

7. 電気計器および継電器

ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS AND RELAYS

昭和38年度における電気計器は輸出を増大するため、積算電力計の量産態勢を確立するとともに、新たな構想のもとにY-9形積算電力計を開発した。また、入力1mVの高感度記録計を開発し、国内、国外の需要に応ずるため活発に製作を進めている。

一方継電器は、高速度継電器の改良が積極的に行なわれ、一連の誘導円筒形継電器が開発された。これらは独特の機構により小形軽量化がはかられている。また、一般産業にも使用されるミゼットリレー、モータタイマーの開発が行なわれた。

7.1 電気計器および測定器

積算電力計の輸出および引き合いが活発で、その数量が次第に増加している。これに対処するためにまったく新たな構想のもとにY-9形積算電力計を開発した。特殊品としては印字式積算電力計、半導体回路を使用した遠隔指示積算電力計を開発した。

遠隔測定装置もインドから約40セットの受注があり鋭意製作中で、さらに数十セットの追加受注が期待されている。

実験室用記録計として先に開発された卓上形記録計は、さん新たな機構と1mVという画期的な高感度により、国内のみならず海外にも好評を博しており、各種倍率器、分流器および付属品の開発によって用途がますます拡大している。

7.1.1 積算電力計の開発

(1) Y-9形单相積算電力計

本計器は、計器の小形化と、重量の軽減に主眼をおき、特性はJIS普通級を満足することを目的として開発されたもので、日立独自の駆動電磁石、小形強力な日立金属株式会社製YCM磁石鋼の採用などが実施されている。

寸法、重量については、従来の单相積算電力計の約70%まで低減されて、設置面積縮小、取り扱いの便が図られ、しかも負荷特性は定格値の200%まで保証するものである。

計器定格は100~240V、5~30A、50, 60 c/s 各種のものが製作され、輸出増大のため期待されている。

(2) YB-33P形積算電力量遠隔指示装置

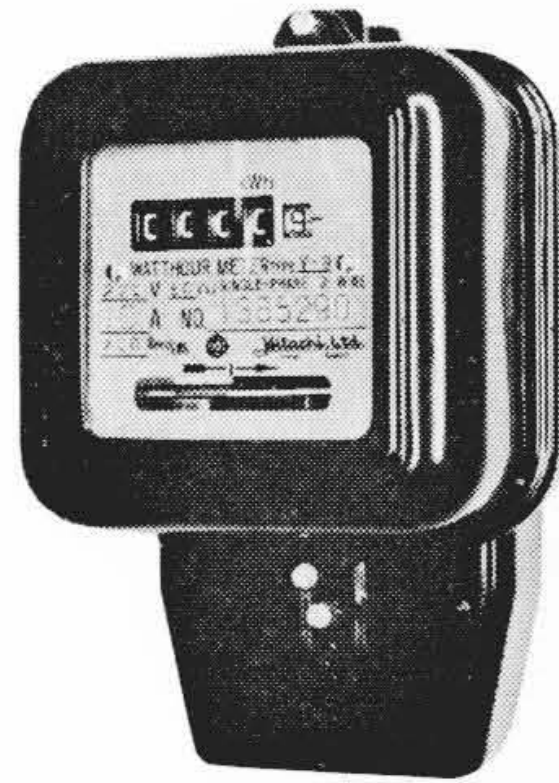
本計器は、YB-33形三相広範囲積算電力計の機構部を使用し、これに、トランジスタと相互誘導コイルの電磁誘導を断続する無接点式パルス発信装置を取り付けたものである。従来品YB-32C形がカムと板バネによる機械的接点開閉によるパルス発信装置を採用していたのに比べきわめて長寿命であり、かつ計器本体の精度をそこなうことなく、所望のパルスを送信できるものである。

計器本体の精度は一段と向上した。下部軸受には特殊鋼球入りの二重宝石軸受を使用して一段と寿命延長が図られている。

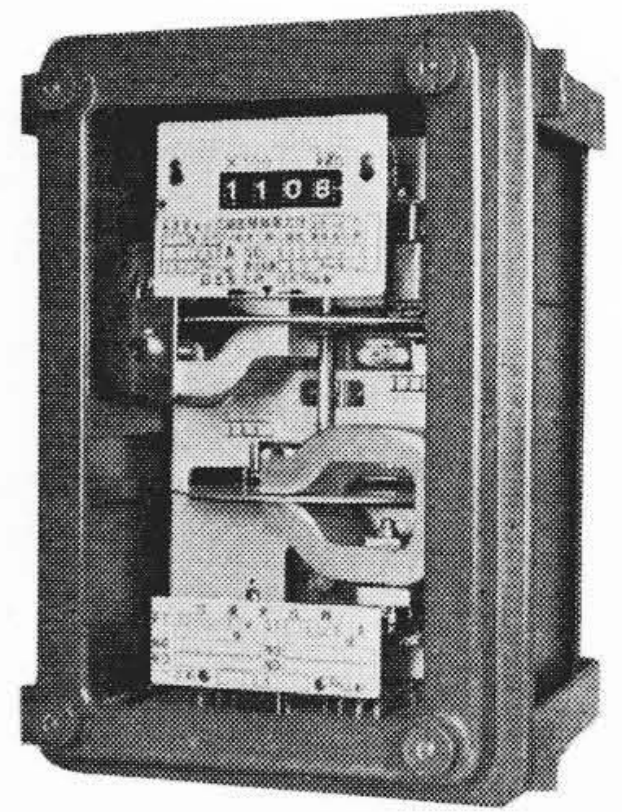
なお、本計器はパルス発信装置を内蔵したX-2形付属箱とともに設置されるが、受信器としては、従来より使用しているSC形受信器がそのまま採用される。

(3) YDS-1形パルス発信装置付積算電力計およびQS-1形印字記録計

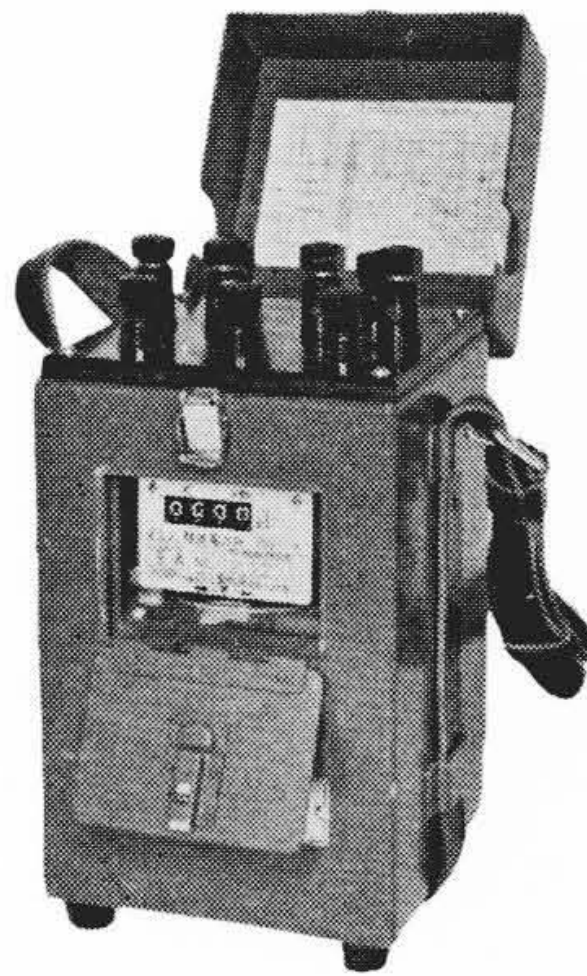
数年来、電力需給の合理化と監視人員削減を目的として、発電所の自動化が急速に進められ、積算電力計も印字式のものが用いられている。また一定期間の電力量を測定する場合や、特定の配電線の積算電力の測定記録を簡易化するために、印字式積算電力計が用いられている。この要求に応じて、小形軽量で携帯用の印字記録計を開発した。この計器は、YDS-1形積算電力発信器



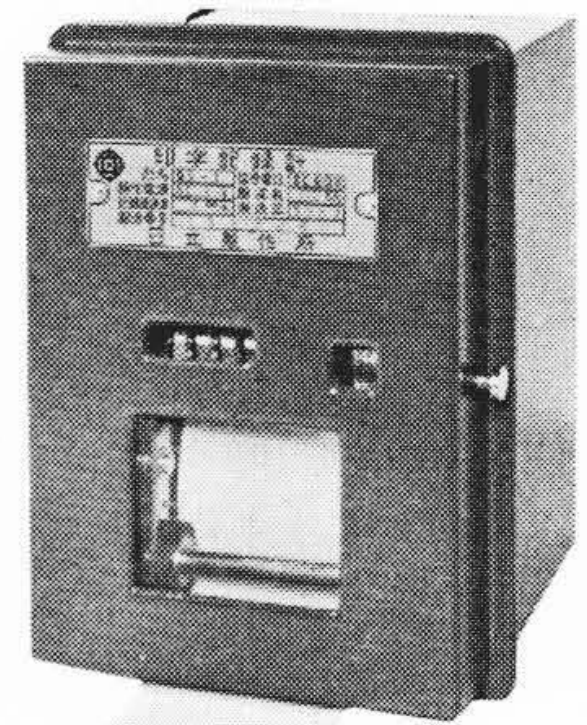
第1図 Y-9形单相積算電力計



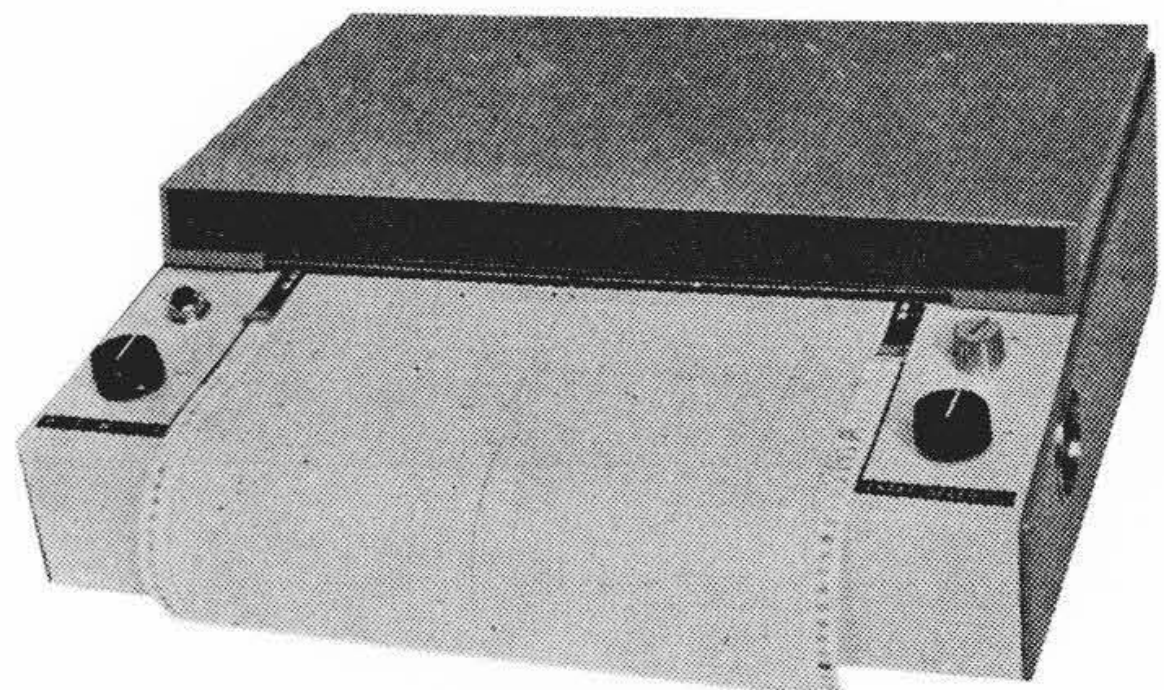
第2図 YB-33P形積算電力量遠隔指示装置



第3図 YDS-1形パルス発信装置付積算電力計



第4図 QS-1形印字記録計



第5図 QPD₃₃形卓上記録計外観図

と、QS-1形印字記録計に分れており、積算電力計のパルス発信部の定格仕様は、出力DC60V、50mAである。

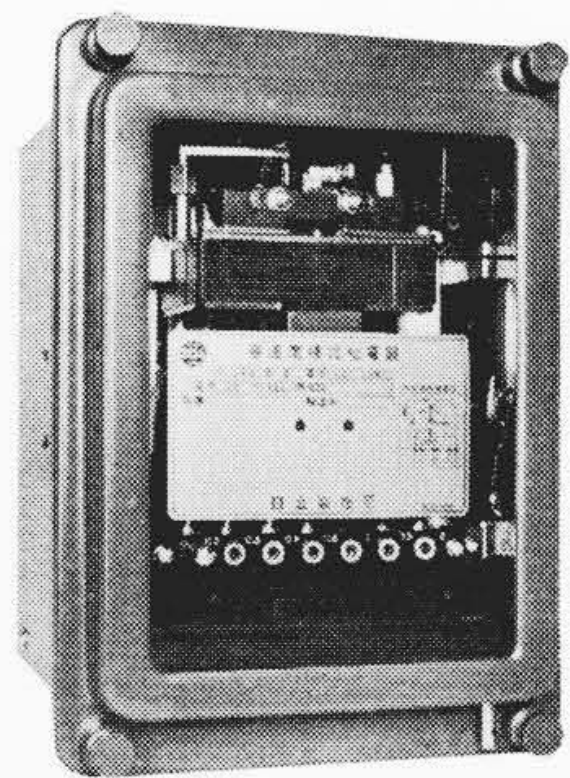
記録計は1時間1回の印字を行ない、記録紙には、インクの不要な熱ペン式チャートを用い1月間連続使用が可能である。なお要求に応じて、盤埋込形YDS-1B形およびQS-1B形も製作する。

7.1.2 実験室用記録計の改良

さきに発表された電子管式自動平衡方式によるQPD₃₂形卓上記録計に改良を加え、さん新たなアイディアに基づく設計を十分折り込んだQPD₃₃形卓上記録計が開発された。この記録計はとくに、高速度、高感度、簡便使用の3点に留意され、フルスケール1mVをも可能にし、実験、研究室用として広い応用が期待される。

特 長

- (1) 平衡速度が早い。
- (2) 高感度である。
- (3) 入力インピーダンスが大きく被測定量に影響を与えず測定ができる。

第6図 UHG形B₂式高速度地絡継電器

- (4) 記録紙送りが水平である。
(5) 軽量で携帯に便利である。
(6) 保守点検が容易である。

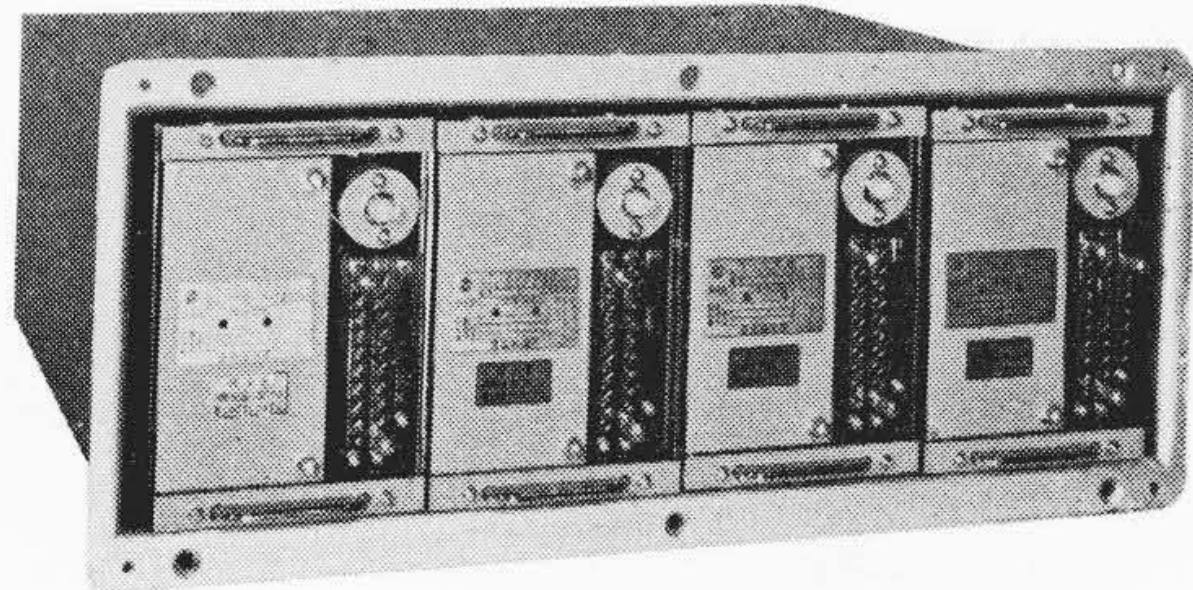
仕 様

- (1) 入 力 電 圧 1 mV または 10 mV
(2) 不平衡入力インピーダンス
入 力 電 圧 1 mV の場合 5 k Ω 以上
入 力 電 圧 10 mV の場合 1 M Ω 以上
(3) 平 衡 速 度 フルスケールペン移動速度 1 秒以下
(4) 感 度 フルスケールの 0.1% 以下
(5) 精 度 フルスケールの $\pm 0.5\%$ 以下
(6) 記 録 紙 速 度 5, 10, 40 mm/min 3 段切り替え (標準仕様)
(7) 記 録 紙 有 効 幅 250 mm
(8) 電 源 AC 100V 50 または 60 c/s
(9) 最 大 寸 法 幅 406 $\times$ 高さ 145 $\times$ 奥行 350 mm
(10) 重 量 約 9 kg

7.2 継 電 器

さきに開発された誘導円筒形の各種距離継電器は、各方面で良好な動作実績をあげているが、これに引き続いて不足電圧、地絡過電圧、地絡方向継電器などの誘導円筒形への移行が行なわれた。これらの継電器は特性の安定化と小形小勢力化に意が払われるとともに特に二重動作継電器は独特な構造方式によりすぐれた特長をもち、各種距離継電器とともに関西電力株式会社新北陸幹線の超高圧キャリヤリレーをはじめとし多数納入されている。

国鉄新幹線用交流き電線の保護用として、UR形オーム、UHY形オフセットモー継電器 24 端子分が納入され今秋の実運転を待つて



第7図 トランジスタ距離継電器

- 左より SX形N-1K₁式リアクタンス継電器 (第1段距離要素)
SX形N-2K₁式リアクタンス継電器 (第2段距離要素)
SHY形N-1K₁式モー継電器 (方向要素)
SHY形N-2K₁式オフセットモー継電器 (脱調ロック要素)

いる。

一方各種トランジスタ継電器の製品化も着々と進み、SHY形モー、オフセットモー、SX形リアクタンス継電器などが製品化され九州電力株式会社妙見発電所に納入された。これは東北電力株式会社、四国電力株式会社などのご協力をいただいて、数年来続けてきたトランジスタ継電器の現地試験により確認された性能、寿命と電磁形距離継電器の技術を基礎として完成されたもので、動作実績が待たれるとともにトランジスタ継電器の今後のあり方に指針を与えるものと考えられる。

電力継電器における成果とともに他の分野として各種制御用継電器の開発に努力が払われ、MM7形モータタイマー、A90形ミゼットリレーなどが市場に送られ好評を博している。

7.2.1 誘導円筒形継電器

従来高速度保護継電器としては主として誘導環形継電器が製作されてきたが、現在その一部が誘導円筒形に移行しつつあり、一連の継電器製品化をみた。

これらの継電器は特性の安定化とともに小形小勢力化に意が払われており、特に二重動作継電器は各独立に動作する二つの誘導円筒を共通磁路によって駆動する独特の構造が採用されることになり、著しく小形小勢力化されている。

(1) UVO3形UT₂₁₋₂₁-E₂式高速度不足電圧継電器

本継電器は長距離送電線の短絡故障検出継電器で、不足電圧特性に過電流方向特性を加味し、モー特性類似の特性を持たせたもので遠方故障で電圧降下が小さい場合でも確実に故障を検出動作する。三相分三要素を1個のケースに収納し盤面縮小が図られている。

また同じ原理により地絡相選別継電器もある。

第 1 表 誘 導 円 筒 形 電 力 継 電 器 一 覧 表

形 式	仕							様					使 用 目 的
	整 定 範 囲							電圧(V)	電流(A)	周 波 数 (ℎz)	定格(s)	最大感度位相角(度)	
UHW-B ₂	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0A		110	5	50 または 60	cont	lead 30	電 力 潮 流 検 出
UHG-B ₂	0.2	0.3	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0A	110	3	50 または 60	30	lead 10	方 向 地 絡
UHG ₂ -B ₂	0.2	0.3	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0A	110	3	50 または 60	30	lead 30	方 向 地 絡
UG-XT ₂₁₋₂₁ -B ₂	20	25	30	35	40	50	60V	110	—	50 または 60	30(min)	—	地 絡 検 出
UG-XT ₂₁₋₂₁ -B ₂	10	12.5	15	17.5	20	25	30V	110	—	50 または 60	30	—	地 絡 検 出
UV-UC-B ₂	10	15	20	25	30V			63.5	—	50 または 60	cont	—	無 電 圧 検 出
UO-T ₂₁₋₂₁ -B ₂	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0A			—	3	50 または 60	30	—	地 絡 検 出
UO-T ₂₁₋₂₁ -B ₂	1.5	2	3	4	5 A			—	5	50 または 60	cont	—	短 絡 検 出
UHW-W-B ₂	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0A		110	5	50 または 60	cont	lead 30	電 力 潮 流 検 出
UHG-W-B ₂	0.2	0.3	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0A	110	3	50 または 60	30	lead 10	選 択 地 絡
UHG ₂ -W-B ₂	0.2	0.3	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0A	110	3	50 または 60	30	lead 30	選 択 地 絡
UV03-UT ₂₁₋₂₁ -E ₂	50	55	60	65	70V			110	5	50 または 60	cont	lag 75	短 絡 検 出
UV03-UT ₂₁₋₂₁ -2E ₂	30	35	40	45V				63.5	5	50 または 60	cont	lag 75	地 絡 検 出
UV03-UT ₂₁₋₂₁ -3E ₂	30	35	40	45V				63.5	5	50 または 60	cont	lag 75	地 絡 相 選 別
UV3-UT ₂₁₋₂₁ -E ₂	60	65	70	75	80	85V		110	—	50 または 60	cont	—	短 絡 検 出
UV3-UT ₂₁₋₂₁ -2E ₂	35	40	45	50	55	60V		110	—	50 または 60	cont	—	短 絡 検 出
U03-T ₂₁₋₂₁ -E ₂	1.5	2	3	4	5 A			—	5	50 または 60	cont	—	短 絡 検 出
U03-T ₂₁₋₂₁ -E ₂	3	4	5	6	8 A			—	5	50 または 60	cont	—	短 絡 検 出

(2) UG 形 XT₂₁₋₂₁-B₂ 式高速度地絡過電圧継電器

送電線などの地絡過電圧検出継電器で、従来製作されていた KG 形 XT 式継電器に代わるものである。

(3) UHG 形 W-B₂ 式高速度地絡継電器

従来の KHG₆ 形 W 式継電器に代わる高速度選択地絡継電器で、仕様上は KHG₆ 形継電器と同等であるが、二重動作誘導円筒形の採用により著しく小形化することができ、CT 負担もタップ値において 0.14 VA と小さくなるとともに復帰特性も良好である。

なお UHW 形 W 式高速度電力継電器も同じ構造によるものである。

7.2.2 トランジスタ距離継電器

従来保護継電器は主として電磁形継電器により構成されてきたが PCT 負担の軽減と接点障害の除去などを目的としてこれらをトランジスタ化する研究が各方面で進められ今回短距離用トランジスタ距離継電器が完成した。

本器は純リアクタンス継電器による距離要素 2 段 (SX 形 N-1K₁ 式および SX 形 N-2K₁ 式) とモー継電器による方向要素 (SHY 形 N-1K₁ 式) およびオフセットモー継電器による脱調ロック要素 (SHY 形 N-2K₁ 式) よりなり、これを一つのケース内に収納したもので、方式的には直接位相比較方式が採用されている。

各継電器はプリント板 2 枚と入力変換回路網、整定機構表示回路などよりなり、特に表示回路は動作時のみ表示する回路とトリップ動作表示をする回路を内蔵している。

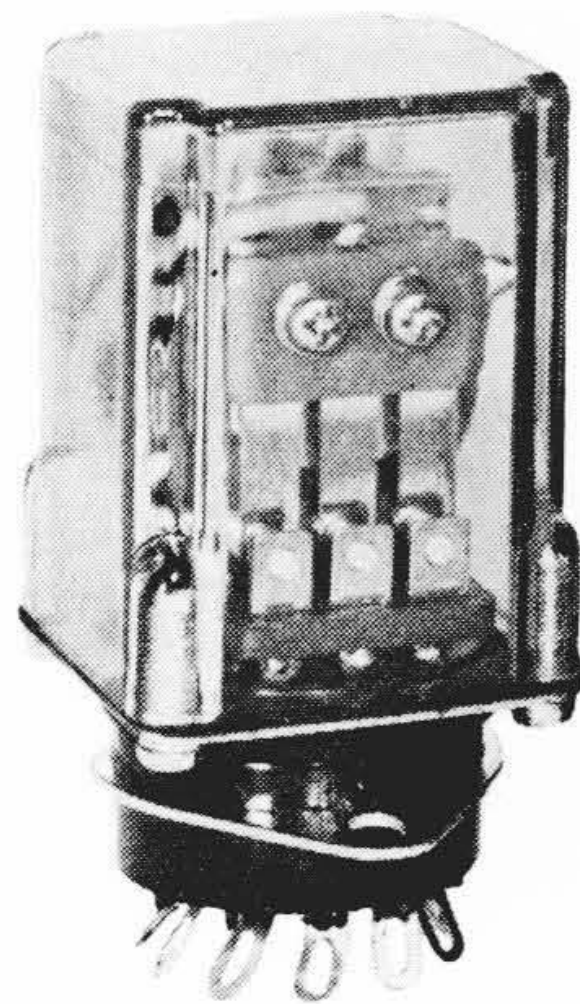
7.2.3 制御用継電器

近年産業設備の自動化、あるいはプラントの計装制御など、いわゆるオートメーション化に伴って、これらの電気系統を制御する小形で信頼度の高い制御用継電器の要求が大きくなってきている。

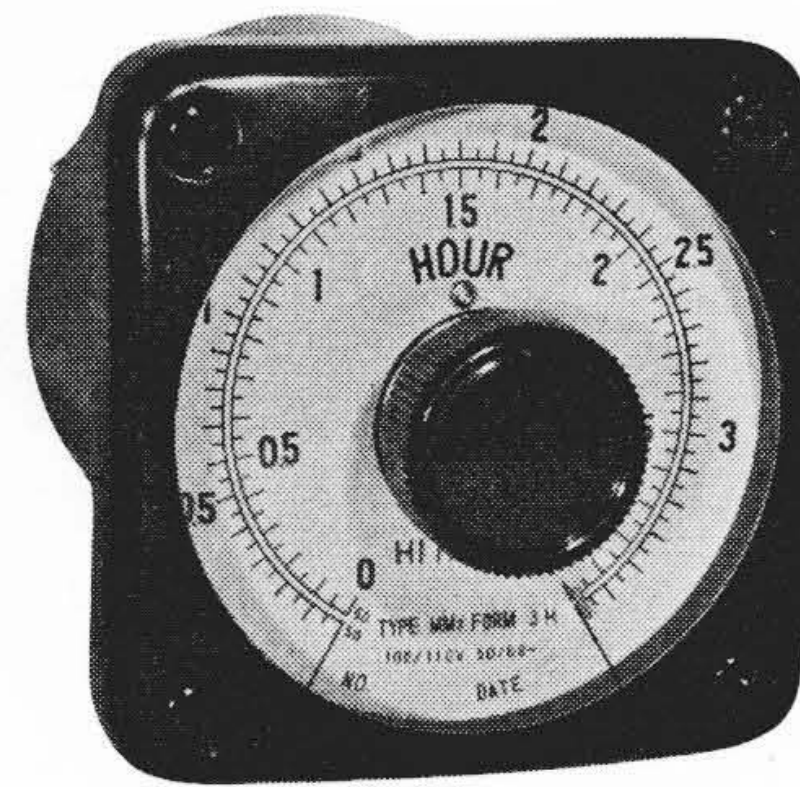
この要求に応じて下記の A90 形ミゼットリレー、MM₇ 形モータタイマーを開発し、さらに品種の増大について計画中である。

(1) A90 形 ミゼットリレー

本リレーは一種の自動復帰形電磁継電器で、種々の用途に補助継電器として使用され、特に電子機器に内蔵したり、工作機械制



第 8 図 A90 形-3 P 式ミゼットリレー



第 9 図 MM₇ 形-3H 式モータタイマー

御装置のリレー要素としての使用に適するように構造寸法は、約 37×37×60 mm) と非常に小形化され、信頼度が高く、取り扱いに便利よう各種の取付用付属品を完備している。第 8 図にその一例の外観を示す。

概略仕様 定 格 AC 200/220V 50/60 $\sim$ 以下 6 V まで
DC 200/220V 以下 6 V まで
遮断容量 AC 100V 5 A DC 100V 0.3A

(2) MM₇ モータタイマー

時間要素として小形の同期電動機を使用した一種の限時継電器が第 9 図に示す MM₇ 形モータタイマーで、産業機器の制御盤、計装制御盤に使用される。内部機構に特殊な遊星歯車機構を採用することによって、盤取付面積が非常に小さく、かつ誤差とそのバラツキの少ないタイマーを完成した。

概略仕様 定 格 AC 100/110V または 200/220V
50/60 $\sim$
時 間 30 秒 $\sim$ 24 時間
遮断容量 AC 125V 5 A DC 125V 0.2A

Vol. 24

日 立 造 船 技 報

No. 2

- ・疲れが切欠きじん性に及ぼす影響
- ・熱交換器用管板の強さに及ぼす管穴ピッチの影響
- ・半組立形クランク軸の曲げ強さ(第1報)
- ・流動層における流動化
- ・特殊金属材料に関する研究(第1報)
——超耐塩酸合金——
- ・小型船舶型における模型船と実船との相互関係および推進性能に及ぼすトリムの影響

- ・水門とびら下部形状に関する実験的研究
- ・海水管の防汚方法
- ・原油・重油の放射線しゃへい特性(第1報)
——フリツケ法によるガンマ線量測定法——
- ・ドック中における塗装工程の短縮
- ・日立 B & W デイゼル機関の歩み

……本誌に関する照会は下記に願います……

日 立 造 船 株 式 会 社 技 術 研 究 所
大阪市此花区桜島北之町60