

電報局的 信號和互換設備

人民郵電出版社

電報局的信號和互換設備

蘇聯 С. П. 馬馬特金 К. П. 依留尼娜著

人民郵電出版社

С. П. МАМАТКИН
К. П. ИЛЮНИНА
КОММУТАЦИЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ
НА ТЕЛЕГРАФАХ
СВЯЗЬИЗДАТ
МОСКВА 1951

內 容 提 要

本書介紹了各種電報交換設備，並着重地敘述了音頻電報的交換設備，此外，並專門敘述了電報局防止危險電壓和強電流的防護裝置、有錢通信的接地裝置以及電報導線的電氣測量。

最後，還敘述了各種信號設備，並簡要地介紹了子、母鐘的構造。

本書為電報局技術員和機線人員的可貴的學習與參考書籍。

電報局的信號和互換設備

著 者： 蘇 聯 С. П. 馬 馬 特 金

К. П. 依 留 尼 娜

譯 者： 人 民 郵 電 出 版 社

出版者： 人 民 郵 電 出 版 社

北京東四區6條胡同十三號

印刷者： 北 京 市 印 刷 二 廠

發行者： 新 華 書 店

書號 120 1956年2月北京第一版第一次印刷 1—2,000 冊

850×1168 1/32 127 頁 印張 7 $\frac{30}{32}$

插頁：1 字數 180,000 字 定價 (9) 1.99 元

* 北京市書刊出版業營業許可証出字第〇四八號 *

序 言

在苏联电報是主要的电气通信方式之一。各級党、苏維埃和各經濟机构經常利用着电報通信工具，來管理我們遼闊的祖國，成功地解决有關共產主义建設的許多問題。同時电報並廣泛地為居民的需要而服務着。

在斯大林五年計劃時代裏，通信企業裝置了供音頻电報电路用的新型、更為完善的機器和新型的設備。

裝備苏維埃电報的新的和複雜的技術，要求我們培養能掌握這個技術，並且能夠充分利用這個技術來為我們國家利益服務的優秀的專家。

本書《電報局的信號和互換設備》可用來作為電報局技術員和機綫人員在實際工作中的參考書。書內詳盡地敘述了各種電報交換設備，並且也包括音頻電報的交換設備在內。由於考慮到保護維護人員和局內設備免受危險電流和電壓危害的重要性，就在本書一開頭就講述了這種保安的規則。

因為在單綫通報時地綫是回路的一個組成部分，所以在第二章就講述根據裝置地綫現行標準的一些裝置地綫的方法。

此外，還敘述了電報導綫的電氣測量，因為進行這些測量將有助於迅速地恢復損壞的報路和使導綫的電氣狀況達到正常狀態。

本書的最後一章敘述了信號設備的機件並簡略地介紹了子母鐘的構造。

本書的第一至第六、第九和第十各章為 С.П. 馬馬特金 (С. П. Маматкин) 所寫，而第七和第八兩章為 К.П. 伊留尼娜 (К. П. Илюнина) 所寫。

目 錄

序 言

第一章 電報局對危險电压和强电流的防護

1. 在通信綫路上危險电压和危險电流的產生和傳佈..... 1
2. 雷电及其对通信綫路的影响..... 2
3. 機器和電纜對於雷电的防護..... 2
4. 局子和電纜對於强电流的防護..... 6
5. 通信裝置对高压綫感应影响的防護..... 11
6. 保安設備的接綫圖..... 13

第二章 有綫通信的接地裝置

1. 總述..... 22
2. 土壤的电阻係數..... 23
3. 接地电阻的標準..... 25
4. 接地器的型式..... 27
5. 報話局用的地綫..... 30
6. 保安地綫的裝置..... 33
7. 綫路电桿用地綫的裝置..... 34
8. 用戶設備之地綫..... 36
9. 工作地綫位置的选置..... 37

10. 土壤的人工加工	28
11. 地綫的檢驗	39
12. 對保險器和放電器的養護	40

第三章 進綫架和電報互換器

1. 一般概念	44
2. 進綫架	46
3. 兼作互換器的片形避雷器	51
4. 銅條式互換器	53
5. 塞繩式綫路——電池互換器	57
6. 簧片自連式（第一種）電報綫路——電池互換器	58
7. 大局用簧片自連式互換器	59
8. 中等局用簧片自連式的綫路——電池互換器	69
9. 架式綫路——電池分互換器	74
10. 架式綫路——電池分互換器（1946年出品）	80
11. 跳綫明細表	90

第四章 局用綫路——電池互換設備

1. 輔助的互換設備	93
2. 互換設備的安置	97
3. 局內佈綫用電纜的型式	99
4. 電報局的內部佈綫規則	102

第五章 電報導綫的電氣測量

1. 用歐姆表和電壓表測量	110
2. 用毫安表測量	115

3. 用韋斯登電橋測量.....	117
4. 用庫拉科夫工廠出品的電橋測量.....	122
5. 用柯里拉烏什電橋的測量.....	124
6. 用萬能測試器測量.....	129

第六章 技術維護的信號設備

1. 在大電報局中的工作活動信號設備.....	138
2. 關於高頻電路(載波電話電路)障礙的信號設備.....	145

第七章 音頻電報機的簡述

1. 概念.....	146
2. “標準”型音頻電報機械.....	147
3. BT-34 型音頻電報機械.....	152
4. 櫃式音頻電報機械.....	160
5. TT-12/16 型音頻電報機械.....	165

第八章 音頻電報的互換設備

1. 進綫架.....	170
2. 測試用互換器.....	173
3. 轉換中間架.....	180
4. 電報單双流轉換架.....	183
5. 列寧格勒“長途電信”工廠出品的電源架.....	184
6. 機械設備的配置.....	187
7. 局內電纜的裝置.....	191
8. 局內佈綫的電流消耗和容許的電壓降.....	199

第九章 告警信號設備

1. 概述..... 202
2. 手動發警器..... 203
3. 自動報火器..... 208
4. ПОЛО 型收警機 213
5. ТЛО 型收警機 232
6. 對安裝告警信號設備的要求（國家
標準 4186—48）..... 234

第十章 電鐘設備

1. 總述..... 237
2. 母鐘..... 238
3. 子鐘..... 241
4. 電鐘分組繼電器和分配盤..... 243

第 一 章

電報局对危險电压和强电流的防護

1. 在通信綫路上危險电压和危險电流的產生和傳佈

在架空通信綫路上所發生的危險电压和危險电流是由以下許多原因所引起：

- 1) 雷雨放电；
- 2) 架空綫路与强电流導綫（如照明、電車和無軌電車的电力綫）的碰綫；
- 3) 高压綫和电气鐵道綫路發生事故時对通信綫路的感应影响。

雷雨時在通信導綫上產生的电压高達數万伏特，这种高压能够破坏電纜和局內佈綫的絕緣以及机器設備。

在掛設有低压電綫的居民點內，通信綫路可能与这些電綫偶然碰綫，因而在通信導綫上就可能產生足以燒毀机器綫圈的强电流。

高压輸電綫和通信綫路一般应安裝得使它們之間不可能直接觸碰。但在高压綫發生事故或工作情况急剧变化時，則在位於高压綫附近的通信綫路上，就可能会產生對於維護人員生命有危險的，以及能使通信設備絕緣損害的电压和电流。危險电压只能在綫路上出現，因而为了保護各种通信設備，就必須迅速地使它們与架空綫路斷開，或是在綫路与電纜的連接處或在綫路引入局屋處使綫路入地。

2. 雷電及其對通信綫路的影响

雷電的發生，大家知道是由於當烏雲帶電時就變為一極大的電壓電源的緣故；這種電壓在雲層之間便呈現為放電，而與大地之間則呈現為電閃。通信綫路上的危險電壓就可能是由於電閃的直接擊中綫路，靜電感應以及閃電的電磁干擾而引起。

電閃直接擊中通信綫路的机会很少，而在這種情況下，綫路損壞多半只是在受到雷擊的那一部分。感應電壓則每次在通信綫路附近發生的雷電時都會出現，對局內設備，也最有危險。在電閃直接擊中綫路時，閃電電流便從被擊中的處所沿綫路向兩個方向傳播。當閃電擊中綫路時完全有可能使一根或數根電桿劈裂。

因閃電直接襲擊而產生的電壓，由於導綫上的各種損失（有效電阻、通過絕緣子的漏電、表面效應和「電暈」等）能使電壓迅速下降，所以不可能沿綫路傳播得很遠。電閃直接擊中綫路，能使導綫熔化和損壞絕緣子；如果電閃的襲擊發生在局子附近，就可能把機器和局內佈綫破壞。

架空電纜也同樣會受到雷電的影响而且在它的外皮上產生高壓，這種高壓進入局子可能對人有危險並會使設備遭受損壞。為了避免這類情況，就必須把架空電纜的外皮接地。

3. 機器和電纜對於雷電的防護

為了保護電纜和機器免受雷電的襲擊，可應用各種型式的放電器。放電器的功用是把雷電時在通信導綫上所感應的電壓降低至安全值。

無論那種放電器都是由兩個導電的電極組成，其中則隔以某種

介質(空氣、雲母等)。放電器的一極接綫路導綫或電纜心綫，而另一極則通地。假如危險電壓落到這樣的放電器上，則電極間的气隙就被打穿，導綫也就入地。放電器電極間气隙被打穿時的電壓，就稱為放電器的放電電壓。這個電壓應該比通信裝置使用的最大工作電壓高，但同時又不應太大。在任何情況下，它都應比對通信裝置和電纜的絕緣有危險的數值為低。

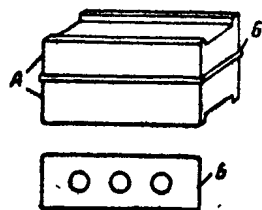


圖 1 炭精板放電器

放電器的保護作用與地綫的電阻值有很大的關係，因此對於地綫的裝置應當特別注意。由於雷電的瞬時性，所以作用到機器或電纜的電壓值可以允許達到 400—600 伏特。

為保護通信設備和電纜防止雷電起見，採用下列三種型式的放電器：

- 1) 炭精板放電器，
- 2) 充氣式放電器，
- 3) 兼作互換器的薄片式放電器。

1. 炭精板放電器 炭精板放電器是由兩個小炭精塊 A (圖1) 組成，炭塊間填一帶有許多圓孔的雲母垫片 B。這些孔就是炭質電極間的气隙。將放電器插入彈簧中。一個炭塊與導綫連接，另一個則與地綫連接。炭精放電器是按照兩種不同的額定電壓而製造的：設計放電電壓為 500 伏特 (峯值) 的 YP-500 (間隙：0.065—0.07 公厘)，和放電電壓設計為 750 伏特 (峯值) 的 YP-750 (間隙：0.12—0.13 公厘)。如果導綫上對地的電壓超過上述數值，則炭塊間的气隙將被打穿，導綫也就通地。

放電電壓高是這種放電器的缺點是在大雷雨時炭塊經常損壞；

炭素粒便在炭塊間連通起來，使導綫入地，因而使通信作用破壞。

为使放电器修復，必須在每次大雷雨後將炭塊清理。用减小雲母垫片厚度的办法來降低放电电压是不合式的，因为如果炭塊間的空隙很小，則炭塊就会被積留在其上面的炭粒所短路。

炭質放电器是專門作为保護市内及鄉村電話局的電綫和用戶之用的。

2. 充气式放电器 帶有鋁質電極的充气（氫氣）式放电器 PA350（圖2）是屬於小功率的一種放电器。它可讓功率達10焦耳的雷電通過並且設計在3到5秒時間內，允許達5安培的電流通過而無損壞。這種放电器的額定放电电压為 350 ± 40 伏特（峯值）。

裝在玻璃管2內的兩片鋁質電極1（圖2a）由雲母薄片3所支持並焊在金屬帽蓋4上。管2內的空間充以低壓的氫氣。

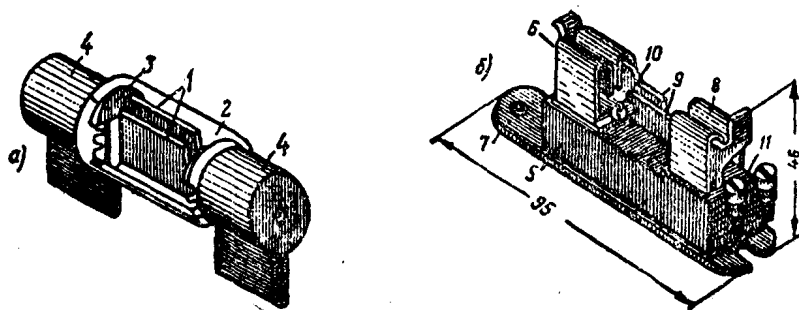


圖 2 PA-350 放电器

a) 卸下的部分, б) 底座

放电器插在一底座上（圖2б），底座包括一瓷塊5，一個在電氣上與金屬薄片7連通的彈簧夾子6以及一個和有兩只螺絲的金屬薄片相連的夾子8。夾子6和8分別和兩薄片9相連，薄片間的空隙可用螺絲10來調整。這個空隙應不超過0.15公厘，並且成為和充气

式放電器並聯的一個附加的粗製的放電器，當充氣式放電器損壞時，它便作為消耗雷電之用。粗製放電器發火的額定電壓為 1,000 伏特（峯值）。

將導線接到薄片 11 上的一個螺絲，而電纜心綫或機器則接到另一個螺絲上，薄片 7 則接地。在充氣式放電器發生作用時，放電器內現出紫色的光，電流便從一個電極跨越到另一電極而入地。

PA-350 型充氣式放電器是用來保護長途電報和電話綫路上的機器和電纜的。

3. 兼作互換器的薄片式放電器 直到目前，在裝有莫爾斯機的某些小的中間電報局內，還保留和應用那些同時又是互換器的薄片式的避雷器（放電器）。

薄片式放電器（圖 3）是鑄鐵框 1 構成，框內在膠木座 2 上裝有兩塊鑄鐵片 3，片上有縱向的、尖頭的、向上的小槽。在框子凸出的導梢上，裝一中有木柄的鑄鐵蓋 4。蓋的下部和許多薄片一樣也有那些縱向的、尖頭的小槽。蓋子是這樣安放的，使蓋子的小槽與鐵片 3 的小槽成橫交的（垂直的）位置。

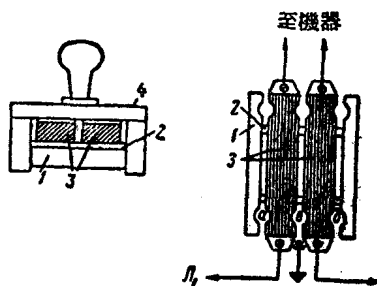


圖 3 兼作互換器的薄片式放電器

在鐵片 3 和框子 1 的伸出處挖成半圓形的孔 a, б 和 в, 這些孔內在必要時可插入帶插絕緣頭的銅插塞。這個插塞通過蓋 4 上的圓孔，但不與蓋子相接觸，因為插塞的直徑比蓋上圓孔的直徑小得多。插塞或者鐵片子 3 互相互連接起來，或者將鐵片 3 之一與框子 1 的伸出

部分連接起來。

當蓋子放在框子上時，在蓋子和各鐵片的小槽頂端之間形成一個不大的空隙。架空線路的導線與鐵片3相連，而框子1與地相連。尖頭小槽（起紋的表面）有助於使電更好地由導線跳越入地。這種放電器的放電電壓（1,200—1,500伏特，峯值）並不能經常保證使局內設備不受雷電的損壞。

4. 局子和電纜對於強電流的防護

在居民點內通信架空線路可能與強電流導線（照明的電車的和無軌電車的電力網）碰綫，這類導線的對地電壓一般為110—750伏特。這種碰綫可能是長時間的，因而在通信導線上流過的電流就可能對局內人員造成危險並且還會使機器的綫圈損壞。

所以，除了用放電器來保護局子外，還必須裝置在與強電流導線碰綫時能夠自動把綫路與局子斷開的器件。可熔保險器就是這樣的器件。它有一設計可讓一定數值電流通過的金屬絲，如果電流超過規定的數值，則金屬絲就燒壞並將局子斷開。

為了防止雷電和強電流，普通都是把粗的可熔保險器A（圖4），放電器與靈敏的可熔保險器B同時裝設。當通信導線與電壓為110—220伏特的強電流導線碰綫時，放電器並不起作用，但0.15安培的靈敏可熔保險器卻立刻燒斷，因而不致使收信繼電器和機器的綫圈受到損壞。如通信導線和對地電壓為300—750伏的導線碰綫時，則對局內的人員和電纜或機器的絕緣都會發生危險。在這種情況下，放電器起作用，而電流則經過粗製保險器放電器而入地。這回路中的電流達到很大數值，致使粗保險器燒燬並使綫路與局子斷開。如果沒有粗保險器，則電流可能將放電器打壞，而使電纜或局

子处在危險電壓之下。

安裝大電流值的放電器是不經濟的，因此粗保險器的電流一般不超過放電器所允許通過的數值。在應用充氣式放電器和帶氣隙的炭精放電器時，粗保險器的熔化電流大小不應超過 5 安培。

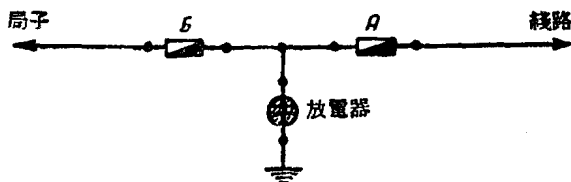


圖 4 保安器件的接續示例圖

為了在通信導綫與強電流導綫碰綫時，最完善地防止危險電壓和強電流的破壞作用，需要有这样的粗製保險器，它只在通信導綫和強電流導綫碰綫時才燒壞，而在雷電時則始終是完好的。這樣就能大大地縮短雷電時由於保險器燒壞而使機器停頓的時間。在電報局的綫路和局部回路內作為保安用的直金屬絲的可熔保險器，不能滿足這個條件。因此，為了保護電纜和機器設備免受危險電流和危險電壓的破壞，應用下面所指出的帶有螺旋彈簧式的管形保險器。



圖 5 ПН 型管形保險器

1. 帶直金屬絲的管形可熔保險器。在局部回路和綫路回路內裝設保安裝置時，採用帶有直綫熔絲的管形保險器。電報局內的保險器的接觸片是刀形的，而電話局內的則是錐形的（圓的）。這種保險器額定電流值設計的是從 0.15 安培至 5 安培。

管形保險器為一其中有一熔絲通過的玻璃小管，熔絲焊在套在

玻璃管兩端的鍍銀金屬管帽上。管帽或是圓錐形的(圖5)(ПK型)，或是帶有刀形伸片的圓柱形的，(圖6)(ПH型)。每個管帽上都註有該保險器所設計的額定電流數值。

保險器插在位於瓷座上兩個特製的黃銅夾子上。圖7示一供帶刀形觸片的管形保險器用的底座。夾子由兩個彎曲的簧板製成，管的刀形觸片就插在簧片之間。

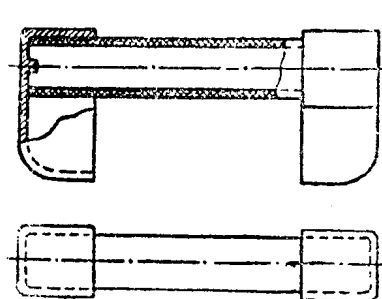


圖 6 ПH 型管形保險器

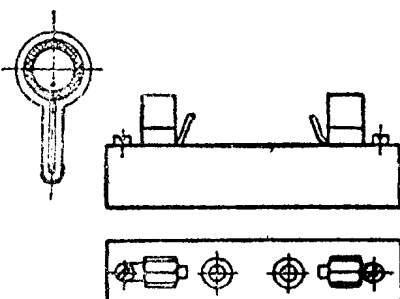


圖 7 帶刀形觸片的管形保險器所用的底座

保險絲的直徑是根據熔化電流的大小來選擇的並可依下式決定：

$$d = 0.005 + KI \quad (1)$$

式中 d ——金屬絲的直徑(公厘)

I ——熔化電流值(安培)；

K ——各種金屬絲的係數(參閱表1)。

公式(1)對於0.025—0.2公厘直徑的金屬絲是正確的。

經驗證明：熔化電流值為2安培的帶直金屬絲的保險器，允許通過的能量不會大於2焦耳，而5安培的保險器則大約是6.5焦耳。多年觀測表明：在電纜分綫箱內和在引入綫處安裝的2安培的保險器，常在雷電時燒壞，因而使通信工作在更換燒壞的保險之前