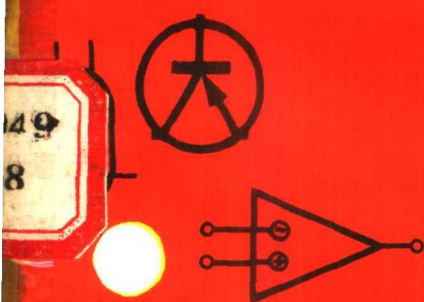


电子文库

7

怎样检查电视机电路

赵忠卫 编



科学出版社

电子文库 7

怎样检查电视机电路

赵忠卫 编

科学出版社

内 容 简 介

本书以通俗易懂的方式介绍了检查电视机八类电路的十种方法（八类电路：正弦波振荡电路、脉冲振荡电路、脉冲电路、阻容耦合放大电路、选频放大电路、直流放大电路、自动控制电路、解调电路；十种方法：在路电阻测量法、电流测量判断法、电压普测推理法、两次测量对比法、动态电压观察法、“DB”电压测量法、探试检查法、波形观察法、扫频观察法），掌握了这十种检查方法，就能准确地对电视机电路故障做出逻辑判断，迅速地排除电路故障。

本书共分七章，第一章简明地介绍了电视机电路的十种检查方法，以后的六章又针对电视机的故障现象较详细地介绍了这十种方法的应用。本书理论与实践结合，是一本指导性读物，可供广大电视机维修人员，无线电爱好者参考使用。

电子文库 7

怎样检查电视机电路

赵 忠 卫 编

责任编辑 陈 忠 王淑兰

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中国民用航空局印刷厂台湖分厂印刷

科学出版社发行 新华书店北京发行所经销

*

1988年6月 第一版 开本：787×1092 1/32
1988年6月第一次印刷 印张：5 5/8
印数：0001—47,800 字数：123,000

ISBN 7 03 000529 5 / TN·34

定价：1.20元

目 录

引言	(1)
第一章 电视机修理常用检查方法	(3)
第一节 在路电阻测量法	(3)
第二节 电流测量判断法	(14)
第三节 电压普测推理法	(19)
第四节 两次测量对比法	(26)
第五节 动态电压观察法	(27)
第六节 “DB”电压测量法	(28)
第七节 探试检查法	(31)
第八节 信号注入检查法	(39)
第九节 波形观察法	(45)
第十节 扫频观察法	(54)
第二章 振荡电路的定性检查	(67)
第一节 正弦波振荡电路的定性检查	(67)
第二节 脉冲振荡电路的定性检查	(75)
第三章 脉冲电路的定性检查	(81)
第一节 同步分离电路的定性检查	(81)
第二节 场同步放大电路的定性检查	(86)
第三节 行推动电路的定性检查	(89)
第四节 行输出电路的定性检查	(91)
第五节 场扫描放大电路的定性检查	(93)

第四章 放大器的定性检查	(101)
第一节 选频放大器的定性检查	(101)
第二节 阻容耦合放大电路的定性检查	(108)
第三节 直流耦合式放大电路的定性检查	(112)
第五章 解调电路的定性检查	(117)
第一节 一般幅度检波器的定性检查	(117)
第二节 调频解调器的定性检查	(120)
第三节 同步解调器的定性检查	(122)
第六章 自动控制电路的定性检查	(129)
第一节 自动增益控制电路 (AGC) 的定性检查 方法	(129)
第二节 AFC 电路的检查方法	(141)
第七章 显象管及其供电电路与开关稳压电源的 定性检查	(146)
第一节 显象管及其供电电路的定性检查	(146)
第二节 开关稳压电源的定性检查	(154)

引 言

电视机修理技术人员能否迅速排除电视机故障,除了与修理员识读和分析电路的能力有密切关系之外,还取决于修理员能否对故障进行逻辑判断和对电视机电路进行定性检查。

这里所说的逻辑,是指人的思维规律性,是指修理员必须应用逻辑学的四条基本规律(即同一律、不矛盾律、排中律和充足理由律)对电视机故障时所表现出现的各种要素之间的关系进行思维。这里所说的判断是指修理员应用预先学到的有关电视机原理、电路原理的各种概念,结合检查故障时所获得的对故障的各种概念对故障作出的断定。

由于修理员在修理电视机时总是利用早已在脑子中形成的许许多多概念去断定故障这客观事物的,因此能否在修理时对故障进行正确的判断完全取决于修理员储存在脑子里的属于电视原理和电路原理范畴中的各种概念的正确程度与数量的多少,同时还取决于修理员能否按照逻辑的基本规律进行思维。

于是可以给故障的逻辑判断下一个明确的定义:根据电视原理、电路原理(概念),应用思维的基本规律(或逻辑的基本规律),对故障所作出的一种断定(判断),这一完整的过程叫作逻辑判断。

要对故障进行正确的判断,必须首先设法获得故障时的各种概念。那么这些概念从哪里来呢?是在对电路的检查中

获得的，这就涉及到如何来检查电路的问题。

电视机所采用的电路按其电路结构及性质可分为如下表所示的八类。

编号	电路类别	使用部位
1	正弦波振荡电路	高频头中的本机振荡器 彩色电视机中的4.43MHz 晶体振荡器
2	脉冲振荡电路	场振荡器；行振荡器
3	脉冲电路	行、场推动级；行、场输出级；场同步放大电路；AFC电路倒相级；同步分离电路；彩电PAL开关脉冲发生器等
4	阻容耦合放大电路	视频放大电路；部分电视机中放电路；部分电视机伴音低放电路；部分彩电色差放大器
5	选频放大电路	高放级；单、双调谐中放级；伴音中放级；混频级；彩电色度放大器；色推动级；彩电7.8kHz放大级等
6	直流放大电路	部分电视机伴音电路；稳压源电路；部分彩电亮度放大器
7	自动控制电路	AGC电路；AFC电路；ACC电路；ARC电路；ACK电路；AFT电路等
8	解调电路	图象检波器；伴音鉴频电路；彩电同步解调器

本书要讲的就是怎样对这些电路进行定性检查，书中将介绍定性检查电视机电路的十种常用方法。学会了这些检查方法，便可在检查电视机故障的过程中获得各种故障概念，打下对故障进行逻辑判断的基础。

第一章 电视机修理常用检查方法

判断电视机的故障在哪里，应根据显象管屏幕上光栅或图象显示情况，喇叭中的声音特征，电路中电压、电流、电阻参数数据及其它机内、机外各种现象，结合电视接收机的基本原理进行全面分析作出判断。所作的判断是否正确，还要通过对电路的测量和检查来证明。

电视机修理常用的电路检查方法有：在路电阻测量法，电流测量判断法，电压普测推理法，两次测量对比法，动态电压观察法，“DB”电压测量法，探试检查法，信号注入检查法，波形观察法和扫频观察法十种。

以上这十种方法，除最后三种方法必须使用仪器之外，其它七种仅用万用表就可进行。掌握这十种检查方法的基本原则，并在电视机故障的检修工作中合理搭配，灵活应用，可提高修理人员判别故障的准确性，减少盲目焊接的次数，有利于电视机印刷电路板的保护，有利于提高修理的速度和质量。

第一节 在路电阻测量法

一、测量方法

所谓在路电阻测量法是指不把元器件从印刷电路板上焊下，直接在印刷电路板上测量元器件电阻性能好坏的一种方

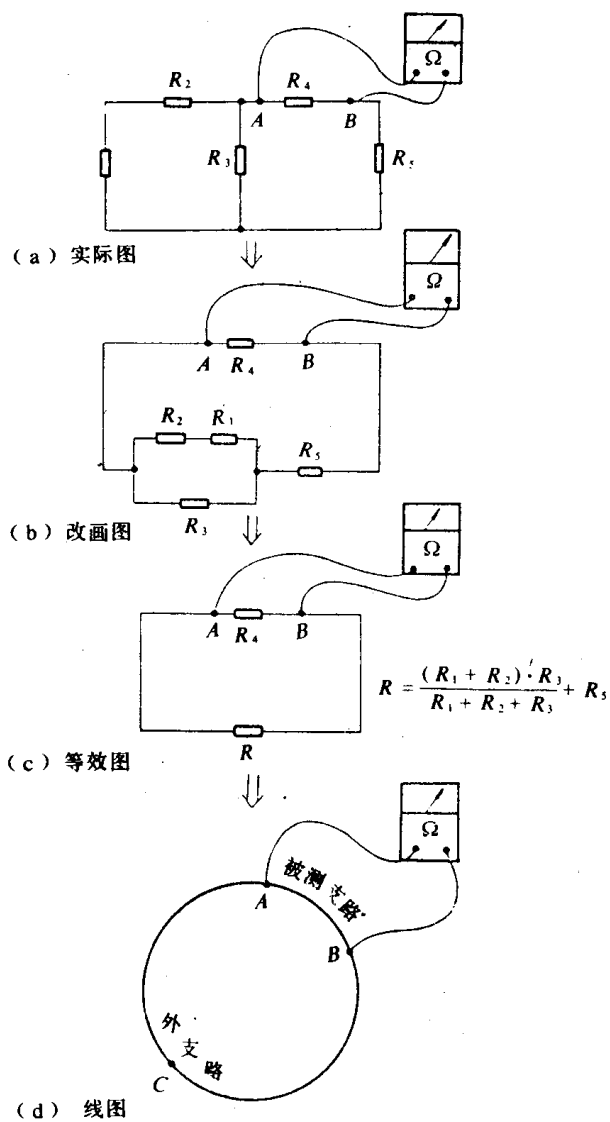


图 1 1 在路电阻测量时的等效电路

法。

在一个完整的电路系统中，不管其内部有多少回路（网孔），有多少条支路，当我们选定某一条支路作为被测支路进行在路电阻测量时，其余回路和支路不管其多么复杂，都可把它们等效成与被测支路并联的外支路，这样被测支路和其并联的外支路就构成了一个回路，回路的抽象线图如图 1-1 所示。

假如线路上有 A、B、C 三个点，若我们选 A B 两点作为测试支路，那么 A C B 就是它的外支路。从图中可见，外支路实际上与被测支路并联。我们用万用表表棒并接在 A B 两端测 A B 支路的阻值，测得的阻值实际是 A B 支路与 A C B 支路阻值的并联值。

被测支路的电阻值往往是我们不知道的。如果外支路的阻值根据图纸上的标称值估算所得为 $R_{外}$ ，A B 两端测得的阻值为 $R_{测}$ ，那么被测支路的电阻未知值 R 便可通过下列公式计算出来，而不必把被测支路从 A B C A 回路中焊下作直接测量。计算公式为：

$$R = \frac{R_{外} \cdot R_{测}}{R_{外} - R_{测}}$$

如果我们对被测支路阻值的标称值或经验值的正确性有怀疑，可应用下列公式对取得的测量结果进行分析，如果符合下式，说明测量结果是正确的。

$$R_{测} = \frac{R \cdot R_{外}}{R + R_{外}}$$

式中 R 为被测支路电阻标称值或经验值。

被测支路的元件可以是电阻、电容、二极管、三极管的一个 P-N 结，也可以是集成电路的两个相关脚。除电阻元件有

标称值外,对电容和二极管、三极管的P-N结以及集成块两个相关脚之间的阻值都只能取经验值。

例如:被测支路是电容器时,测量的目的是检查电容 C 有无漏电或击穿现象。根据图1-2所示的等效电路,如果 C 不漏电、不击穿的话,那么测得的 $R_{测}$ 应等于 $R_{外}$ 。若测得的阻值小于 $R_{外}$,则说明电容 C 有漏电或击穿现象。

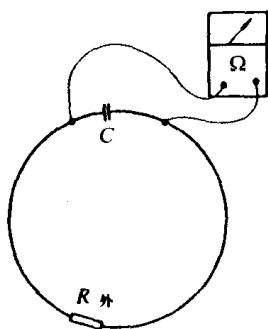


图1-2 测电容 C 有无漏电

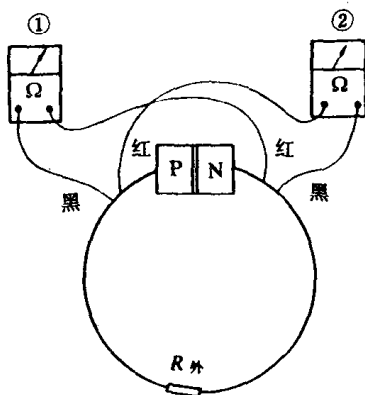


图1-3 有P-N结时的测量方法

同理,若被测支路是二极管或三极管的一个PN结,那么 $R_{测}$ 正确的读数按图1-3①的接法应远小于 $R_{外}$,按图1-3②的接法应接近于 $R_{外}$ 。若第一种接法和第二种接法其 $R_{测}$ 都相等,那么 $R_{测}$ 等于 $R_{外}$ 时为P-N结开路, $R_{测}$ 远小于 $R_{外}$ 时为P-N结击穿。如果 $R_{测1}$ 和 $R_{测2}$ 虽有差异,但差距不大且阻值偏小,那就说明P-N结有漏电现象。

二、适用范围

在路电阻测量法并非适用一切电路。一般来说,当外支

路的电阻值远大于被测支路的阻值时，在路电阻测量法的效果良好；在外支路的电阻值与被测支路的阻值接近的情况下也还能够适用；当外支路的阻值远小于被测支路的阻值时，在路电阻测量法无效。

因此在采用在路电阻测量法检查电路中某元件电阻性能好坏之前应估算一下被测支路的外支路阻值大小，以确定在路电阻测量法是否适用。

在外支路电阻值接近或远大于被测支路阻值的条件下，用在路电阻测量法可检查晶体管两个PN结的正反向电阻的性能好坏，如图 1-4 所示。

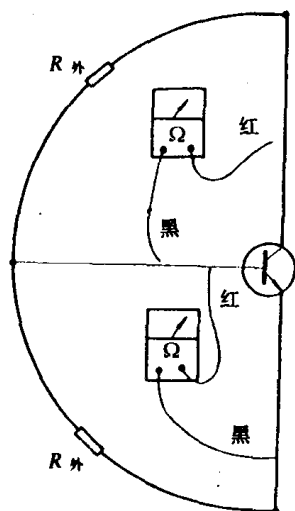


图 1-4 晶体管的在路电阻测量

当用万用表的黑表棒接晶体管P-N结的P区，红表棒接N区时，所测得的阻值为PN结的正向导通电阻。交换万用表表棒测点位置测得的则为PN结反向截止电阻。晶体管正反

向阻值的实际大小可通过上面所给出的公式求得。

一般来说，被测PN结的外支路阻值比其正向导通电阻大几倍的情况下，交换表棒的测点位置其读数应有明显差别。如果交换表棒的测点位置，其读数都等于外支路阻值或都小于PN结导通的经验值，则说明PN结开路或击穿。当然在对PN结作出击穿结论之前，还需要查看一下电路中是否存在与该PN结并联的容易出现击穿故障的元件。如果有此类元件，还需加以判别。

在路电阻测量法还可用来检查一些大容量隔直耦合电容的好坏。一般来说，耦合电容严重漏电或击穿后会引引起电路中各点电压的明显异常。但也有一些电路结构，耦合电容的漏电、击穿不会引起电路中电压的明显变化。对于这样的电路结构，在路电阻测量法还可用来检查耦合电容的漏电、击穿与否。

测量时可用万用表 $R \times 1k$ 档直接并接在耦合电容两端，但万用表红黑表棒的位置要恰当。测量原则是：表棒的连接应使与被测支路并联的外支路中的PN结反偏截止，如图1-5所示。从图中可见，当万用表的红表棒接A点，黑表棒接B点时，万用表中电源与红表棒相连的负极加在PN结的P区，与黑表棒相连的正极加在PN结的N区，因此PN结截止，此时外支路的阻值很大，这样就有利于对耦合电容的测量。如果测量结果发现大容量耦合电容无充、放电现象且阻值很大，相当于NP结反向阻值与外支路电阻阻值之和，可判断为电容失容或开路。如果测量的结果阻值很小，则可判断为耦合电容严重漏电或击穿。

目前彩色电视和部分黑白电视机都采用了集成电路。集成块有许多引脚，其中有些引脚之间可以通过测量电阻值来

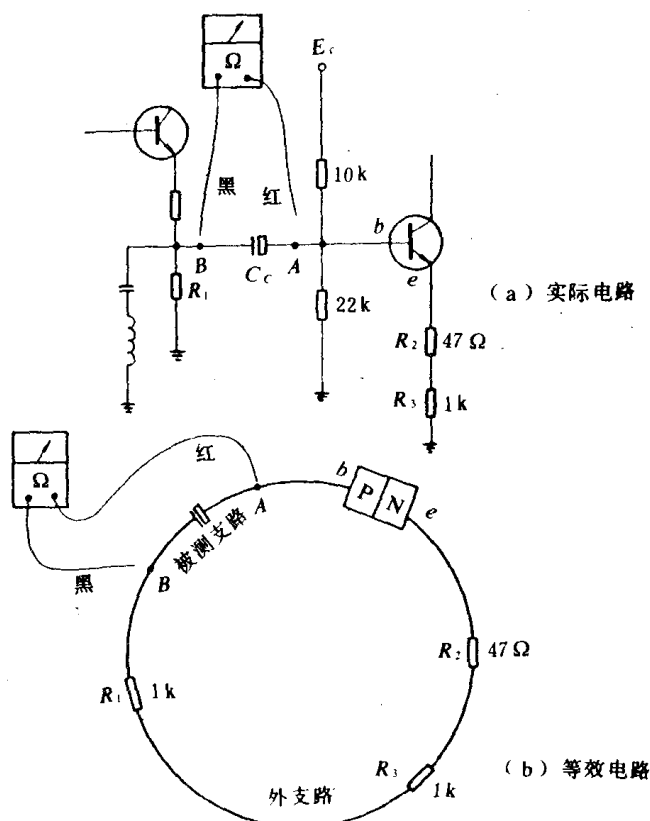


图 1-5 耦合电容的在路测量

判断集成块内某个或某些元件的好坏，我们把这些引脚叫做相关引脚。也有许多引脚之间无法用测量电阻的方法来判断内电路的好坏，我们把这些引脚叫做无关引脚。一个集成块某两个引脚之间是相关还是无关，可以从该集成块的内电路来分析，但比较实用的方法是先对性能正常的集成块进行实际测量，然后建立该集成块相关脚之间电阻参数的经验卡片以供日后进行在路电阻测量时查阅。

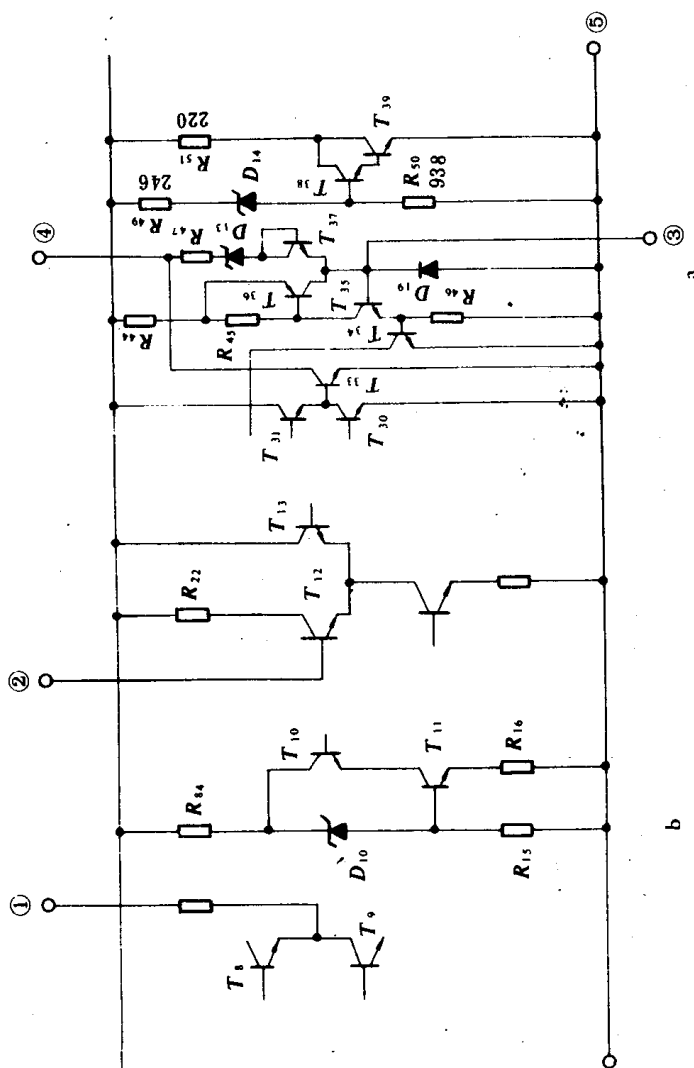


图 1-6 TA7609P 部分内电路

图 1-6 所示为 TA7609P 行场扫描集成块的部分内电路。由于③脚与⑤脚之间可以用测量电阻的方法来判断 T_{34} 、 T_{35} 、 D_{19} 的好坏，因此它们是相关的，而①②之间因无法用测量电阻的方法来判断它们之间有关元件的好坏，因而这两个引脚是无关的。

用在路电阻测量法判断集成电路某相关脚的电阻特性时，也必须对外支路的性质进行调查，并可利用直流等效电路分析法画出两相关脚外电路的直流等效电路，然后根据直流等效电路所涉及的外支路的阻值参数和集成块两相关引脚之间电阻值(经验值)来判断被测集成块两相关脚之间的电阻特性是否正常。

例如：图 1-7 所示电路是 TA7609P 集成块的外接电路，从图 1-6 的部分内电路中可以得出判断：③、⑤脚是相关脚，当要应用在路电阻测量法来判断集成块③脚内 T_{34} 、 T_{35} 和 D_{19} 是否损坏时，应对外电路进行分析，研究外电路的电阻参数对在路测量有何影响，为此可以画出它的直流等效电路如图 1-8 所示。从图中可以看到：③、⑤两相关脚的外电路都是阻值较大的电阻和二极管，特别是 R_{20} 阻值为 $10K\Omega$ ，起到了良好的隔离作用，这样的电路，完全可以利用在路电阻测量法来判断集成块内 T_{34} 、 T_{35} 和 D_{19} 是否损坏。判断时可将万用表置于 $R \times 100$ 档将它的黑表棒接在集成块③脚上，将红表棒接在⑤脚上，此时， D_{19} 被万用表内的电源反偏截止，而 T_{34} 和 T_{35} 和 T_{15} 两管的 $b-e$ 结都被正偏导通，万用表测得的电阻值是 T_{34} 、 T_{35} 两 $b-e$ 结导通时的串联阻值，此值应比一般单个 $b-e$ 结导通时的阻值大一倍左右。接着再对换万用表红、黑表棒的测试位置，此时 T_{34} 、 T_{35} $b-e$ 结虽然已被电表内电源所反偏，但 D_{19} 却被正偏导通了，因此测得的电阻值是 D_{19} 的导

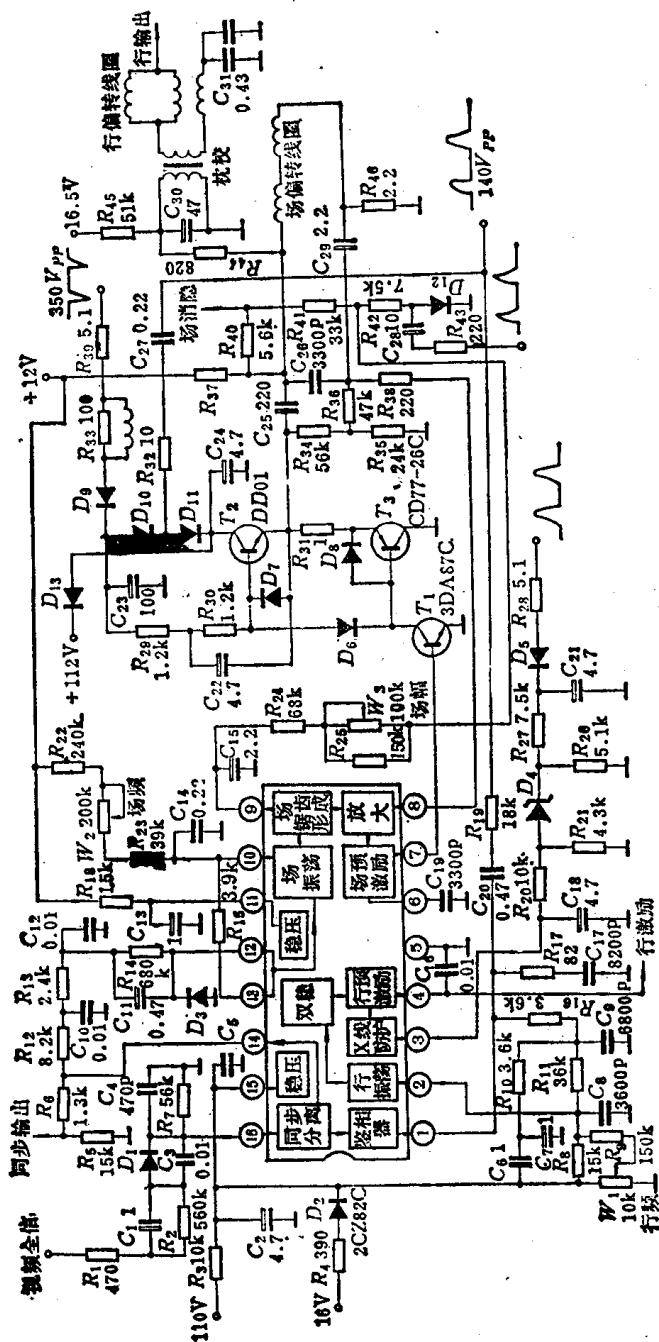


图 1-7 行场扫描集成块 TA 7609P 及外电路