

脚号	市电直供状态(V)	逆变状态(V)	保护状态(V) BAT=12.22V
①	4.34	4.3	4.26
②/⑬/⑮/⑳	5.16	5.16	5.21
③	5.07	2.95	5.16
④	0	1.03	0
⑤	0.96	0	0.01
⑥	4.93	0	0
⑦	4.93	3.9	4.98
⑧	2.38	2.2	5.16
⑨	0	1.02	0
⑩	4.92	3.87	4.98
⑪	0	0	0
⑫	1.2	AC0.4	AC0.3
⑭/⑰	0	0	0
⑯	4.25	4.15	4.16
⑱	2.3	0	0.04
⑲	2	1.5	0
㉑	5.07	5.07	5.16
㉒	0.31	0.33	3.47
㉓	5.16	5.16	0.31
㉔	0.2	0.12	0.19
㉕	0.01	0	2.5
㉖	2.76	4.95	4.99
㉗	2.83	2.85	2.91
㉘	2.65	2.63	2.58

表5 U101(SG3525A)参数

引脚	在路电阻(kΩ)		市电直供状态(V)	逆变状态(V)
	红笔测	黑笔测		
①	9	9	0.38	2.56
②	4	4.6	5.16	5.16
③	2.5	2.5	0	0
④	2.7	2.7	0.18	0.18
⑤	8.5	9.5	2.05	2.06
⑥	8	10	3.84	3.84
⑦	8.4	9.5	2.04	2.04
⑧	9	34	0.35	2.25
⑨	8.5	120	6.06	3.65
⑩	6	8.5	5.07	2.95
⑪	8	17	0	0
⑫	地	地	0	0
⑬/⑮	6.8	22	11.92	11.6
⑱	7.8	18	0	0
⑳	4	5	5.16	5.16

表6 U401(UC3843B)参数

引脚	在路电阻(kΩ)		市电直供状态电压(V)	逆变状态电压(V)	充电停止状态(V)
	红笔测	黑笔测			
①	8.6	28	6.51	4.1	1.92
②	8.2	13	2.4	2.24	4.9
③	4.5	4.6	0.96	0.51	4.85
④	8	12	2.35	2.36	
⑤	地	地	0	0	0
⑥	8	17	2.5	5.6	0
⑦	6.8	21	11.92	11.6	11.92
⑧	3.4	3.4	4.90	4.9	5.1

表7 U13(10358)参数

引脚	在路电阻(kΩ)		市电直供状态(V)	逆变状态
	红笔测	黑笔测		
①	9	55	2.33	0
②	9	26	4.92	4.78
③	9	26	4.84	4.78
④	地	地	0	0
⑤	9	26	4.84	4.75
⑥	9	26	4.92	4.80
⑦	9	30	2.34	0
⑧	7	21	11.92	11.64

表8 U2/U3参数(U2和U3的相同引脚参数也完全相同):

引脚	在路电阻(kΩ)		市电直供状态(V)	逆变状态(V)
	红笔测	黑笔测		
①	8	15	0	0.24
②	地	地	0	0
③	19	300	0.3	77.5
④	22	∞	11.68	87

由R39、R63、R40与R08分压进入U4的⑩脚。该直流电压还经D07、L01为充电电路提供初级电源。此时如果电瓶电压低于11.8V,则U4的⑧脚为高阻状态,不会影响U401的工作。U401工作于充电状态直到电瓶电压达到要求,这时U4的⑧脚输出高电平,U401的②脚也为高电平,内部PWM处于闭锁状态,⑥脚无输出,充电状态停止。直供状态时U4的⑦、⑩输出为高电平,而④、⑨脚为低电平输出,这样Q13、Q15导通,Q06、Q07因基极电位为零也均处于截止状态;同时U2、U3截止,Q04、Q05也截止。

2. 逆变

在逆变状态,U4的④、⑩脚和⑨、⑦脚交替输出频率为100Hz的驱动脉冲,④脚输出为窄脉冲高电平,⑩脚输出为其反相信号。当U4④脚为高电平时,U3的发光二极管管导通,则光敏管受光导通,U3③脚为高电平,Q05导通。⑩脚为④脚的反相信号是低电平,Q15截止,Q07导通。⑨脚信号同④脚信号相位相差180°,此时为低电平信号,U2光敏管截止,其③脚为低电平,Q04截止。而此时U4⑦脚输出为高电平,Q13导通,Q06截止。这样D04、D05输出的直流电压经Q05的NTC2、RY1的常闭到输出的一端,输出的另一端经RY1常闭、NTC1、Q07的DS到地。当⑨脚为高电平时,Q04、Q06导通,Q05、Q07截止,输出端极性反转。

三、保护功能

1. 充电过流保护: U4的⑤脚通过R408接到U401的③脚,当因故障使Q02发生过流时,只要电阻R01上的压降超过1V时,该电压经R405输入到U401的③脚,内部PWM停止输出,⑥脚为低电平;该电压还由R408传送到微控制器的⑤脚作为充电检测信号,U4将处于故障保护状态,整机无输出。

2. 电瓶欠压保护: 当该机工作于逆变状态时,由于该机的电瓶容量较小,故电压下降较快,当电压下降到11.5V时,报警声将变得急促,此时U4的⑩脚检测电压为3.85V,当电压继续下降到10V时,U4将自动关机,电瓶得到保护。

3. 故障保护: 本电路中,设了不少反馈回路,这样做不但可以稳定工作状态,还可以借助这些点来判断电路是否正常工作。R39、R63、R40是逆变输出检测反馈回路,当逆变回路元件损坏使输出电压波形或幅度变化时,U4的⑱脚将根据输入信号及时作出反应,使电路停止工作处于故障报警状态。常出现的故障有:逆变电源电路元件损坏,多为Q01、Q03、D04、D05、Q04、Q05、Q06、Q07、D01、Q02等。

四、检修

为了便于维修人员查找图1电路有关集成块的在路工作电压参数,笔者还附有表4~表8的U4、U101、U401、U13和U2、U3等IC的维修参考数据。由于本机出现故障时,往往处于故障保护状态,因此在检修时可以采取分区加电的方式来检测,如U401的工作电流应在12mA左右,U101的工作电流应小于17mA。

例1:红色LED亮,蜂鸣器常鸣。由于开机就进入故障报警状态,故最好采用电阻检测法。检测中发现D01正反向电阻均较小,更换高频整流二极管后故障排除。由于本机采用PWM脉冲整流充电,故D01的耐压应大于200V。这种情况下如在市电直供状态时发生,则有可能不影响市电直供,但由于D01反向漏电时TX2会发热,长时间可能损坏TX2。

例2:故障现象同上,但检测在路电阻时发现D04击穿,注意D04、D05的耐压应高于600V。

例3:故障现象同上,测量时发现UC3843B的⑥脚对地电阻仅为15Ω,相当于接于G极和S极的电阻之和,断开UC3843B的⑥脚,其值不变,拆下Q02测量,其G、S极确已击穿,用K1023代换故障排除。

例4:开机后即转入欠压和逆变指示灯均亮状态,蜂鸣器常鸣。仔细观察发现在转变瞬间指示灯亮度稍有降低。检测在路电阻值,发现U401的在路电阻同正常值有较大出入,因无UC3843B,查阅参数发现UC3843AN同其相近,用新的UC3843AN更换后故障排除。

编辑、校对:刘枕序 陈秋生 孟天涓