

太阳充电控制器及检测电路

太阳能是最环保的可利用能源，但是由于天气的原因，太阳能电池的功率变化不定，为了能得到最大的蓄电池充电功率，我们要利用检测电路检测太阳能电池的电压并及时调整蓄电池的充电电流。

图中 U4 及周围电路是 DC-DC 变换器，是我们的太阳能充电控制器产品电路，由 U2B 的输出电压调节他的输出电压因而调节蓄电池的充电电流。U2B 是差分放大器，用于测量太阳能电池的电压 VDC，当 VDC 电压降低，U2B 的输出电压增加，DC-DC 变换器的 FB 反馈电压就增加，它的输出电压就会减少，这样蓄电池的充电电流就减少，保证了蓄电池充电功率的最优化，相反如果 VDC 电压增加，U2B 的输出电压降低，DC-DC 变换器的 FB 反馈电压就降低，它的输出电压就会增加，这样蓄电池的充电电流就增加，U2A 及周围的器件组成蓄电池充电电流的检测电路，可以用于监视充电电流的大小。

为了检测太阳能充电控制器的特性，我们设计的模拟太阳能电池的电路(以 U1B 和单片机为中心的电路)，其基本原理是开路电压大约 14V 左右的，根据太阳强度其输出电流最大可以达到 350mA，也就是 5W 左右的太阳能电池板。

图中 Q1~Q4 组成恒流源电路模拟太阳能电池的工作，单片机的按键可以设置 0-99，对应于 PWM 的占空比，利用 PWM 控制这个恒流源的输出电流，模拟天气的变化在太阳能电池上产生的功率变化。

图中以 U1A 为中心的电路，其相当于一个并联稳压电路，可以灌入较大的电流而电压变化不大，这可以模拟蓄电池的特性。

在测试中，我们将太阳能充电控制器的输入连接到模拟太阳能电池输出端，将控制器的输出连接到模拟蓄电池输入端，我们通过调节模拟电池的输出电流，观察控制器的转换效率等参数。

MP2307 是一个不用续流二极管的开关稳压电源芯片，其使用内部的 MOS 开关实现能量的转换。

太阳能充电控制器及检测电路单片机程序的功能简述如下：

一、基本功能：

- 1、模拟太阳能电池板（恒流源）的工作状态，工作电流可调；
- 2、用 PWM 信号控制太阳能电池板电流，通过按键设置显示数值而改变 PWM 的信号占空比；
- 3、模拟蓄电池负载，负载电流可调；
- 4、通过测量太阳能电池板的电压，控制蓄电池充电电流使充电功率最大化。
- 5、每按一次键蜂鸣器响一次，同时 PWM 输出的信号的波形也根据设置的参数随之改变。

二、按键功能：

- 1、K1 — 十位数值按键；
- 2、K2 — 个位数值按键。

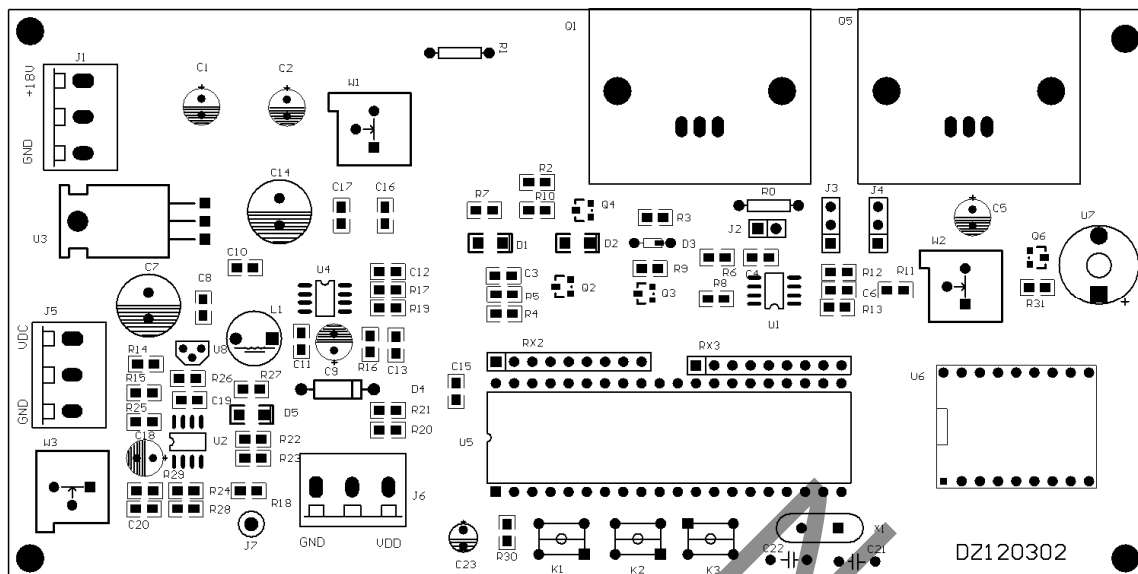
按键具体介绍：

- K1 — 每按一次数 LED 的十位显示器显示的数值+1，显示的数值从 0-9 循环显示；
K2 — 每按一次数 LED 的个位显示器显示的数值+1，显示的数值从 0-9 循环显示。

三、使用步骤介绍：

- 1、上电后，LED 显示两位“00”，蜂鸣器鸣叫提示；
- 2、单片机 PWM 引脚高电平，PWM=0；
- 3、通过按键改变 LED 显示的数值，用示波器观察 U5 的 P14 输出的 PWM 有相应的变化。用万用表测量 U1B 的第 5 脚，其电压的变化范围在 0~1.6V 之间

电路板装配图如下，注意散热片的绝缘安装。



参数	位号	封装	数量
20p	C21, C22	CAP	2
332	C13	0805	1
224	C6, C8, C10-C12, C15-C17, C19, C20	0805	10
106	C4	0805	1
10uF	C23	CD4	1
47uF	C9	CD5	1
220uF	C14	CD9	1
220uF/16V	C7	CD9	1
47uF/25V	C1, C2, C5	CD5	3
1N4148	D1, D2	1206 AK	2
15V/0.5W	D3	DIODE0.2	1
1N5819	D4	DIODE0.4 AK	1
1N4148	D5	1206 AK	1
10uH/2A	L1	L	1
TIP42	Q1	T0-220-3	1
9014	Q2, Q3, Q6	SOT-23-E	3
9012	Q4	SOT-23-E	1
IRF530	Q5	T0-220-M	1
0.51	R20, R21	0805	2
1	R0, R1	1/4W	2
300	R3, R7, R9, R10	0805	4
470	R2	0805	1
1.2k	R16	0805	1
2k	R4, R5, R8, R13, R27, R31	0805	6
3.6k	R22	0805	1
5.6k	R19	0805	1
10k	R11, R14, R25, R29, R30	0805	5
36k	R15	0805	1
47k	R6	0805	1
100k	R17, R18, R23	0805	3
390k	R24, R28	0805	2
470k	R12, R26	0805	2
1kx8	RX2, RX3	SIP9	2
100	W1	VR4	1
10k	W2, W3	VR4	2
LM358	U1, U2	S0-8	2
LM7805	U3	T0-220	1
MP2307	U4	S0-8	1
89S52	U5	DIP40	1
LED8X2	U6	LED5012	1
蜂鸣器	U7	BELL 1	1
LM285-2.5	U8	T0-92	1
12MHz	X1	XIAL NEW	1
接插件	J1, J5, J6	SIP3-5.08	3
接插件	J3, J4	SIP3	2
按钮	K1, K2, K3	SW-PB-1	3

