

1セル リチウムイオン/リチウムポリマー 2次電池用保護IC MM3645 Series

概要

MM3645シリーズは高耐圧CMOSプロセスによるLiイオン/Liポリマー 2次電池の保護用ICです。FET SWを制御することにより過充電・過放電・過電流等から電池パック/システムを保護します。外付けチップ抵抗を用いることにより過電流検出の高精度化と温度依存性の向上を実現しています。また放電禁止モードを用いることによりシステムのオフ電流を低減し、システムオフ時のLi-ion電池の放電を防止します。

特長

(特記なき場合、 $T_{opr}=+25^{\circ}\text{C}$)

(1) 各種検出電圧の選択範囲と精度

●過充電検出電圧	3.6V～5.0V, 5mVステップで選択可能	精度 $\pm 20\text{mV}$ 精度 $\pm 25\text{mV}$ ($T_{opr}=-20\sim+60^{\circ}\text{C}$)
●過放電検出電圧	2.0V～3.0V, 50mVステップで選択可能	精度 $\pm 35\text{mV}$
●放電過電流検出電圧	20mV～300mV, 1mVステップで選択可能	精度 $\pm 15\%$
●充電過電流検出電圧	-20mV～-300mV, 1mVステップで選択可能	精度 $\pm 15\%$
●短絡検出電圧	0.45V～0.9V, 50mVステップで選択可能	精度 $\pm 100\text{mV}$

(2) 各保護モードからの復帰条件

●過充電復帰条件	"VDD < 過充電復帰電圧" かつ "負荷接続 ($V- > 0.4\text{V}$)"
●過放電復帰条件	"VDD > 過放電復帰電圧" かつ "充電器接続 ($V- < 0.2\text{V}$)"
●放電過電流復帰条件	"負荷開放 ($V- < 0.2\text{V}$)"
●充電過電流復帰条件	"負荷接続 ($V- > 0.4\text{V}$)"

(3) 各種検出遅延時間の選択範囲

●過充電検出遅延時間	0.25s, 0.5s, 1.0sから選択可能
●過放電検出遅延時間	20ms, 24ms, 96ms, 125msから選択可能
●放電過電流検出遅延時間	8ms, 12ms, 16ms, 20ms, 48msから選択可能
●充電過電流検出遅延時間	8ms, 12ms, 16ms, 20ms, 48msから選択可能
●短絡検出遅延時間	250 μs 標準

(4) 0V電池への充電機能

「禁止」/「許可」の選択が可能

(5) 強制放電禁止モード搭載

CNT>VDD-0.4の場合 : DOUT=L 強制放電禁止モード移行
CNT<VSS-0.4の場合 : DOUT=H 強制放電禁止モード解除

(6) 低消費電流

●通常動作モード時	Typ. 3.0 μA , Max. 5.5 μA
●スタンバイモード時	Max. 0.1 μA

(7) 絶対最大定格

●VDD端子	VSS-0.3V～+12V
●COUT端子、V-端子	VDD-28V～VDD+0.3V
●DOUT、CS、CNT端子	VSS-0.3V～VDD+0.3V
●保存温度	-55～+125 $^{\circ}\text{C}$
●動作周囲温度	-40～+85 $^{\circ}\text{C}$

パッケージ

Top view TSOP-8A	端子番号	機能
	1	放電FET制御端子
	2	充電FET制御端子
	3	充電器マイナス電位入力端子
	4	遅延時間短縮端子
	5	放電禁止モード制御端子
	6	過電流検出入力端子
	7	正側電源入力端子
	8	負側電源入力端子

選択ガイド

製品名	パッケージ	検出電圧							0V 充電	検出遅延時間 組み合わせ ※
		過充電検出電圧 [V]	過充電復帰電圧 [V]	過放電検出電圧 [V]	過放電復帰電圧 [V]	放電過電流検出電圧 [mV]	充電過電流検出電圧 [mV]	短絡検出電圧 [V]		
		Vdet1	Vrel1	Vdet2	Vrel2	Vdet3	Vdet4	Vshort		
MM3645A01VRE	TSOP-8A	4.430	4.330	2.300	2.300	37.0	-25.0	0.9	許可	1
MM3645A02VRE	TSOP-8A	4.405	4.305	2.500	2.500	37.0	-37.0	0.9	許可	1
MM3645B01VRE	TSOP-8A	4.430	4.330	2.400	2.400	43.0	-25.0	0.9	禁止	1
MM3645B02VRE	TSOP-8A	4.430	4.330	2.400	2.400	43.0	-25.0	0.6	禁止	1

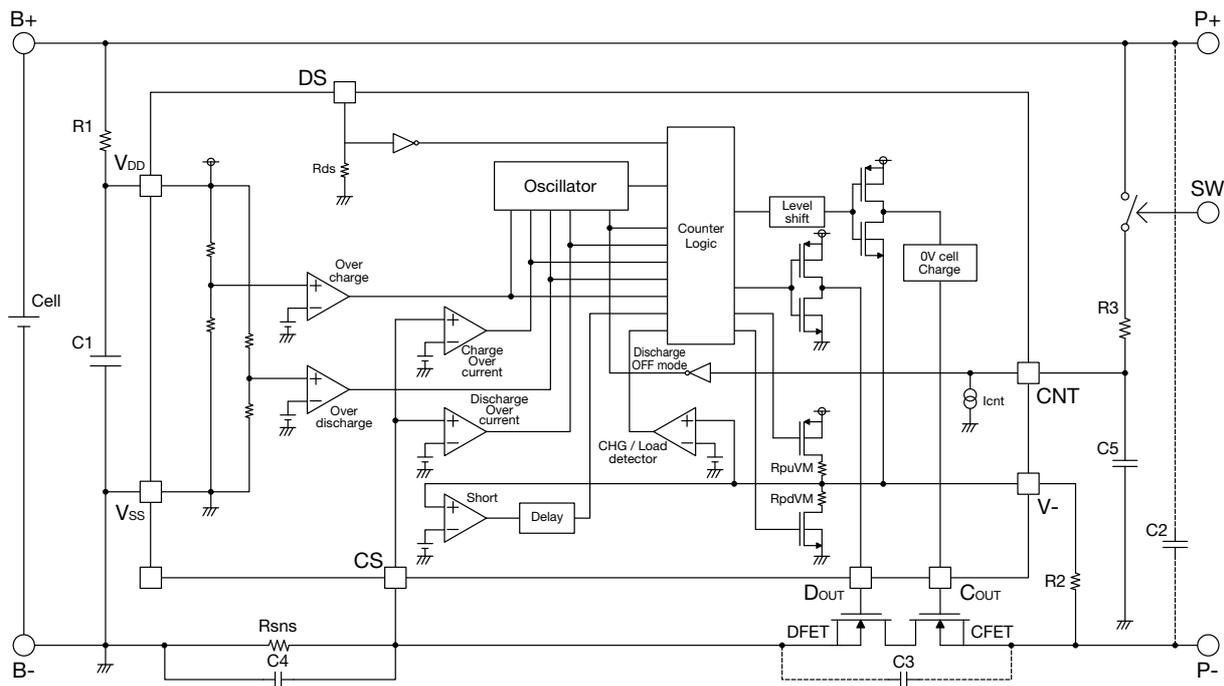
(TSOP-8A … 3,000個/リール)

※ 検出遅延時間の組み合わせ

		1
過充電検出遅延時間	tVdet1	1.0s
過放電検出遅延時間	tVdet2	125ms
放電過電流検出遅延時間	tVdet3	16ms
充電過電流検出遅延時間	tVdet4	8ms
短絡検出遅延時間	tshort	250μs

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。

応用回路図



- ・ R1, C1によってICの電源変動を抑えています。しかし、R1を大きくするとICの消費電流により検出電圧が大きくなります。R1の値は1kΩ以下にしてください。また、安定動作させるために、C1の値は0.01μF以上にしてください。
- ・ R1, R2は電池パックを逆充電した時や、ICの絶対最大定格以上の電圧の充電器を接続した時の電流制限抵抗になります。しかし、R1, R2を小さくすると許容損失を超える場合がありますので、R1とR2の和は1kΩ以上にしてください。また、R2を大きくすると、過放電検出後の充電器接続復帰ができなくなる場合がありますので、R2の値は10kΩ以下にしてください。
- ・ Rsnsは充放電電流センス用の抵抗です。Rsnsを大きくすると電力ロスが多くなります。また過電流により抵抗の許容損失を超える場合がありますので、特性をご確認の上Rsnsを選定してください。
- ・ 放電過電流検出、短絡検出の電流閾値 (Idoc、Ishort)は以下の式で表されます。

$$I_{doc} = V_{det3} / R_{sns}$$

$$I_{short} = V_{short} / (R_{sns} + 2R_{on})$$
 *Ron : CFET、DFETのON抵抗
- ・ 充電過電流検出の電流閾値 (Icoc)は以下の式で表されます。

$$I_{coc} = V_{det4} / R_{sns}$$
- ・ C4によってCS端子への外来ノイズを除去しています。同様にR3、C5によってCNT端子への外来ノイズを除去しています。システムの特性をご確認の上必要な容量値を選定し、端子近傍に配置してください。
- ・ C2,C3は、電圧変動や外来ノイズに対する耐量を向上させシステムを安定化させる効果があります。挿入の要否、位置、容量値は特性をご確認の上、選定してください。

- 過放電状態においてV-端子はRpuVMによりVDD端子へプルアップされます。充電器が接続されると、P+端子からP-端子へ電流Iv-が流れ、R1にはΔVの電圧降下が生じます。したがって過放電復帰時の電池電圧Vcellは次の式で表されます。

$$\begin{aligned}
 V_{cell} &= V_{rel2} + \Delta V \\
 &= V_{rel2} + R1 \cdot I_{v-} \\
 &= V_{rel2} + R1 \cdot V_{chg} / (R1 + R_{puVM} + R2)
 \end{aligned}$$

*Vchg : 充電器電圧

記号	部品	最小値	推奨値	最大値	単位
R1	Resistor		330	1k	Ω
C1	Capacitor	0.01	0.1	1.0	μF
R2	Resistor		2.2k	10k	Ω
Rsns	Sense resistor				mΩ
C2	Capacitor		0.1		μF
R3	Resistor	1k		100k	Ω
C3	Capacitor		0.01		μF
C4 C5	Capacitor		0.1		μF
DFET CFET	Nch MOS FET				