

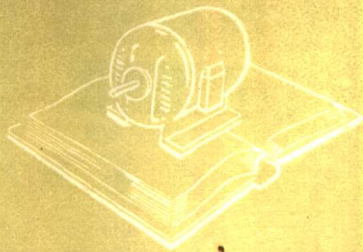
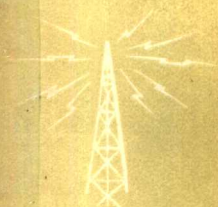


实用电工丛书



电气信号

陈津侯編譯



商务印书馆

TM92-51



实用电工丛书

电 气 信 号

陈 津 侯 編 譯
楊 傑 校 訂

商 务 印 書 館



電氣信號提要——此書是實用電工叢書第十一種，係根據1946年美國柯尼電工學校(Coyne Electrical School)出版的該校技術人員編著的「實用電工叢書」(Applied Practical Electricity)第一冊編譯而成。計分六章：第一章電氣信號的一般設備，第二章信號設備，第三章指示器，第四章信號系統，第五章自保繼電路及火警信號，第六章呼喚和信號系統的裝設。內容講信號鈴、信號燈等電氣報警設備；住宅和機關的門鈴、警鈴及鐵路的電氣信號等，有廣泛的應用，有關工作者實有學習的必要，此書就是為這種需要而編譯成的。

實用電工叢書

電 氣 信 號

陳津侯編譯

商務印書館出版

北京東總布胡同10號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第107號)

新華書店總經售

商務印書館上海廠印刷

統一書號15017·72

1954年7月初版

1957年11月4版

1959年4月上海第4次印刷

印數8416

開本787×1092 1/32

字數56,000

印數8,601—11,600

定價(10) 0.44

實用電工叢書序

這部叢書，是浙江大學的幾位同志在課餘時間中依照柯尼氏電氣技術學校所編著的應用電工叢書而編譯的，惟在內容方面則稍有增刪。這部叢書的主要優點，在於非常實用，不涉高深理論，以很淺近的解釋來說明各種電機電器的運行原理，以及電機電器的維護與修理。因此它不僅是學習電氣技術者的良好的自學資料，同時也可作為其他工程工作人員在工作中查考之用。我想這部叢書的出版，對於科學技術知識的普及和解決工作中的問題，一定可以起一些作用。為了使這部叢書的收效更大，內容更充實而適合於我國情況起見，希望讀者能多多提供意見，以為修訂時的參考。

編 者

目 錄

第一章 電氣信號的一般設備	1
1. 電源	1
2. 電源故障	6
3. 信號開關	6
4. 雙路開關	7
5. 桌用開關板和特種按鈕開關	10
6. 熱開關	12
7. 開關的故障和檢驗	13
第二章 信號設備	15
1. 信號鈴和信號燈	15
2. 振動鈴	15
3. 電鈴的故障	16
4. 單擊電鈴	18
5. 複合電鈴	19
6. 信號蜂鳴器	21
7. 減聲電鈴	22
8. 電鈴和蜂鳴器的維護和檢驗	22
9. 無聲信號	22
10. 磁性開門器	24
11. 吊牌繼電器	25
12. 繼電器	27
13. 繼電器電路	28
14. 斷路、通路和雙路繼電器	30
15. 繼電器在報警系統裏的應用	30
16. 通路系統各部分的適當位置	32

17. 繼電器在電報系統裏的應用.....	38
18. 繼電器的接頭測試.....	35
19. 繼電器的調節和維護.....	35
第三章 指示器.....	38
1. 指示器的原理.....	38
2. 指示器的線路連接和接頭測試.....	40
3. 指示器的故障測試.....	44
第四章 信號系統.....	45
1. 信號電路圖所用的各種符號.....	45
2. 追索電路和看圖的方法.....	45
3. 斷路系統.....	46
4. 選擇性呼喚電路.....	47
5. 互呼系統.....	48
6. 使用雙路開關和“地路”以節省電線.....	49
7. 不用開關的呼喚系統.....	50
8. 選擇性和主呼電路.....	51
9. 振動電鈴的串聯應用.....	52
10. 簡便的倉房、畜舍或汽車間警號.....	53
11. 機關或商店呼喚系統.....	54
12. 公寓門鈴和開門器系統.....	55
13. 使用指示器的旅館或機關呼喚系統.....	57
14. 使用組合接線和分用電池以節省電線.....	58
15. 兩層樓或兩戶合用的通路報警系統.....	59
16. 使振動電鈴保持振鳴的特種裝置.....	60
第五章 自保繼電器電路及火警信號.....	62
1. 基本電路.....	62
2. 斷路自保繼電器.....	63
3. 雙路自保繼電器.....	64
4. 三區報警系統.....	65

5. 通路、斷路、混合報警系統	66
6. 火警設備和電路	67
7. 拉箱和音碼呼喚器	67
8. 信號記錄器	69
9. 火警用的熱開關和可熔連桿	71
10. 工業用信號和強振電鈴	72
11. 信號喇叭(或鳴鳴器)	73
12. 自動信號機	75
13. 插入式自動火警器	76
第六章 呼喚和信號系統的裝設	81
1. 勘定各機件在建築物裏面的位置	82
2. 敷線	82
3. 裝設信號管線	85
4. 測定管線的兩端	85
5. 故障測試	85
6. 廢線的拆換	87
7. 信號敷設材料	87
8. 安全和可靠的敷線工作所應注意的幾點規則	89
9. 障礙尋找	90
10. 實際信號系統舉例	91
11. 工具和材料	93
12. “隱藏呼喚”和“音樂鐘”的裝置	93
13. 新式門鈴信號設備	94
14. “隱藏”式信號設備	94
15. 電音樂鐘	96

電氣信號和報警設備在現代社會裏應用很廣，例如住宅、機關的門鈴，工廠銀行和公共場所的警鈴，以及其他醫院、鐵路都有電氣信號的設備。

電氣信號所用的線路比較簡單，電壓也較低，對初學的人講起來是一種很好的電氣工作的實習。此外如果你熟習了電氣信號裏所用的各種設備，對以後研究電氣工程上也很有幫助。因為電氣信號所用的器具雖較簡單，但其構造和運用同各種電氣機械的原理是一樣的。

第一章 電氣信號的一般設備

1. 電源 電氣信號系統裏必須包含三主要部份：電源、控制器和變電能為信號的器具。

電源普通可分為三類：

第一類：電池——普通的門鈴和“斷路”式的呼喚系統都用乾電池供給電流，電流的使用是間歇而短時的。乾電池可以用幾隻串聯或並聯起來，供給信號器具所需的電壓和電流。

乾電池不能用在通路系統裏，除非電路所需的電流非常微弱。

重力式或愛迪生式的原電池常用在通路系統裏，因為它們能供給持續的電流。

需要強電流的信號系統裏常用蓄電池作為電源。

乾電池和原電池的運用和保養已經在本叢書的第一本裏討論過了。關於蓄電池的使用和保養以後再詳細討論。

第二類：電動發電機（馬達發電機）——在龐大的信號系統裏常用電動發電機供給電流。

電動發電機包括一座用普通 110 伏特或 220 伏特交流電源運轉的馬達拖動一座發電機，發出從 2 伏特到 30 伏特的直流電

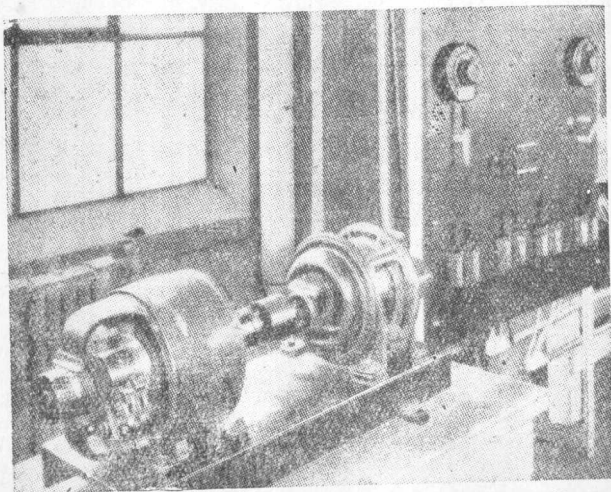


圖 1. 龐大信號系統裏供給電能的低壓電動發電機和配電盤。

壓以供給信號系統的使用(參看圖1)。

電動發電機常配備有蓄電池,可以在發電機停頓的時候暫時供給電流。

圖2表示蓄電池和一座直流發電機並聯。發電機運轉的時候就使蓄電池充分充電。在發電機因任何意外而停止時,蓄電池就供給信號所需要的電流。發電機停止時應當將蓄電池拆離,免得使蓄電池經過發電機的線圈而放電。

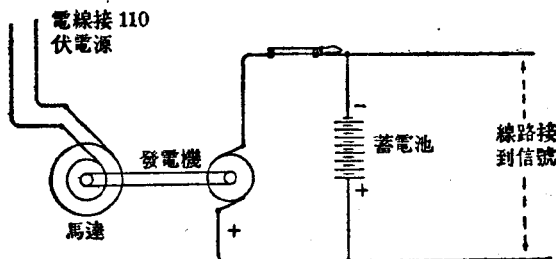


圖2. 電動發電機和蓄電池聯接在一起使龐大信號系統有可靠的電能供給。

第三類：電鈴方棚(電鈴變壓器)——普通門鈴和簡單呼喚系統常用電鈴方棚供給電流。方棚將普通 110 伏特或 220 伏特的交流電壓減低到信號鈴或信號燈所需的電壓。

圖3表示兩種普通形式的門鈴方棚。

這些方棚裏面有一些方棚的次線圈有三個接頭,用不同接法可以得到 6、8 或 14 伏特。另外有些方棚供給更高的電壓。所用鈴或燈的額定電壓較高或線路很長時就應當用方棚的較高電壓的接頭。

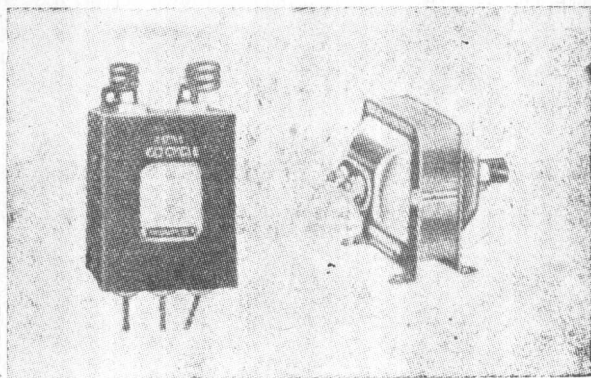


圖 3. 兩種不同型式的低壓電鈴方棚。它將電燈線路的電壓降低到電鈴所需的電壓。

圖 4 表示普通電鈴方棚的繞線和接頭情形。原線圈 P 有

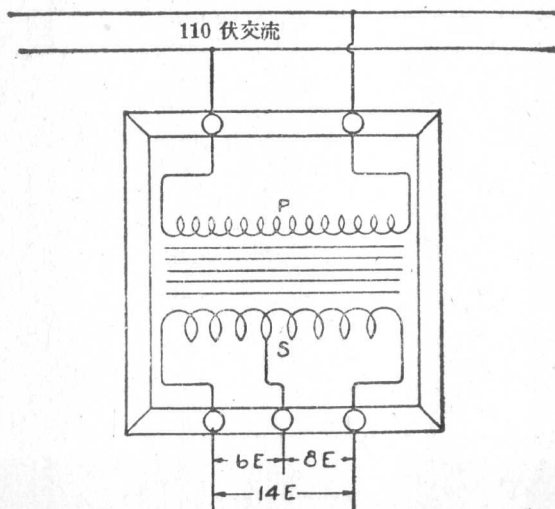


圖 4. 電鈴方棚的繞線和接頭。

36 號線 1800 匝。次線圈用 26 號線繞 235 匝，在 100 匝的地方有一個接頭。鐵心的粗細大約是 $\frac{1}{2}$ 吋 $\times$ $\frac{3}{4}$ 吋，長度是 $2\frac{1}{4}$ 吋。

方棚只能用在交流電源的建築物裏。它們不能用在直流電力線上面，事實上一接到直流電力線上方棚會很快的被燒壞。

特殊用途的方棚常加一隻開關和幾個接頭，可以得到各種不同的電壓。圖 5 的方棚就是屬於這一種型式。

圖 6 是幾種不同型式的電鈴方棚。為裝置和接線的方便起見都裝在盒子裏面。右面一種並加有保險絲。

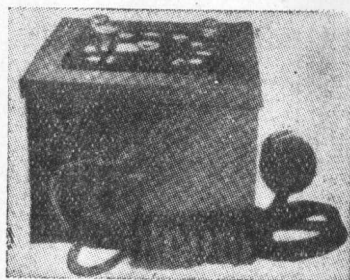


圖 5. 低壓方棚裝有接頭可以得到各種不同的電壓。

所有上述的電源都是低電壓器具，通常供給 6 到 20 伏特的電壓，因為大部份電鈴和信號燈的運用電壓都在這一範圍以內。也有特別製造用 110 伏特運用的電鈴。普通低壓電鈴絕對

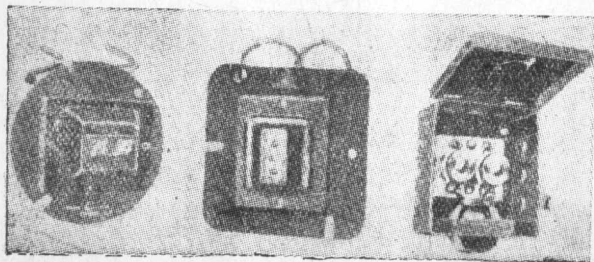


圖 6. 三種電鈴方棚，裝在標準盒子裏以便引接暗線。

不可以直接接到電燈線路上去，否則你就會燒壞電鈴，也可能爆掉保險絲或引起別的損害。

在應用繼電器的信號系統裏不適宜使用方棚，因為繼電器需要直流電流在它們的磁鐵裏產生持續的拉力。這種信號系統裏就應當用蓄電池或電動發電機。

2. 電源故障 信號運用不靈的原因常可能是電池用完，方棚燒壞，或方棚原線圈方面電燈線路上的保險絲爆斷。電池的好壞可以在電池的兩端用電鈴、蜂鳴器、低值伏特計或安培計來測試。

方棚可以用一隻電鈴、蜂鳴器或低壓測試燈泡在次線圈上加以測試，或用 110 伏特或 220 伏特測試燈泡在原線圈上測試。

在尋找電氣信號的故障時應當先測試電源的好壞，因為電池失效或保險絲爆斷常是信號不靈的最普通的原因。

3. 信號開關 開關底目的是在打開或閉合電路使電流停止或開始流通而發出信號。

普通常用的是揷鈕開關。圖 7 是一隻完整的揷鈕開關和蓋子拿去以後的各部零件。上左方是裝在硬紙板絕緣底座上的接觸彈簧。下面的短接觸彈簧叫靜接觸片，上面長的叫動接觸片。

揷鈕也用絕緣材料做成，裝好後就停在大彈簧片上面，由蓋子保持一定的位置。平常兩片彈簧相距 $\frac{1}{8}$ 吋到 $\frac{1}{4}$ 吋，保持電路經常斷路。在壓下揷鈕的時候，動片就接觸到靜片，使電路接通而讓電流通過開關。

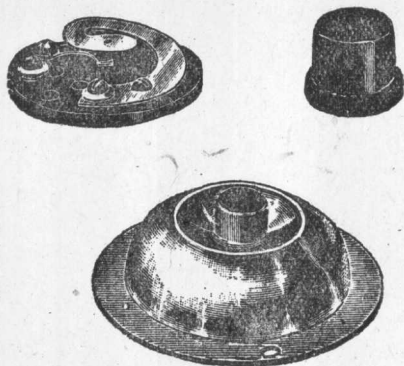


圖 7. 揷鈕開關的各部份和一隻完整的開關。

這種開關叫斷路開關，因為它經常保持開斷狀態。

這種開關只能用在低壓電路裏，切不可用在高壓電燈電路裏或強電流電路裏，因為它們可能發生電弧或過熱。

這種開關接在電路裏的時候，每一根導線接在一隻附有墊片的螺絲上，由這螺絲與開關的一片接觸彈簧相連。

紙板底座上的兩個小孔是導線的出口，開關由蓋子來固定位置。在蓋子蓋上以前先把揷鈕放在蓋子中心的洞裏。金屬蓋子用牙齒嵌牢，木料蓋子則用螺紋旋牢。除了斷路開關外還有“通路”和“雙路”揷鈕開關。

通路開關的彈簧經常保持接觸，除掉壓開彈簧的時候，平常都有電流通過。

4. 雙路開關 雙路開關包含一個斷路開關和一個通路開關，在揷鈕壓下的時候切斷通路而接通斷路。

圖 8 是一隻雙路開關。這種開關用在某種信號和報警系統裏，我們希望同時能夠打開一個電路而接通另外一個電路。

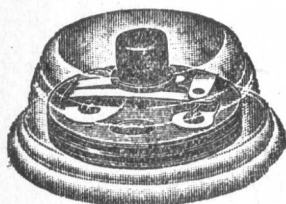


圖 8. 雙路揷鈕開關，顯示底座和蓋子上接觸片和零件的安排情形。

從圖中可以看到有一片大的可動接觸彈簧，底下有一片斷路（開路）接觸彈簧，上面有一片通路接觸彈簧。

在揷鈕按下以前，通路接觸片與可動片經常保持接觸，使電路保持通路。按下揷鈕使可動彈簧離開上面的接觸彈簧而接觸到底下的接觸彈簧，打開一個電路同時接通另外一個電路。

圖 9 有一隻雙路開關用在信號電路裏。在揷下開關以前，信號燈經常發光，信號鈴則靜寂無聲。揷下開關時燈光熄滅，電鈴振響。圖中電鈴、燈泡、開關都用符號代表。

這種開關裏的可動片都用彈簧做成，手鬆開後就彈回到原

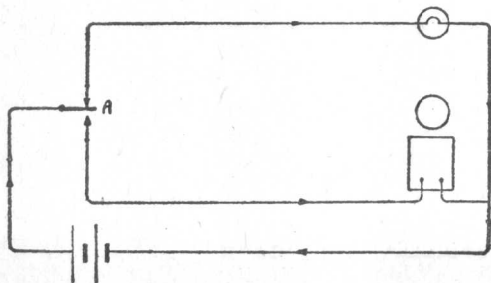


圖 9. 用雙路開關來運用信號鈴和信號燈。

來的位置。

圖 10 是另外一種雙路開關，它沒有蓋子，常用在戶內線路裏。它底彈簧和揷鈕的構造很像電鍵，可以發出電碼信號。

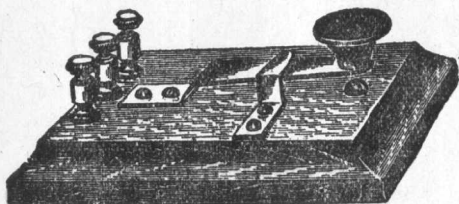


圖 10. 別種型式的雙路開關，構造很像電鍵。

雙路開關的下面一片接觸片可以拆掉或空着不用，就變爲一隻通路開關。

圖 11 就表示聯絡兩個地方的信號系統，用兩隻燈泡和兩隻通路開關。用熄滅燈光的方式互送信號。

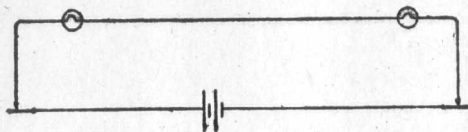


圖 11. 兩隻通路開關接上燈泡以得到覆呼信號。

這種電路裏應當用方棚、蓄電池或重力電池供給電流。因爲電流經常流通，用乾電池時消耗很快極不經濟。

通路信號系統的優點是電路發生毛病時，如電池用壞或斷線等，可以馬上發現。斷路系統發生故障要在使用的時候才能

發現。

5. 桌用開關板和特種揷鈕開關 在桌用呼喚系統裏常需用較小的揷鈕開關，以便使幾隻開關裝在一塊小板上面。

圖 12 A 是一塊桌用開關板，裝有五隻揷鈕和指示每一揷鈕呼喚地點的標誌牌。圖 12 B 是裝有 10 隻開關的金屬板，普通用在辦公室的呼喚系統裏。

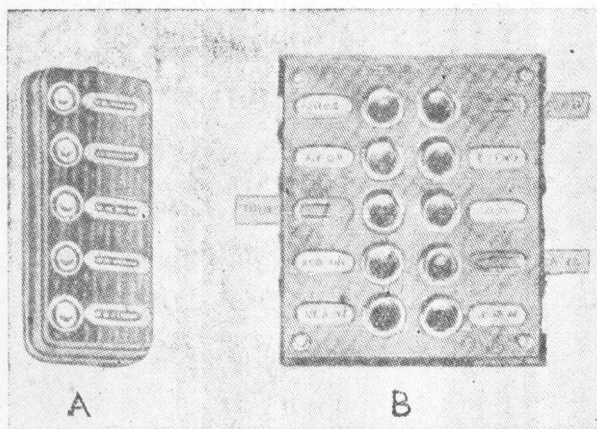


圖 12. (A) 裝有五隻揷鈕開關的桌用開關板；(B) 裝有 10 隻開關和標誌牌的開關板，可裝在牆上或桌子上。

圖 13 是幾種小型揷鈕開關可以裝在開關板或桌子上。

有一種可以裝在軟線頭上的揷鈕開關常在醫院或類似的地方使用，它可以放在枕頭旁邊或別的地方。圖 14 所示的就是這一種開關，也可以裝在床上或椅子上。