

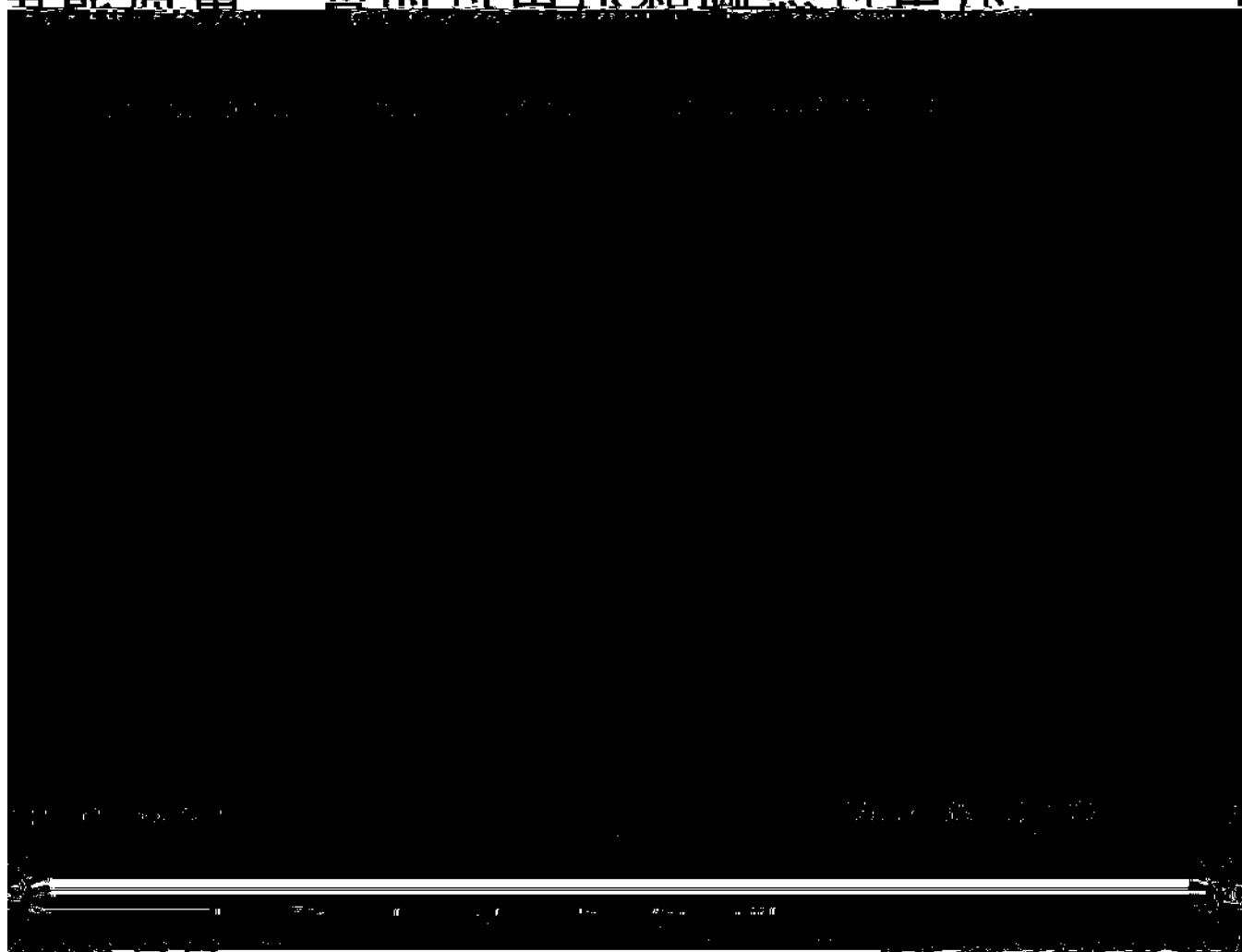
ICS 27.100
F 20



中华人民共和国国家标准

GB/T 19481—2001

新式计重秤和磅秤计重秤 中华人民



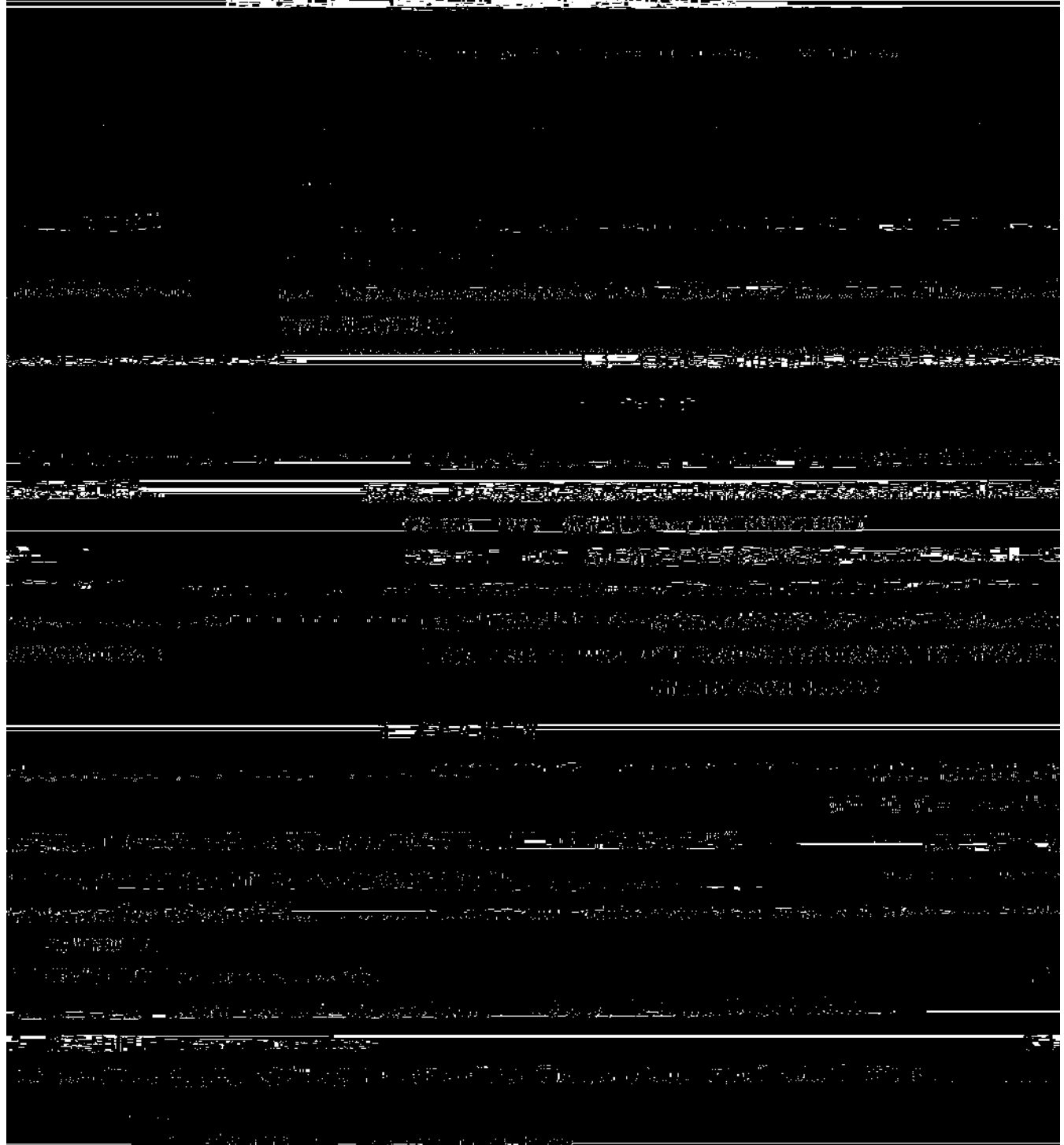
目次

.....	II	前言
.....	1	1 范围
.....	1	2 引用标准
.....	1	3 术语及其定义
.....	3	4 系统(设备)按最高电压(U _m)的划
.....	5	5 电气设备上作用的过电压及其引
.....	7	附录 A(标准的附录) 电气设备的
.....	9	附录 B(提示的附录) 交流电气装
.....	10	附录 C(提示的附录) 交流电气装

中华人民共和国国家标准

GB/T 18481—2001

GB/T 18481—2001



操作过电压 switching overvoltage

15. 一种瞬态过电压,通常是单极性的并且峰值时间在 $20 \mu\text{s}$ 和 $5000 \mu\text{s}$ 之间,半峰值时间小于 $20 \mu\text{s}$

3.1.4 谐振过电压 resonance overvoltage

某些通断操作或故障通断后形成电感、电容元件参数的不利组合而产生谐振时出现的暂时过电压，其持续时间较长，且波形有周期性。

3.1.5 快波前过电压 fast-front overvoltage;

雷电过电压 lightning overvoltage

由雷电引起或雷电引起的过电压或施加在的冲击电压或可承受的冲击电压或可承受的冲击电压

冲击耐受电压 impulse withstand voltage

在规定条件下，不造成绝缘击穿，具有一定波形和极性的冲击电压最高峰值。

3.3 暂时耐受电压(暂时的受电电压) temporarily withstand voltage

在规定条件下，不造成绝缘击穿的暂时电压的导有效值。

Rated voltage

第4章 额定电压 Rated

电压耐受特在有关。

制造厂)对元件、电设备规定的电压值，它与运行(包括操作)注：设备可有一个以上的额定电压或可具有额定电压范围。

3.4.1 额定冲击耐受电压 rated impulse withstand voltage

制造厂对设备或其部件规定的冲击耐受电压值，以表征其绝缘规

定的抗瞬态过电压的耐受能力。

impulse withstand voltage

3.4.2 标准操作[雷电]冲击耐受电压 standard switching [lighting

在耐压试验时，设备绝缘能耐受的操作[雷电]冲击电压的标准值

值。

frequency withstand voltage

3.4.3 标准短时工频耐受电压 standard short duration power-fre

按规定的条件和时间进行试验时，设备耐受的工频电压标准值(

有效值)。

3.5 过电压类别 overvoltage category

过电压类别 在设备或设备的回路中出现的过电压。过电压类别是指设备或设备的过电压类别。过电压类别IV是指使用在配

电装置电源端的设备(此类设备包含如电表和前置过电流保护装置)上所承受

的过电压；

当且仅当过电压或过电压的界限在(或接近)性时适用性应符合性。



过电压类别IV是指使用在配电装置的过电压；
过电压类别IV是指使用在配电装置的过电压；

3.6: 绝缘配合 insulation-coordination

考虑所承受电压区段快慢电压后，根据可能作用的过电压，设备的绝缘配合应满足规定的绝缘配合水平。

3.7 额定绝缘水平 rated insulation level

用以标明设备绝缘水平而标定的工频标准耐受电压。

额定绝缘水平是指设备或设备的绝缘水平。额定绝缘水平是指设备或设备的绝缘水平。

额定绝缘水平 rated insulation level

与最高电压标准值或相等的额定绝缘水平。

4 系统(设备)按最高电压 U_m 的划分

$U_m \leq 1 \text{ kV}$ 的系统(设备)称为低压系统(设备);

$U_m > 1 \text{ kV}$ 的系统(设备)称为高压系统(设备);

高压系统(设备)还可以分为两个范围

范围 I: $1 \text{ kV} < U_m \leq 252 \text{ kV}$

范围 II: $U_m > 252 \text{ kV}$

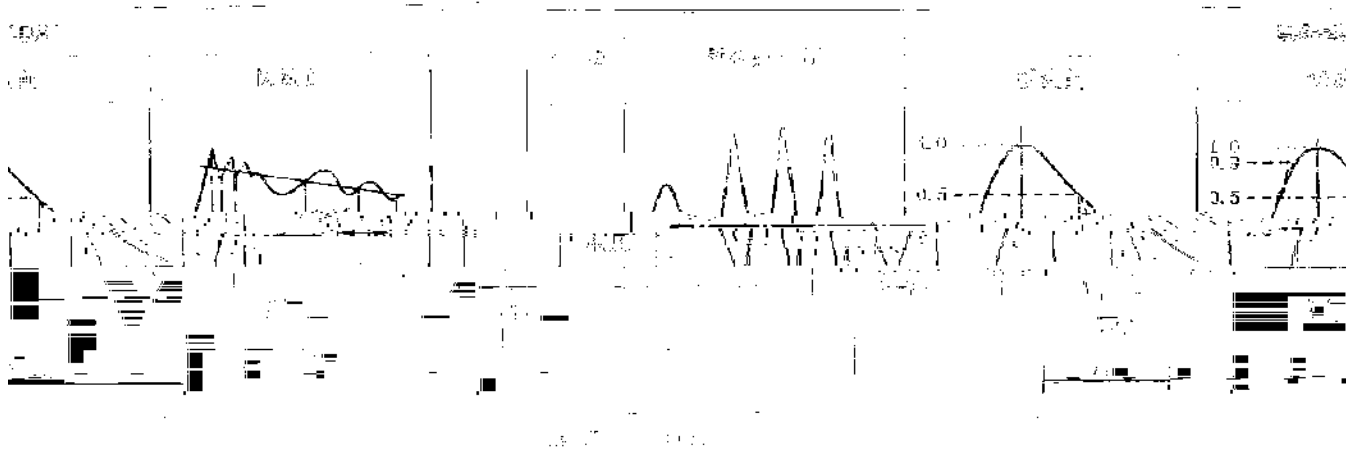
注: 设备最高电压等于所在系统的系统最高电压, 各级系统(设备)的最高电压在 GB 156 中规定。

5 电气设备上作用的过电压及其要求

5.1 交流电力系统中的电气设备, 在运行中除了作用有持续工频电压(其值不超过系统最高电压 U_m , 持续时间等于设计的运行寿命)外, 还受到过电压的作用。按照作用过电压的幅值、波形及持续时间, 可

分为暂时过电压和暂时过电压以外的过电压。暂时过电压包括工频过电压、谐振过电压和操作过电压。暂时过电压以外的过电压包括雷电过电压、操作过电压和短路过电压。本标准中过电压是指暂时过电压。

表 1 各类过电压典型波形



注: a) 幅值为 1.0 p.u. 的工频过电压; b) 幅值为 1.0 p.u. 的谐振过电压; c) 幅值为 1.0 p.u. 的操作过电压; d) 幅值为 1.0 p.u. 的暂时过电压。

注: 附录 A 中的标准试验波形及耐受试验在考虑中, 本标准中暂不涉及。

5.2 暂时过电压与设备绝缘等级的配合应符合下列规定:

a) 工频过电压的 $1.0 \text{ p.u.} = U_m / \sqrt{3}$;

b) 谐振过电压和操作过电压的 $1.0 \text{ p.u.} = \sqrt{2} U_m / \sqrt{3}$ 。

注: 此处 U_m 指系统最高电压。

5.3 暂时过电压(工频过电压、谐振过电压)及其要求

装置的特性

5.3.1 暂时过电压与电力系统结构、容量、参数、运行方式、故障条件以及各种安全自动有关。

本标准中暂时过电压是指工频过电压、谐振过电压和操作过电压。暂时过电压的幅值一般不超过 1.5 p.u.。本标准中暂时过电压是指工频过电压、谐振过电压和操作过电压。暂时过电压的幅值一般不超过 1.5 p.u.。

线路断路器的续断时间

b) 对于标称电压中的 110 kV 及 220 kV 系统, 工频过电压不超过 1.5 倍。

c) 3 kV~10 kV 和 35 kV~66 kV 系统合闸及开断 1.2/30、1.2/50 型断路器时, 过电压不超过 1.5 倍。

或故障引起系统元件参数变化; 或用保护装置限制其幅值和持续时间。系统中可能出现的谐振过电压有:

引起的发电机自励磁(参数)谐振过电压。

平衡时产生的谐振过电压。线路零序容抗时, 如发生非全相运行的影响, 断开相上可能发生谐振过电压。

a) 发电机与空载线路连接时, 因前者周期性变化的电感与后者电容引起谐振过电压。

b) 转子上未装设阻尼绕组的水轮发电机, 因不对称短路或负荷严重引起谐振过电压。

c) 范围 I 的系统当空载线路上接有并联电抗器, 且其零序电抗小于线路运行状态(分相换动的断路器故障或采用单相重合闸时), 由于线间电容引起谐振过电压。

范围 II 的系统当空载线路上接有并联电抗器, 且其零序电抗与线路工频电容接近相等时, 可能产生以二次谐波为主的铁磁谐振过电压。

c) 范围 I 的系统中可能出现下列谐振过电压:

可能产生铁磁谐振过电压。

点不接地的变压器出现非全相或熔断器非全相熔断时, 如变压器能产生过电压; 有双侧电源的变压器在非全相分合闸时, 由于出现接近于 2.0 倍的过电压; 如发生铁磁谐振, 则会出现更高的过电压。

2) 由单一电源侧用断路器操作中性点的励磁电感与对地电容产生铁磁谐振, 两侧电源的不同步在变压器中接点上引起高的过电压。

V 及 220 kV 变压器, 因操作机构故障出现非全相或严重不同期时可能产生的铁磁谐振过电压。有单侧电源时可能产生的铁磁谐振过电压。

3) 断路器操作中性点不接地的 110 kV 期时可能产生的铁磁谐振过电压。有单侧电源时可能产生的铁磁谐振过电压。

2) 过电压保护装置的续断时间

4) 3 kV~66 kV 不接地系统或消弧线圈接地系统偶然电弧线圈的部分, 当连接点接地时, 过电压不超过 1.5 倍。

续断时间

续断时间

小或中等的感性电流;

续断时间

- a) 线路切合与重合;
- b) 故障与切除故障;
- c) 开断容性电流和开断较
- d) 负载突变。

续断时间

密切相关。由于许多随机因素的影响,操作过电压波形参数、幅值都是随机的(其结果不能预先确知)变数,但由大量的计算、模拟试验或在系统中实测可以给出它们位于一定范围内的概率。

上产生的暂态过电压,对 330 kV 和 500 kV 系统分别不大于 2.0 p.u. 和 2.0 p.u.,

未加限制前,对 110 kV 及以下系统,暂态过电压幅值不大于 2.0 p.u.,

对 330 kV 和 500 kV 系统,暂态过电压幅值不大于 2.0 p.u.,

对 110 kV 及以下系统,暂态过电压幅值不大于 2.0 p.u.,

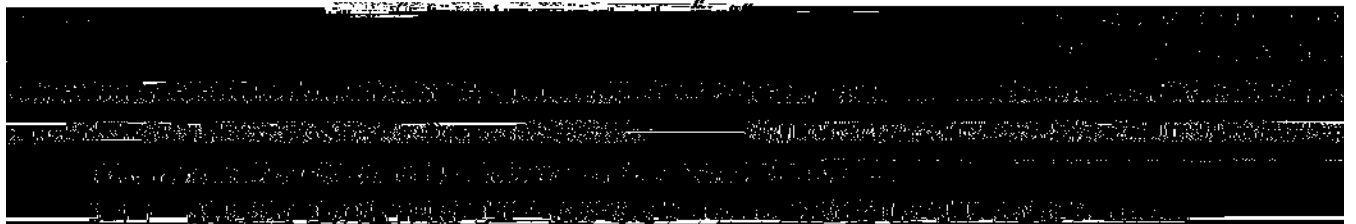
对 330 kV 和 500 kV 系统,暂态过电压幅值不大于 2.0 p.u.,

对 110 kV 及以下系统,暂态过电压幅值不大于 2.0 p.u.,

c) 电压 1.66 kV 及以上输电线路系统,其暂态过电压幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

5.4.4 电压 1.66 kV 及以上输电线路系统,其暂态过电压幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

5.4.3B) 的相应值。



5.4.8 电压 1.66 kV 及以上输电线路系统,其暂态过电压幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

不接地 3~5 p.u.

消弧线圈接地 3~2 p.u.

电阻接地 2.5 p.u.

5.4.9 低压系统操作过电压的限值,正在考虑中。

5.4.10 雷电过电压及其限制

a) 作用于输电线路的雷电过电压有雷击于导线、雷击于塔顶或避雷线后反击导线而产生的过



作用于输电线路的雷电过电压

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

作用于输电线路的雷电过电压,其幅值不超过 4.0 p.u.,其电压限制系

附录 A

电气设备的绝缘水平

绝缘水平

A1 低压设备的

1) 作为确定设备额定冲击电压的基础,设备的额定冲击电压和标态的过电压类,瞬态过电压类
根据 GB/T 18650 1 类规定,将额定电压按绝缘配合标准规定的过电压类(标态)和标态过电压类
标态过电压类(标态)划分如下:

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

过电压类别的划分取决于被控过电压的条件,主要有下面两种控制:

a) 内在(固有)控制:电气系统内的条件要求该系统的特性能使预期瞬态过电压限制在规定的水平;

b) 保护控制:电气系统内的条件要求以特定的过电压衰减措施可使预期瞬态过电压限制在规定的水平(特定的过电压衰减措施可以是具有储能和耗能措施的器件,并在规定的条件下能无差地消耗预期
位置上的电压能量);

A2 高压设备的绝缘水平

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1) 额定电压 U_n 的过电压

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

1.5/7.5 ± 25% V, 短期暂时过电压时间至 5 s;

表 A1(完)

kV

系统标称电压 (有效值)	设备最高电压 (有效值)	额定雷电冲击耐受电压(峰值)		额定短时工频耐受电压 (有效值)
		系列 I	系列 II	
35	40.5	185/200 ¹⁾	80/95 ²⁾ ;85	
66	72.5	325	140	
110	126	450/480 ¹⁾		185;200
220	252	(750) ²⁾		(325) ²⁾
		850		360
		950		395
		(1 050) ²⁾		(460) ²⁾

1) 该栏斜线之下数据仅用于变压器类设备的内绝缘。
 2) 220 kV 设备, 括号内的数据不推荐使用。
 3) 为设备外绝缘在干燥状态下的耐受电压。
 注: 系统标称电压 3~15 kV 所对应设备的系列 I 的绝缘水平, 在我国仅用于中性点低电阻接地系统(单相接地故障持续时间≤10s)

绝缘水平

kV

表 A2 电压范围 II ($U_m > 252$ kV) 的设备的标准绝缘水平

额定雷电冲击耐受电压 (峰值)	额定短时工频耐受电压 (有效值)	系统标称电压 (有效值)	设备最高电压 (有效值)	额定操作冲击耐受电压(峰值)
5	6	7	8	9 ¹⁾
1.50	1.50	350	1 050	(450)
1.50	1.50	(+450) ¹⁾	1 175	(510)
1.50	1 175	1 050	1 425	(630)
1.50			1 550	(680)
			1 675	(740)

反极性工频电压的峰值。
 数值, 决定于设备的工作条件, 在有关设备标准中规定。
 个分量组成, 一为相对地的额定雷电冲击耐受电压, 另一为反

系统标称电压 (有效值)	设备最高电压 (有效值)	额定操作冲击耐受电压(峰值)
1	2	3
330	363	950
		1 300
		950
		1 425
500	550	1 050
		1 675
		1 175
		1 800

1) 栏 7 括号中数值是加在同一极对应相端子上的。
 2) 纵绝缘的操作冲击耐受电压选取栏 6 或栏 7 之值。
 3) 栏 10 括号内之短时工频耐受电压值, 仅供参考。
 4) 开关设备纵绝缘的额定雷电冲击耐受电压由两极性工频电压, 其幅值为 $(0.7 \sim 1.0) \sqrt{\frac{2}{3}} U_m$ 。

2) 减少同一系统中电压互感器中性点接地的数量,除电源侧电压互感器高压绕组中性点接地外,其他电压互感器中性点尽可能不接地;

3) 个别情况下,在 10 kV 及以下的母线上装设中性点接地的星形接线电容器组或用一段电缆代替架空线路以减少 X_{c0} ,使 $X_{c0} < 0.01X_m$;

注: X_m 为电压互感器在线电压作用下单相绕组的励磁电抗; X_{c0} 为每相对地的容抗。

4) 在互感器的开口三角形绕组装设 $R < 0.4(X_m/K^2)$ 的电阻 (K 为互感器一次绕组与开口三角

绕组匝数之比); 或装设共线型开口三角形绕组,其电阻 $R < 0.4(X_m/K^2)$ 。

附录 B 绝缘配合的限值

B.1 绝缘配合的限值

绝缘电压的限值及限值是在线路路上及设备上规定的。当系统的工频过电压符合 B.1.1) 及 B.1.2) 参考条件时,可仅安装于线路两端(线路断路器的线路侧)上的金属氧化物避雷器这类操作引起的线路的相对地统计过电压限制到要求值以下。这些参考条件是:

a) 发电机—变压器—线路单元接线时的参考条件见表 B1

表 B1 仅用 MOA 限制合闸、重合闸过电压的条件

电压 kV	发电机容量 MW	线路长度 km	系统标称电压 kV	发电机容量 MW	线路长度 km	系统标称电压 kV
	200	<100	500	200	<100	330
	300	<200		300	<150	
				≥500	<200	

b) 系统中变电所出线时的参考条件

330 kV	<200 km	330
500 kV	<200 km	500

注: 1) 表中系统标称电压指系统标称电压, 系统标称电压为 500 kV 及以上者, 系统标称电压为 330 kV 及以上者, 系统标称电压为 220 kV 及以上者, 系统标称电压为 110 kV 及以上者, 系统标称电压为 66 kV 及以上者, 系统标称电压为 33 kV 及以上者, 系统标称电压为 10 kV 及以上者。

B.2.2 范围 1 空载线路分闸过电压的保护

对于 110kV 及 220kV 架空线路宜采用不重击穿断路器, 对电缆线路应采用不重击穿断路器, 过电压限制到本标准要求的限值;

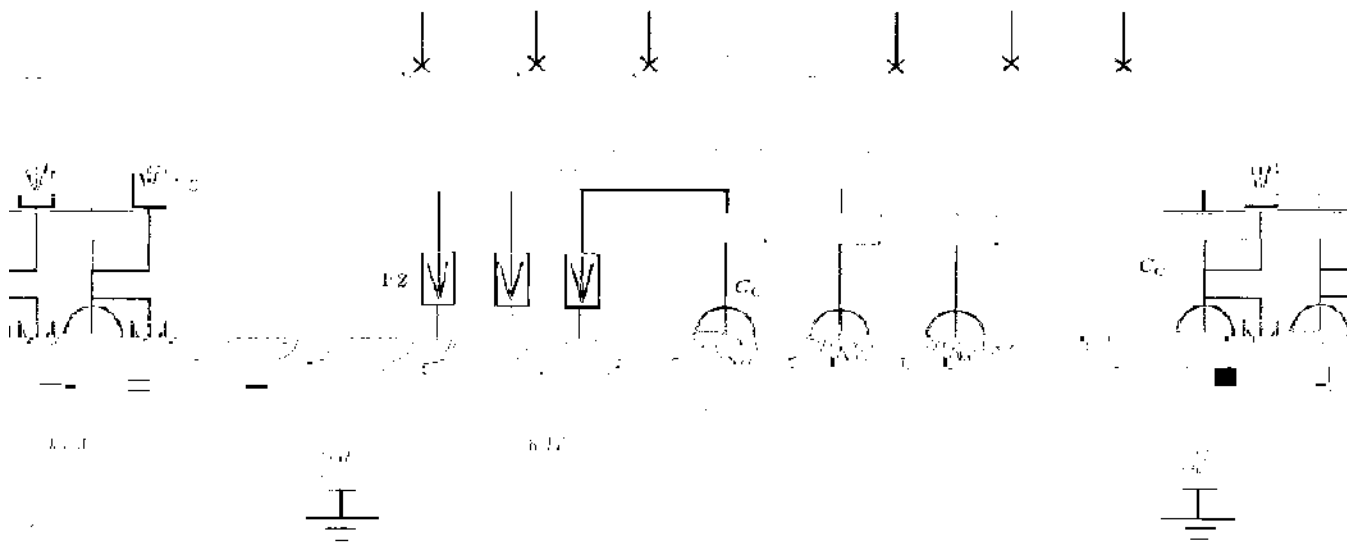
对于 66kV 及以下不接地、消弧线圈接地及高电阻接地系统, 在单相接地条件下需开断空载线路的情况, 应采用具有专门防止过电压措施(如重击穿断路器)的断路器。

B.2.3 开断并联电容器补偿装置过电压的保护

对于 3kV ~ 66kV 系统开断并联电容补偿装置如断路器发生单相重击穿时, 电容器高压端对地统计过电压可能超过 $2.3\sqrt{2}U_{c0}$ 。

对于需频繁投切的补偿装置, 直接限制单相重击穿过电压的后备保护单相接地故障不要求进行补偿装置重击穿或者合闸过程中触头有弹跳及 F3 或 F4。F3 或 F4 用以限制

操作并联电容补偿装置, 应采用开断时不重击穿的断路器。按图 B1a) 装设并联电容补偿装置金属氧化物避雷器 (F1 或 F2), 作为保护装置, 图中 C_c 和 L_c 分别为并联电容器及其串联的电抗器。在电源侧有开断操作的条件下, 宜采用 F1。断路器操作频繁且开断时可能发生跳现象时, 宜按图 B1b) 装设并联电容补偿装置金属氧化物避雷器 (F1)



b) 单、两相重击穿过电压的保护接线

a) 单相重击穿过电压的保护接线

应采用性能较强的断路器开断激励电流较大的变压器以及并联电抗补偿装置产生的高幅值过电压,可在断路器非电源侧设置限流电抗器加以限制,保护变压器的避雷器安装在高压侧或低压侧。在断路器开断过程中,截流过电压和三相同步开断过电压可能超过4.0 p.u.,高频重复过电压可能超过5.0 p.u.。采用真空断路器或少油断路器截流值较高时,宜在断路器与电动机之间装设放电间隙或氧化锌避雷器或R-C阻容吸收装置,防止高压感应电动机合闸时发生暂态过电压。

设计和运行中应考虑直接雷击、雷电感应和感应雷电过电压对电气装置的危害。

雷电电压的绝缘配合应考虑雷电过电压水平、雷电感应电压、雷电冲击电压以及雷电放电过电压。

应采取措施防止闪络的概率。

雷电电压和雷电电流的幅值过电压水平应根据雷电过电压水平而定。

雷电电压和雷电电流的幅值过电压水平应根据雷电过电压水平而定。

雷电电压和雷电电流的幅值过电压水平应根据雷电过电压水平而定。

雷电电压和雷电电流的幅值过电压水平应根据雷电过电压水平而定。

雷电电压和雷电电流的幅值过电压水平应根据雷电过电压水平而定。

雷电电压和雷电电流的幅值过电压水平应根据雷电过电压水平而定。

附录 C

(规范的附录)

参考文献

绝缘配合使用导则

[1] GB 311.3—1983 高压输变电设备的

绝缘配合使用导则

[2] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[3] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[5] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[6] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[7] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[8] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[9] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[10] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[11] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[12] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[13] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[14] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[15] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[16] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[17] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[18] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[19] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[20] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[21] IEC 600 71-1996 高压输变电设备的绝缘配合使用导则