

3セル直列用リチウムイオン／リチウムポリマ 二次電池用保護IC MM3783 Series

概要

MM3783シリーズはリチウムイオン／リチウムポリマ 二次電池の過充電、過放電、過電流保護および温度保護用ICです。リチウムイオン／リチウムポリマ 電池各セルの過充電、過放電、及び放電過電流、充電過電流、短絡の検出が可能です。REG端子-TH端子間にサーミスタ、TH端子-VSS端子間に抵抗を接続することで温度の検出が可能となります。内部は電圧検出器、短絡検出回路、基準電圧源、遅延時間生成回路、論理回路、レギュレータ回路等から構成されています。

特長

(特記なき場合、Topr=+25℃)

(1) 各種検出／復帰電圧の選択範囲と精度

● 過充電検出電圧	3.6V～4.5V, 5mVステップ	精度±25mV (Topr=±0～+50℃)
● 過充電復帰電圧(注1)	3.4V～4.5V, 50mVステップ	精度±50mV
● 過放電検出電圧	2.0V～3.0V, 50mVステップ	精度±80mV
● 過放電復帰電圧(注2)	2.0V～3.5V, 50mVステップ	精度±100mV
● 放電過電流検出電圧1	30mV～300mV, 5mVステップ	精度±15% / ±10mV
● 放電過電流検出電圧2	放電過電流1の2倍, 4倍	精度±20%
● ショート検出電圧	放電過電流1の4倍, 8倍	精度±30%
● 充電過電流検出電圧	-300mV～-20mV, 5mVステップ	精度±15% / ±10mV
● 温度検出保護(注3)	-25℃～+75℃, 5℃ステップ	精度±3℃

(2) 各種検出遅延時間の選択範囲

● 過充電検出遅延時間	COV端子外付け容量にて可変	精度±50%
● 過充電復帰遅延時間	検出遅延時間の1/10～10倍	精度±50%
● 過放電検出遅延応答時間	CUV端子外付け容量にて可変	精度±50%
● 過放電復帰遅延時間	検出遅延時間の1/10～10倍	精度±50%
● 放電過電流検出遅延時間1	CDOC端子外付け容量にて可変	精度±50%
● 放電過電流検出遅延時間2	検出遅延時間1の1/10～10倍	精度±50%
● ショート検出遅延時間	Typ. 200μs固定	精度 Min. 100μs/Max. 400μs
● 放電過電流復帰遅延時間	検出遅延時間1の1/10～10倍	精度±50%
● 充電過電流検出遅延時間	CCOC端子外付け容量にて可変	精度±50%
● 充電過電流復帰遅延時間	検出遅延時間の1/10～10倍	精度±50%
● 温度検出遅延時間	CTH端子外付け容量にて可変	精度±50%
● 温度復帰遅延時間	検出遅延時間の1/10～10倍	精度±50%

注1：過充電復帰方法は電圧復帰、充電器解放復帰、負荷接続復帰の3種からオプション選択可能です。

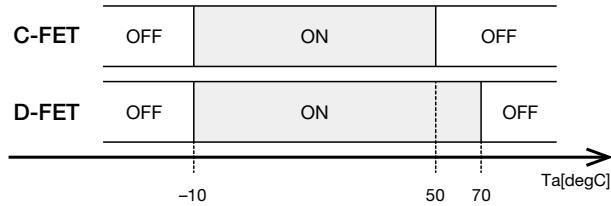
注2：過放電復帰方法は電圧復帰、負荷解放復帰、充電器接続復帰の3種からオプション選択可能です。

注3：温度検出精度は設計保証値です。使用するNTCの定数により変わる可能性があります。

(3) 温度保護動作について

- 温度保護は一つのNTCサーミスタを用いて、高温2値・低温1値の閾値を設定することが可能です。

温度保護 設定例



高温保護：	充電禁止温度	検出温度 $+50^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、復帰温度 $+40^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$
	放電禁止温度	検出温度 $+70^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、復帰温度 $+60^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$
低温保護：	充放電禁止温度	検出温度 $-10^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、復帰温度 $0^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$

注4：NTC仕様(R,B定数)により検出、復帰温度は変化します。

(4) 0V充電許可/禁止の選択が可能(オプション機能)

(5) 低消費電流

- VDD端子消費電流 ($V_{\text{cell}}=4.3\text{V}$) Typ. $22.0\mu\text{A}$, Max. $34.0\mu\text{A}$
- VDD端子消費電流 ($V_{\text{cell}}=3.5\text{V}$) Typ. $20.0\mu\text{A}$, Max. $26.0\mu\text{A}$
- VDD端子消費電流 ($V_{\text{cell}}=2.0\text{V}$) Typ. $1.5\mu\text{A}$, Max. $3.0\mu\text{A}$

(6) 端子電流

- V2端子消費電流 ($V_{\text{cell}}=3.5\text{V}$) Max. $\pm 0.3\mu\text{A}$
- V1端子消費電流 ($V_{\text{cell}}=3.5\text{V}$) Max. $\pm 0.3\mu\text{A}$

(7) 絶対最大定格

- VDD端子 VSS-0.3V ~ VSS+21V
- セル電圧入力端子間電圧 -0.3V ~ +10V
- 0V端子・V-端子 VDD-30V ~ VDD+0.3V
- DCHG端子・CS端子・VSS_CS端子 VSS-0.3V ~ VDD+0.3V
- REG・TH端子 VSS-0.3V ~ VDD+0.3V
- DCHG端子・OUT1~5端子 VSS-0.3V ~ VDD+0.3V
- COV端子・CUV端子 VSS-0.3V ~ VDD+0.3V
- CCOC端子・CDOC端子・CTH端子 VSS-0.3V ~ VDD+0.3V
- 保存温度 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$

(8) 推奨動作範囲

- 動作周囲温度 $-30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$
- V1端子消費電流 ($V_{\text{cell}}=3.5\text{V}$) VSS+3.5V ~ +18.0V

パッケージ

Top view TSOP-16B	端子 番号	入出力	機能
	1	OUTPUT	充電制御出力端子。CMOS出力。 ・通常時：“High” ・充電禁止時：“Low”
	2	INPUT	充電器・負荷のマイナス電位入力端子。 充電器・負荷の接続状態を検出します。
	3	OUTPUT	放電制御出力端子。CMOS出力。 ・通常時：“High” ・放電禁止時：“Low”
	4	INPUT	過充電検出及び復帰の遅延時間設定端子です。 COV端子-VSS端子間にコンデンサを接続する事により 遅延時間を設定することができます。
	5	INPUT	過放電検出及び復帰の遅延時間設定端子です。 CUV端子-VSS端子間にコンデンサを接続する事により 遅延時間を設定することができます。
	6	INPUT	放電過電流検出及び復帰の遅延時間設定端子です。 CDOC端子-VSS端子間にコンデンサを接続する事により 遅延時間を設定することができます。
	7	INPUT	充電過電流検出及び復帰の遅延時間設定端子です。 CCOC端子-VSS端子間にコンデンサを接続する事により 遅延時間を設定することができます。
	8	INPUT	温度検出及び復帰の遅延時間設定端子です。 CTH端子-VSS端子間にコンデンサを接続する事により 遅延時間を設定することができます。
	9	INPUT	過電流検出端子です。CS端子-VSS_CS端子間に接続した抵抗 で過電流を検出します。放電過電流を検出すると、DCHG端子 から”L”レベルを出力し、充電過電流を検出すると、OV端子から ”L”レベルを出力し、大電流が流れることを防ぎます。
	10	INPUT	温度検出端子。
	11	OUTPUT	サーミスタ駆動用レギュレータ出力。
	12	INPUT	過電流検出回路の基準端子。
	13	INPUT	ICのグラウンド入力端子。 V1セルのローサイド電圧の入力端子。
	14	INPUT	V1セルのハイサイド電圧及びV2セルのローサイド電圧の 入力端子。
	15	INPUT	V2セルのハイサイド電圧及びV3セルのローサイド電圧の 入力端子。
	16	INPUT	ICの電源入力端子及びV3セルのハイサイド電圧入力端子。

• 記載された製品は改良などにより、 外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 • 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 • Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 • The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

選択ガイド

製品名 (MM3783***VBH)	検出電圧 / 復帰電圧											
	電圧 過充電検出	電圧 過充電復帰	電圧 過放電検出	電圧 過放電復帰	検出電圧 1 放電過電流	検出電圧 2 放電過電流	電圧 ショート検出	検出電圧 充電過電流	V-端子電圧 放電過電流復帰	Vf 検出電圧 充電制御 FET	Vf 検出電圧 放電制御 FET	V-端子電圧 過放電復帰
	VDET1	VREL1	VDET2	VREL2	VDET3-1	VDET3-2	VSHORT	VDET4	VVM1	VVM2	VVM3	VVM4
	V											
A01	4.250	4.100	2.750	3.000	0.040	0.080	0.160	-0.020	VDD×0.05	0.020	-0.020	
A02	4.200	4.050	2.750	3.000	0.040	0.080	0.160	-0.020	VDD×0.05	0.200	-0.200	
C01	4.180	4.100	2.750	3.000	0.090	0.180	0.360	-0.020	VDD×0.15	0.200	-0.300	VDD×0.30
C02	4.200	4.100	2.750	3.000	0.090	0.180	0.360	-0.020	VDD×0.15	0.200	-0.300	VDD×0.30
C06	4.250	4.100	2.750	3.000	0.040	0.080	0.160	-0.020	VDD×0.15	0.200	-0.300	VDD×0.30
C07	4.250	4.150	2.500	3.000	0.090	0.180	0.360	-0.020	VDD×0.15	0.200	-0.300	VDD×0.30

製品名 (MM3783***VBH)	温度保護 検出・復帰電圧 / 温度													
	温度 1 温度保護検出	温度 1 温度保護復帰	温度 2 温度保護検出	温度 2 温度保護復帰	温度 3 温度保護検出	温度 3 温度保護復帰	電圧 1 温度保護検出	電圧 1 温度保護復帰	電圧 2 温度保護検出	電圧 2 温度保護復帰	電圧 3 温度保護検出	電圧 3 温度保護復帰	電圧 3 温度保護復帰	電圧 3 温度保護復帰
	TTHD1	TTHR1	TTHD2	TTHR2	TTHD3	TTHR3	VTHD1	VTHR1	VTHD2	VTHR2	VTHD3	VTHR3	VREG	V
	℃						VREG × xxx V						V	
A01	-10	0	50	40	70	60	0.151	0.233	0.736	0.653	0.852	0.802	2.000	
A02	-10	0	50	40	70	60	0.151	0.233	0.736	0.653	0.852	0.802	2.000	
C01	0	5	55	45	65	55	0.233	0.281	0.771	0.697	0.828	0.771	2.000	
C02	-10	0	55	45	75	65	0.151	0.233	0.771	0.697	0.872	0.828	2.000	
C06	NA	NA	60	50	75	60	NA	NA	0.802	0.736	0.872	0.802	2.000	
C07	-20	-10	60	50	75	60	0.092	0.151	0.802	0.736	0.872	0.802	2.000	

製品名 (MM3783***VBH)	検出・復帰遅延時間											
	遅延時間 過充電検出	遅延時間 過充電復帰	遅延時間 過放電検出	遅延時間 過放電復帰	遅延時間 1 放電過電流検出	遅延時間 2 放電過電流検出	遅延時間 放電過電流復帰	遅延時間 ショート検出	遅延時間 充電過電流検出	遅延時間 充電過電流復帰	時間 温度検出遅延	時間 温度復帰遅延
	(COV=0.1μF時)		(CUV=0.1μF時)		(CDC=0.01μF時)				(CCOC=0.047μF時)		(CTH=0.1μF時)	
	tVDET1	tVREL1	tVDET2	tVREL2	tVDET3-1	tVDET3-2	tVREL3	tSHORT	tVDET4	tVREL4	tVDET5	tVREL5
	sec	msec	sec	msec	msec	msec	msec	μsec	msec	msec	sec	sec
A01	1.0	100	1.0	100	100	25.0	100	200	470	47.0	1.0	0.1
A02	1.0	100	1.0	100	100	25.0	100	200	470	47.0	1.0	0.1
C01	1.0	100	1.0	100	100	10.0	100	200	470	47.0	1.0	0.1
C02	1.0	100	1.0	100	100	10.0	100	200	470	47.0	1.0	0.1
C06	1.0	100	1.0	100	100	10.0	10	200	470	94.0	1.0	0.1
C07	1.0	100	1.0	100	100	10.0	10	200	470	94.0	1.0	0.1

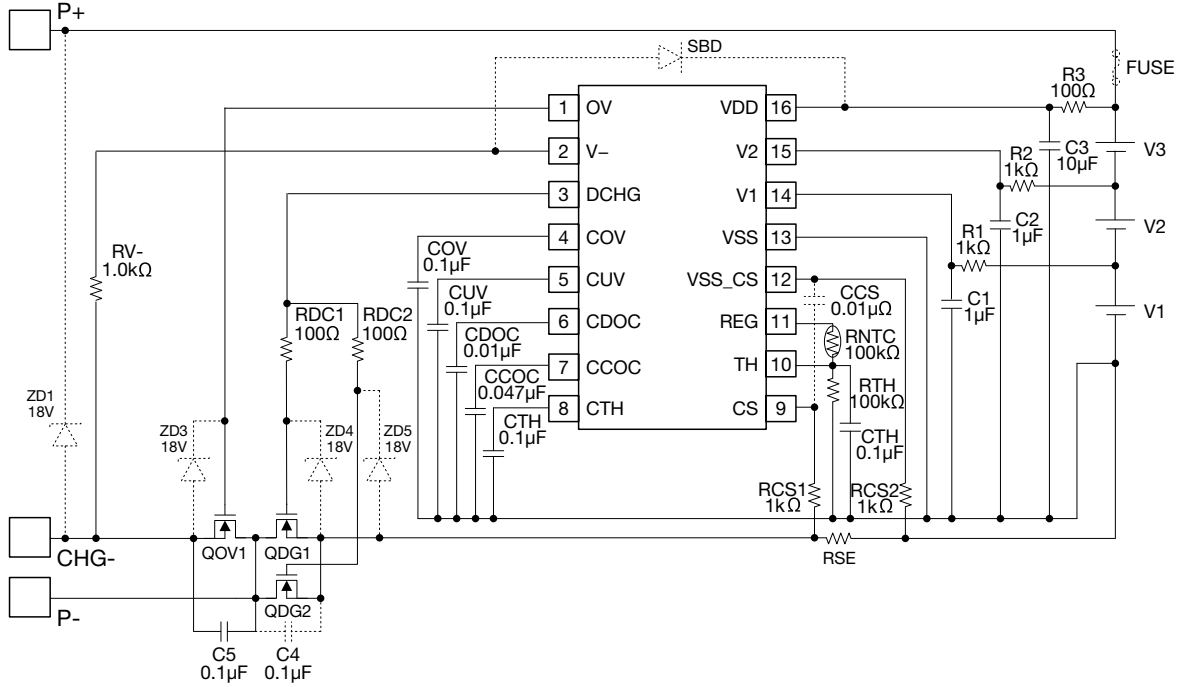
製品名 (MM3783***VBH)	オプション機能										
	ヒスキャンセル 過充電	方法 過充電復帰	ヒスキャンセル 過放電	方法 過放電復帰	復帰方法 放電過電流	復帰方法 充電過電流	復帰方法 温度保護	充電可否 0Vセルへの	対応 個別回路への	充電電経路 回路への	工号との 充電制御
A01	有効	電圧	有効	電圧	負荷解放	充電器解放	温度	可能	非対応	対応	
A02	有効	電圧	有効	電圧	負荷解放	充電器解放	温度	可能	非対応	対応	
C01	有効	電圧	有効	負荷解放	負荷解放	充電器解放	温度	可能	対応	非対応	
C02	有効	電圧	有効	負荷解放	負荷解放	充電器解放	温度	可能	対応	非対応	
C06	有効	電圧	有効	負荷解放	負荷解放	充電器解放	温度	可能	対応	非対応	
C07	有効	電圧	有効	負荷解放	負荷解放	充電器解放	温度	可能	対応	非対応	

上記以外の製品をご希望の場合は、弊社までお問い合わせください。

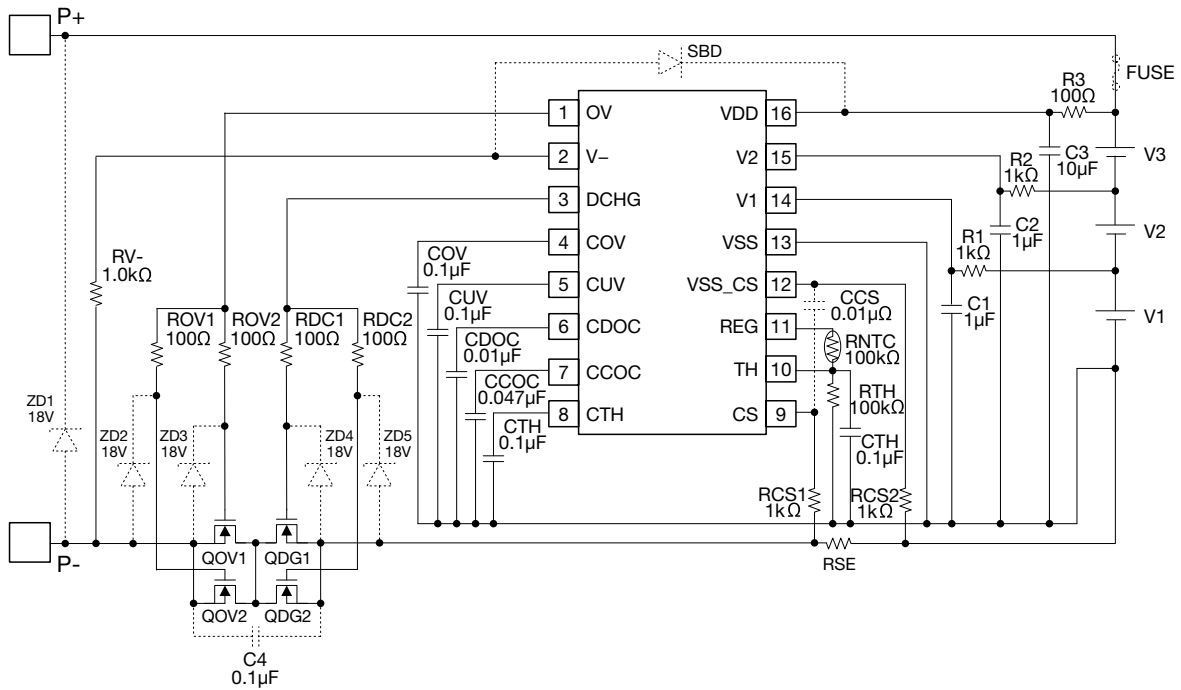
• 記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 • 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保証するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 • Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 • The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

応用回路図

(1) 3セル保護応用回路例 (充放電経路：個別)



(2) 3セル保護応用回路例 (充放電経路：共通)



• 記載された製品は改良などにより、外観及び記載事項の一部を予告なく変更することがあります。
 • 記載内容は実際にご注文される時点での個別の製品の仕様を保证するものではありませんので、ご使用にあたりましては、必ず製品仕様書・製品規格をご請求の上、確認して頂きますようお願い致します。
 • Any products mentioned in this catalog are subject to any modification in their appearance and others for improvements without prior notification.
 • The details listed here are not a guarantee of the individual products at the time of ordering. When using the products, you will be asked to check their specifications.

(3) 外付け部品の説明：3直保護応用回路例

部品名称	部品の役割
R1・E2・R3 C1・C2・C3	VDD・V2・V1端子の電源変動を抑えるためのCRローパスフィルタです。
RCS1・RCS2・Rv-	端子保護用の抵抗です。
CCS	CS端子へのノイズ除去用コンデンサです。
C4	QDG1・QDG2のドレイン電圧の急峻な変化を抑えるためのコンデンサです。
C5	QOV1のソース電圧の急峻な変化を抑えるためのコンデンサです。
COV	過充電検出/復帰時の遅延時間を設定するコンデンサです。
CUV	過放電検出/復帰時の遅延時間を設定するコンデンサです。
CDOC	放電過電流検出/復帰時の遅延時間を設定するコンデンサです。
CCOC	充電過電流検出/復帰時の遅延時間を設定するコンデンサです。
CTH	温度検出/復帰時の遅延時間を設定するコンデンサです。
RSENSE	充放電電流監視用のセンス抵抗です。
RDC1・RDC2	寄生発振によるFETの破壊を防止するための抵抗です。
RNTC	温度監視用のNTCサーミスタです。
RTH	REG端子電圧をNTCと分圧し、TH端子へ入力するための抵抗です。
CTH	TH端子へのノイズ除去用のコンデンサです。
ZD1	負荷の逆起電圧・サージ電圧からICを保護するためのツェナーダイオードです。
ZD3・ZD4・ZD5	充放電制御FETのゲート-ソース間保護用のツェナーダイオードです。
QOV1	充電電流を遮断するためのNch MOS FETです。
QDG1・QDG2	放電電流を遮断するためのNch MOS FETです。
SBD	V-端子電圧が過渡的にVDD端子電圧よりも上昇した時にIC内部の寄生素子の動作を抑えるためのショットキーバリアダイオードです。

(4) 設計時の注意点

- ・ 充放電経路を分ける場合は、充放電制御FETのドレインから配線分けを行ってください。
- ・ 充放電経路を分ける場合は、充電器と負荷を同時に接続しないでください。
放電過電流及び、ショート検出状態から誤復帰してしまう可能性があります。
- ・ 充放電経路を分ける場合は、充電制御FETのドレイン-ソース間に0.1μF以上の容量(C5)を必ず接続してください。
- ・ 温度保護機能を無効にする場合は、TH端子をVDDとショート、REG端子をオープンにしてください。
- ・ 温度保護検出特性は下記型番のサーミスタと抵抗精度で合わせております。仕様の特性を満たすためには、下記の部品を使用しますことを推奨致します。

記号	部品	仕様	品名	備考
RTNC	NTC Thermistor	100kΩ±1% B(25/50)=3950±1%	MF52D 104F 3950	Shenzhen DCH Electronic
RTH	Resistor	100kΩ±1%		

注5：NTC抵抗値、TH端子電圧の計算式

$$Ra = R0 * \exp (B * (1 / Ta - 1 / T0))$$

Ra : 周囲温度Ta(K)時のNTC抵抗値
R0 : 周囲温度T0(K)時のNTC抵抗値
B : サーミスタ定数

$$Vdet = VREG * RTH / (RTH + Rdet)$$

Vdet : MM3783 TH端子の温度検出・復帰閾値
VREG : MM3783のREG端子出力電圧
RTH : TH端子-VSS端子間の抵抗値
Rdet : 温度検出・復帰時のNTC抵抗値