

青年电工手册

苏联 А.И. 格拉兹著

水利电力出版社

青年电工手册

苏联 A. И. 格拉兹著

謝之熙 何志方譯

水利電力出版社

內 容 提 要

在这本手册里編入了电工必需的一般技术知識，詳細地敘述了电能輸送、电力和照明設備、电机的技术数据、接地和接零問題、起重工作、金屬的焊接和切割、工作的組織和安全技术。此外，还有必要的技术数据、表格、規程和安裝工作的指示。

这本手册是为青年电工編写的，凡是担任电力和照明設備的安裝、修理和运行工作的青年安裝工和鉗工，都可以用它作为实用参考資料。

А. И. ГЛАЗ

СПРАВОЧНИК МОЛОДОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ТРУДРЕЗЕРВИЗАТ МОСКВА 1957

青年电工手册

根据苏联劳动后备部教科書出版社1957年莫斯科版翻譯

謝之熙 何志方譯

*

1154D330

水利电力出版社出版(北京西郊科學路三里溝)

北京市印刷出版業營業許可証出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

850×1168 $\frac{1}{4}$ 开本* 3 $\frac{3}{32}$ 印張* 146千字

1958年9月北京第1版

1958年9月北京第1次印刷(0001—36,100册)

統一書号: 15143·965 定价(第10类)0.70元

目 錄

第一章 一般知識

第一节 一般技术知識.....	7
1. 字母.....	7
2. 代表一般技术量用的符号.....	9
3. 單位制度和物理常数.....	10
第二节 电工量的符号和單位.....	18
1. 基本电工量的字母符号.....	18
2. 电工單位的符号.....	20
第三节 基本数学知識.....	22
1. 一些常見的常数.....	22
2. 平方, 立方, 根, 实用对数, 圓周長度, 圓周面积, 倒数.....	22
3. 銳角的三角函数.....	26
4. 一些几何公式.....	28
5. 一些三角公式.....	32
第四节 电工学的基本理論.....	33
1. 无支路的电路.....	33
2. 有支路的电路.....	35
3. 三相电流.....	36
4. 电流的功率.....	37
5. 电流的热作用.....	38

6. 电流的电动力作用.....	38
7. 电介质里的电场.....	39
8. 电容.....	40
9. 电磁.....	41
10. 电机.....	42
第五节 一般物理化学知识.....	44
1. 绝缘油的基本特性.....	44
2. 酸类、碱类和气体对导电材料和绝缘材料的作用.....	46
3. 天然树脂的主要特性.....	47
第六节 电工符号.....	48
1. 电工系统中的规定符号.....	48

第二章 电 路

第一节 布线.....	58
1. 绝缘导线和花线的型号和构造.....	58
2. 固定用电设备用的铅皮或塑膠皮橡膠绝缘铜心 电线的型号和结构.....	60
3. 绝缘导线和花线的选择 (根据环境情况).....	61
4. 绝缘导线安装材料的选择.....	69
5. 绝缘导线和橡膠绝缘电缆上的电流负荷.....	75
6. 安装指示.....	77
7. 玻璃管中的布线.....	82
8. ППВ 型导线的布线.....	85
第二节 电缆线路.....	86
1. 电力电缆和控制电缆的型号和结构.....	86

1. 各种結構的電纜的应用範圍.....	89
3. 電纜安裝材料的選擇.....	99
4. 電纜的電流負荷.....	105
5. 安裝指示.....	111
6. 焊料, 熔劑, 鋁電纜心綫的封端、 接頭和分支的方法.....	118

第三章 电 机

第一节 概論	125
1. 按保护方法分类的电机.....	125
2. 按冷却方法分类的电机.....	126
3. 絕緣材料的分类.....	127
4. 电机及变压器的容許溫升极限.....	127
第二节 电动机的技术数据.....	129
1. 苏联产感应电动机的主要数据.....	129
2. 感应电动机的技术数据.....	135
3. 直流电动机的技术数据.....	156
第三节 軸承的运轉.....	159
1. 滑动軸承的潤滑.....	159
2. 滚动軸承的潤滑.....	159
3. 滚动軸承的維護.....	160
第四节 电机的安裝.....	161
1. 滑軌、基礎板及机座底架的安裝.....	161
2. 滑軌、基礎板及机座底架的澆注.....	162
3. 軸綫的校正.....	162

第五节 电机的运转.....163

1. 电机的干燥.....163
2. 电机起动前的准备工作.....165

第四章 动力电气设备及电气照明

第一节 动力电气设备.....167

1. 刀形开关及转换开关.....167
2. 隐蔽式开关及转换开关.....172
3. 按钮式手动开关.....172
4. 万能转换开关.....172
5. 接触器.....174
6. 磁力起动器.....177
7. 保险器.....178

第二节 电气照明.....182

1. 照明灯的接线系统图.....182
2. 使用最广的照明灯具.....183
3. 白炽灯.....184
4. 照明灯具、开关及插座的安装.....185
5. 分电盘的安装.....187
6. 局部照明的安装.....189
7. 照度标准.....190
8. 荧光灯.....194

第三节 接地及接零.....195

1. 需要接地的设备的各部分.....195
2. 接地及接零.....199

3. 不需要接地或者接零的电气设备的各元件·····	205
4. 接地线与动力电气设备的连接·····	206

第五章 起重及焊接工作

第一节 起重工作·····	207
1. 绳索及钢丝绳·····	207
2. 立柱及梁上的荷重·····	210
3. 用于移动及提升重物的机械·····	211
第二节 金属的焊接及切割·····	214
1. 焊接的种类·····	214
2. 电弧焊及钢的切割·····	214
3. 铜母线及铝母线的焊接·····	218
4. 导线及铜芯电缆的连接和封端·····	220

第六章 电气设备的试验、 安装工作的组织及安全技术

第一节 电气设备的试验及调整·····	223
1. 电缆的试验·····	223
2. 接地装置的试验·····	223
3. 电机的试验·····	225
4. 照明线路及动力线路的试验·····	226
5. 启动调整装置的试验·····	226
6. 已安装的电气设备的外部检查以及根据交接 证件检查隐蔽的工程·····	226
第二节 电气安装工作的组织·····	227

1. 安裝工区的电气机械工場.....227

2. 用于專門进行电气安裝工作的标准工具、

器具及仪表.....229

第三节 安全技术.....231

1. 有关保証安全进行电气安裝工作的指示.....231

2. 保护用具根据安全技术規定的电气

試驗标准及期限.....235

3. 絕緣架及地毯的尺寸.....236

4. 对于触电人員施行的急救.....236

5. 急救用的藥品.....238

6. 电气設備的消火器材.....239

第一章 一般知識

第一節 一般技術知識

1. 字 母

表 1

拉 丁 字 母			希 臘 字 母		
寫 法		名 稱①	寫 法		名 稱
大 寫	小 寫		大 寫	小 寫	
A	a	埃	A	α	阿耳发
B	b	比	B	β	貝他
C	c	西	Γ	γ	嘎馬
D	d	第	Δ	δ	得耳他
E	e	伊	E	ϵ	埃普西稜
F	f	埃夫	Z	ζ	載他
G	g	吉	H	η	埃他
H	h	埃池	Θ	θ	西他
I	i	愛	I	ι	伊奧他
J	j	介	K	κ	卡怕

續表 1

拉 丁 字 母			希 臘 字 母		
寫 法		名 稱①	寫 法		名 稱
大 寫	小 寫		大 寫	小 寫	
K	k	开	Α	λ	蘭布打
L	l	埃儿	Μ	μ	迷由
M	m	埃母	Η	ν	牛
N	n	恩	Ε	ε	克賽
O	o	欧	Ο	ο	欧米克稜
P	p	皮	Π	π	派
Q	q	克由	Ρ	ρ	肉
R	r	阿	Σ	σ	西格馬
S	s	埃斯	Τ	τ	套
T	t	替	Υ	υ	伊普西稜
U	u	由	Φ	φ	符埃
V	v	維	Χ	χ	海
W	w	达布留	Ψ	ψ	普賽
X	x	艾克斯	Ω	ω	欧梅嘎
Y	y	外			
Z	z	載			

①拉丁字母与英文字母在字形上完全相同，但发音多不相同。

现为照顾一般习惯起见，仍采用英文字母发音。——編者

2. 代表一般技术量用的符号

(根据苏联国家标准1493-47)

表 2

技术量的名称	符 号	
	主要的	备用的
重量	G	P, Q
比重	γ	
时间	t	τ
周期	T	τ
效率	η	
压力	P	
密度	ρ	
质量	m	
力	P, F, Q, R	
力矩	M	
惯性力矩	J	I
热容量	C	
散热系数	α	
导热率	k	
能量	E	A, U, W
动能	T	
位能	II	

續表 2

技 术 量 的 名 称	符 号	
	主 要 的	备 用 的
光通, 热流	Φ	W, u
波 長	λ	
光 速	C	
綫速度(点速度)	v	
重力加速度(自由落体加速度)	g	
角 速 度	ω	
角加速度	ε	
每分鐘轉数	n	

3. 單位制度和物理常数

現在使用着的量度單位制度很多, 在电气工程中主要是采用絕對有理实用單位制, 就是公尺-公斤-秒單位制(俄文符号是MKC-A)。这种單位制在物理学的其他部門中也被广泛使用, 它有三个力学單位(公尺, 公斤, 秒)和一个电气單位(安培), 可以用来計算任何电气量和非电气量。但是除了有理單位制之外, 还有无理單位制, 就是絕對靜電單位制(CGCЭ)和絕對电磁單位制(CGCM)。由一种單位制換算到另一种單位制, 可以利用本节的表 3 或因次公式, 这种公式表示某一量值同用作單位的各量值之間的关系(表 3 的第三欄列有一些因次公式)。

表 3

絕對實用制 (MKC-A) 的單位

量	名 稱	因 次	符 號		含有無理制單位數
			俄 文	拉丁文和希臘文	
				靜電單位制 (CGCG)	電磁單位制 (CGCM)

1. 基 本 單 位

長 度	公尺	M	m	10 ² (公分)	10 ² (公分)
質 量	公斤	K _g	kg	10 ³ (克)	10 ³ (克)
時 間	秒	сек	sec	1(秒)	1(秒)
電 流	安培	a	A	3×10 ⁹	10 ⁻¹

2. 力 學 單 位

速 度	每秒公尺	M/сек	m/sec	10 ²	10 ²
加 速 度	每秒每秒公尺	M/сек ²	m/sec ²	10 ²	10 ²
能 量, 功	焦耳或瓦特秒	дж	J	10 ⁷ (尔格)	10 ⁷ (尔格)
力	每公尺牛頓或焦耳	H	N	10 ⁵ (达因)	10 ⁵ (达因)
功 率	瓦特	BT	W	10 ⁷	10 ⁷

續表 3

量	名 称	因 次	符 号	含有无理制單位数	
				拉丁文和希臘文	靜電單位制电磁單位制 (CGCM)
3. 电 气 單 位					
电 量	庫 倫	安培 $\times$ 秒=庫倫	K	C	3×10^9
电位差, 电势	伏 特	公厘 $\times$ 公尺 2 , 焦耳 安培 $\times$ 秒 3 , 安培 $\times$ 秒	B	V	$\frac{1}{300}$
电場强度	每公尺伏特	公厘 $\times$ 公尺 2 , 安培 $\times$ 秒 安培 $\times$ 秒 3 , 安培 $\times$ 秒	B/M	v/m	$\frac{1}{3} 10^{-4}$
电位移	每平方公尺庫倫	庫倫/公尺 2 , 安培 $\times$ 秒 公厘 3	K/M 2	C/m 2	$4\pi \times 3 \times 10^5$
电 容	法 拉	安培 $^2 \times$ 秒 4 , 安培 $\times$ 秒 公厘 $\times$ 公尺 2 , 伏特 秒	Φ	F	9×10^{11} (公分)
电 阻	欧 姆	伏特 = 公厘 $\times$ 公尺 2 安培	OM	Ω	$\frac{1}{9} \times 10^{11}$
电阻系数	欧姆乘公尺	欧姆 $\times$ 公尺 = 公厘 $\times$ 公尺 3 安培 $^2 \times$ 秒 3	OM·M	$\Omega \cdot m$	$\frac{1}{9} \times 10^{-9}$
电导系数	欧姆公尺分之	安培 $^2 \times$ 秒 3 公厘 $\times$ 公尺 3 , 欧姆 $\times$ 公尺	1 OM·M	1 $\Omega \cdot m$	9×10^9

續表 3

量	名 称	因 次	符 号	含有无理制單位数		
				拉丁文和希臘文	靜電單位制 (CGS)	电磁單位制 (C.G.M)
4. 磁 單 位						
磁 通	伏特秒或韋伯	$\frac{\text{公 斤} \times \text{公 尺}^2}{\text{安培} \times \text{秒}^2} = \text{伏特} \times \text{秒}$	B·C	V·sec	$\frac{1}{300}$	10^8 (馬克斯韋爾)
磁感應	每平方公尺或韋伯伏特秒	$\frac{\text{公 斤}}{\text{安培} \times \text{秒}^2} = \frac{\text{伏特} \times \text{秒}}{\text{公 尺}^2}$	$\frac{\text{B} \cdot \text{C}}{\text{M}^2}$	$\frac{\text{V} \cdot \text{sec}}{\text{m}^2}$	$\frac{1}{3} \times 10^{-6}$	10^4 (高斯)
磁場強度	每公尺安培	安 / 公尺	a/M	A/m	$4\pi \times 3 \times 10^7$	$4\pi \times 10^{-3}$ (奧斯特)
自感或互感亨利		$\frac{\text{公 斤} \times \text{公 尺}^2}{\text{安培}^2 \times \text{秒}^2} = \frac{\text{伏特} \times \text{秒}}{\text{安培}} = \text{欧姆} \times \text{秒}$	ρH	H	$\frac{1}{9} \times 10^{-11}$	10^9

各种量度單位比較表

表 4

能 量

單位名稱	尔 格	公斤-公尺	焦 尔	瓩 小 时
尔 格	1	1.0198×10^{-8}	0.999948×10^{-7}	0.2777×10^{-14}
公斤公尺	9.806×10^7	1	9.8045	2.723×10^{-6}
焦耳	1.000151×10^7	0.10199	1	2.777×10^{-7}
瓩小时	3.6005×10^{13}	3.672×10^5	3.6005×10^6	1

表 5,

功 率

單 位 名 称	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

表 6

压 力

單 位 名 称	物 理 大气压	工 程 大气压	水銀柱 (公尺)	水 柱 (公尺)
物理大气压	1	1.0332	0.76	10.3333
工程大气压 (1 公斤/公分 ²)	0.9678	1	0.73555	10
1 公尺水銀柱	1.3158	1.3595	1	3.595
1 公尺水柱	0.0968	0.1	0.0736	1