

8位单片机

P10

用户手册

用户手册

数据手册

上海中基国威电子股份有限公司

SHANGHAI SINOMICON ELECTRONICS CO., LTD

2021 10 月 12 日

声明：本产品为上海中基国威电子股份有限公司研制并销售，公司保留对产品可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。本文档的更改，恕不另行通知。

目录

1	产品概要.....	3
1.1	产品特性.....	3
1.2	订购信息.....	5
1.3	引脚排列.....	5
1.4	引脚说明.....	6
2	电气特性.....	7
2.1	极限参数.....	7
2.2	直流电气特性.....	7
2.3	交流电气特性.....	9
3	封装外形尺寸.....	10
3.1	SSOP28.....	10
3.2	SOP16.....	11

1 产品概要

1.1 产品特性

- 8 位 CPU 内核
 - 精简指令集，8 级深度硬件堆栈
 - CPU 为双时钟，可在系统高/低频时钟之间切换
 - 系统高频时钟下 F_{CPU} 可配置为 2/4/8/16/32/64 分频，系统低频时钟下 F_{CPU} 固定为 2 分频
- 程序存储器
 - 4K×16 位 OTP 型程序存储器（烧录 1 次）
 - 2K×16 位 OTP 型程序存储器（烧录 2 次）
 - 可通过间接寻址读取程序存储器内容
- 数据存储器
 - 256 字节 SRAM 型通用数据存储器，支持直接寻址、间接寻址等多种寻址方式
- 4 组共 26 个 I/O
 - P0 (P00~P07), P1 (P10~P17), P2 (P20~P27), P3 (P30~P31)
 - P30 为输入/开漏输出口，可复用为外部复位 RST 输入，编程时为高压 VPP 输入
 - P21/P20 可复用为外部时钟振荡器输入/输出
 - 所有端口均内置上拉和下拉电阻，均可单独使能，且 P16/P17/P20/P21 上拉电阻 2 档可选
 - 所有端口均支持施密特输入，除 P30 外均支持推挽输出
 - P16/P17/P20/P21 复用为 SCL/SDA 时为开漏输出且输出状态下端口上拉电阻及其控制位依然有效
 - P22/P30 可复用为键盘中断输入端口，支持中断唤醒功能
 - 除 P31 外其余端口均支持键盘扫描及唤醒功能，并可单独使能
 - P31 可配置为输入/推挽输出口或高阻/开漏输出口（禁止在 5V 系统中配置为开漏输出），且开漏输出时输出灌电流 4 级可配置（125mA/250mA/ 375mA/500mA）
 - P15/P16 为输出灌电流大电流端口且输出灌电流恒定（20mA@VDD=2.4V~5.5V）
- 系统时钟源
 - 内置高频 RC 振荡器（16MHz），可用作系统高频时钟源，支持软件微调
 - 内置低频 RC 振荡器（32kHz），可用作系统低频时钟源，支持软件微调
 - 支持外接晶体振荡器（32768Hz），可用作系统低频时钟源，支持停振检测与保护
- 系统工作模式
 - 高速模式：CPU 在高频时钟下运行，低频时钟源工作
 - 低速模式：CPU 在低频时钟下运行，高频时钟源可选停止或工作
 - HOLD1 模式（低功耗模式）：CPU 停止运行，高频时钟源工作
 - HOLD2 模式（低功耗模式）：CPU 停止运行，高频时钟源停止工作，低频时钟源工作
 - 休眠模式（低功耗模式）：CPU 停止运行，所有时钟源停止工作



- 内部自振式看门狗计数器 (WDT)
 - 溢出时间可配置: 16ms/64ms/256ms/1024ms/2048ms/4096ms
 - 工作模式可配置: 始终开启、始终关闭、低功耗模式下关闭
- 4 个定时器
 - 8 位定时器 T0
 - 8 位定时器 T1, 可实现 PWM 功能, 可与 T3 组合实现 PWM 包络输出
 - 8 位定时器 T2, 可实现 2 路共周期独立占空比的 PWM
 - 16 位定时器 T3, 时钟源可选择 T1 溢出信号
- 键盘扫描电路
 - 2 路键盘中断端口和 25 路键盘扫描端口, 均可单独使能
 - 可组合成 2×23 的矩型键盘电路, 或 25 路 T 型键盘电路
 - 支持矩形键盘唤醒或 T 型键扫唤醒
 - 支持键扫输出端口与 LCD 驱动端口自动分时复用
- 电阻型 LCD
 - 4 COM × 19 SEG (1/4 占空比、1/3 偏压), 或 5 COM × 18 SEG (1/5 占空比、1/3 偏压)
 - 驱动电压固定为 VDD, 对比度 16 级可选
 - 输出波形 A/B 类可选
 - 时钟源固定为系统低频时钟, LCD 帧频 2 级可选
 - 19×5 位 LCD 数据寄存器, 可用作通用数据存储
- 1 组 IIC 总线通讯接口
 - 支持 7 位地址编码的主机/从机模式, 从机模式支持 2 组地址编码及广播地址编码
 - 通讯速率最高支持 400Kbps
 - 地址匹配、接收完成、发送完成时触发中断
 - 支持多主机时钟同步和总线仲裁
 - 2 组端口 SCL0/SDA0 或 SCL1/SDA1 可选
- 1 组 UART 异步通讯接口
 - 支持双线异步全双工、单线异步半双工等多种工作模式
 - 支持 8 位/9 位数据位 (含校验位)、1 位/2 位停止位等多种传输格式
 - 内置波特率发生器, 时钟源为内部 F_{HOSC}
 - 波特率发生器包含 7 位预分频器和 8 位计数器, 可实现多种通用波特率
 - 内置接收缓冲器和锁存寄存器、发送缓冲器和移位寄存器, 支持收/发数据的 2 级缓存
 - 发送缓冲器空、接收完成、发送完成时触发中断
 - 支持帧出错检测及自动地址识别
 - 双线模式 2 组端口 RXD0/TXD0 或 RXD1/TXD1 可选, 单线模式 4 路端口可选
 - 支持端口电平反向输入/输出
- 中断
 - 键盘中断 (KINT0~KINT1), 定时器中断 (T0~T3)
 - LVD 中断, XT 异常中断

- IIC 中断, UART 中断 (发送完成中断、发送缓冲器空中断, 接收完成中断)
- 低电压复位 LVR: 1.7V/2.0V/2.2V/2.7V/3.0V/3.6V/4.2V
- 低电压检测 LVD
 - 2.0V/2.1V/2.2V/2.3V/2.4V/2.5V/2.6V/2.7V/2.8V/2.9V/3.0V/3.1V/3.2V/3.3V/3.4V/3.5V
 - 可实现 VDD 或外部输入的电压检测功能
- 工作电压
 - VLVR30 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~8MHz
 - VLVR20 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~4MHz
 - VLVR17 ~ 5.5V @ Fcpu = 0~1MHz
- 封装形式: SSOP28/SOP16

1.2 订购信息

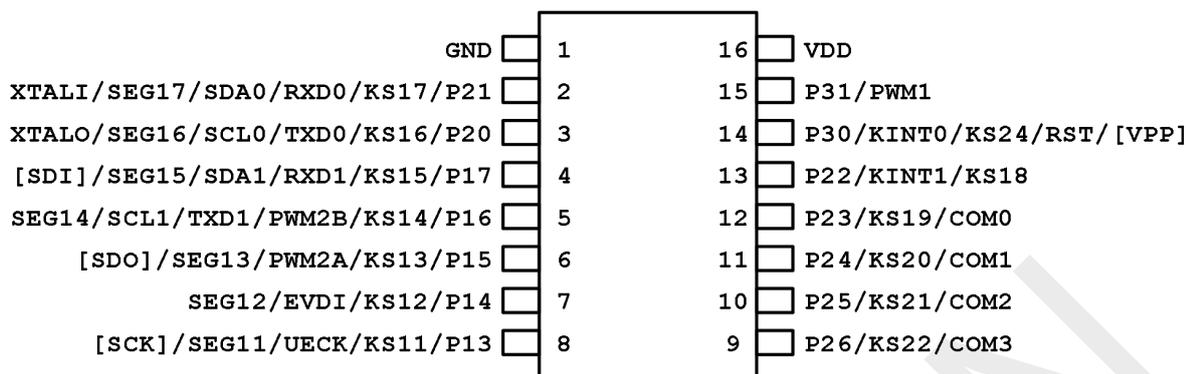
产品名称	封装形式	备注
P10F28	SSOP28	脚间距 0.635mm
P10S16	SOP16	

1.3 引脚排列

P10F28

XTALI/SEG17/SDA0/RXD0/KS17/P21	1	28	GND
XTALO/SEG16/SCL0/TXD0/KS16/P20	2	27	VDD
[SDI]/SEG15/SDA1/RXD1/KS15/P17	3	26	P31/PWM1
SEG14/SCL1/TXD1/PWM2B/KS14/P16	4	25	P30/KINT0/KS24/RST/[VPP]
[SDO]/SEG13/PWM2A/KS13/P15	5	24	P22/KINT1/KS18
SEG12/EVDI/KS12/P14	6	23	P23/KS19/COM0
[SCK]/SEG11/UECK/KS11/P13	7	22	P24/KS20/COM1
SEG10/KS10/P12	8	21	P25/KS21/COM2
SEG9/KS9/P11	9	20	P26/KS22/COM3
SEG8/KS8/P10	10	19	P27/KS23/COM4/SEG18
SEG7/KS7/P07	11	18	P00/KS0/SEG0
SEG6/KS6/P06	12	17	P01/KS1/SEG1
SEG5/KS5/P05	13	16	P02/KS2/SEG2
SEG4/KS4/P04	14	15	P03/KS3/SEG3

P10S16



1.4 引脚说明

端口名称	类型	功能说明
VDD	P	电源
GND	P	地
P0, P1, P2	D	GPIO (推挽输出), 内部上/下拉
P30	D	GPIO (开漏输出), 内部上/下拉
P31	D	GPIO (可配置推挽/开漏输出), 内部上/下拉
PWM1	DO	定时器 T1 的 PWM 输出
PWM2A~PWM2B	DO	定时器 T2 的 2 路 PWM 输出
KINT0~KINT1	DI	键盘中断输入
KS0~KS24	D	键盘扫描输入/输出
COM, SEG	AO	LCD 驱动端口
EVDI	AI	LVD 外部电压输入
SCL0/SDA0, SCL1/SDA1	D	IIC 通讯时钟/数据接口, 开漏输出
RXD0/TXD0, RXD1/TXD1	D	UART 通讯接收/发送接口
XTALI, XTALO	A	外部 32768Hz 晶体振荡器输入/输出
RST	DI	外部复位输入
SCK, SDI, SDO	D	编程时钟/数据输入/数据输出接口
VPP	P	编程高压输入

注: P-电源; D-数字输入输出, DI-数字输入, DO-数字输出; A-模拟输入输出, AI-模拟输入, AO-模拟输出。

2 电气特性

2.1 极限参数

参数	符号	值	单位
电源电压	VDD	-0.3~6.0	V
输入电压	Vin	-0.3~VDD+0.3	V
工作温度	Ta	-40~85	°C
储存温度	Tstg	-65~150	°C
流入 VDD 最大电流	IVDDmax	60	mA
流出 GND 最大电流 1 (除 P15,P16,P31)	IGNDmax1	60	mA
流过 GND 最大电流 2 (P31)	IGNDmax2	持续驱动: 200@VDD=3V	mA
流过 GND 最大电流 3 (P31)	IGNDmax3	间歇驱动 (如每 1s 驱动 50ms): 600@VDD=3V	mA

注: 若芯片工作条件超过极限值, 则将造成永久性损坏; 若芯片长时间工作在极限条件下, 则会影响其可靠性。

2.2 直流电气特性

VDD=5V, T=25°C

特性	符号	端口	条件	最小	典型	最大	单位	
工作电压	VDD	VDD	Fcpu=8MHz@HIRC	VLVR30		5.5	V	
			Fcpu=4MHz@HIRC	VLVR20		5.5		
			Fcpu=2MHz@HIRC	VLVR20		5.5		
			Fcpu=1MHz@HIRC	VLVR17		5.5		
			Fcpu=500kHz@HIRC	VLVR17		5.5		
			Fcpu=250kHz@HIRC	VLVR17		5.5		
			Fcpu=16kHz@LIRC	VLVR17		5.5		
			Fcpu=16384Hz@XTAL	VLVR17		5.5		
输入漏电流	Ileak	所有输入脚	VDD=5V	-1		1	uA	
输入高电平	Vih	所有输入脚		0.8VDD			V	
输入低电平	Vil	所有输入脚				0.2VDD	V	
输出拉电流	Ioh	推挽输出脚	VDD=5V, Voh=VDD-0.6V		20		mA	
			VDD=3V, Voh=VDD-0.6V		10			
输出灌电流	Iol1	所有输出脚(除 P15,P16,P31)	VDD=5V, Vol=0.6V		20		mA	
			VDD=3V, Vol=0.6V		10			
	Iol2	P15,P16	P31 (开漏输出)	VDD=2.4V~5.5V, Vol=0.6V		20		mA
				VDD=3V, Vol=0.6V, IRDRV 配置		125		
	Iol3	P31 (开漏输出)	P31 (推挽输出)	VDD=3V, Vol=0.6V, IRDRV 配置		250		mA
				VDD=3V, Vol=0.6V, IRDRV 配置		375		
	Iol4	P31 (推挽输出)	P31 (推挽输出)	VDD=3V, Vol=0.6V, IRDRV 配置		500		mA
				VDD=5V, Vol=0.6V		20		
Iol4	P31 (推挽输出)	P31 (推挽输出)	VDD=3V, Vol=0.6V		10		mA	
			VDD=5V, Vol=0.6V		20			
上拉电阻	Rpu1	P0,P1,P2,P3	VDD=5V, Vin=0, RPSEL 配置		25		KΩ	

		(普通上拉)	VDD=3V, Vin=0, RPSEL 配置	50		
			VDD=5V, Vin=0, RPSEL 配置	50		
			VDD=3V, Vin=0, RPSEL 配置	100		
	Rpu2	P16, P17 P20, P21	VDD=2.4V~5.5V, Vin=0, IIC 专用上拉 (专用电阻工艺, 受电压影响小)	3		KΩ
下拉电阻	Rpd	P0,P1,P2,P3	Vin=VDD=5V, RPSEL 配置	25		KΩ
			Vin=VDD=3V, RPSEL 配置	50		
			Vin=VDD=5V, RPSEL 配置	50		
			Vin=VDD=3V, RPSEL 配置	100		
运行模式功耗	Irun	VDD	VDD=5V, Fcpu=8MHz@HIRC	3.8		mA
			VDD=3V, Fcpu=8MHz@HIRC	2.0		mA
			VDD=5V, Fcpu=4MHz@HIRC	2.3		mA
			VDD=3V, Fcpu=4MHz@HIRC	1.5		mA
			VDD=5V, Fcpu=2MHz@HIRC	1.5		mA
			VDD=3V, Fcpu=2MHz@HIRC	1.0		mA
			VDD=5V, Fcpu=1MHz@HIRC	1.0		mA
			VDD=3V, Fcpu=1MHz@HIRC	0.8		mA
			VDD=5V, Fcpu=500kHz@HIRC	800		uA
			VDD=3V, Fcpu=500kHz@HIRC	500		uA
			VDD=5V, Fcpu=32kHz/2@LIRC	12		uA
			VDD=3V, Fcpu=32kHz/2@LIRC	6		uA
			VDD=5V, Fcpu=32768Hz/2@XTAL	20		uA
			VDD=3V, Fcpu=32768Hz/2@XTAL	10		uA
HOLD1 功耗	Ihold1	VDD	VDD=5V, HIRC/LIRC 开	600		uA
			VDD=3V, HIRC/LIRC 开	400		uA
HOLD2 功耗	Ihold2	VDD	VDD=5V, HIRC 关, LIRC 开	5		uA
			VDD=3V, HIRC 关, LIRC 开	2.5		uA
			VDD=3V, HIRC 关, XTAL 开	3		uA
			VDD=3V, HIRC 关, LCD 开	6	10	uA
休眠模式功耗	Istop	VDD	休眠模式, WDT/LVR 关	0.2	1	uA
			休眠模式, VDD=5V, WDT 开, LVR 关	5		uA
			休眠模式, VDD=3V, WDT 开, LVR 关	2.5	5	uA
			休眠模式, WDT 关, LVR 开	1	3	uA
低压检测电压	VLVD	VDD, EVDI		-5%	+5%	V
LVD 响应时间	TLVD			1	50	500 us
低压复位电压	VLVR	VDD	LVRVS 配置	-5%	+5%	V
LVD/LVR 回滞电压		VDD			6%	12%

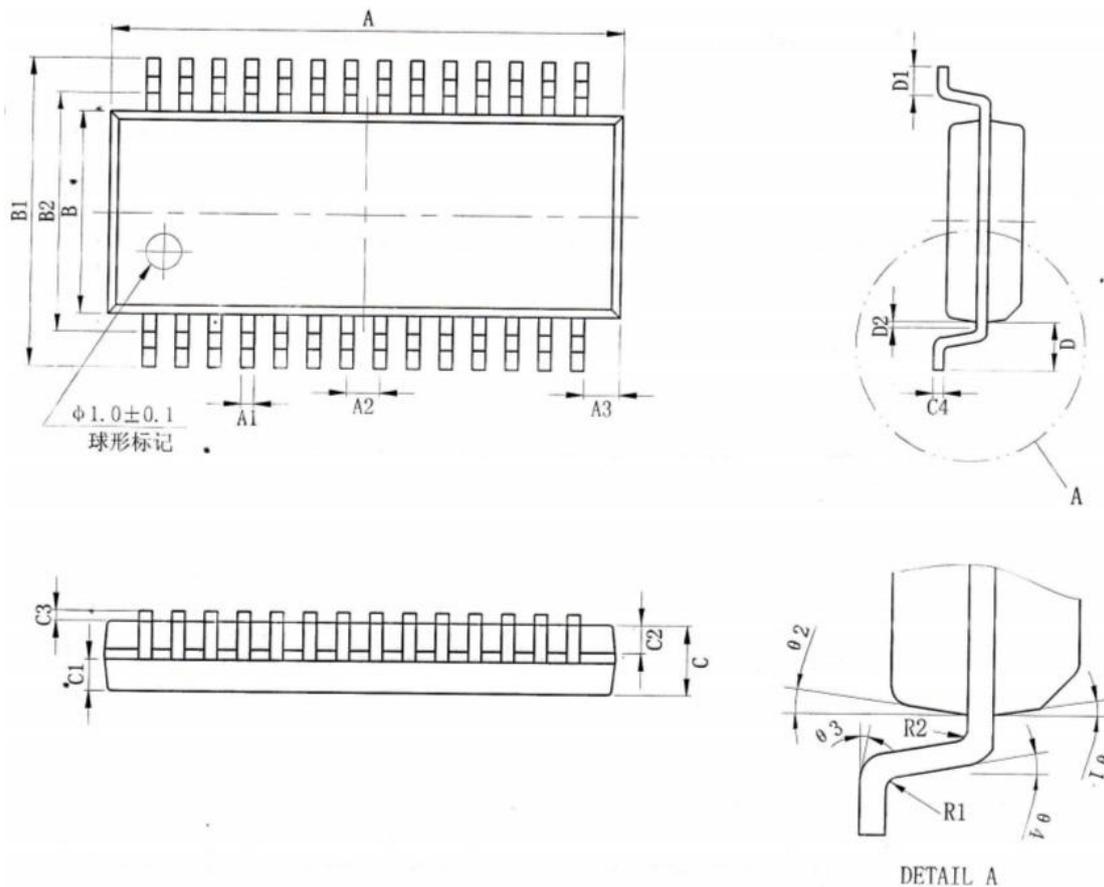
注：条件项中，未注明模块默认关闭，无关端口状态为输出无负载。输入或开漏输出高则端口电压为 VDD/GND。

2.3 交流电气特性

特性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
HIRC 振荡频率	F _{HIRC}	VDD=2.0V~5.5V, T=25°C	-1%	16	+1%	MHz
		VDD=2.0V~5.5V, T=-20°C~70°C	-3%		+3%	
		VDD=2.0V~5.5V, T=-40°C~85°C	-5%		+5%	
HIRC 起振时间		VDD=5V, T=25°C		10		us
LIRC 振荡频率	F _{LIRC}	VDD=3V, T=25°C	-5%	32	+5%	kHz
		VDD=1.8V~3.6V, T=-20°C~70°C	-10%		+10%	
LIRC 起振时间		VDD=3V, T=25°C			300	us
32768 晶振起振电压		T=25°C	1.8			V
32768 晶振起振时间		VDD=3V, T=25°C		0.2	1	s
XTALI 内部对地电容	CG	XTICSEL 配置		6.25		Pf
		XTICSEL 配置		12.5		Pf
XTALO 内部对地电容	CD	XTICSEL 配置		6.25		Pf
		XTICSEL 配置		12.5		Pf

3 封装外形尺寸

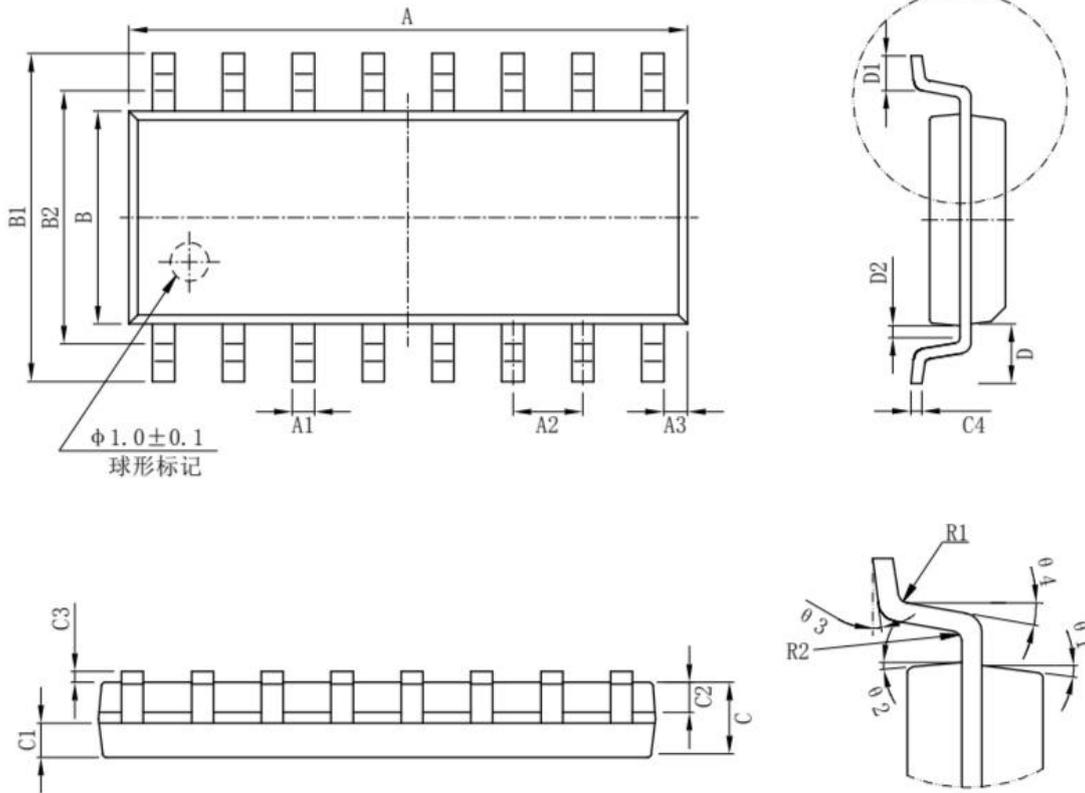
3.1 SSOP28



尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	9.80	10.00	C4	0.23	0.33
A1	0.254TYP		D	1.05TYP	
A2	0.635TYP		D1	0.40	0.70
A3	0.695TYP		D2	0.15	0.25
B	3.85	3.95	θ1	8~ 12° TYP4	
B1	5.84	6.24	θ2	8~ 12° TYP4	
B2	5.00TYP		θ3	0° ~ 8°	
C	1.40	1.60	θ4	4° ~12°	
C1	0.61	0.71	R1	0.20TYP	
C2	0.54	0.64	R2	0.20TYP	
C3	0.05	0.25			



3.2 SOP16



尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	9.80	10.00	C4	0.203	0.233
A1	0.356	0.456	D	1.05 TYP	
A2	1.27 TYP		D1	0.40	0.70
A3	0.302 TYP		D2	0.15	0.25
B	3.85	3.95	R1	0.20 TYP	
B1	5.84	6.24	R2	0.20 TYP	
B2	5.00 TYP		$\theta 1$	$8^\circ \sim 12^\circ$ TYP4	
C	1.40	1.60	$\theta 2$	$8^\circ \sim 12^\circ$ TYP4	
C1	0.61	0.71	$\theta 3$	$0^\circ \sim 8^\circ$	
C2	0.54	0.64	$\theta 4$	$4^\circ \sim 12^\circ$	
C3	0.05	0.25			