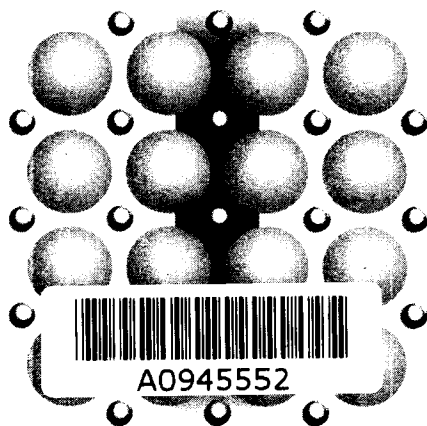


OHM 电子电气入门丛书

图解 电路

〔日〕岩泽孝治 中村征寿 著
李福寿 译
朱承高 校



科学出版社 OHM 社

2001 北京

图字:01-2000-3438 号

Original Japanese edition

Etoki Denki Kairo by Kouji Iwasawa and Masatoshi Nakamura

Copyright © 1984 by Kouji Iwasawa and Masatoshi Nakamura

Published by Ohmsha, Ltd.

This Chinese language edition is co-published by Ohmsha, Ltd. and Science Press.

Copyright © 2000

All rights reserved.

本书中文版权为科学出版社和 OHM 社所共有

絵とき 電気回路

岩沢孝治 中村征壽 オーム社 1999 第1版第20刷

图书在版编目(CIP)数据

图解电路/[日]岩泽孝治,中村征寿著;李福寿译.

—北京:科学出版社,2001

(OHM 电子电气入门丛书)

ISBN 7-03-008982-0

I. 图… II. ①岩… ②中… ③李… III. ①电气设备-电路图
②电子电路-电路图 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 81736 号

科学出版社 OHM 社 出版

北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717

北京东方科龙电脑图文制作有限公司 制作

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2001 年 5 月第 一 版 开本: 850×1168 1/32

2001 年 5 月第一次印刷 印张: 7 1/4

印数: 1—5 000

字数: 183 000

定 价: 20.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(新欣))

目 录

I	电流、电压及它们间的关系	
1.1	手电筒怎么会亮	12
	手电筒不亮的时候/各部件的作用/怎么会发出光/电流的单位	
1.2	电流的通路	17
	电流的流向/电流的流通过程/电路的图形符号	
1.3	使电流流通的电压	20
	靠电压作用产生电流/电动势/电压的单位/电位/电位差	
1.4	电流和电压的测量方法	24
	用什么测量电流/电流表串联接入待测电路/用什么测量电压/电压表并联接入待测电路	
1.5	电流和电压的关系	27
	欧姆定律/电阻的单位/电阻使电流难以通过/欧姆定律的计算	
	本章小结	32

II	直流电路	
2.1	电阻的连接方法	34
	两个电阻的连接方法/串联/并联	
2.2	电阻的串联	36
	电阻串联时电阻值增大/串联等效电阻/各电阻上所加的电压/串联电路的计算	
2.3	电阻的并联	41
	电阻并联时电阻值减小/并联等效电阻/	

各电阻中的电流/并联电路的计算	
2.4 串并联混接电路	46
三个电阻的不同连接/串并联电路的等效	
电阻/串并联电路的计算	
2.5 电流表和电压表的量程扩大	51
电流表和电压表的内部/电流表的量程扩	
大/电压表的量程扩大	
2.6 任何物质都有电阻	55
电气设备中使用的材料/各种物质的电阻/	
又粗又短的物体电阻小/计算导线电阻	
2.7 各种电阻器	60
电阻器的作用/电阻器的分类/电阻器 2 的	
制作和结构/色标的读法	
2.8 电阻的测量方法	64
电阻的测量方法/欧姆计原理/电压、电流	
表法	
2.9 电池的连接方法	67
电池的电压/电池中也有电阻/电池的串联	
/电池的并联/考虑内阻的电路	
本章小结	71

III 复杂电路

3.1 电 桥	74
电桥电路/不管 R_0 有无情况不变/电桥平	
衡条件/惠斯登电桥	
3.2 叠加原理	78
叠加原理的举例说明/用叠加原理计算电	
路	
3.3 基尔霍夫定律	83
两个基尔霍夫定律/基尔霍夫第一定律/基	
尔霍夫第二定律/电压的正和负/基尔霍夫	
定律的应用步骤/应用基尔霍夫定律	

计算复杂电路

本章小结	89
------------	----

IV 电流的热效应和功率

4.1 电流的热效应	92
电变为热/焦耳定律/热量的计算/水温上 升所需的热量	
4.2 功率的计算	97
功率/功率为电压和电流的乘积/功率的计 算/电阻器的容许电流	
4.3 用电量的计算	102
用电量等于功率和时间的乘积/用电量的 单位/用电量的计算	
4.4 电源的效率和匹配	106
功率损耗/效率/获得最大功率的负载	
本章小结	109

V 单相交流

5.1 大小和方向随时间而变化	112
正弦波交流的瞬时值/正弦波交流的相位 和相位差	
5.2 交流电流的有效值与平均值	117
正弦波交流的有效值/正弦波交流的平均 值/电阻中的电流	
5.3 线圈中电流的相位滞后	122
线圈中的电流/感抗(感性电抗)	
5.4 电容器中的电流和容抗	125
电容器中的电流/容抗(容性电抗)	
5.5 阻碍交流电流通过的阻抗	129
R-L 串联电路/R-C 串联电路/R-L-C 串联 电路	

本章小结	136
------------	-----

VI 符号法和交流电路

6.1 物理量的矢量表示	140
矢量表示方法/矢量计算	
6.2 单相交流的矢量表示	145
6.3 串联电路的等效阻抗	149
相同元件的串联/阻抗的串联	
6.4 家用电器的并联连接	153
阻抗的并联/导纳/阻抗的串并联连接	
6.5 收音机和电视机中的调谐电路	159
串联谐振电路/并联谐振电路	
6.6 交流电桥	165
6.7 有功功率、无功功率与视在功率	168
单相交流功率/交流功率、功率因数和用	
电量的测量/功率因数改善	
本章小结	174

VII 三相交流

7.1 用三根线送三组交流电	178
三相交流的产生/电源的Y联结和 Δ 联结	
7.2 对称三相交流的相电压和线电流	182
Y-Y联结/ Δ - Δ 联结/V联结	
7.3 对称三相功率及其测量方法	187
对称三相功率/三相功率的测量	
7.4 负载阻抗的 Δ -Y变换	192
Δ -Y变换	
7.5 单相负载接于三相电源	197
不对称三相交流/无中性线的不对称Y-Y	
联结的三相交流电路	
本章小结	202

Ⅷ 非正弦波交流

- 8.1 非正弦波交流的分解 204
非正弦波交流的谐波分析/非正弦波交流
的有效值/非正弦波交流电路的电流
- 8.2 含 L 、 C 电路的暂态现象 208
 R - C 串联电路的暂态现象/微分电路和积
分电路
- 本章小结 211

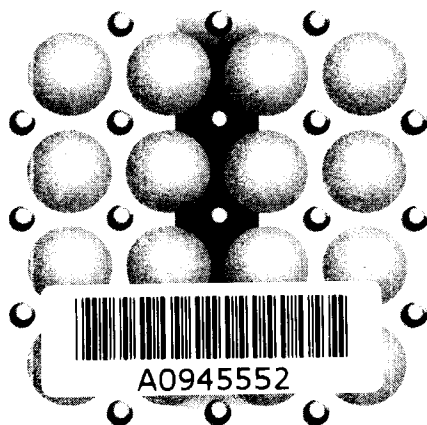
Ⅸ 网 络

- 9.1 交流电路中的基尔霍夫定律 214
直流电路基尔霍夫定律的不同解法/交流
电路的基尔霍夫定律
- 9.2 复杂电路中的叠加原理和戴维南定理
..... 218
交流电路的叠加原理/戴维南定理
- 9.3 输入输出电压和电流网络 223
四端网络常数/镜像阻抗/ H 参数
- 本章小结 229

OHM 电子电气入门丛书

图解 电路

〔日〕岩泽孝治 中村征寿 著
李福寿 译
朱承高 校



科学出版社 OHM 社

2001 北京

图字:01-2000-3438 号

Original Japanese edition

Etoki Denki Kairo by Kouji Iwasawa and Masatoshi Nakamura

Copyright © 1984 by Kouji Iwasawa and Masatoshi Nakamura

Published by Ohmsha, Ltd.

This Chinese language edition is co-published by Ohmsha, Ltd. and Science Press.

Copyright © 2000

All rights reserved.

本书中文版版权为科学出版社和 OHM 社所共有

絵とき 電気回路

岩沢孝治 中村征寿 オーム社 1999 第1版第20刷

图书在版编目(CIP)数据

图解电路/[日]岩泽孝治,中村征寿著;李福寿译.

—北京:科学出版社,2001

(OHM 电子电气入门丛书)

ISBN 7-03-008982-0

I. 图… II. ①岩… ②中… ③李… III. ①电气设备-电路图

②电子电路-电路图 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 81736 号

科学出版社 OHM 社 出版

北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717

北京东方科龙电脑图文制作有限公司 制作

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2001 年 5 月第 一 版 开本: 850×1168 1/32

2001 年 5 月第一次印刷 印张: 7 1/4

印数: 1—5 000 字数: 183 000

定 价: 20.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

前 言

很多人认为因为电是不能直接用肉眼看到的,所以学起来难。本书把“用肉眼看不到的电”尽量图解化,使认为电是难学的人感到容易学习。

电有各种现象,但大多数都能用电流的作用来说明。电流虽不像水那样,看得到、摸得着,但可以把电路比作水管来描述。这样,把电流的各种作用就可以用图解方式来思考。

为了弄懂电的作用,电路是第一道必须通过的大门。因此,不管是今后想成为电气专家的人,还是想掌握电气知识的人,都需充分学习电路知识。

本书是为初学电的人而编写的电路方面的书。基于这一点,先从简单电路开始,逐步对复杂电路进行计算。另外,为了使读者对电路容易理解,书中插入了很多图和照片,并且用双色印刷,使读者在视觉上感到舒服些。

本书前半部分为直流电路,后半部分为交流电路。在直流电路部分,学习电路的基本定律和电路计算方法;在交流电路部分,更进一步学会电路的解题方法。全书的内容安排是由岩泽和中村二人共同考虑的,二人按如下分工执笔编写:

第 I 章至第 IV 章 岩泽孝治

第 V 章至第 IX 章 中村征寿

在本书出版之际,谨向在本书策划、编辑过程中给予多方帮助的欧姆社(OHM)的各位表示深切的谢意。

著 者

目 录

I 电流、电压及它们间的关系

- 1.1 手电筒怎么会亮 12
手电筒不亮的时候/各部件的作用/怎么会
发出光/电流的单位
- 1.2 电流的通路 17
电流的流向/电流的流通路径/电路的图形
符号
- 1.3 使电流流通的电压 20
靠电压作用产生电流/电动势/电压的单位/
电位/电位差
- 1.4 电流和电压的测量方法 24
用什么测量电流/电流表串联接入待测电
路/用什么测量电压/电压表并联接入待测
电路
- 1.5 电流和电压的关系 27
欧姆定律/电阻的单位/电阻使电流难以通
过/欧姆定律的计算
- 本章小结 32

II 直流电路

- 2.1 电阻的连接方法 34
两个电阻的连接方法/串联/并联
- 2.2 电阻的串联 36
电阻串联时电阻值增大/串联等效电阻/各
电阻上所加的电压/串联电路的计算
- 2.3 电阻的并联 41
电阻并联时电阻值减小/并联等效电阻/

各电阻中的电流/并联电路的计算	
2.4 串并联混接电路	46
三个电阻的不同连接/串并联电路的等效	
电阻/串并联电路的计算	
2.5 电流表和电压表的量程扩大	51
电流表和电压表的内部/电流表的量程扩	
大/电压表的量程扩大	
2.6 任何物质都有电阻	55
电气设备中使用的材料/各种物质的电阻/	
又粗又短的物体电阻小/计算导线电阻	
2.7 各种电阻器	60
电阻器的作用/电阻器的分类/电阻器 2 的	
制作和结构/色标的读法	
2.8 电阻的测量方法	64
电阻的测量方法/欧姆计原理/电压、电流	
表法	
2.9 电池的连接方法	67
电池的电压/电池中也有电阻/电池的串联	
/电池的并联/考虑内阻的电路	
本章小结	71

III 复杂电路

3.1 电 桥	74
电桥电路/不管 R_s 有无情况不变/电桥平	
衡条件/惠斯登电桥	
3.2 叠加原理	78
叠加原理的举例说明/用叠加原理计算电	
路	
3.3 基尔霍夫定律	83
两个基尔霍夫定律/基尔霍夫第一定律/基	
尔霍夫第二定律/电压的正和负/基尔霍夫	
定律的应用步骤/应用基尔霍夫定律	

计算复杂电路

本章小结	89
------------	----

IV 电流的热效应和功率

4.1 电流的热效应	92
电变为热/焦耳定律/热量的计算/水温上 升所需的热量	
4.2 功率的计算	97
功率/功率为电压和电流的乘积/功率的计 算/电阻器的容许电流	
4.3 用电量的计算	102
用电量等于功率和时间的乘积/用电量的 单位/用电量的计算	
4.4 电源的效率和匹配	106
功率损耗/效率/获得最大功率的负载	
本章小结	109

V 单相交流

5.1 大小和方向随时间而变化	112
正弦波交流的瞬时值/正弦波交流的相位 和相位差	
5.2 交流电流的有效值与平均值	117
正弦波交流的有效值/正弦波交流的平均 值/电阻中的电流	
5.3 线圈中电流的相位滞后	122
线圈中的电流/感抗(感性电抗)	
5.4 电容器中的电流和容抗	125
电容器中的电流/容抗(容性电抗)	
5.5 阻碍交流电流通过的阻抗	129
R-L 串联电路/R-C 串联电路/R-L-C 串联 电路	

本章小结	136
------------	-----

VI 符号法和交流电路

6.1 物理量的矢量表示	140
矢量表示方法/矢量计算	
6.2 单相交流的矢量表示	145
6.3 串联电路的等效阻抗	149
相同元件的串联/阻抗的串联	
6.4 家用电器的并联连接	153
阻抗的并联/导纳/阻抗的串并联连接	
6.5 收音机和电视机中的调谐电路	159
串联谐振电路/并联谐振电路	
6.6 交流电桥	165
6.7 有功功率、无功功率与视在功率	168
单相交流功率/交流功率、功率因数和用	
电量的测量/功率因数改善	
本章小结	174

VII 三相交流

7.1 用三根线送三组交流电	178
三相交流的产生/电源的Y联结和 Δ 联结	
7.2 对称三相交流的相电压和线电流	182
Y-Y联结/ Δ - Δ 联结/V联结	
7.3 对称三相功率及其测量方法	187
对称三相功率/三相功率的测量	
7.4 负载阻抗的 Δ -Y变换	192
Δ -Y变换	
7.5 单相负载接于三相电源	197
不对称三相交流/无中性线的不对称Y-Y	
联结的三相交流电路	
本章小结	202

VII 非正弦波交流

- 8.1 非正弦波交流的分解 204
非正弦波交流的谐波分析/非正弦波交流
的有效值/非正弦波交流电路的电流
- 8.2 含 L 、 C 电路的暂态现象 208
 R - C 串联电路的暂态现象/微分电路和积
分电路
- 本章小结 211

IX 网 络

- 9.1 交流电路中的基尔霍夫定律 214
直流电路基尔霍夫定律的不同解法/交流
电路的基尔霍夫定律
- 9.2 复杂电路中的叠加原理和戴维南定理
..... 218
交流电路的叠加原理/戴维南定理
- 9.3 输入输出电压和电流网络 223
四端网络常数/镜像阻抗/ H 参数
- 本章小结 229

