

前 言

本标准等同采用国际电工委员会 IEC 439-2:1987《低压成套开关设备和控制设备 第二部分:对母线干线系统(母线槽)的特殊要求》及其修订 1(1991 年)编制的,在技术内容和编写格式上均与该国际电工标准等同。由于所依据的标准的版本不同,某些章条的序号需作调整,为了与 GB 7251. 1 的章条相协调,将 8. 2. 8 改为 8. 2. 9,8. 2. 9 改为 8. 2. 10。

这样,通过使我国《低压成套开关设备和控制设备》标准与国际一致,使之尽快适应国际贸易、技术和经验交流以及采用国际标准的需要。

GB 7251 在《低压成套开关设备和控制设备》总标题下,包括以下几个部分:

第一部分(即 GB 7251. 1):型式试验和部分型式试验成套设备;

第二部分(即 GB 7251. 2):对母线干线系统(母线槽)的特殊要求;

第三部分(即 GB 7251. 3):对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备——配电板的特殊要求;

.....

本标准应结合 GB 7251. 1 一并使用。

本标准从实施之日起,同时代替 ZBK 36002—89《母线槽(母线干线系统)》。

本标准的附录 J 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部天津电气传动设计研究所归口。

本标准起草单位:机械工业部天津电气传动设计研究所。

本标准主要起草人:董葆生、罗重、王春娟、杨占元、周仁发、陈刚。

IEC 前言

1) 国际电工委员会(IEC)关于技术问题的正式决定或协议是由技术委员会起草的,它代表了对该问题特别感兴趣的所有国家委员会,上述 IEC 的决定或协议尽可能表达了国际上对该有关问题的一致意见。

2) IEC 的决定或协议以推荐标准的形式供国际上使用,在此意义上,各国家委员会是能够接受的。

3) 为了促进国际上的统一,国际电工委员会的愿望是所有国家委员会应在本国条件允许的情况下采用 IEC 推荐标准作为他们的国家标准。IEC 推荐标准和相关的国家标准之间的任何分歧,应在其国家标准中尽可能地说明清楚。

4) 宣布一项产品符合 IEC 某一推荐标准时,IEC 不设立任何程序对此认可,并且不负任何责任。

本标准由第 17 技术委员会(开关设备和控制设备)中的第 17D 分技术委员会(低压成套开关设备和控制设备)制定。

该第二版取代 IEC 出版物 439-2:1975 第一版及 1 号修订版(1979)。

本标准以下述文件为依据:

六月法	表决报告
17D(中办)33	17D(中办)34

上表格表决报告栏中给出了本标准的全部通过表决的资料。

该 439-2 修订 1(1991)补充、修订或代替 439-2 相应条款。

本修订文本基于以下文件:

六月法	表决报告
17D(中办)37	17D(中办)41

本修订的表决投票资料在上表的表决报告中。

母线干线系统(母线槽)应符合 IEC 出版物 439-1 的要求,而且也应符合本出版物的特殊要求。

本标准的条款代替或修改了出版物 439-1 相应的条款。

凡本标准中没提及的相应于 439-1 未作修改的条款仍适用。

本出版物应结合 IEC 出版物 439-1 来阅读,其条款顺序按后者。

本标准引用了下列 IEC 出版物:

IEC 439-1:1992 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分:通过型式试验和通过部分型式试验成套设备

IEC 570:1985 照明用供电线路系统

中华人民共和国国家标准

低压成套开关设备和控制设备 第二部分:对母线干线系统 (母线槽)的特殊要求

GB 7251.2—1997
idt IEC 439-2:1987

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies Part 2: Particular requirements for busbar trunking systems (busways)

1 总则

1.1 范围与目的

增加下段:

本标准也适用于通过分接单元供照明用电的母线干线系统,但不适用于符合 IEC 570 的线路系统。

2 定义

2.1.1.2 部分型式试验的低压成套开关设备和控制设备 partially type-tested low-voltage switchgear and controlgear assembly (PTTA)

不适用。

2.3.4 母线干线系统(母线槽) busbar trunking system (busway)

导线系统形式的通过型式试验的成套设备,该导线系统由母线构成,这些母线在走线槽或类似的壳体中,并由绝缘材料支撑或隔开。

该成套设备包括以下单元:

- 带分接装置或不带分接装置的母线干线单元;
- 换相单元、膨胀单元、弯曲单元、馈电单元和变容单元;
- 分接单元。

注:“母线”这个术语与导线的几何形状、尺寸、截面积无关。

增加以下定义:

2.3.5 母线干线单元 busbar trunking unit

母线干线系统的一个单元,它由母线、母线支撑件和绝缘件、外壳、某些固定件及与其他单元相接的连接件组成。它可具有分接装置也可无分接装置。

注:干线单元有不同的几何形状,例如:直形、L形、T形和十字形。

2.3.6 带分接装置的母线干线单元 busbar trunking unit with tap-off facilities

由制造厂预先制作成可在一点或多点上安装分接器的母线干线单元。

分接单元与母线干线单元的连接可要求也可不要求母线系统与电源断开。

2.3.7 滑触式分接母线干线单元 busbar trunking unit with trolley-type tap-off facilities

允许使用滚轮型或滑触型分接单元的母线干线单元。

2.3.8 母线干线变容单元 busbar trunking adapter unit

用于连接同一系统中不同型号或不同额定电流的两种单元的母线干线单元。

2.3.9 母线干线膨胀单元 busbar trunking expansion unit

允许在母线干线系统的轴向尺寸有一定变化量的母线干线单元,如:热膨胀。

2.3.10 母线换相单元 busbar phase transposition unit

用于改变相导体的相应位置以平衡电抗或改变相的排列位置的一种母线干线单元(如:L1—L2—L3—N转换成N—L3—L2—L1)。

2.3.11 母线干线弯曲单元 flexible busbar trunking unit

在安装时,导体和外壳设计成弯曲形状的一种母线干线单元。

2.3.12 母线干线馈电单元 busbar trunking feeder unit

用作任何进线单元的母线干线单元。该单元与电源连接时可要求或不要求电源断开。

2.3.13 分接单元 tap-off unit

用于从带有分接装置的母线干线单元(见2.3.6)中分接出电源的一种输出装置。如:滚轮装置、滑触装置或插入装置。

4 成套设备的电气性能

增加4.10:

4.10 电阻、电抗和阻抗值

制造厂应按照第5章的规定给出下列各相的平均值(如果有的话):

R = 每相每米干线系统的平均欧姆电阻:

——不管其额定电流大小,所有母线干线系统: R_{20} 是导体温度为+20℃时的电阻值;

——此外,对于额定电流大于630 A的母线干线单元:电阻 R_t 是在环境温度+20℃时对应于额定电流达到热平衡的电阻值。

X = 在额定频率下,干线系统的每相每米的平均电抗。

R 和 X 的值可通过直接测量或通过测量计算来确定(见附录J)。

对于用过电流保护器自动分断以防止间接触电的母线干线系统,制造厂应给出以下值:

Z = 包括保护电路和最高阻抗相的每米电路阻抗。

测量此阻抗时的电流应与额定电流相同,条件与8.2.9的规定相同。

注

1 就大多数情况而论,以额定电流测量的阻抗是足够的。但是,有时需要应用较高电流时阻抗较低的事实。关于电流与阻抗之间关系的资料可由制造厂提供。

2 对于只体现总故障电路阻抗一部分的母线干线系统,分别规定母线电路的电阻和电抗来代替阻抗更为恰当。

5 提供成套设备的资料

5.1 铭牌

增加t)项:

t) 平均电阻和电抗值。

7 设计和结构

7.1.1 总则

增加以下部分:

母线干线系统应作为通过型式试验成套开关设备和控制设备(TTA)进行设计。

根据制造厂的规定,母线干线系统应能耐受:

——或是正常机械负载(见7.1.1.1);

——或是重载机械负载(见 7.1.1.2);

——或是特殊机械负载(见 7.1.1.3)。

7.1.1.1 正常机械负载

对于母线干线系统,正常机械负载,除包括其本身的重量外,还包括馈电单元和分接单元的机械负载。

注

1 所需机械刚度可通过选择材料的厚度、形状来获得和/或通过制造厂规定的固定点的数量和位置来获得。

2 由自身单独支架支撑的馈电单元,不应包括在正常机械负载中。

7.1.1.2 重载机械负载

对于母线干线系统,重载机械负载除包括正常机械负载外,还包括如一个人(90 kg)的重量这样的额定负载。

注

1 所需机械刚度可通过选择材料的厚度、形状来获得和/或通过制造厂规定的固定点的数量和位置来获得。

2 本条不包括可作为行走通道使用的母线干线系统。

7.1.1.3 特殊机械负载

母线干线系统承受其他附加负载的能力(如:照明设备、附加电缆、梯子等),应由制造厂和用户之间协商。

7.1.1.4 绝缘材料

绝缘材料的自然老化特性正在考虑中。

增加 7.1.4:

7.1.4 对正确连接分接单元的要求

当已带有分接装置的母线干线系统具有一个保护导体或一个中性导体或两者兼有时,考虑到安全,它的设计应防止系统中任何部件的不恰当安装或分接单元的不恰当连接。

在直流或单相交流的情况下,极的顺序在整个系统中要保持一致。

在三相交流情况下,相序在整个系统中要保持不变。

7.3 温升

表 3:温升限值

下段代替注 4):

除非另有规定,对于正常工作时可接近但不需接触的母线干线系统的外壳,金属表面允许其温升限值提高 25 K,绝缘表面允许其温升限值提高 15 K。

7.6.2.1 可接近性

第一段不适用。

8 试验规范

以下代替相应部分:

8.1.1 型式试验(见 8.2)

型式试验是用来验证一个给定型式的母线干线系统是否符合本标准的要求。

型式试验应在一个母线干线系统的样机上进行或在按类似或相同设计生产的母线干线系统的各部件上进行。

这些试验应在制造厂初次生产的产品上进行。

型式试验包括:

a) 温升极限的验证(见 8.2.1);

b) 介电性能的验证(见 8.2.2);

- c) 短路耐受强度的验证(见 8.2.3);
- d) 保护电路有效性的验证(见 8.2.4);
- e) 电气间隙和爬电距离的验证(见 8.2.5);
- f) 机械操作的验证(见 8.2.6);
- g) 防护等级的验证(见 8.2.7);
- h) 电阻、电抗与阻抗的验证(见 8.2.9);
- i) 结构强度的验证(见 8.2.10)。
- k) 滑触式干线系统耐久性的验证(见 8.2.11)。

这些验证可以按任意次序和/或在同一型式的不同样机上进行。

如果成套设备的部件作了修改,而这种修改可能对试验结果产生不利影响时,才必须重新进行型式试验。

注:参考 8.2.1 和 8.2.3。

8.2 型式试验

8.2.1 温升极限的验证

8.2.1.2 母线干线系统的布置

母线干线系统进行试验时,应按正常使用情况布置,所有覆板等都应就位。

母线干线系统的额定电流会受到安装布置的影响。因此,必需用制造厂规定的安装布置相应的额定电流进行试验。如果试验只做一次,应使用最不利的安装布置形式。

8.2.1.3 温升试验

试验应在全长至少 6 m,并至少有一个接点的母线槽上进行。

在带电导体中试验电流应大体相等。

应防止在试验部位产生不应有的空气循环流动,如:将端头封闭。

另一温升试验应在连接于母线干线系统各个不同截面的分接单元上进行。对于这一试验,分接单元应通以额定电流而且母线干线系统应载有额定电流。

试验所用外接导体的尺寸和分布应列入试验报告。

试验应进行足够的时间使温升达到恒定值(但不超过 8 h)。实际上,1 h 变化不超过 1 K 时则达到了本条件。

注:为缩短试验时间,在试验的第一阶段,可缩短试验时间加大电流,以后再减小到规定的试验电流。

在没有使用条件的详细说明时,外接试验导体的横截面应按 GB 7251.1 规定。

8.2.3 短路耐受强度验证

8.2.3.2.1 试验安排

母线干线系统应象正常使用时一样安置。型式试验的被试品至少包括一个母线干线馈电单元,该单元与适当数量的直线型母线干线单元相连接,其总长度不大于 6 m。

不包括在上述试验中的其他型式的母线干线单元和分接单元应单独进行试验。

8.2.3.2.5 试验结果

试验后,导体不应有任何过大的变形,只要电气间隙和爬电距离仍符合 7.1.2 的规定,而且变形不影响与分接单元的恰当连接,母线的微小变形是允许的。同时,导线的绝缘和绝缘支撑部件不应有任何明显的损伤痕迹,也就是说,绝缘物的主要性能仍保证设备的机械性能和电器性能满足本标准的要求。

检测器件不应指出有故障电流发生。

导线的连接部件不应松动,而且,导线不应从输出端子上脱落。

确保故障时防护电击的保护导体的效力不被减弱。

在不影响防护等级,电气间隙不减小到小于规定数值的条件下,外壳的变形是允许的。

母排电路或成套设备框架的任何变形影响了抽出式部件或可移式部件的正常插入的情况,应视为

故障。

在有疑问的情况下,应检查成套设备的内装元件的状况是否符合有关规定。

增加下列条款:

8.2.9 电阻、电抗与阻抗的验证

电阻、电抗与阻抗的平均值(见 4.10)要在温升试验的样机上确定,也就是说至少要包括一个连接点。

用测量值进行计算的例子在附录 J 中给出。

8.2.10 结构强度的验证

根据制造厂给出的机械负载,水平安装的母线干线系统的结构强度试验应按下述试验程序进行:

——正常机械负载:见 8.2.10.1;

——重载机械负载:见 8.2.10.2;

——特殊机械负载:见 8.2.10.3。

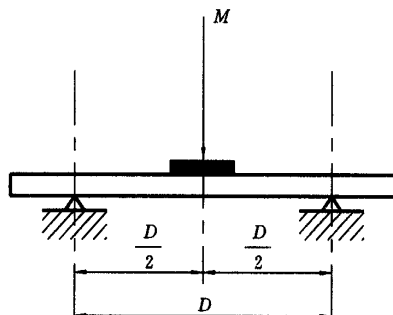
8.2.10.1 正常机械负载的结构强度验证

根据 7.1.1.1 来验证带有正常机械负载的结构强度。

8.2.10.1.1 第一个试验在一根直线干线单元上进行(见图 1),该干线象正常使用一样放置两点支撑,两点距离为 D 。 D 这个距离应是制造厂规定的支撑点间最大距离。

注:支撑的位置和形式必须由制造厂规定。

不带动载将一个质量 M 加在一块边宽等于母线干线系统边宽的正方形刚性板上,刚性板放在外壳上部支撑点中间。质量 M 应等于在两支撑点之间干线单元那部分的质量 m 加上附加质量 m_L ,相当于由馈电单元和分接单元施加上的最大负载,馈电单元和分接单元是制造厂规定必须连接到长度 D 上的。



试验持续时间应为 5 min。

$$M = m + m_L$$

m = 支撑点间干线单元的质量

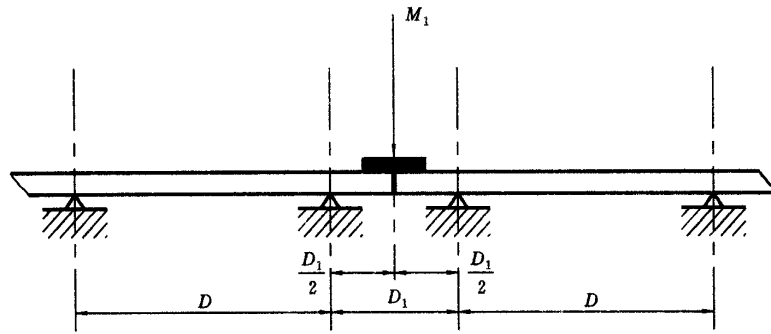
m_L = 馈电单元和分接单元的质量

图 1 正常机械负载结构强度验证 1

8.2.10.1.2 第二个试验应在按正常使用状况支撑的两个连接在一起的直干线单元上进行(见图 2),它们以最少的支点,最大的距离 D 和 D_1 进行支撑。距离 D 在 8.2.10.1 中有规定;距离 D_1 是由制造厂规定的靠近接点的两支撑点之间最大距离。接点应放在两个支撑点中间。

不带动载将质量 M_1 加在一块边宽等于母线干线系统边宽的正方形刚性板上,刚性板安放在外壳上部连接处。质量 M_1 等于干线单元两支撑点间距离 D_1 (包括接点)的质量 m_1 加上附加质量 m_{L1} , m_{L1} 等于制造厂规定连接到长度 D_1 的馈电单元和分接单元的最大负载。

试验持续时间应为 5 min。



$$M_1 = m_1 + m_{L1}$$

m_1 = 距离 D_1 两点之间(包括接点)的干线单元的质量

m_{L1} = 馈电单元和分接单元的质量

图 2 正常机械负载结构强度验证 2

8.2.10.2 重载机械负载的结构强度验证

根据 7.1.1.2 验证带有重载机械负载的结构强度。

8.2.10.2.1 加一质量按 8.2.10.1.1 进行试验。

$$M = m + m_L + 90 \text{ kg}$$

8.2.10.2.2 加一质量按 8.2.10.1.2 进行试验。

$$M_1 = m_1 + m_{L1} + 90 \text{ kg}$$

8.2.10.3 特殊机械负载的结构强度验证

试验验证带有特殊机械负载的结构强度(见 7.1.1.3)应根据制造厂和用户之间协商。

8.2.10.4 试验结果

试验期间和试验后,无论是干线单元还是干线单元连接点或其他部件都应无破裂,而且,外壳的变形没有损害防护等级或电气间隙和爬电距离没有减小到规定的数值(见 GB 7251.1)。试验后,不应有明显的永久变形,例如:影响进线单元和出线单元正常插入。

试验期间和试验后保护电路应保持其功能。

根据 8.2.10.1、8.2.10.2 或 8.2.10.3 进行每一项试验后,试验装置根据 GB 7251.1 中 8.2.2 进行介电强度试验。

8.2.11 滑触式干线系统耐久性的验证

在额定电压下滑动触点通以额定电流时,应能沿着母线干线系统的导体成功地来回移动 10 000 次。

在交流情况下,负载的功率因数应从 0.75~0.8。

带滑动触点触轮的滑动速度和它移动的距离应由所设计的工作条件来确定。如果触轮用来支撑一件工具或其他机械负载,在试验时应加挂上一个与其相当的重物。

试验结束后,在机械和电气上不应存在由于过度的锈痕、烧伤或触点的熔焊而引起的损害。

附录 J

(提示的附录)

通过测量三相交流母线干线系统进行计算 R 和 X 的例子

下列测量值应从温升试验时获得的数据中记录下来:

J1 母线干线系统的阻抗 (Z)

V ——平均线电压的方均根值, V

$$V = \frac{V_{12} + V_{23} + V_{31}}{3}$$

I ——平均电流的方均根值, A

$$I = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

P ——三相总功率, W;

l ——输入端连接电压表接点到输出端母线短接点之间的长度, m。

按下列公式计算相线到中性点的阻抗 Z 、交流电阻 R 和电抗 X , 单位为 Ω/m :

$$Z = \frac{V}{\sqrt{3} I \cdot l}$$

$$R = \frac{P}{3I^2 \cdot l}$$

$$X = (Z^2 - R^2)^{1/2}$$

J2 在故障条件下, 母线干线系统的阻抗 (Z_f)

试验电路见图 J1:

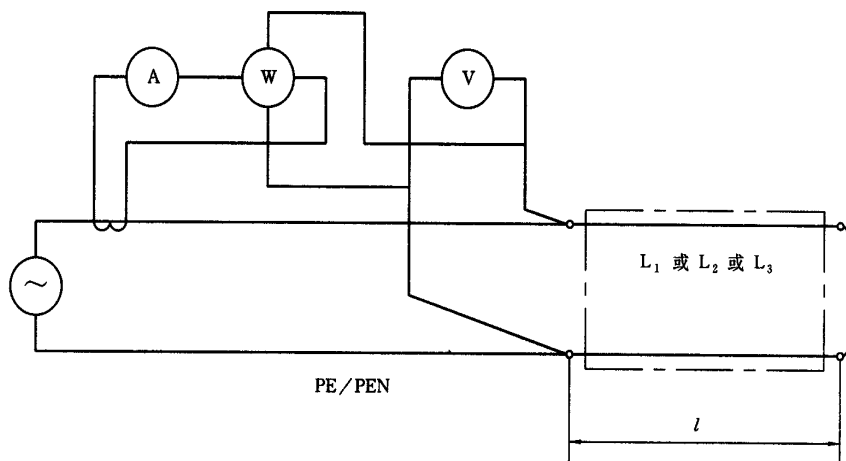


图 J1 试验电路

注

1 任何金属外壳应根据制造厂的说明连接到 PE/PEN 导体上。

2 在不另外提供 PE/PEN 导体的情况时, 测量应在相导体和金属外壳的 PE 端子之间进行。

P ——单相有功功率, W;

V ——电压降, V;

I ——电流, A;

l ——输入端连接电压表接点到输出端母线短接点之间的长度, m;

L ——线(相)。

按下列公式计算相和 PE/PEN 导体之间的阻抗 Z_F 、交流电阻 R_F 和电抗 X , 单位为 Ω/m :

$$Z_F = \frac{V}{I \cdot l}$$

$$R_F = \frac{P}{I^2 \cdot l}$$

$$X_F = (Z_F^2 - R_F^2)^{1/2}$$
