ICS 29.240.10

杭州高电 HZHV TECH http://www.hzhv.com

中华人民共和国国家标准

GB/T 16896.2—2016
代替 GB/T 16896.2—2010

目　次

前言 …… Ⅰ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　试验数据发生器(TDG) …… 4
5　标准冲击参数值和可接受限值 …… 4
6　软件测试 …… 4
6.1　概述 …… 4
6.2　性能测试 …… 5
6.3　GB/T 16927.2—2013 和/或 GB/T 16927.4—2014 中软件的不确定度分量 …… 5
7　软件性能记录 …… 6
附录 A(规范性附录)　TDG 冲击波形参数的标准值及其可接受的限值 …… 7

前　言

GB/T 16896《高电压和大电流试验测量用仪器和软件》分为两个部分：

——第1部分：对仪器的要求；

——第2部分：对冲击电压和冲击电流试验用软件的要求。

本部分为GB/T 16896的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替GB/T 16896.2—2010《高电压冲击测量仪器和软件　第2部分：软件的要求》与

GB/T 16896.2—2010相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

第2部分：对冲击电压和冲击电流试验

1 范围

对满足 GB/T 16927.1—2011、GB/T 16927.2—2013、GB/T 16927.3—2010 和 GB/T 16927.4—2014 所规定的测量不确定度和程序的软件，GB/T 16896 的本部分规定了冲击电压和冲击电流试验波形和标准值。

本部分适用于计算冲击试验中记录到的冲击电压和冲击电流参数的软件。

本部分不适用于具有无法接受外部输入数据的内置固件的硬件。

3.1

原始数据 raw data

数字记录仪将模拟信号转化为数码形式时采集并量化信息的原始记录，它可能已校正了偏置或乘了刻度因数。

3.2

处理后数据 processed data

原始数据通过任何处理(偏置校正和/或与固定的刻度因数相乘除外)后获得的数据。

3.3

内部噪声水平 internal noise level

当恒定电压施加在数字记录仪的输入端时，所记录采样值的标准偏差。

3.4

标准冲击 reference impulse

由试验数据发生器(TDG)提供的波形。

3.5

采样率(采样频率) sampling rate

单位时间内采样数。

3.6

分辨率(数字化处理中的) resolution(in digital processing)

准确度的量度，通过数字化系统能将两个信号采样值加以区分出来

6927.3—2010		
T_1	T_2	f
前时间	半峰值时间	振荡频率
(8.2.5)	(8.2.7)	
	(9.2.5)	
8.2.5	8.2.7	9.2.6
	9.2.5	9.2.6
振荡雷电冲击和振荡操作冲击		

表 2　冲击电流参数定义对应标准条款

冲击组/计算方法	GB/T 16927.4—2014				
	I_p	T_1	T_2	T_d	T_t
	电流峰值	波前时间	半峰值时间	持续时间	总持续时间
指数冲击电流(IC-M1 到 IC-M7，IC-M9)	10.2.3	10.2.4	10.2.6		
矩形冲击电流(IC-M8)	10.2.3			10.2.7	10.2.8

4　试验数据发生器(TDG)

——SI:操作冲击波;
——IC:冲击电流波;
——OLI:振荡雷电冲击波;
——OSI:振荡操作冲击波。

6.2 性能测试

通过计算所选组(如 I.1 组)的所有标准冲击波形来进行一种算法的性能测试。

应对每种计算方法以及与应用相关的每组波形的采样率、分辨率和噪声水平进行性能测试。

在试验中实际使用的计算方法与依据本标准验证的算法(其结果也被记入性能记录中)一致性的证明依据应作为性能记录的一部分。

可以对表 1 和表 2 所列冲击组的一种、多种或者所有的计算方法进行性能测试。

TDG 的设置应选择与使用该软件的数字记录仪(或多台记录仪)的设置相匹配,包括采样率、分辨

7 软件性能记录

[redacted]

2013 和 GB/T 16927.4—2014)。

性能记录应包括：

——TDG 的版本号及其相关设置；

——被试软件的名称、版本号及发布日期；

[redacted]

——软件测试时所采用的算法类型；

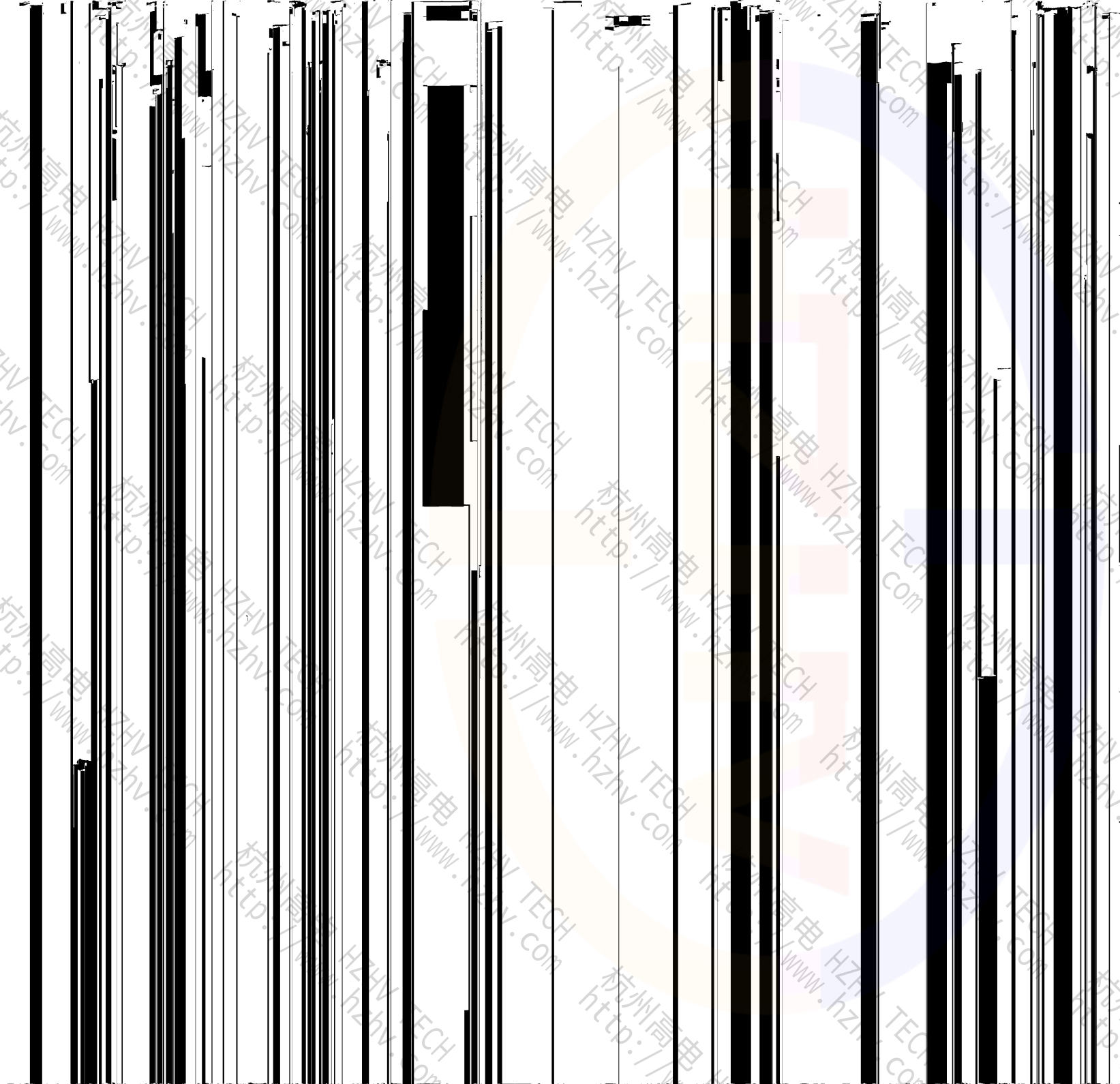
——软件测试和通过测试的参数清单。

其可接受的限值

值及其可接受的限值

T_1		T_2		β'	
值 s	可接受限值 T_1 %	标准值 μs	可接受限值 T_2 %	标准值 %	可接受限值 %,abs.
40	±2	60.16	±1.0	0.0	±1
93	±2	47.48	±1.0	5.1	±1
17	±2	48.15	±1.0	4.6	±1
41	±2	47.80	±1.0	7.9	±1

	β'		
	标准值 %	可接受限值 %,abs.	
	7.7	±1.0	
	17.7	±1.0	
	20.1	±1.0	
	14.8	±1.0	
	4.0	±1.0	



	β'	
值	标准值 %	可接受限值 %,abs.
	12.0	±1.0
	4.1	±1.0
	2.3	±1.0
	2.1	±1.0
	9.2	±1.0

杭州高电 HZHV TECH http://www.hzhv.com

	可接受限值 %,abs.	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0

	T_2		β'	
限值	标准值 μs	可接受限值 T_2 %	标准值 %	可接受限值 %,abs.
	46.94	±1.0	1.8	±1.0
	37.48	±1.0	4.3	±1.0
	59.19	±1.0	−0.1	±1.0
	47.53	±1.0	0.8	±1.0
	53.31	±1.0	1.3	±1.0

β'	可接受限值 %,abs.					±1
	准值 %					0.2

受限值 %,abs.	±1		受限值 %	±2	±2

杭州高电 HZHV TECH http://www.hzhv.com

T_2	
准值 μs	可接受限值 T_2 %
987	±2
355	±2
407	±2

T_2，T_t	
准值 μs	可接受限值 T_2 %或 T_t %
1.31	±2

T_2，T_l						
[illegible]值	可接受限值 T_2 %或 T_l %					
[illegible]3	±2					
[illegible]53	±2					
[illegible].9	±2					
[illegible]34	±2					
[illegible].0	±2					

杭州高电 HZHV TECH http://www.hzhv.com

T_2，T_1	
值	可接受限值 T_2 %或 T_1 %
65	±2
78	±2
38	±2

T_2	
标准值 μs	可接受限值 T_2 %
32.89	±2

限值 %				限值 %	

杭州高电 HZHV TECH http://www.hzhv.com

限值 %			

杭州高电 HZHV TECH
http://www.hzhv.com

附 录 B
（资料性附录）
不确定度计算的替代方法

B.1 标准值的不确定度

[redacted]

n 个独立观测值的实验标准偏差是：

$$s(x_k)=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{k=1}^{n}(x_k-\bar{x})^2} \qquad \text{(B.2)}$$

扩展不确定度是：

$$U_x=t\times\frac{s(x_k)}{\sqrt{n}} \qquad \text{(B.3)}$$

杭州高电 HZHV TECH
http://www.hzhv.com

B.3.1 概述

以计算雷电冲击截波峰值的软件不确定度 u_{cr} 为例，附录 A 的 UC-A1 和 UC-M1 到 M5 给出了相关波形。表 B.7 给出了如下信息：

——取自附录 A 的标准值和可接受限值；

——取自附录 B 的扩展不确定度值；

——试验中软件计算值及其与标准值的偏差。

B.3.2 按照 6.3 计算

所有与标准值的偏差在可接受限值范围内。得出的不确定度分量是：

$$u_1 = \frac{0.5\%}{\sqrt{3}} = 0.29\%$$

B.3.3 按照附录 B 计算

较低的不确定度分量可以用标准值的不确定度及与标准值的偏差来求取。根据本附录可以得到

匀上升率 kV/μs	n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	U_x $\bar{x}$%	0.5	0.7	0.2	1.0	0.14	0.2	0.3	0.6	0.4	0.4	1.4	0.8	0.6	0.5	0.3	0.15	0.3	0.5	1.0

杭州高电 HZHV TECH
http://www.hzhv.com

平均上升率 kV/μs	U_x $\bar{x}$%	n
0	0.3	3
.4	0.6	3
	2	3
9	0.3	3
.5	2	3
2	0.2	3
	0.5	3
	0.6	3
	4	3
8	1.1	3

平均上升率 kV/μs	U_x $\bar{x}$%	n
1	3	3
2	3	3

SI	I_p			T_1			T_2		
	$\bar{x}$ kA	U_x $\bar{x}$%	n	$\bar{x}$ μs	U_x $\bar{x}$%	n	$\bar{x}$ μs	U_x $\bar{x}$%	n
SI-A1	950.28	0.004	6	251	0.8	5	2 512.5	0.02	6

表 B.6　振荡操作冲击波标准值的扩展不确定度(U_x)

OSI	U_p		T_p		T_2		f	
	—	U	—	U	—	U	—	U

附 录 C
（资料性附录）
试验数据发生器(TDG)程序的说明

C.1 TDG 程序概述

TDG 程序是符合确定冲击波形参数(GB/T 16927.1—2011、GB/T 16927.2—2013、GB/T 16927.4

围)。可以使用鼠标来放大波形和浏览波形的细节。

[redacted]

C.2.4 帮助菜单

帮助菜单包括:

——关于 TDG:该菜单项显示版权及免责声明在一个弹出框信息中显示。

——显示帮助文件:打开菜单项帮助窗口来显示该帮助信息。

C.3 设置窗口

[redacted]

GB/T 16896.2—2016

中华人民共和国
国家标准

高电压和大电流试验测量用仪器和软件 第2部分：对冲击电压和冲击电流试验用软件的要求

GB/T 16896.2—2016

*
中国标准出版社出版发行
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室：(010)68533533　发行中心：(010)51780238
读者服务部：(010)68523946