

# 过温回退处理软件服务配置说明

## 一、概述

服务以周期 tick 为触发，轮询多类温度传感器，进行多通道状态机控制，状态机共涉及6态（Normal/Hold-Off/Back-Off/Extended Back-Off/Request PA OFF/Request Shutdown），在Back-Off/Extended Back-Off两状态下会进行功率回退值计算，保障设备在高温场景下的连续性与安全性。

### 1.1 主要功能

1. 通过RTC定时器驱动服务调度
2. 从数据库读取过温保护配置参数
3. 多传感器温度采集
4. 六状态温度处理状态机
5. 功率回退算法模块
6. 分级故障告警
7. 事件日志记录

## 二、配置说明

### 2.1 过温回退处理服务配置文件

文件位置：**disssw/app/configs/opt/database/dfe8219/overTemperature.txt**

▼

复制代码

```
# overTemperatureHandler
# 0:DFE, 1:AFE, 2:BOARD, 3:FPA, 4:DPA, 5:TX, 6:TOR, 7:RX(Not
participating)

/overTemp/channel0      BOARD0, DPA1
/overTemp/channel1      NULL
/overTemp/channel2      NULL
/overTemp/channel3      NULL
/overTemp/channel4      NULL
/overTemp/channel5      NULL
/overTemp/channel6      NULL
/overTemp/channel7      NULL
```

```

## Per-sensor thresholds
## Format: /overTemp/SENSOR_NAME  NTH, HOT, ETH, IHO_MAX
## Units: NTH/HOT/ETH in 0.1°C, IHO_MAX in (°C*minute*10)
/overTemp/DFE0           750, 850, 950, 400
/overTemp/AFE0           700, 800, 900, 400
/overTemp/BOARD0         370, 400, 500, 200
/overTemp/FPA0           800, 900, 1000, 800
/overTemp/DPA0           750, 850, 950, 600
/overTemp/DPA1           370, 420, 520, 200
/overTemp/TX0            700, 800, 900, 500
/overTemp/TOR0           700, 800, 900, 400
/overTemp/RX0            0, 0, 0, 0

## Global configuration
## All time parameters in seconds
## maxAttenuation/stepSize/maxAttenuationExtra in 0.1 dB
/overTemp/global/Tdelta           300.0           # seconds
/overTemp/global/dynamicBackoffPeriod 5           # seconds
/overTemp/global/maxAttenuation    30             # 0.1dB
/overTemp/global/stepSize          5
/overTemp/global/TREC_MIN          720.0           # seconds
/overTemp/global/hysteresis_count  3
/overTemp/global/tmax              360.0           # seconds
/overTemp/global/tempExtra         5.0             # °C
/overTemp/global/maxAttenuationExtra 10            # 0.1dB

```

支持8种传感器类型（索引0-7）：

- 0: DFE\_TEMP - DFE芯片温度传感器
- 1: AFE\_TEMP - AFE芯片温度传感器
- 2: BOARD\_TEMP - 板温传感器
- 3: FPA\_TEMP - 末级PA温度传感器
- 4: DPA\_TEMP - PA驱动器温度传感器
- 5: TX\_TEMP - TX温度传感器
- 6: TOR\_TEMP - TOR温度传感器
- 7: RX\_TEMP - RX温度传感器（不参与回退处理，只读取温度）

### 2.1.1 通道传感器关联配置

格式如下：

[复制代码](#)

```
/overTemp/channel<N>      <SENSOR_LIST>
```

参数说明：

**channel<N>**: 通道编号 (0-7)；

**SENSOR\_LIST**: 该通道关联的传感器名称列表，多个传感器用逗号分隔，如无传感器则填写NULL。另外可用传感器名称为**传感器类型+传感器编号**，比如DFE0、DPA0、DPA1等；

### 2.1.2 传感器阈值配置

格式如下：

[复制代码](#)

```
/overTemp/<SENSOR_NAME>    <NTH>, <HOT>, <ETH>, <IHO_MAX>
```

参数说明：

**NTH** (Normal High Threshold): 常规高温阈值，触发Hold-Off状态的温度门限；(单位: 0.1°C)

**HOT**: 功率回退触发阈值，触发功率回退的温度门限；(单位: 0.1°C)

**ETH** (Emergency High Threshold): 异常高门限，触发回退保存状态温度门限；(单位: 0.1°C)

**IHO\_MAX**: I\_HO累积上限，在Hold-Off状态下温度累积的最大允许值，超过此值将触发功率回退；(单位: °C\*minute\*10)

### 2.1.3 全局参数配置

格式如下：

[复制代码](#)

### 时间参数 (单位：秒)

/overTemp/global/Tdelta	300.0	# 缓慢下降阶段总时长
/overTemp/global/dynamicBackoffPeriod	300	# 查询周期
/overTemp/global/TREC_MIN	720.0	# 恢复状态最小保持时间
/overTemp/global/tmax	360.0	# Hold-Off状态最大允许时长

### 功率回退参数 (单位：0.1dB)

/overTemp/global/maxAttenuation	30	# 正常回退状态下的最大功率衰减值
/overTemp/global/stepSize	5	# 功率回退的步进大小

/overTemp/global/maxAttenuationExtra	10	# 回退保持状态下的额外衰减余量
### 其他参数		
/overTemp/global/hysteresis_count	3	# 防抖动的连续计数阈值，避免温度边界抖动
/overTemp/global/overTempExtra	5.0	# 温度过热的附加温度量

## 2.2 传感器列表和温度获取更新

文件位置: `disssw/app/service/overTemperatureHandler/overtemplInternal.c`

✓

复制代码

```
// 传感器名称字符串数组
const char* g_sensor_names[SENSOR_MAX] = {
    "DFE0",      // SENSOR_DFE0
    "AFE0",      // SENSOR_AFE0
    "BOARD0",    // SENSOR_BOARD0
    "FPA0",      // SENSOR_FPA0

    "DPA0",      // SENSOR_DPA0
    "DPA1",      // SENSOR_DPA1
    "TX0",       // SENSOR_TX0
    "TOR0",      // SENSOR_TOR0
    "RX0"        // SENSOR_RX0
};
```

这个字符串列表维护了所有可能使用到的传感器的名称，需要**overTemperature.txt**配置文件对应。

文件位置: `disssw/app/service/overTemperatureHandler/overtempInternal.h`

✓

复制代码

```
/**
 * @brief 传感器实例枚举
 */
typedef enum {
    SENSOR_DFE0 = 0,
    SENSOR_AFE0,
    SENSOR_BOARD0,
    SENSOR_FPA0,
    SENSOR_DPA0,
    SENSOR_DPA1,

    SENSOR_TX0,
```

```
SENSOR_TOR0,  
SENSOR_RX0,  
SENSOR_MAX           // 传感器实例总数
```

同时头文件里面的枚举类型也需要更新。

文件位置：**disssw/app/service/overTemperatureHandler/overTemperatureHandler.c**

▼ 复制代码

```
/**  
 * @brief 初始化温度读取函数指针数组  
 */  
static void init_temperature_read_functions(void)  
{  
    // 按照枚举顺序设置函数指针  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_DFE0] = getTemperature1;  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_AFE0] = NULL;  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_BOARD0] = getTemperature1;  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_FPA0] = NULL;  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_DPA0] = NULL;  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_DPA1] = getTemperature2;  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_TX0] = getTemperature2;  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_TOR0] = NULL;  
    g_read_temperature_funcs[SENSOR_RX0] = NULL;  
}
```

需要手动设置传感器的温度采集函数指针。

## 2.3 RTC定时器驱动服务注册

注册定时服务代码如下，dynamicBackoffPeriod就是过温回退处理服务周期，严格来说服务周期应该是dynamicBackoffPeriod \* 定时器中断周期，这里定时器中断周期为1s；

**rtc\_register\_service(0, "overtemp", interval, overtemp\_service\_callback)**，第一个参数表示注册为定时器0的中断服务，"overtemp"为描述信息。

▼ 复制代码


```
// 注册定时服务  
int interval = dynamicBackoffPeriod;  
if (rtc_register_service(0, "overtemp", interval,  
    overtemp_service_callback) != 0) {  
    DEBUG_LOG_SAMPLE(OVERTEMP_SERVICE, 0, "rtc_register_service  
    overtemp failed\n");  
    return -1;  
}
```

```
/**
 * @brief 过温处理服务回调函数（周期性执行）
 */
static void overtemp_service_callback(void)
{
    get_all_temperatures();
    update_all_sensors_threshold_counts();
    TempHandlingStateControl();
    PowerBackoffCalculationControl();
}
```

## 2.4 调试日志

通过下面代码启用调试打印功能，第二个参数设置为 0 则关闭调试打印功能。日志保存在/var/log/.dfe\_te\_log\_save.txt 里面，执行**cat /var/log/.dfe\_te\_log\_save.txt** 即可查看日志。




 复制代码

```
setModuleTraceEn(OVERTEMP_SERVICE, 1);
```

## 2.5 告警信息

在进行状态切换的时候会上报/解除告警，如下所示，共计5类告警信息。



 复制代码

```
// 上报告警：一般过温
dis_dfe_faultRaise(FM_ID_TEMP_NORMAL_OVER_THRESHOLD);

// 解除一般过温告警
dis_dfe_faultCease(FM_ID_TEMP_NORMAL_OVER_THRESHOLD);

FM_ID_TEMP_NORMAL_OVER_THRESHOLD, // 一般过温
FM_ID_TEMP_HOT_OVER_THRESHOLD,    // Hot 门限触发
FM_ID_TEMP_EXCEPTIONAL_HIGH,      // 严重过温
FM_ID_TEMP_PA_SHUTDOWN,           // 过温关PA
FM_ID_OVER_TEMP_SHUTDOWN,         // 过温关机
```

## 2.6 elog日志

在关闭PA状态跳转到请求关机状态时，会先写入elog：温度过高，过温关机，记录当前通道关联传感器的最高温度，然后触发系统下电流程。

在重新上电后会检查所有传感器的温度是否低于其ETH阈值（异常高门限），如果仍然高于此阈值，继续触发下电流程。同时，重新上电后可以通过**dis dfe elog read all** 查看elog 日志信息。

## 三、演示验证

### 3.1 接口调用

提供功率回退值返回接口，可以返回指定通道的当前功率回退值。接口如下，输入通道ID，返回通道功率回退值。

▼ [复制代码](#)

```
/**
 * @brief 获取指定通道的当前功率回退值
 * @param channel_id 通道ID (0 ~ MAX_ANT_COUNT-1)
 * @return 当前功率回退值(dB)，通道ID无效时返回0.0f
 */
float get_channel_power_backoff(unsigned int channel_id)
```

### 3.2 启动服务

因为本服务是注册在定时器RTC的中断服务里面，所以需要使能定时器中断，**dis dfe rtc enable\_irq 0**或**dis dfe rtc enable\_irq 1**。

```
digs-linux # dis dfe rtc enable_irq 0
RTC0 interrupt enabled successfully
```

### 3.3 调试打印输出

首先根据配置文件来映射通道和传感器，index表示传感器在传感器数组的索引。

```
Channel 0: Mapped sensor BOARD0(index 2)
Channel 0: Mapped sensor DPA1(index 5)
Channel 1: No sensor mapped
Channel 2: No sensor mapped
Channel 3: No sensor mapped
Channel 4: No sensor mapped
Channel 5: No sensor mapped
Channel 6: No sensor mapped
Channel 7: No sensor mapped
```

然后开始周期性执行过温处理服务的回调函数，同时打印下面信息。包括关联传感器的当前温度，状态机的当前状态以及各通道的功率回退值。

```

sensor_array[2].current_temperature = 37.000000
sensor_array[5].current_temperature = 37.000000
channel 0: current_state = 0
channel 0: P_current = 0.000000
channel 1: P_current = 0.000000
channel 2: P_current = 0.000000
channel 3: P_current = 0.000000
channel 4: P_current = 0.000000
channel 5: P_current = 0.000000
channel 6: P_current = 0.000000
channel 7: P_current = 0.000000

```

满足状态转换条件后，状态机会切换状态，同时打印下面信息。例如：从正常态跳转到状态保持态，同时上报故障到故障管理器。

```

sensor_array[2].current_temperature = 38.500000
sensor_array[5].current_temperature = 38.500000
channel 0: current_state = 0
Channel 0: Transition from Normal Operation to Hold-Off state
00-01-03-41591 [faultManager.c dis_dfe_faultRaise() line:64 ERROR] fault raise, id: 19, name:TEMP_NORMAL_OVER_THRESHOLD.
channel 0: P_current = 0.000000
channel 1: P_current = 0.000000
channel 2: P_current = 0.000000
channel 3: P_current = 0.000000
channel 4: P_current = 0.000000
channel 5: P_current = 0.000000
channel 6: P_current = 0.000000
channel 7: P_current = 0.000000

```

进入功率回退态后，会多出一条功率回退阶段的打印信息，针对的是通道关联的传感器中，所有当前温度超过Hot阈值的传感器。

```

sensor_array[2].current_temperature = 41.500000
sensor_array[5].current_temperature = 41.500000
channel 0: current_state = 1
Channel 0: Transition from Hold-Off to Back-Off state
00-01-33-41608 [faultManager.c dis_dfe_faultRaise() line:64 ERROR] fault raise, id: 20, name:TEMP_HOT_OVER_THRESHOLD.
channel 0: sensor 2: g_channel_sensor_stages = 0
channel 0: P_current = 0.450000
channel 1: P_current = 0.000000
channel 2: P_current = 0.000000
channel 3: P_current = 0.000000
channel 4: P_current = 0.000000
channel 5: P_current = 0.000000
channel 6: P_current = 0.000000
channel 7: P_current = 0.000000

```

当状态机切换回前一个状态时，比如功率回退保持态切换到功率回退态，会撤销之前上报的故障。

```

sensor_array[2].current_temperature = 38.666664
sensor_array[5].current_temperature = 50.133499
channel 0: current_state = 3
Channel 0: Transition from Extended Back-Off to Back-Off state
00-23-52-311957 [faultManager.c dis_dfe_faultCease() line:88 INFO] fault cease, id: 21, name:TEMP_EXCEPTIONAL_HIGH.
channel 0: sensor 5: g_channel_sensor_stages = 0
channel 0: P_current = 2.440050
channel 1: P_current = 0.000000
channel 2: P_current = 0.000000
channel 3: P_current = 0.000000
channel 4: P_current = 0.000000
channel 5: P_current = 0.000000
channel 6: P_current = 0.000000
channel 7: P_current = 0.000000

```