

## 2/3/4/5セル直列用 Liイオン/Liポリマー二次電池セカンドプロテクションIC

NO.JA-267-160407

### 概要

R5434Dは、Liイオン/Liポリマー二次電池の過充電保護用ICです。Liイオン/Liポリマー電池2セル～5セルの過充電の検出が可能です。過充電を検出すると、IC内部で固定された遅延時間の後、C<sub>OUT</sub>出力が“H”レベルになります。過充電検出後は、電池電圧が過充電復帰電圧よりも低くなると過充電状態から復帰します。CTL<sub>C</sub>端子への印加電圧を制御することでテスト時間を短縮することができます。出力形態はCMOS出力です。

### 特徴

- I 高耐压プロセス使用
  - 絶対最大定格 ..... 30V
- I 消費電流
  - セル電圧 3.9 V、5セル時 ..... Typ. 3.0 mA
- I 検出電圧機能
  - 過充電検出精度 ..... ± 25 mV (Ta = 25°C)
  - 選択可能な過充電検出電圧 (V<sub>DET1n</sub><sup>(1)</sup>) ..... 3.6V ~ 4.6V (5 mV ステップ)
  - 過充電復帰電圧 (V<sub>REL1n</sub>) ..... V<sub>DET1n</sub> - 0.1V ~ V<sub>DET1n</sub> - 0.4V (50 mV ステップ)
  - 過充電検出遅延時間 ..... Typ. 1.5s
  - 過充電復帰条件 ..... 電圧復帰タイプ
- I IC外部配線による 2 / 3 / 4 / 5 セル切り替え可能
- I C<sub>OUT</sub>出力 (CMOS出力アクティブ“H”) ..... Typ. 3.7 V (通常時 : L、検出時 : H)
- I CTL<sub>C</sub>端子による遅延短縮機能
  - V<sub>DD</sub>+3.0 V以上の印加時 ..... 過充電検出遅延時間を1/30程度に短縮
  - 2.0 V ~ V<sub>DD</sub>-2.0 Vの印加時 ..... 過充電検出遅延時間を4ms程度に短縮
- I パッケージ ..... SON-8

### アプリケーション

- I Liイオン / Liポリマー二次電池パック

<sup>(1)</sup> V<sub>DET1n</sub>, V<sub>REL1n</sub>: n = 1, 2, 3, 4, 5

## R5434D

NO.JA-267-160407

### セレクションガイド

R5434Dは、過充電検出・復帰電圧、遅延時間を用途によって選択できます。

#### セレクションガイド

製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R5434Dxxx\$*-TR -FE	SON-8	3,000 pcs		

xxx: 設定電圧コードの指定

設定電圧コードは、過充電検出電圧( $V_{DET1n}$ )、過充電復帰電圧( $V_{REL1n}$ )の組み合わせにより決定します。  
詳細は「製品コードリスト」にて確認してください。

過充電検出電圧  $V_{DET1n}^{(1)}$ : 3.6 V ~ 4.6 V の範囲を 5 mV 単位で指定可能

過充電復帰電圧  $V_{REL1n}^{(2)}$ :  $V_{DET1n} - 0.1V \sim V_{DET1n} - 0.4V$  の範囲を 50 mV 単位で指定可能

\$: 遅延時間の指定

A: 過充電検出遅延時間 ( $t_{VDET1}$ ): 1.5s

\*: 過充電復帰条件の指定

A: 電圧復帰タイプ

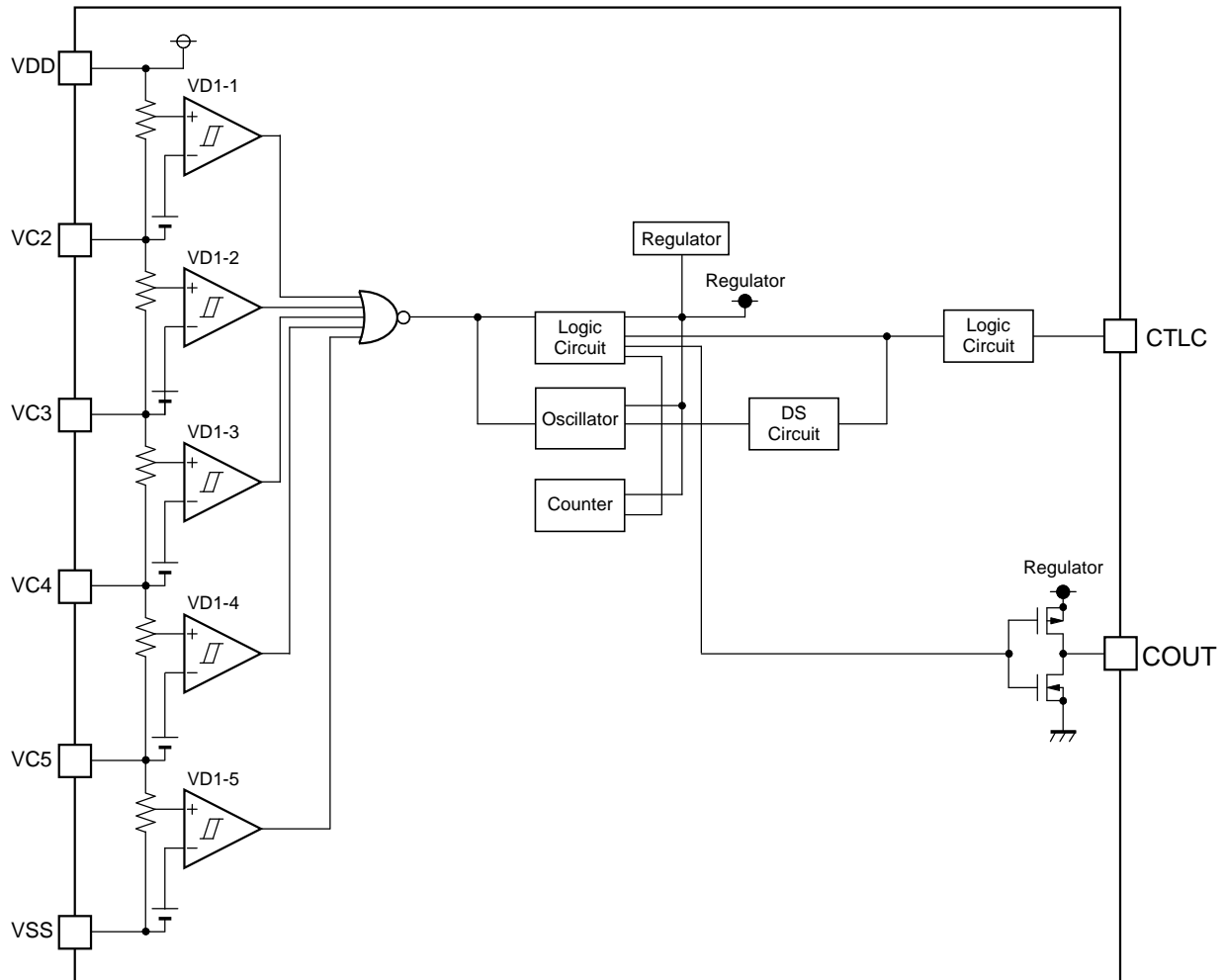
#### 製品コードリスト

製品コードは、設定電圧 (過充電検出電圧:  $V_{DET1n}$ 、過充電復帰電圧:  $V_{REL1n}$ )、過充電検出遅延時間 ( $t_{VDET1}$ )、および、過充電復帰条件の組み合わせにより決まります。

製品コード	設定電圧(V)		遅延時間 $t_{VDET1}(s)$	過充電復帰条件
	$V_{DET1n}$	$V_{REL1n}$		
R5434D401AA	4.300	4.000	1.5	電圧復帰
R5434D402AA	4.220	4.120	1.5	電圧復帰
R5434D403AA	4.250	4.000	1.5	電圧復帰
R5434D404AA	4.350	4.050	1.5	電圧復帰
R5434D405AA	3.825	3.575	1.5	電圧復帰

(1)  $V_{DET1n}$ ,  $V_{REL1n}$ ,  $V_{SHT2n}$ : n = 1, 2, 3, 4, 5

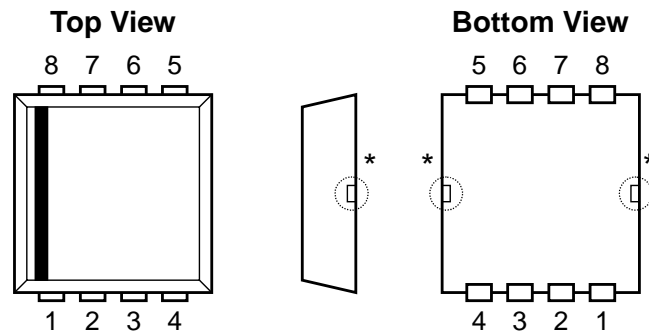
## ブロック図



R5434DxxxAA ブロック図

## 端子説明

## SON-8



端子番号	端子名	機能
1	VC5	CELL5 のプラス端子
2	VC4	CELL4 のプラス端子
3	VC3	CELL3 のプラス端子
4	VC2	CELL2 のプラス端子
5	VDD	電源端子、CELL1 のプラス端子
6	CTLIC	COUIC 制御端子/遅延時間短縮端子
7	COUIC	過充電検出出力端子、CMOS 出力
8	VSS	VSS 端子、IC のグラウンド端子

\* 部分にあるタブ吊りリードは GND 端子です。基板設計の際に他の配線にショートしないように注意してください。

## 絶対最大定格

(Ta = 25°C, V<sub>SS</sub> = 0V)

記号	項目	定格	単位
V <sub>DD</sub>	電源電圧(CELL1のプラス端子電圧)	-0.3 ~ 30	V
		V <sub>C2</sub> -0.3 ~ V <sub>C2</sub> +6.5	V
V <sub>C2</sub>	CELL2のプラス端子電圧	V <sub>C3</sub> -0.3 ~ V <sub>C3</sub> +6.5	V
V <sub>C3</sub>	CELL3のプラス端子電圧	V <sub>C4</sub> -0.3 ~ V <sub>C4</sub> +6.5	V
V <sub>C4</sub>	CELL4のプラス端子電圧	V <sub>C5</sub> -0.3 ~ V <sub>C5</sub> +6.5	V
V <sub>C5</sub>	CELL5のプラス端子電圧	-0.3 ~ 6.5	V
V <sub>CTL</sub>	CTL端子電圧	-0.3 ~ 30	V
V <sub>COU</sub>	COU端子出力電圧	-0.3 ~ V <sub>OH1</sub> + 0.3	V
P <sub>D</sub>	許容損失 <sup>(1)</sup>	480	mW
T <sub>J</sub>	ジャンクション温度	-40 ~ 125	°C
T <sub>stg</sub>	保存温度	-55 ~ 125	°C

## 絶対最大定格

絶対最大定格に記載された値を超えた条件下に置くことはデバイスに永久的な破壊をもたらすことがあるばかりか、デバイス及びそれを使用している機器の信頼性及び安全性に悪影響をもたらします。絶対最大定格値でデバイスが機能動作をすることは保証していません。

## 推奨動作条件

記号	項目	動作範囲	単位
V <sub>DD</sub>	動作入力電圧	4.0 ~ 25	V
T <sub>a</sub>	動作周囲温度	-40 ~ 85	°C

## 推奨動作条件

半導体が使用される応用電子機器は半導体がその推奨動作条件の範囲で動作するように設計する必要があります。ノイズ、サージといえどもその範囲を超えると半導体の正常な動作は期待できなくなります。推奨動作条件を越えた場合には、デバイス特性や信頼性に影響を与えますので、越えないように注意してください。

<sup>(1)</sup> 付帯事項の「許容損失」に詳しく記述していますので参照してください。

# R5434D

NO.JA-267-160407

## 電気的特性

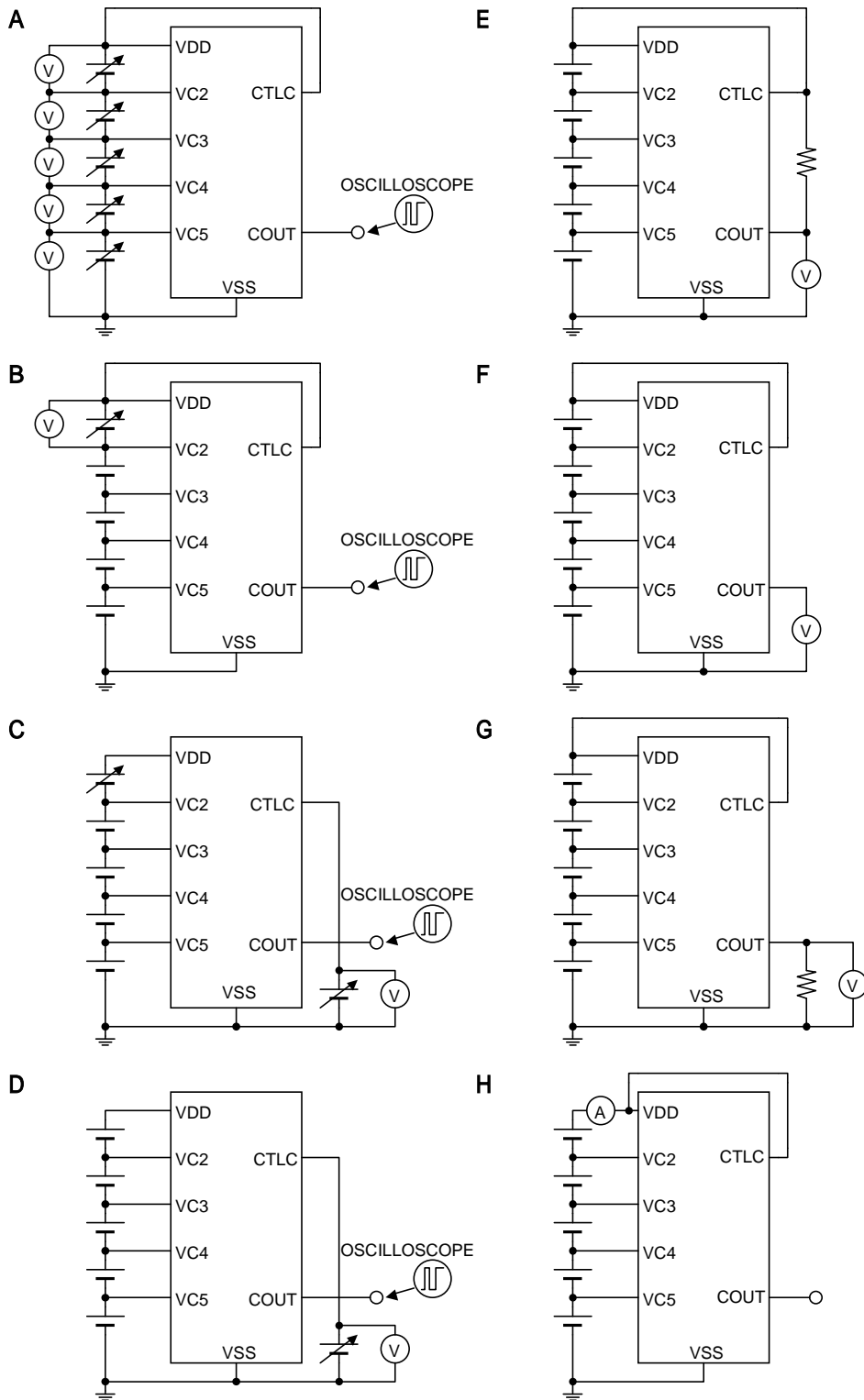
条件に記載なき場合、 $n = 1, 2, 3, 4, 5$   $V_{CELLn} = CELLn$ の電圧 (例:  $V_{CELL1}$  は  $V_{DD}$ と $VC2$ の端子間の電位差)  
    で示した値は、 $0^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 60^{\circ}\text{C}$  の設計保証値です。

・R5434DxxxAA

( $T_a = 25^{\circ}\text{C}$ )

記号	項目	条件	規格			単位	回路
			Min.	Typ.	Max.		
$V_{DET1n}$	CELLn過充電検出電圧	電圧立ち上り検出	$V_{DET1n}$ -0.025V	$V_{DET1n}$	$V_{DET1n}$ +0.025V	V	A
			<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>V_{DET1n}</math> -0.030V</span>	$V_{DET1n}$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>V_{DET1n}</math> +0.030V</span>	V	
$V_{REL1n}$	CELLn過充電復帰電圧	電圧立ち下り検出	$V_{REL1n}$ -0.050V	$V_{REL1n}$	$V_{REL1n}$ +0.050V	V	A
$t_{VDET1}$	過充電検出遅延時間	$V_{CELLn} = 3.5\text{ V}$ ( $n=2,3,4,5$ ) $V_{CELL1} = 3.5\text{ V} \rightarrow 4.5\text{ V}$	1.05	1.5	1.95	s	B
$t_{VREL1}$	過充電復帰遅延時間	$V_{CELLn} = 3.5\text{ V}$ ( $n=2,3,4,5$ ) $V_{CELL1} = 4.5\text{ V} \rightarrow 3.5\text{ V}$	11	16	21	ms	B
$t_{VDTR1}$	過充電検出 タイマーリセット遅延 時間	$V_{CELLn} = V_{DET1n} + 0.050\text{ V}$ $\rightarrow V_{REL1n} - 0.100\text{ V}$ $\rightarrow V_{DET1n} + 0.050\text{ V}$ $\rightarrow V_{REL1n} - 0.100\text{ V}$	8	16	24	ms	B
$V_{IH-1}$	CTLC端子“H1”入力電圧		$V_{DD}$ -0.7V		$V_{DD}$ +0.3V	V	C
$V_{IH-2}$	CTLC端子“H2”入力電圧		$V_{DD}$ +3.0V			V	C
$V_{IM}$	CTLC端子“M”入力電圧	$V_{DD} = 4\text{ V}$ 以上	2.0V		$V_{DD}$ -2.0V	V	C
$V_{IL}$	CTLC端子“L”入力電圧	$V_{DD} = 4\text{ V}$ 以上	$V_{SS}$ -0.3V		0.5	V	D
$V_{OL}$	COUT Nch. ON電圧	$I_{OL} = 50\ \mu\text{A}$ , $V_{CELLn} = 3.5\text{V}$ ( $n=1,2,3,4,5$ ), CTLC= $V_{DD}$		0.1	0.5	V	E
$V_{OH1}$	COUT Pch. ON電圧1 (無負荷)	$I_{OH} = 0\ \mu\text{A}$ , $V_{CELLn} = 3.5\text{V}$ , ( $n=1,2,3,4,5$ ), CTLC= $V_{SS}$	3.0	3.7	4.5	V	F
$V_{OH}$	COUT Pch. ON電圧	$I_{OH} = -50\ \mu\text{A}$ , $V_{CELLn} = 3.5\text{V}$ , ( $n=1,2,3,4,5$ ), CTLC= $V_{SS}$	$V_{OH1}$ -0.5V	$V_{OH1}$ -0.1V		V	G
$I_{SS}$	消費電流	$V_{CELLn} = 3.9\text{V}$ , ( $n=1,2,3,4,5$ )		3.0	7.0	$\mu\text{A}$	H

測定回路図



## 動作説明

### 過充電検出回路 $V_{DET1n}$ ( $n = 1, 2, 3, 4, 5$ )

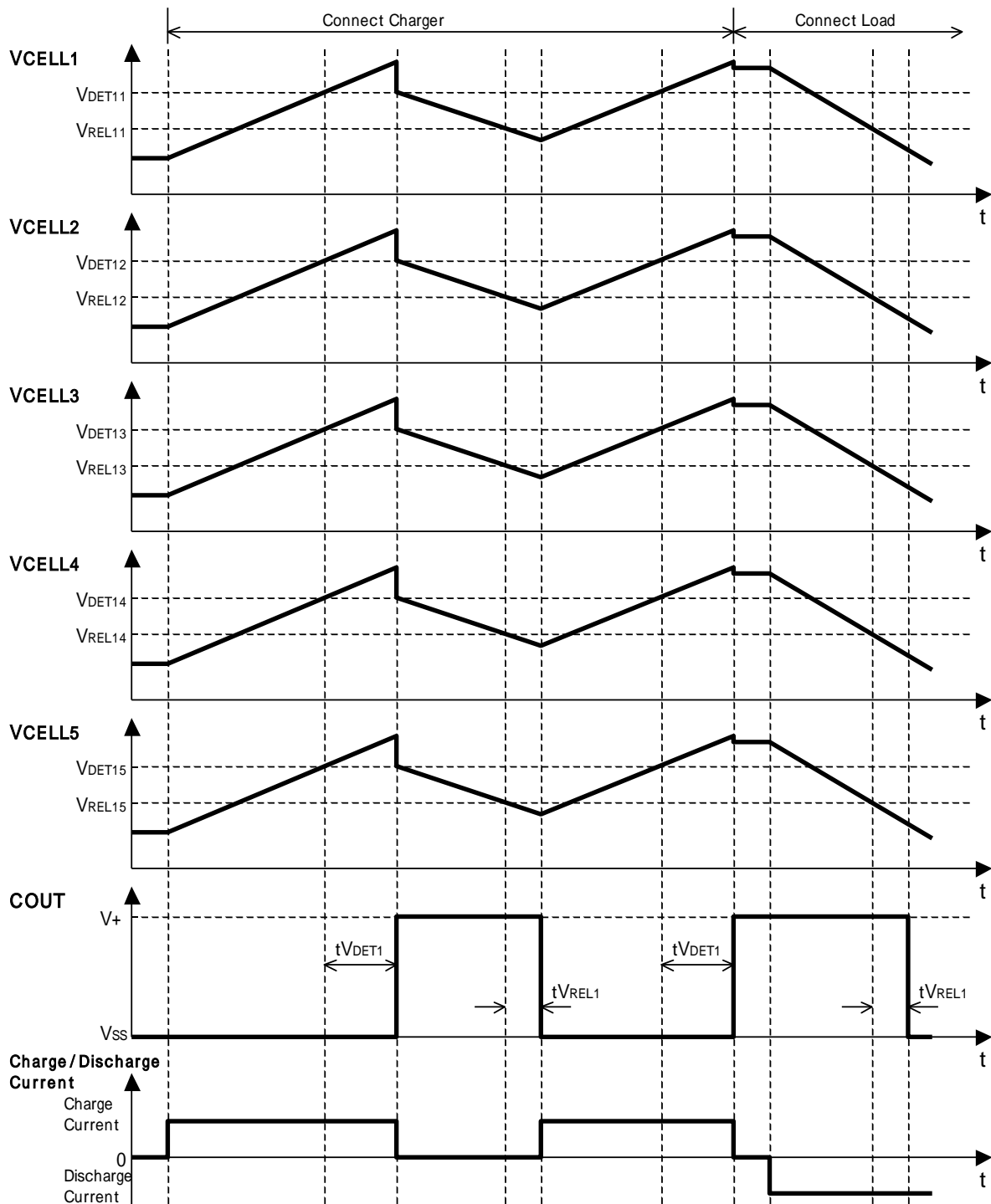
電池の充電時に、VDD端子とVC2端子との間の電圧 (CELL1の電圧)、VC2端子とVC3端子との間の電圧 (CELL2の電圧)、VC3端子とVC4端子との間の電圧 (CELL3の電圧)、VC4端子とVC5端子との間の電圧 (CELL4の電圧)、および、VC5端子とVSS端子との間の電圧 (CELL5の電圧) を監視し、いずれか一つのセルが過充電検出電圧以上になると過充電検出状態となります。COUT端子から “H” レベルを出力し、外付けNch.FETを”ON”することによって充電経路上のヒューズを切断し、充電を停止することができます。

全てのセルが過充電復帰電圧以下になった場合は、過充電検出状態から復帰し、COUT端子から “L” レベルを出力します。

過充電検出時と過充電検出タイマーリセット時、および、過充電復帰時には、IC内部で設定された遅延時間が存在します。各セルのいずれか一つでも過充電検出電圧以上を保持した状態で、過充電検出遅延時間以上経過すると過充電状態になります。ノイズ等で全てのセルの電圧が過充電検出遅延時間内に過充電検出電圧より低くなった場合でも、その電圧低下の時間が過充電検出タイマーリセット遅延時間未満であれば、それまでの積算時間を保持して過充電検出遅延時間を経過すると過充電状態になります。また、過充電を検出した後、全てのセルの電圧が過充電復帰電圧以下になっても、過充電復帰遅延時間内に一つでもセルの電圧が過充電復帰電圧より高い状態に戻ると、過充電からの復帰はしません。

COUT端子の出力形態はVSSと内部レギュレータとのCMOS出力であり、“H” レベルは内部レギュレータの出力電圧が出力されます。





過充電動作タイミングチャート

---

## R5434D

---

NO.JA-267-160407

### 遅延短縮 (Delay Short: DS) 機能

CTLC端子にVSS電圧レベルを印加することによって、COUT出力を強制的に“H”レベルの状態にすることができます。

CTLC端子に $V_{DD}+3.0$  V以上の電圧を印加することによって、過充電検出および復帰時の遅延時間を1/30程度に短縮 (DSモード1) することができます。

CTLC端子に $2.0$  V ~  $V_{DD}-2.0$  Vの電圧を印加することによって、過充電検出遅延時間を4ms程度に短縮 (DSモード2) することができます。CTLC端子にはIC内部で設定された入力遅延時間 (約1ms) が存在します。

CTLC端子入力とICの状態 ( $V_{DD} = 4.0$  V以上)

CTLC端子入力条件	ICの状態
$V_{DD} + 3.0$ V 以上	DSモード1
$V_{DD} - 0.8$ V ~ $V_{DD} + 0.3$ V	通常動作
$2.0$ V ~ $V_{DD} - 2.0$ V	DSモード2
$V_{SS} - 0.3$ V ~ $0.5$ V	COUT出力:H
Open	不定

### 外部配線による2セル ~ 4セル切り替え

各セル間をショートすることにより、2セル ~ 4セル直列接続に対応できます。

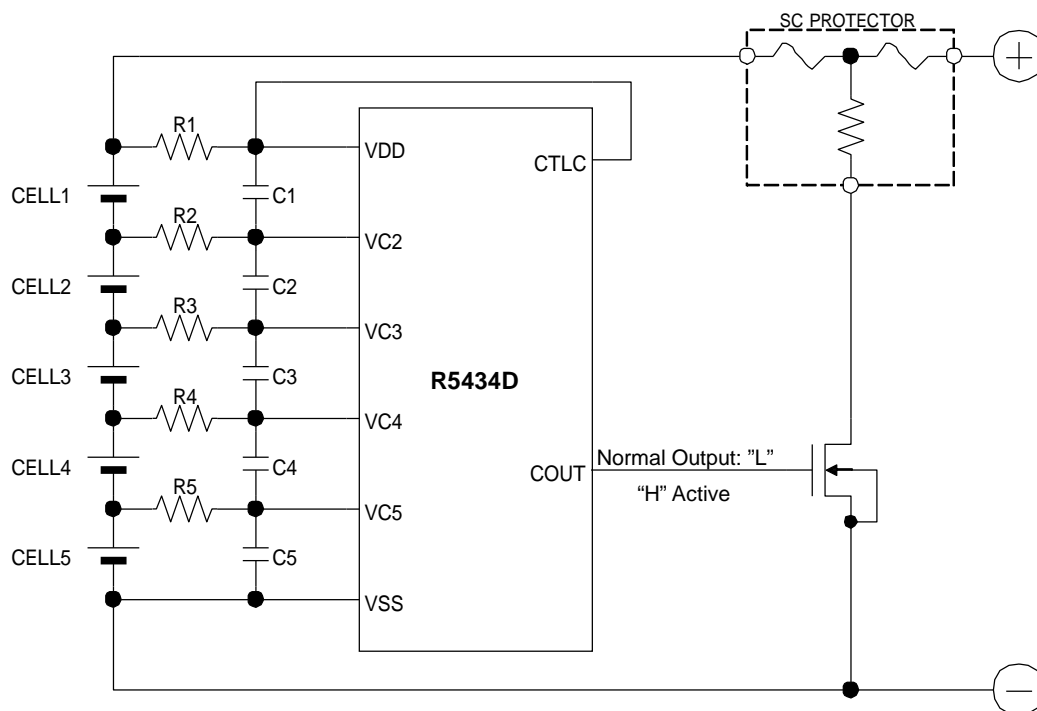
下記の端子をVSS端子とショートすることで構成することができます。

保護セル数	VSSとショートする端子
2セル保護	VC3端子、VC4端子、VC5端子
3セル保護	VC4端子、VC5端子
4セル保護	VC5端子

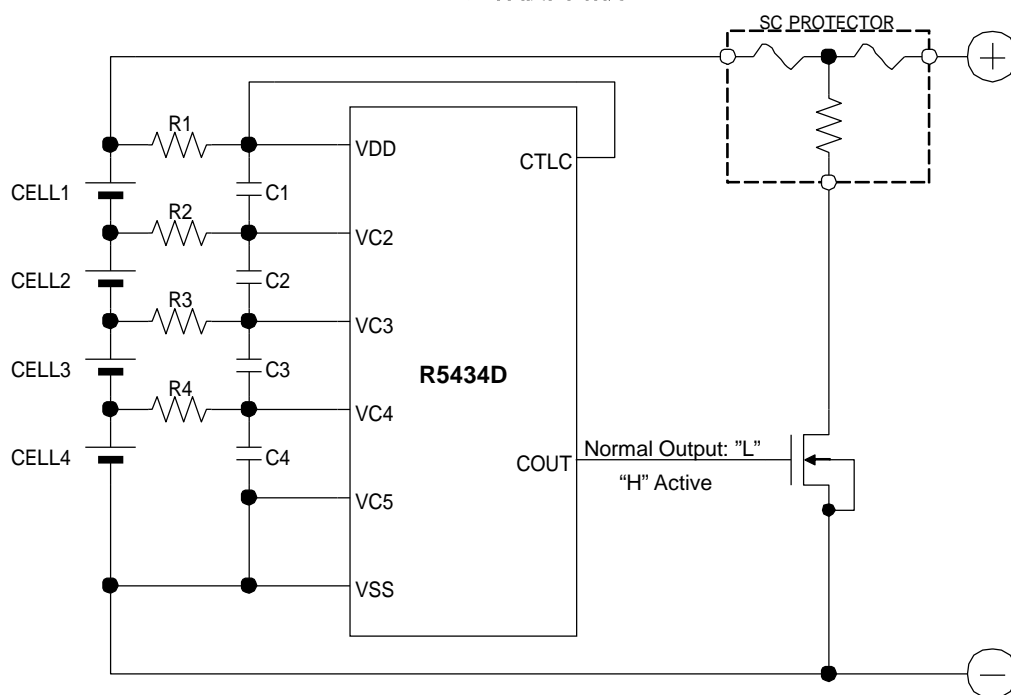
上記以外の接続で、2セル/3セル/4セル保護を構成する場合は、十分評価を行ってから使用してください。

## アプリケーション情報

## 基本回路例



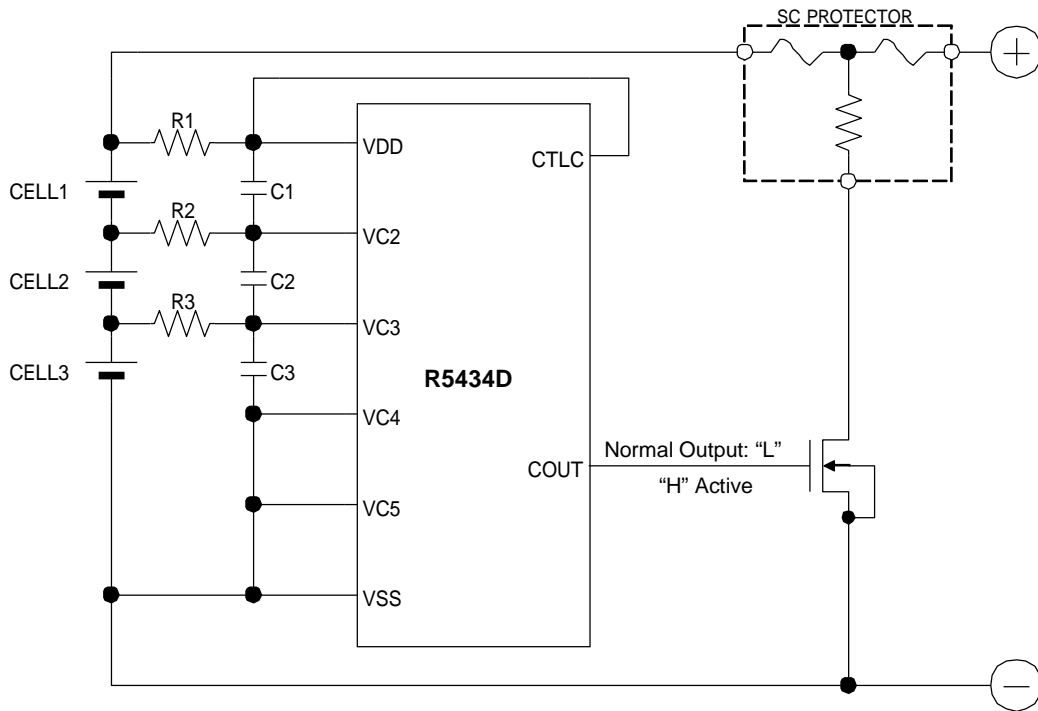
## 5セル保護回路例



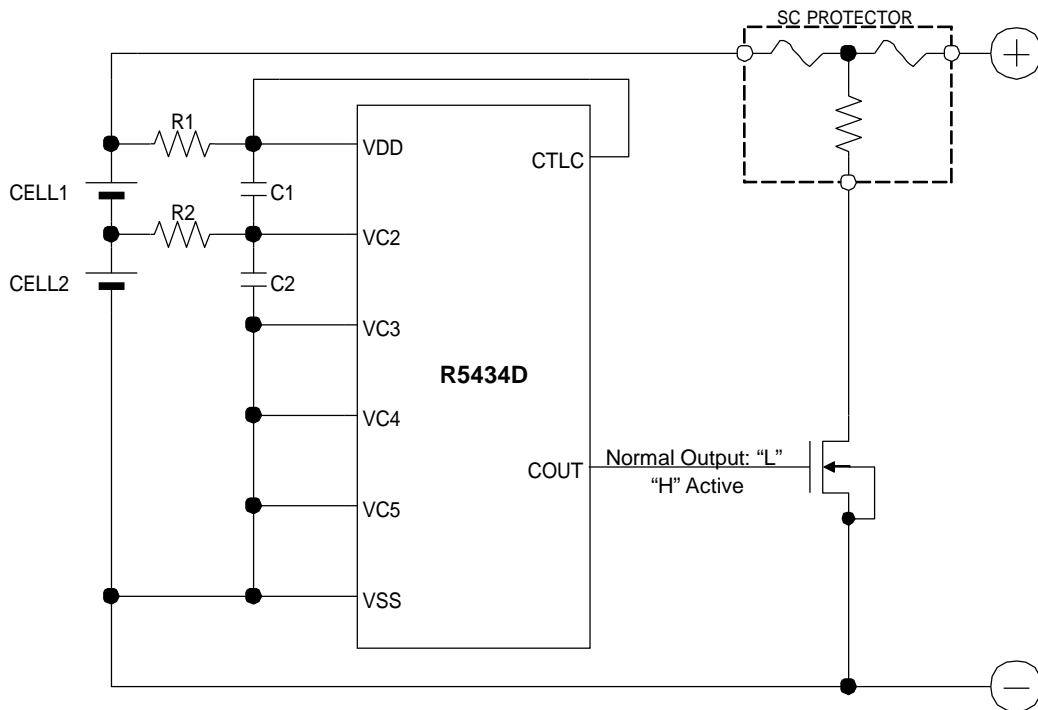
## 4セル保護回路例

# R5434D

NO.JA-267-160407



3 セル保護回路例



2 セル保護回路例

## 外付け部品定数

記号	Min.	Typ.	Max.	単位
R1 ~ R5	330	330	1000	$\Omega$
C1 ~ C5	0.01	0.1	1	nF

## 部品選定上の注意点

- R1 ~ R5、C1 ~ C5によって電圧変動を抑えています。しかし、R1 ~ R5を大きくすると、電圧検出時のIC内部の貫通電流によって検出電圧が高くなりますので、R1 ~ R5の値は1k $\Omega$ 以下としてください。また、安定動作をさせるために、C1 ~ C5の値は0.01 $\mu$ F以上にしてください。
- 基本回路例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にて十分な評価を実施の上、外付け部品の選定をしてください。
- 保護ICや外付け部品に、定格を超えるような過大電圧、過大電流が印加されないようにしてください。特に、FETは過充電検出後からヒューズが溶断するまでの時間に大きなヒーター電流が流れます。この電流によってFETが焼損しないように、電流容量に注意してFETを選定してください。
- SC PROTECTORをご使用になる場合は、SC PROTECTORと電池との接続を最後に接続するようにして下さい。

## [ SC PROTECTORに関するお問合せ先 ]

デクセリアルズ株式会社 (旧ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社)

〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2

ゲートシティ大崎イーストタワー 8F

TEL 03-5435-3946

<http://www.dexerials.jp/>

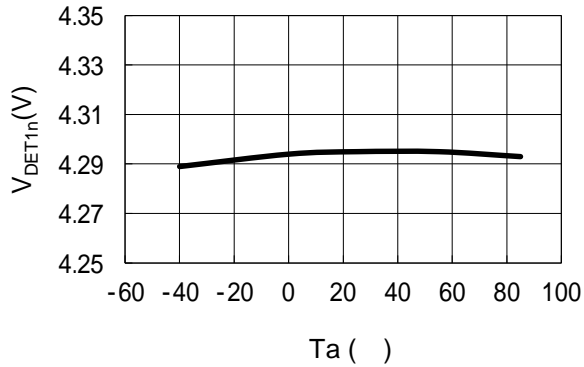
特性例

以下の特性例は参考値であり、それぞれの値を保証するものではありません。

対周囲温度特性

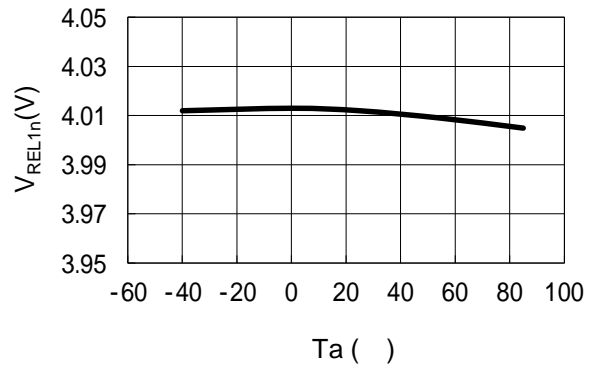
1) CELLn 過充電検出電圧 対 周囲温度

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5  
 $V_{CELLn}=3.2V$



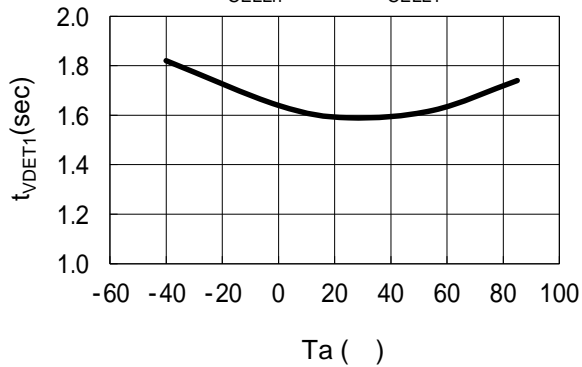
2) CELLn 過充電復帰電圧 対 周囲温度

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5  
 $V_{CELLn}=3.2V$



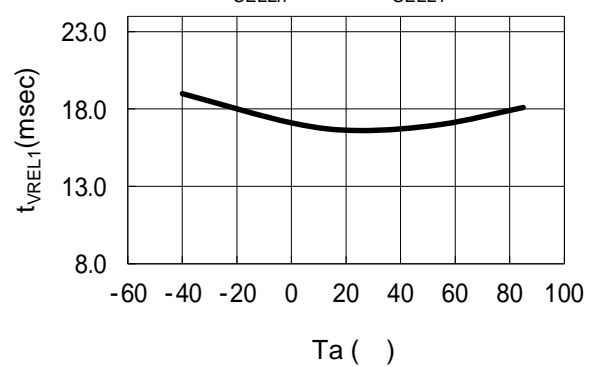
3) 過充電検出遅延時間 対 周囲温度

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5  
 $V_{CELLn}=3.5V, V_{CELL1}=3.5V \rightarrow 4.5V$



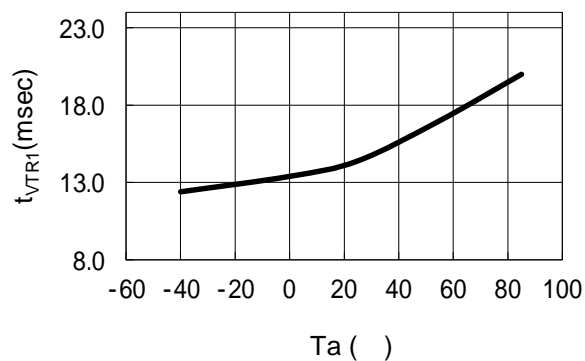
4) 過充電復帰遅延時間 対 周囲温度

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5  
 $V_{CELLn}=3.5V, V_{CELL1}=4.5V \rightarrow 3.5V$



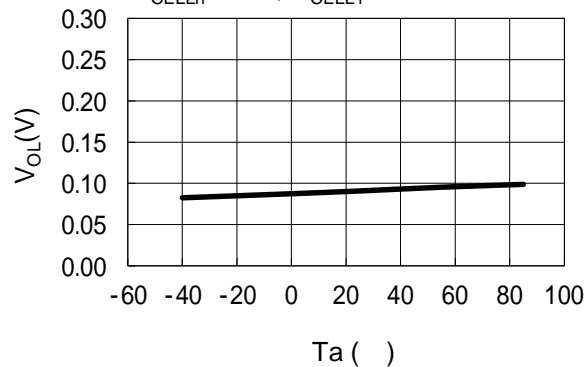
## 5) タイマーリセット遅延時間 対 周囲温度

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5

 $V_{CELLn}=3.5V$ ,  $V_{CELL1}=4.5V \rightarrow 3.5V \rightarrow 4.5V$ 

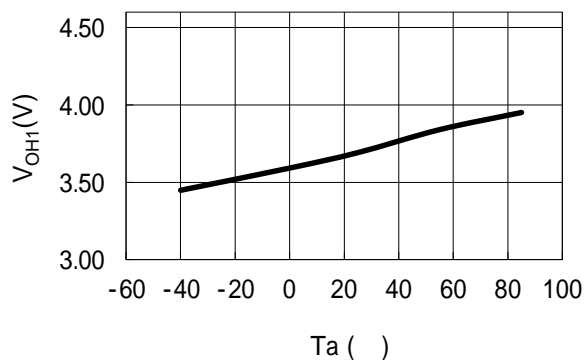
## 6) COUT Nch. ON 電圧 対 周囲温度

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5

 $V_{CELLn}=3.5V$ ,  $V_{CELL1}=4.5V \rightarrow 3.5V \rightarrow 4.5V$ 

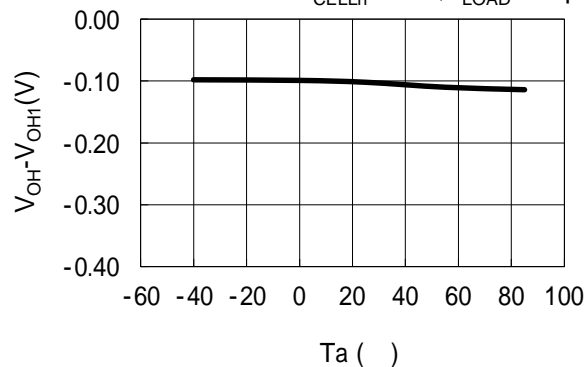
## 7) COUT Pch. ON 電圧 対 周囲温度 (無負荷)

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5

 $V_{CELLn}=3.5V$ ,  $I_{LOAD}=0\mu A$ 

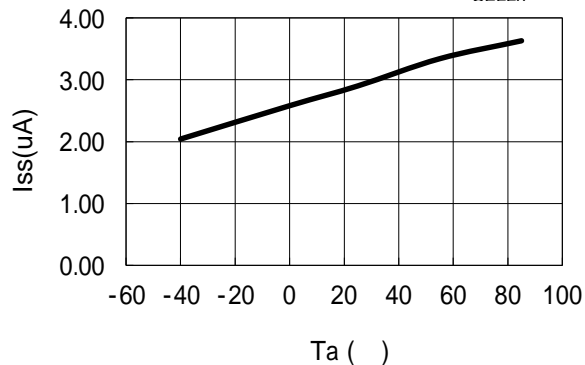
## 8) COUT Pch. ON 電圧 対 周囲温度

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5

 $V_{CELLn}=3.5V$ ,  $I_{LOAD}=-50\mu A$ 

## 9) 消費電流 対 周囲温度

R5434D401AA n=1, 2, 3, 4, 5

 $V_{CELLn}=3.9V$ 

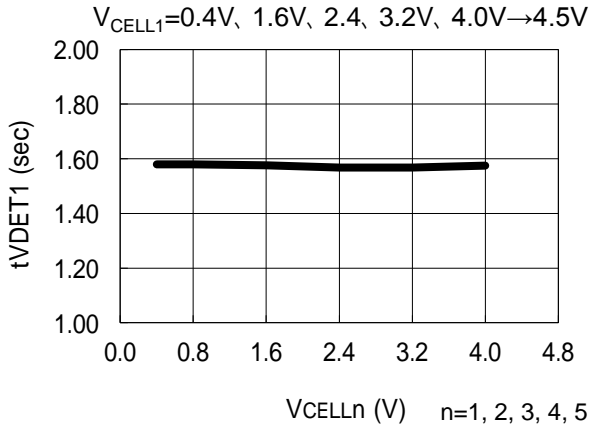
# R5434D

NO.JA-267-160407

## 対電源電圧 (V<sub>DD</sub>)

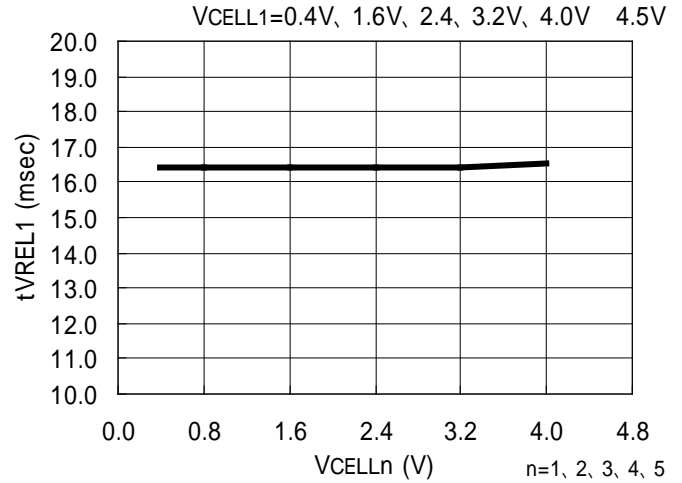
過充電検出遅延時間 対 V<sub>DD</sub>

R5434D401AA

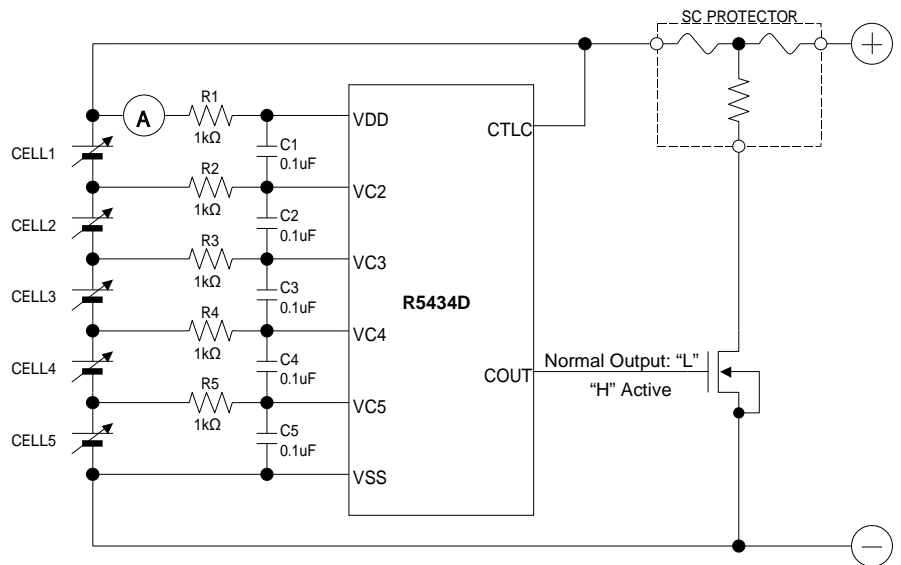
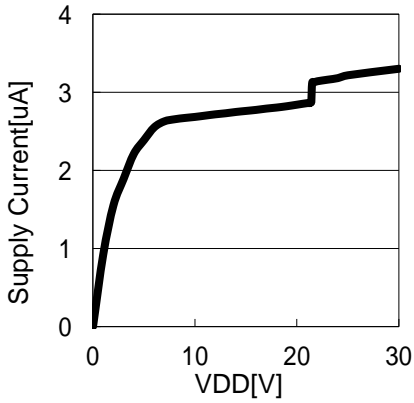


過充電復帰遅延時間 対 V<sub>DD</sub>

R5434D401AA



## 消費電流 vs. V<sub>DD</sub> (5セル保護時)

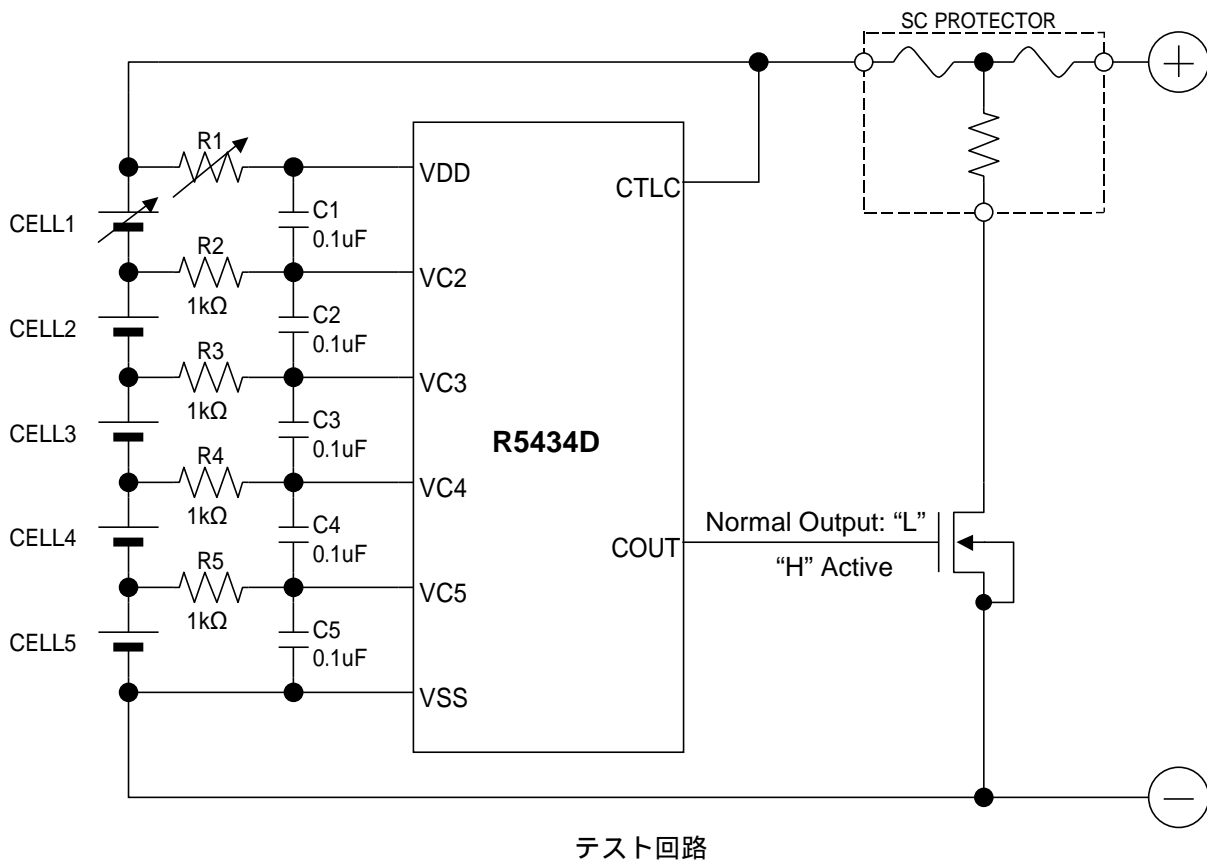
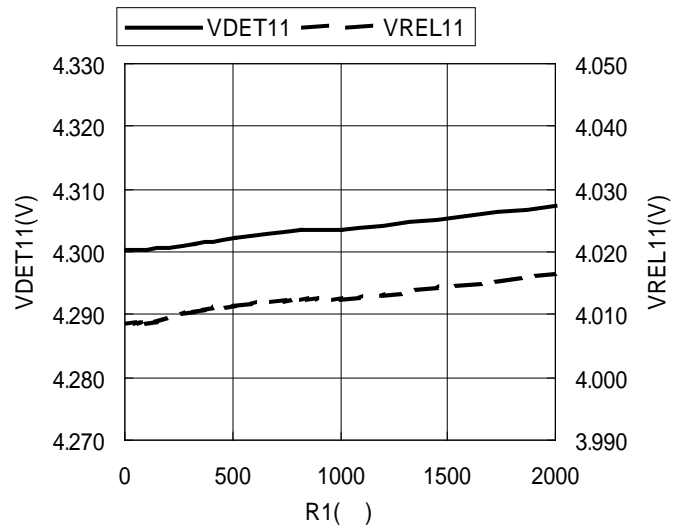


テスト回路



対外付け抵抗

過充電検出電圧/過充電復帰電圧 対 R1



SON-8 パッケージの許容損失について特性例を示します。

なお、許容損失は実装条件に左右されますので、本特性例は下記測定条件での参考データとなります。

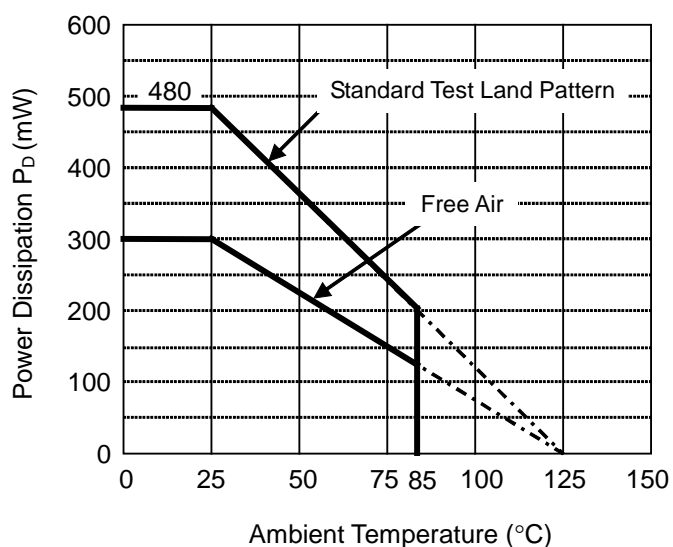
## 測定条件

	標準実装条件
測定状態	基板実装状態 (風速 0 m/s)
基板材質	ガラスエポキシ樹脂 (両面基板)
基板サイズ	40 mm × 40 mm × 1.6 mm
配線率	表面：約 50% 裏面：約 50%
スルーホール	f 0.5 mm × 44 個

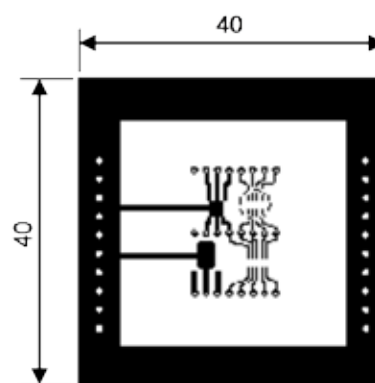
## 測定結果

( $T_a = 25^\circ\text{C}$ ,  $T_{j\text{max}} = 125^\circ\text{C}$ )

	標準実装条件	単体宙吊り
許容損失	480 mW	300 mW
熱抵抗値	$\theta_{ja} = (125 - 25^\circ\text{C}) / 0.48 \text{ W} = 208^\circ\text{C/W}$	333 $^\circ\text{C/W}$



許容損失 対 周囲温度



○ IC Mount Area (mm)

測定用基板レイアウト





本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障の結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご利用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご利用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



**当社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。**

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

**RICOH** リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3  
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1  
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は・・・