

7. 電気計器および継電器

ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS AND RELAYS

昭和39年度における電気計器は、積算電力計においては輸出態勢の確立を図り、QPD₃₃形卓上記録計においては性能の向上、各種付属品の開発など利用分野の拡大に務めるとともに、量産態勢を確立した。

一方継電器は送電線用各種高速度継電器の開発改良がなされ、トランジスタ継電器も着々と実績を重ねている。

7.1 電気計器および測定器

昨年度に引き続き積算電力計の海外輸出は盛んで、増加の一途をたどっているが、技術提携先のインド・ダス日立および韓国金星社の生産増強に伴い、部品輸出も飛躍的な増大を示してきた。

絶縁抵抗計は、積算電力計と同じく、東南アジア、南米を始めとして各地に輸出されているが、今年度は昨年度に比べ飛躍的な増大をなした。一方、自動絶縁抵抗計の国内需要は増加の一途をたどっており、ET₇₂形自動絶縁抵抗計に改良を加え、新しくET₇₃形自動絶縁抵抗計が開発され、その利用が期待されている。

インド・マドラス州電気局より受注した電力用テレメータ34セットは納入を終わり、引き続き追加受注の話が進められている。

実験室用記録計として開発されたQPD₃₃形卓上記録計は、新しいデザインと1mVフルスケールという高感度を有するところから好評を博し、分圧器、分流器、巻取装置などの付属品の開発と相まってその数は増大し、量産態勢が確立された。

7.1.1 積算電力計の開発

(1) YDP-1形精密積算電力計

本計器は、発、変電所や大口需要家の電力量測定に使用されるもので、JIS(C-1212)精密積算電力計規格を優に満足する特性と、さらに構造上、

- a) 低摩擦で経年劣化のない宝石軸受付針形レジスタ
- b) 制動磁石に小形強力なYCM磁石鋼
- c) 第一種、第二種とも完全な温度補償の実施
- d) 耐摩耗、耐錆性にすぐれた、特殊合金ピボット軸受などの採用を行ない、長寿命計器となっている。

さらに、この計器の配電盤埋込形として、YDP-1B形を、精密積算電力量遠隔指示装置として、無接点式のYDP-1BP形が合わせ開発された。

(2) YT-1形三相四線式積算電力計

本計器は、海外よりの需要の多い三相四線式配電線用積算電力

計で、精度保証範囲は定格値の200%の過負荷まであり、そのほか特性的に、JIS, B.S, I.Sを満足している。

各種調整装置は微調整方式とされているほか、強力なYCM磁石鋼の制動磁石、長寿命を保証する二重宝石式下部軸受などの構造をもち、負荷の平衡、不平衡にも誤差なく運転される三素子式計器であり構造的にも諸外国の要望を満たし、今後の輸出増大が期待されている。

(3) 積算電力計の輸出

年々積算電力計の輸出は増加の一途にあるが、さらに今年度はシンガポール電力局との年間契約、ネパール向け、トルコ向けのほか東南アジア、中近東から多量の受注があった。

また技術提携先のインド・ダス日立社および韓国金星社の生産増強に伴って部品輸出も飛躍的な増大を示している。

7.1.2 電力用テレメータの改良

インドマドラス州電気局より、電圧、有効電力、無効電力のTFS形搬送式テレメータ検出送量機器、受量指示機器34セット、有効電力、無効電力の総合記録指示機器2セット、およびYB-33P形積算電力テレメータ機器9セットを受注した。

従来製作されていたTFS形搬送式テレメータ機器は、周囲温度0~40°C、湿度80%まで保証していたが、マドラス州電気局の仕様、保証温度0~50°C、使用限界温度55°C、湿度90%のため、機器内部の温度上昇を極力小さくし、電子回路部分のPNPゲルマニウムトランジスタの一部をNPNシリコントランジスタに変えるなど、高温多湿の使用条件に耐えるよう改良し、過酷な特殊試験を経て納入された。

納入後はエローゼ中央給電指令所を中心に、9発電所、5変電所に設置され電力の集中管理が行なわれる。

7.1.3 実験室用記録計付属品

QPD₃₃形卓上記録計はフルスケール1mVの高感度を有する実験室用記録計として好評を博しているが、実験室での利用が広まるとともに各種付属品の開発が望まれ、この開発と相まってその利用面が拡大している。

(1) 分圧器、分流器

本器を利用することにより1mV~200V、1μA~200mAの広範囲にレンジを拡大し、12段の測定レンジの切換えが可能である。

(2) 巻取装置

巻取を必要とするときは本器を取り付けることにより巻取が可能となる。

(3) 較正用標準電源

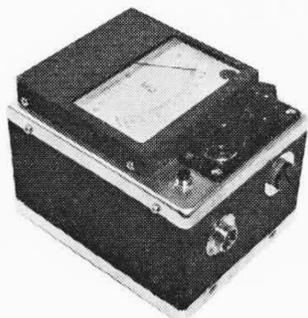
記録計のフルスケールチェック電源として使用され、切換えスイッチにより1mVおよび10mVの電圧が、±0.2%の精度で得られる。

(4) pH計用付属品

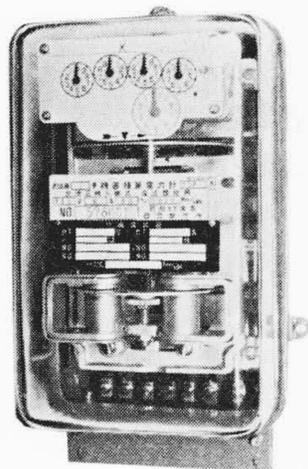
本器と日立一堀場M-4形pH計を組み合わせることによりpHの時間的変化を記録拡大することが可能である。

7.2 継電器

各電力会社における送電線の増設、整備に伴い、関西電力株式会社超高压姫路火力東線をはじめとして、カップ形継電器を中心としたキャリヤレーや、各種高速度



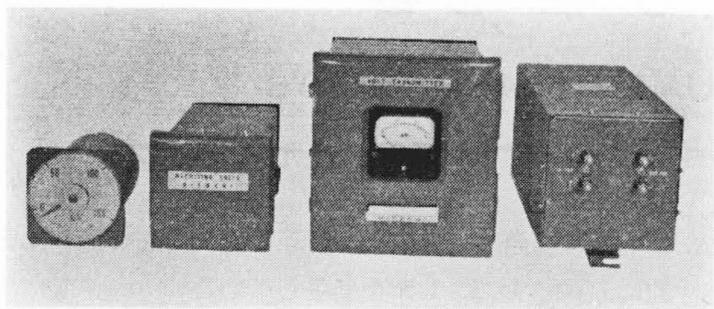
第1図 ET₇₃形トランジスタ式日立メーター



第2図 YDP-1形精密積算電力計



第3図 YT-1形三相四線式積算電力計



第4図 TFS形搬送式テレメータ(電圧用)



第5図 総合器(有効, 無効電力用)

保護継電器が多数納入されるとともに、全トランジスタキャリヤリレーのフィールド試験装置が完成し、関西電力株式会社美濃幹線に設置され、すでに良好な動作実績が得られている。そのほか送電線用保護継電器に見るべきものが多い。

カップ形継電器は性能の向上に意を用い、接点に空気制動効果をもたせることによりチャタリングやバウンスをほとんどなくすることができた。新製品としては送電線の選択短絡継電器として従来から製作してきたKRV形継電器に代わるものとして、不平衡送電線の保護も可能なUHV形継電器が開発された。さらに純リアクタンス特性を有するUHX₂形リアクタンス継電器が完成し、北海道、中部、関西電力株式会社などに多数納入された。本継電器はリアクタンス継電器で最も問題とされている接点協調はもちろん、定常状態から故障状態への各種条件におけるオーバーリーチなどの過渡特性がきわめて安定化されている。

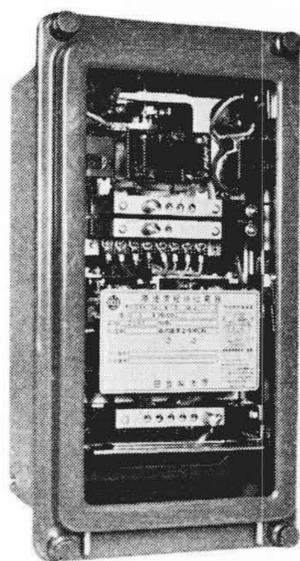
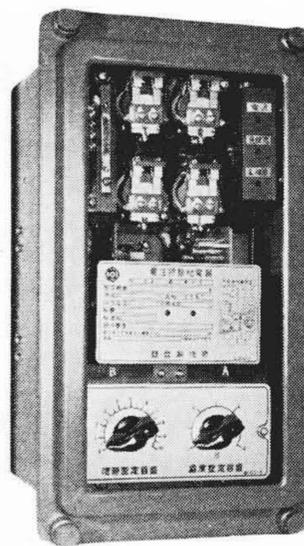
トランジスタ継電器においても多数の品種が開発納入された。特に零相循環電流を生ずる多回線併架送電線用のSHG形地絡方向継電器は、すぐれた特長を備えており、中部電力株式会社岩塚変電所に納入され今後の実績が注目されている。

誘導円板形継電器では電圧抑制付で位相角整定が可能なIHG形地絡方向継電器、突入電流による誤動作防止のための感度低下用分流抵抗付の変圧器用IYT形比率差動継電器が多数納入された。

7.2.1 UHV形W-D₁式高速度短絡継電器

従来、並行2回線式送電線の選択短絡継電器として、KRV形継電器を製作してきたが、本器はこれをさらに改良したもので、特に小形に設計された誘導円筒形の方向要素2要素と誘導環形の過電流要素とよりなっている。

方向要素は電圧抑制付でモー特性類似の特性を有し、A相継電器について見ると極性電圧としてBC相線間電圧を、電流線輪には両回線のA相の差電流を流し(90度接続)、抑制電圧としてAB相線間電圧を印加しており、電圧極性回路にはメモリ作用を与え、至近端

第6図 UHV形W-D₁式
高速度短絡継電器第7図 SV形W-S式
電圧調整継電器

3線短絡における動作の確実を期している。

過電流要素は電圧抑制付になっており常時の負荷電流よりも小さい故障電流をも検出することができる。

なお、本器は特に異相地絡時の動作の確実を期しており、模擬送電線試験の結果、きわめて安定な動作を示している。

7.2.2 SHG形N-2K₁式トランジスタ地絡方向継電器

最近多回線併架送電線の零相循環電流により、地絡保護に重大な問題を起しているが、本器はこのような送電線の保護に使用する目的で開発された地絡方向継電器で、中部電力株式会社岩塚変電所に納入された。

本器は常時は従来の地絡方向継電器と全く同じ動作をするが、故障検出後一定限時の後、起動入力信号が加われば、継電器の電流感度は、定められた速度で変化をはじめる。この変化は自端および相手端の間で時間協調を取り、キャリヤ信号により相手端の動作を確認することにより差動特性を得、内部あるいは外部の故障判定をするものである。

本器はトランジスタ方向継電器にありがちな原点付近の非直線性を解決し、平坦な位相特性を有しているから、確実なる方向判定が可能である。また感度特性は電圧の広い範囲で一定の感度を有しているから、感度協調を容易に取ることができる。本器はトランジスタ継電器であるから消費VAが小さいので、CTの三次巻線に接続される場合にもCTの負担を極小にし誤差を小さく押えることができる。

7.2.3 SV形W-S式トランジスタ電圧調整継電器

SV形W-S式電圧調整継電器はL.R.Aに用いられる継電器で、従来のFV形DW-A₁式に代わるものである。

本器はトランジスタ回路と小形補助継電器の組合せから成り、方式的には整流形の構成を持っており、ひずみ波影響に対しては特に配慮が払われている。内部回路はCRの時定数回路と有極継電器回路の組合せにより構成されており、温度的にも安定な動作を得ている。限時および感度整定は独立に連続調整可能なため、適用系統に合わせて任意に整定することができる。本器は東北電力株式会社仙台変電所をはじめとして多数納入され、現在好調に運転中である。