

2016年TI杯大学生电子设计竞赛

E题：脉冲信号参数测量仪

1. 任务

设计并制作一个数字显示的周期性矩形脉冲信号参数测量仪，其输入阻抗为 50Ω 。同时设计并制作一个标准矩形脉冲信号发生器，作为测试仪的附加功能。

2. 要求

- (1) 测量脉冲信号频率 f_0 ，频率范围为 $10\text{Hz} \sim 2\text{MHz}$ ，测量误差的绝对值不大于 0.1% 。
(15分)
- (2) 测量脉冲信号占空比 D，测量范围为 $10\% \sim 90\%$ ，测量误差的绝对值不大于 2% 。
(15分)
- (3) 测量脉冲信号幅度 V_m ，幅度范围为 $0.1 \sim 10\text{V}$ ，测量误差的绝对值不大于 2% 。
(15分)
- (4) 测量脉冲信号上升时间 t_r ，测量范围为 $50.0 \sim 999\text{ns}$ ，测量误差的绝对值不大于 5% 。
(15分)
- (5) 提供一个标准矩形脉冲信号发生器，要求：
a) 频率 f_0 为 1MHz ，误差的绝对值不大于 0.1% ;
b) 脉宽 t_w 为 100ns ，误差的绝对值不大于 1% ;
c) 幅度 V_m 为 $5 \pm 0.1\text{V}$ (负载电阻为 50Ω);
d) 上升时间 t_r 不大于 30ns ，过冲 σ 不大于 5% 。
(30分)
- (6) 其他。
(10分)
- (7) 设计报告。
(20分)

项 目	主要內容	满 分
方案论证	比较与选择,方案描述	3
理论分析与计算	系统相关参数设计	5
电路与程序设计	系统组成, 原理框图与各部分的电路图, 系统软件与流程图	5
测试方案与测试结果	测试结果完整性, 测试结果分析	5
设计报告结构及规范性	摘要, 正文结构规范, 图表的完整与准确性	2
总 分		20

3. 说明

(1) 脉冲信号参数的定义如图 1 所示。其中，上升时间 t_r 是指输出电压从 $0.1V_m$ 上升到 $0.9V_m$ 所需要的时间；过冲 σ 是指脉冲峰值电压超过脉冲电压幅度 V_m 的程度，其定义为 $\sigma = \frac{\Delta V_m}{V_m} \times 100\%$ 。

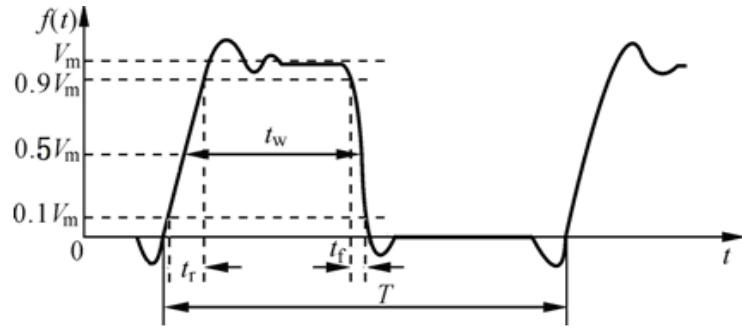


图 1 脉冲信号参数的定义

(2) 被测脉冲信号可采用基于 DDS 的任意波形信号发生器产生的信号。