

操作性およびネットワークの利便性を追求したプログラマブル表示器「MONITOUCH V9 Advanced」

Programmable Display with Advanced User-Friendliness and Network Utilization
“MONITOUCH V9 Advanced”

小藤 弘行* KOFUJI, Hiroyuki

一色 孝博* ISSHIKI, Takahiro

中西 拓也* NAKANISHI, Takuya

近年、スマートフォンやタブレットの普及が進み、誰もが所有する時代となってきている。また、それらのモバイル機器では、ジェスチャー操作やインターネット接続技術など高機能化が進んでいる。

産業分野においても、民生用のモバイル機器と同様の操作性やスマートフォンを使った遠隔監視・操作の要求が高まってきている。そこで、産業分野で要求される高い品質を維持しつつ、民生機器と同様の操作性と最新のネットワーク技術を組み込んだプログラマブル表示器「MONITOUCH V9 Advanced」を開発した。

1 特徴

「MONITOUCH V9 シリーズ」は、さまざまなニーズに応えられるように3種類のラインアップを用意している。

(a) 「MONITOUCH V9 Lite」

基本性能を追求したベーシックモデルである。

(b) 「MONITOUCH V9 Standard」

マルチメディア機能を付加して、より高機能化を図っている。

(c) 「MONITOUCH V9 Advanced」

マルチメディア機能に加え、静電容量方式のタッチスイッチとワイド液晶を採用したモデルである。

本稿では、最も高機能である MONITOUCH V9 Advanced について述べる。外観を図1に、仕様を表1に示す。



図1 「MONITOUCH V9 Advanced」

表1 「MONITOUCH V9 Advanced」の仕様

項目		仕様	
型式		V9101i WRLD	V9071i WRLD
電源	定格電圧	DC24V	
	許容瞬停電時間	1ms以内	
	消費電力	27W以下	22W以下
温度環境	動作周囲温度	0～50℃	
	動作周囲湿度	85%RH以下（結露なきこと）	
外形寸法	W×H×D (mm)	278.5×198.5 ×54.4	201.6×147.6 ×60.3
		画面メモリ (FROM)	
バックアップメモリ (SRAM)		800Kバイト	
表示部仕様	解像度	1,024×600	800×480
	インチ	10.1型	7.0型
	バックライト	LED	
	バックライト寿命	50,000時間	100,000時間
タッチスイッチ仕様		静電容量方式	
外部インタフェース	D-SUB	1CH	—
	モジュラー	2CH	
	SDカード	1スロット	
	Ethernet	2CH	
	無線LAN	1CH	
	USB	Type A, Type mini-B	
	音声出力	1CH	—

MONITOUCH V9 Advanced は次の特徴を持つ。

(a) VPN・ルーティング動作対応機能

(b) 静電容量方式のタッチスイッチ

(c) 豊富なインタフェース

MONITOUCH V9 Advanced は、無線と有線を合わせて3チャンネルのEthernet^(注)ポートを用意しており、用途に応じた使い分けが可能である。

2 背景となる技術

2.1 VPN・ルーティング動作対応機能

VPNとは、インターネット上に仮想のプライベートな回線を構築することで新たな回線工事などが不要になる仮想ネットワークのことである。MONITOUCH V9シリーズにVPN対応機能を内蔵したことで、VPNサーバ

* 発紘電機株式会社開発部

〔注〕 Ethernet：富士ゼロックス株式会社の商標または登録商標

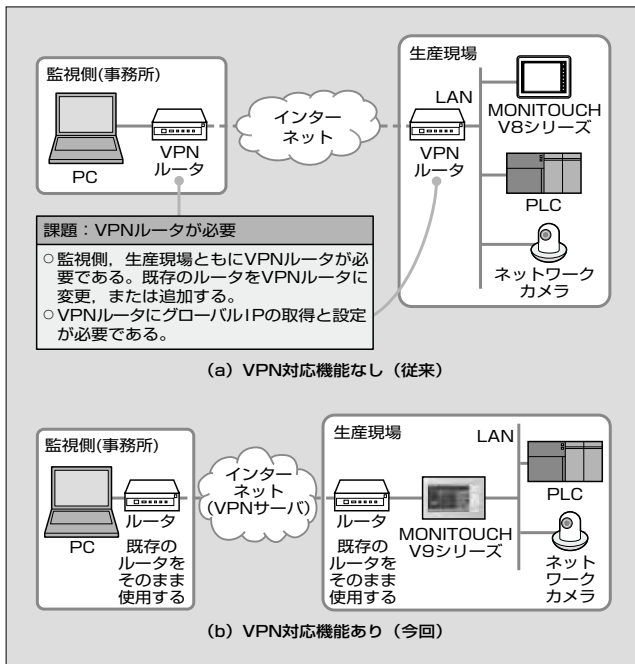


図2 遠隔監視システムの構築例

を経由した遠隔監視や操作を容易に行うことができる。図2に遠隔監視システムの構築例を示す。

従来の機能において遠隔監視を行うためには、専用のVPNルータを用意してグローバルIPアドレスの取得や設定を行う必要があった。MONITOUCH V9シリーズでは、VPN対応機能により、従来では必要であったVPNルータが不要となる。したがって、VPNの設定に必要なネットワークのスキルも不要であり、簡単に既存設備のまま遠隔監視や操作を行うことができる。

MONITOUCH V9 Advancedは、PLCやネットワークカメラによる監視や操作といった従来の機能に加えて、VPN接続のルーティング動作対応機能を内蔵している。これにより、PCからも遠隔監視や操作が可能である。

また、MONITOUCH V9シリーズ、PC、VPNサーバの間は全て暗号化通信を行っており、セキュリティ面の堅固性にも考慮した構成にしている。

2.2 静電容量方式のタッチスイッチ

これまで主流であった抵抗膜方式では、パネル表面の透明電極に対し、向かい合った透明抵抗膜を指またはペンで直接押すことで操作位置を検出する。このため、電極に直接圧力をかける必要があり、電極の劣化と操作性の低下につながっていた。

静電容量方式では、電極の容量変化を感知して操作位置を検出するため、指などを近づけるだけで操作が可能であり、直接電極に触れる必要がない。したがって、操作面側にガラスなどを配置することができ、電極に対する機械的ストレスが発生しない。さらに、軽いタッチ操作が可能であり、ピンチイン・ピンチアウトのような軽快なジェスチャー操作を行うことができる(図3)。

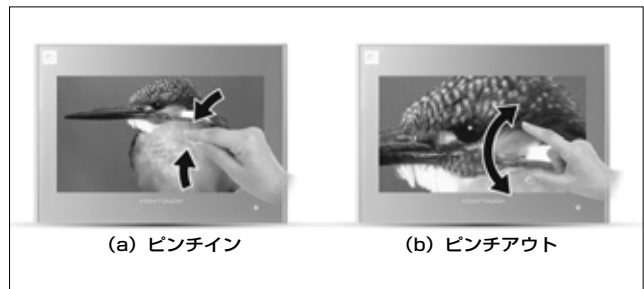


図3 ジェスチャー操作

表2 各方式の機能比較

	アナログ抵抗膜方式	マトリックス抵抗膜方式	静電容量方式
打鍵寿命	△ (100万回程度)	△ (100万回程度)	○ (1,000万回以上)
文字入力	○	× (格子状電極による)	○
多点操作	△ (中点押しとなる)	○	○
検出感度	△ (押し圧が必要)	△ (押し圧が必要)	○

このような特徴を持つ静電容量方式は、抵抗膜方式と比較するとパネルの操作性が向上し、機械的寿命が100万回程度から1,000万回以上となり、10倍以上長い。また、抵抗膜方式では文字入力と同時に多点操作を両立することができなかったが、静電容量方式では両立が可能になった(表2)。

ただし、静電容量方式は使用環境の変化に敏感であり、ノイズ耐性の向上および誤入力への対策が必要不可欠である。そこで、ソフトウェアフィルタによって異常検出時の動作を制御するとともに、フィールドノイズの判定と定期的な補正動作を行うことで環境変化への追従を実現した。

3 グローバル展開

MONITOUCH V9 Advancedは、グローバル展開を目指した製品であり、CEマーク(EMC)、UL規格、KC規格に適合している。また、日本、米国、カナダ、欧州、韓国の電波法にも適合しており、さらなる販売地域の拡大を目指して、その他の国における電波法の認定についても取得することを検討している。

発売時期

2015年4月

お問い合わせ先

発紘電機株式会社開発部
電話 (076) 274-5268

(2015年4月10日 Web公開)

グローバルスタンダード温度調節計「PXFシリーズ」

Global Standard Temperature Controller “PXF Series”

萩岡 信和* HAGIOKA, Nobukazu

富士電機は、省エネルギー（省エネ）や安全・安心に貢献する計測制御システムおよび計測機器を提供している。中でも温度調節計は、高品質でコストパフォーマンスに優れた「PXRシリーズ」を中心に、多くの支持を得ており、全世界で販売累計 300 万台を超えている。

「PXFシリーズ」は、富士電機の主力製品である PXR シリーズの使いやすさはそのままに、多機能型「PXGシリーズ」の機能をさらに拡張し、グローバル市場に対応したモデルである（図 1）。

1 富士電機の温度調節計ラインアップ

富士電機では用途や価格帯別にさまざまな温度調節計をラインアップしている（図 2）。小型装置から各種製造



図 1 「PXFシリーズ」

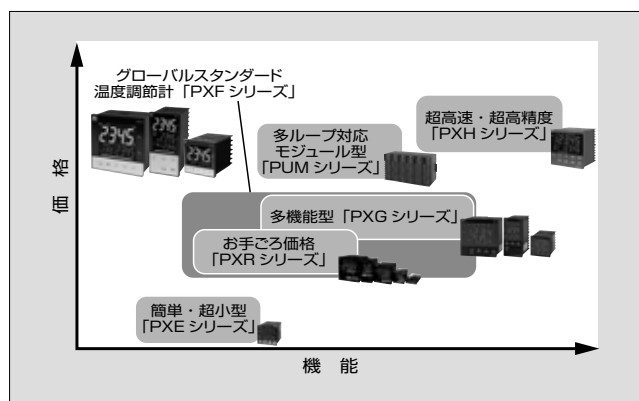


図 2 温度調節計のラインアップと位置付け

* 富士電機株式会社産業インフラ事業本部東京工場機器生産センター機器開発部

装置・圧力制御装置まで、また、オン・オフ制御からカスケード制御まで幅広いアプリケーションに対応している。

表 1 に、PXFシリーズの機能と従来機の PXRシリーズ、PXGシリーズの機能との比較を示す。「PXFシリーズ」は、主力製品 PXRシリーズと多機能型 PXGシリーズの特徴を包含し、高速化・高機能化することでグローバル市場に対応した最新モデルである。

2 「PXFシリーズ」の特徴と新機能

2.1 特徴

(1) 高速の入力サンプリング周期・制御演算周期

入力サンプリング周期を従来機（PXRシリーズ）比 1/10 の 50 ms に高速化し、制御演算周期も 1/5 の 100 ms に高速化した。また、入力指示精度も従来の $\pm 0.5\%$ から $\pm 0.2\%$ に高めた（測温抵抗体入力における、0 ~ 850℃レンジでの PXR との比較）。これにより、きめ細かな制御が可能になり、設備における生産性・加工品質の向上に貢献する。

(2) 業界最小クラスのサイズ

従来製品に比べて体積を約 25% 小型化した。業界最小クラスのサイズで（盤内奥行 58 mm）、設備の小型化に貢献する。

(3) ユニバーサル入力

パラメータを変更するだけで、熱電対や測温抵抗体、電圧、電流、DC mV に対してユニバーサル入力が可能である。保守用の温度調節計の在庫が削減でき、現場での突然のセンサ変更にも対応することができる。

2.2 新機能

(1) 2 自由度 PID 制御機能

従来 PID 制御では、設備の昇温時に立上げ時間を重視したチューニングを行うとオーバーシュートが大きくなり、逆にオーバーシュートを抑えたチューニングを行うと立上げ時間が延びるという問題があった。そこで、PXFシリーズでは、設定値に近づいたときに PID 制御量を変える 2 自由度 PID 制御機能を搭載し、立上げ時間短縮とオーバーシュート抑制を両立した。これにより、生産性・品質確保の両方の課題を解決でき、操業の効率化・省エネに有効である（図 3）。

(2) 視認性の高い表示器

表1 「PXFシリーズ」の機能

シリーズ名称	PXFシリーズ	PXGシリーズ (従来機)	PXRシリーズ (従来機)
入力サンプリング周期	50ms	200ms	500ms
制御演算周期	100ms	200ms	500ms
表示器	11セグメントキャラクタ 4色カラー表示 (PV表示は白色) 広視野角・高コントラストMVA液晶パネル	7セグメントキャラクタ 赤、緑色 高輝度LED表示	7セグメントキャラクタ 赤、緑色 高輝度LED表示
ユーザ割り当てキー	○	○	—
桁送りキー	○	—	—
2自由度PID制御	○	—	—
電動バルブ制御	□*1	□	—
簡易電力モニタ機能	○	—	—
稼働時間警報機能	○	—	—
ランプSV	○	○	—
ランプソーク機能	○ 64ステップ	○ 32ステップ	□ 16ステップ
ローダ通信ポート	○ USB給電	○ ミニジャック (給電なし)	—
警報・イベント出力	□ 最大3点 (最大5点*1)	□ 最大5点	□ 最大3点
警報・イベント出力種類	400種以上	82種	31種
イベント入力	□ 最大5点*1	□ 最大5点	□ 最大2点
イベント入力種類	50種以上	48種	12種
ヒータ電流モニタ機能	□ 最大100A	—	—
ヒータ断線警報	□ 最大100A	□ 最大50A	□ 最大50A
RS-485通信ポート	□ 最大115.4kbits/s	□ 最大19.2kbits/s	□ 最大9.6kbits/s
プログラムレス通信	Siemens-S7, Mitsubishi Qシリーズ対応*1	—	—
無線ローダ	Bluetooth*2,3	—	—
奥行寸法 (盤内)	58mm	78mm	78mm

○:標準機能, □:オプション機能

*1:2015年4月発売, *2:開発検討中, *3:Bluetooth:米国Bluetooth SIG, INC.の商標または登録商標

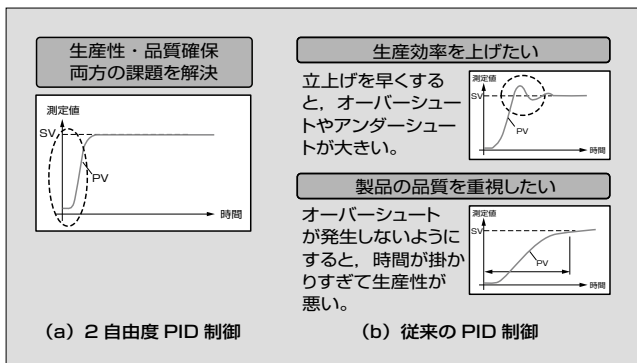


図3 2自由度PID制御機能

広視野角・高コントラストのMVA液晶パネルを搭載するとともに、現在温度 (PV) の表示には白色表示を採用し視認性を高めた。

上下2段の文字表示スペースには11セグメント表示を採用することで、英文字を読みやすくして、視認性を向上した。液晶表示としては業界最大の文字高さ (PXF4: 15.3mm, PXF5: 18.1mm, PXF9: 26.0mm) を確保し、離れた場所からの温度監視にも配慮している (図4)。

また、PVとSV (設定温度) の表示に加えて補助ディスプレイを搭載しており、時間表示・電力量表示・パー

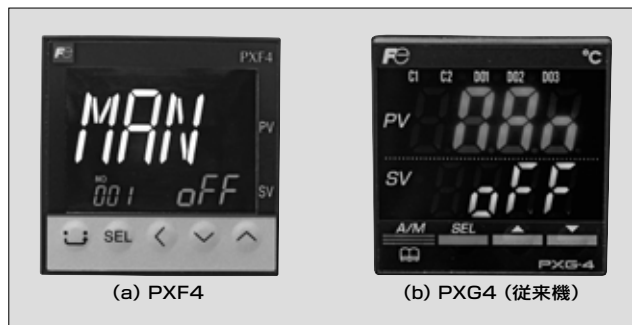


図4 表示器

グラフ表示が可能である (バークラフ表示はPXF5とPXF9のみ対応)。

補助ディスプレイには、おのおののパラメータに対応した番号を表示する機能を備えている。電話による遠隔サポートの場面でもパラメータ番号を用いて情報交換を行うことにより、対象となるパラメータを正確かつ迅速に把握することができる。

表示器は、機能や用途に関連付けて4色 (白、緑、赤、だいだい) に色分けしており、安全操業にも配慮している。

(3) 簡易電力モニタ機能

設備の電力消費量を簡易的に監視でき、ユーザの省工

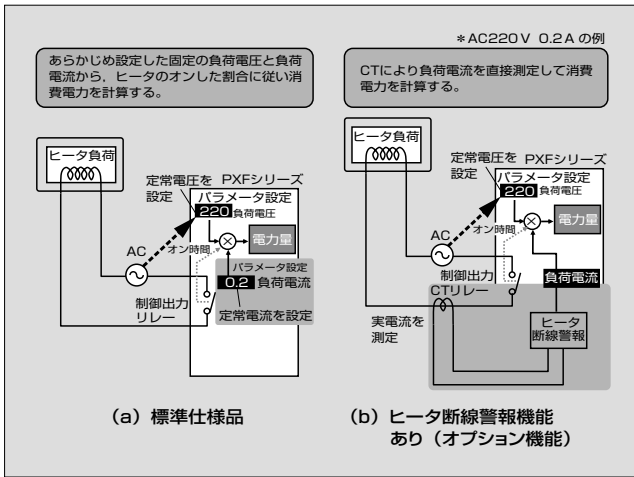


図5 簡易電力モニタ機能

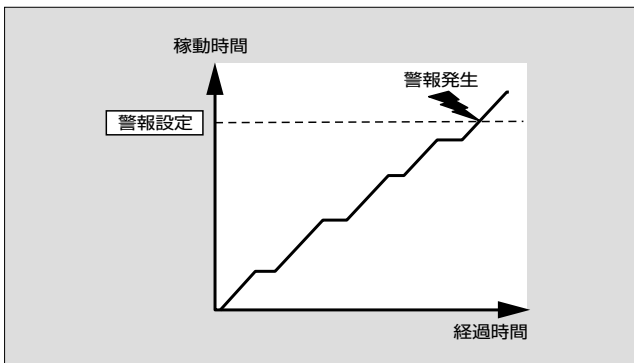


図6 稼働時間警報機能

ネをサポートする。

業界で初めて、制御対象のヒータ消費電力量の監視を行うことができる簡易電力モニタ機能を搭載した。これは、制御出力の種類がリレーの場合に対応している。現場で操業改善を行った際の省エネ効果の評価、セットメーカーにおいて装置の消費電力量の事前評価などに使用できる(図5)。

(4) 稼働時間警報機能

保守点検時期を知らせ、設備の予防保全をサポートする。

温度調節計自身の稼働時間が設定した時間に達すると警報を発する機能を搭載した。同一設備内の最短寿命の保守部品に警報時期を合わせることで、設備の予防保全に利用できる。予防保全用のタイマを設ける必要がなくなり、システムコストの削減が可能になる(図6)。

発売時期

2014年11月

(一部機能は2015年4月)

お問い合わせ先

富士電機株式会社

産業インフラ事業本部産業計測機器事業部

計測機器技術部

電話 042(583)6597

IEC 規格適合 7.2 kV スイッチギヤ

IEC Standard Compliant 7.2 kV Switchgears

福田 純孝* FUKUDA, Yoshitaka

北村 高晃* KITAMURA, Takaaki

岩本 啓** IWAMOTO, Satoshi

スイッチギヤとは、電路を安全に開閉するとともにその状態を監視することができる装置である。海外向けのスイッチギヤには、IEC 規格（IEC 62271-200）が適用される。この規格では、故障や保守時の運転継続性に関する構造の分類および周囲の人の保護の分類など、安全な構造に対する考え方が強化されている。また、国内規格である JEM 規格も IEC 規格に整合させていく方向にある。富士電機は、これらの背景から、海外向けに IEC 規格に適合する 7.2 kV スイッチギヤを製品化した。

1 特徴

7.2 kV スイッチギヤの外観を図 1 に、主な仕様を表 1 に示す。スイッチギヤには、真空遮断器（VCB：Vacuum Circuit Breaker）と高圧真空電磁接触器（VMC：Vacuum Magnetic Contactor）を収納している。これらの収納機器の外観を図 2 に示す。

1.1 安全性

(1) 機械的インタロック

人に対する安全を優先させるために、機械的な機構によるインタロックを設けている。

正面の扉は、遮断器（VCB、VMC）が断路位置または試験位置のときだけ開放できる機構とし、背面のカバーは、接地装置が“入”（ケーブル側接地で無電圧状態）のときしか開放できない機構を設けている。また、接地装置は遮断器と同時に操作できず、遮断器が“切”のときだけ遮断器の挿入または引出しができるようにしている。

(2) 点検時の安全性

IEC 規格では、点検時の停電範囲に関する運転継続性（LSC：Loss of Service Continuity）による機能区分が規定されている。運転継続性による区分は、従来のメタルクラッド形（MW）やコンパートメント形（CW）の仕切板の構造による区分に代わるものである。

開発品の LSC は、運転時の点検が安全にできる“LSC 2B-PM”に対応している。安全に点検できるように、遮断器のブッシング部には接地された金属製シャッタを採用し、盤の内部には遮断器室、母線室、ケーブル室ごと

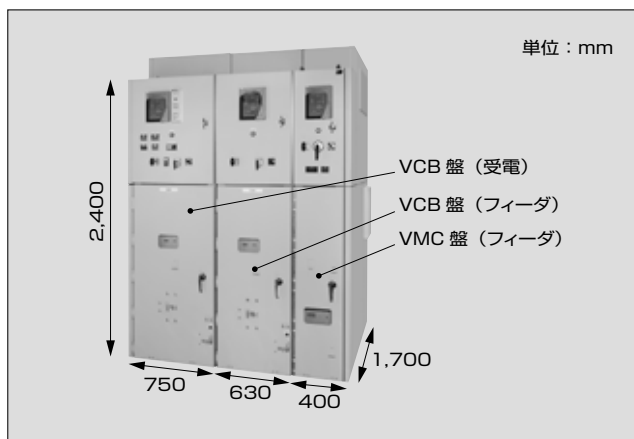


図 1 7.2 kV スイッチギヤ

表 1 7.2 kV スイッチギヤの主な仕様

項目	VCB盤	VMC盤
型式	VC-V6A	VC-VS6A
適用規格	IEC 62271-200	
定格電圧	3.6/7.2 kV	
定格母線電流	2,500 A	
定格電流	2,000/1,250 A	200/400 A
定格短時間耐電流	31.5/40 kA 3s	
運転継続性 (LSC)	LSC 2B-PM	
内部アーク分類 (IAC)	AFLR 31.5 kA 1s	

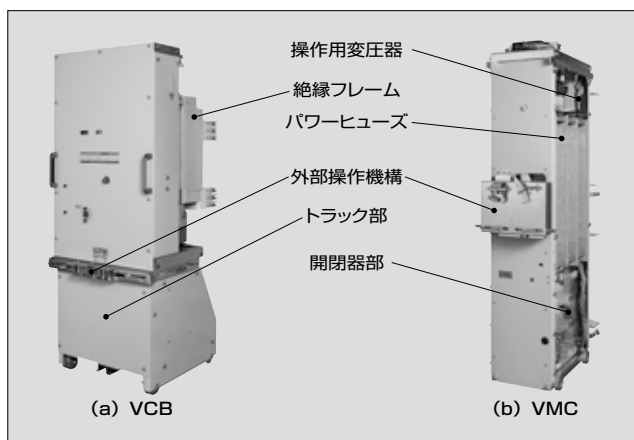


図 2 スイッチギヤの収納機器（VCBとVMC）

に鉄板で仕切りを設けている。
(3) 内部アーク事故時の安全性

* 富士電機株式会社産業インフラ事業本部変電システム事業部産業変電技術部

* 富士電機株式会社パワーエレ機器事業本部神戸工場盤装置部

** 富士電機株式会社パワーエレ機器事業本部盤事業部

万一、内部アーク事故が発生すると高温のガスや飛散物によって周囲の人に被害が及ぶリスクがある。IEC 規格では正面 (F)、側面 (L)、背面 (R) ごとに人に対する安全性についてクラス分類が規定されている。本装置の接近可能性は、スイッチギヤから 300mm 離れた範囲 (接近性クラス A) の全方向が安全なエリアとする “AFLR” を適用している。

(4) 絶縁母線構造による充電部の露出防止

地絡・短絡事故の低減を図るため、母線は絶縁コーティングを標準としており、接続部には絶縁カバーによる保護を行い、充電部が露出しない構造としている。

1.2 盤幅と奥行の縮小

VCB 盤は、盤幅を小さくするために、VCB の相間を縮小した絶縁フレームを開発し、ケーブル取合い位置を盤の下部にすることで、盤幅と奥行きを縮小した。

VMC 盤は、盤幅を小さくするために、パワーヒューズを VMC の前後に配置し、上部に操作変圧器、下部に開閉器部を配置した。主回路の絶縁被覆と絶縁バリアにより絶縁距離を短縮することで盤幅を縮小するとともに、VCB 盤の奥行にも合わせた。

なお、VMC の操作方式は常時励磁式とラッチ式の二種類があり、どちらの方式の機構も同一サイズで提供が可能である。

1.3 トラックタイプ遮断器 (VCB, VMC)

遮断器は、リフターを使用せずに電気室の床面にそのまま搬入できるトラックタイプを採用し、停電作業時に遮断器の点検を効率的に行えるようにした。

1.4 めっき鋼板とリベット構造フレーム

耐食性に優れた特殊アルミニウム合金めっき鋼板をフレームに採用することで、塗装の削減など環境に配慮している。また、薄板リベット組立構造を採用し、軽量化とリサイクルに配慮している。

② 背景となる技術

VCB 盤と VMC 盤のフィーダ内部構造図を図 3 に示す。

2.1 外部操作機構ユニット

IEC 規格には、扉が閉じた状態で盤外から遮断器の挿入や引出しの操作ができるようにすることが規定されている。そこで、外部操作機構ユニットを開発し、遮断器に搭載した。遮断器の挿入や引出しが容易に行えるように、このユニットには送りねじ方式を採用した。

また、接地装置も正面の扉を閉じたまま開閉操作ができる構造とした。さらに、扉の外から遮断器の開閉状態を目視で確認できるように、強化ガラスを使用した監視窓を設けた。

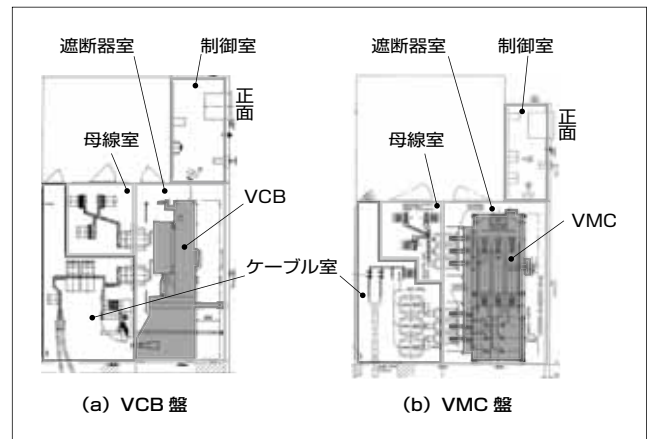


図3 フィーダ内部構造図

2.2 内部アーク事故対策

内部アーク事故時には、アークエネルギーによる急激な内圧上昇と温度上昇が生じる。そのため、遮断器室、母線室、ケーブル室ごとに放圧装置 (フラッパー) を設けることで内圧上昇を抑え、盤の周囲にいる人に被害を及ぼさずに安全に放圧できる構造とした。

内部アーク事故時の内圧上昇について、シミュレーションにより圧力解析と強度解析を行った。ケーブル室の圧力解析と強度解析の例を図 4 に示す。内部アーク事故発生直後の圧力分布を示しており、アーク発生部近傍 (赤色部) の圧力が最も高くなっている。圧力解析と強度解析を組み合わせて検討することで、区画ごとの最適な放圧面積とし、内部アーク事故時の圧力上昇に耐えるフレー

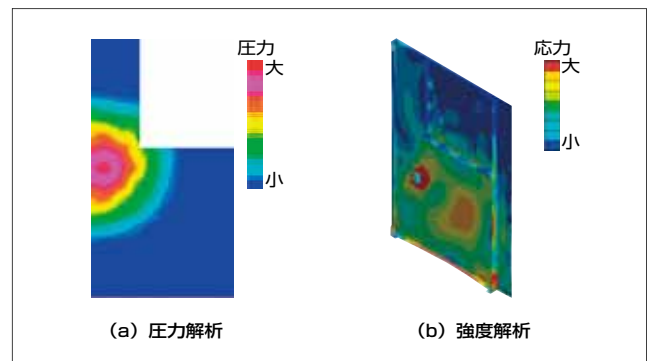


図4 内部アーク事故時の圧力解析と強度解析の例



図5 内部アーク試験

△構造を決定した。

2.3 内部アーク試験

内部アーク試験は、公的試験機関で実施した。IEC 規格では、内部アーク試験の条件として電気室の壁や天井などの模擬の配置を詳細に規定している。内部アーク試験の状況を図 5 に示す。

遮断器室，ケーブル室，母線室ごとに内部アーク試験を行い，万一の内部アーク事故時の安全性を十分に満たしていることを確認した。

発売時期

2014 年 10 月

お問い合わせ先

富士電機株式会社
営業本部海外プラント統括部営業第四部
電話 (03) 5435-7062

富士電機株式会社
営業本部素材産業統括部営業第三部
電話 (03) 5435-7016



トップランナー基準を満足したギヤードモータ「MGXシリーズ」 「MHXシリーズ」とブレーキモータ「MKSシリーズ」

Geared Motors “MGX Series” and “MHX Series,” and Break Motor “MKS Series,” Which Meet Top Runner Standards

館 憲弘* TACHI, Norihiro

トップランナー基準を満足し、従来品に比べて小型かつ低騒音のギヤードモータ「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」およびブレーキモータ「MKSシリーズ」を開発し、発売した。

1 特徴

1.1 トップランナー基準への適合

ギヤードモータのMGXシリーズとMHXシリーズ、およびブレーキモータのMKSシリーズは、富士電機のトップランナーモータ「プレミアム効率モータ」と電気的特性が同じである。3定格でプレミアム効率(IE3)^(注)を満足している。

1.2 ギヤードモータ「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」

ギヤードモータにおいて、二つのシリーズを提供している。モータの回転軸と出力軸が平行であるMGXシリーズと、直交しているMHXシリーズである。それぞれの外観を図1に、主な仕様を表1に示す。ギヤードモータは、モータの出力側にギヤ(減速機)を付けたものであり、省スペースで低い回転速度で大きなトルクの必要な用途、例えば搬送用コンベヤや洗車機などに使用される。

(1) 従来品との互換性

MGXシリーズとMHXシリーズは、従来品と取付け寸法を同じにした。また、出力軸許容OHL(オーバハングロード)は同等以上とした。さらに、ブレーキ付の機種はブレーキ特性(トルク、動作時間)を同等とした。

(2) 耐環境性の向上

高効率のモータは一般的に始動電流が大きくなるが、プレミアム効率モータと同様に、最大始動電流を従来品

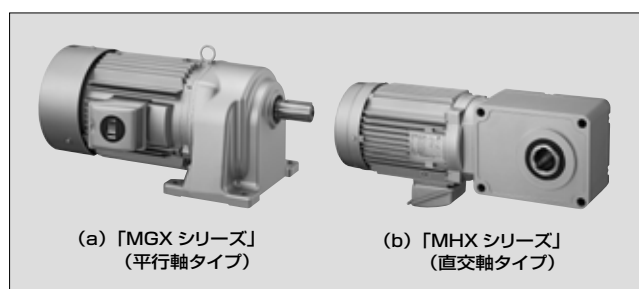


図1 ギヤードモータ

表1 「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」の主な仕様

項目	仕様	
シリーズ(タイプ)	MGXシリーズ (平行軸タイプ)	MHXシリーズ (直交軸タイプ)
外被構造	全閉外扇形	
出力	0.75 ~ 7.5 kW	0.75 ~ 2.2 kW
極数	4P	
定格	S1(連続)	
ギヤ比	750W: 1/3 ~ 1/500 1.5 ~ 2.2kW: 1/3 ~ 1/300 3.7 ~ 5.5kW: 1/3 ~ 1/120 7.5kW: 1/3 ~ 1/80	750W: 1/7 ~ 1/200 1.5 ~ 2.2kW: 1/7 ~ 1/120
ギヤ潤滑方式	グリース潤滑	
耐熱クラス	155 (F)	
保護方式	IP44	
塗装色	シルバー	
モータ効率クラス	IE3/IE3-IE3 at200/200-220V, 400/400-440V 50/60Hz	

の130%以下となるようにして周辺機器への影響を極力小さくした。また、騒音値を従来品に対して最大5dB低減した。

(3) EC指令への適合

標準仕様でEC指令(低電圧指令)に適合させた。

1.3 ブレーキモータ「MKSシリーズ」

MKSシリーズの外観を図2に、主な仕様を表2に示す。ブレーキモータはモータの反負荷側にディスク式のブレーキを付けた構造であり、エレベータやホイストなどのように非常時に確実に停止する必要がある用途で使用される。

(1) 従来品との互換性

MKSシリーズは、取付け寸法を従来品と同じにした。ブレーキ特性(トルク、動作時間)も同等とした。また、これまで好評のブレーキ弛(ゆる)めハンドルを標準装備とした。

<注> 3定格は、200V 50Hz, 200V 60Hz, 220V 60Hzを指す。ブレーキモータの1.5kW 6極品, 11kW 4極品, 15kW 4極品は、200V 50Hzと220V 60HzがIE3, 200V 60HzがIE2である。

* 富士電機株式会社パワエレ機器事業本部鈴鹿工場品質保証部



図2 ブレーキモータ「MKSシリーズ」

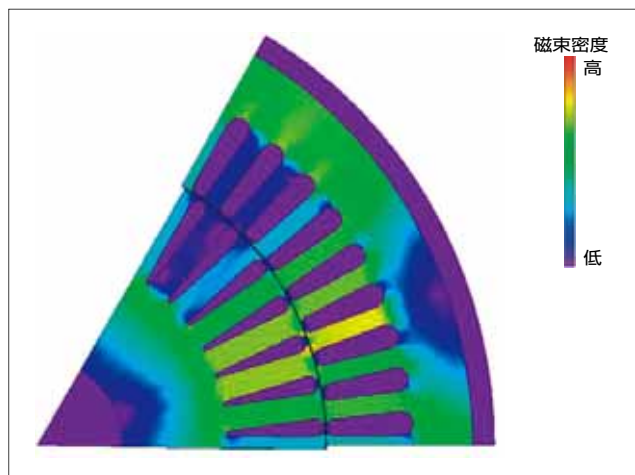


図3 鉄心の磁束密度分布の例

表2 「MKSシリーズ」の主な仕様

項目	仕様
外被構造	全閉外扇形 屋内
出力	4P: 0.75 ~ 15 kW, 6P: 0.75 ~ 3.7 kW
定格	S1 (連続)
耐熱クラス	155 (F)
保護方式	モータ部: IP44, ブレーキ部: IP20
塗装色	マンセルN1.2 (黒ツヤなし)
制動方式	無励磁作動形
ブレーキトルク	定格トルクの150/180% (50/60 Hz)
モータ効率クラス	4・6P-7.5 kW以下 (ただし6P-1.5 kW除く): IE3/IE3-IE3 at 200/200-220 V 50/60 Hz 4P-11 kW以上および6P-1.5 kW: IE3/IE2-IE3 at 200/200-220 V 50/60 Hz

次側および二次側), 鉄損, 機械損およびその他の漂遊負荷損に分けられ, 全損失の約 50% を占める銅損と約 30% を占める鉄損の低減が重要である⁽¹⁾。

導体の電気抵抗によって生じる銅損を低減させるには, 導体を入れるコア溝を大きくするとよい。しかし, コア溝を大きくするとコアの磁束密度が高くなって鉄損が大きくなる。そこで, 有限要素法を用いて, 発生する各損失と特性のバランスを考慮しながらトータルの損失が小さくなるようにコア溝の大きさと形状を最適化した。図3の解析例に示すように磁束密度分布が均一化されている。また, 鉄損の低い電磁鋼板を採用することにより, さらに損失の低減を図った。

モータを冷却するために反負荷側にファンを付けており, これが回転することによって機械損が発生する。ファンの形状を見直すことで, 機械損を低減するとともに風切り音も低減した。

参考文献

- (1) 館憲弘ほか, 富士電機のトップランナーモーター——「プレミアム効率モータ」の損失低減技術——, 富士電機技報, 2015, vol.88, no.1, p.36-40.

発売時期

「MGXシリーズ」「MHXシリーズ」: 2014年6月
「MKSシリーズ」: 2014年8月

お問い合わせ先

富士電機株式会社
パワエレ機器事業本部回転機事業部企画部
電話 (03) 5435-7081

(2) 耐環境性の向上

ギヤードモータと同様に, 最大始動電流を従来品の130%以下となるようにして周辺機器への影響を極力小さくした。また, 騒音値を従来品に対して最大5 dB低減した。

1.4 省エネルギー効果

15 kW 4極品を例にして, 従来品を開発品に置き換えた場合の省エネルギー(省エネ)効果を試算した結果は次のとおりである。年間の運転時間を4,800時間とすると, 消費電力量が約80,000 kWhから約78,000 kWhになる。省エネ効果は約2,000 kWhとなり, 料金に換算すると約32,000円の節約となる(電力料金を16円/kWhで計算)。

② 背景となる技術

損失低減については, モータの各部で発生している損失は出力や極数によって損失の比率が異なるが, 銅損(一

(2015年7月21日 Web公開)

常時商用給電方式小容量 UPS 「UX100 シリーズ」

Standby Power Supply Mini-UPS “UX100 Series”

岩井 一博* IWAI, Kazuhiro

産業機器やパソコンのバックアップ電源には、高効率・安価な常時商用給電方式の無停電電源装置（UPS）が使用されることが多い。そこで、富士電機では常時商用給電方式小容量 UPS 「UX100 シリーズ」を開発した。

UX100 シリーズは、パソコンの OS の電源監視機能に対応し、USB（Universal Serial Bus）経由によるシャットダウン機能を備えている。また、従来モデルになかった、商用電源に異常が発生した場合にバッテリー運転への切替えを高速に行うモードを選択可能とし、出力電圧の変動を低減し安定的な給電を継続する機能も付加した。図 1 に UX100 シリーズの外観を示す。UX100 シリーズは、500 VA モデル、750 VA モデルおよび 1 kVA モデルを用意し、使用条件に合わせて容量を選択できるようにした。

1 常時商用給電方式 UPS

図 2 に常時商用給電方式 UPS の回路ブロック図を示す。商用電源が正常の場合は、商用電源をそのまま負荷機器に出力するため、効率の高い UPS である。

商用電源に停電などの異常が発生した場合は、バッテリーの電力をインバータで交流に変換し、負荷機器に給電するバッテリー運転を行う。このときの出力波形はインバータによって異なり、矩形（くけい）波出力タイプや正弦波出力タイプなどがある。



図 1 「UX100 シリーズ」

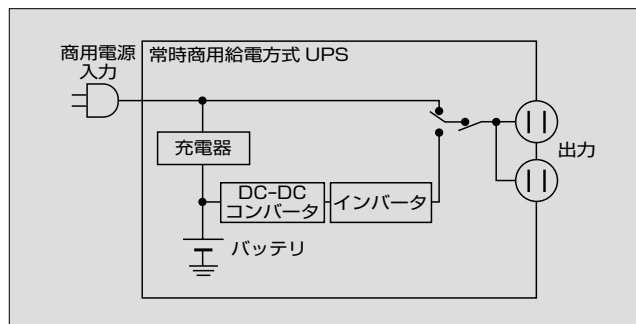


図 2 常時商用給電方式 UPS の回路ブロック図

2 「UX100 シリーズ」の特徴

UX100 シリーズは次のような特徴を持っている。

- USB 経由によるシャットダウン機能
- 高感度モードによるバッテリー運転への切替時間の高速化
- バッテリー運転時の正弦波出力
- DC スタート機能
- 縦置きと横置きの両用

(1) USB 経由によるシャットダウン機能

UX100 シリーズは、本体裏面に USB ポートを備えている。USB ポートを利用したデータ通信として、HID（Human Interface Device）のパワーデバイス（注）をサポートしており、Windows などのパソコンの OS に標準機能として搭載されている電源監視機能に対応している。この機能を利用することで、UPS の状態の監視やバッテリーの残容量に応じて OS を自動的にシャットダウンなどの運用が可能となる。図 3 に、USB を使用した接続例とパソコンの表示例を示す。

(2) 高感度モードによるバッテリー運転への切替時間の高速化

常時商用給電方式 UPS では、商用電源に異常が発生してからバッテリー運転を開始するまでの切替時間は、10 ms から 100 ms 程度を要している。この切替時間は、商用電源の電圧低下レベルが小さいと遅くなることが一般的である。

UX100 シリーズでは、商用電源の異常検出には、従来の“通常感度モード”に加えて切替時間を高速化した“高

* 富士電機株式会社パワエレ機器事業本部開発センター

〈注〉 Windows：米国 Microsoft Corp. の商標または登録商標

感度モード”を追加した(図4)。高感度モードでは、軽微な電圧低下の発生でも高速にバッテリー運転に切り替わ

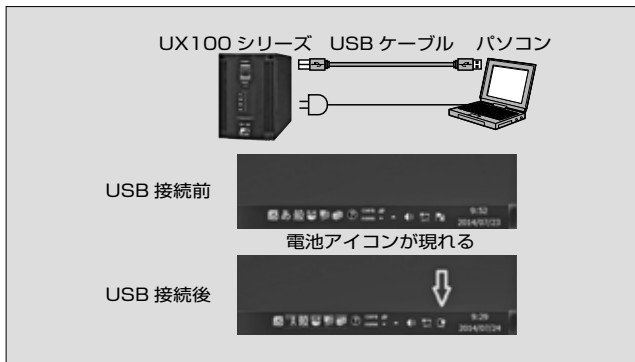


図3 USBを使用した接続例とパソコンの表示例

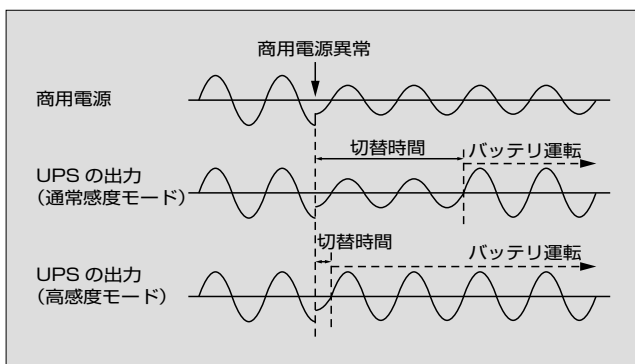


図4 通常感度モードと高感度モードにおける切替え

る。本体裏面のディップスイッチを使い、二つのモードを使用環境や負荷に合わせて選択することが可能である。

(3) バッテリー運転時の正弦波出力

常時商用給電方式 UPS ではバッテリー運転時に矩形波出力となる機種もあり、この場合負荷機器とのマッチングの確認が必要となる。しかしながら、UX100 シリーズではバッテリー運転時に正弦波出力となるため、負荷機器とのマッチングの確認は必要ない。

(4) DC スタート機能

DC スタート機能はバッテリー始動とも呼ばれ、商用電源が供給されていないときに、UPS を起動してバッテリーから負荷機器に電力を供給する機能である。これにより停電が継続している状態であっても、負荷機器への給電を開始することができる。周波数 (50/60 Hz) の変更は、

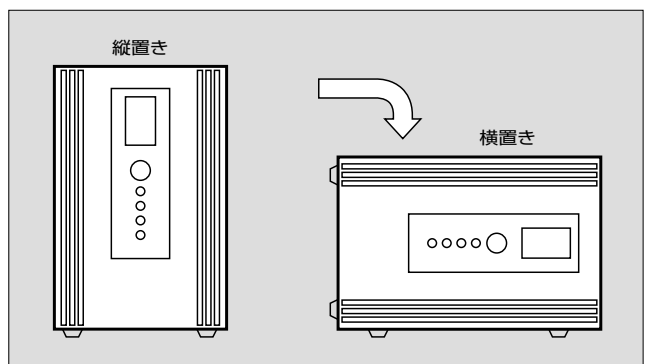


図5 縦置き設置と横置き設置

新製品紹介

表1 「UX100 シリーズ」の主な仕様

項目		500 VAモデル	750 VAモデル	1 kVAモデル
運転方式		常時商用給電方式		
交流入力	定格電圧 (電圧範囲)	100V (80 ~ 117V)		
	相数	単相2線 アース付き		
	周波数	50/60 Hz (自動設定)		
	最大入力電流 (充電電流含む)	6 A	9 A	12 A
交流出力	定格出力容量	500 VA/350 W	750 VA/525 W	1,000 VA/700 W
	相数・線数	単相2線 アース付き		
	出力電圧	80 ~ 117 V		
	出力波形	正弦波 (バッテリー運転時)		
	出力波形ひずみ率	整流負荷時: 20% (バッテリー運転時)		
バッテリー	出力コンセント	NEMA5-15R×4個		NEMA5-15R×6個
	バッテリー種類	長寿命小型シール鉛蓄電池		
環境条件	バックアップ時間	3.5分	5分	3.5分
	周囲温度	0 ~ 40℃		
	相対湿度	25 ~ 85% (結露なきこと)		
	可聴ノイズ	40 dB (A) 以下		45 dB (A) 以下
	安全規格	UL1778		
冷却方式	EMC	VCCI Class B		
		自然空冷		強制空冷
外形寸法	W107×D308×H162 (mm)	W93×D395×H250 (mm)	W93×D395×H250 (mm)	
質量	5.6kg	9.7kg	10kg	

商用電源がなく周波数の自動設定ができないので、本体裏面のディップスイッチで行う。

(5) 縦置きと横置きの両用

UX100 シリーズでは、縦置きと横置きが可能である（図 5）。横置きの場合、付属のゴム足を貼り付けて設置する。

(6) 仕様

UX100 シリーズの主な仕様を表 1 に示す。

③ 「UX100 シリーズ」の用途

UX100 シリーズは次のような機器のバックアップ電源として使用できる。

- パソコン，周辺機器
- POS 端末，つり銭機
- IP 電話，HUB，無線 LAN ルータなどのネットワー

ク機器

- 監視カメラなどのセキュリティ機器
- 各種 FA 機器，産業機器

発売時期

2014 年 9 月

お問い合わせ先

富士電機株式会社
パワエレ機器事業本部パワーサプライ事業部企画部
電話 (03) 5435-7091

