

SFS01 EvaKit

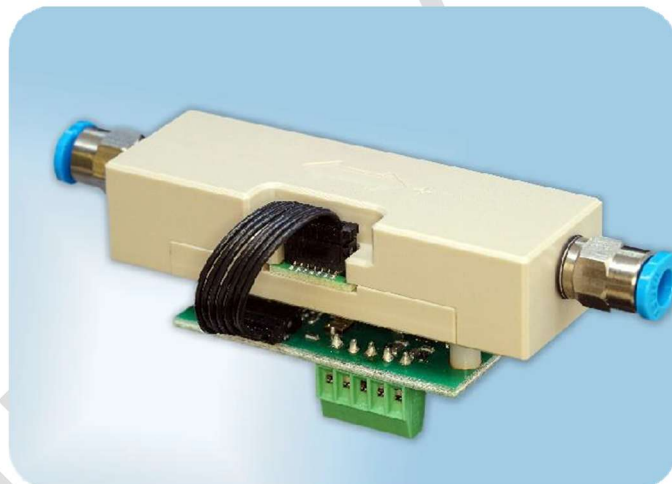
熱式質量流量センサー SFS01のデモと評価に最適

特徴

- 0～200 sccmの流量測定
- 流量方向の検出
- アナログおよびデジタル(I²C) 接続
- ガス用空気圧接続

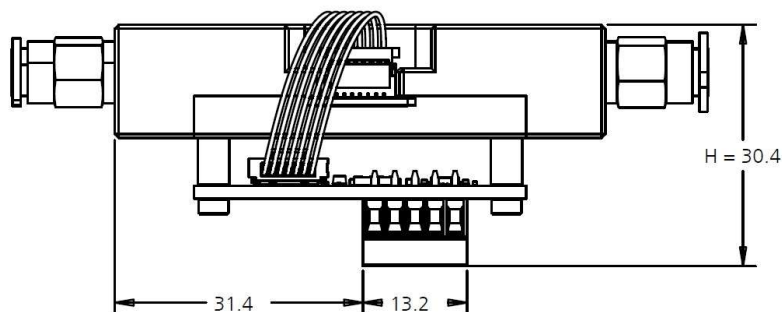
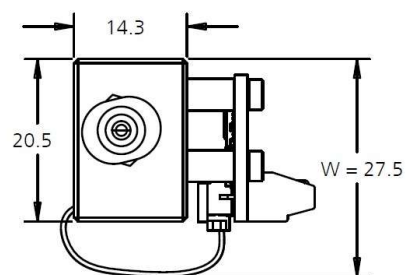
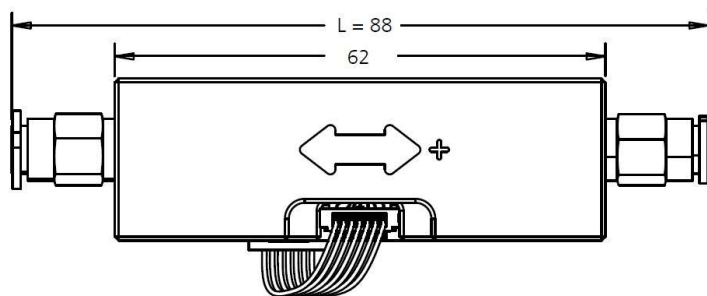
用途

- 自動化技術
- プロセスおよび制御技術
- 医療およびバイオテクノロジー
- 空調技術
- 携帯機器におけるバッテリー駆動アプリケーション



外観

SFSチップの図解と寸法 (mm単位)





技術データ



組み込みセンサー:	SFS01
寸法 (L x W x H) :	88.0 (±0.5) x 27.5 (±1.0) x 30.4 (±0.5)



流路寸法 (L x W x H) :	35.0 (±0.15) x 1.0 (±0.05) x 1.0 (±0.05)
--------------------	--



空気圧接続:	QSM M5-4
--------	----------

温度範囲:	0 °C ~ +80 °C
-------	---------------

保管温度:	-20 °C ~ +80 °C
-------	-----------------



圧力負荷:	1 bar以下 (10年以上にわたり膜の片面)
-------	-------------------------



電氣的データ



供給電圧:	5 ± 5% V
-------	----------

電力:	Typ 30 mW
-----	-----------

出力電圧:	0 ~ 5 V, ca. 2.5 ± 0.2 V 0 sccmにて
-------	-----------------------------------

デジタル接続:	3.3 V I ² C (基板の抵抗にてプルアップ)
---------	---------------------------------------

デジタル信号:	校正信号 (±200 sccm以下) 生信号 (digits)
---------	----------------------------------

アナログ出力負荷:	< 1 mA
-----------	--------

流量性能

以下の値は典型的な値であり、実験室条件下で達成されたものです。使用したガスは窒素です。

媒体:	非攻撃性ガス (相対湿度5-95 %, 結露なきこと)
-----	-----------------------------

測定範囲:	0 ~ ±200 sccm
-------	---------------

感度:	0.1 sccm
-----	----------

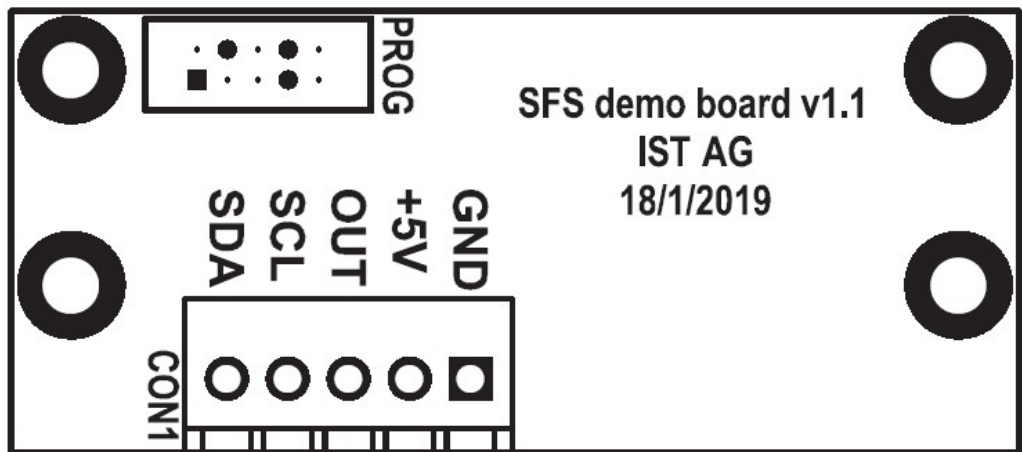
応答時間 t ₆₃ :	10 ms
------------------------	-------

精度:	3.0 % F.S.
-----	------------

温度感度:	< 0.25 %/K F.S.
-------	-----------------



ピン配置



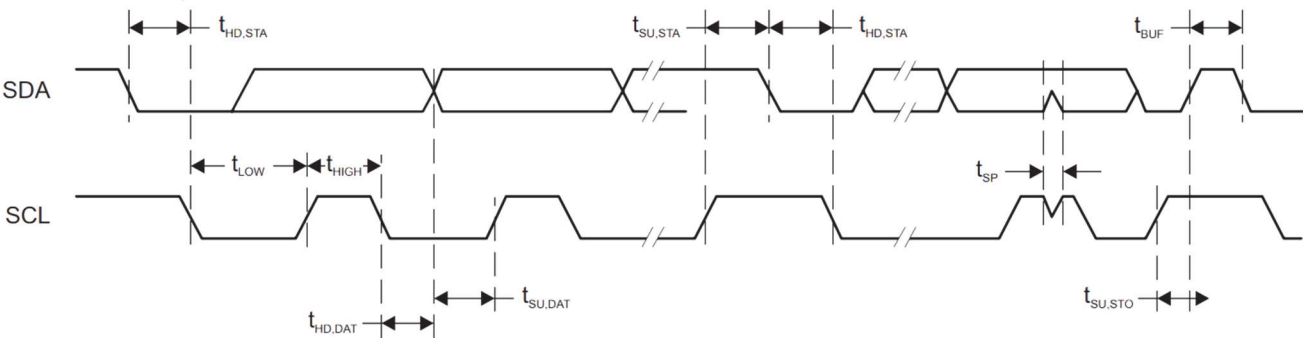
1	2	3	4	5
SDA Serial Data	SCL Serial Clock	OUT Output	+5V Supply voltage	GND Ground

I²C プロトコル

I²C プロトコル説明

マイクロコントローラとの統合のために、SFSデモボードは100kHzと400kHzの両方のビットレートをサポートするI²C互換インターフェースを備えています。デフォルトのI²Cスレーブアドレスは0x28に設定されており、7ビットのアドレス範囲（0x00～0x7F）全体で調整可能です。

Parameter		Min	Max	unit
f _{SCL}	SCL clock frequency	100	400	kHz
t _{HD,STA}	Hold time (repeated) START	0.6		μs
t _{SU,STA}	Setup time for a repeated START	0.6		μs
t _{HD,DAT}	Data hold time	0		μs
t _{SU,DAT}	Data setup time	250		μs
t _{SU,STO}	Setup time for STOP	0.6		μs
t _{SP}	Pulse duration of spikes suppressed by input filter	50	600	ns





SFSデモボードからのデータ読み取り

通常動作時、SFSデモボードは校正済み電流値と生流量値を送信する準備ができています。典型的な送信内容は以下のとおりです。

Start	Address	R	ACK	Data[0]	ACK	Data[1]	ACK	Data[2]	ACK	Data[3]	ACK	Stop
-------	---------	---	-----	---------	-----	---------	-----	---------	-----	---------	-----	------

Start	Address	R	ACK	Data[0]	ACK	Data[1]	ACK	Stop
-------	---------	---	-----	---------	-----	---------	-----	------

Data		Parameter	Unit
Data [0]	Higher bite	Calibrated flow	Sccm
Data [1]	Lower bite		
Data [2]	Higher bite	Raw flow value	
Data [3]	Lower bite		

モジュールから読み取られる校正済み流量は、符号付き固定小数点整数Q6形式です。10進数形式に変換するには、読み取った値を26（64）で割る必要があります。最小値は-512、最大値は511.98438です。

各値の分解能は1/26（0.015625）です。モジュールから読み取られる生の値は、符号付き整数形式です。

MSB																LSB
Integer bits														Fractional bits		

コマンドモードに入る

パラメータの読み取り、書き込み、またはリモート再起動を行うには、SFSデモボードに0xA0を書き込んでコマンドモードに設定する必要があります。

Start	Address	W	ACK	Data = 0xA0	ACK	STOP
-------	---------	---	-----	-------------	-----	------

コマンドモードでは、SFSデモボードは流量測定を停止し、次の通信を待ちます。モジュールは、アイドル状態が0.5秒続くか、送信が失敗すると自動的に再起動します。モジュールがコマンドモードに移行するには、ストップビットから最大1ミリ秒かかります。

コマンドを入力する

コマンドモードでは、ユーザーはモジュールに1バイトの命令を送信できます。モジュールは命令の処理に最大1ミリ秒を要します。

Start	Address	W	ACK	Data = Instruction's code	ACK	STOP
-------	---------	---	-----	---------------------------	-----	------

0x00: read Flow_A calibration's parameter (do not change!)

0x01: read Flow_B calibration's parameter (do not change!)

0x02: read Flow_C calibration's parameter (do not change!)

0x03: read Flow_D calibration's parameter (do not change!)



0x04:	read Flow's Range
0x05:	read I ² C_address – own address on I ² C bus
0x06:	read Serial Number
0x07:	read Firmware Revision
0x20:	write Flow_A calibration's parameter (do not change!)
0x21:	write Flow_B calibration's parameter (do not change!)
0x22:	write Flow_C calibration's parameter (do not change!)
0x23:	write Flow_D calibration's parameter (do not change!)
0x24:	write Flow's Range
0x25:	write I ² C_address – own address on I ² C bus
0xa1:	exit command mode (without reset)
0xa2:	reboot

モジュールからパラメータを読み込む

読み取り命令が正常に完了すると、モジュールは選択されたパラメータで I²C バッファを埋めます。I²C_address、シリアル番号、ファームウェア リビジョンを除く、モジュールから読み取られるすべてのパラメータは、符号付き固定小数点 long IQ22 フォーマット (4 バイト) です。10 進数フォーマットに変換するには、読み取った値を $222 = 4\,194\,304$ で割る必要があります。最小値は -512、最大値は 511.999 999 762 です。各パラメータの分解能は $1/222 = 0.000\,000\,238$ です。I²C_address、シリアル番号、ファームウェア リビジョン パラメータは、符号なし long フォーマットで読み取られます。さらに、I²C_address は内部的に 0x3ff でマスクされます。

Start	Address	R	ACK	Data[3]	ACK	Data[2]	ACK	...	Data[0]	ACK	Stop
-------	---------	---	-----	---------	-----	---------	-----	-----	---------	-----	------

Data		Parameter
Data [3]	1 st byte (highest)	Parameter
Data [2]	2 nd byte	
Data [1]	3 rd byte	
Data [0]	4 th byte (lowest)	

4バイトの送信後、モジュールは内部タイマーをリセットし、コマンドモードで次のコマンドを待ちます。0.5秒間アイドル状態が続くか、送信が失敗すると、モジュールは自動的に再起動します。

終了コマンドコード。

このコマンドを受信すると、モジュールは通常動作に戻り、I²Cアドレスを除く新しいパラメータの値を取得します。

Start	Address	W	ACK	Data = 0xA1	ACK	STOP
-------	---------	---	-----	-------------	-----	------



リブート

このコマンドを受信すると、モジュールは再起動します。



Start	Address	W	ACK	Data = 0xA2	ACK	STOP
-------	---------	---	-----	-------------	-----	------



典型的なパラメータの読み取りシーケンス

フラッシュメモリからパラメータを読み取るには、以下の手順に従ってください。

1. モジュールに0xA0を書き込む - コマンドモードを開始する
2. 1 ms待つ
3. モジュールに0x00~0x07を書き込む（パラメータのアドレス）。
4. 1 ms待つ
5. モジュールから4バイトを読み込む
6. 必要に応じて、別のパラメータについても手順3~5を繰り返してください。
7. モジュールに0xA1を書き込む - コマンドモードを終了する



典型的なパラメータの読み取りシーケンス

フラッシュメモリからパラメータを読み取るには、以下の手順に従ってください。

1. モジュールに0xA0を書き込む - コマンドモードを開始する
2. 1 ms待つ
3. モジュールに0x20~0x25を書き込む - パラメータのアドレス
4. 1 ms待つ
5. モジュールに4バイトを書き込む
6. 1 ms待つ
7. 必要に応じて、別のパラメータに対して手順3~6を繰り返してください。
8. モジュールに0xA1を書き込むとコマンドモードが終了し、0xA2を書き込むとモジュールが再起動します。

パラメータの説明

パラメータ：流量A、流量B、流量C、流量Dは、ヒーターの電力と流体温度から流量を計算するために使用されます。以下の式を使用します。

$$flow = A + B \frac{RAW}{2^{10}} + C \left(\frac{RAW}{2^{10}} \right)^2 + D \left(\frac{RAW}{2^{10}} \right)^3$$

Where:

A: flow_A	B: flow_B	C: flow_C	D: flow_D
生:		生流量値	



パラメータ「流量範囲」は、モジュールから読み取れる校正済み流量の最大値と最小値を制限します。これは最後の校正ポイント（またはそれよりわずかに高い値）として記述する必要があります。これにより、ユーザーは校正範囲外の流量を測定することができなくなります。

ご注文情報

製品名	注文番号	説明
SFS01 EvaKit	105059	Evaluation kit for SFS01 Silicon flow sensor

参考資料

資料名	
仕様書:	DFSFS01_J
アプリケーションノート:	AFSFS01_J



オージー株式会社OGG Co., Ltd. 〒 630-0247, 奈良県生駒市光陽台171
TEL 0743-74-4640 Fax: 0742-90-1455 Email: infojp@ogg-co.jp Web: www.ist-ag-japan.com

技術仕様は予告なく変更される場合があります。このデータシートに記載されている情報は慎重に検討されており、正確であると信じていますが、誤りや省略について一切の責任を負いません。極端な動作条件に継続的にさらされると、製品の寿命や信頼性に影響を与える可能性があります。お客様は、特定の用途に対する製品の適合性および適合性を評価する責任を単独で負います。この製品は、生命維持装置または安全性が重要な用途での使用を想定して設計、承認、または保証されていません。お客様は、そのような使用から生じるいかなる請求、損害、または責任についても、供給者を免責することに同意するものとします。明示的または黙示的な保証（商品性または特定目的への適合性の保証を含むがこれらに限定されない）は一切提供されません。ここに提供される資料は、著作権者の事前の書面による同意なしに、いかなる形式でも複製、改変、統合、翻訳、保存、または利用することはできません。知的財産権の譲渡は許可も黙示もされません。すべての権利は留保されています。