

电工 实用线路

王兰君 编著

300 例

(第3版)

DIANGONG SHIYONG XIANLU 300LI

300

最新版

经典畅销书

累计销售

422200册



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电工 实用线路

王兰君 编著

300 例

《第3版》

DIANGONG SHIYONG XIANLU 300LI

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

电工实用线路300例 / 王兰君编著. —3版. —北京: 人民邮电出版社, (2009.3 重印)

ISBN 978-7-115-19185-4

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 (2008) 第175884号

内 容 提 要

本书是《电工实用线路 300 例》的第 3 版, 书中除了保留第 2 版中经典、实用的线路外, 还专门增加了一些近几年来应用广泛的软启动控制线路和变频调速线路, 同时按照最新国家标准规范了电路图形的图形符号和文字符号。书中对每个线路都从其工作原理、线路特征以及应用中的注意事项几个方面做了简要说明。

本书图文并茂、通俗易懂, 具有较强的启发性和实用性, 可供广大电工人员, 电气专业技术学院、职业技能培训学校的师生以及电子爱好者阅读参考。

电工实用线路 300 例 (第 3 版)

- ◆ 编 著 王兰君
责任编辑 申 苹
- ◆ 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>
北京昌平百善印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/32
印张: 11.125
字数: 247 千字 2009 年 2 月第 3 版
印数: 427 201—430 200 册 2009 年 3 月北京第 2 次印刷

ISBN 978-7-115-19185-4/TN

定价: 19.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前 言

承蒙广大电气工作人员的厚爱,《电工实用线路 300 例》自出版发行以来,创下了重印 37 次、累计发行 42 万余册的辉煌成绩,一举成为同类图书中的经典之作,图书市场的畅销书、畅销书。该书构思新颖、内容实用、图文并茂,融实用性、启发性、趣味性、资料性于一体,真正体现了贴近生活、贴近实际需要,为广大电气工作人员提供了一顿丰富的线路“大餐”。

近几年来,电工技术领域出现了很多新技术,相应地产生了很多新型电路。为了紧跟技术的发展,为广大电气工作者提供及时的线路资料,我们对《电工实用线路 300 例》一书进行了第二次全面修订。本次修订保留了原书中经典的线路,增加了一些近几年来应用广泛的电动机软启动控制线路及变频调速线路,同时按照最新国家标准规范了电路图中的图形符号和文字符号。

希望保留原“味”、新添“活力”的《电工实用线路 300 例》能更好地服务于新老读者,成为广大电气工作人员的良好良师益友,伴随大家生活、工作的每一天。

本书在成书过程中,山东威海市广播电视台的黄海平先生做了大量的工作,在此表示衷心的感谢。

除署名的编著者以外,参加本书编写的还有王文婷、张铮、凌玉泉、黄鑫、张康建、朱雷雷、凌珍泉、刘守真、凌万泉、高惠瑾、贾贵超、李霞、刘彦爱、谭亚林等,在此一并向他们表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不当之处,敬请广大读者批评指正。

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. 五层楼单元照明灯开关控制方法	5
8. 将两只 110V 灯泡接在 220V 电源上使用	5
9. 低压小灯泡在 220V 电源上使用	6
10. 延长白炽灯寿命线路	6
11. 用二极管延长白炽灯寿命线路	7
12. 简易调光灯	7
13. 简单的晶闸管调光灯	8
14. 无级调光台灯	8
15. 探照灯、红外线灯、碘钨灯、钠灯接线方法	9
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	12
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. 用直流电点燃日光灯线路	14
23. 日光灯电子快速启辉器	15
24. 具有无功功率补偿的日光灯	16
25. 日光灯四线镇流器接法	16
26. 日光灯调光器	17
27. 自制 20W 日光灯调光器	17
28. 日光灯兼做电视机交流稳压器线路	18
29. 简易的节能指示灯	19
30. 电子日光灯镇流器线路	20
31. 简易闪光指示灯	21
32. 路灯光电控制线路	21
33. 另一种光控路灯线路	22
34. 汽车转弯闪光指示灯	23
35. 照明灯自动延时关灯线路	24
36. 楼房走廊照明灯自动延时关灯线路	24
37. 晶闸管自动延时照明开关	26
38. 简易流动闪光灯	27
39. 大功率“流水式”广告彩灯控制线路	28
40. 广告霓虹灯线路	29
二、电动机控制线路	31
41. 手动正转控制	31
42. 采用转换开关的控制	32
43. 用倒顺开关的正反转控制	32
44. 具有自锁的正转控制	34
45. 具有过载保护的 正转控制	34
46. 按钮连锁正反转控制	36

47. 接触器连锁的正反转控制	37
48. 按钮、接触器复合连锁的正反转控制	38
49. 限位控制	39
50. 用按钮点动控制电动机启停线路	40
51. 可逆点动控制	41
52. 既能点动又能长期工作的控制	41
53. 可逆点动、启动混合控制	42
54. 自动循环控制	44
55. 由三个接触器组成的正反转控制	45
56. 用电弧连锁继电器延长转换时间的正反转控制 ...	46
57. 多台电动机同时启动控制	47
58. 钻床主轴电动机和液压电动机的连锁控制	47
59. 绕线式异步电动机转子串电阻启动控制	49
60. 企业常见车床、磨床、铣床、钻床、镗床线路	50
61. 用电流继电器控制机械扳手线路	59
62. 防止相间短路的正反转控制	60
63. 另一种防止相间短路的正反转控制	61
64. 间歇运行控制	62
65. 另一种间歇运行控制	62
66. 电动机自动快速再启动线路	63
67. 低速脉动控制	64
68. 利用转换开关预选的正反转启停控制	65
69. 利用转换开关改变运行方式线路	66
70. 能发出开车信号的启停控制	66
71. 双路保险启动自投控制	67
72. 一台电动机停止运行后另一台才能停止的控制 ...	69
73. 两台电动机连锁控制	70

74. 另一种两台电动机连锁控制	71
75. 用八挡按钮操作的行车控制	71
76. 多点控制	73
77. 单线远程启停控制	73
78. 单线远程正反转控制	75
79. 双速电动机的控制	76
80. 双速电动机用三个接触器的变速控制	76
81. 双速电动机自动加速控制	78
82. 单按钮控制电动机启停线路	78
83. 自装他激直流电动机配电柜线路	80
84. 串激直流电动机刀开关可逆控制	82
85. 按速度、电流、时间原则控制直流电动机启动线路.....	83
86. 直流电动机使用变阻器启动控制	85
87. 直流电动机正反转控制	86
88. 一种 JZT 电磁调速控制器	87
三、电动机降压启动线路	91
89. 自耦减压启动	91
90. 手动控制 Y - Δ 降压启动	92
91. 定子绕组串联电阻启动控制	93
92. 手动串联电阻启动控制	94
93. 定子绕组串电阻(或电抗)降压启动另一法	95
94. 用晶体管延时电路自动转换 Y - Δ 启动控制	96
95. 采用自耦变压器与时间继电器启动的两种控制 ...	96
96. 自耦变压器手动启动控制	99
97. 用中间、时间继电器延时转换的 Y - Δ 降压 启动控制	100

98. 用时间继电器自动转换 Y - Δ 启动控制	101
99. 笼型电动机 Y - Δ 换接启动控制	102
100. 手动 Y - Δ 降压启动控制	103
101. 采用补偿器的启动控制	104
102. 用两个接触器实现 Y - Δ 降压启动控制	105
103. 用三个接触器实现 Y - Δ 降压启动控制	107
104. 常用自动补偿降压启动柜	108
105. 频敏变阻器启动控制	110
106. 延边三角形降压启动	115
四、电动机制动线路	117
107. 三相笼型异步电动机短接制动	117
108. 可逆点动控制的简单短接制动	118
109. 电磁抱闸制动控制	119
110. 断电后抱闸可放松的制动	120
111. 异步电动机反接制动	121
112. 串电阻降压启动及反接制动	122
113. 不对称电阻反接制动	123
114. 可逆转动反接制动	124
115. 一种简单实用的能耗制动	125
116. 单管整流能耗制动	126
117. 直流能耗制动	127
118. 笼型电动机能耗制动	128
119. 单相桥式整流能耗制动	129
120. 三相半波整流能耗制动	130
121. 电容—电磁制动	131
122. 三相笼型异步电动机自励发电—短接制动	131

123. 直流电动机反接制动	132
124. 直流电动机能耗制动	133
五、楼房装修布线线路	135
125. 建筑装饰施工工地用配电线路	135
126. 六层楼配电系统分配线路	135
127. 一室一厅配电线路	139
128. 两室一厅居室电源布线分配线路	140
129. 四室二厅配电线路	142
130. 照明进户配电箱线路	142
六、电气保护线路	144
131. 电动机用双闸式保护装置	144
132. 羊角间隙避雷器、阀型避雷器	145
133. 采用隔离变压器与负载连接线路	145
134. 安全低压变压器	146
135. 安全电压控制电动机启停线路	146
136. 电动机保安接地线路	147
137. 用电器插座接零线路	148
138. 电动机保安接零线路	149
139. 星形接法的电动机断相保护器	150
140. 电动机断相(断丝电压)保护	151
141. 零序电压电动机断相保护	152
142. 简单星形零序电压断相保护	153
143. 采用欠流继电器做断相保护	154
144. 三角形接法电动机零序电压继电器断相保护	154
145. 加一中间继电器做简易断相保护器线路	155

146. 一种节电式三相异步电动机断相保护器	157
147. 电动机断相自动保护	158
148. 使用电流互感器的热继电器保护	159
149. 低压电压型触电保安器	160
150. 简单电压型低压触电保安器	161
151. 电流型低压触电保安器	162
152. 高压电网自控保安装置	164
七、自动控制线路	166
153. 单相照明双路互备自投供电线路	166
154. 两种双路三相电源自投装置	167
155. 茶炉水加热自动控制	170
156. 简单的温度控制器	170
157. 简易晶闸管温度自动控制	171
158. 双向晶闸管温度控制	172
159. 简易温度控制	172
160. 喷水池自动喷水控制	173
161. 自动接水线路	174
162. 自动气体循环炉控温线路	175
163. 车床空载自停线路	177
164. 黑光灯自动光控、雨控、风控线路	178
165. 光电控制自动停机线路	179
166. 电力变压器自动风冷线路	179
167. 齿轮机、车床空载自停线路	181
168. 砂轮机脚踏开关	182
169. 用电接点压力表进行水位控制线路	182
170. 三种水位自动控制线路	184

171. 大型水塔自动控制供水线路	185
八、常用电子线路	191
172. 自制安全可靠的电熨斗	191
173. BZN-5 型电子灭蝇器	191
174. 电子捕鼠器	192
175. 用音乐集成电路做电子门铃	193
176. 两种单线远程控制双向电铃	194
177. 简单的电子报警器	195
178. 声光报警器	195
179. 电力变压器监测断相报警线路	196
180. 停电报警器	197
181. 交流电动机防盗报警线路	197
182. 电力电缆防盗割报警线路	198
183. 水满报警器	198
184. 停电、来电报警器	201
185. 简单断续声报警器	201
186. 能区别瞬时故障的报警器	202
187. 两参数输入有触点信号报警器	203
188. 简易声光显示报警器	204
189. 导线测断仪	205
190. 多芯电缆断线点检测仪	205
191. 七功能单相插头显示器	208
192. 保险断路监视器	209
193. 电子验电器	209
194. 输出电压可调的稳压电源	211
195. 输出可达 2A 的直流稳压电源	211

196. 两用直流电源	213
197. 普通电风扇接线	213
198. 家用电风扇微风控制	214
199. 台扇中常用的调速线路	214
200. 两种简易电子调压器	215
201. 简单晶闸管交流调压器	216
202. 一种晶闸管交流开关	217
203. 晶闸管三相交流开关	218
204. 简单电子锁	218
205. 简单的密码电锁	219
206. 喇叭和电子管扩音机的配接	219
207. 扬声器与简单高低音分频器连接线路	221
208. 学校铃声定时线路	222
209. 蓄电池恒流充电装置	223
210. 用按钮控制的大型发光记分牌	223
九、农村电工常用线路	226
211. 农村地膜大棚照明线路	226
212. 六种农村常用地埋线线路	226
213. 农村临时照明用电设施配电线路	234
214. 农村电热孵化温度控制线路	234
215. 农用电犁和电耙线路	237
216. 蒿秆青饲切碎机线路	238
217. 农用电动排灌船配电线路	239
218. 农用小型拖拉机电气照明线路	241
219. 异步电动机做发电机配电线路	241
220. 农用单相汽油发电机接线线路	243

十、电工经验线路	246
221. 三相交流电动机 Y 形和 Δ 形接线方法	246
222. 三相吹风机六个引出端子接线方法	246
223. IDD5032 型单相电容运转电动机接线方法	247
224. JX07A - 4 型单相电容运转电动机接线方法	247
225. 单相吹风机四个引出端子接线方法	248
226. Y100LY 系列电动机接线方法	248
227. 低压变压器短路保护线路	249
228. 双速电动机 2Y/2Y 接线方法	250
229. 直流电磁铁快速退磁线路	250
230. 防止制动电磁铁延时释放线路	251
231. 他励直流电动机失磁保护线路	252
232. 缺辅助触点的交流接触器应急接线	253
233. 加密的电动机控制线路	255
234. 交流接触器低电压启动线路	256
235. HF - 4 - 81 系列发电机控制线路	257
236. 单相电容电动机线路	258
237. 混凝土搅拌机线路	258
238. 自制实用的绝缘检测器	261
239. 三相异步电动机改为单相运行线路	261
240. 热继电器校验台	262
241. 绝缘耐压测试仪线路	263
242. 用一根导线传递联络信号线路	264
243. 用单线向控制室发信号线路	265
244. 利用热继电器制作限电器线路	265
245. 两种自装交流电源相序指示器	265

246. 测定电动机三相绕组头尾的两种方法	267
247. 用耳机、灯泡组成简易测线通断器	268
248. 一种简易测量导线通断的接线方法	268
249. 用行灯变压器升压或降压一法	269
250. 检查晶闸管一简法	270
251. 用电焊机干燥电动机线路	270
252. 变压器短路干燥法	271
253. 巧用变压器	272
254. 扩大单相自耦调压器调节电压范围线路	272
255. 单相、三相自耦调压器的接线	273
256. 自制一种能消除感应电的验电笔	273
257. 单电源变双电源线路	275
258. 用蓄电池收看黑白电视线路	275
259. 一种限位器接线方法	276
260. 交流电焊机一般接法	277
261. 自制交直流两用弧焊机	278
262. 利用硅整流器件电镀线路	278
十一、功率因数补偿线路	281
263. 高压 10kV 母线无功功率补偿接线线路	281
264. 电力电容在变电所用于无功功率补偿线路	281
265. 无功功率跟踪补偿线路	282
266. 异步电动机无功功率补偿线路	283
十二、节电电气线路	284
267. 简易电度表节电线路	284
268. 交流接触器无压运行装置	285

269. 四种电焊机空载自停线路	286
270. 交流接触器改为直流运行节电法	289
271. 一种交流接触器无声运行线路	290
十三、电工仪表线路	292
272. DD17 型单相跳入式电度表的接线	292
273. 单相电度表测有功功率顺入接线	293
274. 三种 DT8 型三相四线制电度表接线线路	293
275. DS8 型系列电度表三种接线线路	295
276. 两种单相电度表可测三相用电器有功功率 接线线路	297
277. 两种三相无功电度正弦表接线线路	298
278. 三相有功功率电度表接线方法	300
279. 用一只单相电度表测量三相无功电能线路	300
280. 直流电度表的三种接线方法	300
281. 直流电流表、直流电压表的常用接线方法	302
282. 交流电流表的接线方法	303
283. 两种三只电流表接入三相电源线路	304
284. 功率、功率因数、频率的测量线路	304
285. JDJ 型电压互感器接线	305
286. 交流与直流两用电压表的接线方法	306
287. 五种常用自动控制仪表接线方法	307
288. 电工常用万用表、兆欧表、钳形电流表线路	311
十四、电动机软启动线路	319
289. 西普 STR 软启动器一台控制两台电动机线路 ...	319
290. 西普 STR 软启动器一台启动两台电动机线路 ...	320

291. BCK 箔式绕组磁控式电动机软启动器线路	321
292. 常熟 CR1 系列电动机软启动器带旁路接触器 线路	322
293. 雷诺尔 JJR5000 系列智能型软启动器线路	325
十五、变频调速线路	327
294. 具有遥控设定箱的变频器调速线路	327
295. 具有三速设定操作箱的变频器调速线路	328
296. VACON NX 系列变频器及 VFD-007V23A 变频器接线线路	328
297. 电动机变频器的步进运行及点动运行线路	330
298. 用单相电源变频控制三相电动机线路	331
299. 有正反转功能变频器控制电动机正反转 调速线路	332
300. 无正反转功能变频器控制电动机正反转 调速线路	333
附录	335