

蘇聯電工簡明手冊

拉特萬斯基、斯米爾諾夫著

張 蓋 楚 譯

機械工業出版社

蘇聯電工簡明手冊

В. Д. 拉特萬斯基、А. Д. 斯米爾諾夫著

張 蓋 楚 譯

1953年（蘇聯）出版

本書係根據蘇聯電工簡明手冊（蘇聯）翻譯而成，內容豐富，圖文並茂，是電工技術人員不可缺少的參考資料。

第

一

冊

上

冊

共

一冊



機械工業出版社

1953

出版者的話

這本蘇聯電工簡明手冊 (Электротехника) 是蘇聯簡明技術手冊 (Краткий Технический Справочник) 第二冊中第二章的電工部門。原書是蘇聯十幾位工程師、專家主編而成，不但列出了低壓設備規格，而且還綜合了蘇聯多年來的經驗和資料，是一本低壓用電的參考書。內容包括：一般數據、電機及變壓器、水銀整流器、蓄電池、電氣設備、導線及線路、電氣照明等規格、運用計算問題，可供一般電機運用工作人員解決實際問題。

本書根據蘇聯 В. Д. Радванский А. Д. Смирнов 著 'Электротехника' (Краткий Технический Справочник II) (Государственное Издательство Техничко-Теоретической Литературы 1950 年第一版) 譯出

* * *

著者：В. Д. 拉特萬斯基、А. Д. 斯米爾諾夫
譯者：張蓋楚 校訂者：沈越昭 文字編輯：秦福鴻
責任校對：唐佩卿

1953年8月發排 1953年9月初版 00001~8,500冊(內精裝3,200冊)

書號0227-0-68 81×43 1/4 66千字 48印刷頁

定價 平裝 4,600元 精裝 7,000元 (乙)

新華印刷廠(北京阜成門外北禮士路)排版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲1號)印刷

機械工業出版社(北京盤甲廠17號)出版

* 中國圖書發行公司總經售

目 次

第一章	一般數據.....	1
第二章	電機及變壓器.....	10
第三章	水銀整流器.....	37
第四章	蓄電池.....	38
第五章	電氣設備.....	40
第六章	導線及線路.....	55
第七章	電氣照明.....	81

第一章 一般數據

表 1 受電設備、發電機及變壓器之電壓

(根據蘇聯國家標準 ГОСТ 721—41)

受電設備的額定電壓, 伏特				額定電壓, 伏特					
直 流 電 壓	單 相, 50 週 波, 交 流 電 壓	三相, 50 週波, 交流電壓		發電機		變 壓 器			
		線 電 壓	相 電 壓	直 流 電 壓	三相, 50 週 波, 線 電壓	三相, 50週波(線電壓)		單相, 50週波, 交流電 壓	
						一 次 線 捲	二 次 線 捲	一 次 線 捲	二 次 線 捲
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	12	—	—	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	36	36	—	—	—	—	—	—	—
48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110	—	—	—	115	—	—	—	—	—
—	—	127	—	—	133	127	133	127	133
220	—	220	127	230	230	220	230	220	230
—	—	380	220	—	400	380	400	380	—
440	—	—	—	460	—	—	—	—	—
—	—	500	—	—	525	500	525	500	—
—	—	3,000	—	—	3,150	3,000 及 3,150	3,150 及 3,300	—	—
—	—	6,000	—	—	6,300	6,000 及 6,300	6,300 及 6,600	—	—
—	—	10,000	—	—	10,500	10,000 及 10,500	10,500 及 11,000	—	—

(續)

受電設備的額定電壓, 伏特				額定電壓, 伏特					
直 流 電 壓	單 相, 50 週 波, 交 流 電 壓	三相, 50週波, 交流電壓		發電機		變壓器			
		線 電 壓	相 電 壓	直 流 電 壓	三相, 50週 波, 線 電壓	三相, 50週波(線電壓)		單相, 50週波, 交流電 壓	
						一 次 線 捲	二 次 線 捲	一 次 線 捲	二 次 線 捲
—	—	—	—	—	15750	15750	—		
—	—	35000	—	—		35000	33500		
—	—	110000	—	—		110000	121000		
—	—	(154000)	—	—		(154000)	(169000)		
—	—	220000	—	—		220000	242000		

- 註 1. 變壓器一次線捲之電壓 3150、6300、10500 及 15750 伏, 係指與發電機匯流排或發電機端子相聯接的昇壓及降壓變壓器的電壓。
2. 變壓器二次線捲之電壓 3300、6600 及 11000 伏, 係指其短路電壓降為 7.5% 及以上之降壓變壓器的電壓。
3. 為適應額定電壓為 2100、6300、20000 及 31500 伏的現有電氣裝置之需要起見, 容許上述電壓之變壓器及受電設備之置備。
4. 採用 154000 及 169000 伏作為額定電壓是不妥當的。

表2 容量為千伏安時的電流值, 安培
(相當於常用各種三相交流電壓)

電流, 安培, 當電壓為														
容量 千伏 安	伏								千 伏					
	180	133	220	230	380	400	500	525	3	3.15	3.3	6	6.3	10
5	24.1	21.7	13.1	12.6	7.6	7.2	5.8	5.5	1.0	0.9	0.9	0.5	0.5	0.3
10	48.1	43.4	26.2	25.1	15.2	14.4	11.6	11.0	1.9	1.8	1.7	1.0	0.9	0.6
20	96.2	86.8	52.5	50.2	30.4	28.9	23.1	22.0	3.8	3.7	3.5	1.9	1.8	1.2
50	240.5	217.1	131.2	125.5	76.0	76.2	57.7	55.0	9.6	9.2	8.7	4.9	4.6	2.9
75	360.7	325.6	196.8	188.3	114.0	108.3	86.6	82.5	14.4	13.8	13.1	7.2	6.9	4.3
100	481.1	434.1	262.4	251.0	151.9	144.3	115.5	110.0	19.3	18.3	17.5	9.6	9.2	5.8
180	865.9	781.4	472.4	451.9	273.5	259.8	207.9	198.0	34.6	33.0	31.5	18.3	16.5	10.4
320	1539.2	1389.1	839.8	803.3	483.2	461.9	369.5	351.9	61.6	58.7	56.0	31.8	29.3	18.5
560	2693.8	2430.9	1469.7	1405.8	850.9	808.3	646.7	615.9	107.8	102.6	98.0	54.9	51.3	32.3
1000	—	—	2624.4	2510.3	1519.4	1443.4	1154.8	1099.7	192.5	183.3	175.0	96.2	91.7	57.7
1800	—	—	—	—	2734.9	2598	2078.5	1979	346.4	329.9	314.9	183.2	165.0	103.9
2200	—	—	—	—	—	—	—	—	615.9	586.5	559.9	317.9	293.3	184.8
5600	—	—	—	—	—	—	—	—	1077.8	1026.4	979.8	548.9	513.2	323.3

表 3 容量為千伏安, 與電流為安培之關係

電 流, 安 培	直流, 當電壓為			三相交流, 當電壓為							
	110伏	220伏	440伏	110伏		220伏		380伏		500伏	
				電力因數		電力因數		電力因數		電力因數	
				1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8
1	0.11	0.22	0.44	0.190	0.152	0.380	0.304	0.66	0.525	0.865	0.69
10	1.10	2.20	4.40	1.90	1.52	3.80	3.04	6.60	5.25	8.65	6.90
11	1.21	2.42	4.85	2.10	1.67	4.20	3.34	7.25	5.75	9.55	7.60
12	1.32	2.64	5.30	2.28	1.82	4.55	3.66	7.90	6.30	10.40	8.30
13	1.43	2.86	5.70	2.48	1.98	4.95	3.96	8.55	6.80	11.30	9.00
14	1.54	3.08	6.15	2.66	2.12	5.35	4.26	9.20	7.35	12.10	9.70
15	1.65	3.30	6.60	2.86	2.28	5.70	4.55	9.85	7.85	13.00	10.40
16	1.76	3.52	7.05	3.04	2.44	6.10	4.85	10.50	8.40	13.90	11.10
17	1.87	3.74	7.50	3.24	2.58	6.50	5.15	11.20	8.90	14.70	11.80
18	1.98	3.96	7.90	3.44	2.74	6.85	5.45	11.80	9.45	15.60	12.40
19	2.10	4.20	8.35	3.62	2.88	7.25	5.80	12.50	9.95	16.50	13.10
20	2.20	4.40	8.80	3.80	3.04	7.60	6.10	13.20	10.50	17.30	13.80
22	2.42	5.85	9.70	4.20	3.34	8.40	6.70	14.50	11.50	19.00	15.20
24	2.64	5.30	10.60	4.55	3.64	9.15	7.30	15.80	12.60	20.80	16.60
26	2.86	5.70	11.40	4.95	3.96	9.90	7.90	17.10	13.60	22.60	18.00

28	3.08	6.15	12.30	5.85	4.25	10.70	8.50	18.40	14.70	24.20	19.40
30	3.30	6.60	13.20	5.70	4.55	11.40	9.10	19.70	15.70	26.00	20.80
32	3.52	7.05	14.10	6.10	4.85	12.20	9.75	21.00	16.80	27.80	22.20
34	3.74	7.50	15.00	6.50	5.15	13.00	10.30	22.40	17.80	29.40	23.60
36	3.96	7.90	15.80	6.85	5.45	13.70	10.90	23.60	18.90	31.20	24.80
38	4.20	8.35	16.70	7.25	5.80	14.50	11.60	25.00	19.90	33.00	26.20
40	4.40	8.80	17.60	7.60	6.10	15.20	12.20	26.40	21.00	34.60	27.60
45	4.95	9.90	19.80	8.60	6.85	17.20	13.70	29.60	23.60	39.00	31.20
50	5.50	11.00	22.00	9.50	7.60	19.00	15.20	33.00	26.20	43.25	34.60
55	6.05	12.10	24.20	10.50	8.35	21.00	16.70	36.20	28.80	47.50	38.00
60	6.60	13.20	26.40	11.40	9.10	22.80	18.20	39.60	31.60	52.00	41.50
65	7.15	14.30	28.60	12.40	9.90	24.80	19.80	43.00	34.20	56.50	45.00
70	7.70	15.40	30.80	13.30	10.60	26.60	21.20	46.00	36.80	60.50	48.50
75	8.25	16.50	33.00	14.30	11.40	28.60	22.80	49.50	39.40	65.00	52.00
80	8.80	17.60	35.20	15.20	12.20	30.40	24.40	52.50	42.00	69.20	55.50
85	9.35	18.70	37.40	16.20	12.90	32.40	25.80	55.00	44.50	73.50	59.00
90	9.90	19.80	39.60	17.20	13.70	34.40	27.40	59.50	47.50	78.00	62.50
95	10.45	20.90	41.80	18.10	14.40	36.20	28.80	62.50	50.00	82.50	65.50
100	11.00	22.00	44.00	19.00	15.20	38.00	30.40	66.00	52.50	86.50	69.00
1000	110.0	220.00	440.0	190.00	152.0	380.00	304.00	660.00	525.00	865.00	690.0

註 電流小於 10 安培或大於 100 安培時，可於查表前將電流值放大十倍或縮小十倍，然後將表中所查得的結果除以 10 或乘以 10。

2.8	25.40	12.70	6.85	14.70	18.30	7.35	9.15	4.25	5.30	3.24	4.05
3.0	27.20	13.60	6.80	15.70	19.60	7.85	9.80	4.55	5.70	3.46	4.30
3.2	29.00	14.60	7.25	16.80	21.00	8.40	10.50	4.85	6.10	3.70	4.60
3.4	31.00	15.50	7.70	17.80	22.20	8.90	11.10	5.15	6.45	3.92	4.90
3.6	32.80	16.40	8.20	18.90	23.00	9.45	11.80	5.45	6.85	4.15	5.20
3.8	34.60	17.30	8.65	19.90	24.80	9.95	12.40	5.80	7.20	4.40	5.45
4.0	36.40	18.20	9.10	21.00	26.20	10.50	13.10	6.10	7.60	4.60	5.75
4.5	41.00	20.40	10.20	23.60	29.40	11.80	14.70	6.85	8.55	5.20	6.50
5.0	45.50	22.80	11.40	26.20	32.80	13.10	16.40	7.60	9.50	5.80	7.20
5.5	50.00	25.00	12.50	28.80	36.00	14.40	18.00	8.35	10.50	6.35	7.90
6.0	54.50	27.20	13.60	31.40	39.20	15.70	19.60	9.10	11.40	6.95	8.65
6.5	59.00	29.60	14.80	34.00	42.50	17.00	21.20	9.90	12.40	7.50	9.35
7.0	63.50	31.80	15.90	36.60	46.00	18.30	23.00	10.60	13.30	8.10	10.10
7.5	68.00	34.00	17.00	39.40	49.00	19.70	4.60	11.40	14.30	8.65	10.80
8.0	72.50	36.40	18.20	42.00	52.50	21.00	26.20	12.20	15.20	9.25	11.50
8.5	77.50	38.60	19.30	44.50	55.50	22.20	27.80	12.90	16.15	9.80	12.20
9.0	82.00	41.00	20.40	47.00	59.00	23.60	29.40	13.70	17.10	10.4	13.00
9.5	86.50	43.00	21.60	50.00	62.00	25.00	31.00	14.40	18.05	11.0	13.70
10.0	91.00	545.50	22.80	52.50	65.50	26.20	32.80	15.20	19.00	11.60	14.4
100.0	910.00	455.0	228.0	525.00	655.00	262.0	328.00	152.0	190.0	116.0	144

註 容量小於 1 瓩或大於 10 瓩時，可於查表前將容量值放大 10 倍或縮小 10 倍，然後將表中所得的結
果除以 10 或乘以 10。

表5 導體材料及合金之物理常數

材料名稱	密度 克/立方公分	比熱, (0°與100°C間) 每公升溫度變化攝氏 一度之卡數	最後拉斷力 公斤/平方公分	熔點, °C	0°C時的電阻係數 歐姆·平方公分/公尺	溫度係數的平均值 (0°至100°C)
鋁	2.7	0.21	14—22	658	$2.9 \cdot 10^{-2}$	0.00410
青銅	8.8—8.9	0.10	50—60	900	0.021—0.04	0.004
鎢	18.7	0.32	415	3400	$5.60 \cdot 10^{-2}$	0.00464
石墨	2.1	0.2	—	—	400—1000	—0.008
鐵	7.7	0.113	—	1520	0.13	0.006
康斯坦丁合金 金 Константан	8.8	0.10	40	1200	0.40—0.51	0.00005
黃銅	8.1	0.092	40	900	0.7—0.08	0.0015
錳格寧合金	8.14	0.10	55	910	0.42	0.000015
銅	8.95	0.094	25—40	1080	$1.72 \cdot 10^{-2}$	0.00445
尼克林合金 Никелин	11.2	0.11	—	1060	0.40—0.44	0.0003
鎳	8.9	0.11	30—50	1450	$12.3 \cdot 10^{-2}$	0.00621
尼黑洛合金 Нихром	8.2	—	70	1375	0.1	0.0003
錫	7.3	0.056	3—5	232	$13.1 \cdot 10^{-2}$	0.00440
白金	21.3	0.032	21—35	1760	$8.25 \cdot 10^{-2}$	0.00247
水銀	13.6	0.033	—	—40	$94.4 \cdot 10^{-2}$	0.00090
鉛	11.4	0.031	1.2—2.3	327	$20.4 \cdot 10^{-2}$	0.00411
銀	10.5	0.056	28—30	960	$1.47 \cdot 10^{-2}$	0.00400
鎢合金	7.83	0.115	80—150	1530	1.1—0.24	0.005
鉻合金 Хромель	7.6	—	—	1450	1.2	0.0032
費赫拉力合金 金 Фехраль	7.1	—	80	1500	1.3	0.00004
鉍	7.15	0.094	15—20	420	$5.75 \cdot 10^{-2}$	0.00390

表6 絕緣材料的基本數據

材料名稱	密度 克/立方公分	介質導磁率	電氣強度 千伏/公厘	20°C 時的 電阻係數, 歐姆·公分	導熱率 瓦特/公分·°C	熱容量 瓦特秒/克·°C
石棉紙及石 棉纖維紙	1.2-2	—	1.5-3	$2 \cdot 10^5$	0.0016	0.82
膠木板 Гетинакс	1.3-1.4	4.5-6	10-20	$10^{11}-10^{14}$	0.0017	0.3-0.4
混凝土 (乾的)	1.8-2.4	—	—	—	0.006	0.94-1.26
乾電纜紙	0.8	2-2.5	6-9	$10^{13}-10^{14}$	0.0003	—
同上, 但爲 浸油的	—	3-3.5	10-25	10^{15}	0.0002	0.75
空氣	0.00121	1.00059	3-4	—	0.00022	—
水(4°C 時)	1	81	—	—	0.006	4.189
乾柞木	0.7-1.0	2-8	4-7	10^{12}	0.003	2.34
漆片	1.1-1.3	3.5-5	32-45	10^{12}	0.0025	—
變壓器油	0.85	2-2.5	5-18	10^{12}	0.002	1.85
雲母製品	2.2	5	15-20	10^{15}	0.001	—
大理石	2.7	8-10	3.5-5.5	10^{10}	0.03	0.89
石蠟	0.9	2.1	15-30	10^{15}	0.002	3.24
乾紙板	0.8-1.3	2.5-4	8-10	10^9-10^{13}	0.0017	—
同上, 但爲 浸油的	—	4-5	12-17	10^{13}	0.0018	—
橡皮帶	1.3-1.8	2.6-3.5	10-15	10^{13}	0.001	—
雲母	2.7-3.2	5-8	120-200	10^{14}	0.004	0.25-0.8
玻璃	2.4-2.7	5-10	10-40	$10^{11}-10^{15}$	0.008	0.8-0.9
乾松木	0.31-0.76	—	—	—	0.003	—
反白	1.2-1.4	3-5	4-11	10^{10}	0.011	—
瓷料	2.3-2.5	5-7	6-10	10^{14}	0.009	1-1.2
片岩	2.7	8-10	1.5-3	10^7-10^{10}	0.02	0.8
賽璐璐	1.45	4	10-15	$2 \cdot 10^{10}$	—	—
硬橡皮	1.25-1.3	2-3.5	8-10	10^{17}	0.0018	0.59

第二章 電機及變壓器

表 7 ПН 類之直流電機(標準類型)

型 式	電動機				發電機			
	電壓, 伏特	每分鐘轉數	軸容量, 瓩	端子容量, 瓩	電壓, 伏特	端子容量, 瓩	軸容量, 瓩	每分鐘轉數
ПН5型, 重44公斤, 電樞飛輪力矩 0.03公 斤×平方公尺	110.220	2800	1.0	1.30	115.230	1.0	1.35	2930
	110.220	2000	0.75	0.98	115.230	0.67	0.95	2300
	110.220	1450	0.52	0.725	230	0.37	0.53	1450
	110.220	950	0.30	0.45				
ПН10型, 重65公斤, 電樞飛輪力矩 0.08公 斤×平方公尺	110.220	2800	2.4	2.94	115.230	2.2	2.5	2860
	110.220	2000	1.6	1.99	115.230	1.35	1.75	2000
	110.220	1420	1.0	1.35	115.230	0.85	1.25	1450
	110.220 440	980 1450	0.65 1.0	0.93 1.32				
ПН17.5型, 重 80公 斤, 電樞飛輪力矩 0.13 公斤×平方公尺	220	2850	3.7	4.4	115.230	3.1	4.0	2860
	110.220	2000	2.5	3.0	115.230	2.1	2.6	2100
	110.220	1450	1.75	2.20	115.230	1.3	1.63	1460
	110.220 440	1000 1450	1.00 1.75	1.29 2.1				

ПН 28.5 型, 重 96 公 斤, 電樞飛輪力矩 0.23 公斤 × 平方公尺	110.220	2200	4.2	5.05	115.230	3.4	4.1	2150
	110.220	1500	2.8	3.5	115.230	2.0	2.5	1460
	110.220	1000	1.6	2.15	115/160	1.7	2.15	1460
					230/320	—	—	—
	220	2800	5.3	6.45	—	—	—	—
	440	1000	1.6	2.06	—	—	—	—
	110	1950	6.0	7.1	115.230	5.2	6.5	2000
		1400	4.2	5.05	115.230	3.3	4.3	1460
		1080	2.5	3.1	460	2.6	3.2	1460
	220	2500	7.0	8.25	115/160	—	—	—
ПН 45 型, 重 107 公 斤, 電樞飛輪力矩 0.28 公斤 × 平方公尺		2200	6.6	7.70	230/320	—	—	—
		1500	4.4	5.20	—	—	—	—
		1000	2.5	3.1	—	—	—	—
	440	1000	2.2	2.75	460	5.2	6.1	2070
					460	2.7	3.25	1350
	110.220	1550	6.5	7.8	—	—	—	—
	110.220	1000	3.7	4.6	115.230	5.0	6.2	1460
					115/160	4.2	5.2	1460
	220	2250	10.0	11.5	230.460	5	6.2	1460
	440	1040	3.7	4.5	230	8.0	9.6	2100
ПН 68 型, 重 135 公 斤, 電樞飛輪力矩 0.5 公斤 × 平方公尺					—	—	—	—
					—	—	—	—
					—	—	—	—
					—	—	—	—

型 式	電 動 機				發 電 機			
	電壓, 伏特	每分鐘轉數	軸容量, 瓩	端子容量, 瓩	電壓, 伏特	端子容量, 瓩	軸容量, 瓩	每分鐘轉數
ПН85型, 重175公斤, 電樞飛輪力矩0.64公斤×平方公尺	110, 220	1000	5.6	6.65	115, 230	6.8	8.2	1460
	220	1500	9.0	10.6	115/160	6.5	7.9	1460
					230, 460	6.8	8.2	1460
					230/320	6.5	7.9	1460
	400	1000	5.6	6.55	230	11.3	13.5	1900
ПН100型, 重290公斤, 電樞飛輪力矩1.6公斤×平方公尺	100	1520	15.0	18.0	—	—	—	—
	110, 220	1090	10.0	12.1	115, 230	18	21.8	2000
	110, 220	780	5.8	7.5	115, 230	13.3	16.4	1400
					115, 230	7.8	10.0	980
	220	1560	15.0	18.0	115/160	10.5	12.7	1460
	440	1175	8.0	10.6	230/320	11.5	14.3	1460

ПН 145型, 重380公斤, 電樞飛輪力矩2公斤×平方公尺	110.220	1050	13.5	16.0	115.230	16.2	18.9	1460
	110.220	780	8.5	11.2	115.230 460	11.0	12.9	980
	220	1500	21.0	24.3	230	25.0	28.3	2000
	440	1030	13.5	15.6	—	—	—	—
ПН 205型, 重480公斤, 電樞飛輪力矩4.0公斤×平方公尺	110.220	970	20.5	24.2	115.230	24	28.5	1300
	110.220	750	14	16.8	460	—	—	—
	220	1580	33.5	38.3	115.230	17	20.4	980
	440	980	20.5	24.2	115/160 230/320	24	28.5	1460
ПН 290型, 重530公斤, 電樞飛輪力矩4.8公斤×平方公尺	110.220	750	19	22.5	115.230	23	27.5	970
	220	1500	46.5	52.2	230.460	33	38	1300
	220.240	1000	29	33.2	230	16	19.1	750
					230/320	33	38	1460