

ICS 27.100
F 20



中华人民共和国国家标准

GB/T 18481—2001

电能质量 暂时过电压和瞬态过电压

Power quality—Temporary and transient overvoltages

2001-11-02 发布

2002-04-01 实施



中 华 人 民 共 和 国 发 布
国 家 质 量 监 督 检 验 总 局 代 印

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_0 的划分	3
5 电气设备上作用的过电压及其要求	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	12

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 12325—2000《电压波动和闪变》、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》。

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(见引用标准)制定,同时参考了 GB 311.7 和 DL/T 620 等标准。

本标准旨在规定电能质量有关暂时和瞬态过电压要求、与之相适应的电气设备绝缘水平,以及过电压保护方法。有关这方面详细的规定,都可以在相关标准中找到。因此本标准不取代已颁布的标准,只是从电能质量角度对这类过电压特性及相关问题作一扼要描述和国外电能质量标准中过电压内容相

本标准由中国电力科学研究院起草。

本标准起草单位:中国电力科学研究院。

本标准主要起草人:林海雪、杜树春、赵刚。

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

temporary and transient overvoltages

Power quality—Temp

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
问题时,应根据本标准的规定,结合电网、设备特点和使用环境参照相

1 范围

- 1.1 本标准规定了交流电力系统水平,以及过电压保护方法。
- 1.2 当涉及过电压方面电能质量关的专业标准执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 156—1993 标准电压(neq IEC 60038:1983)

GB 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合(neq IEC 60071-1:1993)

GB/T 2900.19—1994 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合(neq IEC 60060-1)

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分:一般试验要求(eqv IEC 60060-1:1989)

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验
(idt IEC 60664-1:1992)

3 术语及其定义

本标准的术语及其定义基本上引自 GB/T 2900.19 和 GB/T 16935.1。

3.1 过电压 overvoltage

以 U_m 表示三相系统最高电压,则峰值超过系统最高相对地电压峰值($\sqrt{2/3}U_m$)或最高相间电压峰值($\sqrt{2}U_m$)的任何波形的相对地或相间电压分别为相对地或相间过电压。

注:系统最高电压是指当系统正常运行时,在任何时间、系统上任何一点所出现的电压最高值(不包括系统的暂态和异常电压。)

3.1.1 暂时过电压 temporary overvoltage

在给定安装点上持续时间较长的不衰减或弱衰减的(以工频或其一定的倍数、分数)振荡的过电压。

3.1.2 瞬态过电压 transient overvoltage

持续时间数毫秒或更短,通常带有强阻尼的振荡或非振荡的一种过电压。它可以叠加于暂时过电压上。

3.1.3 缓波前过电压 slow-front overvoltage;

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 $5\,000\mu\text{s}$ 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

一种瞬态过电压。通常是单极性的,其波前时间在 $0.1 \mu\text{s}$ 和 $20 \mu\text{s}$ 之间,半峰值时间小于 $300 \mu\text{s}$ 。

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,短时耐受过电压 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

设备设计时所规定的电压,包括额定电压和额定短时耐受电压。
[具有额定电压范围]

额定电压是指设备设计时所规定的电压,包括额定电压和额定短时耐受电压。
[设备可有一个以上的额定电压或电压范围]

impulse withstand voltage

3.4.1 额定冲击耐受电压 rated impulse

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。

制造厂对设备或其部件规定的冲击耐受电压值。

5 standard switching [lighting] impulse withstand voltage

3.4.2 标准操作[雷电]冲击耐受电压

的操作[雷电]冲击电压的标准值。

在耐压试验时,设备绝缘能耐受[雷电]冲击电压的标准值。

standard short duration power-frequency withstand voltage

3.4.3 标准短时工频耐受电压 standard

,设备耐受的工频电压标准值(有效值)。

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

过电压类别是指设备在配电装置中运行时,预期可能承受的过电压的严重程度。

过电压类别 I 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 II 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 III 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 IV

过电压类别 V 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 VI 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 VII 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 VIII 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 IX 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 X 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 XI 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 XII 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

过电压类别 XIII 是指安装在配电装置中的设备,以及设备的使用安全(工作可靠)性和适用性必需符合特殊

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

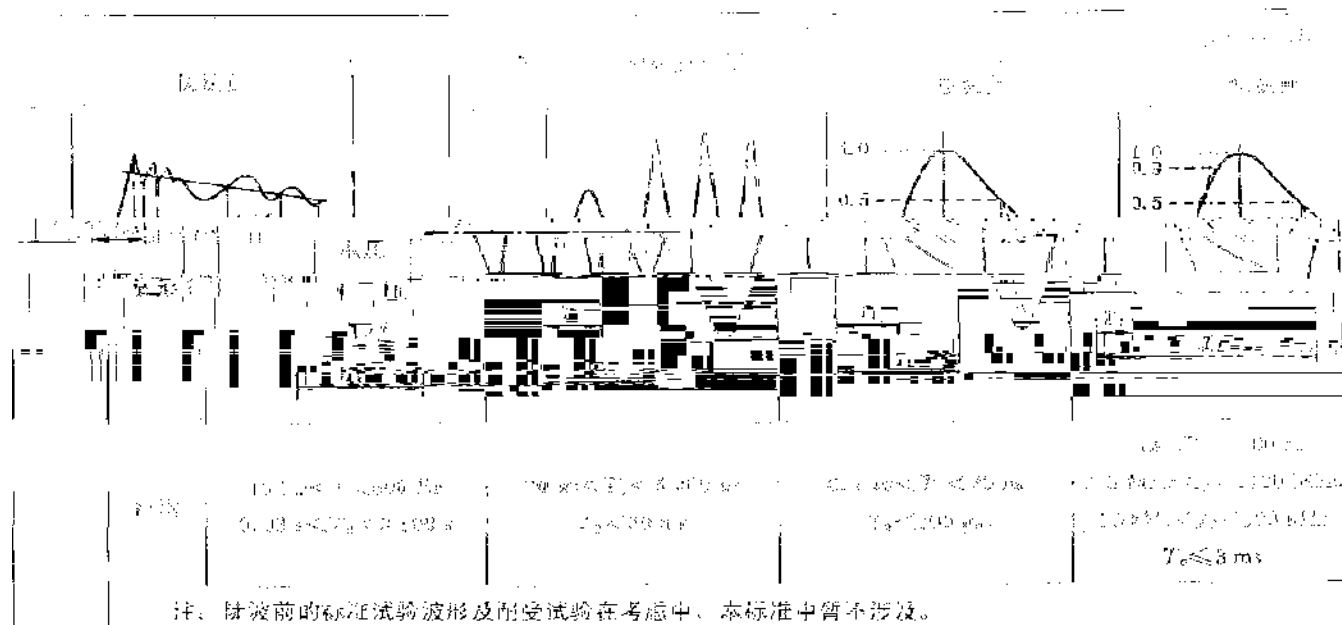
5.1 交流电力系统中的电气设备, 在运行中除了作用有持续工频电压(其值不超过系统最高电压 U_m , 持续时间等于设计的运行寿命)外, 还受到过电压的作用。按照作用过电压的幅值、波形及持续时间, 可分类为

a) 暂时过电压(工频过电压、谐振过电压、操作过电压);

b) 雷电过电压(雷电感应过电压、雷电侵入波过电压);

各类过电压的典型波形如图 1 所示。

表 1 各类过电压典型坐落波形



5.2 暂时过电压和操作过电压的限值如下:

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、运行方式、故障条件以及各种安全自动装置的特性有关。

5.3.2 工频过电压一般由线路空载、接地故障和甩负荷等引起。系统中工频过电压的限值如下:

a) 对于范围 II 的高压系统, 工频过电压一般不宜超过下列数值:

线路断路器的变电所侧 1.3 p.u.

c) 3 kV~10 kV 和 35 kV~66 kV 系统分别不超过 $1.1\sqrt{3}$ p.u. 和 $\sqrt{3}$ p.u.

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,一般因操作或故障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;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:

2) 当电视与音频线路连接时,因前者所需电压的电压与后者容量不同的变压器而阻抗(参数)迥异电压。

67. 以下は、各文の語句の並びかたを、文中の語句の並びかたと一致するように並びかたえなさい。

注: (1) 当线路发生短路故障时, 线路电压下降, 线路有功功率与无功功率均下降, 线路功率因数提高(分接操动的断路器故障或采用单相重合闸时), 由于线间电容的影响, 断口处上可能发生谐振过电压。

d) 范围Ⅱ的系统中,当空载线路(或其上接有空载变压器时)由电源变压器断路器合闸、重合闸或由只带有空载线路的变压器低压侧合闸、带电线路末端的空载变压器合闸以及系统解列等情况下,如由这些操作引起的过渡过程的激发使变压器铁心饱和、电感作周期性变化,回路等值电感在2倍工频下的电抗与2倍工频下线路入口容抗接近相等时,可能产生以2次谐波为主的高次谐波谐振过电压。

c) 范围 I 的系统中有可能出现下列谐振过电压:

1) 110 kV 及 220 kV 系统采用带有均压电容的断路器开断连接有电磁式电压互感器的空载母线, 可能产生铁磁谐振过电压。

2) 由单一电源侧用断路器操作中性点不接地的变压器出现非全相或熔断器非全相熔断时,如变压器的励磁电感与对地电容产生铁磁谐振,能产生过电压;有双侧电源的变压器在非全相分合闸时,由于两侧电源的不同步在变压器中性点上可出现接近于 2.0 p. u. 的过电压,如产生铁磁谐振,则会出现更高的过电压。

3) 断路器操作中性点不接地的 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。有单侧电源的变压器,如另一侧带有同期调相机或较大的同步电动机,也类似有双侧电源的情况。

4) 3 kV~66 kV 不接地系统或消弧线圈接地系统偶然脱离消弧线圈的部分,当连接有中性点接地

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

消弧线圈接于系统, 经风压串变压器高压绕组为单相短路或送电线路一相短路提供阻尼电压。

5) 3 kV~66 kV 不接地及断线且一端接地或不接地,产生

[illegible]

4) 容性电流通过电容(或电感)流经配电变压器的绕组和线路间的电抗(漏感),引起过电压。系统的接地方式、接地的较低电压系统,或由较低电压系统连接到较高电压系统,或因回路参数形成串联谐振来高幅值的转移过电压。

低压系统暂时过电压的限值,正在考虑中。

态过电压(操作过电压、雷电过电压)及其要求

操作过电压一般由以下原因引起:

线路切、合与重合;

故障与切除故障：

开断容性电流和开断较小或中等的感性电流；

负载突变。

操作过电压的因李险 5.2.1.由断流外, 灭和断路器(或快断器)性能, 电力系统中性点接地方式

2531

$$\frac{1}{2} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

件,产生

5.3.4

5.4 瞬

5.4.1

a) $\frac{1}{2}$

b) i

c)

d)

2) 雷击架空线路导线产生的直击雷过电压为

式中: U_s ——雷击点过电压最大值, kV。

5.5 为监测系统运行中出现的工频过电压、谐振过电压、操作过电压和雷电过电压,宜安装过电压波形或幅值的自动记录装置,并妥为收集实测结果。

水平(见附录A)、设备的绝缘水平、平面制造和绝缘监督来保证。有关过电压保护见附录B。本标准参考条款见附录C。

附 录 A
(标准的附录)
电气设备的绝缘水平

A1 低压设备的绝缘水平

瞬态过电压可作为确定设备绝缘额定冲击电压的基础。设备的额定冲击电压根据不同的过电压类别按 GB/T 16935.1 来选定。暂时过电压与绝缘配合的关系仍在考虑中,但规定其基本固体绝缘和附加固体绝缘应能承受下列暂时过电压:

- $1.5U_0+750\text{ V}$ 短期暂时过电压时间至 5 s;
- $1.5U_0$ 长期暂时过电压时间大于 5 s (但不超过 24 h)。

(U_0 为中性点接地的低压电网的标称线对中性点的电压)。

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害地消耗预期位置上过电压能量)。

A2 高压设备的绝缘水平

高压输变电设备的绝缘配合见 GB 381.1,有关绝缘水平规定如下:

A2.1 范围 I 的设备的绝缘水平列于表 A1。在此范围内选取设备的绝缘水平时,首先应考虑雷电冲击作用电压,和每一设备最高电压相对应,给出了设备绝缘水平的两个耐受电压,即:

- a) 额定雷电冲击耐受电压;
- b) 额定短时工频耐受电压。

A2.2 范围 II 的设备的绝缘水平列于表 A2。在此电压范围内,选取设备的绝缘水平时,要考虑操作冲击和雷电冲击作用电压,和每一设备最高电压相对应,给出了设备绝缘水平的两个耐受电压,即:

- a) 额定雷电冲击耐受电压;

于标准参考大气条件,如大气条件不同,则应致

表 A1、表 A2 所列的耐受电压值对 GB/T 16927.1 中规定进行校正。

$U_0 \leq 252\text{ kV}$ 的设备的标准绝缘水平 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)
系列 I	系列 II	
20	40	18
40	60	25
60	75 95	30/42 ³⁾ ±5
75	95	40±4.5

表 A1 电压范围 I (1 kV <

系统标称电压 (有效值)	设备最高电压 (有效值)	
3	3.6	
6	7.2	
10	12	
15	17.5	

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(单相接地故障跳闸时间≤10 s)。

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

kV

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)				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)	
		相对地	相间	相间与相对地之比	纵绝缘 ²⁾		相对地	纵绝缘
1	2	3	4	5	6	7	8	9 ⁴⁾
330	363	850	1 300	1.50	950	850	1 050	(460)
		950	1 425	1.50		(+295) ¹⁾	1 175	(510)
500	550	1 050	1 675	1.60	1 175	1 050	1 425	(630)
		1 175	1 800	1.50		(+450) ¹⁾	1 550	(680)
							1 675	(740)

1) 栏 7 括号中数值是加在同一极对应相端子上的反极性工频电压的峰值。
 2) 纵绝缘的操作冲击耐受电压选取栏 6 或栏 7 之数值,决定于设备的工作条件,在有关设备标准中规定。
 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应的保护,使其和设备的绝缘水平相配合。本附录提供了交流电气装置过电压保护的一些基本方法。

B1 暂时过电压的保护

B1.1 工频过电压的保护

电力系统运行过程中,一般由线路空载、线路故障和重合闸等因素引起工频过电压,其幅值一般不超过1.1~1.2倍额定电压,持续时间一般不超过1min。根据过电压幅值和持续时间对设备绝缘的影响,可采取正常带电状态下负荷调整和在线路受端有单相接地故障情况下负荷转移等措施防止系统工频过电压。

工频过电压应采取措施予以降低。一般主要采用在线路上安装并联电抗器的措施限制工频过电压。线路上架设良导体避雷线降低工频过电压时,宜通过技术经济比较加以确定。

图1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

在系统发生短路故障时,由于短路电流流过线路电感,产生电压降,使线路末端电压升高,此时应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

对于长线路,当线路末端电压升高时,应采取适当措施,如在线路末端安装并联电抗器,以限制电压升高。

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 $R_s \leq 0.4(X_m/K_{12}^2)$ 的电阻 (K_{12} 为互感器一次绕组与开口三角形绕组的变比)或装设其他专门消除此类铁磁谐振的装置。

3) 10 kV 及以下互感器高压绕组中性点经 $R_s \geq 0.06X_m$ (容量大于 600 W) 的电阻接地。

6.2 操作过电压的保护

6.2.1

1) 原则上要求金属氧化物避雷器 (MOA) 装设线路两端 (线路断路器的线路侧) 上的金属氧化物避雷器开过电压限制到要求值以下。这些参考条件是:

a) 参考条件见表 B1

A 限制合闸、重合闸过电压的条件

度	系统标称电压 kV	发电机容量 MW	线路长度 km
0	500	200	<100
10		300	<150
		≥500	<200

雷器限制合闸和重合闸过电压,需经校验确定。

穿断路器,对电缆线路应采用不重击穿断路器,以将操作

1) 高电阻接地系统,在单相接地条件下需断开空载线路的

保护

2) 装置如断路器发生单相重击穿时,电容器高压端对地过电压接地故障时,该过电压将更高。开断时如发生两相重击穿,电

开断时不重击穿的断路器。对于需频繁投切的补偿装置,宜直接金属氧化物避雷器 (F1 或 F2), 作为限制单相重击穿过电压的后备保护其串联的电抗器。在电源侧有单相接地故障不要求进行补偿装置操作频繁且开断时可能发生重击穿或者合闸过程中触头有弹

1) 原则上要求金属氧化物避雷器 (MOA) 装设线路两端 (线路断路器的线路侧) 上的金属氧化物避雷器开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

表 B1 仅用 MOA

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

在其他条件下,可否仅用金属氧化物避雷器

B2.2 范围 I 空载线路分闸过电压的保护

110 kV 及 220 kV 架空线路宜采用不重击穿过电压限制到本标准要求的限值;

过 60 kV 及以下不接地,消弧线圈接地

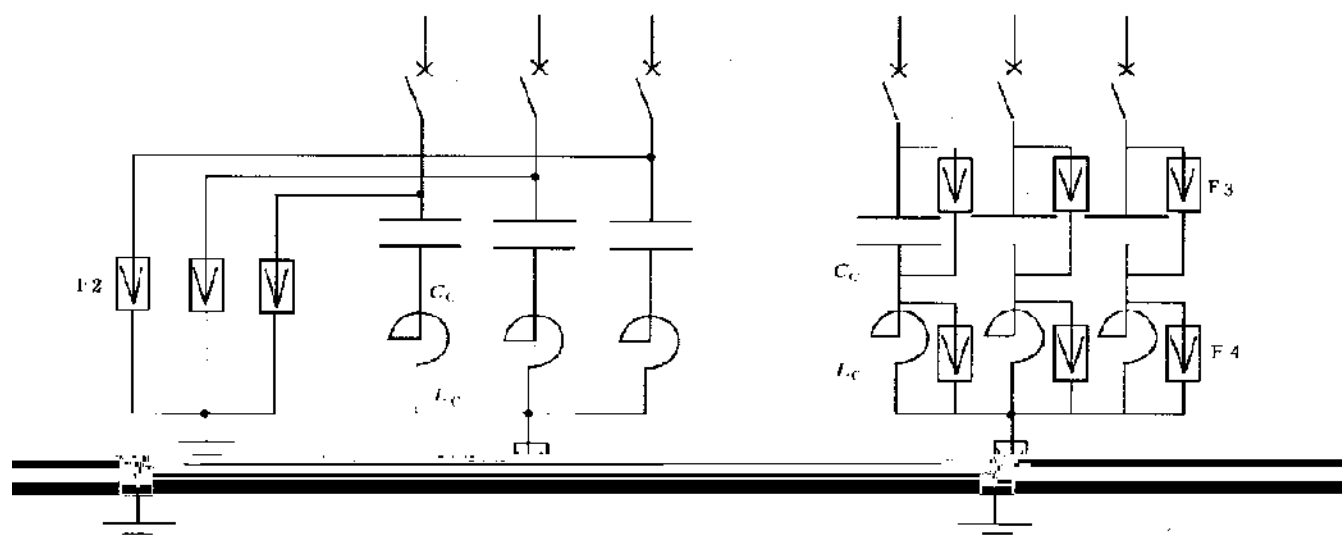
情况,避雷器应装设防止过电压

1) 开断并联电容器补偿装置过电压时

3 kV ~ 66 kV 系统开断并联电容补偿可能超过 4.0 p.u.,开断前电源侧有单相电容器极间过电压可能超过 $2.5\sqrt{2}U_{lc}$ 。

操作并联电容补偿装置,应采用图 B1a) 装设并联电容补偿装置金属氧化物避雷器,图中 C_c 和 L_c 分别为并联电容器及装置开断操作的条件下,宜采用 F1。断路

现象时,宜按图 B1b) 装设并联电容补



a) 两相重击穿过电压的保护接线

b) 单相重击穿过电压的保护接线

c) 单相

续电时，应采取措施防止断路器开断时产生过电压。

非电源侧断路器开断时，应采取措施防止产生过电压。保护电器的避雷器可在其高压侧或低压侧。采用方式不同时，低压侧避雷器动作过电压保护水平较低的避雷器。

电动机开断时，因断路器的截流、三相同时开断和高频重复重击穿等会产生过电压。断路器开断时，过电压幅值与断路器的截流值、电动机和线路电感参数等有关。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 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避雷器或 R-C 阻容吸收装置。对于高压感应电动机合闸的操作过电压可不采取

配电系统以及发电厂用电系统，单相接地电容电流较小（不大于 10 A）时，为防止单相接地过电压，可采用高电阻接地方式。

续电时，应采取措施防止产生过电压。

非电源侧断路器开断时，应采取措施防止产生过电压。保护电器的避雷器可在其高压侧或低压侧。采用方式不同时，低压侧避雷器动作过电压保护水平较低的避雷器。

电动机开断时，因断路器的截流、三相同时开断和高频重复重击穿等会产生过电压。断路器开断时，过电压幅值与断路器的截流值、电动机和线路电感参数等有关。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 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避雷器或 R-C 阻容吸收装置。对于高压感应电动机合闸的操作过电压可不采取

配电系统以及发电厂用电系统，单相接地电容电流较小（不大于 10 A）时，为防止单相接地过电压，可采用高电阻接地方式。

B3.1 雷电过电压保护措施

、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—

续电时，应采取措施防止产生过电压。

非电源侧断路器开断时，应采取措施防止产生过电压。保护电器的避雷器可在其高压侧或低压侧。采用方式不同时，低压侧避雷器动作过电压保护水平较低的避雷器。

电动机开断时，因断路器的截流、三相同时开断和高频重复重击穿等会产生过电压。断路器开断时，过电压幅值与断路器的截流值、电动机和线路电感参数等有关。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 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避雷器或 R-C 阻容吸收装置。对于高压感应电动机合闸的操作过电压可不采取

系统中出现的雷电过电压其幅值

续电时，应采取措施防止产生过电压。

非电源侧断路器开断时，应采取措施防止产生过电压。保护电器的避雷器可在其高压侧或低压侧。采用方式不同时，低压侧避雷器动作过电压保护水平较低的避雷器。

电动机开断时，因断路器的截流、三相同时开断和高频重复重击穿等会产生过电压。断路器开断时，过电压幅值与断路器的截流值、电动机和线路电感参数等有关。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 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避雷器或 R-C 阻容吸收装置。对于高压感应电动机合闸的操作过电压可不采取

配电系统以及发电厂用电系统，单相接地电容电流较小（不大于 10 A）时，为防止单相接地过电压，可采用高电阻接地方式。

续电时，应采取措施防止产生过电压。

非电源侧断路器开断时，应采取措施防止产生过电压。保护电器的避雷器可在其高压侧或低压侧。采用方式不同时，低压侧避雷器动作过电压保护水平较低的避雷器。

电动机开断时，因断路器的截流、三相同时开断和高频重复重击穿等会产生过电压。断路器开断时，过电压幅值与断路器的截流值、电动机和线路电感参数等有关。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 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避雷器或 R-C 阻容吸收装置。对于高压感应电动机合闸的操作过电压可不采取

配电系统以及发电厂用电系统，单相接地电容电流较小（不大于 10 A）时，为防止单相接地过电压，可采用高电阻接地方式。

续电时，应采取措施防止产生过电压。

非电源侧断路器开断时，应采取措施防止产生过电压。保护电器的避雷器可在其高压侧或低压侧。采用方式不同时，低压侧避雷器动作过电压保护水平较低的避雷器。

电动机开断时，因断路器的截流、三相同时开断和高频重复重击穿等会产生过电压。断路器开断时，过电压幅值与断路器的截流值、电动机和线路电感参数等有关。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 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避雷器或 R-C 阻容吸收装置。对于高压感应电动机合闸的操作过电压可不采取

配电系统以及发电厂用电系统，单相接地电容电流较小（不大于 10 A）时，为防止单相接地过电压，可采用高电阻接地方式。

附 录 C
(提示的附录)
参 考 资 料

[1] GB 311.7—1988 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

[2] DL/T 596—1996 电力设备预防性试验规程

- 附录 C 是 1000 V 以下的交流电网电压兼容性水平
- 附录 D 是 1000 V 以下的交流电网电压兼容性水平
- 附录 E 是 1000 V 以下的交流电网电压兼容性水平
- (sec)15:1992 Characteristics of electricity supplied by public distribution
- an, Power quality standards
- ow of Power Quality Standards
- ds for Different Types of Power Quality Variations
- r the Electrical Contractor
- DE 0839 电磁兼容性(额定电压 1 000 V 及以下的交流电网电压兼容性水平)
-], 深圳科尔力电子技术有限公司翻译
- [5] CLC/BTTF 68-6 systems (draft)
- [6] Mark McGranagl Part 1 — Overview Part 1 — Standard Power Quality for
- [7] 德国标准 DIN V 平), 1986 年 11 月