

mR-71-RE 是基于 Andrey\_B 的作品交流欧姆表 mR-71 修改的: <https://radiokot.ru/artfiles/6673/>

Title <b>MR-71-RE v1.0</b>			<div>Draw By: OldGerman</div> <div>CC BY-NC-SA 4.0 Deed</div> <div>*</div> <div></div>
Size: <b>A4</b>	Number:*	Revision:v1.0	
Date: 2024/4/8	Time: 22:09:20	Sheet1 of 5	
File: D:\ODG-PROJECT\俄罗斯无线猫论坛作品（nRLC、mR-71等）\MR-71（交流欧姆表）\20240305_AD_Pr			

A

B

C

D

A

B

C

D

Coil: Single-Winding Latching Models (G6KU-2F-Y, G6KU-2G-Y, G6KU-2P-Y)						
Item	Rated voltage (V)	Rated current (mA)	Coil resistance (Ω)	Must operate voltage (V)	Must release voltage (V)	Power consumption (mW)
1	3 VDC	32.0	91			
2	4.5 VDC	23.2	194			
3	6 VDC	21.1	237	70% max.	70% max.	150%
4	12 VDC	9.1	1,315			
5	24 VDC	4.6	5,200			

Note 1: The rated current and coil resistance are measured at a coil temperature of 20°C with a tolerance of ±10%.

Note 2: The operating characteristics are measured at a coil temperature of 20°C.

Note 3: The maximum voltage is the highest voltage that can be imposed on the relay coil instantaneously.

+

-

VBIAS\_INA  
可更改分压电阻来修改，以匹配不同仅放输入共模的最大动态范围，这里使用AD8221，根据ADI钻石图工具，该仅放采用±5V和1.5V参考电压，输入端共模约0.8V时，处理电压范围最大  
 $V_{BIAS\_INA} = 6.98 / (5.1 + 6.98) * 10.5 = 0.78V$   
 $V_{BIAS\_INA} = 7.50 / (5.49 + 7.50) * 10.5 = 0.77V$

AD8221 差分放大器，R22 电阻应尽量靠近 R21 引脚，以最小化寄生电容，正面铜箔面积拉大，底部铜箔留空，因为结构不对称，输入端输入端，其 PCB 铜箔的寄生电容可使运放自激振荡

配置1: AD8221 REF OP1177 有源滤波器  
配置2: OP27 滤波缓冲REF102

\*运放反相输入端与GND之间不许接电容

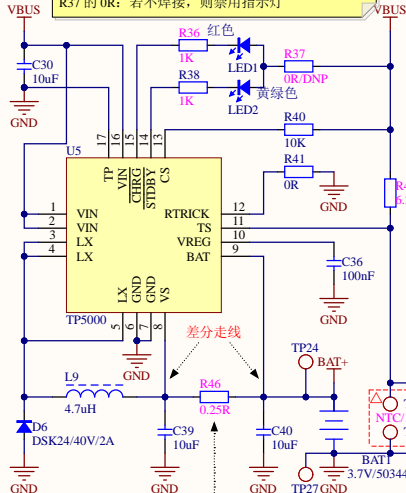
原版mR-71基本性能特征

- 同时测量值: R、C/L、Q/te、Z
- 测试信号跨度: 不大于±100mV Vp-p
- 通过被测电路的电流 (显示): 不大于40mA
- 测量频率: 15Hz、1kHz、100kHz
- 连接: 4线 (开尔文)
- 被测电路去耦直流电压: ≤±25V
- 自动选择等效方案
- 自动选择量程
- 支持相对测量模式 (R、L、C)

测量范围:

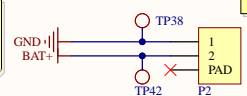
- R: 1mΩ...1MΩ, 分辨率从1μΩ起
- L: 1nH...10H, 分辨率从10pH起
- C: 10pF...100mF, 分辨率从0.1pF起

A R36和R38的1K; 不同颜色LED压降不同, 若LED太亮或该亮时不亮可自行改焊为其他阻值  
R37的0R; 若不焊接, 则禁用指示灯



A 设定电阻器和充电电流用下列公式来计算:  
 $R_s = 0.1V / I_{bat}$   
(电流单位 A, 电阻单位  $\Omega$ )  
这里使用250mR, 充电电流400mA

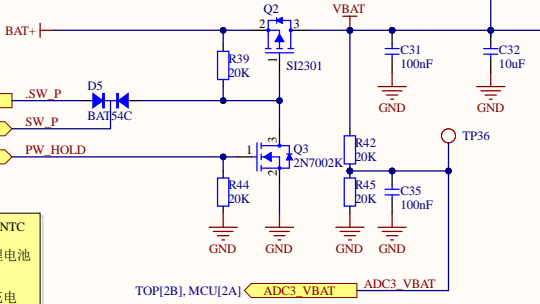
A TP5100  
■ 输入电源电压 (VIN): 10V  
■ BAT: -4.2V~9V  
■ 可编程充电电流, 0.1A~2A  
■ 可编程预充电电流, 10%~100%



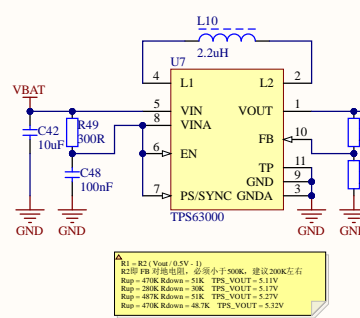
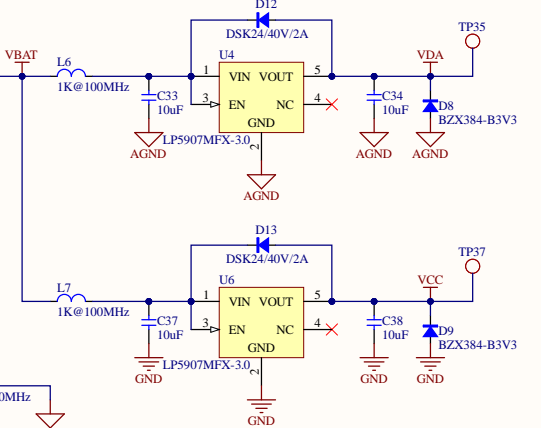
A 使用 SDNT1608X103F3380FTF NTC 10K 电阻  
45度下此电阻约为5K, 常规锂电池充电温度45度  
NTC 电阻分压比例为  
45% 电源电压时 TP5000 停止充电  
5K45%~5K=6.11K, 取接近的6.2K  
若不使用温度检测, NTC电阻焊0R

A TP25和TP26可焊有引线的NTC 10K电阻绑在锂电池上, 测温更准

TOP[2B].MCU[2B] SW\_P  
TOP[2B].MCU[4C] SW\_P  
TOP[2B].MCU[1A] PW\_HOLD

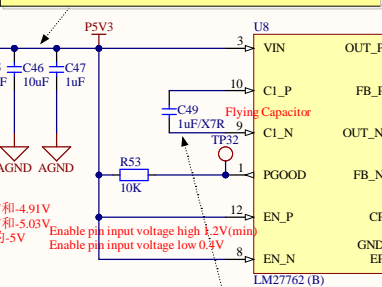


TOP[2B].MCU[2A] ADC3\_VBAT  
ADC3\_VBAT



LM27762: 输入电压5.1V时, 输出5.01V和4.91V  
LM27762: 输入电压5.3V时, 输出5.03V和5.03V  
压差太小会导致负压输出达不到设定的-5V

A 2.2.5.2 输入电容器  
输入电容器 (C2) 是一个电荷泵, 有助于在充电操作阶段将电荷从电源快速转移到飞跨电容器。  
输入电容器有助于保持输入电压。  
当电荷泵电容器充电时, 电荷泵阶段开始时电压下降。  
它通过输入电压上的噪声, 使电荷泵阶段输入线路偏置的敏感内部模拟电路。  
输入电压对输入电压噪声有更大的影响。  
增加 (减少) 输入电压会导致输入电压纹波比例减少 (增加)。  
输入电压: 输出纹波电压与输入电压成正比。  
在典型应用中, 建议在输入端使用 4.7μF 低 ESR 陶瓷电容器。当在最大负载 250mA 附近工作时, 考虑 DC 偏置影响时, 建议的最小输入电容为 2μF 或更大。  
可以使用不同的输入电容值来减少纹波, 缩小解决方案尺寸和/或降低解决方案的成本。



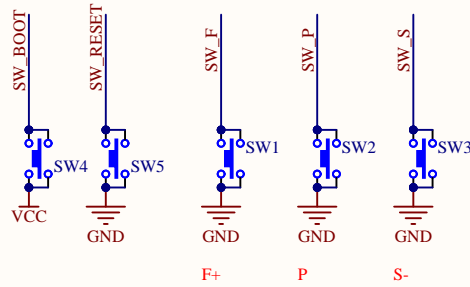
A 2.2.5.3 LDO 输出电容器  
LDO 输出电容器 (COUT1, COUT2) 值和 ESR 会影响稳定性、输出纹波、输出噪声、PS 和瞬态响应。LM27762 只需要用 2μF 陶瓷输出电容器即可稳定运行。  
对于高输出, 建议使用 2μF 陶瓷输出电容器。  
例如, 6002 外壳尺寸的 10μF、10V 输出电容器在偏置至 5V 时通常具有 2μF 电容。

A 2.2.5.4 LDO 输出电容器  
在典型应用中, 德州仪器 (TI) 建议使用 4.7μF 低 ESR 陶瓷输出电容器 (Cout)。  
可以使用不同的输出电容值来减少纹波, 缩小解决方案尺寸和/或降低解决方案的成本。  
然而, 改变输出电容器可能显著改变 LDO 的纹波和瞬态响应, 以保持良好性能。  
在典型应用中, 建议使用 10μF、10V 低 ESR 陶瓷输出电容器。如果用于高输出, 则在 PPM 模式和瞬态开关之间转换时纹波可能会变大。为了防止切换, 建议使用 2μF 电容。

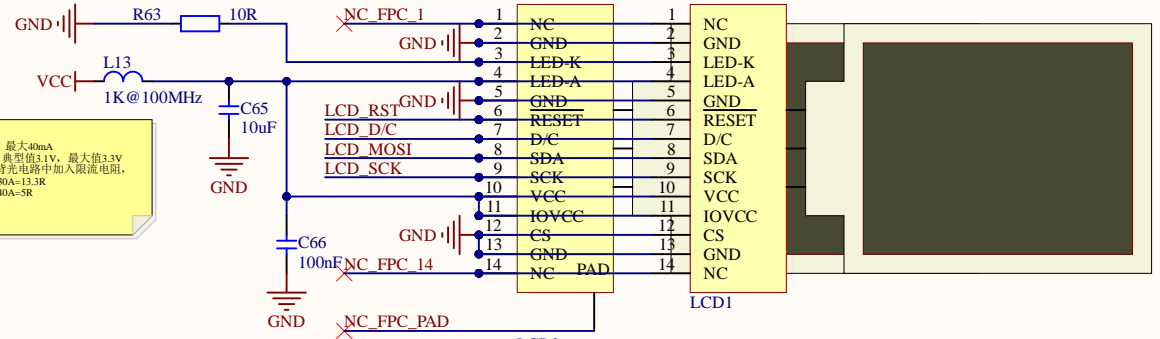
PCB  
LOGO  
OldGerman Symbol  
PCB  
LOGO  
OldGerman Symbol



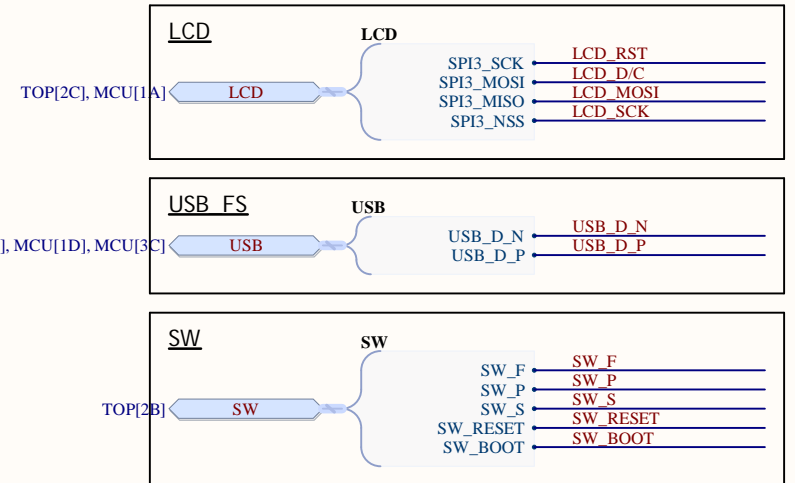
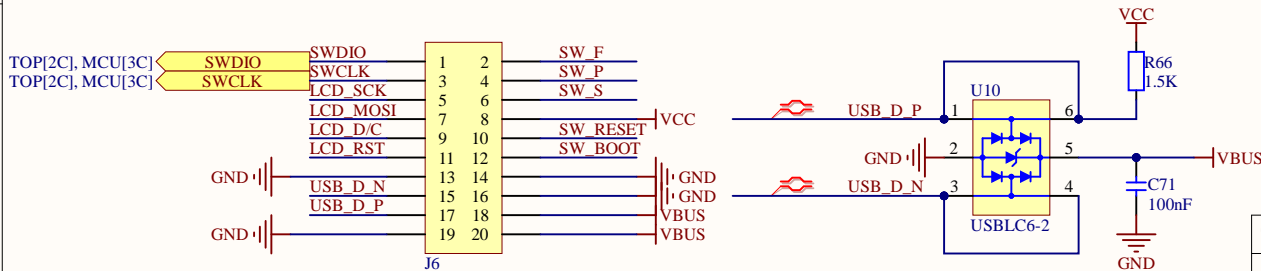
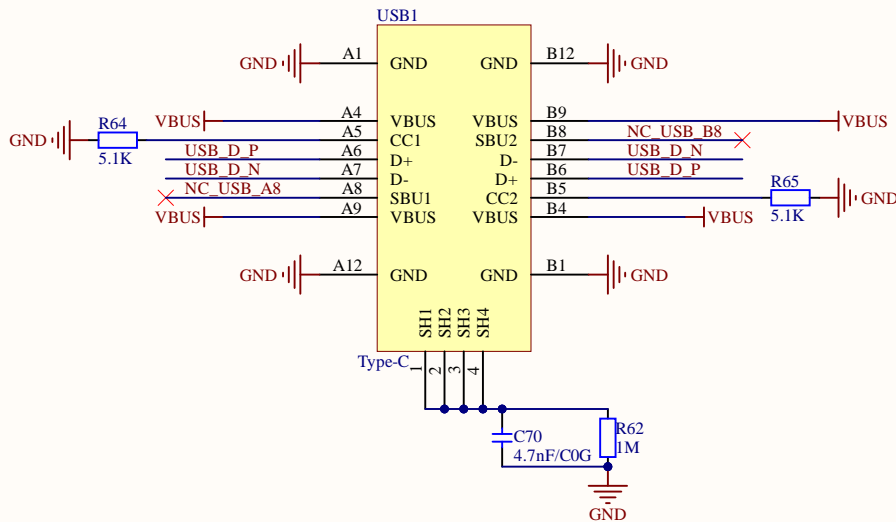
PCB  
LOGO  
OldGerman Symbol  
PCB  
LOGO  
OldGerman Symbol




背光限流电阻  
1.77寸插接款额定背光电流30mA，最大40mA  
LED背光正向电压最小值2.9V，典型值3.1V，最大值3.3V  
背光使用3.3V电压供电，则需在背光电路中加入限流电阻，  
限流电阻最大为： $(3.3V-2.9V)/0.030A=13.3R$   
限流电阻最小为： $(3.3V-3.1V)/0.040A=5R$   
手册原理图给10R，没毛病



(SPI上无其他共用总线的设备，屏幕CS可直接接地)



Title <b>MR-71-RE v1.0</b>			* Draw By: OldGerman CC BY-NC-SA 4.0 Deed * *	
Size: <b>A4</b>	Number:*	Revision:v1.0		
Date: 2024/4/8	Time: 22:09:26	Sheet5 of 5		
File: D:\ODG-PROJECT\俄罗斯无线猫论坛作品 (nRLC、mR-71等)\MR-71 (交流欧姆表)\20240305_AD_Project\MR				