直流ユニットサブステーション

D. C. Unit Substation

永井秀夫* 浅野 弘**

內 容 梗 概

直流変電所の理想的な一型式としてユニットサブステーションが広く採用されるようになつたのは,

- (1) 主器,水銀整流器の風冷封じ切り型が完成したこと。
- (2) 交流ユニットサブステーションの運転実績良好なること。

がそのおもなる原因と考えられる。

従来直流ユニットサブステーションの開発を阻害した最大の原因は、風冷封じ切り型の未完成およびその運転温度帯の狭いことにあった。しかるに近年水銀整流器の発達により風冷式が、ついで封じ切り型が開発され、かつ運転温度帯の広い機器が製作されるようになり、操作方式の進歩、メタルクラッドの実績と相まつて、直流変電所様式として急速にユニットサブステーション方式が取上げられるようになった。日立製作所では京阪電鉄株式会社寝屋川変電所に直流ユニットサブステーションを納入し、きわめて好調に運転されている。

直流変電所の進む方向を暗示するものとして, 今後の運転実績を期待するものである。

[1]緒言

綜合的建設費、人件費および維持費などの節減を計る変電所様式としてユニットサブステーションが相ついで計画実施されている。 日立製作所においては早くからこれを開発提供しそれらの優秀なる運転実績によりユニットサブステーションの真価が高く評価されるようになつた。

最近水銀整流器の発達に伴い封じ切り水銀整流器が開発され、直流変電所の簡易化が可能になり直流ユニットサブステーション (D. C. Unit Substation 以下 D.C. USS と略称す) に対する要望が高まつてきた。

今回日立製作所において,京阪 電鉄株式会社寝屋川変電所に,

1,000 kW USS の完成納入を見たので以下本 **D.C. USS** についてその概要を述べる。

第1図 直流ユニットサブステーションの機器配列図 Fig.1. Arrangement of Main Transformer, Mercury Arc Rectifier and Metal Clad Switchgears

[II] 変電所概要

本 D.C. USS は A.C. $20 \, \mathrm{kV}$ 受電 D.C. $600 \, \mathrm{V}$ 饋電 の $1,000 \, \mathrm{kW}$ 電鉄用直流変電所にして、主要設備の概要 は、つぎの通りである。

受電 20 kV 60~ 三相1回線 水銀整流器

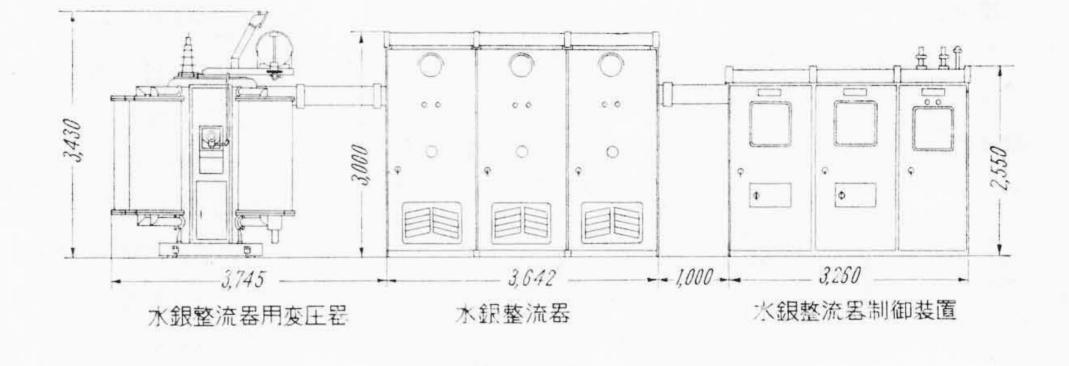
- * 日立製作所日立国分分工場
- ** 日立製作所日立工場

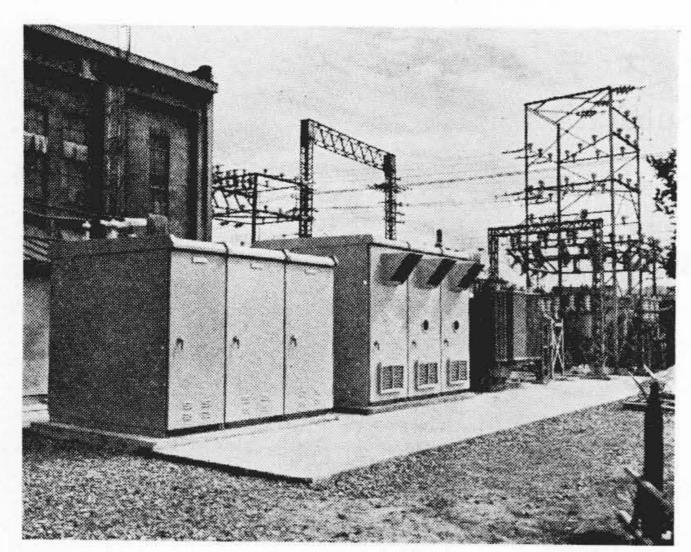
封じ切り風冷式エクサイトロン整流器

相間リアクトル内蔵油入自冷式

饋電.....D.C. 600 V, 3,000 A 1回線

第1図は本 D.C. USS の機器配置図であり、きわめ





第2図 直流ユニットサブステーションの外観 Fig. 2. General View of D.C. Unit Substation

てせまい敷地内に据付可能であることがわかる。**第2図** に本設備の外観を示す。

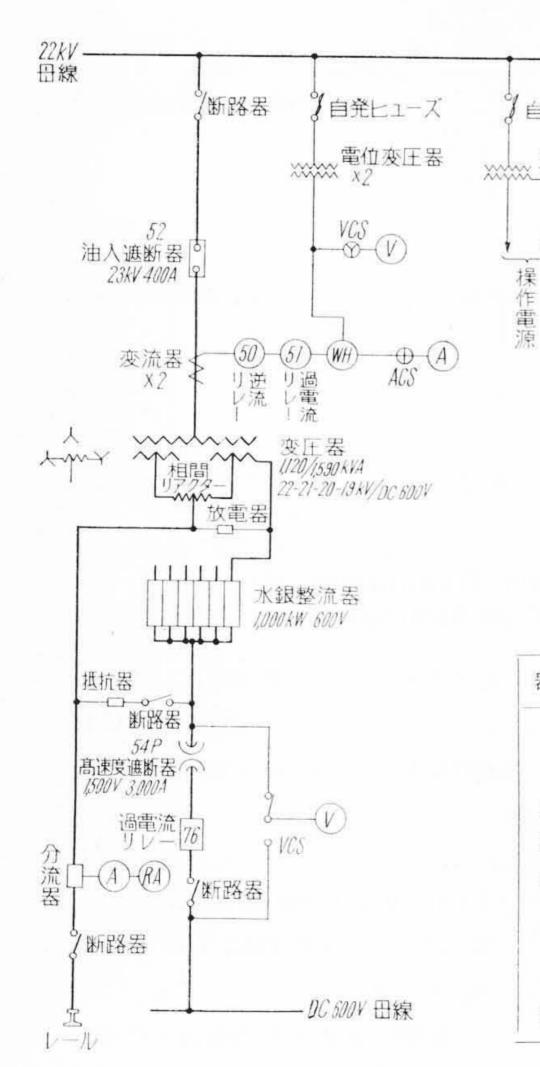
第3図はその単線結線図を示す。

整流器用変圧器はメタルクラッドに収納した整流器との組合せに便なるよう特殊な構造としてある。すなわち 第4図に示すように陽極側二次ブッシングは整流器用メ タルクラッドとの接続に便なるよう側面に引出して接続

自発ヒューズ

三相变圧器75%/4

22-21-20-19kV



函を取付け,写真前面の中性点ブッシングは断路器を含めた端子函にまとめ,一次ブッシング以外の荷電部分はすべて外部に露出せぬようにするなど,この種変電所用機器に対する要求を十分満足する構造となつている。

本 D.C. USS の運転方式は、遠方操作により交流遮断器を閉路すれば水銀整流器の起動より饋電まで自動制御され、開路すれば停止となる。直流過電流に対しては、整流器の格子による自動再閉路を3回行い、失敗すれば運転を停止し監視所へ警報する。

[III] 封じ切り風冷エクサイトロン整流器

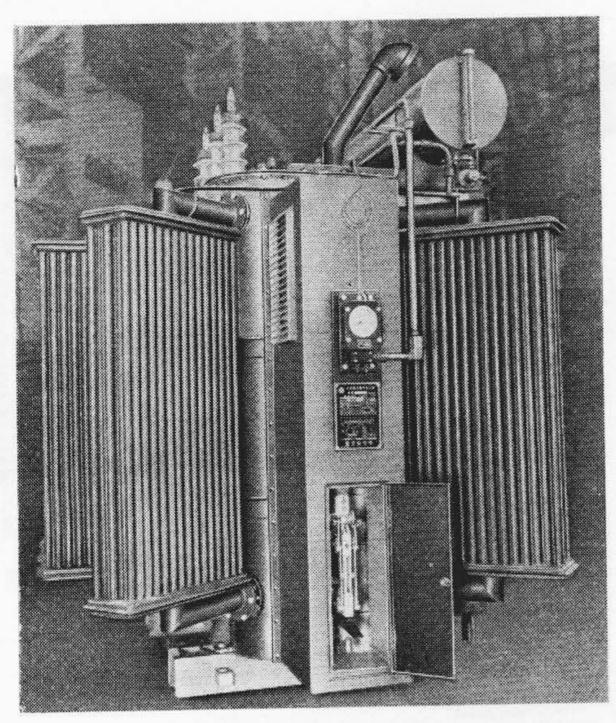
本設備に使用された主器水銀整流器は封じ切り風冷エクサイトロン整流器である。直流ユニットサブステーションが実現化するためには、整流器本体が保守簡易にして信頼度の高いことが不可欠の条件となる。

従来の排気型整流器では,排気装置の保守,真空度の 保持確認など無人化するにはむずかしい問題を含んでい たので, 封じ切り整流器が完成されて始めて具体化され るようになった。整流器本体の運転特性および冷却方式 もまた決定的問題となる。整流タンクの内部状態は器槽 温度および負荷電流によって大幅に影響を受ける。しか も保守上の見地よりは広い温度範囲で異常なく運転可能 で、かつ尖頭負荷耐量の大きいことが強く望まれる。本 器はかくる点に十分の考慮が払われて設計製作された結 果, 15°C より 70°C まで仕様を十分満たす運転特性を 持つ。冷却方式は無人変電所であるから問題なく風冷方 式でなければならない。しかるに風冷方式では冷却媒質 が空気なるために比熱きわめて小なることから,強く外 気条件に左右され,かつ温度の変化は大きい。ゆえに本 設備のごとく外気に露呈したメタルクラッド内に収納さ れた整流器にとつては、整流器の温度制御とともにメタ ルクラッド内の温度制御も重要な問題となる。

封じ切り整流器については別稿にて述べたので、本稿 では簡単につぎの特長のみを挙げる。

器具番号	器 具 名 称	器具番号	器具名称
14 B	器槽冷却扇故障警報	37 RH	陽極加熱器断線用低電流継電器
23 B	器槽冷却扇用温度調整器	43-4	格子再閉路用操作切換器
23 KH	陰極加熱器用温度調整器	48 E	点励弧渋滞限時継電器
23 RH	ルームヒータ用温度調整器	7 9	再 閉 路 継 電 器
23 V F	換気扇用温度調整器	79 M	同 上 用 駆 動 電 動 機
26 H	整流タンク過熱警報用丸型温度計	80 C	直流制御電源電圧用低電圧継電器
26 L	整流タンク過冷警報用温度調整器	80 G	格子負偏倚電圧用低電圧継電器
26 T	MR用変圧器過熱警報用丸型温度計	88 G	格子制御用接触器
37 KH	陰極加熱器断線用低電流継電器	96-1	MR用変圧器用ブツフホルツ継電器

第3図 京阪電鉄寝屋川変電所単線接続図 Fig.3. Skeleton Diagram of Neyagawa Substation



第4図 変 圧 器 の 外 観 Fig. 4. Outside View of Main Transformer

- (1) 封緘部には機械的に堅牢なる VE シールを採用 し、整流タンクの取扱いおよび輸送上の難点を克服して いる。
- (2) 本器の寿命はエクサイトロン型であるため、寿命を規定する因子はない。従来の研究および報告でも封じ切り整流器において真空関係が寿命を規定した例は乏しい。これは一面高感度の真空漏洩検出器を利用して、漏洩量の少い整流タンクを製作しうることと同時にいわゆるクリーンアップ効果により実際の真空低下度が低いことを物語るものである。寿命に関しては今後の運転実績に待たねばならないが、その結果が期待される。

[IV] 整流器用メタルクラッド

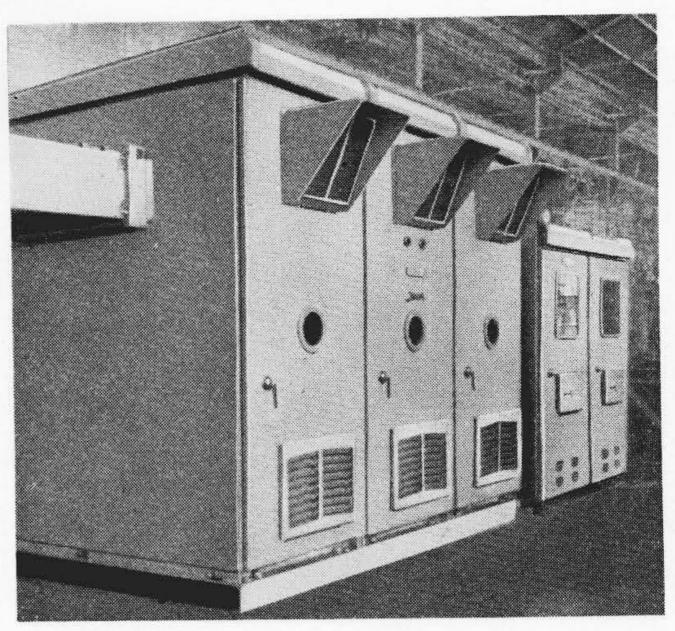
封じ切り整流器を収納した整流器メタルクラッドを**第 5図**に示す。本メタルクラッド使用上の特殊性はつぎの 諸点にある。

- (1) 本質上温度の影響を受けやすい整流器を収納する。
- (2) 限られた寸法内に相当多量の熱損失が放出される。
- (3) 整流器は風冷式なるゆえ冷却空気回路を考える必要がある。
- (4) 無人変電所であるからメタルクラッド内部の温度 制御は自動制御方式でなければならぬ。

上記のような条件に適合せるものでなければ良好なる 運転は期待し難い。ゆえに整流器用メタルクラッドは種 々の点で特長を有する。

(1) 四季外温の変化に対して

屋外に設置されたものゆえ仕様上も周温 -5° C より 40° C と規定されている。しかも夏季は直射日光による



第5図 整流器用メタルクラッド Fig. 5. Metal Clad for Sealed-Off Air Cooled Excitron Rectifier

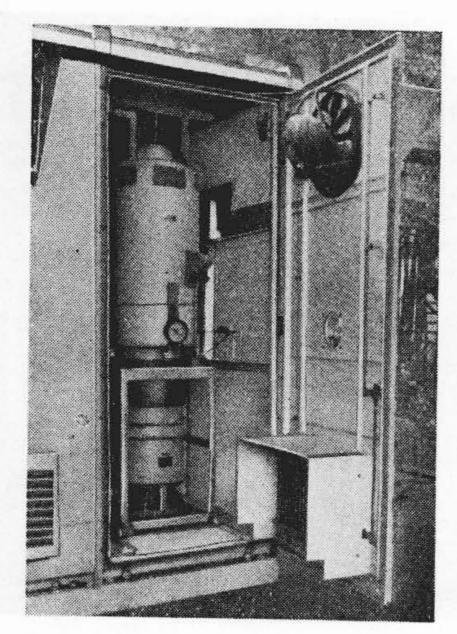
受熱、冬季は低温に加うるに強風によりメタルクラッドが強制冷却されることを考えねばならない。そこで構造上夏季対策としては天井を二重として熱絶縁層を作り、かつ強力な換気扇を設備した。冬季対策としては30kWルームヒータを入れ、かつ風の取入口部を調整可能として -5° Cにて5m/sの強風下でもメタルクラッド内部温度は良好に保持されるように計画された。

(2) 內部発生損失の処理

整流器は 1,000 kW/600 V 超重負荷公称定格なるゆえ相当大なる損失を発生し、150% の過負荷時には補助機器損失を含めて約 50 kW の損失がでる。しかも整流器本体は軽量にして熱時定数短かく、メタルクラッドの有する熱容量も小さい。ゆえにこの損失を適宜処理し、かつ発生損失に応じて熱放出量を制御しないとメタルクラッドおよび整流器の温度変化は著しく大きくなる。すなわちからる条件下で使用する整流器は温度に対して鈍感にして、運転温度帯の広い特性が望まれる。日立製作所で完成した封じ切り風冷エクサイトロン整流器はからる特性を有することは工場試験および現地運転で立証した。しかし反面メタルクラッドの構造の良否もまた整流器の運転特性を大いに左右することも事実である。そこで冷却方式および制御が問題となる。

(3) 冷却空気回路の問題

風冷式整流器の冷却回路は低水頭にして風量大なることが特長である。これは整流器が静止機器であるから、冷却扇の騒音を嫌うため必然的にかゝる傾向を帯びる。このため風の取入口および出口部は相当の断面積を必要とし、かつ空気回路は複雑な形状をとり損失を増大させることはゆるされない。



第6図 整流用メタルクラッドの正面図 Fig. 6. Front View of Metal Clad for Switchgear Mercury Arc Rectifier

このことはつぎに述べる防水,防塵の見地よりの方策とは利害相反する要素なることを示す。また冷却空気回路は形状不適当なるときは局部的に冷却空気の循環をきたし、メタルクラッド内部の温度上昇を過大ならしめる。本器の冷却装置は

整流器用冷却扇 60/30 m³/min 20/5 mmAq × 6台

メタルクラッド用換気扇 85 m³/min 0 mmAq × 6 台

を使用し、それぞれ独立に自動制御される。

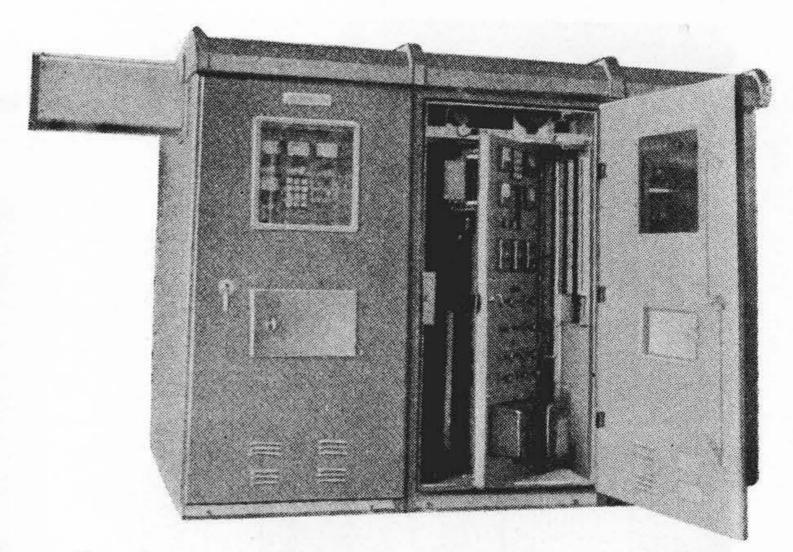
冷却空気はメタルクラッド下部のベンチレータより整流器用冷却扇によつて吸込まれ、整流器を冷却し損失を受熱して上部におし出され、メタルクラッド扉上部に取付けた換気扇により吸引され換気扇用ベンチレータを通つて外気に放出される。冬季外温低きときは下部の風取入口を一部塞ぎ室内空気を循環させて整流器運転に最適な状態たらしめる。

(4) 防水および防塵構造

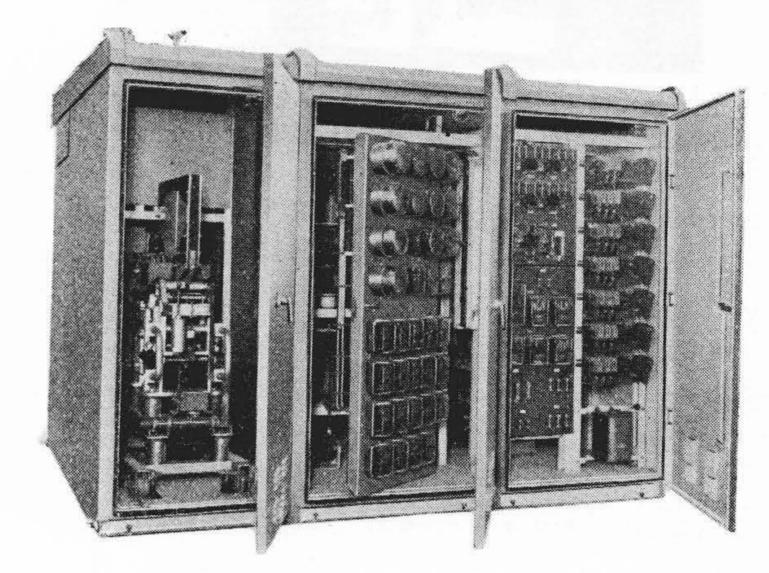
上述のようにメタルクラッドは従来交流ユニットサブステーションに利用されたものに比して、多量の空気を取入れ熱損失を放出させるために風の取入口および放出部の防水、防塵構造は異つてくる。すなわちこの点のみを注目すれば勢い冷却空気回路の損失水頭が増して冷却扇、換気扇が過大となり、かつ騒音も問題となる。そこで本器ではからる点に十分留意してベンチレータ構造および防塵構造を決定し、注水試験結果もきわめて良好であつた。

(5) 整流器の取付法

メタルクラッドは6つの扉があり、おのおのの扉には整流器運転監視用窓が取付けられ、屋外から各整流タン



第7図 制御装置を収納した屋外用メタルクラッドの正面 Fig.7. Front View of Metal Clad Switchgear



第8図 制御用メタルクラッドの内部 (裏面より扉を開けたところ)

Fig. 8. Internal View of Metal Clad Switchgear

クに取付けられた丸温により各タンクの器槽温度を測定することができる。扉にはこのほか下部には風取入口ベンチレータおよびルームヒータを、上部には換気扇および風の出口用ベンチレータを取付けている。扉は堅牢な構造を採用して変形を防止している。メタルクラッド扉開放状況を第6図に示す。床上にはレールが設けられ、冷却扇、器槽加熱器および絶縁風洞が枠組に組立てられ枠は車輪を介してレール上に固定される。整流タンクはこの枠組に取付けられた防震ゴム、絶縁碍子を介して固定される。そこで整流タンクをメタルクラッドより出し入れする場合は台車ごと簡単に引出せる構造を採用した。

[V] メタルクラッド型配電盤

整流器の自動運転に必要な制御装置一式を, 第7図の 写真に示すような3台のメタルクラッド型配電盤に収納 した。

(1) 点励弧格子制御装置

点励弧格子制御装置はメタルクラッドの前面扉を開けば温度および点励弧制御盤があり、盤面には整流器の温度調整などに必要な操作切換器、操作開閉器、点励弧回路の電圧計、電流計およびそれらの運転表示灯が取付けられている。雨天時の操作を考慮し上記中、操作切換器、操作開閉器は前面扉を閉ぢたま、操作小窓を開くことにより操作可能であり、計器および運転表示灯は監視窓より見ることができるようにしてある。

(2) 整流器制御装置

整流器の制御盤は第7図の中央のメタルクラッドに収納されている。

前面扉を開けば第7図写真中央に見るように制御盤があり、裏面扉を開けば第8図写真の中央に見られるように継電器盤がある。

制御盤および継電器盤はともに可動式であり,盤裏面の配線の点検は,もとより内部への出入りが可能になっている。制御盤には整流器の起動停止に必要な操作切換器,操作開閉器,運転表示灯,入力,出力電圧電流を示す計器および集合故障表示器が取付けられている。

メタルクラッドの裏面扉を開けば**第8図**写真の右端に 見るように、接触器および継電器盤が設けられている。

前面盤および裏面盤の間には,絶縁変圧器,抵抗器, 蓄電器などを格納している。

なお,点検のためには隣りのメタルクラッドより容易 に内部に入りうるようになつている。

正面扉を開くことなく監視操作を可能とするため、監 視窓と操作小窓を設けたことは点励弧格子制御装置と同 じである。

(3) 正極側高速度遮断器

高速度遮断器用メタルクラッドの内部構造は**,第8図**に示す。

前面扉を開けば内側に可動式の保持電流調整盤がある。可動盤の後部は,断路器室であり,可動盤を開くことなく開閉操作できるよう断路器は,リンク機構による遠方操作式である。

断路器の上部は正極母線室になつている。第8図左端は裏面扉を開けて高速度遮断器の取付状態を示すものである。工場における短絡電流遮断試験も好成績で合格している。

[VI] 制 御 方 式

D.C. USS は無人を建前とするため、自動操作方式を 採用するものであるが、起動停止の方法としてつぎのも のが挙げられる。

(i) タイムスイッチによる方法

一日のうちで深夜を除いた時間のみ運転する電気鉄道 に用いられる方法である。タイムスイッチを予定の起動 停止時間に整定しておけば定められた時間に起動し,定 められた時間に停止する。

(ii) 直流電圧継電器による方法

電気鉄道において,予備的に設けた変電設備をラッシュアワのみ稼動せしめる場合用いられる方法である。その変電所に連繋される系統の負荷が増加して饋電線の電圧が降下した場合および負荷が減少して電圧が回復した場合,これを電圧継電器にて検出し起動停止する。

(iii) 人為的に遠方操作する方法

最寄りの変電所または駅を制御所として遠方制御により起動停止せしめる。

(iv) 以上の組合せによる方法

本 D.C. USS は上記 (3) の方法を採用している。操作電源は $20 \, kV/220V-110 \, V$, $75 \, kVA$ の制御電源用変圧器を設けてあるので、交流遮断器の開閉とは無関係に常時生かしておくことが可能である。

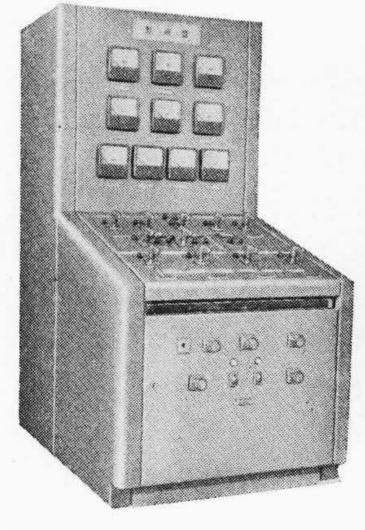
高速度遮断器の保持電流などに直流電源は欠くことができないのでセレン整流器により D.C. 110 V の操作電源を設けているが、保守を容易にするために蓄電池は設けていない。したがつて交流遮断器は交流電動機投入で変流器二次電流によつて動作する過電流引外線輪2箇と低電圧引外線輪1箇を有している。

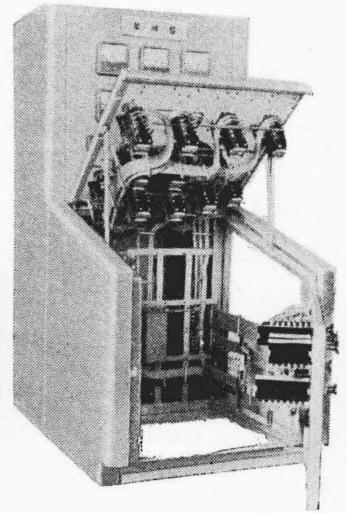
以下本 D.C. USS の操作方式の概要を説明する。

(1) 監 視 盤

第9図は監視盤の写真である。

監視盤は監視員詰所より本 D.C. USS および既設 600 V 1,000 kW 回転変流機 2 台の遠方制御を一括して行うものである。斜面制御盤には 20 kV 受電 2 回線の開閉整流器および回転変流機の起動停止および饋電線 4 回線の開閉を司るための操作開閉器が取付けられている。





斜面および前面を開いた所

第9図 縮 小 型 制 御 盤 Fig. 9. Miniature Type Control Board

各回路の電圧は必要に応じて読みうるよう受電,変換 装置および饋電線に対し各1箇を設け電圧計切換器により,切換えて読む。各変換装置の出力および饋電線の電 流は常時指示である。

第9図右の写真に示すように斜面の制御盤は、そのま ム持上げることが可能であり、さらに前面の補助直立盤 も開けるようになつている。

写真には現われてないが,裏面も扉であり各部とも, 点検は容易な構造になつている。

(2) 整流器温度調整方式

水銀整流器は水銀蒸気を利用した一種の放電管である。そのため本質的に運転特性は器槽温度によって左右される。そこで運転条件を整定することが望ましい。ゆえに本設備では温度調整に万全を期した。その方式はつぎの通りである。

整流器側

器槽用冷却扇(23B) 30°C 切り 40°C 入り 器槽加熱器(23KH) 20°C 入り 30°C 切り 過冷警報用(1)(26L) 15°C 過冷防止用(2)(26B) 20°C′

過冷防止用(2)(26B) 20°C′ 過 熱 警 報 用(26H) 80°C′

以上いずれも器槽温度を検出して操作させる。 陽極加熱器 整流器運転中切り 停止中入り

整流器用メタルクラッド側

換 気 扇(23VF) 30°C 切り 35°C 入り
ルームヒータ(23RH) 15°C 入り 20°C 切り

以上いずれもメタルクラッド室内温度を検出して操作させる。なお風の取入口部断面積は季節ごとに調整可能となつている。

整流器運転はまず (26L) により過冷されていないことを確認して運転に入る。仮に整流タンクが過冷状態にあればすでに投入されている器槽加熱器 (23KH) およびルームヒータ (23RH) により急速に器槽温度を上げて運転に入れる。整流器が運転に入れば負荷率および外温にもよるが通常は自身の発する損失により温度上昇し、整流器用冷却扇 (23B) および換気扇 (23VF) を自動制御して器槽温度を適当に保つ。なお器槽冷却扇は高速、低速の2段切換えとなつているが通常は低速で、夏季のみ高速運転を行わしめる。異常状態にて整流器過熱したときは(26H)により運転を休止させる。実際上からる状態が発生することは器槽冷却扇または換気扇回路に故障発生し長時間放置された場合にのみありうる。これに対しては(23B)(23RH)によりブザーで警報を発する保護方式がとられている。

整流器停止時にはつぎの操作を自動的に行う。

(i) 陽極加熱器は投入され, 陽極部を加熱し逆弧原

因の発生を防止する。

(ii) 器槽冷却扇は連動で運転に入りタイムスイッチを利用して約 30 分間整流タンクを冷却させ水銀蒸気を完全に凝結,陰極水銀溜にもどさせ内部状態を整える。たぶし冬季室温低くかつ停止前の平均負荷率低いときは整流タンクは急激に温度が下る可能性があり再起動ができないので、過冷防止用温度継電器 (26B) を設け、整流器運転停止後の冷却扇運転中器槽温度を 20°C 以下に下げないようにして、再起動に備える。

直流ユニットサブステーションは始めての試みである ため上記のごとき完璧な温度制御方式を採用したが、長 時間の現地運転の結果を検討すれば簡略化も可能と信ず る。

(3) 水銀整流器の起動順序

制御所において遠方制御用の操作開閉器を,「起動」側に廻せばつぎの順序により MR が起動する。

- (i) MR の温度が適正な状態にあり,かつ閉鎖継電器が動作していなければ,直ちに交流遮断器が投入し,MRの各陽極には交流入力電圧が加圧される。
- (ii) 交流遮断器の投入に続いて点励弧用接触器が閉路し,格子負偏倚電圧用および点励弧用のセレン整流器に対し交流入力電圧を加圧する。

前者により MR の格子には D.C. 200 V の格子負偏 倚電圧が印加され、後者により、点励極および励弧極に D.C. 40 V の点励弧電圧を印加する。

- (iii) 格子の負偏倚電圧が印加されると点弧継電器を 附勢し、点弧動作を開始する。すなわち水銀吹上コイル を間歇的に附勢して陰極の水銀を点弧極に吹上げて電弧 を発生する。発生した電弧は点弧極および励弧極により 維持され、励弧確立すれば点弧動作は停止される。
- (iv) 励弧が確立すれば格子制御用接触器を閉路して, 尖頭波変圧器により矩形波電圧を発生しこれを格子負偏倚電圧に重畳せしめ, MR は D.C. 600 V の電圧を発生する。
- (vi) D.C. 600 V の発生を確認して高速度遮断器の 閉路線輪を附勢する高速度遮断器は投入され, MRは饋 電線に接続され, MRは運転に入る。

上記は遠方操作による自動起動について記したものであるが、本 D.C. USS 整流器制御盤の操作場所切換器を「直接」側におけば、同盤にて起動操作が可能である。この場合、操作切換器を「自動側」におけば、起動用引卸開閉器により遠方操作同様、自動起動し「手動」側におけば自動起動と同じ順序にて1段階ずつ操作を進めることができる。

手動操作において操作の順序を誤まればつぎに進めな いように互に鎖錠回路を設けてあることはいうまでもな い。

(4) 水銀整流器の停止操作

停止操作は、非常停止の場合を考えて、各操作切換器の位置いかんにからす遠方制御用操作開閉器または制御盤の交流遮断器用操作開閉器を「停止」または「切」に廻すことにより、第一に交流遮断器を遮断し、続いて連動にて高速度遮断器および各接触器が同時に開路して、起動前の状態となる。操作切換器を手動側におけば、高速度遮断器を単独に遮断することは、もとより高速度遮断器閉路の状態で格子制御用接触器を開き MR の格子により負荷電流を遮断することもできる。

(5) 饋電線再閉路方式

饋電線の故障はおもに短絡事故であり、これらの大半は一時的故障が多いため、再閉路により、その 70% 程度は再饋電できる実状である。

よつて饋電不断の実を挙げるため、MRの格子制御による自動再閉路方式を適用した。

格子再閉路用操作切換器 (43-4) が「自動」側にあるとき饋電線の短絡故障により,直流過電流継電器 (76) が動作すると補助継電器を介して格子制御用接触器 (88G) を開き,格子により短絡電流を遮断する。同時に再閉路継電器 (79) の駆動電動機 (79M) を起動せしめる。79Mの回転により 79 ドラム上のセグメントが閉路し,格子制御用接触器 (88G) を再閉路して整流器に負荷する。

88G 開路後,第1回の再閉路までの時間は15秒である。第1回の再閉路に成功すれば再閉路継電器79Mは,回転を続け起動位置に復して停止する。

第1回再閉路に失敗するときは、その後 30 秒を経て 同様の経過により第2回再閉路を行う。

第2回の再閉路に失敗すれば、さらに 75 秒後に第3回目の再閉路を行う。

第3回目にもなお失敗すれば,一応,永久的故障と見なして 79M は閉鎖位置に停止し,全装置を閉鎖する。

(6) 保護方式

(i) 重 故 障

下記の故障に対しては,閉鎖継電器が動作し,交流遮断器を自動遮断するとともに,集合故障表示器に表示し,制御所のベルを鳴らして警報する。

- (a) 器槽冷却扇故障 (14B)
- (b) MR過熱 (26H)
- (c) 点励弧渋滞 (48E)
- (d) 逆弧 (50)
- (e) 直流過電流 (76)

再閉路用操作切換器が,「手動」側にあるとき直流過電 流継電器が動作した場合

(f) 再閉路失敗 (79)

第3回再閉路に失敗した場合

(g) 直流制御電源電圧低下 (80C)

制御電源用,セレン整流器の故障により出力電圧が低 下すれば,低電圧継電器が動作する。

- (h) 格子負偏倚電圧低下 (80G)
- (i) MR用変圧器ブッフホルツ継電器重故障動作 (96-1)

上記,故障発生時の対策は制御所より監視員が本 D.C. USS に出掛けて点検を行う。

(ii) 軽 故 障

下記の故障に対しては、制御所のブザーを鳴らして警報するとともに二重表示式集合故障表示器の第一ターゲットに表示する。集合故障表示器の押釦を押せば表示は第二ターゲットに変り、故障恢復すれば第二ターゲットは自動的に復帰する。

- (a) MR過冷 (26L)
- (b) MR用変圧器過熱 (26T)
- (c) 陽極加熱器断線 (37RH)
- (d) 陰極加熱器断線 (37KH)
- (e) 室温調整用電熱器断線 (37RH)
- (f) MR用変圧器用ブッホルツ継電器軽故障動作

[VI] 結 言

本設備は直流変電所として理想的なる形式すなわち封じ切り風冷整流器を主器として全設備が堅牢なるメタルクラッドに収納された完全無人直流ユニットサブステーションである。封じ切り整流器、メタルクラッドの進歩の結果からる新鋭変電所が建設されたものであり、今後の直流変電所の行き方を示すものとして、その運転成績はきわめて注目に値する。本器の製作に当つては京阪電鉄株式会社上林重役を始め、大童部長、寺倉課長、角田課長の御指導により完成を見たもので厚く御礼申上げる。

「日立評論」 綴込みカバー 特価1組 ¥100 (郵送料共)

「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

日立製作所社員社外講演一覧 (昭和30年12月受付分) (その1)

(第24頁より続く)

講演月日	主催	演題	所 属	講演	者
4/上旬	電 気 三 学 会	シート絶縁物絶縁破壊電圧電柱面積に対する影響	日立工場	磯 部 川	昭二哲郎
4/上旬	電 気 三 学 会	大容量短絡実験所の同期投入装置	日立研究所	森 田渡 辺	誠 一 博
4/上旬	電 気 三 学 会	三相六鉄心磁気増幅器の特性	日立研究所	有 賀	浩
4/上旬	電 気 三 学 会	陰極酸化物被覆層密度と寿命との関係について	茂原工場	千 秋	英一
12/14	広島通商産業局	排熱利用の二,三の実施例について	笠戸工場	小 橋	吾 市
4/上旬	電 気 三 学 会	電解用 40,000 A 直流発電機について	日立工場	木 田	真 吉
4/上旬	日本機械学会	歯 車 の 動 荷 重 試 験(第4報)	中央研究所	歌川	正 博
4/上旬	電 気 三 学 会	ACSR(鋼心アルミ撚線)用鋼スリープの把持力	電線工場	山本岡福田	三郎美種
4/上旬	電 気 三 学 会	ケーブル油の破壊電圧と不純物との関係	電線工場	橋 本 市	博 治 良
4/上旬	電 気 三 学 会	セルフサポーティングケーブルにおける吊線の 静電遮蔽作用	電線工場	八田	達
4/上旬	電 気 三 学 会	テフロンエナメル線の性能	電線工場	間新野智	喜 好 夫 臣
4/上旬	電 気 三 学 会	水底ケーブルの漏洩コングクタンス	電線工場	八田岩上	達秀 夫
4/上旬	電 気 三 学 会	絶縁物中ボイド放電電流の特性(その2)	電線工場	橋本	博 治
4/上旬	電気三学会	ACSR (鋼心アルミ撚線) の架線用釣車の考察	電線工場	山本岡福田	三光重
4/上旬	電 気 三 学 会	高絶縁自己融着性ハイボンテープンの特性	電線工場	川和田吉 川山 県	七郎雄介
4/上旬	電 気 三 学 会	ケーブル油の絶縁破壊	電線工場	依 田	文 吉
4/上旬	電 気 三 学 会	パルス反射波形とケーブル内部不均等性との関 係	電線工場	本 多	誠 一二三男
4/上旬	電 気 三 学 会	ガス圧ケーブル油の放電劣化	日立研究所	加子	泰彦
4/上旬	電 気 三 学 会	平衡型周波数変換器に対する一考察	戸塚工場	南 野	幸雄
4/上旬	日本金属学会	高炭素鋼の機械的性質, 鍜接性および耐酸蝕性 におよぼす微量 Mn の影響	安来工場	小 柴 朔 田	定 雄 光 男
4/上旬	日本金属学会	鉄鋼の顕微鏡組織におよぼす研究方法の影響 (第1報)	安来工場	菊 田	光男
4/上旬	日本金属学会	高炭素鋼の熱処理的性質におよぼす微量 Mn の 影響	安来工場	小 柴 菊 田	定 雄光 男
4/上旬	電気三学会	炭素送話器の経時変化について	中央研究所戸塚工場	上 田西 山	浩 静 男
4/上旬	電 気 三 学 会	非対称帯域濾波器の一設計法	戸塚工場	菅 田	昌次郎 篤 志
4/上旬	日本鉄鋼協会	砂かみの生成に関する二,三の考察	水戸分工場	渡辺	準 守
4/上旬	日本鉄鋼協会	取鍋レンガのスポーリングについて	水戸分工場	礒 野	好 治
4/上旬	日本鉄鋼協会	取鍋レンガの侵蝕について	水戸分工場	礒 野	好 治
4/上旬	電気三学会	佐久間発電所用 93,000 kVA 傘型発電機	日立工場	高 橋	昭 吉
4/上旬	化学機械協会日本化学会	金属中ガス分析法の研究(第1報) 黒鉛坩堝系について	中央研究所	青木川口	米 作 夫
4/上旬	電 気 三 学 会	ヘリカルポテンショメータの周波数特性とアナ コン誤差におよぼす影響	中央研究所	衣 川	武士
4/上旬	電 気 三 学 会	繰返型アナログコンピュータの使用限界	中央研究所	三浦沼倉	武 雄 俊 郎
4/上旬	電 気 三 学 会	高周波電力の一測定法について	中央研究所	須 藤	卓郎