

S-8209A系列的使用示例

Rev.1.7_00

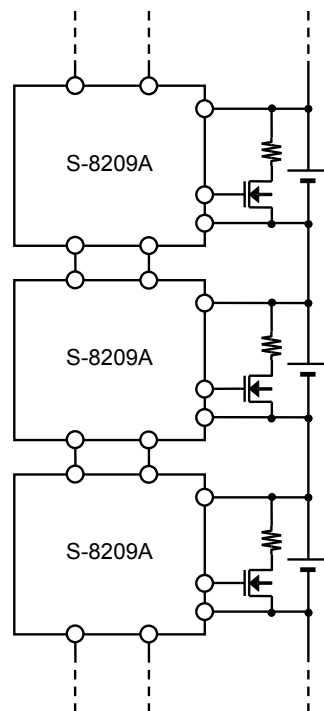
© SII Semiconductor Corporation, 2008-2016

S-8209A系列是带电量均衡功能的电池保护用IC。
 本应用手册是说明有关使用S-8209A系列的具有代表性的电路连接示例的参考资料。
 有关产品的详情和规格，请确认该产品的数据表。

使用S-8209A系列可构成以下应用电路。

- 2节以上的多节电池串联保护电路
- 带电量均衡功能的电池保护电路

- 使用S-8209A系列的多节电池串联保护电路



目 录

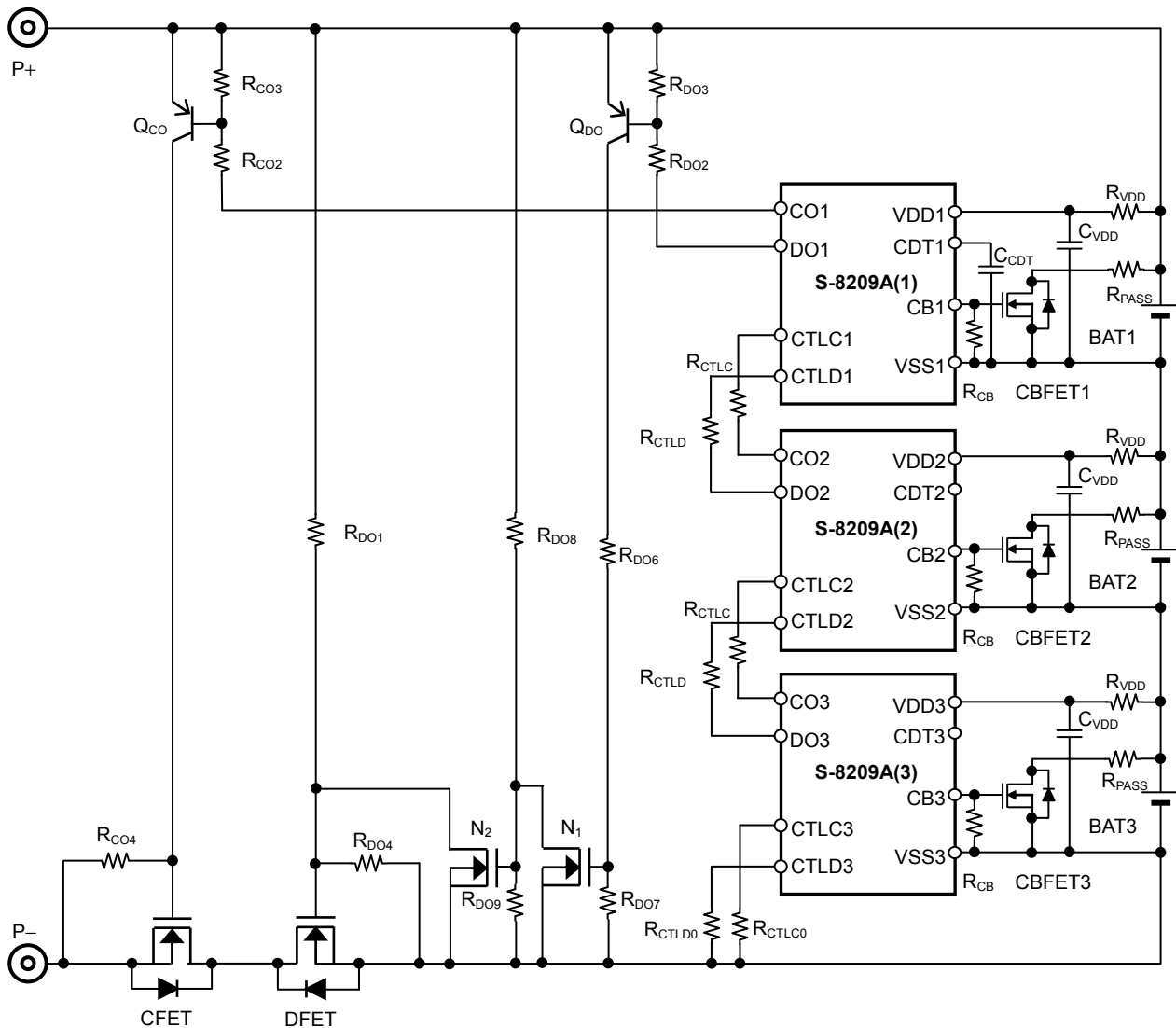
1. 使用S-8209A系列 (无放电电量均衡功能) 的多节电池串联保护电路	3
1.1 电池保护IC的连接示例	3
1.2 工作说明	4
1.2.1 通常状态	4
1.2.2 禁止充电状态	5
1.2.3 禁止放电状态	6
1.2.4 充电电量均衡功能	7
1.2.5 延迟电路	7
1.3 时序图	8
1.3.1 过充电检测	8
1.3.2 过放电检测	9
1.4 检测充电电量均衡的实际数据	10
1.4.1 在充电电流的旁路电流比率较高时	10
1.4.2 在充电电流的旁路电流比率较低时	11
2. 使用S-8209A系列 (有放电电量均衡功能) 的多节电池串联保护电路	12
2.1 电池保护IC的连接示例	12
2.2 工作说明	13
2.3 过放电检测的时序图	14
2.4 检测过放电电量均衡的实际数据	15
3. 添加放电过电流保护功能的应用电路示例	16
3.1 添加放电过电流保护功能的10节串联保护电路 (充放电端子分离、S-8239A系列 动态“L”产品)	16
3.2 添加放电过电流保护功能的10节串联保护电路 (充放电端子分离、S-8239A系列 动态“H”产品)	17
4. 应用电路示例	18
5. 外接元器件一览	19
6. 注意事项	21
7. 相关资料	21

1. 使用S-8209A系列 (无放电电量均衡功能) 的多节电池串联保护电路

S-8209A系列可以通过将CTL C、CTLD端子与其他的S-8209A系列CO、DO端子相连, 构成多个串联连接电池的保护电路。

1.1 电池保护IC的连接示例

图1表示使用S-8209A系列的多节电池串联保护电路示例。



备注 关于各外接元器件的参数, 请参阅“5. 外接元器件一览”。

图1

注意 1. 上述参数有可能未经预告而更改。

2. 上述连接图以及参数仅供参考, 并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。

1.2 工作说明

在此说明图1中的使用S-8209A系列的多节电池串联保护电路示例的工作。

1.2.1 通常状态

以下对通常状态下的工作进行说明。

由于CTL3、CTLD3端子分别被下拉至VSS3端子电位，因此当BAT3高于过放电检测电压(V_{DL})且低于过充电检测电压(V_{CU})时，S-8209A (3)变为通常状态。CO3、DO3端子均变为VSS3端子电位。

由于CTL2、CTLD2端子分别通过CO3、DO3端子被下拉至VSS3端子电位，因此当BAT2高于 V_{DL} 且低于 V_{CU} 时，S-8209A (2)变为通常状态。CO2、DO2端子均变为VSS2端子电位。

由于CTL1、CTLD1端子分别通过CO2、DO2端子被下拉至VSS2端子电位，因此当BAT1高于 V_{DL} 且低于 V_{CU} 时，S-8209A (1)变为通常状态。CO1、DO1端子均变为VSS1端子电位。

通常状态下各端子的状态如表1所示。

表1

CTL端子	CTLD端子	电池的状态	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

通常状态下的S-8209A (1)通过外接在CO1、DO1端子上的晶体管(Q_{CO} , Q_{DO} , N_1 , N_2)，使充电控制用FET(CFET)、放电控制用FET(DFET)均变为“ON”。

因此，可以通过连接在P+—P-之间的充电器或负载进行充放电。

1.2.2 禁止充电状态

以下以S-8209A (3)检测到过充电，S-8209A (2)、(1)处于通常状态时为例，对禁止充电状态的工作进行说明。

由于充电当 $BAT3 \geq V_{CU}$ 时，S-8209A (3)变为过充电状态，CO3端子变为高阻抗状态。

S-8209A (2)的CTLC2端子通过CTLC端子源极电流(I_{CTLCH})被VDD2端子上拉。因CO3端子处于高阻抗状态，所以CTLC2端子也随之变为VDD2端子电位。因此，当CTLC2端子电位 \geq CTLC端子H电压(V_{CTLCH})时，S-8209A (2)也变为过充电状态，CO2端子变为高阻抗状态。

同样，S-8209A (1)的CTLC1端子通过 I_{CTLCH} 被VDD1端子上拉。因CO2端子处于高阻抗状态，所以CTLC1端子也随之变为VDD1端子电位。因此，当CTLC1端子电位 \geq V_{CTLCH} 时，S-8209A (1)也变为过充电状态。

在这种情况下各端子的状态如表2所示。

表2

CTLC端子	CTLD端子	电池的状态	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

过充电状态的S-8209A (1)通过外接在CO1端子上的双极晶体管(Q_{CO})使CFET变为“OFF”。在这种情况下，禁止通过连接在P+—P-之间的充电器进行充电。

进行如上所述的工作后，可经由CO端子—CTLC端子进行通信，将过充电状态从下段(S-8209A (3))传送到上段(S-8209A (1))。

当 $BAT1$ 或 $BAT2 \geq V_{CU}$ 时，也同样禁止进行充电。

S-8209A系列的使用示例

1.2.3 禁止放电状态

以下以S-8209A (3)检测到过放电, S-8209A (2)、(1)处于通常状态时为例, 对禁止放电状态的工作进行说明。

由于放电当 $BAT3 \leq V_{DL}$ 时, S-8209A (3)变为过放电状态, DO3端子变为高阻抗状态。

S-8209A (2)的CTLD2端子通过CTLD端子源极电流(I_{CTLDH})被VDD2端子上拉。因DO3端子处于高阻抗状态, 所以CTLD2端子也随之变为VDD2端子电位。因此, 当CTLD2端子电位 \geq CTLD端子H电压(V_{CTLDH})时, S-8209A (2)也变为过放电状态, DO2端子变为高阻抗状态。

同样, S-8209A (1)的CTLD1端子通过 I_{CTLDH} 被VDD1端子上拉。因DO2端子处于高阻抗状态, 所以CTLD1端子也随之变为VDD1端子电位。因此, 当CTLD1端子电位 \geq V_{CTLDH} 时, S-8209A (1)也变为过放电状态。

在这种情况下各端子的状态如表3所示。

表3

CTLC端子	CTLD端子	电池的状态	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

过放电状态的S-8209A (1)通过外接在DO1端子上的晶体管(Q_{DO} , N_1 , N_2)使DFET变为“OFF”。在这种情况下, 禁止通过连接在P+—P—之间的负载进行放电。

进行如上所述的工作后, 可经由DO端子—CTLD端子进行通信, 将过放电状态从下段(S-8209A (3))传送到上段(S-8209A (1))。

当 $BAT1$ 或 $BAT2 \leq V_{DL}$ 时, 也同样禁止进行放电。

1.2.4 充电电量均衡功能

在图1中，通过充电，当BAT3 \geq 电量均衡检测电压(V_{BU})时，S-8209A (3)的CB3端子变为VDD3端子电位。经此工作，电量均衡控制用FET(CBFET3)变为“ON”，通过电量均衡控制用FET对流入BAT3的充电电流进行旁路。

这时，如果BAT1、BAT2低于 V_{BU} ，与BAT1、BAT2的充电速度相比，则BAT3的充电速度显得相对平稳。这称为充电电量均衡功能。不论哪个电池的电压达到 V_{BU} ，各自相对应的电量均衡控制用FET会变为“ON”，从而调整好电量均衡。

另外，由于放电，电池电压再次下降到电量均衡解除电压(V_{BL})以下时，S-8209A系列会使电量均衡控制用FET变为“OFF”。

注意 组装如图1所示的保护电路时，在含有电压 $\geq V_{BL}$ 电池的情况下，电池连接后，电量均衡控制用FET有可能变为“ON”。

1.2.5 延迟电路

如图1所示，仅在S-8209A (1)的CDT1端子上连接延迟电容时，无论哪个电池进行检测，均可以获得几乎相同的检测延迟时间(t_{DET})和解除延迟时间(t_{REL})。

(1) 检测延迟时间 (t_{DET})

通过充电，当BAT3 $\geq V_{CU}$ 时，由于CDT3端子上没有连接电容，经数百 μ s左右的延迟时间后，CO3端子变为高阻抗状态，CTL2端子变为VDD2端子电位。

同样，当CTL2端子电位 $\geq V_{CTLCH}$ 时，经数百 μ s左右的延迟时间后，S-8209A (2)的CO2端子变为高阻抗状态。

由于S-8209A (1)的CDT1端子上连接有 C_{CDT} ，经 $10.0 [M\Omega] (\text{典型值}) \times 0.01 [\mu F] = 0.1 [s] (\text{典型值})$ 的延迟时间后，CO1端子变为高阻抗状态。

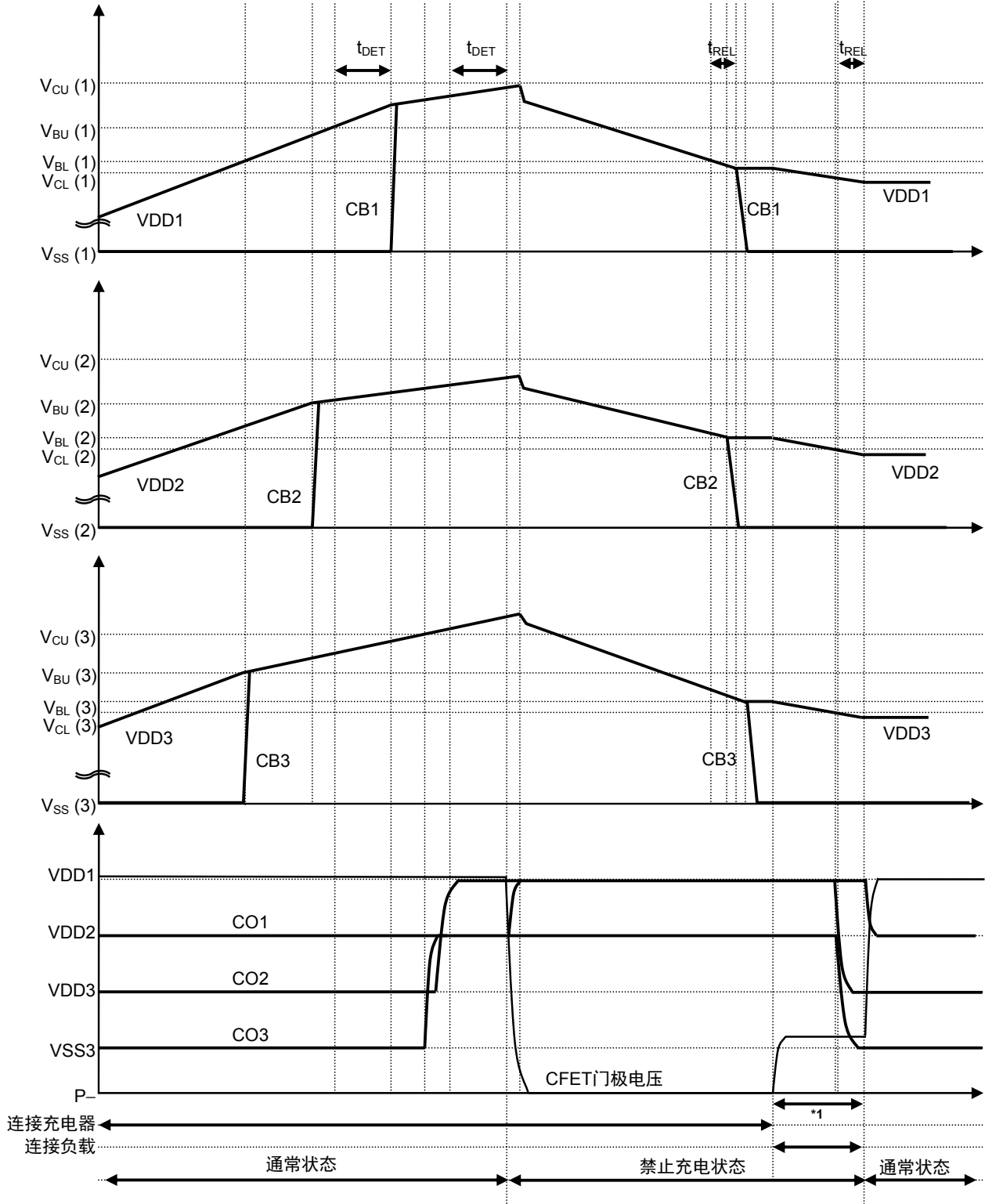
进行如上所述的工作后，由于整体的延迟时间可根据S-8209A (1)的延迟时间来确定，因此，无论哪个电池进行检测，均可以获得几乎相同的检测延迟时间。

(2) 解除延迟时间 (t_{REL})

S-8209A系列也备有解除延迟时间(t_{REL})，可将解除延迟时间设定为检测延迟时间的约10分之1。和检测延迟时间一样，当仅在S-8209A (1)的CDT1端子上连接延迟电容时，可获得几乎相同的解除延迟时间。

1.3 时序图

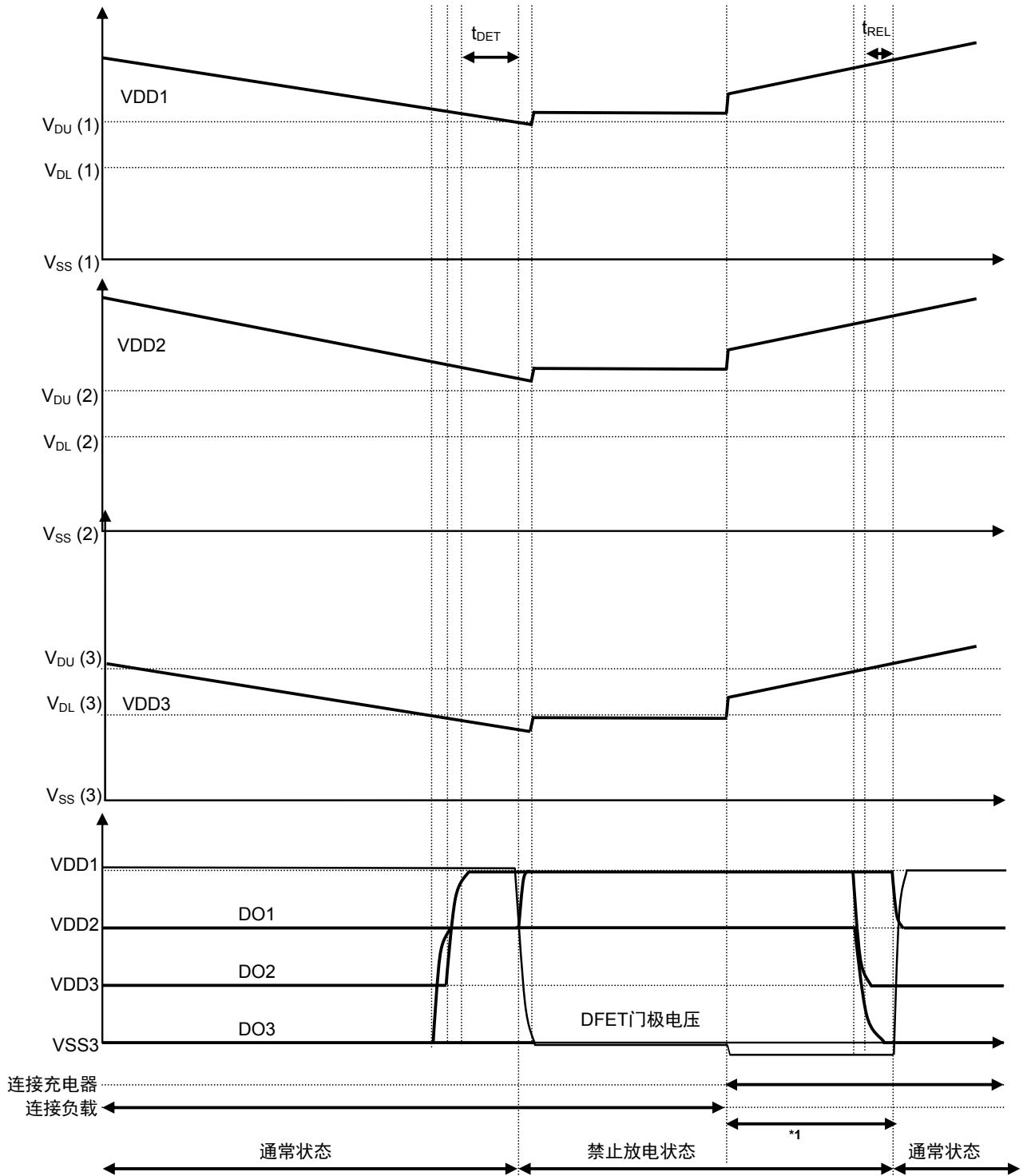
1.3.1 过充电检测



*1. 在此期间内，放电电流可经由CFET的寄生二极管流入。

图2

1.3.2 过放电检测



*1. 在此期间内，充电电流可经由DFET的寄生二极管流入。

图3

1.4 检测充电电量均衡的实际数据

利用S-8209AAA，通过3节串联锂离子可充电电池来显示电量均衡的实际数据。

1.4.1 在充电电流的旁路电流比率较高时

充电器：恒定电流充电器 (0.05 C = 145 mA)

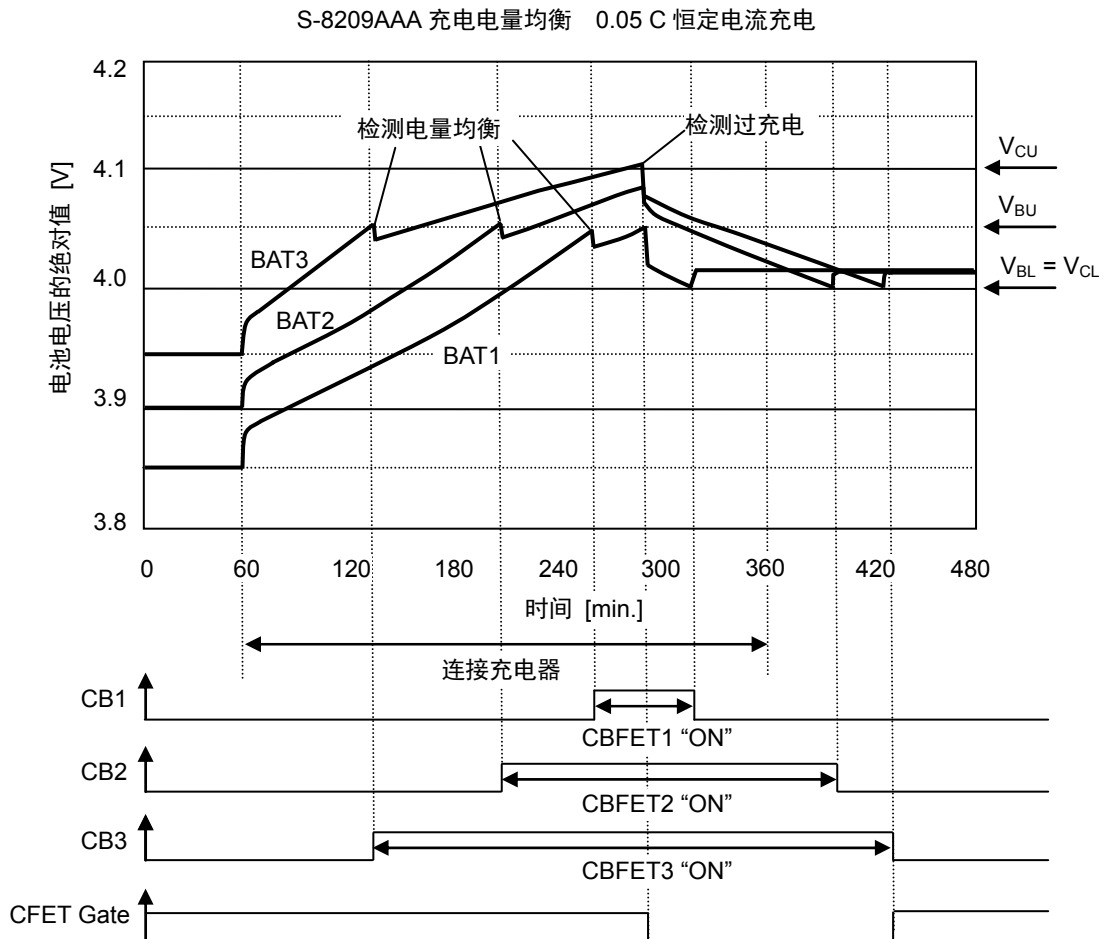


图4

测定条件

测定电路；图1

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

电池：3节串联锂离子可充电电池 公称容量：2.9 Ah 尺寸：18650

$R_{PASS} = 51\ \Omega$ (1 W) \rightarrow 旁路电流 = $4.1\text{ V} / 51\ \Omega = 80\text{ mA}$

1.4.2 在充电电流的旁路电流比率较低时

在充电电流的旁路电流比率较低时，通过数次重复电量均衡周期，可以实现电量均衡。
充电器：恒定电流充电器 (0.1 C = 290 mA)

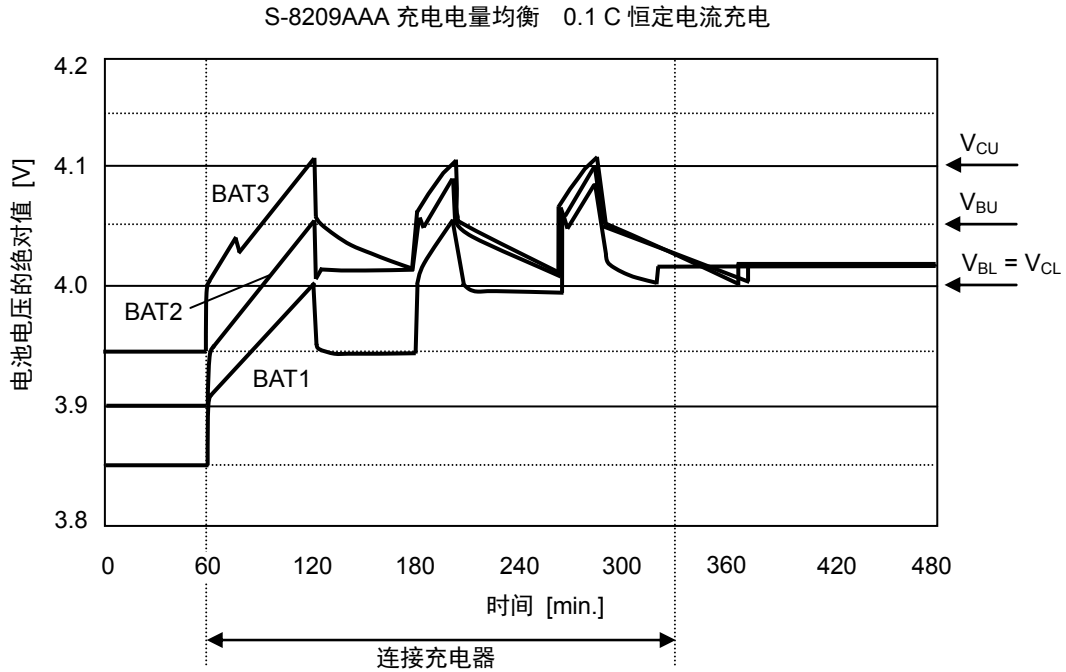


图5

测定条件

测定电路；图1

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

电池: 3节串联锂离子可充电电池 公称容量: 2.9 Ah 尺寸: 18650

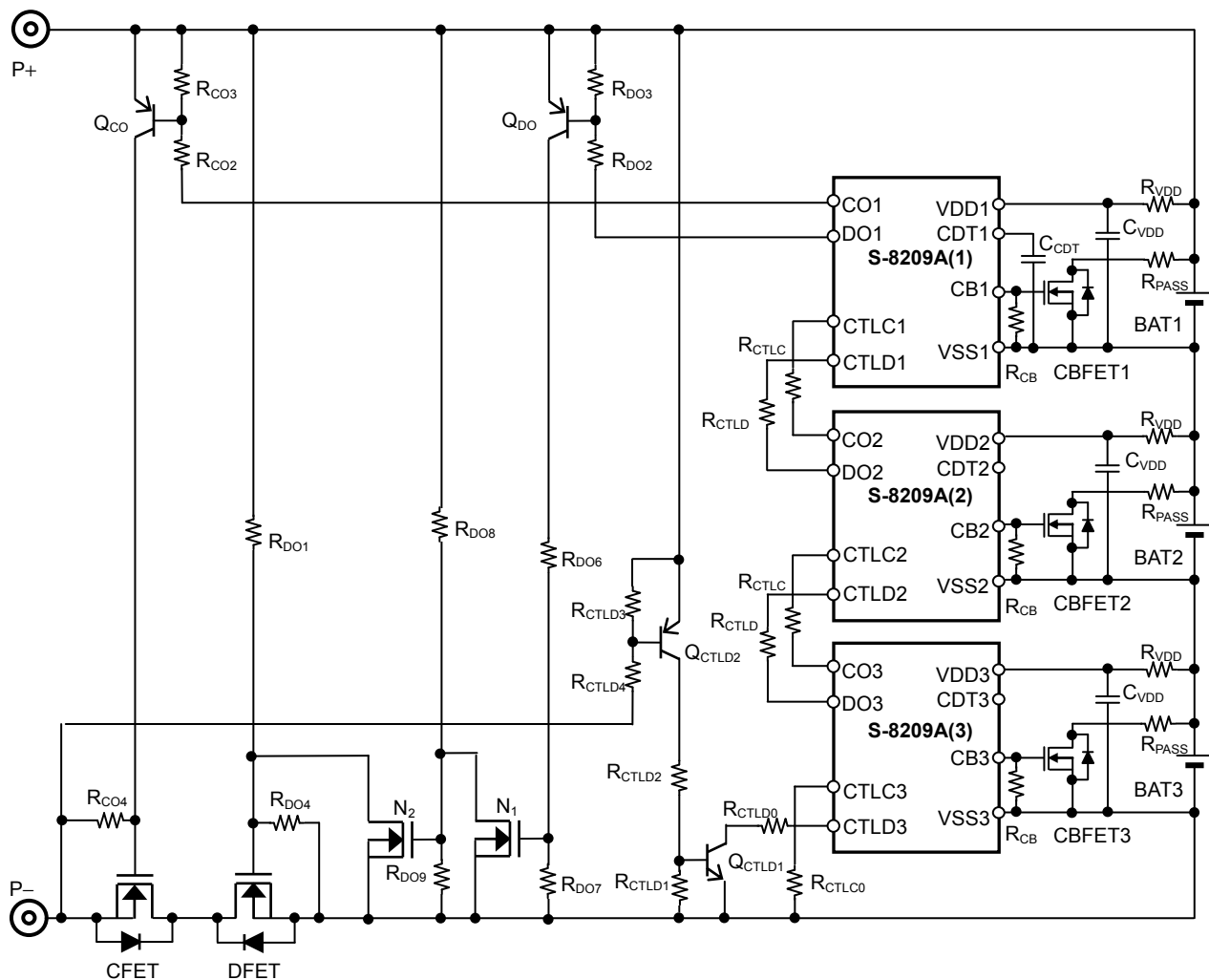
$R_{PASS} = 51\ \Omega$ (1 W) \rightarrow 旁路电流 = $4.1\text{ V} / 51\ \Omega = 80\text{ mA}$

S-8209A系列的使用示例

2. 使用S-8209A系列 (有放电电量均衡功能) 的多节电池串联保护电路

2.1 电池保护IC的连接示例

可通过添加双极晶体管(Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2})来增加通信功能, 将过放电状态从最上段(S-8209A (1))传送到最下段(S-8209A (3))。



备注 关于各外接元器件的参数, 请参阅“5. 外接元器件一览”。

图6

注意 1. 上述参数有可能未经预告而更改。

2. 上述连接图以及参数仅供参考, 并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。

2.2 工作说明

在此说明图 6 的使用 S-8209A 系列的多节电池串联保护电路例的工作。

通过在图 6 的电路中添加的双极晶体管(Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2}),可增加从最上段(S-8209A (1))至最下段(S-8209A (3))的过放电状态通信功能。借此,即使 S-8209A (1)~(3)的任意一方最初处于过放电状态,由于可以使其他所有的 S-8209A 系列的电量均衡控制用 FET(CBFET)变为“ON”,因此可确实地调整好电量均衡。

以下以 S-8209A (2)检测到过放电, S-8209A (1)、(3)处于通常状态时为例,说明一下禁止放电状态的工作。

1. 由于放电当 $BAT2 \leq V_{DL}$ 时, S-8209A (2)变为过放电状态, DO2 端子变为高阻抗状态。
2. 通过 DO2 端子—CTLD1 端子, S-8209A (1)也变为过放电状态。
3. 利用放电电量均衡功能, S-8209A (1)把电量均衡控制用 FET(CBFET1)设置为“ON”。
4. 过放电状态的 S-8209A (1)通过晶体管(Q_{DO} , N_1 , N_2)使 DFET 变为“OFF”,禁止向 $P+$ — $P-$ 之间所连接的负载放电。
5. 由于 $P+$ — $P-$ 之间所连接的负载, $P-$ 端子被上拉。
6. Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2} 均变为“OFF”, S-8209A (3)的 CTLD3 端子变为高阻抗状态。
7. S-8209A (3)也变为过放电状态,利用放电电量均衡功能使电量均衡控制用 FET(CBFET3)变为“ON”。

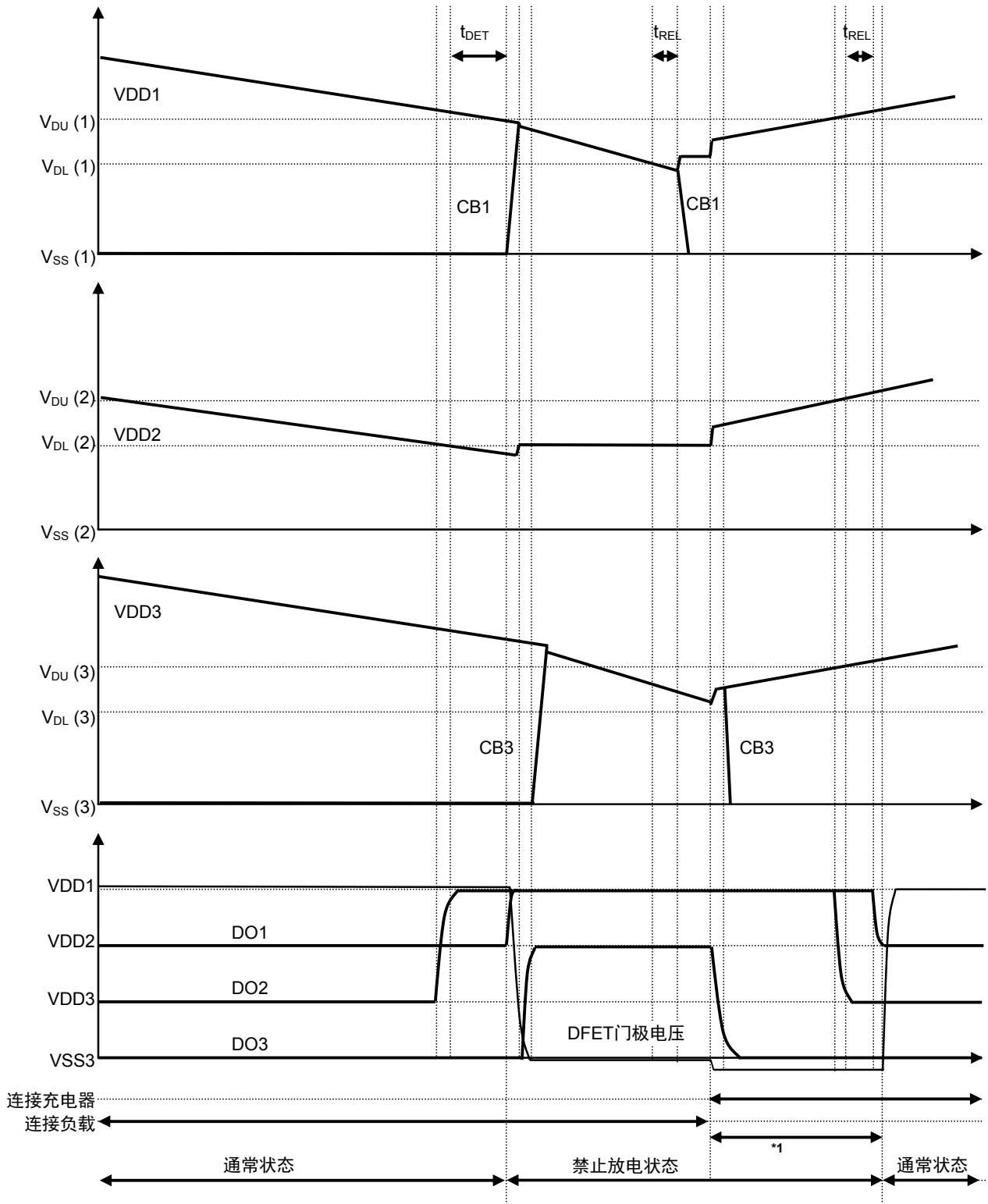
进行如上所述的工作后,由于 BAT2 的电压下降,即使在 S-8209A (2) 最初检测到过放电的情况下,也可以通过 Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2} 进行通信,将过放电状态从 S-8209A (1)传送到 S-8209A (3),其结果是 S-8209A (1)~(3)的所有端子均转变为过放电状态,当各 BAT 均高于 V_{DL} 时,通过放电电量均衡功能调整好电量均衡。

当 BAT1~3 的电压下降到 $\leq V_{DL}$ 时,各自的电量均衡控制用 FET 变为“OFF”。

另外,禁止放电后,在 $P+$ — $P-$ 之间连接充电器时, Q_{CTLD1} , Q_{CTLD2} 变为“ON”, CTLD3 端子会被下拉至 VSS3 端子电位。因此,即使 BAT3 的电压尚未下降到 $\leq V_{DL}$, S-8209A (3)的放电电量均衡控制用 FET(CBFET3)也会变为“OFF”。

注意 组装如图6所示的保护电路时,在没有电压 $\geq V_{BL}$ 或电压 \leq 过放电解除电压(V_{DU})的电池的情况下,电池连接后,电量均衡控制用 FET 有可能变为“ON”。此时,只要在 $P+$ — $P-$ 之间连接充电器,电量均衡控制用 FET 就会变为“OFF”。

2.3 过放电检测时序图



*1. 在此期间内，充电电流可经由DFET的寄生二极管流入。

图7

2.4 检测过放电电量均衡的实际数据

利用S-8209AAA，通过3节串联锂离子可充电电池来显示电量均衡的实际数据。

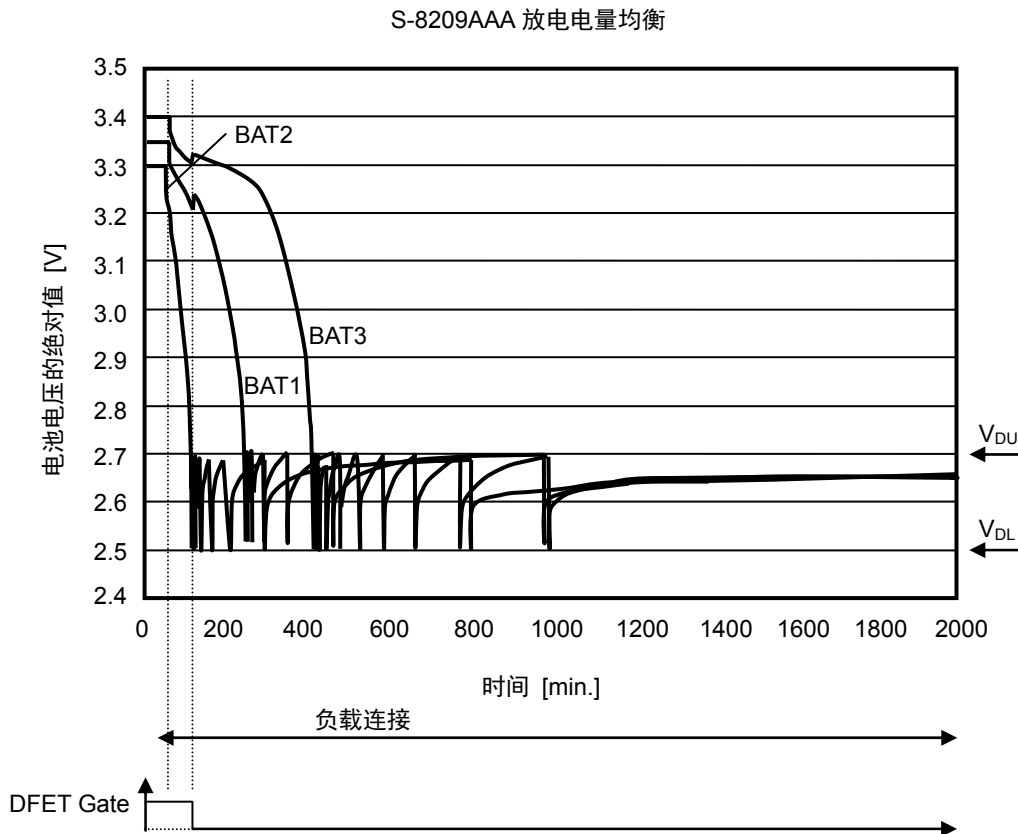


图8

测定条件

测定电路；图6

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

电池: 3节串联锂离子可充电电池 公称容量: 2.9 Ah 尺寸: 18650

R_{PASS} : $51\ \Omega$ (1 W) → 旁路电流 = $2.5\text{ V} / 51\ \Omega = 49\text{ mA}$

负载: $100\ \Omega$

关于电池电压的振荡

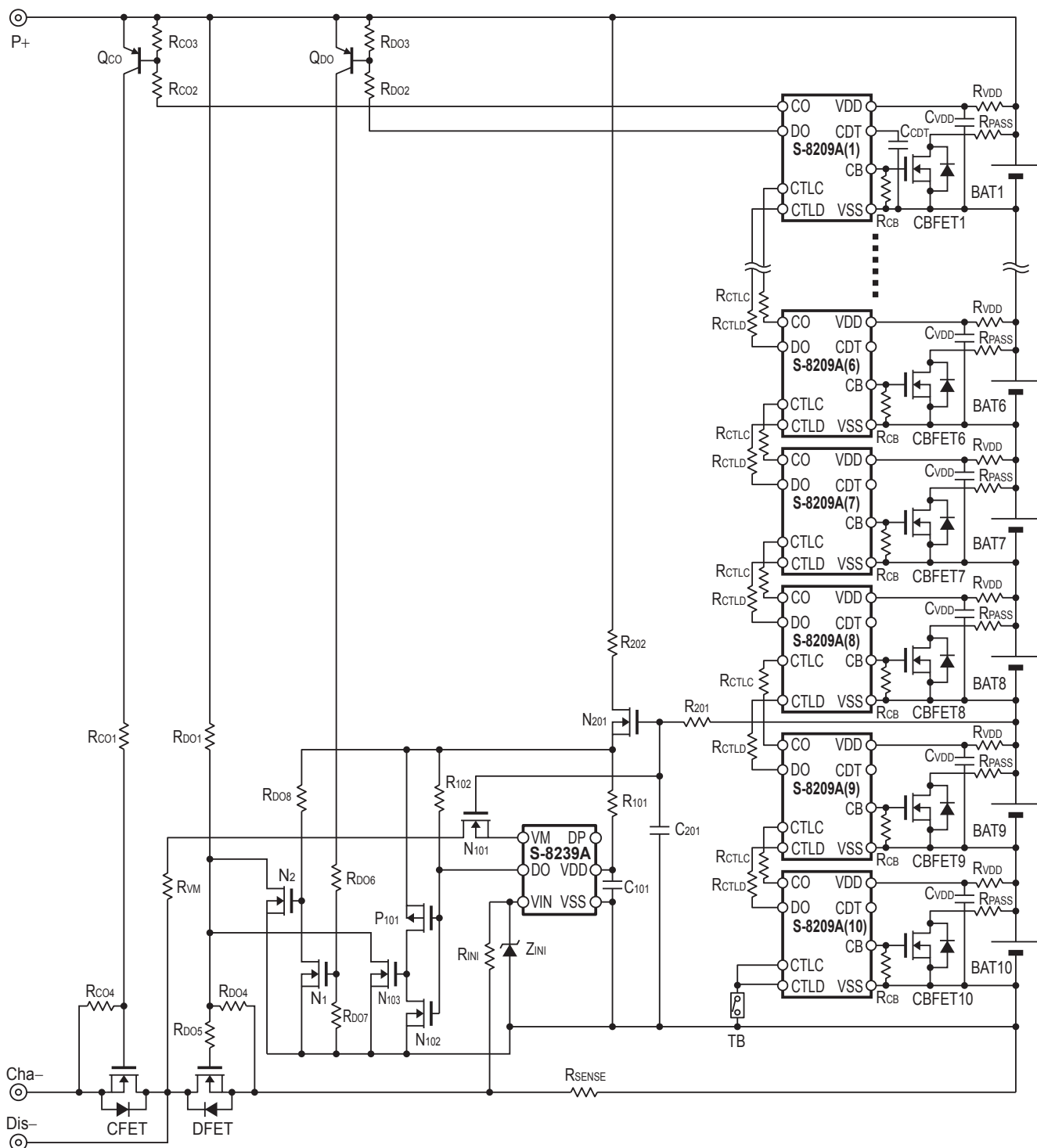
1. 当电池电压下降到过放电检测电压(V_{DL})以下时，电量均衡控制用FET变为“OFF”。
2. 由于通过电量均衡控制用FET的放电停止，致使电池电压上升。
3. 当电池电压上升到过放解除电压(V_{DU})以上时，电量均衡控制用FET变为“ON”。
4. 由于通过电量均衡控制用FET的放电开始，致使电池电压下降。

通过上述1—4的反复操作来调整电量均衡。

S-8209A系列的使用示例

3. 添加放电过电流保护功能的应用电路示例

3.1 添加放电过电流保护功能的10节串联保护电路（充放电端子分离、S-8239A系列 动态“L”产品）



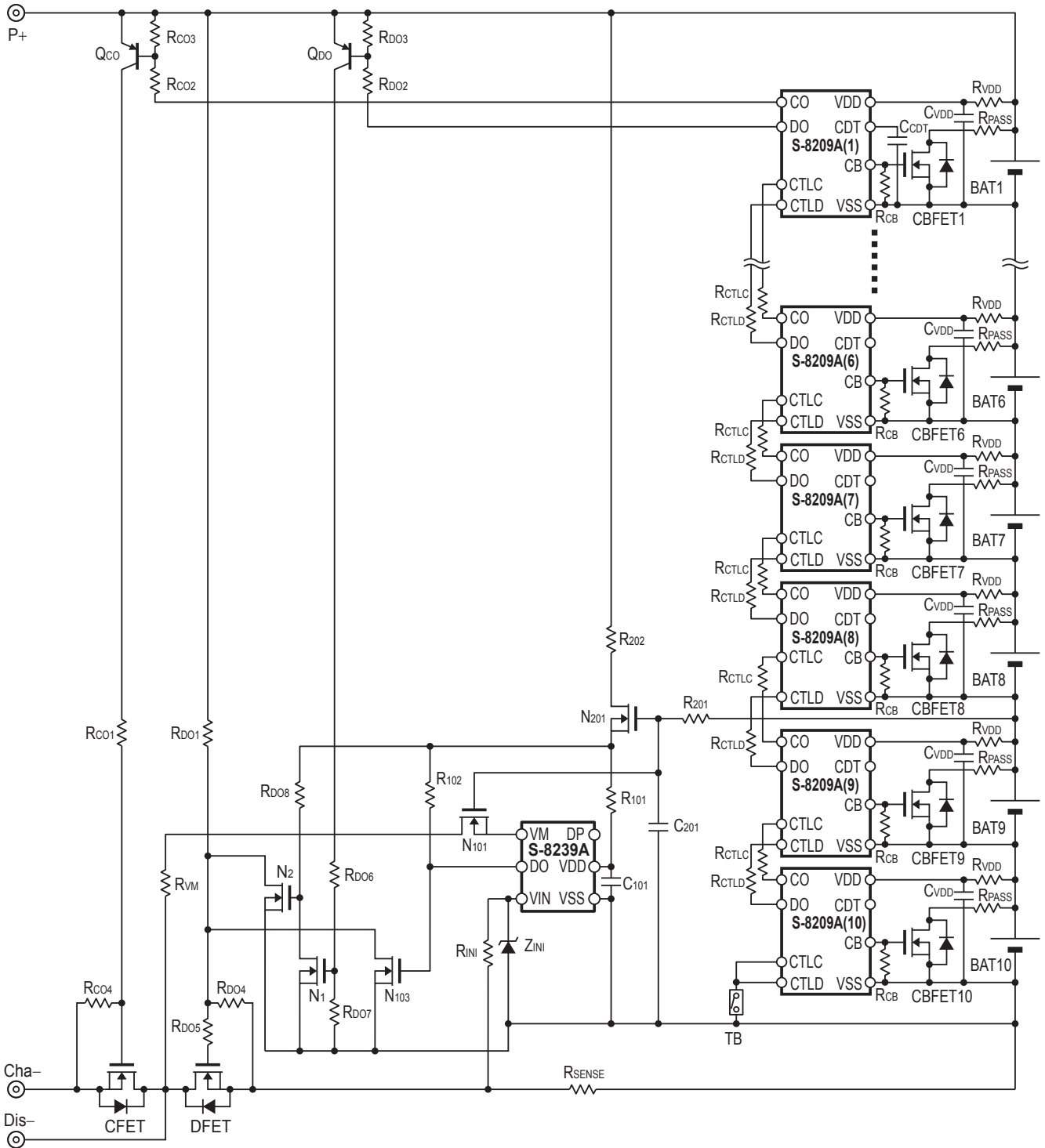
备注 关于各外接元器件的参数，请参阅“5. 外接元器件一览”。

图9

注意 1. 上述参数有可能未经预告而更改。

2. 上述连接图以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。

3.2 添加放电过电流保护功能的10节串联保护电路（充放电端子分离、S-8239A系列 动态“H”产品）



备注 关于各外接元器件的参数，请参阅“5. 外接元器件一览”。

图10

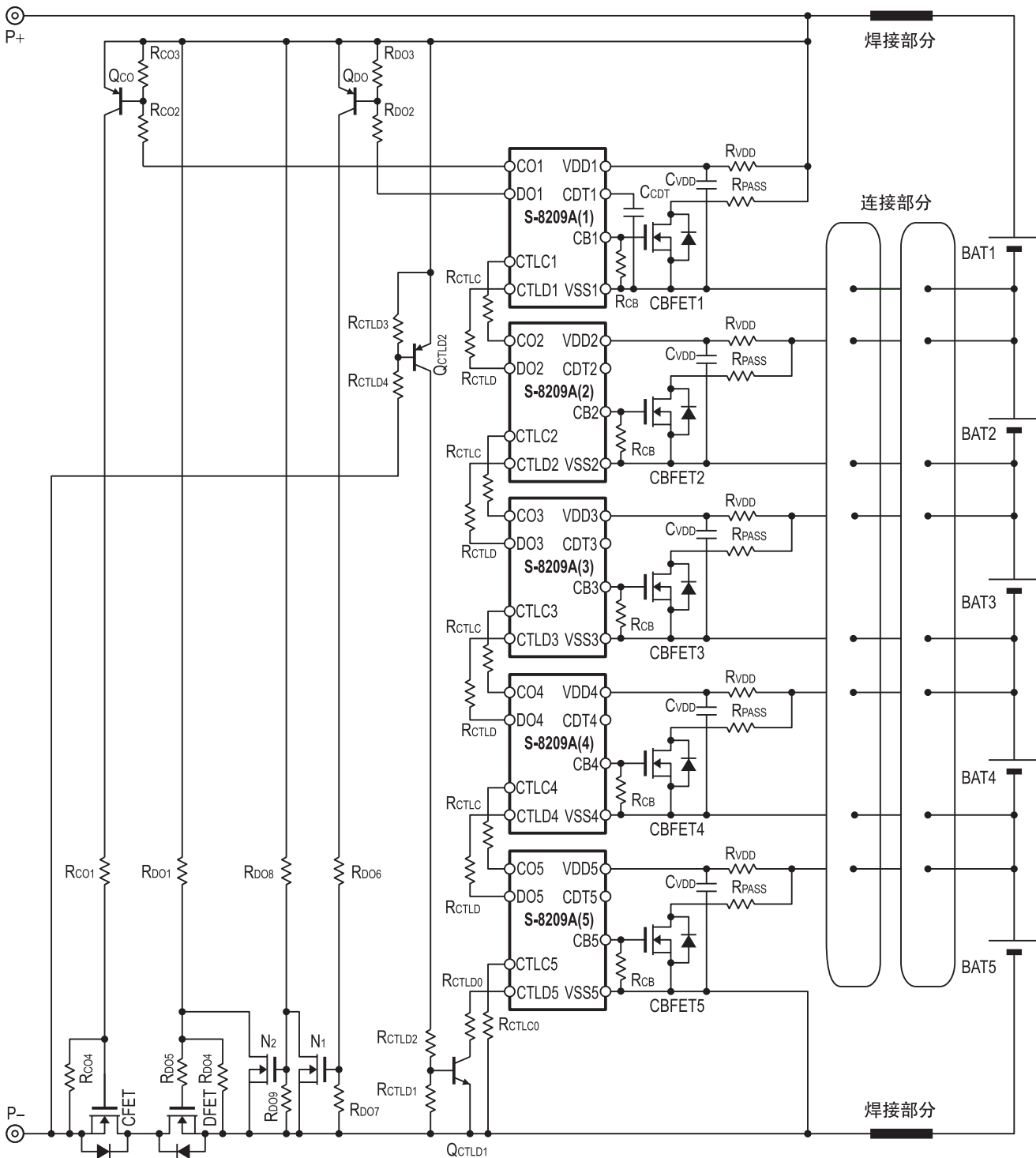
注意 1. 上述参数有可能未经预告而更改。

2. 上述连接图以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。

S-8209A系列的使用示例

4. 应用电路示例

按照以下应用电路，通过连接部分把中间端子连接起来使用时，即使中间端子断线，充放电都会停止，从而提高产品的安全性能。



备注 关于各外接元器件的参数，请参阅“5. 外接元器件一览”。

图11

5. 外接元器件一览

表4中是图1、图6和图9 ~ 图11的连接示例中的各个外接元器件。

表4 (1/2)

符号	典型值	单位	元器件名件	厂家	备注
IC1 ~ IC10	—	—	S-8209A	SII Semiconductor Corporation	必不可少
—	—	—	S-8239A ^{*1}	SII Semiconductor Corporation	必不可少
CBFET1 ~ CBFET10	—	—	—	—	用户自行设定
CFET	—	—	—	—	用户自行设定
DFET	—	—	—	—	用户自行设定
C _{CDT}	—	—	—	—	用户自行设定
C _{VDD}	0.1	μF	GRM188	株式会社村田制作所	推荐
C ₁₀₁	0.1	μF	—	—	推荐
C ₂₀₁ ^{*2}	1	μF	—	—	推荐
N ₁	—	—	2SK1590C	瑞萨电子株式会社	推荐
N ₂	—	—	2SK1590C	瑞萨电子株式会社	推荐
N ₁₀₁	—	—	2SK1590C	瑞萨电子株式会社	推荐
N ₁₀₂	—	—	2SK1590C	瑞萨电子株式会社	推荐
N ₁₀₃	—	—	2SK1590C	瑞萨电子株式会社	推荐
N ₂₀₁	—	—	2SK1590C	瑞萨电子株式会社	推荐
P ₁₀₁	—	—	2SJ210C	瑞萨电子株式会社	推荐
Q _{CO}	PNP	—	2SB1198K	ROHM半导体集团	推荐
Q _{DO}	PNP	—	2SB1198K	ROHM半导体集团	推荐
Q _{CTLD1}	NPN	—	2SC2412K	ROHM半导体集团	推荐
Q _{CTLD2}	PNP	—	2SB1198K	ROHM半导体集团	推荐
R _{CB}	10	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CO1} ^{*3}	—	—	—	—	用户自行设定
R _{CO2}	510	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CO3}	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CO4}	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CTLC} ^{*4}	1	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CTLD} ^{*4}	1	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CTLC0}	1	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CTLD0}	1	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CTLD1}	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CTLD2}	4.7	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CTLD3}	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{CTLD4}	4.7	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{DO1} ^{*3}	—	—	—	—	用户自行设定
R _{DO2}	510	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{DO3}	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{DO4}	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{DO5}	—	—	—	—	用户自行设定
R _{DO6} ^{*3}	—	—	—	—	用户自行设定
R _{DO7}	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{DO8} ^{*3}	—	—	—	—	用户自行设定
R _{DO9}	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{INI}	1	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R _{PASS} ^{*5}	—	—	—	—	用户自行设定
R _{SENSE} ^{*5}	—	—	—	—	用户自行设定
R _{VDD}	470	Ω	MCR03	ROHM半导体集团	推荐

S-8209A系列的使用示例

表4 (2 / 2)

符号	典型值	单位	元器件名件	厂家	备注
R _{VM}	5.1	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R ₁₀₁	470	Ω	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R ₁₀₂	1	MΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R ₂₀₁ ^{*2}	1	kΩ	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
R ₂₀₂	100	Ω	MCR03	ROHM半导体集团	推荐
TB ^{*6}	—	—	—	—	用户自行设定
Z _{INI}	—	—	MM3Z5V6T1G	安森美半导体	推荐

*1. 可以根据需要的过电流检测电压来选择产品。

关于详情请参阅S-8239A系列的数据表。

*2. 在S-8239A系列检测出过电流并使DFET变为“OFF”的瞬间，BAT9发生的峰值电压有可能经由N₂₀₁引起S-8239A系列的电源瞬态变动，导致过电流检测的误工作。通过设定C₂₀₁, R₂₀₁，可防止这种现象的发生。

C₂₀₁, R₂₀₁的参数通常为1 μF × 1 kΩ = 1 mF · Ω。由于BAT9发生的峰值电压根据不同的应用电路而产生变化，请在实际的应用电路上对S-8239A系列的电源瞬态变动及过电流保护功能进行充分评价的基础上设定C₂₀₁, R₂₀₁。

*3. 设定电阻值时，请注意FET的VGS额定值。

*4. 为了防止在施加过大电压时IC的破损，请在0 Ω ~ 100 kΩ的范围选择R_{CTL C}, R_{CTL D}。

*5. 请注意额定功率。

*6. TB : Thermal Breaker

注意 1. 上述参数有可能未经预告而更改。

2. 上述连接图以及参数仅供参考，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。

3. 组成5节以上的串联保护电路时，在选择时请注意外接元器件的耐压情况。

6. 注意事项

- 本资料中所登载的应用电路示例，是本公司IC产品中具有代表性的应用示例。在使用之前，务请进行充分的测试。
- 利用本资料中所记载的应用电路进行批量设计生产时，务请注意外接元件的偏差及其的温度特性。另外，有关登载电路的专利问题，本公司概不承担相应责任。
- 使用本公司的IC生产产品时，如因其产品中对该IC的使用方法或产品的规格、或因进口国等原因，使包括本IC产品在内的制品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

7. 相关资料

有关S-8209A系列的详情，请参阅如下的数据表。

S-8209A系列 数据表

本应用手册及数据表的内容，有可能未经预告而更改。

有关详情，请向本公司营业部咨询。

最新版本请在本公司Web网站上选择产品分类和产品名称，下载PDF文件。

www.sii-ic.com **SII Semiconductor Corporation Web网站**

免责声明 (使用注意事项)

1. 本资料记载的所有信息 (产品数据、规格、图、表、程序、算法、应用电路示例等) 是本资料公开时的最新信息, 有可能未经预告而更改。
2. 本资料记载的电路示例、使用方法仅供参考, 并非保证批量生产的设计。
使用本资料的信息后, 发生并非因产品而造成的损害, 或是发生对第三方知识产权等权利侵犯情况, 本公司对此概不承担任何责任。
3. 因本资料记载的内容有说明错误而导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
4. 请注意在本资料记载的条件范围内使用产品, 特别请注意绝对最大额定值、工作电压范围和电气特性等。
因在本资料记载的条件范围外使用产品而造成的故障和 (或) 事故等的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本资料记载的产品时, 请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规, 测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本资料记载的产品出口海外时, 请遵守外汇交易及外国贸易法等出口法令, 办理必要的相关手续。
7. 严禁将本资料记载的产品用于以及提供 (出口) 于开发大规模杀伤性武器或军事用途。对于如提供 (出口) 给开发、制造、使用或储藏核武器、生物武器、化学武器及导弹, 或有其他军事目的者的情况, 本公司对此概不承担任何责任。
8. 本资料记载的产品并非是设计用于可能对人体、生命及财产造成损失的设备或装置的部件 (医疗设备、防灾设备、安全防范设备、燃料控制设备、基础设施控制设备、车辆设备、交通设备、车载设备、航空设备、太空设备及核能设备等)。本公司指定的车载用途例外。上述用途未经本公司的书面许可不得使用。本资料所记载的产品不能用于生命维持装置、植入人体使用的设备等直接影响人体生命的设备。考虑使用于上述用途时, 请务必事先与本公司营业部门商谈。
本公司指定用途以外使用本资料记载的产品而导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
9. 半导体产品可能有一定的概率发生故障或误工作。
为了防止因本公司产品的故障或误工作而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等, 请客户自行负责进行冗长设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计。并请对整个系统进行充分的评价, 客户自行判断适用的可否。
10. 本资料记载的产品非耐放射线设计产品。请客户根据用途, 在产品设计的过程中采取放射线防护措施。
11. 本资料记载的产品在一般的使用条件下, 不会影响人体健康, 但因含有化学物质和重金属, 所以请不要将其放入口中。
另外, 晶元和芯片的破裂面可能比较尖锐, 徒手接触时请注意防护, 以免受伤等。
12. 废弃本资料记载的产品时, 请遵守使用国家和地区的法令, 合理地处理。
13. 本资料中也包含了与本公司的著作权和专有知识有关的内容。
本资料记载的内容并非是对本公司或第三方的知识产权、其它权利的实施及使用的承诺或保证。严禁在未经本公司许可的情况下转载或复制这些著作物的一部分, 向第三方公开。
14. 有关本资料的详细内容, 请向本公司营业部门咨询。

1.0-2016.01