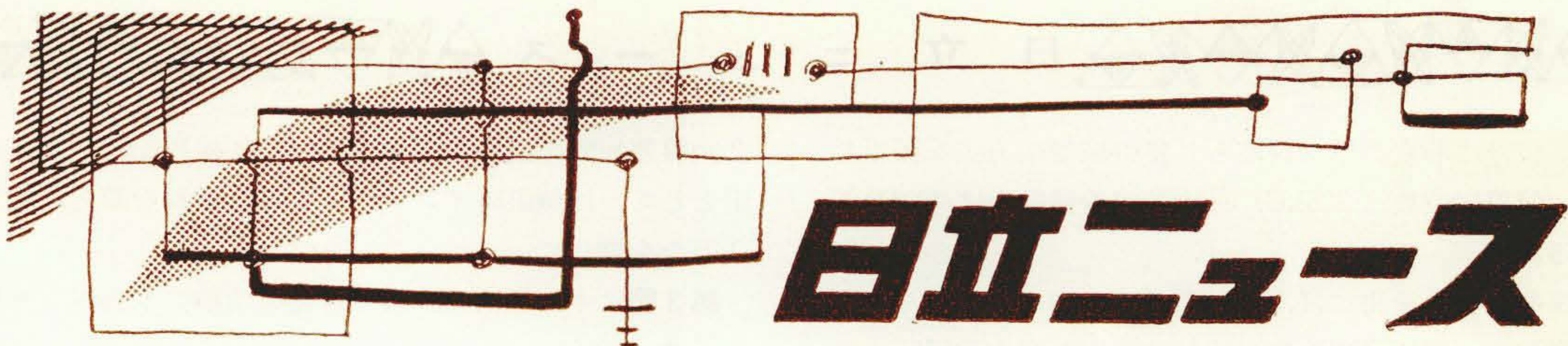




わが国最初の水系制御付 AFC 装置完成

同一河川で上下流の関係にある神通川第一、第二発電所を遠方の中央給電指令所よりマイクロおよび VHF 回線を介して AFC 制御する装置が日立製作所より昭和32年12月北陸電力株式会社に納入された。

この装置はこれら発電所に付属する三つの調整池水位をつねに平衡させながら協調制御するもので、最近の AFC 技術を総合的にまとめたものとしてわが国最初の製品である。

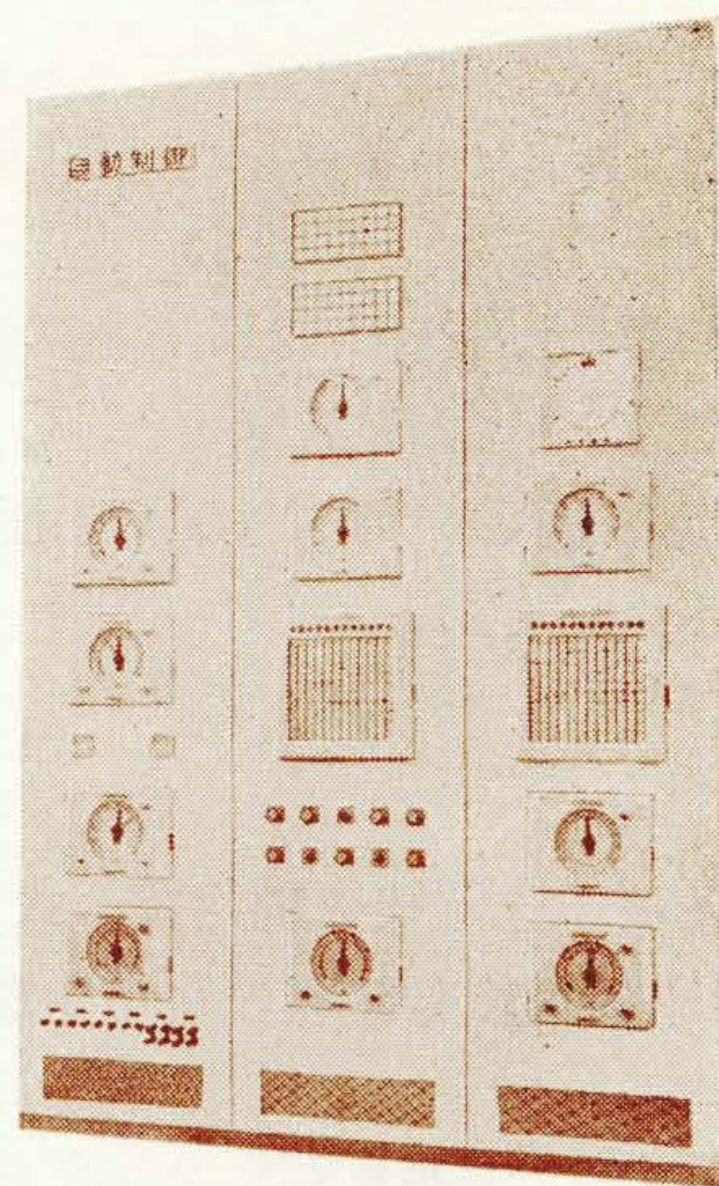
本装置の構成はキュービクル8、垂直盤4よりなり中央給電指令所および上記2発電所に分散設置される。

本装置の制御内容はきわめて多く、その主なものを列挙すると下記のとおりである。

- (1) 系統周波数を規定値に保持する制御 (FFC)
 - (2) 融通電力を規定値に保持する制御 (FTC)
 - (3) 系統周波数と融通電力を同時に規定値に保持する制御 (TBC)
 - (4) 各調整池水位の変動を平衡させる制御 (水位制御)
 - (5) 各発電所の負荷分担比を所望の値に一致させる制御 (比例制御)
 - (6) 融通電力、神通川第一発電所出力のプログラム運転
 - (7) 系統周波数変動によつて生ずる電気時計の遅速を修正するために行う時差補正制御
 - (8) 調整池水位が上下限に達した時これを許容範囲内にもどすために行う水位リミット制御
 - (9) 上記各制御の手動切替、自動転移ならびにマイクロおよび VHF 回線の切替時における自動保護操作
- 本年2月下旬、現地で行われた調整試験では下記の好成績を収めることができた。

- (1) FTC 平常運転試験において融通電力変動幅 ΔP_t を $\pm 2.5\text{MW}$ 以内におさえることができた (FTC かけぬときの変動幅は $\pm 10\text{MW}$)。
- (2) FTC トリップ試験では神通川第二発電所で 15MW の急変を与えたところ約 $15\sim 40$ 秒程度で融通電力を規定値に回復させることができた。

第1図は本装置の主要部たる中央給電指令所設置 AFC 制御盤を示したものである。

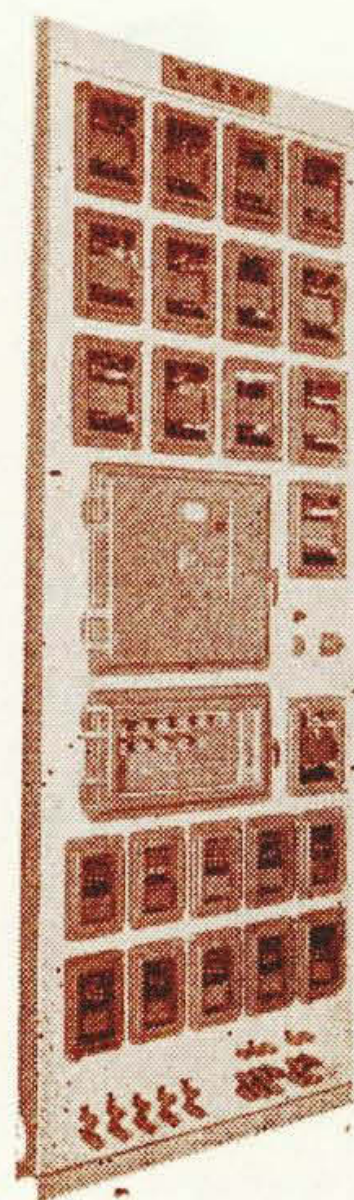


第1図 中央給電指令所設置 AFC 制御盤

東北電力上越変電所、姫川第七開閉所間 154 kV 送電線保護用搬送保護継電装置

東北電力株式会社上越変電所と姫川電力株式会社姫川第七開閉所を結ぶ 154kV 送電線保護用として、日立 CTB 型電力方向比較搬送保護継電装置が納入された。

本装置は高速度電力方向継電器を主体とし、故障時送出阻止釈放式によつたもので、高度の選択性を持つてい



第2図 上越変電所、姫川第七開閉所間 154kV 送電線保護用搬送保護継電装置継電器盤

る。信号は非変調単一周波とし狭帯域受信方式を採用した。使用周波数は 225kHz, 最大許容線路損失は 40 db である。

短絡故障の検出には、線間電圧が急激に降下したときに動作し、電圧降下速度の比較的緩慢な電力動揺時には応動しない放電管型電圧降下率継電装置を使用している。これにより選択性の向上をはかるとともに、搬送波の送信を故障発生後 3 ミリ秒程度の超高速度として迅速確実な保護ができる。

なお本装置の総合動作時間は継電器整定値の 3 倍の過電流に対し 3 サイクル以下の高速度である。

第 2 図は姫川第七開閉所側の本装置用継電器盤を示す。

多端子送電線保護用指令式 搬送保護継電装置の現地試験

中部電力株式会社の日進変電所、泰阜発電所、平岡発電所および豊発電所を結ぶ電圧 154 kV 亘長 87.5 km の並行 2 回線 4 端子送電線保護用として、指令式搬送保護継電装置が完成したが、使用開始に先立ち、昭和 33 年 3 月実回路で遮断器との連動試験が行われた。

各種予備試験の後行われた 8 回にわたる一斉遮断試験の結果、各端子からの遮断指令信号の送出はもとより、故障回線の選別および各端子における受信が確実に行われ、故障回線の全端子を同時に高速度遮断して所期の性能を満足することが実証された。

ちなみに本装置は遮断指令をパルスによる繰り返し FS 信号として送出するまったく新しい構想になるもので、さらに短絡優先、進相優先方式を併用し、また並行

2 回線運転時の後備保護用および 1 回線運転時の主保護用として、比例限時インピーダンス継電器を備え、保護に万全を期している。

第 3 図は中部電力株式会社豊発電所納の本装置の外観を示す。

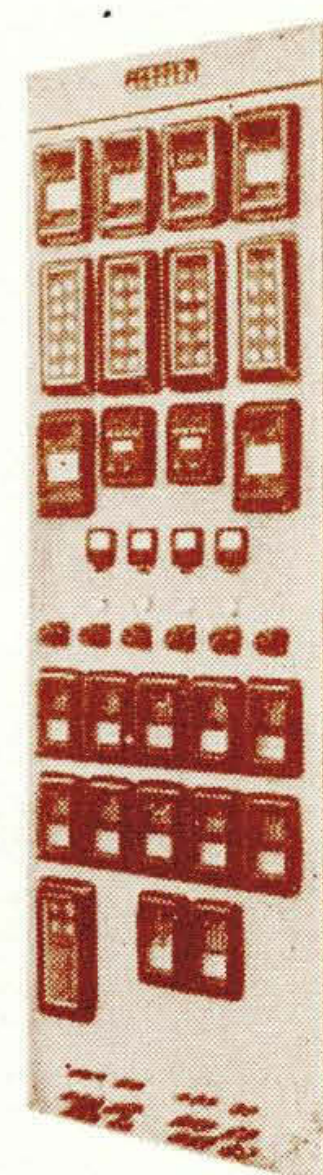
154 kV 東京電力千葉火力線保護用 表示線保護継電装置

東京電力株式会社千葉火力発電所 (容量 160 MVA×2)、東京電力千葉変電所および川崎製鉄千葉第一変電所を結ぶ電圧 154 kV、亘長約 10 km の 3 端子送電線保護用として日立交流式表示線保護継電装置が納入された。

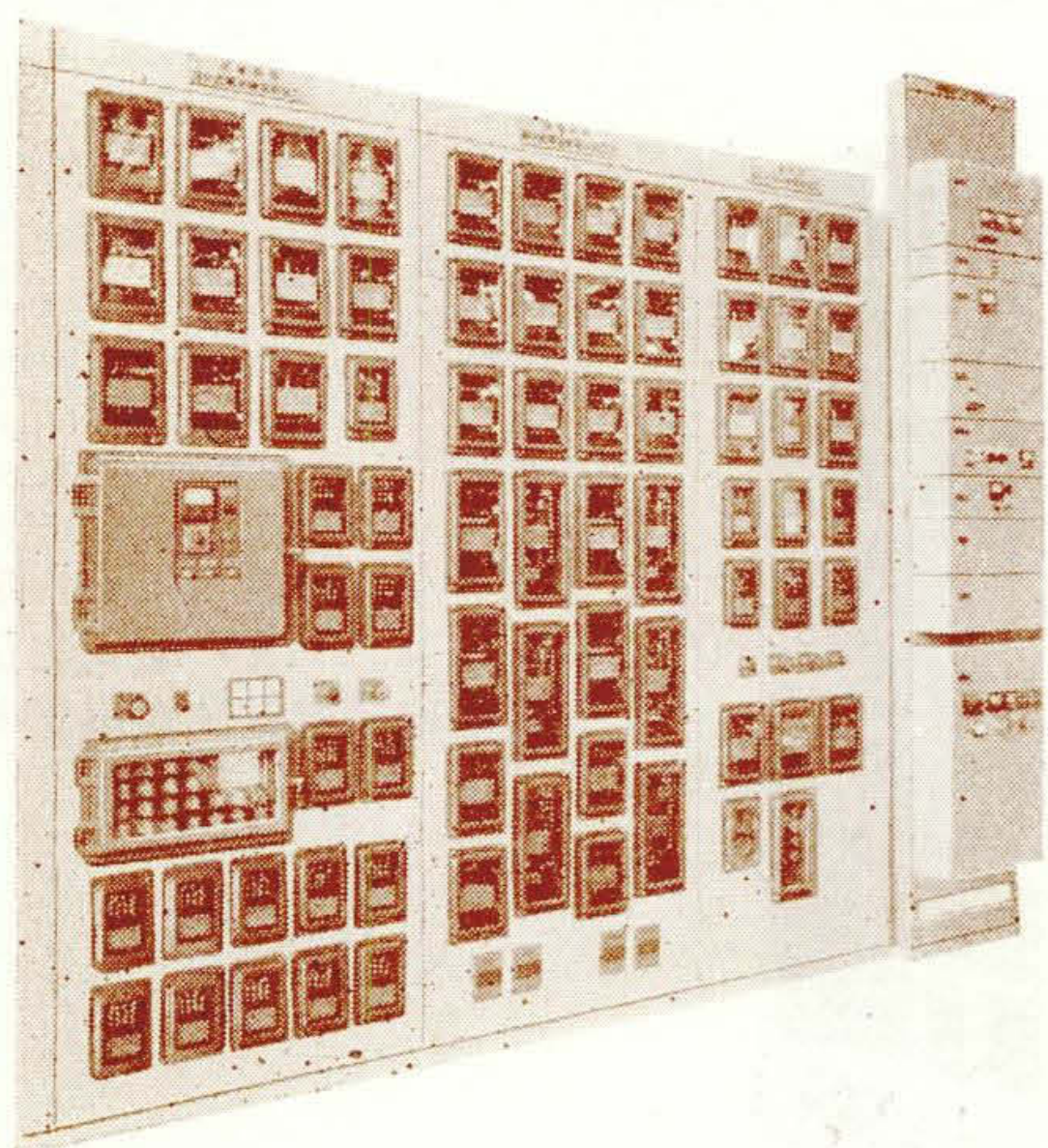
本装置は各端子の電流を、これに比例する電圧として対向せしめ比較する電圧対向式によつており、各端子とも電源を有する場合はもとより一端子電源の場合も、なんら支障なく各端高速度同時遮断を行う能力をもっている。

なお、表示線の断線、短絡、接地を簡単確実に検出できる監視装置を付属させて、保守点検に便ならしめている。

第 4 図に本装置の外観を示す。



第 4 図 154 kV 千葉火力線保護用表示線保護継電装置

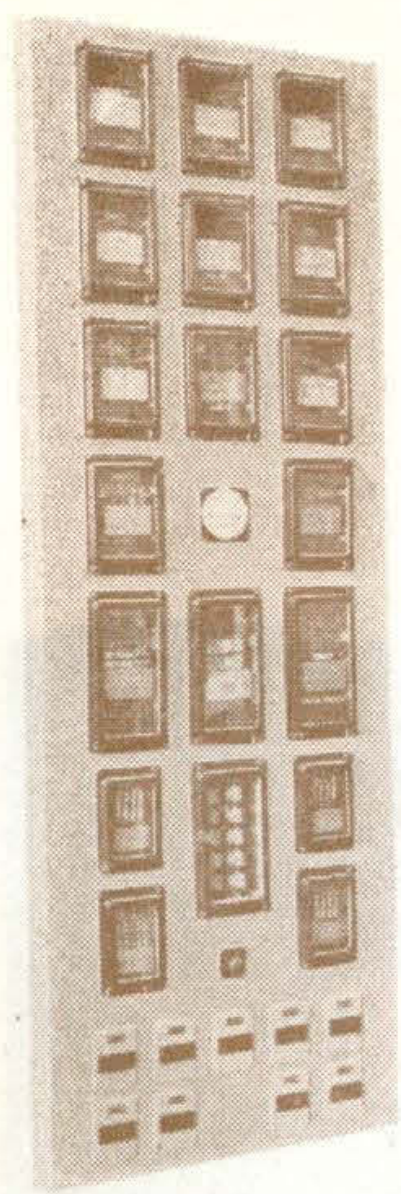


第 3 図 指令式搬送保護継電装置

東北電力株式会社八戸火力発電所 92,000 kVA タービン発電機用保護継電器盤

近く営業運転に入る八戸火力発電所一号主発電装置 (75,000 kW) 用として制御装置、配電盤一式が昨年末日立製作所より納入された。

主発電機は 75,000 kW 再熱タービン直結の 92,000 kVA, 13.2 kV, 50 Hz, 3,000 rpm, 30 psig 水素冷却式であり、90,000 kVA, 12.6 kV/66 kV 三相変圧器と組合わせてユニット方式としている。本発電機ユニットの保護継電装置は本文記載の日立標準方式によつて完備されている。中性点は 47 kVA, 13.2 kV/220 V 変圧器を通して接地され、KGV-QX 型継電器で接地保護を行わせている。変圧器保護は KYT 型継電器による高速度保護



方式が採用されている。

保護継電器盤は中央制御盤には入れず、別にまとめて継電器室に設置されている。

第5図 92,000 kVA タービン発電機用保護継電器盤

関西電力株式会社大阪市内変電所用 メタルクラッド配電盤完成

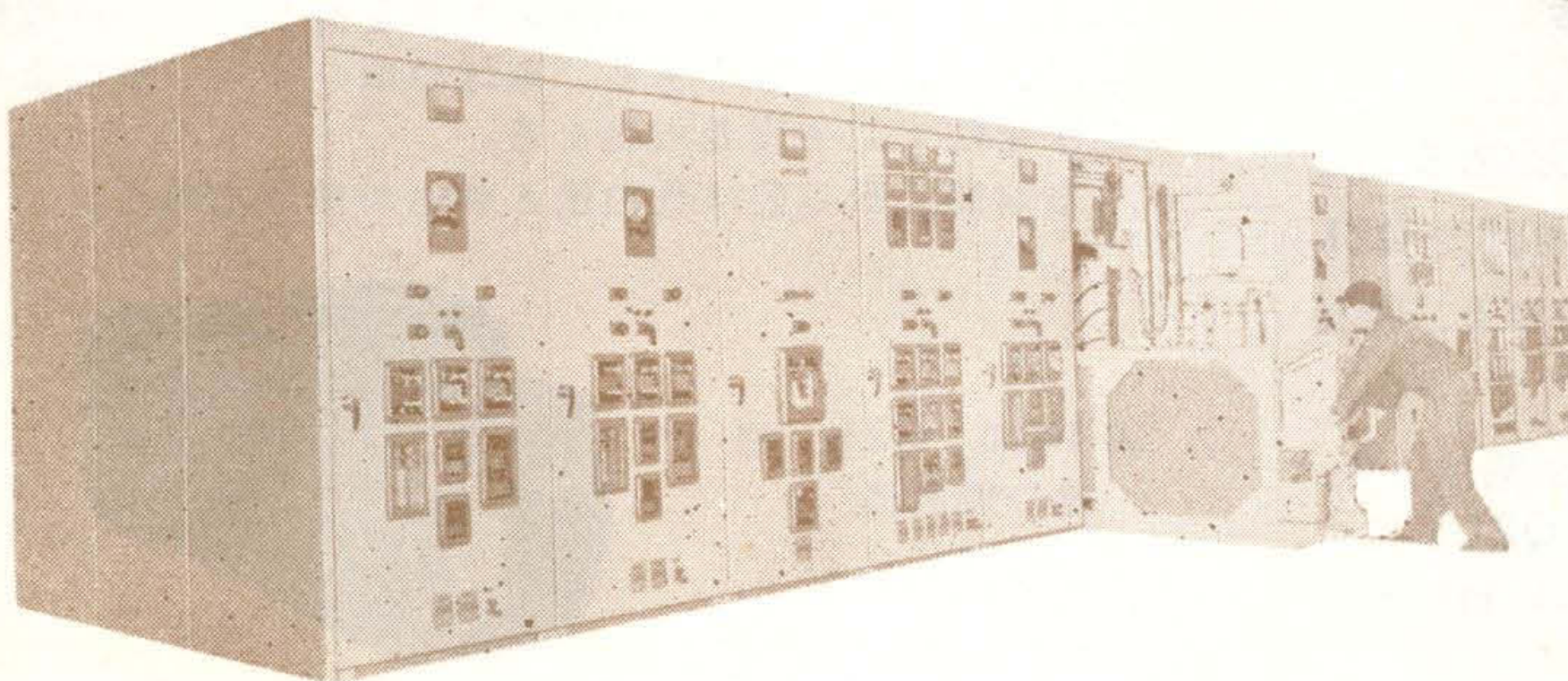
日立製作所ではかねて関西電力株式会社より大阪市内5変電所用二次側開閉装置として、メタルクラッド配電盤95台を一括受注し、鋭意製作中であつたが、このほどまず中之島変電所分が完成し厳重な立会試験を経て納入されたのでその概要を紹介する。

これらの変電所は、大阪市内枢要の各地点に新設される容量 20,000 kVA (10,000 kVA 2バンク) の重要変電所で、負荷の重要性にかんがみ、その二次側開閉装置には、高度の信頼性と安全性、保守の容易、占有床面積の小、美観などの観点からメタルクラッド型が採用されたものである。

第6図は完成した中之島変電所用の遮断器引出しの状態を示すものである。

母線には、主母線のほかに補助母線を備えた複母線式を採用し、遮断容量 350 MVA の磁気遮断器を装備している。なお内蔵器具は遮断器のほか、所内変圧器も乾式とし、防火に対する考慮が払われている。

仕様は次のとおりである。



第6図 関西電力株式会社大阪市内変電所用メタルクラッド配電盤

型 式.....	V D A-35M-MA
定格電圧.....	6,900 V
定格電流.....	1,200 A (主変二次用) 600 A (配電線用)
遮断容量.....	350 MVA

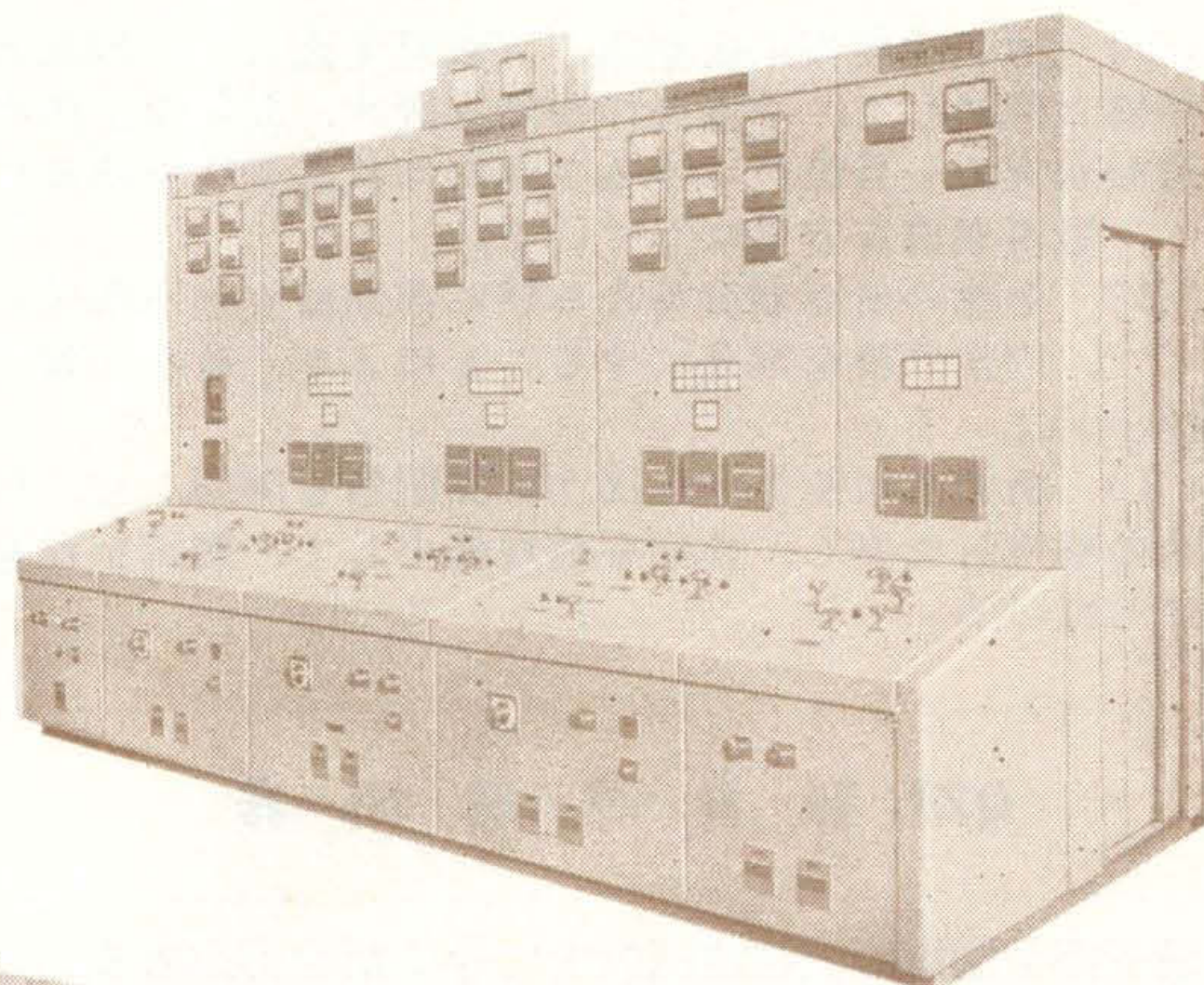
パキスタン政府納 ポンプ用

2,800 kW × 3 同期電動機制御装置完成

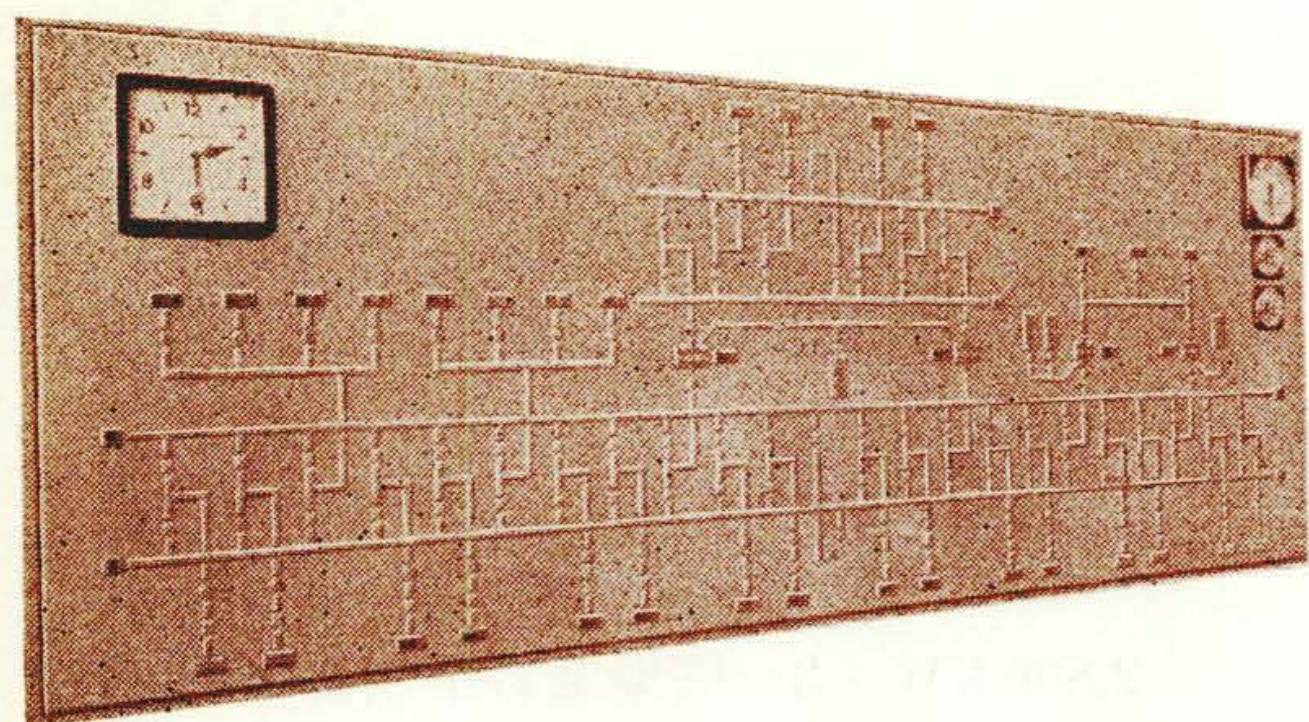
パキスタン政府のガンジス、コバダク灌漑計画は、ガンジス河の水を揚水し、16万町歩に及ぶ広大な地域に灌漑して、まったく雨が降らない乾期にも豊かな収穫を得ようとするものでアメリカ ICA の援助によつて現在着々と進行中である。この雄大な計画の心臓部となる 2,800 kW 3 台のポンプ設備は、欧米十数社との競争にうちかつて、ポンプ、電動機、制御装置ならびに付属設備一式を日立製作所が受注した。

このほど完成をみた制御装置は、下記のように現地事情に合致した幾多の特長を有している。

- (1) 配電盤はベンチ型とし、ポンプ所はすべて、この配電盤から集中制御される。ポンプの制御には、順序制御器による一人制御方式を採用しているから、操作は簡単確実である。
- (2) 主回路器具は高圧回路はもちろん、低圧補機および所内回路もすべてスイッチキュービクルとし、コンパクトにまとめているから、据付面積は少なく、取り扱いは容易で保守はきわめて安全である。
- (3) 機器は高温、高湿の苛酷な現地気象条件に耐えるよう十分な考慮を払つてある。

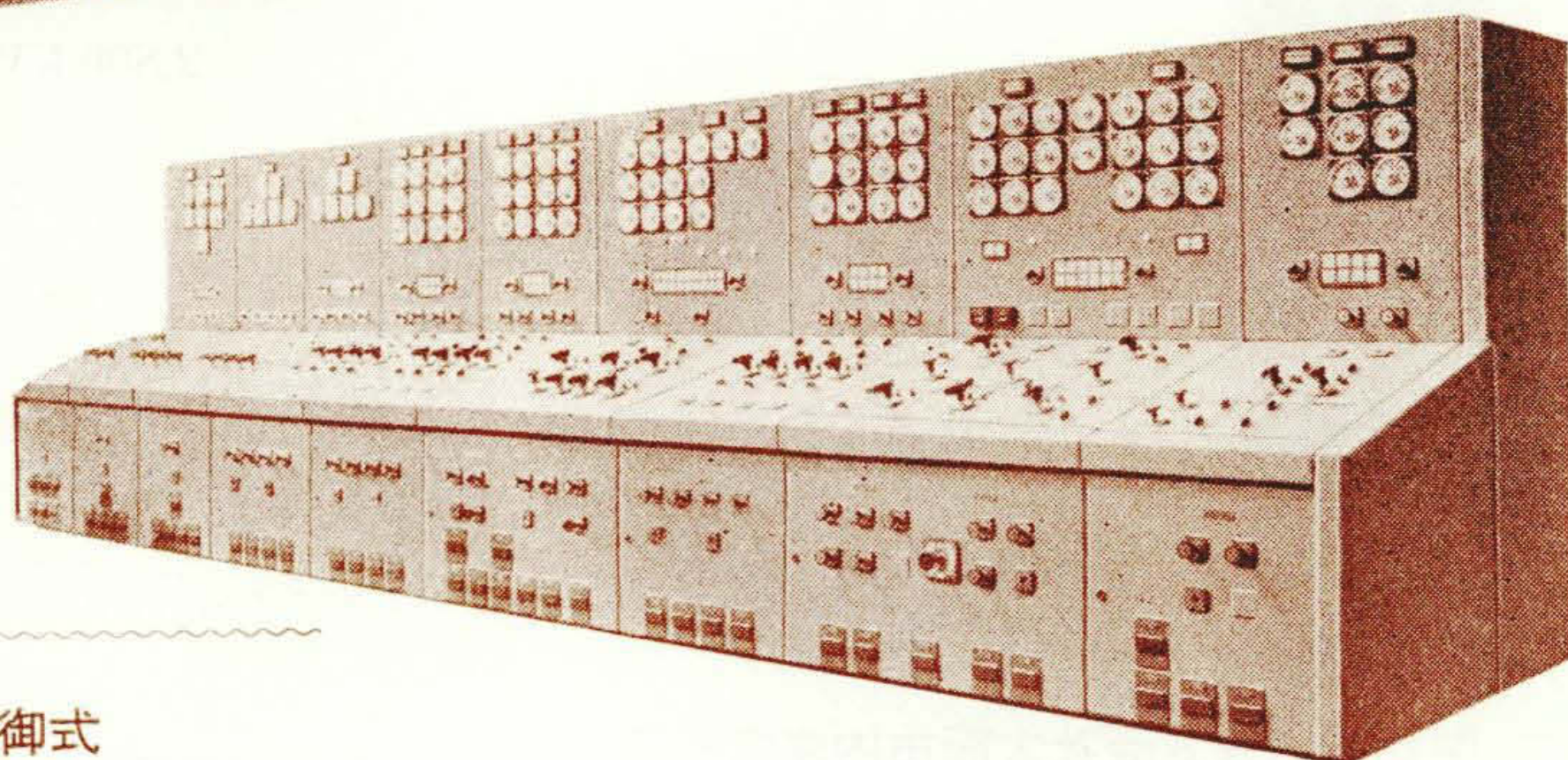


第7図 2,800 kW × 3 ポンプ用配電盤



第8図 照光式模擬系統盤

第9図 照光式模擬系統盤付
縮小型配電盤



照光式模擬系統盤付集中制御式 縮小型配電盤

今回日立製作所で、中部電力株式会社静岡変電所配電盤一式を製作納入した。最近の配電盤は系統運営上の中樞として監視を容易にし、迅速、的確な制御を行い、総合能率の向上をはかるために、制御の集中化が徹底して行われているが本変電所も配電盤室には中央集中制御に最も適した、縮小型制御盤および照光式模擬系統盤を設け、保護継電器類は別室に設置して、合理的な監視制御を行っている。

その特長は次のとおりである。

- (1) 照光式模擬系統盤は、点滅照光式とし、制御開閉器と関連して、予備操作段階を設け、変電所全体の運転状況を一目瞭然にすると同時に状態変化を明確にし、監視制御を容易にしている。
- (2) 主盤の斜面制御盤ならびに前面直立盤を扉式にして、内部点検を容易にすることにより、盤を大幅に縮小している。
- (3) 断路器用照光2段操作式開閉器を開発して、従来の信号燈を廃し、盤面を整理縮小して、制御を容易にしている。

QZL型 操作開閉器

最近集中制御のため盤面積をできるだけ切詰めることが要望されているが、今回日立製作所で開発されたQZL型操作開閉器はこの目的にそうもので、構造および特長の要は下記のとおりである。

- (1) 従来遮断器、断路器類は1個の操作開閉器と赤、緑各1個の信号燈で構成されていたが、本QZL型はこれを一体として、信号燈を把手に内蔵したいわゆる照光式操作開閉器である。

(2) 盤上模擬母線の要所に取り付け把手のつまみ方向を主器の開閉に関連させ、並行のときは「入」直角のときは「切」位置を表示させると運転の系統区分が判然とするばかりでなく、体裁も優美で、かつ盤の所要面積が従来のものに比して大幅に縮小されるので、多数の操作開閉器を同一盤上に配置する場合など特に好都合である。

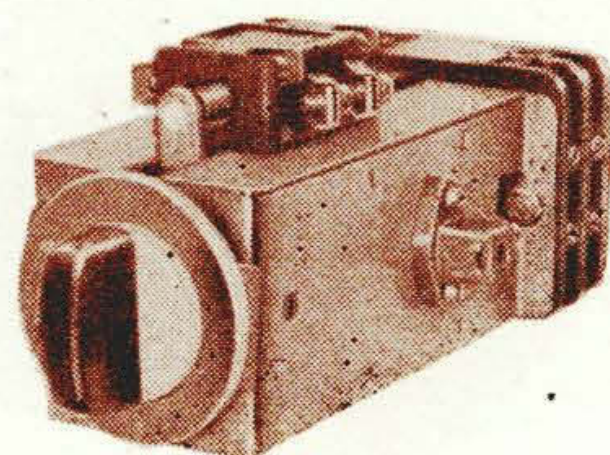
(3) 操作は二段操作式で軽快に動くように設計されている。まず把手を押してロックをはずし右へ90度回し、次に把手を離すとバネ力で把手が旧位に飛出し「入」位置となる。「切」操作の場合はこれと反対の操作をする。なお御希望により一段操作のものも製作している。

(4) 開閉器の接点は下記の3種類あつて所要数だけ組込まれ、それぞれの用に供される。

- A: 把手の前後動により開閉するもの。
(照光板のフリッカーなど、操作の確認用)
- B: 把手の捻回により動作し、把手の飛出しで「切」位置に復帰するもの。
(自動復帰式、主器の動作線輪付勢用)
- C: 把手の捻回により動作しつまみ方向と開閉が一致しているもの。
(通常残留接点と称され、信号燈点滅用)

(5) 信号燈用電球は標準として140V 6W タングステン電球を使用し、直列抵抗をはぶいて直接100~110V回路より加圧するため、消費電力が小であるにもかかわらず十分の照度と寿命を有し、かつ内部配線がすこぶる簡単である。電球の取り換えは前面より把手をはずして容易に行える。

なお照光板の色は乳白色と黄色が標準である。



第10図 QZL型
操作開閉器

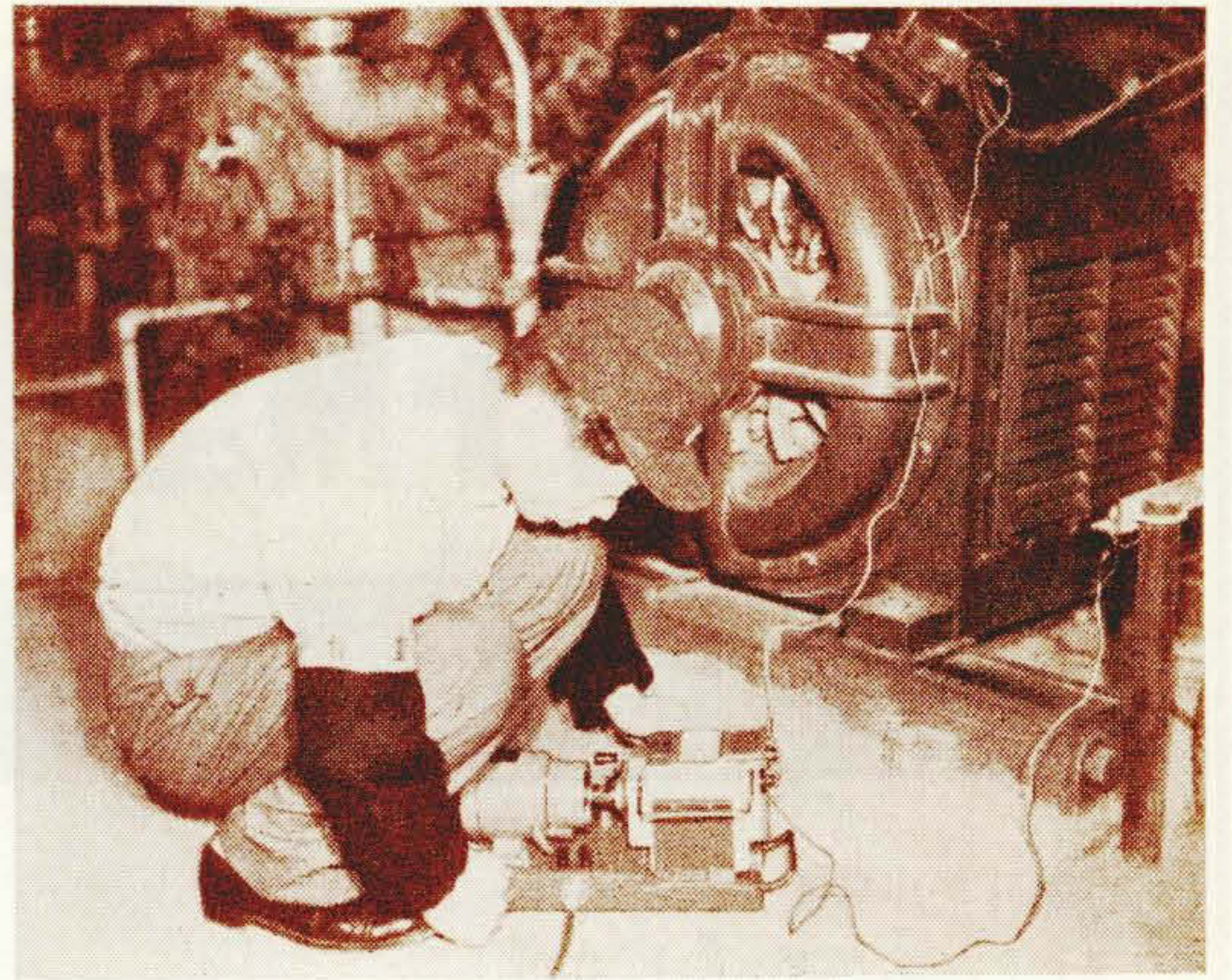
日立電動メガー完成

電気機器の絶縁が非常に重要であることは周知のとおりであるが、従来大型の電気機器の絶縁状態を知ることは、直流の高電源と高度の計器が必要であり特に最近のように、電気機器の大容量化に伴い、測定は複雑で厄介なものとされていた。

日立製作所ではこのほど従来から性能の優秀なことで知られている日立メガーを使用した電動メガーを作り、その測定をきわめて容易にした。第11図はこの測定状況である。

特 長

- (1) 電動機駆動であるから手動より労力が省け、ひんばんに使用する場合や数値的記録を取る時などに便利で、能率的である。
- (2) 従来の E₁₆ 型および E₁₇ 型日立メガーはいずれの定格のものでも交換してそのまま駆動装置に取り付けることができる。
- (3) 大型電気機器のメガー値時間特性に好適で10分値まで容易に測定できるので、使用絶縁抵抗計の使用電圧における10分値まで容易に得られ、したがって成極指数を求める試験に好適である。
- (4) 多数の供試物のメガー値(1分値)、10分値などの絶縁抵抗値の測定がきわめて簡便にできる。
- (5) 絶縁抵抗計の発電機部分に一定正常な回転を与



第11図 測定中の日立電動メガー

- えるので計器の精度保持にも有利である。
- (6) 軽量である上に、肩掛バンドも付属するから携帯に便利である。

仕 様

型 式	 E M 型
電 源 電 圧	 100~110 V 1 時間定格
電 源 周 波 数	 50/60~
電 流	 0.3~0.37 A
駆動接手回転数	 130 rpm
外 形 寸 法	 長415×幅157×高178 mm
重 量	 約 8 kg

編集後記

従来、保護継電装置は電力系統にまれに発生する異常状態に反応するものであつて、平生はあまり目立たない存在であるため過少に評価される傾向にあつた。しかし、ここ数年間に電源の開発は飛躍的な発展を遂げ、送電網もまた著しく拡充されるに至つたため、一つの系統に連なる電源の総容量は膨大なものとなつてきた。このため故障電流が累増し、それに基づく損害もまた軽視し得ない状態となつてきた。それゆゑ、最近に至つて保護継電装置の重要性がクローズアップされるとともに、高性能の保護継電器および保護継電方式にたいする要求が高まつてきたのは当然のことであろう。

しかしこれらの新しい継電器や継電方式も、その適用

よろしきを得なければむしろ害となることもありうる。本誌では今までにも新しい継電器や継電方式については、そのつど断片的に紹介してきたが、保護継電装置の重大性が問題とされるようになった最近の情勢にかんがみ、これを取りまとめてこの特集号を刊行することとした。収録された11篇の論文はいずれも日立製作所における最新の研究の成果である。この小冊が、電力方面の仕事に携られる方々のために幾分でも御参考となれば望外の喜びである。

巻頭には、斯界の泰斗である東大の福田教授から玉稿をいただくことができた。この玉稿によつて、本特集号が一段と光彩を放ち得たことを読者とともに喜びたい。

日立評論 別冊 No. 23

「継電器および継電方式特集号」

昭和33年6月5日印刷 昭和33年6月10日発行

< 禁 無 断 転 載 >

定 価 1 部 100 円 (送料 12 円)

© 1958 by Hitachi Hyoronsha

編集兼発行人 鈴木 万 吉
 印刷 人 本 間 博
 印刷 所 株式会社 日立印刷所
 発行 所 日立評論社
 東京都千代田区丸ノ内1丁目4番地
 電話 千代田 (27) 0111, 0211, 0311
 振替口座 東京 71824 番
 取次 店 株式会社 オーム社書店
 東京都千代田区神田錦町3丁目1番地
 振替口座 東京 20018 番

広告取扱店 広 和 堂 東京都中央区新富町2丁目16番地 電話 築地 (55) 9028 番