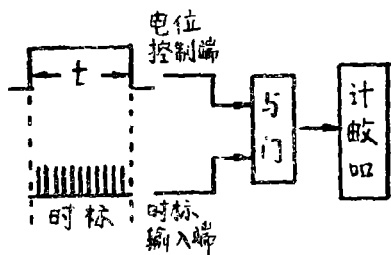


通用计数器用作距离计数器

利用通用计数器和距离计数器的相同工作原理，制作一个满足测距精度要求的时标，与通用计数器配合使用，通用计数器便可代替距离计数器工作。



时间间隔-数字转换原理

一、数字频率计与距离计数器的原理相同。将时间量变为数字量是二者共同的工作原理（见原理图）。计数器测得数字为，

$$N = t/T_0 = tf_0 \quad (1)$$

式中，

N ——计数数目；

t ——计数时间；

$T_0 (f_0)$ ——时标周期（或频率）。

距离计数器将该计数折算为距离数：

$$s = c \cdot \frac{t}{2} = c \cdot \frac{N T_0}{2} = c \cdot \frac{N}{2} \cdot f_0 \quad (2)$$

式中， t ——主、回波脉冲时间间隔；

c ——激光在标准大气中的传播速度 (2.997026×10^8 米/秒)。

根据公式(1)、(2)，例如在给定被测时间和时标时，计数和距离的对应关系列于表一。

表 一

被测时间	35微秒			100微秒			200微秒		
时标(兆周)	100	10	1	100	10	1	100	10	1
计 数	3500	350	35	10000	1000	100	20000	2000	200
距离(米)	5244.7955			14985.13			29970.26		

表一可见，凡能测得主、回波时间间隔，便可以换算出对应距离。

二、利用E3200系列作直读式距离计数器。由表一我们看出该方法难于直接由计数器读取距离数。

E3200系列通用计数器备有测时间间隔的插件，计数器除时标外的电路都可借用来作距离计数器。为了作直读距离数字的计数器还需另外的时标：

$$f_0 = C \cdot N / 2 \cdot s \quad (3)$$

根据不同测距精度要求，我们可以求出不同的时标频率。在设定的被测时间内计数和距离的对应关系列于表二。

收稿日期：1980年3月31日。

表 二

被测时间	35微秒			100微秒			200微秒		
时标(兆周)	299.7026	149.8513	29.97026	299.7026	149.8513	29.97026	299.7026	149.8513	29.97026
计 数	10489 ⁺¹	5244 ⁺¹	1048 ⁺¹	29970 ⁺¹	14985 ⁺¹	2997 ⁺¹	59940 ⁺¹	29970 ⁺¹	5994 ⁺¹
对 应 (米)	5244.5	5244	5240	14985	14985	14985	29970	29970	29970
距 离	5245	5245	5245	14985.5	14986	14490	29970.5	29971	29975
实际距离(米)	5244.7955			14985.13			29970.26		
误 差 (米)	< ±0.5	< ±1	< ±5	< ±0.5	< ±1	< ±5	< ±0.5	< ±1	< ±5
S=f(N)	0.5N	N	5N	0.5N	N	5N	0.5N	N	5N

通用计数器接新的时标，测得主、回波的时间，就可方便地在计数器上读取距离数。而且，E3200系列的十进制显示，二~十进制输出对于我们使用起来很方便。

我们曾作过试验，利用E324通用计数器（包括E3241测时插件），输入149.8513兆周时标，测得模拟主、回波时间，计数器所显示的距离数字，与我们自制的一台精度±1米的距离计数器性能、指标一致。这里需说明E324为100兆周计数器，经过实测发现，它的高速电路频率响应达160兆周以上。

如果主、回波信号经过接收电路处理后，满足输入要求时，以±1米精度的距离计数器为例，测程可达 (10^9-1) 米。

利用E324及E3241实现距离计数的步骤如下：

- (1). 将E324通用计数器的功能开关“时间”档掀下；
 - (2). 释放“闸门”和“时标”；
 - (3). 将激光主波加入“起动”，激光回波接“停止”，输入开关旋至“分”位置；
 - (4). 时标149.8513兆周接“A”输入；
 - (5). 选择阻抗10千欧、50千欧两档；
 - (6). 选择斜率“++”或“--”；
 - (7). 触发电平在0~±1伏范围内调节，当输入信号大于1伏，可用衰减器衰减到所需电平；
 - (8). 选择“记忆”或“不记忆”。
- 此时计数器显示单位为米的距离数字，并有二~十进制输出可供打印记录。

中国科学院安光所 王如杰