

995

7A176-44

H53

电力工业学校教材

电力系统自动装置习题与解答

武汉电力学校 胡亚东 主编



A0940554

中国电力出版社

内 容 提 要

本书是《电力系统自动装置》教材的辅助教材,全书有八章(备用电源和备用设备自动投入、输电线路自动重合闸、同步发电机自动并列、同步发电机自动调节励磁、按频率自动减负荷、故障录波装置、电力系统其他安全自动装置、电力系统自动调频),每章后面附有每题的答案,便于读者自我评价学习效果。

本书的特点是:题型种类多(有填空题、判断题、选择题、读绘图题、简答题和综合题),内容丰富,知识面宽,紧密联系生产实际,各类题型搭配合理,难易程度适中。本书既有利于帮助教师教学,又有利于开发学生智力和培养学生能力,是教师教学和学生学习的重要工具。

本书可作为全国大专、中专、技校《发电厂及电力系统运行》、《发电厂及变电站运行与检修》、《电力系统继电保护》、《供用电技术与管理》等专业及相关专业的辅助教材,也可作为成人大专、中专电气类各专业的辅助教材,还可供电气技术人员和电气工人参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力系统自动装置习题与解答/胡亚东主编.-北京:中国电力出版社,2000.5

电力工业学校教材

ISBN 7-5083-0132-3

I. 电… II. 胡… III. 电力系统-自动装置-专业学校-习题 IV. TM76-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 04387 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>)

北京白帆印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

2000 年 9 月第一版 2000 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 8.25 印张 185 千字

印数 0001—3000 册 定价 12.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

第一章 备用电源自动投入装置 (AAT)

第一节 习 题

一、填空题

1. 备用电源自动投入装置的简称是_____, 其作用是提高供电的_____。
 2. 备用电源自动投入装置是当工作电源因故障被断开后, 能自动而迅速地将_____投入工作, 或将用户切换到_____上的一种自动装置。
 3. 备用电源自动投入装置的接线方式有_____和_____两种。
 4. 备用电源自动投入装置要求其动作时间应以用户的_____时间尽可能_____为原则。
 5. 为保证在工作电源(或设备)断开后, 备用电源自动投入装置才动作, 其措施是备用电源的合闸部分应由供电元件_____侧断路器的_____触点来起动。
 6. 暗备用的接线方式应使_____的容量按照两个分段母线上通过的_____来考虑。
 7. 为保证工作母线(或设备)上的电压不论因任何原因消失时 AAT 装置均能动作, AAT 装置必须有独立的_____起动部分, 但在电压互感器_____熔断时, AAT 装置不应动作。
 8. 明备用方式是装设正常情况下_____着的_____。
 9. 暗备用方式是不装设专门的备用电源, 而是正常情况下工作的_____间利用_____取得相互备用。
 10. 工作电源和备用电源同时失去电压时, AAT 装置_____, 为此, 备用电源需设置_____。
 11. AAT 装置一般由_____和_____两部分构成。
 12. AAT 装置自动合闸部分是按切换开关在_____位置和工作电源受电侧断路器在_____位置的不对应原则构成的。
 13. 为了克服电压互感器二次回路断线的影响, 可采用_____起动、_____闭锁构成起动回路的 AAT 装置。
- 图 1-1 为备用变压器 AAT 装置典型接线图 (题 14~27 参照此图)。
14. AAT 装置的自动合闸部分由_____继电器和_____继电器组成。
 15. 在 AAT 装置接线图中, 当工作电源受电侧断路器合上后, 闭锁继电器 KL1 处于_____状态, 其动合触点是_____的, 为 AAT 装置的动作出口作好准备。
 16. AAT 装置中, 低电压继电器接在_____母线电压互感器二次侧, 用于检测_____是否有电压。
 17. 接在工作母线上的电抗器或变压器后面发生短路故障时 (如图 1-1 中 k1), 由于母

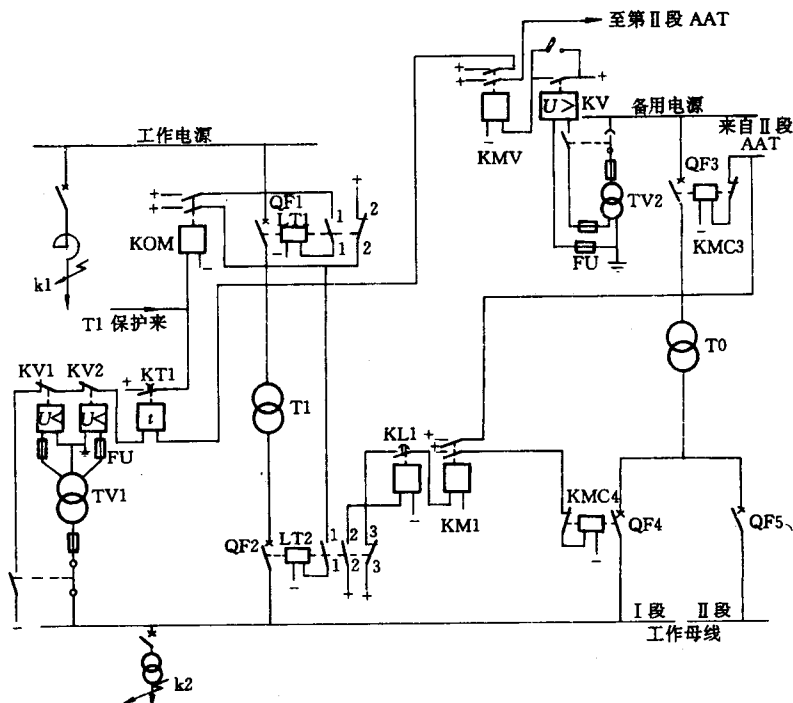


图 1-1 备用变压器 AAT 装置典型接线图

线_____很高，AAT 装置不应动作；而在直配线近端故障，由出线断路器切除后，低电压继电器应能_____。

18. 当工作电源和备用电源同时失压时，AAT 装置的起动部分不会断开_____断路器，也不会将_____断路器投入。

19. 在图 1-1 中，当 AAT 装置动作后，只要接_____断路器不再合上，闭锁继电器的动合触点一直是_____的，故保证了 AAT 装置只动作一次。

20. AAT 装置接线中，两个低电压继电器的线圈按_____接线，其触点_____，保证了电压互感器二次侧一相熔丝熔断时，AAT 装置不会误动作。

21. AAT 装置中，闭锁继电器的返回时间应大于_____倍而小于_____倍的备用电源断路器的合闸时间。

22. AAT 装置中，时间继电器的动作时间应大于直配线近端故障时保护的_____时间，一般整定为_____s。

23. AAT 装置中，过电压继电器接在_____电源电压互感器二次侧，用于检测_____是否有电压。

24. AAT 装置中，整定低压继电器动作电压时，应考虑避开接在工作母线上_____后的短路残压和避开线路故障切除后_____自起动的最低电压值。

25. AAT 装置中，闭锁继电器动合触点具有_____闭合、_____打开特性。

26. 在目前实际应用中，_____起动方式的 AAT 装置占绝大多数，但在某种情况下，AAT 装置_____。

27. 在 AAT 装置中, 低电压继电器的动作电压取额定工作电压的_____, 过压继电器动作电压不应低于额定工作电压的_____。

二、判断题 (在题末括号内填写, ✓表示对, ×表示错)

以下各题请参看图 1-1。

1. AAT 装置在正常运行时, 因工作电源有电压, 故两个低电压继电器的触点均闭合。
()
2. 工作母线 (或设备) 上的电压, 不论因何种故障使其消失时, AAT 装置均应动作。
()
3. 任何时候 AAT 装置动作时, 必须先由起动部分断开工作电源, 再由合闸部分自动投入备用电源。()
4. 当手动断开工作电源时, 应先将 AAT 装置退出运行。()
5. 在备用电源检修时, AAT 装置应用闭锁 (切换) 开关退出运行。()
6. AAT 装置自动合闸部分是按闭锁开关在断开位置, 而工作电源受电侧断路器在合闸位置的不对应原则构成的。()
7. AAT 装置自动投入到永久性故障时, 可通过闭锁开关并由过流保护的时间继电器的瞬时触点来加速跳闸。()
8. 系统正常运行时, AAT 装置中闭锁继电器的触点是闭合的, 当闭锁继电器线圈断电时, 触点延时返回。()
9. AAT 装置接线图中, 利用电动机低压保护接线中的电压互感器断线监视继电器, 可保证电压互感器一、二次侧全部熔丝熔断时, AAT 不会误动作。()
10. AAT 装置在正常运行时, 过压监视中间继电器线圈带电, 说明工作电源有电压。
()
11. 当两台变压器接在同一电源上, 低压侧由母联分段断路器断开时, 此时 AAT 装置可省掉低压起动部分。()
12. 两台变压器并列运行时, 可采用 AAT 装置互为备用。()
13. 系统失压时, AAT 装置立即将备用电源投入。()
14. 在备用电源出现最低运行电压时, 过电压继电器应能保持动作状态。()
15. 暗备用的接线方式, 应使任一电源的容量按照两个分段母线上通过的总负荷来考虑。()
16. AAT 装置的接线中, 时间继电器的动作时限越短越好。()
17. AAT 装置的动作次数没有规定。()
18. AAT 装置的动作速度越快越好, 一般为 $0 \sim 0.5s$ 。()
19. AAT 装置的接线中, 有些情况下, 低压起动部分是可以取消的。()
20. 暗备用接线中, 母联分段断路器在系统正常运行时是合上的。()

三、选择题

1. AAT 装置的明备用接线方式是指正常情况下有 ()。
(A) 断开的工作电源; (B) 断开的备用电源; (C) 工作电源和备用电源均断开。

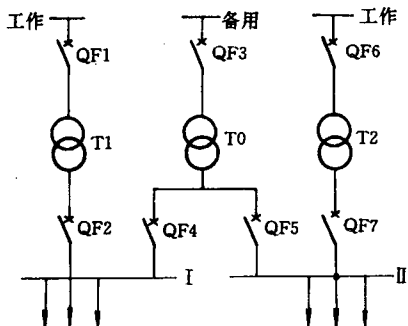


图 1-2 应用 AAT 一次接线图

2. 如图 1-2, 当 T1 故障时, 首先由保护断开断路器 QF1、QF2, 然后 AAT 装置合上的断路器是 ()。

(A) QF4、QF5; (B) QF3、QF4; (C) QF3、QF5

3. 监视并反映备用电源有无电压的继电器是 ()。

(A) 低电压继电器; (B) 过电压继电器; (C) 电压重动继电器

4. 以下情况, AAT 装置应动作的是 ()。

(A) 工作电源有压, 备用电源无压; (B) 工作电

源无压, 备用电源无压; (C) 工作电源无压, 备用电源有压

5. 监视并反映工作电源有无电压的继电器是 ()。

(A) 低电压继电器; (B) 过电压继电器; (C) 电压重动继电器

6. 系统正常运行状态下, AAT 装置中触点打开的继电器是 ()。

(A) 低电压继电器; (B) 过电压继电器; (C) 闭锁继电器

7. AAT 装置的主要作用是 ()。

(A) 提高供电可靠性; (B) 提高供电选择性; (C) 改善电能质量

8. 为保证在工作电源确已断开后, AAT 装置才动作, 采取的重要措施是备用电源的断路器合闸部分应由供电元件 () 起动。

(A) 受电侧断路器的辅助动合触点; (B) 送电侧断路器的辅助动断触点; (C) 受电侧断路器的辅助动断触点

9. 在图 1-2 中, 如果 I 母线发生持续性故障, AAT 装置动作后, 保护将加速跳开 ()。

(A) QF3、QF4; (B) QF4; (C) QF3

四、读绘图题

1. 画出 AAT 装置的低电压起动回路, 并说明该回路接通的条件。

2. 如图 1-1 所示, 误碰 QF1 跳闸时, AAT 装置如何动作?

3. 如图 1-3 所示, AAT 装置应采用何种接线方式? 当线路 L1 发生故障时, AAT 装置应如何动作?

4. 画出 AAT 装置的自动合闸出口回路, 并说明该回路接通的条件。

5. 如图 1-2 所示, T0 是备用变压器。引起工作母线失压有哪些原因?

6. 图 1-4 中, QF3 和 QF6 上 AAT 装置在什么情况下动作?

7. 图 1-5 中, 采用暗备用接线方式, 在此图基础上拟定其原理接线图。

8. 图 1-6 为输电线路末端所接受端变电所, 使用 AAT 装置时, 低压起动部分能否省略? 为什么?

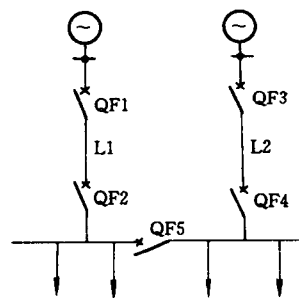


图 1-3 暗备用方式 AAT 装置接线图

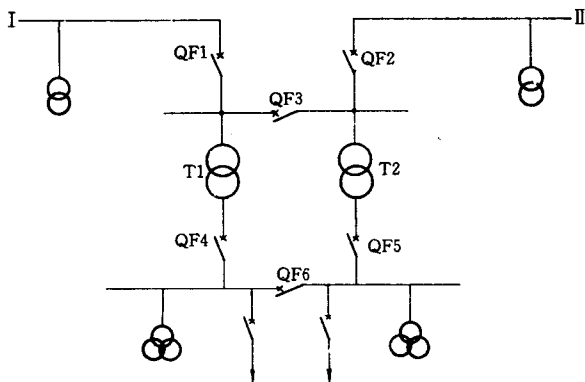


图 1-4 AAT 装置接线图

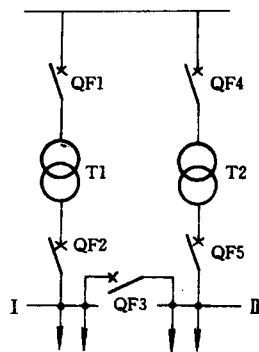


图 1-5 AAT 装置原理接线图

9. 图 1-1 中, 当备用电源投入到持续性短路故障上, 装置如何动作?

五、简答题

1. 什么是备用电源自动投入装置?
2. 什么是 AAT 装置的明备用接线? 试举例画图说明。
3. 什么是 AAT 装置的暗备用接线? 试举例画图说明。
4. AAT 装置由哪两部分组成? 分别说明各部分的作用。
5. 按图 1-1 说明在正常运行情况下, AAT 装置的工作情况。
6. 为什么要求 AAT 装置在工作电源确实断开后才将备用电源投入?

用电源投入?

7. 为什么要求 AAT 装置只能动作一次?
8. AAT 装置在什么情况下应退出运行? 如何退出?
9. AAT 装置采取了哪些防止电压回路断线而误动的措施?

10. 在电力系统内发生故障使工作母线失压时, 起动 AAT 装置有哪两种方式? 比较其优缺点。

11. 确定 AAT 装置的动作时间时应考虑哪些因素?
12. 说明 AAT 装置中过电压继电器的作用。
13. 说明 AAT 装置中低电压继电器的作用。
14. AAT 装置中的延时返回中间继电器的返回时间是怎样考虑的?
15. 采用 AAT 装置后, 对系统有哪些优点?
16. 发电厂变电所中, 应按哪些原则装设 AAT 装置?
17. 为什么 AAT 装置的起动回路要串备用电源电压继电器的有压触点?
18. AAT 装置在停用时, 为什么要先停直流后停交流?
19. 为了保证 AAT 装置工作的可靠性, 其接线有哪些特点?

六、综合题

1. 说明对 AAT 装置有哪些要求。
2. 当工作电源失压后, 按图 1-7 说明 AAT 装置的动作过程。

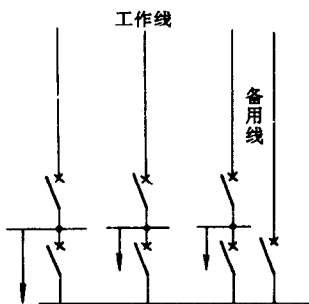


图 1-6 变电所 AAT 装置接线图

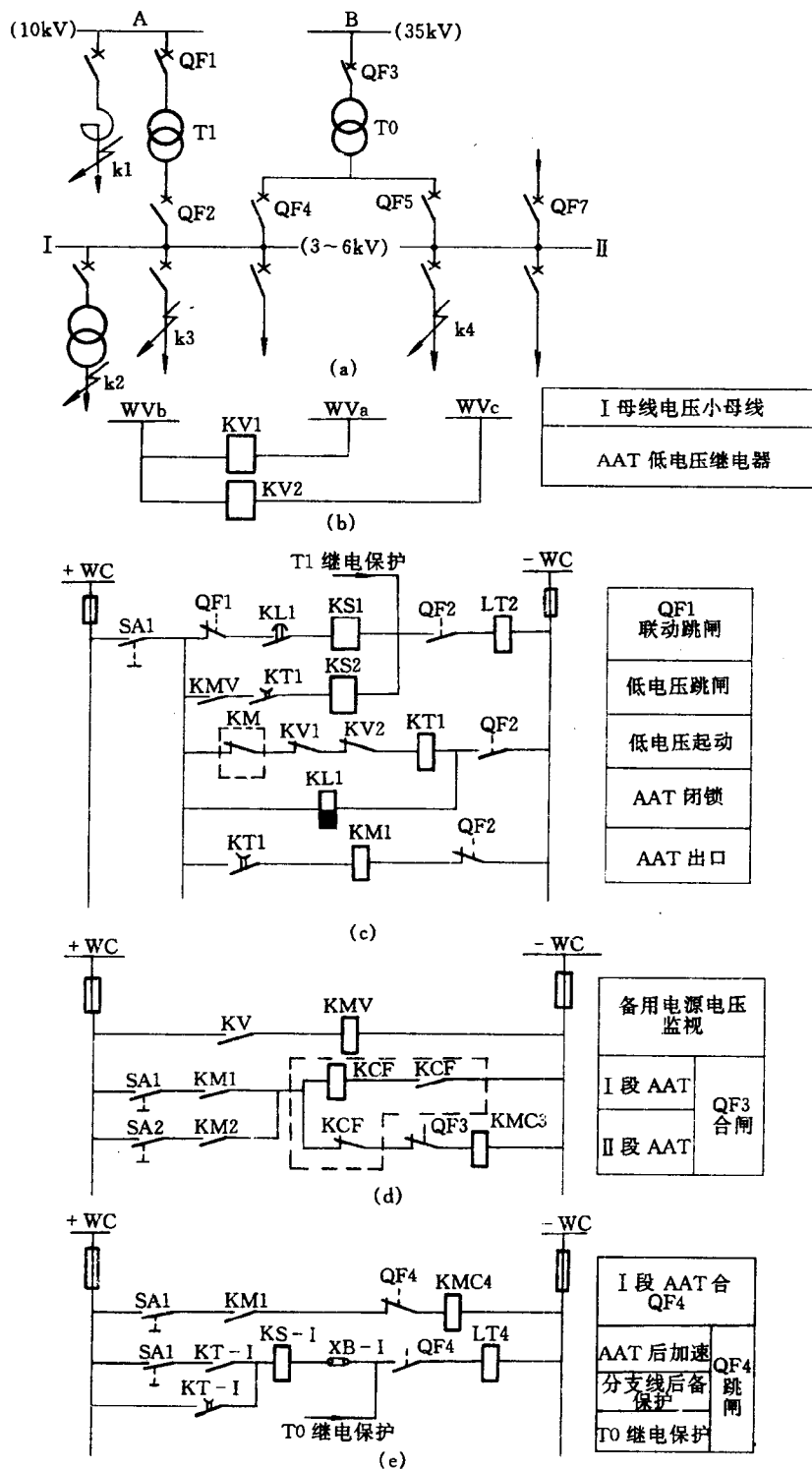


图 1-7 厂用备用变压器 AAT 装置接线图
 (a) 一次接线图; (b) 低压继电器接线图; (c) QF2 跳闸控制回路;
 (d) QF3 合闸控制回路; (e) QF4 合闸、跳闸控制回路

3. 根据 AAT 装置的接线图 1-7, 说明其接线有什么特点。
4. 按图 1-7 说明本接线是如何满足对 AAT 装置的基本要求的。
5. AAT 装置中, 低电压继电器和过电压继电器的定值应如何整定?
6. AAT 装置中的时间继电器 KT1 的动作时间如何整定? 如图 1-7 中 T1 后备保护动作时间为 1s, 试整定继电器 KT1 的动作时间。
7. 什么叫串联自投? 它在什么情况下动作? 运行中应注意什么?

第二节 答 案

一、填空题

1. AAT, 可靠性
2. 备用电源, 备用电源
3. 明备用, 暗备用
4. 停电, 短
5. 受电, 辅助动断
6. 任一电源, 总负荷
7. 低电压, 二次侧熔丝
8. 断开, 备用电源
9. 分段母线, 分段断路器
10. 不应起动, 有压鉴定
11. 低压起动, 自动合闸
12. 投入, 跳闸
13. 低电流, 过电压
14. 闭锁 (KL1), 合闸出口 (KM1)
15. 励磁动作, 闭合
16. 工作, 工作母线
17. 残压, 可靠返回
18. 工作电源 (QF2), 备用电源 (QF3 和 QF4)
19. 工作电源, 打开
20. V 形, 串联
21. 1, 2
22. 最大动作, 1.5
23. 备用, 备用电源
24. 电抗器或变压器, 电动机
25. 瞬时, 延时
26. 低电压; 没有起动部分
27. 25%, 70%

二、判断题

1. × 2. ✓ 3. × 4. ✓ 5. ✓ 6. × 7. ✓ 8. ✓ 9. × 10. × 11. ✓ 12. ×
13. × 14. ✓ 15. ✓ 16. × 17. × 18. × 19. ✓ 20. ×

三、选择题

1. B 2. B 3. B 4. C 5. A 6. A 7. A 8. C 9. B

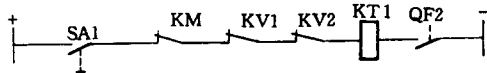


图 1-8 低电压起动回路

四、读绘图题

1. 答：AAT 装置的低电压起动回路见图

1-8。该回路的接通条件如下。

(1) 闭锁开关应投入 AAT (SA1 闭合)；

(2) 工作电源断路器 QF2 在合闸位置 (QF2 闭合)；

(3) 工作母线失压 (KV1、KV2 闭合)；

(4) 电压互感器二次回路完好 (KM 闭合)。

2. 答：QF1 跳闸后，其辅助动断触点闭合，跳闸线圈 LT2 励磁动作，跳开断路器 QF2。QF2 断开后，在闭锁继电器 KL1 延时断开的动合触点尚未断开前，装置的出口中间继电器 KM1 动作，使 QF3、QF4 合闸，投入备用电源。

3. 答：AAT 装置可采用暗备用接线方式。当线路 L1 发生故障时，首先由保护断开 QF1、QF2，当 QF2 断开后，起动 AAT 装置自动合闸部分，合上 QF5，恢复对停电工作母线的供电。

4. 答：图 1-9 为 AAT 装置的自动合闸出口回路，该回路接通的条件为：

(1) 闭锁开关应投入 AAT (SA1 闭合)；

(2) 工作电源断路器已断开 (QF2 闭合)；

(3) 闭锁继电器触点未返回时 (KL1 未断开)。

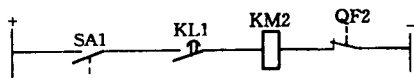


图 1-9 自动合闸出口回路

5. 答：引起工作母线失压的原因有：

(1) T1 或 T2 故障；

(2) 工作母线 I 或 II 故障；

(3) 直配线故障保护拒动；

(4) 误碰工作电源断路器跳闸；

(5) 系统失压。

6. 答：见图 1-10。(1) I 线故障 (k1)，一次系统需要 QF1 跳闸，或 QF1 由于操作回路或保护回路故障以及误碰跳开，此时 QF3 应自动投入，恢复 T1 的正常运行。

(2) T1 故障 (k2)，致使 QF4、QF1 跳闸或其他原因 QF4 误跳时，QF6 应自动投入，恢复该母线的供电。

(3) 低压母线故障 (k3) 或出线故障 (k4) 而本身开关拒动，则 QF4、QF1 跳闸，故障母线停电。

II 线与 I 线相同。

7. 答：接线如图 1-11 所示。

8. 答：对于输电线路末端所设的变电所，当输电线路发生短路故障时，线路受电侧断

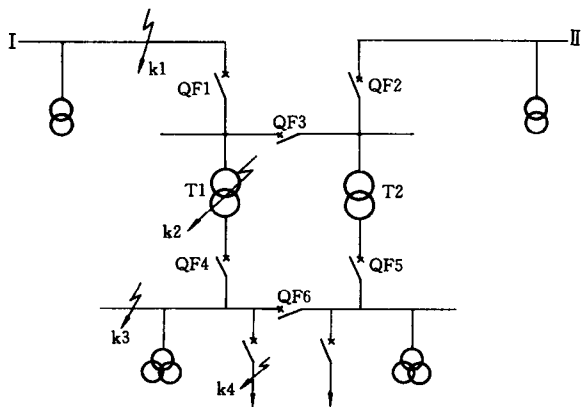


图 1-10 AAT 装置接线图

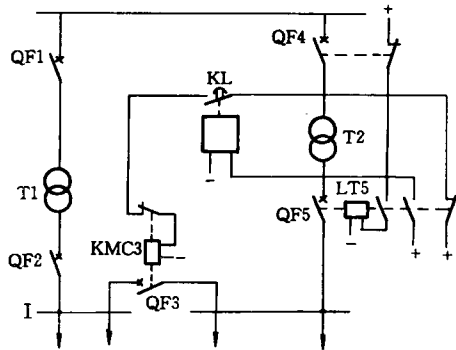


图 1-11 AAT 装置接线图

路器一般不跳闸，此时依靠低电压起动来跳开受电侧断路器，保证 AAT 装置动作。因此，这种情况下，低电压起动部分不能省略。

9. 答：如果备用电源自动投入于持续性短路故障上，应由设置在 QF4 的过流保护跳开 QF4 加速切除。这是采用切换开关触点串接备用电源分支线的过流保护装置的时间继电器动合触点来实现的，参见图 1-7 (e)。

五、简答题

1. 答：备用电源自动投入装置是当工作电源（或设备）因故障被断开后，能自动而迅速地将备用电源（或设备）投入工作或将用户切换到备用电源上，使用户不停电的一种自动装置。

2. 答：在正常情况下，备用电源有明显断开点的接线方式，称明备用接线（见图 1-12）。

3. 答：在正常情况下，备用电源无明显断开点，而靠分段断路器相互备用的接线方式，称暗备用接线（参见图 1-3 和图 1-5）。

4. 答：AAT 装置由起动部分和自动合闸两部分组成，其作用如下。

起动部分：当工作母线因各种原因失去电压时，断开工作电源；自动合闸部分：在工作电源断路器断开后，将备用电源的断路器自动投入。

5. 答：在正常运行情况下，工作母线和备用电源都有电压，KV1、KV2 触点打开，KMV 带电动作，为 AAT 装置起动作好准备；同时 QF2 处于合闸状态，KL1 励磁，为合闸出口作好准备。

6. 答：基于下述原因，应在工作电源确实断开后，才允许 AAT 装置将备用电源投入。

(1) 防止将备用电源的断路器投入到故障元件（如内部故障的变压器），使故障扩

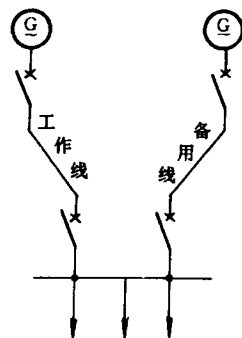


图 1-12 明备用 AAT 装置接线图

大。

(2) 故障虽发生在母线上, 如在工作电源还未断开、电弧还未熄灭的情况下就投入备用电源, 会造成其自动投入失败。

7. 答: 当工作母线发生持续性短路故障或引出线上发生未被出线断路器断开的持续性故障时, 备用电源或设备第一次投入后, 由于故障仍然存在, 继电保护装置动作, 将备用电源或设备断开。此后, 不允许再次投入备用电源或设备, 以免对系统造成不必要的冲击, 因此 AAT 装置只能动作一次。

8. 答: 在下列情况下应退出 AAT 装置。

- (1) 备用电源检修;
- (2) 备用电源已带满负荷;
- (3) 手动断开工作电源。

退出 AAT 装置的方法是利用闭锁开关断开直流电源。

9. 答: AAT 装置采取了下列措施防止电压回路断线误动:

- (1) 低电压起动部分的低电压继电器 KV1、KV2 接在不同的相间电压上, 其触点串联;
- (2) 由电压回路断线监视继电器 KM 串接在低电压起动回路;

10. 答: (1) 采用低电压继电器起动来检测工作母线是否失压, 实现较简单, 但要克服电压互感器二次回路断线的影响。

(2) 采用低电流起动, 过电压闭锁的接线方式, 可克服电压互感器二次回路断线的影响, 但要增加电流互感器的投资。

11. 答: 从工作母线失去电压到备用电源或设备自动投入为止, 中间有一段停电时间, 即为 AAT 装置的动作时间。确定 AAT 装置的动作时间, 应考虑如下因素。

(1) 对用户来说, 停电时间越短越有利于电动机自起动。

(2) 对电动机来说, 停电时间过短, 电动机残压可能较高, 当 AAT 装置动作时, 会产生过大冲击电流和冲击力矩, 导致电动机的损伤。

(3) 为保证 AAT 装置动作成功, 故障点应有一定的去游离时间。

综合以上三个方面, AAT 装置的动作时间一般为 $0.5 \sim 1.5s$ 。

12. 答: 过电压继电器的接入, 防止了电力系统内的故障引起工作电源和备用电源同时失压时, AAT 装置的不必要动作; 避免了当系统来电时, 引起备用电源不必要的过负荷, 使备用电源跳闸。

13. 答: 低电压继电器的作用有如下两个:

(1) 作低电压起动回路的起动元件, 检测工作母线无电压时跳开供电元件受电侧断路器;

(2) 作工作母线所有出线保护的后备保护。

14. 答: 为了既保证备用电源的断路器能够可靠合闸, 又不会出现第二次合闸, 因此要求延时返回中间继电器的延时返回时间应大于备用电源断路器的合闸时间, 且小于两倍的合闸时间, 一般比备用电源断路器的合闸时间多 $0.2 \sim 0.3s$ 即可。

15. 答: 采用 AAT 装置后, 有如下优点:

- (1) 提高供电可靠性, 节省建设投资。
- (2) 简化继电保护, 提高其可靠性。
- (3) 限制短路电流, 提高母线残余电压。

16. 答: 发电厂和变电所中, 应按如下原则装设 AAT 装置:

- (1) 装有备用电源的发电厂厂用电源和变电所所用电源;
- (2) 由双电源供电, 且其中一个电源经常断开以作为备用的变电所;
- (3) 有备用变压器或有互为备用的母线段的降压变电所;
- (4) 有备用机组的某些重要辅机。

17. 答: 为了防止备用电源无压时 AAT 装置误动而投在无压的设备上, 在 AAT 装置的起动回路中串入备用电源电压继电器的有压触点, 用以检查备用电源确已有压, 这样就保证了装置动作的正确性, 同时也将 AAT 装置的动作时间加快, 有利于供电的优先恢复。

18. 答: AAT 装置一般都是用接在交流回路中的电压继电器的无压触点起动的。如果在直流电源未停之前就将交流电源断开, 就会造成 AAT 装置的误动作。因此在 AAT 装置停用时, 必须先断开直流电源, 然后再停交流电源。

19. 答: 为保证 AAT 装置工作的可靠性, 其接线有如下特点:

- (1) 切换开关和工作电源受电侧开关不对应起动;
- (2) 切换开关按厂用母线段各自独立装设;
- (3) AAT 装置的直流电源接到工作电源受电侧断路器的控制电源上。

六、综合题

1. 答: 对 AAT 装置的要求如下:

- (1) 工作母线无论因任何原因失压, AAT 装置均应起动。
- (2) 工作电源确已断开后, 备用电源才能投入, 且不应过负荷。
- (3) AAT 装置只应动作一次。
- (4) AAT 装置的动作速度应尽量快一些。
- (5) AAT 装置在电压互感器二次侧熔断器熔断时, 不应动作。
- (6) 工作电源和备用电源无电压时, AAT 装置不应动作。
- (7) 备用电源可同时作多个工作电源的备用。
- (8) AAT 装置运行方式应灵活。

2. 答: 当工作电源失压, KV1、KV2 动作, 起动时间继电器 KT1。若备用电源有电压, KMV 处动作状态, 触点闭合, 经预定时间, KT1 动合触点延时闭合, LT2 通电使 QF2 跳闸, 通过 QF2 辅助触点, 闭锁继电器 KL1 立即失磁, KM1 立即得电动作, KM1 动作后, 通过闭合的 KM1 动合触点使 KMC3、KMC4 得电, 合上 QF3、QF4, 投入备用电源; 若备用电源无电压, KMV 处于失磁状态, QF2 不跳闸, 备用电源不投入。

3. 答: (1) 切换开关和工作电源受电侧断路器不对应起动; 切换开关按厂用母线段各自独立装设; AAT 装置的直流电源接到工作电源受电侧断路器的控制电源上。

以上说明 AAT 装置工作是可靠的。

(2) 低电压起动部分的两个低电压继电器接在不同的相间电压上, 其触点串联; 由电压回路断线监视继电器串接在低电压起动回路。

以上说明低电压起动部分是可靠的。

(3) KMV 动合触点直接串在低电压起动回路, 可缩短 AAT 装置的投入时间。

(4) 备用母线无压时设有无压信号, 备用电源有过流动作信号, 避免 AAT 不必要的动作或错误强送。

4. 答: (1) 由低电压起动回路、连跳 QF2 回路及不对应合闸回路, 满足工作母线失压均能起动 AAT 装置的要求;

(2) 由闭锁开关和工作电源受电侧断路器不对应起动回路, 满足工作母线断路器确已断开后, 才投入备用电源这一要求;

(3) 由闭锁继电器 KL1 的延时返回保证了只动作一次;

(4) 自动合闸部分无时延, 只有固有动作合闸时间, 考虑了快速性;

(5) 两个电压继电器 V 形连接, 其触点串联, 实现电压互感器二次侧一个熔断器熔断时不误动作;

(6) 利用备用电源电压监视的过电压继电器, 如备用电源无压, 不会起动 AAT 装置的低电压起动回路;

(7) 利用切换开关来投入和退出 AAT 装置, 灵活方便。

5. 答: (1) 低电压继电器动作电压值整定应满足如下两个条件:

1) 按在工作母线上的电抗器或变压器后发生短路时, 低电压继电器不应动作。

2) 母线出线故障被切除后, 低电压继电器动作值应避越电动机自起动时的最低母线电压。

一般选择低压继电器的动作电压值等于额定工作电压的 25%, 即可满足上述两个条件。

(2) 过电压继电器动作值整定应考虑当备用母线处最低运行电压 $U_{\min \cdot w}$, 过电压继电器应保持动作状态, 即过压继电器的动作电压 U_{op} 为

$$U_{op} = \frac{U_{\min \cdot w}}{K_{TV} K_{rel} K_{re}}$$

式中 K_{rel} ——可靠系数, 取 1.1~1.2;

K_{re} ——返回系数, 一般为 0.85~0.9;

K_{TV} ——电压互感器变比。

一般整定为不低于额定工作电压的 70%。

6. 答: 该时间继电器的动作时间, 应与线路上会因低电压而动作的保护的配合。因为当线路发生故障, 母线电压降低到能使低电压继电器动作时, 应由故障线路的保护切除故障, 不应使 AAT 装置动作, 故时间继电器的定值应按式确定

$$t_{KT1} = t_{op \cdot max} + \Delta t$$

式中 $t_{op \cdot max}$ ——当网络内发生使低电压继电器动作的短路故障时, 切除该故障的网络保护最大动作时间, s;

Δt ——时间级差，取 0.5~0.7s。

如图 1-1 中，T1 后备保护动作时间为 1s，KT1 的动作时间可整定为 1.5s。

7. 答：串联自投是通过本变电所开关的自动投入保证其他变电所能够连续供电。

如图 1-13 所示，一个系统中的两个变电所经常是开环运行（QF1 断开）。当 k 点发生故障使两侧开关跳开（QF2 是通过 II 变电所的无压鉴定跳开的），II 变电所失电。为使 II 变电站连续供电，I 变电所的 QF1 通过其线路侧 TV 无压鉴定而合上，使 II 变电所重新得到电源，相当于两变电站串联起来。

因串联自投不仅关系到本站的情况，而且涉及到其他变电站的情况，因此一定要注意联系。当 II 停电检修或 I 线路 TV 停用时，均应将串联自投停用。

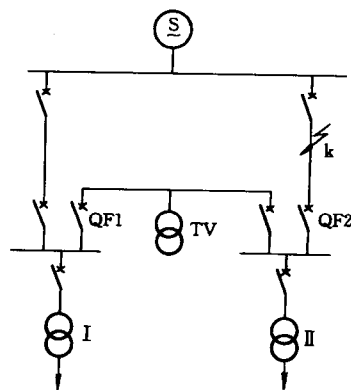


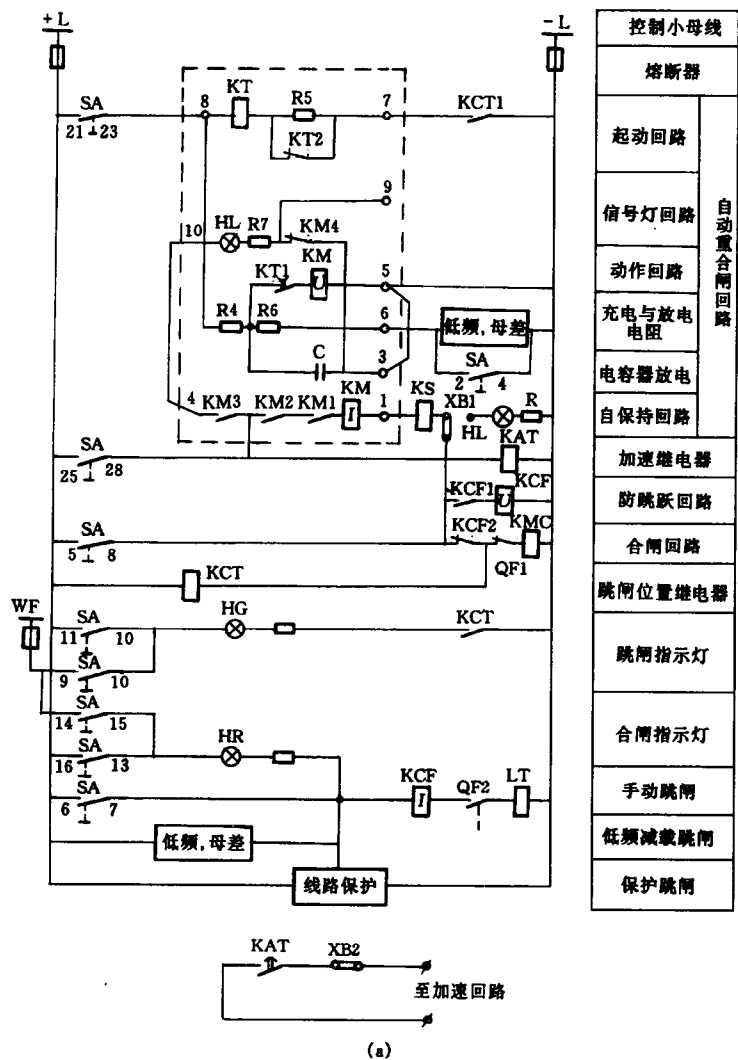
图 1-13 变电站 AAT 装置接线图

第二章 输电线路自动重合闸装置 (ARC)

第一节 习 题

一、填空题

1. 输电线路故障的性质,大多数属_____故障,约占总故障次数的80%~90%以上;少数属_____故障。
2. 采用自动重合闸装置将被切线路断路器_____,可以大大提高_____。
3. 《继电保护和安全自动装置技术规程》规定,对1kV及以上的架空线路和电缆与架空混合线路,当有_____时,需装设_____装置。
4. 按线路特点,自动重合闸装置可分为_____线路ARC和_____线路ARC。
5. 按动作次数划分,ARC可分为_____ARC和_____ARC。
6. 按功能划分,ARC可分为三相ARC、_____ARC和_____ARC。
7. 按结构划分,ARC可分为机械式ARC、_____ARC和_____ARC。
8. ARC可按_____位置与_____位置不对应的原理启动。
9. ARC动作后应_____,但对10kV及以下的线路,如当地有值班人员时,也可采用_____。
10. ARC与继电保护的配合,可加快_____,提高供电的_____。
11. 根据对自动重合闸的要求,ARC装置在_____跳闸时不应动作,而在_____跳闸时应动作。
12. ARC的动作次数应该_____,不需要ARC装置或不允许其动作时,应能够_____。
13. ARC不对应启动回路是在_____处于跳闸后位置,而_____仍在合闸后位置时启动的。(题14~33,请参看图2-1)。
14. 电容式ARC装置中的氖灯HL在线路正常运行时_____,而在ARC动作时_____。
15. ARC中执行元件KM的电压线圈励磁作_____用,电流线圈通电作_____用。
16. 符号_____是防跳继电器,符号KCT是_____继电器。
17. 加速继电器的符号是_____,符号SA是_____开关。
18. 防跳继电器是由_____线圈启动,_____线圈自保持。
19. 线路正常运行时,断路器的辅助动断触点QF1应_____,而辅助动合触点QF2应_____。
20. ZCH合闸成功后,断路器辅助触点QF1断开,结果使KM的_____回路断开,同时使_____继电器失磁返回。
21. 线路正常运行时,KCT线圈处于_____状态,其动合触点_____。



操作状态	手动合闸	合闸后	手动跳闸	跳闸后
SA 触点号				
2-4	-	-	-	×
5-8	×	-	-	-
6-7	-	-	×	-
21-23	×	×	-	-
25-28	×	-	-	-

(b)

图 2-1 电气式三相一次自动重合闸接线展开图

(a) ARC 接线展开图; (b) SA 控制开关触点通断情况

22. ARC 中执行元件 KM 电压线圈是经_____继电器的延时动合触点接通_____回路来起动的。