

S-8245A/Cシリーズは、高精度電圧検出回路と遅延回路を内蔵した3セル ~ 5セル直列用リチウムイオン二次電池保護用ICです。3セル ~ 5セル直列用リチウムイオン二次電池パックの過充電、過放電、過電流の保護に最適なICです。また、カスケード接続することにより6セル直列以上のリチウムイオン二次電池パックを保護することが可能です。

NTCを接続することで、異なる4点の温度検出（充電時高温検出、充電時低温検出、放電時高温検出、放電時低温検出）が可能になります。

■ 特長

- ・ 各セルに対する高精度電圧検出機能

過充電検出電圧 n ($n = 1 \sim 5$)	: 3.550 V ~ 4.600 V (50 mVステップ)	精度 ± 20 mV
過充電解除電圧 n ($n = 1 \sim 5$)	: 3.150 V ~ 4.600 V ^{*1}	精度 ± 50 mV
過放電検出電圧 n ($n = 1 \sim 5$)	: 2.000 V ~ 3.200 V (100 mVステップ)	精度 ± 80 mV
過放電解除電圧 n ($n = 1 \sim 5$)	: 2.000 V ~ 3.400 V ^{*2}	精度 ± 100 mV
- ・ 3段階の放電過電流検出機能

放電過電流1検出電圧	: 0.020 V ~ 0.300 V (10 mVステップ)	精度 ± 10 mV
放電過電流2検出電圧	: 0.040 V ~ 0.500 V (20 mVステップ)	精度 ± 15 mV
負荷短絡検出電圧	: 0.100 V ~ 1.000 V (25 mVステップ)	精度 ± 50 mV
- ・ 充電過電流検出機能

充電過電流検出電圧	: -0.300 V ~ -0.020 V (10 mVステップ)	精度 ± 10 mV
-----------	-----------------------------------	----------------
- ・ 各遅延時間は外付け容量により設定が可能（負荷短絡検出遅延時間、温度検出遅延時間は内部固定）
- ・ 各制御端子により充電禁止、放電禁止、パワーセービングを個別に制御可能
- ・ 0 V電池への充電機能を選択可能 : 可能、禁止
- ・ パワーダウン機能を選択可能 : あり、なし
- ・ CIT端子内部抵抗値を選択可能 : 831 k Ω typ.、8.31 M Ω typ.
- ・ CO端子、DO端子の出力電圧を15 V max.に制限
- ・ SEL1端子とSEL2端子により3セル ~ 5セル直列用の切り換えが可能
- ・ カスケード接続することにより6セル直列以上の保護が可能
- ・ NTCを接続することで異なる4点の温度検出が可能

充電時高温検出比率、放電時高温検出比率	: 0.600 ~ 0.900 (0.005ステップ)	精度 ± 0.005
充電時低温検出比率、放電時低温検出比率	: 0.030 ~ 0.400 (0.005ステップ)	精度 ± 0.005
- ・ 高耐圧 : 絶対最大定格28 V
- ・ 広動作電圧範囲 : 5 V ~ 24 V
- ・ 広動作温度範囲 : $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
- ・ 低消費電流

動作時	: 20 μA max. ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
パワーダウン時	: 0.5 μA max. ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
パワーセービング時	: 0.1 μA max. ($T_a = +25^\circ\text{C}$)
- ・ 鉛フリー (Sn 100%)、ハロゲンフリー

*1. 過充電解除電圧 = 過充電検出電圧 - 過充電ヒステリシス電圧

(過充電ヒステリシス電圧 n ($n = 1 \sim 5$) は、0 V ~ 0.4 Vの範囲内にて50 mVステップで選択可能)

*2. 過放電解除電圧 = 過放電検出電圧 + 過放電ヒステリシス電圧

(過放電ヒステリシス電圧 n ($n = 1 \sim 5$) は、0 V ~ 0.7 Vの範囲内にて100 mVステップで選択可能)

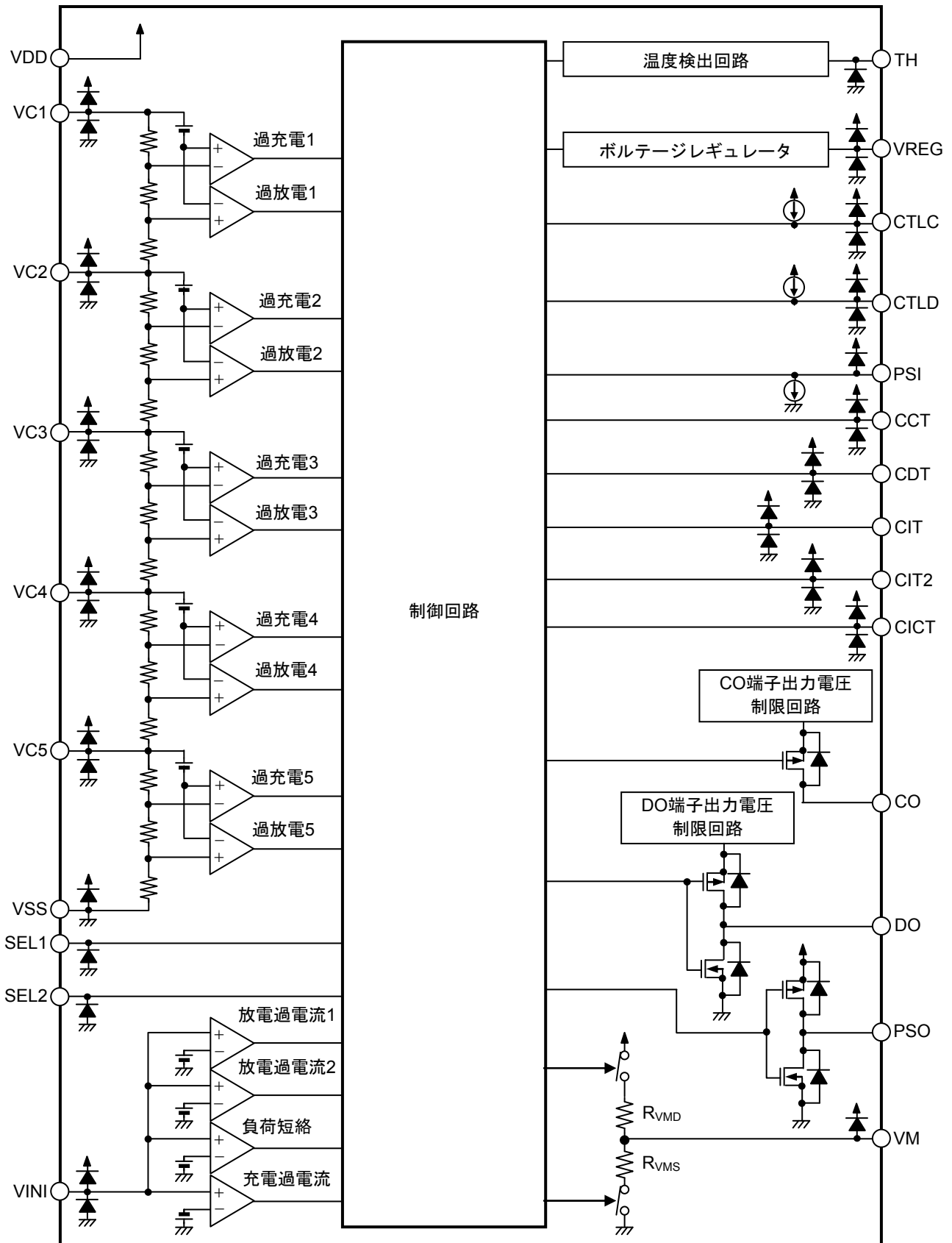
■ 用途

- ・ リチウムイオン二次電池パック

■ パッケージ

- ・ 24-Pin SSOP

■ ブロック図

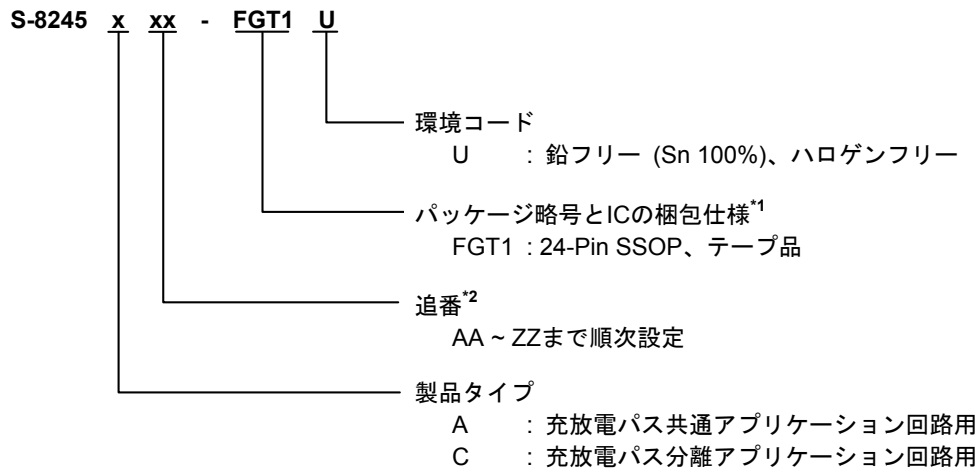


備考 図中に示されたダイオードは寄生ダイオードです。

図1

■ 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

表1 パッケージ図面コード

パッケージ名	外形寸法図	テープ図面	リール図面
24-Pin SSOP	FS024-B-P-SD	FS024-B-C-SD	FS024-B-R-SD

3. 製品名リスト

3.1 S-8245Aシリーズ

表2 (1 / 2)

製品名	過充電 検出電圧 [V _{CU}]	過充電 解除電圧 [V _{CL}]	過放電 検出電圧 [V _{DL}]	過放電 解除電圧 [V _{DU}]	放電過電流1 検出電圧 [V _{DIOV1}]	放電過電流2 検出電圧 [V _{DIOV2}]	負荷短絡 検出電圧 [V _{SHORT}]	充電過電流 検出電圧 [V _{CIOV}]
S-8245AAA-FGT1U	4.100 V	4.050 V	2.600 V	2.700 V	0.020 V	0.040 V	0.100 V	-0.020 V
S-8245AAB-FGT1U	4.350 V	4.150 V	2.400 V	2.700 V	0.150 V	0.300 V	0.500 V	-0.150 V
S-8245AAC-FGT1U	4.250 V	4.150 V	2.500 V	3.000 V	0.100 V	0.200 V	0.500 V	-0.100 V

表2 (2 / 2)

製品名	0V電池への 充電機能*1	パワーダウン 機能*2	CIT端子 内部抵抗値*3 [R _{CIT}]	充電時高温 検出比率 [Γ _{THCH}]	充電時低温 検出比率 [Γ _{THCL}]	放電時高温 検出比率 [Γ _{THDH}]	放電時低温 検出比率 [Γ _{THDL}]
S-8245AAA-FGT1U	可能	あり	831 kΩ	0.670	0.270	0.795	0.190
S-8245AAB-FGT1U	禁止	あり	831 kΩ	0.850	0.150	0.900	0.100
S-8245AAC-FGT1U	禁止	あり	831 kΩ	0.670	0.270	0.795	0.190

- *1. 0V電池への充電機能を "可能"、"禁止" から選択可能
*2. パワーダウン機能を "あり"、"なし" から選択可能
*3. CIT端子内部抵抗値を831 kΩ typ.、8.31 MΩ typ.から選択可能

備考 上記以外の製品をご希望の場合は、弊社営業部までお問い合わせください。

3.2 S-8245Cシリーズ

表3 (1 / 2)

製品名	過充電 検出電圧 [V _{CU}]	過充電 解除電圧 [V _{CL}]	過放電 検出電圧 [V _{DL}]	過放電 解除電圧 [V _{DU}]	放電過電流1 検出電圧 [V _{DIOV1}]	放電過電流2 検出電圧 [V _{DIOV2}]	負荷短絡 検出電圧 [V _{SHORT}]	充電過電流 検出電圧 [V _{CIOV}]
S-8245CAA-FGT1U	4.100 V	4.050 V	2.600 V	2.700 V	0.020 V	0.040 V	0.100 V	-0.020 V
S-8245CAB-FGT1U	4.250 V	4.150 V	2.500 V	3.000 V	0.100 V	0.200 V	0.500 V	-0.100 V

表3 (2 / 2)

製品名	0V電池への 充電機能*1	パワーダウン 機能*2	CIT端子 内部抵抗値*3 [R _{CIT}]	充電時高温 検出比率 [Γ _{THCH}]	充電時低温 検出比率 [Γ _{THCL}]	放電時高温 検出比率 [Γ _{THDH}]	放電時低温 検出比率 [Γ _{THDL}]
S-8245CAA-FGT1U	禁止	あり	831 kΩ	0.670	0.270	0.795	0.190
S-8245CAB-FGT1U	禁止	あり	831 kΩ	0.670	0.270	0.795	0.190

- *1. 0V電池への充電機能を "可能"、"禁止" から選択可能
*2. パワーダウン機能を "あり"、"なし" から選択可能
*3. CIT端子内部抵抗値を831 kΩ typ.、8.31 MΩ typ.から選択可能

備考 上記以外の製品をご希望の場合は、弊社営業部までお問い合わせください。

■ ピン配置図

1. 24-Pin SSOP

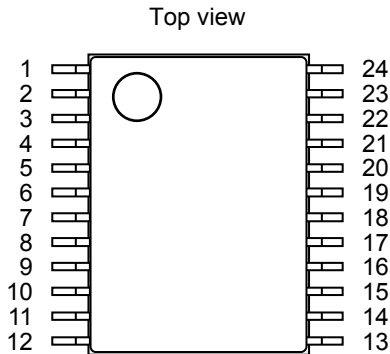


図2

表4

端子番号	端子記号	端子内容
1	TH	温度検出入力端子
2	VDD	正電源入力端子、バッテリー1の正電圧接続端子
3	VC1	バッテリー1の正電圧接続端子
4	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
5	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
6	VC4	バッテリー3の負電圧、バッテリー4の正電圧接続端子
7	VC5	バッテリー4の負電圧、バッテリー5の正電圧接続端子
8	VSS	負電源入力端子、バッテリー5の負電圧接続端子
9	VINI	VSS端子 - VINI端子間電圧検出端子
10	SEL1	直列セル数切り換え端子 [SEL1, SEL2] = ["L", "L"] : 5セル [SEL1, SEL2] = ["L", "H"] : 4セル [SEL1, SEL2] = ["H", "L"] : 3セル [SEL1, SEL2] = ["H", "H"] : 設定禁止
11	SEL2	
12	CICT	充電過電流検出遅延用の容量接続端子
13	CCT	過充電検出遅延用の容量接続端子
14	CDT	過放電検出遅延用の容量接続端子
15	CIT	放電過電流1検出遅延用の容量接続端子
16	CIT2	放電過電流2検出遅延用の容量接続端子
17	PSO	パワーセービング信号出力端子 (CMOS出力)
18	DO	放電制御用FETゲート接続端子 (CMOS出力)
19	CO	充電制御用FETゲート接続端子 (Pchオーブンドレイン出力)
20	VM	VSS端子 - VM端子間電圧検出端子
21	CTLC	CO端子出力制御端子
22	CTLD	DO端子出力制御端子
23	PSI	パワーセービング制御端子
24	VREG	温度検出用電圧出力端子

■ 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端子 - VSS端子間入力電圧	V _{DS}	VDD	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 28	V
入力端子電圧1	V _{IN1}	VC1, VC2, VC3, VC4, VC5, CCT, CDT, CIT, CIT2, CICT, SEL1, SEL2, TH	V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
入力端子電圧2	V _{IN2}	VM, VINI, PSI	V _{DD} - 28 ~ V _{DD} + 0.3	V
入力端子電圧3	V _{IN3}	CTLG, CTLD	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 28	V
出力端子電圧1	V _{OUT1}	DO, PSO, VREG	V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
出力端子電圧2	V _{OUT2}	CO	V _{DD} - 28 ~ V _{DD} + 0.3	V
動作周囲温度	T _{opr}	-	-40 ~ +85	°C
保存温度	T _{stg}	-	-40 ~ +125	°C

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。

■ 熱抵抗値

表6

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	
ジャンクション温度 - 周囲温度間 熱抵抗値*1	θ _{JA}	24-Pin SSOP	Board A	-	70	-	°C/W
			Board B	-	60	-	°C/W
			Board C	-	-	-	°C/W
			Board D	-	-	-	°C/W
			Board E	-	-	-	°C/W

*1. 測定環境 : JEDEC STANDARD JESD51-2A準拠

備考 詳細については、"■ Power Dissipation"、"Test Board" を参照してください。

■ 電気的特性

表7 (1 / 3)

(特記なき場合 : $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 3.5 \text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
検出電圧							
過充電検出電圧n (n = 1 ~ 5)	V_{CU_n}	$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 =$ $V_{CU_n} - 0.050 \text{ V}$	$V_{CU_n} -$ 0.020	V_{CU_n}	$V_{CU_n} +$ 0.020	V	1
過充電解除電圧n (n = 1 ~ 5)	V_{CL_n}	-	$V_{CL_n} -$ 0.050	V_{CL_n}	$V_{CL_n} +$ 0.050	V	1
過放電検出電圧n (n = 1 ~ 5)	V_{DL_n}	-	$V_{DL_n} -$ 0.080	V_{DL_n}	$V_{DL_n} +$ 0.080	V	1
過放電解除電圧n (n = 1 ~ 5)	V_{DU_n}	-	$V_{DU_n} -$ 0.100	V_{DU_n}	$V_{DU_n} +$ 0.100	V	1
放電過電流1検出電圧	V_{DIOV1}	-	$V_{DIOV1} -$ 0.010	V_{DIOV1}	$V_{DIOV1} +$ 0.010	V	1
放電過電流2検出電圧	V_{DIOV2}	-	$V_{DIOV2} -$ 0.015	V_{DIOV2}	$V_{DIOV2} +$ 0.015	V	1
負荷短絡検出電圧	V_{SHORT}	-	$V_{SHORT} -$ 0.050	V_{SHORT}	$V_{SHORT} +$ 0.050	V	1
充電過電流検出電圧	V_{CIOV}	-	$V_{CIOV} -$ 0.010	V_{CIOV}	$V_{CIOV} +$ 0.010	V	1
遅延時間機能^{*1}							
CCT端子内部抵抗	R_{CCT}	$V1 = V_{CU} + 0.025$	6.15	8.31	10.20	M Ω	1
CDT端子内部抵抗	R_{CDT}	$V1 = V_{DL} - 0.085$	615	831	1020	k Ω	1
CIT端子内部抵抗	R_{CIT}	$R_{CIT} = 831 \text{ k}\Omega$	615	831	1020	k Ω	1
		$R_{CIT} = 8.31 \text{ M}\Omega$	6.15	8.31	10.20	M Ω	1
CIT2端子内部抵抗	R_{CIT2}	-	123	166	204	k Ω	1
CICT端子内部抵抗	R_{CICT}	-	123	166	204	k Ω	1
CCT端子検出電圧	V_{CCT}	$V1 = V_{CU} + 0.025$	$V_{DS} \times 0.68$	$V_{DS} \times 0.70$	$V_{DS} \times 0.72$	V	1
CDT端子検出電圧	V_{CDT}	$V1 = V_{DL} - 0.085$	$V_{DS} \times 0.68$	$V_{DS} \times 0.70$	$V_{DS} \times 0.72$	V	1
CIT端子検出電圧	V_{CIT}	-	$V_{DS} \times 0.68$	$V_{DS} \times 0.70$	$V_{DS} \times 0.72$	V	1
CIT2端子検出電圧	V_{CIT2}	-	$V_{DS} \times 0.68$	$V_{DS} \times 0.70$	$V_{DS} \times 0.72$	V	1
CICT端子検出電圧	V_{CICT}	-	$V_{DS} \times 0.68$	$V_{DS} \times 0.70$	$V_{DS} \times 0.72$	V	1
負荷短絡検出遅延時間	t_{SHORT}	内部固定遅延時間	100	300	600	μs	1
入力電圧							
VDD端子 - VSS端子間 動作電圧	V_{DSOP}	DO端子、CO端子出力電圧固定	5	-	24	V	-

*1. 遅延時間機能の詳細は "■ 動作説明"、"6. 遅延時間の設定" を参照してください。

表7 (2 / 3)

(特記なき場合 : $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 3.5\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
入力電流							
動作時消費電流	I_{OPE}	–	–	10	20	μA	1
パワーダウン時消費電流	I_{PDN}	$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 1.5\text{ V}$	–	–	0.5	μA	1
パワーセービング時消費電流	I_{PSV}	–	–	–	0.1	μA	1
VC1端子電流	I_{VC1}	–	–	0.25	0.50	μA	1
VC2端子電流	I_{VC2}	–	–0.8	0.0	0.8	μA	1
VC3端子電流	I_{VC3}	–	–0.8	0.0	0.8	μA	1
VC4端子電流	I_{VC4}	–	–0.8	0.0	0.8	μA	1
VC5端子電流	I_{VC5}	–	–0.8	0.0	0.8	μA	1
内部抵抗							
VM端子 – VDD端子間抵抗	R_{VMD}	$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 1.5\text{ V}$	1.35	2.70	5.40	$\text{M}\Omega$	1
VM端子 – VSS端子間抵抗	R_{VMS}	–	7.5	15.0	30.0	$\text{k}\Omega$	1
出力端子							
CO端子電圧 "H" ^{*1}	V_{COH}	$V_{\text{COH}} < V_{\text{DS}}$	11.0	13.0	15.0	V	1
DO端子電圧 "H" ^{*2}	V_{DOH}	$V_{\text{DOH}} < V_{\text{DS}}$	11.0	13.0	15.0	V	1
CO端子ソース電流	I_{COH}	–	10	–	–	μA	1
CO端子リーク電流	I_{COL}	$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 5.6\text{ V}$	–	–	0.1	μA	1
DO端子ソース電流	I_{DOH}	–	10	–	–	μA	1
DO端子シンク電流	I_{DOL}	–	10	–	–	μA	1
PSO端子ソース電流	I_{PSOH}	–	10	–	–	μA	1
PSO端子シンク電流	I_{PSOL}	$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 1.9\text{ V}$	10	–	–	μA	1
0 V電池への充電機能							
0 V電池充電開始充電器電圧	V_{OCHA}	0 V電池への充電機能 "可能"、 $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 0\text{ V}$	–	0.8	1.5	V	1
0 V電池充電禁止電池電圧n (n = 1 ~ 5)	V_{OINHn}	0 V電池への充電機能 "禁止"	1.0	1.3	1.5	V	1

*1. $V_{\text{COH}} \geq V_{\text{DS}}$ の場合、 $V_{\text{COH}} = V_{\text{DD}}$

*2. $V_{\text{DOH}} \geq V_{\text{DS}}$ の場合、 $V_{\text{DOH}} = V_{\text{DD}}$

備考 V_{DS} : VDD端子 – VSS端子間入力電圧 ($V1 + V2 + V3 + V4 + V5$)

表7 (3 / 3)

(特記なき場合 : $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = 3.5\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
制御端子							
SEL1端子電圧 "H"	V_{SEL1H}	–	$V_{DS} \times 0.95$	–	–	V	–
SEL2端子電圧 "H"	V_{SEL2H}	–	$V_{DS} \times 0.95$	–	–	V	–
SEL1端子電圧 "L"	V_{SEL1L}	–	–	–	$V_{DS} \times 0.05$	V	–
SEL2端子電圧 "L"	V_{SEL2L}	–	–	–	$V_{DS} \times 0.05$	V	–
CTLC端子反転電圧	V_{CTLC}	–	0.1	0.7	2.0	V	1
CTLD端子反転電圧	V_{CTLD}	–	0.1	0.7	2.0	V	1
PSI端子反転電圧	V_{PSI}	–	0.1	4.0	8.0	V	1
CTLC端子応答遅延時間	t_{CTLC}	–	0.275	0.500	0.725	ms	1
CTLD端子応答遅延時間	t_{CTLD}	–	0.275	0.500	0.725	ms	1
PSI端子応答遅延時間	t_{PSI}	–	0.3	0.9	3.0	ms	1
CTLC端子電流 "H"	I_{CTLCH}	–	–0.1	0.0	0.1	μA	1
CTLC端子電流 "L"	I_{CTLCL}	–	–0.45	–0.20	–0.05	μA	1
CTLD端子電流 "H"	I_{CTLDH}	–	–0.1	0.0	0.1	μA	1
CTLD端子電流 "L"	I_{CTLDL}	–	–0.45	–0.20	–0.05	μA	1
PSI端子電流 "H"	I_{PSIH}	–	0.0	0.2	0.4	μA	1
PSI端子電流 "L"	I_{PSIL}	–	–0.1	0.0	0.1	μA	1
通信時CTLC端子反転電圧	$V_{CTLC\ C}$	CTLC端子に5.1 M Ω の抵抗を接続	$V_{DS} + 0.2$	$V_{DS} + 0.7$	$V_{DS} + 1.3$	V	3
通信時CTLD端子反転電圧	$V_{CTLD\ C}$	CTLD端子に5.1 M Ω の抵抗を接続	$V_{DS} + 0.2$	$V_{DS} + 0.7$	$V_{DS} + 1.3$	V	3
通信時PSI端子反転電圧	$V_{PSI\ C}$	PSI端子に5.1 M Ω の抵抗を接続	$V_{SS} - 1.9$	$V_{SS} - 1.0$	$V_{SS} - 0.3$	V	3
温度検出機能							
温度検出出力電圧	V_{REG}	VDD端子 – VREG端子間電圧	4.0	5.0	6.0	V	2
充電時高温検出比率	Γ_{THCH}	$\Gamma_{THCH} = (V_{REG} - V_{TH}) / V_{REG}$	$\Gamma_{THCH} - 0.005$	Γ_{THCH}	$\Gamma_{THCH} + 0.005$	–	2
充電時低温検出比率	Γ_{THCL}	$\Gamma_{THCL} = (V_{REG} - V_{TH}) / V_{REG}$	$\Gamma_{THCL} - 0.005$	Γ_{THCL}	$\Gamma_{THCL} + 0.005$	–	2
放電時高温検出比率	Γ_{THDH}	$\Gamma_{THDH} = (V_{REG} - V_{TH}) / V_{REG}$	$\Gamma_{THDH} - 0.005$	Γ_{THDH}	$\Gamma_{THDH} + 0.005$	–	2
放電時低温検出比率	Γ_{THDL}	$\Gamma_{THDL} = (V_{REG} - V_{TH}) / V_{REG}$	$\Gamma_{THDL} - 0.005$	Γ_{THDL}	$\Gamma_{THDL} + 0.005$	–	2
充放電判定電圧	V_{CHG}	–	–0.03	–0.02	–0.01	V	2
温度検出遅延時間	t_{TH}	–	1.0	2.0	3.0	s	2

■ 測定回路

特に記述していない場合のCO端子出力電圧 (V_{CO})、DO端子出力電圧 (V_{DO})、PSO端子出力電圧 (V_{PSO}) の "L"、"H" の判定は以下のとおりです。

L : [V_{CO}, V_{DO}, V_{PSO}] ≤ V_{DS} × 0.1 V

H : [V_{CO}, V_{DO}, V_{PSO}] > V_{DS} × 0.1 V

備考 V_{DS} : VDD端子 - VSS端子間入力電圧 (V1 + V2 + V3 + V4 + V5)

1. 測定回路1

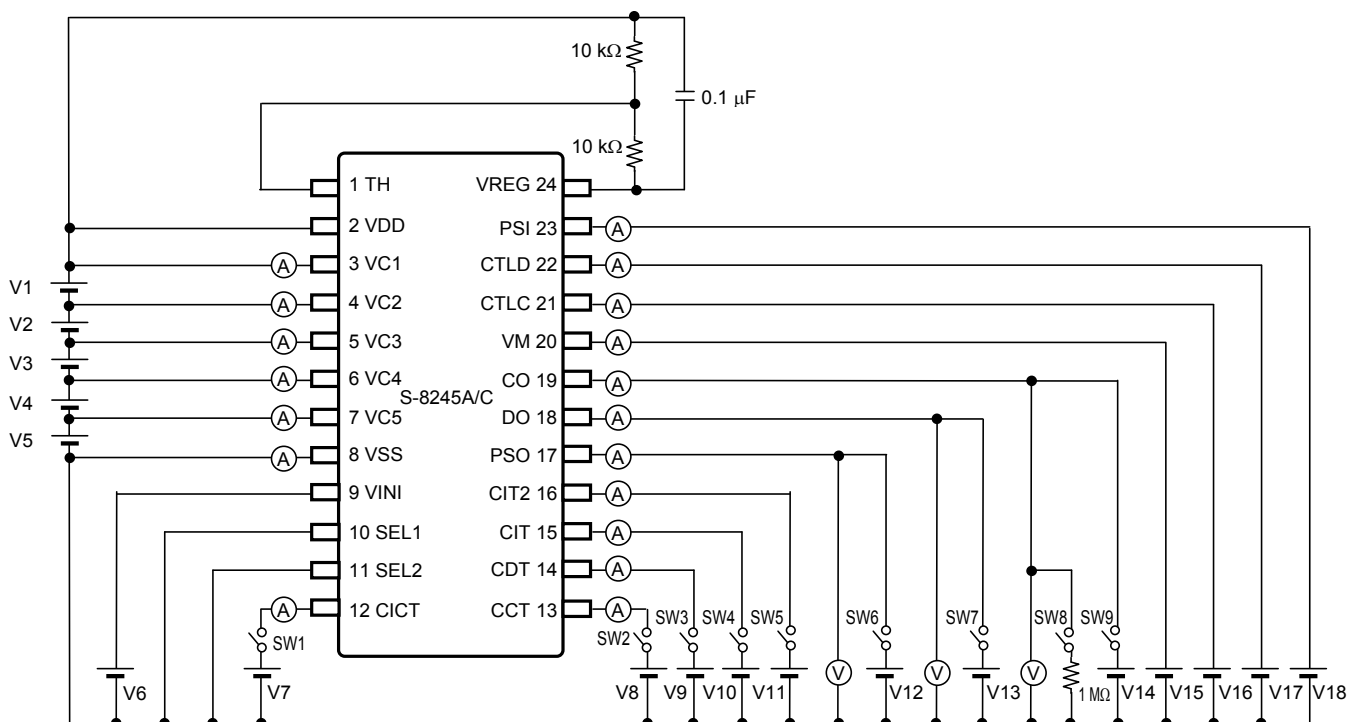


図3 測定回路1

測定回路1を使用した測定項目について説明します。

表8のように設定したあと、各測定を行ってください。

表8 測定回路1の初期設定 (1 / 2)

V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
3.5 V	3.5 V	3.5 V	3.5 V	3.5 V	0 V	-	-	-	-	-	-	-	-

表8 測定回路1の初期設定 (2 / 2)

V15	V16	V17	V18	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	SW9
0 V	0 V	0 V	V _{DS}	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF

1.1 過充電検出電圧 n (V_{CU_n})、過充電解除電圧 n (V_{CL_n})

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V_{CU_n} - 0.05$ Vに設定したあと、 $V1$ を徐々に上げ、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V1$ の電圧を過充電検出電圧1 (V_{CU1}) とします。その後、 $V2 = V3 = V4 = V5 = 3.5$ V、 $V15 = -5$ mVに設定したあと、 $V1$ を徐々に下げ、 $V_{CO} = "L" \rightarrow "H"$ となる $V1$ の電圧を過充電解除電圧1 (V_{CL1}) とします。

ほかの過充電検出電圧 n (V_{CU_n}) と過充電解除電圧 n (V_{CL_n}) ($n = 2 \sim 5$) も $n = 1$ の場合と同様に求めることができます。

1.2 過放電検出電圧 n (V_{DL_n})、過放電解除電圧 n (V_{DU_n})

$V1$ を徐々に下げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V1$ の電圧を過放電検出電圧1 (V_{DL1}) とします。その後、 $V15 = 0.1$ Vに設定したあと、 $V1$ を徐々に上げ、 $V_{DO} = "L" \rightarrow "H"$ となる $V1$ の電圧を過放電解除電圧1 (V_{DU1}) とします。

ほかの過放電検出電圧 n (V_{DL_n}) と過放電解除電圧 n (V_{DU_n}) ($n = 2 \sim 5$) も $n = 1$ の場合と同様に求めることができます。

1.3 放電過電流1検出電圧 (V_{DIOV1})

$V6$ を徐々に上げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V6$ の電圧を放電過電流1検出電圧 (V_{DIOV1}) とします。

1.4 放電過電流2検出電圧 (V_{DIOV2})

$V10 = 0$ V、 $SW4$ をONに設定したあと、 $V6$ を徐々に上げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V6$ の電圧を放電過電流2検出電圧 (V_{DIOV2}) とします。

1.5 負荷短絡検出電圧 (V_{SHORT})

$V10 = V11 = 0$ V、 $SW4$ 、 $SW5$ をONに設定したあと、 $V6$ を徐々に上げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V6$ の電圧を負荷短絡検出電圧 (V_{SHORT}) とします。

1.6 充電過電流検出電圧 (V_{CIOV})

$V6$ を徐々に下げ、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V6$ の電圧を充電過電流検出電圧 (V_{CIOV}) とします。

1.7 CCT端子内部抵抗 (R_{CCT})、CCT端子検出電圧 (V_{CCT})

$V8 = 0$ V、 $SW2$ をONに設定したあと、 $V1 = V_{CU1} + 0.025$ Vに設定します。このときの I_{CCT} を用いて、 V_{DS} / I_{CCT} から求められる値をCCT端子内部抵抗 (R_{CCT}) とします。その後、 $V8$ を徐々に上げ、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V8$ の電圧をCCT端子検出電圧 (V_{CCT}) とします。

1.8 CDT端子内部抵抗 (R_{CDT})、CDT端子検出電圧 (V_{CDT})

$V9 = 0$ V、 $SW3$ をONに設定したあと、 $V1 = V_{DL1} - 0.085$ Vに設定します。このときの I_{CDT} を用いて、 V_{DS} / I_{CDT} から求められる値をCDT端子内部抵抗 (R_{CDT}) とします。その後、 $V9$ を徐々に上げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V9$ の電圧をCDT端子検出電圧 (V_{CDT}) とします。

1.9 CIT端子内部抵抗 (R_{CIT})、CIT端子検出電圧 (V_{CIT})

$V10 = 0$ V、 $SW4$ をONに設定したあと、 $V6 = V_{DIOV1} + 0.015$ Vに設定します。このときの I_{CIT} を用いて、 V_{DS} / I_{CIT} から求められる値をCIT端子内部抵抗 (R_{CIT}) とします。その後、 $V10$ を徐々に上げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V10$ の電圧をCIT端子検出電圧 (V_{CIT}) とします。

1.10 CIT2端子内部抵抗 (R_{CIT2})、CIT2端子検出電圧 (V_{CIT2})

$V10 = V11 = 0$ V、 $SW4$ 、 $SW5$ をONに設定したあと、 $V6 = V_{DIOV2} + 0.020$ Vに設定します。このときの I_{CIT2} を用いて、 V_{DS} / I_{CIT2} から求められる値をCIT2端子内部抵抗 (R_{CIT2}) とします。その後、 $V11$ を徐々に上げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V11$ の電圧をCIT2端子検出電圧 (V_{CIT2}) とします。

1.11 CICT端子内部抵抗 (R_{CICT})、CICT端子検出電圧 (V_{CICT})

$V7 = 0\text{ V}$ 、SW1をONに設定したあと、 $V6 = V_{C1OV} - 0.015\text{ V}$ に設定します。このときの I_{CICT} を用いて、 V_{DS} / I_{CICT} から求められる値をCICT端子内部抵抗 (R_{CICT}) とします。その後、 $V7$ を徐々に上げ、 $V_{CO} = \text{"H"} \rightarrow \text{"L"}$ となる $V7$ の電圧をCICT端子検出電圧 (V_{CICT}) とします。

1.12 負荷短絡検出遅延時間 (t_{SHORT})

$V10 = V11 = 0\text{ V}$ 、SW4、SW5をONに設定したあと、 $V6 = V_{SHORT} + 0.055\text{ V}$ に変化させてから、 $V_{DO} = \text{"H"} \rightarrow \text{"L"}$ となるまでの時間を負荷短絡検出遅延時間 (t_{SHORT}) とします。

1.13 動作時消費電流 (I_{OPE})

SW8をOFFに設定します。このときの I_{VSS} を動作時消費電流 (I_{OPE}) とします。

1.14 パワーダウン時消費電流 (I_{PDN})

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 1.5\text{ V}$ 、 $V15 = V_{DS}$ 、SW8をOFFに設定します。このときの I_{VSS} をパワーダウン時消費電流 (I_{PDN}) とします。

1.15 パワーセービング時消費電流 (I_{PSV})

$V18 = 0\text{ V}$ 、SW8をOFFに設定します。このときの I_{VSS} をパワーセービング時消費電流 (I_{PSV}) とします。

1.16 VM端子 - VDD端子間抵抗 (R_{VMD})

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 1.5\text{ V}$ に設定します。このときの I_{VM} を用いて、 V_{DS} / I_{VM} から求められる値をVM端子 - VDD端子間抵抗 (R_{VMD}) とします。

1.17 VM端子 - VSS端子間抵抗 (R_{VMS})

$V6 = V_{D1OV1} + 0.015\text{ V}$ 、 $V15 = 2.0\text{ V}$ に設定します。このときの I_{VM} を用いて、 $V15 / I_{VM}$ から求められる値をVM端子 - VSS端子間抵抗 (R_{VMS}) とします。

1.18 CO端子ソース電流 (I_{COH})

$V14 = V_{COH} - 0.5\text{ V}$ 、SW8をOFF、SW9をONに設定します。このときの I_{CO} をCO端子ソース電流 (I_{COH}) とします。

1.19 CO端子リーク電流 (I_{COL})

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 5.6\text{ V}$ 、 $V14 = 0\text{ V}$ 、SW8をOFF、SW9をONに設定します。このときの I_{CO} をCO端子リーク電流 (I_{COL}) とします。

1.20 DO端子ソース電流 (I_{DOH})

$V13 = V_{DOH} - 0.5\text{ V}$ 、SW7をONに設定します。このときの I_{DO} をDO端子ソース電流 (I_{DOH}) とします。

1.21 DO端子シンク電流 (I_{DOL})

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 1.9\text{ V}$ 、 $V13 = 0.5\text{ V}$ 、SW7をONに設定します。このときの I_{DO} をDO端子シンク電流 (I_{DOL}) とします。

1.22 PSO端子ソース電流 (I_{PSOH})

$V18 = 0\text{ V}$ 、 $V12 = V_{DS} - 0.5\text{ V}$ 、SW6をONに設定します。このときの I_{PSO} をPSO端子ソース電流 (I_{PSOH}) とします。

1.23 PSO端子シンク電流 (I_{PSOL})

$V12 = 0.5\text{ V}$ 、SW6をONに設定します。このときの I_{PSO} をPSO端子シンク電流 (I_{PSOL}) とします。

1.24 0V電池充電開始充電器電圧 (V_{0CHA}) (0V電池への充電機能 "可能")

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = 0V$ に設定したあと、 $V15$ を徐々に下げ、 $V_{CO} = "H"$ となるときの $V15$ の電圧の絶対値を0V電池充電開始充電器電圧 (V_{0CHA}) とします。

1.25 0V電池充電禁止電池電圧 n (V_{0INHn}) (0V電池への充電機能 "禁止")

$V1$ を徐々に下げ、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V1$ の電圧を0V電池充電禁止電池電圧1 (V_{0INH1}) とします。ほかの0V電池充電禁止電池電圧 n (V_{0INHn}) ($n = 2 \sim 5$) も $n = 1$ の場合と同様に求めることができます。

1.26 CTLC端子反転電圧 (V_{CTLCL})

$V16$ を徐々に上げ、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V16$ の電圧をCTLC端子反転電圧 (V_{CTLCL}) とします。

1.27 CTLD端子反転電圧 (V_{CTLDL})

$V17$ を徐々に上げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となる $V17$ の電圧をCTLD端子反転電圧 (V_{CTLDL}) とします。

1.28 PSI端子反転電圧 (V_{PSIL})

$V18$ を徐々に下げ、 $V_{PSO} = "L" \rightarrow "H"$ となる $V18$ の電圧をPSI端子反転電圧 (V_{PSIL}) とします。

1.29 CTLC端子応答遅延時間 (t_{CTLCL})

$V16 = V_{DS}$ に変化させてから、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ となるまでの時間をCTLC端子応答遅延時間 (t_{CTLCL}) とします。

1.30 CTLD端子応答遅延時間 (t_{CTLDL})

$V17 = V_{DS}$ に変化させてから、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となるまでの時間をCTLD端子応答遅延時間 (t_{CTLDL}) とします。

1.31 PSI端子応答遅延時間 (t_{PSIL})

$V18 = 0V$ に変化させてから、 $V_{PSO} = "L" \rightarrow "H"$ となるまでの時間をPSI端子応答遅延時間 (t_{PSIL}) とします。

1.32 CTLC端子電流 "H" (I_{CTLCH})、CTLC端子電流 "L" (I_{CTLCL})

$V16 = V_{DS}$ に設定します。このときの I_{CTLCL} をCTLC端子電流 "H" (I_{CTLCH}) とします。
 $V16 = 0V$ に設定します。このときの I_{CTLCL} をCTLC端子電流 "L" (I_{CTLCL}) とします。

1.33 CTLD端子電流 "H" (I_{CTLDH})、CTLD端子電流 "L" (I_{CTLDL})

$V17 = V_{DS}$ に設定します。このときの I_{CTLDL} をCTLD端子電流 "H" (I_{CTLDH}) とします。
 $V17 = 0V$ に設定します。このときの I_{CTLDL} をCTLD端子電流 "L" (I_{CTLDL}) とします。

1.34 PSI端子電流 "H" (I_{PSIH})、PSI端子電流 "L" (I_{PSIL})

$V18 = V_{DS}$ に設定します。このときの I_{PSIL} をPSI端子電流 "H" (I_{PSIH}) とします。
 $V18 = 0V$ に設定します。このときの I_{PSIL} をPSI端子電流 "L" (I_{PSIL}) とします。

2. 測定回路2

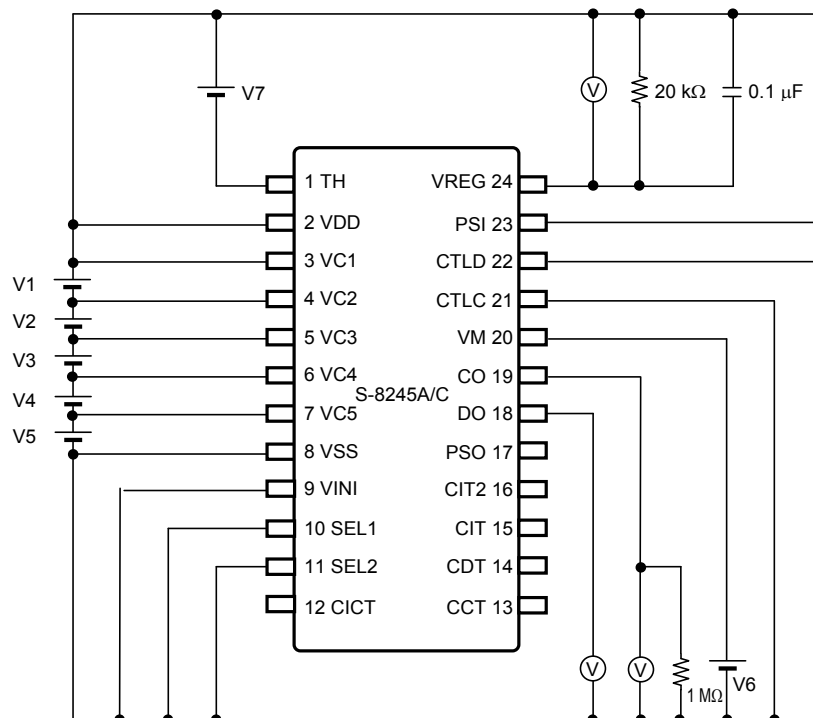


図4 測定回路2

測定回路2を使用した測定項目について説明します。
表9のように設定したあと、各測定を行ってください。

表9 測定回路2の初期設定

V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7 ^{*1}
3.5 V	3.5 V	3.5 V	3.5 V	3.5 V	0 V	2.5 V

*1. V7は絶対値とします。

2.1 温度検出用出力電圧 (V_{REG})

VDD端子 - VREG端子間電圧が最大となる電圧を温度検出用出力電圧 (V_{REG}) とします。

2.2 充電時高温検出比率 (r_{THCH})

V6 = -0.03 Vに設定したあと、V7を徐々に下げ、V_{CO} = "H" → "L"、V_{DO} = "H" → "L" となるV7とV_{REG}を用いて、(V_{REG} - V7) / V_{REG}から求められる値を充電時高温検出比率 (r_{THCH}) とします。

2.3 充電時低温検出比率 (r_{THCL})

V6 = -0.03 Vに設定したあと、V7を徐々に上げ、V_{CO} = "H" → "L"、V_{DO} = "H" → "L" となるV7とV_{REG}を用いて、(V_{REG} - V7) / V_{REG}から求められる値を充電時低温検出比率 (r_{THCL}) とします。

2.4 放電時高温検出比率 (r_{THDH})

V7を徐々に下げ、V_{CO} = "H" → "L"、V_{DO} = "H" → "L" となるV7とV_{REG}を用いて、(V_{REG} - V7) / V_{REG}から求められる値を放電時高温検出比率 (r_{THDH}) とします。

2.5 放電時低温検出比率 (r_{THDL})

V7を徐々に上げ、V_{CO} = "H" → "L"、V_{DO} = "H" → "L" となるV7とV_{REG}を用いて、(V_{REG} - V7) / V_{REG}から求められる値を放電時低温検出比率 (r_{THDL}) とします。

2.6 充放電判定電圧 (V_{CHG})

$(1 - \Gamma_{THDH}) \times V_{REG} < V7 < (1 - \Gamma_{THCH}) \times V_{REG}$ に設定したあと、V6を徐々に下げ、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ 、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となるV6の電圧を充放電判定電圧 (V_{CHG}) とします。

2.7 温度検出遅延時間 (t_{TH})

V7 = 0 Vに変化させてから、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ 、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となるまでの時間を温度検出遅延時間 (t_{TH}) とします。

3. 測定回路3

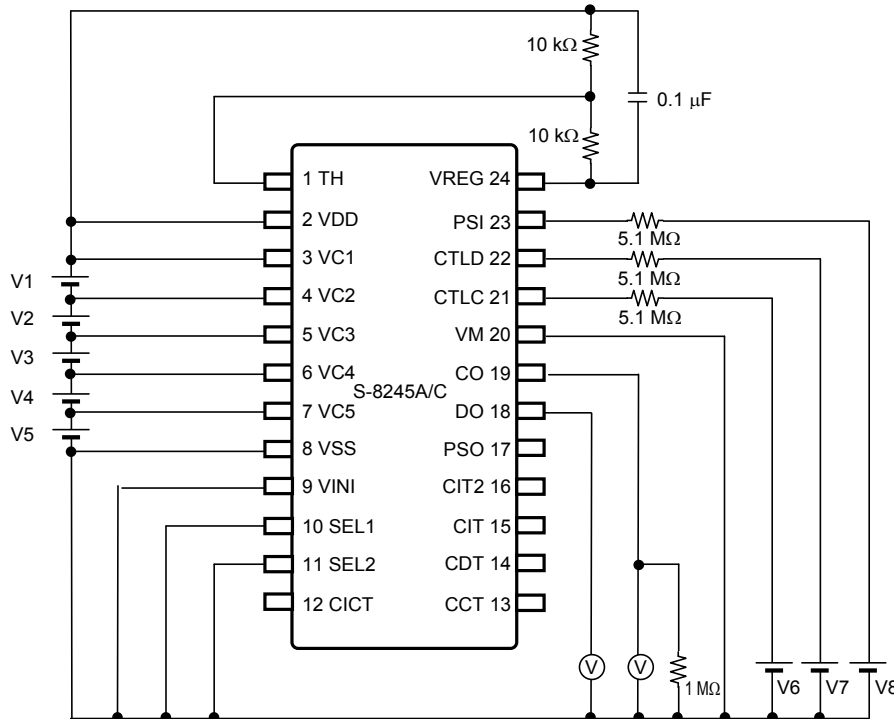


図5 測定回路3

測定回路3を使用した測定項目について説明します。

表10のように設定したあと、各測定を行ってください。

表10 測定回路3の初期設定

V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
3.5 V	3.5 V	3.5 V	3.5 V	3.5 V	$V_{DS} + 2.0 V$	$V_{DS} + 2.0 V$	-2.0 V

3.1 通信時CTLC端子反転電圧 (V_{CTLC_c})

V6を徐々に下げ、 $V_{CO} = "H" \rightarrow "L"$ となるV6の電圧を通信時CTLC端子反転電圧 (V_{CTLC_c}) とします。

3.2 通信時CTLD端子反転電圧 (V_{CTLD_c})

V7を徐々に下げ、 $V_{DO} = "H" \rightarrow "L"$ となるV7の電圧を通信時CTLD端子反転電圧 (V_{CTLD_c}) とします。

3.3 通信時PSI端子反転電圧 (V_{PSI_c})

V8を徐々に上げ、 $V_{PSO} = "L" \rightarrow "H"$ となるV8の電圧を通信時PSI端子反転電圧 (V_{PSI_c}) とします。

■ 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. 通常状態

CO端子出力電圧 (V_{CO})、DO端子出力電圧 (V_{DO}) がそれぞれ "H"、PSO端子出力電圧 (V_{PSO}) が "L" のときを通常状態と言います。

通常状態になるためには以下の条件がすべて満たされる必要があります。

- ・ すべての電池電圧が過充電検出電圧 n (V_{CU_n}) と過放電検出電圧 n (V_{DL_n}) の間にある。
- ・ VINI端子電圧が充電過電流検出電圧 (V_{CIOV}) と放電過電流1検出電圧 (V_{DIOV1}) の間にある。
- ・ CTLC端子電圧、CTLD端子電圧がそれぞれCTLC端子反転電圧 (V_{CTL_C})、CTLD端子反転電圧 (V_{CTL_D}) より低く、PSI端子電圧がPSI端子反転電圧 (V_{PSI}) より高い。
- ・ TH端子電圧 (V_{TH}) が以下の (1)、(2) のいずれかである。

$$(1) V_{VM} \leq V_{CHG} \text{ の場合 : } (1 - \Gamma_{THCH}) \times V_{REG} < V_{TH} < (1 - \Gamma_{THCL}) \times V_{REG}$$

$$(2) V_{VM} > V_{CHG} \text{ の場合 : } (1 - \Gamma_{THDH}) \times V_{REG} < V_{TH} < (1 - \Gamma_{THDL}) \times V_{REG}$$

注意 電池接続後に放電可能でない場合があります。この場合、次の3つの条件のうちのいずれかが満たされると通常状態になります。

- (1) 充電器を接続する。
- (2) VM端子とVSS端子をショートする。
- (3) PSI端子電圧を $V_{DS} \rightarrow 0V \rightarrow V_{DS}$ にする。

備考

- V_{VM} : VM端子電圧
- V_{CHG} : 充放電判定電圧
- Γ_{THCH} : 充電時高温検出比率
- Γ_{THCL} : 充電時低温検出比率
- Γ_{THDH} : 放電時高温検出比率
- Γ_{THDL} : 放電時低温検出比率
- V_{REG} : 温度検出用出力電圧
- V_{DS} : VDD端子 - VSS端子間入力電圧 ($V1 + V2 + V3 + V4 + V5$)

2. 過充電状態

いずれかの電池電圧が過充電検出電圧 n (V_{CU_n}) より高くなり、その状態を過充電検出遅延時間 (t_{CU})^{*1} 以上保持した場合、CO端子はハイインピーダンスになります。この状態を過充電状態と言います。このとき、CO端子は外付け抵抗によりEB-にプルダウンされるので、充電制御用FETはオフし充電は停止します。

過充電状態は次の2つの条件のうち的一方が満たされた場合、解除されます。

- (1) $V_{VM} < V_{DS} / 100$ 、かつ電池電圧 $\leq V_{CL_n}$
- (2) $V_{VM} \geq V_{DS} / 100$ 、かつすべての電池電圧 $\leq V_{CU_n}$

*1. 詳細は "6. 遅延時間の設定" を参照してください。

備考

- V_{VM} : VM端子電圧
- V_{DS} : VDD端子 - VSS端子間入力電圧 ($V1 + V2 + V3 + V4 + V5$)
- V_{CU_n} : 過充電検出電圧 n ($n = 1 \sim 5$)
- V_{CL_n} : 過充電解除電圧 n ($n = 1 \sim 5$)

3. 過放電状態

いずれかの電池電圧が過放電検出電圧 n (V_{DLn}) より低くなり、その状態を過放電検出遅延時間 (t_{DL})^{*1} 以上保持した場合、DO端子が V_{SS} 電位になります。この状態を過放電状態と言います。このとき、放電制御用FETはオフし放電は停止します。

過放電状態は次の2つの条件のうち的一方が満たされた場合、解除されます。

- (1) $V_{VM} \leq V_{CHG}$ 、かつすべての電池電圧 $\geq V_{DLn}$
- (2) $V_{VM} > V_{CHG}$ 、かつ電池電圧 $\geq V_{DUn}$

*1. 詳細は "6. 遅延時間の設定" を参照してください。

備考 V_{VM} : VM端子電圧
 V_{CHG} : 充放電判定電圧
 V_{DLn} : 過放電検出電圧 n ($n = 1 \sim 5$)
 V_{DUn} : 過放電解除電圧 n ($n = 1 \sim 5$)

3.1 パワーダウン機能 "あり"

過放電状態となるとVM端子がVM端子 - VDD端子間抵抗 (R_{VMD}) により V_{DD} 電位にプルアップされます。 V_{DD} 端子 - VM端子間電圧差が1.0 V typ.以下になると、パワーダウン機能が働き、ほぼすべての動作が停止します。このときのCO端子はハイインピーダンス、PSO端子は V_{DD} 電位になります。
 パワーダウン機能の解除は、VM端子電圧が0.7 V typ.以下になることで行われます。

4. 放電過電流状態

放電電流が所定値以上になりVINI端子電圧が放電過電流1検出電圧 (V_{DIOV1}) 以上になり、その状態を放電過電流1検出遅延時間 (t_{DIOV1})^{*1} 以上保持した場合、DO端子が V_{SS} 電位になります。この状態を放電過電流状態と言います。このとき、放電制御用FETはオフし放電が停止します。VM端子はVM端子 - VSS端子間抵抗 (R_{VMS}) により V_{SS} 電位にプルダウンされます。

放電過電流は V_{DIOV1} 、 V_{DIOV2} 、 V_{SHORT} の3つのレベルで検出されます。放電過電流2検出電圧 (V_{DIOV2})、負荷短絡検出電圧 (V_{SHORT}) 検出時の動作は V_{DIOV1} 検出時の動作と同様です。

放電過電流状態は次の条件が満たされた場合、解除されます。

- ・ S-8245Aシリーズ : $V_{VM} \leq V_{DS} / 4$ typ.
- ・ S-8245Cシリーズ : $V_{VM} \leq V_{DS} / 5$ typ.

*1. 詳細は "6. 遅延時間の設定" を参照してください。

備考 V_{VM} : VM端子電圧
 V_{DS} : VDD端子 - VSS端子間入力電圧 ($V1 + V2 + V3 + V4 + V5$)

5. 充電過電流状態

充電電流が所定値以上になりVINI端子電圧が充電過電流検出電圧 (V_{CIOV}) 以下になり、その状態を充電過電流検出遅延時間 (t_{CIOV})^{*1} 以上保持した場合、CO端子がハイインピーダンスになります。この状態を充電過電流状態と言います。このとき、充電制御用FETはオフし充電が停止します。

充電過電流状態は $V_{VM} \geq V_{DS} / 100$ typ.になった場合、解除されます。

*1. 詳細は "6. 遅延時間の設定" を参照してください。

備考 V_{VM} : VM端子電圧
 V_{DS} : VDD端子 - VSS端子間入力電圧 ($V1 + V2 + V3 + V4 + V5$)

6. 遅延時間の設定

いずれかの電池電圧やVINI端子の電圧の変化を検出してからCO端子、DO端子へ出力されるまでの間に遅延時間を設けることが可能です。各遅延時間はIC内部の抵抗と外付け容量により決定されます。

過充電検出では、いずれかの電池電圧が過充電検出電圧 n (V_{CU_n}) 以上になるとCCT端子内部抵抗 (R_{CCT}) を通じてCCT端子容量 (C_{CCT}) に充電を開始します。ある時間後にCCT端子の電圧がCCT端子検出電圧 (V_{CCT}) に達すると、CO端子がハイインピーダンスになります。この時間が過充電検出遅延時間 (t_{CU}) です。

t_{CU} は下記の式で算出されます。

$$\begin{aligned} t_{CU} [s] &= -\ln(1 - V_{CCT} / V_{DS}) \times C_{CCT} [\mu F] \times R_{CCT} [M\Omega] \\ &= -\ln(1 - 0.7 \text{ typ.}) \times C_{CCT} [\mu F] \times 8.31 [M\Omega] \text{ typ.} \\ &= 10.0 [M\Omega] \text{ typ.} \times C_{CCT} [\mu F] \end{aligned}$$

同様に過放電検出遅延時間 (t_{DL})、放電過電流1検出遅延時間 (t_{DIOV1})、放電過電流2検出遅延時間 (t_{DIOV2})、充電過電流検出遅延時間 (t_{CIOV}) は下記の式で算出されます。

$$\begin{aligned} t_{DL} [ms] &= -\ln(1 - V_{CDT} / V_{DS}) \times C_{CDT} [\mu F] \times R_{CDT} [k\Omega] \\ t_{DIOV1} [ms] &= -\ln(1 - V_{CIT} / V_{DS}) \times C_{CIT} [\mu F] \times R_{CIT} [k\Omega] \\ t_{DIOV2} [ms] &= -\ln(1 - V_{CIT2} / V_{DS}) \times C_{CIT2} [\mu F] \times R_{CIT2} [k\Omega] \\ t_{CIOV} [ms] &= -\ln(1 - V_{CICT} / V_{DS}) \times C_{CICT} [\mu F] \times R_{CICT} [k\Omega] \end{aligned}$$

$C_{CCT} = C_{CDT} = C_{CIT} = C_{CIT2} = C_{CICT} = 0.1 [\mu F]$ の場合、各遅延時間は次のように算出されます。

$$\begin{aligned} t_{CU} [s] &= 10.0 [M\Omega] \text{ typ.} \times 0.1 [\mu F] = 1.0 [s] \text{ typ.} \\ t_{DL} [ms] &= 1000 [k\Omega] \text{ typ.} \times 0.1 [\mu F] = 100 [ms] \text{ typ.} \\ t_{DIOV1} [ms] &= 1000 [k\Omega] \text{ typ.} \times 0.1 [\mu F] = 100 [ms] \text{ typ.} \text{ (} R_{CIT} = 831 \text{ k}\Omega \text{ typ. の場合)} \\ t_{DIOV1} [ms] &= 10.0 [M\Omega] \text{ typ.} \times 0.1 [\mu F] = 1.0 [s] \text{ typ.} \text{ (} R_{CIT} = 8.31 \text{ M}\Omega \text{ typ. の場合)} \\ t_{DIOV2} [ms] &= 200 [k\Omega] \text{ typ.} \times 0.1 [\mu F] = 20 [ms] \text{ typ.} \\ t_{CIOV} [ms] &= 200 [k\Omega] \text{ typ.} \times 0.1 [\mu F] = 20 [ms] \text{ typ.} \end{aligned}$$

負荷短絡検出遅延時間 (t_{SHORT}) は内部で固定されています。

備考 V_{DS} : VDD端子 - VSS端子間入力電圧 ($V1 + V2 + V3 + V4 + V5$)

7. 0V電池への充電機能

自己放電した電池 (0V電池) の充電に関し、以下の2つの機能のうち的一方を選択できます。

- (1) 0V電池への充電機能 "可能"
充電器電圧が V_{0CHA} より高い場合、0V電池は充電されます。
- (2) 0V電池への充電機能 "禁止"
いずれかの電池電圧が V_{0INHn} 以下である場合、充電は行われません。

注意 VDD端子電圧がVDD端子 - VSS端子間動作電圧 (V_{DSOP}) の最小値より低い場合、動作は保証されません。

備考 V_{0CHA} : 0V電池充電開始充電器電圧
 V_{0INHn} : 0V電池充電禁止電池電圧 n ($n = 1 \sim 5$)

8. SEL1端子、SEL2端子

SEL1端子、SEL2端子に電圧を入力することにより、3セル ~ 5セル直列用の切り換え制御が可能です。
SEL1端子、SEL2端子は必ず "H"、"L" 電位で使用してください。

表11 SEL1端子、SEL2端子の設定

SEL1端子	SEL2端子	設定
"L"	"L"	5セル直列用
"L"	"H"	4セル直列用
"H"	"L"	3セル直列用
"H"	"H"	設定禁止

備考 "H" は $V_{SEL1} \geq V_{SEL1H}$ 、 $V_{SEL2} \geq V_{SEL2H}$ 、"L" は $V_{SEL1} \leq V_{SEL1L}$ 、 $V_{SEL2} \leq V_{SEL2L}$ の場合を示します。

V_{SEL1H} : SEL1端子電圧 "H"

V_{SEL2H} : SEL2端子電圧 "H"

V_{SEL1L} : SEL1端子電圧 "L"

V_{SEL2L} : SEL2端子電圧 "L"

9. CTLC端子、CTLD端子

CTLC端子はCO端子を制御し、CTLD端子はDO端子を制御します。CO端子およびDO端子はそれぞれ独立して制御することができます。なお、これらの制御は電池保護回路に優先します。

表12 CTLC端子により設定される状態

CTLC端子	CO端子
V_{SS} 電位 \leq CTLC端子電圧 $< V_{CTLC}$	"H"
$V_{CTLC} \leq$ CTLC端子電圧 $\leq V_{DD}$ 電位	ハイインピーダンス
V_{DD} 電位 $<$ CTLC端子電圧 $\leq V_{CTLC_C}$	ハイインピーダンス
$V_{CTLC_C} <$ CTLC端子電圧	"H"

備考 カスケード接続する場合、CTLC端子が V_{DD} 電位以上となります。
この場合、CTLC端子に5.1 M Ω の抵抗を接続してください。

V_{CTLC} : CTLC端子反転電圧

V_{CTLC_C} : 通信時CTLC端子反転電圧

表13 CTLD端子により設定される状態

CTLD端子	DO端子
V_{SS} 電位 \leq CTLD端子電圧 $< V_{CTLD}$	"H"
$V_{CTLD} \leq$ CTLD端子電圧 $\leq V_{DD}$ 電位	V_{SS} 電位
V_{DD} 電位 $<$ CTLD端子電圧 $\leq V_{CTLD_C}$	V_{SS} 電位
$V_{CTLD_C} <$ CTLD端子電圧	"H"

備考 カスケード接続する場合、CTLD端子が V_{DD} 電位以上となります。
この場合、CTLD端子に5.1 M Ω の抵抗を接続してください。

V_{CTLD} : CTLD端子反転電圧

V_{CTLD_C} : 通信時CTLD端子反転電圧

CTLD端子の制御によりDO端子が V_{SS} 電位になった後、VDD端子 - VM端子間電圧差が1.0 V typ.以下になるとパワーダウン機能が働きます。

パワーダウン機能は次の2つの条件のうち的一方が満たされた場合、解除されます。

- (1) $V_{VM} \leq 0.7$ V typ. ("3.1 パワーダウン機能 "あり" 参照)
- (2) PSI端子電圧を $V_{DS} \rightarrow 0$ V $\rightarrow V_{DS}$ にする ("10. PSI端子" 参照)

備考 V_{VM} : VM端子電圧

V_{DS} : VDD端子 - VSS端子間入力電圧 ($V1 + V2 + V3 + V4 + V5$)

10. PSI端子

PSI端子をアクティブにするとパワーセービング機能が働き、ほぼすべての動作が停止します。このときCO端子はハイインピーダンス、DO端子はV_{SS}電位、PSO端子はV_{DD}電位になります。

表14 PSI端子により設定される状態

PSI端子	CO端子	DO端子	PSO端子
$V_{PSI} < \text{PSI端子電圧} \leq V_{DD}$ 電位	"H"	"H"	V _{SS} 電位
V_{SS} 電位 \leq PSI端子電圧 $\leq V_{PSI}$	ハイインピーダンス	V _{SS} 電位	V _{DD} 電位
$V_{PSI_C} < \text{PSI端子電圧} < V_{SS}$ 電位	ハイインピーダンス	V _{SS} 電位	V _{DD} 電位
PSI端子電圧 $< V_{PSI_C}$	"H"	"H"	V _{SS} 電位

備考 カスケード接続する場合、PSI端子がV_{SS}電位以下となります。
この場合、PSI端子に5.1 MΩの抵抗を接続してください。

V_{PSI} : PSI端子反転電圧
V_{PSI_C} : 通信時PSI端子反転電圧

PSI端子を非アクティブにすると、S-8245A/Cシリーズは初期化され、パワーセービング機能が解除されます。通常状態に復帰した後、各検出動作が行われます。

11. 温度検出

VDD端子 - VREG端子間にNTCと、温度による抵抗値の変化が少ない抵抗 (R_{TH}) を直列接続し、その中点をTH端子と接続することで、異なる4点の温度検出 (充電時高温検出、充電時低温検出、放電時高温検出、放電時低温検出) が可能になります。

温度が高くなるとNTCの温度特性により抵抗値 (R_{NTC}) が小さくなり、R_{NTC}とR_{TH}の比率が変化することで、TH端子電圧 (V_{TH}) が上昇します。

また、温度が低くなるとNTCの温度特性により抵抗値 (R_{NTC}) が大きくなり、R_{NTC}とR_{TH}の比率が変化することで、TH端子電圧 (V_{TH}) が下降します。

VM端子電圧 (V_{VM}) と充放電判定電圧 (V_{CHG}) の比較により、充電時温度検出と放電時温度検出が切り換わります。R_{NTC}、R_{TH}、V_{VM}の関係が表15の条件を満たし、その状態を温度検出遅延時間 (t_{TH}) 以上保持した場合、CO端子はハイインピーダンス、DO端子はV_{SS}電位になります。この状態を温度保護状態といいます。

表15の条件を満たさず、その状態をt_{TH}以上保持した場合、温度保護状態が解除されます。

表15 各温度検出の条件

項目	TH端子	VM端子	CO端子	DO端子
充電時高温検出	$\Gamma_{THCH} \leq R_{TH} / (R_{NTC} + R_{TH})$	$V_{VM} \leq V_{CHG}$	ハイインピーダンス	V _{SS} 電位
充電時低温検出	$\Gamma_{THCL} \geq R_{TH} / (R_{NTC} + R_{TH})$	$V_{VM} \leq V_{CHG}$		
放電時高温検出	$\Gamma_{THDH} \leq R_{TH} / (R_{NTC} + R_{TH})$	$V_{VM} > V_{CHG}$		
放電時低温検出	$\Gamma_{THDL} \geq R_{TH} / (R_{NTC} + R_{TH})$	$V_{VM} > V_{CHG}$		

備考 Γ_{THCH} : 充電時高温検出比率
 Γ_{THCL} : 充電時低温検出比率
 Γ_{THDH} : 放電時高温検出比率
 Γ_{THDL} : 放電時低温検出比率

NTCと R_{TH} の特性により、検出温度を設定可能です。

たとえば、S-8245AAAに R_{NTC}^{-1} と R_{TH} (10 k Ω) を接続した場合の各検出温度は以下のようになります。

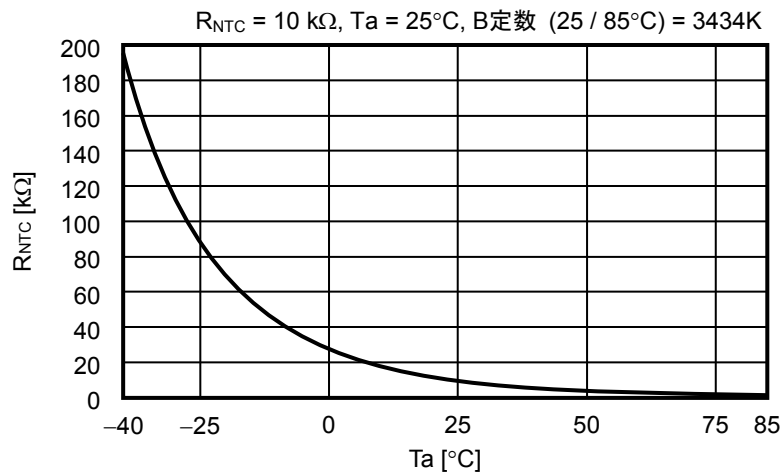
表16

項目	温度検出比率	R_{NTC}	検出温度
充電時高温検出温度	$\Gamma_{THCH} = 0.670$	4.9 k Ω	45°C
充電時低温検出温度	$\Gamma_{THCL} = 0.270$	27.0 k Ω	0°C
放電時高温検出温度	$\Gamma_{THDH} = 0.795$	2.6 k Ω	65°C
放電時低温検出温度	$\Gamma_{THDL} = 0.190$	42.6 k Ω	-10°C

*1. R_{NTC} の算出方法は以下のとおりです。

$$\begin{aligned}\Gamma_{THCL} &= R_{TH} / (R_{NTC} + R_{TH}) \\ R_{NTC} &= R_{TH} / \Gamma_{THCL} - R_{TH} \\ &= 10 \text{ k}\Omega / 0.270 - 10 \text{ k}\Omega \\ &= 27.0 \text{ k}\Omega\end{aligned}$$

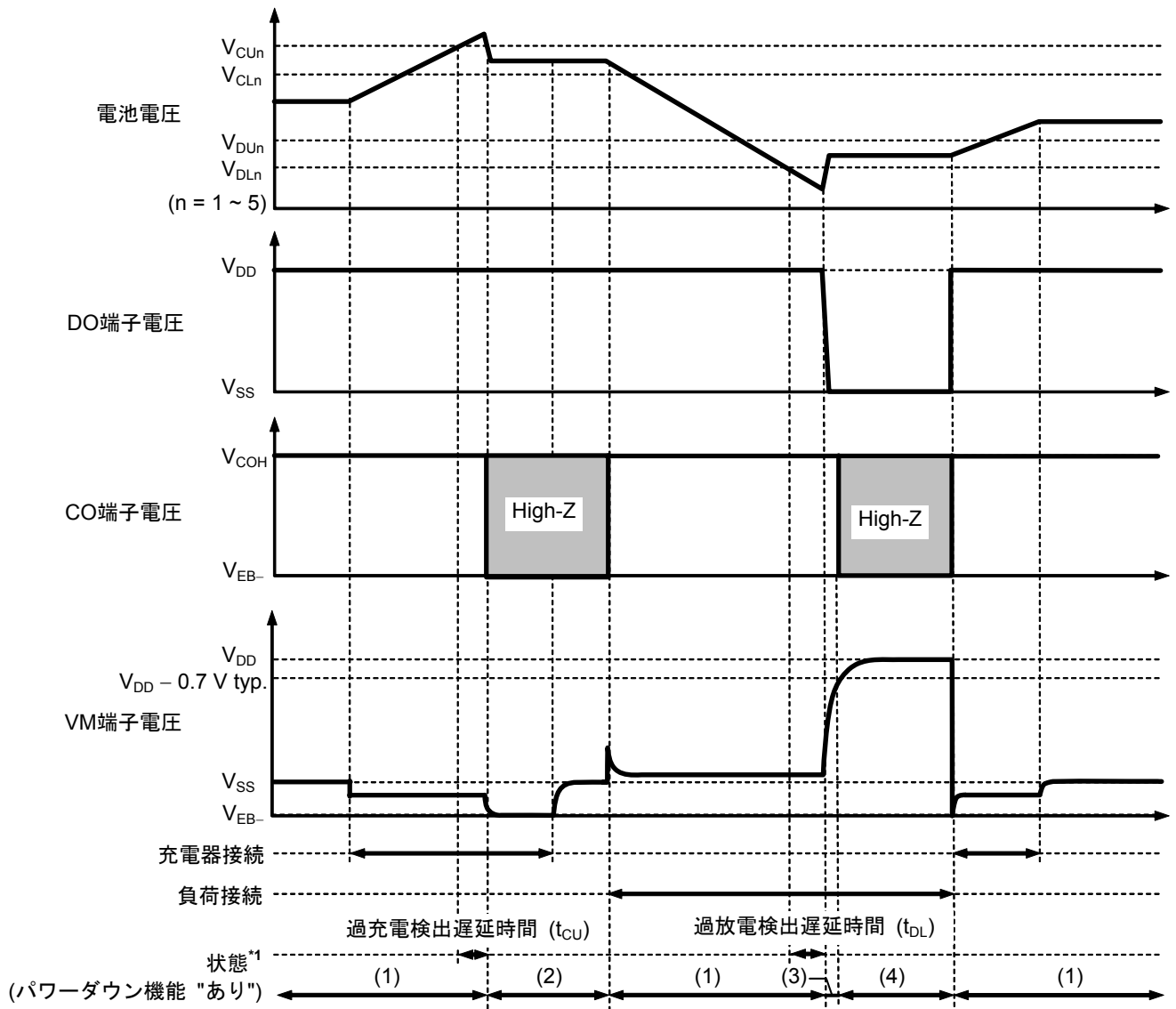
充電時低温検出時の R_{NTC} は27.0 k Ω となるので、図6に示す R_{NTC} の特性により検出温度 = 0°Cとなります。

図6 R_{NTC} 特性例

備考 温度検出は1周期512 ms typ.で間欠動作をしており、そのうち1 ms typ.の期間が検出動作となります。VREG端子の電圧は検出動作中のみ出力されます。それ以外の期間、VREG端子は V_{DD} 電位となります。間欠動作の詳細は "■ タイミングチャート"、"4. 温度検出 (充電時高温検出)" を参照してください。

■ タイミングチャート

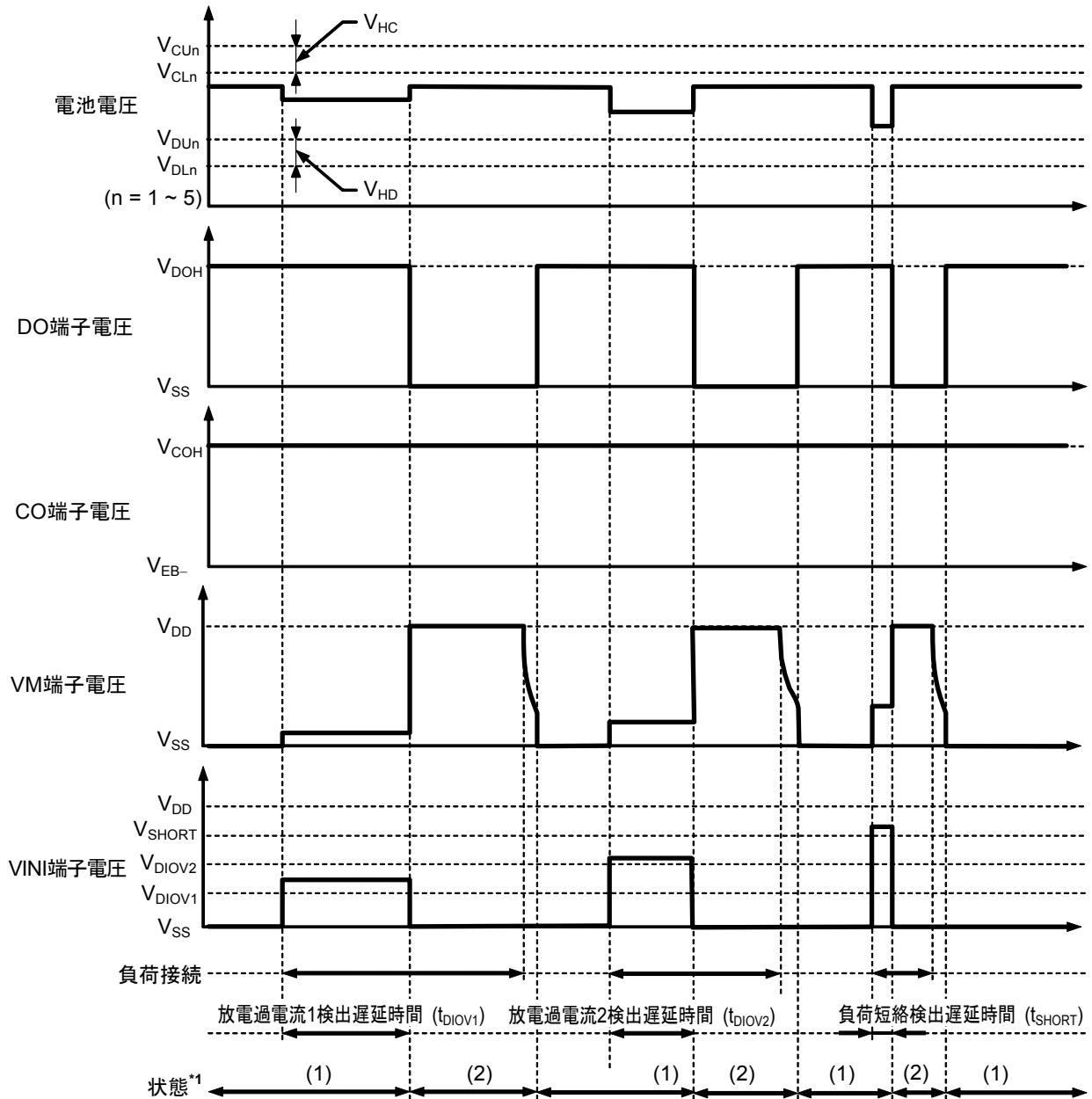
1. 過充電検出、過放電検出



- *1. (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

図7

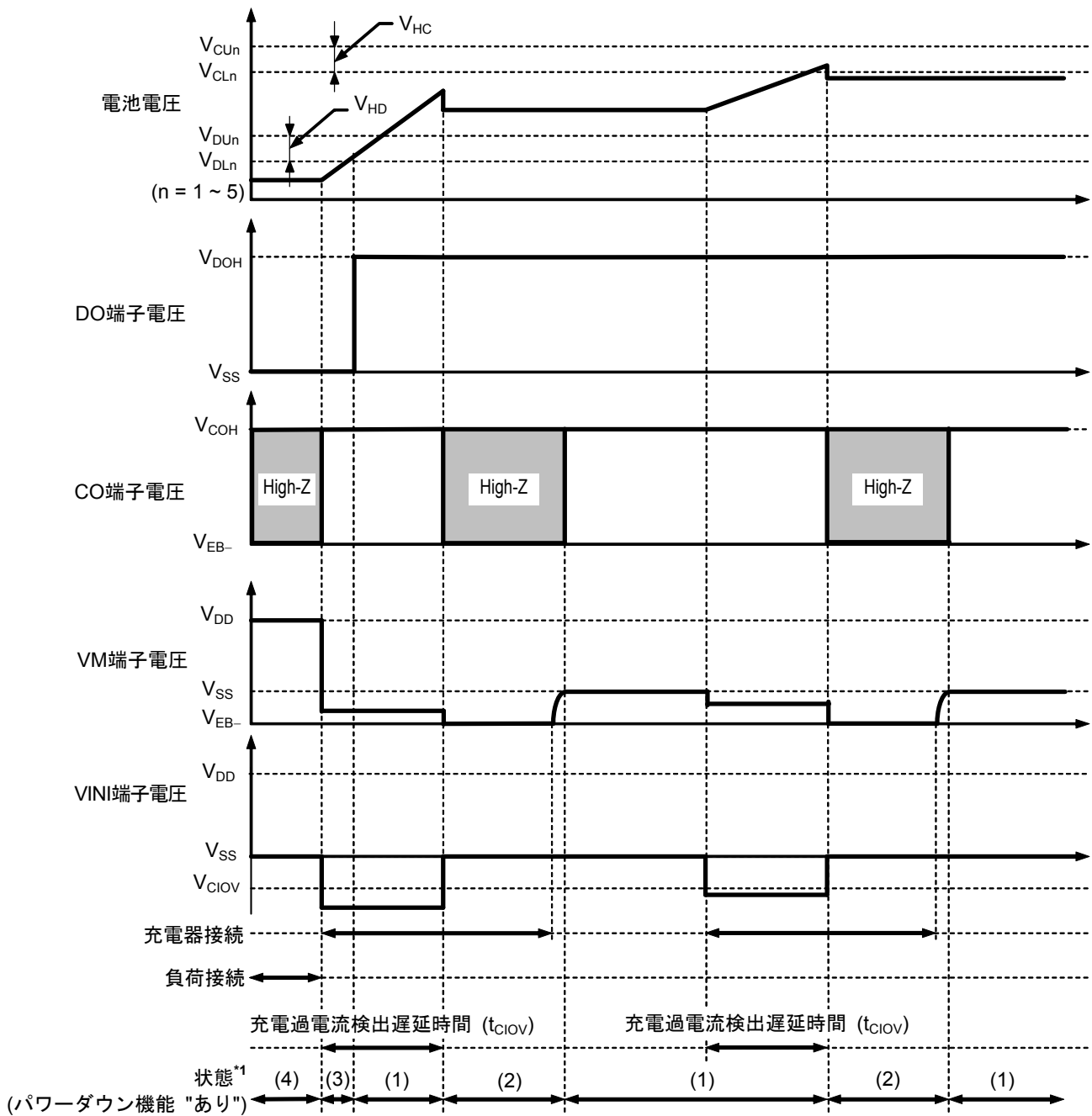
2. 放電過電流検出



*1. (1): 通常状態
(2): 放電過電流状態

図8

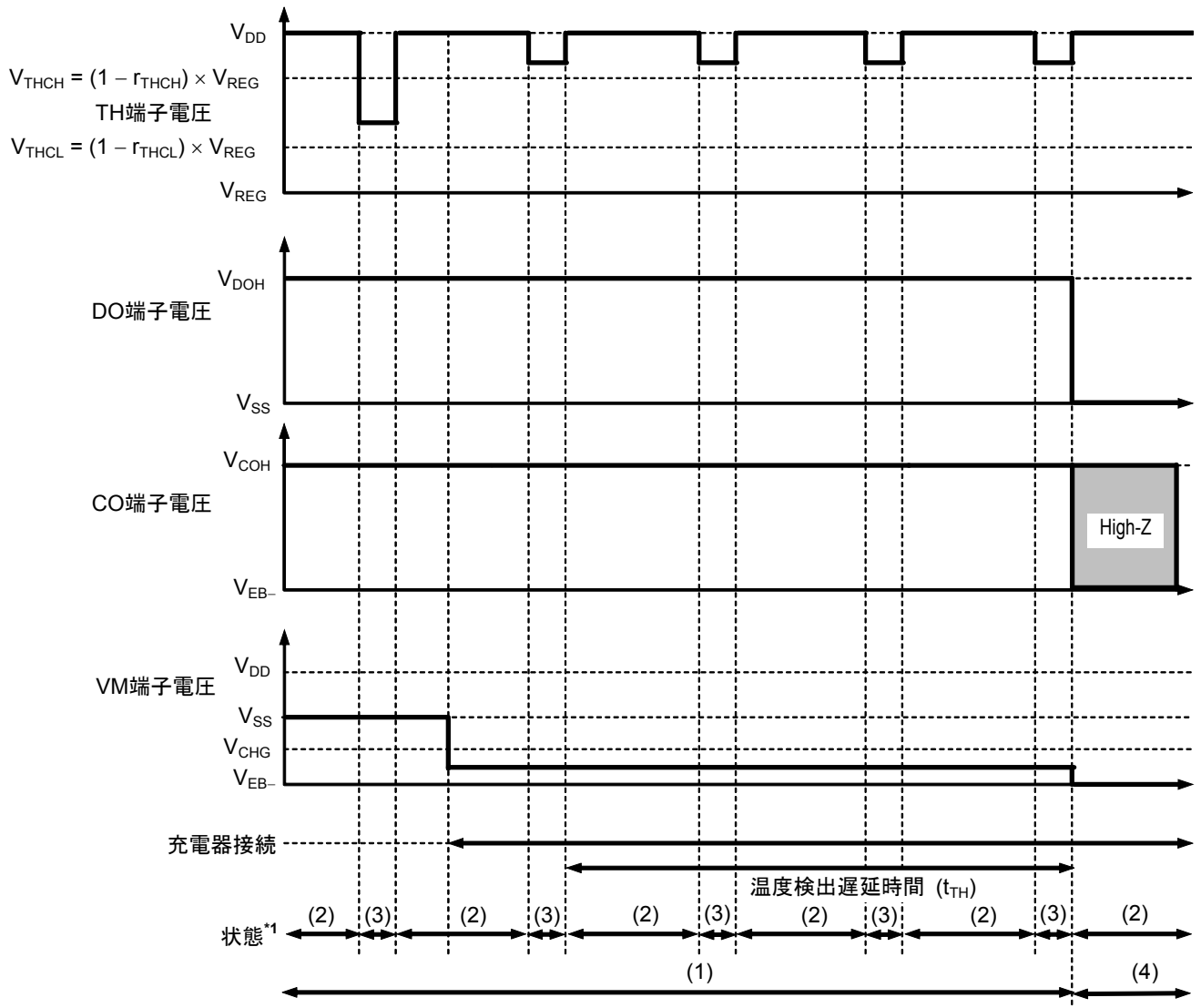
3. 充電過電流検出



- *1. (1): 通常状態
(2): 充電過電流状態
(3): 過放電状態
(4): パワーダウン状態

図9

4. 温度検出 (充電時高温検出)

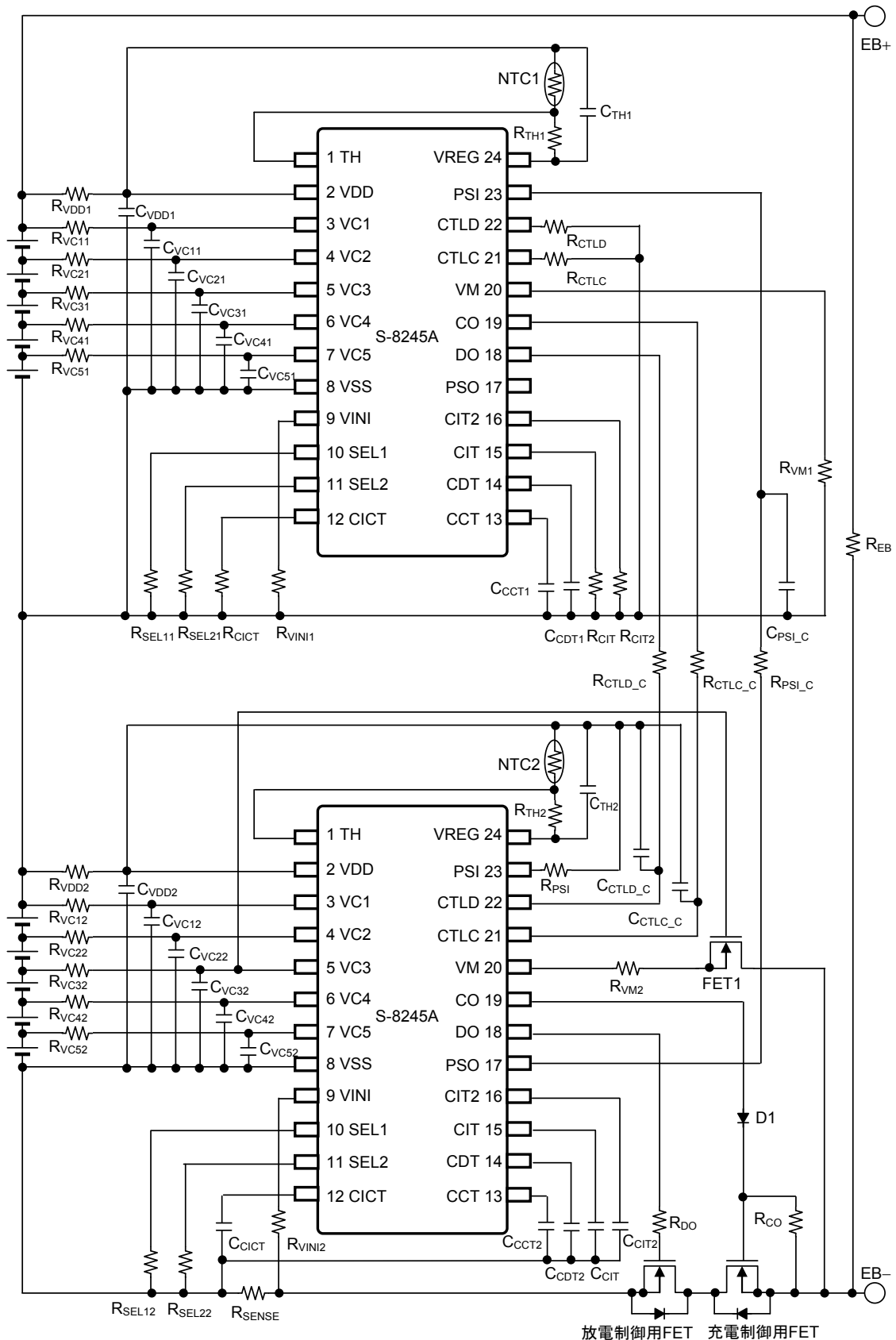


- *1. (1): 通常状態
 (2): 温度検出スリープ時間
 (3): 温度検出アウェイク時間
 (4): 温度保護状態

図10

■ バッテリー保護ICの接続例

1. S-8245Aシリーズ (10セル直列、充放電パス共通)

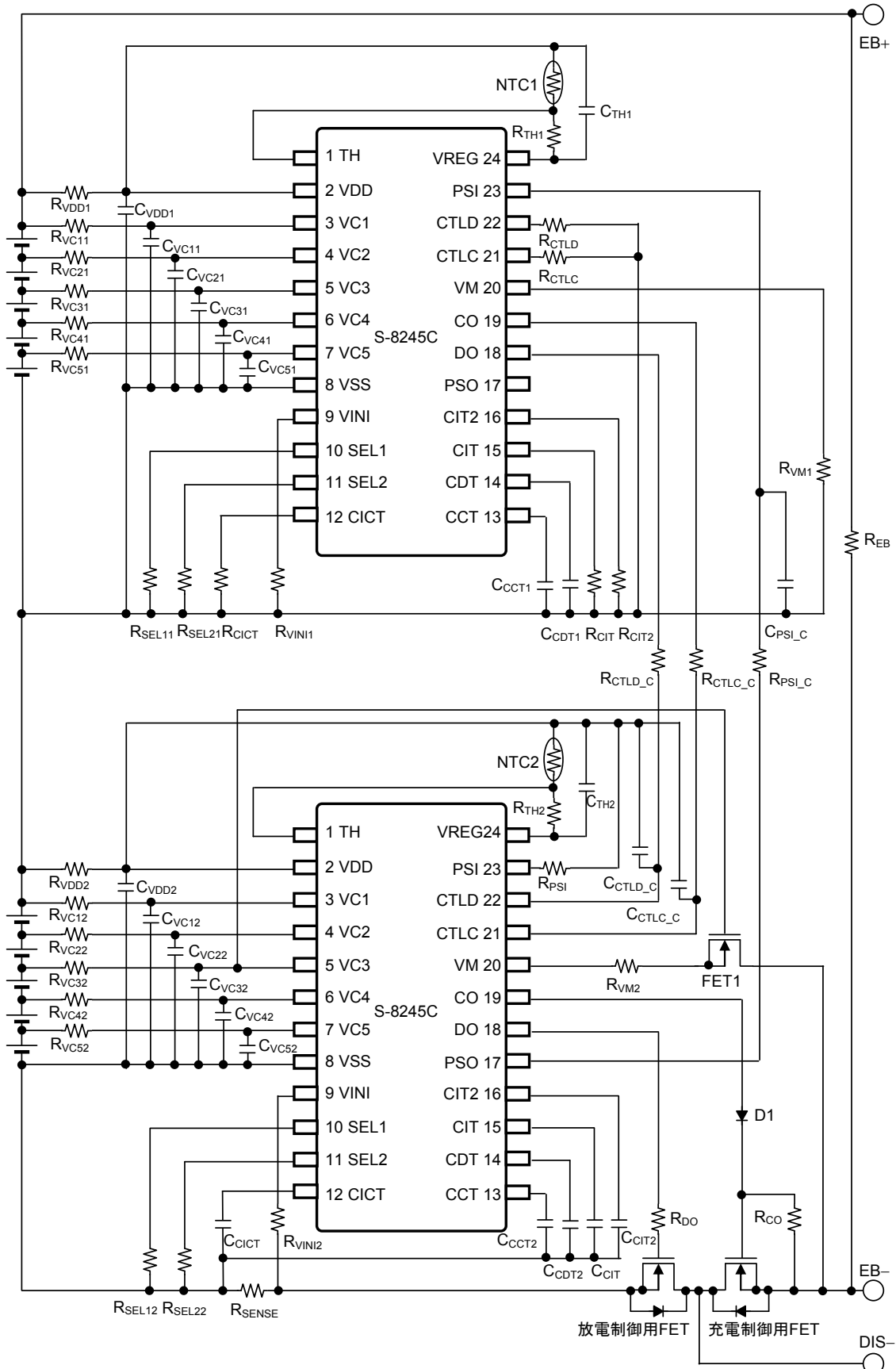


備考 外付け部品の推奨値は "表17 外付け部品定数" を参照してください。

図11

エイブリック株式会社

2. S-8245Cシリーズ (10セル直列、充放電パス分離)



備考 外付け部品の推奨値は "表17 外付け部品定数" を参照してください。

図12

表17 外付け部品定数

記号	Min.	Typ.	Max.	単位
$R_{VDD1}^{*1}, R_{VDD2}^{*1}$	68	100	100	Ω
$R_{VCn1}, R_{VCn2} (n = 1 \sim 5)^{*1}$	0.68	1.00	1.00	$k\Omega$
$R_{SEL11}, R_{SEL12}, R_{SEL21}, R_{SEL22}$	1	1	–	$k\Omega$
R_{VIN11}, R_{VIN12}	1.0	1.0	5.1	$k\Omega$
$R_{CTL1}, R_{CTLD}, R_{PSI}$	1.0	2.0	5.1	$k\Omega$
R_{VM1}, R_{VM2}	1.0	5.1	5.1	$k\Omega$
$R_{CTL1\ C}, R_{CTLD\ C}, R_{PSI\ C}$	4.0	5.1	6.0	$M\Omega$
$R_{CIT1}, R_{CIT2}, R_{CICT}$	1	1	–	$k\Omega$
R_{CO}	1.0	5.1	–	$M\Omega$
R_{DO}	1.0	5.1	20.0	$k\Omega$
R_{EB}	–	10	10	$M\Omega$
$NTC1, NTC2$	–	10	–	$k\Omega$
R_{TH1}, R_{TH2}	–	10	–	$k\Omega$
R_{SENSE}	–	–	–	$m\Omega$
C_{VDD1}, C_{VDD2}^{*1}	0.68	1.00	10.00	μF
$C_{VCn1}, C_{VCn2} (n = 1 \sim 5)^{*1}$	0.068	0.100	1.000	μF
$C_{CTL1\ C}, C_{CTLD\ C}, C_{PSI\ C}$	470	470	–	pF
C_{CCT1}, C_{CCT2}	0.01	0.10	–	μF
C_{CDT1}, C_{CDT2}	0.01	0.10	–	μF
C_{CIT1}	0.01	0.10	–	μF
C_{CIT2}	0.01	0.10	–	μF
C_{CICT}	0.01	0.10	–	μF
C_{TH1}, C_{TH2}	0.1	0.1	0.1	μF
D1	–	–	–	–

*1. $R_{VDD1} \times C_{VDD1} = R_{VDD2} \times C_{VDD2} = 100 \mu F \cdot \Omega$ を推奨します。

$R_{VC1} \times C_{VC1} = R_{VC2} \times C_{VC2} = R_{VC3} \times C_{VC3} = R_{VC4} \times C_{VC4} = R_{VC5} \times C_{VC5} = R_{VDD1} \times C_{VDD1}$ となるようにフィルタ定数を設定してください。

注意 1. 上記定数は予告なく変更することがあります。

2. VDD端子 – VSS端子間フィルタ定数を設定する場合には、実際のアプリケーションで過渡的な電源変動および過電流保護機能の評価を十分に行ってください。また、VDD端子 – VSS端子間フィルタ定数を推奨値以外に設定する場合は、弊社営業部までお問合せください。

3. 接続例以外の回路においては、動作確認されていません。また、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。
- ・ 電池の接続順番は特に問いませんが、電池接続後に放電可能でない場合があります。この場合、次の3つの条件のうちのいずれかが満たされると通常状態になります。

- (1) 充電器を接続する。
- (2) VM端子とVSS端子をショートする。
- (3) PSI端子電圧を $V_{DS} \rightarrow 0V \rightarrow V_{DS}$ にする。

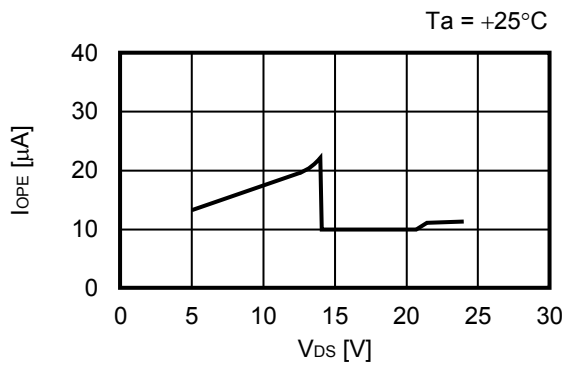
備考 V_{DS} : VDD端子 - VSS端子間入力電圧 ($V1 + V2 + V3 + V4 + V5$)

- ・ 過充電電池と過放電電池が混在した場合は過充電状態かつ過放電状態となり、充電と放電が共に不可能となります。
- ・ 本ICは静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を越える過大静電気が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には、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。

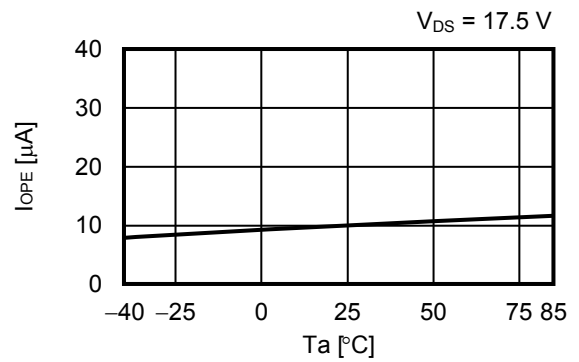
■ 諸特性データ (Typicalデータ)

1. 消費電流

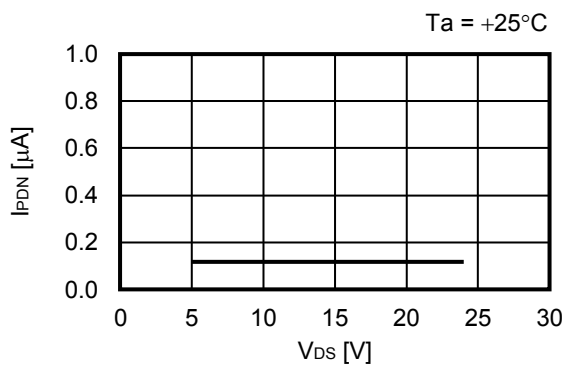
1.1 $I_{OPE} - V_{DS}$



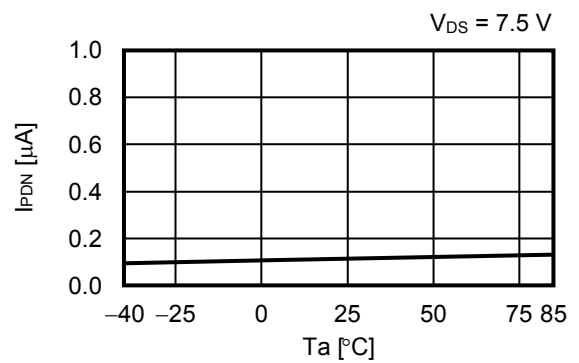
1.2 $I_{OPE} - Ta$



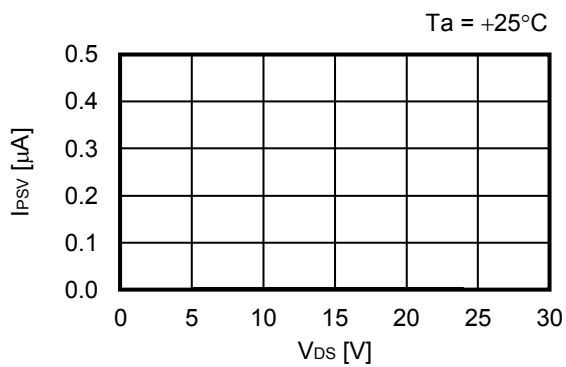
1.3 $I_{PDN} - V_{DS}$



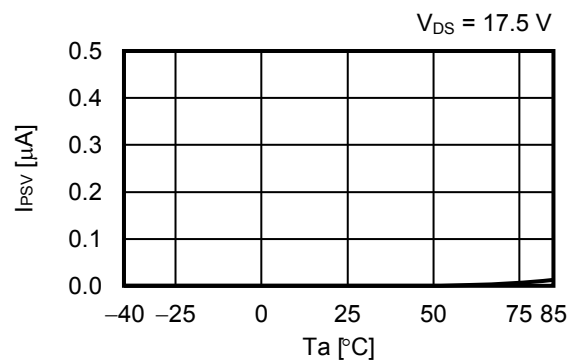
1.4 $I_{PDN} - Ta$



1.5 $I_{PSV} - V_{DS}$

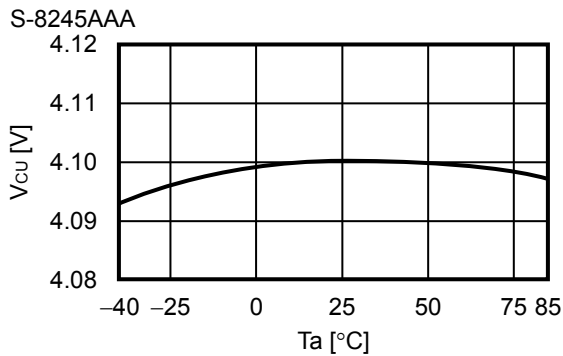


1.6 $I_{PSV} - Ta$

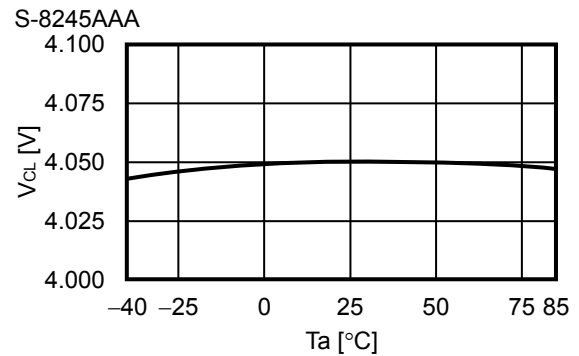


2. 検出電圧、解除電圧

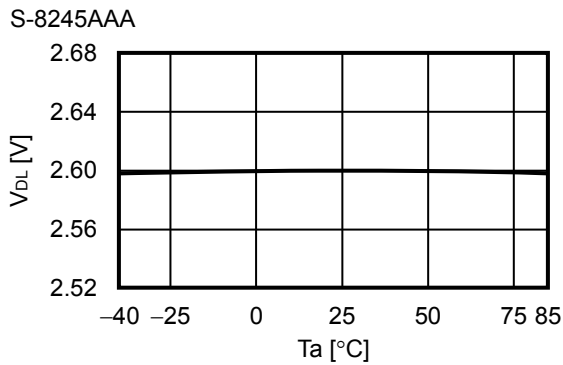
2.1 $V_{CU} - T_a$



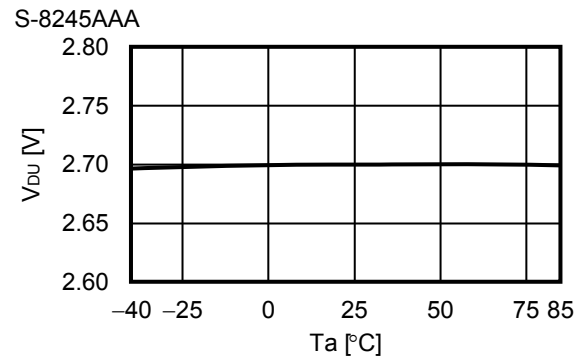
2.2 $V_{CL} - T_a$



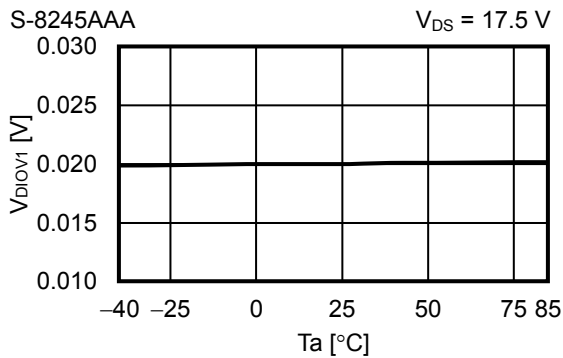
2.3 $V_{DL} - T_a$



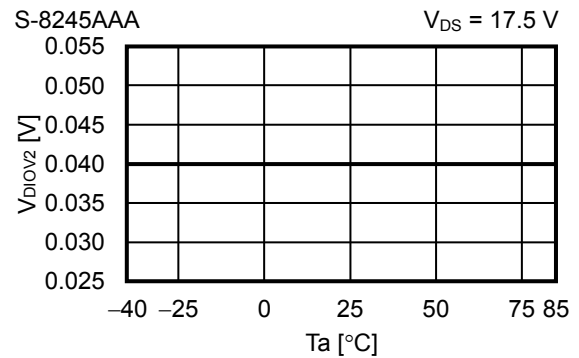
2.4 $V_{DU} - T_a$



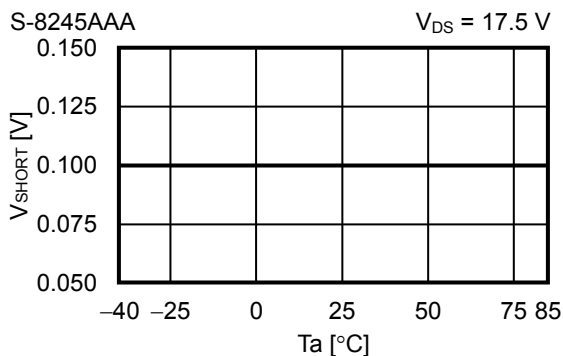
2.5 $V_{DIOV1} - T_a$



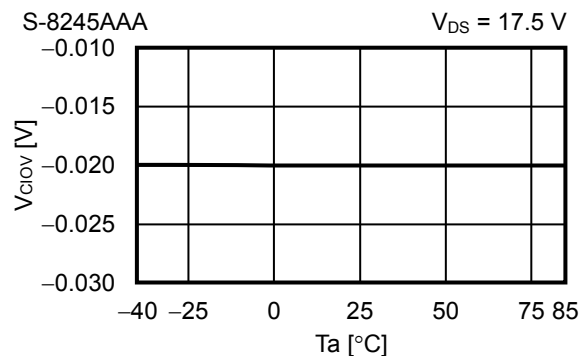
2.6 $V_{DIOV2} - T_a$



2.7 $V_{SHORT} - T_a$

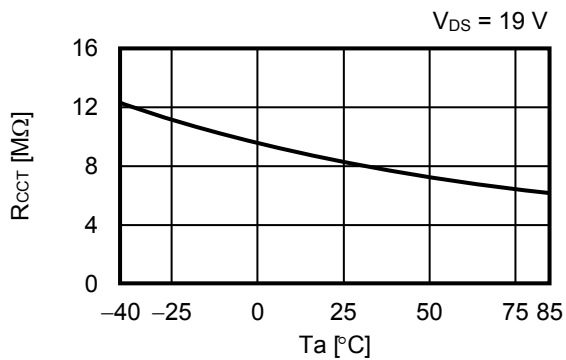


2.8 $V_{CIOV} - T_a$

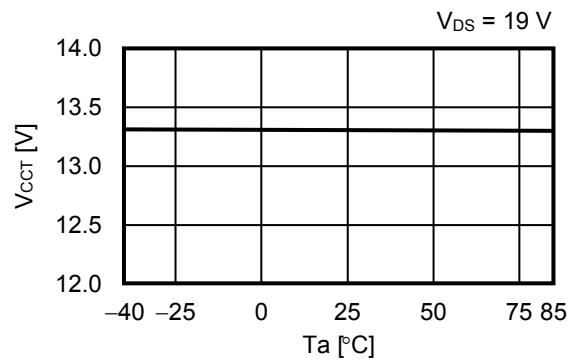


3. 遅延時間機能

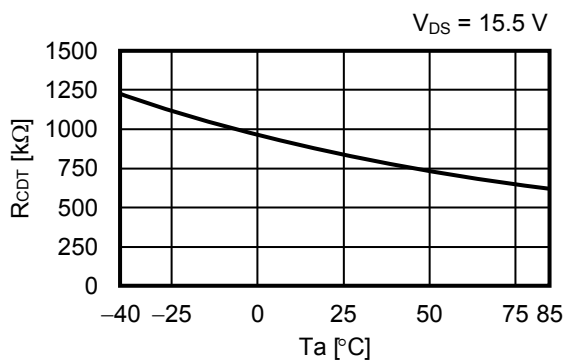
3.1 $R_{CCT} - T_a$



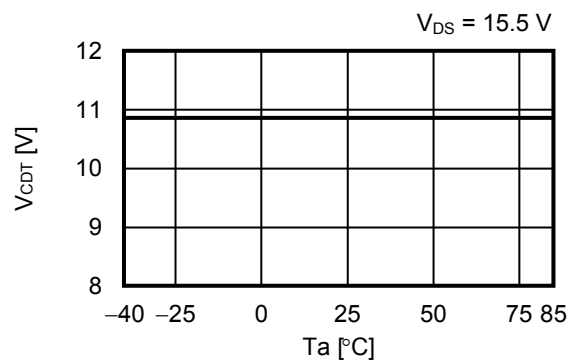
3.2 $V_{CCT} - T_a$



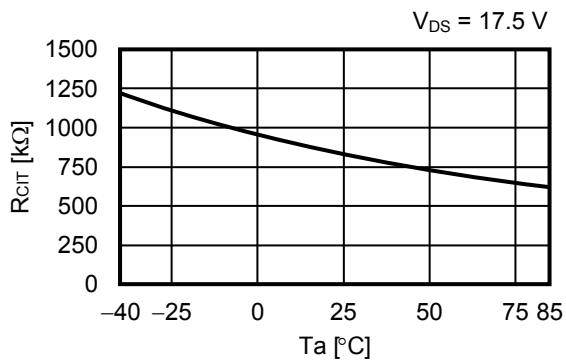
3.3 $R_{CDT} - T_a$



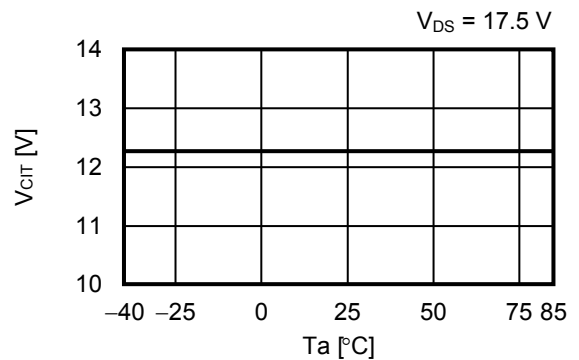
3.4 $V_{CDT} - T_a$



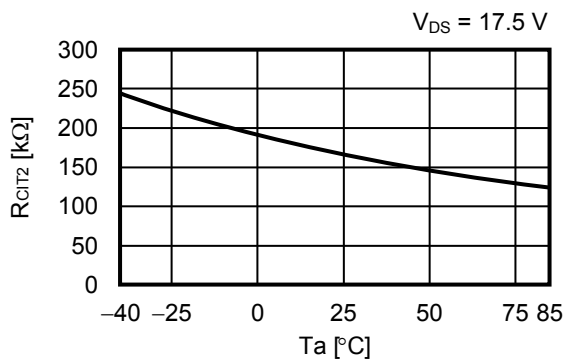
3.5 $R_{CIT} - T_a$



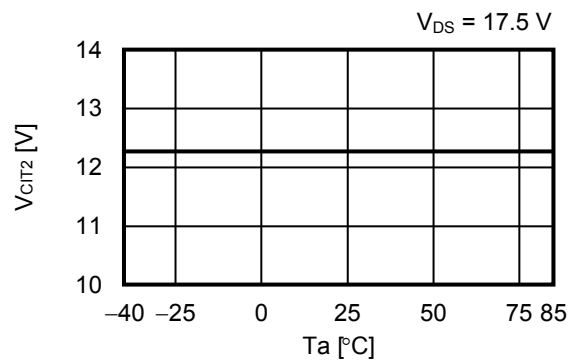
3.6 $V_{CIT} - T_a$



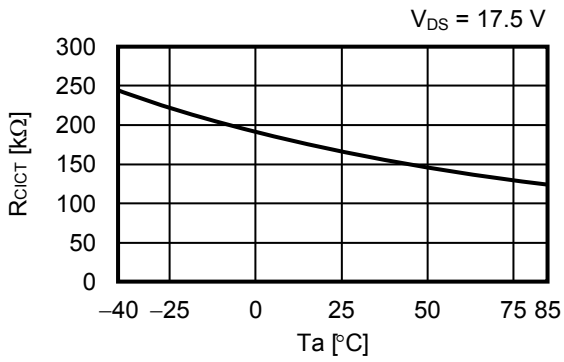
3.7 $R_{CIT2} - T_a$



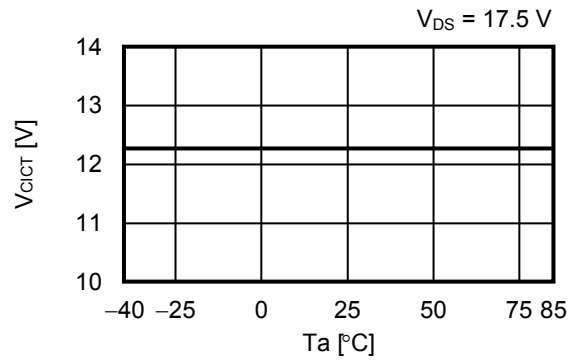
3.8 $V_{CIT2} - T_a$



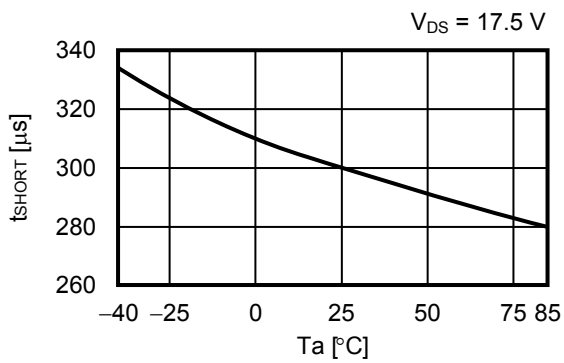
3.9 $R_{CICT} - T_a$



3.10 $V_{CICT} - T_a$

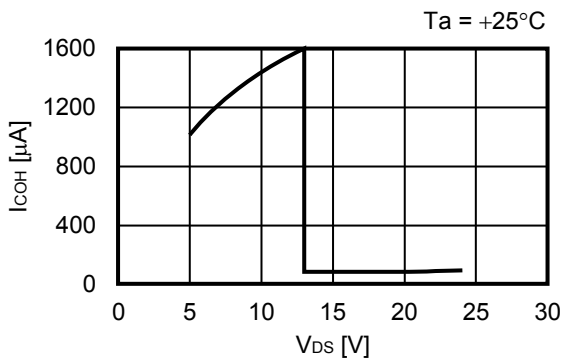


3.11 $t_{SHORT} - T_a$

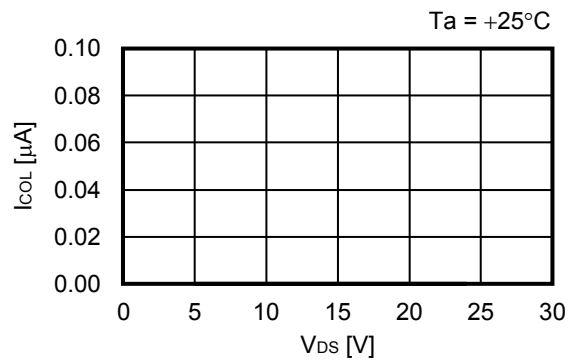


4. 出力端子

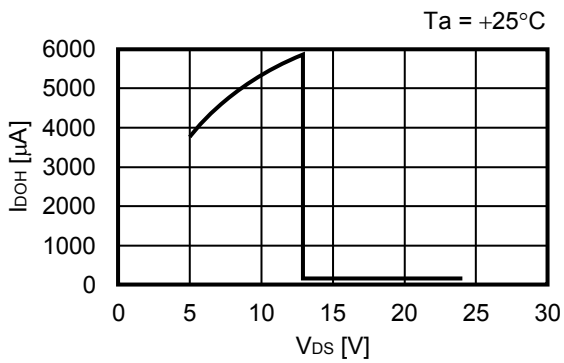
4.1 $I_{COH} - V_{DS}$



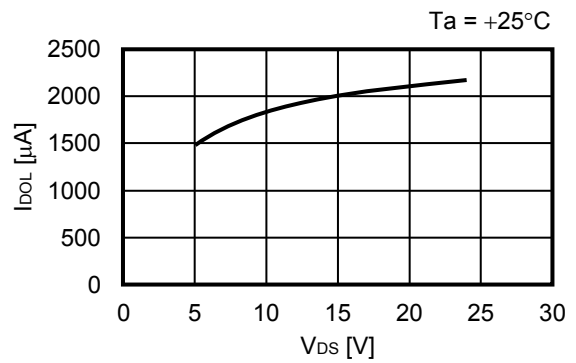
4.2 $I_{COL} - V_{DS}$



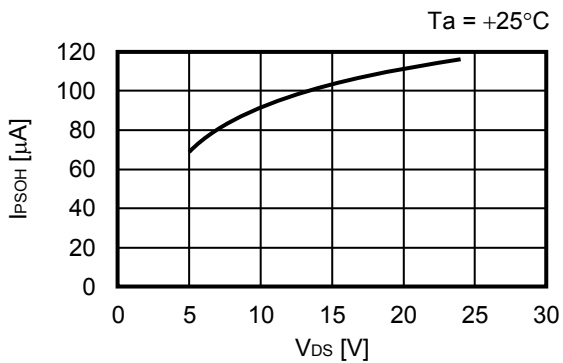
4.3 $I_{DOH} - V_{DS}$



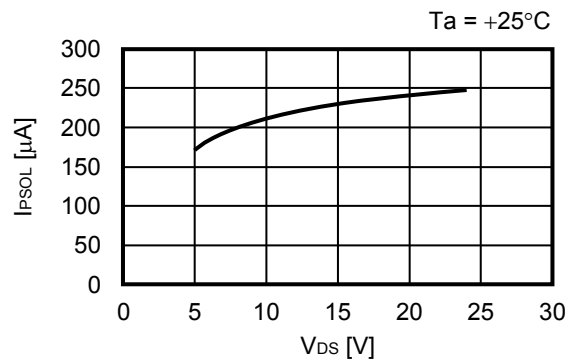
4.4 $I_{DOL} - V_{DS}$



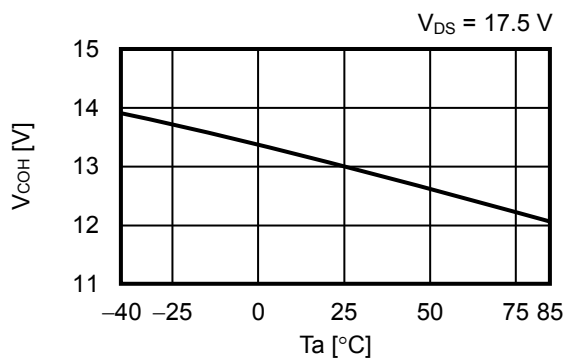
4.5 $I_{PSOH} - V_{DS}$



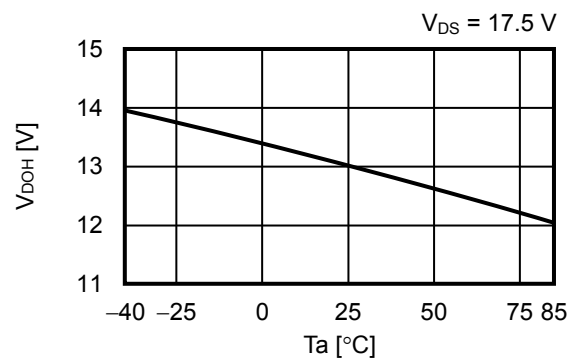
4.6 $I_{PSOL} - V_{DS}$



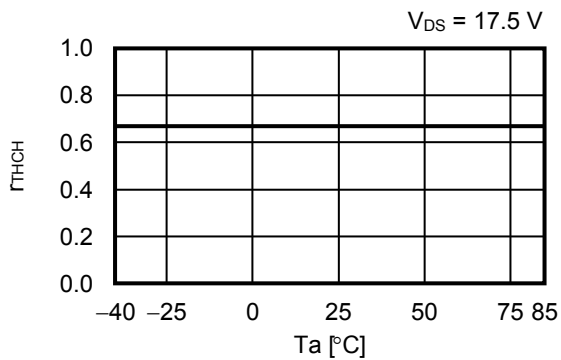
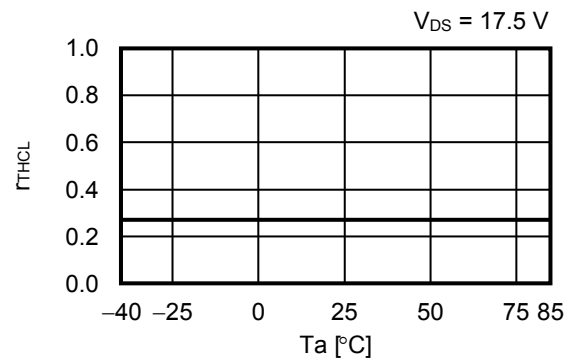
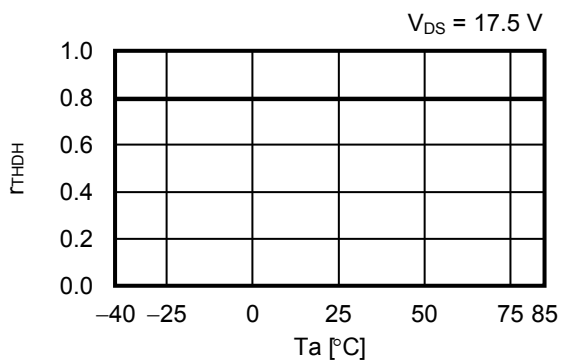
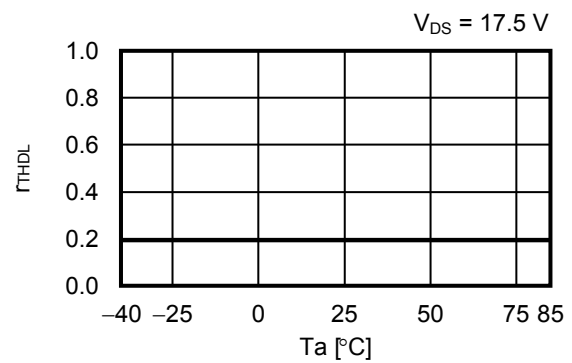
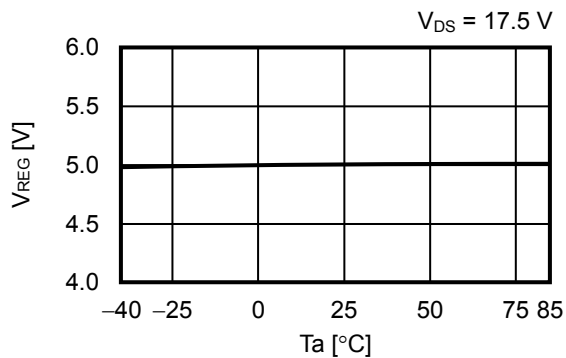
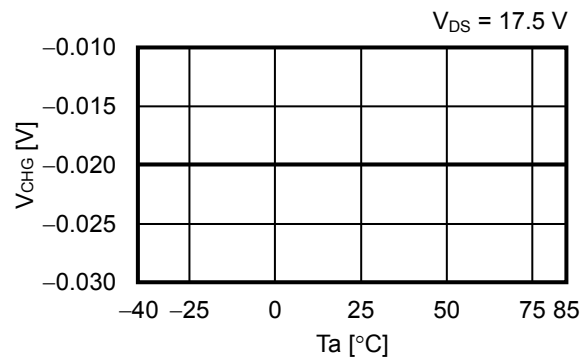
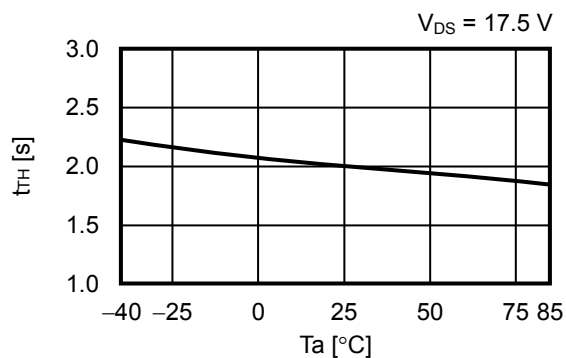
4.7 $V_{COH} - T_a$



4.8 $V_{DOH} - T_a$

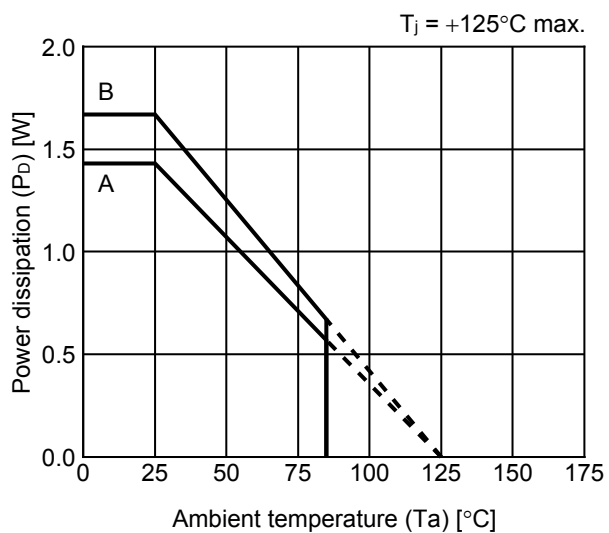


5. 温度検出機能

5.1 $r_{THCH} - Ta$ 5.2 $r_{THCL} - Ta$ 5.3 $r_{THDH} - Ta$ 5.4 $r_{THDL} - Ta$ 5.5 $V_{REG} - Ta$ 5.6 $V_{CHG} - Ta$ 5.7 $t_{TH} - Ta$ 

■ Power Dissipation


24-Pin SSOP

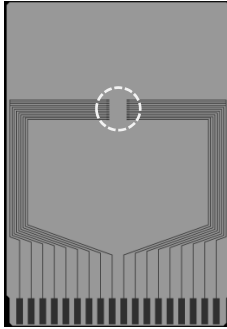


Board	Power Dissipation (P_D)
A	1.43 W
B	1.67 W
C	-
D	-
E	-

24-Pin SSOP Test Board

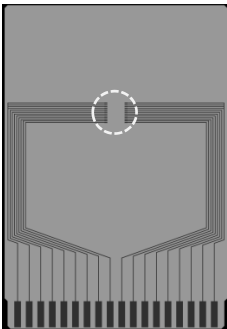
(1) Board A

 IC Mount Area



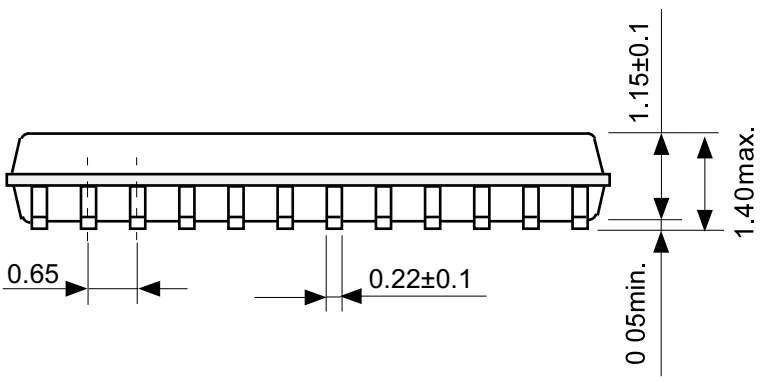
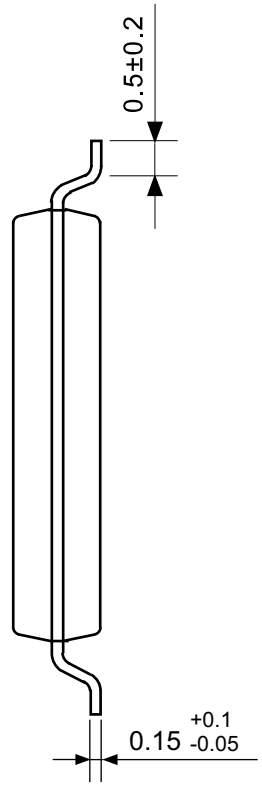
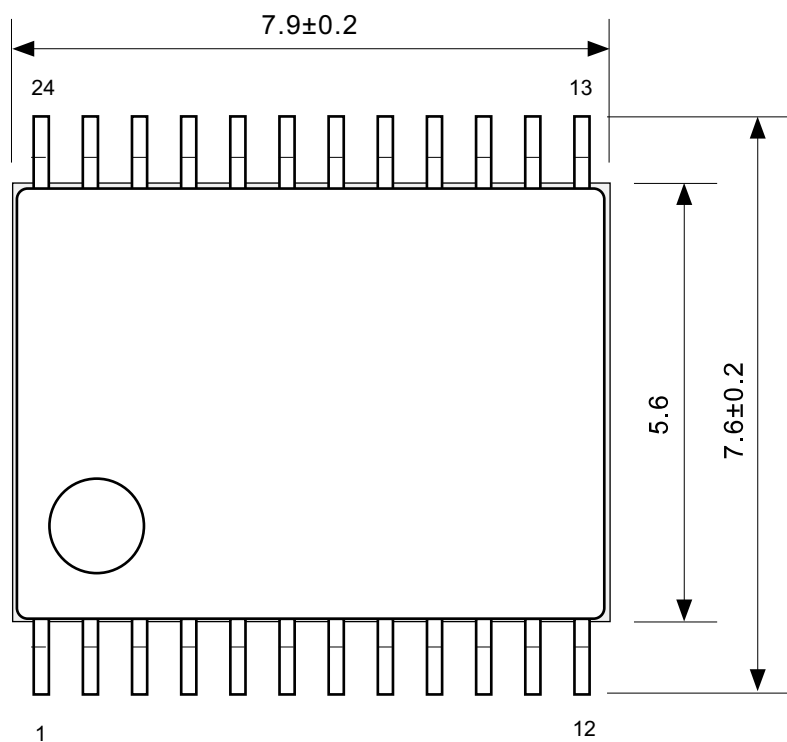
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		2
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(2) Board B



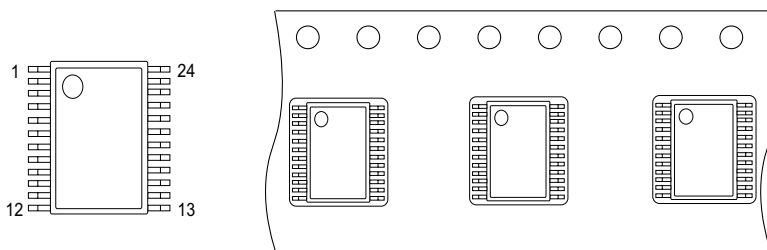
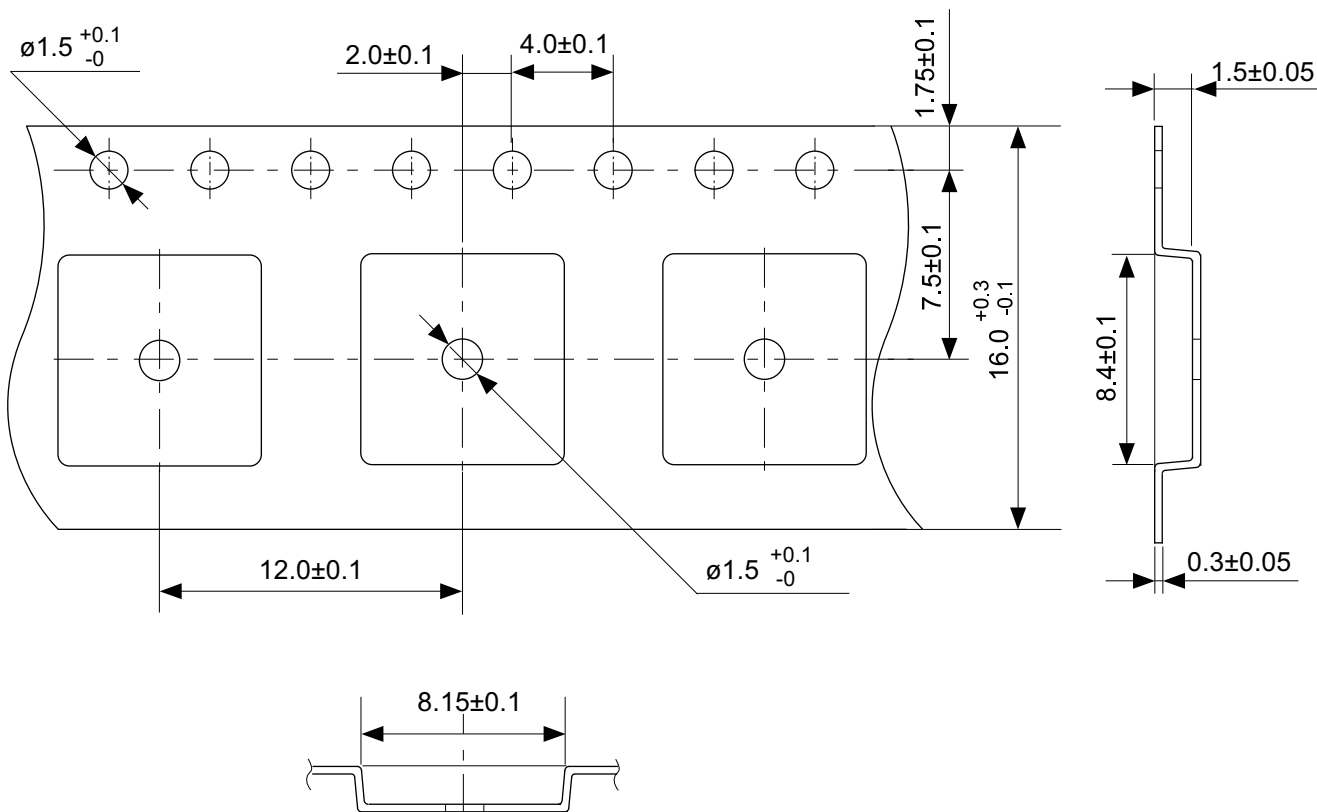
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

No. SSOP24-A-Board-SD-1.0



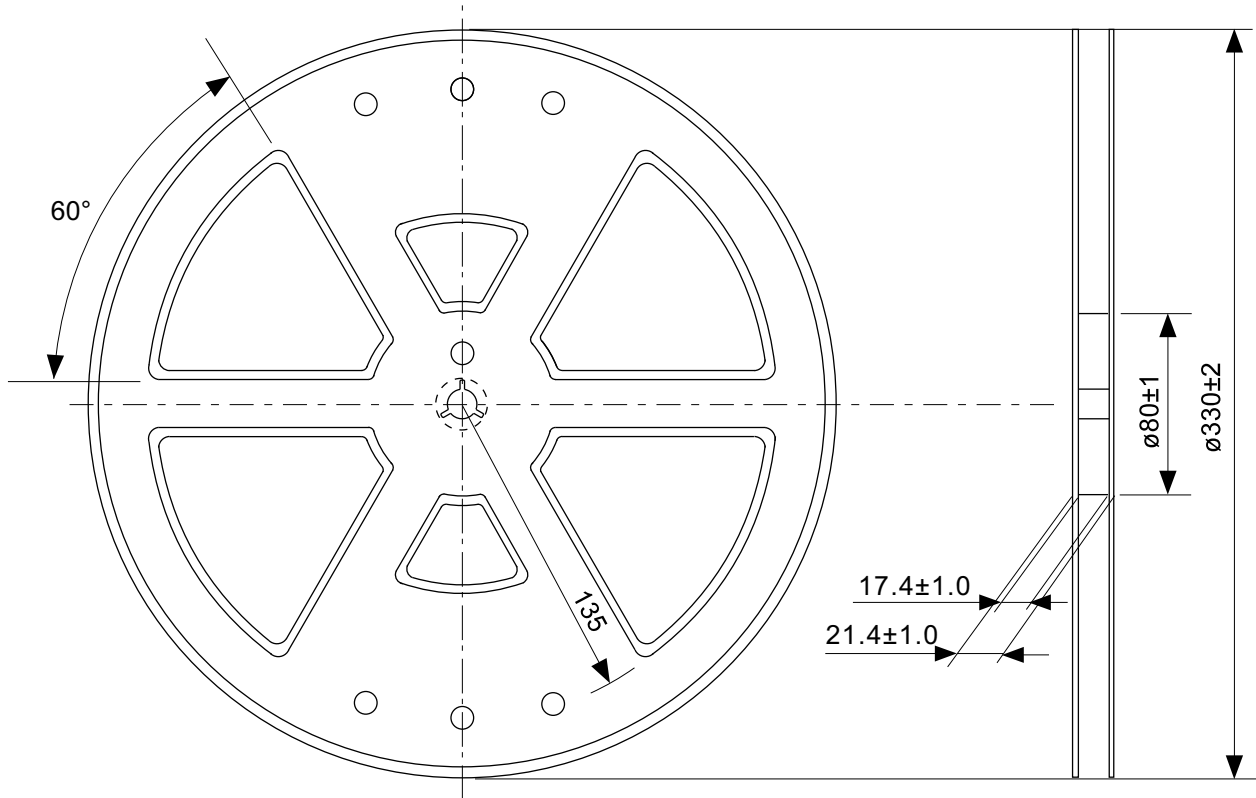
No. FS024-B-P-SD-1.0

TITLE	SSOP24-B-PKG Dimensions
No.	FS024-B-P-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

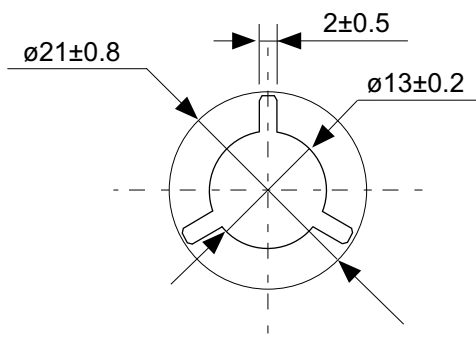


No. FS024-B-C-SD-1.0

TITLE	SSOP24-B-Carrier Tape
No.	FS024-B-C-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. FS024-B-R-SD-1.0

TITLE	SSOP24-B-Reel		
No.	FS024-B-R-SD-1.0		
ANGLE		QTY.	3000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			

免責事項 (取り扱い上の注意)

1. 本資料に記載のすべての情報 (製品データ、仕様、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等) 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。
2. 本資料に記載の回路例および使用方法は参考情報であり、量産設計を保証するものではありません。本資料に記載の情報を使用したことによる、本資料に記載の製品 (以下、本製品といいます) に起因しない損害や第三者の知的財産権等の権利に対する侵害に関し、弊社はその責任を負いません。
3. 本資料の記載に誤りがあり、それに起因する損害が生じた場合において、弊社はその責任を負いません。
4. 本資料に記載の範囲内の条件、特に絶対最大定格、動作電圧範囲、電気的特性等に注意して製品を使用してください。本資料に記載の範囲外の条件での使用による故障や事故等に関する損害等について、弊社はその責任を負いません。
5. 本製品の使用にあたっては、用途および使用する地域、国に対応する法規制、および用途への適合性、安全性等を確認、試験してください。
6. 本製品を輸出する場合は、外国為替および外国貿易法、その他輸出関連法令を遵守し、関連する必要な手続きを行ってください。
7. 本製品を大量破壊兵器の開発や軍事利用の目的で使用および、提供 (輸出) することは固くお断りします。核兵器、生物兵器、化学兵器およびミサイルの開発、製造、使用もしくは貯蔵、またはその他の軍事用途を目的とする者へ提供 (輸出) した場合、弊社はその責任を負いません。
8. 本製品は、生命・身体に影響を与えるおそれのある機器または装置の部品および財産に損害を及ぼすおそれのある機器または装置の部品 (医療機器、防災機器、防犯機器、燃焼制御機器、インフラ制御機器、車両機器、交通機器、車載機器、航空機器、宇宙機器、および原子力機器等) として設計されたものではありません。上記の機器および装置には使用しないでください。ただし、弊社が車載用等の用途を事前に明示している場合を除きます。上記機器または装置の部品として本製品を使用された場合または弊社が事前明示した用途以外に本製品を使用された場合、これらにより発生した損害等について、弊社はその責任を負いません。
9. 半導体製品はある確率で故障、誤動作する場合があります。本製品の故障や誤動作が生じた場合でも人身事故、火災、社会的損害等発生しないように、お客様の責任において冗長設計、延焼対策、誤動作防止等の安全設計をしてください。また、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
10. 本製品は、耐放射線設計しておりません。お客様の用途に応じて、お客様の製品設計において放射線対策を行ってください。
11. 本製品は、通常使用における健康への影響はありませんが、化学物質、重金属を含有しているため、口中には入れないようにしてください。また、ウエハ、チップの破断面は鋭利な場合がありますので、素手で接触の際は怪我等に注意してください。
12. 本製品を廃棄する場合には、使用する地域、国に対応する法令を遵守し、適切に処理してください。
13. 本資料は、弊社の著作権、ノウハウに係わる内容も含まれております。本資料中の記載内容について、弊社または第三者の知的財産権、その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。本資料の一部または全部を弊社の許可なく転載、複製し、第三者に開示することは固くお断りします。
14. 本資料の内容の詳細その他ご不明な点については、販売窓口までお問い合わせください。
15. この免責事項は、日本語を正本として示します。英語や中国語で翻訳したものがあっても、日本語の正本が優越します。

2.4-2019.07



ABLIC

エイブリック株式会社
www.ablic.com