



Is Now Part of



ON Semiconductor®

To learn more about ON Semiconductor, please visit our website at
www.onsemi.com

Please note: As part of the Fairchild Semiconductor integration, some of the Fairchild orderable part numbers will need to change in order to meet ON Semiconductor's system requirements. Since the ON Semiconductor product management systems do not have the ability to manage part nomenclature that utilizes an underscore (_), the underscore (_) in the Fairchild part numbers will be changed to a dash (-). This document may contain device numbers with an underscore (_). Please check the ON Semiconductor website to verify the updated device numbers. The most current and up-to-date ordering information can be found at www.onsemi.com. Please email any questions regarding the system integration to Fairchild_questions@onsemi.com.

ON Semiconductor and the ON Semiconductor logo are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

FSA832 — 带隔离开关的 USB 2.0 高速 (480 Mbps) 充电器检测 IC

特性

USB 检测	USB 电池充电修订版 1.2 支持数据控制检测 (DCD); 带 30 分钟计时器的无电电池充电 (DBP)
专有充电器和其他检测	DP/DM 上的 2.7 V/2.0 V DP/DM 浮空 PS/2 端口检测
开关类型	关闭隔离开关以实现充电下游端口 (CDP) 标准下行端口 (SDP)
V _{BUS}	28 V 过压容差 -2 V 欠压容差
封装	10 引脚 MicroPak™ 1.6 x 2.1 mm, 0.5 mm 间距
订购信息	FSA832L10X

描述

FSA832 是一款充电器检测 IC，带集成式隔离开关，与微型/mini USB 端口一起使用。FSA832 检测 USB 电池充电器，符合 USB 电池充电规范修订版 1.2 (BC1.2)。

FSA832 还检测将 USB 数据线拉至高电平 (2.7 V/2.0 V) 的专有充电器、浮动数据线和 PS/2 端口。该器件可确定充电器是否通过专用充电端口 (DCP) 或充电下行端口 (CDP) 连接，或确定被称为标准下行端口 (SDP) 的典型 PC 主机是否连接。FSA832 符合 BC1.2 规范内无电电池充电 (DBP) 的所有限制，包括 30 分钟计时器的计时时间不能超过 45 分钟。

应用

- MP3、移动互联网设备 (MID)、手机、PDA、数码相机、笔记本电脑和网本

典型应用

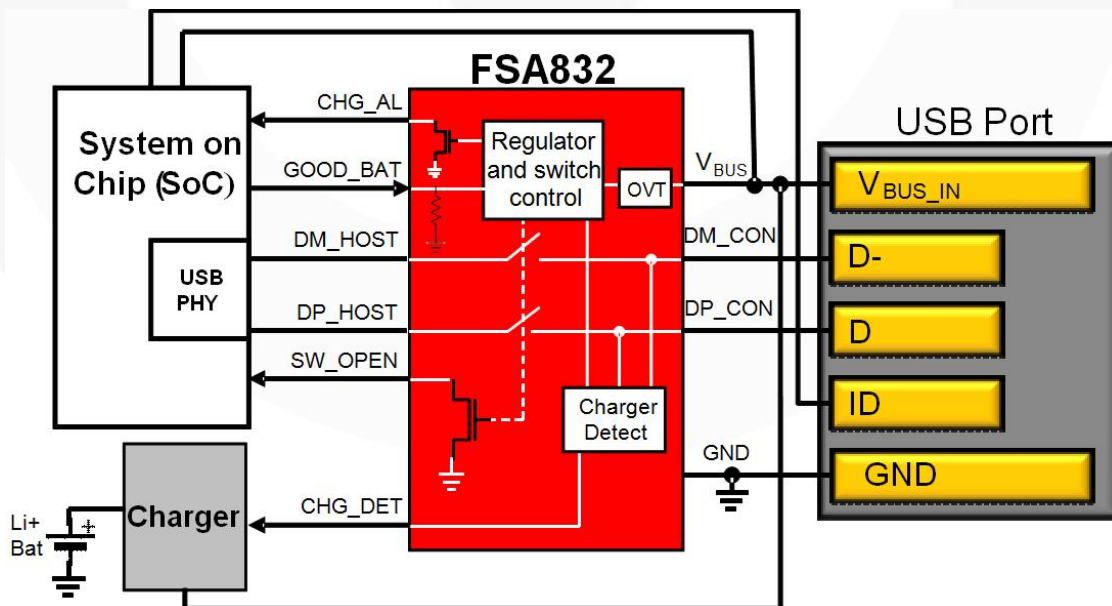


图 1. 移动电话示例

订购信息

器件编号	工作温度范围	顶标	封装说明	包装方法
FSA832L10X	-40 至 85°C	ZY	10 引脚, MicroPak™ 1.6 x 2.1 mm, 0.5 mm 间距	卷带和卷盘

引脚布局

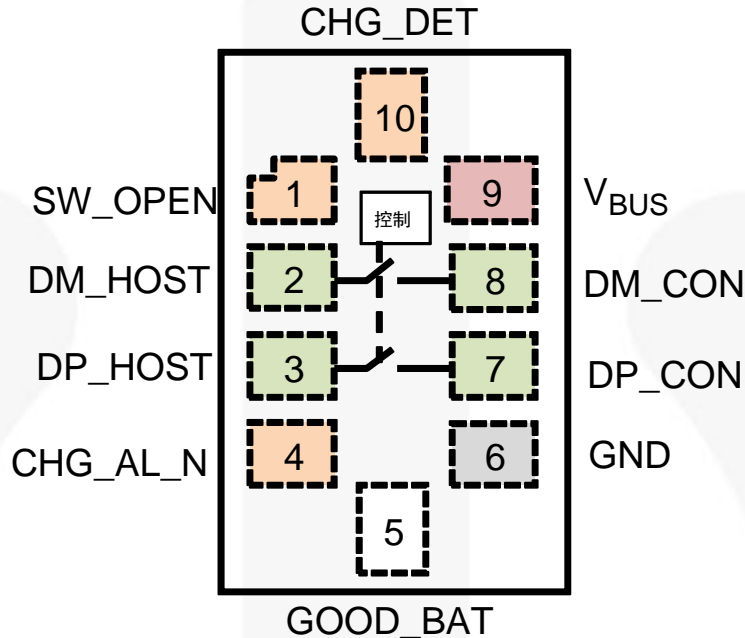


图 2. 引脚分配 (顶视图/俯视图)

引脚描述

名称	引脚号	描述
USB 接口		
DP_HOST	3	D+ 信号, 连接到电话的内置 USB 收发器。
DM_HOST	2	D- 信号, 连接到电话的内置 USB 收发器。
连接器接口		
V _{BUS}	9	输入电压电源引脚连接到 USB 连接器的 V _{BUS} 引脚
GND	6	接地
DP_CON	7	连接到 USB 连接器的 D+ 引脚
DM_CON	8	连接到 USB 连接器的 D- 引脚
状态输出		
CHG_DET	10	连接到充电器 IC 的 CMOS 推挽式输出可表示是否已检测到充电器 (低电平=未检测到充电器; 高电平=检测到专有充电器、DCP 或 CDP 充电器)。
SW_OPEN	1	开漏输出引脚; 需要上拉电阻连接到输入/输出电源电压 (LOW = 开关闭合, Hi-Z = 开关断开)。
CHG_AL_N	4	CMOS 开漏输出引脚 (LOW=V _{BUS} 有效且允许从 V _{BUS} 充电, Hi-Z=V _{BUS} 不是有效电压)。
输入引脚		
GOOD_BAT	5	输入则表示电池是有电电池还是无电电池 (V _{IL} =无电电池; V _{IH} =有电电池)。

注意:

- 输出电压条件为低电平 = V_{OL} 和高电平 = V_{OH}。

表 1. 功能

器件检测	GOOD_BAT	SW_OP_EN	CHG_AL_N	CHG_DET	DP_HOST	DM_HOST	DP_CON	DM_CON
DCP	X	高阻	低	高	高阻	高阻	$V_{DP_SRC}^{(2)}$	Hi-Z ⁽²⁾
专有充电器	X	高阻	低	高	高阻	高阻	高阻	高阻
CDP	高	低	低	高	DP_CON	DM_CON	DP_HOST	DM_HOST
CDP	低	高阻	低	高	高阻	高阻	V_{DP_SRC}	高阻
PS/2 端口 ⁽³⁾	X	高阻	低	低	高阻	高阻	高阻	高阻
SDP	高	低	低	低	DP_CON	DM_CON	DP_HOST	DM_HOST
SDP	低	高阻	低	低	高阻	高阻	V_{DP_SRC}	高阻
30 分钟时或之后插入 SDP、CDP、或 DCP	低	高阻	高阻	低	高阻	高阻	高阻	高阻
SDP、CDP、或 DCP 完成检测之前 $V_{BUS} < V_{BUS}$ 有效值至 $V_{BUS} > V_{SUB}$ 有效值。经检测，所有输出都切换到至以上各行状态。	X	高阻	高阻	Hi-Z 到 LOW	高阻	高阻	高阻	高阻

注意：

- Hi-Z 是 DM_CON 的内部状态。由于已检测到 DCP，DM_CON 在外部短路到 DP_CON，并短路到 V_{DP_SRC} 。对于专有充电器， V_{DP_SRC} 不施加在 DP_CON 上。
- PS/2 端口连接到 FSA832 时，DP_CON 和 DM_CON 会通过该通过被某个电阻拉至 V_{BUS} 。

功能说明**数据接触检测 (DCD)**

DCD 依赖于当前存在的 D+ 和 D- 线路。在下列情况中，DCD 会一直等到内部超时 t_{DCD_TOUT} 到时：

- 如果充电器在 USB 连接器上没有 D+ 引脚；
- 在连接器上 D+ 引脚没有短路到 D- 引脚
- 如果 D+ 上拉至电源；或
- 如果 D+ 没有足够的接地路径来消除上拉 IDP_SRC (I_{DP_SRC}) 电流源。

即使充电器不大可能存在，FSA832 也会继续检测充电器。如果没有充电器，算法会报告一个 SDP 并闭合开关。闭合开关后，如果设备的 D+ 电压被拉高，该电压本身出现在系统级芯片 (SoC) 内的 USB 收发器或物理层接口 (PHY) 模块。

如果 DCD 超时不足且 PHY 模块如此配置，DCD 和充电算法可在 PHY 模块中重复。根据 USB 2.0 标准，规定从 V_{BUS} 有效到 1.5 k Ω 上拉至 3.3 V 的 USB 收发器连接的总时间必须是一 (1) 秒，前提是便携设备没有无电电池。

CHG_AL_N 输出和输出时序

当 CHG_AL_N 为 LOW 时，CHG_AL_N 输出指示允许从 V_{BUS} 充电。FSA832 首次上电时以及在检测之前，CHG_AL_N 引脚可遵照高达 28 V 的 V_{BUS} ，这是允许的绝对最大 V_{BUS} 电压只要 V_{BUS} 处于 GND 状态，FSA832 就会完全关断，并且开关和所有 I/O 都会处于 Hi-Z 状态。当 V_{BUS} 攀升

至有效 V_{BUS} 阈值上方时，如果 GOOD_BAT 为高电平，检测自动进行，CHG_DET、SW_OPEN 和 CHG_AL_N 全部同时切换至指示的状态表 1（参见“无电电池充电”中关于 GOOD_BAT = 低电平的描述）。

无电电池充电

BC1.2 和 USB 2.0 允许具有无电电池的便携设备（定义为带电池的的设备）在最长 45 分钟的时间内从 USB V_{BUS} 线路最多获取 100 mA 的电流，只要便携设备强制 D+ 线路至 V_{DP_SRC} 。FSA832 会在 V_{BUS} 超过 V_{BUSVLD} 阈值时开始检测，如果检测到 CDP 或 SDP 并且 GOOD_BAT 为高电平，则会自动闭合开关并且 DP_CON 引脚不会被强制至 V_{DP_SRC} 。

一旦充电器检测完成，FSA832 就会启动 30 分钟计时器并强制 DP_CON 引脚至 V_{DP_SRC} ，直至计时器到时。在 30 分钟的计时周期内；如果 GOOD_BAT 为低电平，则 V_{DP_SRC} 会施加到 DP_CON 并且 D+/D- 开关会打开。如果 GOOD_BAT 为高电平，则 V_{DP_SRC} 不会施加到 DP_CON 并且 D+/D- 开关会闭合。如果在 30 分钟计时器到时 GOOD_BAT 为低电平；不管之前检测到的是专有充电器、SDP、CDP 还是 DCP，FSA832 都会从 DP_CON 中移除 V_{DP_SRC} 并强制 CHG_DET 为低电平，强制 CHG_AL_N 为 Hi-Z 状态（SW_OPEN 仍处于 Hi-Z 状态）要退出此故障状态，请移除 V_{BUS} ，等待印刷电路板 (PCB) V_{BUS} 上所有电容放电并重新加上 V_{BUS} 电压。表 1 计时器到期后，提供引脚功能。

如果 GOOD_BAT 为高电平且在 V_{BUS} 有效时从便携设备中取出电池，那么 GOOD_BAT 会变为低电平；FSA832 会打开 DP_CON 和 DM_CON 上的隔离开关并强制 DP_CON 引脚至 V_{DP_SRC} 。在这种情况下，由于 SoC 没有能使 GOOD_BAT 变为高电平的电源，因此计时器通常会到时，除非在插入 USB 插头后的 30 分钟内重新插入已取下的电池。

在 30 分钟计时器计时过程中，如果在 GOOD_BAT 为高电平时插入 SDP 或 CDP，GOOD_BAT 会变为低电平，SW_OPEN 会变为 Hi-Z 状态，并且计时器会继续计时直到 30 分钟到时。如果 GOOD_BAT 回到 HIGH，则 SW_OPEN 更改为 LOW，30 分钟计时器结束。

GOOD_BAT 具有内部下拉电阻，确保 SoC 断电时，GOOD_BAT 为 LOW。该输入设计为使每个 V_{IH} 接口都具有用 1.2 V 电源驱动的低压 SoC。GOOD_BAT 可连接到处理器电源电压，这是因为只要 V_{BUS} 导通，处理器就会唤醒。

专用充电器

将 USB 数据线 DM_CON 拉高至 2.0 V 或 2.7 V 以及将数据线 DP_CON 拉高至 2.0 V 或 2.7 V 的充电器由 FSA832 检测，并且据报导，该充电器是允许具有更高充电电流的专有充电器。其他使 DP/DM 线路浮动的充电器通过浮动检测的方式也会作为专有充电器被检测到。带浮动 DP/DM 的专有充电器因此能从更高的充电电流中受益。

PS/2 端口

利用 PS/2 端接口的鼠标和键盘通过上拉电阻将 PS/2 连接器的时钟和数据引脚拉高至 V_{BUS} 。当 PS/2 设备与 USB 接口适配时，时钟和数据引脚会各自转换到 USB 连接器的 DP_CON 和 DM_CON 线路。

检测作为单独设备的 PS/2 端口的好处是能够限制总线消耗的电流，由此保护 PS/2 端口。检测到 PS/2 端口时，DP_HOST 和 DM_HOST 开关仍然会处于打开状态以防连接到 DP_HOST 和 DM_HOST 的 USB PHY 经受与 V_{BUS} 一样高的电压。

接地压降

检测到 DCP 时， V_{DP_SRC} 在 DP_CON 上被强制，前提是 GOOD_BAT 为高电平或 GOOD_BAT 为低电平并且 DBP 计时器还未到时。1.5 A 左右的电流流入 USB 电缆的 V_{BUS} 和 GND 线路时，能产生很大的接地压降，从而可将便携设备的接地断开。由 DCP D+ 引脚可见，此压降增加了 DP_CON 引脚的电压。对于 BC1.2 规范中规定的 375 mV 的最大接地压降以及 0.7 V 的最大 V_{DP_SRC} ；DCP 检测到的电压将为 1.075 V。依赖该电压检测确定插入和拔出检测的智能 DCP 需要考虑这一点。

V_{BUS} 容差

V_{BUS} 上升时，内部上电复位 (POR) 会检测该电压并会为检测充电器准备 FSA832。

V_{BUS} 引脚可容许 V_{BUS} 电压高达 28 V。充电器插反的情况下， V_{BUS} 可容许电压达 -2 V。

绝对最大额定值

应力超过绝对最大额定值，可能会损坏器件。在超出推荐的工作条件的情况下，该器件可能无法正常工作，所以不建议让器件在这些条件下长期工作。此外，长期在高于推荐的工作条件下工作，会影响器件的可靠性。绝对最大额定值仅是应力规格值。

符号	参数		最小值	最大值	单位
V _{BUS}	来自 USB 连接器的电压		-2	28	V
V _{SW}	USB 开关输入/输出电压 (DP_CON, DM_CON, DP_HOST, DM_HOST)		-0.5	6.0	V
I _{SW}	USB 开关电流 (DP_CON 至 DP_HOST, DM_CON 至 DM_HOST)		-30	+30	mA
V _{I/O}	来自 GOOD_BAT、CHG_AL_N、CHG_DET 和 SW_OPEN 输入/输出的电压		-0.5	6.0	V
V _{CA}	来自 CHG_AL_N 的输出电压		-0.5	28.0	V
I _{I/O}	CHG_AL_N、CHG_DET 和 SW_OPEN 输出灌电流/源电流		-5	+5	mA
T _{STG}	存储温度范围		-65	+150	°C
T _J	最大结温			+150	°C
T _L	引脚温度 (焊接, 10 秒)			+260	°C
ESD	IEC 61000-4-2 系统	USB 引脚 (DP_CON, DM_CON, V _{BUS})	空气式	15	kV
			接触式	8	
	人体模型, JEDEC JESD22-A114		全部引脚	6	
	元件充电模型, JEDEC JESD22-C101		全部引脚	1	

推荐工作条件

推荐的操作条件表明了器件的真实工作条件。指定推荐的工作条件，以确保器件的最佳性能达到数据表中的规格。飞兆半导体建议不要超过推荐工作条件，也不能按照绝对最大额定值进行设计。

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{BUS}	V _{BUS} 输入高电平	4	6	V
V _{SW}	为 USB 路径切换输入/输出电压	0	3.6	V
T _A	工作温度	-40	+85	°C

直流电气特性

$V_{BUS}=4\text{ V}$ 至 6 V , $T_A=-40$ 至 $+85^\circ\text{C}$, 除非另有说明。所有典型值都在 $T_A=25^\circ\text{C}$ 下测得, 除非另有说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
状态输出						
V_{OHCD}	输出高电压 (CHG_DET)	$I_{OH}=-2\text{ mA}$	2.0			V
V_{OL}	输出低电压 (CHG_DET, CHG_AL_N, SW_OPEN)	$I_{OL}=2\text{ mA}$			0.4	V
t_{DIFF}	任何输出 (CHG_DET、CHG_AL_N、SW_OPEN) 开关之间相对其他输出开关的偏差	$I_{I/O}=\pm 2\text{ mA}$, CHG_AL_N=20 k Ω 至 5 V, SW_OPEN=10 k Ω 至 1.8 V			100	ns
V_{BUS} Pin						
V_{BUSVLD}	V_{BUS} 有效检测阈值 ⁽⁴⁾		0.8		4.0	V
I_{BUSIN}	V_{BUS} 输入漏电流	$V_{BUS}=0\text{ V}$ 至 0.8 V			3	μA
I_{BUSACT}	V_{BUS} 主动模式平均电流	完成充电器检测后, 有效 USB 路径、USB 开关闭合			250	μA
t_{OUT}	针对 BC1.2 标准附件检测 (SDP、DCP 或 CDP) 从 V_{BUS} 有效置位到 CHG_DET、CHG_AL_N 和 SW_OPEN 输出有效的的时间	DP_CON 被下拉至带 15 k Ω 的 GND; 同时在 V_{BUS} 、DP_CON、DM_CON 和 GND 上所有电压被强制			250	ms
开关特性						
I_{OFF}	断电漏电流	USB 路径 $V_{BUS}=0\text{ V}$, $V_{SW}=0\text{ V}$ 或 3.6 V , 图 4			10	μA
R_{ONUSB}	高速 USB 开关导通电阻 ⁽⁴⁾	$V_{DP_CON} / V_{DM_CON}=0\text{ V}$ 、 0.4 V ; $I_{ON}=8\text{ mA}$; 图 3; $V_{BUS}=4\text{ V}$ 至 6 V		4.5	6.0	Ω
控制输入						
V_{IH}	输入高电压 (GOOD_BAT)		1.1			V
V_{IL}	输入低电压 (GOOD_BAT)				0.5	V
R_{PD}	下拉电阻 (GOOD_BAT)		1			M Ω
I_{IN}	输入漏电流 (GOOD_BAT)	$V_{BUS}=5\text{ V}$, GOOD_BAT=0 V 至 4.4 V			10	μA
I_{IOFF}	关断状态漏电流 (GOOD_BAT)	$V_{BUS}=0\text{ V}$, GOOD_BAT=0 V 至 4.4 V			10	μA
t_{DBP}	死电池充电 (DBP) 计时器		15	30	45	分钟
t_{GB}	从 GOOD_BAT 有效到 SW_OPEN 无效的时间, 开关闭合, 符合 R_{ONUSB} 规范				30	ms
t_{DB}	从 GOOD_BAT 无效到 SW_OPEN 有效的的时间, 开关打开				65	ms
根据 BC 1.2 规范的电池充电器检测参数						
V_{DAT_REF}	数据检测电压		0.25		0.40	V
V_{DM_SRC}	D- 电源电压 ⁽⁵⁾		0.5		0.7	V
V_{DP_SRC}	D+ 电源电压 ⁽⁵⁾		0.5		0.7	V
V_{LGC}	逻辑阈值		0.8		2.0	V
I_{DM_SINK}	D- 灌电流		25		175	μA
I_{DP_SINK}	D+ 灌电流		25		175	μA
I_{DP_SRC}	数据接触检测电流源		7		13	μA

接下页

直流电气特性

$V_{BUS}=4\text{ V}$ 至 6 V , $T_A=-40$ 至 $+85^\circ\text{C}$, 除非另有说明。所有典型值都在 $T_A=25^\circ\text{C}$ 下测得, 除非另有说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
t_{DCD_DBNC}	数据接触检测防反跳		10			ms
t_{DCD_TOUT}	DCD 超时时间		300	450	900	ms
t_{VDPSRC_ON}	D+ 电压电源导通时间		40			ms
t_{VDMSRC_ON}	D- 电压电源导通时间		40			ms

注意:

- 由产品特性保证, 未经生产测试
- 电压电源, V_{DP_SRC} / V_{DM_SRC} , 在输出电压为指定范围时, 能够提供至少 $250\ \mu\text{A}$ 电流。DP_CON/DM_CON 被拉至 3.0 V 的最小电压 (电阻为最小的 $900\ \Omega$) 或 3.6 V 的最大电压 (电阻为最大的 $1575\ \Omega$) 时, 该电压源不应将 DP_CON/DM_CON 拉至低于 2.2 V 的电压。

交流电气特性

$T_A=-40$ 至 $+85^\circ\text{C}$ 时的值; 所有典型值用于 $V_{CC}=3.3\text{ V}$, $T_A=25^\circ\text{C}$ 时, 除非另行说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	图
Xtalk	有效通道串扰, DP_COM 至 DM_CON ⁽⁶⁾	$F=1\text{ MHz}$, $R_T=50\ \Omega$, $C_L=0\ \text{pF}$		-78		dB	图 6
		$F=240\text{ MHz}$, $R_T=50\ \Omega$, $C_L=0\ \text{pF}$		-36			
O_{IRR}	关断隔离抑制比, DM_HOST 至 DM_CON, DP_HOST 至 DP_CON ⁽⁶⁾	$f=1\text{ MHz}$, $R_T=50\ \Omega$, $C_L=0\ \text{pF}$		-84		dB	图 5
		$f=240\text{ MHz}$, $R_T=50\ \Omega$, $C_L=0\ \text{pF}$		-34			
BW	开关带宽 ⁽⁶⁾	$R_T=50\ \Omega$		1.5		GHz	图 5

注意:

- 由产品特性保证, 未经生产测试。

电容值

除非另有说明, $T_A=-40$ 至 $+85^\circ\text{C}$ 时的值。

符号	参数	条件	典型值	单位	图
C_{OFF}	DP_CON, DM_CON 关断电容 ⁽⁷⁾	$V_{BIAS}=0.2\text{ V}$, $f=1\text{ MHz}$	3.2	pF	图 7
C_{ON}	DP_CON, DM_CON 导通电容 ⁽⁷⁾	$V_{BIAS}=0.2\text{ V}$, $f=1\text{ MHz}$	5.8	pF	图 8

注意:

- 由产品特性保证, 未经生产测试。

测试框图

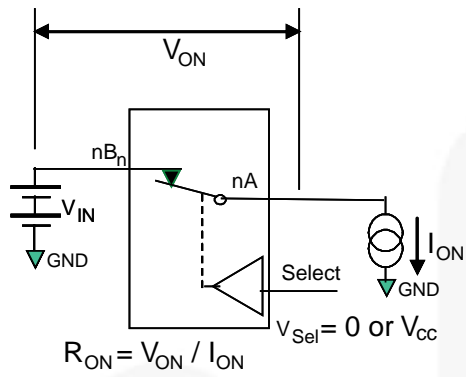
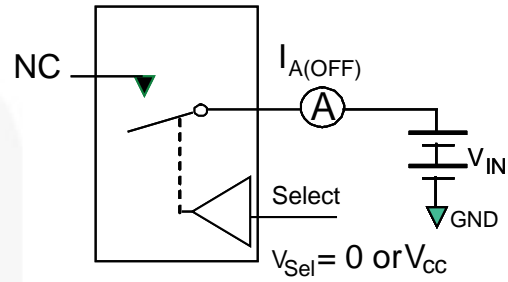


图 3. 导通电阻



**Each switch port is tested separately.

图 4. 关断漏电流

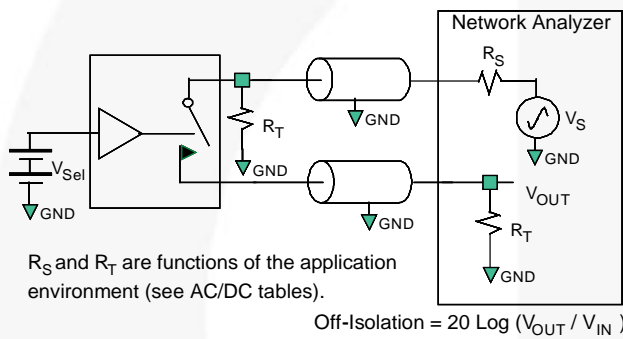


图 5. 通道的关断隔离

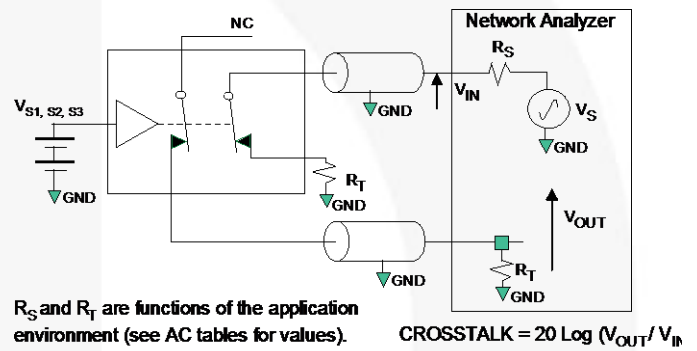


图 6. 导通通道串扰

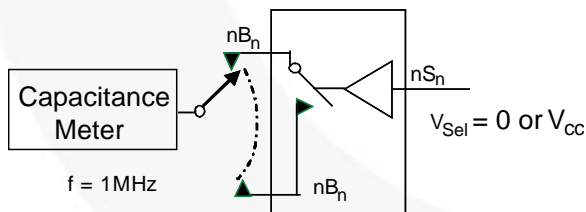


图 7. 通道关断电容

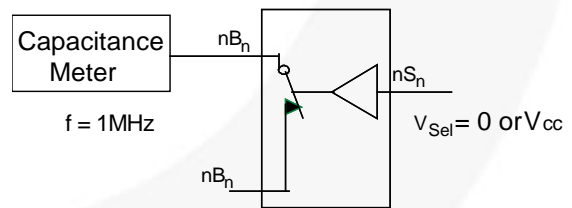
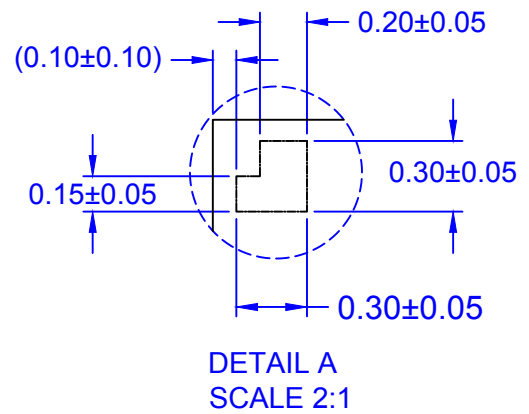
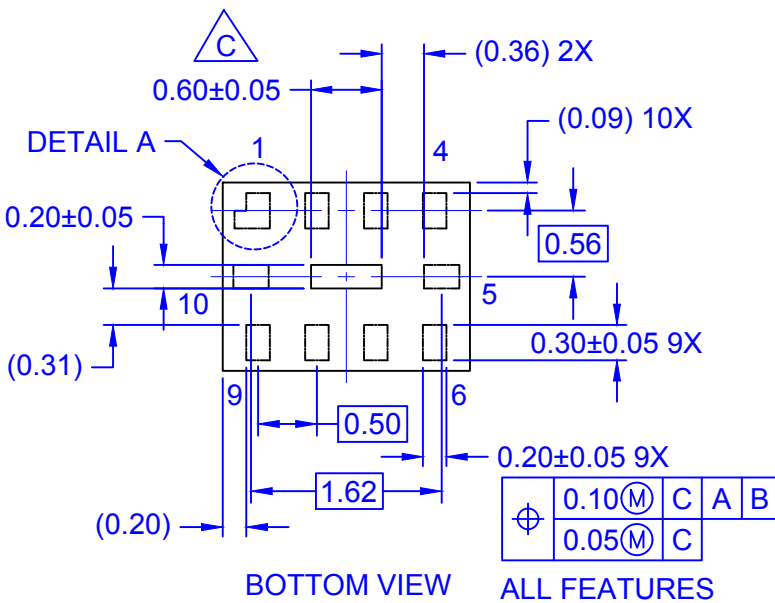
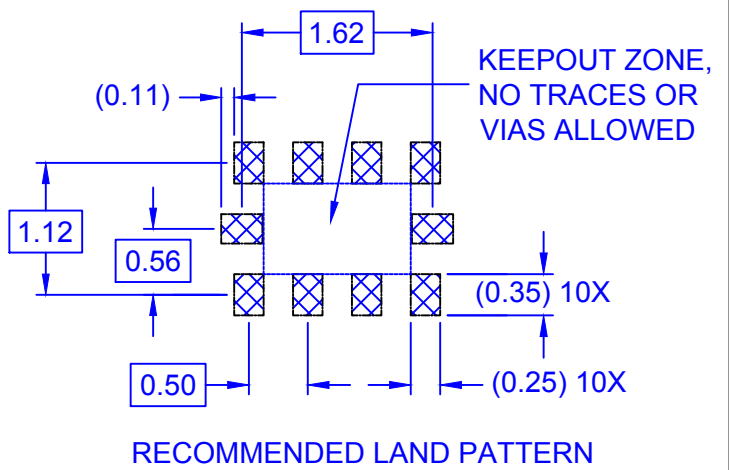
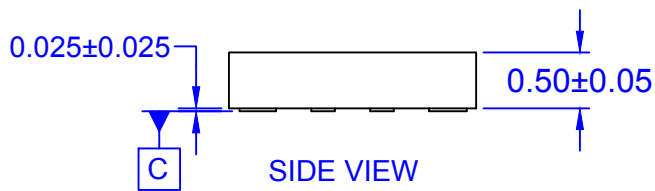
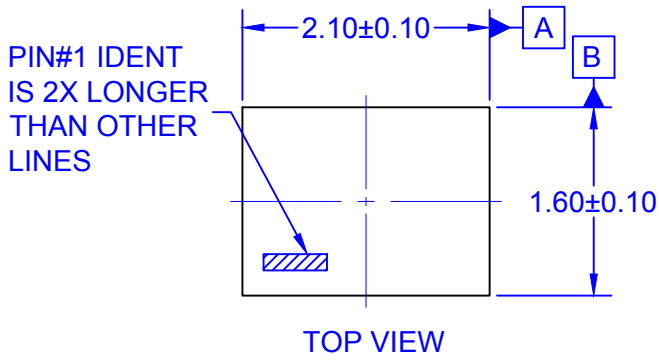


图 8. 通道导通电容



NOTES:

- A. PACKAGE CONFORMS TO JEDEC REGISTRATION MO-255, VARIATION UABD.
- B. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- C. PRESENCE OF CENTER PAD IS PACKAGE SUPPLIER DEPENDENT. IF PRESENT IT IS NOT INTENDED TO BE SOLDERED AND HAS A BLACK OXIDE FINISH.
- D. DRAWING FILENAME: MKT-MAC10ArevG.
- E. DIMENSIONS WITHIN () ARE UNCONTROLLED.

ON Semiconductor



ON Semiconductor and  are trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba ON Semiconductor or its subsidiaries in the United States and/or other countries. ON Semiconductor owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of ON Semiconductor's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. ON Semiconductor reserves the right to make changes without further notice to any products herein. ON Semiconductor makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does ON Semiconductor assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using ON Semiconductor products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by ON Semiconductor. "Typical" parameters which may be provided in ON Semiconductor data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. ON Semiconductor does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. ON Semiconductor products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use ON Semiconductor products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold ON Semiconductor and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that ON Semiconductor was negligent regarding the design or manufacture of the part. ON Semiconductor is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

PUBLICATION ORDERING INFORMATION

LITERATURE FULFILLMENT:

Literature Distribution Center for ON Semiconductor
19521 E. 32nd Pkwy, Aurora, Colorado 80011 USA
Phone: 303-675-2175 or 800-344-3860 Toll Free USA/Canada
Fax: 303-675-2176 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada
Email: orderlit@onsemi.com

N. American Technical Support: 800-282-9855 Toll Free
USA/Canada
Europe, Middle East and Africa Technical Support:
Phone: 421 33 790 2910
Japan Customer Focus Center
Phone: 81-3-5817-1050

ON Semiconductor Website: www.onsemi.com
Order Literature: <http://www.onsemi.com/orderlit>
For additional information, please contact your local
Sales Representative