

电力工程技术实用试题选编

(下 册)



河南省电力工业局

目 录

一、电气类(DQ).....	1
1. 电网技术(XT)	2
2. 电机(DJ)	40
3. 高压绝缘(GY)	56
4. 继电自动(JB)	102
5. 调度自动化(QD)	136
6. 供用电管理(YD)	143
7. 电磁测量(DC)	154
8. 电气运行(YX)	158
9. 电气施工与设计(DS)	180
二、通信电子类(TD)	195
1. 载波通信(ZB)	196
2. 计算机(CO)	208
3. 电子技术(DZ)	219
三、热工类(RG)	230
1. 汽轮机(QJ)	231
2. 锅炉(GL)	275
3. 热工自动(RK)	304
4. 热工测量及仪表(RC)	318
5. 辅机(FJ)	321
四、土建类(TJ)	324
1. 建筑施工(JZ)	325
2. 钢筋混凝土结构(JG)	331

3. 给水工程(GS)	333
4. 土建设计(TS)	337
五、机械类(JX)	356
1. 金属材料(JS)	357
2. 焊接(HJ)	369
3. 铸造(ZZ)	379
4. 机械制造(JZ)	382
六、勘测类(KC)	393
1. 工程地质(DZ)	394
2. 水文地质分析(SW)	397
3. 工程测量(CL)	403
七、电厂化学和环境保护类(HH)	408
1. 废水处理工程(FS)	409
2. 火电厂水处理工程(SC)	414
3. 热力设备腐蚀防护(FF)	419
4. 有害气体处理(QT)	428
5. 电厂环保综合(ZH)	430
八、技术管理类(JG)	437
1. 企业劳动管理(LD)	438
2. 电力企业经营管理(JY)	441
3. 电力企业施工管理(SG)	442
4. 电力规划(GH)	444
5. 农电管理(ND)	454
6. 动能经济(DJ)	461

一、电气类(DQ)

6. 6. 6. 6.

DQXT001—HB 号试题内容:

电力系统振荡和短路在电气量上有哪些区别?

答案:

系统发生振荡时,电气量的变化是来回摆动的,幅度相对较小,电网任意点的电压与电流的相位角有不同数值。此时,系统的对称性未被破坏,故没有负序和零序分量。

系统发生短路时,电气量的变化是突然的,变化速度快,这时电压与电流的相位是不变的。对于不对称短路,由于系统对称性受到破坏,故还会产生负序和零序分量。

DQXT002—HCYD 号试题内容:

电力谐波与并联电容器有什么相互影响? 限制谐波的措施主要有哪些?

答案:

电力谐波对并联电容器的运行有较大的影响。谐波电流叠加在电容器的基波电流上,使电容器运行电流有效值增大,温升增高,引起电容器过热,降低使用寿命,使电容器损坏;叠加谐波电压后的电压有效值也随之增加,当其峰值增加很大时,会造成电容器局部放电,进而导致电器设备的损坏。此外,电容器对电网谐波电流有放大作用。一般放大2—5倍,谐振时可达30倍。所以一方面谐波对电容器安全运行有影响,另一方面电容器对谐波有放大的作用。

限制谐波的主要措施有:

1. 减少谐波源的谐波含量,如增加换流设备的换流相数;
2. 装设滤波器;
3. 选择合理的供电电压;

4. 电力机车上增加谐波限制措施；
5. 采取措施减少并联无功补偿电容器组对谐波的放大作用。

DQXT003—HBGY 号试题内容：

什么叫工频过电压？工频过电压在什么情况下危险性大？

答案：

电力系统在正常和事故时可能会出现幅值超过最大工作相电压、频率为工频或接近工频的电压升高，统称为工频电压升高，或称工频过电压。

工频过电压一般对设备绝缘危险性小，但在超高压、远距离输电确定绝缘水平中起重要作用，因为在这种情况下危险性大，其理由是：

1. 工频电压升高大小将直接影响操作过电压幅值；
2. 工频电压升高的大小影响保护电器的工作条件和保护效果；
3. 工频电压升高持续时间长，对设备绝缘、运行条件及性能影响大。

DQXT004—HAJB 号试题内容：

简述中性点直接接地系统中零序电流及零序保护的特点。

答案：

1. 零序电流只在某些故障和不对称运行时出现，系统正常情况下不存在零序电流，因而零序保护不受正常负荷电流的影响。

2. 发电机运行参数不同引起的系统最大最小方式的变化,对零序电流影响较小,因而零序电流保护的~~保护范围~~比较固定。

3. 零序阻抗的变化引起零序电流的变化。变压器中性点接地台数变化对零序电流最有影响,接地点越多,零序阻抗越小,零序电流越大,零序电流的分布仅与电网的零序网络零序阻抗有关。

4. 在 Y/ Δ 接线变压器的 Δ 侧不论发生何种类型故障, Y 侧零序电流保护均不反应,不用考虑与 Δ 侧故障时的配合关系。

5. 不对称运行、不对称合闸和分闸产生的零序电流,可能引起零序保护误动作。

6. 平行线零序互感可能引起零序保护误动作。

DQXT005—HC 号试题内容:

对大型企业的自备电厂,为保证在主网电源中断或发生振荡时,不影响企业用电,应在适当地点设置解列点,试问有哪几种解列形式? 结合具体情况选择装设解列装置时应注意些什么?

答案:

解列形式有:

1. 振荡解列;
2. 低频率解列;
3. 低电压解列;
4. 发电机过电流保护联锁解列;

对于特别重要的不允许短时停电的企业,可在同一变电

所或不同变电所的两组开关上,分别装设独立的解列装置,以保证可靠解列,并从整定值上考虑两者相互配合。

应当特别注意的是,在许多情况下,低频率与低压解列方式应当并联使用。因为在大量有功功率缺额时,由于电压下降过快使地区频率反而维持在较高水平。

DQXT006—HB 号试题内容:

试叙述发展大电网的优越性及我国目前电网的发展情况。

答案:

发展大电网有许多优越性:可以合理地利用能源,提高经济效益;可以安装大机组,降低造价,提高效率;可以减少事故备用容量和检修容量,提高电网的安全水平和稳定性;由于我国地域辽阔,可以利用我国东西时间差,进行电网峰值调节;可以在水电、火电之间进行跨区域调节。因此,从安全、经济、可靠及建设速度而言,发展大电网有许多优越性。特别在我国由于工业布局及能源分布很不平衡,为了减少北煤南运和充分利用西部水电资源,提高国民经济效益,发展大电网更具必要性和迫切性。

目前,我国已形成了以 500KV 交、直流输电线路为骨干的东北电网、华北电网、西北电网、华东电网、华中电网、华南电网和西南电网,但从我国的能源分布不均、地域辽阔、经济发展不平衡及目前我国电网结构还不够坚强、合理、电压等级低、线路长、安全稳定性能差、损耗大等方面考虑,为了充分利用廉价、优质、易输送转换、便于控制、干净卫生的电能,还有待于发展更高电压等级的大电网,逐步把目前的区域电网建成

全国性大电网。以便把我国西北、中部的煤炭能源及西南的水力能源转换成电能输送到我国经济发达的东部、南部,更好地促进国民经济发展。

DQXT007—HAJB 号试题内容:

在大电流接地系统中,根据对单相接地时电流和电压变化的分析,零序分量各电气量有什么特征?在分析中应注意什么?

答案:

1. 故障点零序电压最高,变压器中性点直接接地时,中性点的零序电压为 0。零序电压随离故障点距离变化的关系成线性特征。

2. 零序电流是因故障点的零序电压产生的,其大小与分布情况主要取决于电网中线路和中性点接地变压器的零序阻抗以及中性点接地变压器的数目和分布情况,而与电网中电源数目及其分布没有直接关系。运行中要特别注意方式改变对零序保护的影响。

只要线路一端的变压器中性点是接地的,不论变压器另一侧是否有电源,当这条线路发生单相接地短路时,线路的这一端就会有零序电流流过。因此,变压器的中性点就好象零序网络中的电源。

3. 当被保护线路发生单相接地短路时,对变电所的母线来说零序功率是由线路流向母线的,即零序功率的方向与正序功率的方向是相反的,这一点很重要。继电器所接入的零序电压与零序电流,其向量间的相角差只决定于保护安装处背后的零序阻抗角,而与保护线路的阻抗角无关。这一关系是

零序方向继电器与相间短路方向继电器截然不同的,必须特别注意。

DQXT008—HAJB 号试题内容:

对 220KV 末端变电站辐射供电,若主变中性点不接地,线路电源端重合闸方式如何选择?

答案:

自动重合闸的采用,是系统运行的实际需要。从系统运行出发,使用重合闸有两个目的:一是为了保证系统稳定;二是为了自动恢复瞬时故障线路的运行,从而自动恢复整个系统的正常运行状态。

自动重合闸运行有三种方式:单相、三相、综合。

一般来说,220KV 线路线间距离较宽,出现相间故障的机率较少,多采用单相或综合重合闸方式。这使得系统发生单相瞬间故障时不影响对用户供电,对系统稳定也有利。

但对于末端变电站,主变中性点不接地的情况就不同了。这是因为:

1. 线路单相接地故障,电源侧开关跳开故障相,末端变电站若主变设置零序电压保护也将故障相跳开,这就相当于线路单相断线。若参数配合不当,将可能出现过电压危及设备绝缘,故不能选择单相重合闸,也不能采用综合重合闸。

2. 若采用三相重合闸,在电源侧线路出口处发生相间短路(发生机率很小),只要可以保持系统稳定,就可以采用。如系统稳定不能满足要求,三相重合闸也不能选用,则重合闸取消。

DQXT009—HBDS 号试题内容:

设计 35—110KV 变电所应考虑的主要问题有哪些?

答案:

在设计 35—110KV 变电所时,首先应按照电力发展规划,所址选在负荷中心或接近负荷中心,有交通方便条件,地形、地质、防洪排水等符合建所条件,有进出线走廊;主变容量确定,以计算负荷为准并考虑发展增容因素;然后确定电压等级,或两级电压或三级电压;具体到变电所总平面图,要采用技术上先进的布置方式,合理布局,少占土地,方便检修及运行,建筑物条件许可应尽量朝阳,尽量避开污染地段。如市区建所,要尽量采用屋内配置,也可采用用铝镁合金管母,半高型等布置方式。

DQXT010—HB 号试题内容:

结合未来河南电网的运行稳定问题,试谈谈个人的看法。

答案:

河南电网正在向大电网、大机组、大电厂、高电压、高参数的方向发展,未来河南电网需研究的运行稳定问题和措施主要有:

1. 500KV 电网的研究 2. 豫北电源集中,送端电网与受端电网的稳定研究 3. 500KV 交、直流制式的研究,交、直流混合电网的稳定问题 4. 采用性能优良的励磁方式及励磁调节器 5. 快速汽门控制 6. 故障时远切机组 7. SVC 或 ASVG 对稳定的作用 8. 500KV 成网后, 220KV 环网的运行方式研究 9. 各层电压等级电网减小短路电流的研究。

DQXT015—HBGY 号试题内容:

试简述真空断路器的“老练”。

答案:

在电力电容器装置回路中应装满足电力电容器安全运行的专用断路器。以前不论所装电容器容量大小均采用少油断路器,因电容器需经常投切,少油断路器需经常检修,为减少维护工作量,发展到用真空断路器代替少油断路器。用真空断路器初次投切电容器时,总要发生在拉开正常电容器时,出现击穿电弧产生过电压,危害电容器。为减少过电压,对所投入运行的真空断路器要进行“老练”。意思是施加在真空断路器静动点间一个电压(或高电压小电流或低电压大电流)反复试验几十次使其触头上的毛刺烧光,触头表面更为光滑。实践证明,经过“老练”处理的真空断路器,基本上能满足投切电容器的要求。

DQXT011—HCDS 号试题内容:

在变电所装设 6—10KV 并联无功补偿电容器组时,其电气设计有何考虑?

答案:

对 35—110KV 变电所中电容器装置的总容量,应以计算无功功率就近平衡的原则,如没有精确计算,也可按主变容量的 10—30% 设置。分组电容器投切时,以不得发生谐振为原则,如经短路容量计算,需装设限制短路电流的电抗器,该电抗器也将兼作限制谐波及涌流。过去的 110KV 变电所,每段 6—10KV 母线装 1 组电力电容器,其容量为 3000—3600 千乏,可不装电抗器按三角形接线,现为了充分发挥电容器的补

偿作用,改为星形接线(单星或双星接线)。对 220KV 变电所,所装电容器单组容量较大,一般均按双星接线。在真空断路器靠近电容器侧装氧化锌避雷器以限制过电压不超过允许值。此外,为改善放电条件,需装专用的放电线圈。

DQXT012—HCGY 号试题内容:

在 110—220KV 有效接地系统中,为什么有些变压器的中性点不接地?若这些中性点不接地变压器为分级绝缘,为何中性点通常接有棒间隙和并联的避雷器?

答案:

1. 为限制单相接地故障电流,对 110—220KV 有效接地系统中的有些运行变压器规定其中性点不接地。

2. 对分级绝缘的变压器中性点接棒间隙并联避雷器作为对其中性点绝缘进行过电压保护,以免损坏中性点绝缘。

3. 在运行中的指定中性点绝缘的(不接地)变压器的中性点处出现工频或谐振过电压时,棒间隙应可靠动作,以保护变压器中性点绝缘免受该过电压的损害;但在系统单相接地时,间隙不应动作。

4. 应选用残压较低、特性较好的避雷器对入侵波在其中性点产生的过电压进行保护,并实现其与棒间隙的联合对不接地变压器的中性点绝缘保护。

DQXT013—HC 号试题内容:

抽水蓄能电站的主要功能和基本原理是什么?

答案:

电力系统日负荷图每日上、下午各有一个高峰,午夜则有

一个低谷。为了在低谷时维持火电厂的出力稳定,使在最高热效率的情况下节省煤耗,抽水蓄能电站可利用夜间低谷负荷时火电厂提供的剩余电能从高程低的下水库,抽水到高程高的上水库中,通过水体这一能量载体将电能转换为水的位能。在日间出现高峰时,再从上水库放水发电,担任负荷图中峰荷部分,这就是抽水蓄能电站的主要功能和基本原理。

DQXT014—HCYX 号试题内容:

电力系统失去同步后,再同步成功的判据是什么?

答案:

电力系统再同步的判据:

系统中任二个同步电机失去同步,经过若干非同步振荡周期,相对滑差逐渐减少并过零,然后相对角度逐渐过渡到某一稳定点就是再同步成功。

DQXT015—HBYX 号试题内容:

在什么条件下,允许电网局部系统短时间的非同步运行,而后再同步?

答案:

1. 非同步运行时,通过发电机、调相机的振荡电流应在允许范围内,不致损坏系统重要设备。

2. 在非同步运行过程中,电网中枢变电所或重要负荷变电所的母线电压波动最低值不低于额定值的 75%,因而不致甩掉大量负荷。

3. 系统只在二个部分之间失去同步,通过预定的手动或自动装置的调节,能使之迅速恢复同步运行。若调整无效(最

长不得超过 3—4 分钟),则应在事先规定的适当地点解列。

DQXT016—HC 号试题内容:

电网的安全标准是什么? 试予以解释。

答案:

根据《电力系统技术导则》,电力系统的安全标准按不同组成部分,分别提出如下要求:

1. 对于受端系统网络,当失去任一元件时,应保持系统稳定和正常供电。
2. 电源接入系统的送电回路失去一回时,一般应能保持正常送电。对长距离的超高压重负荷送电回路,必要时允许采取措施,以保证事故后的系统稳定。
3. 对于系统间联络线,应按规定的不同任务区别对待。

DQXT017—HBGY 号试题内容:

简述发电厂、变电站内装设下列设备的主要目的及设备的装设位置。

1. 并联电抗器
2. 限流电抗器
3. 串联电抗器
4. 直流电抗器
5. 消弧线圈

答案:

1. 并联电抗器装设的目的是为了电力系统的电压调整。轻负荷时为了防止因线路对地电容的充电容量而使母线电压升高,在电网中并联电抗器,使它吸收超前的无功功率。

2. 限流电抗器装设的目的是限制短路电流。在母线的受电回路及母线的联络回路中,串接低阻抗的空心电抗器,以限制短路电流使其低于断路器的断流容量。

3. 串联电抗器。为了电压调整或调节功率因数需装设电力电容器时,如果在电网中含有高次谐波,它就很容易流入电容器本身,因而造成高次谐波分量放大,使继电器误动作。为此,要在电容器支路中串接百分之几的串联电抗器,以降低高次谐波。此外,串联于电容器组支路的电抗器还起到限制涌流的作用。

4. 直流电抗器是串接在变频站的直流电路中的设备,起平滑直流部分中的脉动的作用,也是抑制故障时暂态电流的设备。

5. 消弧线圈就是将变压器中性点经消弧线圈接地,由它来平衡接地故障电流中因线路对地电容所产生的超前电流分量。经消弧线圈接地对减小单相接地时的故障电流和提高系统稳定性有利。

DQXT018—HAGY 号试题内容:

为什么在 3—20KV 的中性点不接地系统中广泛采用三相五柱式电压互感器而不采用三相三柱式电压互感器?

答案:

当一台三相三柱式电压互感器的原边中性点接地时,若电网任一相发生单相接地,则短路点的零序电流经过互感器的原线圈及接地的中性点构成回路,使零序电流通过互感器原线圈。而零序电流在三相三柱式铁芯中产生的磁通 Φ_{A0} 、 Φ_{B0} 、 Φ_{C0} 是大小相等、方向相同的,故不能在铁芯中而只能经过互感器外壳等构成回路,使外壳等铁磁构件严重发热。另一方面,数值较大的零序电流也使绕组发热以致使互感器烧毁。为此需将铁芯做成三相五柱式,使零序磁通可以在铁芯中构

成闭合回路。由于该磁路的磁阻不大，零序阻抗很大，使零序电流较小，故外壳和绕组都不会严重发热甚至损坏互感器。所以在 3—20KV 的中性点不接地系统中广泛采用三相五柱式电压互感器。

DQXT019—HCGY 号试题内容：

在大型电力变压器初次启动时，为什么规程规定要冲击合闸且次数为五次？

答案：

冲击合闸的目的主要是检查安装的变压器本身有无问题（特别是匝间绝缘有无问题），从而决定能否投入运行。更重要的还是检查一下变压器的差动保护能否躲过激磁涌流。冲击五次也就是想捕捉到最大激磁涌流，在涌流作用下变压器差动保护不应动作。

对中性点接地系统的变压器，在进行冲击合闸时其中性点必须接地。

DQXT020—HBGH 号试题内容：

城市电力网规划设计的主要原则是什么？

答案：

城市电力网结构是城网规划设计的主体，应根据城市建设规模、负荷密度和供电可靠性的要求，合理选择和确定网架的电压等级，并充分发挥电网的作用，使之达到以下技术要求：

1. 各级电压的网络结构合理，主网（供电网）应有一定的吞吐能力；配网应能互通容量；