

1、继电保护装置的基本任务是什么？

答案：

基本任务：

（1）发生故障时，自动、迅速、有选择地将故障元件从电力系统中切除，使故障元件免于继续遭受破坏，保证非故障部分迅速恢复正常运行。

（2）对不正常运行状态，根据运行维护条件，而动作于发出信号、减负荷或跳闸，且能与自动重合闸相配合。

2、什么是继电保护装置？

答案：

继电保护装置，就是指反应电力系统中电气元件发生故障或不正常运行状态，并动作于断路器跳闸或发出信号的一种自动装置。

3、对继电保护有哪些要求？各项要求的定义是什么？

答案：

电力系统继电保护的基本性能应满足四个基本要求，即选择性、速动性、灵敏性、可靠性。

选择性：是指保护装置动作时，仅将故障元件从电力系统中切除，使停电范围尽量缩小，以保证系统中的无故障部分仍能继续安全运行。

速动性：短路时快速切除故障，可以缩小故障范围，减轻短路引起的破坏程度，减小对用户工作的影响，提高电力系统的稳定性。

灵敏性：是指对于保护范围内发生故障或不正常运行状态的反应能力。

可靠性：是指在规定的保护范围内发生了属于它应该动作的故障时，它不应该拒绝动作，而在其他不属于它应该动作的情况下，则不应该误动作。

4、什么是主保护？什么是后备保护？

答案：

所谓主保护是指能以较短时限切除被保护线路（或元件）全长上的故障的保护装置。

考虑到主保护或断路器可能拒动而配置的保护，称为后备保护。

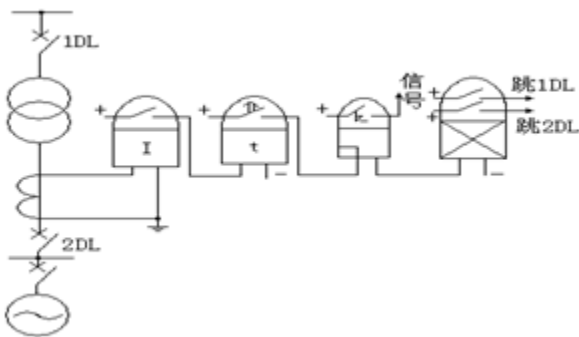
5、试叙述零序电流保护的主要优点。

答案：

- （1）零序电流保护比相间短路的电流保护有较高的灵敏度；
- （2）零序过电流保护的动作时限较相间短路短；
- （3）零序电流保护不反应系统振荡和过负荷；
- （4）零序功率方向元件无死区，不会误动作；
- （5）接线简单可靠。

6、画出具有电流I、II、III段保护的单相原理图接线图。

答案：



7、试画出变压器过电流保护原理接线图？

答案：

8、中性点非直接接地系统为什么要经消弧线圈接地？

答案：

中性点非直接接地系统当发生单相接地故障时，接地点的电容电流很大，那么单相接地短路会过渡到相间短路，因此在中性点假装一个电感线圈。单相接地时他产生的感性电流，去补偿全部或部分电容电流。这样就可以减少流经故障点的电流，避免在接地点燃起电弧。

9、简述距离保护的组成，并说明各组成部分的作用？

答案：

距离保护是反应保护安装处至故障点的距离,并根据距离的远近而确定动作时限的一种保护装置。

构成及作用：（1）. 起动元件：发生故障的瞬间启动整套保护。

（2）方向元件：保证保护动作的方向性，防止反方向故障时，保护误动作。

（3）. 距离元件：测量短路点到保护安装处的距离。

（4）. 时间元件：按照故障点到保护安装处的远近，根据预定的时限特性确定动作的时限，以保证动作的选择性。

10、说明分支系数对距离保护的影响？

答案：

分支系数对保护的影响：

（1）当 $K_{fz} > 1$ 时，使得 Z_j 增大，保护范围减小。

当 $K_{fz} < 1$ 时，使得 Z_j 减小，保护范围增大。

(2) 在确定整定计算时，应按 K_{fz} 值较小的来整定，这样可以保证选择性。

(3) 在校验时，取 $K_{fz, \max}$ 。

距离保护II段的保护范围必须要延伸到下一段线路，但不能超出下一线路距离保护I段的保护范围，为保证选择性，所以距离二段的起动值必须比下一线路距离一段的起动值低。

11、根据距离保护的工作原理，加入继电器的电压和电流应满足的要求是什么？

答案：

(1) 继电器的测量阻抗应能准确判断故障地点，即与故障点至保护安装处的距离成正比；

(2) 继电器的测量阻抗应与故障类型无关，即保护范围不随故障类型而变化。

12、方向阻抗继电器为什么要接入第三相电压？

答案：

记忆回路的作用时间有限，只能保证方向阻抗继电器在暂态过程中正确动作，故引入非故障相电压，以克服次缺点；当出口两相短路时，第三相电压可以在继电器中产生和故障前电压同相的而且不衰减的极化电压，以保证方向阻抗继电器正确动作，即能消除死区。

13、变压器纵差动保护中，不平衡电流产生的原因是什么？

答案：

不平衡电流产生的原因是：

1)、变压器两侧电流互感器的计算变比与实际变比不一致；

2)、变压器带负荷调节分接头；

3)、电流互感器有传变误差；

4)、变压器的励磁电流。

14、什么叫横差方向保护的相继动作区

答案:

相继动作区: 线路两侧保护装置先后动作切除故障的方式称为相继动作, 产生相继动作的范围称为相继动作区。

15、什么叫横差方向保护的死区?

答案:

功率方向继电器采用90度接线, 但当出口发生三相短路时, 母线残压为零, 功率方向继电器不动作, 这种不动作的范围称为死区。

16、试述线路纵差保护的优缺点?

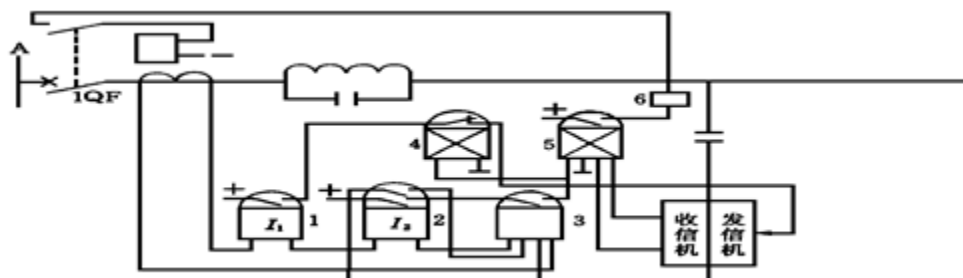
答案:

纵联差动保护的优点是全线速动, 不受过负荷及系统振荡的影响, 灵敏度较高。缺点是(1)需敷设与被保护线路等长的辅助导线, 且要求电流互感器的二次负载阻抗满足电流互感器10%的误差。这在经济上、技术上都难以实现。(2)需装设辅助导线断线与短路的监视装置, 辅助导线断线应将纵联差动保护闭锁。否则, 辅助导线断线后, 在区外发生故障时会造成无选择性动作; 辅助导线短路会造成区内故障拒动。

17、什么是高频保护, 试画出方向高频保护原理接线图?

答案:

高频保护是用高频载波代替二次导线, 传送线路两侧电信号, 所以高频保护的原理是反应被保护线路首末两端电流的差或功率方向信号, 用高频载波(载频50~400KHZ)将信号传输到对侧加以比较而决定保护是否动作。高频保护与线路的纵联差动保护类似, 正常运行及区外故障时, 保护不动, 区内故障全线速动。





18、高频阻波器的工作原理是什么？

答案：

高频阻波器是由电感线圈和可调电容器组成的并联谐振回路，当其谐振频率为选用的载波频率时，它所呈现的阻抗最大，约为1000欧以上，从而使高频电流限制在被保护输电线路以内，即在两侧高频阻波器之内，不至于流入相邻的线路上去。

19、高频闭锁方向保护的基本原理是什么？

答案：

高频闭锁方向保护是通过高频通道间接比较被保护线路两侧的功率方向，以判别是被保护范围内部故障还是外部故障。保护的起动元件是电流或距离保护的第三段。当区外故障时，被保护线路近短路点一侧为负短路功率，向输电线路发高频波，两侧收信机收到高频波后将各自保护闭锁。当区内故障时，线路两端的短路功率方向为正，发信机不向线路发送高频波，保护的起动元件不被闭锁，瞬时跳开两侧断路器。

20、相差高频保护的基本工作原理是什么？

答案：

相差高频保护的基本工作原理是比较被保护线路两侧电流的相位，即利用高频信号将电流的相位传送到对侧去进行比较而决定跳闸与否。

21、说明自动重合闸与继电保护的配合方式，并说明两种方式优缺点。

答案：

前加速：动作在前，选择性在后；

后加速：选择性在先，动作在后。

优缺点：

前加速：优点：（1）对瞬时性故障，前加速过程，恢复供电时间较短；

(2) 是瞬时性故障避免发展成永久故障；

(3) 保证供电电压质量；

(4) 使用设备少，只需装设一套重合闸装置，简单、经济。

缺点：(1) 安装重合闸的保护动作次数较多，减少了使用寿命；

(2) 如果自动重合闸拒动或安装重合闸的保护拒绝合闸，则扩大停电范围。后加速：优点：(1) 第一次是有选择性的切除故障，不会扩大停电范围；

(2) 保证永久性故障能瞬时切除，并应然具有选择性。

(3) 和前加速相比，使用中不受网络结构和负荷条件的限制。

缺点：(1) 每个断路器上都需要装设一套重合闸，投资大，接线复杂。

(2) 第一次切除故障可能带有延时。

22、简述对自动重合闸装置的基本要求？

答案：

要求：(1) 手动跳闸时不应重合

(2) 手动合闸于故障线路时自动重合闸不重合

(3) 用不对应原则启动

(4) 动作迅速

(5) 不允许任意多次重合

(6) 动作后应能自动复归

(7) 能与继电保护动作配合

23、输电线路自动重合闸在电力系统中的作用是什么？

答案：

(1) 大大提高供电的可靠性，减少线路停电的次数，特别是对单侧电源的单回线路尤为显著。

(2) 在高压输电线路上采用重合闸，还可以提高电力系统并列运行的稳定性。

(3) 在架空线路上采用重合闸，可以暂缓架设双回线路，节约了投资。

(4) 对断路器本身由于机构不良或继电保护误动作而引起的误跳闸，也能起纠正的作用。

24、自动重合闸的分类？

答案：

分类：

三相重合闸：是指不论在输、配线上发生单相短路还是相间短路时，继电保护装置均将线路三相断路器同时断开，然后启动自动重合闸同时合三相断路器的方式。

单相重合闸：是指线路上发生单相接地故障时，保护动作只断开故障相的断路器，而未发生故障的其余两相仍可继续运行，然后进行单相重合。

综合重合闸：是将单相重合闸和三相重合闸综合在一起，当发生单相接地故障时，采用单相重合闸方式工作；当发生相间短路时，采用三相重合闸工作方式。

25、什么是瞬时性故障？什么是永久性故障？

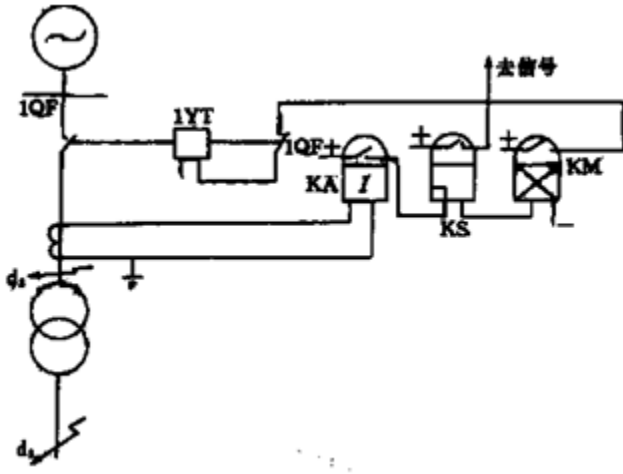
答案：

瞬时性故障：引起继电保护动作以后，故障随即消失，合上断路器后就能恢复正常供电。

永久性故障：继电保护动作以后，故障仍然存在，即便合上断路器，线路还要被继电保护再次断开，不能正常恢复供电。

26、试画出变压器速断保护单相原理接线图？

答案：



27、说明变压器故障类型及保护方式？

答案：

故障类型：

- 1、 油箱内部故障：（1）绕组的相间短路；（2）接地短路（中性点直接接地）；（3）匝间断路；（4）贴心烧损。
- 2、 油箱外部故障：（1）套管和引出线间短路；（2）接地短路（大接地）。
- 3、 不正常运行状态：（1）变压器外部相间短路引起过电流；（2）超过额定容量而引起的过负荷；（3）外部接地引起的过电流及中性点过电压；（4）漏油引起的油面下降。

保护方式：

- 1、 瓦斯保护：（1）轻瓦斯保护保护；（2）重瓦斯保护。
- 2、 电流速断保护；
- 3、 纵联差动保护；

4、 过电流保护；

5、 零序电流保护；

6、 过负荷保护。

28、电力系统中，电力变压器中性点接地方式有几种？

答案：

变压器中性点接地方式一般分为以下5种：

1)中性点不接地方式；

2)中性点经高电阻接地方式；

3)中性点直接接地方式；

4)中性点经低电阻接地方式；

5)中性点经消弧线圈接地方式

29、对BH1进行下述电网的定时限过电流保护的整定计算。

A B C

1 2 3

$$I_{dB \min}^{(3)} = 3950 A \quad I_{dC \min}^{(3)} = 1280 A$$

如 $K_K'' = 1.2$ $K_{fs} = 1.3$ $K_s = 0.85$ ，最大负荷电流为600A

答案:

1)、启动电流:↵

$$I_{dz}^m = \frac{K_K^m K_{zq}}{K_h} I_f = \frac{1.2 * 1.3}{0.85} * 600 = 1101.2A \quad \leftarrow$$

2) 灵敏度校验↵

近后备保护:↵

$$K_{lm} = \frac{I_{d\beta min}^{(2)}}{I_{dz}^m} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} * 3950}{1101.2} = 3.1 > 1.5$$

保护合格↵

远后备保护:↵

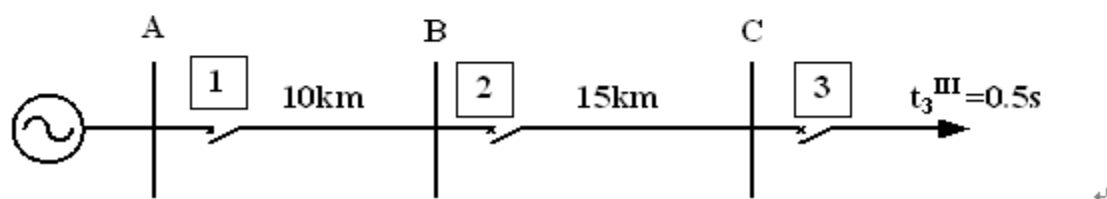
$$K_{lm} = \frac{I_{d\beta min}^{(2)}}{I_{dz}^m} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} * 1280}{1101.2} = 1.01 < 1.2$$

保护不合格 不能作为远后备保护↵

30、

如图所示的网络中, 已知, 线路每公里的正序阻抗 $Z_1 = 0.4\Omega/\text{km}$, $E_\phi = 10.5/\sqrt{3}\text{kV}$, $X_{s.\max} = 0.3\Omega$, $I_{A-B.L\max} = 150\text{A}$ 。 $K_{rel}^I = 1.25$, $K_{rel}^{II} = 1.1$, $K_{rel}^{III} = 1.2$, $K_{ss} = 1.8$, $K_{re} = 0.85$, t_3^{II} 试对保护1进行三段式电流保护的整定计算。↵

↵



答案:

1、保护1电流I整定计算↵

(1) 求动作电流↵

$$I_{act1} = K_{rel}^I I_{A-B.L\max} = 1.25 * \frac{10.5 * 10^3}{\sqrt{3} * (0.2 + 0.4 * 10)} = 1804.27A \quad \leftarrow$$

(2) 灵敏度校验, 即求最小保护范围。↵

$$l_{min} = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{\sqrt{3} E_\phi}{I_{act1}} - X_{s.\max} \right) = \frac{1}{0.4} \left(\frac{\sqrt{3} * 10.5 * 10^3}{1804.27} - 0.3 \right) = 6.52\text{km}$$

$$\frac{I_{\max}}{I_{\text{set}}} = \frac{6.52}{10} = 65.2\% > 15\%$$

满足要求。

$$(3) \text{ 动作时间: } t_1 = 0s$$

2、保护I电流II段整定计算

$$I_{\text{set},1}^{\text{II}} = K_{\text{rel}}^{\text{II}} I_{\text{set},2}^{\text{I}} = K_{\text{rel}}^{\text{II}} (K_{\text{ab}}^{\text{I}} I_{\text{B,C,max}}) = 1.1 \times 1.25 \times \frac{10.5 \times 10^3}{\sqrt{3}(0.2 + 0.4 \times 25)} = 817.23 \text{ A}$$

(1) 求动作电流

(2) 灵敏度校验

$$K_{\text{sen}} = \frac{I_{\text{B,C,min}}}{I_{\text{set},1}^{\text{II}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{10.5 \times 10^3}{\sqrt{3}(0.3 + 0.4 \times 10)}}{817.23} = 1.49 > 1.3$$

$$(3) \text{ 动作时间: } t_1 = t_2' + 0.5 = 0.5s$$

3、保护I电流III段整定计算

(1) 求动作电流

$$I_{\text{set},1}^{\text{III}} = \frac{K_{\text{rel}}^{\text{III}} K_{\text{ab}}}{K_{\text{re}}} I_{\text{A-B,L,max}} = \frac{1.2 \times 1.5}{0.85} \times 150 = 317.65 \text{ A}$$

(1分)

(2) 灵敏度校验

$$K_{\text{sen}} = \frac{I_{\text{B,C,min}}}{I_{\text{set},1}^{\text{III}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{10.5 \times 10^3}{\sqrt{3}(0.3 + 0.4 \times 10)}}{317.65} = 3.84 > 1.3$$

近后备:

满足要求。(1分)

$$K_{\text{sen}} = \frac{I_{\text{B,C,min}}}{I_{\text{set},1}^{\text{III}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{10.5 \times 10^3}{\sqrt{3}(0.3 + 0.4 \times 25)}}{317.65} = 1.6 > 1.2$$

远后备:

满足要求。(2分)

$$t_1^{\text{III}} = t_2^{\text{III}} + 0.5 + 0.5 = 1.5s$$

(3) 动作时间:

(1分)

31、当系统发生故障时，正确地切断离故障点最近的断路器，是继电保护()的体现.

A、

速动性

B、

选择性

C、

灵敏性

答案： B

32、在同一小接地电流系统中，所有出线均装设两相不完全星形接线的电流保护，电流互感器都装在同名两相上，这样发生不同线路两点接地短路时，可保证只切除一条线路的几率为().

A、

1/3

B、

1/2

C、

2/3

答案： C

33、过电流保护的三相继电器的完全星形接线方式，能反应().

A、

各种相间短路

B、

单相接地故障

C、

各种相间和接地故障

答案： C

34、过电流保护在被保护线路输送最大负荷时,其动作行为是()。

A、

不应动作于跳闸

B、

动作于跳闸

C、

发出信号

答案: A

35、线路发生金属性三相短路时,保护安装处母线上的残余电压()。

A、

最高

B、

为故障点至保护安装处之间的线路压降

C、

与短路点相同

答案: B

36、反应相间故障的阻抗继电器,采用线电压和相电流的接线方式,其继电器的测量阻抗()。

A、

在三相短路和两相短路时均为 Z_{1L}

B、

在三相短路时为 $\sqrt{3}Z_{1L}$, 在两相短路时为 $2Z_{1L}$;

C、

在三相短 路和两相短路时均为 $\sqrt{3}Z_{1L}$;

答案: B

37、距离保护的振荡闭锁在以下哪种情况不应开放()。

A、

电力系统发生短路故障时

B、

外部短路故障切除后发生振荡时

C、

振荡过程中发生短路故障

答案： B

38、阻抗继电器中接入第三相电压，是为了（ ）。

A、

防止保护安装处正向两相金属性短路时方向阻抗继电器不动作

B、

防止保护安装处反向两相金属性短路时方向阻抗继电器误动作

C、

防止保护安装处正向三相短路时方向阻抗继电器不动作

答案： B

39、距离保护装置的动作阻抗是指能使阻抗继电器动作的（ ）。

A、

最小测量阻抗

B、

最大测量阻抗

C、

介于最小与最大测量阻抗之间的一个定值

答案： B

40、双电源平行线路电源侧横差方向保护的相继动作区（ ）。

A、

存在于平行线路的受电侧

B、

存在于平行线路的电源侧

C、

存在于平行线路的两侧

答案： C

41、相继动作区内发生故障，切除故障的时间（ ）。

A、

不变

B、

减短

C、

增长

答案： C

42、横联差动方向保护的动作原理是反应双回线路的（ ），有选择性地瞬时切除故障线路。

A、

电流及功率方向

B、 电流方向

C、

功率方向

答案： A

43、当变压器外部故障时，有较大的穿越性短电流流过变压器，这时变压器的差动保护（ ）。

A、

立即动作

B、

延时动作

C、

不应动作

答案： C

44、高频阻波器是由电感线圈和可调电容器组成的（ ）回路。

A、

并联谐振

B、

串联谐振

C、

串并联谐振

答案： A

45、采用下列哪种信号工作时，两端保护的构成比较简单，无需相互配合。（ ）

A、

闭锁信号

B、

允许信号

C、

跳闸信号

答案： C

46、高频阻波器所起的作用是（ ）。

A、 限制短路电流

B、

补偿接地电流

C、

阻止高频电流向变电站母线分流

答案： C

47、在相差高频保护中高、低定值启动元件的配合比值取（ ）。

A、

1.6-2

B、

1-1.5

C、

2-3

答案： A

48、单侧电源线路的自动重合闸必须在故障切除后，经一定时间间隔才允许发出合闸脉冲，这是因为（ ）。

A、

需与保护配合

B、

故障点去游离需一定时间

C、

防止多次重合

答案： B

49、综合重合闸中非全相闭锁回路带一定延时，其目的是（ ）。

A、

充分发挥保护的作用

B、

防止保护误动

C、

躲过故障时暂态的影响

答案： A

50、线路继电保护装置在该线路发生故障时，能迅速将故障部分切除并（ ）。

A、

自动重合闸一次

B、

发出信号

C、

将完好部分继续运行

答案： B

51、单侧电源线路的自动重合闸装置必须在故障切除后，经一定时间间隔才允许发出合闸脉冲，这是因为()。

A、

需与保护配合

B、

故障点要有足够的去游离时间以及断路器及传动机构的准备再次动作时间

C、

防止多次重合

答案： B

52、变压器励磁涌流可达变压器额定电流的()。

A、

6~8倍

B、

1-2倍

C、

10~12倍

答案： A

53、变压器励磁涌流的衰减时间为()。

A、

1. $5 \sim 2s$

B、

$0.5 \sim 1s$

C、

$3 \sim 4s$

答案： B

54、() 以上的油浸式变压器，均应装设气体瓦斯保护.

A、

$0.8MV \cdot A$

B、

$1MV \cdot A$

C、

$0.5MV \cdot A$

答案： A

55、BCH-2型差动继电器的短路线圈 $W'k$ 和 $V''k$ 用来躲过()

A、

短路电流

B、

励磁涌流和不平衡电流的非周期量

C、

不平衡电流

答案： B