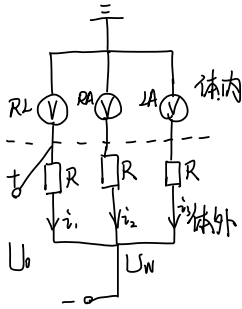


1. 证明为何加压导联能提高50%的信号。

解: (1) Wilson 中心电端电路图:



$$U_0 = U_{RL} - U_W$$

$$i_1 = \frac{U_{RL} - U_W}{R}$$

$$i_2 = \frac{U_{RA} - U_W}{R}$$

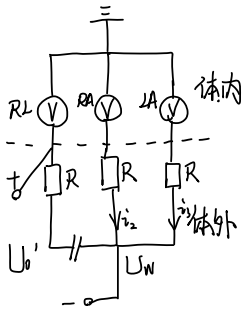
$$i_3 = \frac{U_{LA} - U_W}{R}$$

$$\because i_1 + i_2 + i_3 = 0$$

$$\therefore U_W = \frac{1}{3} (U_{RL} + U_{RA} + U_{LA})$$

$$\begin{aligned} \therefore U_0 &= \frac{2}{3} U_{RL} - \frac{1}{3} (U_{RA} + U_{LA}) \\ &= \frac{1}{3} (2U_{RL} - U_{RA} - U_{LA}) \end{aligned}$$

(2) 加压导联



$$U_0 = U_{RL} - U_W'$$

$$i_1 = \frac{U_{RA} - U_W'}{R}$$

$$i_2 = \frac{U_{LA} - U_W'}{R}$$

$$\because i_1 + i_2 = 0$$

$$\therefore U_W' = \frac{1}{2} (U_{RA} + U_{LA})$$

$$\begin{aligned} \therefore U_0' &= U_{RL} - \frac{1}{2} (U_{RA} + U_{LA}) \\ &= \frac{1}{2} (2U_{RL} - U_{RA} - U_{LA}) \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{U_0'}{U_0} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2} \Rightarrow U_0' = 1.5 U_0$$

\therefore 加压导联能提升50%的信号幅度。

2. 一个心电图机发现有50Hz的1mV峰峰值干扰, 叙述一种能用以确定这是由于电场耦合还是磁场耦合所产生的方法, 其原理为何。

解: (1) 方法1: 将连接左、右手(或任意2个电极)的导线绑在一起, 观察峰值干扰是否减弱, 若减弱则为磁场耦合所致。

原理: 人体-导线-心电图机三者之间形成闭合回路, 与通过回路的磁感线切割将产生感应电流, 进而产生50Hz的干扰, 当导线绑在一起时, 相当于减小了闭合回路的面积 S , 磁通量 $\Phi = BS$ 减小, 感应电动势减小, 干扰减弱。

(2) 方法2: 在任意一只手的导线上串联一个足够大的电阻, 观察该导线的电压是否显著变化, 若是, 则为电场耦合所致。

原理: 由于电源线与导线之间的电场耦合可将空气、电源线、导线等效成电容, 将产生流经电阻 Z_1, Z_2, Z_3 的电流, 改变身体表面电压, 因此当导线阻抗越大, 对心电图机干扰越大。

