



ZHINENG·BIANDIANZHAN 1000WEN

智能变电站 1000问

本书编写组 编

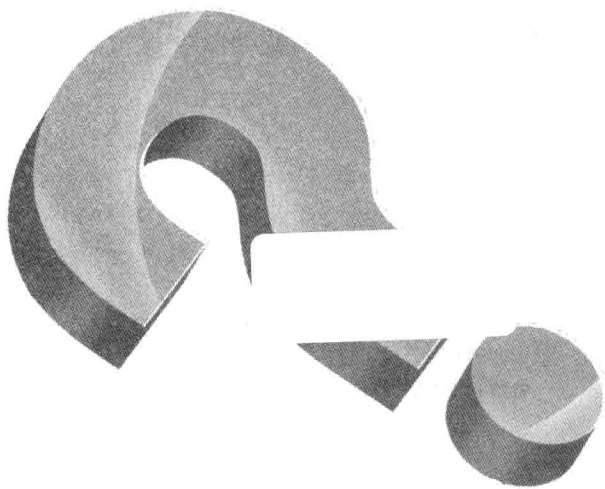


中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

ZHINENG BIANDIANZHAN 1000WEN

智能变电站 1000问

本书编写组 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书采用问答的方式,从现场运行实际出发,由浅入深,结合了变电站智能化改造和新建中的一些经验,系统阐述了智能变电站的特征、智能一次技术、智能二次技术应用与实践,旨在为智能变电站的建设、投产验收及运行维护提供一些经验借鉴。

本书适合于现场运行人员学习,也可作为与智能变电站相关的工程技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

智能变电站 1000 问//《智能变电站 1000 问》编写组
编. —北京:中国电力出版社,2014.8

ISBN 978-7-5123-5858-4

I. ①智… II. ①智… III. ①智能系统-变电所-问题解
答 IV. ①TM63-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 089420 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 8 月第一版 2014 年 8 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.75 印张 548 千字
印数 0001—3000 册 定价 42.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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

编写组名单

主 编 武登峰

副主编 周国华 闫 君 沈亚厚 尹 和

参编人员 罗 昕 罗文杰 庞 忠 闫丽娟

尉盛昌 田 冶 仝晓非 柴长栋

霍跃全 任兆雄

前言

智能变电站作为智能电网“电力流、信息流、业务流”三流汇集的交点，是建设智能电网的重要基础和支撑。

随着国家电网公司建设坚强智能电网实施战略的不断推进和智能变电站的大量投运，技术培训工作显得越来越重要。

国网山西省电力公司从开展智能变电站试点工作之初，就非常重视对相关管理、技术、技能人员进行智能变电站知识的培训工作，并将智能变电站技术培训做为每年变电运维人员仿真培训和持证上岗培训的主要内容之一。

现在智能变电站的建设正在推进阶段，不仅不同厂家同一时期的产品有差异，就是同一厂家不同时期的产品也有差异，相关的培训教材、师资都相对短缺，且多停留在智能变电站的基本构成、功能介绍等基本理论方面，能用来指导智能变电站运行维护工作的资料少之又少，人员培训远远跟不上形势的发展。

本书以智能变电站技术为主线，采用一问一答的方式，从现场运维实际出发，由浅入深，系统阐述了智能变电站的特征、智能一次技术、智能二次技术、调试、验收、运维管理等应用与实践。在编写过程中吸收了变电站智能化改造和新建中的一些经验，目的是为今后智能变电站的建设、投产验收及运行维护提供一些经验借鉴。编写者都是从事变电运维专业多年，具有一定专业经验并在本地区智能变电站建设中，从前期调研、设计审查、设计联络、各生产厂联合调试、安装、验收到启动送电进行了全过程参与。同时也深深的体会到现场运维人员急需一些有关智能变电站知识的培训教材，为此编写了本书。编写时收集了大量的现场资料并参阅了有关参考文献、国家标准、国网标准、厂家技术说明书等，在此表示感谢。

本书内容上涵盖了智能变电站技术的方方面面，且从实际出发，大胆吸纳了山西电网智能变电站建设和运维管理方面的一些经验，增强了本书的实用性。

希望本书的出版，能够为关心智能变电站的发展、置身于智能变电站设计、建设、运行维护、安全管理等工作中的相关人员带来一定帮助。

本书编写组

前言

第一章 智能变电站基础知识	1
1. 什么是智能变电站？	1
2. 智能变电站一次设备的信号是如何传输的？	1
3. 智能变电站体系是如何分层的？	1
4. 智能变电站的三层是如何划分的？	2
5. 什么是智能设备？	3
6. 智能一次设备指的是什么？	3
7. 什么是智能终端？ 其功能是什么？	3
8. 什么是合并单元？ 其功能是什么？	4
9. 什么是智能组件？	5
10. 什么是智能电子设备？	5
11. 什么是过程层？	6
12. 什么是间隔层？	6
13. 什么是站控层？	6
14. 什么是电子式互感器？	6
15. 什么是电子式电流互感器？	6
16. 什么是电子式电压互感器？	7
17. 什么是电子式电流电压互感器？	7
18. 什么是系统规格文件？	7
19. 什么是全站系统配置文件？	7
20. 什么是 IED 实例配置文件？	7
21. 什么是 IED 能力描述文件？	7
22. 什么是 ICD、SCD、CID 文件规范？	8
23. 什么是 MMS 网？	8
24. 什么是 GOOSE 网？	9
25. 什么是 SV 网？	9
26. 什么是互操作性？	9
27. 什么是一致性测试？	11
28. 什么是交换机？	11
29. 什么是分布式保护？	11
30. 什么是就地安装保护？	11
31. 设备状态监测 IED 的作用有哪些？	11

32. 什么是变电站自动化系统?	12
33. 何谓一体化电源?	12
34. 什么是交直流一体化电源系统?	12
35. 何谓辅助控制系统智能化, 其功能是什么?	13
36. 什么是人机接口界面 (MMI)?	13
37. 如何实现智能变电站对时功能?	13
38. 什么是智能变电站测量单元?	13
39. 什么是智能变电站控制单元?	13
40. 什么是智能变电站保护单元?	13
41. 什么是智能变电站计量单元?	13
42. 什么是智能变电站状态监测单元?	14
43. 什么是智能变电站全景数据?	14
44. 什么是智能变电站顺序控制?	14
45. 什么是站域控制?	14
46. 什么是站域保护?	14
47. 什么是智能变电站直接采样?	14
48. 什么是智能变电站直接跳闸?	14
49. 电网故障信息管理系统的主要作用是什么?	15
50. 配置 A、B 网作用是什么?	15
51. 简述通信记录分析仪在智能变电站中的作用。	15

第二章 智能变电站设备功能要求

52. 智能变电站应具备哪些技术特征?	17
53. 智能变电站应满足哪些技术要求?	17
54. 智能变电站应遵循什么技术原则?	17
55. 智能变电站主要涉及哪些技术领域?	18
56. 智能变电站应满足哪些通用技术要求?	18
57. 智能变电站对一次设备的要求有哪些?	18
58. 什么是智能化一次设备?	18
59. 什么是二次设备网络化?	18
60. 什么是设备检修状态化?	20
61. 智能变电站对智能组件结构的要求有哪些?	20
62. 智能变电站对信息采集和测量功能的要求有哪些?	20
63. 智能变电站对控制功能的要求有哪些?	20
64. 智能变电站对状态监测功能的要求有哪些?	20
65. 智能变电站对保护功能有哪些基本要求?	21
66. 智能变电站对计量功能有哪些要求?	21
67. 智能变电站对通信功能的要求有哪些?	21
68. 智能变电站对继电保护新技术有哪些要求?	21

69. 智能操作箱具有哪些主要功能?	22
70. 智能变电站继电保护装置有哪些技术要求?	22
71. 智能变电站对网络及其设备的要求有哪些?	23
72. 智能变电站保护信息处理系统的安全性要求是什么?	23
73. 智能变电站对网络时延的要求是什么?	23
74. 网络交换机, 应满足的要求有哪些?	23
75. 智能变电站对电子互感器的基本要求有哪些?	23
76. 对电子式互感器有哪些技术要求?	24
77. 智能变电站中采用电子互感器的意义是什么?	25
78. 与电子互感器相比传统互感器有哪些缺点?	25
79. 与传统互感器相比电子式互感器有哪些优点?	25
80. 简述电子式互感器主要分类及各自的工作原理。	26
81. 合并单元的作用是什么?	26
82. 对合并单元 (MU) 的技术要求有哪些?	28
83. 什么是合并单元? 它应具有什么功能?	28
84. 智能终端应具备哪些功能?	28
85. 智能终端应具备哪些附加功能?	29
86. 对智能终端的一般技术要求是什么?	29
87. 对智能变电站智能终端有哪些具体要求?	30
88. 对智能控制柜有哪些技术要求?	31
89. 智能终端柜的作用是什么? 有哪些运行规定?	31
90. 在智能终端柜进行操作时有哪些注意事项?	32
91. 智能终端柜保护动作后应如何处理?	32
92. 智能终端柜装置告警时如何处理?	32
93. 简述智能组件的交流供电模式。	32
94. 简述智能组件的直流供电模式。	32
95. 对智能组件的通用技术要求有哪些?	33
96. 对智能变电站智能组件结构有哪些要求?	33
97. 智能组件应具备哪些基本功能?	33
98. 对智能变电站智能组件信息采集和测量功能有哪些要求?	34
99. 对智能变电站智能组件控制功能有哪些要求?	34
100. 对智能变电站智能组件状态监测功能有哪些要求?	34
101. 对智能变电站智能组件保护功能有哪些要求?	34
102. 智能装置异常信号设置应遵循哪些原则?	34
103. 智能变电站设备层应实现哪些功能?	35
104. 智能变电站系统层应实现哪些功能?	35
105. 对智能变电站站控层相关设备有哪些要求?	35
106. 对智能变电站保护功能有哪些要求?	35
107. 对智能变电站计量功能有哪些要求?	35

108. 对智能变电站通信功能有哪些要求?	36
109. 对智能变电站设备状态可视化功能有哪些要求?	36
110. 对智能变电站智能告警及分析决策功能有什么要求?	36
111. 对智能变电站故障信息综合分析决策功能有什么要求?	36
112. 对智能变电站支撑经济运行与优化功能有什么要求?	36
113. 智能变电站与外部系统交互信息功能的含义是什么?	36
114. 过程层交换机有什么应用?	36
115. 简述智能变电站同步时钟的配置。	37
116. 简述智能变电站对光纤敷设的技术要求。	37
117. 对故障录波器及网络报文记录分析装置有哪些技术要求?	37
118. 什么是遥调功能?	37
119. 光电转换器的作用是什么?	37
120. 如何将一体化直流系统投入运行?	37
121. 简述 JFZ-600F 装置的主要功能。	38
122. JFZ-600F 装置如何实现人机互动?	38
123. JFZ-600F 装置的遥信功能有哪些输入类型?	38
124. JFZ-600F 装置如何完成保护的跳合闸功能?	38
125. JFZ-600F 装置如何完成对相关开关电器的控制功能?	38
126. JFZ-600F 装置具备哪些数据采集功能?	38
127. 简述 JFZ-600F 装置的断路器非全相保护功能。	38
128. JFZ-600F 装置有哪些主要特点?	38
129. JFZ-600F 装置的人机接口界面 (MMI) 有什么作用?	39
130. JFZ-600F 装置各指示灯所代表的意义是什么?	39
131. JFZ-600F 装置投运时注意事项有哪些?	39
132. 简述 JFZ-600F 装置的常见故障及处理方法。	39
133. 在 JFZ-600F 装置上禁止操作的项目有哪些?	40
134. 智能化高压设备的基本构成和技术特征是什么?	40
135. 什么叫智能变压器?	40
136. 智能变压器由哪些元件组成?	41
137. 什么是变压器智能化单元?	41
138. 对变压器智能化单元的要求有哪些?	41
139. 智能变压器一般要获取哪些温度? 通常采用什么方法?	42
140. 简述智能变压器自动电压调整器的作用。	42
141. 简述智能变压器的冷却系统控制箱的作用和分类。	42
142. 简述智能变压器充氮灭火装置的作用和工作原理。	42
143. 简述智能变压器气体继电器的作用和工作原理。	43
144. 简述智能变压器绕组温度计的作用和工作原理。	43
145. 简述智能变压器压力释放器的作用和工作原理。	43
146. 简述智能变压器的压力继电器的作用和工作原理。	43

147. 简述智能变压器油位计的作用和应实现的功能。	43
148. 智能变压器对内置型传感器的使用有什么技术要求?	44
149. 智能变压器对外置型传感器的使用有什么技术要求?	44
150. 智能变压器对各种温度传感器的使用有什么要求?	44
151. 智能变压器对各种局放传感器有什么安装要求?	44
152. 智能变压器对油中气体及微水传感器的要求是什么?	44
153. 简述智能变压器的电流互感器用途及安装位置。	44
154. 智能变压器如何实现对油位、压力、瓦斯气体的监测?	44
155. 智能变压器如何实现有载调压开关监测与控制?	45
156. 智能变压器如何实现冷却器监测与控制?	45
157. 智能变压器的套管监测采用何种方法?	45
158. 简述智能变压器的油色谱在线监测的实现方法及监测内容。	45
159. 什么是智能变压器的局部放电在线监测?	45
160. 什么是 UHF 法监测局部放电?	45
161. 什么是脉冲电流法监测局部放电?	46
162. 简述智能变压器光纤绕组测温的实现方法。	46
163. 智能变压器常规信号诊断包括哪些内容?	47
164. 简述智能变压器铁芯接地电流监测原理。	47
165. 智能变压器铁芯/绕组振动的检测具体采用什么方法?	47
166. 智能变压器智能组件柜对现场布置有哪些要求?	47
167. 什么是全方位的在线监测系统?	48
168. 状态监测在智能变电站站控层上是如何实现的?	48
169. 举例说明状态监测在智能变电站中是如何工作的。	48
170. 什么是 SF ₆ 密度微水在线监测系统? 它具有哪些功能? 是如何工作的?	49
171. 什么是避雷器绝缘在线监测系统?	49
172. 断路器状态监测是如何实现的? 主要有哪些监测内容?	50
173. 为什么要在智能变电站中建立统一的信息平台?	51
174. 简述蓄电池在线监测装置的结构、功能及存在的问题。	51
175. 简述蓄电池智能巡检仪的功能、组成结构及存在的问题。	51
176. 蓄电池智能巡检仪具有什么功能?	52
177. 蓄电池智能巡检仪实际应用中存在哪些问题?	52
178. 电池端电压的测量误差是如何产生的?	52
179. 蓄电池智能巡检仪误报警是什么原因造成的?	52
180. 为什么蓄电池智能巡检仪内阻在线监测精度不高?	53

第三章 智能变电站与常规变电站的区别

181. 智能变电站与常规变电站的区别在哪里?	54
182. 智能变电站与常规变电站相比有哪些主要技术优势?	54
183. 智能变电站应具有哪些特征?	55

184. 智能变电站有哪些主要技术特点?	55
185. 智能变电站包括哪些关键技术?	55
186. 智能变电站的主要优点是什么?	55
187. 智能变电站自动化系统是如何构成的?	55
188. 常规变电站与智能变电站相比, 哪些原因引起了调试方法的变化?	56
189. 常规变电站与智能变电站二次系统主要不同在哪里?	56
190. 有源型电子式互感器的关键技术要求有哪些?	56
191. 无源型电子式互感器的关键技术要求是什么? 为什么?	56
192. 试比较不同原理电子式互感器的性能。	56
193. 智能变电站电能计量与传统计量方式的区别有哪些?	57
194. 在智能变电站中防护电磁干扰时应采取哪些屏蔽措施?	57
195. 如何进行数字地和模拟地的处理?	58
196. 数字式互感器与传统的互感器相比有什么优缺点?	58
第四章 智能变电站继电保护与自动装置	59
197. 继电保护可以分为哪几类?	59
198. 什么是主保护?	59
199. 什么是后备保护?	59
200. 什么是辅助保护?	59
201. 什么是异常运行保护?	59
202. 继电保护的性能应满足哪些要求?	59
203. 什么是继电保护的可靠性?	59
204. 什么是继电保护的选择性?	60
205. 什么是继电保护的灵敏性?	60
206. 什么是继电保护的速动性?	60
207. 智能变电站保护双重化的要求是什么?	60
208. 智能变电站继电保护“直接采样、直接跳闸”的含义是什么?	61
209. 简述智能变电站继电保护及相关设备的配置原则。	61
210. 智能变电站继电保护配置标准是什么?	61
211. 简述安全自动装置的配置原则。	62
212. 简述录波及网络报文记录分析装置的配置原则。	62
213. 简述过程层网络的配置原则。	63
214. 简述智能终端的配置原则。	63
215. 简述电子式互感器(含合并单元)的配置原则。	63
216. 简述网络交换机的配置使用原则。	64
217. 简述继电保护设备信息交互的技术要求。	64
218. 继电保护设备上传的交互信息应包括哪些内容?	64
219. 简述继电保护就地化实施的原则。	65
220. 简述保护测控一体化装置的断路器的跳闸工作原理。	66

221. 简述保护测控一体化装置的断路器的跳闸逻辑。	66
222. 简述保护测控一体化装置的断路器合闸工作原理。	67
223. 简述保护测控一体化装置的断路器合闸逻辑。	68
224. 简述主变压器保护的配置原则。	69
225. 简述母线保护配置原则。	70
226. 简述线路保护配置原则。	70
227. 简述高压并联电抗器保护配置原则。	70
228. 简述 3/2 接线断路器保护和短引线保护的配置原则。	72
229. 简述母联（或分段）保护配置原则。	72
230. 简述 66kV、35kV 及以下间隔保护的配置原则。	72
231. 简述 500kV 变压器的保护配置方案。	72
232. 简述 500kV 3/3/2 接线母线保护的配置方案。	73
233. 简述 500kV 高压并联电抗器保护的配置方案。	75
234. 简述 500kV 智能变电站 GOOSE 网及 SV 网组网方案。	75
235. 常规低频低压减载装置有何缺点?	75
236. 微机低频低压减载装置的优点有哪些?	76
237. 对低频低压减载装置有哪些基本要求?	76
238. 目前低频低压减载装置常用的闭锁方式有哪些?	76
239. 什么是备用电源自投装置?	76
240. 备用电源自投装置有几种自投方式?	77
241. 微型备用电源自投装置有何优越性?	77
242. 智能变电站主变压器保护后备保护还能从套管 CT 取量吗?	77
243. 保护测控装置一般装置应遵守哪些操作原则?	77
244. 保护测控装置一般装置操作应注意哪些事项?	77
245. 简述保护测控装置一般装置运行的注意事项。	77
246. 主变压器保护测控装置一般装置失步如何处理?	78
247. 主变压器保护测控装置一般装置采样数据无效应如何处理?	78
248. 主变压器保护测控装置一般装置采样数据出错应如何处理?	79
249. 主变压器保护测控装置一般装置 GOOSE 通道异常应如何处理?	79
250. CSC-150/E 数字式母线保护装置有哪些主要功能?	79
251. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的 CT 断线检测功能。	79
252. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的差动保护原理。	79
253. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的电压闭锁原理。	79
254. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置对运行方式的自识别功能。	80
255. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的互联运行功能。	80
256. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的母联/分段失灵保护功能。	80
257. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的母联/分段死区保护功能。	80
258. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的断路器失灵保护功能。	80
259. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的母线故障启动变压器失灵联跳保护功能。	81

260. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置面板上有几个指示灯。各代表什么意义?	81
261. 简述 CSC-150/E 数字式母线保护装置的连接片投退方式及相关规定。	81
262. 何谓 CSC-150/E 数字式母线保护装置调试定值区? 运行中有什么规定?	81
263. CSC-150/E 数字式母线保护装置投运前检查项目有哪些?	82
264. CSC-150/E 数字式母线保护装置运行中的注意事项有哪些?	82
265. 如何调取 CSC-150/E 数字式母线保护装置的故障录波?	82
266. 使用于 220kV~500kV 电网的线路保护, 其振荡闭锁应满足哪些要求?	82
267. 保护装置故障记录的要求是什么?	82
268. BP-2C-D 母线保护远方修改定值软连接片的作用是什么?	83
269. BP-2C-D 母线保护远方切换定值区连接片的作用是什么?	83
270. BP-2C-D 母线保护远方控制连接片的作用是什么?	83
271. 如何投入 BP-2C-D 母线保护的差动保护功能?	83
272. 如何投入 BP-2C-D 母线保护的失灵保护功能?	83
273. 如何投入 BP-2C-D 母线保护的母线互联运行功能?	83
274. 如何投入 BP-2C-D 母线保护的母联分裂运行功能?	83
275. 如何投入 BP-2C-D 母线保护的充电过流保护功能?	83
276. 如何投入 BP-2C-D 母线保护的 non 全相保护功能?	83
277. BP-2C-D 母线保护是如何配置的?	84
278. 简述 BP-2C-D 母线保护的母联(分段)死区动作原理。	84
279. BP-2C-D 母线保护是如何判断联络断路器是否在分位的并以此决定其动作行为的?	84
280. 简述 BP-2C-D 母线保护的母联(分段)失灵保护的工作原理。	84
281. 简述 BP-2C-D 母线保护的母联(分段)充电于死区故障保护的动作原理。	85
282. BP-2C-D 母线保护的母联(分段)充电过流保护的作用是什么?	85
283. 简述 BP-2C-D 母线保护的母联(分段)非全相保护动作原理。	85
284. 简述 BP-2C-D 母线保护的 CT 断线闭锁功能。	85
285. 简述 BP-2C-D 母线保护的 CT 断线告警功能。	85
286. BP-2C-D 母线保护的母联(或分段)CT 断线, 保护将做何种处理?	86
287. 简述 BP-2C-D 母线保护的 PT 断线告警功能。	86
288. 简述 BP-2C-D 母线保护的隔离开关辅助接点自纠正功能。	86
289. BP-2C-D 母线保护的指示灯各代表什么的意义? 亮灯的条件是什么?	86
290. GOOSE 发送连接片和接收连接片的作用是什么?	87
291. 简述 PRS-915 母线差动保护的构成及各部分的作用。	87
292. PRS-915 母线充电保护是如何工作的?	87
293. 简述 PRS-915 母线母联失灵与母联死区保护的动作条件及“母联分列运行” 连接片的作用。	87
294. PRS-915 如何进行交流电压断线判别?	88
295. PRS-915 如何进行交流电流断线判别?	88
296. 简述 PRS-915GOOSE 的功能。	88
297. PRS-915“间隔投入”软连接片的作用是什么?	88

298. 如何查看 PRS-915 装置液晶显示内容?	88
299. 如何查看 PRS-915 装置报告内容?	89
300. 简述 PRS-915 装置面板上各指示灯及按钮的作用。	89
301. PRS-915 装置各类异常信息含义各是什么?	89
302. 智能变压器的智能保护单元是如何工作的? 它应提供哪些基本保护功能?	90
303. PCS-978 保护装置包括哪些保护?	90
304. PCS-978 保护装置具有哪些异常告警功能?	91
305. PCS-978 保护装置异常事件报告包括哪些内容?	91
306. PCS-978 保护装置运行中的告警信号分哪两种? 各有什么含义?	91
307. PT 异常对 PCS-978 保护装置复合电压元件、方向元件有何影响?	91
308. 简述本侧电压退出对 PCS-978 保护装置复合电压元件、方向元件的影响。	91
309. 简述 PCS-978 保护装置的间隙保护作用及动作特性。	91
310. 简述 PCS-978 保护装置的双机测控主备的含义和切换逻辑。	92
311. 简述 PCS-978 保护装置各信号灯所代表的意义。	92
312. PCS-978 保护装置何时会发出闭锁与报警信号? 此时装置与状态同正常时有何区别?	92
313. 简述 PCS-978 保护装置出现闭锁、异常或动作(跳闸)后的处理方法。	92
314. 简述 PRS-778-D 变压器保护 PT 断线对复压元件和方向元件的影响及处理原则。	93
315. PRS-778-D 变压器保护各侧的“本侧电压投入”软连接片何时投退,有什么影响?	93
316. PRS-778-D 变压器保护装置运行显示的主界面所包括的内容都有什么?	93
317. 在 PRS-778-D 变压器保护装置上可以查看哪些记录?	93
318. 简述 PRS-778-D 变压器保护的软连接片功能。	93
第五章 智能变电站通信技术	94
319. 智能变电站通常采用什么样的通信网络结构?	94
320. 什么叫光纤通信?	94
321. 光纤通信有何特点?	94
322. 继电保护设备与本间隔智能终端之间宜采用什么通信方式?	95
323. 智能变电站各层之间的通信协议如何配置?	95
324. DL/T 860《变电站通信网络和系统》的主要内容是什么?	95
325. 智能变电站常见的对时方式有哪几种? 分别说明其应用。	95
326. 变电站时间同步技术有哪几类?	96
327. 时标同步具有哪些优缺点?	96
328. 插值再采样同步具有哪些优缺点?	96
第六章 智能变电站系统	98
329. 智能变电站系统有哪些基本功能要求?	98
330. 智能变电站系统有哪些特征?	98
331. 智能变电站辅助系统包含哪些设施?	98
332. 智能变电站高级应用功能包括哪些内容?	98

333. 智能变电站对视频监控有什么要求?	98
334. 智能变电站对安防系统有哪些要求?	98
335. 智能变电站对照明系统有哪些要求?	99
336. 智能变电站对站用电源系统功能有哪些要求?	99
337. 智能变电站对辅助系统控制中心功能要求有哪些?	99
338. 智能变电站对调试工具有什么要求?	99
339. 智能变电站中存在哪四种类型的模型文件?	99
340. 什么是智能变电站一体化监控系统?	99
341. 什么是数据通信网关机?	100
342. 智能变电站综合应用服务器的作用是什么?	100
343. 智能变电站数据服务器的作用是什么?	100
344. 什么是可视化展示?	100
345. 电网运行可视化应满足哪些要求?	100
346. 设备状态可视化应满足哪些要求?	101
347. 智能变电站一体化监控系统功能设计的基本原则包括哪些内容?	101
348. 电网稳态运行数据的范围和来源各是什么?	101
349. 一次设备在线监测信息范围和来源各是什么?	101
350. 二次设备运行状态信息范围和来源是什么?	102
351. 辅助设备运行状态信息范围和来源各包含哪些内容?	102
352. 一体化系统运行监视的总体要求是什么?	102
353. 简述一体化系统电网运行监视的内容及功能要求。	103
354. 一体化系统二次设备状态监视内容有哪些?	103
355. 一体化系统远程浏览应满足哪些要求?	103
356. 一体化系统操作与控制应满足哪些要求?	103
357. 一体化系统站内操作与控制应满足哪些要求?	103
358. 一体化系统单设备遥控应满足哪些要求?	104
359. 一体化系统单设备遥控操作应满足哪些安全要求?	104
360. 一体化系统同期操作应满足哪些要求?	104
361. 一体化系统定值修改操作应满足哪些要求?	104
362. 一体化系统软连接片投退应满足哪些要求?	104
363. 一体化系统主变分接头的调节应满足哪些要求?	105
364. 一体化系统调度操作与控制应满足哪些要求?	105
365. 一体化系统防误闭锁功能应满足哪些要求?	105
366. 一体化系统顺序控制功能应满足哪些要求?	105
367. 一体化系统顺序控制的范围有哪些?	105
368. 智能变电站顺序控制的含义是什么?	105
369. 一体化系统无功优化功能应满足哪些要求?	106
370. 一体化系统智能操作票应满足哪些要求?	106
371. 一体化系统操作可视化应满足哪些要求?	106

372. 一体化系统信息综合分析 with 智能告警应满足哪些要求?	106
373. 一体化系统数据合理性检测具体包括哪些内容?	107
374. 一体化系统不良数据检测具体包括哪些内容?	107
375. 一体化系统运行管理应满足哪些要求?	107
376. 一体化系统权限管理应满足哪些要求?	107
377. 一体化系统设备台账信息应满足哪些要求?	107
378. 一体化系统设备缺陷信息的生成和交互应满足哪些要求?	107
379. 一体化系统保护定值管理应满足哪些要求?	108
380. 一体化系统检修管理应满足哪些要求?	108
381. 传统站用电源有哪些缺点?	108
382. 变电站交直流一体化系统具有哪些优点?	108
383. 变电站交直流一体化应具备哪些技术条件?	108
384. 交直流一体化应监视哪些断路器运行?	109
385. 交直流一体化应监视哪些设备的运行参数?	109
386. 交直流一体化系统具有哪些控制功能?	109
387. 交直流一体化系统有什么特点?	109
388. 交直流一体化系统的调试项目包括哪些内容?	109
389. 电气设备的操作宜采用几级控制法?	110
第七章 智能变电站调试	111
390. 智能变电站联调应具备的要求有哪些?	111
391. 智能变电站联调 61850 包括哪些内容?	111
392. 智能变电站联调模型测试包括哪些内容?	111
393. 智能变电站联调 GOOSE 测试包括哪些内容?	112
394. 智能变电站联调 SV 测试包括哪些内容?	112
395. 智能变电站联调合并单元测试包括哪些内容?	113
396. 如何进行智能变电站联调合并单元同步特性测试?	113
397. 如何进行智能变电站联调合并单元数据连续性测试?	113
398. 如何进行智能变电站联调合并单元同步守时测试?	113
399. 如何进行智能变电站联调合并单元同步守时恢复同步测试?	114
400. 如何进行智能变电站联调合并单元同步稳定性测试?	114
401. 如何进行智能变电站联调合并单元数据发送抖动测试?	114
402. 如何进行智能变电站联调合并单元 MU 上、掉电发送数据测试?	114
403. 如何进行智能变电站联调 PT 并列和切换测试?	114
404. 智能变电站现场调试电气安装应满足哪些条件?	114
405. 智能变电站现场调试技术文档要求有哪些内容?	115
406. 智能变电站现场调试测试仪器仪表应具备哪些技术要求?	115
407. 智能变电站现场调试流程是什么?	115
408. 智能变电站现场调试的主要内容有哪些?	115

409. 智能变电站现场继电保护调试的主要内容有哪些?	116
410. 智能变电站现场采样值系统调试的主要内容有哪些?	116
411. 智能变电站现场同源相序核对的方法和主要内容是什么?	117
412. 智能变电站现场异源相序核对的方法和主要内容是什么?	117
413. 如何进行继电保护装置动作值及动作时间测试试验?	117
414. 继电保护装置动作值及动作时间测试技术要求是什么?	118
415. 如何进行继电保护装置通信接口(光口)发送/接收功率测试?	118
416. 继电保护装置通信接口(光口)发送/接收功率测试有什么技术要求?	118
417. 如何进行继电保护装置通信接口(光口)处理能力测试试验?	118
418. 继电保护装置通信接口(光口)处理能力测试有什么技术要求?	118
419. 继电保护装置通信状态检查试验有什么内容?	118
420. 继电保护装置通信状态检查技术要求是什么?	118
421. 继电保护装置接口独立性检查有哪些内容?	118
422. 对继电保护装置接口独立性检查有什么技术要求?	118
423. 如何进行继电保护装置 GOOSE 报文规范性测试试验?	118
424. 简述继电保护装置 GOOSE 报文规范性测试技术要求。	119
425. 如何进行继电保护装置对时和守时精度测试试验?	119
426. 继电保护装置对时和守时精度测试技术要求是什么?	119
427. 继电保护装置软硬连接片检查试验方法是什么?	119
428. 简述对继电保护装置软硬连接片检查的技术要求。	119
429. 继电保护装置定值、动作报告标准化检查内容有哪些?	119
430. 继电保护装置定值、动作报告标准化检查技术要求是什么?	119
431. 继电保护装置工频磁场抗扰度试验标准是什么?	119
432. 继电保护装置脉冲磁场抗扰度试验标准是什么?	119
433. 如何进行继电保护装置一致性测试试验?	120
434. 对继电保护装置一致性测试有什么技术要求?	120
435. 继电保护装置同步异常试验方法是什么?	120
436. 对继电保护装置同步异常试验技术要求有哪些?	121
437. 如何进行继电保护装置通信异常试验?	121
438. 简述继电保护装置通信异常的技术要求。	121
439. 如何进行继电保护装置网络压力试验?	121
440. 简述对继电保护装置网络压力的技术要求。	121
441. 如何进行继电保护装置采样数据畸变试验?	121
442. 简述对继电保护装置采样数据畸变的技术要求。	122
443. 继电保护装置采样数据品质位标识异常试验方法是什么?	122
444. 简述对继电保护装置采样数据品质位标识异常的技术要求。	122
445. 继电保护装置采样响应延迟补偿试验方法是什么?	122
446. 简述对继电保护装置采样响应延迟补偿的技术要求。	122
447. 简述继电保护装置测控一体化保护测试试验方法。	122