

变电站 综合自动化

技术问答

周立红 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



变电站

综合自动化技术问答

周立红 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是根据变电站综合自动化技术的发展和运行工作人员的需要而编写的。全书以一问一答的方式将变压器电站综合自动化系统的原理、结构、功能等作了较为详细的讲解。

全书共分五章，主要内容包括：变电站综合自动化系统的基础知识、变电站综合自动化系统硬件结构及原理、变电站综合自动化系统数据通信系统、变电站综合自动化系统微机保护及自动装置和变电站实现综合自动化技术后的问题和常见问题的解决方法。

本书简明扼要、通俗易懂，可供从事变电站运行和继电保护、自动装置工作的技术员、值班员学习，也可供从事电力系统的管理工作的专业人员学习，对有关学校及培训机构也有一定的参考价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

变电站综合自动化技术问答/周立红编著. —北京：中国电力出版社，2008

ISBN 978-7-5083-6508-4

I. 变… II. 周… III. 变电站-自动化技术-问答
IV. TM63-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 200885 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 5 月第一版 2008 年 5 月北京第一次印刷


787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.75 印张 386 千字

印数 0001—3000 册 定价 29.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



作者简介

变电站综合自动化技术问答

周立红同志毕业于武汉水利电力学院，一直在湖北省电力建设技工学校从事多门学科的教学工作，积累了多门学科的专业知识和教学经验，特别是对电力系统的运行及变电站综合自动化系统方面有一定的教学体会，并多次深入到现场，参加了火电厂、葛洲坝水电厂及变电站的扩建和大修实习，1986年参加了《湖北省凤凰山变无功补偿运行方式与葛洲坝功率外送稳定性》的调试工作，并多次到武汉国测科技公司考查学习。该同志长期从事专业课程和多媒体计算机仿真培训以及110kV综合自动化系统仿真培训的教学，积累了丰富的教学经验并具有一定的教学特色，已由水利电力出版社出版《电力系统运行》一书，并多次重印。多年来周立红同志为电力系统培养了大批的变电运行的技术人才，2004年被湖北省劳动厅授予“全省技工学校金牌教师”的荣誉称号。



前 言

变电站综合自动化技术问答

变电站综合自动化技术是电力系统近年发展起来的新兴技术，是自动化技术、现代计算机技术和常规通信技术等高科技技术在变电站领域的综合应用。它以较快的速度得到发展和推广，目前，其支持的系统已形成规模。几年来的运行实践证明，变电站采用综合自动化技术可大大提高运行的可靠性和效率，提高电能质量，降低运行人员的劳动强度等。变电站综合自动化技术的应用也为变电站无人值班打下了坚实的技术基础，它将给电力行业带来可观的效益。

变电站综合自动化技术是对传统变电站的巨大创新，它改变了变电站传统的监控方式，也是对变电站二次系统的一次大的变革。计算机硬、软件以及一次设备 GIS 组合电器的综合应用将加快变电站向小型化的发展，并为变电站向调度中心控制、集控站方向的发展提供可靠的技术基础。

由于变电站综合自动化技术发展应用很快，很多在常规变电站工作的运行人员在短时间内转到综合自动化的变电站，在操作控制及变电站综合自动化技术上的一些问题需要解决，往往缺乏合适的资料，在编者举办变电站综合自动化培训班的教学过程中，学员提出希望有一本变电站综合自动化方面的问答书，以便针对某一个问题的找到答案。

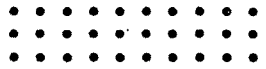
根据学员的要求，本书采用了一问一答的形式，通俗易懂、简明扼要，根据变电站综合自动化系统方面的有关问题进行了解答。

本书编写过程中参考了大量的书籍，在此对作者表示深深的谢意！

本书在编写的过程中难免出现错误，不妥之处敬请读者批评指正。

编 者

2008 年 4 月



前言

第一章 变电站综合自动化系统的基础知识	1
第一节 变电站综合自动化的基本概念	1
1. 什么是变电站自动化?	1
2. 什么是变电站综合自动化?	1
3. 什么是变电站综合自动化系统?	1
4. 怎样实现变电站综合自动化?	1
5. 变电站综合自动化系统的核心和纽带是什么?	1
6. 什么是功能综合化?	2
7. 什么是综合自动化的综合功能?	2
8. 什么是结构分布和分层化?	2
9. 什么是操作监视屏幕化?	2
10. 什么是通信局域网络化和光缆化?	2
11. 什么是运行管理智能化?	3
12. 什么是测量显示数字化?	3
13. 变电站综合自动化系统的主要功能有哪些?	3
14. 变电站综合自动化系统中微机保护包括哪几部分内容?	3
15. 变电站综合自动化系统为什么要有与系统统一时钟对时功能?	3
16. 什么是保护管理机(通信控制机)?	4
17. 变电站综合自动化系统的监视控制功能具有哪些优越性?	4
18. 变电站综合自动化系统的监视控制功能具体体现在哪几个方面?	4
19. 变电站综合自动化系统的实时数据采集的内容有哪些?	4
20. 变电站模拟量采集的内容有哪些?	5
21. 变电站状态量采集的内容有哪些?	5
22. 变电站脉冲量采集的内容有哪些?	5
23. 什么是电能脉冲计量法?	5
24. 什么是软件计算方法?	5
25. 什么是数字量的采集?	5
26. 系统数据库如何分类?	6
27. 什么是基本数据? 基本数据处理的内容有哪些?	6
28. 什么是高级数据? 高级数据处理的内容是什么?	6
29. 应用软件包括哪些基本软件?	6
30. 什么是近程监控和远程监控?	6
31. 什么是运行监视功能?	6
32. 什么是越限报警? 越限报警的内容和方式有哪些?	7
33. 什么是故障录波和测距?	7

34. 什么是事故顺序记录?	7
35. 什么是事故追忆?	7
36. 什么是控制及安全操作闭锁?	8
37. 什么是数据处理与记录?	8
38. 什么是人机联系的桥梁?	8
39. 变电站综合自动化系统的 CRT 显示器屏幕可以显示哪些内容?	8
40. 变电站综合自动化系统需要输入哪些数据?	9
41. 什么是谐波源?	9
42. 我国电力系统中的谐波主要来源于哪几个方面?	9
43. 谐波对电力系统有哪些危害?	9
44. 变电站综合自动化系统应具备哪些打印功能?	10
45. 变电站综合自动化系统运行技术管理智能化应包括哪些内容?	10
46. 什么是变电站综合自动化的自诊断、自恢复和自动切换功能?	10
47. 变电站综合自动化系统中开关量信息采集应包括哪些内容?	11
48. 什么是双主机式的变电站微机监控系统? 为什么双主机式的变电站微机监控系统设置后台切换开关?	11
49. 变电站微机监控系统的站内计算机网络有哪些功能?	11
50. 变电站微机日常监控应完成哪些工作?	11
51. 什么是变电站微机监控系统的操作监控?	12
52. 变电站微机操作监控的内容是什么?	12
53. 什么是变电站微机监控系统的事故及异常监控?	12
54. 变电站微机监控系统是如何将运行监视信号输出的?	12
55. 什么是变电站微机监控系统中的人机联系? 人机联系的主要内容有哪些?	12
56. 什么是人工置数? 如何在变电站微机监控系统中实现人工置数?	13
57. 什么是网关?	13
58. 什么是网络冗余?	13
59. 什么是 DTE?	14
60. 什么是 DCE?	14
61. 什么是 FTU?	14
62. 什么是 RTU? 安装 RTU 应考虑哪些方面的内容?	14
63. 什么是 TTU? 它有哪些功能?	15
64. 什么是 DTU?	15
65. 什么是 DSP 芯片?	15
66. DSP 芯片有哪些优点?	16
67. 什么是 GPS 技术? GPS 技术对变电站综合自动化系统有哪些影响?	16
68. 简述 GPS 的同步原理。	17
69. GPS 怎样对时?	17
70. GPS 技术在电力系统的自动化系统中有哪些实际应用?	18
71. 什么是 FACTS 技术?	18

第二节 变电站综合自动化系统的基本功能	19
72. 简述 NARI ACCESS 数据库的主要软件之间功能关系。	19
73. BSJ-2200 变电站监控系统的实时数据管理系统有哪些特性?	19
74. BSJ-2200 的 SLC 测控单元有几种型号?	20
75. 简述 BSJ-2200 变电站监控系统的开关量输入信号的采集原理。	21
76. 简述 BSJ-2200 变电站监控系统的脉冲量输入信号的采集原理。	21
77. 简述 BSJ-2200 变电站监控系统的模拟量输入信号的采集原理。	21
78. 简述 BSJ-2200 变电站监控系统的交流量输入信号的采集原理。	21
79. BSJ-2200 变电站监控系统的 SLC 测控单元有哪些控制功能?	22
80. BSJ-2200 变电站计算机监控系统有哪些主要功能?	22
81. CSC-2000 系统网络变量 NVB、NVA 和 NVC 是怎么应用的?	23
82. CSC-2000 变电站自动化系统有哪些特点?	23
83. CSC-2000 变电站自动化系统的当地监控系统有哪些特点?	24
84. CSC-2000 变电站综合自动化系统一般具备哪些功能?	24
85. RSC-9000 系列变电站综合自动化系统有哪些特点?	25
86. RSC-9000 系列变电站综合自动化系统有哪些功能?	25
87. RCS-9000 系列变电站综合自动化系统包括哪两个系列?	26
88. RCS-9000 系列保护测控单元的主要功能有哪些?	26
89. RCS-9600 变电站综合自动化系统有哪些特点?	26
90. RCS-9600 变电站综合自动化系统由哪几个部分组成? 其作用是什么?	27
91. RCS-9600 后台监控系统的作用是什么?	27
92. RCS-9600 后台监控系统有哪些功能?	27
93. RCS-9600 后台监控系统的软件由哪几个部分组成? 其作用是什么?	28
94. RCS-961×系列线路保护调控装置有哪些功能?	28
95. RCS-962×系列站用变压器和接地变压器保护调控装置有哪些功能?	29
96. RCS-962×系列电容器保护测控装置有哪些功能?	29
97. RCS-965×系列备用电源保护测控装置有哪些功能?	29
98. RCS-96××系列变压器保护测控装置有哪些功能?	30
99. RCS-960×系列测控装置有哪些功能?	30
100. RCS-9601 测控装置有哪些功能?	31
101. RCS-9602 测控装置有哪些功能?	31
102. RCS-9603 测控装置有哪些功能?	31
103. RCS-9604 测控装置有哪些功能?	31
104. RCS-9605 测控装置有哪些功能?	31
105. RCS-9607 测控装置有哪些功能?	32
106. RCS-9600 系列通信控制单元有哪些功能?	32
107. RCS-9700 变电站综合自动化系统的特点有哪些?	32
108. RCS-9700 变电站综合自动化系统由哪几个部分组成? 其作用是什么?	33
109. RCS-9700 变电站综合自动化系统的后台监控系统有哪些功能?	33
110. RCS-9700 远动工作站的作用是什么?	34

111. RCS-9702 测控装置有哪些功能?	34
112. RCS-9703A 测控装置有哪些功能?	35
113. RCS-704A 测控装置有哪些功能?	35
114. RCS-9705A 测控装置有哪些功能?	35
115. RCS-9787 通道接口装置主要有哪些功能?	36
116. RCS-9788 通道切换装置主要有哪些功能?	36
117. RCS-9789 通道切换装置主要有哪些功能?	36
118. RCS-9881 100M 光纤主要有哪些功能?	36
119. DF3613 光纤集线器有哪些功能?	36
120. RCS-9600 保护测控装置的作用是什么?	37
121. RCS-9600 系列测控装置有哪些特点?	37
122. RCS-9600 系列测控装置有哪些功能?	38
123. Power Comm 2000 监控系统有哪些特点?	38
124. Power Comm 2000 监控系统能实现哪些功能?	38
125. D200 SMU 有哪些特点?	39
126. Power Comm 2000 监控系统有哪些闭锁功能?	40
127. Power Comm 2000 监控系统的数据处理和通信装置具有哪些功能?	40
128. Power Comm 2000 监控系统怎样进行自诊断和自恢复?	41
129. DF3612 网络服务器有哪些功能?	41
130. DF3670 主变压器监控模块有哪些功能?	41
131. DF3671 主变压器监控模块有哪些功能?	42
132. DF3672 线路监控模块有哪些功能?	42
133. DF3673 线路监控模块有哪些功能?	43
134. DF3674 线路监控模块有哪些功能?	43
135. DF3675 数字量采集模块有哪些功能?	43
136. DF3676 综合遥控模块有哪些功能?	43
137. DF3683 电压无功控制模块有哪些功能?	44
138. NS2000 计算机监控系统增加了哪些高级功能?	44
139. NS2000 操作员工作站有哪些功能?	44
140. NS2000 前置机工作站有哪些功能?	44
141. NS2000 远动工作站有哪些功能?	45
142. NS2000 五防工作站有哪些功能?	45
143. NS2000 保护工程师工作站有哪些功能?	45
144. NS2000 远程工作站有哪些功能?	45
145. NSC 系列测控单元主要有哪些功能?	45
146. NSD200 系列通用测控装置有哪些功能?	46

第二章 变电站综合自动化系统硬件结构及原理

第一节 变电站综合自动化系统基本原理

1. 变电站综合自动化系统有哪些基本配置?
2. 变电站综合自动化系统有哪些硬件结构形式?

3. 什么是集中式结构的变电站综合自动化系统?	47
4. 集中式结构的变电站综合自动化系统有何特点?	48
5. 集中式变电站综合自动化系统有哪些优缺点?	48
6. 什么是分层?	49
7. 什么是分布? 什么是任务分布和功能分布?	49
8. 分布式计算机系统有哪些特性和优越性?	49
9. 什么是分散?	50
10. 什么是完全分层分布结构?	50
11. 分层与分布有哪些区别?	50
12. 什么是间隔层单元?	50
13. 间隔层是由哪几个部分构成的?	50
14. 什么是分层分布式结构?	51
15. 什么是分层分布式系统集中组屏结构?	51
16. 分层分布式集中组屏变电站综合自动化系统有哪些特点?	52
17. 什么是分散分布式与集中相结合的变电站综合自动化系统结构?	53
18. 分层分散式与集中相结合的变电站综合自动化系统有哪些特点?	53
19. 变电站综合自动化系统的三层分布的含义是什么?	54
20. 管理 CPU 软件的任务是什么?	54
21. 应用 CPU 软件的功能是什么?	55
22. 管理层的主要任务是什么?	55
23. 间隔层的主要任务是什么?	56
24. 站控层的主要任务是什么?	56
25. 什么是过程设备? 它包括哪些内容?	56
26. 什么是模拟量输入电路?	56
27. 什么是模拟量输入模块?	57
28. 一个模拟量从变电站的主回路到微机系统的内存, 中间要经过几个部分?	57
29. 什么是电压形成电路?	57
30. 电压形成电路主要起什么作用?	58
31. 什么是模拟量的采样过程?	58
32. 什么是采样频率? 怎样采样?	59
33. 低通滤波器 (ALF) 的作用是什么?	59
34. 什么是采样保持器?	60
35. 采样频率有几种选择方式?	60
36. 什么是异步采样? 它有哪些特点?	60
37. 什么是同步采样? 它有哪些特点?	60
38. 什么是同时采样? 它有哪些特点?	61
39. 什么是顺序采样? 它有哪些优点?	61
40. 什么是分组同时采样?	61
41. 什么是模/数变换 (A/D)?	61
42. 模/数变换有几种类型?	61

43. 模数转换器 (ADC) 的工作原理是什么?	62
44. 逐次逼近 A/D 转换器的主要特点有哪些?	62
45. 什么是电压—频率变换技术 (VFC)?	63
46. 电压—频率变换技术 (VFC) 有哪些优点?	63
47. 电压—频率变换技术 (VFC) 的工作原理如何?	63
48. 微机保护的模/数 (A/D) 变换方式与 VFC 的变换方式有哪些异同点?	64
49. 逐次逼近式和电压—频率变换式两种数据采集方式有哪些区别?	64
50. 什么是数模转换器 (D/A)?	64
51. 什么是 A/D 和 D/A 转换电路?	64
52. 简述模拟量输出电路的工作原理。	65
53. 什么是 MMI? 它有哪些作用?	65
54. 为什么要采用光电隔离技术?	65
55. 什么是光电隔离?	66
56. 光电隔离的原理是什么?	66
57. 什么是继电器隔离?	66
58. 什么是继电器和光电耦合器的双重隔离?	66
59. 什么是数据信息?	67
60. 什么是状态信息?	67
61. 什么是控制信息?	67
62. 数字量的输入/输出有几种传送方式?	67
63. 什么是并行传送方式?	67
64. 什么是串行传送方式?	67
65. 什么是数字式的输入和输出信号?	67
66. 什么是 SCADA? SCADA 系统的功能有哪些?	68
67. 什么是 EMS? EMS 系统的功能有哪些?	68
68. 简述数字量的输入/输出典型接口电路。	68
69. 开关量的输入电路由哪几部分组成?	69
70. 开关量的输入电路如何抗干扰?	69
71. 什么是开关量的输出回路? 它的主要作用是什么?	69
72. 什么是脉冲输入电路?	70
73. 什么是脉冲质量检查?	70
74. 什么是脉冲计数器的“冻结”?	70
75. 脉冲计数器为什么要“冻结”?	70
76. 什么是脉冲量计数原理?	71
77. 变电站综合自动化系统中, 人机对话的主要内容有哪些?	71
78. 什么是键盘响应电路? 键盘响应处理包括哪些方面的内容?	71
79. 什么是屏幕显示电路?	72
80. 液晶显示器 (LCD) 由哪几部分组成? 其原理如何?	73
81. 什么是 LCD 显示电路?	73
82. 什么是打印机的接口电路?	73

83. 串行口在多微型机系统中有哪些作用?	73
84. Lonworks 网卡有哪些类型?	74
85. 变电站综合自动装置的插件由几个部分组成?	74
86. 什么是 CPU 插件? 简述 CPU 插件构成原理。	75
87. 简述 VFC 变换方式的保护插件原理。	75
88. 简述多 CPU 结构保护的人机接口模块工作原理。	76
89. 什么是程序存储器?	76
90. 什么是电可擦程序存储器?	76
91. 什么是非易失性存储器?	76
92. 交流插件的作用是什么?	76
93. 什么是继电器插件? 它有哪些作用?	77
94. 继电器插件使用的电源有哪些规定?	77
95. 什么是电源插件? 它由哪几部分组成?	77
96. 24V 光耦插件的原理接线如何?	78
97. 什么是高压光耦插件 (OPT2)?	78
98. 什么是信号继电器插件 (SIG)?	78
99. 装置插件是否具有通用性?	78
100. 简述直流电源插件 (DC) 的原理。	79
101. 简述交流电源插件 (AC) 的原理。	79
102. 什么是主板原理图?	79
103. 什么是 PCB 图?	80
104. 什么是前置机系统? 它有哪些作用?	80
105. 什么是后台机? 它有何作用?	80
106. 前置机系统的主要任务是什么?	80
第二节 变电站综合自动化系统原理结构实例	81
107. 简述 MVR-III 型微机电压和无功综合控制装置的硬件原理。	81
108. 简述 MVR-III 型微机电压和无功综合控制装置的特点。	81
109. 简述 RCS-9000 系列变电站综合自动化系统的结构方式。	82
110. BSJ-2200 变电站计算机监控系统由哪几部分组成?	82
111. BSJ-2200 变电站计算机监控系统由哪几部分组成?	83
112. RCS-9600 系列测控装置硬件结构有哪些? 各自的作用是什么?	84
113. RCS-9000 系列保护测控单元硬件如何配置?	85
114. Power Comm 2000 监控系统由哪几部分组成?	85
115. Power Comm 2000 监控系统的典型硬件配置有哪些?	86
116. Power Comm 2000 监控系统与电流互感器和电压互感器是怎么连接的?	87
117. Power Comm 2000 监控系统的工作电源如何配置?	87
118. CSC 2000 变电站综合自动化系统由哪几部分组成?	87
119. CSC 2000 变电站综合自动化系统的监控系统由哪几部分组成?	88
120. CSC 2000 变电站综合自动化系统的监控系统由哪些软件构成?	89
121. PS 6000 变电站自动化系统是由哪几部分组成的? 它有哪些特点?	90

122. PS 6000 变电站自动化系统有哪些优点?	91
123. 简述 PS 6000 变电站自动化系统的结构。	91
124. 简述 RCS-9700 变电站自动化系统的结构和特点。	92
125. 简述 CBZ-8000 变电站自动化系统的结构原理。	94
126. 简述 CBZ-8000 变电站自动化系统的变电站层的主要功能及特点。	95
127. 简述 RCS-9656 电压无功 (VQC) 综合调节装置的原理及特点。	95
128. BSJ-2200 变电站计算机监控系统怎样实现电压无功自动调节?	96
129. BSJ-2200 变电站计算机监控系统的电压无功自动调节系统有哪些功能?	97
130. BSJ-2200 变电站计算机监控系统的电压无功自动调节系统无功采集量有哪些?	97
131. Power Comm 2000 变电站计算机监控系统的电压无功自动调节系统 有哪些功能?	97
132. Power Comm 2000 变电站计算机监控系统的电压无功 (VQC) 综合调节装置 有哪些闭锁功能?	98
133. RCS-9656 电压无功 (VQC) 综合调节装置有哪些闭锁功能?	98
134. 电力系统的备自投装置硬件是由哪几部分组成的?	99
135. 构成电力系统的备自投装置硬件原理是什么?	99
第三章 变电站综合自动化系统数据通信系统	100
第一节 通信的基本概念	100
1. 变电站综合自动化系统对通信网络有哪些要求?	100
2. 变电站综合自动化系统对信息传输响应速度有哪些要求?	100
3. 变电站综合自动化系统对各层次之间和每层内部传输信息的时间有哪些要求?	101
4. 通信的基本任务是什么? 如何实现远距离通信?	101
5. 通信的基本目的是什么? 什么是通信三要素?	101
6. 变电站综合自动化系统的数据通信的主要任务是什么?	102
7. 变电站综合自动化系统与控制中心通信的关系如何?	102
8. 变电站内需要传输哪些信息?	102
9. 变电站综合自动化系统的通信有哪些要求?	102
10. 变电站综合自动化系统通信主要涉及哪几个方面的内容?	102
11. 单元层与变电站层之间的通信有哪些内容?	103
12. 在通信规约中应明确哪些问题?	103
13. 微机监控系统有哪些通信功能?	103
14. 什么是数据及数据通信?	103
15. 什么是数据通信系统?	104
16. 什么是通信链路?	105
17. 什么是 DTE?	105
18. 什么是 DCE?	105
19. 数据远传通信方式有几种?	105
20. 什么是通信协议?	105
21. 什么是通信规约? 通信规约与通信协议有什么区别?	105
22. 什么是 CDT 方式?	106

23. CDT 方式有哪些特点和缺点?	106
24. 什么是 Polling 方式? 它有哪些特点和优缺点?	106
25. 什么是码元?	107
26. 什么是数码率?	107
27. 什么是信息速率?	107
28. 什么是误码率?	107
29. 什么是报文及报文组?	107
30. 什么是信源、信源编码器、信源译码器?	108
31. 什么是信道、信道编码器、信道译码器?	108
32. 什么是信宿?	108
33. 什么是调制器和解调器 (MODEM)?	108
34. 什么是数字基带信号?	108
35. 简述基带信号的传输过程。	108
36. 什么是数字调幅?	109
37. 什么是数字调频?	109
38. 什么是数字调相?	109
39. 什么是差错控制?	110
40. 差错控制方式有几种?	110
41. 什么是数据链路协议?	110
42. 什么是上行信息和下行信息?	110
43. 什么是零交点检测法?	110
44. 怎样进行零交点检测?	111
45. 什么是电力载波通信? 它有哪些作用和特点?	111
46. 什么是音频电缆通信?	111
47. 什么是微波通信? 它有哪些特点?	112
48. 什么是光纤通信? 它有哪些特点?	112
49. 简述光纤通信结构原理。	112
50. 什么是双绞线?	113
51. 什么是集线器?	113
52. 什么是同轴电缆?	113
53. 什么是光纤? 它有哪些特点?	113
54. 什么是网络通信?	114
55. 什么是通信地址?	114
56. 怎样调幅 (AM)?	114
57. 怎样调频 (FM)?	114
58. 怎样调相 (PM)?	115
第二节 数据通信的结构原理	115
59. 什么是局部网络 (Local Network)?	115
60. 局域网有些什么特点?	115
61. 什么是 FDDI 网络?	115

62. 什么是 ATM 网络?	115
63. 目前常用的局域网有哪几种?	115
64. 什么是 TOKEN RING 令牌环?	115
65. 什么是 ARCNET 网络?	116
66. 什么是 ETHERNET (以太网) 网络?	116
67. 什么是现场总线? 现场总线有哪些特点?	116
68. 什么是网络的拓扑结构?	117
69. 什么是点对点结构?	117
70. 什么是星形结构? 它有哪些优点和缺点?	117
71. 什么是总线型结构? 它有哪些优点和缺点?	117
72. 什么是环形结构? 它有哪些优点和缺点?	118
73. 变电站综合自动化系统采用现场总线有哪些优越性?	118
74. 数据通信的工作方式有几种? 它们之间有哪些区别?	119
75. 什么是异步数据传输?	119
76. 什么是同步数据传输?	120
77. CPU 对输入/输出主要有几种控制方式?	120
78. 什么是同步传送方式? 它有哪些优点?	120
79. 什么是查询传送方式? 它有什么特点?	121
80. 什么是查询式输入?	121
81. 什么是查询式输出?	122
82. 什么是同步定时方式?	123
83. 什么是中断控制方式? 它有哪些特点?	123
84. 什么是直接存储访问 (DMA——Direct Memory Access) 方式? 它有 哪些特点?	124
85. 直接存储访问 (DMA) 控制器应具备哪些功能?	124
86. DMA 控制器是如何工作的?	124
87. 直接存储访问 (DMA) 控制器一般有几种传送方式?	125
88. 什么是三态门? 它有几种形式? 其作用如何?	125
89. 什么是三态缓冲器? 其工作原理如何?	125
90. 什么是数据锁存器?	126
91. 目前使用的有哪些串行通信接口?	126
92. 什么是 RS-232 串行总线接口?	126
93. 什么是 RS-422 串行总线接口?	127
94. 什么是 RS-422 电气特性?	127
95. 什么是平衡传输 (差分传输方式)?	127
96. 什么是 RS-485 串行总线接口?	128
97. 什么是 MODEM 的通信原理?	129
98. 什么是 MODEM 通信系统的操作模式?	129
99. 什么是并行数据通信? 它有哪些特点?	129
100. 什么是串行数据通信? 它有哪些特点?	130

101. 什么是开放系统互联 (OSI) 参考模型?	130
102. 简述数字信号的时分复用原理。	131
103. 光纤通信系统由哪几部分组成? 光纤通信有哪些优点?	131
104. 什么是差模干扰? 产生差模干扰的原因有哪些?	132
105. 什么是共模干扰?	132
106. 说明浮地和共地的含义。	132
107. 什么是变电站系统的安全接地和工作接地?	132
108. 为什么以 Lon 网络为通信方式的监控网络要单独设立录波网?	132
109. RCS-9698C/D 远动通信装置有哪些功能?	133
110. RCS-9698C/D 远动通信装置的硬件结构如何?	133
111. RCS-9700 网络通信由哪几部分组成?	134
112. RCS-9701A 测控装置有哪些功能?	136
113. DF3600 系列变电站综合自动化系统有哪些特点?	136
114. DF3600 系列变电站综合自动化系统采用什么数据总线进行数据通信?	137
115. DF3610 通信处理机有哪些功能?	137
116. DF3611 通信切换装置有哪些功能?	137
117. 微机保护有哪些通信功能?	138
118. 自动装置的通信功能与信息内容有哪些?	138
第四章 变电站综合自动化系统微机保护及自动装置	139
第一节 微机继电保护装置的基础知识	139
1. 现代数字继电保护装置有哪些基本特征?	139
2. 微机型的继电保护装置有哪些特点?	139
3. 当代微机继电保护的发展具有哪些特征?	140
4. 现代微机继电保护装置软件系统要完成哪些功能?	140
5. 变电站综合自动化系统对继电保护功能有哪些要求?	141
6. 变电站综合自动化系统中继电保护必须具备哪些附加功能?	141
7. 综合自动化系统中继电保护的功能及其信息量应包括哪些内容?	141
8. 变电站综合自动化系统的继电保护用连接片与常规变电站的保护连接片有 哪些区别?	142
9. 微机保护怎样进行自检与互检?	142
10. 典型微机保护装置由哪几部分组成?	142
11. 微机保护装置的单片微机系统有哪些作用?	143
12. 输出通道有哪些作用?	143
13. 微机保护电源部分有哪些作用?	143
14. 微机保护装置中有哪几种电源? 各电源有哪些功能?	143
15. 微机继电保护装置对系统有哪些要求?	144
16. 微机继电保护装置的通信接口由哪几部分组成?	144
17. 人机接口部分有哪些功能?	144
18. 人机交互管理程序的内容有哪些?	144
19. 什么是控制字?	145

20. 什么是保护定值?	145
21. 保护类型和定值的作用是什么?	145
22. 什么是定值逻辑?	145
23. 什么是多 CPU 的微机保护装置?	146
24. 简述多 CPU 的微机保护装置的结构组成。	146
25. 简述多 CPU 的微机保护装置的基本原理。	146
26. 什么是单 CPU 的微机保护装置?	147
27. 简述单 CPU 的微机保护装置的基本原理。	147
28. 单 CPU 和多 CPU 的微机保护装置有哪些不同?	147
29. 什么是总线不引出芯片的保护装置? 它有哪些特点?	148
30. 什么是 DSP 为核心的保护装置? 它有哪些特点?	148
31. 什么是保护管理系统? 它有哪些作用?	148
32. 保护管理机系统由哪几部分组成?	148
33. 保护管理机系统有哪些功能?	148
34. 简述微机保护典型的保护程序框图。	150
35. 什么是端口? 量度继电器和继电保护的端口一共有几类?	151
36. 微机保护算法有几种? 有哪些优点?	151
37. 什么是周期函数算法?	152
38. 什么是输电线路简化模型算法?	152
39. 微分方程算法有哪些特点?	153
40. 什么是采样值算法?	153
41. TV/TA 插件的作用是什么?	153
第二节 变压器保护	154
42. PWS 型变压器保护装置由哪些元件构成?	154
43. 什么是比率制动特性的差动继电器?	154
44. 和差式比率制动的差动保护原理是什么?	154
45. 二次谐波的制动原理是什么?	154
46. 励磁涌流波形的间断角是怎样产生的?	155
47. 简述变压器差动保护的逻辑原理。	156
48. 为什么说励磁涌流闭锁变压器保护的二次谐波制动原理存在缺陷?	156
49. 什么是非电量保护单元?	157
50. 什么是三段式比率制动特性曲线?	157
51. 微机保护主变压器保护电流互感器接线原则是什么?	157
52. 什么是电流平衡的调节系数?	157
53. 微机变压器保护装置如何消除电流互感器 (TA) 的计算变比和选用变比的 误差所产生的不平衡差流?	157
54. 变压器保护中常规的复合电压闭锁过流保护和微机复合电压闭锁过流保护有 哪些区别?	158
55. 变压器为什么要装零序差动保护? 零序差动保护的原理是什么?	158
56. 自耦变压器零序电流比率差动保护是怎样构成的?	159