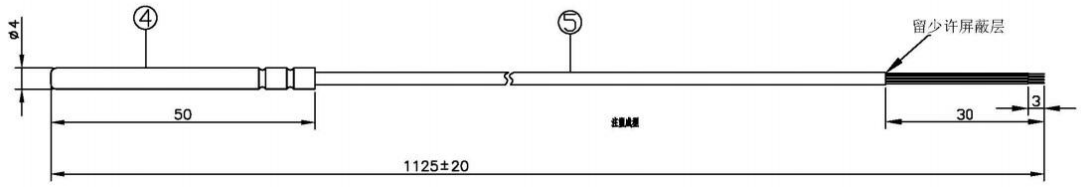
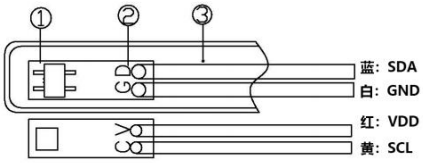
MTS4P+T4-FI2C 超低温高精度数字温度探头规格书

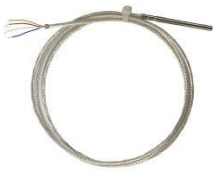
探头规格示意图

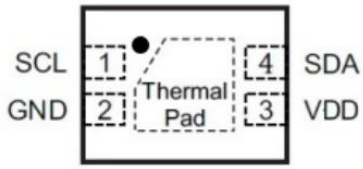
单位：mm





线序	PIN	说明	线色
1	SCL	I2C 时钟线	黄色
2	GND	地	白色
3	VDD	电源	红色
4	SDA	I2C 数据线	蓝色





序号	名目	规格
1	数字温度芯片	MTS4P+
2	热缩管	Φ2.5*10mm
3	耐低温封装树脂	柔软性灌封料封装　6131A/B
4	不锈钢直管	304 不锈钢，Φ4.0*50mm
5	四芯镀银铁氟龙线	G284/1125±20mm

特性

- 芯片型号：MTS4P+
- 测温精度：±0.3℃@-20℃~+40℃
  ±0.5℃@-50℃~+85℃
  ±1℃@-100℃~+100℃
- 工作温度范围：-100℃~+150℃
- 工作电压范围：2.0V~5.5V
- 通信接口：I2C
- 防水等级：IP67
- 默认线长 1 米，其他线长可定制

注：其他指标及应用参见 MTS4 产品手册。

程序

该产品进行了高阶拟合，16bit 系数 A、B、C、D 的存储位置分别为 User_define_0、User_define_1；User_define_2、User_define_3；User_define_4、User_define_5；User_define_6、User_define_7 一共 8 个字节，计算公式如下（t 为读温原始值，T 为高阶拟合温度值）：

$$T = A * (t)^3 + B * (t)^2 + C * t + D$$

系数所在数组一共 15 个字节，第 15 个字节 IIC_reserved3 是前 14 个字节的 CRC 校验码。计算温度时，需要在芯片驱动程序中加入下列代码（本示例底层函数与官网 MTS4 通用驱动例程(下载链接：https://gitee.com/mysentech/driver/tree/i2c_driver/T117_MTS4)中的例程通用）。

注：可将系数读取后存入 MCU 的 Flash 中，以减少通信时长及功耗。

```
/**-----------------------------------------------------------------------
   * @brief  读取校准系数
   * @param  addr：IIC 地址
   * @param  Anum：系数 A
   * @param  Bnum：系数 B
   * @param  Cnum：系数 C
   * @param  Dnum：系数 D
   * @retval 无
-----------------------------------------------------------------------*/
typedef enum
{
    IIC_TI_lsb              = 0x09,
    IIC_TI_msb              = 0x0A,
    EE_Cmd                  = 0x17,
    IIC_User_define_0       = 0x0C,
    IIC_User_define_1       = 0x0D,
    IIC_User_define_2       = 0x0E,
    IIC_User_define_3       = 0x0F,
    IIC_User_define_4       = 0x10,
    IIC_User_define_5       = 0x11,
    IIC_User_define_6       = 0x12,
    IIC_User_define_7       = 0x13,
    IIC_User_define_8       = 0x14,
    IIC_User_define_9       = 0x15,
    IIC_reserved1           = 0x69,
    IIC_reserved2           = 0x6A,
    IIC_reserved3           = 0x6B,
    EE_RESET                = 0x6a,   //软复位,装载EE值到寄存器,与EE对应的部分，寄存器值恢复到EE保存值，不与EE对应的部分，寄存器值恢复到默认值
} REG;

char MTS4_IIC_Read_ABCD(uint8_t addr, double * Anum, double * Bnum, double * Cnum, double * Dnum)
{
    uint8_t ABCD[15]={0},Alsb,Amsb,Blsb,Bmsb,Clsb,Cmsb,Dlsb,Dmsb;
    uint16_t Anum16,Bnum16,Cnum16,Dnum16;
    int16_t Anumint16,Bnumint16,Cnumint16,Dnumint16;
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_0,&ABCD[0]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_1,&ABCD[1]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_2,&ABCD[2]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_3,&ABCD[3]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_4,&ABCD[4]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_5,&ABCD[5]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_6,&ABCD[6]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_7,&ABCD[7]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_8,&ABCD[8]);
```

```
    T117I2C_Receive(addr, IIC_User_define_9,&ABCD[9]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_Tl_lsb, &ABCD[10]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_Tl_msb, &ABCD[11]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_reserved1, &ABCD[12]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_reserved2, &ABCD[13]);
    T117I2C_Receive(addr, IIC_reserved3, &ABCD[14]);
    if(ABCD[14] != MY_CRC8(ABCD, 14))
    {
        PR("CRC ERROR,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X,%X\r\n",
        ABCD[0],ABCD[1],ABCD[2],ABCD[3],ABCD[4],ABCD[5],ABCD[6],ABCD[7],ABCD[8],
        ABCD[9],ABCD[10],ABCD[11],ABCD[12],ABCD[13],ABCD[14]);
        return 0;
    }
    else
    {
        Amsb=ABCD[0];
        Alsb=ABCD[1];
        Bmsb=ABCD[2];
        Blsb=ABCD[3];
        Cmsb=ABCD[4];
        Clsb=ABCD[5];
        Dmsb=ABCD[6];
        Dlsb=ABCD[7];

        Anum16=(unsigned short)Amsb<<8|Alsb;
        Anumint16=(short)Anum16;
        *Anum=(double)Anumint16/10000000000;

        Bnum16=(unsigned short)Bmsb<<8|Blsb;
        Bnumint16=(short)Bnum16;
        *Bnum=(double)Bnumint16/10000000;

        Cnum16=(unsigned short)Cmsb<<8|Clsb;
        Cnumint16=(short)Cnum16;
        *Cnum=(double)Cnumint16/100000+1;

        Dnum16=(unsigned short)Dmsb<<8|Dlsb;
        Dnumint16=(short)Dnum16;
        *Dnum=(double)Dnumint16/1000;
        return 1;
    }
}
/**------------------------------------------------------------------
  * @brief  测量读取温度
  * @param  addr：IIC 地址
  * @retval 无
 ------------------------------------------------------------------*/
#include "math.h"
void MY_Convert(uint8_t addr)
{
    float Temp_f,Temp,fTemp; uint16_t Temp_u16;
    double Anum,Bnum,Cnum,Dnum;
    /*测温*/
    MY_ConvertTemp();
    MY_DELAY_MS(tCon_A32);//与配置的 Temp_Cfg 中的 avg 参数相关，Temp_Cfg 默认值为 0x79,
AVG=32
    /*读温*/
```

```
    MY_ReadTempWaiting(&Temp_u16);
    Temp = MY_OuputtoTemp((int16_t)Temp_u16);
    if(MTS4_IIC_Read_ABCD(addr, & Anum, & Bnum, & Cnum, & Dnum)==1)
    {
        Temp_f =Anum*pow(Temp,3)+Bnum*pow(Temp,2)+Cnum*Temp+Dnum;
        printf("\nTemp: %.2f ", Temp_f);
    }
    else
    {
        T117I2C_Transmit(addr,EE_Cmd,EE_RESET);
        MY_DELAY_MS(2);
        printf("\n芯片软复位");
    }
}

int main(void)
{
    uint8_t addr=0x41;
    GPIOI2C_Bus_Init();
    /*软复位，上电执行一次，确保寄存器值正确*/
    T117I2C_Transmit(addr,EE_Cmd,EE_RESET);
    MY_DELAY_MS(2);
    while(1)
    {
        /*测量读取温度*/
        MY_Convert(addr);
        MY_DELAY_MS(980);
    }
}
```