

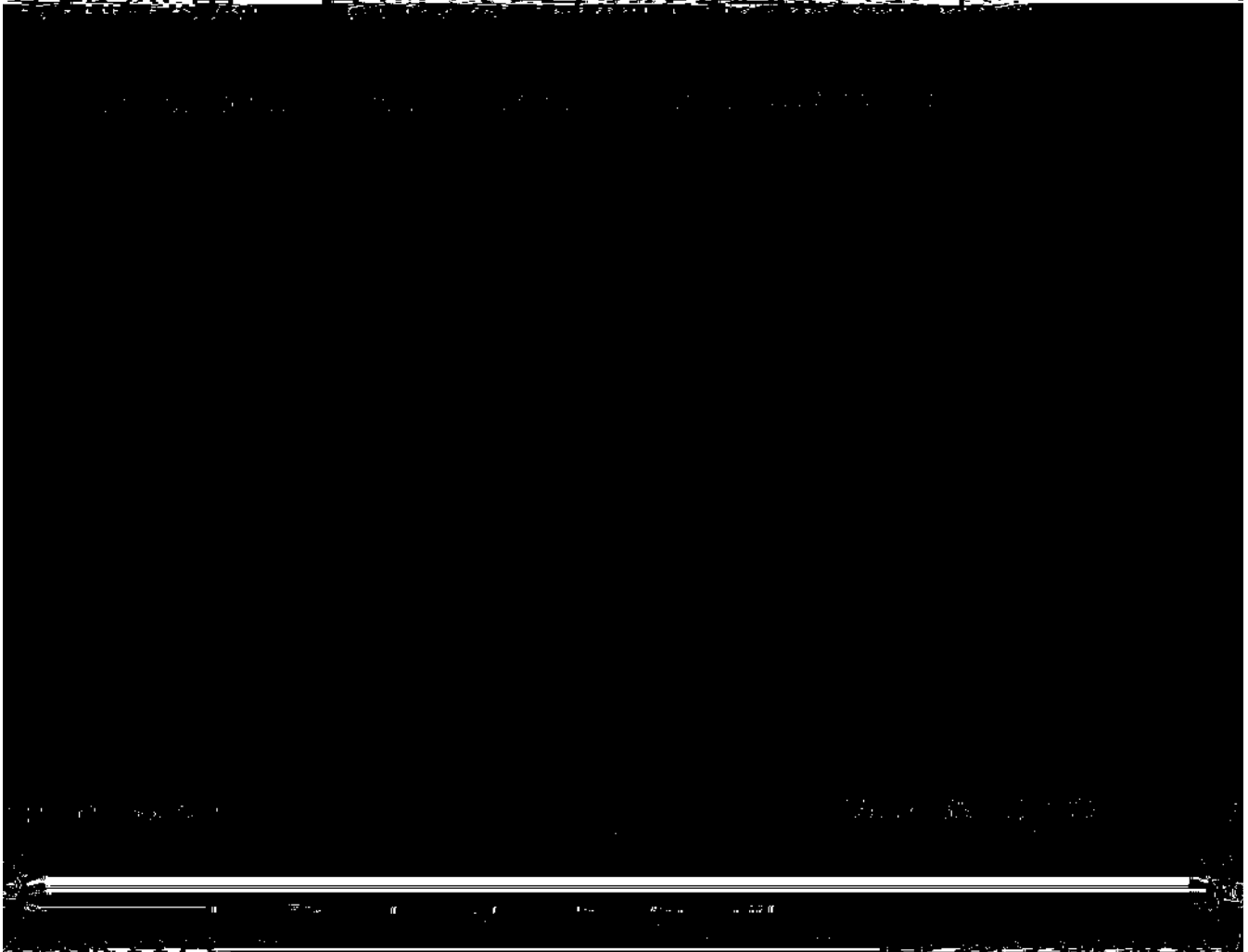
ICS 27.100
F 20



中华人民共和国国家标准

GB/T 19481—2001

新叶汁中压和银杏汁中压 中华民国



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) 全绝缘的

前 言

本标准是电能质量系列标准之一,目前已制定颁布的电能质量系列国家标准有:GB 12325—1990

《供电电压允许偏差》、GB 12326—2000《电压波动和闪变》、GB/T 14549—1993《公用电网谐波

GB/T 15543—1995《三相电压允许不平衡度》和 GB/T 15945—1995《电力系统频率允许偏差》。

(见 本标准主要根据 GB/T 2900.19、GB 156、GB/T 16935.1、GB 311.1 和 GB/T 16927.1 等标准

制定,本标准与 GB/T 18482—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18483—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18484—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18485—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18486—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18487—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18488—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18489—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18490—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18491—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18492—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18493—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18494—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18495—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18496—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18497—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18498—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18499—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18500—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18501—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18502—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18503—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18504—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18505—2001《电能质量

三相电压允许不平衡度》、GB/T 18506—2001《电能质量 三相电压允许不平衡度》、GB/T 18507—2001《电能质量

中华人民共和国国家标准

电能质量 暂时过电压和瞬态过电压

GB/T 18481—2001

Power quality—Temporary and transient overvoltages

1 范围

本标准规定了交流电力系统中作用于电气设备的暂时过电压和瞬态过电压要求、电气设备的绝缘电压保护方法。

1.1 本标准规定了

水平以及

3 术语和定义

操作过电压 switching overvoltage

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 20ms 。

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

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。

冲击耐受电压 impulse withstand voltage

在规定条件下，不造成绝缘击穿的暂时过电压的最大有效值。

3-3 暂时耐受电压(短时耐受电压) temporary withstand voltage

在规定条件下，不造成绝缘击穿的暂时过电压的最大有效值。

第4章 额定电压 rated voltage

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

额定电压 rated voltage 设备或系统正常运行时规定的电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

3.6 绝缘配合 insulation coordination

绝缘配合 insulation coordination 考虑所承受的电压和过电压后，根据可能作用的过电压，设备的绝缘水平应能耐受规定的过电压。

考虑所承受的电压和过电压后，根据可能作用的过电压，设备的绝缘水平应能耐受规定的过电压。

3-7 额定绝缘水平 rated insulation level

用以证明设备能耐受规定的过电压的一组标准耐受电压。

用以证明设备能耐受规定的过电压的一组标准耐受电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

过电压类别 IV 是指在低压配电装置电源端所接的设备(此类设备包含如电表和初级过电流保护装置)上所承受的过电压。

标准绝缘水平 standard insulation level 与最高电压标准相符的额定绝缘水平。

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

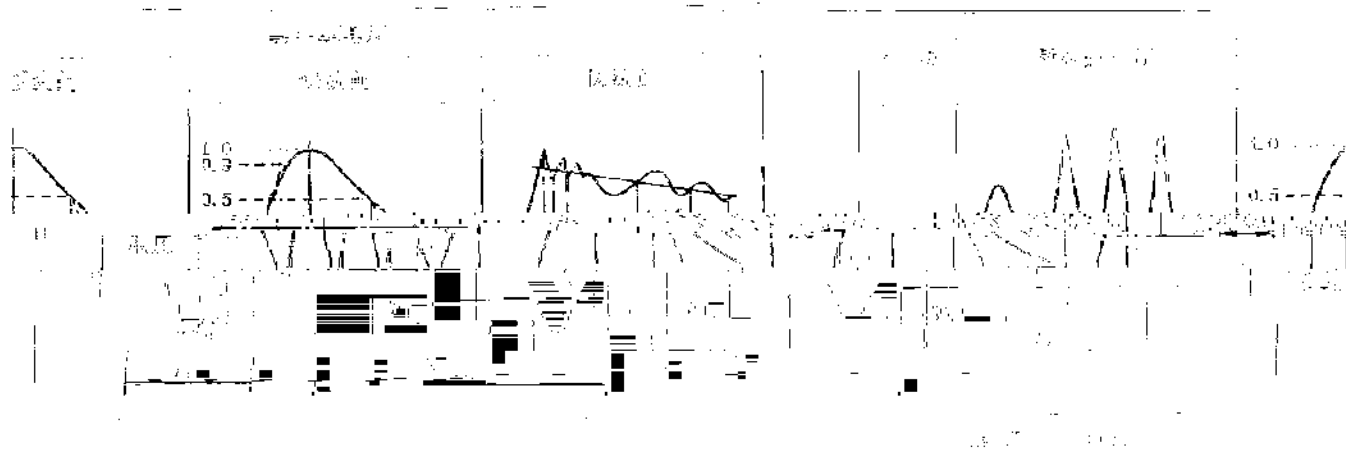
范围 II: $U_m > 252 \text{ kV}$

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

表 1 电力系统过电压类型及其波形



注: 雷电过电压幅值按 GB 16422.2 中 4.1.1 条规定; 工频过电压幅值按 GB 16422.2 中 4.1.2 条规定; 谐振过电压幅值按 GB 16422.2 中 4.1.3 条规定; 操作过电压幅值按 GB 16422.2 中 4.1.4 条规定。

1) 暂时过电压(工频过电压、谐振过电压)及其要求

- 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

5.3.1 暂时过电压与电力系统结构、容量、参数、运行有关。

方式、故障条件以及各种安全自动装置的特性

注: 1) 雷电过电压幅值按 GB 16422.2 中 4.1.1 条规定; 工频过电压幅值按 GB 16422.2 中 4.1.2 条规定; 谐振过电压幅值按 GB 16422.2 中 4.1.3 条规定; 操作过电压幅值按 GB 16422.2 中 4.1.4 条规定。

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, 在额定电压下, 因操作过电压引起系统元件参数出

现不利组合而产生。系统中应采取防止措施, 避免出现谐振过电压的条件持续时间。系统中可能出现的谐振过电压有:

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不平衡时产生的谐振过电压。

c) 范围 I 的系统当空载线路上接有并联电抗器, 且其零序电抗小于三相运行状态(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

电抗与 2 倍工频线路入口容抗接近相等时, 可能产生以二次谐波为主的铁磁谐振过电压。

c) 范围 II 的系统, 在可能出现下列谐振过电压:

1) 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断路器中接点上引起高的过电压。

2) 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

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。

3) 110 kV 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。

4) 3 kV~66 kV 不接地系统或消弧线圈接取系统偶然源或消弧线圈的部分, 当连接点接地

时, 可能产生铁磁谐振过电压。

5) 在操作过电压一般由以下原因引起:

- 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小或中等的感性电流;
- d) 负载突变。

断路器在操作过电压一般由以下原因引起:

GB/T 18481—2001

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。

6. 运行中产生的暂时过电压:对 330 kV 至 500 kV 系统,新本规程规定为 2.0 p.u.,

1) 未装设避雷器时,取 1.5 p.u., 装设避雷器时,取 1.0 p.u.;

2) 装设避雷器时,取 1.0 p.u. 至 1.5 p.u. 范围内。

7. 雷电过电压:雷电过电压幅值按 GB 16421 的有关规定,按雷电过电压幅值的统计分布,取 99.99% 在 1.76 p.u.。

8. 操作过电压:操作过电压幅值按 GB 16421 的有关规定,取 1.5 p.u.。

c) 电压 1.66 kV 及以上联结电站系统且架空线路接收电压不超过 4.0 p.u. 的低压系统按系

统电压等级,取 1.5 p.u.。

5.4.4 电压等级在 10 kV 及以上的系统,其雷电过电压幅值按 GB 16421 的有关规定,取 1.76 p.u. (5.4.3B) 的相应值。

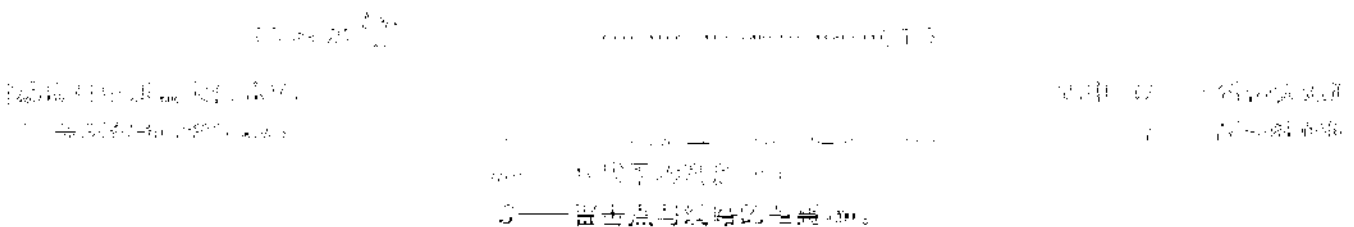
- 5.4.8 电压等级在 10 kV 及以上的系统,其雷电过电压幅值按 GB 16421 的有关规定,取 1.76 p.u. (5.4.3B) 的相应值。
- 不接地 3.5 p.u.
- 消弧线圈接地 3.2 p.u.
- 电阻接地 2.5 p.u.

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

雷电过电压幅值按 GB 16421 的有关规定,取 1.76 p.u. (5.4.3B) 的相应值。

雷电过电压幅值按 GB 16421 的有关规定,取 1.76 p.u. (5.4.3B) 的相应值。



对 35 kV 及以下线路的... 线路上的感应过电压为随机变量,其最大值可达 300 kV~400 kV,一般仅绝缘有一短间隙;

1) 雷电过电压幅值按 GB 16421 的有关规定,取 1.76 p.u. (5.4.3B) 的相应值。

式中的 U_0 为

式中: U_0 ——雷击点过电压最大值, kV。

3) 因雷击架空线路避雷线、杆顶形成作用于线路绝缘的雷过电压和雷击过电压, 与雷电参数、杆塔型式、高度和接地电阻等有关。

5.5 为监测系统运行中出现的工频过电压、谐振过电压、操作过电压和雷击过电压, 宜安装过电压波形或幅值的自动记录装置, 并委托收集实测数据。

附录 A

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之耐受电压。
 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)
1.50			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
500	550	1 175

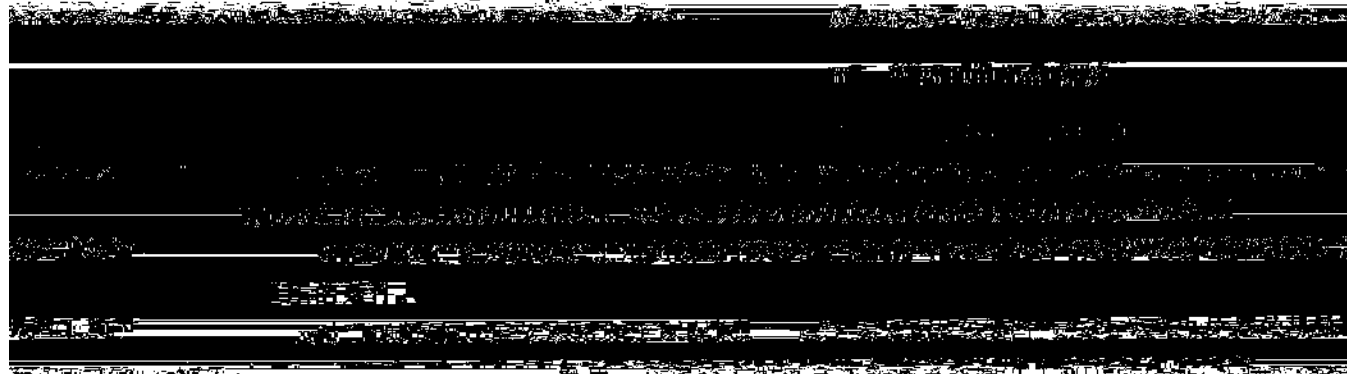
1) 栏 7 括号中数值是加在同一极对应相端子上的。
 2) 纵绝缘的操作冲击耐受电压选取栏 6 或栏 7 之值。
 3) 栏 10 括号内之短时工频耐受电压值, 仅供参考。
 4) 开关设备纵绝缘的额定雷电冲击耐受电压由两极性工频电压, 其幅值为 $(0.7 \sim 1.0) \sqrt{\frac{2}{3}} U_m$ 。

附录 B

(提示的附录)

交流电气装置的过电压保护

为了保证电力系统发、输、供、配、用电设备的安全,对于系统中出现的暂时和瞬态过电压应采取相



电压。在线路上架设避雷器等避雷装置降低工频及雷电过电压,并防止雷电

达到本标准规定的限值。但应避免 b) 范围 I 的工频过电压通常无需采取专门措施加以限制;即可



2. 避免发生水轮发电机不对称短路或严重不平衡时产生的谐振过电压,应在水轮发电机转子

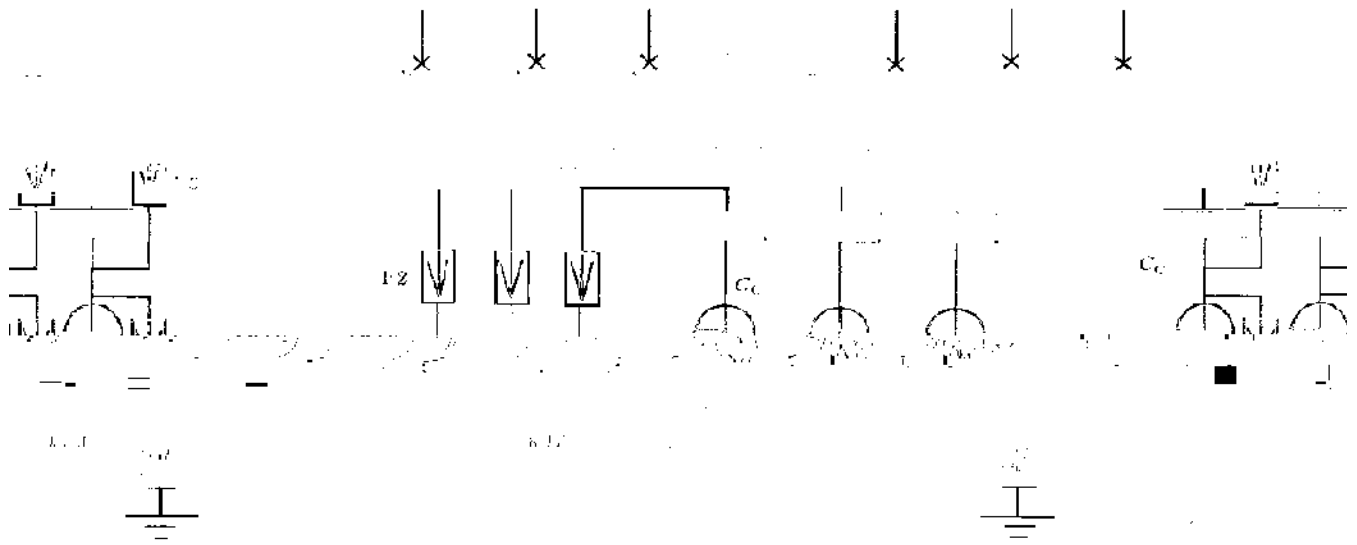
电压保护切除来限制其作用时间。 d) 为了防止水轮发电机不对称短路或负荷严重不平衡时产生的谐振过电压,应在水轮发电机转子

大地之间串接一接地电抗器。该接 e) 为防止 5.3.3e) 所述谐振过电压需在并联电抗器的中性点串

同时应考虑以下因素: 地电抗器的电抗值宜按补偿并联电抗器所接线路的相间电容选择,



g) 为防止 5.3.3d) 所述谐振过电压,可采取下列措施:



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

b)

当断路器开断激磁电流较大的变压器以及并联电抗补偿装置产生的高涌流时，应加装限流式过电压器加以限制。保护变压器的避雷器可能在其高压侧或低压侧加装。对于电动机应加设电涌保护器，其保护水平应满足电动机绝缘耐受电压的要求。

各种类型的真空断路器开断时产生的电压幅值与断路器灭弧性能、电动机和回路元件参数等有关。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.，高频重复重击穿电压可能超过 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电涌吸收装置，如 R-C 阻容吸收装置。对于高压电动机绝缘的物体绝缘应予以适当

保护。对于电动机绝缘的物体绝缘应予以适当保护。

雷电、雷击感应和感应雷过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。

雷电过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。

雷电过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。雷电过电压对电气装置的危害。

