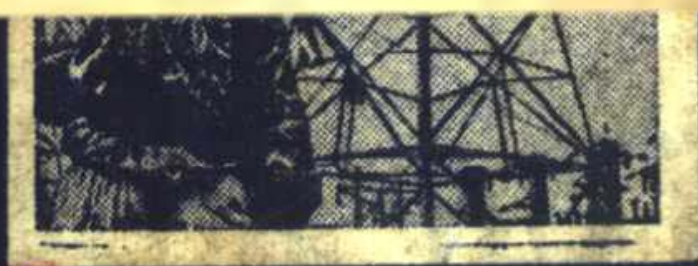


電工手冊

中央第一機械工業部電器工業管理局編譯



機械工業出版社

電 工 手 冊

中央第一機械工業部電器工業管理局編譯



機械工業出版社

1954

出版者的話

爲了加速發展我國的工業建設，學習蘇聯先進技術是唯一正確的道路。目前，電工方面參考書籍譯成中文的還很少，而工作同志們却都迫切的希望能有這種書籍作參考。這本手冊，即是根據這種需要而編譯的。

本書扼要地介紹了蘇聯先進電工技術標準和蘇聯主要產品，以及一些常用的符號、公式和數據等。這本手冊對設計、製造和使用電器的同志們，在學習蘇聯先進電工技術上是有參考價值的。

本書根據蘇聯國家動力出版局 (Госэнергоиздат) 1952 年‘電氣雜誌的手冊’(Справочник на 1952 год, Приложение к журналу ‘Электричество’) 及 1953 年‘動力手冊’(Справочная книжка энергетика) 編譯而成。

*

*

*

編譯者：中央第一機械工業部電器工業管理局 責任校對：曾 璠

1953 年 9 月初版 1954 年 6 月第二版

書號 0257-0-71 33.5×45^{1/50} 103 千字 76 印刷頁

14,001—18,000 冊(內精裝 11,500 冊) 定價 7,800 元(乙)

機械工業出版社(北京盔甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲 1 號)印刷

新華書店發行

目 次

第一章 一般

1 古比雪夫、斯大林格勒、卡霍夫克及齊姆良水力發電站.....	1
2 主要電氣名稱之字母表示法.....	2
3 度量單位略號.....	5
4 公制單位字首意義.....	6
5 各種單位比較.....	7
6 電與磁量度實用單位與絕對單位對照表.....	8
7 常用公式.....	8
8 對數表.....	9
9 三角函數表.....	11
10 指數函數表	12
11 一般電工學中之計算公式	13
12 電氣設備的額定電壓	17
13 機械傳動效率	18

第二章 電氣材料

1 導電材料.....	19
2 電氣絕緣材料.....	20
3 發電機變壓器及電動機補修用的漆釉料.....	21
4 變壓器油技術標準.....	22
5 電磁線型號及應用範圍.....	23
6 電磁線(裸圓線).....	24
7 瓷瓶(碍子).....	25
8 電力線的主要數據.....	26

9 鋼絞線(架空輸電用).....	27
10 電氣矽鋼片	30
11 常用合金之磁氣性質	31
12 幾種磁介質性質	31
13 永久磁鐵用合金成份與性質	32
14 各種材料之保溫(熱絕緣)性能	33
15 麻製三股白色非浸油式繩索	34
16 滑車、絞盤、捲揚機及軟式攀升起重用鋼索	35
17 鋼製水道瓦斯管	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線符號.....	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 空氣冷却器(透平發電機用).....	44
9 CГ 型系列及 C 型系列同期發電機.....	45
10 BГC 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 三線捲變壓器各線捲之容量及每對線捲間之阻抗電 壓數值	49
14 電器中全年添注油量表	49

15	高壓大容量變壓器的主要數據	50
16	電力用三相雙線捲變壓器的主要數據	52
17	自耦變壓器	53
18	鐵諧振式電壓穩定器	54
19	電機用潤滑油	54
20	籠型電動機容量分類	55
21	AO及A型系列感應電動機.....	56
22	KAMO 型電動機.....	58
23	DAMCO 型電動機.....	59
24	DAMT 型電動機.....	60
25	ΦAMCO型電動機	61
26	ДО-50, ДТ-65及 И $\frac{10}{4}$ 型感應電動機	62
27	YMT 型系列及 MYH型交直流兩用電動機	62
28	起重機用電動機(25瓩以下)	63
29	電機及變壓器之最大容許溫昇	64
30	電氣開關最高的容許發熱溫度與溫昇	65
31	電機用電刷之技術特性	66
32	電機用電刷的選擇	67
33	浸油式紙電容器	68
34	工業週率試驗電壓	70
35	Π 型系列磁力起動器	71
36	隱閉式組合開關及 JK 型轉換開關.....	72
37	電力設備之容許非常(事故下)過負荷	72
38	隔離開關	73
39	高壓斷路器	75
40	瓣式(維力特型)避雷器	74
41	管式避雷器	77
42	熔斷器	78

43 室內用 ПК 型充石英石式高壓熔斷器	80
44 電流互感器	80
45 電壓互感器	82
46 額定電流爲 5 安及額定電壓爲 100~150 伏之各種儀表需用電力	83
47 保護繼電器	84

第四章 送電線及電力網

1 電流經濟密度	91
2 架空線及電纜	91
3 線圈過熱	91
4 功率因數的計算	91
5 銅線及電纜的最小容許截面積	92
6 線路壓降損失	96
7 直接埋設在地下的紙絕緣銅心電纜計算的容許連續負荷	97
8 敷設在水中的紙絕緣銅心電纜計算的容許連續負荷	98
9 敷設在空中的紙絕緣銅心電纜計算的容許連續負荷	99
10 敷設在空中、中性點不接地的交流用單心非鎧裝式電纜計算的容許連續負荷	100
11 各心線包鉛的三心電纜計算的容許連續負荷	101
12 對地下並排埋設之電纜條數所需之校正係數	101
13 根據周圍空氣溫度應附加之校正係數	101
14 室內敷設之銅導線及銅心電纜計算的容許連續負荷	103
15 矩形截面的母線計算的容許連續負荷	105
16 圓形或管式母線計算的容許連續負荷	106
17 敷設電纜時對土壤及水的溫度的校正係數	108
18 空氣溫度校正係數	108

19	敷設在空中的裸電線計算的容許連續負荷	109
20	裸線負荷在周圍空氣各種溫度時的校正係數	109
21	各種線材的物理機械性能	110
22	電線及電纜最小的容許截面積	110
23	各導線相互間的距離	111
24	導線對地面的容許接近距離	111
25	各導電部份相互間及與接地部份間之最小絕緣 距離	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離	114
29	電桿木體積	115
30	各種直徑短導線的熔斷電流	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	鹼液蓄電池	124
3	硒整流器	125

4	玻璃泡水銀整流器.....	126
5	金屬殼水銀整流器.....	127
6	ЭПА型及ЭПЯ 型整流裝置.....	128
7	電焊.....	128
8	油類加工設備.....	131
9	接地滅弧線圈的主要數據.....	132

勘 誤 表

頁數	行 數	誤	正
目次 2	10	每立方米	每立方公尺
14	6, 12	千伏安爾	千伏安〔無效〕
34	表15四欄	100 米	100 公尺
34	倒 8	220~250 米。	220~250 公尺。
35	表內三欄	每米長之重量	每公尺長之重量
36	表18標題	每立方米基礎	每立方公尺基礎
36	表18二欄	每立方米砌體之重量	每立方公尺砌體之重量
40	表 3 一欄1行	T-3.5-2	T'2-0.5-2
55	表20六欄	型	型式
64	表29一欄3行	(鐵心長 1 米以上)	(鐵心長 1 公尺以上)
65	表30一欄倒2	有銀保護層之夾	有銀保護層之線夾
66	表31四欄內	(米/秒)	(公尺/秒)
66	表31一欄四格	電化鉛刷	電化石墨刷
66	表31一欄五格	銅 鉛粉電刷	紫銅石墨電刷
68	表33四欄	(千伏 安爾)	(千伏安 〔無效〕)

第一章 一般

1 古比雪夫、斯大林格勒、卡霍夫克 及齊姆良水力發電站

參考1950年8月21日及31日,10月21日,12月28日蘇聯部長會議決議

	古比雪夫	斯大林格勒	卡霍夫克	齊姆良
1. 設備容量 千瓩	~2000	~1700	250	160
2. 年產量 百萬瓩時	~10000	~10000	~1200	
3. 年產量的分配 百萬瓩時				
a. 莫斯科	6100	4000	—	
b. 古比雪夫及薩拉托夫區	2400	—	—	
B. 柴伏爾齊灌溉一百萬公頃土地及農業電氣化	1500	—	—	
2. 中央黑土地帶	—	1200	—	
A. 斯大林格勒、薩拉托夫、阿斯特拉汗	—	2800	—	
e. 柴伏爾齊和普里卡斯比耶一百五十萬公頃土地灌溉, 六百萬公頃土地水源及農業電氣化	—	2000	—	
3. 羅斯托夫, 斯大林格勒工業需要及七十五萬公頃土地灌溉。內羅斯托夫60萬公頃, 斯大林格勒南部15萬公頃	—	—	—	160
3. 烏克蘭南部, 克里木北部一百五十萬公頃土地灌溉, 一百七十萬公頃土地水源	—	—	1200	
4. 正式裝設的年份	1950~1955	1951~1956	1951~1956	~1951

2 主要電氣名稱之字母表示法

名 稱	符 號		註 解
	通 用	備 用	
磁化率	$\chi(\text{хи})$	$\chi(\text{каппа})$	
電感率	$\chi(\text{каппа})$		
電 容	C		
電 荷	c	q	
感應；自感係數	L		
感應；互感係數	M	$L_{i,k}$	i, k —序數
磁 感	B		
電氣量；電荷	Q, q		
衰減係數(在時間上)	δ		
衰減係數(衰減常數)	β		
磁洩係數	σ		
波傳佈係數(波傳佈常數)	γ		$\gamma = \beta + j\alpha$
結合係數	k		
相位係數(相位變化係數；相角 常數)	α		
電阻溫度係數	α		
磁 矩	M		
電功率，有效電力	P	P_a, P_α	
失真功率	T	P_u, P_d	
視在電力	S	P_k, P_i	
瞬間電力	p		
無效電力	Q	P_p, P_r	
磁化；磁極作用(磁化強度)	J		
磁場強度	U		
電 壓	U, u	e	

電場強度	E		
電流密度	δ	j	
電荷密度(線)	τ		
電荷密度(體積)	ρ		
電荷密度(表面)	σ		
電的極化作用,極性	P		
電位(向量)	A		
電位(量度非向量)	φ		
磁通(即磁束)	Φ		
電氣變位移流束	Ψ	N, Q	
磁力聯結,全磁通	ψ		
電導	g		
磁導	G	Λ	
導納	y		
電納	b		
電導率	γ		$\gamma = \frac{1}{\rho}$
導納(複素數表示法)	Y		$Y = g - jb$
誘電率(介電係數,介質常數)	ϵ		
導磁率	μ		
電壓與電流相位差	φ		
磁動勢(磁化力)	F		
電動勢	E, e		
電氣位移(電感)	D		
有效電阻	r		
波阻	Z_B, Z_c		
磁阻	R		
阻抗	Z		
電抗	x		
電阻率	ρ		$\rho = \frac{1}{\gamma}$
阻抗(複素數)	z		$Z = r + jx$
電流	i		
介質損失角	δ		
起始相位	ψ	$\alpha, \beta \dots$	
週率(頻率)	f	γ	
角週率	ω		
線圈匝數	w	n	
多相制相數	m		

一般技術量度上常用的符號

名 稱	符 號		註 解
	通 用	備 用	
重 量	G	P, Q	
比 重	γ		
時 間	t	τ	
壓 力	P		
波 長	λ		
效 率	η		
發熱係數	α		
傳熱係數	k		
質 量	m		
惰性力矩	J	I	
力 矩	M		
週 期	T	τ	
密 度	ρ		
光束, 熱流	Φ		
力	P, F, Q, R		
直線速度(點移動速度)	v	w, u	
光 速	c		
角 速	ω		
熱 容	C		
重力加速度(自由落體加速度)	g		
角加速度	ϵ		
每分鐘轉數	n		
能	E	A, U, W	
動能(活動力)	T		
位 能	Π		
導體長度	l		
導體截面	s		

3 度量單位略號

公分(克) g

公斤 kg

公噸 t

千分克 mg

公尺 m

公里 km

公分 cm

公厘 mm

兆分公尺 mm

平方公尺 m^2

平方公里 km^2

公頃 ga

平方公分 cm^2

平方公厘 mm^2

立方公尺 m^3

立方公分 cm^3

立方公厘 mm^3

公升(立升) l

千公升 kl

百公升 gl

十公升 dkl

千分公升 ml

歐(歐姆) ohm

兆歐 $megohm$

安(安培) a

千安 ka

千分安 ma

兆分安 mic

伏(伏特) v

千伏 kv

千分伏 mv

兆分伏 mkv

瓦(瓦特) wt

兆瓦 mw

瓩 kw

千分瓦 mw

兆分瓦 mkw

電子 e

庫倫 c

安秒 asc

安時 ac

兆分庫倫 mc

瓦秒 $wtsec$

爾格 erg

朱爾 cal

瓦時 $wtch$

兆瓦時 $mwch$

瓩時 $kwch$

百瓦時 $gwtch$

法(法拉特) f

兆分法 mf

兆兆分法 mmf

皮克法 $pf(mkmf)$

亨利(亨) гн

千分亨 мгн

兆分亨 мкгн

週波 гц

千週 кгц

兆週 мгц

維伯爾(維) вб

蓋爾勃(蓋) гб

馬克斯威爾(馬斯威) мкс

高斯 гс

奧斯特 эр

安匝數 ав

秒 сек

分 мин

時 ч

流明 лм

千流明 клм

流明秒 лмсек

流明時 лмч

羅克 лк

司蒂爾培 сб

福脫 фот

福脫秒 фотсек

福脫時 фотч

燭光 св

百分溫度(攝氏) °C

絕對溫度 °K

卡路里(卡) кал

千卡 ккал

兆卡 мкал

物理大氣壓 ат

工業大氣壓 атм

剩餘氣壓 ати

絕對氣壓 ата

拜耳 бар

兆分拜耳 мкбар

普埃柴 пз

4 公制單位字首意義

Тера..... Т 10^{12}

Гига..... Г 10^9

Мега..... мг 10^6

Кило..... к 10^3

Гекто..... г 10^2

Дека..... дк 10

Деци..... дц 10^{-1}

Сантн..... с 10^{-2}

Милли..... м 10^{-3}

Микро..... мк 10^{-6}

Нано(Миллимикро)..... н 10^{-9}

Пико(Микромикро)..... п 10^{-12}

5 各種單位比較

一 能量

單位名稱	爾 格	公斤公尺	朱 爾	瓩 時
爾 格	1	$1 \times 0.198 \times 10^{-8}$	0.999948×10^{-7}	0.2777×10^{-14}
公 斤 公 尺	9.806×10^7	1	9.8045	2.723×10^{-6}
朱爾 = 1 瓦一秒	1.000151×10^7	0.10199	1	2.777×10^{-7}
瓩 時	3.6005×10^{13}	3.672×10^5	3.6005×10^{-6}	1

二 功率

單位名稱	公斤公尺/秒	馬 力	瓩	瓦
公 斤 公 尺/秒	1	0.0133	0.00981	9.81
馬 力	75	1	0.7355	735.5
瓩	101.98	1.36	1	1000
瓦	0.10198	0.00136	0.001	1

三 壓力

單位名稱	物理大氣壓	工業大氣壓	水銀柱(公尺)	水柱(公尺)
物 理 大 氣 壓	1	1.0332	0.76	10.3333
工 業 大 氣 壓 (1 公斤/公分 ²)	0.9678	1	0.73555	10
水 銀 柱 1 公 尺	1.3158	1.3595	1	13.595
水 柱 1 公 尺	0.0968	0.1	0.0736	1

四 熱能機械當量

1 千卡 = 4.186×10^{10} 爾格 = 426.9 公斤公尺
= 4184 朱爾 = 1.1628 瓦時 = 4186 瓦秒

五 熱功當量

1 公斤公尺 = 0.002342 千卡
1 瓩 時 = 860 千卡
1 馬 力 時 = 631.5 千卡

6 電與磁量度實用單位與絕對單位對照表

名 稱	實 用 單 位		絕對單位換算 用乘數		絕對單位 的名稱
	符號	單 位	靜 電	電磁	
電 流	I	安	$\frac{1}{3} \times 10^{-9}$	10	電子伏特 (靜電子)
電 壓	U	伏	300	10^{-8}	
電 阻	R	歐	9×10^{11}	10^{-9}	
電 量	Q	庫 倫	$\frac{1}{3} \times 10^{-9}$	10	
電 能	E	朱爾(瓦一秒)	10^{-7}	10^{-7}	
電 功 率	P	瓦	10^{-7}	10^{-7}	
電 容	C	法拉特	$\frac{1}{9} \times 10^{-11}$	10^9	馬克斯威爾 高 斯 蓋爾勃 奧斯特
電 感	M	亨 利	9×10^{11}	10^{-9}	
磁束密度(磁通)	E	伏特秒	—	10^{-8}	
磁 感	B	伏特秒/公分 ²	—	10^{-8}	
磁 壓	U	安	—	1.256	
磁 場 強 度	H	安/公分	—	1.256	

7 常用公式

一 工業計算常用數值

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

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