

CMOS ICアプリケーションノート

S-8209Aシリーズの使用例

Rev.2.1_00

© ABLIC Inc., 2008-2020

S-8209Aシリーズは、セルバランス機能付バッテリー保護用ICです。

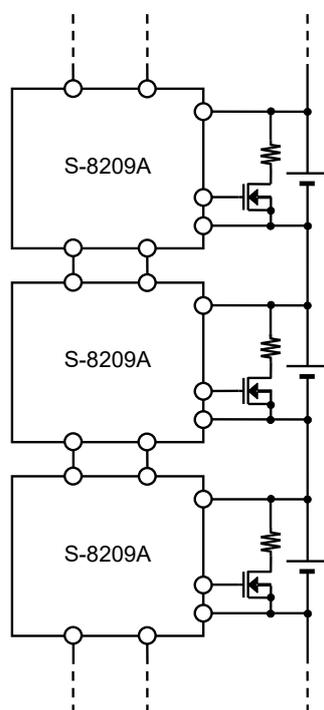
このアプリケーションノートは、S-8209Aシリーズを用いたアプリケーションについて代表的な接続例を説明した参考資料です。

製品の詳細、仕様についてはデータシートにてご確認ください。

S-8209Aシリーズを使用することにより、以下のアプリケーションが構成可能です。

- ・ 2セル以上の多セル直列保護回路
- ・ セルバランス機能を備えたバッテリー保護回路

・ S-8209Aシリーズを用いた多セル直列保護回路



目次

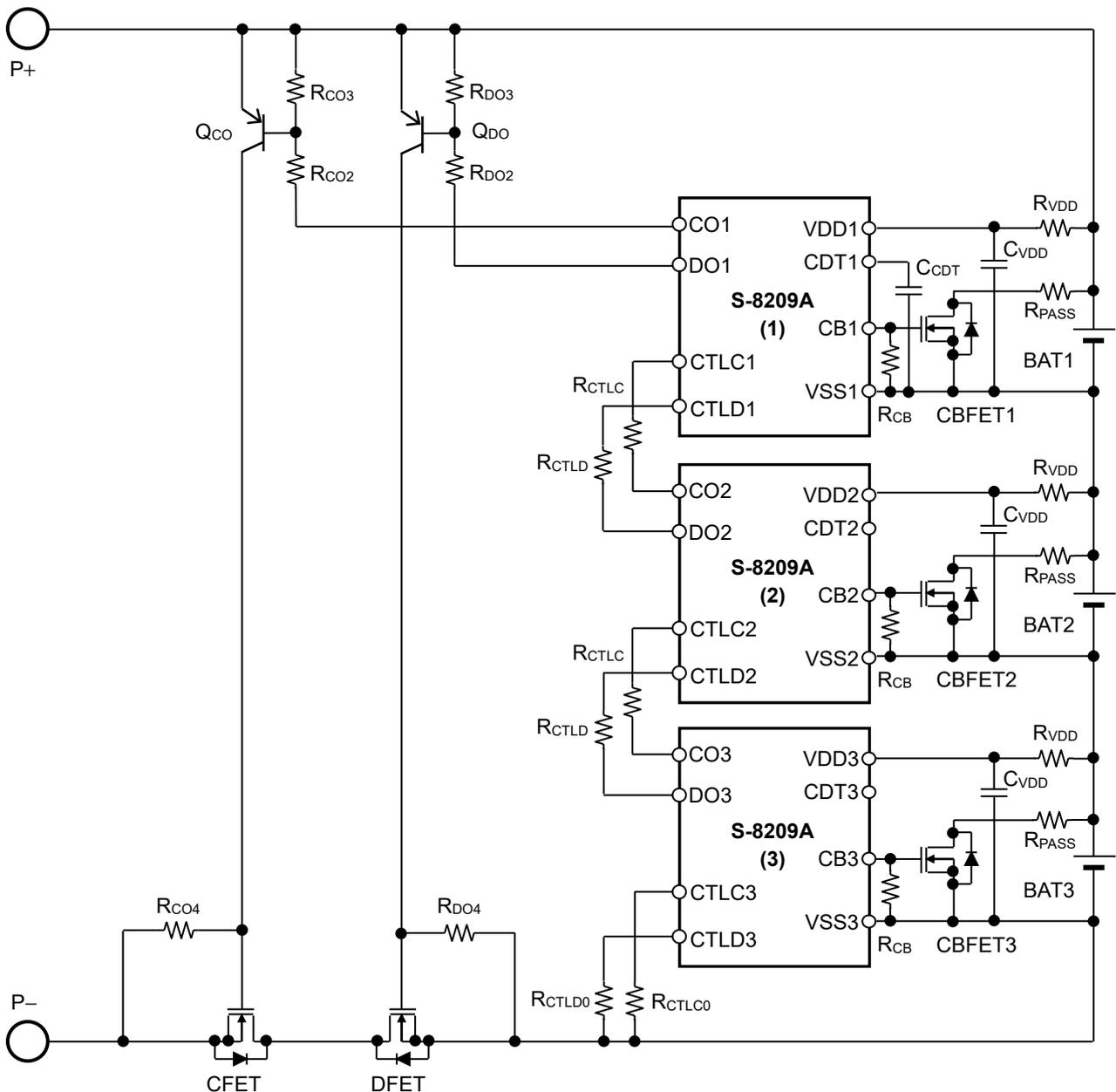
1. S-8209Aシリーズ (放電セルバランス機能なし) を用いた多セル直列保護回路	3
1.1 バッテリー保護ICの接続例.....	3
1.2 動作説明.....	4
1.2.1 通常状態.....	4
1.2.2 充電禁止状態.....	5
1.2.3 放電禁止状態.....	6
1.2.4 充電セルバランス機能.....	7
1.2.5 遅延回路.....	7
1.3 タイミングチャート.....	8
1.3.1 過充電検出.....	8
1.3.2 過放電検出.....	9
1.4 充電セルバランス検出の実測データ.....	10
1.4.1 充電電流に対してバイパス電流の比率が高い場合.....	10
1.4.2 充電電流に対してバイパス電流の比率が低い場合.....	11
2. S-8209Aシリーズ (放電セルバランス機能あり) を用いた多セル直列保護回路	12
2.1 バッテリー保護ICの接続例.....	12
2.2 動作説明.....	13
2.3 過放電検出のタイミングチャート.....	14
2.4 放電セルバランス検出の実測データ.....	15
3. 応用回路例	16
3.1 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子共通、S-8269Bシリーズ).....	16
3.2 充放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子共通、S-8269Bシリーズ).....	17
3.3 充放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子分離、S-8269Bシリーズ).....	18
3.4 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子分離、S-8239Aシリーズアクティブ "L" 品).....	19
3.5 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子分離、S-8239Aシリーズアクティブ "H" 品).....	20
3.6 コネクタで接続した5セル直列保護回路.....	21
4. 外付け部品一覧	22
5. 注意事項	24
6. 関連資料	24

1. S-8209Aシリーズ (放電セルバランス機能なし) を用いた多セル直列保護回路

S-8209Aシリーズは、CTLC, CTLD端子を他のS-8209AシリーズのCO, DO端子と接続することで、複数の直列接続された電池の保護回路を構成することが可能です。

1.1 バッテリー保護ICの接続例

図1にS-8209Aシリーズを用いた多セル直列保護回路例を示します。



備考 各外付け部品の定数については、「4. 外付け部品一覧」を参照してください。

図1

- 注意 1. 接続例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。

1.2 動作説明

ここでは、図1に示したS-8209Aシリーズを用いた多セル直列保護回路例の動作について説明します。

1.2.1 通常状態

以下に、通常状態の動作を説明します。

S-8209A (3) はCTL3, CTLD3端子がそれぞれVSS3端子電位へプルダウンされているため、BAT3が過充電検出電圧 (V_{DL}) より高く、かつ過充電検出電圧 (V_{CU}) 未満であれば通常状態となります。CO3, DO3端子はともにVSS3端子電位となります。

S-8209A (2) はCTL2, CTLD2端子がそれぞれCO3, DO3端子によりVSS3端子電位へプルダウンされているため、BAT2が V_{DL} より高く、かつ V_{CU} 未満であれば通常状態となります。CO2, DO2端子はともにVSS2端子電位となります。

S-8209A (1) はCTL1, CTLD1端子がそれぞれCO2, DO2端子によりVSS2端子電位へプルダウンされているため、BAT1が V_{DL} より高く、かつ V_{CU} 未満であれば通常状態となります。CO1, DO1端子はともにVSS1端子電位となります。

通常状態の各端子の状態を表1に示します。

表1

CTL端子	CTLD端子	バッテリーの状態	CO端子	DO端子
CTL3 = VSS3	CTLD3 = VSS3	$V_{DL} < BAT3 < V_{CU}$	CO3 = VSS3	DO3 = VSS3
CTL2 = VSS3	CTLD2 = VSS3	$V_{DL} < BAT2 < V_{CU}$	CO2 = VSS2	DO2 = VSS2
CTL1 = VSS2	CTLD1 = VSS2	$V_{DL} < BAT1 < V_{CU}$	CO1 = VSS1	DO1 = VSS1

通常状態のS-8209A (1) はCO1, DO1端子に外付けされたバイポーラトランジスタ (Q_{CO} , Q_{DO}) を通じて充電制御用FET (CFET)、放電制御用FET (DFET) をともにオンします。

したがって、P+ - P-間に接続された充電器もしくは負荷による充放電が可能です。

1.2.2 充電禁止状態

以下に、S-8209A (3) が過充電を検出し、S-8209A (2), (1) が通常状態の場合を例に、充電禁止状態の動作を説明します。

S-8209A (3) はBAT3が充電により V_{CU} 以上になると過充電状態となり、CO3端子がハイインピーダンスとなります。S-8209A (2) のCTLC2端子は、CTLC端子ソース電流 (I_{CTLCH}) によってVDD2端子にプルアップされています。CO3端子がハイインピーダンスとなることで、CTLC2端子はVDD2端子電位となります。したがってCTLC2端子電位がCTLC端子H電圧 (V_{CTLCH}) 以上になったことでS-8209A (2) も過充電状態となり、CO2端子はハイインピーダンスとなります。

同様にS-8209A (1) のCTLC1端子は I_{CTLCH} によってVDD1端子にプルアップされています。CO2端子がハイインピーダンスとなることで、CTLC1端子はVDD1端子電位となります。したがってCTLC1端子電位が V_{CTLCH} 以上になったことでS-8209A (1) も過充電状態となります。

この場合の各端子の状態を表2に示します。

表2

CTLC端子	CTLD端子	バッテリーの状態	CO端子	DO端子
CTLC3 = VSS3	CTLD3 = VSS3	$V_{CU} \leq BAT3$	CO3 = High-Z	DO3 = VSS3
CTLC2 = VDD2	CTLD2 = VSS3	$V_{DL} < BAT2 < V_{CU}$	CO2 = High-Z	DO2 = VSS2
CTLC1 = VDD1	CTLD1 = VSS2	$V_{DL} < BAT1 < V_{CU}$	CO1 = High-Z	DO1 = VSS1

過充電状態のS-8209A (1) は、CO1端子に外付けされたバイポーラトランジスタ (Q_{CO}) を通じてCFETをオフします。この場合、P+ - P-間に接続された充電器による充電が禁止されます。

以上のようにして、CO端子 - CTLC端子を通じて下段 (S-8209A (3)) から上段 (S-8209A (1)) へ過充電状態が通信されます。

BAT1またはBAT2が V_{CU} 以上になった場合にも、同様に充電が禁止されます。

S-8209Aシリーズの使用例

1.2.3 放電禁止状態

以下に、S-8209A (3) が過放電を検出し、S-8209A (2), (1) が通常状態の場合を例に、放電禁止状態の動作を説明します。

S-8209A (3) はBAT3が放電により V_{DL} 以下になると過放電状態となり、DO3端子がハイインピーダンスとなります。S-8209A (2) のCTLD2端子は、CTLD端子ソース電流 (I_{CTLDH}) によってVDD2端子にプルアップされています。DO3端子がハイインピーダンスとなることで、CTLD2端子はVDD2端子電位となります。したがってCTLD2端子電位がCTLD端子H電圧 (V_{CTLDH}) 以上になったことでS-8209A (2) も過放電状態となり、DO2端子はハイインピーダンスとなります。

同様にS-8209A (1) のCTLD1端子は I_{CTLDH} によってVDD1端子にプルアップされています。DO2端子がハイインピーダンスとなることで、CTLD1端子はVDD1端子電位となります。したがってCTLD1端子電位が V_{CTLDH} 以上になったことでS-8209A (1) も過放電状態となります。

この場合の各端子の状態を表3に示します。

表3

CTLC端子	CTLD端子	バッテリーの状態	CO端子	DO端子
CTLC3 = VSS3	CTLD3 = VSS3	$BAT3 \leq V_{DL}$	CO3 = VSS3	DO3 = High-Z
CTLC2 = VSS3	CTLD2 = VDD2	$V_{DL} < BAT2 < V_{CU}$	CO2 = VSS2	DO2 = High-Z
CTLC1 = VSS2	CTLD1 = VDD1	$V_{DL} < BAT1 < V_{CU}$	CO1 = VSS1	DO1 = High-Z

過放電状態のS-8209A (1) は、DO1端子に外付けされたバイポーラトランジスタ (Q_{DO}) を通じてDFETをオフします。この場合、 $P+ - P-$ 間に接続された負荷への放電が禁止されます。

以上のようにして、DO端子 - CTLD端子を通じて下段 (S-8209A (3)) から上段 (S-8209A (1)) へ過放電状態が通信されます。

BAT1またはBAT2が V_{DL} 以下になった場合にも、同様に放電が禁止されます。

1.2.4 充電セルバランス機能

図1において、S-8209A (3) はBAT3が充電によりセルバランス検出電圧 (V_{BU}) 以上になるとCB3端子をVDD3端子電位とします。この動作により、セルバランス制御用FET (CBFET3) はオンとなり、BAT3に流れる充電電流はセルバランス制御用FETによりバイパスされます。

この時点でBAT1, BAT2が V_{BU} 未満の場合、BAT3の充電スピードはBAT1, BAT2の充電スピードと比較して緩やかになります。これを充電セルバランス機能と言います。どの電池が V_{BU} に達しても、それぞれ対応するセルバランス制御用FETがオンとなり、セルバランスが整えられます。

なお、放電により電池電圧がふたたびセルバランス解除電圧 (V_{BL}) 以下まで下がった場合、S-8209Aシリーズはセルバランス制御用FETをオフにします。

注意 図1の保護回路の組み立て時に、電圧が V_{BL} 以上の電池が含まれていた場合は、電池接続直後にセルバランス制御用FETがオンとなる可能性があります。

1.2.5 遅延回路

図1のようにS-8209A (1) のCDT1端子にのみ遅延容量を接続すると、どのバッテリーが検出を行ってもほぼ一定の検出遅延時間 (t_{DET}) と解除遅延時間 (t_{REL}) を得ることができます。

(1) 検出遅延時間 (t_{DET})

BAT3が充電により V_{CU} 以上になった場合、CDT3端子には容量が接続されていないため、数百 μ s程度の遅延後にCO3端子がハイインピーダンスとなり、CTLC2端子はVDD2端子電位となります。

S-8209A (2) も同様に、CTLC2端子電位が V_{CTLCH} 以上になってから数百 μ s程度の遅延後にCO2端子がハイインピーダンスとなります。

S-8209A (1) はCDT1端子に C_{CDT} が接続されているため、 $10.0 [M\Omega] (typ.) \times 0.01 [\mu F] = 0.1 [s] (typ.)$ の遅延後にCO1端子がハイインピーダンスとなります。

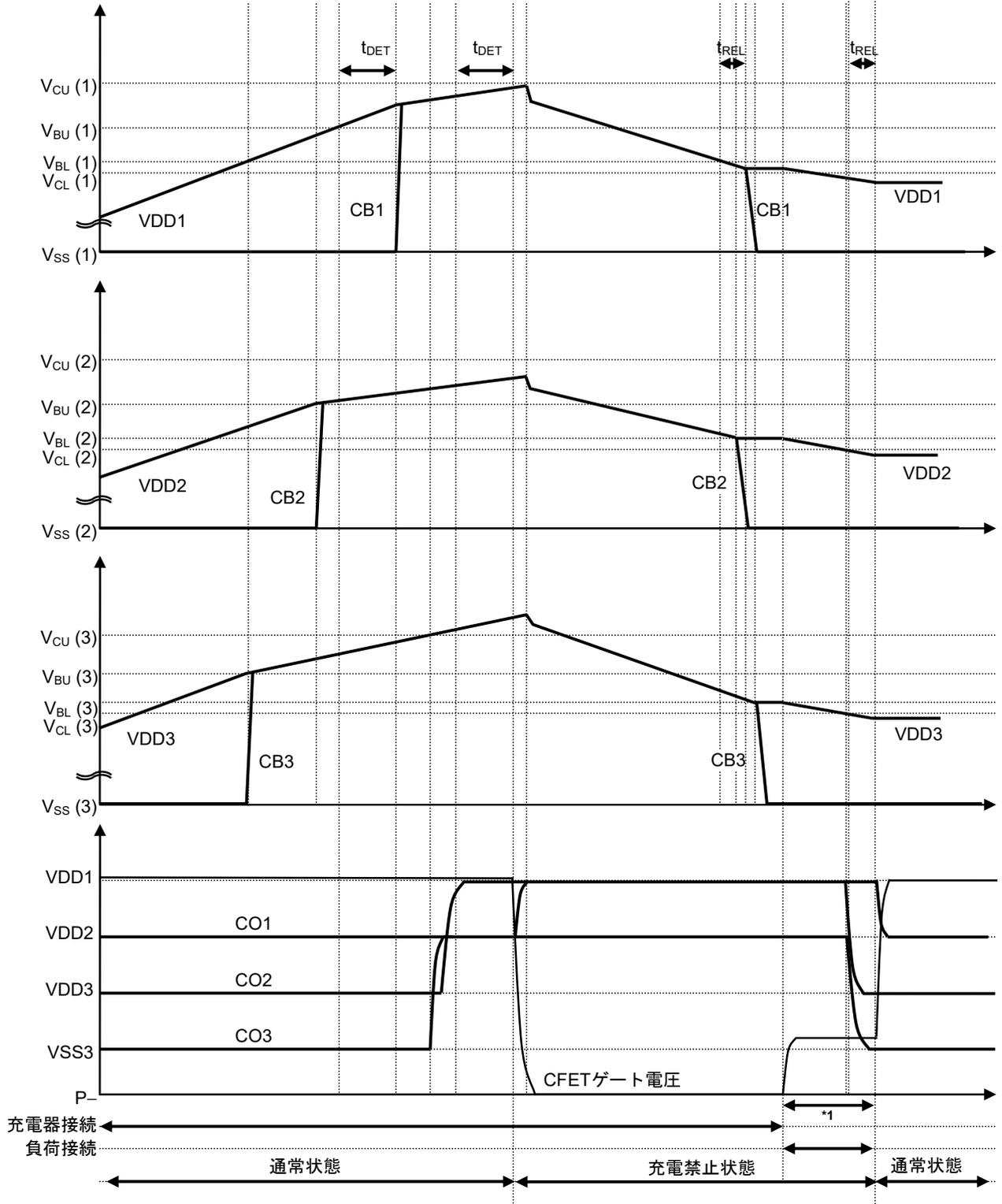
このようにして、S-8209A (1) の遅延時間によって全体の遅延時間が決定されるため、どのバッテリーが検出を行ってもほぼ一定の検出遅延時間を得ることができます。

(2) 解除遅延時間 (t_{REL})

S-8209Aシリーズは解除遅延時間 (t_{REL}) も備えており、検出遅延時間の約10分の1となるよう設定されています。検出遅延時間と同様に、S-8209A (1) のCDT1端子にのみ遅延容量を接続すると、ほぼ一定の解除遅延時間を得ることができます。

1.3 タイミングチャート

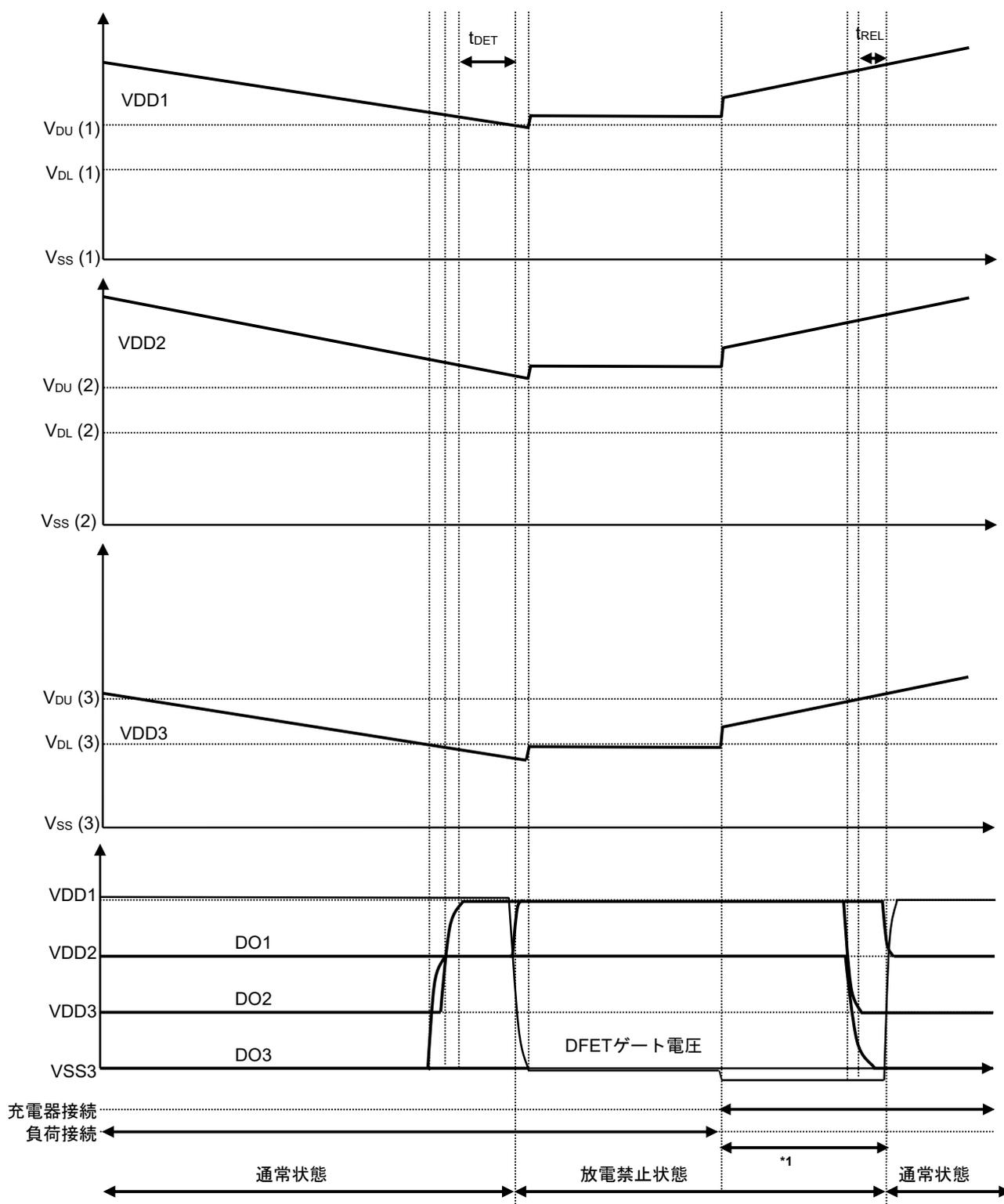
1.3.1 過充電検出



*1. この期間は、CFETの寄生ダイオードを経由して放電電流が流れます。

図2

1.3.2 過放電検出



*1. この期間は、DFETの寄生ダイオードを経由して充電電流が流れます。

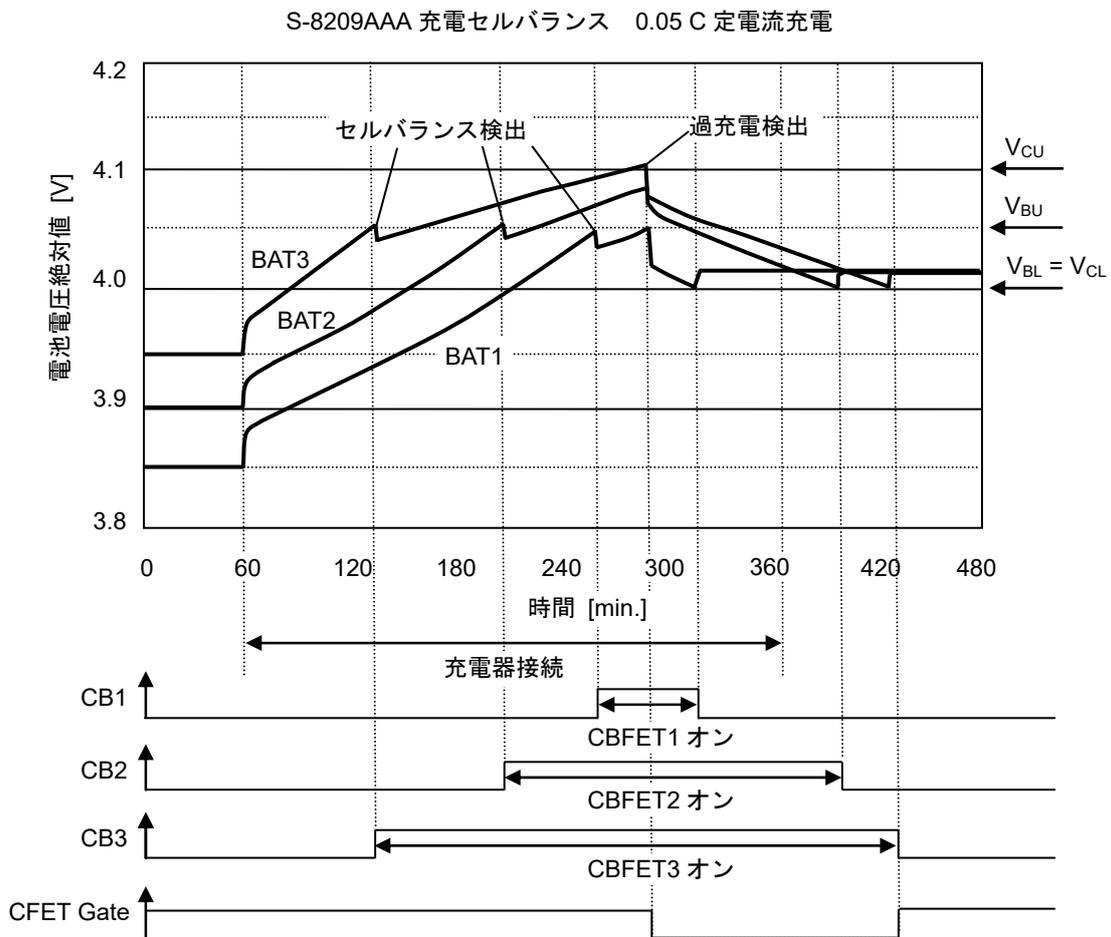
図3

1.4 充電セルバランス検出の実測データ

S-8209AAAを使用して3セル直列リチウムイオン二次電池をセルバランスさせた実測データを示します。

1.4.1 充電電流に対してバイパス電流の比率が高い場合

充電器：定電流充電器 (0.05 C = 145 mA)



測定条件

測定回路：図1

IC：S-8209AAA ($V_{CU} = 4.100\text{ V}$, $V_{CL} = 4.000\text{ V}$, $V_{BU} = 4.050\text{ V}$, $V_{BL} = 4.000\text{ V}$, $V_{DL} = 2.500\text{ V}$, $V_{DU} = 2.700\text{ V}$)

電池：3セル直列 リチウムイオン二次電池 公称容量：2.9 Ah サイズ：18650

$R_{PASS} : 51\ \Omega (1\text{ W}) \rightarrow$ バイパス電流 = $4.1\text{ V} / 51\ \Omega = 80\text{ mA}$

1.4.2 充電電流に対してバイパス電流の比率が低い場合

充電電流に対してバイパス電流の比率が低い場合は、セルバランスサイクルを数回繰り返すことでセルバランスを揃えることが可能です。

充電器：定電流充電器 (0.1 C = 290 mA)

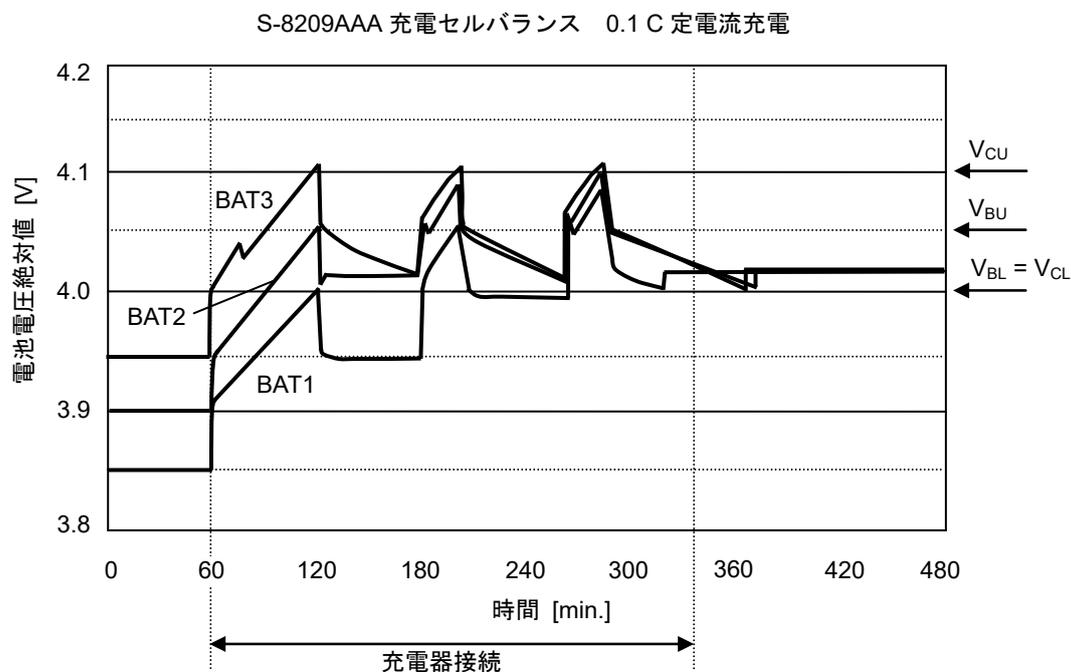


図5

測定条件

測定回路：図1

IC：S-8209AAA ($V_{CU} = 4.100\text{ V}$, $V_{CL} = 4.000\text{ V}$, $V_{BU} = 4.050\text{ V}$, $V_{BL} = 4.000\text{ V}$, $V_{DL} = 2.500\text{ V}$, $V_{DU} = 2.700\text{ V}$)

電池：3セル直列 リチウムイオン二次電池 公称容量：2.9 Ah サイズ：18650

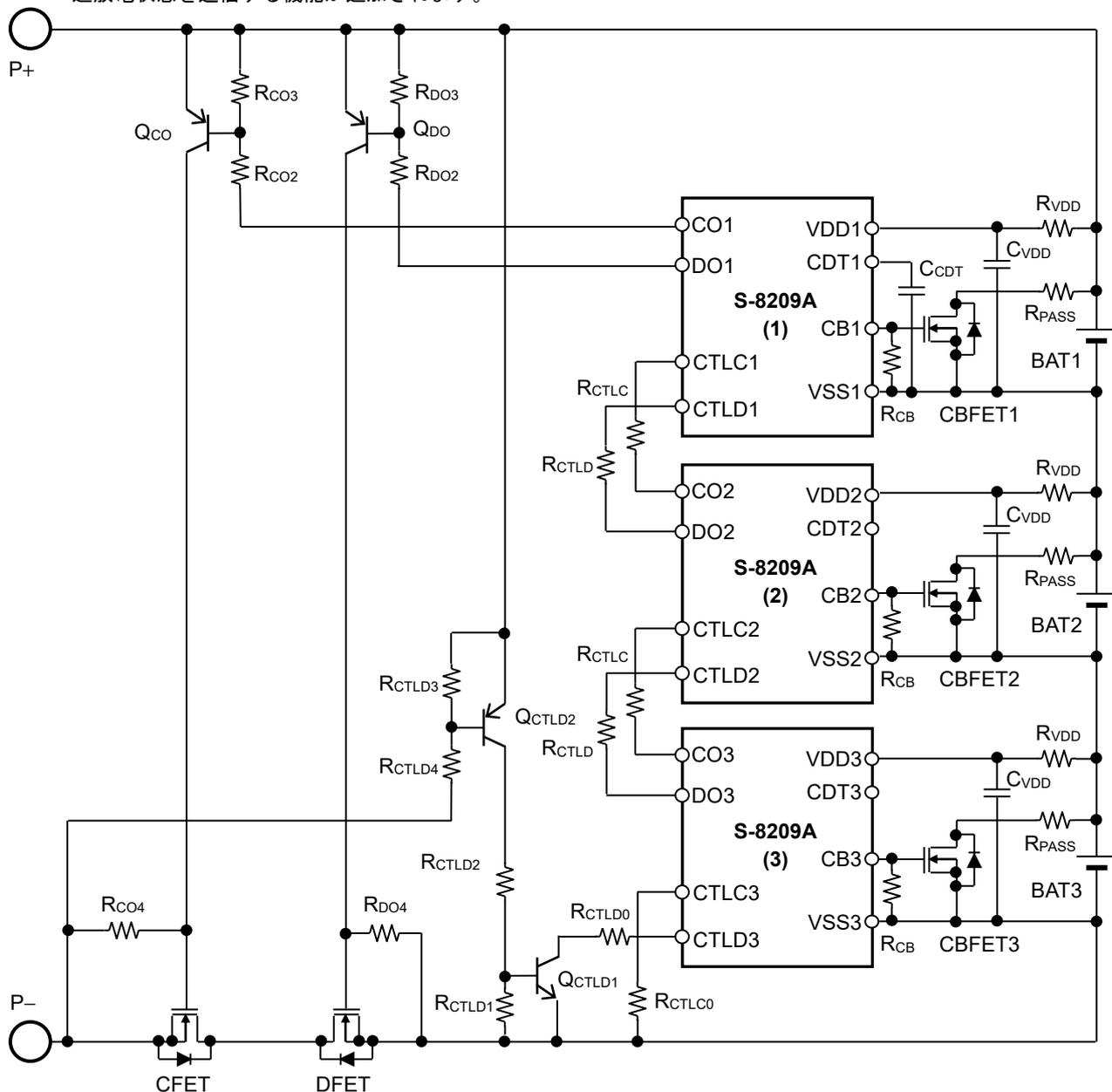
$R_{PASS} : 51\ \Omega (1\text{ W}) \rightarrow$ バイパス電流 = $4.1\text{ V} / 51\ \Omega = 80\text{ mA}$

S-8209Aシリーズの使用例

2. S-8209Aシリーズ (放電セルバランス機能あり) を用いた多セル直列保護回路

2.1 バッテリー保護ICの接続例

バイポーラトランジスタ (Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2}) を追加することにより、最上段 (S-8209A (1)) から最下段 (S-8209A (3)) へ過放電状態を通信する機能が追加されます。



備考 各外付け部品の定数については、“4. 外付け部品一覧”を参照してください。

図6

- 注意 1. 接続例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。

2.2 動作説明

ここでは、図6に示したS-8209Aシリーズを用いた多セル直列保護回路例の動作について説明します。

図6の回路にバイポーラトランジスタ (Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2}) を追加することにより、最上段 (S-8209A (1)) から最下段 (S-8209A (3)) へ過放電状態を通信する機能が追加されます。これにより、S-8209A (1) ~ (3) のどれが最初に過放電状態になっても、他のすべてのS-8209Aシリーズのセルバランス制御用FET (CBFET) をオンにさせることができますので、より確実にセルバランスを整えることができます。

以下に、S-8209A (2) が過放電を検出し、S-8209A (1), (3) が通常状態の場合を例に、放電禁止状態の動作を説明します。

- ① BAT2が放電により V_{DL} 以下になるとS-8209A (2) は過放電状態となり、DO2端子はハイインピーダンスとなります。
- ② DO2端子 - CTLD1端子を通じてS-8209A (1) も過放電状態となります。
- ③ 放電セルバランス機能によってS-8209A (1) はセルバランス制御用FET (CBFET1) をオンにします。
- ④ 過放電状態のS-8209A (1) は、バイポーラトランジスタ (Q_{DO}) を通じてDFETをオフし、 $P+ - P-$ 間に接続された負荷への放電を禁止します。
- ⑤ $P-$ 端子は $P+ - P-$ 間に接続された負荷によりプルアップされます。
- ⑥ Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2} はともにオフとなり、S-8209A (3) のCTLD3端子がハイインピーダンスとなります。
- ⑦ S-8209A (3) も過放電状態となり、放電セルバランス機能によってセルバランス制御用FET (CBFET3) はオンとなります。

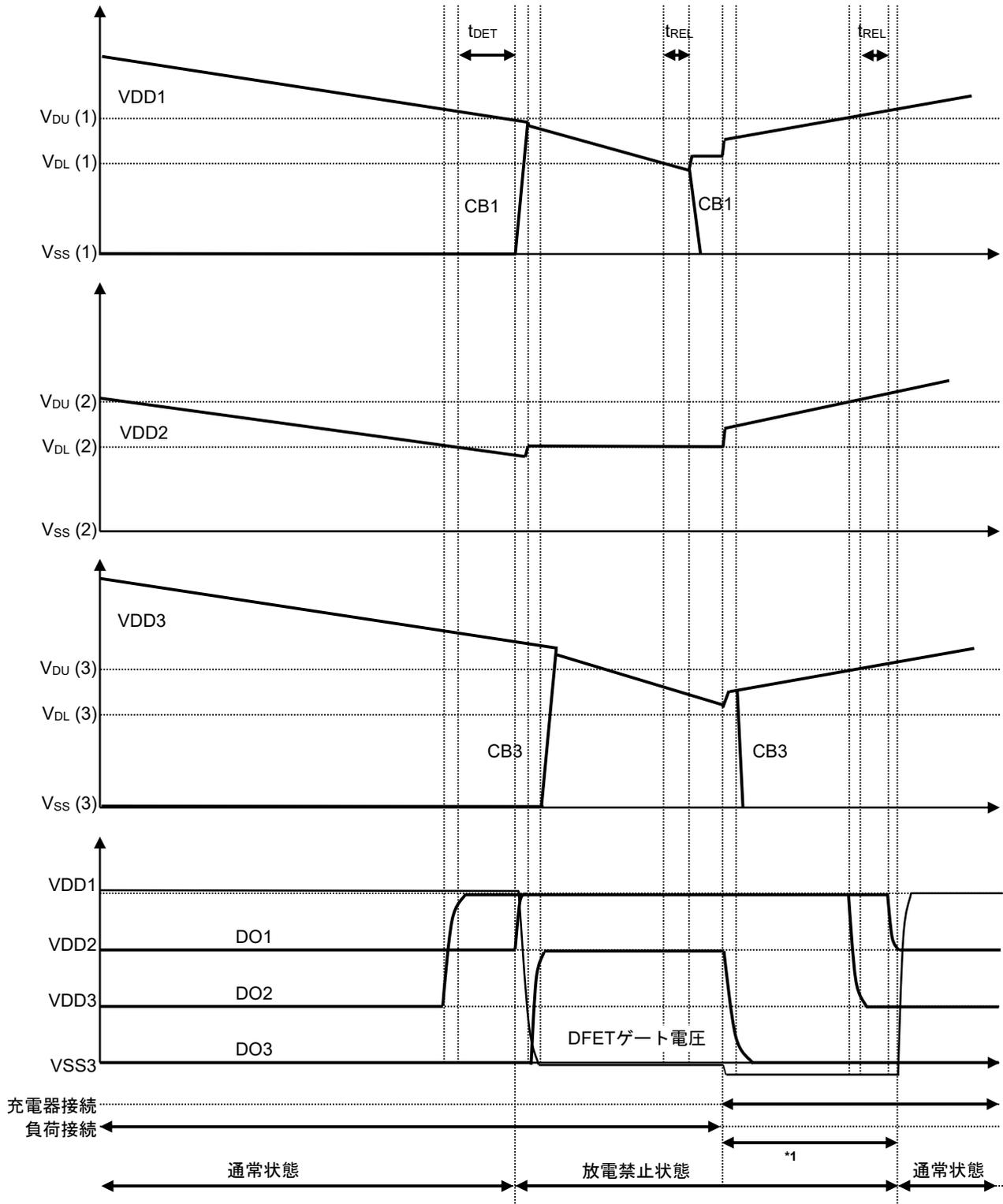
以上のようにして、BAT2の電圧低下によりS-8209A (2) が最初に過放電を検出した場合でも、 Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2} を通じてS-8209A (1) からS-8209A (3) へ過放電状態が通信され、その結果S-8209A (1) ~ (3) のすべてが過放電状態となり、それぞれのBATが V_{DL} より高い場合には放電セルバランス機能によりセルバランスが整えられます。

BAT1 ~ BAT3の電圧が V_{DL} 以下まで下がると、それぞれ対応するセルバランス制御用FETはオフになります。

また、放電禁止後に $P+ - P-$ 間に充電器を接続した場合、 Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2} はオンとなり、CTLD3端子はVSS3端子電位へプルダウンされます。したがってBAT3の電圧が V_{DL} 以下に達していなくてもS-8209A (3) のセルバランス制御用FET (CBFET3) はオフとなります。

注意 図6の保護回路の組み立て時に、電圧が V_{BL} 以上または過放電解除電圧 (V_{DU}) 以下の電池が含まれていない場合、電池接続直後にセルバランス制御用FETがオンとなる可能性があります。その際には $P+ - P-$ 間に充電器を接続すると、セルバランス制御用FETはオフになります。

2.3 過放電検出のタイミングチャート



*1. この期間は、DFETの寄生ダイオードを經由して充電電流が流れます。

図7

2.4 放電セルバランス検出の実測データ

S-8209AAAを使用して3セル直列リチウムイオン二次電池をセルバランスさせた実測データを示します。

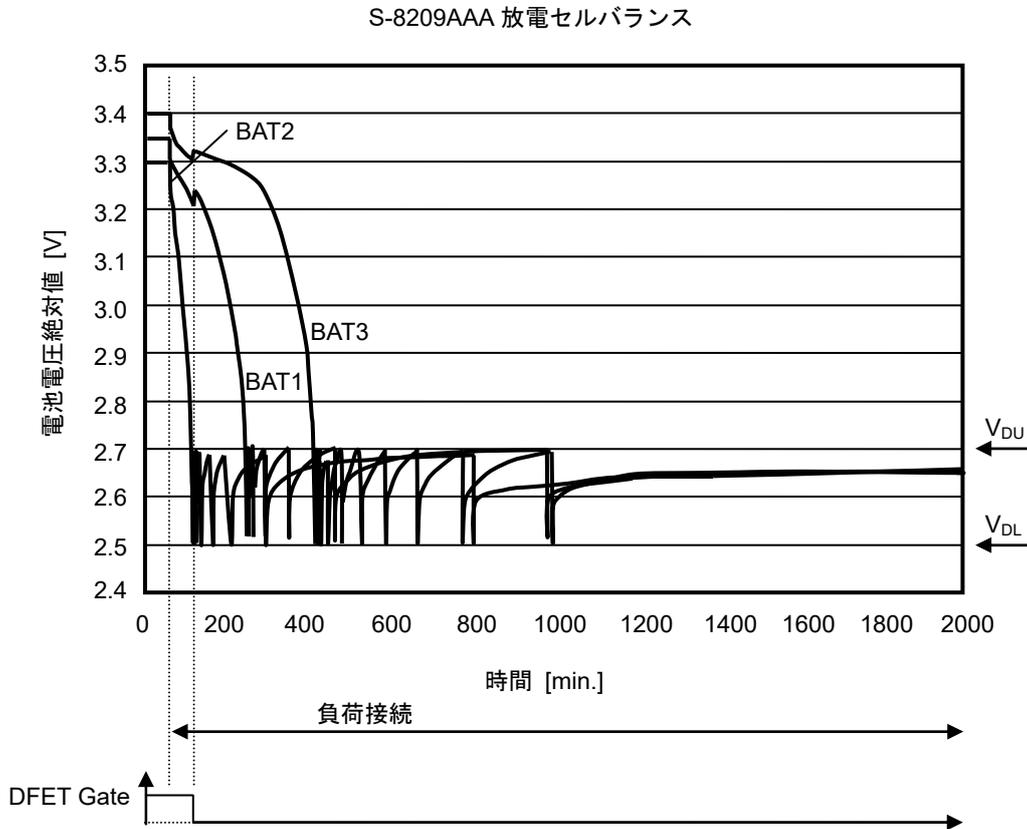


図8

測定条件

測定回路：図6

IC：S-8209AAA ($V_{CU} = 4.100\text{ V}$, $V_{CL} = 4.000\text{ V}$, $V_{BU} = 4.050\text{ V}$, $V_{BL} = 4.000\text{ V}$, $V_{DL} = 2.500\text{ V}$, $V_{DU} = 2.700\text{ V}$)

電池：3セル直列 リチウムイオン二次電池 公称容量：2.9 Ah サイズ：18650

$R_{PASS} : 51\ \Omega (1\text{ W}) \rightarrow$ バイパス電流 = $2.5\text{ V} / 51\ \Omega = 49\text{ mA}$

負荷：100 Ω

電池電圧の発振について

- ① 電池電圧が過放電検出電圧 (V_{DL}) 以下まで下がるとセルバランス制御用FETはオフになります。
- ② セルバランス制御用FETを経由した放電が停止するため電池電圧が上昇します。
- ③ 電池電圧が過放電解除電圧 (V_{DU}) 以上まで上がるとセルバランス制御用FETはオンになります。
- ④ セルバランス制御用FETを経由した放電が開始するため電池電圧が下降します。

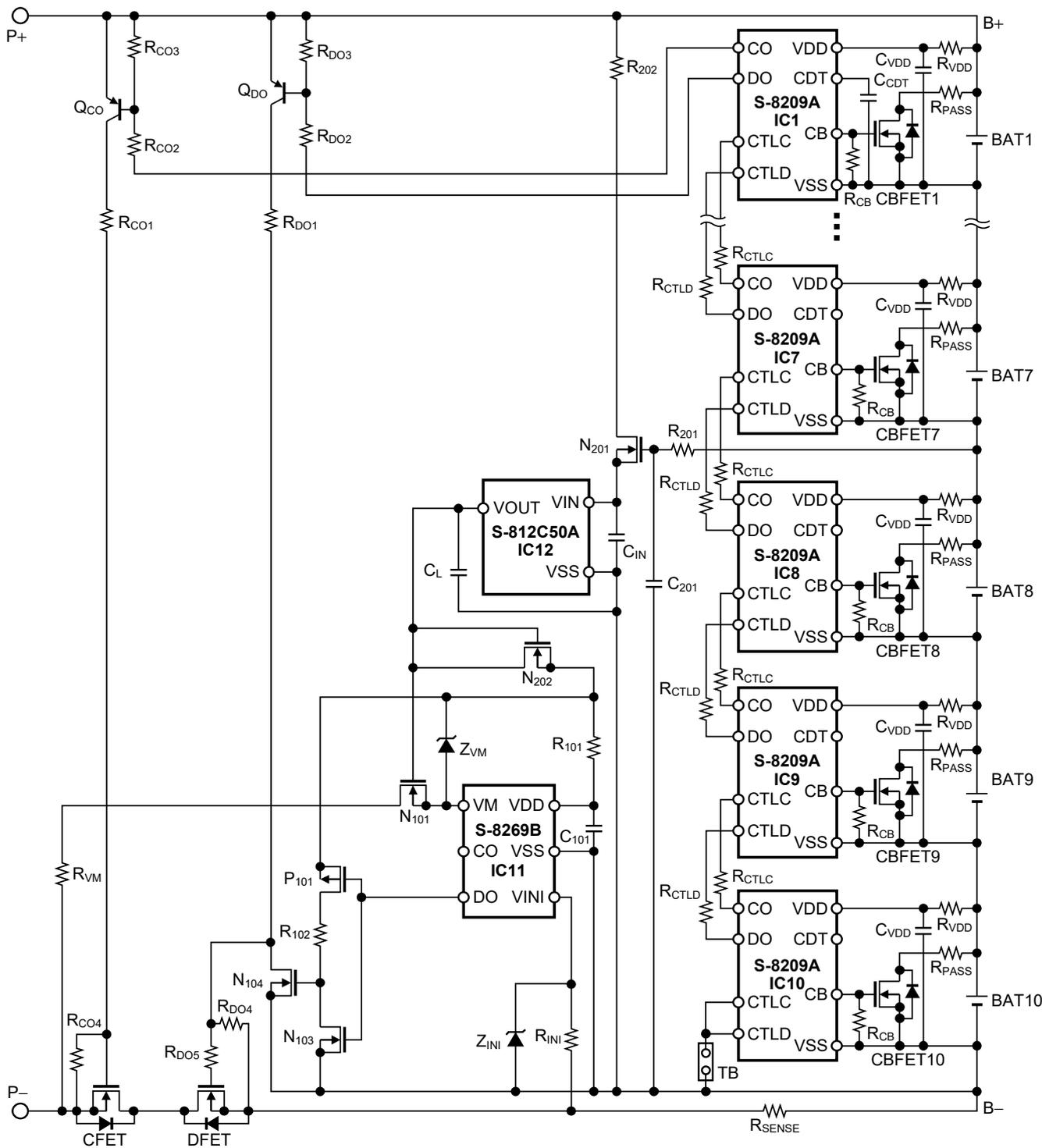
① ~ ④を繰り返すことによりセルバランスが整えられます。

S-8209Aシリーズの使用例

3. 応用回路例

抵抗値が低いSENSE抵抗を使用する場合、図9～図11の回路例を推奨します。これにより、精度良く過電流保護を行うことが可能です。

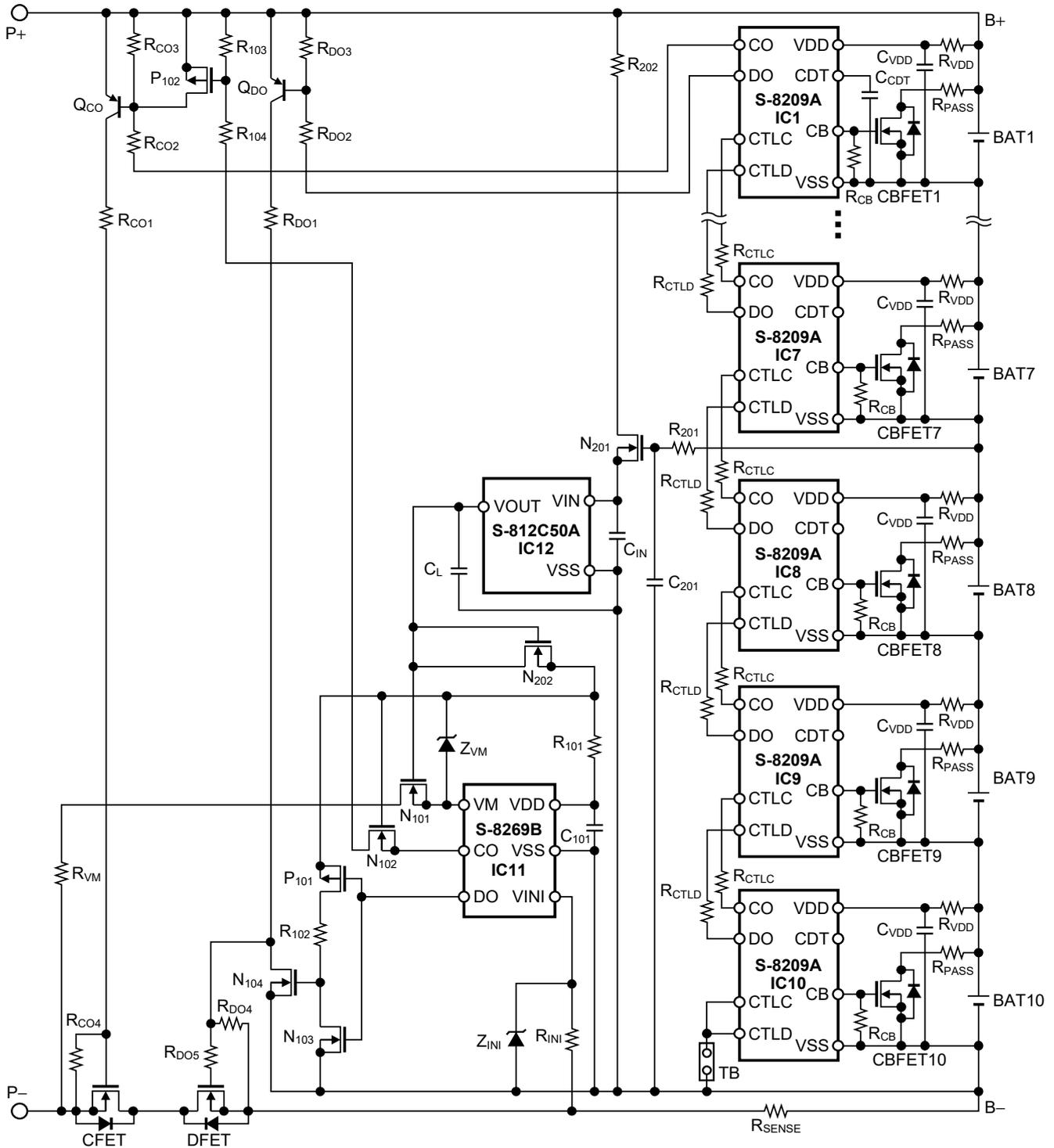
3.1 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子共通、S-8269Bシリーズ)



備考 各外付け部品の定数については、「4. 外付け部品一覧」を参照してください。

図9

3.2 充放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子共通、S-8269Bシリーズ)

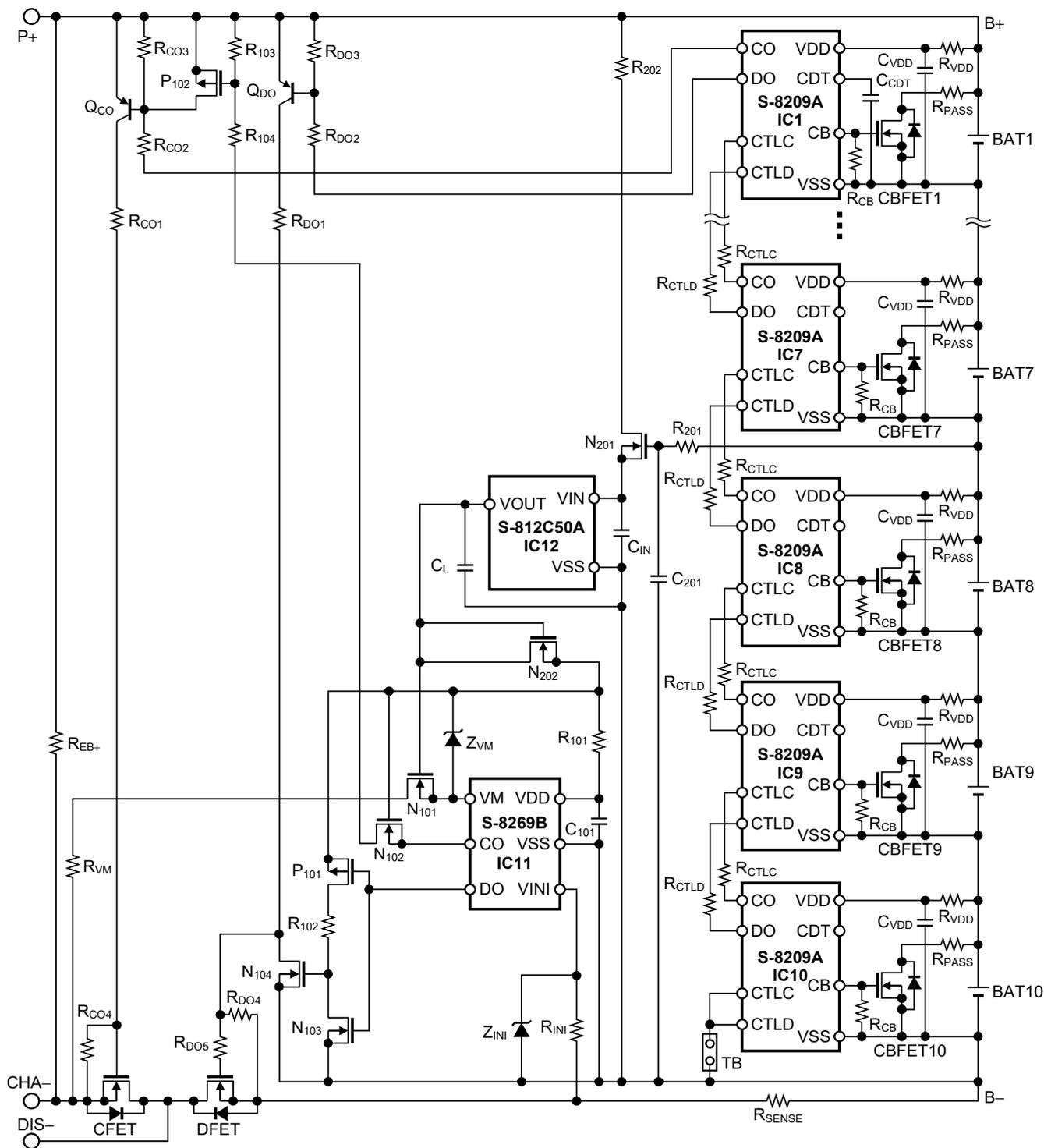


備考 各外付け部品の定数については、「4. 外付け部品一覧」を参照してください。

図10

S-8209Aシリーズの使用例

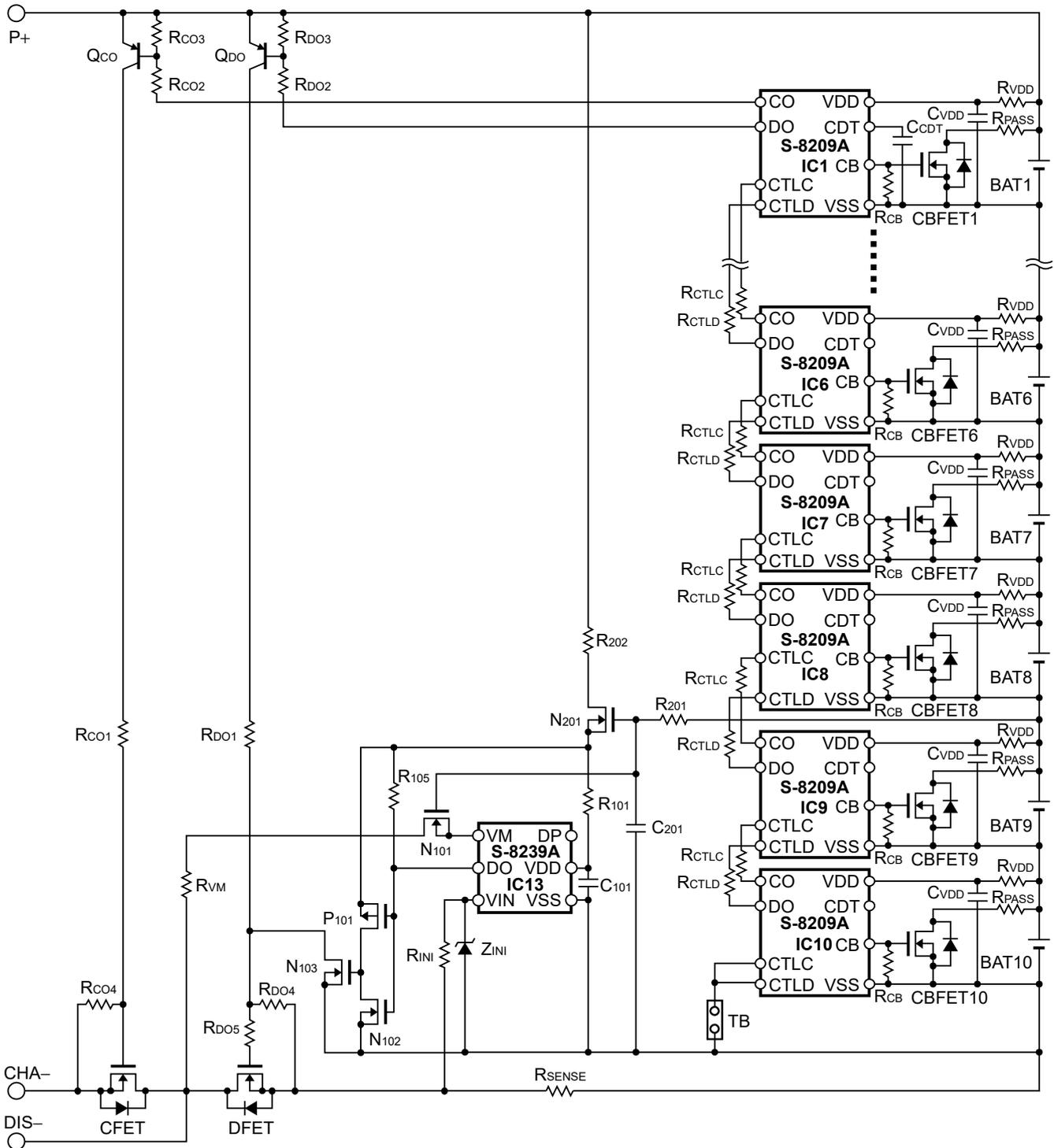
3.3 充放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子分離、S-8269Bシリーズ)



備考 各外付け部品の定数については、「4. 外付け部品一覧」を参照してください。

図11

3.4 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路
(充放電端子分離、S-8239Aシリーズアクティブ "L" 品)

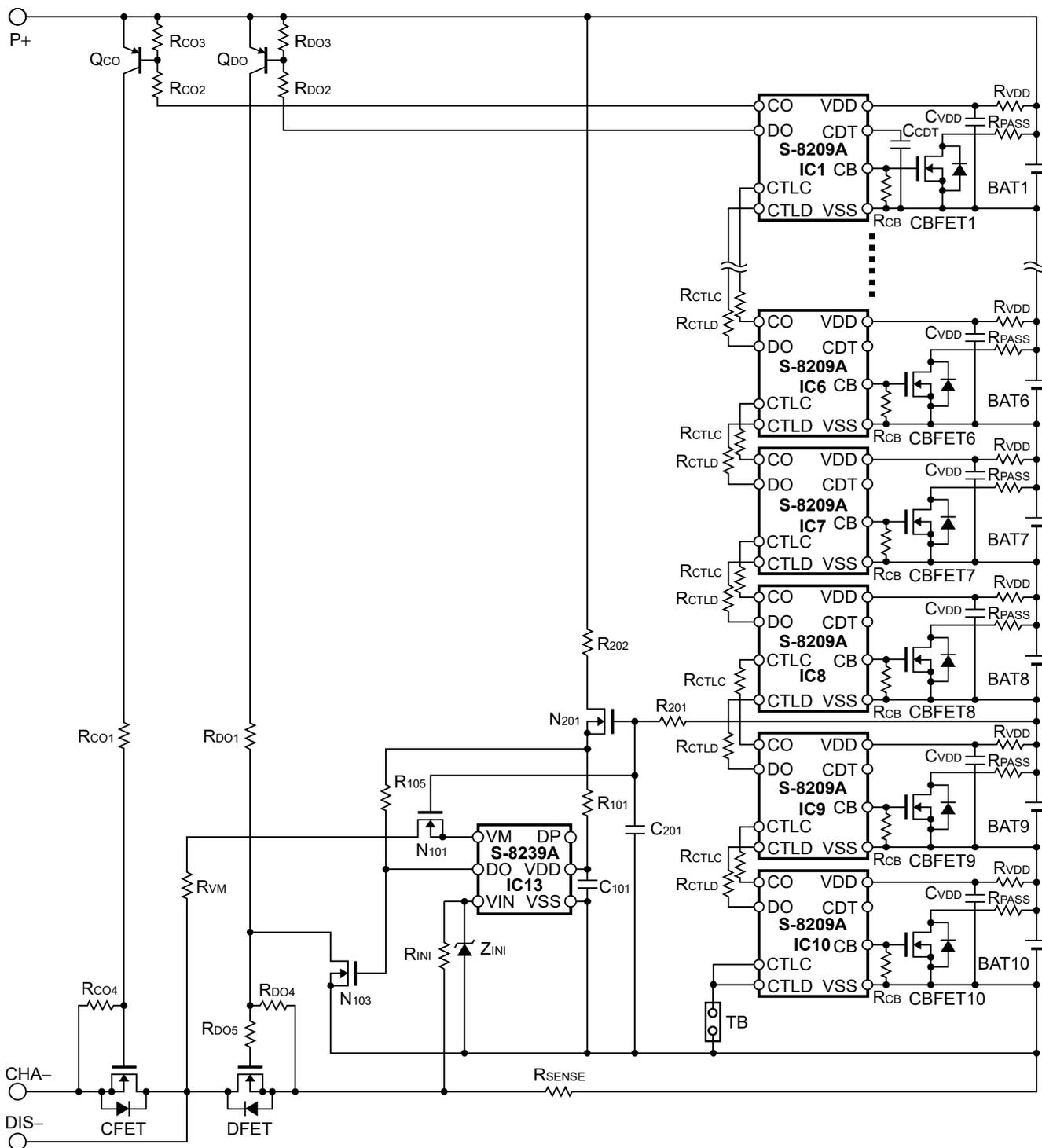


備考 各外付け部品の定数については、"4. 外付け部品一覧" を参照してください。

図12

S-8209Aシリーズの使用例

3.5 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路
(充放電端子分離、S-8239Aシリーズアクティブ "H" 品)



備考 各外付け部品の定数については、「4. 外付け部品一覧」を参照してください。

図13

S-8209Aシリーズの使用例

4. 外付け部品一覧

表4に図1、図6、図9～図14の接続例における各外付け部品を示します。

表4 (1 / 2)

記号	代表値	単位	部品名称	メーカー	備考
IC1～IC10	－	－	S-8209A	エイブリック株式会社	必須
IC11	－	－	S-8269B*1	エイブリック株式会社	必須
IC12	－	－	S-812C50A	エイブリック株式会社	必須
IC13	－	－	S-8239A*1	エイブリック株式会社	必須
CBFET1～ CBFET10	－	－	－	－	ユーザ設定
CFET	－	－	－	－	ユーザ設定
DFET	－	－	－	－	ユーザ設定
CCDT	－	－	－	－	ユーザ設定
CIN	0.1	μF	GRM188	株式会社村田製作所	ユーザ設定
CL	0.1	μF	GRM188	株式会社村田製作所	ユーザ設定
CVDD	0.1	μF	GRM188	株式会社村田製作所	推奨
C101	0.1	μF	－	－	推奨
C201*2	1	μF	－	－	推奨
N101	－	－	SSM3K7002KF	東芝デバイス&ストレージ株式会社	推奨
N102	－	－	SSM3K7002KF	東芝デバイス&ストレージ株式会社	推奨
N103	－	－	SSM3K7002KF	東芝デバイス&ストレージ株式会社	推奨
N104	－	－	SSM3K7002KF	東芝デバイス&ストレージ株式会社	推奨
N201	－	－	SSM3K7002KF	東芝デバイス&ストレージ株式会社	推奨
N202	－	－	SSM3K7002KF	東芝デバイス&ストレージ株式会社	推奨
P101	－	－	SSM3J168F	東芝デバイス&ストレージ株式会社	推奨
P102	－	－	SSM3J168F	東芝デバイス&ストレージ株式会社	推奨
QCO	PNP	－	2SB1198K	ローム株式会社	推奨
QDO	PNP	－	2SB1198K	ローム株式会社	推奨
QCTLD1	NPN	－	2SC2412K	ローム株式会社	推奨
QCTLD2	PNP	－	2SB1198K	ローム株式会社	推奨
RCB	10	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCO1*3	－	－	－	－	ユーザ設定
RCO2	510	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCO3	1	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCO4	1	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCTLC*4	1	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCTLD*4	1	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCTLC0	1	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCTLD0	1	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCTLD1	1	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCTLD2	4.7	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCTLD3	1	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RCTLD4	4.7	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RDO1*3	－	－	－	－	ユーザ設定
RDO2	510	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RDO3	1	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RDO4	1	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RDO5	－	－	－	－	ユーザ設定
REB+	10	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RINI	1	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
RPASS*5	－	－	－	－	ユーザ設定
RSENSE*5	－	－	－	－	ユーザ設定

表4 (2 / 2)

記号	代表値	単位	部品名称	メーカー	備考
R _{VDD}	470	Ω	MCR03	ローム株式会社	推奨
R _{VM}	1	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
R ₁₀₁	470	Ω	MCR03	ローム株式会社	推奨
R ₁₀₂	5.1	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
R ₁₀₃	1	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
R ₁₀₄	510	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
R ₁₀₅	1	MΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
R ₂₀₁ ^{*2}	1	kΩ	MCR03	ローム株式会社	推奨
R ₂₀₂	100	Ω	MCR03	ローム株式会社	推奨
TB ^{*6}	-	-	-	-	ユーザ設定
Z _{INI}	-	-	UFZV3.6B	ローム株式会社	推奨
Z _{VM} ^{*7}	-	-	1SMB5930B	ダイオーズ	ユーザ設定

- *1. 希望する過電流検出電圧を元に製品を選択してください。
詳細については、各製品のデータシートを参照してください。
- *2. S-8269Bシリーズ (図9 ~ 図11)、S-8239Aシリーズ (図12、図13) が過電流を検出してDFETをオフさせた瞬間に、BAT8 (図9 ~ 図11)、BAT9 (図12、図13) に発生するスパイク電圧が、N₂₀₁を通してS-8269Bシリーズ、S-8239Aシリーズの電源に過渡的な変動を与えて過電流検出の誤動作を起こす場合があります。C₂₀₁、R₂₀₁を設定することにより、このような現象を防ぐことができます。
BAT8、BAT9に発生するスパイク電圧は、アプリケーションによって異なります。C₂₀₁、R₂₀₁の定数は通常1 μF × 1 kΩ = 1 mF × Ωになります。実際のアプリケーションでS-8269Bシリーズ、S-8239Aシリーズの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た上、C₂₀₁、R₂₀₁を設定してください。
- *3. FETのVGS定格値に注意して抵抗値を設定してください。
- *4. 過大電圧印加時にICの破壊を防止するため、R_{CTLC}、R_{CTLD}は1 kΩ ~ 100 kΩの範囲から選択してください。
- *5. 定格電力に注意してください。
- *6. TB : Thermal Breaker
TBが必要でない場合、R_{CTLC}、R_{CTLD}と同じ保護抵抗を接続してください。
- *7. 10セル直列以上の保護回路を構成する場合、Z_{VM}を接続しVM端子電圧が絶対最大定格を越えないようにしてください。

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. 負荷開放時にS-8269Bシリーズを放電過電流状態から解除させるには、下記のように設定してください。

- ・ "3. 1 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子共通、S-8269Bシリーズ)"、"3. 2 充放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子共通、S-8269Bシリーズ)" の場合

$$V_{VM} = V_{P+} \times \frac{R_{VMS}}{R_{CO1} + R_{CO4} + R_{VM} + R_{VMS}} \leq V_{RIOV} \text{ or } V_{DIOV1}$$

- ・ "3. 3 充放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子分離、S-8269Bシリーズ)" の場合

$$V_{VM} = V_{P+} \times \frac{R_{VMS}}{\frac{R_{EB+} \times (R_{CO1} + R_{CO4})}{R_{EB+} + R_{CO1} + R_{CO4}} + R_{VM} + R_{VMS}} \leq V_{RIOV} \text{ or } V_{DIOV1}$$

- 4. 負荷開放時にS-8239Aシリーズを放電過電流状態から解除させるには、下記のように設定してください。

- ・ "3. 4 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子分離、S-8239Aシリーズアクティブ "L" 品)"、"3. 5 放電過電流保護機能を追加した10セル直列保護回路 (充放電端子分離、S-8239Aシリーズアクティブ "H" 品)" の場合

$$V_{VM} = V_{P+} \times \frac{R_{VMS}}{R_{CO1} + R_{CO4} + R_{VM} + R_{VMS}} \leq V_{DD11} - V_{RIOV}$$

備考 V_{VM} : VM入力端子電圧
V_{P+} : P+端子電圧
R_{VMS} : VM端子 - VSS端子間抵抗
V_{RIOV} or V_{DIOV1} : 放電過電流状態の解除電圧
V_{DD11} : S-8239AシリーズのVDD端子 - VSS端子間入力電圧

5. 注意事項

- ・本資料に掲載のアプリケーション例は、弊社ICを使用した代表的な応用例を説明したものです。ご使用の際は、十分な評価を行ってください。
- ・本資料に掲載の応用回路を量産設計に用いる場合には、外付け部品の偏差およびその温度特性に注意してください。また、掲載回路に関する特許については、弊社ではその責任を負いかねます。
- ・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、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、その責任を負いかねます。

6. 関連資料

S-8209Aシリーズの詳細については、下記のデータシートを参照してください。

S-8209Aシリーズ データシート

このアプリケーションノートおよびデータシートの内容は、予告なく変更することがあります。

詳細は、販売窓口までお問い合わせください。

最新版は弊社Webサイトにて製品カテゴリと製品名をお選びいただき、PDFファイルをダウンロードしてください。

www.ablic.com エイブリック株式会社Webサイト

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