

## 製品仕様書

# CO<sub>2</sub> Engine® BLG

環境パラメータロギング用センサモジュール



## 概要

- 当仕様書はセンサモジュールシリーズ CO<sub>2</sub> Engine® BLG について記載しています。
- CO<sub>2</sub> Engine® BLG は以下のような環境パラメータを測定・保存するよう設計されています。
  - 温度
  - 相対湿度
  - CO<sub>2</sub>濃度(30%の範囲まで)
- センサモジュール CO<sub>2</sub> Engine® BLG は測定精度・分解能を下げることなく低平均消費電力で電池駆動するよう設計されています。
- RTC (Real Time Clock) によりタイムスタンプ付のデータログ、イベントログを可能にします。
- イベントは電源投入時、ロギングの開始/終了、ABC自己校正、ユーザーのゼロ校正・バックグラウンド校正開始時が含まれます。
- ロガーの読み込みはI2CコネクタおよびセンスエアI2C-USBブリッジ(SADK)を介して行えます。
- 内蔵モジュールが記録したデータはI2CまたはUART通信により確認が可能です。



Figure 1: モデル CO<sub>2</sub> Engine® BLG (Art. no. 033-9-0015)

## CO<sub>2</sub> Engine<sup>®</sup> BLG 使用方法

CO<sub>2</sub> Engine<sup>®</sup> BLG はCO<sub>2</sub>濃度・温度・相対湿度を測定するセンサモジュールです。PCBに組み込まれている Sensirion's SHT15 温度/湿度素子が温度および相対湿度を測定します。測定/ロギングを開始するには3通りの方法があります。

### -ジャンパー (Anln1 をHighに設定)

電源投入後、センサはジャンパーの有無を確認します。ジャンパーがセットされていない場合(入力端子 Anln1 がLowレベル)、センサはスリープモードに移行します。ジャンパーがセットされている場合(入力端子が Highレベル)、センサは予め設定された時間にスリープし(EEPROMにより設定可能)、測定シーケンスを開始します。測定が開始されるとセンサは定期的に起動します。測定を行い、結果をPCB上の不揮発性メモリに保存(ロガー機能が作動している場合)、そして次の測定までスリープモードで待機します。

### -コマンド“測定の強制開始”

測定を開始/停止する別の方法はコマンドの“測定の強制開始”および“測定の強制停止”で、センサはジャンパーをセット/リセットした際と同じように動作します。

### -コマンド“単一測定”

一度だけの測定を目的とする場合、コマンドの“単一測定”をセンサに送ることができます。センサは一度だけ測定を行い、結果をPCB上の不揮発性メモリに保存(ロガー機能が作動している場合)、そしてスリープモードに移行します。

タイムスタンプを正しく設定するため、センサに電源を入れてからRTCをセットして下さい。

ユーザーはシリアルポート(UARTセンスエア標準ケーブル)またはI2CからUSBケーブルを介し、保存されたデータを確認できます。

**正確な時刻設定には電池の取付け後にRTCをセットすることが重要です。**

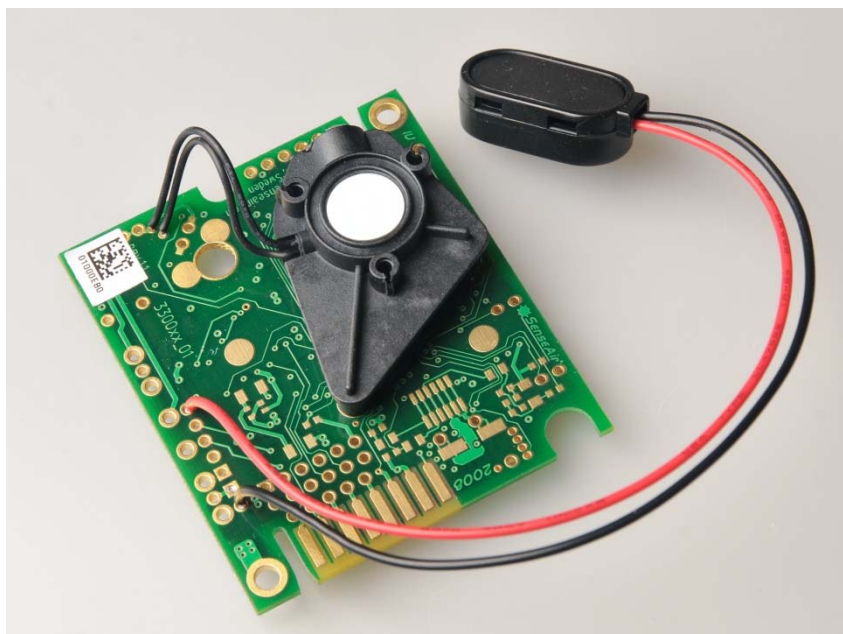


Figure 2: CO<sub>2</sub> Engine<sup>®</sup> BLG のVbat+を介した電源供給

下図はセンサ (Vbat+)、UARTおよびI<sup>2</sup>C通信コネクタのピンアサインとの電池接続(および極性)を表示しています。

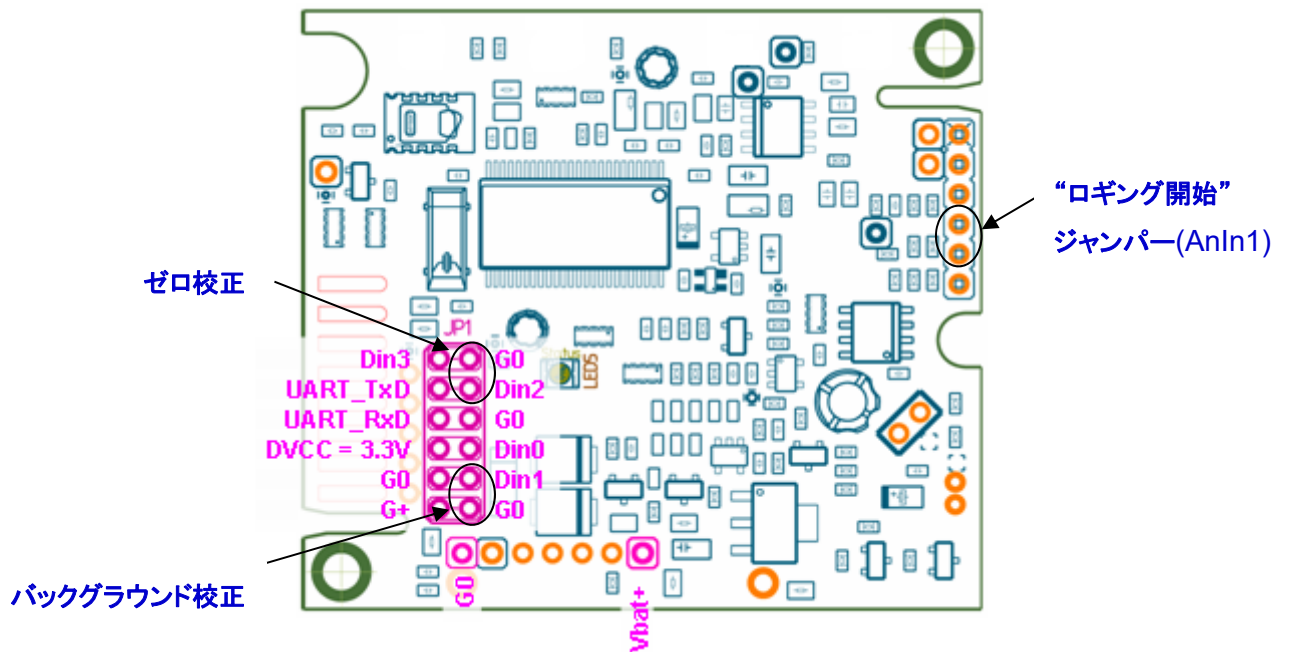


Figure 3: CO<sub>2</sub> Engine® BLG のVbat+を介した電源供給およびUART通信用端子を介したデータの読み込み

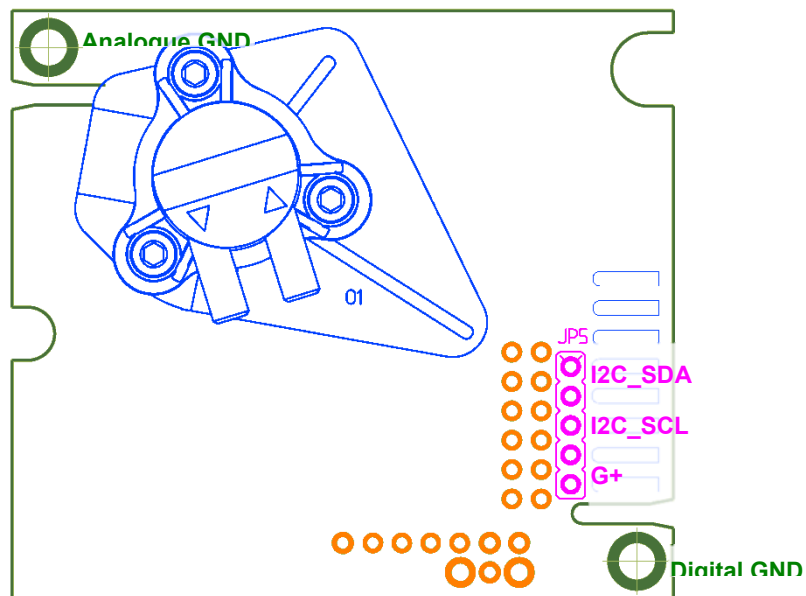


Figure 4: CO<sub>2</sub> Engine® BLG のI2C通信用端子

## 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。(レイアウト図Fig3も併せて参照して下さい)。

機能分類	説明および定格
電源供給	
G0	電源供給(-)端子 センサの基準(グランド)端子
G+ G0に対して	保護回路を介した電源供給(+)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5.5~12V、10%以内に安定化
Vbat+ G0に対して	保護回路のないシステムへのダイレクト電源供給 絶対最大定格4.75~12V、10%以内に安定化 <b>逆接に対して非保護</b>
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 and eSense rev2_00.pdf”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。 High入力レベル: 2.1V(min) Low入力レベル: 0.8(max)  UART_TxDline はデジタル出力として構成できます。 High出力レベル: 2.3V(min) (DVCC=3.3Vと想定して) Low出力レベル: 0.75(Max)  UART_RxD input は56kΩ でDVCC=3.3Vにプルアップ UART_TxD output は56kΩ でDVCC=3.3Vにプルアップ <b>絶対最大定格 G0: -0.5V DVCC: +0.5V</b>
I <sup>2</sup> C拡張 (I <sup>2</sup> C_SCL、I <sup>2</sup> C_SDA)	DVCC=3.3Vへのプルアップ (詳細は“I2C comm guide 2_10.pdf”またはそれ以降のバージョンを参照して下さい) <b>絶対最大定格 G0: -0.5V DVCC: +0.5V</b>
デジタルI/Oに関する表記、標準設定において入力として使用。	
Din0 Din1 Din2 Din3	スイッチ・ジャンパ接続用入力端子 56kΩ で DVCC3.3V 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4~10kΩ に減少します。 Din1バックグラウンド校正用 Din2ゼロ校正用
AnIn1	DVCC への入力設定が測定/ロギングサイクルを作動させます。開放された(あるいは低モードの)入力はセンサをスリープモードにセットします。スリープモード中、センサはAnIn1を確認および通信のサポートを行います。

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  
**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。**

# 標準PCB概観

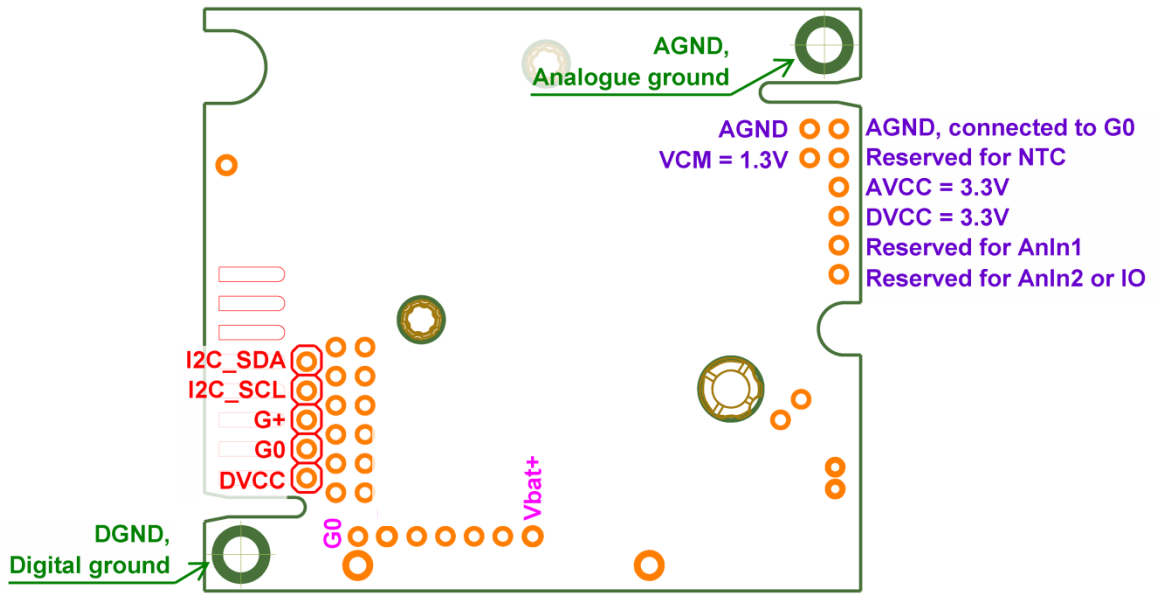


Figure 5: CO<sub>2</sub> Engine® BLG のI/O表記および端子位置

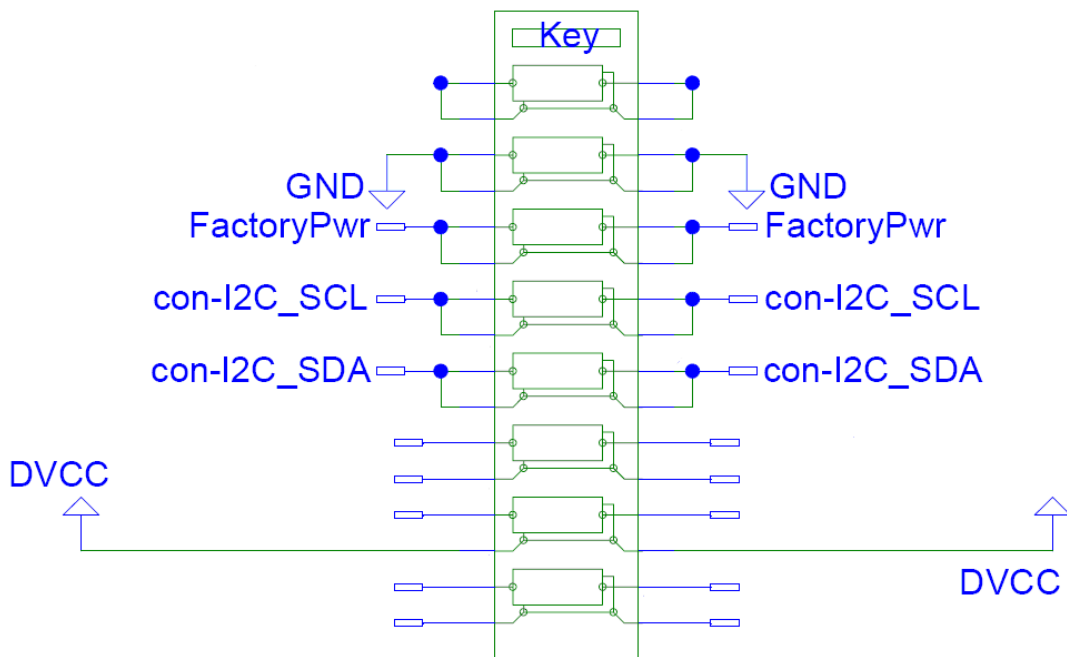


Figure 6: CO<sub>2</sub> Engine® BLG のエッジコネクタ(部品側)

## 主な技術仕様

項目	CO <sub>2</sub> Engine® BLG Art. no. 033-9-0015
一般性能	
保存温度範囲	-40～+70℃
保存環境	結露なき非腐食性環境 <sup>(※1)</sup>
動作温度範囲	0～+50℃
動作湿度範囲	0～95%RH(結露なきこと) <sup>(※2)</sup>
動作環境	非腐食性環境 <sup>(※2)</sup> 、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)業界で使用される空気ダクトなど <sup>(※3)</sup>
センサ予測寿命	>10年
メンテナンス	センサエア“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
適合規格	EN 61326-1 (2006), Class B emission, Table 2 Industrial location immunity RoHS指令2011/65/EU
電気・機械的特性	
供給電源	最大定格DC4.75～12V <sup>(※4)</sup> 、10%以内に安定化、Vbatを介した場合最大定格DC5.5～12V <sup>(※4)</sup> 、10%以内に安定化、G+を介した場合(基板上保護回路)
消費電力	～250μA(測定1回/時) ～50μA、スリープモードにて ～60mA、測定シーケンス動作中の平均(～/12秒) ピーク電流<150mA(IRランプON時の平均100ms) ピーク電力<250mA(IRランプ点灯時の最初の50ms) 動作時間を最大限伸ばすには(電池駆動の場合)、電圧を大きく低下させず250mAのパルスを提供できる電池をお選び下さい(カメラに推奨されている電池など)。
接続	Vbat、G+、GO
外形寸法(mm)	51×57×14mm
CO <sub>2</sub> 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	拡散方式
応答時間(T <sub>1/e</sub> )	<25秒、拡散時間
測定間隔	5分～半年間隔、5分以下の測定間隔にも設定可能ですが、その場合温度および相対湿度の表記精度は保証されません。
再現性	±0.1%vol CO <sub>2</sub> ±2%rdg

項目	CO <sub>2</sub> Engine® BLG Art. no. 033-9-0001
精度 (※5)	±0.2%vol±3%rdg
気圧依存性	+1.6%rdg(通常圧力100kPaからの偏差kPa当り)
オンボード校正トリガー端子	Din1: CO <sub>2</sub> 濃度400ppmでのバックグラウンド校正認識用 Din2: CO <sub>2</sub> 濃度0ppmでのゼロ校正認識用
温度測定	
センサ	センシリオン社製SHT15(www.sensirion.com)
測定範囲	-40~60℃
精度 (※6, 7)	±0.4℃@25℃
相対湿度測定	
センサ	センシリオン社製SHT15(www.sensirion.com)
測定範囲	0~100%RH(結露なきこと)
精度 (※6, 7)	±3%RH
ロガー機能	
ロガー容量	5400件、CO <sub>2</sub> 濃度・温度・相対湿度を記録(タイムスタンプ付)する場合
ロギングデータ	選択可能、1つの記録データにつき14バイト(最大4変数)まで蓄積可能
ロギング間隔	(1~255)測定間隔
ジャンパーをセットしてからのディレイ	0~255秒(デフォルト構成では5秒)

表 II : CO<sub>2</sub> Engine® BLG の主な技術仕様

- ※1: SO<sub>2</sub>(二酸化硫黄)を多く含む環境を除く。  
 ※2: すべてのセンサは製造時に45℃・85%RH・CO<sub>2</sub>濃度1000ppmの環境で1時間試験を実施しています。多湿環境にて長期間使用する場合、詳細は弊社にご照会下さい。  
 ※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。  
 ※4: 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。  
 ※5: 表記精度は通常圧力101.3kPaにて定格動作温度範囲内におけるものです。精度は証明を受けた校正混合ガスを基準としています。  
 絶対測定精度にはセンサの定格精度に校正混合ガスの不確かさ(現行±2%)が定格に加算されるものとします。  
 ※6: 記載の仕様はセンシリオン社から提供されたものです。  
 ※7: 最低測定間隔5分において。



## メンテナンス

内蔵の自己補正ABCアルゴリズムにより、CO<sub>2</sub> Engine® K33 のプラットフォームをベースとしている当モデルは通常の屋内環境では基本的にメンテナンスフリーです。

## ABCアルゴリズム

デフォルト仕様のOEMセンサユニットは、内蔵の自己補正ABC(自動ベースライン補正)アルゴリズムによりメンテナンスフリーです。このアルゴリズムはセンサの最も低い測定値を7.5日のインターバルで絶え間なく把握し、新鮮な空気の予想CO<sub>2</sub>値400ppmとの比較において検出された長期ドリフトに対するゆるやかな補正を行います。

BLG/ELG はインターバル(測定から次の測定までの間)を設定可能ですので、予め設定された期間内にセンサが“新鮮な空気”を測定することが重要です。

OEMユーザーとの打合せにより、ABC設定の用途に応じたカスタマイズを推奨します。

デフォルト設定では BLG/ELG センサのABC機能はオフになっています。

## 校正

センサの乱暴な扱いや輸送はセンサの測定精度の低下を引き起こす場合があります。ABCアルゴリズムによる自動校正を待つ時間がない場合は校正モードへ移行し基準ガスを用いて行います。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秒間グラウ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(400ppmCO<sub>2</sub>)で動作しているものとみなされます。

入力 Din2 を最小8秒間グラウンドに短絡された場合は、もうひとつの校正コード zCAL(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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>空気)でパージする必要があります。

校正は安定した静かな環境で行って下さい。

入力スイッチ端子 (常時開)	デフォルト機能 (最小8秒間グラウンドとショート状態でアクティブ)
Din1	bCAL(バックグラウンド校正)、センサが400ppmにさらされているものとして
Din2	zCAL(ゼロ校正)、センサが0ppmにさらされているものとして

表 II: CO<sub>2</sub> Engine® K33 のスイッチ入力デフォルト構成

## 自己診断

センサには完全な自己診断機能が備わっており、電源が入るたびに一連のシステムテストが自動的に実行されます。さらに、有効なダイナミック測定範囲をチェックすることにより、センサは動作中も絶え間なく故障・不良に対してチェックされています。外部接続によるのと同様、センサ自身によっても行われるEEPROMの更新はそれに続くメモリの読み返しとデータの比較によってチェックされています。これらのシステムチェックはエラーバイトをシステムのRAMへ返します。このエラーバイトがゼロでなければ、論理出力端子 **Status** は低レベル状態に置かれます。

すべてのエラーコードはUARTポートから、またはI2C通信を介して得られます。**Offset regulation error** (オフセット制御エラー) および **Out of Range** (範囲外) は、通常状態への復帰後自動的にリセットされる唯二つのエラーバイトです。他のすべてのエラーバイトは通常状態への復帰後、UARTの上書きあるいは電源のOFF/ONによってリセットされなければなりません。

### エラーコードおよび対策(エラーコードは何れかの通信チャンネルを介して読取り可)

Bit#	エラーコード	エラー内容	考えられる対策
0	1	致命的なエラー	電源のOFF/ONによるセンサの再スタートを試みて下さい。 当社または代理店にご相談下さい。
1	2	オフセットレギュレーションエラー	電源のOFF/ONによるセンサの再スタートを試みて下さい。 当社または代理店にご相談下さい。
2	4	センシリオン通信エラー センシリオン社製センサ(温度/ 相対湿度)との通信エラー	電源のOFF/ONによるセンサの再スタートを試みて下さい。 ソフトウェアツールで設定および構成の詳細をチェックして下さい。 当社または代理店にご相談下さい。
3	-	(未使用)	-
4	16	温度範囲外 測温体の範囲外(High)表示	
5	32	CO <sub>2</sub> 濃度範囲外 CO <sub>2</sub> レベル範囲外(High)表示	
6	64	メモリエラー メモリ操作中のエラー	
7	128	センシリオンスペース温度範囲外	

表Ⅲ: CO<sub>2</sub> Engine® K33 のスイッチ入力デフォルト構成

備考: いくつかのエラーが同時に検出されたときはそれらのエラーコードがひとつのエラーコードに総括されます。

## 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サリーの使用、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