



国 家 电 网 公 司 企 业 标 准

Q/GDW 11179.6—2014

电能表用元器件技术规范

第 6 部分：瞬变二极管

Technical specifications of components for electricity meters

part 6: transient voltage suppressor

2015—02—18 发布

2015—02—18 实施

国家电网公司

发 布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 质量评定程序.....	3
5 技术要求.....	3
6 试验方法.....	5
7 检验规则.....	9
8 包装、运输、存储.....	10
附录 A（资料性附录） 质量保证等级.....	11
附录 B（资料性附录） 尺寸要求.....	12
附录 C（资料性附录） 反向漏电流要求.....	14
附录 D（规范性性附录） 试验项目.....	16
编制说明.....	17

前 言

为规范电能表用元器件中瞬变二极管的管理，特制定本标准。

本部分是Q/GDW 11179电能表用元器件技术规范系列标准的第6部分，以下是Q/GDW 11179基本部分：

Q/GDW 11179.1—2014 电能表用元器件技术规范 第1部分：电解电容器
Q/GDW 11179.2—2014 电能表用元器件技术规范 第2部分：压敏电阻器
Q/GDW 11179.3—2014 电能表用元器件技术规范 第3部分：电阻器
Q/GDW 11179.4—2014 电能表用元器件技术规范 第4部分：光电耦合器
Q/GDW 11179.5—2014 电能表用元器件技术规范 第5部分：晶体谐振器
Q/GDW 11179.6—2014 电能表用元器件技术规范 第6部分：瞬变二极管
Q/GDW 11179.7—2014 电能表用元器件技术规范 第7部分：电池
Q/GDW 11179.8—2014 电能表用元器件技术规范 第8部分：负荷开关
Q/GDW 11179.9—2014 电能表用元器件技术规范 第9部分：片式电容器
Q/GDW 11179.10—2014 电能表用元器件技术规范 第10部分：液晶显示器
Q/GDW 11179.11—2014 电能表用元器件技术规范 第11部分：RS485
Q/GDW 11179.12—2014 电能表用元器件技术规范 第12部分：时钟芯片
Q/GDW 11179.13—2014 电能表用元器件技术规范 第13部分：微控制器
Q/GDW 11179.14—2014 电能表用元器件技术规范 第14部分：计量芯片
Q/GDW 11179.15—2014 电能表用元器件技术规范 第15部分：电流互感器

本部分由国家电网公司营销部提出并解释。

本部分由国家电网公司科技部归口。

本部分起草单位：中国电力科学研究院、国网黑龙江省电力有限公司、国网山东省电力公司、国网重庆市电力公司、国网江苏省电力公司、国网新疆电力公司。

本部分主要起草人：张蓬鹤、郜波、章欣、杜蜀薇、杜新纲、葛得辉、徐英辉、赵兵、周晖、薛阳、陆以彪、徐民、彭楚宁、刘华、杨作鹏、曹宏宇、杨晓源、秦程林、何蓓、徐晴、杨芾蓁、穆晓星、林繁涛、王刚、于海波、翟峰、陈盛、张汉敬。

本部分首次发布。

电能表用元器件技术规范 第6部分：瞬变二极管

1 范围

本部分规定了国家电网公司选用电能表用瞬变二极管的使用条件、电气性能、机械性能及环境性能等，也适用于用电信息采集系统终端用瞬变二极管等方面的技术要求和试验项目，规定了瞬变二极管的质量评定程序和检验规则。

本标准适用于国家电网公司管理范围内电能表及用电信息采集系统用瞬变二极管的验收、检测及全性能试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验T：锡焊

GB/T 2423.32—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ta：润湿称量法可焊性

GB/T 2423.60—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验U：引出端及整体安装件强度

GB/T 2900.66—2004 电工术语 半导体器件和集成电路

GB/T 4589.1—2006 半导体器件 第10部分：分立器件和集成电路总规范

GB/T 18802.321—2007 低压电涌保护器元件 第321部分：雪崩击穿二极管（ABD）规范

GJB 128A—97 半导体分立器件试验方法

Q/GDW 1206—2013 电能表抽样技术规范

3 术语和定义

GB/T 2900.66—2004界定的下列术语和定义适用于本文件。

3.1

瞬变二极管 transient voltage suppressor

TVS

用于抑制瞬态电压和分流浪涌电流的二极管。

3.2

钳位电压 clamping voltage

V_C

施加规定波形的峰值脉冲电流时 I_{PP} 时，TVS 管两端测得的峰值电压。

注：由于发热，反作用力或其他影响，峰值电压和峰值脉冲电流不必在时间上位置重合。也用 V_{CL} 表示。

3.3

截止电压 stand-off voltage

V_{WM}

TVS 管不导通的最高电压。

3.4

(雪崩) 击穿电压 (avalanche) breakdown voltage

V_{BR}

$V-I$ 特性曲线上, 在规定的脉冲直流电流 I_T , 或接近发生击穿的电流条件下, TVS 管两端测得的电压。

3.5

脉冲直流试验电流 pulsed dc. test current

I_T

测量击穿电压的 V_{BR} 的试验电流, 也可用 I_{BR} 表示。该电流值由制造商确定, 通常以脉冲持续时间小于 40 ms 的毫安级电流给出, 一般为 10 mA 或 1 mA。

3.6

峰值脉冲电流 peak pulse current

I_{PP}

用于测定钳位电压 V_C 而流过 TVS 管的具有规定波形的峰值脉冲电流。

注: 除另有规定外, 用于二极管特性的冲击波形为 10/1000 μs 。

3.7

额定峰值脉冲电流 rated peak impulse current

I_{PPM}

可施加的不引起 TVS 管失效的峰值脉冲电流 I_{PP} 额定最大值。

3.8

反向漏电流 reverse leakage current

I_R

在规定温度和反向偏置最大电压的条件下, 流过 TVS 管的总传导电流。

注: 对于双向 TVS 管, 最大电压条件下漏电流可称为反向漏电流。

3.9

结电容 junction capacitance

C_j

在规定的频率和偏压的条件下, 测得 TVS 管两端的电容。

3.10

短路失效 short circuit failure

TVS 管施加直流电压 0.1 V 时，测得的电阻小于 1 Ω ，即为永久性短路。

3.11

开路失效 open circuit failure

TVS 管击穿电压比试验前施加脉冲直流试验电流 I_T 或 I_{RR} 时的电压值高 120%，即为开路失效。

4 质量评定程序

GB/T 4589.1—2006 中第 3 章的质量评定程序适用于本文件，TVS 管质量保证等级参见附录 A。

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 温度范围

环境的温度应符合表1要求。

表 1 环境温度

单位为摄氏度

	条件	温度
1	规定的使用温度	—55~+125
2	极限使用温度	—55~+155

5.1.2 湿度范围

空气的相对湿度应符合表2要求。

表 2 相对湿度

序	条件	湿度
1	年平均	<75%
2	30 天（这些天以自然方式分布在一年中）	95%
3	在其他天偶然出现	85%

5.1.3 大气压力

63.0 kPa~106.0 kPa（海拔4000 m及以下），特殊订货要求除外。高海拔地区要求TVS管满足在海拔4000 m~4700 m正常工作。

5.1.4 标识和尺寸

TVS 管必须清晰、牢固地打上下列标志:

- a) 制造厂的名称或商标;
 - b) 制造厂或供应商的标志;
 - c) 区别阳极端和阴极端的标志 (双向 TVS 管除外)。
- 若器件体积较小, 无法注明, 需在器件手册及包装中注明。
TVS 管的详细尺寸参见附录 B。

5.1.5 器件手册

器件手册应至少包含TVS管的尺寸、截止电压、击穿电压、最大钳位电压、额定峰值脉冲电流、反向漏电流、结电容等内容。

5.2 电气要求

5.2.1 钳位电压

TVS管在器件手册中应给出额定峰值脉冲电流 I_{PPM} , 并且在 I_{PPM} 下的电压值应小于最大钳位电压。

5.2.2 截止电压

TVS管在截止电压下正常工作即无短路失效, 无开路失效, 且应大于器件手册的规定值。

5.2.3 击穿电压

TVS管的击穿电压应符合器件手册中的规定值 ($V_{BR\ MIN.} \leq V_{BR} \leq V_{BR\ MAX.}$)。

5.2.4 峰值脉冲电流

TVS管可以在峰值脉冲电流下正常工作无短路失效, 无开路失效, 且电压小于最大钳位电压, 击穿电压符合5.2.3的规定。

5.2.5 反向漏电流

TVS管在截止电压下, 反向漏电流 I_R 应小于器件手册的规定值, 反向漏电流宜参考附录C。

5.2.6 结电容

TVS管的器件规格手册中应给出并保证被试器件的结电容的典型值以及最大值。

5.3 机械性能要求

5.3.1 引出端强度

引线式TVS管应进行6.3.1的引出端强度试验, 试验后TVS管外观应无损伤, 击穿电压满足5.2.3的规定。

5.3.2 振动

TVS管应进行6.3.2的振动试验, 试验后TVS管不出现开路失效以及短路失效现象, 钳位电压满足5.2.1的规定。

5.4 焊锡性能

5.4.1 可焊性

引线式TVS管应进行6.4.1的可焊性试验，实际润湿力应不低于理论润湿力的90%。

5.4.2 耐焊接热

引线式TVS管应进行6.4.2的耐焊接热试验，试验后TVS管外观无任何机械损伤，击穿电压应满足5.2.3的规定。

5.5 环境要求

TVS管应经受6.5规定的温度冲击试验、高温高湿存储试验、高温反偏试验。试验后，TVS管外观不应有任何的机械损伤，并且无短路失效，无开路失效，反向漏电流应符合5.2.5的规定。

5.6 工频电流冲击试验

TVS管应能经受6.6规定的试验。试验后，外观不应有任何机械损伤，并且无短路失效，无开路失效，反向漏电流应符合5.2.5的规定。

6 试验方法

6.1 一般要求

6.1.1 试验条件

如无特殊需要，TVS管试验应在下列大气条件下进行：

- a) 温度：(20±5)℃；
- b) 相对湿度：25%~75%；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa。

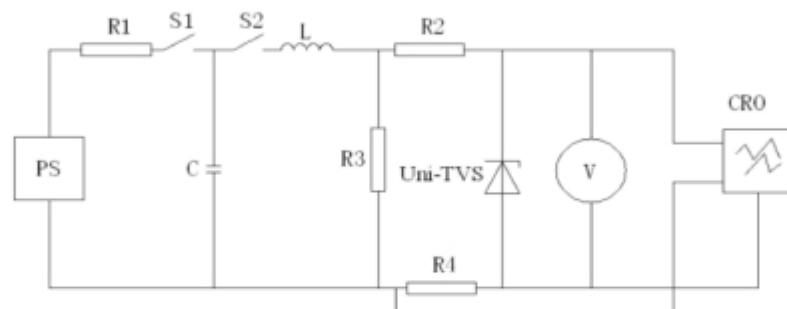
6.1.2 外观和尺寸

TVS管符合5.1.4的规定。

6.2 电气试验

6.2.1 最大钳位电压

参照GB/T 18802.321—2007中6.3规定的试验方法进行试验，双向TVS应在双方向测试，见图1。钳位电压的峰值和试验电流峰值不必在时间位置上一致，采用10/1000 μs波形的I_{pp}试验电流，试验结果符合5.2.1的规定。



说明:

PS—充电电源;

R1—充电电阻;

S1—充电开关;

C—调波脉冲电容器;

S2—脉冲放电开关;

L—调波脉冲电感器;

CRO—观测电流和电压的示波器;

R2—调波冲击及限流电阻;

R3—调波冲击电阻;

R4—感应电流电阻, 可选用电流互感器或适当变比的探头;

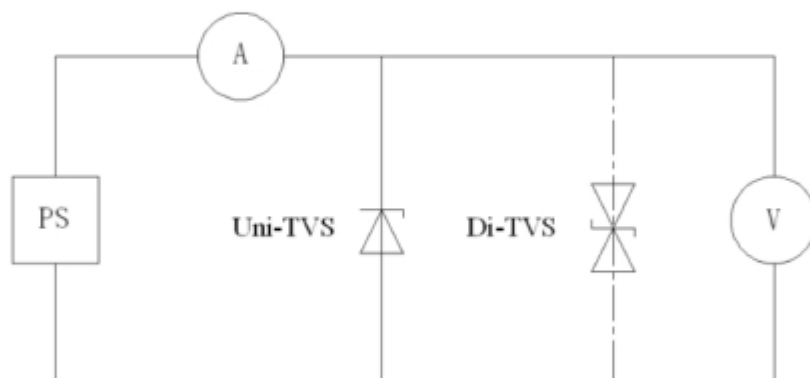
Uni—TVS—单向器件;

V—峰值电压表。

图 1 VC 和 IPP 测试电路

6.2.2 截止电压

参照GB/T 18802.321—2007中6.5规定的试验方法进行试验。将温度设置为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。增加脉冲恒流源或正弦半波发生器的输出以获得规定的反向电流值, 数字电压表或示波器上读出截止电压(图2), 并符合5.2.2的规定。



电路中:

PS—可调电压源;

A—微安表;

Uni—TVS —单向器件;

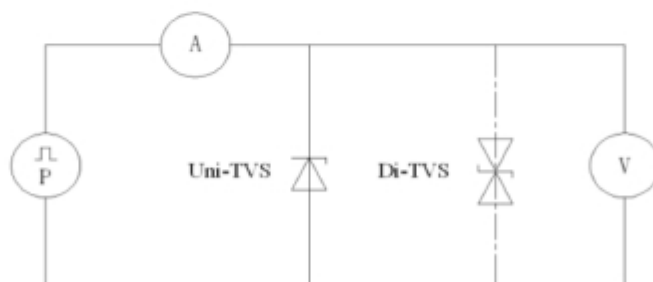
Di—TVS —双向器件；

V—数字电压表（若为交流试验，应使用示波器）。

图2 V_{rwm} 及 I_R 测试电流

6.2.3 击穿电压

参照GB/T 18802.321—2007中6.7规定的试验方法进行试验。增加脉冲恒流源的输出以获得规定的脉冲直流试验电流，数字电压表或示波器上读出击穿电压（图3）。



电路中：

P—脉冲恒流源；

A—微安表；

Uni—TVS—单相器件；

Di—TVS—双向器件；

V—数字电压表。

图3 击穿电压测试电路

6.2.4 峰值脉冲电流

参照GB/T 18802.321—2007中6.4规定的试验方法进行试验。采用10/1000 μ s的器件手册规定的额定峰值脉冲电流，验证TVS管承受多次额定峰值脉冲电流的能力。脉冲电流每45s施加一次，对于双向TVS，每个方向施加10个连续脉冲进行试验；对于单向TVS管施加20个连续脉冲进行试验。试验后，TVS管不应发生短路失效或开路失效。

6.2.5 反向漏电流

测量电路图见图2。调节电压源，使TVS管两端的电压达到截止电压，从电流表上读得反向电流，双向TVS管两个方向均需测试。试验后，TVS管符合5.2.5的规定。

6.2.6 结电容

参照GB/T 18802.321—2007中6.8规定的试验方法进行试验。试验时采用频率为1 MHz，有效值等于或小于0.1 V，直流偏压为0 V的信号，符合5.2.6中的规定。

6.3 机械性能试验

6.3.1 引出端强度试验

参照GB/T 2423.60—2008中试验Ua1、Ub方法对引线式TVS管进行拉力试验和弯曲试验。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/585243333033011203>