

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2313 - 92

铁路信号用变压器、继电器、 硅整流器雷电冲击试验

1992—08—21 发布

1992—12—31 实施

中华人民共和国铁道部 发布

铁路信号用变压器、继电器、 硅整流器雷电冲击试验

1. 主题内容与适用范围

本标准规定了铁路信号用变压器、继电器、硅整流器雷电冲击试验(以下简称雷电冲击试验)的术语、试验波形、冲击波发生器电路、试验的环境条件、试验程序、试验记录以及变压器、继电器、硅整流器雷电冲击试验耐压值。

本标准适用于和外线及轨道连接的铁路信号用部分变压器、部分继电器、部分硅整流器的雷电冲击试验。

本标准不适用于直击雷及雷电引起的电磁干扰检验，也不适用于电子产品和防雷型变压器冲击耐压水平的检验。

2. 术语

本标准的术语见附录 A(补充件)。

3. 试验波形

铁路用信号器材的冲击耐压试验采用 $1.2 / 50 \mu s$ 单极性冲击电压全波。

4. 冲击波发生器电路

冲击波发生器电路见下图，参数见表 1。

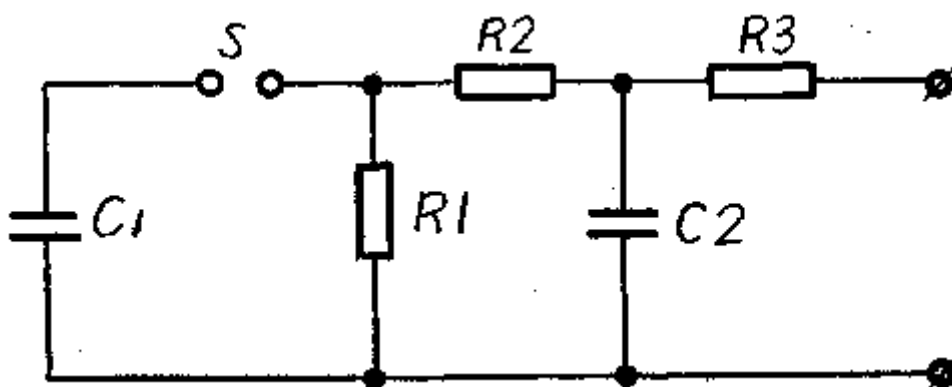


图 1

C_1 —主电容； R_1 —波尾电阻； R_2 —波前电阻；

C_2 —波前电容； R_3 —防振电阻； S —球开关

表 1

项 目 名 称	参 考 值
电容 C1 充电电压 (kV)	20
主电容 C1(μ F)	0.25
波前电容 C2(μ F)	0.025
波尾电阻 R1()	230
波前电阻 R2()	5
防振电阻 R3()	18

注：全部电阻均为无感电阻。

5. 试验的环境条件

在正常的试验大气条件下进行。

6. 试验程序

6.1. 试验样品的布置

试验样品与各种临近物的距离以及距地面的高度应不小于试验可能闪络路径的 1.5 倍。

试验电路接线及测量引线应尽量短。

6.2. 试验样品的预处理

试验样品应干燥、清洁，并应满足产品标准或技术条件规定的各项技术指标。

6.3. 试验接线

6.3.1. 信号变压器

一次线圈和二次线圈所有端子分别短接，一端接高压，一端接地。

6.3.2. 信号继电器

线圈对铁芯试验时，将线圈所有端子短接后接高压，铁芯接地，接点间隙试验时(对动合接点)，一端接高压，另一端接地。

整流桥试验时，将交流侧一端接高压，另一端接地。

6.3.3. 硅整流器

变压器试验接线同 6.3.1 条；整流桥试验接线同 6.3.2 条。

6.4. 调试

6.4.1. 试验波形先进行空载调试，然后联接试验样品进行校核。同一试验条件下的同类试验样品只需校核一次。

6.4.2. 测试系统的要求

6.4.2.1. 分压器应有良好的稳定性，分压比误差不得大于 1%。

- 6.4.2.2. 高压示波器和峰值电压表应稳定可靠，测量误差小于 2%，峰值测量误差不得超过 3%。
- 6.4.2.3. 测量系统的电磁仪表准确度应不低于 0.5 级。

6.5. 试验波形实测值与规定值之差应在下列范围：

峰值 $\pm 3\%$ ；

视在波前时间 $\pm 30\%$ ；

视在半峰值时间 $\pm 20\%$ ；

接近峰值的电压波动或振荡，以其单个的波峰的幅值不大于峰值的 5%为限度，波前起始部分(峰值的 50%以下)的振荡以其单个波峰的幅值不大于峰值的 25%为限度。

6.6. 雷电冲击试验

试验样品进行雷电冲击试验时，必须采用正、负两种极性的冲击波。电压幅值按表 2~4 的规定，每种雷电冲击波形试验五次，时间间隔为 1min，试验样品应无击穿或闪络。

7. 试验记录

试验记录表格的格式见附录 B(参考件)

8. 铁路信号用部分变压器、继电器、硅整流器雷电冲击试验耐压值

8.1. 铁路信号用部分变压器雷电冲击耐压值见表 2。

表 2

产品名称	部 件	冲击耐压 V	
		正极性	负极性
轨道变压器	一次线圈对铁芯	9	
	二次线圈对铁芯		
	一、二次线圈之间		
信号变压器	一次线圈对铁芯	9	
	二次线圈对铁芯		
	一、二次线圈之间		
中继变压器	一次线圈对铁芯	7	
	二次线圈对铁芯		
	一、二次线圈之间		
道岔表示变压器	一次线圈对铁芯	7	
	二次线圈对铁芯		
	一、二次线圈之间		

8.2. 铁路信号用部分继电器雷电冲击耐压值见表 3。

8.3. 铁路信号用部分硅整流器雷电冲击耐压值见表 4。

表 3

产 品 名 称	部 位	冲击耐压 kV	
		正极性	负极性
继电器	酚醛塑料线圈架的线圈对铁芯	7	
	铜线圈架的线圈对铁芯	4.5	
	接点间隙	6	
	整流桥	1.5	
	整流管	1	

表 4

产 品 名 称	部 位	冲击耐压 kV	
		正极性	负极性
电源用硅整流器	一次线圈对铁芯	9	
	二次线圈对铁芯		
	一、二次线圈之间	7.5	
	整 流 桥	2	
方向电路用硅整流器	一次线圈对铁芯	5	
	二次线圈对铁芯	4	
	一、二次线圈之间	5	
	整 流 桥	1.2	

9. 试验样品的抽样

铁路信号用变压器、继电器、硅整流器雷电冲击试验应按产品标准的型式试验规定进行抽样检验。

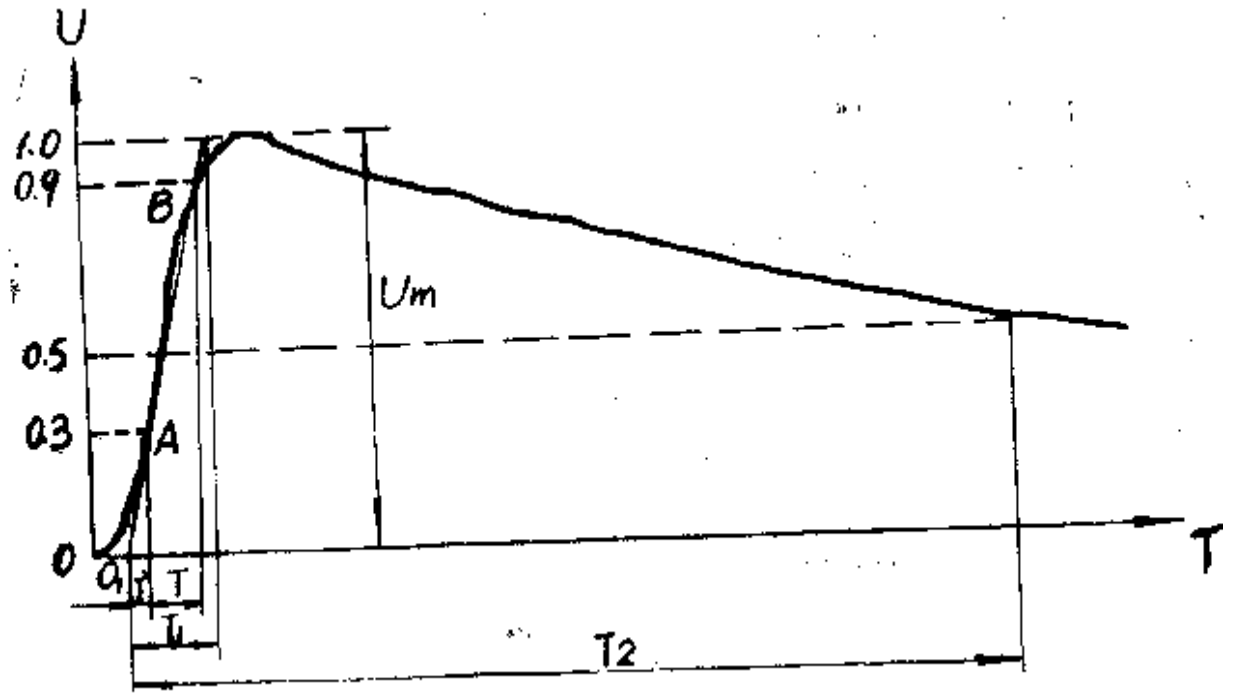
附 录 A

术 语

(补充件)

A1 单级性冲击电压全波

未被截断的非周期瞬态电压波，如图 A1。一般记作 $T1 / T2 \mu s$ ， $T1$ 为视在波前时间， $T2$ 为视在半峰值时间。



图A 1

$$T_1 = 1.67T$$

$$T = 0.3 T_1 = 0.5T$$

A2 冲击电压波视在波前时间 T_1

电压为峰值的 30%和 90%(图中 A1 的 A、B 点)的时间间隔乘以 1.67。如果振荡发生在波前,则点 A 和 B 应在通过这些振荡所画的平均线上选取。

A2.1 冲击电压波视在波前时间 T_1

领先 A 点 $0.3T_1$ 的时标。对于线性扫描示波图,通过波前上的 A、B 点作一直线与横轴相交,交点即为视在波前时间 T_1 。

A2.2 冲击电压波视在半峰值时间 T_2

由视在波前到电压下降到峰值的 50%时的时间间隔。

A2.3 试验电压值

对于平滑的雷电冲击试验电压值指峰值,对某些试验电路,电压可能出现振荡或过冲(图 A2a、b)。如果振荡频率不小于 0.5MHz 或过冲持续时间不超过 $1\mu\text{s}$,则应取其平均曲线(图 2a、b 中的虚线),该曲线的最大幅值即试验电压值。

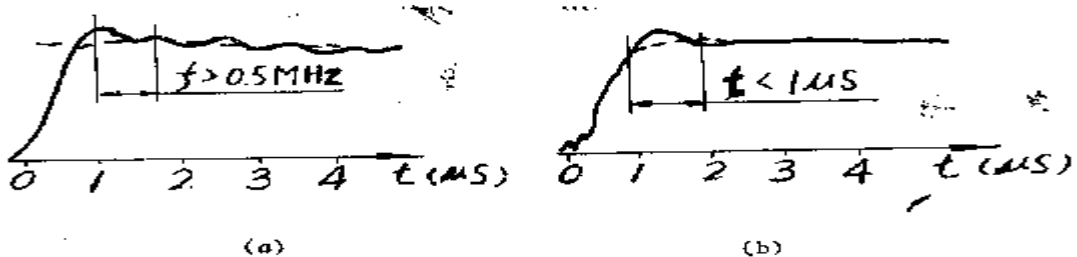


图 A 2

A2.4 介质击穿

指固体、液体、气体介质及其组合介质在高电压作用下，介质强度丧失的现象。介质击穿时，电极间的电压迅速下降到零或接近于零。

A2.4.1 击穿

固体介质在高电压作用下，介质强度丧失的现象。

固体介质中，介质击穿是永久性的，而在液体和气体介质中的介质击穿有时是暂时的。

A2.4.2 放电

液体或气体介质中的介质击穿现象。

A2.4.3 闪络

气体或液体介质中沿绝缘表面的介质击穿现象。

A2.5 击穿放电电压

对位于冲击波峰值之后击穿放电的，其击穿放电电压值指引起击穿放电的试验电压峰值。

对位于冲击波峰之前(波前)击穿放电的，其击穿放电电压值指引起击穿放电的瞬时电压值。

击穿放电电压值是随机变化的、因而需经多次测试才能根据统计法获得击穿放电电压值。

附录 B

试验记录表的格式

(参考件)

试验项目			
试验日期		环境温度空气相对湿度 大气压力	
波形参数			
波形照片			
计算数据			
冲击波发生器电路图			
试验前后试验样品电气性能			
测试仪表			
试验结果			

试验者签字：

审核者签字：

附加说明：

本标准由中国铁路通信信号总公司西安器材研究所提出并归口。

本标准由中国铁路通信信号总公司西安器材研究所负责起草。

本标准主要起草人尹国柱、郑存阁。