

〔IV〕 配 電 盤 お よ び 器 具

SWITCHBOARDS, ARRESTERS, CIRCUIT BREAKERS, AND DISCONNECTING SWITCHES

配電盤における最近の著しい傾向としては、制御の集中化により少数の運転員で能率よく監視、制御が行われかつ保守点検の容易な縮小配電盤の様式が多く採用されるようになった。特に東京電力、第二鶴見火力発電所の集中制御様式は広範な機器の制御をよく合理化したものである。

集中制御様式の採用とともに函型メタルクラッドスイッチギヤの採用は独り電力方面のみならず産業方面の電力設備にもますます多く見られるようになった。

縮小型配電盤用指示計として SR₃₅ 型 110 mm 角の 250° 広角度指示計が完成された。この型は従来の S₂₄ 型 140 mm 角の指示計に比し目盛幅は 1.5 倍に上り、目盛面の明るい読取り正確容易な構造である。また保護継電器は埋込回転引出式三相継電器が開発され、性能の向上は勿論であるが継電器盤の縮小にも役立つ。

これら広角度縮小型指示計と引出回転式継電器の採用により、合理的な色彩調節と相まって総合制御を容易にするとともにさらに面目を一新するに至った。

発電所の遠方監視制御はますます活発をきわめている。中部電力、姫川第三発電所に今回採用された電力線搬送によるパルスコード式遠方監視制御方式は、数箇所以上の電気所を一箇所の監視所から任意電気所の任意機器を瞬時に選択制御することにも使用できる方式で、遠方監視制御方式の一大飛躍である。

電力系統の質的向上の面においては昭和 29 年に四国電力、松尾川発電所の自動周波数制御装置を完成して以来、関西電力丸山発電所、中国電力神野瀬発電所などにおける現地試験ならびに研究の成果により負荷偏倚制御方式を確立し、目下中国電力潮発電所の負荷偏倚自動周波数制御装置を製作中である。

なお電力系統の安定度向上のもつとも経済的な解決手段として故障の高速除去に対しパイロット保護継電器の採用がますます増大し、また並行送電多端子系統における平衡保護継電方式利用の指令式電力線搬送保護継電方式の開発は日本の特殊事情にある難問を容易に解決しえた一つの痛快時である。

直列蓄電器の利用はその保護装置に多くの問題が残されていたため、送配電線の補償に優秀な性能を持ちながらその利用がない現状であったが、今回保護ギャップを始め保護装置の完成を見たことは直列蓄電器利用の道が大いに開けたものとして期待される。

逐年累増する発電電力に応じて遮断器に対する要求も高度化し、その試験設備の拡大強化が計画されていたが、

この度日立国分工場内に 150 MVA 交流発電機を主体とする遮断試験設備が完成して、従来の 50 MVA の設備とともに、空気遮断器など新型の開発に威力を加えるに到った。制弧遮断器は引続き多数製作され、電源開発、工場設備、電鉄などに引当られた。電源開発関係では 5,000 MVA, 3,500 MVA などの大遮断容量のものが目立ち、高速度再閉路型も多く採用された。空気遮断器、磁気遮断器は開発以来、小型軽量化が行われ、発電所の油無し開閉設備用として多数の進出を見た。

断路器の新しい傾向としてピン型碍子の代りにラップ型碍子の登場となり、287 kV, 161 kV などの高電圧のものは全部この碍子が採用された。ラップ型は性能的にピン型に較べて特長があり、今後の成績が注目される。避雷器の保護効果については開閉サージのような中間周波異常電圧に対しても兪上に上るようになり中間周波の放電特性および放電耐量試験の結果十分信頼されるものが製作された。

その他制御器具としては、新型の電動界磁調整器、各種開閉器、自動電圧調整装置、サーボリフター、ヒューズフリー遮断器、ヒューズ付 K 型スイッチ、シヨックレス・スタータ、船用制御器具、総括制御盤、操作盤および化学工場等の防爆押釦開閉器などの新器種を世に送り、御使用者各位より好評をえた。

配 電 盤

電源開発佐久間発電所用配電盤

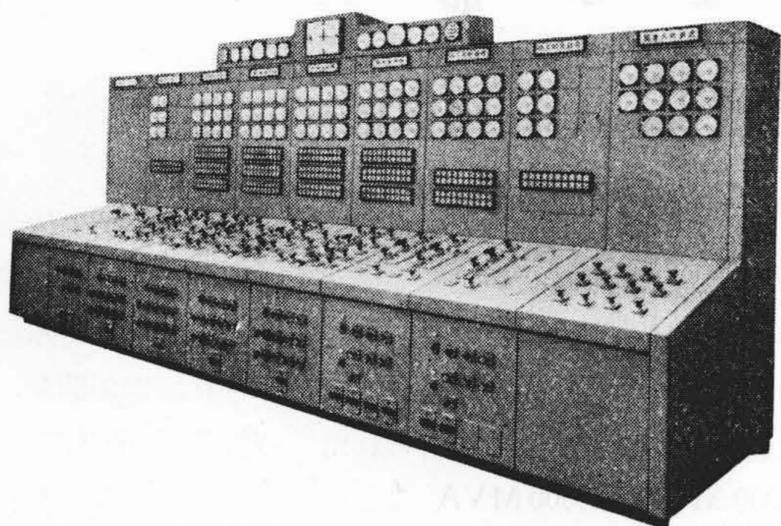
水力発電所用配電盤として今年度製作の代表的なものは佐久間発電所用である。

佐久間発電所は容量として国内最大の 93,000 kVA 水車発電機 4 台を有し、それぞれ同容量の 13.2kV/287kV 中性点直接々地超高压変圧器と組合せたユニットシステムである。電力は 287 kV 50~ 系 2 回線、60~ 系 2 回線の超高压送電線で送電される。

本配電盤はその規模の大なるのみでなく制御方式および使用機器の面で幾多の新機軸を出している。

すなわち、指示計器は 110 mm 角の SR₃₅ 型広角度計器を採用している。このため良く従来の 140 mm 角 S₂₄ 型計器に比し広い目盛長をえ、かつこの目盛面の採光に工夫を凝して明るい読取り容易のものとし、盤幅 600 mm の縮小型主配電盤取付に好適となつている。

記録計器は精度高く、記録紙折畳み式で取扱い容易な上、内蔵の連動抵抗を以てテレメータに利用も可能な Q₆ 型電子管式記録計器とし、記録紙駆動は標準親時計



第1図 4×93,000 kVA 水力発電所用主配電盤
Fig.1. Main Switchboards for 4×93,000 kVA Hydro-Electric Power Station

よりのパルスによる方式としている。

主保護継電器は、すべて高速度動作の三相型とし、引出し回転型で取付盤を縮小し保守点検に便利なものとしている。

新しい保護方式として変形インピーダンス特性のKE型継電器による界磁喪失保護、変圧器附勢時の励磁突入電流による誤動作を防止したKY3型変圧器内部短絡保護、5,000 A 変流器と組合せ95%以上の保護範囲を有するKYG型発電機巻線接地保護、50/60~発電機4回路、60~送電線3回路、50~送電線2回路を含む287kV 50~および60~母線のKO-LQC型継電器による電圧対向式母線保護などを採用している。

水車発電機の制御は日立独得の2段操作式順序制御器による一人制御方式とし、同期は引出し回転型電子管式自動同期装置による高圧同期である。

故障警報表示は小型の照明式集合表示装置を採用し、軽故障に対しては故障発生時は勿論消滅時にもランプを明滅させブザーで警報し処置を適確なものとしている。

主回路制御盤(第1図)は各面幅600 mmのBC型ベンチ型縮小配電盤9面とし、所内回路は2,000 kVA 所内変圧器、1,500 kVA 所内機、3.3 kV, 440 V, 220 V 器具をすべてスイッチキュービクルに納め、安全かつ操作容易なものとし、主配電盤室の直立型所内盤7面より制御を行う。

主補助制御盤取付の操作開閉器はすべて他力接触型の新型とし、主盤用は盤と合わせて縮小型としている。

主配電盤室には各幅700 mmの直立型記録計器盤9面にQ₆型記録計29台およびQ₅₅型8点式故障記録器14台を取付けている。

記録計器盤の背面は継電器盤とし、上記三相型保護継電器を整然と配置している。

主配電盤室にはまた監視机をおき、負荷電圧制御とともに電圧、電力、周波数の主要量測定計器と標準時計、時差時計などを取付け総括制御を容易にしている。なお配電盤には統一した色彩調節を行い、保守能率の向上を図っている。

アルゼンチン国水利電力局リオコラリト発電所用配電盤

輸出向水力発電所用配電盤の代表的なものはアルゼンチン国水利電力局、リオコラリト発電所用配電盤である。本発電所は圧力墜道より、発電、送電設備機器のいつさいを日立製作所において計画製作し納入したものである。

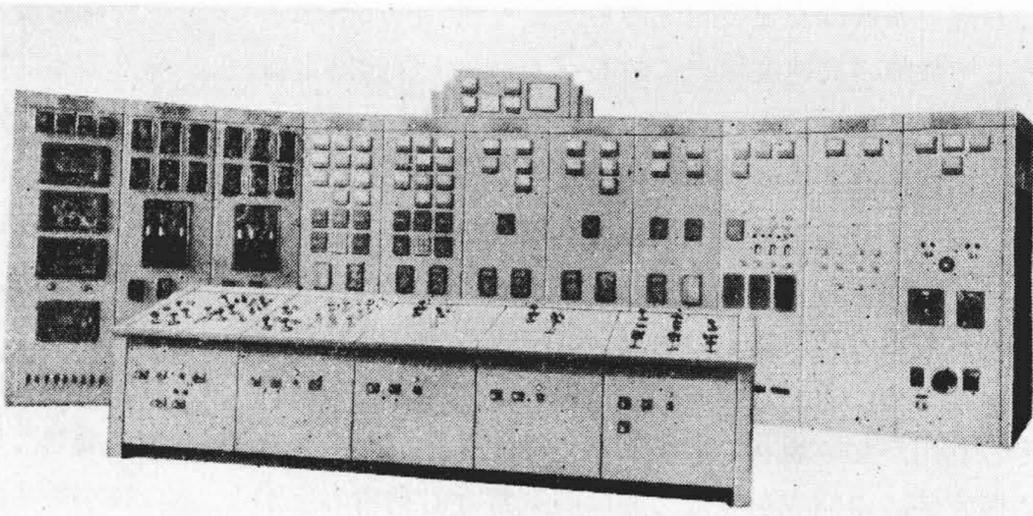
水車発電機は8,250 kVA, 13.2 kV, 2台であり、それぞれ同一容量の13.2 kV/66 kV, △-1人接続、66 kV 側中性点直接々地の変圧器と組合せユニットシステムとしている。したがって並列用遮断器は66 kV 側におき高圧同期とし電子管式自動同期装置を採用している。水車発電機制御は一人制御装置を完備させている。

送電線は上記の通り、中性点直接々地三相66 kV, 2回線であり、その保護は短絡に対しAZ-QC型高速度インピーダンス継電器、また地絡に対しAX-QC型高速度リアクタンス継電器を使用して距離保護継電方式を採用している。

配電盤は水車発電機、送電線、所内高圧回路など主回路制御用はBD型操作机、EF型直立計器盤、背面直立継電器盤とし、補助盤はすべてEF型で主盤の左右に扇形に配置し、まとまり良い構造としている。(第2図)なお盤はすべて日立標準の色彩調節を行い、機器銘板などはスペイン語に統一し日常の保守運転に便利ならしめている。

東京電力鶴見第二発電所用配電盤

280 t/h, 510°C, 83 kg/cm² ボイラ, 66,000 kW, 3,000 rpm タービン, 81,000 kVA 13.2 kV 水素冷却発電機1



第2図 2×8,250 kVA 水力発電所用主配電盤
Fig.2. Main Switchboards for 2×8,250 kVA Hydro-Electric Power Station

組用配電盤，制御装置を完成した。

本発電所は中央集中制御方式の一典型である。すなわちタービンを中央に同一床面上に中央制御室と，主配電盤室をおき，ボイラ，タービンの起動，停止は現場盤において行い，運転中の監視，調整，緊要の制御はすべて中央室制御盤で行う方式である。

ボイラ燃焼装置は重油，微粉炭両用式であり，給水装置とともに多数の補機電動機は完全な連動方式とし，自動制御はベーレー社の空気圧式を採用している。したがってその制御装置は現場補機電動機近くのスイッチキュービクル，接触器函において現場制御も可能であるが，中央盤において制御するのを建前とする。給水制御は自動制御装置を完備させ，現場設置の給水制御盤にまとめている。

ボイラ中央制御盤は全幅 5,000 mm，高さ 2,460 mm の特殊ベンチ型主制御盤と EF 型直立側面盤，補助継電器盤より構成される。(第 3 図)

主制御盤は補機電動機制御器具および直立面にベーレー計器，給炭制御器，制御面上にベーレー，セレクトバルブを取付け，ベーレー自動制御盤を兼用している。

タービンはその起動停止はタービン近くの起動盤により行う。運転中の復水器空気ポンプ制御は，現場設置の空気ポンプ盤で自動制御させ，監視，電動弁調整を中央室で行う。

タービン中央盤は幅 2,150 mm，高さ 2,460 mm の EF 型直立盤 (第 4 図) とし，タービン用特殊計器盤と並列させ，速度およびカム軸位置，軸偏心，竪および横振動の振幅，伸び，および伸び差の各測定記録計器を取付けている。

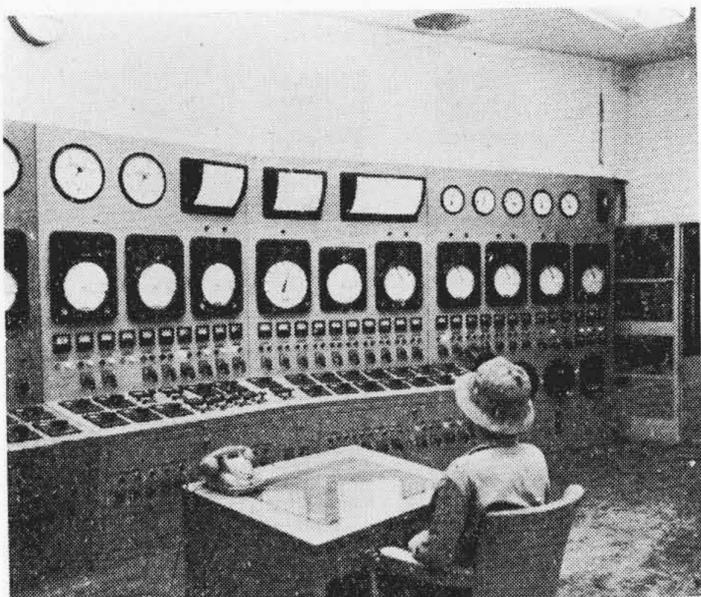
発電機水素置換，調整，監視用としては現場設置閉鎖型制御盤，中央室設置監視盤，照光系統盤および主配電盤室計器盤よりなっている。

水素置換，制御，保護装置は現場盤にすべて取付け，中央室，主配室設置盤には監視用計器，警報表示装置を取付け，照光式の模擬水素系統盤と相まち監視に便利なものとしている。

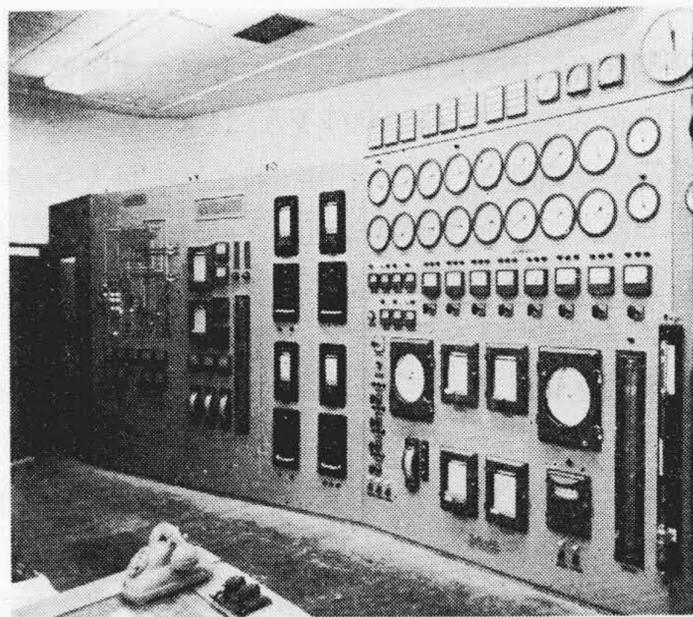
大容量同期機用 HTD 型自動電圧調整装置

大容量同期機用として高周波電源使用の HTD 型自動電圧調整装置を開発した。電源開発会社，佐久間発電所 93,000 kVA，13.2 kV，発電機用 2 組，同じく名古屋変電所 45,000 kVA，13.2 kV 同期調相機用 1 組，東北電力八久和発電所 38,000 kVA 発電機用 1 組を完成納入した。

本装置の特長は 400~360~ 高周波発電機を HTD と直結駆動し，検出部および磁気増幅器電源として使用することである。これにより主機回路より変圧器を介して



第 3 図 280 t/h, 510°C ボイラ中央制御盤
Fig. 3. Main Control Boards for 280 t/h, 510°C Boiler for Thermal Power Station



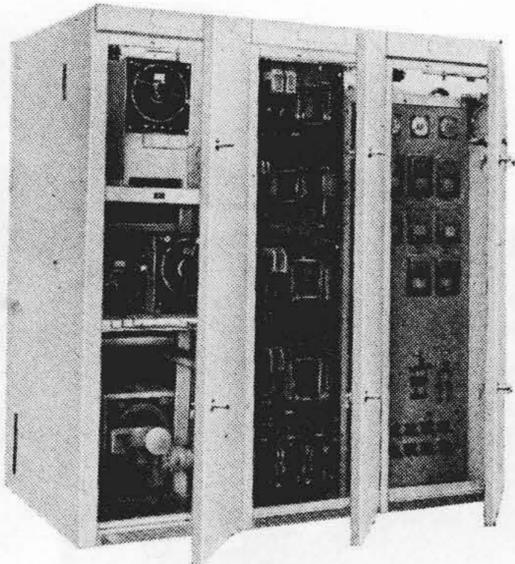
第 4 図 66,000 kW, 3,000 rpm 蒸気タービン用中央制御盤
Fig. 4. Main Control Boards for 66,000 kW 3,000 rpm Steam Turbine

交流電源をうる従来方式に比し増幅器は小型なもので十分な増幅度がえられ，かつ装置全体の速応性を一段と向上することができた。

佐久間用は 15 kW HTD 型発電機，3 kVA，400~ 発電機，0.75 kW HL 型定電圧発電機を直結，25 kW 直流電動機で駆動している。

装置は正相電圧応動式で 15 kW HTD を高周波磁気増幅器を以てよく制御している。

佐久間発電所は主機が 50/60~ 両用機であるため，利得調整装置を備え，運転サイクル切換と連動させ，60~ は勿論 50~ においても増幅度を十分高くして制御誤差を 1% 以内に収め安定度を高めている。また発電機内部故障に際しては励磁機電圧を HTD に饋還して急速減磁を行わせ故障拡大を防止させている。装置はすべて 3 台のキュービクルに収め界磁回路機器と並列設置しきわめてまとまりよいものとしている。(第 5 図)(次頁参照)



第5図 93,000 kVA 交流発電機用 HTD 自動
電圧調整装置キュービクル

Fig. 5. HTD Automatic Voltage Regulator
Cubicle for 93,000 kVA. ACG

電源開発会社西吉野第二発電所用自動力率調整装置

西吉野第二発電所 (16,000 kVA, 11 kV 水車発電機 1 台) は第一発電所より遠方監視制御される無人発電所である。したがって発電機電圧制御は定力率運転方式とし、このため高感度で負荷変動による影響値の少ない新型自動力率調整装置を製作納入した。

本力率調整装置は力率整定用移相器と検出リアクタ、検出部磁気増幅器と FDO-W 型差動電流継電器よりなり、界磁調整器を電動操作して励磁調整を行う方式である。

検出リアクタは電流要素と、移相器を経た電圧要素とを有して力率が整定値においてそれぞれの磁束が 90° 異相で合成され、力率変動を合成磁束の差として検出するものである。(実用新案 408509)

この検出直流出力は磁気増幅器により十分大きな値に増幅される。乱調防止装置は継電器が高感度であるため特に留意し、磁気増幅器への負饋還と継電器制御回路の断続制御により安定なものとしている。

縮小型配電盤

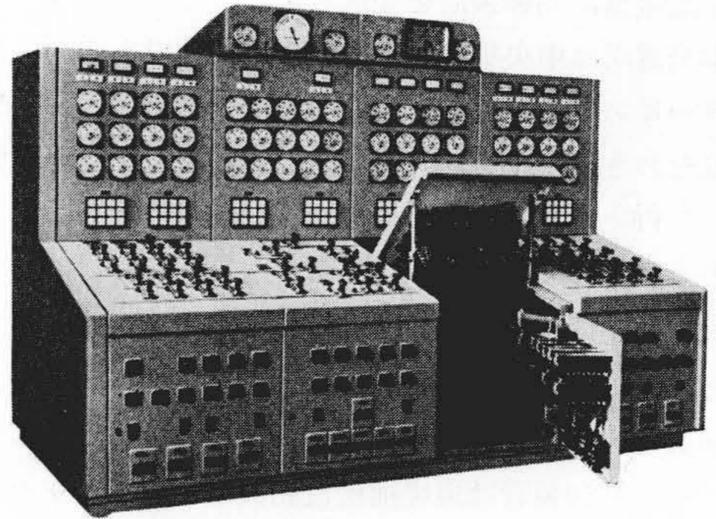
縮小型配電盤の需要は増大の一途をたどり、小野田セメント、三共品川工場、関西電力布施変電所、京阪電鉄寝屋川変電所、国有鉄道萩窪変電所、電信電話公社通信研究所、京王電鉄新高幡変電所、中部電力東名古屋変電所、東北電力上越変電所、その他多数を製作納入した。

第6図は上越変電所の写真を示すものである。

縮小型配電盤はさらに検討が加えられ、構造と体裁の改良を行つたこと、斜面盤にスプリングを入れて片手で持上げうるようにして点検時の利便を増大せしめたことなど日立製作所独自の特長を一段と明確にした。

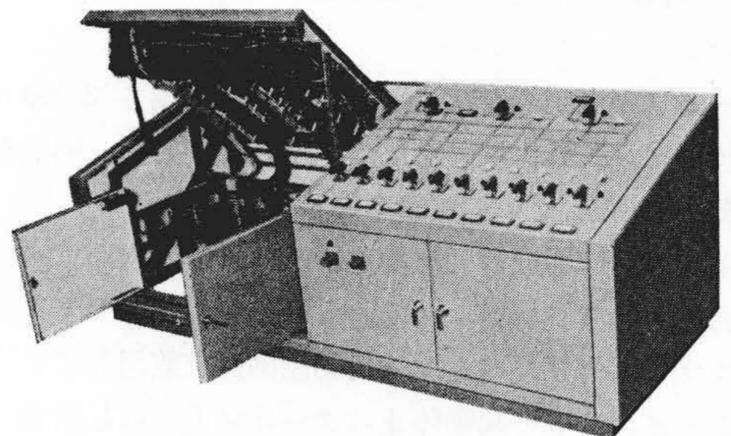
照光式模擬母線

小野田セメント工場、三共品川工場および関西電力布



第6図 縮小型配電盤

Fig. 6. Miniature Type Switchboards



第7図 照光式模擬母線を有する縮小型配電盤

Fig. 7. Miniature Type Switchboards with
Illuminated Mimic Bus

施変電所に照光式模擬母線を取付けた縮小型機盤または直立型配電盤を納入した。第7図は小野田セメント納めのものである。照光式模擬母線で問題となるのは、照度のムラのないこと電球の大きさとその交換の容易なこと、照明用電力と温度の問題、遮光樋の構造と盤面強度の問題、模擬母線の材質ならびに構造と色の問題、照光方式をいかにするか多くの問題点がある。日立製作所として過去の経験を基礎として幾多の試作改良を行つた結果、上記の各問題点に対する解決を行い御要望に応えたものである。なお現在においても今後の製品をさらに完璧とするために引続いて改良が続けられている。

東京電力常盤台変電所制御装置

本変電所は 3,000 kVA バンクの屋外ユニットサブステーションであるが全交流操作方式を採用し、しかも蓄電池を有する場合と同等の信頼性を有せしむるため幾多の新考案が採用されている。遮断器に過電流引外線輪 (Series Trip Coil) を設け過電流継電器動作のときは変流器二次電流により遮断し、他の保護継電器動作のときは補助変圧器を介して過電流引外線輪に電圧を加え、さらにこれに負荷電流を重畳せしめることにより遮断を確実にし行わしめている。別に限時動作の低電圧引外線輪 (Low Voltage Trip Coil) と交流電圧引外線輪 (A.C.

Shunt Trip Coil) を設け、保護継電器によつて前記過電流引外線輪と同時附勢を行わせるなど、想定されるあらゆる事故に対して万全の対策をとつている。本方式の採用に当つては日立製作所としてすでに経験を有しているいわゆるコンデンサトリップ方式との比較検討が行われたが、結局本方式の採用に決定されたものである。さらに負荷時タップ切換変圧器の自動電圧調整継電器はこの継電器自体に限時動作の特性を与えた新 FV-DW 型を採用した。

配電線自動再閉合継電器は一回から三回まで任意回数の再閉合操作が可能であり、再閉合時間も任意に調整できるもので、また補助継電器と動作回数表示器とを内蔵した新設計の継電器を使用した。無人変電所に適合した記録計器として折たたみ式チャート付の電子管増幅式記録電流計と一時間ごとに使用電力量を数字で記録する印字式記録積算電力計を使用するなど無人変電所とし幾多の新しい方式が採用されている。

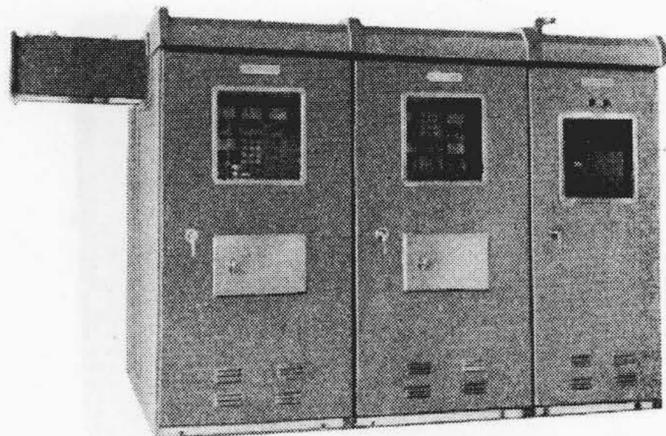
遠方制御装置

数百米ないし数キロの距離から多芯電話ケーブルを介して直接制御と同様な制御を行う方式が各所に採用されるようになった。昭和電工広田工場においては約 250 m の距離にある監視室から回転変流機の交流側、直流側遮断器の操作および開閉表示、界磁調整器の調整、誘導電圧調整器の調整、自動定電流装置の自動手動切換操作とその表示、重故障軽故障各別表示と警報、直流出力電圧と電流および交流無効電力の常時測定などを 0.9 φ 20 芯 (予備 3 本) ポリエチレンビニールシース電話ケーブルを介して行つている。電信電話公社通信研究所に対しては中央監視室に設けた縮小型制御盤から 200 m, 100 m, 200 m, 150 m の四箇所に分散設置されている電気所を集中制御するものを納入した。

なお現在製作中のものに、大阪市交通局大宮変電所の 600 V 750 kW の水銀整流器を 3 km 離れた都島変電所より遠方制御するものである。交流側遮断器の操作、水銀整流器 1 号、2 号の各起動、停止およびその表示、饋電線 4 回線の操作および表示、遠方、現地操作切換の表示、水銀整流器 1 号、2 号各別に重故障、軽故障の表示および警報、その他受電電圧異状、充電器の事故、連絡ケーブル断線、自動再閉路動作の確認などおのおのの表示と警報を行つている。連絡ケーブルは 0.9 φ ポリエチレンビニールシース電話ケーブル 18 芯 (予備 1 本) を使用している。連絡線節約のために開閉操作と応答表示は一本の連絡線で行う新方式を採用している。

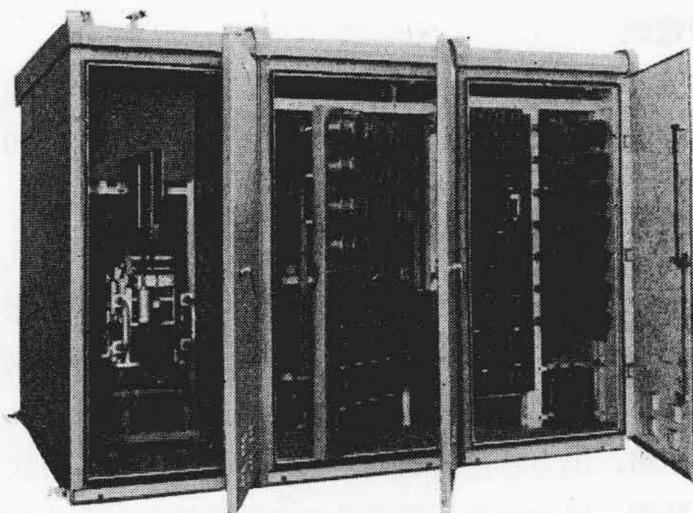
京阪電鉄寝屋川屋外ユニットサブステーション

本変電所は 1,000 kW 600 V 封じ切風冷単極水銀整流器制御装置を屋外メタルクラッドに収納した無人変電所



第 8 図 制御装置を収納した屋外用メタルクラッドの外観

Fig. 8. Front View of Metal Clad Switchgear

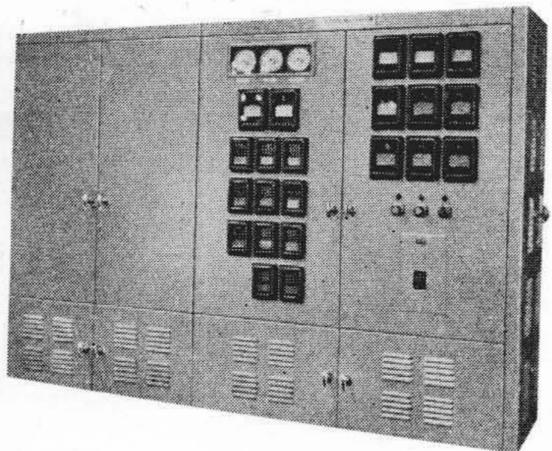


第 9 図 制御用メタルクラッドの内部
Fig. 9. Internal View of Metal Clad Switchgear

として設計されたものである。交流変電所における多数のメタルクラッド製作の経験を基礎として防塵、防湿、防錆については特別の考慮が払われている。本変電所の操作は近接の監視所に設けられた縮小型制御盤より遠方制御される。交流遮断器を遠方操作により投入すると水銀整流器の起動より饋電まで自動制御され、交流遮断器を遮断すれば停止する直流過電流に対しては整流器の格子による自動再閉合 3 回を行い、失敗すれば閉鎖して警報せしめている。温度調整用の陰極加熱器、冷却扇、室温調節用電熱器、同換気扇などはすべてブルドン管型温度継電器を使用して自動操作を行つている。第 8 図は制御装置の正面、第 9 図はその内部を示すものである。

国有鉄道萩窪変電所納配電盤

国有鉄道萩窪変電所に 3,000 kW 1,500 V 風冷単極水銀整流器 3 組を納入した。おのおの 12 タンクからなつてい本変電所は武蔵境変電所から遠方制御されるものである整流器の温度調整は自動で、故障表示はすべて集合式ランプ表示器を採用した。第 10 図は点励弧格子制御用キュービクルである。



第10図 点弧格子制御用キュービクル
(萩窪変電所納)

Fig. 10. Exciting and Grid Control Cubicle
for Ogikubo Substation National Railways

東洋紡績敦賀工場納静止型周波数変換装置制御用 配電盤

交流 3,300 V 60 \sim を 2,120 kW 2,670 V の単極風冷水銀整流器によつて直流に変換しこれを再び 2,350 kW 2,670 V の単極風冷水銀整流器によつて逆変換して交流 3,100 V 155 \sim を発生せしむる装置である。本装置は既設回転型周波数変換機 660 kVA 155 \sim と並列運転されるいわゆる他励式インバータである。温度の自動調整、停電による電源の切換と転流失敗に対する格子による自動再閉路、出力の自動調整、磁気増幅器による異状電流制限装置、出力側並列蓄電器の自動調整など万全の対策を施した設計となつている。

京王帝都電鉄北野変電所納 2,000 kW 無人変電所

本変電所は 2,000 kW 1,500 V 風冷単極封じ切水銀整流器の無人変電所で、しかも蓄電池なしであるため制御についても多くの新考案が採用されている。受電線が親変電所である新高幡変電所から来ているので特に制御用連絡線を設けることなく送電線の開閉で起動停止を行っている。すなわち親変電所で送電線を生かすと北野変電所のタイムスイッチが「入」の状態にあれば整流器は起動し饋電まで自動的に進行する。送電線を常に生かしておけばタイムスイッチのみで起動停止を行う。

室内換気扇、陽極加熱器、陰極加熱器、器槽冷却扇はいずれも自動的に調整される。停電のときは停止し回復すれば自動的に再起動する。逆弧、高速度遮断器逆流による自動遮断、線路短絡（電流変化率によつて動作する日立 IT 型直流饋電線保護装置）、直流過電流継電器が動作したときは格子による再閉合一回を行い失敗すれば閉鎖する。たゞしこれらの過電流事故に対しては親変電所で一旦送電線の遮断器を開いた後 5 秒から 15 秒の間に再投入すれば閉鎖解除が可能となつている。前記時間以外では閉鎖は解除されることはない。交流過電流、起動渋滞、格子偏倚電圧喪失、ブッフホルツ重故障動作のと

きは閉鎖して親変電所よりの出動点検を待つことにしている。なお隣接駅に運転表示、故障表示、警報装置を設けているほか誘導式無線装置で事故は自動的に親変電所に報知されるようになつている。

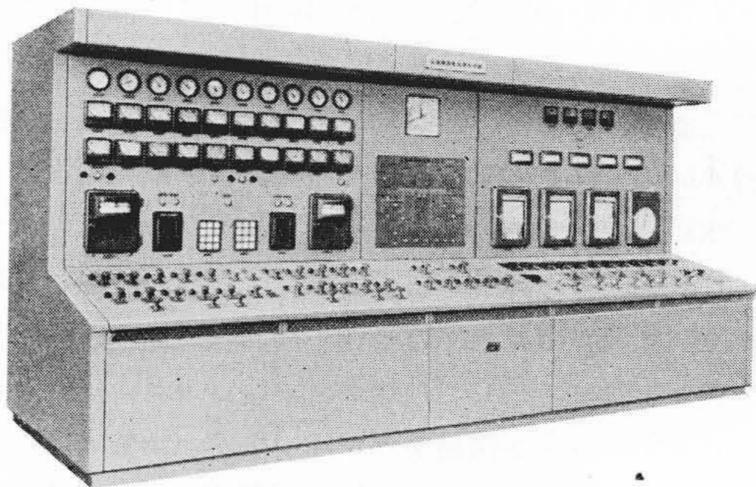
国有鉄道米原変電所納濾波装置自動制御装置

本変電所は 3,000 kW, 1,500 V 単極風冷水銀整流器 2 台(将来 3 台)が納入された。本変電所に設けられた濾波装置は共振回路として 360 \sim , 720 \sim , 1,080 \sim , 1,440 \sim の四回路が設けられており、各回路の共振リアクトルは直流操作用電動機によつて同時調整可能となつている。交流回路の周波数変化を検出するために 60 \sim 回路にリアクトル L とコンデンサ C の直列共振回路を設け共振を外れたとき生ずる差電圧を継電器の電流コイルに加える。この電圧によつて継電器を流れる電流の位相は周波数の増または減によつて反対となる。この電流と電源側電圧を組合せて小勢力電力方向継電器を動作せしめ直流操作用電動機を駆動して直流回路の共振リアクトルを電源周波数に適應した位置に自動的に調整するようにしたものである。同時に検出回路のリアクトルも上記リアクトルと同一変化率をもつて帰還制御されるので差電圧はなくなり継電器は復帰する。なお検出回路には電源回路の高調波を除去する回路を設けて万全を期している。

以上は今まで問題を残していた自動調整方式に解決を与えたもので現地試験においても電源周波数 0.3 \sim 0.5 \sim の変化に應動してかつ余裕を残している。

温湿度調整装置監視盤

電話交換室の電気器具の絶縁維持、動作不良、特性劣化の防止を始め、ビルディング、化学工業、その他各種部門における温湿度調整装置の需要が年々増加の一途を辿りつつあり、なかでもこれが自動化と集中制御の必要が叫ばれてきた。この要求に応じ、日立製作所は 30 年度において、電々公社横浜港電報電話局、建設省府中米



第11図 電々公社横浜港電報電話局納
温湿度調整装置監視盤

Fig. 11. Control Boards for Automatic
Temperature Regulation and Air Con-
ditioning

軍宿舎，ならびに日本レイヨン宇治工場に温湿度調整装置監視盤を納入した。第11図は電々公社横浜港電報電話局納めのものにして，冷凍機運転に必要な連成計電流計，ベーンダンパ位置指示計を始め，温湿度指示計，記録計が取付けられ，これらの監視とともに自動温度調節計による温度の自動制御を主とし，補機を含む設備全機器の集中制御を行うもので，盤中央には冷凍機ならびに空気調和設備を含めた運転系統表示盤を置き，運転監視をいっそう便ならしめている。

日立パルスコード型遠方監視制御装置

日立同期歩進型遠方監視制御装置は現在まで十数箇所に納入され運転実績もきわめて良好で好評を博しているが，一方日立製作所では，方式の進歩発達に不断の努力を傾倒し，今回新たに日立パルスコード型遠方監視制御方式を開発した。本方式は共通の連絡線で結ばれた多くの発電所を，一つの制御所より集中的に選択制御するいわゆる (multi-station control) に好適で，さらに従来の同期歩進方式の装置と組合せることにより，既設の装置を利用して，容易に共通の連絡線による (multi-station control) を実現することができる。また本方式はその原理上搬送装置との組合せがきわめて容易である。

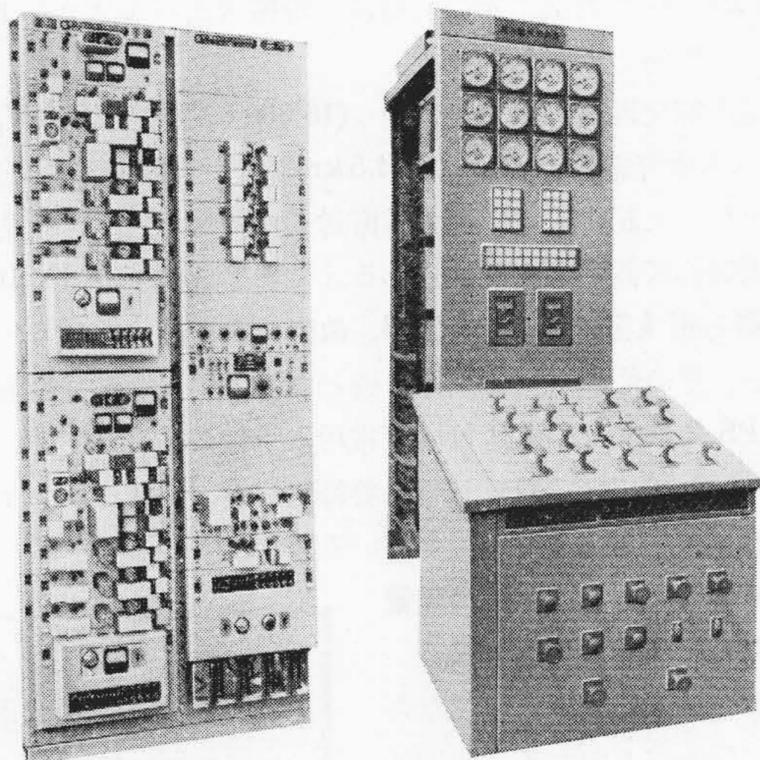
日立パルスコード型遠方監視制御方式は，同期歩進型と全く異なる構想になるもので，機器の選択，操作，表示はすべてパルスコードすなわち直流パルスの数によって行われる。連絡線は2本（同期歩進型は4～5本）でよく搬送式の場合は制被各1～2チャンネルを使用するのみである。機器の選択はその機器に対して定められた特定のパルスコードを送受し，これを照合して直ちに選択されるので誤選択のおそれが無く，かつ各選択位置の選択所要時間（約4秒）は一定である。操作，表示もすべて特定パルスで行われるので誤動作は絶無である。

ここに紹介するパルスコード型遠方監視制御装置は，いずれも無人発電所に対する適用例で，制御所，被制御所間の立地条件により，短距離ではあるが電力線搬送方式を採用したものである。

(1) 姫川第三発電所電力線搬送式パルスコード型遠方監視制御装置

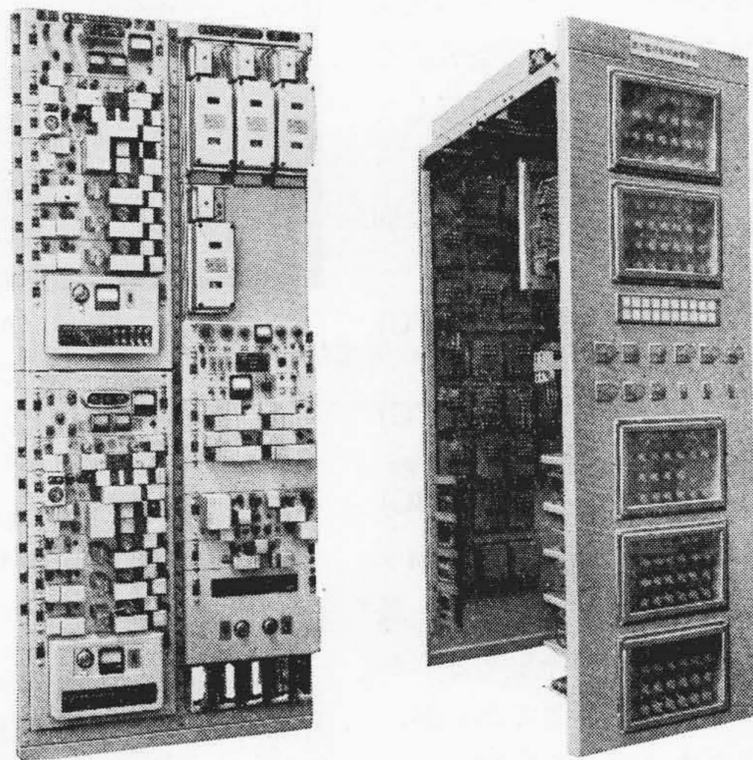
中部電力姫川第三発電所 (14,000 kVA, 11,000 V, 50/60～水車発電機1台) は約5 km離れた姫川第二発電所から66kVの連絡送電線を利用した電力線搬送により遠方監視制御される。方式はパルスコード式とし，送電線に発生する雑音に対し信号を強める手段としてFS方式（周波数偏移方式）を採用している。

機器の選択は群選択式で総選択数20（4群各群5箇）内訳は操作10，故障および状態の表示8，選択測定2で



第12図 遠方監視制御盤および電力線搬送装置 (制御所設置)

Fig. 12. Supervisory Control Board and Power Line Carrier Set for Controlling Station



第13図 遠方監視制御継電器盤および電力線搬送装置 (被制御所設置)

Fig. 13. Supervisory Control Board and Power Line Carrier Set for Controlled Station

ある。搬送装置はPS-1型電力線搬送装置（常用，予備2組）である。遠方監視制御用，転送引外し用，警報用のおのおの1チャンネル，テレメータ用4チャンネル計7チャンネルを使用している。

第12図は制御所（姫川第二発電所）設置の遠方監視制御盤および電力線搬送装置，第13図は被制御所（姫川第三発電所）設置の遠方監視制御継電器盤および電力線搬送装置である。

(2) 西吉野第二発電所用電力線搬送式パルスコード型遠方監視制御装置

電源開発西吉野第二発電所 (16,000 kVA, 11,000 V, 60 \sim 水車発電機1台) は約4.5km離れた西吉野第一発電所から上記と同様の電力線搬送式パルスコード型遠方監視制御装置により制御される。機器の総選択数は16 (4群各群4箇) 内訳は操作3, 故障および状態表示6である。その他の選択位置は予備となつている。搬送装置はPS-2型電力線搬送装置 (常用, 予備2組) である。遠方制御用, 転送引外し用, 警報用おのおの1チャンネル計3チャンネルを使用している。

系統周波数および連絡線電力自動調整の現地試験

電力系統の合理的運営ならびに質的向上のため, 我国においても周波数ならびに連絡線電力の調整を自動化する機運が強くなつてきた。日立製作所では昭和29年3月に四国電力松尾川第一, 第二両発電所に自動周波数調整装置を納入し, 爾来順調に運転している。

この種の方式としては大別して下記がある。

- (a) 定周波数調整 (AFC)
- (b) 定連絡線負荷調整 (FTC)
- (c) 連絡線負荷偏倚調整 (TBC)

これらの調整方式を計画するに当り各系統について, 負荷と周波数の関係をあきらかにすることが必要であるが, 系統自体の複雑性に鑑み, もっぱら実測によつている。最近この種の試験は各電力会社において実施ないし計画されているが, 日立製作所は数次にわたりこれらの機会を利用して試作装置の性能試験を試み, いずれも優秀な成績を収めた。

(1) 関西電力丸山発電所における AFC 試験

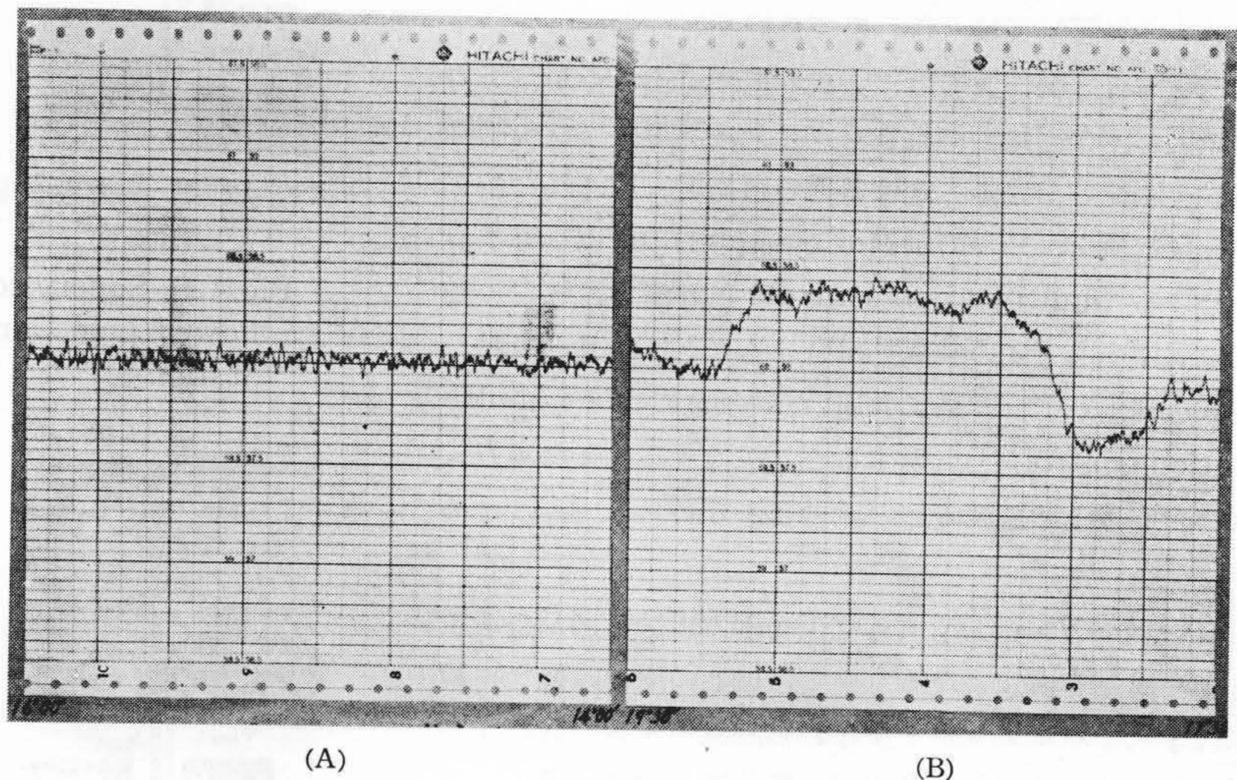
昭和29年10月本州60 \sim 全系および関西単独系に分けて

行われた。この試験では新型間歇制御方式の AFC 装置を供試し平常運転時周波数変動 $\pm 0.1\sim$ (手動調整時は $\pm 0.4\sim$) に保持できることを確認した。

第14図はその記録の一部である。

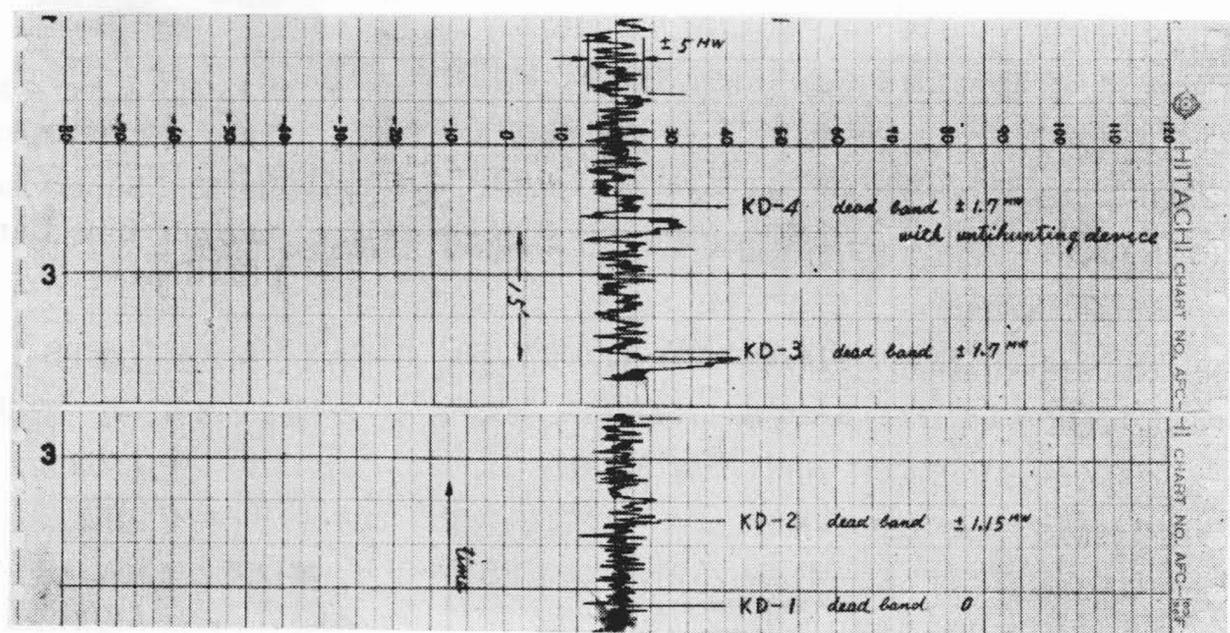
(2) 中国電力神野瀬発電所における AFC, FTC, TBC 試験

中国電力では昭和30年7月下旬に TBC, FTC に必要は諸資料をうるため題記の試験を行つた。日立製作所は丸山発電所を始め多くの現地試験の経験とアナコム解析を含めた研究の成果を基として試作した連続比例制御式装置を供試した。その結果は AFC では平常運転時周波

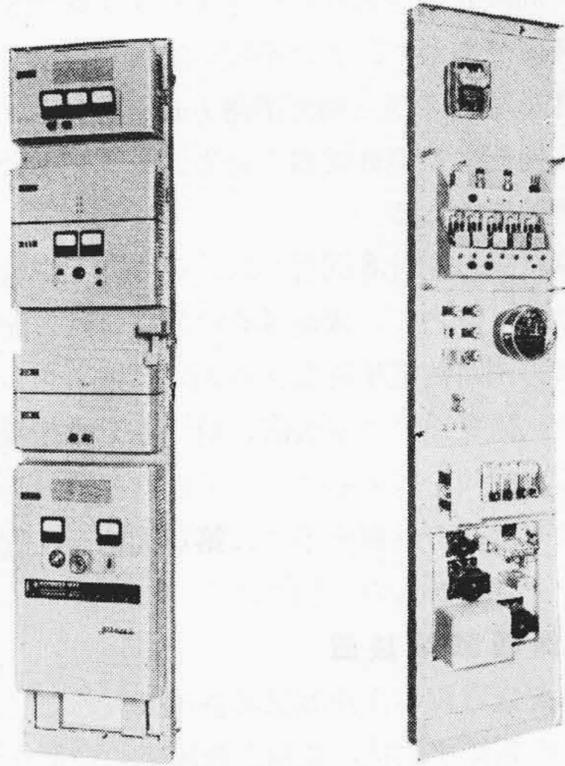


第14図 本州60 \sim 系平常運転状態
(A) 日立 AFC (整定値60 \sim)
(B) 日立 AFC 除外 (手動調整)

Fig. 14. Frequency Records at Normal Running, Obtained on the Whole 60 Cycle System of Japan Mainland
(A) Hitachi AFC on (Set Frequency 60 \sim)
(B) Hitachi AFC off (Manual)



第15図 FTC 平常運転時における記録
Fig. 15. Tie-line Power Record of FTC at Normal Running



第16図 指令式搬送保護継電装置
Fig. 16. Transfer-Trip Carrier Relay

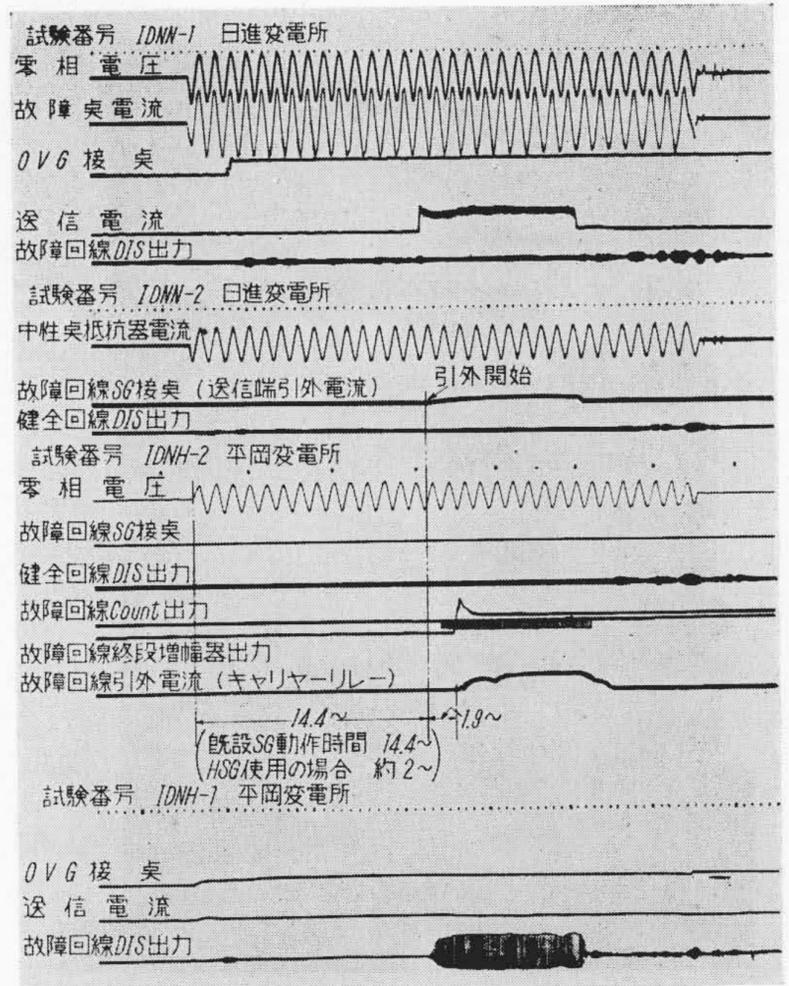
数変動 $\pm 0.03\sim$ (手動調整時は $\pm 0.05\sim$), FTC では平常運転時連絡線電力変動 $\pm 5\text{ MW}$ に安定させ, その変動中を手動調整時の $1/10$ に保つことができた。TBC では平常過渡とも連絡線電力と周波数がほぼ整定値にしたがつて予期通りの動作を示した。我国において FTC, TBC の試験に成功したのはこれが最初であり, 貴重な資料を多数うることができた。第15図はこの記録の一部を示したものである。

指令式搬送保護継電装置

分岐線を有する多端子送電線に故障が発生した場合, 各端子の遮断器を高速度で同時遮断することは従来の継電方式によるかぎり不可能であり, 新方式の開発が強く要望されていたが, 全く斬新な構想によつて完成された日立指令式搬送保護継電装置は, この問題を一挙に解決することに成功した。

本装置は我国の国情に即して並行2回線構成の多端子系統を対象とした方式で, 保護区間内に故障が発生すればいずれか一端局の選択継電器はかならず動作するからこれを利用しその端子から遮断器引外し指令信号を発信し, 他の端子はこの信号を受信して同時遮断する方式になっている。指令式搬送保護継電装置では, 指令信号の確実な送受, 雑音による誤動作の防止が特に肝要であるため, 信号として FS 方式 (周波数偏移方式) による連続繰返しパルス信号を用いて S/N 比を合理的に改善し, 受信側には電子管カウンタを置いてパルス信号を計数して信号の確認を行い, また電子管式のゲート回路, 鎖錠回路, 互鍵回路などを有効に配置し信頼度の高い装置を構成している。

本装置は去る7月, 中部電力天龍西幹線 (日進, 豊,



第17図 指令式搬送保護継電装置オシログラム
Fig. 17. Oscillogram Showing the Operation of Transfer-Trip Carrier Relay

平岡, 泰阜間互長約 90 km, 154 kV 並行2回線4端子系統) において, 人工故障試験を行つた。試験は前後4回行われたが, 全試験を通じて本装置は2~以内の高速度で確実に動作し, 我国初めての4端子高速度同時遮断に成功した。第16図は試験に供試した試作装置の外観図である。また第17図はその動作オシログラムの一例である。

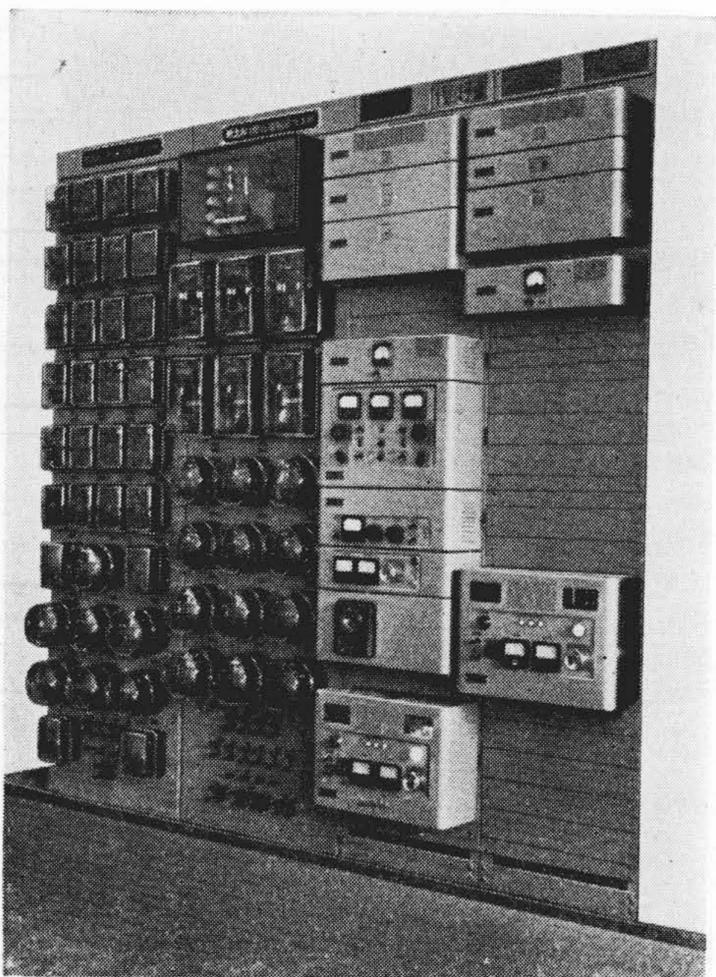
本装置は各端局全く同一構造になっているから, 端子数のいかに左右されない普遍性をもつており, 今後続々と採用されることが期待される。

CTB 型距離搬送保護継電装置

重要幹線の保護装置として最も適切な方式は, 選択性にすぐれ高速度動作能力を有する距離搬送保護継電方式である。

日立製作所では昭和28年8月, 直接接地系 275 kV 超高圧新北陸幹線成出発電所, 新愛本変電所間の保護装置を製作納入し, すぐれた実績を収めているが, さらに昭和29年11月11日より4日間にわたり本選電系統の過渡安定度の究明と本保護装置および再閉路型制弧遮断器の動作性能を確認するため, 大規模な人工故障試験が実施され, 本装置の性能を詳細に検討する機会をえた。

本装置は二線および三線接地短絡故障に対しては高速度インピーダンス継電器, 一線接地に対しては高速度リアクタンス継電器をそれぞれ主保護継電器とし, これに



第18図 CTB型距離搬送保護継電装置
Fig. 18. Type CTB Carrier Current Relay with Distance Relay

非変調単一周波式搬送装置を併用する CTB 型距離搬送保護継電装置であつて、また系統の過渡安定度を高めるため高速度单相および三相再閉路方式を具備し、高度の信頼性と高性能の新型継電器と新方式を採用した点で劃期的な保護装置である。

人工故障試験は総計8回行われ、その結果継電装置の動作時間は2 \sim 以内で、両端4.9 \sim 同時遮断の記録を達成し、また再閉路無電圧時間も所期の20 \sim をおおむね満足し、全試験を通じて本装置に対する要求仕様をはるかに上廻る好成績を収めることができた。

第18図は本装置の外観を示し、第19図は人工故障試験におけるオシログラムの一例である。

表示線保護継電装置

短距離重要送電線の高速度保護継電装置として、保護区間各端子の電流を直接に比較し故障点の位置を判別する交流式表示線保護継電装置が最近盛んに採用されている。日立表示線保護継電装置には電流環流式と電圧対向式の二方式があり、保護すべき系統に即してこのいずれかを採用している。

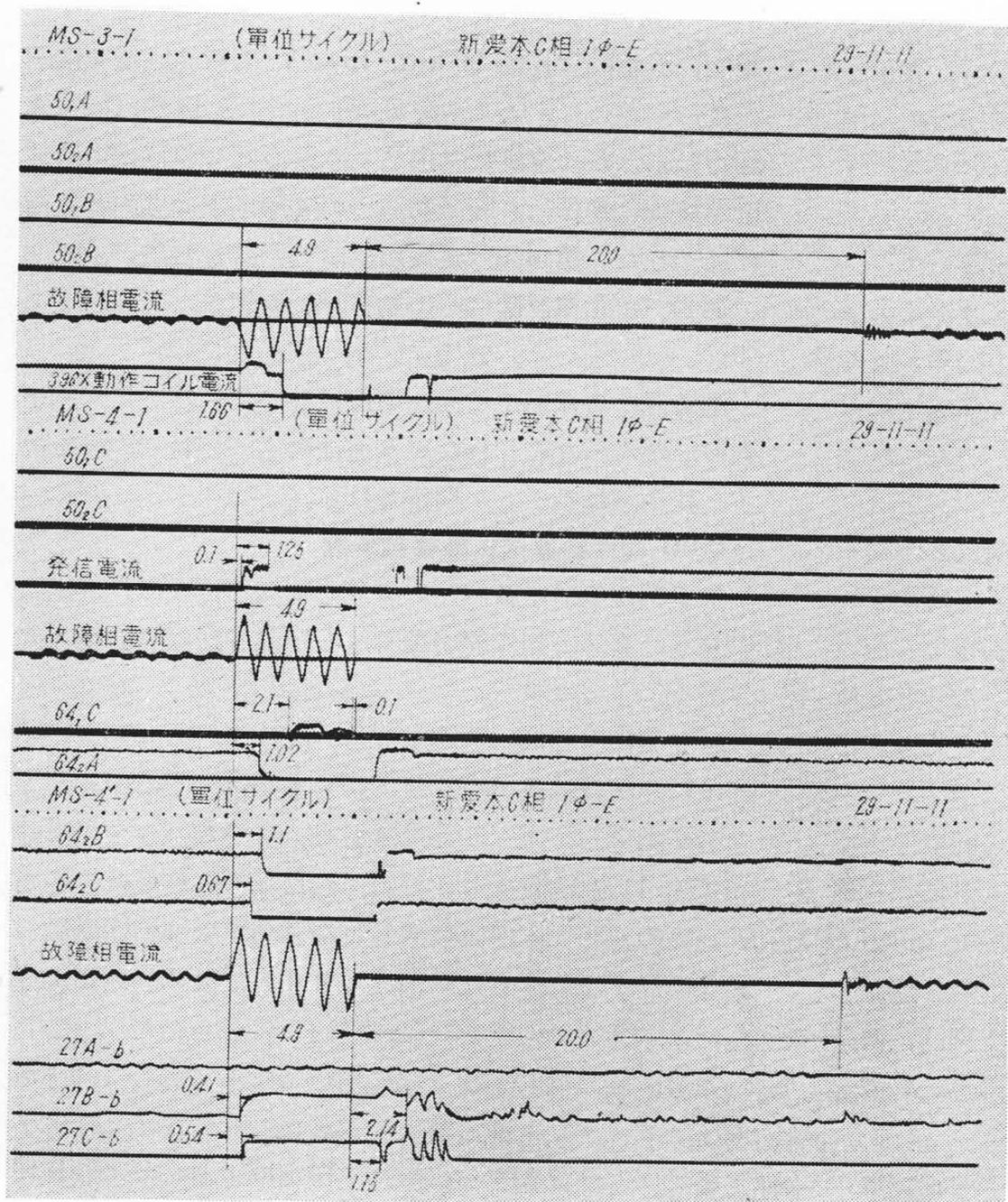
(1) 電流環流式表示線保護継電装置

電流環流式表示線保護継電装置は、原理的には拡張さ

れた電流差動保護方式となつており、綜合変流器、差動変流器およびKD型継電器を組合せ、常時表示線に環流する電流によつて継電器の抑制線輪を励磁し、保護区間内に故障が発生した場合のみ動作線輪を励磁して高速度同時遮断を行うものである。

本装置は去る1月、中部電力名古屋市内の30kVケーブル系統における人工故障試験に供試された。試験は一線地絡、二線地絡および三線地絡など種々の故障条件の下で行われたが、本装置は1 \sim 内外の高速度動作を行い、またそのすぐれた選択能力を遺憾なく発揮した。第20図は動作オシログラムの一例である。

さらに八幡製鉄所においては、所内50 \sim および60 \sim 、6,600V連絡線の保護継電方式を強化するために本装置が多数納入された。なお表示線の健否



第19図 動作オシログラム(試験番号1, 新愛本C相1線接地)

Fig. 19. Operating Oscillogram (Test No. 1, C-phase Grounded at Shin Aimoto)

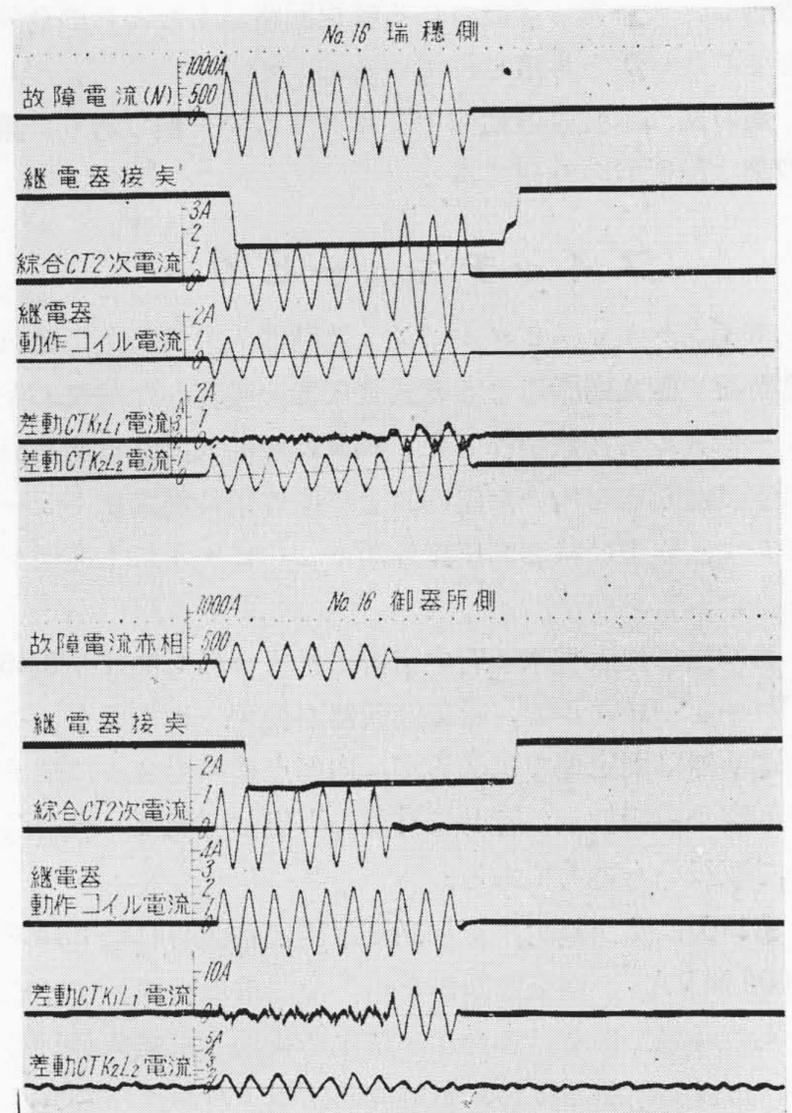
を監視する監視装置も併せて納入されたが、これは両端局において表示線の短絡、断線、地絡を速かに検出することができる。

(2) 3端子電圧対向式表示線保護継電装置

東京電力では新東京火力発電所の建設に伴い都内66kV内輪系と連絡するために新東京火力線(新東京火力発電所, 南鞘町変電所, 田端変電所間互長15km, 66kV OFケーブル2回線3端子系統)を建設したが、その保護継電装置として3端子電圧対向式表示線保護継電装置を納入した。

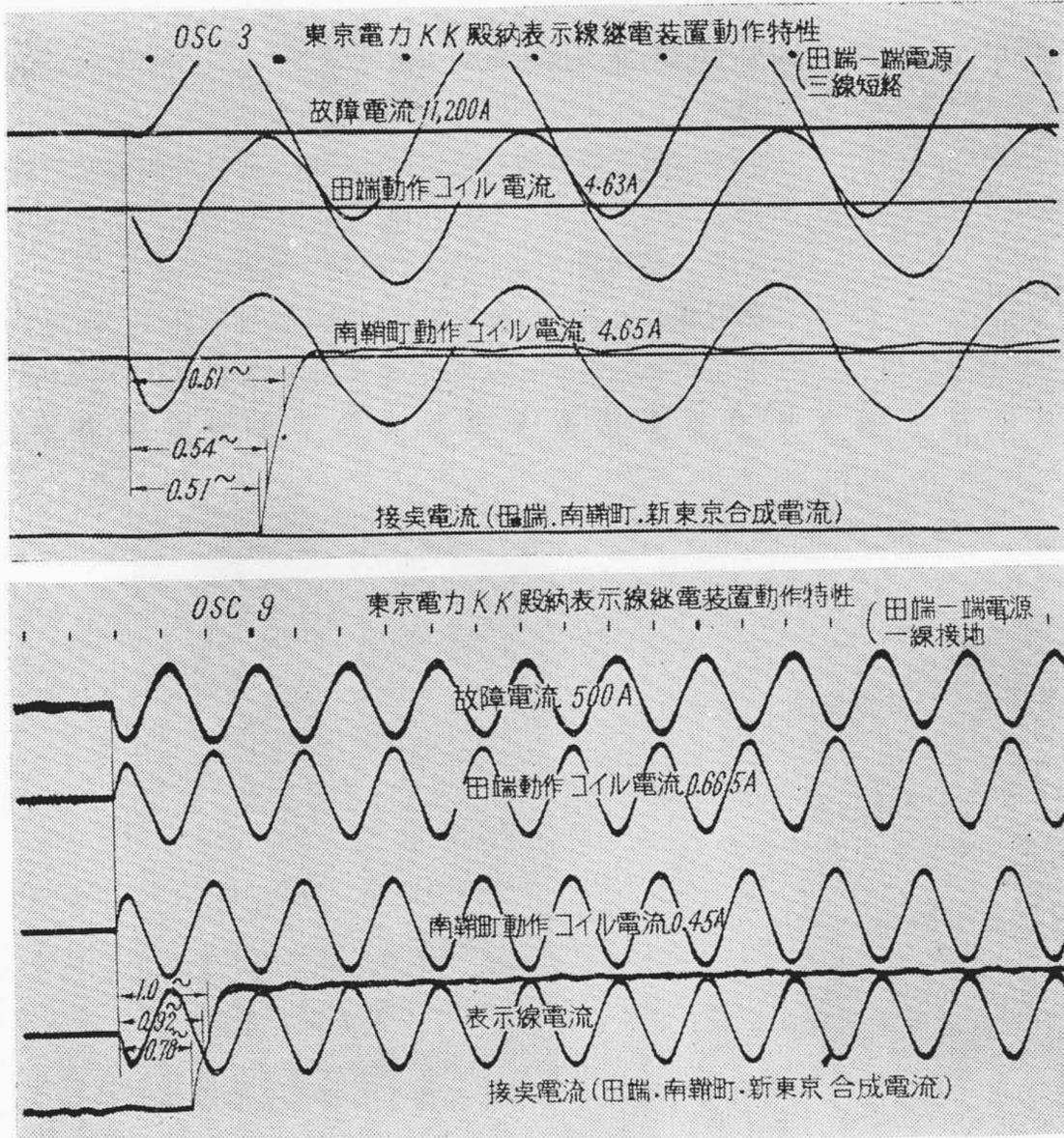
本装置は原理的には保護区間各端から流入する電流に比例した電圧をとり出し、これを表示線によつて直列に接続した方式となつており、区間外故障時には表示線閉回路中には電圧は現われず、継電器は抑制線輪を励磁されるだけで動作しないが、区間内故障時には故障電流に比例した電圧が現われて継電器動作線輪に電流が流れ、全端子の高速度同時遮断を行うものである。

本装置は多端子系統の交流表示線保護継電装置として画期的なものである。また充電電流補償回路、3端子系表示線監視回路を具え、故障時表示線に誘起する誘導電圧に対しても中和変圧器を使用して電位分布を合理的に



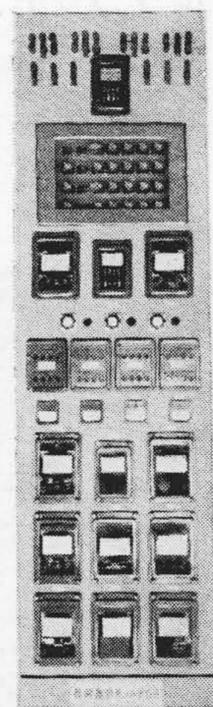
第20図 電流環流式表示線保護継電装置オシログラム(区間内故障)

Fig. 20. Oscillogram Showing the Operation of Circulating Current Pilot-Wire Relay (Internal Fault)



第21図 3端子電圧対向式表示線保護継電装置オシログラム(区間内故障)

Fig. 21. Oscillogram Showing the Operation of Opposite Voltage Pilot-Wire Relay for 3-Terminal Line (Internal Fault)



第22図 3端子電圧対向式表示線保護継電装置(田端変電所, 南鞘町変電所納配電盤)

Fig. 22. Opposite Voltage Pilot-Wire Relay for 3-Terminal Line (Switchboard for Tabata S.S. and Minamisayacho S.S.)

改善し、表示線に接続される監視回路にもなんらの危険を生じないように考慮されている。

第21図は本装置の動作オシログラムの一例であり、第22図は配電盤の外観である。

スイッチキュービクル

スイッチキュービクルは油入遮断器入りのほかに磁気遮断器や珪素樹脂による乾式変圧器を収容した油なしキュービクルも多数製作した。23kV級油入遮断器あるいは空気遮断器を用いた屋内および屋外用特別高圧キュービクル、および特別高圧屋外用キュービクルにも進展を示した。

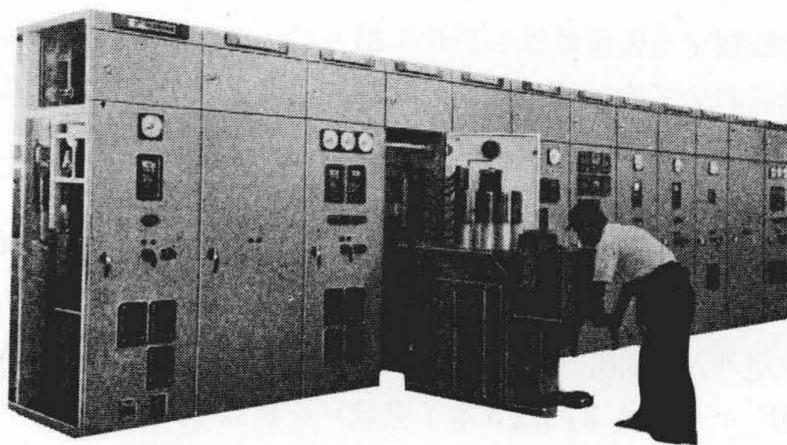
第23図は建設省米軍府中宿舎に納入された油なし3.45kVキュービクルで、磁気遮断器が使用されている。この遮断器は固定型ではあるが、内部点検の場合には端子で回路から切放し、容易に外部に引出し可能で、構造簡易で取扱いも容易である。

第24図は関西電力南恩加島変電所に納入された23kV 1,000 MVAの空気遮断器を用いた二重母線式キュービクルの外観である。各台に小型化に成功した空気遮断器と、母線側断路器2台、饋電側断路器1台および変流器を収容している。遮断器と断路器とは完全にインターロックされている。第25図は遮断器室の内部である。

特別高圧屋外用キュービクルの一例として、いすゞ自動車鶴見製造所に23kV、750 MVAのものが納入された。特高側屋外鉄構を全廃しえた点で注目に値する。

メタルクラッドスイッチギヤ

メタルクラッドは発電所、工場動力などに多数採用され、また内容的にも幾多の改善が施された。



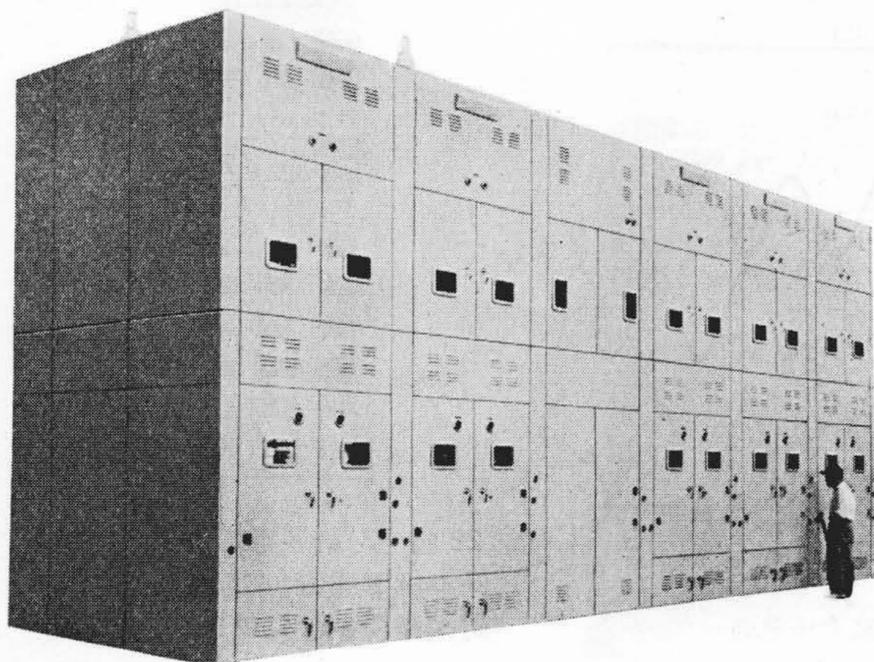
第23図 3.45 kV 100 MVA スイッチキュービクル

Fig. 23. 3.45 kV 100 MVA Switch Cubicles

発電所用としては電源開発佐久間発電所に納めた所内電源用メタルクラッドが代表的のものであつて、数十台が納入された。電動操作引出し型磁気遮断器、乾式変圧器、広角度計器、引出回転式継電器を使用した最新型のものである。

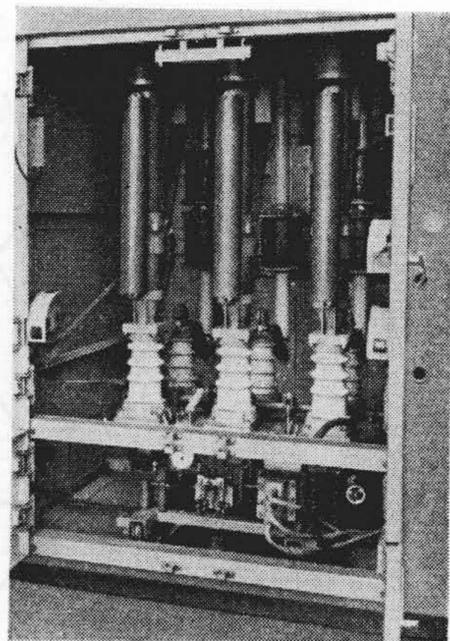
ユニットサブステーション用メタルクラッドも多数納入された。東京電力常盤台変電所は容量66/3.3kV 3,000 kVA×2の変電所で、磁気遮断器、不燃性油の所内変圧器を使用した油なしのメタルクラッドであるが、蓄電池を追放し、全交流操作とした点で特異なものである。すなわち遮断器の投入は交流電動操作とし、引外しは過電流低電圧、シャント引外し装置をそなえている。低電圧引外しは饋電線の短絡時母線側の電圧降下の際、饋電線の選択遮断を可能ならしめるため約5秒の時限がもたせてある。第26図は同変電所の外観である。

第27図はいすゞ自動車鶴見製造所に建設されたユニットサブステーションである。本変電所は22/3.3kV 2,000 kVAの自家用変電所で、二次側は3.45 kV 100 MVA



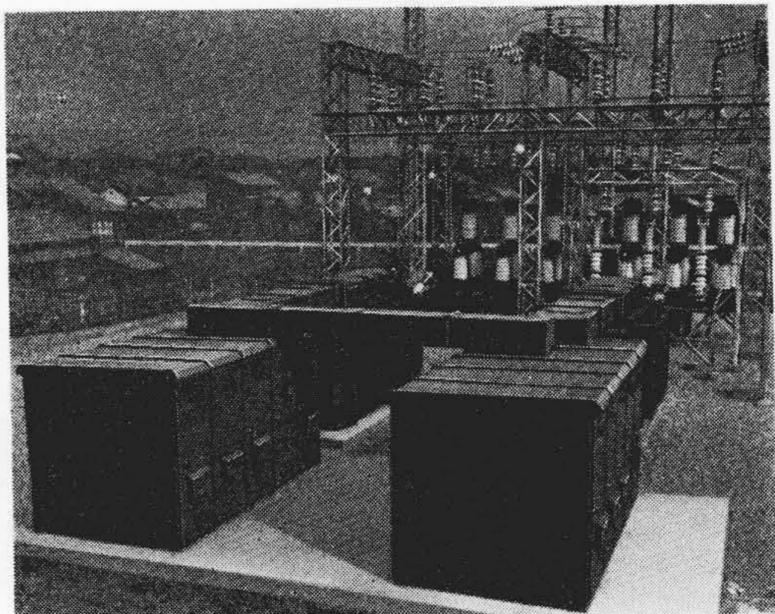
第24図 23 kV 1,000 MVA 空気遮断器キュービクル

Fig. 24. Switch Cubicles with 23 kV/1,000 MVA Air Blast Circuit Breakers

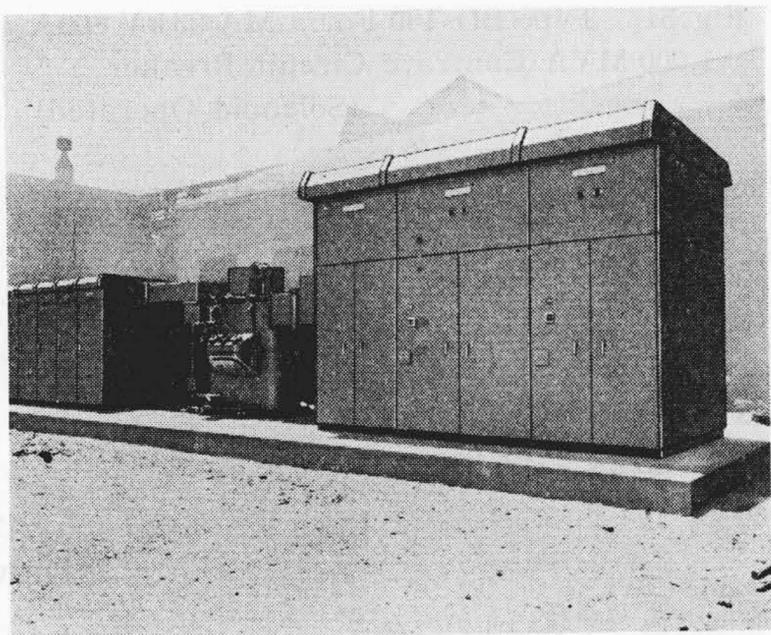


第25図 23 kV スイッチキュービクル遮断器室

Fig. 25. Circuit Breaker Room of 23 kV Switch Cubicle



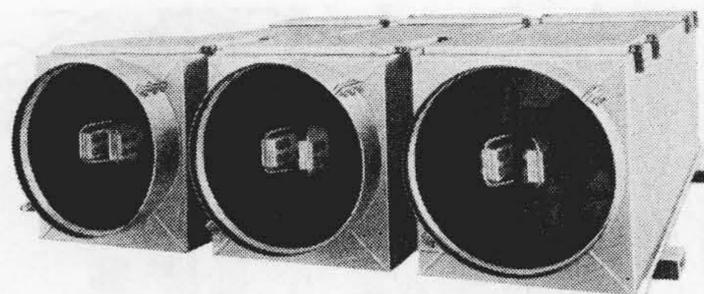
第26図 常盤台変電所のメタルクラッド
Fig. 26. Metal Clad Switch Gears of
Tokiwadai Unit Sub-Station



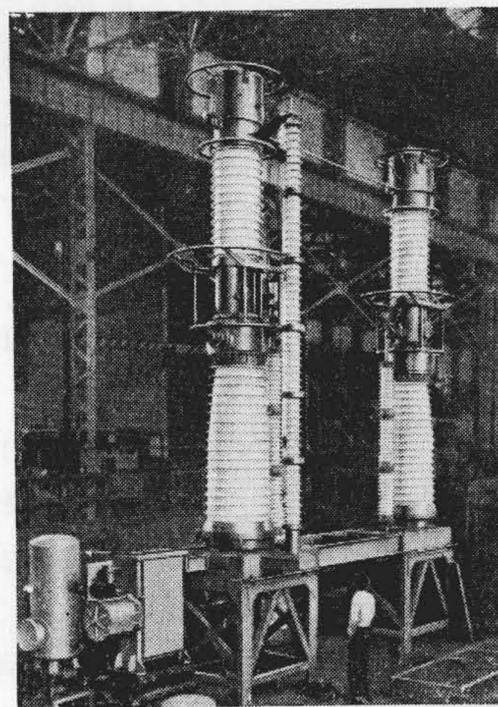
第27図 23/3.3 kV 全密閉ユニットサブ
ステーション
Fig. 27. 23/3.3 kV Total Enclosed Type
Unit Sub-Station

のメタルクラッド、高圧側は 23 kV 750 MVA 屋外用スイッチキュービクルを使用し、いずれも変圧器に直結されている。写真に見られるように特高側の屋外鉄構は全廃され、簡潔な変電所となり、安全かつ保守容易で、都市のユニットサブステーションの新しい方向を示すものと考えられる。

電源開発佐久間発電所では主発電機から主変圧器、同主回路から所内変圧器への分岐回路、所内変圧器二次側回路および所内発電機回路の母線はすべてケーブル配線をやめ、メタルクラッド母線が採用された。母線をユニット化して工場で作成され、据付は容易となり、ケーブルのダクトや端末処理あるいは分岐工事の煩をさけることができた。第28図は 23 kV (13.2 kV 回路に使用) 4,500 A 主回路用メタルクラッド母線のユニットを示すものである。



第28図 23 kV 4,500 A メタルクラッド母線
Fig. 28. 23 kV 4,500 A Metal Clad Bus



第29図 工場における 287.5 kV 制弧遮断器
Fig. 29. 287.5 kV Contrarc Circuit Breakers
at the Factories

遮断器

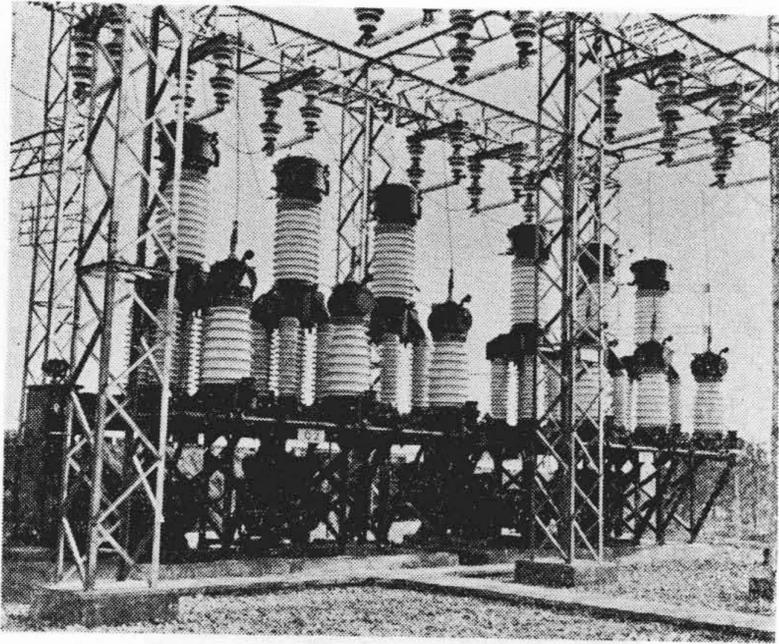
制弧遮断器

昨年中頃より運転を開始した 150,000 kVA 大容量短絡試験設備によつて、空気遮断器などの新型遮断器の開発が急速に実施されているが、それとともに従来より製作している制弧遮断器や鉄槽型油入遮断器に対する再検討も行われている。これらの試験結果は従来の設計が大綱において誤りのなかつたことを示すと同時に、さらに大容量遮断器を小型化する見込がたつに到つた。この新しい試験設備によつて今後の遮断器の発展は著しく速度を早められることになろう。

昭和 30 年は発電所開発に伴う変電設備の拡充が行われたために、制弧遮断器の製作台数は戦後最大の数字を示し、23 kV から 287.5 kV までを通算し 200 台に達した。これらのうち特記すべきものはつぎのごとくである。

(1) 287.5 kV 制弧遮断器

特に小電流遮断の性能を向上させるために、制弧室の圧油ピストンに圧縮空気を利用している超高压 287.5 kV 制弧遮断器は、すでに関西電力成田発電所および新愛本変電所に納入されている。今回は電源開発西東京ならび



第30図 BO-250 B型 O₃TPAB式 69kV 800 A
2,500 MVA 制弧遮断器(過負引外コイル付)
Fig. 30. Type BO-250 Form O₃TPAB 69kV
800 A 2,500 MVA Contrarc Circuit Break-
ers (with 3 Overload Trip Coils)

に名古屋変電所に5台納入された。第29図は工場にて組立中の状況である。関西電力に納入された遮断器は昭和29年11月に充電々流開閉試験に、続いて人工故障による短絡遮断試験を実施した。充電々流遮断は極くまれに再点弧する程度で再点弧1回以下の仕様を十分満足した。短絡遮断は遮断電流が620~2,250 Aで比較的少いにもかかわらず、アーク時間0.7~1.4~で好成績であった。

(2) 161 kV 制弧遮断器

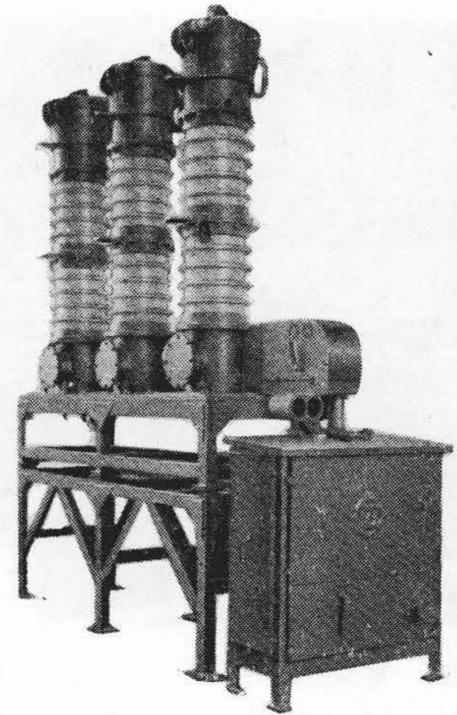
161 kV 制弧遮断器では12台の高速度再閉路型を製作した。この遮断器は遮断容量3,500 MVAと2,500 MVAと両者があり、いずれも三相再閉路式で、全遮断時間3~、再閉路時間20~である。これと同じ方式の遮断器はすでに国有鉄道武蔵境新鶴見線に使用され、好成績にて運転中のものである。今回多数の高速度再閉型遮断器を電力界に送り出すことができたのは150 kV系統においても高速度再閉路方式がいよいよ実用化の時代に入ったことを示すものであろう。

(3) 80.5 kV 制弧遮断器

戦後鋭意実施して来た電源開発の成果が漸く末端にまでおよんできたため、69~80.5 kVの配受電設備に関する制弧遮断器の製作は最も多数にのぼった。これらのうち特長あるものとしては、東京電力に納入した無人変電所用制弧遮断器および系統分離用遮断器である。

第30図は東京電力常盤台変電所に納入した69 kV, 2,500 MVA 制弧遮断器である。圧縮空操作であるが、特に小勢力動作の過電流引外装置が附属している。軸、軸受、コイルなどには無人変電所に適するような考慮が払われている。

系統分離用遮断器は、各饋電線用遮断容器の遮断量が少くとも間に合うように、事故発生時には、まず高速度



第31図 BO-100型 MA式 23kV 800 A 1,000
MVA 制弧遮断器 (ソレノイド操作)
Fig. 31. Type BO-100 Form MA 23kV 800A
1,000 MVA Contrarc Circuit Breaker
(Solenoid Operated)

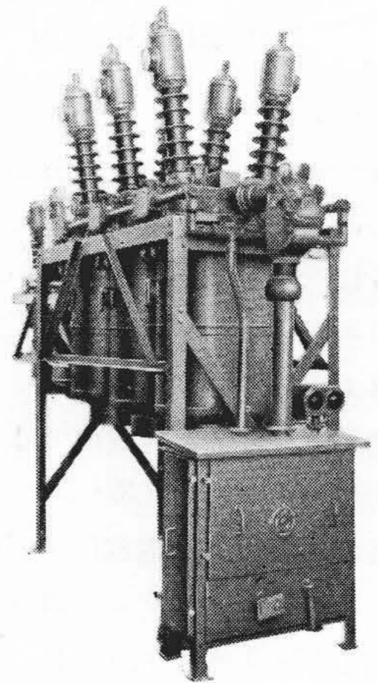
に系統を分離し、ついで事故が饋電線用遮断器によつて除去されるのを待つて再閉路する目的に使用される。このため全遮断時間3~、再閉路時間40~という性能を有している。現在東京環状線に使用されて所定の性能を發揮している。

(4) 23 kV, 34.5 kV 制弧遮断器

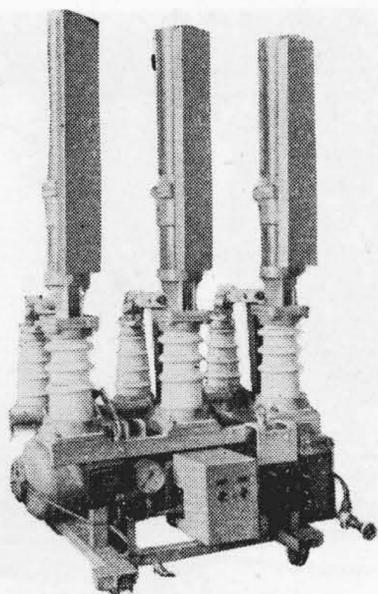
69 kV以上の従来の制弧遮断は圧縮空気操作のみを標準として製作しているが、新たに開発された23~34.5 kV制弧遮断器は空気操作のほか直流電源によるソレノイド操作のものも製作している。既設変電所に対する増設、受電用小変電所に好適である。第31図は京阪電鉄に納入した23 kV, 800 A, 1,000 MVAのソレノイド操作制弧遮断器である。

油入遮断器

34.5 kV以下を主として製作している鉄槽型油入遮断器は輸向として数多く製作した。第32図はTaiwan Power Co.に納入した34.5 kV, 800 A, 750 MVA油入遮断器14台中の1台である。従来の設計と異なる点は套管に油入密閉型を採用したことである。

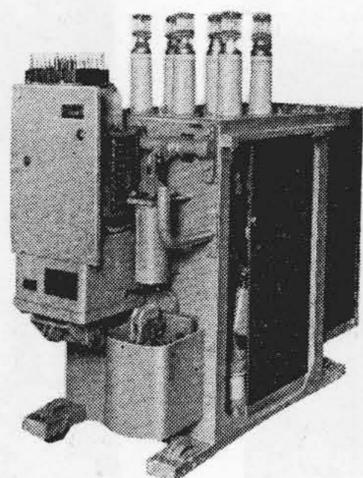


第32図 台湾電力納 OXG-75
型 MA 34.5 kV 油入遮断器
Fig. 32. Type OXG-75 Form
MA 34.5 kV Oil Circuit
Breaker



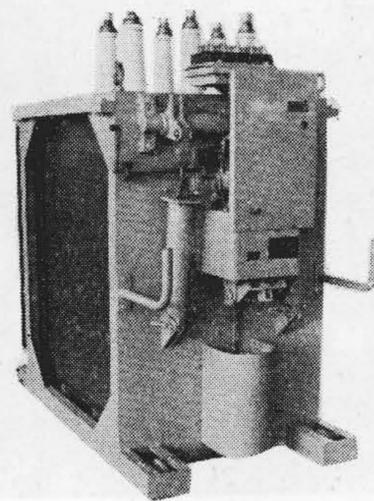
第33図 PB-100型, 23 kV,
1,200 A, 1,000 MVA 空気遮
断器

Fig. 33. Type PB-100, 23 kV,
1,200 A, 1,000 MVA, Air
Blast Circuit Breaker



第34図 BMM-25型, 6.9 kV,
1,500 A, 250 MVA 磁気遮
断器

Fig. 34. Type BMM-25, 6.9
kV, 1,500 A, 250 MVA,
Magnetic Type Circuit
Breaker



第35図 BMM-50型, 11.5 kV,
1,500 A, 500 MVA 磁気遮断
器

Fig. 35. Type BMM-50, 11.5
kV, 1,500 A, 500 MVA, Mag-
netic Type Circuit Breaker

空気遮断器

日立空気遮断器はすでに 11.5~34.5 kV, 800~4,000 A, 500~1,500 MVA 各種定格の屋内用空気遮断器を多数製作し、好評を博している。今回、従来の製作経験に基き、性能の改善ならびに小型軽量化を行った。第33図はこの改良を施した関西電力南恩加島変電所納 23 kV, 1,200 A, 1,000 MVA 日立空気遮断器である。本器は重量において以前の約半分となり、各種遮断器のちで最も小型軽量の遮断器である。かつ投入時間 5~、全遮断時間 3~の高性能を有する。

本器の遮断部は同軸吹付方式を採っているので、絶縁物のアークによる損傷がなく、構造がきわめて簡単である。吹付空気には 15 kg/cm² の圧縮空気を使用し、強力な消弧力を与えるので、すべての電流を 0.5~ 前後の短時間に遮断することができる。したがって接触部の損傷はきわめて少く頻繁な開閉に耐え、保守上の手数が省ける特長を有している。

磁気遮断器

日立磁気遮断器は開発以来、3.45~6.9 kV, 600~2,000 A, 100~250 MVA 各種定格を標準化し、すでに 400 台におよぶ多数を製作した。(第34図)さらに今回、11.5 kV, 600~2,000 A, 500 MVA 磁気遮断器を新たに開発し、中国電力潮発電所、三重県電宮川第一発電所などに納入した。(第35図)

本遮断器は JEC-57 による型式試験のみならず、5,000 回開閉操作試験、100% 湿度中の定格容量遮断試験、過電圧試験など各種の苛酷な試験を行い、きわめて良好な成績を納めている。

本器はつぎの特長を有している。

特 長

(1) 油を使用しないので火災の危険がなく、かつ接触子は油中における開閉のごとく異常消耗現象がないので、損傷がきわめて軽微であるから、保守点検に煩わされない。

(2) アークシュートには特種の耐アーク性ジルコン磁器を使用しているため、半永久的の使用に耐え、かつ 100% 湿度中においても遮断性能、絶縁耐力に支障がない。

(3) 端子がフレーム上方に設けられ、操作機構部はフレーム前方に取付けられている。これは従来の油入遮断器と同じ様式であつて、据付および点検に便利な方式である。油入遮断器の代替としてコンパートメント内に据付けるにも、あるいはメタルクラッドに組込むにも好適である。

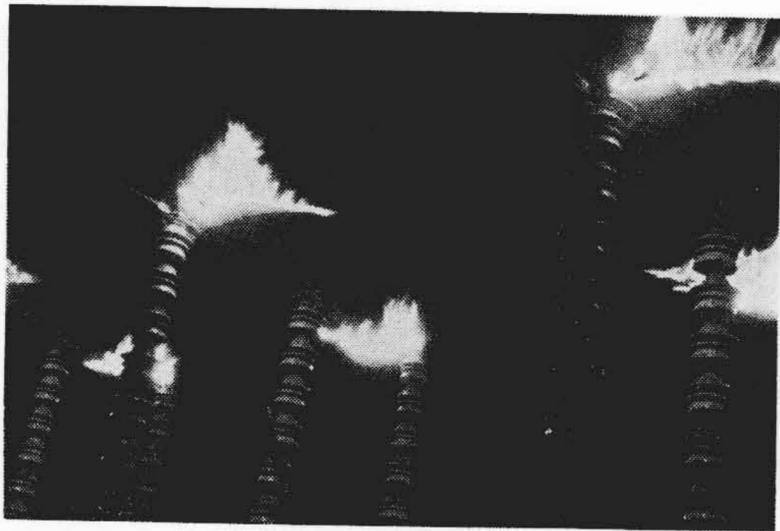
断 路 器

287.5 kV 断路器の小電流開閉試験

昭和30年1月19日より21日の三日間関西電力枚方変電所において 287.5 kV 断路器による小電流開閉試験が行われた。

断路器の開閉能力については JEC-125 制定当時各発電所で試験を行つており、その結果は JEC 附録として記載されている。当時現用断路器としては 161 kV が最高定格電圧であつたので、試験も 161 kV までとなつているが、今回の試験は 250 kV 超高圧回路における試験であつて我国最初のものである。

供試断路器は枚方変電所現用の 287.5 kV, 800 A, NHL 型圧縮空気操作式であるが、特に気流吹付した場合の効



第 36 図 ループ電流試験の電弧
Fig. 36. Arc of Loop Current Switching Test

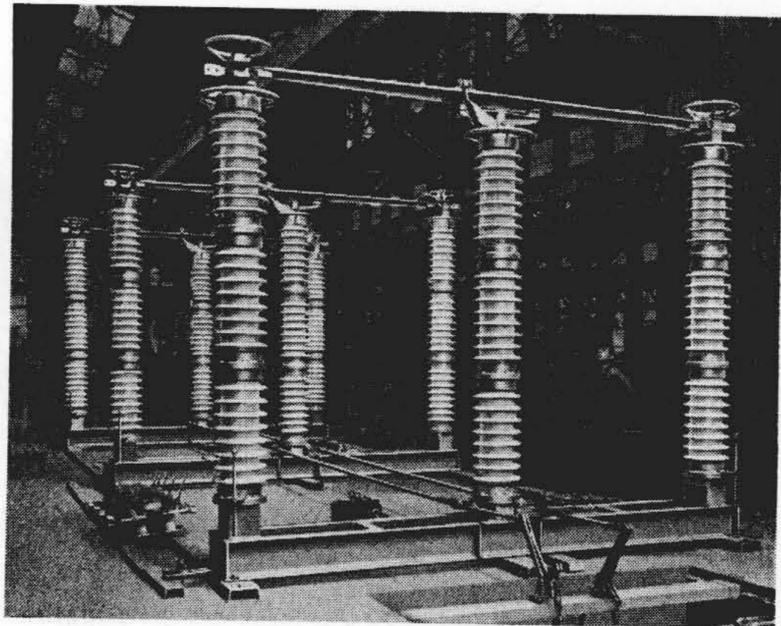
果を見るために新しい方式としてプロアを使用せず圧縮空気による方法を行い好結果を得た。これは操作用の圧縮空気をそのまま使用し、各相ごとに空気槽を置いて、開路の場合ブレードが固定接触部より開離しはじめると自動的に空気槽バルブが開いて遮断点に気流吹付を行い、ブレードが全行程に達すれば自動的に気流吹付をとめるようにしたものである。この方式はプロア式に比べて迅速な操作がえられるという利点がある。プロア式では少くともプロアが回転して規定の回転となり、所要の風速が遮断点に達するまでの時間は待たねばならないが、この方式では操作開閉器を操作すればブレードはただちに動きはじめるから操作は迅速であり、また短い時間だけ気流吹付を行うから空気槽の圧力低下も小で、圧力の回復も早くつぎの操作に支障をきたすことはない。

試験は変圧器励磁電流 21 回、母線充電電流 7 回、およびループ電流 27 回、合計 55 回行った。その結果の概略は下記の通りで励磁電流 250 kV 約 5 A、充電電流約 100 mA、およびループ電流約 100 A とともにブレードの開離度 100% 以内で遮断することができた。気流吹付を行った場合は気流吹付なしの場合の約半分の開離度であった。

試験項目	試験回路	電圧 (kV)	電流 (A)	ブレードの開離度 (%)	
				気流吹付なし	気流吹付あり
励磁電流	単独回路 (R.Cd.電源とす)	250	3.7~3.9	71~74	37~44
		260	4.7	94	42
	実回路 (250kV 母線より)	250	3.7~5	84~94	44
ループ電流	実回路 (250kV 母線より)		約 50	20~48	18~25
			約 80	38~51	21~28
			約 100	98~100	22~51

ラップ罫子使用の 287.5 kV 断路器

日立製作所では先に新北陸幹線の成出発電所および枚方変電所に超高圧 287.5 kV 断路器を合計 33 台納入し好評裡に運転中であるが、今回電源開発佐久間発電所、



第 37 図 PHL 型 287.5 kV, 800 A 断路器
Fig. 37. Type PHL 287.5 kV, 800 A, Disconnecting Switch

西東京および名古屋変電所に使用する 287.5 kV 断路器の全部、合計 40 台を製作した。写真は佐久間発電所納入のものを示す。新北幹納入のものとの相違点として、今回のものは窒素封入のラップ型罫子を使用し、操作気圧も 7 kg/cm^2 としているほか据付場所の関係により断路器本体と操作器とが同一平面取付となつているものもある。ラップ罫子の特長は下記の通りで、ピン罫子に比較して信頼度が高くなつている。

特 長

- (1) セメント膨脹による劣化が少い。
- (2) 電圧が磁器の縦方向に加わるので、外部放電する前に絶縁が破壊されない。
- (3) 機械的強度特に捻回力が強い。
- (4) 耐霧性がすぐれている。(注水閃絡電圧が乾燥閃絡電圧よりあまり下らない。)

避 雷 器

195.5 kV ドライバルブ避雷器

北海道電力新札幌変電所および巖松発電所に使用する 195.5 kV ドライバルブ避雷器 6 台 (2 組) を 30 年 9 月完成納入した。

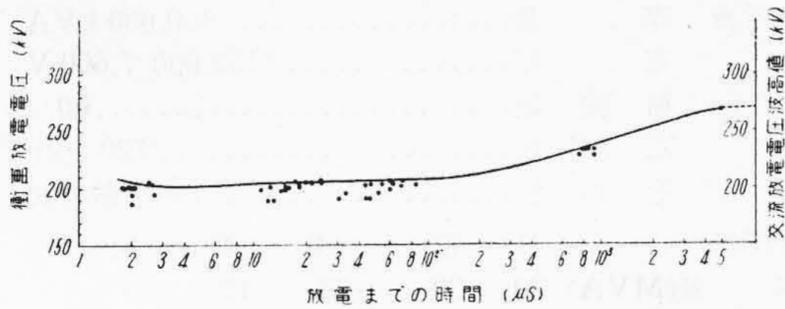
本器は雷の電圧に対する保護ばかりでなく、常規大地電圧の 3.5 倍以上の開閉サージ (避雷器が放電するまでの時間が約 $8 \sim 1,200 \mu\text{s}$ の中間周波と考えられている) に対しても動作することが要求された特殊のものである。北海道電力の仕様ならびに本器の実測結果を併記すれば第 1 表のごとくである。

本器は放電特性を安定せしめるため、罫管表面に珪素樹脂処理を行うとともに、特性要素はすべて衝撃電流 100 kA ($22 \mu\text{s}$) および長時間電流 400 A (2 ms) に耐えるものを使用した。

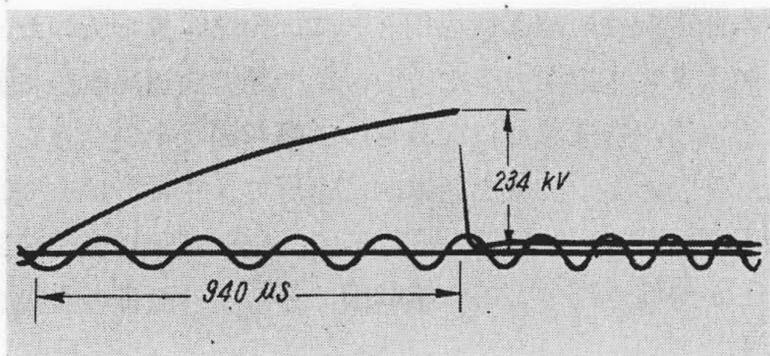
第1表 195.5 kV 避雷器特性比較表
Table 1. Comparison between Specifications for 195.5 kV Lightning Arrester and Data of Hitachi Dry Valve Lightning Arrester

区分様	衝撃絶縁基準度 (kV)	放電開始電圧			制限電圧 (kV)		放電耐量		許容端子電圧 (kV eff.)
		交流 (kV eff.)	中間周波 (kV)	衝撃波 (kV)	1,500 A	5,000 A	衝撃波 (15 μs)	長波尾 (2 ms)	
北海道電力	750	350 以上	550 以下	600 以下	540 以下	610 以下	20 kA	400 A	180
実測結果	750	390~430	500	⊕ 450 ⊖	503	581	100 kA	400 A	180

ただし中間周波放電開始電圧は等価 60 kV 直列道ヤツブ放電特性から草出。

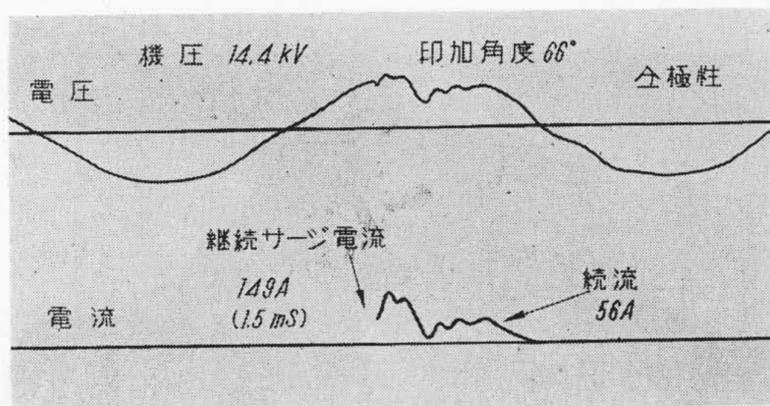


第38図 69 kV 避雷器の中間周波放電特性
Fig. 38. Breakdown Voltage Characteristic Curve of the Type OD-150, 69 kV Lightning Arresters



第39図 60 kV 避雷器直列ギャップの中間周波放電々圧波形

Fig. 39. Wave Form of Middle Frequency Breakdown Voltage of the Series Gap of 60 kV DLA



第40図 10 kV 避雷器の中間周波続流遮断試験オシログラム

Fig. 40. Oscillogram of the Operating Duty Cycle Test of the 10 kV DLA (The surge current used to initiate follow current is 150A (1.5 ms))

第38図は本器と全く等価的な 60 kV 直列ギャップについて実施した放電特性を示す。第39図はこのときの中間周波放電電圧波形のオシログラムを、第40図は同じく

第2表 汚損氷結状態における 69 kV 直列ギャップ放電特性

Table 2. 69 kV Series Gap Discharge Characteristics Obtained Under Contaminated, Frozen Condition

試験状態	放電開始電圧				衝撃波 (kV)
	商用周波 (kV eff.)				
汚損氷結	161	170	170	169	⊕ 162
SiO ₂ (40%) セメント (50%) カーボン (10%)	169	168	167	169	⊖ 162
温度 (-29 °C)	169	167			

ただし、試料は冷凍箱中に入れて試験した。箱内のため放電開始電圧は常状の約 20% 下つている。

参考 常温時

試験状態	放電開始電圧				衝撃波 (kV)
	商用周波 (kV eff.)				
汚損乾燥	169	168	168		⊕ 165
温度 (11 °C)					⊖ 165

ただし書きは同上。

第3表 汚損氷結状態における 10 kV 避雷器の動作責務試験結果

Table 3. Performance Duty Test Results of 10 kV Arrester Under Contaminated, Frozen Condition

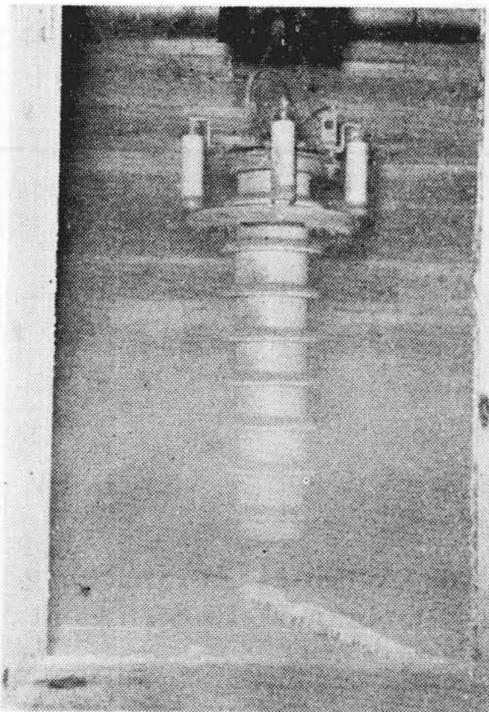
状態	周囲温度 (°C)	OSC No.	機圧 (kV eff.)	極性	衝撃電圧印加角度 (°)	続流波高値 (A)	結果
汚損氷結	-32	26	14.7	逆	53.4	97	良
	-32	27	14.8	逆	53.1	100	良
	-32	28	14.7	逆	80.8	107	良
	-31.5	29	14.6	逆	79.8	107	良
	-31	30	14.7	逆	92.8	105	良

等価 10 kV 避雷器について行った。中間周波動作責務試験 (印加電流 150 A (1.5 ms), 機圧 14 kV, 同極性, 3 分間隔, 10 回) 時のオシログラムを示す。

69 kV ドライバルブ避雷器低温試験

本年 3 月, 電源開発足寄発電所用 69 kV ドライバルブ避雷器について, 乾燥, 注水, 汚損, 汚損霧中, 汚損氷結状態 (零下 30 °C) などにおける立会試験を実施し, 全試験異常なく好成績で終了納入した。

これまでに汚損霧中などの試験は, すでに各所で実施



第41図 汚損，氷結状態（ -30°C ）における
69 kV 直列ギャップ

Fig. 41. Contaminated Series Gap of the
Type OD-150, 69 kV Lightning Arrester
in Freezing Condition (-30°C)

されているが、今回のごとき零下 30°C の低温度における避雷器の動作特性について試験したのは、我国でも始めてのことである。

放電特性は 69 kV 避雷器直列ギャップについて、動作責務試験は 10 kV 避雷器について実施したが、放電特性、動作責務試験ともに、第2表および第3表に示すごとく、常温 (11°C) 乾燥時の特性と変りない成績を示した。

これは避雷器の内容物の電氣的性能は勿論、パッキング構造および材質が、このような低温に対しても十分耐え、全く心配のないことを実証したものである。第41図は 69 kV 直列ギャップの汚損氷結状態を示す。

大容量短絡実験所

日立製作所では昭和10年 50,000 kVA 発電機を主体とする短絡実験設備を完成し、以来 20 年間これによつて遮断器の性能改善、新型遮断器の開発に大きな役割を果たして来た。その後送電網の発達によつて遮断器に要求される遮断容量はますます増加し、かつ空気遮断器などの新型遮断器の開発のために大容量の試験設備が必要となつた。この状勢に対して、巨費を投じて国分分工場に建設中であつた新大容量短絡実験所が完成して運転に入った。

本実験所は 150,000 kVA 発電機を主体とする大容量短絡実験設備と、5,000 kVA 発電機による変圧器特性試験およびアーク現象の基礎研究設備、充電電流遮断試験用コンデンサセット、1,500/750 V、1,500 kVA 水銀整流器による直流短絡実験設備からなる総合短絡実験所であつて、その容量において世界屈指のものである。

つぎに新実験所設備の概略を摘記する。

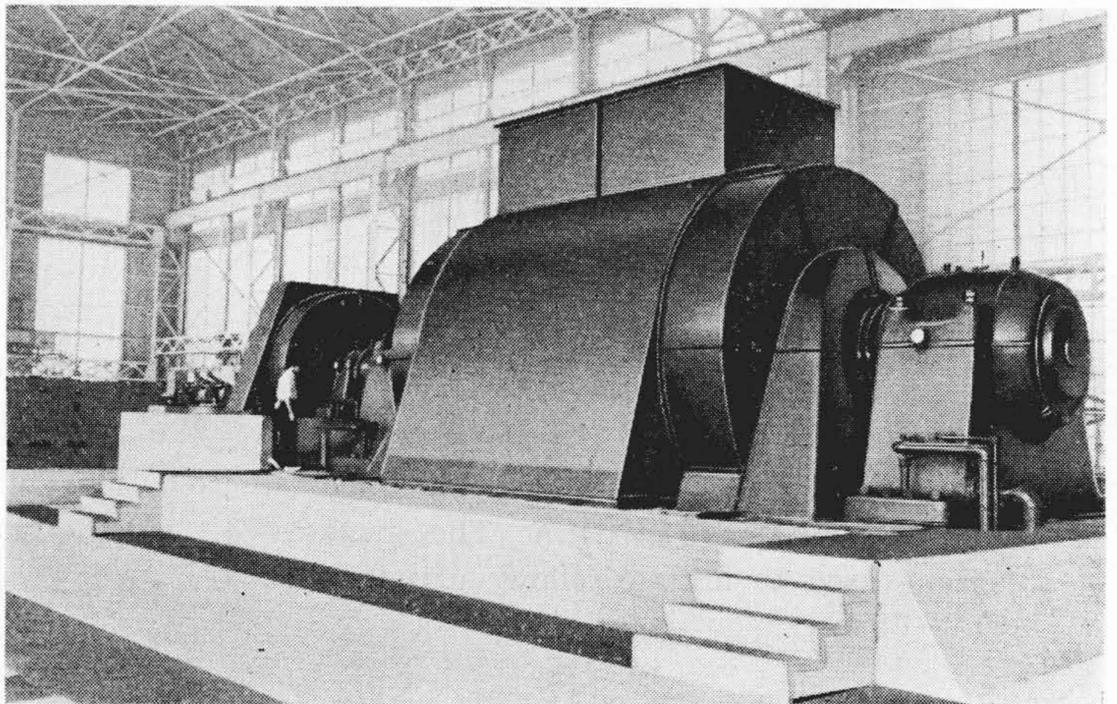
(1) 大容量短絡実験設備

		主機仕様				
発電機	容量	150,000 kVA				
	電圧	132,000/7,600 V				
	周波数	60~				
	回転数	720 rpm				
	その他	過励磁方式				
変圧器		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	容量(MVA)	20	30	35	17	10
	一次電圧(kV)	12.7	13	13	13	6.6/3.3
	二次電圧(kV)	220	150/75	66/22	66/22	0.1 (100,000 A)
	相数	1	1	1	1	1
台数	1	1	1	2	1	

本発電機は短絡実験専用として、短絡容量増大のためリアクタンスを極力少なくし、かつ頻繁な短絡試験に耐えるため、特殊設計になるもので第42図はその全容を示すものである。実験を能率的に遂行できるように、発電機の運転装置、各機器の操作装置、屋外試験場測定装置などが整備されている。第42図はその屋外設備の全貌を示す。

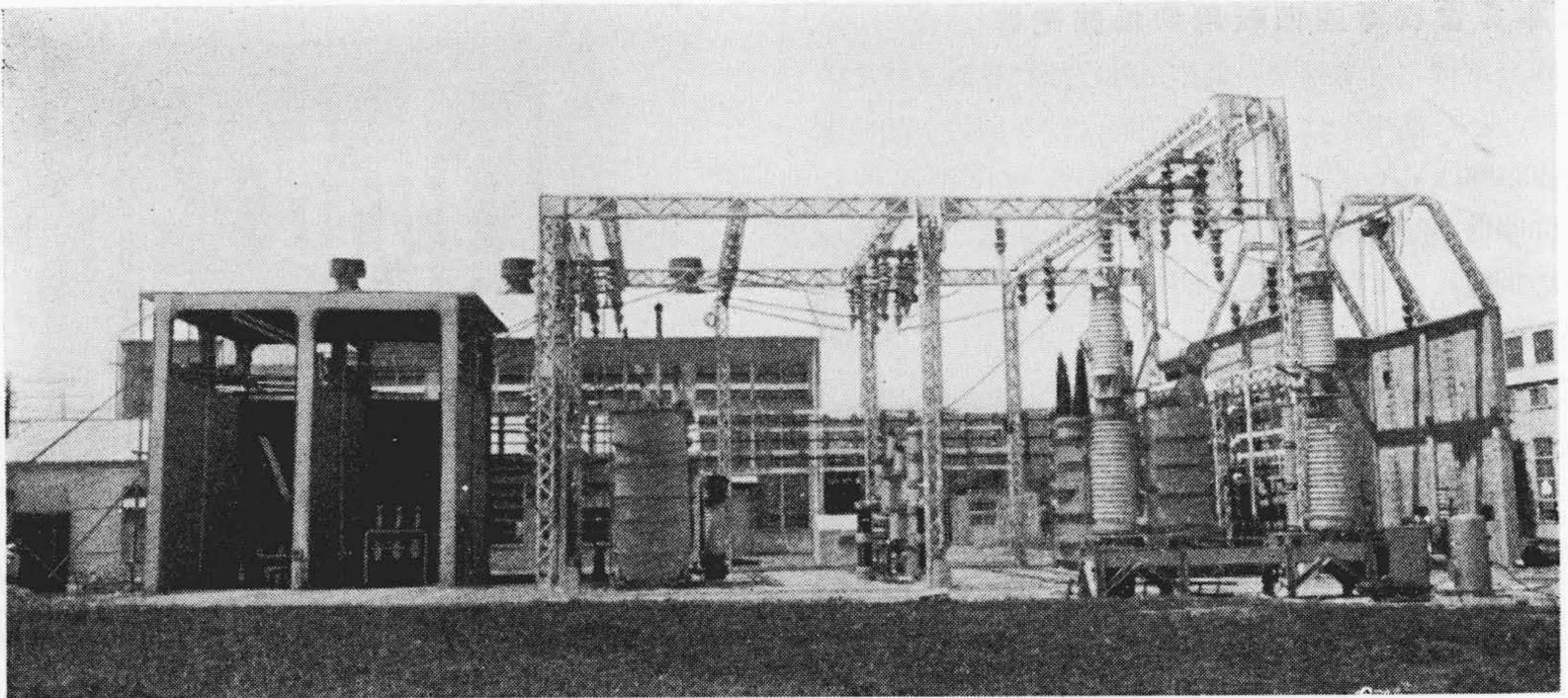
(2) 5,000 kVA 発電機

本発電機は主として変圧器の特性試験用であつて、直流電動機によつて駆動され、静止レオナード制御方式によつて 45~65 間の任意の周波数の電源がえられる。



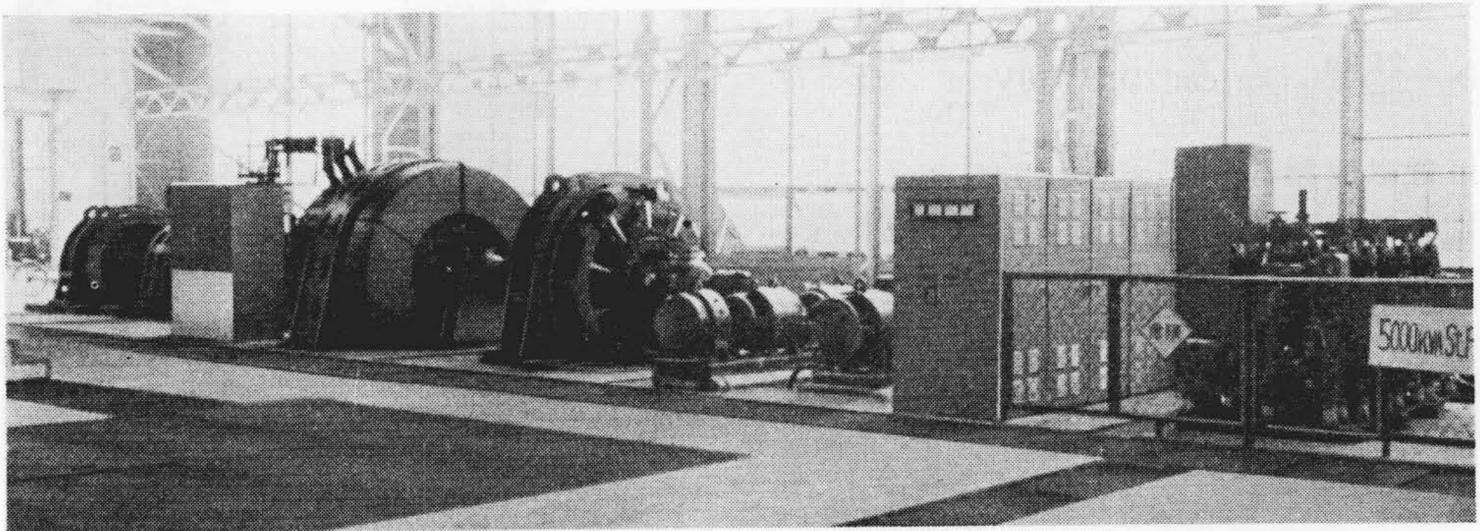
第42図 150,000 kVA 短絡用発電機

Fig. 42. 150,000 kVA Generator for Shortcircuit Testing



第43図 大容量短絡実験所の屋外設備

Fig. 43. Outdoor Set of High Power Shortcircuit Testing Laboratory



第44図 5,000 kVA 短絡試験用発電機および 1,500 kW 直流遮断試験用水銀整流器

Fig. 44. 5,000 kVA Generator for Shortcircuit Testing and 1,500 kW Mercury Arc Rectifier for D.C. Shortcircuit Testing

これによつて変圧器は正確な周波数および正しい波形の電源によつて精密な特性試験がなされる。

なおこの発電機はアーク現象基礎実験用にも使用され 3.45 kV, 6.9 kV, 11 kV の切換え可能で、各種電圧周波数での遮断試験が実施され、上記 150 MVA 大容量発電機と相まって研究の完璧を期している。

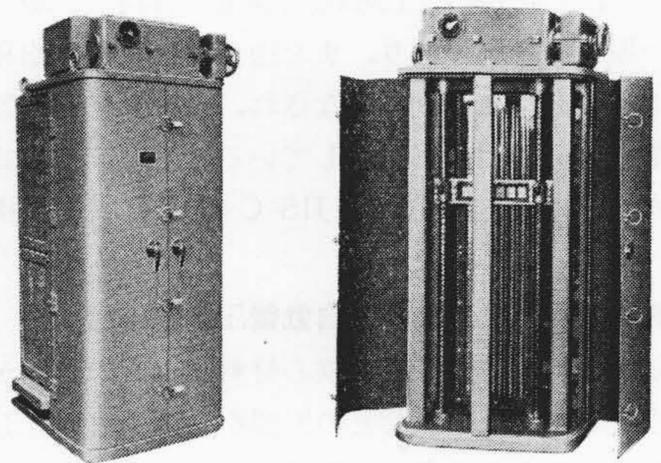
またこの駆動用直流電動機の電源として 1,500/750V, 1,500 kVA の水銀整流器が設置されているが、これは気中遮断器の直流遮断実験用に共用せられる。第44図はこれらの設備の外観である。

上記各種の設備と既設 50,000 kVA 設備をあわして遮断器の研究が強力に進められている。

制御機器

電動界磁調整器

各種発電機および電動機の制御装置において、界磁の調整に無段精密を要し、また数箇の界磁を同時調整するような場合の界磁調整器は縦型にして、そのストローク



第45図 電動界磁調整器

Fig. 45. Motor Operated Field Regulator

も大となるのが普通である。そしてこの調整に短い時間が要求されるときは、刷子の上下運動を生じ不具合を生じることが多い。本紹介品は非可逆式四重冷間圧延機用として製作したもので、調整時間きわめて短かく刷子の上下運動には2本の送りネジを使用して上記の振動をなくし好結果をえた。

水車発電機微速回転用切換開閉器

水車発電機の推力軸受の調整と軸の振れ見およびその修正のために使用される切換開閉器は、今回佐久間発電所納 93,000 kVA 水車発電機用のものが製作納入された。開閉器の開閉時間を決定するカムの変速は特殊プーリーの調整により行い、構造簡単にして、操作きわめて容易な特長を有する。

圧力開閉器

水車自動制御器具として従来 PS-OOC₁ と PS-OSD の2種を製作していたが、この改良型として下記2種の圧力開閉器を完成し、佐久間発電所初め各所の発電所に納入し好評をえている。

型式	定 格			外 観	備 考
	常用圧力	動作圧力	接点容量		
PS ₂ -OOC ₂	21 kg/cm ² 以下	12~20 kg/cm ² 可調整	単極双投 D.C. 110V 0.4 A	第47 図 (a)	インター ロック及 警報用
PS ₂ -OSD ₁	21 kg/cm ² 以下	約 3.8 kg/cm ² 固定	双極双投 D.C. 110V 3 A	第47 図 (b)	電磁弁用

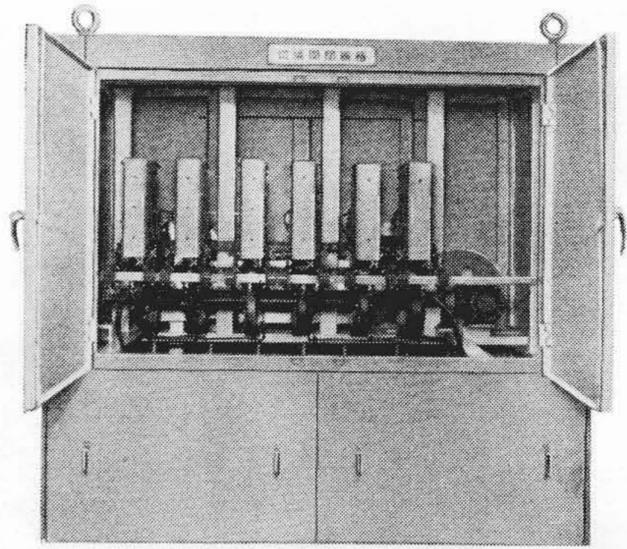
炭坑用電磁開閉器

炭坑用防爆型電磁開閉器は昨年に引続き多数製作納入されたが、このうち、特に新しい考案のなされたものとしては、国鉄志免鉱業所に納入した 400 V, 200 V 両用双電動機用可逆式遠直両操作式 UXX-WR202h がある。この開閉器の特長は、新しく開発した高性能電磁接触器を収納し、遮断容量の大きいこと、接触子の消耗の少ないこと、機械的寿命の長いこと、取扱に便利なこと、さらに本器1台で 200 V, 20 kW 3φ IM を2台、あるいは 400 V (または 500 V) 40 kW 2台を同時に操作することができ、したがって比較的大容量の負荷で、かつ頻度の高い場合に好適であり、また過負荷継電器は飽和変流器により動作特性に改善がなされ、直接操作開閉器は操作回路の区分開閉器兼用としている。電線接続方式はプラグ式で、さし込接続器は JIS-C 4501 によつた構造である。

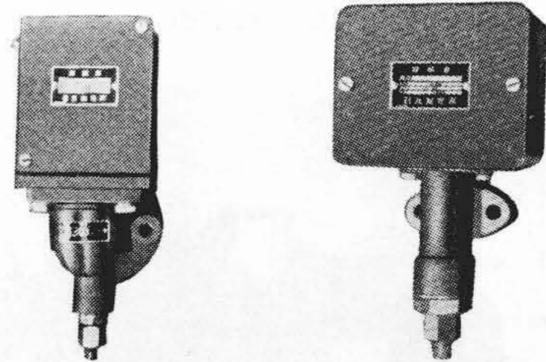
磁気増幅器型交流発電機自動電圧調整装置

磁気増幅器に使用される鉄心材料は、その特性が鋭敏であるため、歪、衝撃などの影響を受けやすい。したがってこの点を十分考慮した構造を有しなければならない。日立製作所においては、特性とともにその構造にも十分注意を払っている。第49図のような外観を持ち、特殊な方法でケースに収納しており、振動、衝撃は勿論、湿気にも異常はない。

磁気増幅器型交流発電機用自動電圧調整装置は上記磁気増幅器と日立長寿命セレン整流器により、無接点連続制御を行い、負荷の変動にかかわらず、一定電圧をうる装置である。



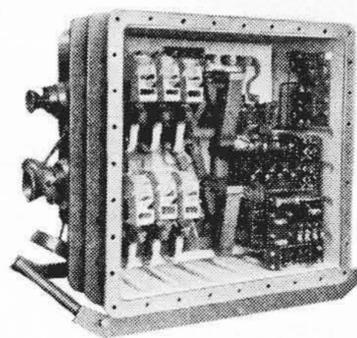
第46図 水車発電機微速回転用切換開閉器
Fig. 46. Change-Over Switch for Low Speed Drive of Water-Turbine Generator



(a) PS₂-OOC₂ (b) PS₂-OSD₁

第47図 圧力開閉器

Fig. 47. Pressure Switch

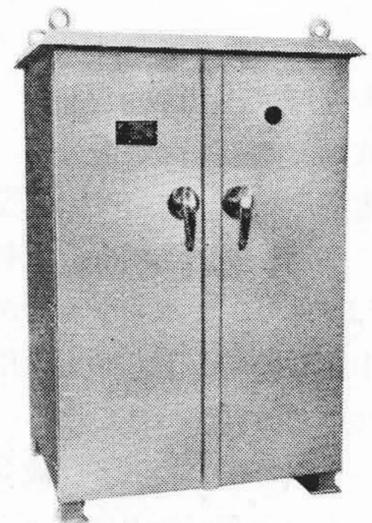


第48図
UXX型 WR202h 式
防爆型電磁開閉器

Fig. 48.
Type UXX Form
Explosion Proof
Magnetic Switch



第49図 磁気増幅器
Fig. 49. Magnetic
Amplifier



第50図 磁気増幅器
型交流発電機自動電
圧調整装置

Fig. 50. Magnetic
Amplifier Type
Automatic Volt-
age Regulator for
A.C. Generator

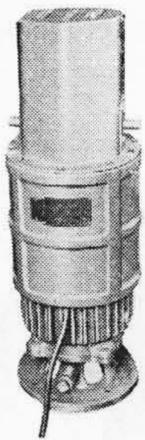
静止増幅器型なるため可動部磨耗や騒音がなく、寿命は半永久的にして、構造頑丈、衝撃、振動にも異常ないので、小型自家発電用および船舶用に特に適している。

本装置はすでに数多くの納入実績を有し、陸上用、船舶用ともにいずれも好調な運転を続けている。

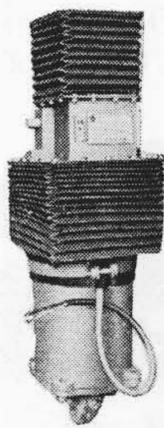
サーボリフター

日立製作所では標準型、特殊型合せて十数種類を生産して需要家の好評を博している。

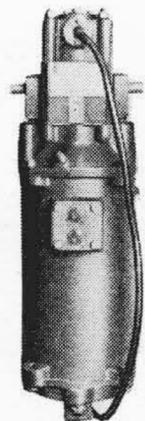
サーボリフターの用途が広まるにつれて、つぎのような特殊型が要望せられ多数製作納入した。第51図は防水型サーボリフターを示す。据付場所の関係で雨雪が直接



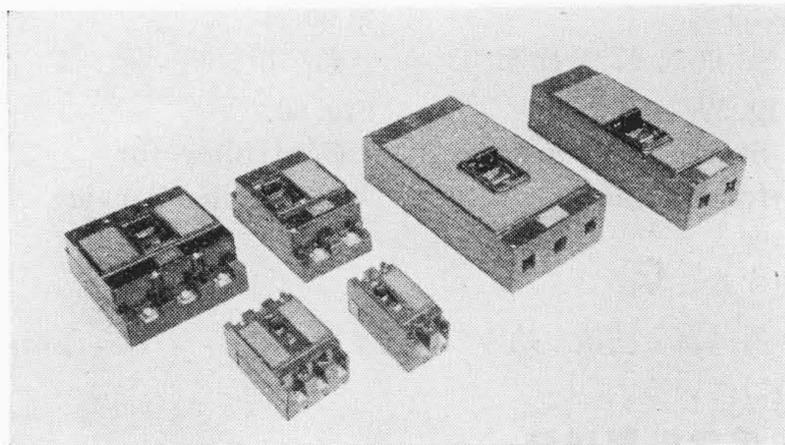
第51図 防水型サーボリフター
Fig. 51. Water Proof Type Servolifter



第52図 防塵型サーボリフター
Fig. 52. Dust Proof Type Servolifter



第53図 可変速度型サーボリフター
Fig. 53. Variable Speed Type Servolifter



第54図 ヒューズフリー遮断器 (K型TF式とK型DF式)
Fig. 54. Fuse Free Breaker (Type K Form TF and Type K Form DF)

かゝつてもよいようにサーボリフター全体を鉄板製カバーで覆つたものである。第52図は防塵型サーボリフターを示す。本機はセメント工場や鑄造工場などの塵埃の多いところでも支障なく運転することができる構造になっている。第53図は作動時間を広範囲に調整できる可変速度型サーボリフターである。本機は所望の作動時間に自由に調整できるので、主機の使用条件が変つた際にも容易に調整することができるし、常に最適の作動特性を選べる利点がある。

ヒューズフリー遮断器

ヒューズフリー遮断器とは、JIS-C-8370 配線用遮断器に対する日立の商品名で、建築物、船舶、工作機械、その他の産業機械における電気設備の分電盤、配電盤、制御箱などに広く用いられている。その仕様はつぎの通りである。

仕 様	
型 式	...K-TF (3 極用), K-DF (2 極用)
フ レ ーム	.....50 A, 100 A, 225 A
定 格 電 圧	
50 A フレーム	..... A.C. 250 V, D.C. 125 V
100 A, 225 A フレーム	....A.C. 250 V, 600 V D.C. 250 V
遮断電流	
50 A フレーム	.....5,000 A
100 A, 225 A フレーム	.....10,000 A
引外方式	.....熱動引外と電磁引外を並用

この遮断器は遮断時間が1サイクル前後であり、遮断容量の大きい割合に、小型、軽量である。耐熱性のモールドケースとカバーによつて内部を覆つた全閉型で、遮断容量が大きく、適当な時延特性の熱動引外と瞬時動作の電磁引外を並用しているので回路の保護が完全である。また操作ハンドルを「入」の位置に押えていても、引外機構が動作し、そのあとは取換部品を要せず、ハンドルを戻すだけでリセットできる。

ヒューズ付K型スイッチ

小型モートルに使用する直入起動開閉器として、小型廉価で、遮断容量の大きいヒューズ付K型スイッチが完成された。仕様はつぎの通り。

仕 様	
型 式	.....SK-T ₀
定 格 電 圧	..... 250 V
定 格 電 流	..... 15 A
最 大 馬 力	..... 3 HP
定 格 短 絡 遮 断 容 量	..... 2,500 A

操作は軽快な押釦式で頻繁な使用に適し、接触子の開閉は各相ごとに隔離された遮断室内で行われるから、相间短絡などの事故を起すことがない。

ヒューズ部分には消弧室が設けてあり、そのうちに磁性板が並列に取付けられ、ヒューズの熔断時にはそれに

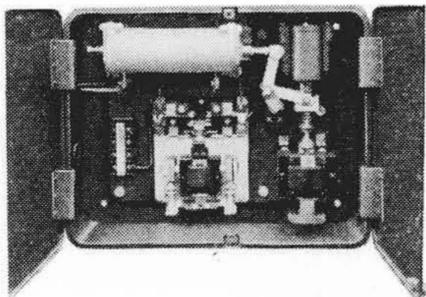
第55図 15A ヒューズ付
K型スイッチ
(SK型 T₀式)

Fig. 55. 15 A K Type
Switch with Fuse
(Type SK Form T₀)



第56図
10HP 撚糸機用シヨ
ックレススターター

Fig. 56.
Shockless Starter
for 10 HP Ring,
Doubler



よつて生ずる電弧電流で、磁性板の中に磁界が発生し、ヒューズの電弧は安全確実に遮断される。

短絡電流 2,500 A を遮断するに要する時間は 0.005~0.009 秒である。ヒューズの消弧室は簡単に取外しができ、さらに市販品の爪付ヒューズを使用できるから保守が容易である。

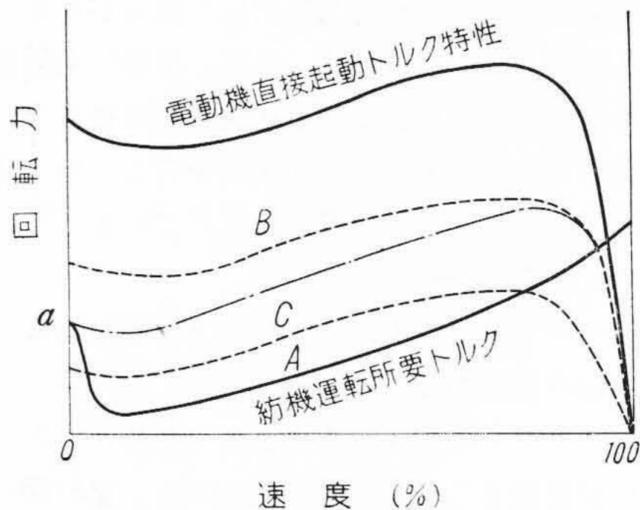
シヨックレススターター

紡績機械においては糸質を向上させるため、糸切れのないことが特に必要である。糸切れはほとんど機械の起動時に起るものであるから、起動特性の改善が強く要望されるゆえんである。一般には電動機と機械の動力伝達にルーズプリーを使用し、ベルトを徐々に運転側に移動させて急激な加速を避けているが、それには作業者の熟練が必要であり、またVベルト、ギヤ伝導の際には不可能であるため、電氣的な自動起動方式が要求されてきた。

理想的な起動方法としては紡機の所要起動トルクと等しいトルクで起動し、一定の小さな加速度で徐々に増速させることである。

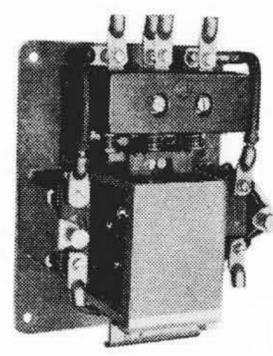
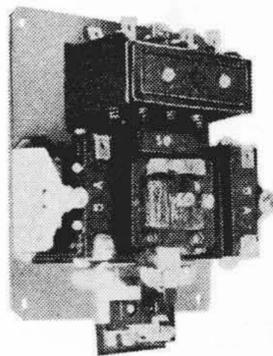
今回作られたシヨックレススターターは抵抗にカーボンパイルを使用して、この欠点を除き、紡機を自動的にきわめて円滑に加速させて、糸切れをほとんどなくすることに成功した。すなわち電動機回路の一相に入れられたカーボンパイルを徐々に加圧して抵抗を抜いて行き、起動終了とともにこれを短絡して運転状態に入れる。

カーボンパイル加圧前後の抵抗による電動機のトルク特性を第57図の A, B とすれば、スタータの特性は a 点で紡機を始動させ、C 曲線のトルクで緩やかなシヨックのない起動が行われる。(特許申請中) カーボンパイルの調整によつて起動時間は 2 秒から 7 秒くらいまで加減でき、また負荷によつても A, B 曲線すなわち C 曲線を



第57図 シヨックレススターターの速度
回転力特性

Fig. 57. Speed-Torque Characteristic
Curve of Starter

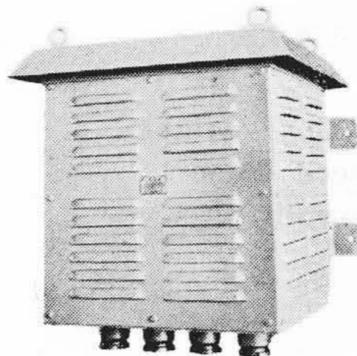


交流操作

直流操作

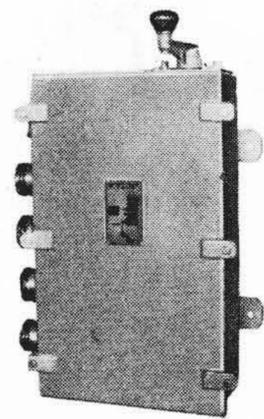
第58図 船用電磁開閉器 (K型 P₂式)

Fig. 58. Marine Magnetic Switch
(Type K Form P₂)



第59図
船用起動抵抗器

Fig. 59.
Starting Rheostat
for Marine Service



第60図
船用制御器

Fig. 60.
Controller for
Marine Service

変更することができる。

本器は富士紡績を始め数社に多数納入し、好調な運転を続けている。

船用電磁開閉器

船用電磁開閉器として交流操作および直流操作が完成された。本器は船舶の特殊性に合わせるため、電磁石の消勢時に可動部が規定の位置を確保するようにできている。そのおもな特長はつぎの通りである。

特 長

- (1) 船の動揺, 衝撃によつて電気接点が開閉しない。
- (2) 船が傾斜しても動作に支障をきたさない。
- (3) 温度上昇は各種規格に対して余裕がある。
- (4) 定格電圧の 110% を連続的に加えても, 動作コイルに支障を生じない。
- (5) 最高使用温度のもとにおいて, 定格電圧の 80% 以下で電氣的接点は完全に開閉する。

過負荷保護の熱動継電器は一般用が周囲温度 40°C であるのに対して 50°C を標準としている。

船用起動抵抗器および制御器

造船界が活況を呈してくるとともに船用電気品の需要も増大し, 多数の機器が製作された。第59図および第60図はその一例である。誘導電動機起動用の抵抗器および制御器であつて, AB ルールおよび NK 規格によつて作られたものである。

交流船補機用管制器

交流船の補機用管制器として貨物船, 油槽船用のものを多数製作納入した。船級規格は AB, NK, ロイドのいずれも含まれている。

管制器には壁懸型, 自立型, 集合型など各種があり, いずれも優美な鋼板箱の内部に収納されている電磁接触器, 切換スイッチ, 押釦スイッチなどは船舶用としてすぐれた性能をもっている。第61図に集合型電磁管制器を示す。

密閉防塵型総括制御盤

肥料連続製造装置用として総括制御盤を製作納入した。この制御盤の設置場所は特に塵埃が多く, これが内部に侵入してスイッチ類の接触不良を起すことのないように, 制御盤は各所にパッキングを施して密閉されている。第62図に制御盤を示す。

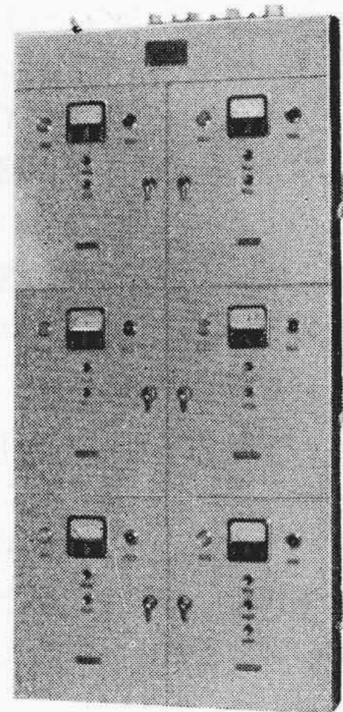
盤は直立面に電流計, 表示灯, 切換スイッチを取付け, 手前の斜面には運転系統を示した線図にしたがつて押釦スイッチを配列した構成となつている。運転状態を監視しながら誤操作することなく正しい順序に系統を運転することができる。

スートブロワ操作盤

火力発電所, 製紙工場などで水管ボイラ伝熱面の外側に附着する灰塵やすすを吹払つてボイラの効率をあげるためにスートブロワが取り付けられた。

スートブロワには三種類があつて取付場所に応じ適当な種類のものが選択される。1 台のボイラに取付けられるスートブロワの台数はボイラの容量によつて異なるが三種類のブロワが適宜配列され, 総数 20 台内外である。

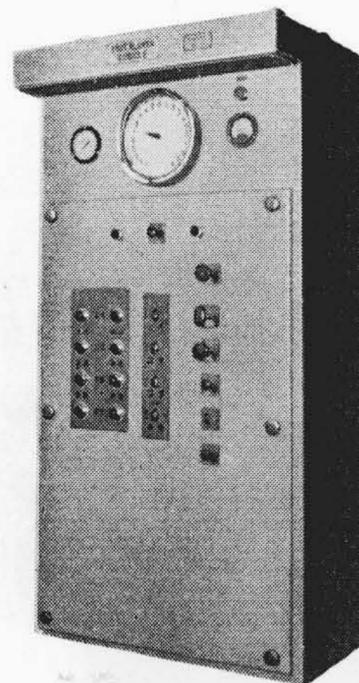
スートブロワは同時に 2 台以上運転してはならない。また, 灰塵やすすを最も効果的に吹払うための最適の運転順序がきめられる。



第61図 集合型電磁管制器
Fig. 61. Piled Type Magnetic Starter



第62図 密閉防塵型総括制御盤
Fig. 62. Dust-Proof Type Control Desk



第63図 スートブロワ自動操作盤
Fig. 63. Control Panel for Automatic Operation of Soot Blower

スートブロワの操作盤は操作方法により手動と自動にわけられる。手動操作盤は運転しようとするブロワを切換スイッチにより選択してから押釦スイッチによりブロワを起動させるものである。自動操作盤は起動釦を押すのみで、あらかじめ定められた順序にしたがいブロワが自動的につぎつぎと運転するもので、盤表面にある表示灯と指示盤の指針により運転中のブロワがわかるようになっていほか、盤表面の切換スイッチにより運転しないブロワを切離し、他のブロワのみで自動運転をすること、自動運転をせずに単独運転をすること、同一ブロワを反覆して運転を繰返すことなどができる。

現在までに手動操作盤、自動操作盤それぞれ相当数を完成納入した。第63図は関西電力に納入した自動操作盤である。

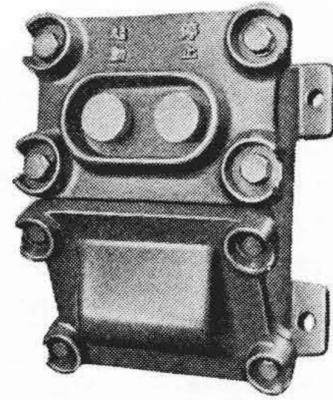
工場防爆用押釦開閉器

本機は特に工場防爆用として製作されたもので、爆発等級1に該当し、その爆発試験は爆発等級2に相当するガスによつて行い、合格したものである。

試験用ガスは通常石炭ガスが使用されているが、石炭ガスの内容が一定でないので、同程度の爆発性能を示すように水素70%、メタン30%の混合ガスを使用し、その濃度は約18%(容積比)を標準とした。

本器の用途は電磁開閉器の操作用で、おもな納入先である帝国臓器では、労働省産業安全研究所の指導のもとに、本器のみを爆発または発火する可燃性ガス、または蒸気のある室内に取付け、電磁開閉器はその室外に装置するという方法を用いている。

本器の構造は耐圧防爆型で、容器とカバーは鋳鉄製を使用し、その締付にはボルトを用いて錠締し、ゆるみ止



第64図 防爆型押釦開閉器 (CBXX型2式)

Fig. 64. Explosion Proof Type Push Button Switch (Type CBXX Form 2)

めを施してある。

操作はカバーの外部から不銹鋼製の操作用釦を介して行い、手を離せばスプリングによつて元の位置に復帰するようになっている。

端子部分は完全に本体と隔離された全閉構造で、スタッド引込式を用いている。

配線は特に工場防爆用であるため、電線管を連結できるように管用ネジ部を設け、さらに端子箱内に配線押えを取付けて、配線に張力が加わつても直接接続部に力がかからないようにしてある。

性能は、内部圧力10 kg/cm²に十分耐え、さらに容器とカバーのスキおよび操作用釦とカバーの孔とのスキは十分規格値以内にてできている。したがつて、使用中に内部へ可燃性ガスが侵入し、開閉器のスパークで点火し爆発してもその圧力に耐え、火焰が外部へ逸走することがない。



「日立評論」綴込みカバー

(送料共) 特価1組 ¥100

「日立評論」の綴込み用として美しい綴込みカバーを発売致しております。

御希望の方には実費でお頒ち致しておりますから下記に御申込み下さい。

日立評論社

東京都千代田区丸の内1の4 (新丸ビル7階)

振替口座 東京 71824