



21世纪

高等学校精品规划教材

电力英语阅读与翻译

(第三版)

主 编 刘 健



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21世纪
高等学校精品规划教材

电力英语阅读与翻译

(第三版)

主 编 刘 健

00025-10918 | 31901-33900
 中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是电力企业工程技术人员和管理人员学习专业英语的培训教材,内容涉及电力系统,电力系统故障,电力系统的稳定性,火电厂,水电厂,高压网络和变电站,断路设备,变压器,输电线和电缆,过电压,绝缘、防雷与接地,电力系统测量仪表,继电器,电力系统继电保护,高压直流输电系统,日本的配电网自动化系统,电压调节和无功补偿,电动机等十八章。本书中英文原文精选自国外经典教材、国际期刊以及设备说明书,并含有详细注释和中文译文。

本书可作为高等学校有关电力系统专业的教材外,亦可作为电力企业工程技术人员和管理人员学习专业英语的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力英语阅读与翻译/刘健主编.—3版.—北京:中国水利水电出版社,2009

21世纪高等学校精品规划教材

ISBN 978-7-5084-6682-8

I. 电… II. 刘… III. ①电力工业-英语-阅读教学-高等学校-教材②电力工业-英语-翻译-高等学校-教材 IV. H31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 127001 号

书 名	21世纪高等学校精品规划教材 电力英语阅读与翻译 (第三版)
作 者	主编 刘 健
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 20印张 545千字
版 次	1998年9月第1版 2000年3月第2版 2009年7月第3版 2009年7月第11次印刷
印 数	31901—35900册
定 价	38.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

编委会名单

主 编 刘 健

副主编 张燕清 边康莎 邢念增 王丽琴 范明天
程红丽 马 莉

参 编 张时帆 陈延枫 王 丽 颜惠宇 刘佩芬
张忠武 眭肖钰 贺军荪 刘元津 白 春

主 编 简 介

刘健：教授、博士、博士生导师，IEEE 高级会员

长期从事电力系统及其自动化教学和科研，享受国务院政府特殊津贴。曾获得全国优秀博士学位论文奖、百千万人才工程国家级人选、教育部新世纪优秀人才、陕西省青年科技奖、陕西省劳动模范、陕西省三五人才、陕西省产学研先进工作者、西安市科技成果转化先进工作者等荣誉称号。

刘健教授先后多次获得省部级科技进步奖，先后出版了10部专著，并在IEEE、中国电机工程学报、电力系统自动化、电网技术等国内外重要期刊和重要国际会议发表了学术论文170余篇，被SCI和EI收录90余篇次，其理论成果被广泛引用。

第三版前言

在本书第一版出版十周年之际，应中国水利水电出版社之邀，我们在本书第二版基础上再次进行了修订，推出了第三版。

十年间，我国电力工业取得了长足的进展，本书也逐渐被广大读者认识和接受，为了更好地满足读者的需要和“与时俱进”，我们删除了第二版中知识比较陈旧的章节（第十五章和第十九章），重新组织材料改写了第六章，增添了高压直流输电系统（第三版第十五章）、六氟化硫气体断路器（第三版第七章第六节）、谐波（第三版第十七章第五节）等新章节，删除了第二版附录内容和各章后面的构词法知识部分，增加了“科技英语文体的特点及翻译要点”，在各章后增添了“科技英语语法与翻译知识”，针对各章内容增添了练习题并提供了参考答案，还提供了两套综合练习题（配有参考答案），帮助读者检查学习的效果。

十年来，本书第一、二版的三名副主编人员和两名参编人员也相继退休，在第三版修订过程中，刘健教授仍担任主编，为了确保图书质量，新增了张燕清教授、范明天教授、程红丽教授和马莉老师担任副主编。书中各章后增添的科技英语语法与翻译知识和附录以及新增的练习题由张燕清教授编写，第一、九、十和十一章由刘健教授修订，重新编写的第六章由范明天教授编写，第二、四、五、七、十二、十三和十六章由程红丽教授修订，重新编写的第十五章和新增的第七章第六节与第十七章第五节由马莉老师编写，其余参编人员修订了其他章节。

作者感谢广大读者对本书的厚爱，也恳请多提宝贵意见。

编者

2009年1月于西安

Contents (目录)

第三版前言

Chapter 1 The Electric Power System	1
Part 1 Minimum Electric Power System	1
Part 2 More Complicated Systems	3
Part 3 Typical System Layout	5
Part 4 Auxiliary Equipment	6
第一章 电力系统	9
第一节 最小的电力系统.....	9
第二节 较复杂的电力系统.....	9
第三节 典型的系统配置	10
第四节 辅助设备	11
科技英语语法与翻译知识	12
Chapter 2 Faults in Power Systems	15
Part 1 Faults and its Damage	15
Part 2 Overload	16
Part 3 Various Faults	17
Part 4 Permanent Faults and Temporary Faults	19
第二章 电力系统故障	20
第一节 故障及其危害	20
第二节 过负荷	20
第三节 各类故障	20
第四节 永久性故障及暂时性故障	21
科技英语语法与翻译知识	21
Chapter 3 Power System Stability	24
Part 1 Transient Stability	24
Part 2 Model	25
Part 3 Dynamic Model	26
Part 4 Energy Balance	27
Part 5 Swing Equation	29
第三章 电力系统的稳定性	31
第一节 瞬态稳定	31

第二节	数学模型	31
第三节	动态模型	32
第四节	能量守恒 (平衡)	33
第五节	摆动方程	34
	科技英语语法与翻译知识	35
Chapter 4	Fossil - Fuel Plant	38
Part 1	Single Stage Turbine	38
Part 2	Multistage Arrangement	39
Part 3	Generator	41
第四章	火电厂	44
第一节	单级汽轮机	44
第二节	多级汽轮机	44
第三节	发电机	47
	科技英语语法与翻译知识	47
Chapter 5	Hydroelectric Power Plant	49
Part 1	Types of Hydroelectric Turbines	49
Part 2	Cross Section of a Hydroplant	50
Part 3	Desirable Feature of Hydroplant	51
Part 4	Nonthermal Electric Energy Production	53
第五章	水电厂	56
第一节	水轮机的类型	56
第二节	水电厂剖面图	56
第三节	水电厂理想的特征	57
第四节	非热力发电	57
	科技英语语法与翻译知识	58
Chapter 6	HV Networks and Substations	61
Part 1	General	61
Part 2	HV Networks	61
Part 3	Substation Connection Arrangement	63
Part 4	Auxiliary Systems	68
第六章	高压网络和变电站	70
第一节	概述	70
第二节	高压网络	70
第三节	变电站的接线方式	71
第四节	辅助系统	75
	科技英语语法与翻译知识	76
Chapter 7	Circuit - Interrupting Devices	79
Part 1	Types	79
Part 2	Air Circuit Breakers	80

Part 3	Oil Circuit Breakers	82
Part 4	Vacuum Circuit Breakers	83
Part 5	Circuit Breaker Characteristics	85
Part 6	SF ₆ Gas Circuit Breaker	88
第七章	断路设备	91
第一节	类型	91
第二节	空气断路器	91
第三节	油断路器	92
第四节	真空断路器	93
第五节	断路器的特性	94
第六节	六氟化硫气体断路器	96
	科技英语语法与翻译知识	97
Chapter 8	Transformer	99
Part 1	Types and Construction of Transformer	99
Part 2	The Ideal Transformer	100
Part 3	The Equivalent Circuit of a Transformer	102
Part 4	The Autotransformer	104
第八章	变压器	106
第一节	变压器的类型及结构	106
第二节	理想变压器	106
第三节	变压器的等效电路	107
第四节	自耦变压器	108
	科技英语语法与翻译知识	109
Chapter 9	Transmission Line and Cables	111
Part 1	Transmission Line	111
Part 2	Considerations for Transmission Line	112
Part 3	Line Voltage Regulation and Compensation	113
Part 4	Cables	114
第九章	输电线和电缆	117
第一节	传输线	117
第二节	传输线的一些考虑因素	117
第三节	传输线的电压调节和补偿	117
第四节	电缆	118
	科技英语语法与翻译知识	119
Chapter 10	Overvoltages	122
Part 1	Overvoltage Due to Lightning	122
Part 2	Switching Transients	124
Part 3	Contact with Circuits of Higher Voltage	125
第十章	过电压	129

第一节	雷电造成的过电压	129
第二节	开关瞬态造成的过电压	130
第三节	接触到更高电压线路引起的过电压	131
	科技英语语法与翻译知识	132
Chapter 11	Line Insulation, Lightning and Grounding	134
Part 1	Electrical Insulation	134
Part 2	Insulating Materials	134
Part 3	Limitations on Design to Insulation	136
Part 4	Transmission Line Insulation	137
Part 5	Lightning Arresters	138
Part 6	Grounding	139
第十一章	绝缘、防雷与接地	142
第一节	电气绝缘	142
第二节	绝缘材料	142
第三节	绝缘设计的极限	143
第四节	传输线的绝缘	143
第五节	避雷器	144
第六节	接地	144
	科技英语语法与翻译知识	145
Chapter 12	System Instrumentation	147
Part 1	Importance of Instrumentation	147
Part 2	Effects without Instrumentation	149
Part 3	Instruments for System Monitoring	150
Part 4	Instrument Circuits	151
第十二章	电力系统测量仪表	155
第一节	测量仪表的重要性	155
第二节	不装测量仪表的后果	155
第三节	系统监测仪表	156
第四节	测量仪表电路	156
	科技英语语法与翻译知识	157
Chapter 13	Relays	160
Part 1	Relays and Its Characteristics	160
Part 2	Basic Relays Types	161
Part 3	Relays Timing	164
Part 4	Over - Current Relays Type COC4 - 20 - M1	166
第十三章	继电器	171
第一节	继电器及其性能	171
第二节	继电器的基本类型	171
第三节	继电器的时延特性	173

第四节	COC4 - 20 - M1 型过电流继电器	174
	科技英语语法与翻译知识	177
Chapter 14	Power System Protection	180
Part 1	The Directional Protection Basis	180
Part 2	Introdution to Distance Protection	182
Part 3	Basic Principles of Power - Line Carrier Directional Comparison Protection	186
Part 4	Differential Protection	188
Part 5	Rotor Earth - fault Protection for Generator	190
Part 6	Stator Earth - fault Protection for Generator Transformer Units	194
Part 7	Generator Transformer Overfluxing Protection	196
Part 8	Principle of Operation for Circuit Breaker Fail Protection	198
第十四章	电力系统继电保护	202
第一节	方向保护基础	202
第二节	距离保护介绍	203
第三节	电力线高频（载波）方向比较式保护的基本原理	205
第四节	差动保护	206
第五节	发电机转子接地保护	207
第六节	发电机变压器组的发电机定子接地保护	208
第七节	发电机出口变压器的过励磁保护	209
第八节	断路器失灵保护的工作原理	210
	科技英语语法与翻译知识	211
Chapter 15	High Voltage Direct Current (HVDC) Transmission Systems	214
Part 1	What is HVDC?	214
Part 2	Core HVDC Technologies	215
Part 3	HVDC Applications	217
Part 4	System Configurations	220
第十五章	高压直流输电系统	222
第一节	什么是高压直流输电?	222
第二节	高压直流输电的核心技术	222
第三节	高压直流输电的应用	224
第四节	系统结构	225
	科技英语语法与翻译知识	226
Chapter 16	Distribution Automation System (DAS) in Japan	228
Part 1	Overview	228
Part 2	Advantages and Configuration	230
Part 3	Functions of the Three Stages DAS	231
Part 4	Pole - mounted Equipment Interface	232
Part 5	Fault Detecting Relay for Radial System	233

第十六章	日本的配电网自动化系统 (DAS)	235
第一节	概述	235
第二节	DAS 的优越性和体系结构	236
第三节	三个阶段的 DAS 的功能	236
第四节	柱上设备的接口	237
第五节	辐射状配电网的故障检测继电器	237
	科技英语语法与翻译知识	239
Chapter 17	Voltage Regulation and Compensation	241
Part 1	Voltage Control System	241
Part 2	Exciter System Block Diagram	242
Part 3	Simplified Excitation System	243
Part 4	Generator Voltage Control	245
Part 5	Harmonic	248
第十七章	电压调节和无功补偿	252
第一节	电压控制系统	252
第二节	励磁系统框图	253
第三节	简化的励磁系统	253
第四节	发电机电压控制	254
第五节	谐波	257
	科技英语语法与翻译知识	258
Chapter 18	Motors	261
Part 1	Principle of Operation of an Induction Machine	261
Part 2	Performance Characteristics	263
Part 3	Equivalent Circuit	264
Part 4	Synchronous Motors	266
Part 5	Dc Motors	269
第十八章	电动机	271
第一节	感应电动机的工作原理	271
第二节	感应电动机的工作特点	272
第三节	感应电动机的等效电路	273
第四节	同步电动机	274
第五节	直流电动机	275
	科技英语语法与翻译知识	276
	综合练习题	279
	参考答案	292
	附录 科技英语文体的特点及翻译要点	305
	参考文献	308

Chapter 1 The Electric Power System

Part 1 Minimum Electric Power System

A minimum electric power system is shown in Fig. 1 - 1. The system consists of an energy source, a prime mover, a generator, and a load.

The energy source may be coal, gas, or oil burned in a furnace to heat water and generate steam in a boiler; it may be fissionable material which, in a nuclear reactor, will heat water to produce steam;¹ it may be water in a pond at an elevation above the generating station; or it may be oil or gas burned in an internal combustion engine.

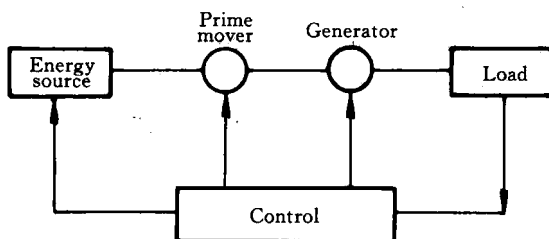


Fig. 1 - 1 The minimum electric power system

The prime mover may be a steam - driven turbine, a hydraulic turbine or water wheel, or an internal combustion engine. Each one of these prime movers has the ability to convert energy in the form of heat, falling water, or fuel into rotation of a shaft, which in turn will drive the generator.

The electrical load on the generator may be lights, motors, heaters, or other devices, alone or in combination. Probably the load will vary from minute to minute as different demands occur.

The control system functions to keep the speed of the machines substantially constant and the voltage within prescribed limits, even though the load may change.² To meet these load conditions, it is necessary for fuel input to change, for the prime mover input to vary, and for the torque on the shaft from the prime mover to the generator to change in order that the generator may be kept at constant speed. In addition, the field current to the generator must be adjusted to maintain constant output voltage. The control system may include a man stationed in the power plant who watches a set of meters on the generator - out - put terminals and makes the necessary adjustments manually.³ In a modern station, the control system is a servomechanism that senses a generator - output conditions and automatically makes the necessary changes in energy input and field current to hold the electrical output within certain specifications.

New Words and Expressions

1. minimum *a*

最小的

2. prime mover

原动机

3. generator <i>n</i>	发电机	16. combination <i>n</i>	组合, 合并
4. load <i>n</i>	负载	17. function <i>v</i>	起作用
5. furnace <i>n</i>	炉膛, 燃烧室	18. substantially <i>ad</i>	大体上
6. boiler <i>n</i>	锅炉	19. constant <i>a</i>	恒定的, 稳定的
7. fissionable <i>a</i>	可裂变的	20. prescribed <i>a</i>	所规定的
8. reactor <i>n</i>	反应堆	21. torque <i>n</i>	力矩
fissionable material	核燃料	22. field <i>n</i>	磁场
nuclear reactor	核反应堆	23. current <i>n</i>	电流
9. elevation <i>n</i>	高度, 海拔	24. station <i>v</i>	值守, 值班
10. internal combustion engine	内燃机	25. terminal <i>a</i>	末端的, 终端的
11. steam - driven turbine	汽轮机	26. manually <i>ad</i>	人工的, 手动的
12. hydraulic turbine	水轮机	27. servomechanism <i>n</i>	伺服机构, 跟踪装置
13. convert <i>v</i>	变换, 转换	28. sense <i>v</i>	显示, 测定
14. rotation <i>n</i>	旋转, 转动	29. specification <i>n</i>	技术要求
15. shaft <i>n</i>	传动轴, 轴		
*	*	*	*
1. convert...into...	把.....转换为.....	3. from minute to minute	随时, 瞬时
2. in turn	转而, 随后	4. in addition	另外

Notes

1. ...; it may be fissionable material which, in a nuclear reactor, will heat water to produce steam; ...

.....它有可能是核反应堆中的核燃料, 用来加热水以产生蒸汽;

句中的介词短语 in a nuclear reactor 是定语, 修饰关系代词 which。which 引出的定语从句修饰 fissionable material。

2. The control system functions to keep the speed of the machines substantially constant and the voltage within prescribed limits, even though the load may change.

控制系统的作用是, 在负载有可能变化的情况下仍能保持机器的大体稳定并将电压控制在规定的范围内。

句中的 speed 和 voltage 是并列关系, 两者均为不定式 keep 的宾语。even though 所引出的是让步条件从句, 意为“即使是在.....的情况下”。

3. The control system may include a man stationed in the power plant who watches a set of meters on the generator - output terminals and makes necessary adjustments manually.

控制系统可能会包括一位派守在电厂的值班员, 该值班员观察发电机输出终端的一整套仪表, 并做一些必要的手动调整。

句中的 stationed in the power plant 为过去分词短语, 作定语修饰 man, 意为“被派守在.....”。紧接其后的关系代词 who 引出的定语从句仍修饰 man。该定语从句中有两个

并列的谓语动词 watches 和 makes, 分别指出被派守在电厂的值班员的两项任务。

Part 2 More Complicated Systems

In most situations the load is not directly connected to the generator terminals. More commonly the load is some distance from the generator, requiring a power line connecting them. It is desirable to keep the electric power supply at the load within specifications. However, the controls are near the generator, which may be in another building, perhaps several miles away.

If the distance from the generator to the load is considerable, it may be desirable to install transformers at the generator and at the load end, and to transmit the power over a high-voltage line (Fig. 1-2). For the same power, the higher-voltage line carries less current, has lower losses for the same wire size, and provides more stable voltage.

In some cases an overhead line may be unacceptable. Instead it may be advantageous to use an underground cable. With the power systems talked above, the power supply to the load must be interrupted if, for any reason, any component of the system must be removed from service for maintenance or repair.

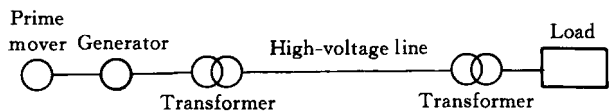


Fig. 1-2 A generator connected through transformers and a high-voltage line to a distant load

Additional system load may require more power than the generator can supply. Another generator with its associated transformers and high-voltage line might be added.

It can be shown that there are some advantages in making ties between the generators (1) and at the ends of the high-voltage lines (2 and 3), as shown in Fig. 1-3. This system will operate satisfactorily as long as no trouble develops or no equipment needs to be taken out of service.

The above system may be vastly improved by the introduction of circuit breakers, which may be opened and closed as needed.¹ Circuit breakers added to the system, Fig. 1-4, permit selected piece of equipment to switch out of service without disturbing the remainder of system.² With this arrangement any element of the system may be deenergized for maintenance or repair by operation of circuit breakers. Of course, if any piece of equipment is taken out of service, the total load

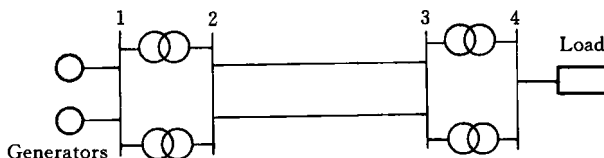


Fig. 1-3 A system with parallel operation of the generators, of the transformers and of the transmission lines

must then be carried by the remaining equipment. Attention must be given

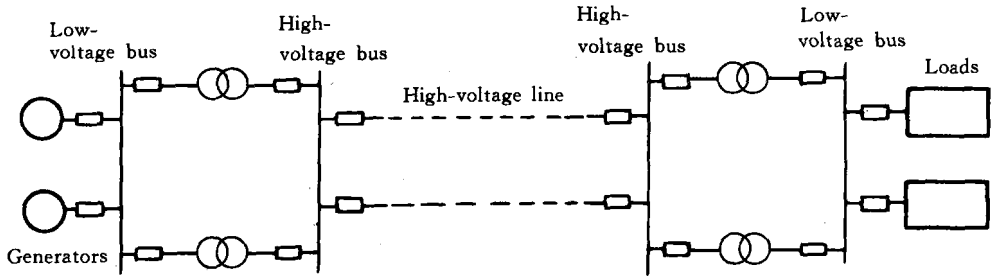


Fig. 1 - 4 A system with necessary circuit breakers

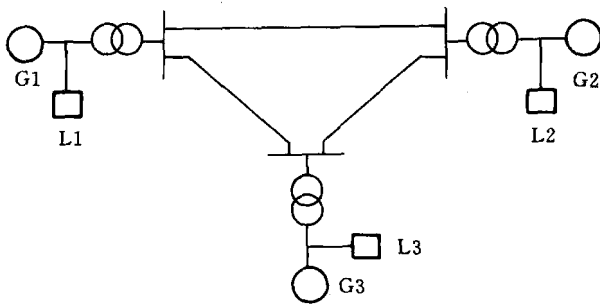


Fig. 1 - 5 Three generators supplying three loads over high-voltage transmission lines

to avoid overloads during such circumstances. If possible, outages of equipment are scheduled at times when load requirements are below normal.

Fig. 1 - 5 shows a system in which three generators and three loads are tied together by three transmission lines. No circuit breakers are shown in this diagram, although many would be required in such a system.

gram, although many would be required in such a system.

New Words and Expressions

1. complicated <i>a</i>	复杂的	11. component <i>n</i>	(组成) 部分
2. desirable <i>a</i>	理想的	12. maintenance <i>n</i>	维修、检修
3. considerable <i>a</i>	值得考虑的,相当大的	13. associated <i>a</i>	连接的, 关联的
4. transformer <i>n</i>	变压器	14. circuit breaker	断路器
5. high voltage line	高压线路	15. deenergize <i>v</i>	切断、断电
6. stable <i>a</i>	稳定的	deenergized <i>a</i>	不带电的
7. overhead line	架空线路	16. outage <i>n</i>	停电
8. unacceptable <i>a</i>	不可接受的	17. schedule <i>v</i>	排定, 安排
9. advantageous <i>a</i>	有利的	18. transmission line	输电线
10. underground cable	埋地电缆	19. diagram <i>n</i>	图、简图
*	*	*	*
1. in some cases	在某些情况下	3. as long as	只要
2. for any reason	无论何种原因	4. switch out (off)	关闭, 断开

Notes

1. ..., which may be opened and closed as needed.

句中的 as needed 系一个有省略成分的时间状语从句。

2. Circuit breakers added to the system, Fig. 1 - 4, permit selected piece of equipment to switch out of service without disturbing the remainder of system.

系统中增加的断路器（图 1 - 4）可使选定的设备退出运行，而不会使系统的其他部分受到影响。

Part 3 Typical System Layout

The generators, lines, and other equipment which form an electric system are arranged depending on the manner in which load grows in the area and may be rearranged from time to time.¹

However, there are certain plans into which a particular system design may be classified. Three types are illustrated: the radial system, the loop system, and the network system. All of these are shown without the necessary circuit breakers. In each of these systems, a single generator serves four loads.

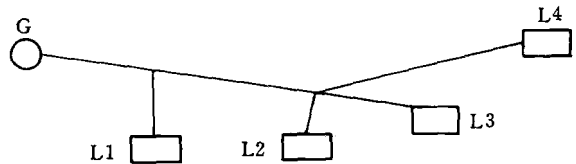


Fig. 1 - 6 A radial power system supplying several loads

The radial system is shown in Fig. 1 - 6. Here the lines form a "tree" spreading out from the generator. Opening any line results in interruption of power to one or more of the loads.

The loop system is illustrated in Fig. 1 - 7. With this arrangement all loads may be served even though one line section is removed from service. In some instances during normal operation, the loop may be open at some point, such as A. In case a line section is to be taken out, the loop is first closed at A and then the line section removed. In this manner no service interruptions occur.

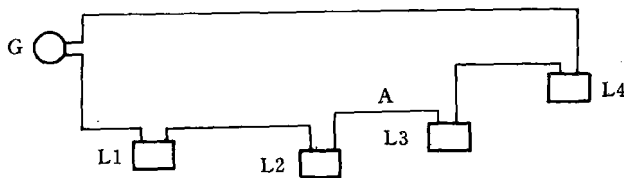


Fig. 1 - 7 A loop arrangement of lines for supplying several loads

Fig. 1 - 8 shows the same loads being served by a network. With this arrangement each load has two or more circuits over which it is fed.

Distribution circuits are commonly designed so that they may be classified as radial or loop circuits.