

从检规谈时间间隔测量仪

时间间隔测量仪是指测量一个特定的“起始”事件至一个“终止”事件的时间差。时间间隔测量是时频技术中非常重要的一项技术指标，其可以扩展出许多其它应用，比如测量信号周期、频率、脉冲宽度、上升/下降时间等。本文在《JJG 238-2018 时间间隔测量仪检定规程》的基础之上简单阐述了个人对时间间隔测量仪的见解。

1、时间间隔测量仪概述

时间间隔测量仪是测量时间间隔的仪器，测量仪主要由内置振荡器、分频倍频、信号调理、时间间隔闸门、计数器、控制电路和显示等单元组成。

测量仪的工作原理是使用准确度已知的标准时间信号去度量被测的时间间隔。信号 A 和信号 B 通过信号调理电路耦合、放大、整形后送入时间间隔闸门产生电路、产生时间间隔闸门；内置振荡器的信号经由分频倍频单元处理后填充时间间隔闸门，由计数器测量填充的脉冲数，控制电路采样、记录、运算计数器得到的数据，并控制键盘和显示单元显示测量结果。

2、时间间隔测量仪检定方法

(1)、外观及工作正常性检查

首先观察设备的外观不应有影响正常工作的机械损伤，触摸检查开关、输入插座等，确保正常动作和通电。接插件应牢固可靠。



(2)、内置时基振荡器

时间间隔测量仪关于内置时基振荡器的检定，测量仪检规中明确规定需要根据测量仪中内置的振荡器类型和准确度等级，依据相关的规程进行检定。市面上常见的 SYN5605 型时间间隔测量仪采用的是高稳定度恒温晶振作为时间基准。

(3)、时间间隔测量范围及测量误差

从测量测最小值开始，之后原则上按每 10 倍一个测量点，直到测量的最大值。若测量仪的分档的，则最低档按上法选取，其它档只选取该档的最大值。

每一个受检点需要测量 3 次，取其平均值作为该点的测量结果。检规中指出两种方法可供选择，标准延迟线方法和用标准时间间隔发生器测量的方法，其中前者适用于 10ns 以内的情况。

3、时间间隔测量仪原理及应用

通常时间间隔测量仪会用一个电子计数器（也称之为频率计）实现测量功能。原理是在“start”信号到来时，Gate 信号打开。在“stop”信号到来时 Gate 信号就会关闭，同时在 Gate 信号打开时对时钟脉冲进行累积计数，根据累计的时钟脉冲个数就可以计算出“start”和“stop”信号间的时间差。

时间间隔测量仪广泛应用于计量、高能物理、通讯等领域。

各种科学式样中也是不可缺少的仪器，其中包括不限于爆轰与粒子判别等科学实验中爆速、弹速、冲击波速度、自由面速度、飞偏速度等爆轰相关参数测量。

4、时间间隔测量仪特点

时间间隔测量仪一般基于模拟内插原理，有一个公共起始通道和 32 或 16 路停止通道 BNC 接口。由于采用了内部微处理器，仪器具有内部自检、通道识别、差错指示和测量数据自动显示、处理等功能，可以通过串口直接输出比对结果给计算机。