

电工手册

第一机械工业部
电器工业管理局編譯

电 工 手 册

第一机械工业部

电器工业管理局編譯

中国工业出版社

本书扼要地介绍了苏联先进电工技术标准和主要产品，
以及一些常用的符号、公式和数据等，对设计、制造和使用
电器的同志们，是有参考价值的。

根据苏联国家动力出版社 (Госэнергоиздат) 1952 年 ‘电气
杂志的手册’ (Справочник на 1952 год, Приложение к
журналу ‘Электричество’) 及 1953 年 ‘动力手册’ (Спра-
вочная книжка энергетика) 編譯而成。

* * *

电 工 手 册

第一机械工业部电器工业管理局編譯

(根据原机械工业出版社紙型重印)

*

机械工业图书編輯部編輯 (北京苏州胡同141号)

中国工业出版社出版 (北京佟麟阁路丙10号)

(北京市书刊出版事业許可証出字第110号)

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 • 各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092^{1/36}$ • 印張 $3^{15/18}$ • 插頁 1 • 字数95,000

1953年 9 月北京第一版

1963年12月北京新一版 • 1963年12月北京第一次印刷

印数0001—4680 • 定价(10-6)0.56元

*

統一书号: 15165 • 2757(一机-586)

目 次

第一章 一 般

1 古比雪夫、伏尔加格勒(斯大林格勒)、卡霍夫克及 齐姆良水力发电站·····	1
2 主要电气名称之字母表示法·····	2
3 度量单位略号·····	5
4 公制单位字首意义·····	6
5 各种单位比較·····	7
6 电与磁量度实用单位与绝对单位对照表·····	8
7 常用公式·····	8
8 对数表·····	9
9 三角函数表·····	11
10 指数函数表·····	12
11 一般电工学中之计算公式·····	13
12 电气设备的额定电压·····	17
13 机械传动效率·····	18

第二章 电 气 材 料

1 导电材料·····	19
2 电气绝缘材料·····	20
3 发电机、变压器及电动机补修用的漆釉料·····	21
4 变压器油技术标准·····	22
5 电磁线型号及应用范围·····	23
6 电磁线(裸圆线)·····	24
7 瓷瓶(碍子)·····	25
8 电力线的主要数据·····	26

9 鋼絞綫(架空輸電用)	27
10 硅鋼片	30
11 常用合金之磁氣性質	31
12 幾種磁介質性質	31
13 永久磁鐵用合金成分與性質	32
14 各種材料之保溫(熱絕緣)性能	33
15 麻制三股白色非浸油式繩索	34
16 滑車、絞盤、卷揚機及軟式攀升起重用鋼索	35
17 鋼制水道瓦斯管	36
18 每立方米基礎砌體之重量以及裝設中小型電機時對 土壤之容許負荷	36

第三章 電機、變壓器及開關類

1 計算公式	37
2 三相交流電機之定子引出綫符號	39
3 T-2型系列透平發電機計算的電氣性能	40
4 T-2型系列透平發電機的勵磁機數據及發電機機 件重量	41
5 透平發電機計算的電氣性能	42
6 發電機及勵磁機用的電刷	43
7 透平發電機的勵磁機數據及發電機個別部件的重量	43
8 空氣冷卻器(透平發電機用)	44
9 CT 型系列及 C 型系列同期發電機	45
10 BTC 型系列水輪發電機	46
11 BT 型系列透平發電機的勵磁機	48
12 KC 型系列同期調相機	48
13 三綫卷變壓器各綫卷之容量及每對綫卷間之阻抗電 壓數值	49
14 電器中全年添注油量表	49

15 高压大容量变压器的主要数据	50
16 电力用三相双綫卷变压器的主要数据	52
17 自耦变压器	53
18 鉄諧振式电压稳定器	54
19 电机用潤滑油	54
20 籠型电动机容量分类	55
21 AO及A型系列感应电动机	56
22 KAMO 型电动机	58
23 ДАМСО型电动机	59
24 ДАМТ型电动机	60
25 ФАМСО型电动机	61
26 ДО-50, ДТ-65及И— $\frac{10}{4}$ 型感应电动机	62
27 УМТ型系列及МУН型交直流两用电动机	62
28 起重机用电动机(25瓩以下)	63
29 电机及变压器之最大容許溫升	64
30 电气开关最高的容許发热溫度与溫升	65
31 电机用电刷之技术特性	66
32 电机用电刷的选择	67
33 浸油式紙电容器	68
34 工业周率試驗电压	70
35 П型系列磁力起动器	71
36 隱閉式組合开关及 ПБ型轉換开关	72
37 电力設備之容許非常(事故下)过負荷	72
38 隔离开关	73
39 高压断路器	75
40 瓣式(維力特型)避雷器	74
41 管式避雷器	77
42 熔断器	78

43 室內用 HK 型充石英石式高压熔断器	80
44 电流互感器	80
45 电压互感器	82
46 額定电流为 5 安及額定电压为 100~150 伏之各种 仪表需用电力	83
47 保护继电器	84

第四章 送电綫及电力网

1 电流經濟密度	91
2 架空綫及电綫	91
3 綫圈过热	91
4 功率因数的計算	91
5 銅綫及电綫的最小容許截面积	92
6 綫路压降損失	96
7 直接埋設在地下的紙絕緣銅心电綫計算的容許連續 負荷	97
8 敷設在水中的紙絕緣銅心电綫計算的容許連續負荷	98
9 敷設在空中的紙絕緣銅心电綫計算的容許連續負荷	99
10 敷設在空中、中性点不接地的交流用单心非鎧裝式 电綫計算的容許連續負荷	100
11 各心綫包鉛的三心电綫計算的容許連續負荷	101
12 对地下并排埋設之电綫条数, 所需之校正系数	101
13 根据周圍空气溫度, 应附加之校正系数	101
14 室內敷設之銅导綫及銅心电綫計算的容許連續 負荷	103
15 矩形截面的母綫計算的容許連續負荷	105
16 圓形或管式母綫計算的容許連續負荷	106
17 敷設电綫时对土壤及水的溫度的校正系数	108
18 空气溫度校正系数	108

19 敷設在空中的裸電綫計算的容許連續負荷	109
20 裸綫負荷在周圍空氣各種溫度時的校正系數	109
21 各種綫材的物理機械性能	110
22 電綫及電纜最小的容許截面積	110
23 各導綫相互間的距离	111
24 導綫對地面的容許接近距离	111
25 各導電部分相互間及與接地部分間之最小絕緣 距离	112
26 風力規格	112
27 阻尼器主要特性	113
28 阻尼器安裝的中心距离	114
29 電杆木體積	115
30 各種直徑短導綫的熔斷電流	117

第五章 電 氣 照 明

1 照明之基本量度及其單位	118
2 ρ 與 τ 之例示值	118
3 工業企業室內人工照明標準	119
4 照明負荷年間最大利用時數	120
5 燈泡特性	120
6 螢光燈	121
7 直式水銀石英燈泡	121
8 ИГAP-2 型燈泡	122
9 霓虹燈	122

第六章 其 他

1 固定式裝置的蓄電池	123
2 礮液蓄電池	124
3 矽整流器	125

4 玻璃泡水銀整流器	126
5 金属壳水銀整流器	127
6 ЭПА型及ЭПЯ型整流装置	128
7 电焊	128
8 油类加工设备	130
9 接地灭弧綫圈的主要数据	132

第一章 一般

1 古比雪夫、伏尔加格勒(斯大林格勒)、卡霍夫克及齐姆良水力发电站

参考1950年8月21日及31日,10月21日,12月28日苏联部长会议决议

	古比雪夫	伏尔加格勒 (斯大林格勒)	卡霍夫克	齐姆良
1. 设备容量(千瓩)	~2000	~1700	~250	160
2. 年产量(百万瓩时)	~10000	~10000	1200	
3. 年产量的分配(百万瓩时)				
a. 莫斯科	6100	4000	—	
b. 古比雪夫及薩拉托夫区	2400	—	—	
c. 柴伏尔齐灌溉一百万公顷土地及农业电气化	1500	—	—	
z. 中央黑土地带	—	1200	—	
d. 伏尔加格勒(斯大林格勒)、薩拉托夫、阿斯特拉汗	—	2800	—	
e. 柴伏尔齐和普里卡斯比耶一百五十万公顷土地灌溉, 六百万公顷土地水源及农业电气化	—	2000	—	
20c. 罗斯托夫, 伏尔加格勒(斯大林格勒)工业需要及七十五万公顷土地灌溉。內罗斯托夫 60 万公顷, 伏尔加格勒(斯大林格勒)南部15万公顷	—	—	—	160
3. 乌克兰南部, 克里木北部一百五十万公顷土地灌溉, 一百七十万公顷土地水源	—	—	1200	
4. 正式装设的年份	1950~1955	1951~1956	1951~1956	~1951

2 主要电气名称之字母表示法

名 称	符 号		注 解
	通 用	备 用	
磁化率	$\chi(\chi_i)$	$\kappa(\kappa_{\text{appa}})$	
电感率	$\kappa(\kappa_{\text{appa}})$		
电 容	C		
电 荷	e	q	
感应; 自感系数	L		
感应; 互感系数	M	$L_{i,k}$	i, k —序数
磁 感	B		
电气量; 电荷	Q, q		
衰减系数(在时间上)	δ		
衰减系数(衰减常数)	β		
磁泄系数	σ		
波传播系数(波传播常数)	γ		$\gamma = \beta + j\alpha$
结合系数	k		
相位系数(相位变化系数; 相角常数)	α		
电阻温度系数	α		
磁 矩	M		
电功率, 有效电力	P	P_a	
失真功率	T	P_u, P_d	
视在电力	S	P_k, P_i	
瞬间电力	ρ		
无效电力	Q	P_p, P_r	
磁化; 磁极作用(磁化强度)	J		
磁场强度	U		
电 压	U, u	e	
电场强度	E		
电流密度	δ	j	
电荷密度(线)	τ		

(續)

电荷密度(体积)	ρ		
电荷密度(表面)	σ		
电的极化作用, 极性	P		
电 位(向量)	A		
电 位(量度非向量)	φ		
磁 通(即磁束)	Φ		
电气变位移流束	ψ	N, Q	
磁力联结, 全磁通	ψ		
电 导	g		
磁 导	G	Λ	
导 纳	y		
电 纳	b		
电导率	γ		$\gamma = \frac{1}{\rho}$
导纳(复素数表示法)	Y		$Y = g - jb$
誘电率(介电系数, 介质常数)	ε		
导磁率	μ		
电压与电流相位差	φ		
磁动势(磁化力)	F		
电动势	E, e		
电气位移(电感)	D		
有效电阻	r		
波 阻	Z_B, Z_c		
磁 阻	R		
阻 抗	Z		
电 抗	X		
电阻率	ρ		$\rho = \frac{1}{\gamma}$
阻抗(复素数)	Z		$Z = r + jX$
电 流	i		
介质损失角	δ		
起始相位	ψ	$\alpha, \beta \dots$	
周 率(頻率)	f	γ	
角周率	ω		
綫卷匝数	w	n	
多相制相数	m		

一般技术量度上常用的符号

名 称	符 号		注 解
	通 用	备 用	
重 量	G	P, Q	
比 重	γ		
时 間	t	τ	
压 力	P		
波 长	λ		
效 率	η		
发热系数	α		
傳热系数	k		
质 量	m		
惰性力矩	J	I	
力 矩	M		
周 期	T	τ	
密 度	ρ		
光束, 热流	Φ		
力	P, F, Q, R		
直綫速度(点移动速度)	v	w, u	
光 速	c		
角 速	ω		
热 容	C		
重力加速度(自由落体加速度)	g		
角加速度	ε		
每分钟轉数	n		
能	E	A, U, W	
动能(活动力)	T		
位 能	Π		
导体长度	l		
导体截面	s		

3 度量单位略号

克 $г$	微安 $мкА$
公斤 $кг$	伏(伏特) $В$
吨 $т$	千伏 $кВ$
毫克 $мг$	毫伏 $мВ$
米 $м$	微伏 $мкВ$
公里 $км$	瓦(瓦特) $Вт$
厘米 $см$	兆瓦 $млВт$
毫米 $мм$	瓩 $кВт$
兆分米 $ммм$	毫瓦 $мВт$
平方米 $м^2$	微瓦 $мкВт$
平方公里 $км^2$	电子 $э$
公顷 $га$	庫倫 $к$
平方厘米 $см^2$	安秒 $асек$
平方毫米 $мм^2$	安时 $ач$
立方米 $м^3$	微庫倫 $мкк$
立方厘米 $см^3$	瓦秒 $втсек$
立方毫米 $мм^3$	尔格 $эрг$
升(立升) $л$	朱尔 $дж$
千升 $кл$	瓦时 $втч$
百升 $л$	兆瓦时 $млвтч$
十升 $дкл$	瓩时 $квтч$
毫升 $мл$	百瓦时 $лвтч$
欧(欧姆) $ом$	法拉(法拉特) $ф$
兆欧 $млОм$	微法拉 $мкф$
安(安培) $а$	微微法 $мкмкф$
千安 $ка$	微微法 $пф(мкмкф)$
毫安 $ма$	

亨利(亨) <i>иН</i>	罗克 <i>лк</i>
毫亨 <i>мН</i>	熙提 <i>сб</i>
微亨 <i>мкН</i>	福脱 <i>фот</i>
赫芝(周波) <i>иц</i>	福脱秒 <i>фотсек</i>
千周 <i>кц</i>	福脱时 <i>фотч</i>
兆周 <i>мцц</i>	烛光 <i>св</i>
韦伯 <i>вб</i>	百分温度(摄氏) $^{\circ}\text{C}$
希伯 <i>иб</i>	绝对温度 $^{\circ}\text{K}$
馬克斯威尔(馬斯威) <i>мкс</i>	卡路里(卡) <i>кал</i>
高斯 <i>гс</i>	千卡 <i>ккал</i>
奥斯特 <i>эр</i>	兆卡 <i>мкал</i>
安匝数 <i>ав</i>	物理大气压 <i>ат</i>
秒 <i>сек</i>	工业大气压 <i>атм</i>
分 <i>мин</i>	剩余气压 <i>ати</i>
时 <i>ч</i>	绝对气压 <i>ата</i>
流明 <i>лм</i>	巴 <i>бар</i>
千流明 <i>клм</i>	微巴 <i>мкбар</i>
流明秒 <i>лмсек</i>	皮兹 <i>пз</i>
流明时 <i>лмч</i>	

4 公制单位字首意义

Тера.....Т	10^{12}	Деци.....дц	10^{-1}
Гига.....Г	10^9	Сантi.....с	10^{-2}
Мега.....мг	10^6	Миллi.....м	10^{-3}
Кило.....к	10^3	Микро.....мк	10^{-6}
Гекто.....г	10^2	Нано(Миллимикро)....н	10^{-9}
Дека.....дк	10	Пико(Микромикро)....п	10^{-12}

5 各种单位比較

一 能 量

单 位 名 称	尔 格	公斤米	朱 尔	瓦 时
尔 格	1	$1 \times 0.198 \times 10^{-8}$	0.999948×10^{-7}	0.2777×10^{-14}
公 斤 米	9.806×10^7	1	9.8045	2.723×10^{-6}
朱尔 = 1 瓦 - 秒	1.000151×10^7	0.10199	1	2.777×10^{-7}
瓦 时	3.6005×10^{13}	3.672×10^5	3.6005×10^{-6}	1

二 功 率

单 位 名 称	公斤米/秒	馬 力	瓦	瓦
公 斤 米 / 秒	1	0.0133	0.00981	9.81
馬 力	75	1	0.7355	735.5
瓦	101.98	1.36	1	1000
瓦	0.10198	0.00136	0.001	1

三 压 力

单 位 名 称	物理大气压	工业大气压	水銀柱(米)	水柱(米)
物 理 大 气 压	1	1.0332	0.76	10.3333
工 业 大 气 压 (1 公斤/厘米 ²)	0.9678	1	0.73555	10
水 銀 柱 1 米	1.3158	1.3595	1	13.595
水 柱 1 米	0.0968	0.1	0.0736	1

四 热能机械当量

1 千卡 = 4.186×10^{10} 尔格 = 426.9 公斤米
= 4184 朱尔 = 1.1628 瓦时 = 4186 瓦秒

五 热功当量

1 公斤米 = 0.002342 千卡
1 瓦 时 = 860 千卡
1 馬力时 = 631.5 千卡

6 电与磁量度实用单位与绝对单位对照表

名 称	实 用 单 位		绝对单位换算 用乘数		绝对单位 的 名 称
	符号	单 位	静 电	电磁	
电 流	I	安	$\frac{1}{3} \times 10^{-9}$	10	电子伏特 (静电子)
电 压	U	伏	300	10^{-8}	
电 阻	R	欧	9×10^{11}	10^{-9}	
电 量	Q	庫 倫	$\frac{1}{3} \times 10^{-9}$	10	
电 能	E	朱尔(瓦-秒)	10^{-7}	10^{-7}	馬克斯威尔
电 功 率	P	瓦	10^{-7}	10^{-7}	
电 容	C	法拉特	$\frac{1}{9} \times 10^{-11}$	10^9	
电 感	M	亨 利	9×10^{11}	10^{-9}	
磁束密度(磁通)	E	伏特秒	—	10^{-8}	高 斯 希 伯 奥斯特
磁 感	B	伏特秒/厘米 ²	—	10^{-8}	
磁 压	U	安	—	1.256	
磁 場 强 度	H	安/厘米	—	1.256	

7 常用公式

一 工业计算常用数值

$$\pi = 3.14159; \frac{\pi}{4} = 0.7854; \frac{1}{\pi} = 0.3183; \pi^2 = 9.8696;$$

$$\sqrt{\pi} = 1.77245; \lg \pi = 0.49715; g = 9.81; g^2 = 96.2361;$$