

★ 郵 電 叢 書 ★

市內人工電話局話務員

人 民 郵 電 出 版 社

市內人工電話局話務員

蘇聯 IO. M. 科洛包夫著

電流

人民郵電出版社

Ю. М. КОРОБОВ
ТЕЛЕФОНИСТКА
ГОРОДСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СТАНЦИИ
РУЧНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
СВЯЗЫЗДАТ 1953
ПЕРВОЕ ИЗДАНИЕ

內 容 提 要

本書是根據「蘇聯郵電工作人員技術等級手冊」對市內人工電話局話務員所提出的應知，應會事項編寫的。書中敘述了電話技術的基本原理，人工電話局的設備，規則和斯太哈諾夫工作方法。可以用來作為我國人工電話局話務工作人員提高業務技術水平的學習參攷書籍。

市內人工電話局話務員

著者：蘇聯 Ю. М. 科洛包夫
譯者：張 玉 新
審校者：中央人民政府郵電部編譯室
出版者：人 民 郵 電 出 版 社
北京西長安街三號
印刷者：郵 電 部 南 京 印 刷 廠
南京太平路戶部街15號
發行者：新 華 書 店

書號：21 1954年7月南京第一版第一次印刷1—4,500冊
850×1143 1/32 48 頁 字 數84,000 定 價5,000元

★北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號★

前 言

電話通信是最廣泛使用的電氣通信中的一種，在幾個斯大林五年計劃內電話通信已獲得了很大的發展。現在，在我們國家內不僅在所有的城市，並且在農村地區、集體農莊、國營農場和機器拖拉機站內都建立了電話通信。蘇聯共產黨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，要進一步發展國民經濟各部門，以便更好地和更充足地滿足蘇聯人民的需要。其中指出：在最近五年內市內電話局的容量需擴大30—35%。

市內電話通信的通暢和準確，對於國家管理機關，對於服務於工農業的需要，以及對於滿足人民在電話通信上的需求來說，都有很大的意義。所以，除了增加市內電話局的數量和容量之外，還要大大地提高其設備的質量。現在，大部分市內人工電話局是採用共電式的，市內電話通信各處都是採用雙綫的綫路，電話機也變得更好和更美觀了。在很多城市內，市內人工電話局已改為自動電話局。

我國科學家和專家們致力於改善電話通信和製造新式構造的電話設備。

市內電話網（ГТС）的發展和電話通信質量的提高，要求值管工作人員充實自己的知識和提高技能。如果沒有值管市內電話機綫設備的話務員、機綫務員、工程師和技術員在工作上步驟協調，就不能有很好的電話通信，就不能滿足對電話通信提出的要求。人工話局內直接與用戶發生接觸的主要工作人員是話務員。用戶對整個電話通信的評價，在很大程度上是根據話務員的工作，根據話務員是否能迅速地、很好地、和藹地實現用戶對電話通信的要求。市內電話局話務員需深知自己的責任，要以不屈不撓的精神提高自己的

業務水平。在郵電工作人員中間，以各種不同的形式廣泛展開的斯大哈諾夫運動就可大大地促進這點。市內電話局的工作人員掌握了技術和將技術向前推進，就能提出了很多關於改善設備、提高勞動生產率等的建議。

很多市內電話局話務員採用郭瓦廖夫工程師的方法，在應答速度上和勞動生產率上都達到了很高的指標。研究所值管的設備使話務員在提高服務質量、提高勞動生產率和降低維護機械成本方面，有廣泛的可能性來取得創造性的新發現。

根據伯力邊區區內通信的機務員一斯大哈諾夫工作者尼古拉·彼特連科和拉脫維亞蘇維埃社會主義共和國電信工作人員的倡議，在全蘇展開了兼職運動；例如，在工作日的某些時間內，或者根據整個工作日內交換機上的話務量情況，一個工作人員完成話務員和有錢廣播站值班機務員的職務。在大的郵電分局內，在某些時間，如從20時到次日8時，可以兼做話務員和報務員等的職務。

本書是根據〔蘇聯郵電工作人員技術等級手冊〕（蘇聯郵電出版社，1949年）^①對市內人工電話局話務員所提出的應知、應會事項而編寫的，書中敘述了電話技術原理、電話局的設備、規則和斯大哈諾夫工作方法。本書是作為培養市內人工電話局話務員和提高其業務水平的參考書。

關於兼職工作問題，在這裏沒有談，因為在那種情況下話務員需要根據她要兼職時是在哪種設備上工作，而附帶地要了解許多問題。

蘇聯郵電部中央電話管理局

^①該書已譯成中文，於1953年由人民郵電出版社出版——譯者註。

目 錄

前 言

第一章 基本電工學概要

第一節	電和電流的概念	(1)
第二節	化學電源(原電池和蓄電池)	(2)
第三節	電路	(3)
第四節	電阻	(3)
第五節	電壓	(4)
第六節	電流的熱效應	(4)
第七節	歐姆定律、電阻的串聯和並聯	(5)
第八節	電流的電功率和功	(6)
第九節	永久磁鐵	(7)
第十節	電磁鐵	(8)
第十一節	電磁感應	(10)
第十二節	測量電流和電壓的儀器	(10)
第十三節	交流電流的概念	(11)
第十四節	變壓器的概念	(13)
第十五節	電容器	(14)

第二章 電話傳輸原理

第十六節	聲波的產生與傳播	(16)
第十七節	送話器的構造和動作原理	(17)
第十八節	受話器的構造和動作原理	(20)
第十九節	最簡單的雙向電話傳輸電路	(21)

第三章 電話機

第二十節	電話機零件	(23)
第二十一節	電話機的電路	(26)

第四章 電話交換機

第二十二節	人工電話局交換機的用途和動作原理.....	(31)
第二十三節	吊牌.....	(32)
第二十四節	指示器.....	(33)
第二十五節	信號燈.....	(34)
第二十六節	塞子和塞繩.....	(35)
第二十七節	塞繩接點.....	(37)
第二十八節	應答一振鈴電鍵.....	(38)
第二十九節	話務員用的送受話器.....	(39)
第三十節	換極器.....	(40)
第三十一節	繼電器和抗流綫圈.....	(41)
第三十二節	保險器.....	(43)
第三十三節	磁石式交換機電路.....	(44)
第三十四節	LB × 2 型共電式交換機電路.....	(48)

第五章 市內電話網的綫路設備概述

第三十五節	幹綫和支綫.....	(56)
-------	------------	--------

第六章 人工電話局的設備

第三十六節	LB × 2 型共電式交換機的構造.....	(58)
第三十七節	複式塞孔盤.....	(60)
第三十八節	配綫架.....	(62)
第三十九節	測試器.....	(64)
第四十節	電源.....	(66)
第四十一節	監查台.....	(68)

第七章 市內電話局和其他電話局的聯系

第四十二節	電話通信的種類.....	(69)
第四十三節	中繼綫.....	(69)
第四十四節	市內電話局與長途電話局的聯系.....	(70)
第四十五節	市內電話局的任務.....	(71)
第四十六節	市內電話局的工作質量指標.....	(72)
第四十七節	話務員工作指標的統計.....	(73)
第四十八節	人工電話局的工作質量指標的定額.....	(74)

第八章 話務員的生產過程

第四十九節	總則.....	(76)
第五十節	服務用戶的方法.....	(77)
第五十一節	回答用戶詢問電話號數(用電話)的程序.....	(79)
第五十二節	斯大哈諾夫工作法.....	(80)
第五十三節	修復簡單的障礙.....	(83)
第五十四節	發生事故或火災時話務員的行動規則.....	(84)
附錄1.	電話局應答時間統計卡片.....	(85)
附錄2.	電話局的呼叫和接續統計卡片.....	(86)
附錄3.	話務員的工作統計卡片.....	(87)
附錄4.	話務員的工作總計卡片.....	(88)

第一章

基本電工學概要

第一節 電和電流的概念

自然界中的每種物質都是由極小的微粒組成的。這些微粒叫做分子，它們是非常小的，例如，一個縫紉用頂針的體積就有二百七十多萬萬個分子。分子是保持其所有屬性的、最小的物質微粒。

進一步的研究發現了物質的分子是由更小的微粒——原子組成的。各種物質的分子中的原子數目是很不一樣的，例如，水的分子有三個原子，硫酸的分子有七個原子，而糖的分子有四十五個原子。

原子是由帶有正電的原子核和圍繞着原子核轉動的、帶有負電的微粒——電子組成的。正電荷和負電荷的數量相等時，該原子在電氣上是中和的。

若物體失去了一個或數個電子，這時因為正電荷比負電荷多，所以變成帶有正電（+）的物體。有多餘電子的物體則是帶有負電荷（-）的。

若用銅線或鋼線把兩種帶有相反電荷的物體連接起來，則有多餘電子的物體中的電子將沿着金屬線流向另一個物體，直到兩個物體中的電子數量相等時為止。如果不用金屬線連接該兩物體，而是用玻璃棒或橡皮棒，則電子將不流動，兩種物體均仍保留着自己的電荷。

由此可見，電子可以流過某一些物質，而不能流過另外一些物質。因此，我們把前一類的物質叫做導體，而後一類的叫做非導體或是絕緣體。

所謂電流，就是電子沿着導體向某一固定方向的流動。要使電

流不斷地沿着導體流動，需保持導體兩端的電荷數量不同。為此，採用一種稱為電源的設備，其產生電是由於化學作用（原電池或蓄電池），或者是由於把機械能變為電能（發電機）。

電流的大小是用在一秒鐘內流過導體橫截面的電量（電子數）來計算的。作為測量電量的單位是庫倫。若在一秒鐘內流過導體橫截面的電量是一庫倫，則電流值將等於一安培，安培是測量電流的單位，它是用縮寫字母 a 表示。千分之一安培叫做毫安培（ ma ），即一安培=1000毫安，或 $1a=1000ma$ 。

第 二 節 化學電源（原電池和蓄電池）

若在盛有溶液的容器內放有兩個不同金屬的金屬片，則由於金屬片（電極）和溶液（電解液）間的化學相互作用，而使一個電極帶正電，另一個電極帶負電。若用金屬線將兩電極連接起來，則電子開始順着金屬線從一個電極流向另一個電極，也就是說，有了電流。

最簡單的原電池的裝置如圖 1 所示。它是由浸在硫酸中的銅片和鋅片組成的。每片的上部裝有連接導體用的綫夾。銅片是正電極（正極），鋅片是負極。電流沿着連接兩極的導體從銅片流向鋅片，或者說，從電池的正極流向負極。

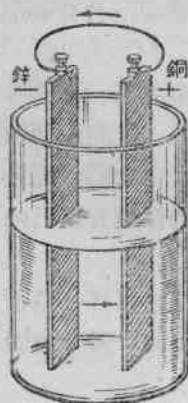


圖 1. 原電池

在使用過程中鋅片溶解，而在銅片上呈現氫氣。這個表明，由於化學反應而發生電流。當整個鋅片溶解完後，則該電池的作用就終止了，而需要更換鋅片。

在磁石式電話機中，大多是採用裝有很稠的即漿糊狀的電解液的原電池。這種電池叫做乾電池。

在共電式市內電話局內是用蓄電池做電源。最簡單的蓄電池是由浸在硫酸中的兩個鉛片組成的。在從這種蓄電池獲得電流以前，必需將其充

電，也就是說，從某一另外的電源中給它電能。這時，蓄電池內發生化學反應，因此，它的兩個電極獲得電荷。

在蓄電池充電以後，當其電壓還沒有降低到某一限度以前，可以做為直流電源，電壓降低後可以再行充電。

第三節 電 路

電源、導體和電流的消耗者（小燈泡、送話器、電阻等）相互連接起來，就組成一個閉合電路（見圖2）。所有接到電源的接線端的物體（導體 Π 、小燈泡 Λ 或者其他儀器）是外部電路，而電源本身是內部電路。

用電鍵 K 或刀形開關將電路閉合時，電流流過電路，有電流通過時燈泡亮了。大家都知道，電子是從帶負電（ $-$ ）的物體流向帶正電（ $+$ ）的物體。但是在電工學上通常認為外部電路的電流是從電源的正極（ $+$ ）流向負極（ $-$ ）。

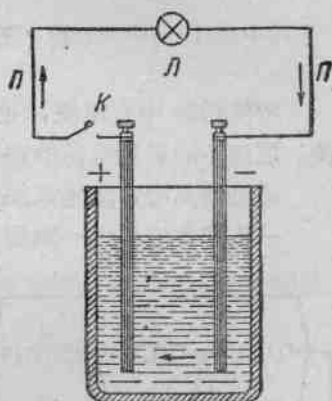


圖2. 電 路

第四節 電 阻

若在電路中（圖2）將導體換成另外比較長的導體時，則可以看出，增加導體長度，就會減小電流數值，而減小導體長度則電流隨即增加。這是由於每種導體對於電流都有一定的阻力。如導體加長時這種阻力則增大，如其直徑（粗細）加大時，則阻力減小。此外，導體的電阻大小決定於其製造材料，例如，同樣長度和直徑的導線，鋁線的電阻差不多是銅線的1.6倍，而銅線的電阻是鋁線電阻的3倍。

按照下一公式可以算出導體對電流的阻力

$$R = \rho \frac{l}{s},$$

其中 ρ ——導體所用的材料的電阻係數，
 s ——導體的橫斷面積，以平方公厘為單位，
 l ——導體的長度，以公尺為單位。

測量電阻的單位是歐姆 (10M)，一歐姆等於長 106.3 公分、橫斷面 1 平方公厘的水銀柱在溫度為攝氏零度時的電阻。

第五節 電 壓

要使導體中有電流，必需使這導體的兩端具有數量不同的電荷。這種不同數量電荷的差叫作電壓，它是產生電流的原因。

電壓增高時，流過電路中的電流也就增大。

一安培電流流過一歐姆電阻的導體時所需的電壓作為電壓的單位。這個電壓單位叫作伏特，用縮寫字母B表示。

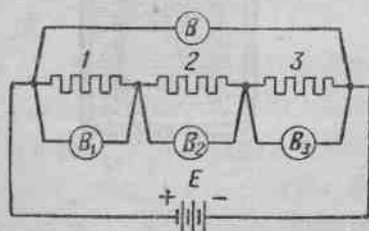


圖 3. 測量各段電路上的電壓

測量電壓是用伏特表。將伏特表(B)並聯在需要測量電壓的一段電路上(圖3)。當外部電路斷開時，在電源(E)兩接線端測量出的電壓叫做電源的電動勢(ЭДС)。

第六節 電流的熱效應

電流流過導體時導體發熱。電阻愈大，電流值愈大，則導體中的熱度也將愈高。

這種現象叫做電流的熱效應，在各種不同的電氣器具(如電燈泡，電爐，電烙鐵等等)中都廣泛地利用這種效應。為了避免大電流流入而在機鍵電路中安裝的可熔保險器和熱綫圈，也是利用電流的這種熱效應的。

第七節 歐姆定律、電阻的串聯和並聯

若將 1 伏特電壓的電源接在 1 歐姆電阻的導體上，則流過導體的電流是 1 安培。若電源的電壓加大，例如增到 10 伏特，則接在電路上的電流表表明，電流也增加到 10 安培。若現在把 1 歐姆的電阻換成 5 歐姆時，那末電路中的電流將減到 2 安培。由此可見，導體中的電流是隨着導體兩端電壓的增加而增大，隨着導體的電阻增大而減小。

用電路中的電阻去除電源兩端的電壓，可以得出電路中的電流，即 $I = \frac{V}{R}$ ，

其中 I ——電流值，以安培為單位；

V ——電壓，以伏特為單位；

R ——電阻，以歐姆為單位。

上述三個數值相互間的關係就是歐姆定律，這是電工學中的基本定律之一。從這公式中可推演出：

$$R = \frac{V}{I} \text{ 和 } V = IR。$$

整個電路是由內部電路電阻和外部電路的電阻串聯而組成的。無論外部電路或內部電路都能由一些串聯的電阻組成（圖 4）。

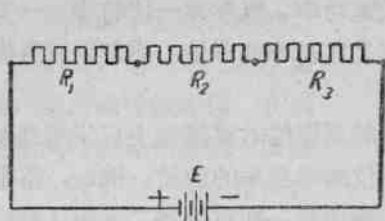


圖 4. 電阻的串聯

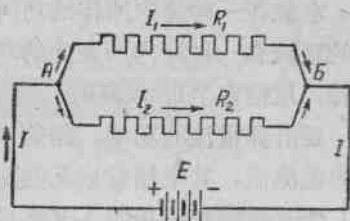


圖 5. 電阻的並聯

內部電路，例如，可由幾個相串聯的電源組成，而外部電路可以由數個電阻組成。例如，由三個串聯的電阻組成的電路的總電阻

等於組成該電路的各個電阻之總和：

$$R = R_1 + R_2 + R_3。$$

各電阻串聯時，流過所有電阻的電流數值相當於流過其中每一個電阻的電流數值。

外部電路的電阻也可以並聯（圖5）。

並聯時，電流分開流過各個電阻上，並且，在這種情況下電路的總電阻減小了，因為在這裏電流有兩條道路可走，即經過電阻 R_1 和經過電阻 R_2 。

電阻並聯時的總電阻將比其中最小的電阻還要小。兩個電阻並聯時，其總電阻可按下一公式求出：

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}。$$

各電阻並聯時，在電路未分開段中的電流值等於流過每一個電阻的電流之總和，即 $I = I_1 + I_2$ 。

第 八 節 電流的電功率和功

電流流過電路時將產生功，例如：使電磁石的鐵心磁化，使電爐變熱，也可使帶動某一機床動作的電動機轉動等等。流過電路的電流愈大，流過電流的時間愈長和電壓愈大，則電流所作的功也愈大。

電流在一秒鐘內所作的功叫做電功率。電壓為一伏特時，一安培的電流在一秒鐘內所產生的功率是電功率的單位。這個單位叫做瓦特，用縮寫字母 em 表示。

要計算電流的功率，需將以伏特為單位的電壓乘上以安培為單位的電流值，其乘積為以瓦特為單位的電功率的數值。例如，蓄電池（作交換機電源用的）充電用的整流器，在電壓為二十四伏特時可供給兩個安培的電流，於是，整流器的電功率等於 $2 \times 24 = 48$ 瓦特。

電流的功是由電流的功率和電流通過的時間來確定的。電流的

功的單位是瓦特-秒，也就是說，在一秒鐘內，功率為一瓦特時電流所產生的功。由於這個單位太小，所以實際上採用更大的叫作瓦特-小時的單位。瓦特-小時等於在一小時內，功率為一瓦特時，電流所產生的功。100 個瓦特-小時為一百瓦-小時，而 1000 個瓦特-小時為一千瓦-小時。

例如，電爐功率為 600 瓦特，若每天使用兩小時，在一個月內電流將產生多少功（將消耗多少電能）？

一個月內電爐工作小時數為 $2 \times 30 = 60$ 小時，因此，電流的功將等於 $600 \times 60 = 36,000$ 瓦特-小時或 36 千瓦-小時。

第九節 永久磁鐵

在地球的許多地方（例如在蘇聯的烏拉爾）有具有吸引鋼鐵物體特性的鐵礦。這種特性叫作磁性，而這種的礦石叫作天然磁鐵。

若把一塊硬化鋼放在天然磁鐵跟前，則硬化鋼就會成為磁鐵（人造磁鐵），並且把天然磁鐵拿開以後，人造磁鐵還保持有磁性。這種磁鐵叫做永久磁鐵。

退火的軟鋼也很容易被磁化，但把天然磁鐵拿開以後，軟鋼則不能保持磁性。

磁鐵兩端的吸引力最強，這兩端叫做磁極。在與磁鐵兩極距離相等的一條綫上沒有吸引力，因此這條綫叫做中性綫（圖 6）。

若將磁鐵切成幾部分，則每一小塊磁鐵上也都有兩個磁極，在中間有一條中性綫（圖 7）。

若是把磁化了的鋼針懸起來，使它保持水平，並使它能在軸上自由旋轉的話，那麼鋼針總是停留在一定的位置，即一極指向北

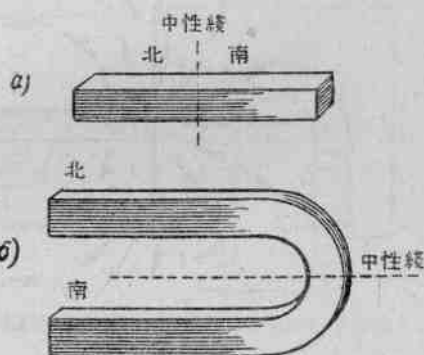


圖 6. 永久磁鐵

方，另一極指向南方。因此，把指北方的一極叫做北極，把指南方



圖 7. 把磁鐵分成若干部分

的一極叫做南極。把兩個磁針並排放在一起時，可以看到：它們的異極（南極和北極）相互吸引，而相同極（北極和北極、

南極和南極）相互排斥。

磁鐵的北極用俄文字母C表示，而南極用俄文字母IO表示。在磁鐵周圍有磁力作用的空間叫作該磁鐵的磁場。若是在這磁場內放一些可自由旋轉的小磁針，則它們按着一定方向的綫排列着（圖8）。這種綫叫作磁力綫。

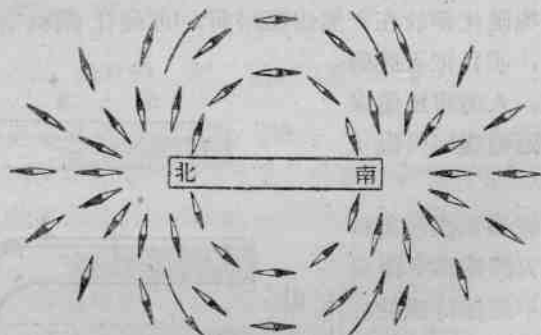


圖 8. 磁針在磁場中的分佈情況

第十節 電磁鐵

電流流過導體時，在其四週就會產生磁場。用下一方法就可證明這點：在導體旁邊（如圖9所示）放一個活動的磁針，當電流流過電路時，磁針就會與導體垂直，切斷電流時，磁針則恢復原來的位置。

磁力線分佈於導體的周圍，形成同心圓周。若在一張紙上撒一些鐵屑（或者放幾個磁針），並如圖 10 所示，將一導線穿過這張紙，然後在導線內通以電流，就可看見這些同心圓周。自電流流入導線時起，鐵屑（或磁針）沿着磁力線排列着，在導線周圍組成同心圓周（圖10）。

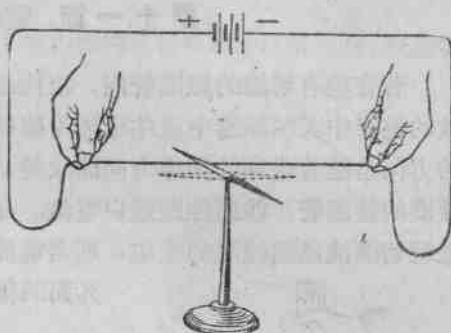


圖 9. 電流流過導線時磁針偏傾

若將導線繞在軟鐵棒上，則當電流通過這導線時，鐵棒即具有磁性；電流終止時，其磁性即行消失。

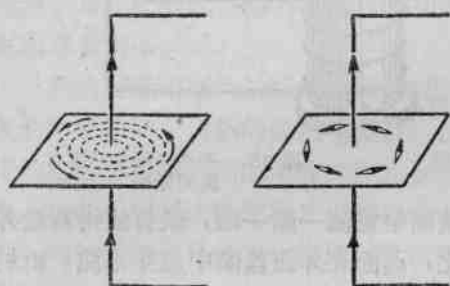


圖 10. 帶電流導線周圍的磁場

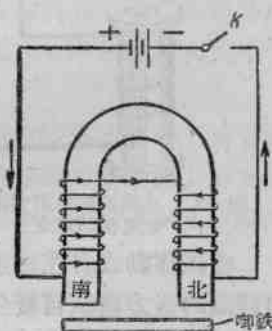


圖 11. 馬蹄形電磁鐵

纏繞有絕緣導線的鐵棒（鐵心）叫作電磁鐵。在馬蹄形電磁鐵（圖11）的兩個磁極旁放一塊唧鐵，當電鍵K閉合後，電磁鐵的鐵心被流過電磁鐵線圈的電流磁化，於是把唧鐵吸向鐵心的北和南兩個磁極。流過線圈的電流愈大，線圈的圈數愈多，則電磁鐵的吸引力也就愈大。電話工程上在繼電器內廣泛使用電磁鐵，用繼電器這種機件可把各種不同的電路閉合和斷開。