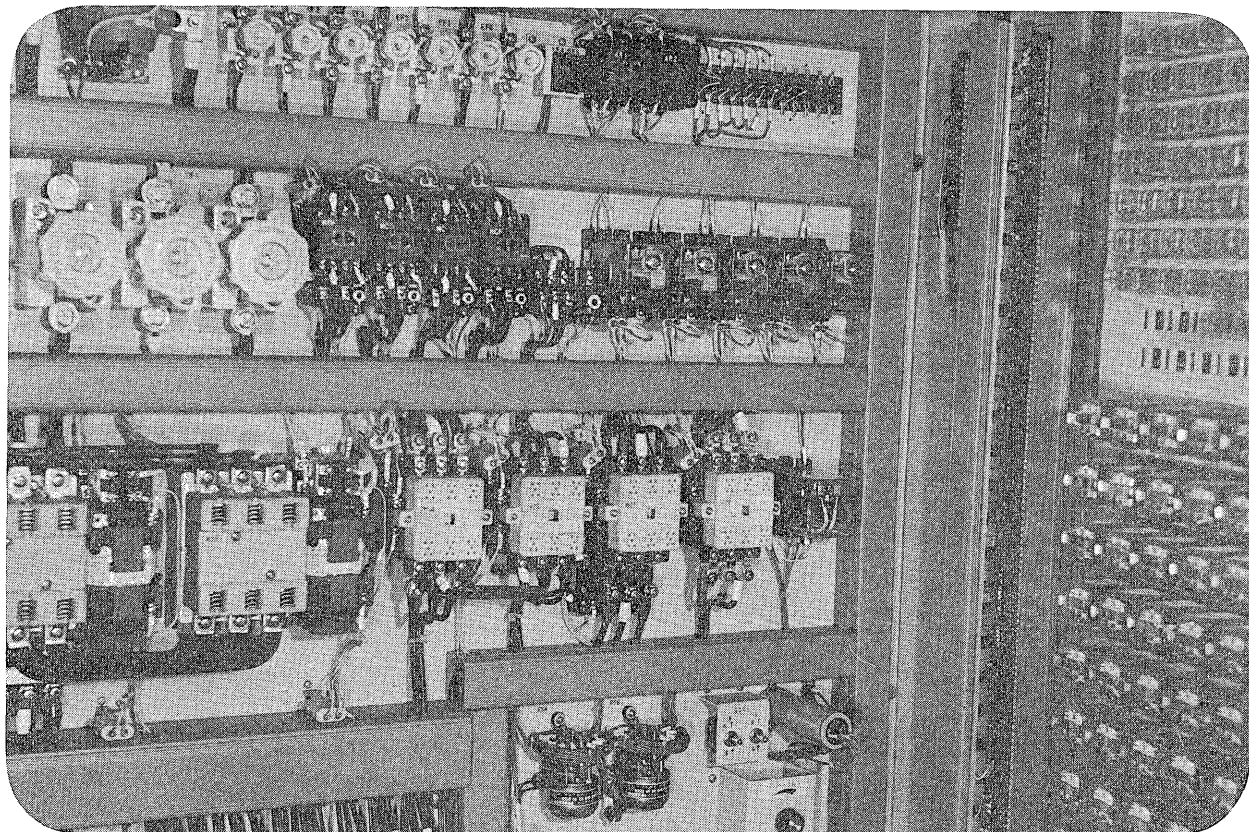




## XIV. 制 御 器 具

### Controlling Apparatuses

制御器具の最近の傾向として、まず用途に応じた豊富な機種をそろえること、信頼性の向上、さらに機器への組込み作業の簡易化を考慮した設計、以上の3点が大きな柱になってきている。従来低圧制御器具は、Industrial Control の要望により発達拡充せられてきた歴史を持つもので、この意図で作られた機種が量産のベースに乗せられて比較的安価に供給された結果、非常に広い範囲の制御分野で使用されるとともに民生用機器にも広く用いられるようになってきている。この数年間は拡大する需要、用途に応じそれぞれの器具を開発生産することはあまりにも機種の増大を招き、かえって不経済となる考えから、できるだけ標準機種のマイナチェンジ、あるいは応用使用技術によりカバーするように心掛けられてきた。しかしこのような手法のみでは自ら限界があり、特に民生用機器分野では価格的に Severl であり、かつ Industrial Control 用のような Heavy Service もさして必要の無いことから別の系列として専用化されたものが必要となってきている。今回開発された AMG 形電磁接触器は主たる用途を民生用機器におき、徹底的に合理化した設計により安価に供給できるように考慮され、さらに端子もファストンタブ専用として機器メーカーでの配線コストを

下げることができるよう配慮され、上記の傾向を示す一例といえよう。また装置、システムの信頼性の向上が大きく取上げられ、開閉器具に対して単に寿命の観点のみでなく、接触信頼性を始めとする単体器具の信頼性の向上、数値的な掌握が必要となってきている。このため電磁継電器などの双接点構造のものも盛んに使用されてきている。

一方半導体を使用した制御が盛んに行なわれるようになってきており、制御器具は強電回路と弱電回路の橋渡しをする必要性から、低い電圧での接触信頼性も問題視されてきていることも最近の傾向上の大きな特長で、このような目的に合った器具を次々と開発して行かねばならない。

艦船、車両用にも各種の制御装置を製作納入してきたが特長として大容量化ならびに省力化施策用の目的のものが多くなってきている。

制御装置の今後のすう勢として、無保守、長寿命、性能向上の観点から有接点制御に代り半導体を応用した装置が増えて行くものと思われる。したがって制御器具も従来考えられてきた観念と変わった新しい使用目的に合致したものがますます必要となってくるであろう。

## XIV. 1 低圧電磁開閉器・接触器

## (Low tension magnetic switches)

## XIV. 1-1 0.75 kW 用電磁開閉器・接触器

## SRC3931-02, SRC3631-02

各種工業設備の自動化は省力化と生産性向上の要求からますます発展拡大している。このため従来始動開閉器などを用いた小容量電動機の制御にも、複雑かつ正確な動作を要求されるようになり、小容量の電磁開閉器に対する要求が高まっている。

今度開発した“02 形”は小容量電磁開閉器（接触器）の決定版ともいえる画期的製品である。その概要は次のとおりであり、その外観を第 XIV・1 図に、定格を第 XIV・1 表に示す。

- (1) 体積では 0 形の約 1/2, 名刺の上に 2 個取付けられるほどの超小形, 軽量である。
- (2) 電氣的寿命 150 万回以上, 機械的寿命 1,000 万回以上の超長寿命である。
- (3) セルフアップ端子を採用し, 配線は簡単, じん速にでき, 作業能率が向上できる。
- (4) 保守, 点検が容易であり, ドライバ 1 本で部品交換ができる。
- (5) 新形サーマルリレー TH-0 形を採用し, 1C 接点付で警報回路がとれる。



第 XIV・1 図  
電磁開閉器 SRC 3931-02  
Fig. XIV.1.  
Type SRC 3931-02 magnetic switch

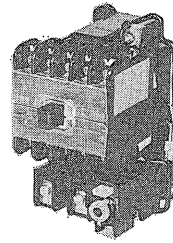
第 XIV・1 表 電磁開閉器 SRC 3931-02 定格

Table XIV.1. Type SRC 3931-02 ratings

| 仕 様         | 定 格  |      | 三相かご形電動機 (kW) |      |      | 電 流 (A) |
|-------------|------|------|---------------|------|------|---------|
|             | 100V | 200V | 220V          | 440V | 550V |         |
| ケースカバー付の場合  | 0.2  | 0.4  | 0.75          | 0.75 | 0.75 | 6       |
| ケースカバーなしの場合 | 0.25 | 0.5  | 1.1           | 1.1  | 1.1  | 8       |

## XIV. 1-2 電磁開閉器・接触器 SRC 3931-05, SRC 3631-05, 可逆形電磁開閉器 SRC 3938-05R

SRC3631-0 形は発売以来好評を得ているが、今度 0 形と取付寸法は同一でありながら接点の多い 5 接点電磁接触器（開閉器）を開発した。接点の増加により、シーケンスの複雑, 多様化に応じられると同時に可逆用としても好適であり, この小容量 2.2kW の“05 形”を加えて, 可逆形 SRC 3938 系列は一層充実した。その



第 XIV・2 図  
電磁開閉器 SRC 3931-05  
Fig. XIV.2.  
Type SRC 3931-05 magnetic switch

第 XIV・2 表 電磁開閉器 SRC 3931-05 定格

Table XIV.2. Type SRC 3931-05 ratings

| 仕 様         | 单相電動機 (kW) |      | 三相かご形電動機 (kW) |      |      | 電 流 (A) |
|-------------|------------|------|---------------|------|------|---------|
|             | 100V       | 200V | 220V          | 440V | 550V |         |
| ケースカバーなしの場合 | 0.5        | 1.1  | 2.7           | 2.2  | 2.2  | 12      |
| ケースカバー付の場合  | 0.4        | 0.8  | 2.2           | 2.2  | 2.2  | 10      |

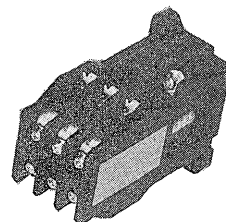
概要は次のとおりであり, 外観を第 XIV・2 図, 定格を第 XIV・2 表に示す。

- (1) SRC3631-05 の取付寸法は 0 形と同一。
- (2) 新形サーマルリレー TH-0 形を採用し, 1C 接点付で警報回路がとれる。
- (3) 可逆形に好適であり, SRC 3938 系列は一層充実した。

## XIV. 1-3 高信頼性補助継電器 WRC 50-2 U, WRCa 50-3, 3 F

## XIV. 1-3-1 WRC 50-2 U

WRC 50-2 F は補助継電器として好評を得ているが, 接点構成は構造上 3A 3B 以外製作できなかったため, 異なる接点構成の補助継電器が欲しいという要求が多かった。この要求に応じて開発されたのが WRC 50-2 U であり, 接点構成は 6A, 5A1B, 4A2B, 3A3B の 4 種が製作可能になり, 最近のますます複雑化, 高度化する制御回路に最適である。その概要は次のとおりであり, 外観を第 XIV・3 図, 定格を第 XIV・3 表に示す。



第 XIV・3 図  
補助継電器 WRC 50-2 U  
Fig. XIV.3.  
WRC 50-2 U auxiliary relay

- (1) 超小形で取付寸法は SRC 50-2 F 形と同一であるため, 制御盤のスペースが大幅に節約できる。
- (2) 双接点を使用して接触信頼性は抜群であり, 低電圧小電流の回路にも安心して使える。
- (3) 接点構成は 6A, 5A1B, 4A2B, 3A3B と豊富である。

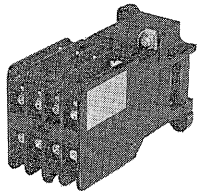
## XIV. 1-3-2 WRCa 50-3, 3 F

WRCa 50-3, 3 F は WRC シリーズとして広く使用

第XIV・3表 補助継電器 WRC 50-2 U, WRCa 50-3, 3 F 定格  
Table XIV・3. WRC 50-2 U, WRCa 50-3, 3 F ratings

| 形 式         | 最 大 適 用 負 荷   |             |         |             |             |               | 最小適用負荷       |               |                |
|-------------|---------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
|             | 連続通電電流<br>(A) | 投入電流<br>(A) | 定格しや断容量 |             |             |               | 電 気 的<br>寿 命 | 最低使用電圧<br>(V) | 最小使用電流<br>(mA) |
|             |               |             | 電圧(V)   | 抵抗負荷<br>(A) | 誘導負荷<br>(A) | 電動機負荷<br>(kW) |              |               |                |
| WRC 50-2 U  | (注1)          | (注2)        | AC220   | 1.5         | 1.5         | 0.2           | 100万回        | AC 3          | AC 5           |
| WRCa 50-3   | 7.5           | 12.5        |         | 2.5         | 2.5         | 0.4           | 50万回         |               |                |
| WRCa 50-3 F |               |             | DC110   | 2.5         | 0.2         |               | 50万回         | DC 3          | DC 5           |
|             |               |             | DC220   | 1           |             |               |              |               |                |

(注1) WRC 50-2Uは6 A  
(注2) WRC 50-2Uは10A



第 XIV・4 図  
補助継電器 WRCa 50-3 F  
Fig. XIV・4.  
WRCa 50-3 F auxiliary relay

されているがさらに製品価値を向上させるために、性能、取扱い面において改良がなされ WRCa 50-3, 3 F としてモデルチェンジした。その概要は次のとおりであり、外観を第 XIV・4 図、定格を第 XIV・3 表に示す。

- (1) セルフアップ端子の採用により、配線は簡単、迅速にでき、作業能率が向上できる。
- (2) 取付穴とコイル端子が重ならないよう、コイル端子の位置を変更したため、本体取付作業が容易になった。

#### XIV. 1-4 超小形電磁接触器 AMG

民生機器用超小形電磁接触器 AMG 形を開発した。従来交流電磁接触器は規格上の最高級品である A-1-1 以上の性能を持ったものが、大量生産により安価に供給さ

れていたため、これほどの性能を必要としない用途（たとえば事務機、冷暖房機、自動販売機などの民生機器）にまで使用されていた。しかるに民生機器に使用する場合、一般にあまり高い開閉ひん度では使われず、A-1-1 接触器ほどの長寿命を必要としない反面、小形、使いやすさ、および経済性などが非常に重要視される。したがって、従来の交流電磁接触器を A-1-1 の性能を維持しつつ経済性を追及することは、おのずから限界がある。AMG 形は民生機器専用の電磁接触器として、漸新な構造を採用し、経済性の極限を迫及した限界設計により大幅に小形化されている。AMG 形の外観を第 XIV・5 図に示す。

AMG 形の種類および性能は下記のとおりである。

#### XIV. 1-4-1 種 類

- 1) AMG20A※ ねじ取付、ファストンタブ端子
- 2) AMG21A レール取付、ファストンタブ端子
- 3) AMG22A プラグイン（ねじ端子ソケット、はんだ端子ソケット、プリント配線ソケット）
- 4) AMG30A プリント板直取付

注 ※印 形式末尾の A は垂直方向取付を示す。水平方向取付は形式末尾に B をつける（例 AMG20B）

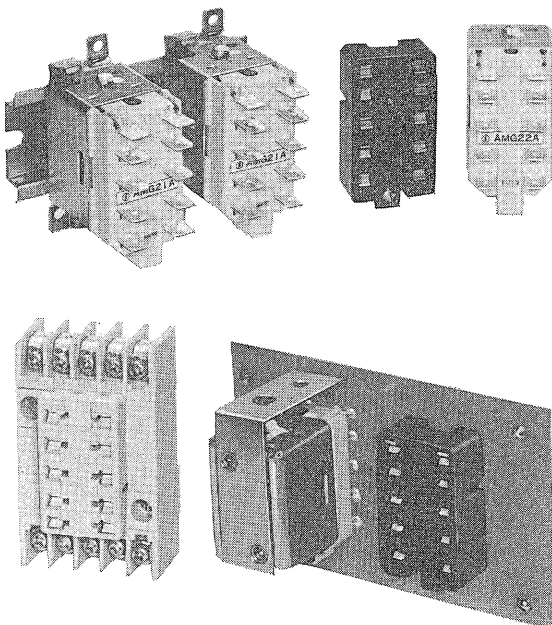
#### XIV. 1-4-2 性 能

- 1) 最高許容電圧 AC 380V
- 2) 最大連続通電電流 15A
- 3) 機械的寿命 50 万回以上
- 4) 電氣的寿命 25 万回以上（3φ AC 220V 8A  $\cos \phi = 0.3$ ）
- 5) 接点構成 4A, 3A1B, 2A2B
- 6) 製作可能電磁コイル AC 24~AC 220V

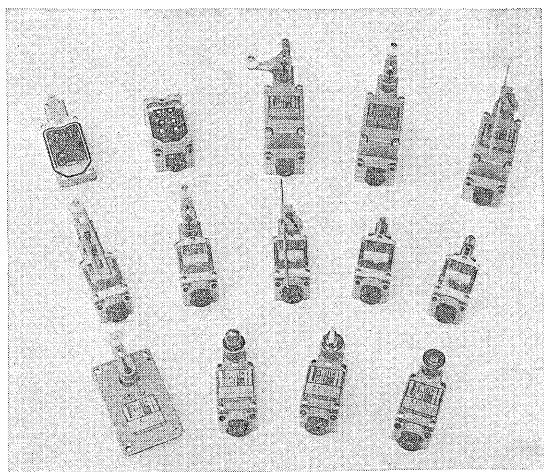
### XIV. 2 開 閉 器 (Switches)

#### XIV. 2-1 FL 形リミットスイッチ

昭和 43 年に発売を開始した FL 形リミットスイッチは双子接点の採用により接触信頼性が高いこと、耐食性アルミダイカストなどの使用により腐食に対して強いな



第 XIV・5 図 電磁接触器 AMG 形の外観  
Fig. XIV・5. Outer view of AMG



第 XIV・6 図 FL形リミットスイッチ

Fig. XIV-6. Enclosed sensitive switches, type FL

どの特長を有し、好評を博しているが、このたび、シリーズ拡大として、横ピストン形、埋込形、ネオンランプにより動作表示ができるランプ付形、さらに交換が容易なプラグイン形を開発した。

さらには、かねて申請中であったCSA規格にも合格し、FL-CSシリーズとして発売を開始した。これらのシリーズは、すべて従来品と同様の特長を有し、工作機械はもちろん、各種産業機械用のリミットスイッチとして最適である。

#### XIV. 2-2 横形リミットスイッチ

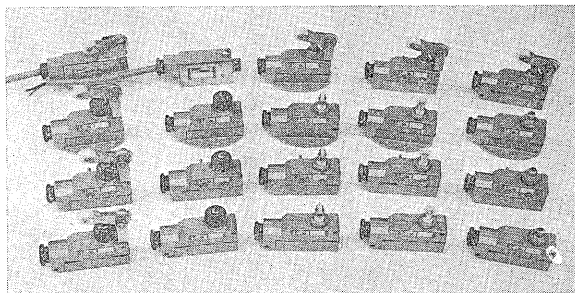
JISC 4508「封入形リミットスイッチ」に準拠し、横形リミットスイッチ AFE15 形および AFN15 形のシリーズを開発した。

横形リミットスイッチの構造は、基本形マイクロスイッチ (JISC 4505Z 形) をダイカストケースに納めたものであり、AFE15 形は防雨、防水、防じん形、AFN15 形は防雨、防油形となっている。

従来のこの種のスイッチは取付部分が弱いという欠点を持っていたが、本品は、多連使用ができる正面斜め取付形のシリーズも製作し、正面取付形の取付ねじもM4を採用し、取付部分を十分に強化している。

特長は、

- (1) スイッチ本体は、高品質の高弾性薄板ばねの採用に



第 XIV・7 図 横形リミットスイッチ

Fig. XIV-7. Enclosed sensitive switches, type AFE 15  
AFN 15

より確実なスナップアクションを行ない、小形にもかかわらず大きな開閉容量を持っている。

- (2) 正面斜め取付形は、内蔵スイッチに貫通しない取付孔を設けてあり、堅牢な取付けが可能であるとともに、シール性が向上した。
- (3) アクチュエータにはナイロンローラを用いているので、金属ローラに比べてきわめて摩耗が少なくなっている。

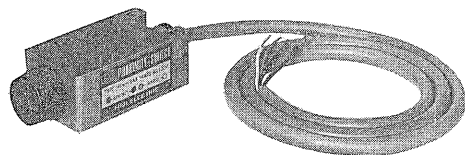
定格は AC 125V 15A, 250V 10A, 600V 3A R 負荷である。

#### XIV. 2-3 発振形近接スイッチ

発振形近接スイッチは急速に需要が伸びているが、反面上有接点リミットスイッチに比較し配線を間違えやすく、また回路構成上制約があったために応用面で必ずしも満足できるものでなかった。

そこで上記欠点を解消すべく4線式発振形近接スイッチを開発した。

これはトランジスタ回路と出力スイッチング回路を絶縁した構造のため従来有接点リミットスイッチを使っていた所へ配線を変えることなく置換えたり、出力回路を直列にすることも可能になるほか制御回路と出力回路を別電源にすることもできるなど各方面に近接スイッチの特長をいかに発揮できるようになった。

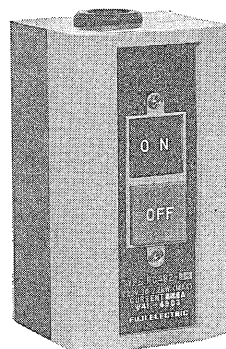


第 XIV・8 図 PEW-1 Aux. 形近接スイッチ

Fig. XIV-8. PEW-1 Aux. type proximity switch

#### XIV. 2-4 富士セフティカット

押しボタン始動スイッチにサーマルリレーを組込み、電動機の始動停止はもちろん、過負荷に対する保護機能を持たせた「富士セフティカット」RC482 形を開発した。本開閉器1個で始動開閉器と過電流保護継電器の働きをするので、取付スペースを小さくでき、またケースカバーに合成樹脂を採用しており軽量となっている。

第 XIV・9 図  
セフティカット  
Fig. XIV-9.  
Safety cut

したがって、木工機械、工作機械はもちろん、一般工場用、農事用などあらゆる方面に広く使用できる。

定格は、AC 220V 2.2kW (3φ) でヒートエレメントは 1.4 から 11.1A まで 13 種を標準としている。

### XIV. 3 ブロック端子

(Terminal blocks)

現在レール上に組立てる FNB 220, 221, FK 3.5~38 形があるが、汎用端子として数端子以上をブロックにしたものを開発した。形式、定格などは第 XIV・4 表に示す。

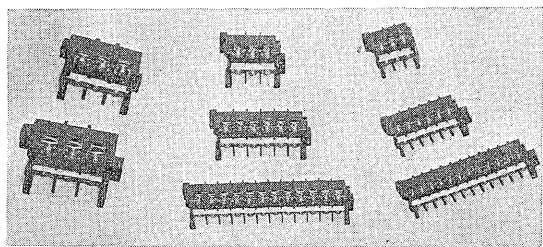
特長は、小形化を図り、01, 02 形はセルフアップ端子を用いているから単線、より線あるいは圧着端子を用いての配線も容易で確実である。04, 06 形は改良亀の甲ワッシャを用いて、より線のままの配線も考慮している。

第 XIV・4 表 ブロック端子特性表

Table XIV・4. Characteristics of terminal blocks

| 形 式     | 定 格     | 端子数      | 端子ねじ<br>太さ | 接続電線<br>太さ                    |
|---------|---------|----------|------------|-------------------------------|
| AYBN 01 | 600V15A | 3, 6, 12 | M 3.5      | 注 $\text{mm}^2$<br>(0.25~5.5) |
| AYBN 02 | 25A     | 3, 6, 12 | M 4        | 1.25~5.5                      |
| AYBN 03 | 40A     | 3        | M 5        | 1.25~14                       |
| AYBN 04 | 60A     | 3        | M 6        | 2~22                          |

注 ( ) 内太さは JIS C2805 以外の圧着端子の場合を示す。



第 XIV・10 図 ブロック端子

Fig. XIV・10. Terminal blocks

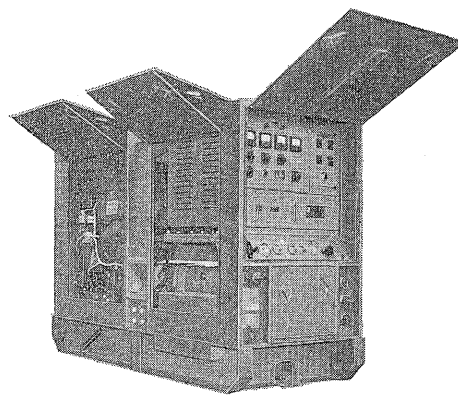
### XIV. 4 可搬式発動発電装置

(Traveling type engine-generator set)

防衛庁向けとして 45kW 400Hz 機 9 台、60Hz 機 11 台を製作納入した。

この発動発電装置は可搬式、屋外使用用途であるため、輸送中の振動、衝撃に耐える強固で、しかも空輸も可能な小形軽量の設計としているほか風、雨、雪などあらゆる外気条件に耐える構造である。

ディーゼルエンジン駆動による本装置は、電気式または油圧式調速機による自動電圧制御および自動周波数制御の機能をそなえている一方、極低温でも使用できる機能をそなえた高性能の発動発電装置である。



第 XIV・11 図 発動発電装置

Fig. XIV・11. Engine generator set

### XIV. 5 潜水艦用主制御盤

(Main control cubicle for sub-marine use)

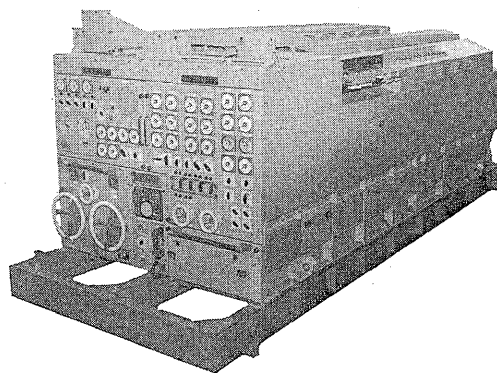
防衛庁 43 年度建造の SSS 形潜水艦用主制御盤を製作納入した。

本制御盤は、主電動機の監視制御を主たる目的とするほか、主蓄電池および発電機などの艦内主要電気機器をも、集中監視制御できるもので、これら機器を収納している。

収納機器はすべて、防衛庁規格に基づく高衝撃、高振動試験に合格した小形軽量の機器で構成され、また、電源の高圧化に伴い、より高い安全性、信頼性が要求される一方、潜水艦用として特に小形軽量で、しかも保守点検が容易であるなどのことから主制御盤を主電動機上に搭載する構造としてスペースの有効利用を図り、これら条件を満足している。

主電動機の制御においては、その始動、反転および速度制御の機能をそなえている。

始動および反転制御は、手動または半自動の制御ができ、また速度制御は、主電動機の直並列切換えと界磁制御により、広範囲にわたる速度制御ができるものである。なお、これら一連の制御は各段階におけるインタロックを設け、安全性、確実性に万全の対策が施されている。



第 XIV・12 図 主 制 御 盤

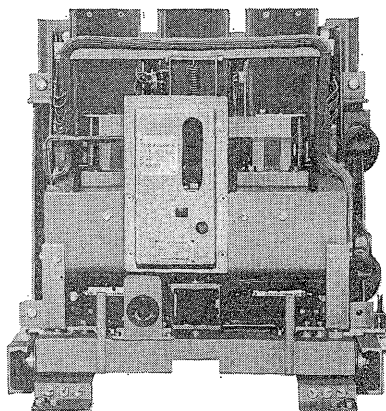
Fig. XIV・12. Main control cubicle

## XIV. 6 船用制御器具

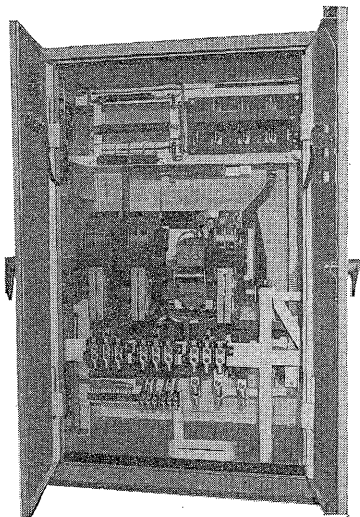
## (Controlling apparatuses for marine use)

船用制御器具では、近年船形の巨大化に伴い、発電機の大容量化、補機の単位容量の増大が進み、しゃ断器、接触器も大容量のものが使用された。

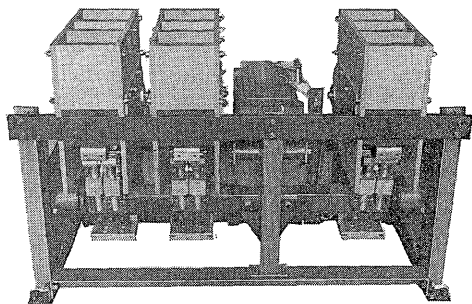
しゃ断器では、AC 500V 3,000A の AOA-S3300 形、AC 500V 2,000A の AOA-S3200 形を多数製作納入した。接触器としては AC 500V 1,000A の WK-F3100 形、AC 500V 2,000A の WK-G3200 形が製作された。特に 2,000A の接触器は低圧接触器としてはわが国最大級のものである。



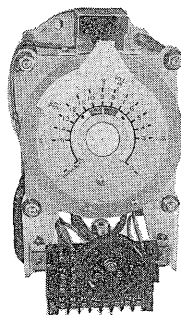
第 XIV・13 図  
船用主配電盤用  
AOA-3300 形  
ACB  
Fig. XIV・13.  
Type AOA-3300  
ACB for marine  
use



第 XIV・14 図  
WK-F3100 形電磁接  
触器  
Fig. XIV・14.  
Type WK-F 3100  
magnetic contactor



第 XIV・15 図 WK-G3200 形電磁接触器  
Fig. XIV・15. Type WK-G 3200 magnetic contactor



第 XIV・16 図  
自動係船機用自動スイッチ  
Fig. XIV・16.  
Auto switch for auto-mooring winch

一方、甲板補機用としてウインチ、ウインドラス、ムアリング用の制御器具も需要にささえられ多数製作納入した。

## XIV. 7 車両用制御器具

## (Controlling apparatuses for rolling stocks)

日本国有鉄道に省力化施策の一環として、電車用 CS 40 形主制御器、20 系固定編成客車用 250kVA エンジン発電装置の全自動制御装置を納入した。また重大事故防止、保安対策として、EB 装置および緊急列車防護装置用の継電器盤を多数製作した。

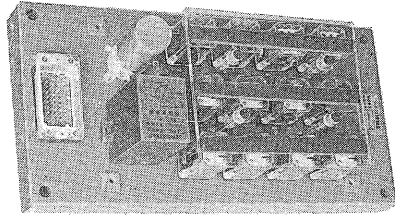
EB 装置は、運転中の機関士が正常な運転ができな

第 XIV・5 表 車両用制御器具年度納入表

Table XIV.5. Supply list of controlling apparatuses for rolling stocks

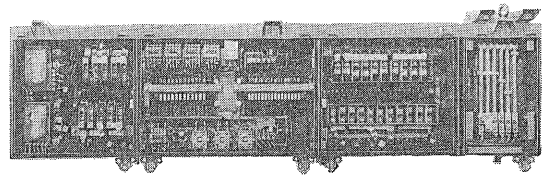
| 納入先            | 機 器 名                                     | 台 数     |
|----------------|-------------------------------------------|---------|
| 日本国<br>有鉄<br>道 | 電気機関車(E F 64.65)用、制御装置                    | 25両分    |
|                | 電車用(C S 15 E, C S 20 C, C S 40 形)主<br>制御器 | 8 台     |
|                | 電車用、誘導分流器                                 | 64 台    |
|                | 電車冷房電源(20kVA<br>110kVA-MG)用、制御装置          | 135セット  |
|                | 電車冷房電源(110kVA-MG)用、制御盤                    | 232 台   |
|                | 気動車冷暖房電源(70-180kVA-E G)用、<br>配電盤          | 400 台   |
|                | 客車冷暖房電源(180kVA-E G)用、配電盤                  | 382 台   |
|                | 電気・ディーゼル機関車、EB 装置用継電<br>器盤                | 386 台   |
|                | 電気・ディーゼル機関車、TE 装置用継電<br>器盤                | 1,175 台 |
|                | ディーゼル機関車用、回転検出装置                          | 190 台   |
|                | ディーゼル機関車・蒸気発生装置用制御器<br>具                  | 352セット  |
|                | ディーゼル機関車用充電装置                             | 15 台    |
|                | 電車、自動ドア装置用制御器具                            | 24 台    |
|                | 客車車軸発電装置用制御装置                             | 980セット  |
| 山陽電<br>気鉄道     | 3000および3200形電車用制御装置                       | 4 編成分   |
| 札幌市<br>交通局     | 案内軌道式車両用制御装置                              | 4 編成分   |
| 電電公<br>社       | 電気自動車用制御装置                                | 15 台    |
| 一般向            | 風速継電器                                     | 540 台   |
| 輸出向            | 車軸発電装置用制御装置                               | 295セット  |

った場合に、注意を促す警報を発し、一定時間後自動的に列車を停止させる装置である。また緊急列車防護装置は、非常事態の緊急手配（非常ブレーキ、力行回路しゃ断、パンタグラフの降下、気笛吹鳴、信号炎管の発火、散砂など）をじん速かつワンタッチで確実に完了できる装置である。



第 XIV・17 図 E B 装置用 RLP-28 形継電器盤  
Fig. XIV.17. Type RLP-28 relay panel for emergency brake equipment

一方私鉄向けとして、前年に引続き山陽電気鉄道に 3000 形、3200 形制御装置を 4 セット、札幌市交通局の案内軌道車制御装置を 4 セット製作した。また電電公社に電気自動車用制御装置を 10 台分製作納入した。これは万国博覧会場巡回用として、好評を博したもので、引続き回生制動付の制御装置を製作中である。



第 XIV・18 図 案内軌道車用 KMC-26 形主制御盤  
Fig. XIV.18. Type KMC-26 main controller for silent safety train

## 発明の紹介

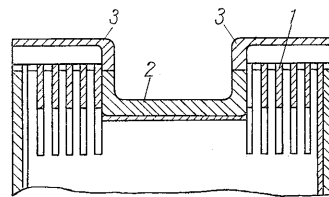
## 開 閉 器

(実用新案登録 第 887753 号)

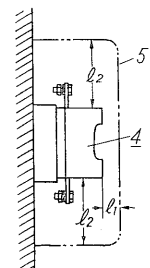
この考案は、配電盤などに用いられる配線用開閉器に関するものである。

開閉器がそのしゃ断容量限界の電流をしゃ断すると、各極の消弧室端面より多くのアークが噴出し、そのアーク同志が消弧室外で結合して極間短絡または相間短絡等を惹起するとか、あるいは盤内に取付けられた開閉器であれば、噴出したアークによって隣接機器が焼損する等の恐れがある。このような場合、開閉器を適当な金属ケースで覆って隣接機器への影響を除去するようにしているが、開閉器の取付面と直角方向に噴出するアークの距離を予測して、あらかじめ大きな金属ケースを作らねばならず、したがってそのケースの盤内での直角方向に占める空間が大きくなってしまい、むだな空間スペースが生じてしまう欠点がある。

この考案では、図面に示すように、消弧板 1 を有する消弧室 2 の端面に、アークしゃへい用キャップ 3 を



第 1 図



第 2 図

取付けるようにしたものであって、消弧室からの噴出アークを直角方向に曲げるようにしてある。すなわち、開閉器 4 の取付面と直角方向に占める空間距離  $l_1$  が狭くなるようにし、その取付面と同じ方向の距離  $l_2$  が大きくなるようにした金属ケース 5 を用いることができるので、盤内の空間を有効に利用することができる利点がある。



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。