

## 1セル用バッテリー保護IC

## S-8231シリーズ

S-8231シリーズは、高精度電圧検出回路と遅延回路を内蔵したリチウムイオン二次電池保護用ICです。  
1セル用リチウムイオン二次電池パックに最適なICとなっています。

## ■ 特長

## (1) 高精度電圧検出回路内蔵

- ・ 過充電検出電圧  $4.00\text{V} \pm 25\text{mV} \sim 4.60\text{V} \pm 25\text{mV}$  5mVステップ対応
- ・ 過充電解除電圧  $3.70\text{V} \pm 50\text{mV} \sim 4.60\text{V} \pm 50\text{mV}$  5mVステップ対応  
(過充電解除電圧は、過充電検出電圧との差が0~0.3Vの範囲内から選択できます)
- ・ 過放電検出電圧  $1.70\text{V} \pm 80\text{mV} \sim 2.50\text{V} \pm 80\text{mV}$  50mVステップ対応
- ・ 過放電解除電圧  $1.70\text{V} \pm 100\text{mV} \sim 3.50\text{V} \pm 100\text{mV}$  50mVステップ対応  
(過放電解除電圧は、過放電検出電圧との差が0~1.0Vの範囲内から選択できます)
- ・ 過電流検出電圧1  $0.06\text{V} \pm 20\text{mV} \sim 0.30\text{V} \pm 20\text{mV}$  5mVステップ対応

## (2) 高耐圧デバイス (絶対最大定格 18V)

(3) 広動作電圧範囲 1.5 ~ 16V

(4) 広動作温度範囲 -40 ~ +85°C

(5) 1個の外部容量で過充電検出、過放電検出、過電流検出の遅延時間を設定可能  
時間比は、「それぞれ100:10:1」もしくは「それぞれ50:10:1」

(6) 2段階の過電流検出 (負荷短絡時の保護回路内蔵)

(7) 過充電補助検出電圧回路内蔵 (過充電検出電圧に対するフェールセーフ)

(8) 0V電池への充電機能可能 (オプションで充電禁止とすることも可能)

## (9) 低消費電流

- ・ 動作時  $7.5\mu\text{A}$  typ.  $13.7\mu\text{A}$  max. (-40 ~ +85°C)
- ・ パワーダウン時  $0.2\text{nA}$  typ.  $0.14\mu\text{A}$  max. (-40 ~ +85°C)

## (10) 小型パッケージ

MSOPパッケージ (8pin) 4.0mm×2.95mm

## ■ 用途

リチウムイオン二次電池バッテリーパック

■ 選択ガイド ('99/8/6現在)

表 1

A/Nシリーズ

型名/項目	過充電検出 電圧	過充電解除 電圧	過放電検出 電圧	過放電解除 電圧	過電流検出 電圧 1	過充電遅延 (C=0.047 $\mu$ F)	0V電池 充電機能	ファクトリ過充電 倍率*3
S-8231AAFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.70V $\pm$ 100mV	0.100V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231ABFN	4.35V $\pm$ 25mV	4.10V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	3.00V $\pm$ 100mV	0.100V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231ACFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.50V $\pm$ 100mV	0.120V $\pm$ 20mV	0.5 sec	禁止	1.24
S-8231ADFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.50V $\pm$ 100mV	0.240V $\pm$ 20mV	0.5 sec	禁止	1.24
S-8231AEFN	4.25V $\pm$ 25mV	3.95V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	3.00V $\pm$ 100mV	0.100V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231AGFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.70V $\pm$ 100mV	0.150V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231AHFN	4.35V $\pm$ 25mV	4.28V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.80V $\pm$ 100mV	0.100V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231AIFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V * 2	2.30V $\pm$ 80mV	2.70V $\pm$ 100mV	0.150V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231AJFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.50V $\pm$ 100mV	0.120V $\pm$ 20mV	0.5 sec	可能	1.24
S-8231AKFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.50V $\pm$ 100mV	0.240V $\pm$ 20mV	0.5 sec	可能	1.24
S-8231ALFN	4.295V $\pm$ 25mV	4.20V $\pm$ 50mV	2.50V $\pm$ 80mV	3.00V $\pm$ 100mV	0.150V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.10
S-8231AMFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.70V $\pm$ 100mV	0.130V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.24
S-8231ANFN	4.35V $\pm$ 25mV	4.10V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	3.00V $\pm$ 100mV	0.100V $\pm$ 20mV	0.5 sec	禁止	1.24
S-8231AOFN	4.295V $\pm$ 25mV	4.295V * 1	2.30V $\pm$ 80mV	3.00V $\pm$ 100mV	0.300V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.10
S-8231AQFN	4.20V $\pm$ 25mV	4.10V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.50V $\pm$ 100mV	0.200V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.24
S-8231ARFN	4.20V $\pm$ 25mV	4.10V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.50V $\pm$ 100mV	0.100V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.24
S-8231ASFN	4.12V $\pm$ 25mV	4.12V * 1	2.30V $\pm$ 80mV	2.50V $\pm$ 100mV	0.200V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.10
S-8231ATFN	4.35V $\pm$ 25mV	4.10V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	3.00V $\pm$ 100mV	0.250V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231AUFN	4.28V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.70V $\pm$ 100mV	0.130V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231AVFN	4.28V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.70V $\pm$ 100mV	0.130V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.24
S-8231AWFN	4.28V $\pm$ 25mV	4.18V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.90V $\pm$ 100mV	0.080V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.24
S-8231AXFN	4.295V $\pm$ 25mV	4.295V * 1	2.30V $\pm$ 80mV	3.00V $\pm$ 100mV	0.300V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	無し
S-8231NAFN	4.33V $\pm$ 25mV	4.28V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.80V $\pm$ 100mV	0.100V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231NBFN	4.28V $\pm$ 25mV	3.98V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.35V $\pm$ 100mV	0.125V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.24
S-8231NCFN	4.28V $\pm$ 25mV	4.18V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.90V $\pm$ 100mV	0.060V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.24
S-8231NDFN	4.25V $\pm$ 25mV	4.05V $\pm$ 50mV	2.30V $\pm$ 80mV	2.70V $\pm$ 100mV	0.130V $\pm$ 20mV	1.0 sec	可能	無し
S-8231NEFN	4.20V $\pm$ 25mV	4.07V $\pm$ 50mV	2.50V $\pm$ 80mV	2.75V $\pm$ 100mV	0.200V $\pm$ 20mV	1.0 sec	禁止	1.24

Bシリーズ

型名/項目	過充電検出電圧 (動作温度範囲 0 ~ 50℃)	過充電解除電圧	過放電検出電圧	過放電解除電圧	過電流検出 電圧 1	過充電遅延 (C=0.047μF)	0V電池充電 機能	ファクトリ過充電 倍率 * 3
S-8231BAFN	4.18V±30mV	3.98V±50mV	2.60V±80mV	2.90V±100mV	0.110V±20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231BBFN	4.18V±30mV	4.08V±50mV	2.30V±80mV	2.90V±100mV	0.110V±20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231BGFN	4.28V±30mV	4.08V±50mV	2.60V±80mV	2.90V±100mV	0.080V±20mV	1.0 sec	禁止	1.24
S-8231BIFN	4.28V±30mV	4.08V±50mV	2.60V±80mV	2.90V±100mV	0.080V±20mV	1.0 sec	可能	1.24
S-8231BKFN	4.22V±30mV	4.22V * 1	2.30V±80mV	2.30V * 4	0.200V±20mV	0.5 sec	可能	無し

- \* 1) 過充電検出/解除ヒステリシスなし。
- \* 2) 過充電検出後は充放電禁止。(過充電ロックタイプ)
- \* 3) ファクトリ過充電検出電圧は過充電検出電圧 (VCU) × 1.24倍、× 1.10倍、ファクトリ過充電検出機能なしの3種類があります。
- \* 4) 過放電検出/解除ヒステリシスなし

上記製品以外にも、検出電圧の変更が可能です。弊社営業までお問い合わせ願います。

過放電検出電圧は1.7~3.0Vまで変更可能です。ただし、過放電検出電圧が2.5V以上の時には過充電検出電圧、過充電解除電圧に表2の制限が生じます。

表 2

過放電検出電圧	過充電検出電圧	過充電解除電圧と 過充電解除電圧の差
1.70 ~ 2.50 V	4.00 ~ 4.60 V	0 ~ 0.30 V
1.70 ~ 2.70 V	4.00 ~ 4.50 V	0 ~ 0.20 V
1.70 ~ 3.00 V	4.00 ~ 4.35 V	0 ~ 0.10 V

■ ブロック図

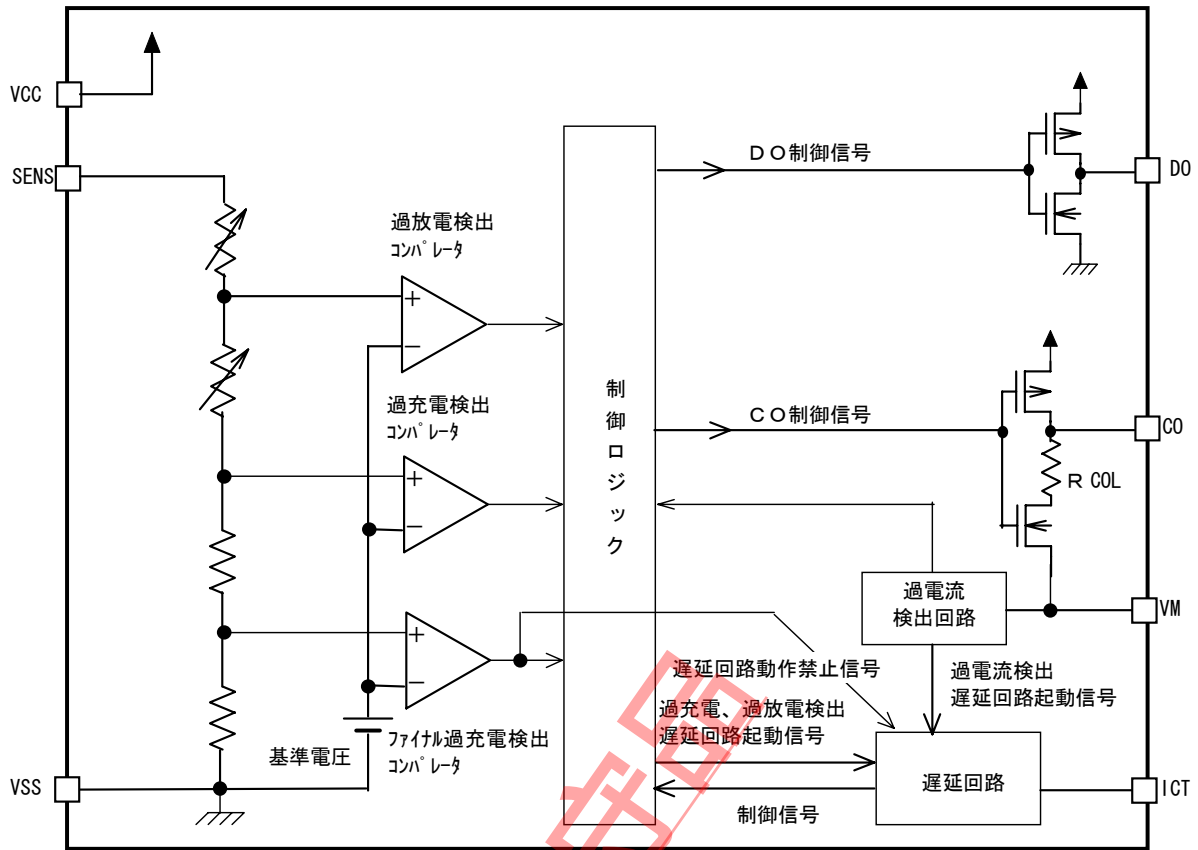


図 1

CO端子はCMOS出力となっていますが、Nch トランジスタに抵抗が接続されています (RCOL)。このため、COが 'Low' を出力するときには、インピーダンスが高くなります。インピーダンスの値については、電気特性を参照願います。

■ ピン配置図

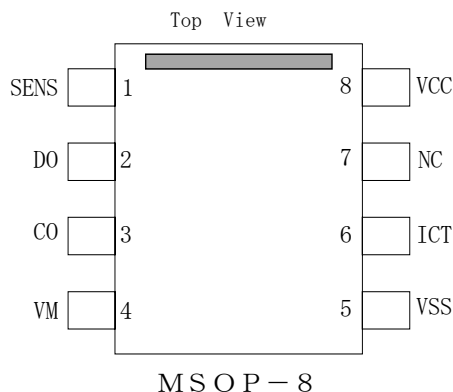


図 2

■ 端子機能説明

表 3

端子番号	端子名	内容
1	SENS	V <sub>SS</sub> ～SENS間の電圧検出端子（過充電、過放電検出端子）
2	DO	放電制御用FETゲート接続端子（CMOS出力）
3	CO	充電制御用FETゲート接続端子（CMOS出力）
4	VM	V <sub>SS</sub> ～VM間の電圧検出端子（過電流検出端子）
5	VSS	負電源入力端子
6	ICT	検出遅延用の容量接続端子
7	NC	未使用（ノンコネクト）
8	VCC	正電源入力端子

■ 絶対最大定格

表 4 （特記なき場合は、T<sub>a</sub> = 25℃）

項目	記号	適用端子	定格	単位
VCC～VSS間入力電圧	V <sub>DS</sub>	VCC	V <sub>SS</sub> -0.3～V <sub>SS</sub> +18	V
ICT入力端子電圧	V <sub>ICT</sub>	ICT	V <sub>SS</sub> -0.3～VCC+0.3	V
VM入力端子電圧	V <sub>VM</sub>	VM	VCC-18～VCC+0.3	V
DO出力端子電圧	V <sub>DO</sub>	DO	V <sub>SS</sub> -0.3～VCC+0.3	V
CO出力端子電圧	V <sub>CO</sub>	CO	VM-0.3～VCC+0.3	V
許容損失	P <sub>D</sub>		150	mW
動作温度範囲	T <sub>opr</sub>		-40～+85	℃
保存温度範囲	T <sub>stg</sub>		-40～+125	℃

■ 電気的特性

表 5

(T a = 25°C)

項目	記号	条件	回路	備考	Min	Typ	Max	単位
<b>検出電圧</b>								
過充電検出電圧 (S-8231A/Nシリーズ)	V <sub>CU</sub>	1	1	4.00~4.60V 調整	V <sub>CU</sub> -0.025	V <sub>CU</sub>	V <sub>CU</sub> +0.025	V
過充電検出電圧 (S-8231Bシリーズ)	V <sub>CU</sub>	1	1	4.00~4.60V 調整 T a = 0~50°C	V <sub>CU</sub> -0.030	V <sub>CU</sub>	V <sub>CU</sub> +0.030	V
771μF過充電検出電圧 V <sub>CU</sub> ×1.24または1.10 <sup>(*)3</sup>	V <sub>CUaux</sub>	1	1	V <sub>CU</sub> ×1.24	V <sub>CU</sub> ×1.20	V <sub>CU</sub> ×1.24	V <sub>CU</sub> ×1.28	V
	V <sub>CUaux</sub>	1	1	V <sub>CU</sub> ×1.10	V <sub>CU</sub> ×1.06	V <sub>CU</sub> ×1.10	V <sub>CU</sub> ×1.14	V
過充電解除電圧	V <sub>CD</sub>	1	1	3.70~4.60V 調整	V <sub>CD</sub> -0.05	V <sub>CD</sub>	V <sub>CD</sub> +0.05	V
過放電検出電圧	V <sub>DD</sub>	1	1	1.70~2.50V 調整	V <sub>DD</sub> -0.08	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> +0.08	V
過放電解除電圧	V <sub>DU</sub>	1	1	1.70~3.50V 調整	V <sub>DU</sub> -0.10	V <sub>DU</sub>	V <sub>DU</sub> +0.10	V
過電流検出電圧 1	V <sub>IOV1</sub>	2	1	0.06~0.30V 調整	V <sub>IOV1</sub> -0.020	V <sub>IOV1</sub>	V <sub>IOV1</sub> +0.020	V
過電流検出電圧 2	V <sub>IOV2</sub>	2	1	短絡、VCC基準	-1.72	-1.35	-0.98	V
検出電圧温度係数1 <sup>(*)1</sup>	T <sub>COE1</sub>	—	—	T a = -40~85°C	-0.5	0	0.5	mV/°C
検出電圧温度係数2 <sup>(*)2</sup>	T <sub>COE2</sub>	—	—	T a = -40~85°C	-0.15	0	0.15	mV/°C
<b>遅延時間 (C 2 = 0.047 μF)</b>								
過充電検出遅延時間 1.0secまたは0.5sec <sup>(*)4</sup>	t <sub>CU</sub>	7	5	遅延時間 1.0s	0.72	1.00	1.32	s
	t <sub>CU</sub>	7	5	遅延時間 0.5s	0.36	0.50	0.66	s
過放電検出遅延時間	t <sub>DD</sub>	7	5	遅延時間 0.1s	71	100	139	ms
過電流検出遅延時間 1	t <sub>IOV1</sub>	8	5	遅延時間 0.01s	6.8	10	13.8	ms
<b>入力電圧</b>								
VCC~VSS間入力電圧	V <sub>D</sub> S	—	—	絶対最大定格	-0.3	---	18	V
<b>動作電圧</b>								
VCC~VSS間動作電圧 <sup>(*)5</sup>	V <sub>D</sub> SOP	—	—	出力論理確定	1.5	---	16	V
<b>消費電流</b>								
通常動作消費電流	I <sub>OPE</sub>	3	2	VCC=3.6V	2.3	7.5	12.2	μA
パワーダウン時消費電流	I <sub>PDN</sub>	3	2	VCC=1.5V	0	0.0002	0.06	μA
<b>出力電圧</b>								
DO' H' 電圧	V <sub>D</sub> O(H)	5	3	I <sub>out</sub> = 10 μA	VCC-0.07	VCC-0.006	VCC	V
DO' L' 電圧	V <sub>D</sub> O(L)	5	3	I <sub>out</sub> = 10 μA	VSS	VSS+0.006	VSS+0.07	V
CO' H' 電圧	V <sub>C</sub> O(H)	6	4	I <sub>out</sub> = 10 μA	VCC-0.25	VCC-0.032	VCC	V
<b>CO端子内部抵抗</b>								
VSS~CO間抵抗	R <sub>COL</sub>	6	4	VSS-CO = 4.7V	0.29	0.60	1.43	MΩ
<b>VM内部抵抗</b>								
VCC~VM間抵抗	R <sub>vcm</sub>	4	2	VCC-VM = 0.5V	0.07	0.16	0.38	MΩ
VSS~VM間抵抗	R <sub>vsm</sub>	4	2	VM-VSS = 1.1V	0.73	1.05	1.73	MΩ
<b>0V電池充電機能<sup>(*)6</sup></b>								
0V電池充電開始電圧	V <sub>O</sub> CHA	9	6	0V充電機能可能	0.52	0.73	1.32	V
0V電池充電禁止電圧	V <sub>O</sub> INH	10	6	0V充電機能禁止	0.40	0.61	1.11	V

- (\*)1 電圧温度係数1は、過充電検出電圧、過充電解除電圧、過放電検出電圧、過放電解除電圧を示します。  
 (\*)2 電圧温度係数2は、過電流検出電圧を示します。  
 (\*)3 過充電ヒステリシスなしの製品はファイナル過充電検出電圧が過充電検出電圧の1.10倍になります。  
 (\*)4 過充電検出遅延時間は、製品により1.0sもしくは0.5sのどちらかになります。(C 2 = 0.047 μF)  
 (\*)5 動作電圧とはDO、COのロジックが確立しているVCC-VSS間電圧を示します。  
 (\*)6 0V電池充電機能は、製品により「0V電池充電機能可能」もしくは「0V電池充電機能禁止」のどちらかになります。

表6

(T a = - 2 0 ~ + 7 0 ° C)

項目	記号	条件	回路	備考	M i n	T y p	M a x	単位
<b>検出電圧</b>								
過充電検出電圧	VCU	1	1	4.00~4.60V 調整	VCU-0.045	VCU	VCU+0.035	V
ファイナル過充電検出電圧 VCU×1.24または1.10 <sup>(*)3</sup>	VCUaux	1	1	VCU×1.24	VCU×1.18	VCU×1.24	VCU×1.30	V
	VCUaux	1	1	VCU×1.10	VCU×1.04	VCU×1.10	VCU×1.16	V
過充電解除電圧	VCD	1	1	3.70~4.60V 調整	VCD-0.070	VCD	VCD+0.060	V
過放電検出電圧	VDD	1	1	1.70~2.50V 調整	VDD-0.100	VDD	VDD+0.090	V
過放電解除電圧	VDU	1	1	1.70~3.50V 調整	VDU-0.120	VDU	VDU+0.110	V
過電流検出電圧1	VI0V1	2	1	0.06~0.30V 調整	VI0V1-0.027	VI0V1	VI0V1+0.027	V
過電流検出電圧2	VI0V2	2	1	短絡、VCC基準	-1.81	-1.35	-0.89	V
検出電圧温度係数1 <sup>(*)1</sup>	T COE1	—	—	T a = -40~85°C	-0.5	0	0.5	mV/°C
検出電圧温度係数2 <sup>(*)2</sup>	T COE2	—	—	T a = -40~85°C	-0.15	0	0.15	mV/°C
<b>遅延時間 (C 2 = 0.047 μ F)</b>								
過充電検出遅延時間 1.0secまたは0.5sec <sup>(*)4</sup>	t CU	7	5	遅延時間 1.0s	0.67	1.00	1.42	s
	t CU	7	5	遅延時間 0.5s	0.33	0.50	0.71	s
過放電検出遅延時間	t DD	7	5	遅延時間 0.1s	58	100	190	m s
過電流検出遅延時間1	t IOV1	8	5	遅延時間 0.01s	6.7	10	14.0	m s
<b>入力電圧</b>								
VCC~VSS間入力電圧	VDS	—	—	絶対最大定格	-0.3	---	18	V
<b>動作電圧</b>								
VCC~VSS間動作電圧 <sup>(*)5</sup>	VDSOP	—	—	出力論理確定	1.5	---	16	V
<b>消費電流</b>								
通常動作消費電流	I OPE	3	2	VCC=3.6V	2.1	7.5	13.4	μ A
パワーダウン時消費電流	I PDN	3	2	VCC=1.5V	0	0.0002	0.08	μ A
<b>出力電圧</b>								
D O' H' 電圧	VDO(H)	5	3	Iout =10 μ A	VCC-0.16	VCC-0.006	VCC	V
D O' L' 電圧	VDO(L)	5	3	Iout =10 μ A	VSS	VSS+0.006	VSS+0.16	V
C O' H' 電圧	VCO(H)	6	4	Iout =10 μ A	VCC-0.34	VCC-0.032	VCC	V
<b>CO端子内部抵抗</b>								
VSS~CO間抵抗	RCOL	6	4	VSS-CO =4.7V	0.24	0.60	1.95	MΩ
<b>VM内部抵抗</b>								
VCC~VM間抵抗	R vcm	4	2	VCC-VM =0.5V	0.06	0.16	0.52	MΩ
VSS~VM間抵抗	R vsm	4	2	VM-VSS =1.1V	0.60	1.05	2.35	MΩ
<b>0V電池充電機能<sup>(*)6</sup></b>								
0V電池充電開始電圧	VOCHA	9	6	0V充電機能可能	0.43	0.73	1.41	V
0V電池充電禁止電圧	VOINH	10	6	0V充電機能禁止	0.31	0.61	1.20	V

(\*)1 電圧温度係数1は、過充電検出電圧、過充電解除電圧、過放電検出電圧、過放電解除電圧を示します。

(\*)2 電圧温度係数2は、過電流検出電圧を示します。

(\*)3 過充電ヒステリシスなしの製品はファイナル過充電検出電圧が過充電検出電圧の1.10倍になります。

(\*)4 過充電検出遅延時間は、製品により1.0sもしくは0.5sのどちらかになります。(C 2 = 0.047 μ F)

(\*)5 動作電圧とはDO、COのロジックが確立しているVCC~VSS間電圧を示します。

(\*)6 0V電池充電機能は、製品により「0V電池充電機能可能」もしくは「0V電池充電機能禁止」のどちらかになります。

表 7 (T a = - 4 0 ~ + 8 5 ° C)

項目	記号	条件	回路	備考	Min	Typ	Max	単位
<b>検出電圧</b>								
過充電検出電圧	V <sub>CU</sub>	1	1	4.00~4.60V 調整	V <sub>CU</sub> -0.060	V <sub>CU</sub>	V <sub>CU</sub> +0.035	V
77μAh過充電検出電圧 V <sub>CU</sub> ×1.24または1.10 <sup>(*)3</sup>	V <sub>CUaux</sub>	1	1	V <sub>CU</sub> ×1.24	V <sub>CU</sub> ×1.18	V <sub>CU</sub> ×1.24	V <sub>CU</sub> ×1.30	V
	V <sub>CUaux</sub>	1	1	V <sub>CU</sub> ×1.10	V <sub>CU</sub> ×1.04	V <sub>CU</sub> ×1.10	V <sub>CU</sub> ×1.16	V
過充電解除電圧	V <sub>CD</sub>	1	1	3.70~4.60V 調整	V <sub>CD</sub> -0.085	V <sub>CD</sub>	V <sub>CD</sub> +0.060	V
過放電検出電圧	V <sub>DD</sub>	1	1	1.70~2.50V 調整	V <sub>DD</sub> -0.115	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> +0.090	V
過放電解除電圧	V <sub>DU</sub>	1	1	1.70~3.50V 調整	V <sub>DU</sub> -0.135	V <sub>DU</sub>	V <sub>DU</sub> +0.110	V
過電流検出電圧 1	V <sub>IOV1</sub>	2	1	0.06~0.30V 調整	V <sub>IOV1</sub> -0.03	V <sub>IOV1</sub>	V <sub>IOV1</sub> +0.03	V
過電流検出電圧 2	V <sub>IOV2</sub>	2	1	短絡、V <sub>c c</sub> 基準	-1.85	-1.35	-0.86	V
検出電圧温度係数1 <sup>(*)1</sup>	T <sub>COE1</sub>	—	—	T a = -40~85°C	-0.5	0	0.5	mV/°C
検出電圧温度係数2 <sup>(*)2</sup>	T <sub>COE2</sub>	—	—	T a = -40~85°C	-0.15	0	0.15	mV/°C
<b>遅延時間 (C 2 = 0.047 μ F)</b>								
過充電検出遅延時間 1.0secまたは0.5sec <sup>(*)4</sup>	t <sub>CU</sub>	7	5	遅延時間 1.0S	0.64	1.00	1.46	s
	t <sub>CU</sub>	7	5	遅延時間 0.5S	0.32	0.50	0.73	s
過放電検出遅延時間	t <sub>DD</sub>	7	5	遅延時間 0.1S	54	100	212	ms
過電流検出遅延時間 1	t <sub>IOV1</sub>	8	5	遅延時間 0.01S	6.7	10	14.1	ms
<b>入力電圧</b>								
V <sub>CC</sub> ~V <sub>SS</sub> 間入力電圧	V <sub>D S</sub>	—	—	絶対最大定格	-0.3	---	18	V
<b>動作電圧</b>								
V <sub>CC</sub> ~V <sub>SS</sub> 間動作電圧 <sup>(*)5</sup>	V <sub>D S O P</sub>	—	—	出力論理確定	1.5	---	16	V
<b>消費電流</b>								
通常動作消費電流	I <sub>O P E</sub>	3	2	V <sub>CC</sub> =3.6V	2.0	7.5	13.7	μ A
パワーダウン時消費電流	I <sub>P D N</sub>	3	2	V <sub>CC</sub> =1.5V	0	0.0002	0.14	μ A
<b>出力電圧</b>								
D O ' H ' 電圧	V <sub>D O (H)</sub>	5	3	I <sub>out</sub> =10 μ A	V <sub>CC</sub> -0.19	V <sub>CC</sub> -0.006	V <sub>CC</sub>	V
D O ' L ' 電圧	V <sub>D O (L)</sub>	5	3	I <sub>out</sub> =10 μ A	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> +0.006	V <sub>SS</sub> +0.19	V
C O ' H ' 電圧	V <sub>C O (H)</sub>	6	4	I <sub>out</sub> =10 μ A	V <sub>CC</sub> -0.37	V <sub>CC</sub> -0.032	V <sub>CC</sub>	V
<b>C O 端子内部抵抗</b>								
V <sub>SS</sub> ~C O 間抵抗	R <sub>C O L</sub>	6	4	V <sub>SS</sub> -C O =4.7V	0.22	0.60	2.18	M Ω
<b>V M 内部抵抗</b>								
V <sub>CC</sub> ~V M 間抵抗	R <sub>v c m</sub>	4	2	V <sub>CC</sub> -V M =0.5V	0.05	0.16	0.58	M Ω
V <sub>SS</sub> ~V M 間抵抗	R <sub>v s m</sub>	4	2	V M -V <sub>SS</sub> =1.1V	0.56	1.05	2.63	M Ω
<b>0 V 電池充電機能<sup>(*)6</sup></b>								
0 V 電池充電開始電圧	V <sub>O C H A</sub>	9	6	0 V 充電機能可能	0.40	0.73	1.45	V
0 V 電池充電禁止電圧	V <sub>O I N H</sub>	10	6	0 V 充電機能禁止	0.28	0.61	1.24	V

- (\*)1 電圧温度係数 1 は、過充電検出電圧、過充電解除電圧、過放電検出電圧、過放電解除電圧を示します。  
 (\*)2 電圧温度係数 2 は、過電流検出電圧を示します。  
 (\*)3 過充電ヒステリシスなしの製品はファイナル過充電検出電圧が過充電検出電圧の 1. 1 0 倍になります。  
 (\*)4 過充電検出遅延時間は、製品により 1. 0 S もしくは 0. 5 S のどちらかになります。(C 2 = 0. 0 4 7 μ F)  
 (\*)5 動作電圧とは D O、C O のロジックが確立している V<sub>CC</sub>-V<sub>SS</sub> 間電圧を示します。  
 (\*)6 0 V 電池充電機能は、製品により「0 V 電池充電機能可能」もしくは「0 V 電池充電機能禁止」のどちらかになります。



## ■ 測定回路

### (1) 測定条件1 測定回路1

通常状態において  $S1=OFF$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定した状態で、 $V1$  を  $3.6V$  から徐々に上げ  $CO='L'$  となる  $V1$  の電圧を過充電検出電圧 (VCU)、その後  $V1$  を徐々に下げ  $CO='H'$  となる  $V1$  の電圧を過充電解除電圧 (VCD) とします。さらに  $V1$  を徐々に下げ  $DO='L'$  となる  $V1$  の電圧を過放電検出電圧 (VDD) とします。その後、 $V1$  を徐々に上げ、 $DO='H'$  となる  $V1$  の電圧を過放電解除電圧 (VDU) とします。

通常状態において  $S1=ON$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定した状態で、 $V1$  を  $3.6V$  から徐々に上げ  $CO='L'$  となる  $V1$  の電圧をファイナル過充電検出電圧 (VCUaux) とします。

### (2) 測定条件2 測定回路1

通常状態において  $S1=OFF$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定します。 $V2$  を  $0V$  から徐々に上げ、 $DO='L'$  となるときの  $V2$  電圧を過電流検出電圧1 (VIOV1) とします。

通常状態において  $S1=ON$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定します。 $V2$  を  $0V$  から徐々に上げ、 $DO='L'$  となるときの ( $V2-V1$ ) 電圧を過電流検出電圧2 (VIOV2) とします。

### (3) 測定条件3 測定回路2

通常状態において  $S1=ON$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定した状態での消費電流  $I1$  を通常状態消費電流 ( $I_{OPE}$ ) とします。

過放電状態において  $S1=ON$ 、 $V1=1.5V$ 、 $V2=1.5V$  に設定した状態での消費電流  $I1$  をパワーダウン時消費電流 ( $I_{PDN}$ ) とします。

### (4) 測定条件4 測定回路2

過放電状態において  $S1=ON$ 、 $V1=1.5V$ 、 $V2=1.0V$  に設定した状態で、 $(V1-V2)/I2$  を  $VCC-V_M$  間内部抵抗 ( $R_{vcM}$ ) とします。

過電流状態において  $S1=ON$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=1.1V$  に設定した状態で、 $(V2/I2)$  を  $VSS-V_M$  間内部抵抗 ( $R_{vsm}$ ) とします。

### (5) 測定条件5 測定回路3

通常状態において  $S1=ON$ 、 $S2=OFF$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定した状態で、 $V3=0V$  から徐々に上げ、 $I1=10\mu A$  流れたときの  $V3$  電圧を  $DO='H'$  電圧 ( $VD0(H)$ ) とします。

過電流状態において  $S1=OFF$ 、 $S2=ON$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=0.5V$  に設定した状態で、 $V4=0V$  から徐々に上げ、 $I2=10\mu A$  流れたときの  $V4$  電圧を  $DO='L'$  電圧 ( $VD0(L)$ ) とします。

### (6) 測定条件6 測定回路4

通常状態において  $S1=ON$ 、 $S2=OFF$ 、 $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定した状態で、 $V3=0V$  から徐々に上げ、 $I1=10\mu A$  流れたときの  $V3$  電圧を  $CO='H'$  電圧 ( $VC0(H)$ ) とします。

過充電状態において  $S1=OFF$ 、 $S2=ON$ 、 $V1=4.7V$ 、 $V2=0V$ 、 $V4=4.7V$  に設定した状態で、 $V4/I2$  を  $VSS-CO$  間内部抵抗 ( $R_{COL}$ ) とします。

### (7) 測定条件7 測定回路5

通常状態において  $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定した状態で、 $V1$  の電圧を過充電検出電圧 (VCU)  $-0.2V$  まで徐々に上げて行き、その状態から  $V1$  を瞬時 ( $10\mu S$  以内) に  $VCU+0.2V$  に上げ、 $V1$  が  $VCU+0.2V$  になったときから、 $CO$  が 'L' となるまでの時間を過充電検出遅延時間 ( $t_{CU}$ ) とします。

通常状態において  $V1=3.6V$ 、 $V2=0V$  に設定した状態で、 $V1$  の電圧を過放電検出電圧 (VDD)  $+0.2V$  まで徐々に下げて行き、その状態から  $V1$  を瞬時 ( $10\mu S$  以内) に  $VDD-0.2V$  に下げ、 $V1$  が  $VDD-0.2V$  になったときから、 $DO$  が 'L' となるまでの時間を過放電検出遅延時間 ( $t_{DD}$ ) とします。

(8) 測定条件8 測定回路5

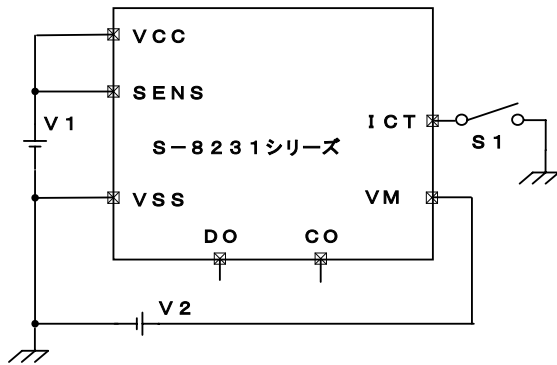
通常状態においてV1 = 3.6Vに設定した状態で、V2を0Vから瞬時(10μS以内)に0.5Vに上げ、V2が0.5Vになったときから、DOが'L'となるまでの時間を過電流検出遅延時間1 (t IOV1) とします。

(9) 測定条件9 測定回路6

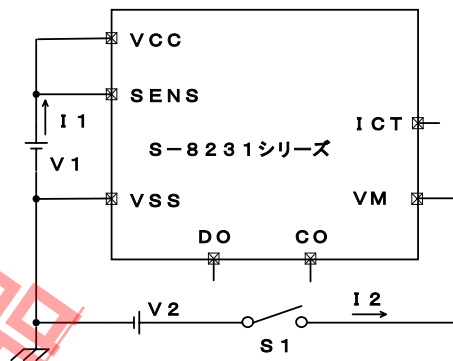
V1 = 0V、V2 = 2Vに設定した状態で、V2を徐々に下げていき、CO = 'L' (VCC-0.3V以下) となったときのV2電圧を0V電池充電開始電圧 (VOCHA) とします。

(10) 測定条件10 測定回路6

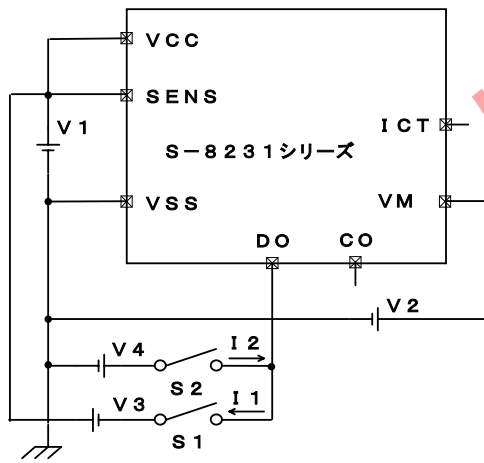
V1 = 0V、V2 = 1.6Vに設定した状態で、V1を徐々に上げていき、CO = 'H' (VM+0.3V以上) となったときのV1電圧を0V電池充電禁止電圧 (VOINH) とします。



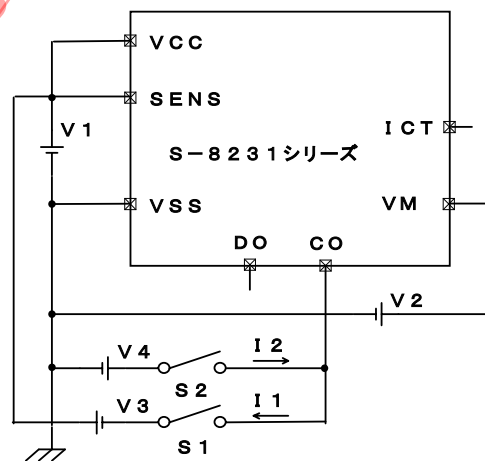
測定回路1



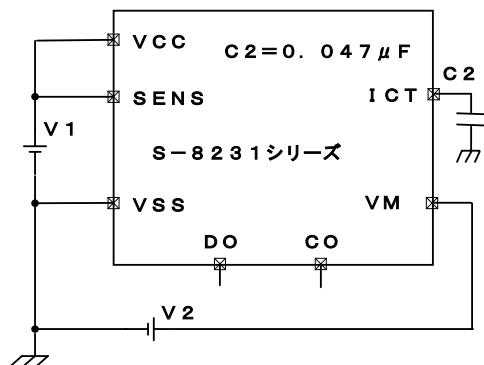
測定回路2



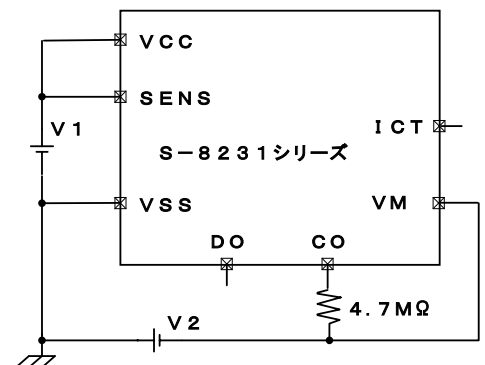
測定回路3



測定回路4



測定回路5



測定回路6

保守品

## ■ 動作説明

### 通常状態

この I C は、接続された電池の電圧と、放電電流を監視し、充放電を制御します。電池電圧が過放電検出電圧 (VDD) 以上でかつ過充電検出電圧 (VCU) 以下であり、電池に流れる電流が所定値以下 (VM端子の電圧が過電流検出電圧1以下) の場合、充電用の F E T と放電用の F E T を O N し、充放電は自由に行えます。この状態を通常状態といいます。通常状態では、VM端子と V S S 間は、R v s m の抵抗によってショートされています。

### 過電流状態

通常状態での放電中に放電電流が所定値以上 (VM端子の電圧が過電流検出電圧以上) になりかつ、その状態が過電流検出遅延時間 (t IOV) 以上続いた場合、放電用 F E T を O F F し、放電を停止させます。この状態を過電流状態といいます。過電流状態では、VM端子と V S S 間は、R v s m の抵抗によってショートされています。

放電用の F E T が O F F し、負荷が接続されている間は、VM端子の電圧は V C C 電位となります。

過電流状態からの復帰は、負荷を切り離す等の行為により、E B - 端子と E B + 端子間 (図5 接続例参照) のインピーダンスが 2 0 0 M Ω 以上になることで行われます。負荷を切り離すと、VM端子は V S S 端子と R v s m の抵抗でショートされているため、V S S 電位に戻ります。I C は、VM端子電位が過電流検出電圧1 (V IOV1) 以下に戻ったことを検出し、通常状態に復帰します。

### 過充電状態

通常状態での充電中に電池電圧が過充電検出電圧 (VCU) を越え、その状態を過充電検出遅延時間 (t CU) 以上保持した場合、あるいは過充電検出遅延時間 (t CU) 以下であっても、電池電圧が $\Delta$ 過充電検出電圧 (VCUaux) を越えた場合、充電用の F E T を O F F し、充電を停止させます。この状態を過充電状態といいます。過充電状態では、VM端子と V S S 間は、R v s m の抵抗によってショートされています。

$\Delta$ 過充電検出電圧 (VCUaux) の値は、過充電検出電圧 (VCU) の設定値により、以下の式から自動的に決定されます。

$$VCUaux[V] = 1.24 \times VCU[V] \quad \text{過充電ヒステリシスなしの製品では } VCUaux[V] = 1.10 \times VCU[V]$$

過充電状態の解除には、以下の2通りの場合があります。

- ① 過充電検出電圧 (VCU) を超えた電池電圧が、過充電解除電圧 (VCD) 以下まで下がると、充電用の F E T を O N し、通常状態に戻ります。
- ② 過充電検出電圧 (VCU) を超えた電池電圧が、過充電解除電圧 (VCD) 以上であっても、充電器を取り外し負荷を取り付け放電を開始すると、充電用の F E T を O N し通常状態に戻ります。

解除動作のメカニズムは、負荷を取り付け放電を開始した直後に、放電電流が充電用 F E T の内部寄生ダイオードを通して流れる為、瞬間的にVM端子は V S S 端子から約 0. 6 V (ダイオードの V f 電圧だけ) 上昇します。I C はこの電圧 (過電流検出電圧1以上) を検出して、過充電状態を解除し通常状態へ戻ります。

過充電ロックタイプでは

過充電が検出されると充電用 F E T を O F F します。その後、負荷が接続されると放電用 F E T を O F F します。すなわち一度でも過充電が検出されると、電池への充電、負荷への放電ができなくなります。このため、安全性がより高い電池パックを構成することができます。

### 過放電状態

通常状態の放電中に電池電圧が過放電検出電圧 (VDD) を下回り、その状態を過放電検出遅延時間 (t DD) 以上保持した場合、放電用の F E T を O F F し、放電を停止させます。この状態を過放電状態といいます。放電用の F E T が O F F すると、VM端子電圧は V C C 電位となり、I C の消費電流をパワーダウン時消費電流 (I P D N) 以下にします。この状態をパワーダウン状態といいます。過放電状態及びパワーダウン状態では、VM端子と V C C 間は、R v c m の抵抗によってショートされています。

パワーダウン状態からの解除は、充電器を接続することにより、V C C - VM間電圧が 1. 3 5 V 以上 (過電流検出電圧2) になることで行われます。この状態からさらに、電池電圧が過放電解除電圧 (VDU) 以上になると、過放電状態から通常状態に戻ります。

### 遅延回路について

過充電検出遅延時間 (t<sub>CU</sub>)、過放電検出遅延時間 (t<sub>DD</sub>)、過電流検出遅延時間 1 (t<sub>IOV1</sub>) は、1 個の外部容量 (C<sub>2</sub>) で変化します。

1 個の容量で各遅延時間が設定されるため、遅延時間は下の比で連動しています。

過充電遅延時間 1.0 S タイプ 過充電遅延時間 : 過放電遅延時間 : 過電流遅延時間 = 100 : 10 : 1

過充電遅延時間 0.5 S タイプ 過充電遅延時間 : 過放電遅延時間 : 過電流遅延時間 = 50 : 10 : 1

また各遅延時間は、以下の式で算出されます。(−40~+85°C)

過充電検出遅延時間		min.	typ.	Max.
遅延時間 : 1.0 S タイプ	t <sub>CU</sub> [S]	= 遅延係数 ( 13.62, 21.28, 31.06 ) × C <sub>2</sub> [uF]		
遅延時間 : 0.5 S タイプ	t <sub>CU</sub> [S]	= 遅延係数 ( 6.809, 10.63, 15.53 ) × C <sub>2</sub> [uF]		
過放電検出遅延時間	t <sub>DD</sub> [S]	= 遅延係数 ( 1.149, 2.128, 4.511 ) × C <sub>2</sub> [uF]		
過電流検出遅延時間	t <sub>IOV1</sub> [S]	= 遅延係数 ( 0.143, 0.213, 0.300 ) × C <sub>2</sub> [uF]		

### 0V電池充電機能可能 (注1)

接続された電池の電圧が自己放電により0Vになった状態から、充電を行なえる機能です。充電器を接続する事によりV<sub>CC</sub>-V<sub>M</sub>間に0V充電開始電圧 (V<sub>0CHA</sub>) 以上の電圧が印可されると、充電用FETのゲートをV<sub>CC</sub>電位に固定します。

充電器電圧によって、充電用FETのゲートソース間電圧がターンオン電圧以上となると、充電用FETはONし充電が開始されます。この時、放電用FETはOFFしており、充電電流は放電用FETの内部寄生ダイオードを通して流れます。電池電圧が過放電解除電圧 (V<sub>DU</sub>) 以上になると、通常状態となります。

### 0V電池充電機能禁止 (注1)

内部ショート of 電池 (0V電池) が接続された場合、異常電池が接続されたとみなし充電を禁止する機能です。

電池電圧が約0.6V以下の時は充電用FETのゲートをEB電位に固定し、充電を禁止します。電池電圧が0.6V以上になった時のみ充電を行うことができます。

ただし、このオプションを使うと自己放電により0Vになった電池も充電されなくなります。また充電制御用FETのゲート~ソース間に4.7MΩ程度の抵抗が必要です。(図5参照)

(注1) 完全放電された電池を再度充電することを推奨しないLiイオン電池もあります。お使いになるLiイオン電池の特性に依存しますので、0V電池充電機能可能、禁止を決定する際は、詳細を電池メーカーにご確認願います。

■ 動作タイミングチャート

1. 過充電検出・過放電検出

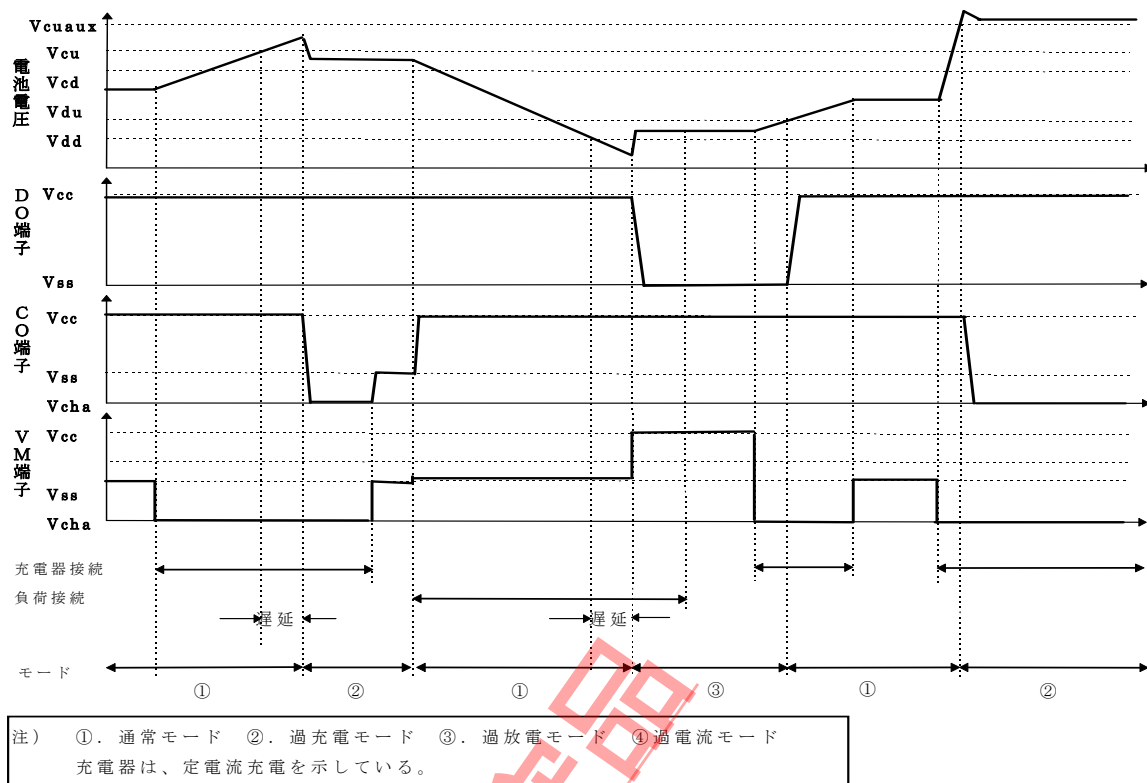


図 3

2. 過電流検出

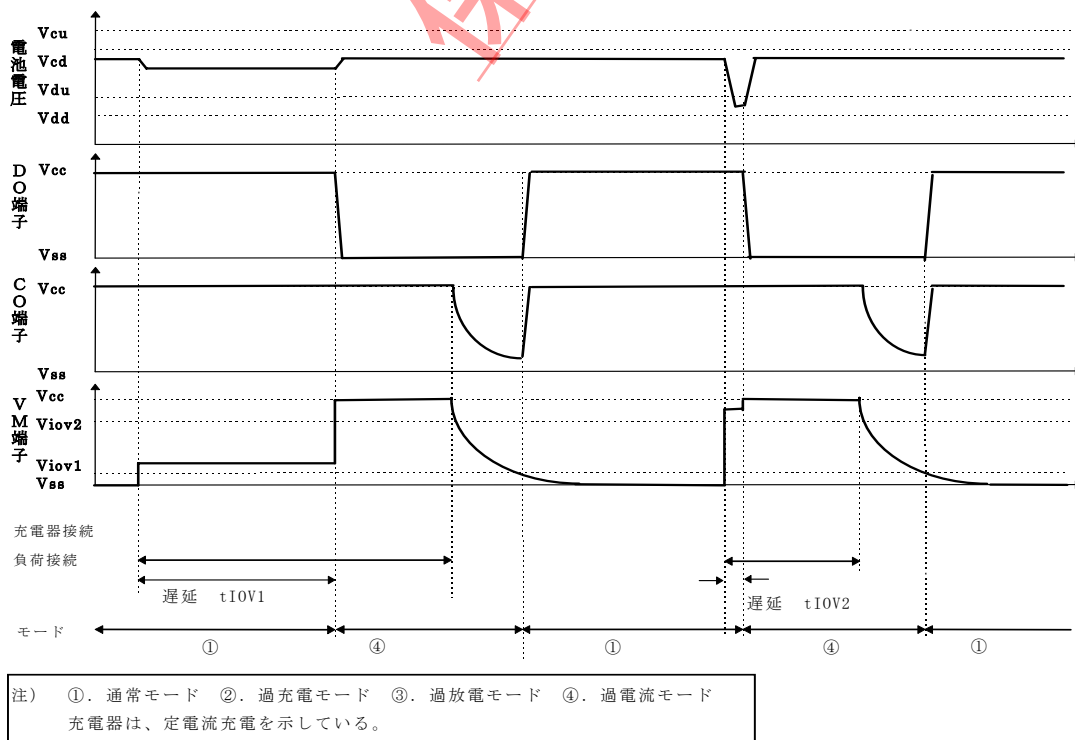


図 4

■ バッテリー保護 I C の接続例

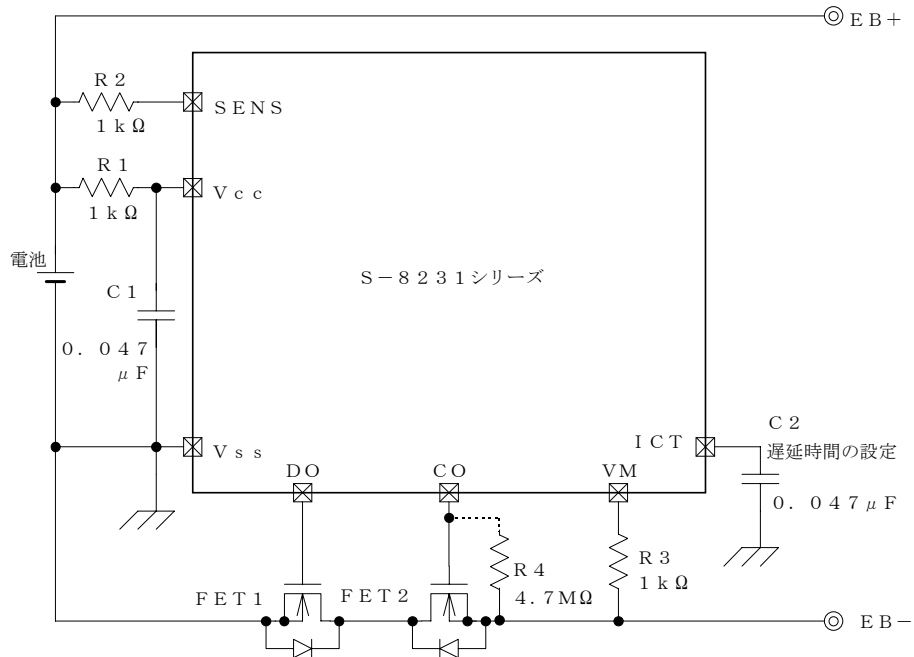


図5 回路接続図

表8 外付け部品定数

記号	部品	目的	推奨値	min.	max.	備考
FET1	Nch MOS_FET	放電制御	-----	-----	-----	-----
FET2	Nch MOS_FET	充電制御	-----	-----	-----	-----
R1	抵抗	E S D対策	1kΩ	300Ω	1kΩ	*1) $C1 \times R1 > 2.2 \times 10^{-5}$ に設定して下さい。
C1	容量	電源変動対策	0.047μF	0.022μF	1μF	*1) $C1 \times R1 > 2.2 \times 10^{-5}$ に設定して下さい。
R2	抵抗	E S D対策	1kΩ	=R1min	=R1max	*2) 電圧検出端子。
C2	容量	遅延時間設定	0.047μF	0μF	1.0μF	*3) 容量のリーク電流に注意して下さい。
R3	抵抗	充電器逆接続対策	1KΩ	300Ω	5kΩ	*4) 300Ω以下では充電器の逆接続時に放電停止できなくなります。
R4	抵抗	0V電池充電禁止	(4.7MΩ)	(1.0MΩ)	(10MΩ)	*5) 抵抗値を下げると消費電流増加します。 0V充電機能禁止の場合のみ付けて下さい。

\* 1) C 1, R 1 で電源電圧の変動を制御します。C 1 × R 1 が  $2.2 \times 10^{-5}$  以下になると負荷短絡時に過電流モードにならず、過放電モードに移行することがあります。

\* 2) R 1 と同じ値に設定してください。また R 2 の抵抗値が大きいと過充電検出電圧が上昇します。

例えば R 2 に 1 0 k Ω の抵抗を付けた場合、過充電検出電圧は最大で 6 . 3 m V 上昇します

\* 3) 過充電検出遅延時間 ( t C U )、過放電検出遅延時間 ( t D D )、過電流検出遅延時間 ( t I O V 1 ) は 1 個の容量値 ( C 2 ) で変化します。

\* 4) R 3 を 3 0 0 Ω 以下に設定すると充電器逆接続で I C 内部に許容損失以上の電流が流れ、I C が壊れる危険があります。

R 3 の抵抗値が大きいと過電流検出電圧 ( V I O V 1 ) が上昇します。R 3 によって V I O V 1 は  $(R3+Rvsm)/Rvsm \times V I O V 1$  となります。

例えば R 3 に 5 0 k Ω の抵抗を付けた場合、過電流検出電圧 V I O V 1 = 0 . 1 0 0 V は最大で 0 . 1 1 9 V となります。

\* 5) R 4 は 0 V 電池への充電を禁止するために 4 . 7 M Ω 程度の抵抗が必要です。4 . 7 M Ω 以下の抵抗を付けると消費電流値が大きくなります。

**0V充電機能のないタイプにのみ接続してください。**

注意！上記接続図及び定数は、動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

■ 御使用上の注意事項

過電流検出が遅延完了前に解除された時に電池電圧が過放電検出電圧以下であった場合、10msec (Min) の遅延時間で過放電を検出する場合があります。これは、各検出遅延容量を共通にしているためにおこります。

原因

過電流を検出して遅延容量への充電途中で過電流が解除された時、電池電圧が過放電検出電圧以下の場合、過電流検出による遅延容量に充電された電荷がまだ抜けきらないうちに、過放電検出による遅延容量への充電が開始されるため生じる現象です。

考察

電池電圧が過放電検出電圧に極めて近い状態で過電流が発生し、さらにその過電流が遅延時間(10msec)内で停止し、さらに電池電圧が過放電検出電圧以上に復帰出来ない場合にのみ起こります。この状態では電池容量が十分に減少しており、このまま過放電状態に入っても、いずれ近いうちに充電しなければならない状態なので、電池パックの1サイクルあたりの使用時間が極端に短くなる事はないと思われまます (図6 参照)。

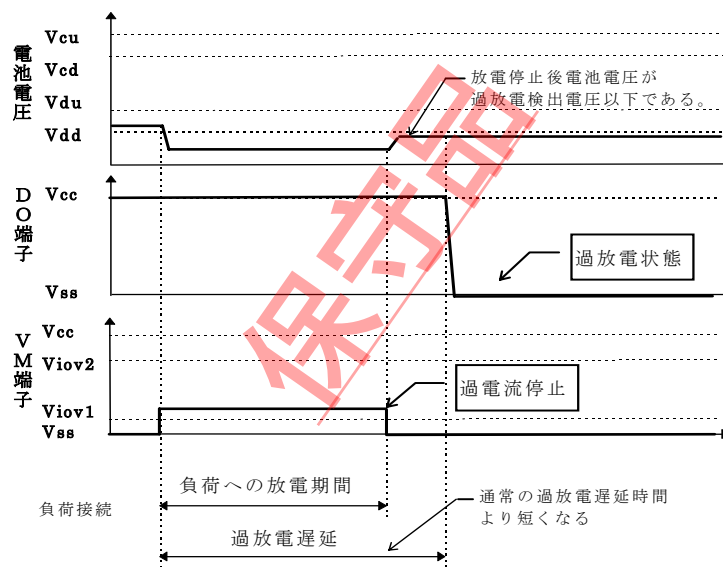
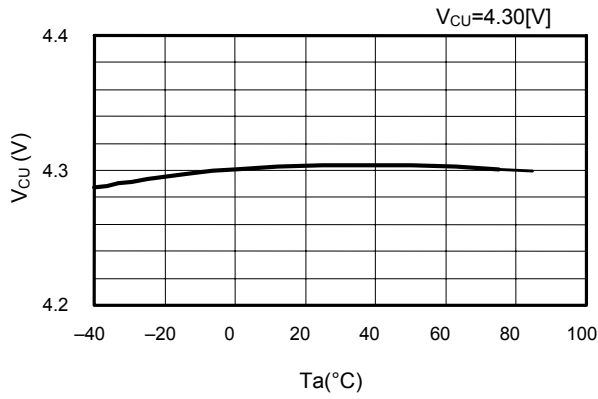


図 6

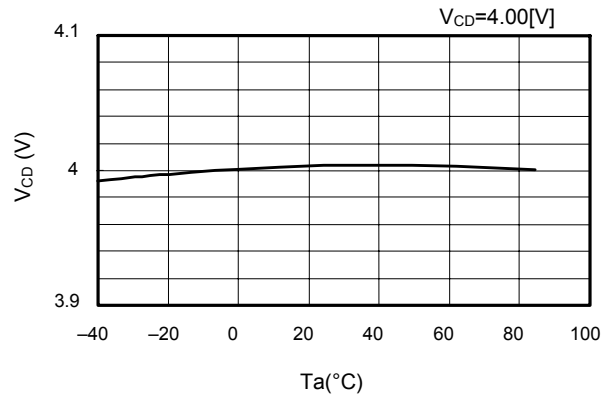
■ 諸特性

検出電圧の温度特性

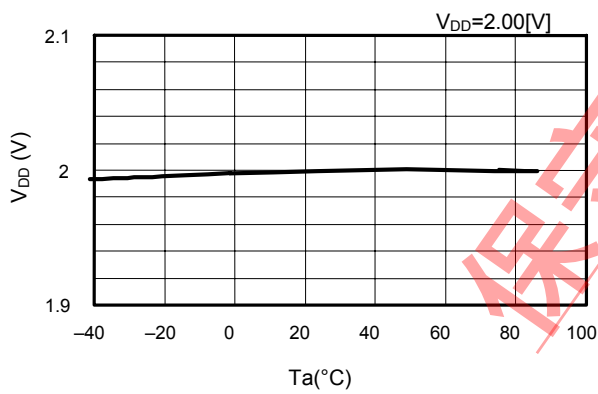
過充電検出電圧 温度依存性



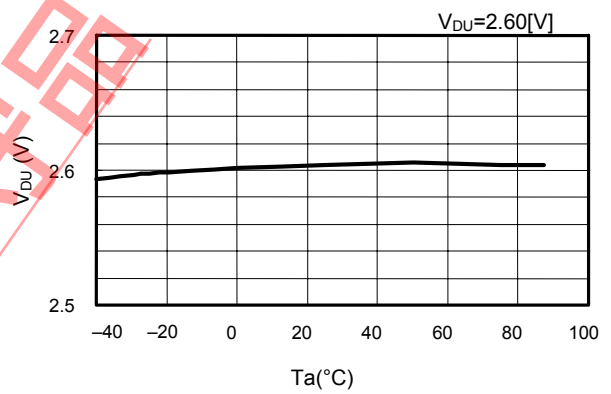
過充電解除電圧 温度依存性



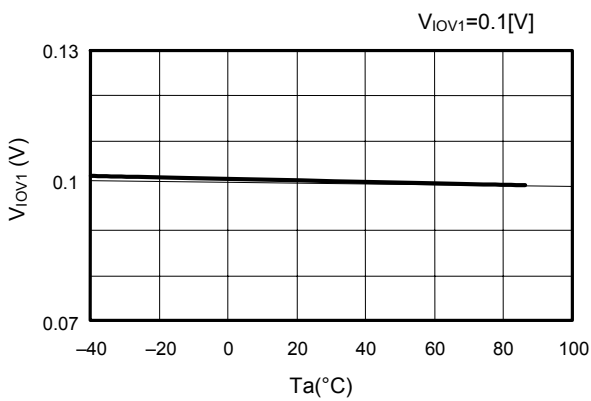
過放電検出電圧 温度依存性



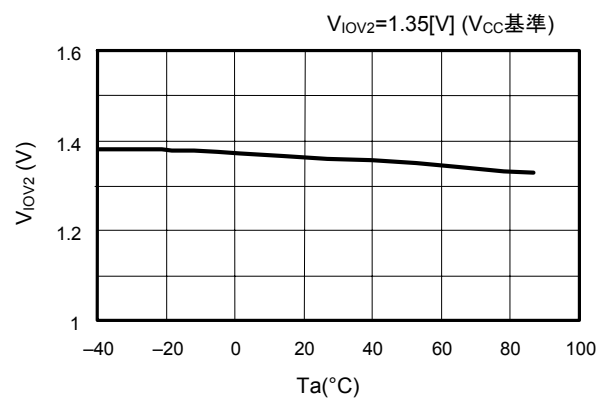
過放電解除電圧 温度依存性



過電流 1 検出電圧 温度依存性



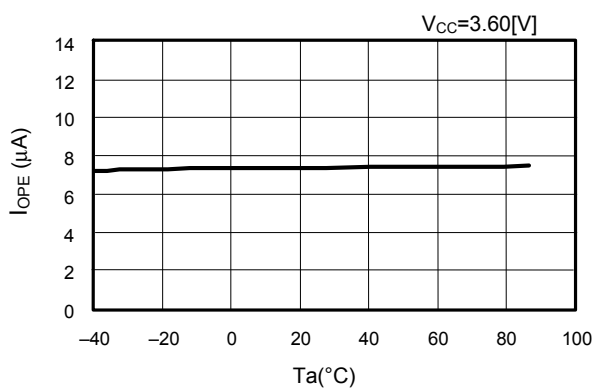
過電流 2 検出電圧 温度依存性



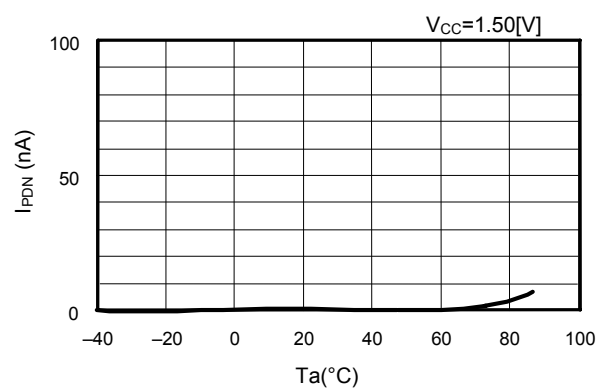


## 2. 消費電流の温度特性

通常動作時消費電流 温度依存性

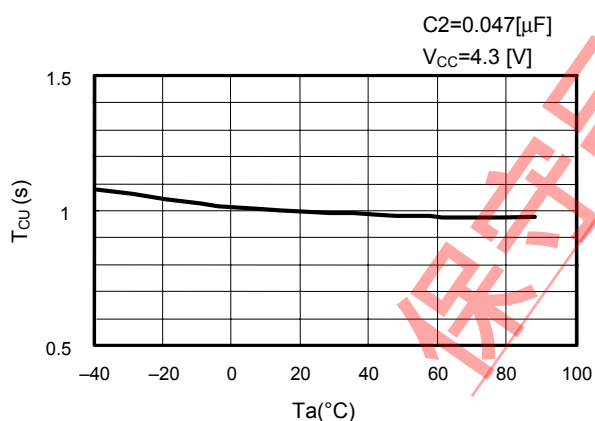


パワーダウン時消費電流 温度依存性

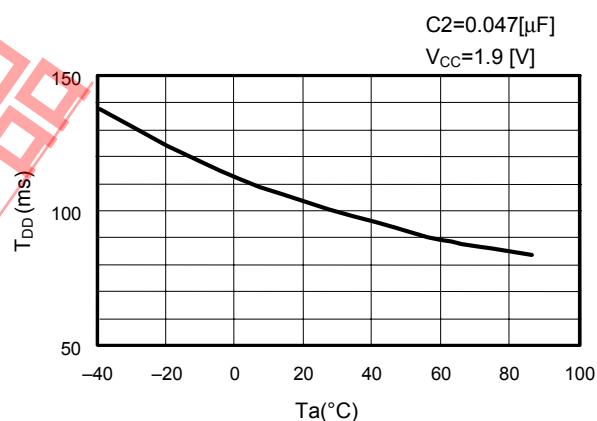


## 3. 遅延時間の温度特性

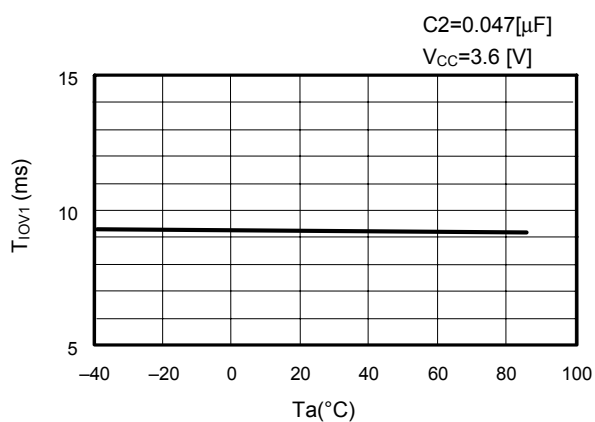
過充電検出時間 温度依存性



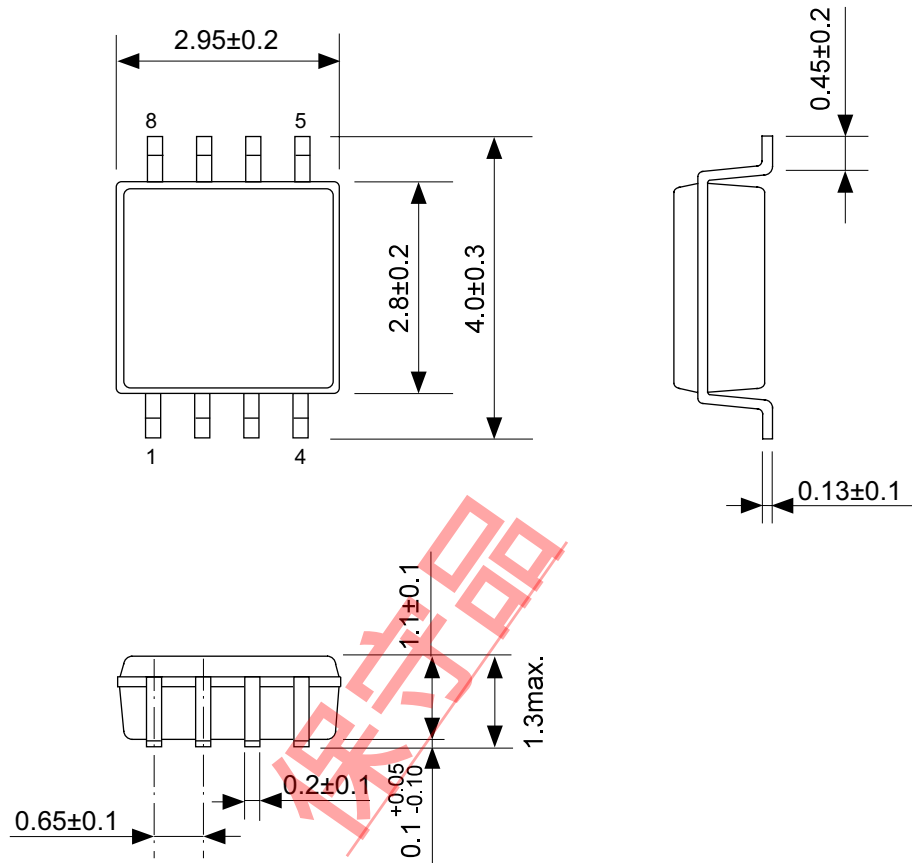
過放電検出時間 温度依存性



過電流 1 検出時間 温度依存性

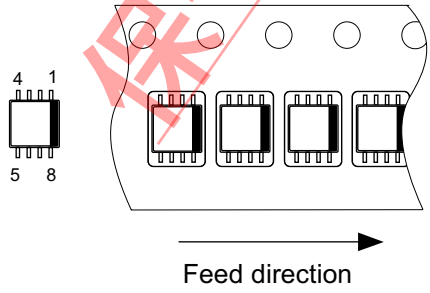
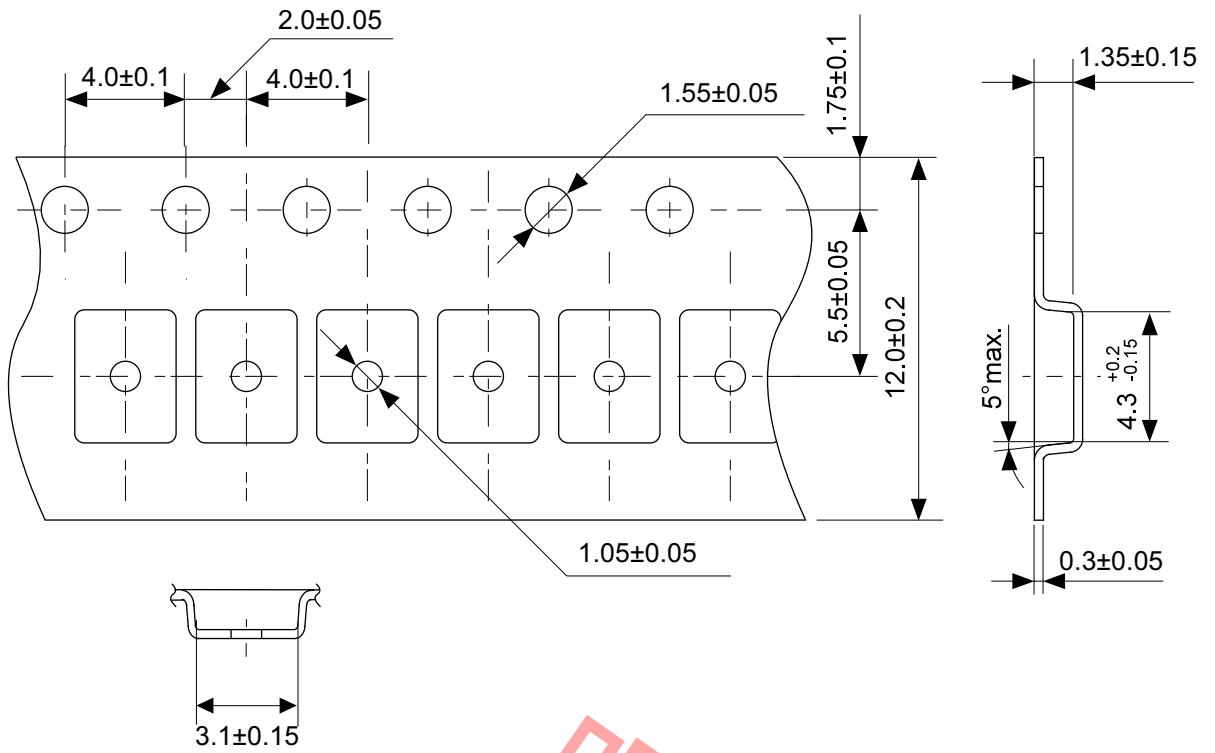


\* S-8231シリーズを用いたアプリケーションにおいては、安全を考慮した設計を行ってください。



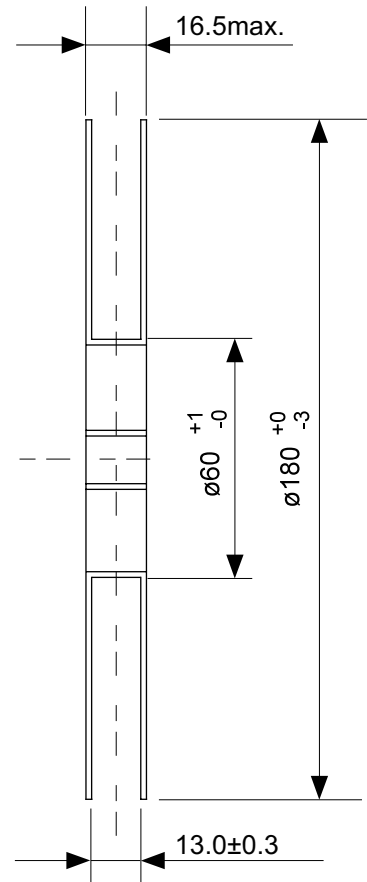
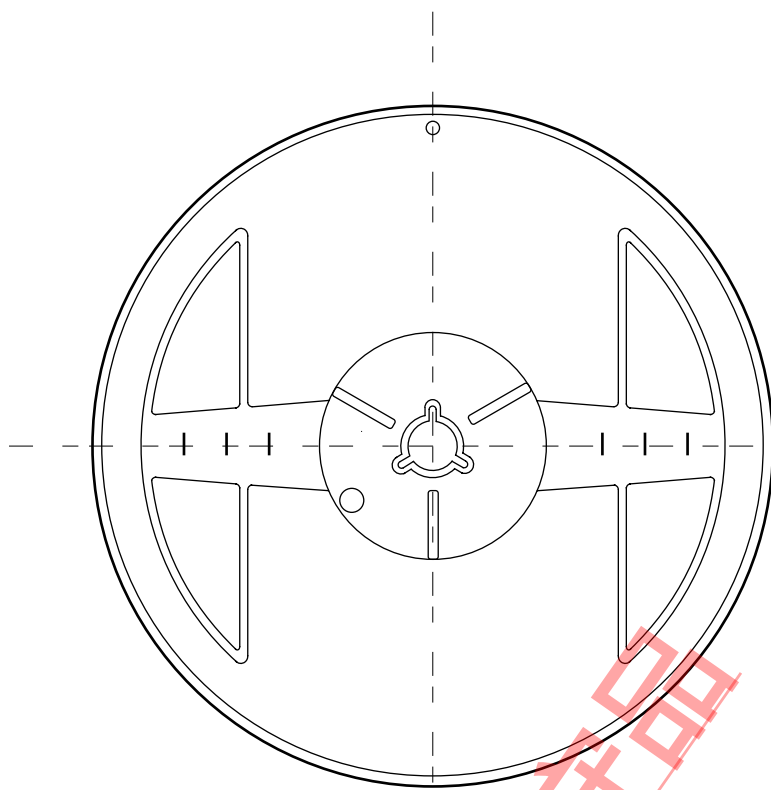
No. FN008-A-P-SD-1.1

TITLE	MSOP8-A-PKG Dimensions
No.	FN008-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

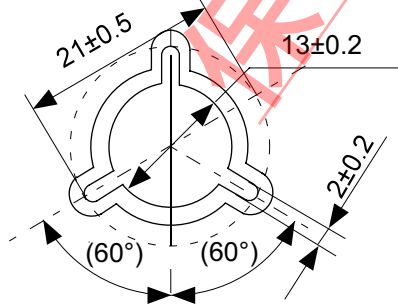


No. FN008-A-C-SD-1.1

TITLE	MSOP8-A-Carrier Tape
No.	FN008-A-C-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. FN008-A-R-SD-1.1

TITLE	MSOP8-A-Reel		
No.	FN008-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			

保守品

本資料の内容は、製品の改良に伴い、予告なく変更することがあります。

本資料に記載されている図面等の第三者の工業所有権に起因する諸問題については弊社はその責任を負いかねます。また、応用回路例は製品の代表的な応用を説明するものであり、量産設計を保証するものではありません。本資料に掲載されている製品が、外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物（又は役務）に該当する場合は、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要です。

本資料の内容を弊社に断ることなしに、記載または、複製など他の目的で使用することは堅くお断りします。

本資料に記載されている製品は、弊社の書面による許可なくしては、健康機器、医療機器、防災機器、ガス関連機器、車両機器、航空機器、及び車載機器等、人体に影響を及ぼす機器または装置の部品として使用することはできません。弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障や誤動作する場合があります。故障や誤動作により、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。