

原理示意图

电路的功能是双臂电桥的电路，其中R1=R3 R2=R4

电桥平衡时（A1、A2电压相等时） $R_x=R1/R2 \cdot R_n$

r为接线的接触电阻和导线电阻等，在R1=R3 R2=R4时在Rx的表达式中不出现

- 1、R1、R3为同步调节0-15000欧姆的可变电阻，使用继电器切换阻值，步进1欧，分别由1欧，2欧，4欧，8欧...8192欧等14只电阻组成。这种连接法理论最大阻值可以到16383欧，只要求到15000欧即可
- 2、R2、R4为同步调节的可变电阻，R2=R4，阻值为50欧、500欧或5000欧可切换，使用继电器切换三种阻值，分别由50欧，500欧，5000欧三个高精度电阻组成
- 3、R1，R3的阻值使用继电器短路不需要电阻的方式进行切换改变，R1=R3。
- 4、阻值的改变形式：可以直接使用矩阵键盘或者编码器去改变，也可以通过单片机串口去设定，使用串口可以发送命令读取当前的阻值，使用屏幕显示当前的阻值。
- 5、继电器的单片机控制部分与电桥部分完全电气隔离，独立供电，电桥部分的供电可以不必设计，留出两侧Vcc与GND接口、电桥平衡状态检测接口A1和A2，待测电阻Rx接口（四线），标准电阻Rn接口（四线）即可。

0-15000欧的电阻使用该形式的电路进行阻值的改变

Ra=1欧 Rb=2欧 Rc=4欧 Rd=8欧..... 实现0-15000共需要14只继电器

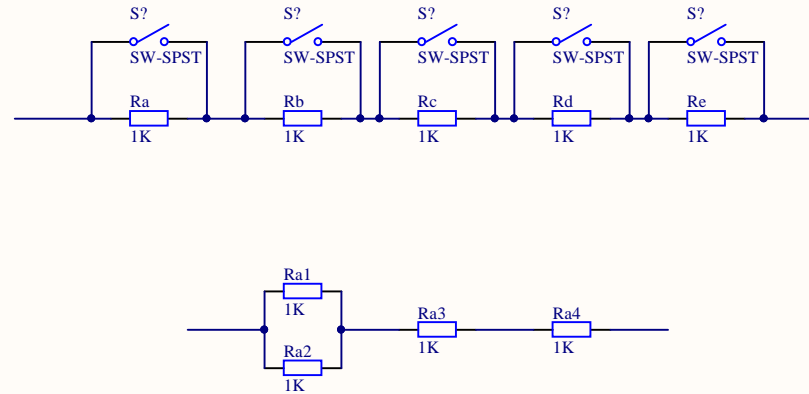
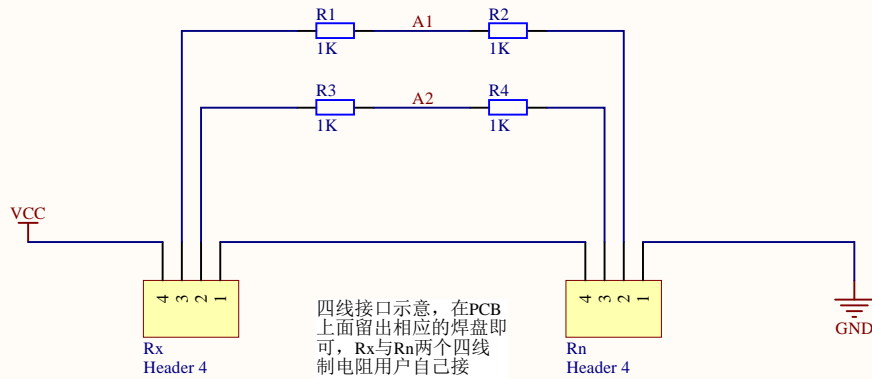
使用继电器短接二进制阻值的电阻来实现两侧阻值的变化

由于左侧电路中R1与R3需要保持始终相等，所以可以使用一组双刀的继电器就可以实现R1与R3的同步变化

每个二进制阻值的电阻在PCB上使用Ra=Ra1//Ra2+Ra3+Ra4的形式布线，即每个电阻的安装位是四个电阻的空间，两个并联再串联两只电阻，便于调整阻值，每个电阻的封装需要兼容0805贴片电阻及直插式0.25W电阻的封装 预留Ra3和Ra4的短路焊盘以短路可能不需要的电阻

50、500、5000欧电阻使用三个继电器进行切换连接即可，同样地，可以使用一组双刀的继电器就可以实现R2与R4的同步变化

即继电器板上上面共14+3=17只继电器



Title		
Size A4	Number	Revision
Date: 2018/4/12	Sheet of	
File: D:\work\20180403\外包\示意图.SchDoc	Drawn By:	