

电力生产 “1000个为什么” 系列书

张滨生 主编

变电站综合自动化技术 1000问



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

电力系统

“十一五”重点图书出版计划

新教材

ISBN 7-111-17000-0

变电站综合自动化技术

1000问



中国电力出版社
CHINA ELECTRICITY PRESS

电力生产“1000个为什么”系列书

变电站综合自动化 技术 1000 问

张滨生 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书以问答的形式介绍了变电站综合自动化技术, 主要内容包括综合自动化基础知识、综合自动化系统、综合自动化系统的数据通信、常用综合自动化系统、提高系统运行的可靠性措施、综合自动化系统的运行与维护。

本书以国家电网公司推行的各种技术规程为依据, 着眼于电力新技术、新设备的应用。注重解决现实中存在的问题, 提问以现场实际操作为主, 用简洁精练的语言阐述问题, 有较强的指导性。

本书可作为变电站专业技术人员的学习用书, 也可供相关技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

变电站综合自动化技术 1000 问/张滨生主编. —北京: 中国电力出版社, 2008

(电力生产“1000 个为什么”系列书/孟祥泽, 王正志主编)

ISBN 978-7-5083-7764-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 126177 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>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 1 月第一版 2009 年 1 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 11.125 印张 256 千字
印数 0001—3000 册 定价 25.00 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



前言

随着国民经济的持续、高速发展，电力系统迎来了一个发展的新时代。综合自动化技术在变电站的广泛应用，超、特高压电网的运行及大量新技术、新设备的推广，对电力系统变电运行、继电保护及自动化维护人员的素质提出了更高的要求。

为了迅速提高变电运行、继电保护及自动化维护人员的技术素质，配合职业技能鉴定工作，我们编写了《变电站综合自动化技术 1000 问》。

本书以国家电网公司推行的各种技术规程为依据，着眼于电力新技术、新设备的应用，从打好基础出发，力求既有一定的专业理论知识，又具有一定的现场实际技能，为一线工人提供一本专业技术学习用书。

本书第一章由张滨生执笔；第二章由贾庆英执笔；第三章由武林执笔；第四章由裴印玳执笔；第五、六章由张滨生、裴印玳执笔。全书由张滨生主编，郭林虎主审。

由于编写时间较短，编者的理论水平有限，书中难免有不妥之处，敬请批评指正。

编者

2008 年 12 月

前言

第一章 综合自动化基础知识

第一节 综合自动化基础知识.....	1
1. 常规变电站自动化系统存在着哪些缺点?	1
2. 什么是变电站综合自动化?	2
3. 变电站综合自动化的实质是什么?	2
4. 变电站综合自动化具有哪些特征?	3
5. 简述我国 500kV 变电站微机监控系统的发展历史。	3
6. 变电站综合自动化实现哪些基本功能?	4
7. 变电站综合自动化分为哪两个方面?	4
8. 变电站综合自动化和一般自动化的区别是什么?	4
9. 变电站综合自动化有哪些特点?	4
10. 变电站综合自动化的功能是什么?	5
11. 什么是变电站综合自动化分级分布式微机化的系统结构?	5
12. 什么是变电站综合自动化系统的测量显示数字化?	5
13. 什么是变电站综合自动化系统的操作监视屏幕化?	5
14. 什么是变电站综合自动化系统的运行管理智能化?	6

15. 变电站综合自动化的优点有哪些?	6
16. 变电站综合自动化系统是如何构成的?	6
17. 变电站综合自动化系统应满足哪些要求?	7
18. 变电站综合自动化系统功能设置应满足 哪些要求?	7
19. 变电站综合自动化系统对继电保护功能 有哪些要求?	8
20. 变电站综合自动化系统要求继电保护还应 具备哪些附加功能?	8
21. 什么是继电保护信息管理系统?	8
22. 继电保护信息管理系统信息数据来源分 为哪几部分?	9
23. 继电保护信息管理系统结构如何建立?	9
24. 继电保护信息管理系统有哪些应用功能?	9
25. 怎样建立继电保护信息管理系统模式?	10
26. 继电保护信息管理系统有什么特点?	10
27. 如何选择数字化变电站自动化系统中的网络?	11
28. 简述数字化变电站自动化系统发展情况。	11
第二节 计算机及网络基础知识	12
29. 什么是计算机网络的拓扑结构?	12
30. 有哪些常见的拓扑结构?	12
31. 计算机同步通信与异步通信有何不同?	12
32. 计算机网络需要哪几方面的安全性?	12
33. 某 B 类网段子网掩码为 255.255.255.0, 该子网段最大可容纳多少台主机?	12
34. 网络运行中心对网络及其设备管理的三种 方式是什么?	12
35. 网络按通信方式分类可分为哪两类?	13
36. 能实现不同的网络层协议转换功能的互联	

设备是什么?	13
37. 在 ISO/OSI 参考模型中, 同层对等实体间和相邻层间进行信息交换时必须遵守的规则称为什么?	13
38. 快速以太网集线器按结构分为哪两种类型?	13
39. UDP 提供面向什么的传输服务?	14
40. TCP 提供面向什么的传输服务?	14
41. 确定分组从源端到目的端的“路由选择”属于 ISO/OSI RM 中哪一层的功能?	14
42. 收发电子邮件属于 ISO/OSI RM 中哪一层的功能?	14
43. IP 地址 205. 3. 127. 13 用二进制如何表示?	14
44. 常见的实用的网络协议有哪些?	14
45. TCP/IP 网络模型分为哪几层结构?	14
46. Web 网和数据库的主要接口方式有哪些?	14
47. 什么叫集线器 (hub)? 在哪一层工作?	14
48. 常用的公共网络系统有哪些?	15
49. 地址解析协议 ARP 和反向地址解析协议 RARP 的作用是什么?	15
50. 域名 www. njupt. edu. cn 由 4 个子域组成, 其中哪个表示主机名?	15
51. 统一资源定位器的英文缩写是什么?	15
52. 引起 LAN 通信量出现拥塞的可能原因是什么?	15
53. 路由器的主要作用是什么?	15
54. 采用 CSMA/CD 协议的网络将承受巨大的冲突压力, 其中包括哪几方面的内容?	15
55. Ethernet 电缆类型有哪些?	16
56. 网络设计的三层模型是什么?	16
57. 工作在应用层的协议有哪几种? 它们完成的功能有哪些?	16

58. 一个 IP 地址绑定一个端口的含义是什么?	17
59. 路由信息包括哪几种类型?	17
60. 计算机网络按距离划分可以分为几种类型?	17
61. 实现数据信号和模拟信号两种信号转换的 设备是什么?	17
62. 在分层结构中, 从第一层到第三层数据传送的 单位分别是什么?	17
63. 分组交换方式提供的两种服务分别是什么?	17
64. 在通信系统中衡量系统传输可靠性的 指标是什么?	17
65. 什么叫计算机网络? 有哪些功能?	18
66. 什么是虚电路?	18
67. 什么叫接口?	18
68. 什么是局域网?	18
69. 局域网的三个关键技术是什么?	18
70. Web, Telnet, SMTP, DNS 等服务开放的 端口号是什么?	18
71. 如何在命令行查看自己计算机的 IP 地址?	19
72. 如何在命令行查看自己计算机对外的连接状况? ...	19
73. 网络寻址规则是什么?	19
74. 子网掩码的作用是什么?	19
75. 什么是 DNS?	19
76. 什么是 ISP?	19
77. 什么是 VLAN?	20
78. 使用 VLAN 有什么优点?	20
79. VLAN 一般有几中划分?	20
80. OSPF 是一种什么协议?	20
81. 什么是 VPN?	20
82. VPN 的实现主要采用什么技术?	20
83. 什么是 NAT?	21

84. 什么是 Microsoft Internet Information Server (IIS)?	21
85. 什么是 Secure Socket Layer (SSL)?	21
86. 什么是三层交换技术?	21
87. 命令 ping127.0.0.1 是用来做什么的?	21
88. 如何检测本机的网络适配器是否正常?	21
89. 什么是自启动程序?	21
90. 什么是安全模式?	22
91. 什么是 NTFS?	22
92. 如何将 FAT16, FAT32 的文件格式转换成 NTFS?	22
93. 什么叫 DOS 攻击?	22
94. 什么叫木马程序?	22
95. 什么叫缓冲区溢出攻击?	23
96. 什么是 Sniffer?	23
97. 什么是 QoS?	23
98. 什么是 SSH?	23
99. 什么是注册表?	23
100. 编辑注册表的命令是什么?	23
101. 什么是 VoIP (Voice over IP)?	24
102. 什么是 IPC\$?	24
103. 什么是路由?	24
104. 路由器有哪些主要功能?	24
105. 现代计算机网络有哪些主要应用?	24
106. 说明 IP 地址与物理地址有什么区别?	25
107. 为什么要使用这两种不同的地址?	25
108. 什么是 MPLS (Multi-Propocol Label Switching)?	25
109. 什么是搜索引擎?	25
110. 什么是 VRRP?	25

111.	层次化的网络设计模型包含几个层次，	
111.	各主要的功能是什么？	25
112.	局域网管理系统包含的主要功能是什么？	26
113.	网络管理系统一般使用什么协议进行通信？	26
114.	什么是端口汇聚？	26
115.	交换机的端口有几种工作状态？	26
116.	华为交换机查看端口汇聚的命令是什么？	26
117.	什么是 Access Link 和 Trunk Link？	26
118.	Vlan 产生的主要原因是什么？	26
119.	Vlan 间是如何通信的？	26
120.	基于距离向量路由选择算法的路由协议	
120.	有哪几种？	27
121.	基于链路状态路由选择算法的路由协议	
121.	有哪几种？	27
122.	如何关闭 445 端口？	27
123.	说明 135, 137, 138, 139, 445 端口对	
123.	应什么服务？	27
124.	什么是防火墙？	27
125.	防火墙的不足之处表现在什么地方？	28
126.	什么是端口映射？	28
127.	什么是 PKI？	28
128.	什么是数字证书？	28
129.	操作系统安全的五类服务是什么？	28
130.	网络安全的威胁主要来自哪些方面？	28
131.	什么是计算机病毒？	29
132.	计算机病毒有什么特性？	29
133.	什么是病毒机制？	29
134.	计算机病毒的危害是什么？	29
135.	什么是蠕虫病毒？	29
136.	工业网络有哪些类型？	29

137.	什么是 HART 网络?	30
138.	什么是现场总线网络?	30
139.	什么是数据仓库?	31
140.	什么是方法库?	31
141.	什么是集线器?	31
142.	集线器的工作原理是什么?	31
143.	集线器有哪些特点?	32
144.	什么是交换机?	33
145.	交换机性能有哪些特点?	34
146.	集线器与交换机有什么区别?	34
147.	路由器的工作原理是什么?	35
148.	为什么要采用路由器?	36
149.	集线器的外观有什么特点?	37
150.	交换机的外观有什么特点?	38
151.	路由器由哪些部分组成?	38
152.	路由器的硬件部分有什么特点?	39
153.	路由器的软件部分有什么特点?	39
154.	路由器的外观有什么特点?	39
第三节 通信技术基础知识		40
155.	通信的基本概念是什么?	40
156.	什么是通信的三要素?	40
157.	通信三要素三者之间的关系如何?	40
158.	变电站综合自动化系统通信的任务有哪些?	40
159.	综合自动化系统的现场级通信主要解决 什么问题?	40
160.	现场级通信方式有哪几种方式?	41
161.	综合自动化系统与上级调度通信主要解决 什么问题?	41
162.	数字通信系统的工作方式有哪几种?	41

163. 终端设备 PCM 的一般配置有哪几种类型的接口? 41
164. 简述 NEC 的 PCM 设备“2Mbit/s AIS”告警的含义。 41
165. PCM 基群设备中 CRC-4 的作用是什么? 42
166. 常用的差错控制方法有几种? 42
167. 怎样使光能够在光纤中远距离传输? 42
168. 光纤测试项目有哪些? 42
169. 光纤通信系统对光源有哪些要求? 42
170. 图示说明一个基本光通信系统的组成。 43
171. 光传输设备中光单元盘的平均发送功率是如何定义的? 43
172. OPGW 光缆的应用结构有几种? 43
173. OPGW 光缆缆芯外的绞线线材主要由什么组成的? 43
174. 要选择 OPGW 光缆型号, 应具备的技术条件有哪些? 43
175. 光缆的弯曲程度是如何限制的? 44
176. 简述光纤的结构。 44
177. 描述光纤线路传输特性的基本参数有哪些? 44
178. 产生光纤衰减的原因是什么? 44
179. 光纤衰减系数是如何定义的? 44
180. 什么是插入损耗? 44
181. 在通信专业的定期检修规定中, 交流电瓶的年检项目有哪些? 44
182. 通信仪器、仪表的配置原则是什么? 44
183. 常见光测试仪表中的“1310nm”或“1550nm”指的是什么? 45
184. 光时域反射计 (OTDR) 的测试原理是什么? 有何功能? 45

185.	光时域反射计 (OTDR) 的测试指标有哪些?	45
186.	OTDR 能否测量不同类型的光纤?	46
187.	根据光纤中传输光波模式的不同, 光纤 如何分类?	46
188.	什么是 SDH 开销 (OH)?	46
189.	常见的 SDH 开销有哪几种?	46
190.	SDH 的网络保护方式有哪几种?	47
191.	SDH 网络的物理拓扑有几种类型?	47
192.	怎样计算 STM-N 的传输速率?	47
193.	在 SDH 中定帧字节 A_1 和 A_2 的二进制码分别 是什么? 其在再生器中传送的规约是什么?	47
194.	SDH 的基本复用单元包含哪些?	47
195.	虚容器 VC 用来支持 SDH 的哪一层信息结构? 由哪两部分构成?	47
196.	SDH 设备的定时工作方式有几种, 具体含义 是什么?	47
197.	SDH 传输网的同步方式有几种, 具体含义 是什么?	48
198.	SDH 设备组成的网络的最大传输容量由什么 决定?	48
199.	SDH 设备最大接入容量由什么决定?	48
200.	说明利用光纤、微波传输网传送复用保护 信号的类型?	48
201.	图示说明采用 64kbit/s 数字通道传送差动保护和 距离保护的电路配置形式。	48
202.	为保证 SDH 传输电路的可靠性, 采取了哪些 措施?	48
203.	举例说明在 SDH 电路故障判断中常用的 2M 软件环回方法。	49
204.	为提高复用保护电路可靠性, 在路由保护上	

.....	采取了什么措施?	50
205.	什么是微波中继通信?	50
206.	天线的工作原理和作用是什么?	50
207.	什么叫调制?	50
208.	数字调制的三种基本方式是什么?	50
209.	调制器的作用和主要功能是什么?	50
210.	解调器的作用和主要功能是什么?	51
211.	SDH 微波设备的同步时钟源信号 一般有哪几种?	51
212.	30/32 路 PCM 系统的帧结构是怎样的?	51
213.	对模拟 4 线 E&M 电路中 4 线通路的电平 有何要求?	52
214.	E&M 信令系统的标准接口类型有几种?	52
215.	4 线 E&M 中继接口电路中“4 线”、“E、M 线” 的含义是什么?	52
216.	什么是同步?	52
217.	同步网由什么组成?	52
218.	通信网中从时钟的工作状态有几种?	52
219.	数字同步网采用什么定时信号分配方法?	52
220.	传送定时基准的方式有哪些?	52
221.	SDH 设备时钟频率准确度指标是什么?	53
222.	通信网所说的同步与保护、自动化 专业一样吗?	53
223.	怎样利用误码仪测试一个 2M 电路?	53
224.	怎样利用误码仪测试一个 64kbit/s 电路?	53
225.	语音信号在数字化过程中包括哪几个步骤?	53
226.	语音信号的抽样频率一般是多少? 一路语音 信号抽样、量化、PCM 编码后的速率是多少? ...	54
227.	按复接时各低次群时钟情况, 可分为哪几种 复接方式?	54

228.	复接方式各是什么含义?	54
229.	码速调整的方式有哪几种?我国多 采用哪一种?	54
230.	什么叫信号的电平?	54
231.	什么叫信号的绝对电平、相对电平?	54
232.	在通信系统中常见的多路复用体制有几种?	55
233.	什么叫频分复用?	55
234.	什么叫时分复用?	55
235.	什么叫波分复用?	55
236.	通信电源系统的基本组成是什么?	55
237.	保护专业所管辖放置在通信机房的光电转换 设备供电电源应如何考虑?	55
238.	通信站的接地方式的设计原理是什么?	55
239.	对电力系统通信站一般类型接地网的接地 电阻是如何要求的?	56
240.	什么是常规远动模式?	56
241.	什么是 RTU?	56
242.	RTU 装置的结构?	57
243.	RTU 装置的功能?	57
244.	RTU 装置的工作过程?	57
245.	安装 RTU 时应考虑哪些方面的内容?	57

第二章 综合自动化系统

第一节	综合自动化系统分类	58
246.	电力系统综合自动化的目的是什么?	58
247.	电力系统综合自动化的特点有哪些?	58
248.	从系统运行角度划分,电力系统综合自动化 包含哪些内容?	59

249.	电力二次系统包括哪些内容?	59
250.	电力监控系统包括哪些内容?	59
251.	电网监控与调度自动化系统的基本功能?	59
252.	电力调度数据网络指什么?	59
253.	电力二次系统的安全防护原则?	59
254.	电力二次系统如何进行安全分区?	59
255.	《电力二次系统安全防护总体方案》 是如何划分安全区的?	60
256.	生产控制大区中安全区 I (控制区) 的典型 系统是什么?	60
257.	生产控制大区中安全区 II (非控制区) 的 典型系统是什么?	60
258.	安全区 III 的典型系统是什么?	60
259.	安全区 IV 的典型系统是什么?	60
260.	电网调度自动化系统是由哪几部分构成的?	60
261.	电网调度自动化系统的功能有哪些?	61
262.	什么是能量管理系统 (EMS)? 其主要功能 是什么?	61
263.	能量管理系统 (EMS) 的基础功能有哪些?	61
264.	能量管理系统 (EMS) 的应用功能有哪些?	61
265.	电网调度自动化系统的发展趋势表现在哪 几个方面?	61
266.	火电厂综合自动化由哪几部分组成?	62
267.	水电厂综合自动化由哪几部分组成?	62
268.	何为自动发电控制 (AGC)?	62
269.	什么是配电网?	62
270.	配电网的特点有哪些?	62
271.	配电系统自动化系统 (DAS) 应包括 哪些内容?	62
272.	配电网调度自动化系统主要包括哪些内容?	63