

## 日立高圧閉鎖配電盤

Hitachi Metal-Enclosed Switchgear

原 謙 臣\*  
Yoshiomi Hara

## 内 容 梗 概

日立高圧閉鎖配電盤は、キュービクル形(Cubicle Switchgear)と、メタルクラッド形(Metal-Clad Switchgear)とに大別され、かつ性能上の段階をもたせた各種標準形があって、その用途、環境、重要度および経済性などそれぞれの観点から最適のものを容易に選択することができる。

本稿では各標準形について、その内容を紹介しあわせて性能上からの適用について述べる。

## 1. 緒 言

電力需要の急速な延びに対処して、さかんに電力設備が拡充され、使用度の高い普通高圧回路における開閉設備はいよいよ重要度を加え、その合理化が強く要望されている。

最近の閉鎖形開閉装置は旧来の開放形と比較すれば、基材の進歩、特に絶縁材料の進歩と相まって、運転性能はもちろん保護性能もすぐれ、安全性、融通性、保守の簡易化、建設期間の短縮化、設備計画の簡易化、経済性などにおいて格段の進歩をしている。

日立高圧閉鎖配電盤はキュービクル形とメタルクラッド形とに大別され、なお性能上の段階をもたせた各種標準形があって、その用途、環境、重要度および経済性などそれぞれの観点からの最適のものを容易に選択することができる。

本稿では JEM 規格 1114「単位閉鎖配電盤の形」に規定されている各形の性能とも対照して、その内容を紹介し、発、変電所、ビルディング、産業工場などにおける受、配電および動力制御など、広範囲な用途に対する性能上からの適用について述べる。

## 2. 日立閉鎖配電盤の特長

日立閉鎖配電盤は高圧主回路開閉装置と低圧制御装置とをそなえた安全閉鎖形で、あらゆる電力設備用としてその設備計画を容易にし、かつ即応できるよう用途別に標準ユニット化され、その組合せで所要の電力設備が得られるようになっている。各標準ユニットの性能は、実質を主とした簡単なものから JEM 規格 G 形および NEMA 規格に合格するものまで用意されている。したがってその特長も各標準形によって相異なるが、共通する一般的なものをあげると次のとおりである。

## (1) 安 全

危険な充電部はすべて接地金属でおおわれ、デッドフロント(Dead front)となっており、性能の段階に応じてインターロックをそなえ誤操作のおそれをなくしてある。

## (2) 互 換 性

標準ユニットに互換性をもたせ、増設、移設が容易なようにしてある。装備器具もまたそれぞれ互換性がある。

## (3) 建設費の節減

小形コンパクトに製作されており、据付け面積を少なくするとともに、負荷中心部への設置を容易にしてある。また屋外用は防雨雪、防じん、防暑、防虫、さび止めの屋外構造で建物を省略することもできる。

## (4) 維持費の減少

無人もしくはごく少数の監視者による運転に適するよう信頼度が高く、保守も簡便になっている。

\* 日立製作所国分工場

第1表 単位閉鎖配電盤の形 (JEM 1114)

単位閉鎖配電盤の形							具備すべき条件
A	B	C	D	E	F	G	
○	○	○	○	○	○	○	1 単位回路区分ごとに装置が一括して接地金属箱内に収容されていること
—	○	○	○	○	○	○	2 主回路側と監視制御側とを接地金属隔壁により隔離すること
	—	○	○	○	○	○	3 遮断器の閉路状態では断路器が操作できないようなインターロックを設けること
		—	○	○	○	○	4 遮断器は搬出できる構造であること
			—	○	○	○	5 遮断器はその主回路および制御回路に自動連結式断路器を有する抽出形であること
				—	○	○	6 主回路のおもな機器は相互に接地金属隔壁または絶縁壁により隔離すること
					—	○	7 主回路の導電部(母線、接続線、接続部など)は十分絶縁すること

## (5) 工事期間の短縮

工場において完全な組立て試験が行われ、そのまま全装備で発送運搬されるので現地据付けはいたって簡単である。

## (6) 美 観

美装鋼板製で高級塗装が施してあり、優美で近代様式の発電所ビルディングおよび産業工場の電力設備にふさわしいものである。

## 3. 日立閉鎖配電盤の適用

閉鎖配電盤はスイッチキュービクル、メタルクラッド配電盤の総称であって、従来一般市場ではその仕様構造ともに種々のものが製造され、使用者と製造者との間に仕様上意志のそ通を欠くおそれがあった。そこで日本電機工業会ではこれを統一規制するために、JEM 規格を設けて単位閉鎖配電盤の性能上の形別を規定した。

第1表は JEM 1114「単位閉鎖配電盤の形」であるが、A形からD形までの範囲がスイッチキュービクルに属し、E形からG形までの範囲がメタルクラッド配電盤に属するものである。なおこの規格では規定されていないが、母線様式、設置様式(単独または並列)、屋内、外の別などによる区別が必要であって、日立閉鎖配電盤ではこれら各形別について標準形を用意してあるので、代表的なものについて構造、性能を説明し、あわせてその適用について述べる。

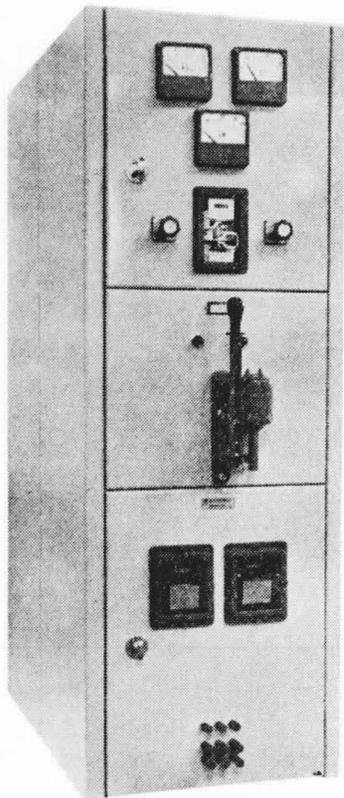
## 3.1 スイッチキュービクル

## (1) 油入遮断器付スイッチキュービクル

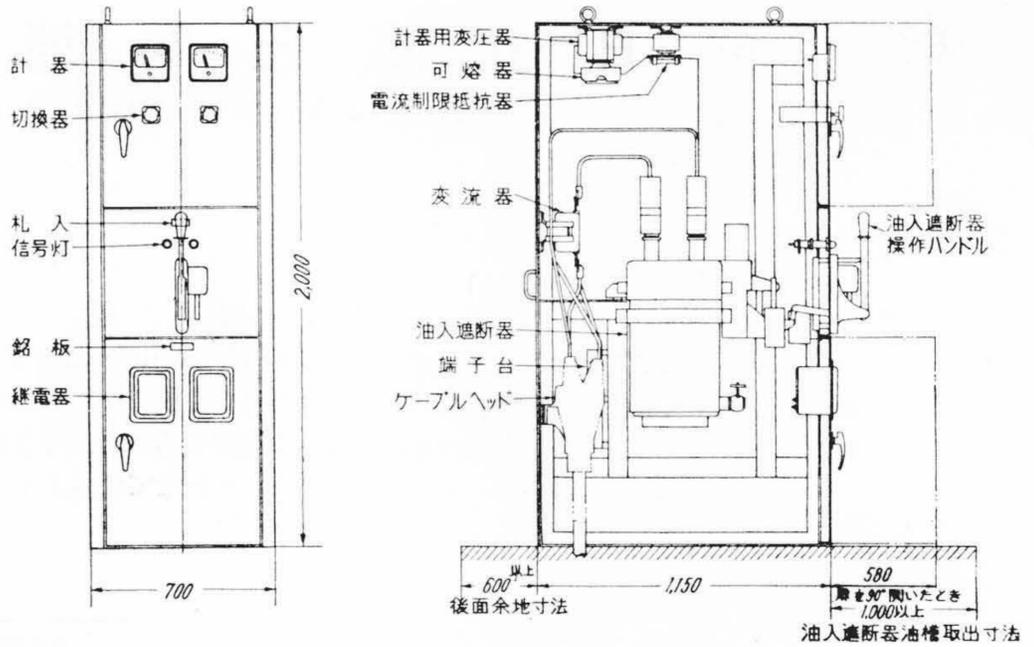
## (a) 単独設置形

油入遮断器付単独形は母線を設けない最も簡単なもので、構造を簡素化して極力小形コンパクトに設計されたものである。現場用として誘導電動機制御および簡単な受電などに好適である。遮断器は固定形で、直接手動式のものと同様に電磁または交流セレン操作式のものがある。

手動式の場合は JEM 1114A形に相当し、第1図は屋内用の外

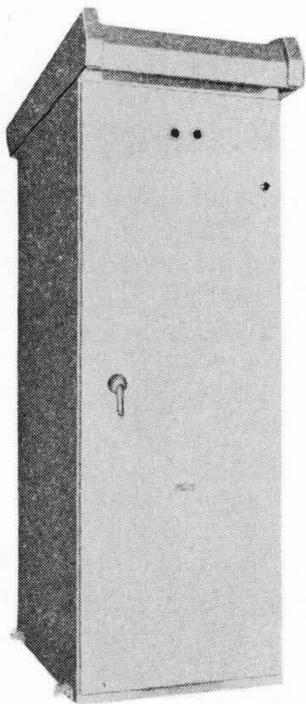


第1図 屋内用単独設置形(CF形HA式) スイッチキュービクル

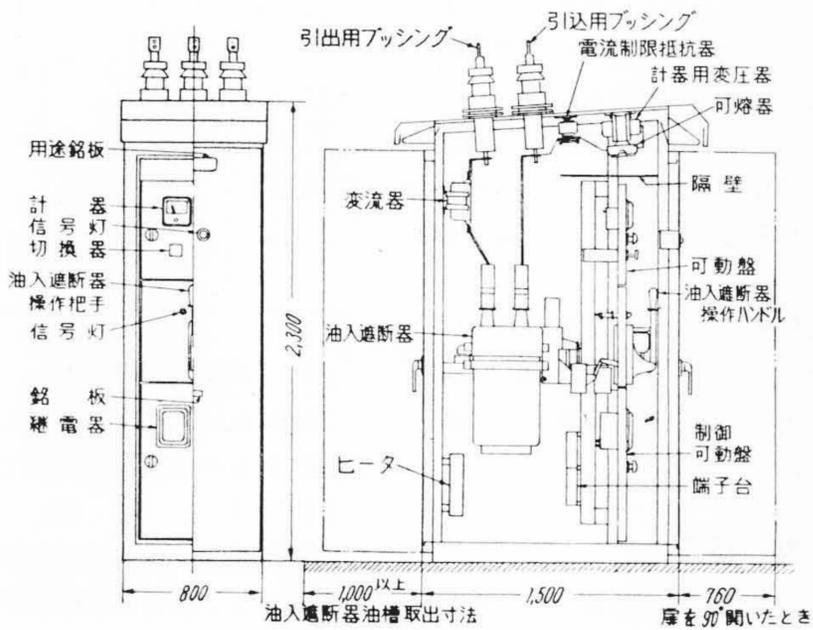


(3.45 kV 400 A 手動操作 100MVA 油入遮断器付)

第2図 屋内単独設置形(CF10形HA式) スイッチキュービクル構造図

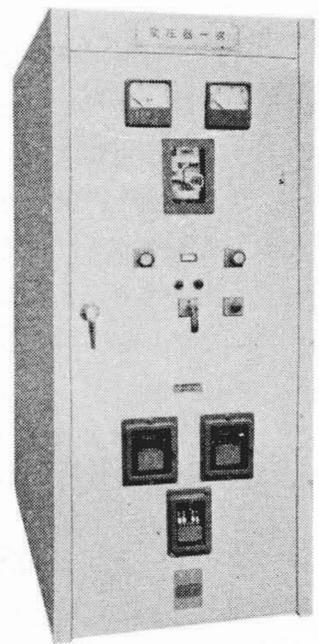


第3図 屋外用単独設置形(OCF形)スイッチハウス



(3.45 kV 800 A 手動操作 150 MVA 油入遮断器付)

第4図 屋外用単独設置形(OCF15形HA式) スイッチハウス構造図



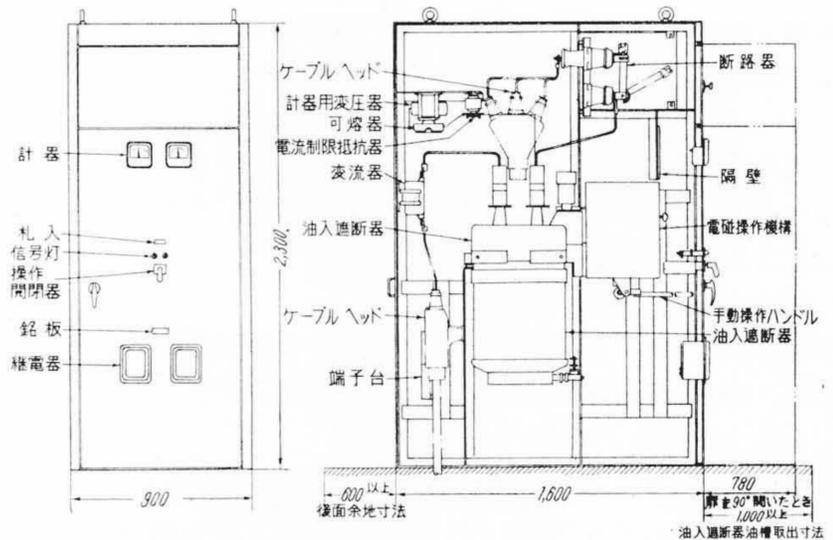
第5図 屋内単独設置形(CF形-MA式) スイッチキュービクル

観、第2図はその構造図であって、図示寸法は遮断容量 100 MVA の場合を示す。屋内、外用とも制御盤をスイング形として裏面配線の点検を便利にしてある。屋外用は内部点検用に照明灯が取り付けられ、とびらを開けば自動的に点灯するようになっている。また乾燥のためスペースヒータも備えている。第3図は屋外用の外観、第4図はその構造図を示す。主回路の引込み方式は、本図のようにブッシングによるほか、底部よりのケーブル接続方式も標準形である。

電磁または交流セレン操作式のものには制御盤の裏面に隔壁を設け制御盤を開けたときもデッドフロント (Dead front) としてあり、JEM 1114 B 形に相当する。第5図は屋内用の外観、第6図は電源側断路器付の構造図であって、図示寸法は遮断容量 150 MVA の場合を示す。第7図は屋外用の構造図で、主回路引込方式はケーブル式も標準である。

(b) 並列設置形

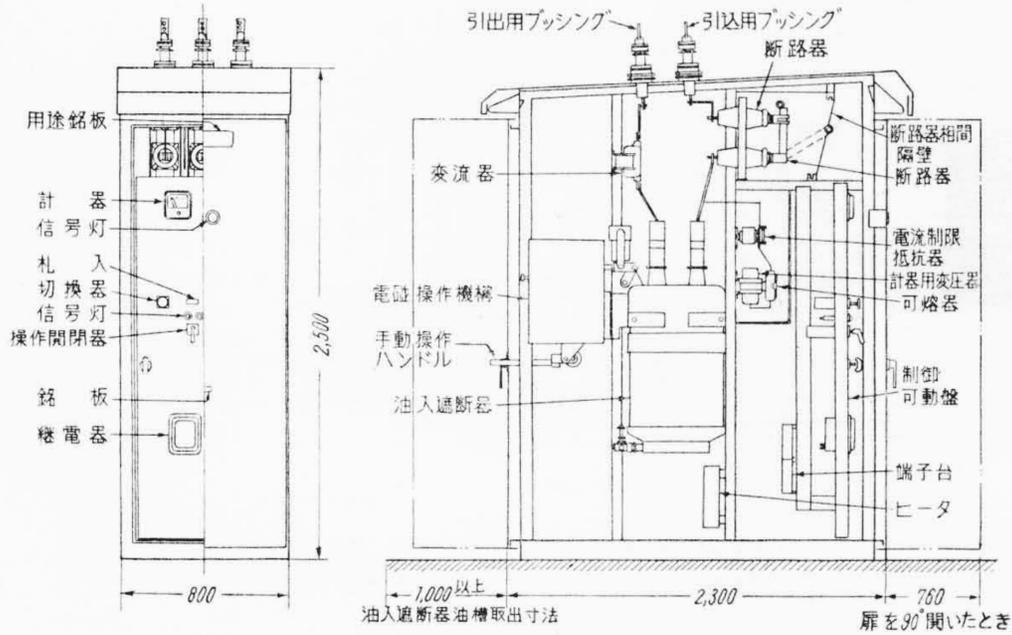
単母線を有する油入遮断器付の並列形には遮断器固定形と端子接続式引出形とがあり、いずれも電磁または交流セレン操作式であって、発、変電所、ビルディングおよび産業工場などにおける



(3.45 kV 800 A 電磁操作 150 MVA 油入遮断器付)

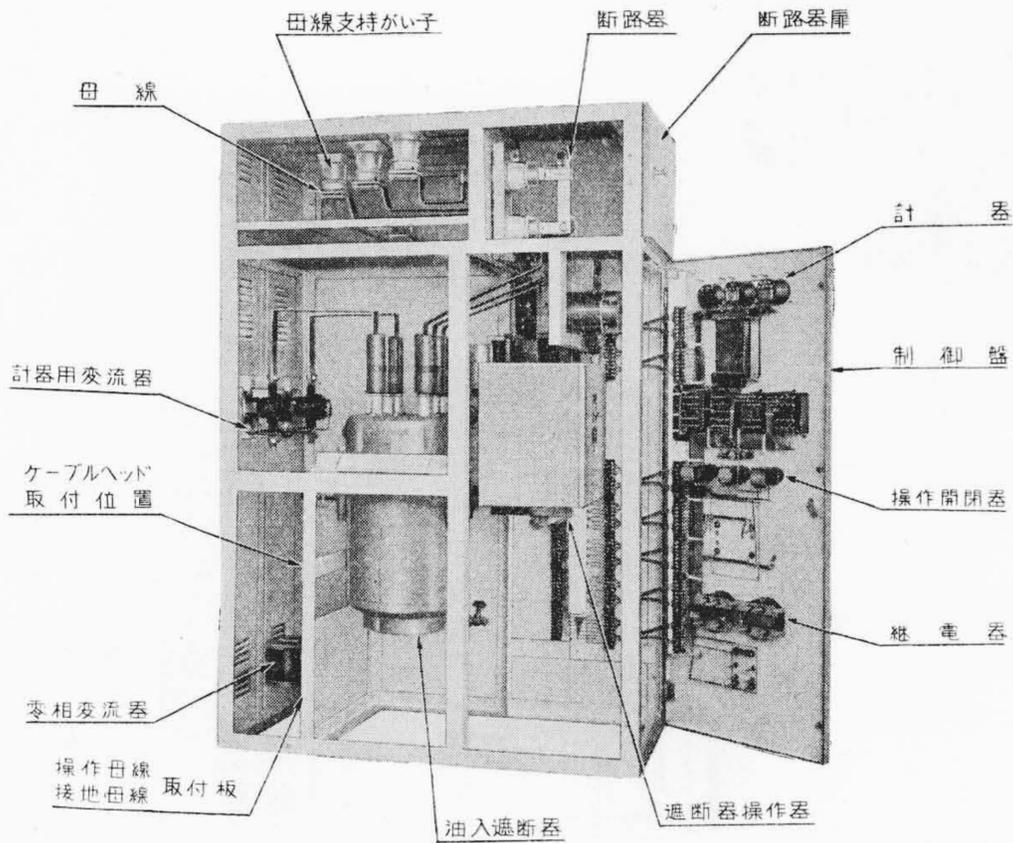
第6図 屋内用単独設置形(CF形MAD式) スイッチキュービクル構造図

受配電、ならびに動力制御用として使用されるものである。遮断器固定形は JEM 1114 B 形に相当し、第8図は屋内用の外観、第9図はその内部構造を示す。



(3.45 kV 800 A 電磁操作 150 MVA 油入遮断器付)

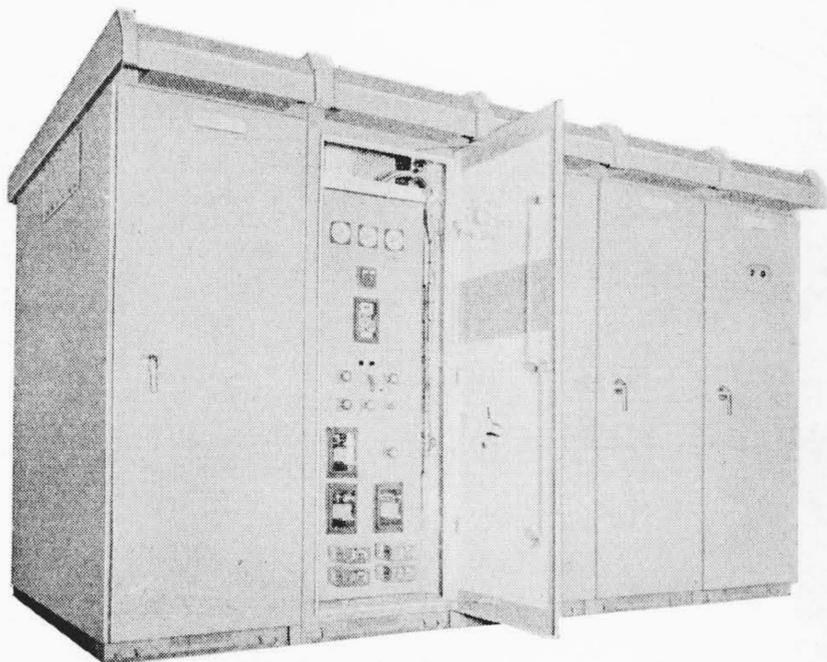
第7図 屋外用単独形 (OCF 15形 MAD式) スイッチハウス構造図



3.45 kV 800 A (150 MVA 油入遮断器付, 固定形)

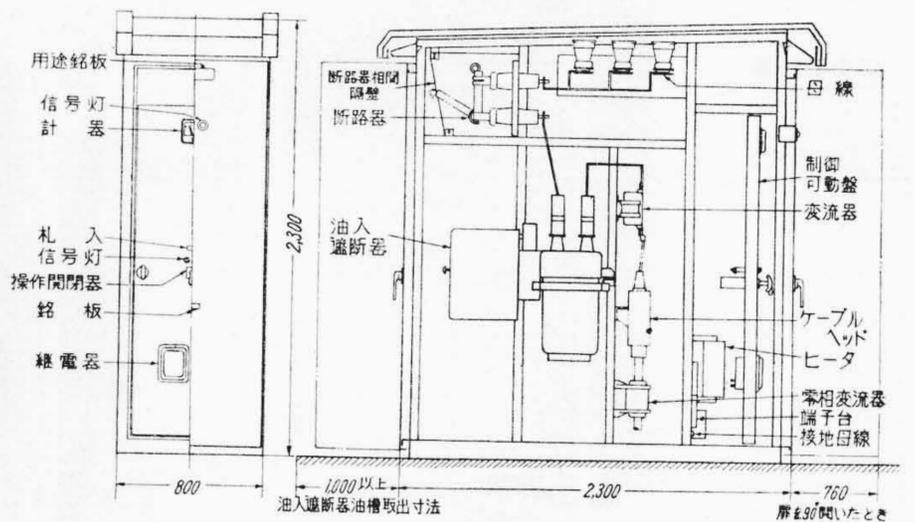
第9図 屋内用並列設置形 (CFB 15形 MAD式) スイッチキュービクル

第10図はおなじく遮断器固定形の屋外用の外観, 第11図はその構造図であって, 図示寸法は遮断容量 100 MVA の場合を示す。



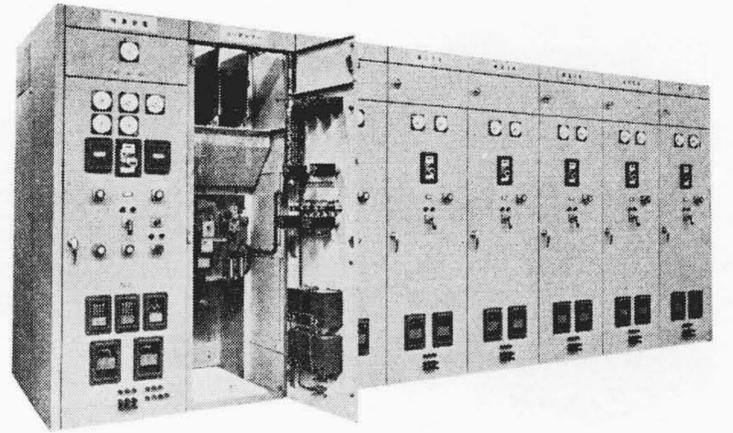
(油入遮断器付, 固定形)

第10図 屋外用並列設置 (OCFB 10形 MAD式) スイッチハウス



3.45 kV 800 A (100 MVA 油入遮断器付, 固定形)

第11図 屋外用並列設置形 (OCFB 10形 MAD式) スイッチハウス構造図



(油入遮断器付, 固定形)

第8図 屋内用並列設置形 (CFB形 MAD式) スイッチキュービクル

端子接続式遮断器引出形は主回路たわみ導体との接続ボルトをはずすことで, 遮断器を容易に箱外に引出すことができるので, 保守点検が簡便であり, 遮断器は互換性を有し, 増設移設も容易であって, JEM 1114D 形に相当するものである。ただし遮断器と断路器間のインターロックは必要に応じて付加し, 断路器とびらを遮断器とびらでロックすることを標準としている。

第12図は屋内用の外観, 第13図はその側面内部を示す。

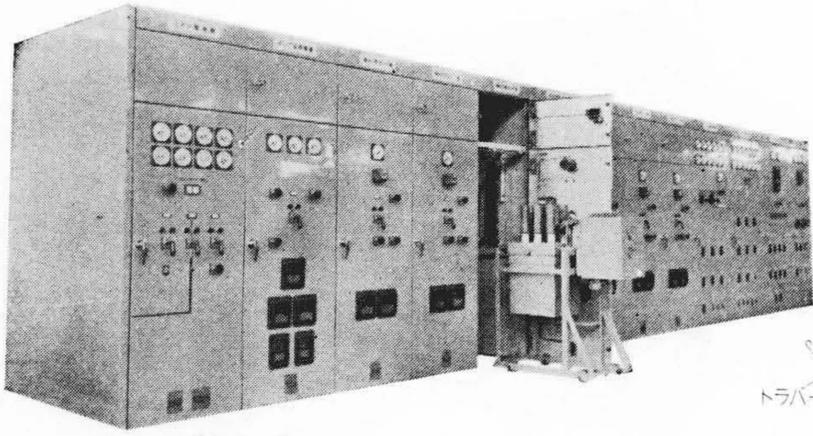
第14図は屋外用の構造図である。

(2) 磁気遮断器付スイッチキュービクル

この形はビルディングの地下変電所, そのほか重要設備で, 特に油無しを必要とするときに推奨されるものであって, 遮断器には絶縁油を使用せぬ磁気遮断器を装備したものである。遮断器は引出操作の簡単な端子接続式引出形で保守点検に便利なほか, 防火上にも有利である。この形は JEM 1114D 形に相当し, 遮断器と断路器間のインターロックについては油入遮断器の場合と同様である。第15図は屋内用の外観, 第16図はその側面内部を示す。第17図は屋外用の外観, 第18図は構造図を示す。

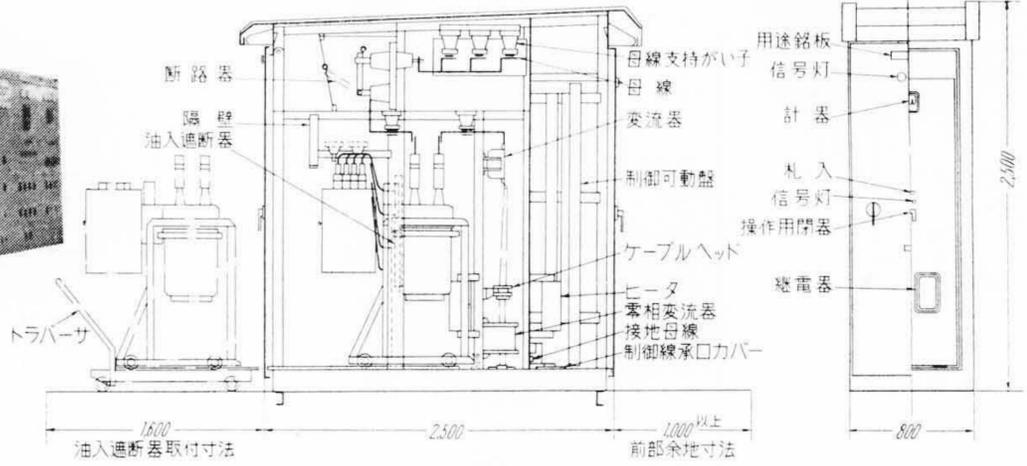
3.2 メタルクラッド配電盤

前項までに述べた範囲がスイッチキュービクル形であって, 設備の環境, 重要度などの観点から, さらにその性能を向上せしめ, 主要主回路器具を自動連結式引出形として保守の安全度と容易さを増し, 諸要点のインターロック装置を完備して安全運転を期したものがメタルクラッド配電盤である。したがって最近の



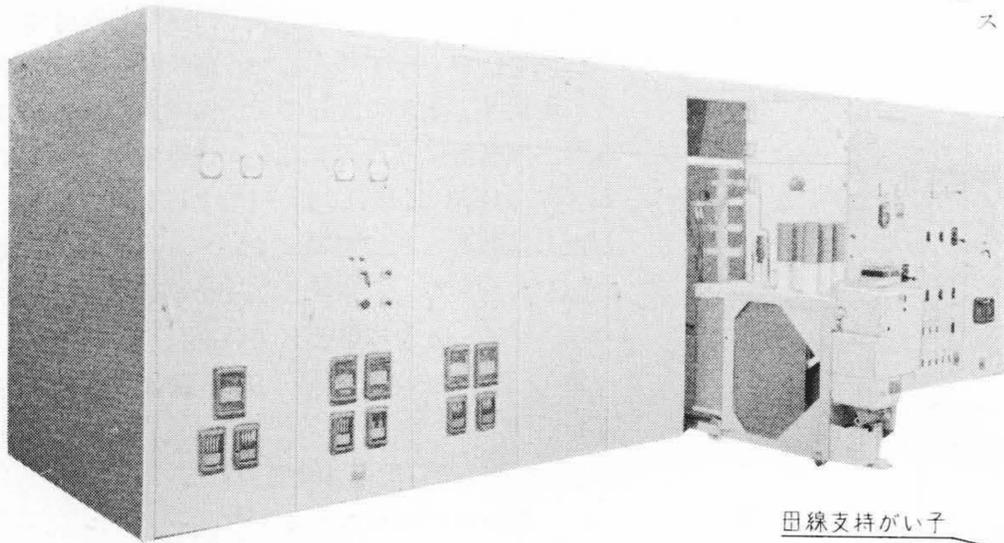
(油入遮断器付, 端子接続式引出形)

↑ 第12図 屋内用並列設置形 (CRB形 MAD式) スイッチキュービクル



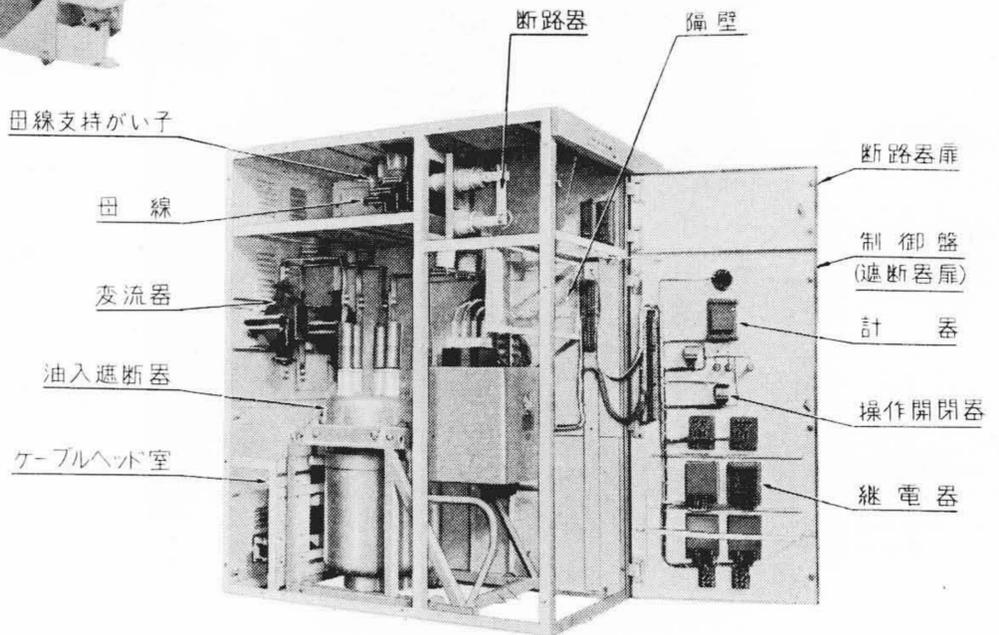
3.45 kV 800 A (100 MVA 油入遮断器, 端子接続式引出形)

第14図 屋外用並列設置形 (OCRB 10形 MA式) スイッチハウス構造図



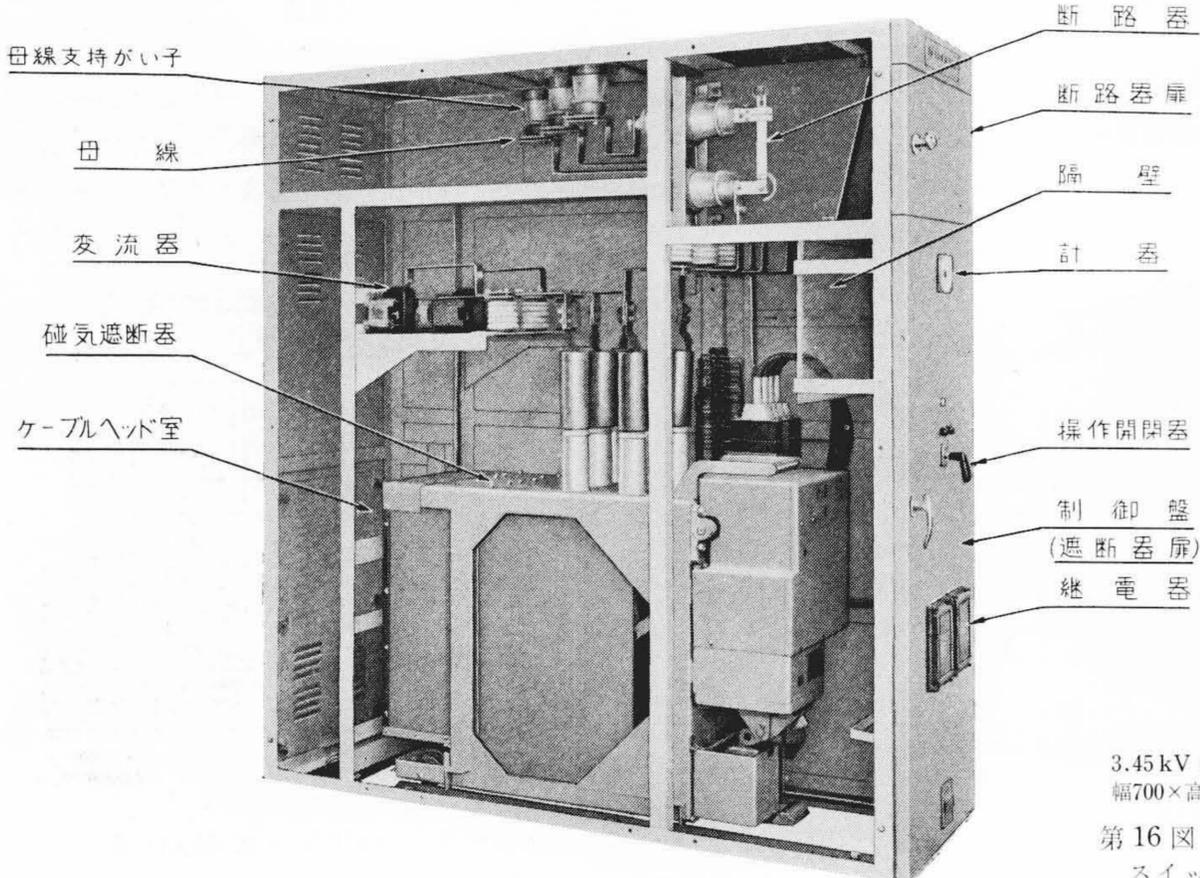
(磁気遮断器付, 端子接続式引出形)

第15図 屋内用並列設置形 (CRBM形 MAD式) スイッチキュービクル



3.45 kV 800 A (250 MVA 油入遮断器付, 端子接続式引出形) 幅900×高さ2,300×奥行1,900mm

↑ 第13図 屋内用並列設置形 (CRB 25形 MAD式) スイッチキュービクルの内部構造



3.45 kV 800 A (150 MVA 磁気遮断器付, 端子接続式引出形) 幅700×高さ2,300×奥行2,100mm

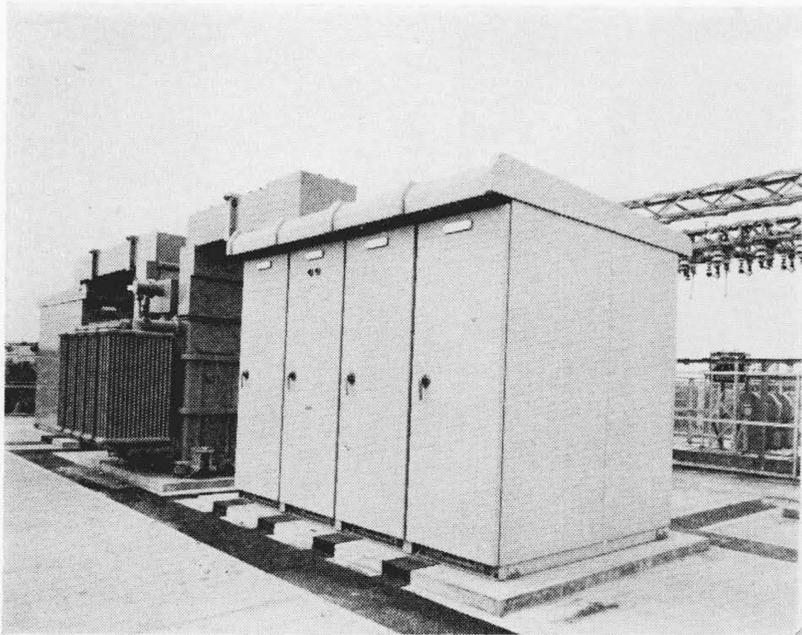
第16図 屋内用並列設置形 (CRB 15M形 MAD式) スイッチキュービクルの内部

重要電力設備には、この形の採用が顕著である。

(1) 油入遮断器付メタルクラッド配電盤

発電所、産業工場などにおける受配電、ならびに動力制御用として使用されるもので、その構造は垂直断路形で電動式昇降装置をそなえ、その操作モータは、着脱自在の共用可搬形である。

第19図は小形軽量な操作モータの写真で、第20図はその取付け状況を示す。断路部は遮断器のプッシング上部に直接取付けられ、銀接触チューリップコンタクトで良好な接触を保つ。高圧母線は隔離された母線室に収められ、がい子によって支持されてい

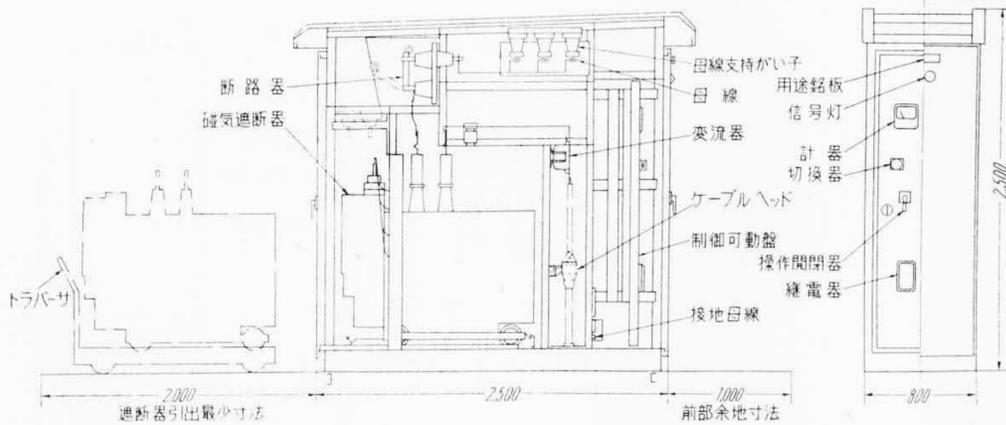


(磁気遮断器付、端子接続式引出形)

第17図 屋外用並列設置形 (OCRBM形 MAD式) スイッチハウス



第20図 可搬形モータ取付状況



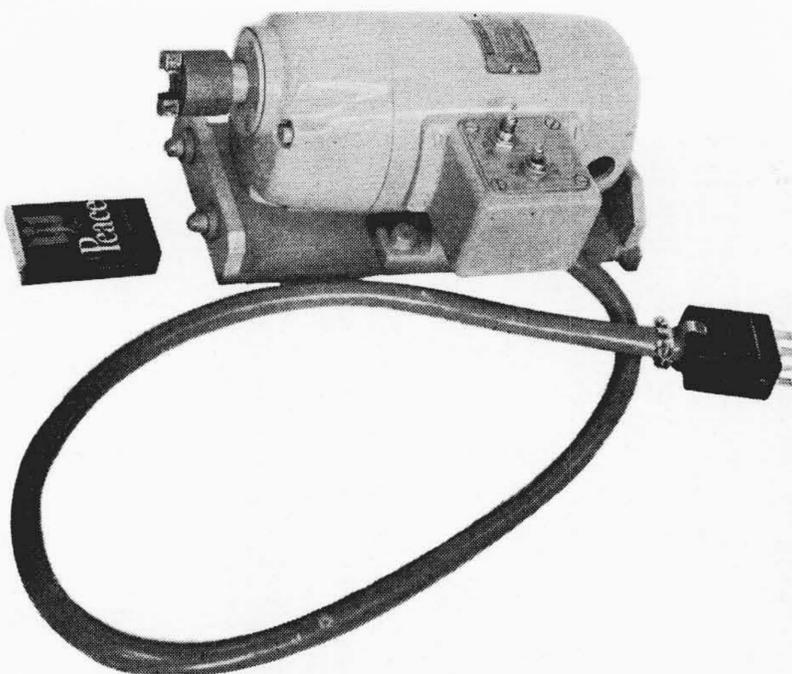
3.45 kV 800 A (150 MVA 磁気遮断器、端子接続式引出形)

第18図 屋外用並列設置形 (OCRB 15 M形 MAD式) スイッチハウス構造図

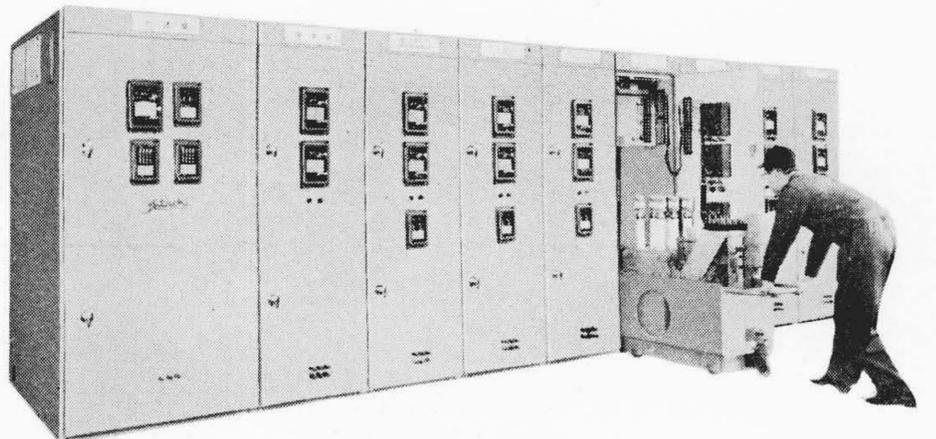
いる。制御盤はスイング形で裏面配線の点検が便利であり、内部点検用には照明灯が取付けられていて、とびらを開けば自動的に点灯するようになっている。

母線、導体には高級な絶縁が施してあり、この形は JEM 1114G 形に相当するものである。また、必要に応じて裸母線、裸導体を採用した JEM 1114 F 形のものも製作している。

第21図は屋内用の外観、第22図はその構造図であって、図示寸法は遮断容量 100 MVA の場合を示す。第21図に示すように遮断器はトラックによって容易に外部に引出し、点検、補修または交換ができる。

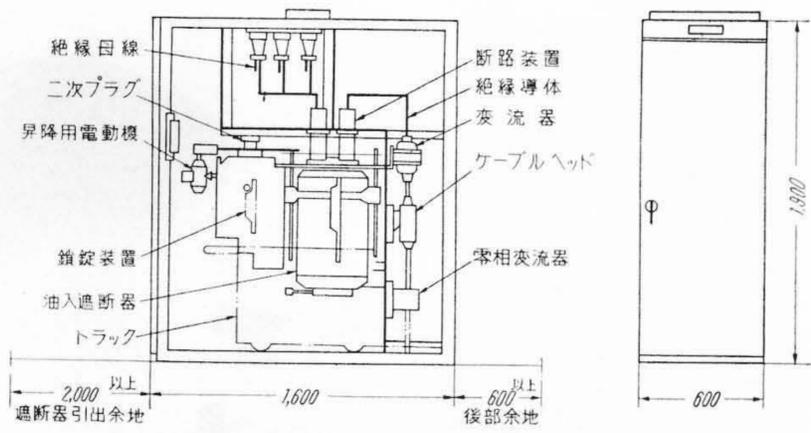


第19図 遮断器昇降用可搬形モータ



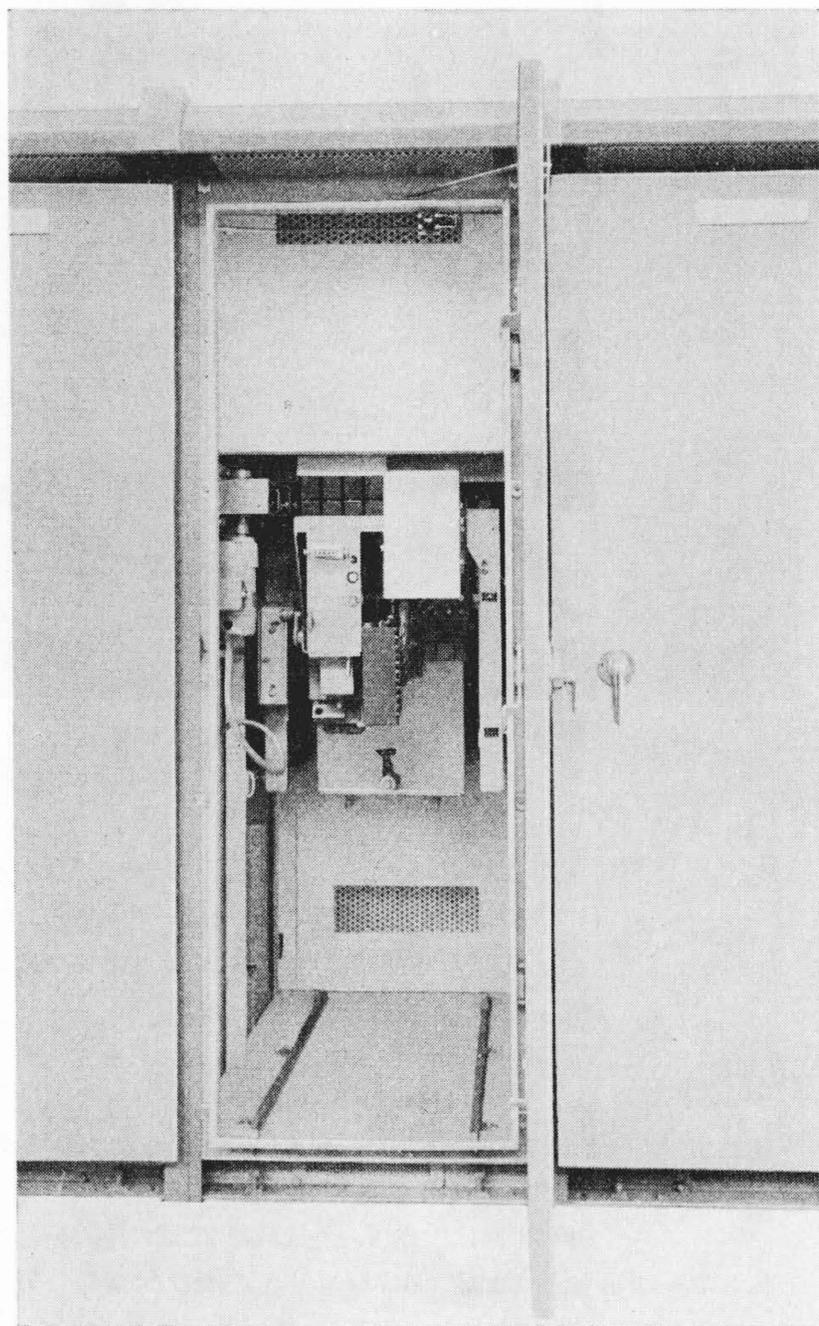
(油入遮断器付)

第21図 屋内用 (VS形 MA式) メタルクラッド配電盤



(3.45kV 600A 電磁操作 100MVA 油入遮断器付)

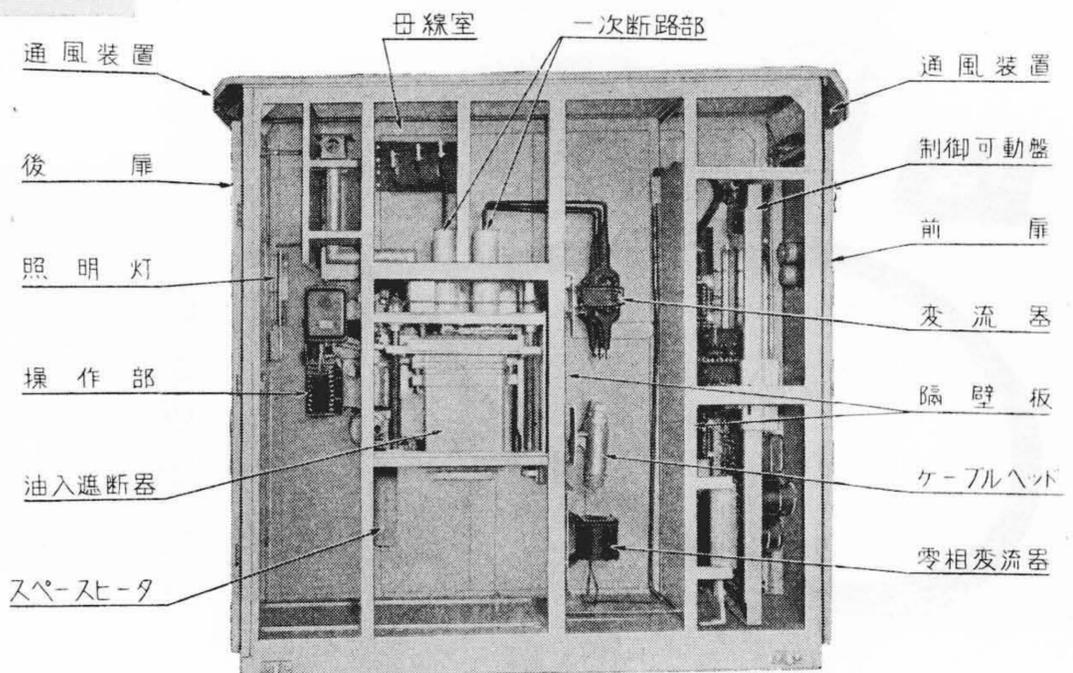
第22図 屋内用(VS 10形 MA式) メタルクラッド配電盤構造図



(油入遮断器)

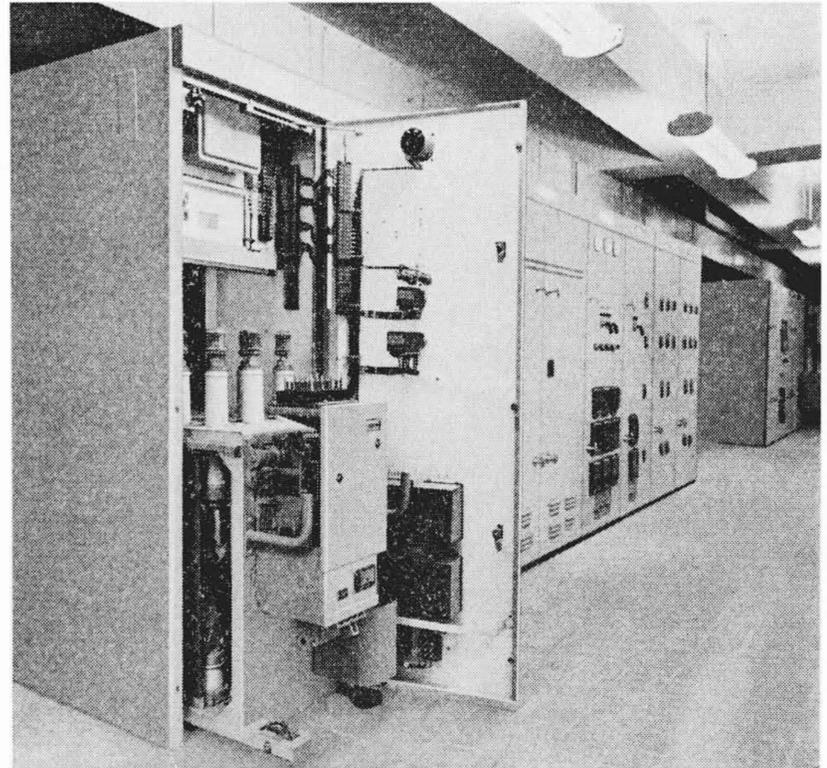
第23図 屋外用(OVS形 MA式) メタルクラッド配電盤の正面

第24図 屋外用(OVS 10形 MA式) メタルクラッド配電盤の内部



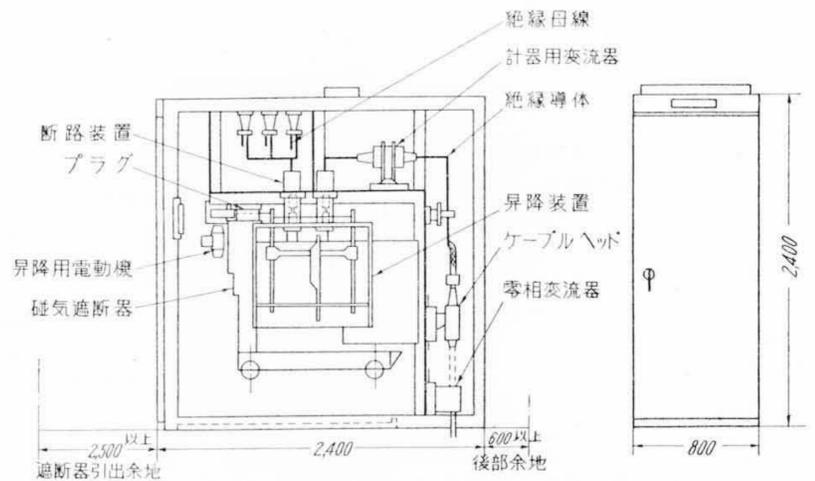
第23図は屋外用の正面、第24図は側面内部を示す。この屋外用は乾燥のためスペースヒータをそなえ、制御盤は遮断器室の反対側に取り付けられ、二重回転引出形として裏面配線の点検、電力ケーブル接続作業が容易にできるよう考慮されている。

また、屋内外用とも操作上の過誤を未然に防止し、安全運転を期すために遮断器と断路器との間に完全なインターロックを施す



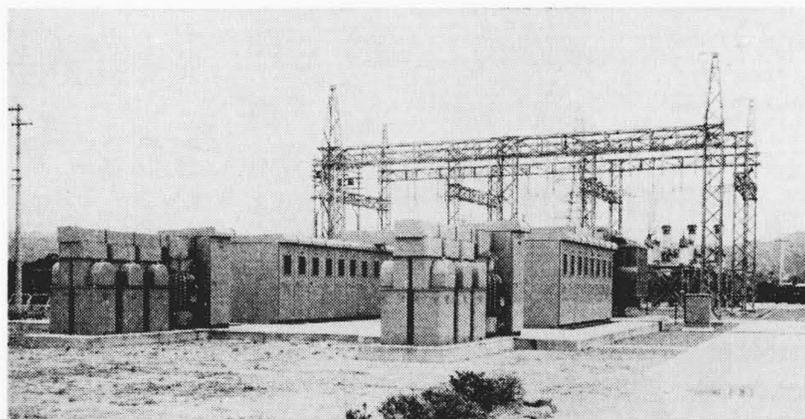
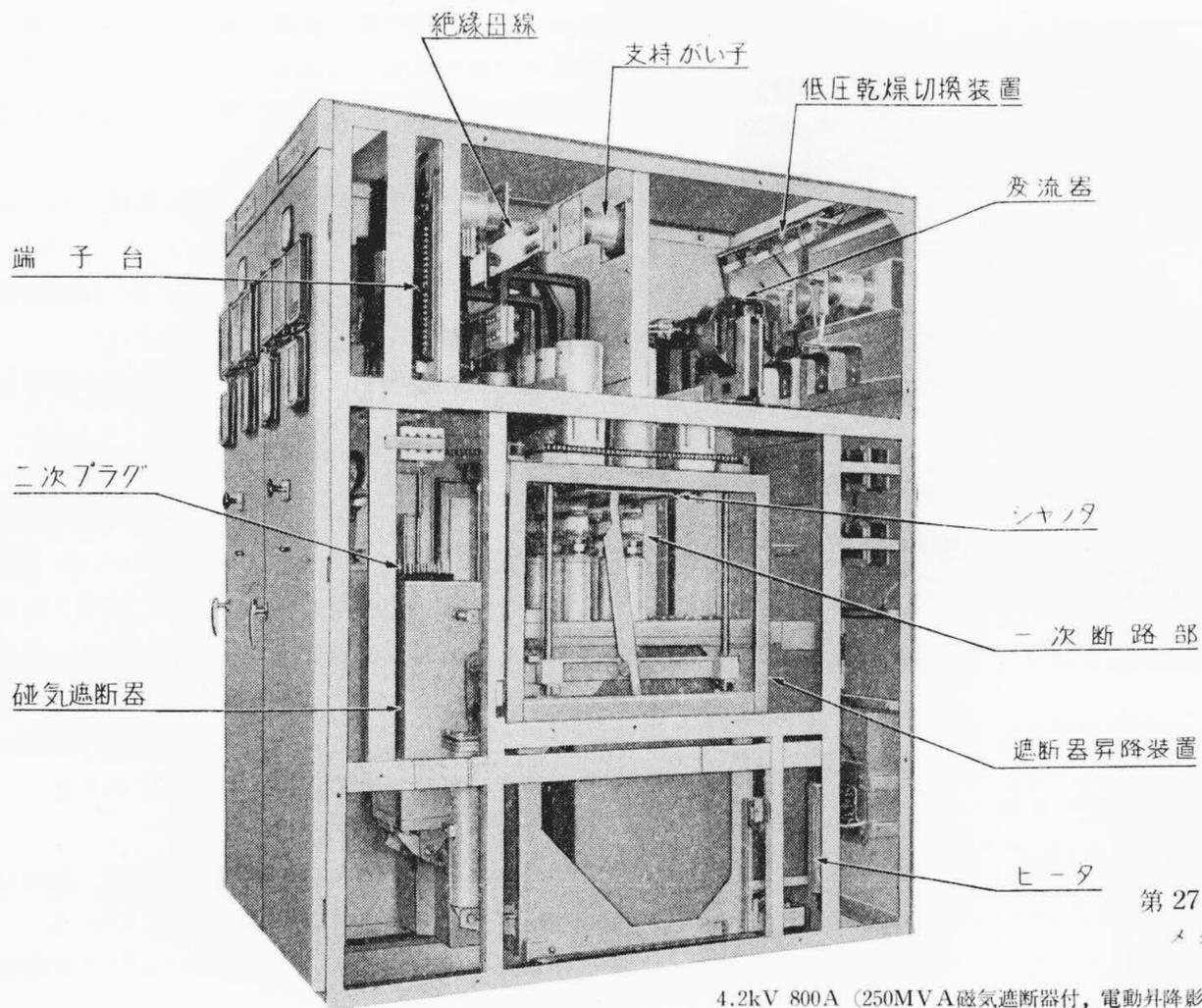
(磁気遮断器付)

第25図 屋内用(VSM形 MA式) メタルクラッド配電盤

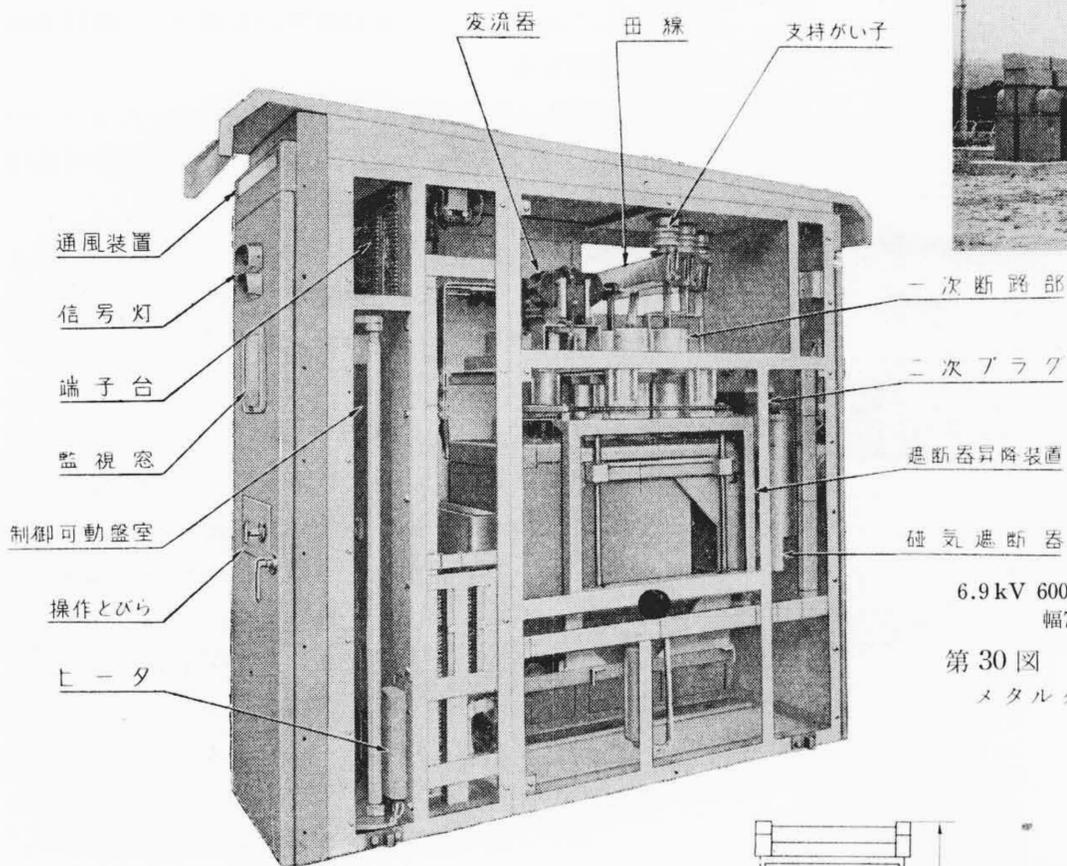


(6.9kV 800A 電磁操作 250MVA 磁気遮断器付)

第26図 屋内用(VS 25 M形 MA式) メタルクラッド配電盤構造図

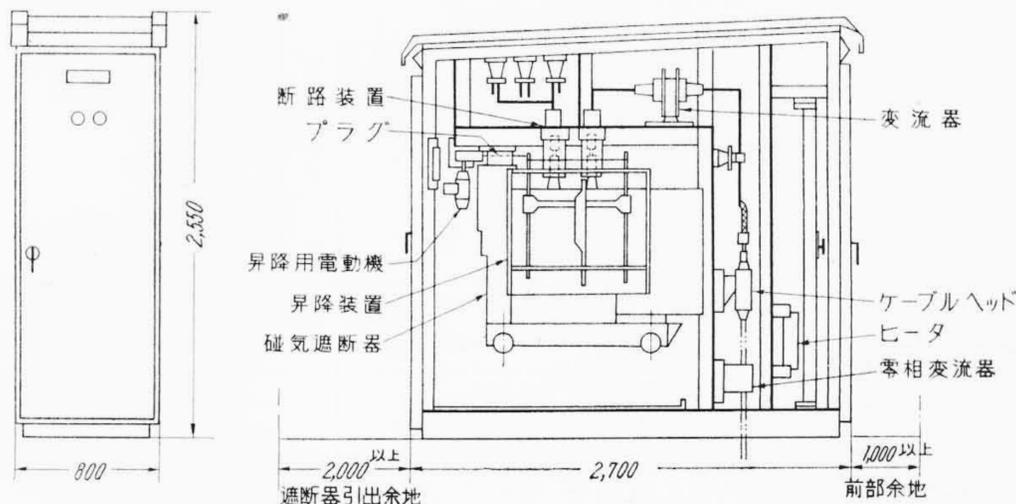


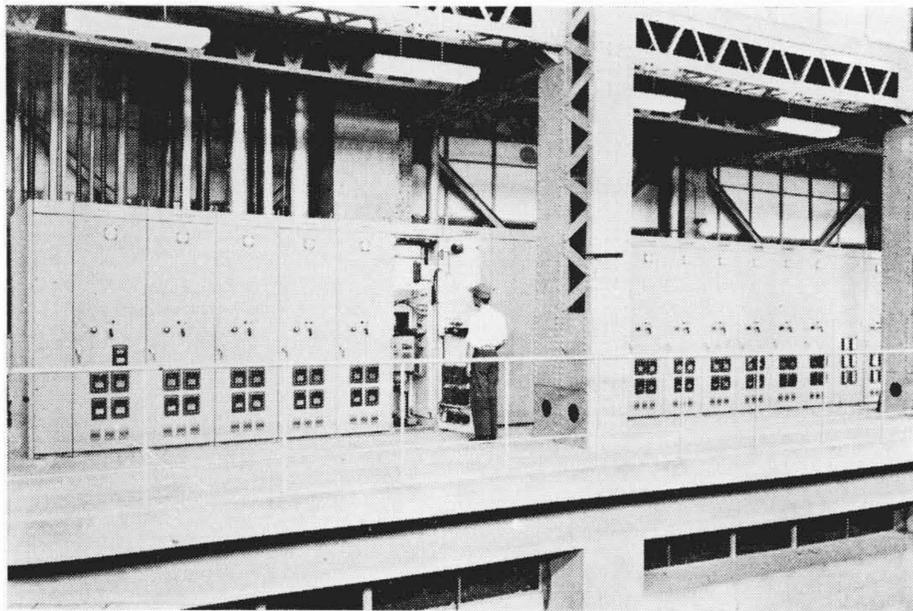
第28図 屋外用 (OVSM形 MA式)  
メタルクラッド配電盤



第29図 屋外用 (OVS 15 M形 MA式)  
メタルクラッド配電盤構造図

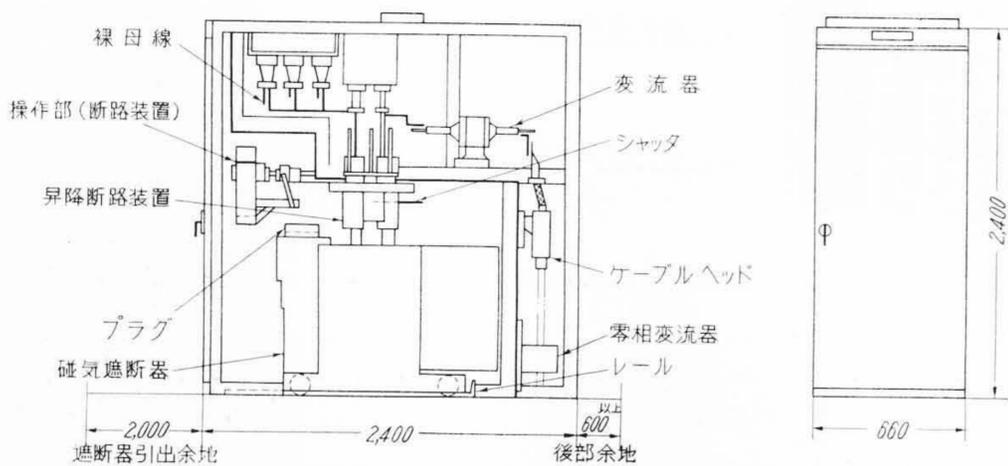
(6.9kV 800A 電磁操作 150MVA 磁気遮断器付)





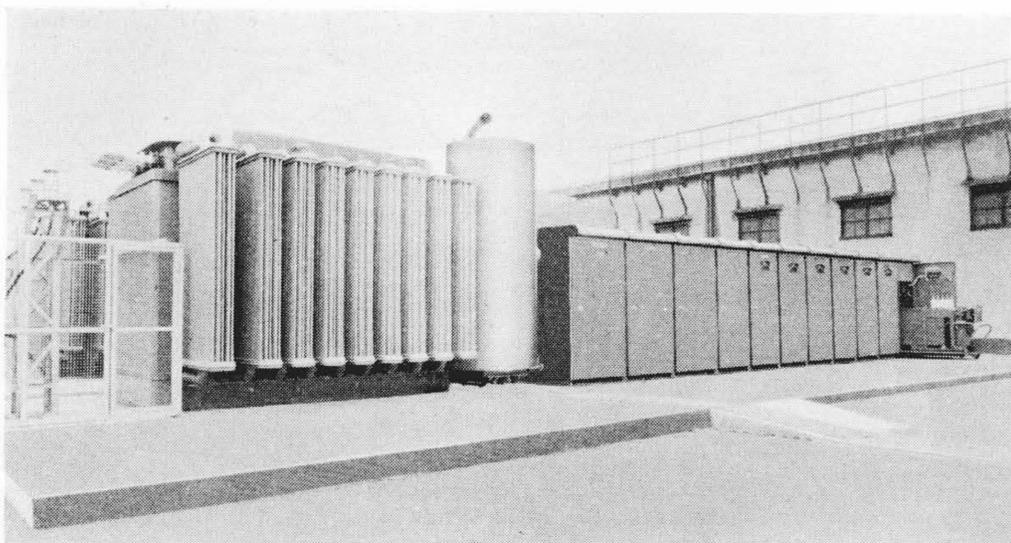
(磁気遮断器付)

第31図 屋内用(VBA形MA式)メタルクラッド配電盤



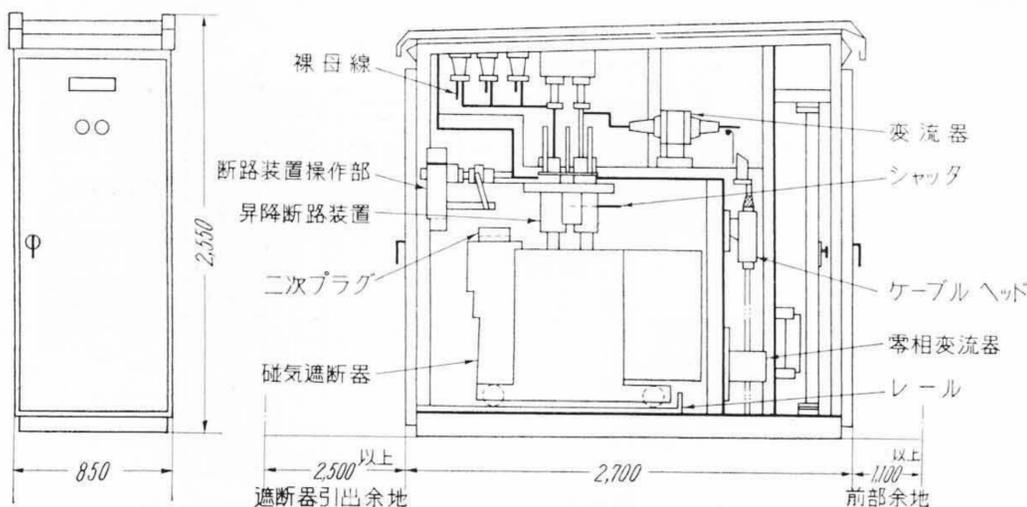
6.9kV 800A 電磁操作 150MVA 磁気遮断器付

第32図 屋内用(VBA15M形MA式)メタルクラッド配電盤構造図



(磁気遮断器付)

第33図 屋外用(OVBA形MA式)メタルクラッド配電盤



(6.9kV 800A 電磁操作 250MVA 磁気遮断器付)

第34図 屋外用(OVBA25M形MA式)メタルクラッド配電盤構造図

とともに、各種の安全装置を備えている。作用のおもなものは次のとおりである。

(a) 遮断器の閉路状態で断路部が開路されることはない。

(b) 遮断器の閉路状態で母線に接続されることはない。

(c) 遮断器が正規の運転位置、または断路位置になければ遮断器を閉路することはできない。

(d) 遮断器を引出したのち、高圧部が露出しないようシャッタでしゃへいする。

(2) 磁気遮断器付メタルクラッド配電盤

この形はビルディングの地下変電所、無人運転をたてまえとするユニットサブステーション、火力発電所補機用そのほか重要度の高いところに推奨されるものであって、遮断器には絶縁油を使用しない、磁気遮断器を装備したものである。油なしのため保守点検に便利なほか、防火上も有利である。断路部の構造から遮断器電動昇降形と断路部手動昇降形とがある。

(a) 遮断器電動昇降形

この形は油入遮断器付と同様の構造で、共用可搬形のモータによる電動昇降装置を備えている。JEM 1114G形に相当するもので、必要に応じてF形も製作している。

第25図は屋内用の外観、第26図はその構造図であって、図示寸法は遮断容量250MVAの場合を示す。

第27図に示すものは定格電圧4.2kV用として特に小形コンパクトに設計され、火力発電所高圧補機制御用として最適であり、電動機電流乾燥のため低圧乾燥切替装置も備えている。

第28図は屋外用のユニットサブステーションへの応用例、第29図はその構造図であって、図示寸法は遮断容量150MVAの場合を示す。

第30図に示すものは特にユニットサブステーション用として、電力会社、製造者の共同委員会で規格化された屋内外共用形配電盤で、JEM 1114E形に相当するものである。

(b) 断路部手動昇降形

主回路断路装置を簡易化したもので、遮断器は昇降されず、断路部を手動操作で昇降し閉鎖できるようにしたものである。また、この形では裸母線、裸導体を用いるのを標準とし、JEM 1114F形に相当するものである。制御回路には手動プラグ式を採用している。

第31図は屋内用の外観、第32図はその構造図であって、図示寸法は遮断容量150MVAの場合を示す。

第33図は屋外用の外観、第34図はその構造図であって、図示寸法は遮断容量250MVAの場合を示す。

4. 結 言

以上、日立高圧閉鎖配電盤の概略とその適用とについて述べたが、安全性と経済性においてすぐれた性能をもつこれら閉鎖配電盤は、今後さらに小形軽量化、簡易化および標準化の方向に進歩開発され、その用途範囲はますます拡大するものと期待される。