

製品仕様書

CO₂ Engine® ICB

バイオロジー用途用CO₂センサモジュール



概要

- CO₂ Engine® ICB はバイオロジー用途を対象とするCO₂センサモジュールで、測定範囲は0～最大30 %_{vol}CO₂です。当説明書は CO₂ Engine® ICB のデフォルト仕様・外観について述べています。
- CO₂ Engine® ICB は CO₂ Engine™ K33 タイプのプラットフォームに搭載されています。このプラットフォームは、低消費電流OEMモジュールとして、様々なホスト機器、あるいは、スタンドアローンタイプのCO₂トランシミッタ/スイッチへの組込み用途を対象に設計されており、各ユーザーの要求に対応して、仕様のカスタム化が可能です
- CO₂ Engine® ICB はK30プラットフォームをベースとするCO₂センサモジュールと同じ基板サイズと同じ取付ポイントを持っています。
- CO₂ Engine® ICB はOリング付、またはOリング無しで、拡散ガスサンプリング構造で供給されます



Figure 1: CO₂ Engine® ICB 拡散ガスサンプリングモデル (Art. no. 033-9-0001)

端子の説明

下の表は、K33の標準プラットフォームに準備されている端子とI/Oのオプションを示しています。

機能分類	詳細および定格
電源供給(全ての接続方法に対して)	
G+、G0に対して	電源供給(+) 端子 3.3Ω抵抗およびツェナーダイオードにより保護。 絶対最大定格5~14V、10%内に安定化。
G0	電源供給(-) 端子 センサの基準(グランド)端子
DVCC=3.3V	外部用供給電源 直列抵抗 10R 供給電流 12mA 電圧許容値(無負荷) ±3%max(±0.75%、代表値) 出力は、マスタープロセッサーが供給電圧5Vで動作している場合、ホストシステム内の回路(マイコン)、あるいは、ロジックレベルコンバータの電源供給に使用できます。
通信	
UART (UART_TxD、 UART_RxD)	CMOSレベル出力、ModBus 通信プロトコル (詳細は“ModBus on CO2 Engine K30 rev1_07”以降のバージョンを参照。) UART RxDはデジタル入力として構成できます。 Input highレベルは2.1Vmin Input lowレベルは0.8Vmax UART TxDはデジタル出力として構成できます。 Output high レベルは2.3V(3.3V DVCCとして)min Output low レベルは0.75Vmax UART RxD入力は56kΩ でDVCC3.3Vにプルアップ。 UART TxD出力は56kΩ でDVCC3.3Vにプルアップ。 絶対最大定格 G0: -0.5V DVCC: +0.5V
I ² C拡張 (I ² C_SCL、I ² C_SDA)	DVCC=3.3Vにプルアップ (詳細は“I2C comm guide rev2_00 DRAFT”以降のバージョンを参照。) 絶対最大定格 G0: -0.5V DVCC: +0.5V

表 I : 当説明書で使用するプラットフォームK33のI/Oに関する表記、関連説明および定格(次ページに続く)
赤字表記部分はシステム構築上重要な特徴を強調しています。

機能分類	詳細および定格
出力	
OUT1、OC (オープンコレクタ)	<p>デジタル出力、オープンコレクタ</p> <p>直列抵抗 120Ω 最大シンク電流 $40mA$</p> <p>以下の機能・要素として構成できます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. アラーム出力 2. PWM出力、10bit(または12~16)分解能、周期1~1000msec 3. 測定CO₂値比例パルス長
OUT2	<p>アナログ出力DC0~5V</p> <p>リニア出力、電源供給およびセンサの構成・設定によりDC0~4V、1~4V、0~5V、1~5V。 $R_{OUT} < 100 \Omega$ $R_{LOAD} > 5k \Omega$ 負荷は対 G0間のみ。 分解能5mV</p>
RELAY (RelayPoleNC RelayPoleCom RelayPoleNO)	<p>リレー(標準オプションではありません)</p> <p>最大スイッチング容量 $1A/AC50V/DC24V$</p>
デジタルI/O、標準設定において入力として使用。	
Din0 Din1 Din2	<p>スイッチ・ジャンパ接続用入力端子 56kでDVCC 3.3Vにプルアップ。 G0(コモン)への接続によりアクティブ。 アクティブ時のみ、プルアップ抵抗は $4\sim10k\Omega$ に減少します。</p> <p>ゼロまたはバックグラウンド校正の強制(入力)として使用可。 出力レンジの切替え、または予め定義された状態への(での)強制出力に使用可。 何れもユーザーの要望に依ります。詳細は後述のデフォルト仕様を参照。</p>
Din3	UARTに対する、RS485ドライバーへの接続用のR/Tコントロールライン。

表 I : 当説明書で使用するプラットフォームK33のI/Oに関する表記、関連説明および定格(前ページの続き)。
赤字表記部分はシステム構築上重要な特徴を強調しています。

グランド/シールド接続部

アナロググランド(AGND)およびデジタルグランド(DGND)の両方が、センサモジュールのG0端子に内部接続されています。AGNDはセンサモジュールの最も敏感なアナログ領域、DGNDはセンサモジュールのデジタル領域にそれぞれ接続されています。

AGNDとDGNDをセンサモジュール外部で接続しないで下さい。

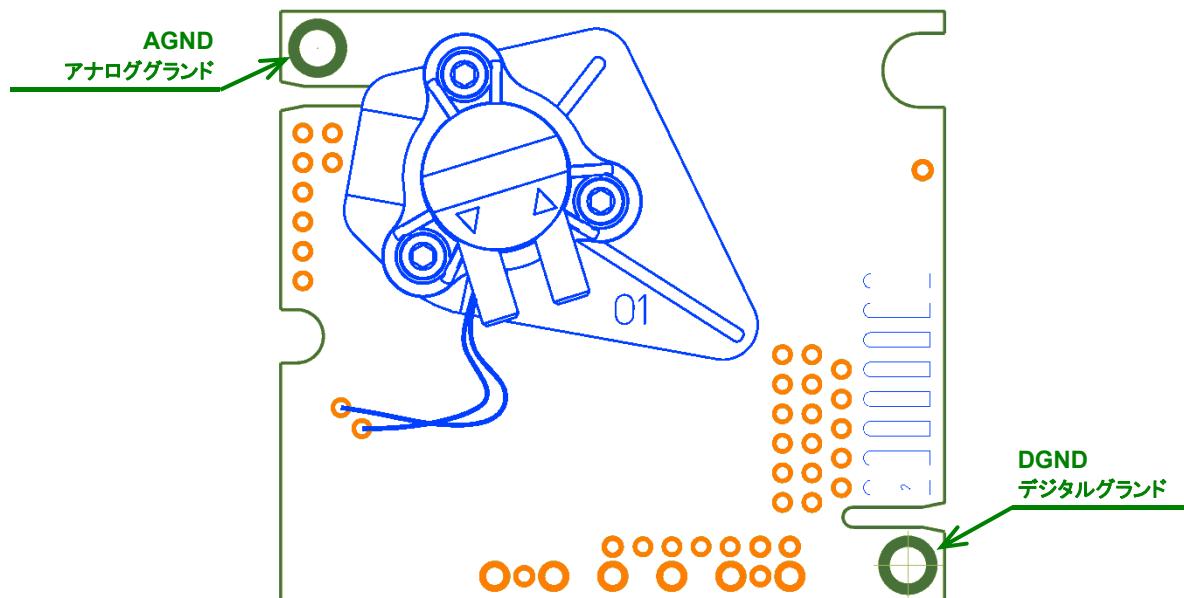


Figure 2: CO₂ Engine® ICB グランド/シールド接続部

メンテナンス

CO₂ Engine® ICB は、内蔵の自己補正機能ABCアルゴリズムにより、通常の使用環境においては、基本的にメンテナンスフリーです。ABCアルゴリズムはすべてのアプリケーションで使用できるわけではありませんので、センサのデフォルトはオフに設定されています。

ユーザー固有のアプリケーションにおける最適な校正方法については、ご相談下さい。

センサの精度をチェックする際は、その精度がABCアルゴリズムがオンの状態で連続使用の後（少なくとも使用開始後3週間）またはゼロ/バックグラウンド校正後の定義であることにご留意下さい。

校正

ABCアルゴリズムを作動させると、7.5日間のインターバルで、センサの最低測定値を継続的にモニターし、これを新鮮な空気の値と見なされる0.04%vol CO₂と比較して、長期にわたる緩やかなドリフト補正を行います。

乱暴な取扱いや輸送がセンサモジュールの測定精度の低下を引き起こす場合がありますが、時間の経過についてABCアルゴリズムが測定値を正しい値に調整していきます。デフォルトの“チューニングスピード”は制限されています。この制限はアプリケーション特有のものです。ABC機能がオフの場合(デフォルト設定)または時間的に猶予がない場合はDin1およびDin2が、校正(モード)コードとして定義されています。

入力Din1を最小8秒間グランドに短絡させると、内部の校正コード bCAL(バックグラウンド校正)が実行され、センサモジュールは新鮮な空気環境(400ppmCO₂)で動作しているものとみなされます。

入力Din2を最小8秒間グランドに短絡された場合は、もうひとつの校正コード CAL(ゼロ校正)が実行されます。この場合は、センサモジュールをCO₂の含まない基準ガス(例えば窒素あるいはソーダ石灰による脱CO₂空気)でページする必要があります。うまく校正が行われない場合は、少なくとも10秒間待ってから、再度同じ手順を繰り返してください。センサモジュールが置かれた環境は確実に安定した静かな状態に保ってください。

入力スイッチ端子 (常時開)	デフォルト機能 (最小8秒間閉となった時)
Din1	bCAL (バックグラウンド校正)、CO ₂ センサが400ppmに晒されているものとして。
Din2	CAL (ゼロ校正)、CO ₂ センサが0ppmに晒されているものとして。

表II: CO₂ Engine® ICB のスイッチ入力デフォルト設定

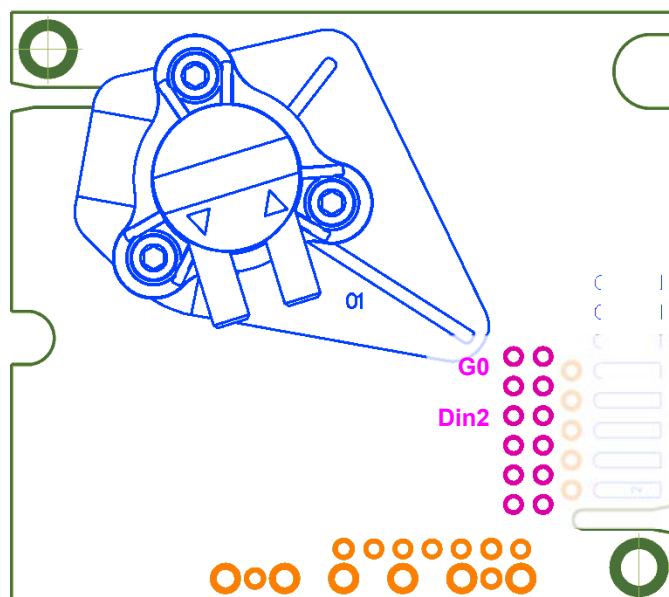


Figure 3: CO₂ Engine® ICB 校正用ジャンパー

技術仕様(連続動作時)

項目	CO ₂ Engine® ICB Art. no.: 033-9-0001
一般性能	
対象ガス	二酸化炭素(CO ₂)
保存温度範囲	-40～+70°C
センサ予測寿命	>15年
メンテナンス	センスエア“ABCアルゴリズム”(Automatic Baseline Calibration)を使用することでメンテナンスフリー
自己診断	センサモジュールの完全な機能チェック
ウォームアップタイム	1分
適合規格	EN 61326-1 (2006), Class B emission, Table 2 Industrial location immunity RoHS指令2011/55/EU
動作温度範囲	0～+50° C
動作湿度範囲	結露なき非腐食性環境
動作環境	一般居住、商業、産業の屋内環境およびHVAC(ヒーティング、換気、空調)業界で使用される潜在的に塵埃のある空気ダクトなど。(※1)
電気・機械的特性	
供給電源	DC4.5V～最大定格14.0V±10%に安定化(基盤上保護回路)(※2)
消費電力	平均40mA 平均<200mA(IRランプON時の120ms) 最大<250mA(IRランプ点灯時、最初の50ms)
接続(※3)	(G+、G0、OUT1、OUT2、Din1、Din2、TxD、RxD)端子ブロックは未装備
外形寸法(mm)	51×57×14(縦×横×高さ(約))
CO ₂ 測定	
測定方式	NDIR(非分散型赤外線吸収法)方式、アルミ蒸着処理光学セル、ABC(自動基準値補正)アルゴリズム
ガスサンプリングモード	拡散またはチューブ接続、各ユーザーと打合せ・確認が必要です
応答時間($T_{1/e}$)	<20秒、拡散時間またはチューブ接続、ガス流量0.2l/分
測定範囲	0～30%vol
デジタル分解能	0.001%vol
再現性	±0.1%vol CO ₂ ±2%rdg

※1: SO₂(二酸化硫黄)を多く含む環境を除く。

※2: 絶対最大定格は14Vです。従って、センサはDC12V±10%の供給電源で使用できます。

※3: 様々なオプション仕様で用途に応じたカスタム仕様が可能です。詳細はご照会下さい。

項目	CO ₂ Engine® ICB Art. no.: 033-9-0001
精度 (※4、5)	±0.5%vol CO ₂ ±3%rdg
気圧依存性	+1.6%rdg(通常圧力100kPaからの偏差kPa当り)
オンボード校正補助端子	Din1400ppm(0.04%vol) CO ₂ でのバックグラウンド校正トリガー用スイッチ入力 Din2 0ppmCO ₂ でのゼロ校正トリガー用スイッチ入力
リニア信号出力 ^(※4、6)	
OUT2	
D/A分解能	5mV
リニア変換範囲	DC0~5V=0~20%vol
電気的特性	R _{OUT} <100 R _{LOAD} >5k、供給電源>5. 5V ^(※6)
PWM出力	
電気的特性	直列抵抗120Rオープンコレクタ、保護電源(+)に対して10kΩブルアップ抵抗
最少出力濃度	0%vol
出力サイクル時間	1004ms
出力ハイレベル最小時間	2.0(@0%vol)
出力ハイレベル最大時間	1002ms(@20%vol)
分解能	0.5ms(@0.01%vol=100ppm)

表II: CO₂ Engine® ICB の技術仕様

※4: 通常のIAQ(室内空気質)アプリケーションにおけるもので、精度は少なくとも3週間の連続使用後の定義です。産業用においてはアプリケーションによりメンテナンスが必要です。詳細については当社にご照会下さい。

※5: 精度は動作温度範囲における規定です。仕様は認定された混合校正ガスを基準としています。絶対測定精度は表記精度に混合校正ガスの不確かさ(現行±2%)を加えたものです。

※6: OUT1およびOUT2のバッファー出力に対して、MAX 出力電圧範囲は(電源電圧入力-0.5V)に等しくなります。

Sensor PWM output timing diagram

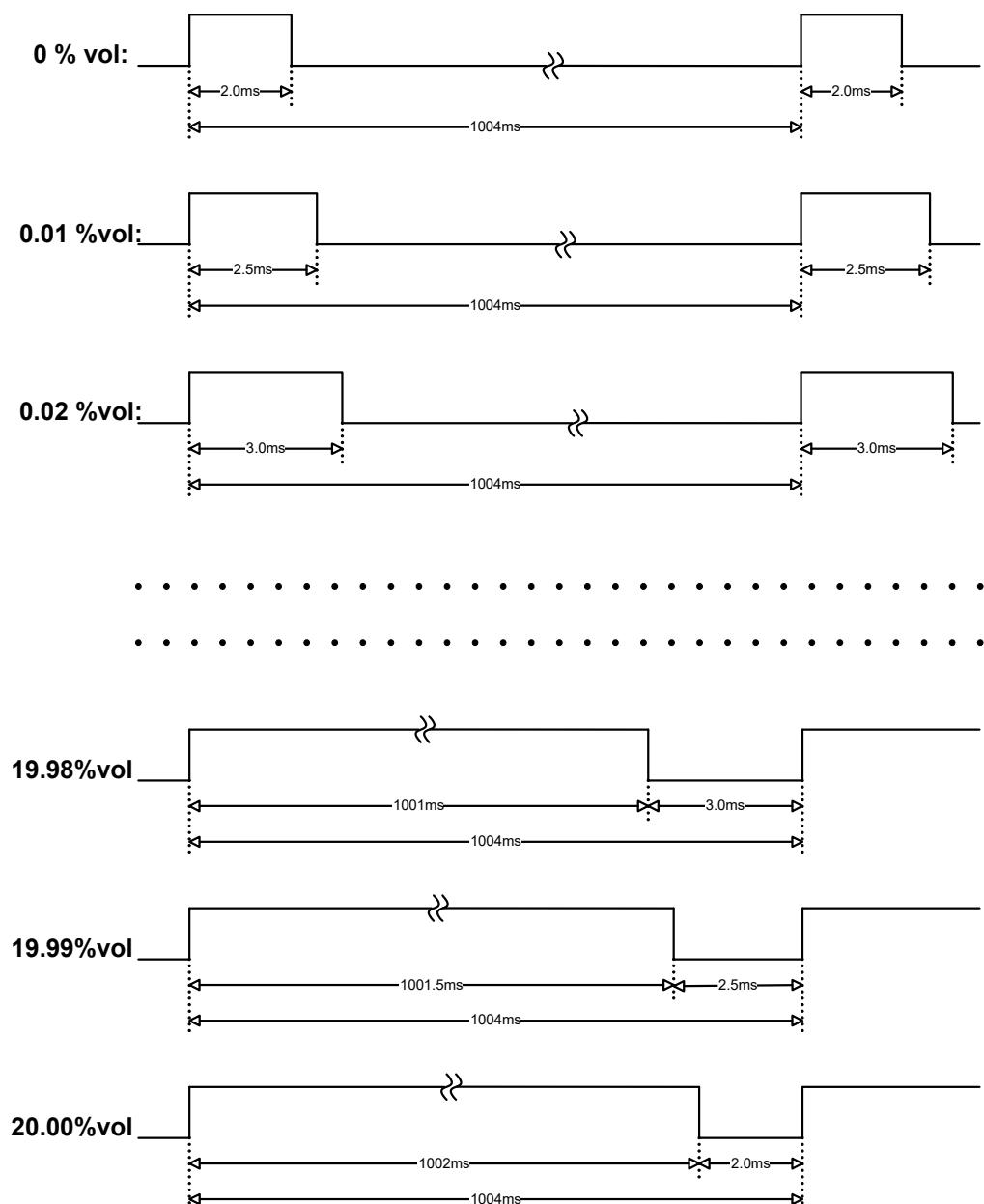


Figure 4: CO₂ Engine® ICB のOUT1タイミングチャート

センサの動作に悪影響を及ぼす可能性のあるガス

センサモジュールの光学(セル)部には反射コーティングは施されていません。従って、センサの安定性は電子部品アセンブリの耐腐食性に依ります。

硫化水素、アンモニア、オゾン、亜硫酸、二酸化硫黄を含む腐食性環境でのセンサの使用は避けて下さい。

製品保証および責任の限度

1. 製品の保証期間は、製品の仕様に記載された定格、環境、使用条件による通常使用と適切なメンテナンスを条件として、販売の日から1年間です。保証の対象と認められた製品は無償で修理または取替えを行います。
2. 保証の限度：製品の保証は間違った使用、製品の仕様、定格、使用環境、使用条件などの無視あるいは事故、センスエア社の取扱い説明に反した、あるいはセンスエア社以外の会社・個人による標準外アクセスの使用、改造、分解、再組立など、製品以外に起因する製品の故障、不良に対しては適用されません。
3. 当社ならびに当社製品の販売店は製品の使用によって発生し得る損失、損害に対して責を負いません。保証はいかなる場合も製品の取替えまたは修理に限定されます。

日本輸入発売元

株式会社サカキコーポレーション

<http://www.sakakicorporation.co.jp> 電話 06-6608-7800 FAX 06-6608-7799