

介绍一种时间选通电路

蒋廷华

(中国科学院东海研究站)

在声学测量中常会遇到被测信号的振幅随时间变化相当大的情况。若要将这种信号全部记录下来，往往会受到放大器的动态范围的限制而发生困难。以随时间衰减的混响信号为例，当振幅较大的近程混响振幅正好处于放大器的最佳放大振幅范围内，那么振幅小得多的远程混响就记录不到；反之，若增加放大量使远程混响达到可记录的量级时，那么振幅很大的近程混响信号会使放大器产生阻塞而影响其正常工作。

为解决上述矛盾，我们设计了一种时间选通电路，这种电路可用以截取时间轴上的任意起点和任意宽度的一段信号，并根据截得信号的振幅来选择放大器的增益，从而达到将被测信号可以分段记录的目的。

这种时间选通电路可用场效应管组成的分压电路来实现，其原理图如图1所示。在状态“1”时， T_1 管的栅极处于低电位，该管呈夹断状态，而 T_2 管的栅极处于高电位，因此呈导通状态。由于场效应管的源极与漏极间的电阻在夹断状态下一般高达数百兆欧($M\Omega$)以上，而导通状态时仅数十欧，因此输入端的信号不能通过此分压电路。若在 T_1 管的栅极上加一正的脉冲控制电压，同时在 T_2 管的栅极上加一负的脉冲控制电压，即电路处于状态“2”时，那么在脉冲持续时间内 T_1 管和 T_2 管的状态正好颠倒，信号就可从输入

端通过分压器到达输出端，从而达到选通的目的。正、负控制脉冲的起始点为选通的起始点，脉冲宽度为选通时间。通过改变上述两个量，就可达到预期的选通目的。

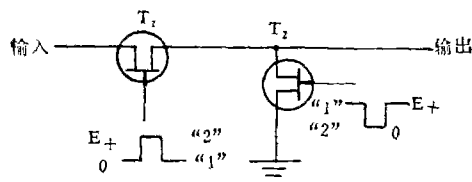


图1 分压式时间选通电路原理图

在具体设计上述电路时，必须正确选择场效应管各个极上的工作电压以及栅极控制脉冲电压的振幅，以保证两个场效应管总有一个处于导通状态，另一个处于夹断状态。同时亦要注意到被选通信号电压本身对夹断和导通的影响。例如当电路处于关闭状态时， T_1 管处于夹断状态，但如果信号电压出现较大的负值，也可能使其进入导通状态，因此不妨将栅极负电压选择得比场效应管的夹断电压还要负些。同样，在电路处于选通状态时，也不允许因为出现信号电压较大的正值而使场效应管进入放大区甚至夹断区，这就要求控制脉冲电压有一定的幅度。

图2给出一种实用两级串联式选通电路，该电路是为选通水下目标反射信号而设计的，由于尺寸较小的目标的反射信号振幅比入射信号小数十分贝，因此在放大

目标反射信号时不允许入射信号进入放大器，否则会使放大器产生严重的阻塞。其中BG₁和BG₂组成输入级，T₁₁、T₁₂以及T₂₁、T₂₂组成两级串联选通电路，这四只场效应管的源极和漏极上的工作电压由R₅和R₆组成的分压电路提供，实际为6.2伏。在电路关闭状态下T₁₁和T₂₁的栅极电压为零，T₁₂和T₂₂的栅极电压为13伏。在选通时间内T₁₁和T₂₁栅极电压

上升到13伏，而T₁₂和T₂₂的栅极电压下降为零。BG₃组成输出级。实际测量此电路的泄漏比小于-70分贝，最大允许选通信号电压为3伏（峰值），完全能满足一般声学测量的要求。若对泄漏比有更高的要求，不妨再增大级数就可实现。若需选通更大的信号电压，可改变场效应管的工作电压，并增大控制脉冲的电压幅度即可实现。

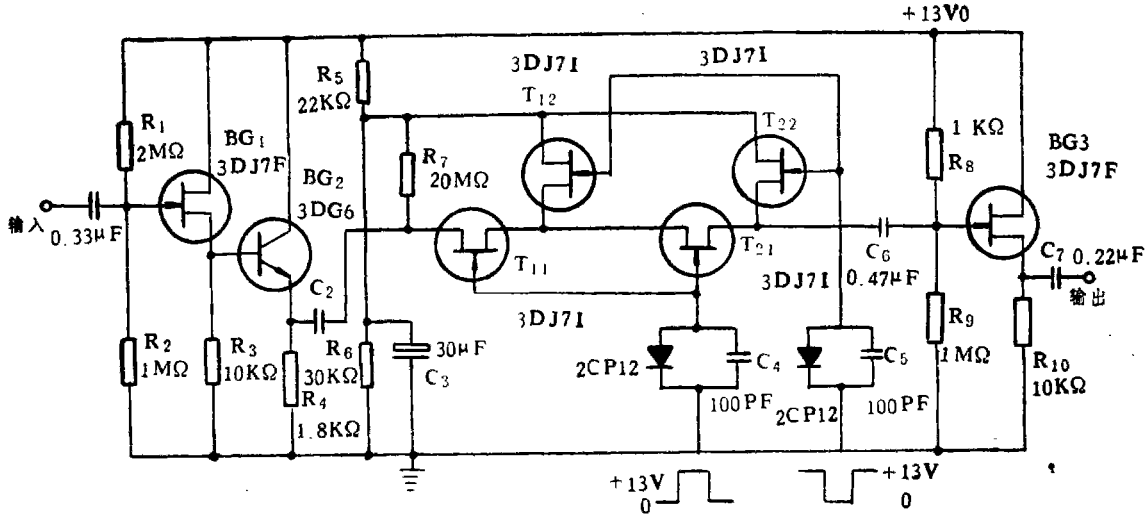


图 2 两级串联分压式实用选通电路图

由于场效应管的栅极和源极间的极间电容的作用，加在栅极上的控制电压会通过极间电容组成的微分电路串入输出端，从而对信号产生干扰，这种干扰对选通微弱信号时尤为显著。解决这个问题的一个简单而又有效的办法是使控制电压脉冲先通过一个时间常数适中的积分电路后再加到栅极上去，这样可使脉冲的上升和下降沿变得缓慢些，从而起到消除微分电路产

生的尖齿的作用。当然也可以人为地制造一个大小相等，极性相反的尖齿加到输出端与之相消，但相比之下电路复杂，调试亦很麻烦。

如果输入端加上一个单频连续信号，那么输出的将是一个正弦波填充的方脉冲，由于电路泄漏小，因此也可以制作成一个性能良好的脉冲键控器。