

風冷式単極水銀整流器の発達

毛利 銓一* 桑島 千秋**

Development of Air Cooled Single Anode Mercury Arc Rectifiers

By Sen'ichi Mori and Chiaki Kuwashima
Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

Air-cooled single anode mercury arc rectifiers were manufactured by Hitachi, Ltd. for the first time in our country. Since, it has been confirmed that rectifiers of this type have much more merits than the other types and a large development of this type has followed.

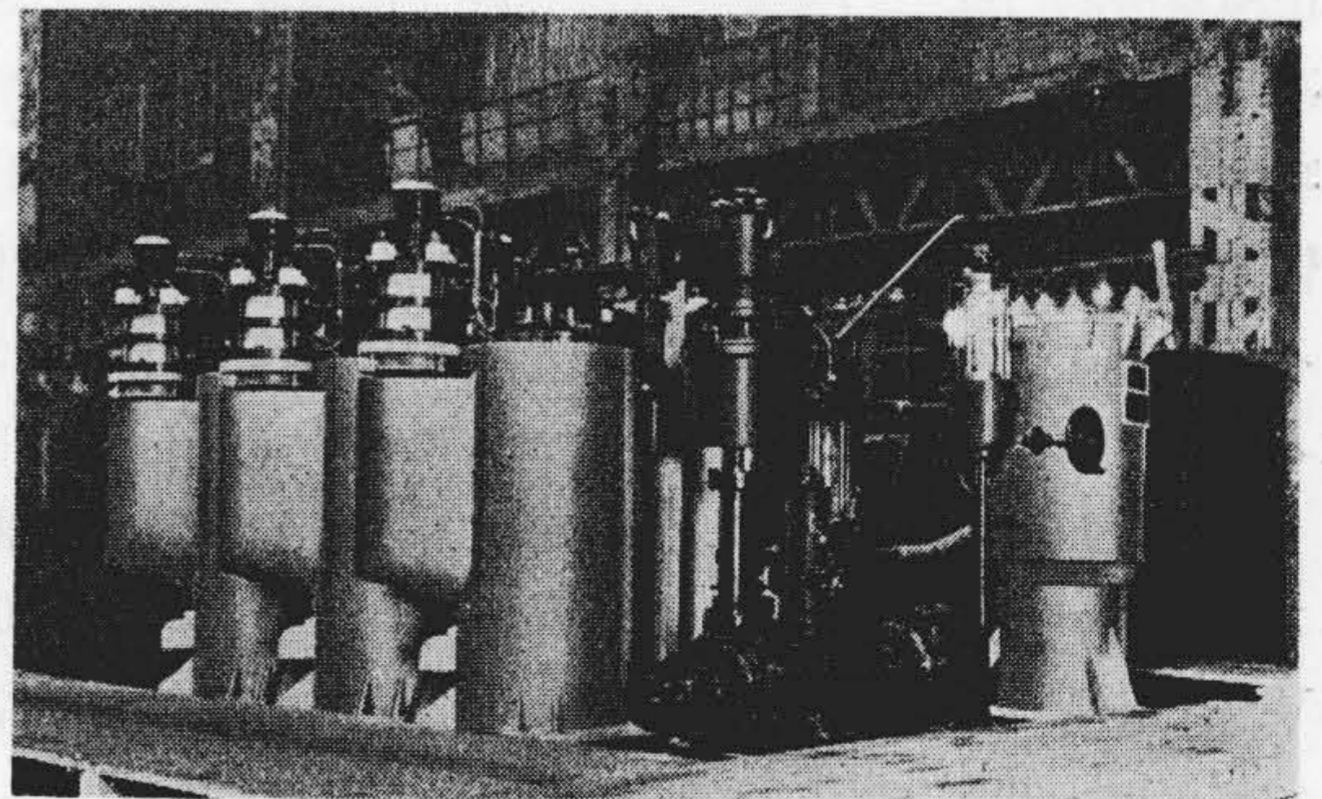
Appearances of them are shown in Figs. 1 and 2. Fig. 4 is the sectional view of this type. Oscillograms for the test datas are shown in Figs. 12, 13 and 14, which convinced us that the rectifiers have good grid action, high ability of short circuit current interruption, and low arc drops.

This type of rectifiers is greatly economical when the rectifier capacity unit is larger than 2,000 kW 1,500 V. 3,000 kW 1,500 V unit is now under construction, which is consisted of 6 tanks and 6 anodes, while the other types consist of 12 anodes. Air cooled single anode rectifiers are expected to gain large field of usefulness owing to the good performance, high reliability, small space, height and weights.

[I] 緒 言

風冷式単極水銀整流器は昭和 26 年度に日立製作所で製作された 500 kW 1,500 V 器を以て最初のものとするが、その後引続いて著しい発達を遂げつつある。已に 2,000 kW, 1,500 V 器は完成し運転に入り、近く 3,000 kW, 1,500 V の記録も立てられようとしている。従来製作された多極型では後述する技術的、経済的の制限のため単器で、1,500 kW, 1,500 V 以上のものはない。しかるに需要面からは単器容量の増大が強く要望されているので「風冷式単極型」なる機種は今後益々多く利用される傾向にあるのである。この容量の点を除いてもこの型の特徴は数多い。筆者等は最初の製品より最近の製品への発達に携った経験からこの機種の優秀な特徴を推賞するに足るものと信じているが、この際最近の風冷単極器の実際を詳細説明して一般の方々の御参考に供し、同時に自由な御批判を頂いて尙今後の改良の資としたいため全般的な解説を行うものである。

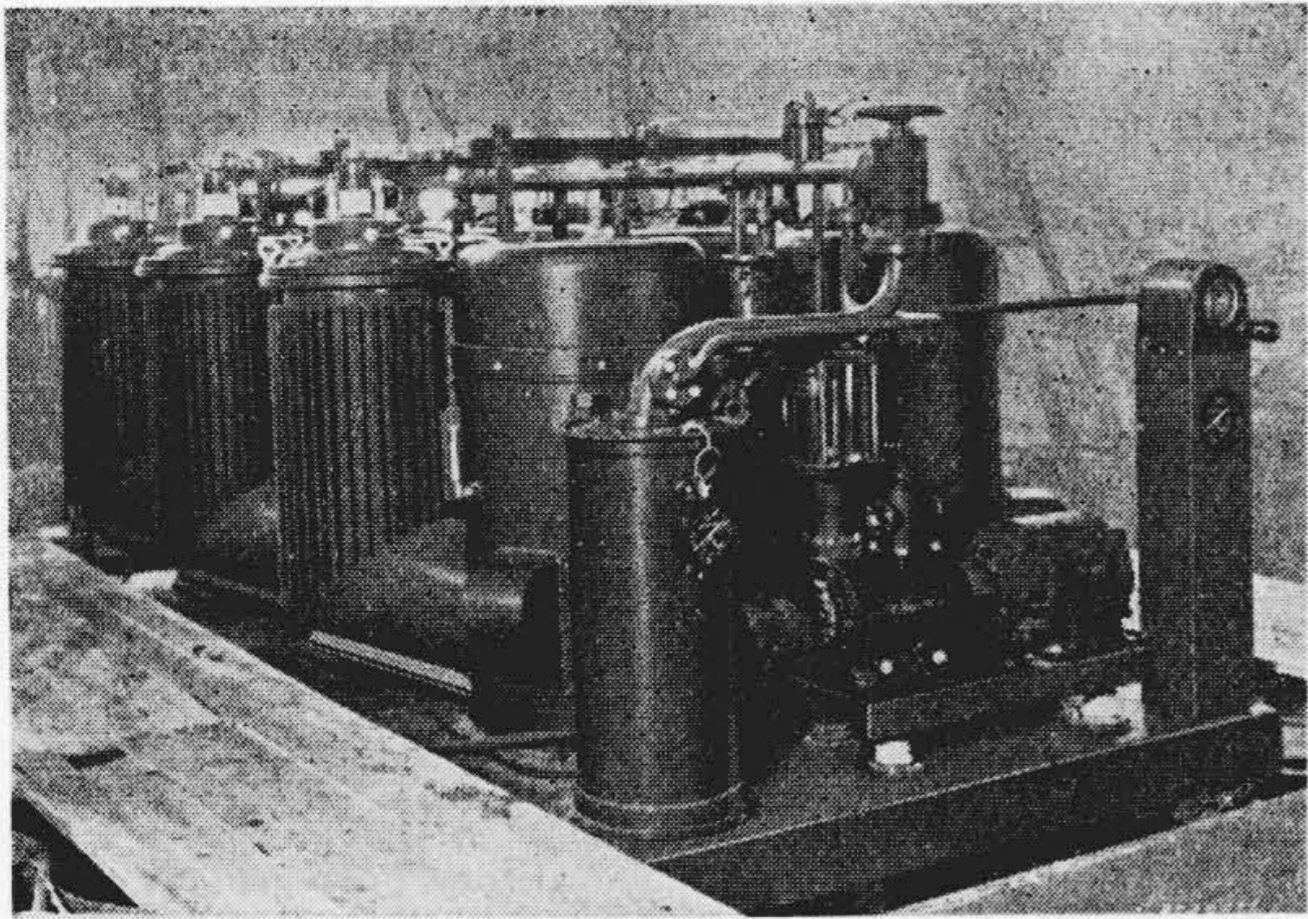
* ** 日立製作所日立工場



第 1 図 我国最初の 500kW 1,500V 風冷単極整流器
Fig. 1. 500 kW 1,500V AirCooled Single Tank Mercury arc Rectifier (The First Product in Our Country)

[II] 風冷単極整流器の概説

水冷式水銀整流器の最近の傾向は云うまでもなく、多極型より単極型へであつて、米国は云うに及ばず、欧州でも同様である。その理由は、単極型の特徴であるところの下記事項が好まれるためである。

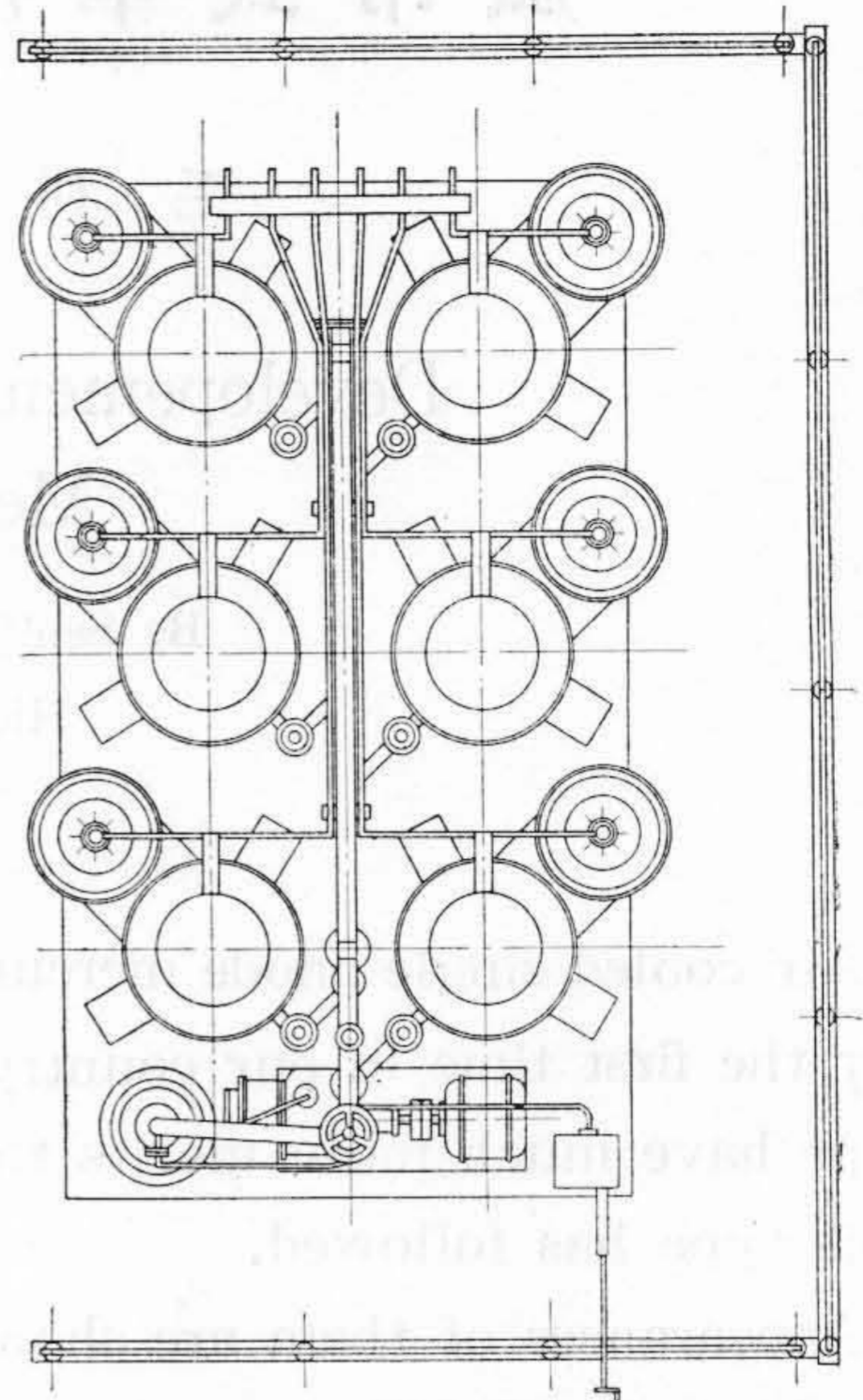


第 2 図 我国最大の 2,000kW 1,500V 風冷単極整流器
Fig. 2. 2,000kW, 1,500V Air-Cooled Single Anode Rectifier (The Largest in Our Country)

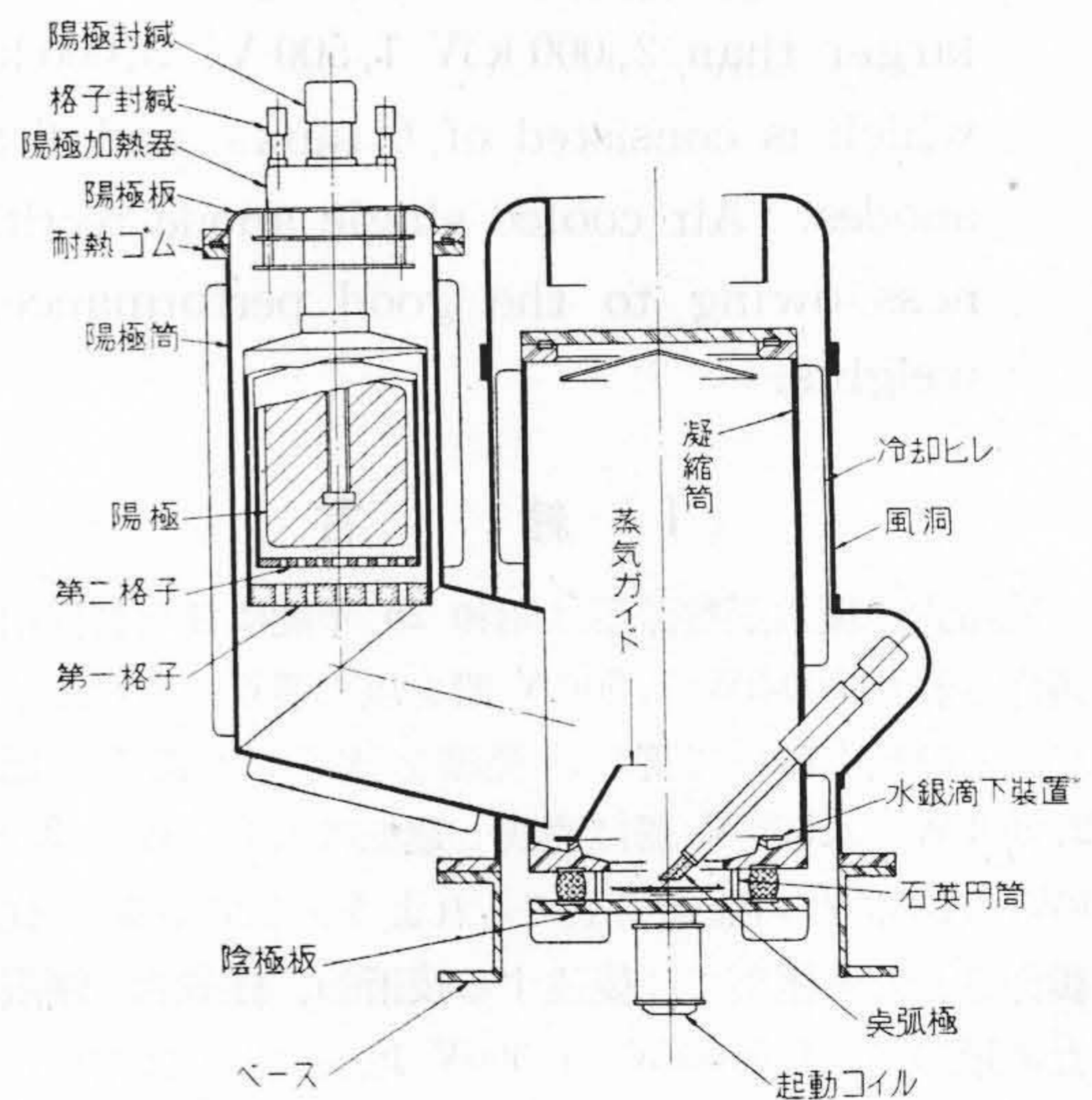
1. 電弧降下が小で能率が勝る。
2. 据付面積は大差なくても、高さが小で床面の利用率がよい。
3. 重量が少なく、殊に単槽のみを考えれば吊上重量は数分の一となり、起重機が不要である。
4. 故障時対策が簡単にできる。
5. 予備器数が少くてすむ。
6. 真空ポンプ無しとするに適する。

この事情は風冷式整流器にあつても全く同様である。但し風冷の場合には、冷却空気温度は最高 40°C となること、整流器の熱容量が小さくなるので、停電後の温度上昇が問題となる、各槽の冷却風量配分の問題、等の技術的事項を解決しなければならない。実際普通の水冷式単極整流器の構造のままでは、良好な信頼度を有する風冷単極器とすることができないので、最初、この型の成功は疑問視されていた傾きがある。併し日立製作所では慎重な準備の下に製作を行い、この懸念を打破し、むしろ多極型よりもすべての点で優れた単極型を製作することができた。

風冷式整流器の現状は、外国はすべて多極風冷器である。単位容量の記録は⁽¹⁾ B. B. C. で 1,800 kW, 1,500 V, ⁽²⁾ SSW では 1,500 A ⁽³⁾ AEG では 800 V, 1,500 A 等であり、我国においても 1,500kW, 1,500 V である。かくの如く多極風冷器の単器容量が伸びないのは、容量が増大すると電弧降下が増加し能率が低下すること、6 陽極で設計すると 1 陽極当りの安全電流値の限界に達するため、信頼度に自信が持てないこと、12 陽極とすれば、形状は甚しく不体裁となり、工作、取扱上も不便であること、等の技術的制約を受けたためである。しかるにこれを単極とすれば、これらの制約はすべて問題ではない。かくて容量が大きくなればなるほど風冷単極器の長所は多くなる。風冷単極型で 3,000 kW, 1,500 V 乃



第 3 図 2,000kW, 1,500V 風冷単極整流器の外形図
Fig. 3. Top-viewed Outline of 2,000kW, 1,500V Air-Cooled Single Anode Rectifier



第 4 図 単槽の内部構造図
Fig. 4. Sectional View of Single Tank

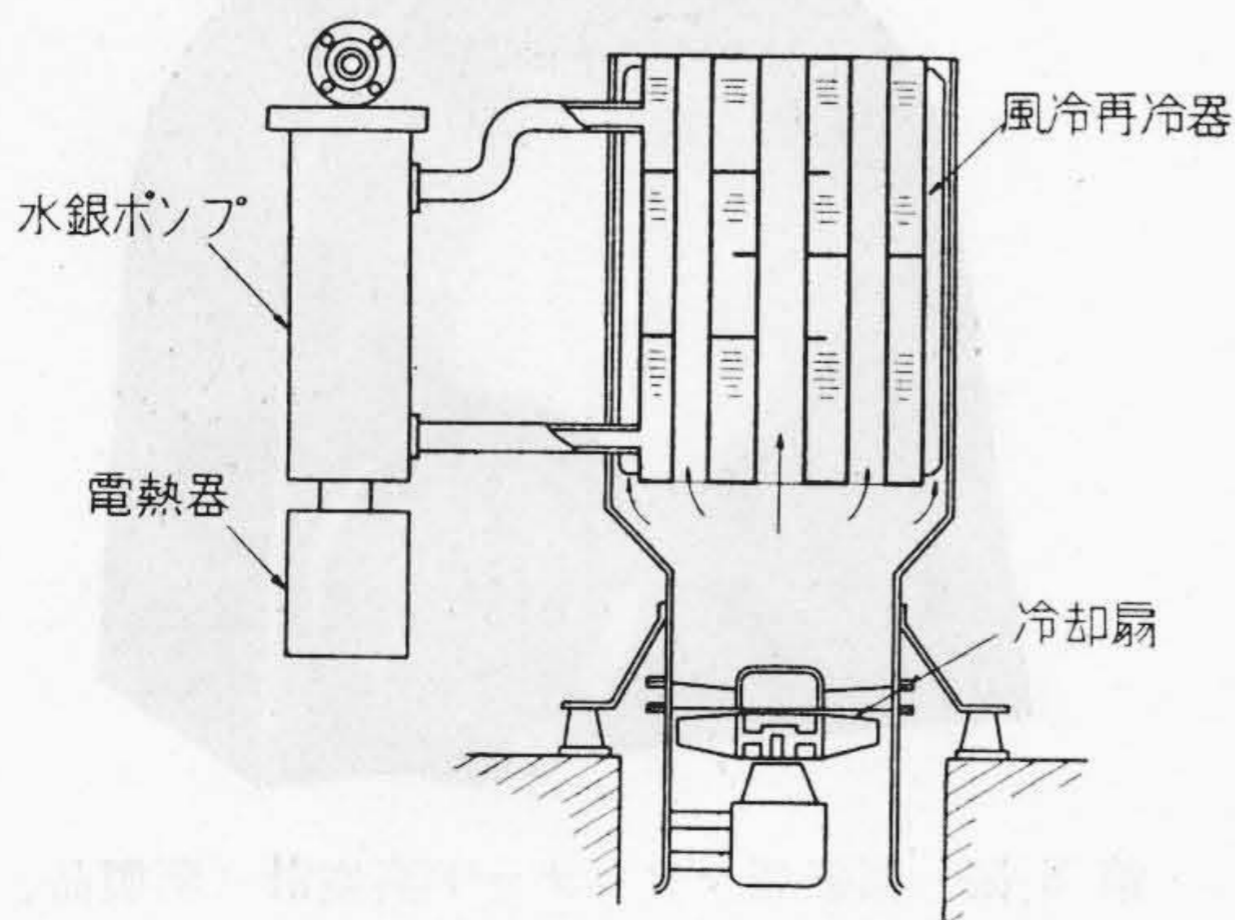
至 1,500 kW 600 V 重負荷公称定格を製作する場合、6 槽、12 陽極とするよりも 6 槽 6 陽極とすることが単極器としての特徴を発揮するに最も適し、構造が簡単となり、並列極電流の不均衡を考える必要なく信頼度が増大する。陽極平衡線輪が不要となる。据付面積も少くなる等の点で好ましい。しかし一方一陽極当り電流値が大となり、従つて陽極寸法が大きくなるために、所要寸法で

優秀な黒鉛材料が作られるか否かが問題となる。都合のよい事には単極器の陽極は多極の約 1/2 ですむので 3,000 kW 程度のもでも大して大きくなく、水冷単極器で更に大きな寸法の陽極につき試験済であつて、この点では問題ない事が確認せられている。その他の技術的問題は適当な設計を以て解決し得る事柄であつて、2,000 kW 風冷単極器の試験結果がこれを裏付けしている。かくて風冷単極型器としての容量は未だ限度に達していない。必要とあれば 3,000kW 以上も特別の困難なく製造することができる。

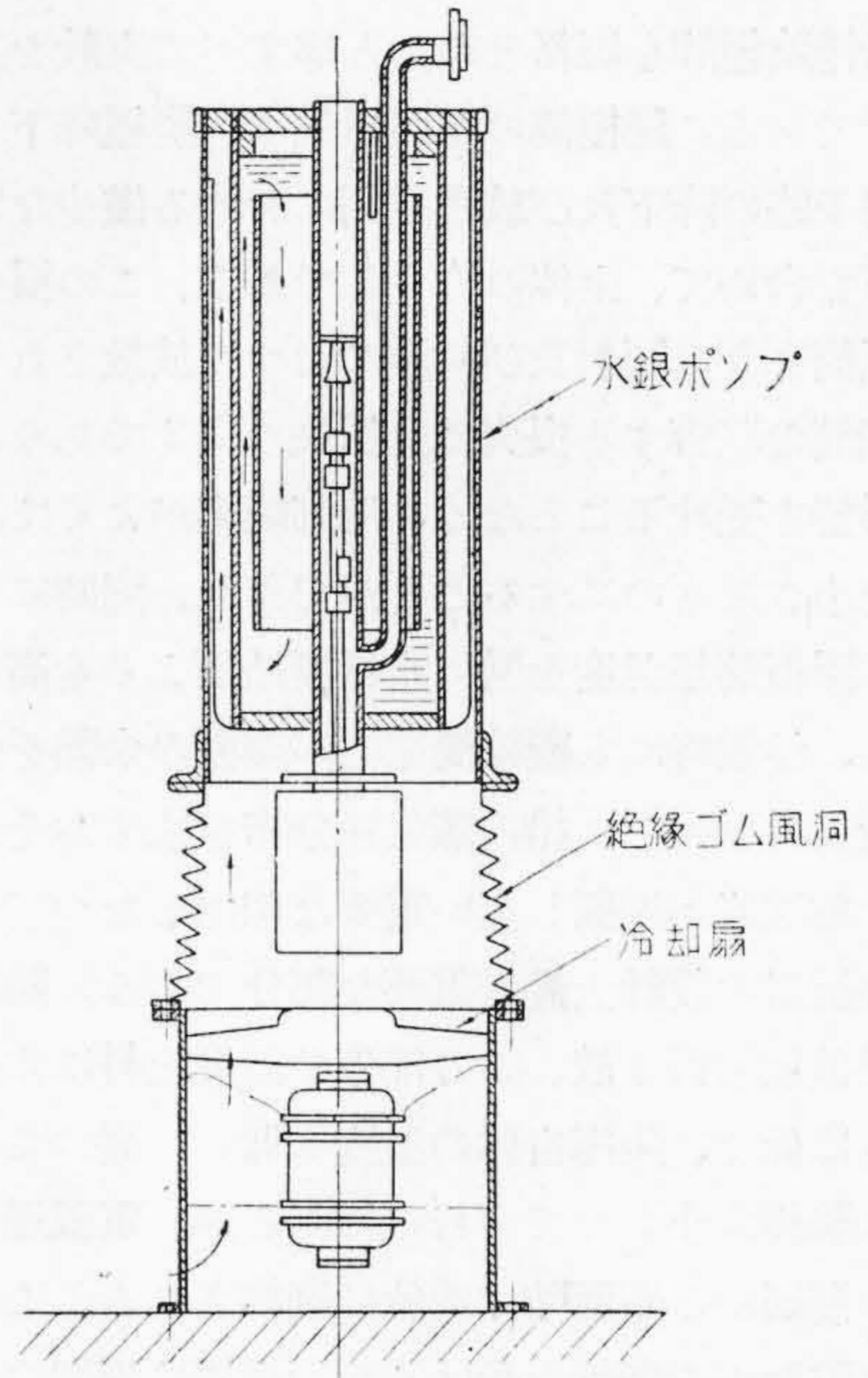
〔Ⅲ〕 風冷単極整流器の実際

次に実際の風冷単極器について構造、性能の一般的説明を行いたい。第 1 図は第一号器で昭和 26 年に製作納入せられたものである。第 2 図は 2,000 kW, 1,500 V 重負荷公称定格で、現在では我国最大の風冷整流器である。以下は主として 2,000 kW 器を例にとることとする。第 3 図はその正面図及び平面図である。6 槽、6 陽極であつて普通的水冷単極器と他は同様であるが、単槽の構造は特徴があり陽極筒は凝縮筒より横の方に腕の形をして取り付けられている。各槽は互換性を有し、床面積の節約と、点検に便利なように、ベース上約 45°の角度を以て陽極筒が配置されている。単槽の内部構造は、第 4 図に示す。

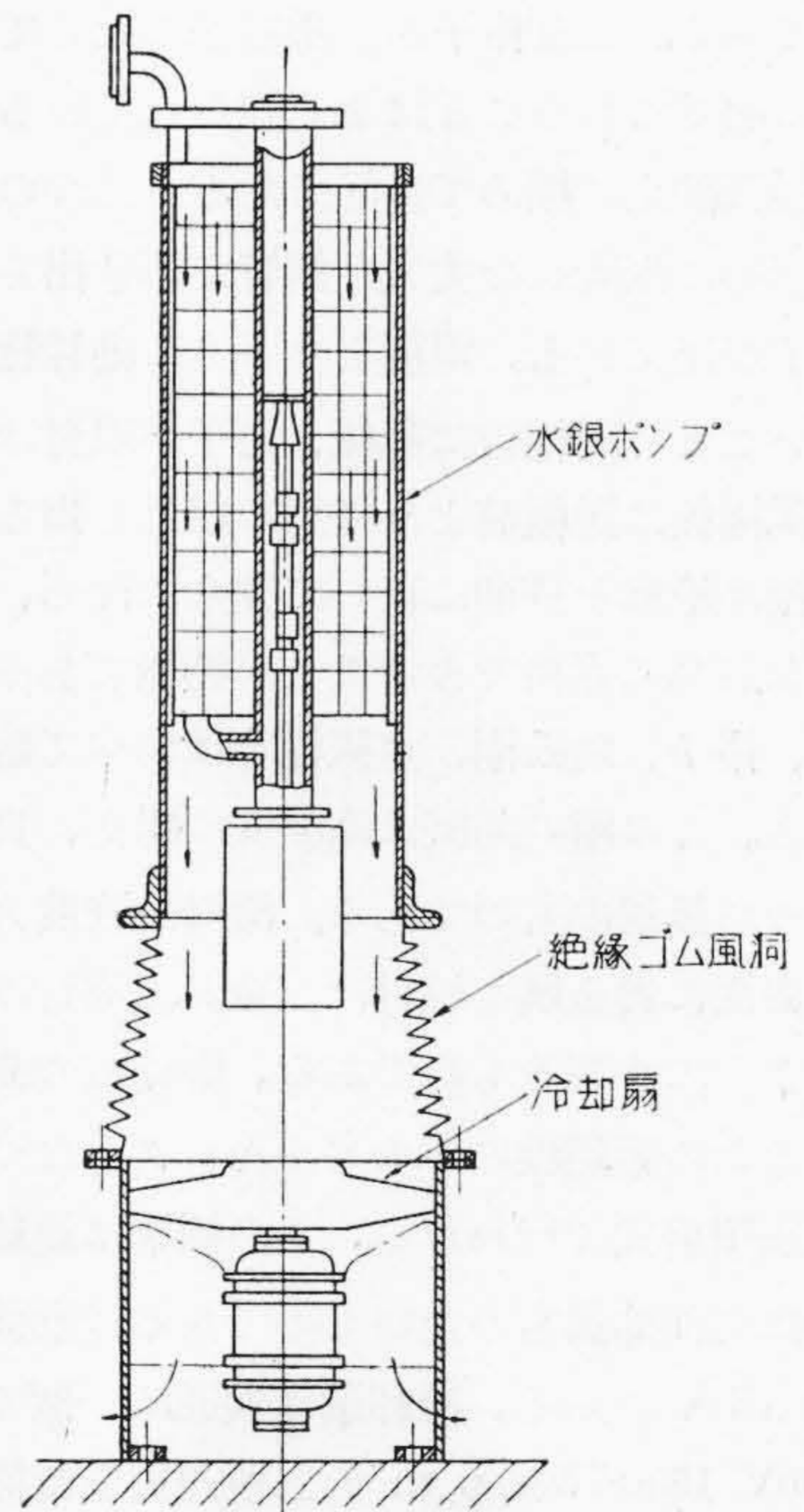
陽極筒が陰極の直上にあることは、陰極から発生上昇する盛んな水銀蒸気流や、飛沫となつて飛散する水銀粒の影響を防ぐに最も適しスプラッシュバブル等がなくても他型に較べて格段高い逆弧耐力を示す。本器では種々研究の結果、陰極上に簡単な水銀流のガイドを設けることによつて尙一層容量の余裕を附加し得た。凝結水銀復帰路は極めて周到に設計されていて、陰極へ水銀粒が戻る前に器壁に衝突飛散し蒸気圧の異常上昇することを防止してある。陰極は特に変わったところはないが、陰極得



第 5 図 再冷器を使用せる風冷式水銀ポンプ
Fig. 5. Mercury Vacuum Pump Provided with Air-Cooled Recooler



第 6 図 循環冷却水を自蔵せる風冷式水銀ポンプ
Fig. 6. Air-Cooled Mercury Vacuum Pump, Cooling Water being Circulated



第 7 図 完全風冷式水銀ポンプ
Fig. 7. Perfect Air-Cooled Mercury Vacuum Pump

子には陰極点が絶対に近付かぬ構造であること、滴下水銀が器槽陰極間を短絡せぬこと等すべて実験を基礎にした設計である。陽極筒の電弧損失は、陽極降下と、第一第二格子路の降下及び放電空間における僅少な電弧通路の降下を含めて、全体の約 1/2 である。この損失は殆んど陽極筒よりの輻射及び対流によつて放散される。従つて凝縮筒の収容する損失は全損失の 1/2 であり、陽極温度の影響を受けることなく、冷却能率がよくて冷却扇の電力を小さなものにすることができた。同時にこの構造では、陽極筒部温度を常に水銀凝結面よりも高く保ち得ること、停電時にも凝縮筒壁面が陽極の余熱を受けて異常温度上昇を生じ、槽内蒸気圧分布を乱すおそれがないことは整流器が逆弧しない重要な理由となつている。陽極は整流器の設計上最も重要な部分である。陽極筒から直接熱放散を行う故、この部分の温度上昇は水冷器の場合よりは低く、陽極自体の温度も低い。従つてその意味からは陽極は小さくてすむのであるが、電弧通路の電流密度の制限から断面積は或値に制約される。この点多極器は設計上の制約を受けるが、単極は周知のように蒸気圧高くても逆弧耐力が高いので、蒸気圧を高くして陽極断面積を小さくしうるのである。しかし本器は特に水冷器と同程度の陽極面積として過負荷容量の増大、電弧降下の減少異常電圧発生防止につとめ成功を収めた。格子は二重で同一格子電源より異なる抵抗を通して附勢してある。二重格子が一重格子に比して逆電流を減少するに有効であることはよく知られているが、実際運転でも逆弧防止に極めて良好である。二つの格子は陽極と互に同心に配置した丈夫な鋼管で導き出され、陽極板上に端子が出ている。陽極より下方に絶縁物や、封緘部分がないこと、陽極板に陽極、格子が取り付けられていること、陽極板は陽極筒より任意に取外し得ること等によつて陽極部絶縁を長期に亘つて完全に保ち、必要あれば陽極部を容易に点検できることが特徴である。

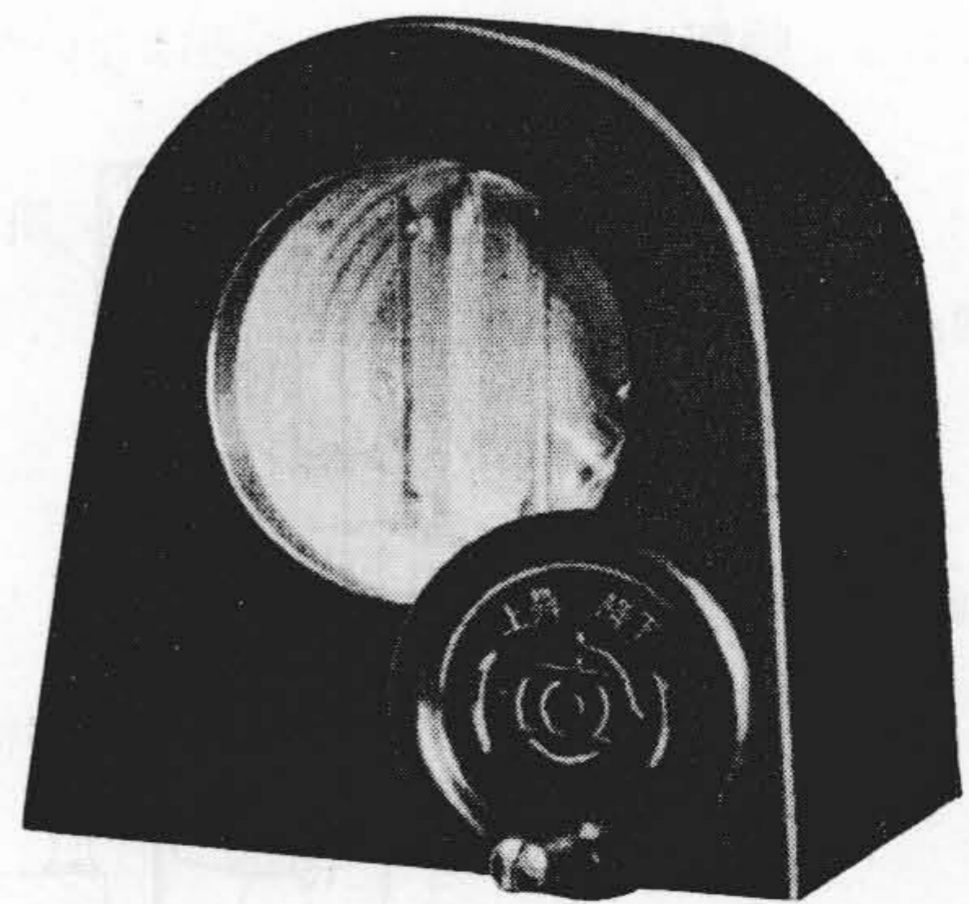
陽極、格子、励弧極、点弧極等はすべて耐熱性磁器封緘である。この種の封緘は高温に耐え、良好な気密度を保つのに最適のものである。機械的強度大なる磁器の釉薬の表面に貴金属を焼付け、金具と臘付けするもので写真のように小型のものである。陽極板の封緘は取外可能とするため耐熱性のゴムパッキングとなつている。点弧は水銀噴射式で行われる。この機構は連続 6 万回の寿命試験にて何等異常のないものである。励弧電流は一槽当たり約 13 A である。冷却扇は共通に一個であつて 2.5 HP 200V 1500/750r. p. m. の二段速度電動機によつて運転される。整流器のベースと共通風洞との接続は可撓式の絶縁風洞である。これはひだの多い提灯型で通風によつて老化しない特殊材質のゴムを使用しており、陰極部

点検の際は簡単に取外しができる。冷却扇はシルミン製の流線翼と風量平衡用ガイドベーンを備え、騒音を極めて少なく設計してある。

寒冷時に陽極上部の温度を上昇させるために陽極加熱器が、又陰極前に空気加熱器が設けてある。

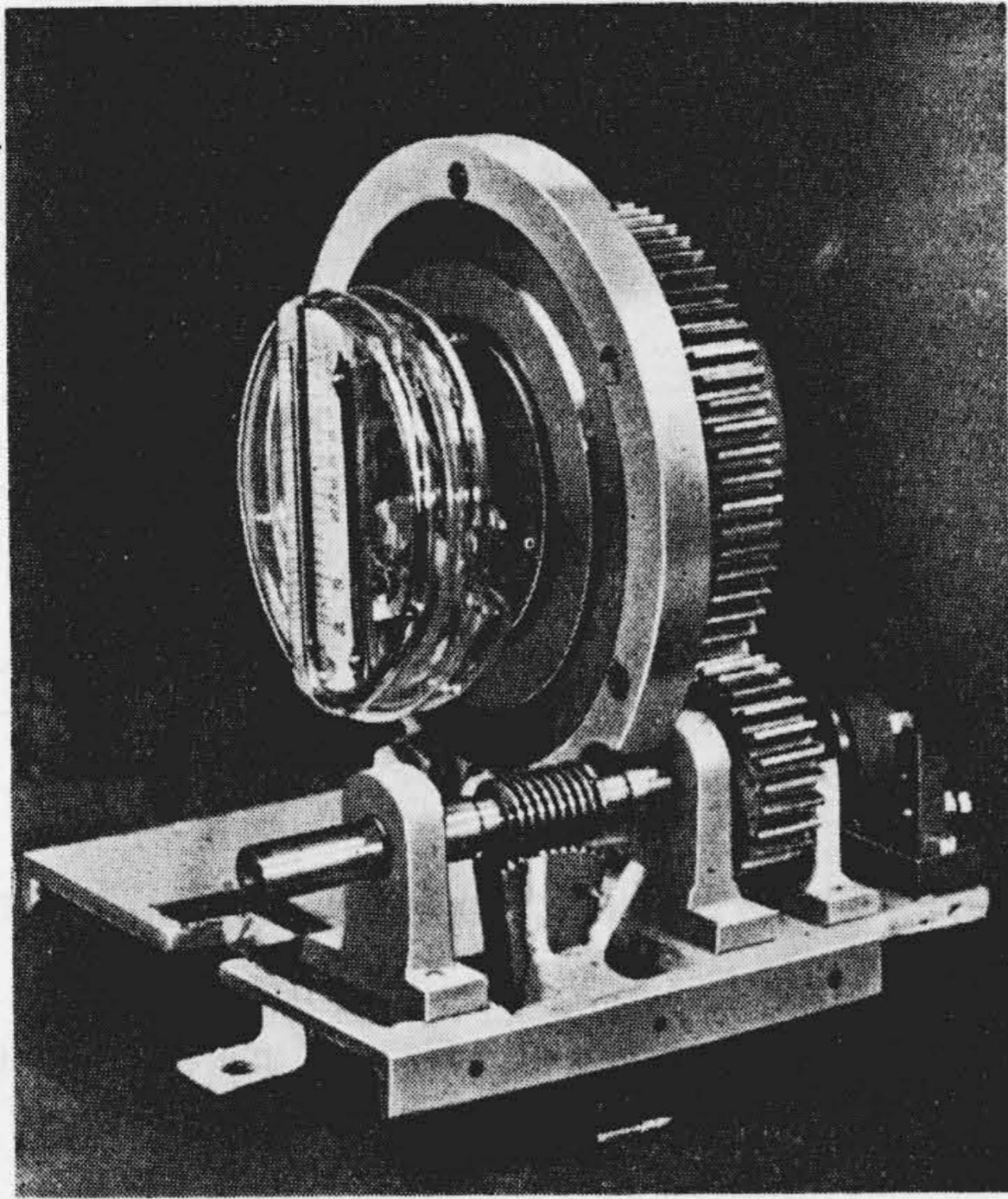
風冷整流器には風冷真空ポンプが附属する。風冷水銀ポンプは 40°C の冷却空気においても十分の排気能力を有し且つ保守が便利であることが必要である。第 5 図に示す如く最初の風冷器には水冷式の水銀ポンプを小型の風冷式再冷器にパイプを以て連結し、両者間に水の温度差による自然循環を生ぜしめ、これを冷却風によつて間接冷却した。この方式は古く欧州で実用されたものであるが、床面積を要すること、対流速度が連結パイプの抵抗によつて制限されること、掃除が厄介なこと、冷却水の補給が予期以上に多いこと等の欠点を有する。第 6 図は本器に使用せる風冷真空ポンプである。これにより上記の欠点を補うことができた。第 1 図と第 2 図の写真にて両者の外観上の比較が見られる。尙現在は進んで第 7 図のような純風冷式水銀ポンプを製作し、冷却水を全然必要としないポンプの実用化に成功した。尙本器には回転型マクレオード真空計を備えている。その外観及び内部は第 8 図、第 9 図に示すようなもので、従来品よりも小型、軽量、操作が簡単、毛細管が汚れない等の特徴を有する新製品である。リザーバーは第 2 図の如くガラス製であり内部に油トラップを設けて、油中を通して排気ガスの泡数を常時監視できる。

さて、整流器の最大の問題は逆弧に対する耐力である。風冷式整流器の場合には一般的には周囲温度 0°~40°C にて安全に運転できねばならない。しかし整流器には運転に最適な温度分布があるので、良好な運転性能を保つために冷却扇速度と、陽極加熱器及び陰極加熱器の



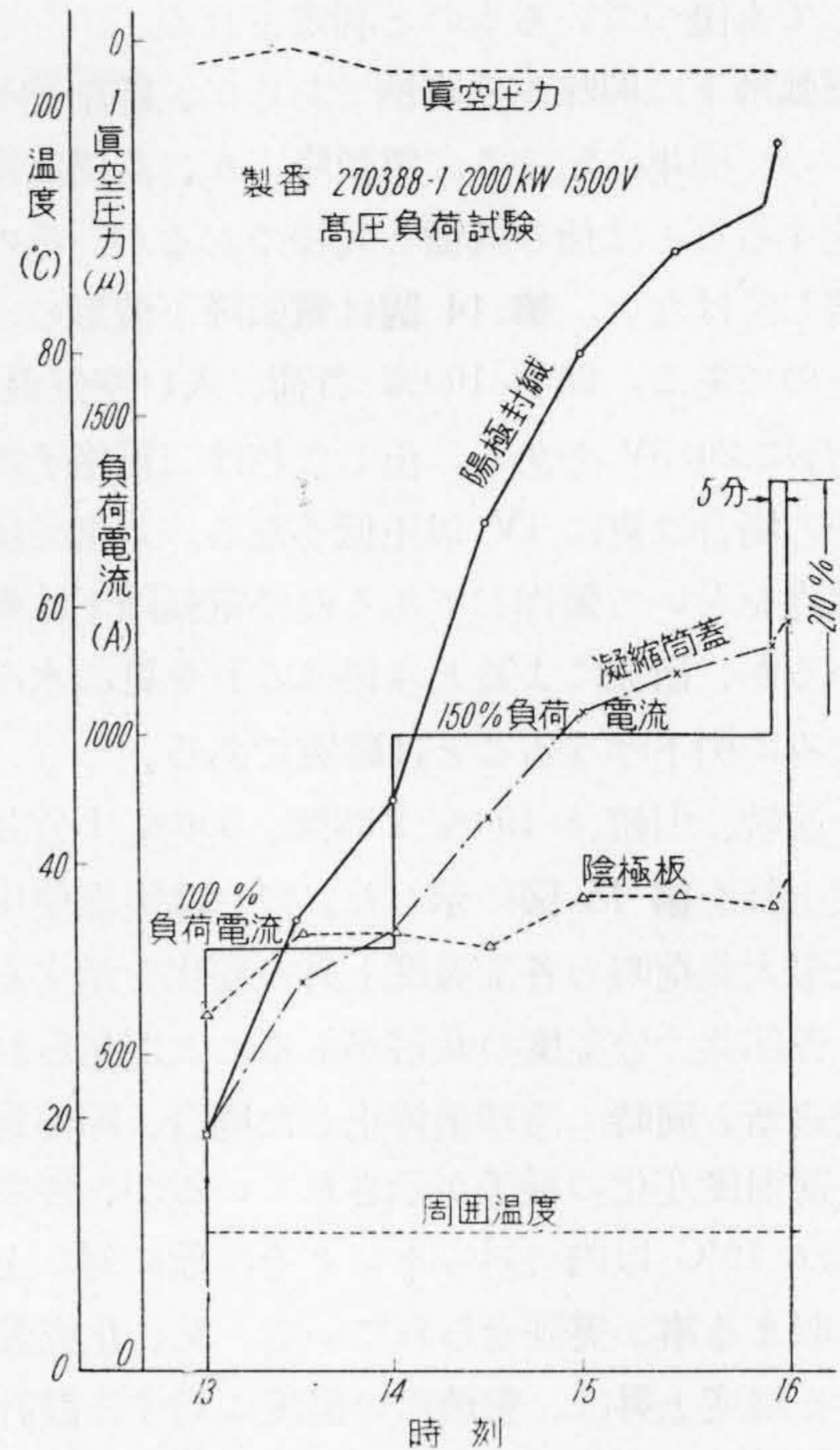
第 8 図 回転型マクレオード真空計 (新製品、特許出願中)

Fig. 8. Rotary Type Mcleod Vacuum Meter (New Production, Patent is Applied for.)



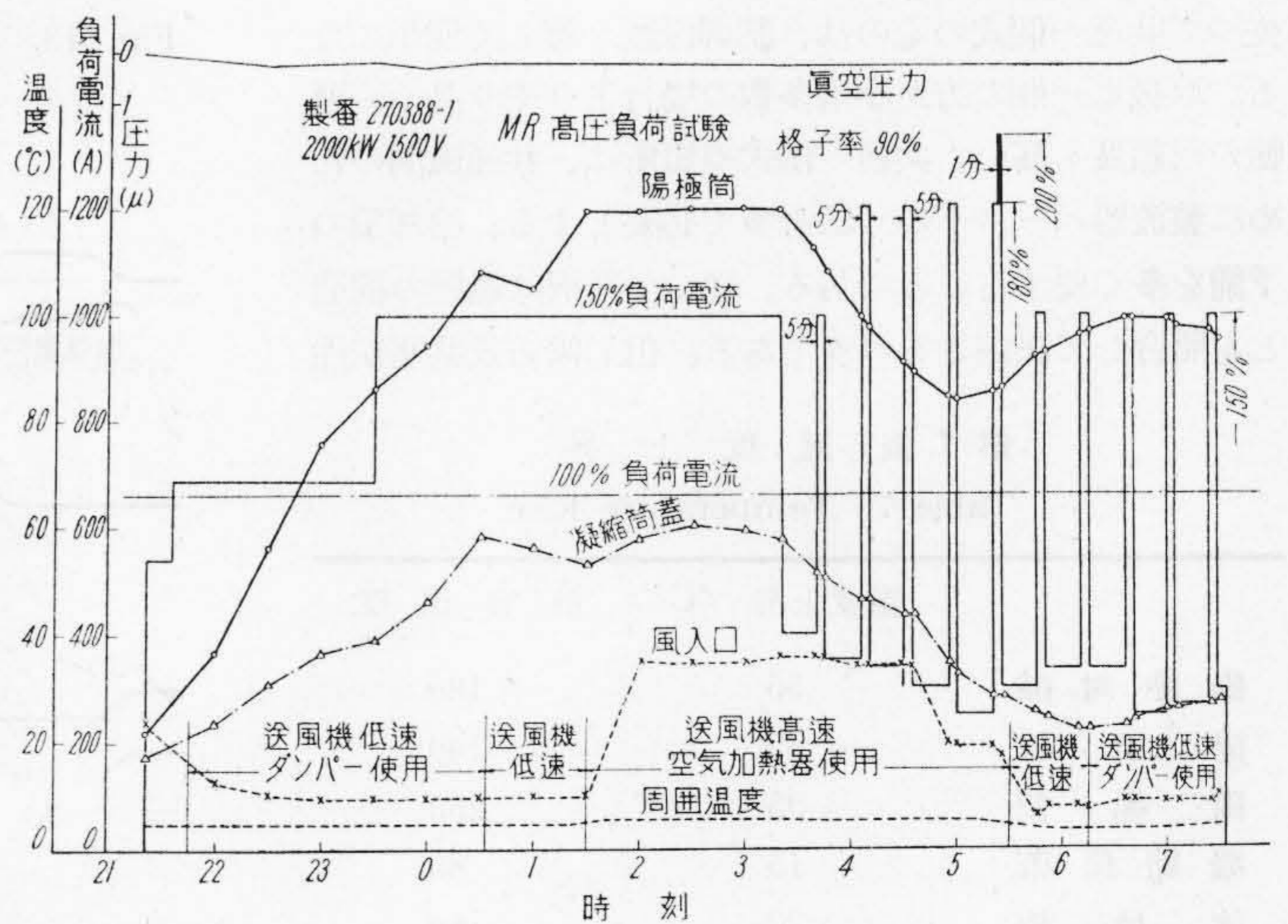
第 9 図 回転型マクレオード真空計の内部構造
Fig. 9. Internal Construction of Rotary Type Mcleod Vacuum Meter

切入れを調整して所望の温度を得ねばならない。試験結果によれば、この温度調整は、水冷式の場合と同様な要領で行うことができる。整流器に適当な温度も水冷式と同様である。冷却扇を高速運転すれば冷却風の出入口温度差は 150% 負荷の場合に約 5°C であるので、入口空気温度 40°C の場合でも出口風温 45°C で整流器は十分安全に運転される。第 10 図は起動時にいきなり 100% 負荷して公称定格の試験を行つた場合である。第 11 図は格子率 90% で最初は連続的負荷後の方は断続的負荷をかけたもので、冷却扇を低速高速等種々に切替使用し試験用空気加熱器を使用空気入口温度を変化せしめて試験をしてある。このほか 3,000kW 負荷を連続かけても一度も逆弧は起らなかった。このようにして種々の型の高圧負荷試験において耐逆弧性能が優秀なことが確められた。第 12 図は格子率 80%, 全負荷の場合の陽極と陰極間電圧波形、第一及び第二格子電流、直流電圧、直流電流等の波形を示すオシログラムである。第一格子電流が、主電弧が休止せる逆電圧期間においても引続き流れているのに対し、第二格子電流は主電弧消滅と時を同じくして消滅している。二重格子が、有効な機能を発揮している一例証である。格子による短絡電流遮断の成績は整流器の格子制御能力の良否を示す一つの鍵であるが



第 10 図 高圧負荷試験結果
Fig. 10. Load Test Diagram

本器は第 13 図に示すような疑問のない好性能を有している。短絡遮断は引続き行われその総数は数十回に及んだが何れも満足すべき結果であつた。励弧電流の影響は全然認められぬことは勿論、隣接せる器槽電位の影響等も認められない。従来製作の経験あるいかなる機種



第 11 図 高圧負荷試験 (格子率 90%)
Fig. 11. Diagram of Load Test at 90% Voltage Control

能に対しても優つているものと判定される。

次に電弧降下は興味ある事柄であるが、詳細述べる余裕がないので簡単に記そう。電弧降下が、器槽温度の影響で変化することは他の機種と同様であるが、その程度は左程著しくはない。第 14 図は電弧降下波形の一例を示したものである。即ち 100% 負荷、入口空気温度 35°C の場合に 20.5V である。但しこれは二重格子の場合で単格子の場合は更に 1V 以上低くなる。本型では耐逆弧性に重点をおいて製作してあるので電弧降下は幾分高く出ているが、研究によると今後はこれを更に水冷単極整流器なみに引下げうることは確実である。

100% 連続、引続き 150% 2 時間、300% 1 時間後の各部温度上昇を第 15 図に示した。これは実際使用の場合の保証最大負荷時の各部温度上昇の変化を示すものであつて、各部共十分温度の余裕があることが見られる。更に負荷遮断と同時に冷却扇停止した場合、即停電時に於ける各部温度変化の様子が示されているが、停電後の温度上昇は 10°C 以内でパッキングその他に対し上記余裕値内に収まる事が実証せられている。又、化成最大電流における温度上昇は、整流器の温度に対する設計の妥当性を判定する尺度となるが実測値を第 1 表に示した。各部のパッキング又は封緘が許容しうる温度に対し適度の余裕を有していることが知られる。

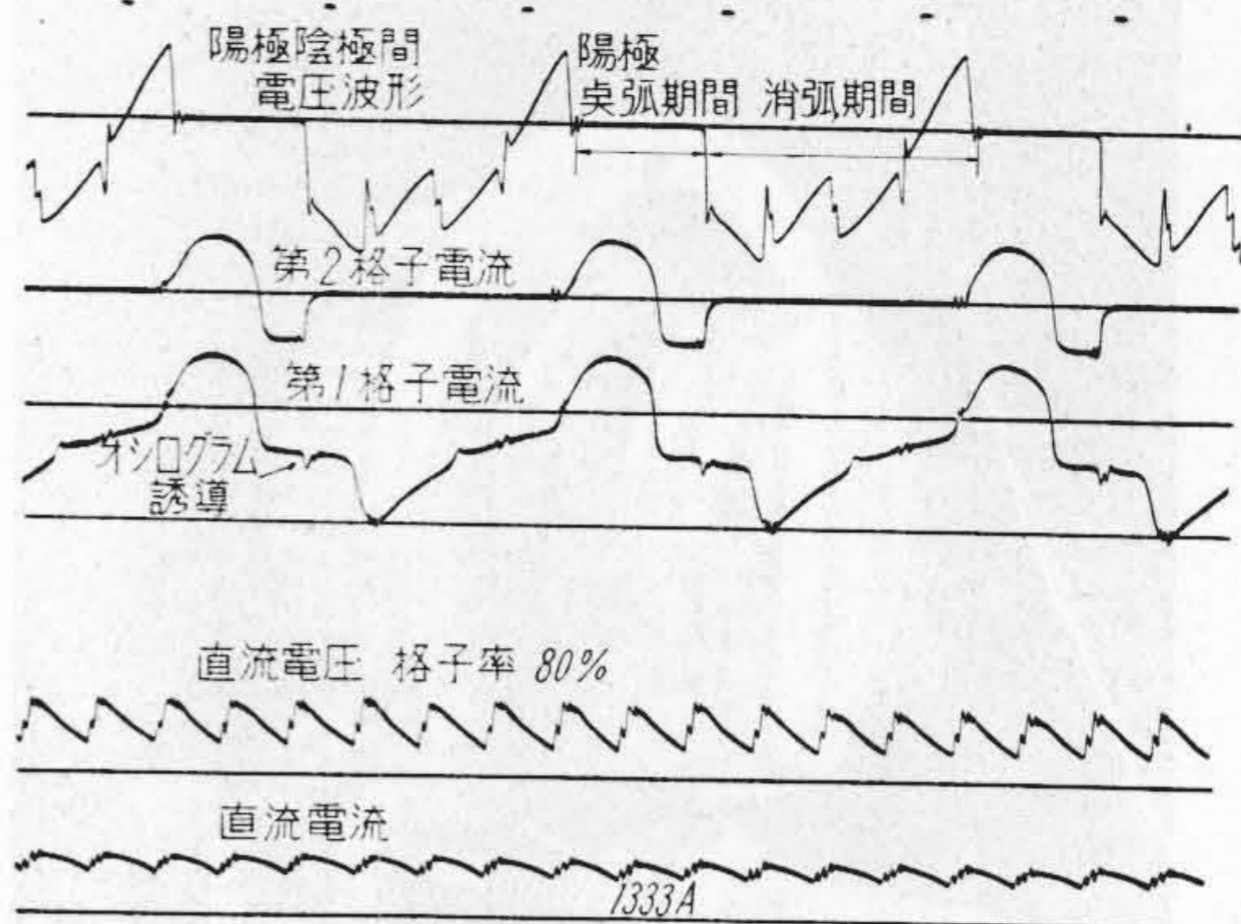
冷却扇を共通に一個とするが、各槽一個宛とするかは各々長所と短所があるので次の諸点に留意して夫々の方式が選択される。冷却扇は実際運転においては平均負荷が定格より低い、周囲温度が低い等の場合には減速運転をすることが望ましく、そのために二重速度方式となつていて、速度調整が円滑に行われるようになつている。従つて共通一個式のものは、制御保護が著しく簡単になる。取扱も一個の方が小型多数の場合よりやり易く、運転の信頼度も高い。共通一個式の短所は、共通風洞のために整流器ベース下の寸法を多く必要とする。冷却扇の予備を多く要することである。従つて選択は建屋の構造とも照合して決定さるべきである。但し両方式共運転性

第 1 表 温度 上 昇

Table 1. Temperature Rise

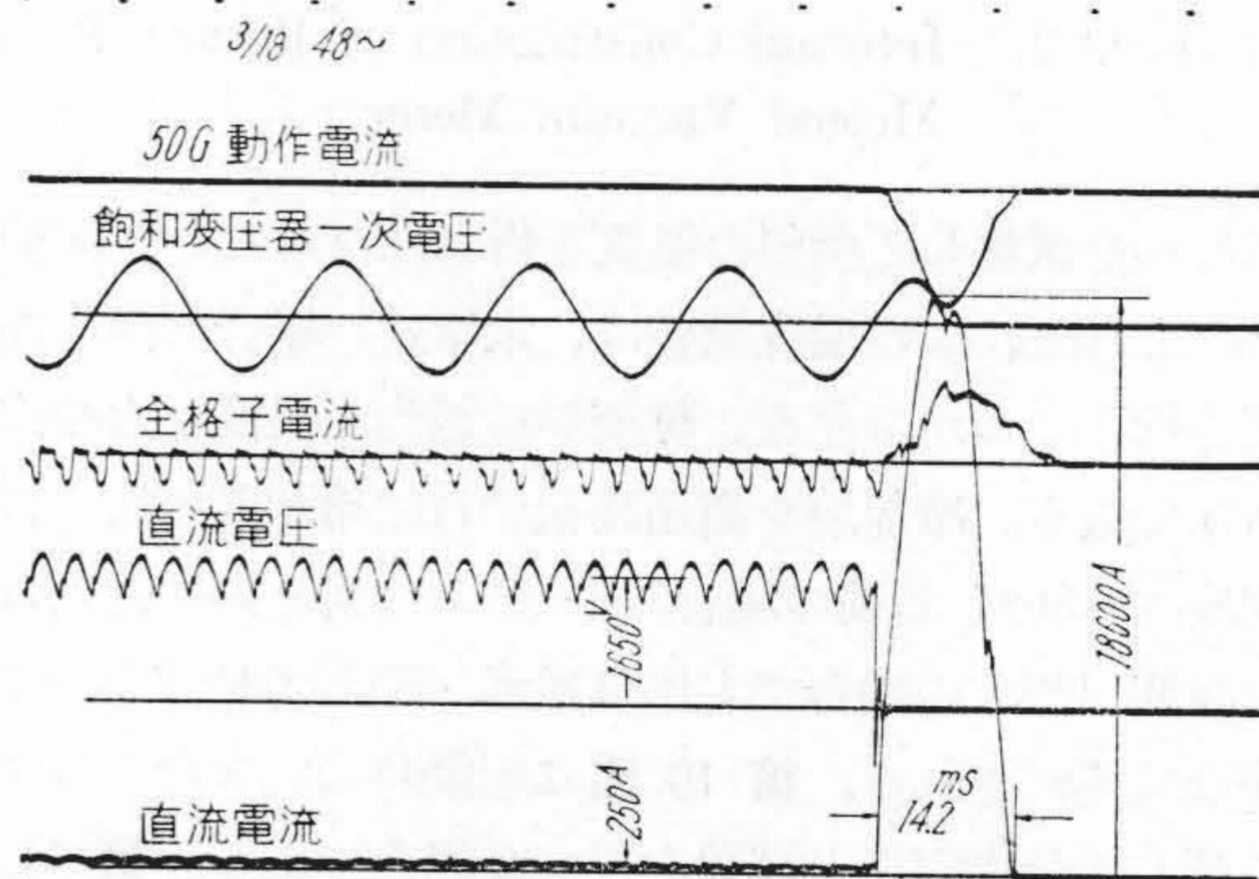
	温度上昇 °C	計 容 温 度
陽 極 封 緘	55	180
陽 極 板	85	140
陽 極 筒	95	250
凝 縮 筒 蓋	15	80
陰 極 板	23	60

但し冷却扇は低速運転、周囲温度 10°C にて 150% 負荷連続後 165% 負荷 3 時間後の値を示す。



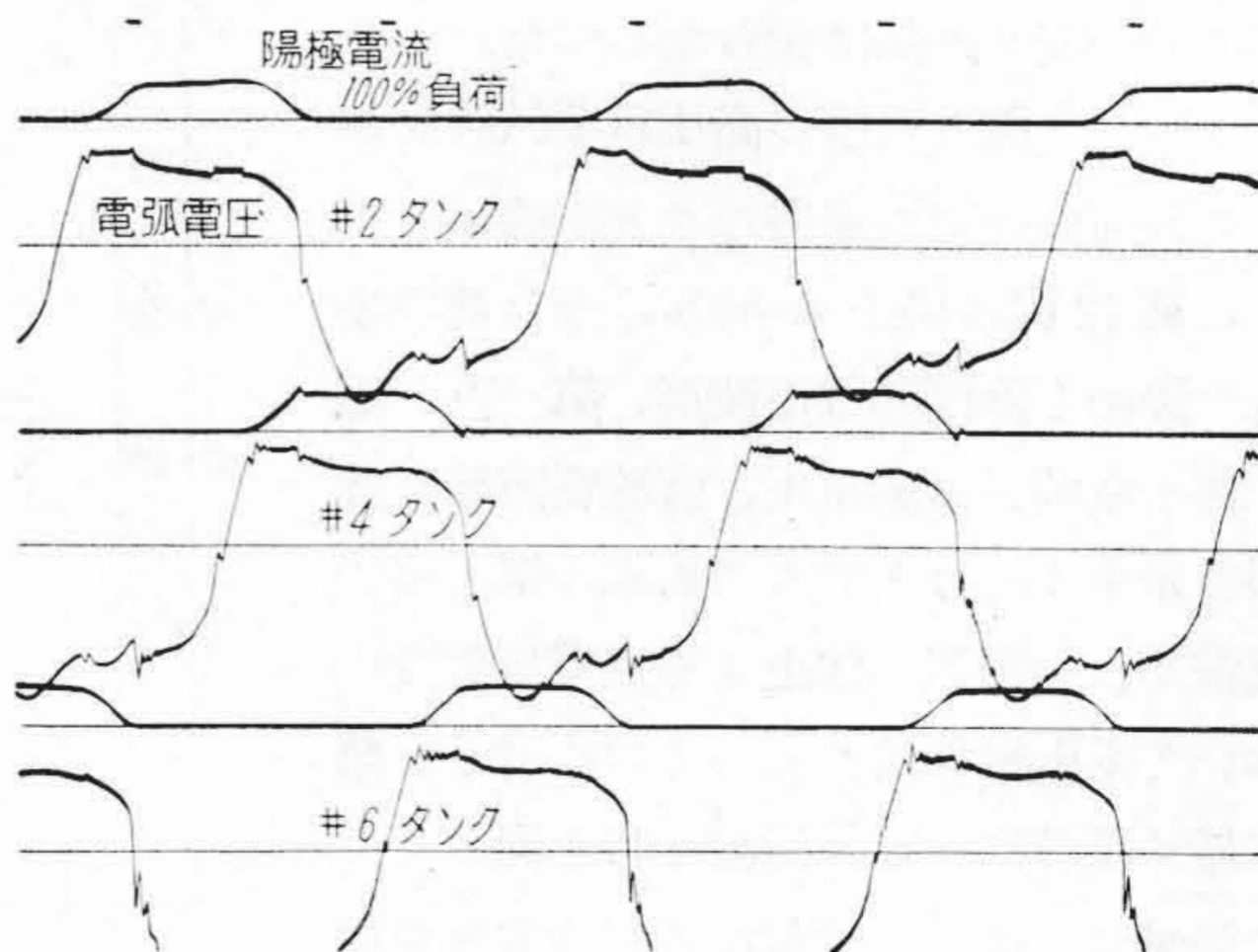
第 12 図 2,000kW 整流器の高圧運転中の電圧電流波形、1,080V 1,333A 格子率 80%

Fig. 12. Voltage and Current Wave Forms of 2,000kW Rectifier Running at 1,080 V 1,333A (Grid Phase Retard 37°)



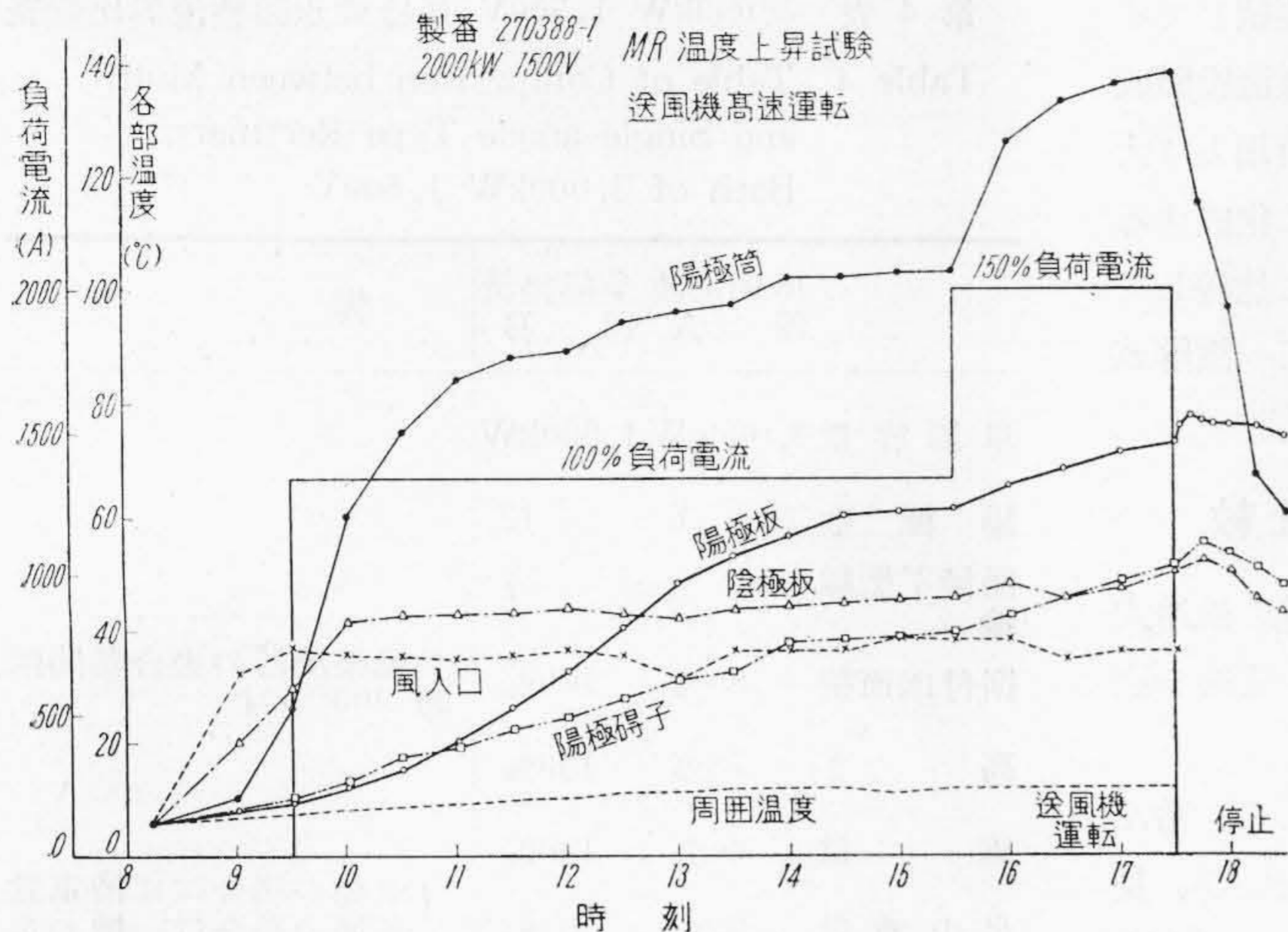
第 13 図 2,000kW 1,500V 風冷単極整流器の短絡遮断オシログラム

Fig. 13. Short Circuit Oscillogram of 2,000kW 1,500V Air-Cooled Single Anode Rectifier

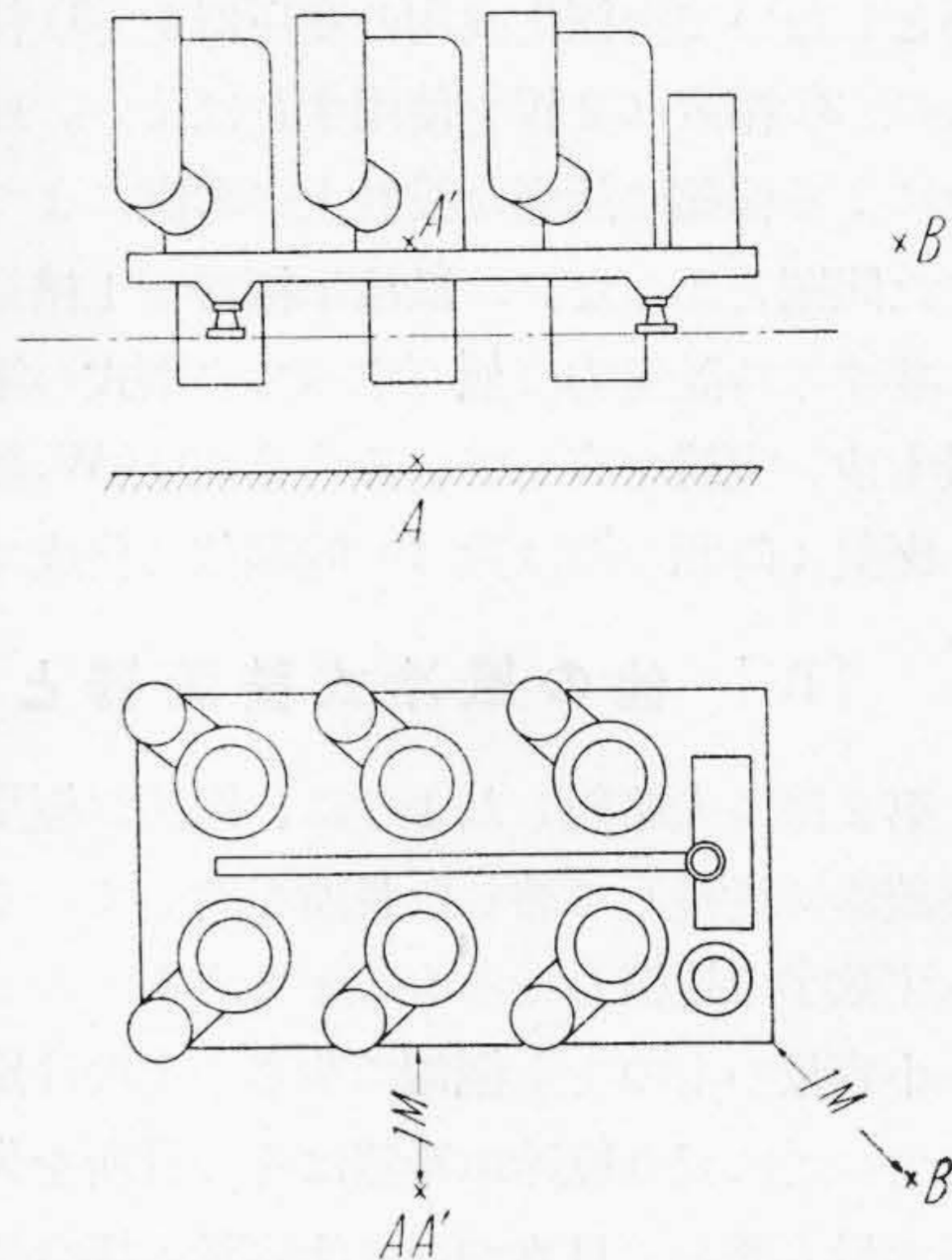


第 14 図 電弧電圧波形、風温 35°C 負荷 1,333A

Fig. 14. Arc Voltage Wave Shape, Inlet Wind Temperature 35°C, Load 1,333A



第 15 図 温度上昇試験結果及び停電時各部温度変化 (空気予熱器によつて風入口温度を約 35°C 一定に保つた場合)
Fig. 15. Diagram of Heat Run Test and Temperature Variation of Parts When Line Is Off



第 16 図 騒音測定位置図
Fig. 16. Diagram Showing Measurement Point of Acoustic Interference

能上においては全く差がないことが、試験の結果明白である。共通冷却扇にて各槽に風量を配分することは難しいのではないかと云う疑問は、この型の整流器開発の当初筆者等も感じたことであつたが、実際上では理由のないことが分つた。共通風洞に適当なダンパーを装着して一旦セットすれば各槽間の風量不平衡率は最大 ±5% 以内に収まる。第 2 表は共通扇の場合の各槽の風温、各部温度上昇を示すものである。6 個の冷却扇を使用する場合でも各冷却扇の特性の不平衡による風圧乃至は風量の不平衡が ±5% 程度存在することは避けられない。冷却扇に関連して更に一言すれば、騒音が少ないことが必要である。整流器真空槽外壁の冷却ヒレ部分を通過する冷却風速度はヒレの構造をも含めた冷却効率の点から 10 M/S よりも稍低くて十分である。従つて適当な設計で

第 2 表 各槽温度
Table 2. Temperature of Tanks

タンク番号	陽封極絨	陽極板	凝縮筒温度計	同頂部	風出口
1	33	56	19	27	24
2	31	62	20	29	26
3	34	59	19	28	24
4	32	62	19	28	22
5	29	53	18	29	23
6	31	58	20	28	22

但し 1330A にて連続化成時の記録温度 °C を示す。冷却扇は共通にて各槽風量はダンパーにて調整してある。

ある限りこの部分より騒音を発することはない。最も問題となるのは冷却扇である。冷却扇の容量が小さく従つて比較的低速のものを使用することは騒音軽減に甚だ有利である。第 16 図及び第 3 表は、500 kW 器にて実測せる結果を示したものである。他型式の実施例に比して優るとも劣らぬことは実績でも証明できると思う。

第 17 図、第 18 図は 2,000kW 用の点励弧及び格子制御装置用キュービクルの写真である。冷却扇及び空気予熱器の関係を除けば他の連動は水冷式の場合と変わらない。

最後に化成について云えば実施方法は水冷式と何等変わらない。ただ冷却水を使用しないため化成準備は甚だ簡単である。単極であるので 3 極づつ化成して 6 極にしても多極のように半数極の化成中に休止極がガスを吸込んで所謂化成が戻る現象がない。1 極或は 2 極等の極の化成も簡単にできる。その場合にも特殊な別の変圧器を必

第 3 表 騒音測定結果の一例
Table 3. An Example of Acoustic Interference Measurement

測定点	A (床面)	A (ベース面)	B (ベース面)
高速回転	61	70	65
低速回転	55	64	60

単位はフォーン
500kW 1,500V 風冷単極整流器における測定結果
測定点は第 16 図に示す如く整流器より何れも 1m 距る、低速における騒音は耳にて殆んど気付かぬ程度である。

要としないで全極化成用の変圧器を(3)相に接続してその(2)相或は2相を使用すればよい。残留直流励磁成分による偏磁は適当な設計上の考慮によつて実用上は大した問題とならない。風冷単極器を1槽単独に化成するに要する時間電力は他のすべての型式の場合に比較して最も少い実績を有している。2,000 kW 級にて一度解放し曝気4時間の槽は数10時間位で化成できる。

〔IV〕 他の風冷式整流器との比較

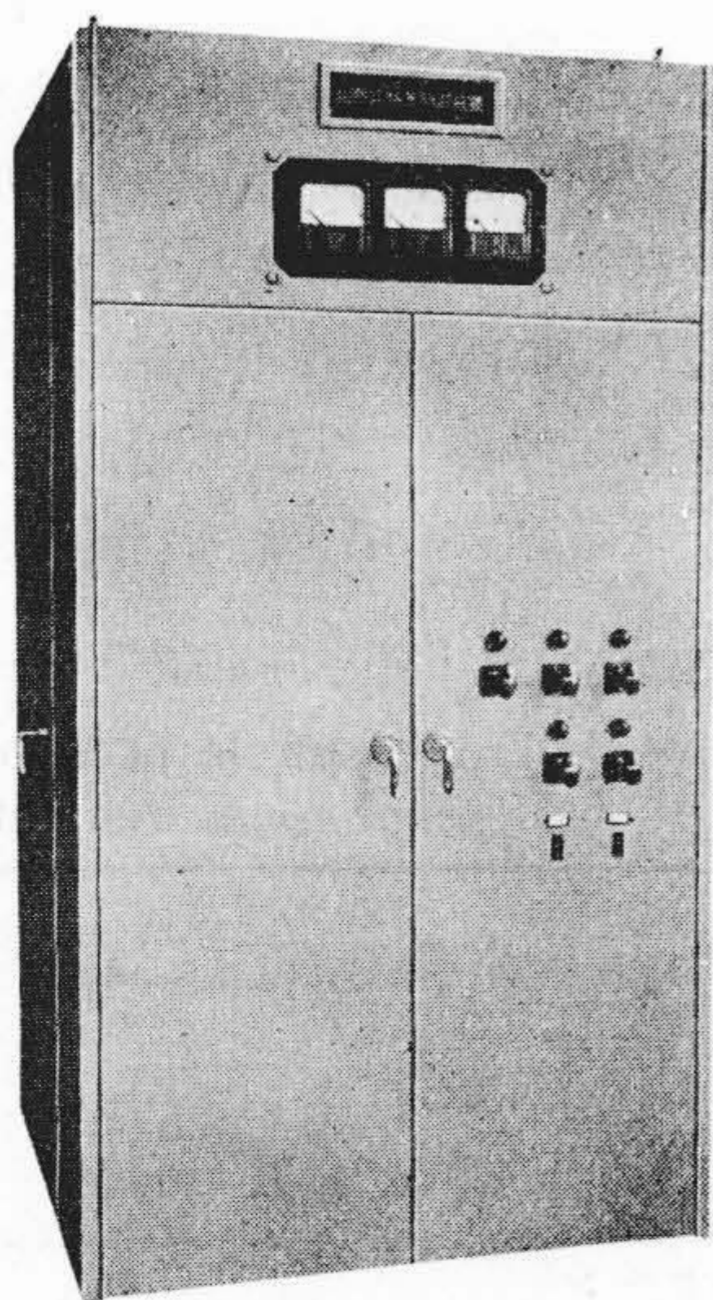
第2節で大略記したように、風冷単極型は他の風冷式整流器に比較して著しい長所を有しているが、重複を顧みず数字で比較してみることにする。

小容量のものでも極端に小さいものは別として、殆んどすべてに亘り風冷単極器はその長所を失わないが、長所が最も著しく目立つのは大容量の場合である。第4表は3,000 kW 1,500 V の容量単位に対する単極と多極との比較の例である。これで明かなように、単極型は多極型に比して据付面積、全体の高さ、吊上重量にて著しくまさり、その他の点でも利点が多いことがわかるであろう。この比較表における単極型の設計は製作中のものを用い、多極型の方は前に製作せるものと比較したものであるが、市場に発表されたものも多極型は本例のものと同大差ないようである。かかる比較項目における差よりも運転の信頼度に関する事項の方が更に重要である。3,000 kW 単位に対し多極型2台並列案では並列極電流平衡用として陽極平衡線輪が必要である。しかるにこれは陽極電流を強制的に均等に二分させる働きはないのであつて並列電流の不均衡が±5%~±10%あることは一般的に

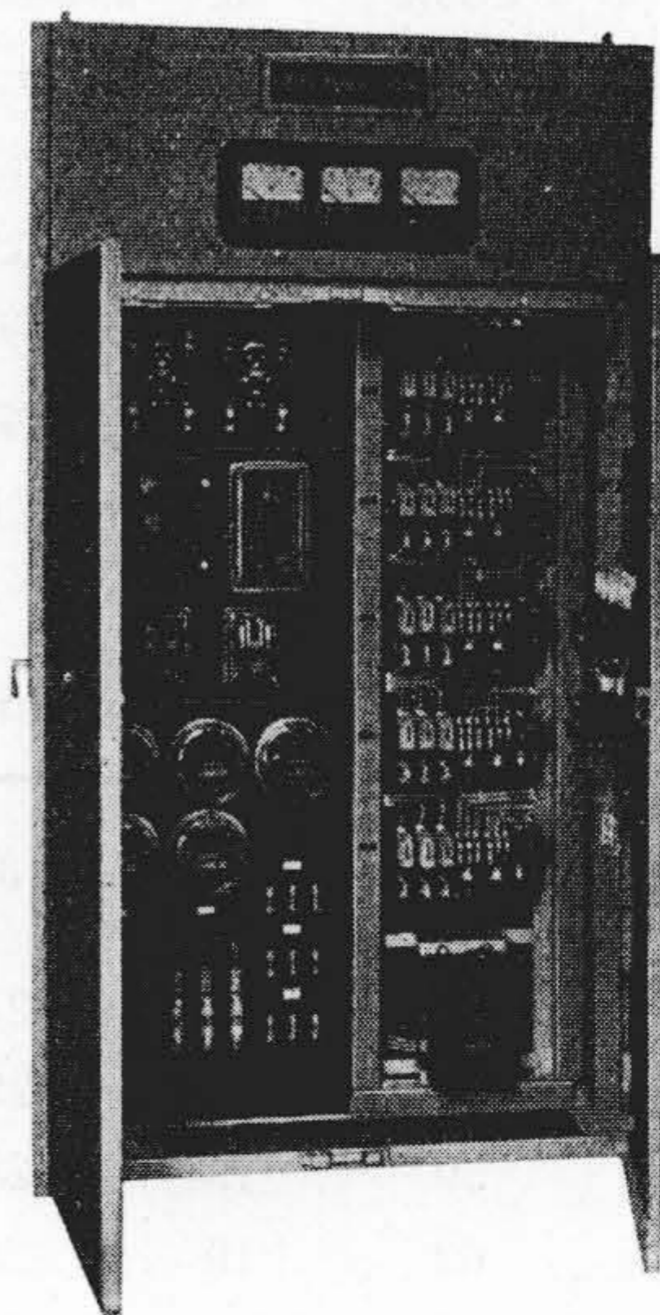
第4表 3,000kW 1,500V 風冷式水銀整流器比較表
Table 4. Table of Comparison between Multi- and Single-anode Type Rectifiers, Both of 3,000kW 1,500V

	単極整流器 (A)	多極整流器 (B)	備 考
単器容量	3,000kW	1,500kW	
陽極数	6	12	
陽極平衡線輪	0	6	
据付床面積	80%	100%	多極整流器の場合器間距離400とす
高 　　さ	78%	100%	
重 　　量	86%	100%	単極の場合は単槽重量 多極の場合は一槽の重量で比較
吊上重量	22%	100%	
電弧降下	84%	100%	
排気装置	1組	2組	但し水銀ポンプは何れも2台
冷 却 扇	6	2	所要実馬力は単極型が小さい
年間能率	96.42%	96.26%	運転時間7,000時間平均負荷70%
据付後化成	約70 Hr	約50 Hr×2	多極型は2器間の温度の平衡負荷の平衡調整が難しい
保 　　守	稍易	稍難	

経験されていることである。この点よりも6陽極1台で済せる単極型が極めて有利である。単極型では多極型のように二つの並列器の真空度内部蒸気圧、其他の相異に基く不平衡を生じない。次に多極型の場合1極に故障が



第17図 点励弧及び格子制御キュービクル
Fig. 17. Appearance of Ignition, Excitation and Grid-controlling Cubicle



第18図 点励弧及び格子制御キュービクル (扉を開いた処)
Fig. 18. The Cubicle Showing the Interior

発生した場合には、整流器容量は 1/2 となるに対し単極型の 5 相運転は 5/6 位の負荷を負つて非常運転とすることができる。故障槽の修理、再化成等にては単極型が遙に有利である。多極型ではこのために 1,500 kW 1 台の全部を大気に曝さねばならないに反し、単極型は 1 槽のみで甚だ簡単なことは常識でわかる。単極型が化成の早いのは前に記した通り、他極の影響を受けずに必要な槽のみやれることにある。その他の比較は水冷式整流器における単極型と多極型との比較に準じて考えれば自ら明らかである。これらの諸特徴をよく考えて見れば、整流器の近い将来の型式即ち「ポンプ無し」になるために単極型が極めてよい条件をそなえていることがわかる。その特徴は運転保守上だけでなく、製造上にも大きくあらわれている。即ちポンプなしにするためには、金属、黒鉛等に優良な材料を使用しこれを炉中で熱処理する必要があるのであるが、風冷単極型では材料寸法が少さく従つて優秀材料が得易い、処理が楽にできる。1 極分づつ厳密な検査、迅速なる組立ができる等である。

[V] 結 言

2,000 kW 1,500 V 重負荷公称定格の風冷単極整流器は現在日本の風冷式整流器中最大のものであるが、それ

について構造、性能の実際について概観的な説明をして最近のこの機種の發達を紹介した。この機種の特徴は本文中で述べた如く、大容量となるに従つて發揮されること又ポンプ無しとするに最適であることは何れも本型の将来が甚だ有望であることを示すものであつて筆者等は益々特性の優秀な風冷単極器の完成に努力したいと考えている。本文はあまり一般的に説明に偏した嫌いがなきにしもあらずであるが、今後尙機会を得て詳細な試験、研究結果を發表したたいと思う。

風冷単極器開發に當つて示された、日立工場、藤久保副工場長、後藤部長の御指導、製造、研究、試験に尽力された、今野係長、山口係長、日立研究所、橋本主任研究員、木村係長、清水氏、その他数多くの方々に深甚の感謝を捧げる。

参 考 文 献

- 1) B. B. C. Rev. 36, 40. (1949)
- 2) 大富：電学誌 71, 291 (昭 26 年)
- 3) Ludwig Lebrecht：ETZ 72, 297 (1951)
- 4) 毛利：電気鉄道 5, 13 (昭 26 年)
- 5) 沢登：オーム 38, 690 (昭 26 年)

第 34 卷 日 立 評 論 第 6 號

- ◎ 日立水冷式単極水銀整流器……………日立製作所・日立工場 {毛利 銓一
桑島 千秋
- ◎ 水銀整流器の逆電流について……………日立製作所・日立工場・木村 鐘治
- ◎ 力率の自動制御……………日立製作所・日立工場 {小林 栄二
桜井 秦男
藤木 勝美
- ◎ 720 kW 直流巻上機……………日立製作所・亀有工場 {渋谷 英寅
若森 俊郎
- ◎ 最近の豎坑巻上機用電気設備について……………日立製作所・日立工場 {吉田 正吉
中山 道雄
- ◎ 名古屋鉄道株式会社納無紐中継台……………日立製作所・戸塚工場 {野上 邦茂
江森 五郎
- ◎ エナメル線及び膜の導体への接着性(その二)……………日立製作所・日立電線工場・間瀬 喜好
- ◎ タングステン粉末の粒度分布の研究(第3報)……………日立製作所・茂原工場・伊地山 昇
—— 粒度分布とパッキング(充填性) ——
- ◎ セレデットホブによるウオームホイールの工作……………日立製作所・多賀工場 {景浦 敬次郎
久米 邦彌
兼松 二郎
- ◎ 日立式絶縁油安定度試験法……………日立製作所・日立工場・高橋 治男
- ◎ 新抜型 SBD 鋼について……………日立製作所・安来工場 {小柴 定雄
九重 常雄

東京都品川区
大井坂下町2717

日 立 評 論 社

{誌代一冊 ¥ 100 〒 8
半年分 ¥ 360 〒 70
一年分 ¥ 720 〒 120

特 許 月 報

最近登録された日立製作所の特許及び實用新案(2)

區 分	登録番號	名 稱	工場名	氏 名	登録年月日
實用新案	392263	電子管式自動電圧調整装置	日立工場	{小 林 栄 二 竹 村 克 己	27. 4. 16
"	392264	ポンプの可動案内羽根	亀有工場	栗 野 義六郎	"
"	392265	換気扇用窓の回転板	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	392266	換 気 扇 用 窓	"	四 倉 輝 夫	"
"	392267	風冷式単極整流器	日立工場	緑 川 勝 彌	"
"	392268	風冷式単極整流器	"	緑 川 勝 彌	"
"	392269	単極整流器風冷装置	"	緑 川 勝 彌	"
"	392270	単極整流器風冷装置	"	{宮 崎 徳太郎 緑 川 勝 彌	"
"	392271	単極整流器風冷装置	"	{宮 崎 徳太郎 緑 川 勝 彌	"
"	392272	換気扇用窓の回転板	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	392273	遠 心 分 離 機	"	川 崎 光 彦	"
"	392274	遠心分離機駆動装置	"	川 崎 光 彦	"
"	392275	真空掃除機吸込装置	"	{益 子 三 郎 大 津 卓 郎	"
"	392276	真空掃除機用刷毛の振動装置	"	益 子 三 郎	"
"	392277	真空掃除機用集塵袋	"	益 子 三 郎	"
"	392278	流 量 積 算 装 置	日立工場	田 中 貞之助	"
"	392279	集機用ジブ起重機	亀有工場	江 守 忠 哉	"
"	392280	手 動 開 閉 器	日立工場	{佐 藤 正 三 白 土 忠 安	"
"	392281	遠心噴霧機用噴霧盤	"	{安 島 賢 二 兼 子 亮 郎	"
"	392282	起重機等の機械室の屋根	亀有工場	{田 中 一 昇 矢 野 男	"
"	392283	空気圧縮機に於ける自動送気調整装置	亀戸工場	緒 方 剛	"
"	392284	炉蓋開閉起重機用吊金具	亀有工場	堂 後 寿 彦	"
"	392285	電動グラブバケット	"	{山 本 憲 渡 辺 由 光	"
"	392286	柱上及び噴霧状に変換自在なる注水ノズル	亀戸工場	石 原 定 男	"
"	392287	土 掘 機 の 爪	亀有工場	安 井 厚	"
"	392288	電 磁 石 ケ ー ス	多賀工場	飯 島 登	"
"	392289	カーボンパイル抵抗器用電磁装置	"	杉 浦 慎 三	"
"	392290	カーボンパイル抵抗器のパイル保持筒支持装置	"	杉 浦 慎 三	"
"	392291	カーボンパイル抵抗器	多賀工場 日立工場	{杉 浦 慎 三 田 中 貞 之 助	"
"	392292	カーボンパイル抵抗器	多賀工場	久 米 平 助	"
"	392293	ホイストのロードブロック	"	古 市 光 之	27. 4. 16