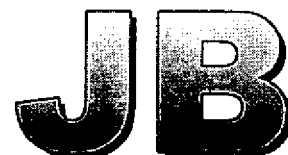


ICS 29.180

K 41

备案号: 19875—2007



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10693—2007

城市轨道交通用干式牵引整流变压器

Dry traction rectifier transformers for urban rail traffic

2007-01-25 发布

2007-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 产品型号及联结方法	1
3.1 产品型号	1
3.2 联结方法	1
4 技术要求	2
4.1 网侧额定电压及分接	2
4.2 绝缘耐热等级	2
4.3 阀侧空载线电压不平衡度	2
4.4 短路阻抗	2
4.5 相位角偏差	2
4.6 局部放电量	3
4.7 负载条件	3
4.8 负载能力	3
4.9 温升限值	3
5 试验项目及方法	3
6 标志、包装、运输及贮存	3
6.1 标志	3
6.2 包装、运输及贮存	3
表 1 短路阻抗	2
表 2 负载标准工作制等级	3
表 3 温升限值	3

前 言

本标准需与 GB/T 18494.1—1997 配套使用。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国变压器标准化技术委员会 (SAC/TC44) 归口。

本标准起草单位：沈阳变压器研究所、上海沪光变压器有限公司、北京变压器厂有限公司、顺特电气有限公司、海南金盘特种变压器厂、西安西变中特电气股份有限公司、上海地铁运营有限公司、上海隧道工程轨道交通设计研究院、中铁电气化勘探设计研究院。

本标准主要起草人：董慧生、王念同、魏雪亮、石肃、张敏、陈伟、王建生、达世鹏、傅铭、王晓保。

本标准为首次发布。

城市轨道交通用干式牵引整流变压器

1 范围

本标准规定了城市轨道交通（地铁、轻轨和城市铁路公交列车）用干式牵引整流变压器（以下简称牵引整流变压器）的产品型号及联结方法、技术要求、试验项目及方法和标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于城市轨道交通牵引整流变电站（所）中作为整流器供电电源的牵引整流变压器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 3859.1—1993 半导体变流器 基本要求的规定（eqv IEC 60146-1-1: 1991）

GB 6450 干式电力变压器（GB 6450—1986，eqv IEC 60726: 1982）

GB/T 10228—1997 干式电力变压器技术参数和要求

GB/T 17211—1998 干式电力变压器负载导则（eqv IEC 60905: 1987）；

GB/T 18494.1 变流变压器 第1部分：工业用变流变压器（GB/T 18494.1—2001，idt IEC 61378-1: 1997）

JB/T 501—2006 电力变压器试验导则

JB/T 3837 变压器类产品型号编制方法

IEC 61378-2: 2001 变流变压器 第2部分：高压直流输电用换流变压器

3 产品型号及联结方法

3.1 产品型号

牵引整流变压器产品型号应符合JB/T 3837的规定。

牵引整流变压器产品型号示例如下：

示例：一台三相、浇注式、空气自冷、4 400kVA、35kV级的牵引整流变压器的产品型号为：

ZQSC—4 400/35

3.2 联结方法

牵引整流变压器联结方法按其整流方式及技术要求的不同，分为6相12脉波和12相24脉波两种，分别由一台变压器和两台变压器组成。

3.2.1 单台 6 相 12 脉波

单台牵引整流变压器6相12脉波联结方法为：Dy11d0或Dy5d0。

3.2.2 两台 12 相 24 脉波

两台牵引整流变压器12相24脉波联结方法如下：

a) I[#]变压器 Dy11d0（移相+7.5°）；

II[#]变压器 Dy1d2（移相-7.5°）；

b) I[#]变压器 Dy5d0（移相+7.5°）；

II[#]变压器 Dy7d2（移相-7.5°）。

注1：移相角度是以移相前的空载线电压相量为基准相量，移相后的空载线电压相量超前基准相量为正，滞后为负。

注2：组成12相24脉波联结方法的两台牵引整流变压器，结构应保证通过外部连接可实现移相+7.5°和-7.5°的互换。

4 技术要求

本标准仅对牵引整流变压器的特殊部分提出如下要求,其他与变流变压器的共性部分,应符合GB/T 18494.1的规定;与干式电力变压器的共性部分,应符合GB 6450和GB/T 10228的规定。

4.1 网侧额定电压及分接

牵引整流变压器网侧额定电压为10kV、20kV、35kV;网侧绕组应具有±5%或±2×2.5%的分接头。

4.2 绝缘耐热等级

牵引整流变压器绝缘耐热等级为F级或H级。

4.3 阀侧空载线电压不平衡度

每台牵引整流变压器的两组阀侧空载线电压不平衡度应不大于0.3%。

阀侧空载线电压不平衡度按下式计算:

$$K_{v2} = \left| \frac{U_{2-1} - U_{2-2}}{(U_{2-1} + U_{2-2})/2} \right| \times 100\%$$

式中:

K_{v2} ——两组阀侧空载线电压不平衡度, %;

U_{2-1} 、 U_{2-2} ——两组阀侧空载线电压,单位为V。

4.4 短路阻抗

4.4.1 网侧绕组对阀侧绕组(两组阀侧绕组短路时)的短路阻抗 Z_k (即穿越阻抗)应符合表1的规定。

表 1 短路阻抗

网侧电压等级 kV	短 路 阻 抗 (%)
10	8
20	
35	

注：根据用户需要，也可采用其他短路阻抗值；但对于双桥并联不设平衡电抗器的整流电路轴向双分裂结构的牵引整流变压器，其一组网侧绕组对另一组网侧绕组的短路阻抗值（即分裂阻抗 Z_F ）应不小于20%。

短路阻抗的实测值与规定值的偏差应在-5%~+10%范围内。

4.4.2 对由两台变压器组成的12相24脉波整流变压器(组),两台变压器的短路阻抗不平衡度应不大于3%。

两台变压器短路阻抗不平衡度按下式计算:

$$K_{Zk} = \left| \frac{Z_{k1} - Z_{k2}}{(Z_{k1} + Z_{k2})/2} \right| \times 100\%$$

式中:

K_{Zk} ——短路阻抗不平衡度, %;

Z_{k1} 、 Z_{k2} ——每台变压器的短路阻抗, %。

4.4.3 网侧绕组对任一组阀侧绕组的短路阻抗(即半穿越阻抗 Z_B)应满足如下要求:

a) 两个短路阻抗(Z_B)不平衡度应不大于3%;

b) 两个短路阻抗(Z_B)的偏差与阀侧空载电压偏差应起互补作用。

4.5 相位角偏差

对于采用移相方式的12相24脉波牵引整流变压器,与网侧主分接及其他分接对应的阀侧空载线电压相位角(15°)的偏差为±1.5%。

4.6 局部放电量

牵引整流变压器在GB 6450规定条件下测得的局部放电量应不大于10pC。

4.7 负载条件

牵引整流变压器负载标准工作制等级应符合GB/T 3859.1—1993中的V级和VI级，具体见表2。

表2 负载标准工作制等级

项 目	标准工作制等级					
	V 级			VI 级		
负载电流	1.0pu	1.5pu	2.0pu	1.0pu	1.5pu	3.0pu
允许运行时间	连续	2h	1min	连续	2h	1min
注1：负载电流应用变流器额定直流电流的标么值表示。						
注2：表中过载电流值应在额定电流运行达到稳定温度后再分别施加。						
注3：24h内允许1.5pu（2h）运行两次、间隔时间不低于8h。						

4.8 负载能力

4.8.1 在最高环境温度时，牵引整流变压器各绕组的热点温度应不大于该变压器的绝缘耐热等级所允许的限值。

4.8.2 牵引整流变压器负载能力的计算按GB/T 17211的规定；运行一个周期（24h），相对寿命损失应不大于1.0。

4.9 温升限值

牵引整流变压器在100%额定负载条件下的温升限值应符合表3的规定。

表3 温升限值

部位	绝缘耐热等级	V 级	VI级
绕组 (电阻法)	F	75K	70K
	H	90K	85K
铁心、金属部件和与其相邻的材料	—	在任何情况下，不会出现使铁心本身、其他部件或与其相邻的材料受到损害的温度	
注：温升限值以最高环境温度40℃、年平均温度20℃和最热月平均温度30℃为基准。			

5 试验项目及方法

牵引整流变压器试验项目及方法应符合GB 6450、GB/T 10228、GB/T 18494.1和JB/T 501的规定，其中负载损耗试验可按GB/T 18494.1、温升试验可按IEC 61378-2的规定进行。

牵引整流变压器移相角测量允许用变比测量方法进行间接换算。

6 标志、包装、运输及贮存

6.1 标志

牵引整流变压器铭牌除应符合GB 6450的规定外，对于12相24脉波移相牵引整流变压器还应有如下内容：

- a) 绕组接线图或相量图；
- b) 网侧绕组各分接的移相度数。

6.2 包装、运输及贮存

牵引整流变压器包装、运输及贮存应按GB/T 10228的规定。