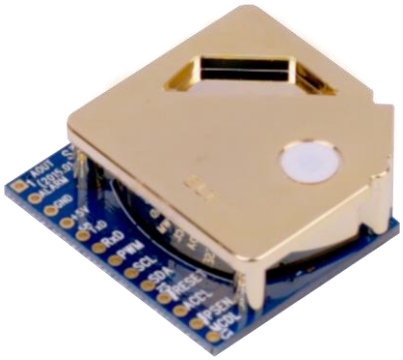
ELT Sensor S-300(LG)-3V

Version1.2

概要

S-300シリーズは世界で最も小さいCO2センサモジュールです。
優れた温度補正及び長時間使用の安定性、簡単な維持管理で畜産業界、グリーンハウス、HVACなど様々なアプリケーションを支援しています。
とりわけS-300(LG)-3Vの3.3V電圧入力、Sleep mode機能により省電力製品設計をサポートしています。



特徴

- NDIR(非分散赤外線方式)を使ったCO2測定用ガスセンサーモジュールです。
- 補正済み(工場出荷時)
- 出力:TTL-UART、 I2C、 ALARM (Analog Voltage/ PWMオプション選択可能)
- 金メッキされたセンサーが長時間の測定安定性を提供します。（金が光の伝達を良くします。）
- 自動再補正モード(ACDL)と手動補正モード(MCDL)機能選択可能。
- サイズ: 33mmx33mmx13.1mm
- 重量: 10g

S-300(LG)-3V仕様

性能

動作温度範囲: -20℃～50℃

動作湿度範囲: 0～95% RH (結露なきこと), 0～99% RH (結露なきこと、グリーンハウス用)

動作環境: 住居施設、商業施設、農業用、植物工場など

保管温度: -30℃～70℃

CO2測定

測定方式: NDIR (非分散赤外線方式)

測定範囲: 0～5,000 ppm (0～2,000/3,000/10,000ppm, 2%, 3%, 5%拡張モデル選択可能)

精度: 読み取り値の±3%±30ppm注(1)(2)(3) (3%±300ppm-2%, 3%, 5%拡張モデル選択可能)

センサー応答時間(最終値の63%): 60秒

センサー測定周期: 3秒

ウォーミングアップ時間: <6秒(出力基準), 5分(精度基準)

電気的な仕様

入力電源: 3.2V ～ 3.6V 注(4)

消費電流: Normal mode : 12mA, Peak< 180mA , Sleep < 0.3mA

注1)室内空気質(IAQ)測定の精度は3週間の間に、最低3回の補正をしてから正確になります。(ACDL動作の場合)

2)標準ガスで補正後、測定した場合は誤差が±20ppm±3%に減少します。

3)測定基準気圧 101.3 kPa.

4) よりよい精度を得る為、供給電源は、リップルなどのノイズ影響を除去した電源を使用してください。

シリーズ製品と追加機能

製品	特徴
S-300-3V	UART、I2C、 ALARM, AVO/ PWM(option), 10’ MCDL、ACDL
S-300L-3V	省電力Sleep mode機能(消費電流< 0.3mA)
S-300G-3V	作動湿度0～99% RH (結露なきこと)、グリーンハウス用
S-300LG-3V	Sleep mode機能+作動湿度0～99% RH(結露なきこと)、グリーンハウス用
S-300A-3V	ACDL Software機能(電源印加後(2日+5日に２回自動補正) 7日ごとに自動補正される。)、室内空気質管理用

S-300(LG)-3Vは多様な出力モード(TTL-UART, I2C, ALARM, AVO (またはPWM選択可能))や2.54ピッチ(13ピン)サイドホールと2mm ピッチ(10ピン、4ピン)のヘッダコネクタを保有しています。

また自動補正機能(ACDL)と手動補正機能(10分再補正)をJ13コネクタの11番ピンまたは13番ピンにLOWシグ

ナルを送ることにより実行できます。（J12コネクタは7番ピンと9番ピンになります。）

J11、J12コネクタピンマップ

J-11	Description
1/3	VDD (+3.3V VCC)
2/4	GND

J-12	S-300(LG)-3V	S-300(LG)-3V (Analog Option)
1	TTL RXD (← CPU of Master Board)	
2	TTL TXD (→ CPU of Master Board)	
3	I2C SCL	
4	I2C SDA	
5	GND	
6	Reserved	Analog Voltage Output (0.5～3V)
7	ACDL (Automatic Calibration)	
8	Reserved	
9	MCDL (10 min. Manual Calibration)	
10	Reset (Low Active, ≤0.4V)	

出力信号

UART：38,400BPS, 8bit, No parity, 1 stop bit

コマンドセットあるいはEK-100SL動作で9,600/19,200/57,600/115,200 BPS選択可能

I2C： スレーブモードのみで動作、内部プルアップ抵抗10 kΩ

TTL Level Voltage: $0 \le V_{IL} \le 0.4$, $2 \le V_{IH} \le VDD$, $0 \le V_{OL} \le 0.4$, $2.4 \le V_{OH} \le VDD$ (Volt)

Analog Voltage(オプション選択可能）**：**0.5～3.0V

PWM optionを選択した場合はJ12の6番ピン（J13の1番ピン）がAnalog Voltageの代わりに2nd Alarmになり J13の7番ピンが2nd Alarmの代わりにPWM出力モードになります。

PWM(オプション選択可能)

tH = 2 msec(Start) + 1,000 msec x (測定(ppm)/ 測定範囲(ppm)), TL= 2,000 ms - tH

ALARM (1st Alarm **:** Open Collector type, 2nd Alarm：TTL Signal 0V/VDD Switching)

例) ALM_LOW：800,　ALM HIGH：1,000

CO2濃度上昇の場合1,000 ppm超過時→ Alarm ON,

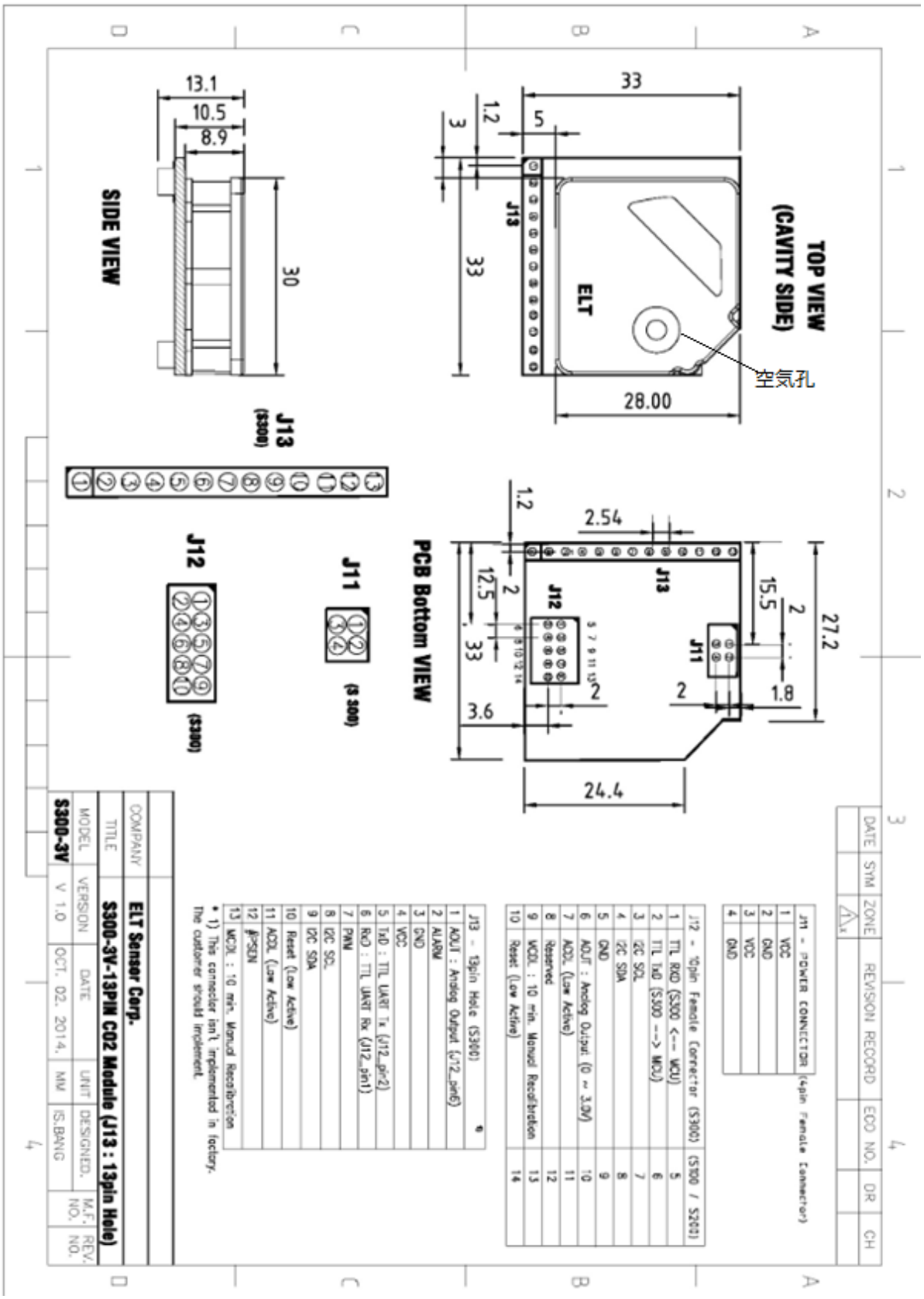
CO2濃度減少の場合800 ppm以下時→ Alarm OFF

アラーム設定値はEK-100SL評価ボード(ELT WSDプログラムと連動可能)上で動作範囲の変更が可能です。

J13コネクタピンマップ

J-13	S-300(LG)-3V	S-300(LG)-3V (PWM or AVO Option)
1	Reserved	Analog Voltage Output (0.5～3V)
2	Alarm (Open Collector)	
3	GND	
4	VDD (+3.3V VCC)	
5	TTL TXD (→ CPU of Master Board)	
6	TTL RXD (← CPU of Master Board)	
7	Reserved	PWM Output (option).
8	I2C SCL	
9	I2C SDA	
10	Reset (Low Active)	
11	ACDL (Automatic Calibration)	
12	Reserved	
13	MCDL (10 min. Manual Calibration)	

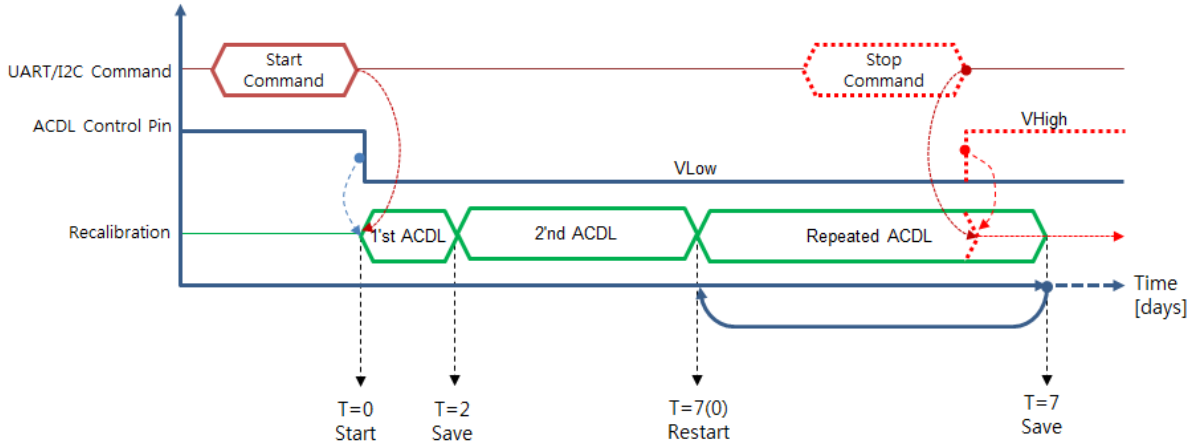
外形寸法（unit：mm)


TOP VIEW
(CAVITY SIDE)
33
5
1.2
3
J13
ELT
33
28.00
空気孔
SIDE VIEW
13.1
10.5
8.9
30
J13
(S300)
J12
(S300)
J11
(S300)
PCB Bottom VIEW
1.2
2.54
J13
J12
J11
15.5
2
27.2
12.5
2
33
2
1.8
3.6
24.4
J11 - POWER CONNECTOR (4pin Female Connector)
1 VCC
2 GND
3 VCC
4 GND
J12 - 10pin Female Connector (S300) (S100 / S200)
1 TTL RXD (S300 <-- MCU) 5
2 TTL TxD (S300 --> MCU) 6
3 I2C SCL 7
4 I2C SDA 8
5 GND 9
6 ADJT : Analog Output (0 ~ 3.0V) 10
7 ACDL (Low Active) 11
8 Reserved 12
9 WCDL : 10 min. Manual Recalibration 13
10 Reset (Low Active) 14
J13 - 13pin Hole (S300)
1 ADJT : Analog Output (J12_pin6)
2 ALARM
3 GND
4 VCC
5 TxD : TTL UART Tx (J12_pin2)
6 RxD : TTL UART Rx (J12_pin1)
7 PWM
8 I2C SCL
9 I2C SDA
10 Reset (Low Active)
11 ACDL (Low Active)
12 #PSON
13 WCDL : 10 min. Manual Recalibration
* 1) This connector isn't implemented in factory.
The customer should implement.
COMPANY ELT Sensor Corp.
TITLE S300-3V-13PIN CO2 Module (J13 : 13pin Hole)
MODEL S300-3V
VERSION V 1.0
DATE OCT. 02. 2014.
UNIT MM
DESIGNED IS.BANG
M.F. NO.
REV. NO.
DATE SYM ZONE REVISION RECORD ECO NO. DR CH

センサーの補正モード(ACDL/MCDL)と方法

ACDL function(Automatic Calibration Function in Dimming light with period)

ACDLモードは電源印加後(2日+5日に２回自動補正)7日ごとに自動補正されます。

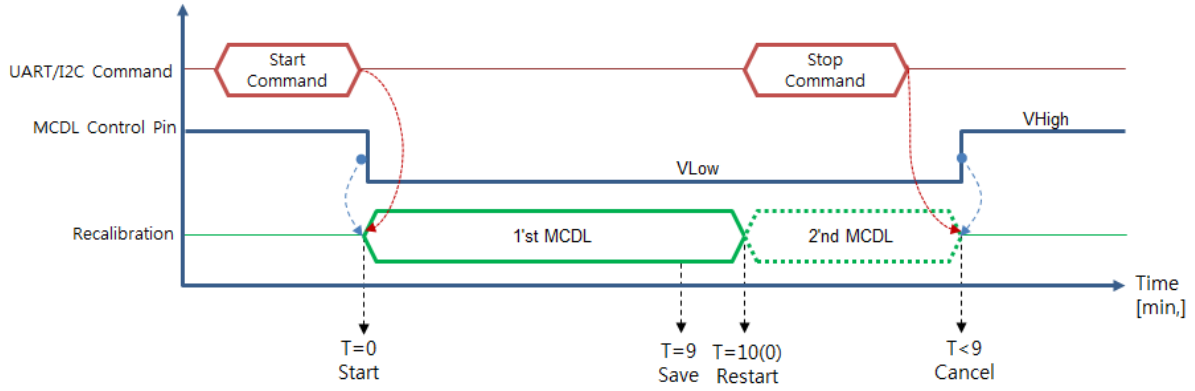


Time Diagram of ACDL

10' MCDL function(10 minute Manual Calibration Function in Dimming light).

MCDL機能は顧客が補正を必要とする時に使用し、MCDLの動作時間は最低10分以上、

18分を超過させないよう作動させます。(18分を過ぎて中断すると2'nd MCDL補正値が反映されます。)



Time Diagram of MCDL

補正方法

1. UARTコマンドセットの場合J12の1番ピン（UART-RX)と2番ピン（UART-TX）をメインボードに接続します。
(J13コネクタ使用の場合5番ピンと6番ピンの接続で同じ機能が実現可能です。)
2. I2Cコマンドセットの場合12の3番ピン(SCL)と4番ピン(SDA)をメインボードに接続します。
(J13コネクタ使用者の場合8番ピンと9番ピンの接続で同じ機能が具現可能です。
3.センサーをテスト補正ボード(TRB-100ST：Test and Recalibration Board)に装着後空気がよく通る場所に置きマニュアルの指示に従って実行します。(ホームページ該当マニュアル参照)
4. センサーを評価ボードEK-100SL(ELT WSDプログラムと連動可能)に装着後、PCに接続し補正するかまたはジャンパーで補正ができます。(ホームページ該当マニュアル参照)
5. ハードウェア上での補正方法

ACDL	MCDL	状態	特記事項
Low	High	H/W ACDL	電源印加後(2 日+5 日に 2 回自動補正) 7 日ごとに自動補正される。
High	Low	H/W MCDL	CO2 400ppm(±20ppm)に近い新鮮な空気が通る場所に設置して１０分以上放置すると 400ppm 値に補正される。
High	High	Normal	事前補正(工場出荷時)された状態で作動。

※ 1. J12の7ピンと9ピン(J13の11ピンと13の13ピン)は同時に'Low'にしないでください。
2. MCDLの動作は10分以上持続後、18分以内に終わらせてください。

*Target ppm偏差補正機能

1.ppm値を直接入力してセンサーの偏差補正ができます。(プログラミングガイドをご参照ください。)
2.評価ボード(EK-100SL)で Target ppm 値設定ができます。（EK-100SL の使用書をご参照ください。）

出力仕様

UART通信

Data Transmit

Interval：3秒

Handshake protocol：None (データは周期的に外部装置に伝送されます。)

Data Format

D6	D5	D4	D3	D2	D1	SP	‘p’	‘p’	‘m’	CR	LF

D6～D1	6 byte CO2 density string
SP	Space: 0x20
‘ppm’	‘ppm’ string
CR	Carriage return：0x0D
LF	Line feed：0x0A

データフォーマットは、ASCII コードを使用した12バイトで構成されています。D6～D1の6バイトデータに続いて、スペースコード、3バイトの“ppm“コード、CR,LFコードが送信されます。データは最上位バイトから送信されますが、有効桁が6バイト未満の場合、上位桁はゼロの代わりにスペースコードが入ります。（ゼロ・サプレス表示）

例) データが1,255 ppmの場合上位2バイトにはスペースコードが入り、下位4バイトが有効データになりますので、送信データフォーマットは、16進で示した場合、0x20、 0x20、 0x31、 0x32、 0x35、 0x35、 0x20、 0x70、 0x70、 0x6D、 0x0D、 0x0A’ になり ます。

詳細なコマンドリストが必要な場合は、 **‘UART String Command Guide ’**を別途提供させていただきます

I2C通信(スレーブモードのみで動作)

内部プルアップ抵抗10 kΩ

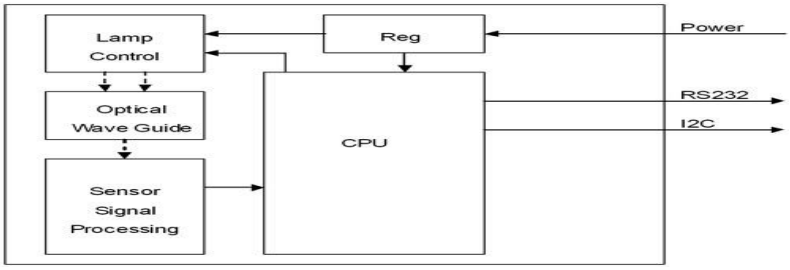
Slave Address: 0x31, Slave Address Byte: Slave Address(0x31) 7 Bit + R/W 1 Bit

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	1	1	0	0	0	1	R/W Bit

R/W Bit：Read = 1/Write = 0

データを読み取る際にはSlave Address Byteが0x63、データを書き込む際にはSlave Address Byteが0x62になります。

ブロックダイヤグラム



マスター側のデータシーケンス

1）I2Cスタートタイミングの設定

2）コマンド書き込み 0x62：スレーブアドレス＋ライト動作（R/Wビット=0）、Ackのチェック

3）コマンド書き込み 0x52（ASCII：R）、Ackのチェック

4）I2Cストップタイミングの設定

5）I2Cスタートタイミングの設定

6）コマンド書き込み 0x63：スレーブアドレス＋リード動作（R/Wビット=1）、Ackのチェック

7）7バイトデータ読み込み、Ackの送出。読み込んだ7バイトデータのうち最上位のHeader Byteが0x08の場合、次の2バイトがCO2値になります。（バイナリーデータ形式）

各バイト読み込みには少なくとも、1mSの遅延があります。

Header	CO2	reserved	reserved	reserved	reserved
1 Byte	2 Byte	0x00	0x00	0x00	0x00

0	0	0	0	1	0	0	0

I2Cプログラミング関連の詳細につきましては、プログラミングガイドが用意されています。

Analog Voltage

* 測定(ppm)**:** 0.5～3.0V

測定された電圧値(0.5V～3.0V)が比例的に0～2,000/3,000/5,000/10,000 ppmまたは2%/3%/5%/7%値に変換されて表示されます。

* CO2測定(ppm) = ((Output Voltage– 0.5)/ (3.0 – 0.5) Voltage)x F.S. ppm

cf. F.S.(ppm)：2,000/3,000/5,000/10,000 ppm

(20,000/30,000/50,000/70,000ppmは選択事項)

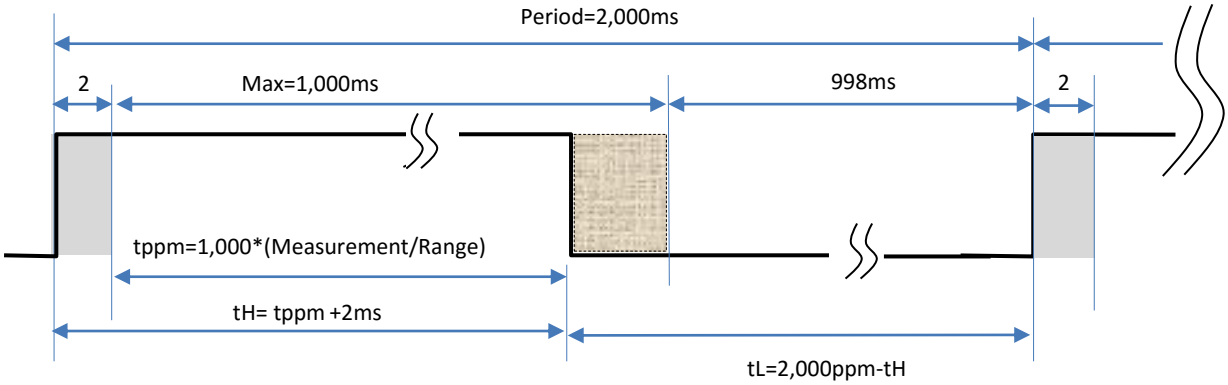
例)出力電圧が測定範囲2,000 ppm で2.5Vの場合(全体測定範囲)

CO2 測定 ppm= (2.5 – 0.5) V÷ (3.0 – 0.5)V x 2,000 ppm

=2÷2.5x 2,000 ppm =1,600 ppm

PWM出力

* 測定(ppm) = (tH-2msec)/1000msec x 測定範囲(ppm)　(tH：High Pulse Width)
* 測定範囲(ppm)：2,000/3,000/5,000/10,000 ppm (20,000/30,000/50,000選択可能)



例) tH (High Pulse Width)測定範囲2,000 ppmで400ppm算出

*測定(ppm) = 400 ppm = (tH-2ms)/2,000msec x 測定範囲(ppm)　,

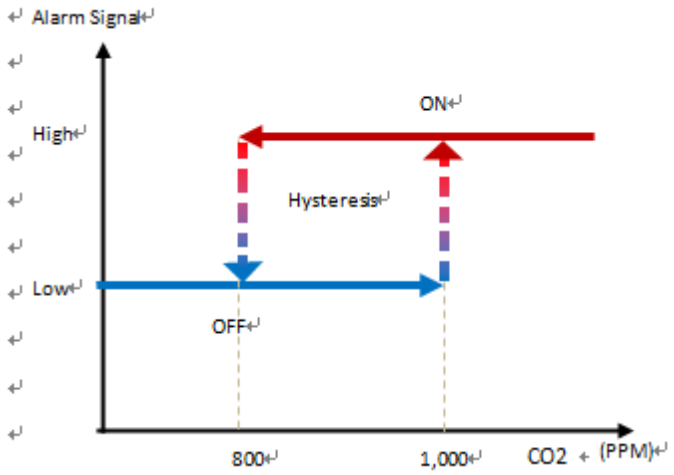
*tH= 1,000 msec x (400 ppm / 2,000 ppm) + 2msec = 202msec

(cf: TL= Period - tH = 2,000 ppm – 202 msec = 1,798 msec.)

アラーム出力

1stアラームはSPST (Single Pole Single Throw)を動作させるオープンコレクタータイプである反面、2ndアラームは0V/VDD TTL信号を出力します。 動作方式は下記の図のようにヒステリシス特性を持たせることで望ましくないスイッチ動作（チャタリング等）を回避しています。初めは'OFF '状態にあり、その後CO2値が1,000 ppmを超えると'ON' 状態になり、出力が800ppmに下がるまで維持した後、再度 'OFF' 状態に遷移します。

1,000 ppm 超過時Alarm ON、800 ppm以下時 Alarm OFF



アラーム帯域はEK-100SL評価ボード(ELT WSDプログラムと連動可能)上でアラーム作動範囲の変更が可能です。

Timing Diagram of SLEEP MODE

スリープモード(省電力モード)に入るためには、センサーにスリープコマンドを送ります。

（RxD：UART / SDA：I2Cライン）

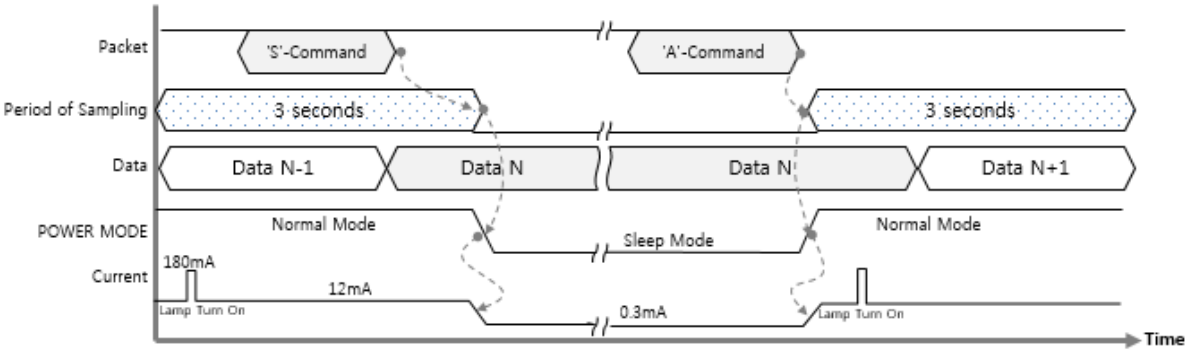
この信号ラインは、スリープモードを解除する為のウェイクアップコマンドを送るまで ‘high’ 状態を維持します。

タイミング図の“Packet”はセンサー側のRxD/SDA入力です。

スリープモードは スタートコマンドを送った後の最初の測定周期後に始まります。(1周期:3秒)

PWM出力モードはSleep Mode作動中には使えません。

スリープモードは、センサー側のRxD/SDAラインが最初のLowビットを検出すると、ウェイクアップコマンドに関係なく解除されます。 (Wake up)



※センサーの取り扱い注意事項

1.センサー両側のPCB部分を軽くつまんで装脱着作業をしてください。

(過度な力を加えると、センサーの初期性能と精度に影響を与える可能性があります。

2.センサーが周囲の静電気と誘導電磁気の影響を受けないように注意してください。

組み立て時に静電気が発生しないように除電袋をして除電処理された作業台で作業をしてください。

（保管時にもセンサーを除電された場所に保管してください。）

ELT SENSOR 株式会社 ELT SENSOR

http://www.eltsensor.co.kr

〒130-0001 東京都墨田区吾妻橋3-5-12ヴィルヌーブ吾妻橋504

TEL：03-5608-3375 FAX：03-3622-7930

本仕様書は予告なしに変更することがあります。

2016 ELT Sensor Corp. All rights reserved.

2016.July