

交流高压隔离开关开合母线转换电流试验

1 主题内容与适用范围

本标准规定了隔离开关开断和关合母线转换电流的术语、额定参数、试验方法以及试验报告等内容。

本标准适用于额定电压 63 kV 及以上具有开断和关合母线转换电流能力的交流高压隔离开关。

注：额定电压 63 kV 以下的隔离开关也可能开断和关合母线转换电流。然而，通常不要求把隔离开关开断和关合母线转换电流试验作为型式试验。若要进行试验，由用户同制造厂协商。

2 引用标准

GB 2900.1 电工术语 基本术语

GB 2900.20 电工术语 高压开关设备

3 术语

按 GB 2900.1 和 GB 2900.20, 并补充下列术语。

3.1 隔离开关的母线转换电流(以下简称母线转换电流)。

母线转换电流是隔离开关把负荷从一个母线系统转换到另一个母线系统时, 隔离开关必须开断和关合的电流。

3.2 隔离开关的母线转换电压(以下简称母线转换电压)

母线转换电压是隔离开关开断母线转换电流之后或关合母线转换电流之前, 出现在隔离开关断口上的工频电压。

4 额定值

4.1 额定母线转换电流

额定母线转换电流是隔离开关在额定母线转换电压下应能开断和关合的最大电流。

不论是气体还是空气绝缘隔离开关, 其额定母线转换电流都规定为 80% 的额定电流, 但最大值不超过 1600 A, 此值与隔离开关的额定电流无关。

注：当额定母线转换电流超过 80% 额定电流或大于 1600 A 时, 可以由制造厂与用户商订。

4.2 额定母线转换电压

额定母线转换电压是隔离开关开断和关合额定母线转换电流时的最大工频电压。

额定母线转换电压值见表 1。

表 1 额定母线转换电压

额定电压 kV	空气绝缘隔离开关 V (有效值)	气体绝缘隔离开关 V (有效值)
63 110	100	10
220 330	200	20

续表 1

额定电压 kV	空气绝缘隔离开关 V (有效值)	气体绝缘隔离开关 V (有效值)
500	300	40

注：当母线转换电压超过表 1 额定值时，由用户与制造厂协商。

5 试验方法

5.1 被试隔离开关的布置

被试隔离开关应安装在自身的支架或等价的支架上。其操动机构应按规定的方式进行操作。对电动（气动、液压）操动机构，试验时的操作电（气、液）压应为规定的最低值。

开断和关合试验开始之前，应进行空载操作，并记录隔离开关的操作特性，如行程、速度、分闸时间及合闸时间等。

对气体绝缘隔离开关，试验时的气体密度应为规定的最小值。

配人力操动机构的隔离开关，试验时可能要采用动力操作方式来遥控。这时动力操作的速度必须和人力操作时等价。

如单相试验时下列条件不比三相试验更为有利，则三极隔离开关可只进行单相试验：

- 关合速度；
- 开断速度；
- 相邻相的影响。

注：单相试验时提供的燃弧时间和飞弧距离，只能说明隔离开关的开断和关合性能，但没有考核相邻相影响。因此，对某些结构的隔离开关需要进行三相试验或采用与三相试验等价的方法进行单相试验。

5.2 试验回路和隔离开关的接地

隔离开关的支架应该接地，试验回路应按图 1 接地。可以采用两种试验回路中的任一种。参看 5.6。

5.3 试验频率

隔离开关应在额定频率下进行试验，频率允许偏差±10%。

5.4 试验电压

试验电压应保证额定母线转换电压满足表 1 的要求，其允许偏差为 0~+10%。试验电压应在电流开断后立即测量。测量点应尽可能接近隔离开关的两端，测量点和隔离开关端子之间不应有明显的阻抗。

如要求进行三相试验，试验电压应为三相试验电压的平均值，并且每相的试验电压与平均值之差不应超过平均值的 10%。

开断后，工频恢复电压持续时间不应小于 0.3 s。

5.5 试验电流

试验电流应等于额定母线转换电流，其允许偏差为 0~+10%。试验电流应在隔离开关开断操作前测量。

被开断的电流应是衰减极小的对称电流。隔离开关的触头应在关合回路引起的瞬态电流消失后才能分开。

如果进行三相试验，试验电流应是三相试验电流的平均值。每相的试验电流与平均值之差不应超过平均值的 10%。

5.6 试验回路

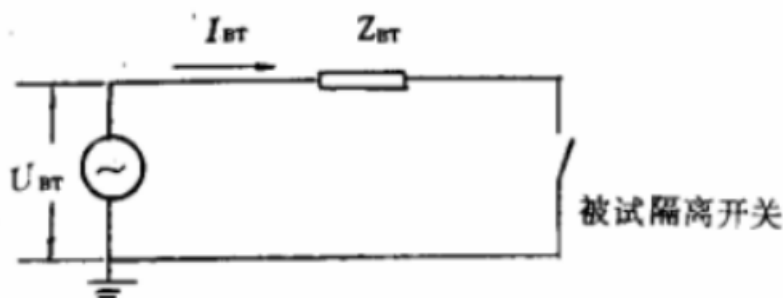
可以进行现场试验或者试验室试验。试验室的试验回路见图 1A 和图 1B，功率因数不超过 0.15。为了试验方便，可以采用其中任一试验回路。

试验回路中元件的特性参数 U_{BT} 和 Z_{BT} ，是按要求的试验电流和试验电压选取的。

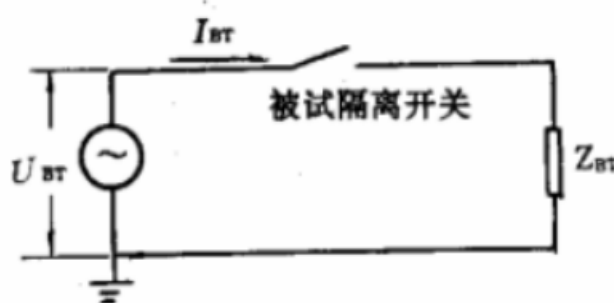
如要求进行三相试验，三相试验回路的每一相都应包含与单相试验回路相同的元件，以便满足合适

的试验电流和试验电压要求。电源回路的中性点应接地。

- 注：① 能够产生所要求的试验电流、试验电压及合适的瞬态恢复电压参数的其它试验回路也可以采用。
- ② 对气体绝缘隔离开关，在开断和关合试验中，带电回路对地绝缘一般都不会存在问题。如有怀疑，可以给隔离开关外壳施加隔离开关的额定相对地电压进行试验。这就需要有一个独立的电压源。
- ③ 现场试验，一般不可能获得隔离开关要求的试验电压和试验电流。通过用户与制造厂协商，可以放宽这些要求。



A 试验回路



B 试验回路

图1 母线转换电流开断和关合试验的试验回路

U_{BT} ——试验电压 Z_{BT} ——阻抗

I_{BT} ——额定母线转换电流 $I_{BT} = U_{BT} / Z_{BT}$

5.7 瞬态恢复电压

由于连接母线系统的波阻抗影响，预期瞬态恢复电压的波形应该是三角波形，并且空气绝缘隔离开关与气体绝缘隔离开关波阻抗有很大的不同。然而，为了试验方便，瞬态恢复电压波形都可以采用 $(1 - \cos \phi)$ 波形。其振荡频率应不小于 10 kHz，预期振幅系数应不小于 1.5。

注：① 试验回路中可以加入瞬态恢复电压调节支路。

- ② 被试验隔离开关的电弧电压与试验电压相比较都比较高，这将引起瞬态恢复电压的快速衰减和电流的相移，使得试验电流的相位更接近于试验电压的相位。因此，瞬态恢复电压参数（上升率和峰值）是不明显的，不需要详细规定。

5.8 试验次数

试验次数见表 2。

表 2 试验次数

操 作 循 环	空气绝缘隔离开关		气体绝缘隔离开关	
	一般的	进行频繁母线转换操作的	一般的	进行频繁母线转换操作的
“关合—开断”操作循环 (次)	50	100	100	150

注:“关合—开断”操作循环次数并不代表隔离开关的电寿命次数。应提供触头的磨损情况。

开断操作应在关合操作之后,并经过一定的时延,至少使瞬态电流消失后进行。

试验过程中,不允许对隔离开关进行检修。

5.9 关合和开断试验过程中隔离开关的性能

隔离开关应成功地进行试验而无机械或电气的损坏。

试验中,隔离开关出现的电弧或金属粒子向外喷射或飞溅,如果不影响隔离开关的绝缘水平和保证不危害操作人员的话,则是允许的。

5.10 关合和开断试验后隔离开关的状态

隔离开关的机械性能与绝缘性能基本上应与试验前的状态相同,回路电阻不应超过产品技术条件规定值。若有怀疑,应进行温升试验予以验证。

隔离开关的机械操作和机械特性如果满足产品技术条件的规定,即认为电弧引起的烧损和腐蚀是可以接受的。

弧触头或其它规定的可更换件可以被烧损;灭弧材料的性能也会因电弧烧损而降低到正常水平以下;绝缘子的表面也会沉积灭弧介质和触头材料的分解物,但隔离开关断口间及相对地绝缘水平不应降低,与隔离开关断口相邻的绝缘件的绝缘水平都应满足有关标准对隔离开关的要求。

对隔离开关进行外观检查和空载操作,通常足以验证上述要求是否满足。若有怀疑,可以附加有关试验进一步验证。

对气体绝缘隔离开关,为了方便试验,应以 80%额定工频耐受电压或 80%额定操作冲击耐受电压进行断口间和相对地的耐压试验。

5.11 如果制造厂有证据表明某一给定结构原理的隔离开关能满足母线转换电流的开断和关合操作方式的要求,则对额定母线转换电压和额定母线转换电流相同或更小的同系列的其它隔离开关不必进行此项型式试验。若有怀疑,在用户同制造厂协商条件下进行试验。

6 型式试验报告

全部型式试验结果应记录在型式试验报告中。报告中应包括足够的的数据,以便证明被试隔离开关符合本标准。型式试验报告中还应包括对被试隔离开关的重要部件进行鉴定的足够的资料。试验报告应作出合格与否的明确结论。

试验报告应包括下列资料:

- 典型的示波图或类似记录;
- 试验回路;
- 试验电压;
- 试验电流;
- 工频恢复电压;
- 预期瞬态恢复电压;
- 开断和关合操作次数;
- 提供脱扣线圈通电时间(如有的话);
- 试验电源频率;

k. 试验后的耐受电压。

还应包括隔离开关支承结构的一般情况；隔离开关的分闸时间、合闸时间、操动机构的形式都应予以记录。

附加说明：

本标准由全国高压开关设备标准化技术委员会提出和归口。

本标准由沈阳高压开关厂负责起草。

本标准主要起草人高用武、钟振蛟、蔡乃馥、柯自力。

www.bzxz.net

免费标准下载网