

内 容 提 要

本书分三册。第一册即上册, 主要介绍江苏省生产试制的空间分割、布线逻辑、集中控制方式的准电子自动电话交换机的工作原理。书中首先从电子交换机的总体概念入手, 比较系统地介绍了电子交换机话路部分和控制部分的组成和基本工作原理。然后, 较详细地说明了交换机各部分电路的组成, 分析了电路工作的原理。书后并附有交换机所用主要元件晶体管和箔基继电器的老化筛选工艺和测试方法。第二册即下册, 介绍了江苏101型机的具体电路和动作说明, 并附有该机的全部逻辑电路图。第三册主要介绍该交换机所用部分印制电路板图纸。

本书上册原理部分主要是为阅读下册电路说明作准备的, 在内容上有一定的针对性, 但仍可作为一般布控电子交换机原理的参考读物。

本书可供维护、生产电子交换机的工人和技术人员阅读, 也可供有关学校参考。

江 苏 101 型 1000 门 准电子自动电话交换机技术资料 下册 (电路说明部分)

江苏省邮电管理局编

人民邮电出版社出版

北京东长安街 27 号

河北省邮电印刷厂印刷

内 部 发 行

开本: 787×1092 1/16 1975年10月 第一版

印张: 8 1/4 页数 66 附图一袋 1975年10月河北第一次印刷

字数: 200千字 印数: 1—5,900 册

统一书号: 15045·总2063-资422

定价: 1.70元

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

工业学大庆

独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

目 录

第一章 概述	(1)
1. 技术指标	(1)
2. 中继方式 (D 7102—01)	(2)
3. 组群方案 (D 7102—02)	(3)
4. 代号和符号说明	(4)
第二章 用户电路 YL (D 7102—03)	(6)
第三章 用户扫描器 YSM (D 7102—04)	(6)
第四章 标志器 BG (D 7102—06)	(11)
第五章 记发器 JF	(40)
1. 用户记发器 YJF (D 7102—05)	(40)
2. 入中继记发器 RJF (D 7102—11—02)	(44)
3. 测量记发器 CLJF (D 7102—15—03)	(46)
第六章 绳路 SL (D 7102—08)	(47)
第七章 长途入中继电路、测量中继电路	(49)
1. 长途入中继电路 RL (D 7102—10)	(49)
2. 测量中继电路 CL (D 7102—15—02)	(54)
第八章 入中记发分配器 RFP (D 7102—11)	(55)
第九章 特种业务	(62)
1. 特服 111、112 及永明电路 (D 7102—12—01)	(62)
2. 特服 113、116 电路 (D 7102—12—02)	(64)
3. 特服 114、115 电路 (D 7102—12—03)	(65)
4. 特服 119、110 电路 (D 7102—12—04)	(66)
第十章 用户显号电路 (D 7102—14—04)	(68)
第十一章 信号设备 (D 7102—13)	(71)
第十二章 记发器例测电路 (D 7102—14—03)	(76)
第十三章 链路例测电路 (D 7102—14—02)	(88)
第十四章 测量控制台	(102)
第十五章 接线器测试器	(117)

第一章 概 述

江苏101型 1000 门准电子自动电话交换机是在毛主席“独立自主，自力更生”方针的指引下，大搞群众运动，设计试制成功的。它是供中小城市使用的城市自动电话交换设备。终局容量为1,000门(可以有一个500门分局)。增加一定数量的出入中继电路后，它可以和同类型交换机、步进制及纵横制交换机配合使用，但需根据具体情况设计配合电路。并可和JT501型长途人工交换机配合工作，并考虑了今后配合长途全自动拨号的可能性。

101型交换机采用布线逻辑记发器集中控制方式。通话回路采用笛簧继电器为接点的空间分割方式。用笛簧继电器组成统一的规格的 4×5 接线器，整个交换机为三线制。全机共约用 2 万 6 千只笛簧继电器。

交换机的逻辑控制部分采用晶体管与-或-非逻辑。全部三极管均为锗低频三极管。二极管有锗开关管及硅普通两极管两种。全机共约用三极管 1 万 5 千只，二极管 10 万只。

为了提高整机的可靠性，除去对采用的元件在安装前逐个老化测试挑选外，在电路设计中尽可能保证在任何情况下损坏一只元件对整机工作影响最小。标志器采用双套轮换工作方式，即每套标志器工作一定时间后自动切换到另外一套。任何一套标志器在工作中发生故障时能自动转换并告警。

整机中具有一系列例行测试设备。其中有：链路例测（包括绳路）以及记发器例测。例测可以自动、半自动或人工指定方式进行。

1. 技术指标

1. 话务量：用户线忙时呼出0.085小时呼。
2. 标志器工作能力：忙时20,000次接续。
3. 接续速度：
 - 1) 在不等待公用设备情况下，用户摘机等待听拨号音的时长不超过80毫秒。
 - 2) 正常情况下一二次接续，用户拨完最后一位号码至听回铃音（或忙音）的时长不超过100毫秒。
4. 用户线路环阻： $\leq 3000 \Omega$
5. 用户线间漏电阻：不大于 $20 K$
6. 用户线间电容：小于 1 微法（不包括话机）。
7. 用户号盘脉冲：

号盘速度：7—22个脉冲/秒

断续比：1:3
8. 通话回路衰耗：800~ 不大于0.1V
9. 通话串音衰耗：800~ 不小于9V
10. 电源电压： $-12V \pm 10\%$ 耗电量闲时72A，忙时小于120A

+12V $\pm$ 10% 耗电量闲时 6 A, 忙时小于 15 A

-48V $\pm$ 10% 耗电量闲时 3 A, 忙时小于 12 A

- 11. 铃流电压: 90V—110V
- 12. 适用环境: 温度为 0°C—35°C, 相对湿度为 45%—80%
- 13. 机架尺寸: 2040×800×500mm
- 14. 机架重量: 最重不大于 250 公斤 (每架)
- 15. 机架数量: 16 架

2. 中继方式 (D7102—01)

主叫用户接至 SL 经 AX、BX 两级选择。被叫用户接至 SL 的被叫端则经过 AX、BX、CX、DX 四级, 主要是为了减少链路的阻塞情况。标志器工作程序是先接主叫端, 主叫接好之后再接被叫。JF 接在 C 级上为全利用度。

接续过程如下: 用户取机, 由扫描器查定主叫用户坐标, 送出呼叫信号至标志器的呼出扫描器。标志器启动后从用户扫描器中取出标志主叫用户坐标位置的 A、B 信号并开始选择记发器, 以及记发器到主叫的空闲链路。选择一次完成。若选到, 把用户的坐标位置信号送至执行电路中去并根据链路、记发器的位置把用户接至记发器, 记发器通过 c 线送地气至用户电路, 用户电路继电器动作, 呼叫信号消失, 用户扫描器复原, 可继续进行扫描工作。占用标志器信号消失后, 标志器复原, 标志器可以转为其它用户服务。记发器通过 c 线送出保持地气, 使用户至记发器之间的路由保持, 并将相应的各链路示忙。用户记发器向用户送拨号音, 用户开始拨号。

用户拨号完毕, 由记发器送出信号占用标志器。占用标志器后把记发器内存储的被叫用户号码送至标志器中的被叫号码记录器中, 然后根据被叫用户号码的百位, 把十位、个位送至相应的用户扫描器去。开始对被叫进行测试。若被叫用户空闲, 标志器开始把主叫用户接至 SL 的主叫端。这时停送被叫号码, 并向记发器送一信号, 控制记发器沿 B 线送“+”信号至主叫用户电路, 同时把 1,000 个用户的呼叫电源关断。这时主叫用户电路第二次发出呼叫信号, 这时用户扫描器查到的用户必然是接至这套记发器的主叫用户, 即所谓反查主叫。用户扫描器发出二次呼叫信号后, 表示主叫用户的坐标查到。然后由标志器送出控制信号强迫释放记发器。记发器释放后, 开始接主叫。标志器从用户扫描器取出用户的坐标 A、B 信号, 选择主叫用户至空闲 SL 的链路。找到后通知执行电路, 把主叫用户接至绳路的主叫端。由绳路 c 线送地气至用户电路保持。绳路主叫端接好以后, 由绳路送主叫接通信号至标志器 (简称主通信号), 开始接被叫, 即根据绳路位置及被叫用户号码进行指定链路选择, 标志器把原来存储在被叫号码记录器中的十位、个位号码送至相应的百号用户扫描器, 使用户扫描器强迫停于该被叫用户的位置, 自用户扫描器取出用户坐标, 开始自绳路被叫端寻找至被叫用户的空闲链路。找到后, 标志器通知执行电路把被叫用户接至绳路的被叫端。c 线接通后, 发出核对信号, 核对 c 线是否接通, 若通, 则标志器向这条绳路送控制振铃信号。主通信号消失清除记发器。从而记发器占用标志器信号消失, 标志器释放, 由绳路向被叫用户送振铃音, 向主叫用户送回铃音, 接续完成。若 c 线不通, 标志器可进行二次接续, 另选链路, 至最后完成为止。若链路全忙则向绳路送忙信号。绳路释放, 主叫用户听忙音。其它各种忙情况不详细叙述, 见标志器工作原理。用户通话完毕, 任一用户挂机, 链路释放, 先挂机电

户复原，未挂机用户听忙音。

接至特服长途半自动全自动等过程中，标志器不再对被叫进行测试，直接寻找DX级的出线至主叫用户的链路。找到后即通知执行电路完成接续。

配合JT-501人工长途台工作，长话农话合用，共58条入中继电路。入中继记发器共5套，为全利用度。长途台话务员插入空闲的入中继电路后，由入中继分配器找到空闲的入中继记发器，并记录入中继的坐标位置。话务员听拨号音。入中继记发器收三位号码后启动标志器。标志器从记发器取出被叫用户号码，测被叫，不论被叫空或被占用均能接通，被叫空和忙在长途台由灯的长亮和闪亮区分。被叫忙，长途台有强入性能，强入后同时有长途通知音送入电路，在征得用户同意后话务员可以送强拆信号进行强拆。若用户长途忙则不能强拆，但能强入。

从上面的叙述可知中继方式中最主要的特点是用户记发器接在C级上，不象通常接在SL上。从而产生了记录（或查找）主叫号码的要求。同时在接受用户时，把记发器原来占用的链路释放，才能选择SL及链路。这样使绳路专为本局呼叫所使用，提高了绳路的利用率。

由于电子交换机标志器动作速度快，笛簧吸动时间也快，平均接通一次呼叫为100ms左右。

下面再就两套标志器与外围设备的接口连接问题简述如下：

图中虚线内部为一套标志器。在控制设备中，同样的设备共两套，即Q套P套。其它为外围设备。由于两套标志器采用无接点电子倒换方式（人工时采用有接点继电器倒换），对外围设备进入标志器的信号以及两套标志器送至外围设备的信号均要采取一定措施以防由于外围发生故障造成两套标志器均受到影响而停止工作，或标志器的某一部分发生故障影响全部外围设备正常工作。为此凡是外围设备信号进入标志器时，全部经过障碍自锁告警电路。而由标志器向外围设备输出信号时，则采用分散控制方式，以减少影响范围。

以记发器占用标志器为例加以说明。当记发器收完用户所拨号码后，记发器送C₆信号至标志器。这个信号应该加到两套标志器的占用扫描器（BSM）相应的位置上。如果不采取一定的措施，当C₆信号出现故障，假设为一常在信号，这时两套标志器均被长时间占用。使两套标志器均不能正常工作，从而导致全局停话。现将C₆信号在占用两套标志器之前增加自锁告警电路（详见标志器逻辑原理图）。经该电路后，C₆信号再分别加至两套标志器去。告警自锁电路采用时限反相电路。这样能够保证当C₆信号长时间出现超过时限规定的时间后，时限起作用自动把这套记发器的C₆信号切断，并告警而不影响两套标志器的正常工作。

另外标志器中关键部件是被叫号码记录器。如果要发生故障将造成大量错号，为此在其输入端也加有告警自锁并分路送信号。同时对号码记录器本身进行监视。发生故障自动告警。

除此以外，标志器中各脉冲源均配有两套，能够自动倒换并告警，以保证通信的不间断。

3. 组群方案（D7102—02）

1. 绳路为部分利用度，利用度为48，即任何一个用户呼叫能够达到的绳路数为48。
2. 记发器为全利用度，即任何一个用户均能占用全部20套记发器。
3. 用户级每20个用户用八条链路，采用变位复接（正叉接）方式。可以提高接线器利用率15%左右。

4. 接线器采用 4×5 的单元版。如果 4×20 一台接线器由 4 块 4×5 的单元版将进线复联, 出线不复联而成。 10×4 一台的接线器由 2 块 4×5 的单元版将进线复联, 出线不复联而成。 A 级 B 级均采用 4×20 的接线器, C 级和 D 级采用 4×10 的接线器。

5. 每块 4×5 的单元版装有 $JAG-4-4HB$ 笛簧继电器 25 只。

6. A 级共 100 台接线器。每台接线器有 100 只继电器, A 级共用 10000 只继电器。

7. B 级共 80 台, 继电器 8000 只。

8. C 级 4×10 接线器共 80 台。即 4000 只继电器。

9. D 级 4×10 接线器共 60 台。即 3000 只继电器。

10. RX 级 4×5 接线器 15 台, 继电器 375 只。

从而 101 型电子交换机接线器共用 $JAG-4-4HB$ 笛簧继电器约 2 万 6 千只。

4. 代号和符号说明:

一、单元电路:

Y 与门

FX 反相器

FD' 输出放大器₂

DF' 大电流放大器₂

$T_{1,2}$ 双稳态电路₂ (带还原信号)

QL 桥型时延电路

YJ 用户监视电路

Cb 测被叫电路

MX 初振铃电路

JD 脉冲监视电路

QM 启忙电路

DX 多谐振荡器

H 或门

FD 输出放大器₁

DF 大电流放大器₁

$T_{1,2}$ 双稳态电路₁ (不带还原信号)

T_2 双稳态电路

SX 长时延电路

JZ 电源极性转换电路

CH C 线核对电路

DW 单稳态触发器

MF 脉冲告警电路

GS 射极跟随器

ZS 自动示忙电路

二、电路代号:

YL 用户电路

BG 标志器或晶体三极管

JF 用户记发器

$CLJF$ 测量记发器

RFP 入中继分配器

TF 特种业务中继电路

$JFLC$ 记发器例测电路

BSM 标志器占用扫描器

SSM 绳路扫描器

$FPSM$ 入中继分配器呼出扫描器

BJL 标志器被叫号码记录器

YSM 用户扫描器

BG_2 标志器公用电路

RJF 入中继记发器

SL 绳路

RL 人工长途入中继电路

XH 主叫显号电路

HSM 标志器呼出扫描器

LSM 链路扫描器

CSM 出入扫描器

RSM 入中继记发器占用扫描器

RJL 中继线号码记录器

AXM A级执行电路

BXM B级执行电路

CXM C级执行电路

DXM D级执行电路

RJFM 入中继记发器执行电路

三、控制信号:

P_1 、 P_2 、 P_3 控制P套标志器工作的信号, P_1 、 P_2 、 P_3 出“1”表示P套标志器工作。

Q_1 、 Q_2 、 Q_3 控制Q套标志器工作的信号, Q_1 、 Q_2 、 Q_3 出“1”表示Q套标志器工作。

★ 记发器占用标志器信号, “★”出“0”表示标志器占用。

★ “★”信号的反标志, 记发器占用标志器时“★”为“1”。

入★ 入中继记发器占标志器信号, “入★”为“0”表示占用。

$0c_5$ ★ 记发器出“ $0c_5$ ”占标志器信号, “ $0c_5$ ★”为“0”表示占用。

•₁、•₂、•₃、•₄、•₅ 表示被叫忙、闲的标志, 当“•₁—•₅”出“1”时, 表示被叫空。

•₆、•₇、•₈、•₉ 表示被叫C线接通信号, 当“•₆—•₉”出“1”时, 表示被叫c线已接通。

$SL\Delta_1$ 绳路扫描器₁停信号, “ $SL\Delta_1$ ”出“1”时, 绳路扫描器₁停止扫描。

$SL\Delta_2$ 绳路扫描器₂停信号, “ $SL\Delta_2$ ”出“1”时 绳路扫描器₂停止扫描。

链 Δ 链路扫描器停信号, “链 Δ ”出“1”时, 链路扫描器停止扫描。

f 接被叫的标志, “f”为“1”时, 开始测选被叫链路。

 双稳电路图例, 其中“1”、“0”表示输出电位。

四、动作图符号:

○ 表示输出“0”状态。

● 表示输出“1”状态。

⊙ 表示时延后输出“1”状态。

⊖ 表示时延后输出“0”状态。

⊗ 表示输出脉冲信号状态, 或信号灯。

第二章 用户电路YL(D7102—03)

每一用户有一个用户设备,在呼叫接续,通话及送忙音的过程中,均处于工作状态,在链路接通时, c 线来“地” J_2 继电器吸动,此时 a 线电位接近“0” V , b 线电位为 $-30V$ 左右,二极管 D_2 、 D_7 均处于反向截止。

用户电路的主要功能及原理:

1. 用户取机:由呼叫电源,经 J_2 静接点送“—”信号,至 YSM 扫描线,由 YSM 发出呼出信号,占用 BG 。

2. 查主叫:用户电路已与 JF 接通, J_2 吸动,这时 JF 极性转换电路,沿 b 线送“+8 V ”左右的电压,三极管截止,“—”信号经扫描线发出二次呼叫信号。

3. 测被叫:利用 J_2 继电器一端电位的不同,来区别用户的忙闲。如果此点电位为 $-48V$,则表示用户空闲,如此点电位为 $-24V$,则表示用户忙。

4. 送忙:在通话完毕,对方挂机 and 遇到绳路忙、链路忙等情况, AX 接线器断开, a 、 b 线电位变化, D_2D_7 导通, J_2 继电器经 J_1 继电器的线圈串联保持动作, J_1 吸动,接通忙音源电路,向用户送忙音。如送忙超过2分钟,用户仍不挂机,则测量台指示灯亮,扳截忙键切断地气, J_1 、 J_2 释放。

5. 启忙:在呼叫遇忙时(即 JF 全忙),由标志器经启忙线送一控制信号,启动 J_2 继电器,接通忙音源电路,向用户送忙。

6. 长途类别:长途全自动拨号时用以区分有权及无权使用长途全自动拨号的用户。如有权使用,标志器来长途类别信号(简称长类),使之产生第三次呼出信号。如无权使用,则用户电路长类二极管不装。

图中 a 、 b 、 c 线,接至 A 级接线器,同时 a b 线通过总配线架接到用户话机。

第三章 用户扫描器YSM(D7102—04)

1. 作用

1. 监视用户的状态,遇有用户摘机呼出时,停止扫描,停的位置就是呼叫用户的坐标。

2. 受标志器控制,强迫停位,进行测被叫、接被叫、连选。

3. 受标志器控制,查定主叫号码及启忙。

4. 取出用户 A 、 B (十位、个位)信号给 BG 执行电路(即取出用户的座标位置)。

5. A 、 B 执行,受标志器控制,吸动 YSM 中 A 、 B 继电器。

2. 电路组成

本机共分十个百号组，每一百号组有一独立的用户扫描器。每个用户扫描器有十六个插件。每两个百号组装在一个机架内。十个百号组分装在1—5架内。

扫描器由三部分组成：第一部分包括十位、个位计数器及其相应的扫描与门、或门、译码放大器和译码器。采用两级译码，第一级译出十位、个位，第二级是用户译码，与用户电路的呼叫线相接。第二部分是取A取B电路，包括与门、反相器、继电器。第三部分是告警电路，包括多谐振荡告警、双稳不翻告警、取A、取B信号长出“1”信号告警。

个位计数器及十位计数器的状态，通过反相器连接到显号电路及链路例测电路。

3. 工作原理

由多谐振荡器DX来的扫描脉冲经过 Y_{85} 及 FX_{51} 送至个位计数器的输入端。 Y_{85} 的第二个输入端为呼出，第三个输入端为停 Y_{SM} ，当呼出为“1”信号时（表示没有用户呼叫）与门 Y_{86} 开启，DX输出的扫描脉冲依次进入个位的计数双稳电路，“十”位计数双稳 T_{1-45} 与“个”位计数双稳 T_{1-46} 是相连的，因此，个位计数器与十位计数器在不停的翻转，它们的输出通过各自的与门、或门、译码放大器接到十位、个位译码器。译码器根据计数器的十六个状态进行译码（本机只取十个状态）将二进制变为十进制数码1、2——9、0。十位及个位译码器的十根输出线分别与用户号码的十位、个位相对应。输出线上的电压随输入脉冲而变化，依次轮流发出“1”信号，个位状态变化十六次，十位状态变化一次。当呼出为“0”状态时，表示扫描到取机呼叫的用户，与门关闭，DX输出脉冲不能再送进计数器，计数器停止计数，扫描器停扫，停的位置即主叫用户的号码。由用户扫描线来的信号，通过反相器、时延电路，发出一呼出信号，传送给标志器。其动作如图3—1所示。

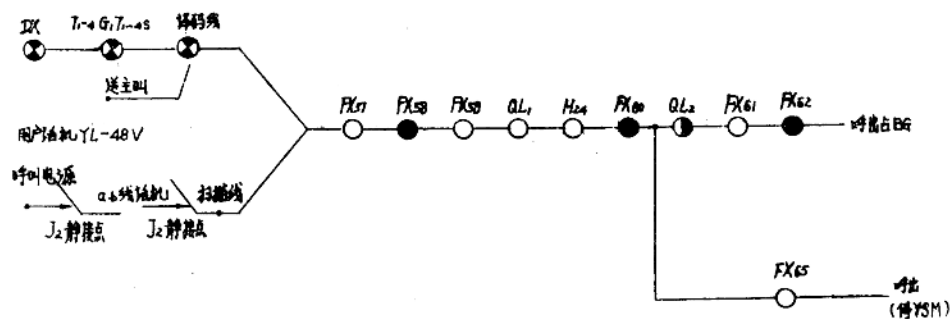


图 3—1

QL_1 作用：延迟呼出信号的消失时间，因在接通过程中，继电器吸动需一定的时间，并且有抖动现象，如没有时延时间，电路接通至JF时，在各级接线器吸动过程中有抖动现象，用户继电器也有抖动现象，所以在接通的瞬间，呼出立即消失，标志器将释放，但这时，继电器的某些簧片没吸好，而造成接续不稳定。经时延后，可以保证各级继电器都吸好。

QL_2 作用：使呼出信号延迟送出，避免短时间的干扰而造成假呼出。误占标志器，影响接通率。

以2,111用户取机为例,当用户取机呼出的瞬间,如一百号组扫描器扫到11号用户,此时只有十位译码线 S_1 ,个位译码线 G_1 出“1”信号,其他十位、个位译码线均为“0”。11号用户译码线的十位二极管处于反向截止。由2,111用户电路来的呼叫电压经 J_2 继电器第一组静合接点、用户话机、第二组静合接点、二极管到扫描线,再经11号用户译码线个位二极管、十头或门、反相器、出呼出信号、至标志器的呼出扫描器,呼出变为“0” Y_{88} 关闭、计数器停止计数,十位译码线停在 S_1 ,个位译码线停在 G_1 ,即取机用户的号码11。

4. 电路说明

1. 计数器 (图 3-2)

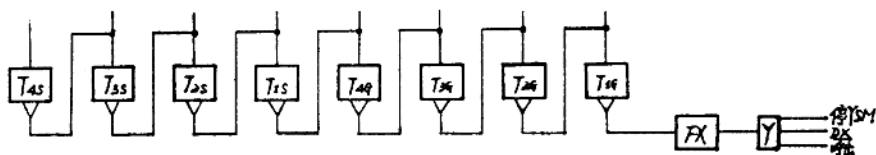


图 3-2

个位计数器与十位计数器都是由四组双稳组成,在扫描脉冲的作用下,进行计数与进位。

表 3.1

T_{4G}	T_{3G}	T_{2G}	T_{1G}	输入脉冲
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15
0	0	0	0	16

由表3.1可以看出, T_{1G} 翻转二次, T_{2G} 翻转一次…… T_{1G} 翻转十六次, 完成一个循环, 当输入脉冲到17时, 计数器跳变到0001, 同时, 向十位计数器送一进位脉冲。

2. 译码放大器 (图 3-3)

个位、十位、译码放大器的结构是相同的,

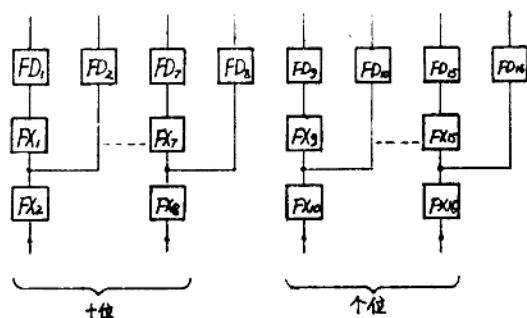


图 3-3

由四组放大电路组成, 分别表示四位二进制数码。译码放大器的作用, 是把扫描计数的状态转发给译码器。扫描计数器的二进制数码, 每位是单线传送的, 由译码放大器进行放大后, 并变单线为双线传送到译码器, $FD_{1, 3, 5-15}$ 的输出与输入信号相反, $FD_{2, 4, \dots, 16}$ 的输出与输入信号相同。

3. 译码器 (图 3-4)

译码器是将计数器的二进制数码进行译码(只取十个状态, 见表3.2)。例如: 计数器处于

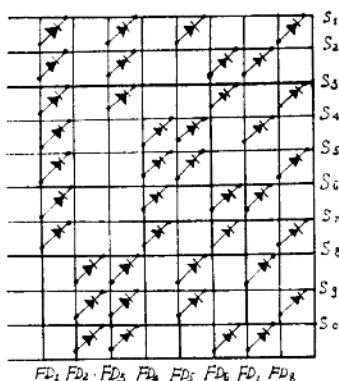


图 3—4

表 3.2

十进制 数 码	T ₄		T ₃		T ₂		T ₁	
	FD ₁	FD ₂	FD ₃	FD ₄	FD ₅	FD ₆	FD ₇	FD ₈
1	1		1		1			1
2	1		1			1	1	
3	1		1			1		1
4	1			1	1		1	
5	1			1	1			1
6	1			1		1	1	
7	1			1		1		1
8		1	1		1		1	
9		1	1		1			1
0		1	1			1	1	

0101状态时，通过与门、或门译码放大器到译码器输入端， $FD_1FD_4FD_5FD_8$ 输出为“1”（即 S_5 的四个二极管输入端均为“1”）因此 S_5 出“1”译为十进制数码“5”。

4. 取A、取B及AB执行电路（图 3—5）

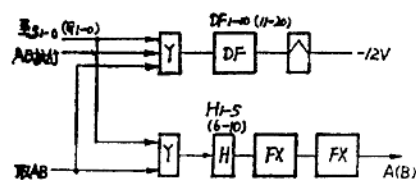


图 3—5

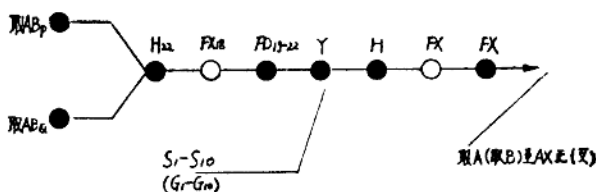


图 3—6

在将主叫用户接到JF、测被叫、接通用户的主、被叫端时，需取AB及AB执行信号，分别送到标志器测试执行电路AX级的正接叉接。取A、取B动作如图 3—6 所示。

标志器来AB执行信号三头与门开启，启动A及B继电器，再由簧片控制（正接或叉接）去吸动AX连接继电器。AB执行动作如图 3—7 所示。

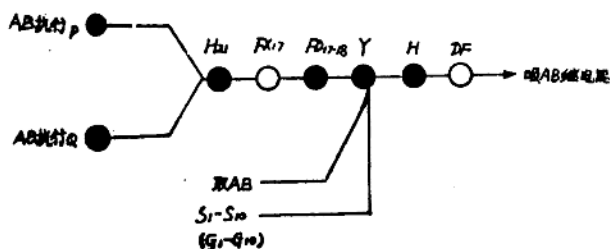


图 3—7

例：用户号码为2168，则YSM、译码器停在 S_6 、 G_8 ，标志器取AB及AB执行

信号来时， A_8 、 B_8 继电器吸动（见图D7102—04—02）。

簧片 A_8 ①送“—”信号， B_8 ③送“地”至AXH执行正接。

簧片 A_8 ②送“地” B_8 ②送“—”信号至AXH执行叉接。

受标志器控制将AX级连接继电器吸动（见图D7102—09—03）。

5. 测被叫（启忙）

当标志器进行测被叫时，送主叫门关闭，送被叫门开启，由标志器被叫号码记录器用多线送来二进制的被叫号码，通过与门、或门、译码放大器到译码器进行译码，当标志器来取

AB及AB执行信号时,将被测用户的A及B继电器吸动,这样,用户继电器的状态(空闲-48V,忙-24V)即可通过测被叫电路反映出来(见图D7102-04-02)。

例:被叫用户号码为2537,在测被叫时,标志器送被叫信号,将十个百号组送主叫与门关闭,封锁计数器输出,送被叫与门开启,准备接收被叫号码,由标志器被叫号码记录器BJL,根据被叫百位5,把被叫用户的十位、个位送至这个百号组,

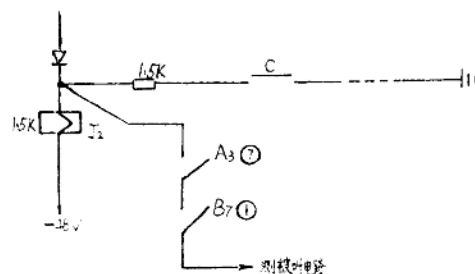


图 3-8

将被叫号码送到译码器,进行译码,状态为 S_3G_7 ,当标志器送来取AB及AB执行信号时 A_3B_7 继电器吸动(见图D7102-04-02)则YL2537经簧片 A_3 ⑦及 B_7 ①接到测被叫电路。如用户忙, J_2

继电器一端为-24V,如用户空闲则为-48V。测被叫的示意图如图3-8所示。

6. 查主叫

当标志器进行查主叫时,送主叫与门开,送被叫与门关闭,将十个百号组的呼叫电源拉断,沿b线送来+8V左右的电压,使YL三极管截止,出二次呼叫信号至BG,并使YSM停扫。其动作表如图3-9所示。

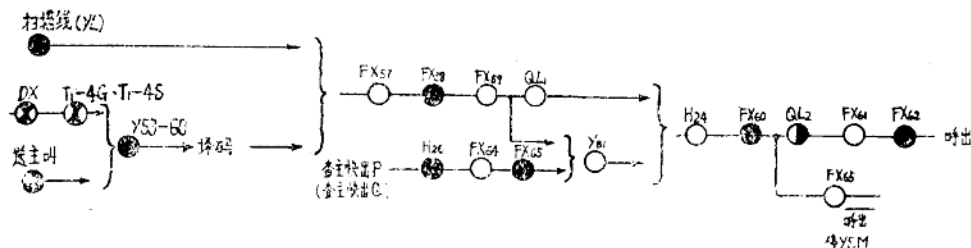


图 3-9

Y_{81} 与查主快出信号配合,只有在长途拨“0”时起作用,使二次呼出信号在查主叫双稳翻后即消失,以缩短把主叫用户接到长途出中继时间。

7. 小交换机连选号码

当用户拨小交换机连选号码时,由标志器送连选信号控制连选与门开放(图中虚线与门)由标志器连选个位号码记录器来的个位号码及BJL来的十位号码,通过各自的与门、或门、译码放大器到译码器,当标志器来取AB及AB执行信号时,将用户继电器接到测被叫电路,同时,出连选单或连选双信号到标志器。

本机只有第三、第五百号组装有连选性能,图中虚线部分在其他百号组均不装。动作顺序如图3-10所示。

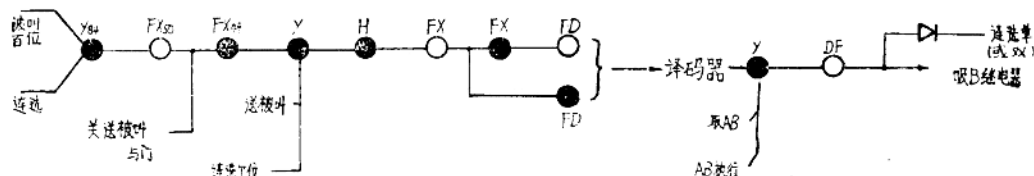


图 3-10

8. 多谐振荡告警

扫描器采用两套多谐振荡器, 任一套发生故障(停振)时, 可以自动转换并告警, 电路工作正常时, $J_1 J_2$ 继电器均吸, 由 DX_1 输出脉冲, 动作顺序如图 3—11 所示。

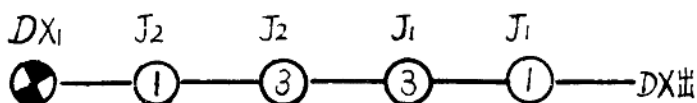


图 3—11

如 DX_1 停振, 则 J_1 继电器释放, 由 DX_2 输出脉冲, 同时发出告警信号, 见图 3—12。

9. 扫描告警

(1) 当八个双稳中任一双稳不翻转, 超过 2 秒后, 发出告警信号。见图 3—13。

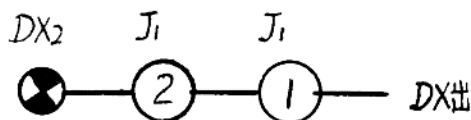


图 3—12

(2) 当取 A、取 B 信号常出“1”超过 2 秒后, 发出告警信号。见图 3—14。

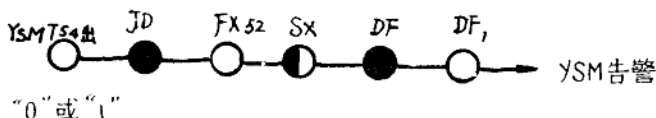


图 3—13

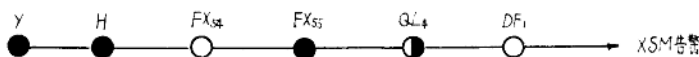


图 3—14

当 SM_1 — SM_{10} 任一插件拔下时, 可以自动示忙。

第四章 标志器 BG (D7102—06)

标志器是全机的控制中心, 各种交换接续均由标志器控制完成。为了提高工作的可靠性, 采用了两套标志器轮流工作及故障自锁与告警转换等措施。

考虑到长途自动拨号的需要和加装分局的可能性, 对于用户拨打长途自动电话及分局电话, 标志器将优先给予接续。

标志器中链路扫描脉冲源振荡频率为 15 千赫, 完成一次市内电话的接续时间约为 100 毫秒左右。

1. 标志器工作的概况

一、呼出时

标志器开始寻找空闲记发器以及该记发器至用户的空闲链路，当选定记发器及相关的链路后，即通过执行电路启动接线器，将用户与记发器接通。

二、呼入时

1. 若主叫用户拨打市内电话，则标志器动作程序为：

(1) 测试被叫用户的忙闲；

(2) 通过记发器反查主叫用户号码；

(3) 寻找空闲绳路及该绳路主叫端至主叫用户的空闲链路；

(4) 主叫用户接到绳路主叫端后，标志器开始寻找该绳路被叫端至被叫用户的空闲链路；

(5) 将被叫用户接到绳路被叫端；

(6) 标志器复原。

2. 若主叫用户拨打“特种业务”电话，则标志器的工作程序为：

(1) 通过记发器反查主叫用户号码；

(2) 寻找空闲的“特服”电路及至主叫用户的空闲链路；

(3) 标志器复原。

3. 用户拨打“913”、“0”及“3”时，则标志器的动作程序为：

(1) 通过记发器反查主叫用户号码；

(2) 用户拨打“913”及“0”时，查主叫类别（有权、无权）；

(3) 寻找相应的空闲出中继电路及至主叫用户的空闲链路；

(4) 标志器复原。

用户拨打“0”及“3”时，标志器给予优先接续。如果用户已拨第二位号，而此时标志器尚未将其接至相应的出中继电路，则当标志器为其接续时，立即将记发器、标志器释放，以防止错接。

4. 如为长途台（或测量台）呼叫市话用户，则标志器动作顺序为：

(1) 测试被叫用户忙闲；

(2) 寻找该长途入中继电路（或测量中继电路）至被叫用户的空闲链路；

(3) 标志器复原。

标志器具有强入性能，因而不论被叫用户忙闲，长途台（或测量台）均能接至所需要的被叫用户。在测得被叫用户忙时，标志器有相应的信号送至长途入中继电路（或测量中继电路），以供长途台（或测量台）识别。

三、遇到 JF 、 SL 及中继电路全忙或链路忙等情况时，送出相应的忙信号。

四、具有二次接续性能。若由于接线器故障一次接续不通时，可自动进行二次接续。

五、对小交换机用户具有连选性能。

六、标志器发生各类故障时，能自动告警、封锁，并转换到另一套标志器工作。

2. 标志器的电路结构概况

标志器采用两套轮流工作的方式。两套标志器电路完全相同，分别称为 P 套和 Q 套（即 BG_P 和 BG_Q ）。在正常情况下，若 BG_P 工作，则“ P 信号”为“1”，“ Q 信号”则为“0”，将 BG_Q 封锁。一套标志器工作两分钟后，在完成一次接续标志器复原时，即触发 P

Q转换双稳动作,自动转换到另一套工作。当某套标志器在工作中发生故障时,亦能立即发出告警信号,使信号面板上告警指示灯亮,指出故障部位;并使机架告警灯亮,指出故障所在机架;总告警灯亮,指出故障性质,总告警铃响;同时触发P、Q转换双稳动作,自动转换到另一套标志器工作。

BG_P 与 BG_O 与其外围设备(SL、JF、YSM等)连接时,通过标志器公共电路($BG_{公}$)。外围设备送至标志器的信号,经 $BG_{公}$ 送至 BG_P 与 BG_O ,同时有自锁告警电路,以防少数外围设备发生故障时造成长期占用BG引起全局停话。 BG_P 与 BG_O 送出的控制信号送至外围电路时,一般亦经过 $BG_{公}$,并有自锁告警电路,以防止某套BG发生故障时,长期占用外围电路,影响全局通话。

BG测选和接通链路时,由链路测试执行电路完成。链路测试执行电路受BG控制,测试有关电路的空闲及其相应的链路。选定后由BG发出执行信号,将各级链路接通。

在机架安排时,根据布线合理及发生故障时的影响面等因素,将 BG_P 与 BG_O 分别装于第11架与第10架, $BG_{公}$ 装于第11架, BX 与 DX 的执行电路 BXZ 与 DXZ 装于第10架, AXZ 装于第1~5架, CXZ 分别装于第8架与第9架。

3. 标志器的工作原理

由于采用集中控制的方式,标志器每次只能为一个用户服务。因此标志器必须对每个占标信号进行排队,依次进行接续。

标志器在未被占用时,标志器内部各扫描器处于扫描监视状态。遇有呼出或呼入占标信号送入时,占用扫描器立即停止扫描,BG即为其占用。

每次接续过程完成后,占标信号消失,BG立即全部复原,重新回到扫描监视状态,准备为另一个占用服务。一般一个市内电话的接续,经过呼出和呼入两次占标过程;入中继电话接续则只有呼入占标一次。但标志器在完成各类电话的接续时,其动作程序均与市内电话的接续程序相类似,故在下面叙述电路原理时,以市话接续为主。

为叙述方便,假设主叫用户为2168,被叫用户为2537, BG_P 处于工作状态。

一、呼出占标(见图D7102—06—02)

(1) 占用标志器

用户取机,经用户扫描器YSM,送呼叫信号至BG,BG呼叫扫描器HSM为4级计数式双稳态触发电路组成,平时以每秒钟5千次的频率不停的扫描,监视10个YSM有无呼叫(它的16个状态仅用10个状态),扫到第一拍时,“主百1”为“1”,其余9个百号组即被封锁,若此时YSM的“呼出1”信号为“1”,则经过呼出与门出总呼出信号,同时HSM停止扫描,直至呼出信号消失,HSM才继续扫描为下一呼叫服务(图4—1)。

总呼出信号送至占用扫描器BSM₁。BSM₁为六级计数式双稳组成,目前只用5级(T_1-T_5)为32分频。它对JF_{Cs}、RJF_{C4}、CLJF_{C4},长途自动拨号(目前未装)以及总呼出共32路占标信号控制排队。

当此时BSM₁扫到第26拍时,BG即被呼出所占用。BSM₁停止扫描,出开JF门信号。同时将取AB信号送至YSM₁,由YSM₁取出主叫用户坐标A₈、B₈送至链路测试执行电路,为测选JF及链路作好准备(图4—2)。

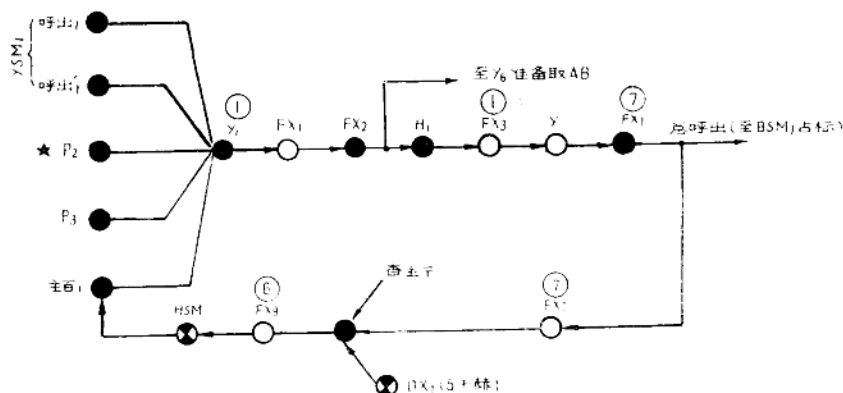


图 4-1

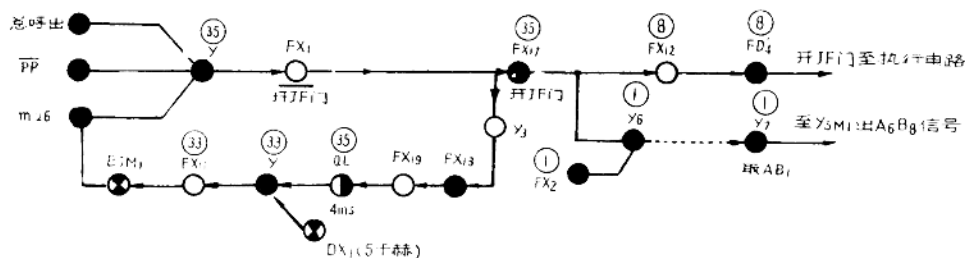


图 4-2

图 4-2 中 QL 的作用是：在第一次占标的信号消失时，必须经过 4ms 时延，使 BG 各部分电路完全复原，然后才使 BSM 恢复扫描，准许下一次占标开始。

(2) 选记发器及链路(D7102-07)

当“开 JF 门”及用户坐标 A_6 、 B_8 信号送至链路测试执行电路后，标志器中的链路扫描器 LSM 就开始寻找空闲的记发器及其通向主叫用户的空闲链路。

LSM 由九级计数式双稳电路组成，采用反馈式电路，扫描频率为 15 千赫。

$LSM_1(T_1-T_4)$ 和 $LSM_2(T_5-T_8)$ 均为 10 分频， T_9 为 2 分频，共为 $10 \times 10 \times 2 = 200$ 分频。 LSM_2 与 T_9 配合，对 20 套 JF 的测选进行控制。 T_9 分别控制 JF_{1-10} 和 JF_{11-20} ， T_9 出信号 1 为“1”时，2 即为“0”，将 JF_{11-20} 执行电路封锁，由 LSM_2 在 JF_{1-10} 中测选，测到空闲 JF (JF 示忙为“1”)时，这套 JFM 的与门开放，出“开 BX 门”信号，即可测选 $JF \rightarrow BX \rightarrow AX$ 的链路。反之 T_9 若出信号 2 为“1”时，则 1 为“0”，将 JF_{1-10} 执行电路封锁，由 LSM_2 在 JF_{11-20} 中测选。

根据组群方案：每套 JF 至 BX 的链路各为十条，每个用户又可经过从 AX 到 BX 的四条链路，再经过 BX 至每套 JF 的十条链路接到 JF。 LSM_2 每测一条 JF， LSM_1 即对十条链路测选一次，若其中一条能接至主叫用户的链路空闲，则 LSM_1 选到后，使 AXM (正接或叉接) 由“1”变“0”，表示 JF 及其链路已选定，准备使 LSM 停扫并发出执行信号。

因测选过程是随机的，现设 LSM 从第一拍开始扫描， JF_1 与 JF_2 假定示忙，则此时选到的链路为 $JF_3 \rightarrow BX_{102} V_2 \rightarrow AX_{113} V_1 \rightarrow YL_{2108}$ ； LSM_1 出信号 LSM_{P2} ； LSM_2 出信号 LSM_{P3} ； T_9 出 1 信号。用户接于 AX 正接(图 4-3)。