

闪光灯常见问题调试总结

驱动科：李新良

第一部分：闪光灯调试常见的问题类型

第二部分：闪光灯驱动方法及控制模式

第三部分：研发中常见问题及解决方法

第四部分：闪光灯常修改部分参数介绍

一：闪光灯调试常见问题类型

1. 闪光灯正常亮度环境下 AUTO 模式即会打闪
2. 闪光灯打闪拍照瞬间出现轻微水波纹
3. 闪光灯打闪暗处和亮处拍照均会变暗
4. 闪光灯亮处拍照变暗 近距离开启闪光照射桌面等拍照变暗
5. 闪光灯拍照偏紫或偏黄等问题

二：MTK 平台闪光灯驱动方法及控制模式

1：闪光灯介绍

手机闪光灯通常用于低照明度环境下，摄像头拍照时补偿亮度所用，和 camera 模组组装一体装配在手机主板上，或者直接贴片到手机主板上

我们所看到的闪光灯为被动发光元器件，需要由闪光灯 Driver IC 控制其是否打闪,打闪时间，打闪周期，冷却时间等性能

Flash Driver IC 通过 I2C 或者 GPIO 与 baseband 通信，以驱动闪光灯工作

2：Flash driver 通常分为三种控制模式

A) 使用 MTK 自动的 PMIC6320,工作电流 duty 分为 32 阶，可以进行 smart flash 调试 例如：MT6572 MT6575 平台

B) 使用 baseband GPIO 控制,工作电流 duty 分段只能分为 2 阶 例如:

我司所有 T600 项目 MT6589 平台

C) 使用 baseband GPIO+I2C 进行控制,目的就是为解决 GPIO 控制 duty

分阶较少问题, 采用 Flash Driver IC:LM3642, SKY81294 分别分阶

为 16 阶, 24 阶。例如: S539, U519,R450,R509

目前我们公司采用最多的是 GPIO+I2C LM3642 方式控制

(注: duty 即占空比 代表一个脉冲周期内高电平所占的比例, 通常 duty 越大 闪光灯驱动电流就越大)

3: Flash 调试常用相关文档

A) 客户客制化 tuning 代码:

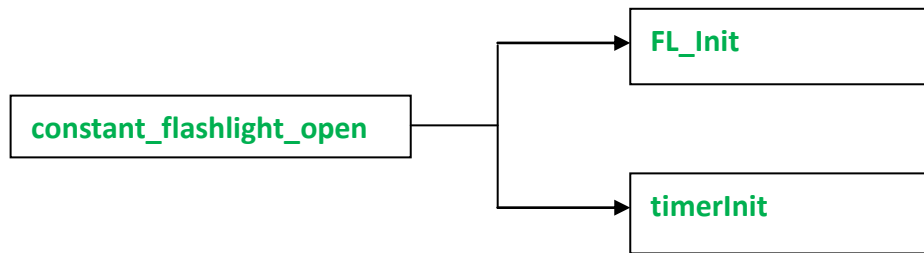
路径及代码举例如下:

```
alps\mediatek\custom\mt6752\hal\camera\camera\flash_tuning_custom.cpp  
alps\mediatek\custom\mt6752\hal\camera\camera\  
flash_tuning_custom_cct.cpp
```

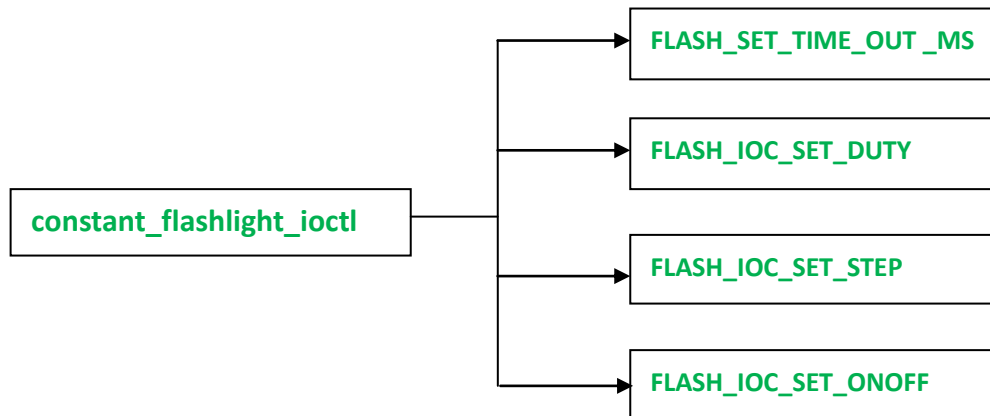
B) 闪光灯底层驱动代码:

```
alps\mediatek\custom\eastaeon6752_lwt_kk\kernel\flashlight\constant_flashlig  
ht\ leds_strobe.c
```

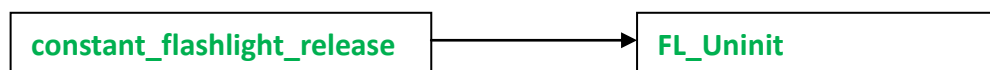
4:Flash 控制模块图 即 hal 层和 kernel 层传递和响应模式



注：闪光灯初始化



注：闪光灯工作方式控制



注：闪光灯底层响应

从以上可以看出 闪光灯是否打闪 打闪的duty值 打闪的最长时间响应受到 hal 层 tuning 代码控制, 然后通过底层 ioctl 响应以上控制指令进行控制闪光灯

三：研发中常见问题及解决方法

1：闪光灯正常亮度环境下 **AUTO** 模式即会打闪

解决思路： 修改闪光灯 **auto** 打闪阈值，使环境亮度 **BV** 值低于打闪门限时，闪光灯才会打闪

解决方法： 修改代码 路径举例如下：

```
alps\mediatek\custom\common\hal\imgsensor\s5k4e1ga_mipi_raw\camera_AE_PLineTable_s5k4e1gamipiraw.h
```

```
static strAETable g_AE_PreviewTable =  
{  
    AETABLE_RPEVIEW_AUTO,    //eAETableID  
    142,    //u4TotalIndex  
    20,    //u4StrobeTrigerBV  
    104,    //i4MaxBV  
    -37,    //i4MinBV  
    LIB3A_AE_ISO_SPEED_AUTO, //ISO SPEED  
    sPreviewPLineTable_60Hz,  
    sPreviewPLineTable_50Hz,  
    NULL,  
};
```

即环境亮度低于所设 **BV** 门限值时才会打闪，设 **u4StrobeTrigerBV** 值越小，越需要更暗的环境才会打闪

2: 闪光灯打闪拍照瞬间出现轻微水波纹

解决思路: 由于开启闪光灯并辅助对焦的时候, 为了提升对焦打闪的速度, 提升了 camera 的帧率, MTK 平台做了预闪加速的动作。如果客户无法接受这个水波纹现象, 请关闭对焦加速的功能, 但是带来的弊端是较暗的环境下对焦慢。

解决方法: 关闭辅助对焦模式

修改代码路径:

alps\mediatek\custom\eastaeon82_slwt_2s_kk\hal\camera\camera\
flash_tuning_custom.cpp

```
int cust_isNeedAFLamp(int flashMode, int afLampMode, int isBvHigherTriger)
{
    if(flashMode==FLASHLIGHT_FORCE_OFF)
        return 0;
    if(flashMode==FLASHLIGHT_FORCE_ON)
        return 1;
    //if(afLampMode==AF_LAMP_OFF)
    //    return 0;
    //if(afLampMode==AF_LAMP_ON)
    //    return 1;
    if(isBvHigherTriger==1)
        return 1;
    else
        return 0;
}
```

将所有 return 1 改为 return 0 即可

3: 闪光灯打闪暗处或亮处拍照均会变暗

解决思路: 之前在 U519 GC5004 调试项目有遇到此类问题, 分析发现闪光灯打闪时 sensor capture shutter 会被限制在 100ms 以内, 即 capture 帧率不能低于 10fps, 闪光灯打闪时因 capture 帧率限制在 10fps 以上, 而 gain 值又补不上来, 则导致拍照变暗很多。

解决方法:

```
alps\mediatek\custom\eastaeon82_slwt_2s_kk\hal\camera\camera\  
flash_tuning_custom.cpp
```

```
para.maxCapExpTimeUs = 100000; //10000;
```

即闪光灯打闪时, capture shutter 最大值。默认为 10000, 即 100ms, 此值主要目的就是为了防止闪光灯工作时间较长会导致寿命减短。

通常建议不大于 12500

4: 闪光灯亮处拍照变暗 近距离开启闪光照射桌面拍照变暗

解决思路: 可以从以下几个方面着手

- 1): 闪光灯打闪时 AE 收敛 target 设定
- 2): AE 公式计算及变量说明
- 3): 避免 stobe flare offset 导致拍照稍变暗
- 4): 如果修改以上导致近处拍照一半亮一半暗, 可以加大 capture delay 来解决

解决方法:

- 1) 闪光灯打闪时 AE 收敛 target 设定

代码路径:

alps\mediatek\custom\eastaeon82_slwt_2s_kk\hal\camera\camera\fl

ash_tuning_custom_cct.cpp

```
p->tuningPara[0].yTar = 300;
```

```
p->tuningPara[1].yTar = 300;
```

```
p->tuningPara[2].yTar = 300;
```

```
p->tuningPara[3].yTar = 300;
```

```
p->tuningPara[4].yTar = 300;
```

```
p->tuningPara[5].yTar = 300;
```

300 代表是 flash 开启后 AE 收敛的 targert 为 $300/6=50$,这个值不能低

于 alps\mediatek\custom\common\hal\imgsensor\gc5004_mipi_raw\

camera_tuning_para_gc5004mipiraw.cpp 当中的

```
47,    // u4StrobeAETarget
```

2) AE 工式的计算和变量说明

$$AE = yTar / (A + ENG * B)$$

yTar 表示: flash 开启后 AE 收敛的 targert (目标值)

A,B 表示: 假设预闪和主闪闪光时间内, 场景对 AE 和 flash 感光度分别为 **A** 和 **B**

ENG 表示: $ENG = \text{预闪亮度值} / \text{主闪亮度值}$

从以上公式可以看出 ENG 过大 capture 的图片会过暗 ENG 为小

capture 的图片会过曝

3) 避免 **strobe flare offset** 导致拍照稍变暗

代码路径:

alps\mediatek\custom\common\hal\imgsensor\gc5004_mipi_raw\
camera_tuning_para_gc5004mipiraw.cpp

```
TRUE,    // bEnableStrobeThres
```

```
32,      // u4StrobeFlareOffset
```

改为

```
FALSE,    // bEnableStrobeThres
```

```
0,        // u4StrobeFlareOffset
```

4) 如果修改以上导致近处拍照一半亮一半暗，可以加大 **capture delay** 来解决

代码路径:

alps\mediatek\custom\common\kernel\imgsensor\gc5004_mipi_raw\
gc5004mipi_Sensor.c

修改如下:

```
pSensorInfo->CaptureDelayFrame = 4;//2;
```

```
pSensorInfo->PreviewDelayFrame = 1;
```

```
pSensorInfo->VideoDelayFrame = 1;
```

5: 闪光灯拍照偏紫或偏黄等问题

解决思路: 研发亿通朵维 4G 项目遇到闪光灯偏紫偏黄等问题 主要原因是闪光灯原色色温偏蓝或者偏黄及闪光灯灯罩几何中心不对等致使用 AWB 不准 及没有做 TSF 等多种原因造成。主要从以上几个产生根本原因着手解决

解决方法:

1) 闪光灯原色色温偏色 闪光灯灯罩几何中心不对称

要求闪光灯原厂按照 Spec 控制闪光灯色温在 5000K-7500K 之内

(注: 闪光灯厂为了简化工艺一般都不加控制)

打开闪光灯常亮模式观察闪光灯光中心位置是否居中且有无光圈

如有异常请于结构工程师联系

2) 修改 AWB Area 范围 Strobe area

调整做 AWB 区域

代码路径:

```
alps/mediatek/custom/common/hal/imgsensor/imx135_mipi_raw/camera_tuning_para_imx135raw.cpp
// Strobe:FIXME
{
    300,    // 0,    // i4RightBound
    80,     // 0,    // i4LeftBound
    -189,   // 0,    // i4UpperBound
    -289,   // 0,    // i4LowerBound
}
```

3) 开启 TSF 功能

```
isEnabledTSF(MINT32 const i4SensorDev)
```

```
{ return 1; }
```

四：闪光灯常修改部分参数介绍

闪光灯经常 **tuning** 的代码路径：

```
alps\mediatek\custom\mt6752\hal\camera\camera\flash_tuning_custom.cpp  
alps\mediatek\custom\mt6752\hal\camera\camera\  
flash_tuning_custom_cct.cpp
```

- A) 按下拍照键，闪光灯正常分预闪和主闪即打闪两次，通常主闪亮度大于预闪亮度 从 **tuning** 的代码来看：

```
FLASH_PROJECT_PARA& cust_getFlashProjectPara(...)  
{  
    para.dutyNum = 16;  
    para.stepNum = 1;  
    ...  
    //pf, mf, normal  
    para.engLevel.pmfEngMode = ENUM_FLASH_ENG_INDEX_MODE;  
    para.engLevel.pfDuty = 3;  
    para.engLevel.mfDutyMax = 10;  
    para.engLevel.mfDutyMin = 5;  
    para.engLevel.pmfStep = 0;  
    ...  
}
```

代码解析：

闪光灯 duty 共分为 16 阶

正常拍照模式下，pf 即预闪打闪 duty 为 3，mf 即主闪打闪 duty 最小为 5，最大为 10，即主闪亮度大于预闪亮度

（注：mfDutyMax 不能设过大 否则容易烧掉闪光灯 之前 T600 很多项目遇到过烧闪光灯问题）

如果采用 GPIO 控制，则总的 duty 阶数只有 2 阶，而且要保证 duty=1 时要比 duty=0 时电流值要大，才能使得闪光灯拍照正常

- B) 设定闪光灯电池低电压保护机制

```
//low bat  
para.engLevel.IChangeByVBatEn=1;  
para.engLevel.vBatL = 3400; //mv  
para.engLevel.pfDutyL = 1;  
para.engLevel.mfDutyMaxL = 3;  
para.engLevel.mfDutyMinL = 0;  
para.engLevel.pmfStepL = 0;
```

代码解析：

IChangeByVBatEn 设为 1 即启动低电压保护功能

当电压小于 VBatL 时才会生效, pf 即预闪打闪 duty 为 1, mf 即主闪打闪 duty 最小为 0, 最大为 3

C) 提高拍照图片的亮度设定值

```
p->tuningPara[0].yTar = 300;
p->tuningPara[0].antiIsoLevel = -10;
p->tuningPara[0].antiExpLevel = -10;
p->tuningPara[0].antiStrobeLevel = -10;
p->tuningPara[0].antiUnderLevel = 5;
p->tuningPara[0].antiOverLevel = 2;
p->tuningPara[0].foregroundLevel = 1;
```

代码解析:

yTar 该值是使用 flashlight 以后 AE 收敛的 target 目标值

antiIsoLevel 压抑 ISO

antiExpLevel 压抑曝光时间, 值越高则影像亮度提高主要以闪光灯去照亮为主

antiStrobeLevel 与 antiExpLevel 相反, 该参数压抑闪光灯能量, 值越高 亮度主要以曝光时间增加为主

antiUnderLevel 与 antiOverLevel 相反 值越高 画面越容易过曝

antiOverLevel 与 antiUnderLevel 相反 值越高 画面越暗

foregroundLevel 加强前景的权重 值越大, 前景越重要 而背景会变暗

D) 修改闪光灯电流 (LM3642 为例)

int FL_Enable(void)

```
{ ...
int val;
val = (g_duty-1);
buf[0]=9;
buf[1]=val;
iWriteRegI2C(buf, 2, STROBE_DEVICE_ID);
...}
```

代码解析:

LM3642 控制电流寄存器 0X09 设定

CURRENT CONTROL REGISTER (0x09)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RFU	Torch Current (LM3642LT) 000 = 48.4 mA(default) (24mA) 001 =93.74 mA (46.87mA) 010 =140.63 mA (70.315mA) 011 = 187.5 mA (93.25mA) 100 =234.38 mA(117.19mA) 101 = 281.25 mA(140.625mA) 110 = 328.13 mA(164.075mA) 111 = 375 mA(187.5mA)			Flash Current 0000 = 93.75 mA 0001 = 187.5 mA 0010 = 281.25 mA 0011 = 375 mA 0100 = 468.75 mA 0101 = 562.5 mA 0110 = 656.25 mA 0111 = 750 mA 1000 = 843.75 mA 1001 = 937.5 mA 1010 = 1031.25 mA 1011 = 1125 mA 1100 = 1218.75 mA 1101 = 1312.5 mA 1110 = 1406.25 mA 1111 = 1500 mA (default)			