

前 言

本标准等效采用国际电工委员会(IEC)标准IEC 60183《高压电缆选择导则》标准。为国内首次制定的机械行业标准。其主要内容如下:

- 1 范围
- 2 定义
- 3 使用条件
- 4 电缆绝缘水平
- 5 导体尺寸的选择
- 6 终端

根据我国电力系统设备的绝缘配合要求,本标准的表1按GB 311.1—1997对系统标称电压(U)和设备最高电压(U_m)作了规定,而电缆额定电压(U_0)则原则上应符合相关的现行国家标准规定。对于66 kV电缆,由于尚无国家标准, U_0 采用IEC 60183(1984)。对220 kV及330 kV电缆, U_0 按IEC 60141—1(1993)第1号修改单(1995)的规定以符合国内系统的实际情况。

本标准引用了下列标准:

GB 156—1984 标准电压

GB 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合

GB/T 3956—1997 电缆的导体

GB 12706—1991 额定电压35 kV及以下铜芯、铝芯塑料绝缘电力电缆

GB/T 12976—1991 额定电压35 kV及以下铜芯、铝芯纸绝缘电力电缆

IEC 60287:电缆连续载流量的计算(100%负载因数)

本标准由全国电线电缆标准化技术委员会提出并归口。

本标准主要起草单位:上海电缆研究所。

本标准主要起草人:舒迎春。

IEC 前言

1 技术委员会代表各国家委员会对他们特别关切的技术问题制订出的 IEC 正式决议或协议尽可能地表达出国际上对这些问题的一致意见。

2 这些文件以推荐文件的形式在国际间使用,并且在此意义上取得各国家委员会的认可。

3 为促进国际间的统一,各 IEC 国家委员会坦诚地以最大可能程度在各国家和地区中采用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准的任何差异应在国家或地区标准中清楚地指出。

国际标准 IEC 60183 由 IEC 第 20 技术委员会“电缆”下属的第 20 A 分技术委员会“高压电缆”制订。为 IEC 60183 第二版出版物。

该标准草案在 1980 年的 Florence 会议上讨论通过,于 1981 年 2 月以加速程序将草案发至各国家委员会,并于 1981 年 12 月将 20 A(中央办公室)82 号文送至各国家委员会进行 6 月法投票表决。

下述国家委员会投票同意本出版物:

澳大利亚	埃及	南非(共和国)
比利时	法国	瑞典
巴西	荷兰	瑞士
保加利亚	新西兰	苏维埃社会主义共和国
加拿大	挪威	英国
中国	波兰	美利坚合众国
丹麦	罗马尼亚	

修改单 20 A(中央办公室)89 号文于 1982 年 10 月发至各国家委员会进行 2 月法投票。

下述国家委员会投票同意本出版物:

澳大利亚	联邦德国	瑞典
奥地利	德国	瑞士
比利时	意大利	苏维埃社会主义共和国
巴西	荷兰	英国
加拿大	新西兰	美利坚合众国
埃及	挪威	
芬兰	波兰	
法国	罗马尼亚	

本标准引用的其他 IEC 标准:

IEC 60055:额定电压 18/30 kV 以下铜芯或铝芯纸绝缘金属护套电缆(不包括压气电缆和充油电缆)

IEC 60071:绝缘配合

IEC 60071-1:第 1 部分:术语、定义、原理和规则

IEC 60228:绝缘电缆的导体

IEC 60287:电缆连续载流量的计算(100%负载因数)

IEC 60502:额定电压 1~30 kV 挤包绝缘电力电缆

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8996—1999
eqv IEC 60183:1984

高压电缆选择导则

Amendment No. 1:1997

Guide to the selection of high-voltage cables

1 范围

本标准适用于高压电缆,它为用于1 kV以上三相交流系统中电缆的导体尺寸,绝缘水平及电缆结构的选择提供指导,同时也综述了作出适当选择所必需的资料。

除了在特别条款中明确述及外,本导则内容适用于任何型式的电缆。目前仅涉及交流系统,直流系统可能在将来的出版物中予以考虑。

2 定义

本标准采用以下定义。

2.1 电缆及其附件的电压

U_0 = 电缆及其附件设计用每一导体与屏蔽或护套之间的额定工频电压有效值。

U = 电缆及其附件设计用任何两导体之间额定电压有效值。

注:此量值仅在设计非径向场电缆和附件时才使用。

U_m = 电缆及其附件设计用任何两导体之间的最大工频电压有效值。它是在正常运行条件下,一个系统任何时刻任何点上持续的最高电压。它不包括因故障状态和突然切断大负荷而造成的暂时电压变化。

U_p = 电缆及其附件设计用每一导体与屏蔽或护套之间的雷电冲击耐受电压的峰值。

为了提供与开关设备和变压器相协调的导则,电缆用 $U_0/U(U_m)$ 来标识。表1给出了该方面资料。

表1 U_0/U 和 U_m 之间的关系 kV

电缆和附件额定电压 U_0	系统标称电压 U	设备最高电压 U_m	电缆和附件额定电压 U_0	系统标称电压 U	设备最高电压 U_m
1.8 3.6	3	3.5	36 50	66	72.5
3.6 6	6	6.9	64	110	126
6 8.7	10	11.5	127	220	252
8.7 12	15	17.5	190	330	363
12 18	20	23.0	290	500	550
21 26	35	40.5			

2.2 使用电缆和附件的系统的电压

系统标称电压:

标识系统的相与相之间的电压有效值,与系统的某些运行特性相关。

三相系统的最高电压:

在正常运行条件下,系统中任何时刻任何点上发生的相与相之间的最高电压有效值。它不包括电压

暂态(例如由于系统开关操作所引起)以及不正常系统条件(例如故障状态或突然切断大负荷)引起的暂时电压变化。

雷电过电压:

由于雷电放电或其他原因导致系统给定位置上发生的相对地或相对相过电压。为绝缘配合目的,其波形可视为类似雷电冲击耐压试验用的标准冲击波(见GB 311.1—1997图1中雷电冲击试验波形)。这种过电压往往是单极性的,且持续时间很短。

3 使用条件

为了确定某一特定工程用电缆的设计是否合适,需要下列使用条件方面的资料。应查阅与下列使用条件有关的IEC出版物。

3.1 运行条件

a) 系统标称电压;

b) 三相系统的最高电压;

c) 雷电过电压;

d) 系统频率;

e) 接地方式以及当中性点非有效接地情况下,任何一次接地故障状态允许的最大持续时间和每年总的持续时间;

f) 如果使用了终端,应给出环境条件,例如:

— 超过1 000 m时的海拔高度;

— 户内或户外敷设;

— 大气污染是否过度;

— SF₆开关中的终端;

——电缆与设备(如变压器,开关,电机等)的连接方式所采用的安全距离和绝缘。例如应规定安全距离及周围绝缘;

g) 最大额定电流:

1) 连续运行;

2) 周期运行;

3) 可能发生的应急或过载运行;

注:确定导体尺寸时若考虑周期负载则负载曲线是必不可少的。

h) 相间及相对地短路时预期流过的对称和非对称短路电流;

i) 短路电流的最大持续时间。

3.2 安装资料

3.2.1 概述

a) 线路长度和线路纵向断面图;

b) 敷设方式详细资料(如平行或三角形排列)以及金属套互联与接地的方式;

c) 特殊敷设条件,例如电缆敷设在水中。个别安装条件需要特殊考虑。

3.2.2 埋地敷设电缆

a) 安装条件详细资料(如直埋,排管敷设等),以决定金属套结构,铠装(若需要时)型式以及外护层型式,例如防腐,阻燃或防白蚁;

b) 埋地深度;

c) 埋地线路沿线土壤的热阻系数和土壤类别(例如沙土、粘土、回填土)及资料的依据是测量,调查或仅是推测;

d) 埋设深度处土壤的最低,最高和平均温度;

- e) 邻近的其他载荷电缆和热源的资料;
- f) 电缆沟、排管或管道的长度。若有工井则包括工井的间距;
- g) 排管或管道的数目;
- h) 排管或管道的内径;
- i) 数目超过一根时,排管或管道之间的距离;
- j) 排管或管道的材料。

3.2.3 空气中敷设电缆

- a) 所设定的最低、最高和平均环境空气温度;
- b) 安装类型(例如直接敷设在墙上、支架上等等。电缆成群敷设情况时隧道,排管的尺寸等等);
- c) 通风的详细情况(电缆敷设于户内、隧道或排管);
- d) 是否受到日光直射;
- e) 特别条件,例如火灾危险。

4 电缆绝缘水平

4.1 引言

多年来,两类绝缘水平(1和2)已能满足全世界不同的电压系统使用。但近期实际情况表明必须考虑各种电缆绝缘的不同过电压性能,及随之可能增加的新系统接地故障时持续过电压运行问题,所以需要三类系统。

4.2 系统类别

A类:接地故障在任何情况下于1 min内迅速排除。

B类:该类仅包括单相接地故障短时运行的系统。接地时间一般不超过1 h,但如果符合有关电缆产品标准规定,则允许较长的时间。

注:如果系统的接地故障不能迅速自动地排除,那么接地故障期间电缆绝缘上过高的电场强度会在一定程度上降低电缆的寿命。如果系统预期在长时间接地故障下运行,则归入C类可能较经济。

C类:该类包括不属于A类或B类的所有系统。

为使本选择导则能适用于每种型式电缆,还应参考有关电缆产品标准,例如GB 12706和GB/T 12976。

4.3 U_m 的选择

U_m 应选择等于或大于2.2定义的三相系统的最高电压值。

4.4 U_p 的选择

U_p 值应选择等于或大于从GB 311.1中按线路绝缘水平,系统保护水平,电缆及架空线的特性阻抗,电缆长度及闪络点与终端的距离等所选定的雷电冲击耐压值。

5 导体尺寸的选择

导体尺寸应从有关电缆结构的标准中列出的标准尺寸中选取。如果所使用的某种型式电缆没有标准尺寸,则导体尺寸应从GB/T 3956第2种导体的标准尺寸中选取。

选取导体尺寸时还应考虑下列条件:

- a) 在规定的连续负载,周期负载,应急负载和短路条件下电缆的最高温度;

注:IEC 60287“电缆连续载流量(100%负载因素)”规定了连续负载条件下的详细计算方法。

- b) 安装和运行过程中施加在电缆上的机械负荷;

c) 绝缘中的电场强度。采用小截面电缆时的小导体直径会导致在绝缘中产生不允许的高电场强度。

6 终端

终端的设计取决于要求的工频及耐冲击电压值(可能与电缆的规定值不同),大气污染程度和终端位置的海拔高度。

6.1 工频及冲击电压绝缘水平

应在考虑了第4章,第6.2和6.3中的因素后选定。

6.2 大气污染

大气污染程度决定了最小爬电比距以及电缆终端用绝缘套管的型式。

6.3 海拔高度

高海拔处的空气密度比海平面处低,空气的电气强度也因此降低。这样,在海平面处适合的空气安全距离到高海拔处时就不够。终端的击穿强度和油闪络值则不受海拔高度影响。凡在标准大气压条件下能通过冲击耐压试验的终端可适用于1 000 m以下的任何海拔高度。为了能满足更高海拔高度下的要求,通常要适当增加规定的空气安全距离。
