

Пример

Модуль (схема) защиты Li-Ion аккумулятора (ячейки) (на примере схемы защиты для батареи состоящей из одного Li-Ion аккумулятора).

Li-ion аккумуляторы и батареи используются со схемой защиты.

В случае применения Li-ion батарей в условиях повышенной температуры окружающей среды и защиты батареи от перегрева, рекомендуется устанавливать термopредохранитель. Такое исполнение является стандартным.

Функции основных выходов управляющей микросхемы модуля (в корпусе SOT-23-5).

VDD: Вход зарядного устройства положительной полярности.

VSS: Вход зарядного устройства отрицательной полярности.

DO: Выход контроля разряда батареи.

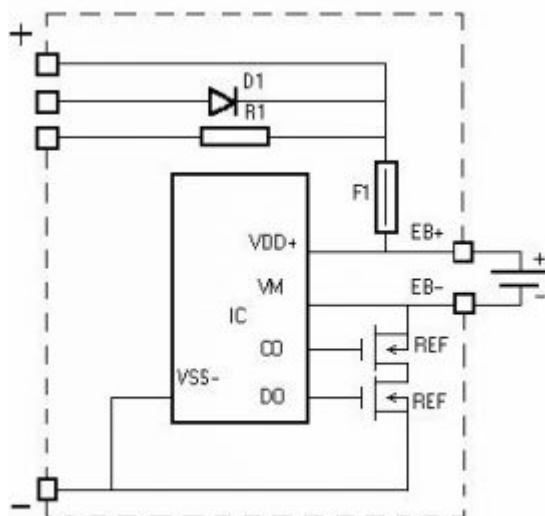
Схема отключает затвор полевого транзистора, через который протекает ток разряда, при значении напряжения на батарее $2,300 \pm 0,080$ В и подключает его при значении напряжения на батарее $4,275 \pm 0,025$ В.

CO: Выход контроля заряда батареи.

Схема отключает затвор полевого транзистора, через который протекает ток заряда, при значении напряжения на батарее $4,275 \pm 0,025$ В и подключает его при значении напряжения на батарее $2,300 \pm 0,080$ В.

VM: Вход контроля напряжения (между контактами VM и VSS).

Схема отслеживает значение тока разряда батареи по падению напряжения на ключевых элементах – полевых транзисторах (REF).



Перечень состояний модуля.

Нормальное (рабочее) состояние.

В процессе работы с батареей, модуль снимает значения напряжения и тока на соединительных клеммах VDD (+), и VSS (-), контролируя заряд и разряд. Если уровень напряжения на батарее выше $V_{DL}:2,300 \pm 0,080V$ (минимальное напряжение разряда) и ниже $V_{CU}:4,275 \pm 0,025V$ (максимальное напряжение заряда), схема включает оба полевых транзистора (REF), позволяя зарядному устройству провести цикл заряда либо разряда.

Верхний предел заряда. (Цикл заряда.)

В момент, когда значение напряжения на батарее начинает увеличиваться по сравнению с напряжением $V_{CU}:4,275 \pm 0,025V$ (максимальное напряжение заряда), схема останавливает заряд, снимая напряжение с затвора соответствующего полевого транзистора (REF), подключающего цепь заряда. При уменьшении напряжения до уровня $V_{CL}:4,175 \pm 0,050V$ (нормальное напряжение заряда), при этом схема подает напряжение на затворы обеих полевых транзисторов, включая их.

Нижний предел разряда. (Цикл разряда.)

В момент, когда значение напряжения на батарее начинает уменьшаться по сравнению с напряжением $V_{DL}:2,300 \pm 0,080V$ (максимальное напряжение разряда), схема останавливает разряд, снимая напряжение с затвора соответствующего полевого транзистора (REF), подключающего цепь разряда. При увеличении напряжения до уровня $V_{DU}:2,400 \pm 0,100V$ (нормальное напряжение разряда) схема подает напряжение на затворы обеих полевых транзисторов, включая их.

Контроль тока разряда.

Определение тока разряда происходит методом измерения падения напряжения на ключевых элементах – полевых транзисторах.

При падении напряжения на ключевых элементах, которое модуль определяет по входу VM, до значения меньшего $V_{IOV}:0,100 \pm 0,300V$, модуль останавливает разряд выключением соответствующего элемента (REF). Схема переходит в нормальное состояние при достижении значения активного сопротивления между контактами EB+ и EB- больше чем 500 мОм.

Временные характеристики схемы.

Время отсечки по максимальному напряжению заряда 2.0C max

Время отсечки по минимальному напряжению разряда 250 мсек

Время отсечки по максимальному напряжению заряда 2.0C (max)

Время отсечки по превышению допустимого тока 16 мсек

Значения напряжений отсечки.

VCU (максимальное напряжение заряда) $4,275 \pm 0,025$ В

VCL (нормальное напряжение заряда) $4,175 \pm 0,050$ В

VDL (минимальное напряжение разряда) $2,300 \pm 0,080$ В

VDU (нормальное напряжение разряда) $2,400 \pm 0,100$ В

VIOV(Превышение допустимого тока) $0,100 \pm 0,030$ В

Потребляемый ток.

В рабочем режиме — 3,0 мА

В режиме ожидания — 0,1 мА

Для защиты двух и более аккумуляторов соединенных последовательно в батарею применяются аналогичные схемы защиты. При этом контроль за состоянием аккумуляторов происходит с мониторингом каждого аккумулятора в отдельности.