

AXP717 Single Cell NVDC PMU with E-gauge

1 Features

- 3.9V~5.5V Input Operating Range and Support single Cell Battery
- Battery fuel gauge: E-gauge 3.0
- Support TWSI(Two Wire Serial Interface) and RSB(Reduced Serial Bus)
- 3A switch charger, CV accuracy +/-0.5%
- Support USB BC1.2& type C CC input
- High battery discharge efficiency with 30 mΩ
- High integration includes all MOSFETs, current sensing and loop compensation
- Power off current <35uA (BATFET off, RTCLDO output on)
- Ultra low power mode(Green mode)support
- 4 DCDC(DCDC4 is not available in charger mode)

DCDC1:0.5~1.54V, IMAX=4A

DCDC2: 0.5~3.4V, IMAX=3A

DCDC3: 0.5~1.84V, IMAX=1.5A

DCDC4: 1.0~3.7V, IMAX=3A

- 14 LDOS

RTCLDO: 1.8V/2.5V/3V/3.3V, 30mA; Support supplied by backup battery (button battery)

A/B/CLDO: 0.5~3.5V, 0.1V/step

ALDO2, BLDO1/3, CLDO1/3/4: IMAX=500mA

ALDO1/4, BLDO4, CLDO2: IMAX=400mA

ALDO3, BLDO2: IMAX=200mA

CPUSLDO: for CPUs, 0.5~1.4V, IMAX=30mA, Supplied by DCDC3

- Startup sequence and default voltage of DCDC/LDO setting
- Sleep/Wake up/Fast Wake up support
- Charging LED with breathing function
- Protection

Input Over-Voltage Protection

Battery Thermal Sense Hot/Cold Charge Suspend

Programmable Safety Timer for Charger

Die Thermal regulation for Charger

Thermal Shutdown

DCDC Over-Voltage/Under-Voltage Protection

LDO Current Limit Protection

2 Applications

- Tablets, E-ink , Smart speaker, Vacuum

3 Description

AXP717 is a highly integrated power management IC (PMIC) targeting at single cell Li-battery(Li-ion or Li-polymer) applications that require multi-channel power conversion outputs. It provides an easy and flexible power management solution for multi-core processors to meet the complex and accurate requirements of power control.

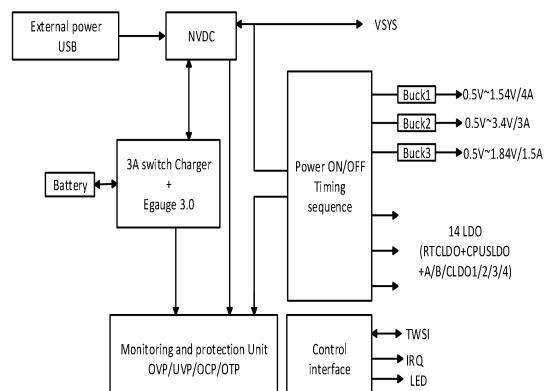
AXP717 supports NVDC switch charge. Besides, it supports 17 channel power outputs which include 3 channels DC-DC and 14 channels LDO. To ensure the security and stability of the system, AXP717 provides multiple channels 14-bit ADC for voltage/temperature monitor and integrates protection circuits such as over-voltage protection (OVP), over-current protection (OCP) and over-temperature protection (OTP). Moreover, AXP717 features a unique E-Gauge™ (Fuel Gauge) system, making power gauge easy and exact.

AXP717 supports TWSI and RSB for system to dynamically adjust output voltages, charge current and configure interrupt condition

Device Information

Part Number	Package	Body Size
AXP717	QFN-52	6mm * 6mm

Simplified Application Diagram



AXP717单电池NVDC PMU带E-gauge

1 特性

- 3.9V~5.5V 输入工作范围，支持单电池
- 电池燃料计：E-gauge 3.0
- 支持TWSI（双线串行接口）和 RSB（简化串行总线）
- 3A开关充电器，CV精度+/-0.5%
- 支持USB BC1.2和Type-C输入
- 高电池放电效率，30mΩ
- 高集成度，包括所有MOSFET、当前检测和环路补偿
- 关机电流<35uA（BATFET关闭，RTCLDO输出开启）
- 超低功耗模式（绿色模式）支持
- 4 DCDC（DCDC4在充电模式下不可用）

DCDC1:0.5~1.54V, IMAX=4A

DCDC2: 0.5~3.4V, IMAX=3A

DCDC3: 0.5~1.84V, IMAX=1.5A

DCDC4: 1.0~3.7V, IMAX=3A

- 14 LDOS

RTCLDO: 1.8V/2.5V/3V/3.3V, 30mA; 支持由备用电池（纽扣电池）供电 A/B/CLDO:0.5~3.5V, 0.1V/步 ALDO2, BLDO1/3, C

LDO1/3/4:IMAX=500mA ALDO1/4, BLDO4, CL

DO2:IMAX=400mA ALDO3, BLDO2:IMAX

=200mA CPUSLDO: 为CPU提

供, 0.5~1.4V, IMAX=30mA, 由DCDC3供电

- DCDC/LDO设置的启动顺序和默认电压

- 睡眠/唤醒/快速唤醒支持

- 带呼吸功能的充电LED

- 保护

输入过压保护

电池热感应高/低充电

暂停

可编程安全定时器用于充电器

充电器的芯片热调节

热关断

DCDC过压/欠压保护

LDO电流限制保护

2 应用

- 平板电脑、电子墨水、智能音箱、吸尘器

3 描述

AXP717是一款高度集成的电源管理IC（PMIC），针对需要多通道电源转换输出的单电池锂电池（锂离子或锂聚合物）应用。它为多核处理器提供了一种简单灵活的电源管理解决方案，以满足复杂和精确的电源控制要求。

AXP717支持NVDC开关充电。此外，它支持17个通道的电源输出，其中包括3个DC-DC通道和14个LDO通道。

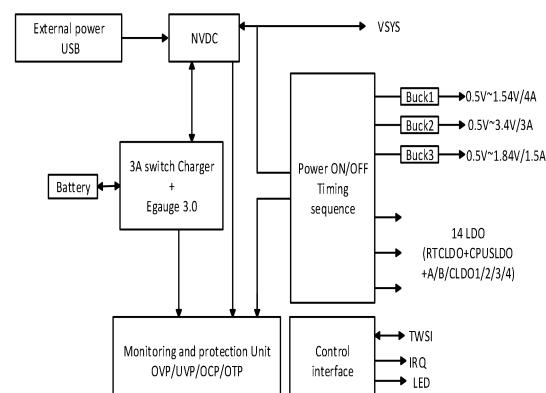
为了确保系统的安全性和稳定性，AXP717提供多个通道

4位ADC用于电压/温度监测，并集成了过压保护（OVP）、过流保护（OCP）和过温保护（OTP）等保护电路。此外，AXP717具有独特的E-Gauge™（燃料计）系统，使得电量监测简单而准确。

AXP717支持TWSI和RSB，使系统能够动态调整输出电压、充电电流并配置中断条件设备信息。

部件编号	封装	外形尺寸
AXP717	QFN-52	6mm * 6mm

简化应用电路图



Revision History

Revision	Date	Author	Description
1.0	May 13, 2021	AWA 1017	Initial version
1.1	Jan. 11, 2022	AWA 1017	Update IMAX of ALDO2/ BLDO1/BLDO3/CLDO1/CLDO3/CLDO4
1.2	April 21, 2022	AWA 1017	<ol style="list-style-type: none">1. Delete reg CA/CB and revise reg 17 in Chapter6.152. Update Function Block Diagram in Chapter6.23. Update ALDO V_{OUT} in Chapter5.5

修订历史

修订	日期	作者	描述
1.0	2021年5月13日	AWA 1017	初始版本
1.1	2022年1月11日	AWA 1017	更新ALDO2/BLDO1/BLDO3/CLDO1/CLDO3/CLDO4的IMAX
1.2	2022年4月21日	AWA 1017	<ul style="list-style-type: none">1.删除CA/CB并在第6.15章中修订第17条2.更新第6.2章中的功能框图3.更新第5.5章中的ALDO_{OUT}

Contents

1 Features.....	1
2 Applications.....	1
3 Description.....	1
Revision History.....	2
Contents.....	3
Figures.....	5
Tables.....	6
4 Pin Configuration and Functions.....	7
5 Specifications.....	10
5.1 Absolute Maximum Ratings (1).....	10
5.2 ESD Ratings.....	10
5.3 Recommended Operating Conditions.....	11
5.4 Thermal Information.....	11
5.5 Electrical Characteristics.....	11
6 Detail Description.....	17
6.1 Overview.....	17
6.2 Function Block Diagram.....	18
6.3 Serial Interface Communication.....	19
6.4 Power Path.....	19
6.5 Power On/Off and reset.....	19
6.5.1 Power on reset(POR).....	19
6.5.2 Power up from BAT.....	19
6.5.3 Power up from VBUS.....	19
6.5.4 System power on/off management.....	20
6.6 Multi-Power Outputs.....	23
6.7 Multi-Function Pin Description.....	24
6.8 Charger.....	25
6.8.1 Characteristics.....	25
6.8.2 Charging condition.....	25
6.8.3 Charging process.....	25

目录

1 特点	1
2 应用	1
3 描述	1
修订历史	2
目录	3
图表	5
表格	6
4 引脚配置和功能	7
5 规格	10
5.1 绝对最大额定值 (1)	10
5.2 ESD额定值	10
5.3 推荐工作条件	11
5.4 热信息	11
5.5 电气特性	11
6 详细描述	17
6.1 概述	17
6.2 功能框图	18
6.3 串行接口通信	19
6.4 电源路径	19
6.5 电源开 / 关和复位	19
6.5.1 上电复位 (POR)	19
6.5.2 从电池上电	19
6.5.3 从 VBUS上电	19
6.5.4 系统电源开 / 关管理	20
6.6 多电源输出	23
6.7 多功能引脚描述	24
6.8 充电器	25
6.8.1 特性	25
6.8.2 充电条件	25
6.8.3 充电过程	25

6.8.4 Charging protection.....	27
6.8.5 Charging indication.....	29
6.8.6 DCDC4 mode.....	30
6.9 BOOST.....	30
6.10 BATFET.....	30
6.11 RBFET.....	30
6.12 ADC.....	31
6.13 E-Gauge.....	31
6.14 IRQ /BACKUP.....	31
6.14.1 IRQ.....	31
6.14.2 BACKUP.....	32
6.15 Register.....	33
6.15.1 Register List.....	33
6.15.2 Register Description.....	35
7 Application Information.....	68
7.1 Typical Application.....	68
8 Package, Carrier, Storage and Baking Information.....	70
8.1 Package.....	70
8.2 Carrier.....	71
8.3 Storage.....	71
8.3.1 Moisture Sensitivity Level(MSL).....	71
8.3.2 Bagged Storage Conditions.....	72
8.3.3 Out-of-bag Duration.....	72
8.4 Baking.....	72
9 Reflow Profile.....	73

6.8.4 充电保护.....	27
6.8.5 充电指示.....	29
6.8.6 DCDC4模式.....	30
6.9 升压.....	30
6.10 电池FET.....	30
6.11 RBFET.....	30
6.12 ADC.....	31
6.13 E-计.....	31
6.14 IRQ/备份.....	31
6.14.1 IRQ.....	31
6.14.2 备份.....	32
6.15 寄存器.....	33
6.15.1 寄存器列表.....	33
6.15.2 寄存器描述.....	35
7 应用信息.....	68
7.1 典型应用.....	68
8 包装、载体、存储和烘焙信息.....	70
8.1 封装.....	70
8.2 载体.....	71
8.3 存储.....	71
8.3.1 湿度敏感等级(MSL).....	71
8.3.2 袋装存储条件.....	72
8.3.3 开袋持续时间.....	72
8.4 烘烤.....	72
9回流曲线.....	73

Figures

Figure 4-1 Pin Map.....	7
Figure 6-1 System power up and shut down sequence.....	21
Figure 6-2 Sleep and Wakeup.....	22
Figure 7-1 Charger Mode Application	68
Figure 7-2 DCDC Mode Application.....	69
Figure 8-1 Package Information.....	70
Figure 8-2 AXP717 Marking.....	70
Figure 8-3 AXP717 Tape Dimension Drawing.....	71
Figure 9-1 AXP717 Typical Reflow Profile	73

图形

图 4-1 引脚图.....	7
图 6-1 系统上电和关机序列.....	21
图 6-2 睡眠和唤醒.....	22
图 7-1 充电器模式应用	68
图 7-2 DCDC模式应用.....	69
图 8-1 封装信息.....	70
图 8-2 AXP717标记.....	70
图 8-3 AXP717胶带尺寸图.....	71
图 9-1 AXP717典型回流曲线	73

Tables

Table 4-1	Pin Description.....	7
Table 5-1	Absolute Maximum Ratings.....	10
Table 5-2	ESD Ratings.....	10
Table 5-3	Recommended Operating Conditions.....	11
Table 5-4	Thermal Information.....	11
Table 5-5	Electrical Characteristics.....	11
Table 6-1	The capacity and accuracy in Green mode.....	23
Table 6-2	Multi-Power Outputs.....	23
Table 6-3	Default values of charging parameters.....	26
Table 6-4	Relationship among temperature, equivalent resistance, detected voltage and ADC data.....	27
Table 6-5	CHGLED function.....	29
Table 6-6	ADC channel.....	31
Table 8-1	Marking Definitions.....	70
Table 8-2	AXP717 Packing Quantity Information.....	71
Table 8-3	MSL Summary	71
Table 8-4	Bagged Storage Conditions.....	72
Table 8-5	Out-of-bag Duration.....	72
Table 8-6	Baking Conditions.....	72
Table 9-1	AXP717 Reflow Profile Conditions.....	73

表格

表 4-1 引脚描述.....	7
表 5-1 绝对最大额定值.....	10
表 5-2 ESD额定值.....	10
表 5-3 推荐工作条件.....	11
表 5-4 热信息.....	11
表 5-5 电气特性.....	11
表 6-1 绿色模式下的容量和精度.....	23
表 6-2 多电源输出.....	23
表 6-3 充电参数的默认值.....	26
表 6-4 温度、等效电阻、检测电压和 ADC数据之间的关系.....	27
表 6-5 CHGLED功能.....	29
表 6-6 ADC通道.....	31
表 8-1 标记定义.....	70
表 8-2 AXP717包装数量信息.....	71
表 8-3 MSL Summary	71
表 8-4 袋装存储条件.....	72
表 8-5 袋外持续时间.....	72
表 8-6 烘烤条件.....	72
表 9-1 AXP717回流曲线条件.....	73

4 Pin Configuration and Functions

Figure 4-1 Pin Map

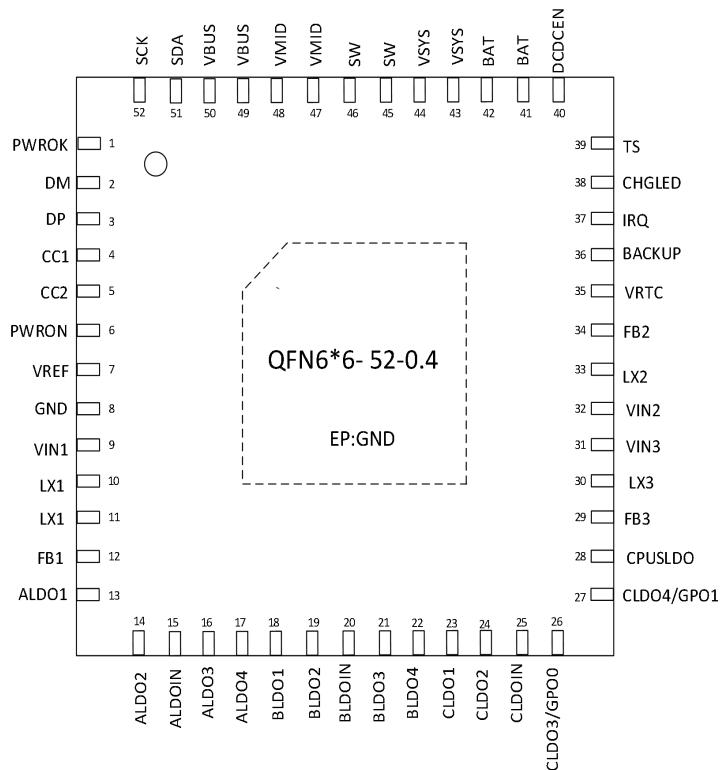


Table 4-1 Pin Description

NO.	Pin Name	I/O ⁽¹⁾	Description
1	PWROK	DIO	Power good indication output
2	DM	DIO	BC1.2 detection, connect to DM of USB connector
3	DP	DIO	BC1.2 detection, connect to DP of USB connector
4	CC1	DIO	Type-C cc logic, connect to CC1 of USB connector
5	CC2	DIO	Type-C cc logic, connect to CC2 of USB connector
6	PWRON	DIO	Power On-Off key input, Internal pulled up.
7	VREF	P	Internal reference voltage
8	GND	G	GND for internal analog circuit
9	VIN1	PI	DCDC1 input source
10/11	LX1	PIO	Inductor pin for DCDC1
12	FB1	AI	DCDC1 feedback pin

4 引脚配置和功能

图4-1 引脚图

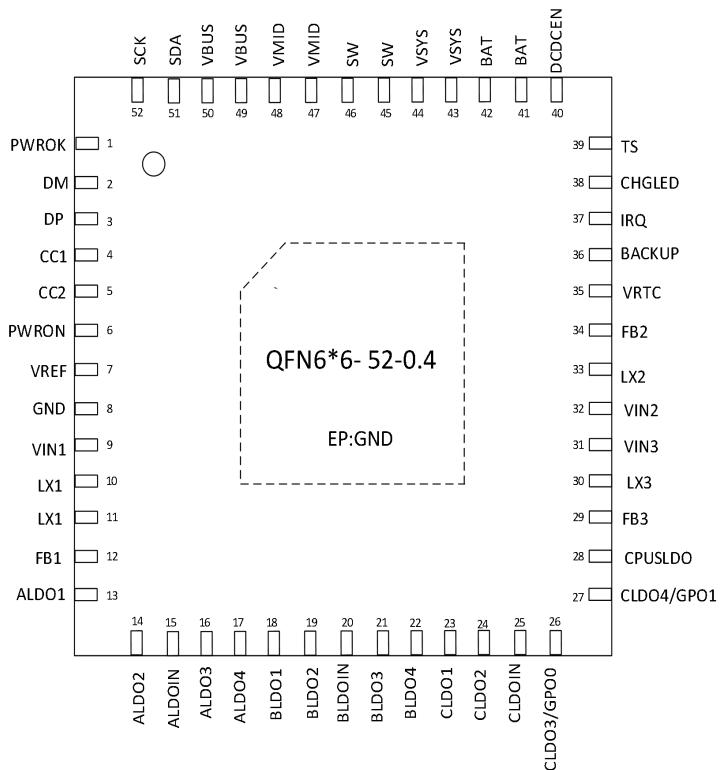


表4-1 引脚描述

编号	引脚名称	I/O ⁽¹⁾	描述
1	PWROK	DIO	电源正常指示输出
2	DM	DIO	BC1.2 检测，连接到 USB 连接器的 DM
3	DP	DIO	BC1.2 检测，连接到 USB 连接器的 DP
4	CC1	DIO	Type-C CCC 逻辑，连接到 USB 连接器的 CC1
5	CC2	DIO	Type-C CCC 逻辑，连接到 USB 连接器的 CC2
6	PWRON	DIO	电源开关输入，内部上拉。
7	参考电压	功率	内部参考电压
8	接地	接地	内部模拟电路接地
9	输入电压1	PI	DCDC1输入源
10/11	LX1	PIO	DCDC1的电感引脚
12	FB1	模拟输入	DCDC1反馈引脚

13	ALDO1	PO	Output pin of ALDO1
14	ALDO2	PO	Output pin of ALDO2
15	ALDOIN	PI	ALDO input source, connected to VSYS
16	ALDO3	PO	Output pin of ALDO3
17	ALDO4	PO	Output pin of ALDO4
18	BLDO1	PO	Output pin of BLDO1
19	BLDO2	PO	Output pin of BLDO2
20	BLDOIN	PI	BLDO input source, connected to VSYS or DCDC output
21	BLDO3	PO	Output pin of BLDO3
22	BLDO4	PO	Output pin of BLDO4
23	CLDO1	PO	Output pin of CLDO1
24	CLDO2	PO	Output pin of CLDO2
25	CLDOIN	PI	CLDO input source, connected to VSYS or DCDC output
26	CLDO3/GPO0	PO	Output pin of CLDO3 or GPO0(open drain)
27	CLDO4/GPO1	PO	Output pin of CLDO4 or GPO1(push pull)
28	CPUSLDO	PO	Output pin of CPUSLDO
29	FB3	AI	DCDC3 feedback pin
30	LX3	PIO	Inductor pin for DCDC3
31	VIN3	PI	DCDC3 input source
32	VIN2	PI	DCDC2 input source
33	LX2	PIO	Inductor pin for DCDC2
34	FB2	AI	DCDC2 feedback pin
35	VRTC	PO	RTC power output
36	BACKUP	P	Input pin of backup battery.
37	IRQ	DIO	IRQ output. Connect the IRQ to a logic rail via a resistor. The IRQ pin sends a low level signal to host to report device status and fault.
38	CHGLED	DO	Charge status output to indicate various charger operation. In no battery mode, CHGLED pin can be the feedback pin of DCDC4
39	TS	AI	Battery Temperature Sensor Input
40	DCDCEN	DO	Be connected to external DCDC enable pin. The start-up sequence of DCDCEN is the same as that of CLDO2. High level available, internal pulled up to RTCLDO.

13	ALDO1	功率输出	ALDO1的输出引脚
14	ALDO2	功率输出	ALDO2的输出引脚
15	ALDO输入	PI	ALDO输入源，连接到VSYS
16	ALDO3	功率输出	ALDO3的输出引脚
17	ALDO4	功率输出	ALDO4的输出引脚
18	BLDO1	功率输出	BLDO1的输出引脚
19	BLDO2	功率输出	BLDO2的输出引脚
20	BLDO输入	PI	BLDO输入源，连接到VSYS或DCDC输出
21	BLDO3	功率输出	BLDO3的输出引脚
22	BLDO4	功率输出	BLDO4的输出引脚
23	CLDO1	功率输出	CLDO1的输出引脚
24	CLDO2	功率输出	CLDO2的输出引脚
25	CLDOIN	PI	CLDO输入源，连接到VSYS或DCDC输出
26	CLDO3/GPO0	功率输出	CLDO3或GPO0的输出引脚（开漏）
27	CLDO4/GPO1	功率输出	CLDO4或GPO1的输出引脚（推拉）
28	CPUSLDO	功率输出	CPUSLDO的输出引脚
29	FB3	模拟输入	DCDC3反馈引脚
30	LX3	PIO	DCDC3的电感引脚
31	VIN3	PI	DCDC3输入源
32	VIN2	PI	DCDC2输入源
33	LX2	PIO	DCDC2的电感引脚
34	FB2	模拟输入	DCDC2反馈引脚
35	VRTC	功率输出	RTC电源输出
36	备份	功率	备份电池的输入引脚。
37	IRQ	DIO	IRQ输出。 将IRQ连接到逻辑电源轨通过一个电阻。IRQ引脚向主机发送低电平信号以报告设备状态和故障。
38	CHGLED	DO	充电状态输出以指示各种充电器操作。 在电池模式下，CHGLED引脚可以是DCDC4的反馈引脚
39	TS	模拟输入	电池温度传感器输入
40	DCDCEN	DO	连接到外部DCDC使能引脚。DCDCEN的启动序列与CLDO2相同。 高电平可用，内部拉至RTCLDO。

41/42	BAT	P	Battery connection point
43/44	VSYS	P	System connection point
45/46	SW	P	Switching node connecting to output inductor
47/48	VMID	P	VMID Power output
49/50	VBUS	P	VBUS input
51	SDA	DIO	Data pin for serial interface.
52	SCK	DI	Clock pin for serial interface.

(1)**O** for output, **I** for input, **IO** for input/output, **D** for digital, **A** for analog, **P** for power, and **G** for ground.

41/42	BAT	功率	电池连接点
43/44	VSYS	功率	系统连接点
45/46	SW	功率	连接到输出电感的开关节点
47/48	VMID	功率	VMID电源输出
49/50	VBUS	功率	VBUS输入
51	SDA	DIO	串行接口的数据引脚。
52	SCK	DI	串行接口的时钟引脚。

(1) **O** 表示输出, **I**表示输入, **IO**表示输入/输出, **D**表示数字, **A**表示模拟, **P**表示电源, **G**表示接地。

5 Specifications

5.1 Absolute Maximum Ratings (1)

Over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

Table 5-1 Absolute Maximum Ratings

SYMBOL	DESCRIPTION	MIN	MAX	UNIT
VBUS	Voltage range (with respect to GND)	-0.3	12	V
Others pin (exp VBUS, EP, GND)		-0.3	7	V
EP to GND		-0.3	7	V
T _a		-0.3	0.3	V
T _J	Operating Temperature Range	-40	85	°C
T _s	Junction Temperature Range	-40	125	°C
T _{LEAD}	Storage Temperature Range	-40	150	°C
	Maximum Soldering Temperature (at leads, 10sec)		300	°C

(1) Stresses beyond those listed under absolute maximum ratings may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only. Functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under recommended operating conditions is not implied. Exposure to absolute maximum rated conditions for extended periods may affect device reliability.

5.2 ESD Ratings

Table 5-2 ESD Ratings

		VALUE	UNIT
VESD	Human body model(HBM) ⁽¹⁾	±2000	V
	Charged device model(CDM) ⁽²⁾	±750	V

(1) Reference: ESDA/JEDEC JS-001-2017.

(2) Reference: ESDA/JEDEC JS-002-2018.

5 规格

5.1 绝对最大额定值(1)

过操作自由空气温度范围（除非另有说明）

表5-1 绝对最大额定值

符号	描述	最小值	最大值	单位
VBUS	电压范围（相对于GND）	-0.3	12	V
其他引脚（如VBUS, EP, GND）		-0.3	7	V
EP到GND		-0.3	7	V
T _a		-0.3	0.3	V
T _j	工作温度范围	-40	85	°C
T _s	结温范围	-40	125	°C
T _{引脚}	储存温度范围	-40	150	°C
	最大焊接温度（在引脚，10秒）		300	°C

(1) 超过绝对最大额定值的应力可能会对设备造成永久性损坏。这些仅是应力额定值。在推荐操作条件下未指示的这些或任何其他条件下设备的功能操作不作暗示。在绝对最大额定条件下长时间暴露可能会影响设备的可靠性。

5.2 ESD 额定值

表 5-2 ESD 额定值

		值	单位
VESD	人体模型（HBM） ⁽¹⁾	±2000	V
	带电设备模型（CDM） ⁽²⁾	±750	V

(1) 参考：ESDA/JEDEC JS-001-2017。

(2) 参考：ESDA/JEDEC JS-002-2018。

5.3 Recommended Operating Conditions

Table 5-3 Recommended Operating Conditions

SYMBOL	DESCRIPTION	MIN	MAX	UNIT
VIN	Input voltage(VBUS)	3.9	5.5	V
VBAT	Battery voltage		4.4	V

5.4 Thermal Information

Table 5-4 Thermal Information

Thermal Metric(1)		VALUE	UNIT
θ_{JA}	Junction-to-ambient thermal resistance	24.43	°C/W
θ_{JB}	Junction-to-board thermal resistance	3.26	
θ_{JC}	Junction-to-case(top) thermal resistance	11.91	

(1)Thermal metrics are calculated refer to JEDEC document JESD51.

5.5 Electrical Characteristics

Table 5-5 Electrical Characteristics

Symbol	Parameters	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
QUIESCENT CURRENTS						
I_{BAT}	Battery discharge current in different cases.	no VBUS, BATFET Disabled, with only RTCLDO on;		35		uA
		no VBUS, BATFET enabled, PMIC is power on, all DCDC/ ALDO/ BLDO/ CLDO is off		300		uA
		no VBUS, PMIC is work in green mode.		100		uA
VBUS/BAT POWER UP						
V_{VBUS_OP}	VBUS operating range		3.9		5.5	V
V_{VBUS_UVLOZ}	VBUS under voltage threshold		3.5		3.9	V

5.3 推荐操作条件

表 5-3 推荐操作条件

符号	描述	最小值	最大值	单位
输入电压	输入电压(VBUS)	3.9	5.5	V
电池电压	电池电压		4.4	V

5.4 热信息

表5-4 热信息

热指标(1)		值	单位
θ_{JA}	结点到环境的热阻	24.43	°C/W
θ_{JB}	结点到板的热阻	3.26	
θ_{JC}	结点到外壳(顶部)的热阻	11.91	

(1) 热指标是参考JEDEC文档JESD51计算的。

5.5 电气特性

表5-5 电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
静态电流						
I_{BAT}	在不同情况下的电池放电电流。	无VBUS, BATFET禁用, 仅开启RTCLDO;		35		微安
		无VBUS, BATFET启用, PMIC已通电, 所有DCDC/ALDO/BLDO/CLDO均关闭		300		微安
		无VBUS, PMIC正在绿色模式下工作。		100		微安
VBUS/BAT电源启动						
V_{VBUS_OP}	VBUS工作范围		3.9		5.5	V
V_{VBUS_UVLOZ}	VBUS欠压阈值		3.5		3.9	V

V_{SLEEPZ}	Sleep mode rising threshold(VBUS-VBAT)		150		mV
V_{VBUS_OV}	VBUS over-voltage rising threshold		7		V
V_{BAT_UVLO}	VBAT under voltage threshold		2.3		V
V_{BAT_UVLOZ}	VBAT under voltage hysteresis		2.45		V
V_{OFF}	VSYS power off threshold	2.6	3.3	V	
V_{OFF_HYST}	VSYS power off hysteresis	0.3		V	
V_{SYS_OVP}	VSYS over-voltage turn-off	5.8	6	V	

THERMAL REGULATION AND THERMAL SHUTDOWN

T_{SHUT}	Thermal Shutdown Rising Temperature	Temperature rising	145		$^{\circ}\text{C}$
T_{SHUT_HYS}	Thermal Shutdown Hysteresis	Temperature falling	20		$^{\circ}\text{C}$

Battery Charger

V_{BATREG_RANGE}	Typical Charge voltage range	$V_{BATREG}=4.0/4.1/4.2/4.35/4.4\text{V}$	4	4.4	V
V_{BATREG}	Charge voltage resolution accuracy	$V_{BAT} = 4.2\text{V}, T_J = 25^{\circ}\text{C}$	-0.50%	0.50%	
$I_{CHG_REG_RANGE}$	Typical Fast charge current regulation range		0	3072	mA
$I_{CHG_REG_ACC}$	Fast charge current regulation accuracy	$V_{BAT} = 3.2\text{V or }3.8\text{V}, I_{CHG}=1024\text{mA}, T_J = 25^{\circ}\text{C}$	-20%	20%	
$V_{BATLOWV}$	Battery low voltage threshold	Fast charge to precharge	3		V
I_{PRECHG_RANGE}	Precharge current range		64	1024	mA
I_{PRECHG_ACC}	Precharge current accuracy	$V_{BAT}=2.5\text{V}, I_{PRECHG} = 256\text{mA}, T_J = 25^{\circ}\text{C}$	-30%	30%	
I_{TERM_RANGE}	Termination current range		64	1024	mA
V_{TRICHG}	Battery trickle charge threshold	V_{BAT} falling	2		V
I_{TRICHG}	Battery trickle charge current	$V_{BAT} < 2\text{ V}$	10		mA
V_{RECHG}	Recharge Threshold below VBATREG	V_{BAT} falling	100		mV

V _{睡眠模式}	睡眠模式调节 阈值(VBUS-VBAT)		150		mV
V _{VBUS 过压保护}	V _{BUS} 过压上升 阈值		7		V
V _{电池欠压锁定}	电池欠压阈值		2.3		V
V _{电池欠压锁定阈值}	电池欠压滞后		2.45		V
V _{关闭}	系统电源关闭阈值	2.6	3.3	V	
V _{关闭滞后}	系统电源关闭滞后	0.3		V	
V _{系统过压保护}	系统过压关闭	5.8	6	V	
热调节与热关断					
T _{关断}	热关断上升 温度	温度上升	145		°C
T _{SHUT_HYS}	热关断滞后	温度下降	20		°C
电池充电器					
V _{BATREG_RANGE}	典型充电电压范围	V _{BATREG} =4.0/4.1/4.2/4.35/4.4V	4	4.4	V
V _{BATREG}	充电电压分辨率 准确性	V _{BAT} = 4.2 V, T _J = 25 °C	-0.50%	0.50%	
I _{CHG_REG_RANGE}	典型快速充电电流 调节范围		0	3072	毫安
I _{CHG_REG_ACC}	快速充电电流调节 准确性	V _{BAT} = 3.2V or 3.8V, I _{CHG} =1024 mA, T _J = 25 °C	-20%	20%	
V _{BATLOWV}	电池低电压阈值	快速充电以重新充电	3		V
I _{PRECHG_RANGE}	预充电电流范围		64	1024	毫安
I _{PRECHG_ACC}	预充电电流准确性	V _{BAT} =2.5V, I _{PRECHG} = 256mA, T _J = 25 °C	-30%	30%	
I _{TERM_RANGE}	终止电流范围		64	1024	毫安
V _{TRICHG}	电池涓流充电 阈值	V _{BAT} 下降	2		V
I _{TRICHG}	电池涓流充电电流	V _{BAT} < 2 V	10		毫安
V _{RECHG}	充电阈值低于 电池电压调节	V _{BAT} 下降	100		mV

FSW	PWM Switching Frequency		1.5		MHz
POWER-PATH MANAGEMENT					
V _{SYS}	Typical system regulation voltage	I _{SYS} = 0A, V _{BAT} > V _{SYS_MIN} , BATFET Disabled	V _{BAT} ⁺ 50mV		V
		I _{SYS} = 0A, V _{BAT} < V _{SYS_MIN} , BATFET Disabled	V _{SYS_MIN} ⁺ 150mV		V
V _{SYS_MIN}	Minimum DC System Voltage Output	V _{BAT} < V _{SYS_MIN} , SYS_MIN = 3.5V , ISYS= 0A	3.65		V
Input Voltage / Current Regulation					
V _{INDPM_RANGE}	Typical Input voltage regulation range		3.88		5.08 V
V _{INDPM_ACC}	Input voltage regulation accuracy	V _{INDPM} =4.36V	-3%		3%
I _{INDPM_RANGE}	Input current regulation range		100		3250 mA
I _{INDPM_ACC}	Input current regulation accuracy	I _{INLIM} =500mA	450		550 mA
BAT OVER-VOLTAGE					
V _{BATOVP}	Battery over-voltage threshold	V _{BAT} rising, as percentage of V _{BAT_REG}	104%*		V
V _{BATOVP_HYST}	Battery over-voltage hysteresis	V _{BAT} falling, as percentage of V _{BAT_REG}	2%		
DCDC					
DCDC1/2/3					
V _{IN}	Input Voltage		2.6		5.5 V
UVP				85%	
OVP				130%	
FSW	Switching Frequency		3		MHz
Accuracy	Output Accuracy	Accuracy, PWM mode, V _{OUT} <1V	-30		30 mV
		Accuracy, PWM mode, V _{OUT} >1V	-3.00%		3.00%
DCDC1					
V _{OUT}	Output Voltage	Output Range	0.5		1.54 V

开关频率	脉宽调制开关频率		1.5		兆赫
电源路径管理					
系统电压V	典型系统调节 电压	系统电流=0A, 电池电压>系统电压最小值, 电池场效应管 禁用	电池电压+ 50毫伏		V
		系统电流=0A, 电池电压<系统电压最小值, 电池场效应管 禁用	系统电压最小值+ 150毫伏		V
系统电压最小值	最小直流系统电压 输出	电池电压<系统电压最小值, 系统电压最小值=3.5V, 系统电流=0A	3.65		V
输入电压/电流调节					
V _{INDPM} 范围	典型输入电压 调节范围		3.88		5.08 V
V _{INDPM_ACC}	输入电压调节 准确性	V _{INDPM} =4.36V	-3%		3%
I _{INDPM} 范围	输入电流调节范围		100		3250 毫安
I _{INDPM_ACC}	输入电流调节 准确性	I _{INLIM} =500mA	450		550 毫安
电池过压					
V _{BATOVP}	电池过压阈值	V _{BAT} 上升, 作为百分比 V _{BAT_REG}	104%*		V
V _{BATOVP_HYST}	电池过压 滞后	电池电压下降, 作为百分比 V _{BAT_REG}	2%		
DCDC					
DCDC1/2/3					
输入电压	输入电压		2.6		5.5 V
UVP				85%	
过压保护(OVP)				130%	
开关频率	开关频率		3		兆赫
准确性	输出准确性	准确性, PWM模式, 输出电压<1V	-30		30 mV
		准确性, PWM模式, 输出电压>1V	-3.00%		3.00%
DCDC1					
输出电压	输出电压	输出范围	0.5		1.54 V

		Step Size, $V_{OUT}=0.5V \sim 1.2V$	10		mV	
		Step Size, $V_{OUT}=1.22V \sim 1.54V$	20		mV	
I _{OUT}	Output Load Current		4		A	
DCDC2						
V _{OUT}	Output Voltage	Output Range	0.5		V	
		Step Size, $V_{OUT}=0.5V \sim 1.2V$	10		mV	
		Step Size, $V_{OUT}=1.22V \sim 1.54V$	20		mV	
		Step Size, $V_{OUT}=1.6 \sim 3.4V$	100		mV	
I _{OUT}	Output Load Current		3		A	
DCDC3						
V _{OUT}	Output Voltage	Output Range	0.5		1.84	V
		Step Size, $V_{OUT}=0.5V \sim 1.2V$	10			mV
		Step Size, $V_{OUT}=1.22V \sim 1.84V$	20			mV
I _{OUT}	Output Load Current			1.5		A
DCDC4						
V _{OUT}	Output Voltage	Output Range	1.0		3.7	V
		Step Size		100		mV
I _{OUT}	Output Load Current			3		A
LDO						
RTCLDO						
V _{OUT}	Output Voltage		1.8		3.3	V
	Output voltage accuracy		-10%		+10%	
I _{OUT}	Output Load Current			30		mA
CPUSLDO						
VIN	Input Voltage	Input is DCDC3	0.8		1.84	V
V _{OUT}	Output Voltage	Output Range	0.5		1.4	V
		Step size		50		mV
		Accuracy, VIN=0.8V~1.84V, $V_{OUT}<1V$, $I_{load}=10mA$	-30		30	mV
		Accuracy, VIN=0.8V~1.84V,	-3%		3%	

		步进大小, 输出电压 =0.5V~1.2V	10		mV
		步进大小, 输出电压 =1.22V~1.54V	20		mV
我输出	输出负载电流		4		A
DCDC2					
输出电压	输出电压	输出范围	0.5		V
		步进大小, 输出电压 =0.5V~1.2V	10		mV
		步进大小, 输出电压 =1.22V~1.54V	20		mV
		步进大小, V _{OUT} =1.6~3.4V	100		mV
我输出	输出负载电流		3		A
DCDC3					
输出电压	输出电压	输出范围	0.5		V
		步进大小, 输出电压 =0.5V~1.2V	10		mV
		步进大小, V _{OUT} =1.22V~1.84V	20		mV
我输出	输出负载电流		1.5		A
DCDC4					
输出电压	输出电压	输出范围	1.0		V
		步进大小	100		mV
我输出	输出负载电流		3		A
低压差稳压器(LDO)					
RTCLDO					
输出电压	输出电压		1.8		V
	输出电压准确性		-10%		+10%
我输出	输出负载电流		30		毫安
CPUSLDO					
输入电压	输入电压	输入为DCDC3	0.8		V
输出电压	输出电压	输出范围	0.5		V
		步进大小	50		mV
		准确性,V _{IN} =0.8V~1.84V, V _{OUT} <1V, I _{负载} =10mA	-30		mV
		准确性,V _{IN} =0.8V~1.84V,	-3%		%

		$V_{OUT} > 1V, I_{load} = 10mA$				
I_{OUT}	Output Load Current			30		mA
$ILIM$	Current Limit			300		mA
ALDO/BLDO/CLDO 1~4						
V_{IN}	Input Voltage		2.6		5.5	V
V_{Drop}	Dropout	$V_{OUT} = 3.3V$		200		mV
V_{OUT}	Output Voltage	Output Range	0.5		3.5	V
		Step size		100		mV
		Accuracy, ALDOIN=2.6V~5.5V, $V_{OUT} < 1V, I_{load} = 10mA$ only for ALDO3/4	-20		20	mV
		Accuracy, ALDOIN=2.6V~5.5V, $V_{OUT} > 1V, I_{load} = 10mA$ only for ALDO3/4	-2%		2%	
		Accuracy, ALDOIN=2.6V~5.5V, $V_{ALDO4} = 1.8V, I_{load} < 50mA$	-1%		1%	
		Accuracy, xLDOIN=2.6V~5.5V, $V_{OUT} < 1V, I_{load} = 10mA$	-30		30	mV
I_{OUT}	Output Load Current	Accuracy, xLDOIN=2.6V~5.5V, $V_{OUT} > 1V, I_{load} = 10mA$	-3%		3%	
		ALDO2, BLDO1/3, CLDO1/3/4		500		mA
		ALDO1/4, BLDO4, CLDO2		400		mA
$ILIM$	Current Limit			200		mA
BOOST						
$V_{BST_REG_RANGE}$	Typical Boost mode regulation voltage range		4.55		5.51	V
$V_{BST_REG_STEP}$	Typical Boost Mode Regulation voltage step			64		mV
$V_{BST_REG_ACC}$	Boost mode regulation voltage accuracy	$V_{BST} = 5.126V$	-3%		3%	
$V_{BST_BAT_LOWV}$	Battery voltage exiting boost mode	BAT falling	2.4	2.6	3.0	V

		$V_{OUT} > 1V, I_{负载} = 10mA$				
我输出	输出负载电流			30		毫安
ILIM	电流限制			300		毫安
ALDO/BLDO/CLDO 1~4						
输入电压	输入电压		2.6		5.5	V
电压降落	降压	$V_{OUT} = 3.3V$		200		mV
输出电压	输出电压	输出范围	0.5		3.5	V
		步进大小		100		mV
		准确性, ALDO输入=2.6V~5.5V, $V_{OUT} < 1V, I_{负载} = 10mA$ 仅适用于ALDO3/4	-20		20	mV
		准确性, ALDO输入=2.6V~5.5V, $V_{OUT} > 1V, I_{负载} = 10mA$ 仅适用于ALDO3/4	-2%		2%	
		准确性, ALDO输入=2.6V~5.5V, $V_{ALDO4} = 1.8V, I_{负载} < 50mA$	-1%		1%	
		准确性, xLDO输入=2.6V~5.5V, $V_{OUT} < 1V, I_{负载} = 10mA$	-30		30	mV
我输出	输出负载电流	准确性, xLDO输入=2.6V~5.5V, $V_{OUT} > 1V, I_{负载} = 10mA$	-3%		3%	
		ALDO2, BLDO1/3, CLDO1/3/4		500		毫安
		ALDO1/4, BLDO4, CLDO2		400		毫安
ILIM	电流限制			200		毫安
升压						
$V_{BST_REG_RANGE}$	典型升压模式调节 电压范围		4.55		5.51	V
$V_{BST_REG_STEP}$	典型升压模式 调节电压步进			64		mV
$V_{BST_REG_ACC}$	升压模式调节电压 准确性	$V_{BST} = 5.126V$	-3%		3%	
$V_{BST_BAT_LOWV}$	电池电压退出升压 模式	电池下降	2.4	2.6	3.0	V

I_{BST}	Boost mode output current range				1.5	A
V_{BST_OVP}	Boost mode over-voltage threshold	Rising threshold	5.8		6.4	V
$V_{BST_OVP_HYS}$	Boost mode over-voltage threshold hysteresis	Falling threshold	100		300	mV
FSW	PWM Switching Frequency, and digital clock	Oscillator frequency		1.5		MHz
TWI&IO						
TWI INTERFACE (SCL, SDA)						
VIH	Input high threshold level, SCL and SDA	Pull-up rail 1.8V	1.3			V
VIL	Input low threshold level	Pull-up rail 1.8V			0.8	V
VOL	Output low threshold level	Sink Current = 5mA, sink current			0.4	V
Logic I/O pin Characteristics (IRQ/PWRON/PWROK)						
VIH	Input high threshold level		1.3			V
VIL	Input low threshold level				0.8	V

I_{BST}	升压模式输出电流 范围				1.5	A
V_{BST_OVP}	升压模式过电压 阈值	上升阈值	5.8		6.4	V
$V_{BST_OVP_HYS}$	升压模式过压 阈值滞后	下降阈值	100		300	mV
开关频率	PWM开关频率， 和数字时钟	振荡器频率		1.5		兆赫
TWI&IO						
TWI接口(SCL,SDA)						
V_{IH}	输入高阈值电平, SCL 和SDA	上拉电压1.8V	1.3			V
V_{IL}	输入低阈值电平	上拉电压1.8V			0.8	V
V_{OL}	输出低阈值电平	漏电流=5mA, 漏 电流			0.4	V
逻辑I/O特性(IRQ/PWRON/PWROK)						
V_{IH}	输入高阈值电平		1.3			V
V_{IL}	输入低阈值电平				0.8	V

6 Detail Description

6.1 Overview

AXP717 is a highly integrated power management IC(PMIC) targeting at single cell Li-battery (Li-ion or Li-polymer) applications that require multi-channel power conversion outputs. It provides an easy and flexible power management solution for multi-core processors to meet the complex and accurate requirements of power control.

AXP717 supports 3A switch charger. Besides, it supports 17 channel power outputs which include 3 channel DCDCs and 14 channel LDOs. To ensure the security and stability of the system, AXP717 provides multiple channels 14-bit ADC for voltage/temperature monitor and integrates protection circuits such as over-voltage protection(OVP), over-current protection(OCP) and over-temperature protection(OTP). Moreover, AXP717 features a unique E-Gauge™ (Fuel Gauge) system, making power gauge easy and exact.

AXP717 supports TWSI and RSB for system to dynamically adjust output voltages, charge current and configure interrupt condition.

AXP717 is available in 6mm x 6mm 52-pin QFN package.

6 详细描述

6.1 概述

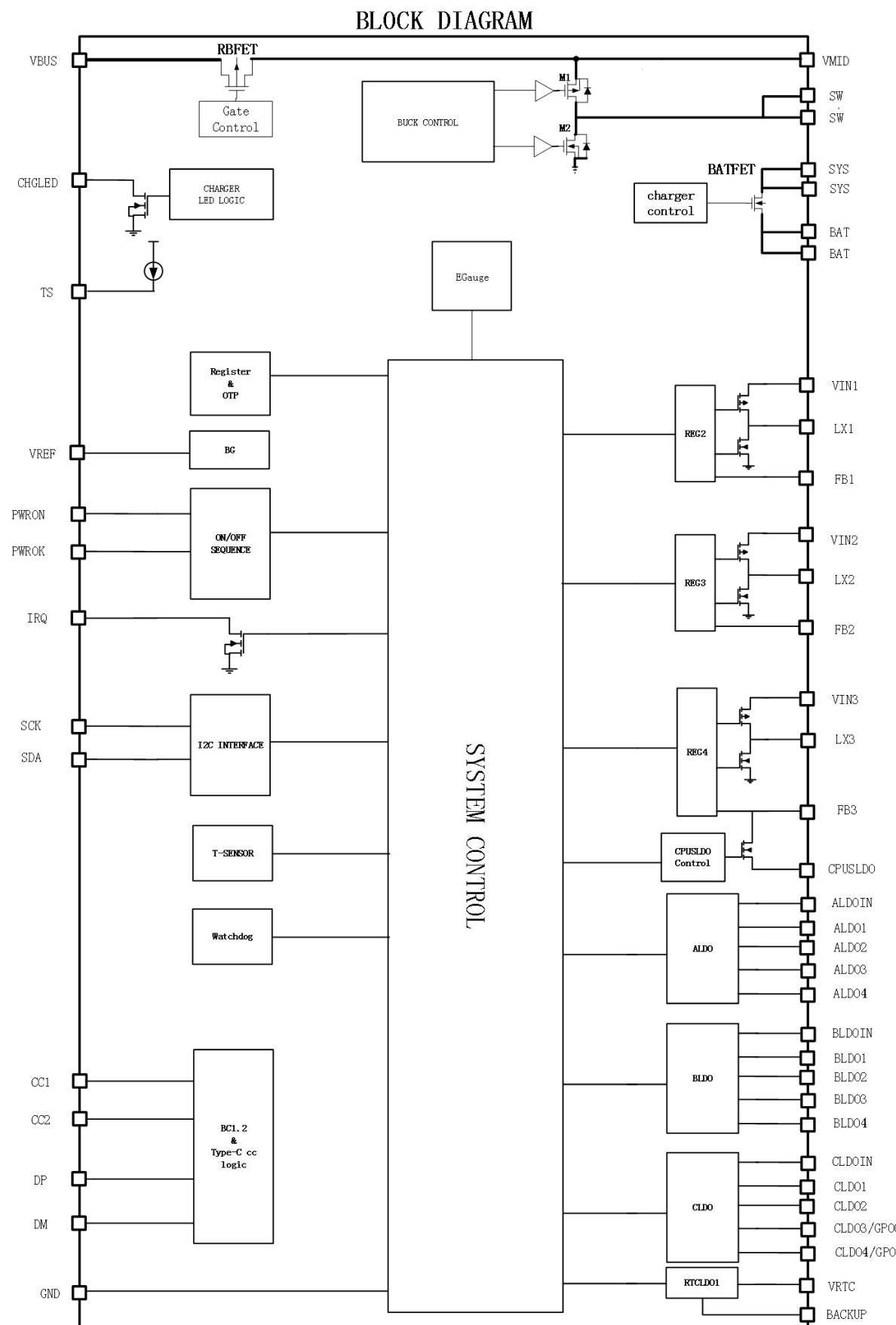
AXP717是一款高度集成的电源管理集成电路(PMIC)，针对需要多通道电源转换输出的单电池锂电池（锂离子或锂聚合物）应用。它为多核处理器提供了一种简单灵活的电源管理解决方案，以满足复杂和精确的电源控制要求。

AXP717支持3A开关充电器。此外，它支持17个通道的电源输出，其中包括3个通道的DCDC和14个通道的LDO。为了确保系统的安全性和稳定性，AXP717提供多个通道的14位ADC用于电压/温度监测，并集成了过压保护(OVP)、过流保护(OCP)和过温保护(OTP)等保护电路。此外，AXP717具有独特的E-Gauge™（燃料计）系统，使电源计量变得简单而准确。

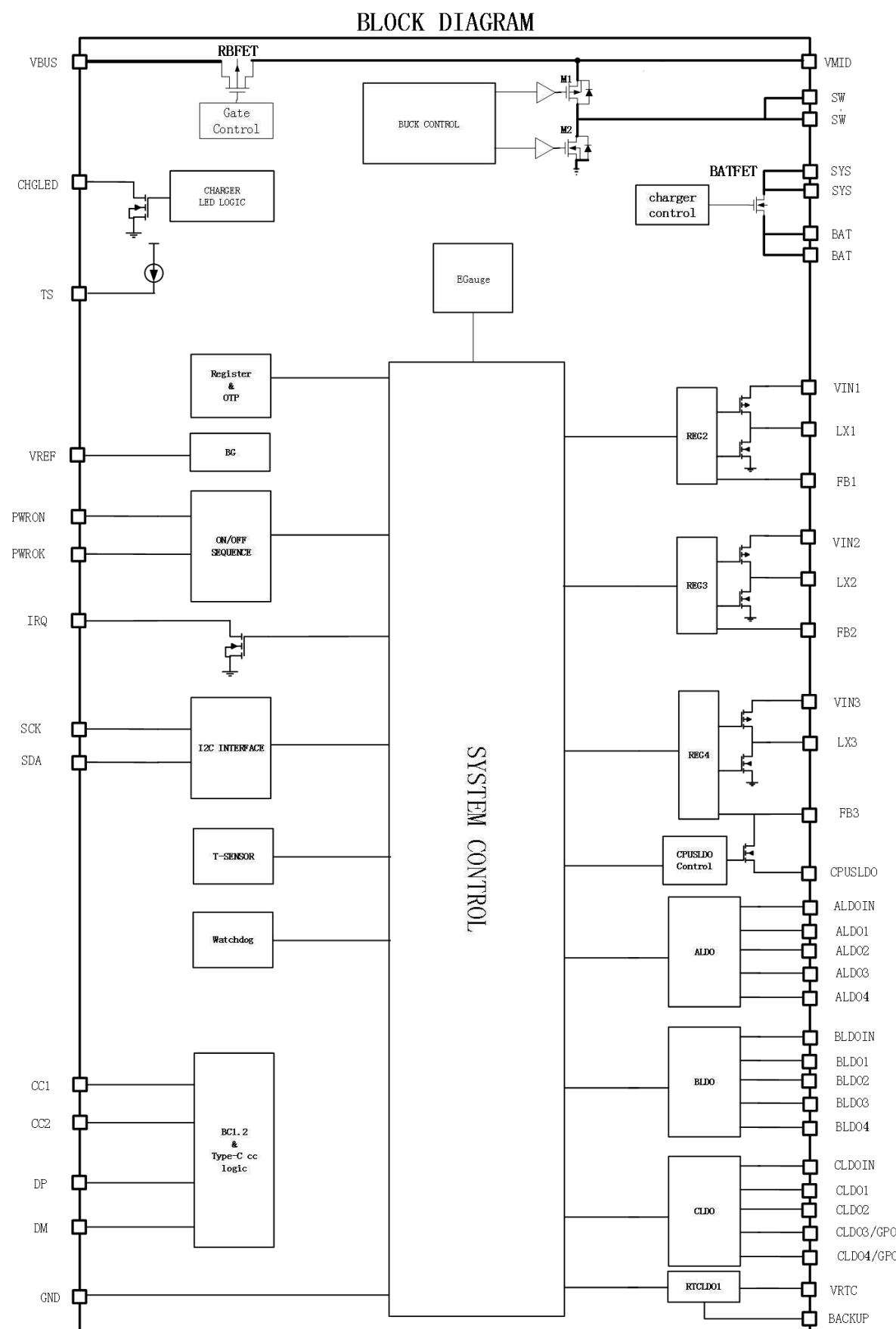
AXP717支持TWSI和RSB，以便系统动态调整输出电压、充电电流并配置中断条件。

AXP717采用6mm x 6mm 52引脚QFN封装。

6.2 Function Block Diagram



6.2 功能框图



6.3 Serial Interface Communication

AXP717 supports TWSI protocol and performs as a TWSI slave device with default address 0x68/0x69(8 bits). When AXP717 powers on, SCK/SDA pin of TWSI will be pulled up to IO Power and then Host can adjust and monitor AXP717 with rich feedback information.

Besides, AXP717 supports RSB for Allwinner platform with address 0x01D1 or 0x0273 by customer.

Note: "Host" here refers to processor.

6.4 Power Path

VBUS as the charger input, connecting to VSYS pin through a switch charger, provides power to system and charges battery through BATFET. Charge current can be adjusted automatically according to the feedback current which is detected with an internal resistor.

The device provides automatic power path selection for system from VBUS, battery or both. When battery voltage is above VSYS, BATFET is turned on and AXP717 enters supplement mode. If an adapter is not inserted, system current is provided only by battery. At this time, BATFET is at fully on state.

6.5 Power On/Off and reset

6.5.1 Power on reset(POR)

AXP717 is powered from the higher voltage between VBUS and BAT. When VBUS voltage(V_{VBU}) is higher than V_{VBU_UVLOZ} or BAT voltage(V_{BAT}) is higher than V_{BAT_UVLOZ} , the device is POR, and all registers are reset to the default value.

6.5.2 Power up from BAT

If only battery is present and V_{BAT} is higher than UVLO threshold , BATFET(connecting battery to system) is off by default and need to be turned on by pressing the PWRON key or inserting an adapter. Serial Interface communication is not available before power on.

6.5.3 Power up from VBUS

When VBUS is inserted and V_{VBU} is higher than V_{VBU_UVLOZ} , the VBUS insertion IRQ is sent and the register bit reg49H[7] is set to 1 to indicate VBUS is inserted. Then PMU detects the input source whether it is good or not. If VBUS is good, the RBFET is open and VSYS is working.

6.5.3.1 Good source condition

PMU needs to check the power capability of the input source. Only when the input source meets the following requirements can it start the buck converter.

- a. VBUS voltage is lower than V_{ACOV} (typical 7V)

6.3 串行接口通信

AXP717支持TWSI协议，并作为TWSI从设备，默认地址为0x68/0x69（8位）。

当AXP717上电时，TWSI的SCK/SDA引脚将被拉高至IO电源，然后主机可以调整和监控AXP717，并获得丰富的反馈信息。

此外，AXP717支持针对Allwinner平台的RSB，地址为0x01D1或0x0273，由客户指定。

注意：“主机”在这里指的是处理器。

6.4 电源路径

VBUS作为充电器输入，通过开关充电器连接到VSYS引脚，为系统提供电源并通过BATFET为电池充电。充电电流可以根据通过内部电阻检测到的反馈电流自动调整。

该设备为系统提供自动电源路径选择，可以从V_{BUS}、电池或两者同时供电。当电池电压高于V_{SYS}时，BATFET被打开，AXP717进入补充模式。如果没有插入适配器，系统电流仅由电池提供。此时，BATFET处于完全导通状态。

6.5 上电/关机和复位

6.5.1 上电复位(POR)

AXP717的供电来自V_{BUS}和BAT之间的较高电压。当V_{BUS}电压(V_{VBUS})高于V_{VBUS_UVLOZ}或BAT电压(V_{BAT})高于V_{BAT_UVLOZ}时，设备进入上电复位状态，所有寄存器被重置为默认值。

6.5.2 从电池启动

如果仅有电池存在且V_{BAT}高于UVLO阈值，BATFET（将电池连接到系统）默认关闭，需要通过按下PWRO/N键或插入适配器来开启。串行接口在上电之前不可用。

6.5.3 从V_{BUS}启动

当插入V_{BUS}且V_{VBUS}高于V_{VBUS_UVLOZ}时，发送V_{BUS}插入IRQ，并将寄存器位reg49H[7]设置为1，以指示V_{BUS}已插入。然后PMU检测输入源是否良好。如果V_{BUS}良好，RBFET打开，VSYS工作。**6.5.3.1 良好源条件**

PMU需要检查输入源的功率能力。只有当输入源满足以下要求时，才能启动降压转换器。

- a. V_{BUS}电压低于V_{ACOV}（典型值7V）

b. VBUS voltage is higher than $V_{VBUSUVLO}$ when pulling $I_{BADCBUS}$ (typical 15mA)

Once the input source meets the requirements above, the register bit reg00H[5](VBUS_GD) is set to 1 to indicate the input source is good.

6.5.3.2 Set input voltage limit(VINDPM)

AXP717 supports wide range of input voltage(3.9V~5.5V). V_{INDPM} can be set through reg16H[3:0]. The range of V_{INDPM} is from 3.88V to 5.08V and the step is 80mV.

When VBUS voltage reaches V_{INDPM} , the charge current will decrease automatically until the current is zero. If I_{SYS} is over the input power supply capability, VSYS will drop. If V_{BAT} is above VSYS, PMU will enter the supplement mode.

6.5.3.3 Set input current limit(IINDPM)

AXP717 supports input current limit to avoid adaptor overload. I_{INDPM} can be set through reg17H[5:0]. The range of I_{INDPM} is from 100mA to 3.25A and the step is 100mA.

When input current reaches I_{INDPM} , the charge current will decrease automatically until the current is zero. If I_{SYS} is over the input power supply capability, VSYS will drop. If V_{BAT} is above VSYS, PMU will enter the supplement mode.

6.5.4 System power on/off management

PMU has power off and power on status. When at off state, all voltage outputs are turned off except RTCLDO.

6.5.4.1 Power on-off Key (POK)

EN/PWRON pin can be customized as PWRON pin or EN pin. The default is PWRON pin. The Power on-off Key (POK) can be connected between PWRON pin and GND of AXP717. AXP717 can automatically identify the four status (Long-press, Short-press, Negative edge, Positive edge) and then correspond respectively.

6.5.4.2 Power on

1. When EN/PWRON pin is customized as PWRON pin, power on sources include:

(1). POK. AXP717 can be powered on by pressing and holding POK for a period of time that longer than "ONLEVEL".

(2). VBUS low to high. The function can be configured by customization.

(3). VBAT low to high. The function can be configured by customization.

(4). IRQ Low level. IRQ pin is low level for more than 16ms, AXP717 will be powered on. The function can be configured by customization.

(5). Battery is charged to normal(VBAT>3.3V and is charging). The function can be configured by customization.

2. When EN/PWRON pin is customized as EN pin, AXP717 can be powered on by EN pin from low to high(0.6V).

b. VBUS 电压高于 $V_{VBUSUVLO}$ 在拉动 I_{BADBUS} 时 (典型值 15mA)

一旦输入源满足上述要求，寄存器位 reg00H[5](VBUS_GD) 被设置为 1，以指示输入源良好。

6.5.3.2 设置输入电压限制(VINDPM)

AXP717 支持宽范围的输入电压(3.9V~5.5V)。 V_{INDPM} 可以通过 reg16H[3:0] 设置。 V_{INDPM} 的范围是从 3.88V 到 5.08V，步进为 80mV。

当 VBUS 电压达到 V_{INDPM} 时，充电电流将自动减少，直到电流为零。如果 I_{SYS} 超过输入电源的能力，VSYS 将下降。如果 V_{BAT} 高于 VSYS，PMU 将进入补充模式。

6.5.3.3 设置输入电流限制(IINDPM)

AXP717 支持输入电流限制，以避免适配器过载。 I_{INDPM} 可以通过 reg17H[5:0] 设置。 I_{INDPM} 的范围是从 100mA 到 3.25A，步进为 100mA。

当输入电流达到 I_{INDPM} 时，充电电流将自动减少，直到电流为零。如果 I_{SYS} 超过输入电源的能力，VSYS 将下降。如果 V_{BAT} 高于 VSYS，PMU 将进入补充模式。

6.5.4 系统电源开/关管理

PMU 具有电源关闭和电源开启状态。当处于关闭状态时，除 RTC LDO 外，所有电压输出均被关闭。

6.5.4.1 电源开关键(POK)

EN/PWRON 引脚可以自定义为 PWRON 引脚或 EN 引脚。默认是 PWRON 引脚。电源开关键 (POK) 可以连接在 PWRON 引脚和 AXP717 的接地之间。AXP717 可以自动识别四种状态（长按、短按、负边缘、正边缘），并相应地进行处理。

6.5.4.2 电源开启

1. 当 EN/PWRON 引脚被自定义为 PWRON 引脚时，电源开启的来源包括：

(1). POK。AXP717 可以通过按住 POK 一段时间（超过“开启电平”）来开启电源。

(2). VBUS 从低到高。该功能可以通过定制进行配置。

(3). VBAT 从低到高。该功能可以通过定制进行配置。

(4). IRQ 低电平。IRQ 引脚低电平持续超过 16 毫秒，AXP717 将被开启。该功能可以通过定制进行配置。

(5). 电池充电至正常状态 ($V_{BAT} > 3.3V$ 并正在充电)。该功能可以通过定制进行配置。

2. 当 EN/PWRON 引脚被定制为 EN 引脚时，AXP717 可以通过 EN 引脚从低电平升高到高电平 (0.6V) 来开启。

After power on, DCDCs and LDOs will be soft booted in preset timing sequence. If IRQ low level is the power on source, AXP717 can be configured for fast power on by REG2FH [5], and the DCDCs/LDOs start sequence can be configured by REG2BH~REG2FH.

6.5.4.3 Power Off

1. When EN/PWRON pin is customized as PWRON pin, power off sources include:

(1). POK. AXP717 can be powered off by pressing and holding POK for a period of time that longer than "OFFLEVEL". The function can be configured by REG22H [1] and REG22H [0] decides whether the PMU auto turns on or not when it shuts down after OFFLEVEL POK.

(2). Write "1" to REG27H [0].

(3). VSYSGOOD high to low. When VSYS<VOFF or VBUS>7V, AXP717 will be powered off. The default of VOFF is 2.6V which can be configured by REG24H [6:4].

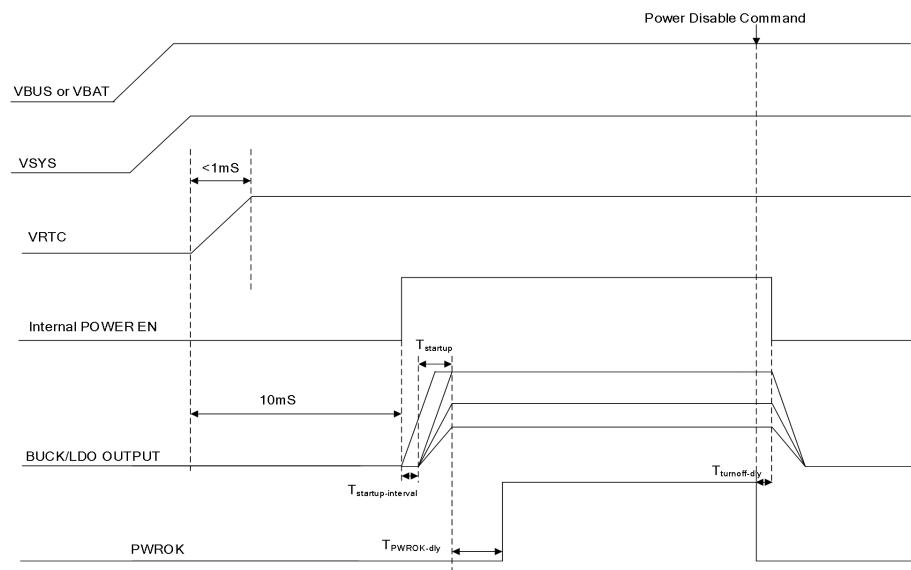
(4). The output voltage of DCDC is 15% lower than the setting value. The function can be configured by REG23H [3:0].

(5). The output voltage of DCDC is much larger than their setting(130%). The function can be configured by REG23H [4].

(6). Die temperature is over the warning level2(145°C). The function can be configured by REG22H [2].

(7). LDO over current(typical 500mA for ALDO/BLDO/CLDO). The function can be configured by REG22H [3].

Figure 6-1 System power up and shut down sequence



6.5.4.4 Sleep and wakeup

When the running system needs to enter Sleep mode, maybe one or several power outputs should be disabled or changed to other voltage. Wakeup can be initiated by the following sources:

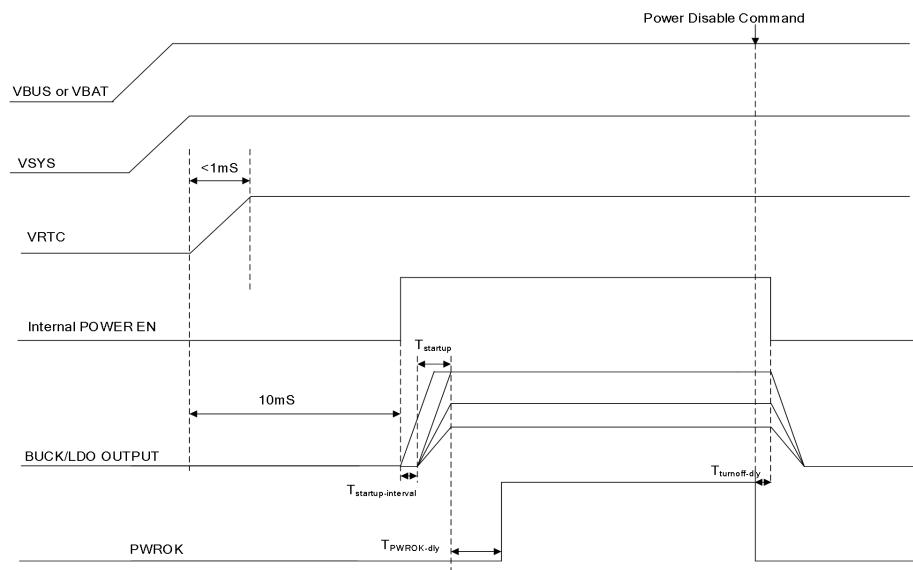
1. Software wakeup (REG25H [1] is set to 1)
2. IRQ pin wakeup (REG 25H [5] =1 and IRQ pin is low level for more than 4ms)

开机后，DCDC和LDO将按照预设的时间顺序软启动。如果IRQ低电平是电源开启源，AXP717可以通过REG2FH[5]配置为快速开机，DCDC/LDO的启动顺序可以通过REG2BH~REG2FH进行配置。

6.5.4.3 关机

1. 当EN/PWRON引脚被定制为PWRON引脚时，关机源包括：
 - (1). POK。AXP717可以通过按住POK一段时间（超过“关机电平”）来关机。该功能可以通过REG22H[1]进行配置，REG22H[0]决定PMU在OFFLEVEL POK后关机时是否自动开启。
 - (2). 将“1”写入REG27H[0]。
 - (3). VSYSGOOD从高到低。当VSYS<VOFF或VBUS>7V时，AXP717将被关机。VOFF的默认值为2.6V，可以通过REG24H[6:4]进行配置。
 - (4). DCDC的输出电压比设定值低15%。该功能可以通过REG23H[3:0]进行配置。
 - (5). DCDC的输出电压远大于其设定值（130%）。该功能可以通过REG23H[4]进行配置。
 - (6). 饮食温度超过警告级别2（145°C）。该功能可以通过REG22H[2]进行配置。
 - (7). LDO过流（ALDO/BLDO/CLDO的典型值为500mA）。该功能可以通过REG22H[3]进行配置。

图6-1 系统上电和关机序列



6.5.4.4 睡眠和唤醒

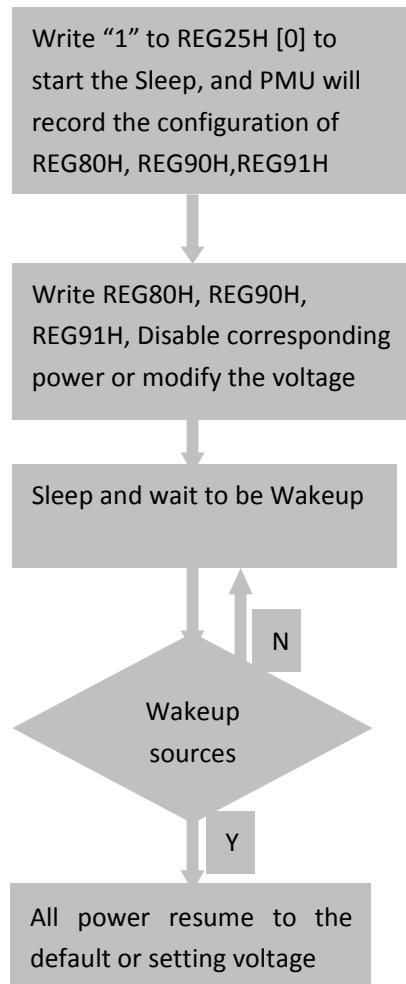
当运行中的系统需要进入睡眠模式时，可能需要禁用一个或多个电源输出或更改为其他电压。唤醒可以由以下来源发起：

1. 软件唤醒（REG25H[1]设置为1）
2. IRQ引脚唤醒（REG25H[5]=1且IRQ引脚低电平持续超过4毫秒）

These sources will make all the power outputs resume to the default voltage or the setting voltage, which is configured by REG25H[2], and all shutdown powers will resume by the startup sequence.

The control process under sleep and wakeup modes is as below.

Figure 6-2 Sleep and Wakeup



6.5.4.5 System Reset

System reset means the related registers will be reset when PMU is power off. The system will power off and then power on. VRTC will not be off during restart. Restart can be initiated by the following sources:

- (1). PWROK drive low.

The PWROK pin can be used as the reset signal of application system. During AXP717 startup, PWROK outputs low level, which will be pulled up to startup the system after output voltage reaches the regulated value.

When application system works normally, if the PWROK pin is driven low for 128us, the PMU will be restarted. The function can be configured by REG27H [3].

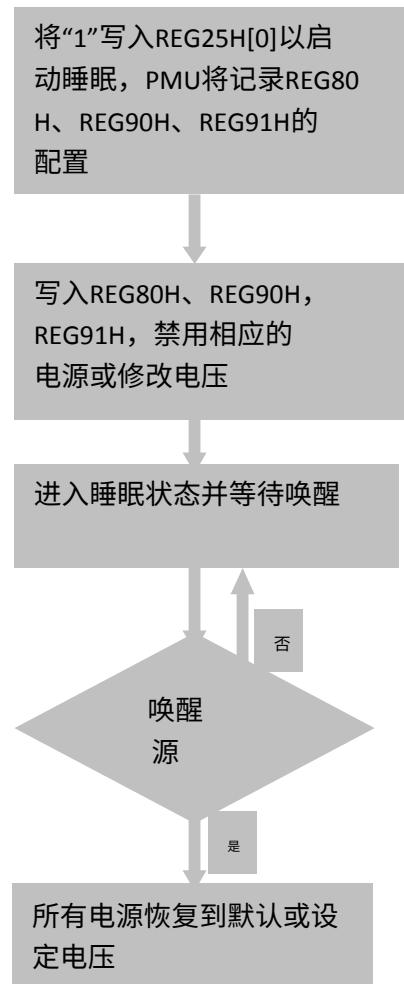
- (2). Write "1" to REG27H [1] to restart the PMU.

- (3). Watchdog timeout. The function can be configured by REG19H [0] and REG1AH [5:4].

这些来源将使所有电源输出恢复到默认电压或设定电压，该电压由REG25H[2]配置，所有关闭的电源将按照启动序列恢复。

睡眠和唤醒模式下的控制过程如下。

图6-2 睡眠和唤醒



6.5.4.5 系统重置

系统重置意味着当PMU断电时，相关寄存器将被重置。系统将断电然后再上电。VRM在重启期间不会断电。重启可以由以下源发起：

(1). PWROK驱动低电平。

PWROK引脚可以用作应用系统的重置信号。在AXP717启动期间，PWROK输出低电平，随后将被拉高以启动系统，直到输出电压达到规定值。

当应用系统正常工作时，如果PWROK引脚在128微秒内被拉低，PMU将会重新启动。
该功能可以通过REG27H[3]进行配置。

(2). 将“1”写入REG27H[1]以重新启动PMU。

(3). 看门狗超时。该功能可以通过REG19H[0]和REG1AH[5:4]进行配置。

6.5.4.6 POR

Power on reset means all the registers will be reset when PMU is power down. All voltage outputs are turned off including RTCLDO and VREF. Pressing and holding POK for more than 16s can force POR.

6.5.4.7 Fast power on/Fast Wake up

If fast power on and fast wake up function is enabled by REG3FH, all voltage outputs are turned on based on the timing sequence set by REG28H~REG2BH. The startup interval is 0.4ms.

6.5.4.8 Green mode

AXP717 has ultra-low power mode(Green mode) to support the application such as Elink.

There are two ways to let AXP717 enter to green mode.

(1) Disable all the power rails, and only enable CPUSLDO/DCDC3/BLDO2, then set REG1DH[0] to enable green mode. To exit green mode, host needs to clear REG1D[0].

(2) Set REG25H[0] to enter sleep mode, and configure the power rails on/off in sleep mode. Then set REG2AH[1] and REG25H[6] to let the device enter to both sleep and green mode automatically. In this way, there is a delay time before sleep and green mode taking effect.

In Green mode, the quiescent power consumption is much lower than normal status. However, the voltage output accuracy and capacity is worse. The following table shows the capacity and accuracy of the voltage output.

Table 6-1 The capacity and accuracy in Green mode

Output Path	Accuracy	Load Capacity(Max)
CPUSLDO	+5%	10mA
RTCLDO	+5%	5mA
DCDC3	+5%	10mA
BLDO2	+5%	5mA

6.6 Multi-Power Outputs

The following table has listed the multi-power outputs and their functions of AXP717.

Table 6-2 Multi-Power Outputs

Output Path	Type	Default Voltage	Startup Sequence	Application Suggestion	Load Capacity
DCDC1	BUCK	Customization	Customization	CPU	4000mA
DCDC2	BUCK			VSYS/VDD-USB/DRAM	3000mA
DCDC3	BUCK			VCC-DRAM	1500mA

6.5.4.6 上电复位

上电复位意味着当PMU断电时，所有寄存器将被复位。所有电压输出将被关闭，包括RTCLDO和VREF。按住POK超过16秒可以强制上电复位。 6.5.4.7 快速上电/快速唤醒

如果通过REG3FH启用快速上电和快速唤醒功能，所有电压输出将根据REG28H~REG2BH设置的时间序列开启。启动间隔为0.4毫秒。 6.5.4.8 绿色模式

AXP717具有超低功耗模式（绿色模式），以支持如E-link等应用。

有两种方法可以让AXP717进入绿色模式。

- (1) 禁用所有电源轨，仅启用CPUSLDO/DCDC3/BLDO2，然后设置REG1DH[0]以启用绿色模式。要退出绿色模式，主机需要清除REG1D[0]。
- (2) 设置REG25H[0]以进入睡眠模式，并在睡眠模式下配置电源轨的开/关。然后设置REG2AH[1]和REG25H[6]，使设备自动进入睡眠和绿色模式。这样，在睡眠和绿色模式生效之前会有一个延迟时间。

在绿色模式下，静态功耗远低于正常状态。然而，电压输出的准确性和容量较差。下表显示了电压输出的容量和准确性。

表6-1绿色模式下的容量和准确性

输出路径	准确性	负载容量（最大）
CPUSLDO	+/-5%	10毫安
RTCLDO	+/-5%	5毫安
DCDC3	+/-5%	10毫安
BLDO2	+/-5%	5毫安

6.6 多电源输出

下表列出了AXP717的多电源输出及其功能。

表6-2多电源输出

输出路径	类型	默认电压	启动顺序	应用建议	负载容量
DCDC1	降压	定制	定制	中央处理器	4000毫安
DCDC2	降压			VSYS/VDD-USB/DRAM	3000毫安
DCDC3	降压			VCC-DRAM	1500毫安

DCDC4	BUCK		Not available in charger mode	3000mA
ALDO1	LD0		AVDD-CSI	400mA
ALDO2	LD0		IO/AF-CSI VCC-PE	200mA
ALDO3	LD0		VCC-USB/VCC-PL	200mA
ALDO4	LD0		AVCC/PLL/DRAM	400mA
BLDO1	LD0		WIFI	400mA
BLDO2	LD0		LPDDR	200mA
BLDO3	LD0		MOTOR	200mA
BLDO4	LD0		DVDD-CSI	400mA
CLDO1	LD0		MIPI/LVDS.etc	400mA
CLDO2	LD0		CTP	400mA
CLDO3	LD0		VCC-SENSOR/NAND.etc	400mA
CLDO4	LD0		LCD	400mA
VCPUS	LD0		CPU	30mA
VRTC	LD0	Always on	RTC	30mA

AXP717 includes 4 synchronous step-down DCDCs and 14 LDOs. The work frequency of DC-DC 1/2/3 is 3MHz and DCDC4 is 1.5MHz. External small inductors and capacitors can be connected. In addition, DCDC 1/2/3 can be set in fixed PWM mode or auto mode (automatically switchable according to the load). See register REG81H.

DCDC1/2/3 has DVM enable option. In DVM mode, when there is a change in the output voltage, DCDC will change to the new targeted value step by step. It supports two kinds of DVM slope: 1 step/15.625us and 1step/31.250us. The slope can be chosen by REG82H [0].

AXP717 can configure the default voltage, the startup sequence and other control of all power output.

Startup sequence: The startup sequence has eight levels from 0 to 7. When the sequence is 0, it means the output is booted at the first step. When the sequence code is 1, it means the output is booted at the second step. When the sequence is 7, it means the output is not booted.

Default voltage setting: The default voltage of each channel can be set to each step within the output range.

6.7 Multi-Function Pin Description

EN/PWRON

DCDC4	降压			在充电器模式下不可用	3000毫安
ALDO1	低压差稳压器(LDO)			AVDD-CSI	400毫安
ALDO2	低压差稳压器(LDO)			IO/AF-CSI VCC-PE	200毫安
ALDO3	低压差稳压器(LDO)			VCC-USB/VCC-PL	200毫安
ALDO4	低压差稳压器(LDO)			AVCC/PLL/DRAM	400毫安
BLDO1	低压差稳压器(LDO)			WIFI	400毫安
BLDO2	低压差稳压器(LDO)			LPDDR	200毫安
BLDO3	低压差稳压器(LDO)			电机	200毫安
BLDO4	低压差稳压器(LDO)			DVDD-CSI	400毫安
CLDO1	低压差稳压器(LDO)			MIPI/LVDS等	400毫安
CLDO2	低压差稳压器(LDO)			CTP	400毫安
CLDO3	低压差稳压器(LDO)			VCC-传感器/NAND等	400毫安
CLDO4	低压差稳压器(LDO)			LCD	400毫安
VCPUS	低压差稳压器(LDO)	Always on	RTC	CPU	30毫安(mA)
VRTC	低压差稳压器(LDO)				30毫安(mA)

AXP717包含4个同步降压DC-DC转换器和14个低压差稳压器(LDOs)。DC-DC 1/2/3的工作频率为3MHz，DC-DC 4的工作频率为1.5MHz。可以连接外部小型电感和电容。此外，DC-DC 1/2/3可以设置为固定PWM模式或自动模式（根据负载自动切换）。请参见寄存器REG81H。

DC-DC 1/2/3具有DVM使能选项。在DVM模式下，当输出电压发生变化时，DC-DC将逐步更改为新的目标值。它支持两种DVM斜率：1步/15.625微秒和1步/31.250微秒。斜率可以通过REG82H[0]选择。

AXP717可以配置默认电压、启动顺序和其他控制所有电源输出。

启动顺序：启动顺序有八个级别，从0到7。当序列为0时，表示输出在第一步启动。当序列代码为1时，表示输出在第二步启动。当序列为7时，表示输出未启动。

默认电压设置：每个通道的默认电压可以设置为输出范围内的每个步骤。

6.7 多功能引脚描述

EN/PWRON

EN/PWRON can be customized as EN pin or PWRON PIN. When it is configured as PWRON pin, a Power on-off Key (POK) can be connected between PWRON pin and GND. When it is configured as EN pin, it can be used for dial switch.

CLDO4/GPO1

It can be customized as LDO or GPO. When customized as GPO, it is push-pull. GPO1 output is configured by REG1CH [4].

CLDO3/GPO0

It can be customized as LDO or GPO. When customized as GPO, it is open-drain. GPO0 output is configured by REG1CH [0].

6.8 Charger

6.8.1 Characteristics

- Range of input voltage:3.9V~5.5V, switch charger, supports single cell Li-battery
- Pre-charge current settable ($I_{PRE-CHG}$, reg61H [3:0]), default:128mA, range: 0mA~960mA, step:64mA
- Fast charge current settable (I_{CHG} , reg62H[5:0]), default:1024mA, range: 0mA~3072mA, step:64mA
- Target charge voltage settable (V_{REG} , reg64H[2:0]), default:4.2V, range: 4.0v/4.1v/4.2v/4.35v/4.4v/5.0v
- Termination current settable(I_{term} ,reg63H[3:0]),default:384mA,range:64~1024,step:64mA
- Accuracy of target voltage: $\pm 0.5\%$ (testing ambient temperature:25 °C, target voltage:4.2V)

6.8.2 Charging condition

- VBUS is present and available, $V_{VBUS} > V_{BAT} + V_{SLEEPZ}$
- Input source detection finishes (reg00H [5] =1)
- Charging is enabled (reg19H [1] =1)
- Die temperature is lower than T_{SHUT}
- When TS pin is used to detect battery temperature, battery temperature is within the chargeable range
- V_{BAT} is lower than V_{BAT_OVP} and Battery is present
- No charger safety timer fault

6.8.3 Charging process

When PMU meets all charging conditions, it can complete the whole charging process without the participation of Host. The charging status can be known from the register bits reg01H[2:0]. The default values of charging parameters are shown as following. Host can modify registers to optimize the values through TWSI.

EN/PWRON可以自定义为EN引脚或PWRON引脚。当配置为PWRON引脚时，可以在PWRON引脚和接地之间连接一个电源开关键(POK)。当配置为EN引脚时，可以用于拨码开关。

CLDO4/GPO1

它可以自定义为LDO或GPO。当自定义为GPO时，它是推挽式的。GPO1输出由REG1CH[4]配置。

CLDO3/GPO0

它可以被定制为LDO或GPO。当定制为GPO时，它是开漏的。GPO0输出由REG1CH[0]配置。

6.8 充电器

6.8.1 特性

- 输入电压范围：3.9V~5.5V，开关充电器，支持单电池锂电池
- 预充电电流可设置 ($I_{PRE-CHG}$, reg61H[3:0])，默认：128mA，范围：0mA~960mA，步长：64mA
- 快速充电电流可设置 (I_{CHG} , reg62H[5:0])，默认：1024mA，范围：0mA~3072mA，步长：64mA
- 目标充电电压可设置 (V_{REG} , reg64H[2:0])，默认：4.2V，范围：4.0v/4.1v/4.2v/4.35v/4.4v/5.0v
- 终止电流可设定(I_{term} , reg63H[3:0]), 默认:384mA, 范围:64~1024, 步长:64mA
- 目标电压的准确性： $\pm 0.5\%$ (测试环境温度：25 °C，目标电压：4.2V)

6.8.2 充电条件

- VBUS存在且可用， $V_{VBUS} > V_{BAT} + V_{SLEEPZ}$
- 输入源检测完成 (reg00H[5]=1)
- 充电已启用 (reg19H[1]=1)
- 饮食温度低于 T_{SHUT}
- 当TS引脚用于检测电池温度时，电池温度在可充电范围内
- V_{BAT} 低于 V_{BAT_OVP} 且电池存在
- 无充电器安全定时器故障

6.8.3 充电过程

当PMU满足所有充电条件时，它可以在不需要主机参与的情况下完成整个充电过程。充电状态可以通过寄存器位reg01H[2:0]得知。充电参数的默认值如下所示。主机可以通过TWSI修改寄存器以优化这些值。

Table 6-3 Default values of charging parameters

Parameter	Default value
Charging voltage	4.2V
Charging current	1.024A
Pre-charging current	128mA
Termination current	320mA
Temperature profile	Cold/hot
Safety timer in fast-charge	12hours

6.8.3.1 Pre-charge

When V_{BAT} is lower than $V_{BATLOWV}(3V)$, the charger is under pre-charge mode where charging current is limited to a value of $I_{PRE-CHG}$. Safety time in pre-charge is 50 minutes. If pre-charge process times out, PMU will stop charging and send a corresponding IRQ to Host. The function of safety timer can be disabled through reg67H [2].

6.8.3.2 Constant current charge

Once V_{BAT} is higher than $V_{BATLOWV}$ and lower than V_{REG} , the charger is under constant current charge mode. It will charge with constant current I_{CHG} .

6.8.3.3 Constant voltage charge

When V_{BAT} reaches target voltage (V_{REG}), the charger enters constant voltage charge mode. In this stage, the charger keeps the output voltage constant and step down charging current gradually, in order to fully charge battery.

When V_{BAT} is above V_{RECHG} and the charging current reduces under termination current (I_{TERM}), AXP717 reports charger done, stops charging (charger enable bit is still 1) and turns off BATFET. Meanwhile, IRQ is sent to Host.

When AXP717 is in regulation of input current(IDPM), input voltage(VDPM) or temperature(thermal regulation), the function of charging termination configured through reg63 H[4] is temporarily disabled and the speed of safety timer slows down. Whether to set safety timer during DPM or thermal regulation depends on reg67H [7].

6.8.3.4 Re-charge

After charge done, if V_{BAT} falls below V_{RECHG} , PMU will automatically enable charger without reinserting adapter.

No matter whether V_{BAT} is above V_{RECHG} or not, the charger is enabled when an adapter is inserted.

6.8.3.5 Battery detection

As long as an AC adapter is present and usable, battery detection will be enabled to detect whether battery is connected. Battery detection function is enabled by default and can be disabled through reg68H [0]. If the function is disabled, PMU considers that battery is always present. The detection result is saved in reg00H [3]

表6-3 充电参数的默认值

参数	默认值
充电电压	4.2V
充电电流	1.024A
预充电电流	128mA
终止电流	320mA
温度特性	冷/热
快速充电中的安全定时器	12小时

6.8.3.1 预充电

当 V_{BAT} 低于 $V_{BATLOWV}(3V)$ 时，充电器处于预充电模式，此时充电电流限制为 $I_{PRE-CHG}$ 的值。预充电的安全时间为 50 分钟。如果预充电过程超时，PMU 将停止充电并向主机发送相应的 IRQ。安全计时器的功能可以通过 reg67H [2] 禁用。

6.8.3.2 恒流充电

一旦 V_{BAT} 高于 $V_{BATLOWV}$ 且低于 V_{REG} ，充电器进入恒流充电模式。它将以恒定电流 I_{CHG} 充电。

6.8.3.3 恒压充电

当 V_{BAT} 达到目标电压 (V_{REG}) 时，充电器进入恒压充电模式。在此阶段，充电器保持输出电压恒定，并逐渐降低充电电流，以便完全充电池。

当 V_{BAT} 高于 V_{RECHG} 且充电电流降低到终止电流 (I_{TERM}) 以下时，AXP717 报告充电完成，停止充电（充电使能位仍为 1）并关闭 BATFET。同时，IRQ 被发送到主机。

当 AXP717 处于输入电流(IDPM)、输入电压(VDPM)或温度(热调节)的调节状态时，通过 reg63 H[4] 配置的充电终止功能会暂时禁用，安全计时器的速度会减慢。在 DPM 或热调节期间是否设置安全计时器取决于 reg67 H[7]。

6.8.3.4 重新充电

充电完成后，如果 V_{BAT} 低于 V_{RECHG} ，PMU 将自动启用充电器，无需重新插入适配器。

无论 V_{BAT} 是否高于 V_{RECHG} ，当插入适配器时，充电器都会启用。

6.8.3.5 电池检测

只要有可用的交流适配器，电池检测将被启用以检测电池是否连接。电池检测功能默认启用，可以通过 reg68 H[0] 禁用。如果该功能被禁用，PMU 将认为电池始终存在。检测结果保存在 reg00 H[3] 中。

6.8.4 Charging protection

6.8.4.1 charger safety timer

Once starting pre-charge mode, PMU will enable timer1. If PMU cannot enter constant current charge mode from pre-charge within 50 minutes, PMU will enter battery safe mode and send IRQ to indicate the battery may be damaged.

When the charger enters into constant current charge mode, PMU will enable timer2. If PMU cannot finish the whole charge cycle within 12 hours, PMU will enter battery safe mode and send IRQ to indicate the battery may be damaged.

6.8.4.2 Battery safe mode

In battery safe mode, the charger always charges with 10mA current. PMU can quit battery safe mode with one of the following methods:

- $V_{BAT} > V_{RECHG}$
- Adapter removal
- Charger enable bit (reg18H [1]) is reset to 1
- Safety timer1 enable bit(reg67H [2]) or safety timer2 enable bit(reg67H [6]) is reset to 1

6.8.4.3 PMU die temperature protection

AXP717 has built-in temperature protection function through ADC to monitor internal temperature.

Under charging mode, the temperature point of thermal regulation can be set through reg65H[1:0]. When die temperature rises up to the setting point, the charging current will be decreased to decrease heat. When thermal regulation works, actual charge current is lower than the setting value and thermal regulation status(reg00H [1]) is set to 1. If die temperature rises up to T_{SHUT} (145°C), IRQ is sent and PMU is power off. When die temperature falls below hysteretic threshold (120°C), PMU is not power on automatically.

6.8.4.4 Battery temperature protection

AXP717 can monitor battery temperature, when TS pin is used to detect battery temperature and parallel with charger(reg50H[4]=0). The battery temperature sensitive resistor is connected between TS pin and GND. The suggestion resistance should be 10Kohm at 25°C ambient temperature. Through TS pin, PMU outputs constant current which can set through reg50H [1:0] to adapt different resistance. When the resistance is 10Kohm, the current should be set to 50uA. The enable bit of TS current source is configured through reg50H [3:2]. When current passes through the temperature sensitive resistor, PMU gets a detected voltage and calculates its value through ADC circuit. Take for example, TH11-3H103F temperature sensitive resistor of Mitsubishi Company. Using 50uA current source, the relationship among temperature, equivalent resistance, detected voltage and ADC data is as following.

Table 6-4 Relationship among temperature, equivalent resistance, detected voltage and ADC data

Temperature	equivalent resistance	detected voltage	ADC DATA
-------------	-----------------------	------------------	----------

6.8.4 充电保护

6.8.4.1 充电器安全时间

一旦进入预充电模式，PMU将启用定时器1。如果PMU在50分钟内无法从预充电模式进入恒流充电模式，PMU将进入电池安全模式并发送IRQ以指示电池可能已损坏。

当充电器进入恒流充电模式时，PMU将启用定时器2。如果PMU在12小时内无法完成整个充电周期，PMU将进入电池安全模式并发送IRQ以指示电池可能已损坏。

6.8.4.2 电池安全模式

在电池安全模式下，充电器始终以10mA的电流充电。PMU可以通过以下任一方法退出电池安全模式：

- $V_{BAT} > V_{RECHG}$
- 适配器移除
- 充电器使能位 (reg18H[1]) 被重置为1
- 安全定时器1使能位(reg67H[2])或安全定时器2使能位(reg67H[6])被重置为1

6.8.4.3 PMU饮食温度保护

AXP717具有内置温度保护功能，通过ADC监测内部温度。

在充电模式下，热调节的温度点可以通过reg65H[1:0]设置。当芯片温度上升到设定点时，充电电流将降低以减少热量。当热调节工作时，实际充电电流低于设定值，热调节状态(reg00H [1])被设置为1。如果芯片温度上升到 T_{SHUT} (145 °C)，将发送IRQ并关闭PMU。当芯片温度降到滞留阈值(120 °C)以下时，PMU不会自动开机。

6.8.4.4 电池温度保护

AXP717可以监测电池温度，当TS引脚用于检测电池温度并与充电器并联时 (reg50H[4]=0)。电池温度敏感电阻连接在TS引脚和接地之间。建议的电阻值在25 °C环境温度下应为10Kohm。通过TS引脚，PMU输出恒定电流，该电流可以通过reg50H [1:0]设置，以适应不同的电阻。当电阻为10Kohm时，电流应设置为50uA。TS电流源的使能位通过reg50H [3:2]配置。当电流通过温度敏感电阻时，PMU获取检测电压并通过ADC电路计算其值。以三菱公司的TH11-3H103F温度敏感电阻为例。使用50uA电流源，温度、等效电阻、检测电压和ADC数据之间的关系如下。

表6-4 温度、等效电阻、检测电压与ADC数据之间的关系

温度	等效电阻	检测电压	ADC数据
----	------	------	-------

-20°C	63.00Kohm	3.150V	189Ch
-15°C	50.15Hohm	2.508V	1398h
-10°C	40.26Kohm	2.013V	FBAh
-5°C	32.55Kohm	1.628V	CB8h
0°C	26.49Kohm	1.325V	A5Ah
5°C	21.68Kohm	1.084V	878h
10°C	17.78Kohm	0.889V	6F2h
15°C	14.63Kohm	0.732V	5B8h
20°C	12.07Kohm	0.604V	4B8h
25°C	10.00Kohm	0.500V	3E8h
30°C	8.320Kohm	0.416V	340h
35°C	6.954Kohm	0.348V	2B8h
40°C	5.839Kohm	0.292V	248h
45°C	4.924Kohm	0.246V	1ECh
50°C	4.171Kohm	0.209V	1A2h
55°C	3.549Kohm	0.177V	162h
60°C	3.032Kohm	0.152V	130h

During battery charging process, if TS pin voltage is lower than VHTF-CHG or higher than VLTF-CHG (VHTF-CHG and VLTF-CHG can be set through reg55H and reg54H. The default value of VLTF-CHG is set around 0°C and VHTF-CHG around 45°C), which indicates battery temperature is too high or too low, then the charger is paused and IRQ is sent to notify Host. When battery temperature is back to the normal range, the charger will recovery automatically.

-20°C	63.00千欧	3.150伏	189小时
-15°C	50.15毫欧	2.508伏	1398小时
-10°C	40.26千欧	2.013伏	FBAh
-5°C	32.55千欧	1.628伏	CB8小时
0°C	26.49千欧	1.325V	A5Ah
5°C	21.68KΩ	1.084V	878小时
10°C	17.78KΩ	0.889V	6F2小时
15°C	14.63KΩ	0.732V	5B8小时
20°C	12.07KΩ	0.604V	4B8小时
25°C	10.00KΩ	0.500V	3E8小时
30°C	8.320KΩ	0.416V	340小时
35°C	6.954千欧	0.348V	2B8小时
40°C	5.839千欧	0.292V	248小时
45°C	4.924千欧	0.246V	1EC小时
50°C	4.171千欧	0.209V	1A2小时
55°C	3.549千欧	0.177V	162小时
60°C	3.032千欧	0.152V	130小时

在电池充电过程中，如果TS引脚电压低于VHTF-CHG或高于VLTF-CHG（VHTF-CHG和VLTF-CHG可以通过reg55H和reg54H设置。VLTF-CHG的默认值设置在约0°C，VHTF-CHG的默认值设置在约45°C），这表明电池温度过高或过低，则充电器将暂停，并发送IRQ以通知主机。当电池温度恢复到正常范围时，充电器将自动恢复。

During battery discharging mode, if TS pin voltage is lower than VHTF-WORK or higher than VLTF-WORK (VHTF-WORK and VLTF-WORK can be set through reg57H and reg56H. The default value of VLTF-WORK is set around -10°C and VHTF-WORK around 55°C), which indicates battery temperature is too high or too low, then the boost is paused and IRQ is sent to notify Host. When battery temperature is back to the normal range, the boost will recovery automatically.

High temperature protection threshold hysteresis for VHTF-CHG and VHTF-WORK can be set through reg53H.

Low temperature protection threshold hysteresis for VLTF-CHG and VLTF-WORK can be set through reg52H.

The range of temperature detection can be expanded by adding more resistors.

Some battery may have no temperature sensitive resistor. Under this situation, TS pin can be pulled down to GND with a 10Kohm resistor externally or set as external input of ADC through register.

6.8.5 Charging indication

CHGLED pin uses open-drain/push-pull output method. It is internally pulled up to LDO. Its output drive capability is above 10mA. Detail function control is shown as the following table.

Table 6-5 CHGLED function

REG70H [2:0] = 000 (Type A CHGLED) Open Drain	Hi-Z	No charging(conditions are not met or battery charged)
	25% 1Hz pull low/Hi-Z jump	Charger internal abnormal alarm(including timer out、die temperature over temperature、battery temperature out of charging range)
	25% 4Hz pull low/Hi-Z jump	Input source or battery over voltage
	Pull low	Charging
REG70H [2:0] = 001 (Type B CHGLED) Open Drain	Hi-Z	No VBUS, and power supply by battery
	25% 1Hz pull low/Hi-Z jump	Charging
	25% 4Hz pull low/Hi-Z jump	Alarm, including input source or battery over voltage, battery temperature out of charging range, timer out ,die temperature over temperature
	Pull low	No battery or charge finished, and power supply by VBUS
REG70H[2:0]=010 Breathing LED	Breathing LED controlled by charger(Breathing LED on in charging status)	
REG70H[2:0]=011	Breathing LED controlled by REG70H[6]	

在电池放电模式下，如果TS引脚电压低于VHTF-WORK或高于VLTF-WORK（VHTF-WORK和VLTF-WORK可以通过reg57H和reg56H设置。VLTF-WORK的默认值设置在约-10°C，VHTF-WORK的默认值设置在约55°C），这表明电池温度过高或过低，则升压将暂停，并发送IRQ以通知主机。当电池温度恢复到正常范围时，升压将自动恢复。

高温保护阈值滞后可通过reg53H设置，用于VHTF-CHG和VHTF-WORK。

低温保护阈值滞后可通过reg52H设置，用于VLTF-CHG和VLTF-WORK。

温度检测范围可以通过添加更多电阻器来扩展。

某些电池可能没有温度敏感电阻。在这种情况下，TS引脚可以通过外部10K欧姆电阻下拉至接地，或通过寄存器设置为ADC的外部输入。

6.8.5 充电指示

CHGLED引脚使用开漏/推挽输出方式。它内部上拉至LDO。其输出驱动能力超过10mA。详细功能控制如以下表格所示。表6-5 CHGLED功能

REG70H [2:0] = 000 (类型A CHGLED) 开漏	高阻抗	未满足充电条件（或电池已充满）
	25% 1Hz 拉低/高阻抗跳转	充电器内部异常报警（包括定时器超时、饮食温度过高、电池温度超出充电范围）
	25% 4Hz 拉低/高阻抗跳转	输入源或电池过电压
	拉低	充电中
REG70H [2:0] = 001 (类型BCHGLED) 开漏	高阻抗	无VBUS，电源由电池供电
	25% 1Hz 拉低/高阻抗跳转	充电中
	25% 4Hz 拉低/高阻抗跳转	报警，包括输入源或电池过电压、电池温度超出充电范围、定时器超时、饮食温度过高
	拉低	无电池或充电已完成，电源由VBUS供电
REG70H[2:0]=010 呼吸LED	呼吸LED由充电器控制（充电状态下呼吸LED开启）	
REG70H[2:0]=011	呼吸LED由REG70H[6]控制	

Breathing LED	
REG70H[2:0]=110 CFG CHGLED	The output status is controlled by REG70H[5:4]

Note: 1. LED is on when CHGLED pin is low. 2.Breathing LED display behavior controlled by REG72H~REG78H

6.8.6 DCDC4 mode

AXP717 works in charger mode by default to support single-cell application. If it is used in multi-cell or non-battery application, the charger module can be used as DCDC4. In DCDC4 mode, charger module works as a common buck, and CHGLED pin works as the feedback of DCDC4. In order to support multi-cell gauge, gauge will measure the battery voltage by external resistor divider from DP pin instead of VBAT pin. In DCDC4 mode, charging indication/battery detection/USB typeC/BC1.2 function is not available. User can select DCDC4 or charger mode by customization.

6.9 BOOST

AXP717 supports boost converter operation to deliver battery power to VBUS or VMID. The maximum output current support 1.5A. If below conditions are valid, boost will be enabled,

- (1)V_{BAT} is higher than boost mode disable threshold(REG1EH[3:2], default is 2.6V)
- (2)VBUS voltage is lower than VBAT+V_{SLEEP}
- (3)Boost mode is enabled(REG19H[4]=1)
- (4)Voltage at TS pin is within working range (REG56H/57H)

6.10 BATFET

BATFET connects system and battery. The on-resistance is low to 30mohm. The minimum system voltage is set by REG15H[2:0]. When battery voltage is below minimum system voltage, the BATFET operates in linear mode and system voltage is regulated at minimum system voltage setting. As the battery voltage rises, the BATFET can turn to full on.

If only battery is present , BATFET is off when the system is power off and can be turned on again by pressing the PWRON key or inserting an adapter.

6.11 RBFET

RBFET connects VMID and VBUS. The on-resistance is low to 100mOhm. It supports input and output current limit function. In boost mode, the output current limit value of RBFET is set through reg1EH [1:0].

呼吸LED	
REG70H[2:0]=110 CFG CHGLED	输出状态由REG70H[5:4]控制

注意：1. 当CHGLED引脚为低时，LED亮。2. 呼吸LED显示行为由REG72H~REG78H控制

6.8.6 DCDC4模式

AXP717默认在充电模式下工作，以支持单电池应用。如果用于多电池或非电池应用，充电模块可以作为DCDC4使用。在DCDC4模式下，充电模块作为普通降压转换器工作，CHGLED引脚作为DCDC4的反馈。为了支持多电池电量计，电量计将通过DP引脚的外部电阻分压器测量电池电压，而不是VBAT引脚。在DCDC4模式下，充电指示/电池检测/USB Type-C/BC1.2功能不可用。用户可以通过定制选择DCDC4或充电模式。

6.9 升压

AXP717支持升压转换器操作，将电池电源提供给VBUS或VMID。最大输出电流支持1.5A。如果以下条件有效，升压将被启用，(1)V_{BAT}高于升压模式禁用阈值(REG1EH[3:2]，

默认值为2.6V)

(2)VBUS电压低于VBAT+V_{SLEEP}

(3)升压模式已启用(REG19H[4]=1)

(4)TS引脚的电压在工作范围内(REG56H/57H)

6.10 BATFET

BATFET连接系统和电池。导通电阻低至30毫欧。最小系统电压由REG15H[2:0]设置。当电池电压低于最小系统电压时，BATFET在线性模式下工作，系统电压被调节到最小系统电压设置。随着电池电压的上升，BATFET可以完全开启。

如果仅有电池存在，当系统关闭时BATFET处于关闭状态，可以通过按下PWRON键或插入适配器再次开启。

6.11 RBFET

RBFET连接VMID和VBUS。其导通电阻低至100毫欧。它支持输入和输出电流限制功能。在升压模式下，RBFET的输出电流限制值通过reg1EH[1:0]设置。

6.12 ADC

AXP717 has a low speed 14 Bits SAR ADC for measuring BAT voltage, VBUS voltage, VSYS voltage, TS voltage and die temperature.

Table 6-6 ADC channel

No.	Channel function	000H	001H	002H	...	FFFH
0	BAT voltage	0mV	1mV	2mV	...	8.192V
1	VBUS voltage	0mV	1mV	2mV	...	8.192V
2	VSYS voltage	0mV	1mV	2mV	...	8.192V
3	TS voltage	0mV	0.5mV	1mV	...	4.096V
4	die temperature	0mV	0.1mV	2mV	...	0.8192V

Note: ADC data is 14 bits. In order to get the complete data, TWSI must read the high 6 bits firstly and then the low 8 bits.

6.13 E-Gauge

The Fuel Gauge system is able to export information about battery capacity percentage (regA4H) and Battery Voltage (regC4H, regC5H). The Fuel Gauge can be enabled or disabled through reg0BH[2]. The Battery low warning level can be set through reg1BH, and IRQ will be sent out to alert the platform when the battery capacity percentage is lower than the warning level set through reg1BH.

Once a default battery is selected for a particular design, it is highly recommended to program the battery module to achieve better Fuel Gauge accuracy. Once the battery module data are available, user can write these information to battery parameter (REGA1H) after brom is enabled on each boot. Additionally, the Fuel Gauge system is capable to learn the battery characteristic automatically.

6.14 IRQ /BACKUP

6.14.1 IRQ

AXP717 has an IRQ pin which is used to indicate whether there interrupt events occur.

PMU Interrupt Controller monitors the trigger events such as over voltage, over current, PWRON pin signal, over temperature and so on. When the events occur and their IRQ enabled bits are set to 1 (Refer to registers

6.12 ADC

AXP717具有低速14位SAR ADC，用于测量电池电压、VBUS电压、VSYS电压、TS电压和饮食温度。

表6-6 ADC通道

编号	通道功能	000H	001H	002H	...	FFFH
0	电池电压	0mV	1mV	2mV	...	8.192V
1	VBUS电压	0mV	1mV	2mV	...	8.192V
2	VSYS电压	0mV	1mV	2mV	...	8.192V
3	TS电压	0mV	0.5mV	1mV	...	4.096V
4	饮食温度	0mV	0.1mV	2mV	...	0.8192V

注意：ADC数据为14位。为了获取完整数据，TWSI必须首先读取高6位，然后读取低8位。

6.13 E-计量器

燃料计量系统能够导出关于电池容量百分比（regA4H）和电池电压（regC4H, regC5H）的信息。燃料计量器可以通过reg0BH[2]启用或禁用。电池低警告级别可以通过reg1BH设置，当电池容量百分比低于通过reg1BH设置的警告级别时，将发送IRQ以提醒平台。

一旦为特定设计选择了默认电池，强烈建议对电池模块进行编程，以实现更好的燃料计量准确性。一旦电池模块数据可用，用户可以在每次启动时启用brom后将这些信息写入电池参数（REGA1H）。此外，燃料计系统能够自动学习电池特性。

6.14 IRQ/备份

6.14.1 IRQ

AXP717具有一个IRQ引脚，用于指示是否发生中断事件。

PMU中断控制器监控触发事件，例如过电压、过电流、PWRON引脚信号、过温等。当事件发生且其IRQ使能位被设置为1时（参见寄存器

reg40H~44H), corresponding IRQ status will be set to 1 (Refer to registers reg48H~4CH), and IRQ pin will be pulled down. When Host detects triggered IRQ signal, Host will scan through the IRQ Status registers and respond accordingly. Meanwhile, Host will reset the IRQ status by writing “1” to status bit.

6.14.2 BACKUP

AXP717 has a backup pin which is used to connect backup battery. It is the source of RTCLDO when PMU has only backup battery.

When PMU is power on, the backup battery also can be charged by configuring reg19H[3]. The charger is working under linear mode with 100uA charge current and the termination voltage can be configured by reg6AH in range from 2.6V to 3.3V (default 2.9V).

reg40H~44H），相应的IRQ状态将被设置为1（参见寄存器reg48H~4CH），并且IRQ引脚将被拉低。当主机检测到触发的IRQ信号时，主机将扫描IRQ状态寄存器并做出相应的响应。同时，主机将通过写入“1”到状态位来重置IRQ状态。

6.14.2 备份

AXP717具有一个备份引脚，用于连接备份电池。当PMU仅有备份电池时，它是RTC LDO的电源。

当PMU通电时，备份电池也可以通过配置寄存器19H[3]进行充电。充电器在工作下划线模式下以100uA的充电电流工作，终止电压可以通过寄存器6AH配置，范围从2.6V到3.3V（默认2.9V）。

6.15 Register

6.15.1 Register List

Address	Description	R/W
0X00	PMU status1	R
0X01	PMU status2	R
0X05	BC_detect	R
0X06	ILIM type	R
0X08	PMU fault	RW1C
0X0B	module enable control1	RW
0X10	DCDC/LDO Discharge_configure	RW
0X14	Tshut configure	RW
0X15	Minimum system voltage control	RW
0X16	Input voltage limit control	RW
0X17	Input current limit control	RW
0X18	Reset the fuel gauge	RW
0X19	module enable control2	RW
0X1A	Watch dog control	RW
0X1B	Low Battery warning threshold setting	RW
0X1C	GPO configure	RW
0X1D	Low power configure	RW
0X1E	Boost configure	RW
0X20	PWRON status	R
0X21	PWROFF status	R
0X22	PWROFF_EN	RW
0X23	PWROFF of DCDC OVP/UVP control	RW
0X24	VSYS voltage for PWROFF threshold setting	RW
0X25	Sleep and Wakeup configure	RW
0X26	IRQLEVEL/OFFLEVEL/ONLEVEL setting	RW
0X27	Soft Poweroff configure	RW
0X28	Auto Sleep map0	RW

6.15 寄存器

6.15.1 寄存器列表

地址	描述	读/写
0X00	PMU状态1	R
0X01	PMU状态2	R
0X05	BC检测	R
0X06	ILIM类型	R
0X08	PMU故障	RW1C
0X0B	模块使能控制1	RW
0X10	DCDC/LDO放电配置	RW
0X14	关机配置	RW
0X15	最小系统电压控制	RW
0X16	输入电压限制控制	RW
0X17	输入电流限制控制	RW
0X18	重置燃料计	RW
0X19	模块使能控制2	RW
0X1A	看门狗控制	RW
0X1B	低电池警告阈值设置	RW
0X1C	GPO配置	RW
0X1D	低功耗配置	RW
0X1E	升压配置	RW
0X20	电源开启状态	R
0X21	电源关闭状态	R
0X22	PWR OFF_EN	RW
0X23	电源关闭的DCDC过压/欠压控制	RW
0X24	PWR OFF阈值设置的VSYS电压	RW
0X25	睡眠和唤醒配置	RW
0X26	IRQLEVEL/OFFLEVEL/ONLEVEL设置	RW
0X27	软关机配置	RW
0X28	自动睡眠映射0	RW

Address	Description	R/W
0X29	Auto Sleep map1	RW
0X2A	Auto Sleep map2	RW
0X2B	Fast pwron setting 0	RW
0X2C	Fast pwron setting 1	RW
0X2D	Fast pwron setting 2	RW
0X2E	Fast pwron setting 3	RW
0X2F	Fast pwron setting 4	RW
0X3E	TWI/RSB configure	RW
0X40-0X44	IRQ Enable	RW
0X48-0X4C	IRQ Status	RW
0X50	TS pin configure	RW
0X52	TS_HYSL2H setting	RW
0X53	TS_HYSH2L setting	RW
0X54	VLTF_CHG setting	RW
0X55	VHTF_CHG setting	RW
0X56	VLTF_WORK setting	RW
0X57	VHTF_WORK setting	RW
0X58	JIETA standard Enable control	RW
0x59-0X5B	JIETA standard setting	RW
0X61	Iprechg charger setting	RW
0X62	ICC charger setting	RW
0X63	Iterm charger setting and control	RW
0X64	CV charger voltage setting	RW
0X65	Thermal regulation threshold setting	RW
0X67	Charger timeout setting and control	RW
0X68	Battery detection control	RW
0X69	IR compensation	RW
0X6A	Button battery charge termination voltage setting	RW
0X70	CHGLED setting and control	RW
0X80-0X82	DCDC configure0/1/2	RW
0X83-0X86	DCDC1/2/3/4 voltage setting	RW

地址	描述	读/写
0X29	自动睡眠映射1	RW
0X2A	自动睡眠映射2	RW
0X2B	快速电源开启设置 0	RW
0X2C	快速电源开启设置 1	RW
0X2D	快速电源开启设置 2	RW
0X2E	快速电源开启设置 3	RW
0X2F	快速电源开启设置 4	RW
0X3E	TWI/RSB配置	RW
0X40-0X44	IRQ使能	RW
0X48-0X4C	IRQ状态	RW
0X50	TSpin配置	RW
0X52	TS_HYSL2H设置	RW
0X53	TS_HYSH2L设置	RW
0X54	VLTF_CHG设置	RW
0X55	VHTF_CHG设置	RW
0X56	VLTF_WORK设置	RW
0X57	VHTF_WORK设置	RW
0X58	JIETA标准启用控制	RW
0x59-0X5B	JIETA标准设置	RW
0X61	Iprechg 充电器设置	RW
0X62	ICC充电器设置	RW
0X63	Iterm充电设置和控制	RW
0X64	CV充电器电压设置	RW
0X65	热调节阈值设置	RW
0X67	充电超时设置与控制	RW
0X68	电池检测控制	RW
0X69	红外补偿	RW
0X6A	按钮电池充电终止电压设置	RW
0X70	充电指示灯设置与控制	RW
0X80-0X82	DCDC配置0/1/2	RW
0X83-0X86	DCDC1/2/3/4电压设置	RW

Address	Description	R/W
0X90-0X91	LDOS ON/OFF control	RW
0X93-0X9F	LDOS voltage setting	RW
0XA1	Battery parameter	RW
0XA2	Fuel gauge control	RW
0XA4	Battery percentage data	R
0XC0	ADC Channel enable control	RW
0XC4-0XC9	VBAT/VBUS/VSYS ADC data	R
0XCD	ADC_data select	RW
0XCE/0XCF	adc_data	R
0XE1	Type-C CC Audio Accessory enable	RW
0XE3	Type-C CC mode control	RW
0XE7	Type-C CC status	R

6.15.2 Register Description

6.15.2.1 REG 00: PMU status1

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0
5	VBUS good indication 0: not good 1: good	RO	POR	0
4	BATFET state 0: close 1: open	RO	POR	0
3	Battery present state 0: absent 1: present	RO	POR	0
2	Battery in Active Mode 0: in Normal 1: in Active Mode	RO	POR	0
1	Thermal regulation status 0: normal 1: in thermal regulation	RO	POR	0
0	Current Limit state 0: not in current limit state 1: in current limit state	RO	POR	0

6.15.2.2 REG 01: PMU status2

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Reserved	RO	/	0

地址	描述	读/写
0X90-0X91	低压差稳压器开/关控制	RW
0X93-0X9F	低压差稳压器电压设置	RW
0XA1	电池参数	RW
0XA2	燃料计控制	RW
0XA4	电池百分比数据	R
0XC0	ADC通道使能控制	RW
0XC4-0XC9	VBAT/VBUS/VSYS ADC数据	R
0XCD	ADC数据选择	RW
0XCE/0XCF	adc_data	R
0XE1	Type-CC音频配件使能	RW
0XE3	Type-CCC模式控制	RW
0XE7	类型-CCC状态	R

6.15.2 寄存器描述

6.15.2.1 REG00:PMU状态1

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0
5	VBUS良好指示 0:不良 1:良好	RO	上电复位(POR)	0
4	电池FET状态 0:关闭 1:打开	RO	上电复位(POR)	0
3	电池存在状态 0:缺失 1:存在	RO	上电复位(POR)	0
2	电池在活动模式 0:正常 1:在活动模式	RO	上电复位(POR)	0
1	热调节状态 0:正常 1:正在热调节	RO	上电复位(POR)	0
0	电流限制状态 0:不在电流限制状态 1:在电流限制状态	RO	上电复位(POR)	0

6.15.2.2 REG01:PMU状态2

位	描述	读/写	复位	默认
7	保留	RO	/	0

6:5	Battery Current Direction 00: Standby 01: charge 10: discharge 11: Reserved	RO	POR	0
4	System status indication 0: System is power off. 1: System is power on.	RO	POR	0
3	VINDPM status 0: not in VINDPM 1: VINDPM	RO	POR	0
2:0	charging status 000: tri_charge 001: pre_charge 010: constant charge(CC) 011: constant voltage(CV) 100: charge done 101: not charging 11X: Reserved	RO	POR	0

6.15.2.3 REG 05: BC_detect

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5	000:Reserved 001:SDP 010:CDP 011:DCP 1XX:	RO	POR	000b
4:0	Reserved	RO	/	0

6.15.2.4 REG 06: ILIM type

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:3	Reserved	RO	/	0
2:0	001:power on default 010:VBUS remove default 011: TypeC CC 100:BC 1.2 101: ACL 110:TWI register configure	RO	POR	000b

6.15.2.5 REG 08: PMU fault

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	/	/	00b
5	VBUS Over Voltage 0:VBUS<=7V 1:VBUS>7V	RW1C	POR	0b
4	DCDC Over Voltage 0: DCDC Voltage <= 130% 1: DCDC Voltage > 130%	RW1C	POR	0b
3	VSYS Over Voltage of 5V 0: VSYS < 5V 1: VSYS >= 5V	RW1C	POR	0b

6:5	电池电流方向 00:待机 10:放电	01:充电 11:保留	RO	上电复位(POR)	0
4	系统状态指示 0:系统已关闭。 1:系统已开启。		RO	上电复位(POR)	0
3	VINDPM状态 0:不在VINDPM	1:在VINDPM	RO	上电复位(POR)	0
2:0	充电状态 000:三重充电 010:恒定充电(CC) 100:充电完成 11X:保留	001:预充电 011:恒定电压(CV) 101:不在充电	RO	上电复位(POR)	0

6.15.2.3 REG05:BC检测

位	描述	读/写	复位	默认
7:5	000:保留 010:CDP 1XX:	001:SDP 011:DCP	RO	上电复位(POR) 000b
4:0	保留	RO	/	0

6.15.2.4 REG06:ILIM类型

位	描述	读/写	复位	默认
7:3	保留	RO	/	0
2:0	001:开机默认 010:VBUS移除默认 011: TypeC CC 100:BC 1.2 101: ACL	011:TWI寄存器配置	RO	上电复位(POR) 000b

6.15.2.5 REG08:PMU故障

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	/	/	00b
5	VBUS过压 0:VBUS<=7V 1:VBUS>7V	RW1C	上电复位(POR)	0b
4	DCDC过压 0:DCDC电压<=130% 1:DCDC电压> 130%	RW1C	上电复位(POR)	0b
3	VSYS过压5V 0: VSYS < 5V 1: VSYS >= 5V	RW1C	上电复位(POR)	0b

2	VBAT UVLO(2.5V) 0: VBAT >= UVLO(2.5V) 1: VBAT < UVLO(2.5V)	RW1C	POR	0b
1	Battery Over Temperature in Work mode 0: TS voltage<= Tvhf_work 1: TS voltage> Tvhf_work	RW1C	POR	0b
0	Battery Under Temperature in Work mode 0: TS voltage>= Tvlf_work 1: TS voltage< Tvlf_work	RW1C	POR	0b

6.15.2.6 REG 0B: module enable control1

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5	Reserved	RW	/	0b
4	BC1.2 detect enable 0:disable 1:enable	RW	POR	EFUSE 0b
3	Type-C CC detect enable 0:disable 1:enable	RW	POR	EFUSE 0b
2	Gauge enable 0:disable 1:enable	RW	POR	1b
1	Reserved	RW	/	0b
0	Watchdog enable 0:disable 1:enable	RWAC	POR	0b

6.15.2.7 REG 10: DCDC/LDO Discharge_configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:3	Reserved	RW	/	00100b
2	Internal off-discharge enable for DCDC & LDO 0:disable 1:enable	RW	POR	1b
1:0	Reserved	RW	/	10b

6.15.2.8 REG 14: Tshut configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:3	Reserved	RO	/	0
2:1	DIE Over Temperature Protection Level1 Configuration 00: 115deg 01: 125deg 10: 135deg 11: Reserved	RW	POR	01b
0	DIE Temperature Detect Enable	RW	POR	1b

2	电池欠压锁定(2.5V) 0: VBAT >= UVLO(2.5V) 1: VBAT < UVLO(2.5V)	RW1C	上电复位(POR)	0b
1	工作模式下电池过温 0:TS电压<=Tvhtf_work 1:TS电压>Tvhtf_work	RW1C	上电复位(POR)	0b
0	工作模式下电池欠温 0:TS电压>=Tvltf_work 1:TS电压< Tvltf_work	RW1C	上电复位(POR)	0b

6.15.2.6 REG0B:模块使能控制1

位	描述	读/写	复位	默认
7:5	保留	RW	/	0b
4	BC1.2检测使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 0b
3	类型-CCC检测使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 0b
2	电量计使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
1	保留	RW	/	0b
0	看门狗使能 0:禁用 1:启用	RWAC	上电复位(POR)	0b

6.15.2.7 REG10:DCDC/LDO放电配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:3	保留	RW	/	00100b
2	DCDC和LDO的内部关断放电使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
1:0	保留	RW	/	10b

6.15.2.8 REG14:关断配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:3	保留	RO	/	0
2:1	芯片过温保护级别1配置 00:115度 01:125度 10:135度 11:保留	RW	上电复位(POR)	01b
0	饮食温度检测使能	RW	上电复位(POR)	1b

	0: disable 1: enable			
--	-------------------------	--	--	--

6.15.2.9 REG 15: Minimum system voltage control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:3	Reserved	RO	/	00000b
2:0	Minimun system voltage limit 3.0+N*0.1 V 000: 3.0V 001: 3.1V 010: 3.2V 011: 3.3V 100: 3.4V 101: 3.5V 110: 3.6V 111: 3.7V	RW	POR	101b

6.15.2.10 REG 16: Input voltage limit control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4	Reserved	RO	/	
3:0	VINDPM configuration: 3.88+N*0.08 V 0000: 3.88V 0001: 3.96V 0010: 4.04V 0011: 4.12V 0100: 4.20V 0101: 4.28V 0110: 4.36V 0111: 4.44V 1000: 4.52V 1001: 4.60V 1010: 4.68V 1011: 4.76V 1100: 4.84V 1101: 4.92V 1110: 5.00V 1111: 5.08V	RW	POR	EFUSE 0110b

6.15.2.11 REG 17: Input current limit control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	
5:0	Input current limit: 100+N*50mA 000000: 100mA 000001: 150mA 000010: 200mA 111110: 3200mA 111111: 3250mA	RW	POR	EFUSE

6.15.2.12 REG 18: Reset the fuel gauge

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4	Reserved	RO	/	0
3	reset the gauge(includes registers) 0: normal 1: reset	RWAC	POR	0b
2	reset the gauge besides registers 0: normal 1: reset	RW	POR	0b
1:0	Reserved	RO	/	0

	0:禁用 1:启用			
--	--------------	--	--	--

6.15.2.9 REG15:最小系统电压控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:3	保留	RO	/	00000b
2:0	最小系统电压限制 3.0+N*0.1 V 000: 3.0V 001: 3.1V 010: 3.2V 011: 3.3V 100: 3.4V 101: 3.5V 110: 3.6V 111: 3.7V	RW	上电复位(POR)	101b

6.15.2.10 REG16:输入电压限制控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:4	保留	RO	/	
3:0	VINDPM配置: 3.88+N*0.08 V 0000: 3.88V 0001: 3.96V 0010: 4.04V 0011: 4.12V 0100: 4.20V 0101: 4.28V 0110: 4.36V 0111: 4.44V 1000: 4.52V 1001: 4.60V 1010: 4.68V 1011: 4.76V 1100: 4.84V 1101: 4.92V 1110: 5.00V 1111: 5.08V	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 0110b

6.15.2.11 REG17:输入电流限制控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	
5:0	输入电流限制:100+N*50mA 000000: 100mA 000001: 150mA 000010: 200mA 111110: 3200mA 111111: 3250mA	RW	上电复位(POR)	电子保险丝

6.15.2.12 REG18:重置燃料计

位	描述	读/写	复位	默认
7:4	保留	RO	/	0
3	重置计量器 (包括寄存器) 0:正常 1:重置	RWAC	上电复位(POR)	0b
2	重置计量表旁边的寄存器 0:正常 1:重置	RW	上电复位(POR)	0b
1:0	保留	RO	/	0

6.15.2.13 REG 19: module enable control2

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5	Reserved	RO	/	0
4	Boost enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b
3	Button Battery charge enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b
2	Battery charge led enable 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
1	Battery charge enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
0	Watchdog Module enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b

6.15.2.14 REG 1A: Watchdog control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0
5:4	Watchdog Reset Configuration 00: IRQ only 01: IRQ and System Reset 10: System Reset and Pull down PWROK 1s 11: System Restart(PWROFF & PWRON)and Pull down PWROK 1s	RW	POR	0b
3	watchdog clear signal 0: normal 1: clear	RWAC	POR	0b
2:0	TWSI watchdog timer configuration 000: 1s 001: 2s 010: 4s 011: 8s 100: 16s 101: 32s 110: 64s 111: 128s	RW	POR	110b

6.15.2.15 REG 1B: Gauge low battery warning threshold setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4	low battery warning threshold 5-20%, 1% per step 0000: 5% 0001: 6% 1111: 20%	RW	POR	1010b
3:0	low battery shutdown threshold 0-15%, 1% per step	RW	POR	0001b

6.15.2.13 REG19:模块使能控制2

位	描述	读/写	复位	默认
7:5	保留	RO	/	0
4	提升使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b
3	按钮电池充电使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b
2	电池充电LED使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
1	电池充电使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
0	看门狗模块使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b

6.15.2.14 REG1A:看门狗控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0
5:4	看门狗重置配置 00:仅IRQ 01:IRQ和系统重置 10:系统重置和拉低PWROK1s 11:系统重启(PWROFF&PWRON)和拉低PWROK 1s	RW	上电复位(POR)	0b
3	看门狗清除信号 0:正常 1:清除	RWAC	上电复位(POR)	0b
2:0	TWSI看门狗定时器配置 000:1秒 001:2秒 010:4秒 011:8秒 100:16秒 101:32秒 110:64秒 111:128秒	RW	上电复位(POR)	110b

6.15.2.15 REG1B:电池低电量警告阈值设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:4	低电量警告阈值 5-20%，每步1% 0000: 5% 0001: 6% 1111: 20%	RW	上电复位(POR)	1010b
3:0	低电量关机阈值 0-15%，每步1%	RW	上电复位(POR)	0001b

	0000: 0%	0001: 1%			
	1111: 15%			

6.15.2.16 REG 1C: GPO configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5	Reserved	RW	POR	000b
4	GPO1 Output Configure 0: Low 1: High	RW	POR	0b
3:1	Reserved	RW	POR	000b
0	GPO0 Output Configure 0: Low 1: High	RW	POR	0b

6.15.2.17 REG 1D: Low power configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:1	Reserved	RO	POR	0000111b
0	Green mode enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b

6.15.2.18 REG 1E: Boost configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4	Boost voltage regulation 4.55+0.064*N V 0000:4.550V 0001:4.614V 0010:4.678V 1110:5.446V 1111:5.510V	RW	System Reset	1001b
3:2	Boost Disable threshold 00:2.4V 01:2.6V 10:2.8V 11:3.0V	RW	POR	01b
1:0	Boost Output current limit 00: 500mA 01:900mA 10:1500mA 11:Disable current limit	RW	System Reset	00b

6.15.2.19 REG 20: PWRON status

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0
5	POWERON always high when EN Mode as POWERON Source 0: no 1: yes	RO	System Reset	0b

	0000: 0% 1111: 15%			
--	--------------------------------	--	--	--

6.15.2.16 REG1C:GPO配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5	保留	RW	上电复位(POR)	000b
4	GPO1输出配置 0:低 1:高	RW	上电复位(POR)	0b
3:1	保留	RW	上电复位(POR)	000b
0	GPO0输出配置 0:低 1:高	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.17 REG1D:低功耗配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:1	保留	RO	上电复位(POR)	0000111b
0	绿色模式启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b

6.15.2.18 REG1E:升压配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:4	升压电压调节 4.55+0.064*N V 0000:4.550V 0001:4.614V 0010:4.678V 1110:5.446V 1111:5.510V	RW	系统重置	1001b
3:2	升压禁用阈值 00:2.4V 01:2.6V 10:2.8V 11:3.0V	RW	上电复位(POR)	01b
1:0	升压输出电流限制 00:500mA 01:900mA 10:1500mA 11:禁用电流限制	RW	系统重置	00b

6.15.2.19 REG20:POWERON状态

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0
5	当EN模式作为POWERON源时， POWERON始终为高 0:否 1:是	RO	系统重置	0b

4	Battery Insert and Good as POWERON Source 0: no 1: yes	RO	System Reset	0b
3	Battery Voltage > 3.3V when Charged as Source 0: no 1: yes	RO	System Reset	0b
2	VBUS Insert and Good as POWERON Source 0: no 1: yes	RO	System Reset	0b
1	IRQ PIN Pull-down as POWERON Source 0: no 1: yes	RO	System Reset	0b
0	POWERON low for on level when POWERON Mode as POWERON Source 0: no 1: yes	RO	System Reset	0b

6.15.2.20 REG 21: PWROFF status

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Die Over Temperature as POWEROFF Source 0: no 1: yes	RO	POR	0b
6	DCDC Over Voltage as POWEROFF Source 0: no 1: yes	RO	POR	0b
5	DCDC Under Voltage as POWEROFF Source 0: no 1: yes	RO	POR	0b
4	LDO over current as POWEROFF Source 0: no 1: yes	RO	POR	0b
3	VSYS Under Voltage as POWEROFF Source 0: no 1: yes	RO	POR	0b
2	POWERON always low when EN Mode as POWEROFF Source 0: no 1: yes	RO	POR	0b
1	Software configuration as POWEROFF Source 0: no 1: yes	RO	POR	0b
0	POWERON Pull down for off level when POWERON Mode as POWEROFF Source 0: no 1: yes	RO	POR	0b

6.15.2.21 REG 22: PWROFF_EN

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4	Reserved	RO	/	0000b
3	LDO Over-Current as POWEROFF Source enable 0: disable 1: enable	RW	POR	EFUSE 0b

4	电池插入且良好作为POWERON源 0:否 1:是	RO	系统重置	0b
3	电池电压>3.3V时作为电源充电 0:否 1:是	RO	系统重置	0b
2	VBUS插入并作为电源开启源良好 0:否 1:是	RO	系统重置	0b
1	IRQ引脚下拉作为电源开启源 0:否 1:是	RO	系统重置	0b
0	在POWERON模式下，POWERON低电平为开启电平 ，作为POWERON源 0:否 1:是	RO	系统重置	0b

6.15.2.20 REG21:PWROFF状态

位	描述	读/写	复位	默认
7	芯片过温作为关机源 0:否 1:是	RO	上电复位(POR)	0b
6	DCDC过压作为关机源 0:否 1:是	RO	上电复位(POR)	0b
5	DCDC欠压作为关机源 0:否 1:是	RO	上电复位(POR)	0b
4	LDO过流作为关机源 0:否 1:是	RO	上电复位(POR)	0b
3	VSYS欠压作为关机源 0:否 1:是	RO	上电复位(POR)	0b
2	EN模式下POWERON始终为低电平作为关机源 0:否 1:是	RO	上电复位(POR)	0b
1	软件配置作为关机源 0:否 1:是	RO	上电复位(POR)	0b
0	POWERON下拉为电源开启模式下的关闭电平作为 关机源 0:否 1:是	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.21 REG 22: PWROFF_EN

位	描述	读/写	复位	默认
7:4	保留	RO	/	0000b
3	LDO过流作为关机源使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 0b

2	Reserved	RO	/	1b
1	PWRON > OFFLEVEL as POWEROFF Source enable 0: disable 1: enable	RW	POR	EFUSE 0b
0	Function Select when REG22[2]=1 and button event occur 0: Power-off 1: Restart	RW	POR	EFUSE 0b

6.15.2.22 REG 23: PWROFF of DCDC OVP/UVP control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5	Reserved	RO	/	0
4	DCDC 120%(130%) high voltage turn off PMIC function 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
3	DCDC4 85% low voltage turn off PMIC function 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
2	DCDC3 85% low voltage turn off PMIC function 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
1	DCDC2 85% low voltage turn off PMIC function 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
0	DCDC1 85% low voltage turn off PMIC function 0: disable 1: enable	RW	POR	1b

6.15.2.23 REG 24: VSYS voltage for PWROFF threshold setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Reserved	RO	/	0
6:4	Battery Voltage for POWEROFF 2.6~3.3V,0.1V/step,8steps 000: 2.6V 001: 2.7V 111: 3.3V	RW	POR	EFUSE 000b
3	Reserved	RO	/	0
2	Check the PWROK Pin enable after all dc当地/ldo output valid 128ms 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
1	POWEROFF Delay 4ms after PWROK disable 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
0	POWEROFF Sequence Control 0: At the same time 1: the reverse of the startup	RW	POR	0b

2	保留	RO	/	1b
1	PWRON>OFFLEVEL作为关机源使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 0b
0	当REG22[2]=1且按钮事件发生时选择功能 0:关机 1:重启	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 0b

6.15.2.22 REG23: DCDC过压/欠压控制的关机

位	描述	读/写	复位	默认
7:5	保留	RO	/	0
4	DCDC120%(130%)高电压关机PMIC功能 0: 禁用 1: 启用	RW	上电复位(POR)	1b
3	DCDC485%低电压关机PMIC功能 0: 禁用 1: 启用	RW	上电复位(POR)	0b
2	DCDC385%低电压关机PMIC功能 0: 禁用 1: 启用	RW	上电复位(POR)	1b
1	DCDC285%低电压关机PMIC功能 0: 禁用 1: 启用	RW	上电复位(POR)	1b
0	DCDC185%低电压关机PMIC功能 0: 禁用 1: 启用	RW	上电复位(POR)	1b

6.15.2.23 REG24: PWROFF阈值设置的VSYS电压

位	描述	读/写	复位	默认
7	保留	RO	/	0
6:4	关机的电池电压 2.6~3.3V, 0.1V/步, 8步 000: 2.6V 001: 2.7V 111: 3.3V	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 000b
3	保留	RO	/	0
2	检查PWROK引脚在所有dcdc/ldo输出有效后使能 128ms 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
1	PWROK禁用后延迟4ms关机 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
0	关机序列控制 0:同时进行 1:启动的反向	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.24 REG 25: Sleep and Wakeup configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Reserved	RO	/	0
6	Auto sleep enable 0: disable 1: enable	RWAC	System Reset	0b
5	IRQ Pin low to Wakeup 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
4:3	Reserved	RO	POR	00b
2	DCDC/LDO Voltage Select when Wakeup 0: The Default 1: The voltage before wakeup	RW	POR	0b
1	Wake Up enable 0: disable 1: enable	RWLC	System Reset	0b
0	SLEEP enable 0: disable 1: enable	RWLC	System Reset	0b

6.15.2.25 REG 26: IRQLEVEL/OFFLEVEL/ONLEVEL setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0
5:4	IRQLEVEL configuration 00: 1s 01: 1.5s 10: 2s 11: 2.5s	RW	POR	01b
3:2	OFFLEVEL configuration 00: 4s 01: 6s 10: 8s 11: 10s	RW	POR	01b
1:0	ONLEVEL configuration 00: 128ms 01: 512ms 10: 1s 11: 2s	RW	POR	EFUSE 10b

6.15.2.26 REG 27: Soft Poweroff configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4	Reserved	RO	POR	0000b
3	PWROK PIN pull low to Restart the System 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
2	PWRON 16s to shutdown the PMIC enable 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
1	Restart the System, POWOFF/POWON and reset the related	RWAC	POR	0b

6.15.2.24 REG25:睡眠和唤醒配置

位	描述	读/写	复位	默认
7	保留	RO	/	0
6	自动睡眠使能 0:禁用 1:启用	RWAC	系统重置	0b
5	IRQ引脚低电平唤醒 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
4:3	保留	RO	上电复位(POR)	00b
2	唤醒时DCDC/LDO电压选择 0:默认 1:唤醒前的电压	RW	上电复位(POR)	0b
1	唤醒使能 0:禁用 1:启用	RWLC	系统重置	0b
0	睡眠使能 0:禁用 1:启用	RWLC	系统重置	0b

6.15.2.25 REG26:IRQLEVEL/OFFLEVEL/ONLEVEL设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0
5:4	IRQLEVEL配置 00:1秒 01:1.5秒 10:2秒 11:2.5秒	RW	上电复位(POR)	01b
3:2	关闭电平配置 00:4秒 01:6秒 10:8秒 11:10秒	RW	上电复位(POR)	01b
1:0	开启电平配置 00:128毫秒 01:512毫秒 10:1秒 11:2秒	RW	上电复位(POR)	10b

6.15.2.26 REG27:软关机配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:4	保留	RO	上电复位(POR)	0000b
3	PWROK引脚拉低以重启系统 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
2	PWRON16以关闭PMIC使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
1	重启系统，POWOFF/POWON并重置相关	RWAC	上电复位(POR)	0b

	registers 0: normal 1: reset			
0	Soft PWROFF 0: Normal 1: PWROFF Configure	RWAC	POR	0b

6.15.2.27 REG 28: Auto Sleep map0

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	ALDO4 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
6	ALDO3 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
5	ALDO2 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
4	ALDO1 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
3	DCDC4 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
2	DCDC3 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
1	DCDC2 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
0	DCDC1 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b

6.15.2.28 REG 29: Auto Sleep map1

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	CLDO4 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
6	CLDO3 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
5	CLDO2 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
4	CLDO1 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
3	BLDO4 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b

	寄存器 0:正常 1:重置			
0	软关机 0:正常 1:关机配置	RWAC	上电复位(POR)	0b

6.15.2.27 REG28:自动睡眠映射0

位	描述	读/写	复位	默认
7	ALDO4关机时启用自动睡眠配置 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
6	ALDO3PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
5	ALDO2PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
4	ALDO1PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
3	DCDC4PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
2	DCDC3PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
1	DCDC2PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
0	DCDC1PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.28 REG29:自动睡眠映射1

位	描述	读/写	复位	默认
7	CLDO4PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
6	CLDO3PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
5	CLDO2PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
4	CLDO1PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
3	BLDO4PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b

2	BLDO3 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
1	BLDO2 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
0	BLDO1 PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b

6.15.2.29 REG 2A: Auto Sleep map2

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:2	Reserved	RO	POR	0b
1	GREEN MODE enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
0	CPUSLDO PWROFF enable when auto_sleep configure 0: disable 1: enable	RW	POR	0b

6.15.2.30 REG 2B: Fast pwron setting 0

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	DCDC4 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
5:4	DCDC3 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
3:2	DCDC2 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
1:0	DCDC1 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b

6.15.2.31 REG 2C: Fast pwron setting 1

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	ALDO4 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
5:4	ALDO3 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
3:2	ALDO2 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
1:0	ALDO1 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b

2	BLDO3PWROFF在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
1	BLDO2在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
0	BLDO1在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.29 REG2A:自动睡眠映射2

位	描述	读/写	复位	默认
7:2	保留	RO	上电复位(POR)	0b
1	绿色模式在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
0	CPUSLDO在自动睡眠配置时使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.30 REG2B:快速上电设置0

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	DCDC4快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
5:4	DCDC3快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
3:2	DCDC2快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
1:0	DCDC1快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.31 REG2C:快速上电设置1

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	ALDO4快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
5:4	ALDO3快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
3:2	ALDO2快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
1:0	ALDO1快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.32 REG 2D: Fast pwron setting 2

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	BLDO4 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
5:4	BLDO3 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
3:2	BLDO2 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
1:0	BLDO1 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b

6.15.2.33 REG 2E: Fast pwron setting 3

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	CLDO4 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
5:4	CLDO3 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
3:2	CLDO2 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b
1:0	CLDO1 Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b

6.15.2.34 REG 2F: Fast pwron setting 4

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Reserved	RO	POR	0b
5	Fast Power On Enable 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
4	Fast Wake up Enable 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
3:2	Reserved	RO	POR	00b
1:0	CPUSLDO Fast Power On Start Sequence 00~10: Start Sequence Code 11: disable	RW	POR	0b

6.15.2.35 REG 3E: TWI/RSB configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	BUS Mode Select: 7Ch : RSB others: TWI	RW	POR	00h

6.15.2.32 REG2D:快速上电设置2

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	BLDO4快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
5:4	BLDO3快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
3:2	BLDO2快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
1:0	BLDO1快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.33 REG2E:快速上电设置3

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	CLDO4快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
5:4	CLDO3快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
3:2	CLDO2快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b
1:0	CLDO1快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.34 REG2F:快速上电设置4

位	描述	读/写	复位	默认
7	保留	RO	上电复位(POR)	0b
5	快速上电使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
4	快速唤醒使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
3:2	保留	RO	上电复位(POR)	00b
1:0	CPUSLDO快速上电启动序列 00~10:启动序列代码 11:禁用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.35 REG3E:TWI/RSB配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	总线模式选择: 7Ch : RSB 其他:TWI	RW	上电复位(POR)	00h

6.15.2.36 REG 40: IRQ Enable 0

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	SOC drop to Warning Level2 IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
6	SOC drop to Warning Level1 IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
5	Reserved	RO	/	1b
4	Gauge New SOC IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
3	Reserved	RO	/	0b
2	BOOST Over Voltage IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b
1	VBUS Over Voltage IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
0	VBUS Fault IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b

6.15.2.37 REG 41: IRQ Enable 1

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	VBUS Insert IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
6	VBUS Remove IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
5	Battery Insert IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
4	Battery Remove IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
3	POWERON Short PRESS IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
2	POWERON Long PRESS IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
1	POWERON Negative Edge IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b
0	POWERON Positive Edge IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b

6.15.2.36 REG40:IRQ使能0

位	描述	读/写	复位	默认
7	SOC降至警告级别2 IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
6	SOC降至警告级别1 IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
5	保留	RO	/	1b
4	Gauge新SOC IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
3	保留	RO	/	0b
2	BOOST过压IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b
1	VBUS过压IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
0	VBUS故障IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b

6.15.2.37 REG41:IRQ使能1

位	描述	读/写	复位	默认
7	VBUS插入IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
6	VBUS移除中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
5	电池插入中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
4	电池移除中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
3	短按电源开启中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
2	长按电源开启中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
1	电源开启负边缘中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b
0	电源开启正边缘中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b

6.15.2.38 REG 42: IRQ Enable 2

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Watchdog Expire IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b
6	LDO Over Current IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
5	BATFET Over Current Protection IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b
4	Battery charge done IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
3	Charger start IRQ(chgst_irq) enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
2	DIE Over Temperature level1 IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
1	Charger Safety Timer1/2 expire IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
0	Battery Over Voltage Protection IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b

6.15.2.39 REG 43: IRQ Enable 3

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	BC1.2 detect finished IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
6	BC1.2 detect result change IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
5	Reserved	RO	POR	0b
4	Battery Over Temperature Quit IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
3	Battery Over Temperature in Charge mode IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
2	Battery Under Temperature in Charge mode IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
1	Battery Over Temperature in Work mode IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
0	Battery Under Temperature in Work mode IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b

6.15.2.38 REG42:中断使能2

位	描述	读/写	复位	默认
7	看门狗超时中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b
6	LDO过流中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
5	电池场效应管过流保护中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b
4	电池充电完成中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
3	充电器启动中断(chgst_irq)使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
2	芯片过温度级别1中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
1	充电器安全定时器1/2到期中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
0	电池过电压保护中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b

6.15.2.39 REG43:中断使能3

位	描述	读/写	复位	默认
7	BC1.2检测完成中断使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
6	BC1.2检测结果变化IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
5	保留	RO	上电复位(POR)	0b
4	电池过温退出IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
3	电池充电模式下过温IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
2	电池充电模式下欠温IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
1	电池工作模式下过温IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
0	电池工作模式下欠温IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b

6.15.2.40 REG 44: IRQ Enable 4

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Reserved	RO	/	0b
6	Type-C device removed (unattached) IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
5	Type-C device insert and detection finished IRQ enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
4:0	Reserved	RO	/	00011b

6.15.2.41 REG 48: IRQ Status 0

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	SOC drop to Warning Level IRQ 0: no irq 1: irq when SOC >= Warning Level or SOC < shutdown Level to clear it	RW1C	POR	0b
6	SOC drop to Shutdown Level IRQ 0: no irq 1: irq when SOC >= Shutdown Level to clear it	RW1C	System Reset	0b
5	Reserved	RO	POR	0b
4	Gauge New SOC IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
3	Reserved	RO	System Reset	0b
2	BOOST OverVoltage IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
1	VBUS OverVoltage IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
0	VBUS Fault IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b

6.15.2.42 REG 49: IRQ Status 1

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	VBUS Insert IRQ 0: no irq 1: irq VBUS Remove to clear it	RW1C	System Reset	0b
6	VBUS Remove IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b

6.15.2.40 REG44:IRQ使能4

位	描述	读/写	复位	默认
7	保留	RO	/	0b
6	Type-C设备移除（未连接）IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
5	Type-C设备插入并检测完成IRQ使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
4:0	保留	RO	/	00011b

6.15.2.41 REG48:IRQ状态0

位	描述	读/写	复位	默认
7	SOC降至警告级别IRQ 0:无IRQ 1:IRQ 当SOC>=警告级别或SOC<关机级别时清除它	RW1C	上电复位(POR)	0b
6	SOC降至关机级别IRQ 0:无IRQ 1:IRQ 当SOC>=关机级别时清除它	RW1C	系统重置	0b
5	保留	RO	上电复位(POR)	0b
4	新的SOC IRQ 0:无IRQ 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
3	保留	RO	系统重置	0b
2	BOOST过压IRQ 0:无IRQ 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
1	VBUS过压中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
0	VBUS故障中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b

6.15.2.42 REG49:中断状态1

位	描述	读/写	复位	默认
7	VBUS插入中断 0:无中断 1:中断 VBUS移除以清除	RW1C	系统重置	0b
6	VBUS移除中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b

	VBUS Insert to clear it			
5	Battery Insert IRQ 0: no irq 1: irq Battery Remove to clear it	RW1C	System Reset	0b
4	Battery Remove IRQ 0: no irq 1: irq Battery Insert to clear it	RW1C	System Reset	0b
3	POWERON Short PRESS IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
2	POWERON Long PRESS IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
1	POWERON Negative Edge IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
0	POWERON Positive Edge IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b

6.15.2.43 REG 4A: IRQ Status 2

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Watchdog Expire IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
6	LDO Over Current IRQ 0: no irq 1: irq LDO Current to normal to clear it	RW1C	System Reset	0b
5	BATFET Over Current Protection IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
4	Battery charge done IRQ 0: no irq 1: irq Battery charge start to clear it	RW1C	System Reset	0b
3	Battery charge start IRQ 0: no irq 1: irq Battery charge done to clear it	RW1C	System Reset	0b
2	DIE Over Temperature level1 IRQ 0: no irq 1: irq DIE Temperature to normal to clear it	RW1C	System Reset	0b
1	Charger Safety Timer1/2 expire IRQ 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b
0	Battery Over Voltage Protection IRQ	RW1C	System	0b

	VBUS插入以清除			
5	电池插入中断 0:无中断 1:中断 电池移除以清除	RW1C	系统重置	0b
4	电池移除中断 0:无中断 1:中断 电池插入以清除	RW1C	系统重置	0b
3	电源开启短按中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
2	电源开启长按中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
1	电源开启负边缘中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
0	电源开启正边缘中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b

6.15.2.43 REG4A:中断状态2

位	描述	读/写	复位	默认
7	看门狗超时中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
6	LDO过流中断 0:无中断 1:中断 LDO电流正常以清除它	RW1C	系统重置	0b
5	电池FET过流保护中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
4	电池充电完成中断 0:无中断 1:中断 电池充电开始以清除它	RW1C	系统重置	0b
3	电池充电开始中断 0:无中断 1:中断 电池充电完成以清除它	RW1C	系统重置	0b
2	芯片过温度等级1中断 0:无中断 1:中断 芯片温度正常以清除它	RW1C	系统重置	0b
1	充电器安全计时器1/2到期中断 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b
0	电池过电压保护中断	RW1C	系统	0b

	0: no irq 1: irq Battery Voltage to normal to clear it		Reset	
--	--	--	-------	--

6.15.2.44 REG 4B: IRQ Status 3

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	BC1.2 detect finished IRQ. 0: no irq 1: irq VBUS remove, bc1.2 detect again will clear it.	RW1C	System Reset	0b
6	BC1.2 detect result change IRQ 0: no irq 1: irq VBUS remove will clear it	RW1C	System Reset	0b
5	Reserved	RO	System Reset	0b
4	Battery Over Temperature Quit in Charge mode IRQ 0: no irq 1: irq bcot_irq to clear it	RW1C	System Reset	0b
3	Battery Over Temperature in Charge mode IRQ 0: no irq 1: irq bcotq_irq to clear it	RW1C	System Reset	0b
2	Battery Under Temperature in Charge mode IRQ 0: no irq 1: irq Battery Temperature to normal to clear it	RW1C	System Reset	0b
1	Battery Over Temperature in Work mode IRQ 0: no irq 1: irq Battery Temperature to normal to clear it	RW1C	System Reset	0b
0	Battery Under Temperature in Work mode IRQ 0: no irq 1: irq Battery Temperature to normal to clear it	RW1C	System Reset	0b

6.15.2.45 REG 4C: IRQ Status 4

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Reserved	RO	System Reset	0b
6	Type-C device removed (unattached) IRQ status: 0: no irq 1: irq insert_irq to clear it	RW1C	System Reset	0b
5	Type-C device insert and detection finished IRQ status: 0: no irq 1: irq	RW1C	System Reset	0b

	0:无中断 1:中断 电池电压正常以清除它		复位	
--	--------------------------	--	----	--

6.15.2.44 REG4B:中断状态3

位	描述	读/写	复位	默认
7	BC1.2检测完成中断。 0:无中断 1:IRQ VBUS移除， BC1.2检测将再次清除它。	RW1C	系统重置	0b
6	BC1.2检测结果变化中断 0:无中断 1:中断 VBUS移除将清除它	RW1C	系统重置	0b
5	保留	RO	系统重置	0b
4	充电模式下电池过温中断 0:无中断 1:中断 bcot_irq to clear it	RW1C	系统重置	0b
3	充电模式下电池过温中断 0:无中断 1:中断 bcotq_irq to clear it	RW1C	系统重置	0b
2	充电模式下电池欠温中断 0:无中断 1:中断 电池温度恢复正常以清除它	RW1C	系统重置	0b
1	工作模式下电池过温中断 0:无中断 1:中断 电池温度恢复正常以清除它	RW1C	系统重置	0b
0	工作模式下电池欠温中断 0:无中断 1:中断 电池温度恢复正常以清除它	RW1C	系统重置	0b

6.15.2.45 REG4C:中断状态4

位	描述	读/写	复位	默认
7	保留	RO	系统重置	0b
6	Type-C设备移除（未连接）中断状态： 0:无中断 1:中断 插入中断以清除它	RW1C	系统重置	0b
5	Type-C设备插入和检测完成中断状态： 0:无中断 1:IRQ	RW1C	系统重置	0b

	remove irq to clear it			
4:0	Reserved	RO	System Reset	00000b

6.15.2.46 REG 50: TS pin configure

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5	Reserved	RO	/	0
4	TS PIN function select: 0: TS pin is the battery temperature sensor input and will affect the charger 1: TS pin is the external fixed input and doesn't affect the charger	RW	POR	EFUSE 0b
3:2	TS current source on/off enable 00: off 01/10: on when TS channel of ADC is enabled 11: always on	RW	POR	EFUSE 01b
1:0	current source to TS pin configuration 00: 20uA 01: 40uA 10: 50uA 11: 60uA	RW	POR	10b

6.15.2.47 REG 52: TS_HYSL2H setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	hysteresis for TS from low go to normal Thys = N*16mV (default 32mV)	RW	POR	2h

6.15.2.48 REG 53: TS_HYSH2L setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	hysteresis for TS from high go to normal Thys = N*4mV (default 4mV)	RW	POR	1h

6.15.2.49 REG 54: VLTFCHG setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	VLTF in voltage of charge configuration VLTF = N*32 mV (default is about 0deg) This is also T1 of JEITA	RW	POR	29h

6.15.2.50 REG 55: VHTFCHG setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	VHTF in voltage of charge configuration	RW	POR	58h

	移除中断以清除它			
4:0	保留	RO	系统重置	00000b

6.15.2.46 寄存器 50: TSpin配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5	保留	RO	/	0
4	TS引脚功能选择： 0:TS引脚是电池温度传感器输入，将影响充电器 1:TS引脚是外部固定输入，不影响充电器	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 0b
3:2	TS电流源开/关使能 00:关闭 01/10:当ADC的TS通道启用时 11:始终开启	RW	上电复位(POR)	EFUSE 01b
1:0	电流源到TS引脚配置 00: 20uA 01: 40uA 10: 50uA 11: 60uA	RW	上电复位(POR)	10b

6.15.2.47 寄存器 52: TS_HYSL2H设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	TS从低到正常的滞后 Thys=N*16mV (默认32mV)	RW	上电复位(POR)	2小时

6.15.2.48 寄存器 53: TS_HYSH2L设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	TS从高到正常的滞后 Thys=N*4mV (默认4mV)	RW	上电复位(POR)	1小时

6.15.2.49 寄存器 54: VLTF充电设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	充电配置的VLTFin电压 VLTF=N*32mV (默认约0度) 这也是JEITA的T1	RW	上电复位(POR)	29小时

6.15.2.50 寄存器 55: VHTF充电设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	充电配置的VHTFin电压	RW	上电复位(POR)	58小时

	VHTF = N*2 mV (default is about 55deg) This is also T4 of JEITA			
--	--	--	--	--

6.15.2.51 REG 56: VLTFWORK setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	VLTF in voltage of work configuration VLTF = N*32 mV (default is about -10deg)	RW	POR	3Eh

6.15.2.52 REG 57: VHTFWORK setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	VHTF in voltage of work configuration VHTF = N*2 mV (default is about 60deg)	RW	POR	4Ch

6.15.2.53 REG 58: JEITA standard Enable control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:1	Reserved	RO	/	0
0	JEITA Standard Enable 0: disable 1: enable	RW	POR	EFUSE 0b

6.15.2.54 REG 59: JEITA CV configuration

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Current fall of Warm in JEITA Standard 00: 100% 01: 50% 10:25% 11:Reserved	RW	POR	00b
5:4	Current fall of Cool in JEITA Standard 00: 100% 01: 50% 10:25% 11:Reserved	RW	POR	01b
3:2	Reserved	RO	/	01b
1:0	Reserved	RO	/	00b

6.15.2.55 REG 5A: JEITA Cool configuration

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	Cool Temperature(T2) in voltage of charge configuration VHTF = N*16 mV (default is about 10deg)	RW	POR	37h

6.15.2.56 REG 5B: JEITA Warm configuration

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	Warm Temperature(T3) in voltage of charge configuration VHTF = N*8 mV (default is about 45deg)	RW	POR	1Eh

	VHTF=N*2mV (默认约55度) 这也是JEITA的T4			
--	------------------------------------	--	--	--

6.15.2.51 REG56:VLTF工作设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	VLTFin工作配置电压 VLTF=N*32mV(默认约为-10度)	RW	上电复位(POR)	3Eh

6.15.2.52 REG57:VHTF工作设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	VHTFin工作配置电压 VHTF=N*2mV(默认约为60度)	RW	上电复位(POR)	4Ch

6.15.2.53 REG58:JEITA标准启用控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:1	保留	RO	/	0
0	JEITA标准启用 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	电子保险丝 0b

6.15.2.54 REG59:JEITA CV配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	JEITA标准下的温暖电流下降 00: 100% 01: 50% 10:25% 11:保留	RW	上电复位(POR)	00b
5:4	JEITA标准下的冷却电流下降 00: 100% 01: 50% 10:25% 11:保留	RW	上电复位(POR)	01b
3:2	保留	RO	/	01b
1:0	保留	RO	/	00b

6.15.2.55 REG5A:JEITA冷却配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	充电配置中的冷却温度(T2)电压 VHTF=N*16mV(默认约为10度)	RW	上电复位(POR)	37h

6.15.2.56 REG5B:JEITA温暖配置

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	充电配置中的温度(T3)电压 VHTF=N*8mV(默认约为45度)	RW	上电复位(POR)	1Eh

6.15.2.57 REG 61: Iprechg charger setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4	Reserved	RO	/	0
3:0	Precharge current limit: 64*N mA 0000: 0mA 0001: 64mA 0010: 128mA 0100: 896mA 0101: 960mA	RW	POR	0010b

6.15.2.58 REG 62: ICC charger setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5	Reserved	RO	/	0
5:0	constant current charge current limit: 64*N mA if N<=48 000000: 0mA 000001: 64mA 000010: 128mA 101110: 2944mA 101111: 3008mA 110000~111111: Reserved	RW	POR	010000b

6.15.2.59 REG 63: Iterm charger setting and control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0
5	DPM to disable charger terminal 0: enable charger terminal 1: disable charger terminal	RW	POR	0b
4	Charging termination of current enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
3:0	Termination current limit: 64*N mA 0000: 0mA 0001: 64mA 0010: 128mA 0111: 896mA 1000: 960mA	RW	POR	0101b

6.15.2.60 REG 64: CV charger voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:3	Reserved	RO	/	0
2:0	Charge voltage limit 000: 4.0V 001: 4.1V 010: 4.2V	RW	POR	010b

6.15.2.57 REG61:预充电设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:4	保留	RO	/	0
3:0	预充电电流限制: 64*N mA 0000: 0mA 0001: 64mA 0010: 128mA 0100: 896mA 0101: 960mA	RW	上电复位(POR)	0010b

6.15.2.58 REG62:ICC充电设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5	保留	RO	/	0
5:0	恒定电流充电电流限制: 64*NmA如果N<=48 000000: 0mA 000001: 64mA 000010: 128mA 101110: 2944mA 101111: 3008mA 110000~111111:保留	RW	上电复位(POR)	010000b

6.15.2.59 REG63:充电电流设置与控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0
5	DPM禁用充电端子 0:启用充电端子 1:禁用充电端子	RW	上电复位(POR)	0b
4	充电终止电流使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
3:0	终止电流限制: 64*N mA 0000: 0mA 0001: 64mA 0010: 128mA 0111: 896mA 1000: 960mA	RW	上电复位(POR)	0101b

6.15.2.60 REG64:恒压充电电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:3	保留	RO	/	0
2:0	充电电压限制 000: 4.0V 001: 4.1V 010: 4.2V	RW	上电复位(POR)	010b

	011: 4.35V 101~110: Reserved	100: 4.4V	111: 5.0V			
--	---------------------------------	-----------	-----------	--	--	--

6.15.2.61 REG 65: Thermal regulation threshold setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:2	Reserved	RO	/	0
1:0	Thermal regulation threshold 00: 60deg 01: 80deg 10: 100deg 11: 120deg	RW	System Reset	10b

6.15.2.62 REG 67: Charger timeout setting and control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	safety timer1/2 setting during DPM or thermal regulation 0: safety timer not slowed during input DPM or thermal regulation 1: safety timer slowed during input DPM or thermal regulation	RW	POR	1b
6	Fast charge safe timer enable 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
5:4	Fast charge safety timer configuration 00: 5hours 01: 8hours 10: 12hours 11: 20hours	RW	POR	10b
3	Reserved	RO	/	0
2	pre-charge safe timer enable 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
1:0	pre-charge safe timer configuration 00: 40mins 01: 50mins 10: 60mins 11: 70mins	RW	POR	10b

6.15.2.63 REG 68: Battery detection control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:1	Reserved	RO	/	0
0	battery detection enable 0: disable 1: enable	RW	POR	1b

6.15.2.64 REG 69: IR compensation

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:1	Reserved	RO	/	0
0	IR Compensation Enable	RW	POR	0b

	011: 4.35V 101~110:保留	100: 4.4V	111: 5.0V			
--	--------------------------	-----------	-----------	--	--	--

6.15.2.61 REG65: 热管理阈值设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:2	保留	RO	/	0
1:0	热管理阈值 00:60度 10:100度 01:80度 11:120度	RW	系统重置	10b

6.15.2.62 REG67: 充电超时设置和控制

位	描述	读/写	复位	默认
7	在DPM或热管理期间的安全计时器1/2设置 0:安全计时器在输入DPM或热管理期间不减慢 1:安全计时器在输入DPM或热管理期间减慢	RW	上电复位(POR)	1b
6	快速充电安全计时器启用 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
5:4	快速充电安全计时器配置 00:5小时 10:12小时 01:8小时 11:20小时	RW	上电复位(POR)	10b
3	保留	RO	/	0
2	预充电安全计时器启用 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
1:0	预充电安全计时器配置 00:40分钟 10:60分钟 01:50分钟 11:70分钟	RW	上电复位(POR)	10b

6.15.2.63 REG68: 电池检测控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:1	保留	RO	/	0
0	电池检测使能 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b

6.15.2.64 REG69: 红外补偿

位	描述	读/写	复位	默认
7:1	保留	RO	/	0
0	红外补偿使能	RW	上电复位(POR)	0b

	0: disable 1: enable			
--	-------------------------	--	--	--

6.15.2.65 REG 6A: Button battery charge termination voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:3		RO	/	0
2:0	Button Battery charge termination voltage 2.6~3.3V, 100mV/step, 8steps 000: 2.6V 001: 2.7V 010: 2.8V 011: 2.9V 100: 3.0V 101: 3.1V 110: 3.2V 111: 3.3V	RW	POR	011b

6.15.2.66 REG 70: CHGLED setting and control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Reserved	RO	/	0
6	CHGLED pin output breath enable when REG70[2:0]=011b 0: disable; 1: enable;	RW	System Reset	0b
5:4	CHGLED pin output when REG70[2:0]=110b 00: Hiz; 01: Low/Hiz 25%/75% duty 1Hz; 10: Low/Hiz 25%/75% duty 4Hz; 11: drive low;	RW	System Reset	00b
3	Reserved	RO	/	0
2:0	CHGLED pin display function configuration 000: display with type A function 001: display with type B function 010: display with breath function controlled by charger 011: display with breath function controlled by REG70<6> 110: output controlled by the register REG70[5:4] 100/101/111: Reserved	RW	POR	EFUSE 000b

6.15.2.67 REG 80: DCDC configure0

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4	Reserved	RO	/	0b
3	DCDC4 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
2	DCDC3 enable	RW	System	EFUSE

	0:禁用 1:启用			
--	--------------	--	--	--

6.15.2.65 REG6A:按钮电池充电终止电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:3		RO	/	0
2:0	按钮电池充电终止电压 2.6~3.3V, 100mV/步 , 8步 000: 2.6V 001: 2.7V 010: 2.8V 011: 2.9V 100: 3.0V 101: 3.1V 110: 3.2V 111: 3.3V	RW	上电复位(POR)	011b

6.15.2.66 REG70:充电LED设置与控制

位	描述	读/写	复位	默认
7	保留	RO	/	0
6	当REG70[2:0]=011b时, CHGLED引脚输出呼吸使能 0:禁用; 1:使能;	RW	系统重置	0b
5:4	当REG70[2:0]=110b时, CHGLED引脚输出 00: Hiz; 01:低电平/高阻抗25%/75%占空比1Hz; 10:低电平/高阻抗25%/75%占空比4Hz; 11:驱动低电平;	RW	系统重置	00b
3	保留	RO	/	0
2:0	充电指示灯引脚显示功能配置 000:显示类型A功能 001:显示类型B功能 010:由充电器控制的呼吸功能显示 011:由REG70<6>控制的呼吸功能显示 110:由寄存器REG70[5:4]控制的输出 100/101/111:保留	RW	上电复位(POR) 电子保险丝	000b

6.15.2.67 REG80: DCDC配置0

位	描述	读/写	复位	默认
7:4	保留	RO	/	0b
3	DCDC4使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
2	DCDC3使能	RW	系统	电子保险丝

	0: disable 1: enable		Reset	
1	DCDC2 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
0	DCDC1 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.68 REG 81: DCDC configure1

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	DCDC frequency spread enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	0b
6	DCDC frequency spread range control 0: 50KHz 1: 100kHz	RW	System Reset	0b
5	Reserved	RO	/	0b
4	DCDC3 PWM/PFM Control 0: Auto Switch 1: Always PWM	RW	System Reset	0b
3	DCDC2 PWM/PFM Control 0: Auto Switch 1: Always PWM	RW	System Reset	0b
2	DCDC1 PWM/PFM Control 0: Auto Switch 1: Always PWM	RW	System Reset	0b
1:0	DCDC UVP debounce time configuration 00: 60us 01: 120us 10: 180us 11: 240us	RW	POR	00b

6.15.2.69 REG 82: DCDC configure2

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:1	Reserved	RO	/	0
0	DVM voltage ramp control 0: 15.625 us/step 1: 31.250 us/step	RW	System Reset	0b

6.15.2.70 REG 83: DCDC1 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	DCDC1 DVM enable control 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
6:0	DCDC1 output voltage config 0.5~1.2V,10mV/step,71steps 1.22~1.54V,20mV/step,17steps	RW	System Reset	EFUSE

	0:禁用 1:启用		复位	
1	DCDC2使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
0	DCDC1使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.68 REG81: DCDC配置1

位	描述	读/写	复位	默认
7	DCDC频率扩展使能 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	0b
6	DCDC频率扩展范围控制 0: 50KHz 1: 100kHz	RW	系统重置	0b
5	保留	RO	/	0b
4	DCDC3 PWM/PFM控制 0:自动切换 1:始终PWM	RW	系统重置	0b
3	DCDC2PWM/PFM控制 0:自动切换 1:始终PWM	RW	系统重置	0b
2	DCDC1PWM/PFM控制 0:自动切换 1:始终PWM	RW	系统重置	0b
1:0	DCDCUVP去抖动时间配置 00:60微秒 01:120微秒 10:180微秒 11:240微秒	RW	上电复位(POR)	00b

6.15.2.69 REG82:DCDC配置2

位	描述	读/写	复位	默认
7:1	保留	RO	/	0
0	DVM电压斜率控制 0:15.625微秒/步 1:31.250微秒/步	RW	系统重置	0b

6.15.2.70 REG83:DCDC1电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7	DCDC1 DVM使能控制 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
6:0	DCDC1输出电压配置 0.5~1.2V,10mV/步,71步 1.22~1.54V,20mV/步,17步	RW	系统重置	电子保险丝

	0000000: 0.50V 0000001: 0.51V 1000110: 1.20V 1000111: 1.22V 1001000: 1.24V 1010111: 1.54V 1011000~1111111: Reserved			
--	---	--	--	--

6.15.2.71 REG 84: DCDC2 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	DCDC2 DVM enable control 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
6:0	DCDC2 output voltage config 0.5~1.2V,10mV/step,71steps 1.22~1.54V,20mV/step,17steps 1.6~3.4V,100mV/step,19steps 0000000: 0.50V 0000001: 0.51V 1000110: 1.20V 1000111: 1.22V 1001000: 1.24V 1010111: 1.54V 1011000: 1.60V 1011001: 1.70V 1101011: 3.40V 1101100~1111111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.72 REG 85: DCDC3 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default

	0000000: 0.50V 0000001: 0.51V 1000110: 1.20V 1000111: 1.22V 1001000: 1.24V 1010111: 1.54V 1011000~1111111:保留		
--	--	--	--

6.15.2.71 REG84:DCDC2电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7	DCDC2数字电压表(DVM)使能控制 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
6:0	DCDC2输出电压配置 0.5~1.2V,10mV/步,71步 1.22~1.54V,20mV/步,17步 1.6~3.4V,100mV/步,19步 0000000: 0.50V 0000001: 0.51V 1000110: 1.20V 1000111: 1.22V 1001000: 1.24V 1010111: 1.54V 1011000: 1.60V 1011001: 1.70V 1101011: 3.40V 1101100~1111111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.72 REG85:DCDC3电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
---	----	-----	----	----

7	DCDC3 DVM enable control 0: disable 1: enable	RW	System Reset	1b
6:0	DCDC3 output voltage config 0.5~1.2V,10mV/step,71steps 1.22~1.84V,20mV/step,32steps 0000000: 0.50V 0000001: 0.51V 1000110: 1.20V 1000111: 1.22V 1001000: 1.24V 1100110: 1.84V 1100111~1101000: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.73 REG 86: DCDC4 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Reserved	RO	/	0
6:0	DCDC4 output voltage config 1.0~3.7V,100mV/step,24steps 00000: 1.0V 00001: 1.1V 11011: 3.7V 11100~11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.74 REG 90: LDOS ON/OFF control 0

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	bldo4 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
6	bldo3 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
5	bldo2 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
4	bldo1 enable	RW	System	EFUSE

7	DCDC3数字电压表(DVM)使能控制 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	1b
6:0	DCDC3输出电压配置 0.5~1.2V,10mV/步,71步 1.22~1.84V,20mV/步,32步 0000000: 0.50V 0000001: 0.51V 1000110: 1.20V 1000111: 1.22V 1001000: 1.24V 1100110: 1.84V 1100111~1101000:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.73 REG86:DCDC4电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7	保留	RO	/	0
6:0	DCDC4输出电压配置 1.0~3.7V,100mV/步,24步 00000: 1.0V 00001: 1.1V 11011: 3.7V 11100~11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.74 REG90:低压差稳压器开/关控制0

位	描述	读/写	复位	默认
7	bldo4启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
6	bldo3启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
5	bldo2启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
4	bldo1启用	RW	系统	电子保险丝

	0: disable 1: enable		Reset	
3	aldo4 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
2	aldo3 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
1	aldo2 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
0	aldo1 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.75 REG 91: LDOS ON/OFF control 1

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5	Reserved	RO	/	0
4	cpusldo enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
3	cldo4 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
2	cldo3 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
1	cldo2 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE
0	cldo1 enable 0: disable 1: enable	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.76 REG 93: ALDO1 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	aldo1 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.77 REG 94: ALDO2 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default

	0:禁用 1:启用		复位	
3	aldo4启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
2	aldo3启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
1	aldo2启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
0	aldo1启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.75 REG91:低压差稳压器开/关控制1

位	描述	读/写	复位	默认
7:5	保留	RO	/	0
4	cpusldo启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
3	cldo4启用 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
2	cldo3 enable 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
1	cldo2 enable 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝
0	cldo1 enable 0:禁用 1:启用	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.76 REG93:ALDO1电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	aldo1输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.77 REG94:ALDO2电压设置

位	描述	读/写	复位	默认

7:5		RO	/	0
4:0	aldo2 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.78 REG 95: ALDO3 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	aldo3 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.79 REG 96: ALDO4 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	aldo4 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.80 REG 97: BLDO1 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	bldo1 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V	RW	System Reset	EFUSE

7:5		RO	/	0
4:0	aldo2输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.78 REG95:ALDO3电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	aldo3输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.79 REG96:ALDO4电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	aldo4输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.80 REG97:BLDO1电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	bldo1输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V	RW	系统重置	电子保险丝

	00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved			
--	--	--	--	--

6.15.2.81 REG 98: BLDO2 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	bldo2 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.82 REG 99: BLDO3 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	bldo3 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.83 REG 9A: BLDO4 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	bldo4 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

	00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留			
--	---	--	--	--

6.15.2.81 REG98:BLDO2电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	bldo2输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.82 REG99:BLDO3电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	bldo3输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.83 REG9A:BLDO4电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	bldo4输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.84 REG 9B: CLDO1 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	cldo1 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.85 REG 9C: CLDO2 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	cldo2 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.86 REG 9D: CLDO3 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	cldo3 output voltage configuration 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.87 REG 9E: CLDO4 voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	cldo4 output voltage configuration	RW	System	EFUSE

6.15.2.84 REG9B:CLDO1电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	cldo1输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.85 REG9C:CLDO2电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	cldo2输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.86 REG9D:CLDO3电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	cldo3输出电压配置 0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.87 REG9E:CLDO4电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	cldo4输出电压配置	RW	系统	电子保险丝

	0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111: Reserved		Reset	
--	--	--	-------	--

6.15.2.88 REG 9F: CPUSLDO voltage setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:5		RO	/	0
4:0	cpusldo output voltage configuration 0.5~1.4V, 50mV/step, 20steps 00000: 0.50V 00001: 0.55V 10011: 1.40V 10100~11111: Reserved	RW	System Reset	EFUSE

6.15.2.89 REG A1: Battery parameter

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	Battery parameter ROM	RO	POR	xx

6.15.2.90 REG A2: Fuel gauge control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0b
5	Reserved	RW	POR	0b
4	ROM or SRAM select 1: select sram; 0: select rom;	RW	POR	0b
3:1	Reserved	RO	/	0b
0	brom writer control 1:enable 0:disable	RW	POR	0b

6.15.2.91 REG A4: Battery percentage data

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	battery percentage	RO	POR	00h

6.15.2.92 REG C0: ADC Channel enable control

Bit	Description	R/W	Reset	Default

	0.5~3.5V, 100mV/步 , 31步 00000: 0.5V 00001: 0.6V 11110: 3.5V 11111:保留		复位	
--	---	--	----	--

6.15.2.88 REG9F:CPU LDO电压设置

位	描述	读/写	复位	默认
7:5		RO	/	0
4:0	cpu ldo输出电压配置 0.5~1.4V, 50mV/步 , 20步 00000: 0.50V 00001: 0.55V 10011: 1.40V 10100~11111:保留	RW	系统重置	电子保险丝

6.15.2.89 REGA1:电池参数

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	电池参数ROM	RO	上电复位(POR)	XX

6.15.2.90 REGA2:燃料计量控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0b
5	保留	RW	上电复位(POR)	0b
4	ROM或SRAM选择 1:选择SRAM; 0:选择ROM;	RW	上电复位(POR)	0b
3:1	保留	RO	/	0b
0	brom写入控制 1:启用 0:禁用	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.91 REGA4:电池百分比数据

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	电池百分比	RO	上电复位(POR)	00h

6.15.2.92 REGC0:ADC通道使能控制

位	描述	读/写	复位	默认

7	batton battery(backup battery) voltage measure ADC channel enable 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
6	VMID voltage measure ADC channel 0 enable 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
5	charger current ADC channel enable 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
4	die temperature measure ADC channel enable 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
3	system voltage voltage measure ADC channel enable 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
2	VBUS voltage measure ADC channel enable 0: disable 1: enable	RW	POR	0b
1	TS pin measure ADC channel enable 0: disable 1: enable	RW	POR	1b
0	battery voltage measure ADC channel enable 0: disable 1: enable	RW	POR	1b

6.15.2.93 REG C4: vbat_h

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0b
5:0	vbat[13:8]	RO	POR	0b

6.15.2.94 REG C5: vbat_l

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	vbat[7:0]	RO	POR	0b

6.15.2.95 REG C6: VBUS_h

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0b
5:0	VBUS[13:8]	RO	POR	0b

6.15.2.96 REG C7: VBUS_l

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	VBUS[7:0]	RO	POR	0b

6.15.2.97 REG C8: VSYS_h

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	VSYS[7:0]	RO	POR	0b

7	电池电压(备用电池)测量ADC通道 enable 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
6	VMID电压测量ADC通道0enable 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
5	充电电流ADC通道enable 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
4	饮食温度测量ADC通道enable 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
3	系统电压测量ADC通道enable 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
2	VBUS电压测量ADC通道enable 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0b
1	TS引脚测量ADC通道enable 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b
0	电池电压测量ADC通道enable 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	1b

6.15.2.93 REG C4: vbat_h

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0b
5:0	vbat[13:8]	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.94 REG C5: vbat_l

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	vbat[7:0]	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.95 REG C6: VBUS_h

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0b
5:0	VBUS[13:8]	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.96 REG C7: VBUS_l

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	VBUS[7:0]	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.97 REG C8: VSYS_h

位	描述	读/写	复位	默认

7:6	Reserved	RO	/	0b
5:0	VSYS[13:8]	RO	POR	0b

6.15.2.98 REG C9: VSYS_I

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	VSYS[7:0]	RO	POR	0b

6.15.2.99 REG CD: ADC_data select

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:2	Reserved	RO	/	0
1:0	adc_data_h/adc_data_l select configure: 00: TS 01:TDIE 10:VMID 11:VBACKUP	RW	POR	0b

6.15.2.100 REG CE: adc_data_h

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0b
5:0	adc_data_h[13:8]	RO	POR	0b

6.15.2.101 REG CF: adc_data_l

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:0	adc_data_l[7:0]	RO	POR	0b

6.15.2.102 REG E1: Type-C CC Audio Accessory enable

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0
5	Audio Accessory Enable. 0: disable 1: enable	RW	POR	0
4:0	Reserved	RO	/	0

6.15.2.103 REG E3: Type-C CC mode control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0
5	DRP port prefer to be SRC. 0: unactive 1: active	RW	POR	0b
4	DRP port prefer to be SNK. 0: unactive 1: active	RW	POR	1b
3:2	The Current Mode Control.	RW	POR	00b

7:6	保留	RO	/	0b
5:0	VSYS[13:8]	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.98 REG C9: VSYS_I

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	VSYS[7:0]	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.99 REGCD:ADC数据选择

位	描述	读/写	复位	默认
7:2	保留	RO	/	0
1:0	adc_data_h/adc_data_l选择配置: 00: TS 01:TDIE 10:VMID 11:VBACKUP	RW	上电复位(POR)	0b

6.15.2.100 REG CE: adc_data_h

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0b
5:0	adc_data_h[13:8]	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.101 REG CF: adc_data_l

位	描述	读/写	复位	默认
7:0	adc_data_l[7:0]	RO	上电复位(POR)	0b

6.15.2.102 REGE1>Type-CCCAudioAccessory启用

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0
5	音频配件启用. 0:禁用 1:启用	RW	上电复位(POR)	0
4:0	保留	RO	/	0

6.15.2.103 REGE3>Type-CCC模式控制

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0
5	DRP端口优先为SRC. 0:未激活 1:激活	RW	上电复位(POR)	0b
4	DRP端口优先为SNK. 0:未激活 1:激活	RW	上电复位(POR)	1b
3:2	当前模式控制.	RW	上电复位(POR)	00b

	0x: Default Mode 10: 1.5A Mode 11: 3.0A Mode			
1:0	The Port Mode Control. 00: Disable 01: SINK 10: SOURCE 11: DRP	RW	POR	01b

6.15.2.104 REG E7: Type-C CC status

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6	Reserved	RO	/	0
5:4	The Power State of Source of CC Logic in HW mode 00: POWER_IDLE 01: POWER_DEF 10: POWER_1P5A 11: POWER_3POA	RO	POR	00b
3:0	The State of CC Logic in HW mode 0000: DISABLE 0001: UNATTACH_SNK 0010: ATTACHWAIT_SNK 0011: ATTACH_SNK 0100: UNATTACH_SRC 0101: ATTACHWAIT 0110: ATTACH_SRC 0111: AUDIO_ACSY 1000: Reserved 1001: TRY_SRC 1010: TRYWAIT_SNK 1011: TRY_SNK 1100: TRYWAIT_SRC 1101: Reserved 1110: ERROR_RECOVERY 1111: Reserved	RO	POR	0000b

Note:

Default value below “EFUSE” is the default efuse value. If different EFUSE configuration is needed, please contact FAE/SD for support.

	0x:默认模式 10:1.5A模式 11:3.0A模式			
1:0	端口模式控制. 00:禁用 01:接收(SINK) 10:源(SOURCE) 11:双向(DRP)	RW	上电复位(POR)	01b

6.15.2.104 REGE7:类型 -CCC状态

位	描述	读/写	复位	默认
7:6	保留	RO	/	0
5:4	HW模式下CC逻辑源的电源状态 00:电源空闲 01:电源默认(POWER_DEF) 10:电源_1.5A 11:电源_3.0A	RO	上电复位(POR)	00b
3:0	HW模式下CC逻辑状态 0000:禁用 0001:未连接接收(SNK) 0010:连接等待接收(SNK) 0011:连接接收(SNK) 0100:未连接源(SRC) 0101:连接等待 0110:连接源(SRC) 0111:音频_ACSY 1000:保留 1001:尝试源(TRY_SRC) 1010:尝试等待接收(SNK) 1011:尝试接收(SNK) 1100:尝试等待源(SRC) 1101:保留 1110:错误恢复 1111:保留	RO	上电复位(POR)	0000b

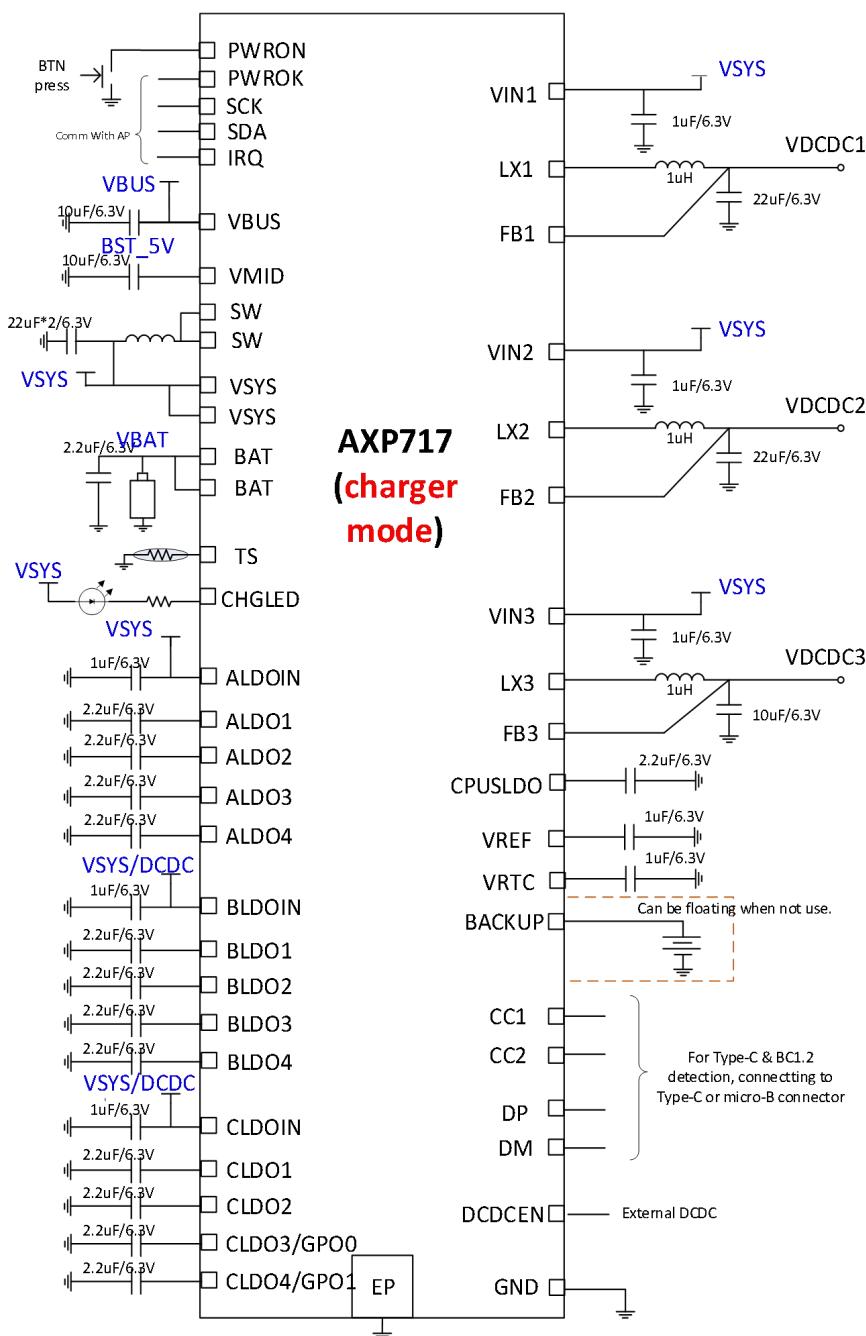
注意：

“EFUSE”下的默认值是默认的efuse值。如果需要不同的EFUSE配置，请联系FAE/SD以获取支持。

7 Application Information

7.1 Typical Application

Figure 7-1 Charger Mode Application



7 应用信息

7.1 典型应用

图7-1 充电模式应用

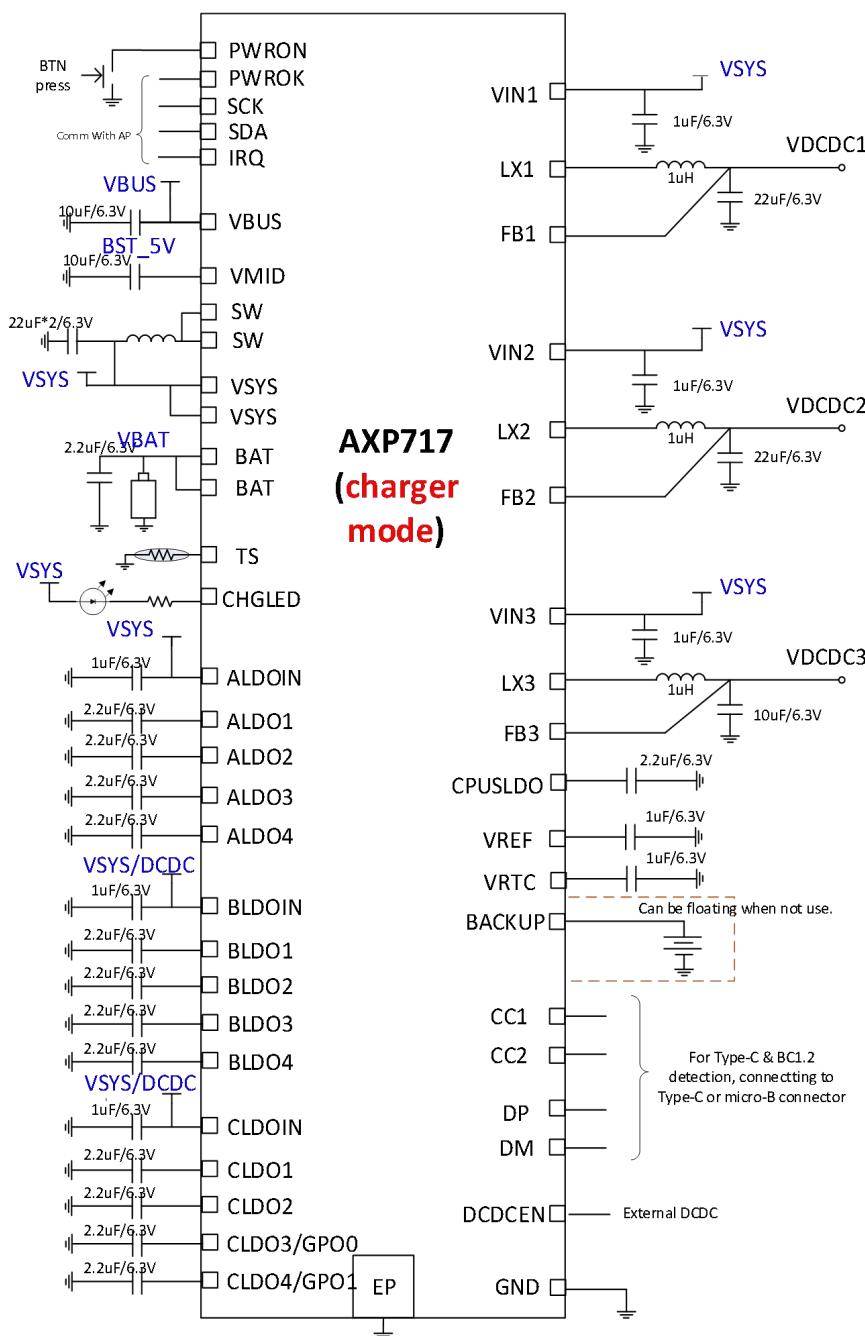


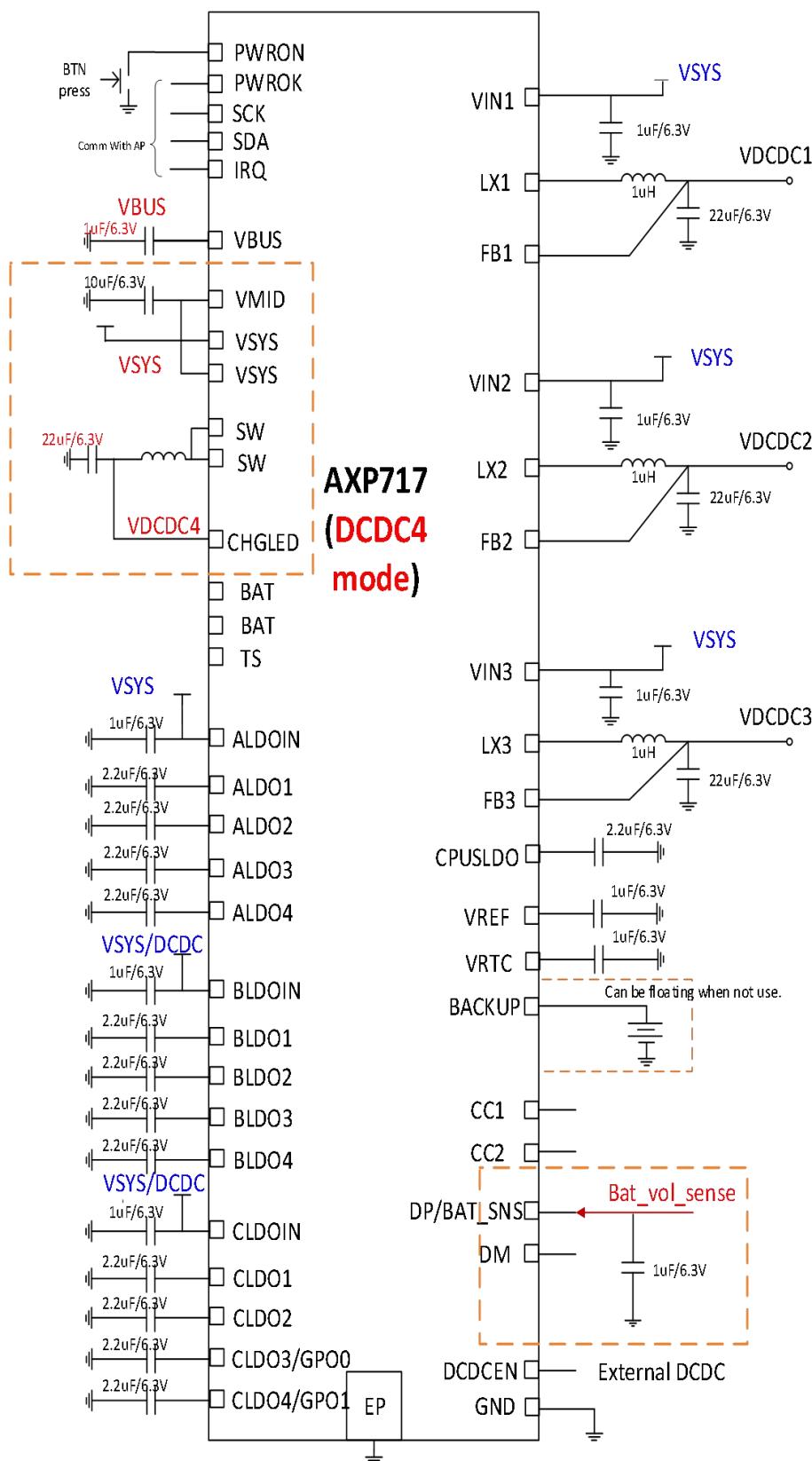
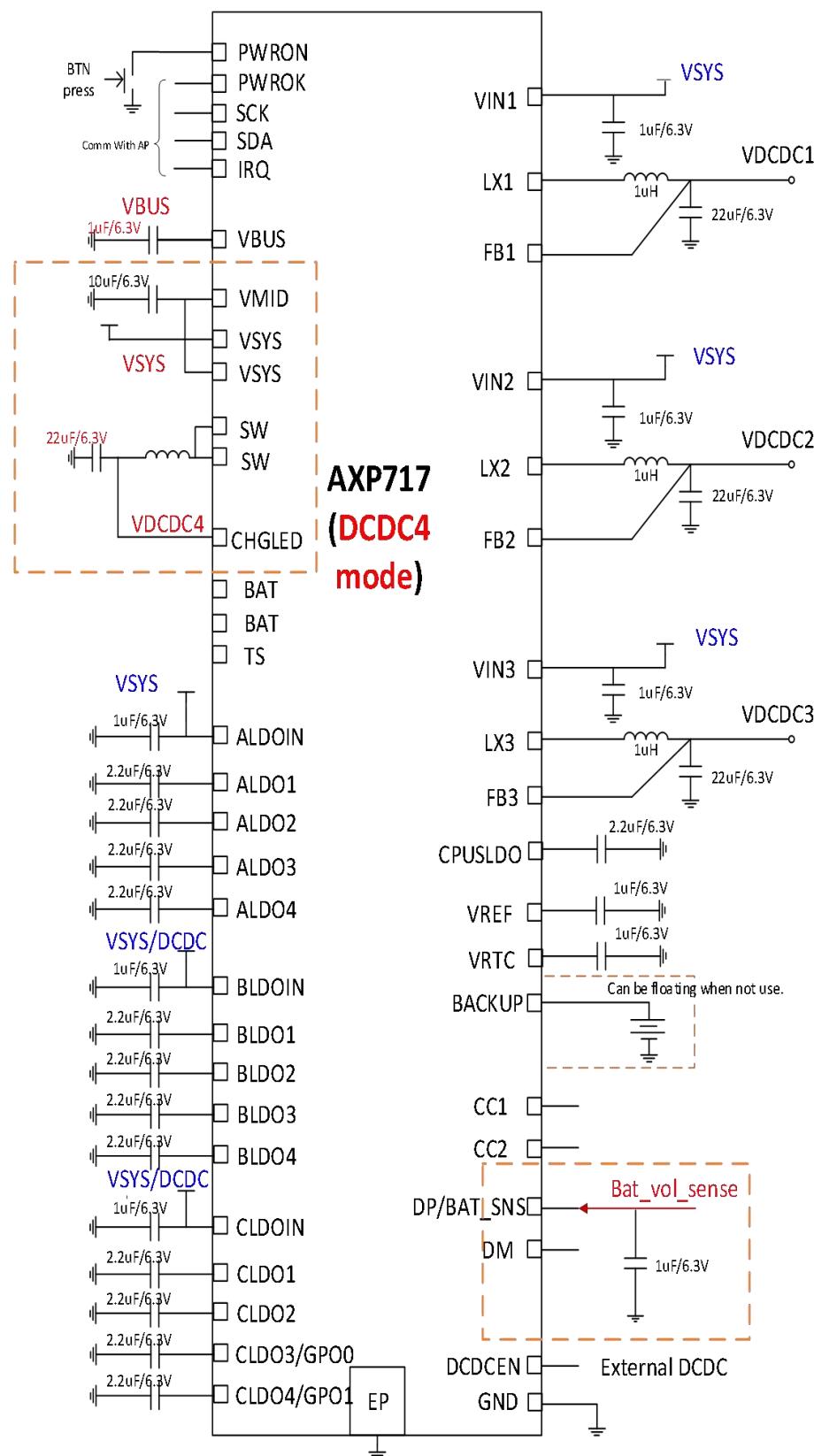
Figure 7-2 DCDC Mode Application


图7-2 DCDC模式应用


8 Package, Carrier, Storage and Baking Information

8.1 Package

AXP717 package is QFN6*6, 52-pin. Figure 8-1 shows AXP717 package.

Figure 8-1 Package Information

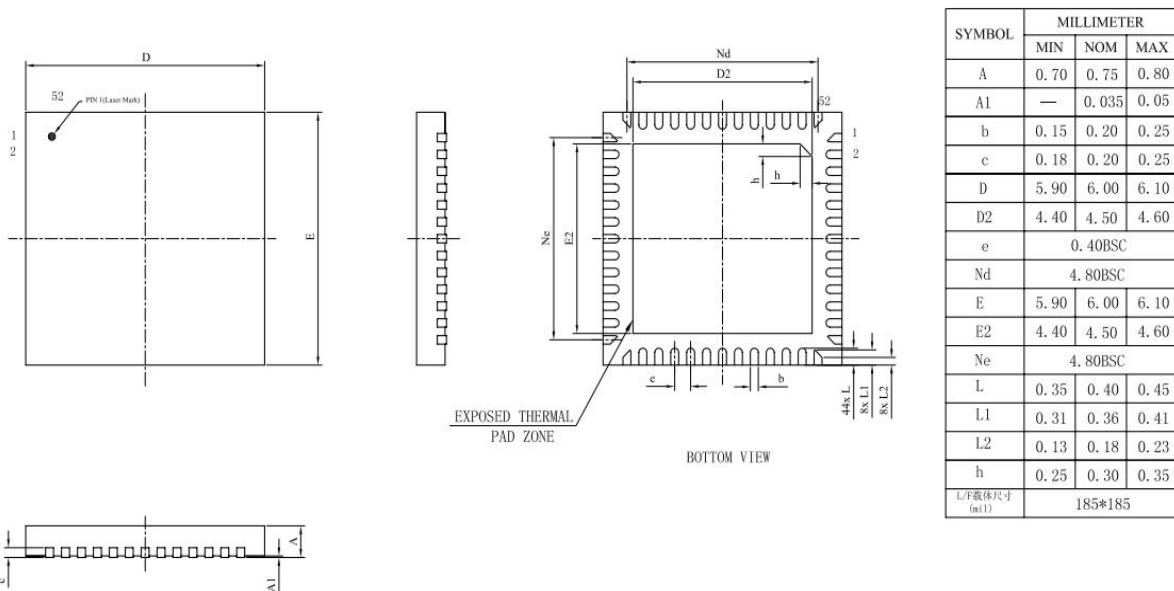


Figure 8-2 AXP717 Marking

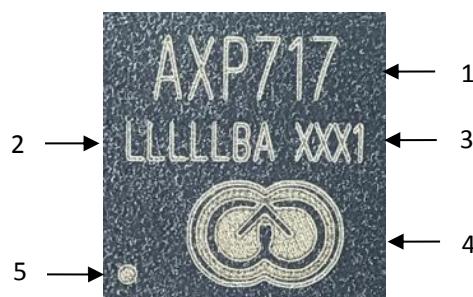


Table 8-1 Marking Definitions

No.	Marking	Description	Fixed/Dynamic
1	AXP717	Product name	Fixed
2	LLLLBA	Lot number	Dynamic
3	XXX1	Date code	Dynamic
4		X-POWERS logo	Fixed
5	White dot	Package pin 1	Fixed

8 封装、载体、存储和烘焙信息

8.1 封装

AXP717封装为QFN6*6，52引脚。图8-1显示AXP717封装。

图8-1 封装信息

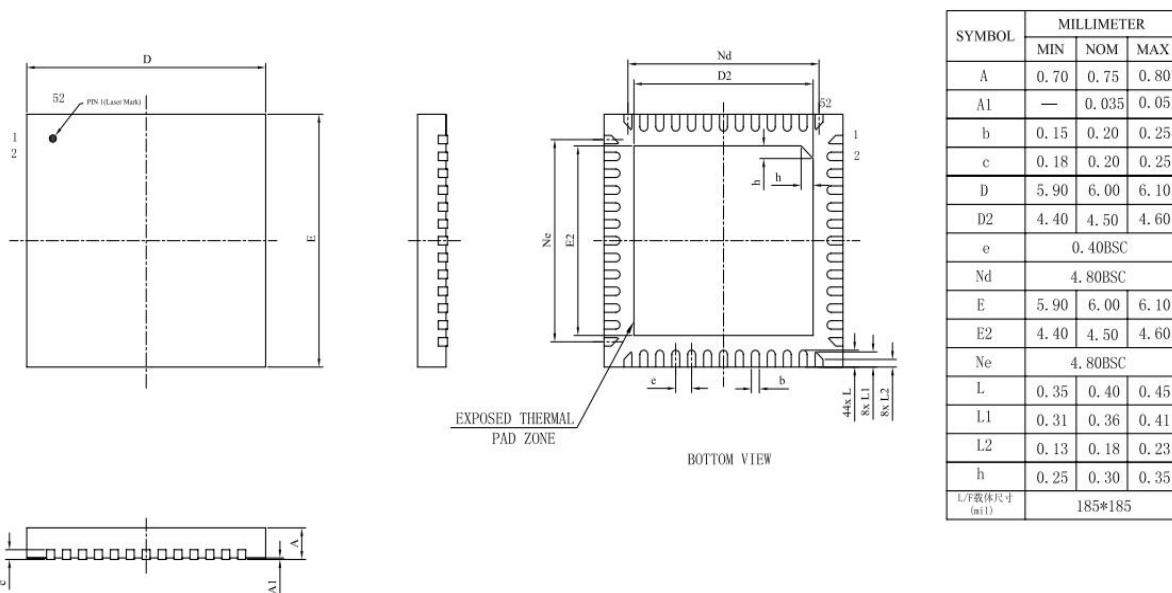


图8-2 AXP717 标记

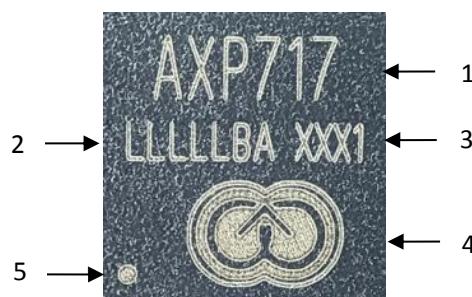
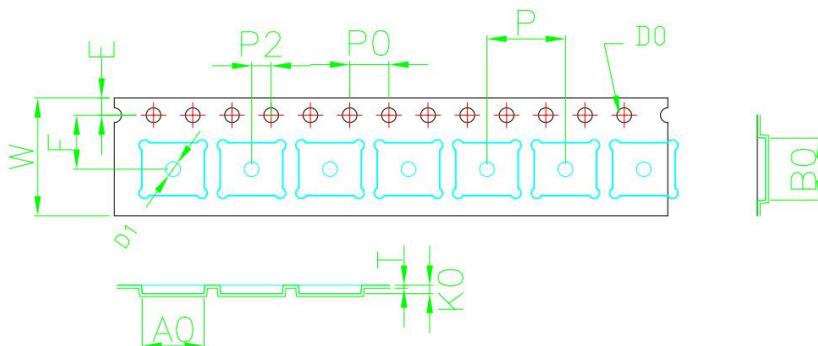


表8-1 标记定义

编号	标记	描述	固定/动态
1	AXP717	产品名称	固定
2	LLLLLBA	批号	动态
3	XXX1	日期代码	动态
4		X-POWERS标志	固定
5	白点	封装引脚1	固定

8.2 Carrier

Figure 8-3 AXP717 Tape Dimension Drawing



W	16.00±0.30	P	8.00±0.10	A0	6.30±0.10	B0	6.30±0.10
S	0.00±0.10	P0	4.00±0.10	A1		B1	
E	1.75±0.10	P2	2.00±0.10			B2	
F	7.50±0.10	D0	$\phi 1.50^{+0.10}_{-0.05}$	K0	$0.85^{+0.10}_{-0.05}$	K1	
T	0.30±0.05	D1	$\phi 1.50^{+0.10}_{-0.10}$				

Table 8-2 AXP717 Packing Quantity Information

Type	Quantity	Part Number
Tape	3000pcs/Tape	AXP717

8.3 Storage

8.3.1 Moisture Sensitivity Level(MSL)

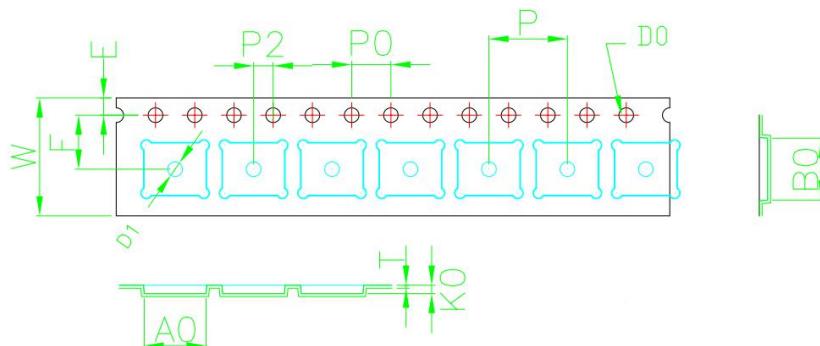
A package's MSL indicates its ability to withstand exposure after it is removed from its shipment bag, a low MSL device sample can be exposed on the factor floor longer than a high MSL device sample. ALL MSL are defined in the following table.

Table 8-3 MSL Summary

MSL	Out-of-bag floor life	Comments
1	Unlimited	$\leq 30^{\circ}\text{C}/85\%\text{RH}$
2	1 year	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
2a	4 weeks	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
3	168 hours	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
4	72 hours	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
5	48 hours	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$

8.2 托带

图8-3 AXP717胶带尺寸图



W	16.00 ± 0.30	P	8.00 ± 0.10	A0	6.30 ± 0.10	B0	6.30 ± 0.10
S	0.00 ± 0.10	P0	4.00 ± 0.10	A1		B1	
E	1.75 ± 0.10	P2	2.00 ± 0.10			B2	
F	7.50 ± 0.10	D0	$\phi 1.50 \pm 0.10$	K0	$0.85^{+0.10}_{-0.05}$	K1	
T	0.30 ± 0.05	D1	$\phi 1.50 \pm 0.10$				

表8-2 AXP717包装数量信息

类型	数量	部件编号
胶带	3000个/胶带	AXP717

8.3 存储

8.3.1 湿度敏感等级(MSL)

封装的MSL指示其在从运输袋中取出后承受暴露的能力，低MSL设备样品可以在工厂地面上暴露的时间比高MSL设备样品更长。所有MSL在下表中定义。

表8-3 MSL总结

MSL	袋外地板寿命	评论
1	无限	$\leq 30^{\circ}\text{C} / 85\% \text{RH}$
2	1 年	$\leq 30^{\circ}\text{C} / 60\% \text{RH}$
2a	4 周	$\leq 30^{\circ}\text{C} / 60\% \text{RH}$
3	168 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C} / 60\% \text{RH}$
4	72 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C} / 60\% \text{RH}$
5	48 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C} / 60\% \text{RH}$

5a	24 hours	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
6	Time on Label(TOL)	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$

AXP717 device samples are classified as MSL3.

8.3.2 Bagged Storage Conditions

The shelf life of AXP717 are defined in the following table.

Table 8-4 Bagged Storage Conditions

Packing mode	Vacuum packing
Storage temperature	$20^{\circ}\text{C} \sim 26^{\circ}\text{C}$
Storage humidity	40%~60%RH
Shelf life	6 months

8.3.3 Out-of-bag Duration

It is defined by the device MSL rating. The out-of-bag duration of AXP717 is as follows.

Table 8-5 Out-of-bag Duration

Storage temperature	$20^{\circ}\text{C} \sim 26^{\circ}\text{C}$
Storage humidity	40%~60%RH
Moisture Sensitivity Level(MSL)	3
Floor life	168 hours

For no mention of storage rules in this document, please refer to the latest **IPC/JEDEC J-STD-020C**.

8.4 Baking

It is not necessary to bake AXP717 if the conditions specified in Section 8.4.2 and Section 8.4.3 have not been exceeded. It is necessary to bake AXP717 if any condition specified in Section 8.4.2 and Section 8.4.3 have been exceeded.

Table 8-6 Baking Conditions

Surrounding	Condition	Note
Nitrogen	Tray: $125^{\circ}\text{C}/8$ hours Tape: $60^{\circ}\text{C}/72$ hours	Recommended condition. It is recommended to bake once, no more than three times.

5a	24小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$
6	标签上的时间(TOL)	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$

AXP717设备样本被分类为MSL3。

8.3.2 装袋存储条件

AXP717的保质期在下表中定义。

表8-4袋装储存条件

包装模式	真空包装
储存温度	$20^{\circ}\text{C} \sim 26^{\circ}\text{C}$
储存湿度	40%~60% RH
保质期	6 个月

8.3.3 袋外持续时间

由设备的MSL等级定义。AXP717的袋外持续时间如下。

表8-5 袋外持续时间

储存温度	$20^{\circ}\text{C} \sim 26^{\circ}\text{C}$
储存湿度	40%~60% RH
湿气敏感等级 (MSL)	3
地板寿命	168小时

对于本文件中未提及的储存规则，请参考最新的 *IPC/JEDEC J-STD-020C*。

8.4 烘烤

如果未超过第8.4.2节和第8.4.3节中规定的条件，则不需要对AXP717进行烘烤。如果超过第8.4.2节和第8.4.3节中规定的任何条件，则需要对AXP717进行烘烤。

表8-6烘烤条件

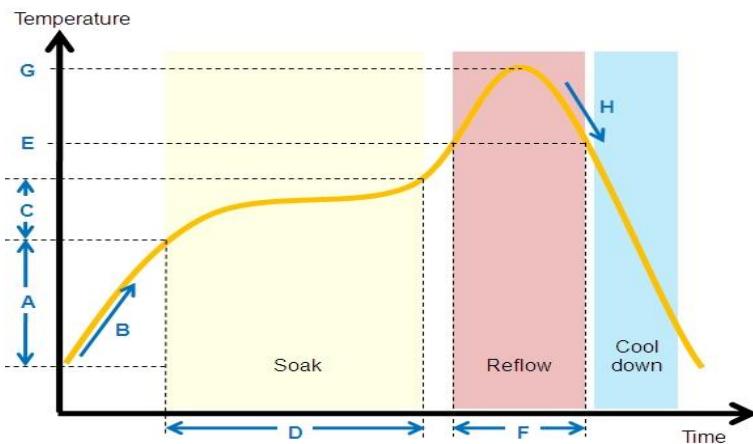
周围	条件	注意
氮气	托盘: $125^{\circ}\text{C}/8$ 小时 胶带: $60^{\circ}\text{C}/72$ 小时	推荐条件。建议烘烤一次，最多不超过三次。

9 Reflow Profile

The reflow profile recommended in this document is a lead-free reflow profile that is suitable for pure lead-free technology of lead-free solder paste.

The following figure shows the typical reflow profile of AXP717 device sample.

Figure 9-1 AXP717 Typical Reflow Profile



Reflow profile conditions of AXP717 device sample is given in the following table.

Table 9-1 AXP717 Reflow Profile Conditions

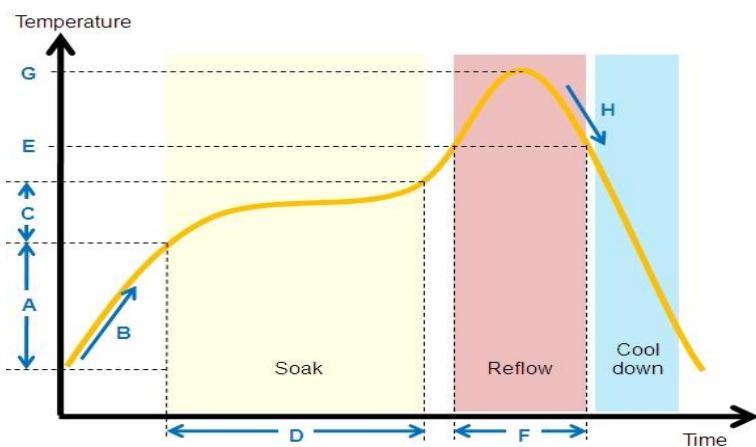
QTI typical SMT reflow profile conditions (for reference only)		
	Step	Reflow condition
Environment	N2 purge reflow usage (yes/no)	Yes, N2 purge used
	If yes, O2 ppm level	O2 < 1500 ppm
A	Preheat ramp up temperature range	25 °C -> 150 °C
B	Preheat ramp up rate	1.5~2.5 °C /sec
C	Soak temperature range	150 °C -> 190 °C
D	Soak time	80~110 sec
E	Liquidus temperature	217 °C
F	Time above liquidus	60-90 sec
G	Peak temperature	240-250 °C
H	Cool down temperature rate	≤4 °C /sec

9 回流曲线

本文件推荐的回流曲线是适用于无铅焊料的无铅回流曲线，适合纯无铅焊料技术。

下图显示了AXP717设备样品的典型回流曲线。

图9-1 AXP717典型回流曲线



AXP717设备样品的回流曲线条件见下表。

表9-1 AXP717回流曲线条件

QTI典型SMT回流曲线条件（仅供参考）		
	步骤	回流条件
环境	N2气体清洗回流使用（是/否）	是的，N2清洗使用
	如果是，O2ppm水平	O2 < 1500 ppm
A	预热升温范围	25 °C -> 150 °C
B	预热升温速率	1.5~2.5 °C /秒
C	浸泡温度范围	150 °C -> 190 °C
D	浸泡时间	80~110秒
E	液相温度	217 °C
F	高于液相的时间	60-90秒
接地	峰值温度	240-250 °C
H	冷却温度速率	≤4 °C /秒

Copyright©2022 Shenzhen X-Powers Technology Co., Ltd. All Rights Reserved.

This documentation is the original work and copyrighted property of Shenzhen X-Powers Technology Co., Ltd. (“X-Powers”). No part of this document may be reproduced, modify, publish or transmitted in any form or by any means without prior written consent of X-Powers .

Trademarks and Permissions

X-Powers and the X-Powers logo (incomplete enumeration) are trademarks of Shenzhen X-Powers Technology Co., Ltd. All other trademarks, trade names, product or service names mentioned in this document are the property of their respective owners.

Important Notice and Disclaimer

The purchased products, services and features are stipulated by the contract made between X-Powers Technology Co.,Ltd (“X-Powers”) and the customer. All or part of the products, services and features described in this document may not be within the purchase scope or the usage scope. Please read the terms and conditions of the contract and relevant instructions carefully before using, and follow the instructions in this documentation strictly. X-Powers assumes no responsibility for the consequences of improper use (including but not limited to overvoltage, overclock, or excessive temperature).

The information in this document is provided just as a reference or typical applications, and is subject to change without notice. Every effort has been made in the preparation of this document to ensure accuracy of the contents. X-Powers is not responsible for any damage (including but not limited to indirect, incidental or special loss) or any infringement of third party rights arising from the use of this document. All statements, information, and recommendations in this document do not constitute a warranty or commitment of any kind, express or implied.

No license is granted by X-Powers herein express or implied or otherwise to any patent or intellectual property of X-Powers. Third party licences may be required to implement the solution/product. Customers shall be solely responsible to obtain all appropriately required third party licences. X-Powers shall not be liable for any licence fee or royalty due in respect of any required third party licence. X-Powers shall have no warranty, indemnity or other obligations with respect to third party licences.

版权所有©2022深圳市X-Powers科技有限公司。保留所有权利。

本文件为深圳市X-Powers科技有限公司（“X-Powers”）的原创作品及版权财产。未经X-Powers事先书面同意，本文件的任何部分不得以任何形式或通过任何手段复制、修改、发布或传输。

商标和许可

X-Powers及X-Powers标志（不完全列举）是深圳市X-Powers科技有限公司的商标。本文档中提到的所有其他商标、商号、产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

所购买的产品、服务和功能由X-Powers科技有限公司（“X-Powers”）与客户之间签订的合同规定。本文件中描述的所有或部分产品、服务和功能可能不在购买范围或使用范围内。在使用之前，请仔细阅读合同条款和相关说明，并严格遵循本文件中的说明。X-Powers对不当使用（包括但不限于过电压、超频或过高温度）造成的后果不承担任何责任。

本文件中的信息仅作为参考或典型应用提供，且如有变更恕不另行通知。在准备本文件时已尽一切努力确保内容的准确性。

X-Powers 对因使用本文件而造成的任何损害（包括但不限于间接、附带或特殊损失）或任何侵犯第三方权利的行为不承担责任。本文件中的所有声明、信息和建议均不构成任何形式的保证或承诺，无论是明示还是暗示。

X-Powers 在此不授予任何专利或知识产权的明示或暗示许可。实施解决方案/产品可能需要第三方许可。客户应自行负责获取所有适当要求的第三方许可证。X-Powers 对于任何所需第三方许可证的许可费或版权费不承担责任。X-Powers 对于第三方许可证不提供任何保证、赔偿或其他义务。