

CD102A (IC) 仕様書

SPC-001-001-001JP

1. 概要

CD102A は、静電容量型センサーから出力されたアナログ値をデジタル値に変換して出力する IC です。

CD102A 内部の CV 変換回路によって、アナログ値を電圧値に変換します。変換された電圧値は、10 ビット A/D によって更にデジタル値に変換されます。また、CD102A は 3 軸の静電容量型センサーに対応しています。

CD102A は Sleep、Wait、および Active の 3 つのモードがあります。「Sleep」モードは、電力消費量を最小にするモードです。電源 ON にて CD102A は停止状態にあり、リーク電流分しか消費しません。

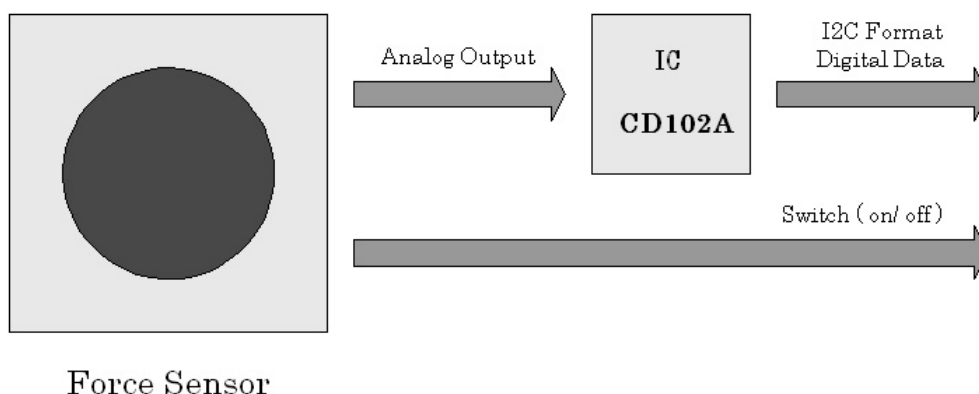
「Wait」モードは、CD102A がセンサーの物理変化のみをモニターし、物理変化が生じると Wake Up ピンをトグルさせてホストに知らせます。ホストは、この Wake Up ピンのトグルを監視して、センサーを「Active」モードに移行させます。「Active」モードは、通常の CV 変換動作です。

CD102A のデジタル入出力インターフェースは I²C です。ホストから CD102A へ送信されるデータによって、CD102A 内部のコントロールレジスタの制御を行います。7 つのコントロールレジスタは、CD102A の動作モード、ゲイン、およびその他の設定をします。CD102A からホストへ送信されるデータは、CV 変換値、レファレンス電圧、およびその他のデータです。

2. 特徴

- a. I²C インターフェース
- b. 小型・薄型・軽量
- c. 超低消費電流

3. ブロック図



上図は、アップサイド製の静電容量型フォースセンサーと CD102A との構成図です。
 CD102A は、静電容量型フォースセンサーからのアナログ入力を CV 変換し、更に 10 ビット A/D によって電圧変換して I²C フォーマットでデジタル出力します。
 静電容量型フォースセンサー中央の ON/OFF スイッチは、CD102A へ入力せずに直接出力します。

4. 絶対最大定格

Parameter	Relative Pin	Symbol	Min.	Max.	Unit
電源電圧	14, 15	VDmax	---	6.5	V
シグナル電圧	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16	Vio	GND-0.3	VDD+0.3	V
保存温度	---	Tstr	-55	+125	°C

5. 電気特性 (ガイドライン)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
SCL Clock frequency	F _{SCL}	10	-	400	KHz
I2C Line Stray Capacitance	C _{2C}	-	-	50	pF
I2C Sink Current	I _{2C}	-	-	2	mA
WU Sink Current	I _{WU}	-	-	0.5	mA
Monitoring rate in WU mode	T _{WU}	-	40	-	mS
Wake-up event to falling edge of WU	T _{EWVF}	-	-	50	mS
Wake-up event width	T _{EV}	50	-	-	mS
Gain Set to Conversion Readiness	T _{GS}	3	-	-	mS
Weight	---	-	0.035	-	g

6. 電気特性 (代表値)

(1) VDA=VDD: 3.3V±0.01V

V2C=VDD Ta : 25±2° C C_{11P}:10pF C_{11N}:10pF C_{11P}:10pF C_{11N}:10pF C_{12P}:10pF C_{12N}:10pF

R_{WU}:3KΩ C_{WU}:50pF C_{SDA}:50pF R_{SDA}:1.5KΩ

CS:H SCL:H SDA:H All internal register : H except T_{REG} :L F_{SQL}:500KHz S1-S7 :OPEN S8:RMU side Unless otherwise noted

Characteristic	Relative	Symbol	Min	Typ	Max	Uni
Power Supply Current in Sleep (CS:L)	14, 15	IDS	0	0	0.5	μA
Power Supply Current in Wait (MDS:L)	14, 15	IDW	—	9	12	μA
Power Supply Current in Active	14, 15	IDA	50	54	100	μA
Sensor Input Precharge Voltage Relative	1, 2, 3, 4, 5, 1	VPH	--	--	20	mV
Sensor Input Discharge Voltage Relative	1, 2, 3, 4, 5, 1	VPL	--	--	20	mV
Sensor Input Switching Interval in Sleep	1, 2, 3, 4, 5, 1	TSS	32	42	50	mS
Sensor Input Switching Interval in	1, 2, 3, 4, 5, 1	TSA	100	130	161	μS
CS Logic Input L Level Relative to GDD	7	VILC	--	--	0.6	V
SCL/SDA Logic Input L Level Relative to	11, 12	VILS	--	--	0.4	V
CS/SCL/ SDA Logic Input H Level Relative	7, 11, 12	VIH	--	--	0.6	V
WU Logic Output L Level Relative to GDD	8	VOLC	--	--	0.3	V
SDA Logic Output L Level Relative to GDD	10	VOLS	--	--	0.4	V
SDA Logic Output H Level Relative to VDD	10	VOHS	--	--	0.1	V
WU Logic Output Off Leakage	8	ILK	--	--	1	μA
WU Threshold (MDS:L)	4, 5, 8	VTH	389	410	431	LSB
CV Conversion Offset	1, 2, 3, 4, 5, 1	VOF	--	--	10	LSB
CV Conversion Positive/Negative Gain	1, 2, 3, 4, 5, 1	BPN	--	--	8	%
CV Conversion Linearity	1, 2, 3, 4, 5, 1	LNR	--	--	5	%
CV Conversion Gain Balance Between	1, 2, 3, 4, 5, 1	BCH	--	--	5	%

(2) VDA=VDD: 2.5V±0.01V

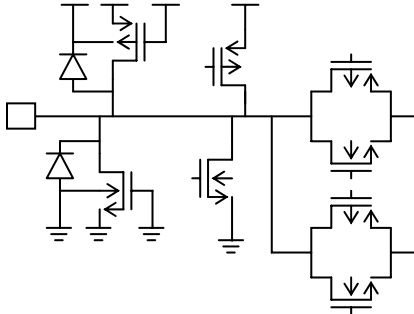
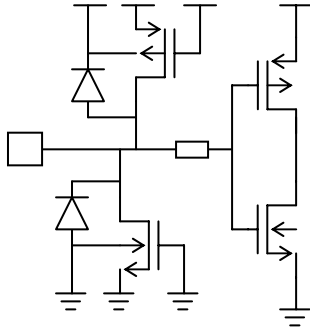
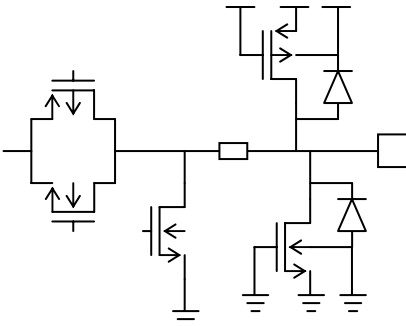
V2C=VDD Ta : 25±2° C C_{11P}:10pF C_{11N}:10pF C_{11P}:10pF C_{11N}:10pF C_{12P}:10pF C_{12N}:10pF

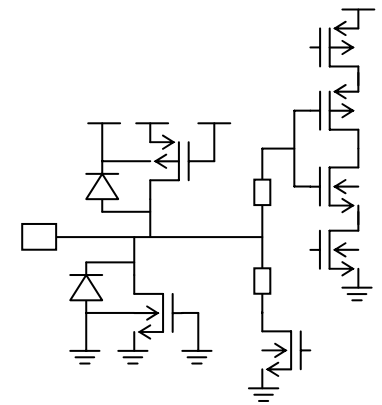
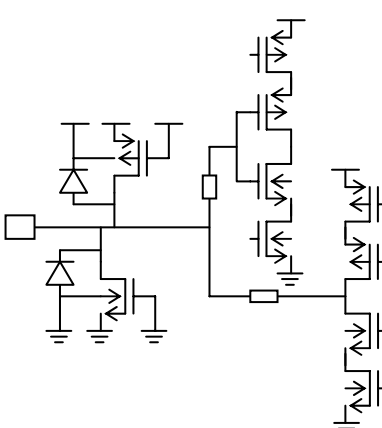
R_{WU}:3KΩ C_{WU}:50pF C_{SDA}:50pF R_{SDA}:1.5KΩ

CS:H SCL:H SDA:H All internal register : H except T_{REG} :L F_{SQL}:500KHz S1-S7 :OPEN S8:RMU side Unless otherwise noted

Characteristic	Relative	Symbol	Min	Typ	Max	Uni
Power Supply Current in Sleep (CS:L)	14, 15	IDS	0	0	0.5	μA
Power Supply Current in Wait (MDS:L)	14, 15	IDW	—	4.5	8	μA
Power Supply Current in Active	14, 15	IDA	27	43	80	μA
Sensor Input Precharge Voltage Relative	1, 2, 3, 4, 5, 1	VPH	--	--	20	mV
Sensor Input Discharge Voltage Relative	1, 2, 3, 4, 5, 1	VPL	--	--	20	mV
Sensor Input Switching Interval in Sleep	1, 2, 3, 4, 5, 1	TSS	43	53	66	mS
Sensor Input Switching Interval in	1, 2, 3, 4, 5, 1	TSA	136	173	212	μS
CS Logic Input L Level Relative to GDD	7	VILC	--	--	0.6	V
SCL/SDA Logic Input L Level Relative to	11, 12	VILS	--	--	0.4	V
CS/SCL/ SDA Logic Input H Level Relative	7, 11, 12	VIH	--	--	0.6	V
WU Logic Output L Level Relative to GDD	8	VOLC	--	--	0.3	V
SDA Logic Output L Level Relative to GDD	10	VOLS	--	--	0.4	V
SDA Logic Output H Level Relative to VDD	10	VOHS	--	--	0.1	V
WU Logic Output Off Leakage	8	ILK	--	--	1	μA
WU Threshold (MDS:L)	4, 5, 8	VTH	389	410	431	LSB
CV Conversion Offset	1, 2, 3, 4, 5, 1	VOF	--	--	10	LSB
CV Conversion Positive/Negative Gain	1, 2, 3, 4, 5, 1	BPN	--	--	8	%
CV Conversion Linearity	1, 2, 3, 4, 5, 1	LNR	--	--	5	%
CV Conversion Gain Balance Between	1, 2, 3, 4, 5, 1	BCH	--	--	5	%

7. ピン配置および機能

Pin No	Name	I/O	Functionality	Equivalent Internal circuit
16	YN	IN	Y Axis Sensor Input Negative	
1	YP	IN	Y Axis Sensor Input Positive	
2	XN	IN	X Axis Sensor Input Negative	
3	XP	IN	X Axis Sensor Input Positive	
4	ZN	IN	Zero Sensor Input Negative	
5	ZP	IN	Zero Sensor Input Positive	
6	GDA	-	Ground for Analog block	---
7	CS	IN	Chip Select	
8	WUS	OUT	Wake Up (Open Drain)	
9	GDD	-	Ground for Logic block	---

Pin No	Name	I/O	Functionality	Equivalent Internal circuit
10	SDA	Bi-directional	Serial D Ata Line	
11	SCL	IN	Serial C Lock Line	
12	ADS	IN	A Ddress S witch	
13	-	-	(This pin is unused and shall be tied to VDD)	---
14	VDD	-	Power Supply for Logic block	---
15	VDA	-	Power Supply for Analog block	---

8. 内部コントロールレジスタ

内部コントロールレジスタ設定値

Name	Value		Functionality
	b1	b0	
GY (Y axis Gain)	0	0	Gain is set at 1
	0	1	Gain is set at 1.5
	1	0	Gain is set at 2.5
	1	1	Gain is set at 3.5
GX (X axis Gain)	0	0	Gain is set at 1
	0	1	Gain is set at 1.5
	1	0	Gain is set at 2.5
	1	1	Gain is set at 3.5
GZ (Z axis Gain)	0	0	Gain is set at 1
	0	1	Gain is set at 1.5
	1	0	Gain is set at 2.5
	1	1	Gain is set at 3.5
WUS (Wakeup Switch)	-	0	WU is halted and stays at Off regardless wake-up status.
		1	WU is activated and state shows wake-up status
MDS (Mode Switch)	-	0	Operational mode is set at Wait mode when CS:H
		1	Operational mode is set at Normal Conversion when CS:H
DOS (Data Output Switch)	-	0	DOT is halted and stays at H
		1	DOT is activated and data is send to a receiver
TMS (Test Mode Switch)	-	0	Normal operational mode
		1	Test mode only used for TCI production purpose.

動作モード

CS	MDS	Mode
L	X *1	Sleep mode
H	0	Wait mode
H	1	Active mode

*1 Both L/H

I²C アドレス

ADS	Address
L	&H56
H	&H57

9. I²C データ タイミング

CD102A とホストとの通信は、I²C インターフェースにて行われます。

- ・スレーブモードのみ、400Kbit/s ファースト・モードのサポート
- ・7ビットアドレス。ADS ピンによって、2種類のアドレスが選択可能

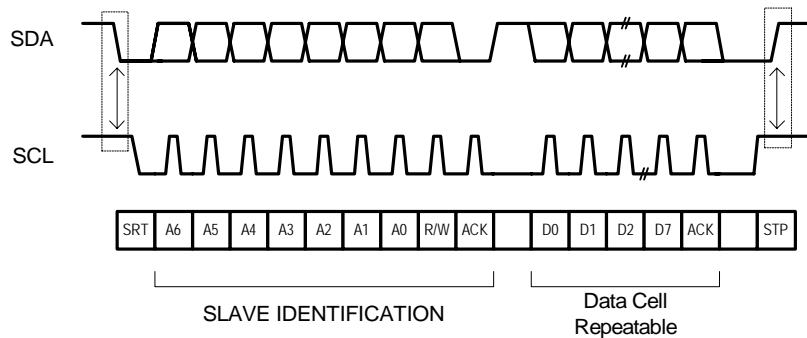
関連するピン

SCL : クロック信号。ホストシステムのマスター側からの供給

SDA : 双方向データ・シグナル

ADS : アドレススイッチ。ADS ピンの状態で下記のアドレスが選択される。
GDD: &H56, VDD: &H57

I²C データ タイミング



ホストから CD102A へのデータ送信

2 バイトでコントロールレジスタに書き込む

1st

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
TMS	DOS	MDS	WUS	GZ		GX	

2nd

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
GY		Reserved for test purpose					

CD102A からホストへのデータ送信

7バイトで CV 変換結果と現在設定されているコントロールレジスタの値を送信する

1st

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Z9	Z8	Z7	Z6	Z5	Z4	Z3	Z2

2nd

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Z1	Z0	X9	X8	X7	X6	X5	X4

3rd

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
X3	X2	X1	X0	Y9	Y8	Y7	Y6

4th

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	R9	R8

5th

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	R0

6th

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
TMS	DOS	MDS	WUS	GZ		GX	

7th

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
GY		Reserved					

Z9 - Z0: CV converted for Z.

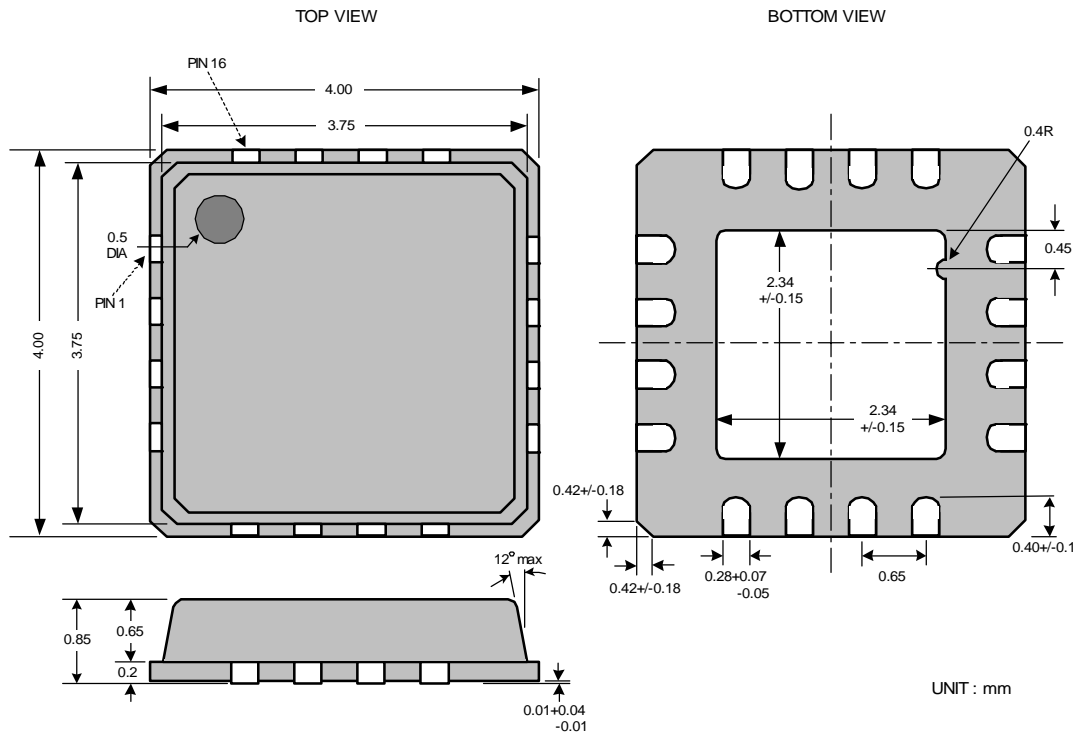
X9 - X0: CV converted for X.

Y9 - Y0: CV converted for Y.

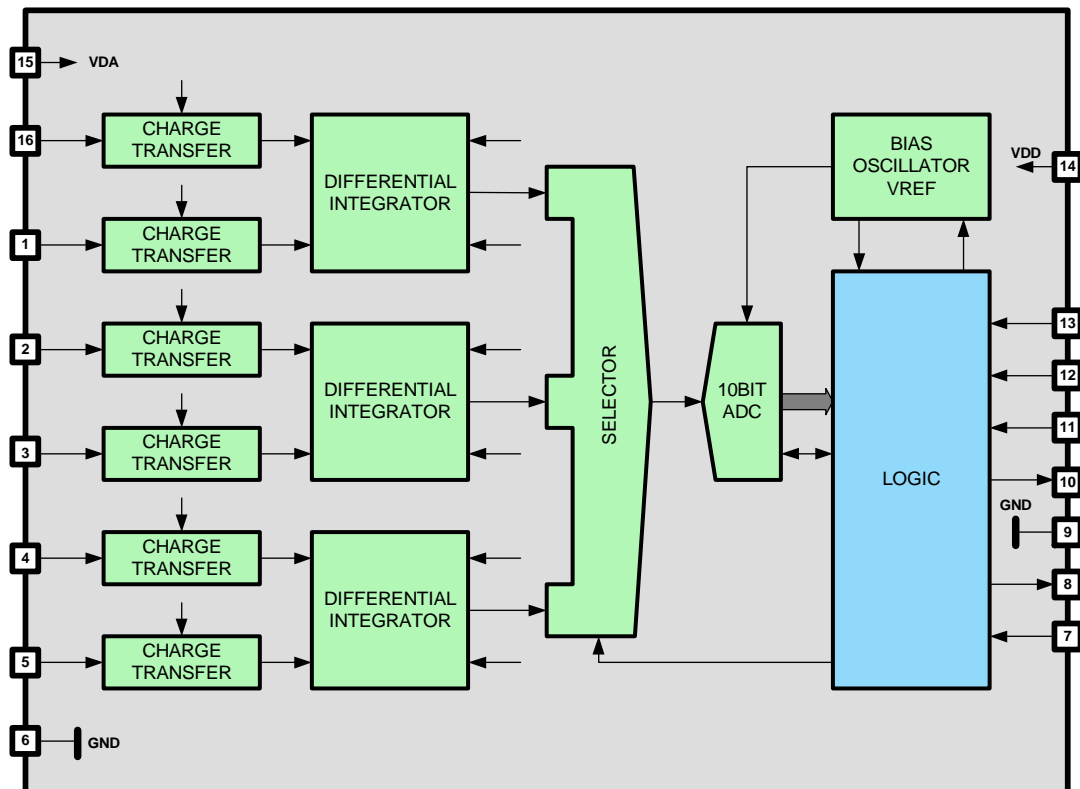
R9 - R0: CV converted for reference voltage.

TMS/DOS/MDS/WUS/GZ/GX/GY: Control registers.

10. 外観図

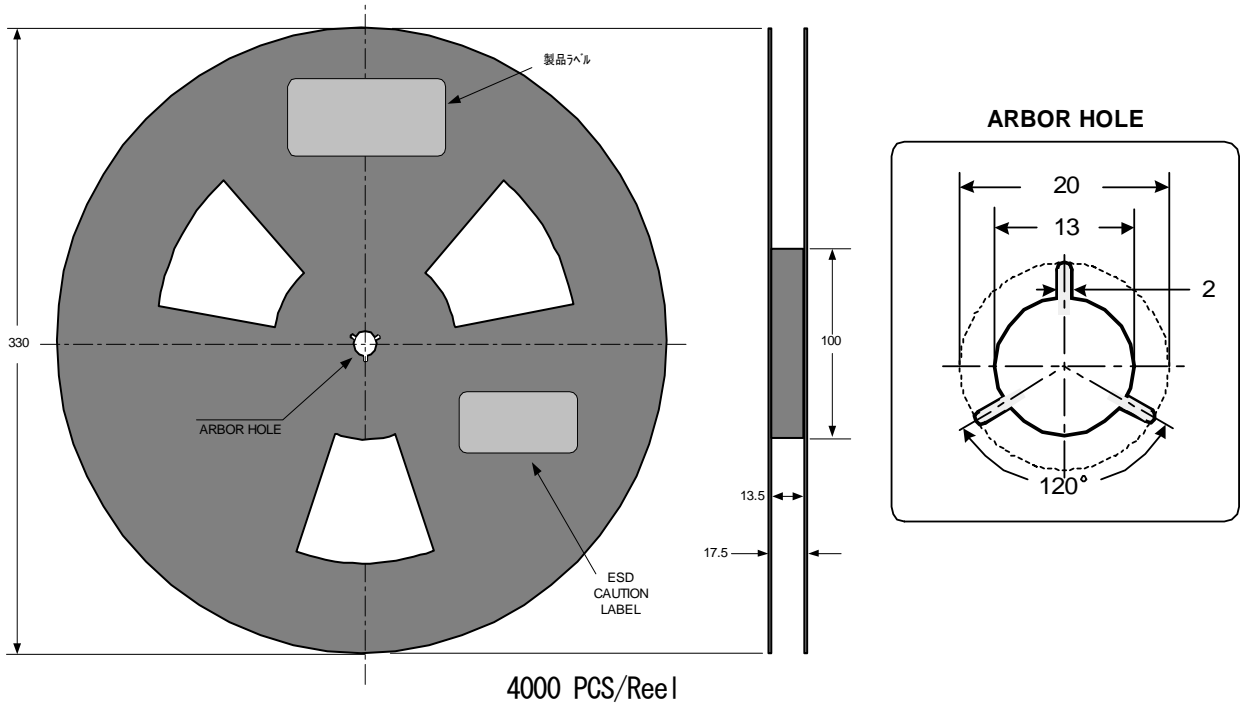


内部ブロック図

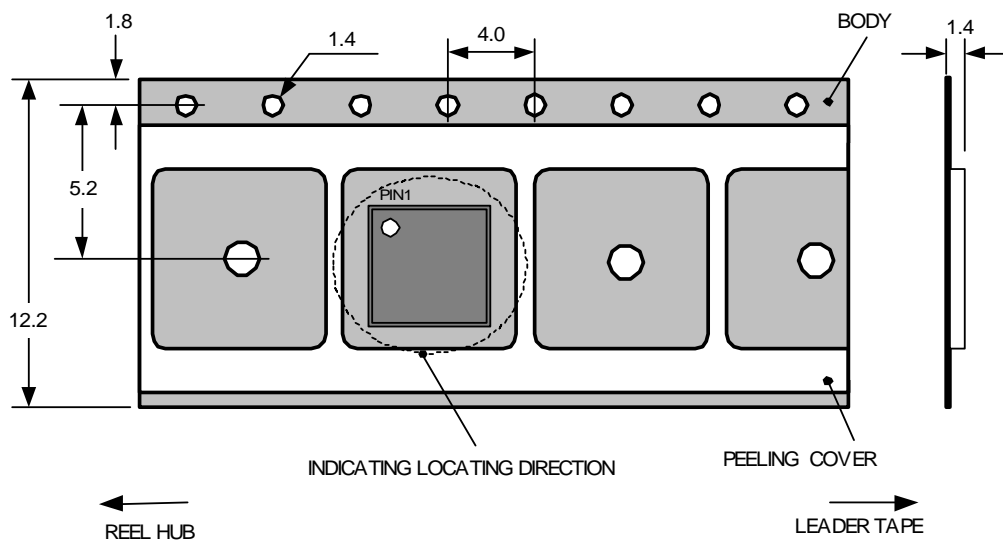


11. 梱包

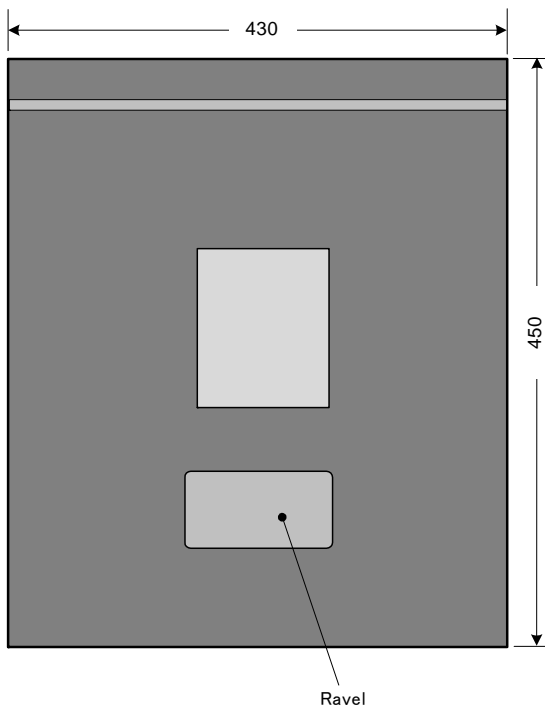
Reel



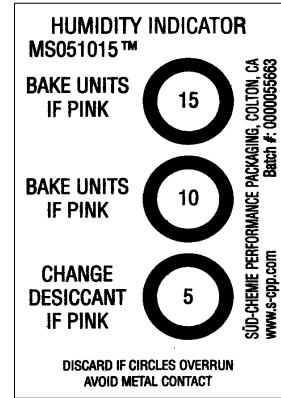
Tape



Package of reel

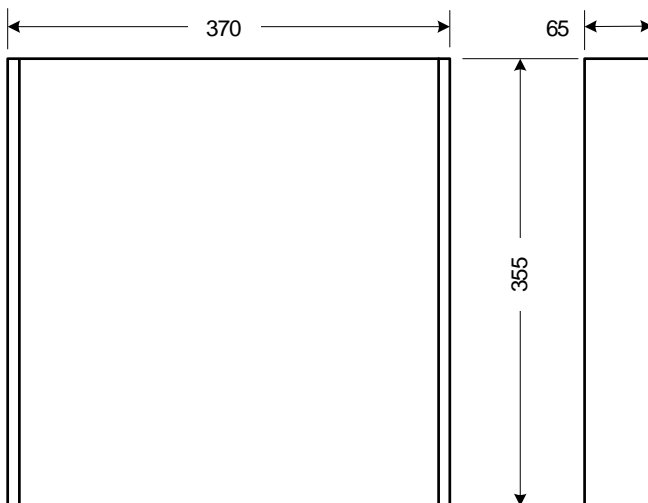


Humidity indicator

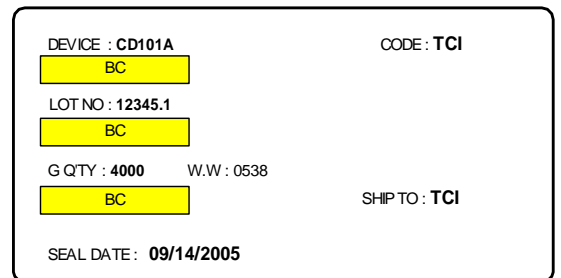


Silica

Box for package

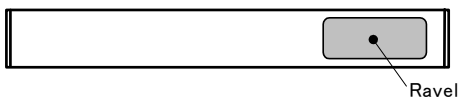


Ravel



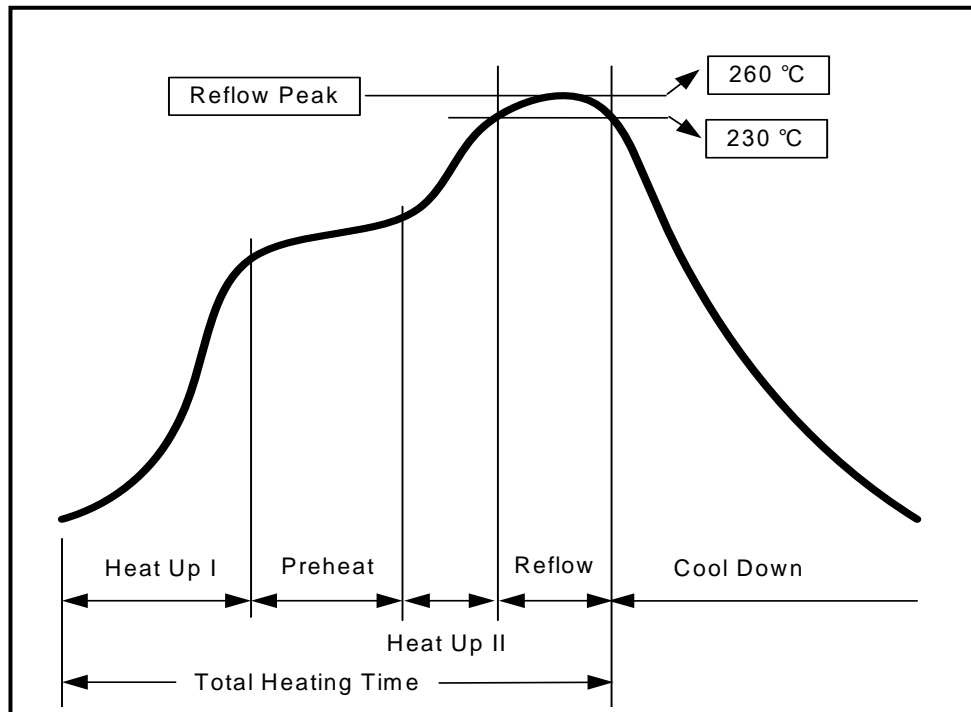
NOTE BC : BAR CODE

This picture shows the example.



12. 半田付け温度

CD102A Soldering Temperature Profile



Period	Term	Rate	Unit
Heat Up I	Slope	1 ~ 3	°C/SEC
Preheat	Temperature	150 ~ 180	°C
	Max. Duration	120	SEC
Heat Up II	Slope	1 ~ 5	°C/SEC
Reflow	Max. Duration Note1	60	SEC
Reflow Peak	Temperature	260	°C
	Max. Duration	10	SEC
Cool Down	Slope	1 ~ 4	°C/SEC
Total Heating Time	Max. Duration	300	SEC

Note 1 : Duration when temperature is equal or greater than 230 °C

履歴

Revision	Date	Comments
1.00	2007/04/12	初版