

建筑电工手册

C.Φ. 潘克拉齐耶夫 著
M.B. 捷妮娜 C.A. 皮斯昆

冶金工业出版社翻译组 译

冶金工业出版社

建筑电工手册

С.Ф.潘克拉齐耶夫 М.В.捷妮娜 С.А.皮斯昆 著

冶金工业出版社翻译组 译

冶金工业出版社

本書介紹有关小型变电所、1000伏以下架空輸电綫路、电綫綫路、用絕緣导綫配綫、建筑机械用的电机和电力拖动裝置、电气照明、电气測量 仪表、接地 和接零、冬季施工的电气加热和安全技术等方面的資料。

本書是建筑工地和生产企业中的安裝和操作电工的一本实用手冊，也可供初級和中級电气技术人員参考。

С.Ф.ПАНКРАТЬЕВ, М.В.ЗЕНИНА, С.А.ДИСКУН
СПРАВОЧНИК ЭЛЕКТРОМОНТЕРА-ЭКСПЛУАТАЦИОННИКА НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ СТР.иАРХ. (Москва—1955)

建筑电工手冊

冶金工業出版社翻譯組 譯

編輯：刘硯田

設計：赵香苓 校对：杨維琴

1958年12月第一版

1958年12月北京第一次印刷 6,000册

850×1168 • 1/32 • 240,000字 • 印張 $7\frac{12}{32}$ • 定价 0.90元

冶金工業出版社印刷厂印

新华書店發行

書号 0876

冶金工業出版社出版 (地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093号

目 录

原序.....	13
---------	----

第一篇 一般参考资料

1. 度量的十进制.....	13
2. 重量单位和长度单位的符号.....	14
3. 电力工程中的基本量和单位的符号.....	14
4. 50 以下各数的平方和圆面积	15
5. 已知功率 (千瓦) 的电流值 (安)	16
6. 马力和千瓦的换算.....	17
7. 主要导电金属和合金的比重、电导系数、电阻系数和熔点.....	17
8. 各种直径 (公厘) 的短金属线的熔断电流.....	18
9. 电气装置.....	18
10. 电气线路的定义.....	18
11. 电路图的符号.....	19
12. 强电电气装置的额定电压.....	21
13. 电力工程中用的基本定律和公式.....	21
14. 导线的简化计算公式.....	25
15. 铜导线截面的选择.....	26
16. 电气装置允许的绝缘电阻.....	27
17. 连续运行的电气设备各部分的发热温度和过热温度 (温升).....	27
18. 绝缘材料的特性.....	23
19. 建筑材料的容量.....	29
20. 房间的分类.....	30
21. 设备的储存.....	30

第二篇 1000 千伏安以下的 6—10 千伏变电所

一、电力变压器.....	32
1. 自然油冷式三相双绕组电力变压器的主要数据.....	32
二、高压电器.....	33
2. 高压油开关和高压无油开关.....	33

3. 負載开关 (負載隔離開关)	34
4. 高压隔離開关的主要数据	34
5. 互感器	37
6. 高压熔断器	39
7. 避雷器	39
三、母綫	40
8. 扁母綫和圓母綫的連續允許負載和重量	41
四、高压絕緣子	43
9. 6—10 千伏支持絕緣子的主要数据	43
10. 6—10 千伏套管的主要数据	45
11. 加固油灰	47
五、运行須知	43
12. 操作切换	43
13. 在接綫系統簡單的变电所中接通和切斷變壓器的步驟	48
14. 工作和备用變壓器的檢視期限	49
15. 變壓器在故障狀態下的允許過載	49
16. 變壓器油的标准	50
17. 變壓器油的試驗	50
18. 變壓器油消耗量的平均标准	51
19. 變壓器的小修	52
20. 低电压力變壓器用的熔断器的选择	53
21. 熔断器的試驗	53
六、安裝須知	53
七、移动式变电所和成套变电所	55

第三篇 10 千伏以下 (包括 10 千伏) 的架空輸電綫路

一、导綫	61
1. A 牌裸鋁綫的特性	64
2. M 牌裸銅綫的特性	65
3. ПС 和 Ж 牌鋼綫的特性	65
4. 露天敷設的裸導綫的連續允許負載	66
5. 室內敷設的裸銅綫的連續允許負載	66
6. 在 $\cos\varphi=0.7$ 和 $U=380$ 伏时选择架空綫路裸	

导綫截面用的綫图	67
7. 在 $\cos\varphi=0.9$ 和 $U=6000$ 伏时选择架空綫路裸	
鋁綫截面用的綫图	67
二、架空綫路的一般資料	68
8. 架空綫路导綫的允許截面	68
9. 架空綫路导綫对地面和水面的允許接近距离	69
10. 綫路交叉时导綫允許接近的垂直距离	70
11. 額定电压为 1—10 千伏的綫路导綫間的距离	70
12. 1 千伏以下架空綫路的导綫在杆塔上的布置	
不論地区的气候条件如何, 允許使用任意导綫布置方法	71
13. 由 1 千伏以下架空綫路的边緣导綫至各种設施最小水平距离	71
14. 杆塔至各种設施的最小水平距离	72
15. 低压綫路的导綫弛度	72
16. 敷設架空綫路时所采用的絕緣子型式	73
17. 絕緣子用的弯脚和直脚的类型	74
18. 电杆用的木料	75
19. 木料浸漬	75
20. 林間通道的宽度	77
三、运行須知	77
四、安裝須知	79
五、6—10 千伏架空綫路所采用的木电杆型式	80
六、1000 伏以下架空綫路所采用的木电杆	87

第四篇 电 綫 綫 路

一、电綫的牌号及应用范围	92
1. 用浸漬电綫紙絕緣的电力电綫	92
2. 控制电綫	93
3. 电綫牌号的說明	93
4. 根据敷設方式和条件及周围环境的特性选择电力电綫	94
5. 橡皮絕緣电綫	96
6. 橡皮絕緣电綫的应用范围 (电力电綫和控制电綫)	96
7. 穿橡皮軟管的电綫、导綫和軟綫	97
8. 軟管电綫的外径和重量	99

9. 1—10 千伏鉛包電力電纜的重量和尺寸	100
10. 1 千伏以下的鋁包電力電纜的重量和尺寸	102
11. 一千伏以下的有聚氯乙烯保護和層壓塑料包皮的 電力電纜的重量和尺寸	103
二、電纜綫路的一般數據	104
12. 電纜垂直和傾斜敷設時兩終端電纜盒(封端盒) 間的允許高度差	104
13. 埋在地下地中溫度為 15° 的紙絕緣銅芯鉛包電力 電纜的連續允許負載(安)	105
14. 露天敷設(空氣溫度為 25°) 的紙絕緣銅芯鋁包電纜 的連續允許負載(安)	106
15. 鋁包電力電纜的允許負載(安)	107
16. 有聚氯乙烯和層壓塑料包皮的銅芯電力電纜的允許負載(安)	107
17. 電纜與地下和地上構築物平行時的敷設和交叉時的敷設	108
18. 電纜和電纜芯綫的最小允許彎曲半徑	109
19. 1 千伏以下電力電纜封端用的鋼封端盒	109
20. 10 千伏以下電力電纜連接用的圓筒形鉛連接盒	110
21. 灌注電纜盒時電纜膠的需用量	110
22. 灌注用電纜膠的牌號	111
23. 電纜膠的成分	111
24. 繞在卷筒上的三芯電纜在敷設時的加熱	112
三、運行須知	112
四、安裝須知	113
五、鋁包電力電纜和控制電纜的一些安裝規則	114
六、聚氯乙烯包電力電纜的一些安裝規則	115

第五篇 配 綫

一、導綫和軟綫	117
1. 銅綫和鋁綫在電氣裝置中的應用	117
2. 配綫用的銅芯導綫和銅芯軟綫	118
3. 銅芯導綫的特性	120
4. АПР—500 牌鋁芯導綫的特性	121
5. 橡皮絕緣或聚氯乙烯絕緣的銅芯導綫、軟綫和鉛包	

電纜的最大連續允許負載 (安)	121
6. 根据明裝在瓷珠和絕緣子上的橡皮絕緣銅綫和鋁綫及軟綫的截面, 熔斷器可熔片額定电流的最大允許值 (安)	123
7. 根据裝在一根管子內的橡皮或聚氯乙 烯絕緣銅綫的截面, 熔斷器可熔片額定电流的最大允許值 (安)	124
二、配綫施工須知	124
8. 裸導綫和保护裸導綫离管道和生产設備的最小允許距离	124
9. 敷設在瓷珠和絕緣子上的絕緣導綫間的距离	125
10. 裸導綫和裸保护導綫相互間的距离以及導綫和房屋邊緣間的距离	125
11. 根据周围环境所决定的配綫方式	125
12. 在鋼索上的配綫	126
13. 配綫时導綫的最小允許截面	127
三、配綫材料	128
14. 敷設絕緣導綫时所采用的配綫材料	128
15. 絕緣帶	129
16. 敷設絕緣導綫时所采用的鋼管 (瓦斯管) 或玻璃管的直径 (吋)	129
17. 帶絲扣的鋼管 (瓦斯管)	130
18. 敷設導綫所采用的玻璃管 (电工玻璃管)	130
19. 焊料	131
四、运行須知	133
五、安裝須知	134
20. 概論	134
21. 鋁芯綫導綫和電纜的釐焊	136
22. 鋁芯綫、導綫和電纜釐焊用焊料的配制方法	136
23. 焊料的消耗量	137
24. 配綫材料的消耗量	137

第六篇 电机和低压电器

一、电机的型式	139
1. 电机的分类	139
2. 电机允許的发热溫度	140

3. 根据周围环境选择电动机的型式	140
4. 三相交流感应电动机	141
5. 起重用交流电动机	148
6. 三相交流同步发电机	149
7. 同步发电机的并联运转	150
8. 建筑工地和伐木场采用的移动式发电厂	151
二、起动电器	152
9. 刀形开关和刀形切换开关	152
10. 磁力起动器	152
11. II 系列磁力起动器线圈的绕组数据	153
12. II 系列磁力起动器用的过热继电器发热元件的选择	153
13. 扭把开关	154
14. 装在冲压钢外壳内的有内装式熔断器 的 ЯК 和 ЯСВ 型起动箱	155
15. 绕组式电动机用的油浸起动变阻器	156
16. 空气自动开关	156
三、起重用控制电器	157
17. КТ 和 КТЭ 系列交流电磁式接触器	157
18. 交流制电磁铁	158
19. 终端开关	159
20. 控制器	159
21. 接于鼓形和凸轮控制器上的起重用起动调整电阻	160
四、低压熔断器	161
22. ПР—1 系列熔断器	161
23. ГПО 系列熔断器	161
24. НРР 和 ННН 系列熔断器	162
25. 配线用(插塞式)熔断器	162
26. 1 千伏以下感应电动机的短路保护装置和过载保护装置	162
五、电机的润滑	165
27. 滑动轴承用的润滑油	165
28. 润滑油的代用品	165
29. 电动机的滚珠和滚柱轴承用的润滑油(推荐品)	165
30. 油环轴承的润滑油消耗量定额	166

31. 滾珠軸承和滾柱軸承的潤滑油消耗量定額	166
六、電動機的修理	167
32. 修理普通電動機的主要工藝規則	167
33. 浸漬用漆	169
34. 塗刷用漆和瓷漆	170
35. 繞組用銅導線	171
36. 最常用截面的繞組導線的特性	172
37. 電機用的電刷(長方形電刷)	173
38. 普通電動機大修時的材料平均消耗量定額	174
39. 電動機(最常用系列)用的滾珠軸承和滾柱軸承的牌號	174
40. 軸承用的巴氏合金(烏金)	175
七、運用須知	176
41. 一般規則	176
42. 電動機的毛病	178
43. 發電機和電動機的允許事故過載	179
八、建築機械的拖動裝置	180
44. 裝在建築機械上和用於建築工地其他設備上的電動機	180
1) 塔式起重機	180
2) 挖土機	180
3) 混凝土攪拌機	181
4) 灰漿攪拌機	181
5) 石灰熟化器	181
6) 混凝土和灰漿的運輸機	181
7) 裝卸機	182
8) 卷揚機、絞車和小型起重機	182
9) 破碎和粉碎設備	183
10) 建築工地所用的其他設備	184
11) 製造建築材料用的設備	184
12) 木料加工用的設備	185
13) 移動式空氣壓縮機	185
14) 泵	186
15) 水力機械化用的設備	187
16) 電動工具	188

17) 带高频电动机和变流器的电动工具	188
九、电弧焊接用的电气设备	189
45. 电弧焊接机	189
46. 电弧焊接变压器	190
十、接触电焊用的电气设备	191
47. 点焊机	191
48. 对头电焊机	193
十一、安裝須知	193
49. 一般規則	193
50. 各种拖动裝置在标准軸間距离时的最大允許轉速比(皮帶传动裝置)	194
51. 轉速比和皮帶輪直径的計算	194
52. 在不同轉速比的情况下皮帶輪軸心間的最小允許距离(公尺)	195

第七篇 电气照明

1. 主要光量	196
2. 白熾灯的特性	196
3. 荧光灯	197
4. 照明灯具及其用途	198
5. 泛光投光灯的主要特性	199
6. 照明器接綫图	200
7. 安裝和运行須知	200

第八篇 电工測量仪表和电能計算

一、电工測量仪表及其接綫图	202
1. 配电盘用电工測量仪表的主要型式和用途	202
2. 电工測量仪表和电度表的接綫图	203
3. 安裝須知	204
二、电能的計算	205
4. 一般規則	205
5. 电费	205
6. 电费的降低率和增加率	206

7. 利用测量仪表来确定功率因数	207
8. 利用静电电容器提高功率因数	208
三、耗电量的平均概略定额	210
9. 建筑部門的生产企业的各种产品的平均概略耗电量定额	210
10. 水力机械化挖泥的平均定额耗电量	211
11. 正链电动挖土机的平均定额耗电量	212

第九篇 接地和接零

1. 概論	213
2. 电气装置中应实行保护接地（接零）的部分	213
3. 接地綫和接零綫的最小允許截面	214
4. 接地体	214
5. 安裝須知	215
6. 运行須知	216

第十篇 电气加热

一、混凝土和鋼筋混凝土的电气加热	217
1. 概論	217
2. 电气加热用的变压器的特性	222
3. 每个电热装置所需要的导綫(公尺)和电极接綫板的数量(个)	223
4. 1 公尺 ³ 混凝土所需要的电极圓鋼 (直径 6 公厘) 的重量 (公斤)	223
二、土壤的电气加热	223
三、砖砌体的电气加热	225
四、凍結管道的电气加热	225
五、技术經濟指标	226
5. 各种水泥做成的混凝土所需要的加热時間 (小时)	226
6. 电气加热所需要的功率 (千瓦/公尺 ³)	227
7. 加热混凝土结构的耗电量 (千瓦—小时/公尺 ³)	227
8. 加热 100 公尺凍結鋼管的耗电量 (千瓦—小时) 和所需的时间 (小时)	228
9. 加热 100 公尺凍結鋼管所需要的电功率	228
10. 加热 1 公尺 ³ 泥土的耗电量 (千瓦—小时)	228

所需功率(千瓦)和时间(小时)	223
-----------------------	-----

第十一篇 安全技术

1. 电流对人体器官的作用	229
2. 主要的技术规程	230
3. 保护用具	233
4. 对触电人的急救	233
5. 电气装置失火时维护人员的紧急措施	236

原 序

1954年苏联共产党中央委员会和苏联部长会议召开的全国建筑工作者会议，在建筑施工机械化和工业化方面，给建筑部门的工人和工程技术人员提出了一系列的重大任务。

要顺利地完成任务，在很大程度上取决于建筑工地和为建筑部门服务的生产企业的电气装置可靠而不间断地运行。

作者们力求编写一本简单扼要的参考手册，以帮助建筑部门的初级和中级电气技术人员来解决实际工作中所遇到的各种问题。

本手册是以下列资料为基础而编写成的：〔电气装置技术管理规程〕、〔电气装置安装规程〕、电站部和电器工业部的各种指示、产品目录、定额标准等。

本版根据上述〔规程〕作了补充和修改，增加了新出产的设备资料，并根据领导机关最近颁布的指示修正了定额标准。此外，还参考了〔工业企业电气装置安全运行规程〕。根据读者的意见，将本版各篇的资料略予增加。

第一篇 一般參考資料

1. 度量的十进制

兆=1000000	单位	分=0.1	单位
千= 1000	单位	厘=0.01	单位
百= 100	单位	毫=0.001	单位
十= 10	单位	微=0.0000001	单位

1 公里=1000 公尺；1 公尺=100 公分；1 公分=10 公厘；1 吨=1000 公斤；
1 担=100 公斤；1 公斤=1000 克。

2. 重量單位和長度單位的符号

重 量	長 度
吨	公里
公斤	公尺
克	公分
毫克	公厘

3. 电力工程中的基本量和單位的符号

有功功率	P, p	欧 (姆)	Ω, ω
視在功率	S	兆欧	$M\Omega, M\omega$
无功功率	Q	毫安	ma
安	a	微法	$\mu\mu\phi$
瓦	em	法 (拉)	ϕ
伏	σ	电容	C
赫芝	Hz	电压, 电位差	U, u
亨 (利)	H	周波	T
千瓦	kem	电导系数	r
千瓦一小时	$kem-H$	电流	I, i

千伏	κe	频率	f
千伏安	$\kappa e a$	电势	E, e
千乏	$\kappa e a p$	功率因数	$\cos \varphi$
馬力	$A. C.$	磁通密度	B
兆瓦	$M i c m$	磁通	Φ
百瓦	$10 m$		

4. 50 以下各数的平方和圓面积

数 n	平 方 n^2	圓 面 积 $\frac{\pi n^2}{4}$	数 n	平 方 n^2	圓 面 积 $\frac{\pi n^2}{4}$
1	1	0.78	26	676	530.23
2	4	3.14	27	729	572.55
3	9	7.07	28	784	615.75
4	16	12.57	29	841	660.52
5	25	19.63	30	900	706.86
6	36	28.27	31	961	754.77
7	49	38.48	32	1024	804.25
8	64	50.26	33	1089	855.30
9	81	63.62	34	1156	907.92
10	100	78.54	35	1225	962.11
11	121	95.03	36	1296	1017.88
12	144	113.10	37	1369	1075.21
13	169	132.73	38	1444	1134.11
14	196	153.94	39	1521	1194.59
15	225	176.71	40	1600	1256.64
16	256	201.06	41	1681	1320.25
17	289	226.98	42	1764	1385.44
18	324	254.47	43	1849	1452.20
19	361	283.53	44	1936	1520.53
20	400	314.14	45	2025	1590.43
21	441	346.36	46	2116	1661.90
22	484	380.13	47	2209	1736.94
23	529	415.48	48	2304	1809.56
24	576	452.39	49	2401	1885.74
25	625	490.87	50	2500	1963.50

5. 已知功率(千瓦)的电流值(安)

(最常用的三相交流电压)

千瓦	三 相 交 流 电 压									
	120 伏		220 伏		380 伏		6000 伏		10000 伏	
	$\cos \varphi$		$\cos \varphi$		$\cos \varphi$		$\cos \varphi$		$\cos \varphi$	
	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	1.8
0.5	2.41	3.1	1.31	1.64	0.76	0.95	—	—	—	—
1	4.81	6.03	2.62	3.28	1.52	1.9	—	—	—	—
2	9.62	12	5.25	6.55	3.04	3.8	—	—	—	—
3	14.43	18.1	7.85	9.8	4.55	5.7	—	—	—	—
4	19.24	24	10.5	13.1	6.1	7.6	—	—	—	—
5	24.1	30.7	13.1	16.4	7.6	9.5	—	—	—	—
6	24.26	35.4	15.7	19.6	9.1	11.4	—	—	—	—
7	33.07	41.4	18.3	23	10.6	13.3	—	—	—	—
8	38.48	48.1	21	26.2	12.2	15.2	—	—	—	—
9	43.29	54.1	23.6	29.4	13.7	17.1	—	—	—	—
10	48.1	60.3	26.2	32.8	15.2	19	1	1.25	—	—
20	96.2	120	52.5	65.5	30.4	38	1.9	2.38	—	—
30	144.3	181	78.5	98	45.5	57	2.4	3.76	1.7	2.12
40	192.4	240	105	131	61	76	3.8	4.76	2.3	2.88
50	241	307	131	164	76	95	4.9	6.2	2.85	3.56
60	282.6	354	157	196	91	114	5.8	7.52	3.46	4.32
70	330.7	414	183	230	106	133	6.8	8.8	4.05	5
80	384.8	481	210	262	122	152	7.6	9.52	4.6	5.72
90	432.9	541	236	294	137	171	8.6	11.3	5.2	6.5
100	481	603	262	328	152	190	10	12.5	5.8	7.25
200	962	1200	525	655	304	380	19	23.8	11.6	14.5
300	1443	1810	785	980	455	570	29	37.6	17.4	21.7
400	1924	2400	1050	1310	610	760	38	47.6	23.2	29
500	2410	3070	1310	1640	760	950	50	62	29	36.1

附注：根据本表，可以用簡單加法来求任何功率(負荷)的电流。

举例：若 $\cos \varphi = 0.8$ 和 $U = 380$ 伏，求 $P = 235$ 千瓦时的电流。

先从表中查出 200、30 和 5 千瓦的电流，然后把查得的电流相加($380 + 57 + 9.5$)，即求得 235 千瓦的电流为 446.5 安。

如果必須求出以千伏安計的功率(負荷)的电流，則应采用 $\cos \varphi = 1$ 那一行的电流，因为 $\cos \varphi = 1$ 时，以千瓦計的有功功率等于以千伏安計的視在功率。