

### 概述

PT1502 是一款适用于手持多媒体设备的集成电源管理器件，内部集成了 1 个锂离子电池充电器，1 个 DC-DC 降压转换器，2 个低压差线性稳压器，1 个充电开关和 1 个供电电压检测电路。

锂离子电池充电器 是一款高精度线形充电器，仅需最少的外部元器件就可以组成一个完整的电池充电系统，并可用于 USB 供电的电源系统中。它集成了功率管，反向漏电保护电路，充电电流可由外部电阻设置，且最大充电电流可达 800mA。它采用涪流，恒流，恒压方式进行充电，并采用热调节电路代替热关断电路，这样可以最大可能的加快充电速率。

降压转换器是一款采用固定工作频率，电流模式，高效率的同步整流降压型直流-直流转换器，输出电压外部可调。工作电流仅为 50uA，最大占空比可达 100%。轻负载下自动进入突动工作模式,提高了轻负载下的效率,延长了电池的使用寿命。内部 1.5MHz 的工作频率,这样可以选用小体积电感和电容,节省空间。

内部两个 LDO，均是一款为需要高性能和小空间的手持及无线应用系统而设计的低压差线性稳压器，输出端采用小尺寸的陶瓷电容，极大的节省了印刷电路板的尺寸。它们具有 1kHz 60dB 高电源波动抑制比，低静态工作电流和快速响应的特点，并可提供达 200mA 的电流。

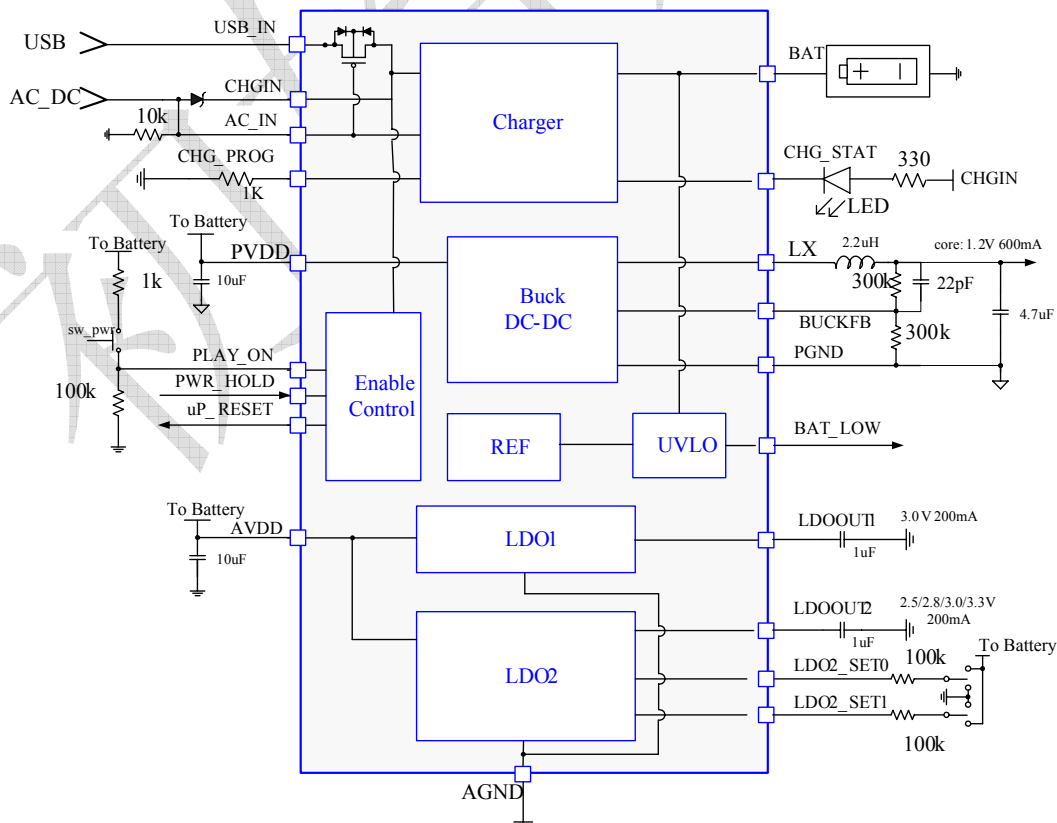
### 应用

- MP3/4 及便携式媒体播放器
- PDAs
- GSM/CDMA 移动电话
- 手持媒体设备

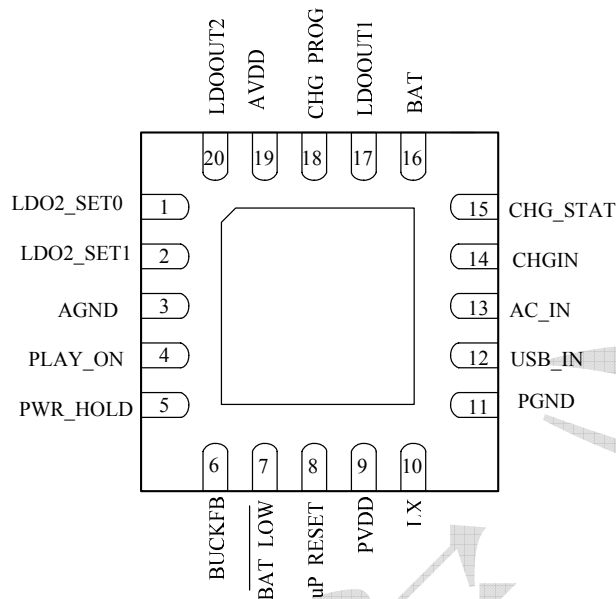
### 特点

- 集成供电开关以切换 USB/AC Adapter 供电和锂离子电池供电
- 低的静态电流：  
150uA 静态电流（包括 DC-DC 降压转换器和 2 个空载条件 LDO）
- 集成 1 个锂离子充电器
  - 自动热调节
  - 充电电流最大可达 800mA
  - 充电电流外部可调
- 集成 1 个 DC-DC 降压转换器
  - 输出外部可调，最大 600mA 输出电流
  - 1.5M Hz 固定开关频率
  - 过流及过温保护
- 集成 2 个 LDO
  - LDO1: 3.0V 输出，最大 200mA 输出电流
  - LDO2: 2.5/2.8/3.0/3.3V 输出可选，最大 200mA 输出电流
  - PSRR: 60dB@1k Hz
  - 过流及过温保护
- QFN20 (4X4) 封装

### 典型应用电路图



### 封装及引脚排列



QFN20 (4X4) 顶视图

### 引脚说明

引脚序号	符号	说明
1	LDO2_SET0	LDO2 输出电压设置, LSB
2	LDO2_SET1	LDO2 输出电压设置, MSB
3	AGND	模拟地
4	PLAY_ON	系统使能端。通过一个串联电阻,连接一个按钮至 BAT,并通过一个电阻连接至 AGND。
5	PWR_HOLD	CPU 反馈的启动锁定信号输入端。
6	BUCKFB	DC-DC 降压转换器输出电压反馈端
7	BAT_LOW	电池电压低于 3.3V 输出端。
8	uP_RESET	CPU RESET 信号输出端。
9	PVDD	DC-DC 降压转换器电源端
10	LX	DC-DC 降压转换器开关节点, 通过一个 2.2uH 的电感连接至 BUCK 输出端
11	PGND	功率地
12	USB_IN	USB 充电电源输入端
13	AC_IN	接入 Adapter 指示端, 自动增大 AC 充电下充电电流
14	CHGIN	AC 充电电源输入端
15	CHG_STAT	充电状态指示输出端, Open-drain 输出。
16	BAT	电池输入端
17	LDOOUT1	LDO1 输出端
18	CHG_PROG	充电电流调节端。连接一个电阻至 AGND, 用于调整充电电流。
19	AVDD	模拟电源
20	LDOOUT2	LDO2 输出端

**最大极限值 (标注1)**

符号	项目	极限值	单位
$V_{IN}$	输入电源电压, USB_IN, CHGIN, AVDD, PVDD	-0.3 ~ 6	V
$V_{IO}$	输入输出信号电压, PLAY_ON, PWR_HOLD, uP_RESET, BAT_LOW, LDO2_SET0, LDO2_SET1, BUCKFB, LDO1OUT, LDO2OUT, CHG_PROG, CHG_STAT, LX, AC_IN	-0.3 ~ $V_{IN}$	V
$T_J$	最大结温	125	°C
$T_{STG}$	存储温度范围	-65 ~ 150	°C
$T_{SOLDER}$	焊接温度	260 (10 秒)	°C

**推荐工作范围 (标注2)**

符号	项目	参数值	单位
$V_{IN}$	输入电源电压, USB_IN, CHGIN, AVDD, PVDD	2.5 ~ 5.5	V
$T_{OPER}$	使用温度范围	-40 ~ 85	°C
$\theta_{JA}$	封装热阻	50	°C/W

**电气特性参数**

( $V_B=3.6V$ ,  $T_A=25^\circ C$ , 除非另外指定)

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
$I_Q$	静态工作电流	CHGIN/USB_IN 浮空, BUCK/LDO1/LDO2 均空载		120		$\mu A$
$I_{SHDN}$	关断状态电流	CHGIN/USB_IN 浮空, PLAY_ON=AGND, PWR_HOLD=AGND		1	2	$\mu A$
$V_{IL}$	PLAY_ON, PWR_HOLD 最高低电平输入	AVDD = 3.0 to 5.5V			0.4	V
$V_{IH}$	PLAY_ON, PWR_HOLD 最低高电平输入	AVDD = 3.0 to 5.5V	1.4			V
$R_{CHG(ON)}$	充电开关导通电阻			0.6		$\Omega$
$V_{LBAT}$	电池电压过低阈值		3.135	3.3	3.465	V
$T_{LBAT}$	电池电压过低报警滤波时间			1		ms
$V_{LBATHYS}$	电池电压过低迟滞电压			100		mV
TSD	热保护温度			160		°C
	热保护迟滞			20		°C

**电气特性参数(继续)**

充电器特性						
符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
$V_{CHG}$	充电输入电压范围		4.25		5.5	V
$V_{BAT\_REG}$	调整输出电压	$I_{CH\_CC} = 50mA$	4.179	4.2	4.221	V
$I_{CH\_CC}$	恒流模式充电电流	$R_{PROG} = 5K, USB$ 充电模式	90	100	110	mA
		$R_{PROG} = 5K, Adapter$ 充电模式	144	160	176	mA
		$R_{PROG} = 1K, USB$ 充电模式	475	500	525	mA
		$R_{PROG} = 1K, Adapter$ 充电模式	720	800	880	mA
$I_{TRIKL}$	涪流充电电流	$V_{BAT} < V_{TRIKL}$ ,		$I_{CH\_CC}/10$		mA
$V_{TRIKL}$	涪流充电阈值电压	$V_{BAT}$ 从低升高	2.75	2.9	3.05	V
$V_{TRHYS}$	涪流充电阈值迟滞电压			80		mV
$V_{UV}$	欠压保护阈值电压	$V_{CHG}$ 从低升高	3.65	3.8	3.95	V
$V_{UVHYS}$	欠压保护阈值迟滞电压			200		mV
$I_{TERM}$	充电结束电流			$I_{CH\_CC}/10$		mA
$V_{PROG}$	CHG_PROG 管脚电压	恒流充电模式		1.0		V
$I_{STAT}$	CHG_STAT 管脚弱下拉电流	$V_{STAT} = 5V$		20		$\mu A$
$V_{STAT}$	CHG_STAT 管脚输出低电压	$I_{STAT} = 5mA$		0.35		V
$\Delta V_{RECHG}$	重新充电迟滞电压	$V_{BAT\_REG} - V_{CHG}$		150		mV
$T_{LIM}$	恒温工作模式下结温			135		$^{\circ}C$
$R_{ON}$	功率管导通电阻			600		m $\Omega$
$T_{RECHG}$	重新充电比较器滤波时间	$V_{BAT}$ 高到低		2		ms
$T_{TERM}$	充电结束比较器滤波时间	$I_{CH}$ 降到 $I_{TERM}/10$		1		ms
$I_{PROG}$	CHG_PROG 管脚上拉电流			3		$\mu A$
直流-直流降压转换器特性						
符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
$V_{FB}$	反馈电压精度		0.588	0.600	0.612	V
$\Delta V_{OUT}$	线性调整率	PVDD = 3.5V to 5.5V		0.04	0.4	%/V
$I_{LIMIT}$	电感电流限流			1		A
$V_{LOADREG}$	负载调整率			0.5		%
$F_{OSC}$	振荡器频率		1.2	1.5	1.8	MHz
$R_{PFET}$	P-Channel FET 导通电阻	$I_{LX} = 100mA$		0.4	0.5	$\Omega$
$R_{NFET}$	N-Channel FET导通电阻	$I_{LX} = -100mA$		0.35	0.45	$\Omega$
$I_{LX}$	LX 端漏电	$V_{LX} = 0V$ or $5V, PVDD = 5V$		$\pm 0.01$	$\pm 1$	$\mu A$

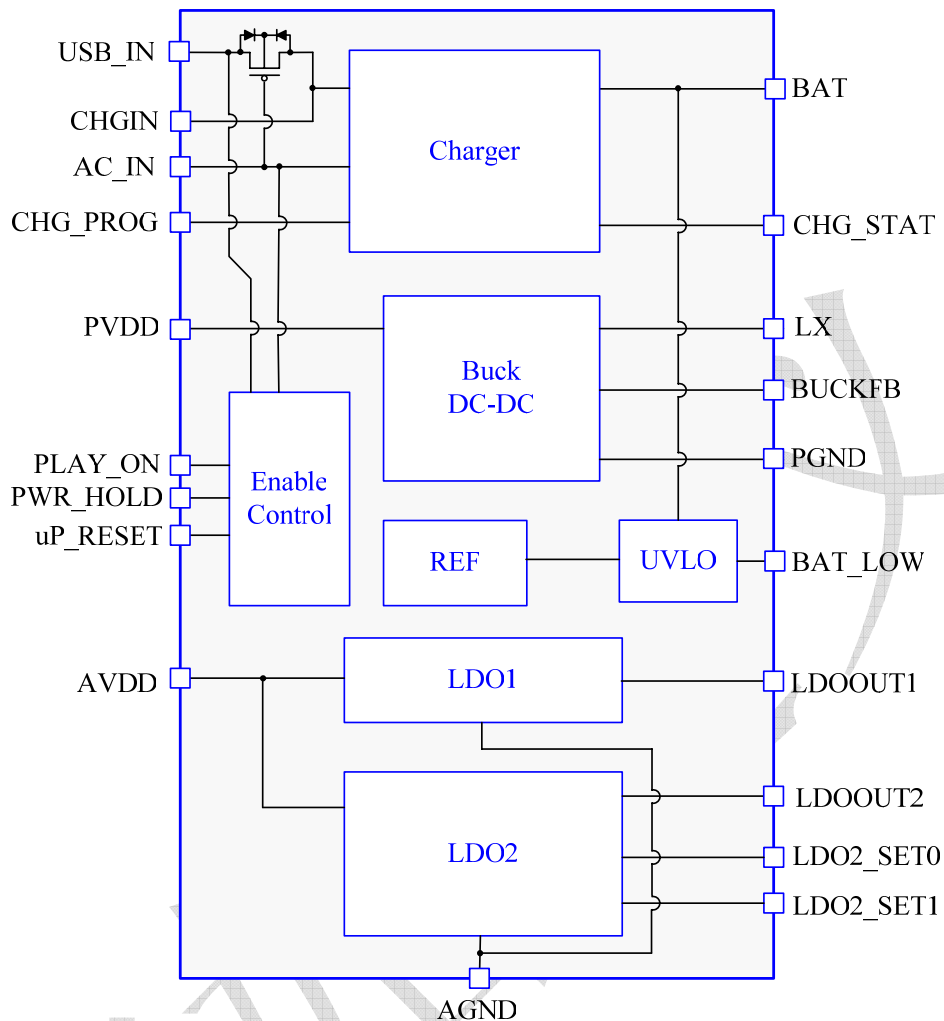
**电气特性参数(继续)**

线性稳压器特性						
符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
$V_{LDO1}$	输出电压 1		2.94	3.0	3.06	V
$V_{LDO2}$	输出电压 2	LDO2_SET0=Low, LDO2_SET1=Low	2.45	2.5	2.55	V
		LDO2_SET0=High, LDO2_SET1=Low	2.744	2.8	2.856	
		LDO2_SET0=Low, LDO2_SET1=High	2.94	3.0	3.06	
		LDO2_SET0=High, LDO2_SET1=High	3.234	3.3	3.366	
	电源电压调制误差	AVDD=( $V_{LDO(nom)}$ + 0.5V) to 5.5V	0.01	0.1	0.5	%/V
	负载电流调制误差	$I_{LDO\_OUT} = 1mA$ to 150 mA		15	50	mV
$I_{OUTMAX}$	最大输出电流	输出电压下降 2%		300		mA
PSRR	电源电压波动抑制比	AVDD= $V_{LDO(nom)}$ +1.0V	f = 1k Hz	$I_{OUT} = 50mA$	60	dB
				$I_{OUT} = 150mA$	60	
			f = 10k Hz	$I_{OUT} = 50mA$	60	
				$I_{OUT} = 150mA$	60	
$V_{DIFF}$	压差	$I_{LDO\_OUT} = 50mA$		50	90	mV
		$I_{LDO\_OUT} = 100mA$		100	180	mV
$I_{SC}$	输出短路保护	输出接地		500		mA
$\frac{\Delta V_{LDO\_OUT}}{V_{OUT}}$	输出电压温度系数	工作温度: -40 to 125°C		100		ppm/°C

**标注:**

1. 如果工作条件超过最大极限制, 芯片有可能损坏。
2. 如果器件工作在推荐工作范围之外, 不保证能满足所有参数指标。

### 电路模块图



### 功能描述

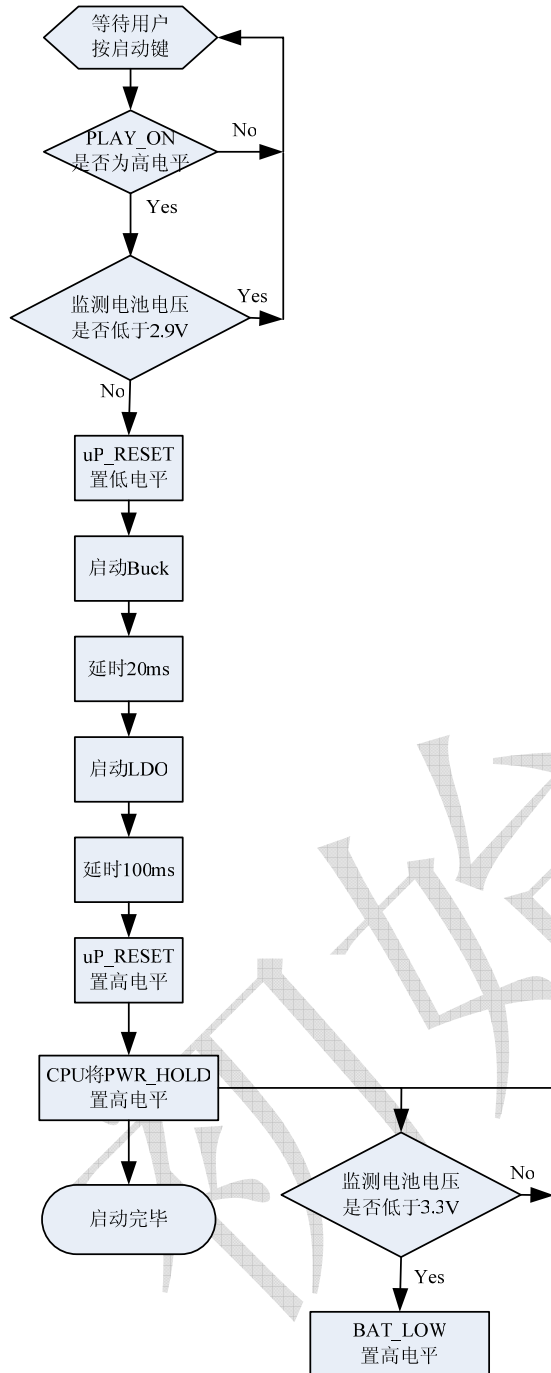
#### 开机描述:

uP\_RESET 为 CPU Reset 信号。PWR\_HOLD 为 CPU 输出信号，将 PMU 锁定在正常工作状态。PLAY\_ON 接外部启动按钮。当用户长按启动按钮，PLAY\_ON 保持一段时间高电平，其间 PMU 启动。首先 BUCK 启动，延时 20ms 后 LDO 启动。启动过程中

uP\_RESET 保持低电平，PMU 启动完毕后，uP\_RESET 仍保持 100ms 左右低电平，完成 CPU 的上电清零；其后 uP\_RESET 一直保持在高电平状态。CPU 清零完成后，必须马上拉高 PWR\_HOLD，将 PMU 锁定在工作状态。因此启动按钮必须长按 120ms 以上。

### 功能描述(继续)

通过外部启动键启动流程:



### 关机描述:

开机状态下长按启动按钮, CPU 侦测到启动按钮被再次长按后, 延时一定的时间, 完成软件关机过程, 然后将 PWR\_HOLD 拉低。当用户自然放开启动按钮后, PLAY\_ON 变低, PMU 将自动关断。

### 低电压检测:

PT1502 工作状态下, 将会检测 BAT 端电压。当 BAT 端电压低于 3.3V, PT1502 将 BAT\_LOW 拉高, 通知 CPU 电池

电压低于门限。

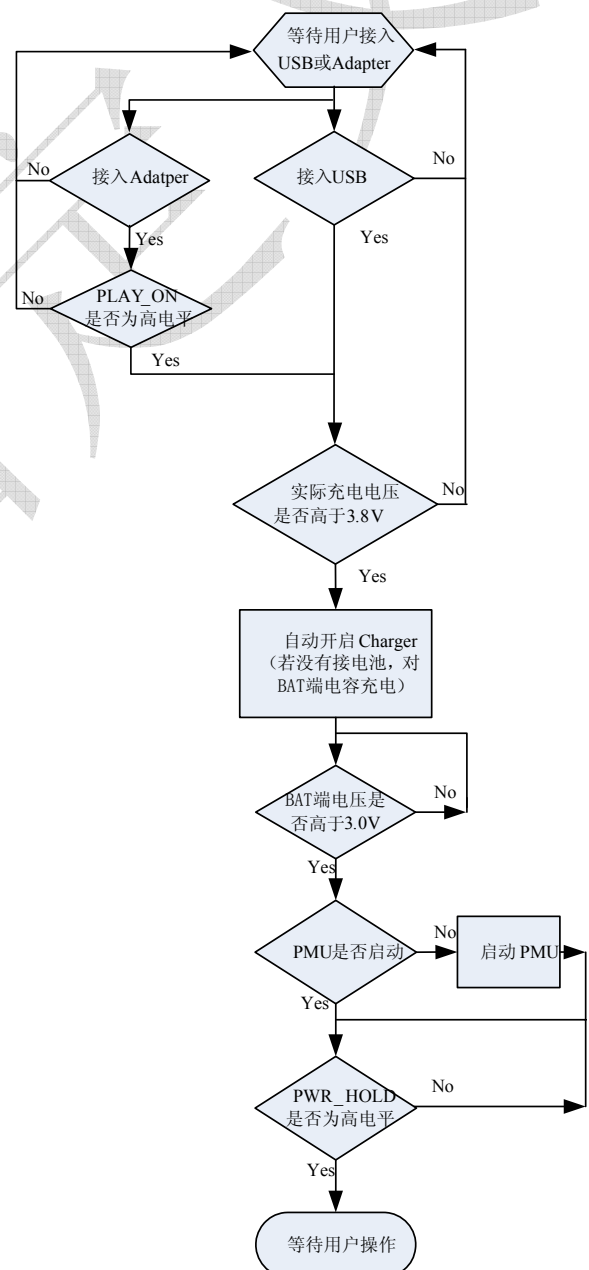
### Adapter 及 USB 接入:

当接入 USB 或 Adapter 时, 首先判别充电器的实际充电电压是否高于 3.8V, 若充电电压低于 3.8V, 则充电器停止充电。

若电池处于涓流充电状态, PMU 不启动。待电池电压升高到 3.0V 以上时, PT1502 检测到 USB\_IN 为高电平时, PMU 将自动启动, 如果接到 Adapter 上需要用户长按 PLAY\_ON, 才能启动。

如果没有电池, USB 或 Adapter 向 BAT 端电容充电。PT1502 自动侦测是否 BAT 端是否接入电池, 当未接入电池时, 将保持 BAT 端电压稳定。

### 接入 Adapter 或 USB 流程:





### 输出电压设置:

LDO1 输出电压固定在 3.0V。

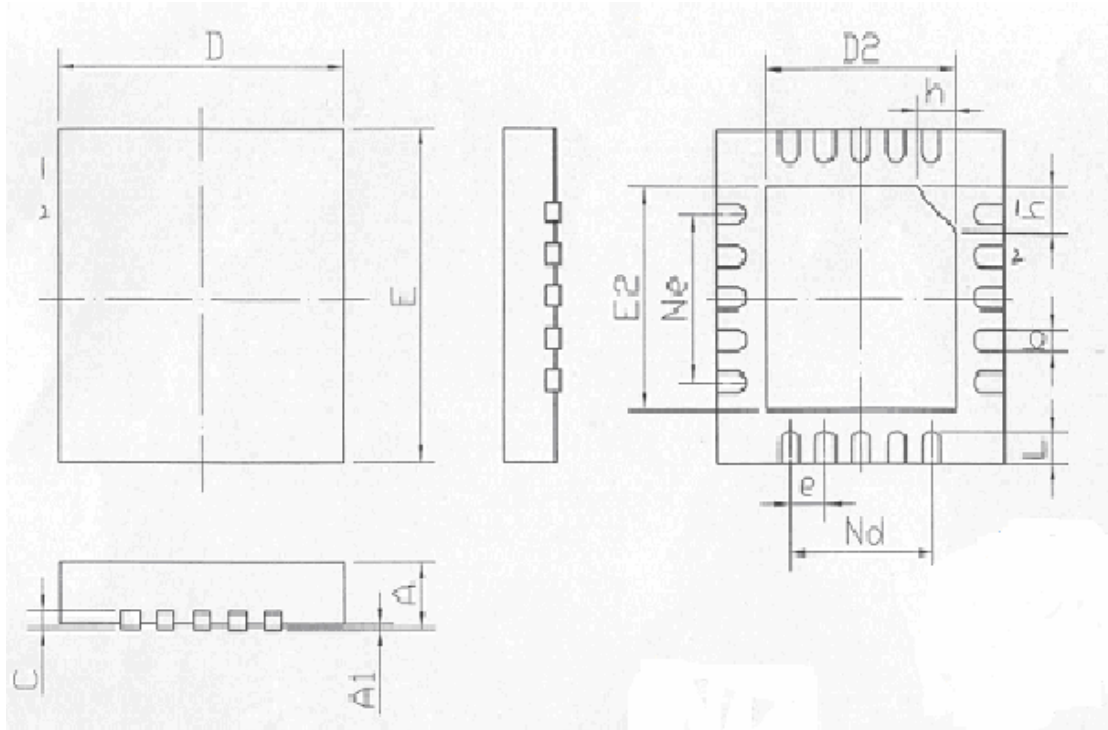
LDO2 输出电压有 2.5V, 2.8V, 3.0V, 3.3V 四种规格可调。  
可以通过设置 LDO2\_SET0 和 LDO2\_SET1 端电压选择 LDO2 的输出电压值。

LDO2_SET0	LDO2_SET1	LDO2OUT
Low	Low	2.5V
High	Low	2.8V
Low	High	3.0V
High	High	3.3V

LDO2 输出电压设置表



## 封装信息

**QFN20(4\*4)**


SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.01	0.05
b	0.18	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.65REF		
e	0.50BSC		
Ne	2.00BSC		
Nd	2.00BSC		
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.65REF		
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40
载体尺寸 (mil)	114×114		