

超声度越时间检测装置

本电路是作为超声传感系统的一部分来研制的，其作用是测定超声脉冲在传经某段灌满水的管道中的度越时间。需要测出载频为 1.25MHz 的信号脉冲相对于触发时刻的时间延迟，精度要求达到 100ns。图 2 所示信号脉冲的幅度变化范围超过 10 dB，在时间轴的变动上限可达到 10.0μs。信号脉冲各周期的相对幅度会随整个信号脉冲幅度变化作相应改变。当脉冲幅度减小时信号的噪声成分就增大，最初曾尝试采用“过零点”检测装置，但发现它对噪声太敏感了，最终开发了图 1 所示的电路。

号传送到高速比较器(LF361)的一个输入端，另一只缓冲器则将信号传送到半波整流器和峰值电压存储电容，整流器的输出被FET运算放大器(LF351)所隔离。运算放大器的输出信号经电位器传送到比较器的另一输入端。电容器所存储的电压为信号脉冲的最大正向峰值电压减去二极管的正向压降(图示 3 只二极管的正向压降约为 300mV)。有必要时可利用电位器来调节比较器的这一路输入电压，该输入电压成为比较器的阈值电平。阈值电平随信号脉冲幅度变化而变化，但总是高于噪声电平，因而每次在比较器输出改变状态时，脉冲的各正向峰值电压总超越阈值电平，而与 0.5 到 5v 的信号脉冲幅度无关。

比较器输出状态改变的时间以下列方式测量。在时间脉冲门起点，一只 74HC193 型 8 位 2 进制计数器(时钟脉冲为 20MHz)被复位，这就提供了一种分辨率为 50ns 的时间测量。比较器所检测到的第一个峰值脉冲的上升和下降沿被一对 D 型双稳态多谐振荡器(74HC74)锁定，其输出去驱动一对与计数器输出相连的 8 位寄存器(74HC374，经由负载引出脚 LD)。第一只寄存器存储信号上升幅度超过阈值的计数值，第二只寄存器存储信号下降幅度低于阈值的计数值，然后计算机可读出这两个数据并在需要时进行处理。由于信号脉冲峰值通过阈值的精确点是随信号幅度变化的，所以从两个计数值的平均数中可获得更精确的时间值，即峰值达到最大的那个时间。

该电路在需要时能测量幅度变化范围超过 10 dB(在峰值为 0.5v 到 5v 的范围内)时间精度高于 100 ns 的信号脉冲的位置(相对于触发时刻的时延)。即使电路处在极端非线性状态下(当信号峰值约为 0.1v 时)检测工作也能成功实施。该电路最大输入信号幅度受比较器输入范围的限制。

(原文作者: Peter Withers, Campden Food & Drink, Research Association, Chipping Campden, Glos)

上海必能信超声有限公司工程部 徐善明 译自 Electronic Engineering, April 1993 裘辛方 校

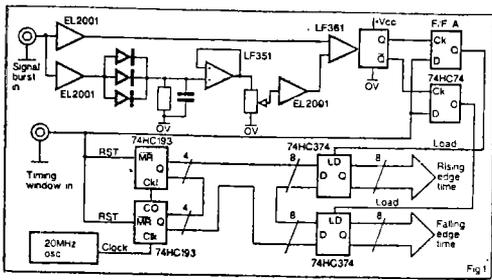
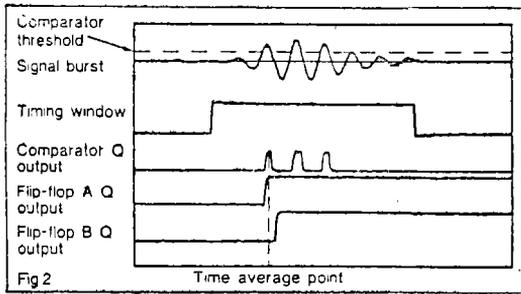


图 1 检测装置电路图



虚线是比较器阈值电平，其下 5 条曲线分别是：信号脉冲、时间脉冲门、比较器输出、双稳态多谐振荡器 A(Q) 输出 和 双稳态多谐振荡器 B(Q) 输出。

图 2 各级信号脉冲示意图

该电路的工作原理如下。输入信号脉冲被分路传送到两只缓冲器(EL2001CN)，一只缓冲器将信