

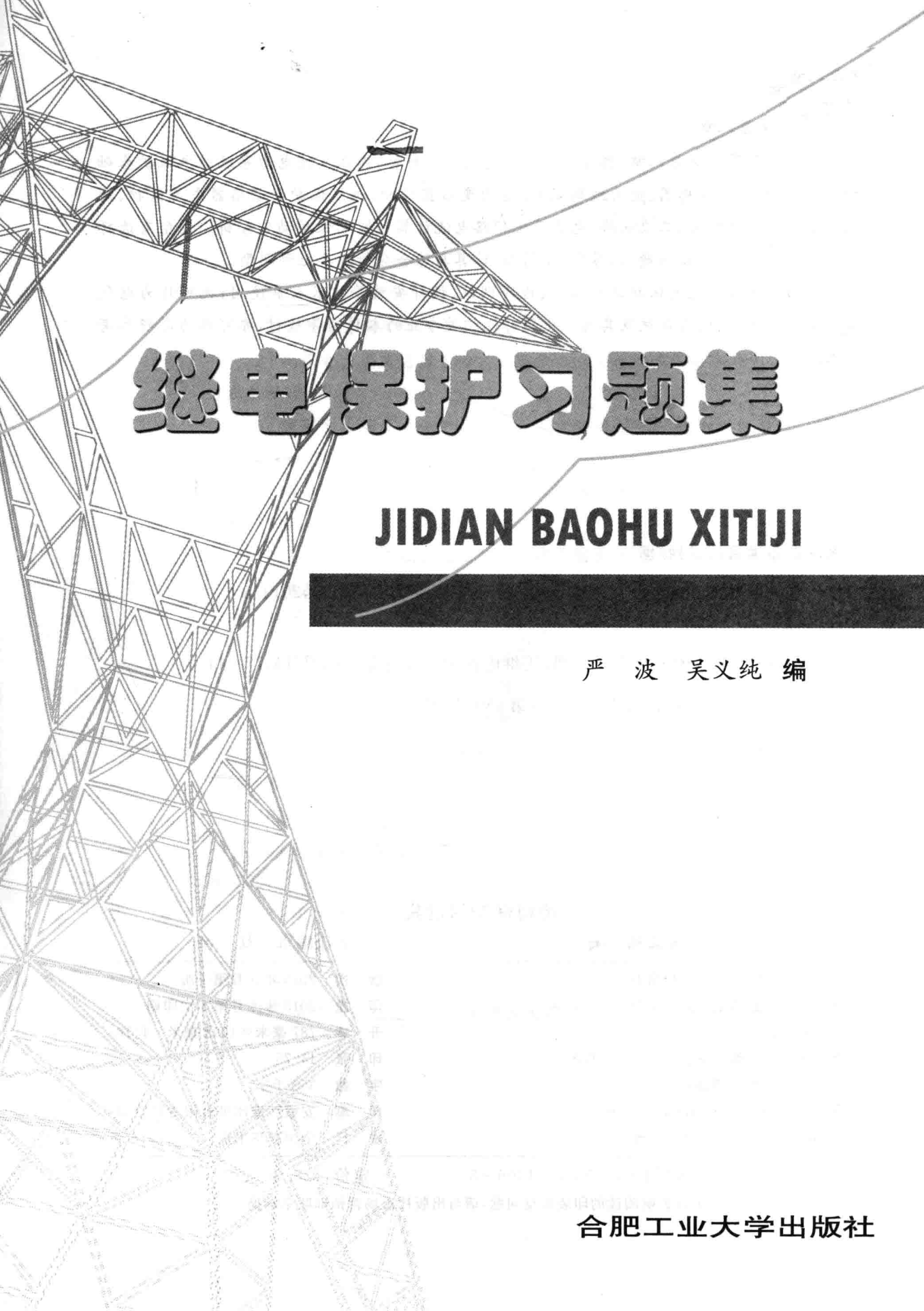
©国家骨干高等职业院校系列教材

继电保护习题集

JIDIAN BAOHU XITIJI

严波 编
吴义纯

合肥工业大学出版社



继电保护习题集

JIDIAN BAOHU XITIJI

严 波 吴义纯 编

合肥工业大学出版社

内容提要

继电保护习题集分八章,共有近千道习题及详细解答,内容包括电力系统继电保护基础知识、电流和电压互感器、电力线路保护、电力变压器保护、母线保护和断路器失灵保护、规程标准和反事故措施、二次回路、电力系统短路电流计算和继电保护动作分析。题型有选择题、判断题、填空题、简答题、问答题、绘图题、计算与综合分析题共七种题型。

本书可供从事继电保护运行维护、检修调试、设计安装等技术人员使用;也可作为电气工程及其自动化、电力系统及其自动化和其他相关专业的本科辅导教材,亦可作为考研参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

继电保护习题集/严波,吴义纯编. —合肥:合肥工业大学出版社,2013.5

ISBN 978-7-5650-1306-5

I. ①继… II. ①严…②吴… III. ①继电保护—习题集 IV. ①TM77-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 089021 号

继电保护习题集

严 波 吴义纯 编

责任编辑 权 怡

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2013 年 5 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2013 年 5 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
电 话	总 编 室:0551-62903038	印 张	14.75
	市场营销部:0551-62903198	字 数	350 千字
网 址	www.hfutpress.com.cn	印 刷	安徽江淮印务有限责任公司
E-mail	hfutpress@163.com	发 行	全国新华书店

ISBN 978-7-5650-1306-5

定价:28.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。

前 言

随着全社会对电力的依赖程度不断增加,我国相继出现了超高压电网和特高压电网。电网结构的日益复杂,进一步促使了继电保护新技术、新原理、新装置的不断涌现。为了适应继电保护发展的新形势,有效提高继电保护人员素质,确保大电网安全、稳定的运行,编者编写了这本《继电保护习题集》,供有关专业技术人员学习使用。

在内容选择时,编者总结了多年的培训教学经验,参考了电力系统大量的最新资料,吸收了继电保护技术的最新内容,摒弃了继电保护专业中过时的理论和淘汰的设备;在题目选取时,力求做到既能反映继电保护专业基础理论,又能结合电力系统继电保护的规程、规定、反事故措施及典型案例,使理论和实际紧密联系,以全面提升专业人员运用基础理论解决现场实际问题的能力;在体现继电保护专业知识的全面性方面,编者着力以不同内容、从不同角度选取、改编和新编典型习题,既强调知识点的全面性,又尽可能做到内容不重复;在解题步骤编写过程中,编者对所有习题都给出了详细解答,并尽可能将同样解题思路的题目集中在一起,触类旁通,帮助读者拓展解题思路。

本书包括电力系统继电保护基础知识、电流互感器和电压互感器、电力线路保护、电力变压器保护、母线保护和断路器失灵保护、规程标准和反事故措施、二次回路、电力系统短路电流计算和继电保护动作分析等内容。本书的出版有助于电力系统及其自动化、电气工程及其自动化和其他相关专业的学生学习,有助于电力专业人员的培训,有助于电力系统运行管理、调试、设计、施工、制造等专业人员提高业务素质。

安徽省电力公司培训中心严波编写了第一章、第二章、第三章、第六章、第七章,杜小利编写了第四章,马娟编写了第五章,吴义纯编写了第八章。在本书编写、出版过程中,参与编写和审定的老师们一丝不苟、严谨细致,经多次审改才最终完成。在本书即将出版之时,谨对所有参与和支持本书编写、出版的同志表示崇高的敬意!

由于编者水平有限,书中不妥或错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2013年5月



目 录

第一章 电力系统继电保护基础知识	(1)
1.1 选择题	(1)
1.2 判断题	(6)
1.3 填空题	(8)
1.4 简答题	(10)
1.5 问答题	(19)
1.6 绘图题	(24)
1.7 计算与综合分析题	(28)
第二章 电流和电压互感器	(38)
2.1 选择题	(38)
2.2 判断题	(40)
2.3 填空题	(41)
2.4 简答题	(42)
2.5 问答题	(43)
2.6 绘图题	(47)
2.7 计算与综合分析题	(50)
第三章 电力线路保护	(61)
3.1 选择题	(61)
3.2 判断题	(68)
3.3 填空题	(70)
3.4 简答题	(72)
3.5 问答题	(75)
3.6 绘图题	(88)
3.7 计算与综合分析题	(92)
第四章 电力变压器保护	(109)
4.1 选择题	(109)
4.2 判断题	(111)
4.3 填空题	(112)
4.4 简答题	(113)
4.5 问答题	(116)



4.6	绘图题	(123)
4.7	计算与综合分析题	(126)
第五章	母线保护和断路器失灵保护	(135)
5.1	选择题	(135)
5.2	判断题	(138)
5.3	填空题	(140)
5.4	简答题	(141)
5.5	问答题	(143)
5.6	绘图题	(146)
5.7	计算与综合分析题	(152)
第六章	规程标准和反事故措施	(157)
6.1	选择题	(157)
6.2	判断题	(160)
6.3	填空题	(161)
6.4	简答题	(163)
6.5	问答题	(176)
6.6	绘图题	(171)
6.7	计算与综合分析题	(173)
第七章	二次回路	(178)
7.1	选择题	(178)
7.2	判断题	(180)
7.3	填空题	(181)
7.4	简答题	(181)
7.5	问答题	(184)
7.6	绘图题	(191)
7.7	计算与综合分析题	(193)
第八章	电力系统短路电流计算和继电保护动作分析	(199)
8.1	选择题	(199)
8.2	判断题	(201)
8.3	填空题	(202)
8.4	简答题	(203)
8.5	问答题	(204)
8.6	绘图题	(208)
8.7	计算与综合分析题	(212)
参考文献		(229)



第一章 电力系统继电保护基础知识

1.1 选择题

1. 纯电感、电容并联回路发生谐振时,其并联回路的视在阻抗等于(A)。

- A. 无穷大 B. 零 C. $\frac{X_L + X_C}{X_L \times X_C}$ D. $\frac{X_L \times X_C}{X_L - X_C}$

2. 电阻连接如图 1-1 所示:ab 间的电阻为(A)。

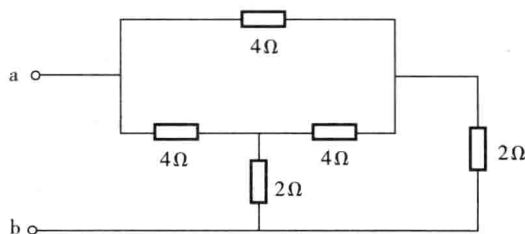


图 1-1

- A. 3Ω B. 5Ω C. 6Ω D. 7Ω

3. 某三角形网络 LMN,其支路阻抗(Z_{LM} 、 Z_{MN} 、 Z_{LN})均为 Z ,变换为星形网络 LMN-O,其支路阻抗(Z_{LO} 、 Z_{MO} 、 Z_{NO})均为(C)。

- A. $3Z$ B. Z C. $Z/3$ D. $Z/9$

4. 试验接线如图 1-2 所示,合上开关 S,电压表、电流表、功率表均有读数,打开 S 时电压表读数不变,但电流表和功率表的读数都增加了,由此可判负载是(A)。

- A. 感-阻性 B. 容-阻性 C. 纯阻性 D. 纯感性

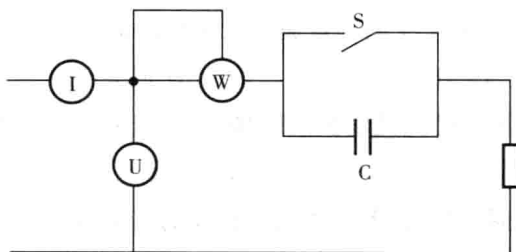


图 1-2



5. 如图 1-3 所示逻辑电路为(A)电路。

A. 延时动作, 瞬时返回

B. 瞬时动作, 延时返回

C. 延时动作, 延时返回

D. 瞬时动作, 瞬时返回

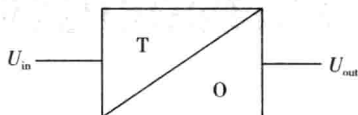


图 1-3

6. 一组对称相量 A、B、C 按逆时针方向排列, 彼此相差 120° , 称为(B)分量。

A. 正序

B. 负序

C. 零序

D. 零序叠加负序

7. 对称分量法所用的运算因子 α 用指数形式表示为:(A)。

A. e^{j120°

B. e^{-j120°

C. e^{-j240°

D. e^{j240°

8. 把三相不对称相量分解为正序、负序及零序三组对称分量时, 其中正序分量 A_1 为

(B)。($\alpha = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$)

A. $\frac{1}{3}(A + \alpha^2 B + \alpha C)$

B. $\frac{1}{3}(A + \alpha B + \alpha^2 C)$

C. $\frac{1}{3}(\alpha^2 A + \alpha B + C)$

D. $\frac{1}{3}(\alpha A + \alpha^2 B + C)$

9. 对称分量法中, αU_a 表示(B)。

A. 将 U_a 顺时针旋转 120°

B. 将 U_a 逆时针旋转 120°

C. 将 U_a 逆时针旋转 240°

D. 将 U_a 顺时针旋转 300°

10. 我国电力系统中性点接地方式主要有(B)三种。

A. 直接接地方式、经消弧线圈接地方式和经大电抗器接地方式

B. 直接接地方式、经消弧线圈接地方式和不接地方式

C. 不接地方式、经消弧线圈接地方式和经大电抗器接地方式

D. 直接接地方式、经大电抗器接地方式和不接地方式

11. 大接地电流系统与小接地电流系统划分标准之一是零序电抗 X_0 与正序电抗 X_1 的比值, 满足 X_0/X_1 (C) 且 $R_0/X_1 \leq 1$ 的系统属于大接地电流系统。

A. 大于 5

B. 小于 3

C. 小于或等于 3

D. 大于或等于 5

12. 小电流配电系统的中性点经消弧线圈接地, 普遍采用补偿方式表达式为(B)。

A. $\dot{I}_L \geq \dot{I}_C$

B. $\dot{I}_L > \dot{I}_C$

C. $\dot{I}_L \leq \dot{I}_C$

D. $\dot{I}_L < \dot{I}_C$

13. 中性点经消弧线圈接地后, 若单相接地故障的电流呈感性, 此时的补偿方式为(B)。

A. 全补偿

B. 过补偿

C. 欠补偿

D. 谐振补偿



14. 输电线路空载时,其末端电压比首端电压(A)。
- A. 高 B. 低 C. 相同 D. 不确定
15. 如果三相输电线路的自感阻抗为 Z_L ,互感阻抗为 Z_M ,则正确的是(A)式。
- A. $Z_0 = Z_L + 2Z_M$ B. $Z_1 = Z_L + 2Z_M$
C. $Z_0 = Z_L - Z_M$ D. $Z_0 = Z_L + Z_M$
16. 电力系统继电保护的选择性应满足:由电源算起,愈靠近故障点的继电保护装置的故障启动值(C)。
- A. 相对愈小,动作时间愈短 B. 相对愈大,动作时间愈短
C. 相对愈灵敏,动作时间愈短 D. 相对愈灵敏,动作时间愈长
17. 继电保护(B)要求在设计要求它动作的异常或故障状态下,能够准确地完成动作。
- A. 安全性 B. 可信赖性 C. 选择性 D. 快速性
18. (B)是为补充主保护和后备保护的性能或当主保护和后备保护退出运行而增加的简单保护。
- A. 异常运行保护 B. 辅助保护 C. 失灵保护 D. 远后备保护
19. 有名值、标么值和基准值之间的关系是(A)。
- A. 有名值 = 标么值 $\times$ 基准值 B. 标么值 = 有名值 $\times$ 基准值
C. 基准值 = 标么值 / 有名值 D. 有名值 = 标么值 / 基准值
20. 若取相电压基准值为额定相电压,则功率标么值等于(C)。
- A. 线电压标么值 B. 线电压标么值的 $\sqrt{3}$ 倍
C. 电流标么值 D. 电流标么值的 $\sqrt{3}$ 倍
21. 输电线路中某一侧的潮流是送有功,受无功,它的电压超前电流为(D)。
- A. $0^\circ \sim 90^\circ$ B. $90^\circ \sim 180^\circ$ C. $180^\circ \sim 270^\circ$ D. $270^\circ \sim 360^\circ$
22. 如果线路送出有功与受进无功相等,则线路电流、电压相位关系为(B)。
- A. 电压超前电流 45° B. 电流超前电压 45°
C. 电流超前电压 135° D. 电压超前电流 135°
23. 某线路有功、无功负荷均由母线流向线路,下面的角度范围正确的是(C)。
- A. $\arg \frac{U_a}{I_a} = 97^\circ, \arg \frac{U_a}{U_b} = 122^\circ$ B. $\arg \frac{U_a}{I_a} = 195^\circ, \arg \frac{U_a}{U_b} = 121^\circ$
C. $\arg \frac{U_a}{I_a} = 13^\circ, \arg \frac{U_a}{U_b} = 199^\circ$ D. $\arg \frac{U_a}{I_a} = 285^\circ, \arg \frac{U_a}{U_b} = 121^\circ$
24. 在大接地电流系统中,各种类型短路的电压分布规律是(C)。
- A. 正序电压、负序电压、零序电压越靠近电源数值越高
B. 正序电压、负序电压越靠近电源数值越高,零序电压越靠近短路点越高
C. 正序电压越靠近电源数值越高,负序电压、零序电压越靠近短路点越高



D. 正序电压、零序电压越靠近电源数值越高,负序电压越靠近短路点越高

25. 电力系统发生振荡时,各点电压和电流(A)。

A. 均作往复性摆动

B. 均会发生突变

C. 在振荡的频率高时会发生突变

D. 之间的相位角基本不变

26. 电力系统发生振荡时,振荡中心电压的波动情况是(A)。

A. 幅度最大

B. 幅度最小

C. 幅度不变

D. 不确定

27. 系统短路时电流、电压是突变的,而系统振荡时电流、电压的变化是(C)。

A. 缓慢的且与振荡周期无关

B. 快速变化的且与振荡周期无关

C. 缓慢的且与振荡周期有关

D. 快速变化的且与振荡周期有关

28. 下列说法正确的是(A)。

A. 振荡时系统各点电压和电流的有效值随 δ 的变化一直在做往复性的摆动,但变化速度相对较慢;而短路时,在短路初瞬电压、电流是突变的,变化量较大,但短路稳态时电压、电流的有效值基本不变

B. 振荡时阻抗继电器的测量阻抗随 δ 的变化,幅值在变化,但相位基本不变;而短路稳态时阻抗继电器测量阻抗在幅值和相位上基本不变

C. 振荡时只会出现正序分量电流、电压,不会出现负序分量电流、电压;而发生接地短路时只会出现零序分量电压、电流,不会出现正序和负序分量电压、电流

D. 振荡时只会出现正序分量电流、电压,不会出现负序分量电流、电压;而发生接地短路时不会出现正序分量电压、电流

29. 下面的说法中正确的是(C)。

A. 系统发生振荡时电流和电压值都往复摆动,并且三相严重不对称

B. 零序电流保护在电网发生振荡时容易误动作

C. 过电流保护其动作时限为 4.5s,在系统发生振荡时它不会误动作

D. 距离保护在系统发生振荡时容易误动作,所以系统发生振荡时应断开距离保护投退连接片

30. 输电线路正常运行时发生 C 相断线,则此时负序电流的大小等于(C)。

A. 2 倍负荷电流

B. $\sqrt{3}$ 倍负荷电流

C. 负荷电流

D. 零

31. 超高压输电线单相跳闸熄弧较慢是由于(A)。

A. 潜供电流影响

B. 单相跳闸慢

C. 短路电流小

D. 短路电流大

32. 电网中相邻 M、N 两线路,正序阻抗分别为 $40\angle 75^\circ\Omega$ 和 $60\angle 75^\circ\Omega$,在 N 线中点发生三相短路,流过 M、N 同相的短路电流如图 1-4, M 线 E 侧相间阻抗继电器的测量阻抗一次值为(B)

A. 70Ω

B. 90Ω

C. 100Ω

D. 123Ω

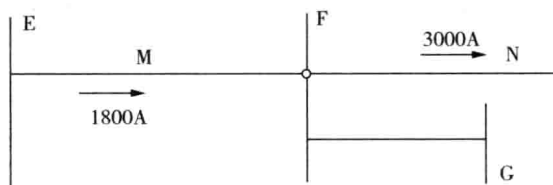


图 1-4

33. 直馈输电线路,其零序网络与变压器的等值零序阻抗如图 1-5(阻抗均换算至 220kV 电压侧),变压器 220kV 侧中性点接地,110kV 侧不接地,k 点的综合零序阻抗为(C)

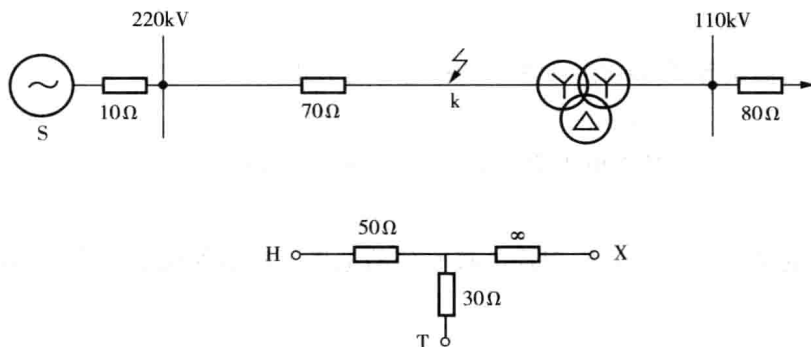


图 1-5

- A. 80Ω B. 60.5Ω C. 40Ω D. 30.7Ω

34. 电压/频率变换式数据采集系统,在规定时间内,计数器输出脉冲的个数与模拟输入电压量的(C)。

- A. 积分成正比 B. 积分成反比
C. 瞬时值的绝对值成正比 D. 瞬时值的绝对值成反比

35. 微机保护中,每周波采样 20 点,则(B)。

- A. 采样间隔为 5/3ms,采样率为 600Hz B. 采样间隔为 1ms,采样率为 1000Hz
C. 采样间隔为 5/4ms,采样率为 800Hz D. 采样间隔为 5/6ms,采样率为 1200Hz

36. 微机保护要保证各通道同步采样,如果不能做到同步采样,除对(B)以外,对其他元件都将产生影响。

- A. 负序电流元件 B. 相电流元件 C. 零序电流元件 D. 相间阻抗元件

37. 用于存放微机保护功能程序代码的是(C)

- A. ROM B. RAM C. EPROM D. EEPROM

38. 微机保护装置在调试中可以做的事情是(D)。

- A. 插拔插件 B. 使用不带接地的电烙铁
C. 触摸插件电路 D. 测量绝缘电阻时,可不拔出光耦插件



39. 功率绝对电平 L_{PX} 与电压绝对电平 L_{UX} 之间的换算关系为(A)(其中 Z 为被测处的阻抗值)。

$$A. L_{PX} = L_{UX} + 101g \frac{600}{Z}$$

$$B. L_{PX} = L_{UX} - 101g \frac{600}{Z}$$

$$C. L_{PX} = L_{UX} + 101g \frac{Z}{600}$$

$$D. L_{PX} = L_{UX} - 101g \frac{Z}{600}$$

40. 设电路中某一点的阻抗为 60Ω , 该点的电压为 $U=7.75V$, 那么, 该点的电压绝对电平和功率绝对电平分别为(A)。

$$A. 20dB_v, 30dB_m$$

$$B. 10dB_v, 20dB_m$$

$$C. 10dB_v, 30dB_m$$

$$D. 20dB_v, 20dB_m$$

41. 当负荷阻抗等于(D)时, 功率电平和电压电平相等。

$$A. 300\Omega$$

$$B. 400\Omega$$

$$C. 500\Omega$$

$$D. 600\Omega$$

42. 当 $Z=600\Omega$ 时, 功率电平为 $13dB_m$, 那么该处对应的电压电平为(D)。

$$A. 3dB$$

$$B. 4dB$$

$$C. 10dB$$

$$D. 13dB$$

43. 高频通道衰耗增加 $3dB$, 对应的接收侧的电压下降到原来收信电压的(A)倍(已知 $1g2=0.3010$)。

$$A. \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ 倍}$$

$$B. \frac{1}{2} \text{ 倍}$$

$$C. \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ 倍}$$

$$D. \frac{1}{3} \text{ 倍}$$

44. 对于长距离线路, 高频信号主要是以(A)的形式传输到对端。

$$A. \text{混合波}$$

$$B. \text{地返波}$$

$$C. \text{相间波}$$

$$D. \text{空间电磁波}$$

1.2 判断题

1. 在线性电路中, 如果电源电压是方波, 则电路中各个部分的电流及电压也是方波。

(×)

2. 暂态稳定是电力系统受到小的扰动后, 能自动恢复到原来运行状态的能力。(×)

3. 电力系统有功出力不足时, 对系统频率的影响程度大于对系统电压的影响。(√)

4. 空载长线路充电时, 末端电压会升高。这是由于对地电容电流在线路自感电抗上产生了电压降。(√)

5. 输电线路采用串联电容补偿, 可以增加输送功率、改善系统稳定及电压水平。(√)

6. 中性点经消弧线圈接地系统采用过补偿方式时, 由于接地点的电流是感性的, 熄弧后故障相电压恢复速度加快。(×)

7. 系统振荡时, 变电站现场观察到表计每秒摆动两次, 系统的振荡周期应该是 $0.5s$ 。

(√)

8. 中性点经消弧线圈接地系统, 采用过补偿主要是为了避免造成并联谐振和铁磁共振引起过电压。(×)



9. 振荡时系统任何一点电流与电压之间的相位角都随功角 δ 的变化而改变;而短路时,电流与电压之间的角度保持为功率因数角是基本不变的。(×)

10. 快速切除线路和母线的短路故障是提高电力系统静态稳定的重要手段。(×)

11. 继电保护装置的电磁兼容性是指它具有一定的耐受电磁干扰的能力,对周围电子设备产生较小的干扰。(√)

12. 线路微机保护在软件上有滤波功能,可以滤掉直流成分,因此稍大的零漂不影响保护的计算。(√)

13. 一般微机保护的“信号复归”按钮和装置的“复位”键的作用是相同的。(×)

14. 逐次逼近式模数变换器的转换过程是由最低位向最高位逐次逼近的。(×)

15. RS232C 串行接口标准的信号传输速率最高为 20kbps,最大传输距离为 30m。(√)

16. 为了使用户停电时间尽可能短,备用电源自动投入装置应不带时限。(×)

17. 五次谐波电流的大小或方向可以作为中性点非直接接地系统中查找故障线路的一个判据。(√)

18. 在大电流接地系统中,某线路的负序功率方向继电器的负序电压接于母线电压互感器的电压时,在线路非全相运行时,该继电器会动作。(√)

19. 为保证设备及人身安全、减少一次设备故障时对继电保护及安全自动装置的干扰,所有电压互感器的中性线必须在开关场就地接地。(×)

20. 微机故障录波器启动后,为避免对运行人员造成干扰,不宜给出声光启动信号。(√)

21. 在开关场至控制室的电缆主沟内敷设一至两根 100mm^2 的铜电缆,除了可以降低在开关场至控制室之间的地电位差、减少电缆屏蔽层所流过的电流之外,还可以对开关场内空间电磁场产生的干扰起到一定的屏蔽作用。(√)

22. 差模干扰的原因可以归结为长线传输的互感、分布电容的相互干扰以及由于信号回路对干扰源相对位置不对称引起的工频干扰。(√)

23. 电磁干扰的传播途径有传导、耦合和辐射三种形式。(√)

24. 反射衰耗是根据负载阻抗不等于电源内阻抗时所引起的能量损耗确定的衰耗。(√)

25. 工作衰耗是当信号接入四端网络后输入端和输出端的相对电平。(×)

26. 当负载阻抗与线路波阻抗相等时,功率电平与电压电平相等。(×)

27. 当 $Z=600\Omega$,该处功率电平等于电压电平;当 $Z=75\Omega$,功率电平等于电压电平加 9dB。(√)

28. 本侧收发信机的发信功率为 20W,如对侧收信功率为 5W,则通道衰耗为 6dB。(√)

29. 某收发信机在其所带 75Ω 负载不变的情况下发信电压电平由 34dB 下降至 31dB,此



时,该收发信机的输出功率减少了一半。(✓)

30. 已知一条纵联保护通道发信侧收发信机输送到高频通道的功率是 10W , 收信侧收发信机入口接受到的电压电平为 15dB_v (设收发信机的内阻为 75Ω), 则该通道的传输衰耗为 16dB_m 。(✓)

31. 通道的传输衰耗即为发信侧与收信侧收发信机之间相对功率电平。(✓)

32. 相同长度和结构的输电线传输高频信号时, 传输频率越高则衰耗越大。(✓)

33. 一台功率为 10W 、额定阻抗为 75Ω 的收发信机, 当其接入通道后测得的电压电平为 30dB_v 时, 则通道的输入阻抗小于 75Ω 。(✓)

34. 对于专用高频通道, 在新投入运行及在通道中更换了个别加工设备后, 所进行的传输衰耗试验的结果, 应保证收发信机接收对端信号时的通道裕量不低于 8.686dB , 否则, 不允许将保护投入运行。(✓)

35. 为保证高频收发信机能可靠接收对端的闭锁信号, 要求其通道裕度不得小于 16dB_m 。(×)

36. 部分检验测定高频通道传输衰耗时, 可以简单地以测量接收电平的方法代替。当接收电平与最近一次通道传输衰耗试验中所测得的接收电平相比较, 其差不大于 2.5dB 时, 则不必进行细致的检验。(✓)

1.3 填空题

1. 频率为 50Hz 的两个正弦交流电源, 相位差是 $\frac{\pi}{2}$ 弧度, 其时间差为 $(5)\text{ms}$ 。

2. 当流过某负载的电流 $i = \sin\left(34t + \frac{\pi}{12}\right)\text{A}$ 时, 其端电压为 $u = 31\sin\left(34t - \frac{\pi}{12}\right)\text{V}$, 那么这个负载一定是(容性)负载。

3. 已知在某线圈上施加直流电压 100V 时, 消耗的功率为 500W ; 若施加交流电压 150V 时, 消耗的有功功率为 720W , 则该线圈的电阻为 $(20)\Omega$, 电抗为 $(15)\Omega$ 。

4. 在不对称三相四线制正弦交流电路中, 中线是(相)电流的(零序)分量的通路。在三相三线制电路中, 如果线电压不对称, 是由于有了(负序)分量的缘故。

5. (静态稳定性)是指电力系统受到小干扰后, 不发生非周期性的失步, 自动恢复到原始运行状态的能力。

6. (电磁环网)是指不同电压等级运行的线路, 通过变压器(电磁)回路的连接而构成的环路。

7. 当电力系统发生突然的有功功率缺额后, 主要依靠(低频减载)装置动作, 使保留运行的负荷容量能与运行中的发电机容量相适应。

8. 电力系统(无功功率)缺额将引起电压降低。

9. 假设双电源系统两侧电动势相等, 系统电压(最低点)叫振荡中心, 位于系统综合阻



抗的(1/2)处。

10. 110kV 以上变电所接地电阻应小于(0.5 Ω)。

11. 具有保持线圈的中间继电器,保持电流应不大于其额定值的(80%),保持电压应不大于其额定值的(65%)。

12. 电网中的工频过电压一般是由(线路空载)、接地故障和甩负荷等引起的。

13. 高压长距离输电线常装设串联电容补偿和并联电抗补偿装置,其短路过程中低频分量是由于线路电感中的(电流不能突变)而产生,高频分量是由于电容上的(电压不能突变)而产生。

14. 周期函数都可以分解为(直流)分量、基频和基频整数倍频的高次谐波分量的叠加形式。

15. 光电耦合器常用于(开关量)信号的隔离,使其输入与输出之间电气上完全隔离,尤其是可以实现(地)电位的隔离,这可以有效地抑制干扰。

16. 变电站综合自动化系统中计算机局域网的通信传输媒介有两种:(光纤)和电缆,后者又可以分为(同轴)电缆和(对称双绞线)电缆。

17. 为了保持电力系统正常运行的稳定性和频率、电压的正常水平,系统应有足够的(静态)稳定储备和有功、(无功)备用容量,及其必要的调节手段。

18. 光纤通信是以光波为载体,以光导纤维作为传输媒体,将信号从一处传输到另一处的一种通信手段。光纤按传输模式可分为(单模)和(多模)。

19. 在超高压长距离的线路上,除了要安装并联电抗器之外,在三相并联电抗器的中心点还要装设一个小电抗器,这是为了降低(潜供电流)的影响,以提高重合闸的成功率,但因其热稳定时间很短,必须装设(三相不一致)保护。

20. 电力系统安全自动装置,是指防止电力系统(失去稳定性)和避免电力系统(发生大面积停电)的自动保护装置。

21. 为提高抗干扰能力,微机保护装置内隔离变压器的(屏蔽层)应在保护屏可靠接地。

22. 在电路中,某测试点的电压和标准比较电压 $U_0 = (0.775V)$ 之比的常用对数的(20)倍,称为该点的电压绝对电平。

23. 在电路中,某测试点的功率和标准比较功率 $P_0 = (1mW)$ 之比的常用对数的(10)倍,称为该点的功率绝对电平。

24. 当负载电阻 $Z = 600\Omega$ 时,该处的功率电平(等于)电压电平。当 $Z = 75\Omega$ 时,功率电平 L_{px} 与电压电平 L_{ux} 的关系为 $(L_{px} = L_{ux} + 9)$ dB。

25. 载波通道的跨越衰耗是指(相邻通道之间)的衰耗,其大小等于相邻通道间的(相对)电平值。远端跨越衰耗是指如在线路 A 相发信,其(对端)A 相收到的电压电平与 C 相上收到的电压电平之差。

26. 某高频通道的输入功率为 P_1 、输出功率为 P_2 ,则该高频通道传输衰耗为 $(10\lg \frac{P_1}{P_2})$



27. 某收发信机的收信功率为 16dB_m , 所接高频电缆的特性阻抗为 75Ω , 则该收发信机收到的电压电平应为 $(7)\text{dB}_v$ 。

28. 某收发信机(内阻 75Ω)收信灵敏启动电平为 $+4\text{dB}_m$, 为了保证 15dB_m 的高频通道裕度, 当收到对侧电平为 20dB_v 时, 装置应投入 $(10)\text{dB}$ 衰耗。

29. 运行中高频通道传输衰耗超过投运时的 3dB_m 时, 相当于收信功率降低(一半)。

30. 备自投装置的低电压元件定值一般整定为 $(0.15\sim0.3)$ 倍的额定电压。

31. 在使用电平表进行跨接测量时, 应选择电平表内阻的(高阻挡)。

32. 单分裂导线的高频特性阻抗为 (400Ω) 。

1.4 简答题

1. 在一次设备上可采取什么措施来提高系统的稳定性?

答: 可采取减少线路阻抗; 在线路上装设串联电容; 装设中间补偿设备; 采用直流输电等措施。

2. 继电保护可靠性有哪两个最基本要求?

答: 可信赖性与安全性。

3. 大接地电流系统、小接地电流系统的划分标准是什么?

答: 系统的零序电抗 X_0 与正序电抗 X_1 的比值: $X_0/X_1 \leq 3$, 且 $R_0/X_1 \leq 1$ 的系统属于大接地电流系统; $X_0/X_1 > 3$, 且 $R_0/X_1 > 1$ 的系统属于小接地电流系统。

4. 小接地电流系统中, 如中性点装设的消弧线圈以欠补偿方式运行, 当系统频率降低时, 可能导致什么后果?

答: 当系统频率降低时, 可能使消弧线圈的补偿接近于全补偿方式运行, 造成串联谐振, 引起很高的中性点过电压, 在补偿电网中会出现很大的中性点位移而危及绝缘。

5. 在中性点不接地系统中, 各相对地的电容是沿线路均匀分布的, 请问线路上的电容电流沿线路是如何分布的?

答: 线路上的电容电流沿线路是不相等的。越靠近线路末端, 其电容电流越小。

6. 小接地电流系统当发生一相接地时, 其他两相的电压数值和相位会发生什么变化?

答: 其他两相电压幅值升高 $\sqrt{3}$ 倍, 超前相电压再向超前相移 30° , 而落后相电压再向落后相移 30° 。

7. 小接地电流系统中, 故障线路的零序电流、零序电压的相位关系如何? 非故障线路呢?

答: 故障线路的零序电流滞后零序电压 90° , 非故障线路的零序电流超前零序电压 90° 。

8. 电力系统发生振荡时, 什么情况下电流最大? 什么情况下电流最小?

答: 当两侧电动势的夹角为 180° 时, 电流最大; 当两侧电动势的夹角为 0° 时, 电流最小。

9. 电力系统振荡和短路的区别是什么?



答:电力系统振荡和短路的主要区别是:

- (1)电力系统振荡时系统各点电压和电流均作往复性摆动,而短路时电流、电压值是突变的;
- (2)振荡时电流、电压值的变化速度较慢,而短路时电流、电压值突然变化量很大;
- (3)振荡时系统任何一点电流与电压之间的相位角都随功角 δ 的变化而变化;而短路时,电流和电压之间的相位角基本不变。

10. 大接地电流系统接地短路时,零序电压的分布有什么特点?

答:故障点的零序电压最高,变压器中性点接地处的零序电压为零。

11. 当中性点不接地电力网中发生单相接地故障时,故障线路与非故障线路零序电流的大小有何特点?

答:非故障线路流过的零序电流为本线路的对地电容电流,故障线路流过的零序电流为所有非故障线路对地电容电流之和。

12. 什么是计算电力系统故障的叠加原理?

答:在假定是线性网络的前提下,将电力系统故障状态分为故障前的运行状态和故障引起的附加状态分别求解,然后将这两个状态叠加起来,就得到故障状态。

13. 在大接地电流系统中,为什么要保持变压器中性点接地的稳定性?

答:接地故障时零序电流的分布取决于零序网络的状况,保持变压器中性点接地的稳定性,也就保证了零序等值网络的稳定,对零序方向电流保护的整定非常有利。

14. 变压器短路电压百分比 $U_K\%$ 的含义是什么? $U_K\%$ 和短路电抗标么值的关系?

答: $U_K\%$ 的含义是变压器短路电流等于额定电流时产生的相电压降与额定相电压之比的百分值。 $U_K\%$ 除以100后乘以基准容量与变压器额定容量的比值,便可得到该变压器短路电抗标么值。

15. 零序方向电流保护有没有死区?为什么?

答:零序方向电流保护没有死区。因为接地短路故障时,故障点零序电压最高,因此,故障点距离保护安装处越近,该处的零序电压越大,所以没有死区。

16. 在微机保护数据采集系统中,共用A/D转换器条件下采样/保持器的作用是什么?

答:保证在A/D变换过程中输入模拟量保持不变;保证各通道同步采样,使各模拟量的相位关系经过采样后保持不变。

17. 数字滤波与模拟滤波相比有何优点?

答:(1)不存在元件特性的差异,一旦程序设计完成,每台装置的特性就完全一致;

(2)可靠性高,不存在元件老化、温度变化对滤波器特性的影响;

(3)灵活性高,只要改变算法或某些滤波系数即可改变滤波特性;

(4)不存在阻抗匹配的问题。

18. 若微机保护每周波采样16点时,它的采样频率 f_s 为多少?采样间隔 T_s 的长度为多少?

答:若微机保护每周波采样16点时,则采样频率 $f_s = 50 \times 16 = 800 \text{ Hz}$;采样间隔 $T_s = \frac{1}{f_s}$