照度センサ IC シリーズ

16bit シリアル出力タイプ デジタル照度センサ IC

BH1721FVC

No.11046JCT10

●概要

BH1721FVC は、I²C バスインターフェース対応のデジタル照度センサ IC です。 暗がりから直射日光下までの広い範囲の照度を測定できます。携帯電話の液晶画面の輝度調整するための照度データを出力できます。 照度データに応じて、LCD ディスプレイやキーパッドの輝度を調整することによって、セットの低消費電力化や画面の視認性を向上させることができます。

●特長

1) I²C バスインターフェース対応 (f/s Mode Support, Slave Address : "0100011")
2) 視感度に近い分光感度特性 (ピーク感度波長 : typ. 560nm)
3) 明るさに応じた値をデジタル値で出力
4) 広い入力光の範囲に対応 (1 – 65528 lx 相当)
5) パワーダウン機能により低電流化が図れる
6) 50Hz / 60Hz 光ノイズ除去機能により、安定した測定を実現
7) 1.8V ロジック入力インターフェース対応
8) 外付け部品不要
9) 感度の光源依存が少ない(白熱灯、蛍光灯、ハロゲン光源、太陽光などの光源に対する依存)
10) 測定バラツキ範囲が少ない (±15%)
11) 小型面実装パッケージ 1.6 × 1.6 × 0.55 mm

●用途

携帯電話、液晶 TV、PDPTV、ノート PC、携帯ゲーム機、デジタルカメラ、デジタルビデオ、PDA、LCD ディスプレイなど。

●絶対最大定格

Parameter	Symbol	Limits	Units
印加電圧	Vmax	4.5	V
動作温度範囲	Topr	-40～85	℃
保存温度範囲	Tstg	-40～100	℃
SDA 端子流入電流	Imax	7	mA
許容損失	Pd	165※	mW

※70mm × 70mm × 1.6mm ガラスエポキシ基板実装時。Ta=25℃以上で使用する場合は、1℃につき 2.2mW を減じる。

●動作条件

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units
電源電圧	Vcc	2.4	3.0	3.6	V
I²C リファレンス電圧	VDVI	1.65	–	Vcc	V

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

● 電気的特性（特に指定のない限り VCC = 3.0V, DVI = 3.0V, Ta = 25℃）

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
消費電流 1(動作時)	Icc1	－	140	199	µA	Ev = 100 lx ※1
消費電流 2(Power Down Mode)	Icc2	－	0.01	1.0	µA	無入力光時
ピーク感度波長	λp	－	560	－	nm	
測定確度	S / A	1.02	1.2	1.38	倍	Sensor out / Actual lx EV = 1000 lx ※1 ※2
暗状態（0 lx)センサ出力	S0	0	0	2	count	H-Resolution Mode ※3
H-Resolution Mode 分解能	rHR	－	1	－	lx	
L-Resolution Mode 分解能	rLR	－	8	－	lx	
H-Resolution Mode 測定時間	tHR	－	120	180	ms	
L-Resolution Mode 測定時間	tLR	－	16	24	ms	
白熱灯 / 蛍光灯 感度比	rIF	－	1	－	倍	EV = 1000 lx ※1
DVI 入力 ‘L’ 電圧	VDVL	－	－	0.4	V	
SCL SDA 入力 ‘H’ 電圧 1	VIH1	0.7 * DVI	－	－	V	DVI ≧ 1.8V
SCL SDA 入力 ‘H’ 電圧 2	VIH2	1.26	－	－	V	1.65V ≦ DVI ＜1.8V
SCL SDA 入力 ‘L’ 電圧 1	VIL1	－	－	0.3 * DVI	V	DVI ≧ 1.8V
SCL SDA 入力 ‘L’ 電圧 2	VIL2	－	－	DVI – 1.26	V	1.65V ≦ DVI ＜1.8V
SCL, SDA 入力 ‘H’ 電流	IIH	－	－	10	µA	
SCL, SDA 入力 ‘L’ 電流	IIL	－	－	10	µA	
I^2C SCL クロック周波数	fSCL	－	－	400	kHz	
I^2C Bus Free Time	tBUF	1.3	－	－	µs	
I^2C Start 条件 Hold Time	tHDSTA	0.6	－	－	µs	
I^2C Start 条件 Setup Time	tSUSTA	0.6	－	－	µs	
I^2C Stop 条件 Setup Time	tSUSTO	0.6	－	－	µs	
I^2C Data Hold Time	tHDDAT	0	－	－	µs	
I^2C Data Valid Time	tVDDAT	－	－	0.9	µs	
I^2C Data Valid Acknowledge Time	tVDACK	－	－	0.9	µs	
I^2C Data Setup Time	tSUDAT	100	－	－	ns	
I^2C SCL ‘L’ 区間	tLOW	1.3	－	－	µs	
I^2C SCL ‘H’ 区間	tHIGH	0.6	－	－	µs	
I^2C SDA 出力 ’L’ 電圧	VOL	0	－	0.4	V	IOL=3 mA

※1 光源は擬似白色 LED を使用する。
※2 受光部の入力光減衰補正機能で Sensor out / Actual lx の Typ を'1'に調整することができます。
※3 20 lx 以下の照度測定を必要とする時は、H-Resolution Mode を使用してください。

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●参考データ

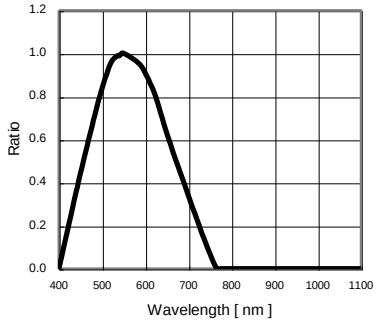


Fig.1 分光感度特性

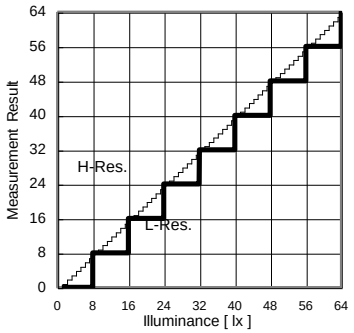


Fig.2 照度 – 測定結果 1

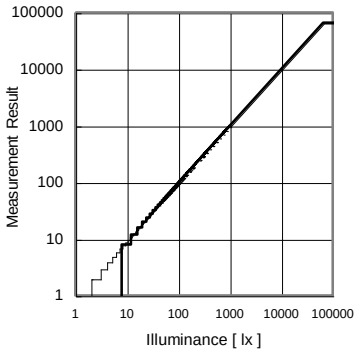


Fig.3 照度 – 測定結果 2

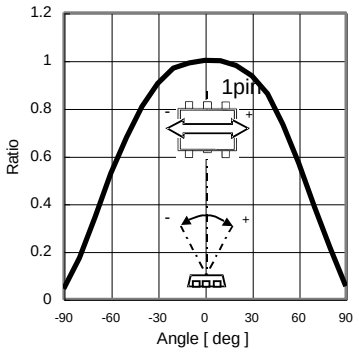


Fig.4 指向角特性 1

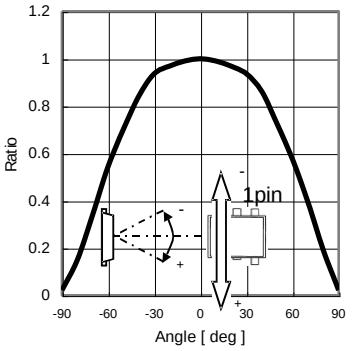


Fig.5 指向角特性 2

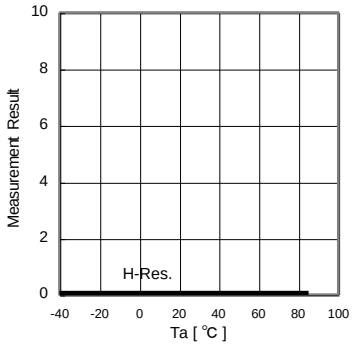


Fig.6 暗状態測定結果温度特性

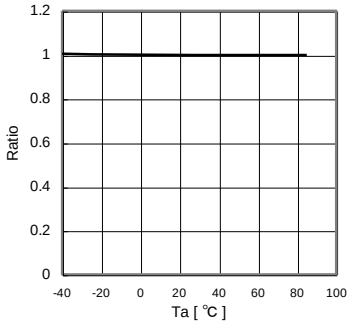


Fig.7 測定結果温度特性

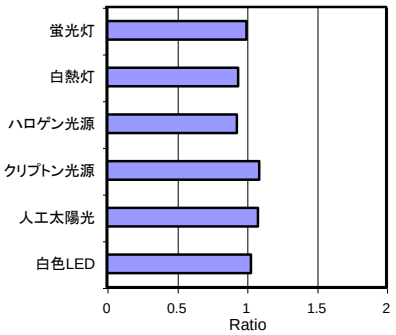


Fig.8 測定結果光源依存
(蛍光灯基準)

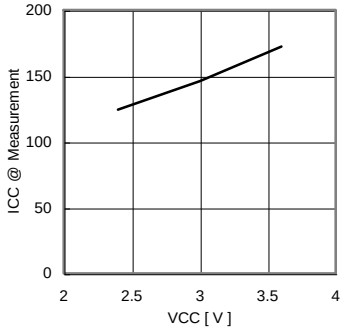


Fig.9 VCC – ICC (測定時)

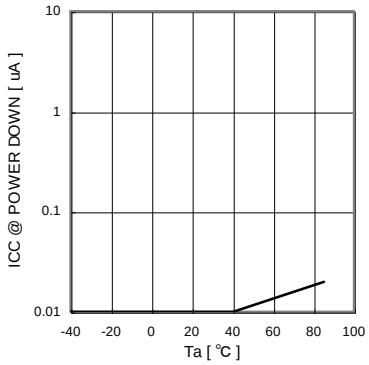


Fig.10 VCC – ICC@0 lx
(POWER DOWN 時)

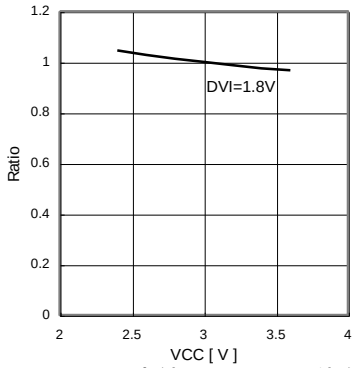


Fig.11 測定結果 VCC 電圧依存

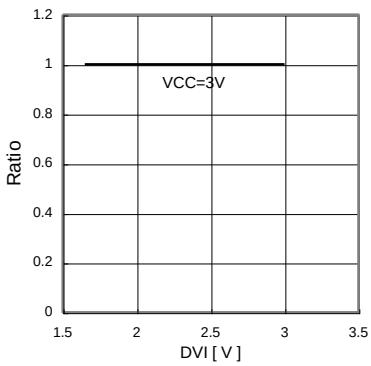
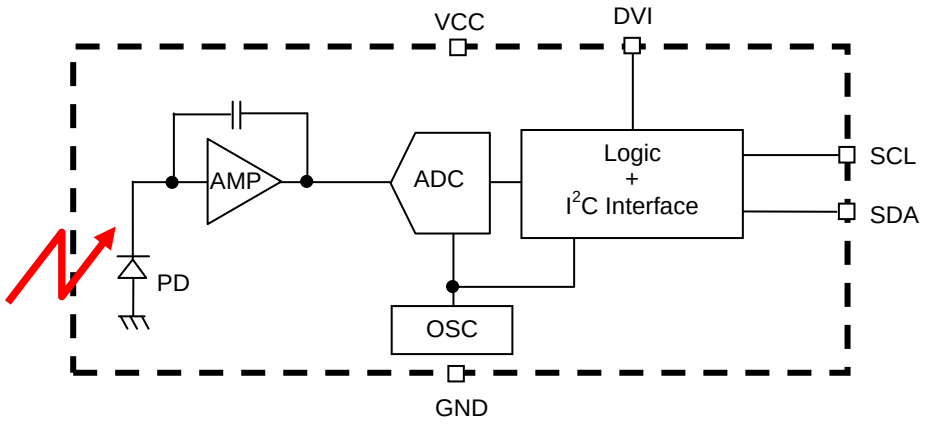


Fig.12 測定結果 DVI 電圧依存

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●ブロック図



●各ブロック動作説明

・PD
視感度に近い分光感度特性を示すフォトダイオード

・AMP
フォトダイオードから得た電流を電圧に変換する AMP

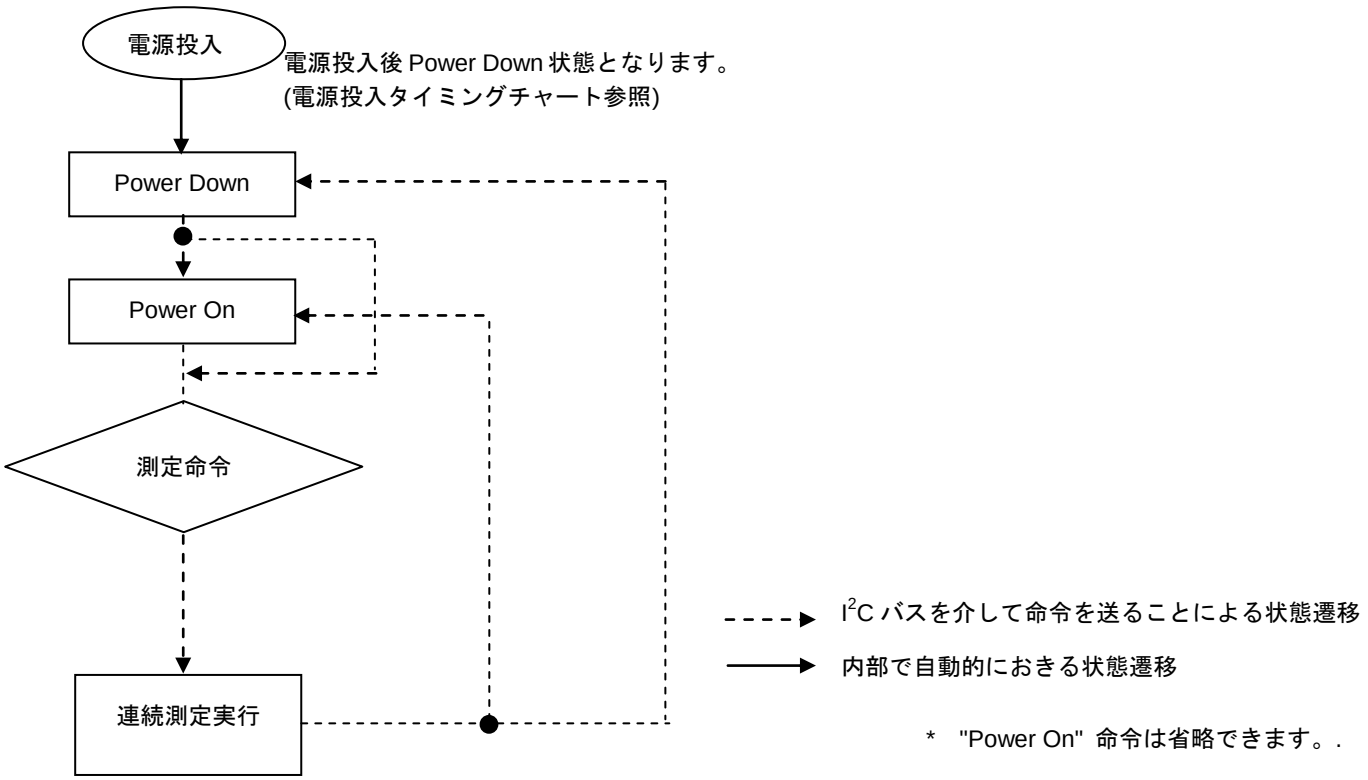
・ADC
照度に応じたデジタル値を得るための AD コンバータ

・Logic + I^2C Interface
照度の計算と I^2C バスインターフェースブロック。下記のレジスタを含む

Data レジスタ	照度データを格納しているレジスタ。初期値は 0000_0000_0000_0000 となっています。
測定時間設定レジスタ	測定時間が格納されているレジスタ。初期値は,01_0010_1100 となっています。

・OSC
内部発振回路。内部の AD コンバータの CLK となっています。

●測定手順



© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●命令セットアーキテクチャ

命令	Opecode	説明
Power Down	0000_0000	全ての動作を停止します。
Power On	0000_0001	内部回路が測定命令待ち状態になります。
連続測定 Auto-Resolution Mode	0001_0000 0010_0000	照度に応じて H-resolution mode と L-resolution mode を自動的に切換えます。
連続測定 H-Resolution Mode	0001_0010 0010_0010	1 lx 分解能での連続測定を開始します。 1 回の測定時間は、typ.120ms です。
連続測定 L-Resolution Mode	0001_0011 0001_0110 0010_0011 0010_0110	8 lx 分解能での連続測定を開始します。 1 回の測定時間は、typ.16ms です。
測定時間レジスタ変更 (上位ビット)	010_MT[9,8,7,6,5]	測定時間変更を行います。 ※入力光減衰補正機能の項目を参照してください。
測定時間レジスタ変更 (下位ビット)	011_MT[4]_XXXX	測定時間変更を行います。 ※入力光減衰補正機能の項目を参照してください。

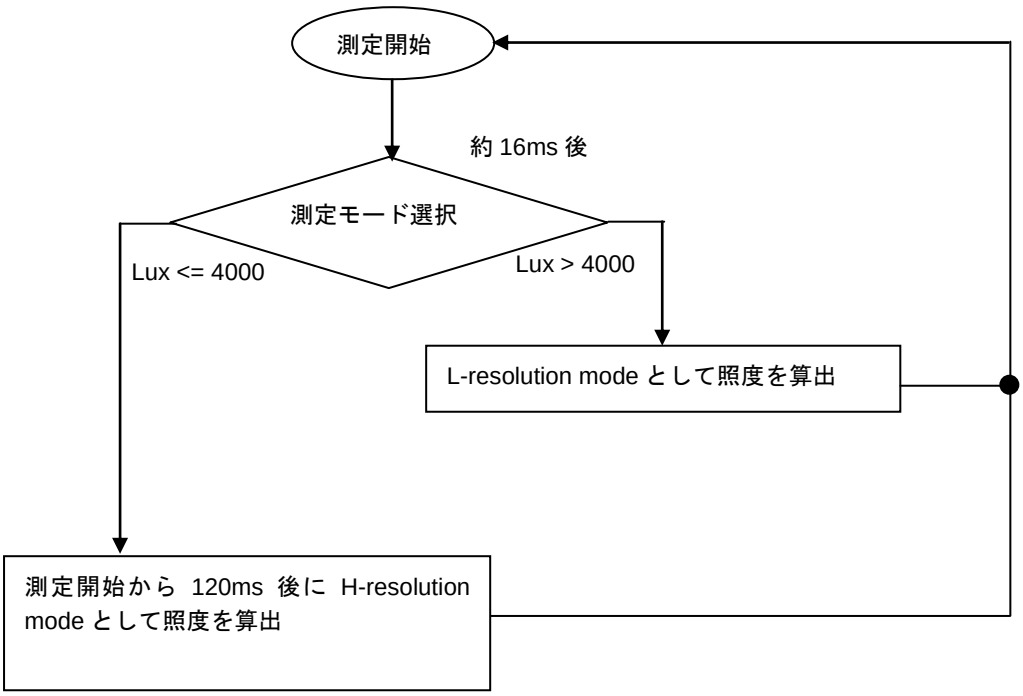
※上記の命令セット以外の命令は入力禁止です。

●測定モード

測定 Mode	測定時間	測定範囲	分解能
H-Resolution Mode	Typ. 120ms	0 - 8191 lx	1 lx
L-Resolution Mode	Typ. 16ms	0 - 65528 lx	8 lx

H-Resolution Mode は最も推奨できる測定モードです。H-Resolution Mode は、測定時間が長いので 50Hz / 60Hz ノイズを含む様々なノイズをリジェクトすることができます。また、1 lx 分解能なので、20 lx 以下の照度についても精度よく測定することができます。

Auto-Resolution mode は、照度に応じて H-Resolution mode と L-Resolution mode を自動的に切換えて照度を算出します。照度の切替は、約 4000 lx を境に行います。測定開始から typ.16ms 後に約 4000 lx を超える場合、L-resolution mode として照度を算出し、約 4000 lx を超えない場合は、測定を 120ms 行い、H-Resolution mode として結果を算出します。BH1721FVC は、測定完了後、再び同様の測定を繰り返します。



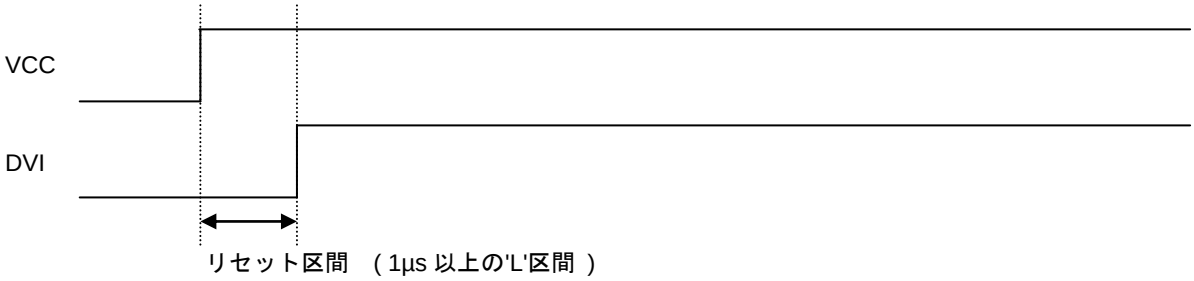
Auto-Resolution mode の状態遷移

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

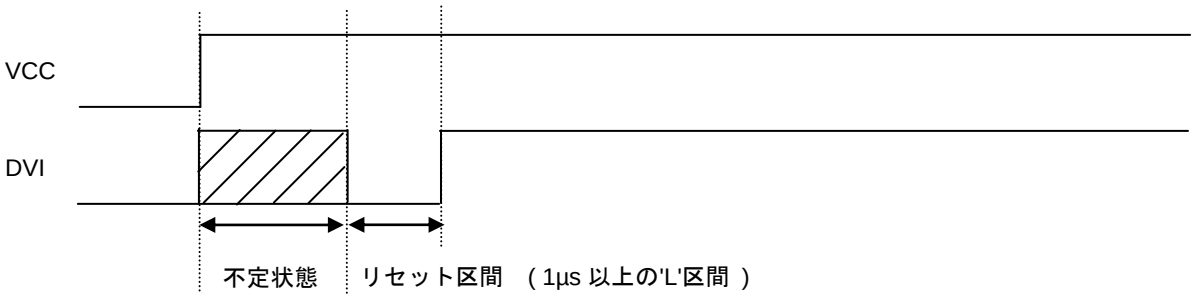
●電源投入時のタイミングチャート

DVI 端子は、I^2C バスリファレンス電圧端子ですが、非同期リセット端子を兼用しております。電源投入後、必ずリセット区間を設けて下さい。(非同期リセットを確実に行うために、1μs 以上のリセット区間を設けてください。)
DVI = 'L'とすることで、リセットされます。リセット中、及びリセット後 I^2C バスで Power On 命令を入れるまでの間はパワーダウン状態となります。

1) 電源投入時の VCC、DVI の推奨駆動タイミングチャート 1



2) 電源投入時の VCC、DVI の推奨駆動タイミングチャート 2
(DVI 端子の立ち上げを VCC から 1μs 以上遅らせることができない場合。ただし DVI > VCC とならないようにして下さい。)



© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●測定命令の入力から測定結果を読み出すまでの実行例

例 1)　連続測定(Auto-resolution mode)を行い、結果を Read するまでの通信例

from Master to Slave　　from Slave to Master

※ BH1721FVC は、Slave として動作します。

①　連続測定　Auto-resolution mode の命令を転送します。

ST	0100011	0	Ack	00010000	Ack	SP

②　Auto-resolution mode の測定が完了するまで待ちます(max. 180ms)

③　測定データを Read します。

ST	0100011	1	Ack	High Byte [15:8]	Ack

Low Byte [7:0]	$\overline{\text{Ack}}$	SP

High Byte = 10000011
Low Byte = 10010000
のときの照度は、下記の式にて算出できます。
$(2^{15} + 2^{9} + 2^{8} + 2^{7} + 2^{4}) / 1.2 \fallingdotseq 28067$ [lx]

連続測定は、一定の間隔で測定結果をアップデートします。必要に応じて、測定結果を Read してください。

例 2)　連続測定(L-resolution mode)を行い、結果を Read するまでの通信例

①　連続測定　L-resolution mode の命令を転送します。

ST	0100011	0	Ack	00010011	Ack	SP

②　L-resolution mode の測定が完了するまで待ちます(max. 24ms)

③　測定データを Read します。

ST	0100011	1	Ack	High Byte [15:8]	Ack

Low Byte [7:0]	$\overline{\text{Ack}}$	SP

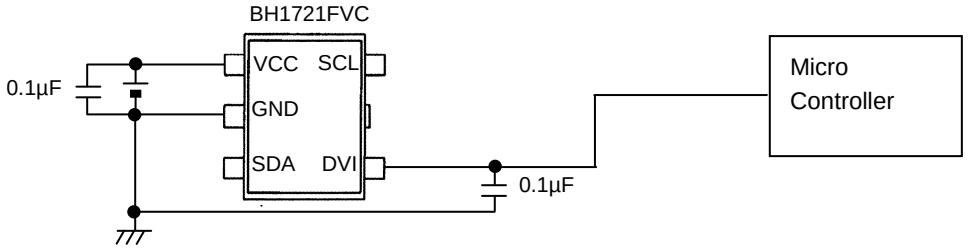
High Byte = 00000001
Low Byte = 00010000
のときの照度は、下記の式にて算出できます。
$(2^{8} + 2^{4}) / 1.2 \fallingdotseq 227$ [lx]

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●DVI 端子周辺のアプリケーション回路例

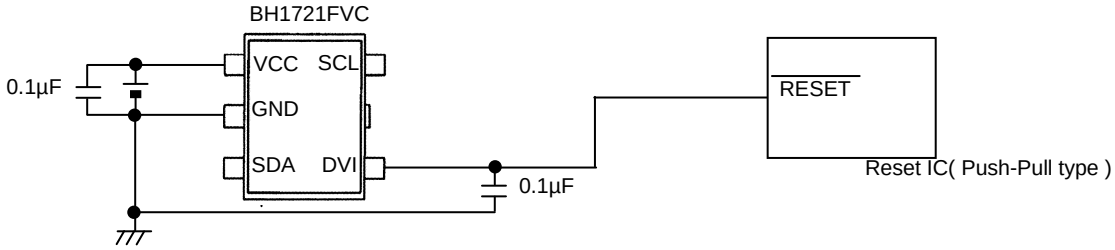
DVI 端子は、非同期リセット端子となっております。VCC 立ち上げ後にリセット区間を設けないと IC が正常に動作しない可能性がありますのでご注意ください。(テクニカルノートの電源投入時のタイミングチャートの項を参照してください。)
下記の回路例において、SDA,SCL 端子に関する記載は省略しております。I^2C バスの規格を満足できるようにアプリケーションの設計をしてください。

例 1) CPU などの制御信号線を接続する。

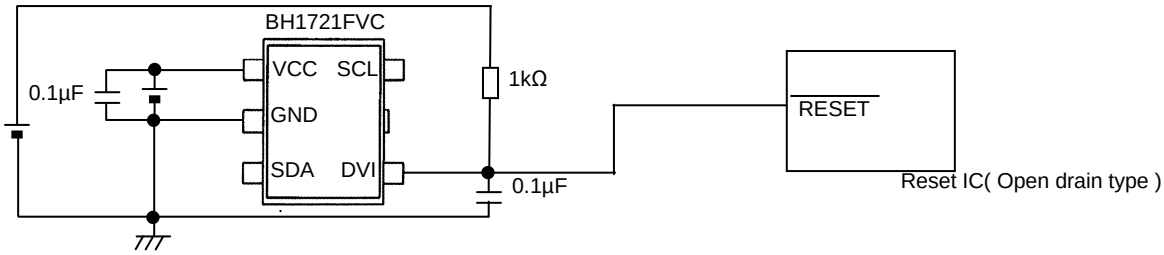


例 2) Reset IC を使用する。

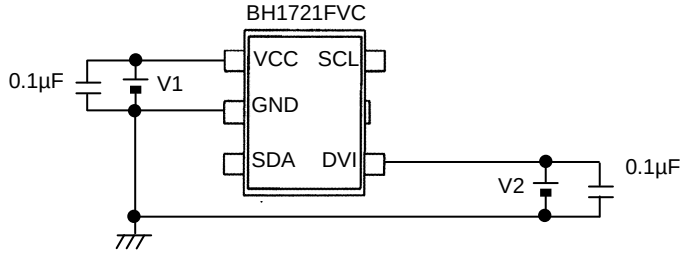
1) Push-Pull 型の Reset IC の場合



2) Open drain 出力型の Reset IC の場合



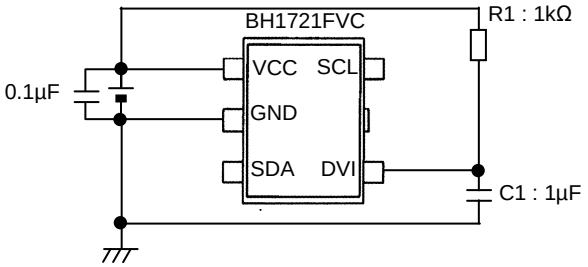
例 3) 異なる電源を使用する。



※ リセット区間を確保するため、DVI の電源は VCC の電源より 1µs 以上遅く立ちあがるようにアプリケーションの設計をして下さい。

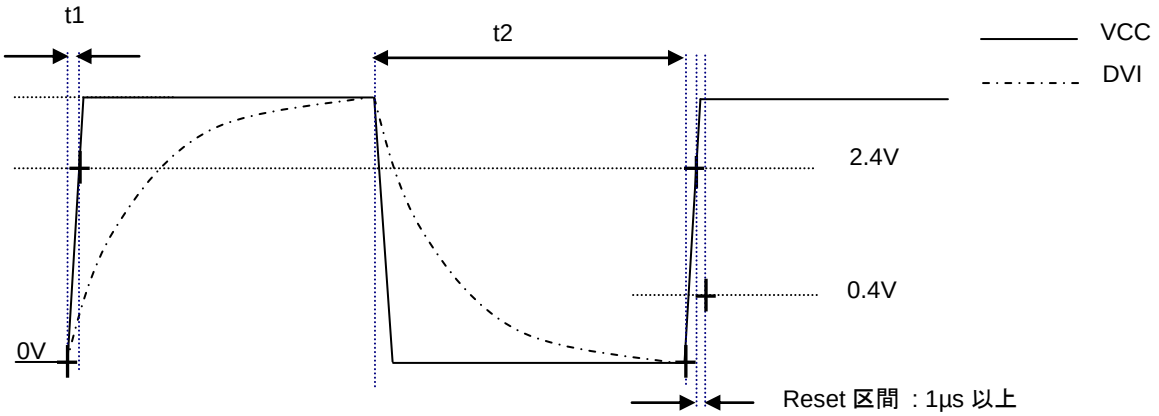
© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

例 4) VCC と DVI の間に CR を利用した LPF を挿入する。
この方式は、電源の特性(立ち上がりが遅いなど)によっては、電源投入時の Reset 区間を満足できない可能性があります。電源の特性を十分に考慮してアプリケーションの設計を行ってください。



◆ VCC と DVI の間に CR を挿入した時の注意点

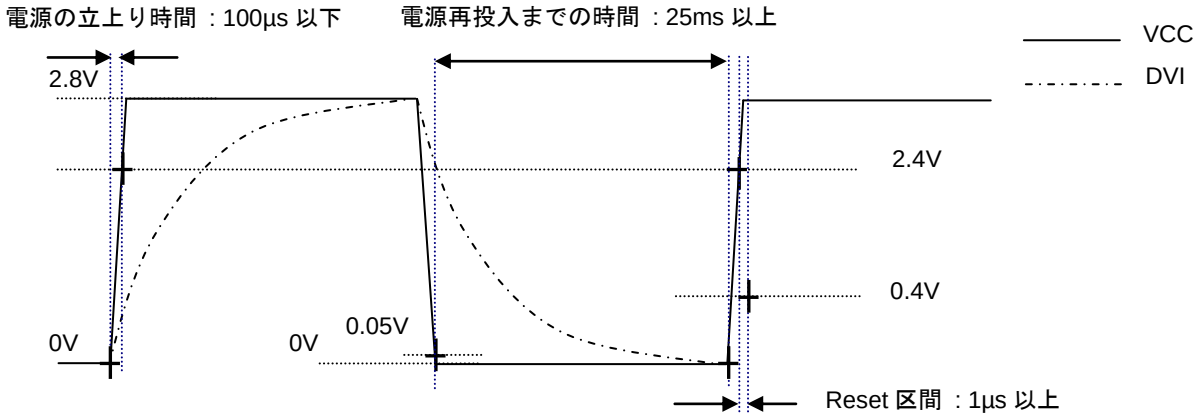
※1 VCC の立ち上がり時間（t1）が遅いと、電源投入時に Reset 区間（1μs）が満足できなくなる可能性があるので、ご注意ください。
※2 VCC の OFF 時に DVI 電圧が VCC 電圧超えることがありますが、推奨定数使用時（R1 = 1kΩ, C1 = 1μF）は IC 破壊に至ることはありません。
※3 VCC を OFF した後、十分に時間を取ってから VCC を駆動しないと Reset 区間（1 μs）が満足できなくなる可能性があるので、ご注意ください。
VCC が OFF した後、DVI の電圧レベルが下がるまでの時間（t2）を考慮する必要があります。



* 電源再投入後におきましても Reset 区間 1μs 以上確保できるようにアプリケーションの設計を行ってください.

◆ VCC=2.8V にて VCC と DVI の間に CR (C = 1μF, R = 1kΩ) を挿入した場合のアプリケーション設計例

①VCC の 0→2.4V までの立上り時間が、100μs 以内の電源を使用してください。
②リセット区間（1μs）を確保するために、VCC を OFF して GND レベル（VCC ≦ 0.05V）になった後、次の VCC 立上りまでに 25ms 以上の間隔をとってください。



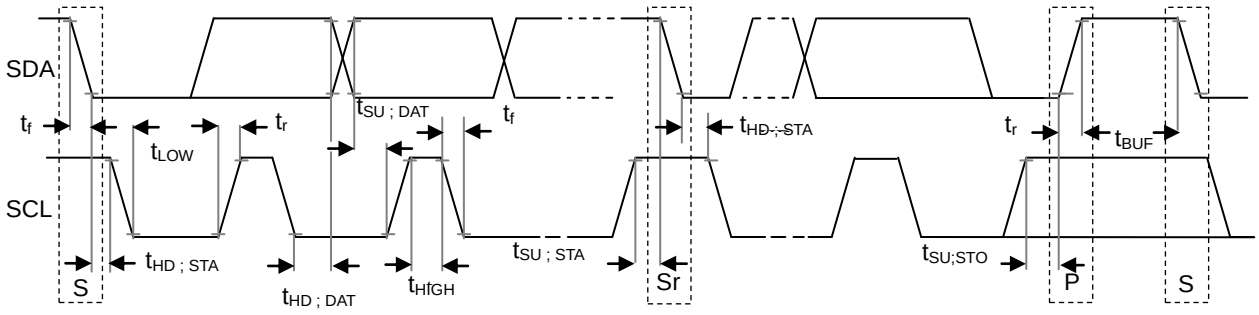
* 電源再投入後におきましても Reset 区間 1μs 以上確保できるようにアプリケーション設計を行ってください.

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●I²C バス仕様

1) I²C バスインターフェース・タイミングチャート

測定命令の書込みや、測定結果の読出しは I²C バスインターフェースを介して行います。I²C バスの規路で定められたタイミングにて通信を行って下さい。



2) Write Format (測定開始の命令など)

Write Format は、SP 条件なしに続けて複数の命令を受け付けることができません。必ず 1 回の命令入力後に SP 条件を挿入してください。

ST	Slave Address "0100011"	R/W 0	Ack	Opecode	Ack	SP

3) Read Format (照度データの読み取り)

ST	Slave Address "0100011"	R/W 1	Ack	High Byte [15:8] 2^{15} 2^{14} 2^{13} 2^{12} 2^{11} 2^{10} 2^{9} 2^{8}	Ack

Low Byte [7:0] 2^{7} 2^{6} 2^{5} 2^{4} 2^{3} 2^{2} 2^{1} 2^{0}	$\overline{\text{Ack}}$	SP

from Master to Slave

from Slave to Master

ex)

High Byte = "1000_0011"

Low Byte = "1001_0000"

のときの照度は、下記の式にて算出できます。

$(2^{15} + 2^{9} + 2^{8} + 2^{7} + 2^{4}) / 1.2 \fallingdotseq 28067$ [lx]

※ I²C バスについては、NXP Semiconductor 社の正式な規格書を参照してください。

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●入力光減衰補正機能 (感度補正機能)

BH1721FVC は、感度の補正を行うことができます。この機能を使うことにより、セット搭載時に照度センサ上部の光学窓の透過率の影響で受光部への入力光が減衰してしまう際の補正を行うことができます。例えば、光学窓の透過率が 50%の場合(光学窓の影響で、センサ出力が半分になってしまう場合)は、下記の例のように感度を 2 倍にすることによって、センサ出力を光学窓がない状態と同等にすることができます。

感度の補正は、測定時間設定レジスタ (Mtreg)の値を変更することによって行います。感度を N 倍にする場合、測定時間設定レジスタ (Mtreg)の値を初期値の N 倍に変更することにより、補正を行うことができます。また、測定時間設定レジスタ (Mtreg)の値を N 倍に変更することにより、測定時間も N 倍されます。このレジスタの下位 4bit は”1100”で固定されています。I^2C バスを介して上位 6bit の値を変更してください。

ex) 感度を 2 倍にする場合
Mtreg の値を”01_0010_1100” (初期値) から”10_0101_1100”に変更します。

1) Mtreg の上位ビットを変更。

ST	Slave Address	R/W 0	Ack	010_10010	Ack	SP

2) Mtreg の下位ビットを変更。

ST	Slave Address	R/W 0	Ack	011_1XXXX	Ack	SP

※X 値の入力部は無視されます。

3) 測定命令を入力。

ST	Slave Address	R/W 0	Ack	0001_0000	Ack	SP

※この例は測定命令は連続測定 H-Resolution Mode です。他の測定命令にも対応します。

4) 約 240ms 後 (H-Resolution Mode で通常約 120ms の測定時間を 2 倍に変更しているため) に測定データが照度データレジスタに格納されます。

例えば、この機能を使わない場合、1000lx 時のセンサ出力は、typ.1200 になりますが、上記の設定をすることにより、1000lx 時のセンサ出力が typ.2400 になります。

また、Mtreg の変更可能範囲は、下記のようになります。

		Min.	Typ.	Max.
Mtreg 変更可能範囲	2 進表記	00_1000_1100 (感度 0.47 倍)	01_0010_1100 初期値	11_1111_1100 (感度 3.40 倍)
	10 進表記	140 (感度 0.47 倍)	300 初期値	1020 (感度 3.40 倍)

例えば、H-Resolution Mode で Mtreg の値を”11_1111_1100”とした場合、Min.0.25 lx を検出することができます。
1count あたりの照度は、下記の式で算出できます。

1count あたりの照度 = 1 / 1.2 *(300 / X)

1.2 : 測定確度
300 : MTreg の初期値(10 進表記)
X : MTreg の値

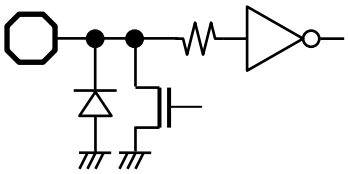
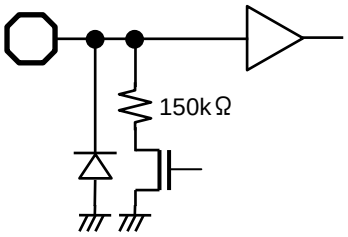
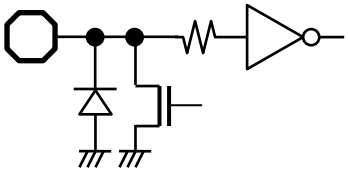
Mtreg の変更可能限界での 1count あたりの照度は、下記のようになります。

Mtreg の値	1count あたりの照度 (lx / count)
00_1000_1100	1.79
01_0010_1100	0.83
11_1111_1100	0.25

入力光減衰補正機能の命令セットは PowerDown 状態の時に入力してください。測定動作実行中に入力すると誤動作を起こす可能性があります。

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

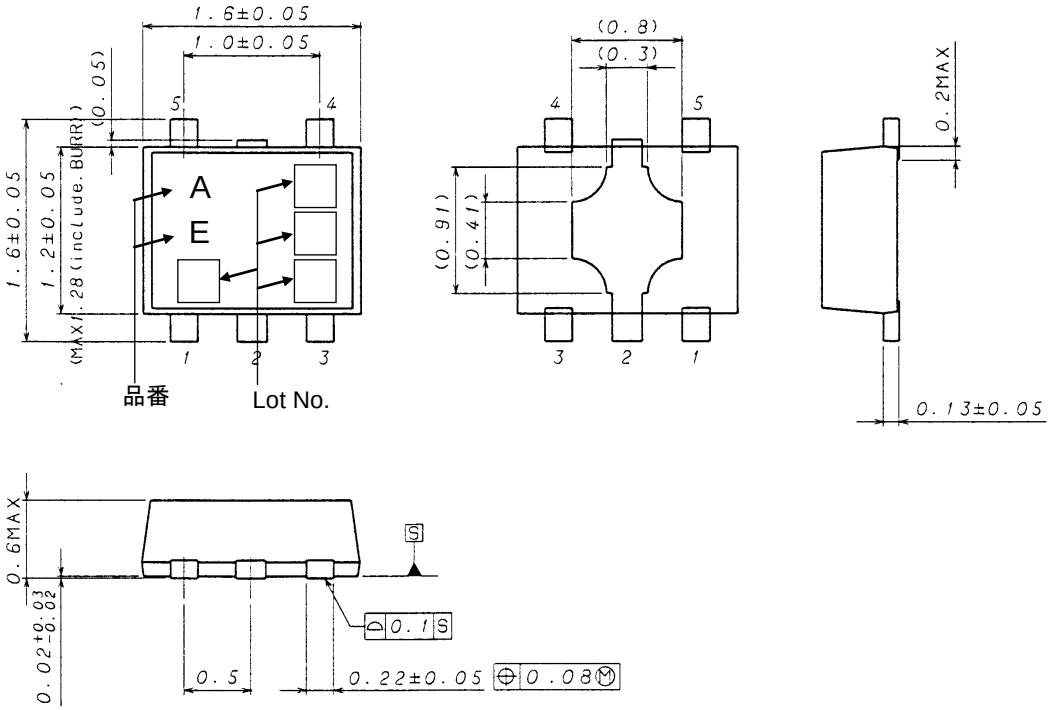
●入出力等価回路図

PIN No.	端子名	入出力等価回路	機能
1	VCC		電源電圧端子
2	GND		GND 端子
3	SDA		I^2C バスインターフェース SDA 端子
4	DVI		SDA, SCL 端子リファレンス電圧。 また、DVI 端子は、非同期リセット端子となっております。電源投入後、少なくとも 1μs は、'L' 区間(DVI ≦ 0.4V)になるようにしてください。DVI 端子'L'区間は、パワーダウン状態となります。DVI 端子'L'区間は、約 150kΩで GND に Pulldown されます。
5	SCL		I^2C インターフェース SCL 端子

※ 上記の数値は設計値です。保証値ではありません。

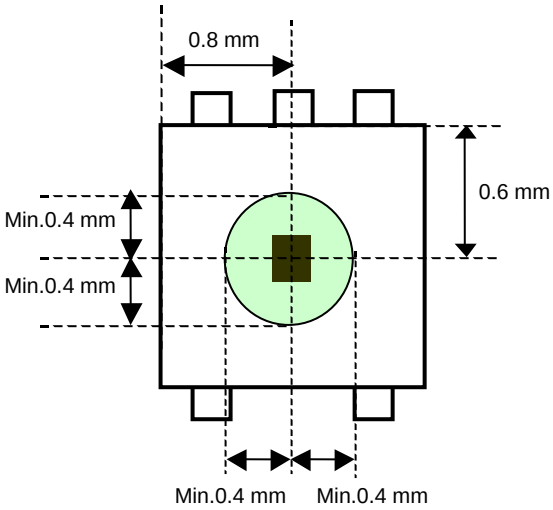
© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●Package Outlines



WSOF5 (単位 ：mm)

●パッケージ上面の光学設計について



PD エリア (0.25 mm x 0.3 mm)

推奨受光範囲
少なくともこの範囲に光があたる様に
セット設計して下さい。

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●使用上の注意

1) 絶対最大定格について
印加電圧(Vmax)、及び動作温度範囲（Topr）などの絶対最大定格を超えた場合、破壊する恐れがあり、ショートもしくはオープンなどの破壊モードが特定できませんので、絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合には、ヒューズなどの物理的な安全対策を施すようお願いします。

2) GND 電圧について
GND 端子の電位はいかなる動作状態においても最低電位になるようにしてください。また、実際に過渡現象を含め GND 以下の電位になっている端子がないかご確認ください。

3) 端子間ショートと誤装着について
セット基板に取り付ける際、LSI の向きや位置ずれに十分ご注意ください。誤って取り付けた場合、LSI が破壊する恐れがあります。また、端子間や端子と電源、GND 間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

4) 強電磁界中の動作について
強電磁界中でのご使用は、誤動作をする可能性がありますのでご注意ください。

5) セット基板での検査について
セット基板での検査時にインピーダンスの低い LSI 端子にコンデンサを接続する場合は、LSI にストレスがかかる恐れがあるので、工程毎に必ず放電を行ってください。また、検査工程での治具への着脱時には必ず電源をオフにしてから接続し、検査を行い、電源をオフにしてから取り外してください。さらに静電気対策として、組み立て工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。

6) 各入力端子について
LSI の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって入力端子に GND より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分注意してください。また、LSI に電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。

7) 熱設計について
実際の使用状態での許容損失（Pd）を考えて、十分なマージンを持った熱設計を行ってください。

8) パッケージの取り扱いについて
受光部がゴミ、ほこりで汚れたり傷がついた場合、特性に影響を与えますので取り扱いには注意してください。

9) ラッシュカレントについて
CMOS IC では電源投入時に内部論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、GND パターン配線の幅、引き回しに注意して下さい。

10)パッケージの裏面中央部パッドについて
パッケージの裏面中央部にパッドを設けておりますが、ランドパターンについては実装仕様書記載のランドパターンにて実装してください。裏面中央部のパッドは、GND レベルとなっており、それ以外の信号線と接続されると LSI が誤動作したり、大電流が流れる可能性がありますのでご注意下さい。

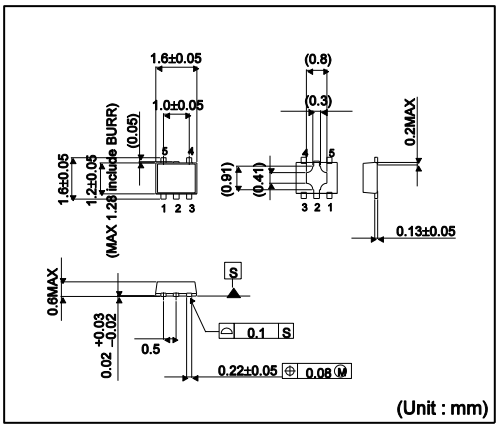
© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●発注形名セレクション

B	H	1	7	2	1	F	V	C	-	T	R

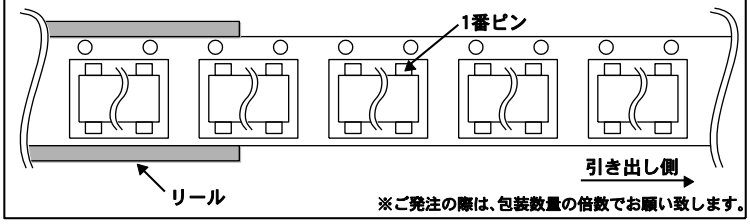
- ローム形名
- 品番
- パッケージ
  FVC: WSOF5
- 包装、フォーミング仕様
  TR: リール状エンボステーピング

WSOF5



＜包装仕様＞

包装形態	エンボステーピング
包装数量	3000pcs
包装方向	TR （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに製品の1番ピンが右上にくる方向）



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

© 2011 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。したがいまして、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器(Note 1)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASSⅢ	CLASSⅢ	CLASSⅡb	Ⅲ類
CLASSⅣ		CLASSⅢ	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
   ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
   ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。

3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておりません。したがいまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
   ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
   ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
   ③潮風、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
   ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
   ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
   ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
   ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用される場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。)又は、はんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合
   ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。

4. 本製品は耐放射線設計はなされておりません。

5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。

6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。

7. 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。

8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。

9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。

2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせて頂きます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。
   その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。

2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがいまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。（人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等）

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
   ①潮風、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 等の腐食性ガスの多い場所での保管
   ②推奨温度、湿度以外での保管
   ③直射日光や結露する場所での保管
   ④強い静電気が発生している場所での保管

2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。

3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱いください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。

4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに２次元バーコードが印字されていますが、２次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は、外国為替及び外国貿易法に定めるリスト規制貨物等に該当しますので、輸出する場合には、同法に基づく許可が必要です。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。

2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等（ソフトウェア含む）との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。

3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権 その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。 ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。

2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。

3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。

4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。

2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。

3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.