XENSIV™ PAS CO2 センサの推奨性能評価方法

本書について

このアプリケーションノートでは、XENSIV™ PAS CO2 の性能を評価したい潜在的なお客様に、可能なガス測定セットアップを紹介します。

適応範囲と目的

市場には幅広いガスセンサ製品がありますが、XENSIV™ PAS CO2 のような高性能ソリューションを提供する製品はほとんどありません。したがって、測定データがデータシートのパフォーマンスを再現するように特別な注意が必要です。

対象者

アプリケーションエンジニア, テストエンジニア, 検証エンジニア, システムエンジニア

目次

本書について **1**
目次 **1**
1 XENSIV™ PAS CO2 の概要 **2**
2 推奨ガス測定セットアップ **3**
2.1 ガス混合システム 3
2.2 標準的な試験チャンバー 4
2.3 推奨リファレンスセンサ 4
2.3.1 CO_2 リファレンスセンサ 4
2.3.2 圧力および温度基準センサ 4
2.3.3 基準相対湿度センサ 4
3 XENSIV™ PAS CO2 の標準的な性能評価 **5**
改版履歴 **6**
免責事項 **7**

1 XENSIV™ PAS CO2 の概要

XENSIV™ PAS CO2 は、既存の CO_2 センサソリューションのサイズ, 性能, および組み立ての課題を克服する真の CO_2 センサです。このセンサは、独自の光音響分光法(PAS)原理に基づいて設計されています。XENSIV™ PAS CO2 は、NDIR 原理に基づいて動作する既存の市販の実際の CO_2 センサよりも 4 倍小さく、3 倍軽量の非常に小型化されたモジュールで提供されます。前例のないコンパクトな設計に加えて、XENSIV™ PAS CO2 は、最先端の CO_2 ガスセンサを凌駕する高精度性能により、優れた品質のデータを提供します。このセンサの高精度レベルは、屋内空気質モニタリングステーション, HVAC システム, IoT アプリケーションに最適です。

XENSIV™ PAS CO2 のすべての主要コンポーネントは、インフィニオンの高品質基準 (コンポーネントのトレーサビリティ, 内部および外部監査, 最先端の認定基準およびツールなど) に従って社内で開発および設計されています。Figure 1(a)に示すように、キャビティの外側には、データ処理をサポートする XMC™ マイクロコントローラと光源を駆動する MOSFET があります。キャビティ内には、検出器として高 SNR シリコンマイクロフォン、光源として社内で製造される MEMS ベースの赤外線エミッタがあります。

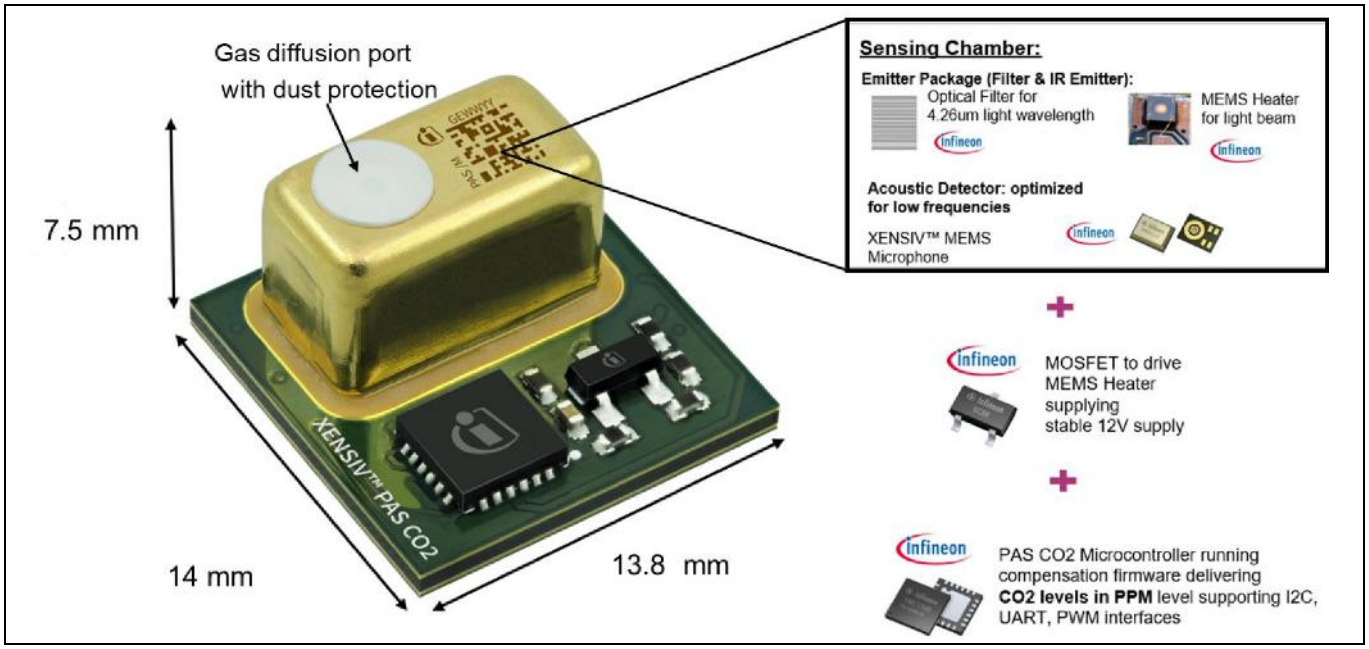


Figure 1 XENSIV™ PAS CO2 のすべての主要コンポーネントは、クラス最高のセンサ品質を保証するために社内で開発されています

Note: 評価を実行する前に、強制補償スキーム (FCS) を実行するか、長期テスト用の自動ベースラインオフセット補正 (ABOC) を有効にすることを推奨します。

2 推奨ガス測定セットアップ

ガス測定セットアップには、次の 3 つの主要なコンポーネントが必要です。

- ガス混合システム
- 試験チャンバー
- 基準センサー

次のセクションでは、各コンポーネントの簡単な説明を提供します。

2.1 ガス混合システム

ターゲット CO_2 濃度を試験チャンバーに送達するには、ガス混合システムを使用する必要があります。標準的なセットアップの回路図を Figure 1 に示します。ガスと湿度の濃度を制御するには、少なくとも 3 つのマスフローコントローラ (MFC) が必要です。セットアップ例では、MFC 1 が CO_2 ボトルに使用されます。合成空気ガスボトルは MFC2 および 3 に接続され、理想的な目標ガス濃度を達成するためにガスボトル内のガス濃度の希釈に使用されます。MFC2 は乾燥気流を維持していますが、MFC3 は水柱を介して湿潤気流を維持しています。乾燥空気と湿潤空気の流量比を変えることで、相対湿度を制御できます。あるいは、湿度発生器を使用して、安定した相対湿度点を維持することもできます。

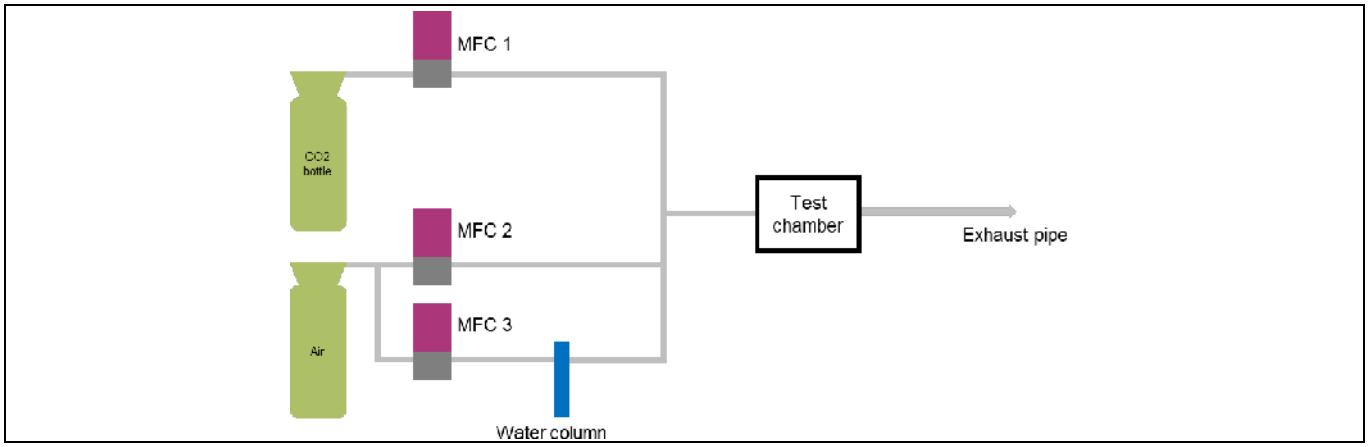


Figure 2 正確な CO_2 濃度を試験チャンバーに移送するガス混合システム

特定の相対湿度で目標ガス濃度を達成するには、次の式(i)を使用する必要があります。

$$T_c = \frac{B_c \times G_f}{D_f + W_f + G_f} \qquad \text{(i)}$$

ここで、

T_c = 対象ガス濃度 (ppm)

B_c = ボトル濃度 (ppm)

G_f = CO_2 ガス流量 (SCCM)

D_f = 乾燥空気流量(SCCM)

W_f = 湿気流量(SCCM)

目標相対湿度は、D_f と W_f との比を変えることによって達成できます。

推奨ガス測定セットアップ

例えば、500 SCCM 流量で 50000 ppm (5%) のガスボトル濃度で室温および大気圧でセンサを特性評価する必要がある場合、一般的なガス測定プロトコルは次のとおりです。

Table 1　　実験条件

目標 CO2 濃度 [ppm]	時間 [分]	MFC 1 [SCCM]	MFC 2 [SCCM]	MFC 3 [SCCM]
空気 50% RH	30	0	250	250
空気 50% RH + 400 ppm CO_2	15	4	246	250
空気 50% RH	30	0	250	250
空気 50% RH + 1000 ppm CO_2	15	10	240	250
空気 50% RH	30	0	250	250
空気 50% RH + 5000 ppm CO_2	15	50	200	250
空気 50% RH	30	0	250	250

2.2　　標準的な試験チャンバー

試験チャンバーは、漏れがなく、センサを目標ガス濃度にさらしながら層流を維持できるように設計する必要があります。試験チャンバーの内部には、基準 CO_2 センサを収容することが推奨されます。さらに、完全な試験条件の概要を知るには、圧力センサ, 湿度センサ, および温度センサも考慮する必要があります。

2.3　　推奨リファレンスセンサ

2.3.1　　CO_2 リファレンスセンサ

Vaisala GMP343 は、基準 CO_2 センサとして推奨されます。この製品の詳細については、製品ページを参照してください。

2.3.2　　圧力および温度基準センサ

インフィニオンの XENSIV™ DPS368 は、基準圧力および温度センサとして推奨されます。圧力センサの圧力出力は、± 0.002 hPa の優れた精度と± 0.06 hPa の相対精度を備えます。内蔵の温度センサは、0.01°C のデータ分解能で±0.5°C の精度を提供します。製品の詳細については、 こちらを参照してください。

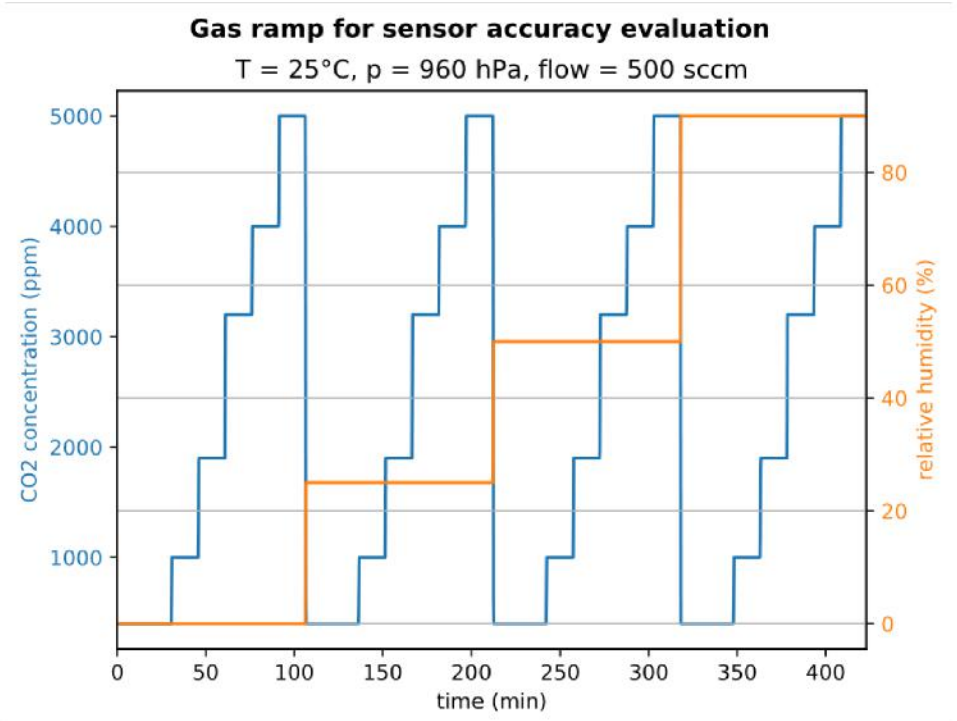
2.3.3　　基準相対湿度センサ

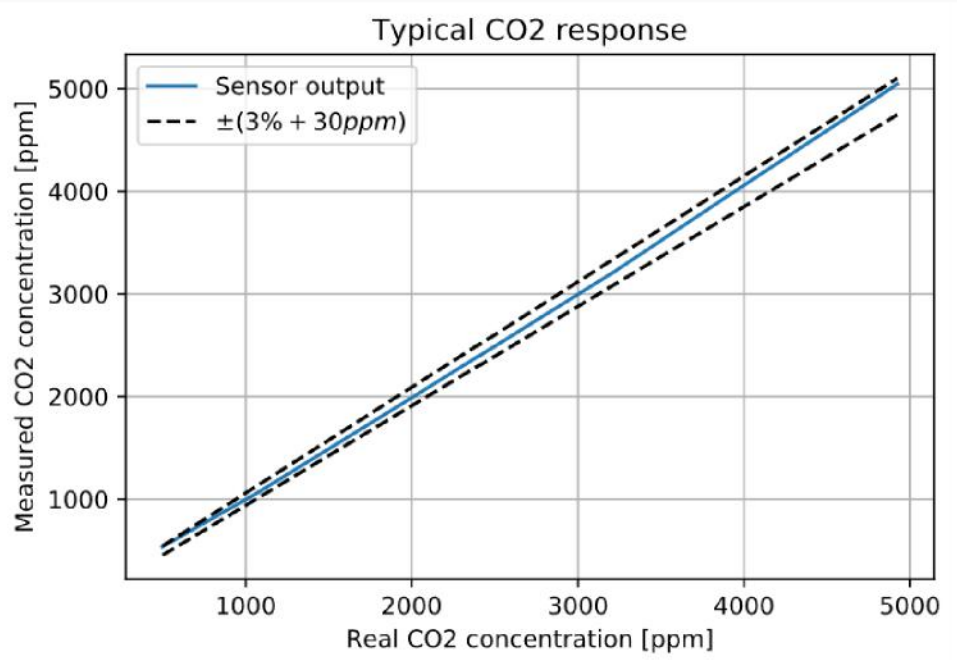
高精度の低電力相対湿度センサは、基準相対湿度センサとして考慮する必要があります。

3 XENSIV™ PAS CO2 の標準的な性能評価

テスト条件の例:

- 相対湿度 0%, 23%, 50%, 85%
- 周囲圧力 960 hPa
- CO2 濃度ステップ: 1000 ppm, 1800 ppm, 3100 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm





改版履歴

版数	発行日	変更内容
1.20	2022-11-02	本版は英語版 AN093923 について、Infineon DEVELOPER COMMUNITY の参画者によって日本語に翻訳されたドキュメントです。

Trademarks
All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

Edition 2022-11-02
Published by
Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany

© 2022 Infineon Technologies AG.
All Rights Reserved.

Do you have a question about this document?
Email: erratum@infineon.com

Document reference
AN093923_JA

重要事項

本手引書に記載された本製品の使用に関する手引きとして提供されるものであり、いかなる場合も、本製品における特定の機能性能や品質について保証するものではありません。本製品の使用の前に、当該手引書の受領者は実際の使用環境の下であらゆる本製品の機能及びその他本手引書に記された一切の技術的情報について確認する義務が有ります。インフィニオンテクノロジーズはここに当該手引書内で記される情報につき、第三者の知的所有権の不侵害の保証を含むがこれに限らず、あらゆる種類の一切の保証および責任を否定いたします。

本文書に含まれるデータは、技術的訓練を受けた従業員のみを対象としています。本製品の対象用途への適合性、およびこれら用途に関連して本文書に記載された製品情報の完全性についての評価は、お客様の技術部門の責任にて実施してください。

警告事項

技術的要件に伴い、製品には危険物質が含まれる可能性があります。当該種別の詳細については、インフィニオンの最寄りの営業所までお問い合わせください。
インフィニオンの正式代表者が署名した書面を通じ、インフィニオンによる明示の承認が存在する場合を除き、インフィニオンの製品は、当該製品の障害またはその使用に関する一切の結果が、合理的に人的傷害を招く恐れのある一切の用途に使用することはできないこと予めご了承ください。