

## 描述Descriptions

CTCL4058EZZ是一款DFN2 × 2-8L 封装的高集成度、高性价比的单节锂离子电池充电器。CTCL4058EZZ采用恒定电流/恒定电压线性控制，只需较少的外部元件数目，使得CTCL4058EZZ 是便携式应用的理想选择；同时，也可以适合USB电源和适配器电源工作。CTCL4058EZZ 采用了内部 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部检测电阻和隔离二极管。热反馈可对充电电流进行自动调节，以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。充满电压固定于 4.2 V。充电电流可通过PROG脚外接一个电阻设置，最高可达1.0A。当输入电压（交流适配器或USB电源）被拿掉时，CTCL4058EZZ自动进入一个低电流状态，电池漏电流在3uA以下。CTCL4058EZZ 的其他特点包括充电电流监控器、输入过压保护、欠压闭锁、自动再充电和两个用于指示充电结束和输入电压接入的状态引脚。

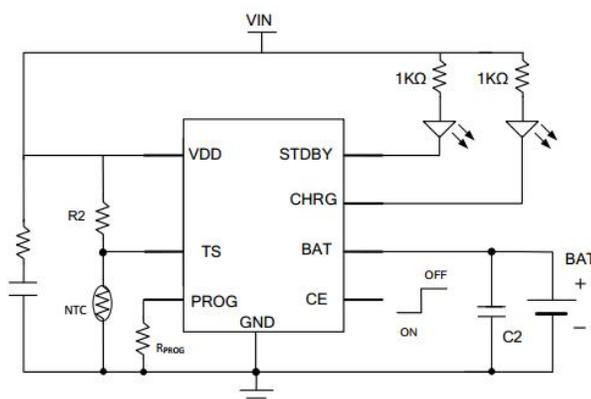
## 特点Features

- 最高30 V输入电压以及6.9 V过压保护
- 高精度充满检测电压阈值：4.2 V精度±42 mV
- 待机电流<3 uA
- 具有BAT-VDD防倒灌功能
- 支持0V电池充电
- 线性充电模式，充电电流可达1.0 A
- 充电电流外部可调
- 充电电流智能热调节
- 电池温度检测保护
- 自动再充电
- 充电状态指示
- 符合IEC62368最新标准

## 应用 Applications

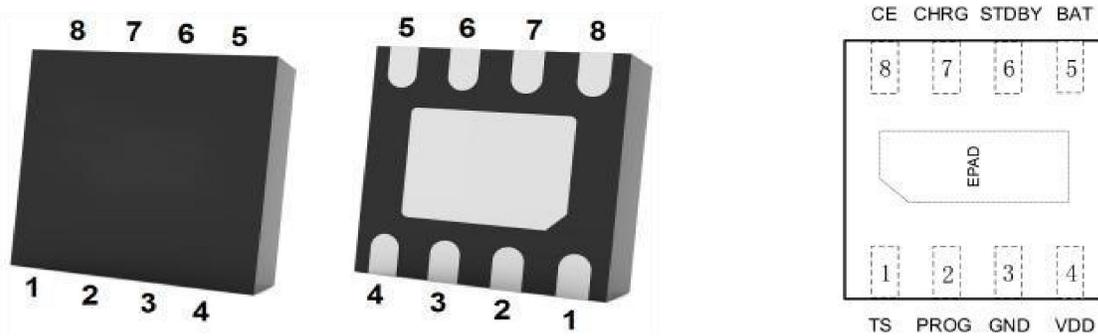
- DFN2×2-8L封装，无卤产品
- 移动电话
- 便携式媒体播放
- 蓝牙耳机

## 应用电路Equivalent Circuit



注 1: 建议取值 (R1=4.7—10Ω, C1/C2 为 1—10uF)

引脚Pinning



PIN Num.	Symbol	Function
1	TS	外部温度感应引脚，不用时接地
2	PROG	充电电流调整端
3	GND	芯片地
4	VDD	电源输入端
5	BAT	电池输出端
6	STDBY	满电指示灯
7	CHRG	充电指示灯
8	CE	充电功能使能端，不用时悬空；高电平停机
EPAD	NC	无电特性，实际应用建议与 GND (BAT-) 连接，增强散热能力

极限参数Absolute Maximum Ratings(Ta=25°C)

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNITS
Input Supply Voltage	V <sub>DD</sub>	-0.3~30	V
CHRG Pin Voltage	V <sub>CHRG</sub>	-0.3~30	
STDBY Pin Voltage	V <sub>STDBY</sub>	-0.3~30	
TS Pin Voltage	V <sub>TS</sub>	-0.3~30	
CE Pin Voltage	V <sub>CE</sub>	-0.3~6	
PROG Pin Voltage	V <sub>PROG</sub>	-0.3~6	
BAT Pin Voltage	V <sub>BAT</sub>	-0.3~20	
Operating Ambient Temperature Range	T <sub>A</sub>	-40~85	°C
Junction Temperature	T <sub>J</sub>	150	°C
Storage Temperature	T <sub>stg</sub>	-55~150	°C
Lead Temperature (Soldering, 10s)	T <sub>solder</sub>	260	°C
ESD	HBM	2000	V

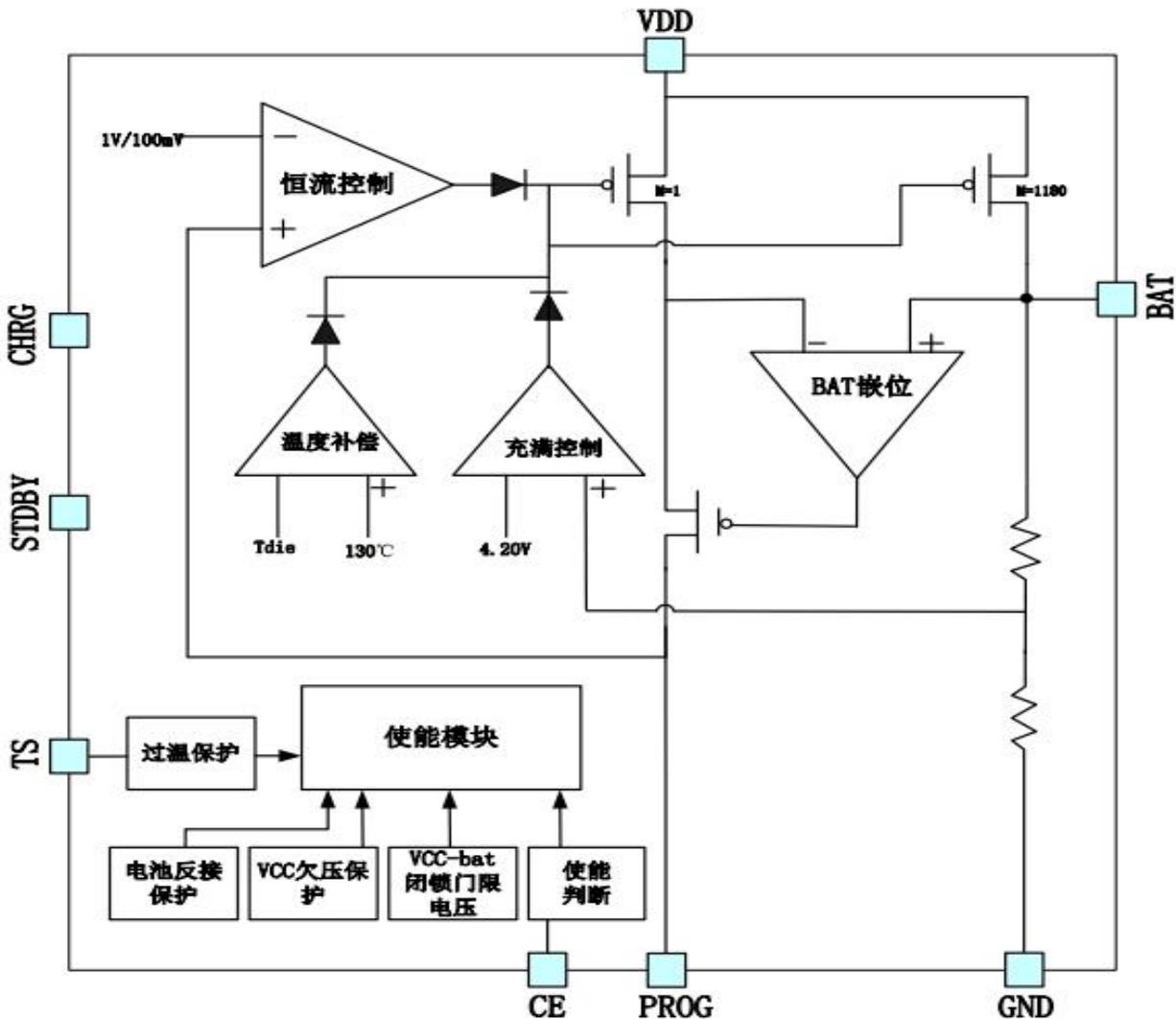
## 电性能参数 Electrical Characteristics (Ta=25°C)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Supply Voltage			4.5	5.0	6.0	V
Input Over-Voltage Protection Voltage	V <sub>ovp</sub>	V <sub>DD</sub> Rising	6.3	6.9	7.5	V
Input Over-Voltage Protection Voltage Hysteresis	ΔV <sub>OVP</sub>	V <sub>DD</sub> from High to Low		500		mV
V <sub>CC</sub> Under voltage Lockout Threshold	V <sub>UVL</sub>	V <sub>DD</sub> from Low to High		3.5		V
V <sub>CC</sub> Under voltage Lockout Hysteresis	ΔV <sub>UVL</sub>	V <sub>DD</sub> from High to Low		200		mV
Input Supply Current	I <sub>CC</sub>	Charge Mode, R <sub>PROG</sub> =1.62 K		90	180	μA
		Standby Mode (Charge Terminated)		60	120	
		Shutdown Mode: R <sub>PROG</sub> Not Connected, V <sub>DD</sub> <V <sub>BAT</sub> , or V <sub>DD</sub> <V <sub>UVL</sub> : CE=GND,OVP		60	120	
Trickle Charge Threshold	V <sub>TRIKL</sub>	V <sub>BAT</sub> Rising	2.6	2.8	3.0	V
Trickle Charge Hysteresis	ΔV <sub>TRIKL</sub>	V <sub>DD</sub> from High to Low		150		mV
Trickle Charge Current	I <sub>TRIKL</sub>	V <sub>BAT</sub> <V <sub>TRIKL</sub> . R <sub>PROG</sub> =1.62 K	45	66	85	mA
BAT Pin Current	I <sub>BAT</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V, R <sub>PROG</sub> =1.62 K, V <sub>BAT</sub> =3.95 V	657	730	803	mA
		V <sub>DD</sub> Not Connected, V <sub>BAT</sub> =4 V		0.5	3	μA
PROG Pin Voltage	V <sub>PROG</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V, R <sub>PROG</sub> =1.62 K	0.9	1.0	1.1	V
PROG Pin Pull-Up Current	I <sub>PROG</sub>			1		μA
Regulated Output (Float) Voltage	V <sub>FLOAT</sub>	V <sub>DD</sub> =5V, R <sub>PROG</sub> =1.62 K	4.158	4.200	4.242	V
C/10 Termination Current Threshold	I <sub>TERM</sub>	R <sub>PROG</sub> =1.62 K	45	66	85	mA
Termination Comparator Filter Time	t <sub>term</sub>	I <sub>BAT</sub> Falling Below I <sub>TERM</sub>	0.8	1.8	4.0	mS
Recharge Battery Threshold	ΔV <sub>RECHG</sub>	V <sub>FLOAT</sub> - V <sub>RECHG</sub>		150		mV
Recharge Comparator Filter Time	t <sub>RECHARGE</sub>	V <sub>BAT</sub> High to Low	0.8	1.8	4.0	mS
Power FET "ON" Resistance (Between V <sub>CC</sub> and BAT)	R <sub>ON</sub>	V <sub>BAT</sub> =3.8 V, I <sub>CHG</sub> =0.73 A, R <sub>PROG</sub> =1.62 K		500		mΩ
Built in temperature compensation	OTC	R <sub>PROG</sub> =1.62K		130		°C

电性能参数Electrical Characteristics(Ta=25°C)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
External temperature too high detection threshold	OTPH	TS connected to NTC resistance	43% × VDD	45% × VDD		V
External temperature too low detection threshold	OTPL	TS connected to NTC resistance		80% × VDD	82% × VDD	V
CE high level(Shutdown Mode)	V <sub>CEH</sub>		1.5		5	V
CE low level(Work Mode)	V <sub>CEL</sub>				0.2	V

原理框图 / Principle block diagram



## 功能描述 / Function description

CTCL4058EZZ是一款采用恒定电流/恒定电压算法的单节锂离子电池充电器。CTCL4058EZZ可以依靠一个USB端口或AC适配器工作，最大能够提供1.0A的充电电流。支持最高30V输入电压以及6.9V过压保护功能。

- 正常充电循环

当VDD引脚电压升至UVLO门限电压以上且在PROG引脚与地之间连接了一个精度为1%的电阻，然后一个电池与充电器输出端相连时，一个充电循环开始。如果BAT引脚电压低于VTRKL，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，CTCL4058EZZ提供约1/10的设定充电电流，以便将电池电压提升至一个安全的电压，从而实现满电流充电。当BAT引脚电压升至VTRKL以上时，充电器进入恒定电流模式，此时向电池提供恒定的充电电流。当BAT引脚电压达到最终浮充电压VFLOAT时，CTCL4058EZZ进入恒定电压模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至设定值的1/10，充电循环结束。

- 充电电流设置

充电电流是采用一个连接在PROG引脚与地之间的电阻器来设定的，设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算。根据需要的充电电流来确定电阻器阻值。

$$R_{PROG} \text{ (k}\Omega\text{)} = 1180 / I_{BAT} \text{ (mA)}$$

对于大于0.5A应用中，芯片热量相对较大，智能温度控制会降低充电电流，不同环境测试电流与公式计算理论值也变得不完全一致。客户应用中，可根据需求选取合适大小的RPROG。

- 电池反接保护功能

CTCL4058EZZ内置锂电池反接保护功能，当锂电池反接于CTCL4058EZZ输出引脚，CTCL4058EZZ会停机显示故障状态，无充电电流，两个LED指示灯全灭，此时反接的锂电池漏电电流小于0.5mA。将反接的电池正确接入，CTCL4058EZZ自动开始充电循环。反接后的CTCL4058EZZ当电池去除后，由于CTCL4058EZZ输出端BAT管脚电容电位仍为负值，则CTCL4058EZZ指示灯不会立刻正常亮，只有正确接入电池可自动激活充电。或者等待BAT端电容负电位的电量放光，BAT端电位大于零伏，CTCL4058EZZ会显示正常的无电池指示灯状态。反接情况下，过高的电源电压在反接电池电压情形下，芯片压差会超过10V，故在反接情况下电源电压不宜过高。

- 充电指示功能

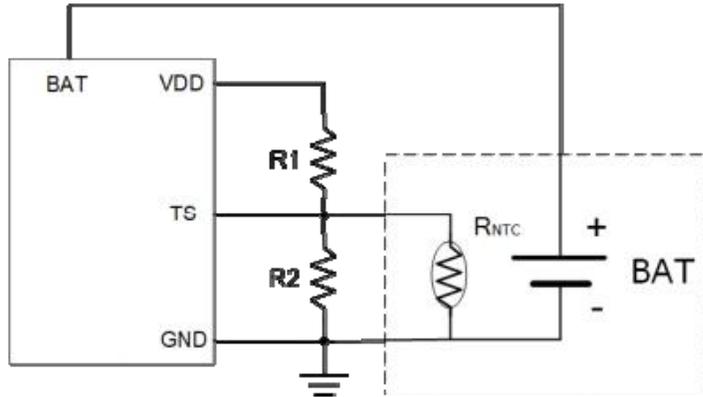
CTCL4058EZZ有两个漏极开路状态指示输出端，CHRG和STDBY。当充电器处于充电状态时，CHRG被拉到低电压，STDBY处于高阻态。当电池反接时，CHRG和STDBY都处于低阻态，两个灯全灭。当不用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端接到地。

充电状态	CHRG	STDBY
正在充电	亮	灭
电池充满	灭	亮
过压，欠压，过温等故障状态	灭	灭
VDD接入，无电池	闪烁	亮

## 功能描述 / Function description

## ● 温度保护功能

为了防止温度过高或者过低对电池造成的损害，CTCL4058EZZ 内部集成有电池温度检测电路。电池温度检测是通过测量 TS 管脚的电压实现的，TS 管脚的电压是外置 NTC 热敏电阻和一个电阻分压网络实现的，如下图所示。



CTCL4058EZZ将TS管脚的电压同芯片内部的两个阈值OTPL和OTPH相比较，以确认电池的温度是否超出正常范围。在CTCL4058EZZ 内部，OTPL被固定在 $45\% \times VDD$ ，OTPH被固定在 $80\% \times VDD$ 。如果TS管脚的电压 $V_{TS} < OTPL$ 或者 $V_{TS} > OTH$ ，则表示电池的温度太高或者太低，充电过程将被暂停；如果TS管脚的电压 $V_{TS}$ 在OTPL和OTPH之间，充电周期则继续。如果将TS管脚接地，电池温度检测功能将被禁止。

电阻 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>NTC</sub> 的选取：

R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>的值要根据电池的温度检测范围和热敏电阻R<sub>NTC</sub>的电阻值来确定，举例来设计：

假设设定的电池温度范围为TL-TH（其中 TL<TH）；电池中使用的是负温度系数的热敏电阻（NTC），R<sub>TL</sub>是其在温度TL时的电阻值，R<sub>TH</sub>是其在温度TH时的阻值，则R<sub>TL</sub>>R<sub>TH</sub>。

在温度TL和TH时，TS管脚的电压分别为：
$$V_{TS\_L} = \frac{R_2 // R_{TL}}{R_1 + R_2 // R_{TL}} \times VDD$$

$$V_{TS\_H} = \frac{R_2 // R_{TH}}{R_1 + R_2 // R_{TH}} \times VDD$$

同时

$$V_{TS\_L} = V_{OTPL} = K_2 \times VDD (K_2 = 0.8)$$

$$V_{TS\_H} = V_{OTPH} = K_1 \times VDD (K_1 = 0.45)$$

综合上式，可推导出：

$$R_1 = \frac{R_{TL} R_{TH} (K_2 - K_1)}{(R_{TL} - R_{TH}) K_1 K_2}$$

## 功能描述 / Function description

$$R_2 = \frac{R_{TL} R_{TH} (K_2 - K_1)}{R_{TL} (K_1 - K_1 K_2) - R_{TH} (K_2 - K_1 K_2)}$$

如果电池内部采用的正温度系数的热敏电阻(PTC)，则R1和R2可按照下式来计算：

$$R_1 = \frac{R_{TL} R_{TH} (K_2 - K_1)}{(R_{TH} - R_{TL}) K_1 K_2}$$

$$R_2 = \frac{R_{TL} R_{TH} (K_2 - K_1)}{R_{TH} (K_1 - K_1 K_2) - R_{TL} (K_2 - K_1 K_2)}$$

从上面的推导中可以看出，待设定的温度范围与电源电压VDD无关，仅与电阻R1、R2、RTH、RTL有关，其中RTH、RTL可通过电池查阅相关的电池手册或通过实验获得。

假定电池温度检测范围：0℃-60℃,选用某品牌热敏电阻10K（B=3435），在0℃时，RTL=27.445 Kohm；在60℃时，RTH=3.024 Kohm，代入上述公式，可得到（通过计算，取接近标称值的电阻）：

$$R_1 = 3.3 \text{ Kohm}$$

$$R_2 = 27 \text{ Kohm}$$

在实际应用中，若只关注某一端的温度特性，比如过热保护，则R2可以不用；选用R1即可；R1的推导变得简单，在此不再赘述。

- 智能温控

如果芯片温度试图升至约130℃的预设值以上，CTCL4058EZZ内部热反馈环路将减小设定的充电电流。该功能可防止芯片过热，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏CTCL4058EZZ的风险。在保证充电器将在最坏情况条件下自动减小电流的前提下，可根据典型环境温度来设定充电电流。

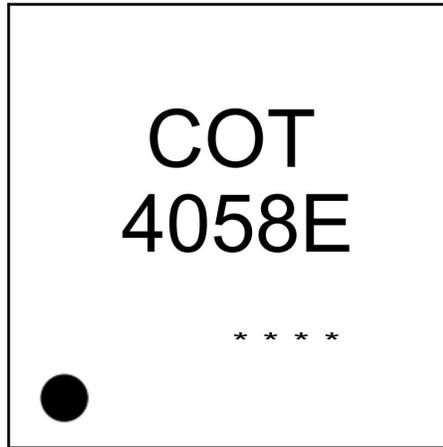
- 欠压闭锁

一个内部欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在VDD升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在停机模式。如果UVLO比较器发生跳变，则在VDD升至比电池电压高200mV之前充电器将不会退出停机模式。

- 自动再启动

一旦充电循环被终止，CTCL4058EZZ立即采用一个具有1.8 ms滤波时间（TECHARGE）的比较器来对BAT引脚上的电压进行连续监控。当电池电压降至4.05V（大致对应于电池容量的80%至90%）以下时，充电循环重新开始。这确保了电池被维持在（或接近）一个满充电状态，并免除了进行周期性充电循环启动的需要。

印章说明 / Marking Instructions



说明:  
 COT: 为公司代码  
 4058E: 为产品型号  
 \*\*\*\*: 为生产批号代码, 随生产批号变化  
 Note:

COT: Company Code  
 4058E: Product Type  
 \*\*\*\*: Lot No. Code, code change with Lot No

Packaging SPEC.

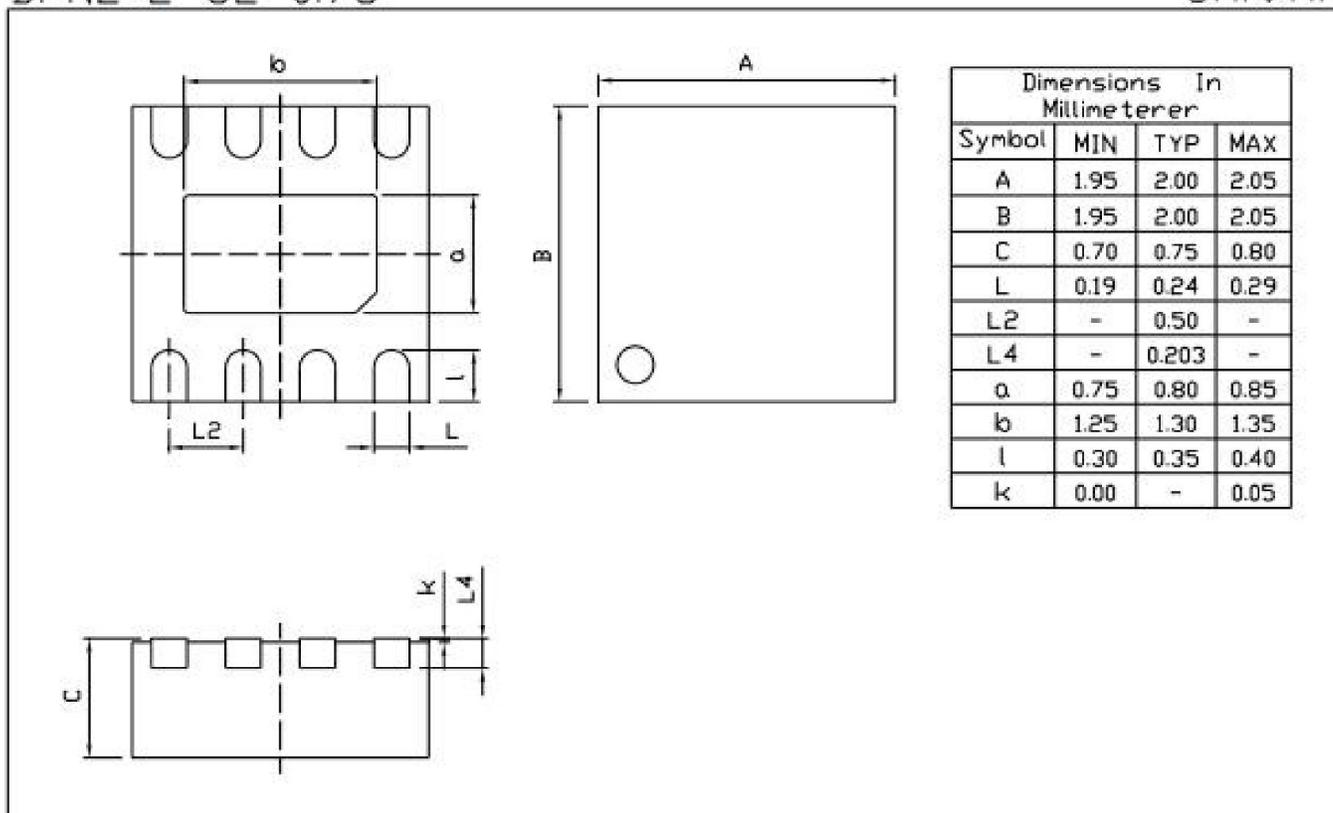
REEL

Package Type 封装形式	Units 包装数量					Dimension 包装尺寸 (unit: mm <sup>3</sup> )		
	Units/Reel 只/卷盘	Reels/Inner Box 卷盘/盒	Units/Inner Box 只/盒	Inner Boxes/Outer Box 盒/箱	Units/Outer Box 只/箱	Reel	Inner Box 盒	Outer Box 箱
DFN2×2-8L	4,000	10	40,000	4	160,000	7" ×8	210×205×205	445×230×435

外形尺寸图 / Package Dimensions

DFN2x2-8L-0.75

Unit:mm



Rev.00 202012