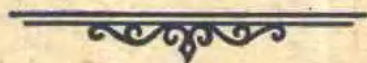


礦內机械远程操縱



苏联 阿·阿·柯拉勃列夫著

煤炭工業出版社

內 容 提 要

本書敘述了有關礦井採區機器、機械遠程和自動操縱系統及器械的基本知識，說明了在礦內應用遠程操縱和自動操縱的效果以及繼續改進自動操縱系統的若干問題。

本書可供採礦專業學校教員和現場工程技術人員參考。

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИЗМАМИ В ШАХТАХ

А. А. КОРАБЛЕВ

根據蘇聯勞動後備部教科書出版社1953年莫斯科版翻譯

書 號 307

礦 內 機 械 遠 程 操 縱

李 鳳 梧 譯

*

煤炭工業出版社出版(廠址：北京東長安橋煤炭工業部)

北京市書刊出版登記證出字第054號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

*

編輯：程魁忠 校對：郭益華

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 24印張 * 40千字 * 印1—3,600冊

一九五六年四月北京第一版第一次印刷

定價(10)0.33元

目 錄

緒 論	1
第一章 远程操縱的器械	2
第 1 節 概論	4
第 2 節 對於採區機器和機械远程和自動操縱的 系統与器械所提出的基本要求	3
第 3 節 ПМБ-1344 型防爆磁力起動器	9
第 4 節 ПМБ-1357 型防爆磁力起動器	15
第 5 節 ПМБ-1365 型防爆磁力起動器	18
第 6 節 ПМБП-1141 型防爆反向磁力起動器	22
第 7 節 КУВ 型防爆按鈕操縱台	26
第 8 節 帶有磁力起動器的 ТОН-2 型防爆變壓器	27
第 9 節 監控運輸机工作機構完整性的器械	28
第二章 礦井採區機械的远程操縱	31
第 10 節 關於礦井採區機械远程操縱系統的總論	31
第 11 節 割煤机和採煤機手閂的远程操縱	35
第 12 節 裝煤机和裝岩机的远程操縱	43
第 13 節 架式電鑽和手持電鑽的远程操縱	46
第 14 節 運輸机的远程操縱	48
第 15 節 皮帶運輸机和鏈板運輸机的自動化远程操縱	60
第 16 節 反向調車絞車和鑽孔机的远程操縱	64
第 17 節 採區排水系的自動操縱	66
第 18 節 能自動控制通風工作的局部扇風机的远程操縱	68
第 19 節 防火花的远程操縱电路	70
第 20 節 自動远程操縱設備 改進的途徑	71



緒 論

在幾個五年計劃的年代裏，以廣泛運用新式採礦機器而使採煤工作綜合機械化的方法，徹底實行了煤炭工業的技術再裝備。

蘇聯共產黨（布）第十九次代表大會關於1951—1955年蘇聯發展第五個五年計劃的指示中規定了大量增加煤的產量。在蘇聯共產黨第十九次代表大會的決議中指出：

「……更廣泛地採用最新式的採礦機器和機械，以便使採煤工作全盤機械化，進一步改造煤炭工業的技術裝備，並保證提高勞動生產率。盡力使採煤工作中最費力的操作過程機械化……」。

關於蘇維埃進一步發展技術的途徑，馬林科夫同志在第十九次黨代表大會的報告中指出：

「……必須堅決根除在利用我們現有豐富技術方面的缺點，必須堅決實現生產過程的全部機械化和自動化的計劃，必須在國民經濟一切部門更廣泛地應用最新的科學和技術成就，……」。

採礦機器的遠程和自動操縱，是全面機械化和機械化高階段發展中不可分割的部分。

利用遠程和自動操縱，就可以提高機器的生產力，改進採煤技術，提高勞動生產率，顯著地改善礦工們的勞動條件，並且還可以精簡一大批管理這些機器的工人。

現在煤炭工業中，在使用遠程和自動操縱的事業上，

已經獲得了巨大的成就。

最近幾年來，對於煤礦的採礦機器和機械，已採用遠程和自動操縱，同時對於井下運輸還採用礦用特殊的“信集閉”裝置以及調度控制器械等等。

在這方面所積累的經驗，使得我們有充分的可能在礦山的一切生產過程中廣泛地進一步採用遠程和自動操縱。

要管理採礦機械，就要求技術人員通曉這些機器的構造和這些機器遠程操縱的基本原理。本書所介紹給讀者的是礦井各區所採用的機器與機械的遠程和自動操縱器械以及其結綫系統。

第一章 远程操縱的器械

第 1 節 概 論

礦井機器和機械的远程操縱，是減輕勞動條件、提高勞動安全和勞動生產率最重要的方法之一。

所謂远程操縱就是藉助磁力起動器，在远距离以外接通、切斷機器和機械的電動機的一種操縱。

在煤炭工業中對礦內機器和機械之所以要廣泛實行远程操縱，是因為較手動操縱具有許多的優點。

远程操縱的主要優點如下：

1) 在運用礦井機器的时候，工作安全性能顯著提高，因為操縱电路是用不超过36伏的安全电压來供电的；

2) 電力电路的接通和切斷，是用安裝在巷道中的起動器進行的；因此，當操作控制器的時候，避免在工作面上發生火花，同時也就提高了工作的安全性；

3) 應用了远程操縱的磁力起動器，能够保護电压的降低或电压的消失（低电压保護或無电压保護）。當电压過度降低時，起動器就要斷開；在电压出現之後，只有按「開動」按鈕後，才可能將起動器接通；

4) 利用接入起動器線圈电路中的过电流繼電器和熱繼電器的接點，可以簡便地實現電動機危險过电流保護和熱保護，熱繼電器可以安裝在起動器中，也可以安裝在電動機中，當过負荷達到危險程度的時候，繼電器的接點即斷開，所以起動器就被切斷；

5)在無瓦斯或煤塵危險的礦井中，電纜的接地線芯，可以用作操縱電路。在這種情況下，當接地電路破壞時，起動器就被切斷，這就顯著地減少觸電的危險性；

6)可以實現自動化的按順序的起動，以及使運輸機各電動機在一定順序下連續接通的閉鎖：首先將最遠的一台運輸機的電動機開動，也就是迎着煤流來起動運輸機組。在停止運輸機組的時候，首先將靠近裝煤地點的運輸機的電動機切斷，使得隨後的各運輸機，能把它們上面所裝的煤，運到煤倉或礦車中去。

當皮帶折斷(皮帶運輸機)或鏈條斷裂(鏈板運輸機)時，為了停止運輸機組，現今已經製出了並運用着特種的繼電器，這種繼電器是從每一傳動裝置的拉力鼓輪或鏈輪上得到轉動的。這種繼電器的接點，在運輸機的鼓輪或鏈輪轉動的時候，一直是閉合的。如果運輸機發生故障，鼓輪或鏈輪不復轉動時，繼電器的接點即啓開，於是運輸機便停止下來。

這些繼電器，同時也能夠限時，以免運輸機組各電動機的迅速起動。在這種情況下，個別電動機的起動電流，彼此不相重疊，使採區電網絡的工作，得以減輕。

實現礦井採區機器和機械遠程操縱的主要器械，是防爆式磁力起動器。磁力起動器在遠程操縱系統中的作用如下：

- 1)接受由司機發出的操縱信號；
- 2)接通或切斷電力電路；
- 3)防止電氣設備的各種不正常的工作方式；
- 4)實現各種閉鎖，以消滅誤操作。

防爆式磁力起動器可以分為兩組：沒有中間繼電器的起動器和有中間繼電器的起動器。沒有中間繼電器的起動器，它的操縱按鈕直接連在接觸器線圈的電路中。這個線圈的用電是由特殊的變壓器以降低的電壓（普通為36伏）來供給的。因為接觸器線圈所需用的電流是很大的，所以當起動器和按鈕相距很遠的時候，在操縱電路中就會產生大的電壓損耗，所以在線路長時，限制了操縱起動器的可能性。

有中間繼電器的起動器，接觸器的線圈，是直接由380伏的電網絡進行供電的；在這線圈的電路中，有正常是開啓的中間繼電器的接點。操縱按鈕，連在這個繼電器的電路中。這樣，用操縱按鈕，不是接通接觸器而是接通中間繼電器，按壓按鈕時在接觸器線圈電路中的中間繼電器的接點即行閉合，於是將接觸器接通。因為中間繼電器的需用電流不大，所以操縱電路中的電壓損耗也小。由特殊變壓器以降低的電壓（普通為36伏）來對中間繼電器進行供電。

在ΠMB-1355，ΠMB-1357和ΠMB-1365型起動器中均裝有中間繼電器。

防爆式磁力起動器，是用於對採煤康拜因、運輸機、割煤機、刮斗機的絞車、水泵、推車器等等的電動機實行遠程操縱的。

起動器能夠實現：

在遠距離以外操縱電動機；

藉反向隔離開關，變更旋轉方向；ΠMBP型起動器，是利用接觸器來實現反轉的；

用熔断器或过电流繼电器，來保護電纜的短路；

用熱繼电器 (ПМБ-1355 和 ПМБ-1365型)，來保護電動机的危險过負荷；

檢視橡膠電纜接地綫芯的完整性(在無瓦斯或煤塵危險的礦井中)；

在有瓦斯或煤塵危險的礦井中，為了實現無电压保護，在「開動」按鈕上应並联以电阻；

使一組起動器实行閉鎖，以實現按順序的連續起動 (ПМБР型起動器除外)；

局部照明和信号。

在有瓦斯或煤塵危險的礦井中，採用下列類型的防爆式磁力起動器，以实行远程操縱：ПМБ-1344，ПМБ-

表 1

起動器的類型	額定电流 安	380 伏电压 時，電動机 的最大容 量，瓩	附 件	所安裝的 保護设备	重量 公斤
ПМБ-1344 (1344-Б, 1344-В, 1344-Р)	80 80 80 80	30	固定的接綫盒	熔断器	100—125
ПМБР-1441	80	30	固定的联合式 接綫盒	熔断器	170
ПМБ-1356和 ПМБ-1357	80 120	30 55	固定的接綫盒 固定的联合式 接綫盒	同 上	180
ПМБ-1355	120	55	固定的联合式 接綫盒	混合式过 电流-熱 繼电器	140
ПМБ-1365	240	120	固定的联合式 接綫盒	混合式过 电流-熱 繼电器	308

1355, ПМБ-1356, ПМБ-1357, ПМБ-1365和ПМБФ-1441型。各工廠目前祇生產 ПМБ-1344, ПМБ-1357, ПМБ-1365 和 ПМБФ-1441 型起動器。

在表 1 中列出了用於礦井中的各種防爆式磁力起動器的主要特性。

對於 ПМБФ-1451 型起動器，祇是製造過試驗樣品，所以在本書中沒有加以敘述，因為並不成批生產這一種起動器。

第 2 節 對於採區機器和機械遠程和自動操縱的系統與器械所提出的基本要求

由於採煤過程機械化的許多方式和方法的特點，所以在煤炭工業中要實行遠程和自動操縱：

1) 因為要提高採礦機器和機械的能力，對於工作的可靠性、機器和機械的操縱以及礦井中工作安全性，提出了高的要求；

2) 現代採礦機器的(工作)機構具有很高的速度，如果不應用特殊的器械，便難於直接控制它們的工作；

3) 必須保持技術過程的連續性，並遵守採礦機器的工作圖表；

4) 對於從回採工作面直到礦井煤倉的技術過程上的個別環節，必須保證其連續性的聯繫。

根據上述各點，對於回採和準備工作的機器和機械遠程與自動操縱的系統和裝置，提出以下的主要要求：

1) 應當由機器的所在地直接操縱電動機；

2) 操縱電路應該是防火花的(在有瓦斯或煤塵危險的

礦井中)，並且应当用無電擊危險的電壓來供電；

3) 當切斷電動機的時候，電纜不應當處在工作電壓下；

4) 與裝煤地點之間應當能從兩方面發送信號，當使用採煤康拜因工作的时候，並應有兩面的電話通訊；

5) 應該檢視接地纜芯的完整性；

6) 應該設有電動機的連續危險過負荷、過電流和無電壓保護裝置；

7) 操縱電路電纜的纜芯數目，應該是最少的。

對於運輸機設備，除了上列的 2、5、6 和 7 各點以外，還應該遵守以下的各條件：

1) 應當遵守一定順序的連續的起動，以免有可能把煤送到已停止運轉的運輸機上；

2) 當任何一台運輸機停轉的時候，所有其餘往它上面運煤的運輸機，都應當停止下來；

3) 應當保證任何一台運輸機能夠個別起動（不受閉鎖裝置的限制）；

4) 當運輸機的工作機構（皮帶或鏈條）折斷或發生滑動時，電動機應能自動地切斷；

5) 應該保證有可能從設置有運輸機組的巷道裏的任何地點，都能停止運輸機；

6) 為了從個別地方向集中操縱的地點發送信號，操縱系統應當包括有生產信號裝置的各元件。

第 3 節 ПМБ-1344 型防爆磁力起動器

圖 1 指出了 ПМБ-1344 型起動器的電路和結綫系統。

在电力电路中有：反向隔离開關 P ，熔断器 II 和接觸器的接點 KI 。为了从安裝起動器的地方進行直接操縱，使用裝置在起動器外殼上的「開動」和「停止」按鈕。

把供电的電纜引到接綫端 I_1 、 I_2 和 I_3 上，从这幾個接綫端，引到反向隔离開關 P 的各接點柱上。隔离開關的兩個閘刀，經過兩個熔断器 II ，与接觸器 KI 的各可動接點連接，而中間的閘刀則直接与接觸器 KI 的可動接點連接。接觸器的固定接點，与接綫端 C_1 、 C_2 和 C_3 連接。从电动机來的電纜，則引到这幾個接綫端上。

380/36 伏的降壓變壓器 T_p ，是对操縱电路供电用的。變壓器二次繞組的一端，引到接綫端 9，接綫端 9 能够接地，或者是在实行电气閉鎖的時候，与前一个起動器的接綫端 13 連接起來。變壓器二次繞組的另一端子 4，經過「停止」按鈕的接點 4 和 6，接到接觸器 KI 的吸引綫圈上，然後經過「開動」按鈕的接點 1 和 5（在按壓「開動」按鈕的時候），經過聯結綫 5—2 接地。聯結綫 5—2 是在不实行远程操縱起動器的時候，亦即在利用安裝於起動器上的按鈕來進行操縱的時候，才加以聯結的。閉鎖接點 KJ_2 的接點 1，經過接綫端 1，總是与吸引綫圈 KI 的出綫端 1 連接着的；閉鎖接點 KJ_2 的另一接點 2，是与接綫端 2 連接起來的。

从變壓器的二次繞組，經過「開動」按鈕的接點 4 和 8，接到引出綫盒的接綫端 8 上，在正常情況下，接點 4 和 8 是通路的。局部照明的電燈便連在接綫端 8 和 3 上。

在电气閉鎖的电路中有：接觸器 KI 的閉鎖接點 KJ_1 ，接點 KJ_1 的一个接點 5，經常与起動器的外殼（大地 3）

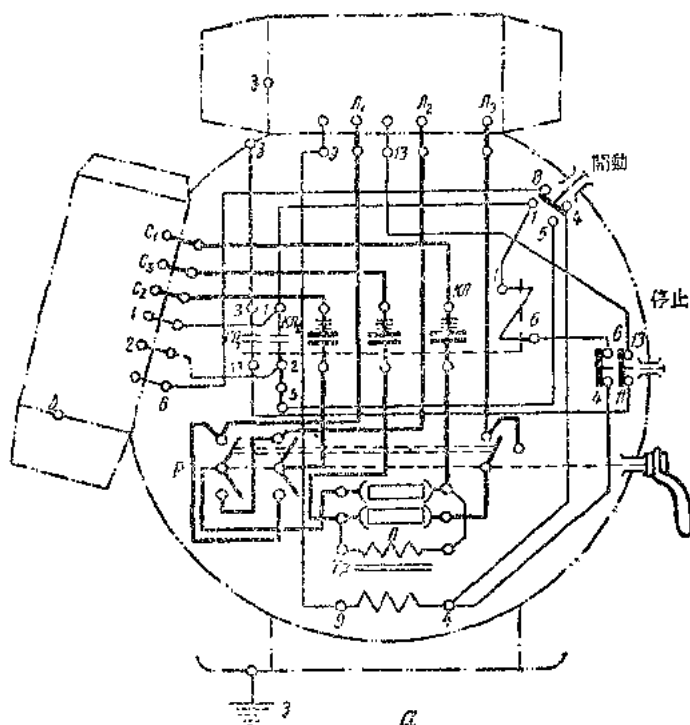
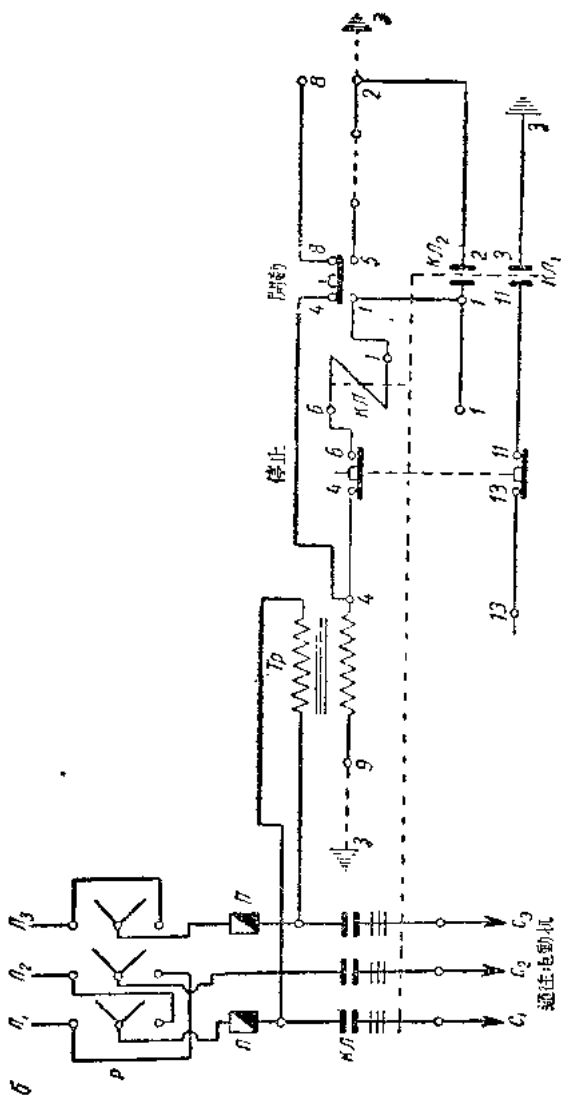


圖 1 PMB-1344型磁力起動器
a—電路圖

連接着，而另一個接點 11，則經過「停止」按鈕的接點 11 和 13，能夠用接線端 13 與後一個起動器的接線端 9 連接的方法，來實現電動機組的電氣閉鎖。此時接線端 9 和大地 3 之間的聯接綫，應該拆除。

圖 2 示出了 PMB-1344 型起動器的外觀。起動器封裝在防爆殼 1 內，防爆殼安裝在拖架 2 上。起動器的上部裝有一個用於由 380 伏綫路上引入電綫的進綫盒 4，及將電



б

圖 1 ПИМБ-1344 型磁力起動器
б—結線系統

纜引至下一台起動器的出綫盒5。旁側的電纜盒6上裝有將電纜引至電動機的出綫盒7。接头8是用於引出控制電

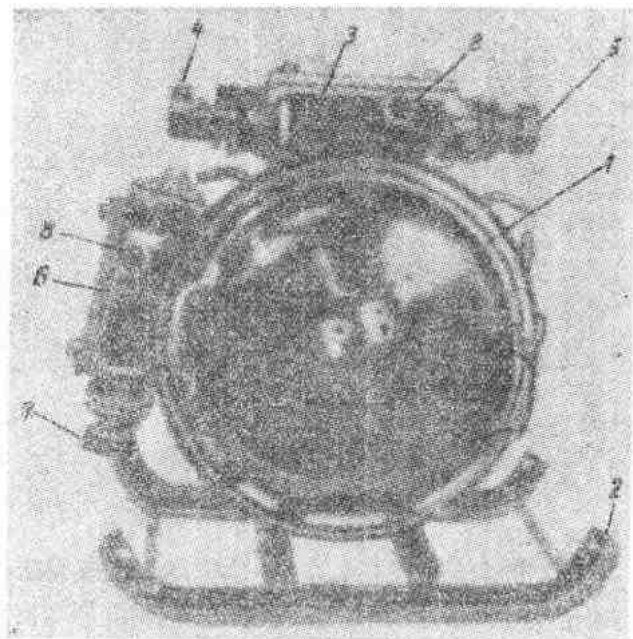


圖 2 ПМБ-1344 型起動器的外形

纜的。ПМБ-1344 型起 動器 外殼 的蓋子，像所有其他的 ПМБ 型起動器一樣，有閉鎖栓，它是與隔離開關的手柄實行閉鎖的，所以只有當隔離開關是在斷路的時候，才可以將蓋子卸下來。

圖 3 所示為卸去蓋子後的起動器。在板上安裝着三極接觸器、熔斷器2、帶有活動銜鐵4的接觸器繞圈3和閉鎖接點5。接觸器的接點裝在火花消滅室1中。在起動器的外殼上裝有：

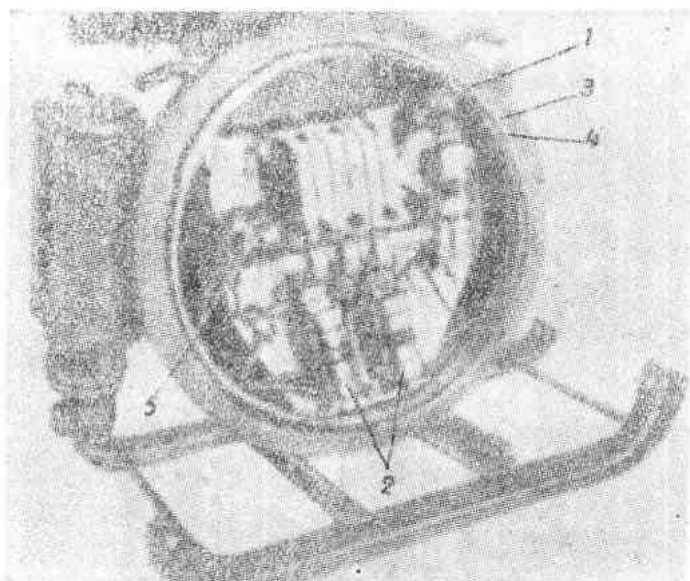


圖 3 卸去殼蓋的 PMB-1344 型起動器

1. 隔離開關，它是用於在檢修接觸器及更換熔斷保險時切斷電壓的以便能安全地進行工作；隔離開關能使沒有負荷的電動機進行反轉（變更旋轉方向）。

2. 用於對局部照明的電燈和操縱電路進行供電的 380/36 伏降壓變壓器。變壓器的容量是根據對功率為 50 瓦以下的燈泡和接觸器線圈的供電面計算的。

3. 非遠程接通起動器反作用於照明電路用的（信號的）「開動」按鈕，和切斷起動器用的「停止」按鈕。

工廠出品有下列各種 PMB-1344 型起動器：PMB-1344，PMB-1344B，PMB-1344B 和 PMB-1344P 等型。現在出產的只有 PMB-1344P 型起動器。B、B 和 P 型起

動器与 ПМБ-1344 型起動器的區別，在於以下各點：

1. ПМБ-1344Б 起動器上裝有反向隔離開關。

2. ПМБ-1344Б 起動器上裝有反向隔離開關及用於局部照明与信号而从变压器二次繞組抽出來的綫头(側面接綫盒上的接綫端 8)。〔開動〕按鈕(帶有正常是開啓和閉合的接點)同時也用於發送信号。

3. ПМБ-1344Р 起動器上也裝有反向隔離開關及从变压器二次繞組抽出來的綫头，这个綫头連到上面接綫盒的接綫端上。

这一類起動器的缺點是：操縱系統不是防火花的和沒有保護电动机过負荷的保護裝置。

第 4 節 ПМБ-1357 型防爆磁力起動器

圖 4 示出了 ПМБ-1357 型起動器的結綫系統。起動器的电力电路中裝有三極反向隔離開關 P ，在兩相上裝有熔断器 $И_1$ 和接觸器的接點 KI 。工作电压經過中間繼电器 PII 的接點，送到接觸器 KI 的綫圈上。操縱电路和中間繼电器，由 380/36 伏的降压变压器 T_p 來供电。这样，通路綫圈是由 380 伏的綫路網供电，而中間繼电器則是由 36 伏变压器的二次繞組供电的。变压器和通路綫圈，用熔断器 $И_2$ 來保護短路电流。起動器上裝有〔開動〕和〔停止〕兩個按鈕。

如果对起動器实行远程操縱，那末就不使用起動器上的〔開動〕按鈕，及与〔開動〕按鈕並联的正常是開啓的閉鎖接點。

中間繼电器和通路綫圈，在电压不低於 85% 的额定值