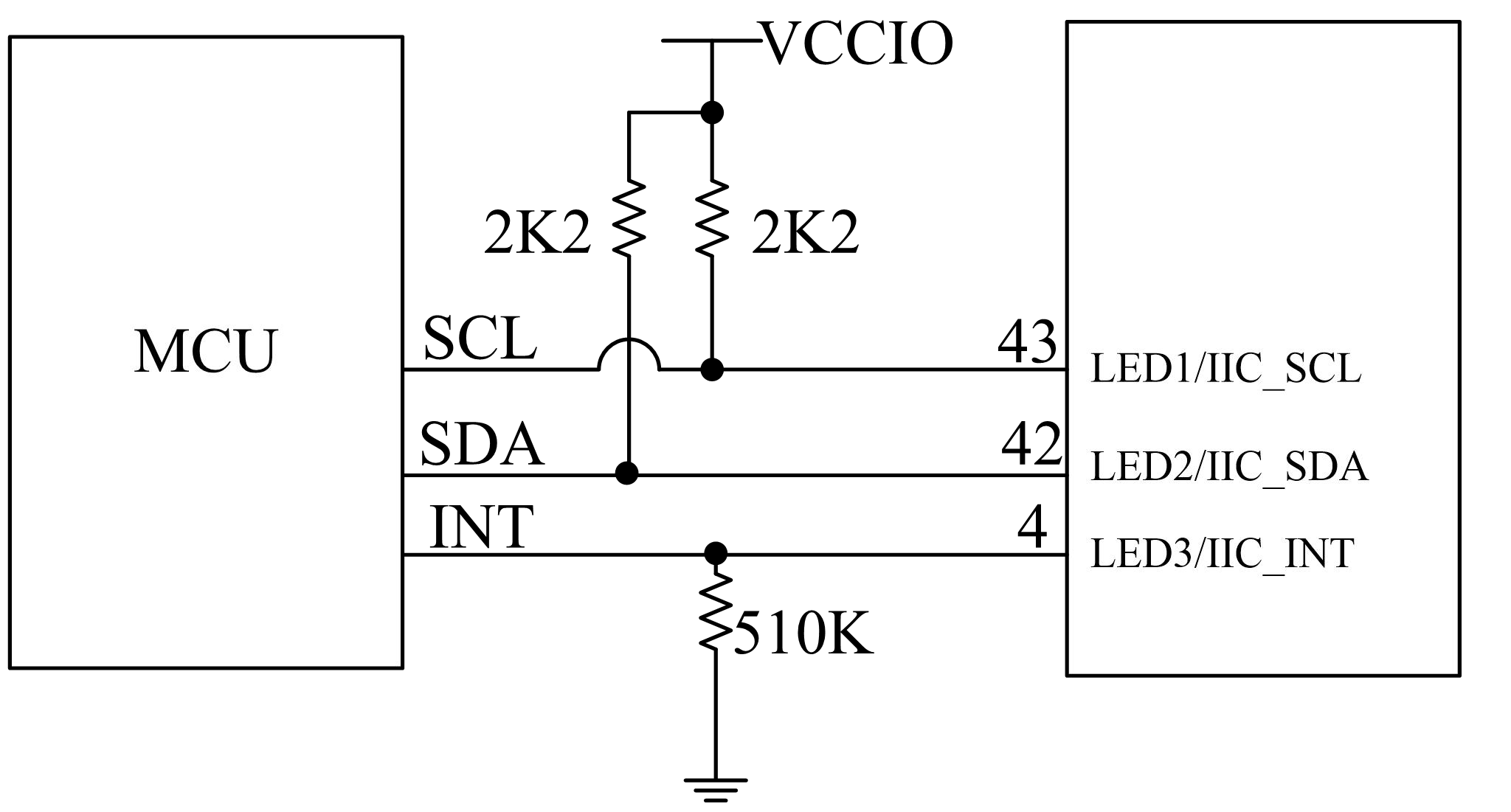
# 典型应用说明

## I2C 连接方式

IP2368 可作为从设备, MCU 可通过 I2C 接口来读取或设置 IP2368 的电压、电流、功率等信息, IP2368I2C 连接方式如下:



## I2C 注意事项

* IP2368 的 I2C 设备地址: 写为 0xEA, 读为 0xEB. 如需设为其他地址, 可以通过定制实现;
* IP2368 的 I2C 通讯电压是 3.3V, 如 MCU 端是 5V 电压, 则需要加电平转换芯片, 转到3.3V;
* IP2368 INT 应用说明: IP2368 休眠时检测到 INT 为高就会唤醒, 唤醒之后, IP2368 主动拉高INT, 100ms之后, MCU 可进行 I2C 通信, 进行寄存器的读写操作; IP2368 在进入休眠之前, 会切换为输入高阻来检测 INT 状态, 如果为高电平, 则认为 MCU 不允许 IP2368 进入休眠, 如果为低电平, 则IP2368进入休眠; MCU 在检测到 INT 为低后, 16ms 内要停止访问 IC;
* IP2368 的 I2C 最高支持 250k 通信频率, 考虑时钟偏差, 建议 MCU 的 I2C 通信时钟用100k-200k;
* 如果要修改 IP2368 某个寄存器的值, 需要先将对应寄存器的值读出来, 然后对需要修改的Bit 进行与或运算之后, 把计算得到的值写入该寄存器中, 其他未开放的寄存器不能随意修改. 寄存器的默认值以读到的值为准, 不同 IC 默认值可能不同;
* IP2368 I2C 通信是实时数据, 在接收到请求之后, 需要进中断进行数据准备, 准备时间较长, 所以MCU在 I2C 通讯时需要在发送地址后判断是否收到 ACK 和增加 50us 延时 (参考I2C 应用示例) ; 建议单字节读取, 100k 的 I2C 通信频率, 每个字节之间增加 1ms 延时;
* 在 I2C 读取数据末尾, 读取完最后一个字节之后, 一定要给出 NACK 信号, 否则IP2368 会认为还在继续读取数据, 下一个时钟会继续输出下一个数据, 导致无法收到 STOP 信号, 最后读取错误;
* Reserved 的寄存器不可随意写入数据, 不可改变原有的值, 否则会出现无法预期的结果. 对寄存器的操作必须按照读-修改-写来进行, 只修改要用到的 bit, 不能修改其他未用bit 的值;
* 本文档只针对 IP2368\_I2C\_COUT/IP2368\_I2C\_NACT 的型号, 其他型号无效;

## I2C 应用示例

在 IP2368 INT 引脚持续为高 100ms 之后, MCU 可以进行 I2C 通信, 可先初始化寄存器 (需要修改特殊功能时才修改寄存器, 如果不需要修改可以不写寄存器) ; 然后读取 IP2368 内部信息 (电量、充放电状态、按键状态) ; 最后进行特殊需求的操作 (如特殊指示灯、充放电管理、快充请求管理) ; MCU检测到INT 为低后, 16ms 内需要停止访问 I2C.

例如:

### 往 0x05 寄存器写入数据 0x5A

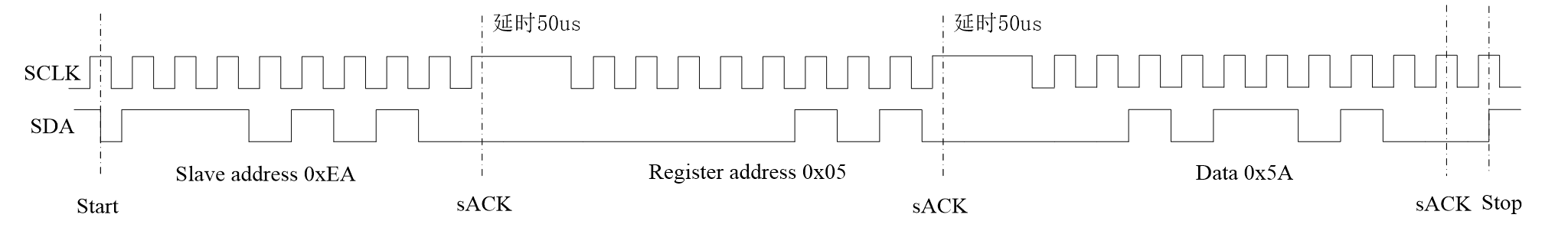


图 1 I2C Write 0x05

### 从 0x05 寄存器读回数据

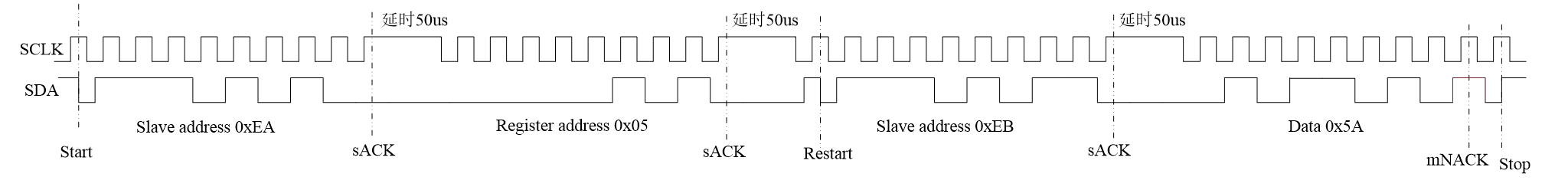


图 2 I2C Read 0x05

实际从 0x31 寄存器读回数据

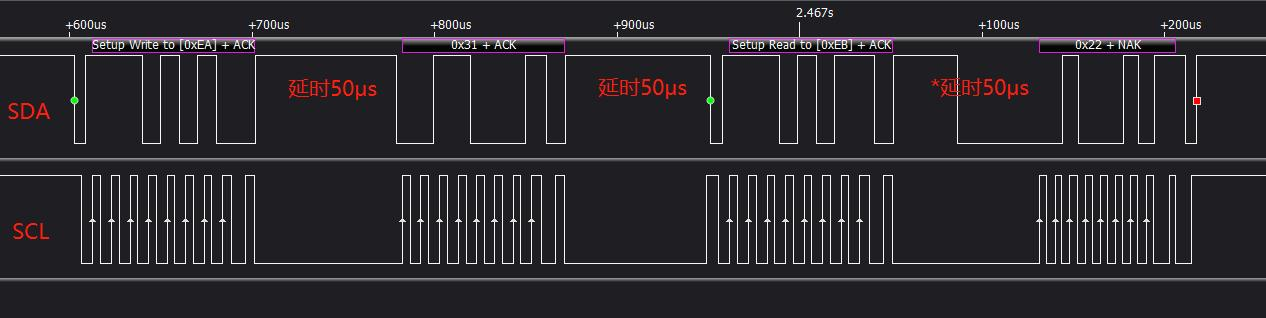


图 3 I2C Read 0x31

# 寄存器列表:

## 可读/写操作寄存器

### [0x00] SYS\_CTL0 (charge 使能寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | En\_LOADOTP | 开机唤醒重新复位寄存器值使能  0: 不重新复位寄存器值  1: 重新复位寄存器值  该 bit 不建议修改为 0 , 如果需要修改, 软件需要定期 复位寄存器默认值, 如 VINOk VBUOk 信号触发后 | R/W | 1 |
| 6 | En\_RESETMCU | MCU 重新复位寄存器  写 1: 重新复位寄存器为默认值, 复位后该 bit 自动恢 复为0 | R/W | 0 |
| 5 | En\_INT\_low | 有异常的时候 INT 拉低 2MS , 提示 MCU 有异常发生  1: Enable  0: disable | R/W | 0 |
| 4 | En\_Vbus\_SinkDPdM | C 口输入 DM DP 快充使能  1: Enable  0: disable | R/W | 1 |
| 3 | En\_Vbus\_SinkPd | C 口输入 Pd 快充使能  1: Enable  0: disable | R/W | 1 |
| 2 | En\_Vbus\_SinkSCP | C 口输入 SCP 快充使能  1: Enable  0: disable | R/W | 1 |
| 1 | En\_Vbus\_Sinkctrl | C 口 MOS 输入使能 1: Enable, 打开 C 口 MOS 0: disable, 关闭 C 口 MOS | R/W | 1 |
| 0 | En\_Charger | Charger 充电使能 (关闭后不可充电)  1: Enable  0: disable | R/W | 1 |

### [0x01] SYS\_CTL1 (串联节数设置、电池类型、电流设置模式)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| *7:4* | *Reserved* |  |  |  |
| 3 | En\_BATmode\_set | 设置电池类型使能 (电池类型由寄存器 0x01[2])  1: Enable, 允许设置电池类型  0: disable, 不允许设置电池类型 | R/W | 0 |
| 2 | Set\_BATmode | 电池类型设置  0: 磷酸铁锂电池, 单节电池涓流转恒流电压 2.5V, 充 满电压 3.6V 左右  1: 普通锂电池, 单节电池涓流转恒流电压 3.0V, 充满 电压 4.2V 左右 | R/W | 1 |
| 1 | En\_Isetmode\_set | 选择电流设置模式使能  1: Enable, 允许选择电流设置模式  0: disable, 不允许选择电流设置模式 | R/W | 0 |
| 0 | Set\_Isetmode | 选择电流设置模式 (电流和功率寄存器 0x03 [6:0] )  0: Iset 设置的是电池端电流  1: Iset 设置的是输入端功率 | R/W | 1 |

### [0x02] SYS\_CTL2 (Vset 充满电压设定)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | En\_Vset\_set | 设置充满电压使能  1: Enable, 允许设置  0: disable, 不允许设  充满电压 置充满电压 | R/W | 0 |
| 6:0 | Vset | 充满电压设置  磷酸铁锂电池模式时 (0x01[2]=0) , 单节电池充满电压 Vset=N\*10+3500mV (最高 3.7V)  普通锂电池模式时 (0x01[2]=1) , 单节电池充满电压Vset=N\*10+4000mV (最高 4.4V) | R/W | 0x0A |

### [0x03] SYS\_CTL3 (Iset 充电功率或电流设置)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | En\_Iset\_set | 设置充电功率或电流使能  1: Enable, 允许设置充电功率或电流  0: disable, 不允许设置充电功率或电流 | R/W | 0 |
| 6:0 | Iset | 电池端电流或功率设置 当设置为电池端电流时 (0x01[0]=0) , 电池端电流  Iset=N\*100mA (最大为 5A)  当设置为充电输入功率模式时 (0x01[0]=1) , 设置的 充电功率  Pmax=N\*1W (充电最大为 100W) | R/W | 0x3C |

### [0x04] SYS\_CTL4 (电池容量设置)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | En\_FCAP\_set | 设置电池容量功能使能  1: Enable, 允许设置电池容量  0: disable, 不允许设置电池容量 | R/W | 0 |
| 6:0 | Fcap | 电池容量 FCAP= N\*200mAh | R/W | 0x28 |

### [0x06] SYS\_CTL6 (当前电量)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | Cap\_Now | 当前电量 (可读写)  Cap Now=N | R/W | x |

### [0x07] SYS\_CTL7 (涓流充电电流、阈值和充电超时设置)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:4 | Itk | 涓流充电电流设置 *(最大的涓流充电电流 400ma)*  Itk=N\*50mA | R/W | 0x04 |
| 3:2 | Vtk | 单节电池涓流转恒流充电电压阈值  当设置为磷酸铁锂模式时 (0x01[2]=0)  00:2.3V  01:2.4V  10:2.5V  11:2.6V  当设置为普通锂电池模式时 (0x01[2]=1)  00:2.8V  01:2.9V  10:3.0V  11:3.1V | R/W | 10 |
| 1:0 | Charge\_OT | 充电超时设置  00: disable, 没有充电超时功能  01:24h  10:36h  11:48h | R/W | 0x02 |

### [0x08] SYS\_CTL8 (停充电流和再充电阈值设置)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:4 | Istop | 停充充电电流设置  Istop=N\*50mA | R/W | 0x02 |
| 3:2 | Vrch | 再充电阈值  00: 充饱后没有再充电功能  01: VTRGT – N\*0.05  10: VTRGT – N\*0.1  11: VTRGT – N\*0.2  VTRGT – 充饱电压  N – 电池串联节数 | R/W | 0x02 |
| *1:0* | *Reserved* |  |  |  |

### [0x09] SYS\_CTL9 (待机使能和低电电压设置)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | En\_Standby | 待机使能  1: 使能  0: 不使能 | R/W | 1 |
| 6 | En\_BATlow\_Set | 电池低电电压设置使能 (电池电压设置寄存器 0x0A)  0: disable  1: Enable | R/W | 0 |
| 5 | En\_BAT\_Low | 关掉电池低电关机功能  0: disable  1: Enable | R/W | 0 |
| *4:0* | *Reserved* |  |  |  |

### [0x0A] SYS\_CTL10 (电池低电电压设置)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:5 | Set\_BATlow | 电池低电电压设置  000: 锂电池 2.80V\*N/铁锂电池 2.3V\*N  001: 锂电池 2.90V\*N/铁锂电池 2.4V\*N  010: 锂电池 3.00V\*N/铁锂电池 2.5V\*N  011: 锂电池 3.10V\*N/铁锂电池 2.6V\*N  100: 锂电池 3.20V\*N/铁锂电池 2.7V\*N  N: 电池串联节数 | R/W | 0x02 |
| *4:0* | *Reserved* |  |  |  |

### [0x0B] SYS\_CTL11 (输出使能寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | En\_Dc\_Dc\_Output | 放电输出使能 (关闭后不可输出)  1: 使能  0: 不使能 | R/W | 1 |
| 6 | En\_Vbus\_Src\_DP\_dM | C 口输出 DP/DM 快充使能  1: Enable  0: disable | R/W | 1 |
| 5 | En\_Vbus\_SrcPd | C 口输出 Pd 快充使能  1: Enable  0: disable | R/W | 1 |
| 4 | En\_Vbus\_SrcSCP | C 口输出 SCP 快充使能  1: Enable  0: disable | R/W | 1 |
| *3:0* | *Reserved* |  |  |  |

### [0x0C] SYS\_CTL12 (输出最大功率选择寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:5 | Vbus\_Src\_Power | Vbus1 输出功率选择:  000:20W  001:25W  010:30W  011:45W  100:60W  101:100W | R/W | 0x05 |
| *4:0* | *Reserved* |  |  |  |

100W 需要加 Emark 识别电路.

### [0x22] TypeC\_CTL8 (TYPE-C 模式控制寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:6 | Vbus\_Mode\_Set | Vbus CC 模式选择  00: UFP  01: DFP  11: DRP | R/W | 0 |
| *5:0* | *Reserved* |  |  |  |

### [0x23] TypeC\_CTL9 (输出 Pdo 电流设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | En\_5VPdo\_3A/2.4A | 5VPdo 电流设置  1:3A  0:2.4A | R/W | 1 |
| 6 | En\_Pps2Pdo\_Iset | Pps2 Pdo 电流设置使能  1: Enable  0: disable  \*使能后输出功率、过流以设置的 Pdo 电流为准, 过 流为设置 Pdo 电流 1.1 倍 | R/W | 0 |
| 5 | En\_Pps1Pdo\_Iset | Pps1 Pdo 电流设置使能  1: Enable  0: disable  \*使能后输出功率、过流以设置的 Pdo 电流为准, 过 流为设置 Pdo 电流 1.1 倍 | R/W | 0 |
| 4 | En\_20VPdo\_Iset | 20VPdo 电流设置使能  1: Enable  0: disable  \*使能后输出功率、过流以设置的 Pdo 电流为准, 过 流为设置 Pdo 电流 1.1 倍 | R/W | 0 |
| 3 | En\_15VPdo\_Iset | 15VPdo 电流设置使能  1: Enable  0: disable  \*使能后输出功率、过流以设置的 Pdo 电流为准, 过 流为设置 Pdo 电流 1.1 倍 | R/W | 0 |
| 2 | En\_12VPdo\_Iset | 12VPdo 电流设置使能  1: Enable  0: disable  \*使能后输出功率、过流以设置的 Pdo 电流为准, 过 流为设置 Pdo 电流 1.1 倍 | R/W | 0 |
| 1 | En\_9VPdo\_Iset | 9VPdo 电流设置使能  1: Enable  0: disable  \*使能后输出功率、过流以设置的 Pdo 电流为准, 过 流为设置 Pdo 电流 1.1 倍 | R/W | 0 |
| 0 | En\_5VPdo\_Iset | 5VPdo 电流设置使能  1: Enable  0: disable | R/W | 0 |

### [0x24] TypeC\_CTL10 (5VPdo 电流设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | 5VPdo\_Iset | 5VPdo 电流设置  5VPdo=20mA\*N (默认 3A,Max=3A) | R/W | 0x96 |

### [0x25] TypeC\_CTL11 (9VPdo 电流设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | 9VPdo\_Iset | 9VPdo 电流设置  9VPdo=20mA\*N (默认 3A,Max=3A) | R/W | 0x96 |

### [0x26] TypeC\_CTL12 (12VPdo 电流设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | 12VPdo\_Iset | 12VPdo 电流设置  12VPdo=20mA\*N (默认 3A,Max=3A) | R/W | 0x96 |

### [0x27] TypeC\_CTL13 (15VPdo 电流设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | 15VPdo\_Iset | 15VPdo 电流设置  15VPdo=20mA\*N (默认 3A,Max=3A) | R/W | 0x96 |

### [0x28] TypeC\_CTL14 (20VPdo 电流设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | 20VPdo\_Iset | 20VPdo 电流设置  20VPdo=20mA\*N  (默认 5A, 需要识别到 emark,Max=5A) 没有识别到 emark 为 3A | R/W | 0xFA |

### [0x29] TypeC\_CTL23 (Pps1 Pdo 电流设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | Pps1Pdo\_Iset | Pps1 Pdo 电流设置  Pps1 Pdo=50mA\*N  (默认 5A, 需要识别到 emark,Max=5A) 没有识别到 emark 为 3A | R/W | 0x3C |

### [0x2A] TypeC\_CTL24 (Pps2 Pdo 电流设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** |  | **rst** |
| 7:0 | Pps2Pdo\_Iset | Pps2 Pdo 电流设置  Pps2 Pdo=50mA\*N  (默认 5A, 需要识别到 emark,Max=5A) 没有识别到 emark 为 3A | R/W | 0x3C |

### [0x2B] TypeC\_CTL17 (输出 Pdo 设置寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| *7* | *Reserved* |  | *R* | *R* |
| 6 | En\_Src\_Pps2Pdo | Pps2 Pdo 使能  1: Enable  0: disable  \* disable 后没有 Pps2 Pdo | R/W | 1 |
| 5 | En\_Src\_Pps1Pdo  En\_Src\_Pps1Pdo | Pps1 Pdo 使能  1: Enable  0: disable  \* disable 后没有 Pps1 Pdo | R/W | 1 |
| 4 | En\_Src\_20VPdo | 20VPdo 使能  1: Enable  0: disable  \* disable 后没有 20V Pdo | R/W | 1 |
| 3 | En\_Src\_15VPdo | 15VPdo 使能  1: Enable  0: disable  \* disable 后没有 15V Pdo | R/W | 1 |
| 2 | En\_Src\_12VPdo | 12VPdo 使能  1: Enable  0: disable  \* disable 后没有 12V Pdo | R/W | 1 |
| 1 | En\_Src\_9VPdo | 9VPdo 使能  1: Enable  0: disable  \* disable 后没有 9V Pdo | R/W | 1 |
| *0* | *Reserved* |  | *R* | *R* |

## 只读状态指示寄存器

### [0x30] SOC\_CAP\_DATA (电芯电量数据寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | Soc\_Cap | 电芯百分比电量数据 (%)  Soc Cap=N | R | X |

### [0x31] STATE\_CTL0(充电状态控制寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| *7:6* | *Reserved* |  | *R* | *X* |
| 5 | CHG\_En | 充电标志位  1: 充电状态 (VbusOk 就算充电状态)  0: 非充电状态 | R | X |
| 4 | CHG\_End | 充满状态标志位  1: 充电已充满  0: 充电未充满 | R | X |
| 3 | Output\_En | 放电状态标志位  1: 放电状态且输出口已经打开, 没有任何异常  0: 放电状态输出没有打开或者有放电异常 | R | X |
| 2:0 | Chg\_state | Chg state  000: 待机  001: 涓流  010: 恒流充电  011: 恒压充电  100: 充电等待中 (包括未开启充电等情况)  101: 充满状态  110: 充电超时 | R | X |

### [0x32] STATE\_CTL1(充电状态控制寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:6 | Chg\_State | Chg state  00:5V 输入充电  01: 高压输入快充充电 | R | X |
| *5:0* | *Reserved* |  | *R* | *X* |

### [0x33] STATE\_CTL2(输入 Pd 状态控制寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | Vbus\_Ok | Vbus Ok  1: Vbus 有电  0: Vbus 没电 | R | X |
| 6 | Vbus\_Ov | Vbus Ov  1: Vbus 输入过压  0: Vbus 输入没有过压 | R | X |
| *5:3* | *Reserved* |  |  | *X* |
| 2:0 | Chg\_Vbus | 充电电压  111:20V 充电  110:15V 充电  101:12V 充电  100:9V 充电  011:7V 充电  010:5V 充电 | R | X |

### [0x34] TypeC\_STATE (系统状态指示寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | Sink\_Ok | TypeC Sink 输入连接标志位  1：有效  0：无效 | R | X |
| 6 | Src\_Ok | TypeC Src 输出连接标志位  1: 有效  0: 无效 | R | X |
| 5 | Src\_Pd\_Ok  Src\_Pd\_Ok | Src\_Pd\_Ok 输出连接标志位  1: 有效  0: 无效 | R | X |
| 4 | Sink\_Pd\_Ok | Sink Pd Ok 输入连接标志位  1: 有效  0: 无效 | R | X |
| 3 | Vbus\_Sink\_Qc\_Ok | 输入快充有效标志位Qc5V和 Pd5V不算快充Ok  1: 有效  0: 无效 | R | X |
| 2 | Vbus\_Src\_Qc\_Ok | 输出快充有效标志位 Qc5V 和 Pd5V 不算快充 Ok  1: 有效  0: 无效 | R | X |
| *1:0* | *Reserved* |  |  |  |

### [0x35] MOS\_STATE (输入 MOS 状态指示寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | Reserved |  | R | X |
| 6 | Vbus\_Mos\_State | Vbus 口输入 MOS 状态  0: 关闭状态  1: 开启状态 | R | X |
| *5:0* | *Reserved* |  | *R* | *X* |

### [0x38] STATE\_CTL3 (系统过流指示寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| *7:6* | *Reserved* |  | *R* | *X* |
| 5 | Vsys\_Oc | Vsys 输出过流标志位, 需写 1 清 0  1: Vsys 输出有触发过流信号  0: Vsys 输出没有触发过流信号  系统在 600mS 内连续检测到两次以上的过流状态就认为过流有效, 并将此标志位置 1, 外部主控读取此标志位即可判断是否有过流异常发生; 从过流状态发生到系统休眠, 时间约 1.5s, 休眠后此标志位会维持为 1, 所以外部主控需要在此时间内读取标志位并作出对应的处理, 然后写 1 把标志位清 0; 如果需要判断过流状态撤销, 则需要把输出口重新打开 (把寄存器 0x22[7]先写 0 再写 1) , 然后再读取状态标志位. | R | X |
| 4 |  | Vsys 输出短路标志位, 需写 1 清 0  1: Vsys 输出有触发短路信号  0: Vsys 输出没有触发短路信号  系统在 600mS 内连续检测到两次以上的短路状态就认为短路有效, 并将此标志位置 1, 外部主控读取此标志位即可判断是否有短路异常发生; 从短路状态发生到系统休眠, 时间约 1.5s, 休眠后此标志位会维持为 1, 所以外部主控需要在此时间内读取标志位并作出对应的处理, 然后写 1 把标志位清 0; 如果需要判断短路状态撤销, 则需要把输出口重新打开 (把寄存器 0x22[7]先写 0 再写 1) , 然后再读取状态标志位. | R | X |
| *3:0* | *Reserved* |  | *R* |  |

### [0x50] BATVADC\_DAT0 (VBAT 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | BATVADC[7:0] | BATVADC 数据的低 8bit  VBATPIN 的电压 | R | X |

### [0x51] BATVADC\_DAT1 (VBAT 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | BATVADC[15:8] | BATVADC 数据的高 8bit  VBATPIN 的电压  VBAT=BATVADC (mV) | R | X |

### [0x52] VsysVADC\_DAT0 (Vsys 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VsysVADC[7:0] | Vsys 电压数据的低 8bit VsysPIN 的电压 | R | X |

### [0x53] VsysVADC\_DAT1 (Vsys 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VsysVADC[15:8] | Vsys 电压数据的高 8bit  VsysPIN 的电压  Vsys= VsysVADC (mV) | R | X |

### [0x54] IVbus\_Sink\_IADC\_DAT0 (输入电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | IVbus\_ADC[7:0] | 充电输入电流数据的低 8bit  Vbus 输入的电流 | R | X |

### [0x55] IVbus\_Sink\_IADC\_DAT1 (输入电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | IVbusADC[15:8] | 充电输入电流数据的高 8bit  Vbus 输入的电流  Iin=IVbusADC(mA) | R | X |

充电时, 电流存放在 0X54 和 0x55 中. 0x31 寄存器 bit5 是充电标志位.

### [0x56] IVbus\_Src\_IADC\_DAT0 (输出电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | IVbus\_ADC[7:0] | 放电输出电流数据的低 8bit  Vbus 输出的电流 | R | X |

### [0x57] IVbus\_Src\_IADC\_DAT1 (输出电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | IVbusADC[15:8] | 放电输出电流数据的高 8bit  Vbus 输出的电流  Iout=IVbusADC (mA) | R | X |

放电时, 电流存放在 0X56 和 0x57 中. 0x31 寄存器 bit3 是放电标志位.

### [0x6E] IBATIADC\_DAT0 (BAT 端电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | IBATIADC[7:0] | 电芯端电流 IBATIADC 数据的低 8bit | R |  |

### [0x6F] IBATIADC\_DAT1 (BAT 端电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | IBATIADC[15:8] | 电芯端电流 BATIADC 数据的高 8bit  IBAT= IBATIADC(mA) | R | X |

### [0x70] ISYS\_IADC\_DAT0 (IVsys 端电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | ISYSIADC[7:0] | IVsys 端电流 VsysIADC 数据的低 8bit | R | X |

### [0x71] IVsys\_IADC\_DAT1 (IVsys 端电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | IVsysIADC[15:8] | IVsys 端电流 VsysIADC 数据的高 8bit  IVsys = VsysIADC(mA) | R | X |

### [0x74] Vsys\_POW\_DAT0 (Vsys 端功率寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | Vsys\_POW\_ADC[7:0] | Vsys 端功率 ADC 数据的低 8bit | R | X |

### [0x75] Vsys\_POW \_DAT1 (Vsys 端功率寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | Vsys\_POW\_ADC[15:8] | Vsys 端功率 ADC 数据的中 8bit | R | X |

### [0x76] Vsys\_POW \_DAT2 (Vsys 端功率寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | Vsys\_POW\_ADC[7:0] | Vsys 端功率 ADC 数据的高 8bit  Vsys\_POW = Vsys\_POW\_ADC(mW) | R | X |

### [0x77] INTC\_IADC \_DAT0 (NTC 输出电流寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7 | NTC\_IADC\_DAT | 0: 输出 20uA  1: 输出 80uA | R | X |
| *6:0* | *Reserved* |  |  | *X* |

### [0x78] VGPIO0\_NTC\_DAT0 (VGPIO0\_NTC\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO0\_DAT0[7:0] | VGPIO0 ADC 数据的低 8bit | R | X |

### [0x79] VGPIO0\_NTC\_DAT1 (VGPIO0\_NTC\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO0\_DAT1[15:8] | VGPIO0 ADC 数据的高 8bit  VGPIO0 DAT= VGPIO0 ADC (mV)(0~3.3V) | R | X |

### [0x7A] VGPIO1\_Iset\_DAT0 (VGPIO1\_Iset\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO1\_DAT0[7:0] | VGPIO1 ADC 数据的低 8bit | R | X |

### [0x7B] VGPIO1\_Iset\_DAT1 (VGPIO1\_Iset\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO1\_DAT1[15:8] | VGPIO1\_ADC 数据的高 8bit  VGPIO1 DAT= VGPIO1 ADC (mV)(0~3.3V) | R | X |

### [0x7C] VGPIO2\_Vset\_DAT0 (VGPIO2\_Vset\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO2\_DAT0[7:0] | VGPIO2 ADC 数据的低 8bit | R | X |

### [0x7D] VGPIO2\_Vset\_DAT1 (VGPIO2\_Vset\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO2\_DAT1[15:8] | High 8bit of VGPIO2 ADC data  VGPIO2 DAT= VGPIO2 ADC (mV)(0~3.3V) | R | X |

### [0x7E] VGPIO3\_FCAP\_DAT0 (VGPIO3\_FCAP\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO3\_DAT0[7:0] | VGPIO3 ADC 数据的低 8bit | R | X |

### [0x7F] VGPIO3\_FCAP\_DAT1 (VGPIO3\_FCAP\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO3\_DAT1[15:8] | VGPIO3 ADC 数据的高 8bit  VGPIO3\_DAT= VGPIO3\_ADC (mV)(0~3.3V) | R | X |

### [0x80] VGPIO4\_BATNUM\_DAT0 (VGPIO4\_BATNUM\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO4\_DAT0[7:0] | VGPIO4\_ADC 数据的低 8bit | R | X |

### [0x81] VGPIO4\_BATNUM\_DAT1 (VGPIO4\_BATNUM\_ADC 电压寄存器)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bit(s)** | **Name** | **Description** | **R/W** | **rst** |
| 7:0 | VGPIO4\_DAT0[15:8] | VGPIO4\_ADC 数据的高 8bit  VGPIO3\_DAT = VGPIO3\_ADC (mV)（0~3.3V） | R | X |

# 版本/修订历史:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本** | **日期** | **修订内容** | **拟制/修订人** |
| V1.00 | 2021-10-25 | 初版释放 | IT360 |
| V1.60 | 2022-05-16 | 修改排版和说明 | IT360 |
| V1.61 | 2022-07-13 | 增加 VSYS 功率寄 存器高 8 位 | IT360  IT360 |
| V1.62 | 2022-09-13 | 修改系统过流指示 寄存器说明 | IT555 |
| V1.63 | 2023-11-27 | 修改 I2C 应用示 例, 读回数据不需 要延时 | IT555 |
|  |  |  |  |