

中华人民共和国国家标准

GB 9317—88

脉冲信号发生器技术条件

The specifications of pulse signal generators

本标准参照采用国际标准 IEC 469—1—1974《脉冲技术和仪器 第一部分：脉冲术语和定义》，IEC 469—2—1974《脉冲技术和仪器 第二部分：脉冲测量和分析一般考虑》，和 IEC 624—1978《脉冲发生器的性能表示》。

1 概述

1.1 适用范围

本标准适用于脉冲信号发生器及其附件。具有连续或脉冲式正弦输出的信号发生器、电视信号发生器、函数发生器等不属于本标准范围。

1.2 主题内容

本标准规定了脉冲信号发生器的术语及定义、技术要求、试验方法和检验规则等。它是设计、生产和使用脉冲信号发生器的技术依据，也是制订各类型脉冲信号发生器产品标准的依据。

1.3 本标准的实施应同时遵守下列标准：

- GB 6592 电子测量仪器误差的一般规定
- GB 6593 电子测量仪器质量检验规则
- GB 6587.1 电子测量仪器 环境试验总纲
- GB 6587.2 电子测量仪器 温度试验
- GB 6587.3 电子测量仪器 湿度试验
- GB 6587.4 电子测量仪器 振动试验
- GB 6587.5 电子测量仪器 冲击试验
- GB 6587.6 电子测量仪器 运输试验
- GB 6587.7 电子测量仪器 基本安全试验
- GB 6587.8 电子测量仪器 电源频率与电压试验
- GB 4793 电子测量仪器安全要求
- GB 4457~4460 机械制图
- GB 191 包装储运图示标志
- GB 1002 单相插头插座型式、基本参数与尺寸
- GB 6833 电子测量仪器电磁兼容性试验规范
- SJ 946 电子测量仪器电气、机械结构基本要求
- SJ 1889 电子测量仪器可靠性试验方案
- SJ 1890 一般电子工业产品的运输包装平行六面体包装箱外表面的位置编号
- SJ 1891 一般电子工业产品的运输包装平行六面体包装箱的底部尺寸
- GB 9393 S_Z^T 3 型电子测量仪器用的连接器

中华人民共和国电子工业部 1988-04-26 批准

1988-12-01 实施

2 术语和定义

2.1 一般术语

2.1.1 波

由于一种或多种扰动,在媒介中以时间函数传播这种扰动时,这一媒介物理状态的改变即称为波。

2.1.2 脉冲

自第一额定状态出发到达第二额定状态,最终又回到第一额定状态的一种波。

2.1.3 过渡

波或脉冲的第一额定状态和第二额定状态之间的部分。

2.1.4 脉冲波形和过渡波形

脉冲和过渡的一种以时间函数的图形表示或形象化表示。

2.1.5 特征

波形的某一特定部分或某一特定现象称为特征。

2.2 参考线、点

本条内定义的参考线和参考点以及其他各条所有的参考线、点都是为了叙述和分析方便而(实际地和假设地)加在波形上的线和点。除另加说明外,所有定义的线和点都处于波形存在时间内。

2.2.1 时间起始线

通过某一特定时间 t_0 且与时间轴垂直的一条线。通常这条线的时间为零(见图 1)。

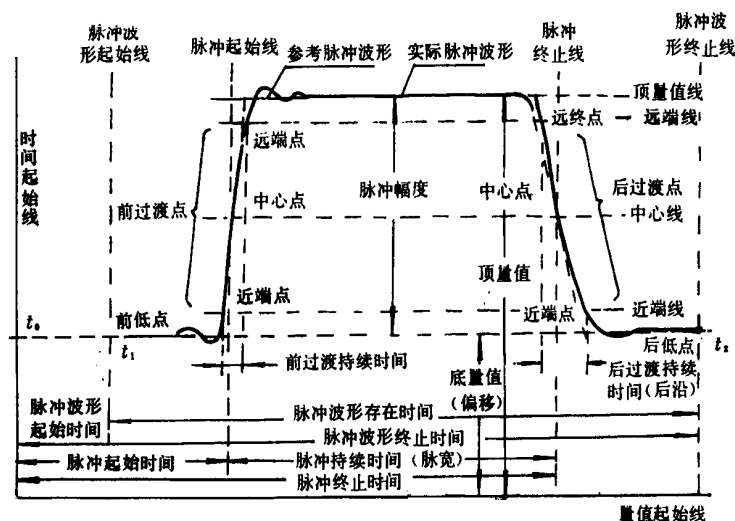


图 1

2.2.2 量值起始线

与时间轴平行且具有特定量值的一条线。通常其量值为零,且贯穿整个脉冲波形的始终。

2.2.3 脉冲波形起始线

通过脉冲波形第一额定状态起始时间 t_1 的与时间起始线平行的一条参考线。

2.2.4 脉冲波形终止线

通过脉冲波形终止时间 t_2 与时间起始线平行的时间参考线。

2.2.5 时间(量值)参考线

某一特定瞬时(量值)与时间(量值)起始线平行的一条线。

2.2.6 时间(量值)参考点

指时间(量值)参考线与脉冲波形的交点。

GB 9317—88

2.3 与时间有关的术语

2.3.1 脉冲波形存在时间

出现脉冲波形的一段时间。通常指脉冲第一额定状态的起始时间 t_1 到第二额定状态又恢复到第一额定状态的终止时间 t_2 所经历的全部时间。

2.3.2 瞬时

通常指脉冲波形存在时间内波形某一点相对于 t_0 的某一特定时刻。

2.3.3 时间间隔

第二特定瞬间与第一特定瞬时的时差。

2.3.4 持续时间

某一特定波形或特征所占的时间间隔。

2.3.5 周期

交变的波形或交变的特征的同样特性再次出现的最小时间间隔。

2.3.6 频率

周期的倒数。

2.4 脉冲波形(通常指矩形脉冲)术语

2.4.1 底

是指脉冲由此出发而最终又回到的第一额定状态的脉冲波形的两部分。

2.4.2 顶

脉冲波形中,表示第二额定状态的部分。

2.4.3 前(后)过渡

指脉冲波形底(顶)到顶(底)之间的主要过渡波形。

2.4.4 底量值

根据底的定义,按规定的算法得出底的量值。通常指底的两部分。

2.4.5 顶量值

按规定的步骤和算法得出顶的量值〔具体算法见附录 B(补充件)〕。

2.4.6 脉冲幅度

顶量值与底量值的代数差。

2.4.7 底(顶)线

具有底(顶)量值的量值参考线。

2.4.8 参考量值百分数

下式中 X 表示的为参考量值百分数。

$$\begin{aligned} M_r &= M_b + \frac{X}{100}(M_t - M_b) \\ &= M_b + \frac{X}{100} \cdot A \\ \therefore X &= \frac{M_r - M_b}{A} \cdot 100 \end{aligned}$$

式中: M_r ——对应于参考量值百分数 X 的量值;

M_b ——底值;

M_t ——顶值;

A ——幅值。

若: $M_b = 0$ 则 $M_r = \frac{X}{100} \cdot A$

则 $X = \frac{M_r}{A} \cdot 100$

2.4.9 近(远)端线

脉冲波形靠近(远离)底的区域内,具有某一特定量值的参考线。通常近(远)端线指在参考量值百分数为10(90)处。

2.4.10 中心线

脉冲波形中心区域内,具有特定量值的一条参考线。通常指在参考量值百分之五十处。

2.4.11 近(远)端点

指脉冲波形同近(远)端线的交点。

2.4.12 中心点

脉冲波形同中心线的交点处的量值参考点。

2.4.13 脉冲起始(终止)时间

通常指脉冲波形前(后)过渡上的中心点所对应的瞬时。

2.4.14 脉冲持续时间(简称脉宽)

脉冲起始时间和终止时间之间的持续时间。

2.4.15 前(后)过渡持续时间(简称前后沿)

脉冲过渡波形上前(后)主要过渡波形近(远)端点与远(近)端点之间的持续时间。

2.4.16 前(后)底点

通常指脉冲波形存在时间内脉冲波形起始(终止)线与波形的交点。

2.5 有关复合波形的术语

2.5.1 双脉冲

一个周期里出现极性相同的两个脉冲波形,通常称“对脉冲”。

2.5.2 双极性脉冲

一个周期里,出现极性相反的两个脉冲波形。

2.5.3 偏移脉冲

底值不为零的脉冲波形,其偏移量从量值起始线算起。

2.5.4 合成脉冲

两种或多种波形代数相加而成的一种脉冲波形。

2.5.5 群脉冲

一个周期里出现数个有限的脉冲波形。

2.5.5.1 群脉冲持续时间

在一个群脉冲中,第一个脉冲波形的起始时间与最后一个脉冲波形的终止时间之间的时间间隔。

2.5.5.2 群脉冲间隔

群脉冲系列中,一个群脉冲的最后一个脉冲波形的终止时间与下一个群脉冲的第一个脉冲波形的起始时间的时间间隔。

2.5.5.3 群脉冲重复周期

在一系列周期的群脉冲中,某个群脉冲的第一个脉冲波形的起始时间与下一个群脉冲第一个脉冲波形的起始时间的时间间隔。

2.5.5.4 群脉冲频率

群脉冲重复周期的倒数。

2.6 脉冲序列与时间有关的术语

2.6.1 脉冲序列

连续重复的一系列的脉冲波形。

2.6.2 脉冲重复周期

在周期的脉冲序列里,前一个脉冲波形起始时间与下一个脉冲波形的起始时间的时间间隔。

2.6.3 脉冲重复频率

脉冲重复周期的倒数。

2.6.4 脉冲间隔

在脉冲序列里,前一个脉冲波形的终止时间与下一个脉冲波形的起始时间的时间间隔。

2.6.5 空度比

通常指周期的脉冲序列中脉冲波形持续时间与脉冲重复周期之比。

2.6.6 开关比

通常指周期的脉冲序列中脉冲波形持续时间与脉冲间隔时间之比。

2.6.7 方波

空度比为 0.5 或开关比为 1 的周期的矩形脉冲序列。

2.6.8 脉冲延迟(超前)

若两个脉冲相关,指一个脉冲波形在另一个脉冲波形之后(前)出现。

2.6.8.1 脉冲延迟(超前)时间

指一个脉冲波形起始时间滞后(超前)于另一个脉冲波形的起始时间之间的时间间隔。

2.6.9 脉冲符合

两路或多路波形不同的脉冲的出现,基本上是同时的或者相差一个规定的时间间隔。

2.7 脉冲波形失真、晃动、波动(见图 2)

2.7.1 参考脉冲波形

出于测量和分析的目的规定的脉冲波形。

2.7.2 脉冲波形失真

实际脉冲波形同参考脉冲波形在同一时刻所有对应点间量值的代数差。通常指脉冲波形失真的峰-峰值(见图 2)。

脉冲波形失真又称百分数脉冲波形失真。

用脉冲波形失真同参考脉冲波形幅度之比的百分数表示的脉冲波形失真。

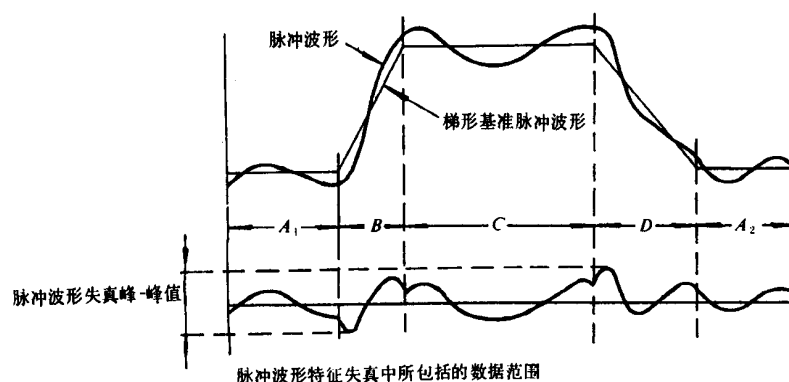


图 2 脉冲波形失真与脉冲波形特征失真

A_1 、 A_2 —脉冲底失真; C —脉冲顶失真;

B —前过渡失真; D —后过渡失真

2.7.3 脉冲波形特征失真

脉冲波形和某一参考脉冲波形特征在同一时刻所有对应点间的量值代数差。通常指脉冲波形特征失真的峰-峰值(见图 2)。

脉冲波形特征失真又称百分数脉冲波形特征失真。

用脉冲波形特征失真同参考脉冲波形幅度之比的百分数表示的脉冲波形特征失真。

2.7.4 预冲

主要过渡前的脉冲波形特征失真。

2.7.5 过冲

主要过渡后的脉冲波形特征失真。通常把前(后)过渡后脉冲波形特征失真称为前(后)过冲。

2.7.6 衰减振荡(振铃)

叠加在脉冲波形上阻尼振荡式的特征失真。通常这种失真发生在主要过渡之后。

2.7.7 凹部

两个相邻同极性特定峰值之间量值较小部分失真称为凹部。

2.7.8 圆弧

在所要求或希望的斜率突变处出现的圆弧特征形式的失真。

2.7.9 尖峰

在规则的或所要求的脉冲波形上叠加上持续时间极短的尖状脉冲波形称尖峰。

2.7.10 倾斜

脉冲波形中,其顶部或底部斜率不为零的失真,它可正可负。

2.7.11 晃动

脉冲序列里,脉冲波形时间特性相对于参考时间、时间间隔和持续时间的不稳定性。通常指晃动的峰-峰值。

2.7.12 波动

脉冲序列里,脉冲幅度特性相对于参考脉冲量值或幅度的不稳定性。通常指波动的峰-峰值。

2.7.13 脉冲顶部不平坦度

在脉冲波形顶部出现的波形失真。通常以失真的峰-峰值与脉冲幅度之比百分数表示。

2.8 脉冲信号发生器有关术语

2.8.1 脉冲信号发生器(以下简称发生器)

是产生电信号的一种仪器,由其输出端直接或通过传输线以脉冲形式提供电信号。

2.8.2 发生器附件

是一种装置,是从属发生器的一部分,它与发生器连用时,以一定方式改变或赋予发生器的一种或多种特性。

2.8.3 发生器主机

是发生器的主体,它为本身和配用的发生器附件提供共用装置(如机架、电源、冷却装置等),通常没有发生器附件时,发生器主机不具有发生器性能。

2.9 技术用语

2.9.1 偏移

改变脉冲底值电位的一种技术。通常它不影响脉冲波形和幅度。

2.9.2 正(负)极性

输出脉冲顶值高(低)于底值。

2.9.3 倒置

是对输出脉冲宽度加宽的一种方法,其脉冲通常大于周期的一半,它与同极性脉冲相比较,其相位后移了原极性输出脉冲宽度数。

2.9.4 触发

是用某一信号启动预定信号或预定响应的一种过程。

2.9.4.1 正常方式(内)触发

发生器主振信号为触发信号的工作方式。

2.9.4.2 触发方式(外触发)

机外信号为发生器的触发信号的工作方式。

2.9.4.3 电源触发

发生器内电源信号为其触发信号的工作方式。

2.9.5 同步

使一个脉冲序列或其他信号序列与另一个脉冲序列同时产生或相差一个固定时间产生的过程。

2.9.6 选通

一个持续时间较短的脉冲与另一个持续时间较长的脉冲或其他信号互相作用的过程,其结果在第一个脉冲期间产生表示(一般正比于)第二个脉冲量值的信号。

2.9.7 取样

选通脉冲产生与第二个脉冲或其他信号的量值(通常是时间函数)成正比的信号的过程。

2.9.8 单次

输入一个手动信号发生器对应输出一脉冲的工作方式。

2.9.9 群脉冲方式

输出脉冲为群脉冲的工作方式。此时发生器可工作在正常方式、电源触发、触发方式或计数脉冲方式。

2.9.10 闸门方式

在闸门信号持续时间内,发生器可工作在正常方式、电源触发或触发方式。

2.9.11 输出脉冲

指发生器输出的主要脉冲信号。

2.9.12 触发输出脉冲(前置脉冲)

与发生器输出脉冲有预定的时序关系的辅助脉冲。它通常超前(滞后)输出脉冲。

2.9.13 双脉冲输出

由机内或机外信号控制的双脉冲输出的方式。

2.9.14 脉冲延迟(超前)时间

通常指发生器输出脉冲相对于触发输出脉冲的时间差。

2.9.15 输出端子

一种电气连接件,通过它可引出各输出脉冲信号。

2.9.16 输出电路

通过发生器输出端子,把脉冲信号传输给机外负载的电路,输出电路是改善输出脉冲波形或改变其输出阻抗的电路,所以输出电路可以是高阻抗源、低阻抗源或特征阻抗源。

2.9.17 输出阻抗

当内部电路是电能的一个负载而不是电能的一个源时,输出端所呈现的阻抗。

2.9.18 源阻抗

低阻抗源或特定阻抗源的等效复数串联阻抗值。

2.9.19 低阻抗源

一种输出电路,其理想等效电路是一种与理想电阻串联的理想电压发生器。这种电路用来把电能传递给比该理想串联电阻大的外部电阻性阻抗。

2.9.20 特定阻抗源

一种输出电路,其理想等效电路是一种与理想电阻(电导)串联(并联)的理想电压(电流)发生器。这种电路用来把电能传送给与该理想串联电阻(并联电导)基本相符的外部电阻性阻抗(电导性导纳)。

2.9.21 高阻抗源

一种输出电路,其理想等效电路是一种与理想电导并联的理想电流发生器。这种电路用来把电能传送给比该理想并联电导大的外部电导性导纳。

2.9.22 脉冲功率

由脉冲传递或转换的功率。通常均指一定时间间隔的平均功率。

2.9.23 脉冲能量

由脉冲传递或转换的能量,通常均指一定时间间隔的总能量。

3 品种规格

3.1 品种分类

按输出脉冲波形——如方波、矩形、钟形、快沿、沿可变等。

按输出脉冲频率——如高(低)重复频率等。

按输出脉冲形式——如单、双、群脉冲、多数、程控等。

按输出脉冲幅度、功率——如大幅度、大功率等。

按工作特性的精度——如精密延迟、标准幅度等。

其他产品有关特性的分类均应在产品标准的分类中标明。

3.2 结构分类

如台式、便携式、装架式等。在产品标准中应标明结构型式。

3.3 电源分类

使用电源可分为直流、交流、交直流,并在产品标准中给出电源种类及要求。

3.4 环境分类

应按 GB 6587.1 的规定,通常定为Ⅱ组仪器。按其适应能力和使用要求也可定为Ⅰ组或Ⅲ组仪器,并在产品标准中标明。

4 技术要求

4.1 总的要求

4.1.1 本标准所给出的误差均为误差的极限值,在制订产品标准时,应结合产品的工作特性,给出较小误差。

4.1.2 本标准未做规定的技术要求,在产品标准中应结合产品的特性,给出必要的误差和要求。

4.1.3 产品标准中的误差,应按 GB 6592 的优选数列给出。可采用温度分段(环境温度优先采用 10~30℃)给出工作误差。

4.2 外观与结构要求

发生器结构应完整,无明显机械损伤和镀涂破坏现象;各控制件均须安装正确、牢固可靠、操作灵活,对其电气、机械结构基本要求应遵循 SJ 946 的规定。

4.3 基本安全要求

应遵循 GB 6587.7 的规定按照所属安全类别,在产品标准中给出绝缘电阻、泄漏电流及试验电压的数值。

4.4 预热时间

产品标准中应给出预热时间。

4.5 脉冲频率

4.5.1 输出脉冲频率

4.5.1.1 应给出额定范围或有效范围或额定值,当给出有效范围时,应给出大于等于 5% 或 10% 的覆盖量,若给出额定值时应给出优于 $\pm 5\%$ 或 $\pm 10\%$ 的工作误差。

4.5.1.2 档级划分,给定范围与档级,并按 1.10 或 1.3 或 1.2.5 进制,原则上应按其中一种进行排列。

4.5.1.3 微调范围,如有微调装置时,应规定微调比。微调装置必须保证相邻档级覆盖。

4.5.2 触发输出脉冲频率,给出触发输出脉冲频率同输出脉冲频率,或同时具有与输出脉冲频率成倍

GB 9317—88

频或分频关系。

4.5.3 触发输入信号频率,应分别给出正弦信号触发和脉冲信号触发频率范围。

4.5.4 对频率精度较高的发生器,除在产品标准中规定工作误差外,还应给出频率稳定度、波形失真,并说明额定工作条件、校准位置等。

4.5.5 如有上述未包括的其他脉冲频率项目,当必须规定指标时,应在产品标准中规定。

4.6 有关脉冲时间量值

4.6.1 输出脉冲持续时间

4.6.1.1 应当给出额定范围或有效范围或额定值。当给出额定值时,其工作误差应优于 $\pm 5\%$ 或 $\pm 10\%$ 。当给出有效范围时应给出大于等于 5% 或 10% 的覆盖量。

4.6.1.2 档级划分,规定范围与档级,应以1.10或1.3或1.2.5进制,原则上应按其中一种进行排列。

4.6.1.3 微调范围,如有微调装置时,可规定微调比。微调装置必须保证相邻档级覆盖。

4.6.2 输出脉冲延迟(超前)时间

4.6.2.1 应给出额定范围或有效范围或额定值。当给出有效范围时,应给出大于等于 5% 或 10% 的覆盖量。给出额定值时,其工作误差应优于 $\pm 5\%$ 或 $\pm 10\%$ 。

4.6.2.2 档级划分,规定范围与档级,并按1.10或1.3或1.2.5进制,原则上应按其中一种进行排列。

4.6.2.3 微调范围,如有此装置时,可规定微调比。微调装置必须保证相邻档级覆盖。

4.6.3 输出脉冲前(后)沿

4.6.3.1 沿可变发生器输出脉冲前(后)沿

a. 应给定额定范围。

b. 档级划分,规定范围与档级,并按1.10或1.3进制或1.2.5进制,原则上应按其中一种进行排列。

c. 微调范围,如有此装置时,可规定微调比。微调装置必须保证相邻档级覆盖。

4.6.3.2 对于沿不变的发生器应限定其最大值。

4.6.4 触发输入的脉冲前沿,应限定最大值。

4.6.5 当脉冲持续时间、脉冲延迟时间精度较高时,除在产品标准中规定工作误差外,还应规定稳定度、晃动、额定工作条件等。

4.6.6 如有其他脉冲持续时间项目,又必须给出指标时,在产品标准中应给以规定。

4.7 脉冲幅度

4.7.1 输出脉冲幅度

4.7.1.1 应给出额定范围或有效范围或额定值。当给出有效范围时,应给出大于等于 5% 或 10% 的覆盖量。若给出额定值时,其工作误差应优于 $\pm 5\%$ 或 $\pm 10\%$ 。

4.7.1.2 档级划分,规定范围与档级,并按1.10或1.3或1.2.5进制,原则上应按其中一种进行排列。

4.7.1.3 微调范围,如有此装置时,可规定微调比。微调装置必须保证相邻档级覆盖。

4.7.2 输出脉冲偏移,应按 ± 1 、 ± 2 、 ± 5 V中的一种给出额定范围,并应连续可调。

4.7.3 触发输出脉冲幅度,应给出额定值或其范围。

4.7.4 触发输入脉冲幅度,应给出额定范围。

4.7.5 当脉冲幅度精度较高时,在产品标准中除规定工作误差外,还应规定幅度稳定度、波形失真、波动、空度比等,并说明额定工作条件。

4.7.6 本条未包括又必须给出的脉冲幅度的其他特征时,应在产品标准中予以规定。

4.8 阻抗

4.8.1 输出阻抗

4.8.1.1 一般应按源电阻50(75)、300、600 Ω 中的一种给出。

4.8.1.2 对于衰减器式负载,应给出各档源电阻值。

GB 9317—88

4.8.1.3 快沿发生器(沿小于 0.3 ns)源电阻应为 50 Ω (75 Ω)。

4.8.1.4 应说明使用匹配方式。

4.8.2 触发输出脉冲输出阻抗为 50 Ω (75 Ω)或高阻。

4.8.3 触发输入阻抗,50 Ω 或高阻。

4.8.4 当有其他输出、输入阻抗项目时,应在产品标准中规定。

4.9 波形失真

4.9.1 过冲,在额定工作条件下,对波形失真的要求,当前沿大于 1 ns 时,其过冲小于 5%;当前沿小于 1 ns 时,其过冲小于 10%。

4.9.2 预冲,应小于 5%。

4.9.3 尖峰,同 4.9.1。

4.9.4 倾斜,应小于 1%或 3%或 5%。

4.9.5 衰减振荡,应在产品标准中规定。

4.9.6 对于快沿发生器,可按顶不平坦度做出规定,但不许超过 4.9.1 或 4.9.5 的规定。

4.9.7 对波形失真要求较高时,可在产品标准中对圆弧、凹部、晃动等给出规定值。

4.10 脉冲状态

4.10.1 脉冲极性

4.10.1.1 输出脉冲极性,可设有正极性或负极性或正、负极性均有。

4.10.1.2 输出脉冲偏移极性,设有直流偏移的相对零电位应正、负对称偏移输出脉冲。

4.10.1.3 触发输出脉冲极性,应为正或负或正、负均有。

4.10.1.4 触发输入脉冲极性,应为正或负,或者正、负极性均能触发。

4.10.1.5 同步输入脉冲极性,根据内部电路给出所要求的极性。

4.10.2 工作方式

4.10.2.1 脉冲发生器应有正常方式、触发方式(外触发方式)等。

4.10.2.2 单次工作方式,一般通用脉冲发生器应有单次工作方式。

4.10.3 本条未包括又必须给出的脉冲状态应在产品标准中予以规定。

4.11 其他

4.11.1 尺寸

应以宽(B)、高(H)、深(D)的顺序给出发生器的最大外形尺寸。

4.11.2 重量

产品标准中应给出整机重量或分别给出主机、插入单元、附件的重量(单位:kg)。

4.11.3 使用电源

应符合 GB 6587.8 的有关规定,并在产品标准中给出电源种类、相应的电压与频率的允许误差。

4.11.4 视在功率

应给出在额定条件下的视在功率(单位:VA),其误差不超过 $\pm 20\%$ 。

注:允许产品同时给出视在功率与消耗功率。

4.11.5 电源线及其插头座

产品应按照 GB 9393 规定,使用三芯不可重接电源线。接电网端的插头型式应符合 GB 1002 的规定。

4.11.6 可靠性要求

4.11.6.1 按照 SJ 1889 规定,在产品标准中给出定型时的平均无故障工作时间。

4.11.6.2 可靠性试验的阶段划分按表 1 规定进行,试验时的特性检验项目应不少于表 3、表 4 的规定。

GB 9317—88

表 1 可靠性试验

试 验 种 类	抽 样 数 量	试 验 阶 段
可靠性鉴定试验	不少于 2 台	设计定型时
可靠性鉴定试验	不少于 5 台	生产定型时
可靠性验收试验	不少于 8 台	第一批批量及有关规定

4.11.7 热分布要求(待定)

实验室样机阶段应按照热分布要求进行热分布试验,设计定型阶段应进行验证试验。

4.11.8 电磁兼容要求

当产品有电磁兼容要求时,应在产品标准中给出下述要求:实验室样机阶段应按照 GB 6833 进行电磁兼容试验,设计定型阶段应进行验证试验。

4.11.9 设计余量要求(待定)

实验室样机阶段应按照设计要求进行设计余量试验,设计定型阶段应进行验证试验。

4.11.10 模拟误用要求

实验室样机阶段应按照模拟误用标准(待定)进行模拟误用试验,设计定型阶段应进行验证试验。

4.11.11 可维修性要求

实验室样机阶段,应按照可维修性标准(待定)进行可维修性试验,定型阶段应进行验证试验。

4.11.12 安全要求

实验室样机阶段,应按照 GB 4793 进行安全试验,设计定型阶段应进行验证试验。

5 试验方法

5.1 总的试验原则和要求

应根据产品的不同特点,按照本条规定的原则确定试验要求。

5.1.1 在进行环境试验时,其试验顺序及方法均应按 GB 6587.1 的规定进行。

5.1.2 当发生器带有可更换的插入单元时,其主机与每个插入单元均应作为一个整体进行试验。

5.1.3 发生器在进行工作特性测试时,应保持发生器处于完整状态,在不打开机箱的情况下进行。

5.1.4 试验室的环境条件(以下称为正常条件),除产品标准中另有规定外,一般应接近 GB 6587.1 中的基准条件。

5.2 试验分组和抽样方法

5.2.1 试验分组

A 组——主要特定的试验(包括外观与安全)。

B 组——其他特性的试验。

C 组——环境试验(包括气候与机械)。

D 组——特殊环境试验(电磁兼容、盐雾、霉菌、沙尘、淋雨等)。

E 组——一次性试验(可维修性、热分布、模拟误用、设计余量等)。

F 组——可靠性试验。

5.2.2 试验样机的抽样方法与数量应符合表 2 的规定。

GB 9317—88

表 2 试验样机的抽样数量与要求

组 别	鉴定(设计、生产定型)检验		质量一致性(批量生产)检验	
	数 量	抽 样 要 求	数 量	抽 样 要 求
A	全 数	全数逐台	全 数	全数逐台
B	5 台	随机抽取	按 GB 6593 表 3、4 $AQL \leq 6.5$ S-3	在 A 组合格品中
C	2 台	在 A、B 组合格品中	按 GB 6593 表 3、4 $AQL \leq 25$ S-1	在 A、B 组合格品中
D	2 台	在 A、B 组合格品中	2 台	在 A、B 组合格品中
E	1 台	在 A、B 组合格品中	1 台	在 A、B 组合格品中
F	见表 1	在 A、B 组合格品中	见表 1	在 A、B 组合格品中

5.3 分组试验程序

分组试验程序应按照下述规定进行。

5.3.1 A 组试验(主要特性试验)

应按照 A 组检验特性的项目与要求,在正常条件下逐台进行检验。

5.3.2 B 组试验(其他特性试验)

从 A 组检验合格的产品中随机抽取样机,再按照 B 组检验特性的项目与要求,在正常条件下进行检验。

5.3.3 C 组试验(环境试验)

从 A、B 检验合格批量中抽取样机进行下述项目试验。在进行鉴定试验时,仅从 A 组中抽取。

5.3.3.1 温度试验

a. 应按照 GB 6587.2 中有关规定进行温度循环试验。

b. 在完成额定下限温度试验的特性检验后,对定型试验样机还应将电源电压降至 198 V,电源频率降至 47.5 Hz,进行“电源电压与频率”项目的组合特性检查。

5.3.3.2 湿度试验

a. 按照 GB 6587.3 中有关规定进行湿度循环试验。

b. 贮存湿度试验后,使潮湿箱的温度降至时序图中对应的数值,求热平衡后,立即进行基本安全试验。

c. 对样机还应将电源电压升至 242 V,电源频率升至 52.5 Hz,进行“电源电压与频率”项目的组合特性检查。

5.3.3.3 振动试验

应按照 GB 6587.4 中有关规定进行振动试验,并按照本标准 C 组特性的项目与要求进行检查。

5.3.3.4 冲击试验

应按照 GB 6587.5 中有关规定进行冲击试验,并按照本标准 C 组特性的项目与要求进行检查。

5.3.3.5 运输试验

应按照 GB 6587.6 中有关规定进行运输试验,并按照本标准 C 组特性的项目与要求进行检查。

5.3.4 D 组试验(特殊环境试验)

此组试验一般仅在产品标准中有下述要求时、在鉴定试验或批量生产时进行。它包括以下项目。

a. 电磁兼容试验;

- b. 盐雾环境试验;
- c. 霉菌试验;
- d. 沙尘试验;
- e. 淋雨试验;
- f. 其他试验。

5.3.5 E 组试验(一次性试验)

当产品有下述要求时,仅在产品定型时进行。

- a. 可维修性试验;
- b. 热分布试验;
- c. 模拟误用试验;
- d. 设计余量试验;
- e. 安全试验;
- f. 其他试验。

5.3.6 F 组试验(可靠性试验)

应按照 SJ 1889 确定一个可修复定时截尾可靠性抽样方案,进行可靠性试验。

5.4 试验设备

产品标准中应提供测试特征所需的仪器设备清单。

5.5 试验报告

产品试验结束后,应分别按产品标准中规定的试验组别分别提出 A、B、C、D、E、F 组的试验报告〔见附录 A(补充件)〕。

6 检验规则

应遵循 GB 6593 的有关规定。

6.1 检验分类

6.1.1 鉴定检验

通常分为设计定型鉴定检验和生产定型鉴定检验。按表 3 的特性项目及产品标准的规定,进行 A、B、C、D、E、F 组的检验。

6.1.2 质量一致性检验

对成批或连续生产的产品进行一系列的检验。按表 4 规定的项目及产品标准的规定,分为 A、B、C、D、E、F 组进行检验。

6.2 检验项目

产品标准应根据表 3、表 4 的要求确定检验项目。对表 3、表 4 中未包括的内容,可按需要在产品标准中提出。

注:表 3、表 4 中符号含义说明如下:

- 必须进行的检验项目;
- 需要时进行的检验项目。

表 3、表 4 中未划●、○符号的项目,在必要时由质量部门按需要进行抽样检验。

6.3 质量检验

产品的质量检验必须在质量检验部门的组织下进行。

6.3.1 特性的测试方法

产品标准中的测试方法,应按 GB 9318 的规定。

6.3.2 误差极限的检验

6.3.2.1 发生器工作特性 误差的给出原则,应按 GB 6592 中的规定,凡表 3 中给出工作误差的项目。

GB 9317—88

必须给出工作误差。

6.3.2.2 检验误差极限所使用的仪器,应符合 GB 6592 的规定。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

应遵循 SJ 946 的有关规定。

7.1.2 产品包装箱外,必须标志以下内容:

- a. 制造厂的名称、商标(代号);
- b. 产品的名称、型号;
- c. 装箱年、月;
- d. 毛重;
- e. 包装箱的外形尺寸;
- f. 其他有关包装储运指示标志应符合 GB 191 的规定。

7.2 包装

应遵循 SJ 1890、SJ 1891 等有关规定,特殊情况可另订协议。

7.3 运输要求

产品在运输过程中必须小心轻放,严禁淋雨、日照和摔掷,并应避免倒放、侧放。

7.4 贮存

7.4.1 仓库要求

存放产品的仓库应有供暖、保温、通风和降温设备,并应保持干燥,室内无酸、碱及腐蚀性气体,无强烈的机械振动冲击,无强的电磁场作用和日光照射。对无包装箱的产品,不应迭放或紧靠地面、四壁和屋顶。存放的气候环境为:

温度为 10~35℃;

相对湿度不高于 75%。

7.4.2 存放期限

存放期限超过六个月时,应从包装箱内取出,并经通电复查后再放在仓库中。

8 随机文件和备附件

8.1 随机文件

出厂产品必须具备说明书与包装单,其编制要求应符合 SJ 2259 的有关规定。

8.2 备附件

随产品出厂的附件、备件及工具均应详细的列入说明书与包装单中,供用户验收、清点,可不列于产品标准中。

附 录 A
试验报告的格式与填写说明
(补充件)

A1 幅面

试验报告的幅面应符合 GB 4457.1 中 3 号幅面的规定。

A2 试验报告的组成

试验报告应由封面、(总)试验报告、A 组试验报告——主要特性测试报告、B 组试验报告——其他特性测试报告、C 组试验报告——气候环境试验报告及振动、冲击、倾跌、跌落试验报告、D 组试验报告——特殊环境试验报告、E 组试验报告——一次性试验报告、F 组试验报告——可靠性试验等组成。
按不同阶段的要求出具相应项目的试验报告。

A3 填写说明**A3.1 (总)试验报告**

该报告是根据不同阶段的要求,由承担试验部门进行填写,并报上级。填写要求如下:

分组试验报告——填写分组试验报告的分组代号;

试验概况——填写分组试验中出现的故障现象及有关说明;

试验结果——填写试验结果合格与否的意见;

审核意见——填写试验结果的复审意见、补充意见及结论;

上级意见——填写上级对试验结论的意见。

A3.2 A、B 组试验

为 A、B 组通用的报告,供选择 A 组或 B 组试验,填写要求如下:

检验项目——填写产品标准中的有关项目;

检验要求——应根据产品标准或其他有关规定,填写允许极限值;

测试设备——填写对应特性项目检验用的主要设备名称、型号;

测试数据——填写实际值;

备 注——说明栏,如对故障或超差等进一步说明。

A3.3 C 组试验

环境试验报告填写要求如下:

检验要求——填写额定使用范围内的允许的误差极限,分段给出误差时,应在误差后的括号内说明分段范围。

其他见 A3.2 条。

振动、冲击、倾跌、跌落试验报告填写要求如下:

试验程序与试验数据——应填写与设备指标或校准有关的数值。

检验项目——仅填写与机械有关的检验项目(见表 3、表 4)。

检验要求——一般指产品给出的最大误差。

测试数据——产品标准中未明确规定时,此值指各种机械环境试验后在正常条件下测试的数据。

备 注——说明栏,如对故障或超差等进一步说明。

A3.4 D 组试验报告

(待定)

A3.5 E 组试验报告

(待定)。

A3.6 F 组试验报告

可靠性试验报告按有关标准规定填写。

附录 B
关于脉冲幅度法定算法说明
(补充件)

脉冲发生器处于统计控制状态之后,用示波器看到的波形具有明显的重复性。此时脉冲幅度 A 为一平均值,如:理想的梯形波,见图 B1。

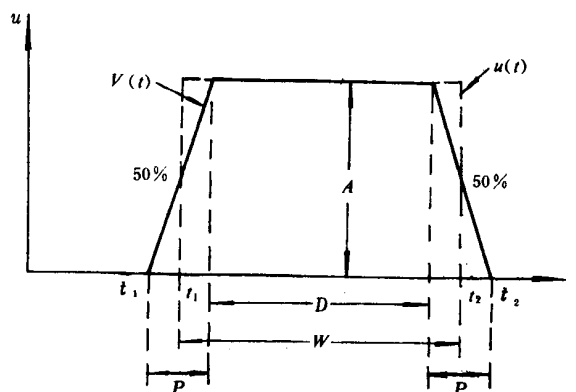


图 B1

$$\text{定义: } A = \frac{1}{W} \int_{-X}^X V(t) dt = \frac{1}{W} \int_{t_1}^{t_2} u(t) dt$$

式中: $V(t)$ —— 为等腰梯形波;

$u(t)$ —— 为等腰矩形波;

A —— 为脉冲幅度。

$$S_1 = \int_{t_1}^{t_2} V(t) dt = \frac{(t_2 - t_1 + D)}{2} \cdot A$$

而 $W = P + D, t_2 - t_1 = 2P + D$

$$\therefore (t_2 - t_1 + D) = 2P + D + D = 2(P + D)$$

$$\therefore S_1 = \frac{A}{2} \cdot 2(P + D) = AW$$

$$\text{而 } S_1 = \int_{t_1}^{t_2} u(t) dt = AW$$

$$\therefore A = \frac{S_1}{W} = \frac{S_2}{W}$$

由此可见,脉冲幅度是一个平均值,它是对脉宽 W 的平均。由此可推广到一般脉冲波形。

$$\text{即 } A = \frac{1}{W} \int_{-\infty}^{\infty} u(t) dt$$

从中可以更明确脉冲幅度和宽度的含义。

为了更确切定义幅度,我们引入统计术语中的概率和众数的概念,本标准中定义的脉冲波形底值、顶值和脉冲幅度就是从这种含义出发的。这对于采用计算装置和较高精度的测量是有意义的。同时对于用示波器测量脉冲波形也有指导意义。

如果脉冲发生器处于统计状态,采用统计平均法、众数法和峰-峰值法是比较合理地解决了测量幅度的问题。

从脉冲波形底、顶定义出发,两个额定状态即指出现概率最多的两个众数,两个众数之差即为脉冲幅度。具体算法如下:

1. 密度分布统计平均法:参见图 B2。

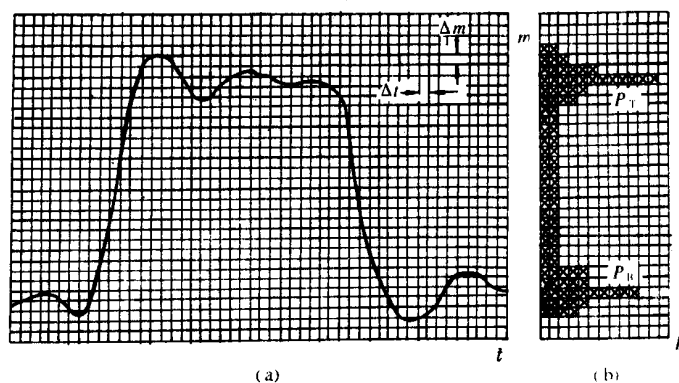


图 B2

本方法以测定脉冲波形出现概率分布的平均数为依据。

(1) 假定某一脉冲波形被置于一个方格中,每一个小方格为 $\Delta t \times \Delta m$ 。

(2) 在图 B2(a)中,按量值 $\Delta m, 2\Delta m, \dots, n\Delta m$ 顺次查出波形通过同一电平方格数目,并在图 B2(b)中一一对应地划出与所数格数成比例的概率分布图。

(3) 在有明显概率差别区域内,计算出量值的平均值,如图 B2,显然顶部 P_T 是概率最大的,底部 P_B 概率也较大,当 $\Delta m \rightarrow 0$,则可得出以 P_T 为顶的一条概率分布曲线。

则顶值 $M_t = \Sigma V_1 \cdot P_1$

2. 密度分布众数法

此方法以测定脉冲波形出现概率分布的众数为基础,这种算法前二步同 1 法,第三步是分别测定概率分布图 P_b 和 P_t 的众数量值,作为底量值和顶量值。

当要求所得结果适合于操作者目视观察或脑力分析时,这种算法最适于分析底和顶有较长持续时间的脉冲波形。

3. 峰量值法

这种方法是测定脉冲的正峰值和负峰值,把正峰值作为顶值 M_t ,负峰值作为底值 M_b :

则 $A = M_t - M_b$

显然,它适于测脉冲持续时间很小,顶和底无明显平直部分。前二种方法已经不适用,从中看出脉冲幅度也有振幅的含义。但只要加宽脉冲,就会发现,峰量值法是符合实际工作状态的。

以上三种算法就是本标准中有关脉冲测量中所说的“法定算法”。

试验报告

产品型号与名称：						产品标准代号：						试验组别：								试验报告编号：						字		号								
制造单位：									送验数量：							送验性质：							送验日期：								年		月		日	
分组试验报告：										共 页										试验周期：自 年 月 日至 年 月 日																
试验概况																																				
试验结果：										审核意见：										上级意见：																
例行实验室 负责人： 年 月 日										质量检验科 负责人： 年 月 日										单位名称 负责人： 年 月 日																

表 B2

[illegible]

续表 B2

[illegible]

续表 B2

C 组试验——振动、冲击、运输试验报告

产品型号:

机器编号:

第

共
页

臣

产品净重:	kg	备附件重量:	kg	包装箱材料:	kg	包装箱重量:	kg	包装箱外形尺寸:	总重量:	kg					
试验项目	振 动 试 验								倾斜跌落试验	跌 落 试 验					
试验程序 与 测试数据	谐振频率										着地面	次数	g	ms	备注
	Q 值									跌落高度 或 角度	底面	3			
	保持频率										前面	1			
	保持时间										后面	1			
	振动方向										左面	1			
											右面	1			

试验要求与结果:

[illegible]

续表 B2
F 组试验——可靠性试验

产品型号及名称			制造单位			制造日期: 年 月 批量生产数: 台		
试验方案			名称及编号			环境温度(长期保持): °C		
			特征值			运行时间:(工作7小时,关机1小时)×3/天		
试验时间			自 月 日至 月 日			电压:198—220—242V 各 1/3		
			抽样台数			振动条件: g, Hz,持续 h		
失效发生时间			失效原因			失效类别		
序号	失效机号	月 日	失效时间	失效现象	失效原因	失效元件	失效类别	修理措施及时间
						制造单位	出厂年月	一次 二次 重复
试验结果统计分析				累计试验时间 T: 台时	相关失效数 r _i : 次	观察值 Q: h		
				置信度: %	置信下限 Q _L : h	置信上限 Q _u : h		
测试工件特性总次数: 次				总失效次数: 次	累计维修时间: h	受试单机最低累计通电时间: h		
失效原因分类百分比				备注:				
元器件	工 艺	设 计	其 他					

试验人: 记录人: 审核人: 批准: 年 月 日

表 B3 特性的检验项目

条 款		特 性	鉴 定 检 验																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			A		B	C																D	E	F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
						温 度						湿 度				机 械																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
						基准	任选	额定	极限	贮存	高运	电压与频率	电压与频率	电压与频率	基准	额定	贮存	振动	冲击	运输																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	常温		常温																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

续表 B3

条 款		特 性	鉴 定 检 验																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			A	B	温 度						湿 度			机 械				D	E	F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
					基 准	任 选	额 定	极 限	贮 后	高 运	电 压 与 频 率	电 压 与 频 率	基 准	额 定	贮 后	振 动	冲 击				运 输																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
常温	常温																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

表 B4 特性的检验项目

条 款		特 性		质量一致性检验																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				C																			D	E	F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
				A	B	湿 度						机 械																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
						基 准	任 选	额 定	极 限	贮 后	高 运	电 压 与 频 率	电 压 与 频 率	基 准	额 定	贮 后	振 动	冲 击	运 输																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
常 温	常 温																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

续表 B4

条 款		特 性	质量一致性检验																	D	E	F																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			A		B	C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
						温 度						湿 度				机 械																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
						基 准	任 选	额 定	极 限	贮 后	高 运	电 压 与 频 率	电 压 与 频 率	基 准	额 定	贮 后	振 动	冲 击	运 输																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温	常温

GB 9317—88

附加说明：

本标准由国营第九三五厂负责起草。