

超高压输变电操作技能问答丛书

继电保护

上海市电力公司超高压输变电公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

013048427

TM77
80

超高压输变电操作技能问答

继电保护

上海市电力公司超高压输变电公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



北航

C1656562

TM77
80

内 容 提 要

本书结合现有电网和设备实际情况,以问答形式讲解了电压及电流互感器、线路与元件保护以及安全自动装置等继电保护专业人员应了解和掌握的基本知识和技能,还列举了一些典型案例,对现场缺陷的处理方法进行了分析。本书内容丰富,问题针对性强,回答简明扼要,具有较强的可读性。

本书适用于从事超高压变电站继电保护设备运行维护及安装调试人员学习参考,可作为继电保护专业人员的培训用书,也可作为相关专业院校学生的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

继电保护/上海市电力公司超高压输变电公司组编. —北京:
中国电力出版社, 2013. 4

(超高压输变电操作技能问答丛书)

ISBN 978-7-5123-4306-1

I. ①继… II. ①上… III. ①继电保护-问题解答 IV. ①
TM77-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第071302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>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013年6月第一版 2013年6月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 20印张 436千字

印数0001—3000册 定价60.00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

本书编委会

主 编 吴 蓉

副主编 朱 莹

编 委 戴缘生 刁冠勋 杜振宇 陆敏珏

陶 海 柏 强 王正安 冯 敏

朱利君 董志贇 陆佩顺 叶 康

审 核 熊超英

前 言

本书根据继电保护现场工作人员从事的具体工作，结合现有电网和设备实际情况，从基础知识、电流及电压互感器、线路保护、元件保护、安全自动装置、公用设备及二次回路、相关技术规程及反措释义、现场缺陷处理方法及典型案例分析等方面，以问答的形式讲解了继电保护专业人员应了解和掌握的基本知识和技能。

本书主要根据上海电网现有状况编写。上海电网是典型的受端大城市电网，电气联系紧密、线路距离短。500kV 变电站内 500kV 电压等级采用 3/2 接线，220kV 电压等级采用 3/2 接线或者双母线接线；220kV 变电站内 220kV 电压等级主要采用双母线接线，35kV 或者 110kV 主要采用单母线分段接线，还有少量其他接线方式。由于历史原因，上海电网有较多的进口保护设备，在设计应用以及编制相关技术原则时依据国家电网公司相关标准并根据实际情况制定了具体实施细则。请读者在阅读时注意以上具体特点。

本书适用于电力系统从事超高压变电站继电保护设备运行维护以及安装调试工作的工程技术人员，是入行 3 年内的继电保护专业从业人员的普及培训资料。

由于编者水平有限，书中难免有不妥或错误之处，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 基础部分	1
第一节 电力系统主接线	1
1. 什么是电气一次设备和一次回路?	1
2. 什么是变电站主接线?	1
3. 常见的变电站主接线有哪些?	1
4. 什么是单母线接线?其保护如何配置?	1
5. 什么是双母线接线?其继电保护如何配置?	2
6. 双母线带旁路如何接线?其保护如何配置?	2
7. 3/2 接线是什么?其保护如何配置?	2
8. 线路变压器组如何接线?其保护有何不同?	3
第二节 变电站内保护设备介绍	3
1. 继电保护专业负责维护、校验的设备有哪些?	3
2. 继电保护设备的定义及其在电力系统中的作用各是什么?	4
3. 变电站内有哪些继电保护及安全自动装置?	4
4. 220kV 联络线保护如何配置?	4
5. 220kV 终端线保护如何配置?	5
6. 500kV 主变压器保护如何配置?	5
7. 220kV 主变压器保护如何配置?	5
8. 500kV 线路保护如何配置?	5
9. 3/2 接线方式下的断路器保护如何配置?	5
10. 500kV 母差保护如何配置?	5
11. 200kV 母差保护如何配置?	6
12. 220kV 母联及分段保护如何配置?	6
13. 220kV 旁路保护如何配置?	6
14. 110kV 及 35kV 系统保护如何配置?	6
15. 故障录波器如何配置?	6
16. 继电保护故障信息管理系统的作用和配置方案是什么?与保护设备如何联系?	7
第三节 继电保护现场专业技能	7

1. 对微机继电保护装置进行哪些工作时应停用整套保护?	7
2. 保护装置调试的定值依据是什么? 要注意些什么?	7
3. 距离保护装置失压或闭锁元件动作时应怎样处理?	7
4. 为什么规定继电保护、自动装置的整组试验和断路器传动试验要在 80% 的额定 直流电压下进行?	8
5. 现场工作中, 具备了什么条件才能确认保护装置已停用?	8
6. 怎样设置继电保护装置试验回路的接地点?	8
7. 为什么交、直流回路不能共用一条电缆?	8
8. 二次设备改造时需要注意与哪些室内运行设备的联系?	8
9. 二次设备改造时需要注意与哪些户外设备的联系?	9
10. 二次线有何拆接的技巧?	9
11. 断路器调换后二次人员需要做哪些调试工作?	9
12. 如何处理断路器操作失灵缺陷?	9
13. 隔离开关调换后二次人员需要做哪些调试工作?	10
14. 隔离开关电动操作失灵的原因一般有哪些? 如何解决?	10
15. 带负荷试验中对电流互感器的零相 (N 相) 的测量有何要求?	10
16. 微机保护的光纤通道联调有哪些内容?	10
17. 光纤通道告警后如何处理?	11
18. 接地变压器电流为何无法进行带负荷试验? 如何验证电流互感器极性?	11
19. 保护校验工作结束后, 投入出口连接片前如何测量跳闸出口脉冲?	11
20. 带负荷试验的目的和基本步骤是怎样的?	11
21. 如何进行带负荷试验数据分析?	12
22. 三相继电保护校验仪的基本使用方法是怎样的?	13
23. 如何正确使用电烙铁?	14
24. 万用表的使用要点有哪些?	15
25. 光功率计的使用要点有哪些?	16
26. 如何正确选择绝缘电阻表?	16
第四节 继电保护及二次回路现场工作中注意事项	16
1. 断路器调换工作中二次回路有哪些注意事项?	16
2. 隔离开关调换工作中二次回路有哪些注意事项?	16
3. 电流互感器调换二次工作中有哪些注意事项?	16
4. 电压互感器调换二次回路中有哪些注意事项?	17
5. 调换高频、载波通道设备时二次回路有哪些注意事项?	17
6. 调换光通道设备时二次回路有哪些注意事项?	17
7. 主变压器本体调换二次回路有哪些注意事项?	17
8. 站用变压器本体调换中二次回路有哪些注意事项?	18
9. 母差保护改造与校验有哪些注意事项?	18
10. 旁路保护改造与校验有哪些注意事项?	19

11. 自切保护调换中有哪些注意事项?	19
12. 电容器、电抗器保护调换中有哪些注意事项?	19
13. 线路保护调试有哪些注意事项?	19
14. 安全稳定控制系统调试中有哪些注意事项?	20
15. 3/2 接线方式下的保护检验中有哪些注意事项?	20
第二章 电流及电压互感器	21
第一节 电流互感器	21
1. 为什么电流互感器二次侧不能开路?	21
2. 继电保护人员应了解电流互感器的哪些参数?	21
3. 电流互感器选择一次额定电流时要考虑哪些因素?	22
4. 什么是电流互感器的准确度?	22
5. 为何 500kV 电力系统主保护采用暂态级电流互感器?	24
6. 为何 TPY 级电流互感器不能用于失灵保护?	24
7. 电流互感器的误差有哪些?	24
8. 影响电流互感器误差的因素有哪些?	26
9. 什么是电流互感器的额定输出容量?	27
10. 继电保护工作人员在现场需对电流互感器进行哪些校验工作?	27
11. 如何进行电流互感器的 10% 误差校核?	29
12. 当电流互感器 10% 误差不满足时可采取哪些措施?	30
13. 电流互感器极性错误对哪些继电保护设备有影响? 如何影响?	30
14. 对电流互感器二次回路接地点有关要求?	30
15. 电流互感器在配置使用上应考虑哪些问题?	30
16. 保护用电流互感器类型选择原则有哪些?	31
17. 哪些情况下进入保护装置的电流为和电流? 和电流接线方式的电流回路 有哪些值得注意的特殊问题?	32
18. 在带电的电流互感器二次回路工作时有哪些注意事项?	34
19. 电流互感器调换应考虑哪些因素?	34
20. 电流互感器的接地点位置对继电保护设备有什么影响? 请举例说明。	34
21. 为什么电容型电流互感器运行中末屏必须可靠接地?	34
22. 电流互感器如何实现变比的调整?	34
第二节 电压互感器	35
1. 为什么电压互感器不能短路?	35
2. 继电保护人员应了解电压互感器哪些参数?	36
3. 电压互感器二次额定电压为多少? 接成开口三角形的剩余绕组二次额定电压为多少? ..	36
4. 电压互感器的误差有哪些?	36
5. 对电压互感器二次回路接点有何要求?	37
6. 电容式电压互感器 (CVT) 兼作耦合电容器如何工作? 现场工作有哪些注意事项? ..	38
7. 电压切换回路作用如何? 如何实现?	38

8. 电压互感器配置需满足保护哪些要求?	39
9. 电压互感器二次回路的保护设备应满足什么要求?	40
10. 电压互感器二次回路保护设备如何选择?	40
11. 在带电的电压互感器二次回路工作时有哪些注意事项?	41
12. 哪些情况应进行电压核相试验? 如何进行核相试验?	41
第三章 线路保护	42
第一节 低压线路保护	42
1. 35kV 及 110kV 线路保护一般采用什么配置?	42
2. 什么情况下 110kV 和 35kV 线路保护要配置零序过电流保护?	42
3. 电磁型保护校验的准备工作需要注意什么?	42
4. 低压线路保护校验时要注意什么?	42
5. 电磁型保护校验的项目有哪些?	43
6. 低压微机保护校验的主要项目有哪些?	43
7. 中低压测控一体保护装置的功能有哪些? 通信方式有哪些? 现场工作需要注意什么?	44
8. 中低压电网中小电流接地检测装置的基本原理是什么?	44
第二节 220kV 线路保护	45
1. 220kV 线路保护一般如何配置? 什么是双重化标准?	45
2. 高频闭锁保护基本类型有哪些?	45
3. 光纤纵联差动保护的原理是什么?	45
4. 高频通道的作用是什么? 实现方式有哪些?	46
5. “相—地”制电力载波高频通道的组成部分有哪些?	46
6. 如何校验高频阻波器?	47
7. 如何校验结合滤波器?	47
8. 如何检验高频电缆?	48
9. 两侧高频通道联调试验的项目有哪些?	49
10. 收发信机的两侧联调的要点是什么?	49
11. 高频闭锁线路保护与母差保护有哪些联系?	49
12. 工频变化量的基本原理是什么? 工频变化量距离保护基本公式是什么?	49
13. 距离保护的基本原理是什么?	50
14. 220kV 线路保护中零序电流保护有几段?	50
15. 220kV 线路保护校验前的安全措施有哪些?	50
16. 如何校验光纤纵差保护?	50
17. 光纤保护对光通道衰耗的要求?	51
18. 光纤纵差保护如何做通道联调试验?	51
19. 光纤纵差线路保护与母差保护有何联系?	51
20. 双母线接线下线路保护与母差保护有何联系?	51
21. 如何校验距离保护?	51
22. 如何校验零序保护?	52

23. TV 断线对线路保护有哪些影响?	52
24. 光纤纵差保护的带负荷试验要注意什么?	52
第三节 500kV 线路保护	52
1. 500kV 线路保护的基本配置方式及其对主保护有何要求?	52
2. 3/2 接线有何特点? 它对保护配置有何特点?	52
3. 500kV 线路后备保护的要求是什么?	53
4. 允许式高频距离保护是如何实现的?	53
5. 什么是电力线载波?	54
6. 什么是电力线路载波保护复用载波机? 其传输的信号有哪几种?	54
7. 什么是远方保护通道?	55
8. 载波信号传输的工作方式有哪几种?	55
9. 500kV 线路保护中为何要设置就地判别装置? 其工作原理是什么?	55
10. 3/2 接线方式下如何启动远方跳闸?	56
11. 3/2 接线方式下线路保护现场工作的安全措施有哪些?	57
12. 3/2 接线方式下断路器位置对保护有何影响?	57
13. 加装断路器检修切换开关的作用是什么?	57
14. 校验允许式高频保护主要内容有哪些?	58
15. 如何进行高频通道测试?	59
16. 零序反时限电流保护有什么特点?	60
17. 500kV 线路保护的整组试验要注意什么?	60
18. 3/2 接线方式的线路保护带负荷试验有何特点?	60
第四节 短引线保护	60
1. 什么情况下需要配置短引线保护?	60
2. 短引线保护有何技术要求?	61
3. 对短引线保护有何运行要求?	61
4. 短引线保护用 TA 的使用方法是怎样的?	61
5. 不带出线隔离开关的 3/2 接线中, 是否需要配置短引线保护?	62
6. 短引线启动回路中隔离开关辅助触点是动合触点还是动断触点?	62
7. 短引线保护与哪些外回路有联系? 校验中应注意哪些问题?	62
8. 短引线保护的隔离开关辅助触点试验时需要注意什么?	62
第五节 断路器保护及自动重合闸	63
1. 什么是断路器保护? 主要包括哪几部分?	63
2. 3/2 接线方式下断路器保护与其他接线方式下的断路器保护配置和组屏方式有何不同?	63
3. 断路器非全相运行有何危害? 三相不一致保护的作用是什么?	63
4. 三相不一致保护的时间是如何考虑的?	63
5. 断路器失灵保护有何作用? 其中相电流判别元件按什么原则整定?	63
6. 为什么不考虑相间距离保护与对侧断路器失灵保护在时间上的配合?	64
7. 断路器失灵保护对电流互感器次级类型有何要求?	64

8. 3/2 接线方式下的失灵保护动作原理是怎样的?	64
9. 电力系统自动重合闸的作用是什么?	64
10. 自动重合闸装置的基本技术要求有哪些?	65
11. 不同电压等级中如何选择自动重合闸方式?	65
12. 与三相重合闸相比, 单相重合闸的使用对保护的配置和整定有何影响?	65
13. 为什么 3/2 接线方式下的重合闸要先合边断路器再合中间断路器?	66
14. 3/2 接线下的断路器重合闸顺序如何实现?	66
15. 重合闸的“充电”和“放电”是什么意思?	67
16. 重合闸装置中充电通常要满足哪些条件?	67
17. 断路器压力低为什么要闭锁重合闸? 与重合闸压力低闭锁有何区别?	67
18. 手动合、分闸为什么要闭锁重合闸?	67
19. 重合闸的启动方式有哪几种? 各有什么优缺点?	68
20. 220kV 线路中哪些保护可以启动重合闸?	68
21. 220kV 线路中哪些保护可以闭锁重合闸?	68
22. 断路器压力低闭锁重合闸和其他闭锁重合闸输入的区别是什么? 如何在装置上体现?	69
23. 什么叫重合闸“检同期”和“检无压”?	69
24. 与电磁型检同期继电器相比, RCS-902A 中检同期功能的实现有何不同?	69
25. 如何进行重合闸动作的整组试验?	70
26. 如何进行操作箱闭锁重合闸开入与重合闸的整组试验?	71
27. 对重合闸后加速元件的选择有何要求? 这些保护元件会违背选择性要求吗?	71
28. RCS-902A 中的后加速原理是怎样的?	71
29. 怎样进行重合闸后加速整组试验?	72
第四章 元件保护	74
第一节 主变压器保护	74
1. 变压器故障有哪些?	74
2. 变压器应配置哪些保护?	74
3. 什么是主变压器差动保护?	74
4. YD11 接线变压器的差动保护高压侧电流为什么要“清零”?	75
5. 变压器差动保护回路中产生不平衡电流的因素有哪些?	75
6. 变压器励磁涌流有哪些特点?	75
7. 目前变压器差动保护中防止励磁涌流影响的方法有哪些?	76
8. 220kV 主变压器后备保护有哪些?	76
9. 什么是变压器的复合电压过电流保护? 有何优点?	76
10. 为什么在三绕组变压器三侧都装过电流保护? 它们的保护范围是什么?	76
11. 220kV 主变压器保护有哪些型号?	76
12. RET-316 保护如何进行定值设定及逻辑下载?	76
13. 简述 RET-316 差动保护校验方法。	77
14. CSC-326D 数字式变压器保护装置差动保护有何特点?	78

15. RCS-978 数字式变压器保护装置差动保护如何进行相位补偿?	78
16. 各类保护二次谐波制动原理有何差异?	79
17. 如何进行主变压器保护通平衡试验?	79
18. 如何进行谐波制动校验?	80
19. RET-316 高值差动电流 $I-I_{nst}$ 如何校验?	80
20. 如何进行主变压器 (380V) 试验?	80
21. 间隙保护有哪些?	81
22. SEL-387 主变压器保护有哪些特点?	81
23. SEL-387 差动计算方法是什么?	82
24. SEL-387 对于 Yd11 接线主变压器有哪两种补偿模式?	83
25. MRU 如何输入定值?	83
26. RET-316 保护面板灯意义是什么?	84
27. 主变压器带负荷时, 应做哪些试验?	84
28. 对于接地变压器保护, 要注意哪些问题?	84
29. 主变压器差动与瓦斯保护的作用有哪些区别?	85
30. 当运行中变压器发出过负荷信号时, 应如何检查处理?	85
31. 变压器零序保护在什么情况下投入运行?	85
32. 变压器零序电流保护起什么作用?	85
33. 在什么情况下需将运行中的变压器差动保护停用?	85
34. 变压器的有载调压装置动作失灵是什么原因造成的?	86
35. 500kV 主变压器差动保护分为哪几种, 各有什么特点?	86
36. 500kV 主变压器保护如何配置?	86
37. 与 220kV 变压器比较, 500kV 变压器有哪些特殊保护?	87
38. 简述 RET-521 主变压器差动保护原理。	87
39. 简述 RADSB 主变压器差动保护原理。	87
40. 简述 RADHA 高阻抗差动保护原理。	87
41. 高阻抗差动保护有何优点?	87
42. 变压器高阻抗差动保护的配置原则和特点?	88
43. 高阻抗差动保护对 TA 的要求?	88
44. 高阻抗差动保护能很好地抑制稳态差动电流吗?	88
45. 500kV 阻抗保护如何配置?	88
46. 标准化配置中, 要求 500kV 主变压器保护高压侧后备保护如何配置?	88
47. 什么是变压器零序方向保护? 有何作用?	89
48. 什么是过励磁保护?	89
49. 为什么大型变压器应装设过励磁保护?	89
50. 过励磁保护的返回系数应为多少? 为什么?	89
51. 什么是过负荷保护?	90
52. 500kV 单相变压器接线有何特点?	90

53. 500kV 主变压器 35kV 过电流保护有何特点?	90
54. 500kV 主变压器中性点零序电流保护如何配置?	90
55. 简述 500kV 主变压器中性点偏移保护原理及保护范围。	91
56. 简述 RET-521 差动电流计算原理。	91
57. RET-521 如何处理接地故障零序电流的影响?	92
58. 如何校验 RET-521 过电流保护功能?	93
59. 如何校验 RET-521 过励磁保护 (OVEX)?	94
60. 断线闭锁继电器 RXBA4 如何检验?	94
61. 简述 REL-511 继电器阻抗特性以及校验方法。	95
62. 简述 RCS-978 距离保护特性。	95
63. RADHA 高阻抗差动如何防止 TA 饱和时差动保护?	96
64. 高阻抗差动保护的校验项目及注意事项是什么?	97
65. 零序差动保护对于公共绕组 TA 接线有什么要求?	98
66. 为何自耦变压器高、中压侧零序电流保护不能采用公共绕组电流?	98
67. 500kV 主变压器保护与中压侧母联有何联系?	98
68. 什么是非电气量保护? 如何分类?	98
69. 什么是瓦斯保护?	98
70. 瓦斯保护的保护区是什么?	98
71. 轻瓦斯保护装置动作后应检查哪些项目?	99
72. 为什么变压器的差动保护不能代替瓦斯保护?	99
73. 标准化规程中, 对于跳闸非电量保护有什么要求?	99
74. 为什么非电气量保护不启动失灵?	99
75. 冷却系统保护如何工作?	99
76. 主变压器温度保护有哪些?	99
77. 通常情况下, 非电气量保护动作特性如何?	100
78. 简述 RCS-974 保护原理。	100
79. 简述 RCS-974 保护试验项目及方法。	100
80. 瓦斯保护校验注意事项有哪些?	101
81. 压力释放保护校验注意事项有哪些?	102
82. 冷却器系统如何试验?	102
83. 主变压器温度保护如何校验?	102
84. 根据十八项反措, 非电气量保护中间继电器有何要求?	103
85. 运行中变压器进行哪些工作时应将重瓦斯保护由跳闸改投信号?	103
第二节 母线保护	104
1. 一次电力系统对母差保护有什么要求?	104
2. 220kV 系统范围内使用的母差保护种类有哪些?	104
3. 500kV 母差保护有何特点?	104
4. 3/2 接线方式下母线短路时的特点和要求是什么?	104

5. 中阻抗型母差保护的构成组件有哪些?	104
6. 中阻抗母差保护动作原理如何?	105
7. 中阻抗母差切换回路的作用如何?	105
8. 倒闸操作时中阻抗母差保护怎么动作?	106
9. 中阻抗母差中不联回路的作用如何?	106
10. 对中阻抗型母差保护不联回路时间的要求是什么?	106
11. 母差保护中复合电压闭锁元件的作用如何?	106
12. 为何 500kV 母差没有复合电压闭锁元件?	107
13. 中阻抗母差保护如何实现断路器失灵保护功能?	107
14. 微机母差保护由哪些功能组成?	107
15. 微机母差保护有几种差动原理?	107
16. 微机母差保护如何防止 TA 饱和?	108
17. 微机母差保护中的复合电压闭锁元件判据有哪些?	109
18. 微机母差保护中有哪几种断线闭锁判别依据?	109
19. 微机母差保护中有哪些辅助保护?	109
20. 微机母差保护如何实现断路器失灵保护功能?	110
21. 母差保护检验前的准备工作有哪些?	110
22. 母差保护检验前的安全措施有哪些?	110
23. 微机母差检验项目有哪些?	110
24. 500kV 母差保护有哪些校验项目? (以 REB-103 为例)	111
25. 如何进行 REB-103 母差保护带负荷试验?	111
26. 母差保护检验后的恢复及检查工作有哪些?	112
27. 母差保护母联二次电流回路投退与一次设备操作的先后顺序如何? 为什么?	112
28. 为何要有“主变压器失灵解闭锁”?	112
29. 220kV 母差保护的动作为如何?	112
30. 500kV 母差保护的动作为如何?	112
31. 中阻抗型母差保护对隔离开关辅助触点有何要求?	113
32. 微机型母差保护装置中失灵保护复合电压闭锁和差动保护复合电压闭锁元件的 整定有何不同?	113
33. 对中阻抗型母差出口自保持时间有何要求?	113
34. BP-2B 与 RCS-915AS 极性有何区别?	113
35. 国家电网标准化设计的母差保护接线有何原则?	113
36. BP-2C 与 RCS-915GB 在母差跳母联及分段上是否经复压闭锁?	114
37. 母差保护对使用的电流互感器 (TA) 有何特殊要求?	114
38. 目前上海电网 35kV 和 110kV 母差保护的配置使用情况如何?	114
39. RCS-915SH 微机母差保护装置的基本原理是什么?	114
40. RCS-915SH 的故障母线选择原理有什么特点?	115
41. RCS-915SH 中的母联充电保护原理如何?	115

42. 35kV 双母线接线方式下的母差保护配置及校验内容是怎样的?	115
43. 为何有时定期校验时启动值差别比较大? 如何解决?	116
44. RCS-915SH 母差保护的整组试验有哪些?	116
45. 母差保护的联跳试验应该注意什么?	116
第三节 电容电抗器保护	116
1. 电容器的常见故障和不正常运行状况有哪些?	116
2. 电容器组内部和外部的相间和接地故障可用什么保护?	117
3. 什么叫电容器组的不平衡保护? 具体配置又如何?	117
4. 电容器组过电压和低电压保护各有什么作用?	117
5. 电容器过负荷有何作用? 如何配置?	117
6. 两组电容器串接的单星形接线是怎样的? 保护是如何配置的?	118
7. 电容器组双星形接线是怎样的? 保护如何配置?	118
8. 电容器保护中校验内容有哪些?	118
9. 差压保护的校验方法是怎样的?	118
10. 电容器保护开关联动试验有什么特点?	119
11. 为什么电容器中常常要串接电抗器?	119
12. 为什么有时保护校验前, 电容器保护装置会出现跳闸 (TRIP) 信号?	119
13. 放电电压互感器有什么作用?	119
14. 过电压保护和差压保护有何不同?	119
15. 电力系统中的并联电抗器有何作用?	119
16. 并联电抗器的保护配置需考虑哪些情况?	119
17. 并联电抗器的纵联差动保护有何特点?	120
18. 针对并联电抗器中匝间短路可设置什么保护?	120
19. 并联电抗器的过电流保护和过负荷保护有何特点?	120
20. 并联电抗器的非电气量保护有哪些?	120
21. 并联电抗器的差动保护如何进行校验?	120
22. 并联电抗器的非电气量的校验有何特点?	120
23. 高抗保护的配置原则是什么?	121
24. 高抗保护的远方跳闸功能需要注意什么?	121
第五章 安全自动装置	122
第一节 安全稳定控制系统	122
1. 电力系统的运行状态有哪几种?	122
2. 什么是电力系统的安全状态?	122
3. 什么是电力系统的警戒状态?	122
4. 什么是电力系统的紧急状态?	122
5. 什么是电力系统的恢复状态?	122
6. 什么是电力系统的安全控制?	122
7. 第一级安全稳定标准是什么?	123

8. 第二级安全稳定标准是什么?	123
9. 第三级安全稳定标准是什么?	123
10. 保证电力系统安全稳定运行的第一道防线是什么?	123
11. 保证电力系统安全稳定运行的第二道防线是什么?	123
12. 保证电力系统安全稳定运行的第三道防线是什么?	123
13. 电力系统紧急控制的措施有哪些?	123
14. 电力系统紧急控制装置与继电保护装置的关系如何?	124
15. 什么是安全稳定控制装置?	124
16. 什么是安全稳定控制系统? 安全稳定系统由哪些组成部分?	124
17. 什么是最后断路器保护系统?	124
18. 区域型安全稳定控制系统各装置在满足判据下如何进行切负荷控制?	124
19. 区域型安全稳定控制系统内各装置策略如何协调?	125
20. 安全稳定控制装置如何进行控制决策? 控制策略表由何而来?	125
21. 安全稳定控制装置的启动时间是如何规定的?	125
22. 安全稳定控制装置的主要技术性能要求有哪些?	125
23. 电网安全稳定预警与控制系统的的作用如何?	125
24. 电网安全稳定预警与控制系统的总体结构如何?	125
25. 电网安全稳定预警与控制系统控制主站的作用如何?	126
26. 电网安全稳定预警与控制系统控制子站的作用如何?	126
27. 电网安全稳定预警与控制系统执行站的作用如何?	126
28. 电网安全稳定预警与控制系统如何通信?	126
29. 电网安全稳定预警与控制系统的过载措施有哪些?	126
第二节 低频及低压减载	127
1. 什么是电力系统频率? 频率的标准是什么?	127
2. 电力系统低频运行有何危害?	127
3. 限制频率下降的措施有哪些?	127
4. 什么是低频、低压减载装置?	127
5. 低频减载装置的基本要求是什么?	127
6. 低频减载装置的判据是什么?	127
7. 低压减载装置的判据是什么?	128
8. 低频减载装置分哪几种形式? 其优缺点如何?	128
9. 低频减载装置误动的原因有哪些?	128
10. 低频减载装置常用防误措施有哪些?	128
11. 集中式布置的低频减载装置工作中应注意哪几点?	128
第三节 无功自动投切装置	128
1. 在 500kV 主变压器低压侧配置的电抗器电容器自动投切有何作用和特点?	128
2. 低电压保护动作投切电容电抗器的校验方法是什么?	129
3. 过电压保护动作投切电容电抗器的校验方法是什么?	129

4. 电容电抗器自动投切装置的低电压跳合闸逻辑是怎样的?	130
5. 电容电抗器自动投切装置的过电压投入电容器逻辑是怎样的?	130
6. 电网无功补偿设备投切的原则是什么?	130
7. 无功投切典型逻辑是怎样的?	130
8. 什么是 AEMS? 其主要功能是什么?	130
9. 变电站无功电压投切系统的工作原理是什么?	131
10. 在哪些情况下变电站电压无功控制系统将实现自动闭锁功能?	132
11. 变电站电压无功控制的控制策略有哪些?	132
12. 变电站内无功投切装置与电压无功控制系统的区别和各自的特点是什么?	132
第四节 备用电源自动投入	133
1. 什么叫备用电源自动投入?	133
2. 对备用电源自动投入装置有哪些要求?	133
3. 自动投入有几种方式? 各有何特点?	134
4. “暗备用”方式下的一次运行方式有哪些?	134
5. 什么叫“单切”和“双切”?	134
6. 当自切停用校验时的一次状态通常有哪些?	134
7. 35kV 系统中自切保护常用配置如何?	135
8. 35kV 系统中的典型一次接线和自切保护的逻辑是怎样的?	135
9. 自切保护校验内容和注意事项与一次设备状态的关系如何?	136
10. 自切保护的安全措施主要有哪些内容?	136
11. 自切保护需要校验的定值主要有哪些?	137
12. 自切保护现场校验对校验仪器有什么要求?	137
13. “自切保护动作跳主变压器断路器”的整组试验如何进行?	137
14. “主变压器断路器跳开后合分段断路器”的整组试验如何进行?	138
15. “自切后加速动作后跳分段断路器”的整组试验如何进行?	138
16. “I 段和 II 段母线电压互感器在工作位置”的逻辑在回路中是如何实现的?	138
17. 当“I 段和 II 段母线电压互感器在工作位置”条件不满足时, 自切保护校验时 该怎样模拟?	139
18. 闭锁回路的电压互感器小开关、电压小开关的辅助触点要用 OF 接点, 为什么 不能用 SD 接点? 如何区别和使用?	139
19. 联跳试验前如何确认放置的跳闸压板的正确性?	139
20. 后加速有什么作用? 如何实现?	139
21. 如何防止交流电压二次回路失压引起的自切误动?	140
22. 母差保护为什么要闭锁自切?	140
23. 主变压器中、低压侧复合电压过流保护为什么需要闭锁自切保护?	140
24. 自切保护校验工作结束前有哪些检查内容?	140
第六章 公用设备及二次回路	141
第一节 断路器控制回路	141