

电 子 线 路 集

目 录

(1)	磁带录音机的自动开关	1
(2)	超声波报警装置	2
(3)	利用光电管的万用自停装置	4
(4)	利用电容器放电的简单点焊机	5
(5)	低频扫描振荡器	6
(6)	简单高频治疗器	8
(7)	高压电气除尘器(利用高频高压电源法)	9
(8)	自制高频功率表	11
(9)	杂音抑制器	12
(10)	简单的机械整流器(使用振动变流器或同步电动机)	13
(11)	方便的“雷达”火炉	15
(12)	防杂音天线	16
(13)	不用输出变压器的输出电路	17
(14)	脉冲杂音发声器(试验电视机用)	19
(15)	调频、调幅检波器	20
(16)	吸收型调制器	21
(17)	伺服放大器(自动控制装置的主要部分)	22
(18)	振动板型粘度计(测量液体的粘度)	25
(19)	水的纯度计(应用桥式电路)	27
(20)	电子管电压表(测量脉冲电压用)	29
(21)	温度调节电路(可以控制到1/1000度)	31
(22)	光电式尘埃表	33
(23)	路灯自动开关(光继电器)	35
(24)	断水警报器(适用于冷却水等用)	37
(25)	简单的杂音限制器	38
(26)	照相机用简易闪光灯	41

(27)	可以測量 7000—10000 赫的直讀頻率表·····	
(28)	高頻漏洩測知器·····	4
(29)	小容量電容器的試驗裝置 (可直接讀出數微微法到數百微微法) ·····	44
(30)	電集塵器·····	45
(31)	自動移相電路 (把峰值移到調制尖峰上来的儀器)·····	47
(32)	揚聲器低頻諧振頻率測定器·····	48
(33)	能測好幾個地方的溫度的電溫度表·····	50
(34)	使用閘流管的接近報警器·····	5
(35)	可變低電壓直流穩定電源 (用來供給 0.5 伏到 12 伏電子管燈絲, 可以避免交流聲) ·····	53
(36)	可變高壓直流穩定電源 (1) (最適宜作小功率高音質擴大機的乙電用, 可變範圍是 220 伏到 350 伏, 0 到 100 毫安) ·····	55
(37)	可變高壓直流穩定電源 (2) ·····	57
(38)	半導體管脈沖發生器·····	59
(39)	差動變壓器 (將來可以代替千分尺、測微計來測量長度、厚度和壓力) ·····	60
(40)	使用半導體管的高壓電源 (用 22.5 伏干電池和半導體管, 可得到 2000 伏輸出的小型穩定輕便電源裝置)·····	62
(41)	半導體管前級放大器 (絕對沒有交流聲, 半年到 1 年內可以不換電池) ·····	63
(42)	半導體小型信號尋跡器·····	65
(43)	光電制板機·····	
(44)	常夜燈自動點滅器·····	
(45)	非直線型放大器 (作分貝表用)·····	
(46)	照相放大機用的自動曝光器·····	
(47)	用繼電器的低頻矩形電流發生器·····	
(48)	具有和聲風琴音響效果的電子琴·····	
(49)	電子測微計 (A) (變化電容型)·····	
(50)	電子測微計 (B) (推挽式變化電容型)·····	8

(51) 电子测微计(C)(光电型).....	88
(52) 纸张平滑度测量表.....	90
(53) 水位遙控設備.....	91
(54) 放电型钻床.....	94
(55) 薄膜厚度测定器(测量鉄板上的絕緣膜和电鍍层等用).....	96
(56) 利用拾音器心子的电子式表面检查器.....	97
(57) 簡易酸碱測試計.....	99
(58) 天平的自动化裝置.....	100
(59) 簡易高电阻表(利用微弱的栅极电流,可測 10G 兆欧以上的高电阻).....	101
(60) 电子体温表.....	103
(61) 装有电眼的信号寻跡器.....	104
(62) 簡單低頻頻率計.....	106
(63) 电动电容器电压表.....	107
(64) 直线性良好的鋸齒形波振盪器.....	109
(65) 利用继电器放电管的双稳态多諧振盪器(适用于分頻器或計数电路).....	111
(66) 小型无线电话机(适用于近距离通信).....	112
(67) 再生式半导体收音机.....	114
(68) 不用电池的半导体电碼监听器.....	115
(69) 半导体波长表(用来测量小功率的发报机).....	116
(70) 小型頻率表(用于測量低頻振盪).....	118
(71) 无线电音乐节奏計.....	119
(72) 超小型无线电话机.....	120
(73) 警报器用的光电設備.....	122
(74) 使用日光灯用氖管起动器的自耦变压器过电压自动警报器.....	123
(75) 扩大机用防止嘶叫电路.....	125
(76) 点燃霓虹灯用的高頻高压电源.....	126
(77) 簡易光电报机.....	127
(78) 高輸入阻抗的电子管电压表.....	129

(79) 利用无线电报时的自动校钟法	130
(80) 几乎没有电流的低频电报机	131
(81) 电力线载波发信机	133
(82) 电力线载波电话接收机	134
(83) 借声音来动作的警报器	135
(84) 半导体管试验器	137
(85) 透过率测定表	138
(86) 对数特性的放大器	140
(87) 高Q值的阻容回授滤波器	141
(88) 超声波测厚计	143
(89) 光束式半导体发信机和接收机	144
(90) 半导体手提式收音机(1)	146
(91) 半导体手提式收音机(2)	148
(92) 鱼群探知器	150
(93) 高频电子开关	152
(94) 有两个分机的对讲电话	153
(95) 高灵敏度地下金属物探知器	155
(96) 超短波治疗器	156
(97) 直角脉冲低频电气治疗器	157
(98) 宽频带阻容振荡器	159
(99) 电阻线应变仪	160
(100) 自动土压记录器	162
(101) 时间轴振荡器	164
(102) 高压大电流脉冲振荡器	166
(103) 正弦波稳定电压振荡器	168
(104) 使用直流电桥的乘除计算器	170
(105) 使用阴极射线管的高次代数方程式解题机	171
(106) 超外差式收音机的跟踪误差测定器	173
(107) 用光线控制电动机法	174
(108) 用可变电阻的遥控频率振荡器	176

(109)	頻率監視接收机用扫描振盪器·····	177
(110)	数毫亨以下的电感测定器·····	179
(111)	精确的功率因数表(Q表)·····	180
✓(112)	增加扩音机颤音效果的简单电路·····	182
(113)	使用氦气管的电容测定器·····	183
(114)	用氦气管控制的稳定电源·····	184
(115)	使用氦气管的过电压警报器·····	185
(116)	电气听診器·····	186
(117)	极低频率放大器·····	187
(118)	为点燃氦气闪光灯用的火花线圈的电路·····	188
(119)	使用辉光调制管R 1130 B的闪光测速灯·····	189
(120)	简易低频闪光测速器·····	190
(121)	电子闪光灯·····	190
(122)	双向放大器·····	192
(123)	低压电子闪光灯·····	193
(124)	使用倍压整流的高压电子闪光灯·····	194
(125)	半导体简易放射能检验器·····	195
(126)	高频滴定装置·····	197
(127)	极微电流测定器·····	198
(128)	电子秒表·····	200
(129)	作小动物解剖用的无线电刀·····	201
·(130)	使用氦气管的电子节奏計·····	202
✓(131)	日光灯亮度調节設備·····	203
(132)	发报練習用的低频振盪器·····	205
、(133)	使用半导体管的測試振盪器·····	206
(134)	电子检流計·····	211
(135)	0—50 秒范围内的可調定时器·····	212
(136)	光量积分电路·····	214
(137)	二种测光用諧振电路·····	216
●(138)	微电流测量电路·····	217

(139)	利用可变电感的控制设备	219
(140)	n 进位的计数电路	220
(141)	直讀式頻率表	222
(142)	盲人用电气手杖	224
(143)	电灯自动点灭器	225
(144)	延时自动开关	227
(145)	寬頻帶示波器用扫描振盪器	228
(146)	照相机快門速度校正法	230
(147)	电容器絕緣測試計	231
(148)	配合示波器使用的半导体管特性直觀測試儀	233
(149)	电子“人工”呼吸器	234
(150)	无线电收音机遙控調諧器	236
(151)	拾音器杂音濾除器	237
(152)	自动烧飯器	238
(153)	各种倍压整流电路	239
(154)	音叉振盪器	240
(155)	照相放大机的自动化	241
(156)	不用电子管的簡易电計算尺	244
(157)	利用声音作高速度摄影的装置	251
(158)	半导体管用电源	25
(159)	PC 检查器 (图象对比度检查器)	256
(160)	无变压器式收音机增添电眼法	258
(161)	半导体节奏計	258
(162)	热敏电阻风速表的試制	260
(163)	鑑定振動子变流器接点优劣的电路	268
(164)	使用光电管的高灵敏度曝光表	269
(165)	簡易电容測量器	271
(166)	眼看不見的紅外線报警装置	272
(167)	7—14 吋的經濟电視机	273
(168)	超声波实验装置	275

✓(169)	5灯超外差收音机改装成有高保真度的简单方法	276
(170)	煤质测量仪	278
(171)	半导体高频电压表	280
(172)	畸变测定器	280
(173)	移相振荡器	282
(174)	简单小型的电风琴	284
(175)	硒整流器试验器	285
(176)	互导率测试装置	286
(177)	简单多频信号器	288
(178)	流水作业信号器	289
(179)	过压报警器	290
(180)	简易面接合型半导体管试验器	291
(181)	自动恒温装置	293
(182)	低压空气测微表的电气读数法	294
(183)	小电容量测定电路	295
(184)	信号寻迹器	296
(185)	表示转换拾音器的最简单方法	297
186)	把塞耳机线当作天线使用法	298
187)	振动物变流器电源的消弧装置	299
188)	高效中频放大器	300
189)	防止火花电路	300
✓(190)	<u>减少交流声的电路</u>	301
(191)	高稳定的电源装置	303
(192)	电风琴	304
(193)	另一种电风琴的电路	304
(194)	2部以上电视机共同接收用电路	305
(195)	照相放大用的照度表	306
(196)	用冷阴极三极管制作无线电控制的电艇	307
(197)	自动电码记录器	318
(198)	使用电眼的栅陷表	320

(199)	阻容式拍頻振盪器·····	322
(200)	超声波加工机用电源設備·····	322
(201)	简单电 感表·····	325
(202)	簡易 2 吋螢光屏的电视接收机·····	325
(203)	辨别高次諧波的振盪器·····	325
(204)	电视接收机收听无线电广播的简单方法·····	328
(205)	电子乐器“泰路民”·····	328
(206)	按光的强度增减电流的电路·····	331
(207)	高值电阻測量器·····	332
(208)	使用电眼的电容器漏电检查器·····	332
(209)	工厂用的低頻振盪器·····	333

(1) 磁带录音机的自动开关

磁带录音机现在已得到非常广泛的应用，它可以正确而迅速地进行完整记录，给予人类活动以极大的方便，但是它也有缺点，就是当开会中暂停发言的时候，胶带还是不停地作无效的转动。如果当没有声音输入的时候，胶带能自动停止运转，这样不但可以节约胶带而且放音时间也可以节省，在编辑节目时也可以省事。

由于新式的磁带录音机多具有快停杠杆，而且又是电磁操作，所以当没有声音的时候，使胶带停止运转是完全可能的。不过，如果只是依靠声音的有无来控制杠杆，那么在发言中只要片刻停止，胶带就会停下来，那就太麻烦了，而且会损害原发言的语气。因此就要设法当发言暂停超过某一定时间，假设 1.5 秒钟后，胶带才停下来。这样的间断对讲话的语气也没有什么损害。只要在控制电路中加入延时电路，上述要求是完全可能作到的。不过，当再起动的时候，如果不是很快，那就不行了。磁带录音机从起动到正常速度，必须经过一定时延。因此，如果可能，当将要再说话时，杠杆能够动作，那就太理想了，虽然这样是不可能的。下面图 1 的电路可以使一开始说话就能马上动作，在说话停止的时候却有时延。

这个装置是加在录音放大器的第 2 个电子管的板极上。当有输入的时候，1/2 12AU7 进行放大，用 6AL5 整流，使电容器 C_1 作如图示方向充电。结果使下一级的 1/2 12AU7 的栅极变负。因此，这电子管板流被切断，继电器的铁片松开。和这个继电器接点相接的制动电磁铁释放，使胶带开始运转。

当没有信号输入的时候，由于 C_1 的充电电压在一定时间

接录音机第二级放大器的板极

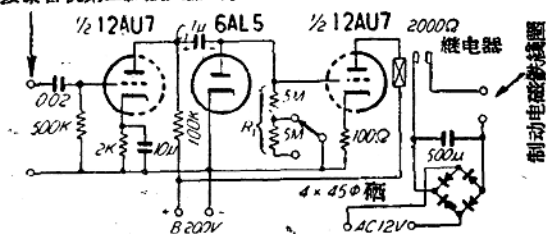


图 1

内慢慢降低（经过 R_1 逐渐放电），在一定时间后，右面的 $\frac{1}{2}12AU7$ 栅极电压变成零，它的板流逐渐加大，使继电器动作，制动电磁铁动作，胶带停止运转。

(2) 超声波报警装置

使用红外线的报警器，不仅可以报警，还可以用作计算产数目的计数器，以及其它的种种用途。但是图 2 所示装置不用红外线，而是改用超声波来进行工作的。既然叫做超声波，当然人耳是听不见的，猫和狗也许很讨厌它，可是对人来说是没有害处的。使用红外线装置时，在它附近点火柴就会使它发生错误动作，或者其间经过的是透明体时就不动作等缺点，但是如果用超声波就没有这些缺点。

原理很简单，首先产生 30 千赫的超声波，然后用话筒接收。在发送器和接收器之间，若没有东西遮断，话筒输出端子就会出现一个电压，经过放大整流后，可以使继电器释放或者动作。当发送器和接收器间有人或者玻璃板等遮断时，超声波就减弱。或者是被反射完全不能到达接收器，这样就会使继电器动作或释放。

· 这个装置的发送器和接收器，可利用镍的磁伸缩振动，或者石英晶体等的压电效应，不过使用高音扬声器最方便。然而当频率使用到30千赫时，它的效率就显著下降，所以只好用20千赫。一般高音扬声器，在20千赫附近有一个峰点，若配合这个峰点，可以提高效率。

在发送器部分用简单的振荡电路（也可以使用磁带录音机中的超音频振荡电路）产生超音频，经功率放大后，就可以发出超声波。输出变压器可以用空心线圈，也可用铁淦氧心的。接收器的增益根据发送器的效率和相互距离而定。

代用管（要换管座或者改管脚接线和灯丝电压）：6C4—6H3Π、6BQ5—6Π1Π、6AQ5、6AU6—6Ж1Π、12AU7—6H1Π。

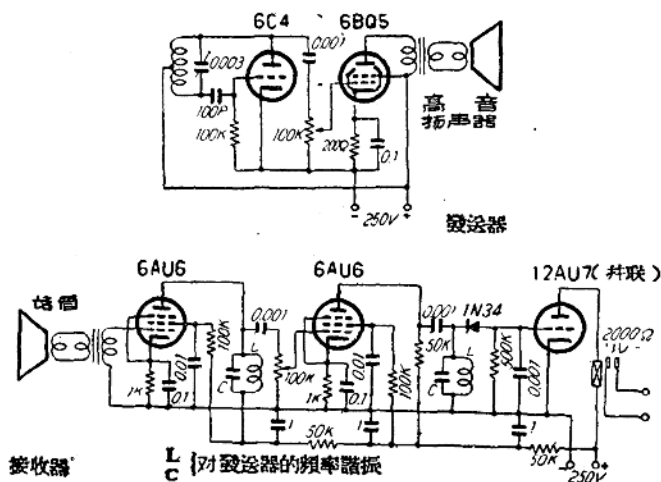


图 2

(3) 利用光电管的万用自停装置

现在的唱盘一般分长演奏、短演奏和小型唱盘三种，它们不单是速度不同，所用唱针也不同，实际使用时非常麻烦。同时盘上自停沟道也是极不统一，有的是同心圆，有的是偏心圆，也有的是螺旋纹的。一般的自停装置全是当拾音器的唱针走到唱盘中心一定距离的时候，拨动拨杆才动作。但是有的唱盘的停止沟道的位置很靠近中心（这是因为多录了音的缘故），因此拨杆拨动的幅度很小，于是唱片不能自动停止。这就要利用唱针向中心移动速度增快的特点来设计自停装置。唱针放在唱盘外边的时候，随着演奏，逐步向中心移动，这个速度是很慢的。然而当唱盘有音部分转完以后，就是进入停止沟道的时候，拾音器的向内移动速度急剧增大。若利用这速度的增加，使它自停，那么无论那一种唱盘全会得到可靠的自动停止。

然而，若是象音沟很细的长演奏唱盘也要自停的话，就要利用遮断光线法，这是对唱盘不加任何机械负荷的方法，现在将它的电路介绍在下面：

在电转的安装板上钻一个孔，孔的下面装一个光电管，从上方投射入光线。由于唱头臂或专门装在唱头上的遮光板的移动，使光电管的受光量发生变化。光电管的输出和一个放大器相接，使继电器开闭，这样就可以使唱针走到某一位置后，自动停止。

由于这里所用的放大是交流放大，所以只将光电管的直流输出电压的变化部分进行放大。换句话说，就是当唱针位置慢慢变动的时候（演奏时），几乎没有交流的输出，但是当唱针位置移动速度加快后（唱针开始进入自停沟道时），增大了交流

輸出，因而使继电器動作。

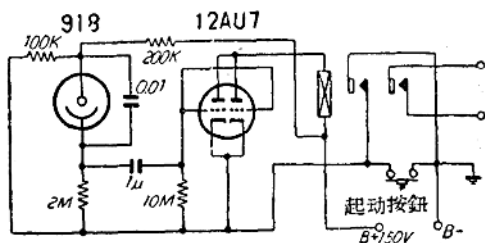


图 3

(4) 利用电容器放电的简单点焊机

一般装配无线电收音机和电视机的时候，零件或者接线等的接合，全是用锡焊，这并不是最好和最方便的方法。电子管内部电极的焊接是点焊，它不但操作轻便并且具有许多其他优点。例如：想把三根线用锡焊接在一起，当焊上二根后，再焊第三根时第一根就可能开焊。若改用点焊就没有这个缺点。点焊的原理是把要焊接的元件使它本身熔化后焊接。因此它具有不另外用焊剂的优点。在进行焊接的时候，在相接触的二层金属片间通过大电流，由于接触部分的电阻比较高，这一部分就产生高温而熔化。焊接时通电流的时间只要 $1/10$ 秒以下。因此，其它部分温度几乎不变，不会发生变形和使已经焊妥部分再开焊的毛病。

要在短时间内通过大电流，可以利用电容器的蓄存电能在一瞬间放电的办法来达到。用30:1到100:1变压比的变压器，把要焊接的元件夹在次级两极间，构成闭合电路，初级与充了电的电容器相接。当初级有电流流动时，在次级就产生更大的低压

电流，用这电流来进行焊接。次级的瞬间电流可以高到数千安。因此，次级线圈和接线的截面要很大，夹被焊物的电极要作成钳子形。电流强度和通电时间当然要按焊接物大小与形状不同来变更。这可改变变压器初级抽头来达到。电容器放电是通过大电流容量的水银开关，若再正规些就要用汞弧整流器。

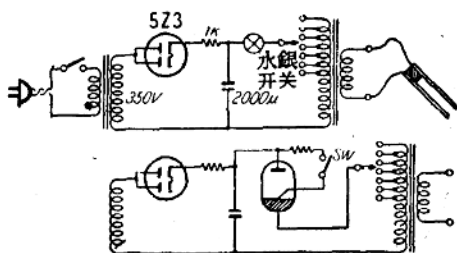


图 4

电容器最好用闪光灯用的大容量的电解电容器（500 伏、2000 微法），如果可能的话最好用纸电容器，那只要 500 微法就能够得到同样效果。

（5）低频扫描振荡器

（和示波器合用，可清楚地了解扩大器、扬声器等的频率特性）

有一架低频扫描振荡器，对检修工作是很方便的。将它和示波器配合使用，对放大器或者扬声器等的频率特性的观察就非常简单且清楚了。现在所用的低频振荡器，多使用 CR 式的文氏电桥。但是从前常使用的拍频（差频）振荡器，还是

不能棄之不用，特別是用在這種掃描式振盪器上更是方便。所謂拍頻振盪器是利用二種不同頻率的電波的互相干涉而產生差拍的作用，然後把它檢波，經過擴音器，只取出拍頻的一種振盪器。

在實際應用的時候，如圖 5 所示， V_1 （上方的 6C4）電子管產生 100 千赫的固定頻率振盪；使 V_2 （下方的 6C4）電子管產生比 100 千周 ± 20 千赫的可變的振盪。 V_2 電子管振盪電路諧振電容器的一部分是用再生式收音機中的小型可變電容器。它的軸和小型感應電動機連接起來，進行旋轉。使它的旋轉周期等於掃描頻率，轉數約 2—20 轉/秒。掃描速度過快，有時就會產生誤差。因此，就要使小型可變電容器的轉數能夠調整。由於掃描振盪器經常和示波器合併使用，因此就必須和示波器同步。為了同步，要設一個電路，使當小型電容器每旋轉一周時它閉合一次，把一部分乙電源變成脈沖波，送到示波器的外部同步端子。如果不特設這種同步裝置，一般情況下，用示波器本身的內部同步裝置，也可能達到同步。掃描振盪器的一件重要事情，就是使陰極射線管上的掃描具有直線性。關於這一點，可以改變小型可變電容器的動片形狀來解決。普通的

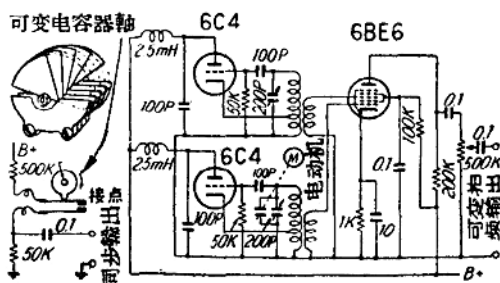


圖 5

再生可变电容器的动片是半圆形，回轉角和电容的关系是成直綫的。因此，原样不动地使用时，頻率变化不是直綫的，应该按图 5 左上角那样进行改造。

拍頻振盪器的缺点是：当頻率低的时候，穩定度比較差。解决这个问题，就要提高振盪器的穩定度。因此，就要用优质的 LC 等元件，电源电压和溫度等的变化也要尽力設法减小。

(6) 簡單高頻治疗器

(把火花放电电能，用諧振电路吸收，
再引到放电器，然后进行治疗)

从前，无线电报才問世的时候，火花振盪器是全盛时代。可是在現代电子管发达的时代里，几乎沒有人注意它了。然而在原子能时代的今天，要产生大功率的振盪，最經濟方便的，还是火花放电法。此外在特別用途时，有时也还使用火花放电法。

在不久前，市場上曾出現一种簡單的高頻治疗器，有的取名叫“治疗器”，有的取名叫“美容器”的商品。它們的說明书中曾介紹：“由于高頻电压可以給皮肤以适当的刺激，起了按摩作用，加快血液的循环。因而产生皮肤表面的杀菌作用”等等。事实上也确有些疗效。例如对雀斑、冻瘡等等是有效的。

这个治疗器的构造很簡單，主要的就是把火花放电产生的电能，經過諧振电路吸收后，經放电器，引到患处，最簡單的如图 6a 所示。从蜂音器接点經過耦合电路，升压后引出。这个蜂音器不是只为发音的蜂音器，因此，振动片的形状就多少有所不同，接点也須采用鎢合金的。