

锂离子电池保护控制芯片

R5421NxxxC/xxxF 系列

应 用 手 册

RICOH 锂离子电池保护芯片

— R5421NxxxC/F 系列

概 要

R5421NxxxC/F 系列是锂离子电池的充/放电保护芯片，其用作单颗的锂离子电池芯的过充电/过放电及过电流和当外部电路短路时对极大的短路电流的保护。

每个 IC 有三个电压检测器，一个参考电路单元，一个延时电路，一个短路保护器和一个逻辑电路组成。当充电电压超过电压检测器的阈值电压 V_{DET1} 时，输出引脚 C_{out} ，即过充电保护检测器/VD1 的电压就转为低电平即充电器的负电平。对于 R5421NxxxC/F 系列，在检测到过充后，并当 V_{DD} 的电平降到 V_{REL1} 之下或当电池包离开充电器并有负载连接到 V_{DD} ，且 V_{DD} 的电平介于 V_{DET1} 与 V_{REL1} 之间时 VD1 被复位并且 C_{out} 的输出变为高电平。

D_{OUT} 脚为过充电保护器/VD2 的输出脚。当过放电电压值超过检测器的阈值电压时即低于 V_{DET2} 时 D_{OUT} 脚在经过固定延时后就转低电平。

在 R5421NxxxC/F 系列检测到过充电电压值，将充电器与电池板相连接，并当电池供电电压高于过充电电压检测器的阈值电压时，VD2 被释放并且 D_{OUT} 变成“高电平”。对于 F 系列，在检测到过充检测并当电池供电电压等于或高于过充电电压检测器的阈值电压时，VD2 被释放并且 D_{OUT} 变成“高电平”。

过流保护器 VD3 可以感应到电路过电流，当经过内置的固定延时后保护器可以切断电路， D_{OUT} 变成低电平。一旦检测到过电流后，通过将电池板与负载分离 VD3 被释放并且 D_{OUT} 电平变为高。

另外，短路保护器检测到外部短路电流时可以使 D_{OUT} 的值立即变低。而当取消外部短路电流后 D_{OUT} 的值转为高电平。在检测到过放电后芯片耗电将暂停部分内部电路工作以维持在极低的耗电。过充电的保护的延时可以由外接电容来设置。 C_{out} 和 D_{out} 的输出类型是 CMOS。封装为 6-pin, SOT23-6。

特 点

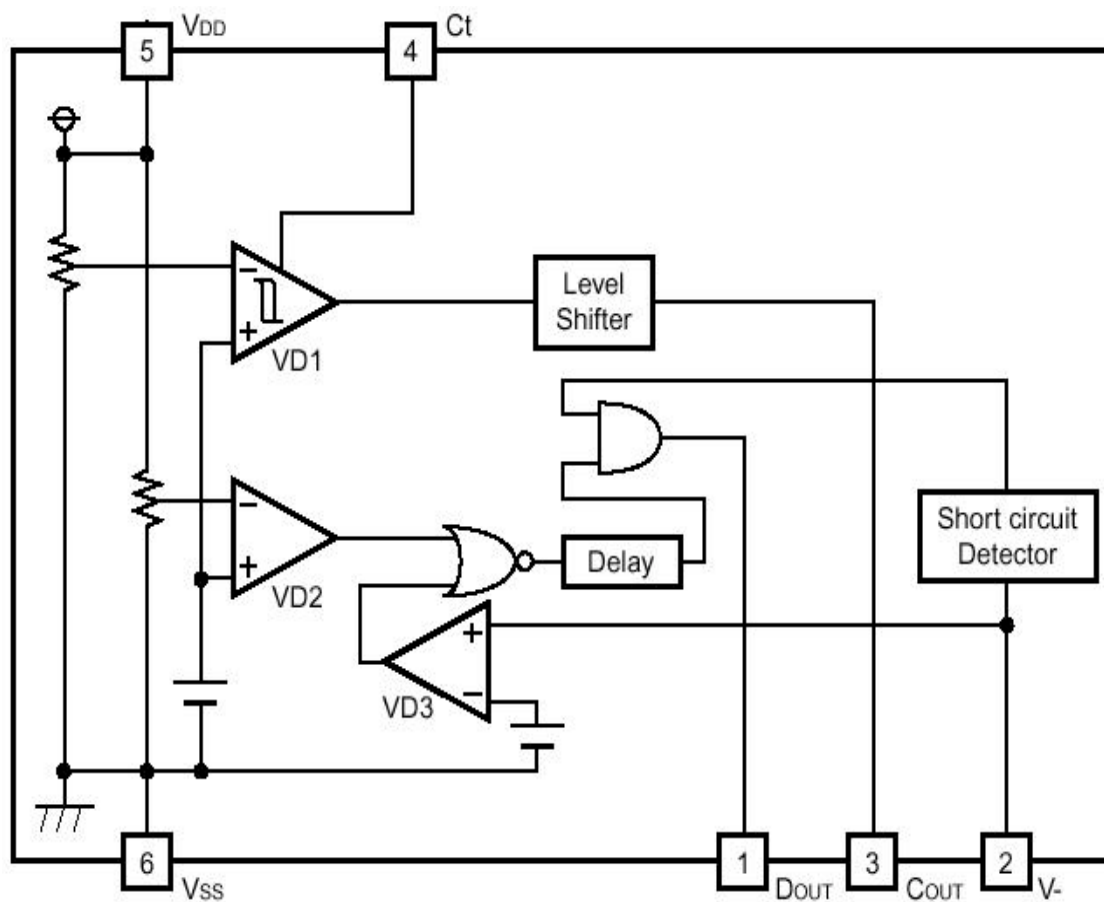
- 低耗电.....供电电流 典型值 3.0uA
待机电流（检测到过放电） 典型值
0.3uA(R5421NxxxC)
1.0uA(R5421NxxxF)
- 高精度的检测器阈值.....过充电保护器($T_{opt}=25^{\circ}\text{C}$) $\pm 25\text{mV}$
($T_{opt}=0$ 到 50°C) $\pm 30\text{mV}$
过放电保护器 $\pm 2.5\%$
- 多种保护极限器阈值.....过充电保护器阈值 4.0V- 4.4V,
每 0.005V 一级
过放电保护器阈值 2.0V- 3.0V,
每 0.005V 一级
- 内值保护电路.....过电流保护 0.05.0V- 0.4V,
每 0.005V 一级
精度 $\pm 15\%$
- 过充电输出延时.....当 $C3=0.01\text{Uf}$ 且 $V_{dd}=4.3\text{V}$ 时,
75ms (R5421N111C)
- 过放电输出延时..... $V_{dd}=2.4$ 外加内置电容
10msforR5421N111C/112
- 封装小.....SOT-23-6/6-pin

应 用

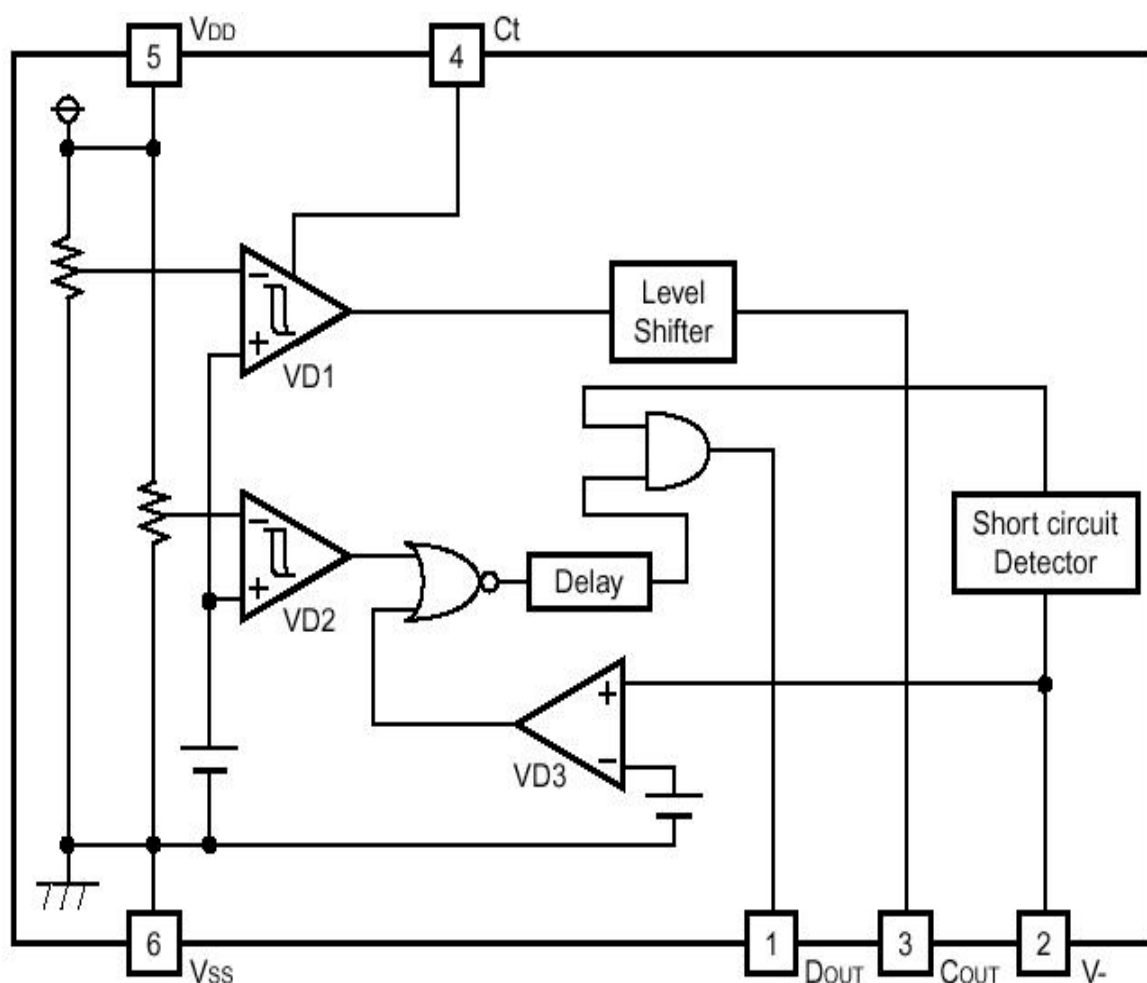
- 单节锂电电池板的保护器
- 高精度的手机锂电池保护器和其他用单节锂电的产品配件

框图

- .R5421NxxxC



● R5421NxxxF



型号命名

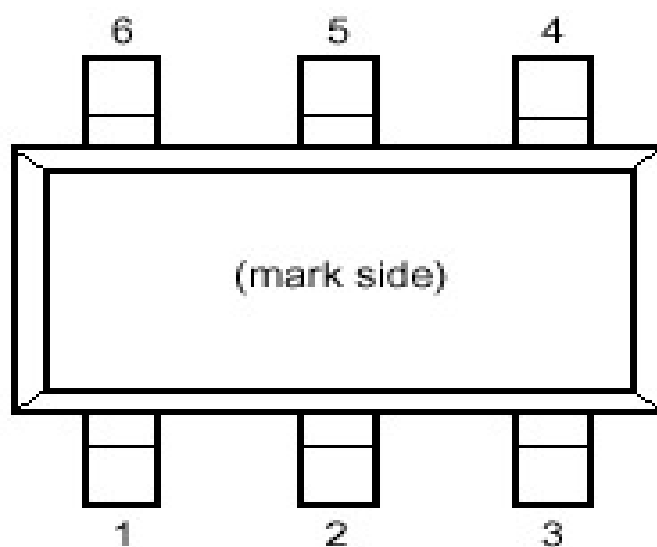
在 5421N 系列中，可以选择过充电、过放电、过电流保护器的阈值电压。

型号命名规则如下：

R5421NXXXXX-XX ← 编号
 ↑ ↑ ↑
 a b c

代码	描述
a	根据过充电，过放电，过电流保护，过充电保护器的参数范围，命名的 R5421N 的系列的序列号
b	版本号 过放电模式 C: 连接充电并电池电压高于 VD2 F: 连接充电并电池电压高于 VD2 或电池电压不低于 Vrel2
c	封装形式：TR(指盘装)

管脚定义



管脚功能描述

管脚号	符号	描述
1	D _{OUT}	过放电保护输出, CMOS 输出
2	V ₋	负电平
3	C _{OUT}	过充电保护输出, CMOS 输出
4	C _t	VD1 输出延时的外接调节电容
5	V _{DD}	正电平输入
6	V _{SS}	接地

极限最大值

 $V_{SS}=0V$

符号	定义	范围	单位
V_{DD}	供压	-0.3-12	V
V_{VCt}	输入电压 引脚 V- 引脚 Ct	$V_{DD} - 28$ 到 $V_{DD} + 0.3$ $V_{DD} - 0.3$ 到 $V_{DD} + 0.3$	V V
V_{cout} V_{dout}	输出电压 引脚 C_{OUT} 引脚 D_{OUT}	$V_{DD} - 28$ 到 $V_{DD} + 0.3$ $V_{DD} - 0.3$ 到 $V_{DD} + 0.3$	V V
P_D	耗散功率	150	mW
T_{opt}	工作温度范围	-40-85	°C
T_{stg}	存储温度范围	-55-125	°C

绝对最大值范围

绝对最大值是一个极限值，在任何情况下即使极短的时间亦不能被超过。更重要的，任何两项的绝对值都不能同时达到极限。任何超越绝对最大值工作，将会引起设备的永久损坏。这仅仅是重要的范围值，但并不意味着所有的功能操作必须在此极限值下才能完成。

电气特性

● R5421N111C

$T_{opt}=25^{\circ}\text{C}$

符号	项目	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD1}	工作输入电压	电压值定义为 $V_{DD}-V_{SS}$	1.5		10	V
V_{ST}	充电电压为 0V 时的最小工作电压	电压定义为 $V_{DD}-V_{DD}-V_{SS}=0\text{V}$			1.2	V
V_{DET1}	过充电阈值	检测供电电压的上升沿 ($T_{opt}=25^{\circ}\text{C}$) ($T_{opt}=0-50^{\circ}\text{C}$)	4.225 4.220	4.250 4.250	4.275 4.280	V V
V_{REL1}	过充电保护释放电压		4.000	4.050	4.100	V
tV_{DET1}	过充电输出延时	$C3=0.01\mu\text{F}$, $V_{DD}=3.6\text{V}-4.3\text{V}$	60	75	90	mS
V_{DET2}	过放电阈值	检测供电电压的下降沿	2.437	2.500	2.563	V
tV_{DET2}	过放电输出延时	$V_{DD}=3.6-2.4\text{V}$	7	10	13	mS
V_{DET3}	过电流保护阈值	检测 V_{L} 脚电压的上升沿	0.17	0.20	0.23	V
tV_{DET3}	过电流输出延时	$V_{DD}=3.0\text{V}$	9	13	17	mS
V_{short}	短路保护电压值	$V_{DD}=3.0\text{V}$	$V_{DD}-1.2$	$V_{DD}-0.9$	$V_{DD}-0.6$	V
$tshort$	短路保护输出延时	$V_{DD}=3.0\text{V}$		5	50	μS
R_{short}	过电流保护的复位电阻	$V_{DD}=3.6\text{V}, V_{L}=1.0\text{V}$	50	100	150	$\text{K}\Omega$
V_{ol1}	Cout 的 N 沟道场效应管开启电压	$I_{ol}=50\mu\text{A}$, $V_{DD}=4.4\text{V}$		0.35	0.5	V
V_{oh1}	Cout 的 P 沟道场效应管开启电压	$I_{ol}=-50\mu\text{A}$, $V_{dd}=3.9\text{V}$	3.4	3.7		V
V_{ol2}	Dout 的 N 沟道场效应管开启电压	$I_{ol}=50\mu\text{A}$, $V_{dd}=2.4\text{V}$		0.2	0.5	V
V_{oh2}	Dout 的 P 沟道场效应管开启电压	$I_{ol}=-50\mu\text{A}$, $V_{dd}=3.9\text{V}$	3.4	3.7		V
I_{DD}	供电电流	$V_{dd}=3.9\text{V}, V_{L}=0\text{V}$		3.0	6.0	μA
$I_{STANDBY}$	待机电流	$V_{dd}=2.0\text{V}$		0.3	0.6	μA

*注意：以上这些过程参数，是与温度相关的电气特性，仅做设计参考，不为生产测试。

● R5421N112C

T_{opt}=25°C

符号	定义	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{DD1}	工作电压	电 压 定 义 为 V _{DD} -V _{SS}	1.5		10	V
V _{st}	充电电压为 0V 时的 最小工作电压	电压定义为 V _{DD} -V- V _{DD} - V _{SS} =0v			1.2	V
V _{DET1}	过充电阈值	检测供电电压的上 升沿 (T _{opt} =25c) (T _{opt} =0-50c)	4.325 4.320	4.350 4.350	4.375 4.380	V V
V _{REL1}	过充电保护释放电压 值		4.100	4.150	4.200	V
tV _{DET1}	过充电输出延时	C3=0.01μF, V _{DD} =3.6V- 4.4V	61	77	93	mS
V _{DET2}	过放电阈值	检测供电电压的下 降沿	2.437	2.500	2.563	V
tV _{DET2}	过放电输出延时	V _{DD} =3.6-2.4V	7	10	13	mS
V _{DET3}	过电流阈值	检测 V _脚 电压的上 升沿	0.17	0.20	0.23	V
tV _{DET3}	过电流输出延时	V _{DD} =3.0v	9	13	17	mS
V _{short}	短路保护电压	V _{DD} =3.0v	V _{DD} -1.2	V _{DD} -0.9	V _{DD} -0.6	V
t _{short}	短路保护输出延时	V _{DD} =3.0v		5	50	μS
R _{short}	过电流保护的复位电 阻	V _{DD} =3.6v, V ₋ =1.0V	50	100	150	KΩ
V _{ol1}	Cout 的 N 沟道场效应 管开启电压	I _{ol} =50μA,V _{dd} =4.4V		0.35	0.5	V
V _{oh1}	Cout 的 P 沟道场效应 管开启电压	I _{ol} =-50μA,V _{dd} =3.9 V	3.4	3.7		V
V _{ol2}	Dout 的 N 沟道开电压 场效应管开启电压	I _{ol} =50uA,V _{dd} =2.4v		0.2	0.5	V
V _{oh2}	Dout 的 P 沟道场效应 管开启电压	I _{ol} =-50uA,V _{dd} =3.9 V	3.4	3.7		V
I _{DD}	供电电流	V _{dd} =3.9V,V ₋ =0V		3.0	6.0	μA
I _{standby}	待机电流	V _{dd} =2.0V		0.3	0.6	μA

*注意：以上这些过程参数，是与温度相关的电气特性，仅做设计参考。

● R5421N151F

T_{opt}=25°C

符号	定义	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{DD1}	工作电压	电 压 定 义 为 V _{DD} -V _{SS}	1.5		10	V
V _{st}	充电电压为 0V 时的 最小工作电压	电压定义为 V _{DD} -V- V _{DD} - V _{SS} =0v			1.2	V
V _{DET1}	过充电阈值	检测供电电压的上 升沿 (T _{opt} =25c) (T _{opt} =0-50c)	4.225 4.220	4.250 4.250	4.275 4.280	V V
V _{REL1}	过充电保护释放电 压值		4.000	4.050	4.100	V
tV _{DET1}	过充电输出延时	C3=0.01μF, V _{DD} =3.6V- 4.4V	60	75	90	mS
V _{DET2}	过放电阈值	检测供电电压的下 降沿	2.437	2.500	2.563	V
tV _{DET2}	过放电输出延时	V _{DD} =3.6-2.4V	7	10	13	mS
V _{DET3}	过电流阈值	检测 V _L 脚电压的上 升沿	0.17	0.20	0.23	V
tV _{DET3}	过电流输出延时	V _{DD} =3.0v	9	13	17	mS
V _{short}	短路保护电压	V _{DD} =3.0v	V _{dd} -1.2	V _{dd} -0.9	V _{dd} -0.6	V
t _{short}	短路保护输出延时	V _{DD} =3.0v		5	50	μs
R _{short}	过电流保护的复位 电阻	V _{DD} =3.6v, V _L =-1.0V	50	100	150	KΩ
V _{ol1}	C _{out} 的 N 沟道场效 应管开启电压	I _{ol} =50μA,V _{dd} =4.4V		0.35	0.5	V
V _{oh1}	C _{out} 的 P 沟道场效 应管开启电压	I _{ol} =-50μA,V _{dd} =3.9V	3.4	3.7		V
V _{ol2}	D _{out} 的 N 沟道场效 应管开启电压	I _{ol} =50uA,V _{dd} =2.4v		0.2	0.5	V
V _{oh2}	D _{out} 的 P 沟道场效 应管开启电压	I _{ol} =-50uA,V _{dd} =3.9V	3.4	3.7		V
I _{DD}	供电电流	V _{dd} =3.9V,V _L =-0V		3.0	6.0	μA
I _{standby}	待机电流	V _{dd} =2.0V		1.0	2.0	μA

*注意：以上这些过程参数，是与温度相关的电气特性，仅做设计参考。

● R5421N152F

$T_{opt}=25^{\circ}C$

符号	定义	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD1}	工作电压	电 压 定 义 为 $V_{DD}-V_{SS}$	1.5		10	V
V_{st}	充电电压为 0V 时的最小工作电压	电压定义为 $V_{DD}-V_{DD}-V_{SS}=0V$			1.2	V
V_{DET1}	过充电阈值	检测供电电压的上升沿 ($T_{opt}=25^{\circ}C$) ($T_{opt}=0-50^{\circ}C$)	4.325 4.320	4.350 4.350	4.375 4.380	V V
V_{REL1}	过充电保护释放电压值		4.100	4.150	4.200	V
tV_{DET1}	过充电输出延时	$C3=0.01\mu F$, $V_{DD}=3.6V-4.4V$	61	77	93	mS
V_{DET2}	过放电阈值	检测供电电压的下降沿	2.437	2.500	2.563	V
tV_{DET2}	过放电输出延时	$V_{DD}=3.6-2.4V$	7	10	13	mS
V_{DET3}	过电流阈值	检测 V _L 脚电压的上升沿	0.17	0.20	0.23	V
tV_{DET3}	过电流输出延时	$V_{DD}=3.0V$	9	13	17	mS
V_{short}	短路保护电压	$V_{DD}=3.0V$	$V_{dd}-1.2$	$V_{dd}-0.9$	$V_{dd}-0.6$	V
t_{short}	短路保护输出延时	$V_{DD}=3.0V$		5	50	μs
R_{short}	过电流保护的复位电阻	$V_{DD}=3.6V$, $V_{L}=1.0V$	50	100	150	K Ω
V_{ol1}	Cout 的 N 沟道场效应管开启电压	$I_{ol}=50\mu A$, $V_{dd}=4.4V$		0.35	0.5	V
V_{oh1}	Cout 的 P 沟道场效应管开启电压	$I_{ol}=-50\mu A$, $V_{dd}=3.9V$	3.4	3.7		V
V_{ol2}	Dout 的 N 沟道场效应管开启电压	$I_{ol}=50\mu A$, $V_{dd}=2.4V$		0.2	0.5	V
V_{oh2}	Dout 的 P 沟道场效应管开启电压	$I_{ol}=-50\mu A$, $V_{dd}=3.9V$	3.4	3.7		V
I_{DD}	供电电流	$V_{dd}=3.9V$, $V_{L}=0V$		3.0	6.0	μA
$I_{standby}$	待机电流	$V_{dd}=2.0V$		1.0	2.0	μA

*注意：以上这些过程参数，是与温度相关的电气特性，仅做设计参考。

操 作

● 在‘C’版本中 VD1/过充电保护器

VD1 监控 V_{DD} 脚的电压。当 V_{DD} 电压值从低电平到高于 V_{DET1} 的值时即超出过充电保护的阈值 V_{DET1} ，VD1 能检测到过充电并且用作外部充电控制 Nch-MOS-FET 转向“关”的状态，此时， C_{OUT} 处于“低电平”状态。

有两种情况使 VD1 在检测到过充后复位令 C_{OUT} 引脚再次转为“高电平”，使 C_{OUT} 脚在过充电保护后重新转向“高电平”状态，VD1 的复位可以使充电系统恢复充电过程。

第一种情况是当 V_{DD} 的电压值下降到低于“ V_{REL1} ”值时。

第二种情况是当充电电路与电池板断开，通过负载连到 V_{DD} 时，可以使 V_{DD} 值在“ V_{DET1} ”和“ V_{REL1} ”之间时将 VD1 复位。

当检测到过充电保护电压后即 V_{DD} 电压的值比 V_{DET1} 高，由于电池板与充电系统相连接，外部的充电控制 Mos 管的寄生二极管有电流流过。

随着负载电流曲线的不断变化， V_{DD} 的电压值会下降到低于 V_{DET1} 的值，此时， V_{out} 的值就变高。

通过调节连接 V_{SS} 脚和 C_t 脚的外部电容 C_3 ，可以设值过充电保护的输出延时时间。外接电容可以在检测到过充电并经过一段延时后输出信号使充电控制场效应管的状态变成“关断”。

当 V_{DD} 的电压值重新的高于 V_{DET1} 的值时，如果 V_{DD} 的电压值在输出延时的时间范围内恢复到低于 V_{DET1} 的值，那么 VD1 将不能输出信号关断充电控制场效应管。

输出延时可以由以下的公式来计算：

$$t_{V_{DET1}} [\text{sec}] = (C_3 [\text{F}] \times (V_{DD} [\text{V}] - 0.7)) / (0.48 \times 10^{-6})$$

注意： $T_{opt}=25^{\circ}\text{C}$ ， V_{dd} 的值应为过充电保护之后的值。

C_{OUT} 脚的输出由内置于缓冲驱动器的电平转换器组成，通过 CMOS 缓冲器， C_{OUT} 输出低电平时的电压为与 V_{-} 脚相同， C_{OUT} 输出高电平时的电压与 V_{DD} 脚相同。

● VD2/过放电保护器

VD2 是用来监测 V_{DD} 脚的电压。当 V_{DD} 电压值低于过放电保护的阈值 V_{DET2} 时，VD2 能感应到过放电的同时通过使 D_{OUT} 输出“低电平”来关断外部放电控制 N 沟道 MOS FET。

在检测到过放电后为了将 VD2 复位即使 D_{out} 脚的电平再次变为“高电平”，对于 R5421Nxxx C 必须将充电器与电池板连接。当 V_{DD} 的电压值保持在低于过放电保护的阈值 V_{DET2} 的值，充电电流会通过外部用于控制放电的 MOS FET 的寄生二极管流过，然后，在 V_{DD} 的电压值上升到大于 V_{DET2} 时， D_{out} 变成“高电平”，放电过程将通过打开放电控制 MOS FET 而提前进行。

当 V_{DD} 的电压值高于 V_{DET2} 时，将充电器与电池板相连使得 D_{out} 的电平瞬间变为“高电平”。

此外，对于 R5421Nxxx F，当单颗电池电芯的电压大于等于过放电的释放电

压值或 V_{REL2} 值时，过放电保护也会被释放。

当一颗电芯的电压等于零时，连接充电器到电池板，使得系统可以在充电电压高于 V_{st} 的电压值，最大到 1.2V 时进行充电。

过放电检测的输出延时时间是内部是固定的，在 $V_{DD}=2.4V$ 时， $tV_{DET2}=10ms$ 。当 V_{DD} 的电压值将变得低于 V_{DET2} 的值时，如果 V_{DD} 的电压值在延时的时间内恢复到高于 V_{DET2} 的值，那么 $VD2$ 将不再输出信号来关断充电控制 FET。

在 $VD2$ 检测到过放电后，供电电流将在 $V_{dd}=2.0V$ 时，降到典型值 $0.3\mu A$ 的（对于 R5421Nxxx C）或者 $0.1\mu A$ （对于 R5421Nxxx F）而进入待机状态，只有充电器检测器在工作。

D_{OUT} 脚的输出类型为 CMOS。高电平电压值为 V_{DD} ，低电平电压值为 V_{SS} 。

● $VD3$ /过电流检测器，短路保护器

当两个 FET 的状态都在“接通”状态时，过电流监测器和短路保护器的功能都可以实现。

当 V-脚的电压值上升到介于在短路保护的电压值 V_{short}/V_{DD} 和过电流的阈值 V_{det3} 之间时，过电流检测器的开始工作甚至 V-脚的电压迅速升高并高于 V_{short} 的值，使得短路保护器作用。这就导致 D_{out} 的脚输出“低电平”使外部用作过放电控制 N 沟道 MOS FET 关断。

过电流检测器的输出延时时间是内部固定的，在 $V_{DD}=3.0V$ 时的典型值是 13ms。

V-脚的电压值在 V_{short} 和 V_{DET3} 之间并且在延时时间内 $VD3$ 将快速恢复，同时使用作放电控制的 MosFET 保持“高电平”状态。

当短路保护器作用时， D_{OUT} 将输出低电平且其延时时间的典型值为 $5\mu s$ 。

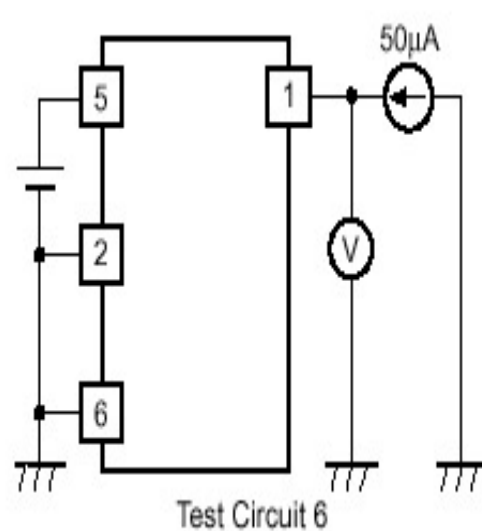
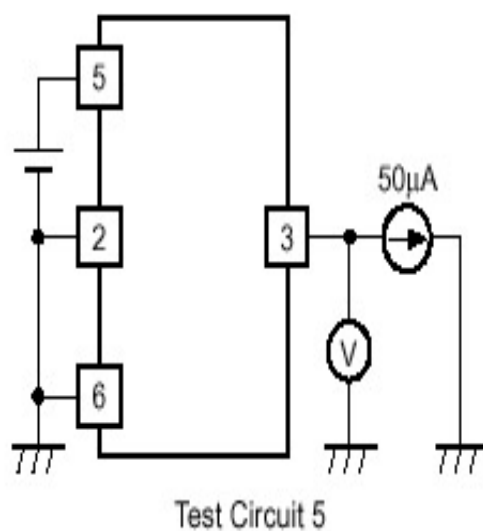
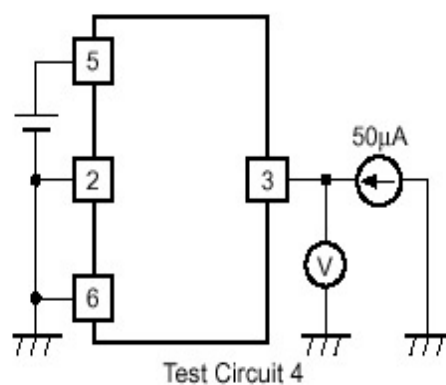
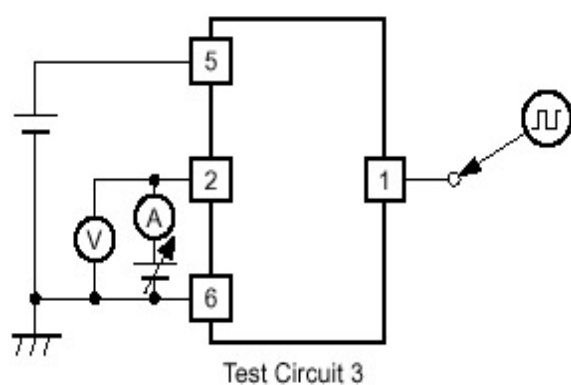
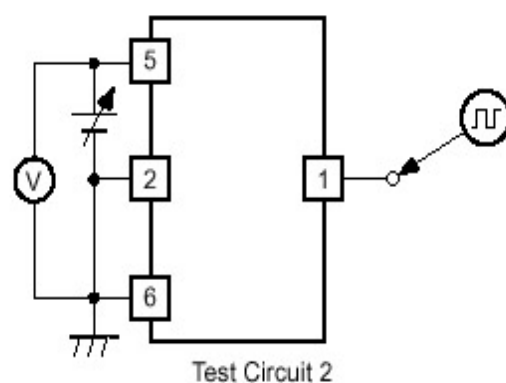
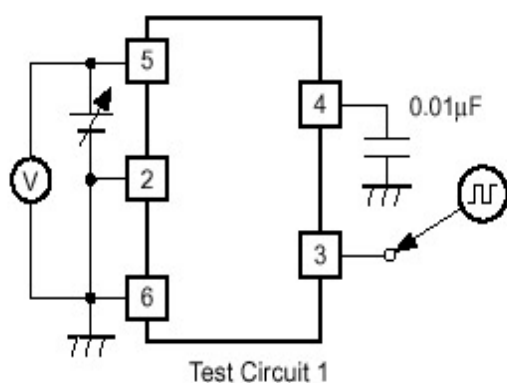
V-脚内部有与 V_{SS} 相连的下拉电阻，典型值为 100 欧。

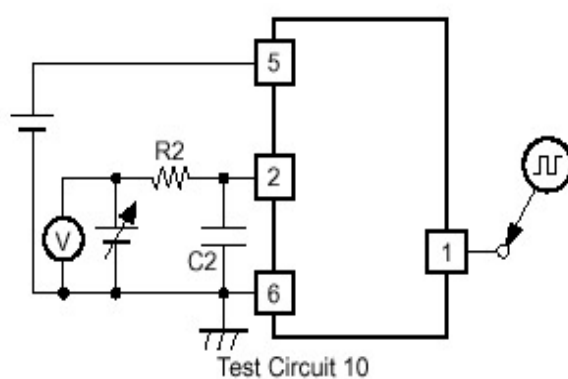
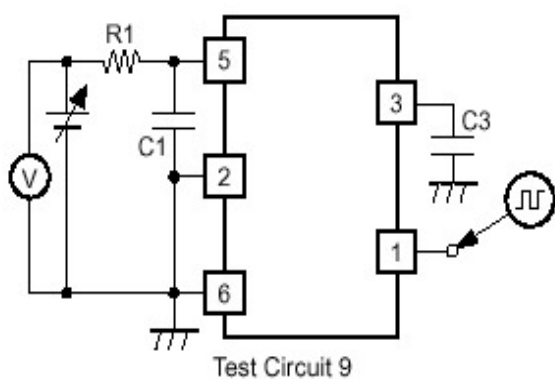
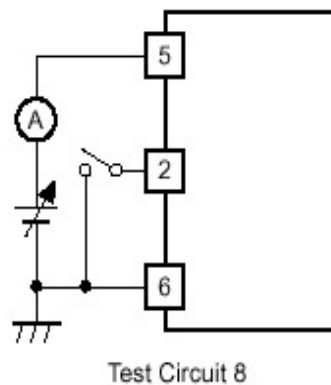
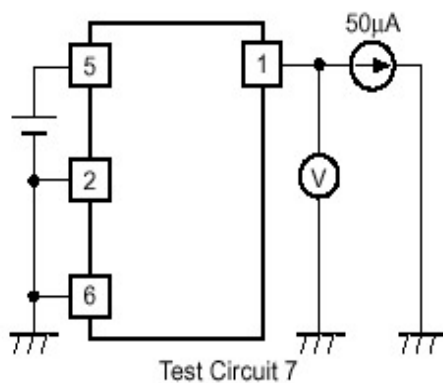
在过电流和短路保护被检测到后，排除引起过电流和外部短路的因素，V-脚的电平通过内部下拉电阻降到 V_{SS} 值，外部用作过充电控制的 Mos 管将自动的回复到“开”的状态。

如果 V_{DD} 的电压值在一段时间内比 V_{DET2} 的电压值高，当过电流被检测到后 R5421Nxxx C 不会进入待机状态，或者万一 V_{DD} 的电压值比 V_{DET2} 的电压值低，将会导致 R5421Nxxx C 进入待机状态。

在 R5421Nxxx C 完成短路检测后将不会进入待机状态。

测试电路



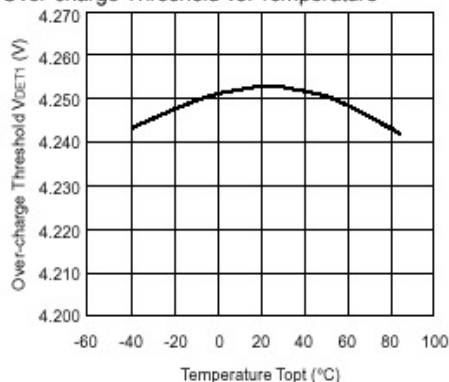


通过采用如上测试电路所获得的典型特性曲线。

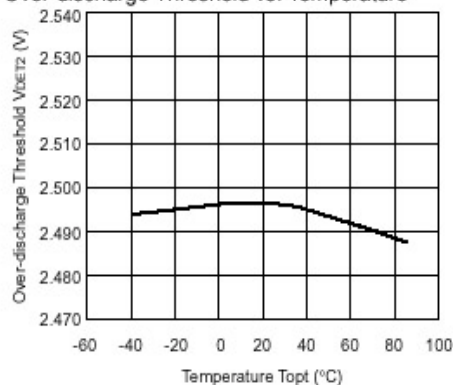
- 电路 1: 特性曲线 1) 5) 7) 17)
- 电路 2: 特性曲线 2) 6) 8)
- 电路 3: 特性曲线 3) 4) 9) 10) 19)
- 电路 4: 特性曲线 13)
- 电路 5: 特性曲线 14)
- 电路 6: 特性曲线 15)
- 电路 7: 特性曲线 16)
- 电路 8: 特性曲线 11) 12)
- 电路 9: 特性曲线 21)
- 电路 10: 特性曲线 18) 20)

典型特性曲线

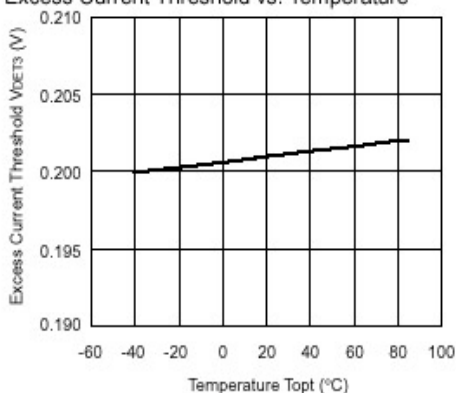
1) Over-charge Threshold vs. Temperature



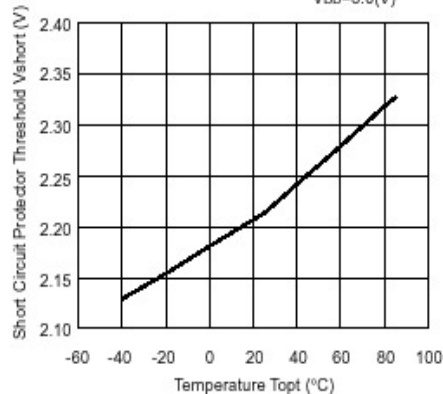
2) Over-discharge Threshold vs. Temperature



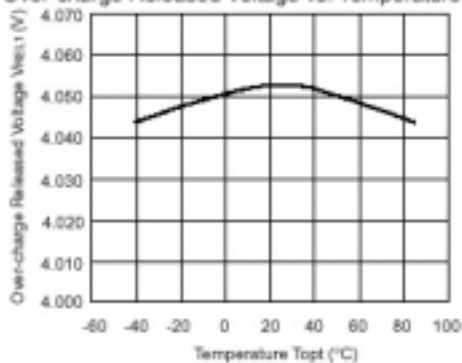
3) Excess Current Threshold vs. Temperature



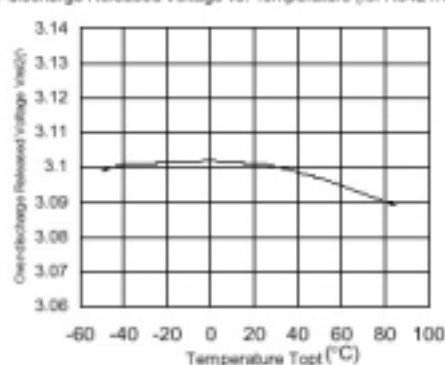
4) Short Circuit Protector Threshold vs. Temperature
VDD=3.0(V)



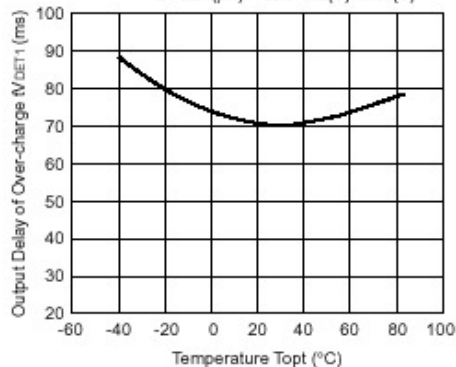
5) Over-charge Released Voltage vs. Temperature



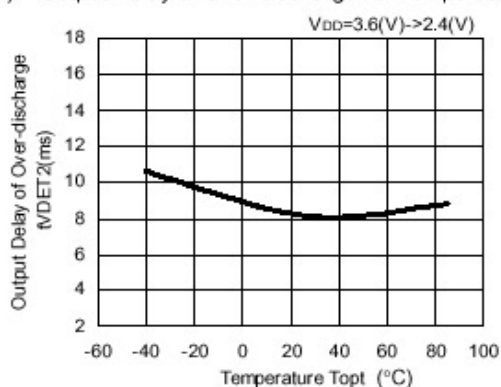
6) Over-discharge Released Voltage vs. Temperature (for R5421NxxF)



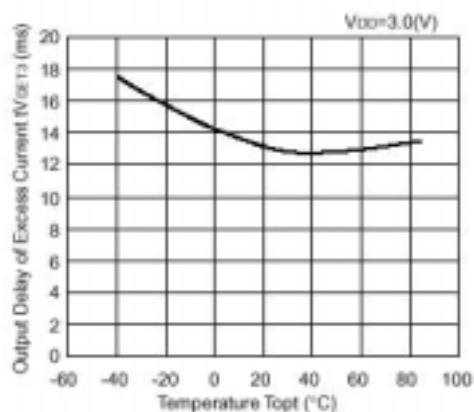
7) Output Delay of Over-charge vs. Temperature
C=0.01(μF) VDD=3.6(V)→4.3(V)



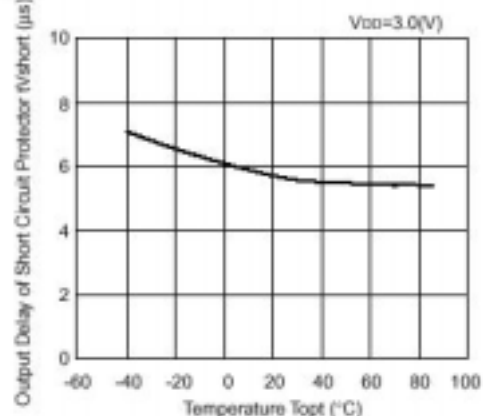
8) Output Delay of Over-discharge vs. Temperature
VDD=3.6(V)→2.4(V)



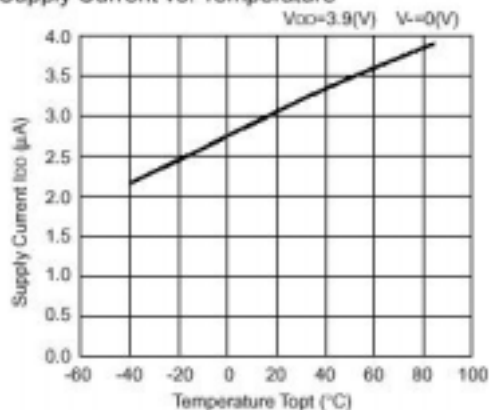
9) Output delay of Excess current vs. Temperature



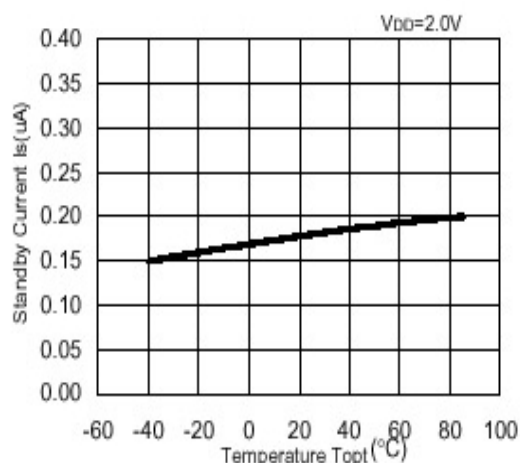
10) Output Delay of Short circuit protector vs. Temperature



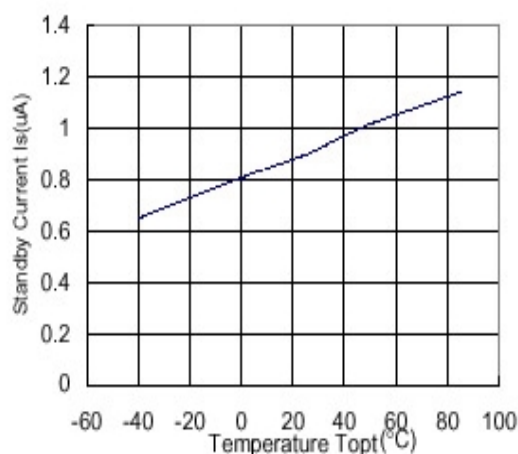
11) Supply Current vs. Temperature



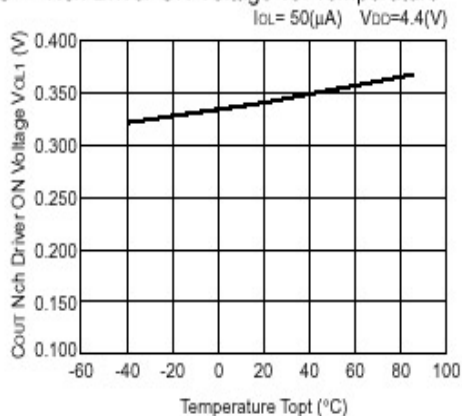
12) Standby Current vs. Temperature(for R5421NxxxC)



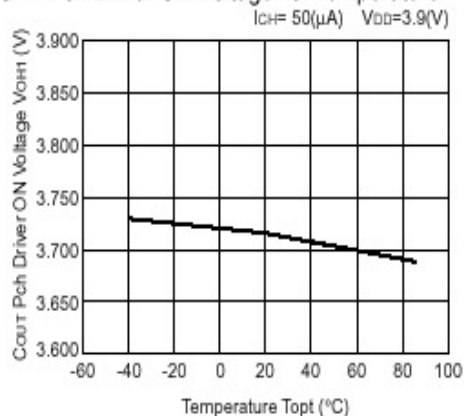
Standby Current vs. Temperature(for R5421NxxxF)



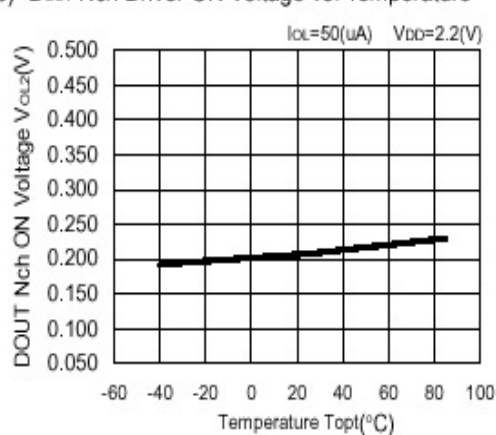
13) COUT Nch Driver ON Voltage vs. Temperature



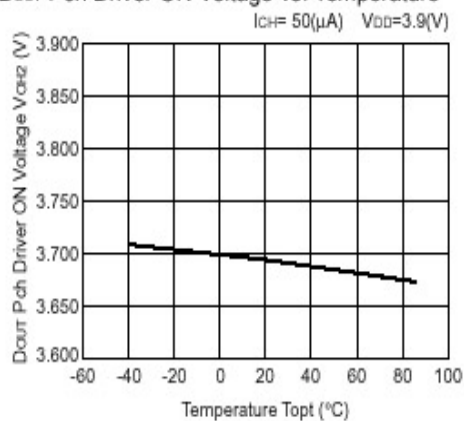
14) COUT Pch Driver ON Voltage vs. Temperature



15) DOUT Nch Driver ON Voltage vs. Temperature

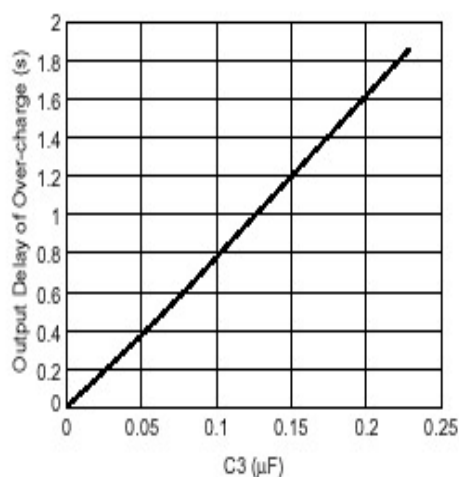


16) DOUT Pch Driver ON Voltage vs. Temperature



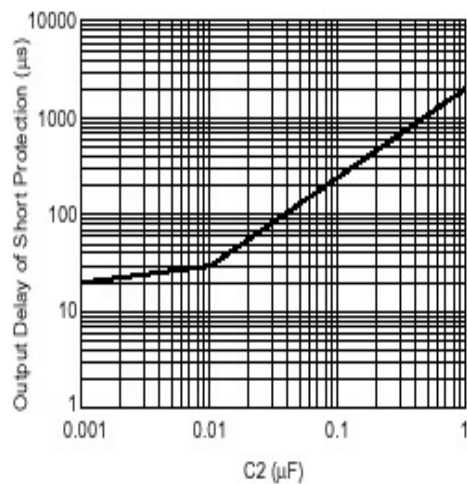
17) Output Delay of Over-charge vs. Capacitance C3

$V_{DD} = 3.8V \rightarrow 4.3V (R1=100\Omega, C1=0.1\mu F, R2=1k\Omega, C2=0.1\mu F)$

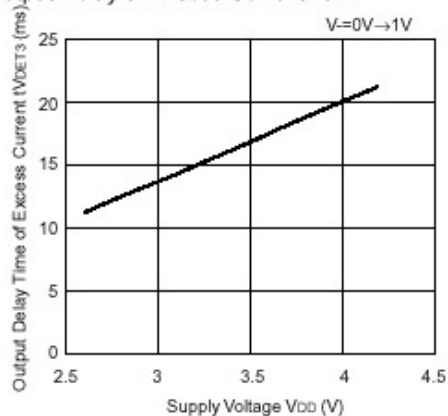


18) Output Delay of Short protection vs. Capacitance C2

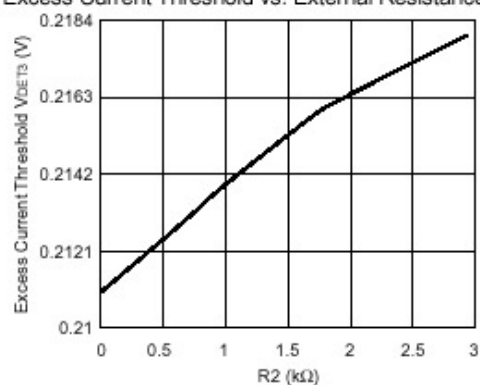
$R1=100\Omega, C1=0.1\mu F, C3=0.01\mu F, R2=1k\Omega$



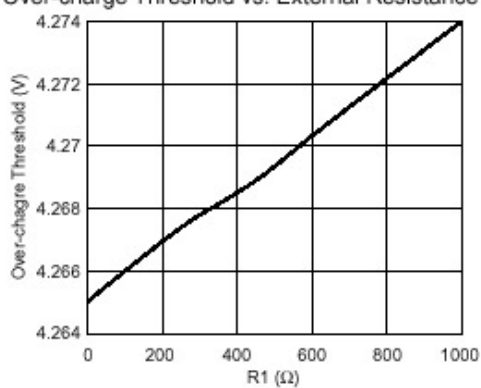
19) Output Delay of Excess Current vs. V_{DD}



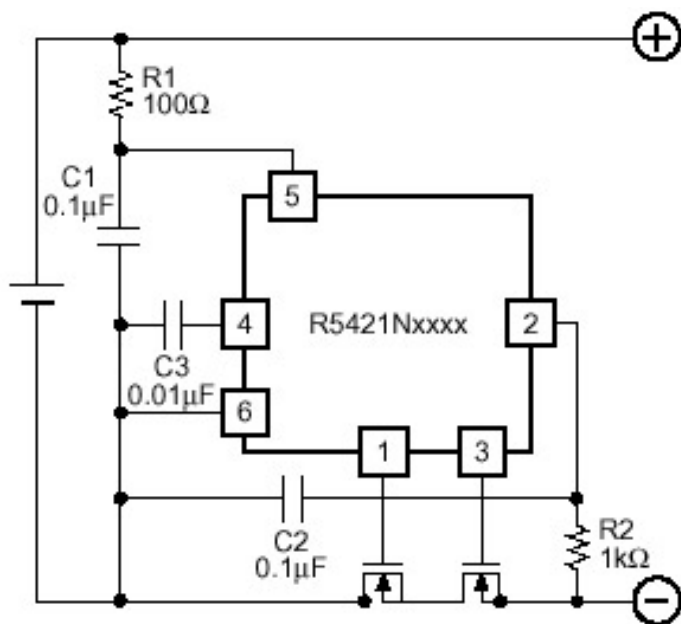
20) Excess Current Threshold vs. External Resistance R_2



21) Over-charge Threshold vs. External Resistance R_1



典型应用



应用提示

R1 和 C1 用来稳定 R5421Nxxx 供电电压。R1 的推荐阻值小于 1K 欧。

R1 电阻值的增加将使检测精度变高，造成将错误，因为电流会急剧流入 R5421Nxxx。

R2 和 C2 用来稳定 V-脚电压。R2 值的增大会使得过放电后接入充电器后复位的功能不能实现。建议 R2 的值小于 1K 欧。

对于 C 系列来说，若 $R2 \times C2$ 的时间常数过大，在过充电检测后，即使用户把电池重新接于系统上，都可能无负载电流。

建议 C2 的值低于 1μF。

R1 和 R2 也可样可以在电池芯反相时或充电电压过度湿起到限流电路的作用，使得电池包做得更小。

为了使 R1, R2 及 R5421Nxxx 不过度浪费能耗， $R1 + R2$ 的电阻值不能超过 1KΩ。

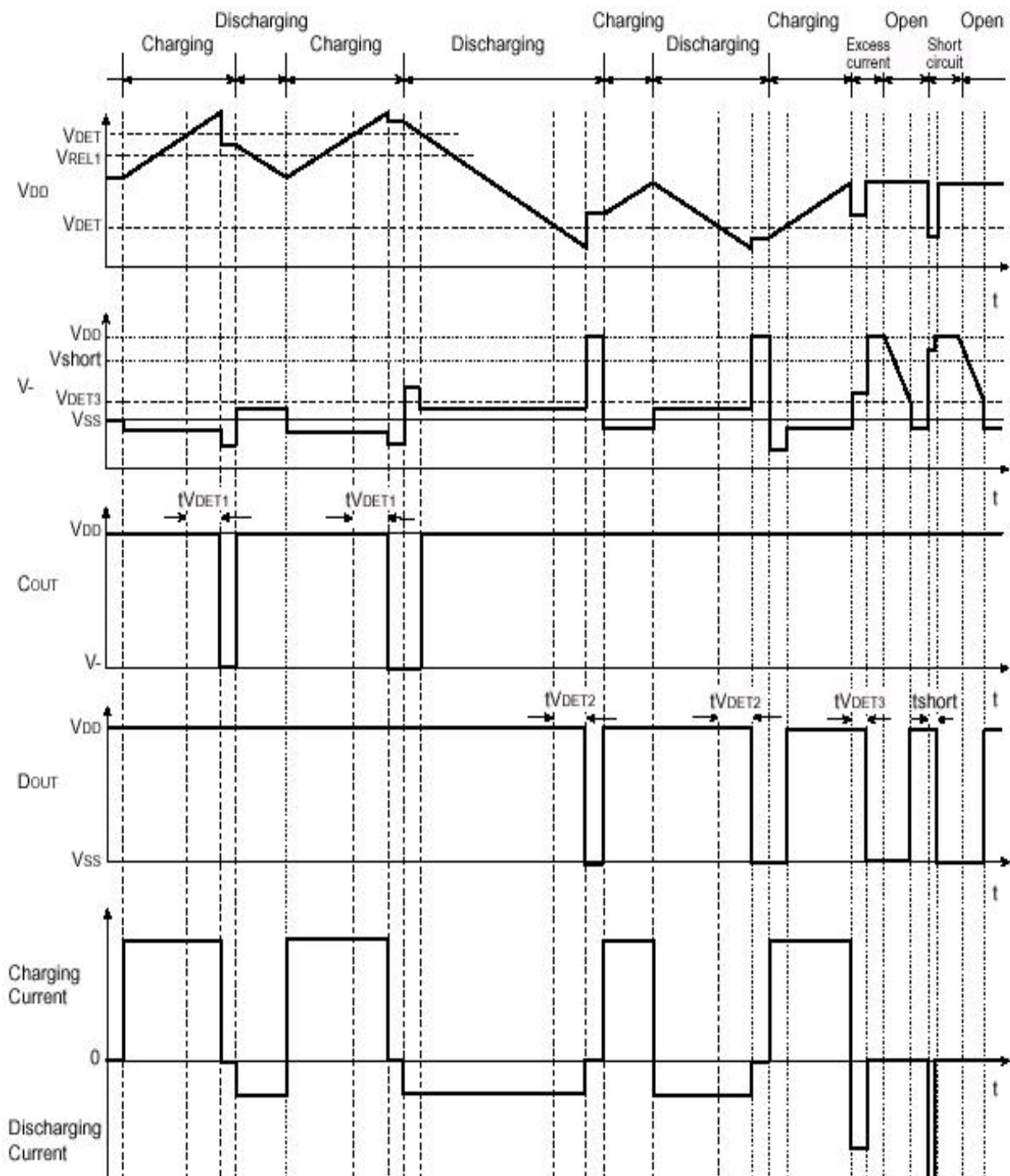
时间常量 $R1C1$ 和 $R2C2$ 的关系如下：

$$R1C1 \leq R2C2$$

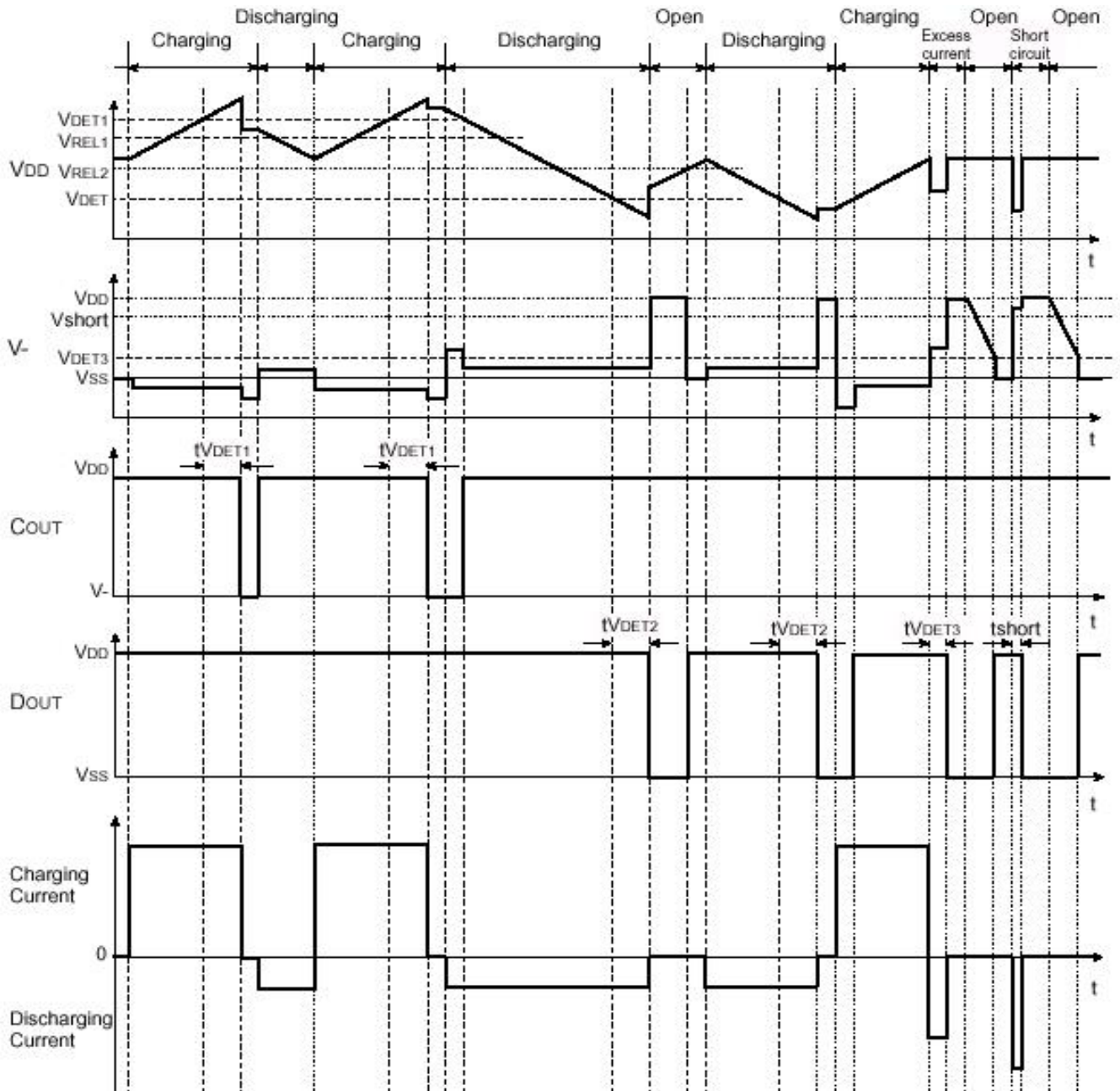
因为假如 V_{DD} 脚的时间常量 $R1C1$ 大于 V-脚的时间常量 $R2C2$ ，R5421Nxxx 在过电流或短路保护后可能进入待机状态。

时序图

● R5421NxxxC



● R5421NxxxF



RICOH



上海东钜电子有限公司