

リチウムイオン電池保護用 (2セル直列用)

Monolithic IC MM1412

'98.10.22

概要

本ICは、リチウムイオン電池が過充電・過放電及び過電流になった時、電池を保護するためのICで、充電時等に異常が発生し過大電圧が印加された時、一定時間以上各電池に印加されると外付けFET-SWをOFFにする機能(過充電検出)と、放電時に電池の過放電を防止するため一定電圧以下に各電池の電圧が降下すると外付けFET-SWをOFFにする機能(過放電検出)を持ち、その時、ICを低消費電流モードにします。さらにショート等で大電流が流れた時も外付けFET-SWをOFFにする機能(過電流検出)を持っています。

以上の機能により少ない外付け部品でリチウムイオン電池の保護回路が構成できます。

シリーズ一覧 温度条件 A:Ta=25~75°C、B:Ta=-20~70°C、C:Ta=0~50°C、D:Ta=0~40°C、E:Ta=-20~25°C

機種名	パッケージ		過充電検出電圧(V)	過充電検出電圧温度条件	過充電検出ヒステリシス電圧(mV)	過放電検出電圧(V)	過放電復帰電圧(V)	過電流検出電圧(mV)
	SOP-8C,E	VSOP-8A						
MM1412		AW	4.350 ± 0.025	C	220 ± 50	2.3 ± 0.1	3.5 ± 0.2	150 ± 15
		CW	4.295 ± 0.025	C		2.3 ± 0.1	3.5 ± 0.2	150 ± 15
	EF	EW	4.250 ± 0.025	C	300 ± 50	2.3 ± 0.1	3.5 ± 0.2	150 ± 15
		FW	4.250 ± 0.025	C	220 ± 50	2.0 ± 0.1	3.1 ± 0.2	150 ± 15
		GW	4.300 ± 0.025	C	220 ± 50	2.0 ± 0.1	3.1 ± 0.2	140 ± 15
		HW	4.225 ± 0.025	C		2.3 ± 0.1	3.5 ± 0.2	150 ± 15
		JW	4.250 ± 0.025	C	150 ± 50	4.5 ± 0.2		150 ± 15
		KW	4.350 ± 0.025	C	220 ± 50	2.3 ± 0.1	3.5 ± 0.2	100 ± 15
		LW	4.125 ± 0.025	C		2.3 ± 0.1	3.5 ± 0.2	150 ± 15
		MW	4.125 ± 0.025	C		2.0 ± 0.1	3.1 ± 0.2	100 ± 15
		NW	4.190 ± 0.025	C		2.0 ± 0.1	3.1 ± 0.2	100 ± 15
		PW	4.300 ± 0.025	C	220 ± 50	2.0 ± 0.1	3.1 ± 0.2	75 ± 15

特長

(MM1412AW)

- (1) 消費電流(過充電時) $V_{CELL} = 4.5V$ $R_{oc} = 270k\Omega$ 150 μ A typ.
- (2) 消費電流(通常時) $V_{CELL} = 3.5V$ 15 μ A typ.
- (3) 消費電流(過放電時) $V_{CELL} = 1.9V$ 0.5 μ A typ.
- (4) 消費電流(過放電時) $V_{CELL} = 1.0V$ 0.1 μ A max.
- (5) 過充電検出電圧(Ta=0°C~50°C) 4.35 ± 25mV (セル毎に検出)
- (6) ヒステリシス電圧 220mV ± 50mV (セル毎に検出)
- (7) 過放電検出電圧 2.30 ± 0.1V (セル毎に検出)
- (8) 過放電解除電圧 3.50V ± 0.2V (セル毎に検出)
- (9) 過電流検出しきい値 150mV ± 15mV
- (10) 過電流検出後の復帰 負荷開放(5MEG Ω 以上)
- (11) 動作限界電圧 0.9V max.

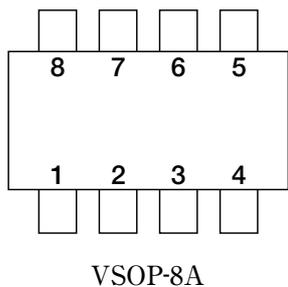
パッケージ

VSOP-8A

用途

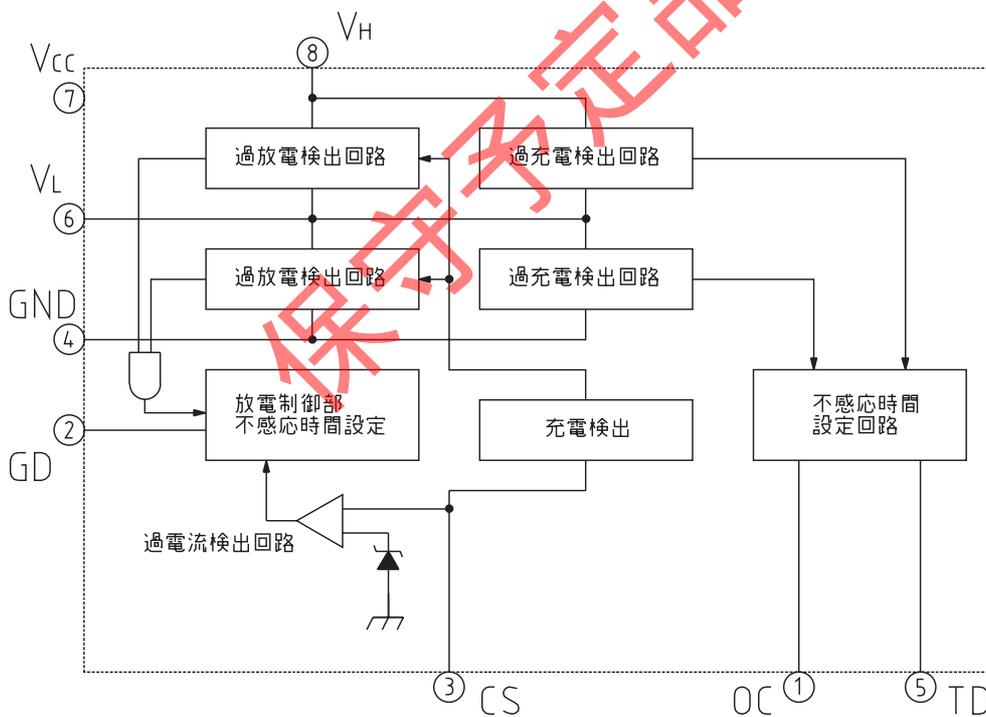
- (1) 携帯電話
- (2) ムービー

端子接続図



1	OC
2	GD
3	CS
4	GND
5	TD
6	VL
7	Vcc
8	VH

ブロック図



端子説明

ピンNo.	端子名	機能
1	OC	過充電検出の出力端子 PNPT _R のオープンコレクタ出力 過充電モード:ON 通常モード・過放電モード・過電流モード:OFF
2	GD	放電制御FET(N-ch)の制御出力端子 通常モード・過充電モード:“H”レベル 過放電モード・過電流モード:“L”レベル
3	CS	過電流検出の入力端子 放電制御FETのドレイン-ソース間の電圧降下を監視することにより等価的に放電電流を監視します。CS-GND電圧が過電流検出のしきい値以上になると放電を停止させ、負荷が開放されるまで維持します。
4	GND	GND端子 また、下側セルの負極側入力端子
5	TD	過充電検出の不感応時間設定端子 TD-GND端子間にコンデンサを付加する事により不感応時間の設定ができます。
6	VL	電池の中間電位入力端子 下側セルの正極側、及び上側セルの負極側の接続端子
7	Vcc	電源入力端子
8	VH	上側セルの正極入力端子

注:モード説明

(1)過充電モード

上側セル、下側セルのいずれかの電池電圧が過充電検出電圧以上の場合を示します。
過充電検出は不感応時間設定端子により検出動作の遅延を設定できます。

(2)通常モード

上側セル、下側セルともに電池電圧が過放電検出電圧以上、過充電検出電圧以下の場合を示します。

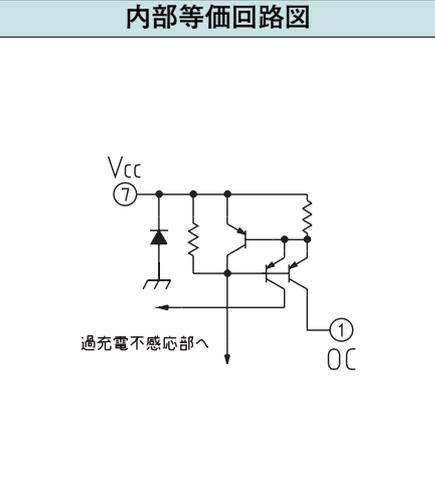
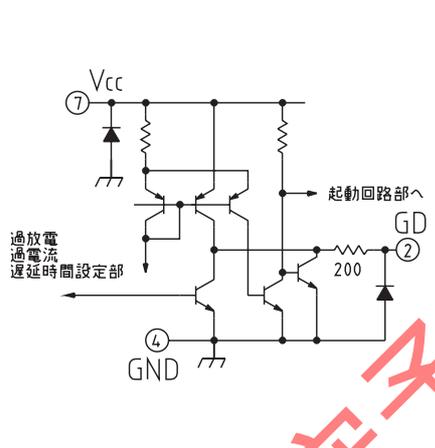
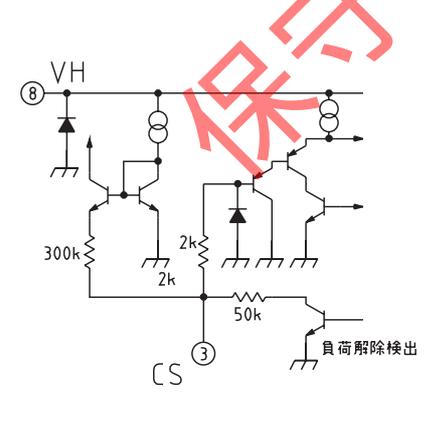
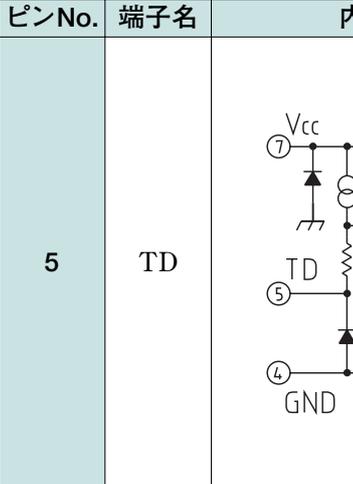
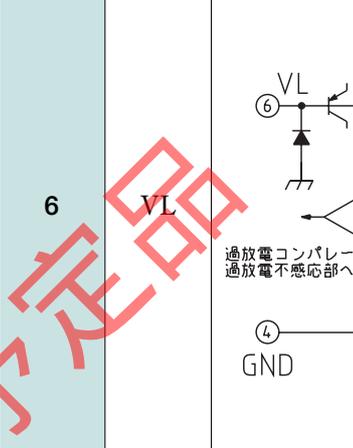
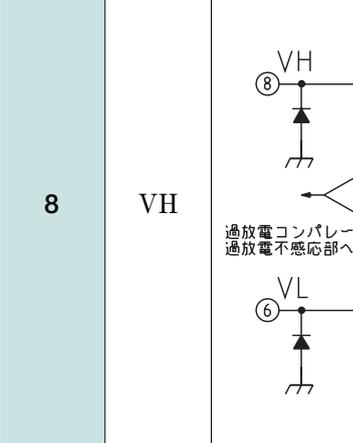
(3)過放電モード

上側セル、下側セルのいずれかの電池電圧が過放電検出電圧以下の場合を示します。
過放電検出は不感応時間が内部で設定されています。過放電モードは、充電により過放電検出電圧以上になると解除されます。また、電池電圧が過放電解除電圧以上になると充電なしでも復帰しますが、設定値は高く設定しております。(充電を検出できなかった場合の対策としてこの機能が入っております。また、この解除電圧は-6mV/°Cの温度係数を持っています。)

(4)過電流モード

放電時にCS-GND間電圧が過電流検出電圧以上になった場合を示します。

端子説明

ピンNo.	端子名	内部等価回路図	ピンNo.	端子名	内部等価回路図
1	OC		5	TD	
2	GD		6	VL	
3	CS		8	VH	

最大定格

項目	記号	定格	単位
保存温度	T _{STG}	-40~+125	℃
動作温度	T _{OPR}	-20~+70	℃
電源電圧	V _{CC max.}	-0.3~+18	V
OC端子印加電圧	V _{OC max.}	-0.6~V _{CC}	V
CS端子印加電圧	V _{CS max.}	-0.6~V _{CC}	V
許容損失	P _d	300	mW

推奨動作条件

項目	記号	定格	単位
動作温度	T _{OPR}	-20~+70	℃
動作電源電圧	V _{OP}	+0.9~+18	V

電気的特性 (特記なき場合Ta=25℃) 記載機種 MM1412A

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
過充電検出電圧	V _{OC}	Ta=0℃~50℃	4.325	4.350	4.375	V
過充電検出ヒステリシス電圧	ΔV _{OC}		170	220	270	mV
過放電検出電圧	V _{OD}		2.20	2.30	2.40	V
消費電流1	I _{VH1}	V _H =V _L =1.0V V _{CS} =1.4V			0.1	μA
消費電流2	I _{VH2}	V _H =V _L =1.9V V _{CS} =3.2V		0.5	0.8	μA
消費電流3	I _{VH3}	V _H =V _L =3.5V		15.0	20.0	μA
消費電流4	I _{VH4}	V _H =V _L =4.5V, R _{OC} =270kΩ		150		μA
VL端子入力電流	I _{VL}	V _H =V _L =3.5V	-0.3	0	0.3	μA
過放電解除電圧	V _{DF}	電圧上昇による放電再開	3.30	3.50	3.70	V
GD端子“H”出力電圧	V _{GDH}	V _H =V _L =3.5V, I _L =-10μA	V _H -0.3	V _H -0.2		V
GD端子“L”出力電圧	V _{GDL}	V _H =V _L =3.5V, I _L =10μA		0.2	0.3	V
OC端子出力電流	I _{OCH}	V _H =V _L =4.5V	30	150		μA
過電流検出しきい値	V _{CS1}		135	150	165	mV
過電流ショートしきい値	V _{CS2}	電池パック両端子短絡時	0.35	0.45	0.55	V
過電流解除		負荷開放:電池パック両端子間5MEGΩ以上の負荷				
過電流検出遅延時間1	toc1		7	12	18	ms
過電流検出遅延時間2	toc2	※1		30	100	μs
過放電検出遅延時間	t _{OD}		8	13	20	ms
過充電検出不感応時間	t _{och}	C _{TD} =0.18μF	0.5	1.0	1.5	s
起動電圧	V _{ST}	V _H =V _L =2.5V	-0.24	-0.12	-0.04	V

注1: 過電流ショートモード遅延時間(過電流遅延時間2)は、IC単体の応答速度です。

実使用時は放電制御FETのゲート容量を放電する時間が加算されます。

また、過大電流により電圧変化が大きい場合は、IC内部のバイアス電流が一時的にOFFとなる場合があり、応答時間が長くなります。電源変動は、100μs/1V以上になるように電源端子に接続されるCRの時定数を設定して下さい。

注2: 過充電不感応時間は以下の式により算出して下さい。

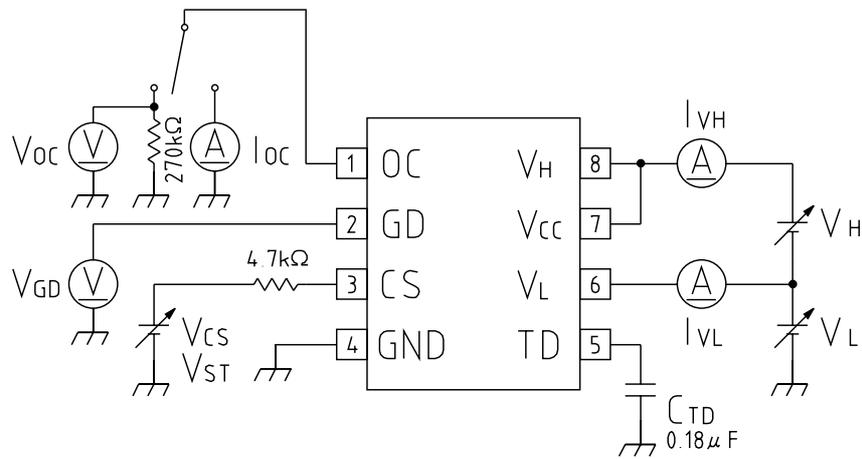
過充電検出不感応時間: t_{TALM} = 5.55 × C_{TD} [s]

[C_{TD}: 外付け容量…UNIT: μF]

測定回路図

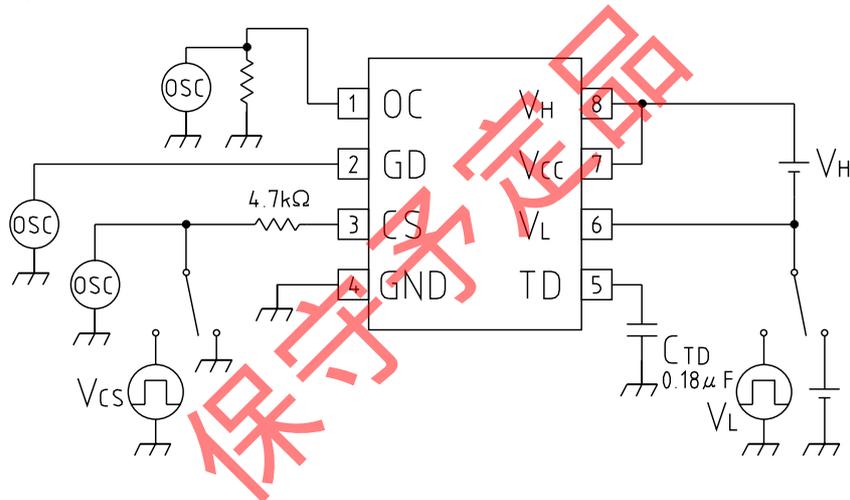
測定回路1

(V_{oc} 、 ΔV_{oc} 、 V_{OD} 、 V_{DF} 、 V_{ST} 、 V_{CS} 、 I_{DCH} 、 V_{GDH} 、 V_{GDL})

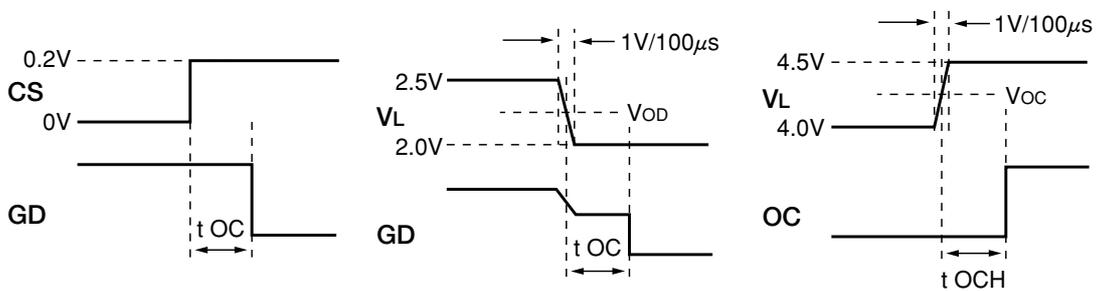


測定回路2

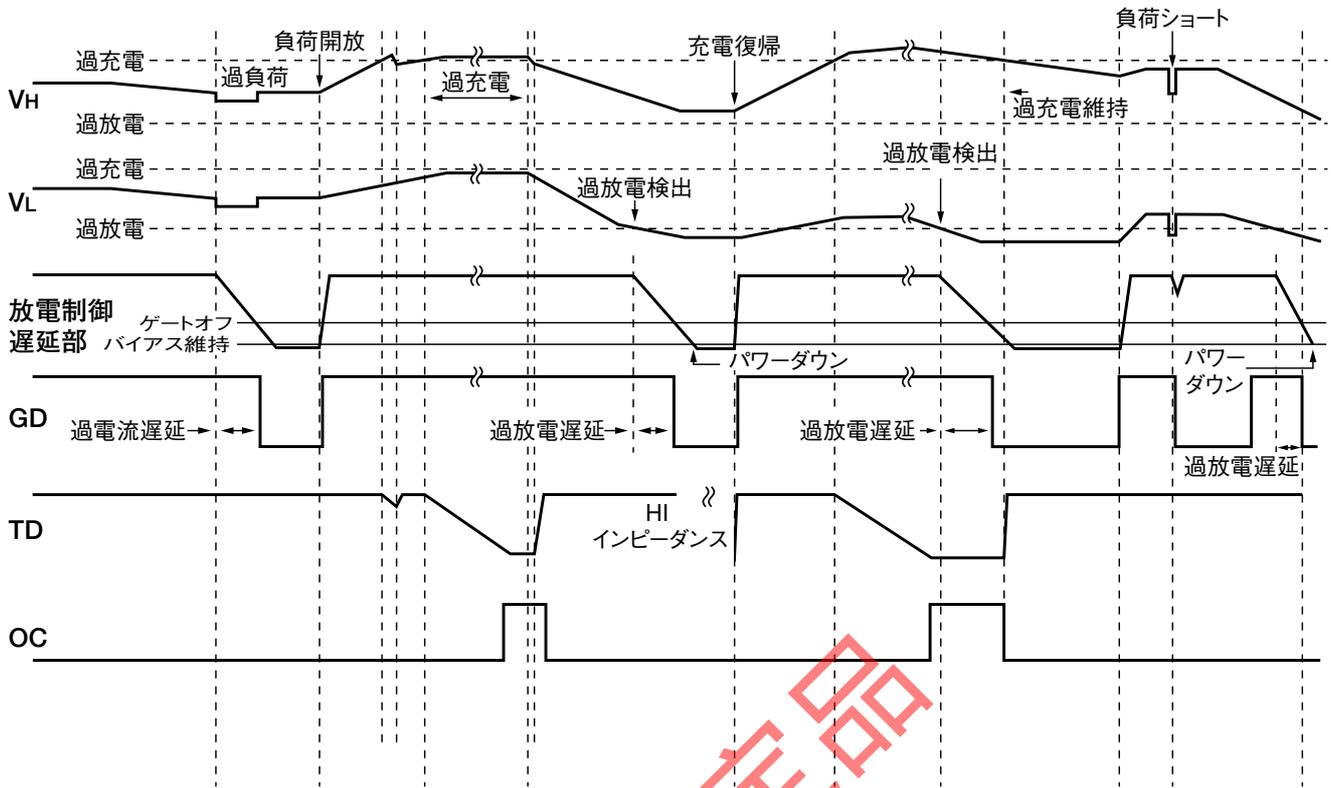
(t_{oc} 、 t_{od} 、 t_{och})



注:



タイミングチャート



動作説明

【概要】

本ICは、リチウムイオン電池 (2セル直列接続タイプ) 保護用ICです。過充電検出・過放電検出・過電流検出の回路が内蔵されており、放電制御、及び充電制御用FET (外付けのN-MOS FET) をコントロールします。

動作モードは以下の4モードに大別されます。

1) 過充電モード

上側セル、下側セルのいずれかの電池電圧が過充電検出電圧以上の場合を示します。

過充電検出は不感応時間設定端子により検出動作の遅延を設定できます。

2) 通常モード

上側セル、下側セルともに電池電圧が過放電検出電圧以上、過充電検出電圧以下の場合を示します。

3) 過放電モード

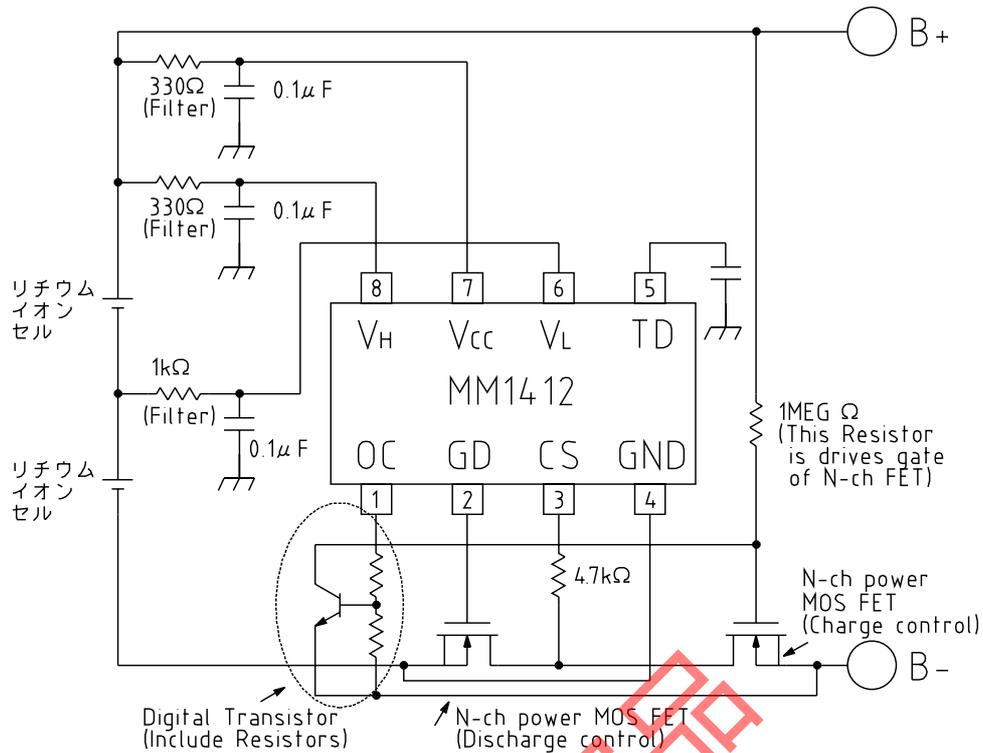
上側セル、下側セルのいずれかの電池電圧が過放電検出電圧以下の場合を示します。

過放電検出は不感応時間が内部で設定されています。過放電モードは、充電により過放電検出電圧以上になると解除されます。また、電池電圧が過放電解除電圧以上になると充電なしでも復帰しますが、設定値は高く設定しております (充電を検出出来なかった場合の対策としてこの機能が入っております。また、この解除電圧は $-6\text{mV}/\text{C}$ の温度係数を持っています)

4) 過電流モード

放電時にCS-GND間電圧が過電流検出電圧以上になった場合を示します。

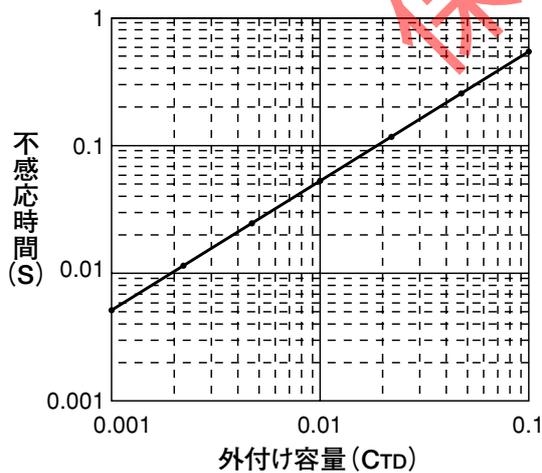
応用回路図



注: 上図は参考例として代表的な応用例を示したもので、これらの回路の使用に起因する損害、あるいは第三者の工業所有権の侵害問題については、当社は一切責任を負いません。

特性図

■ 過充電検出不感応時間



注: 不感応時間は以下の式より算出できます。

$$t_{oc} = 5.55 \times C_{TD} [s]$$

t_{oc} = 過充電不感応時間

C_{TD} = 外付け容量...UNIT: μF

注: 上記特性は代表値であり、保証値ではありません。