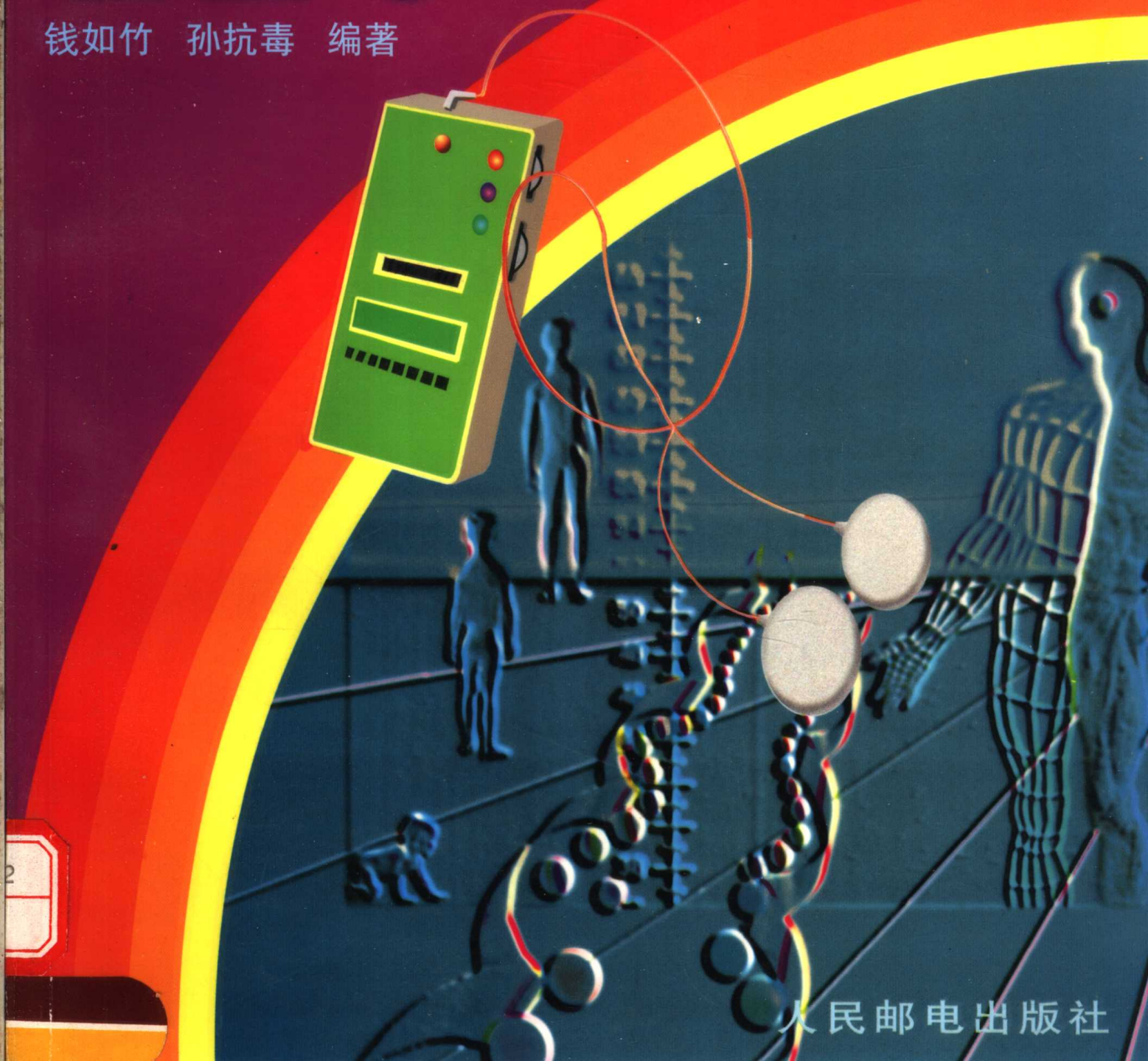


电子爱好者制作丛书 (8)

实用医疗保健 电子装置制作 220例

钱如竹 孙抗毒 编著



人民邮电出版社

电子爱好者制作丛书(8)

实用医疗保健电子装置制作 220 例

钱如竹 孙抗毒 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书将实用医疗保健 220 多种电子器具按其功能归纳为六个类型,详细介绍每一种电路的工作原理、元件选择、制作工艺和使用方法,内容通俗,图文并茂。

本书所介绍的电路,大都来于实践,有的已制作为产品,畅销国内外,产生良好的社会效益。

本书适用于工厂技术人员、大专院校相关专业的师生、电子技术爱好者和其他有关人员。

电子爱好者制作丛书(8)

实用医疗保健电子装置制作 220 例

Shiyong Yiliao Baojian Dianzi Zhuangzhi Zhizuo 220 Li

◆ 编 著 钱如竹 孙抗毒

责任编辑 孙中臣

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街 14 号

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:17.5

字数:430 千字

1997 年 10 月第 1 版

印数:1—3 000 册

1997 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-06503-9/TN·1200

定价:21.00 元

前 言

现代医学采用最新的科学技术,使诊断更为准确、治疗更为有效。电子技术在医学上的检测、监护、诊断、治疗以及生理、病理等领域大有用武之地。早在 30 年代电子技术就用到生物学领域,到了 60 年代发展成为专门的学科——医疗电子学。

随着半导体技术、激光技术、超声技术、放射技术、光纤技术、计算机技术等日益进步和普及,使医疗电子技术得到更加迅速的发展。目前,人类正在借助于电子技术向重大的疑难病症进军。

为了普及医疗电子技术,推动医疗保健电子装置的应用,我们根据国内外一些优秀电子类杂志介绍的实用医疗保健文章,将实用的医疗保健电子器具按其功能归纳为六个类型,分别介绍 220 多个具体电路的工作原理、元件选择、制作工艺和使用方法,供工厂技术人员、大专院校相关专业的师生以及电子技术爱好者参考。

本书共分六个部分,第一部分为医疗保健探测装置,介绍 21 个电子器具的工作原理和制作方法。第二部分为诊断电子装置,介绍 18 个电子器具的工作原理和制作方法。第三部分为健身治疗电子装置,介绍 54 个电子器具的工作原理和制作方法。第四部分为人体功能辅助电子装置,介绍 58 个电子器具的工作原理和制作方法。第五部分为卫生保健电子装置,介绍 37 个电子器具的工作原理和制作方法。第六部分为其他保健电子装置,介绍 34 个电子器具的工作原理和制作方法。

本书在钱如竹、张学龙编的人民邮电出版社 1990 年 8 月出版的《实用医疗保健电子器具》一书的基础上,修改、增加了 100 多个电路。

本书由钱如竹、孙抗毒主编,在编写过程中,得到张亚丰、张良飞、常亮、夏金成、刘为兵、丁相全、李夫成、顾森、潘荣成等同志的大力支持;全国电子技术教学研究会理事长黄庆元教授和淮阴自动化学会副理事长孙维绮高级工程师对本书提出了许多宝贵意见,谨致以衷心的感谢。并对本书中选入的原创文章的作者表示感谢。

由于医疗电子技术日新月异,医疗保健电子器具不断更新,加之编者知识水平有限,本书的不妥之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编者

目 录

一、医疗保健探测装置	1
1. 人的反应速度测量仪	1
2. 人体反应速度测试仪	3
3. 肌肉拉伸强度检测器	4
4. 皮肤电阻测控仪	5
5. 小型耳穴探测器	6
6. 护眼测光器	7
7. 针灸探穴仪	8
8. 电子测定穴位治疗仪	8
9. 电子体温表	11
10. 眼疲劳检测消除两用器	12
11. 排卵告知器	13
12. 血型遗传演示仪	14
13. 心电图调频解调器	16
14. 心脑电图机检定仪信号源	17
15. 心电动态记录仪	19
16. 快速测心率计	21
17. 电子脉搏测试器	23
18. 平衡感觉检测仪	24
19. 脉搏检测器	26
20. 防近视测光器	27
21. 视力保护测光器	28
二、诊断电子装置	30
22. 心率监测器(1)	30
23. 心率监测器(2)	33
24. 心率监视器	34
25. 心电 R 波检测器	36
26. 呼吸监测器	38
27. 超声波诊断数字显示器	38
28. 电子脉搏仪	41
29. KPM-01 型低频治疗仪	43
30. 医用 X 射线机透视自动控制装置	45
31. 音乐血压监测器	47

32. 医用 X 光机透视自动控制器	47
33. 录音听诊器	49
34. 学习听诊两用机	51
35. 简易多用电子听诊器	51
36. 电子听诊器(1)	52
37. 高灵敏度电子听诊器	53
38. 电子听诊探头	54
39. 电子听诊器(2)	55
三、健身治疗电子装置	57
40. 脉冲微波针灸仪	57
41. 电子针灸仪	59
42. 电针仪	60
43. FG-6 热磁波针灸按摩器	61
44. 晶体管治疗仪	62
45. 简易小型电疗器	63
46. DZ-1 型低频超声波电子治疗仪	64
47. DZ-2 型低频超声波电子治疗仪	65
48. 简易音频电疗仪	66
49. 音频电疗仪	67
50. 电子气功治疗仪	68
51. 家用音乐电疗器	69
52. 双波同步交替输出脉冲治疗仪	70
53. 紫外线治疗器	71
54. 氦氖激光医疗器	72
55. 打鼾治疗仪	73
56. 家用电疗仪	75
57. 骨质增生治疗仪(1)	76
58. 电子生物波理疗仪	77
59. 多功能脉冲理疗仪	79
60. GZ- I 骨质增生治疗仪	81
61. 骨质增生治疗仪(2)	82
62. 速效止痛仪	83
63. 频谱多功能治疗仪	85
64. 超刺激电疗仪	86
65. 腋臭治疗仪	87
66. 头痛电子理疗器	88
67. 电子气功师(1)	88
68. 电子口吃矫正器	89
69. 电子“气功师”(2)	89

70. 模拟气功红外光发生器.....	90
71. 假性近视矫正器.....	91
72. 电子膀胱刺激器.....	91
73. 电子麻醉器.....	93
74. 电子心脏起搏器.....	94
75. 电子呼吸器.....	95
76. 消除疲劳电振器.....	96
77. 输液控制报警器.....	97
78. 病人呼吸监视仪.....	98
79. 音乐电振器	100
80. 简易催眠、电疗两用仪.....	100
81. 电子催眠器(1).....	101
82. 电子催眠器(2).....	101
83. 电子催眠器(3).....	102
84. 电子催眠器(4).....	102
85. 延时式电子催眠器	103
86. 定时电子催眠器	104
87. 定时闪光催眠器	104
88. 简易定时电子催眠及门铃两用器	105
89. 模拟单结管发光电子催眠器	106
90. 音乐催眠器	106
91. 声光电子催眠器	107
92. 延时音乐催眠器	108
93. 晶体管催眠器	108
四、人体功能辅助电子装置	110
94. CMOS 微型助听、收音两用机	110
95. 简易助听器	111
96. 高灵敏度助听器(1).....	111
97. 小型耳聋助听器	112
98. 微型助听器	113
99. 八种助听器电路	114
100. 助听/催眠/记忆增强三用机.....	117
101. 有选频功能的助听器.....	118
102. TB531 耳聋助听器	119
103. TB505 助听器	119
104. 高灵敏度助听器(2)	120
105. 电子听音器.....	121
106. 高灵敏度助听器(3)	123
107. 收音—耳聋助听两用机.....	124

108. 收音、助听、照明三用机·····	125
109. 超灵敏探听器·····	125
110. 立体声助听器·····	127
111. 抑噪助听器·····	128
112. 优质助听器·····	129
113. 耳聋助听器·····	130
114. 集成助听器·····	131
115. 盲人报晓器·····	131
116. 盲人用液位指示器·····	132
117. 盲人用光亮探测器·····	132
118. 盲人电子眼睛·····	133
119. 听觉电压表·····	135
120. 盲人听觉电压表·····	136
121. 盲人听摸电压表·····	137
122. 盲人水位探测器·····	138
123. 婴幼儿注意力训练器·····	139
124. 残疾人用三功能电子器具·····	141
125. 盲人红外线探测器·····	142
126. 三功能电子器具·····	143
127. 盲人电子指南针·····	144
128. 多功能电子器具·····	145
129. 记忆增强器(1) ·····	146
130. 记忆增强器(2) ·····	147
131. 记忆增强器(3) ·····	148
132. 记忆定时器·····	148
133. 幼儿数字教认器·····	151
134. 幼儿电子自学机·····	153
135. 反应力训练器·····	154
136. 智力竞赛抢答器·····	155
137. 有锁定功能抢答器·····	156
138. 多功能智力抢答器·····	159
139. 多功能视力保护器·····	160
140. 九路抢答器·····	162
141. 六路抢答器·····	163
142. 双定时抢答器·····	164
143. 八路扫描式抢答器·····	166
144. 在 ULN-2204 单片收音机上加装助听器 ·····	169
145. 收音、助听两用机 ·····	169
146. 多功能呼救器·····	170
147. 外语自动跟读器·····	172

148. 随身听多功能耳机·····	173
149. 收听、助听器 ·····	173
150. 助听、记忆增强器 ·····	174
151. 聋人闹钟·····	175
五、卫生保健电子装置 ·····	177
152. 自动调光台灯·····	177
153. 电子调光定时催醒台灯·····	178
154. 全自动开关台灯·····	180
155. 光控自动台灯·····	181
156. 测光文具盒·····	182
157. 防近视调光台灯·····	183
158. 视力保护器(1) ·····	185
159. 时间控制保健灯·····	187
160. 阅读环境照度监视器·····	188
161. 视力保护器(2) ·····	190
162. 病房床位呼叫器(1) ·····	191
163. 病房床位呼叫器(2) ·····	192
164. 病房床位呼叫器(3) ·····	193
165. 病房床位呼叫器(4) ·····	194
166. 简易病房监视器·····	195
167. 小孩起床遥控唤醒器·····	196
168. SN-B 型电子止鼾器 ·····	198
169. 有线传呼对讲系统·····	199
170. 病房呼叫器(1) ·····	203
171. 病房呼叫器(2) ·····	204
172. 婴儿报尿器·····	205
173. 婴儿尿床、踢被监测器 ·····	206
174. 婴儿尿床、踢被报知器 ·····	207
175. 实用婴儿尿床报知器·····	207
176. 电子尿布电铃·····	208
177. 婴儿电子衬裤·····	209
178. 婴儿尿布报湿器·····	210
179. 电子呼救器·····	210
180. 电子呼叫器·····	211
181. 优先电子呼叫器·····	212
182. 可扩充呼叫器·····	214
183. 电子手杖·····	215
184. 电热淋浴器·····	216
185. 输血电子报警器·····	216

186. 简易心脏监护器·····	219
187. 呼吸衰竭警报器·····	220
188. 渐亮渐暗调光器·····	221

六、其他保健电子装置····· 223

189. 电子止鼾器·····	223
190. 打鼾催止器·····	225
191. 电子打鼾抑制器·····	226
192. 肌动电压监听器·····	226
193. 肌动信号滤波器·····	227
194. 脑电图机深呼吸节拍器·····	228
195. 服药提醒器·····	229
196. 单一型电子药盒·····	231
197. 组合型定时药盒·····	232
198. 自动呼救器·····	232
199. 超声雾化加湿器·····	236
200. 电子摇篮机·····	237
201. 电子“保姆”(1)·····	239
202. 电子“保姆”(2)·····	240
203. 植入放大器·····	242
204. 电热淋浴器控制电路·····	243
205. 防护监听器·····	245
206. 方便电话灯·····	246
207. 电子防震耳塞·····	248
208. 自动防护器·····	249
209. 红外线被窝保暖器·····	250
210. 幼儿掀被告知器·····	251
211. 生物电子信号放大器·····	252
212. 戒烟报警器·····	253
213. 日光浴控制器·····	255
214. 自动除臭器·····	255
215. 空气清新机·····	258
216. 电子消毒柜·····	260
217. 儿童防走失提醒器·····	261
218. 硬水软化器·····	262
219. 睡眠叫醒器·····	263
220. 瞌睡叫醒器·····	264
221. 睡眠唤醒器·····	265
222. 瞌睡告知器·····	266

一、医疗保健探测装置

1. 人的反应速度测量仪

反应速度是人类的基本生理素质之一。实践证明,这种素质可以通过后天的锻炼而逐步提高。

反应速度测量仪能够定量地测定人的反应速度。通过仪器可以锻炼和提高人的这种素质,使被测试者变得机敏。换言之,仪器可以使刺激—传导—决定—行动这个生理反馈链上的信号传输时间大为缩短。

利用这种仪器,可以在人才的选拔中起到积极的作用。例如选择少年体育运动员,舞蹈、杂技、魔术学员及其他要求具有机敏素质的培养对象时,可以提供科学的数据。

测量仪的电路图如图 1-1 所示。它由控制开关、反应指示器、时间继电器、延时网络、源极跟随器和测量电桥组成。

测量仪的第一种功能是用红、绿、蓝三种颜色光的刺激来测试被测者的视觉反应时间。首先将开关 S3 置于某一位置,即选择某一色灯作为测试信号。试验时,让被测者先按下按钮 S1,灯不亮。持续某一段时间(这段时间是可调的),灯开始点亮,这时让被测试者立即释放按钮 S1。微安表 PA 的指针即指出被测者视觉反应的时间。

图 1-1 电路的工作原理是:由 VT1、VT2 和可控硅 VS1 组成了电子延时继电器。当将试验按钮 S1 按下时,C1 的短路被撤除,且开始充电,延时继电器开始工作。由于延时继电器的延时作用,按下 S1 瞬间,VS1 不导通,其阳极电压接近于电源电压,此时 C2 未充电,灯也不亮。

经过一段延时后(这段时间的长短决定于电容 C2 和 $RP1+R1$ 的数值),C1 充电电压升高,VT1 导通,VT2 截止,可控硅 VS1 导通,阳极 A 点接近地电位,H1~H2 中某一灯泡亮。这时,C2 也立即开始充电,充电回路是 $DC \rightarrow C2 \rightarrow R4, VT3 \rightarrow S1 \rightarrow VS1 \rightarrow$ 地。由于充电电流的大小是由恒流源 VT3 决定的,是恒定的。所以 C2 上的电压线性增长。随着电容器 C2 上的电压的增大,加到控制管 VT4 栅极上的电位下跌,其源极电压跟随栅极电压变化。用场效应管 VT4、R5、R6 和 RP2 组成测量桥路,在桥路的对角线上接有指针式微安表。当电容器 C2 充电时,桥路失去平衡,电压表的指针偏转。表针的指示角度,正比于 C2 的充电时间。所以在被测者看到灯亮到放开按钮 S1 的时间,即是电容 C2 的充电时间,那么电表指示值即被测者的反应时间。

测试时间可能出现两种情况:如果恰好在延时继电器翻转的时刻,被测者将 S1 放开,指针将不偏转;如果被测者在延时继电器翻转前释放 S1,则不能发生 C2 的充电过程,微安表仍无

指示。这都是被测者力图得好成绩,在灯亮以前提前动作的结果,仪器是不承认的。

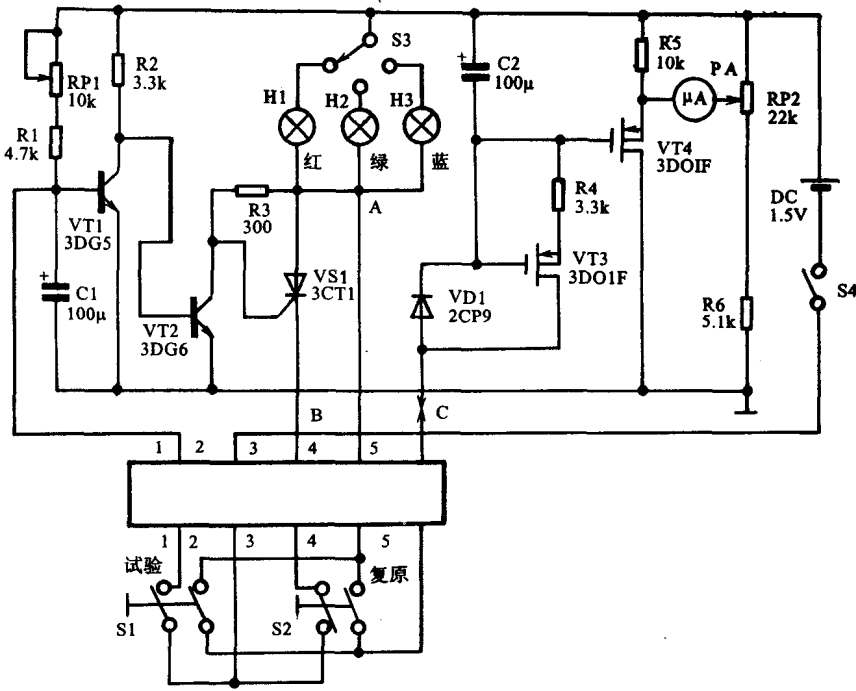


图 1-1

在完成一次测试后,按下复原按钮 S2,此时灯泡熄灭,VS1 因失去维持电流而关断。同时,电容 C2 通过 VD1 和灯泡放电,电路恢复到初始状态,准备下一次测试。

在测试之前,调节 RP2,使电表两端的电压相等,即将表针调到零位。

进行听觉反应的测试时,应在测量仪上加装附加电路,其电路如图 1-2 所示。该电路可以发出音频信号,从而能测试听觉反应时,试验开关 S1 需要增加一个常开接点。

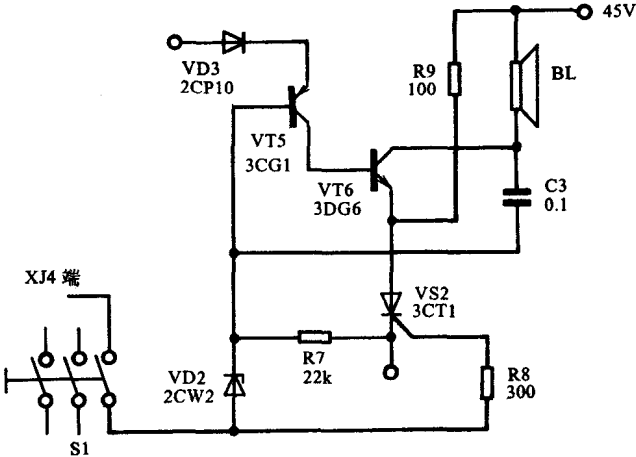


图 1-2

当按下 S1 时,电流从正极流经灯泡,S1 的接点、R8、再进入 VS2 的控制极,VS2 导通。于是将电池的负极与 VT6 的射极相连。晶体管 VT5 的射极通过 D3 接到 A 点,通过灯泡与电池

正极相连。此时音频振荡器暂不工作,因为振荡器第一级 VT5 的基极通过 VD2、S1 的常开点,连到插座 4 端,即 A 点,而该点电压此时是与电源正电压一样的,故 VT5 被截止。只有当延时一定时间后,VS1 导通,A 点电位下降 VT5 才导通,振荡器才工作、发声。

振荡器的音调可以变换 C3 的容量来改变。

最后应当说明的是,测试时,应取不小于五次的测试结果的平均值作为测试值。每次测试的延迟时间和灯的颜色都要有区别,并且预置状态不应让被试者看到或猜到,这样的成绩才是真实的。多次测试可以明显地提高被测者的反应速度,在作其他活动时也显得敏捷。

调试和校准方法:

(1) 将万用表置直流电流档,串联在 C 点,按下 S1 开关并保持不动。

(2) 仔细观察电表的表针,当延时继电器工作后,用秒表记取表针从 0 到满度偏转的时间 t_1 。

(3) 根据 t_1 的数值变换 R4 的数值,使表针由 0 到满偏的时间为 3 秒。具体方法是 $t_1 < 3$ 秒时,R4 要增大; $t_1 > 3$ 秒则将 R4 减小,要多次试验逼近。然后记下 C 点流过的电流值 I_{CA} 。这项试验要多次操作 S1,测得五个数值后取平均值。

(4) 重复操作 S1,再改变 R4 数值,使 C 点电流增大三倍,即 $I_{CB} = 3I_{CA}$,这时就将表针满度偏转时间校准为 1 秒。这项试验也要多次,读数取平均值。采用 3 秒测试转换为 1 秒刻度的方法,可以减小秒表的读数误差,提高校准精确度。

(刘俭文)

2. 人体反应速度测试仪

人体反应速度测试仪原理电路图如图 2 所示。

IC3、IC4 是 CMOS 十进制计数/时序译码器,它有一个时钟输入端 CL 和一个允许输入端 EN,R 是清零端,还有十个输出端 Q0~Q9 和一个进位端 C0。十个输出端 Q0~Q9 的输出状态与输入的脉冲个数相对应,均为高电平有效。当输入信号从 EN 端引入时,CL 要为“1”,计数器在输入脉冲下沿作用下传输信息,CL=“0”,输入脉冲不起作用;当输入信号从 CL 端引入,EN 要为“0”,计数器在输入脉冲上沿作用下传输信息,EN=“1”时,输入脉冲不起作用。采用上沿触发有效方式。IC1 为 555 时基电路组成的时钟发生器,其输出脉冲分别送至门 4 和计数器 C1872 的输入端。IC2 为一块四 2 输入与非门 C036 电路。

当测试人员按一下 SB1-1 时,由于 SB1-2 接通,C1871 的 R 端由于获得高电平而被清零,发光管 LED0 亮,表示可以开。SB1-1 也接通,门 1 输出为“1”而门 2 输出为“0”,C1872 的 CL 端亦为“1”,计数器 C1872 开始计数其输出 Q0~3 依次为高电平,但此时因三极管 VT1 截止,LED10-13 不发光,而 C1871 因门 2 输出为“0”门 4 封锁停止计数。这时,受试人员可按一下 SB2,从图中可以看出,由于 SB2 接通,门 2 输出为“1”,门 4 开启,C1871 随输入脉冲个数进行计数,LED1-9 逐个点亮。而 C1872 由于门 1 输出为“0”CL 端亦为“0”而停止计数,同时,三极管 VT1 饱和导通,其 LED10-13 因计数器 C1872 某一输出端为高电平,相应的 LED 点亮。设此时为 LED11 点亮,当受试人员 LED11 点亮时马上按一下发光按钮开关 SB4(按钮开关

SB3-6 与 LED10-13 是分别组装在一起的)时,通过门 3 及二极管 VD1 的零电平钳位作用又使门 1 输出为“1”,门 2 输出为“0”,C1871 因门 4 封锁而停止计数,从点亮的 LED1-9 的位数,便可计算出受试者的反应时间。假如,输入门 4 的信号周期调定为 30ms,如果受试者在按下 SB2 后见 LED11 点亮便迅速按下发光的按钮 SB4 此时若 LED6 亮,则它的反应时间为 $6 \times 30 = 180\text{ms}$ 。若是初学者,可以选用 100ms 作为 LED0~LED9 移动一位的时间间隔,而这只需调节 RP 即可。

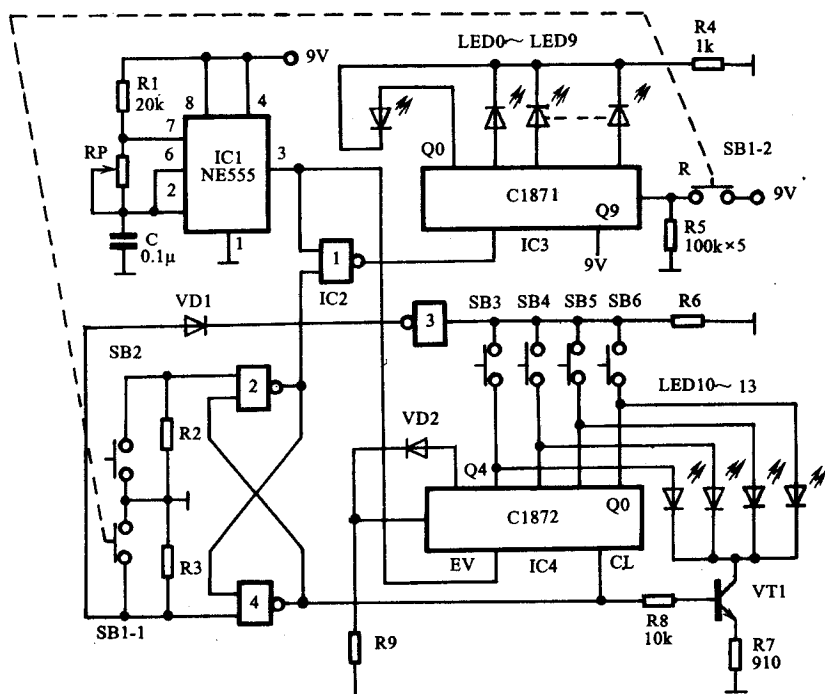


图 2

当按下 SB2 前,尽管 C1872 开始计数,其输出端 Q0~Q3 依次为高电平,但由于三极管 VT1 截止,LED 不发光。只有当按下 SB2 后,由于三极管 VT1 饱和导通,才使得 LED10~13 中某一个发光二极管 LED 发光,所以对受试者来讲,按下 SB4 后到底 LED10~13 中谁被点亮是随机的。这就要求受试者按 SB2 后能正确、迅速的按下发光的按钮开关 SB_i($i=3-6$),否则无效。从而避免了由于受试人员对该测试仪的不断熟悉,而带来对反应速度测试的不真实性。

(陈 斌)

3. 肌肉拉伸强度检测器

人们平时注意锻炼身体,十分关心自己的身体素质,其中肌肉拉伸强度是所关心的重要指标之一。至于如何衡量人体肌肉的拉伸强度,这里介绍的检测器就是这方面的一个实用仪器。

肌肉拉伸强度检测器由传感器和电子部件组成。传感器采用测量位移和压力的电容传感器,电子部件的电路如图3所示。电子部件由多谐振荡器、锁相环、射极输出器和指示器及记录仪组成。

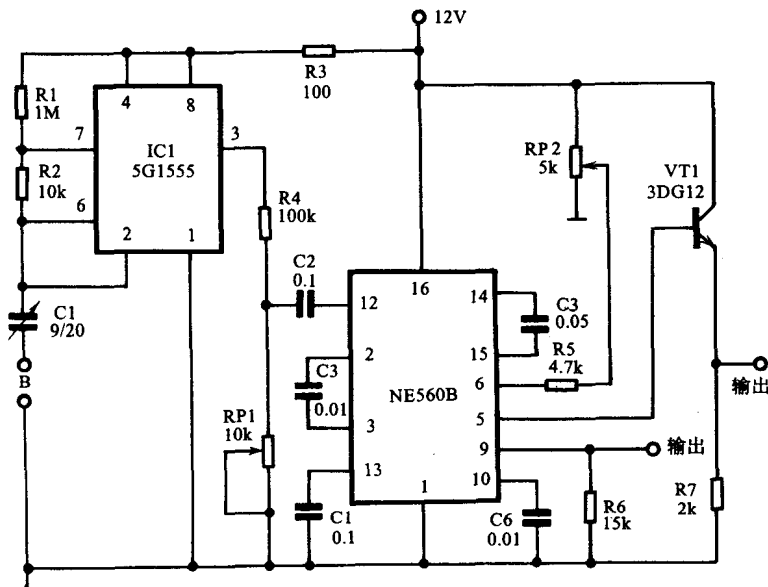


图3

传感器附着在待测肌肉部门,由传感器检拾到的表征肌肉拉伸强度的电信号调制多谐振荡器。多谐振荡器由时基集成电路 5G1555 组成。多谐振荡器的输出信号加到锁相环。锁相环由集成电路 NE560B 组成。锁相环检测出调制信号,由 9 脚输出反映调制信号的直流电压。该电压由电压表或记录仪指示和记录,因而显示出相应部位肌肉的拉伸强度。

锁相环的压控振荡器的信号由 IC2 的 5 脚输出,经 VT1 射极输出器输出。电容器 C5 确定解调信号的带宽。电位器 RP1 调节传感器的零位频率。

检测器体积小,可随身携带,使用极为方便。

(钱如竹)

4. 皮肤电阻测控仪

皮肤电阻测控仪可用来探索人体的自我调节规律。因为人体的各种生理功能,活动过程大都与大脑和神经系统的活动密切相关。这一切也会在皮肤表面以电阻值的变化显示出来。所以,利用电子技术来检测皮肤电阻所反映出的生物信息,并通过有意识地放松躯体和精神的手段来控制该电阻值恢复正常,可以直接改变某些生理功能,使之达到新的平衡。

皮肤电阻测试仪的电路图如图4所示。此电路实为一直流放大器。插孔 XJ1 用以接插探测电极。探测电极检出的皮肤电阻成为晶体管 VT1 的上偏置电阻。显然,VT1 基极偏压将随皮肤电阻而改变。因 VT1 的集电极电压也随着变化。该电压经晶体管 VT2 放大后,可由串在

VT2 集电极与电源间作为负载的电表上读出。故只要将微安表的度盘,经过校准,刻上电阻值,即可直观地显示皮肤阻值。电路中电位器 RP1 为 VT1 下偏置电阻,并兼作“零度”调节器。R1 兼作 VT1 的集电极负载和 VT2 的偏置电阻的一部分。VD1 作直流电位移用。R2 也是 VT2 的偏置电阻的一部分。电位器 RP2 用来调整整机的灵敏度,主要起对信号电压的衰减作用。

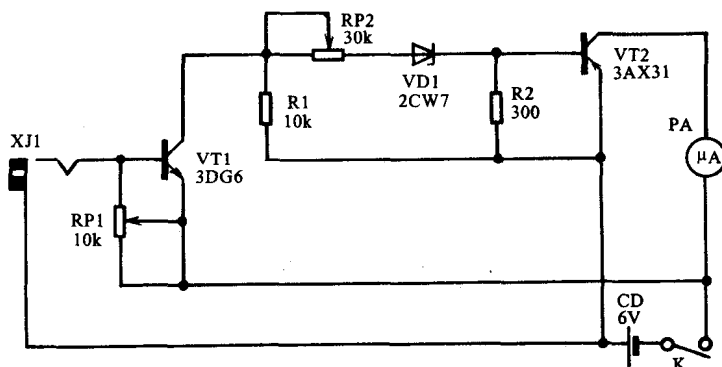


图 4

使用说明:本机主要用作辅助气功锻炼。先将硬币大小的铜片电极放在手掌及某肢体内侧,开机,调节 RP2 使表针居中,然后按要领开始练功。当身心放松,进入“静境”后,皮肤表面电阻下降而“意守”部位更为明显。若测气功有素者的任或督脉两端,则表针出现周期为一分钟左右的有规律摆动现象,表明“气功”在沿经络“周天”循环。据此,可借助本仪器定性判断气功练习的正确与否以及效果如何。

(赵际华)

5. 小型耳穴探测器

人体在正常情况下,耳廓的皮肤电阻一般都在 $300\text{k}\Omega$ 以上,有些部位可达数 $\text{M}\Omega$ 。但当机体某部位发生病变或损伤后,同侧或双侧耳廓的相应穴位便产生反应点。该反应点的皮肤电阻相应变低,一般为 $20\sim 100\text{k}\Omega$ 。根据这一特性,可设计出各种类型探测仪,用以探测耳廓的反应点,进行耳针疗法或推断人体病变部位,特别是对那些尚不能表达(或不能确切表达)其疼痛处的婴、幼儿,判断其病变部位尤其方便可靠。

耳穴的探测多用良导法,即通过测定耳廓皮肤电阻或导电量的变化来找反应点。但这种方法的缺点是在探查时,会使病人耳廓反应点处疼痛难忍,尤如针扎。

图 5 所示的耳穴探测器,克服了上述缺点。该电路实为考毕兹(电容三点式)振荡电路。探测极可选一根略粗一些的黄铜机螺丝杆,一头磨成 1mm 的圆头,另一头焊上导线。为便于操作,可把它穿在一废塑料笔杆中。手握电极可任选一小块黄铜板用导线连在线路中。

探测器无需加开关,使用时接上手握电极,再插上耳机便可工作。

使用时,可头戴耳机手持探测极,令患者握紧电极,将探测极轻轻划过病人耳廓相应部位。

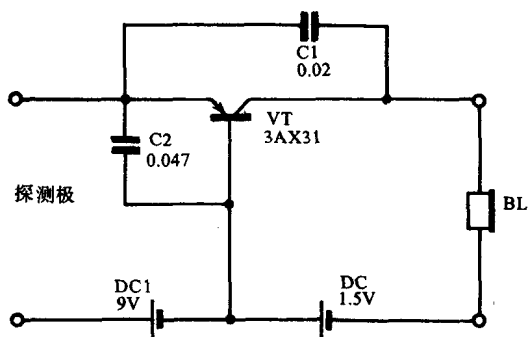


图 5

当耳机中出现悦耳的振荡音响时,探头所到之处就是反应点。改变 C1、C2 的值可改变探测灵敏度及振荡声调。

调整时可用一个 470kΩ 的电位器代替皮肤电阻,使它接于探测极与手握电极之间。由大至小调节此电位器,当调至某一值时振荡器起振。此时电位器的阻值即为起振皮肤或穴位电阻值,若起振电阻值太小或太大,可改变 C2 的容量。

(刘春吉)

6. 护眼测光器

按图 6 电路所示制成的测光器,能测量人在阅读、书写时,桌面被测点的光强度,检查其是否符合眼保健的要求。对中、小学生看书学习尤为适用。

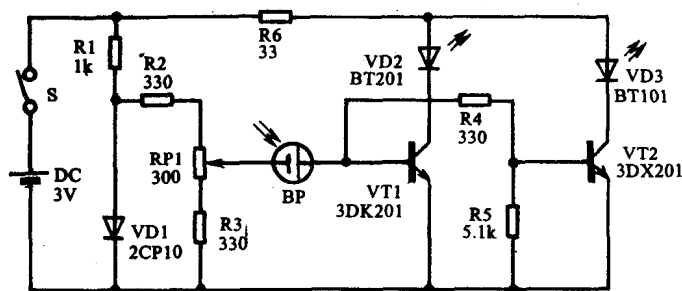


图 6

硅光电池 BP 在光线照射下产生相应的电压,当达到一定值时,可分别使晶体管 VT1、VT2 基极得到足够的正向偏压而导通,从而使发光二极管 VD2、VD3 相应发光。先是 VD2 发光,光照变强时 VD3 才发光。

由于普通单片硅光电池产生的电压较低,一般不到 0.5V 还不足以使硅晶体管 VT1、VT2 的基极导通,故由 R1、R2、R3、RP1 和 VD1 组成一简单的稳压分压器,与硅光电池 BP 产生的电压串联。调节 RP1,使在适当光照下(例如,100LX 左右)VT1 导通,VD2 发光。然后增加光线强度,调整 R6 的值,使 VD3 发光即可。

使用时,将测光器平放于桌面上,如果被测点光线强度不够,则 VD2 和 VD3 均不发光;如果被测点光线强度符合要求,则 VD2 发光而 VD3 不发光(或很微弱地发光);当光线强度过强时,则 VD2 和 VD3 均发光。

(陈功强)