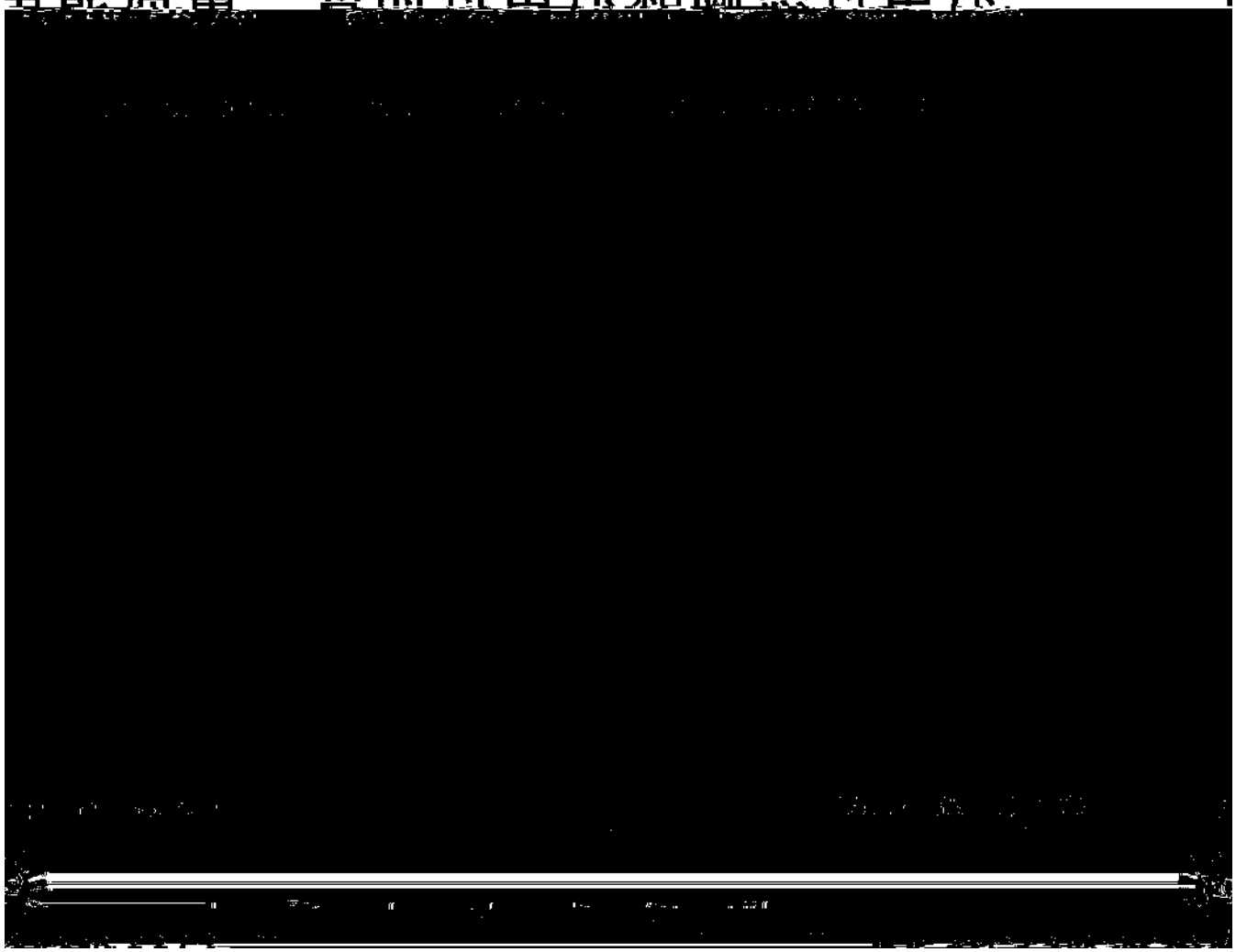
ICS 27.100
F 20

中华人民共和国国家标准

GB/T 18481—2001

暂时过电压和瞬态过电压



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_m)的划分 …… 3

5 电气设备工作用的过电压及其参 …… 3

附录A(标准的附录) 电气设备的绝缘水平 …… 7

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 …… 16

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

电力系统频率允许偏差》。

GB/T 15543—1995《三相电压允许不平衡度》和 GB/T 15945—1995《

.1.1 和 GB/T 16927.1 等标准（见

本标准主要根据 GB/T 2900.19、GB 156、GB/T 16935.1、GB 31

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

标准主要起草人：

本

中华人民共和国国家标准

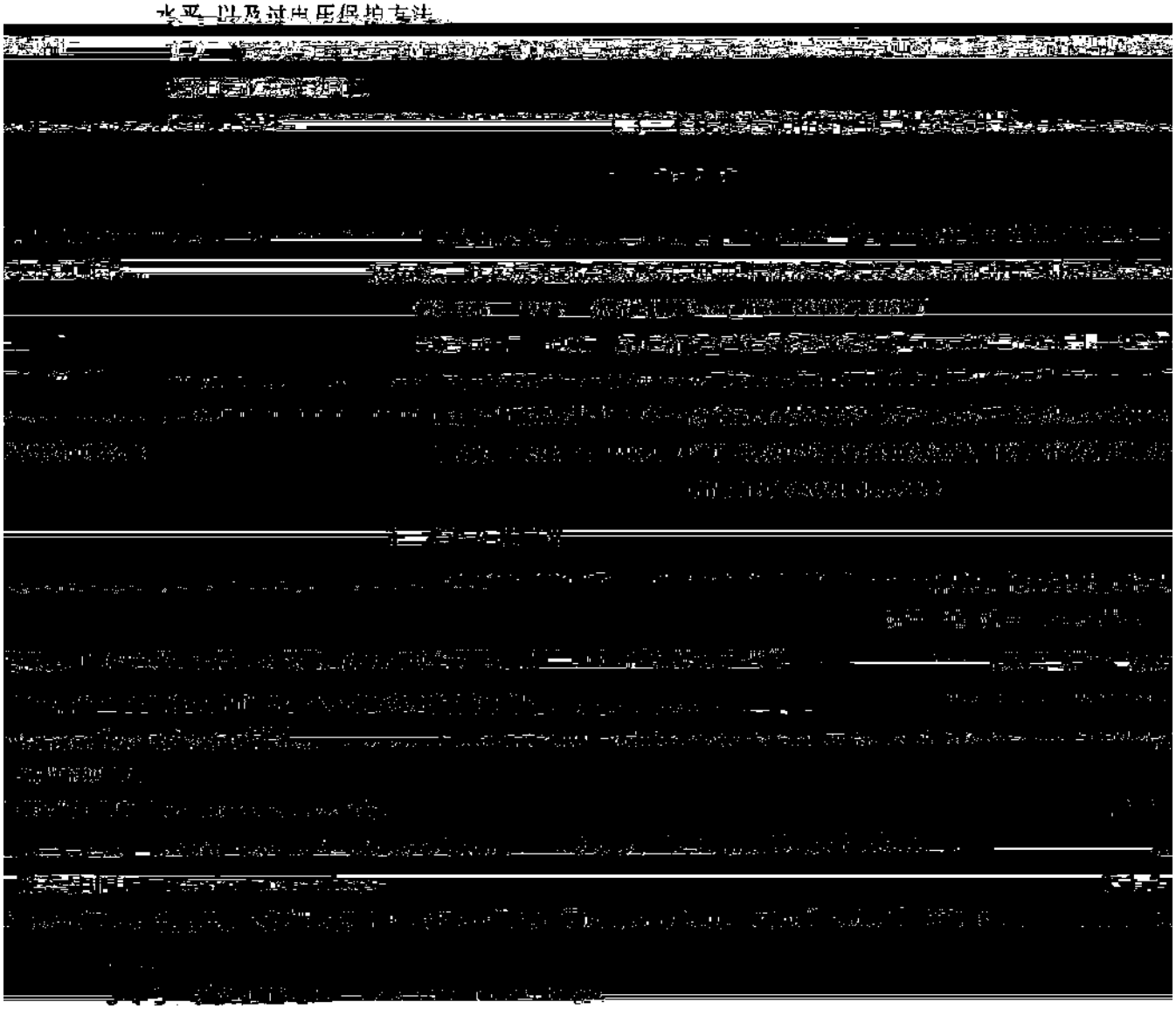
电能质量　暂时过电压和瞬态过电压　GB/T 18481—2001

Power quality—Temporary and transient overvoltages

1　范围

绝缘

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、电气设备的水平以及过电压保护方法。



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 μs 和 5 000 μs 之间，半峰值时间小于 20 ms。

3.1.4　谐振过电压　reasonance overvoltage

2002-04-01 实施

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]

[illegible] input 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.[illegible] 暂时频率过电压，短时工频过电压 temporary power-frequency overvoltage

在规定条件下，不造成绝缘击穿的暂时过用来的最大有效值。

3.4 额定电压 rated voltage

[illegible]标准或设备规定的电压值，它与运行（包括操作）和性能等特性有关。

[illegible]制造厂对元件、电[illegible]上的额定电压或可具有额定电压范围。

注：设备可有一个以

[illegible]电压 rated impulse withstand voltage

3.4.1 额定冲击耐受

[illegible]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。

制造厂对设备或

[illegible]电]冲击耐受电压 standard swithing [lighting] impulse withstand voltage

3.4.2 标准操作[雷

[illegible]备绝缘能耐受的操作[雷电]冲击电压的标准值。

在耐压试验时，设

[illegible]耐受电压 standard short duration power-frequency withstand voltage

3.4.3 标准短时工频

[illegible]时间进行试验时，设备耐受的工频电压标准值（有效值）。

按规定的条件和

[illegible]vervoltage category

3.5 过电压类别 o

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]至相当低水平措施的电路的设备（例如，具有过电压保护的

过电压类别）是指许给予具有限制瞬态过电压电子电路）上所承受的过电压。

3.6 绝缘配合 insulation coordination

[illegible]压设备的绝缘特性和可能影响绝缘特性的因素的[illegible]

[illegible]耐受电压。

3.7 额定绝缘水平 rated insulation level

表明设备绝缘[illegible]承受规定的一组标准耐受电压。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

3.8 标准绝缘水平 standard insulation level

与最高电压标准值对应的额定绝缘水平。

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

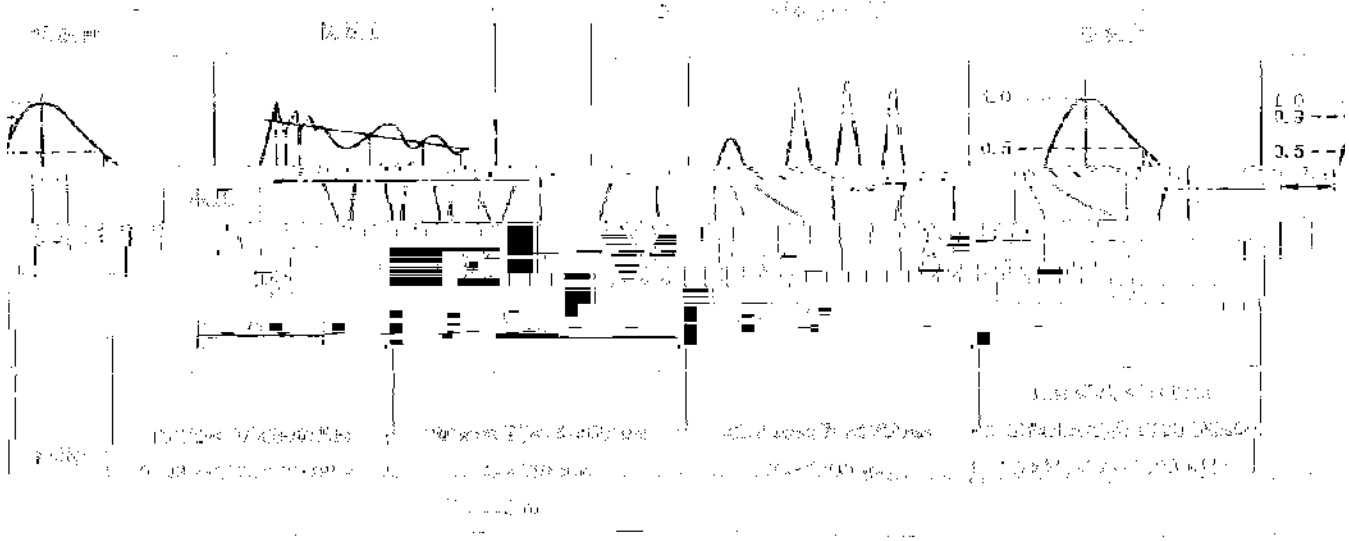


表1

注：

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

5.3.1 暂时过电压与电力系统结构、容量、参数有关。

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 经

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

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，一般因操作

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

电抗与之相串联的线路对地电容等时，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：

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

可能产生铁磁谐振过电压。

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，

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

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) 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

3～66 kV 不接地系统或消弧线圈接地系统偶然形成单相弧线圈的部分，当接有中性点接地

时过电压的幅值，正在考虑中。

5.3.4 低压系统

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]

c) 范围Ⅰ 66 kV 及以上非直接接地系统[illegible]不超过 4.0 p.u.[illegible]

[illegible]

5.4.4 [illegible]5.4.2b)的相应值。

[illegible]

接地 [illegible] p.u.

弧线圈接地 3.2 p.u.

阻接地 2.5 p.u.

低压系统操作过电压的限值，正在考虑中。 5.4.9

雷电过电压及其限制 5.4.10

作用于输配电线路的雷电过电压有雷直击于导线、雷击于塔顶或避雷线后反击导线而产生的过[illegible]

[illegible]

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[illegible]

线路上的感应过电压为随[illegible]有一定的影响。

式中：U_z——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

绝缘水平

A1 低压设备的

[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	360
1.50	
1.50	1 175
1.50	

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)	
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$(0.7\sim1.0)\sqrt{\frac{2}{3}}U_m$。

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。在线路上采装设备等种过电压时，应按本章规定的要求采取保护措施。

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

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 $R\leq 0.4(X_m/K^2)$ 的电阻（K 为互感器一次绕组与开口三角

[redacted]

B2 [redacted]

[redacted]

[redacted]电压的条件

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

[redacted]

[redacted]

表 B1 仅用 MOA 限制合闸、重合闸过

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

[redacted]

[redacted]的保护

用不重击穿断路器，对电缆线路应采用不重击穿断路器，以将操作

[redacted]

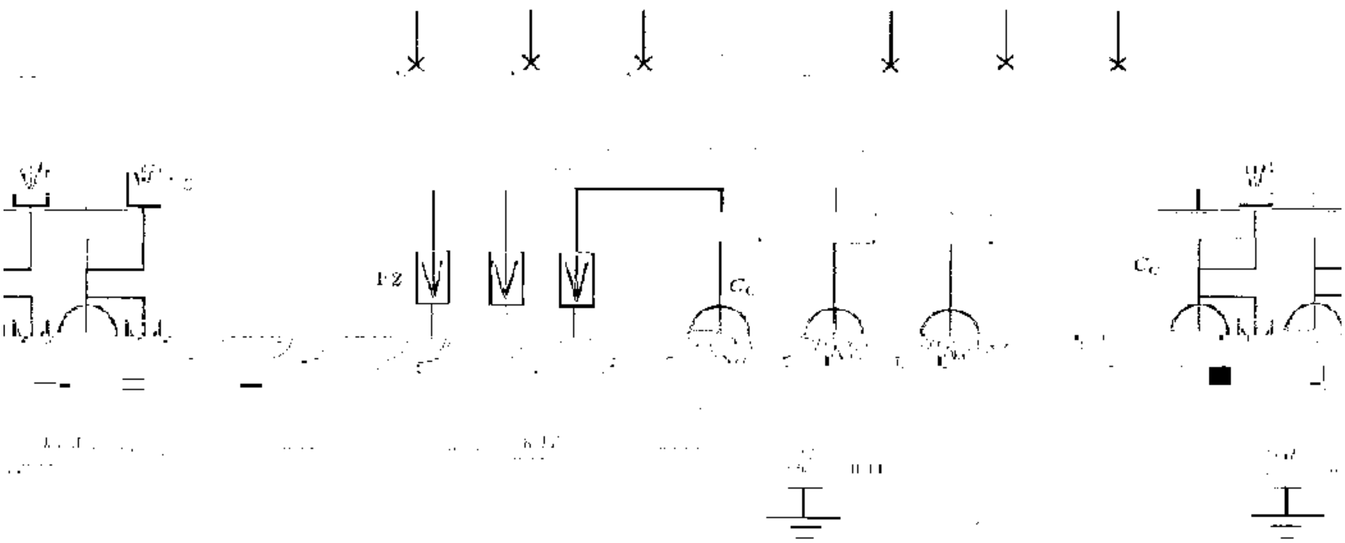
B2.2 范围 I 空载线路分闸过电

110kV 及 220kV 架空线路宜采

过电压限制到本标准要求的限值；

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

[redacted]



电压的保护接线　　a）单相重击穿过电压的保护接线　　b）单、两相重击穿过电[illegible]

图 [illegible]

[illegible]的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幅值[illegible]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[illegible]

B2.4　采用熄弧性能较强[illegible]过电压，可在断路器的非电[illegible]

[illegible]

[illegible]两种截流现象。真空断路器开断时，过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.u.，高频重复重击穿过电压可能超过 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旋转电机金属氧化物避雷器或 R-C 阻容吸收装置。[illegible]

[illegible]

B3.1　设计和运行中应考虑直接雷击、雷电反击和感应雷电过电压对电气装置的危害。

B3.2　[illegible]雷措施来减少绝缘子雷击闪络的概率。

B3.3　发电厂和变电所中的雷电过电压来自雷电对配电装置的直接雷击、反击和[illegible]的雷电波。

[illegible]

附 录 C

（提示的附录）

[1] GB 311.1—1983 高压输变电设备的

[5] CLC/SC77A 68-6(sec)15:1992 Characteristics of electricity supplie