



电工技能实战丛书

双色版

- 轻松活泼的写作风格
- 图文并茂的叙述方式
- 简单精炼的经验技巧
- 实用有效的技术高招



维修电工 技能实战 400 例

辛长平 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



电工技能实战丛书

维修电工 技能实战400例

辛长平 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 简 介

本书从维修电工的实际出发,介绍了维修电工应知应会的400个实战技能。主要内容包括:电工常用工具与测量仪表、高压配电装置与互感器、架空电力线路、变压器的运行管理、电动机的安装与维修、生产机械电气设备控制电路、电动机常用控制电路、电气设备的接地保护与防雷等。本书编写内容分类清晰、使用方法简便、查询快捷准确,有利于读者在学习和工作中遇到问题时自学自查。通过对本书的学习,读者可以初步掌握初、中级维修电工的基本技能。

本书适用于初、中级安装、维修电工提高自身技术水平,也可作为专业技校师生的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

维修电工技能实战400例/辛长平编著. —北京:中国电力出版社,2014.8

ISBN 978-7-5123-5808-9

I. ①维… II. ①辛… III. ①电工-维修 IV. ①TM07

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第083165号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014年8月第一版 2014年8月北京第一次印刷

710毫米×980毫米 16开本 19.25印张 352千字

印数0001—3000册 定价45.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前言

随着我国现代工、农业的飞速发展,电力工程、电力设施的开发与发展也突飞猛进,从事电气、电力工程设备、设施的管理、安装、维修、保养工作的人员大量增加,尤其以青年电工居多。在这些工作人群中,由于各种原因,许多人没能系统地完成电工、电气、电力工程等学科的学习与技能培训,使得所掌握的知识不系统、不全面,在实际工作中,常常遇到不少的难题而无法解决。为此,我们有针对性地编写了此书。

本书在编写时以初、中级专业维修电工读者为对象,量比了读者人群的知识结构,对照了当前电力设施、电气设备的现代技术应用程度。

本书编写特点如下。

- (1) 零起点,适合专业电气维修技术的初学者。
- (2) 一切从实际出发,突出实际操作技能的掌握和运用。
- (3) 内容规范,依据最新《维修电工国家职业技能标准(初级、中级)》编写。

(4) 图文并茂,全书提供标准插图以辅助学习和理解,易于阅读和掌握。

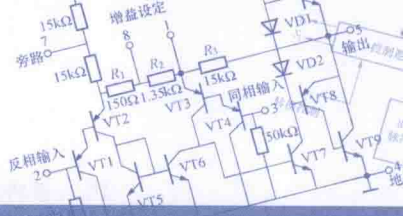
(5) 是初、中级专业电工必备之读物,也是专业技校教学参考用书。

本书由辛长平主编,葛剑青、马恩惠、辛星、徐伯田参与了本书的编写,单茜完成了本书稿的全部录入工作。本书在编写过程中,参考了多位朋友与同行提供的大量资料和操作与维修技能的实作实例,在此表示衷心的感谢。如果由于疏忽,没有把在本书的编写过程中给予了很大帮助的朋友在此予以一一致谢,我将致以由衷的歉意。

由于编者水平有限,本书中肯定存在不少的错误,诚望各位读者与朋友指正并提出宝贵意见。

编者

2014年1月



目 录

前言

第 1 章	电工常用工具与测量仪表	1
1	高低压验电器	1
2	螺钉旋具	2
3	钢丝钳	3
4	尖嘴钳	4
5	斜口钳	4
6	鲤鱼钳	5
7	弯头钳	5
8	剥线钳	5
9	电工刀	6
10	钳形电流表的正确使用	6
11	用钳形电流表测量线绕式异步电动机转子电流的方法	8
12	用钳形表测量小电流的方法	9
13	指针式万用表的正确使用	9
14	数字式万用表的正确使用	10
15	绝缘电阻表	10
16	接地电阻测试仪	12
17	接地绝缘电阻表	14
18	电阻箱的使用方法	16

	19	手持式示波器	17
	20	线路故障测试仪	17
	21	GTD—330 电力电缆故障点定点仪	18
	22	数字电缆故障定位仪	18
	23	电力电缆故障测距仪	19
第 2 章		高压配电装置与互感器	20
	24	典型 10kV 高压开关柜设备图示与配置	20
	25	对高压配电装置的一般要求	21
	26	室内高压配电装置对各项最小安全净距的要求	22
	27	室外高压配电装置对各项最小安全净距的要求	22
	28	对配电室的要求	23
	29	选择高压电气设备时的验算	23
	30	对高压电气设备安装海拔高度的要求	24
	31	高压开关长期工作时最大允许发热温度和允许温升的要求	25
	32	选择高压油开关的条件	26
	33	检修高压油开关的要求	26
	34	对高压油开关中油量的要求	27
	35	高压隔离开关的操作条件	27
	36	高压停、送电时油开关与线路侧隔离开关的操作顺序	28
	37	高压跌落式熔断器的开断过程	28
	38	高压跌落式熔断器的安装要求	29
	39	选择高压开关柜的要求	29
	40	常用母线的适用范围	29
	41	矩形母线竖装与平装时对额定载流量的要求	30
	42	对母线接头接触电阻的要求	30

43	硬母线的连接方法	30
44	判断母线发热的方法	31
45	母线涂漆的颜色区分	31
46	在 6~10kV 变配电系统中采用的矩形母线	31
47	两根矩形母线并叠使用在一相上时载流量的计算	32
48	高压穿墙套管的安装	32
49	对变压器室的通风要求	32
50	常用的 3~10kV 电压互感器的接线方式	33
51	电压互感器的极性鉴别方法	34
52	电压互感器的接地	36
53	电压互感器一次保险的安装	36
54	10kV 三相五柱式电压互感器在运行中经常烧毁的预防措施	36
55	电压互感器一次侧熔断保护的恢复方法	36
56	防止铁磁谐振过电压的方法	37
57	110kV 电压互感器一次侧保护装置的设置	37
58	电流互感器的接线方式	37
59	电流互感器的使用数量和接线方式	38
60	电流互感器准确等级的区分	39
61	电流互感器的误差范围	39
62	鉴别电流互感器极性的方法	40
63	选择电流互感器的方法	41
64	电流互感器二次线圈的串联使用	41
65	电流互感器的容量伏安和欧姆的表示法	42
66	用两只电流互感器测量三相电流的接线	42
67	电流互感器在运行中出现异常情况的判断与处理方法	42

68	电压电流组合互感器的接线方法	43
69	互感器投入运行前的检查	44
70	电流互感器和电压互感器的日常维护方法	44
71	在电流互感器二次回路上工作时的注意事项	44
第 3 章	架空电力线路	45
72	我国对电力系统的基本要求	45
73	架空配电线路的档距选择	45
74	架空电力线路避雷线的装设要求	45
75	导线弧垂的要求	46
76	避免架空电力线路导、地线发生振动性断股的方法	47
77	对架空电力线路的导线的要求	47
78	减少线路电压损失的方法	47
79	降低线路损耗的方法	47
80	线损率的计算	48
81	正确选择三相四线供电线路中零线的截面	48
82	在导线架设中处理初伸长的方法	48
83	导线损伤的切断重接	49
84	导线在档距内连接的要求	49
85	导线连接的编绕法	50
86	导线连接的钳压接法	50
87	导线连接的爆炸压接法	51
88	导线压接钳的操作	51
89	对架空电力线路弓子线连接的要求	53
90	减少电力线路上电晕损耗的方法	53
91	架空线路的空载冲击合闸试验	53

92	新建或改建后架空线路的定相方法	54
93	确定导线的线间距离的方法	54
94	低压配电线路的零线布置	55
95	架空电力线路的导线在最大弧垂时, 对地面、水面和跨越物的最小 垂直距离要求	55
96	架空电力线路对建筑物的垂直和水平距离要求	55
97	电力线路上对开关设备的安装要求	56
98	接户线导线截面的选择方法	56
99	接户线各部位距离的要求	56
100	避免铝线与铜线连接中发生氧化的方法	57
101	在测量线路导线接头装设电阻的作用	57
102	输电线路的“污闪”	57
103	防止输电线路“污闪”发生的措施	58
第 4 章	变压器的运行管理	59
104	变压器的定义	59
105	变压器改变电压的方式	59
106	常用变压器的种类与代表字母的含义	60
107	变压器的种类	60
108	变压器铁心的作用	61
109	变压器各种冷却方式的特点	62
110	变压器防爆管的装设	62
111	变压器油枕的作用	62
112	变压器技术参数所表示的含义	62
113	变压器绕组极性的确定	63
114	变压器连接组别的测量方法	63

115	用分接开关调整电压变压器的输出电压	66
116	造成变压器绝缘损坏的原因	67
117	对变压器进行干燥的方法	68
118	对变压器过载的运行要求	69
119	配电变压器的现场定相方法	70
120	配电变压器运行前要检查的项目	70
121	变压器拉、合闸试验的目的	70
122	配电变压器在运行中的检查	71
123	变压器额定运行方式	72
124	变压器过负载运行方式	73
125	变压器正常过负载运行方式	73
126	变压器事故过负载运行方式	74
127	变压器的并联运行	76
128	电力变压器的继电保护装置	78
129	变压器运行中的检查和故障分析	79
130	变压器故障情况分析	80
131	变压器绕组及绝缘电阻不符合规范的主要原因	82
132	变压器绕组及绝缘故障的解决方法	82
133	变压器铁心过热故障的原因及解决方法	82
134	变压器铁心接地、短路故障的检测	83
135	变压器直流电阻不合格、断路和短路故障	83
136	变压器绕组放电、击穿或烧毁故障	84
137	变压器在运行中因过热而跳闸的处理方法	84
138	变压器一送电就跳闸的处理方法	85
139	变压器一次绕组有放电故障的处理方法	85

140	变压器交接试验时出现放电的处理方法	85
141	变压器在运行中有异响且过热的处理方法	85
142	变压器在运行中出现铁心过热的处理方法	86
143	变压器负载分配不合理的处理方法	86
144	变压器改接方法(一)	86
145	变压器改接方法(二)	86
第5章	电动机的安装与维修	88
146	电动机安装前的检查	88
147	电动机的安装就位	88
148	安装电动机的附属电气装置	90
149	齿轮、胶带传动装置的安装	91
150	胶带的校正方法	91
151	联轴器(节)传动装置的安装和校正	92
152	用低压交流电源和电压表检查电动机定子绕组首尾端的方法	94
153	用220V交流电源和灯泡检查电动机定子绕组首尾端的方法	94
154	用低压直流电源和万用表检查电动机定子绕组首尾端的方法	95
155	电动机开关设备的操作方法	96
156	确定电动机旋转方向的方法	97
157	电动机起动前的准备和检查	97
158	电动机试运行操作	98
159	电动机的缺相现象	99
160	电动机缺相运行的原因	100
161	防止电动机缺相运行的措施	100
162	检查、判断电动机常见故障的方法	101
163	电动机定子绕组接地的检修方法	102

164	电动机定子绕组短路的检修方法	103
165	电动机定子绕组断路的检修方法	104
166	电动机定子绕组绝缘不良的原因	105
167	电动机定子绕组绝缘质量的判断	106
168	电动机定子绕组绝缘不良的检测	106
169	电动机定子绕组绝缘不良的处理方法	107
170	引起电动机的噪声和振动增大的原因	107
171	电动机噪声、振动 3 种噪声简易鉴别法	107
172	降低电动机机械方面引起噪声的措施	108
173	降低电动机电磁方面引起噪声和振动的措施	109
174	降低电动机通风方面引起噪声和振动的措施	109
175	电动机三相电压不平衡的检查方法	109
176	电动机运转电流增大的原因	109
177	电动机绕组断线的检查方法	109
178	电动机绕组短路的检查方法	110
179	电动机定子三相绕组始末端的确定	110
180	电动机定子绕组绕圈接线正反的确定	110
181	电动机三相匝数不等的确定	110
182	异步电动机插入式转子线圈的绕制	111
183	异步电动机插入式转子线圈绕制后的全带式绝缘处理	111
184	异步电动机插入式转子线圈绕制后的套管式绝缘处理	111
185	电动机端盖破裂的电焊或铜焊修理法	112
186	电动机端盖破裂的铆接或螺栓紧固修理法	112
187	电动机端盖破裂的端盖止口受伤的修理	112
188	电动机端盖止口松动的修理方法	112

189	电动机端盖的轴承孔与轴承间隙增大的修理方法	112
190	电动机铁心表面擦伤或片间短路的修理方法	113
191	电动机铁心齿、槽局部烧损的修理方法	113
192	电动机铁心齿部弹开的修理方法	114
193	电动机铁心松动的修理方法	114
194	电动机外压装定子铁心的压装方法	115
195	电动机内压装定子铁心的压装方法	116
196	电动机转子铁心的压装	116
197	电动机重新压装铁心的检查	117
198	小型电动机转轴弯曲后的处理方法	117
199	单相异步电动机的拆装步骤	117
第 6 章	生产机械电气设备控制电路	119
200	单按钮控制电动机起、停电路	119
201	电动机多点控制电路	119
202	单线远程正反转控制电路	120
203	单线远程起停控制电路	120
204	低压电源远控开关电路	121
205	两台电动机连锁控制电路	122
206	双速电动机自动加速控制电路	123
207	一控十电动机起动电路	123
208	两台压油泵的电子自动轮流起动电路	123
209	空压机电动机的断相保护电路	125
210	柴油机断水报警电路	125
211	高层建筑地下室双速风机的控制电路	126
212	小型空压机电动机的断相保护电路	128

213	空压机控制电路的改进电路	129
214	空压机温度监测电路	132
215	可预置温度的低压锅炉循环水泵控制电路	134
216	双向晶闸管控制的微型点焊机控制电路	136
217	电焊机空载自停装置	138
218	交流电焊机熄弧自动断电装置	139
219	电焊机节电电路	139
220	电焊机空载自停节电电路	139
221	将三相异步电动机改为单相运行的接线	141
222	单相电容电动机的接线	141
223	使三相异步电动机低速运行的接线	141
224	砂轮机脚踏开关电路	142
225	齿轮车床空载自动停止电路	143
226	车床空载自动停止电路	143
227	两台电动机连锁停止控制电路	144
228	光电控制自动停机电路	145
229	能发出开车信号的起、停控制电路	145
230	钻床主轴电动机和液压电动机的连锁控制电路	146
231	C620—1 型车床电路	147
232	简易导轨磨床电路	147
233	Y3150 型滚齿机电路	148
234	M7120 型平面磨床电路	149
235	1432A 型外圆磨床电路	150
236	X8120W 型万能工具铣床电路	153
237	T68 卧式镗床电路	154

238	Z525 型立式钻床电路	155
239	Z35 型摇臂钻床电路	156
240	X62W 型万能铣床电路	157
241	T68 型卧式镗床电路	157
242	矿用提升机松绳信号电路及安全回路	157
243	桥式起重机起升机构磁力控制屏控制电路	160
244	电动葫芦电气控制电路	162
245	电动葫芦遥控电路	163
246	断电延时继电器电路的典型电路	165
247	由集成 CD4060 构成的延时电路	166
248	采用断电延时继电器的电动机制动电路	168
249	用 PIC12F675 实现直流电动机的控制	168
250	采用 DJ803 专用集成电路控制直流电动机的正反转电路	170
251	DJ803 对交流电动机的正反转控制电路	171
252	三相交流电动机正反转控制的电路	172
253	KZD—II 型小功率直流电动机晶闸管调速电路	172
254	KZD—II 型小功率直流电动机典型电压负反馈和电流正反馈补偿 调速电路	172
255	KZD—II 型小功率直流电动机晶闸管调速电路的工作过程	177
256	交流接触器控制的双速电动机电路	178
257	电磁调速异步电动机的概念	179
258	电磁调速异步电动机(滑差电动机)	179
259	电磁调速异步电动机的起动与调速	181
260	电磁调速异步电动机的调速电路的组成及其工作原理	182
261	集成化直流电动机调速电路	185

262	电动机晶闸管脉冲调速电路	188
263	电磁调速电动机控制电路的改进电路	190
264	JZT1 型电磁调速异步电动机控制电路的改进电路	191
265	JD1A 型电磁调速异步电动机控制电路的改进电路	193
266	采用集成电路 LZ210 的直流电动机脉宽调制调速电路	193
267	KJZ—1 型直流电动机调速板电路	196
第 7 章	电动机常用控制电路	198
268	自耦减压电动机起动电路	198
269	手动控制 Y / Δ 降压起动电路	199
270	手动串联电阻起动控制电路	199
271	定子绕组串联电阻起动控制电路	200
272	自耦变压器手动控制电路	200
273	采用自耦变压器与时间继电器起动的控制电路	202
274	延边三角形降压起动电路	202
275	频敏变阻器起动控制电路	203
276	自动控制补偿器降压起动电路	203
277	用 3 个接触器实现 Y / Δ 降压起动的控制电路	203
278	用两个接触器实现 Y / Δ 降压起动的控制电路	205
279	采用补偿器的起动控制电路	205
280	手动 Y / Δ 降压起动控制电路	207
281	鼠笼式电动机 Y / Δ 起动控制电路	207
282	用时间继电器自动转换 Y / Δ 起动控制电路	208
283	三相鼠笼式异步电动机短接制动电路	209
284	电磁抱闸制动控制电路	209
285	可逆点动控制的简单短接制动电路	211

286	不对称电阻反接制动电路	212
287	串电阻降压启动及反接制动电路	212
288	异步电动机反接制动电路	213
289	断电后抱闸可放松的制动电路	214
290	直流能耗制动电路	214
291	单管整流能耗制动电路	216
292	简单的能耗制动电路	217
293	电动机用双闸式保护装置	217
294	电动机工作接地线路	218
295	电动机保安接零线路	218
296	电动机的保安接地线路	219
297	用安全电压控制电动机起、停电路	219
298	三相电动机断相保护器电路	220
299	异步电动机差动式热继电器断相保护电路	221
300	三相电动机过流保护电路	221
301	使用电流互感器的热继电器保护电路	221
302	电动机断相自动保护电路	223
303	电源故障暂时保护与安全保护电路	223
304	供电电源断相故障检测电路	225
305	由 CA3524 集成电路组成的不间断电源 (UPS) 电路	225
306	悬浮式抗干扰电源电路	225
307	交流净化稳压电源电路	228
308	具有轮换充电功能的自动充电控制电路	230
309	自动限电保护电路	233
310	可输出安培级电流的升压电路	234