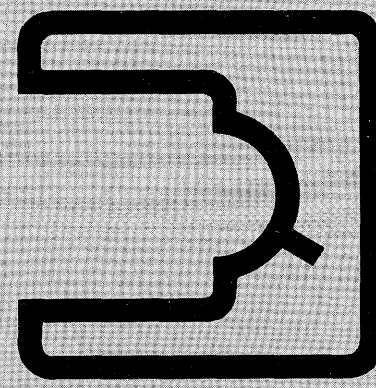
汎用電機



回転機
電子応用機器
機　器
需給計器・電力調整器

展　望

平成2年は中東情勢の急変，東西ドイツの統一など，世界的には大きな変化を見た1年であった。国内市況は，原油価格の急騰，金利上昇など懸念材料が出てきたものの生産能力不足，人手不足を背景に設備投資は堅調であった。こうした状況のもと，FAシステムのコンポーネント機器を中心とした汎用電機部門の業績は高水準で推移した。

汎用電機部門の機種は多岐にわたっているが，小形，高性能，高機能，高速・高精度，信頼性・取扱性の向上など多様な市場ニーズを先取りした新商品の開発，シリーズの拡充を積極的に推進し多くの成果をあげた。

近年，経済活動が複雑・多様化し，あらゆる産業において高度化・自動化の速度が早まっており，コンピュータシステムを中心とした情報処理とプログラマブルコントローラ（PC）をかなめとする機械設備の融合が重要課題となっている。このことを勘案して，「機械の個別仕様にジャストフィットするフレキシブルなPC」をコンセプトに，超高速処理性能を有する汎用PC「FLEX-PC NB/NJ/NSシリーズ」を開発し市場に投入した。

一方，情報伝達手段の多様化・汎用化が求められており，「標準機器群を顧客が簡単にネットワーク化できる」ようにしたネットワークシステムFI-NETを発表し，協約寸法形信号多重伝送ユニットをはじめ各種機器を整備した。また，信号線に光ファイバを用いた光システム用として，各種の光操作・検出機器，システム機器を開発した。

センサ機器では，配線工数の削減，取付調整の簡便化など取扱性の向上を可能にする近接スイッチ，光電スイッチ，超音波スイッチなどをシリーズ化した。また，可視光形バーコードセンサを開発し，FA用バーコードリーダの機能拡充を図るとともに，中空軸形ロータリエンコーダをシリーズ化してセンサ機器の拡充強化を行った。

インタフェース機器では，発売以来好評を得ているプログラマブル操作表示器（POD）をさらに高機能化する一方，デコーダ内蔵数表示器，リピート動作形タイマなどを商品化して多様な要求にこたえた。

新SCシリーズ電磁開閉器は，長寿命，柔軟な多機能化対応が高く評価されており，この設計思想を適用した中容量電磁開閉器をシリーズ化した。また，単極ソリッドステートコンタクタを開発して機種拡充を図った。

アクチュエータの代表機種の一つにサーボシステムがある。サーボシステムにおける成果として，新技術を採用した超小形汎用ACサーボHシリーズの開発，普及形サーボESモータ用の高機能コントローラの商品化およびオプション機能の充実があげられる。

もう一方の代表機種であるインバータにおける成果として，業界の注目を集めた新形汎用トランジスタインバータがある。「あらゆる可変速ニーズにマッチする」インバータをねらいに業界で初めて32ビットのディジタルシグナルプロセッサ（DSP）を搭載したFVR-G7S，FVR-K7Sシリーズ27機種を開発した。また，32ビットDSPを搭載した大容量シリーズ，ベクトル制御インバータFRENIC 5000VG3を開発した。このほか，電磁調理器用，一般産業加熱用インバータ電源装置の機種拡充を図り，用途開拓を推進した。

回転機分野では，「エクセレントパワーモータ」の400V多重電圧シリーズを商品化して国際化対応の要求にこたえるとともに，小形軽量・低騒音化した特殊電動機および電動機応用機器を開発した。また，無公害化の要求に対応して，業界で初めてアスベストを使用しないブレーキモータのシリーズ化を行った。

一方，急速に小形・大容量化が進む固定ディスク装置に対応するため2.5インチの超小形固定ディスク装置用モータを開発した。

受配電機器分野で特筆するものとして「ツインブレーカ」の開発が挙げられる。「モジュール化の追求＝設備のトータルコストダウン」をコンセプトに商品化したもので，配線用遮断器と漏電遮断器の外形を世界で初めて同一寸法に統一した低圧過電流遮断器で市場に大きなインパクトを与えた。

富士電機は，今後もニーズにマッチしたより優れたシステムコンポーネントの提供をめざして新商品開発を推進してゆく所存である。

回転機

1 エクセレントパワーモータの特殊シリーズ

すでに発売中の標準三相誘導電動機「エクセレントパワーモータ」をベースとした特殊電動機シリーズを開発し，発売を開始した。

主な特長は次のとおりである。

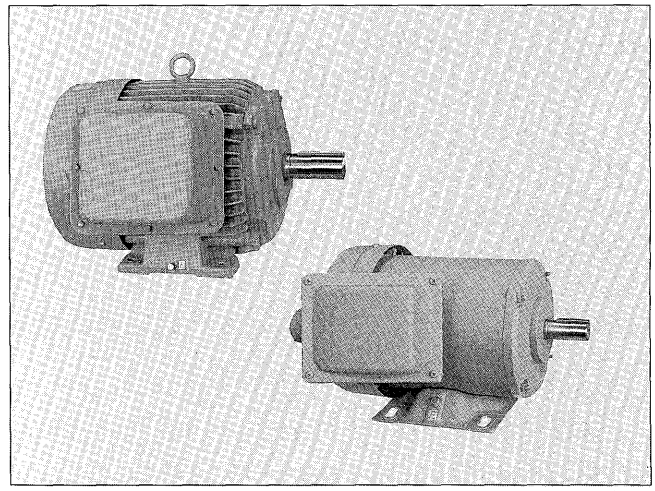
(1) 従来形に比較して，騒音を2～5dB低減した。

(2) 鋼板フレームの採用により，小形・軽量化した。

(3) 機種範囲が広い。

- 安全増防爆形電動機　　枠番号：63～200L
- 極数変換形電動機　防滴形　枠番号：80～180L
  　全閉形　枠番号：71～200L
- 節電形電動機　防滴形　枠番号：80～180L
  　全閉形　枠番号：80～200L
- ロッキングモータ　　枠番号：71～112M

図1 エクセレントパワーモータの特殊シリーズ（安全増防爆形）



10751 / 10755

2 エクセレントパワーモータの400V多重電圧シリーズ

国際化の時代となって，機械組込用の電動機についても各国の電源仕様にマッチした電動機即納の要求が高まっている。これらの要求に対応可能な「400V多重電圧シリーズ」を商品化した。

主な仕様と特長は次のとおりである。

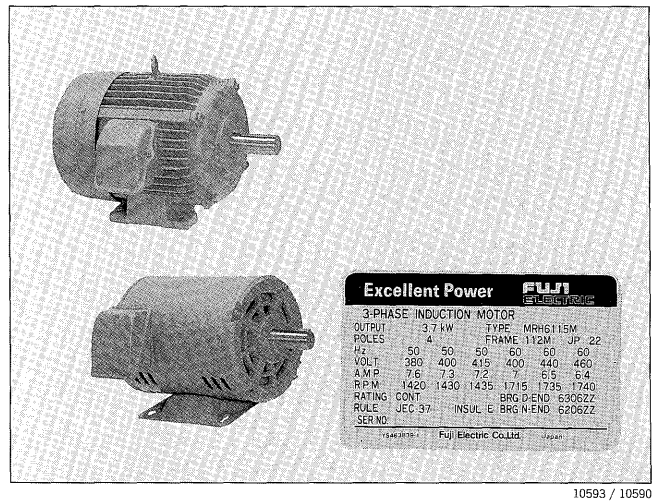
(1) 電源電圧　50Hz時 380-400-415V（2極は400-415V）
　　60Hz時 400-440-460V

(2) 低騒音・小形軽量化

(3) 機種系列

- 防滴保護形　4極　　出力：0.4～7.5kW
- 全閉外扇形　2，4，6極　出力：0.2～7.5kW
- 屋外形　4極　　出力：0.2～7.5kW

図2 エクセレントパワーモータの400V多重電圧シリーズ



10593 / 10590

3 新形ブレーキモータ

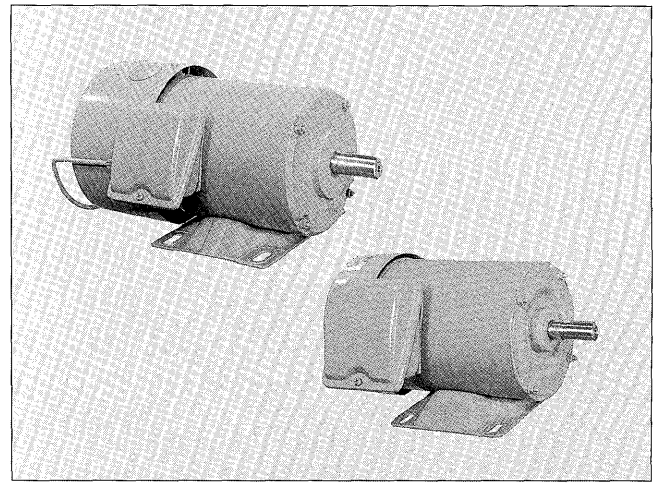
近年，健康志向，アメニティ志向の高まりから，作業現場の環境改善，工場周辺の騒音改善などへの関心が高まってきており，駆動源としてのブレーキモータにも無公害・低騒音化の要求が強まってきている。このような要求にこたえるため，業界で初めて標準在庫品として，ブレーキディスクにノンアスベスト材を採用した新形シリーズを開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 機種：NB（無励磁作動形），EB（励磁作動形）の2シリーズ0.2～15kW各20機種

(2) ブレーキディスクにノンアスベスト材を採用し，無公害化とディスク摩耗寿命を従来比で1.5倍にした。

(3) 最新鋭低騒音電動機「エクセレントパワーモータ」の採用により，運転時の騒音を3～5dB低減した。

図3 新形ブレーキモータ



AF89-850 / AF89-853

回転機

4 新形クーラントポンプ

工作機械の小形，高精度化とともにクーラントポンプに対する機能向上の要求は多岐にわたってますます高まっている。

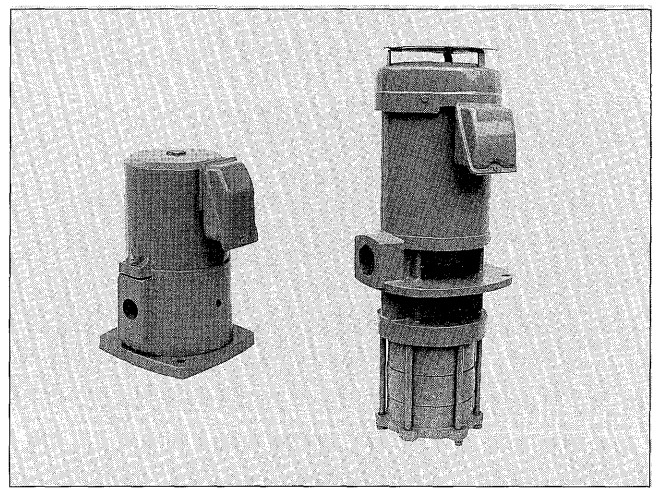
これにこたえて今回，次の標準シリーズのモデルチェンジを実施した。

・自吸式シリーズ：出力 40～750W 14機種
・浸水式シリーズ：出力 20～750W 15機種
・高圧シリーズ　：出力 0.75～3.0kW 4機種

主な特長は次のとおりである。

(1) 「エクセレントパワーモータ」の採用による低騒音化
(2) 電動機の鋼板フレームの適用拡大による小形軽量化
(3) 端子箱構造を端子板化し，使い勝手を向上（高圧シリーズ）
(4) 部品の標準化による生産性の向上と短納期化の達成

図4 新形クーラントポンプ



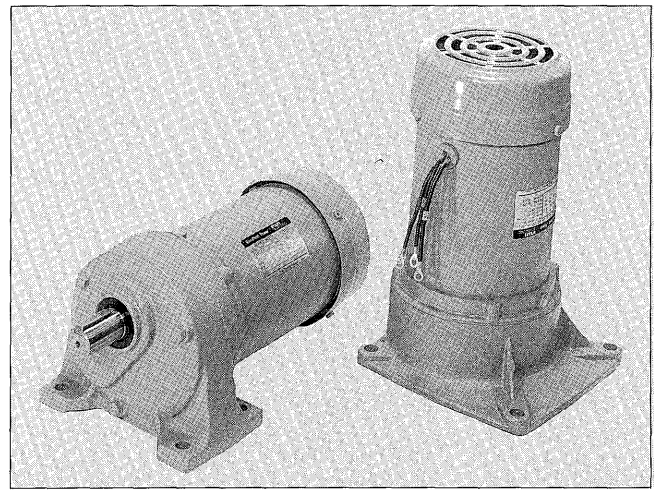
5 新形ギヤードモータ

産業機械の駆動源として幅広く利用されているギヤードモータは，小形軽量化，低騒音化などとともに短納期化の要求が強まってきている。このような要求にこたえるため，電動機に最新鋭低騒音電動機「エクセレントパワーモータ」を採用し，部品の標準化を行って生産性の向上，短納期化を図った新シリーズを開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 電動機の鋼板フレームとギヤケースのアルミ化の適用範囲を拡大し，従来にもまして小形軽量化を図った。
(2) ブレーキ付シリーズは，ブレーキディスクにノンアスベスト材を採用し，無公害化とディスク摩耗寿命を従来比1.5倍とした。
(3) 部品の標準化を推進し，短納期化を達成した。

図5 新形ギヤードモータ



AF90-6

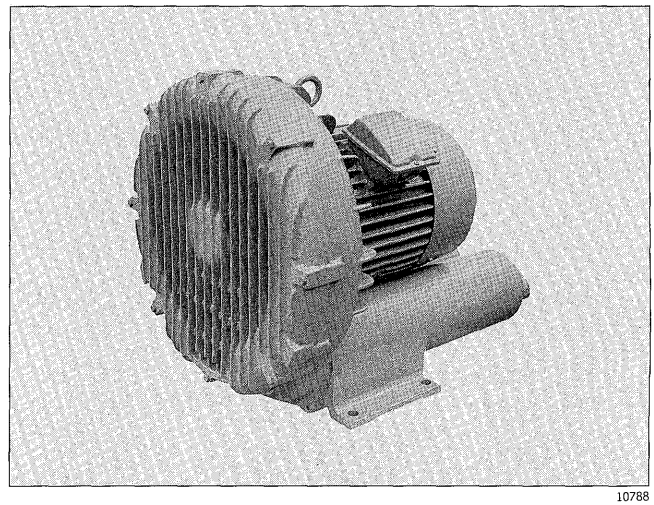
6 大形低騒音リングブロー

リングブローは産業用機械，民生用機械など幅広く使われ，好評を博している。最近，性能向上はもちろん，作業環境改善の点から，低騒音化が強く求められている。こうした要求にこたえるため，すでに発売中の低騒音リングブローシリーズ（60W～3.4kW の12機種）に加えて，大容量の低騒音機種（4.5～15kW の 3 機種）を開発し，発売した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 従来形に比較し，2,500～3,000Hz の高周波騒音を 10 dB 低減させた。
(2) 空気特性・取付寸法は標準シリーズと同一とした。
(3) 耐熱グリースを採用して，保守性を向上させた。

図6 大形低騒音リングブロー



10788

回転機

7 冷凍庫内用防水形アウタロータファン

アウタロータファンは，薄形で低騒音の特長があるため，機器組込み用途に幅広く使われている。最近，ユニットクーラ用として低温・水滴下の環境下で使用できるファンが強く求められている。

この市場要求にこたえるため，低温・防水形アウタロータファンを開発し系列化した。

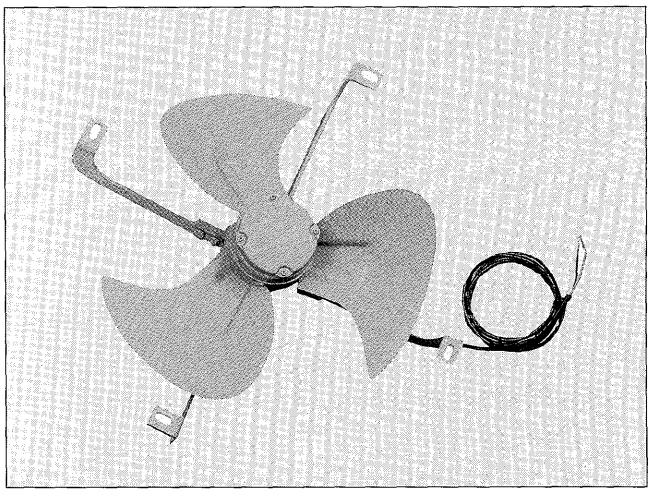
主な特長は次のとおりである。

(1) 機種はファン径30～50cmの5機種（50～400W）

(2) 軸貫通部に独自の防水構造を開発し，広範囲の温度下（−50～+30°C）での防水性向上を図った。

(3) 全機種について，氷結ロック時の電動機焼損を防止するため，過熱保護スイッチ（直切り）を薄形電動機の中に内蔵させている。

図7 冷凍庫内用防水形アウタロータファン



8 中空軸形ロータリエンコーダ

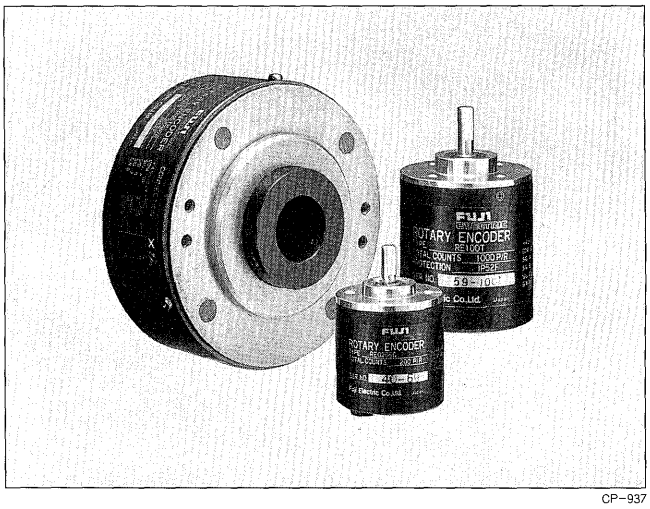
ロータリエンコーダは電動機の回転角度や，直線距離の検出用フィードバックセンサとして，自動化機械，産業用ロボットなど幅広い分野で利用され，その需要は急増している。これに伴い，既存のシャフト形エンコーダに対し，異パルスへの対応が簡単に行えるように電動機や機械への取付性の改善および耐環境性の向上などの要求が強まってきている。このような要求にこたえるため，中空軸化した光学式ロータリエンコーダの新シリーズを開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) パルス数バリエーション：100～1,000P/R

(2) 取付構造を簡素化し，異パルスの交換を簡単にした。

(3) 厳しい使用環境に対応した防じん・防油構造（IP52F）とし，許容荷重などの機械的性能を向上した。

図8 中空軸形ロータリエンコーダ



CP-937

9 超小形固定ディスク装置用モータ

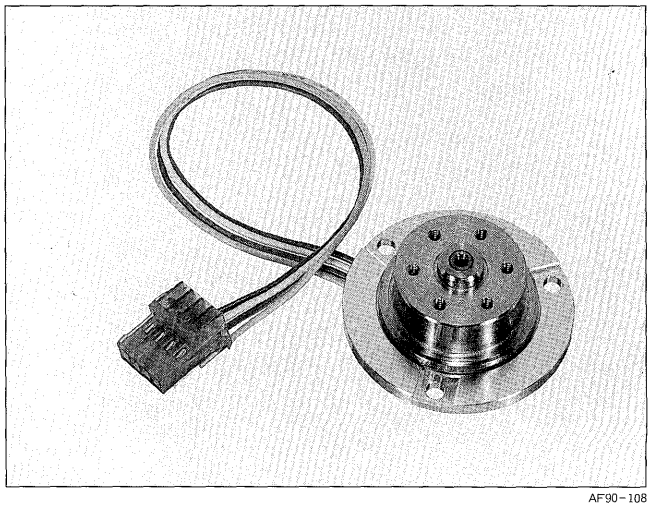
パーソナルOA機器の高性能，小形・軽量化が急速に進み，搭載される小形固定ディスク装置（HDD）への大容量，小形・軽量化の要求はきわめて強い。これに付随する技術的課題として，HDD用モータの小形高効率化，機械的精度および強度の向上などが挙げられる。富士電機では長年蓄積したHDD用モータに関する技術をベースに独自の開発技術を加え，超小形HDD用モータを開発した。

主な仕様は次のとおりである。

(1) 用　途：3.5インチ　3/4インチハイトHDD用
ディスク枚数1枚
2.5インチHDD用　ディスク枚数1～2枚

(2) モータ仕様：DC 5 V，12V　3,600rpm
駆動方式は三相バイポーラ形ホールセンサレス駆動

図9 2.5インチHDD用モータ



AF90-108

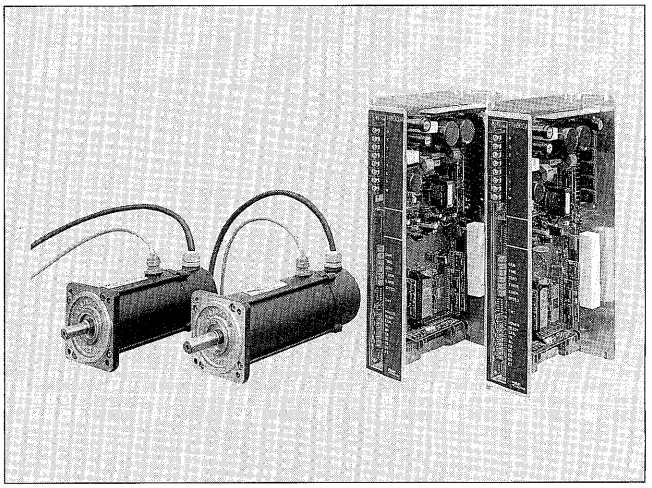
電子応用機器

1 AC サーボモータ Hシリーズ

小容量領域に限定して，AC サーボモータ H シリーズを開発した。モータは巻線技術と専用エンコーダの開発により体積を当社 F シリーズに比べ 40% 小形化し，またアンプは LSI およびハイブリッド IC の開発により体積を同じく 50% の小形化と信頼性の向上を図った。主回路にはパワー FET を採用し，10kHz の高周波スイッチングを行い，モータの超低騒音化を実現した。主な仕様は次のとおりである。

(1) 容　量　　：300W，500W
(2) 制御方式　　：正弦波 PWM 制御，可逆
(3) 速度制御範囲：1：2,000（1.5～3,000rpm）
(4) 周波数応答　：DC～200Hz
(5) 付属機能　　：トルク制限，分周機能付パルス出力など

図10　AC サーボモータ H シリーズ



10791

2 ES モータとその周辺機器

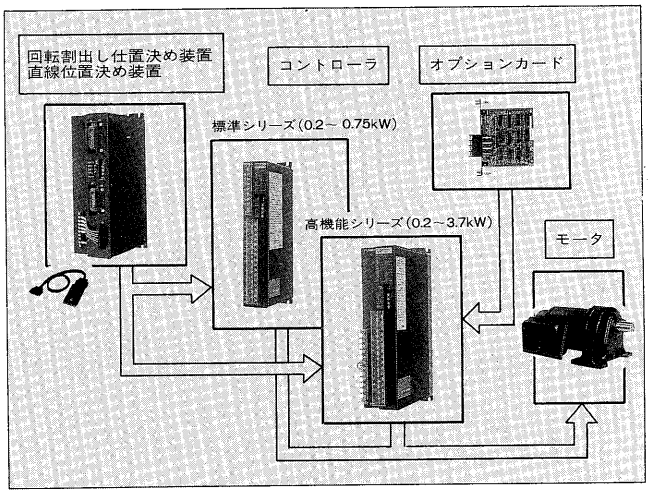
関連論文：富士時報　1990.7 p.511-515

昭和63年に「ES モータ」を発売して以来，新しい適用域を開拓し，多くの使用実績を得た。今回，容量範囲の拡大，機能向上，およびオプションカードの実装を可能とした「高機能シリーズ」と，コントローラをよりコンパクトにした新「標準シリーズ」の系列化を行った。

(1) 高機能シリーズコントローラ　0.2～3.7kW
(2) 標準シリーズコントローラ　　0.2～0.75kW
(3) オプションカード　7種類（多段速カードなど）

モータもこの種の用途に不可欠な低バックラッシュギヤを全機種に採用し，ブレーキ付きなど，74機種を取りそろえた。また，ES モータの特長である経済性，使いやすさを継承した「回転割出し位置決め装置」，「直線位置決め装置」を開発，周辺機器の充実を図った。

図11　ES モータとその周辺機器



3 位置決め装置の機種拡大

位置決め装置 POSIROL シリーズでは，シーケンス機能の付加，多軸制御への対応など機種系列の拡充を図ってきた。今回は，次の 2 機種を開発，シリーズ化した。

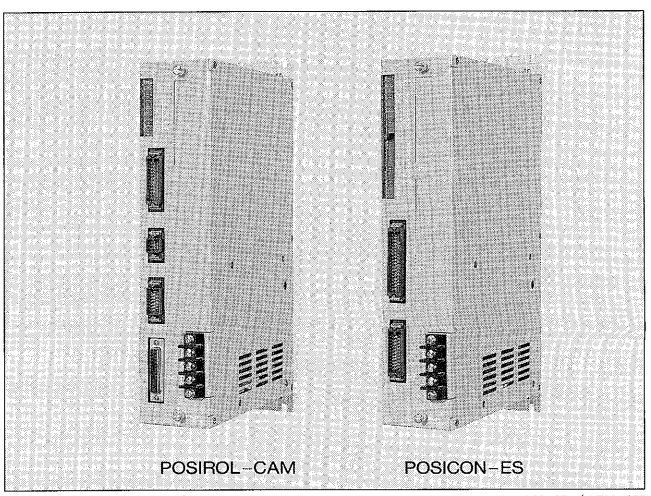
(1) 電子カムサーボ制御装置（POSIROL-CAM）

各種機械におけるカム機構の動作を，サーボモータにより実現するもので，主軸に相当する外部入力パルス信号に同期して，プログラムされたカムパターンに従いサーボモータを追従制御する。これにより，複雑なカム動作が容易に実現でき，機械のセットアップ時間の短縮が図れる。

(2) ユニバーサル位置決め装置（POSICON-ES）

サーボモータ，ES モータおよびインバータなどの可変速駆動装置にフレキシブルに対応できる位置決め装置であり，自動化のグレードによりモータの選択が可能である。

図12　POSIROL シリーズ



AF90-374 / AF90-375

電子応用機器

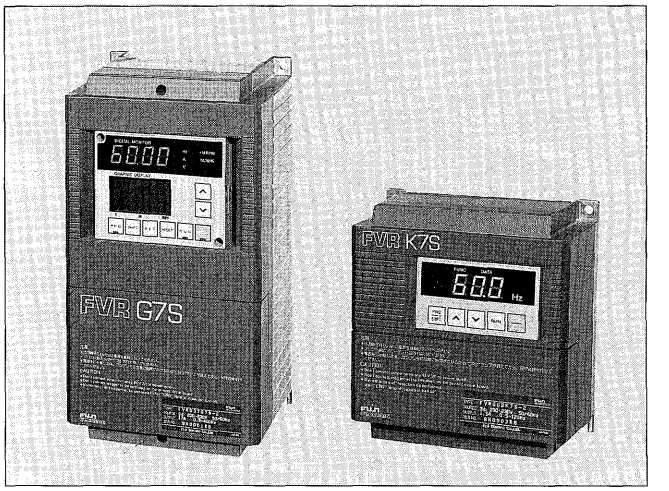
4 汎用インバータ FVR-G7S，FVR-K7S シリーズ

関連論文：富士時報 1990.7 p.454-462

FVR-G7S シリーズは，32ビット DSP（ディジタルシグナルプロセッサ），超 LSI，複合パワーモジュール，高熱伝導プリント基板など，最新の技術を基に開発した高性能・多機能形汎用インバータである。電流制御，瞬時停電自動再始動，商用・インバータ切換などの機能を標準装備し，トリップレス化を図っている。また，FA システムにも柔軟に対応できるデータリンク機能を有しており，幅広い用途への適用が期待される。なお，多くの機能も簡単に設定できるよう液晶ディスプレイ対話形操作方式を業界で初めて採用した。

FVR-K7S シリーズは，使いやすさを追求した世界最小クラス寸法のコンパクト形インバータである。両シリーズとも平成2年度の G マーク選定商品で，デザイン，機能，品質，安全性などあらゆる面で最高レベルにある。

図13 汎用インバータ FVR-G7S, FVR-K7S



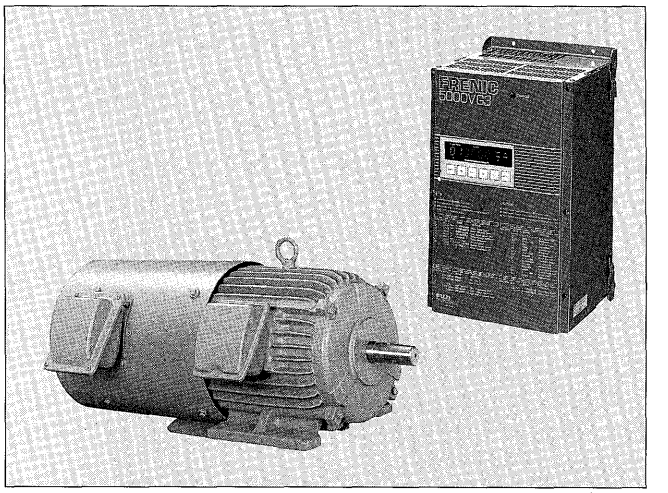
AF89-792 / AF89-798

5 高性能ベクトル制御インバータ FRENIC 5000VG3

一般産業用ベクトル制御インバータの新系列として，FRENIC 5000VG3 シリーズを商品化した。主な特長は次のとおりである。

(1) 従来容積比：平均 50% に小形化
(2) 3.7～90kW（200V），3.7～200kW（400V）とワイドなシリーズ
(3) 32ビット DSP による 50Hz の高速応答性
(4) ディジタル設定±0.01%，アナログ設定±0.2% の高精度速度制御
(5) トルク制御精度±5%
(6) 曲線加減速，多段速度設定，逆転防止など15種類の機能をフレキシブルに選択可能
(7) プログラマブルコントローラ MICREX-F との伝送機能

図14 高性能ベクトル制御インバータ FRENIC 5000VG3



CP-1185 / CP-1187

6 加熱用インバータの系列拡大

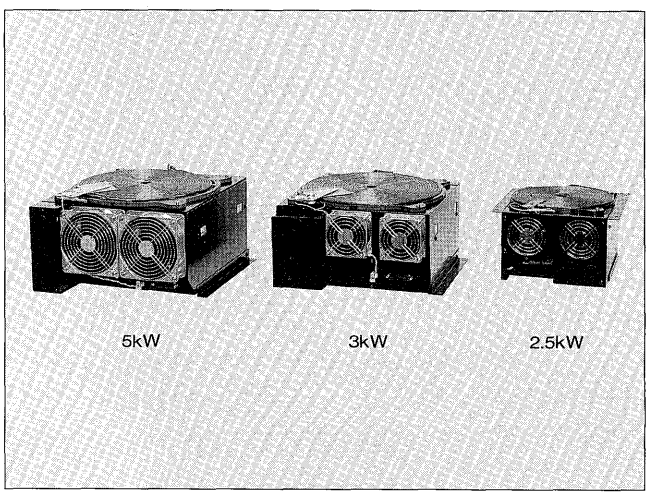
関連論文：富士時報 1990.7 p.525-527

昭和63年に発売した加熱用の小容量インバータは，業務用の電磁調理器において安全性と高効率の特長が高く評価され，その需要は急速に増大している。また，一般産業における加熱用電源としても，構造が簡単で制御が容易な特長が注目され，適用が拡大してきた。

富士電機では，新たに全閉構造の2機種（3 kW, 5 kW）と機器組込用で開放構造の1機種（2.5kW）を開発して，加熱インバータシリーズの充実を図った。

新シリーズは，主回路に IGBT を採用して約 5% の効率改善を行い，大幅な小形軽量化と経済性の向上を達成した。さらに，新しいパワー制御方式を採用して，50分の1クラスの微小出力の制御を可能としたので，適用できる調理メニューが大幅に拡大する。

図15 2.5～5kW 新形加熱用インバータ



機 器

1 汎用プログラマブルコントローラ FLEX-PC N シリーズ

機械制御分野への新しいコンセプト「機械ごとの個別仕様にジャストフィットするフレキシブルなプログラマブルコントローラ（PC）」に基づく汎用 PC「FLEX-PC N シリーズ」を開発した。

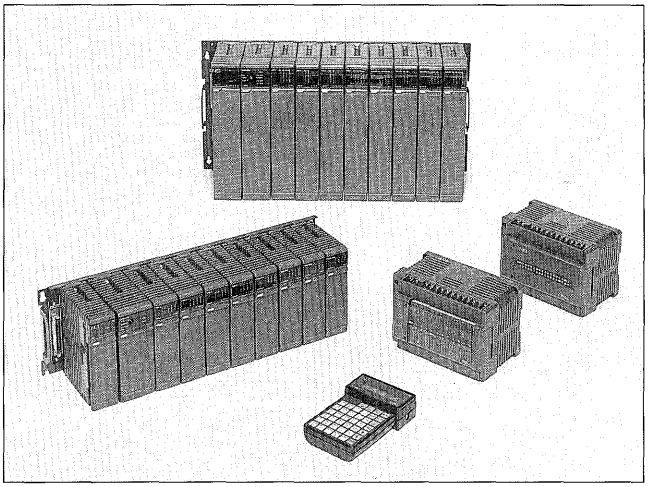
(1) ブロック構造の NB シリーズ（最大 I/O 点数368点，基本命令処理速度0.7 μs，10kHz 高速カウンタ 8 点内蔵）

(2) 小形ビルディングブロック構造の NJ シリーズ（最大 I/O 点数512点，基本命令処理速度 0.48 μs）

(3) 標準形ビルディングブロック構造の NS シリーズ（最大 I/O 点数2,048点，基本命令処理速度 0.16 μs）

の 3 シリーズで構成され，10種の FA ネットワークをサポートしている。FLEX-PC N シリーズは単独機械の制御からライン制御まで幅広い用途に適用できる。

図16 FLEX-PC N シリーズ



AF90-655

2 FLEX-PC N シリーズ用高級ローダ LITE-N

FLEX-PC Nシリーズ用高級ローダとして，LITE-N を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 命令ブロックの移動・複写機能により，プログラムの編集が容易である。

(2) 操作の途中で場面に応じた最適なガイダンスを表示する機能により，マニュアルレスの操作が可能である。

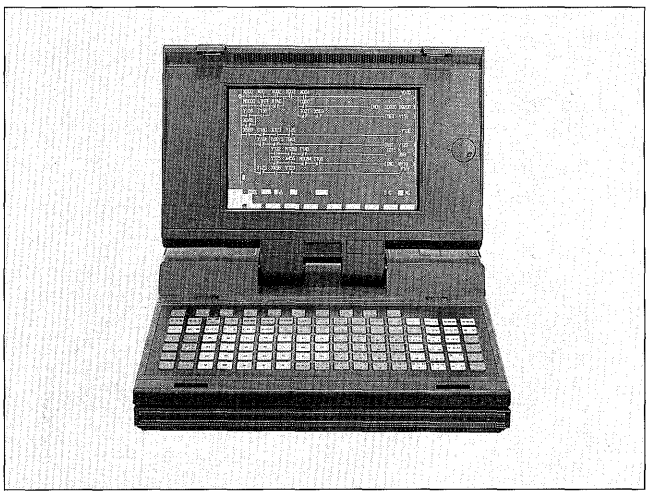
(3) 他の PC メーカーのローダと操作互換性を有しており，新たに操作の学習をする必要がない。

(4) 日本語変換ソフトウェア（VJE-β）を搭載し，漢字を含むコメントの入力が容易である。

(5) 自動キー入力機能により，定形キー操作を自動的に入力させることが可能である。

(6) 顧客の好みに合わせた操作環境を設定することができる。

図17 FLEX-PC N シリーズ用高級ローダ LITE-N



AF90-488

3 FLEX-PC NB シリーズ用入出力リレー

各種制御装置の入出力リレーとして14機種のリレーを開発した。専用ソケットを介してプリント基板に搭載されるもので，その端子配列や外形寸法はすべて統一され，大容量機種も基準寸法の 2，4 倍の幅サイズに整合されている。したがってリレーの交換や配置替えが自由にできる。主な特長は次のとおりである。

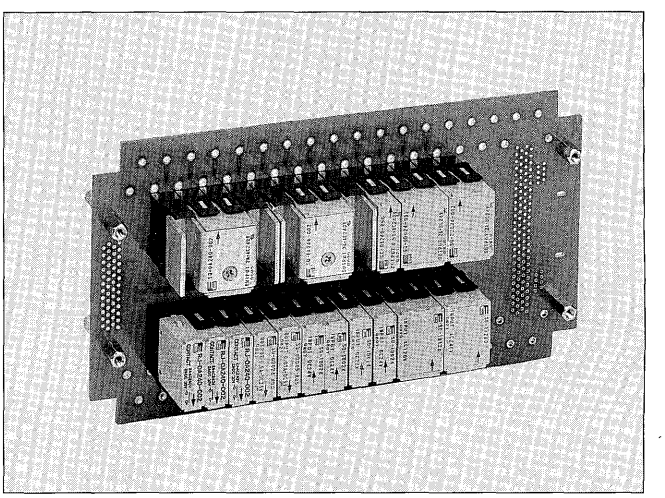
(1) 入力は AC と DC，また出力はリレー，トライアック，トランジスタ出力があり，種類が豊富

(2) 取付ガイドや取外しつまみ機構を有しているのでソケットへの着脱が容易

(3) カバーの色分けにより入力・出力リレーが一目瞭然

以上の特長を生かし，これらのリレーは新形プログラマブルコントローラ FLEX-PC NB シリーズの入出力リレーとして搭載している。

図18 プリント基板搭載入出力リレー



機 器

4 MICREX-F の高機能モジュール

MICREX-F シリーズの特長である高速ターミナルリンク（Tリンク）とパーソナルコンピュータ（パソコン）とを直結するボードとして，PC98 シリーズおよび FMR シリーズ用を商品化し，好評を得ているが，今回さらに次の2種類の高機能モジュールを開発した。

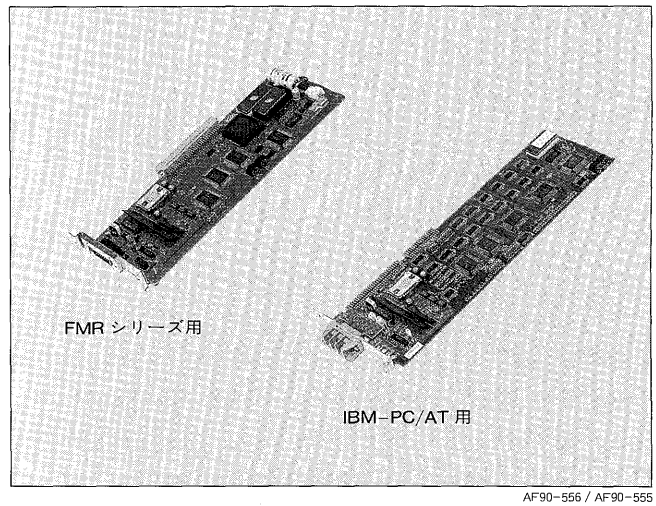
(1) FMR シリーズ用ボードタイププロセッサ

富士通(株)製 FMR パソコンの拡張スロットに装着するボートタイププロセッサで，これを装着することにより FMR パソコンをそのままプログラマブルコントローラとして使用できる。

(2) IBM-PC/AT 用 T リンクインタフェースボード

IBM 社製 PC/AT パソコンおよびその互換機の拡張スロットに装着可能。パソコンとは共有メモリを介してデータ交換を行う。

図19 MICREX-F の高機能モジュール



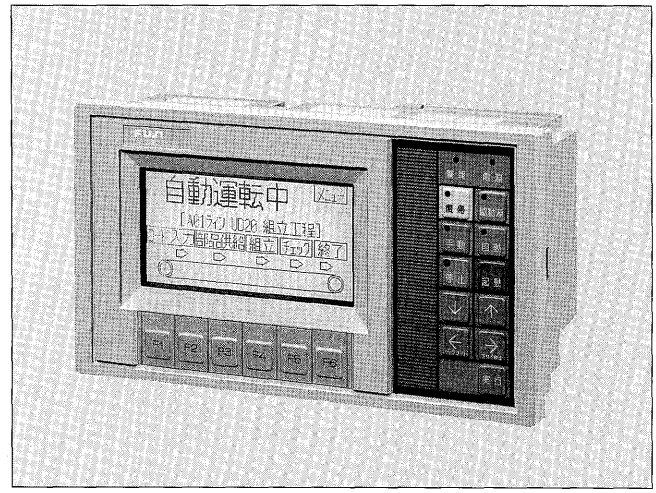
AF90-556 / AF90-555

5 プログラマブル操作表示器(POD)

制御システムにおけるマンマシンインタフェース部を合理化するための機器として，プログラマブル操作表示器（POD）を発売し好評を得ているが，このたび大幅な機能強化を図った。主な特長は次のとおりである。

(1) 画面登録とは別に最大512個のメッセージ登録が可能
(2) 1画面内に作成できるスイッチ，文字数の増大
(3) 重ね合わせ表示における拡大文字の使用が可能
(4) ファンクションキーのユーザー解放を実現
(5) 白黒液晶の採用による画面の視認性の向上
(6) 電源電圧の AC85～264V の共用化
(7) スイッチアドレスの自動設定機能を実現
(8) ローダの操作性，応答速度，画面容量などの改善
(9) 市販の日本語変換ソフトウェアによる入力が可能

図20 プログラマブル操作表示器（POD）



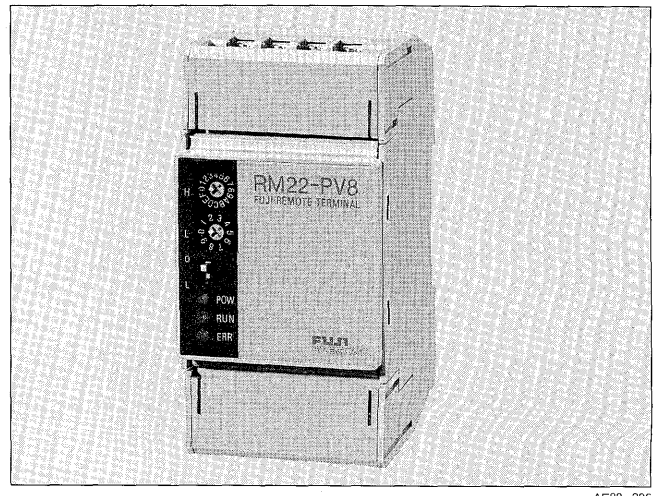
AF90-635

6 FI-NET 用協約形信号多重伝送ユニット

FI-NET は，ビル，工場などの高・低圧電気設備の監視・制御に使用される標準機器群をネットワーク化し，情報通信システムを容易に構成できるようにするための機器群およびパッケージソフトウェアである。標準機器群をネットワークに結合するための小形信号多重伝送ユニットを新たに開発した。本ユニットの特長は次のとおりである。

(1) コンパクトな JIS 協約形寸法（2 Pサイズ）を採用しており，盤設計，盤加工の省力化が可能
(2) 長距離信号伝送が可能（ツイストペア線で 2～5 km）
(3) 信号線の分岐は任意であり，終端抵抗の接続，シールド工事などが不要で，省配線，省力化が可能
(4) 汎用リモートターミナル RM21 シリーズと混用可能で，信号線としてトロリ線，光ファイバの併用も可能

図21 協約寸法形多重伝送ユニット



AF90-296

機　器

7 光システム用 FA 機器

関連論文：富士時報　1990.8 p.535−557

光ファイバを利用した光システムは多くの長所を有し，FA 分野における適用が期待されている。今回開発した光システム用 FA 機器は安価で取扱いの容易な商品であり，次の特長を持つ。

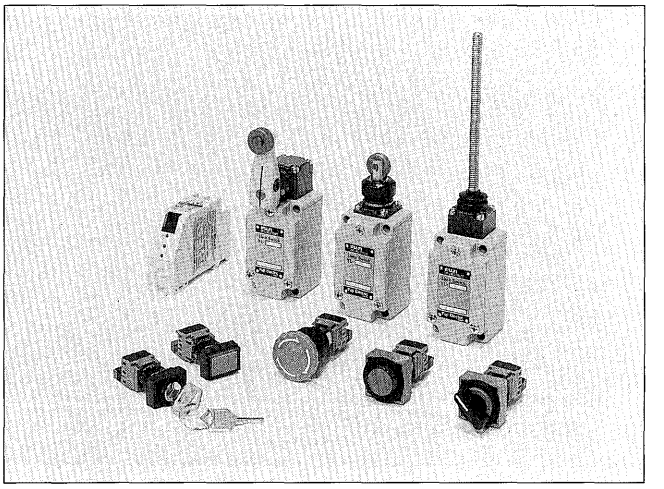
(1) 信号線が光ファイバなので電磁ノイズの影響を受けない優れた耐ノイズ性を有する。

(2) 光ファイバは絶縁物なので高い絶縁性を有する。

(3) 電気的エネルギーを介在させていないため優れた耐環境性，安全性を有する。

このような特長を持つ光システム用 FA 機器を汎用的に使用できるようにするために，各種操作・検出機器，システム機器の商品化を行った。また，安価なプラスチック光ファイバを使用して伝送距離 30m のシステムを構成した。

図22　光システム用 FA 機器



AF90−198

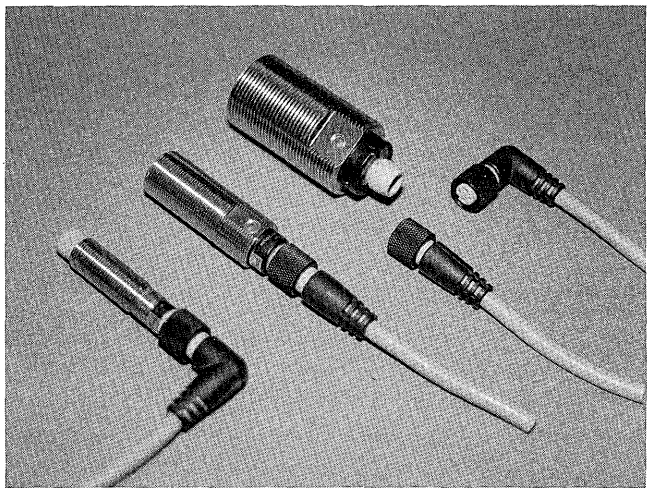
8 コネクタ式近接スイッチ

顧客の配線作業工数を削減し，またメンテナンスを容易にするために近接スイッチ本体とケーブルとをコネクタ接続方式にした円柱形近接スイッチを開発した。

近接スイッチ本体（PE1C−，PE2C−シリーズ）は，従来のケーブル付タイプのうちケースサイズが M12 以上を標準化した。

コネクタ（PX1−Cシリーズ）は，ケーブルとコネクタを樹脂で一体成形し，小形化するとともに保護構造 IP 67 を満足している。形状はストレート形，アングル形の 2 種類，ケーブル長は 2 m，5 m を標準化している。また，交流用と直流用は誤挿入を防止するため，キー溝を変えて対策を施している。

図23　コネクタ式近接スイッチ



9 光電スイッチ

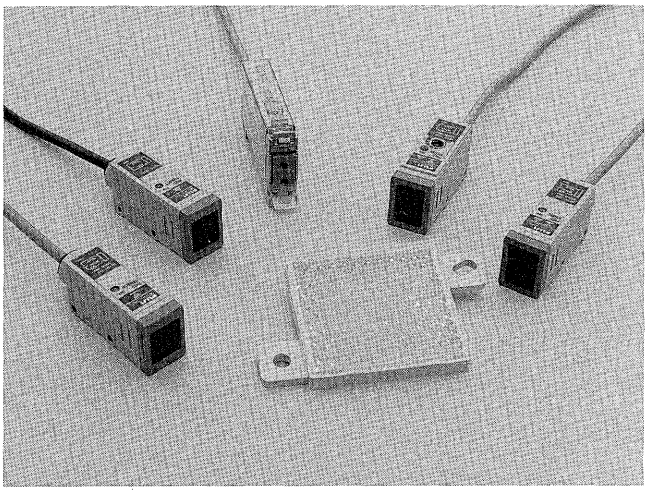
(1) 新形ファイバ式光電スイッチ

厚さ 11mm と省スペース化を図り，ファイバのワンタッチ着脱を可能にした新形ファイバ式光電スイッチ PH21A シリーズを開発した。主な特長は，①論理切換スイッチ，微調整ボリューム，動作チェック端子を標準装備，②タイマ機能，自己診断出力機能付きも用意，③投光素子が赤色，緑色，赤外品を用意，④PH2A シリーズのファイバユニットおよびアタッチメントが使用可能，などである。

(2) 直流二線式光電スイッチ

三線式に比べ，配線工数を大幅に削減できかつ低消費電流化を図った直流二線式光電スイッチ PH22 シリーズを開発した。主な特長は，①出力開閉容量 3〜100mA，②応答時間 3 ms以下，③短絡保護機能，相互干渉防止機能内蔵，などである。

図24　光電スイッチ



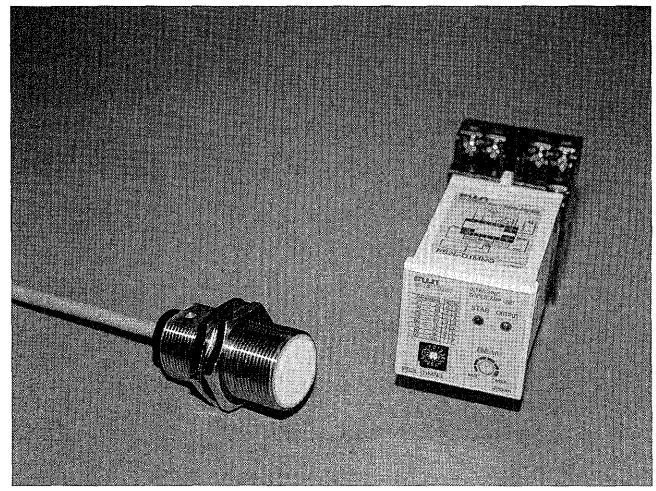
機　器

10 アンプ分離形超音波スイッチ

狭い場所や使用環境の悪い所でも使用できる本体部別置形のアンプ分離形超音波スイッチ（PS2L-D30CNG，PS2L-D1MNG）を開発した。センサ部は M30×60，本体部 □48×80で両部の接続は6心ケーブル，外部への接続はソケット方式である。主な特長は次のとおりである。

(1) 基本性能は既存のアンプ内蔵形と同じである。
(2) スイッチ出力とアナログ出力が同時にとれる。
(3) 外部制御機能付きとしているので，複数台，密着取付をしても相互干渉なく使用できる。
(4) 耐ノイズ性能が優れている。
(5) 検出状況を LED 表示するので，取付時の調整が容易である。
(6) 温度補償回路を備えているので，高精度の検出ができる。

図25　アンプ分離形超音波スイッチ



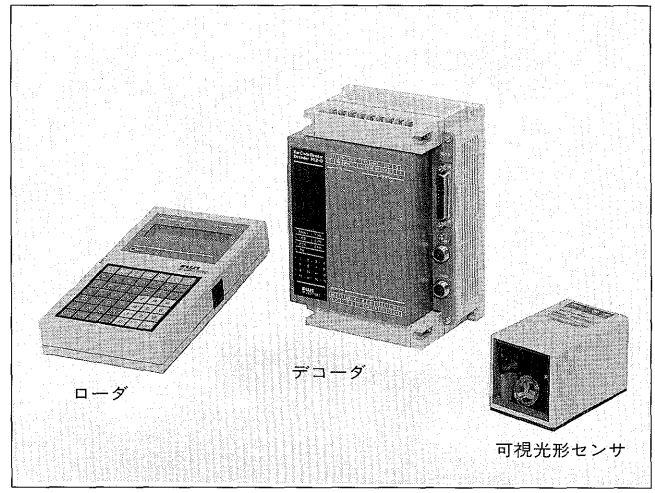
11 可視光形バーコードリーダ

関連論文：富士時報　1990.8 p.558-561

小形センサ，16点照合機能，T リンクインタフェースなどの特長をもつバーコードリーダ PK2 は，発売以来 FA 分野で好評を得ている。今回，可視光の半導体レーザダイオード（LD）を採用し，読取り距離が 100mm，200mm，400mm の3機種の可視光形バーコードリーダを開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) ラベル上を走査するレーザビームの位置を肉眼で観測できるので，読取り姿勢調整が簡単である。
(2) レンズで絞られるレーザビームの大きさは発光波長に比例し，670nm の可視光 LD は 780nm の不可視光 LD より 15% ほど細いバーを読み取れるので，読取り範囲が広がる。
(3) 青，紫系統の色彩バーを読み取れ，さらに感熱紙に印刷されたバーコードの識別が可能である。

図26　可視光形バーコードリーダ



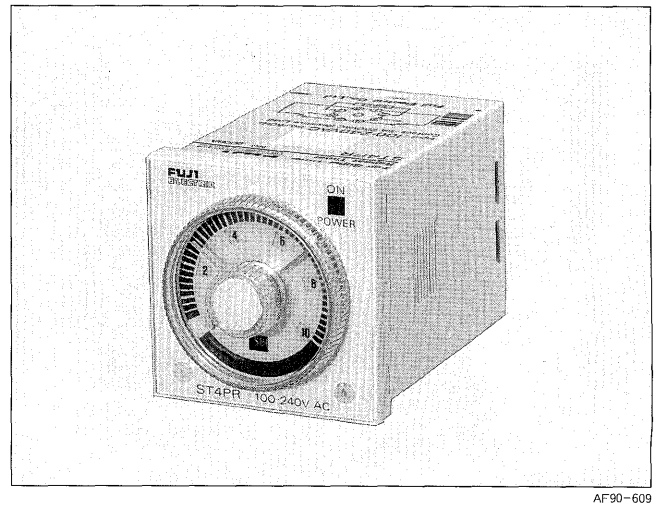
AF89-531

12 新スーパータイマ ST4PR

電子式マルチレンジタイマ ST4P シリーズは，発売以来，好評を得ている。今回さらに多様な要求にこたえ，リピート動作形の「新スーパータイマ」ST4PR を開発，シリーズを拡充した。主な特長は次のとおりである。

(1) オン側，オフ側ダイヤルに色別表示をし，設定操作を容易にした。
(2) 操作電圧は AC100～240V のワイドレンジ化を実現した。
(3) 0.5秒から100時間までの時限を1台でカバーする16レンジ切換形である。
(4) 動作表示は，電源印加中は緑の LED でフリッカ表示，出力オン時は赤の LED の連続点灯としたので，動作状況の確認が容易である。

図27　新スーパータイマ ST4PR



AF90-609

機 器

13 操作表示機器

操作表示機器として，次の機種を開発した。

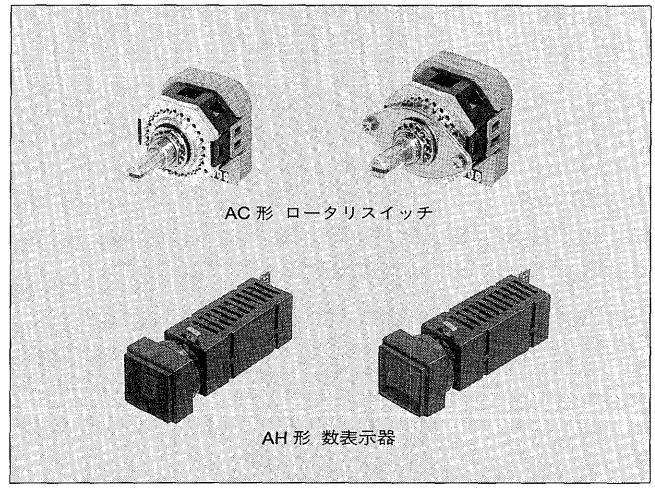
(1) コード出力形ロータリスイッチ

外部配線なしで4，5ビットのパラレル出力が得られるスイッチを開発した。従来構造に比べて接点部数が少なく，小形で省配線が可能である。出力コードはリアルバイナリーなど3種類，ステップ数は最大26まで用意してある。取付方法は用途に応じて3種類用意してある。

(2) 数表示器

データの表示をするために7セグメントLEDを内蔵した表示器で，既存のパネル取付穴ϕ16用に加え，ϕ22，ϕ30用を機種補充し，用途の拡大を図った。電源電圧は12/24Vで，デコーダを内蔵しているためプログラマブルコントローラなどのBCD出力に直接接続できる。

図28 操作表示機器

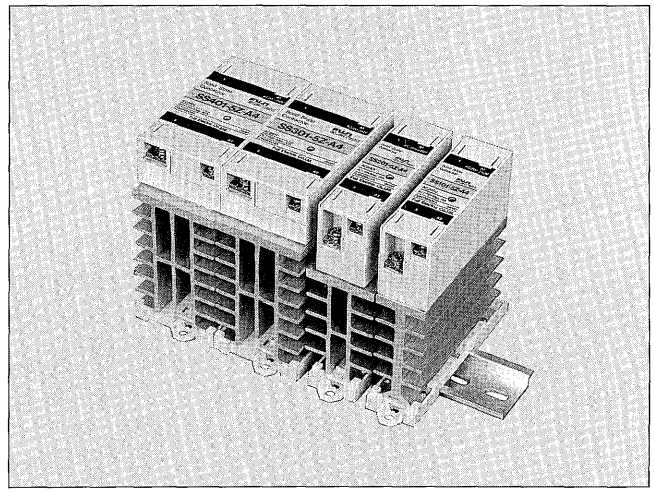


14 単極ソリッドステートコンタクタ

三相ソリッドステートコンタクタ（SSC）SSシリーズは3～120Aの機種をそろえ，各方面で好評を得ている。今回，市場の要求にこたえるため，10～40Aの単極SSCを開発し，SSシリーズをさらに充実させた。特長は次のとおりである。

(1) 本体と冷却フィンが一体構造の小形，スリムタイプ
(2) 高耐電圧，高過電流耐量のパワー素子採用により，高頻度開閉用途での長寿命，高信頼性を実現
(3) 交流操作の電圧検出機能付品と直流操作品を用意
(4) 電流低減なしで密着取付が可能（40A品を除く）
(5) ランプ負荷などの突入電流を抑えるゼロクロス回路付き
(6) 保守，点検時の安全性を高める端子カバー一体形
(7) ねじ取付とIECレール（35mm幅）取付が可能

図29 単極ソリッドステートコンタクタ

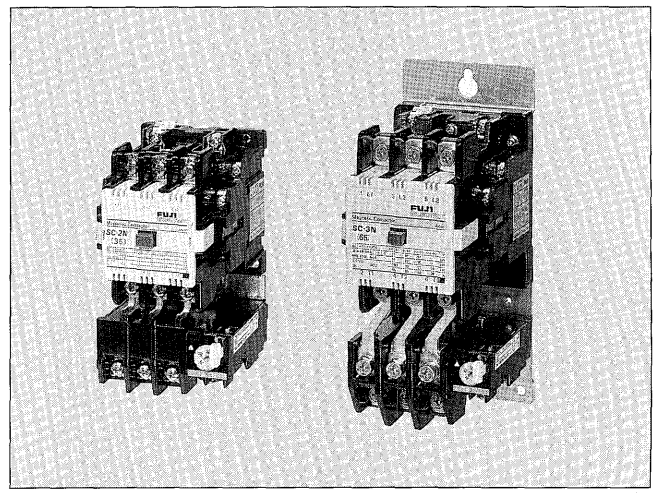


15 中容量電磁開閉器SCシリーズ

新SCシリーズ電磁開閉器は，長寿命化，豊富なオプションユニットによる多機能化対応などが高い評価を得ている。今回，新SCシリーズの設計思想をさらに上位機種にも適用した200V，5.5～15kW定格の電磁接触器（SC-1N～3N），標準形および2E形サーマルリレー（TR/TK-2N，3N）をシリーズ化した。主な特長は次のとおりである。

(1) 標準品でUL/CSA認定を取得
(2) 電気的開閉耐久性（寿命）200万回（SC-1N，2N形）
(3) 消弧室前面デザインの新SCシリーズとのイメージ統一
(4) オプションユニットの充実：コイルサージ吸収ユニット，追加補助接点（双接点）ユニットを開発し，既存ユニット群とともに柔軟に多機能化が図れるようにオプションユニットを拡充した。

図30 中容量電磁開閉器



AF90-738 / AF90-739

機　器

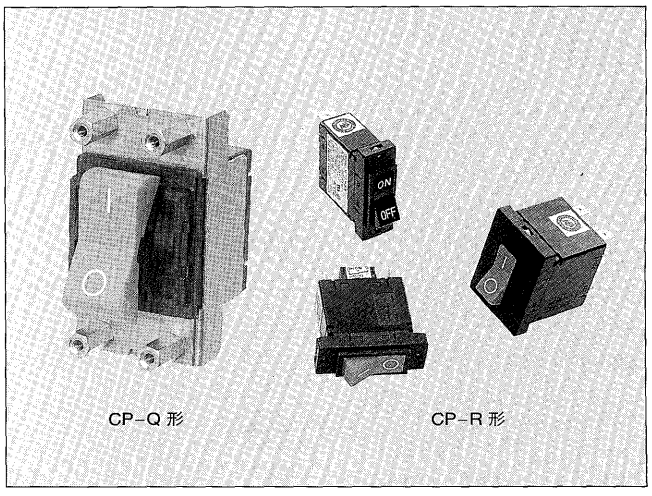
16 大形ロッカハンドル付サーキットプロテクタ

工場や事務所の自動化は急速に進展しており，各種の設備や装置の電源スイッチ兼過電流保護器としてより使いやすいサーキットプロテクタ（CP）の要求が増えている。既存の小形電磁式ロッカハンドル付CP（CP-R形）のシリーズ拡充のため，より操作性のよい大形ロッカハンドル付CP（CP-Q形）を商品化した。主な特長は次のとおりである。

(1) CP-R形に大形ハンドルを採用し，操作性の向上を図った（2極品外形：60H×35W×38D mm）。
(2) 取付部を金属製とし，取付強度を向上させた。
(3) 盤のデザインにマッチするように，化粧パネル取付と盤直接取付の2種類の取付方式を用意した。
(4) ハンドルの色・表示のバリエーションをそろえた。

その他，各種の動作特性，付属品をそろえている。

図31　サーキットプロテクタのシリーズ



17 電子式ツインブレーカ

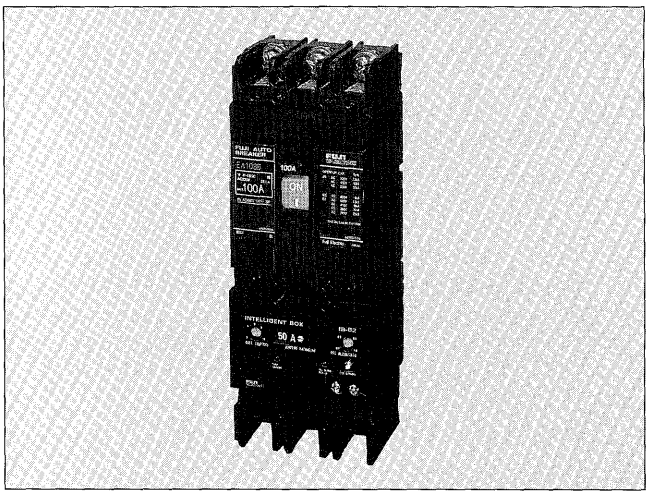
関連論文：富士時報　1990.2 p.170-173

OA機器や自動化設備などの普及はめざましいものがあり，配電系統においては安定した電力供給が求められている。この要求に対してツインブレーカに電子式保護リレーを連結一体化した配線用遮断器，電子式ツインブレーカを開発した。

この保護リレーは機能別に各種あり，保護条件に適したタイプが選択できる。主な機能，特長は次のとおりである。

(1) プレアラーム機能：常時負荷電流を監視し，設定電流値を連続して超えると警報を出力し電路遮断を事前に通報する。これにより無用な停電を防止できる。
(2) 漏電警報機能：漏電発生時に警報を出力し回路の漏電状態を通報する。
(3) 前面形外部接続端子：外部端子への接続は前面から容易に行え，ブレーカの密着取付が可能である。

図32　電子式ツインブレーカ



18 ノイズ・サージ防止機器

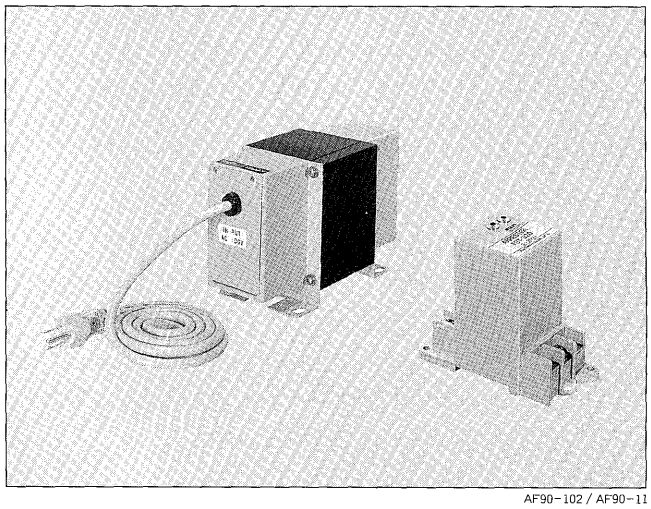
制御回路ノイズ・電源ノイズ防止用のTRAFY（トラフィ），およびインバータノイズ防止用のパワーフィルタは高い評価を得ている。このたび，OA機器の誤動作防止をねらいに電源コード付TRAFYおよび電源サージ吸収用低圧アレスタを開発した。

電源コード付TRAFYは500VA～1kVAをシリーズ化している。現行品の優れたノイズ減衰性能を低下させることなく2 mの電源コードを付加し，配線作業を不要にした使いやすい商品である。

サージ吸収用低圧アレスタの特長は次のとおりである。

(1) 線間・対地間サージに高速応答するとともに高いサージ耐量を有している。
(2) 自己診断機能により素子の正常・異常が外部から確認できる。

図33　ノイズ・サージ防止機器



AF90-102 / AF90-11

機　器

19 静止形過電流継電器

高度情報化社会においては，電力の安定供給が必要不可欠であり，電気設備に発生した故障，異常を速やかに検出し，故障発生区間を確実に遮断しなければならない。

この静止形過電流継電器は，このような要求を十分満足するように開発したもので，主な特長は次のとおりである。

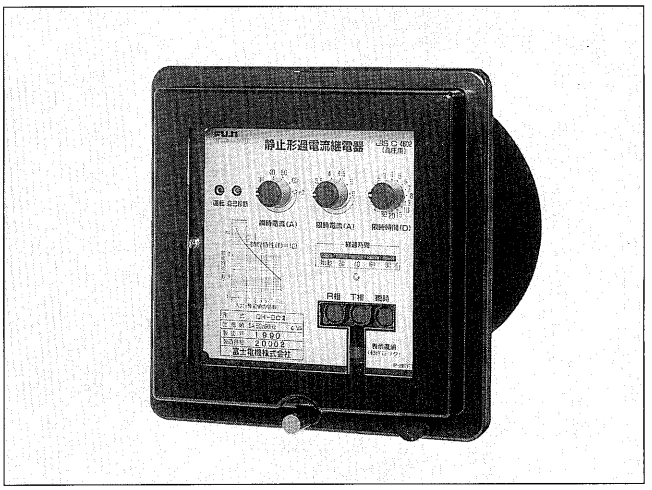
(1) 上位の配電用変電所の過電流継電器，および下位の配線用遮断器との協調がとりやすい，16ステップの超反限時特性を有している。

(2) 自己診断機能付で，運転，異常の状態を常時監視し，表示する。

(3) 小形・軽量で，しかも1台で三相保護が可能である。

(4) サージ，ノイズ耐量が大きく，耐振，耐衝撃性に優れている。

図34　静止形過電流継電器



AF90-78

20 インテリジェント VCB

ビル，工場などの電気設備において，監視，制御，保護などの情報通信システムが容易に構成できるように，真空遮断器（VCB）に伝送機能を付加したインテリジェントVCBを開発した。

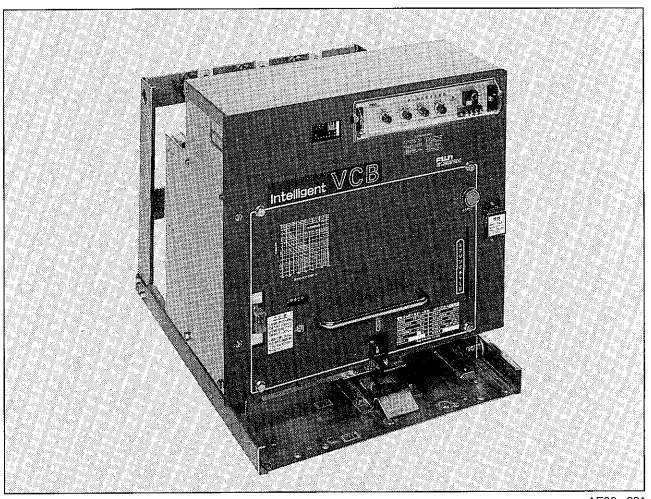
現行の汎用形HAシリーズのAuto. VCBに，自己診断機能，伝送機能などを付加し，一層の高機能化，高信頼度化を図ったもので，主な機能は次のとおりである。

(1) 異常温度監視機能：温度センサにより主回路端子部の温度状態を常時監視し，異常発生時に電気信号を出す。

(2) トリップヘルシー機能：引外しコイルを常時監視し，コイルが断線した場合に電気信号を出す。

(3) 伝送機能：専用の信号多重伝送装置を装備し，監視，制御，保護を集中化するとともに，配線が簡素化できる。

図35　インテリジェント VCB



AF90-281

21 協会仕様形マイコンメータコントローラ

ガス流量の異常や，地震，ガス圧低下などメータ内蔵のセンサ，ガス漏れ警報器などの外部センサ情報を判断し，ガスを遮断するマイクロコンピュータ（マイコン）を搭載したガスメータが普及している。富士電機では，大手都市ガス会社向けのマイコンメータII用コントローラに引き続き，地方都市ガス会社向けとして，協会仕様形マイコンメータコントローラを開発し，量産出荷を開始した。主な特長は次のとおりである。

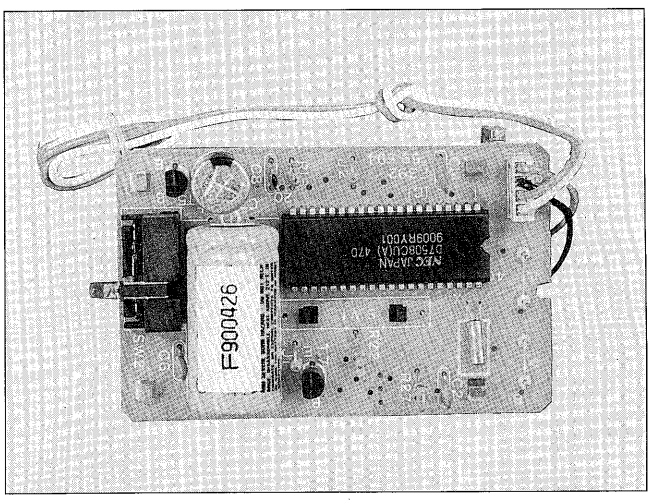
(1) 多様なガスエネルギーへの対応

国内のすべての都市ガスに対応するため，ガス種の設定器による切換方式を採用した（8種類のガス種対応）。

(2) 流量計測精度の向上

今後，実用化される自動検針を考慮し，流量計測精度の大幅な向上を図った。

図36　協会仕様形マイコンメータコントローラ



需給計器・電力調整器

1 家庭用時間帯別計器

電力需要の夏期・昼間ピーク化が進むなかで，負荷の平準化をめざした新しい料金制度として，一般家庭を対象に時間帯別電灯契約が平成2年11月から開始された。

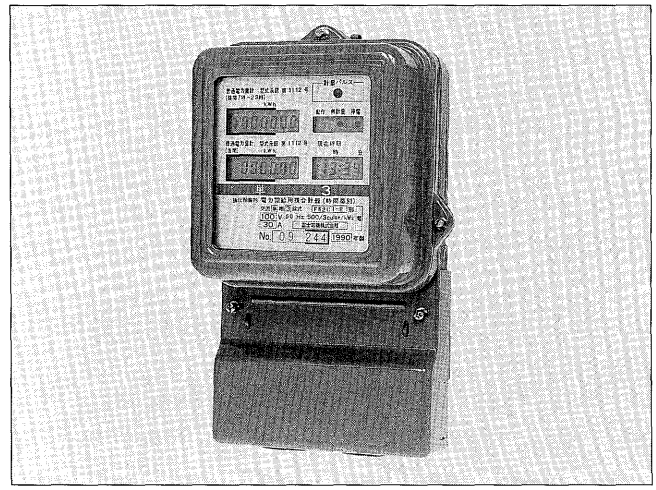
家庭用時間帯別計器はこの新しい料金制度に適用するために開発したものであり，次の特長を有している。

(1) 電子化により，誘導形単相三線式計器の大きさに，昼間帯計量用と夜間帯計量用の二つの電力量計および昼夜間帯切換用タイムスイッチの機能を一体化した。

(2) 計量値表示，時計表示のみならず状態表示として，動作，無計量，停電および時間帯表示を備え，計器の状態がひと目で分かる。

(3) 5Aから200Aまでの各種電流定格および普通耐候，強化耐候など各種構造について機種構成を行い，シリーズ化した。

図37 家庭用時間帯別計器



2 自動検針機能付電力需給用複合表示装置

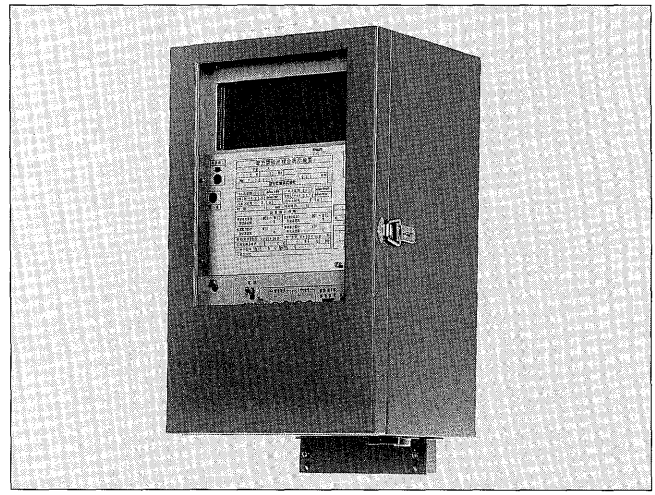
この計器は発信装置付電力量計および発信装置付無効電力量計からのパルスを受信して，最大10時間帯までの電力量および最大需要電力と昼間力率測定用の有効・無効電力量を計量表示する複合表示装置で，自動検針用の通信機能も備えている。次に主な特長を記す。

(1) 時間帯別計量に必要な時間帯切換パターンなどのデータ設定および検針データの回収は，携帯用メモリによるほか，中央のホストコンピュータの操作で行える。

(2) 汎用パーソナルコンピュータを使用しており，設定データの作成および検針データの処理ができるようにしているため，一連の作業が容易でかつ迅速に行える。

(3) 15分ごとの電力量を1か月分記憶し，検針時に回収できるので，ロードサーベイなどの解析が可能である。

図38 自動検針機能付電力需給用複合表示装置



3 三相交流電力調整器 APR-MX 形

マイクロコンピュータで制御し，高機能化・高性能化を図った単相交流電力調整器 APR-MX 形の機種拡充として三相器を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 位相制御とサイクル制御の両方の機能をもっており，内部のスイッチにより簡単に切換ができる。

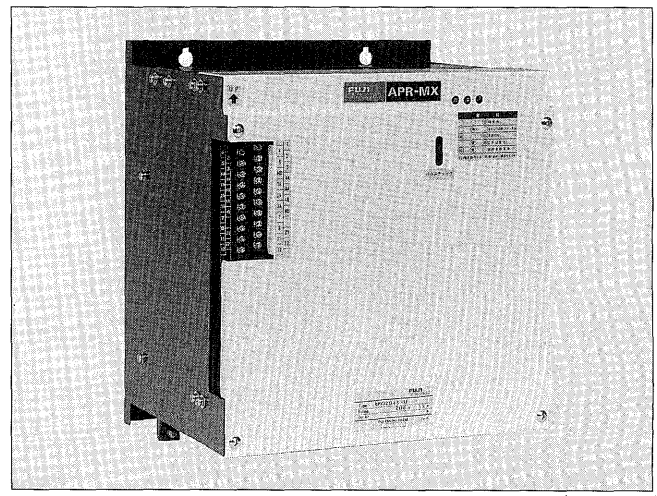
(2) 設定方式，制御方式に無関係に，設定－出力特性が直線である。

(3) 電源電圧の変動を補償している。

(4) 電源欠相および電源瞬時停電時の保護と，復電後の自動復帰ができる。

(5) 従来品のG形に対し，体積比で平均30％の小形化を図った。

図39 三相交流電力調整器 APR-MX形



＊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。