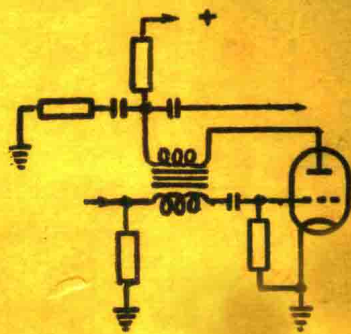


电视接收机扫描器 及其故障

Г. И. 薩莫依洛夫著



國防工業出版社

本书简要的叙述了电视接收机的同步和扫描线路的基本工作原理，并介绍了线路中常发生的故障及其产生原因。

本书可供无线电爱好者和从事电视机修理的技术人员参考用。

电视接收机扫描器及其故障

Г. И. 薩莫依洛夫著

*

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 $1/32$ 印张 $2\frac{3}{16}$ 48 千字

1960 年 6 月第一版 1963 年 2 月第二次印刷

印数: 8,841—11,590 册 定价: (10-7)0.32 元

统一书号: 15034·460

电视接收机扫描器及其故障

Г. П. 薩莫依洛夫著

梅濟譯 江河校

国防工业出版社

目 录

1 序言.....	3
2 同步电路.....	8
3 锯齿-脉冲电压的形成	13
4 控制脉冲的振荡器.....	15
5 水平扫描振荡器的同步抗干扰线路.....	20
6 扫描输出级.....	29
7 偏转聚焦系统.....	36
8 光栅定心.....	38
9 电子射线管阳极高压电源的获得方法.....	39
10 扫描振荡器和同步电路所产生的干扰	40
11 根据电视测试卡检验扫描器和同步电路的工作情况	42
12 电子射线管的故障	46
13 扫描器和同步电路的故障	49

附录

(1) 电视接收机扫描器用电子管管座示意图.....	69
(2) 电视接收管管座示意图.....	70

1 序 言

电视接收机扫描器的用途是：使电子射线沿接收管屏幕移动，并在其上形成矩形光栅。

为了要获得这种光栅，必须使屏幕上的电子射线自左向右沿第一行移动，然后停止，并很快地返回到第二行的始端，这样依次类推。射线自左向右的移动（正程）比自右向左的移动（逆程）要慢得多。因此，为了使射线依次沿着各行移动，就必须使射线在水平移动的同时也在垂直方向自上向下的移动（正程）。当射线扫完最后一行后，应当很快地返回第一行的开始端（逆程）。射线自上向下并具同时沿各行移动的现象就称为射线的帧扫描。

当扫描时所有帧行都被依次扫描的方法叫做连续扫描法。就技术观点来讲目前在各种电视系统中扫描都不是一行接着一行的进行，而是隔开一行，这种扫描的方法叫做隔行扫描法。此时，首先扫描的是所有奇数行（前半场），随后是所有偶数行（后半场）。前半场和后半场组成帧。要获得不失真的图象，在接收管屏幕上扫描的射线就应当和摄像管上的扫描射线步调相同。

因为射线在开始下一行或下半场半帧扫描（逆程）之前不是突然移动，而是要经过某个时间，所以在接收管屏幕上就可以看到这种扫描线痕。为了要消除这种扫描线痕（逆程线痕），便将电子射线用由电视中心发出的专用脉冲，即消隐脉冲进行消隐。这种脉冲在水平逆程和垂直逆时消隐射线。垂直消隐脉冲比水平消隐脉冲持续时间长得多。消隐脉冲的幅度等于

黑色图象信号的幅度，所以說消隱脉冲是在“黑色图象电平”上发送的。

为了保证图象显示的几何精确度，水平垂直同步脉冲和图象信号以及消隱脉冲一齐发送。水平同步脉冲加在相邻两行的空間，而垂直同步脉冲加在相邻两半場的空間。垂直同步脉冲較水平同步脉冲持續時間长，这样就可能使它們互相分开。同步脉冲的幅度較黑色图象信号的幅度大，所以可以使其与图象信号区分开。同步脉冲是加在消隱脉冲上面的。为了消除射綫由正程轉到逆程以及由逆程轉到正程时所产生的图象失真，射綫在正程开始前即被消隱，而在逆程結束一会之后再行出現，因此同步脉冲加在消隱脉冲的中間，而不是在其开始端。同步脉冲較消隱脉冲的幅度大，所以說它們是在“更黑的电平上”发送的。

每一个垂直同步脉冲都被截成 6 个单独的脉冲（中間有 5 条槽綫），它們能在垂直扫描逆程时保証水平扫描振荡器同步。在垂直同步脉冲前后各有 6 个脉冲（称为平衡脉冲）。平衡脉冲的重复頻率以及由一个垂直同步脉冲分成若干脉冲的重复頻率都較水平同步脉冲的重复頻率高一倍。借此平衡脉冲可以使偶数半場和奇数半場的垂直同步脉冲达到差不多完全等同性，这是为获得隔行扫描所必需的。

图 1 表示全电视信号波形及其組成部分的持續時間与电平的比例关系。

苏联采用的是信号負調制法，采用这种調制时，傳送图象亮度的增加就相当于图象信号幅度的减少。

在一个幀扫描的持續時間（1/25秒）中，图象被分为 625 行。一个行扫描和逆程一起的持續時間为 $\frac{1}{25 \times 625} = 64 \times 10^{-6}$ 秒

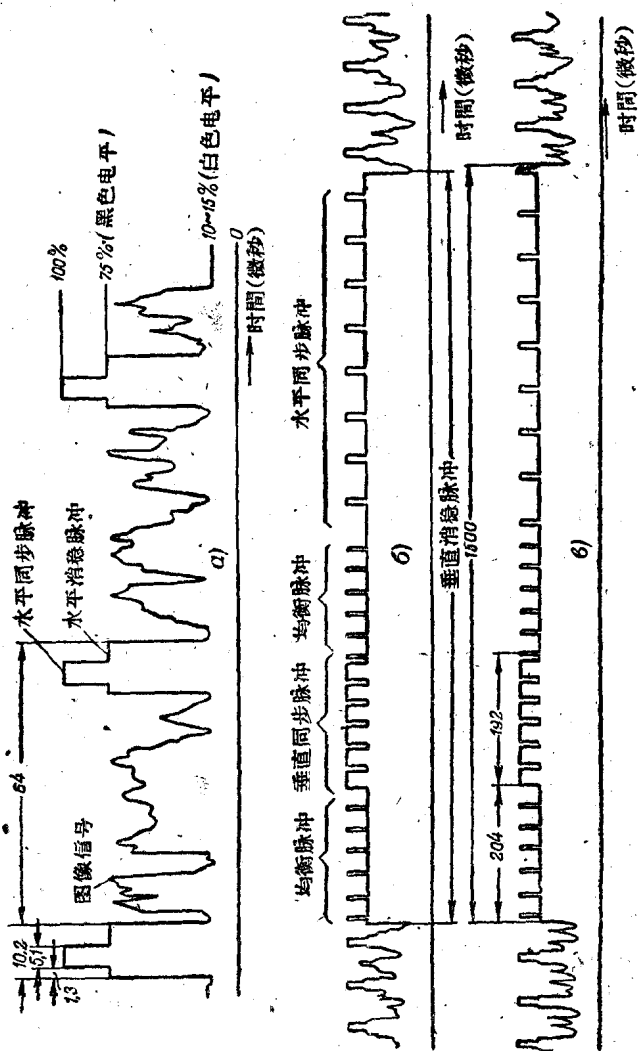


图 1 全电视信号的波形及其主要数据:

或为 64 微秒。各行逆程的持續時間不應大于一行持續時間的 10%~15%，即不應大于 6.4~9.6 微秒。

半場的掃描持續時間為 1/50 秒，即 20 毫秒，垂直回掃的持續時間為半場持續時間的 3~5% 或為 600~1000 微秒。

為了能在電視接收機內形成光柵，便採用兩個掃描振盪器，即水平偏轉振盪器和垂直偏轉振盪器，這兩個振盪器所產生的鋸齒形電壓供給靜電偏轉管用，而所產生的鋸齒形電流供給電磁偏轉管用。

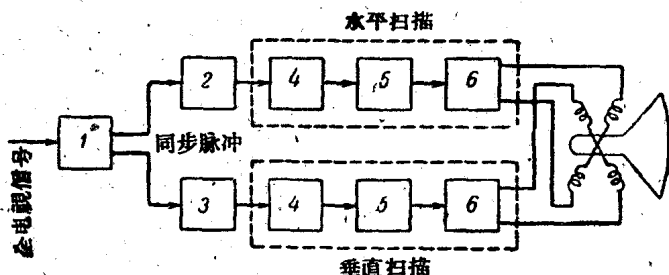


圖 2 電視機掃描器方塊圖：

1—振幅分離器；2—微分電路；3—積分電路；4—控制脈沖振盪器；5—形成電路；6—輸出級。

圖 2 為近代電視機內所採用的掃描振盪器方塊圖。將全電視信號由視頻放大器的輸出級加到幅度分離器上，經過幅度分離器分出同步脈沖，此脈沖借微分和積分電路又分為水平和垂直同步脈沖，同時相應地加到水平和垂直掃描振盪器上。

水平掃描振盪器產生的脈沖控制每行結束的時間，而垂直掃描振盪器產生的脈沖則控制每半幀結束的時間。

在具有電磁偏轉管的電視接收機掃描器內，要獲得鋸齒形電流，就必須在偏轉線圈上加以鋸齒形脈沖電壓，此電壓借助控制脈沖振盪器在形成電路內產生，並經過掃描輸出級放大。

水平和垂直扫描线路的方块图都一样，但是原理图不相同，因为在水平扫描线路内产生重复频率为 15625 赫的锯齿形电流，而在垂直扫描线路内则产生重复频率为 50 赫的锯齿形电流。此外，在水平扫描输出级内还采用功率更强的电子管。

在近代电视接收机内供电子射线管用的高压电源是在水平扫描输出级内获得的，此电压经过变压器附加绕组升高并经过高压整流管整流。输出级阳极电路内所产生的振荡过程由阻尼管进行平滑。因此水平扫描输出级用三个电子管，它与垂直扫描输出级只用一个电子管不同。

图 3 为近代电视接收机同步电路扫描器的原理图之一。

2 同步电路

同步电路将同步脉冲由全电视信号中分出来，并分为水平同步脉冲和垂直同步脉冲。

同步脉冲是借助幅度分离器由全电视信号中分离出来的，可能是由于同步脉冲的振幅大于图象信号的电平。如果在幅度分离器线路内采用三极管（如图 4a），那么分离出的同步脉冲同时就可以放大。当负的全电视信号由视频信号放大器输出端加到幅度分离器的输入端上时，同步脉冲即为正。有同步脉冲时电容器 C_1 就被栅流充电，直到电容器上的电压等于全电视信号的振幅值时为止；没有同步脉冲时此电容器就经过电阻 R_1 慢慢放电，结果在电阻 R_1 上就形成了大于电子管截止电压 U_c 的自动偏压 U_c 。（图 4b）。 $C_1 R_1$ 电路放电的时间常数要选得较大，以便使电容器 C_1 在同步脉冲的间隔时间内来不及呈现出明显地放电，因此电子管对图象信号和消隐脉冲形成闭锁状态，而只是在有同步脉冲时才打开。

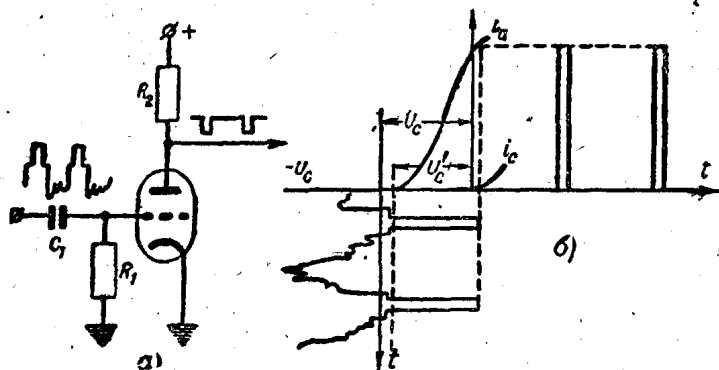


图4 采用三极管的振幅分离器。

三极管的截止电压 U_c' 随着阳极电压的增大而增大，所以幅度分离器电子管应当在阳极电压低的情况下工作。其目的是使得阳极电流在栅极上出现很小的负电压时即行停止流动。

为了使扫描振荡器同步可靠起见，常常在幅度分离器的下一级采用同步脉冲限制级和放大级。这样同步脉冲就会有很大的幅度和陡的前沿。

采用五极管作为幅度分离器，能将同步脉冲分离器，放大器及限制器的功用聚集在一个电子管内实现。五极管的截止电压较三极管的小，并能从两面来限制同步脉冲。

水平同步脉冲和垂直同步脉冲的区别在于持续时间的长短不同，所以它们可以借助由电阻和电容器组成的电路彼此分开。

为了要分出水平同步脉冲便采用了微分电路（图5a），其时间常数比水平同步脉冲的持续时间（5微秒）小（0.5~1微秒）。在微分电路上加有总的同步信号时（图5b），水平同步脉冲就经过电阻 R 使电容器 C 进行充电，同时电容器上的电压

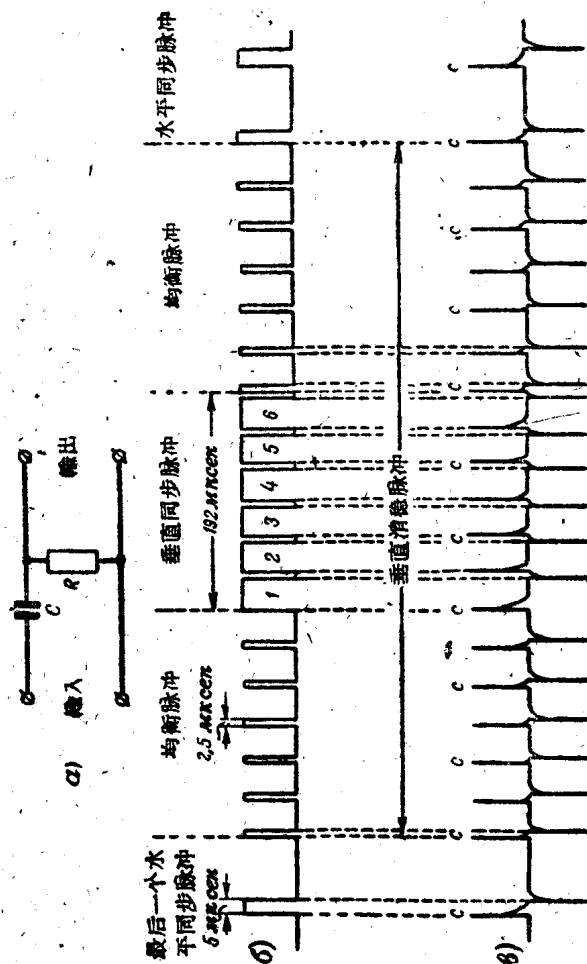


图5 微分电路

d—原理图；c—微分电路输入上总的同步信号；b—电路输出上的脉冲。

也随着很快地增加，当水平同步脉冲停止作用时，电容器 C 也就迅速地经过电阻 R 放电。放电电流流过电阻 R ，其方向与充电电流方向相反，因而，电阻上的电压当电容器充电时即为正的尖顶脉冲，而当电容器放电时则为负的尖顶脉冲。

持续时间为 2.5 微秒的平衡脉冲也能使电容器 C 充电和放电。因为这些脉冲的频率较水平同步脉冲的频率高一倍，所以电阻 R 上便出现频率高一倍的正负尖顶脉冲。在垂直同步脉冲的间隔内有許多槽，其频率为水平同步脉冲的倍频，所以在微分电路输出端上亦得到两倍频率的尖顶脉冲，后者与槽的前后沿相对应。

因此在微分电路的输出端上就形成一个电压，其波形如图 56 所示。此电压是由水平、垂直和平衡同步脉冲所产生的，但是只有正的尖顶脉冲 C 对水平扫描振荡器起同步作用。由数量加倍了的脉冲中挑出同步脉冲是振荡器本身自动地实现的。这样一来，微分电路甚至在垂直消隐脉冲作用时也能连续分出水平同步脉冲，因而，即便是在垂直扫描逆程时也不破坏水平扫描振荡器的同步。

为了要分出垂直同步脉冲采用了积分电路（图 6a），其时间常数较之水平同步脉冲的持续时间（5 微秒）长（50 微秒）。当此积分电路上加有总的同步信号（图 6b）时，电容器 C 在水平同步脉冲作用时便来不及充电到能使垂直扫描振荡器开始工作时所需要的电压值，而在水平同步脉冲的间隔时间（64 微秒）内，此电容器完全可以将电荷放完。在垂直同步脉冲之前通过的 6 个持续时间各为 2.5 微秒的短促平衡脉冲也来不及使电容器 C 充电到很大值，而只是在垂直同步脉冲作用时（192 微秒），电容器才能够充电到使垂直扫描振荡器起动时所必须的电

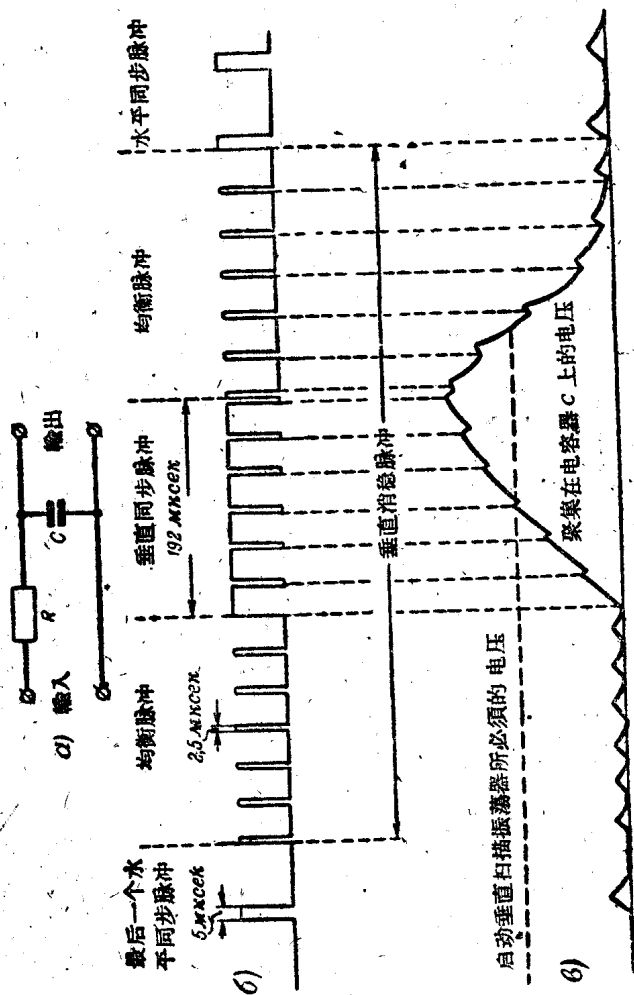


图 6 积分电路:

a—原理图; b—积分电路输入上总的同步信号; B—电路输出上的脉冲。

压值。

为了能得到稳定的隔行扫描，要求垂直扫描振荡器的同步非常准确。已积分的垂直同步脉冲有一个较倾斜的前沿，因而起动作电压的电平线与同步脉冲的前沿成一锐角。同步脉冲振幅的极小变化和外部干扰，以及电源电压的不稳定都可能破坏隔行扫描。因此，希望垂直同步脉冲有一个陡沿。

为此，就采用了不是由一个网络而是由几个网络所组成的积分电路，在此电路（见图7）输出端上的脉冲就具有陡沿，此时，水平同步脉冲对垂直扫描振荡器的影响就会减弱。

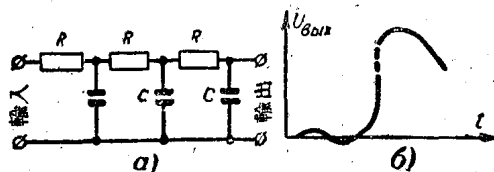


图7 获得陡的同步脉冲前沿用的积分电路：

a—原理图；b—垂直同步脉冲。

为了要获得更陡的垂直同步脉冲沿，便采用时间常数很大的（25~30微秒）微分电路。但是暂短的干扰脉冲能通过此电路，并能破坏垂直扫描振荡器的同步。因此，为了避免这种现象，便在微分电路内加以积分过的垂直同步脉冲。已积分的垂直同步脉冲的后沿较前沿陡得多，因而在微分电路的输出端上出现尖顶脉冲，此尖顶脉冲相当于已积分的同步脉冲的后沿。

3 锯齿-脉冲电压的形成

为使电子射线以恒定速度沿接收管屏幕移动（电子射线扫完一行之后再回到原来位置），偏转线圈内的电流应为锯齿波

形。因为偏轉綫圈除了有电感外，还具有有效电阻，因而要在綫圈內获得鋸齒形电流，就必须將鋸齒-脉冲电压加到偏轉綫圈上才能获得。

采用图 8 a 所示的綫路即可获得鋸齒-脉冲电压，此电路是由电容器 C 和电阻 R_1, R_2 串联組成的。

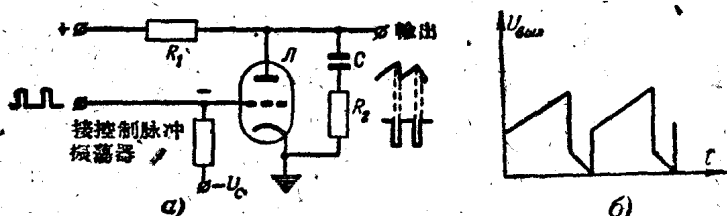


图 8 获得鋸齒脉冲电压的方法。

电容器 C 由阳极电源經电阻 R_1 进行充电。在电容器充电时电子管 π 被負偏压 U_c 截止。当正的控制脉冲加到电子管的栅极上时（即当逆程时），电子管打开，电容器 C 开始經過电子管和电阻 R_2 放电。这样，电容器就能周期性地充电和放电，并在电容器上形成鋸齒形电压。电容器的充电电流在电阻 R_2 上产生正的鋸齒形电压脉冲，而放电电流則产生負的电压脉冲，因而在这个电阻上就产生了脉冲电压。电容器 C 和电阻 R_2 上的合成电压將具有鋸齒-脉冲电压波形（图 8 b），此电压的鋸齒形部分的电平和脉冲部分的电平比例則决定于电阻 R_2 和电容器 C 的数值。

充电电路的时间常数 $C(R_1 + R_2)$ 要选成这样，即当电容器上的电压在正扫时不超过直线范围。

4 控制脉冲的振荡器

为了获得在扫描振荡器内形成偏转电压和电流所必需的控制脉冲，所以采用间歇振荡器或多谐振荡器。

间歇振荡器（原理图见图9a）是一种张弛振荡器，在其电子管 J 的阳极电路和栅极电路之间有很强的正反馈。这种反馈是借助变压器 T 实现的，但变压器 T 的接法应当是在阳极电流增大时电子管栅极上出现正电压。

我们假定电子管已闭锁，电容器 C 也已充电，此时，电子管阳极上的电压等于阳极电源的电压（图9b）。电容器 C 开始经过电阻 R 和变压器的栅极绕组放

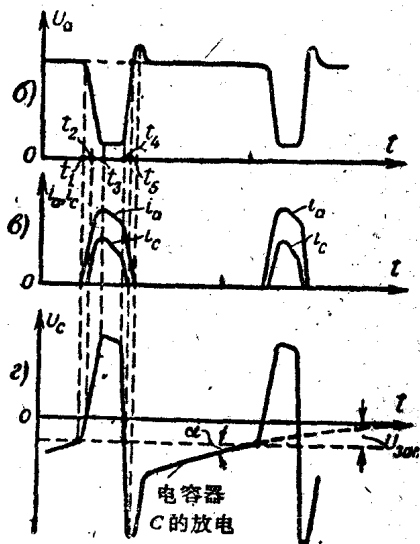
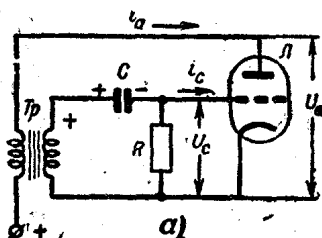


图9 间歇振荡器：

a—原理图；b—电子管阳极上的电压曲线；B—电子管阳极电流和栅流曲线；c—电子管栅极上的电压曲线。

电。放电电路的时间常数 CR 较大。电子管栅极上的负电压随着电容器的放电而减小。