

几个与“高电压等级”有关的电力名词

◆ 辛德培

根据国际电工委员会(IEC)、美国电气电子工程师协会(IEEE)以及我国电压等级的实际情况及高压技术专家的意见,第三届电力名词审定委员会确定了电力名词“高压”、“超高压”、“特高压”、“高压直流”和“特高压直流”的定义。经全国科学技术名词审定委员会批准,已在2009年版《电力名词》中公布。

我国国家标准和IEC都有专门的电压等级标准,本文主要涉及关于电力名词“高压”、“超高压”、“特高压”、“高压直流”和“特高压直流”的定义。

我国和许多国家都使用电力名词“高压”、“超高压”、“特高压”、“高压直流”和“特高压直流”,但至今还没有比较一致的高电压等级分段标准及其定义。

对于高电压等级分段,建议按如下原则划分:① 高电压等级各段起点应有明显区别于前一段技术特性的特点;② 应结合我国电压等级的实际情况。



◆ 关于“特高压”

关于“特高压(ultra-high voltage, UHV)”,IEEE的定义为A term applied to voltage levels that are higher than 800000 V。定义主要说明“特高压”适用于“高于800000 V的交流电压等级”。

对于1000 kV输变电设备和设施,其长空气间隙的工频电压的击穿特性及操作波的击穿特性有明显变化。操作过电压和操作冲击耐压是选择电力系统绝缘水平更为主要的控制条件。由于对工频电磁场环境影响的重视,电磁场环境影响已经成为建设1000 kV输电线路及变电站的非常重要的制约条件。以上所述是“特高压”与“超高压”的主要区别。

将“特高压”划分于1000 kV及以上的交流电压等级更适合于我国的实际情况。根据我国电压等级的实际情况及高压技术专家的意见,2009年版《电力名词》的“特高压(ultra-high voltage, UHV)”定义为电力系统中1000 kV及以上的交流电压等级。

◇ 关于“高压直流”和“特高压直流”

高压直流输电系统基本采用点对点的方式。目前,国际上没有统一的高压直流电压等级标准,也没有一致的电压等级分段。我国的高压直流输电技术发展很快,已经率先建设了 ± 800 kV高压直流输电系统。

根据我国高压直流电压等级的实际情况,

2009年版《电力名词》的“高压直流(high voltage direct current, HVDC)”定义为电力系统中 ± 800 kV以下的直流电压等级。“特高压直流(ultra-high voltage direct current, UHVDC)”定义为电力系统中 ± 800 kV及以上的直流电压等级。

◇ 关于“高压”和“超高压”

关于“高压(high voltage, HV)”, IEC60050(601)的定义如下:① In a general sense, the set of voltage levels in excess of low voltage; ② In a restrictive sense, the set of upper voltage levels used in power systems for bulk transmission of electricity。以上IEC对于“高压(high voltage, HV)”的定义的说明分两部分:①通常指超过低压的电压等级;②特定情况下,指电力系统中输电的较高电压等级。

IEC的“高压”定义比较概括,但也明确指出了“高压”的范围,即通常是指高于交流1000V“低压(low voltage)”的电压等级。另一项IEC术语标准IEC60050(151)“Electrical and magnetic devices”中的“高压(high voltage, HV)”定义与IEC60050(601)的定义基本相同。

IEEE的“高压(high voltage, HV)”定义:

① A class of nominal system voltages equal to or greater than 100000 V and equal to or less than 230000 V; ② A term applied to voltage levels that are greater than 1000 V。以上IEEE对“高压(high voltage, HV)”的定义说明也分两部分:①系统标称电压100000 V及以上,230000 V及以下交流电压等级;②适用于超过1000 V的电压等级。

对于电力系统中330 kV以下的输电线路,电晕放电及电晕干扰现象不是很明显,一般不采用防电晕的金具。对于330 kV以下的电力系统,按大气过电压选择的绝缘水平一般能够满足操作过电压的要求。

综上所述,将“高压”段划分在高于1kV至330 kV以下的电压等级。此划分是基本可行的。因

此2009年版《电力名词》的“高压(high voltage, HV)”定义为电力系统中高于1kV、并低于330 kV的交流电压等级。

关于“超高压(extra-high voltage, EHV)”, IEEE定义为:① A term applied to voltage levels that are higher than 230000; ② A term applied to voltage levels that are greater than 240000 V。定义主要说明“超高压”适用于“高于230000 V的交流电压等级”。从系统来考虑,IEEE的“超高压系统(extra-high-voltage system)”定义为An electric system having a maximum root-mean-square alternating-current voltage above 240000 volts to 800000 volts。该定义主要说明“超高压”适用于“高于240000 V而低于800000 V的交流电压等级”。

对于电力系统中330 kV及以上的输电线路,电晕放电及电晕干扰现象比较明显,应采用防电晕的金具。对于330 kV及以上的电力系统,操作过电压是选择电力系统绝缘水平的控制条件。为降低过电压,330 kV及以上的电力系统都采用中性点直接接地系统。以上所述是“超高压”与“高压”的主要区别。

我国220 kV以上的交流电压等级为330 kV、500 kV、750 kV、1000 kV,将“超高压”段划分在330 kV及以上至低于1000 kV的交流电压等级。这适合我国实际情况。因而,2009年版《电力名词》的“超高压(extra-high voltage, EHV)”定义为电力系统中330 kV及以上,并低于1000 kV的交流电压等级。