



# XTB22202

## 两节锂电升压开关充电器

芯天下技术股份有限公司

XTX Technology Inc.

Tel: (+86 755) 28229862

Fax: (+86 755) 28229847

Web Site: <http://www.xtxtech.com/>

Technical Contact: [fae@xtxtech.com](mailto:fae@xtxtech.com)

\* Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, XTX Technology Inc. assumes no responsibility for the consequences of use of such information or for any infringement of patents of other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent rights of XTX Technology Inc. Specifications mentioned in this publication are subjected to change without notice. This publication supersedes and replaces all information previously supplied. XTX Technology Inc. products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of XTX Technology Inc. The XTX logo is a registered trademark of XTX Technology Inc. All other names are the property of their respective own.

## 两节锂电池2A升压开关充电器

### 产品描述

XTB22202是一款5V输入, 最大支持2A充电电流的双节锂离子电池充电IC; 芯片集成功率MOS管, 采用同步开关架构, 500KHz开关频率的升压型PWM控制, 转换效率可达93%; 系统外围设计仅需极少的外围器件, 为锂电池快速充电提供了微型、简单且高效的解决方案。

XTB22202采用三段式充电: 涓流、恒流和恒压。同时内部设有智能温控, 当芯片内部温度过高, 芯片会自动调节占空比降低充电电流, 保证芯片温升不会太高。内置防倒灌功能, 实际应用中不需要输入端接二极管防倒灌。

XTB22202具有USB-Limit功能, 当充电电流大于USB供电能力, 系统会自动调节占空比降低充电电流, 确保USB能够正常供电。当输入电压断开后, 芯片进入待机状态, 电池漏电流将降至6uA。

XTB22202内置欠压闭锁, 指示充电状态监控, 电池温度检测。芯片还有充电定时保护功能, 涓流充电超13小时或者恒流/恒压充电超22小时后自动关机。

XTB22202提供ESOP-8L封装。

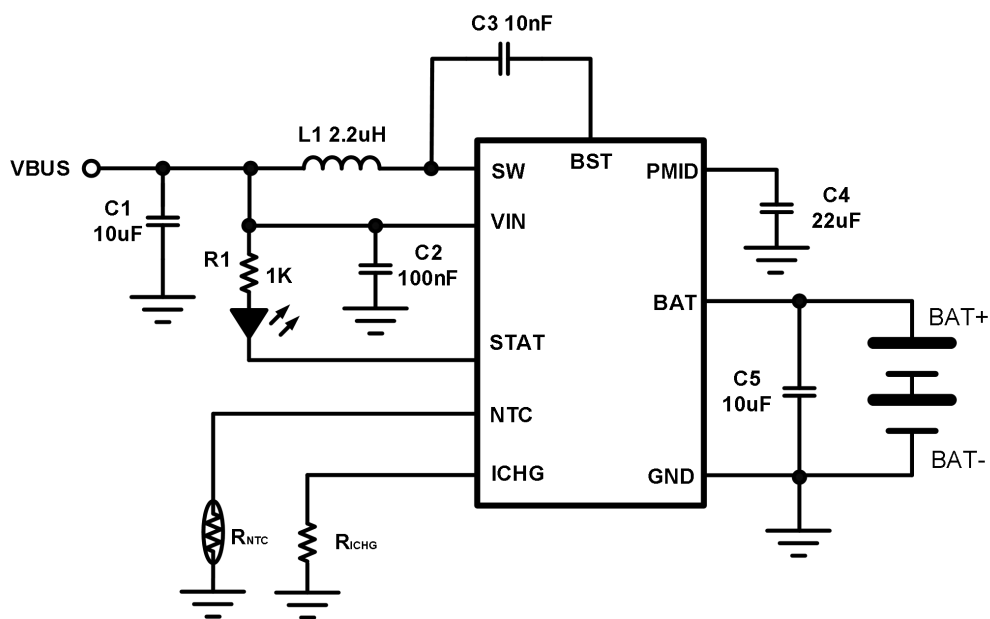
### 产品特点

- USB/Type C 5V输入同步开关升压充电
- VIN最高耐压20V
- 最大充电电流2.0A
- 高精度充饱检测电压:  $8.400V \pm 42mV$
- 具有BAT-VIN防倒灌功能
- 固定500KHz开关频率
- 可以使用较小的电感 (2.2uH)
- 涓流/恒流/恒压三段式充电
- $\pm 5\%$ 充电电流精度
- 自动再充电/智能温控/过温保护/内置OVP (固定6V)
- 输入电源去除自动进入休眠状态
- 充电状态指示/电池温度检测
- 具有USB-Limit功能
- 13hrs/22hrs充电超时保护
- ESOP-8L封装

### 产品应用

- 对讲机/掌上电脑
- 电动工具/蓝牙音箱
- 两节锂电池便携式设备

## 典型应用电路



## 订货信息

| 产品编码          | 封装    | 丝印              | 最小包数量  |
|---------------|-------|-----------------|--------|
| XTB22202AT3CT | ESOP8 | B22202<br>YWZZX | 3000/盘 |

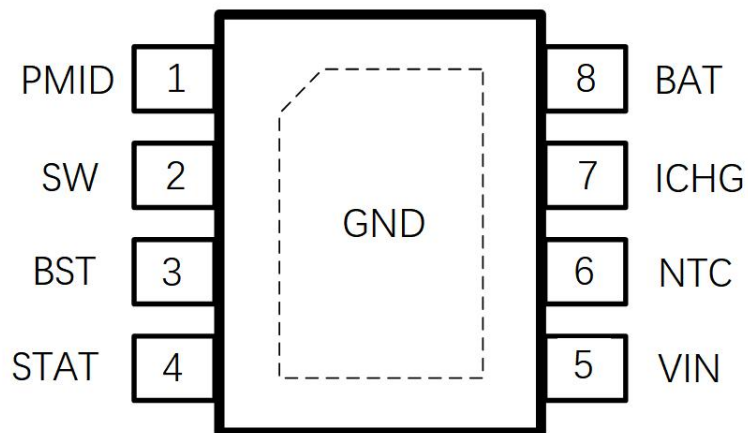
## 丝印信息

B22202: 器件型号

YW : 年份+周 编码

ZZX: 内部特殊编码

## 引脚定义



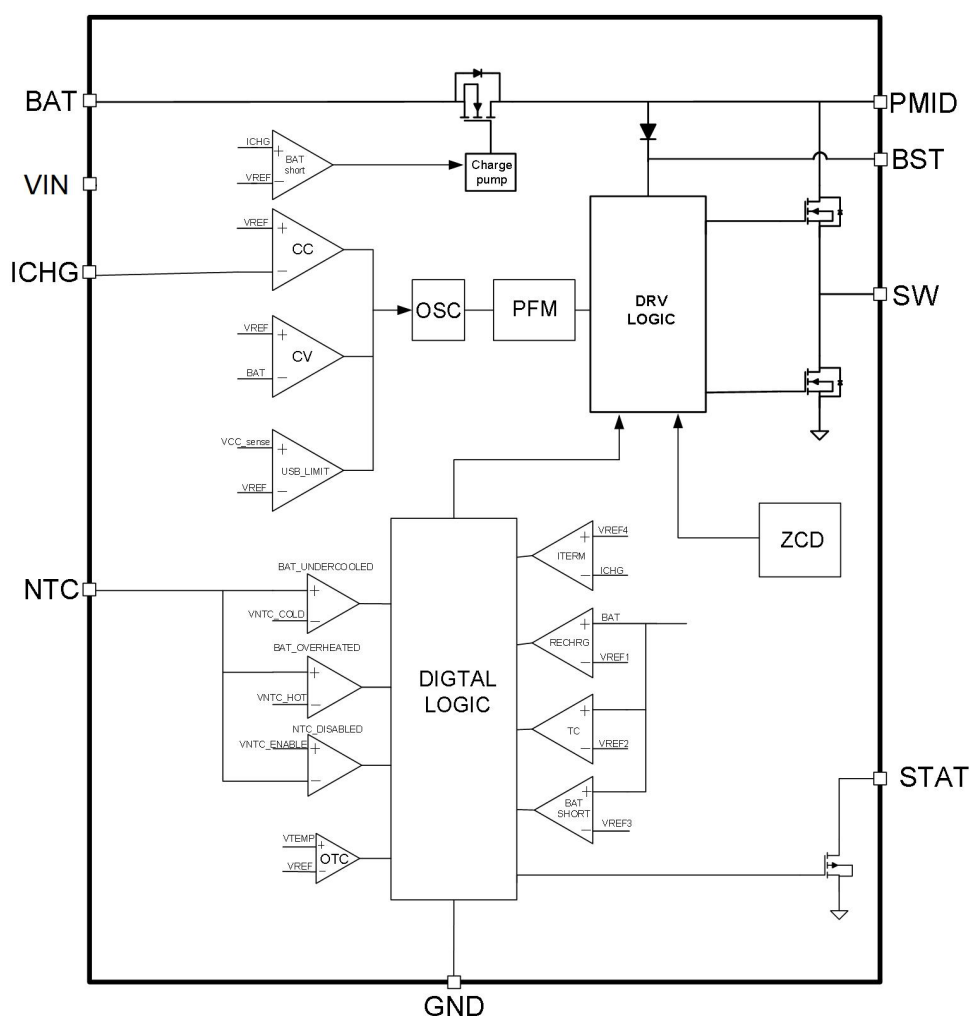
| 引脚号 | 引脚名  | 功能描述                                   |
|-----|------|----------------------------------------|
| 1   | PMID | BOOST升压输出端                             |
| 2   | SW   | 开关输出端                                  |
| 3   | BST  | 用于高边MOS管的栅端驱动自举电容连接；应用时用一个10nF的电容连接到SW |
| 4   | STAT | 充电状态指示灯                                |
| 5   | VIN  | 电源输入端                                  |
| 6   | NTC  | 热敏电阻输入端，用来监测外部电池的温度                    |
| 7   | ICHG | 充电电流控制端口，通过与GND连接电阻控制充电电流大小            |
| 8   | BAT  | 电池连接端                                  |
| -   | 散热片  | 接地；增大覆铜面积，增强散热能力                       |

## 最大极限值

| 参数                                          | 参数范围      | 单位   |
|---------------------------------------------|-----------|------|
| VIN / PMID / SW / BAT / STAT / ICHG PIN输入电压 | -0.3 ~ 20 | V    |
| NTC / BST-SW PIN输入电压                        | -0.3 ~ 8  | V    |
| 工作温度                                        | -40 ~ +85 | °C   |
| 最大结温度                                       | 150       | °C   |
| 存储温度                                        | -55 ~ 150 | °C   |
| 封装热阻 $\theta_{JA}$                          | 65        | °C/W |
| 人体模式静电等级 (HBM)                              | ±4        | KV   |
| 带电器件模型静电等级 (CDM)                            | ±1        | KV   |

**NOTE:** 最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

## 功能框图



## 电气特性参数

所有典型值取自 $T_j=25^{\circ}\text{C}$  (除非额外标注)

| 参数                             | 测试条件                                             | 最小值   | 典型值  | 最大值   | 单位 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------|------|-------|----|
| <b>电源电压</b>                    |                                                  |       |      |       |    |
| 工作电压, $V_{IN}$                 |                                                  | 4.5   | 5.0  | 5.5   | V  |
| 电源欠压保护阈值, $V_{UVLO}$           | $V_{IN}$ 下降                                      | -     | 3.6  | -     | V  |
| 电源欠压保护迟滞, $\Delta V_{UVLO}$    | $V_{IN}$ 上升                                      | -     | 150  | -     | mV |
| 电源过压保护阈值, $V_{OVP}$            | $V_{IN}$ 上升                                      | -     | 6    | -     | V  |
| 电源过压保护迟滞, $\Delta V_{OVP}$     | $V_{IN}$ 下降                                      | -     | 150  | -     | mV |
| 静态电流, $I_{DD}$                 | $V_{IN}=5V$ , $V_{BAT}=8.5V$                     | -     | 0.65 | -     | mA |
| <b>充电电流设置</b>                  |                                                  |       |      |       |    |
| 恒流模式充电电流, $I_{CC}$             | $R_{ICHG}=8.34K$ , $V_{IN}=5V$                   | 950   | 1000 | 1050  | mA |
| 涓流模式充电电流, $I_{TC}$             |                                                  | -     | 60   | -     | mA |
| 短路模式充电电流, $I_{BS}$             |                                                  | -     | 70   | -     | mA |
| 充电终止电流, $I_{TERM}$             |                                                  | -     | 120  | -     | mA |
| 电流放大倍数, $A_I$                  | $A_I=I_{CC}/I_{ICHG}$                            | -     | 8340 | -     |    |
| ICHG脚恒流模式钳位电压, $V_{ICHG}$      |                                                  | -     | 1    | -     | V  |
| <b>电池端BAT</b>                  |                                                  |       |      |       |    |
| 电池充满检测电压, $V_{FLOAT}$          | $V_{IN}=5V$                                      | 8.358 | 8.4  | 8.442 | V  |
| 再充电电池电压, $\Delta V_{RECHRG}$   | $V_{FLOAT}-V_{RECHRG}$                           | -     | 300  | -     | mV |
| 涓流截止电压, $V_{TRK}$              | BAT上升                                            | -     | 5.6  | -     | V  |
| 采样管完全导通电压, $V_{TRON}$          | $V_{BAT}>V_{TRK}$ , $V_{TRON}=V_{BAT}-V_{IN}$    | -     | 150  | -     | mV |
| 待机电流, $I_{BAT\_STD}$           | $V_{IN}=5V$ , $V_{BAT}=8.5V$                     | -     | 25   | -     | uA |
| 电池漏电流, $I_{BAT\_Leakage}$      | $V_{IN}=0V(\text{or Floating})$ , $V_{BAT}=8.5V$ | -     | 6    | -     | uA |
| TC阶段充电保护时间, $TMR_{TC}$         |                                                  | -     | 13   | -     | H  |
| CC/CV阶段充电超时保护时间, $TMR_{CC/CV}$ |                                                  | -     | 22   | -     | H  |
| BAT短路保护电压, $V_{BAT\_SHORT\_F}$ | BAT电压下降                                          | -     | 2.0  | -     | V  |
| BAT短路保护电压, $V_{BAT\_SHORT\_R}$ | BAT电压上升                                          | -     | 2.15 | -     | V  |
| BAT端过压保护电压, $V_{OVPB}$         |                                                  | -     | 9.25 | -     | V  |
| <b>USB_Limit</b>               |                                                  |       |      |       |    |
| USB_Limit 电源电压, $V_{IN\_USB}$  | $V_{IN}$ 从高到低                                    | -     | 4.5  | -     | V  |

## 电气特性参数

所有典型值取自 $T_j=25^{\circ}\text{C}$  (除非额外标注)

| 参数                                       | 测试条件                                                  | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----|------|-----|--------------------|
| <b>PWM调制</b>                             |                                                       |     |      |     |                    |
| 开关频率, $F_{\text{OSC}}$                   |                                                       | -   | 500  | -   | KHz                |
| <b>开关输出端SW</b>                           |                                                       |     |      |     |                    |
| High side导通阻抗, $R_{\text{ON\_SW\_PMID}}$ |                                                       | -   | 50   | -   | $\text{m}\Omega$   |
| Low side导通阻抗, $R_{\text{ON\_SW\_GND}}$   |                                                       | -   | 60   | -   | $\text{m}\Omega$   |
| 采样NMOS导通阻抗, $R_{\text{ON\_PMID\_BAT}}$   |                                                       | -   | 60   | -   | $\text{m}\Omega$   |
| <b>智能温控与温度保护</b>                         |                                                       |     |      |     |                    |
| 内置温度补偿起点, $T_{\text{OTC}}$               |                                                       | -   | 125  | -   | $^{\circ}\text{C}$ |
| 过温保护温度点, $T_{\text{OTP}}$                |                                                       | -   | 145  | -   | $^{\circ}\text{C}$ |
| 过温保护恢复迟滞, $T_{\text{OTP\_HYS}}$          |                                                       | -   | 35   | -   | $^{\circ}\text{C}$ |
| <b>指示灯状态</b>                             |                                                       |     |      |     |                    |
| STAT引脚输出低电平, $V_{\text{STATL}}$          | $I_{\text{STAT}}=5\text{mA}, V_{\text{IN}}=5\text{V}$ |     | 0.1  | 0.5 | V                  |
| STAT引脚高电平输入电流, $I_{\text{LKG\_STAT}}$    |                                                       |     | 0    | 1   | $\mu\text{A}$      |
| <b>NTC设置</b>                             |                                                       |     |      |     |                    |
| NTC输出电流, $I_{\text{NTC}}$                |                                                       | 18  | 20   | 22  | $\mu\text{A}$      |
| 高温保护检测阈值, $V_{\text{OTPH}}$              | 电池温度上升                                                | -   | 0.38 | -   | V                  |
| 低温保护检测阈值, $V_{\text{OTPL}}$              | 电池温度下降                                                | -   | 1.44 | -   | V                  |

## 功能描述

### 概述

XTB22202是一款4.5V-5.5V输入，芯片内部集成高压MOS管，最高耐压20V，最大支持2A充电电流的双节锂电池充电的同步升压充电控制器。芯片内部的开关充电转换器的工作频率为500KHz，具有完善的充电保护功能。芯片可以通过调节ICHG端口的电阻阻值来设置充电电流；芯片具有USB-Limit功能，针对不同种类的适配器，当充电电流大于USB的供电能力，芯片内置自适应电流调节环路，确保USB能够正常供电。芯片采用同步升压架构，无需续流二极管，外围简单，系统成本低。

### 正常充电循环

当VIN脚电压升至UVLO门限电压以上，然后电池与充电器输出端相连时，一个充电循环开始。如果BAT的电压小于2V时，芯片处于短路充电模式，BAT端以 $I_{BS}$ 充电电流给电池充电。当电池电压继续上升，大于2V且小于5.6V，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，芯片提供以 $I_{TC}$ 的充电电流，以便将电池电压提升到一个安全的电压。当BAT引脚电压升至5.6V以上时，充电器进入恒定电流模式，此时芯片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8.400V时，芯片进入恒定电压模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至设定电流 $I_{TERM}$ ，芯片停止充电。当电池充满后，如果电池电压又跌落至8.1V以下，系统会重新开启给电池充电。芯片内部具有高精度的电压基准源、误差放大器 and 电阻分压网络，确保BAT端电压精度在 $\pm 0.5\%$ 以内，满足锂离子电池的要求。

### 充电电流设置

电池充电电流是由ICHG端口对地的电阻 $R_{ICHG}$ 确定，根据不同的应用场合可以方便的通过调节电阻 $R_{ICHG}$ 。设定充电电流和 $R_{ICHG}$ 根据以下公式计算：

$$I_{CC} = \frac{8340}{R_{ICHG}}$$

对于大功率应用，芯片热量相对较大，内部的OTC模块会根据芯片温度智能的降低充电电流，不同环境温度，充电电流与公式计算理论值也变的不完全一致。客户应用中，可根据需求选取合适大小的 $R_{ICHG}$ 。

### 充电终止

当电池电压达到充饱电压以后，芯片通过内部滤波比较器对充电电流进行监控，当充电电流降至设定电流 $I_{TERM}$ 且时间超过30ms时，充电循环被终止，芯片进入待机模式。

### 电池温度保护

为了防止温度过高或者过低对电池造成的损害，XTB22202内部集成有电池温度检测电路。电池温度检测是通过测量NTC管脚的电压实现的，NTC管脚的电压是外置NTC热敏电阻实现的。

## 智能温控

如果芯片温度试图升至约125℃的预设值以上，XTB22202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，使用户最大限度利用芯片充电，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XTB22202的风险，不用担心芯片过热而损坏芯片或者外部元器件。保证充电器在最坏条件下自动减小电流，用户可根据典型环境温度来设定充电电流。

## 电感的选择

对于电感的选型，需要注意如下几点：

### 1) 电感纹波电流的大小

一般建议电感纹波电流的大小为电感平均电流的40%，参考下式进行计算：

$$L = \left( \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 * \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{I_{CC} * F_{OSC} * 40\%}$$

其中， $F_{OSC}$ 为开关频率， $I_{CC}$ 为设定的充电电流；芯片对于不同的纹波电流、电感感量的分布差异都具有一定的自调节能力，保证系统整体工作性能的稳定。

### 2) 电感的饱和电流大小：在整个电池电压变化的范围内一定要大于系统工作时电感的峰值电流，同时考虑到电感饱和电流的温度特性，需预留一定的余量；可参考下式估算。

$$I_{SAT\_MIN} > \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} * I_{CC} + \left( \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 * \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2 * F_{OSC} * L}$$

### 3) 在系统工作的频率下，电感的DCR和磁性损耗尽可能低

### 4) 推荐至少使用CD54功率电感，感量2.2uH，饱和电流5A

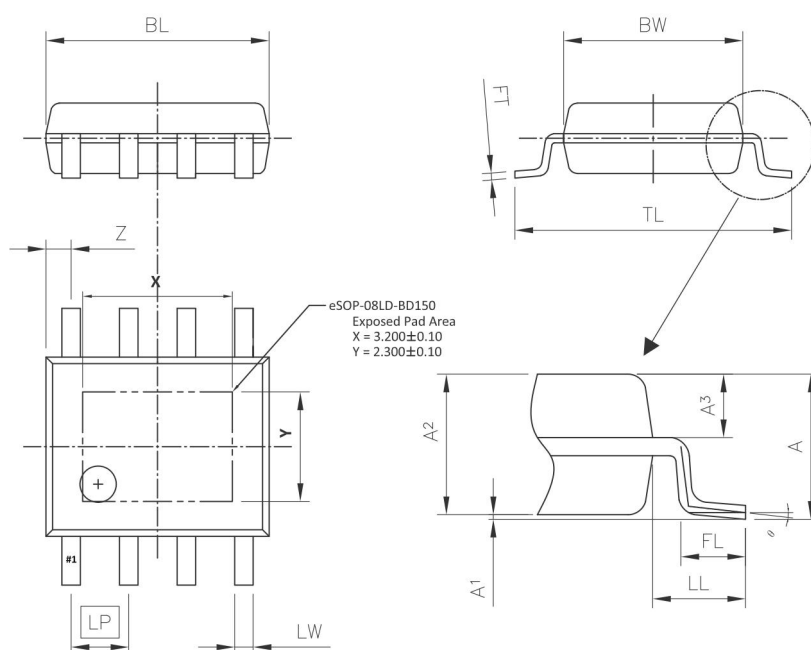
## 状态指示

XTB22202通过STAT引脚的输出状态指示不同的充电过程。当充电器处于充电状态时，STAT被拉到低电平，指示灯亮；当电池充满以后，STAT为高阻态，指示灯灭；当系统处于欠压、过温、休眠、充电保护等异常状态时，指示灯闪烁。当不用状态指示功能时，将状态指示输出端接到地或者悬空。

| 工作状态        | 指示灯STAT    |
|-------------|------------|
| 正在充电        | 亮          |
| 电池充满        | 灭          |
| VIN OVP     |            |
| VIN UVLO    |            |
| 充电超时        | 闪烁，频率1.6Hz |
| BAT过压/短路    |            |
| OTP         |            |
| NTC：电池过冷、过热 |            |

# 封装外形图

封装尺寸 (mm)



## ESOP8

| 参数       | 最小值      | 典型值   | 最大值   |
|----------|----------|-------|-------|
| BL       | 4.74     | 4.92  | 5.1   |
| BW       | 3.75     | 3.95  | 4.15  |
| FT       | 0.195    | 0.203 | 0.211 |
| TL       | 5.90     | 6.00  | 6.10  |
| LP       | 1.245    | 1.270 | 1.295 |
| LW       | 0.375    | 0.400 | 0.425 |
| A        | -        | -     | 1.75  |
| A1       | 0        | 0.05  | 0.10  |
| A2       | 1.50     | -     | 1.60  |
| A3       | 0.675BSC |       |       |
| LL       | 1.05BSC  |       |       |
| FL       | 0.50     | -     | 0.80  |
| Z        | -        | 0.55  | -     |
| $\theta$ | 0°       | -     | 8°    |