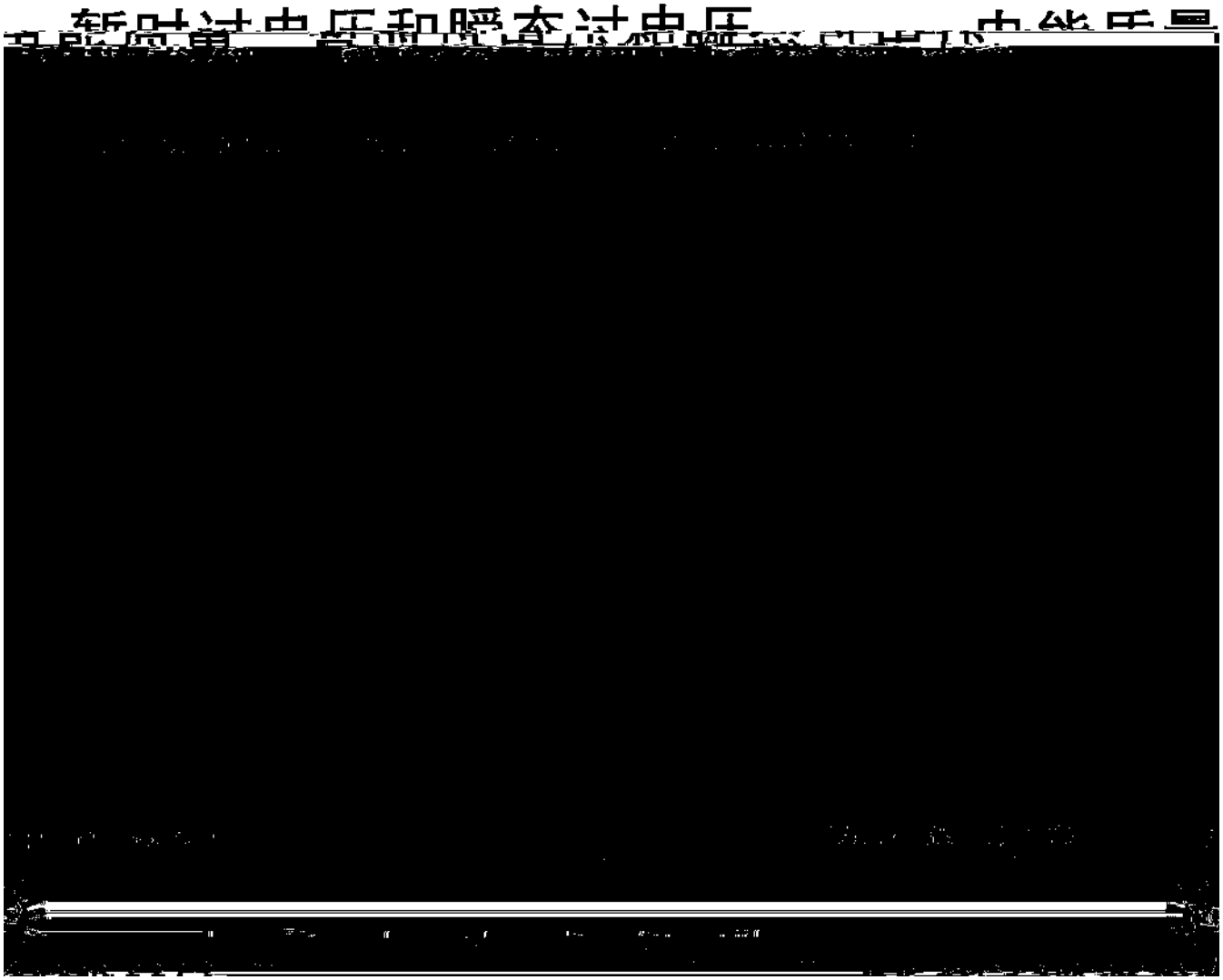
D C E#!#'

ICS 27.100
F 20

中华人民共和国国家标准

GB/T 18481—2001



7AA>,!!#" #)($$& $%$,*#!?B9!368 28<!@7=B>165 4:.=>-0 >165/=-# #' <1; $""* + #"

目　次

前言 …… Ⅱ

1 范围 …… 1

2 引用标准 …… 1

3 术语及其定义 …… 1

4 系统(设备)按最高电压U_的划分 …… 3

5 电气设备工作用的过电压及其参数 …… 3

绝缘水平 …… 7

附录A(标准的附录) 电气设备的 …… 9

附录B(提示的附录) 交流电气装置的过电压保护 …… 9

附录C(提示的附录) 参考资料 …… 10

附录D(提示的附录) 术语索引 …… 12

D C E%!#'

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

[illegible]

——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》。

准（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

[illegible]

标准。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准的附录 B、附录 C 都是提示的附录。

[illegible]

主要起草人：[illegible]

本标

7AA>,!!#" #)($$& $%$,*#!?B9!368 28<!@7=B>165 4:.=>-0 >165/=-# #' <1; $""* + #"

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

1.1 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、电气设备的绝缘水平以及过电压保护方法。

[redacted]

[redacted]电压 switching overvoltage

过电压，通常是单极性的非振荡或振荡频率较低的过电压，持续时间为数毫秒或更长。

[redacted]过电压 reasonance overvoltage

[redacted]操作过

[redacted]一种瞬态

3.1.4 谐振过

[redacted]2002-04-01 实施

DCE'!#'

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

[illegible]

3.2 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 暂时耐受过电压；短时耐受电压 temporary withstand overvoltage

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。

3.4 额定电压 rated voltage

[illegible]

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。

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

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。

3.4.3 标准短时工频耐受电压 standard short duration power-frequency withstand voltage

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

[illegible]

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级过电流保护设备）上所承受的过电压；

[illegible]

过电压类别Ⅰ是指连接至具有限制瞬态过电压至相当低水平措施的电路的设备（例如，具有过电压保护的电子电路）上所承受的过电压。

3.6 绝缘配合 insulation coordination

[illegible]

3.7 额定绝缘水平 rated insulation level

[illegible]

3.8 标准绝缘水平 standard insulation level

与最高电压标准值相[illegible]的额定绝缘水平。

7AA>,!!#" #)($$& $%$,*#!?B9!368 28<!@7=B>165 4::.=>-0 >165/=-# #' <1; $""* + #"

DCE(!#'

4 系统(设备)按最高电压 U_m 的划分

$U_m \leqslant 1$ kV 的系统(设备)称为低压系统(设备);

$U_m > 1$ 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 kV $< U_m \leqslant$ 252 kV

范围Ⅱ:$U_m >$ 252 kV

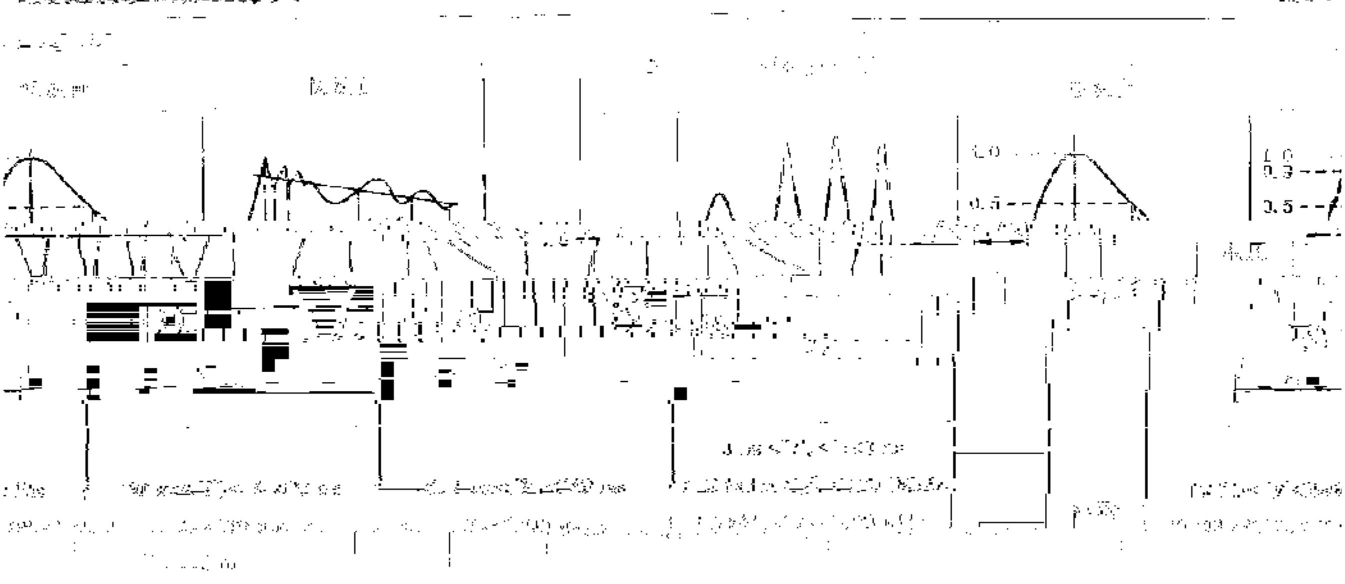
注:设备最高电压等于所在系统的系统最高电压,各级系统(设备)的最高电压在 GB 156 中规定。

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

[illegible]

表 1 各类过电压的典型波形



注:[illegible]

a) 工频过电压的 1.0 p.u. $= U_m/\sqrt{3}$;

b) 谐振过电压和操作过电压的 1.0 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、运行方式、故障条件以及各种安全自动装置的特性有关。

[illegible]

7AA>,!!#" #)($$& $%$,*#!?B9!368 28<!@7=B>165 4::.=>-0 >165/=-# #' <1; $""* + #"

线路断路器的线路侧

b) 对于范围Ⅱ中的 110 kV 及 220 kV 系统，工频过电压不超过

c) 3 kV～10 kV 和 35 kV～66 kV 系统分别不超过

或故障引起系统元件参数

或用保护装置限制其幅值和

起的发电机自励磁(参数)谐

平衡时产生的谐振过电压。

线路零序容抗时，如发生非全

的影响，断开相上可能发生谐

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

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

V 及 220 kV 变压器，因操作机构故障出现非全相或严重不同

电源的变压器，如另一侧带有同期调相机或较大的同步电动

3 kV～66 kV 不接地系统或消弧线圈接地系统偶然原因引弧线圈的部分，当接地

5.3.3 谐振过电压包括线性谐振和非线性(铁磁)谐振过电压，一般由操

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

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

c) 范围Ⅱ的系统当空载线路上接有并联电抗器，且其零序电抗小于

相运行状态(分相操动的断路器故障或采用单相重合闸时)，由于线间电容

电抗与工频下线路对地电容接近相等时，可能产生以谐波为主的

c) 范围Ⅱ的系统中有可能出现下列谐振过电压：

可能产生基频谐振过电压。

2) 由单一电源侧断路器操作中性点

器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性点上可

高的过电压。

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

操作或故障引起的电弧重燃或开断时电弧

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。

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。

[illegible]

5.4.2b)的相应值。

[illegible]

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

[illegible]

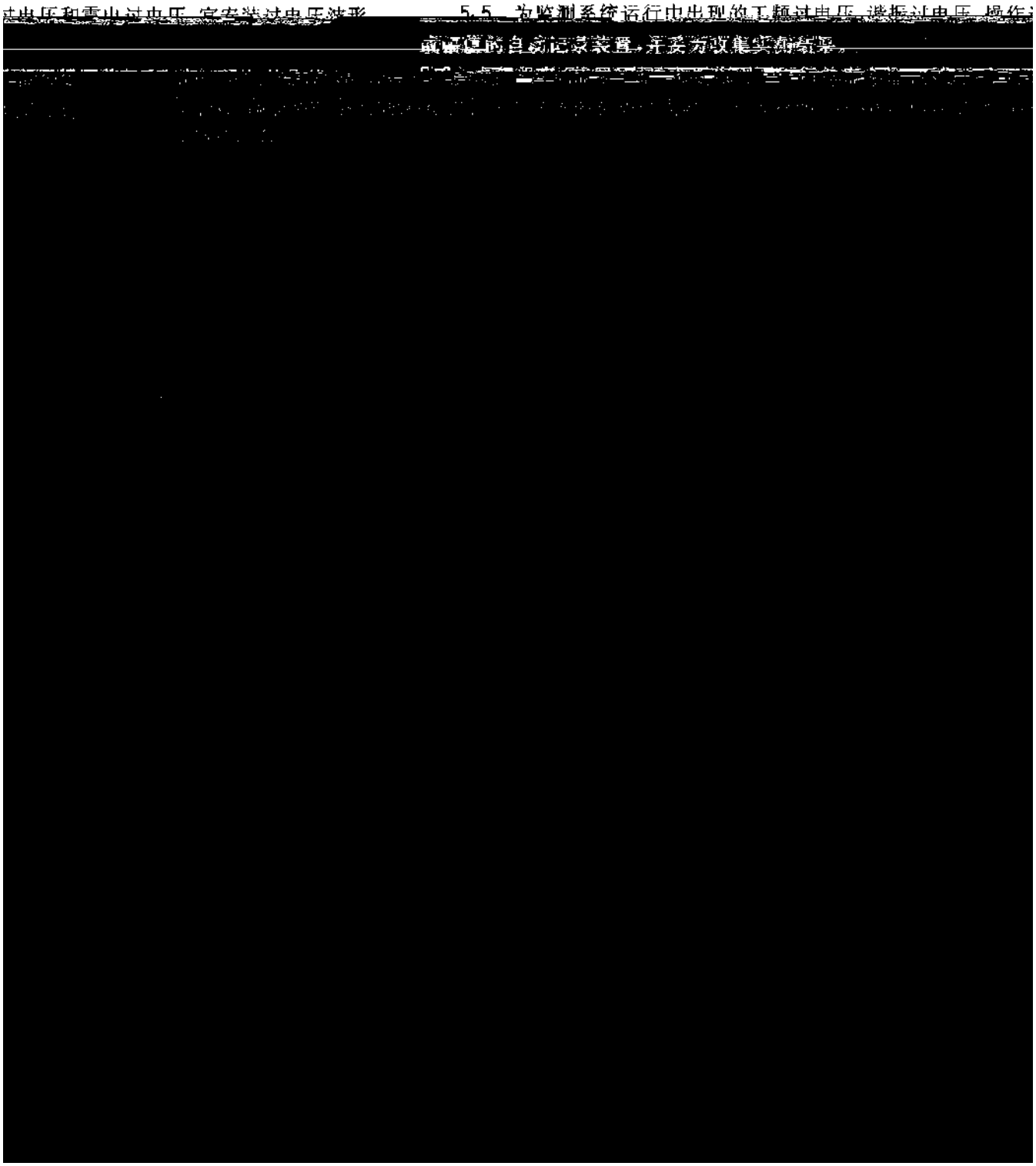
线路上的感应过电压为随机变量，其最大值可达 300 kV～400 kV，一般仅对 35 kV 及以下线路的绝缘有一定威胁。

[illegible]

式中：U_p——雷击点过电压最大值，kV；

3）当雷击架空线路避雷线、杆顶形成作用于线路绝缘的雷
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
或幅值的自动记录装置，并委托收集实测结果。



附 录 A

电气设备的绝缘水平

A1 低压设备的绝缘水平

[redacted]

A2 高压设备的绝缘水平

[redacted]

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[3]；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) 该栏斜线下之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(单相接地故障跳闸时间≤10 s)

缘水平

kV

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）
5	6
1.50	350
1.50	
1.50	1 175
1.50	

7	8	9[3]	10[3]
359	1 050		(460)
	1 175		
1 050 (+450)[4]	1 425		(630)
	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

表 A2 电压范围 II (U_m>>252 kV)的设备的标准绝

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）	
		相间(相-	
1	2	3	4
330	363	850	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

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$(0.7\sim1.0)\sqrt{\frac{2}{3}}U_m$。

7AA>,!!#" #)($$& $%$,*#!?B9!368 28<!@7=B>165 4:.=>-0 >165/=-# #' <1; $""* + #"

D C E#$!#'

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

通常无需采取专门措施加以限制，即可达到本标准规定的限值。但应避免

b）范围Ⅰ的工频过电压

应在水轮发电机转子

c）为防止5.3.3a）所述谐

地电抗器的电抗值宜按补偿

护，以避免该过电压的持续时间。

g）为防止5.3.3d）所述谐振过电压，可选取下列措施

7AA>,!!#" #)($$& $%$,*#!?B9!368 28<!@7=B>165 4:.=>-0 >165/=-# #' <1; $""* + #"

D C E#%!#'

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 $R<0.4/X_m\ (K\Omega)$ 的电阻（K 为互感器一次绕组与开口三角

[illegible]

B2 [illegible]

[illegible]

[illegible]。这些参考条件是：

[illegible]的条件

发电机容量 MW	线路长度 km
200	<100
300	<150
≥500	<200

[illegible]（MOA）将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

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

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
330	200	<100	500
	300	<200	

b) 系统中变电所出线时的参考条件

330 kV <200 km

500 kV <200 km

[illegible]

[illegible]护

[illegible]击穿断路器，对电缆线路应采用不重击穿断路器，以将操作

B2.2 范围 I 空载线路分闸过电压的保

110kV 及 220kV 架空线路宜采用不重

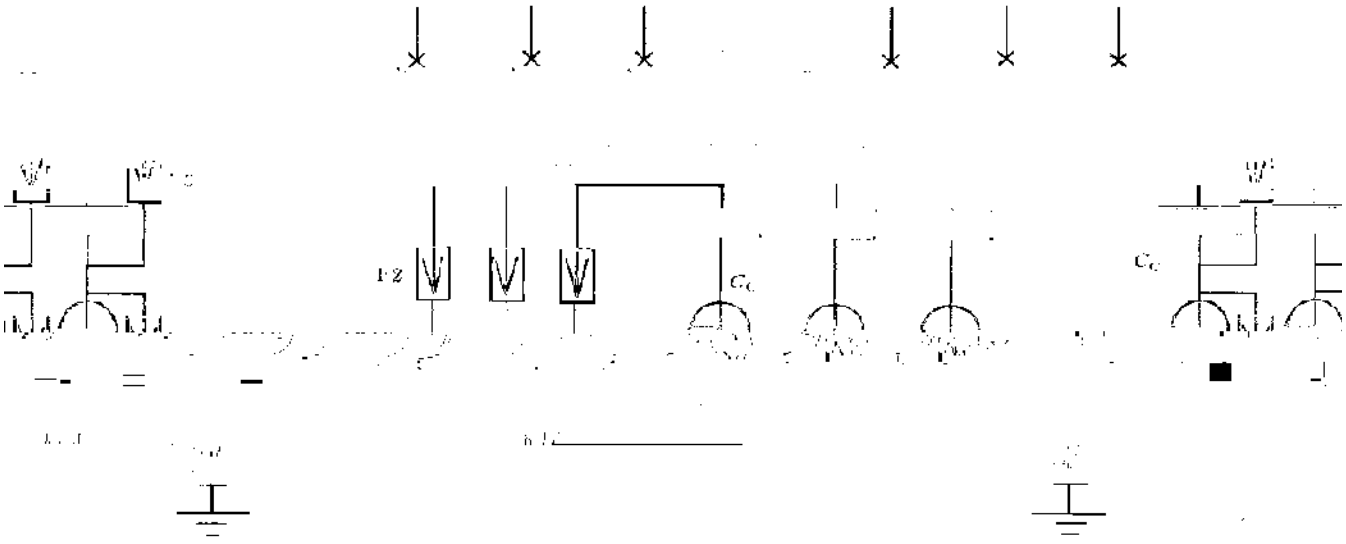
过电压限制到本标准要求的限值；

[illegible]地及高电阻接地系统，在单相接地条件下开断空载线路的[illegible]对 66kV 及以下不接地、消弧线圈接

[illegible]

[illegible]

7AA>,!!#" #)($$& $%$,*#!?B9!368 28<!@7=B>165 4:.=>-0 >165/=-# #' <1; $""* + #"



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

图 4　采用熄弧性能较强的断路器开断激磁电流较大的变压器以及开断电抗性设备产生的高幅值过电压，用在断路器的非电源侧装设阀式避雷器加以限制，保护变压器的避雷器可装在其高压侧或低压

[redacted]

路元件参数等有关。

u.，高频重复重击穿

路器与电动机之间装

[redacted]

[redacted]

开断起动过程中的电动机时，截流过电压和三相同时开断过电压可能超过 4.0 p.

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

设旋转电机全屋氧化物避雷器或 R-C 阻容吸收装置，对大电压等级电动机全屋的

[redacted]

[redacted]

过电压其幅值、波形均具有随机性质。试图在系统中消除其出现和影响从技术 [redacted] 系统中出现的雷电

[redacted]

[redacted]

雷器来减少绝缘子击穿闪络的概率。

[redacted]

[redacted]

D C E#'!#'

附 录 C

（提示的附录）

[1] GB 311.1—1983 高压输变电设备的

[5] CLC/SC77B 66-6(sec)15:1992 Characteris

ics of electricity supplies by public distribution

7AA>,!!#" #)($$& $%$,*#!?B9!368 28<!@7=B>165 4:.=>-0 >165/=-# #' <1; $""* + #"