AI、DI模块函数说明

**（一）AI部分：**

**A. ADC工作原理：**

ADC1与ADC3通过TIM2定时器上升沿触发，1ms采集一次所有通道值。

ADC1与ADC3分别在相应DMA中断服务函数中进行滤波处理，求值10次取平均值后放入ADC\_FINAL[20]中。

ADC诊断：认为测量值大于满量程95%对电源短路，小于满量程5%认为对地短接。

1. **相关函数及变量定义：**

Void ADC\_SMOOTH(Void): ADC单位转换在此函数中完成。

Void AI\_Diagnose\_State\_Get(void): 对AI输入通道，设计有端口诊断函数，诊断端口对地或者电源短路。函数t实现获取诊断状态的功能，并将诊断值保存在数组AI\_Diagnosis\_State[6]中。

对应关系如下图所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PIN脚 | 端口名 | 对应的变量名 |
| 3 | AI1 | AI\_Diagnosis\_State[0] |
| 4 | AI2 | AI\_Diagnosis\_State[1] |
| 5 | AI3 | AI\_Diagnosis\_State[2] |
| 6 | AI4 | AI\_Diagnosis\_State[3] |
| 74 | AI5 | AI\_Diagnosis\_State[4] |
| 75 | AI6 | AI\_Diagnosis\_State[5] |

AI\_Diagnosis\_State的值：0-正常电压;1-对电源短路;2-对地短路

ADC\_FINAL[20]：ADC采集的初始值，范围为0-4095.

REALBUFFER[20]:ADC采集后单位转换后的值，有各自相应单位。具体见端口映射表。

1. AI输入端口的诊断电压配置：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 函数名称 | AI\_Diag\_Threshold\_Set | |
| 语法格式 | uint8\_t AI\_Diag\_Threshold\_Set(uint8\_t chan\_u8,uint8\_t diag\_u8,uint16\_t threshold\_u16) | |
| 输入参数 | chan\_u8：通道编号，数字0-5分别表示接插件端口AI1-AI6。同时在.h文件中，定义有端口枚举变量，枚举值AIN1=0，AIN2=1，AIN3=2，AIN4=3，AIN5=4，AIN6=5，可以使用枚举值作为通道值  diag\_u8: 1-配置对电源短路 2-配置对地短路  threshold\_u16：电压值，单位mV | |
| 返回值 | uint8\_t | 1:输入参数错误  0:配置成功 |
| 功能描述 | 调用函数，用于配置AI电压输入端口对电源短路，对地短路的电压门槛值。如果不调用函数进行配置，程序中上电初始化阶段默认为>4500mV对电源短路，<500mV对地短路。  通道状态通过变量AI\_Diagnosis\_State[]中读取。 | |
| 使用示例 | 1.用户需要配置AI2通道大于4800mV对电源短路,小于400mV对地短路：  2.配置对电源短路阈值：AI\_Diag\_Threshold\_Set(1,1,4800);  3.配置对地短路阈值：AI\_Diag\_Threshold\_Set(1,2,400); | |

1. AI输入端口的诊断电压滞环配置：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 函数名称 | AI\_Diag\_Hysteresis\_Set | |
| 语法格式 | uint8\_t AI\_Diag\_Hysteresis\_Set(uint8\_t chan\_u8,uint8\_t diag\_u8,uint16\_t threshold\_u16) | |
| 输入参数 | chan\_u8：通道编号，数字0-5分别表示接插件端口AI1-AI6。同时在.h文件中，定义有端口枚举变量，枚举值AIN1=0，AIN2=1，AIN3=2，AIN4=3，AIN5=4，AIN6=5，可以使用枚举值作为通道值  diag\_u8: 1-配置对电源短路恢复滞环值 2-配置对地短路恢复滞环值  threshold\_u16：电压值，单位mV | |
| 返回值 | uint8\_t | 1:输入参数错误  0:配置成功 |
| 功能描述 | 调用函数，用于配置AI电压输入端口对电源短路，对地短路的电压门槛值的滞环电压值。如果不调用函数进行配置，程序中上电初始化阶段默认滞环电压为对电源短路20mV，对地短路20mV。  对电源短路和对地短路的电压都存在一个阈值，在阈值范围外，则上报故障。  故障恢复条件，即当电压>(对地短路电压+设定电压值)时，对地短路故障清除。当电压<(对电源短路电压-设定电压值)时，对电源短路故障清除。  参数配置时需要考虑相应的阈值设定，滞环值不能设定过大造成超过实际电压范围等问题。 | |
| 使用示例 | 1.用户需要配置AI2通道对电源短路恢复滞环阈值30mV,对地短路恢复滞环阈值40mV：  2.配置对电源短路滞环阈值：AI\_Diag\_Hysteresis\_Set(AIN2,1,30);  3.配置对地短路阈值：AI\_Diag\_Hysteresis\_Set(AIN2,2,40); | |

**（二）DI部分：**

**相关函数：**

Void DI\_SCREEN(void)

DI各个管脚采集信号后状态写入变量TCU＿ＤＩ１～ＴＣＵ＿ＤＩ２１中

Uint8\_t API\_DI\_Cfg（U8 channel\_u8, U8 signalType\_u8）：

channel\_u8：

通道编号，数字0-20分别表示接插件端口DI1-DI21。同时在.h文件中，定义有端口枚举变量，枚举值DI1=1，DI2=2，DIN3=3，DIN4=4......，DIN20=20，DIN21=21可以使用枚举值作为通道值。

signalType\_u8：

0：高有效输入(默认状态)

1：低有效输入

相关变量：

TCU\_DI1~TCU\_DI21 ，DI的采集信号放入TCU\_DI1~TCU\_DI21中

DI1-DI21，表示端口通道号。

void Reset\_DI\_Chara(uint8\_t channel\_u8, uint8\_t signalType\_u8)

channel\_u8：

通道编号，数字0-20分别表示接插件端口DI1-DI21。同时在.h文件中，定义有端口枚举变量，枚举值DI1=1，DI2=2，DIN3=3，DIN4=4......，DIN20=20，DIN21=21可以使用枚举值作为通道值。这里可以复用的端口为DI1，DI3，DI4，DI11，DI15，DI20。1：DI+(默认状态) 0：DI-，输入低电平为1；悬空或高电平为0

端口映射表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 端口号 | 变量名1 | 变量名2 | 变量对应信号名 | 信号功能描述 |
|  | ADC3\_IN9 | ADC\_FINAL[0] | REAL\_BUF[0] | AI1 | AI1端口通道的电压值，单位mV |
|  | ADC3\_IN14 | ADC\_FINAL[1] | REAL\_BUF[1] | AI2 | AI2端口通道的电压值，单位mv |
|  | ADC3\_IN15 | ADC\_FINAL[2] | REAL\_BUF[2] | AI3 | AI3端口通道的电压值，单位mv |
|  | ADC3\_IN4 | ADC\_FINAL[3] | REAL\_BUF[3] | AI4 | AI4端口通道的电压值，单位mv |
|  | ADC3\_IN5 | ADC\_FINAL[4] | REAL\_BUF[4] | AI5 | AI5端口通道的电压值，单位mv |
|  | ADC3\_IN6 | ADC\_FINAL[5] | REAL\_BUF[5] | AI6 | AI6端口通道的电压值，单位mv |
|  | ADC3\_IN7 | ADC\_FINAL[6] | REAL\_BUF[6] | RI1 | RI1端口通道的电阻值，单位Ω  最大电阻值限制在37606Ω |
|  | ADC3\_IN8 | ADC\_FINAL[7] | REAL\_BUF[7] | RI2 | RI2端口通道的电阻值，单位Ω  最大电阻值限制在37606Ω |
|  | ADC1\_IN10 | ADC\_FINAL[8] | REAL\_BUF[8] | RI3 | RI3端口通道的电阻值，单位Ω  最大电阻值限制在37606Ω |
|  | ADC1\_IN7 | ADC\_FINAL[9] | REAL\_BUF[9] | AO1 | AO1端口通道的电压值，单位mv |
|  | ADC1\_IN5 | ADC\_FINAL[10] | REAL\_BUF[10] | VREF\_3.3V | ADC参考电压值，单位mv |
|  | ADC1\_IN11 | ADC\_FINAL[11] | REAL\_BUF[11] | BATs | 电路内部电压监控，单位mv |
|  | ADC1\_IN2 | ADC\_FINAL[12] | REAL\_BUF[12] | UBP1 | UBP1端口通道的电压值，单位mV |
|  | ADC1\_IN3 | ADC\_FINAL[13] | REAL\_BUF[13] | +12VOUT | 电路内部电压监控，单位mv |
|  | 不需要 | ADC\_FINAL[14] | REAL\_BUF[14] |  |  |
|  | ADC1\_IN14 | ADC\_FINAL[15] | REAL\_BUF[15] | +5VOUT | 电路内部电压监控，单位mv |
|  | 不需要 | ADC\_FINAL[16] | REAL\_BUF[16] |  |  |
|  | 不需要 | ADC\_FINAL[17] | REAL\_BUF[17] |  |  |
|  | 不需要 | ADC\_FINAL[18] | REAL\_BUF[18] |  |  |
|  | ADC1\_IN15 | ADC\_FINAL[19] | REAL\_BUF[19] | +3.3V | 电路内部电压监控，单位mv |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | PIN端口 | 宏定义名称 | 变量对应信号名 | 信号值描述 |
| 1 | PF11 | TCU\_DI1 | DI1 | DI1输入端口的电平值(默认高有效) 1：DI1输入端口为高电平 0：DI1输入端口为低电平 如果配置为低有效模式，则逻辑相反 |
| 2 | PF12 | TCU\_DI2 | DI2 | DI2输入端口的电平值(同DI1) |
| 3 | PF13 | TCU\_DI3 | DI3 | DI3输入端口的电平值(同DI1) |
| 4 | PF14 | TCU\_DI4 | DI4 | DI4输入端口的电平值(同DI1) |
| 5 | PG2 | TCU\_DI5 | DI5 | KL15 |
| 6 | PG0 | TCU\_DI6 | DI6 | DI6输入端口的电平值(同DI1) |
| 7 | PG1 | TCU\_DI7 | DI7 | DI7输入端口的电平值(同DI1) |
| 8 | PE7 | TCU\_DI8 | DI8 | DI8输入端口的电平值(同DI1) |
| 9 | PE8 | TCU\_DI9 | DI9 | DI9输入端口的电平值(同DI1) |
| 10 | PE10 | TCU\_DI10 | DI10 | DI10输入端口的电平值(同DI1) |
| 11 | PE12 | TCU\_DI11 | DI11 | DI11输入端口的电平值(同DI1) |
| 12 | PE13 | TCU\_DI12 | DI12 | DI12输入端口的电平值(同DI1) |
| 13 | PE14 | TCU\_DI13 | DI13 | DI13输入端口的电平值(同DI1) |
| 14 | PE15 | TCU\_DI14 | DI14 | DI14输入端口的电平值(同DI1) |
| 15 | PD8 | TCU\_DI15 | DI15 | DI15输入端口的电平值(同DI1) |
| 16 | PD9 | TCU\_DI16 | DI16 | DI16输入端口的电平值(同DI1) |
| 17 | PD10 | TCU\_DI17 | DI17 | DI17输入端口的电平值(同DI1) |
| 18 | PD11 | TCU\_DI18 | DI18 | DI18输入端口的电平值(同DI1) |
| 19 | PD13 | TCU\_DI19 | DI19 | DI19输入端口的电平值(同DI1) |
| 20 | PD14 | TCU\_DI20 | DI20 | DI20输入端口的电平值(同DI1) |
| 21 | PD15 | TCU\_DI21 | DI21 | DI21输入端口的电平值(同DI1) |