

MAX16948

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

概述

MAX16948为双通道高压、电流检测低压差线性稳压器(LDO)/开关,设计工作于4.5V至28V (可承受45V抛负载)输入范围。在汽车系统中,器件通过同轴电缆为远端射频低噪放(LNA)提供幻象电源,每个通道可输出高达300mA的电流。器件还提供一路8.5V固定稳压输出或1V至12.5V可调输出。也可以将器件配置成开关。

器件监测负载电流并提供与检测到的负载电流成正比的模拟电流信号。精确的内部限流在发生过流或短路的情况下有效保护输入电源。发生故障时,器件的每个通道具有一个相应的开漏输出,向微控制器(μC)发送指示信号。

器件具有对电池短路保护,发生对电池短路事件时闭锁内部LDO/开关。热过载时,器件进入热关断状态,以降低功耗。两个独立的低电平有效、高压逻辑兼容的关断输入用于控制每个通道进入低功耗关断模式。

器件提供带裸焊盘的16引脚TQFN封装、带裸焊盘的16引脚QSOP封装或16引脚QSOP封装,工作在-40°C至+105°C温度范围。

特性

- ◆ 2路LDO/开关,具有精确可调的电流检测(每路输出高达300mA电流)
- ◆ 较宽的输入电压范围:4.5V至28V (可承受45V抛负载)
- ◆ 可由μC控制开关通/断或幻象电源供电
- ◆ 反向电流保护
- ◆ 输出对电池短路保护
- ◆ 负载电流监测器检测开路/正常工作/短路条件
- ◆ 漏极开路故障指示,向μC提供报警信息
- ◆ 输入过压关断
- ◆ 较高的电源抑制比(73dB)

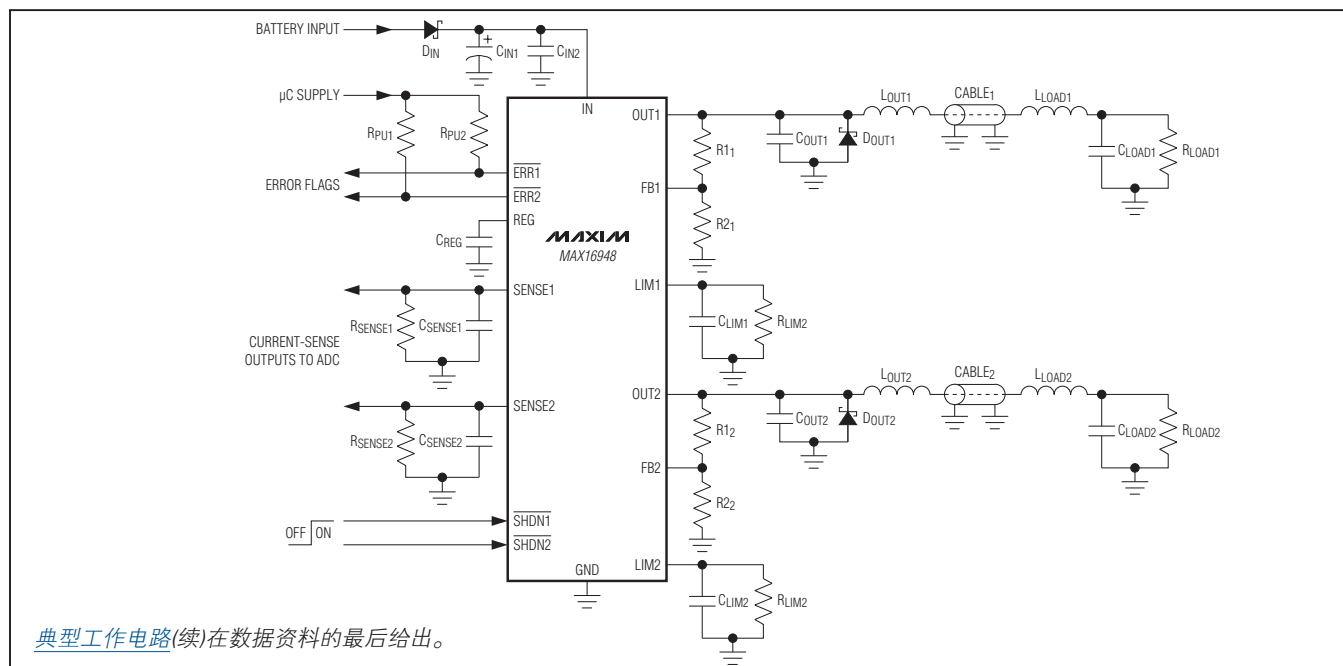
应用

远端LNA幻象电源
车载摄像机和传感器供电

订购信息在数据资料的最后给出。

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品,请参见: china.maxim-ic.com/MAX16948.related。

典型工作电路



双通道、车载天线电流检测LDO/开关

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

IN, SHDN1, SHDN2	-0.3V to +45V
ERR1, ERR2, REG	-0.3V to +6.0V
FB1, FB2, SENSE1, SENSE2, LIM1, LIM2	-0.3V to ($V_{REG} + 0.3V$)
OUT1, OUT2	-0.3V to +20V
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)	
TQFN-EP (derate 25.0mW/°C above +70°C)	2000mW
QSOP-EP (derate 22.7mW/°C above +70°C)	1818mW
QSOP (derate 9.5mW/°C above +70°C)	762mW

Operating Temperature Range	-40°C to +105°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Junction Temperature	+150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Soldering Temperature (reflow)	+260°C

PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 1)

TQFN-EP

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA})	40°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC})	6°C/W

16 QSOP-EP

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA})	44°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC})	6°C/W

16 QSOP

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA})	105°C/W
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC})	37°C/W

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to china.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{IN} = 14V, T_A = T_J = -40°C to +105°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = T_J = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SWITCH/LDO						
IN Operating Supply Range	V _{IN}	Over 19V, output and current sense is switched off (Note 3)	4.5		28	V
		Output switched off, for < 1s (Note 3)			45	
IN Supply Current in Operation	I _{IN}	$\overline{SHDN1}/\overline{SHDN2} > 2.8V$, T _A = +25°C		2.1	3.4	mA
IN Supply Current in Shutdown	I _{SD}	$\overline{SHDN1} = \overline{SHDN2} = GND$, T _A = +25°C, V _{IN} = 12V			7	μA
IN Undervoltage Lockout	V _{UVL}	V _{IN} rising			4.8	V
		V _{IN} falling		3.8	4.45	
IN Undervoltage Lockout Hysteresis	V _{UVL-HYS}			390		mV
Voltage Drop of Internal Switch	V _{IN} - V _{OUT1/OUT2}	Measured between IN and OUT1/OUT2, I _{OUT1/OUT2} = 100mA, FB1/FB2 = GND, SW operation V _{IN} ≥ 5V, T _A = +105°C (Note 4)			0.3V	V
		Measured between IN and OUT1/OUT2, I _{OUT1/OUT2} = 100mA, FB1/FB2 = GND, SW operation V _{IN} ≥ 5V, T _A = +25°C		0.145	0.220	
Feedback Voltage	V _{FB}	For LDO mode with external resistive dividers, I _{OUT1/OUT2} = 5mA to 150mA	0.97	1	1.03	V

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)(V_{IN} = 14V, T_A = T_J = -40°C to +105°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = T_J = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Bias Current to FB1 and FB2	I _{FB1/FB2}	V _{FB1/FB2} = 1.0V, LDO mode, T _A = +25°C		-0.5		+0.5	μA
Feedback Threshold for Internal Feedback Resistive Divider	V _{FB1/FB2,TH}	Switching to LDO mode with internal 8.5V resistive dividers		V _{REG} - 1.7		V _{REG} - 0.8	V
Adjustable Output Voltage Range	V _{OUT1/OUT2}	LDO mode with external resistive dividers (Notes 3, 5)		1		12.5	V
FB1 and FB2 Load Regulation	ΔV _{FB, LOAD}	V _{IN} - V _{OUT1/OUT2} ≥ 2V, I _{OUT1/OUT2} = 5mA to 250mA, LDO mode (Note 3)			-7		mV
FB1 and FB2 Line Regulation	ΔV _{FB, LINE}	V _{IN} - V _{OUT1/OUT2} ≥ 2V, I _{OUT1/OUT2} = 50mA, LDO mode (Note 3)			100		μV/V
Fixed Output Voltage 8.5V	V _{OUT1/OUT2, 8.5V}	I _{OUT1/OUT2} = 70mA, LDO mode with internal resistive divider, 9V < V _{IN} < 18V		8.33	8.5	8.67	V
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	V _{IN} - V _{OUT1/OUT2} ≥ 2V, I _{OUT1/OUT2} = 10mA at f = 100Hz, LDO mode V _{OUT1/OUT2} = 8.5V, V _{RIPPLE} = 0.5V _{P-P} (Note 3)			73		dB
CURRENT SENSE							
SENSE1 to OUT1 and SENSE2 to OUT2 Current Ratio	A _I	V _{SENSE1/SENSE2} < 3V	I _{OUT1/OUT2} = 100mA, V _{IN} = 5V, 19V	0.485	0.5	0.515	%
			50mA ≤ I _{OUT1/OUT2} ≤ 300mA, V _{IN} ≥ 5V (Note 3)	0.45	0.5	0.55	
			20mA ≤ I _{OUT1/OUT2} ≤ 50mA, V _{IN} ≥ 5V (Note 3)	0.415	0.5	0.585	
			5mA ≤ I _{OUT1/OUT2} ≤ 20mA, V _{IN} ≥ 5V (Note 3)	0.325	0.5	0.675	
SENSE1, SENSE2, LIM1, LIM2 Leakage Current	I _{LEAK}	SHDN1 = SHDN2 = GND, T _A = + 25°C				2	μA
FAILURE DETECTION							
LIM1 and LIM2 Current-Limit Threshold Voltage	V _{LIM1/LIM2,TH}	Voltage on LIM1 and LIM2 for which output current is limited		2.375	2.5	2.625	V
IN Overvoltage Lockout Threshold (Rising)	V _{OVLO,R}	V _{IN} rising		19	21	23	V
IN Overvoltage Lockout Threshold (Falling)	V _{OVLO,F}	V _{IN} falling		18.5			V
IN Overvoltage Lockout Hysteresis	V _{OVLO,H}			600			mV

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)(V_{IN} = 14V, T_A = T_J = -40°C to +105°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = T_J = +25°C.) (Note 2)

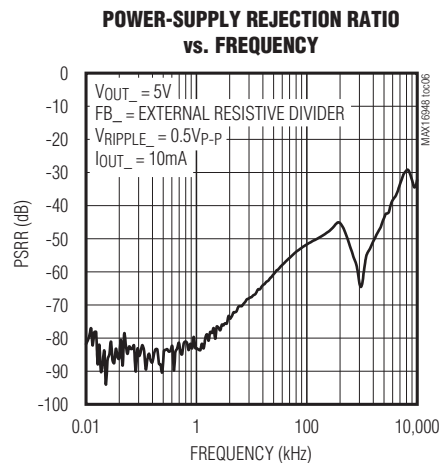
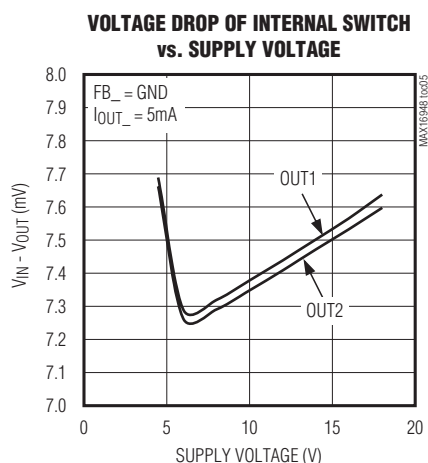
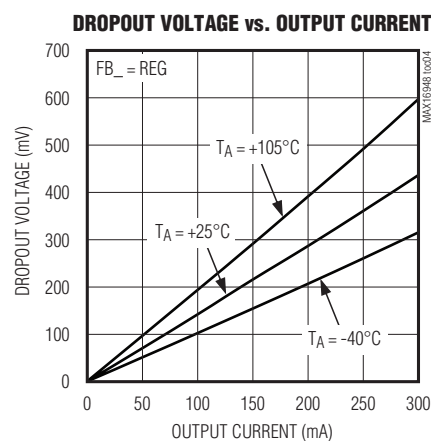
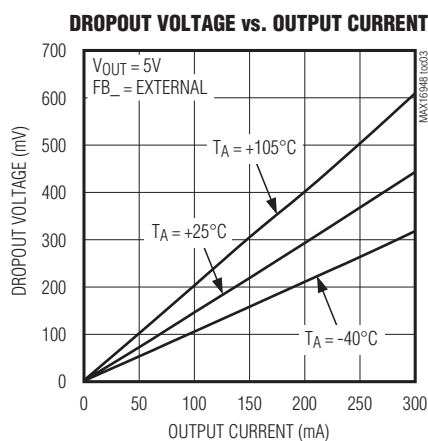
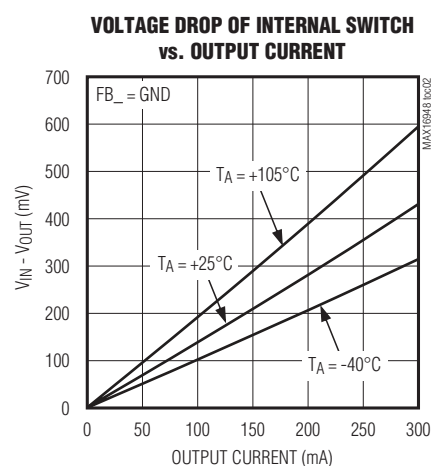
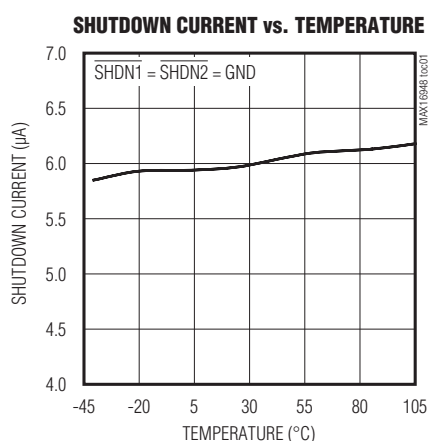
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Short-to-BAT Threshold in Off State	V _{S2B}	V _{OUT1/OUT2} - V _{IN} , checked during turn-on sequence	-500	-80	+110	mV
Reverse Current Detection Level	I _{REVCUR}	Power FET on (SW or LDO mode)	-100	-50	-1	mA
Reverse Current (Short-to-BAT) Shutdown Delay	t _{PD-RC}	Delay to shutdown the switch or LDO after drop over R _{ON} becomes negative, I _{OUT1/OUT2} = -200mA (typ), T _A = +25°C		4.16	20	μs
Reverse Current Blanking Time	t _{BLK-RC}	Blanking time for reverse current and FB1/FB2 out of range after rising edge of SHDN1, SHDN2, or current limiting event is over		16		ms
Feedback Voltage Out of Range	V _{FBERR}	LDO mode, internal pulldown resistor switched on, FB rising	1.12	1.15	1.28	V
Feedback Voltage Out-of-Range Hysteresis	V _{FBERR-HYS}	LDO mode, internal pulldown resistor switched on (Note 3)		39	100	mV
OVERTEMPERATURE PROTECTION (Note 3)						
Thermal Shutdown	T _{SHDN}			160		°C
Thermal Shutdown Hysteresis	T _{SHDN-HYS}			15		°C
SUPPORTING CIRCUITS, INTERFACE SIGNALS						
Internal Voltage Regulator	V _{REG}	T _A = +25°C, I _{REG} = 0mA, V _{IN} = 4.5V to 18V	4	5	5.5	V
		T _A = +25°C, I _{REG} = 0mA, V _{IN} = 6.5V to 18V	4.5	5	5.5	V
Internal Voltage Regulator Current Limit	I _{REG}	(Note 4)	15			mA
ERR1 and ERR2 Output-Voltage Low	V _{OL}	Sinking current = 10mA			0.4	V
ERR1 and ERR2 Open-Drain Leakage Current		ERR1 and ERR2 not asserted, V _{ERR1/ERR2} = 5V, T _A = +25°C			1	μA
SHDN1 and SHDN2 High	V _{SHDN1/SHDN2,HI}		2.8			V
SHDN1 and SHDN2 Low	V _{SHDN1/SHDN2,LO}				0.8	V
SHDN1 and SHDN2 Pulldown Resistance	R _{SHDN}	V _{SHDN1/SHDN2} = 2V		500		kΩ
Startup Response Time	t _{ST}	SHDN1 and SHDN2 rising to turn on LDO/switch (Note 3)		300		μs
OUT Pulldown Resistor	R _{OUT1/OUT2-OFF}	SHDN1 = SHDN2 = GND		56		kΩ

Note 2: Devices are tested at T_A = +25°C and guaranteed by design for T_A = T_{MIN} to T_{MAX}.**Note 3:** Guaranteed by design; not production tested.**Note 4:** Guaranteed by ATE characterization. Limits are not production tested.**Note 5:** In case of OUT1/OUT2 shorted to BAT, feedback network must protect FB1/FB2 from violating their absolute maximum ratings. For OUT1/OUT2 set below 3.3V, use an additional 5V clamp on FB1/FB2 with low parasitic capacitance.

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

典型工作特性

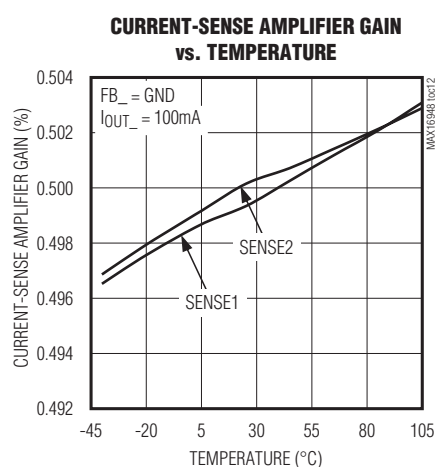
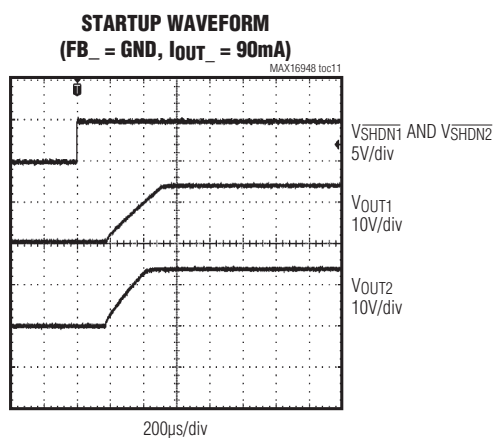
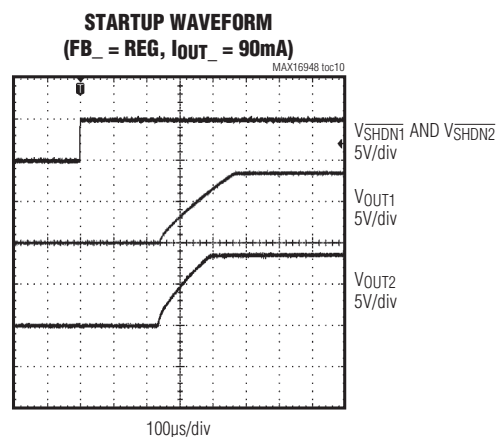
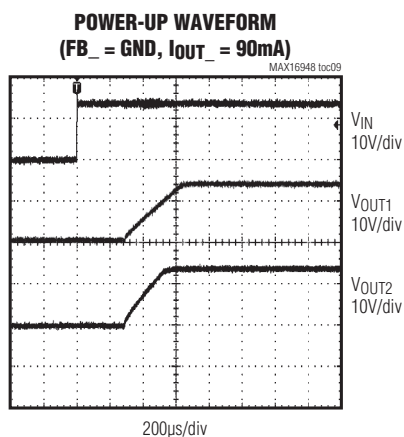
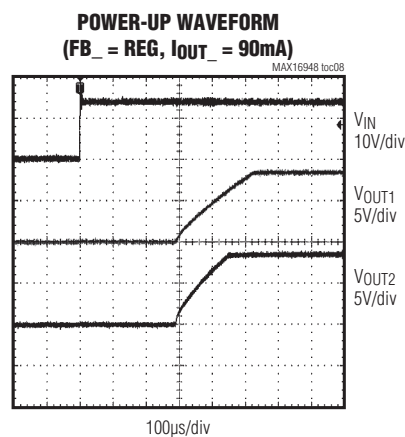
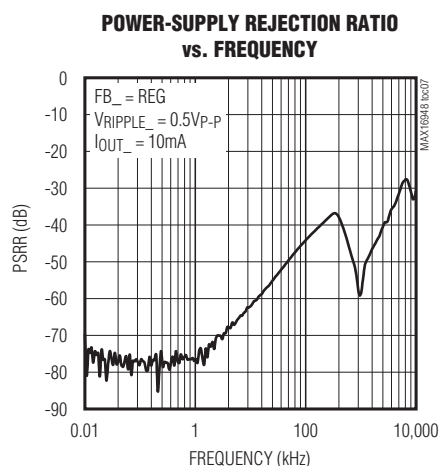
($V_{IN} = 14V$, $T_A = +25^\circ C$, see the [Typical Operating Circuits](#), unless otherwise noted.)



双通道、车载天线电流检测LDO/开关

典型工作特性(续)

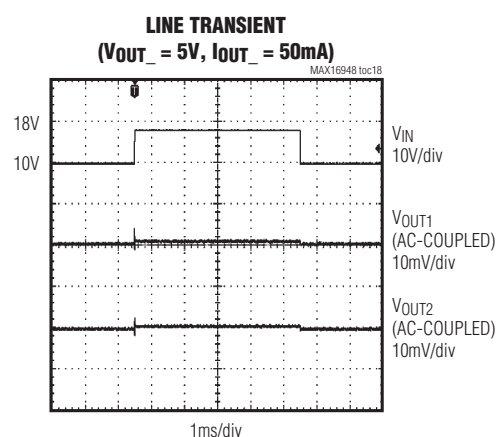
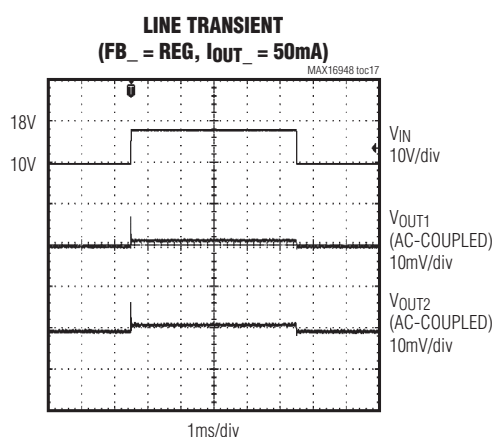
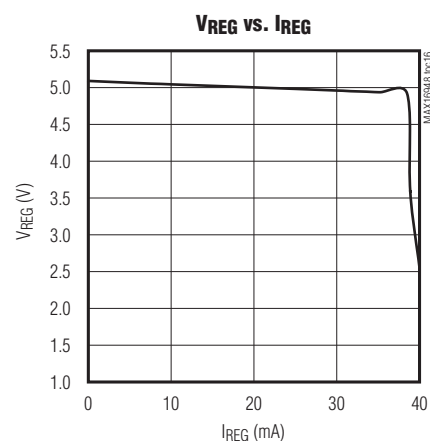
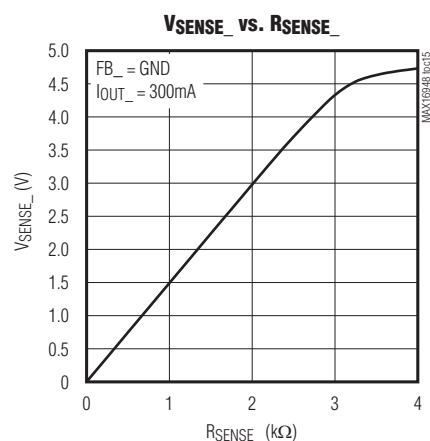
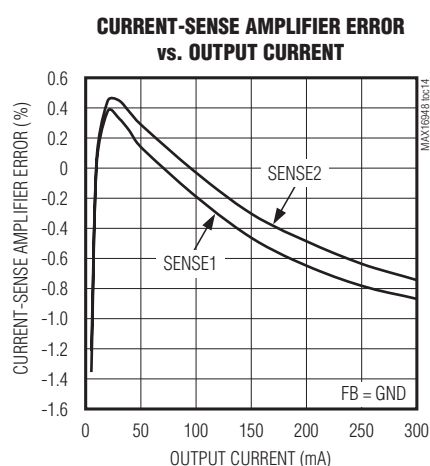
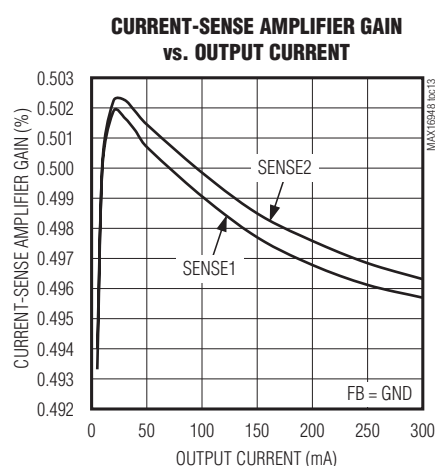
($V_{IN} = 14V$, $T_A = +25^{\circ}C$, see the [Typical Operating Circuits](#), unless otherwise noted.)



双通道、车载天线电流检测LDO/开关

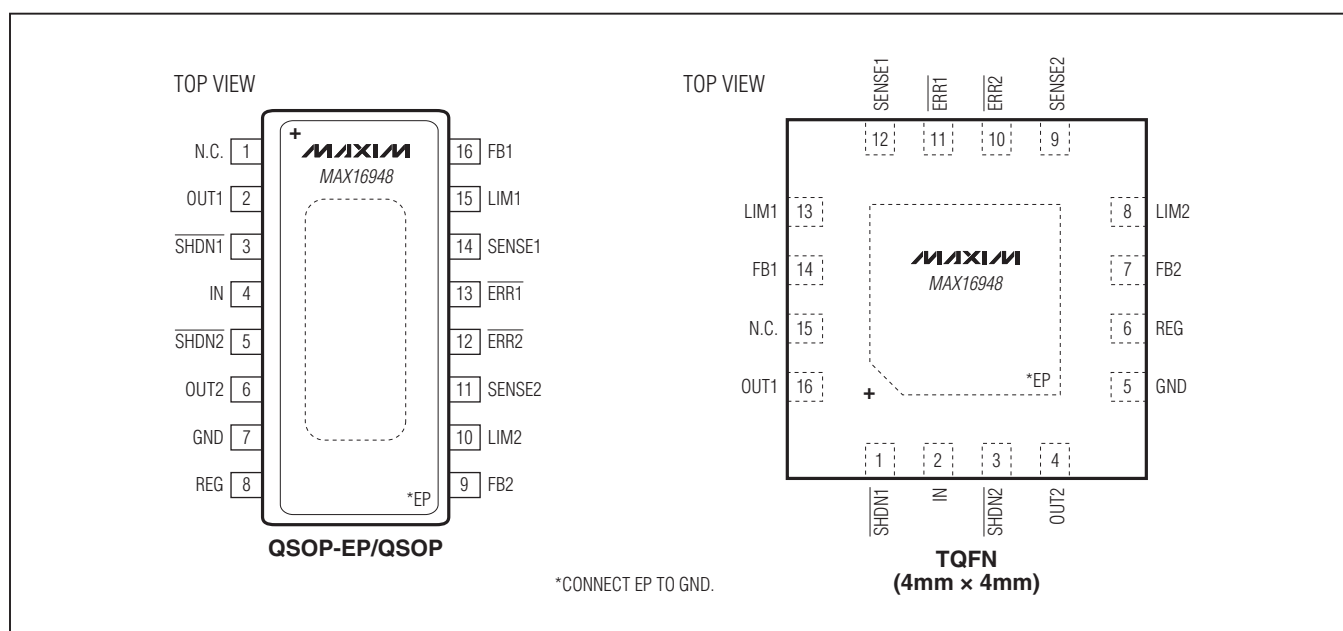
典型工作特性(续)

($V_{IN} = 14V$, $T_A = +25^{\circ}C$, see the [Typical Operating Circuits](#), unless otherwise noted.)



双通道、车载天线电流检测LDO/开关

引脚配置



引脚说明

引脚		名称	功能
QSOP/ QSOP-EP	TQFN-EP		
1	15	N.C.	无连接，没有内部连接。
2	16	OUT1	LDO/开关输出1，至远端负载。利用大于1μF的电容与100nF低ESR陶瓷电容并联，将OUT1旁路至GND，以确保稳压器稳定。
3	1	SHDN1	OUT1的低电平有效关断输入，SHDN1通过内部500kΩ电阻拉至GND。
4	2	IN	输入电压，利用至少10μF的电解电容和最小值为0.1μF的低ESR陶瓷电容将IN旁路至GND。
5	3	SHDN2	OUT2的低电平有效关断输入，SHDN2通过内部500kΩ电阻拉至GND。
6	4	OUT2	LDO/开关输出2，至远端负载。利用大于1μF的电容与100nF低ESR陶瓷电容并联，将OUT2旁路至GND，以确保稳压器稳定。
7	5	GND	地。
8	6	REG	内部5V稳压器。为内部低压模块、SENSE_及LIM_输出供电。
9	7	FB2	反馈输入，用于设置OUT2电压。将FB2连接至GND，选择限流开关工作；连接至外部电阻分压器，提供可调节的输出电压；将FB2连接至REG，选择内部电阻分压器，提供8.5V稳压输出。

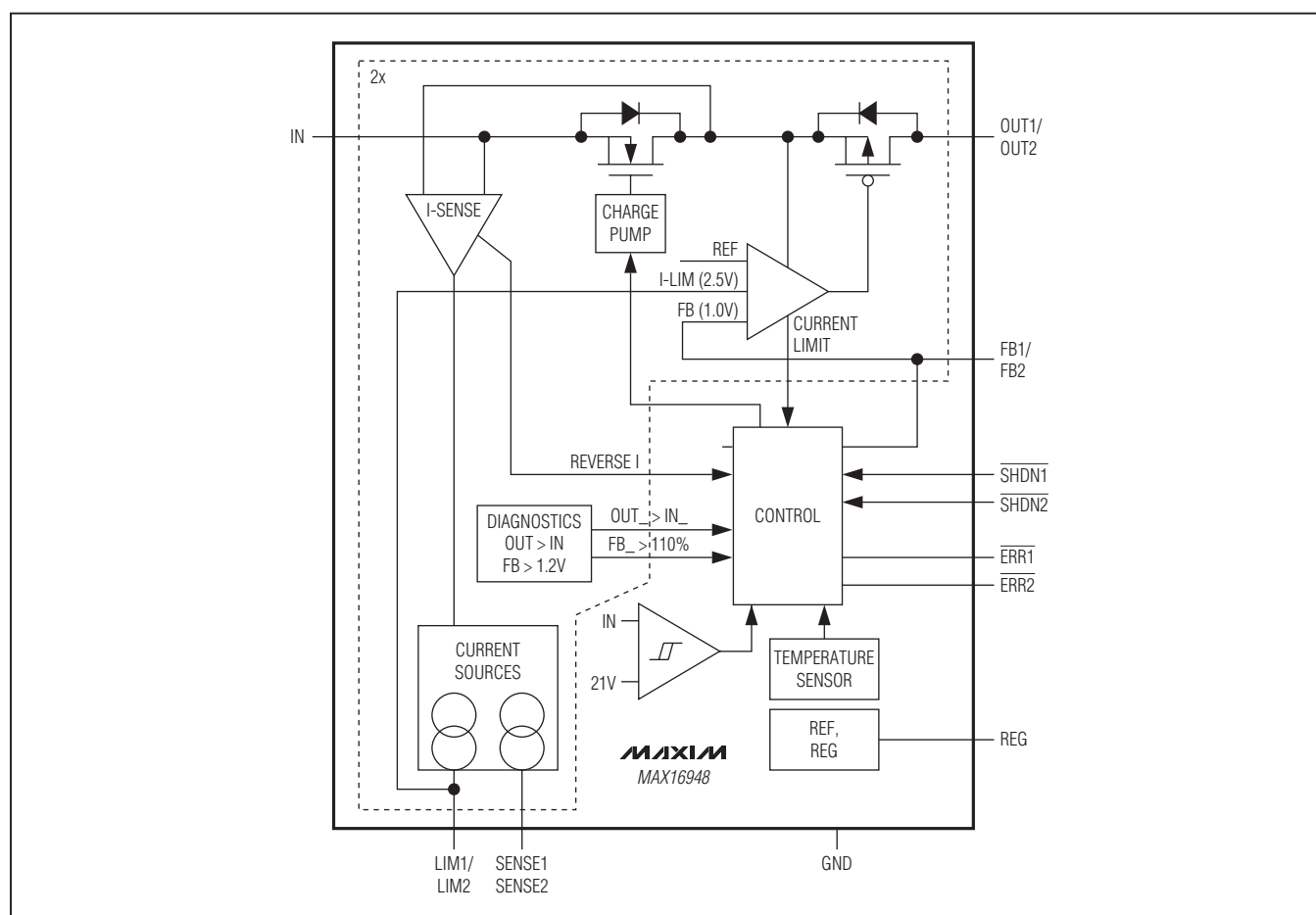
双通道、车载天线电流检测LDO/开关

引脚说明(续)

引脚		名称	功能
QSOP/ QSOP-EP	TQFN-EP		
10	8	LIM2	电流检测输出，用于限流。该输出与OUT2输出电流成正比，LIM2电压达到2.5V时，触发内部限流放大器。在该引脚连接一个电阻至GND，设置限流门限，并并联0.1μF电容用于限流环路的频率补偿。
11	9	SENSE2	电流检测输出，用于检流。SENSE2的电流与OUT2输出电流成正比，在SENSE2和GND之间连接电阻，设置输出电压。此外，在SENSE2和GND之间接0.1μF电容。
12	10	$\overline{\text{ERR2}}$	故障指示开漏输出2。
13	11	$\overline{\text{ERR1}}$	故障指示开漏输出1。
14	12	SENSE1	电流检测输出，用于检流。SENSE1的电流与OUT1输出电流成正比，在SENSE1和GND之间连接电阻，设置输出电压。此外，在SENSE1和GND之间接0.1μF电容。
15	13	LIM1	电流检测输出，用于限流。该输出与OUT1输出电流成正比，LIM1电压达到2.5V时，触发内部限流放大器。在该引脚连接一个电阻至GND，设置限流门限，并并联0.1μF电容用于限流环路的频率补偿。
16	14	FB1	反馈输入，用于设置OUT1电压。将FB1连接至GND，选择限流开关工作；连接至外部电阻分压器，提供可调节的输出电压；将FB1连接至REG，选择内部电阻分压器，提供8.5V稳压输出。
—	—	EP	裸焊盘(MAX16948A)。将EP连接至接地区域，以实现最佳散热。不要把EP作为主要的电气地连接端。

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

功能框图



详细说明

MAX16948为双通道、高压、电流检测LDO/开关，设计工作在4.5V至28V输入电压范围(可承受45V抛负载)。器件通过同轴电缆为汽车系统的远端射频低噪声放大器(LNA)提供幻象电源，每通道最大电流可达300mA。器件也提供固定8.5V稳压输出、1V至12.5V可调节输出电压；器件也可以配置成开关。器件可理想用作汽车远端射频LNA的幻象电源。

器件监测负载电流，其电流检测输出提供与负载电流成正比的电流。高精度可编程限流保护输入电源不受过流、短路条件的损害。器件具有故障指示开漏输出和过热关断功能。

器件具有电池短路保护，发生电池短路时闭锁内部LDO/开关。热过载期间，器件进入关断模式以降低功耗。器件包括两路独立的低电平有效、高压兼容关断控制输入，可控制每个通道置于低功耗关断模式。

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

故障检测

器件通过内部检流电阻监测负载电流，在发生短路、与电池短路以及电流反向故障时提供有效保护。此外，器件还检测输入、输出过压条件，并具有热关断功能。

短路和过流

每个通道的电流门限可由连接在电流检测放大器输出LIM_的外部电阻设置，发生短路或过流故障时有效保护器件。LIM_电压达到内部2.5V门限时，限制LDO/开关的输出电流，触发ERR_输出低电平，但不禁止输出。应利用 μ C监测ERR_和LIM_输出，并通过拉低SHDN_禁止发生短路或过流的通道工作。如果存在连续故障条件，则会触发热关断，禁止两路输出。

电池短路和反向电流保护

由于系统故障的原因，OUT_可能发生与电池短路的故障。每个通道在开关开启之前通过比较OUT_和IN电压检测这一故障。每当在SHDN_上升沿或退出热关断而使能LDO/开关时，器件将进行电池短路检测。此时，如果器件检测到电池短路故障，LDO/开关将保持关断，ERR_置于低电平，锁存故障；电池短路故障解除，且触发SHDN_时将重新启动器件。

正常工作期间，如果电池短路故障导致电流反向的时间超过5 μ s (典型值)，将闭锁LDO/开关，ERR_置于低电平。为

了清除电池短路(电流反向)故障之后的锁存状态，必须首先解除故障条件并触发SHDN_。

启动LDO/开关时，串联电感和输出电容在大负载瞬变期间会产生振铃，导致输出电压短暂超出输入电压。器件利用启动过程的屏蔽时间消除这一问题。反向电流屏蔽时间(t_{REV_BLANK})为16ms (典型值)。

MAX16948工作在输入电压接近于输出电压的情况下时(例如，开关工作模式或接近最小压差的LDO模式)，必须谨慎操作，避免在出现对地短路故障时错误地检测到反向电流。如果两个通道均已使能，其中一路在启动后对地短路，从C_{IN}吸收的电流可能造成输入电压短时间跌落，这可能会触发反向电流检测故障报警。为避免这种错误报警事件，最好采用至少100 μ F的电解电容。

热关断

热关断电路保护器件不发生过热，结温超过+160°C (典型值)时，立即关断开关。器件温度下降大约15°C (典型值)后，开关再次开启。

FB输入(FB1/FB2)

FB1和FB2控制OUT1和OUT2的输出电压。将FB_连接至GND选择限流开关工作模式；连接至外部电阻分压器时，处于可调节输出电压工作模式(1V (典型值)反馈电压)；将FB_连接至REG时，选择内部电阻分压器，提供8.5V稳压输出。

表1. 故障响应

DEVICE STATUS	V _{LIM_} (V)	V _{ERR}	LDO/SW OUTPUT	LATCHED
Normal Operation	$0 \leq V_{LIM_} < 2.5$	High	Enabled	No
Short Circuit to GND or Overcurrent	2.5	Low	Enabled	No
V _{OUT} > V _{IN} at Startup	0	Low	Disabled	Yes
Reverse Current	0	Low	Disabled	Yes
V _{FB} > 1.2V	0	High	Enabled	No
Input Overvoltage	0	Low	Disabled	No
Thermal Shutdown	0	High	Disabled	No

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

欠压和过压锁定

器件包括欠压锁定电路(UVLO)，防止启动和掉电期间输入电压低于4.45V (最大值)时错误地触发开关操作。输入电压低于4.45V时，通过关断内部电荷泵和开关禁止器件工作。

器件还具有+21V (典型值)过压锁定(OVLO)门限， V_{IN} 大于 V_{OVLO} 时，器件立即关断开关和内部电荷泵。

关断($\overline{SHDN1}$ 、 $\overline{SHDN2}$)

器件带有两个低电平有效关断输入($\overline{SHDN1}$ 、 $\overline{SHDN2}$)，可控制器件置于低功耗关断模式。 $\overline{SHDN1}$ 控制OUT1， $\overline{SHDN2}$ 控制OUT2。 $\overline{SHDN1}$ 和 $\overline{SHDN2}$ 均为低电平时，器件关断两个通道，关断电流最大值为7 μ A ($V_{IN} = 12$ V时)。驱动 $\overline{SHDN1}$ 和/或 $\overline{SHDN2}$ 为高电平时启动器件工作，并进行电池短路检测。 $\overline{SHDN1}$ 和 $\overline{SHDN2}$ 由内部500k Ω 电阻拉至GND。

内部稳压器(REG)

器件内置稳压器，将输入电压稳定至+5V，为内部电路供电。利用1 μ F陶瓷电容将稳压器输出(REG)旁路至GND。REG输出可用于外部电路供电，提供最大15mA的负载电流。

应用信息/外部元件选择

固定/可调输出电压

器件可配置为固定8.5V输出或1V至12.5V可调节输出的LDO。将FB_连接至REG，器件配置为8.5V LDO；在OUT_、FB_和GND之间连接电阻分压器，可将输出设置在所需要的电压。FB_调节至1.0V，精度为 $\pm 3\%$ ，负载电流为5mA至150mA。选择R2后，按下式计算R1：

$$R1 = \left(\frac{V_{OUT_} - 1}{V_{FB_}} \right) R2$$

式中，R2必须小于或等于1k Ω 。选择R1和R2，使FB的最大输入偏置电流($\pm 0.5\mu$ A)相对于流过R1、R2的电流可忽略不计。

限流电阻和电容选择

LIM1/LIM2的检流输出与OUT1/OUT2的负载电流成正比，内部连接至基准为2.5V的限流比较器。利用外部电阻 $R_{LIM_}$ 设置相应的电流门限，公式如下：

$$R_{LIM_}(\Omega) = \frac{2.5(V)}{0.5\% \times I_{LOAD_MAX}(A)}$$

必须将0.1 μ F补偿电容 $C_{LIM_}$ 与 $R_{LIM_}$ 并联，以建立限流环路的主极点，保持稳定工作，并防止快速电流瞬变过早触发电流门限。

检流电阻的选择

电流检测输出SENSE1/SENSE2与OUT1/OUT2的负载电流成正比。必须在SENSE1/SENSE2和GND之间连接输出电阻 $R_{SENSE_}$ ，为ADC采样建立电流检测电压。利用下式计算 $R_{SENSE_}$ ：

$$R_{SENSE_}(\Omega) = \frac{V_{ADCFS}(V)}{0.5\% \times I_{LOAD_MAX}(A)}$$

式中， $V_{ADC,FS}$ 为ADC的满幅输入电压，将0.1 μ F电容 C_{SENSE} 与 R_{SENSE} 并联，在ADC采样期间保持电压稳定。

除了ADC采样之外，可利用外部比较器和 $R_{SENSE_}$ 组合而成的电阻分压器(如图1所示)检测负载开路或过流条件。该

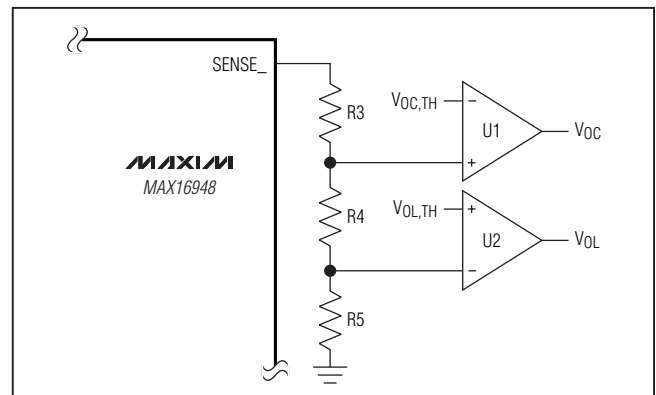


图1. 负载开路和过流检测电路

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

表2. 负载开路和过流检测电路工作状态

OC	OL	STATE
0	0	Normal Operation
0	1	Open-Load Condition
1	0	Overcurrent Condition
1	1	Invalid State

电路中，比较器U1和U2的输出表示电路的工作状态，如表2所示。

利用下式设置负载开路和过流检测门限：

$$R5(\Omega) = \frac{V_{OL,TH}(V)}{0.5\% \times I_{OPEN-LOAD}(A)}$$

式中， $V_{OL,TH}$ 为比较器U2的负载开路检测电压门限， $I_{OPEN-LOAD}$ 为LDO/开关电流的负载开路门限。

$$R4(\Omega) = \frac{V_{OC,TH}(V)}{0.5\% \times I_{OVERCURRENT}(A)} - R5$$

式中， $V_{OC,TH}$ 为比较器U1的过流检测电压门限。 $I_{OVERCURRENT}$ 为LDO/开关电流的过流门限，内部限流应按照确保 $I_{LOAD_MAX} > I_{OVERCURRENT}$ 进行设置。

$$R3(\Omega) = R_{SENSE_} - R4 - R5$$

负载开路电压门限 $V_{OL,TH}$ 和过流检测电压门限 $V_{OC,TH}$ 可由REG利用电阻分压器生成，选择门限应使 $V_{OC,TH} > V_{OL,TH}$ 。

输入电容

在IN和GND之间并联电解电容和低ESR陶瓷电容，以缓解发生瞬间输出短路时的输入电压跌落，保护器件不受IN线路电感引起的瞬变影响。例如，如果输入电感(包括任何杂散电感)为20μH，则需使用至少0.1μF的陶瓷电容与10μF的电解电容并联。较大容值可在出现反向电流时减小电压下冲和过冲。

输出电容

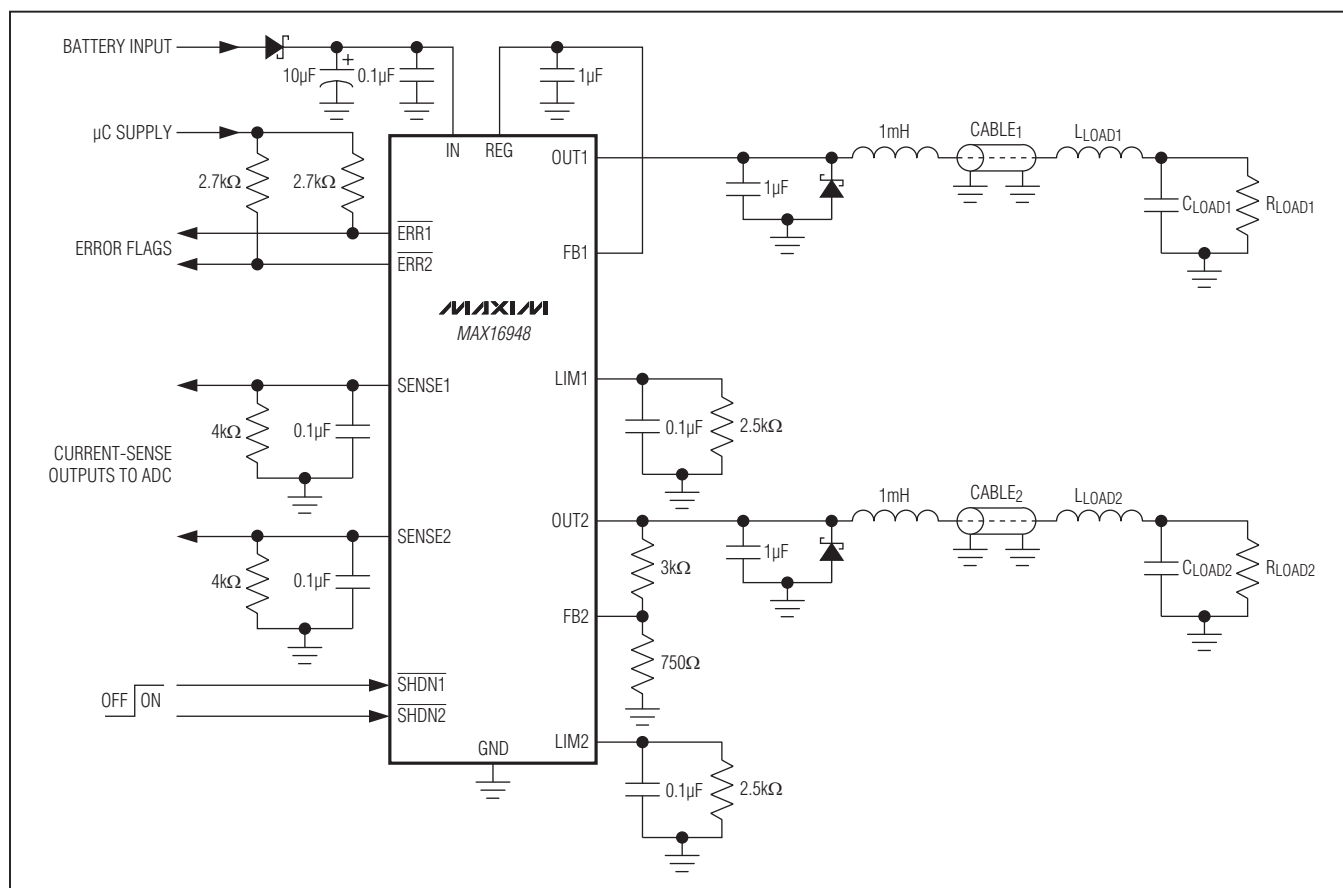
在OUT1/OUT2和GND之间采用至少1μF电容与0.1μF低ESR陶瓷电容并联进行旁路，以确保稳压器稳定，这些电容应尽量靠近器件放置。使用电介质为X7R的电容，确保器件在整个工作温度范围的稳定性。

与输入电容类似，输出电容可保护器件不受输出端任何串联电感引起的瞬变影响。任何条件下，OUT1/OUT2的电压都不应低于[Absolute Maximum Ratings](#)规定的-0.3V。如果实际应用中可能出现低于地电位的瞬态电平，则需采用肖特基二极管进行箝位。

MAX16948

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

典型工作电路(续)



订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX16948AGTE/V+	-40°C to +105°C	16 TQFN-EP**
MAX16948AGEE/V+	-40°C to +105°C	16 QSOP-EP**
MAX16948BGEE/V+*	-40°C to +105°C	16 QSOP

V表示通过汽车标准认证的器件。
+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。
*未来产品—供货状况请联络厂方。
**EP = 裸焊盘。

芯片信息

PROCESS: BiCMOS

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积), 请查询china.maxim-ic.com/packages。请注意, 封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的尾缀字符, 但封装图只与封装有关, 与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
16 TQFN-EP	T1644+4	21-0139	90-0070
16 QSOP-EP	E16E+9	21-0112	90-0240
16 QSOP	E16+5	21-0055	90-0167

双通道、车载天线电流检测LDO/开关

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	9/11	最初版本。	—
1	4/12	更新了最大输出电压。	1, 3, 10, 12

Maxim北京办事处

北京8328信箱 邮政编码100083

免费电话：800 810 0310

电话：010-6211 5199

传真：010-6211 5299

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ **15**