

一种产生超声射频脉冲的方法

王积方

(中国科学院物理研究所)

本文描述了用平衡调制方法，产生载波频率为1~20MHz的 *r.f.* 脉冲的结果。

在一般作精密超声声速和衰减的测量中，无论是 Mcskimin 的“脉冲叠加法”或 Papadakis 的“回波重合法”等之类的技术中，都需要有在射频范围内工作的 *r.f.* 脉冲讯号。这种讯号的产生，一般都用振铃电路。该类电路有不少缺点，例如载波频率可调节范围比较窄，载波“形易畸变、频率不易迅速简易的确定等”。这些缺点，在精密的声速测量中，都会给测量精度带来不可忽略的影响。

我们在具体工作中^[1]发现、采用平衡调制的方法，以产生 *r.f.* 脉冲有许多的优点，是振铃电路不能相比的。平衡调制电路的基本原理图如下：

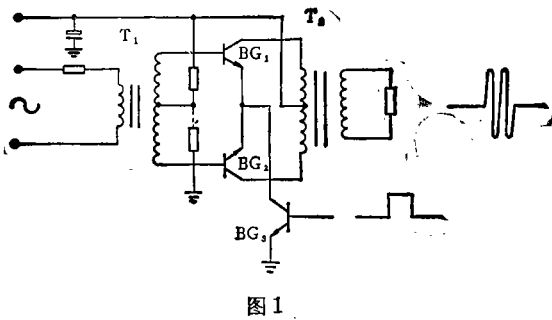


图1

在该电路中，*r.f.* 正弦载波由外讯号源供给。这种外讯号源可为一般的 *r.f.* 讯号源（例如国产的 XFG-7）。在要求比较高的情况下，*r.f.* 讯号可由频率合成器提供。作调制用的脉冲讯号，也由外讯号源提供。图中晶体管 BG_1 、 BG_2 的参数要求相同。变压器 T_1 、 T_2 中的线圈相位和圈数也要求对称。 BG_3 平时处于截止状态，因而 BG_1 、 BG_2 也被截止、

电路终端没有 *r.f.* 脉冲讯号输出。当正极性脉冲加到 BG_3 基极时、 BG_3 导通， BG_1 、 BG_2 也随着导通，这时终端就有经过脉冲调制的高频振荡输出，即 *r.f.* 脉冲的输出。

图2是根据我们实际工作的需要，在装置“回波重合法”^[1]精密测声速测量仪时，用以产生 *r.f.* 脉冲的双平衡调制电路图。

本电路由两套平衡调制电路组合而成，目的是使讯号在导通与截止时的幅度比进一步增大。这里，第一平衡调制电路的输出讯号，就是第二平衡调制电路的输入讯号。最后经过推挽放大的 *r.f.* 脉冲讯号，由第二平衡调制电路的终端输出。但控制调制的脉冲，则是用一个脉冲，以期达到好的同步效果。作为进一步的改进，我们分别在第1，第2平衡调制电路变压器 T_2 的输入端，并联上双连可变电容， C_1 和 C_2 ，在第2调制电路还加接了一个电容 C_3 。这样对电路的稳定性有好处。同时，调节 C_1 、 C_2 的容值，可使输出的 *r.f.* 脉冲幅度加大，载波波形变好。 C_1 、 C_2 的容值范围为4~270P。 C_3 的值为100P。本电路第三个特点是，我们只用了价格很便宜的中功率晶体管3DK8C，在提高直流偏压(24V)的情况下，就可获得满足一般声速测量所需要的 *r.f.* 脉冲讯号幅度，并可避免某些电路中需用价格较高的高频大功率管。为了提高效率、避免互相干扰、变压器 T_1 、 T_2 都绕在铁氧体磁环上，并把 T_2 变压器封闭在铁氧体磁罩中（见图中虚线所示）。

