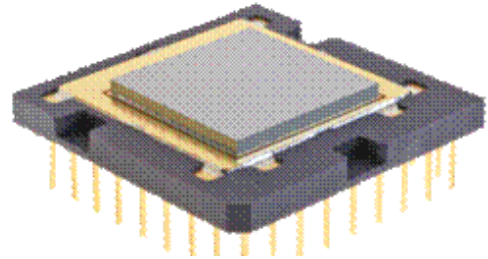


# UL 03 16 2

## 384x288 LWIR UNCOOLED MICROBOLOMETER

UL03 16 2 は、非冷却サーマルイメージングに順応した、先進的、高信頼性、コンパクト、軽量、低入力電力のフォーカルプレーンアレイです。



### 仕様

- ・ ピクセル・ピッチ:  $25\mu\text{m}$
- ・ NETD  $< 120\text{ mK @ } f/1, 300\text{K}, 50\text{Hz}$
- ・ 寸法 (L × W × H):  $24.13 \times 24.13 \times 3.57\text{mm}^3$
- ・ 消費電力  $< 100\text{ mW}$  (AD コンバーターなし)
- ・ スペクトル応答: LWIR (長波長赤外線)
- ・ 感応面積:  $9.6 \times 7.2\text{ mm}^2$
- ・ 横読みモード
- ・ 重量  $< 6.5\text{g}$

### 特長

- ・ アモルファスシリコンマイクロボロメーター
- ・ 非冷却操作
- ・ 可変式集積時間
- ・ 1 アナログ出力と 1 デジタル出力
- ・  $384 \times 288$  ピクセルフォーカルプレーンアレイ ( $320 \times 240$  構成可能)
- ・ シリアルリンク経由デジタル選択モード
- ・ 電力供給: アナログ 5V、デジタル 3.3V
- ・ 1.0V から 4.2V の出力ダイナミックレンジ
- ・ H、V イメージフリップアレイ
- ・ 27-リードセラミック真空包装
- ・ オンチップ温度センサー
- ・ RoHS 対応
- ・ 代表応答値:  $4\text{mV/K}$
- ・ 60Hz までのフレームレート
- ・ ユーザーが設定可能なウィンドウ機能

\* ULIS はこのデータシートをいつでも変更する権利を有します

## 目次

1. 概要	3
2. WARRANTED パラメーター	4
2.1 エレクトロ-opticalの性能	4
2.2 欠点	5
2.3 機械的、熱的仕様	6
3. 環境条件	7
3.1 気候環境	7
3.2 機械環境	7
4. 電氣的インターフェース	8
4.1 読出し回路概要	8
4.2 入力インターフェース	12
4.3 シリアルコントロールバス	14
4.4 出力信号の特性	18
5. 物理的インターフェースデータ	19
5.1 機械的インターフェースデータ	19
5.2 熱的インターフェースデータ	19
5.3 オプティカルインターフェースデータ	21
6. デリバリー	21
6.1 デリバリーについて	21
6.2 マーキング	21
6.3 パッキング	21
6.4 推奨	21
6.5 品質保証	22
7. 追記	22
8. 用語解説	26
9. 図一覧	27
10. 表一覧	27

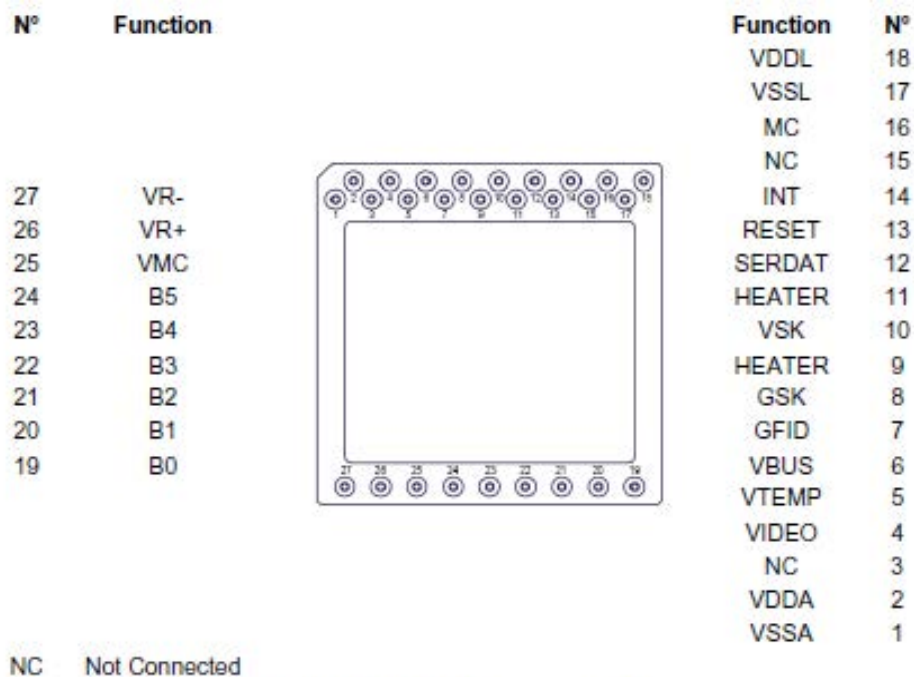
## 1. 概要

本書は、UL03 16 2 という384×288ピクセルLW IRCMOS 非冷却集積マイクロボロメーター検出器の主な特長、性能、仕様を説明することを目的としています。

UL03 16 2 は、長波長スペクトルレンジで照射するのに感度の良い赤外線光電子デバイスです(図2参照)。マイクロボロメーターは、シリコンの読出し集積回路(ROIC)を連結したアモルファスシリコン抵抗ボロメーターでできている384×288素子二次元検出アレイから成るフォーカルプレーンアレイ(FPA)を含んでいます。UL03 16 2赤外イメージセンサーは、毎秒60フレームまでそのままのアナログビデオデータを発生させます。センサーはシリアルリンクを用いてコントロールされます。

ピクセル・ピッチは25μm×25μmです。イメージサイズは384×288標準フォーマットで9.6mm×7.2mmです。このデバイスは、392×296、384×288、320×240、またはユーザーが設定したウィンドウフォーマットで操作されます。デフォルトフォーマットは384×288ピクセルです。

オプティカルオペレーティングモードは、埋め込みヒーターでフォーカルプレーン温度が安定化するように備えられています。



**Figure 1 : Pinout diagram (rear view)**

## 2. WARANTED パラメーター

### 2.1 エレクトロ-オプティカルの性能

#### 2.1.1 稼動条件テスト

UL03 16 2 は、代表フォーカルプレーン温度 30°Cにおいて稼動するようにセットされています。バックグラウンド温度は 20°C(293K)で、出力レートは、(調達周波数 50Hz について)6MHz です。エレクトロ-オプティカルパラメーターは設定され、f/1 オプティカルアパーチャ条件で測定されます。コンポーネントは、最終的なエレクトロ-オプティカルテスト中に 384×288 フォーマットでテストされます。

検出器ウィンドウレベルにおいて有用なシーン温度ダイナミックレンジは、100°Cよりも高くなっています。測定は、3.2V のエレクトリカルダイナミックレンジ、1.0V と 4.2V 間の出力電圧揺らぎに対応する少なくとも -20°C から 80°C までにおいて名目上行なわれます。(§4.4 参照)。

STR での推奨値から(表 4 で与えられたバイアス表示に従って)GFID バイアス値が減少する時、ダイナミックレンジは増大します。しかしその結果、NETD 性能は減少します。GFID と VSK は、インフォメーションだけのために STR に示されます。

#### 2.1.2 一時的 NETD

50Hz フレームレートに関して、アレイの全ての稼動ピクセルの 300K 平均一時的ピクセル NETD(§2.2.1 参照)は 120mK よりも低くなっています。

#### 2.1.3 応答度

このパラメーターは、各検出器に与えられているスペシフィックテストレポート(STR)で得られます。このパラメーターは、特定のものではなくインフォメーションとしてのみ与えられます。インフォメーションについて、応答値は通常 4mV/K です。平均応答値は稼動ピクセル集団上で計算されます。

#### 2.1.4 クロストーク

隣接ピクセル間のクロストークシグナルレベルは TBD です。

#### 2.1.5 スペクトル応答

UL03 16 2 は以下の図2で示されるように最小と最大のレンジの範囲内に納まるスペクトル応答を表します。

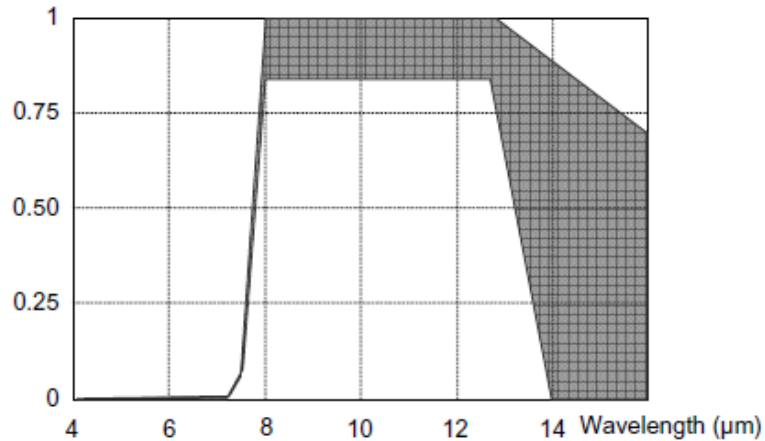


Figure 2: Normalized spectral response gauge of UL 03 16 2

## 2.2 欠点

### 2.2.1 定義

#### 非稼動ピクセル

ピクセルは、次の場合”非稼動“とみなされます:

- ✓ 応答度が、 $0.8 \times$ 平均応答度よりも小さい、もしくは  $1.2 \times$ 平均応答度よりも大きい
  - ✓ NETD が、 $1.5 \times$ 関連するドキュメントで定義される平均 NETD よりも大きい
- 単非稼動ピクセルとは、非稼動ピクセルに隣接しない非稼動ピクセルです。

#### エリア

FPA は、同じオプティカル軸をもつ2つのエリアに分割されています(図3参照)。

- ✓ エリア A:  $TBD \times TBD$  ピクセルの中央域
- ✓ エリア B: 残りのアレイエリア (即ちエリア A を除いたエリア)

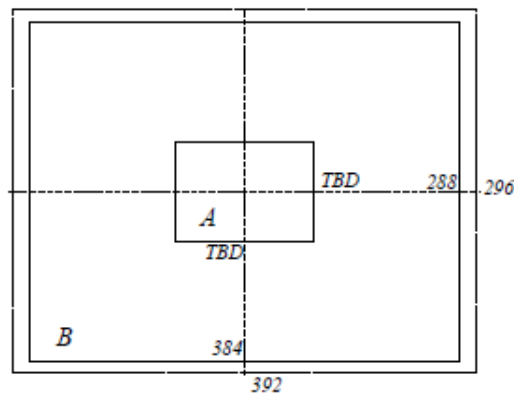


Figure 3: Area definition

### クラスター

クラスターは、横あるいは角に隣接した少なくとも2つの非稼動ピクセルのグループとして定義されます。クラスターは、非稼動ピクセルのサイズによって定義されます。

### 非稼動ロウ(列)

もしロウのピクセルの50%以上が稼動しない場合、ロウは非稼動とみなされます。

### 非稼動カラム(行)

もしカラムのピクセルの50%以上が稼動しない場合、カラムは非稼動とみなされます。

## 2.2.2 稼動性仕様

Clusters	
Areas A & B	≤ TBD clusters of TBD non-operating pixels
Rows & Columns	
Area A	TBD non operating row or column
Area B	≤ TBD non-operating rows and ≤ TBD non-operating columns
Operability	≥ 99%

**Table 1: Operability specification**

## 2.3 機械的、熱的仕様

### 2.3.1 重量

UL03 16 2 の重さは6.5g未満です。

### 2.3.2 総消費電力

室温におけるUL 03 16 2の安定した消費電力:

ヒーターとADCがなしの時、100mWよりも低い。

ヒーターなしでADCがオンの時、280mWよりも低い。

もし内部ヒーターが稼動するならば総消費電力は外的温度に依存します (§5.2.4)。

### 3. 環境条件

検出器は、幾つか生產品から抽出されます。したがって、抽出した検出器は製品の代表となります。以下のレベルは製品が受け入れる最大“ストレス”レベルでなく、ULIS によって選ばれた認定レベルのみを表しています。

#### 3.1 気候環境

##### 3.1.1 高温ストレージ

高温ストレージは気温レベル30°Cから63°Cまでテストされています。24時間中、少なくとも7サイクル実行されています。

##### 3.1.2 低温ストレージ

-45°Cで24時間

##### 3.1.3 熱衝撃

-45°Cから+63°Cまでの3回の熱衝撃で、-45°Cから+63°Cまでの持続時間は1分未満。  
0°Cから+100°Cまでの15回の熱衝撃で、転送時間<10秒で休止時間>2分。

##### 3.1.4 温度サイクル

-55°Cから+85°Cまでの10サイクルで、転送時間<1分、休止時間>10分。

##### 3.1.5 湿度

湿度は20°Cから60°Cまでの温度レベルの相対湿度95%でテストされています。48時間中、5サイクル実行されています。

### 3.2 機械環境

#### 3.2.1 不規則振動

1.04 grms, 1 hour / axis (3 axis)

10 Hz - 40 Hz: 0.015g<sup>2</sup>/Hz

40 Hz - 500 Hz: -5.5dB/Oct

4.01 grms, 1 hour / axis (3 axis)

15Hz - 105.94Hz: 0.01 g<sup>2</sup>/Hz

105.94Hz - 150Hz: +6 dB/Oct

150Hz - 500Hz: 0.02 g<sup>2</sup>/Hz

500Hz - 2000Hz: -6 dB/Oct

5.35 grms, 15 minutes / axis (3 axis)

5Hz - 100Hz: +6 dB/Oct

100Hz - 1000Hz: 0.02 g<sup>2</sup>/Hz

1000Hz - 2000Hz: -6 dB/Oct

### 3.2.2 正弦振動

20 gc from 20 to 2000 Hz, 4 minutes / cycles and 4 times for each cycles per axis

### 3.2.3 衝撃

½ sine 40 g 11 ms, 3 shocks per axis & per direction

½ sine 500 g 1 ms, 5 shocks per axis & per direction

## 4. 電氣的インターフェース

### 4.1 読出し回路概要

#### 4.1.1 読出し集積回路の構造

CMOS読出し集積回路 (ROIC) は、高バックグラウンド電流から微弱信号を抽出することが可能です。共通バックグラウンド電流を引き算した (スキミング機能) 後、ロウごとの情報を抽出、保持し、そして出力のための情報の多重送信するために、ROIC構成はマイクロボロメーターからの情報の集積を許容します。



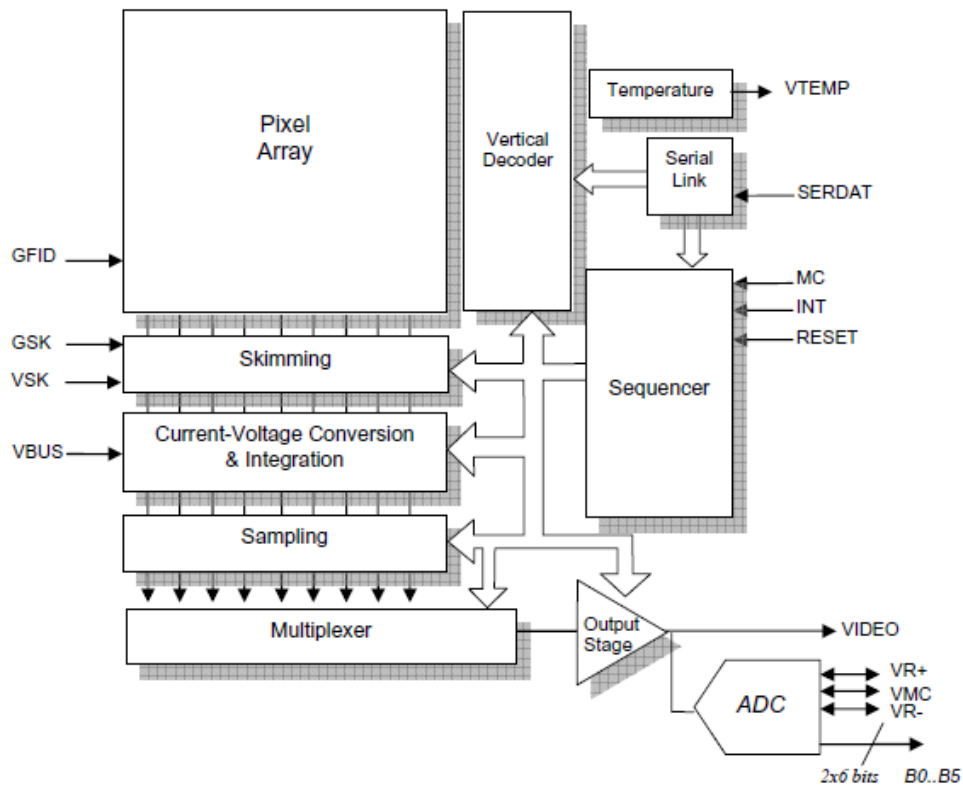


Figure 4 : Readout circuit block diagram

#### 4.1.2 稼働形式

検出器は、連続フレーム回転シャッターモード(電子スキャニング)において横読みです。この連続フレーム回転シャッターモードにおいて、ロウVの集積とロウV-1の読出しは同時に実行します。ピクセルのロウが読み出している間、もう一方のロウは集積をしています。つまり各ロウの集積のスタートはまちまちです。

#### 4.1.3 電流-電圧変換

電流は、各カラムの端にある電流-電圧変換段階で統合されます。電流-電圧変換は電気容量相互インピーダンス増幅器(CTIA)によって行なわれます。2つのコントロールビットは代表稼働条件に関するゲイン適合に有効です(CALIBL)。ゲインの構成は§4.3.4にあります。

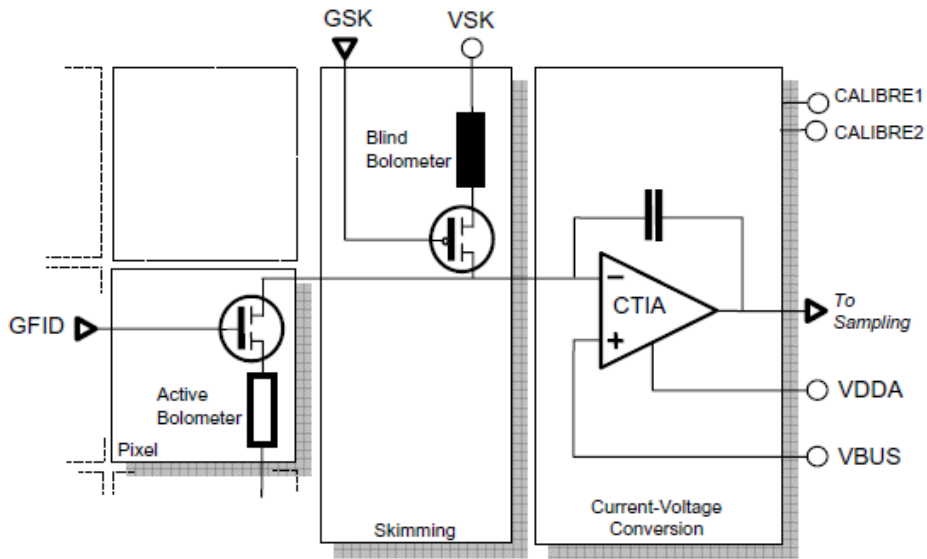


Figure 5 : Pixel readout architecture

#### 4.1.4 出力段階

電流-電圧変換信号が抽出され保持された後、マルチプレクサー(392~1)は、増幅器から出力へ信号転送を行ないます。読出し回路のマスタークロック周波数(出力率)は、狙いを定めた周波数取得に関して調整されます。その上、VTEMP信号もまた出力信号において多重化します。VTEMP値のインフォメーションは各ラインとフレーム推移で与えられます(図6参照)。

Output pixel order
C1 R1
C2 R1
....
CH R1
C1 R2
C2 R2
....
CH R2
C1 R3
C2 R3
....
CH RV

C = column, R = Row (where H is the column number and V the row number). V and H depend on the chosen array size (windowing)

Table 2 : Output arrangement

#### 4.1.5 シーケンサー

シーケンサーは、異なる内部クロックとバイアス電圧からの総同時ROIC稼動に必要なすべての内部信号を発生させます。すべての内部的に発生したパルスは、マスタークロックの整数倍です。

シーケンサーを稼動するために必要なクロックは:

- マスタークロック (MC) : MCはTBD MHzの最大周波数と50%のデューティサイクルを持っています。MCは全回路の稼動に同期化しています。ピクセルのアドレスはマスタークロックによって制御された静的な同期式シフトレジスタから実行されます。マスタークロック周期分の1の率でピクセルインフォメーションは読出されます。MCの盛衰は10ns未満です。
- 集積フェーズ (INT) : INTは、マイクロボロメーターの任意のロウからの信号の高レベルにおける同時集積で可能になります。INTフェーズは、リップルモード稼動のために各ロウ集積(フレーム当りのV時間)において送信されます。  
INTは、マスタークロックのエッジあがりの間に状態を変えます(図6参照)。INT周期はH+17マスタークロック周期よりも大きくなければなりません。集積時間はINTの高レベル持続時間に等しくなります。最小集積時間は15タイムマスタークロック(TMC)です。最大集積時間はH TMCです。INTは、RESETの低レベルの間に状態を変えます。
- リセット:リセットフェーズは、FPAの最初のロウでの信号集積でROIC稼動をリセットすることが可能です。リセットは、マスタークロックの立ち上がりエッジの間に状態が変化します。それはフレーム当りの一回よりも繰り返してはなりません。リセットの立ち上がりエッジは、INT低レベルの間で起こります。リセット持続時間は少なくとも1TMCです。そしてリセットの上がりエッジはINT立ち上がりエッジ前に起こります。リセットは、MCの最初の立ち上がりエッジで考慮されます。リセットの立ち上がりエッジは、INTの上がりエッジ後に少なくとも15TMCで到達しなければなりません(図6参照)。リセットは必須のクロックです。

Electrical function name	Low level		High level	
	Typical	required	Typical	required
MC : Pixel synchronization	0 V	< 0.3 V	> 3 V	3-3.3V
INT : integration time control	0 V	< 0.3 V	> 3 V	3-3.3V
RESET : Frame synchronization	0 V	< 0.3 V	> 3 V	3-3.3V

**Table 3 : Pulsed voltages**

## 4.2 入力インターフェース

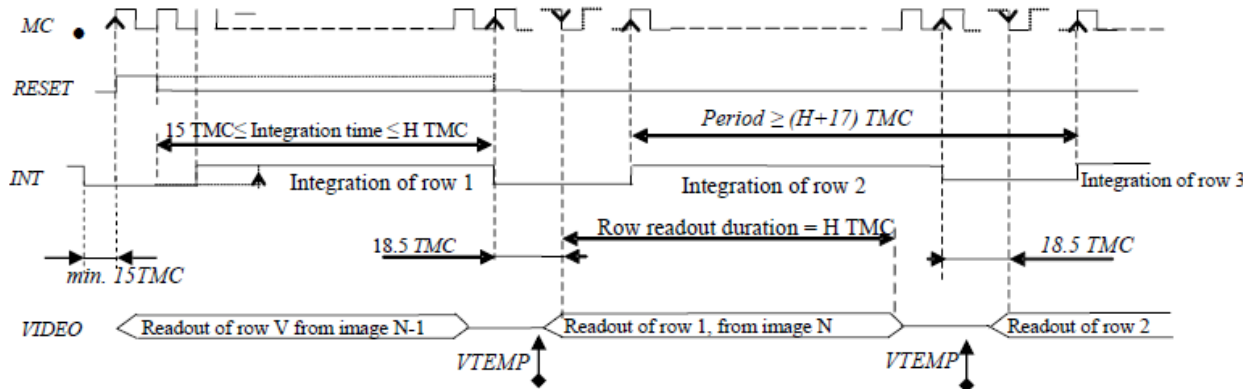
### 4.2.1 バイアス電圧

ROICが稼動するために必要なバイアス電圧は表4を参照してください:

- VDDA: アナログ電力供給
- VDDL: デジタル電力供給
- VSSA: アナロググラウンド
- VSSL: デジタルグラウンド
- VBUS: CTIAのリファレンスバイアス

他のバイアス電圧はボロメーターを稼動させるために必要となります:

- GSK, VSK: これらの電圧はマイクロボロメーターをブラインドにバイアスします。
- GFID: この電圧はマイクロボロメーターをアクティブにバイアスします。
- VR+: ADコンバータに関するアナログバイアスリファレンス: 高い値。通常、22 $\mu$ Fに平行した100nFデカップリングコンデンサは、このピンに出来るだけ近くに置かれるべきです; またそうでなければ、外部からこのピンを押し込むことも可能です。
- VR-: ADコンバータに関するアナログバイアスリファレンス: 低い値。通常、22 $\mu$ Fに平行した100nFデカップリングコンデンサはこのピンに出来るだけ近くに置かれるべきです; またそうでなければ、外部からこのピンを押し込むことも可能です。
- VMC: ADコンバータに関する共通モード: 中間値。通常、22 $\mu$ Fに平行した100nFデカップリングコンデンサはこのピンに出来るだけ近くに置かれるべきです; またそうでなければ、外部からこのピンを押し込む事も可能です。



**Figure 6 : example of clock diagram**

GFID and VSK can be adjusted for operating the IRFPA at temperatures different from +30°C.

Electrical function name	Bias type	Optimum value @ 300K	Range value	Maximum current	Maximum RMS noise (TBC)
VDDA (analog supply)	Fixed	5 V		55 mA	TBD
VSSA (analog electrical ground)	Fixed	0 V (ground)		55 mA	-
VDDL (digital supply)	Fixed	3.3 V ± 300 mV		5 mA	<100mV
VSSL (digital electrical ground)	Fixed	0 V (ground)		5 mA	-
VBUS (microbolometer biasing)	Fixed	2.8 ± 25 mV		1 mA	<100µV
GFID (microbolometer biasing)	Tunable	Given in STR	0.65 to 5 V, ±5mV	1 mA	2 µV (1 Hz to 1 kHz) 5 µV (1 Hz to 10 kHz) 100 µV (1 Hz to 10 MHz)
VSK (blind microbolometer biasing)	Tunable	Given in STR	2.5 to 5.5V ±5mV	5 mA	2 µV (1 Hz to 1 kHz) 5 µV (1 Hz to 10 kHz) 100 µV (1 Hz to 10 MHz)

Electrical function name	Bias type	Optimum value @ 300K	Range value	Maximum current	Maximum RMS noise (TBC)
GSK ( blind microbolometer biasing)	Fixed	2.12 ± 50 mV		1mA	2 μV (1 Hz to 1 kHz) 5 μV (1 Hz to 10 kHz) 100 μV (1 Hz to 10 MHz)
VR+	Application dependant	4.2 V ± 10 mV		1 mA	< 100 μV
VR-	Application dependant	1.0 V ± 10 mV		1 mA	< 100 μV
VMC	Application dependant	2.6 V ± 10 mV		1 mA	< 100 μV

**Table 4 : Bias voltages**

### 4.3 シリアルコントロールバス

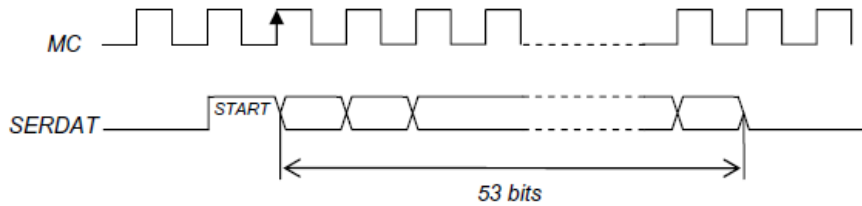
シリアルコントロールバスは、赤外線画像装置のために開発された自社独自のものです。シリアルリンク (SERDAT:12番ピン) は、センサーコントロールレジスタで必要とされるユーザーシステムデータを入力するのに用いられます。バスのクロック周波数はマスタークロック (MC) によって管理されています。シリアルインターフェースの主な特長は以下を含みます:

- ブラインドボロメーター読取りモード:INTSK
- ADコンバーターon/offスイッチ:STDBY
- CTIAゲイン:GAIN
- 垂直 そして/また 水平イメージフリップ入力:UPCOL,UPROW
- ウィンドウイング:SIZE-A, SIZE-B, Y<sub>first</sub>, Y<sub>last</sub>, X<sub>first</sub>, X<sub>last</sub>

シリアルコントロールバスを起動するために、STARTという最初のビットが高レベルにあることが必要です。図7によると、インストラクション (STARTビットなし) 長さは53ビットです。シリアルリンクはデジタル入力、つまりMC, SERDATで稼働します。

#### 4.3.1 SERDAT(入力)

SERDATはシリアルコントロールバスの入力です。もしSTARTビットが高レベルにある場合データは考慮されます。データは、MCの立ち上がりエッジの間で変わり、また次のフレームの最初の立ち下がりエッジで考慮されます。



**Figure 7 : MC, SERDAT timing diagram**

SERDATの“デフォルト”値は低レベルの“0”です。データはどんなときも送られます。もし、データが有効ならば次のフレームで適用され、次の有効ワードまたはアレイがoffになるまで有効のままです。

Electrical function name	Low level		High level	
	Typical	required	Typical	required
SERDAT : serial link input data	0 V	< 0.3 V	> 3 V	3-3.3V

**Table 5 : Pulsed voltages**

#### 4.3.2 ブラインドボロメーター読取りモード(テスト)

最後のアクティブピクセルの集積の後、読出し回路はブラインドボロメーターを積算しますが、アクティブピクセルは全くアドレス指定されません。ブラインドボロメーター分岐内の電流は、アクティブボロメーターよりも高いという事実のために、集積時間は出力信号のどのような飽和もさけるために減少しなければなりません。このようなモードの使用を容易にし、また次のフレームの間でのアクティブボロメーター集積上で起こるどのような障害も避けるために、集積時間はINTSK(Integration of the Skimming)によるシリアルリンクで調整されます。

INTと比べられるINTSKは補足的時間を次式で与えます：

$$T_{RAZ} = (8 \times INTSK + 17) \times TMC$$

MCはマスタークロック周期です。そしてブラインドボロメーターの集積時間は次式で与えられます：

$$INT_{bb} = INT - T_{RAZ}$$

INTSKは6ビット長さのワードですが、5つの最上位ビット(MSB)だけがシリアルリンクでアクセスしやすく、最下位ビット(LSB)は内部的に0にセットされます(2進法の値)。

例えば、もし10進法値(2進法変換で101010)でMC=6MHz、集積時間(INT)=61μs、

INTSK=42 ならば、ブラインドボロメーターの集積時間はINT<sub>bb</sub>=2.2μsです。

ブラインドボロメーター集積時間の最小ステップは8×MCです。

### 4.3.3 ADCスタンバイ

ADコンバータの電源をon/offにするために、“STDBY”と呼ばれるビットがシリアルリンクにあります。“デフォルト”値は高レベル“1”になっておりADコンバータはoffであることを意味しています。

### 4.3.4 コントロールビット

CALIBRE1とCALIBRE2はコントロールビットです。このコントロールビットは規定の稼動条件のTIAゲイン適合を可能にします。異なる利用可能構成は次のとおりです：

GAIN	CALIBRE 2	CALIBRE 1	TIA capacitance (pF)
1.0	1	1	8
1.33	1	0	6 (default configuration)
2	0	1	4
4	0	0	2

**Table 6 : TIA gain table**

### 4.3.5 ウィンドウイング

異なる3つのウィンドウが利用可能です：同じオプティカル中心と2つの対角調整によってユーザーに決定、定義されたウィンドウである392×296、384×288、320×240。

サイズの見出しはシリアルリンクによって行なわれる。次の表はサイズフォーマットに対してSIZE-AとSIZE-B値を示している：

FORMAT	SIZE-A	SIZE-B
392 x 296	1	1
384 x 288 (by default configuration)	1	0
320 x 240	0	1
User defined	0	0

**Table 7 : Format size control**

ユーザー定義ウィンドウは左上角と右下角のコーディネートを送ることによって決定されます： $Y_{first}$ ,  $Y_{last}$ ,  $X_{first}$ ,  $X_{last}$ 。

データ検証のために、この4つのインストラクションは次の条件に従わなければなりません。

- $X_{last} \geq X_{first} + 160$
- $Y_{last} \geq Y_{first} + 80$
- $X_{last} < 392$  ,  $Y_{last} < 296$



#### 4.3.6 イメージフリップ

イメージはUPCOLとUPROW入力を使って水平と垂直方向へフリップされます。次の表にはスキャン方向に対するUPCOLとUPROW値を示しています。

Scanning direction	UPCOL	UPROW
right → left / up → down (by default configuration)	1	1
right → left / down → up	1	0
left → right / up → down	0	1
left → right / down → up	0	0

**Table 8 : Image flip control**

UPCOLとUPROWは、ユーザー定義のウィンドウ構成においてアクティブです。

#### 4.3.7 シリアルリンクインストラクション

次のテーブルはシリアルリンクバスで用いられたフォーマット定義を示しています。

Position	Length (in bit number)	Name	Format (binary/decimal)	Example (§4.3.8)	
				Value	Binary conversion
1	1	START	binary	1	1
2	3	Reserved	binary	0, 1, 0	010
3	1	Reserved (*)	binary	0	0
4	5 (+1)	INTSK	Decimal	42	10101 (0)
5	1	STDBY	binary	1	1
6	1	Reserved (*)	binary	0	0

Position	Length (in bit number)	Name	Format (binary/decimal)	Example (§4.3.8)	
				Value	Binary conversion
7	2	GAIN	binary	1, 1	11
9	1	UPCOL	binary	1	1
10	1	UPROW	binary	1	1
11	1	SIZE-A	binary	0	0
12	9	SIZE-B	binary	1	1
13	9	Yfirst	Decimal	320	101000000
14	9	Ylast	Decimal	160	010100000
15	9	Xfirst	Decimal	320	101000000
16	9	Xlast	Decimal	160	010100000

(\*) the bit called « Reserved » must be set up at 0 (mandatory)

**Table 9 : Serial link instruction**

#### 4.3.8 シリアルリンクの例

次の図8に、シリアルコントロールバスにアドレス指定されたシステムデータの例を示しています:

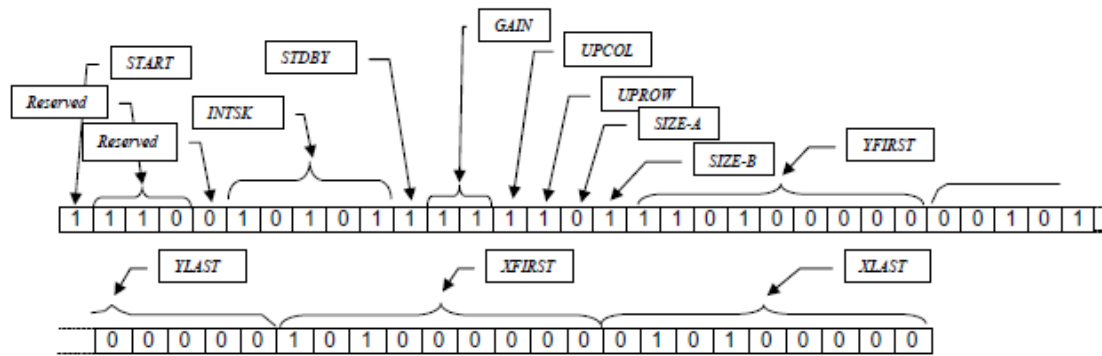


Figure 8 : Example of data

この例において、フォーマットは、8pF CTIAゲインを持つ320×240で(Y<sub>first</sub>, Y<sub>last</sub>, X<sub>first</sub>, X<sub>last</sub>値に関係なく、SIZE-AとSIZE-Bが0に等しい場合にのみユーザー定義したフォーマットが適用されます)、スキャニング方向は右から左と上から下までです。ブラインドボロメータは2.2μs集積時間でフレームの端で読み取ります。ADコンバータは使いません。

#### 4.4 出力信号の特性

3つの出力タイプはROICに用いられます。

- 信号のためのアナログ出力 (VIDEO)
- FPA温度のためのアナログ出力 (VTEMP)
- デジタル出力 (B0からB5)

##### 4.4.1 アナログ出力

VIDEO出力はVTEMP温度センサー出力と同様に利用可能です。VTEMP特性については § 5.2.3を参照してください。

アナログ出力VIDEOは、1Vから4.2Vの間で揺らぎがあります。信号増加は出力電圧増加に対応しています。インフォメーション出力の周期はマスタークロック周期です。アナログビデオ出力は、寄生容量C≤25pFと平行な抵抗R>100kΩによってロードされなければなりません。

#### 4.4.2 デジタル出力(テスト)

読出し回路もまた12ビットデジタル出力を含んでいます。ピンの数が少ないことまたコンパクトパッケージであるためにこの出力はB0からB5の2×6ビットへと多重化されます。出力特性については後で説明します。

### 5. 物理的インターフェースデータ

パッケージングには、次の特長があります:真空密閉された小型化セラミックパッケージ、FPA レベルでのオンチップ温度センサー、ヒーター。機械的なリファレンスはパッケージングフランジの前側にあり、電気接続はパッケージング土台の後側にあります。

#### 5.1 機械的インターフェースデータ

UL03 16 2 の一般的な機械的説明と概略寸法は、追記に示しています。全ての寸法は室温におけるミリメートルで与えられます。

#### 5.2 熱的インターフェースデータ

##### 5.2.1 稼動温度

適合したヒーターバイアスが低温度で適用されるなら、UL03 16 2 は-40°Cから+60°Cの周囲温度範囲内で稼動します。

##### 5.2.2 最大保管温度

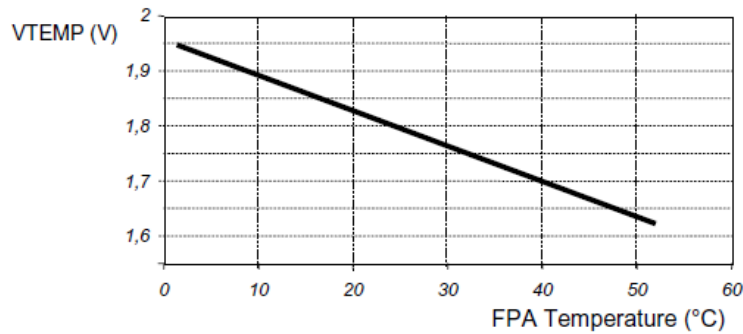
コンポーネントは、-40°Cから+70°C間の周囲温度下に格納されるべきです。それに従って高温下での保管は真空寿命を減少させます。

##### 5.2.3 フォーカルプレーンサーモメーター

オンチップサーモメーターはFPA温度に関するアナログ出力電圧VTEMPを備えています。

サーモメーターは、周囲温度以上でのヒーターによってユーザーにFPA温度設定と調節を許します。FPA温度調節は出力電圧VTEMPによって駆動しなければなりません。VTEMPは、パッケージングの外部にある電気容量  $C \leq 10\text{pF}$  に平行な抵抗  $R \geq 100\text{K}\Omega$  によってロードされなければなりません。

VTEMP出力は検出器のピン番号5に備えられており、この感度は約6.45mV/Kです。VTEMPは30°C (検収試験でのFPA温度)で1.75V程度 (Specific Test Reportで与えられた正確な電圧)です。VTEMPとFPA温度間の関係は次の図9に示されています。



**Figure 9: Typical temperature sensor characteristic**

VTEMP信号インフォメーションもまた各ラインのトランジションにおいて出力電圧 (VIDEO) に実行されます(図6)。

#### 5.2.4 ヒーターについて

内部ヒーターはFPA温度を変化させるために含まれています。ヒーターとFPAは、消費電力を減らすため、そしてフォーカルプレーンレベルで均一に高温に達成するために周囲から熱隔離されています。

Function	Pin number	Absolute max values
Heater	9	Voltage : TBDV Current : TBD A Power : TBD W
Heater	11	

**Table 10 : Heater characteristics**

正確な値は稼動条件に依存します。

### 5.3 オプティカルインターフェースデータ

オプティカルインターフェースは、赤外フォーカルプレーンアレイと短波赤外線(<7.5 $\mu$ m)を抑制する高域フィルターへの入射放射を最適化するために反射防止コーティングされた赤外ウインドウから成っています。

これは厚さ1mmのシリコンオプティカル(屈折率=3.42)から出来ています。開口角は、ウインドウの明確な開口によって定義されており、そしてf/1オプティクスと互換性があります。オプティカルインターフェースについては追記の3/3枚目にあります。

## 6. デリバリー

### 6.1 デリバリーについて

ハードウェアの配送は小型化されたパッケージで統合した IRFPA で成っています。UL03 16 2 は Specific Test Report(STR)と共に送ります。IRFPA のコマンドとコントロールエレクトロニクスは配送に含まれません。ユーザーは、UL03 16 2 を稼働させるために必要なすべてのバイアスとパルス電圧を備えなければなりません。

### 6.2 マーキング

UL03 16 2 パッケージは、製造シリアルナンバーが記されています。

### 6.3 パッキング

輸送の際、UL03 16 2 はプラスチックケースに入れており(コレクティブパッキング)、伝導性の発泡材でとめています。

## 6.4 推奨

### 6.4.1 取扱い



UL03 16 2 の取扱いには特定の注意を払わなければなりません。静電放電(ESD)保護には特に注意が必要です。

検出器がカメラ内に統合される時、特定の注意を払わなければなりません。電源 off の状態でも太陽光に直接カメラを向けることは避けてください。カメラレンズを通して太陽光が直接検出器に当たった場合、光が当たったピクセルは暫くブルームします。これは破壊的な現象ではなく、露出条件に依存する一定の時間が経てば、ピクセルは通常の挙動に回復します。

## 6.5 品質保証

### 6.5.1 製造工程

全ての重要な製造ステップは、ULIS 社内で遂行されます。主な半組立て品は、副部品とシリコン CMOS ROIC のパッケージを除いて、ULIS 社内で製造されます。環境応力選別 (ESS) は、ULIS 品質合格判定試験と配送の前に各ユニットで実行されます。

### 6.5.2 スペシフィックテストレポート

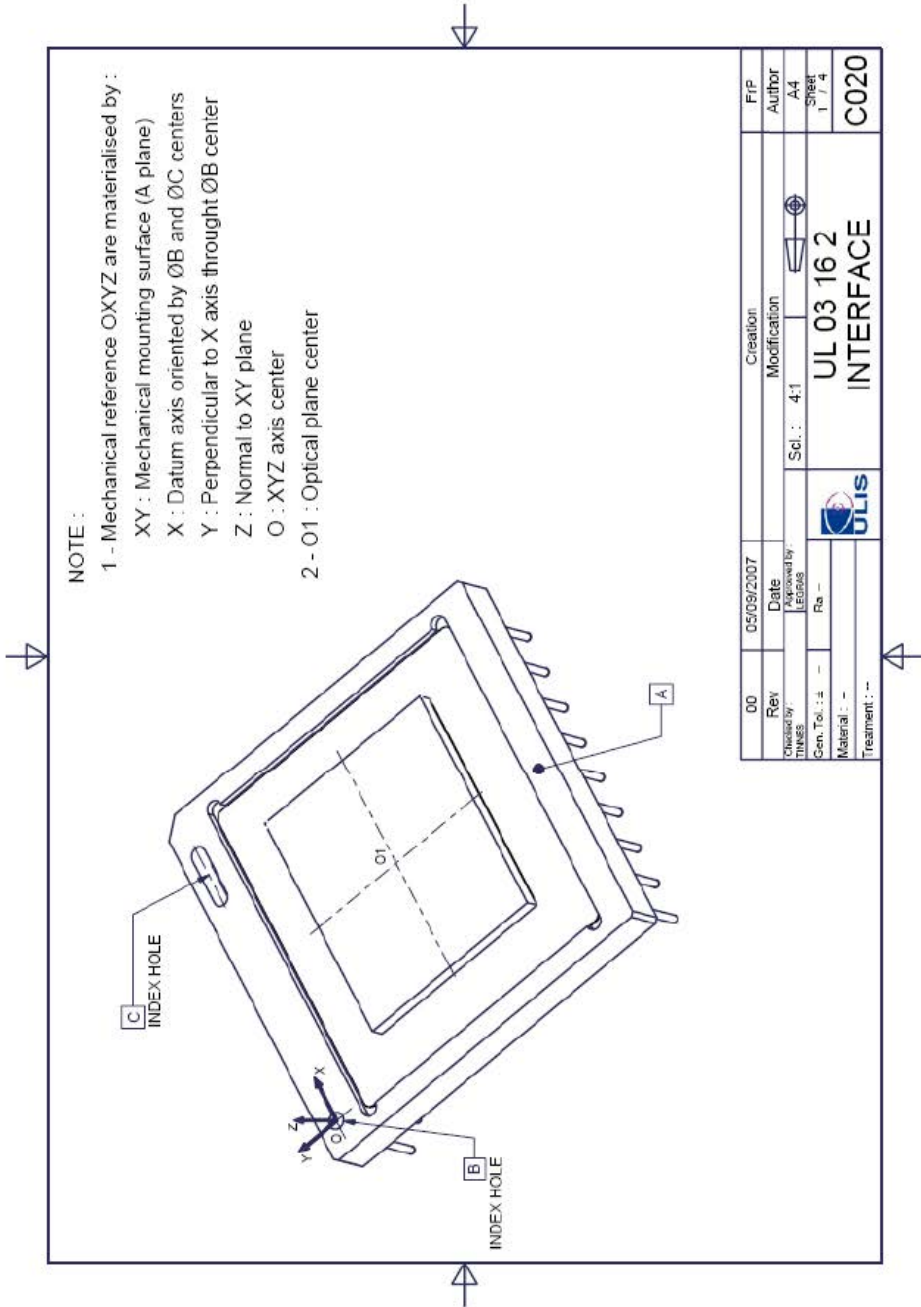
配送される各ユニットは、§ 2.1.1 に記載された稼動条件を用いた 50Hz での NETD 測定 (§ 2.1.2 参照) と応答度測定 (§ 2.1.3 参照) を含むスペシフィックテストを受けます。


電気的ダイナミックレンジとノイズに関して、ユーザーのエレクトロニック・ボードがこのデバイスにできるだけ近く適合させるインフォメーションについて応答度が測定されるだけです。しかしながら応答度は特定のパラメーターではありません。

すべての他の性能は、バッチあるいは工程間で検査されます。各ユニットは、契約書関連、仕様書関連、計測方法、必要に応じた特定の測定条件、代表値、測定結果を含む対応するスペシフィックレポートと共に提供されます。

## 7. 追記

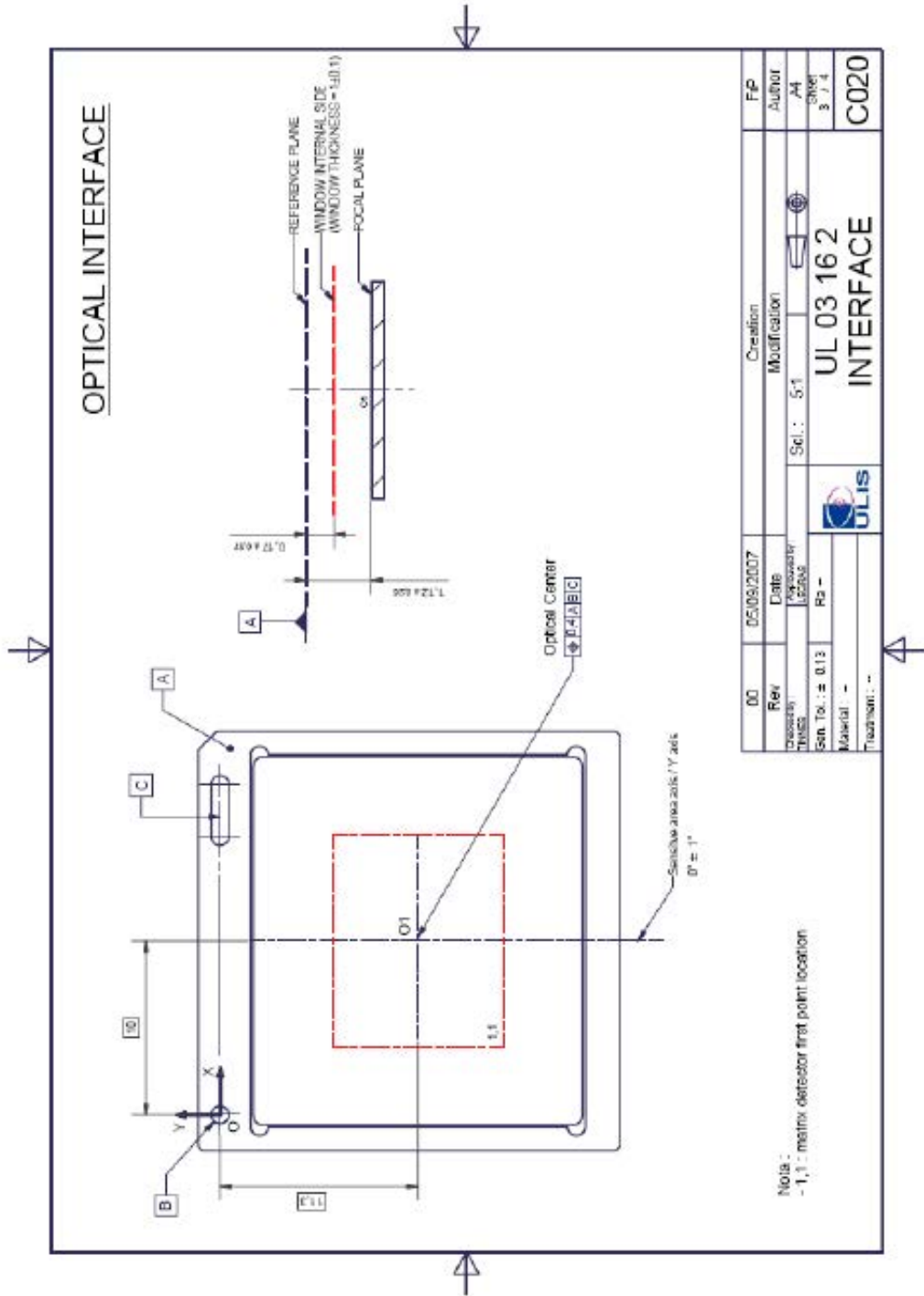
- ✓ 概観: 図 1/3
- ✓ メカニカルインターフェース: 図 2/3
- ✓ オプティカルインターフェース: 図 3/3



DD	05/09/2007	Date	Creation	FIP
Rev		Date	Modification	Author
Checked by	LEONAS	Approved by		A4
THUSIS		Gen. Tol. : ±	Sci. : 4:1	Sheet
Gen. Tol. : ±		Re		1 / 4
Material : -			<b>UL 03 16 2</b>	
Treatment : -			<b>INTERFACE</b>	
				<b>C020</b>







## 8. 用語解説

CALIBRE1	:	gain control bit 1
CTIA	:	Capacitance Trans-Impedance Amplifier
FPA	:	Focal Plan Array
GFID	:	Microbolometer biasing
LWIRCMOS	:	Long Wave InfraRed CMOS
MC	:	Master Clock
NETD	:	Noise Equivalent Temperature Difference
VIDEO	:	Analog output
ROIC	:	Read-Out Integrated Circuit
STR	:	Specific Technical Report
TDP	:	Technical Data Package
TBD	:	To Be Defined
TBC	:	To Be Confirmed
TCR	:	Thermal Coefficient Resistance
TEC	:	ThermoElectric Cooler (Peltier module)
TMC	:	Time Master Clock
VDDA	:	Analog supply fixed
VDDL	:	Digital supply fixed
VDET	:	Microbolometer biasing
VSK	:	Blind microbolometer biasing
VSSA	:	Analog electrical ground
VSSL	:	Digital electrical ground

9. 図一覽

*Figure 1 : Pinout diagram (rear view).....*  
*Figure 2: Normalized spectral response gauge of UL 03 16 2 .....*  
*Figure 3: Area definition.....*  
*Figure 4 : Readout circuit block diagram.....*  
*Figure 5 : Pixel readout architecture.....*  
*Figure 6 : example of clock diagram.....*  
*Figure 7 : MC, SERDAT timing diagram.....*  
*Figure 8 : Example of data.....*  
*Figure 9 : Typical temperature sensor characteristic.....*

10. 表一覽

*Figure 1 : Pinout diagram (rear view).....*  
*Figure 2: Normalized spectral response gauge of UL 03 16 2 .....*  
*Figure 3: Area definition.....*  
*Figure 4 : Readout circuit block diagram.....*  
*Figure 5 : Pixel readout architecture.....*  
*Figure 6 : example of clock diagram.....*  
*Figure 7 : MC, SERDAT timing diagram.....*  
*Figure 8 : Example of data.....*  
*Figure 9 : Typical temperature sensor characteristic.....*