

## 3セル/4セル直列用バッテリー保護IC

[www.sii-ic.com](http://www.sii-ic.com)

© Seiko Instruments Inc., 2002-2010

Rev.3.0\_00

S-8243A/Bシリーズはリチウムイオン2次電池保護用のICです。Aシリーズは3セル直列、Bシリーズは4セル直列のリチウムイオン電池パックを過充電、過放電、過電流から保護します。高精度の電池保護回路、バッテリーモニタアンプで構成され、マイコンあるいはガスゲージICを駆動するためのボルテージレギュレータを内蔵しています。マイコンあるいはガスゲージICと組み合わせることで簡単に残量表示ができます。

## ■ 特長

- (1) 各セルに対する高精度電圧検出機能
  - ・過充電検出電圧 $n$  ( $n = 1 \sim 4$ )  
3.9 V ~ 4.4 V (50 mVステップ) 精度 $\pm 25$  mV
  - ・過充電ヒステリシス $n$  ( $n = 1 \sim 4$ )  
-0.10 V ~ -0.40 V (50 mVステップ) または 0 V 精度 $\pm 50$  mV  
(過充電解除電圧 $n$  (= 過充電検出電圧 $n$ +過充電ヒステリシス $n$ ) は3.8 V ~ 4.4 Vの範囲から選択が可能)
  - ・過放電検出電圧 $n$  ( $n = 1 \sim 4$ )  
2.0 V ~ 3.0 V (100 mVステップ) 精度 $\pm 80$  mV
  - ・過放電ヒステリシス $n$  ( $n = 1 \sim 4$ )  
0.15 V ~ 0.70 V または 0 V (50 mVステップ) 精度 $\pm 100$  mV  
(過放電解除電圧 $n$  (= 過放電検出電圧 $n$ +過放電ヒステリシス $n$ ) は2.0 V ~ 3.4 Vの範囲から選択が可能)
- (2) 短絡保護を含む3段階の過電流検出機能
  - ・過電流検出電圧1 0.05 V ~ 0.3 V (50 mVステップ) 精度 $\pm 25$  mV
  - ・過電流検出電圧2 0.5 V 精度 $\pm 100$  mV
  - ・過電流検出電圧3  $V_{DD} / 2$  精度 $\pm 15\%$
- (3) 過充電検出遅延時間、過放電検出遅延時間、過電流検出遅延時間1は、外付け容量により設定が可能 (過電流検出遅延時間2、過電流検出遅延時間3は内部固定)
- (4) コントロール端子から充放電制御が可能
- (5) 高精度バッテリーモニタアンプ  $GAMP = V_{BATTERY} \times 0.2 \pm 1.0\%$
- (6) ボルテージレギュレータ  $V_{OUT} = 3.3 V \pm 2.4\%$  (3 mA max.)
- (7) 高耐圧デバイス 絶対最大定格26 V
- (8) 広動作電圧範囲 6 V ~ 18 V
- (9) 広動作温度範囲  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- (10) 低消費電流
  - ・動作時 120  $\mu\text{A}$  max.
  - ・パワーダウン時 0.1  $\mu\text{A}$  max.
- (11) 鉛フリー、Sn 100%、ハロゲンフリー<sup>\*1</sup>

\*1. 詳細は「■ 品目コードの構成」を参照してください。

## ■ 用途

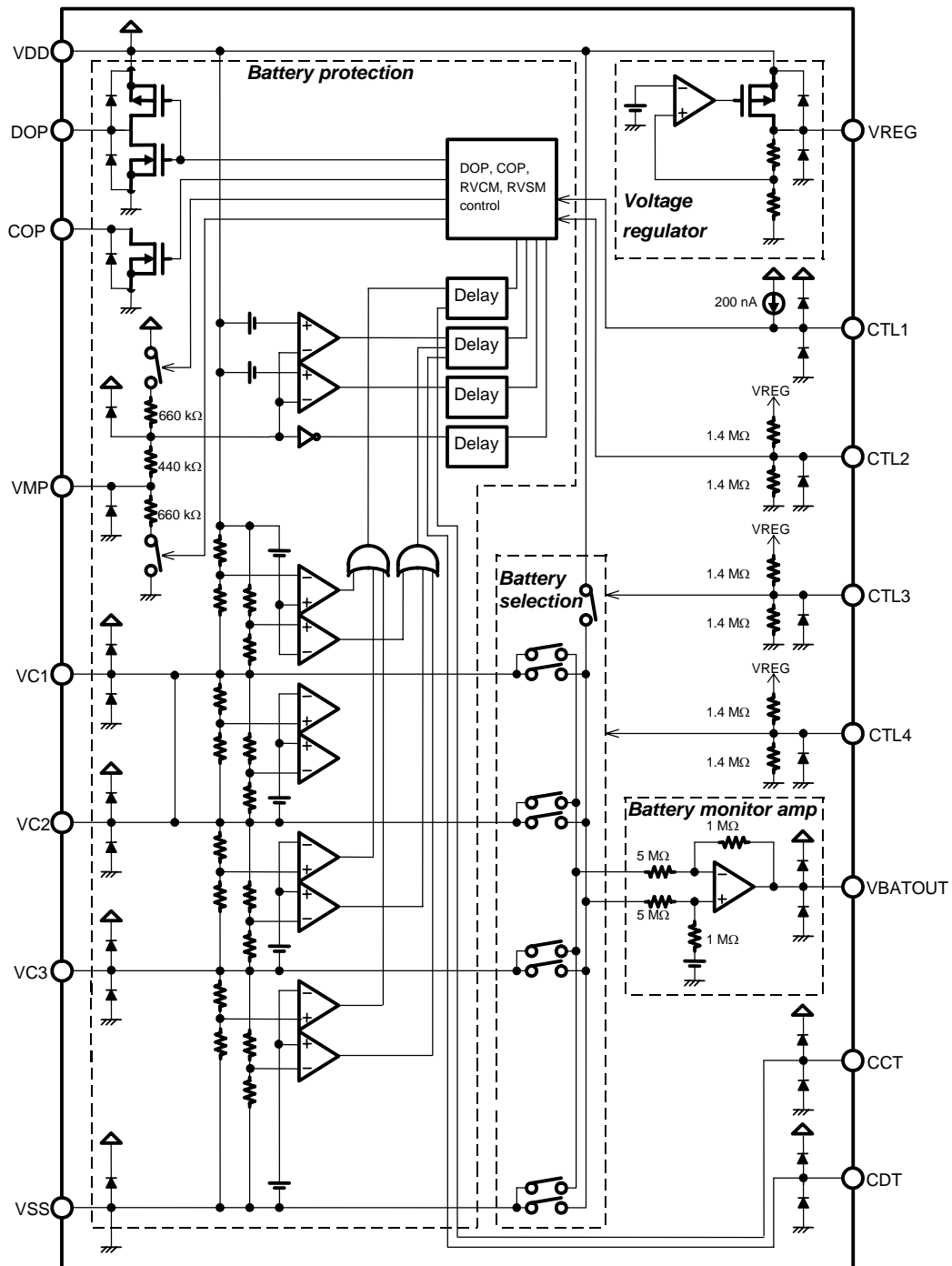
- ・リチウムイオン二次電池パック
- ・リチウムポリマー二次電池パック

## ■ パッケージ

- ・16-Pin TSSOP

■ ブロック図

1. S-8243Aシリーズ

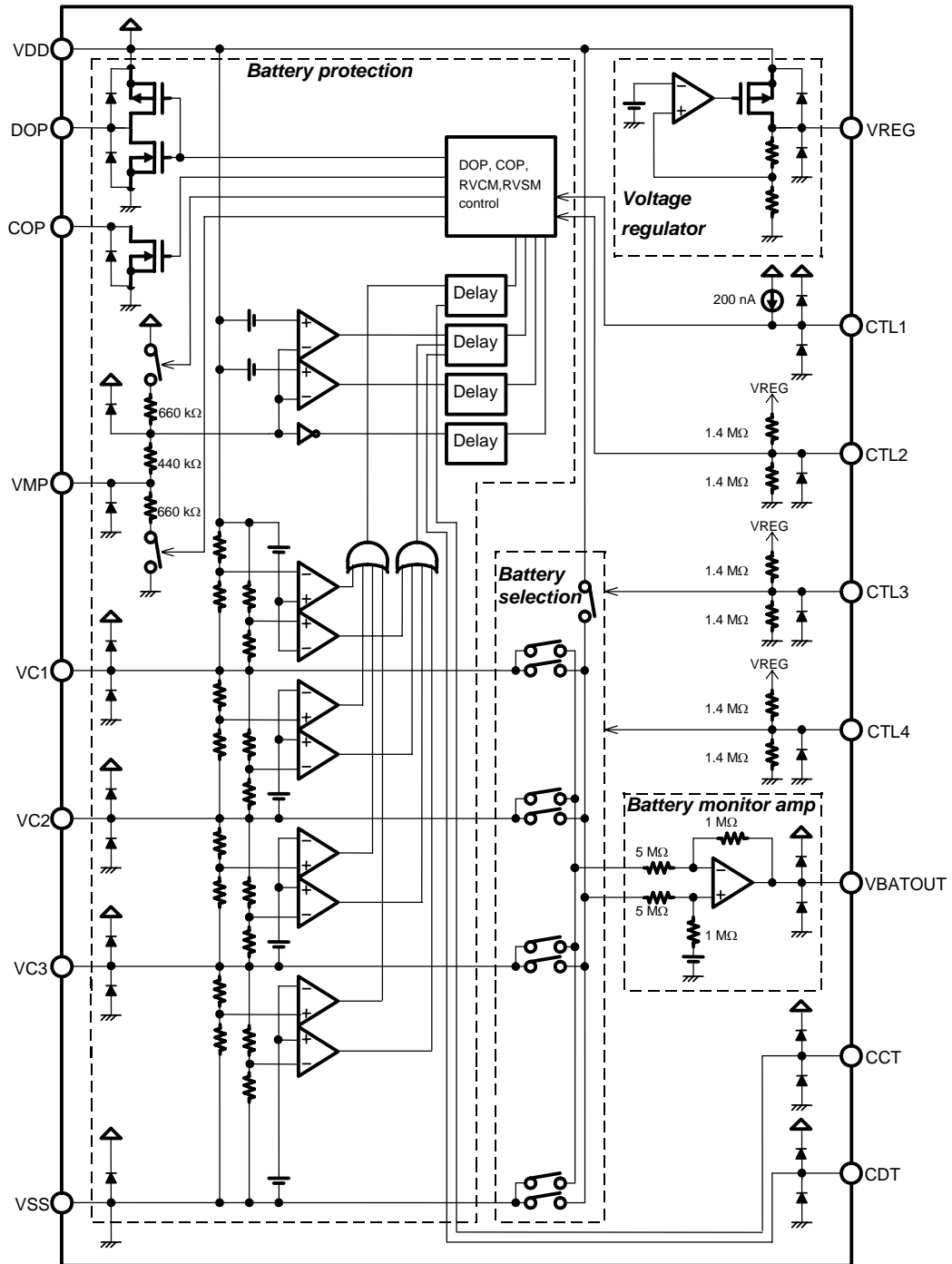


備考1. 図中に示されたダイオードは寄生ダイオードです。

2. 記載されている数値は標準値です。

図1

2. S-8243Bシリーズ

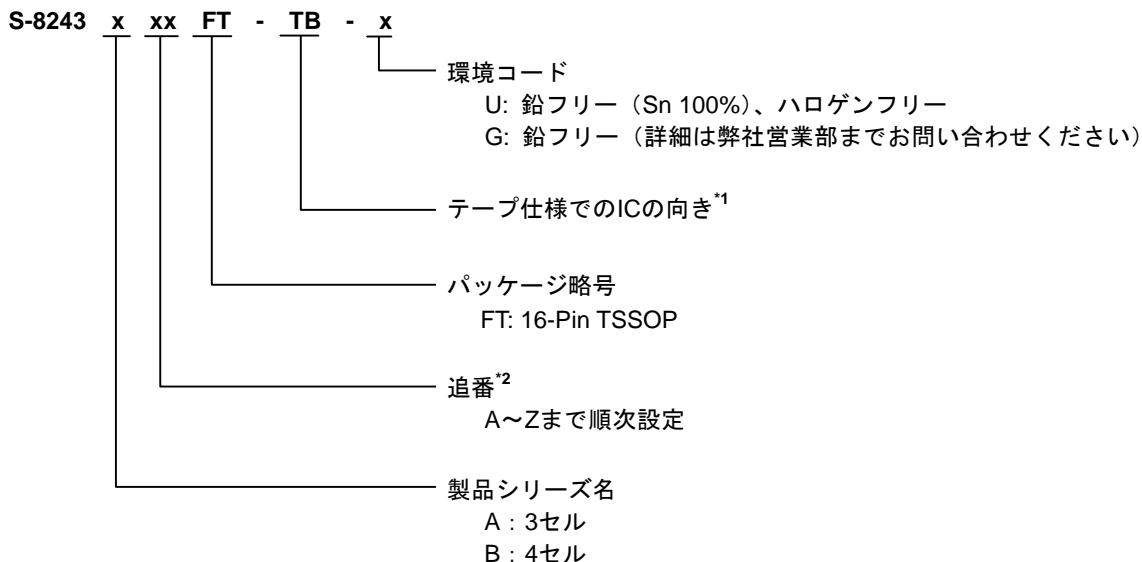


- 備考1. 図中に示されたダイオードは寄生ダイオードです。  
2. 記載されている数値は標準値です。

図2

## ■ 品目コードの構成

### 1. 製品名



- \*1. テープ図面を参照してください。  
\*2. 「3. 製品名リスト」を参照してください。

### 2. パッケージ

パッケージ名	図面コード			
	パッケージ図面	テープ図面	リール図面	
16-Pin TSSOP	環境コード = G	FT016-A-P-SD	FT016-A-C-SD	FT016-A-R-SD
	環境コード = U	FT016-A-P-SD	FT016-A-C-SD	FT016-A-R-S1

### 3. 製品名リスト

表1 S-8243Aシリーズ (3セル直列用)

製品名/項目	過充電 検出電圧 [V <sub>CU</sub> ]	過充電 ヒステリシス電圧 [V <sub>HC</sub> ]	過放電 検出電圧 [V <sub>DL</sub> ]	過放電 ヒステリシス電圧 [V <sub>HD</sub> ]	過電流 検出電圧1 [V <sub>IOV1</sub> ]	0V電池 充電機能
S-8243AACFT-TB-x	4.350 ±0.025 V	-0.15 ±0.05 V	2.40 ±0.08 V	0.20 ±0.10 V	0.20 ±0.025 V	可能
S-8243AADFT-TB-x	4.350 ±0.025 V	-0.35 ±0.05 V	2.40 ±0.08 V	0 V	0.20 ±0.025 V	可能

表2 S-8243Bシリーズ (4セル直列用)

製品名/項目	過充電 検出電圧 [V <sub>CU</sub> ]	過充電 ヒステリシス電圧 [V <sub>HC</sub> ]	過放電 検出電圧 [V <sub>DL</sub> ]	過放電 ヒステリシス電圧 [V <sub>HD</sub> ]	過電流 検出電圧1 [V <sub>IOV1</sub> ]	0V電池 充電機能
S-8243BADFT-TB-x	4.350 ±0.025 V	-0.25 ±0.05 V	2.40 ±0.08 V	0 V	0.25 ±0.025 V	可能
S-8243BAEFT-TB-x	4.350 ±0.025 V	-0.15 ±0.05 V	2.40 ±0.08 V	0.20 ±0.10 V	0.20 ±0.025 V	可能
S-8243BAFFT-TB-x	4.250 ±0.025 V	-0.25 ±0.05 V	2.40 ±0.08 V	0 V	0.20 ±0.025 V	可能
S-8243BAHFT-TB-x	4.315 ±0.025 V	-0.20 ±0.05 V	2.00 ±0.08 V	0.15 ±0.10 V	0.20 ±0.025 V	可能

備考 1. 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ください。

2. x: GまたはU

3. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = Uの製品をお選びください。

## ■ ピン配置図

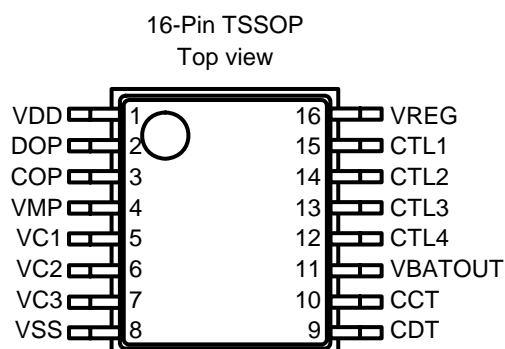


図3

表3 端子機能 (S-8243Aシリーズ)

端子番号	端子記号	端子内容
1	VDD	正電源入力端子、バッテリー1の正電圧接続端子
2	DOP	放電制御用FETゲート接続端子 (CMOS出力)
3	COP	充電制御用FETゲート接続端子 (Nchオープンドレイン出力)
4	VMP	VDD-VMP間の電圧検出端子 (過電流検出端子)
5	VC1	未接続
6	VC2	バッテリー1の負電圧、バッテリー2の正電圧接続端子
7	VC3	バッテリー2の負電圧、バッテリー3の正電圧接続端子
8	VSS	負電源入力端子、バッテリー3の負電圧接続端子
9	CDT	過放電検出遅延及び過電流検出遅延1用の容量接続端子
10	CCT	過充電検出遅延用の容量接続端子
11	VBATOUT	電池電圧及びオフセット電圧出力端子
12	CTL4	VBATOUT端子の出力選択端子
13	CTL3	VBATOUT端子の出力選択端子
14	CTL2	充電用FET及び放電用FETの制御端子
15	CTL1	充電用FET及び放電用FETの制御端子
16	VREG	ボルテージレギュレータの出力端子 (3.3 V)

表4 端子機能 (S-8243Bシリーズ)

端子番号	端子記号	端子内容
1	VDD	正電源入力端子、バッテリー1の正電圧接続端子
2	DOP	放電制御用FETゲート接続端子 (CMOS出力)
3	COP	充電制御用FETゲート接続端子 (Nchオープンドレイン出力)
4	VMP	VDD-VMP間の電圧検出端子 (過電流検出端子)
5	VC1	バッテリー1の負電圧、バッテリー2の正電圧接続端子
6	VC2	バッテリー2の負電圧、バッテリー3の正電圧接続端子
7	VC3	バッテリー3の負電圧、バッテリー4の正電圧接続端子
8	VSS	負電源入力端子、バッテリー4の負電圧接続端子
9	CDT	過放電検出遅延及び過電流検出遅延1用の容量接続端子
10	CCT	過充電検出遅延用の容量接続端子
11	VBATOUT	電池電圧及びオフセット電圧出力端子
12	CTL4	VBATOUT端子の出力選択端子
13	CTL3	VBATOUT端子の出力選択端子
14	CTL2	充電用FET及び放電用FETの制御端子
15	CTL1	充電用FET及び放電用FETの制御端子
16	VREG	ボルテージレギュレータの出力端子 (3.3 V)

■ 絶対最大定格

表5

(特記なき場合 : Ta = 25°C)

項目	記号	適用端子	絶対最大定格	単位
VDD入力電圧	V <sub>DS</sub>	—	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +26	V
入力端子電圧	V <sub>IN</sub>	VC1, VC2, VC3, CCT, CDT	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>DD</sub> +0.3	V
VMP入力端子電圧	V <sub>MP</sub>	VMP	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +26	V
DOP出力端子電圧	V <sub>DOP</sub>	DOP	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>DD</sub> +0.3	V
COP出力端子電圧	V <sub>COP</sub>	COP	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>SS</sub> +26	V
VREG出力端子電圧	V <sub>OUT</sub>	VREG	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>DD</sub> +0.3	V
CTL1入力端子電圧	V <sub>CTL1</sub>	CTL1	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>DD</sub> +0.3	V
CTL2~4入力端子電圧	V <sub>CTLn</sub>	CTL2, CTL3, CTL4	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>OUT</sub> +0.3	V
電池電圧出力端子電圧	V <sub>BATOUT</sub>	VBATOUT	V <sub>SS</sub> -0.3~V <sub>OUT</sub> +0.3	V
許容損失	P <sub>D</sub>	—	300 (基板未実装時)	mW
		—	1100*1	mW
動作周囲温度	T <sub>opr</sub>	—	-40~+85	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	—	-40~+125	°C

\*1. 基板実装時

[実装基板]

- (1) 基板サイズ : 114.3 mm × 76.2 mm × t1.6 mm
- (2) 名称 : JEDEC STANDARD51-7

注意 絶対最大定格とは、どのような条件下でも越えてはならない定格値です。万一この定格値を越えると、製品の劣化などの物理的な損傷を与える可能性があります。

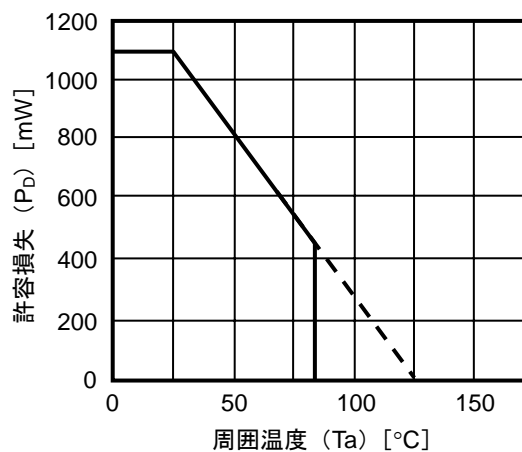


図4 パッケージ許容損失 (基板実装時)

## ■ 電気的特性

## 1. S-8243Aシリーズ

表6 (1/2)

(特記なき場合 : Ta = 25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
<b>電池保護</b>							
過充電検出電圧n n = 1, 2, 3	V <sub>CU<sub>n</sub></sub>	3.9 V ~ 4.4 V, 50 mV ステップ	V <sub>CU<sub>n</sub></sub> -0.025	V <sub>CU<sub>n</sub></sub>	V <sub>CU<sub>n</sub></sub> +0.025	V	4
過充電ヒステリシス電圧n n = 1, 2, 3	V <sub>H<sub>Cn</sub></sub>	-0.10 V ~ -0.40 V, および 0 V	V <sub>H<sub>Cn</sub></sub> -0.05	V <sub>H<sub>Cn</sub></sub>	V <sub>H<sub>Cn</sub></sub> +0.05	V	4
過放電検出電圧 n = 1, 2, 3	V <sub>DL<sub>n</sub></sub>	2.0 V ~ 3.0 V, 100 mV ステップ	V <sub>DL<sub>n</sub></sub> -0.080	V <sub>DL<sub>n</sub></sub>	V <sub>DL<sub>n</sub></sub> +0.080	V	4
過放電ヒステリシス電圧 n = 1, 2, 3	V <sub>HD<sub>n</sub></sub>	0.15 V ~ 0.70 V, および 0 V	V <sub>HD<sub>n</sub></sub> -0.10	V <sub>HD<sub>n</sub></sub>	V <sub>HD<sub>n</sub></sub> +0.10	V	4
過電流検出電圧1	V <sub>IOV1</sub>	0.05 V ~ 0.3 V, 50 mV ステップ V <sub>DD</sub> 基準	V <sub>IOV1</sub> -0.025	V <sub>IOV1</sub>	V <sub>IOV1</sub> +0.025	V	4
過電流検出電圧2	V <sub>IOV2</sub>	V <sub>DD</sub> 基準	0.40	0.50	0.60	V	4
過電流検出電圧3	V <sub>IOV3</sub>	—	V <sub>DD</sub> ×0.425	V <sub>DD</sub> ×0.5	V <sub>DD</sub> ×0.575	V	4
検出・解除電圧温度係数 <sup>*1</sup>	T <sub>COE1</sub>	Ta = -5°C ~ +55°C <sup>*3</sup>	-1.0	0	1.0	mV/°C	4
過電流検出電圧温度係数 <sup>*2</sup>	T <sub>COE2</sub>	Ta = -5°C ~ +55°C <sup>*3</sup>	-0.5	0	0.5	mV/°C	4
<b>0 V電池充電機能 (0 V電池への充電可否を選択)</b>							
0 V充電開始充電器電圧	V <sub>OCHA</sub>	0 V充電可能	—	0.8	1.5	V	7
0 V充電禁止電池電圧	V <sub>OINH</sub>	0 V充電禁止	0.4	0.7	1.1	V	7
<b>内部抵抗</b>							
VMP-VDD間抵抗	R <sub>VDM</sub>	V1 = V2 = V3 = 3.5 V	500	1100	2400	kΩ	8
VMP-VSS間抵抗	R <sub>VSM</sub>	V1 = V2 = V3 = 1.8 V	300	700	1500	kΩ	8
<b>ボルテージレギュレータ</b>							
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	V <sub>DD</sub> = 14 V, I <sub>OUT</sub> = 3 mA	3.221	3.300	3.379	V	2
入力安定度	ΔV <sub>OUT1</sub>	V <sub>DD</sub> = 6 V → 18 V, I <sub>OUT</sub> = 3 mA	—	5	15	mV	2
負荷安定度	ΔV <sub>OUT2</sub>	V <sub>DD</sub> = 14 V, I <sub>OUT</sub> = 5 μA → 3 mA	—	15	30	mV	2
<b>バッテリーモニタンプ</b>							
入力オフセット電圧n n = 1, 2, 3	V <sub>OFF<sub>n</sub></sub>	V1 = V2 = V3 = 3.5 V	60	165	270	mV	3
電圧増幅率n n = 1, 2, 3	GAMP <sub>n</sub>	V1 = V2 = V3 = 3.5 V	0.2×0.99	0.2	0.2×1.01	—	3
<b>入力電圧、動作電圧</b>							
VDD-VSS間動作電圧	V <sub>DSOP</sub>	—	6	—	18	V	4
CTL1入力H電圧	V <sub>CTL1H</sub>	—	V <sub>DD</sub> ×0.8	—	—	V	6
CTL1入力L電圧	V <sub>CTL1L</sub>	—	—	—	V <sub>DD</sub> ×0.2	V	6
CTLn入力H電圧 n = 2, 3, 4	V <sub>CTLnH</sub>	—	V <sub>OUT</sub> ×0.9	—	V <sub>OUT</sub>	V	3, 6
CTLn入力L電圧 n = 2, 3, 4	V <sub>CTLnL</sub>	—	—	—	V <sub>OUT</sub> ×0.1	V	3, 6

表6 (2/2)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
<b>入力電流</b>							
消費電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：未監視時)	I <sub>OPe</sub>	V1 = V2 = V3 = 3.5 V, V <sub>MP</sub> = V <sub>DD</sub>	—	65	120	μA	1
パワーダウン時消費電流	I <sub>PdN</sub>	V1 = V2 = V3 = 1.5 V, V <sub>MP</sub> = V <sub>SS</sub>	—	—	0.1	μA	1
VCn端子電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：未監視時) n = 2, 3	I <sub>VCnN</sub>	V1 = V2 = V3 = 3.5 V	-0.3	0	0.3	μA	3
VC2端子電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：モニタ時)	I <sub>VC2</sub>	V1 = V2 = V3 = 3.5 V	—	2.0	7.2	μA	3
VC3端子電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：モニタ時)	I <sub>VC3</sub>	V1 = V2 = V3 = 3.5 V	—	1.0	4.0	μA	3
CTL1端子L電流	I <sub>CTL1L</sub>	V1 = V2 = V3 = 3.5 V, V <sub>CTL1</sub> = 0 V	-0.4	-0.2	—	μA	5
CTLn端子H電流 n = 2, 3, 4	I <sub>CTLnH</sub>	V <sub>CTLn</sub> = V <sub>OUT</sub>	—	2.5	5	μA	9
CTLn端子L電流 n = 2, 3, 4	I <sub>CTLnL</sub>	V <sub>CTLn</sub> = 0 V	-5	-2.5	—	μA	9
<b>出力電流</b>							
COP端子リーク電流	I <sub>COH</sub>	V <sub>COP</sub> = 24 V	—	—	0.1	μA	9
COP端子シンク電流	I <sub>COL</sub>	V <sub>COP</sub> = V <sub>SS</sub> + 0.5 V	10	—	—	μA	9
DOP端子ソース電流	I <sub>DOH</sub>	V <sub>DOP</sub> = V <sub>DD</sub> - 0.5 V	10	—	—	μA	9
DOP端子シンク電流	I <sub>DOL</sub>	V <sub>DOP</sub> = V <sub>SS</sub> + 0.5 V	10	—	—	μA	9
V <sub>BATOUT</sub> 端子ソース電流	I <sub>VBATH</sub>	V <sub>BATOUT</sub> = V <sub>DD</sub> - 0.5 V	100	—	—	μA	9
V <sub>BATOUT</sub> 端子シンク電流	I <sub>VBATL</sub>	V <sub>BATOUT</sub> = V <sub>SS</sub> + 0.5 V	100	—	—	μA	9

S-8243AACFTおよびS-8243AADFTの場合

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
<b>遅延時間</b>							
過充電検出遅延時間	t <sub>CU</sub>	C <sub>CT</sub> = 0.1 μF	0.5	1.0	1.5	s	5
過放電検出遅延時間	t <sub>DL</sub>	C <sub>DT</sub> = 0.1 μF	50	100	150	ms	5
過電流検出遅延時間1	t <sub>IOV1</sub>	C <sub>DT</sub> = 0.1 μF	5	10	15	ms	5
過電流検出遅延時間2	t <sub>IOV2</sub>	—	1.5	2.5	4.0	ms	4
過電流検出遅延時間3	t <sub>IOV3</sub>	—	100	300	600	μs	4

\*1. 検出・解除電圧温度係数は過充電検出電圧n、過充電解除電圧n、過放電検出電圧n、過放電解除電圧nに適用されます。

\*2. 過電流検出電圧温度係数は過電流検出電圧1および2に適用されます。

\*3. 高温および低温での選別はしておりませんので、この温度範囲での規格は設計保証とします。

## 2. S-8243Bシリーズ

表7 (1/2)

(特記なき場合: Ta = 25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
<b>電池保護</b>							
過充電検出電圧n n = 1, 2, 3, 4	V <sub>CU<sub>n</sub></sub>	3.9 V ~ 4.4 V, 50 mVステップ	V <sub>CU<sub>n</sub></sub> -0.025	V <sub>CU<sub>n</sub></sub>	V <sub>CU<sub>n</sub></sub> +0.025	V	4
過充電ヒステリシス電圧n n = 1, 2, 3, 4	V <sub>HC<sub>n</sub></sub>	-0.10 V ~ -0.40 V, おおよび0 V	V <sub>HC<sub>n</sub></sub> -0.05	V <sub>HC<sub>n</sub></sub>	V <sub>HC<sub>n</sub></sub> +0.05	V	4
過放電検出電圧 n = 1, 2, 3, 4	V <sub>DL<sub>n</sub></sub>	2.0 V ~ 3.0 V, 100 mV ステップ	V <sub>DL<sub>n</sub></sub> -0.080	V <sub>DL<sub>n</sub></sub>	V <sub>DL<sub>n</sub></sub> +0.080	V	4
過放電ヒステリシス電圧 n = 1, 2, 3, 4	V <sub>HD<sub>n</sub></sub>	0.15 V ~ 0.70 V, おおよび0 V	V <sub>HD<sub>n</sub></sub> -0.10	V <sub>HD<sub>n</sub></sub>	V <sub>HD<sub>n</sub></sub> +0.10	V	4
過電流検出電圧1	V <sub>IOV1</sub>	0.05 V ~ 0.3 V, 50 mV ステップ V <sub>DD</sub> 基準	V <sub>IOV1</sub> -0.025	V <sub>IOV1</sub>	V <sub>IOV1</sub> +0.025	V	4
過電流検出電圧2	V <sub>IOV2</sub>	V <sub>DD</sub> 基準	0.40	0.50	0.60	V	4
過電流検出電圧3	V <sub>IOV3</sub>	—	V <sub>DD</sub> ×0.425	V <sub>DD</sub> ×0.5	V <sub>DD</sub> ×0.575	V	4
検出・解除電圧温度係数 <sup>*1</sup>	T <sub>COE1</sub>	Ta = -5°C ~ +55°C <sup>*3</sup>	-1.0	0	1.0	mV/°C	4
過電流検出電圧温度係数 <sup>*2</sup>	T <sub>COE2</sub>	Ta = -5°C ~ +55°C <sup>*3</sup>	-0.5	0	0.5	mV/°C	4
<b>0 V電池充電機能 (0 V電池への充電可否を選択)</b>							
0 V充電開始充電器電圧	V <sub>OCHA</sub>	0 V充電可能	—	0.8	1.5	V	7
0 V充電禁止電池電圧	V <sub>OINH</sub>	0 V充電禁止	0.4	0.7	1.1	V	7
<b>内部抵抗</b>							
VMP-VDD間抵抗	R <sub>VDM</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V	500	1100	2400	kΩ	8
VMP-VSS間抵抗	R <sub>VSM</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 1.8 V	300	700	1500	kΩ	8
<b>ボルテージレギュレータ</b>							
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	V <sub>DD</sub> = 14 V, I <sub>OUT</sub> = 3 mA	3.221	3.300	3.379	V	2
入力安定度	ΔV <sub>OUT1</sub>	V <sub>DD</sub> = 6 V → 18 V I <sub>OUT</sub> = 3 mA	—	5	15	mV	2
負荷安定度	ΔV <sub>OUT2</sub>	V <sub>DD</sub> = 14 V I <sub>OUT</sub> = 5 μA → 3 mA	—	15	30	mV	2
<b>バッテリーモニタアンプ</b>							
入力オフセット電圧n n = 1, 2, 3, 4	V <sub>OFF<sub>n</sub></sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V	60	165	270	mV	3
電圧増幅率n n = 1, 2, 3, 4	GAMP <sub>n</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V	0.2×0.99	0.2	0.2×1.01	—	3
<b>入力電圧、動作電圧</b>							
VDD-VSS間動作電圧	V <sub>DSOP</sub>	—	6	—	18	V	4
CTL1入力H電圧	V <sub>CTL1H</sub>	—	V <sub>DD</sub> ×0.8	—	—	V	6
CTL1入力L電圧	V <sub>CTL1L</sub>	—	—	—	V <sub>DD</sub> ×0.2	V	6
CTLn入力H電圧 n = 2, 3, 4	V <sub>CTL<sub>n</sub>H</sub>	—	V <sub>OUT</sub> ×0.9	—	V <sub>OUT</sub>	V	3, 6
CTLn入力L電圧 n = 2, 3, 4	V <sub>CTL<sub>n</sub>L</sub>	—	—	—	V <sub>OUT</sub> ×0.1	V	3, 6

表7 (2/2)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
<b>入力電流</b>							
消費電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：未監視時)	I <sub>OPE</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V, V <sub>MP</sub> = V <sub>DD</sub>	—	65	120	μA	1
パワーダウン時消費電流	I <sub>PDN</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 1.5 V, V <sub>MP</sub> = V <sub>SS</sub>	—	—	0.1	μA	1
VCn端子電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：未監視時) n = 2, 3	I <sub>VCnN</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V	-0.3	0	0.3	μA	3
VC1端子電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：モニタ時)	I <sub>VC1</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V	—	3.2	10.4	μA	3
VC2端子電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：モニタ)	I <sub>VC2</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V	—	2.0	7.2	μA	3
VC3端子電流 (V <sub>BATOUT</sub> 電圧：モニタ時)	I <sub>VC3</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V, V <sub>CTL1</sub> = 0 V	—	1.0	4.0	μA	3
CTL1端子L電流	I <sub>CTL1L</sub>	V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5 V, V <sub>CTL1</sub> = 0 V	-0.4	-0.2	—	μA	5
CTLn端子H電流 n = 2, 3, 4	I <sub>CTLnH</sub>	V <sub>CTLn</sub> = V <sub>OUT</sub>	—	2.5	5	μA	9
CTLn端子L電流 n = 2, 3, 4	I <sub>CTLnL</sub>	V <sub>CTLn</sub> = 0 V	-5	-2.5	—	μA	9
<b>出力電流</b>							
COP端子リーク電流	I <sub>COH</sub>	V <sub>COP</sub> = 24 V	—	—	0.1	μA	9
COP端子シンク電流	I <sub>COL</sub>	V <sub>COP</sub> = V <sub>SS</sub> + 0.5 V	10	—	—	μA	9
DOP端子ソース電流	I <sub>DOH</sub>	V <sub>DOP</sub> = V <sub>DD</sub> - 0.5 V	10	—	—	μA	9
DOP端子シンク電流	I <sub>DOL</sub>	V <sub>DOP</sub> = V <sub>SS</sub> + 0.5 V	10	—	—	μA	9
V <sub>BATOUT</sub> 端子ソース電流	I <sub>VBATH</sub>	V <sub>BATOUT</sub> = V <sub>DD</sub> - 0.5 V	100	—	—	μA	9
V <sub>BATOUT</sub> 端子シンク電流	I <sub>VBATL</sub>	V <sub>BATOUT</sub> = V <sub>SS</sub> + 0.5 V	100	—	—	μA	9

S-8243BAEFT, S-8243BAFFT, S-8243BAHFTの場合

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
<b>遅延時間</b>							
過充電検出遅延時間	t <sub>CU</sub>	C <sub>CT</sub> = 0.1 μF	0.5	1.0	1.5	s	5
過放電検出遅延時間	t <sub>DL</sub>	C <sub>DT</sub> = 0.1 μF	50	100	150	ms	5
過電流検出遅延時間1	t <sub>IOV1</sub>	C <sub>DT</sub> = 0.1 μF	5	10	15	ms	5
過電流検出遅延時間2	t <sub>IOV2</sub>	—	1.5	2.5	4.0	ms	4
過電流検出遅延時間3	t <sub>IOV3</sub>	—	100	300	600	μs	4

S-8243BADFTの場合

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
<b>遅延時間</b>							
過充電検出遅延時間	t <sub>CU</sub>	C <sub>CT</sub> = 0.1 μF	0.5	1.0	1.5	s	5
過放電検出遅延時間	t <sub>DL</sub>	C <sub>DT</sub> = 0.1 μF	55.5	111	222	ms	5
過電流検出遅延時間1	t <sub>IOV1</sub>	C <sub>DT</sub> = 0.1 μF	3.31	6.62	13.2	ms	5
過電流検出遅延時間2	t <sub>IOV2</sub>	—	1.5	2.5	4.0	ms	4
過電流検出遅延時間3	t <sub>IOV3</sub>	—	100	300	600	μs	4

\*1. 検出・解除電圧温度係数は過充電検出電圧n、過充電解除電圧n、過放電検出電圧n、過放電解除電圧nに適用されます。

\*2. 過電流検出電圧温度係数は過電流検出電圧1および2に適用されます。

\*3. 高温および低温での選別はしておりませんので、この温度範囲での規格は設計保証とします。

## ■ 測定回路

この章では4セル用のS-8243Bシリーズの場合の測定方法を説明しています。3セル用のS-8243Aシリーズの場合には、電源V2をショートし、V3をV2、V4をV3と読み替えてください。

### 1. 消費電流（測定回路1）

$V_{BATOUT}$ 未監視時の消費電流 $I_{OPE}$ は、 $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$ および $V_{MP} = V_{DD}$ の時のVSS端子の電流です。パワーダウン時の消費電流 $I_{PDN}$ は、 $V1 = V2 = V3 = V4 = 1.5\text{ V}$ および $V_{MP} = V_{SS}$ の時のVSS端子の電流です。

### 2. ボルテージレギュレータ（測定回路2）

レギュレータの出力電圧 $V_{OUT}$ は $V_{DD} = V_{MP} = 14\text{ V}$ および $I_{OUT} = 3\text{ mA}$ の時のVREG端子の電圧です。ボルテージレギュレータの入力安定度 $\Delta V_{OUT1}$ は $V_{DD} = V_{MP} = 6\text{ V}$ かつ $I_{OUT} = 3\text{ mA}$ の時の出力電圧 $V_{OUT1}$ と $V_{DD} = V_{MP} = 18\text{ V}$ かつ $I_{OUT} = 3\text{ mA}$ の時の出力電圧 $V_{OUT2}$ から $\Delta V_{OUT1} = V_{OUT2} - V_{OUT1}$ として求められます。負荷安定度 $\Delta V_{OUT2}$ は $V_{DD} = V_{MP} = 14\text{ V}$ かつ $I_{OUT} = 5\text{ }\mu\text{A}$ の時の出力電圧 $V_{OUT3}$ を用いて、 $\Delta V_{OUT2} = V_{OUT3} - V_{OUT}$ として求められます。

### 3. バッテリーモニタアンプおよびVC1～VC3端子電流（測定回路3）

各セルに対するバッテリーモニタアンプの電圧増幅率は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$ として、下表のCTL3端子およびCTL4端子の組み合わせに対しVBATOUT端子から出力される入力オフセット電圧と電圧測定値とから求められます。この際、VC1, VC2, VC3に流れる端子電流 $I_{VCn}$  および $I_{VCnN}$ も同時に測定されます。

表8

CTL3端子状態	CTL4端子状態	VBATOUT端子出力	VCn (n = 1, 2, 3) 端子電流
$V_{CTL3H}\text{ min.}$	$V_{CTL4H}\text{ min.}$	$V_{OFF1}$	VC1端子電流 $I_{VC1}$
$V_{CTL3H}\text{ min.}$	Open	$V_{BAT1}$	—
$V_{CTL3H}\text{ min.}$	$V_{CTL4L}\text{ max.}$	$V_{OFF2}$	VC2端子電流 $I_{VC2}$
Open	$V_{CTL4H}\text{ min.}$	$V_{BAT2}$	—
Open	Open	$V_{OFF3}$	VC3端子電流 $I_{VC3}$
Open	$V_{CTL4L}\text{ max.}$	$V_{BAT3}$	—
$V_{CTL3L}\text{ max.}$	$V_{CTL4H}\text{ min.}$	$V_{OFF4}$	VCn端子電流 $I_{VCnN}$ (n = 1, 2, 3)
$V_{CTL3L}\text{ max.}$	Open	$V_{BAT4}$	—

各セルに対するバッテリーモニタアンプの電圧増幅率は次の式から求めることができます。

$$GAMP_n = (V_{BATn} - V_{OFFn}) / V_n \quad (n = 1 \sim 4)$$

#### 4. 過充電検出電圧、過充電ヒステリシス、過放電検出電圧、過放電ヒステリシス、および過電流検出電圧（測定回路4）

##### 4.1 過充電検出電圧、過充電ヒステリシス、過放電検出電圧、過放電ヒステリシス

以下では $V_{MP} = V_{DD}$ とし、CDT端子はオープンとします。

$V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5$  Vの場合、COP端子およびDOP端子は、“L”（ $V_{DD} \times 0.1$  V以下の電圧）を出力します。過充電検出電圧 $V_{CU1}$ はV1の電圧を3.5 Vから徐々に上げて行き、COP端子の電圧が“H”（ $V_{DD} \times 0.9$  V以上の電圧）となる電圧として定義されます。過充電解除電圧 $V_{CL1}$ はV1の電圧を徐々に下げて行き、COP端子の電圧が“L”となる電圧として定義されます。過充電ヒステリシス $V_{HC1}$ は過充電検出電圧 $V_{CU1}$ と過充電解除電圧 $V_{CL1}$ との差として求めます。

過放電検出電圧 $V_{DL1}$ はV1の電圧を3.5 Vから徐々に下げて行き、DOP端子の電圧が“H”となる電圧として定義されます。過放解除電圧 $V_{DU1}$ はV1の電圧を徐々に上げて行き、DOP端子の電圧が“L”となる電圧として定義されます。過放電ヒステリシス $V_{HD1}$ は過放解除電圧 $V_{DU1}$ と過放電検出電圧 $V_{DL1}$ との差として求めます。

他の過充電検出電圧 $V_{CU_n}$ 、過充電ヒステリシス $V_{HC_n}$ 、過放電検出電圧 $V_{DL_n}$ 、および過放電ヒステリシス $V_{HD_n}$ （ $n = 2 \sim 4$ ）も $n = 1$ の場合と同様に求めることができます。

##### 4.2 過電流検出電圧

初期状態は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5$  V、 $V_{MP} = V_{DD}$ としCDT端子はオープンとします。DOP端子の出力は“L”となります。

過電流検出電圧1、 $V_{IOV1}$ はVMP端子の電圧を下げて行き、DOP端子の電圧が“H”となる時の $V_{DD}$ と $V_{MP}$ の電圧差 $V_{DD} - V_{MP}$ で定義されます。

過電流検出電圧2および3を測定する場合の初期状態は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5$  V、 $V_{MP} = V_{DD}$ としCDT端子の電圧 $V_{CDT} = V_{SS}$ とします。この状態ではDOP端子は“L”を出力します。

過電流検出電圧2、 $V_{IOV2}$ はVMP端子の電圧を下げて行き、DOP端子の電圧が“H”となる時の $V_{DD}$ と $V_{MP}$ の電圧差 $V_{DD} - V_{MP}$ で定義されます。

過電流検出遅延時間2、 $t_{IOV2}$ はVMP端子の電圧が初期状態の $V_{DD}$ から $V_{IOV2}$  min.  $-0.2$  Vに瞬時に変化した場合に、DOP端子の出力が“L”から“H”に変化するまでの時間として定義されます。

過電流検出電圧3、 $V_{IOV3}$ はVMP端子の電圧を10 V / msのスピードで下げて行き、DOP端子の電圧が“H”となる時の $V_{MP}$ の電圧 $V_{MP}$ で定義されます。

過電流検出遅延時間3、 $t_{IOV3}$ はVMP端子の電圧が初期状態の $V_{DD}$ から $V_{IOV3}$  min.  $-0.2$  Vに瞬時に変化した場合に、DOP端子の出力が“L”から“H”に変化するまでの時間として定義されます。

## 5. CTL1端子電流、過充電検出遅延時間、過充電検出遅延時間、過放電検出遅延時間および過電流検出遅延時間1（測定回路5）

初期状態は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$ 、 $V_{MP} = V_{DD}$ です。  
CTL1端子と $V_{SS}$ とに流れる電流がCTL1の端子電流 $I_{CTL1L}$ です。

過充電検出遅延時間 $t_{CU}$ はV1の電圧を3.5 Vから 4.5 Vへ瞬時に変化させてから、COP端子の電圧が“L”から“H”に変わるまでの時間として定義されます。

過放電検出遅延時間 $t_{DL}$ はV1の電圧を3.5 Vから 1.5 Vへ瞬時に変化させてから、DOP端子の電圧が“L”から“H”に変わるまでの時間として定義されます。

過電流検出遅延時間1、 $t_{IOV1}$ は $V1 = 3.5\text{ V}$ とし、VMP端子の電圧を $V_{DD}$ から $V_{DD} - 0.35\text{ V}$ に変化させてから、DOP端子の電圧が“L”から“H”に変わるまでの時間として定義されます。

## 6. CTL1およびCTL2端子入力電圧（測定回路6）

初期条件は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$ です。

$V_{CTL1} = V_{CTL1H}\text{ min.}$ かつCTL2はオープンの場合、COP端子およびDOP端子の端子電圧は“H”となります。

$V_{CTL1} = V_{CTL1L}\text{ max.}$ かつCTL2はオープンの場合、COP端子およびDOP端子の端子電圧は“L”となります。

$V_{CTL1} = V_{CTL1L}\text{ max.}$ かつ $V_{CTL2} = V_{CTL2H}\text{ min.}$ の場合、COP端子の端子電圧は“H”、DOP端子の端子電圧は“L”となります。

$V_{CTL1} = V_{CTL1L}\text{ max.}$ かつ $V_{CTL2} = V_{CTL2L}\text{ max.}$ の場合、COP端子の端子電圧は“L”、DOP端子の端子電圧は“H”となります。

## 7. 0 V充電開始充電器電圧、0 V充電禁止電池電圧（測定回路7）

0 V電池に対する充電機能により、0 V充電開始充電器電圧あるいは0 V充電禁止電池電圧の一方が各製品に適用されます。

0 V電池への充電が可能な場合の初期状態は $V1 = V2 = V3 = V4 = 0\text{ V}$ です。

VMP端子の電圧 $V_{MP} = V_{0CHA}\text{ max.}$ の場合、COP端子の電圧は $V_{0CHA}\text{ max.} - 1\text{ V}$ より低くなります。

0 V電池への充電が禁止される場合の初期状態は $V1 = V2 = V3 = V4 = V_{0INH}$ です。

VMP端子の電圧 $V_{MP} = 24\text{ V}$ の場合、COP端子の電圧は $V_{MP} - 1\text{ V}$ より高くなります。

8. 内部抵抗（測定回路8）

VDD端子とVMP端子の間の抵抗が $R_{VDM}$ です。初期状態  $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$  かつ  $V_{MP} = V_{DD}$  から、 $V_{MP} = V_{SS}$  とした時のVMP端子の電流 $I_{VDM}$ を用いて、 $R_{VDM} = V_{DD} / I_{VDM}$ から求められます。  
VSS端子とVMP端子の間の抵抗が $R_{VSM}$ です。初期状態  $V1 = V2 = V3 = V4 = 1.8\text{ V}$  かつ  $V_{MP} = V_{DD}$  とした時のVMP端子の電流 $I_{VSM}$ を用いて、 $R_{VSM} = V_{DD} / I_{VSM}$ から求められます。

9. CTL2~CTL4, COP, DOP, およびVBATOUT端子電流（測定回路9）

初期条件は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$ です。

CTL2端子の“H”時の電流 $I_{CTL2H}$ は $V_{CTL2} = V_{OUT}$ とすることで得られます。

CTL2端子の“L”時の電流 $I_{CTL2L}$ は $V_{CTL2} = V_{SS}$ とすることで得られます。

CTL3端子およびCTL4端子の端子電流もCTL2端子と同様に得ることができます。

COP端子の“H”時の電流 $I_{COH}$ は $V1 = V2 = V3 = V4 = 6\text{ V}$ 、 $V_{MP} = V_{DD}$  および  $V_{COP} = V_{DD}$  とすることで得られます。  
COP端子の“L”時の電流 $I_{COL}$ は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$ 、 $V_{MP} = V_{DD}$  および  $V_{COP} = 0.5\text{ V}$  とすることで得られます。

DOP端子の“L”時の電流 $I_{DOL}$ は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$ 、 $V_{MP} = V_{DD}$  および  $V_{DOP} = 0.5\text{ V}$  とすることで得られます。  
DOP端子の“H”時の電流 $I_{DOH}$ は $V1 = V2 = V3 = V4 = 3.5\text{ V}$ 、 $V_{MP} = V_{DD} - 1\text{ V}$  および  $V_{DOP} = V_{DD} - 0.5\text{ V}$  とすることで得られます。

VBATOUT端子の“H”時の電流 $I_{VBATH}$ はCTL3端子とCTL4端子をオープン および  $V_{BATOUT} = V_{OFF3} - 0.5\text{ V}$  とすることで得られます。VBATOUT端子の“L”時の電流 $I_{VBATL}$ は $V_{BATOUT} = V_{OFF3} + 0.5\text{ V}$  とすることで得られます。

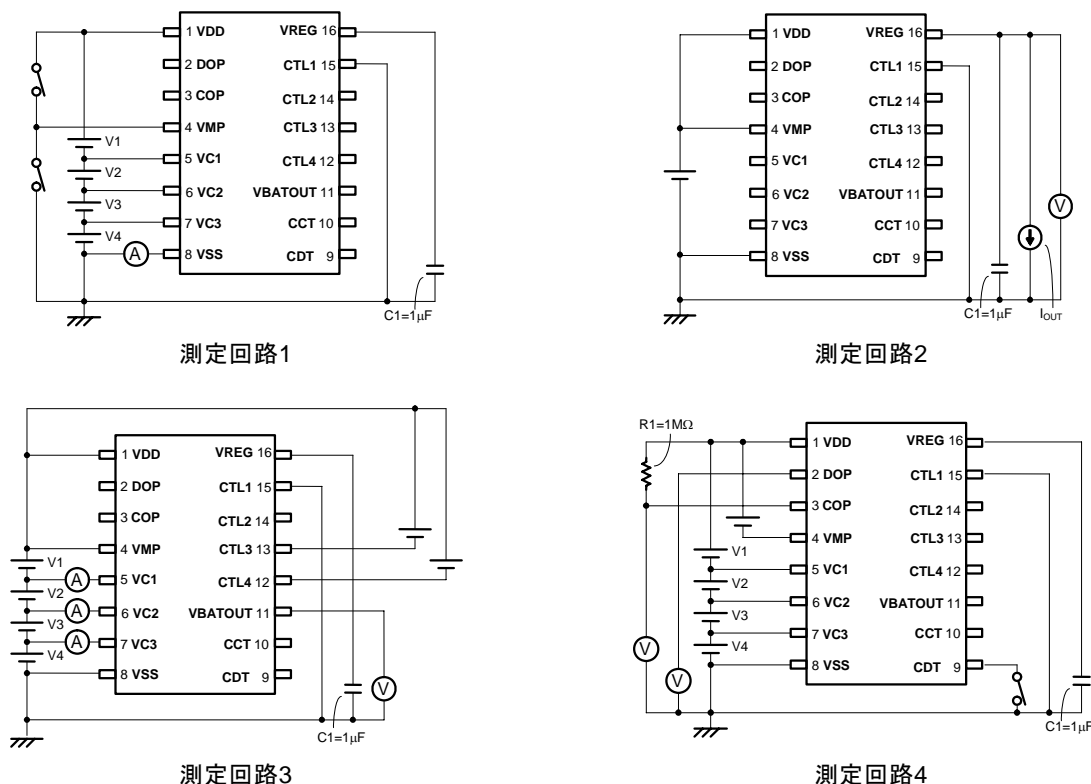
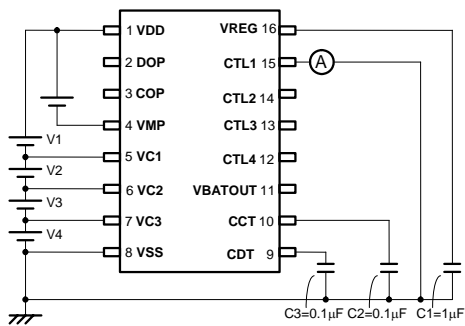
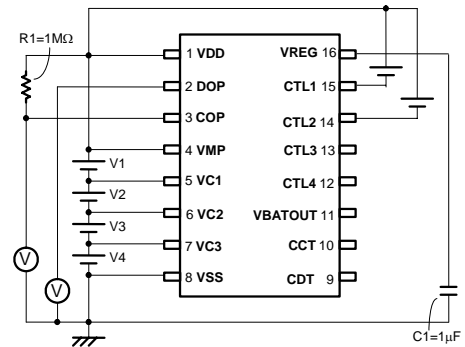


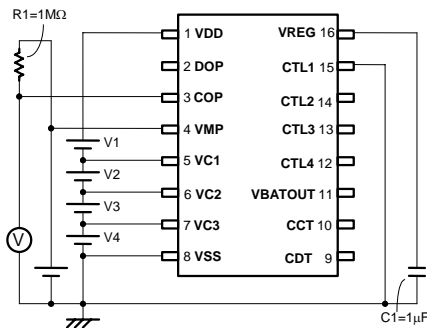
図5 (1 / 2)



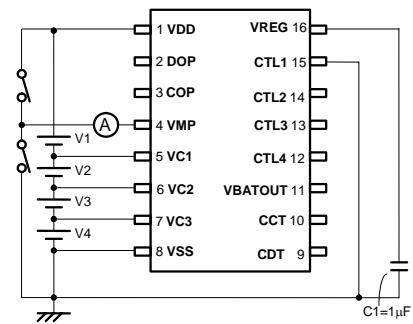
測定回路5



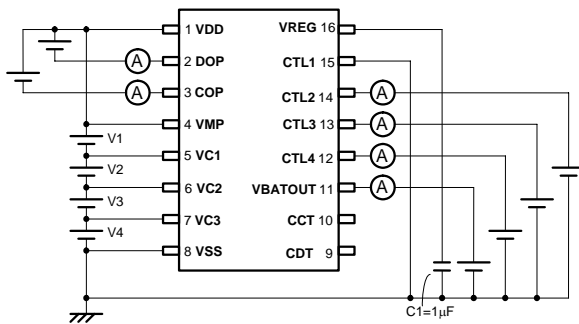
測定回路6



測定回路7



測定回路8



測定回路9

図5 (2 / 2)

## ■ 動作説明

備考 「バッテリー保護ICの接続例」を参照してください。

### 1. 電池保護回路

電池保護回路は電池を過充電および過放電から守り、外付けFETを過電流から守ります。

#### 1.1 通常状態

すべての電池電圧が $V_{DLn}$ から $V_{CUn}$ の間にあり、放電電流がある値より少ない（VMP端子電圧が $V_{IOV1}$ より低い）場合、充電用FETおよび放電用FETはオンとなります。

#### 1.2 過充電状態

ある電池の電圧が $V_{CUn}$ より高くなり、この状態が $t_{CU}$ 以上続いた場合、COP端子はハイインピーダンスとなります。COP端子は外付け抵抗によりEB+にプルアップされているので充電用FETはオフし、充電は停止します。これが過充電状態です。過充電状態は次の2つの条件のうちの一つが満たされた場合、解除されます。

- (a) すべての電池の電圧が $V_{CUn} + V_{HCn}$ 以下となる
- (b)  $V_{DD} - V_{MP} > V_{IOV1}$ となる（負荷が接続され放電を開始する）

#### 1.3 過放電状態

ある電池の電圧が $V_{DLn}$ より低くなり、この状態が $t_{DL}$ 以上続いた場合、DOP端子の電圧は $V_{DD}$ レベルとなり放電用FETはオフし、放電は停止されます。これが過放電状態です。

#### 1.4 パワーダウン状態

過放電状態となり、放電が停止するとS-8243A/Bシリーズはパワーダウン状態となります。この状態ではS-8243A/Bシリーズのほとんどすべての回路は消費電流を減らすために停止します。消費電流は $I_{PDN}$ 以下となります。パワーダウン状態ではVMP端子は内部抵抗 $R_{VSM}$ により $V_{SS}$ レベルにプルダウンされています。各出力端子の状態は次のようになります。

- (a) COP High-Z 充電用FETはオフされる
- (b) DOP  $V_{DD}$  放電用FETはオフされる
- (c) VREG  $V_{SS}$  ボルテージレギュレータ回路はオフされる
- (d) VBATOUT  $V_{SS}$  電池電圧モニタンプ回路はオフされる

パワーダウン状態は次の条件が満たされると解除されます。

- (a)  $V_{MP} > V_{IOV3}$ となる（充電器が接続され充電が開始される）

過放電状態は次の条件が満たされると解除されます。

- (a) すべての電池電圧が $V_{DLn}$ 以上となり、かつVMP端子電圧が $V_{DD} / 2$ 以上になる（充電器が接続される）

#### 1.5 過電流状態

S-8243A/Bシリーズは3種類の過電流検出レベル（ $V_{IOV1}$ 、 $V_{IOV2}$ および $V_{IOV3}$ ）およびそれぞれのレベルに対応する過電流検出遅延時間（ $t_{IOV1}$ 、 $t_{IOV2}$ および $t_{IOV3}$ ）を有しています。放電電流がある値より大きく（ $V_{DD}$ と $V_{MP}$ との電圧差が $V_{IOV1}$ より大きく）なり、この状態が $t_{IOV1}$ 以上続くとS-8243A/Bシリーズは過電流状態に入ります。過電流状態では、DOP端子の電圧は $V_{DD}$ レベルとなり、放電用FETをオフし放電を停止します。また、COP端子はハイインピーダンスとなりEB+端子の電位にプルアップされるので充電用FETはオフし、充電もできません。VMP端子は内部抵抗 $R_{VDM}$ により $V_{DD}$ の電圧にプルアップされます。他の2つの過電流検出レベルおよび過電流検出遅延時間（ $t_{IOV2}$ および $t_{IOV3}$ ）に対する動作は $V_{IOV1}$ および $t_{IOV1}$ に対する動作と同様です。過電流状態は次の条件が満たされると解除されます。

- (a)  $V_{MP} > \{V_{IOV3} / (1 - V_{IOV3}) \times 3 / 5 - 2 / 5\} \times R_{VDM}$ となる（負荷が切り離され、EB-端子とEB+端子間のインピーダンスが高くなる）

## 1.6 0V電池充電機能

自己放電した電池（0V電池）の充電に関し、S-8243A/Bシリーズでは2つの機能のうち的一方を選択します。

- (a) 0V電池の充電を許す（0V電池の充電が可能）  
充電器の電圧が $V_{0CHA}$ より高い場合、0V電池は充電されます。
- (b) 0V電池の充電を禁止する（0V電池の充電は不可能）  
ある電池の電圧が $V_{0INH}$ 以下である場合、充電は行われません。

**注意** VDD端子の電圧が $V_{DSOP}$ の最小値より低い場合、S-8243A/Bシリーズの動作は保証されません。

## 1.7 遅延時間の設定

過充電検出遅延時間（ $t_{CU1} \sim t_{CU4}$ ）はCCT端子に接続される外付け容量により設定することができます。過放電検出遅延時間（ $t_{DL1} \sim t_{DL4}$ ）および過電流検出遅延時間1（ $t_{IOV1}$ ）はCDT端子に接続される外付け容量により設定することができます。過電流検出遅延時間2および3（ $t_{IOV2}$ ,  $t_{IOV3}$ ）は内部で固定されています。

S-8243AAC, S-8243AAD, S-8243BAE, S-8243BAF, S-8243BAH

	min.	typ.	max.	
$t_{CU}$ [s]	5	10	15	$\times C_{CT}$ [ $\mu$ F]
$t_{DL}$ [ms]	500	1000	1500	$\times C_{DT}$ [ $\mu$ F]
$t_{IOV1}$ [ms]	50	100	150	$\times C_{DT}$ [ $\mu$ F]

S-8243BAD

	min.	typ.	max.	
$t_{CU}$ [s]	5	10	15	$\times C_{CT}$ [ $\mu$ F]
$t_{DL}$ [ms]	555	1110	2220	$\times C_{DT}$ [ $\mu$ F]
$t_{IOV1}$ [ms]	33.1	66.2	132	$\times C_{DT}$ [ $\mu$ F]

## 2. ボルテージレギュレータ

内蔵ボルテージレギュレータはマイコンを駆動するために使用できます。ボルテージレギュレータは3.3Vを供給します。電流は最大3mAです。出力コンデンサが必要です。

**注意** パワーダウン状態ではボルテージレギュレータの出力は内部抵抗により $V_{SS}$ レベルにプルダウンされます。

## 3. バッテリーモニタアンプ回路

バッテリーモニタアンプは電池に関する情報をマイコンに送ります。バッテリーモニタアンプの出力はCTL3端子およびCTL4端子により制御および選択され以下の電圧を出力します。

- (a)  $V_{BATn} = GAMPn \times V_{BATTERYn} + V_{OFFn}$   
GAMPnはアンプのn番目の電圧増幅率、 $V_{BATTERYn}$ はn番目の電池の電圧、そして $V_{OFFn}$ はアンプのn番目のオフセット電圧

- (b) N番目のオフセット電圧 $V_{OFFn}$

各電池の電圧 $V_{BATTERYn}$ （ $n = 1 \sim 4$ ）は次の式で計算できます。

$$V_{BATTERYn} = (V_{BATn} - V_{OFFn}) / GAMPn \quad (n = 1, 2, 3, 4)$$

CTL3端子およびCTL4端子の状態が変化した場合、バッテリーモニタアンプが安定するために25  $\mu$ sから250  $\mu$ sの時間が必要です。

**注意** パワーダウン状態ではバッテリーモニタアンプの出力は内部抵抗により $V_{SS}$ レベルにプルダウンされます。

#### 4. CTL端子について

S-8243A/Bシリーズは4つの制御端子を持っています。CTL1端子およびCTL2端子はCOP端子およびDOP端子の出力電圧を制御するために用います。CTL1端子はCTL2端子に優先します。CTL2端子は電池保護回路に優先します。CTL3端子およびCTL4端子はVBATOUT端子の出力電圧を制御するために用います。

表9 CTL1およびCTL2により設定される状態

Input		Output	
CTL1端子	CTL2端子	外部放電用FET	外部充電用FET
High	High	OFF	OFF
High	Open	OFF	OFF
High	Low	OFF	OFF
Open	High	OFF	OFF
Open	Open	OFF	OFF
Open	Low	OFF	OFF
Low	High	通常状態 <sup>*1</sup>	OFF <sup>*2</sup>
Low	Open	通常状態 <sup>*1</sup>	通常状態 <sup>*1</sup>
Low	Low	OFF	通常状態 <sup>*1</sup>

\*1. 状態は電圧検出回路により制御されます。

\*2. 過充電検出遅延時間 $t_{CU}$ 経過後にOFF状態となります。

表10 CTL3およびCTL4により出力される電圧

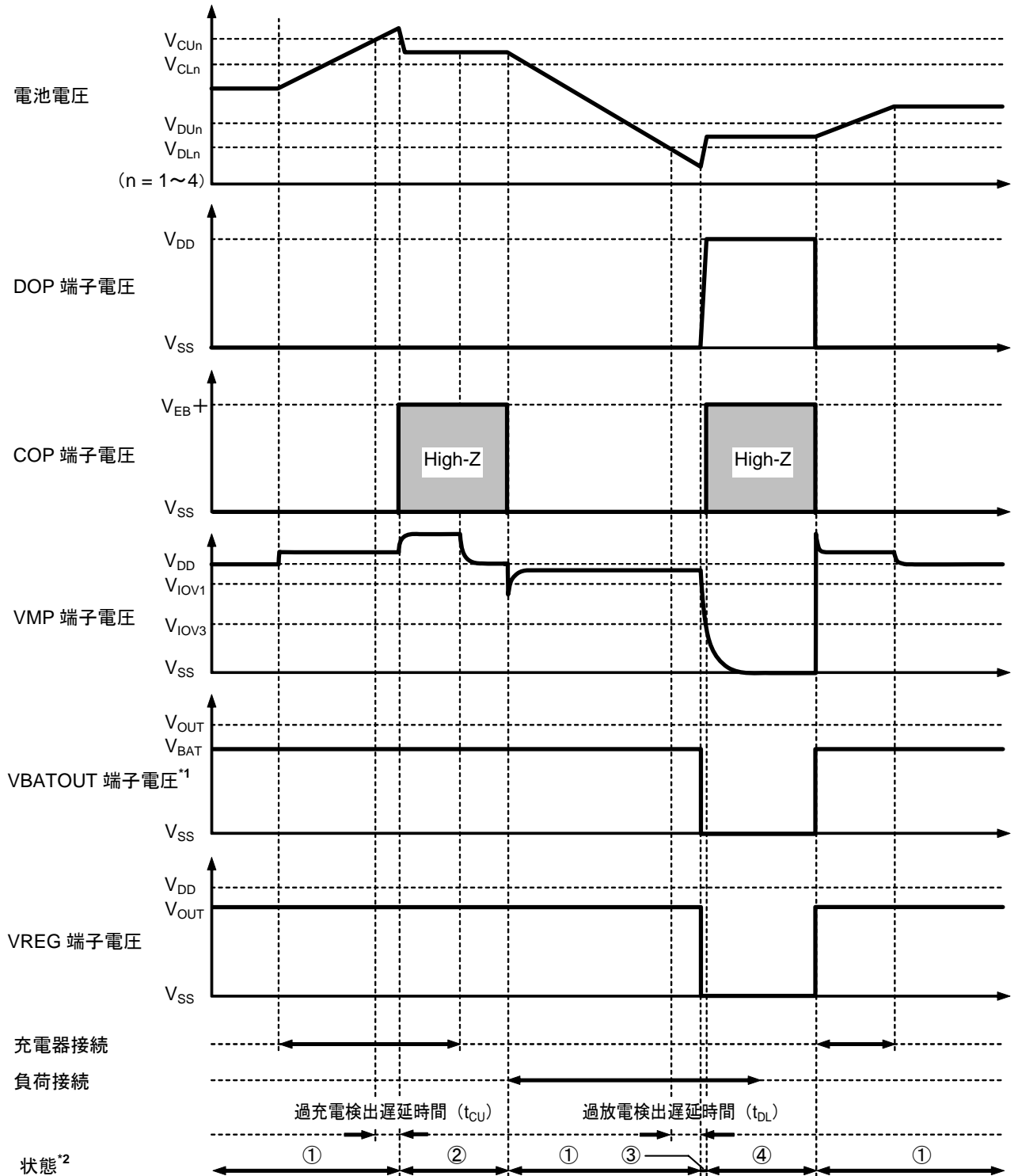
Input		Output	
CTL3端子	CTL4端子	V <sub>BATOUT</sub> (Aシリーズ)	V <sub>BATOUT</sub> (Bシリーズ)
High	High	V1 Offset	V1 Offset
High	Open	$V1 \times 0.2 + V1 \text{ Offset}$	$V1 \times 0.2 + V1 \text{ Offset}$
High	Low	使用禁止	V2 Offset
Open	High	使用禁止	$V2 \times 0.2 + V2 \text{ Offset}$
Open <sup>*1</sup>	Open <sup>*1</sup>	V2 Offset	V3 Offset
Open	Low	$V2 \times 0.2 + V2 \text{ Offset}$	$V3 \times 0.2 + V3 \text{ Offset}$
Low	High	V3 Offset	V4 Offset
Low	Open	$V3 \times 0.2 + V3 \text{ Offset}$	$V4 \times 0.2 + V4 \text{ Offset}$
Low	Low	使用禁止	使用禁止

\*1. マイコンを使用しない場合、CTL3端子およびCTL4端子はオープンとしてください。

**注意** 電動変動時において、外付けフィルター $R_{VSS}$ 、 $C_{VSS}$ により、CTL端子のLowレベル入力電位とICのVSS電位の間に電位差が生じ、誤動作を起こす場合がありますので注意してください。

■ タイミングチャート

1. 過充電検出、過放電検出



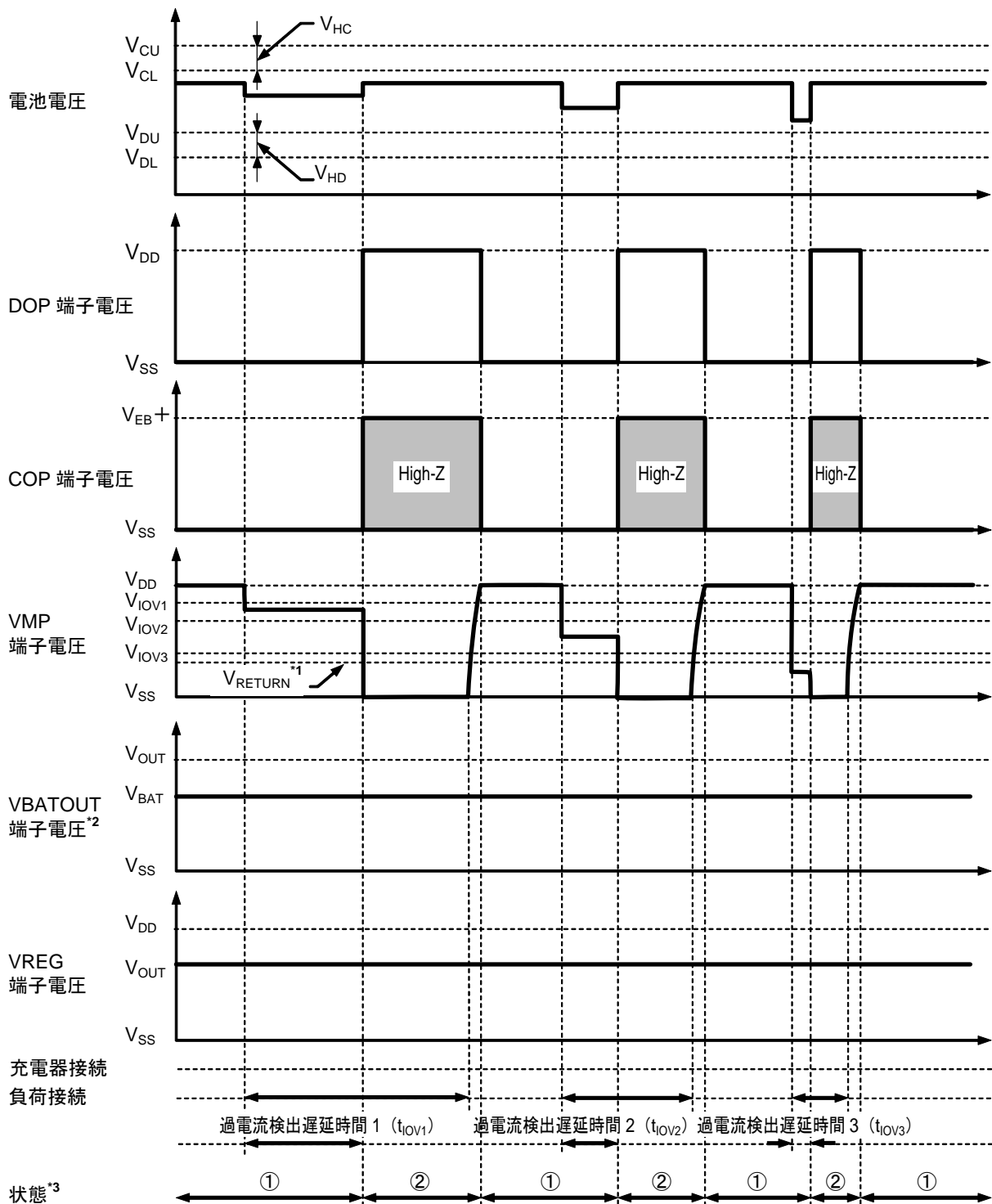
\*1. 状態は、CTL3および CTL4端子の入力レベルにより異なります。図9を参照してください。

\*2. ①：通常状態、②：過充電状態、③：過放電状態、④：パワーダウン状態

備考 定電流での充電を想定しています。V<sub>EB+</sub>は充電器の開放電圧を示します。

図6

2. 過電流検出



\*1.  $V_{RETURN} = V_{DD} / 6$  (typ.)

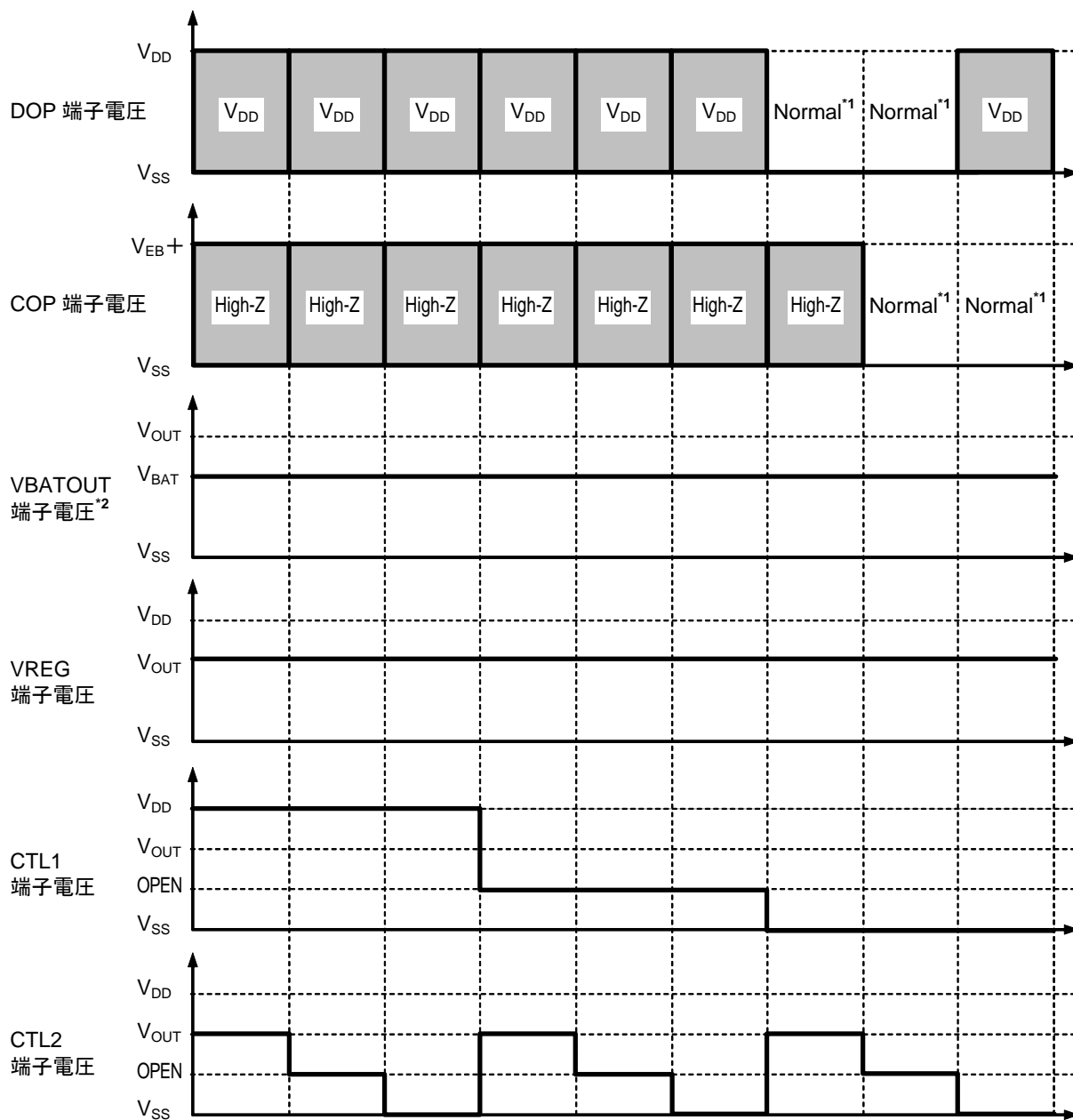
\*2. 状態はCTL3およびCTL4端子の入力レベルにより異なります。図9を参照してください。

\*3. ①: 通常状態、②: 過電流状態

備考 定電流での充電を想定しています。 $V_{EB+}$ は充電器の開放電圧を示します。

図7

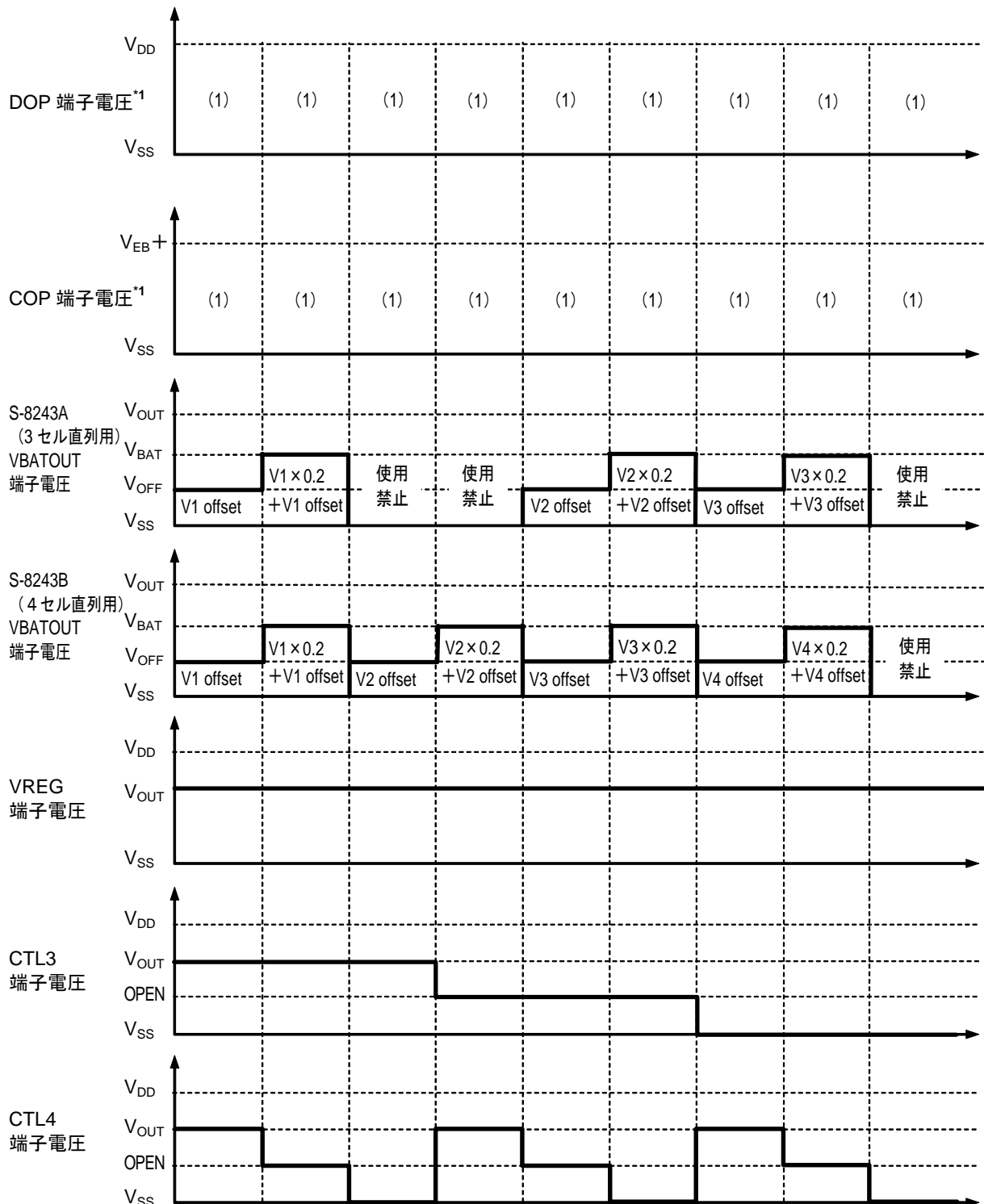
3. CTL1, CTL2端子電圧



\*1. 状態は各電池の電圧およびVMP端子の電圧により異なります。  
\*2. 状態はCTL3およびCTL4端子の入力レベルにより異なります。図9を参照してください。

図8

4. CTL3, CTL4端子電圧



\*1. (1) の状態は、CTL1とCTL2端子の入力レベル、各電池の電圧およびVMP端子の電圧により異なります。  
図6~8を参照してください。

図9

## ■ バッテリー保護ICの接続例

### 1. S-8243Aシリーズ

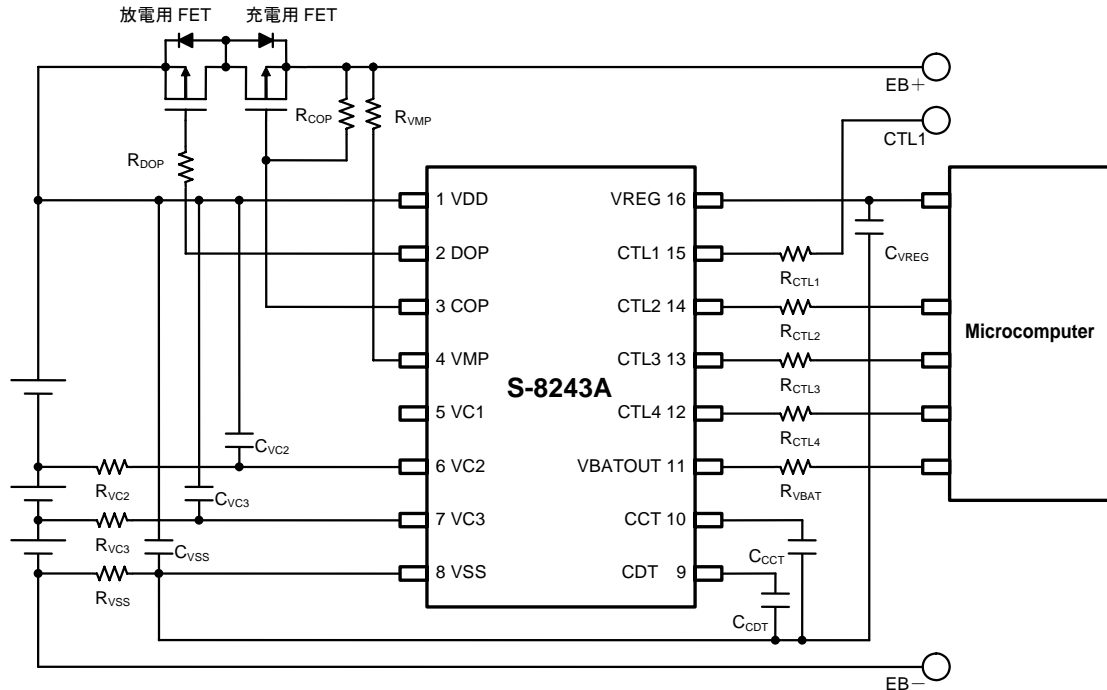


図10

表11 外付け部品定数

No.	記号	代表値	範囲	単位
1	R <sub>VC2</sub>	1	0.51~1 <sup>*1</sup>	kΩ
2	R <sub>VC3</sub>	1	0.51~1 <sup>*1</sup>	kΩ
3	R <sub>VSS</sub>	10	2.2~10 <sup>*1</sup>	Ω
4	R <sub>DOP</sub>	5.1	2~10	kΩ
5	R <sub>COP</sub>	1	0.1~1	MΩ
6	R <sub>VMP</sub>	5.1	1~10	kΩ
7	R <sub>CTL1</sub>	1	1~100	kΩ
8	R <sub>CTL2</sub>	1	1~10	kΩ
9	R <sub>CTL3</sub>	1	1~10	kΩ
10	R <sub>CTL4</sub>	1	1~10	kΩ
11	R <sub>VBAT</sub>	0	0~100	kΩ
12	C <sub>VC2</sub>	0.047	0.047~0.22 <sup>*1</sup>	μF
13	C <sub>VC3</sub>	0.047	0.047~0.22 <sup>*1</sup>	μF
14	C <sub>VSS</sub>	4.7	2.2~10 <sup>*1</sup>	μF
15	C <sub>CCT</sub>	0.1	0.01~	μF
16	C <sub>CDT</sub>	0.1	0.02~	μF
17	C <sub>VREG</sub>	4.7	0.68~10	μF

\*1.  $R_{VSS} \times C_{VSS} = 22 \mu\text{F} \cdot \Omega$  以上とし、 $R_{VC2} \times C_{VC2} = R_{VC3} \times C_{VC3} = R_{VSS} \times C_{VSS}$  となるようにフィルタ定数を設定してください。

- 注意
1. 電源端子VDDとバッテリーの間には、抵抗を入れしないでください。
  2. 上記定数は、予告なく変更することがあります。
  3. 上記接続例以外の回路においては動作確認されておりません。また、上記接続例およ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。

2. S-8243Bシリーズ

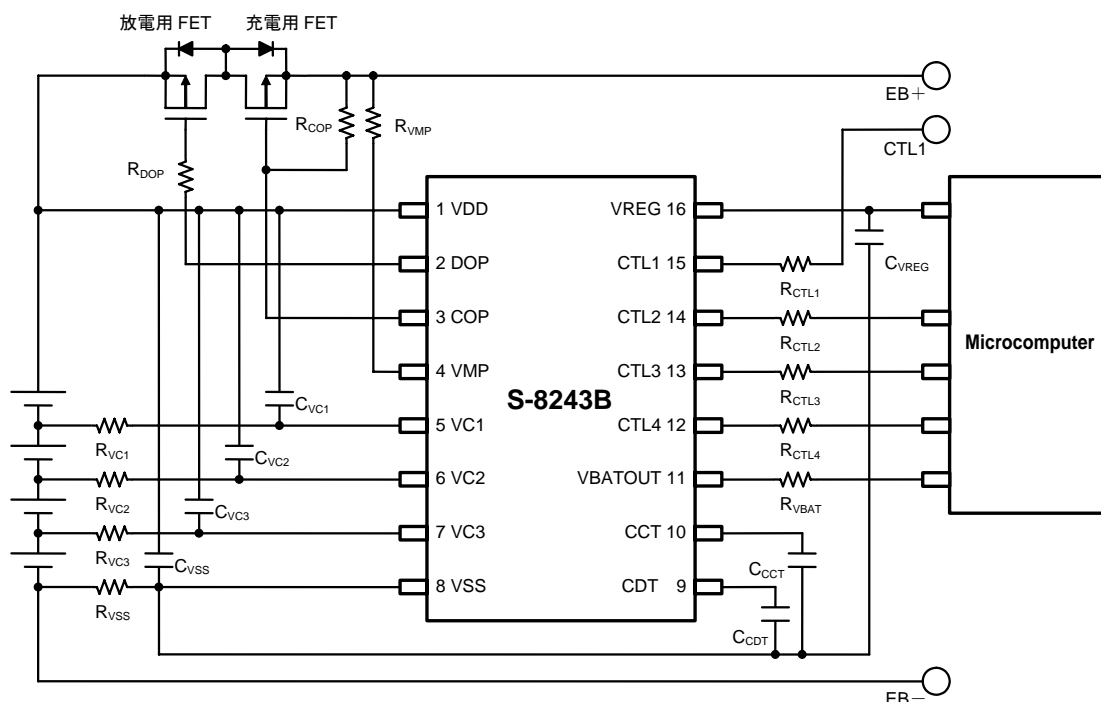


図11

表12 外付け部品定数

No.	記号	代表値	範囲	単位
1	R <sub>VC1</sub>	1	0.51~1 <sup>*1</sup>	kΩ
2	R <sub>VC2</sub>	1	0.51~1 <sup>*1</sup>	kΩ
3	R <sub>VC3</sub>	1	0.51~1 <sup>*1</sup>	kΩ
4	R <sub>VSS</sub>	10	2.2~10 <sup>*1</sup>	Ω
5	R <sub>DOP</sub>	5.1	2~10	kΩ
6	R <sub>COP</sub>	1	0.1~1	MΩ
7	R <sub>VMP</sub>	5.1	1~10	kΩ
8	R <sub>CTL1</sub>	1	1~100	kΩ
9	R <sub>CTL2</sub>	1	1~10	kΩ
10	R <sub>CTL3</sub>	1	1~10	kΩ
11	R <sub>CTL4</sub>	1	1~10	kΩ
12	R <sub>VBAT</sub>	0	0~100	kΩ
13	C <sub>VC1</sub>	0.047	0.047~0.22 <sup>*1</sup>	μF
14	C <sub>VC2</sub>	0.047	0.047~0.22 <sup>*1</sup>	μF
15	C <sub>VC3</sub>	0.047	0.047~0.22 <sup>*1</sup>	μF
16	C <sub>VSS</sub>	4.7	2.2~10 <sup>*1</sup>	μF
17	C <sub>CCT</sub>	0.1	0.01~	μF
18	C <sub>CDT</sub>	0.1	0.02~	μF
19	C <sub>VREG</sub>	4.7	0.68~10	μF

\*1.  $R_{VSS} \times C_{VSS} = 22 \mu\text{F} \cdot \Omega$  以上とし、 $R_{VC1} \times C_{VC1} = R_{VC2} \times C_{VC2} = R_{VC3} \times C_{VC3} = R_{VSS} \times C_{VSS}$  となるようにフィルタ定数を設定してください。

注意 1. 電源端子VDDとバッテリーの間には、抵抗を入れしないでください。

2. 上記定数は、予告なく変更することがあります。

3. 上記接続例以外の回路においては動作確認されておりません。また、上記接続例およ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。

**■ 注意事項**

- ・ IC内での損失がパッケージの許容損失を越えないように、入出力電圧、負荷電流の使用条件に注意してください。
- ・ 本ICは静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を超える過大静電気がICに印加されないようにしてください。
- ・ 弊社ICを使用して製品を作る場合、その製品での当ICの使い方や製品の仕様また、出荷先の国などによって当ICを含めた製品が特許に抵触した場合、その責任は負いかねます。

■ 応用回路例

1. S-8243Aシリーズ

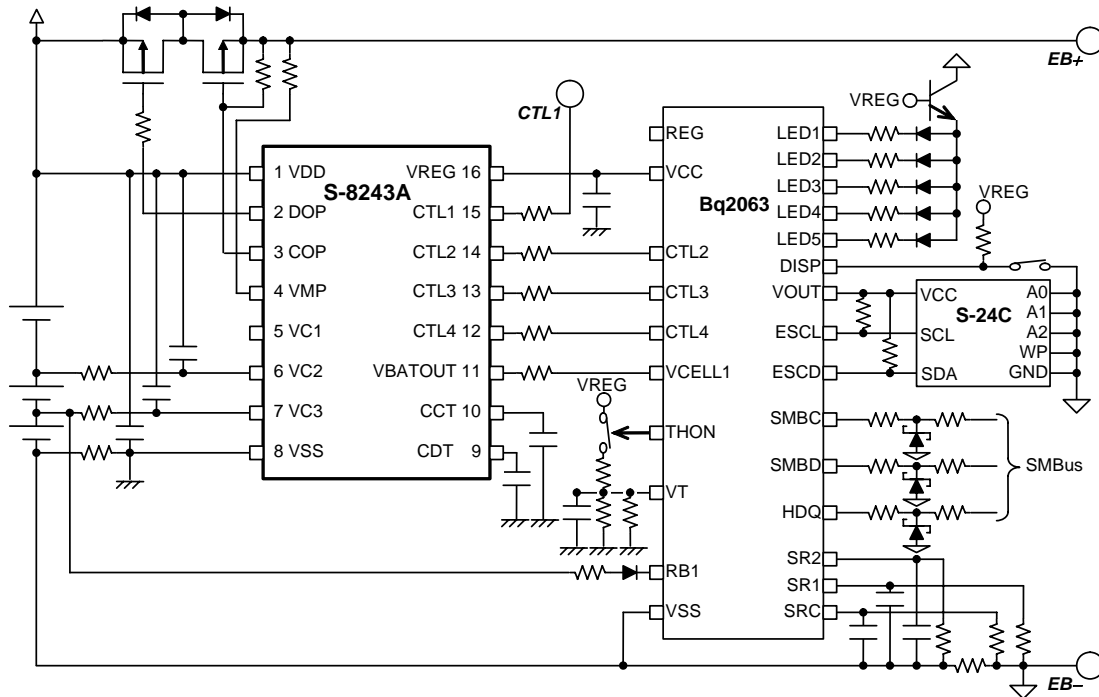


図12

2. S-8243Bシリーズ

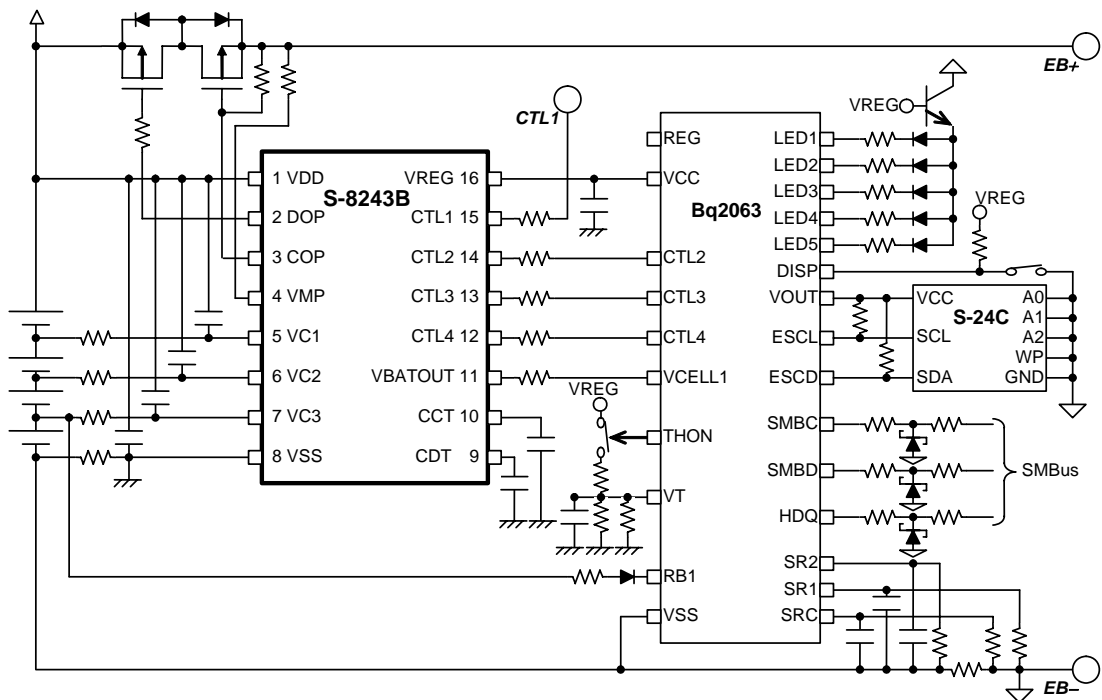
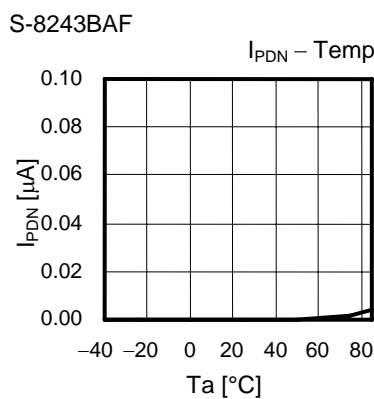
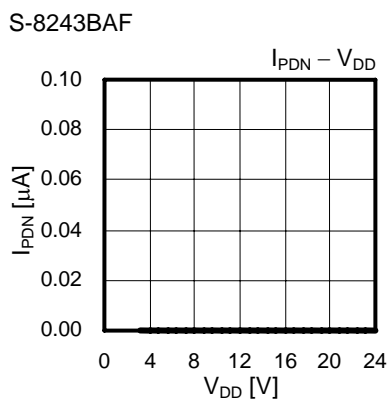
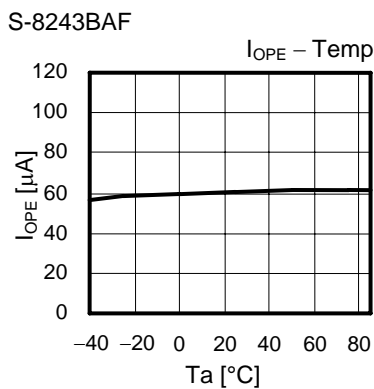
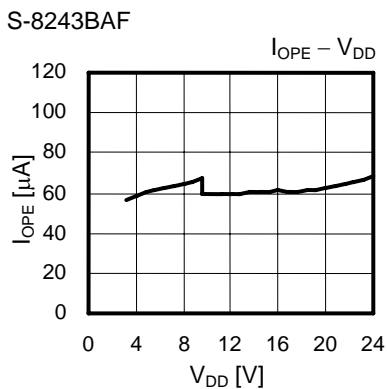


図13

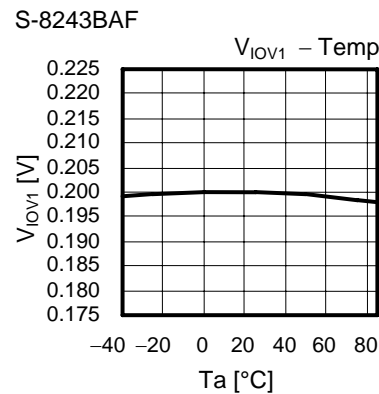
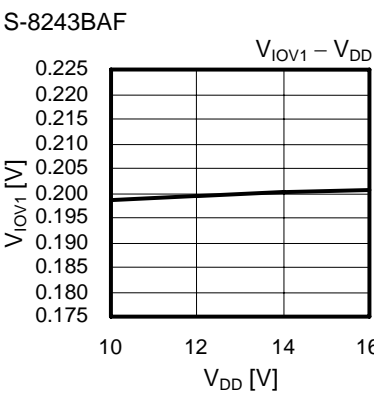
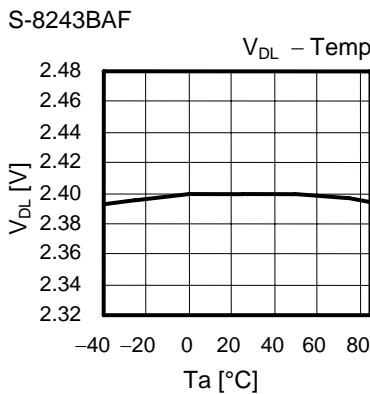
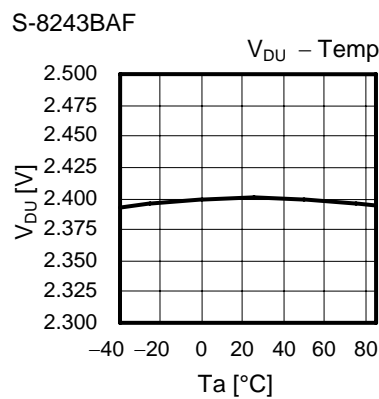
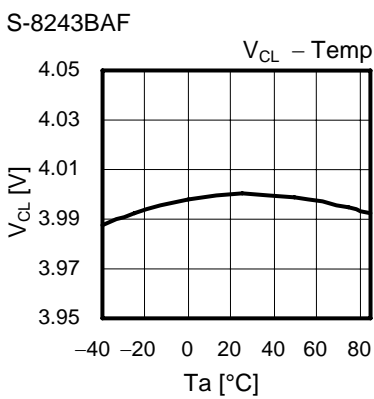
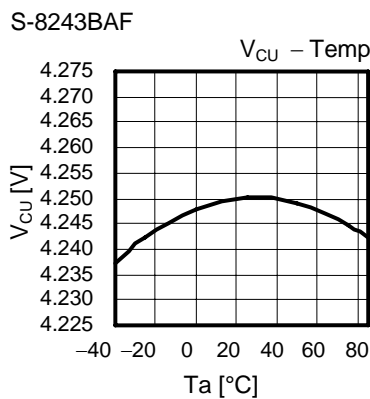
注意 応用回路は正常動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価をしてください。

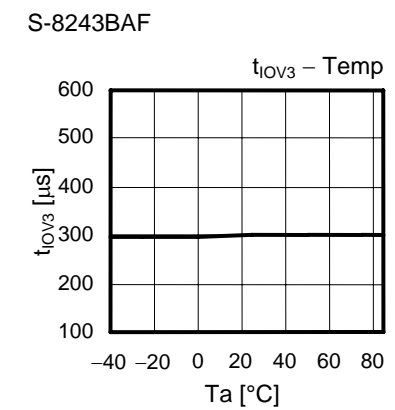
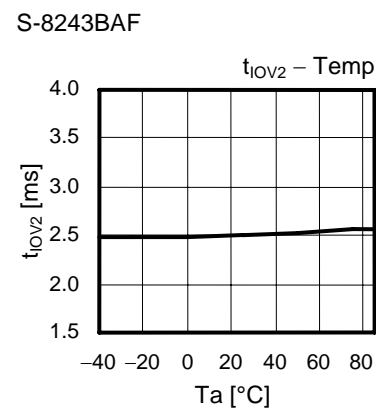
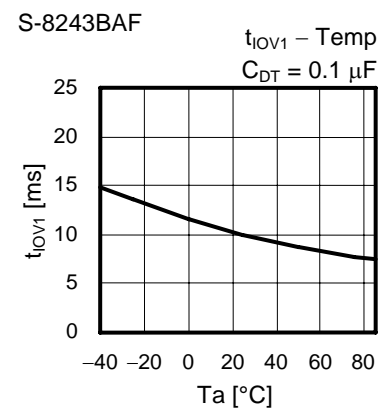
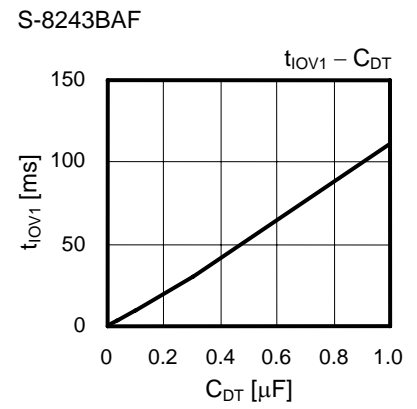
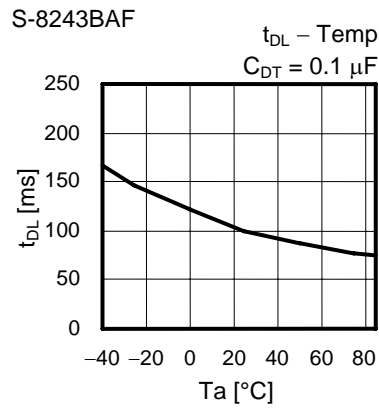
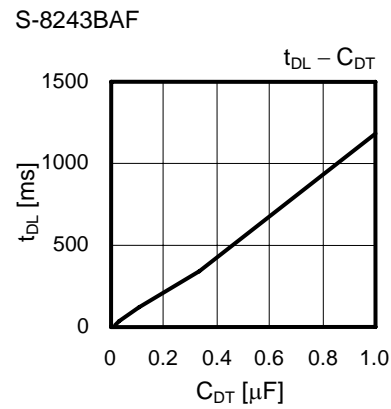
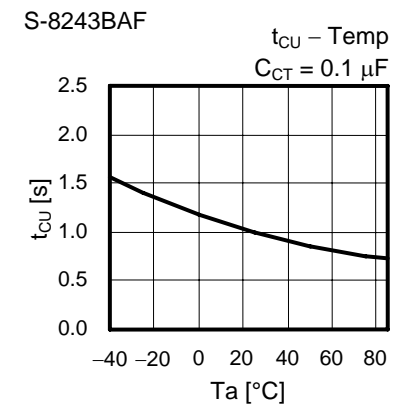
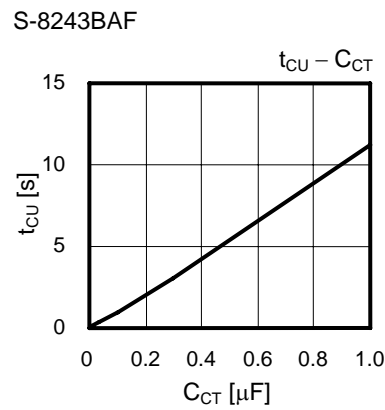
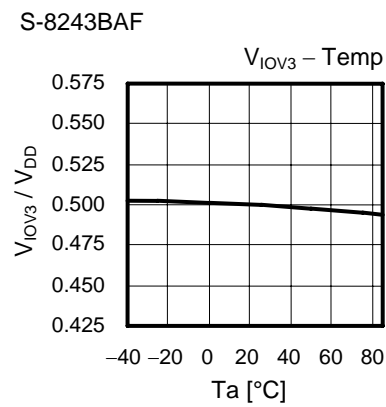
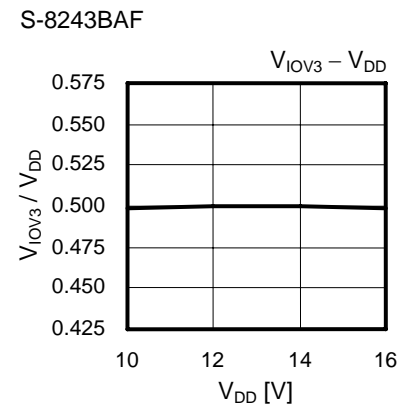
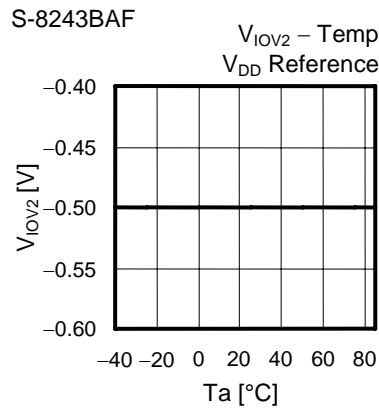
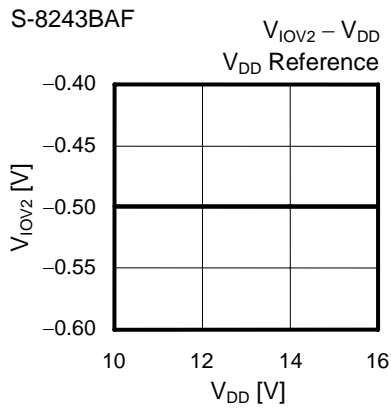
■ 諸特性データ (Typicalデータ)

1. 消費電流



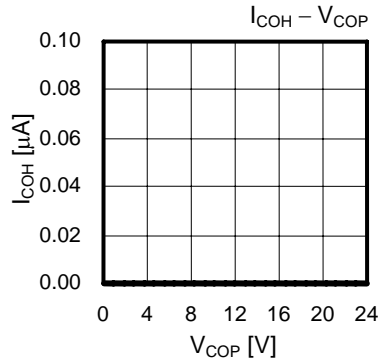
2. 過充電検出/解除電圧、過放電検出/解除電圧、過電流検出電圧、および各遅延時間



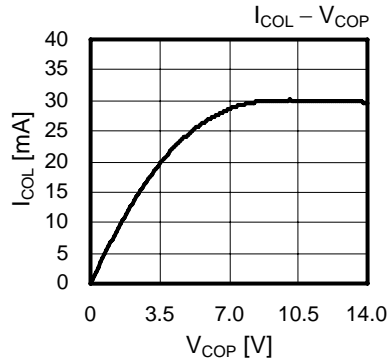


3. COP / DOP端子

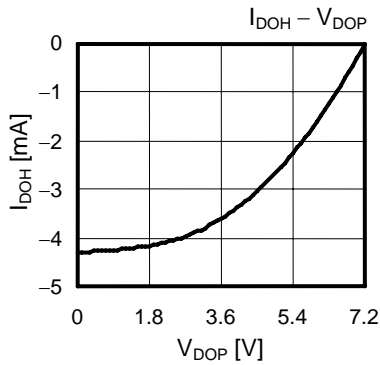
S-8243BAF



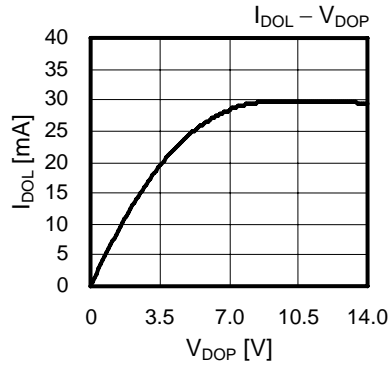
S-8243BAF



S-8243BAF

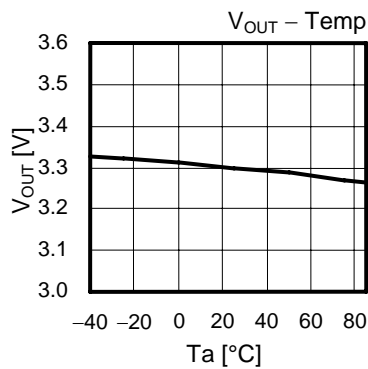


S-8243BAF

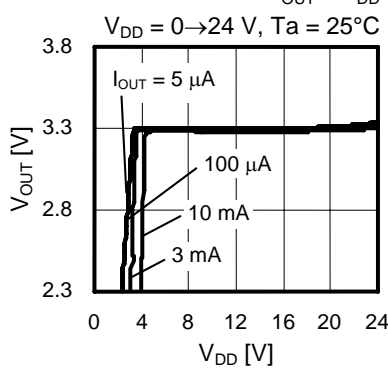


4. ボルテージレギュレータ

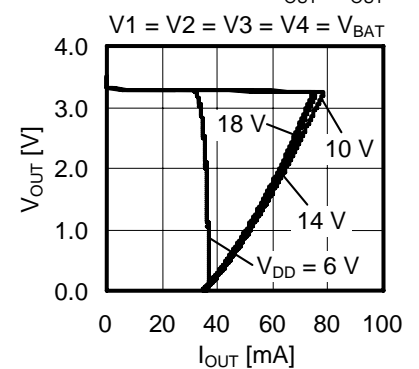
S-8243BAF



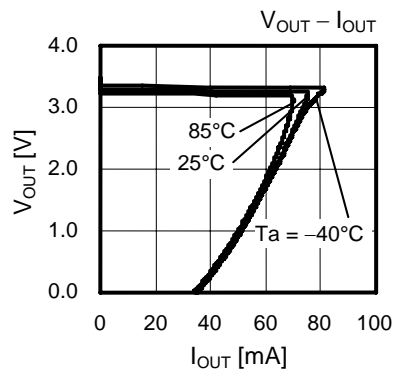
S-8243BAF



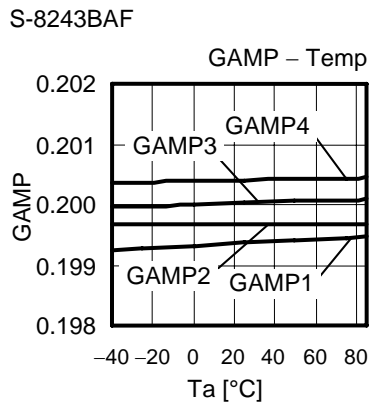
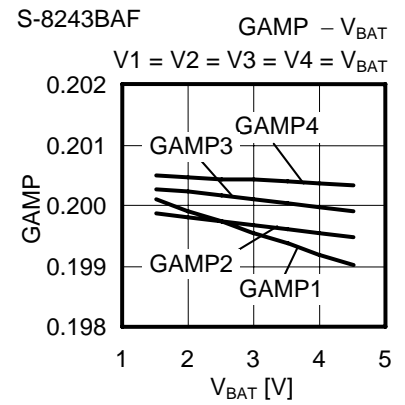
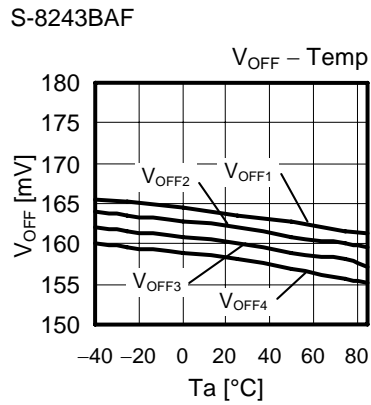
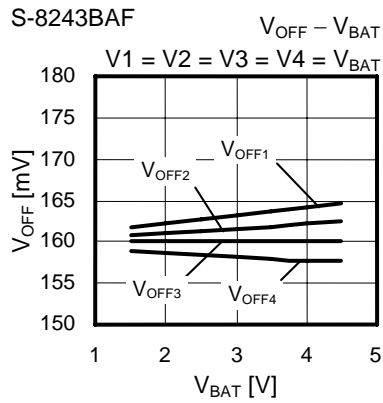
S-8243BAF

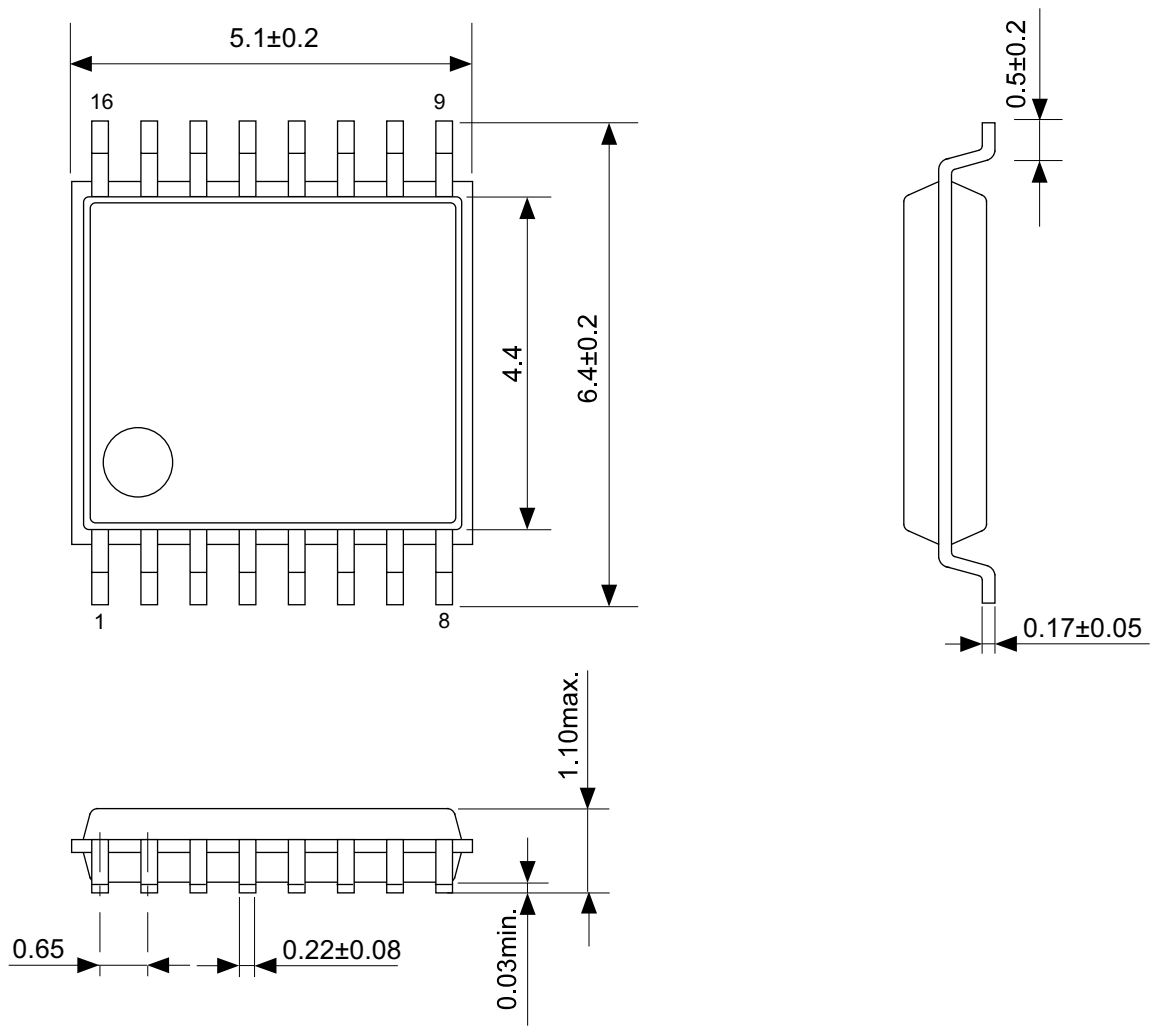


S-8243BAF



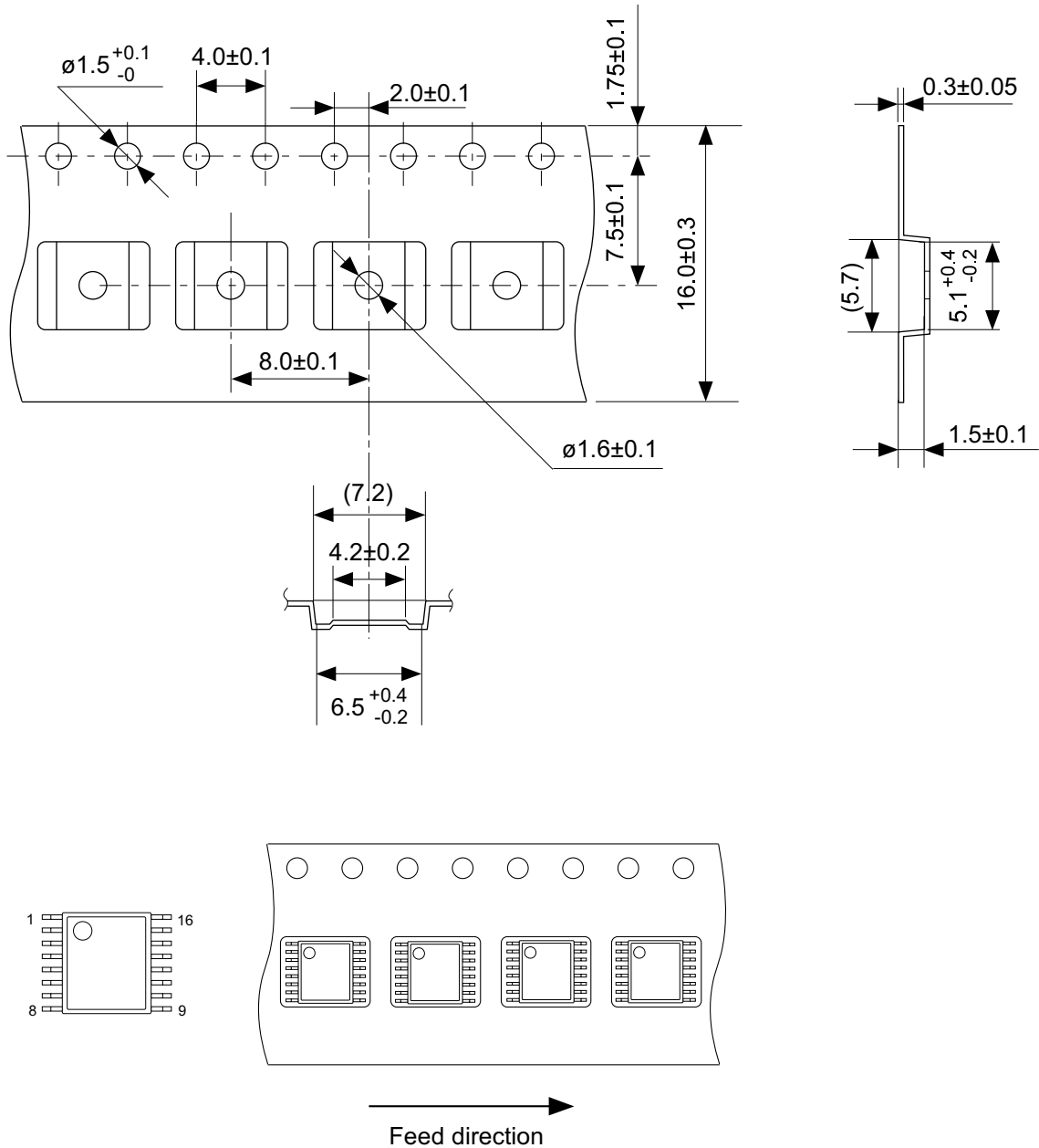
5. バッテリーモニタンプ





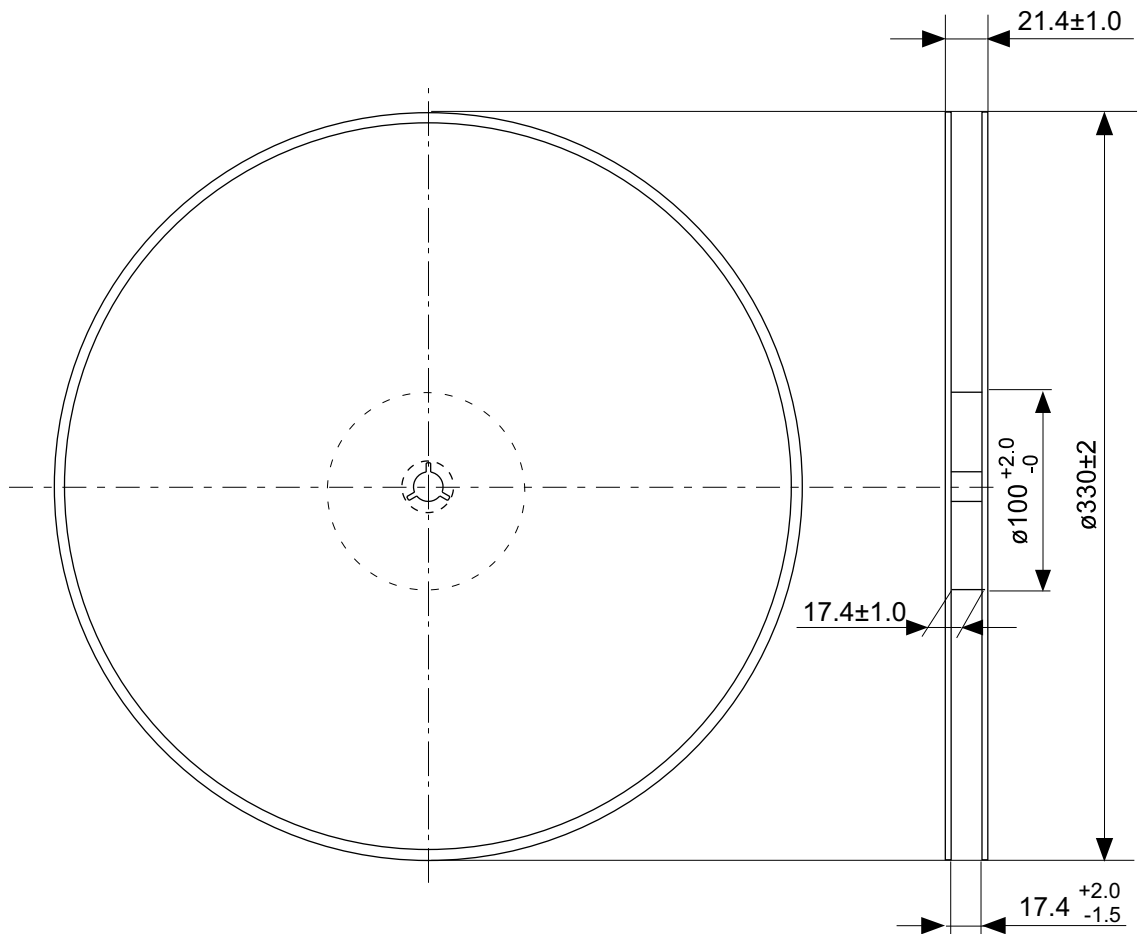
No. FT016-A-P-SD-1.1

TITLE	TSSOP16-A-PKG Dimensions
No.	FT016-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

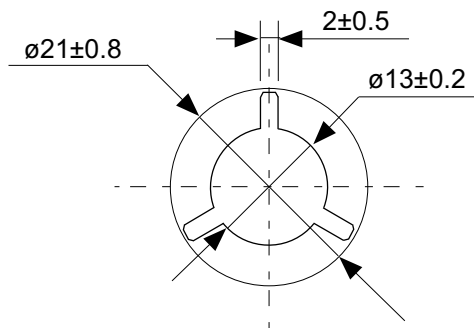


No. FT016-A-C-SD-1.1

TITLE	TSSOP16-A-Carrier Tape
No.	FT016-A-C-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

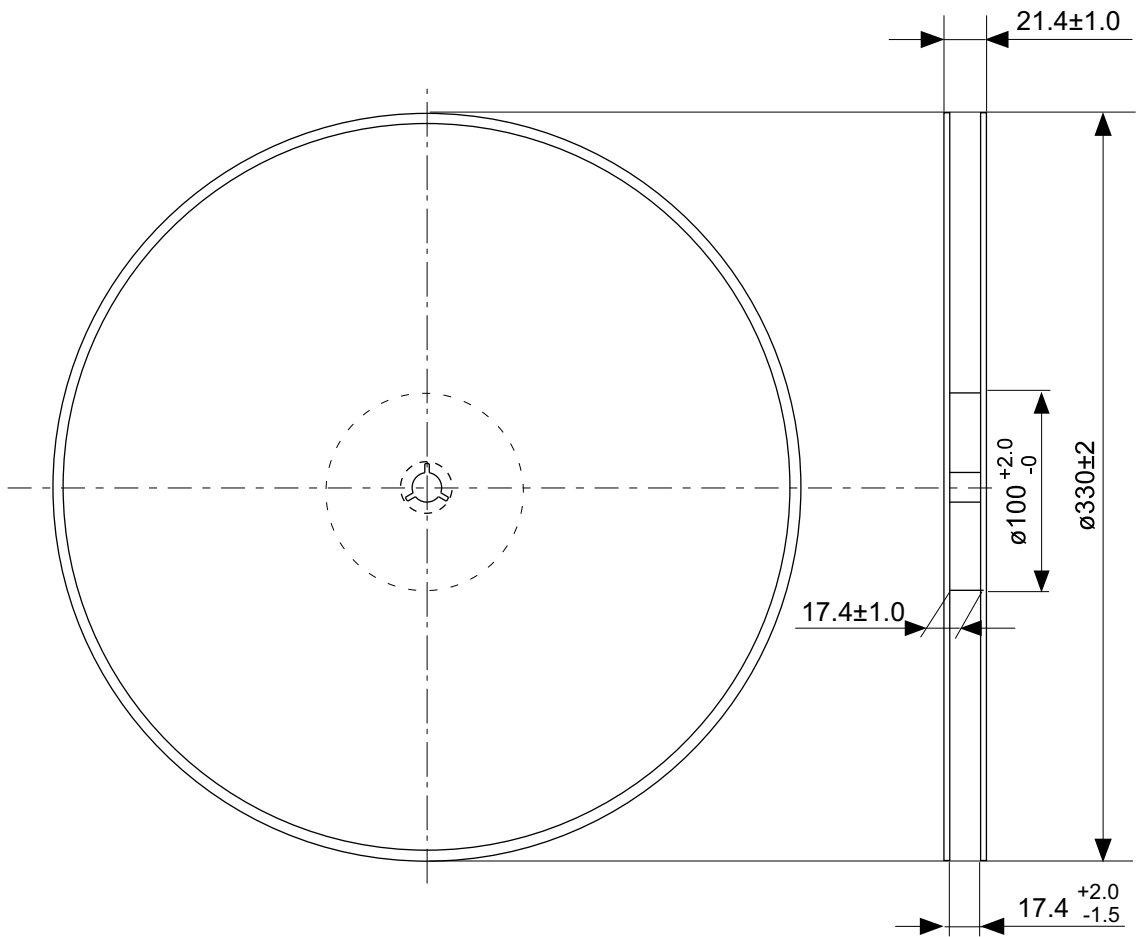


Enlarged drawing in the central part

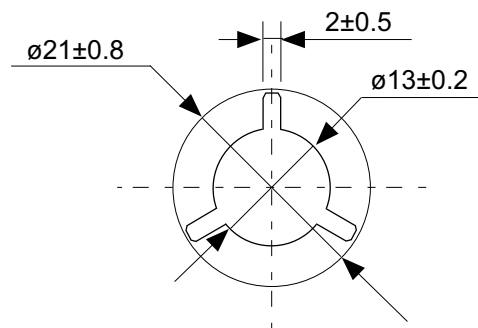


No. FT016-A-R-SD-2.0

TITLE	TSSOP16-A- Reel		
No.	FT016-A-R-SD-2.0		
SCALE		QTY.	2,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



Enlarged drawing in the central part



No. FT016-A-R-S1-1.0

TITLE	TSSOP16-A- Reel		
No.	FT016-A-R-S1-1.0		
SCALE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



セイコーインスツル株式会社  
[www.sii-ic.com](http://www.sii-ic.com)

- 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。