

# 10ns~500ns 宽度连续可调的 快速光脉冲发生器

田子文 霍联正

(西南技术物理研究所, 成都, 610041)

**摘要:** 脉宽可调的脉冲发生器常用于精密检测。本文阐述了一种运用叠加原理设计的脉冲宽度从 10ns 到 500ns 连续可调的快速光脉冲发生器。在驱动电路中应用了脉冲叠加原理。

**关键词:** 脉冲宽度连续可调 光脉冲发生器

## A high speed optical pulse generator with adjustable pulse width 10ns~500ns

Tian Ziwen, Huo Lianzhen

(Southwest Institute of Technical Physics)

**Abstract:** The pulse width adjustable pulse generators are usually used in accurate measurement. This paper introduces a high speed optical pulse generator, which enables continually to adjust the pulse width from 10ns to 500ns. The pulse superposition principle is used in driving circuit to vary the width of driving pulse.

**Key words:** pulse width is adjustable continually optical pulse generator

### 一、引言

我们研制的 GC-1A 型光电二极管动态测试仪中的光脉冲发生器输出三个固定宽度 (20ns, 100ns 和 300ns) 的光脉冲, 不仅脉冲宽度选择受到限制, 而且因电路到仪器面板上的波段开关的引线之间相互干扰, 带来调试上的麻烦。于是在生产第三代产品 GC-1B 型光电二极管动态测试仪时, 决定对脉冲信号发生器进行改进。我们设计了一种新的脉冲电路, 利用脉冲叠加原理来产生宽度连续可调的脉冲。再用这种脉冲去驱动半导体发光二极管或激光器, 产生出 10ns~500ns 宽度连续可调的光脉冲。经过反复地实验, 测试输出脉冲的稳定性, 认为可以用于整机。于是在第三代 GC-1B 型光电二极管动态测试仪中正式采用了这种光脉冲电路。

### 二、基本原理及电路

宽度连续可调的脉冲发生器运用叠加原理而产生, 它是利用与非门的逻辑功能关系实现

叠加过程的<sup>[1]</sup>。其原理如图 1 所示。其中 A, B 代表频率相同(取 1kHz, 100Hz, 10Hz, 1Hz)的两输入脉冲。我们知道,任何两个频率相同的脉冲信号经叠加器后,在叠加器输出端会产生出同频率的新脉冲信号,其形式随 A, B 输入脉冲的极性、宽度及相互之间的超前或滞后关系而变化。因此可根据需要选择 A, B 脉冲,在输出端 C 产生所需的脉冲信号。

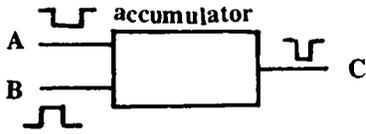


Fig. 1 The principle circuit accumulator

为实现图 1 所示的叠加过程,我们用图 2 所示的方框图所代表的逻辑关系获得 A, B 脉冲信号,然后送到叠加器产生所需脉冲信号。

输入脉冲信号 a 分别去触发单稳态触发器。单稳态触发器 1 输出宽度可变的正脉冲 b,用 b 脉冲去触发单稳态触发器 3,产生负脉冲信号 d,其

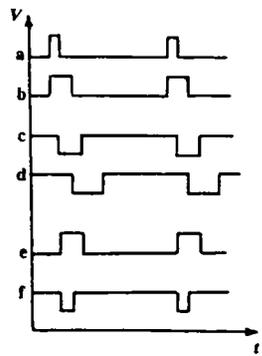


Fig. 3 The pulse sequence

相对输入脉冲的滞后时间  $t_d$  随 b 脉冲的宽度而变化,构成图 1 中的 A 脉冲。单稳态触发器 2 输出脉冲 c,经反相器后输出正脉冲 e,构成图 1 中的 B 脉冲。两路产生的脉冲信号经叠加器形成宽度  $\tau$  连续可调的负脉冲 f,经反相器反相,再经幅度调节器后形成发光器的驱动脉冲。图 2 中各级脉冲产生时序如图 3 所示。

从理论上讲,只要满足上述条件,叠加器输出脉冲便可以从 0ns 到 500ns 连续可调,但是实际上电子元件有一定的响应时间,所以最小脉冲宽度随不同器件的响应速度而有所差异。我们采用 TTL 器件,其响应时间一般小于 10ns,快的可以做到 5ns 以下,因此我们得到的连续可调脉冲最窄可达到 10ns,最宽脉冲可根据需要而定,在这里,我们取 500ns,最后得到了 10ns~500ns 宽度连续可调的脉冲,其上升时间小于 8ns,幅度从 0V 到 4V 连续可调。

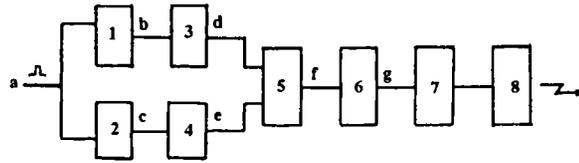


fig. 2 The block diagram of optical pulse generator

1, 2, 3 - trigger 4, 6 - phase inverted stage

5 - accumulator 7 - amplitude control 8 - light output

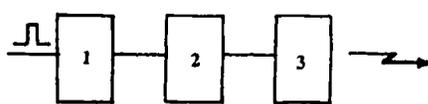


Fig. 4 The block circuit of lighter

1 - following stage 2 - driving stage 3 - lighter

### 三、光脉冲发生器

用上述的电脉冲信号驱动发光器件,可产生宽度及强度可变的光脉冲。在 GC-1B 型光电二极管动态测试仪中,光脉冲由与仪器主机经电缆相连的光脉冲输出头(简称发光头)输出,发光波长随发光器件的发光峰值波长而变,如波长有 0.83 $\mu\text{m}$ ,

1.06 $\mu\text{m}$ , 1.54 $\mu\text{m}$  等。发光头的电路框图如图 4 所示。

调节仪面板上的脉冲宽度旋钮光脉冲宽度随之改变,调节幅度旋钮光脉冲强度也跟着改变,这样发光头可输出强度和宽度均可调的光脉冲,以适应不同场合的要求。

### 四、应 用

利用上述原理,我们设计制造出一种特殊的光脉冲发生器,作为 GC-1B 型光电二极管动

版权所有 © 《激光技术》编辑部