

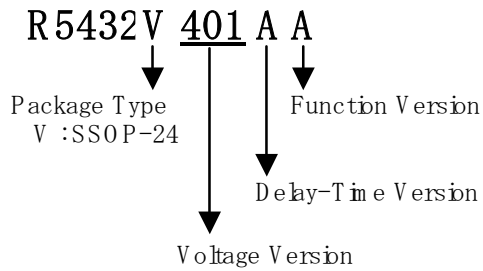
■特徴

- 高耐圧プロセス使用……………絶対最大定格 30V
- 消費電流……………セル電圧 3.9V、5セル時 TYP. 18.0 μ A
スタンバイ時 TYP. 7.0 μ A
- 検出電圧精度……………過充電検出精度 $\pm 25\text{mV}$ (25°C)
過放電検出精度 $\pm 2.5\%$
放電過電流1検出精度 $\pm 20\text{mV}$
- 検出電圧を任意に選択可能……………過充電検出電圧 3.6V~4.5V 0.005V ステップ (VDET1n)
(n=1, 2, 3, 4, 5)
過放電検出電圧 2.0V~3.0V 0.005V ステップ (VDET2n)
(n=1, 2, 3, 4, 5)
放電過電流検出電圧1 0.05V~0.3V 0.010V ステップ
放電過電流検出電圧2 0.6V
短絡検出電圧 1.0V
充電過電流検出電圧 VDD+0.05V \pm TBD
VDD+0.1V $\pm 30\text{mV}$
VDD+0.2V $\pm 30\text{mV}$
VDD+0.4V $\pm 40\text{mV}$
- 過充電復帰電圧 VDET1n-0.1V~0.4V 50mV ステップ (VREL1n)
(n=1, 2, 3, 4, 5)
- 過放電復帰電圧 VDET2n+0.2V~0.7V 100mV ステップ (VREL2n)
(n=1, 2, 3, 4, 5)
- セルバランス電圧 3.5V~4.5V 0.005V ステップ (VCBDn)
(n=1, 2, 3, 4, 5)
- セルバランス復帰電圧 VDET1n-0.1V~0.4V 50mV ステップ (VCBR1n)
(n=1, 2, 3, 4, 5)
- 遅延時間設定……………過充電検出遅延時間 1.0s
過放電検出遅延時間 外付け容量 C1 で設定
放電過電流検出遅延時間1 外付け容量 C2 で設定
放電過電流検出遅延時間2 外付け容量 C2 で設定
充電過電流検出遅延時間 8ms
短絡検出遅延時間 300 μ s
- 電池 0V時の充電不可……………電池 0V 時は充電されない 0V 充電不可タイプ
- 外付け抵抗による過電流検出……………放電過電流、充電過電流、短絡を外付け抵抗により検出。
- カスケード対応……………カスケード接続する事により、6セル以上に対応。回路例を参照。
- 3/4/5セル切り替え可能……………SEL1, SEL2 端子により、3/4/5セルを切り替え可能。
- 遅延短縮機能……………DS端子に VDD 電圧レベルを印加することによって、過充電、過放電、放電過電流、充電過電流の検出の遅延時間を 1/100 程度に短縮することができます。また、DS端子に 2.5V~「VDD/2-0.5」V を印加することによって、過充電の遅延時間を 4ms 程度に短縮することができます。
- セルバランス機能……………セルアンバランス低減のためのセルバランス機能を搭載。
- セルアンバランスでの状態……………各 CELL のいずれかが過充電を検出し、他の CELL のいずれかが過放電を検出した場合、COUT 出力と DOUT 出力ともに“L”レベルになります。
- 過充電、過放電復帰条件……………電圧復帰タイプ
- COUT 出力/DOUT 出力……………COUT は、VDD 電源 Pch オープンドレイン出力。通常時 H (VDD)、検出時 HiZ。
DOUT は、12V レギュレーター電源 CMOS 出力。通常時 H (12V)、検出時 L。
- 小型パッケージ……………SSOP-24

■セクションガイド

R5432V4xxxxシリーズは、過充電、過放電、放電過電流、充電過電流、遅延時間等を用途によって選択指定することができます。

選択指定の方法はデバイスの形式番号を用いて下記のように行います。



●機能一覧

Code	過充電復帰条件	過放電復帰条件	0V電池への充電可否	カスケード可/不可
R5432V4xxxA	電圧復帰	電圧復帰	禁止	可

●遅延時間一覧

Code	過充電検出遅延時間 tVDET1(s)	過放電検出遅延時間 tVDET2(ms)	放電過電流検出遅延時間 1 tVDET31(ms)	放電過電流検出遅延時間 2 tVDET32(ms)	充電過電流検出遅延時間 tVDET4(ms)	短絡検出遅延時間 tShort(us)
R5432V4xxAx	1.0	12.8 × C1(nF)	10.7 × C2(nF)	tVDET31/100	8	300
R5432V4xxBx	1.0	12.8 × C1(nF)	10.7 × C2(nF)	tVDET31/6	8	300

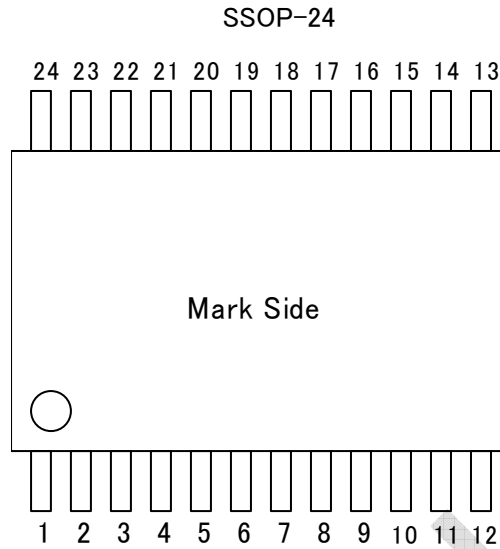
*CT1 端子用容量を C1 とし、CT2 端子用容量を C2 とする。tVDET2,tVDET31,tVDET32 については、機能説明の項目で詳細を説明する。

●製品名リスト

Code	過充電検出電圧 VDET1n (V) *1	過充電復帰電圧 VREL1n (V) *1	セルバランス検出電圧 VCBDn (V) *1	セルバランス検出電圧 VCBRn (V) *1	過放電検出電圧 VDET2n (V) *1	過放電復帰電圧 VREL2n (V) *1	放電過電流検出電圧 1 VDET31 (V)	放電過電流検出電圧 2 VDET32 (V)	短絡検出電圧 VSHORT (V)	充電過電流検出電圧 VDET4 (V)
R5432V401BA	3.900	3.700	3.800	3.600	2.000	2.300	0.200	0.600	1.000	-0.200
R5432V402BA	4.350	4.050	4.200	4.200	2.400	2.700	0.200	0.600	1.000	-0.100
R5432V403BA	3.900	3.800	3.500	3.500	2.500	3.000	0.100	0.600	1.000	-0.100
R5432V404BA	4.250	4.100	4.200	4.200	2.500	3.000	0.200	0.600	1.000	-0.200

*1:n=1、2、3、4、5

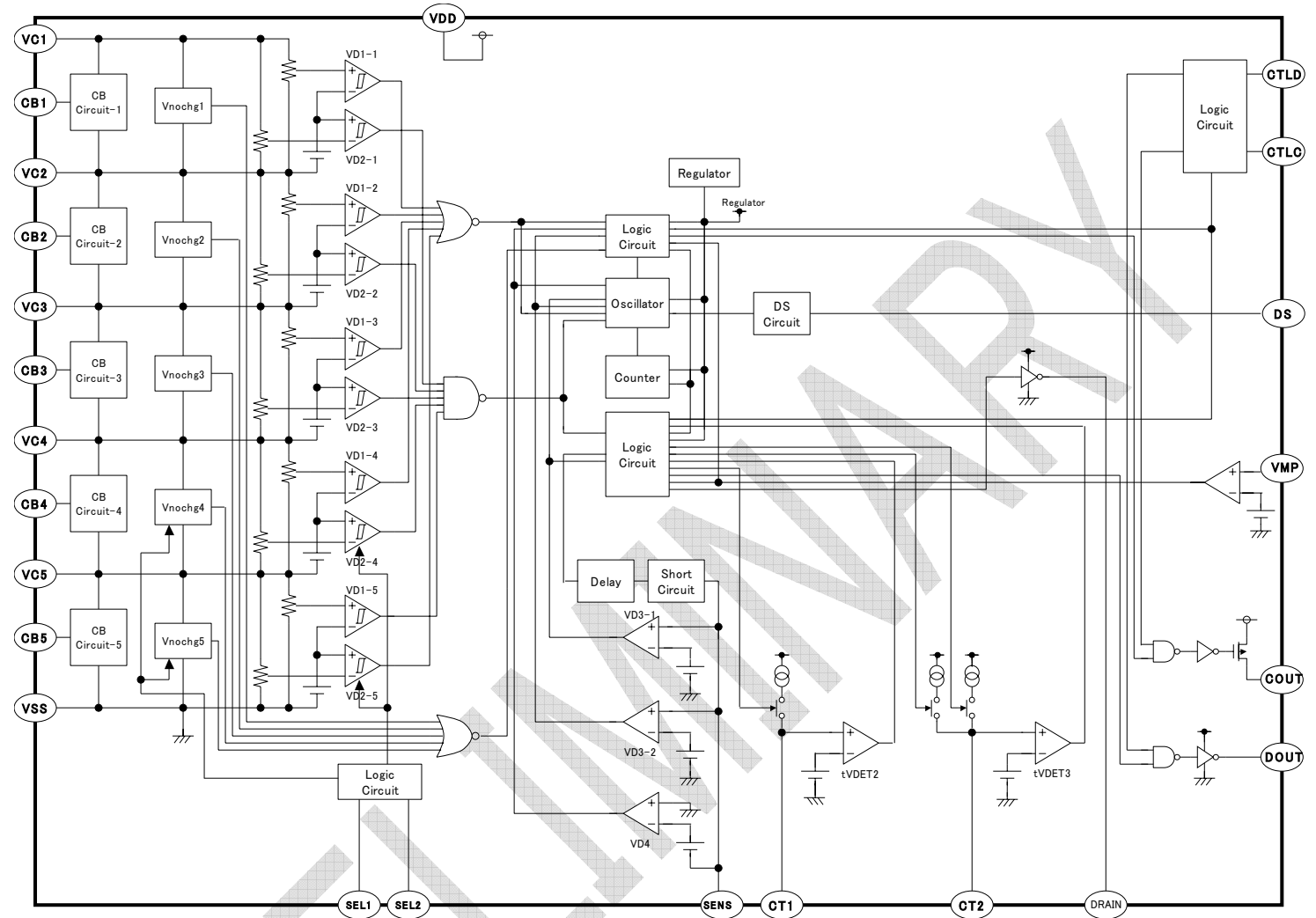
■端子接続図



■端子説明

ピン No	名称	機能
1	CTLG	COUT FET 充放電制御端子
2	CTLD	DOUT FET 充放電制御端子
3	COUT	過充電検出出力端子。PCH OPENドレイン出力
4	VMP	充電器電位入力端子
5	DRAIN	放電過電流復帰用 FET ゲート接続端子
6	DOUT	過放電検出出力端子。CMOS 出力
7	SENS	電流センス端子
8	DS	遅延時間短縮端子
9	VSS	VSS 端子。IC のグラウンド端子
10	CT1	tVDET2 設定用容量接続端子
11	CT2	tVDET3 設定用容量接続端子
12	SEL1	3セル／4セル／5セル切り替え端子
13	SEL2	3セル／4セル／5セル切り替え端子
14	CB5	CELL5 のセルバランス制御端子
15	VC5	CELL5 のプラス端子
16	CB4	CELL4 のセルバランス制御端子
17	VC4	CELL4 のプラス端子
18	CB3	CELL3 のセルバランス制御端子
19	VC3	CELL3 のプラス端子
20	CB2	CELL2 のセルバランス制御端子
21	VC2	CELL2 のプラス端子
22	CB1	CELL1 のセルバランス制御端子
23	VC1	CELL1 のプラス端子
24	VDD	VDD 端子

■ブロック図(R5432V4xxAA/BA)



■絶対最大定格

T_{opt}=25°C、V_{SS}=0V

項 目	記号	定 格	単位
電源電圧	VDD	-0.3 ~ 30	V
入力電圧			
CELL1 のプラス端子電圧	VC1	VC2-0.3 ~ VC2+6.5	V
CELL2 のプラス端子電圧	VC2	VC3-0.3 ~ VC3+6.5	V
CELL3 のプラス端子電圧	VC3	VC4-0.3 ~ VC4+6.5	V
CELL4 のプラス端子電圧	VC4	VC5-0.3 ~ VC5+6.5	V
CELL5 のプラス端子電圧	VC5	-0.3 ~ 6.5	V
CELL1 の CB 端子電圧	VCB1	VC2-0.3 ~ VC2+6.5	V
CELL2 の CB 端子電圧	VCB2	VC3-0.3 ~ VC3+6.5	V
CELL3 の CB 端子電圧	VCB3	VC4-0.3 ~ VC4+6.5	V
CELL4 の CB 端子電圧	VCB4	VC5-0.3 ~ VC5+6.5	V
CELL5 の CB 端子電圧	VCB5	-0.3 ~ 6.5	V
充電器プラス電位入力端子電圧	VMP	-0.3 ~ 30	V
DRAIN 端子電圧	VDRAIN	-0.3 ~ VDD+0.3	V
SEL1 端子電圧	VSEL1	-0.3 ~ VDD+0.3	V
SEL2 端子電圧	VSEL2	-0.3 ~ VDD+0.3	V
CTLC 端子電圧	VCTLC	-0.3 ~ 48	V
CTLD 端子電圧	VCTLD	-0.3 ~ 48	V
DS 端子電圧	VDS	-0.3 ~ VDD+0.3	V
電流センス端子電圧	VSSENS	-0.3 ~ VDD+0.3	V
遅延時間設定端子 1 電圧	VCT1	-0.3 ~ 3.5	V
遅延時間設定端子 2 電圧	VCT2	-0.3 ~ 3.5	V
出力電圧			
COOUT 端子電圧	VCOUT	VDD-30 ~ VDD+0.3	V
DOOUT 端子電圧	VDOUT	-0.3 ~ VOH2+0.3	V
許容損失	Pd	685	mW
動作周囲温度	T _{opt}	-40 ~ 85	°C
保存温度	T _{stg}	-55 ~ 125	°C

(注意)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。また、本仕様書の条件を超えたこの定格値でデバイスが機能動作をすることを保証したものではありません。

■電気的特性

●R5432V4xxAA/BA

特記なき場合 T_{opt}=25°C

項 目	記 号	条 件	規 格			単 位
			MIN	TYP	MAX	
動作入力電圧	VDD1	VDD-VSS			25	V
CELLn充電不可最大電圧 (n=1、2、3、4、5)	Vnochgn	VDD=VC1、VSS =VMP			1.100	V
CELLn過充電検出電圧 (n=1、2、3、4、5)	VDET1n	電圧立上り検出	VDET1n -0.025V	VDET1n	VDET1n +0.025V	V
CELLn過充電復帰電圧 (n=1、2、3、4、5)	VREL1n	電圧立下り検出	VREL1n -0.050V	VREL1n	VREL1n +0.050V	V
過充電検出遅延時間	tVDET1	VDD=VC1、VCELLn=3.5V (n=2、3、4、5)、 VCELL1=3.5V→4.5V	0.7	1.0	1.3	s
過充電復帰遅延時間	tVREL1	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=2、3、4、5)、 VCELL1=4.5V→3.5V	11	16	21	ms
CELLnセルバランス検出電圧 (n=1、2、3、4、5)	VCBDn	電圧立上り検出	VDET1n -0.025V	VCBDn	VDET1n +0.025V	V
CELLnセルバランス復帰電圧 (n=1、2、3、4、5)	VCBRn	電圧立下り検出	VREL1n -0.050V	VCBRn	VREL1n +0.050V	V
CELLn過放電検出電圧 (n=1、2、3、4、5)	VDET2n	電圧立下り検出	VDET2n x0.975	VDET2n	VDET2n x1.025	V
CELLn過放電復帰電圧 (n=1、2、3、4、5)	VREL2n	電圧立上り検出	VREL2 x0.975	VREL2	VREL2 x1.025	V
過放電検出遅延時間 (R5432V4xxAA)	tVDET2	VDD=VC1、VCELLn =3.5V、 VCELL1=3.5V→1.9V C1=100nF	0.8	1.2	1.6	s
過放電検出遅延時間 (R5432V4xxBA)	tVDET2	VDD=VC1、VCELLn =3.5V、 VCELL1=3.5V→1.9V C1=10nF	89	128	167	ms
過放電復帰遅延時間	tVREL2	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=2、3、4、5)、 VCELL1=2.0V→3.5V	0.7	1.2	1.7	ms
放電過電流検出電圧1	VDET31	電圧立下り検出、 検出電圧はVSSを基準に測定	VDET31 -0.020V	VDET31	VDET31 +0.020V	V
放電過電流検出電圧2	VDET32	電圧立下り検出、 検出電圧はVSSを基準に測定	0.700	0.600	0.500	V
放電過電流検出遅延時間1 (R5432V4xxAA)	tVDET31	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、 SENS= VSS→VDET31+0.1V C2=100nF	0.7	1.0	1.3	s
放電過電流検出遅延時間1 (R5432V4xxBA)	tVDET31	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、 SENS= VSS→VDET31+0.1V C2=1nF	7.3	11	14.7	ms
放電過電流検出遅延時間2 (R5432V4xxAA)	tVDET32	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、 SENS= VSS→VDET32+0.2V C2=100nF	7	10	13	ms
放電過電流検出遅延時間2 (R5432V4xxBA)	tVDET32	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、 SENS= VSS→VDET32+0.2V C2=1nF	1.25	1.8	2.4	ms
放電過電流復帰遅延時間	tVREL3	VDD=VC1、VCELLn=3.5V (n=1、2、3、4、5)、 SENS= VSS VMP= VDET32+0.1V→VSS	0.7	1.2	1.7	ms
短絡検出電圧	Vshort	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、 検出電圧はVSSを基準に測定	TBD	1.0	TBD	V
短絡検出遅延時間	tshort	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、 SENS= VSS→VSS +2.0V	200	300	500	μs
充電過電流検出電圧	VDET4	VDD=VC1、VCELLn=3.5V (n=1、2、3、4、5) 検出電圧はVDDを基準に測定	VDET4 -0.030V	VDET4	VDET4 +0.030V	V
充電過電流検出遅延時間	tVDET4	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5) V+=VDD→VDD+0.5V	5	8	11	ms

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
充電過電流復帰遅延時間	tVREL4	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5) V+=VDD+0.5V→VDD	0.7	1.2	1.7	ms
SEL1端子“HI”入力電圧	VIH1		VDD × 0.8		VDD +0.3V	V
SEL1端子“Low”入力電圧	VIL1		VSS -0.3V		VDD × 0.2	V
SEL2端子“HI”入力電圧	VIH2		VDD × 0.8		VDD +0.3V	V
SEL2端子“Low”入力電圧	VIL2		VSS -0.3V		VDD × 0.2	V
CTLC端子“HI1”入力電圧	VIH3-1		VDD -1.0		VDD +0.3V	V
CTLC端子“HI2”入力電圧	VIH3-2		VDD +3.0V			V
CTLC端子“Low”入力電圧	VIL3		VSS -0.3V		VDD -4.0	V
CTLD端子“HI1”入力電圧	VIH4-1		VDD -1.0		VDD +0.3V	V
CTLD端子“HI2”入力電圧	VIH4-2		VDD +3.0V			V
CTLD端子“Low”入力電圧	VIL4		VSS -0.3V		VDD -4.0	V
DS端子“HI”入力電圧	VIH5	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=2、3、4、5)、 VCELL1=3.5V→4.4V	VDD -2.0V		VDD +0.3V	V
DS端子“Middle”入力電圧	VIM5	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=2、3、4、5)、 VCELL1=3.5V→4.4V	2.5		VDD/2 -0.5	V
DS端子“Low”入力電圧	VIL5	VDD=VC1、VCELLn =3.5V (n=2、3、4、5)、 VCELL1=3.5V→4.4V	VSS -0.3V		2.0	V
COUT Pch ON電圧	VOL1	IoL=50μA、VDD=VC1、 VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、CTLC=VSS	17	17.4		V
DOUT Pch ON電圧	VOH2	IoH=-50μA、VDD=VC1、 VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、CTLD=VSS	10	TBD		V
DOUT Nch ON電圧	VOL2	IoL=50μA、VDD=VC1、 VCELLn =3.5V (n=1、2、3、4、5)、CTLD=VDD		0.1	0.5	V
消費電流	I _{ss}	VDD=VC1、VCELLn =3.9V (n=1、2、3、4、5)		18		μA
スタンバイ電流	I _{stb}	VDD=VC1、VCELLn =2.0V (n=1、2、3、4、5)		7		μA

※VCELLn=CELLnの電圧。n=1、2、3、4、5。

■機能説明

1. 過充電検出回路 VD1-n (n=1、2、3、4、5)

- ・電池の充電時にVC1端子とVC2端子との間の電圧(CELL1の電圧)及びVC2端子とVC3端子との間の電圧(CELL2の電圧)及びVC3端子とVC4端子との間の電圧(CELL3の電圧)及びVC4端子とVC5端子との間の電圧(CELL4の電圧)及びVC5端子とVSS端子との間の電圧(CELL5の電圧)を監視し、いずれかひとつのCELLが過充電検出電圧以上になると過充電検出状態となって、外付けプルダウン抵抗を接続しているCOUT端子から“L”レベルを出力し、外付けNch MOS FETをOFFすることによって充電を停止することができます。
- ・過充電を検出したのち、全てのCELLが過充電復帰電圧より低くなった場合に、COUT端子は“H”レベルになり、充電可能状態となります。従って過充電検出器にはヒステリシスがあります。
- ・過充電検出時と過充電復帰時にはIC内部で設定された遅延時間が存在します。各CELLのいずれかひと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。又、各CELLの電圧のいずれかひとつが過充電検出電圧以上になっても、過充電検出遅延時間内に各CELLの電圧が過充電検出電圧よりも低くなると、過充電状態にはなりません。また、過充電を検出した後、各CELL電圧が過充電復帰電圧よりも低い状態で、過充電復帰遅延時間内に、ひとつのセルでも過充電復帰電圧以上になると、過充電からの復帰はしません。
- ・COUT端子の出力形態はPch OPENDレイン出力であり、“H”レベルはVDD端子電圧が出力されます。

2. 過放電検出回路 VD2-n (n=1、2、3、4、5)

- ・電池の放電時にVC1端子とVC2端子との間の電圧(CELL1の電圧)及びVC2端子とVC3端子との間の電圧(CELL2の電圧)及びVC3端子とVC4端子との間の電圧(CELL3の電圧)及びVC4端子とVC5端子との間の電圧(CELL4の電圧)及びVC5端子とVSS端子との間の電圧(CELL5の電圧)を監視し、いずれかひとつのCELLが過放電検出電圧以下になると過放電検出状態となってDOUT端子から“L”レベルを出力し外付けNch MOS FETをOFFすることによって放電を停止することができます。
- ・過放電状態からの復帰は、全てのCELLが過放電復帰電圧より高くなった場合に、DOUT端子は“H”レベルになり、外付けNch MOS FETをONすることによって放電可能状態となります。従って、過放電検出器にはヒステリシスがあります。
- ・過放電検出時の遅延時間はCT1端子に接続されている外付け容量C1で設定されます。各CELLのいずれかひとつの電圧が過放電検出電圧以下になっても遅延時間内に各CELL電圧が過放電検出電圧よりも高くなると過放電検出状態にはなりません。また、過放電復帰時にも遅延時間が内部で設定されています。
- ・過放電を検出したのちは、不要な回路を停止させて、ICが消費する電流を極力低減させています。
- ・電池電圧が0Vの時の充電動作は、いずれかひとつのCELLの電圧が充電不可能最大電圧より低い場合は充電禁止となり、全てのCELLの電圧が充電不可能最大電圧より高いとCOUT端子が“H”レベルになり充電電流を流すことができます。
- ・DOUT端子の出力形態は内部レギュレーター(12V程度)とVSSとのCMOS出力です。

3. 放電過電流検出回路 VD3-n(n=1、2)、短絡検出回路 Short Circuit

- ・充放電可能状態の時にSENS端子電圧を監視し、負荷短絡等によってSENS端子電圧が放電過電流検出レベル以上短絡検出電圧以下になると放電過電流検出状態、SENS端子電圧が短絡検出レベル以上になると短絡検出状態となって、DOUT端子から“L”レベルを出力し、外付けMOS FETをOFFすることによって回路に大電流が流れることを防ぎます。また、放電過電流検出の検出電圧が2段階となっており、それぞれの検出電圧に対して遅延時間が設定されています。検出遅延時間は放電過電流検出1より放電過電流検出2の方が短く設定されています。
- ・放電過電流検出時の遅延時間はCT2端子に接続されている外付け容量C2で設定されます。SENS端子電圧が放電過電流検出電圧以上短絡検出電圧以下になっても、遅延時間内に放電過電流検出電圧よりも低くなると、放電過電流検出状態にはなりません。また、放電過電流復帰時にも遅延時間が内部で設定されています。
- ・短絡検出時にもIC内部で設定された遅延時間が存在します。
- ・「DRAIN端子に接続されている外付けFETのドレイン」と「COUT,DOUTに接続されている外付けFETのドレイン」の間には放電過電流復帰用の外付け抵抗を挿入します。放電過電流または短絡検出すると、「DRAIN端子に接続され

ている外付けFET」をONし、過電流復帰用の抵抗がVSSに接続されます。放電過電流または短絡検出後に負荷が開放されオープン状態になると、VMP端子電圧は過電流復帰用の抵抗を介してVSS端子電位に引かれ、VMP端子電圧が[VDET31 × 0.75]V程度以下になった時点で、過電流または短絡検出状態から自動復帰します。過電流から復帰すると、「DRAIN端子に接続されている外付けFET」はOFFになり、過電流復帰用の抵抗はVSSから切り離されます。

4. 充電過電流検出回路 (VD4)

- ・ 充放電可能状態の時にSENS端子電圧を監視し、異常な充電器等で充電されることによって大電流が流れ、SENS端子電圧が充電過電流検出電圧以下になると充電過電流検出状態となって、外付けプルダウン抵抗を接続しているCOUT端子から“L”レベルを出力し、外付けNch MOS FETをOFFすることによって回路に大電流が流れることを防ぎます。
- ・ 充電過電流検出時の遅延時間は内部で設定されています。SENS端子電圧が充電過電流検出電圧以下になっても、遅延時間内に充電過電流検出電圧よりも高くなると、充電過電流検出状態にはなりません。また、充電過電流復帰時にも遅延時間が設定されています。
- ・ 充電過電流状態からは、充電器をはずして負荷を接続することによって復帰します。

5. DS(Delay Short)機能

- ・ DS端子にVDD電圧レベルを印加することによって、過充電、過放電、放電過電流1、充電過電流の検出遅延時間を1/100程度に短縮することができます。
- ・ DS端子に2.5V～VDD/2Vレベルを印加することによって、過充電の検出遅延時間を4ms程度に短縮することができます。

6. セルアンバランスでの状態

- ・ 各CELLのいずれかが過充電を検出し、他のCELLのいずれかが過放電を検出した場合、COUT出力とDOUT出力ともに“L”レベルになります。

7. 充電不可検出回路 Vnochg-n(n=1, 2, 3, 4, 5)

- ・ CELL毎に充電不可検出回路を備えており、いずれかのCELLが充電不可電圧以下の場合、充電器を接続した時に充電不可を検出し、外付けプルダウン抵抗をつけているCOUT出力が“L”レベルを出力し、外付けMOS FETをOFFすることによって充電を停止します。
- ・ 充電不可検出状態では、充電不可電圧以下のCELLは過放電検出電圧以下でもあるため、COUT出力、DOUT出力とも“L”レベルとなり外付けFETはOFF/OFFとなります。

8. CTLC、CTLD端子

- ・ ICをカスケード接続する場合、外付け回路例(10セル保護)のようにCOUT(DOUT)とCTLC(CTLD)を接続する事で、過充電/過放電/0V充電不可能状態を伝達する事ができます。ICをカスケード接続しない場合は、CTLC/CTLD端子にVSS電圧レベルを印加してください。
- ・ 「CTLC/CTLD端子がVDD+3.5V以上の場合」と「CTLC/CTLD端子がVSS-0.3V～VDD-4.0Vの場合」において、ICは通常動作を行います。
- ・ CTLC端子にVDD電圧レベル(VDD-1.0V～VDD+3.5V)を印加することによって、外付けプルダウン抵抗をつけているCOUT出力を強制的に“L”レベルの状態にすることが出来ます。ただし、短絡検出している場合は、強制的にCOUT出力を“L”レベルにすることはできません。
- ・ CTLD端子にVDD電圧レベル(VDD-1.0V～VDD+3.0V)を印加することによって、DOUT出力を強制的に“L”レベルの状態にすることが出来ます。

CTL端子入力とCOUT出力/DOUT出力

CTL/CTLD端子入力	COUT/DOUT外付けFET
VDD+3.0V以上	通常動作状態
VDD-1.0V~VDD+0.3V	強制OFF
VSS-0.3V~VDD-4.0V	通常動作状態
Open	不定

9. SEL1、SEL2端子

- SEL1、SEL2端子は3セル保護、4セル保護、5セル保護の切り替え制御を行う端子です。
- 4セル保護を選択した場合、SEL1端子にVSS電圧レベル、SEL2端子にVDD電圧レベルを印加することで、5セル目の保護回路の動作を停止し、信号を遮断します。そのため、VC5とVSSをショートしても過放電検出状態にならないので、4セル保護に使用することができます。
- 3セル保護を選択した場合、SEL1端子にVDD電圧レベル、SEL2端子にVSS電圧レベルを印加することで、5セル目と4セル目の保護回路の動作を停止し、信号を遮断します。そのため、VC4とVC5とVSSをショートしても過放電検出状態にならないので、3セル保護に使用することができます。
- SEL端子は必ずVDDまたはVSS電位に固定して使用してください。

SEL端子入力と動作モード

SEL1端子入力	SEL2端子入力	動作モード
High	High	5セル保護
Low	High	4セル保護
High	Low	3セル保護
Low	Low	設定不可

10. CT1、CT2端子

- CT1端子、CT2端子は、外付け容量C1、C2によって過放電検出遅延時間(tVDET2)、放電過電流検出遅延時間1(tVDET31)、放電過電流検出遅延時間2(tVDET32)を設定する端子です。
- CT1端子によりtVDET2が決まります。CT2端子によりtVDET31、tVDET32が決まります。
- tVDET2、tVDET31、tVDET32は、 $CV=i\Delta t$ の式から設定しています。

Code	tVDET2(ms)	tVDET31(ms)	tVDET32(ms)
R5432VxxxAx	$C1(nF) \times 2.4V / 0.2\mu A$	$C2(nF) \times 2V / 0.2\mu A$	tVDET31/100
R5432VxxxBx	$C1(nF) \times 1.8V / 0.14\mu A$	$C2(nF) \times 1.5V / 0.14\mu A$	tVDET31/6

① tVDET2外付け容量C1設定(R5432VxxxBx)

tVDET2 は、以下の式により求められます。

$$tVDET2 = C1(nF) \times 1.8V / 0.14\mu A$$

例えば、C1=10nFであれば、tVDET2=128msとなります。

② tVDET31,tVDET32外付け容量C2設定(R5432VxxxBx)

tVDET31,tVDET32 は、以下の式により求められます。

$$tVDET31 = C2(nF) \times 1.5V / 0.14\mu A$$

$$tVDET32 = tVDET31 / 6$$

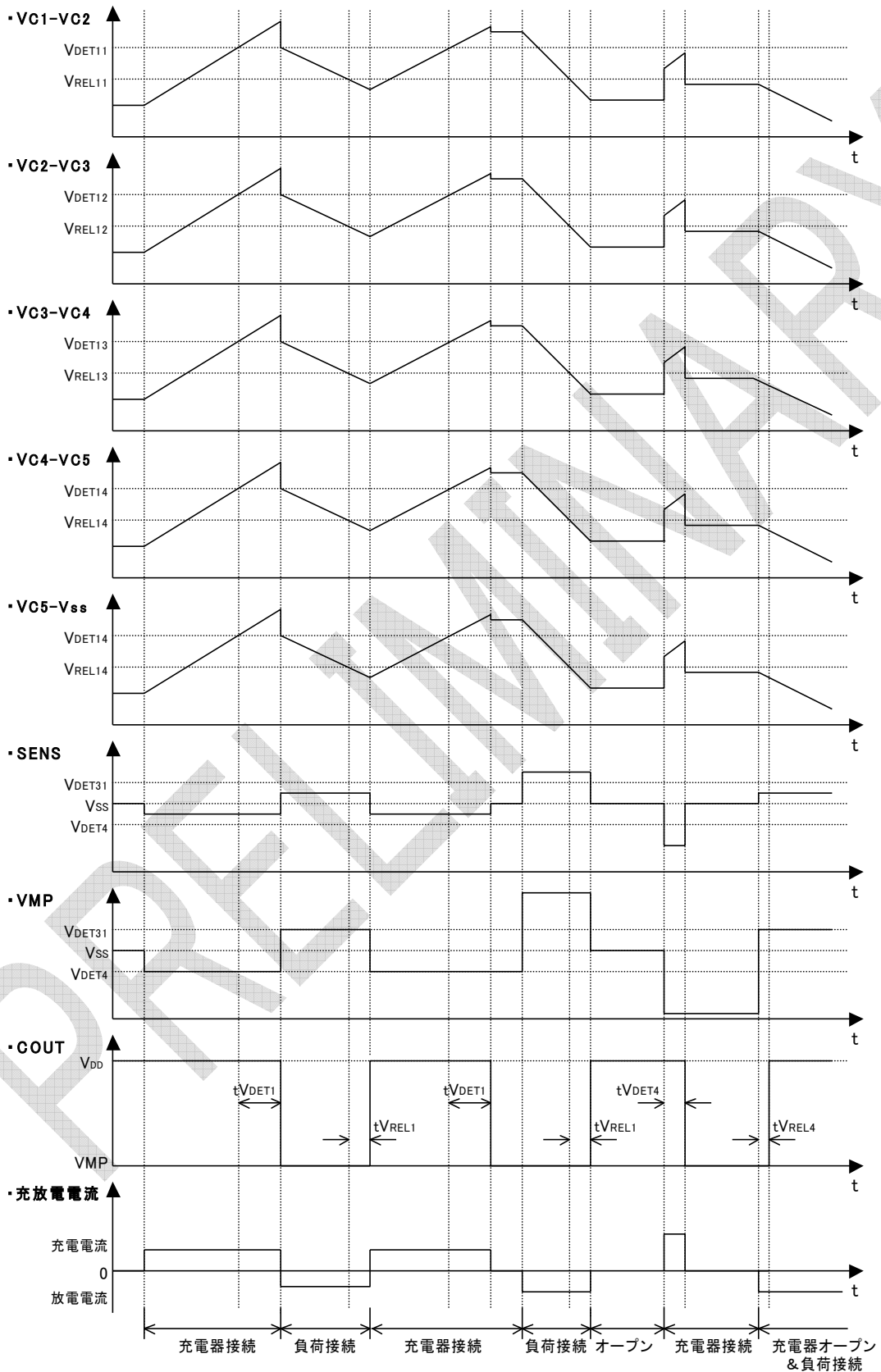
例えば、C2=1nFであれば、tVDET31=10.7msとなります。tVDET32=1.8msとなります。

11. セルバランス機能 CB Circuit-n (n=1、2、3、4、5)

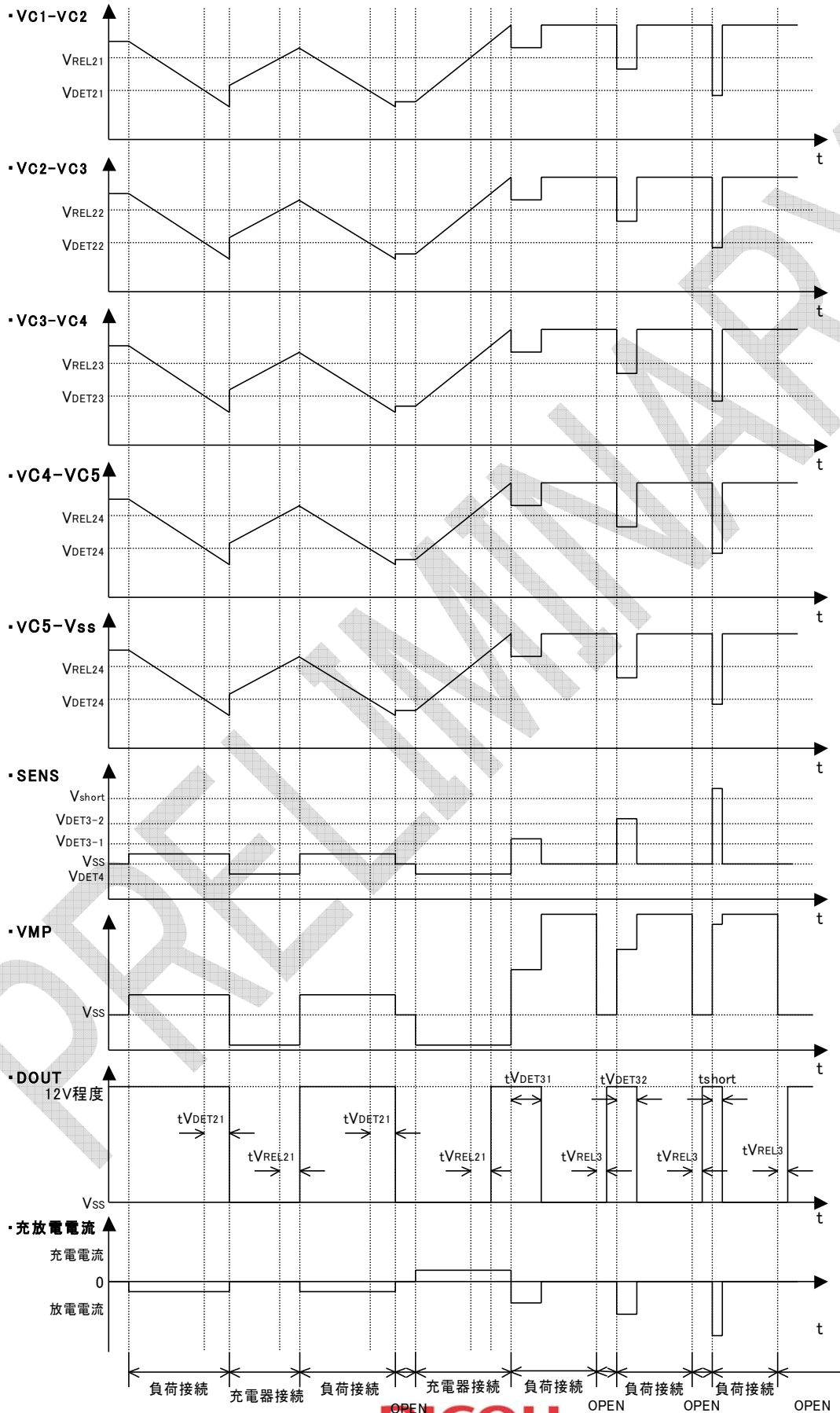
- ・ 充電中にセル電圧がセルバランス電圧 V_{CBn} (n=1、2、3、4、5)を超えるとセルバランス機能が働きます。セルバランス機能が働くと、セルバランス電圧 V_{CBn} 以上のセルに対応して CBn 端子 (n=1、2、3、4、5)の出力が“H”レベルとなり、外付けされたセルバランス用NchトランジスタをONさせ、セルと並列になるよう放電パスを接続して充電電流を減少させます。セル電圧がセルバランス復帰電圧 V_{CBRn} (n=1、2、3、4、5)以下になるとセルバランス機能は解除され CBn 端子 (n=1、2、3、4、5)の出力が“L”レベルに戻ります。
- ・ 放電パスに使用する抵抗は、定格電力に注意してください。
- ・ セルバランス機能を使用しない場合は、 CBn 端子はOPENとして下さい。

■ タイミングチャート

● 過充電、充電過電流動作

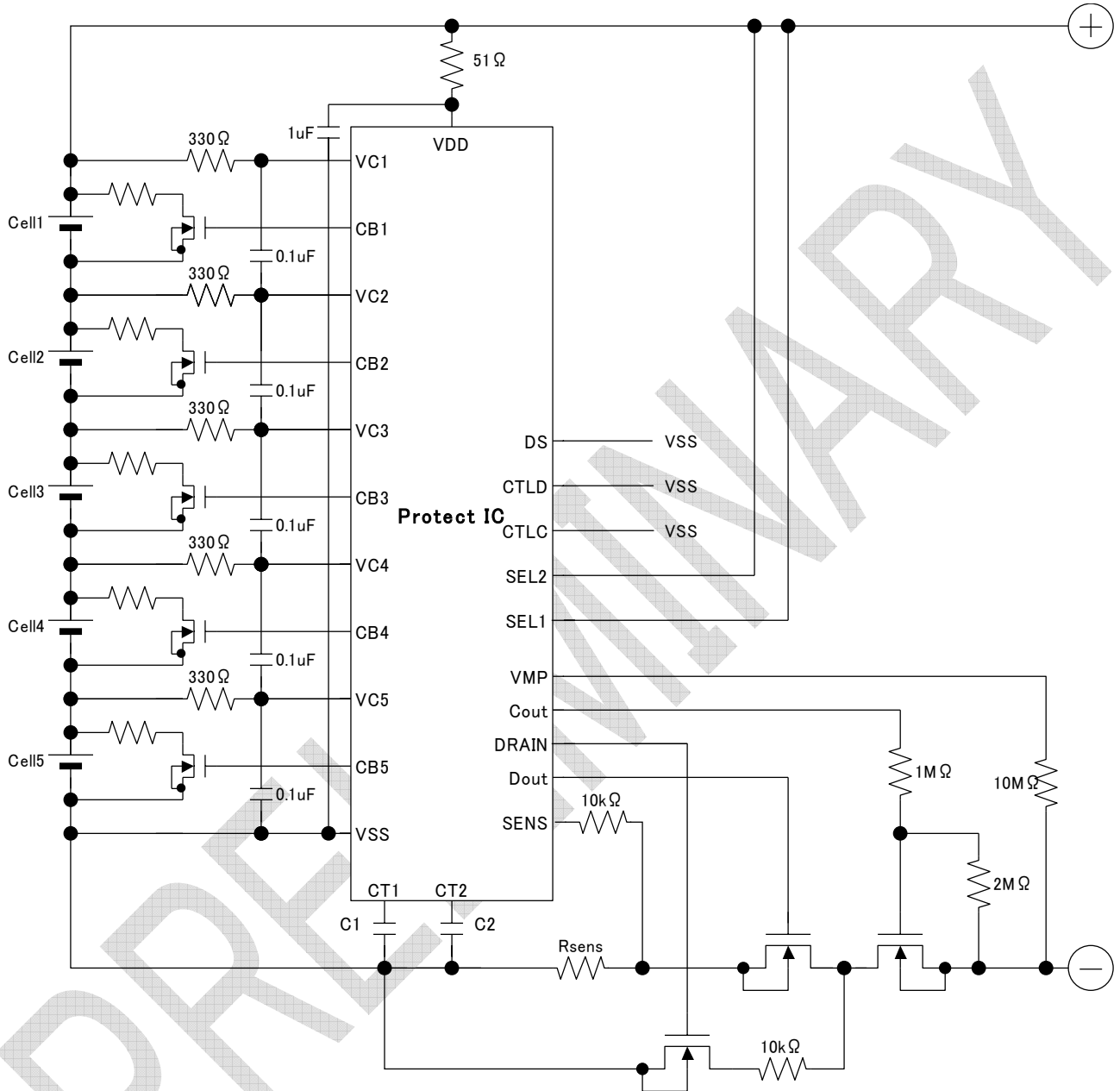


●過放電、放電過電流1/2、短絡動作

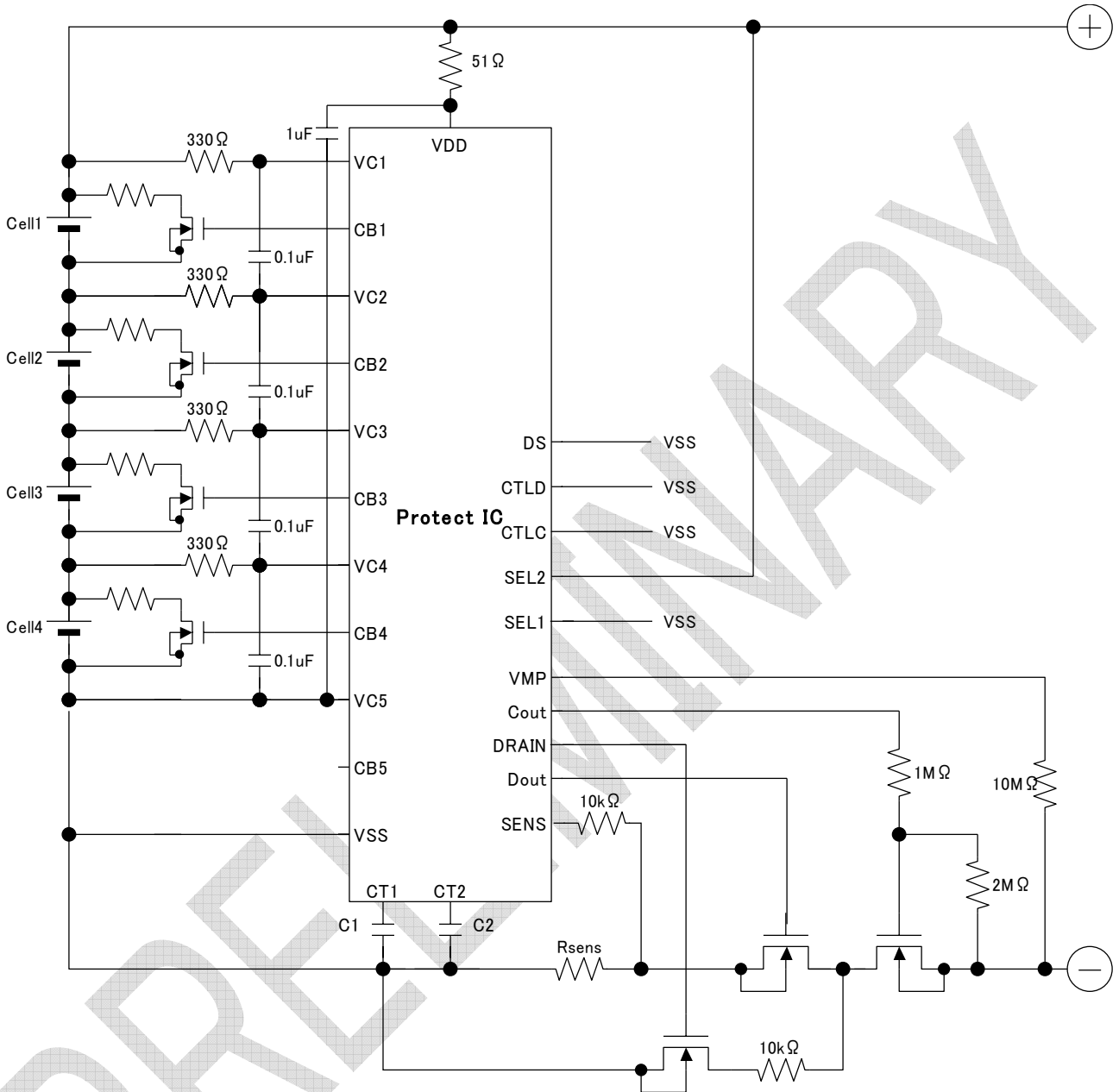


■外付け部品 (R5432V4xxAA/BA)

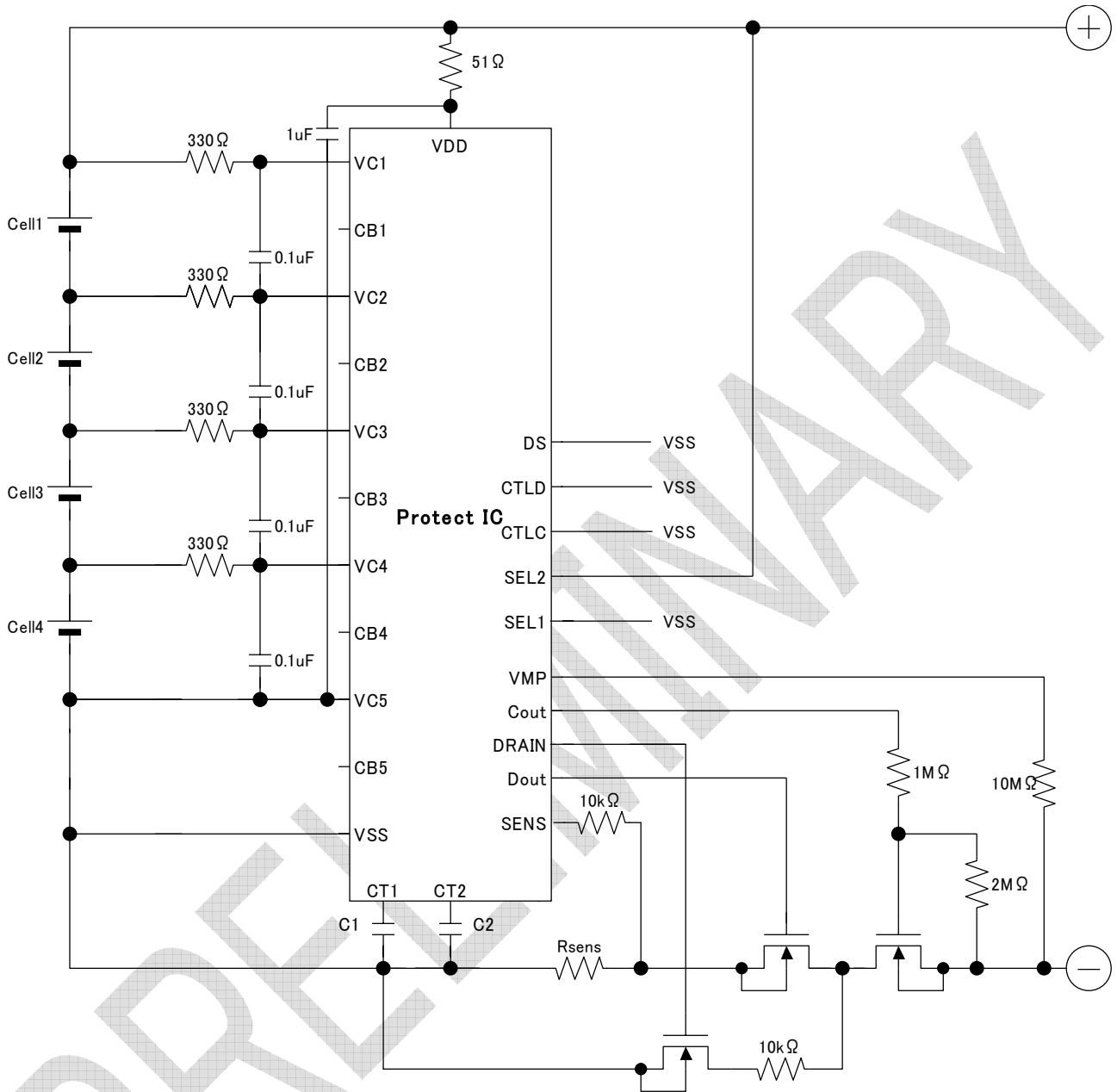
●回路例 (5セル保護、セルバランス機能使用時)



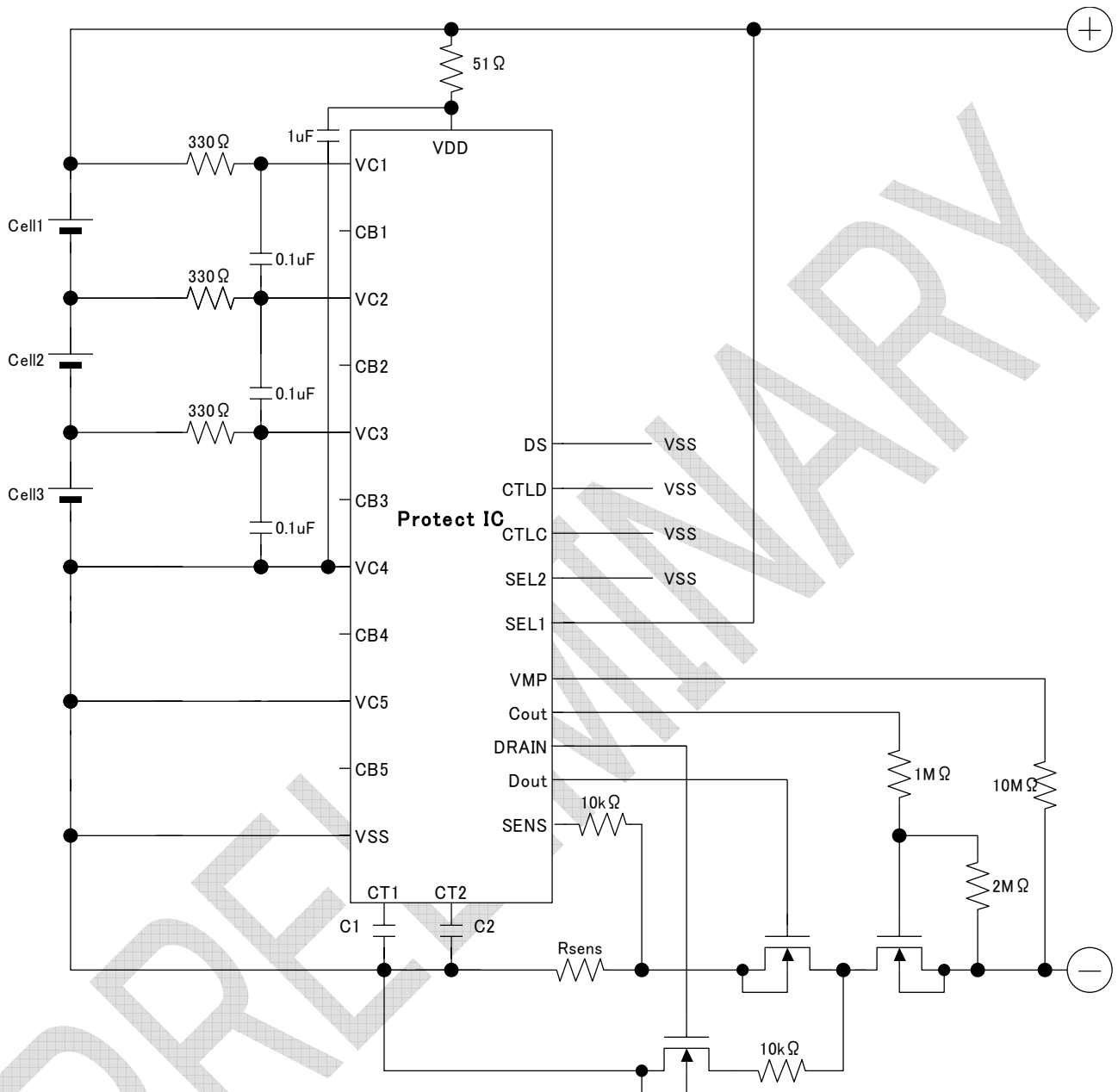
●回路例(4セル保護、セルバランス機能使用時)



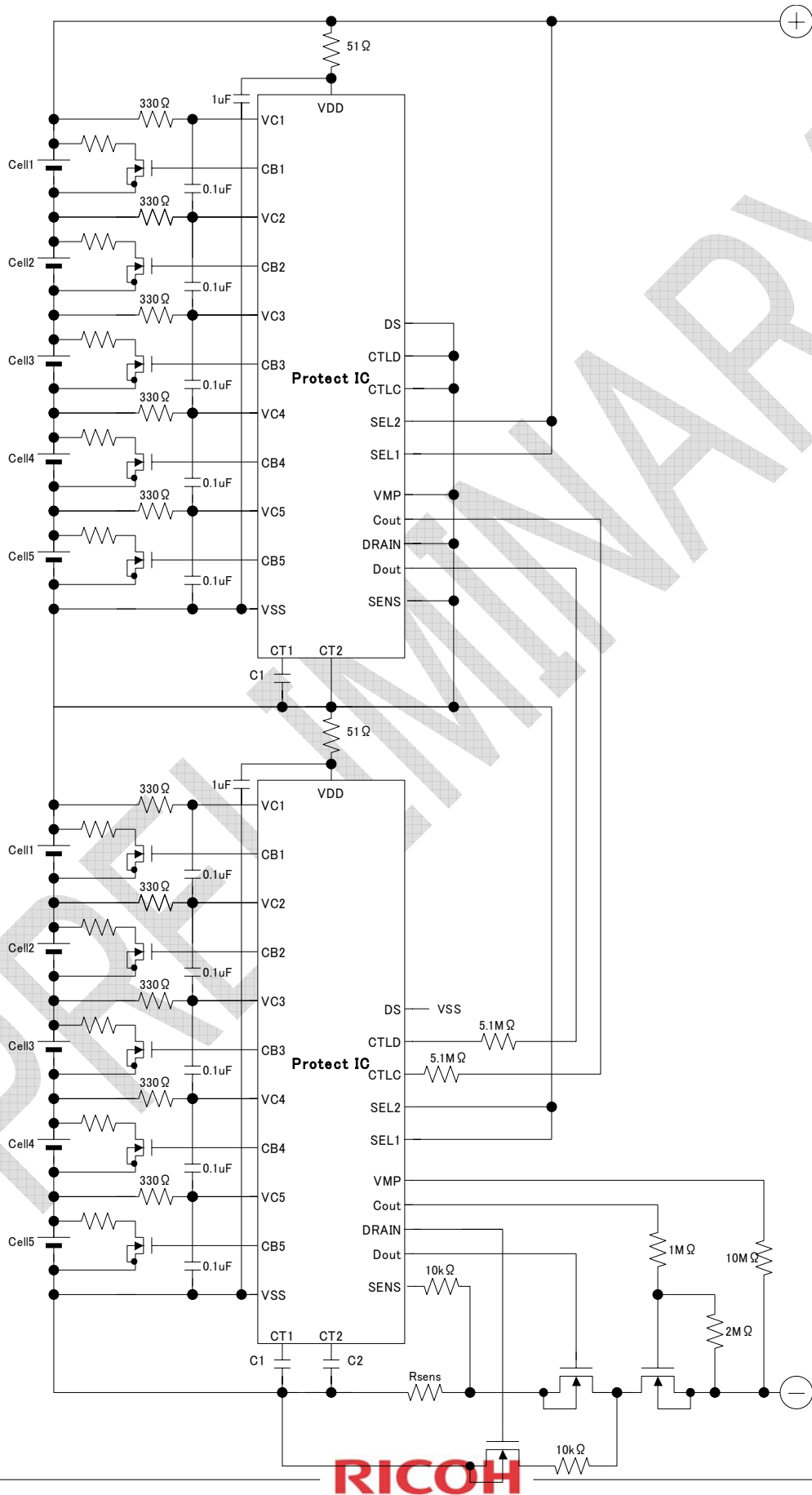
●回路例(4セル保護、セルバランス機能未使用時)



●回路例(3セル保護、セルバランス機能未使用時)



●回路例(10セル保護、セルバランス機能使用時)



●使用上の注意点

- ・ 上記接続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。当社は品質、信頼性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。

■パッケージ外形図

●VSOP-24P (24ピンSSOP (0.65mmピッチ))

