

ZZD—周期地震仪时间程序自动控制标定电路

1. 引言

在整个传输系统中，由输入到输出是在一定的动态精度下工作的。为了对有线遥测传输、无线遥测传输、有线短中长距离直接传输等进行系统的幅频特性监视和维修，采用低功耗CMOS集成电路设计了长周期、中长（强）周期、短周期拾震器三分向时间程序自动控制标定电路。在电路中设有768—编码遥控接收机的接口电路，可进行自动和手工立即遥控标定。

2. 电路基本工作过程

电路方框图如图1所示。它是由CP脉冲源（由弛张振荡器组成）、放大倒相、整形、124分频网络，三级标定延时及执行显示器等组成。电路的总延时时间为24小时06分40秒，CP脉冲的周期为11分40秒，长中短周期拾震器标定延时响应时间分别调在30分钟、5分钟和30秒。其中三级标定延时及执行显示器电路如图3所示。延时电路中每级自动返回时间的长短及控制的精度由J210延时的长短及延时的准确性所决定。在实际的运行期间，对自控和768遥控的自动、手动发出的标定指令信号均都响应，每次的标定延时时间误差甚微，量读可见记录图上每一个分量的每次标定响应的最大偏转幅值均小于百分之十。标定电流源与拾

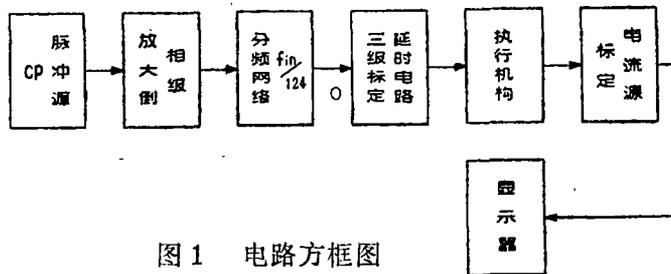


图1 电路方框图

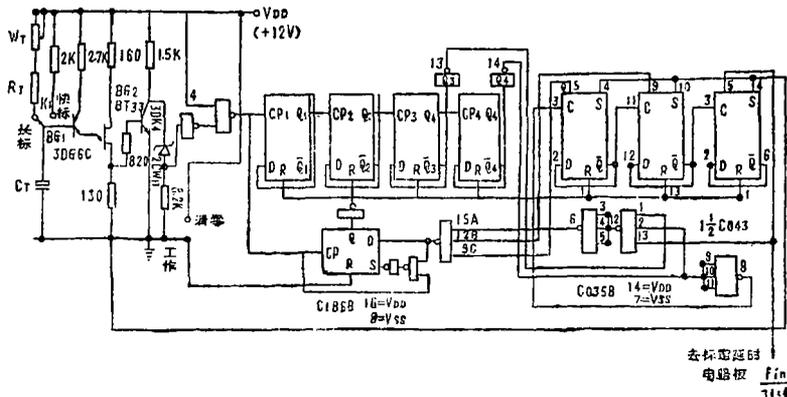


图2 CP脉冲源倒相及31×4分频电路

震器标定线圈外接电阻的参数变化小于千分之二。在实际标定中，不能对同一观测点的长、中、短拾震器三个分向同时进行标定，以防在标定过程中造成所记录到的地震波形失真。

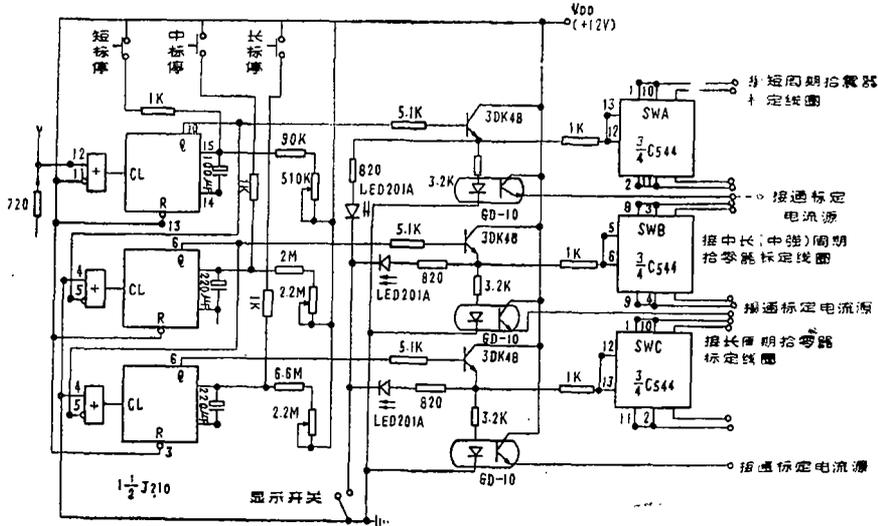


图3 三级标定延时、执行和显示电路

由图2可见，接通电源，开关 K_2 打向“清零”（手动清零）。此时，分频电路清零，然后 K_2 打向“工作”，分频网络准备接收CP脉冲信号。 K_1 打向“快标”，每四分钟产生一个标定响应脉冲，用来在观测点检修和观测记录中心记录到的初动方向。然后 K_2 打向“长标”，整机开始工作。图中接入 BG_1 组成的回路是为了满足单晶体管 BG_2 峰值电流 I_p 的要求，使得电阻 R_T 取值相当大的情况下 BG_2 仍能继续工作。通过实验， R_T 取 $27.5M\Omega$ ， C_T 为 $1\mu F$ 时的CP脉冲的延时时间约为31分钟（若不接入 BG_1 回路， R_T 的取值不能超过 $2M\Omega$ ）。这样可以选用容量和漏电流较小的电容器，来提高CP脉冲的延时精度。当电路中 BG_2 未导通时， BG_3 截止，输出为高电位；当定时电容 C_T 充电到 BG_2 的峰点电压，即 $(V_p + 0.7V)$ 时， BG_2 导通，电容 C_T 上的电压通过 BG_2 的 $e-b_1$ 向电阻 R_{b1} 快速放电，产生正脉冲使 BG_3 导通，当 C_T 放电电压降为 BG_2 的谷点电压 V_v 时， BG_2 截止，恢复到初始状态。所以， C_T 每放电一次， BG_3 就输出一个负方波脉冲，经稳压二极管整形（削波），作为CP脉冲信号送到分频网络进行分频，CP脉冲的下降沿使分频器翻转。 BG_2 的 $\eta = 0.67$ ， C_T 为 $110\mu F/25V$ ，调 W_T 可方便地改变CP脉冲的周期，本电路为11分40秒左右，经分频后总的延时时间为 2^4 小时06分40秒。分频器由CMOS集成电路C186任意进制串行计数器、C043双D触发器和C035三组输入端与非门组成带扩展的C186 $1/N$ 分频($N = 31 \times 4$)，所以，只有当124个CP脉冲来到后分频器的输出 Q_0 为“1”状态，此脉冲的上升沿使第一级J210由稳态翻转为暂态，图3中的Q10输出为“1”电平，3DK4导通，指示器发光二极管亮，GD-10光电耦合管输出+12V接通标定电流源，C544同时动作，接通震器的标定线圈，标定电流源如图4所示。而按规定的延时时间（30秒）后电路自动返回，短标结束。同时该级触发器恢复时的输出脉冲的下降沿去触发第二级使其翻转。翻转到暂态时C544导通分别接通中强周期拾震器的标定线圈和标定电流源，按规定的延时时间延时5分钟后又自动返回，中强周期拾震器标定结束。同时第二级返回时的脉冲下降沿又给第三级一个触发信号使第三级翻为暂态，同时

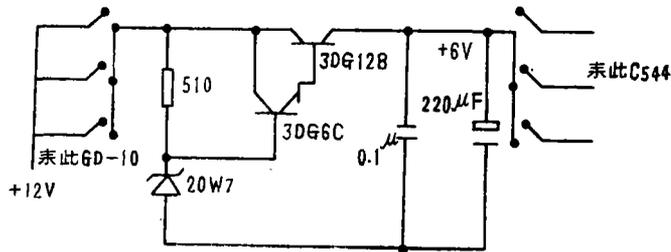


图4 标定电流源

C544分别接通长周期拾震器和标定电流源，按规定的延时30分钟后自动释放。分频网络自动清零，标定延时又重新开始，重复上述过程，如此循环往复，使时间程序自动控制标定电路有条不紊的进行。

影响CP脉冲源延时精度的主要原因是单晶体管的峰值电压 V_p 的漂移，可以通过调节第二基极串联电阻 R_{b2} 进行补偿，根据估算，当 $R_{b2} = 0.35R_{BB}/\eta E$ 时， V_p 随温度的漂移最小，所以调 R_{b2} 和使用漏电流极小的电容和高精度稳压电源，延时精度可以达到1—4.7%。

实测J210的工作波形和外接部件(R_x, C_x)与输出脉冲关系的曲线如图5、6所示。

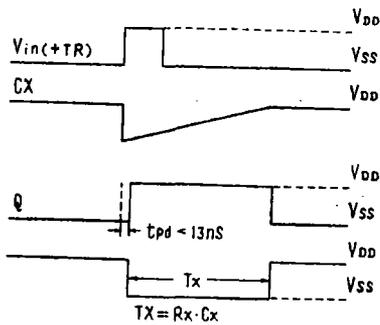


图5 J210电路的工作波形

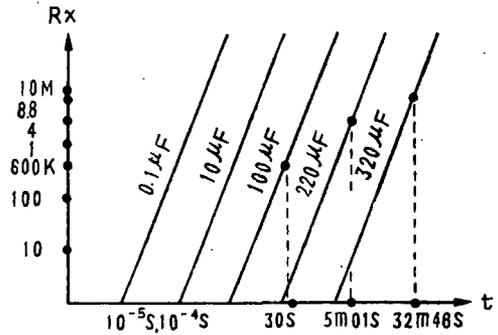


图6 R_x, C_x 与输出脉冲关系曲线

实测分频网络静态电流约5毫安，延时标定电路3.4毫安，单路标定时小于1.1毫安。

3. 本电路的适应范围

本电路适用于国内外任何型号的长、中、短周期拾震器，可使用于有线遥测传输、无线遥测传输，有线短中距离直接传输和编码遥控标定。在需要接通标定电流源送给拾震器标定线圈的电流回路中，需串入RJ型2—3 MΩ的电阻，用来调整标定响应振幅的大小，一般送给标定线圈的电流约在4—12μA范围。

(兰州地震研究所 豆耀华)

(本文1982年9月1日收到)