



## 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  $50\Omega$ 。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：  
(30 分)
  - a) 频率  $f_0$  为  $1\text{MHz}$ ，误差的绝对值不大于  $0.1\%$ ；
  - b) 脉宽  $t_w$  为  $100\text{ns}$ ，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  $50\Omega$ ）；
  - d) 上升时间  $t_r$  不大于  $30\text{ns}$ ，过冲  $\sigma$  不大于  $5\%$ 。
- (6) 其他。  
(10 分)
- (7) 设计报告。  
(20 分)

项 目	主要内容	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 $\sigma$ 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 $\sigma = \frac{\Delta V_m}{V_m} \times 100\%$ 。

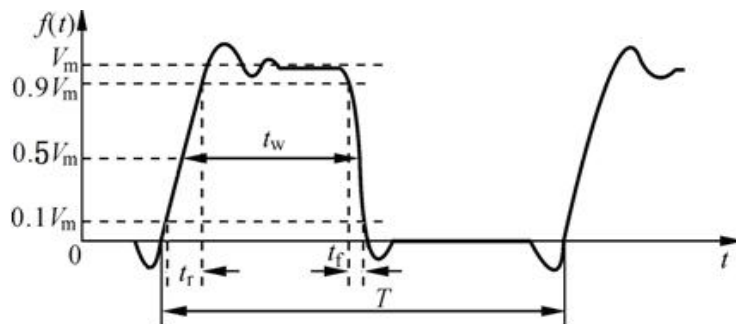


图 1 脉冲信号参数的定义

(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。