

# 機 器



UPS

制御コンポーネント

計測コンポーネント

## 展 望

電源機種においては、大きな変化を見せている。UPS（無停電電源装置）分野では、従来主流であった常時インバータ、または常時商用の方式に加えて、デュアルコンバージョン、もしくはデュアルプロセッシングといった新回路方式を開発し、従来の方式のそれぞれの優れた特徴をハイブリッドした高効率で高性能なUPSを製品化した。大容量UPSの8000シリーズと小容量UPSのGXシリーズに適用されている。さらには小容量では初めて並列冗長機能を有した、より高信頼で保守性に優れたミニUPSのRXシリーズも製品化を行った。内蔵電源の分野でも直流の無停電電源、いわゆるDC-UPSが製品化され、さらに並列冗長機能も適用することで、電源はより高い信頼性の追求と、省エネルギーの要求に応える製品がシリーズに加わってきている。自然エネルギー応用の分野では、太陽光発電に続いて脚光を浴びてきた風力発電とレドックスフロー電池による電力貯蔵とを組み合わせたハイブリッドシステム用の電力変換器を製品化してきた。情報化社会の発展を支えながら、省エネルギーによる石油資源の有効利用や自然エネルギー利用に、電源装置の果たす役割は今後もますます大きくなることが予想される。

制御コンポーネント分野では、低い経済成長かつ製造拠点のグローバル化が進む中で、プラントのライフサイクルを通じたコストを最小化することが望まれている。富士電機は、ドイツ・シーメンス社と相互の強い技術を活用し、さらに共同開発、製造分担を行うことでスピーディにユーザーニーズに応えるため、PAS（Process Automation System）事業での協業を進めている。この一環として、シーメンス社のDCS（分散型制御システム）であるPCS7をベースに次世代の情報制御システムとしてMICREX-NXを共同開発した。MICREX-NXは、経営レベルからフィールドレベルまでの情報の統合と、製造プロセスの上流から下流までの制御、管理を統合する垂直水平統合をコンセプトとしている。さらに、統合されたエンジニアリング環境、高信頼性、高い保守性、従来機種との互換性、国

際標準規格への対応などにより、ユーザーの資産やノウハウを継承し進化させることができる。MICREX-NXは、これらの強化されたプラットフォームに加えて、高度情報制御パッケージとして、設備管理パッケージPDM（Process Device Manager）、国際規格IEC61512（ISA S88）に適合したバッチプラント向けの制御パッケージSIMATIC BATCH、ルートコントロール（SIMATIC ROUTE CONTROL）などを用意している。これらのパッケージは統一されたエンジニアリング環境の下、プラントをより効率よく運用するためのソリューションを提供している。

計測コンポーネントの事業分野においても、民間設備投資の持ち直しと中国市場拡大の好影響を受け、遅まきながら好転の兆しが見られる。ただし、市町村合併に揺れる公共分野の需要はまだまだ低迷状態にある。このような状況の中、環境省エネルギー対応のほか、特定分野の個別ニーズや来るべきユビキタス社会のニーズなどに応えるべく、2004年度において次の新製品を投入した。

フィールド機器では、適用分野拡大を図るべく、従来の伝搬時間差法に流速分布の直接測定が可能なパルスドップラー法を組み合わせ、高精度ハイブリッド超音波流量計（世界初）を製品化した。詳細は、『富士時報』2004年第6号を参照されたい。さらに、給水タンクの水位測定などに使用される「投込み式水位計」の全面モデルチェンジを行ったほか、低価格の「一般産業用小型圧力センサ」を新規に投入した。

環境機器では、製造工場や自治体のユーティリティとして使用可能な多成分の「ポータブル形ガス分析計」と、特定用途用として「熱処理炉雰囲気監視用赤外線ガス分析装置」を製品化した。

電子機器では、主として半導体分野向けに、高精度な温度制御が可能な「デジタル指示調節計」を製品化した。また、今後の記録計の主流と目される「ペーパーレスレコーダ」については、表示器の省エネルギー・長寿命化、通信機能強化などの改良を行った。

UPS

① 富士ミニ UPS 「GX シリーズ」

●関連論文：富士時報 2004.6 p.449-452

富士電機では、高性能かつ高効率な新型ミニ UPS 「GX シリーズ」を製品化した。この UPS の特長は次のとおりである。

- 1) 高性能：デュアルコンバージョン方式の採用による、安定した出力特性の確保
- 2) 高効率：常時インバータ方式に比べ、最大 9 ポイントの効率改善を実現
- 3) メンテナンス：バッテリーの前面保守が可能。700 VA 自立タイプは、自冷によりファン交換が不要
- 4) インタフェース：RS-232C インタフェースカードを標準とし、Web/SNMP カードにも対応
- 5) 薄型：ラックタイプは 3,000 VA を 2 U、1,400 VA を 1 U と薄型化を実現

図 1 新型ミニ UPS 「GX シリーズ」



② 並列冗長方式ミニ UPS 「RX シリーズ」

●関連論文：富士時報 2004.6 p.453-457

並列冗長方式により信頼性に優れ、デュアルコンバージョン方式を採用することにより高効率を実現した新型ミニ UPS 「RX シリーズ」を開発した。主な特長を以下に記す。

- 1) 信頼性・拡張性の向上
  - マルチマスタ制御の採用による高信頼性の実現
  - 3.5 kVA の「UPS ユニット」を最大 6 並列まで拡張可能
- 2) LAN 通信インタフェースを標準装備
  - インテリジェントな Web/SNMP カードを標準で装備
- 3) 高効率と高性能を両立
  - 「デュアルコンバージョン方式」を採用
- 4) 高い保守性
  - バッテリーやパワーモジュールを前面から負荷を止めずに交換可能（ホットスワップ）

図 2 並列冗長方式ミニ UPS 「RX シリーズ」



③ 大容量 UPS 「UPS8000 シリーズ」

●関連論文：富士時報 2004.6 p.458-462

新型中大容量 UPS 「UPS8000 シリーズ」は常時商用給電方式の高効率と、常時インバータ給電方式と同等の入出力性能を実現する新方式のデュアルプロセッシング方式 UPS である。主な特長は次のとおりである。

- 1) 高効率：総合効率 98 %（定格負荷時）の高効率を実現した。
- 2) 停電時切換無瞬断：高速停電検出方式とサイリスタ高速遮断方式の適用により、停電発生時の出力電圧無瞬断を実現した。
- 3) 出力電圧補償機能：定常時、直列コンバータによる直列補償運転により出力電圧の安定化を実現した。
- 4) 入力高性能：定常時、並列コンバータをアクティブフィルタ動作させ入力の高力率、低高調波電流を実現した。

図 3 UPS8000D-3/150 150 kVA 機



UPS

4 UPS 応用電源

●関連論文：富士時報 2004.6 p.463-466

UPS の基本要素技術である、高周波 PWM 技術、並列運転制御技術、高信頼度技術を駆使し、電力応用分野へ適用した。単機 1,500 kVA 周波数変換装置を 3 台並列運転し、1 台は冗長としてシステム容量 3,000 kVA の大容量周波数変換装置である。主な特徴は次のとおりである。

- 1) 整流器には PWM 整流器により入力力率をほぼ 1 とし、また高調波電流を 5 % 以下とした。
- 2) パワーモジュールには第五世代 IGBT を採用し、低損失、高効率を実現している。
- 3) 並列システムにおける各装置間の配線インピーダンスに左右されない分担電流均等制御を開発し、装置レイアウトに制限のないシステム構築を可能とした。

図 4 大容量周波数変換装置

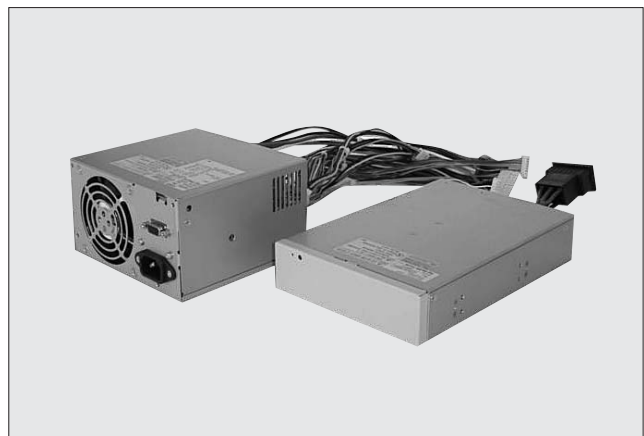


5 内部電源の無停止化技術

●関連論文：富士時報 2004.6 p.467-471

情報通信、FA 機器分野において電源の停止によるシステムダウンはあってはならない。この要因としては、入力 AC ラインの停電と電源自体の故障停止がある。富士電機では、バッテリーからの直流 - 直流変換でシステムをバックアップする電源〔Direct BBU (Battery Back Up)〕の系列化を推進している。図に ATX 規格に対応した 420 W 出力電源を示す。バックアップ時効率が 90 % とバッテリーの利用率がよく、さらにニッケル水素電池の適用により、バッテリーユニットが 5 インチベイスロットに納まり、定格出力時に 5 分のバックアップ時間を実現した。さらに電源の故障に対しては、Direct BBU 方式と並列冗長技術を適用した、19 インチラック搭載型の 2,400 W 出力電源を製品化した。

図 5 420 W 出力 Direct BBU

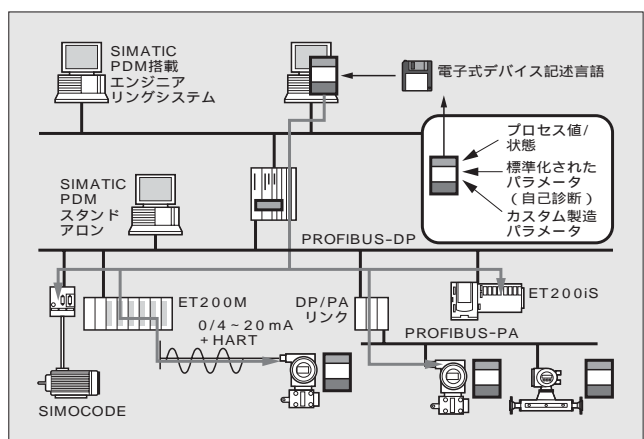


制御コンポーネント

1 新情報制御システム「MICREX-NX」の高度情報制御パッケージ

新情報制御システム「MICREX-NX」は垂直水平統合をコンセプトとして、統一されたエンジニアリング環境の下、高いスケーラビリティを持ち、フィールド機器のインテリジェンス化への対応、プロセス系とディスクリート系の統合、さらに上位 MES (Manufacturing Execution System) との情報連携を実現している。これらの機能は共通のエンジニアリング環境の中で MICREX-NX の持つ基本機能に加え、設備管理パッケージ (SIMATIC PDM)、バッチシステム (SIMATIC BATCH)、ルートコントロール (SIMATIC ROUTE CONTROL) などの各種情報制御パッケージと分野ごとのさまざまなライブラリを組み合わせることにより実現し、最適なソリューションを提供する。

図 6 設備管理パッケージの機能概要



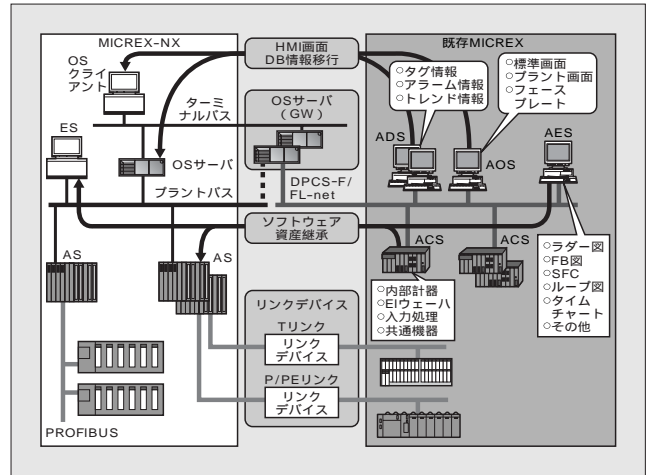
制御コンポーネント

② 新情報制御システム「MICREX-NX」のマイグレーション方法

MICREX-NX では、既存 MICREX のハードウェア、ソフトウェア資産を継承し、段階的なマイグレーションを実現するためのインタフェースおよびエンジニアリング環境を提供する。

既存 MICREX の制御ネットワーク DPCS-F, FL-net とは OS サーバ (GW) 経由で接続し、従来の機能・性能を損なうことなく通信プロトコルやデータフォーマットの変換を実現する。リモート I/O ネットワーク、コントローラ間ネットワークとして多数の実績がある T リンク、P/PE リンクとはリンクデバイス経由で接続し、既存 I/O 機器およびコントローラとのデータ交換が可能である。また、エンジニアリングツールにより既存ソフトウェアを MICREX-NX 用に変換して利用することが可能である。

図7 MICREX-NX と既存システムの接続および資産継承

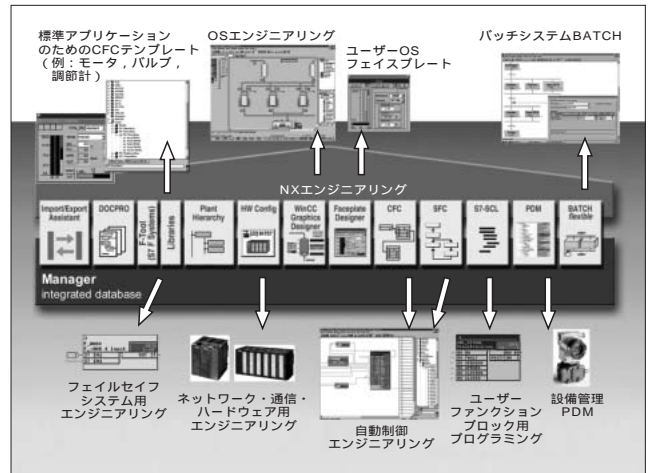


③ 新情報制御システム「MICREX-NX」のエンジニアリング支援ツール

近年、プロセスオートメーションは、市場が成熟し、競争が激化している。これに対応し、MICREX-NX のエンジニアリング支援ツール ES は、アプリケーションソフトウェアの高付加価値化と、設計の効率化・高品質化を可能にする以下の機能を包括的に提供する。

- 1) エンジニアリングデータ統合と多様なビュー
- 2) Plant Hierarchy による IEC61512 (ISA S88) 準拠の階層化エンジニアリング
- 3) 豊富な標準ライブラリと強力なライブラリ運用環境
- 4) CFC (FBD), SFC, SCL (ST) による IEC61131-3 準拠のコントローラプログラミング環境
- 5) WinCC による操作性の高い HMI エンジニアリング
- 6) パソコン上でのデバッグが可能なコントローラシミュレータ PLCSIM

図8 ES の機能概観



④ 新情報制御システム「MICREX-NX」のキャビネット実装技術

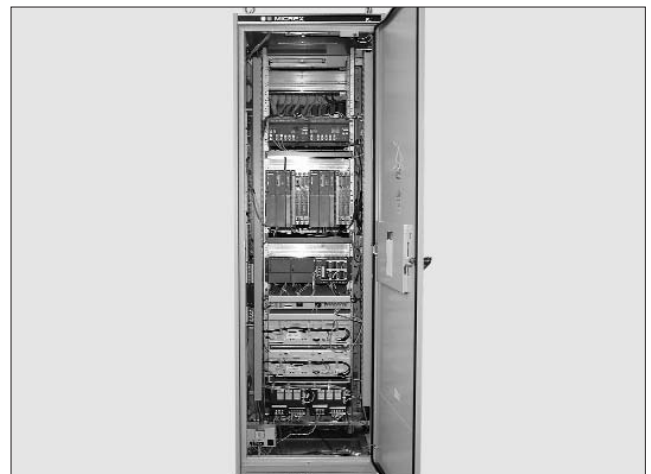
MICREX-NX のキャビネットは、富士電機が長年にわたり培った熱設計、安全設計、EMC (Electro Magnetic Compatibility) 電磁両立性設計、環境設計などのあらゆる技術を結集した実装設計が行われている。

その結果、従来からの強制空冷方式に加え、自然空冷および密閉型のキャビネットにも対応が可能となっている。

さらに、人体保護、誤操作防止、EMC 性能および高周波抑制など安全面にも十分な配慮がなされている。

また、上記の制御装置に対する要求仕様を満足するとともに、ユーロ端子式 I/O の採用と、これらと外線とを接続する超小型ユーロ端子・ねじ端子変換ケーブルの開発により、シリーズ最高の高密度実装 (1,024 点/キャビネット) を達成し、小型化やコストダウンも実現している。

図9 MICREX-NX のキャビネット



## 計測コンポーネント

## ① 投込み式水位計 (FQK)

投込み式水位計 (形式: FQK) は、検出器を液中に設置し、水圧を検出することによって水位を測定する。世界中のプラントで活躍する富士電機の FCX-A シリーズ発信器のセンサとその測定回路を採用することによって、高精度、高信頼性を実現した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 水位 1.5 ~ 50 m を精度  $\pm 0.2\%$  で測定
- (2) 下水用・海水用検出器も準備
- (3) 雷対策として強固なアレスタを標準装備  
(耐雷性能従来比: 検出器 40 倍, 中継器 1.3 倍)
- (4) ハンドヘルドコミュニケータ (FXW) によるリモート調整可能
- (5) 中継器と中空ケーブルを分離できる構造を採用し、敷設工事、修理が容易

図 10 投込み式水位計 (FQK)



## ② 一般産業用小型圧力センサ (FCK)

小型圧力センサ (形式: FCK) は、各種液体・気体などの圧力または絶対圧力を測定し、4 ~ 20 mA の電流信号として出力する発信器である。きわめて小型・簡素化された構造により、一般産業機械への組込みや設備の自動化・省力化・効率化などのための計装用圧力センサとして最適である。主な特長は次のとおりである。

- (1) 小型、シンプル構造で取付けが簡単  
小型・軽量・シンプルな構造で、取付けは直接ねじ込み方式のため、取付け作業が容易である。
- (2) 豊富な品ぞろえ  
ゲージ圧センサと絶対圧センサを用意し、測定圧レンジも微圧から高圧までラインアップしているので各種アプリケーションへの対応が可能である。

図 11 小型圧力センサ (FCK)



## ③ デジタル指示調節計 (PXH)

PXH は、高性能・高機能を普及形温度調節計と同等の使いやすさにまとめた製品である。「使いやすい調節計」を実現するため、「数式演算機能」「制御テンプレート」という考え方を導入し、設定や操作の煩雑さを解消した。

- (1) 入力サンプリング・制御演算周期: 50 ms
- (2) 入力指示精度: 測定レンジの  $\pm 0.1\%$
- (3) 最小指示分解能: 0.01 (Pt 入力時)
- (4) 豊富な入出力
  - アナログ入力 3 点, アナログ出力 2 点
  - デジタル入力 9 点, デジタル出力 9 点
- (5) 2 系統の通信インターフェース
  - RS-485 (MODBUS/RTU)
  - RS-232C (パソコンローダインターフェース)

● 関連論文: 富士時報 2004.6 p.436-439

図 12 デジタル指示調節計 (PXH)



計測コンポーネント

④ ペーパーレスレコーダ (PHR)

PHR は従来機種に比べ、記録紙やインク不要なことからランニングコストを抑制できる。また、環境への配慮の点から欧米での関心が高い。2004年8月に機能改良・追加を行った。主な変更点は次のとおりである。

- 1) LCD 自動消灯  
未監視時の電力を抑制。LCD の寿命を伸長
- 2) ヒストリカルジャンプ  
指定した日時の履歴データを瞬時に表示
- 3) 通信 (RS-485 : オプション)  
Citect などによるシステム構築に対応

図 13 ペーパーレスレコーダ (PHR)



⑤ ポータブル形ガス分析計 (ZSV)

この分析計は、設置型分析装置に匹敵するサンプリング部と実績のあるシングルビーム式赤外線分析計を組み合わせ、CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> および O<sub>2</sub> の最大 5 成分を同時測定する。燃焼排ガス、プラントのプロセス管理、熱処理炉雰囲気ガス測定、各種実験、設置型分析装置のバックアップなど広い用途に使用可能である。

- 1) 5 日間連続測定可能としたコンパクトなサンプリング部
- 2) 自動ゼロ校正機能によるゼロドリフトの低減  
主な仕様 測定範囲 CO<sub>2</sub> : 0 ~ 200 ppm 以上, CO : 0 ~ 200 ppm 以上, NO : 0 ~ 500 ppm 以上, SO<sub>2</sub> : 0 ~ 500 ppm 以上, CH<sub>4</sub> : 0 ~ 2,000 ppm 以上, O<sub>2</sub> : 0 ~ 5/25 %。  
外形寸法 : W365 × D515 × H574 (mm)

図 14 ポータブル形ガス分析計 (ZSV)



⑥ 熱処理炉雰囲気監視用赤外線ガス分析装置 (ZSC)

この分析装置は、熱処理部品の品質維持向上に不可欠な炉内雰囲気中の CP (カーボンポテンシャル) 値と相関のある二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) や一酸化炭素 (CO)、メタン (CH<sub>4</sub>) を連続測定する。トレーサビリティのある標準ガスで分析計の校正ができるため、熱処理部品の品質記録となる。

- 1) 実績のあるシンプルな構造で安定性に優れたシングルビーム式赤外線分析計
- 2) コンパクトなロッカーに CO<sub>2</sub>、CO、CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub> の最大 4 成分を同時測定可能な分析計を収納
- 3) 調節計、記録計を付加すれば炉内雰囲気の自動制御、測定値の記録が可能  
主な仕様 測定範囲 CO<sub>2</sub> : 0 ~ 5 %, CO : 0 ~ 50 %, CH<sub>4</sub> : 0 ~ 5 %, O<sub>2</sub> : 0 ~ 25 %。外形寸法 : W600 × D525 × H1,550 (mm)

図 15 熱処理炉雰囲気監視用赤外線ガス分析装置 (ZSC)





\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。