

农村用 半自动电话设备

苏联 Б. С. 利夫希茨 П. Д. 庫塔朔夫 著

尹 鍾 祿 譯

人民邮电出版社

內 容 提 要

这种设备适于用在通話量比較小的农村电话站，可以保证昼夜不间断的电话通信。在农村人工电话局装用这种设备，可以在夜间通話业务消閑时改为自动接續，减少值班話务人員。本書介绍这种设备的原理、构造和技术特性。

农村用半自动电话设备

著 者：〔苏联〕B.C.利夫希茨 П.Л.庫塔朔夫
譯 者：尹 謹 韓
出 版 者：人 民 郵 電 出 版 社
北 京 東 四 六 條 13 号
（北京市書刊出版业营业許可證出字第〇四八号）
印 刷 者：北 京 新 華 印 刷 厂
发 行 者：新 華 書 店

开本 787×1092 1/32

印张 30 1/32 頁數 15 插頁 2

印刷字數 23,000 字

1959 年 6 月北京第一版

1959 年 6 月北京第一次印刷

印數 1—3,000 册

統一書号：15045·总 1046—市 69

定价：（9）0.17 元

目 录

半自动电话通信设备.....	1
1. 半自动电话通信设备的用途.....	1
2. 半自动电话通信设备的技术特性.....	1
3. 半自动设备的动作原理.....	4
4. 安装在磁石式区中心电话局内的相应设备的动作.....	14
5. 共电式区中心电话局相应设备的动作.....	19
6. 半自动设备上的继电器数据.....	22
7. 半自动设备的电源.....	22
8. 半自动设备动作的检查、连接与切断.....	24
9. 半自动设备的构造.....	25
10. 半自动设备和相应设备的装配和运用	27

半自动电话通信设备

1. 半自动电话通信设备的用途

区(苏联的区相当于我国的县——译者)内电话通信是为区内的农村苏维埃、集体农庄、国营农场、农业机器站和其他企业服务的。此外，区内电话通信还为农村居民服务。

区内电话网的特点是用户线和中继线的距离都很长，而每组内用户的数目不多。因此，区内所建立的电话局多数是10门至30门小容量的。在区内电话网上广泛采用的是小容量磁石式人工电话局。

在小容量的区电话局中，用话务员来接线在经济观点上看来是不合算的。尤其在话务特别少的晚上或夜间更为显著，所以，许多区内电话局仅在白天上午八时至下午四时的时间内工作。

本书内所叙述的半自动电话设备是为了保证在话务量较少的时间内，可以不用话务人员值班，而能进行全昼夜不间断的电话通信。

2. 半自动电话通信设备的技术特性

半自动电话通信设备能保证使连接在这种设备上的用户相互接通。同时，不但能使接在这种半自动电话设备上的两个用户相互通话，还能使这一组中的任一用户与区内其他电话局的用户接通过话。不过这些用户通话的连接部是由区(中心)电话局的话务员来完成的。

这种设备是用来装置在区内电话网上的各个磁石式人工终端局

中用的，这些设备的中繼綫都連接到区(中心)電話局中。在話务量清閒時可以把 10 門以下的用戶电路从区内電話网上的区終端局交換台換接到半自動設備上去，同時半自動電話通信設備也就接到直通区中心電話局的中繼綫上。半自動設備的連接簡圖，如图一所示。

如果用戶組的用戶电路不超过 10 条，并且白天的話务量也不

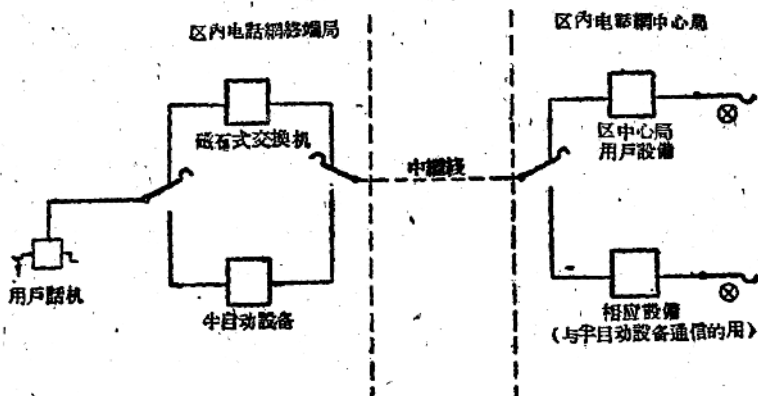


图1 半自動設備的連接簡圖

很大，那末半自動設備就可用来保証該組用戶进行昼夜的電話通信，而区終端電話局的人工交換台就可以取消不用了。

半自動設備是利用一条双向通話的双綫中繼綫来和磁石式或共电式区中心電話局共同工作的。在区中心電話局交換台上裝有撥号盤，用以呼叫半自動設備上的用戶。半自動設備上的用戶电路號碼是采用一位数(1—0)的。

半自動電話通信設備在同一時間內只能連接一对用戶通話；这一对通話或者是連接在該半自動設備上兩用戶間进行的內部通話，或者是連接該設備上的一個用戶对外部的通話。

在上面两种情况下中繼綫在整个連接時間內都被佔用。

用手搖发电机的磁石式話机，如果其磁石发电机的电压不低于 50 伏就可保証半自动設備的动作可靠。区中心電話局話务員呼叫半自动設備的用户，用户佔用半自动設備，以及半自动設備用户送話終信号都是使用磁石发电机的振鈴电流。

半自动設備不論在架空明綫上，或是 ПРВПМ 牌的電纜綫路上都能正常地工作。

根据技术要求，半自动設備应在下列情況下能保証正常工作：中繼电路电阻在 750×2 欧以下，导綫間或导綫对地間的絕緣电阻不低于 20000 欧，导綫間或每根导綫对地之間的电容不大于 2 微法。

半自动設備的用户綫上，如果所連接的話机不超过两个，可以保証动作可靠。但这时接有并联話机的用户綫路电阻不能大于 250×2 欧。

半自动設備的工作电压为 7.5 伏，由电池組供电，允許的变动范围为 6—9 伏。

在磁石式的区中心局內应装有 18 伏的电池，以供与中繼綫相連接的半自动設備上的繼电器之用，在实际应用中电压变动的允許范围为 16.5—25 伏。

在共电式的区中心局应装有 24 伏的人工電話局的电源，以供与中繼綫相連接的半自动設備上和区中心局相应設備上繼电器动作之用。

在 800 赫时半自动設備的工作衰耗（不論是內部通信或是外部通信）都不应超过 0.15 奈培。

半自动設備的設計是在工作时不需要經常的值机人員。因此，該設備的主要机件采用扁平型的繼电器，这种繼电器可以保証动作稳定，不需要經常維修。

3. 半自动设备的动作原理

3.1 对电路图的几点说明

在以下几节的一些电路图中，繼电器的綫圈是用锯齿形的綫来表示的。同一繼电器上的各个綫圈可能繪于电路图上各个不同的地点。綫圈旁边的大写字母是代表哪一只繼电器的符号并表示出綫圈的电阻值。图中表示綫圈的綫条的始端与終端上的数字是与繼电器綫圈引出端子的順序號碼相当的。安装好的繼电器上这数字是由上往下数的。同一繼电器上的各接点也分布在电路上不同地方。然而在接点旁又注有繼电器的代表(符号)字母，每个接点就屬於該代表字母所表示的繼电器，不过这字母是用小写的字母。

繼电器接点旁边的数字是指接点簧片的号数。同时第一个数字是指該列簧片在繼电器上的地位，第二个数字指示該列簧片的順序號碼(由鉄心往外数)。

繼电器綫圈和簧片組的总数列在电路图上的表格中。

电路图上的直流电阻是用长方形表示。为了簡化电路图起見，某些表示导綫的电路有时断开，并在其終端画一个箭头。这时可按箭头所指的方向寻找另外一个带有箭头的断綫，这条用同样符号表示的断綫就是与第一条断綫相連接的。

电路的动作是針對着半自动设备所保証的各种电话通信設計的。

为了使讀者看图方便，在半自动设备的原理图四周上画有坐标。例如，書中的 $P3_{51-52}$ (12—M) 就表示 $P3$ 繼电器的接点簧片 $51-52$ 是位于坐标 12 与 M 相交叉的一点上。

3.2 半自动设备电路图上各繼电器的用途

A——用戶綫路繼电器；当半自动设备用戶呼叫时振鈴电流使它动作。

Б——閉塞(自保)繼電器，用以防止其他用戶呼叫時接入已被佔用的半自動設備。

О——話終繼電器。

ВО——話終輔助繼電器。

У——保持繼電器；當區中心局話務員將塞子插入中繼電路塞孔時它動作，並保持半自動設備在未將塞子由中繼電路塞孔拔出時處於佔用狀態。

ВУ——呼叫半自動設備用戶的繼電器；它由於沿中繼電路的 α 導線送來電池負極而動作。當半自動設備的兩用戶完成連接後，向被叫用戶振鈴時，**ВУ** 繼電器切斷主叫用戶的線路。

НР——脈沖繼電器。

ВНР——脈沖輔助繼電器。

П——連接繼電器；用以將脈沖繼電器連接到中繼電路的 α 導線上。

PH——開始撥號繼電器；它在 **НР** 繼電器動作後動作，接通號碼記錄繼電器的動作電路。

P_1-P_{10} 繼電器；記錄區中心局話務員所撥的號碼。

С——脈沖組繼電器；在一組脈沖的時間內動作。

BC——脈沖組輔助繼電器。

ОН——撥號終了繼電器；撥一位數字後脈沖組繼電器復原時它動作。

РЗ——蜂音繼電器；在半自動設備已被佔用，如又有用戶呼叫，這時這個繼電器動作，並使忙音信號發出。

ПР——極化繼電器；供蜂鳴器之用。

3.3 半自動設備用戶呼叫其他電話局用戶的去話通信

a) 用戶呼叫電話局。半自動設備的原理圖見圖 2。

當半自動設備的用戶搖手搖發電機時，線路繼電器 **A** 動作。**A**

繼電器是利用一般的扁平型直流繼電器(ПНН)。为了使A繼電器在交流电路中动作可靠,在这繼電器的1000欧綫圈并联一个硒整流器,这整流器就装在繼電器的本身上。

A繼電器动作后,其接点 a_{51-52} (14-M-П)完成B繼電器的动作电路。B繼電器动作后,接点 δ_{31-33} 完成自保电路。同时 δ_{32-33} 接点断开,以防止半自动设备上其他用戶呼叫时另外的B繼電器动作。

B繼電器动作后 δ_{34-35} (17-21-A)接点閉合,而向中繼綫的a綫送以地气。因此,区中心電話局的相应設備上的呼叫指示器动作,表示半自动設備上的用戶呼叫。

此外,当B繼電器动作后用戶电路与A繼電器綫圈的連接被切断,而將用戶电路連接到半自动設備的通話电路。这时A繼電器复原。由用戶綫路送出的鈴流不能送到中繼綫上,因为,用戶綫与中繼綫的連接在BO繼電器的接点(θo_{32-33} , θo_{51-52})处断开。

区電話局的話务員为了应答所来的呼叫,而將任一空閒的塞繩对的应答塞子插入与呼叫中繼綫連接的相应設備的应答塞孔中。当塞子插入塞孔后則將綫路電池負极連接于中繼綫的b綫上,結果使半自动設備上的Y繼電器动作,接点 y_{31-32} (25-П)完成繼電器O的动作电路,以后繼電器BO动作。当接点 θo_{32-33} (12-B)与 θo_{51-52} (9-B)閉合时,則將用戶电路連接到中繼电路上。

当繼電器O和BO动作后,則將200欧电阻分別串接于繼電器B和O的綫圈上,用以减少該繼電器所耗費的电流。

д) 話务員应答。这时話务員可将通話一振鈴电鍵扳向应答

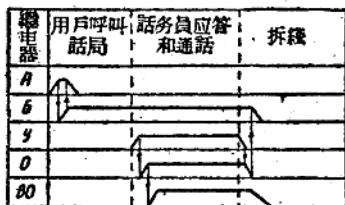


图3 用戶呼叫話局时半自动設備上繼電器动作图表

側，詢問用戶所要的號碼，以後半自動設備用戶與區電話局用戶的連接按一般的接綫手續進行。

用戶通話時在半自動設備上有繼電器 B , Y , O , BO 保持動作。

б) 話終。半自動設備上的用戶通話完畢後搖手搖發電機，鈴流沿著用戶綫與中繼綫送到區中心電話局，如果區中心電話局是磁石式的交換機，則使話終吊牌動作，如果區中心電話局是共電式的交換機則使話終燈明亮。

話務員由中繼綫電路的塞孔中將塞子拔出，這時中繼綫的 b 綫失去負極，於是使半自動設備上的 Y 繼電器復原。

當 Y 繼電器復原後， O 繼電器也復原。這時 BO 繼電器的保持電路被切斷， BO 也遲復。

當繼電器 O 已復原，繼電器 BO 尚未復原時切斷了 B 繼電器的保持電路， B 繼電器復原，於是半自動設備的電路恢復為原來的狀態。

如果區中心局話務員在未取得半自動設備上的用戶的話終信號

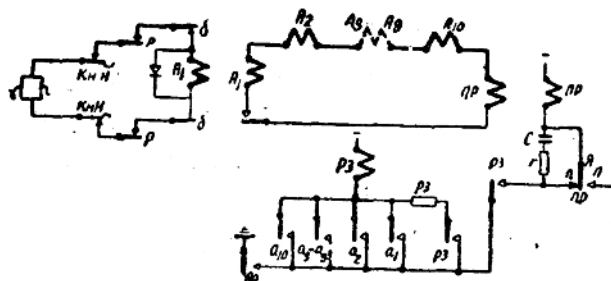


圖 4 蜂音設備電路圖

前，就將塞子由中繼電路塞孔中拔出時，則停止向 b 綫傳送負極，這時半自動設備復原的情況如前所述。同時也不向半自動設備的用

戶送出任何信号，以表示話务員已經將綫拆掉。

在去話通信过程中半自动設備上繼电器动作的图表如图3所示。

c) 半自动設備已被其他用戶佔用时用戶呼叫電話局的情况。

当半自动設備的用戶呼叫时，半自动設備的 BO 繼电器已动作，則表明这設備已佔用。因此，当 A 繼电器动作后，就完成佔綫繼电器 $P3$ 的动作电路， $P3$ 繼电器动作后，它的接点 $P3_{51-52}$ ($12-M$) 完成 $P3$ 的自保电路。而接点 $P3_{11-12}$ ($13-H$) 完成极化繼电器 ΠP 的回路。

ΠP 繼电器动作后，使銜鉄吸向动作位置（即右方），这时將綫圈本身的电流电路切断，因此，銜鉄又回到靜止位置（即左方），同时又完成了經過 ΠP 繼电器綫圈的电流电路。以后繼电器 ΠP 又动作。这样就使繼电器 ΠP 綫圈中产生了断續的电流，并在 ΠP 繼电器的第二个綫圈中感应出 250—400 赫的交流（蜂音）。

ΠP 繼电器的第二个綫圈与所有的 10 个 A 繼电器的第二个綫圈串联。这个电路是由 $P3_{13-14}$ ($1-P$) 动作接点来闭合。感应到主叫

用戶 A 繼电器的动作綫圈中的电流亦是这个頻率。用戶听到断續的蜂音信号即表示到区電話局的中繼綫已被佔用。 $P3$ 繼电器的动作一直保持到半自动設備复原为止，因为半自动設備复原时 $P3$ 的保持电路在接点 BO_{11-12} 处断开。由于繼电器 $P3$ 动作后一直保持到半自动設備复原时为止，所以，当其他用戶拿起送受

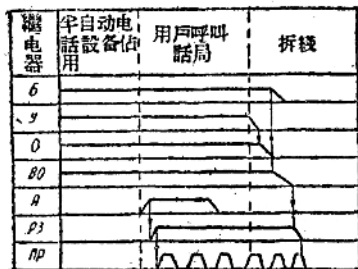


图5 当半自动設備已被其他用戶佔用时，用戶呼叫電話局后半自动設備上繼电器的动作图表

話器时佔綫信号就預先送到各話机中。

蜂音設備的電路圖如圖 4 所示。半自動設備已被其他連接佔用時用戶呼叫電話局半自動設備中繼電器動作的圖表如圖 5 所示。

3.4 到半自動設備用戶的來話通信

a) 話務員佔用半自動設備。當區中心電話局話務員將呼叫塞子插入中繼綫的呼叫塞孔時，綫路電池負極送到中繼綫的 b 綫上。這時半自動設備上的 Y 、 O 和 BO 繼電器動作。當 Y 繼電器動作時 Y_{32-34} ($14-C$) 接點分開，它防止 B 繼電器發生動作。因此，當區電話局用戶呼叫時不可能將用戶電路連接到已佔用的半自動設備上。

話務員按區中心電話局交換台上的撥號按鈕，使綫路電池的負極接到中繼綫的 a 綫上。因此，在半自動設備中的 BY 繼電器動作， ay_{31-32} ($22-O$) 接點完成轉換繼電器 Π 的電路。 Π 繼電器動作， Π_{11-12} 接點 ($23-H$) 完成自保電路。當 Π 繼電器動作時接點 Π_{51-52} ($14-B$) 切斷繼電器 BY 綫圈的電流通路。因此，使 BY 復原。

為了使 Π 繼電器能夠可靠地自保， BY 繼電器的釋放是緩慢的。

在接點 Π_{52-53} 閉合時，脈沖繼電器 HP 就代替了 BY 而接到中繼綫的 a 綫上。於是 HP 繼電器由於從區中心電話局方面得到電池負極而動作。 HP 繼電器動作後，脈沖輔助繼電器 BHP 也動作， BHP 又使 PH 繼電器動作。其電路如下：

正極， O_{11-12} ($23-E$)， OH_{52-51} ， Bup_{34-33} ($10-\Pi$)， PH_{13-12} 與所有 10 個記錄繼電器 P_1-P_{10} 相串聯的接點 P_{34-33} ， PH 繼電器綫圈，負極。

繼電器 PH 動作後，其接點 PH_{51-52} ($22-H$) 閉合，完成其第二個綫圈 $PH-90$ 的動作電路。

6) 撥號。話務員撥一個數字。在這字的一組脈沖中使半自動設備上的 HP 和 BHP 繼電器脈動。

HP 繼電器第一次復原時，則經過動作接點 PH_{33-34} ($24-X$) 完

成 C 继电器动作电路，以后 BC 继电器 (23- K) 也动作。

当继电器 HP 动作时 HP 接点短路继电器 C 的线圈，使 C 继电器迟复。但继电器 HP 每次复原时， C 继电器线圈的供电回路又恢复。在发送脉冲时 C 继电器在短路时的释放时间比 HP 继电器通过电流的时间长。因此，在整个发送脉冲组的时间里 C 继电器的衔铁是保持吸动的。

BHP 继电器动作时在第一个脉冲以后就闭合了下列电路：

正极， O_{11-12} (23- E)， OH_{52-51} ， Bup_{31-32} ， PH_{81-82} ， C_{11-12} ， P_1 -19，负极。

P_1 继电器动作时，其接点 P_1 12-11 又完成自保电路：

正极， O_{11-12} ， BC_{31-32} ， P_2 52-53， P_1 55， P_1 12-11， P_1 ，19，负极。

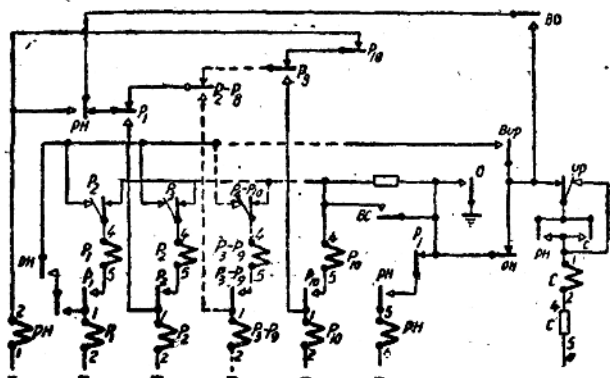
继电器 PH 在第一个电流脉冲中继续保持动作，这是因为动作接点 Bup_{33-34} (10- D) 使电流通过 PH -110 的线圈。在第一个电流脉冲完了以后 HP 与 BHP 复原。 PH 继电器的保持电路断开。这是因为 PH -90 线圈的供电电路这时在 P_1 52-53 (22- H) 处断开。 PH 继电器复原。当继电器 BHP 下次动作时，即当送来第二个电流脉冲时闭合下列电路：

正极， O_{11-12} (23- E)， OH_{52-51} ， Bup_{34-33} ， PH_{13-12} ， P_1 34-35， P_2 ，19，负极。

继电器 P_2 动作，通过 P_2 11-12 (11- H) 接点作自保电路，并通过 Bup_{31-32} (23- E) 动作接点得到正极。此外，还经过 Bup_{31-32} 和 P_2 51-53 (10- K) 的动作接点完成继电器 P_1 的供电电路。

继电器 P_1 在 BHP 继电器复原以前 (即第二个电流脉冲完了以后) 一直保持动作。

当送来第三个电流脉冲时与上述的情况一样 P_2 继电器动作， P_1 继电器保持。它当第三个脉冲完了时即复原。当送第四个脉冲时

图6 計数—轉換繼电器 P_1-P_{10} 連接图

繼电器 P_4 动作，繼电器 P_3 保持，其余可类推。

假如，話务員按数字“7”，則当最后一个脉冲时繼电器 P_7 动作， P_6 繼电器保持。

最后的脉冲終了后繼电器 P_7 动作， P_6 繼电器复原。

計数—轉換繼电器 P_1-P_{10} 的連接图如图6所示。而图7是当按数字“4”时这些繼电器的动作图表。

当一組脉冲完了以后繼电器 HP 在以下的時間內保持动作。这时 C 繼电器释放銜鉄，随着 C 繼电器 BC 繼电器也迟缓地释放。

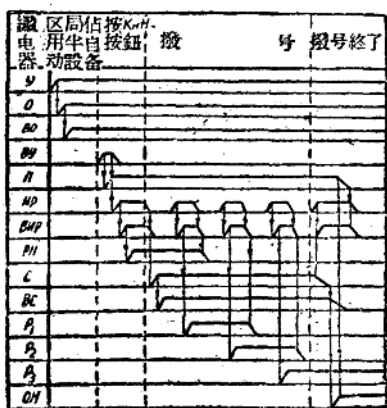


图7 計数—轉換繼电器动作图表

在 C 繼电器已經释放了銜鉄，而 BC 繼电器还保持着动作的时

候，这时形成的电路如下：

正极， $0_{53-54}(25-O)$ ， c_{14-13} ， $6c_{33-34}$ ， $OH-180$ ，负极。

在这电路中拨号終了继电器 OH 动作， $0H_{11-12}(24-M)$ 接点完成自保电路，而接点 $0H_{13-14}(22-M)$ 切断了 Π 继电器的保持电路， Π 继电器复原，以后继电器 HP 和 BHP 也复原。

在电路中有两个脉冲继电器（主脉冲继电器 HP 和辅助脉冲继电器 BHP ），这样就可以保证在中继线和拨号器的参数不同的情况下，能够按照对半自动设备所提出的技术条件，使 HP 继电器在脉冲电路中动作可靠。

现在我们研究一下在脉冲制中这些继电器的详细动作情况。脉

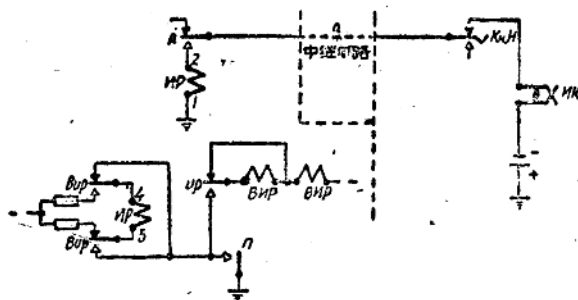


图8 BHP 和 HP 脉冲继电器动作电路图

冲继电器 HP 和 BHP 的动作电路如图8所示。

在 Π 继电器动作后，脉冲继电器 HP 的动作线圈就连接到中继线的 a 导线上，此外，经过动作接点 n_{13-14} 与静止接点 $6HP_{51-52}$ 、 $6HP_{11-12}(7-O)$ 完成了经过 HP 继电器第二个线圈的电流电路。当电流仅经过 HP 继电器的第二个线圈时，由于安培匝数少，不能使 HP 继电器动作，主要是使 HP 继电器励磁，当 HP 继电器动作线圈通过电流后能立即动作。

HP 繼电器动作后，輔助繼电器 BHP 动作，它改变 HP 繼电器第二个綫圈內的电流方向。这时通过 HP 繼电器第二个綫圈的电流所产生的磁通与通过 HP 动作綫圈的电流所产生的基本磁通的方向相反。

因此，脉冲繼电器中的磁通减少了，使 HP 繼电器在动作情况下很好的保持，而在 HP 动作綫圈中的电流被切断时能很快的复原。

б) 向被叫用戶振鈴。拨号以后在半自动設備上有 γ , O, BO, OH 繼电器与一个計数—轉換繼电器 P (它与所拨的号数相应) 动作。P 繼电器的动作接点 P_{14-15} 和 P_{54-55} 将被叫用戶綫连接到中繼綫上。話务員呼叫半自动設備上的用戶，与一般的接綫手續相同，即发送振鈴电流。此外这时还由中繼綫的 a 綫送来綫路電池負极，因此，半自动設備上的 BY 繼电器动作，切断了主叫用戶电路与发送振鈴电流电路的连接。鈴流按下列电路經過被叫用戶話机的电鈴綫圈：

发电机綫圈的一端，中繼电路的 a 綫， $KH. 6_{5-4}$, r_{52-51} , BO_{32-33} , 电容器, P_{54-55} , $KH(1-5)_{9-8}$, 用戶电路 a 綫, 用戶話机电鈴, 用戶电路 b 綫, $KH(1-5)_{11-12}$, P_{14-15} , BO_{51-52} , $KH6_{9-8}$, 中繼电路 b 綫, 发电机綫圈的另一端。

当呼叫振鈴送完后 BY 繼电器复原。

г) 被叫用戶应答。話終。当被叫用戶应答时在半自动設備上不发生任何变化。在两用戶通話时有 γ , O, BO, OH 和 P 繼电器动作。在半自动設備的用戶挂机时，半自动設備复原的情况与上述相同 (參看 3.3 节)。

3.5 半自动設備上的兩用戶通話

半自动設備上的用戶想要与接在同一設備上的另一用戶通話时，要呼叫区中心電話局的話务員。話务員在应答时把应答塞子插入中繼綫的应答塞孔中，应答主叫用戶，然后将呼叫塞子插入呼叫塞

孔中，拨被叫用户的号码，并向被叫用户振铃。这时半自动设备的动作情况与半自动设备用户呼叫话局时（见第3.3节），以及与由话务员在接通区中心电话局的用户时呼叫用户的情况一样。

在发送振铃时在半自动设备上的 BV 继电器动作， ay_{33-34} (7-5)

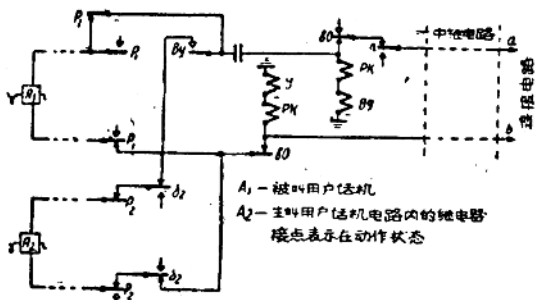


图9 向被叫用户话机发送振铃电流

接点断开，防止了振铃电流送到主叫用户话机的受话器中（图9）。

在半自动设备本身上的两个用户通话时，半自动设备上动作的继电器有 B, Y, O, BO, OH 和 P 等继电器。

在通话終了后，半自动设备的复原与上面讲过的情况相同。

半自动设备上的任一用户的话終信号都由区中心电话局的相应设备接收。

4. 安装在磁石式区中心电话局内的相应设备的动作

安装在磁石式区中心电话局内的相应设备包括2个8簧片的塞孔（塞孔 O 是应答塞孔，塞孔 B 是呼叫塞孔），它安装在每个交换台上，呼叫吊牌 BK ，扼流圈 DP ，4微法的电容器，拨号按钮 KH, H ，连接按钮 KH, BK ，两个硒整流器。此外，在每一个座席上，不论连接半自动设备的线路数量多少都应当安装一个拨号盘与由1000