

87155073 87158 / 0465.3

JTD

1962.11.11

31

通信技術手冊

吉林鐵路局電氣處編

139067

人民鐵道出版社

通 信 技 术 手 册

吉林鐵路局电务处編

人 民 鉄 道 出 版 社

一九五八年·北京

本書是供從事通信工作的技術人員和工人在工作中查考之用。

本書包括一般通信工作中常用的基本計算公式、實際計算、技術規格參數及技術知識等內容，並附有一些常見的設備的接線圖。

通 信 技 術 手 冊

吉林鐵路局電務處編

人民鐵路出版社出版、發行

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 010 號

人民鐵路出版社印刷廠印

(北京市建國門外七聖廟)

書號1206 開本787×1092 $\frac{1}{2}$ 印張9 $\frac{1}{2}$ 插頁5 字數139千

1958年12月第1版

1958年12月第1版第1次印刷

印數0001—1,000冊 定價(8)0.37元

前 言

随着社会主义建设的飞跃发展，铁路运输任务的日益繁重，几年来全国铁路通信设备，在数量和种类上都有许多的增加，并不断进行技术改造，这就对全体通信工作人员提出了新的课题——就是必须加强技术学习迎头赶上。为了适应工程技术人员、技术工人在工作上、设计上及维修上的应用和学习上的参考，因此我们出版了由吉林局电务处蒐集与参考有关资料编写成的这本“通信技术手册”。

在编纂时，他们曾经向现场和有关工程技术人员征求对内容上的意见，并根据提出的意见一并编纂在本手册之内。因此，手册中包括了一般常用的基本计算公式、实际计算、技术规格参数及技术知识之类，并编制了常用的简单设备的接线图等。编写时，以实际应用为主，故一般具有中等学校文化程度的技术人员，均能了解和运用；具有高小文化程度的技术工人，也可以了解其大部分；并考虑了一些适用于维修方面的应用。

由于编纂时间仓促，错误和欠缺以及顾此失彼之处势难免，故希望读者发现有错误或不当之处多提出意见，以便再版时改进。

人民铁道出版社

1958年8月

目 录

(一) 基本计算公式

一、公制度量衡单位表	1
1. 长度	1
2. 面积	1
3. 体积	1
4. 重量	2
二、度量衡换算表	2
1. 长度换算	2
2. 长度比较	2
3. 面积换算	2
4. 体积换算	3
5. 容积换算	3
6. 重量换算	3
三、常用数学	4
1. 数学符号	4
2. 代数常用公式	4
3. 三角函数	8
4. 双曲线函数	11
5. 几何公式	13
四、电工计算常用公式	13
1. 电阻	13
2. 电容	14
3. 电容器所储的电量	15

4. 自感量	15
5. 互感线圈的电感量	15
6. 互感量	15
7. 耦合系数	16
8. 谐振	16
9. 感抗和容抗	16
10. 波长和频率的关系	16
11. Q 值	17
12. 阻抗 (总阻)	17
13. 专用名词符号	18
14. 阻抗的数值	18
15. 电导	22
16. 电纳	22
17. 导纳	23
18. 并联电路中的 G 、 B 、 Y 与 Z	23
19. 相角	23
20. 直流电路欧姆定律的有关公式	24
21. 交流电压与电流 (正弦的) 的峰值、实效 值和平均值	24
22. 交流电路的欧姆定律	25
23. 交流电路欧姆定律的基本公式表	25
24. 功率因数	25
25. 电子管的计算公式	26
26. 高频线圈计算公式	27
27. 非正弦波交流电流、电压和功率的实效值	28
28. 电磁感应定律	29
29. 电流的热效应定律	29
30. 电流的化学效应定律	29

31. 直流电磁铁的起重力·····	29
32. 最简单电路内的过渡历程·····	30

(二) 通信设备的实际计算

一、通信线路·····	35
1. 架空线路一次参数的计算·····	35
2. 架空线路二次参数的计算·····	46
3. 铁路市外架空通信线路建设规则一些标准的 计算·····	50
(1) 导线负荷条件·····	50
(2) 主要器材安全系数·····	50
(3) 通信导线计算公式·····	51
(4) 电杆强度计算公式·····	54
(5) 电杆埋深计算公式·····	59
(6) 接杆铁线箍数计算公式·····	59
(7) 拉线强度计算公式·····	60
(8) 拉线地中横木的埋深·····	64
二、通信机械·····	65
1. 电源变压器计算·····	65
2. 减少浮动供电中所产生的杂音的方法及计算·····	68
3. 衰减网的计算·····	71
4. 滤波器的设计·····	77
5. 音频变压器的计算·····	88
6. 金属整流器·····	89
三、接地装置的计算·····	92
1. 单管形接地装置的接地电阻·····	92
2. 环状的接地电阻·····	92
3. 带型接地电阻·····	93

4. 板型接地电阻.....	93
5. 埋入管的接地电阻.....	93
6. 单鉄管及鉄綫作成的复合地綫的接地电阻.....	93
7. 数根鉄管并連的接地电阻.....	94
8. 土壤比电阻.....	94
9. 接地电阻計算实例.....	95
10. 铁路有綫通信及有綫广播站设备的接地装置.....	96

(三) 技术規格及参数

一、通信电綫路.....	98
1. 鉛皮紙电纜及吊繩标准.....	98
2. 通信回綫直流測試电气特性标准.....	100
3. 电纜芯綫电气特性标准.....	100
4. 通信架空用裸綫的电阻及机械特性.....	101
5. 銅綫回路环綫的衰耗常数.....	103
6. 銅綫回路环綫的衰耗常数 β	104
7. 銅綫回路环綫的相移常数 α	104
8. 銅綫回路环綫的波阻抗值 ($Z_0 - j\eta$)	105
9. 銅綫回路环綫的相移常数 α	106
10. 銅綫回路环綫的波阻抗值 ($Z_0 - j\eta$)	107
11. 旧式銅綫双綫回路的衰耗常数.....	108
12. 旧式銅綫双綫回路衰耗常数与温度的关系.....	109
13. 旧式架空硬銅綫特性阻抗計算值.....	110
二、通信机械.....	112
1. 苏联电话机零件的参数.....	112
2. 日式磁石发电机的参数.....	114
3. 自动交换机用报警信号灯.....	114
4. 日式电话用感应綫圈参数.....	115

5. 日式中繼綫圈 (轉電綫圈) 参数	115
6. 日本冲电气制直流子表的参数	116
7. 苏联話筒 (送話器) 参数	117
8. 炭刷特性	117
9. 一般电子整流管規格表	118
10. 載波机用电子管規格表	118
11. 苏联式載波机用电子管規格表	119
12. 常用电子管規格表	120-121
13. 一般整流及常用电子管座接續图	120
14. 平衡管規格	121
15. 日式水銀整流管	121
16. 苏联 YPB 型水銀整流器規格表	122
17. 苏联 BAP 型水銀整流器規格表	123
18. 苏联玻璃水銀整流管規格表	124
19. 唐戈整流管	125
20. 干電池	126
21. 苏联式碱蓄電池电气特性表	126
22. 表示灯規格	127
23. 电力設備額定电压标准	127
24. 常用載波机頻譜表	129
25. 各种熔絲容量表	130

三、其他

1. 依十二級風區分的風速	131
2. 絕緣電綫的安全電流	131
3. 電綫的熔斷電流	133
4. 焊錫的熔點	134
5. 各种焊剂的运用	134
6. 焊剂調制法	135

7. 各种釘类一公斤的数量标准	135
8. 各种綫規对照表	136

(四) 技术知識

一、傳輸單位	138
1. 分貝	138
2. 奈培	140
3. 分貝与奈培的关系	140
4. 功率、电压、电流比值与分貝数的关系	141
二、电流表和电压表的使用法	148
1. 电流表	148
2. 电压表	149
三、磁石式电话机障碍的簡單試驗法	149
1. 送信号不良	149
2. 受信号不良	151
3. 送話不良	151
4. 受話不良	152
5. 杂音及时断綫	152
四、电话回路衰耗标准	152
1. 电话傳輸質量与綫路衰耗的关系	152
2. 电话回路各綫段間衰耗的分布	152
3. 800 赫时各回路通話允許的距离	153
五、有綫通信供电裝置的电压标准	153
1. 有綫通信供电裝置的直流电压	153
2. 交流电压	156
3. 电压測量	156
六、通信綫与广播中繼綫的允許接近距离	156
七、磁石电话机效率試驗	157

1. 測試具备材料	157
2. 試驗方法	158
八、常用塞流綫圈的制作規格	158
九、色別电阻定值法	159
十、色別电容定值法	160
1. 三点式	160
2. 普通六点式	160
十一、鉛蓄電池內阻与容量、比重及溫度的关系	161
十二、鉛蓄電池极板面积与容量的关系	162
十三、硫酸与水的配合比	163
十四、雷电、高压綫对信号通信设备的危害和防护	163
1. 雷电	164
2. 高压电	165
十五、話筒(麥克風)的运用方法	176
十六、直流电桥的应用	177
1. 直流电阻測試法	177
2. 馬来測試法	177
3. 瓦来測試法	177
十七、交流电桥的应用	178
1. 感抗測試法	178
2. 容抗測試法	178
3. 互感系数測試法	179
4. 用比較法測試电阻	179
十八、L-3 型电桥使用法	180
1. 导体电阻測試法	180
2. 馬来环綫測試法	180
3. 瓦来环綫測試法	181
4. 校对 L-3 电桥的方法	181

5. L-3 电桥回路	183
十九、利用 01 阻抗电桥測量綫路阻抗	184
二十、利用 4-TA 电桥測試交流阻抗	185
二十一、E-1 型接地电阻測定器使用說明	188
1. 測定器內部配綫和外表图	188
2. 特征	189
3. 使用法	189
二十二、放大器諧波及幻通电报干扰測試法	190
1. 混合諧波測試法	190
2. 二次諧波測試法	190
3. 三次諧波測試法	191
4. 幻通电报对載波电话端机干扰測試法	191
二十三、TY-50A 型四用扩音机使用說明書	192
1. 概述	192
2. 綫路簡單介紹	196
3. 运用	198
4. 维护与修理	203
5. 图表	206
二十四、C. P. COEZR 德制万能表使用方法說 明書 (摘要)	219
1. 直流电压的測試法	219
2. 直流电流的測試法	220
3. 直流电阻的測試法	221
4. 交流电压測試法	223
5. 交流电流測試法	223
6. 交流电阻測試法	224
7. 电容測試法	225
二十五、甸制 172 型万能电桥技术說明書	225

二十六、德制接地电阻試驗器使用方法及簡單原理	232
1. 使用方法.....	232
2. 試驗器的基本原理.....	235

(五) 电路图及說明

一、电报机	240
1. 音响式电报机部分品.....	240
2. 电报机結綫图 (閉电式)	241
3. 电报机結綫图 (三局式)	242
二、电话机	242
1. 德威尔送話器.....	242
2. 坚背式送話器.....	243
3. 磁石发电机.....	243
4. 日式磁石式三枚电话机.....	244
5. 日式磁石式壁挂电话机 (五枚) 之 1	244
6. 日式磁石式壁挂电话机 (五枚) 之 2	245
7. 日式磁石式壁挂电话机 (五枚) 之 3	245
8. 日式磁石式壁挂电话机 (五枚) 之 4	246
9. 日式磁石式壁挂电话机 (特 SR)	246
10. 日式磁石桌上电话机.....	247
11. 苏式鉄盒磁石电话机.....	247
12. 西門子式磁石电话机 (桌上)	248
13. 磁石电话机接地按扣回路.....	248
14. 携带电话机之 1	249
15. 携带电话机之 2	249
16. 携带电话机回路 (苏式)	250
17. 九二式携带电话机.....	250
18. 自动式甲桌电话机 (日电式)	251

19. 自动式乙桌电话机 (日制)	251
20. 自动式壁挂电话机 (日制)	252
21. 德式自动电话机	252
22. 共电式三号桌上电话机	253
23. 共电式二号桌上电话机	253
24. 西电式调度电话分机	254
25. 苏联式 ТДС-46 型列车调度电话分机	254
26. 苏式 ТПС-46 型各站选号电话分机	255
27. 苏式 ЯС-5 型选别器装置回路	255
28. 苏式 СЯМ-1 型选别器装置	255
29. 列车调度总机装置	256
30. 国产国际厂木盒磁石挂机	257
31. 国产南京厂铁盒磁石座机	258
32. 国产国际厂铁盒磁石座机	258
33. 依巴德铁盒磁石座机	259
34. 捷克式铁盒磁石座机	259
35. 德式西门子铁盒磁石座机	260
36. 国产南京厂皮盒磁石电话机	260
37. 英式依力生铁盒磁石座机	261
38. 德式西门子皮盒磁石电话机	261
39. 美式帆布皮盒磁石电话机	262
40. 美式皮盒磁石电话机	263
41. 美式军用铁盒磁石电话机	263
42. 捷克式胶盒磁石电话机	263
三、交换机	264
1. 单式磁石交换机	264
2. 交换机夜间电铃回路	266
3. 电话所接地呼叫装置图	266

4. 中天厂磁石交换机电路(20~100門).....	267
5. 中国电气公司磁石交换机(长途用)电路.....	268
6. 南京厂制磁石交换机电路.....	268~269
7. 依力生式磁石交换机电路(改装后)	269

四、其他.....270

1. 磁石12号保安器.....	270
2. 保安器装設图.....	270
3. 各种真空避雷器結綫图.....	271
4. 磁石、共电及真空保安器說明.....	271
5. 直流电鐘說明.....	272
6. 磁石交换机信号用断續器(84-TA)	273
7. 50赫芝变25赫芝靜止型信号发生器电路.....	274
8. 50赫芝变16 $\frac{1}{2}$ 赫芝靜止型信号发生器电路.....	274
主要参考書籍.....	275

(一) 基本計算公式

一、公制度量衡單位表

1. 長度:

表 1

名 稱	符 号	比 較
公里 (千米)	Km	$1000m$
公尺 (米)	m	$0.001Km = 1000mm$
公寸 (分米)	dm	$0.1m = 100mm$
公分 (厘米)	Cm	$0.01m = 10mm$
公厘 (毫米)	mm	$0.001m = 0.1Cm$
米克侖	μ	$1 \times 10^{-6}m = 0.001mm$

2. 面積:

表 2

名 稱	符 号	比 較
平方公里	Km^2	$1000000m^2$
平方公尺	m^2	$1 \times 10^{-6}Km^2 = 100dm^2$
平方公寸	dm^2	$0.01m^2 = 100Cm^2$
平方公分	Cm^2	$1 \times 10^{-4}m^2 = 100mm^2$
平方公厘	mm^2	$1 \times 10^{-6}m^2 = 0.01Cm^2$
公 畝	a	$100m^2$
公 頃	ha	$100a = 10000m^2 = 0.01Km^2$

3. 体积:

表 3

名 稱	符 号	比 較
立方公尺	m^3	$1000000Cm^3$
立方公分	Cm^3	$1 \times 10^{-6}m^3 = 1000mm^3$
立方公厘	mm^3	$0.001Cm^3$
公 石	hl	$100l = 0.1m^3$
公 斗	dl	$10l = 0.01m^3$
公升 (立)	l	$1dm^3 = 1000Cm^3 = 0.001m^3$
公 合	dl	$0.1l = 100Cm^3$
公勺 (毫升)	ml	$0.001l = 1000mm^3$

4. 重量:

表4

名 称	符 号	比 較
公 吨	$t(ton)$	1000Kg
公 斤	Kg	0.001t=1000g
公 分(克)	g	0.001Kg

二、度量衡换算表

1. 长度换算:

表5

公 制	符 号	市 制	英 制
1 公 厘	mm	3 市 厘	0.039吋
1 公 分	Cm	3 市 分	0.3937吋
1 公 寸	dm	3 市 寸	3.9370吋
1 公 尺	m	3 市 尺	3.2808呎=39.371吋
1 公 里	Km	2 市 里	(3280.8428呎
		(300 市丈)	0.62138哩

2. 长度比较:

表6

公 称 單 位	公 厘	公 分	公 尺	吋	呎	碼	市 尺
	mm	Cm	m	In	ft	Rd	尺
1 mm	1	0.1	0.001	0.03937	0.00328	0.00109	0.003
1 Cm	10	1	0.01	0.39371	0.03281	0.01094	0.03
1 m	1000	100	1	39.371	3.28091	1.09364	3
1 In	25.39954	2.54	0.0254	1	0.08333	0.02778	0.0762
1 Ft	304.79	30.479	0.30479	12	1	0.3333	0.91437
1 Rd	914.38	91.438	0.91438	36	3	1	2.7431
1 尺	333.33	33.33	0.333	13.111	1.0936	0.36454	1

3. 面积换算:

表7

公 制	符 号	市 制	英 制
1 平方公厘	mm ²	9 平方市厘	0.0015平方吋
1 平方公分	Cm ²	9 平方市分	0.1550平方吋
1 平方公寸	dm ²	9 平方市寸	15.4999平方吋
1 平方公尺	m ²	9 平方市尺	10.7643平方呎
1 平方公厘	Km ²	4 平方市里	0.3861 平方哩
1 公 亩	a	900平方市尺	1076.4298平方呎
			(0.0247英亩)
1 公 顷	h	90平方市丈	2.4711英亩