

电工 实用线路

王兰君 编

300 例

(修订版)

DIANGONG SHIYONG XIANLU 300 LI



300



人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

电工实用线路 300 例 (修订版)

王兰君 编

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

电工实用线路 300 例/王兰君编. —2 版(修订版).

北京:人民邮电出版社,2002.12

ISBN 7-115-10438-7

I. 电 ... II. 王 ... III. 电路 - 基本知识 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 049944 号

电工实用线路 300 例 (修订版)

- ◆ 编 王兰君
责任编辑 贾安坤 唐素荣
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129264
北京汉魂图文设计有限公司制作
河北涿水华艺印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/32
印张: 11.25
字数: 248 2002 年 12 月第 2 版
印数: 359 201-367 200 册 2003 年 12 月河北第 25 次印刷

ISBN 7-115-10438-7/TN · 1902

定价: 16.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

本书是星火计划丛书之一,自1990年出版发行以来,深受广大读者,特别是广大城乡中初级电工人员的青睐。书中涉及的内容很多是各类电工人员日常工作中常见的,线路简单实用。

这次修订,增加了一些新的接线线路,并全部采用新的图形和文字符号,对每个线路的工作原理、线路特征以及应用中的注意事项做了简要说明。全书共分13部分,内容包括:照明灯、广告彩灯线路、电动机控制线路、电动机降压起动线路、电动机制动线路、楼房装修布线线路、电气保护线路、自动控制线路、常用电子线路、农村电工常用线路、电工经验线路、电气功率因数补偿线路、节电电气线路和电工仪表线路。

本书也可供电气专业技术学院、培训学校和电子爱好者阅读参考。

修 订 说 明

本书自 1990 年出版发行以来,承蒙广大从事电气工作人员的厚爱,已累计发行 30 余万册。应广大读者的迫切要求,现对《电工实用线路 300 例》一书进行全面修订,增加了一些新的实用内容,图文符号全部采用新的国家标准。全书融实用性、启发性、资料性于一体,以更好地服务于新老读者。

我们知道,任何一种电气设备,都必须正确地连接其电气、电子线路,才能保证它们的正常工作。电工人员了解、熟悉这些电器、电子线路,对于一般的电气安装和日常的维护修理大有好处。作者针对电工人员的实际需要,根据有关资料和自己实际工作的经验,汇编了 300 多种常见的电工线路。目的是给电工人员提供一个比较实用的参考资料。以帮助大家快速正确地处理工作中遇到的问题。希望读者能从中得到一些启发,将其完善,应用到实际工作中去,以取得好的效益。

参加本书编写的人员还有王文婷、凌玉泉、张铮、凌勇、张康健、朱蕾蕾、凌真泉、孙文琦、凌万泉、孙文杰、凌铮等,在此表示感谢。

由于本人水平有限,书中难免有错误和不当之处,恳请读者批证指正。

编 者

目 录

一、照明灯、广告彩灯线路	1
1. 一只单连开关控制一盏灯	1
2. 一只单连开关控制一盏灯并另外连接一只插座	1
3. 一只单连开关控制三盏灯或控制多盏彩灯	2
4. 两只单连开关控制两盏灯	3
5. 两种用两只双连开关在两地控制一盏灯线路	3
6. 用三个开关控制一盏灯	4
7. 五层楼照明灯开关控制方法	5
8. 将两只 110V 灯泡接在 220V 电源上用	5
9. 低压小灯泡在 220V 电源上使用	6
10. 延长白炽灯寿命	7
11. 用二极管延长白炽灯寿命	7
12. 简易调光灯	8
13. 简单的可控硅调光灯	8
14. 无级调光台灯	9
15. 探照灯、红外线灯、碘钨灯、钠灯接线方法	10
16. 紫外线杀菌灯接线方法	11
17. 高压水银灯接线方法	11
18. 管形氙灯接线方法	12
19. 黑光灯接线方法	13
20. 日光灯的一般连接方法	13
21. 双日光灯接线方法(户外广告双灯管接法)	14

22. 日光灯在低温低压情况下接入二极管启动	15
23. 用直流电点燃日光灯	15
24. 日光灯电子快速启辉器	16
25. 具有无功功率补偿的日光灯	17
26. 日光灯四线镇流器接法	18
27. 日光灯调光器	18
28. 自制 20W 日光灯调光器	19
29. 废日光灯管的利用	19
30. 日光灯兼做电视机交流稳压器	20
31. 简易的节能指示灯	21
32. 用日光灯启辉器做家用电器指示灯	21
33. 电子日光灯镇流器线路	22
34. 用发光二极管做家用电器指示灯	24
35. 简易闪光指示灯	24
36. 路灯光电控制	25
37. 又一种光控路灯线路	25
38. 汽车转弯闪光指示灯	26
39. 照明灯自动延时关灯	27
40. 楼房走廊照明灯自动延时关灯	29
41. 可控硅自动延时照明开关	29
42. 简易音乐控制彩灯	30
43. 简易流动闪光灯	31
44. 大功率“流水式”广告彩灯控制线路	32
45. 广告霓虹灯电路	33
二、电动机控制线路	35
46. 手动正转控制	35

47. 采用转换开关的控制	36
48. 用倒顺开关的正反转控制	36
49. 具有自锁的正转控制	37
50. 具有过载保护的 正转控制	38
51. 按钮联锁正反转控制	39
52. 接触器联锁的正反转控制	41
53. 按钮、接触器复合联锁的正反转控制	42
54. 限位控制	42
55. 用按钮点动控制电动机起停	44
56. 可逆点动控制	45
57. 既能点动又能长期工作的控制	46
58. 可逆点动、起动混合控制	47
59. 自动循环控制	48
60. 由三个接触器组成的正反转控制	49
61. 用电弧联锁继电器延长转换时间的正反转控制	50
62. 多台电动机同时起动控制	51
63. 钻床主轴电动机和液压电动机的联锁控制	52
64. 绕线式异步电动机转子串电阻起动控制	53
65. 企业常见车床、磨床、铣床、钻床、镗床线路	55
66. 用电流继电器控制机械扳手	63
67. 防止相间短路的正反转控制	64
68. 另一种防止相间短路的正反转控制	65
69. 间歇运行控制	66
70. 又一种间歇运行控制	67
71. 电动机自动快速再起 动	68
72. 低速脉动控制	69
73. 利用转换开关预选的正反转起停控制	70

74. 利用转换开关改变运行方式	70
75. 能发出开车信号的起停控制	71
76. 双路保险起动自投控制	72
77. 一台电动机停止运行后另一台才能停止的控制 ..	74
78. 两台电动机联锁控制	75
79. 另一种两台电动机联锁控制	76
80. 用八挡按钮操作的行车控制	76
81. 多点控制	78
82. 单线远程起停控制	79
83. 单线远程正反转控制	80
84. 双速电动机的控制	81
85. 双速电动机用三个接触器的变速控制	81
86. 双速电动机自动加速控制	83
87. 单按钮控制电动机起停	84
88. 自装他激直流电动机配电柜线路	85
89. 串激直流电动机刀开关可逆控制	87
90. 按速度、电流、时间原则控制直流电动机起动	88
91. 直流电动机使用变阻器起动控制	90
92. 直流电动机正反转控制	91
93. 用刀开关直接变换电动机 Y - Δ 接线方式	92
94. 一种 JZT 电磁调速控制器	93
三、电动机降压起动线路	97
95. 自耦减压起动	97
96. 手动控制 Y - Δ 降压起动	98
97. 定子绕组串联电阻起动控制	99
98. 手动串联电阻起动控制	100

99. 定子绕组串电阻(或电抗)降压起动另一法	101
100. 用晶体管延时电路自动转换 Y - Δ 起动控制	102
101. 采用自耦变压器与时间继电器起动的两种控制	102
102. 自耦变压器手动起动控制	105
103. 用中间、时间继电器延时转换的 Y - Δ 降压起动 控制	106
104. 用时间继电器自动转换 Y - Δ 起动控制	107
105. 鼠笼式电动机 Y - Δ 换接起动控制	108
106. 手动 Y - Δ 降压起动控制	110
107. 采用补偿器的起动控制	111
108. 用两个接触器实现 Y - Δ 降压起动控制	112
109. 用三个接触器实现 Y - Δ 降压起动控制	113
110. 常用自动补偿降压起动控制柜	114
111. 频敏变阻器起动控制	119
112. 延边三角形降压起动	121
四、电动机制动线路	122
113. 三相鼠笼式异步电动机短接制动	122
114. 可逆点动控制的简单短接制动	123
115. 电磁抱闸制动控制	124
116. 断电后抱闸可放松的制动	125
117. 异步电动机反接制动	126
118. 串电阻降压起动及反接制动	127
119. 不对称电阻反接制动	128
120. 可逆转动反接制动	129
121. 一种简单实用的能耗制动	130
122. 单管整流能耗制动	131

123. 直流能耗制动·····	132
124. 鼠笼式电动机能耗制动·····	133
125. 单相桥式整流能耗制动·····	134
126. 三相半波整流能耗制动·····	135
127. 电容—电磁制动·····	136
128. 三相鼠笼式异步电动机自励发电—短接制动·····	136
129. 直流电动机反接制动·····	137
130. 直流电动机能耗制动·····	138
五、楼房装修布线线路 ·····	140
131. 建筑装修施工工地用配电线路·····	140
132. 六层楼配电系统分配线路·····	140
133. 一室一厅配电线路·····	144
134. 两室一厅居室电源布线分配线路·····	145
135. 四室二厅配电线路·····	147
136. 照明进户配电箱线路·····	147
六、电气保护线路 ·····	149
137. 电动机用双闸式保护装置·····	149
138. 羊角间隙避雷器、阀型避雷器·····	150
139. 采用隔离变压器与负载连接·····	150
140. 安全低压变压器·····	151
141. 安全电压控制电动机起停·····	151
142. 电动机保安接地·····	152
143. 用电器插座接零·····	153
144. 电动机保安接零·····	154
145. 星形接法的电动机断相保护器·····	155

146. 电动机断相(断丝电压)保护	156
147. 零序电压电动机断相保护	157
148. 简单星形零序电压断相保护	158
149. 采用欠流继电器做断相保护	159
150. 三角形接法电动机零序电压继电器断相保护	160
151. 加一中间继电器做简易断相保护器	161
152. 一种节电式三相异步电动机断相保护器	162
153. 电动机断相自动保护	163
154. 使用电流互感器的热继电器保护	165
155. 三相电动机过流保护	166
156. 低压电压型触电保安器	167
157. 简单电压型低压触电保安器	168
158. 电流型低压触电保安器	168
159. 高压电网自控保安装置	170
七、自动控制线路	172
160. 单相照明双路互备自投供电	172
161. 两种双路三相电源自投装置	173
162. 茶炉水加热自动控制	176
163. 简单的温度控制器	177
164. 简易可控硅温度自动控制	177
165. 用双向可控硅控制温度	178
166. 简易温度控制	179
167. 喷水池自动喷水控制线路	180
168. 自动接水线路	181
169. 自动气体循环炉控温	181
170. 车床空载自停	183

171. 黑光灯自动光控、雨控、风控·····	184
172. 光电控制自动停机·····	185
173. 电力变压器自动风冷·····	187
174. 齿轮机、车床空载自停·····	188
175. 砂轮机脚踏开关·····	188
176. 用电接点压力表做水位控制·····	189
177. 三种水位自动控制线路·····	190
178. 大型水塔自动控制供水·····	195
八、常用电子线路·····	197
179. 自制安全可靠的电熨斗·····	197
180. 简易低压安全点烟器·····	198
181. 自制温度可调的低压电褥子·····	198
182. BZN-5型电子灭蝇器·····	199
183. 电子捕鼠器·····	200
184. 用音乐集成电路做电子门铃·····	201
185. 两种单线远程控制双向电铃·····	201
186. 能传递信号的简单门铃·····	202
187. 简单的电子报警器·····	203
188. 声光报警器·····	204
189. 电力变压器监测断相报警线路·····	204
190. 停电报警器·····	205
191. 交流电动机防盗报警线路·····	205
192. 电力电缆防盗割报警线路·····	206
193. 水满报警器·····	206
194. 停电、来电报警器·····	209
195. 简单断续声报警器·····	209

196. 能区别瞬时故障的报警器·····	210
197. 两参数输入有触点信号报警器·····	211
198. 简易声光显示报警器·····	212
199. 导线测断仪·····	213
200. 多芯电缆断线点检测仪·····	213
201. 七功能单相插头显示器·····	216
202. 保险断路监视器·····	217
203. 电子验电器·····	217
204. 输出电压可调的稳压电源·····	219
205. 输出可达 2A 的直流稳压电源·····	219
206. 两用直流电源·····	221
207. 普通电风扇接线·····	221
208. 家用电扇微风控制·····	222
209. 台扇中常用的调速接线·····	223
210. 两种简易电子调压器·····	223
211. 简单可控硅交流调压器·····	224
212. 一种可控硅交流开关·····	225
213. 可控硅三相交流开关·····	226
214. 简单电子锁·····	227
215. 简单的密码电锁·····	227
216. 双密码电锁·····	229
217. 喇叭和电子管扩音机的配接·····	229
218. 扬声器与简单高低音分频器连接·····	230
219. 学校铃声定时电路·····	231
220. 给钮扣电池充电·····	232
221. 蓄电池恒流充电装置·····	232
222. 用按钮控制的大型发光记分牌·····	233

九、农村电工常用线路	236
223. 农村地膜大棚照明线路	236
224. 六种农村常用地埋线线路	237
225. 农村临时照明用电设施配电线路	244
226. 农村电热孵化温度控制线路	245
227. 农用电犁和电耙线路	247
228. 蒿秆青饲切碎机线路	248
229. 农用电动排灌船配电线路	249
230. 农用小型拖拉机电气照明线路	251
231. 异步电动机作发电机配电线路	252
232. 农用单相汽油发电机接线线路	253
十、电工经验线路	256
233. 三相交流电动机星形三角形接线方法	256
234. 三相吹风机六个引出端子接线方法	256
235. 1DD5032 型单相电容运转电动机接线方法	257
236. JX07A-4 型单相电容运转电动机接线方法	258
237. 单相吹风机四个引出端子接线方法	258
238. Y100LY 系列电动机接线方法	259
239. 低压变压器短路保护	259
240. 双速电动机 2Y/2Y 接线法	260
241. 直流电磁铁快速退磁	261
242. 消除直流电磁铁火花	261
243. 防止制动电磁铁延时释放	262
244. 他励直流电动机失磁保护	263
245. 串联灯泡强励磁法	264

246. 缺辅助触头的交流接触器应急接线·····	265
247. 防止电压波动造成停车的电路·····	267
248. 加密的电动机控制线路·····	268
249. 交流接触器低电压起动·····	268
250. HF-4-81 系列发电机控制线路·····	269
251. 单相电容电动机的接线·····	271
252. 混凝土搅拌机线路·····	272
253. 自制实用的绝缘检测器·····	274
254. 三相异步电动机改为单相运行·····	274
255. 热继电器校验台·····	275
256. 绝缘耐压测试仪线路·····	276
257. 用一根导线传递联络信号·····	277
258. 用单线向控制室发信号·····	278
259. 利用继电器制作限电器·····	278
260. 两种自装交流电源相序指示器·····	279
261. 测定电动机三相绕组头尾的两种方法·····	280
262. 用耳机、灯泡组成简易测线通断器·····	281
263. 一种简易测量导线通断方法·····	282
264. 用行灯变压器升压或降压一法·····	282
265. 检查可控硅管一简法·····	283
266. 用电焊机干燥电动机·····	284
267. 变压器短路干燥法·····	284
268. 巧用变压器·····	285
269. 扩大单相自耦调压器调节电压范围·····	286
270. 单相、三相自耦调压器的接线·····	286
271. 一种三相异步电动机低速运行方法·····	287
272. 自制一种能消除感应电的验电笔·····	288

273. 单电源变双电源·····	289
274. 用蓄电池收看黑白电视·····	290
275. 一种限位器接线方法·····	290
276. 交流电焊机一般接法·····	292
277. 自制交直流两用弧焊机·····	292
278. 利用硅整流电镀电器·····	293
十一、电气功率因数补偿线路 ·····	295
279. 高压 10kV 母线无功功率补偿接线线路·····	295
280. 电力电容在变电所用于无功功率补偿·····	295
281. 无功功率跟踪补偿线路·····	296
282. 异步电动机无功功率补偿线路·····	297
十二、节电电气线路 ·····	298
283. 简易电度表节电·····	298
284. 交流接触器无压运行装置·····	299
285. 用热继电器作电动机 Y - Δ 节电转换·····	300
286. 用电流继电器作电动机 Y - Δ 节电转换·····	301
287. 四种电焊机空载自停线路·····	303
288. 交流接触器改为直流运行节电法·····	306
289. 一种交流接触器无声运行·····	307
十三、电工仪表线路 ·····	309
290. DD17 型单相跳入式电度表的接线·····	309
291. 单相电度表测有功功率顺入接线·····	310
292. 三种 DT8 型三相四线制电度表接线方法·····	310
293. DS8 型系列电度表三种接线线路·····	312