

本ICは、高精度電圧検出回路と遅延回路を内蔵した車載用二次電池監視ICです。SEL1端子とSEL2端子により3セル ~ 6セル直列用の切り換えが可能です。カスケード接続することにより、7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できます。また、本ICは、過充電検出動作と過放電検出動作を確認するセルフテストが可能です。

**注意** 本製品は、車両機器、車載機器へのご使用が可能です。これらの用途でご使用をお考えの際は、必ず販売窓口までご相談ください。

## ■ 特長

- ・ 各セルに対する高精度電圧検出回路
 

過充電検出電圧 $n$	: 2.500 V ~ 4.500 V (25 mVステップ)	精度±20 mV (Ta = +25°C) 精度±30 mV (Ta = -5°C ~ +55°C)
過充電解除電圧 $n$	: 2.300 V ~ 4.500 V <sup>*1</sup>	精度±50 mV
過放電検出電圧 $n$	: 1.000 V ~ 3.000 V (100 mVステップ) <sup>*2</sup>	精度±80 mV
過放電解除電圧 $n$	: 1.000 V ~ 3.300 V <sup>*3</sup>	精度±100 mV
- ・ 過充電検出動作と過放電検出動作を確認するセルフテスト結果がOUT1端子、OUT2端子から出力可能
- ・ カスケード接続機能 : 上位モジュール出力をCASI1端子、CASI2端子に接続することにより、複数モジュールの電池電圧監視が可能
- ・ 各種遅延時間は内蔵回路のみで実現 (外付け容量は不要)<sup>\*4</sup>

検出遅延時間	: 0.5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms, 32 ms, 64 ms, 128 ms, 256 ms
解除遅延時間	: 0.25 ms, 0.5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms
- ・ SEL1端子、SEL2端子により、3セル ~ 6セル直列用の切り換えが可能
- ・ 2種類の検出信号タイプ
 

共通	: OUT1端子: 過充電検出信号と過放電検出信号 OUT2端子: 過充電検出信号
分離	: OUT1端子: 過充電検出信号 OUT2端子: 過放電検出信号
- ・ OUT1端子、OUT2端子出力形態 : CMOS出力
- ・ OUT1端子、OUT2端子出力論理 : アクティブ "H"
- ・ 高耐圧 : 絶対最大定格28.0 V
- ・ 広動作電圧範囲 : 4.8 V ~ 28.0 V
- ・ 広動作温度範囲 : Ta = -40°C ~ +125°C
- ・ 低消費電流
 

動作時	: 20 $\mu$ A max. (Ta = +25°C)
-----	--------------------------------
- ・ 鉛フリー (Sn 100%)、ハロゲンフリー
- ・ AEC-Q100進行中<sup>\*5</sup>
- ・ 本ICはISO 26262準拠のバッテリーマネジメントシステム向けに開発されており、本ICのSafety Manualの提供が可能です。<sup>\*5,\*6</sup>

- \*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 $n$ は、0 V ~ 400 mVの範囲内にて50 mVステップで選択可能)
- \*2. 3セル直列のバッテリー監視に使用する場合、過放電検出電圧 $n$ は1.6 V以上に設定してください。
- \*3. 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 $n$ は、0 V ~ 0.7 Vの範囲内にて100 mVステップで選択可能)
- \*4. 検出遅延時間 > 解除遅延時間となるように設定してください。
- \*5. 詳細は、販売窓口までお問い合わせください。
- \*6. ドキュメント提供には機密保持契約書が必要になります。

**備考**  $n = 1 \sim 6$

## ■ 用途

- ・ 車載用二次電池パック (EV, HEV, PHEV等)

## ■ パッケージ

- ・ HTSSOP-16

■ ブロック図

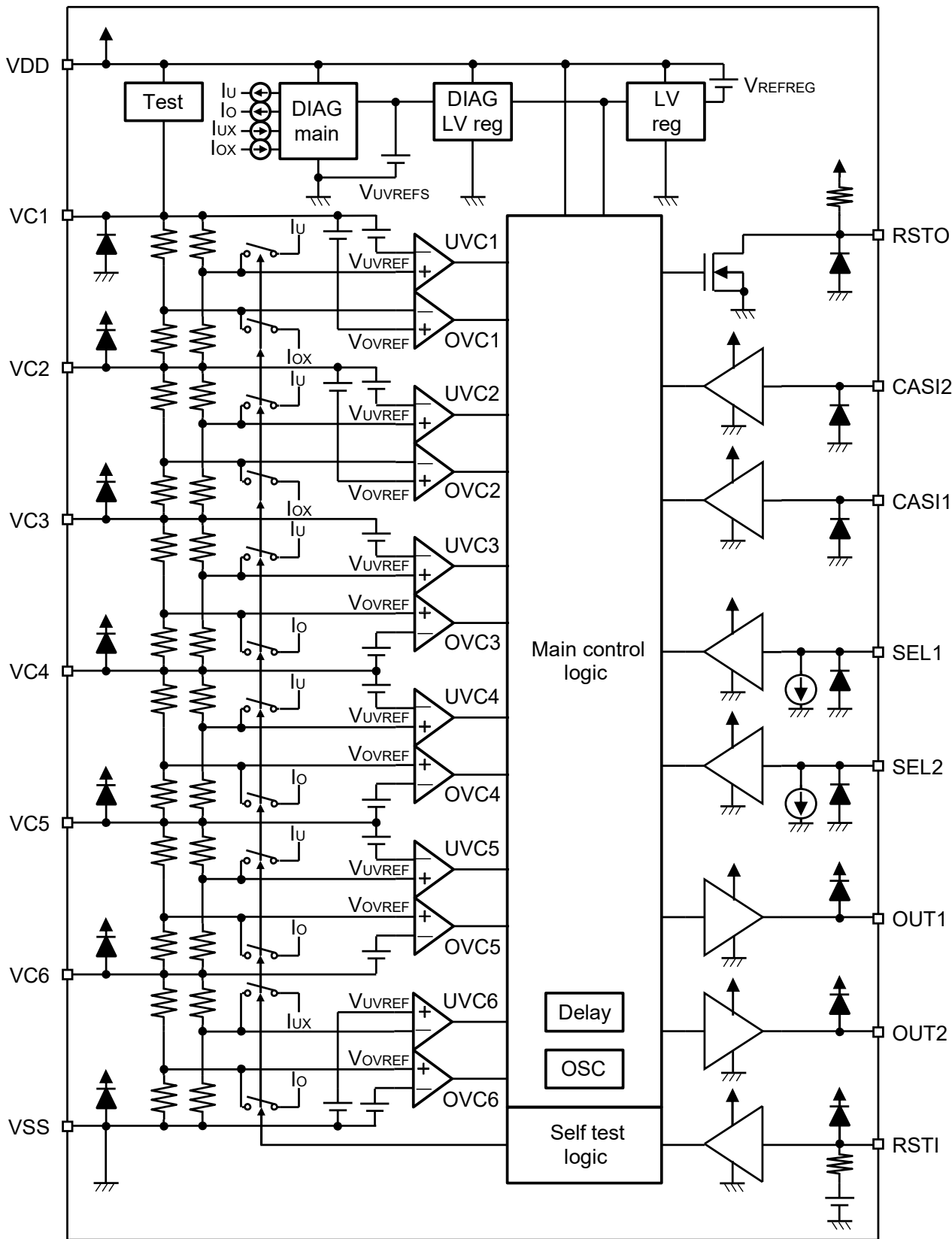


図1

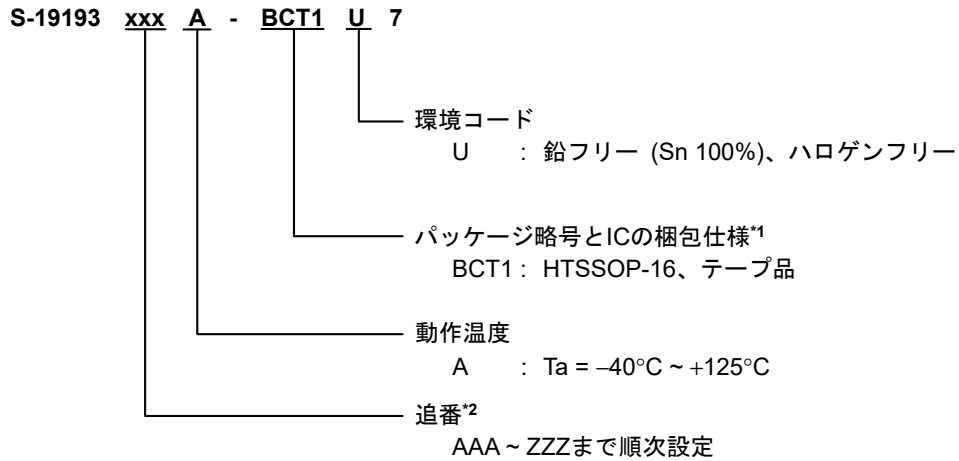
備考 図中に示されたダイオードは寄生ダイオードです。

## ■ AEC-Q100進行中

AEC-Q100の信頼性試験の詳細については、販売窓口までお問い合わせください。

## ■ 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	ランド図面
HTSSOP-16	FR016-A-P-SD	FR016-A-C-SD	FR016-A-R-SD	FR016-A-L-SD

3. 製品名リスト

表2

製品名	過充電 検出電圧 [V <sub>CU</sub> ]	過充電 解除電圧 [V <sub>CL</sub> ]	過放電 検出電圧 [V <sub>DL</sub> ]	過放電 解除電圧 [V <sub>DU</sub> ]	検出 遅延時間*1 [t <sub>DET</sub> ]	解除 遅延時間*2 [t <sub>REL</sub> ]	検出信号 タイプ*3
S-19193AAAA-BCT1U7	4.350 V	4.100 V	2.000 V	2.400 V	128 ms	2 ms	共通
S-19193AABA-BCT1U7	4.250 V	4.000 V	2.700 V	3.000 V	256 ms	2 ms	分離
S-19193ACA-BCT1U7	3.650 V	3.400 V	2.500 V	2.900 V	256 ms	2 ms	分離
S-19193AAEA-BCT1U7	3.550 V	3.350 V	2.000 V	2.300 V	256 ms	2 ms	共通
S-19193AFA-BCT1U7	2.800 V	2.600 V	1.800 V	2.200 V	128 ms	2 ms	分離
S-19193AGA-BCT1U7	3.100 V	2.800 V	1.000 V	1.200 V	128 ms	2 ms	分離

\*1. 検出遅延時間 : 0.5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms, 32 ms, 64 ms, 128 ms, 256 ms

\*2. 解除遅延時間 : 0.25 ms, 0.5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms

\*3. 検出信号タイプの詳細については、表3を参照してください。

備考 上記以外の製品をご希望のときは、販売窓口までお問い合わせください。

表3

検出信号タイプ	過充電検出信号	過放電検出信号
共通	OUT1端子、OUT2端子	OUT1端子
分離	OUT1端子	OUT2端子

## ■ ピン配置図

## 1. HTSSOP-16

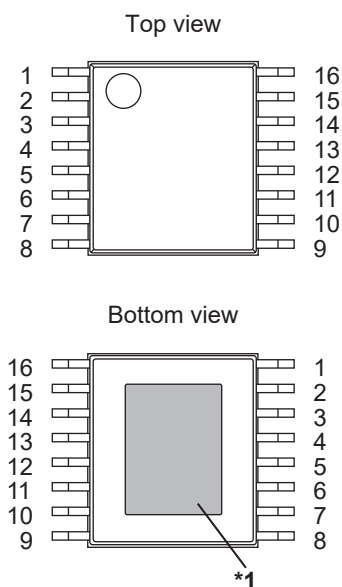


図2

表4

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	VC1	バッテリー1の正電圧接続端子
3	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
4	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
5	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
6	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
7	VC6	バッテリー5の負電圧、 バッテリー6の正電圧接続端子
8	VSS	負電源入力端子、バッテリー6の負電圧接続端子
9	RST1	リセット信号入力端子
10	OUT2	出力端子2 ("■ 動作説明"、"■ セルフテスト機能" 参照)
11	OUT1	出力端子1 ("■ 動作説明"、"■ セルフテスト機能" 参照)
12	SEL2	直列セル数切り換え端子 [SEL1, SEL2] = ["High-Z", "High-Z"] : 6セル [SEL1, SEL2] = ["High-Z", "H"] : 5セル [SEL1, SEL2] = ["H", "High-Z"] : 4セル [SEL1, SEL2] = ["H", "H"] : 3セル
13	SEL1	
14	CASI1	カスケード接続入力端子1
15	CASI2	カスケード接続入力端子2
16	RSTO	リセット信号出力端子

\*1. 網掛け部分の裏面放熱板は、基板に接続し電位をオープンとしてください。なお、電極としての機能には使用しないでください。

備考 High-Zは無接続

■ 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 <sub>DS</sub>	VDD	V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>SS</sub> + 28.0	V
入力端子電圧1	V <sub>IN1</sub>	VC1, VC2, VC3, VC4, VC5, VC6, SEL1, SEL2	V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3 ≤ V <sub>SS</sub> + 28.0	V
入力端子電圧2	V <sub>IN2</sub>	CASI1, CASI2	V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 5.0 ≤ V <sub>SS</sub> + 33.0	V
入力端子電圧3	V <sub>IN3</sub>	RSTI	V <sub>SS</sub> - 5.0 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3 ≤ V <sub>SS</sub> + 28.0	V
出力端子電圧1	V <sub>OUT</sub>	OUT1, OUT2	V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3 ≤ V <sub>SS</sub> + 28.0	V
出力端子電圧2	V <sub>RSTO</sub>	RSTO	V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 5.0 ≤ V <sub>SS</sub> + 33.0	V
入力端子電流1	I <sub>IN1</sub>	CASI1, CASI2	150	μA
入力端子電流2	I <sub>IN2</sub>	RSTI	-150	μA
出力端子電流1	I <sub>OUT</sub>	OUT1, OUT2	-1.5	mA
出力端子電流2	I <sub>RSTO</sub>	RSTO	1.5	mA
動作周囲温度	T <sub>opr</sub>	-	-40 ~ +125	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	-	-40 ~ +125	°C

注意 絶対最大定格とは、どのような条件化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 <sub>JA</sub>	HTSSOP-16	Board A	-	91	-	°C/W
			Board B	-	65	-	°C/W
			Board C	-	34	-	°C/W
			Board D	-	32	-	°C/W
			Board E	-	26	-	°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 / 2)

(特記なき場合 :  $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$ )

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
<b>検出電圧</b>						
過充電検出電圧 $n$	$V_{CU_n}$	$T_a = +25^\circ\text{C}$	$V_{CU_n} - 0.020$	$V_{CU_n}$	$V_{CU_n} + 0.020$	V
		$T_a = -5^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$	$V_{CU_n} - 0.030$	$V_{CU_n}$	$V_{CU_n} + 0.030$	V
		-	$V_{CU_n} - 0.050$	$V_{CU_n}$	$V_{CU_n} + 0.050$	V
過放電検出電圧 $n$	$V_{DL_n}$	-	$V_{DL_n} - 0.080$	$V_{DL_n}$	$V_{DL_n} + 0.080$	V
<b>解除電圧</b>						
過充電解除電圧 $n$	$V_{CL_n}$	-	$V_{CL_n} - 0.050$	$V_{CL_n}$	$V_{CL_n} + 0.050$	V
過放電解除電圧 $n$	$V_{DU_n}$	-	$V_{DU_n} - 0.100$	$V_{DU_n}$	$V_{DU_n} + 0.100$	V
<b>入力電圧</b>						
VDD端子 - VSS端子間動作電圧	$V_{DSOP}$	-	4.8	-	28.0	V
SEL1端子電圧 "H"	$V_{SEL1H}$	-	$V_{DS} - 0.5$	-	-	V
SEL1端子電圧 "L"	$V_{SEL1L}$	-	-	-	0.3	V
SEL2端子電圧 "H"	$V_{SEL2H}$	-	$V_{DS} - 0.5$	-	-	V
SEL2端子電圧 "L"	$V_{SEL2L}$	-	-	-	0.3	V
RST1端子電圧 "H"	$V_{RST1H}$	-	1.5	-	-	V
RST1端子電圧 "L"	$V_{RST1L}$	-	-	-	0.4	V
CAS11端子反転電圧*1	$V_{CAS11L}$	絶縁接続時端子反転電圧	-	-	0.4	V
CAS12端子反転電圧*1	$V_{CAS12L}$	絶縁接続時端子反転電圧	-	-	0.4	V
通信時CAS11端子反転電圧*1	$V_{CAS11C}$	CAS11端子に100 k $\Omega$ の抵抗を接続、 DC接続時端子反転電圧	$V_{DS} + 0.5$	-	$V_{DS} + 2.4$	V
通信時CAS12端子反転電圧*1	$V_{CAS12C}$	CAS12端子に100 k $\Omega$ の抵抗を接続、 DC接続時端子反転電圧	$V_{DS} + 0.5$	-	$V_{DS} + 2.4$	V

\*1. "■ 測定回路"を参照してください。

備考  $n = 1 \sim 6$

表7 (2 / 2)

(特記なき場合 :  $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$ )

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
<b>入力電流</b>						
動作時消費電流	I <sub>OPE</sub>	–	–	10	20	μA
過充電時消費電流	I <sub>OPEC</sub>	$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{CU} + 0.1 \text{ V}$	–	–	20	μA
過放電時消費電流	I <sub>OPED</sub>	$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{DL} - 0.1 \text{ V}$	–	–	20	μA
VC1端子電流	I <sub>VC1</sub>	–	–	0.5	1.5	μA
VC2端子電流	I <sub>VC2</sub>	–	–0.2	0.2	0.5	μA
VC3端子電流	I <sub>VC3</sub>	–	–0.1	0.0	0.1	μA
VC4端子電流	I <sub>VC4</sub>	–	–0.2	0.0	0.1	μA
VC5端子電流	I <sub>VC5</sub>	–	–0.2	0.0	0.1	μA
VC6端子電流	I <sub>VC6</sub>	–	–0.2	0.0	0.1	μA
SEL1端子シンク電流	I <sub>SEL1H</sub>	$V_{SEL1} = V_{DS}$	–	0.1	0.4	μA
SEL1端子リーク電流	I <sub>SEL1L</sub>	$V_{SEL1} = 0 \text{ V}$	–0.1	–	0.1	μA
SEL2端子シンク電流	I <sub>SEL2H</sub>	$V_{SEL2} = V_{DS}$	–	0.1	0.4	μA
SEL2端子リーク電流	I <sub>SEL2L</sub>	$V_{SEL2} = 0 \text{ V}$	–0.1	–	0.1	μA
RST1端子シンク電流	I <sub>RST1H</sub>	$V_{RST1} = V_{DS}$	0	0.1	0.5	μA
RST1端子ソース電流	I <sub>RST1L</sub>	$V_{RST1} = 0 \text{ V}$	–10.0	–1.8	–	μA
CAS11端子シンク電流	I <sub>CAS11H</sub>	$V_{CAS11} = V_{DS}$	–	0.1	1.0	μA
CAS11端子ソース電流	I <sub>CAS11L</sub>	$V_{CAS11} = 0 \text{ V}$	–10.0	–2.2	–	μA
CAS12端子シンク電流	I <sub>CAS12H</sub>	$V_{CAS12} = V_{DS}$	–	0.1	1.0	μA
CAS12端子ソース電流	I <sub>CAS12L</sub>	$V_{CAS12} = 0 \text{ V}$	–10.0	–2.2	–	μA
<b>出力電圧</b>						
RST1端子無負荷時出力電圧	V <sub>RST1O</sub>	I <sub>RST1O</sub> = 0 μA	1.5	2.9	4.0	V
<b>出力電流</b>						
<b>OUT1端子、OUT2端子出力電流</b>						
OUT1端子ソース電流	I <sub>OUT1H</sub>	$V_{OUT1} = V_{DS} - 0.5 \text{ V}$	–	–	–200	μA
OUT1端子シンク電流	I <sub>OUT1L</sub>	$V_{OUT1} = 0.5 \text{ V}$	2.0	–	–	μA
OUT2端子ソース電流	I <sub>OUT2H</sub>	$V_{OUT2} = V_{DS} - 0.5 \text{ V}$	–	–	–200	μA
OUT2端子シンク電流	I <sub>OUT2L</sub>	$V_{OUT2} = 0.5 \text{ V}$	2.0	–	–	μA
RSTO端子リーク電流	I <sub>RSTOH</sub>	$V_{RSTO} = V_{DS}$	–0.1	–	0.1	μA
RSTO端子シンク電流	I <sub>RSTOL</sub>	$V_{RSTO} = 0.5 \text{ V}$	200	–	–	μA
<b>遅延時間</b>						
検出遅延時間	t <sub>DET</sub>	–	t <sub>DET</sub> × 0.7 – 0.1	t <sub>DET</sub>	t <sub>DET</sub> × 1.3 + 0.2	ms
解除遅延時間	t <sub>REL</sub>	–	t <sub>REL</sub> × 0.7 – 0.1	t <sub>REL</sub>	t <sub>REL</sub> × 1.3 + 0.2	ms
<b>セルフテスト時遅延時間</b>						
セルフテスト開始時間	t <sub>STA</sub>	–	5	10	15	ms
診断時間	t <sub>DIAG</sub>	–	46	66	86	ms
過充電診断保持時間	t <sub>DCHD</sub>	–	1.2	2.0	2.8	ms
過放電診断保持時間	t <sub>DDHD</sub>	–	1.2	2.0	2.8	ms
通常状態保持時間	t <sub>NMLD</sub>	–	1.2	2.0	2.8	ms



■ 測定回路

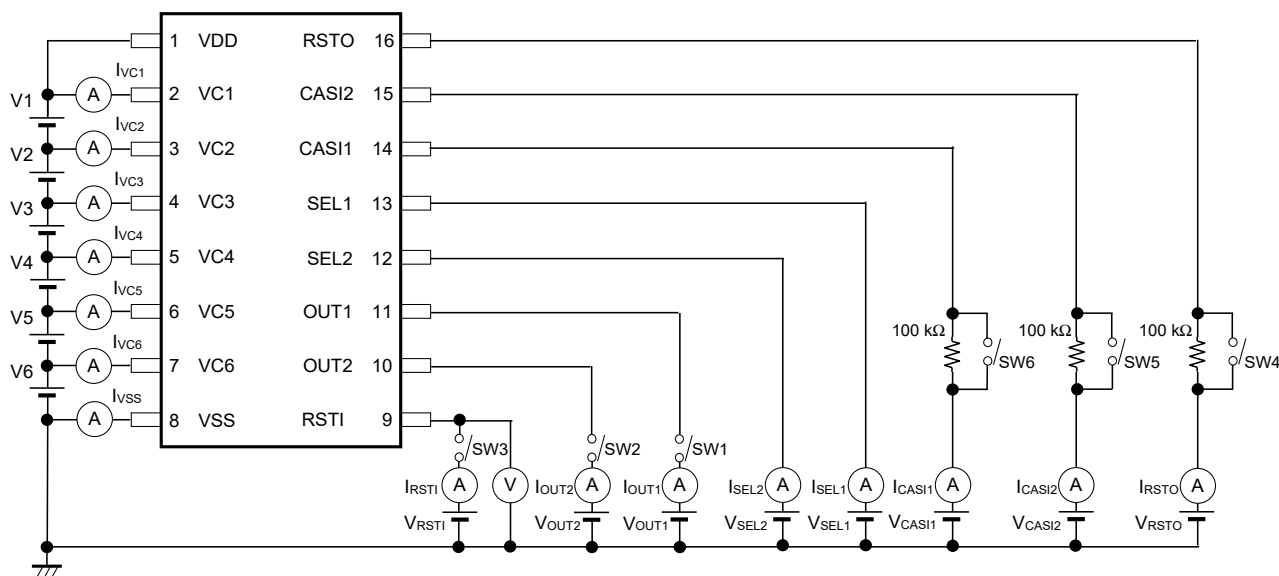


図3

備考 特記なき場合、SW1、SW2、SW3、SW4、SW5、SW6はOFFに設定してください。

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

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 V$ ,  $V_{RSTI} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 V$ に設定後、 $V_1$ を徐々に上げ、OUT1端子出力が検出状態となるとききの $V_1$ を $V_{CU1}$ とします。その後、 $V_1$ を徐々に下げ、OUT1端子出力が解除状態となるとききの $V_1$ を $V_{CL1}$ とします。同様に、 $V_n$  ( $n = 2 \sim 6$ ) を変化させることで、 $V_{CU_n}$ と $V_{CL_n}$ が測定できます。

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

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 V$ ,  $V_{RSTI} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 V$ に設定後、 $V_1$ を徐々に下げ、OUT1 / OUT2端子出力\*1が検出状態となるとききの $V_1$ を $V_{DL1}$ とします。その後、 $V_1$ を徐々に上げ、OUT1 / OUT2端子出力\*1が解除状態となるとききの $V_1$ を $V_{DU1}$ とします。同様に、 $V_n$  ( $n = 2 \sim 6$ ) を変化させることで、 $V_{DL_n}$ と $V_{DU_n}$ が測定できます。

\*1. 検出信号タイプが共通のとき : OUT1端子出力  
検出信号タイプが分離のとき : OUT2端子出力

3. SEL1端子電圧 "H" ( $V_{SEL1H}$ )、SEL1端子電圧 "L" ( $V_{SEL1L}$ )、SEL2端子電圧 "H" ( $V_{SEL2H}$ )、SEL2端子電圧 "L" ( $V_{SEL2L}$ )

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_6 = V_{DU} + 0.1 V$ ,  $V_{RSTI} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 V$ ,  $V_5 = V_{DL} - 0.1 V$ に設定後、 $V_{SEL1}$ を徐々に上げ、OUT1端子出力が解除状態となるとききの $V_{SEL1}$ を $V_{SEL1H}$ とします。その後、 $V_{SEL1}$ を徐々に下げ、OUT1端子出力が検出状態となるとききの $V_{SEL1}$ を $V_{SEL1L}$ とします。同様に、 $V_{SEL2}$ を変化させることで、 $V_{SEL2H}$ と $V_{SEL2L}$ が測定できます。

4. RSTI端子電圧 "H" ( $V_{RSTIH}$ )、RSTI端子電圧 "L" ( $V_{RSTIL}$ )

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 V$ ,  $V_{RSTI} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 V$ , SW3をONに設定後、 $V_{RSTI}$ を徐々に下げ、セルフテストが実行されるとききの $V_{RSTI}$ を $V_{RSTIL}$ とします。セルフテストが終了すると、RSTO端子の出力電圧が "L" となります。その後 $V_{RSTI}$ を徐々に上げ、 $V_{RSTO}$ が "H" となるとききの $V_{RSTI}$ を $V_{RSTIH}$ とします。

**5. CASI1端子反転電圧 ( $V_{CASI1L}$ )、CASI2端子反転電圧 ( $V_{CASI2L}$ )**

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW5とSW6をONに設定後、 $V_{CASI1}$ を徐々に下げ、OUT1端子出力\*1が検出状態となるとききの $V_{CASI1}$ を $V_{CASI1L}$ とします。同様に、 $V_{CASI2}$ を徐々に下げ、OUT2端子出力が検出状態となるとききの $V_{CASI2}$ を $V_{CASI2L}$ とします。

**6. 通信時CASI1端子反転電圧 ( $V_{CASI1C}$ )、通信時CASI2端子反転電圧 ( $V_{CASI2C}$ )**

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW5とSW6をOFFに設定後、 $V_{CASI1}$ を徐々に上げ、OUT1端子出力\*1が検出状態となるとききの $V_{CASI1}$ を $V_{CASI1C}$ とします。同様に、 $V_{CASI2}$ を徐々に上げ、OUT2端子出力が検出状態となるとききの $V_{CASI2}$ を $V_{CASI2C}$ とします。

**7. 動作時消費電流 ( $I_{OPE}$ )、過充電時消費電流 ( $I_{OPEC}$ )、過放電時消費電流 ( $I_{OPED}$ )**

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW1とSW2をOFFに設定したときのVSS端子電流を $I_{OPE}$ とします。

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{CU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW1とSW2をOFFに設定したときのVSS端子電流を $I_{OPEC}$ とします。

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DL} - 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW1とSW2をOFFに設定したときのVSS端子電流を $I_{OPED}$ とします。

**8.  $V_{Cn}$ 端子電流 ( $I_{V_{Cn}}$ ) ( $n = 1 \sim 6$ )**

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ に設定したときの $V_{Cn}$ 端子電流を $I_{V_{Cn}}$ とします。

**9. SEL1端子シンク電流 ( $I_{SEL1H}$ )、SEL1端子リーク電流 ( $I_{SEL1L}$ )、SEL2端子シンク電流 ( $I_{SEL2H}$ )、SEL2端子リーク電流 ( $I_{SEL2L}$ )**

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ に設定したときのSEL1端子電流を $I_{SEL1L}$ 、SEL2端子電流を $I_{SEL2L}$ とします。

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ ,  $V_{SEL1} = V_{DS}$ に設定したときのSEL1端子電流を $I_{SEL1H}$ とします。

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = 0 \text{ V}$ ,  $V_{SEL2} = V_{DS}$ に設定したときのSEL2端子電流を $I_{SEL2H}$ とします。

**10. RSTI端子シンク電流 ( $I_{RSTIH}$ )、RSTI端子ソース電流 ( $I_{RSTIL}$ )**

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = 0 \text{ V}$ , SW3をONに設定したときのRSTI端子電流を $I_{RSTIL}$ とします。

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW3をONに設定したときのRSTI端子電流を $I_{RSTIH}$ とします。

**11. CASI1端子シンク電流 ( $I_{CASI1H}$ )、CASI1端子ソース電流 ( $I_{CASI1L}$ )、CASI2端子シンク電流 ( $I_{CASI2H}$ )、CASI2端子ソース電流 ( $I_{CASI2L}$ )**

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW5とSW6をONに設定したときのCASI1端子電流を $I_{CASI1L}$ 、CASI2端子電流を $I_{CASI2L}$ とします。

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW5とSW6をONに設定したときのCASI1端子電流を $I_{CASI1H}$ 、CASI2端子電流を $I_{CASI2H}$ とします。

**12. RSTI端子無負荷時出力電圧 ( $V_{RSTIO}$ )**

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{CASI1} = V_{CASI2} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ に設定後、SW3がOFFのときのRSTI端子の出力電圧を $V_{RSTIO}$ とします。

**13. OUT1端子ソース電流 ( $I_{OUT1H}$ )、OUT1端子シンク電流 ( $I_{OUT1L}$ )、  
OUT2端子ソース電流 ( $I_{OUT2H}$ )、OUT2端子シンク電流 ( $I_{OUT2L}$ )**

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CAS11} = V_{CAS12} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ ,  $V_{OUT1} = V_{OUT2} = 0.5 \text{ V}$ , SW1をONに設定したときのOUT1端子電流を $I_{OUT1L}$ とします。同様に、SW2がONのときのOUT2端子電流を $I_{OUT2L}$ とします。

また、 $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{DS}$ ,  $V_{CAS11} = V_{CAS12} = V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ ,  $V_{OUT1} = V_{OUT2} = V_{DS} - 0.5 \text{ V}$ , SW1をONに設定したときのOUT1端子電流を $I_{OUT1H}$ とします。同様に、SW2がONのときのOUT2端子電流を $I_{OUT2H}$ とします。

**14. RSTO端子リーク電流 ( $I_{RSTOH}$ )、RSTO端子シンク電流 ( $I_{RSTOL}$ )**

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{RSTO} = V_{CAS11} = V_{CAS12} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ , SW4をOFFに設定したときのRSTO端子電流を $I_{RSTOH}$ とします。

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{CAS11} = V_{CAS12} = V_{DS}$ ,  $V_{RST1} = V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ ,  $V_{RSTO} = 0.5 \text{ V}$ , SW4をONに設定後、セルフテストが実行され、セルフテストが終了すると、RSTO端子の出力電圧が "L" となります。そのときのRSTO端子電流を $I_{RSTOL}$ とします。

**15. 検出遅延時間 ( $t_{DET}$ )、解除遅延時間 ( $t_{REL}$ )**

$V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 = V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ ,  $V_{RST1} = V_{CAS11} = V_{CAS12} = V_{DS}$ ,  $V_{SEL1} = V_{SEL2} = 0 \text{ V}$ に設定後、V4を $V_{DU} + 0.1 \text{ V}$ から $V_{CU} + 1.0 \text{ V}$ へ変化させた後、OUT1端子出力が検出状態となるまでの時間を $t_{DET}$ とします。その後、V4を $V_{CU} + 1.0 \text{ V}$ から $V_{DL} + 0.1 \text{ V}$ へ変化させた後、OUT1端子出力が解除状態となるまでの時間を $t_{REL}$ とします。

また、V4を $V_{DL} + 0.1 \text{ V}$ から $V_{DL} - 1.0 \text{ V}$ へ変化させた後、OUT1 / OUT2端子出力\*1が検出状態となるまでの時間を $t_{DET}$ とします。その後、V4を $V_{DL} - 1.0 \text{ V}$ から $V_{CU} - 0.1 \text{ V}$ へ変化させた後、OUT1 / OUT2端子出力\*1が解除状態となるまでの時間を $t_{REL}$ とします。

- \*1. 検出信号タイプが共通のとき : OUT1端子出力
- 検出信号タイプが分離のとき : OUT2端子出力

■ 標準回路

直列セル数に応じて、下記の図のように接続してください。

1. 6セル直列 (SEL1 = "High-Z", SEL2 = "High-Z")

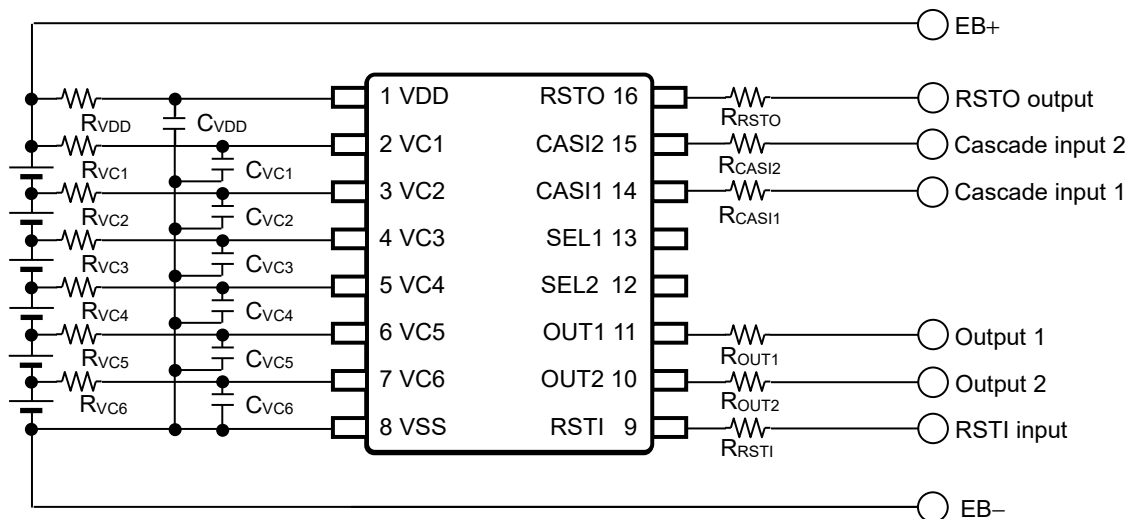


図4

2. 5セル直列 (SEL1 = "High-Z", SEL2 = "H")

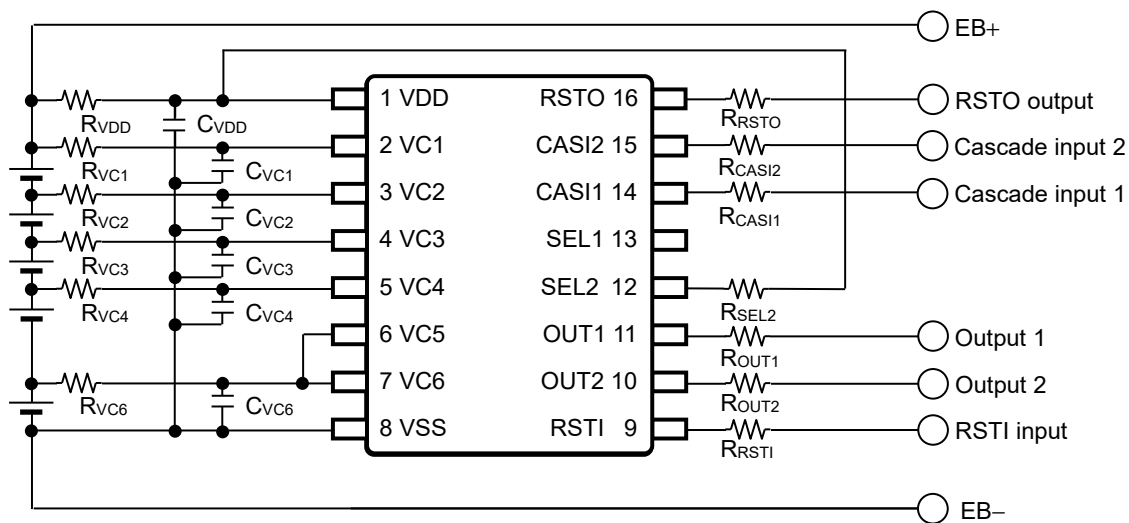


図5

備考 High-Zは無接続

3. 4セル直列 (SEL1 = "H", SEL2 = "High-Z")

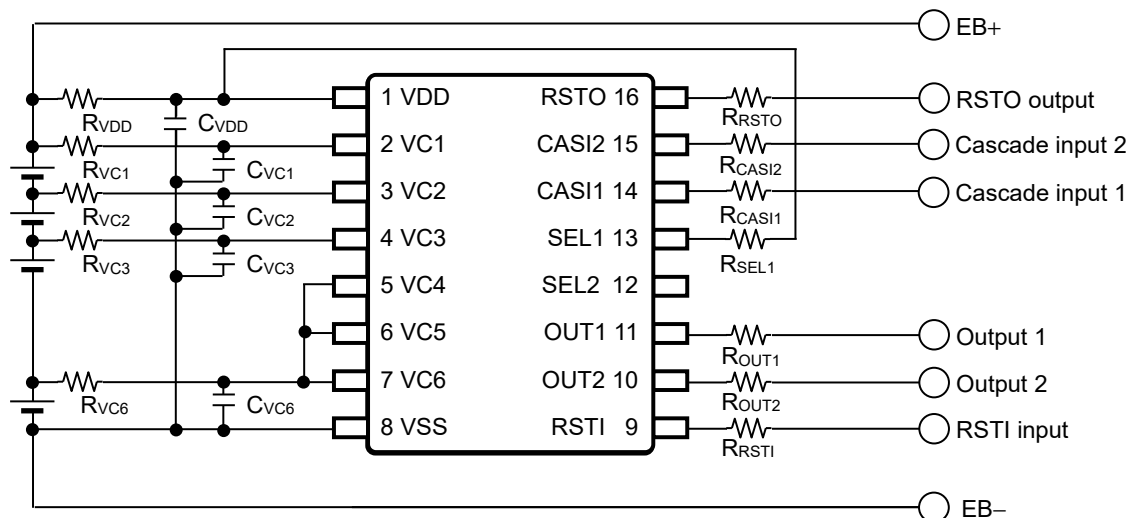


図6

4. 3セル直列 (SEL1 = "H", SEL2 = "H")

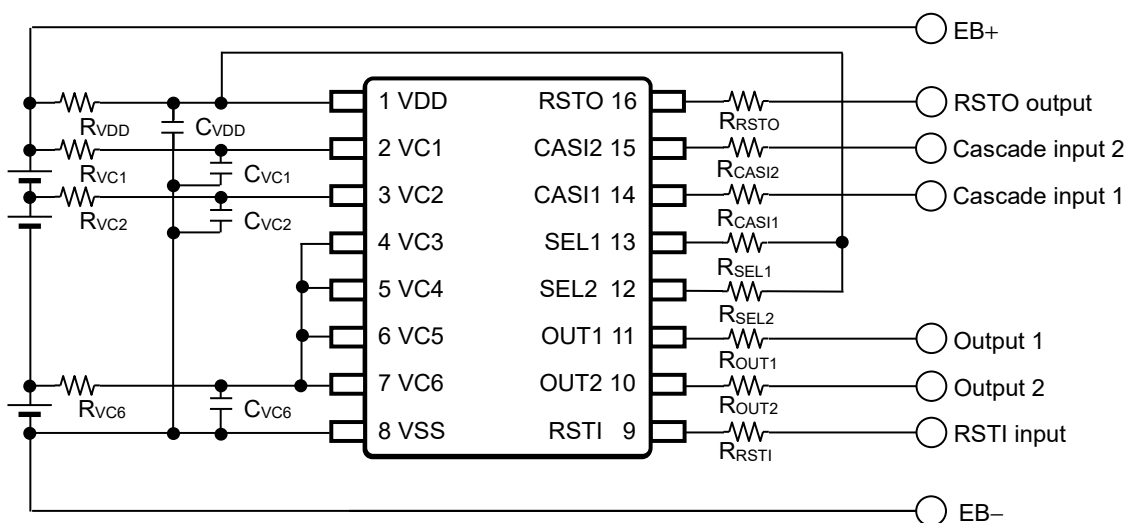


図7

備考 High-Zは無接続

表8 外付け部品定数

記号	Min.	Typ.	Max.	単位
R <sub>VDD</sub>	82	100	120	Ω
R <sub>V<sub>Cn</sub></sub>	0.68	1.0	1.2	kΩ
R <sub>SEL1</sub> , R <sub>SEL2</sub>	0.68	1.0	–	kΩ
C <sub>VDD</sub>	0.68	1.0	1.5	μF
C <sub>V<sub>Cn</sub></sub>	0.068	0.100	0.150	μF
R <sub>RST1</sub>	–	1.0	–	kΩ
R <sub>OUT1</sub> , R <sub>OUT2</sub> , R <sub>RST0</sub>	–	100	–	kΩ
R <sub>CAS11</sub> , R <sub>CAS12</sub>	–	1.0	–	kΩ

- 注意 1. 定数は予告なく変更することがあります。
2. 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。
3. R<sub>OUT1</sub>, R<sub>OUT2</sub>は、本ICにかかる最大電圧時にOUT1端子電流、OUT2端子電流が1 mAを越えないように設定してください。
4. R<sub>RST0</sub>は動作時に出力電流が1 mAを越えないように設定してください。

備考 n = 1 ~ 6

## ■ 動作説明

### 1. 通常状態

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 $n$  ( $V_{DL_n}$ ) の間にあり、さらにRST1端子入力電圧 ( $V_{RST1}$ ) がRST1端子電圧 "H" ( $V_{RST1H}$ ) より高い場合、OUT1端子、OUT2端子はともに解除信号を出力します。これを通常状態と言います。

### 2. 過充電状態

いずれかの電池電圧が $V_{CU_n}$ より高くなり、その状態を検出遅延時間 ( $t_{DET}$ ) 以上保持した場合、OUT1端子出力が反転し、検出状態となります (図9参照)。これを過充電状態と言います。

すべての電池電圧が過充電解除電圧 $n$  ( $V_{CL_n}$ ) より低くなり、その状態を解除遅延時間 ( $t_{REL}$ ) 以上保持した場合、過充電状態を解除し通常状態へ復帰します。

### 3. 過放電状態

いずれかの電池電圧が $V_{DL_n}$ より低くなり、その状態を検出遅延時間 ( $t_{DET}$ ) 以上保持した場合、OUT2端子出力\*1が反転し、検出状態となります (図10参照)。これを過放電状態と言います。

すべての電池電圧が過放電解除電圧 $n$  ( $V_{DU_n}$ ) より高くなり、その状態を解除遅延時間 ( $t_{REL}$ ) 以上保持した場合、過放電状態を解除し通常状態へ復帰します。

\*1. 検出信号タイプが共通のとき : OUT1端子出力とOUT2端子出力の両出力

**備考 1.** 電源電圧が4.8 V以上で、各電池電圧が0.9 Vを下回らない範囲で本ICを使用してください。

また、 $V_{DL_n} \times$  監視セル数  $> 4.8$  Vに設定してください。

2.  $n = 1 \sim 6$

■ タイミングチャート

1. 過充電検出、過放電検出

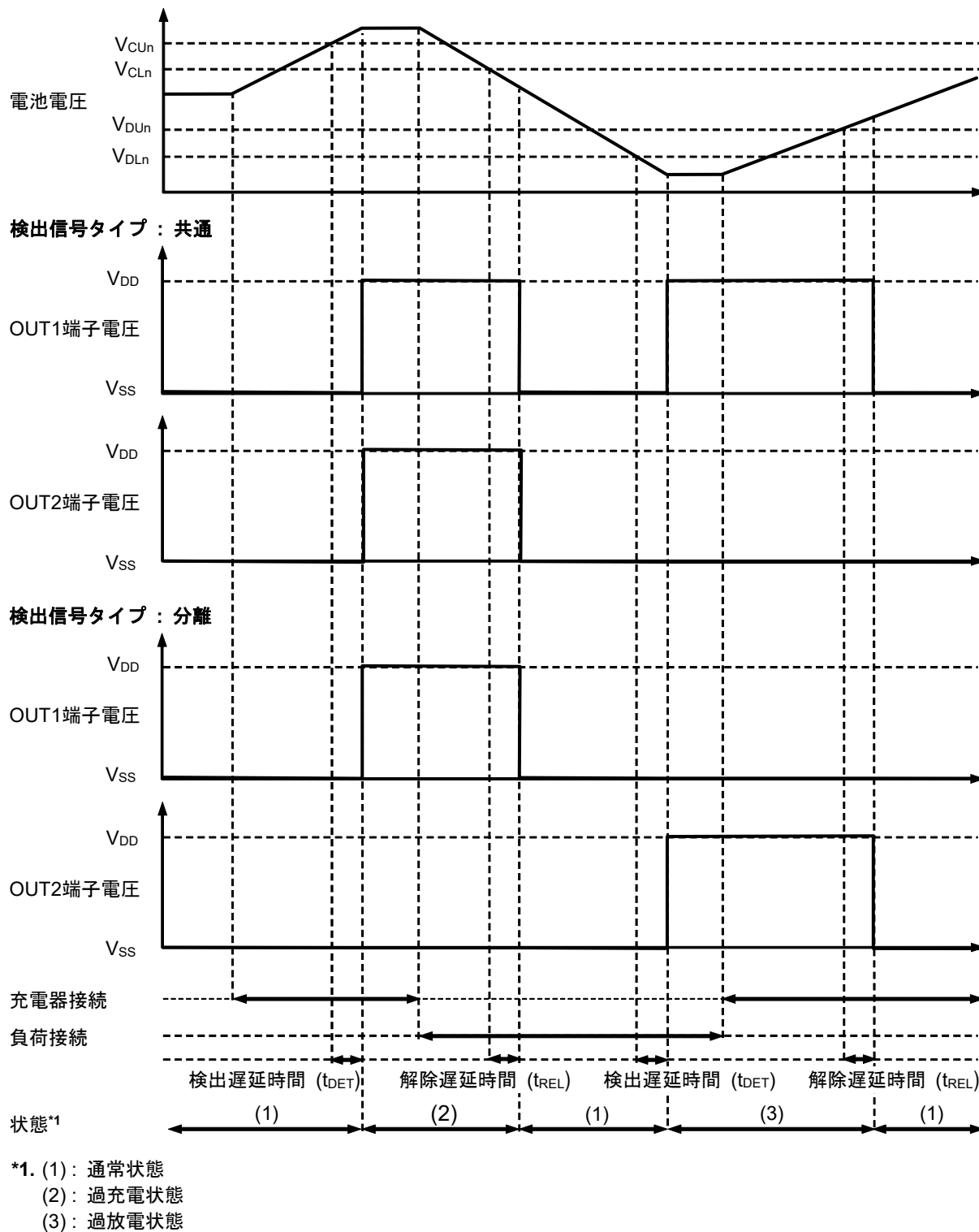
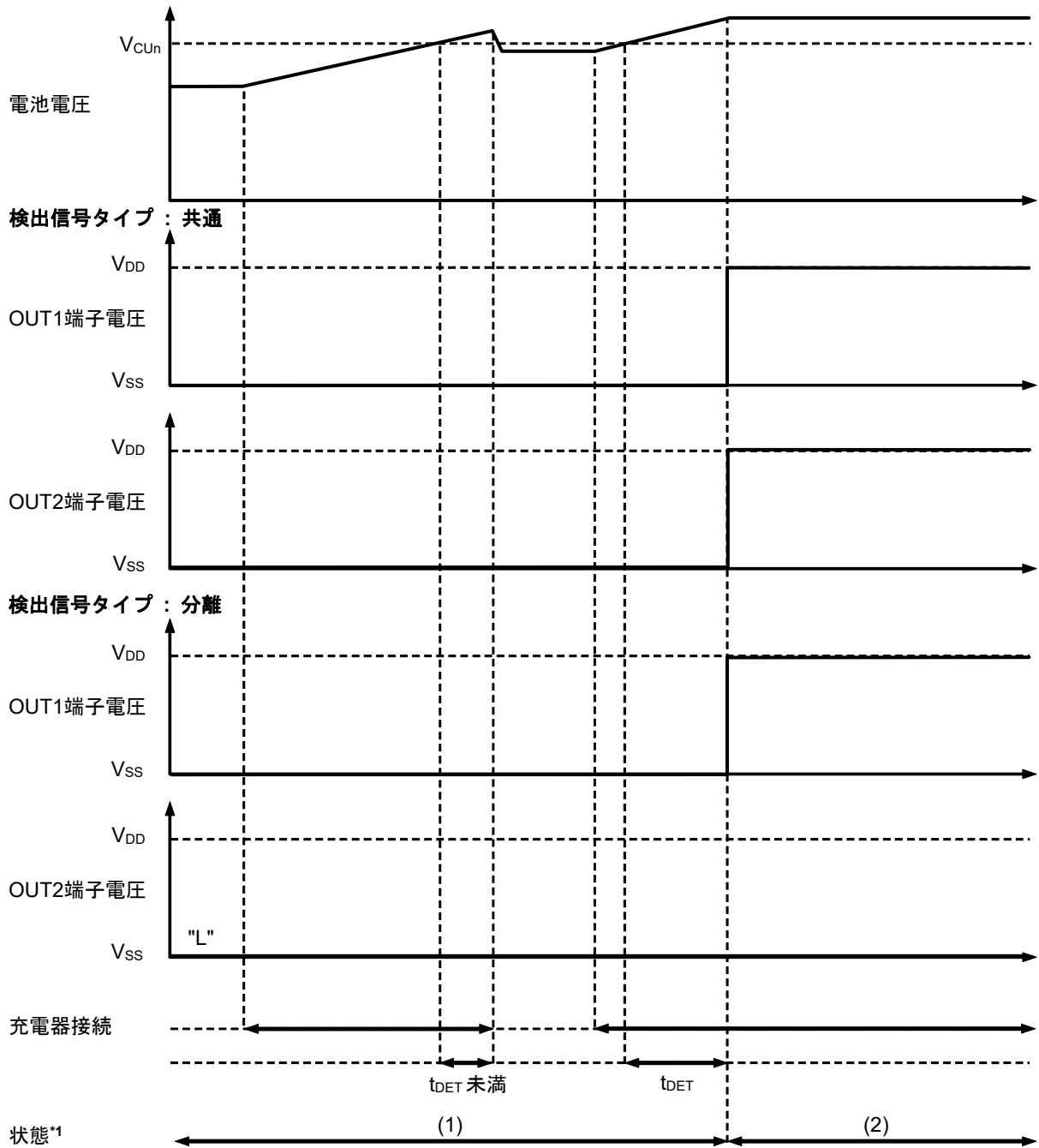


図8

備考 n = 1 ~ 6



2. 過充電検出遅延

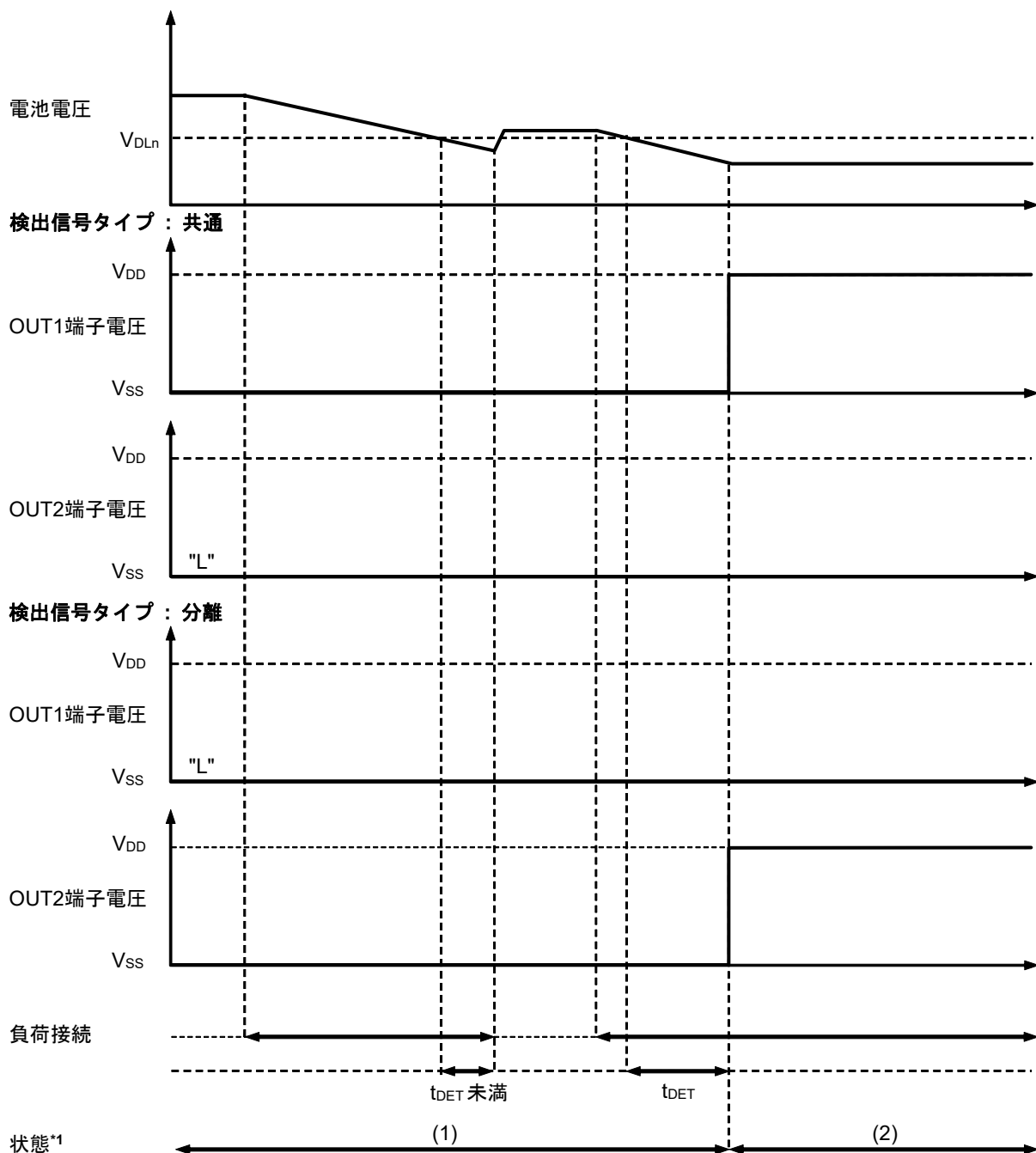


\*1. (1): 通常状態  
(2): 過充電状態

図9

備考 n = 1 ~ 6

3. 過放電検出遅延



\*1. (1): 通常状態  
(2): 過放電状態

図10

備考 n = 1 ~ 6

## ■ セルフテスト機能

本ICは、過充電検出動作と過放電検出動作を確認するためのセルフテスト機能を備えています。セルフテスト機能により内部分圧抵抗に電流が流れてコンパレータ入力電圧が変化し、本ICは擬似的に過充電状態、過放電状態になります。OUT1端子出力信号、OUT2端子出力信号を監視することで、本ICが正常に過充電と過放電を検出するかどうかを確認することが可能です。

**備考** 以下の場合、セルフテストは正常に実行されません。

- ・ 過充電状態、過放電状態
- ・ 電源電圧が4.8 V以下

### 1. セルフテスト入力信号

#### 1.1 RSTI (リセット信号) 入力

RSTI端子に "L" を入力すると、セルフテストを開始します。"H" を入力すると、本ICは通常の動作に戻ります。

#### 1.2 セルフテスト入力信号タイミングチャート

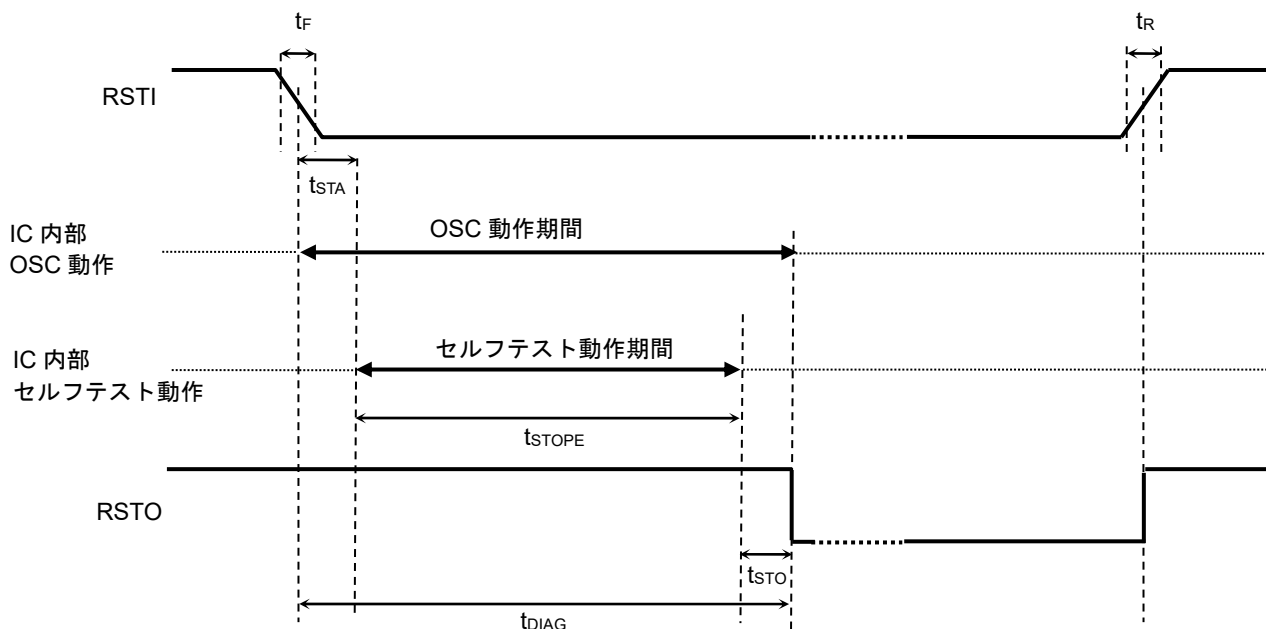


図11

**備考**  $t_R, t_F = 300 \text{ ns max.}$   
 $t_{STA} = 10 \text{ ms typ.}$   
 $t_{STOPE} = 54 \text{ ms typ.}$   
 $t_{STO} = 2 \text{ ms typ.}$   
 $t_{DIAG} = 66 \text{ ms typ.}$

$t_R$  : RSTI立ち上がり時間  
 $t_F$  : RSTI立ち下がり時間  
 $t_{STA}$  : セルフテスト開始時間 (リセット信号立ち下がりからセルフテスト出力開始までの時間)  
 $t_{STOPE}$  : セルフテスト実行時間 (セルフテスト実行開始から終了までの時間)  
 $t_{STO}$  : セルフテスト終了時間 (LVREG診断終了の立ち下がりエッジからRSTO出力開始までの時間)  
 (セルフテスト実行時間中にRSTIが "H" となっても、診断は最後まで実行されます。図21を参照してください。)  
 $t_{DIAG}$  : 診断時間 (1ICあたりの診断にかかる時間)

2. セルフテスト機能の動作

2.1 過充電検出のセルフテスト (n = 1 ~ 2)

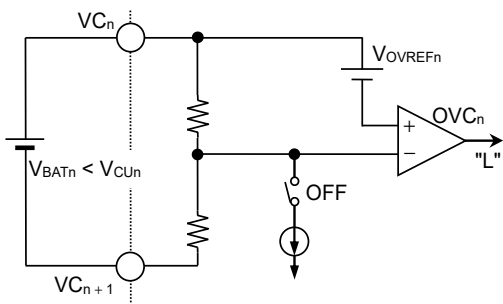


図12 セルフテスト動作中、非検出動作時

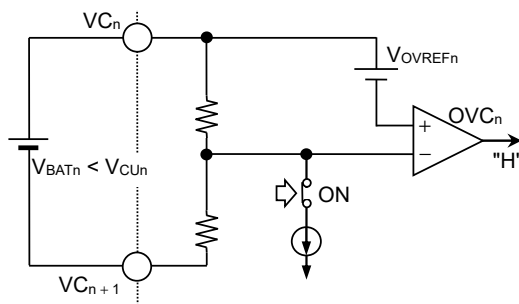
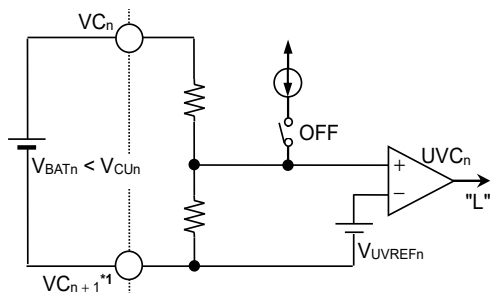


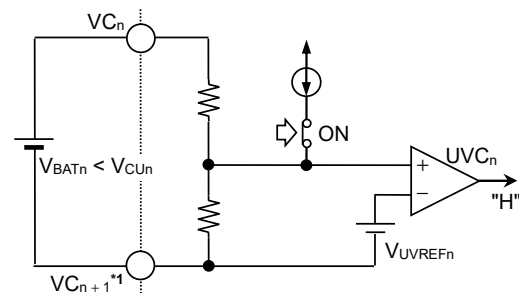
図13 セルフテスト動作中、検出動作時

2.2 過充電検出のセルフテスト (n = 3 ~ 6)



\*1. n = 6の場合、VSS端子となります。

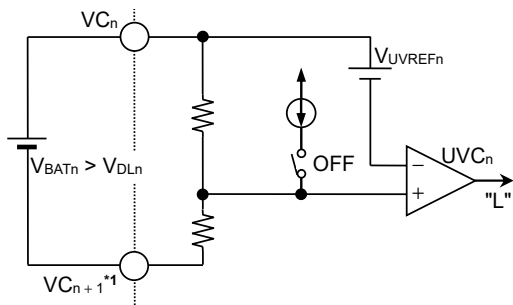
図14 セルフテスト動作中、非検出動作時



\*1. n = 6の場合、VSS端子となります。

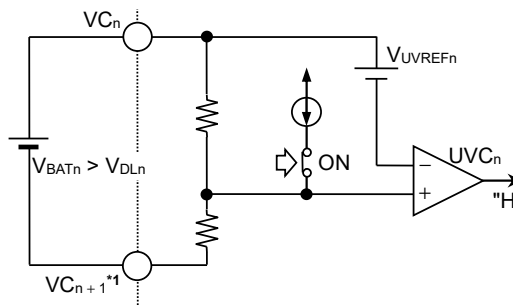
図15 セルフテスト動作中、検出動作時

2.3 過放電検出のセルフテスト (n = 1 ~ 5)



\*1. n = 6の場合、VSS端子となります。

図16 セルフテスト動作中、非検出動作時



\*1. n = 6の場合、VSS端子となります。

図17 セルフテスト動作中、検出動作時

2.4 過放電検出のセルフテスト (バッテリー6)

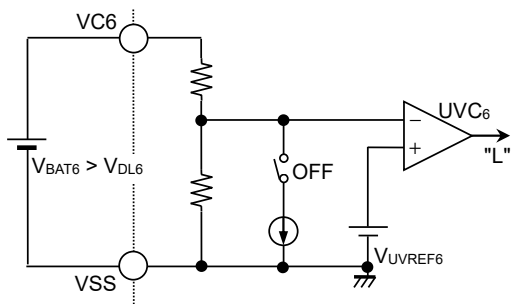


図18 セルフテスト動作中、非検出動作時

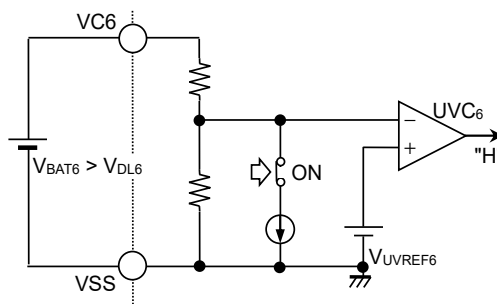


図19 セルフテスト動作中、検出動作時

### 3. セルフテスト出力信号

#### 3.1 故障なし

##### 3.1.1 過充電検出診断結果

RSTI端子に "L" を一定時間入力すると、上位セルから順にセルフテストが実行されます。検出信号タイプが共通 / 分離いずれの場合にもOUT1端子およびOUT2端子に過充電検出信号が出力されます (図20、図25参照)。

##### 3.1.2 過放電検出診断結果

RSTI端子に "L" を一定時間入力すると、上位セルから順にセルフテストが実行されます。検出信号タイプが共通の場合はOUT1端子から、分離の場合はOUT2端子から過放電検出信号が出力されます (図20、図25参照)。

##### 3.1.3 LVレギュレータ診断結果

RSTI端子に "L" を一定時間入力すると、上位セルから順にセルフテストが実行されます。UV6の診断結果パルス出力後に、LVレギュレータの高電圧、低電圧異常診断を実行します。検出信号タイプが共通 / 分離いずれの場合にも、14クロック目 (LVREG) に相当する場所で、OUT1端子およびOUT2端子に "H" が出力されます (図20、図25参照)。

#### 3.2 故障あり

##### 3.2.1 過充電検出機能、過放電検出機能故障の場合

故障箇所の出力が検出状態になりません。

##### 3.2.2 LVレギュレータ故障の場合

セルフテスト開始直後にOUT1端子、OUT2端子のいずれかに "H" が出力され、セルフテスト実行時間終了後に "L" に戻ります (図23、図24、図30、図31参照)。

備考 n = 1 ~ 6

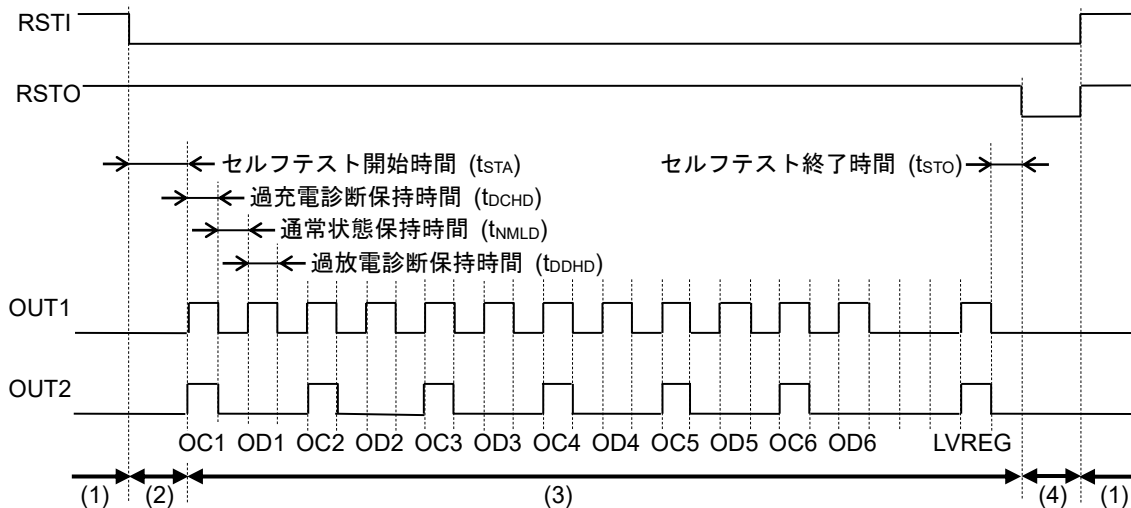
表9 セルフテスト時のOUT1端子、OUT2端子出力

出力組み合わせ	モード	OUT1端子	OUT2端子
検出信号タイプ：共通	通常	過充電検出結果 過放電検出結果	過充電検出結果
	セルフテスト	過充電検出診断結果 過放電検出診断結果 LVレギュレータ診断結果	過放電検出診断結果 LVレギュレータ診断結果
検出信号タイプ：分離	通常	過充電検出結果	過放電検出結果
	セルフテスト	過充電検出診断結果 LVレギュレータ診断結果	過充電検出診断結果 過放電検出診断結果 LVレギュレータ診断結果

#### 4. セルフテスト機能の動作例

##### 4.1 6セル直列、検出信号タイプ：共通

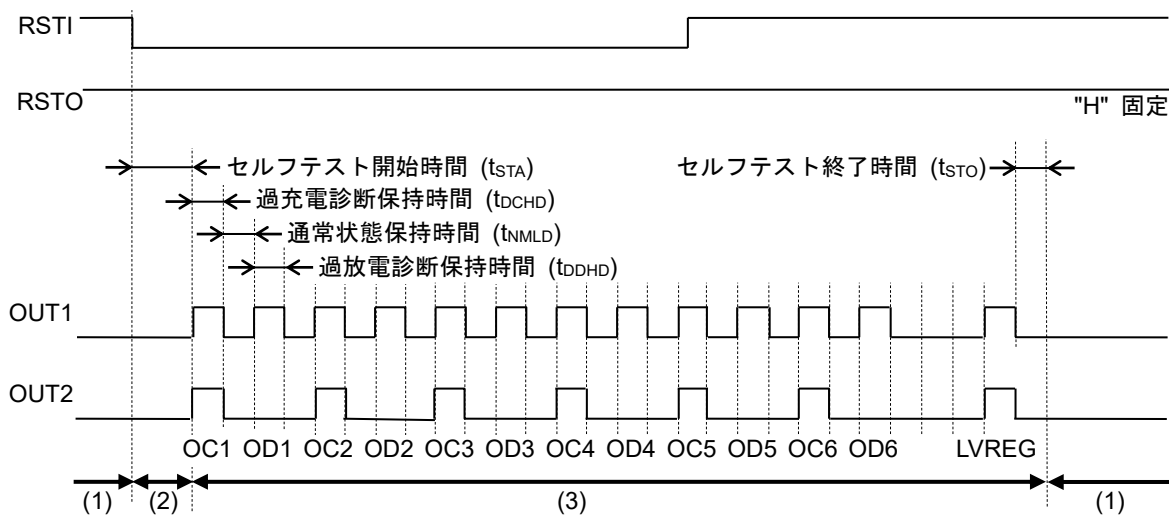
##### 4.1.1 故障なし



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図20

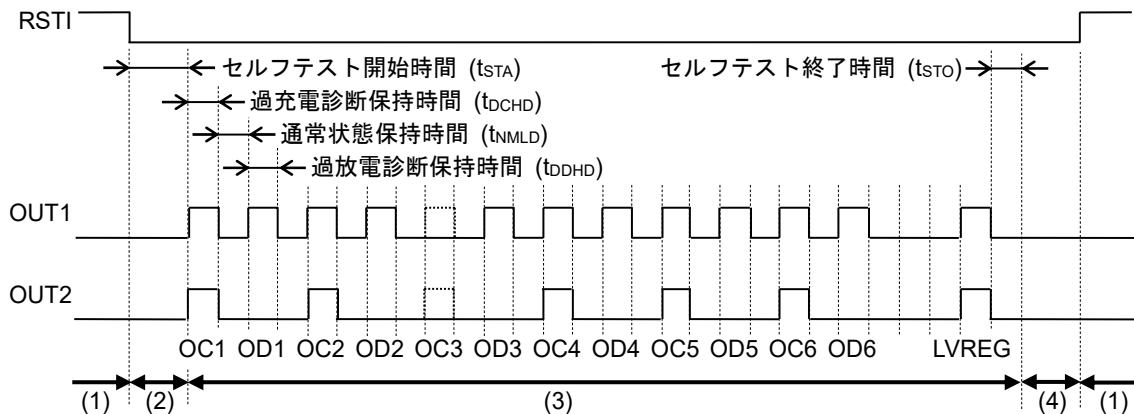
##### 4.1.2 故障なし：セルフテスト中断



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態

図21

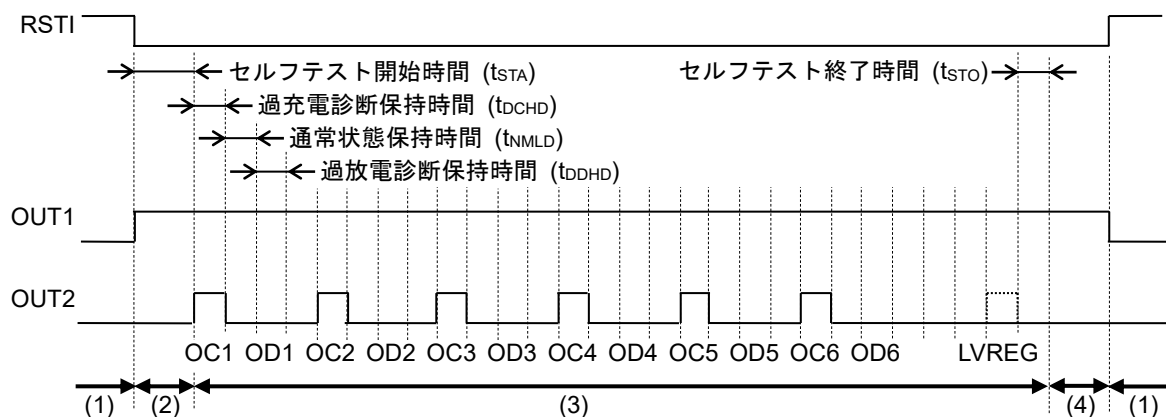
## 4.1.3 故障時：過充電検出異常 (OC3)



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図22

## 4.1.4 故障時：LVレギュレータ高電圧異常

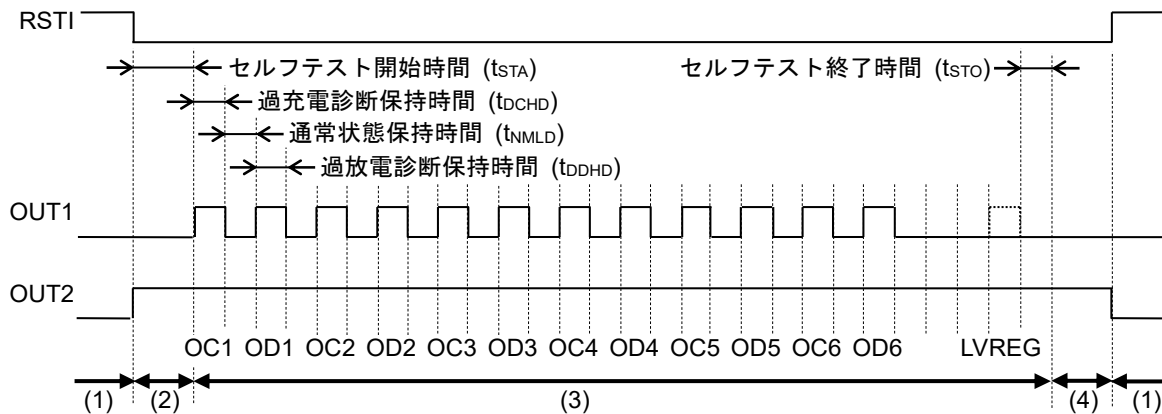


- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図23

注意 高電圧により回路破損の場合、OUT2端子出力は上記波形にならない場合があります。

4.1.5 故障時：LVレギュレータ低電圧異常



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

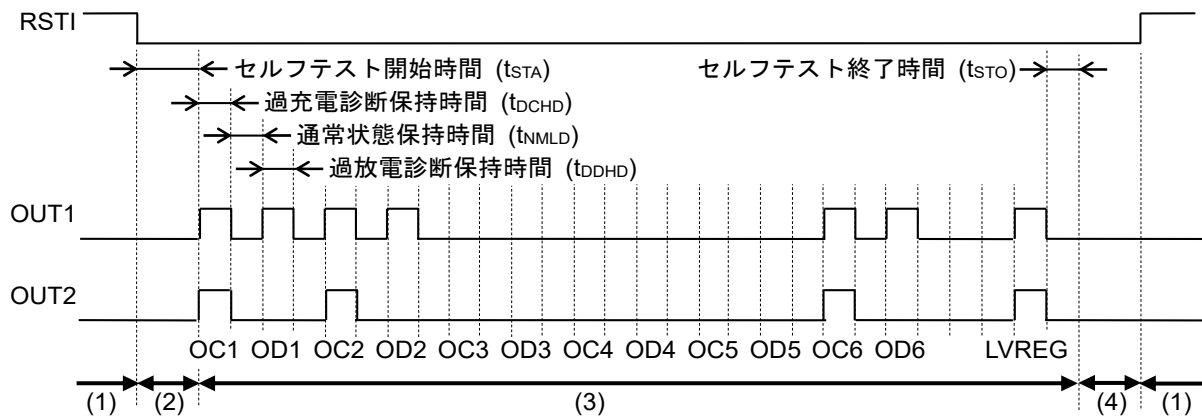
図24

注意 低電圧により回路動作不能の場合、OUT1端子出力は上記波形にならない場合があります。



## 4.2 3セル直列、検出信号タイプ：共通

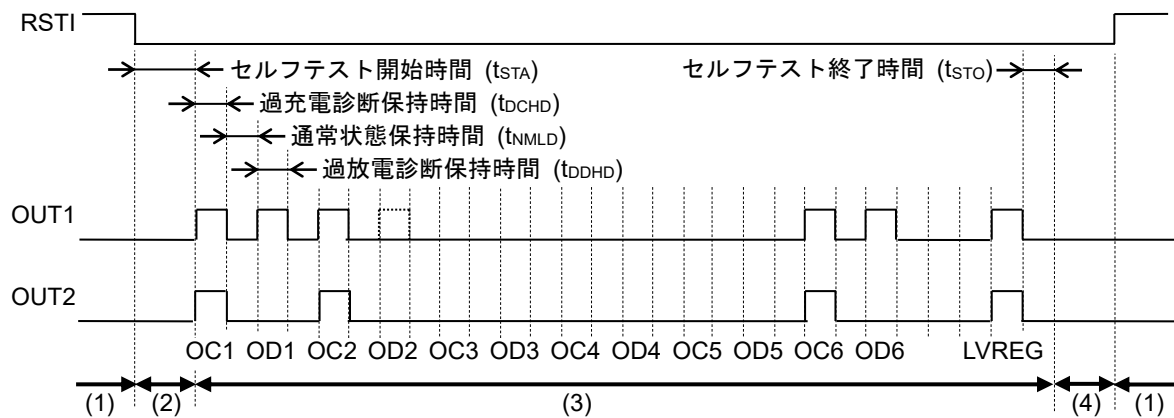
## 4.2.1 故障なし



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図25

## 4.2.2 故障時：過放電検出異常 (OD2)

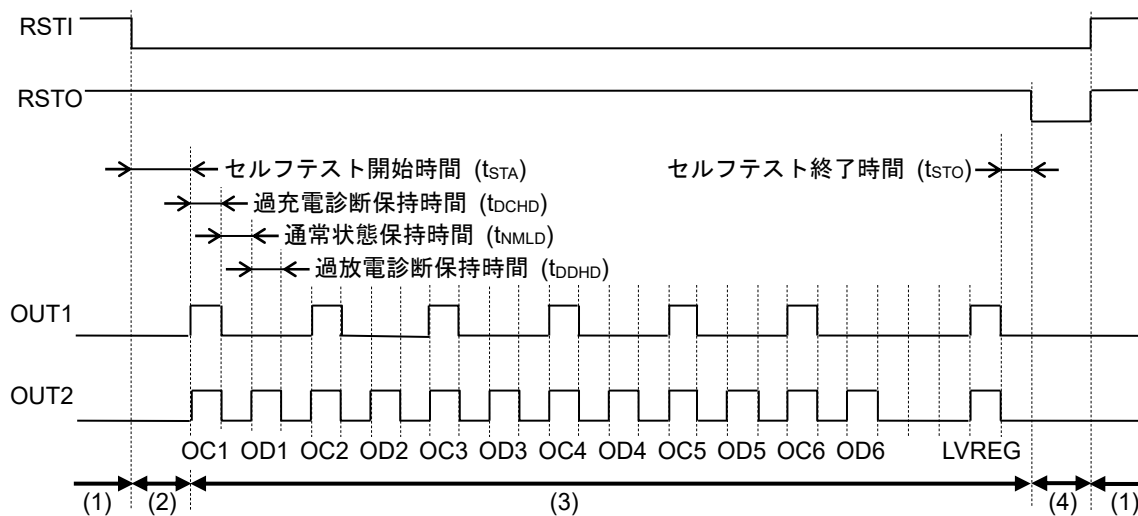


- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図26

4.3 6セル直列、検出信号タイプ：分離

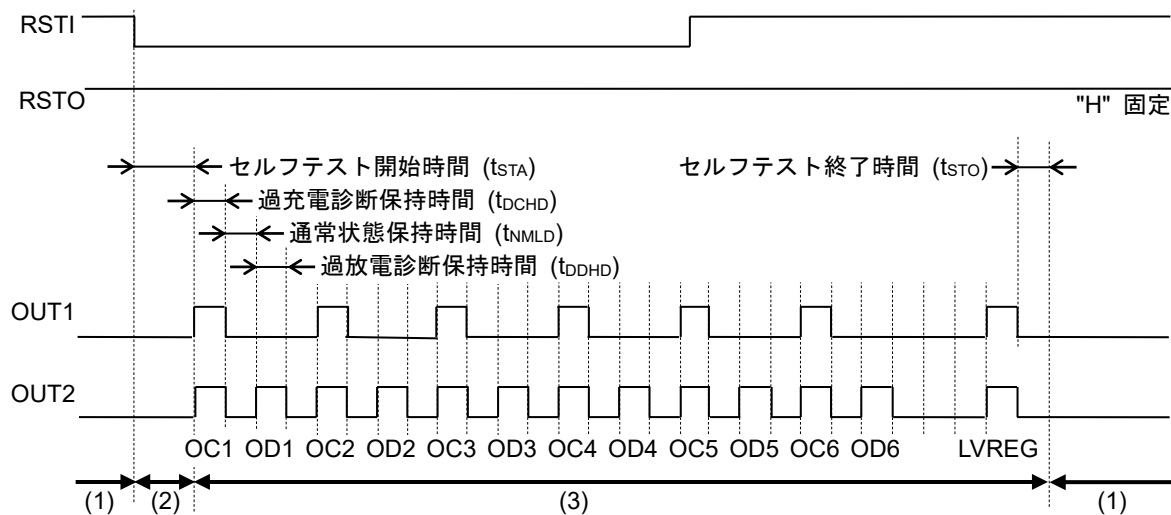
4.3.1 故障なし



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図27

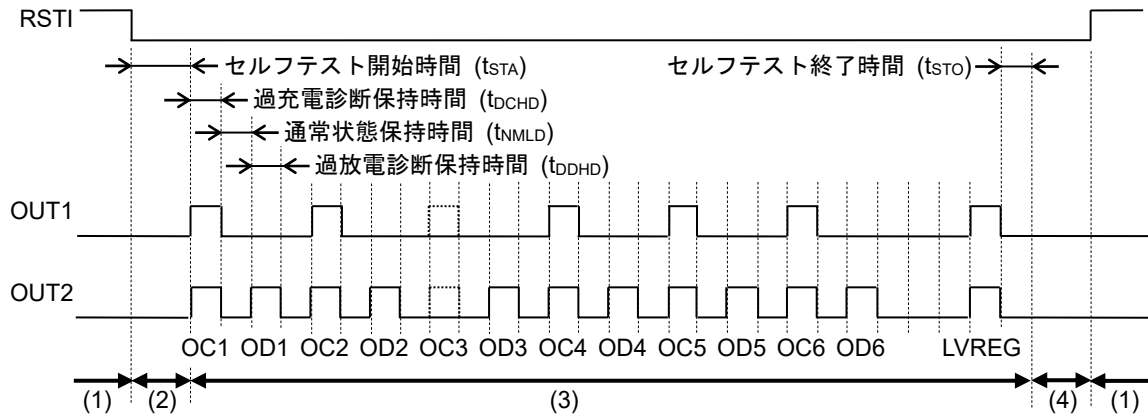
4.3.2 故障なし：セルフテスト中断



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態

図28

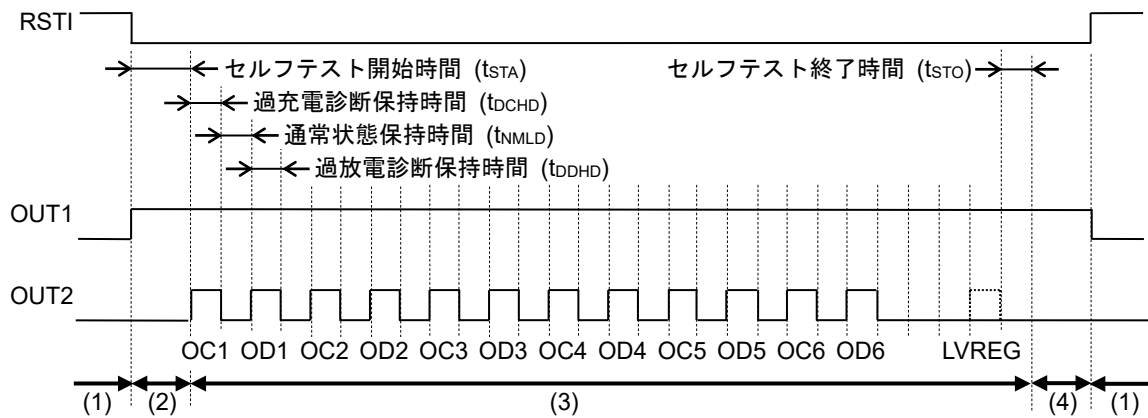
## 4.3.3 故障時：過充電検出異常 (OC3)



- (1): 通常状態  
 (2): セルフテストセットアップ時間  
 (3): セルフテスト実行状態  
 (4): セルフテスト上位入力待機状態

図29

## 4.3.4 故障時：LVレギュレータ高電圧異常

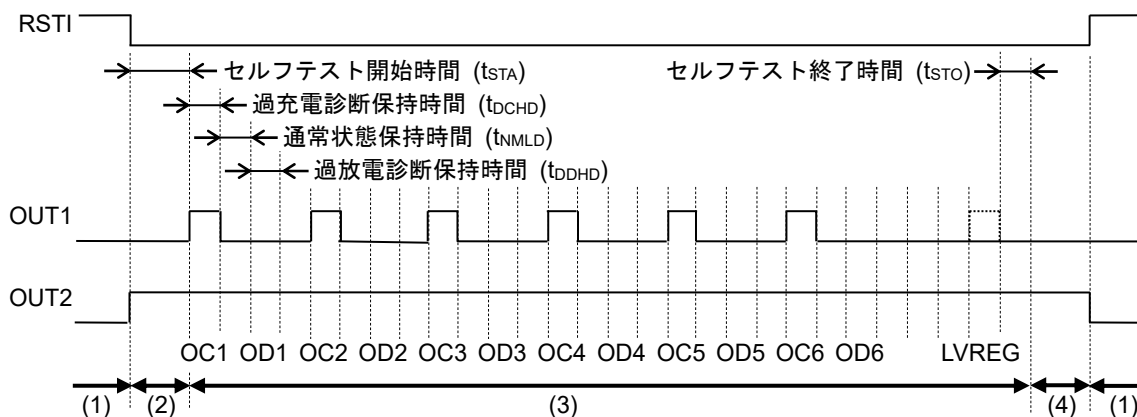


- (1): 通常状態  
 (2): セルフテストセットアップ時間  
 (3): セルフテスト実行状態  
 (4): セルフテスト上位入力待機状態

図30

注意 高電圧により回路破損の場合、OUT2端子出力は上記波形にならない場合があります。

4.3.5 故障時：LVレギュレータ低電圧異常



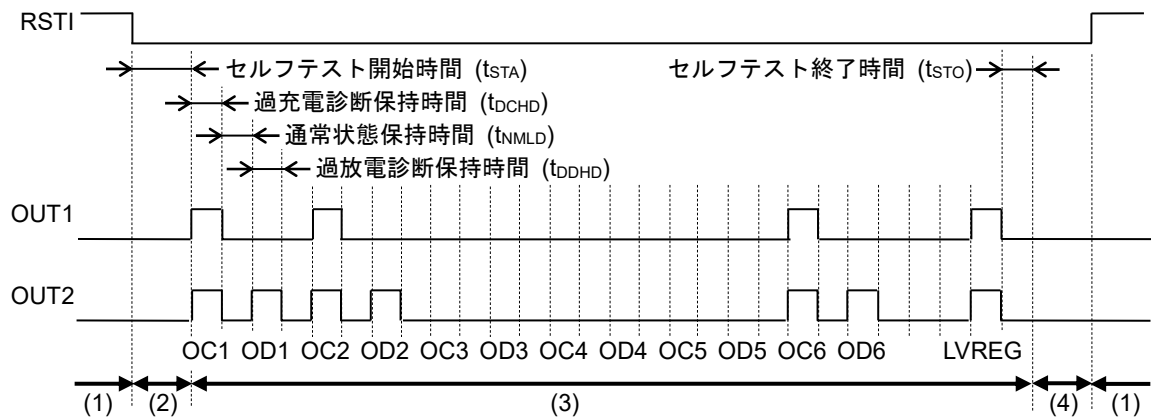
- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図31

注意 低電圧により回路動作不能の場合、OUT1端子出力は上記波形にならない場合があります。

## 4.4 3セル直列、検出信号タイプ：分離

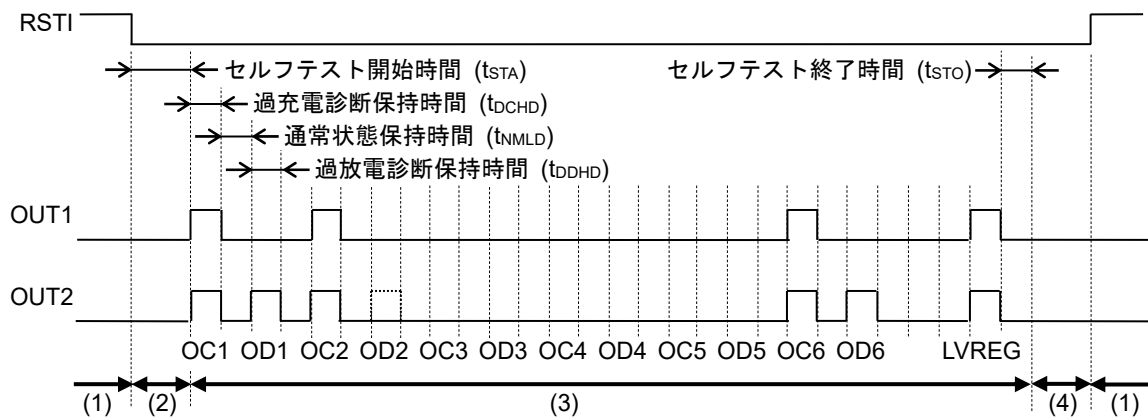
## 4.4.1 故障なし



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図32

## 4.4.2 故障時: 過放電検出異常 (OD2)



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図33

■ 多セル直列バッテリー保護の接続例

1. 9セル直列 (5セル + 4セル、カスケードDC接続)

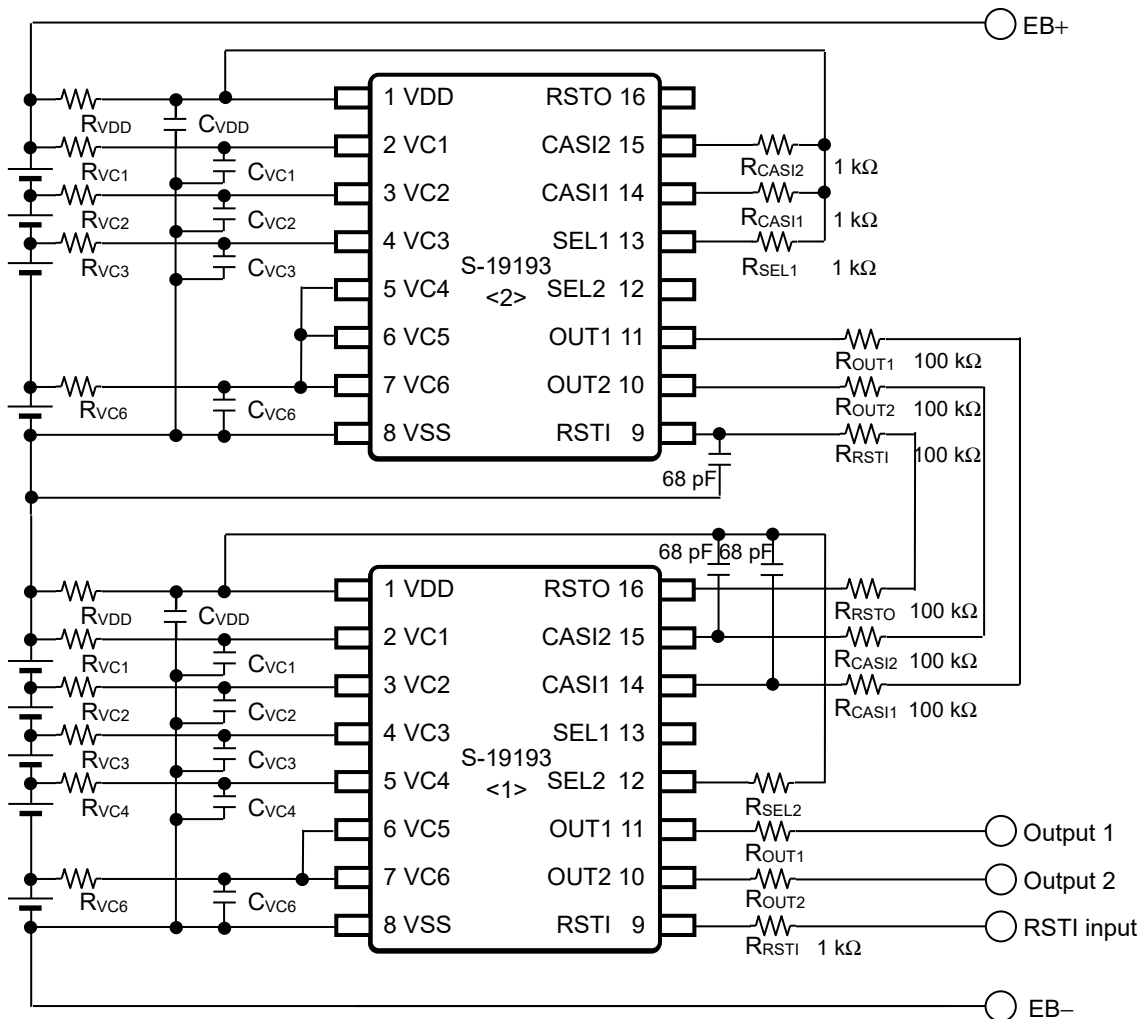


図34

備考 カスケードDC接続時の通信抵抗ROUT1、ROUT2、RRST1、RRSTO、RCAS1、RCAS2は100 kΩ以上推奨。

表10 外付け部品定数

記号	Min.	Typ.	Max.	単位
R <sub>VDD</sub>	82	100	120	Ω
R <sub>VCn</sub>	0.68	1.0	1.2	kΩ
R <sub>SEL1</sub> , R <sub>SEL2</sub>	0.68	1.0	–	kΩ
C <sub>VDD</sub>	0.68	1.0	1.5	μF
C <sub>VCn</sub>	0.068	0.100	0.150	μF
R <sub>RST1</sub>	–	1.0	–	kΩ
R <sub>RST1</sub> (DC) <sup>*1</sup>	–	100	–	kΩ
R <sub>OUT1</sub> , R <sub>OUT2</sub> , R <sub>RST0</sub>	–	100	–	kΩ
R <sub>CAS11</sub> , R <sub>CAS12</sub>	–	1.0	–	kΩ
R <sub>CAS11</sub> , R <sub>CAS12</sub> (DC) <sup>*2</sup>	–	100	–	kΩ

\*1. R<sub>RST1</sub> (DC) : カスケードDC接続通信時、上段モジュールの本ICでの推奨値 (図34参照)

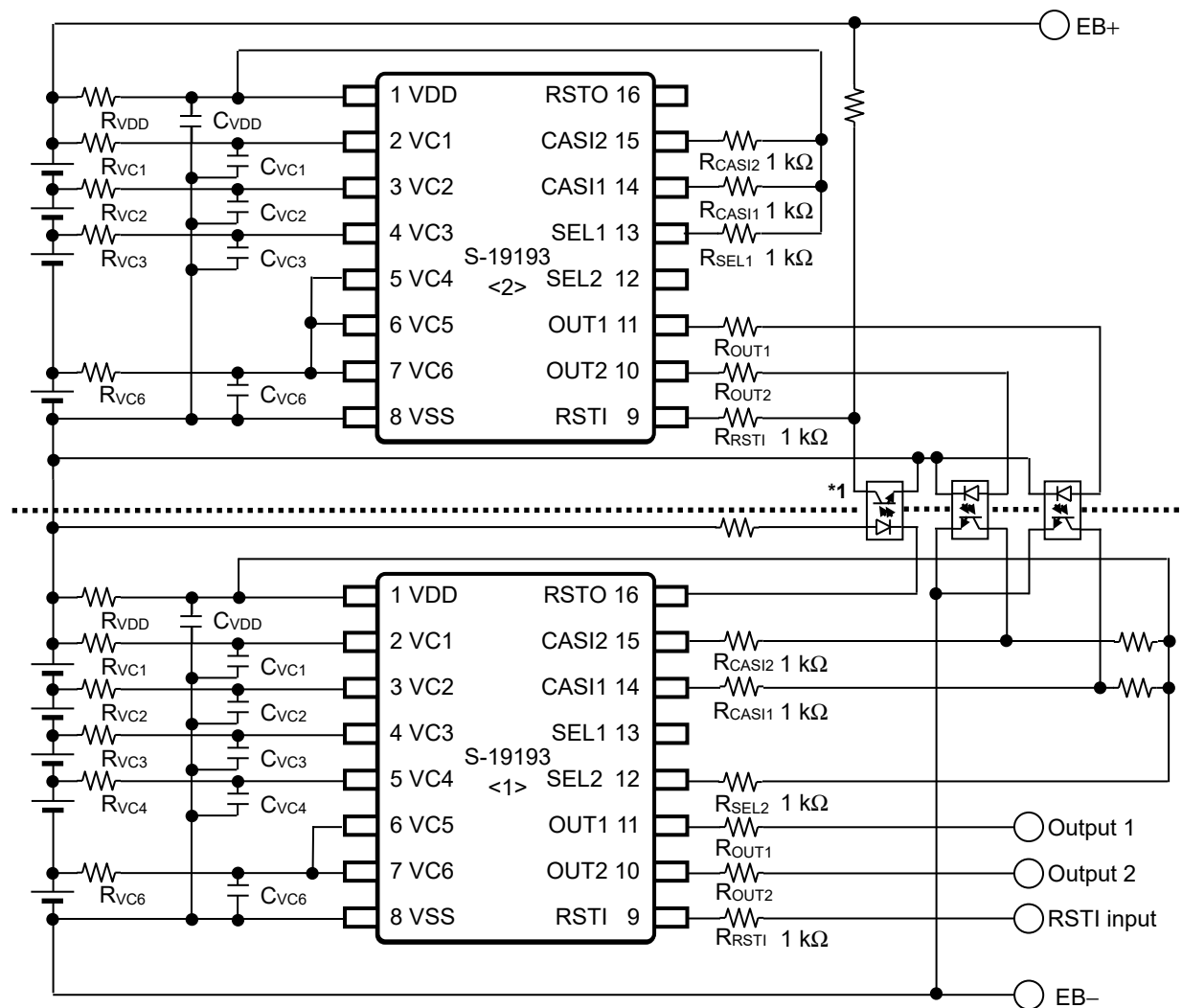
\*2. R<sub>CAS11</sub>, R<sub>CAS12</sub> (DC) : カスケードDC接続通信時、下段モジュールの本ICでの推奨値 (図34参照)

注意 1. 定数は予告なく変更することがあります。

2. 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。
3. R<sub>OUT1</sub>, R<sub>OUT2</sub>は、本ICにかかる最大電圧時にOUT1端子電流、OUT2端子電流が1 mAを越えないように設定してください。
4. R<sub>RST0</sub>は動作時に出力電流が1 mAを越えないように設定してください。

備考 n = 1 ~ 6

2. 9セル直列 (5セル + 4セル、カスケード絶縁接続)



\*1. フォトカプラによるモジュール間絶縁

図35

- 備考 1. カスケード絶縁接続時の通信入力抵抗 $R_{RSTI}$ 、 $R_{CAS11}$ 、 $R_{CAS12}$ は1 k $\Omega$ 以上推奨  
2. 数値、記号が未記載の抵抗は実際の電池電圧に合わせて選定してください。



表11 外付け部品定数

記号	Min.	Typ.	Max.	単位
R <sub>VDD</sub>	82	100	120	Ω
R <sub>V<sub>Cn</sub></sub>	0.68	1.0	1.2	kΩ
R <sub>SEL1</sub> , R <sub>SEL2</sub>	0.68	1.0	–	kΩ
C <sub>VDD</sub>	0.68	1.0	1.5	μF
C <sub>V<sub>Cn</sub></sub>	0.068	0.100	0.150	μF
R <sub>RST1</sub>	–	1.0	–	kΩ
R <sub>OUT1</sub> , R <sub>OUT2</sub> , R <sub>RST0</sub>	–	100	–	kΩ
R <sub>CAS11</sub> , R <sub>CAS12</sub>	–	1.0	–	kΩ

注意 1. 定数は予告なく変更することがあります。

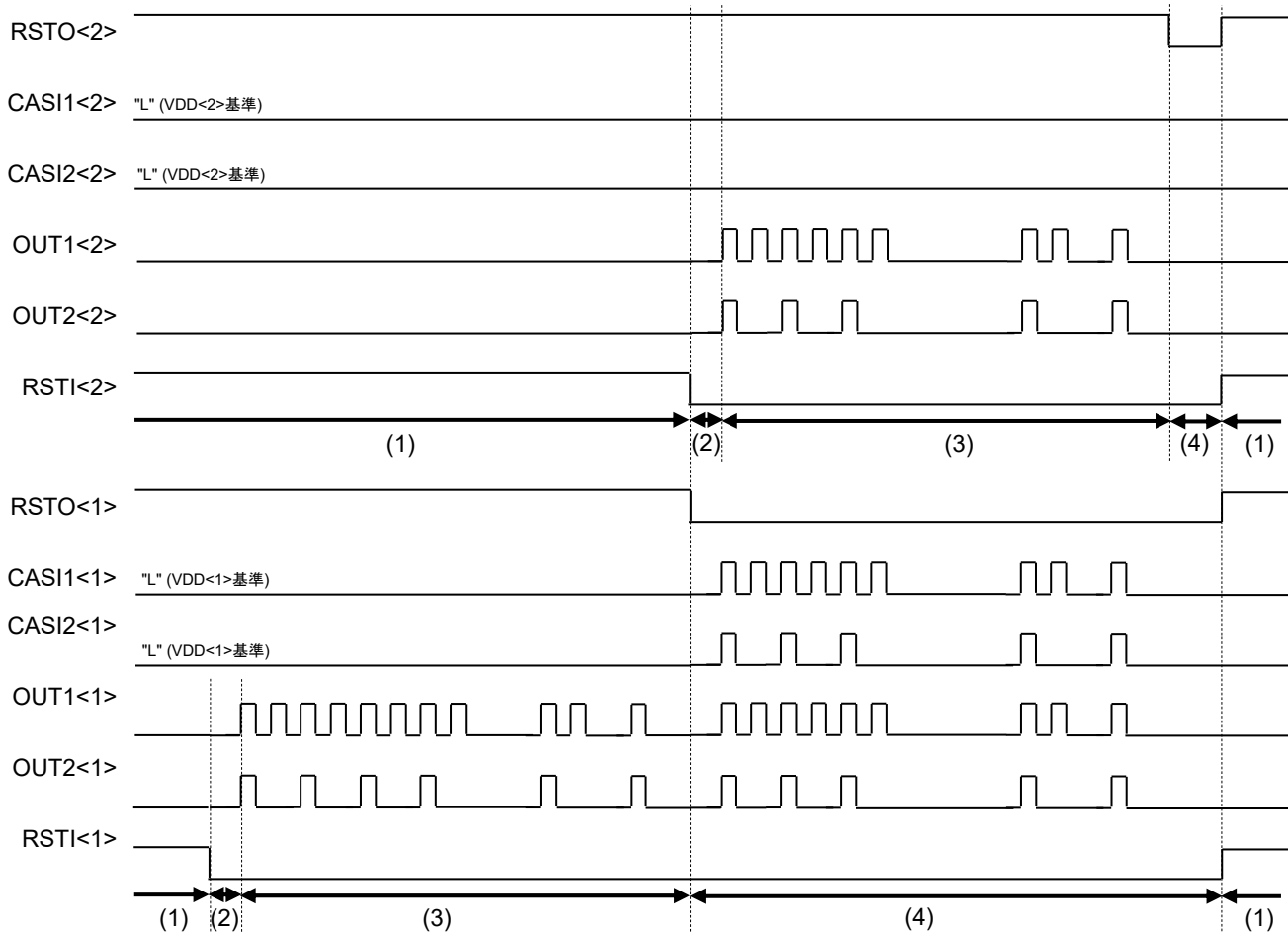
2. 接続例以外の回路においては、動作確認されていません。また、接続例および定数は、動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。
3. R<sub>OUT1</sub>, R<sub>OUT2</sub>は、本ICにかかる最大電圧時にOUT1端子電流、OUT2端子電流が1 mAを越えないように設定してください。
4. R<sub>RST0</sub>は動作時に出力電流が1 mAを越えないように設定してください。

備考 n = 1 ~ 6

### 3. カスケード接続時タイミングチャート

#### 3.1 5セル直列 + 4セル直列、検出信号タイプ : 共通

##### 3.1.1 故障なし



- (1): 通常状態
- (2): セルフテストセットアップ時間
- (3): セルフテスト実行状態
- (4): セルフテスト上位入力待機状態

図36

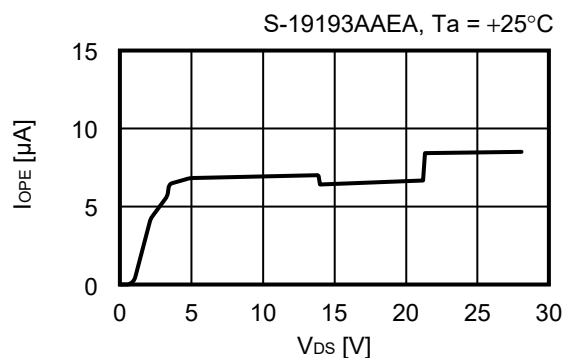
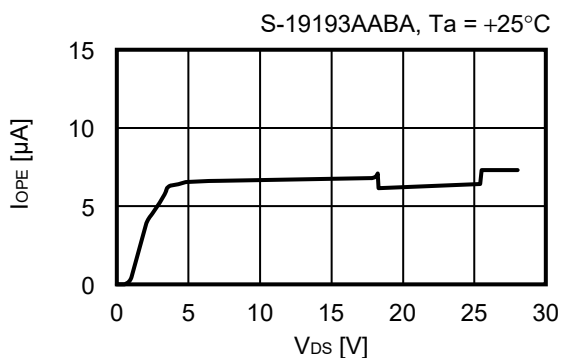
**■ 注意事項**

- ・ 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。
- ・ 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。

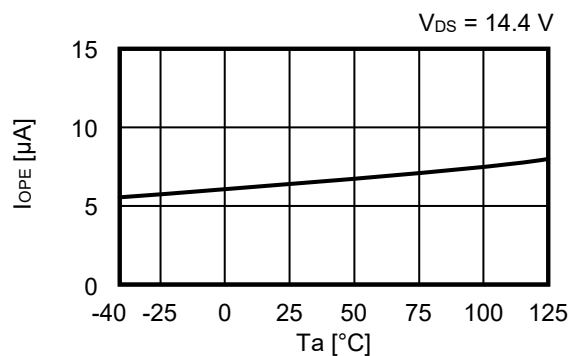
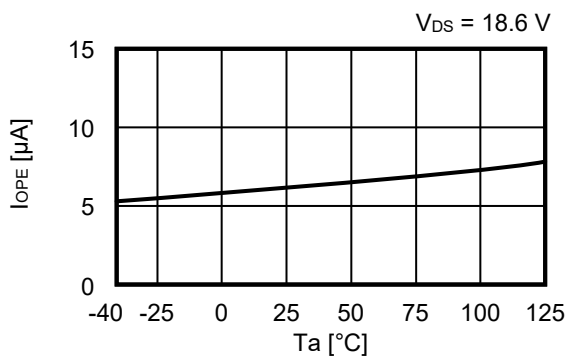
■ 諸特性データ (Typicalデータ)

1. 消費電流

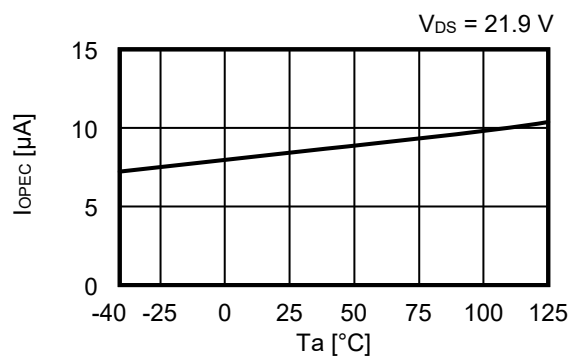
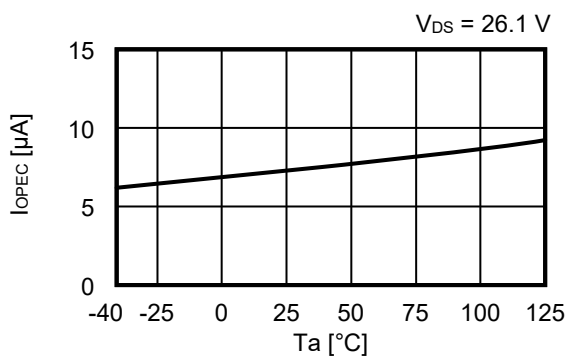
1.1  $I_{OPE} - V_{DS}$



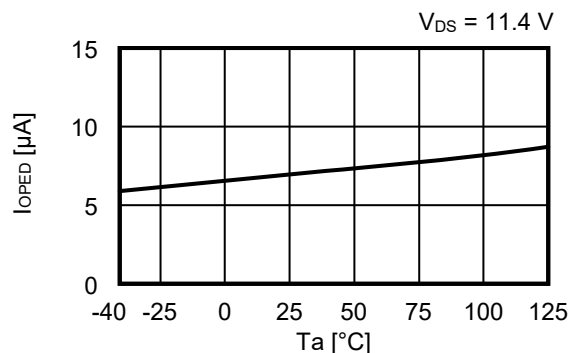
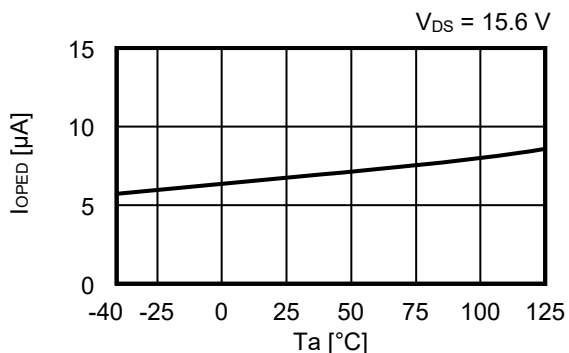
1.2  $I_{OPE} - T_a$



1.3  $I_{OPEC} - T_a$

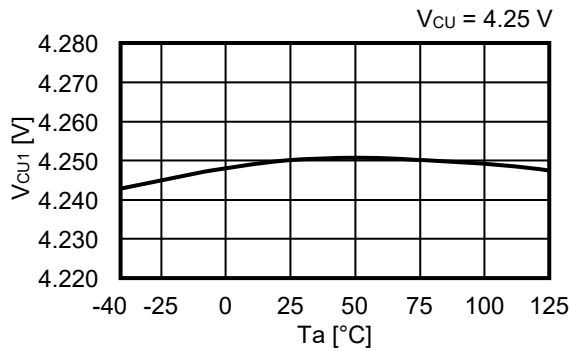


1.4  $I_{OPED} - T_a$

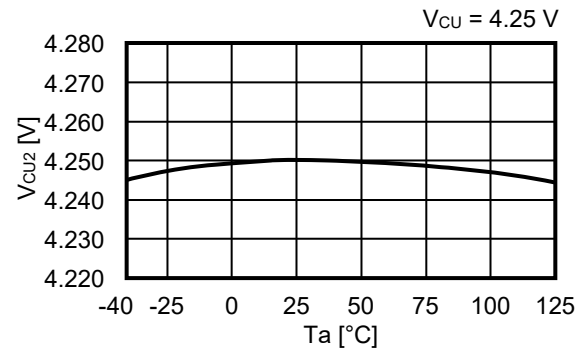


## 2. 検出電圧、解除電圧

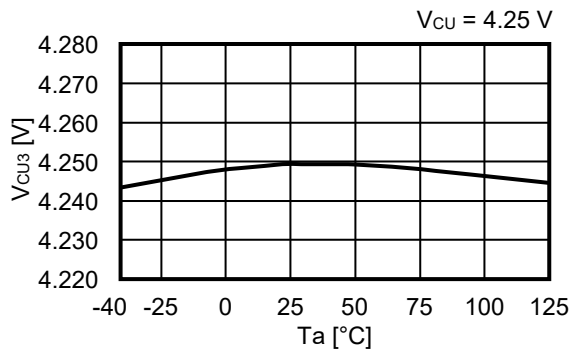
### 2.1 $V_{CU1} - T_a$



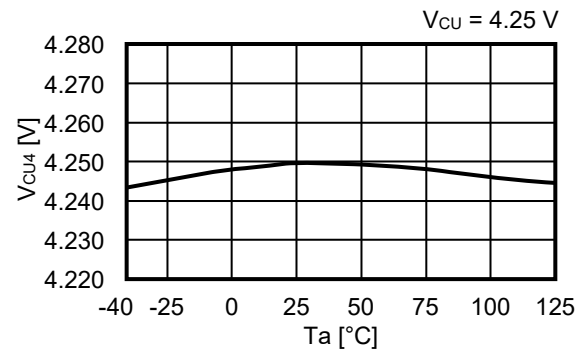
### 2.2 $V_{CU2} - T_a$



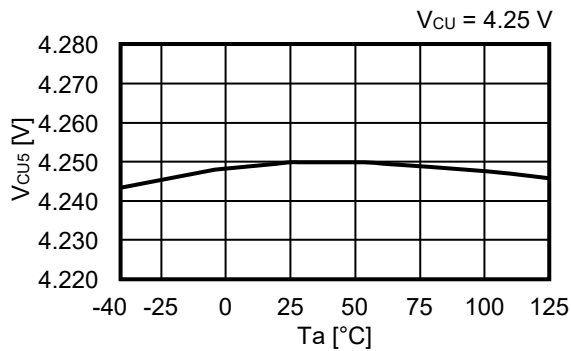
### 2.3 $V_{CU3} - T_a$



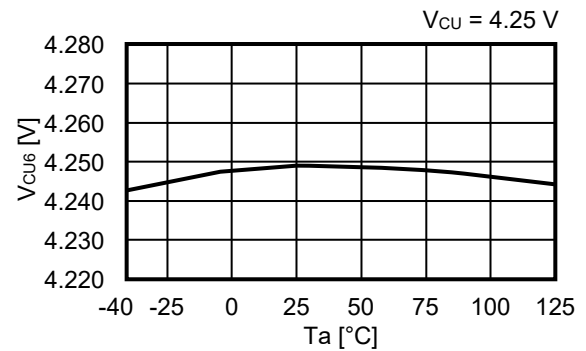
### 2.4 $V_{CU4} - T_a$



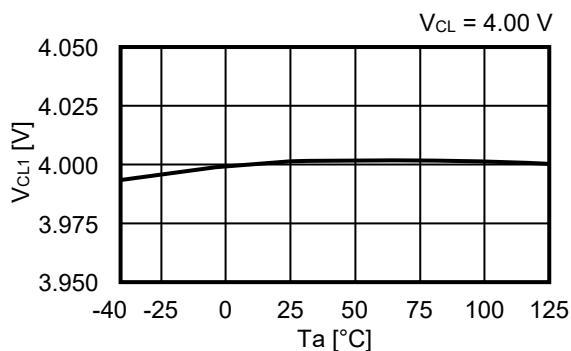
### 2.5 $V_{CU5} - T_a$



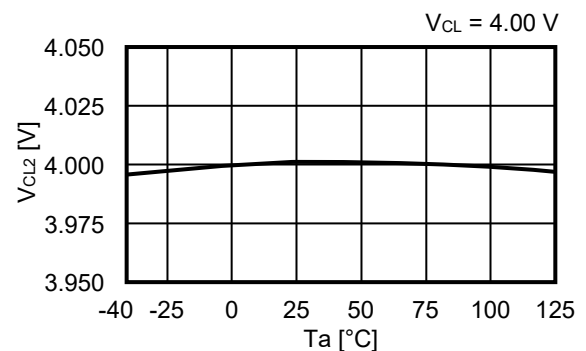
### 2.6 $V_{CU6} - T_a$



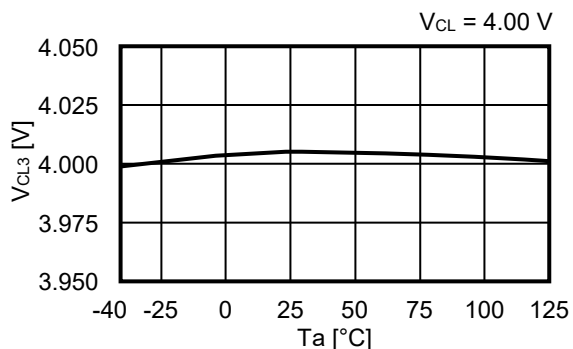
### 2.7 $V_{CL1} - T_a$



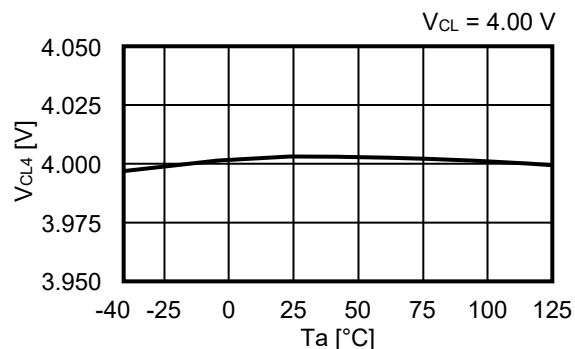
### 2.8 $V_{CL2} - T_a$



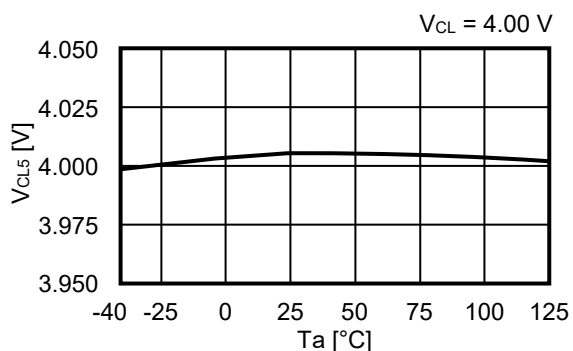
2.9 V<sub>CL3</sub> - Ta



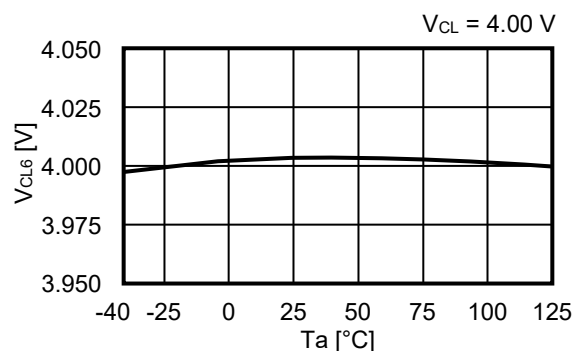
2.10 V<sub>CL4</sub> - Ta



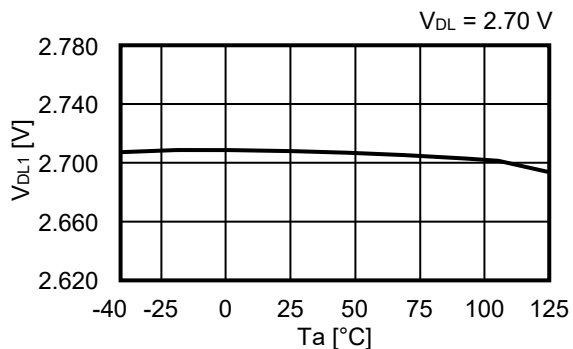
2.11 V<sub>CL5</sub> - Ta



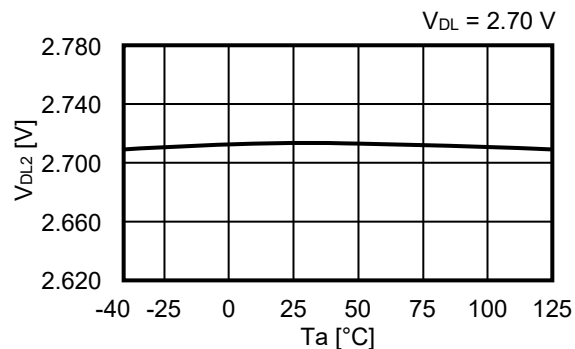
2.12 V<sub>CL6</sub> - Ta



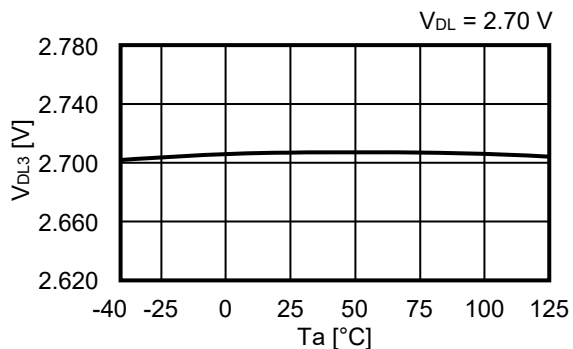
2.13 V<sub>DL1</sub> - Ta



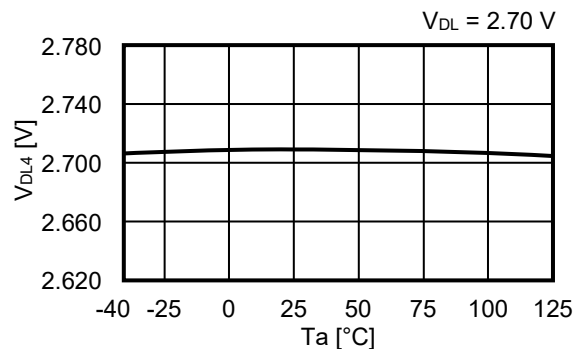
2.14 V<sub>DL2</sub> - Ta



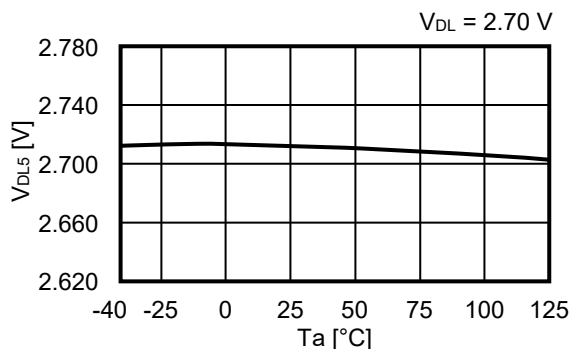
2.15 V<sub>DL3</sub> - Ta



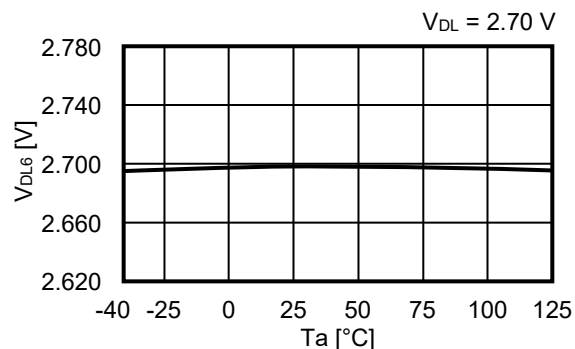
2.16 V<sub>DL4</sub> - Ta



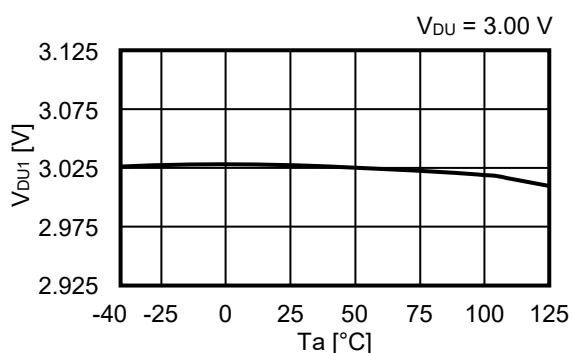
2.17  $V_{DL5} - T_a$



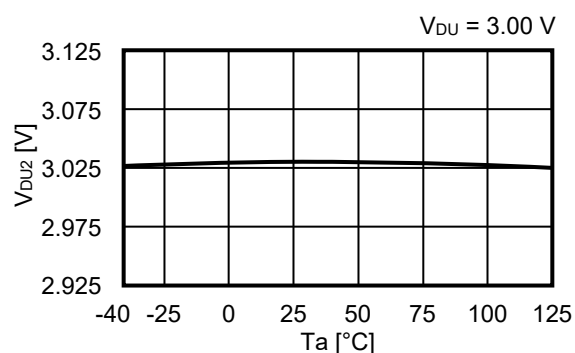
2.18  $V_{DL6} - T_a$



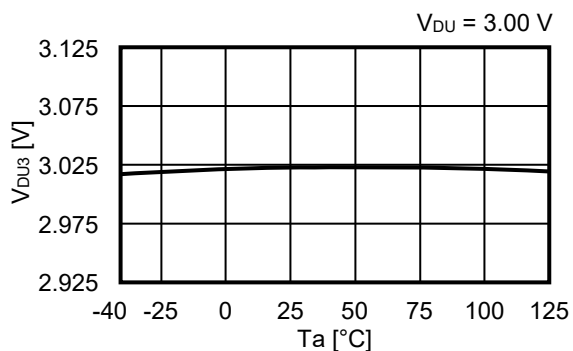
2.19  $V_{DU1} - T_a$



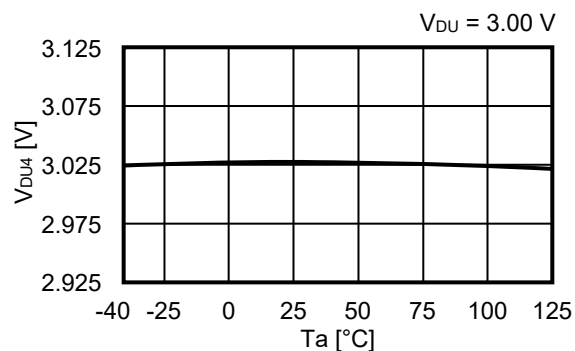
2.20  $V_{DU2} - T_a$



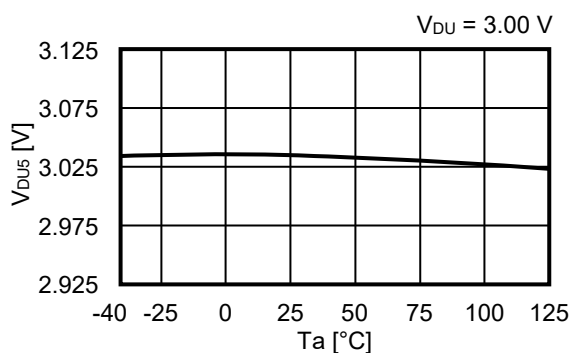
2.21  $V_{DU3} - T_a$



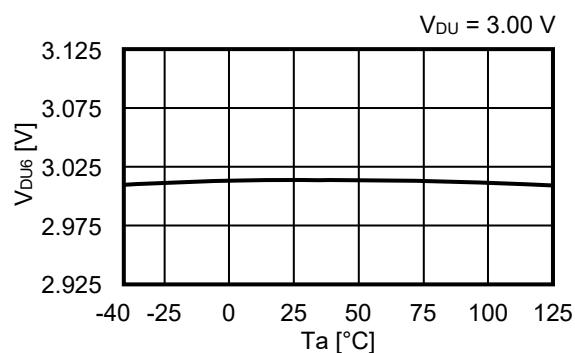
2.22  $V_{DU4} - T_a$



2.23  $V_{DU5} - T_a$

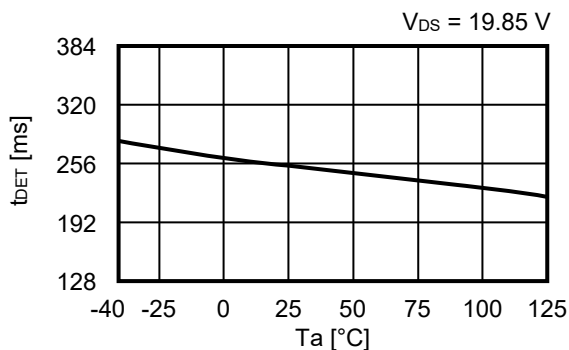


2.24  $V_{DU6} - T_a$

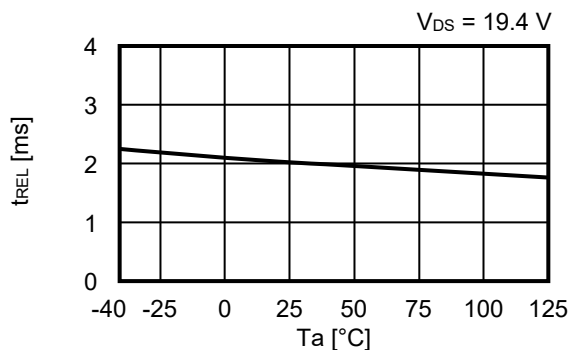


### 3. 遅延時間

3.1  $t_{DET} - T_a$

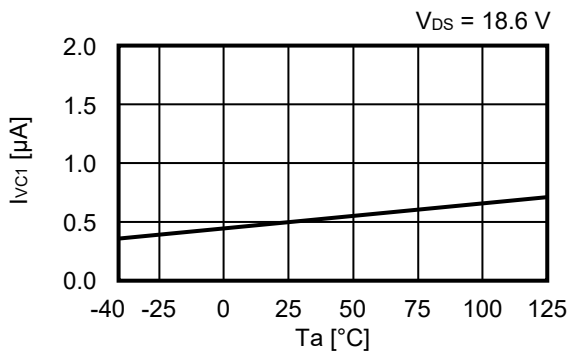


3.2  $t_{REL} - T_a$

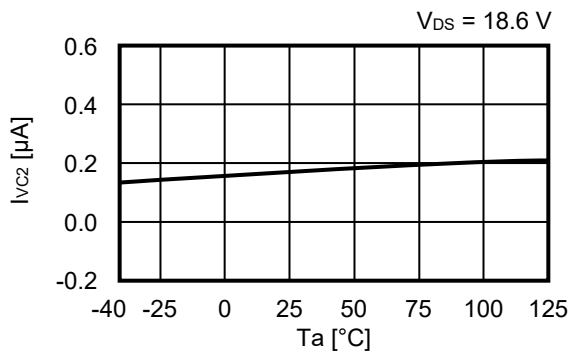


### 4. 入力電流

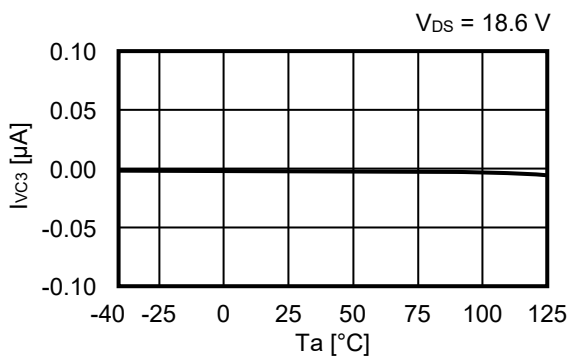
4.1  $I_{VC1} - T_a$



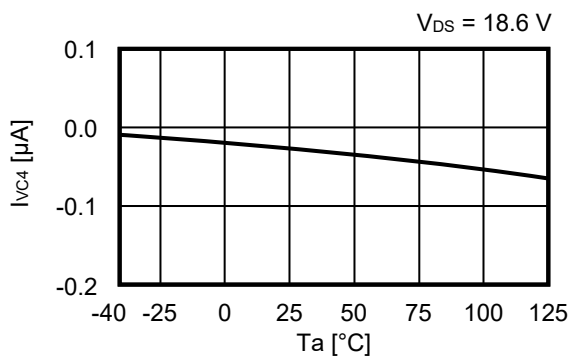
4.2  $I_{VC2} - T_a$



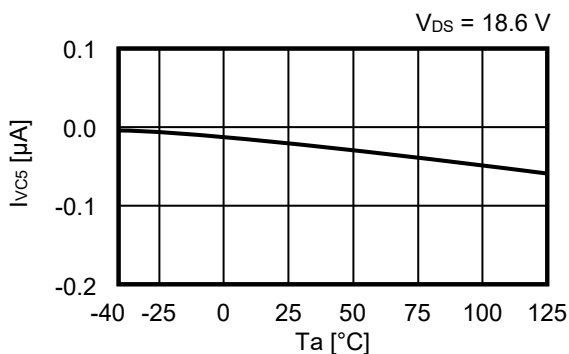
4.3  $I_{VC3} - T_a$



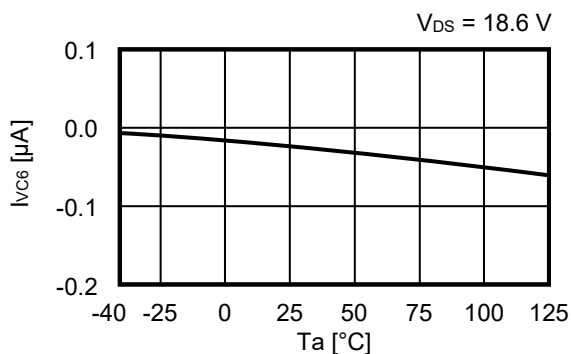
4.4  $I_{VC4} - T_a$



4.5  $I_{VC5} - T_a$

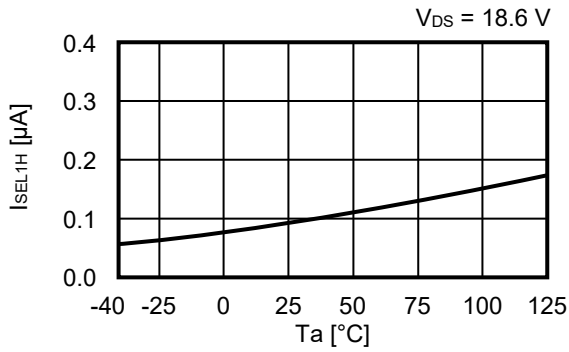


4.6  $I_{VC6} - T_a$

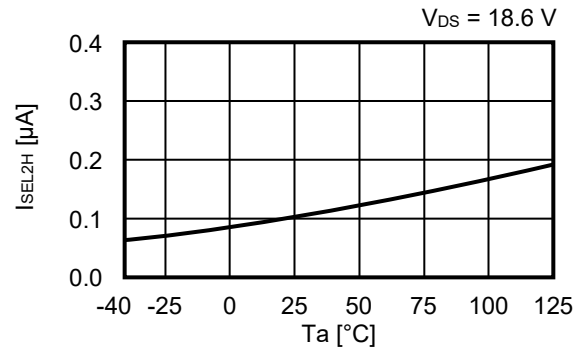




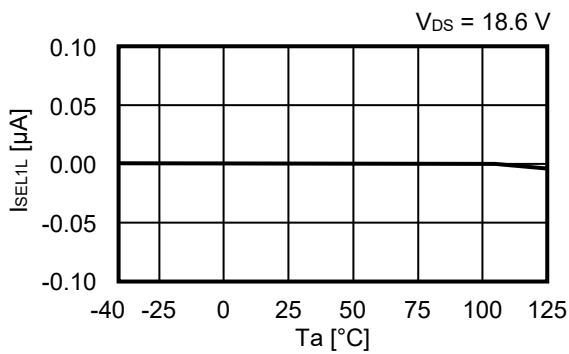
4.7 I<sub>SEL1H</sub> – Ta



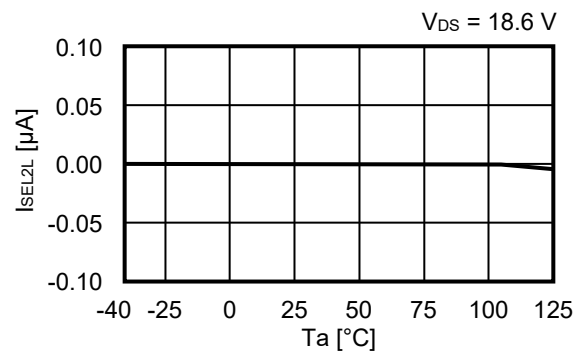
4.8 I<sub>SEL2H</sub> – Ta



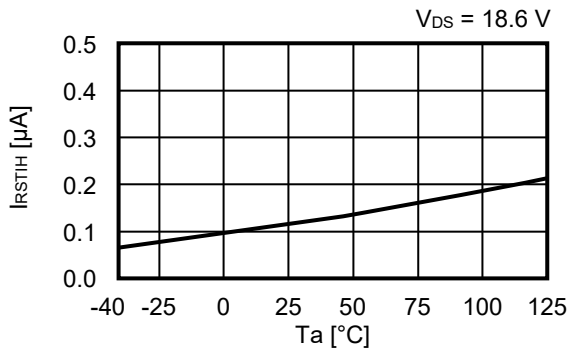
4.9 I<sub>SEL1L</sub> – Ta



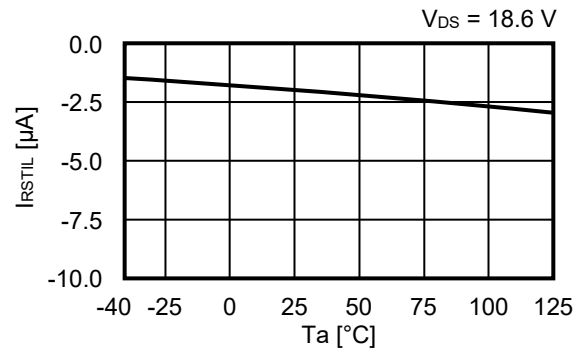
4.10 I<sub>SEL2L</sub> – Ta



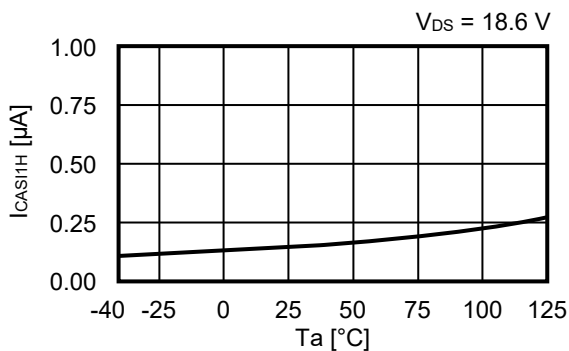
4.11 I<sub>RST1H</sub> – Ta



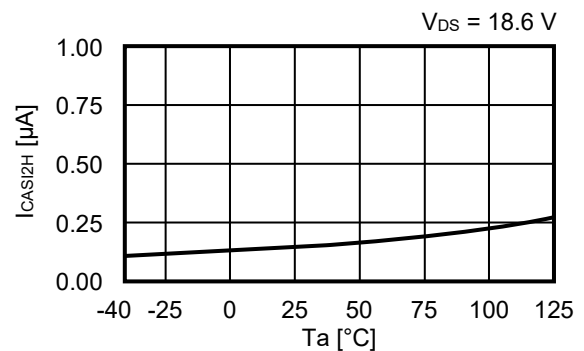
4.12 I<sub>RST1L</sub> – Ta



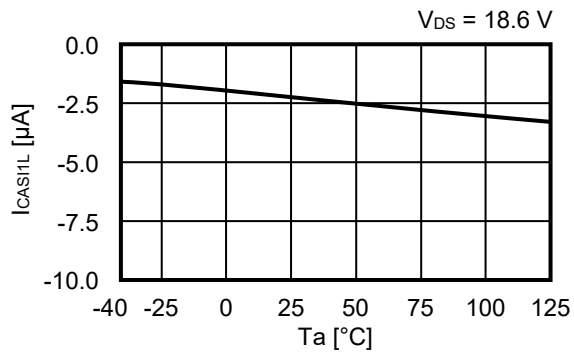
4.13 I<sub>CAS1H</sub> – Ta



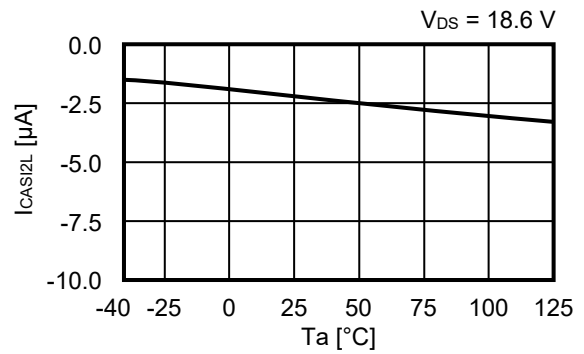
4.14 I<sub>CAS12H</sub> – Ta



4.15  $I_{CAS11L} - T_a$

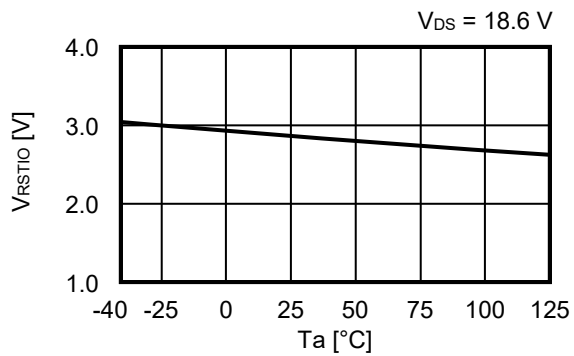


4.16  $I_{CAS12L} - T_a$



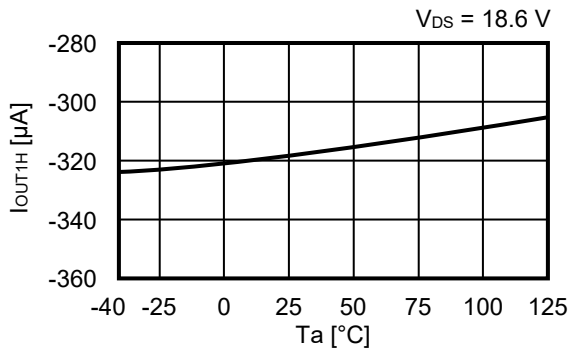
## 5. 出力電圧

5.1  $V_{RSTIO} - T_a$

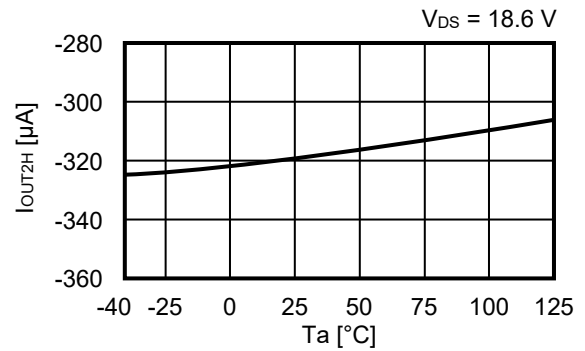


## 6. 出力電流

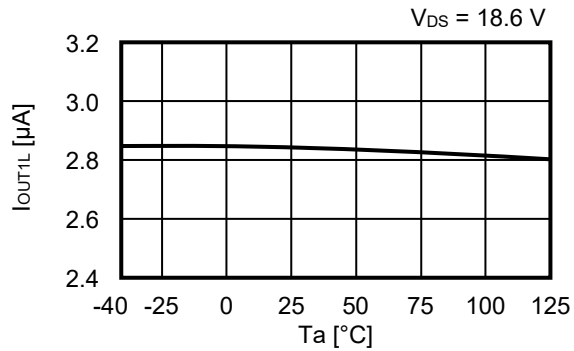
6.1  $I_{OUT1H} - T_a$



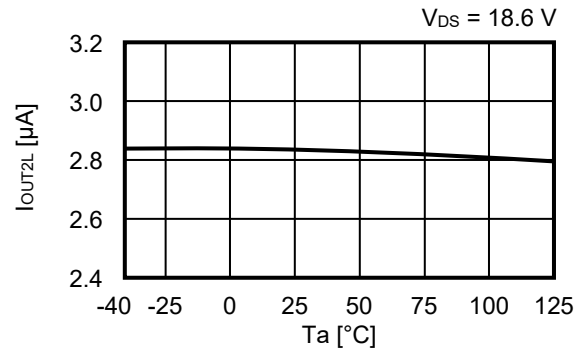
6.2  $I_{OUT2H} - T_a$



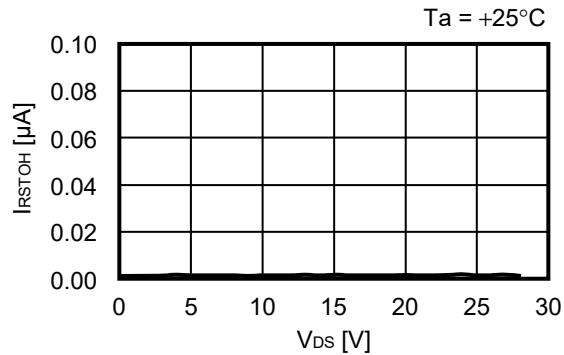
6.3  $I_{OUT1L} - T_a$



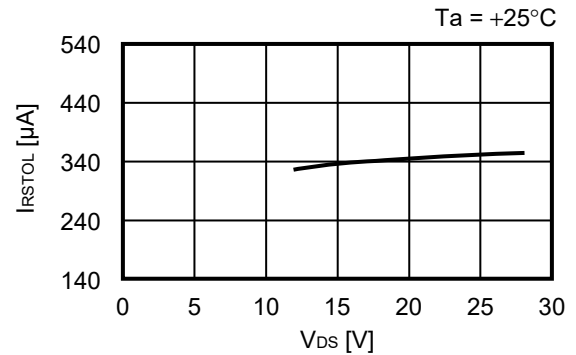
6.4  $I_{OUT2L} - T_a$



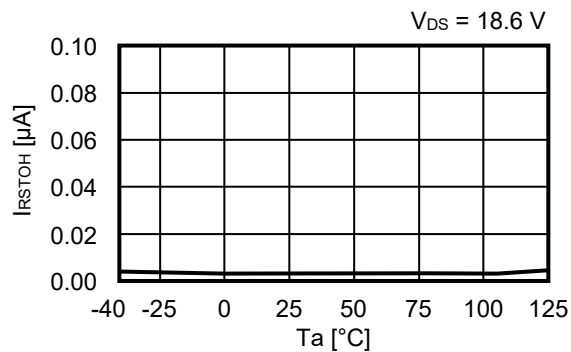
6.5  $I_{RSTOH} - V_{DS}$



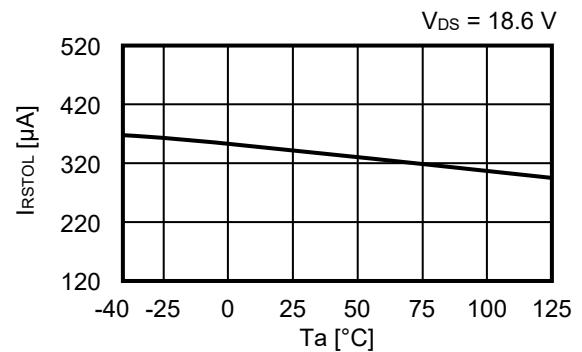
6.6  $I_{RSTOL} - V_{DS}$



6.7  $I_{RSTOH} - T_a$

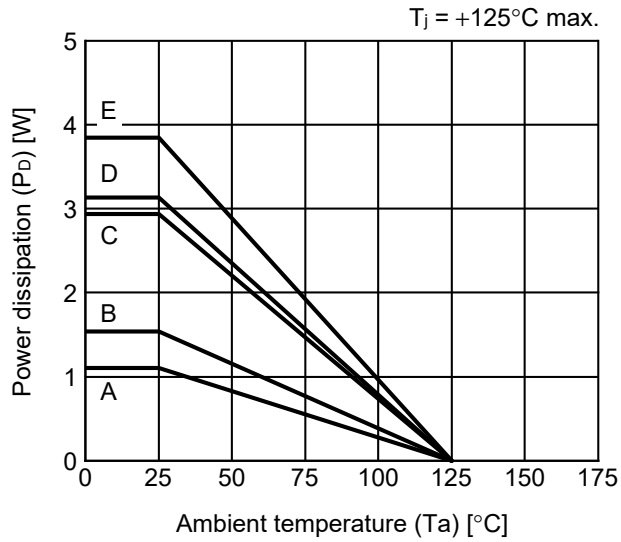


6.8  $I_{RSTOL} - T_a$




■ Power Dissipation

HTSSOP-16

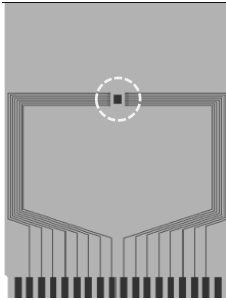


Board	Power Dissipation (Pd)
A	1.10 W
B	1.54 W
C	2.94 W
D	3.13 W
E	3.85 W

# HTSSOP-16 Test Board

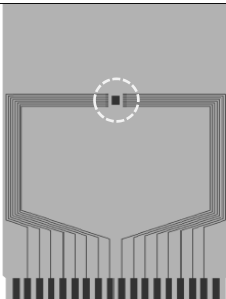
 IC Mount Area

(1) Board A



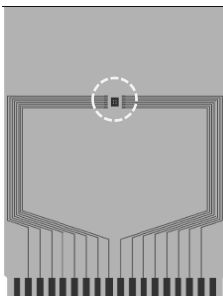
Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	2	
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	-	

(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	-	

(3) Board C




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	Number: 4 Diameter: 0.3 mm	



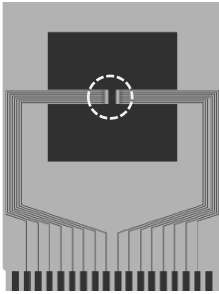
enlarged view

No. HTSSOP16-A-Board-SD-1.0

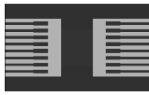
# HTSSOP-16 Test Board

 IC Mount Area

## (4) Board D

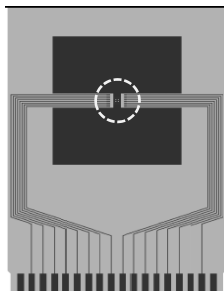


Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	4	
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm <sup>2</sup> t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	-	



enlarged view

## (5) Board E

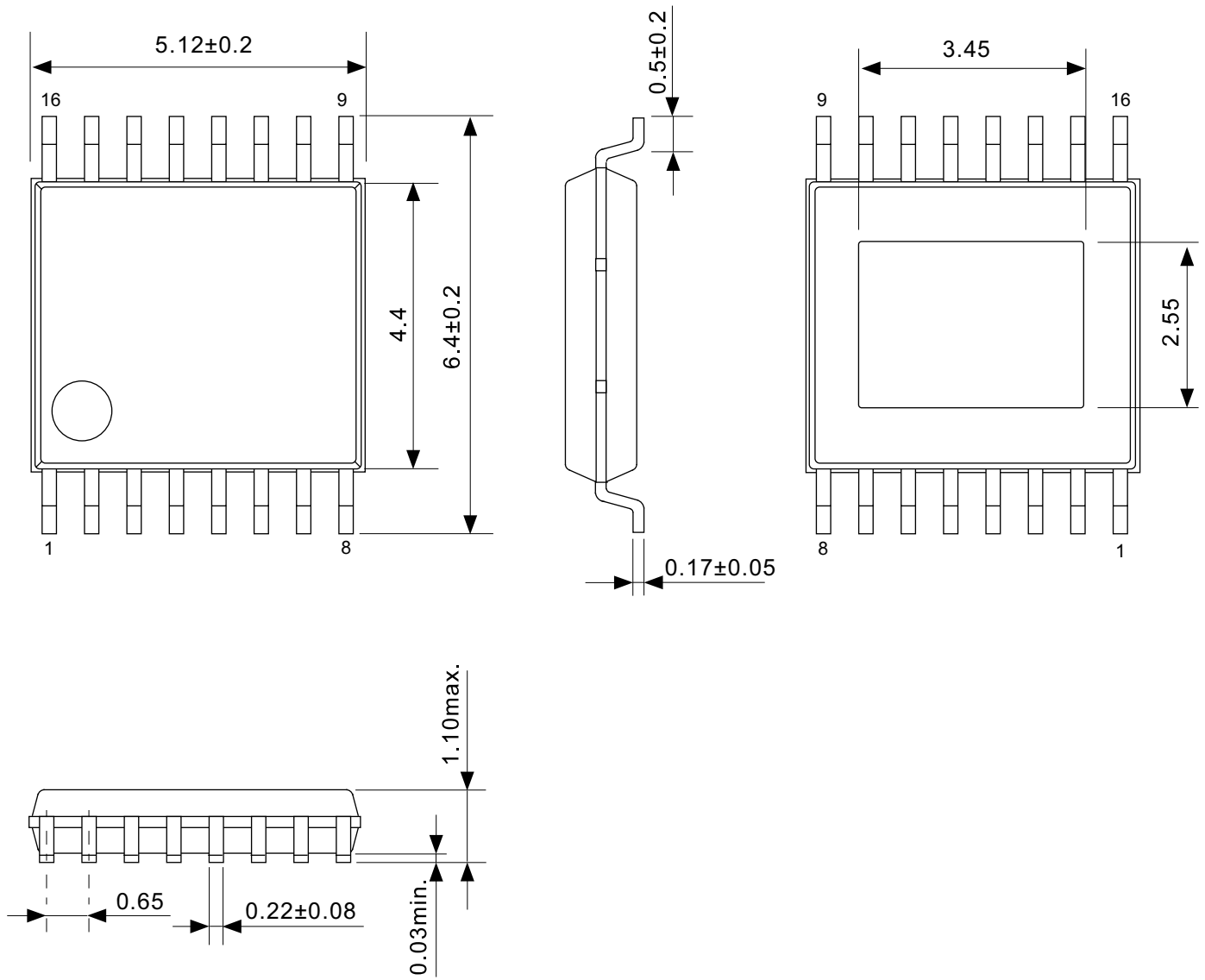


Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	4	
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm <sup>2</sup> t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	Number: 4 Diameter: 0.3 mm	



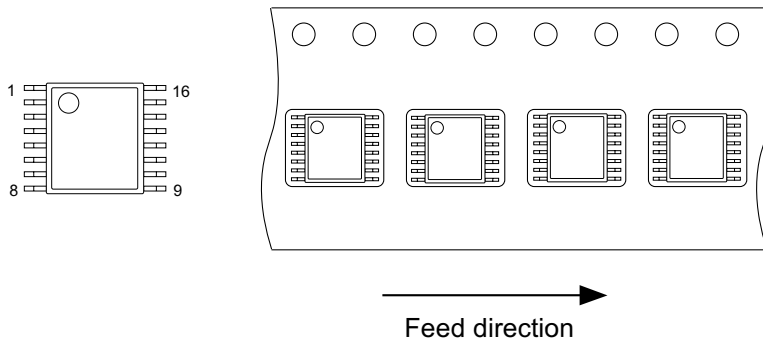
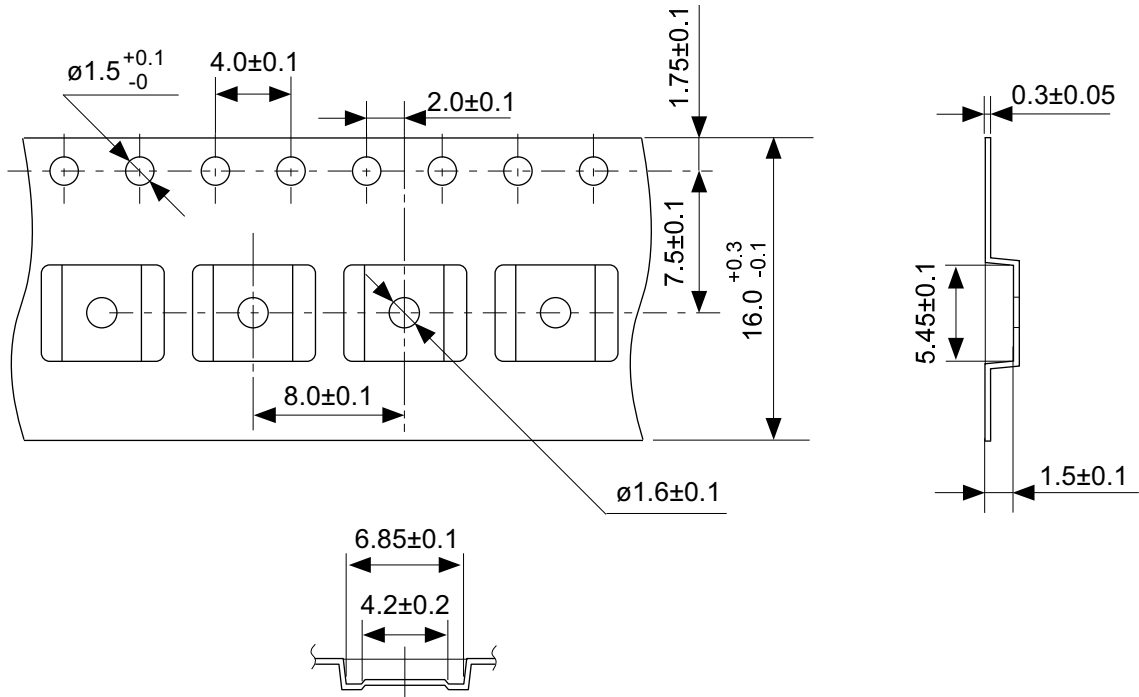
enlarged view

No. HTSSOP16-A-Board-SD-1.0



No. FR016-A-P-SD-1.0

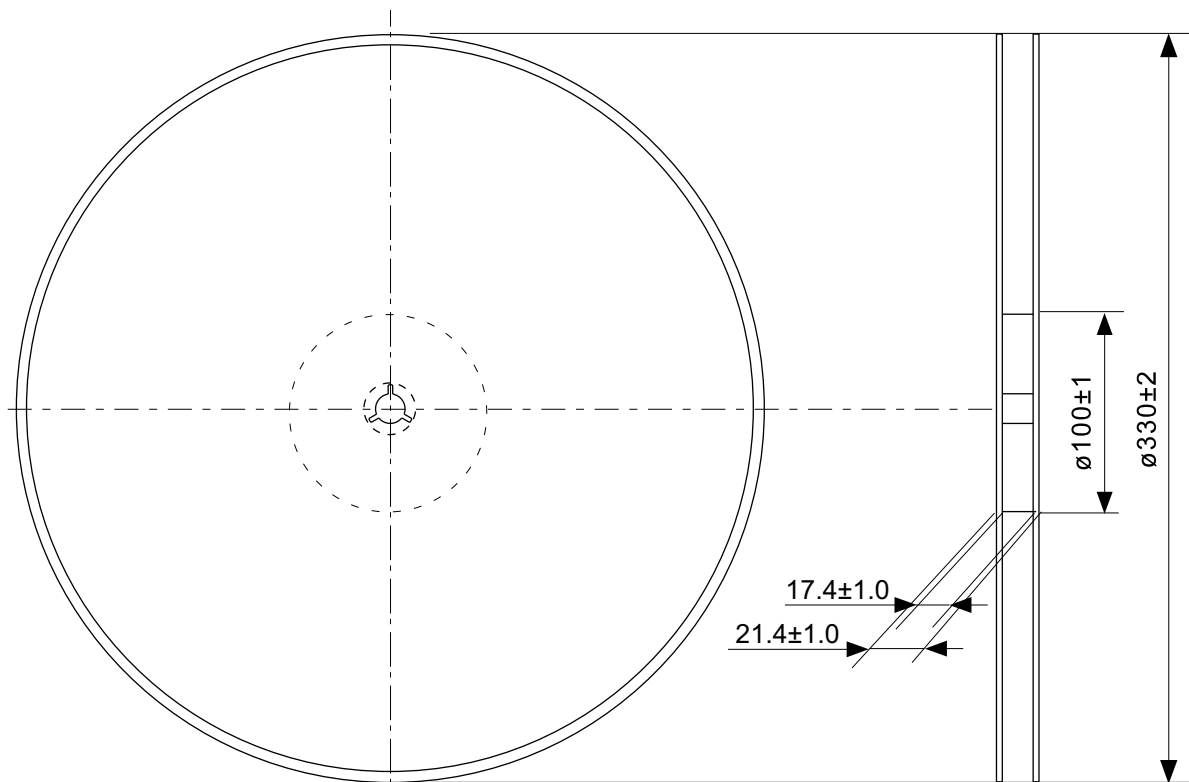
TITLE	HTSSOP16-A-PKG Dimensions
No.	FR016-A-P-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	



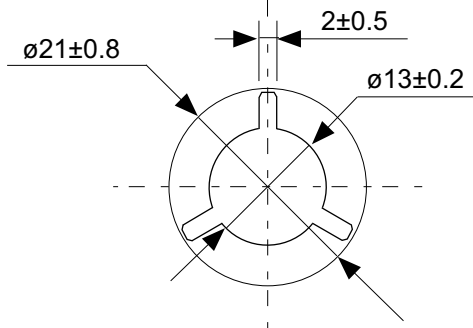
No. FR016-A-C-SD-1.0

TITLE	HTSSOP16-A-Carrier Tape
No.	FR016-A-C-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	



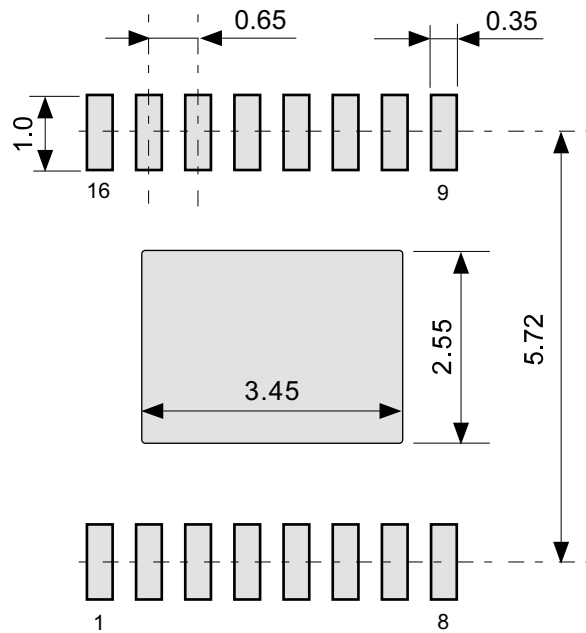


Enlarged drawing in the central part



No. FR016-A-R-SD-1.0

TITLE	HTSSOP16-A- Reel		
No.	FR016-A-R-SD-1.0		
ANGLE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
<b>ABLIC Inc.</b>			



No. FR016-A-L-SD-1.0

TITLE	HTSSOP16-A -Land Recommendation
No.	FR016-A-L-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
<b>ABLIC Inc.</b>	

## 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