、パワーコンディショナーに使用されているトランスやインダクタなどのAC（交流）の磁気特性を高精度で測定することができます。

■特徴

- ・高周波で使用する材料の評価に対応できる
広帯域な測定周波数 (10Hz~10MHz)
- ・高分解能(16bits)デジタイズの採用と周波数領域における誤差補償で高精度測定
- ・リファレンス波形と測定波形を比較出来る同時表示
- ・IEC/JISの測定法に準拠
IEC 62044-3(CROSS POWER METHOD)
JIS C2514 (ソフトフェライト)
JIS H7153(アモルファス)



蓄電池用パワコンの系統連系試験を行うシステム

系統連系保護試験 系統連系試験システム

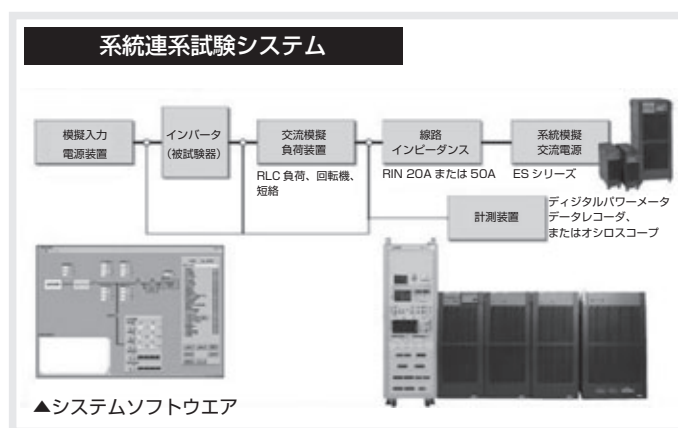
株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■系統に用いる蓄電池用パワコンは、商用電力系統の品質や信頼性に影響を与えないよう、技術的に適切な処置を施す必要があります。電力系統の品質と信頼性を維持するため、分散型電源を系統に連系するには、資源エネルギー庁「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」に定められた試験を行う必要があります。

インバータの研究開発・生産から、スマートグリッド実験用システムにおける系統連系試験まで、ガイドラインに定められた試験を自動で行うシステムを提供します。

■特徴

- ・ 系統模擬、負荷装置、計測装置、ソフトウェア等を組み合わせたトータルシステムを提供
- ・ 専用ソフトウェアを使った自動検査によって評価時間や開発期間の大幅な短縮が可能
- ・ パワーコンディショナに合わせて、単相2線/単相3線/三相3線式の試験が可能
- ・ インバータ開発、認証試験、生産検査等のさまざまなステージに合わせたシステムを提供



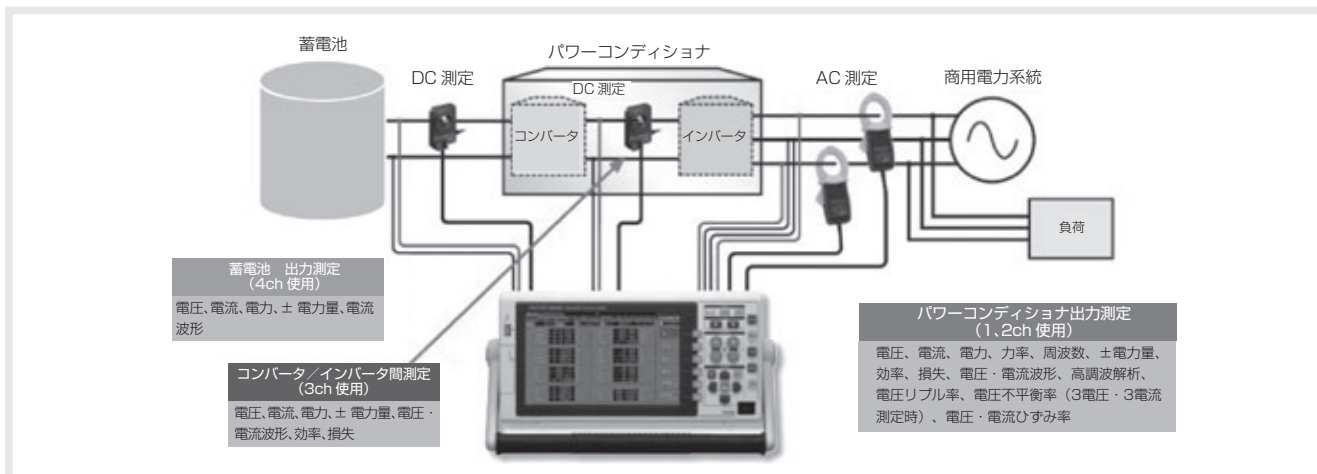
蓄電池用パワーコンディショナの高精度効率測定

1台でパワーコンディショナの出力／入力の効率測定可能な高精度電力計
パワーアナライザ 3390

日置電機株式会社

■概要

パワー用デバイスの進化にともないパワーコンディショナの効率測定には1%以内のロスを高精度で計測したい要求が増えていきます。パワーアナライザ3390は電力測定最高精度 $\pm 0.16\%$ を実現しました。また高精度電流センサ方式を採用し、従来のシャント抵抗を用いた電流計測方式に比べ配線ロスや測定インピーダンスの問題をクリアしました。パワーコンディショナーの評価に最適な電力計です。



配電網の管理

- 6. 配電自動化システム
- 7. 分散型電源用パワコン
- 8. 配電用パワエレ機器

▶配電網の管理▶配電自動化システム

IP ネットワーク上に起こりうる複雑な事象を定量的にエミュレート

IP ネットワークエミュレータ

NXS7000X1 シリーズ（製造元：富士通九州ネットワークテクノロジーズ（株））

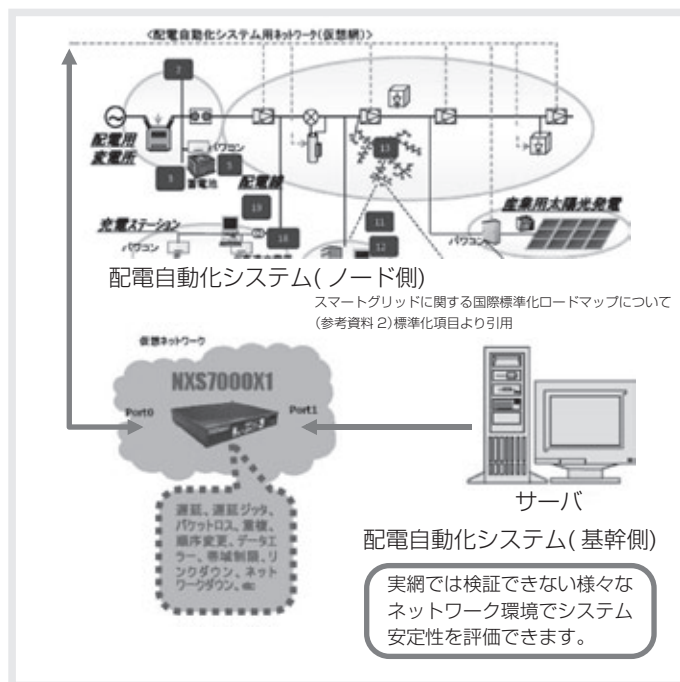
岩通計測株式会社

■概要

スマートグリッドにおける制御用のネットワークは、既設のIP網を使用することも想定されます。しかし、今日におけるIP網は、データ通信をはじめ、リアルタイム性の要求される音声や映像など様々なパケットが混在しています。本器は、そのようなIP網中で起こりうるパケットの『遅延、ロス、エラー、順序入替』など複雑なネットワーク動作を定量的にエミュレートして、配電自動化システムネットワークの事前検証を行なうことができます。

■特長

- ・回線 … 10/100/1000Mbps
- ・ポート数 … 2port(1クラウド)
- ・対応フレーム … Ethernet, PPPoE, VLAN等
- ・パケット効果 … 遅延, ロス, 重複, エラー(書換)
順序入替, 帯域制限, ネットダウン, リンクダウン
- ・その他 … フレーム送信, パケットキャプチャ機能



▶配電網の管理▶配電自動化システム

高速リモートによる遠隔監視

デジタル・オシロスコープ

DS-5500 シリーズ

岩通計測株式会社

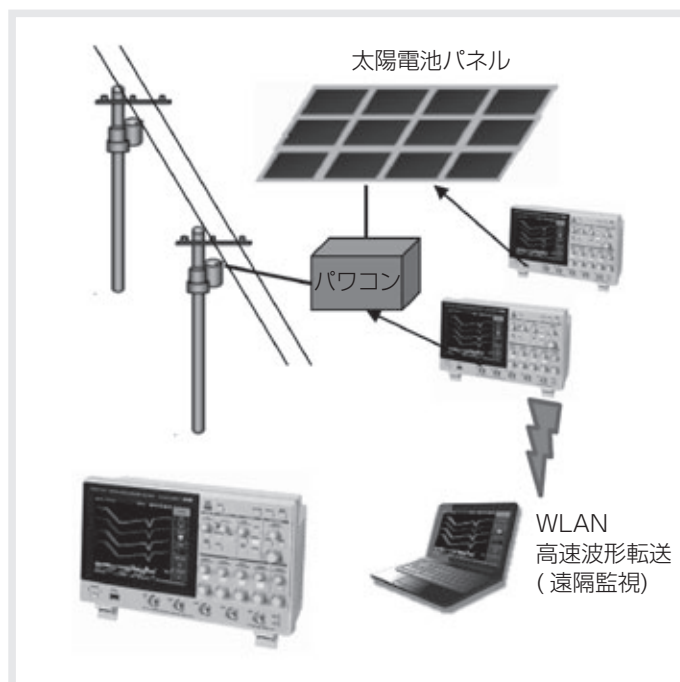
■概要

パワーコンディショナや太陽光パネルが離れた場所に設置されている場合でも、本器のリモート機能により遠隔での制御信号や出力波形の測定が可能になります。これにより広域で発生している実動作上の障害解析が可能になります。

更に、高速波形転送のため円滑にパソコンへのデータ取り込みを行え、開発効率を高めます。

■特徴

- ・高速リモート波形転送（当社比100倍）
- ・クラス初のタッチスクリーン採用
- ・チャンネル独立操作キー・ノブ採用
- ・周波数帯域 DC～500MHz (DS-5554/5552)
- ・最高サンプリング 2GS/s (チャンネル結合時)
- ・メモリ長 1Mポイント/CH (全チャンネル)



IRIG 機能を用いた GPS 時刻による系統内広域での動揺現象計測

スコープコーダ DL850 の IRIG 機能を利用した
広域多数ポイントでの同時刻計測

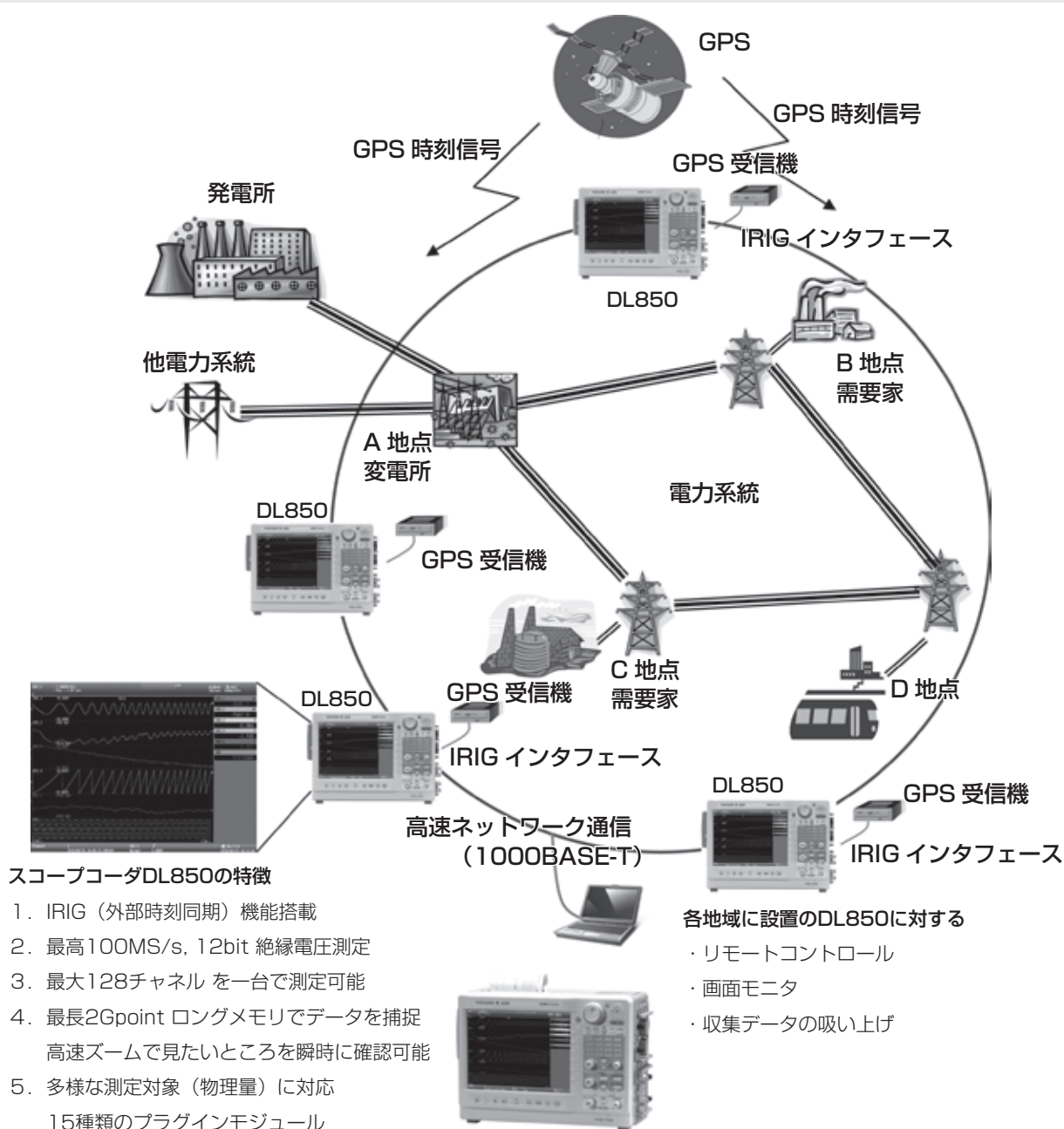
横河メータ & インストルメンツ株式会社

■アプリケーションの概要

太陽光発電あるいは風力発電による代替エネルギーを管理するスマートグリッド、あるいはマイクログリッドと言った電力系統において、需給バランスの微妙なズレや短絡事故等があった際に起こる現象に電力動揺があります。この現象を広域、遠隔で同時刻に測定できる機能として、IRIG機能によるGPS時刻での測定手法があります。この機能を利用すると、複数台でデータ観測＆解析が可能となります。

IRIG：米国のInter-Range Instrumentation Groupの略で、軍用の規格として誕生し航空機業界でも使われています。日本国内では防衛・宇宙関係のデータレコーダを使った計測の業界で使われています。いくつかのフォーマットがあり、キャリア周波数が1kHz/10kHzのASK(振幅変位)変調信号です。最高1us程度の同期精度を持ちます。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。



パワーインバータ機器の電磁妨害調査に

MS2690A/91A/92A
シグナルアナライザ

アンリツ株式会社

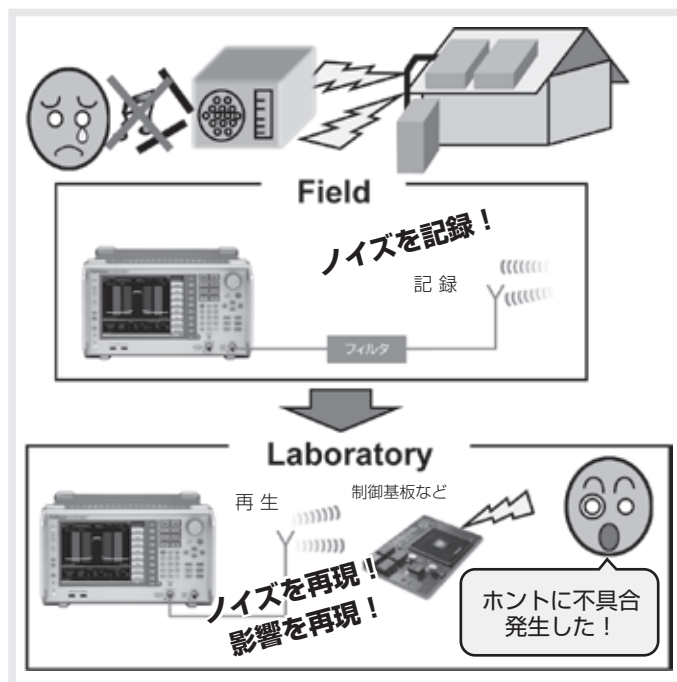
■太陽電池などの分散電源の普及とともに、パワーコンディショナなどの大電力インバータ機器も広く普及してゆきます。

高周波化が進むこれらの機器から不要電磁波が輻射された場合、TVやラジオなどの受信妨害や誤動作を引き起さないとも限りません。

MS2690A/91A/92A シグナルアナライザは、トップクラスの測定精度と広ダイナミックレンジを実現。キャプチャ機能の搭載により、ノイズ解析・不具合の再現など、電磁妨害の解析に威力を発揮します。

■特長

- ・ 外来ノイズのキャプチャが可能。ノイズの再現や解析に応用可能
- ・ FFT解析機能を実装。低頻度で発生する信号の解析にも威力を発揮



パワーインバータ機器の電磁妨害測定に

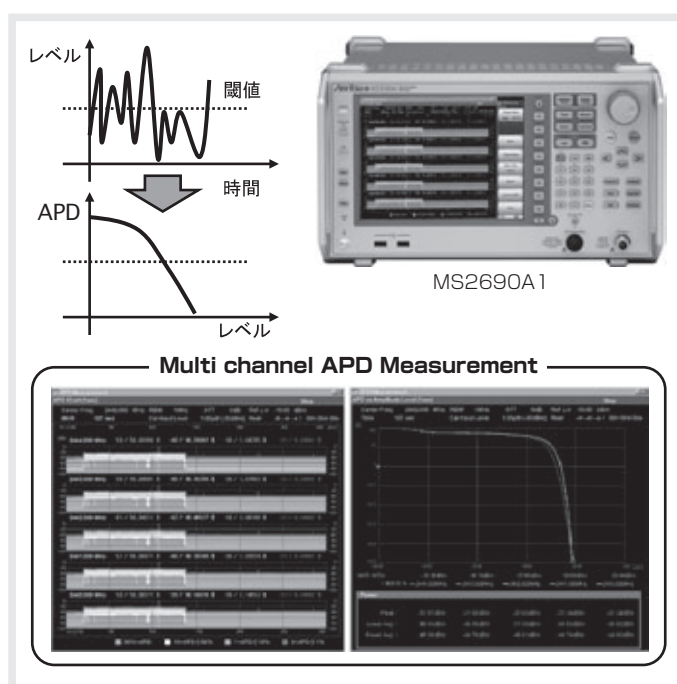
MS2690A1
シグナルアナライザ

アンリツ株式会社

■MS2690A1シグナルアナライザは、CISPR16-1-1に準拠したAPD測定機能を搭載可能。APD測定とは振幅確率分布測定のことをいい、信号の包絡線がある振幅を超える時間率を測定します。妨害波のAPD測定は、デジタル通信におけるBERと相関性が高いと言われており、電子機器のEMC評価や、機器内蔵無線デバイスの内部干渉評価、デジタル機器の放射妨害による無線通信品質評価などに利用されています。

■特長

- ・ CISPR16-1-1に準拠した5チャンネルリアルタイムAPD測定
- ・ 多様な分解能帯域幅（インパルス帯域幅1MHzなど）
- ・ 24時間連続でのAPD測定および1秒ごとのヒストグラムデータを保存



インバータの電力効率測定、実動波形測定

アイソレーション・システム
DM-8000

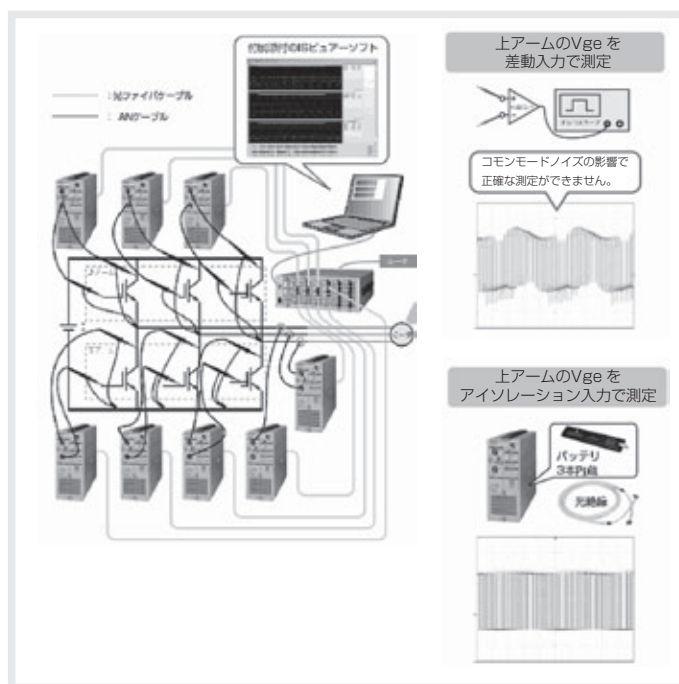
岩通計測株式会社

■概要

パワーコンディショナ内のインバータにおける上アームのVceやVgeを測定する場合には、出力波形を基準にしてゲート電圧やコレクタ電圧を測定する必要があります。従来、このような測定では差動プローブが使用されてきましたが、同相除去比や耐同相電圧の制約により波形が乱れたり十分な測定帯域を確保するのが難しい場合があります。本システムは、光ファイバとバッテリー駆動により、フローティング測定が可能となり、上記の制約を受けずに正確に信号を観測することができます。

■特徴

- ・光ファイバによるアイソレーション
- ・高電圧測定部と操作部を分離
- ・周波数帯域 DC～500MHz
- ・多チャンネル同時測定(2CH～24CH)
- ・高電圧測定部はバッテリー駆動(連続動作約12時間)



インバータの性能評価

ディレイパターン・ジェネレータ (6 チャンネルパルス発生器)
DG-8000

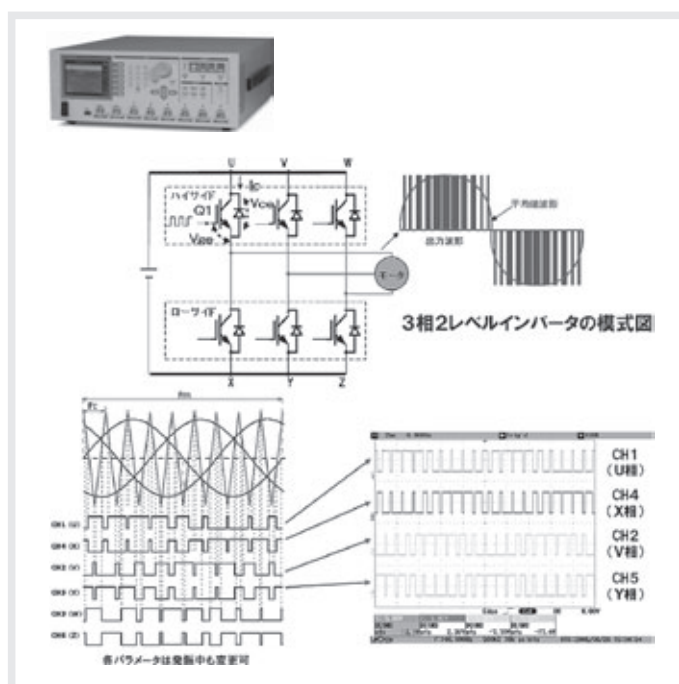
岩通計測株式会社

■概要

パワーコンディショナ内のインバータを評価する際、本器により必要な制御パルスを簡単に生成することができます。バックチョッパ、単相バイポーラ、単相ユニポーラ、3相2レベルの4種の制御信号を出力することができます。

■特徴

- ・発振中に周波数やパルス幅などを継目なく変更可能
- ・U-X相、V-Y相、W-Z相のデバイスの同時オンを防止
- ・外部信号によりパルス幅変調や遅延時間変調が可能
- ・周波数可変制御を行うことにより連続運転試験が可能



各種パワエレ機器に使用される半導体デバイス測定

半導体カーブトレーサ CS-3000 シリーズ

岩通計測株式会社

■概要

パワーエレクトロニクスの機器開発には、部品レベルでの測定評価が重要な要素となる場合があります。本器は、IGBT、MOSFET、トランジスタ、ダイオードなど各種半導体の特性測定を行うことができます。

■特徴

- ・最大ピーク電圧 3,000V(高電圧モード)
- ・最大ピーク電流 1,000A(CS-3300大電流モード)
- ・全機種LEAKAGEモード搭載(カーソル分解能1pA)
- ・画面コピーやセットアップ保存のUSBポート
- ・リモートコントロール可能なLANインターフェース



CS-3200/CS-3300

トランジスタのV-I 特性例 (TRACE モード)

各種パワエレ機器に使用される磁性体デバイス測定

BH アナライザ SY-8218

岩通計測株式会社

■概要

パワーエレクトロニクスの機器開発には、部品レベルでの測定評価が重要な要素となる場合があります。本器は、パワーコンディショナーに使用されているトランスやインダクタなどのAC（交流）の磁気特性を高精度で測定することができます。

■特徴

- ・高周波で使用する材料の評価に対応できる
広帯域な測定周波数 (10Hz～10MHz)
- ・高分解能(16bits)デジタイザの採用と周波数領域における誤差補償で高精度測定
- ・リファレンス波形と測定波形を比較出来る同時表示
- ・IEC/JISの測定法に準拠
IEC 62044-3(CROSS POWER METHOD)
JIS C2514 (ソフトフェライト)
JIS H7153(アモルファス)



リファレンス波形および波形表示

インバータ電力変換器の各種電力パラメータ測定

コンパクトで高機能なパワーアナライザ
PPA1500 シリーズ（製造元：英国 Newtons4th 社）

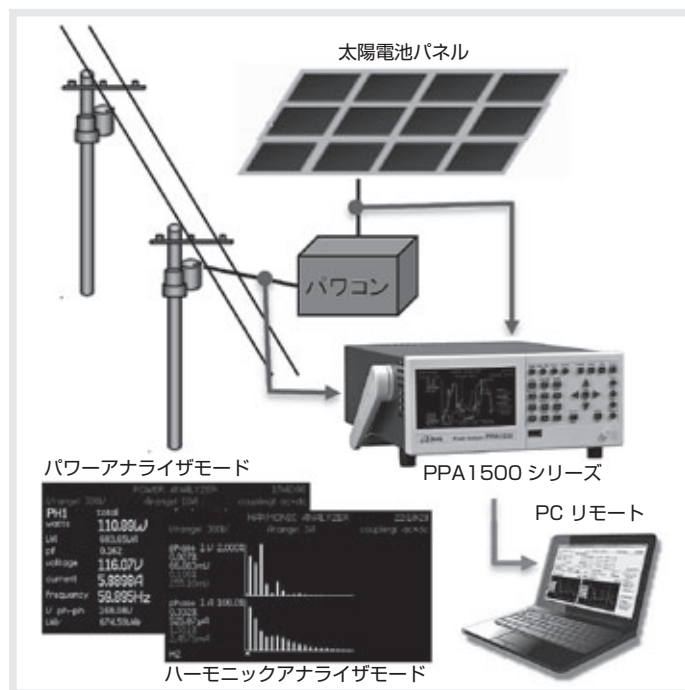
岩通計測株式会社

■概要

相互の電力の受け渡しに必ず使用されるパワーコンディショナは、あらゆる場所に設置・運用されています。パワーコンディショナの実動作中の評価は重要であり、負荷の変動による電圧安定性や変換効率、インバータを搭載することによる高調波の問題など多角的な解析が必要です。本パワーアナライザは、これらの測定に対応するほか、A4用紙ほどの底面積にわずか9cmの高さに抑えたコンパクト設計であるため、移動する車両の中など解析する場所を問いません。収集された結果は、パソコン上で簡単に収録可能です。

■特徴

- ・コンパクトサイズ：88H x 210W x 312D mm
- ・周波数範囲：DC, 10mHz～1MHz
- ・電圧電流入力：1000Vrms(2500Vpk), 20Arms (300Apk)
- ・1相～3相モデルまでラインナップ



燃料電池、太陽光発電など分散型電源の系統連系試験を行うシステム

系統連系保護試験
系統連系試験システム

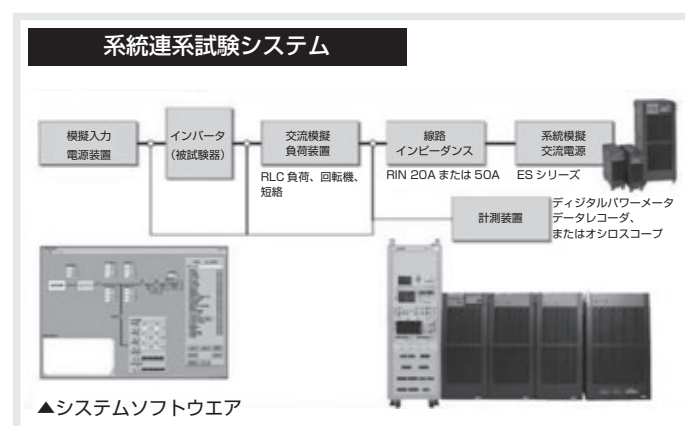
株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■太陽電池、風力発電、燃料電池などの分散型電源の利用は、系統連系を前提としているため、導入にあたっては、商用電力系統の品質や信頼性に影響を与えないよう、技術的に適切な処置を施す必要があります。その技術要件として、保安にかかわる部分は、経済産業省発行「電気設備の技術基準の解釈」に規定され、電力品質にかかわる部分は、資源エネルギー庁編「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」に定められています。

本システムは、ガイドラインに定められた、系統連系試験を自動で行うシステムです。

■特徴

- ・系統模擬、負荷装置、計測装置、ソフトウェア等を組み合わせたトータルシステムを提供
- ・専用ソフトウェアを使った自動検査によって評価時間や開発期間の大幅な短縮が可能
- ・パワーコンディショナに合わせて、単相2線/単相3線/三相3線式の試験が可能
- ・インバータ開発、認証試験、生産検査等のさまざまなステージに合わせたシステムを提供



パワーコンディショナの評価に

太陽電池模擬 太陽電池模擬電源装置

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■太陽光発電装置用パワーコンディショナの評価試験を行うためには、太陽電池パネルを模擬した電源が必要です。本システムは、パソコンと大容量の直流電源を組み合わせ、太陽電池パネルの電気的特性(I-V特性)を模擬するシステムです。パソコンの専用コントロールソフトウェアを用いて、太陽電池パネルのI-V特性の編集や、日射量のシミュレーションを行なう事ができます。また、雲の流れや天候により、時々刻々と変化する日射量をシミュレーションできるので、再現性の高い試験が可能です。

■特徴

- ・SGIシリーズと組み合わせ、太陽電池模擬システムを提供
- ・大容量(5kW～15kW)
- ・異なる2種類の太陽電池パネルの直列/並列特性を模擬
- ・I-V特性の編集が可能
- ・日の出から日の入までの日射量の変化をシミュレーション



ソーラー発電用パワーコンディショナーの高精度効率測定

フィールドでもラボでも活躍 パワーコンディショナ評価に最適
パワーアナライザ 3390

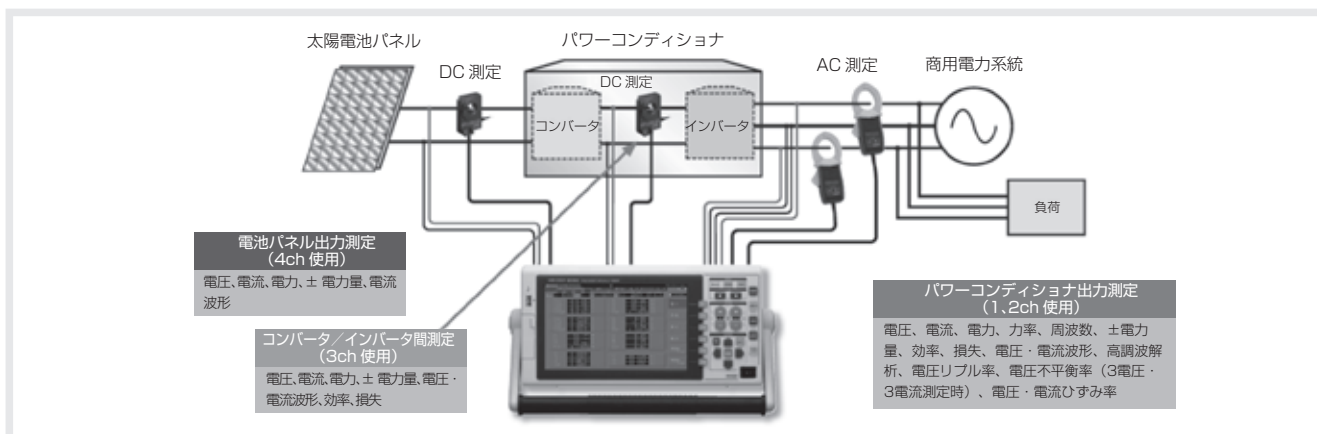
日置電機株式会社

■概要

ソーラー発電用パワーコンディショナーの入力(DC電圧・電流・電力…)と出力(AC電圧・電流・電力…)を1台の電力計で計測し、変換ロス(効率)を計測可能にするマルチ電力計

■特長

パワコン固有の測定項目をサポート(電圧・電流実効値、有効電力、無効電力、皮相電力、力率、入出力損失、効率、ひずみ率、リプル率、不平衡率、出力周波数、高調波、ノイズ…)



ソーラー発電用パワーコンディショナの異常波形監視計測

入力CH間絶縁で最高 20MS/s 可能な多CHデジタルオシロ
メモリハイコーダ 8860-50 / 8861-50

日置電機株式会社

■概要

メガソーラーなど産業用ソーラー発電システムのフィールド試験における異常波形監視用途。電圧・電流・周波数・高調波記録などで利用可能なCH間絶縁入力型デジタルオシロスコープです。

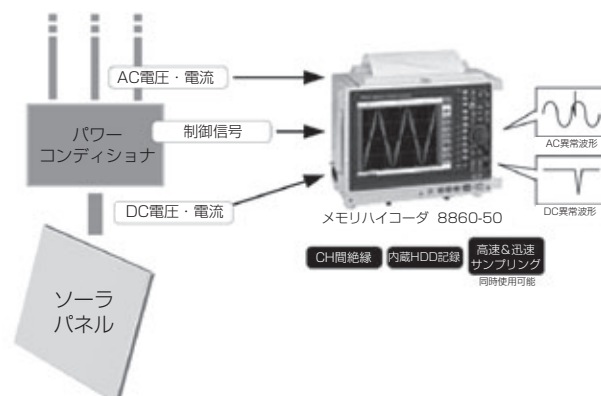
■特長

- ・最高20Mサンプリング
- ・AC,DC300V入力可能（標準）
- ・測定CH間/CH-本体間絶縁
- ・大容量記録可能なHDD搭載
- ・ネットワーク接続可能なLANインタフェース装備

- 多CH入力可能（MAX16CH）

- 豊富なトリガ機能

瞬時停電用「電圧降下トリガ」、
ノイズ監視用「スロープトリガ」



ソーラー発電用パワーコンディショナ出力の実効値記録&異常波形監視計測

時系列監視記録しながら異常波形をキャッチ
電源品質アナライザ 3196

日置電機株式会社

■概要

パワーコンディショナの出力側の電圧・電流異常を簡単に連続監視可能な電源品質アナライザです。

■特長

- ・波形・ベクトル・DMM・高調波はどリアルタイムデータ表示
- ・実効値変動・電圧変動・高調波変動・フリッカの時系列同時監視を実現
- ・イベントトリガにより補足した電源異常の詳細（波形）を表示
- ・WEB上でリアルタイムな計測／操作、測定データのダウンロードが可能

- 1台で電源に関わる異常現象をマルチに監視・計測
- LANインタフェース装備
- HTTPサーバ機能により遠隔監視可能



太陽光発電の高精度な発電量、電力変換効率測定

プレジジョンパワーアナライザ WT3000 を用いた
パワーコンディショナの高精度変換効率測定

横河メータ & インスツルメンツ株式会社

■概要

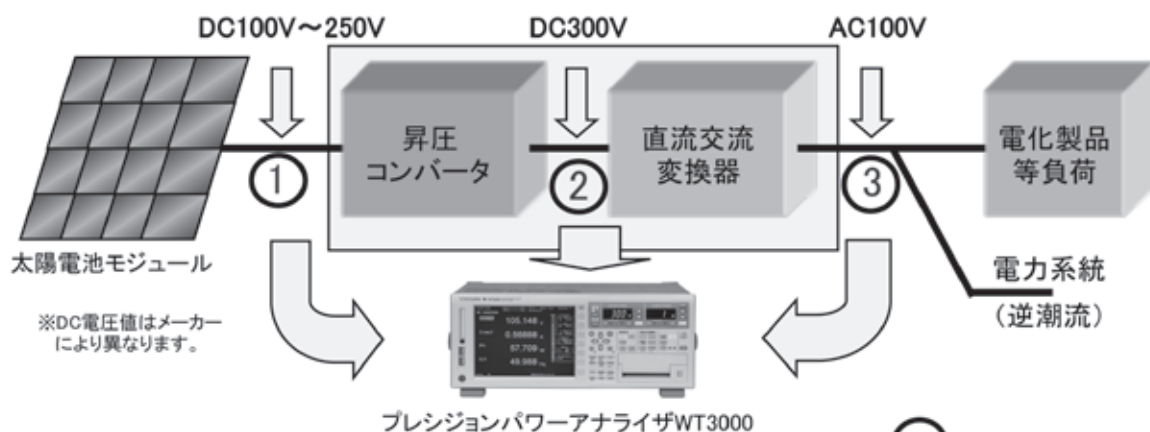
近年、地球温暖化防止の取り組みの一つとして太陽光発電が注目されています。

限られた資源である石油や石炭を原料とする火力発電などでは、地球温暖化の主な原因となっている温室効果ガスを大量に排出し、環境に大きな影響を与えてしまいます。一方、太陽光発電ではそれらの資源が不要であるとともに、温室効果ガスを排出しないクリーンな新エネルギーであるため、将来的に重要な代替エネルギーと考えられています。

この太陽光発電では、太陽電池モジュールの他に、発電した直流電力を交流電力に変換するパワーコンディショナも重要なアイテムとなり、世界最高クラスの確度のプレジジョンパワーアナライザWT3000を用いることで、その電圧・電流および電力変換効率の評価を、高精度に実現できます。

※：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、® マークは表記しておりません）。

太陽光発電のパワーコンディショナの概要

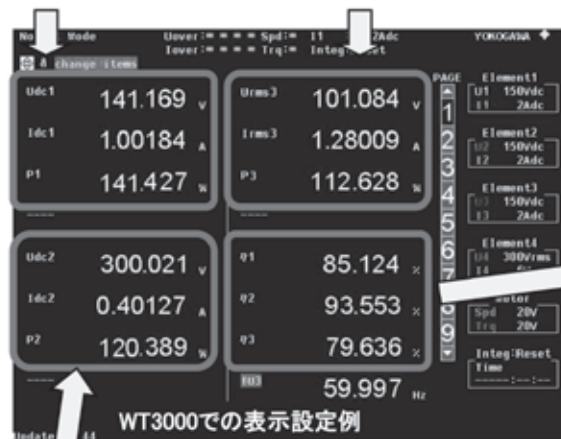


- ① 太陽電池モジュールで発電される直流電力は、天候により大きく変動します。
- ② この電力の電圧値をある一定レベルに昇圧します。
- ③ この電力を100Vの交流に変換します。

- ① 太陽電池モジュールで発電した直流電圧、直流電流、直流電力を測定

- ③ 直流交流変換器から出力された商用電源（100V、50Hz/60Hz）を測定

効率 η_1 、 η_2 、 η_3 の設定をします。昇圧コンバータ効率（ η_1 ）、直流交流変換効率（ η_2 ）、およびトータル変換効率（ η_3 ）の演算式を設定します。



- ② 昇圧コンバータで昇圧した直流電圧、直流電流、電力を測定

効率演算するための入力・出力を設定します。

変動の大きな風力発電の各種パラメータ測定

プレジジョンパワーアナライザ WT3000 を用いた
発電のパラメータ変動の計測

横河メータ & インストルメンツ株式会社

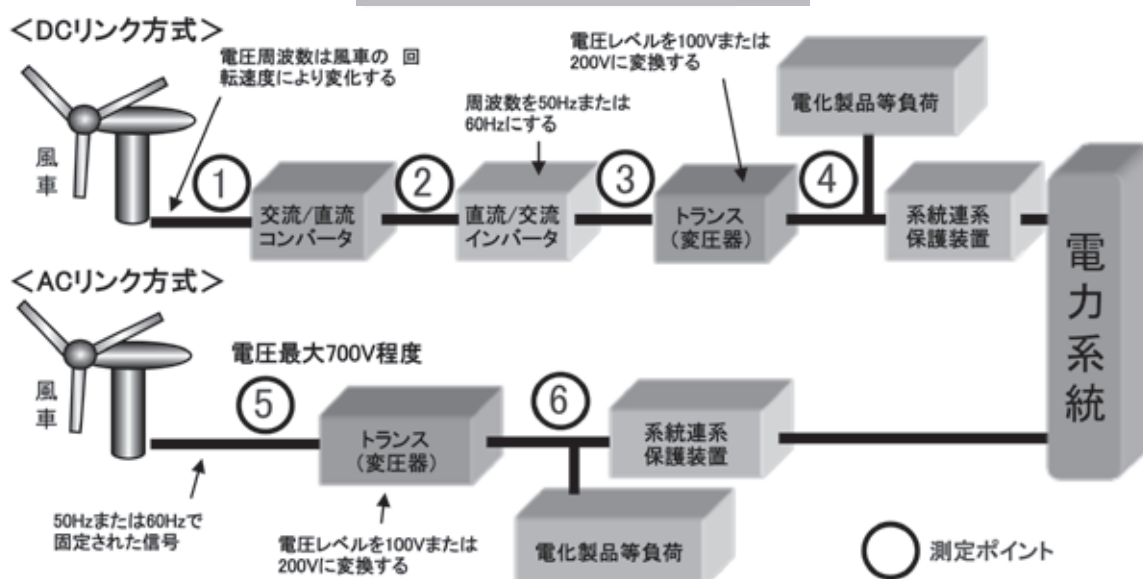
■概要

自然エネルギーを利用した風力発電は代替エネルギーの1つであり、地球温暖化の主な原因となっている温室効果ガスの排出を削減するために、近年、欧州を中心に積極的に導入されています。

発電方式にはDCリンク方式とACリンク方式の2種類があります。そのメリットとしては、発電コストが他の方式に対して比較的安価であること、昼夜を問わず発電できるなどがあります。その一方で、常に変化する風力を捉えて発電するため、電圧・電流・周波数等項目の変動が大きくなっています。高精度電力計WT3000はこれらの発電システムにおいて変化するパラメータのデータ解析が可能です。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。

風力発電の方式と概要



<WT3000での測定例>

DCリンク方式

- ① 変動する電圧周波数、電圧値を波形観測
- ② 変換した直流信号の電圧値を観測
- ③ 変換された交流信号（50Hzまたは60Hz）の電圧レベルと安定性を観測
- ④ 50Hz/60Hzの100V/200V信号の安定性や突発的な現象などを観測

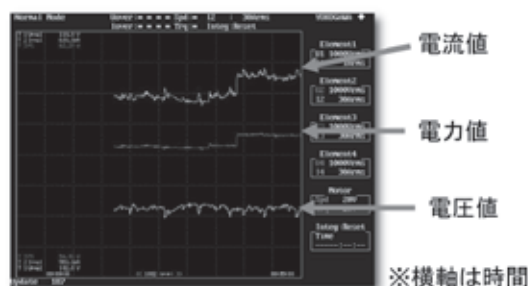
ACリンク方式

- ⑤ 50Hz/60Hzで出力されて信号の電圧レベルを観測
- ⑥ 100V/200Vで低ひずみで安定した出力かを確認

プレジジョンパワーアナライザ
WT3000

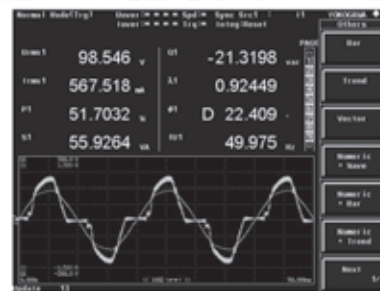


電圧・電流・電力のトレンド表示での変動観測例



画像保存ができるので、評価試験のデータとしてそのままレポートに貼り付けられます。

数値データと電圧・電流波形データの観測例



50Hz/60Hz信号の波形の形状や、ひずみ率、高調波成分を観測できます。

系統連系システムの買電／売電の高精度測定

プレジジョンパワーアナライザ WT1800 を用いた
買電／売電の測定

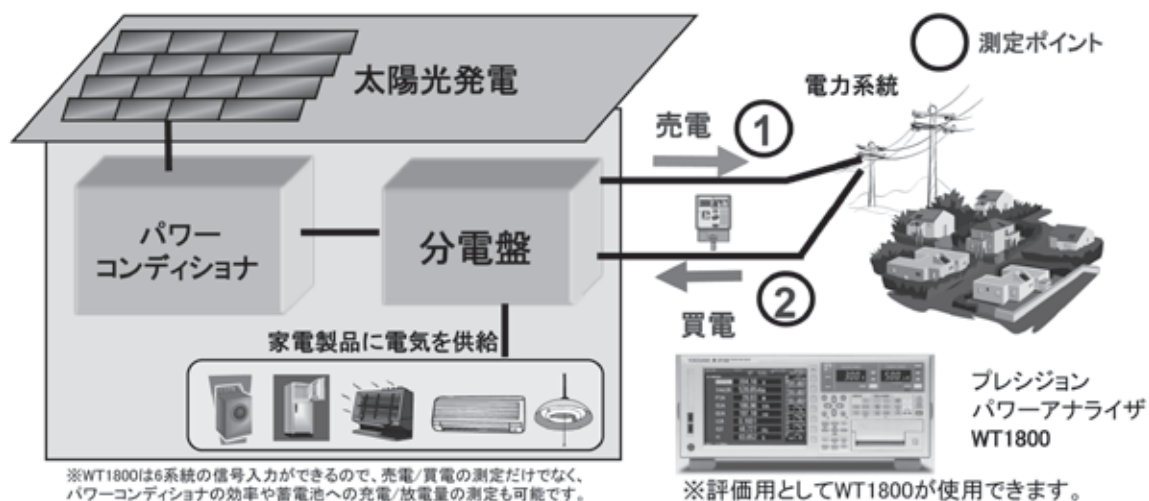
横河メータ & インスツルメンツ株式会社

■概要

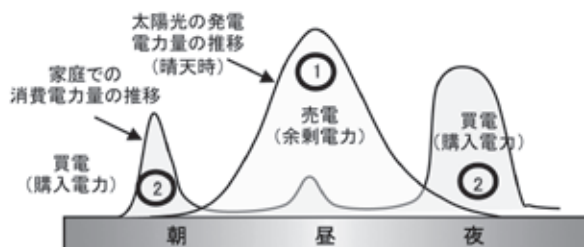
チャレンジ25で象徴されるように、国民全体に省エネ活動の推進が求められています。関連して、温室効果ガス排出削減のために自然エネルギーを積極的に利用した太陽光発電、風力発電などの開発と普及活動が活発になっています。

系統連系されたそれら発電システムでは、発電された電力を電力会社（系統側）に供給する「売電」と、電力を買う「買電」の消費費電力量の測定を行う各々の電力量計が必要となります。プレジジョンパワーアナライザWT1800は、売電/買電の状況を詳細に且つ高精度に測定するとともに同時に表示できます。

※：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。

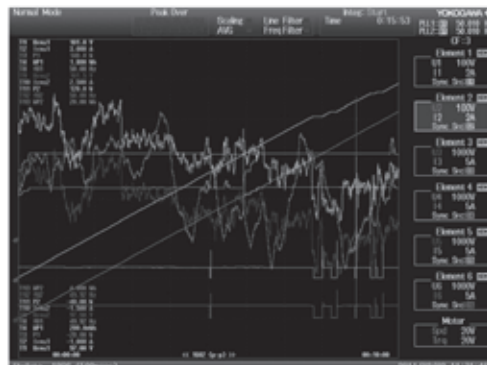
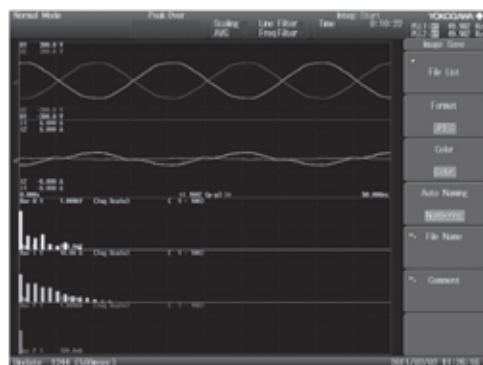


【買電／売電の電力積算の表示例】



家庭での消費電力量が太陽光発電量より多い場合は、電力系統より電力を買います（買電）。また、発電量が消費電力より多い場合は系統に電気を売ることができます。

【1日の消費電力と太陽光発電の変化のイメージ】



デマンドレスポンス

9. デマンドレスポンスネットワーク	
10. HEMS	
11. BEMS	
12. FEMS	
13. CEMS	

今後技術革新が期待される、直流系統の実証試験システム

スマートグリッド実証・実験 直流系統連系実証試験システム

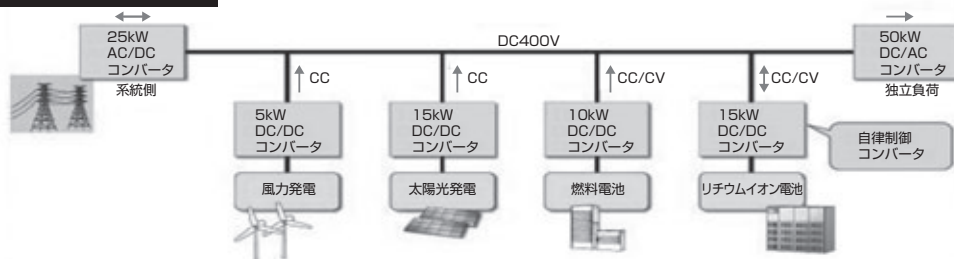
株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■次世代環境エネルギー技術開発国際教育研究拠点形成の一環として、筑波大学が進める“カーボンニュートラル対応エネルギーシステム開発”の中の「再生可能エネルギー直流連系システム」を当社にて開発しています。当社は、電力制御システムの開発、太陽光発電・風力発電・リチウムイオン電池といった分散型電源の設置・施工および電気配線工事などを担当しています。

■特徴

- ・分散型電源の出力や負荷を制御するエネルギーマネジメントの実証システムの提供
- ・直流連系と交流連系の実験を行うための各種インバータ/コンバータを提供
- ・太陽電池、燃料電池、風力発電、蓄電池などをご要望に応じて組み合わせたシステムを提供
- ・電池の充電・放電を自律的に制御する多機能コンバータをご要望に応じて開発

分散型電源直流連系システム



高信頼性とネットワーク機能強化でデータ収集に幅広く対応

ペーパーレスレコーダ DXAdvanced R4 DX1000/DX2000
データロガー DAQMASTER MW100

横河電機株式会社

■DXAdvanced R4 DX1000/DX2000

高い基本性能とセキュリティ機能を併せもつペーパーレスレコーダのグローバルスタンダードです。

・基本性能

最大48ch入力、MW100接続で最大348ch拡張
バッチ単位での記録の開始/停止、ファイル作成

・表示&操作性

表示画面の自由アレンジ、日付時刻データ検索

・ネットワーク

Ethernet標準装備、Web、ネットワーク機能充実
PROFIBUS-DP、EtherNet/IPプロトコル対応

■DAQMASTER MW100

モジュール構成による高い構成自由度と、イーサネットによる高速通信を実現しています。デスクトップ計測から大規模データロギングシステムまで短期間で構築出来ます。

・基本性能

広い使用温度範囲：-20℃～60℃

強化絶縁、DC電源（12V～28V）対応（op）

・ネットワーク

HTTP、FTP、DHCP、SNTP、E-mail

・スマートロギング機能

高速測定：10ch/10ms、60ch/100ms(1unit内)

マルチインターバル：3種の測定周期を1ユニット内で混在可能

■遠隔操作・Webモニター

充実したネットワーク機能により、遠隔監視用途としても様々な形で利用できます。ブラウザソフトによるデータ監視、専用ソフトによるデータファイルの遠隔取得、本体のE-Mail機能による異常通報、およびダイヤルアップ利用による遠隔地モニタも可能です。

(DX1000/2000,MW100共通)

■データの一元管理による多点監視

DXAdvancedとMW100をMODBUS通信で接続することで、最大348点の入力を一台のDXAdvancedで集中監視できます。DXAdvancedだけでは入力点数が不足する場合にも、多点データの一元管理が可能です。ボイラの温度監視等の多点の測定・記録を行うアプリケーションの管理・監視の手間を軽減できます。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です
（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。

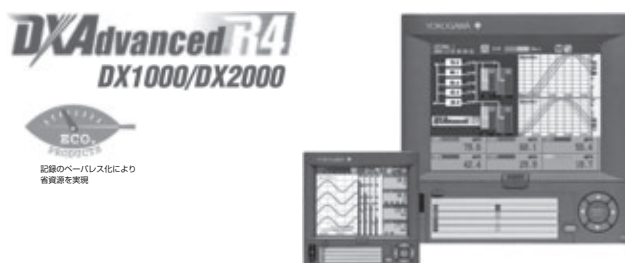


図1.DXAdvanced DX1000/DX2000



図2.DAQMASTER MW100



図3.遠隔操作、Web モニタ

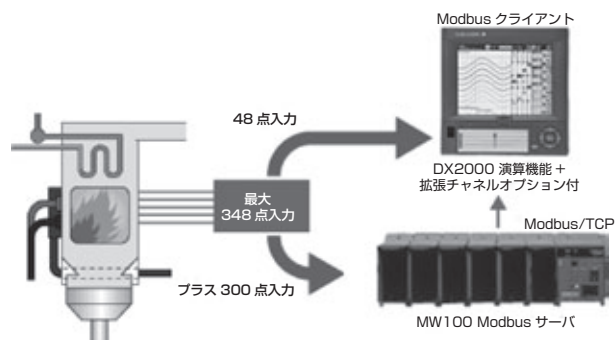


図4.データの一元管理による多点監視

スマートグリッドや家庭内エネルギーマネージメントの電力制御の実証・実験に

インバータ・コンバータ
多機能インバータ・コンバータ

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■デマンドレスポンスの実証・実験において、パワーコンディショナーの最適制御が重要になります。

本装置は、太陽電池の最大電力点追従 (MPPT : Maximum Power Point Tracking) や蓄電池の自律的充放電制御などの機能を備えた、系統連系対応の多機能インバータ・コンバータです。また、エネルギーマネージメントの実証・実験用に、さまざまな制御やパラメータなどを適宜変更可能な外部制御や、電圧急変などの各種シミュレーションが可能です。

■特徴

- ・太陽電池、燃料電池、蓄電池からの直流電力を交流に変換
- ・DC-DCコンバータとしても使用可能
- ・系統連系運転、および自立運転の2種類の運転モード
- ・1kVAと7.5kVAユニットの2種類の電力容量ユニット
- ・ユニットの組み合わせにより大容量電源システムに対応可能
- ・制御やパラメータを適宜変更可能なソフトウェア外部制御機能
- ・電圧急変など、各種シミュレーションが可能



検定付電力量計で、需要家間などの料金取引用として。

電子式電力量計（型式承認取得品）
省スペース型、盤埋込み型、表面取付け型

東光東芝メーターシステムズ株式会社

■各種計器をラインナップ

お客さまの運用に沿った各種計器をラインナップ

●省スペース型



分電盤用のコンパクトサイズの計器。
各機器の計量用としても利用。

●表面取付け型



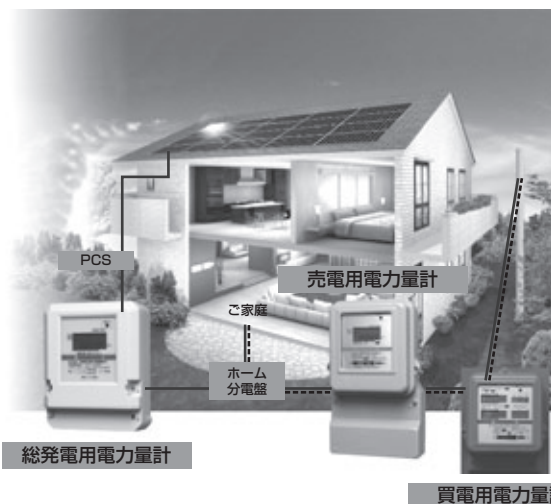
マンション高圧一括受電や
一般住宅用太陽光発電の計量に最適。
通信機能標準搭載。

●盤埋込み型



受配電用のコンパクトサイズの計器。

住宅用太陽光発電の、グリーン電力認証システム例



買電・売電用電力量計は、電力会社設備
(売電用電力量計は、電力管轄地区により需要家設備)

省エネは現状把握と改善効果の Check から。

多回路電力レコーダー
少点数対応モデル、多点数対応モデル

東光東芝メーターシステムズ株式会社

■HEMS対応とFEMS/BEMS対応
計測ポイントに合わせ、2機種をラインナップ。
お客さまの用途によって最適機器が選択できます。

●HEMS、小店舗向け



3回路*計測用。
電力量データなどを計測し、
SDカード保存やLAN出力
に対応します。
* CT接続6チャンネル

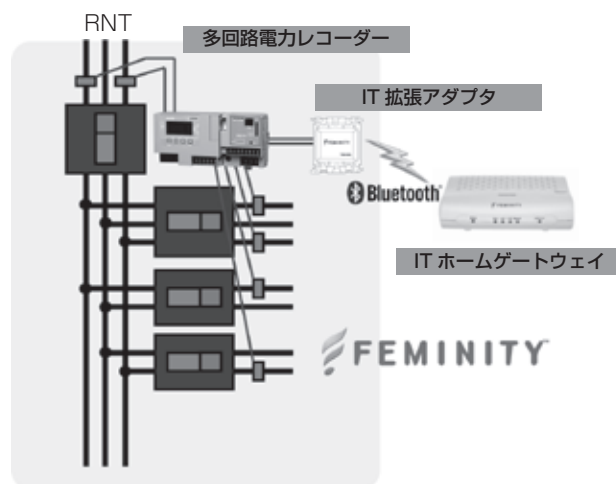
●FEMS、BEMS向け



16回路計測用。
電力量データなどを計測し、
通信 (RS-485準拠) で
データを出力します。
パルス入力 (DI)、アナロ
グ (DC4-20mA) 用の
ユニットもラインアップ。

HEMS:Home Energy Management System
BEMS:Building Energy Management System
FEMS:Factory Energy Management System

HEMS (東芝FEMINITY)と連携したシステム例



FEMINITY は、株式会社東芝の登録商標です。

周波数と瞬時電力を同時表示

デマンドレスポンス性能評価に家電から産業用機器・設備まで対応
豊富な高精度電力計

日置電機株式会社

■概要

周波数の変動により負荷制御を行うデマンドレスポンス。周波数と瞬時電力の同時表示が可能な HIOKI の高精度電力計で性能評価できます。

- 周波数と瞬時電力を同時表示
- 家電から産業用機器まで対象に合わせて選べる電力計ラインナップ
- 待機電力まで測定可能



環境計測用データロガー

温度や湿度、電力・ガス・水道など環境 + エネルギー計測可能な
各種データロガー

日置電機株式会社

■概要

省エネ機器・設備や、スマートハウスなど建築物の省エネ診断・効果計測に、温度や電力、各種センサなどの計装信号を取り込み可能な「データロガー」の需要が増えています。

■特長

本格的な工事が不要で、環境・エネルギー計測可能な「電池駆動データロガー」から、多CH 入力可能なデータロガー、ネットワークに接続して遠隔地の計測データを収集＆モニター可能なデータロガーまで、用途や現場環境に合わせて選択できるデータロガーをラインナップしています。

- 測りたいところに簡単設置「電池駆動データロガー」
- 60CH まで拡張可能な「多CH データロガー」
- システム計測＆監視＆リモートアクセス可能な「遠隔監視データロガー・システム」



▶デマンドレスポンス▶BEMS

建物のエネルギー消費量を可視化して運用評価できる仕組みを支援

BEMS（環境の可視化）による省エネ：機器・設備の運転管理
Savic-net FX + FXBMS

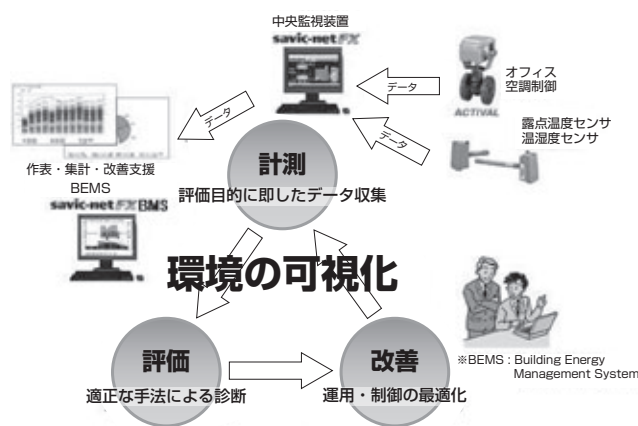
株式会社山武

■用途・分野

オフィス・病院・店舗・複合施設・工場・研究所などのあらゆる建物において、執務住空間の快適環境と建物全体の省エネルギー化に貢献します。

■特徴

- ・中央監視システム（savic-netFX）は、空調制御において複数の省エネ制御を有機的に連携させ、執務住空間における快適環境と建物全体の省エネルギーをともに実現し、建物の環境性能に寄与できます。
- ・savic-netFXのBEMS機能（FXBMS）により、建物におけるエネルギーの消費実態管理をはじめ、設備機器の運転・稼動状況などを可視化して、建物の運用評価ができる仕組みを支援します。
- ・「計測－評価－改善」といった継続的な省エネルギーモデル構築の実現に役立てることができます。



企業向けの ASP, SaaS 形式のエネルギー、CO₂ 管理システム

カーボンマネジメントシステム：業務フロー効率化（IT の導入）
CO₂ マネジメントシステム

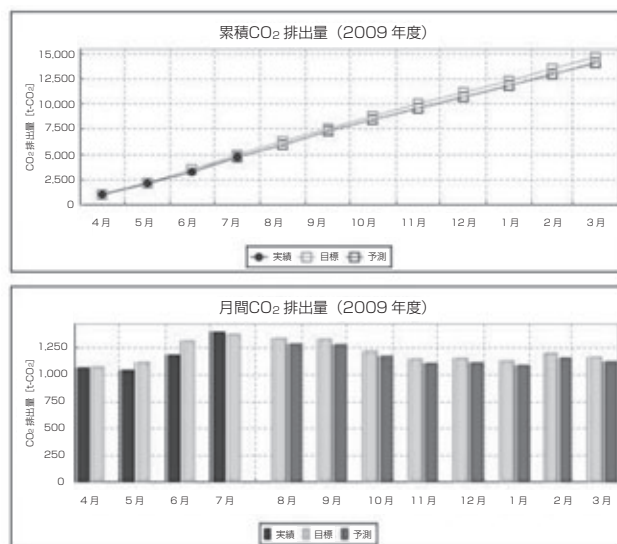
株式会社山武

■用途・分野

会社の全事業所のエネルギー、CO₂を一元管理。管理業務の効率化だけでなく、社員の省エネルギー、省CO₂の意識向上にも貢献します。

■特徴

- ・ ASP, SaaS形式でのサービスなので、各種法制度の変更などにも柔軟に対応
- ・ 安価な導入費
- ・ 各種法制度への必要データの算出が可能
- ・ BASデータの活用によりエネルギー、CO₂の改善余地の抽出が可能
- ・ 目標値を持ち、月次の進捗の管理が可能・建物延べ床面積や建物利用者などでの各建物比較、ランキング機能など



工場や会社のエネルギー関連データを収集・保存・演算・解析・公開

エネルギー管理・解析パッケージ：機器・設備の運転管理
EneSCOPE R130

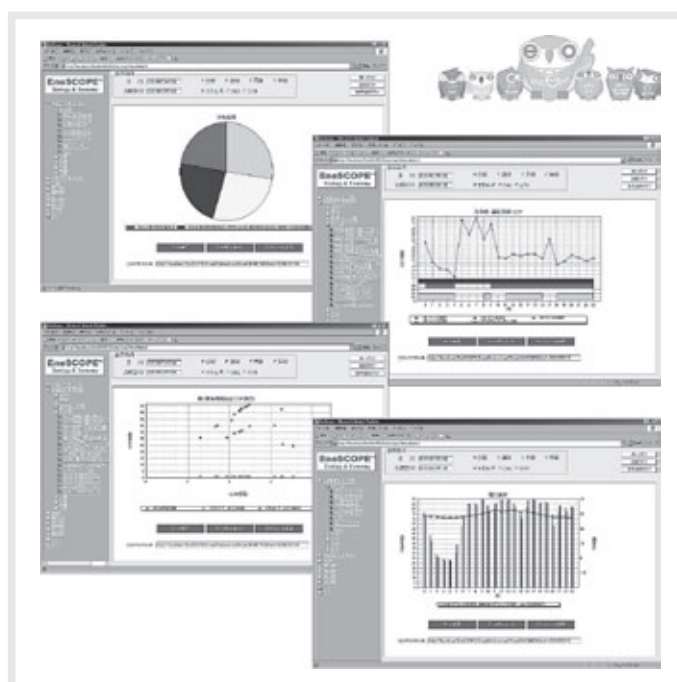
株式会社山武

■用途・分野

工場や会社のエネルギー使用量や使用効率に関連するデータを収集・保存し、省エネの検討が行えます。またWEBによりエネルギー使用量を可視化できます。

■特徴

- ・ 事業所から事業者全体までスケーラブルにエネルギー管理システムを構築できます。
- ・ 電力量や各種燃料の流量、関連するデータ（温度、圧力、Ph、導電率、生産量など）が扱えます。
- ・ 長期保存可能な瞬時値で詳細なエネルギー使用状況が把握できます。
- ・ 瞬時値のトレンド表示、相関グラフ、ヒストグラムが簡単に利用できます。
- ・ 汎用WEBでエネルギー使用に関するグラフを公開できます。



工場など大規模な熱エネルギー使用設備の運転管理

熱源設備全体最適化パッケージ：機器・設備の運転管理 U-OPT

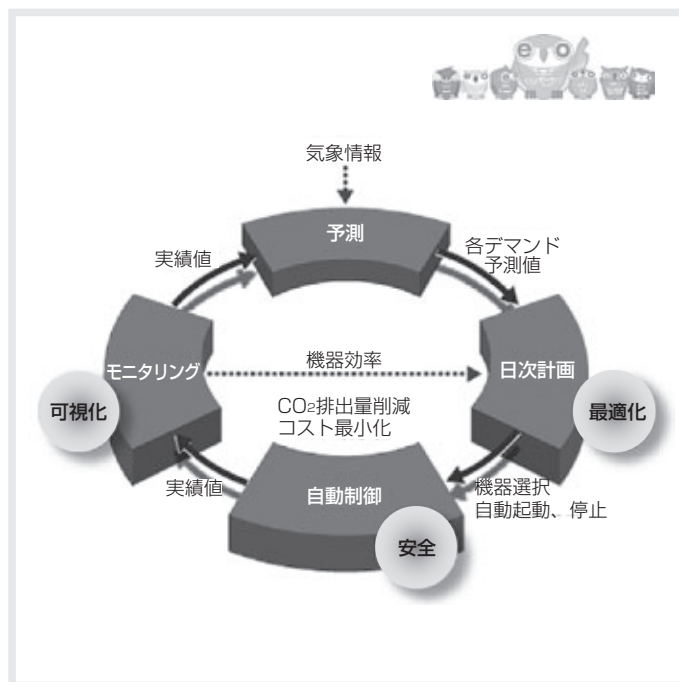
株式会社山武

■用途・分野

工場や地域冷暖房など大規模な熱エネルギー使用設備の効率的運転の実現により、省CO₂、省コスト、省人化に貢献します。

■特徴

- ・気象予測データとエネルギーの使用実績から、24時間先までのエネルギー使用量を予測し、最適化手法と各機器の最新の効率を用い、コストとCO₂排出量を最小化する機器・設備の運転スケジュールを立案し、運転支援や制御します。
- ・運転員の負荷を低減し、1次エネルギーコスト、もしくはそのCO₂排出量の最小化を実現し、負荷側に対して、ユーティリティを安定供給します。
- ・オフライン・シミュレーション機能により、電力契約の選択や設備増廃の検討を定量的に実施できます。



複数台のコンプレッサーの統合制御による省エネ

コンプレッサー最適制御：機器・設備（照明／空調／モーター／発電機）の高効率化 ENEOPTcomp

株式会社山武

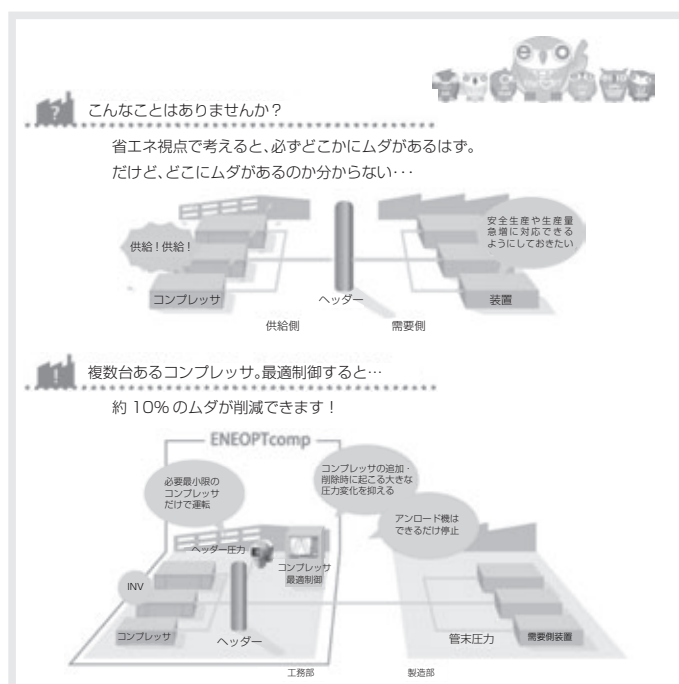
■用途・分野

複数のコンプレッサーをPID制御、コンプレッサーの特性に応じたグループ管理、製造ラインの運用に合わせたスケジュール管理など、現場負荷に応じて制御することで、省エネに貢献します。

■特徴

既にコンプレッサー台数制御を導入している現場でも、以下の課題をお持ちの場合は、ENEOPTcompによりさらなる省エネを生み出すことが可能です。

- ・圧力変動が大きい。
- ・容量や圧縮方式が異なるコンプレッサーがあり、効率よく運転ができない。
- ・インバータ機を導入したが、期待したほど省エネ効果が出ていない。
- ・休日などの非稼働時でも稼働時と同じ圧力だが、圧力が下げられない。



最適制御で省エネも実現可能な計装ネットワークモジュール

計装ネットワークモジュール：生産プロセスの効率化
NX シリーズ

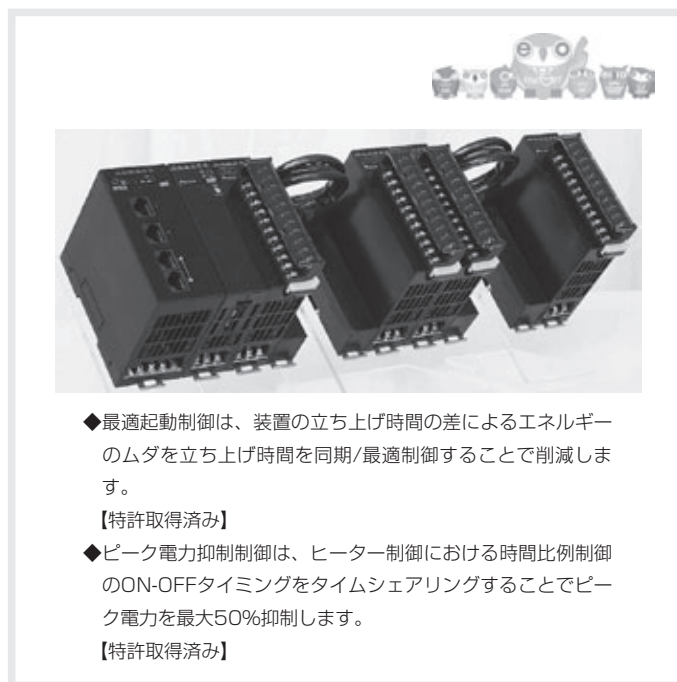
株式会社山武

■用途・分野

温度や圧力、流量など各種アナログ量を制御します。省エネ用モジュールは複数の機械や設備を最適制御しエネルギー使用量を削減します。

■特徴

- ・ 全モジュールにEthernet通信機能を搭載し高速通信、モジュールの本格分散配置を実現しました。
- ・ モジュールの設定値や測定値などを上位通信機能によりPC上のアプリケーションに渡すことができます。
- ・ スーパーバイザーモジュールにより複数の調節計モジュールの協調制御を実現しました。
- ・ 弊社独自のアルゴリズムを搭載したスーパーバイザーモジュールにより、複数設備の立ち上げを制御し省エネを行います。（最適起動制御）



◆最適起動制御は、装置の立ち上げ時間の差によるエネルギーのムダを立ち上げ時間を同期/最適制御することで削減します。

【特許取得済み】

◆ピーク電力抑制制御は、ヒーター制御における時間比例制御のON-OFFタイミングをタイムシェアリングすることでピーク電力を最大50%抑制します。

【特許取得済み】

「見える化」から「エネルギー効率最適操業」へ

工場エネルギー操業支援システム “Enerize E3”
省エネ支援システム “InfoEnergy” 運転効率向上支援システム “Exapilot”

横河電機株式会社

■工場エネルギー操業支援システム “Enerize E3”
Enerize E3は、生産情報とエネルギー情報を統合し、工場におけるエネルギー有効利用を図るためのエネルギー管理基準 (KPI) を見出すことで、生産現場から経営者までの広範な観点からエネルギー効率の最適操業を支援する FEMS (Factory Energy Management System) です。工場から企業と地域レベルのエネルギー最適利用に貢献します。工場独自のエネルギーフローモデル、組織モデル、生産モデルの構築を、ビルダーと呼ばれるソフトウェア群 (エンジニアリングツール) が強力に支援します。

■省エネ支援システム “InfoEnergy”
InfoEnergyは、当社の自律型コントローラFCN/FCJをベースに “エネルギー使用量を計測し、エネルギーの無駄を分析し、省エネを実施解決する” 省エネ活動サイクルを支援するシステムです。従来の消費エネルギー監視に加え、設備の稼働状況と消費エネルギーの関連付けによりエネルギーの見える化を強力に支援します。

デマンド監視、エネルギー消費設備の稼働時間管理および自動発停制御等で省エネを実施します。InfoEnergyは、自律型コントローラ内に、データ収集・算出機能、トレンドデータ保存機能、Webサーバ機能などを組み込んだAll in Oneタイプのシステムで既存PCのInternet Explorerでエネルギー監視が行えます。ネットワークに負荷を与えない構造のため、既存イントラネットの活用も可能です。

■運転効率向上支援システム “Exapilot”

Exapilotは、プラント操業の運転ノウハウとその運転手順をフローチャートで作成し、その内容に従って、システムでの自動、半自動運転を可能とする高度操業支援パッケージです。プラントのスタートアップ、シャットダウン等の非定常時運転支援、オペレータ運転操作、機器故障、プロセス等の定常時運転監視や手作業支援等、ノウハウを要する煩雑な操業も標準化されたシンプルなフローに改善することにより、効率的な操業を実現し操業コスト削減、省エネに貢献します。

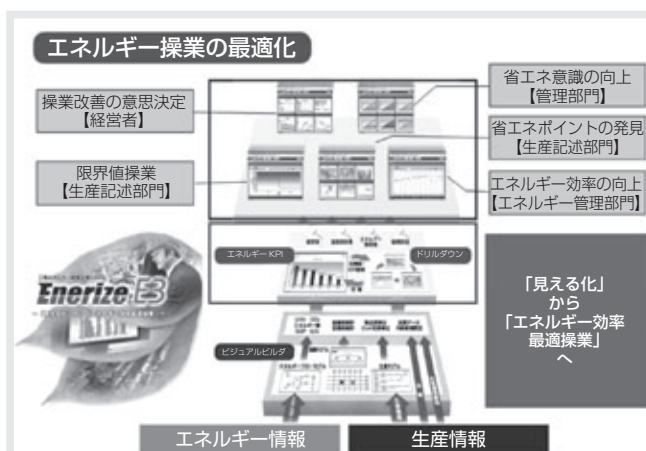


図1. Enerize E3

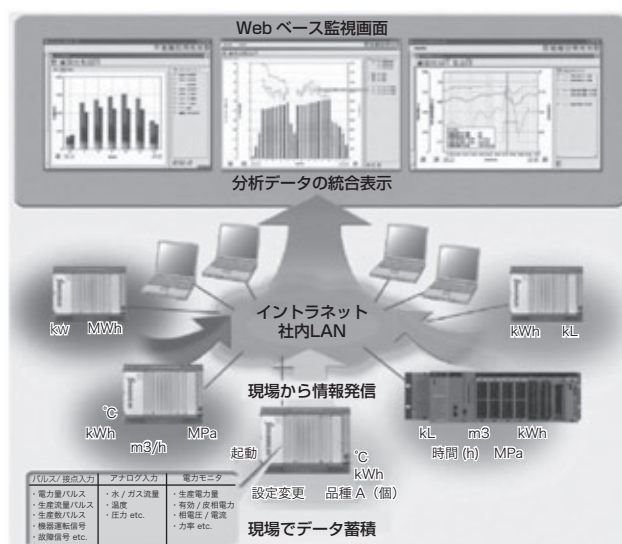


図2. InfoEnergy

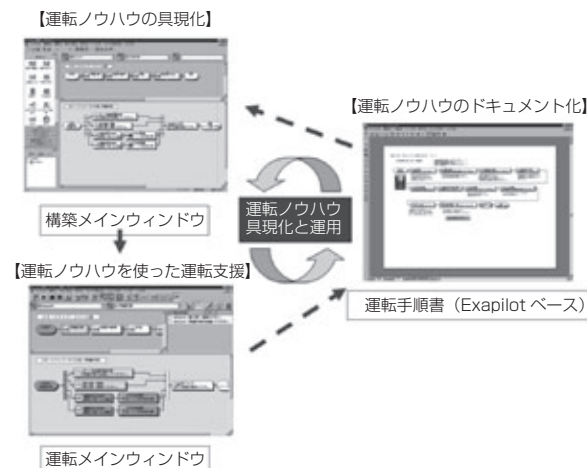


図3. Exapilot

※：ページ内の会社名 (商号) と商品名は登録商標または商標です (文中及び図中で™、® マークは表記していません)。

再生可能エネルギーの導入と電力の安定供給のために

ネットワークベース生産システム“STARDOM”

横河電機株式会社

■再生可能エネルギーと電力の安定供給

再生可能エネルギーとして風力発電が注目されていますが、変化する環境に適合しつつ安定した発電を行う必要があります。また、電力の揺動抑制や安定供給のために、二次電池を組み込んだ電力供給システムが導入されています。ネットワークベース生産システム

「STARDOM」はこれらのシステムの最適な運用環境を提供します。

■ネットワークベース生産システム“STARDOM”

「STARDOM」は、制御、操作、監視などの機能別コンポーネントで構成するオープンネットワーク制御システムです。分散形制御システム（DCS）の信頼性とPLC（プログラマブルコントローラ）を使用したPLC計装の汎用性・経済性を両立させたシステムとして高い評価を得ています。STARDOMの中核をなす自律型コントローラは、既存のPLCがもつ制御・監視機能に加え、情報発信機能を付加し、インテリジェントRTU（Remote Terminal Unit）として、分散型アプリケーションに広く導入されています。自律型コントローラ「FCN/FCJ」とSCADAソフトウェア

「FAST/TOOLS」を組み合わせることにより、各種発電プラントにも柔軟な対応が可能となります。

■風力発電設備用モジュール

風力発電設備用モジュールとして、2011年2月に「周波数入力モジュール」を発売しました。風力発電設備では微風域から強風域まで安定した制御を行う必要がありますが、このモジュールを利用することでブレードの低速回転時(0.1Hz以上)でも高精度（誤差±0.1%）に回転数を測定することが可能になりました。

■二次電池コントローラ

再生可能エネルギーの導入については、以下の問題が指摘されています。

- ・気象条件による発生電力の変動
- ・需要にあわせた電力発生が困難

また、CO₂排出削減をしつつ、電力品質の向上を実現するため、二次電池を組み入れた電力供給システムが導入されています。

「STARDOM」を利用いただくことで、システムの揺動や需給バランスに応じた最適な制御を行う電池コントローラが実現できます。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。



図1. STARDOM

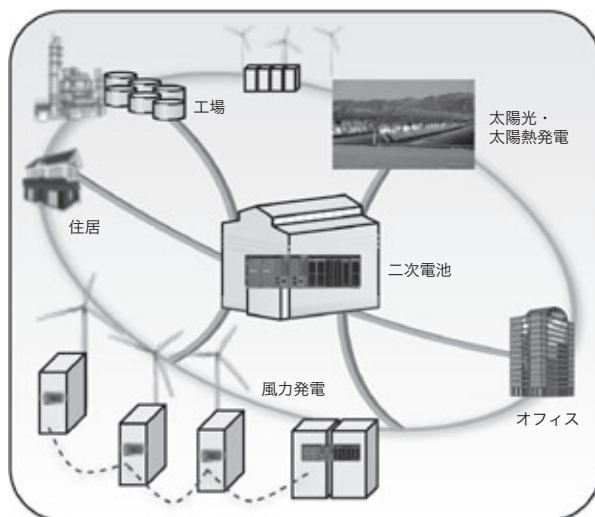


図2. 再生可能エネルギー分野への適用

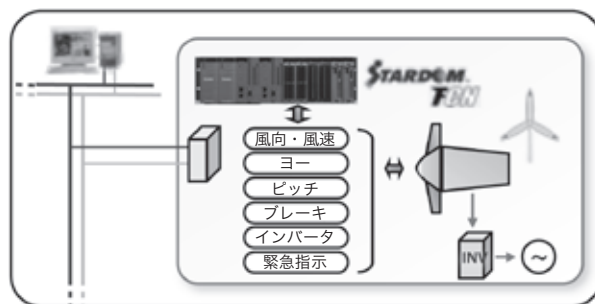


図3. 風力発電設備

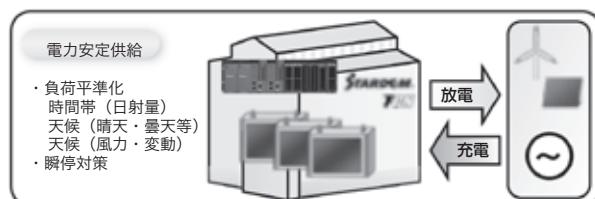


図4. 二次電池コントローラ

太陽の力を活かせる社会へ、新しいエネルギー作りをサポート

太陽追尾コントローラ SolStation HXS10

横河電機株式会社

太陽追尾コントローラSolStation HXS10は、現在注目を浴びている太陽エネルギーをより有効に利用するためのコントローラです。

■SolStation HXS10の特長

1. 太陽位置計算アルゴリズム内蔵

SolStation HXS10は、NREL(National Renewable Energy Laboratory)が開発した太陽位置計算アルゴリズムを標準で搭載しています。

これにより、設置場所の緯度・経度および時刻情報などをパラメータとして太陽位置を算出し、それを利用した制御プログラムを作成することで、適切に太陽追尾装置を制御することが可能となります。

2. 優れた環境性能

太陽追尾コントローラは、砂漠のような過酷な環境、それも屋外に設置される可能性が大きく、密閉されたエンクロージャ内での使用が想定されます。

SolStation HXS10は、優れた環境性能を実現していますので、このような厳しい環境下でも使用することが可能です。

・動作温度範囲：-20～70℃

・消費電力：5W以下

3. 強力な通信機能

SolStation HXS10は、イーサネットポートを標準で搭載しており、MODBUSのServer/Client機能に対応しています。SolStation HXS10では、このMODBUS Server/Clientを同時に動作させることができるので、図2のような階層構造を取ることができます。

この階層構造で上位システムが直接通信する機器を減らすことにより、上位システムの通信負荷を減らすことが可能になります。

4. 選択可能な入出力

SolStation HXS10は、標準のデジタル入出力とイーサネットポートの他に、用途に応じて選択できる入出力や通信ポートを提供しています。

必要なハードウェアのみを搭載することで、コストの最適化を図ることが可能になります。



図1.太陽追尾コントローラ SolStationTM HXS10

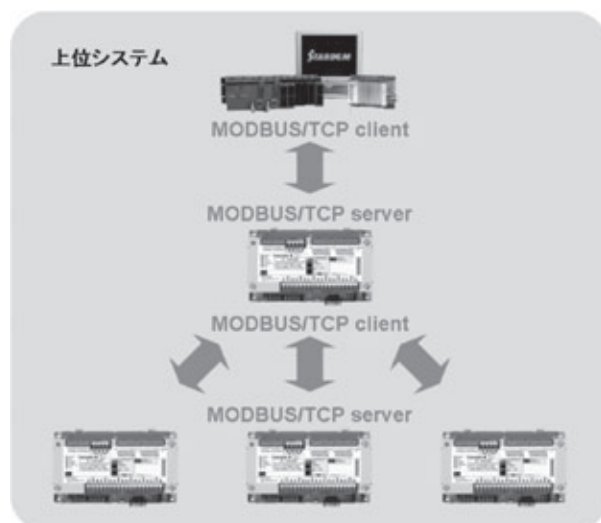


図2. 階層化で上位システムとの通信負荷を軽減

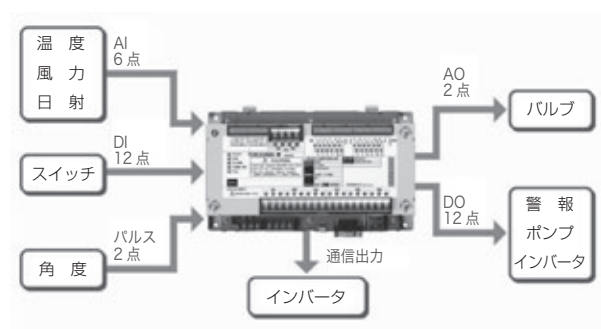


図3. 選択可能な豊富な入出力・通信ポート

※：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。

需要側蓄電池

- 14. 定置用蓄電システム
- 15. 蓄電池モジュール
- 16. 車載用蓄電池の残存価値評価方法

EMC 試験、各種規格試験、電源環境試験に最適なシミュレーション電源

EMC 試験、規格試験、電源環境試験
交流電源 ES/DP シリーズ

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■電気電子機器は、開発段階でEMC試験が必要です。試験方法は、国際規格(IEC 61000-3シリーズ、IEC 61000-4シリーズ、CISPR 16シリーズ等)で決められています。シミュレーション電源と組み合わせて使用する周辺試験装置やソフトウェアを取り揃え、IEC規格などの規格に対応した試験システムを構築することができます。

■特徴

- ・低周波イミュニティ試験・高調波電流試験などのEMC試験
- ・電波暗室などのCVCF用として使用可能
- ・ブースタの追加で大容量電源にパワーアップ可能
単相2k~20kVA、三相6k~60kVA、三相／単相切換え
- ・電圧ディップ、電圧変動、周波数・電圧の同時スweep可能
- ・計測機能、保護回路、リモートセンシング、AGC機能を装備
- ・IEC規格の低周波イミュニティ試験が行えるソフトウェア



試験電源やインバータ、蓄電池の評価用の回生機能付き電源・負荷装置

大容量電力回生
回生機能付き交流／直流電源・負荷装置

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■電力機器の負荷試験で使用していた、抵抗やインダクタ、キャパシタ、擬似回路網などに代わる電子負荷装置です。抵抗値、電流値、位相(力率)を設定して、各種負荷をシミュレーションできます。また、任意の電流波形を設定して、高調波電流などの線形・非線形負荷をシミュレーションできます。電力回生回路とスイッチング方式の電力増幅器を採用し、システムの試験電力と発熱量を大幅に低減できます。

■特徴

- ・抵抗モード、定電流モードの2つの動作モード
- ・回生機能付きにより、電力を系統に戻すため、省エネに貢献
- ・インバータの負荷として、また蓄電池の放電試験に使用可能
- ・系統保護機能により、系統異常時には安全に保護
- ・ソフトウェア外部制御機能



800V 高電圧タイプ フレキシブルレンジ直流安定化電源

PSF-H シリーズ

株式会社ニッケテクノシステム

EV/HEVなどの次世代環境対応車の開発速度はますます加速し、LEDバックライトを採用したTVモニターやLED照明など省エネルギー家電への置き換え需要の拡がり、また太陽光発電システムによる自然エネルギーの活用やスマートグリッドといった環境負荷低減への様々な取り組みがさらに活発化しています。これらエコカーや省エネ機器およびその電子部品、半導体、エネルギーデバイスなどの開発、生産現場からは高電圧出力の直流安定化電源を強くご要望頂いておりました。「PSF-Hシリーズ」は定格電力内で広範囲の電圧・電流設定が可能なスイッチング方式のフレキシブルレンジ直流安定電源です。定格電力が400Wの「PSF-400H」と800Wの「PSF-800H」の2機種をラインナップしました。PSF-800Hの場合、最大電圧800V、最大電流6Aまでを定格電力800Wの範囲内でレンジの切り替えをすることなくフレキシブルに出力することができます。

TEXIO



PSF-H Series
高電圧タイプ
フレキシブルレンジ直流安定化電源

株式会社ニッケテクノシステム

バッテリーの充放電量と電力量を同時計測

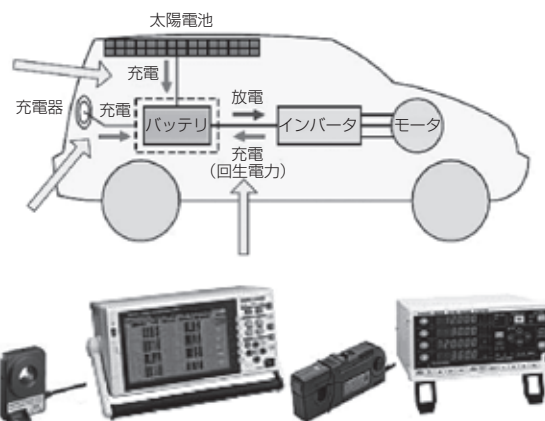
バッテリー収支評価を支援する極性別電流積算・電力積算機能
パワーアナライザ 3390 / AC/DC パワーハイテスタ 3334

日置電機株式会社

■概要

蓄電池の評価にかかせない充電・放電の極性別電流積算機能および電力積算機能を有したAC/DC電力計により、バッテリー収支の機能評価が行えます。

- 放電・充電の極性別電流積算・電力積算可能
- 入力電圧 1500V まで、電流は 0.0001A ～ 500A まで
- 計測整流方式 AC+DC / DC / AC から選択可能



EV/HEV 車載二次電池試験用

回生機能つき充放電電源装置

株式会社ニッケテクノシステム

本電源装置は、リチウムイオン電池の充電／放電試験用に開発いたしました「多チャンネル回生機能つき充放電電源装置」です。

電源部の容量やチャンネル数など用途に応じて対応することが可能ですが、既存の充放電装置では放電時の電力を熱にして放熱していましたが、この充放電装置はバッテリー放電時の電力を回生することができます。

地球に優しい電源装置です。



電池の劣化状態をインピーダンス測定で評価

インピーダンスアナライザ
モデル化支援ツール Bviewer

横河電機株式会社

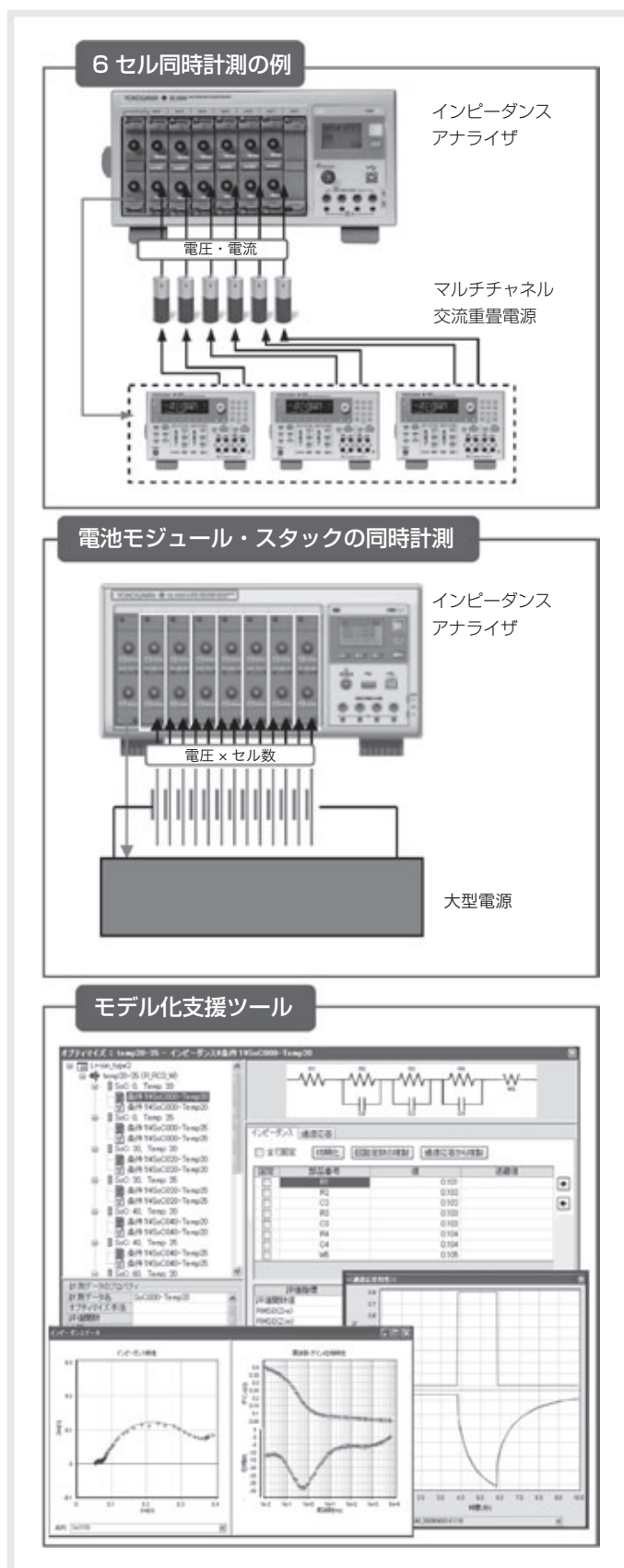
■インピーダンスアナライザ

- ・実使用状態における特性把握、電池管理や劣化診断の必要性からインピーダンス計測ニーズが増加しています。電池の劣化状態や寿命などを非破壊で評価する手段としてインピーダンス測定が行われます。電池に交流信号を重畳し、その時の電池の電圧と電流信号からインピーダンスを算出します。
- ・測定周波数を変化させた特性から電池を等価回路モデルに置き換え、回路素子と電池内部構成を相関付けすることで電池内部を非破壊で推測することが出来ます。劣化したとき変化するインピーダンス特性または回路素子の変化に着目して、劣化度合いや電池内部のどこが劣化したかを把握します。
- ・モジュール形式で拡張性に優れ、複数セルの同時インピーダンス測定、小型セル、大型セル、モジュール電池やスタックにも対応します。マルチチャネルの電源と組み合わせて複数セルの同時測定を実現します。
- ・実動作状態のインピーダンスを把握するため、放電中と充電中のインピーダンス測定にも対応します。
- ・最大同相電圧が400Vのため大型電源と組み合わせて大容量電池パックの評価にも対応できます。電流センサとの組み合わせで最大600Aまでの測定に対応します。
- ・一般的なSWEEP測定（FRA方式）に加え、高速測定が可能なマルチトーン測定（FFT方式：複数周波数信号を印加して複数周波数ポイントのインピーダンスを同時測定）にも対応しています。周波数間の同時性が保たれるため、状態が変化する特性を把握するのに有効です。
- ・インピーダンス測定における、充放電による電池電位変化の影響を除去するスロープキャンセル機能（特許出願中）を搭載しています。
- ・マルチトーン計測とスロープキャンセル機能により、電池の動的特性を把握することが出来ます。

■モデル化支援ツール “Bviewer”

- ・電池の内部インピーダンス測定結果から等価回路モデルの最適化をおこなうソフトウェアです。
- ・データ管理機能、統計処理機能により、最適化した回路定数と電池測定条件との相関関係を「見える化」します。
- ・パルス状の電流負荷に対する電圧の過渡応答特性から、モデル最適化も可能です。ワールブルグインピーダンスなど従来時間領域では扱えなかった素子も扱えるようになり、実際の電池利用状態に近い負荷変動に基づいた、より正確なモデル化を実現しています（特許出願中）。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記しておりません）。



電気自動車

- 17. EV 用急速充電器と車両間通信
- 18. EV 用急速充電器用コネクタ
- 19. EV 用急速充電器本体設計
- 20. 車載用リチウムイオン電池の安全性試験
- 21. 車両・普通充電インフラ間の通信
- 22. インフラ側からの EV 用普通充電制御

急速充電インフラ網の通信ネットワーク試験に

MD8470A シグナリングテスト

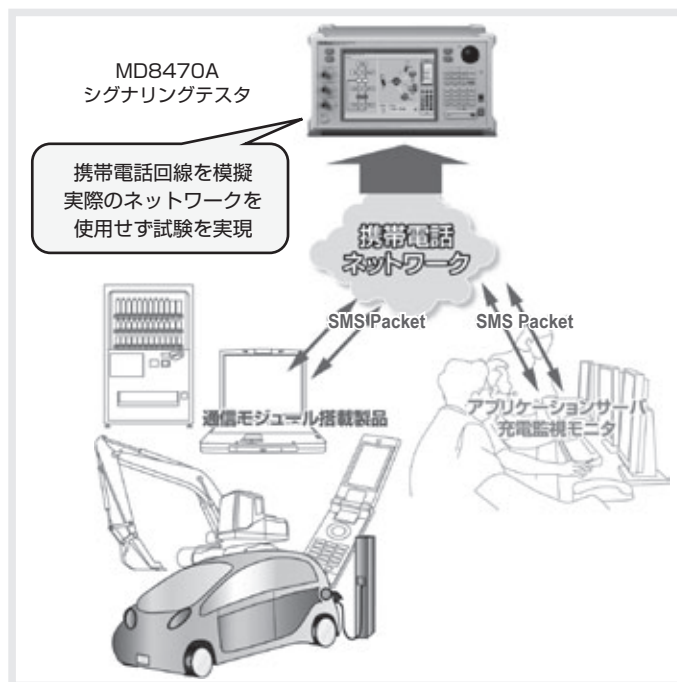
アンリツ株式会社

■急速充電設備は短時間に大きな電力を必要とするため、大量に普及した場合には稼動状況を管理する必要があります。また、充電電流がある時間に集中しないように充電スケジュールリングも検討されています。これらの機能を実現するために、充電インフラ・EV・サーバー間の通信アプリケーションの重要度は今後一層増してゆきます。

MD8470シグナリングテストは、携帯電話基地局シミュレータとして動作。現実のネットワークを用いず、携帯電話通信モジュールを搭載した充電インフラの通信試験、アプリケーション・ソフトウェアの開発や動作試験を実施できます。

■特長

- ・W-CDMAやCDMA2000などの通信方式に対応
- ・音声、TV電話、パケット通信、メッセージング(SMS/MMS)などの端末アプリケーションの機能試験を1台で実現
- ・アプリケーションサーバとの連携により、コンテンツダウンロードなど、データ通信アプリケーションの試験が可能



バッテリー充電用インバータの評価

各種電力パラメータの解析に対応した高機能パワーアナライザ
PPA5500 シリーズ（製造元：英国 Newtons4th 社）

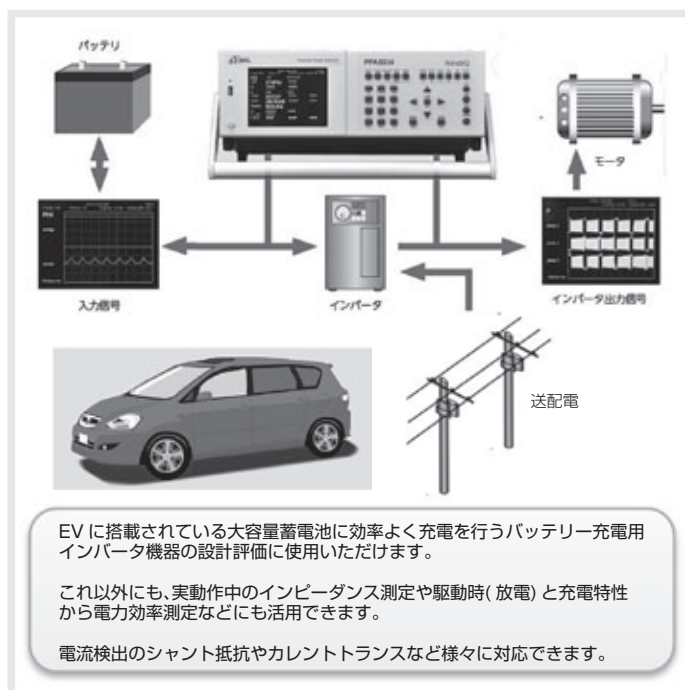
岩通計測株式会社

■概要

EVに搭載されている蓄電池は大容量であり、その充電時の充電電流の制御は大変重要となっています。蓄電池のコンディションに応じて、短時間に蓄電池に負担なく充電を行うには高精度な制御が求められ、これらの電流監視(Ah)や充電時の電力効率など電力に関する様々なパラメータを計測できます。

■特徴

- ・解析周波数が広帯域：DC, 10mHz～2MHz
- ・高速サンプリング速度：2.2MHz
- ・No Gapによる10ms間隔データログ機能（10Mpointまで）
- ・データログ結果のトレンド表示機能
- ・積算電流(電力)、電力効率測定、アラーム機能
- ・マスタ・スレーブによる2台の並列運転で6相までの同期運転が可能(ソフトウェアで簡単にデータ収録が可能)



EVに搭載されている大容量蓄電池に効率よく充電を行うバッテリー充電用インバータ機器の設計評価に使用いただけます。

これ以外にも、実動作中のインピーダンス測定や駆動時(放電)と充電特性から電力効率測定などにも活用できます。

電流検出のシャント抵抗やカレントトランスなど様々に対応できます。

EMC 試験、各種規格試験、電源環境試験に最適なシミュレーション電源

EMC 試験、規格試験、電源環境試験
交流電源 ES/DP シリーズ

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■ケーブルで接続して充電する電気自動車用充電装置は、IEC 61851-21 (電気自動車の交流/直流電源への導電接続に関する要求事項)に従った試験が要求されています。

要求される試験項目には、電圧ディップ、短時間停電および高調波イミュニティの要求事項があり、それぞれ、IEC 61000-4-11 および IEC 61000-4-13 の適用が検討されています。

■特徴

- ・低周波イミュニティ試験・高調波電流試験などのEMC試験
- ・電波暗室などのCVCF用として使用可能
- ・ブースタの追加で大容量電源にパワーアップ可能
単相2kVA~20kVA、三相6kVA~60kVA、三相/単相切替
- ・電圧ディップ、電圧変動、周波数・電圧の同時スweep可能
- ・計測機能、保護回路、リモートセンシング、AGC機能を装備
- ・IEC規格の低周波イミュニティ試験が行えるソフトウェアを用意



急速充電器の効率測定

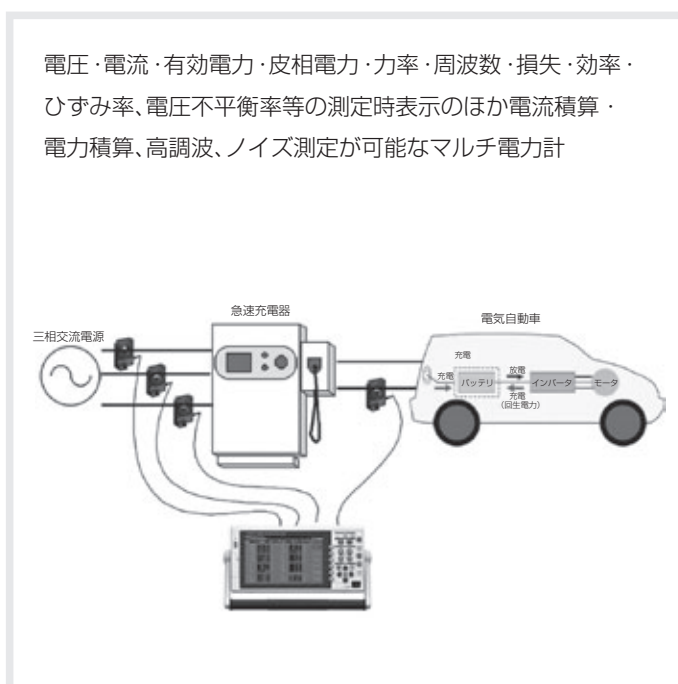
急速充電器の入力と出力電力を1台で同時計測可能な電力計
パワーアナライザ 3390

日置電機株式会社

■概要

急速充電器の入力側三相AC200Vラインと出力側DC500Vラインを1台のパワーアナライザ3390で同時測定可能です。電流入力は高精度貫通型CTセンサを利用します。シャント抵抗を使用した入力方式よりもノイズ、損失の面で優位です。

電圧・電流・有効電力・皮相電力・力率・周波数・損失・効率・ひずみ率、電圧不平衡率等の測定時表示のほか電流積算・電力積算、高調波、ノイズ測定が可能なマルチ電力計



高速・高機能・高精度を実現する組込装置向け制御コントローラ

Leading Edge Controller “FA-M3V”
eMbedded M@chine Controller “e-RT3”

横河電機株式会社

■高速・高機能・高精度の要求

装置、設備の分野では目的、環境に合わせて各種制御コントローラが利用されています。近年、製品への高付加価値化、高機能化が要求され、制御コントローラにも更なる高速化、高機能化、高精度化が要求され、更に外部との情報連携機能も合わせて組み込まれる事が増えてきました。

■EV用急速充電器

EV用急速充電器では、EVに搭載された電池コントローラと連携を取り、電源制御、温度管理などの充電機能から防犯・課金などの付属機能までを制御しなければなりません。またショッピングモールなどの複数台設置する環境ではこれらを総合的に制御する必要も出てきます。これらを実現するためには、高速・高機能・高精度を同時に実現する制御コントローラが求められます。

■2つの装置コントローラ

ラダー言語のPLC市場向けに「FA-M3」シリーズと、各種ボードコンピュータやパソコンでC言語を用いる装置・設備市場向けに「e-RT3」シリーズを発売しています。このコントローラ2種で、多くの制御コントロールのセグメントをカバーします（図3）。

■Leading Edge Controller FA-M3V

ラダー言語のPLC市場向けの「FA-M3」が、2010年11月にさらに速く、さらに賢く「FA-M3V」へと進化しました。「機能」と「価格」と相反する要求があるなかで、単に高速だけでなく、装置・設備開発技術者の要求課題を解決するため「開発」から「保守」までの製品ライフサイクルの「ストレス」を解消し「安心感」を提供するソリューションを提供します。具体的には、設計自由度を拡大する「デザインフリー」、エンジニアリング自由度を拡大する「エンジニアリングフリー」の提供による「ストレスフリー」を実現しました。

■eMbedded M@chine Controller e-RT3

装置で多く使用される自製ボードに替わる装置コントローラとして「e-RT3」があります。リアルタイム装置制御で多く採用されているVxWorks/ITRON（NORTi）/OS-9/WindowsCE/Linuxなどの各種OSに対応し、C言語でプログラミングを行います。自製ボード等で開発した、ソフトウェア資産を最大限活用しつつ、製造装置の高速化・高機能化や高信頼性が可能となりました。また、e-RT3シリーズの最上位機種「e-RT3 2.0」では、「マシンビジョン・ソリューション」コンセプトを提示し、画像処理ソフトウェア「HALCON*」を搭載した画像アライメントシステムを提供しています。

*：HALCONは株式会社リンクス社（ドイツMVTec Software GmbH社の日本総代理店）の販売製品です。

*：ページ内の会社名（商号）と商品名は登録商標または商標です（文中及び図中で™、®マークは表記していません）。



図1. 2つの装置コントローラ

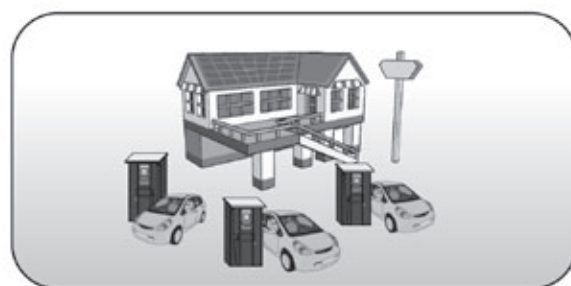


図2. EV急速充電器本体および構成例

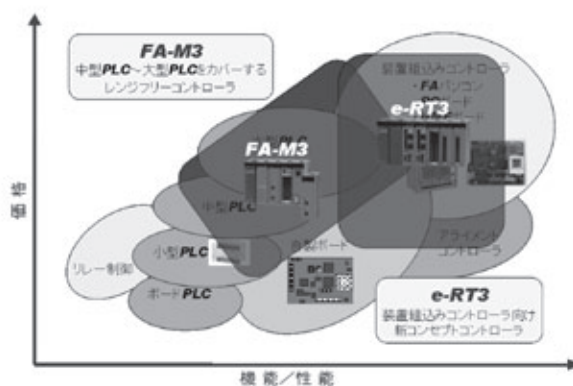


図3. FA-M3、e-RT3のセグメント



図4. 画像アライメントシステム

リチウムイオン二次電池の蓄電性能向上・安全性向上・耐久性向上の研究に

リチウムイオン電池評価システム As-510-LB シリーズ

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

■リチウムイオン二次電池では、充放電を繰り返すことによる電極やセパレータの劣化が、性能や寿命の低下に影響することが課題となっています。

本システムは、リチウムイオン二次電池の各種特性を測定する装置です。充放電しながら、内部の交流インピーダンス特性を測定することにより、材料の劣化状況を観測することができます。

さらに、さまざまな充放電試験、電気化学測定を行なうことができ、リチウムイオン二次電池の蓄電性能向上・安全性向上および耐久性向上の研究に最適です。

■特徴

- ・小容量・高分解能から大電流(240A)モデルまでラインナップ
- ・充放電しながら交流インピーダンス測定が可能
- ・定電流測定により、電池の状態を変えずに、長時間測定が可能
- ・参照電極を用いることにより、正負の極を分離して詳細に測定
- ・等価回路推定により、電池の内部分極特性を定量的に評価



リチウムイオン電池の耐久試験

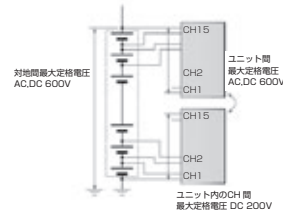
バッテリー電圧・電流とバッテリー温度の同時計測を可能にするデータロガー メモリハイロガー 8423 / メモリハイロガー LR8400

日置電機株式会社

■概要

リチウムイオン電池の端子間電圧、充放電電流と電池温度の長期耐久試験に、CH間、本体-ユニット間の絶縁性に優れたデータロガーです。

- 最速 10ms サンプリング
- ポータブル使用からPC 計測まで可能
- 優れた絶縁性 対地間最大定格電圧 600V (8423)



ポータブル 60CH データロガー
メモリハイロガー LR8400



600CH まで拡張 システム・データロガー
600CH まで拡張可能 [メモリハイロガー 8423J]

AMI システム

- 23. メーター用広域アクセス通信
- 24. メーター用近距離アクセス通信
- 25. AMI システム用ガス計量部
- 26. メーター通信部と上位システムとの認証方式 . . .

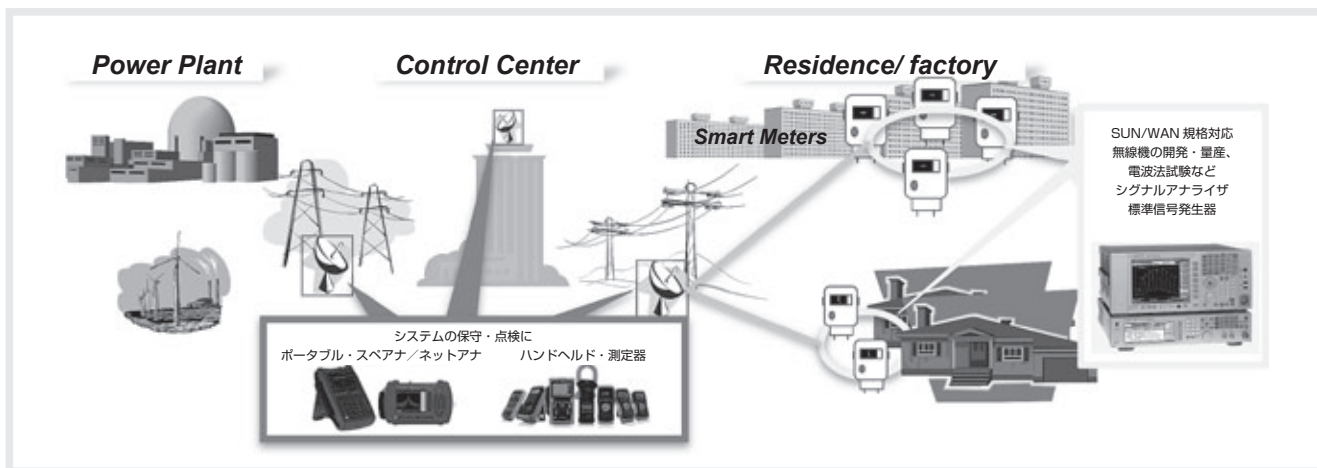
無線システムの評価ソリューション

開発・製造・品質管理から保守まで

アジレント・テクノロジー株式会社

スマートグリッドの中で、無線システムは重要な役割を果たします。今までも電力網の監視に無線回線が使われてきましたが、今やスマートメータ同士やスマートメータとバックボーン・ネットワークを接続する無線SUN やWAN 等の無線規格が林立しています。

このようにスマートグリッドでキー・テクノロジーとなる無線システムの評価において、アジレント・テクノロジーは開発・製造・品質管理から保守・点検にいたるまでさまざまな測定器とソリューションを提供します。



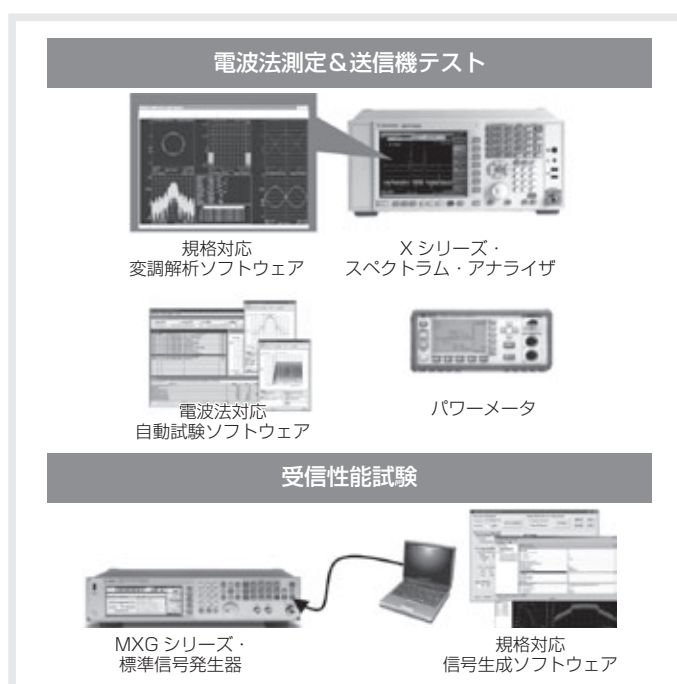
SUN/WAN 無線の開発～量産・電波法試験まで

X シリーズ・シグナル・スペクトラムアナライザ
MXG シリーズ標準信号源

アジレント・テクノロジー株式会社

スマートグリッドで特に重要となる、新しいSUN (Smart Utility Network) 向けの規格に、アジレントの信号発生器・信号解析器はいち早く、802.15 シリーズや 11 シリーズを網羅する形で対応しています。また、WAN(Wide Area Network) で使用される無線(携帯電話回線やWiMAX 回線)にも一台で対応可能です。さらに、日本や各国の電波法への対応も万全です。

規格(IEEE番号)	周波数帯	変調	Agilent 対応
802.15.4d/4g	400/950MHz	GFSK	◎
802.15.4 (ZigBee)	2.4GHz	Offset QPSK	◎
802.11a/b/g/n	2.4/5GHz	DSSS / OFDM	◎
802.15.1 (Bluetooth®)	2.4GHz	GFSK / PSK	◎



スマートグリッドを支える無線回線の設置・保守・点検に

ポータブル・スペクトラム・アナライザ
ポータブル・ケーブル・アンテナ・テスト

アジレント・テクノロジー株式会社

スマートグリッドを支える通信網。その保守点検に最適な、ポータブルRF/マイクロ波測定器です。バッテリー駆動で4時間の連続稼働と最高性能を実現します。

N934xC HSAシリーズ(~7GHz)は、3kgと軽量ながら、業界最高の感度と業界最高速を両立。スペクトログラム等の機能でFieldでの妨害・干渉解析を簡単に実現できます。また画期的な測定自動化プログラムや、人体工学に基づいたバックパック等、Field試験を簡単・確実にします。

N9923A Field Fox アナライザ(~4/6GHz)はケーブル・ロス解析や断線位置解析などが可能なケーブル・アンテナ・テストです。内蔵校正キットによるQuickCal機能等により、Fieldでも正確な測定を実現します。オプションでフル・2ポート校正可能なベクトル・ネットワーク・アナライザとしても使用可能です。

無線システムのスペクトラム確認に

一台で RF からマイクロ波の
スペクトラム解析から
スペクトログラムによる
干渉解析まで可能な
N934xC シリーズ
スペクトラム・アナライザ

アンテナ・ケーブルの保守・点検に

N9923A Field Fox アナライザ
ケーブル・ロス解析から、
断線位置診断まで可能な
ケーブル・アンテナ・テスト
フル・2ポート校正可能な
ネットワークアナライザ

セルラ通信を用いたネットワークの管理に

MS2712E/13E
コンパクトスペクトラムアナライザ

アンリツ株式会社

■ひとつの基地局で広い領域を対象エリアとするような無線システムでは、ビル陰などに“デッド・スポット”が存在する可能性があります。

MS2712/13E は、WiMAXなど多様な無線信号の解析が可能です。また、スペクトラム解析機能に加え、電界強度測定機能やマッピング機能に対応しています。セルラ方式の通信システムを利用したメタリング・ネットワークの到達エリアの調査や最適化、妨害波の調査などの用途で貢献します。

■特長

- ・ GPS受信機を搭載可能で、場所と信号強度を記録するマッピング機能に対応
- ・ WiMAXやW-CDMAなど多くの通信システムの信号解析が可能
- ・ 軽量かつバッテリー動作が可能。フィールドでの使用に最適



Outdoor Mapping

MS2712E

セルラ通信を用いたネットワークの管理に

ML8760A

ハンディ・エリアテスタ

アンリツ株式会社

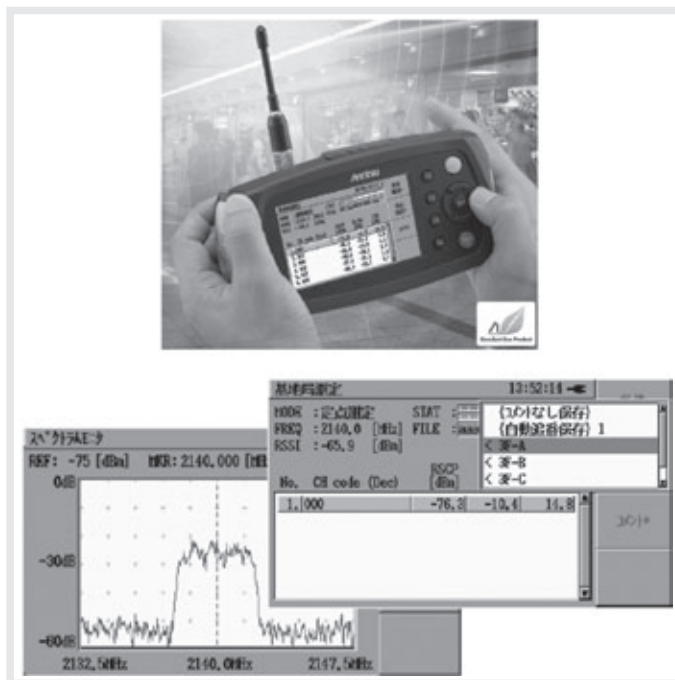
■ML8760A ハンディエリアテスタは、優れたRF受信性能を持ちながら、小型・軽量、省電力（電池動作）を実現したW-CDMAサービスエリア評価用測定器です。

屋内や地下街などGPS電波の届かない場所での測定を意識し、測定データと測定地点の関連付けのための便利な機能を用意しています。

屋内や電測車が入れない狭い場所でのエリア調査・保守などの用途に適しています。

■特長

- ・小型軽量（電池を含めて700g以下）
- ・保存ファイル名を自動更新する機能、測定データにコメントを付加する機能、測定点のデータのみを保存する機能など、GPSによる位置情報との関連付けが困難な屋内での測定に便利な機能を搭載



メータ用広域アクセス通信の無線システム標準規格への適合試験に

MS2690A/91A/92A シグナルアナライザ

ML2437A/38A パワーメータ

アンリツ株式会社

■無線システムは、周波数の偏差や占有している周波数の幅、送信電力やキャリアセンス機能など、規格に定められる性能を満たしていることが求められます。

■MS2690A/91A/92A シグナルアナライザは、トップクラスの測定精度と広ダイナミックレンジを実現しました。スペクトラム、スペクトログラム、CCDF、周波数の時間変化、パワーの時間変化など多面的な解析と、オプションによる変調解析機能をサポート。

煩雑な手順となりがちなスプリアス測定でのゼロスパン追い込みを自動で行う機能など、技術適合試験を効率的に行うための機能を搭載しています。

■ML2437A/38A パワーメータは、熱伝対型やダイオード型など多様なセンサをラインナップし、正確かつ高速な測定環境を実現。

無線規格への適合の確認に応用できます。



セルラ通信を用いたメタリング・アプリケーション開発に

MD8470A
シグナリングテスト

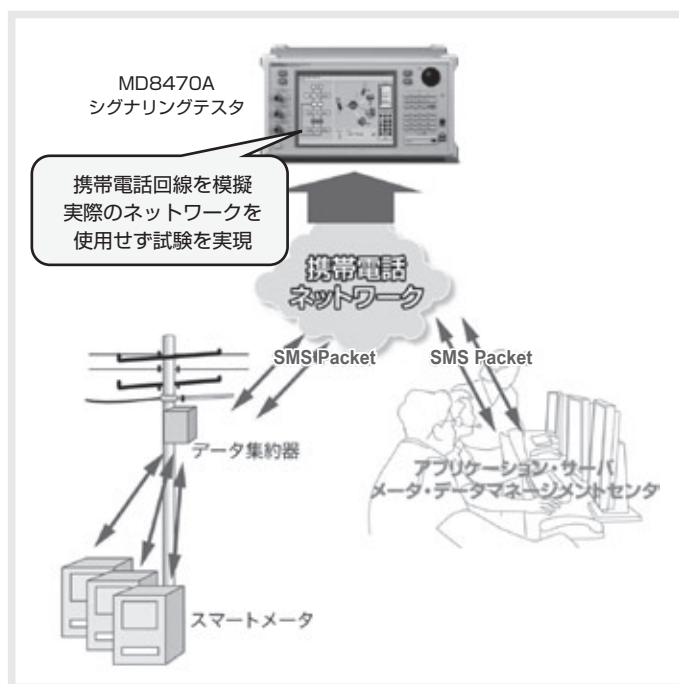
アンリツ株式会社

■スマートメータの迅速な展開のためには、既設の携帯電話ネットワークを利用することが一つの有効な方法です。たとえば、データ集約器からメータデータマネジメントセンタへのネットワークに携帯電話網を利用するなどが考えられます。

MD8470Aシグナリングテストは、携帯電話基地局シミュレータとして動作。現実のネットワークを用いず、アプリケーション・ソフトウェアの開発や動作試験を実施できます。

■特長

- ・パケット通信、メッセージング(SMS/MMS)などの端末アプリケーションの機能試験を1台で実現
- ・アプリケーションサーバとの連携により、データ通信アプリケーションの試験が可能



メータ用近距離アクセス電波の到達管理に

MS2712E/13E
コンパクトスペクトラムアナライザ

アンリツ株式会社

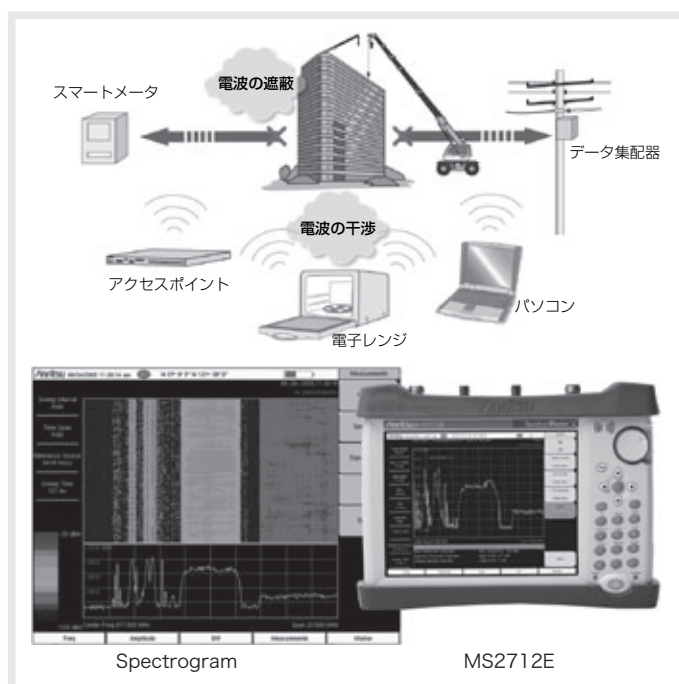
■建築物密集地では、建築物が電波を遮蔽し予想外のデッド・スポットが存在する可能性があります。また、新たな建物の建築に伴ってメータと通信できなくなる可能性も否定できません。

MS2712/13E は、電界強度測定機能やマッピング機能を有し電波の到達エリア調査に活用できます。また、スペクトログラムなど妨害波解析機能もラインナップ。エリア調査、障害の原因調査など、スマートメータ用近距離アクセス通信の品質維持に貢献します。

■特長

- ・GPS受信機を搭載可能で場所と信号強度を記録
電波到達エリアのマッピングが可能
- ・妨害波解析機能をラインナップ
通信障害の原因調査に有効

注) 本機で対応していないメータ用近距離アクセス通信方式での測定については、弊社営業までご相談ください。

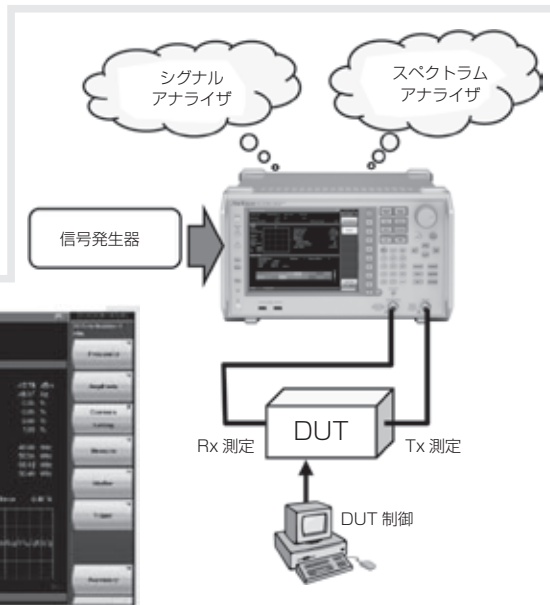


メータ用近距離アクセス機器の研究開発に

MS2690A/91A/92A/MS2830A シグナルアナライザ
IEEE802.15.4d 解析機能

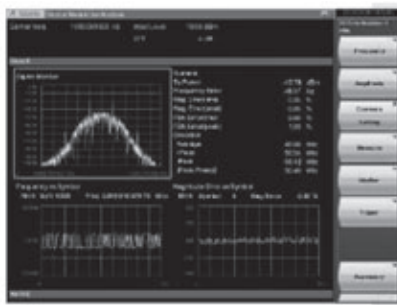
アンリツ株式会社

■スマートメータなどで用いる近距離無線システムのひとつに、IEEE802.15.4d が挙げられています。MS2690A / 91A / 92A / MS2830A は、シグナルアナライザ、スペクトラムアナライザを搭載。さらにベクトル信号発生器を内蔵可能です。一部の項目を除き、IEEE802.15.4d の多くの規格項目について一台で測定することができます。



変調方式	規格との対応 (IEEE802.15.4d)	測定可否
BPSK	- EVM	○
	6.6.3.2 PSD mask	○
	6.6.3.3 Symbol Rate	-
	6.6.3.4 Receiver Sensitivity	○
	6.6.3.5 Receiver Jamming Resistance	○
GFSK	6.6b.2.3 GFSK Modulation(deviation)	○
(100kbps)	6.6b.3.2 950MHz band transmit PSD mask	○
	6.6b.3.3 Symbol Rate	○
	6.6b.3.4 Receiver Sensitivity	○
	6.6b.3.5 Receiver Jamming Resistance	○(注)

注:別途、信号発生器が必要です。



GFSK 変調解析画面

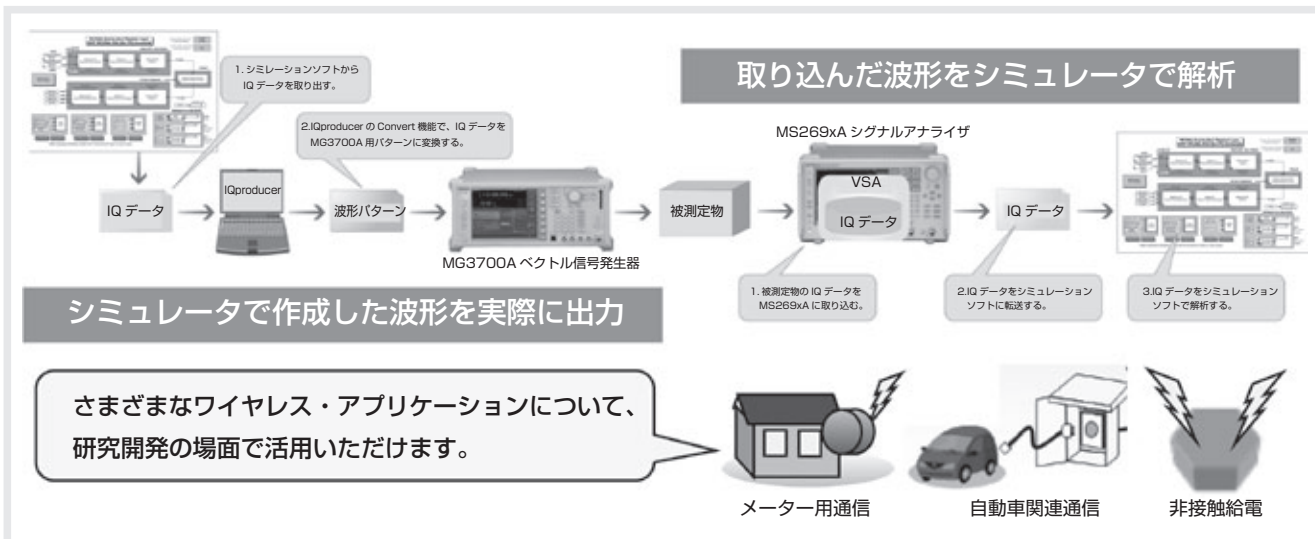
※上記に記載されていない通信方式の解析については、弊社営業までご相談ください。

各種近距離無線システムの研究開発に

MS2690A/91A/92A シグナルアナライザ
MG3700A ベクトル信号発生器

アンリツ株式会社

■ MG3700A は、任意波形発生器を内蔵。PC の波形生成ソフトウェアで作成した波形パターンを信号出力できます。
■ MS2690A/91A/92A シグナルアナライザは、スペクトラム解析、変調解析（オプション）をサポートしています。デジタル機能で取り込んだ波形データを外部のソフトウェアに出力し解析に用いることも可能です。



メータ機器・センサ機器の通信部のデバッグに

MS2690A/91A/92A/MS2830A
IEEE802.15.4d プロトコルモニタ

アンリツ株式会社

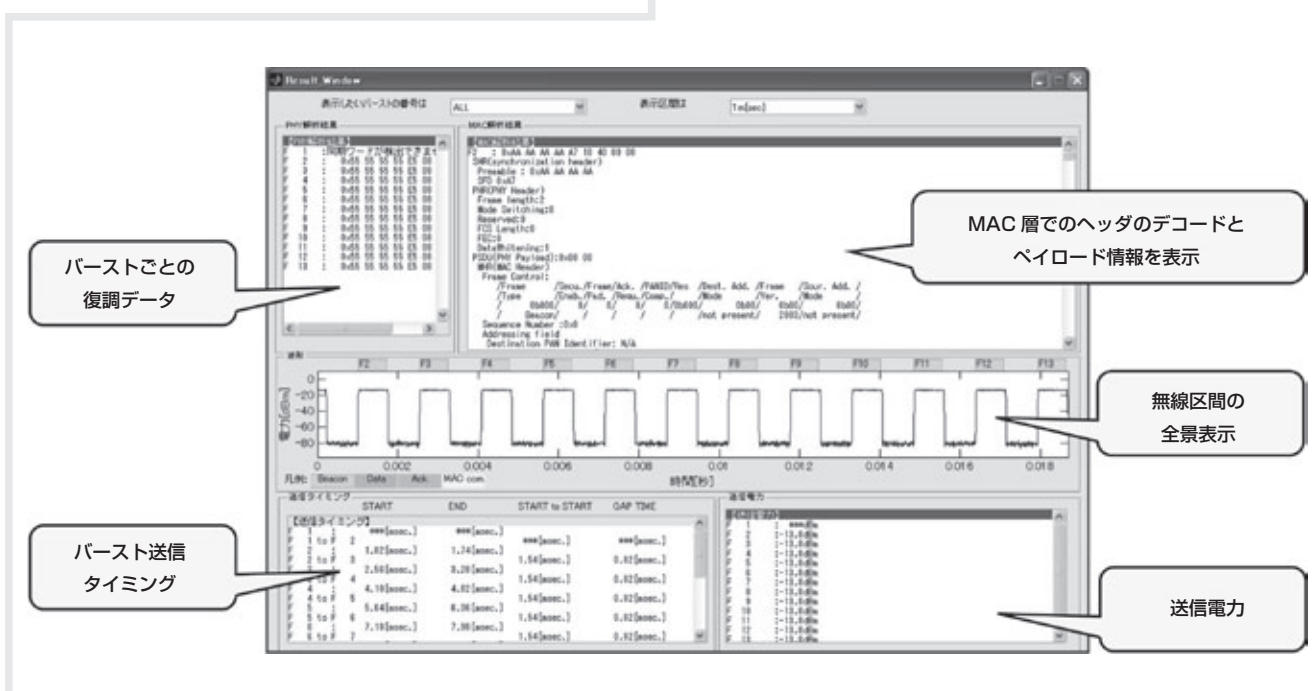
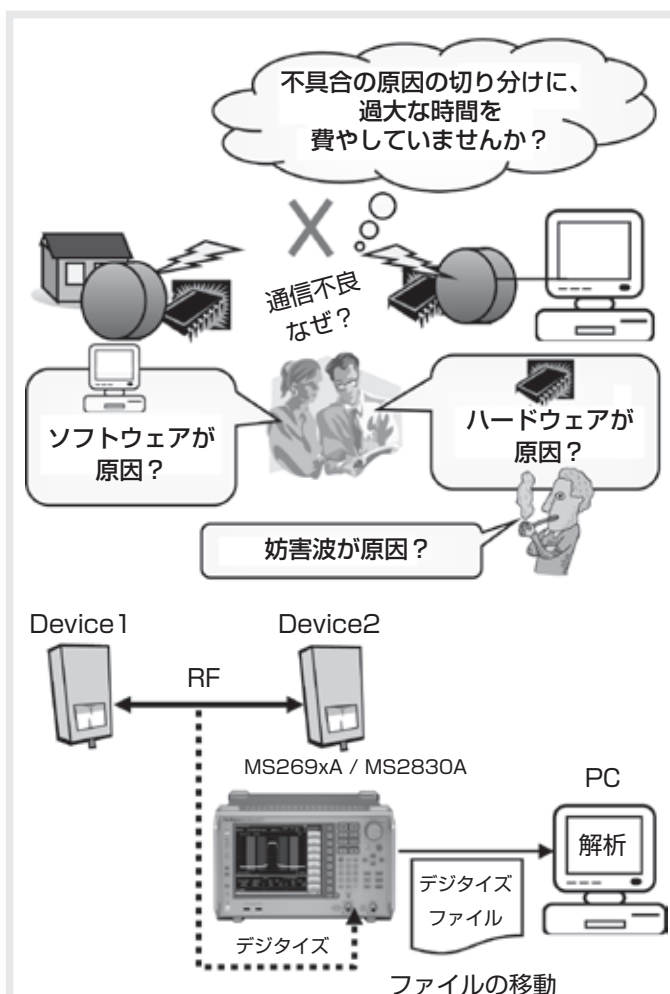
■スマートグリッドを支えるメータ機器やセンサ機器には通信機能が搭載されます。各装置間の通信状態を制御PCから監視するだけでは、通信機器が正常に「制御されてるのか?」「そもそも制御が正しいのか?」という開発者の疑問は払拭しきれません。

一方、メータ・センサ機器に実装された小型の通信機器はチップ化・ソフトウェア化が進んでおり、不具合発生時における調査の切り口を狭くしています。

このような場面では、最終的なアウトプットである“電波”の切り口でいかに詳細な検証ができるかが、迅速な開発完了への鍵となります。

■特長

- ・ シグナルアナライザで記録した無線信号をPCで解析
- ・ 送信タイミングや物理層のフレームデータ復調
- ・ MACフレームの解析などが可能
- ・ IEEE 802.15.4d (GFSK) に対応
- ・ 機器のソフトウェアに手を加えることなく解析可能。



メータやセンサの大量展開に伴う、IPv6 ネットワーク機器の試験に

CX750A

ネットワークエミュレータ

アンリツ株式会社

■CX750A ネットワークエミュレータは、ネット家電やネット端末などさまざまな電子機器のネット接続機能を試験するためのソフトウェアです。

本ソフトウェアを用いて通信対向機器やプロトコルの動作をエミュレートすることにより、単体試験から製品評価までのさまざまな場面において、実用的なネットワークテスト環境を1台のPCで実現できます。

スマートグリッドの実現のためには、メータやセンサが大量に展開されますが、これらのメーターやセンサのネットワーク接続試験における対向機の代役として、あるいは多数のメーターやセンサをエミュレーションすることにより、センターサーバの負荷試験などにも活用できます。

本ソフトウェアによって試験環境を仮想化することにより、試験用機材の調達コスト削減・省スペース・省エネルギーなど、試験環境構築にかかる負担を軽減します。

■特長

・対向機器の不足を解消

本器は多数の仮想ホストを同時に起動し、またそれぞれの仮想ホストで複数のアプリケーションタスクを実行することができます。

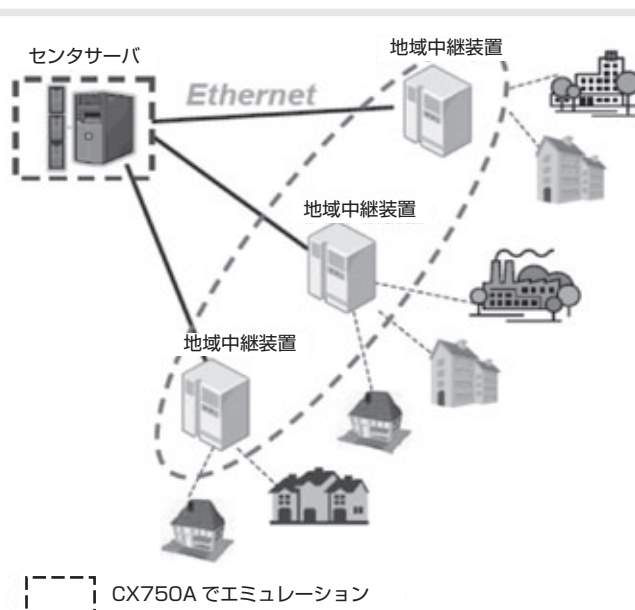
対向機器が高価、希少、巨大、あるいは開発途上などの理由で必要な台数準備できない場合でも、仮想的な試験を行うことができます。

・特殊な状態を意図的に実現

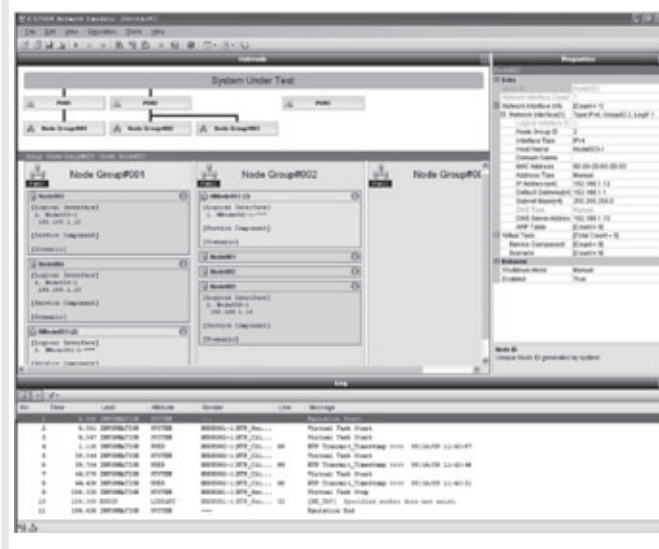
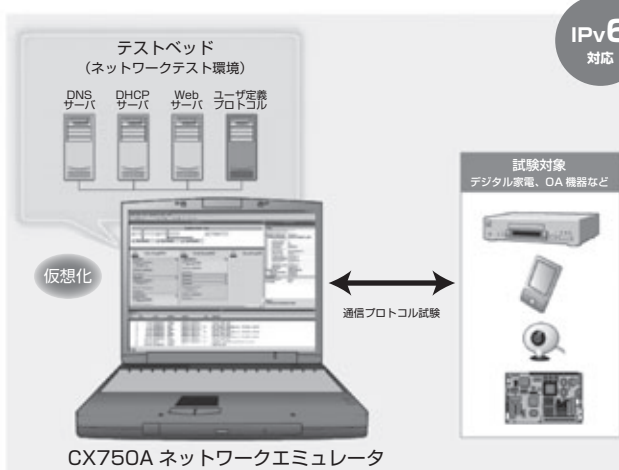
実機では発生させることが難しい異常・準正常状態も、思い通りに発生させることができます。異常シーケンスをシナリオで定義し、シナリオ間の同期も可能なので、微妙なタイミングによって起こる例外現象を繰り返し発生させることが可能です。

・試験環境構築の負担を軽減

多数の機器の役割を1台のPCに集約することが可能です。機器の配置やケーブル接続などの煩雑な作業が不要となり、短時間で容易に試験環境を構成することができます。また、構成情報を保存することができるため、機器構成の変更や再構成などにも手間取りません。



□ CX750A でエミュレーション



アジレント・テクノロジー株式会社

部署	計測お客様窓口		
住所	〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1		
Tel	0120-421-345 (042-656-7832)	Fax	0120-421-678 (042-656-7840)
E-mail	contact_japan@agilent.com	URL	http://www.agilent.co.jp/

アンリツ株式会社

部署	計測器営業本部 営業推進部		
住所	〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5		
Tel	046-296-1208	Fax	046-296-1248
E-mail	SJPost@zy.anritsu.co.jp	URL	http://www.anritsu.com/ja-JP/

岩通計測株式会社

部署	マーケティング部		
住所	〒168-8511 東京都杉並区久我山1-7-41		
Tel	03-5370-5204	Fax	03-5370-5492
E-mail	info-iti@iwatsu.co.jp	URL	http://www.iti.iwatsu.co.jp/

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

部署	本社営業部		
住所	〒223-8508 神奈川県横浜市港北区綱島東 6-3-20		
Tel	045-545-8111	Fax	045-545-8191
E-mail	salespromo@nfcorp.co.jp	URL	http://www.nfcorp.co.jp/

東光東芝メーターシステムズ株式会社

部署	営業部		
住所	〒105-0014 東京都港区芝1-12-7 芝1丁目ビル6F		
Tel	03-6371-4359	Fax	03-6436-4924
E-mail		URL	http://www.t2ms.co.jp/

株式会社ニッケテクノシステム

部署	営業本部 営業管理課 町田 好章		
住所	〒194-0004 東京都町田市鶴間1850-1		
Tel	042-788-4824	Fax	042-788-4825
E-mail	info@nikket techno.jp	URL	http://www.texio.jp/

日置電機株式会社

部署	販売企画課		
住所	〒386-1192 長野県上田市小泉81		
Tel	0268-28-0560	Fax	0268-28-0569
E-mail	info@hioki.co.jp	URL	http://hioki.jp/

株式会社山武

(工業向け製品/サービス)			
部署	アドバンスオートメーションカンパニー コールセンター		
住所	〒251-8522 神奈川県藤沢市川名1-12-2		
Tel	0466-20-2143	Fax	
E-mail		URL	http://www.azbil.com/jp/
(建物向け製品/サービス)			
部署	ビルシステムカンパニー コールセンター		
住所	〒140-0002 東京都品川区東品川4-12-1 品川シーサイドサウスタワー		
Tel	0120-26-1023	Fax	
E-mail		URL	http://www.azbil.com/jp/

横河電機株式会社

部署	広報・IR室		
住所	〒180-8750 東京都武蔵野市中町2-9-32		
Tel	0422-52-5530	Fax	0422-55-6492
E-mail		URL	http://www.yokogawa.co.jp/

横河メータ&インスツルメンツ株式会社

部署	カスタマーサポートセンター		
住所	〒190-8586 東京都立川市栄町6-1-3 立飛ビル2号館		
Tel	0120-137-046	Fax	042-534-1438
E-mail	tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp	URL	http://www.yokogawa.com/jp-ymi/



Japan Electric Measuring Instruments
Manufacturers' Association