# 单片具有热调节功能的微型线性电池管理芯片

## ■ 产品概述

XT4043 是一个完善的单片钛酸锂锂离子电池恒流/恒压线形电源管理芯片。它薄的尺寸和小的外包装使它便于便携应用。更值得一提的是，XT4043 专门设计适用于 USB 的供电规格。得益于内部的 MOSFET 结构，在应用上不需要外部电阻和阻塞二极管。在高能量运行和高外围温度时，热反馈可以控制充电电流以降低芯片温度。

充电电压被限定在 2.8V，充电电流通过外部电阻调节。在达到目标充电电压后，当充电电流降低到设定值的 1/10 时，XT4043 就会自动结束充电过程。当输入端（插头或 USB 提供电源）拔掉后，XT4043 自动进入低电流状态，电池漏电流将降到 2μA 以下。XT4043 还可被设置于停止工作状态，使电源供电电流降到 18μA。

XT4043 内置电池反接保护电路，确保了电池接反时芯片自动进入保护状态，确保 IC 不被击穿导致电池自放电引起事故。

其余特性包括：充电电流监测，输入低电压闭锁，自动重新充电和充电已满及开始充电的标志。

## ■ 用途

- 手机，PDA，MP3
- 蓝牙应用

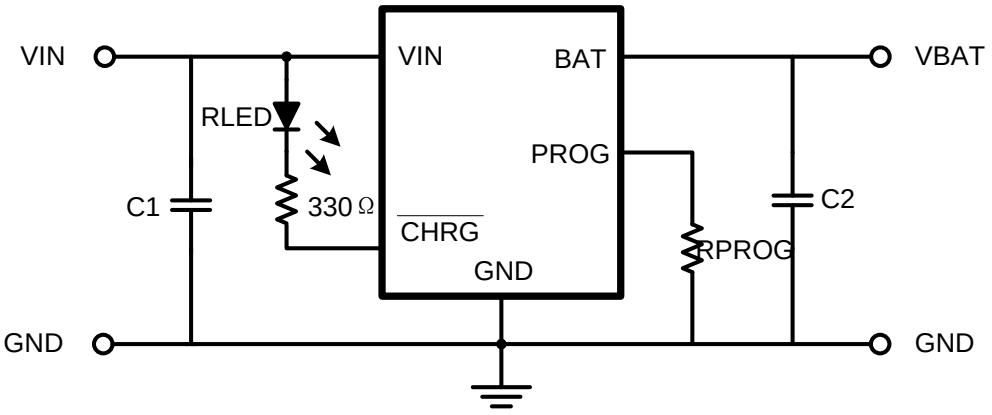
## ■ 产品特点

- 可编程使充电电流可达 500mA.
- 不需要 MOSFET，传感电阻和阻塞二极管
- 小的尺寸实现对锂离子电池的完全线形充电管理
- 恒电流/恒电压运行和热度调节使得电池管理效力最高，没有热度过高的危险
- 从 USB 接口管理单片锂离子电池
- 预设充电电压为 2.8V ±1%
- 充电电流输出监控
- 充电状态指示标志
- 1/10 充电电流终止
- 停止工作时提供 18μA 电流
- 1.8V 涓流充电阈值电压
- 软启动限制浪涌电流电流
- 电池反接保护

## ■ 封装

- SOT-23-5L
- SOT-89-5L

## ■ 典型应用电路



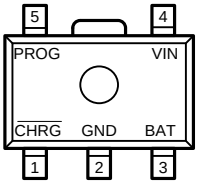

注：C1=4.7uF，C2=10uF，IBAT = (VPROG/RPROG)*1000

## ■ 订购信息

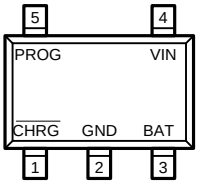
**XT4043 ①②－③**

| 标号 | 描述 | 标记 | 描述 |
|---|---|---|---|
| ① | 封装类型 | M | SOT-23-5L |
| | | P | SOT-89-5L |
| ② | 器件方向 | R | 正面 |
| | | L | 反面 |
| ③ | 封装材料 | G | 无卤 |

## ■ 引脚配置




SOT-89-5L
(TOP VIEW)




SOT-23-5L
(TOP VIEW)

## ■ 引脚分配

| 引脚号 | | 符号 | 引脚说明 |
|---|---|---|---|
| SOT-89-5L | SOT-23-5L | | |
| 1 | 1 | CHRG | 漏极开路充电状态输出 |
| 2 | 2 | GND | 接地端 |
| 3 | 3 | BAT | 充电电流输出端 |
| 4 | 4 | VIN | 输入端 |
| 5 | 5 | PROG | 充电电流编程 |

## ■ 引脚功能

**CHRG（引脚 1）**：漏极开路充电状态输出。当充电时，CHRG 端口被一个内置的 N 沟道 MOSFET 置于低电位。当充电完成时，CHRG 呈现高阻态。当 XT4043 检测到低电锁定条件时，CHRG 呈现高阻态。当在 BAT 引脚和地之间接一个 1μF 的电容，就可以完成电池是否接好的指示，当没有电池时，LED 灯会快速闪烁。

**GND（引脚 2）**：接地端

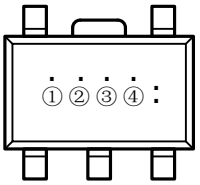
**BAT（引脚 3）**：充电电流输出端。给电池提供充电电流并控制浮动电压最终达到 2.8V。一个内部精密电阻把这个引脚同停工时自动断电的浮动电压分开。电池接反时，内部保护电路保护 VBAT 的 ESD 二极管不被烧坏，同时 GND 与 BAT 之间形成大约 0.7mA 电路。

**VIN（引脚 4）**：提供正电压输入。为充电器供电。VIN 可以为 2.9V 到 6.5V 并且必须有至少 1μF 的旁路电容。如果 BAT 引脚端电压的 VIN 降到 30 mV 以内时，XT4043 进入停工状态，并使 BAT 电流降到 2μA 以下。

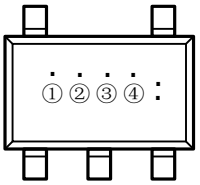
**PROG（引脚 5）**：充电电流编程，充电电流监控和关闭端。充电电流由一个精度为 1%的接到地的电阻控制。在恒定充电电流状态时，此端口提供 1V 的电压。在所有状态下，此端口电压都可以用下面的公式测算充电电流：IBAT = (VPROG/RPROG)×1000。PROG 端口也可用来关闭充电器。把编程电阻同地端分离可以通过上拉的 3μA 电流源拉高 PROG 端口电压。当达到 1.21V 的极限停工电压值时，充当器进入停止工作状态，充电结束，输入电流降至 25μA。此端口悬空电压大约 2.4V。给此端口提供超过此电压的电压，将获得 1.5 mA 的高电流。再使 PROG 和地端结合将使充电器回到正常状态。

## ■ 打印信息

- **SOT-89-5L、SOT-23-5L**




SOT-89-5L
(TOP VIEW)




SOT-23-5L
(TOP VIEW)

①表示产品系列

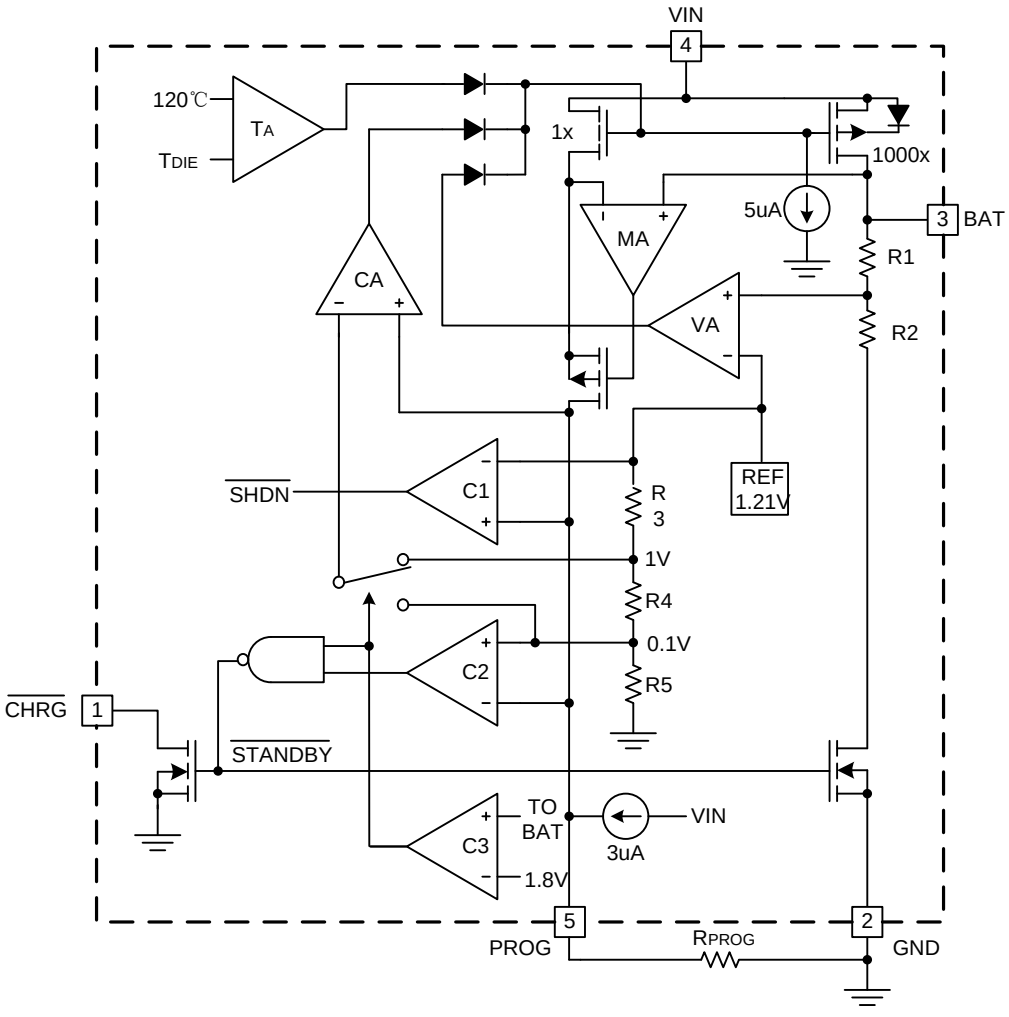
| 打印符号 | 产品描述 |
|---|---|
| P | XT4043 |

②③表示连续充电电压类型

| 打印符号 | 产品描述 |
|---|---|
| 28 | 输出电压 2.8V |

④这一位由公司生产部规定，与 6 个点一起形成可追溯性质量跟踪信息。

## ■ 功能框图



## ■ 绝对最大额定值

| 参数 | 标号 | 最大额定值 | | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 输入电压 | Vin | $V_{SS}$-0.3～$V_{SS}$+7 | | V |
| PROG 端电压 | Vprog | $V_{SS}$-0.3～Vin+0.3 | | |
| BAT 端电压 | Vbat | Vss-0.3～7 | | |
| CHAG 端电压 | Vchrg | $V_{SS}$-0.3～$V_{SS}$+10 | | |
| 容许功耗 | $P_D$ | SOT-23-5L | 250 | mW |
| | | SOT-89-5L | 500 | |
| BAT 端电流 | Ibat | 500 | | mA |
| PROG 端电流 | Iprog | 800 | | uA |
| 人体模式 ESD 能力 | $V_{ESD}$ | 2000 | | V |
| 工作外围温度 | Topa | -40～+85 | | °C |
| 存储温度 | Tstr | -65～+125 | | |

**注意：** 绝对最大额定值是指在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值，有可能造成产品劣化等物理性损伤。

## ■ 电学特性参数

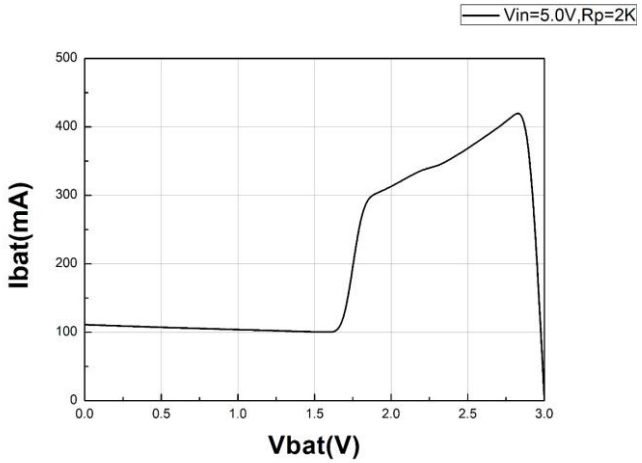
**(TA=25℃ unless otherwise noted)**

| 参数 | 标号 | 条件 | 最低 | 典型 | 最高 | UNIT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 输入电压 | Vin | - | 2.9 | - | 6.5 | V |
| 输入电流 | Iin | Charge mode,Rprog=10K | - | 300 | 2000 | μA |
| | | Standby mode | - | 200 | 500 | μA |
| | | Shutdown mode(Rprog not connected,Vin<Vbat or Vin<Vuv) | - | 18 | 50 | μA |
| 输出控制电压 | Vfloat | 0℃<TA<85℃, IBAT = 40mA | 2.772 | 2.8 | 2.828 | V |
| BAT端电流 | Ibat | Rprog=10k, Current mode | 93 | 100 | 107 | mA |
| | | Rprog=2k, Current mode | 465 | 500 | 535 | mA |
| | | Standby mode, Vbat=2.8V | 0 | -2.5 | -6 | μA |
| | | Shutdown mode | - | 1 | 2 | μA |
| | | Battery reverse mode, VBAT=-2.5V | - | 0.7 | - | mA |
| | | Sleep mode, Vin=0V | - | 1 | 2 | μA |
| 涓流充电电流 | Itrikl | Vbat<Vtrikl, Rprog=5k | 30 | 40 | 50 | mA |
| 涓流充电极限电压 | Vtrikl | Rprog=10K，Vbat Rising | 1.6 | 1.8 | 2.0 | V |
| 涓流充电迟滞电压 | Vtrhys | Rporg=10k | 60 | 80 | 110 | mV |
| 电源低电闭锁阈值电压 | Vuv | From Vin low to high | 2.2 | 2.4 | 2.6 | V |
| 电源低电阈值电压迟滞电压 | Vuvhys | - | 150 | 200 | 300 | mV |
| 手动关闭阈值电压 | Vmsd | PROG pin rising | 1.15 | 1.21 | 1.30 | V |
| | | PROG pin falling | 0.9 | 1.0 | 1.1 | V |
| Vin-Vbat停止工作阈值电压 | Vasd | Vin from low to high | 70 | 100 | 140 | mV |
| | | Vin from high to low | 5 | 30 | 50 | mV |

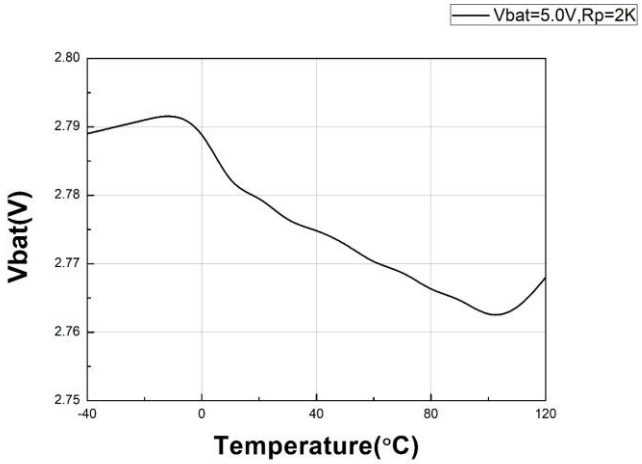
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C/10 终端阈值电流 | Iterm | Rprog=10k | 0.085 | 0.10 | 0.115 | mA/mA |
| | | Rprog=2k | 0.085 | 0.10 | 0.115 | mA/mA |
| PROG端电压 | Vprog | Rprog=10k, Current mode | 0.93 | 1.0 | 1.07 | V |
| CHRG端弱下拉电流 | Ichrg | Vchrg=5V | 8 | 20 | 35 | μA |
| CHRG端最小输出电压 | Vchrg | Ichrg=5mA | - | 0.35 | 0.6 | V |
| 电池再充电迟滞电压 | ΔVrecg | VFLOAT - VRECHRG | - | 100 | 200 | mV |

## ■ 特性曲线

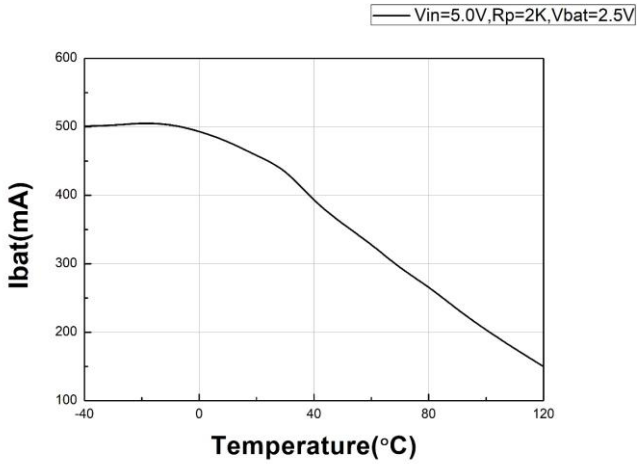
1、BAT 端充电电流曲线




2、BAT 端电压温度曲线

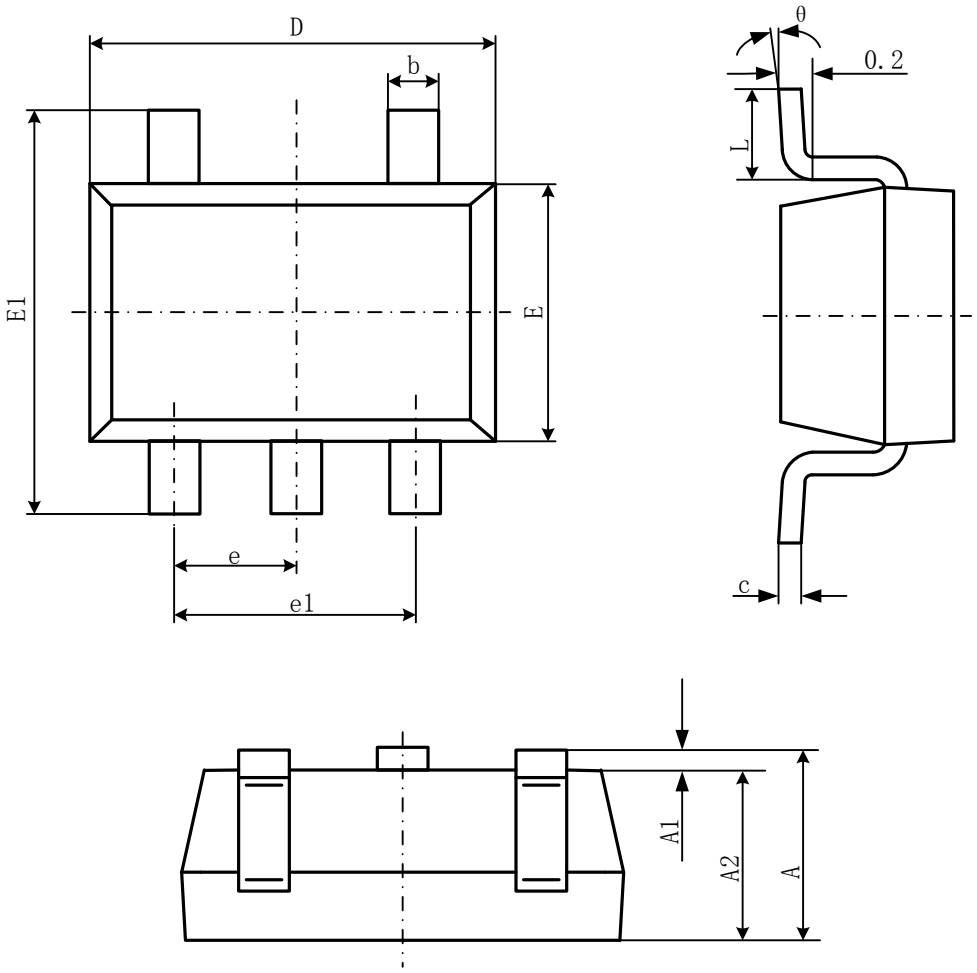



3、BAT 端充电电流温度曲线



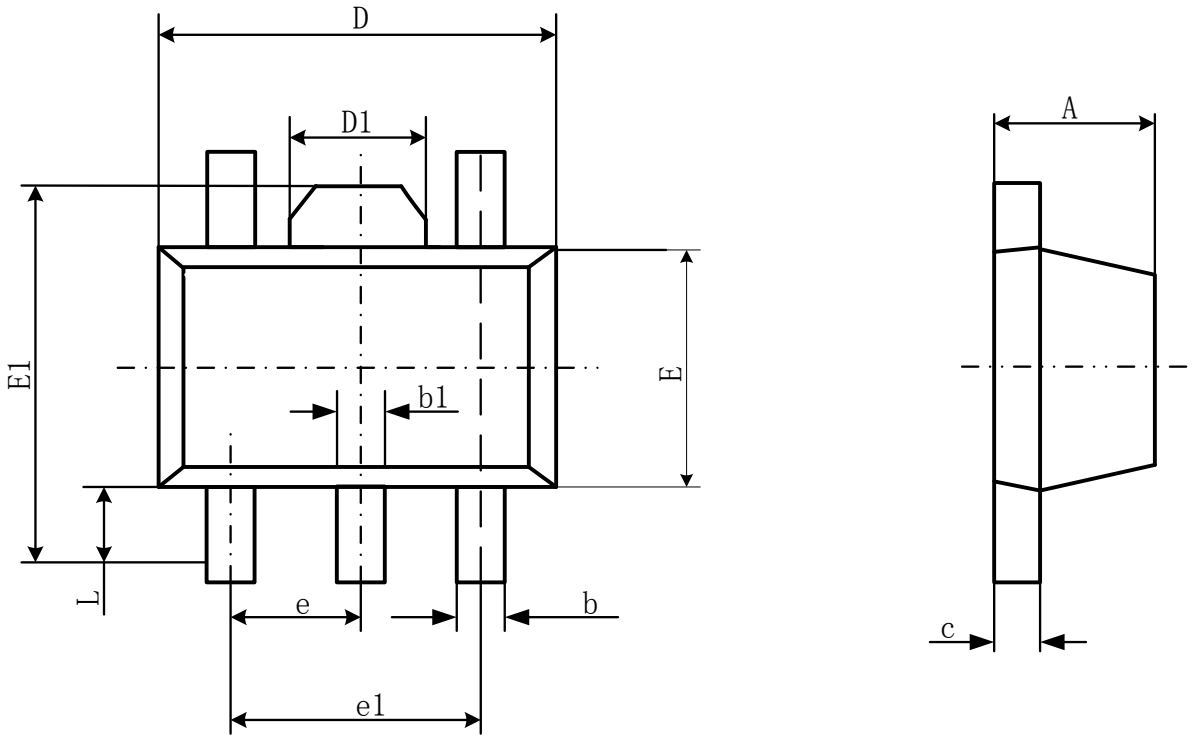
## ■ 封装信息

- **SOT-23-5L**




| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|---|---|---|---|---|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.050 | 1.250 | 0.041 | 0.049 |
| A1 | 0.000 | 0.100 | 0.000 | 0.004 |
| A2 | 1.050 | 1.150 | 0.041 | 0.045 |
| b | 0.300 | 0.500 | 0.012 | 0.020 |
| c | 0.100 | 0.200 | 0.004 | 0.008 |
| D | 2.820 | 3.020 | 0.111 | 0.119 |
| E | 1.500 | 1.700 | 0.059 | 0.067 |
| E1 | 2.650 | 2.950 | 0.104 | 0.116 |
| e | 0.950(BSC) | | 0.037(BSC) | |
| e1 | 1.800 | 2.000 | 0.071 | 0.079 |
| L | 0.300 | 0.600 | 0.012 | 0.024 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |

- **SOT-89-5L**




| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|---|---|---|---|---|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.400 | 1.600 | 0.055 | 0.063 |
| b | 0.320 | 0.520 | 0.013 | 0.020 |
| b1 | 0.360 | 0.560 | 0.014 | 0.022 |
| c | 0.350 | 0.400 | 0.014 | 0.017 |
| D | 4.400 | 4.600 | 0.173 | 0.181 |
| D1 | 1.400 | 1.800 | 0.055 | 0.071 |
| E | 2.300 | 2.600 | 0.091 | 0.102 |
| E1 | 3.940 | 4.250 | 0.155 | 0.167 |
| e | 1.500TYP | | 0.060TYP | |
| e1 | 2.900 | 3.100 | 0.114 | 0.122 |
| L | 0.900 | 1.100 | 0.035 | 0.043 |