



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.



FAN6100Q 次级端恒流 / 恒压控制器与 Qualcomm® Quick Charge 2.0 兼容

特性

- 支持 Qualcomm® Quick Charge 2.0 规格
- 次级端恒压 (CV) 和恒流 (CC) 调节
- 适用于低输出电压工作范围的内置电荷泵电路
- 内部精密自适应 CV/CC 参考电压
- 低值电流感测电阻可实现高效率
- 可编程的电缆压降补偿
- 带漏极开路类型的两个跨导运算放大器用于双环 CV/CC 控制
- 与 Fairchild FAN501A 兼容
- 通过光电耦合器实现自适应次级端输出过压保护
- 输出欠压保护
- 在绿色模式下低静态电流消耗 (低于 850 μ A)
- 宽 V_{IN} 电压范围
- 采用 20 引脚 3 x 4 mm MLP 封装

应用

- 适用于快速充电应用的电池充电器
- 适用于需要 CV/CC 控制的便携式设备的 AC/DC 适配器

描述

FAN6100Q 是一款集成式次级端电源适配器控制器，与 Qualcomm® Quick Charge™ 2.0 A 类技术兼容，专为需要恒压 (CV) 和恒流 (CC) 调节的应用而设计。

该控制器包含两个用于电压和电流回路调节的运算放大器和可调参考电压。CC 控制回路还集成一个增益为 10 的电流感测放大器。在漏极开路配置下，CV 和 CC 放大器的输出端连接在一起。

在检测到协议允许的供电设备时，FAN6100Q 会使电源适配器的输出电压调节。它可以在开始时输出 5.0 V，然后提升至 9 V 或 12 V，以满足高压专用充电端口 (HVDACP) 电源的要求。如果检测到不兼容的供电设备，则该控制器将禁用输出电压调节，以确保仅支持 5 V 的智能手机和平板电脑能够安全工作。

FAN6100Q 还内置一个内部电荷泵电路，在 IC 无外部电压源的情况下，用于将 CC 调节保持在电源的输出电压 V_{BUS} ，即 2 V。可编程的电缆压降补偿允许通过调节一个外部电阻在 USB 电缆末端处精确调节 CV。

该器件采用 20 引脚 MLP 3 x 4 封装。



商标所有权归各自生产商所有。

订购信息

器件编号	工作温度范围	封装	包装方法
FAN6100QMPX	-40°C 至 +125°C	20 引脚、MLP、QUAD、JEDEC MO-220、3 mm x 4 mm、0.5 mm 引脚间距、单 DAP	卷带和卷盘

应用框图

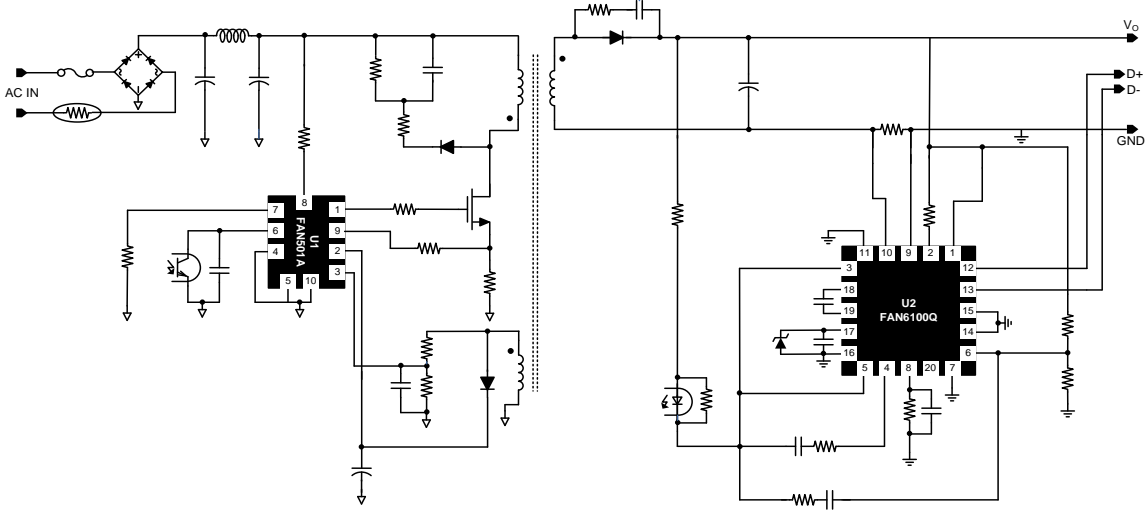


图 1 典型应用

内部框图

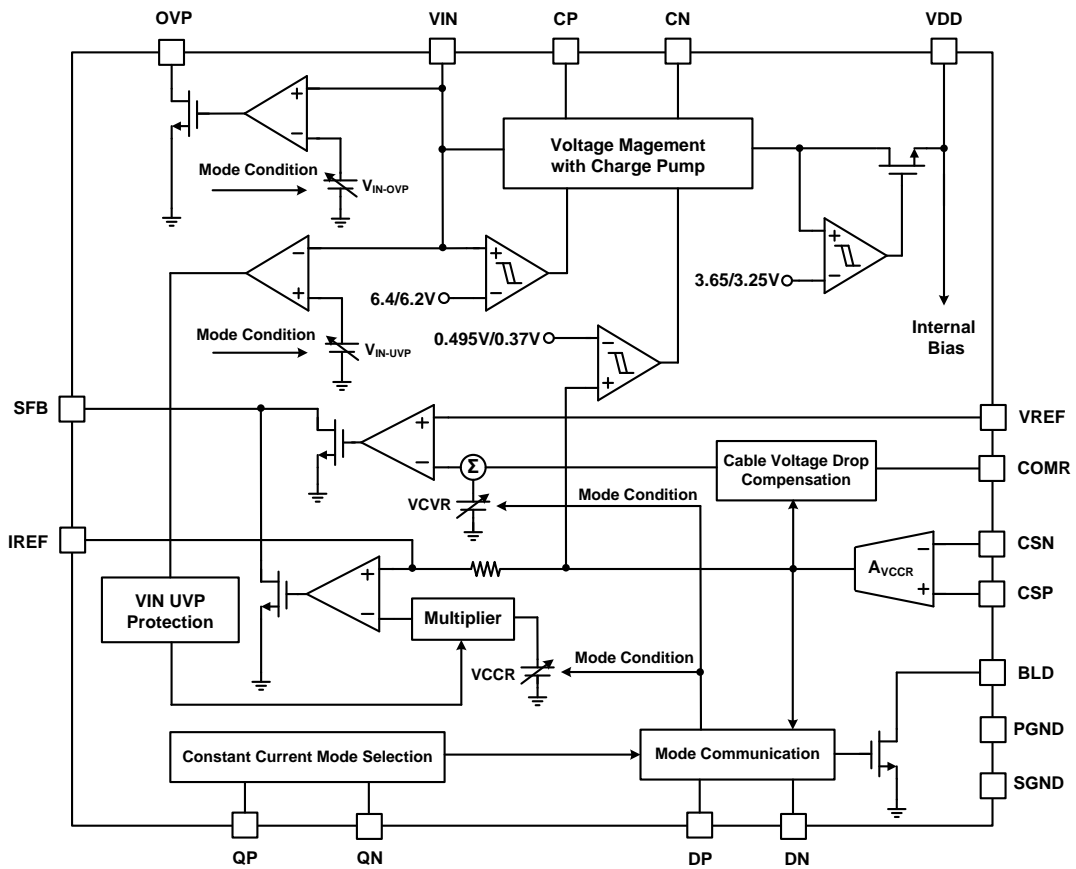


图 2 功能框图

标识信息

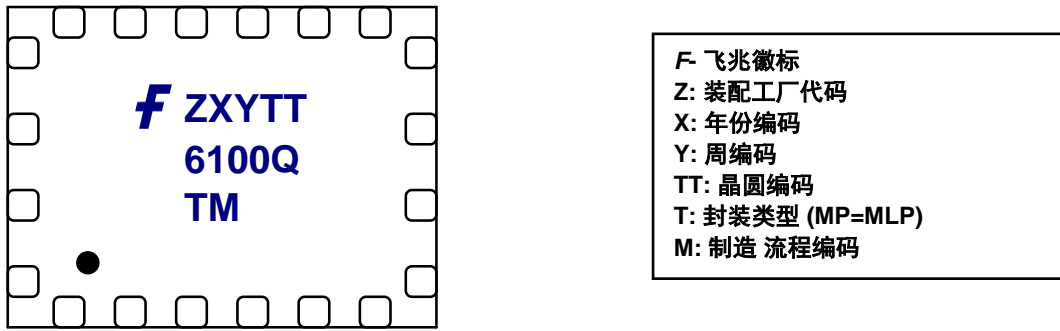


图 3 顶标

引脚配置

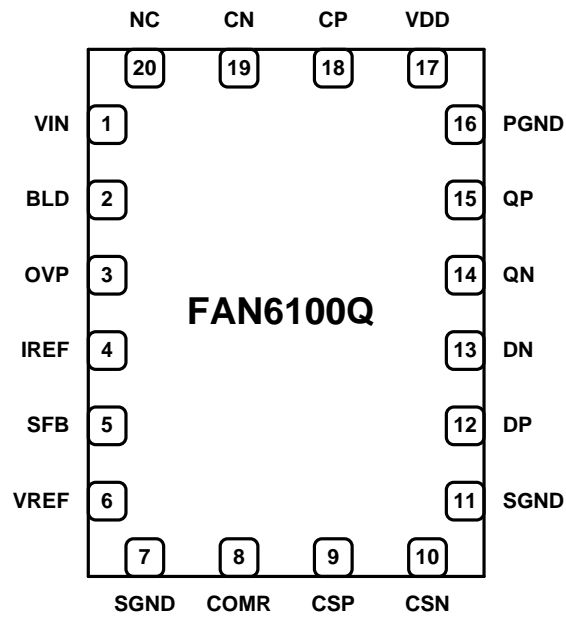


图 4 引脚分配

引脚定义

引脚号	名称	描述
1	VIN	输入电压检测。该引脚连接至电源适配器的输出端子，用于监视输出电压并为内部电荷泵电路供电。
2	BLD	输出泄放电阻电流设置。该引脚通过外部电阻连接至电源适配器的输出端子，用于在从高输出电压模式变为低输出电压模式时构成一个输出放电路径。
3	OVP	输出过压保护。该引脚用于自适应输出过压保护。通常会在该引脚上连接一个光电耦合器来生成下拉保护信号。
4	IREF	参考输出电流感测电压。该电压为放大的输出电流感测电压。该引脚连接至内部 CC 环路放大器正端。
5	SFB	次级端反馈信号。采用漏极开路配置工作时双跨导运算放大器的共用输出端子。通常会在该引脚上连接一个光电耦合器来向初级端 PWM 控制器提供反馈信号。
6	VREF	参考输出电压感测电压。该引脚用于通过电阻分压器感测 CV 调节的输出电压。该引脚连接至内部 CV 环放大器正端。
7	SGND	信号地。
8	COMR	可编程电缆压降补偿。可在该引脚上连接一个外部电阻来调节输出电压补偿权重。
9	CSP	输出电流感测放大器的正极端子。该引脚直接连接至电流感测电阻的电压正端。CSP 需要通过短 PCB 走线连接至电源适配器的接地。
10	CSN	输出电流感测放大器的负端。该引脚直接连接至电流感测电阻的电压负端。CSN 需要通过短 PCB 走线连接至输出电容的负端。
11	SGND	信号地。
12	DP	通信接口的正端。该引脚连接至 USB D+ 数据线输入。
13	DN	通信接口的负端。该引脚连接至 USB D- 数据线输入。
14	QN	用于输出电流模式选择的 LSB 开关。
15	QP	用于输出电流模式选择的 MSB 开关。
16	PGND	电源地。
17	VDD	电源。IC 工作电流通过该引脚供应。此引脚一般连接到外部 VDD 电容。
18	CP	电荷泵的电压正端。
19	CN	电荷泵的电压负端。需要在 CP 引脚和 CN 引脚之间连接一个外部电容。
20	NC	未连接

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 _{VIN}	VIN 引脚输入电压		20	V
V _{BLD}	BLD 引脚输入电压		20	V
V _{OVP}	OVP 引脚输入电压		20	V
V _{SFB}	SFB 引脚输入电压	-0.3	20	V
V _{IREF}	IREF 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{VREF}	VREF 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{COMR}	COMR 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{CSP}	CSP 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{CSN}	CSN 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{DP}	DP 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{DN}	DN 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{QN}	QN 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{QP}	QP 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{DD}	VDD 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{CP}	CP 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
V _{CN}	CN 引脚输入电压	-0.3	6.0	V
P _D	功耗 (T _A =25°C)		0.88	W
θ _{JA}	热阻 (结到空气)		110	°C/W
T _J	结温	-40	+150	°C
T _{STG}	存储温度范围	-40	+150	°C
T _L	引脚温度 (波峰焊或 IR, 10 秒)		+260	°C
ESD	静电放电能力	人体放电模型, JEDEC:JESD22_A114	2.0	kV
		器件充电模型, JEDEC:JESD22_C101	2.0	

注意:

- 测得的所有电压，除差分电压之外，都参照 GND 引脚。

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。指定建议工作条件是为了确保最佳性能。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
T _J	结温	-40	+125	°C
V _{DD-OP}	VDD 工作电压	3.12	6.00	V
V _{VIN-OP}	VIN 工作电压		16	V

电气特性

除非另有说明, $T_J = -40^{\circ}\text{C}$ 至 125°C , $V_{IN} = 5\text{ V}$ 、 9 V 或 12 V 。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN} 部分						
V _{IN-OP}	连续工作电压				16	V
I _{IN-OP-5V}	5 V 时的工作电源电流	V _{IN} =5 V, V _{CSP} =100 mV, V _{CSN} =0 V		2.4	3.2	mA
I _{IN-OP-9V,12V}	超过 5 V (9 V、12 V) 时的工作电源电流	V _{IN} =12 V, V _{CSP} =100 mV, V _{CSN} =0 V		1.2	2.0	mA
I _{IN-Green}	绿色模式工作电源电流	V _{IN} =5 V, V _{CSP} =V _{CSN} =0 V		850	1050	μA
I _{IN-ST}	启动电流	V _{IN} =1 V, V _{CSP} =100 mV, V _{CSN} =0 V			15	μA
V _{IN-UVP-L-5V}	5 V 时的欠压保护使能电压 V _{IN}		2.35	2.50	2.65	V
V _{IN-UVP-H-5V}	5 V 时的欠压保护禁用电压 V _{IN}		2.85	3.00	3.15	V
V _{IN-UVP-L-9V}	9 V 时的欠压保护使能电压 V _{IN}		6.50	6.75	7.00	V
V _{IN-UVP-H-9V}	9 V 时的欠压保护禁用电压 V _{IN}		7.40	7.65	7.90	V
V _{IN-UVP-L-12V}	12 V 时的欠压保护使能电压 V _{IN}		8.70	9.00	9.30	V
V _{IN-UVP-H-12V}	12 V 时的欠压保护禁用电压 V _{IN}		9.85	10.20	10.55	V
t _{D-VIN-UVP}	V _{IN} 欠压保护去抖动时间		10	15	20	ms
V _{IN-EN-L}	电荷泵使能阈值电压		1.5	2.0	2.5	V
V _{IN-CP}	电荷泵禁用阈值电压		6.20	6.40	6.60	V
V _{IN-CP-Hys}	电荷泵禁用阈值电压的滞回电压			0.20		V
V _{IN-OVP-5V}	5 V 时的过压保护电压 V _{IN}		5.80	6.00	6.20	V
V _{IN-OVP-9V}	9 V 时的过压保护电压 V _{IN}		10.50	10.80	11.10	V
V _{IN-OVP-12V}	12 V 时的过压保护电压 V _{IN}		14.00	14.40	14.80	V
t _{D-VIN-OVP}	V _{IN} 过电压保护去抖动时间		16	28	40	μs
VDD 部分						
V _{DD-ON}	导通阈值电压		3.50	3.65	3.80	V
V _{DD-OFF}	关断阈值电压		3.12	3.25	3.38	V
f _{S-CP}	电荷泵开关频率 ⁽²⁾		120	125	130	kHz
CC 模式选择部分						
QP/QN-VR	可变 CC 模式的 QP/QN 状态				QP=0 且 QN=0	
QP/QN-FIX-1.5A	固定 1.5 A CC 模式的 QP/QN 状态				QP=0 且 QN=1	
QP/QN-FIX-2.0A	固定 2.0 A CC 模式的 QP/QN 状态				QP=1 且 QN=0	
QP/QN-CLPM	限流保护模式的 QP/QN 状态				QP=1 且 QN=1	
t _{D_Mode}	CC 模式选择去抖动时间		3.5	4.0	4.5	ms

接下页

电气特性

除非另有说明, $V_{IN}=5\text{ V}$ 、 9 V 或 12 V , $T_J = -40^\circ\text{C}$ 至 125°C 。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
恒流感测部分						
A_{V-CCR}	输出电流感测放大器增益 ⁽³⁾		9.7	10.0	10.3	V/V
$V_{CCR-VR-5V}$	可变 CC 5 V 模式下的恒流调节参考电压		1.155	1.200	1.245	V
$V_{CCR-VR-9V}$	可变 CC 9 V 模式下的恒流调节参考电压		0.920	0.960	1.000	V
$V_{CCR-VR-12V}$	可变 CC 12 V 模式下的恒流调节参考电压		0.685	0.715	0.745	V
$V_{CCR-FIX-1.5A}$	固定 1.5 A CC 模式下的恒流调节参考电压		0.835	0.870	0.905	V
$V_{CCR-FIX-1.5A-12V}$	固定 1.5 A CC 12 V 模式下的恒流调节参考电压		0.635	0.660	0.685	V
$V_{CCR-FIX-2.0A}$	固定 2.0 A CC 模式下的恒流调节参考电压		1.155	1.200	1.245	V
$V_{CCR-FIX-2.0A-12V}$	固定 2.0 A CC 12 V 模式下的恒流调节参考电压		0.865	0.900	0.935	V
$A_{V-CCR-Protection}$	保护模式下恒流衰减器				0.125	V/V
$A_{V-CCR-UVP}$	用于 V_{IN} 欠压保护的恒流衰减器				0.125	V/V
$V_{Green-H}$	绿色模式禁用阈值电压		0.400	0.495	0.590	V
$V_{Green-L}$	绿色模式使能阈值电压		0.34	0.37	0.40	V
$t_{Green-BLANK}$	启动时的绿色模式消隐时间 ⁽³⁾			40		ms
Z_{CSP}, Z_{CSN}	电流感测输入阻抗		4			MΩ
恒压感测部分						
V_{CVR-5V}	5 V 时的恒压调节参考电压		0.980	1.000	1.020	V
V_{CVR-9V}	9 V 时的恒压调节参考电压		1.765	1.800	1.835	V
$V_{CVR-12V}$	12 V 时的恒压调节参考电压		2.355	2.400	2.445	V
电缆压降补偿部分						
$K_{COMR-CDC}$	电缆压降补偿的设计参数		0.90	1.00	1.10	μA/V
恒流放大器部分						
G_{m-CC}	CC 放大器跨导 ⁽³⁾			3.5		S
f_{p-CC}	CC 放大器主极点 ⁽³⁾			10		kHz
$R_{CC-IN-CC}$	CC 放大器输入电阻 ⁽³⁾		8.50	13.75	19.00	kΩ
恒压放大器部分						
G_{m-CV}	CV 放大器跨导 ⁽³⁾			3.5		S
f_{p-CV}	CV 放大器主极点 ⁽³⁾			10		kHz
$I_{Bias-IN-CV}$	CV 放大器输入偏置电流 ⁽³⁾				30	nA

接下页

电气特性

除非另有说明, $V_{IN}=5\text{ V}$ 、 9 V 或 12 V , $T_J = -40^\circ\text{C}$ 至 125°C 。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出泄放电阻部分						
I_{BLD}	输出泄放电阻电流 ⁽³⁾		100		700	mA
t_{BLD}	输出泄放电阻电流放电时间		290	320	350	ms
次级端反馈部分						
$I_{SFB-Sink-MAX}$	SFB 引脚的最大灌电流 ⁽³⁾		2			mA
OVP 部分						
$I_{OVP-Sink-MAX}$	OVP 引脚的最大灌电流		2			mA
Qualcomm 协议部分						
V_{DPL}	DP 低电平阈值电压	BC1.2 检测	0.23	0.25	0.27	V
V_{DPH}	DP 高电平阈值电压		1.94	2.00	2.06	V
V_{DNL}	DN 低电平阈值电压	BC1.2 检测	0.30	0.35	0.40	V
V_{DNH}	DN 高电平阈值电压		1.94	2.00	2.06	V
V_{SEL_REF}	输出电压选择参考		1.8	2.0	2.2	V
$t_{BC1.2}$	DP 和 DN 高电平去抖动时间		1.0		1.5	S
t_{DP_UNPLUG}	拔出 DP 低电平去抖动时间		20	40	60	ms
t_{TOGGLE}	BC1.2 检测完成后的 DN 低电平去抖动时间				1	ms
t_{V_CHANGE}	模式改变信号检测去抖动时间		20	40	60	ms
$t_{V_REQUEST}$	模式改变信号检测完成后的消隐时间				200	ms
R_{DP}	DP 电阻		300	500	700	k Ω
R_{DN}	DN 下拉电阻		14.25	19.53	24.80	k Ω

注意:

- 在 -5°C 至 85°C 温度范围内保证。
- 由设计保证。

典型性能特征

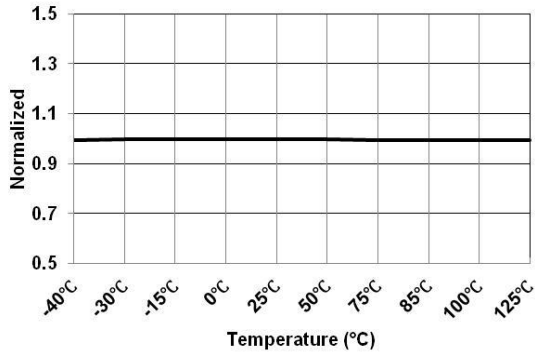


图 5 V_{DD} 导通阈值电压 (V_{DD-ON}) vs. 温度

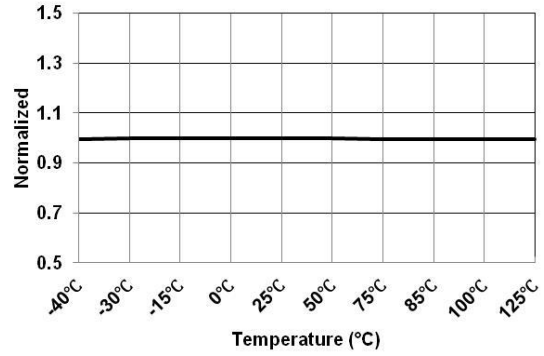


图 6 V_{DD} 关断阈值电压 (V_{DD-OFF}) vs. 温度

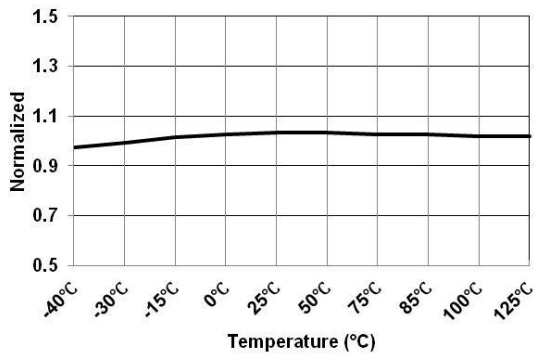


图 7 低于 5 V ($I_{IN-OP-5V}$) 时工作电流与温度的关系

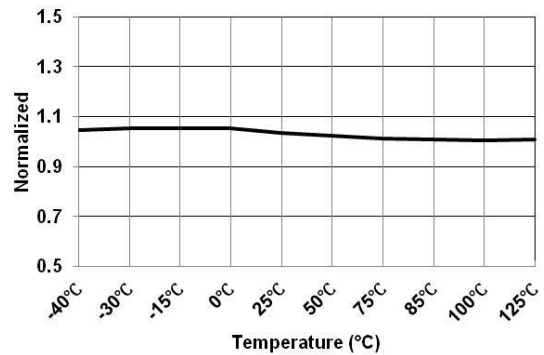


图 8 高于 5 V ($I_{IN-OP-9V,12V}$) 时工作电流与温度的关系

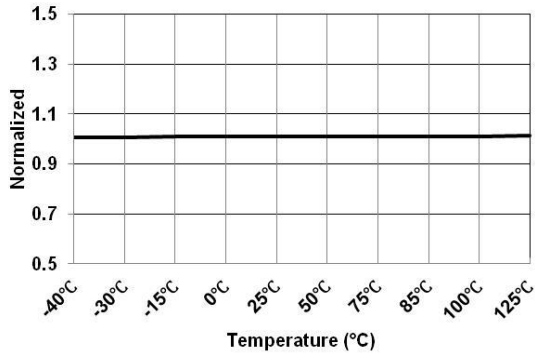


图 9 在可变 CC 5 V 模式 ($V_{CCR-VR-5V}$) 下 CC 调节的参考电压与温度的关系

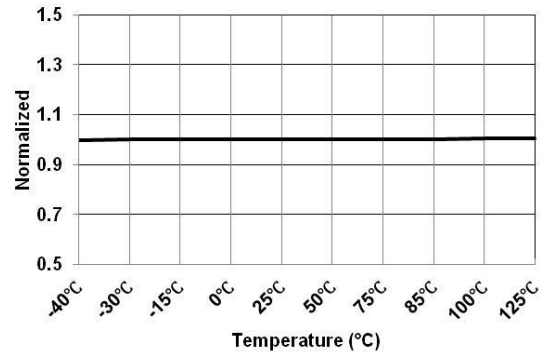


图 10 在可变 CC 9 V 模式 ($V_{CCR-VR-9V}$) 下 CC 调节的参考电压与温度的关系

典型性能特征

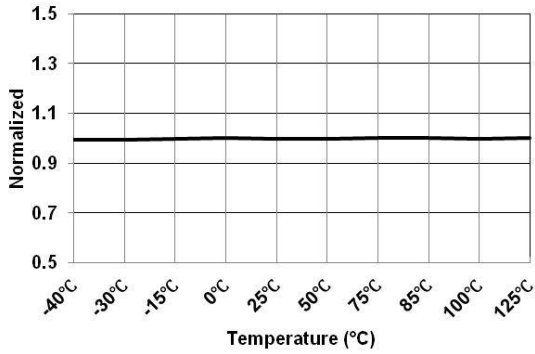


图 11 在可变 CC 12 V 模式 ($V_{CCR-VR-12V}$) 下 CC 调节的参考电压与温度的关系

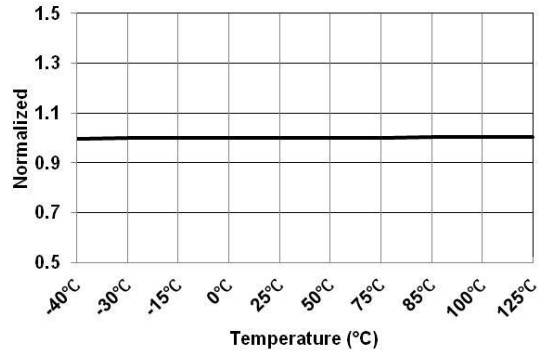


图 12 在固定 1.5 A CC 模式 ($V_{CCR-FIX-1.5A}$) 下 CC 调节的参考电压与温度的关系

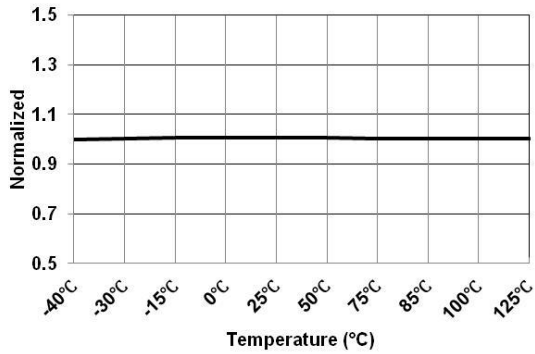


图 13 在固定 1.5 A CC 12 V 模式 ($V_{CCR-FIX-1.5A-12V}$) 下 CC 调节的参考电压与温度的关系

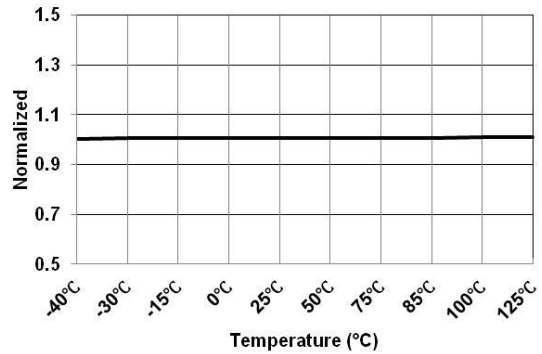


图 14 在固定 2.0 A CC 模式 ($V_{CCR-FIX-2.0A}$) 下 CC 调节的参考电压与温度的关系

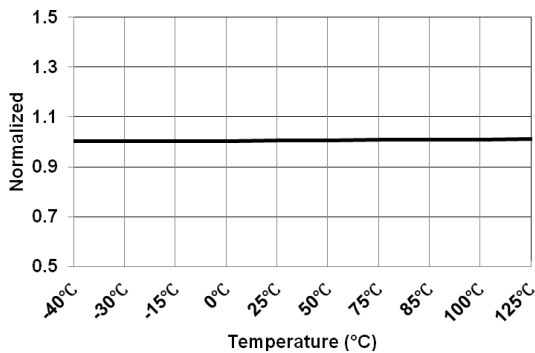


图 15 在固定 2.0 A CC 12 V 模式 ($V_{CCR-FIX-2.0A-12V}$) 下 CC 调节的参考电压与温度的关系

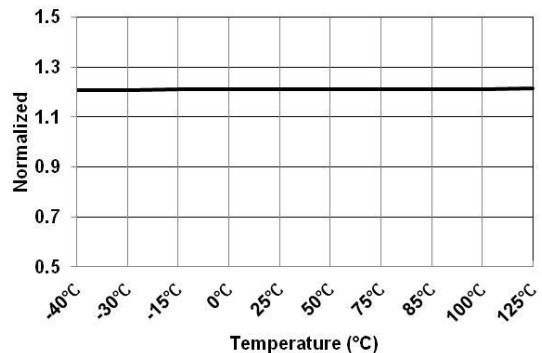


图 16 在 5.0 V (V_{CVR-5V}) 时 CV 调节的参考电压与温度的关系

典型性能特征

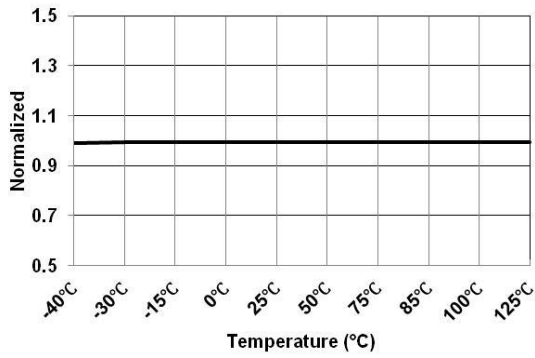


图 17 在 9 V (V_{CVR-9V}) 时 CV 调节的参考电压与温度的关系

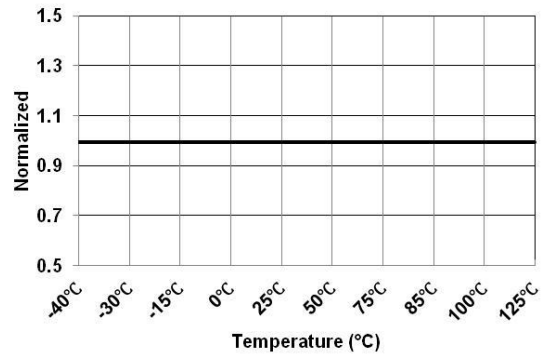


图 18 在 12 V ($V_{CVR-12V}$) 时 CV 调节的参考电压与温度的关系

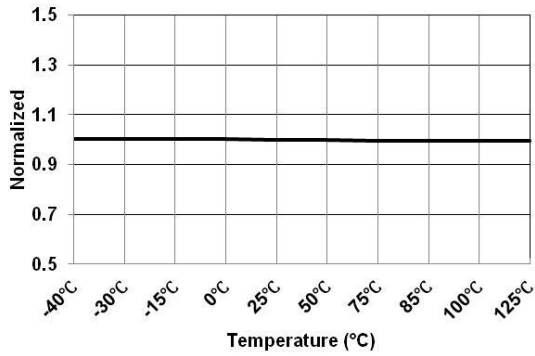


图 19 低于 5 V ($V_{IN-OVP-5V}$) 时 V_{IN} OVP 电压与温度的关系

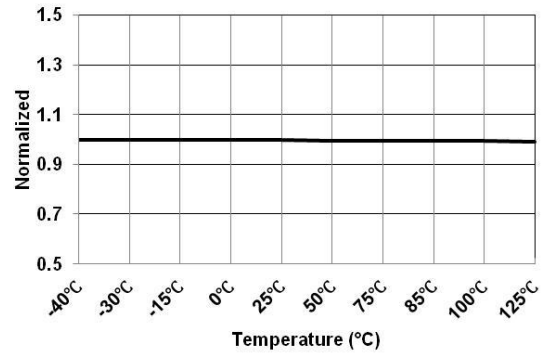


图 20 在 9 V ($V_{IN-OVP-9V}$) 时 V_{IN} OVP 电压与温度的关系

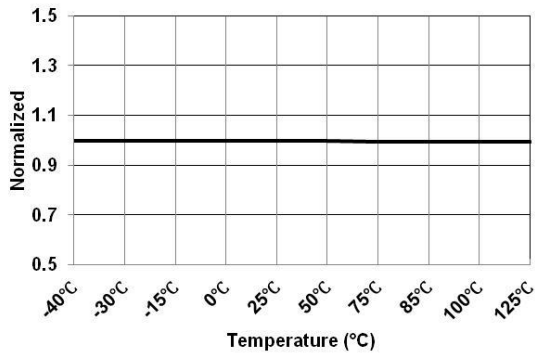


图 21 在 12 V ($V_{IN-OVP-12V}$) 时 V_{IN} OVP 电压与温度的关系

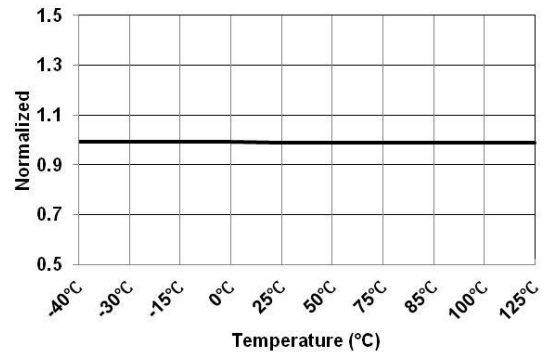


图 22 低于 5 V ($V_{IN-UVP-L-5V}$) 时 V_{IN} UVP 使能电压与温度的关系

典型性能特征

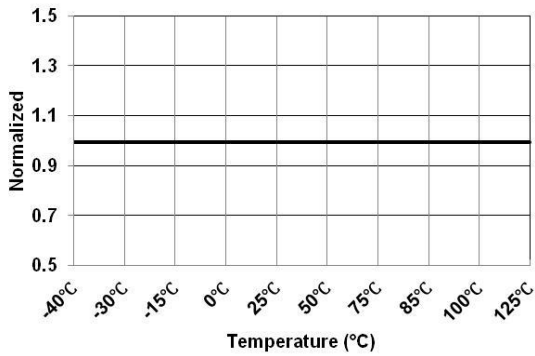


图 23 低于 5 V ($V_{IN-UVP-H-5V}$) 时 V_{IN} UVP 禁用电压与温度的关系

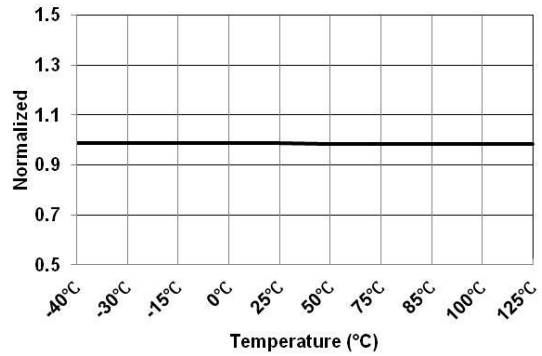


图 24 在 9 V ($V_{IN-UVP-L-9V}$) 时 V_{IN} UVP 启用电压与温度的关系

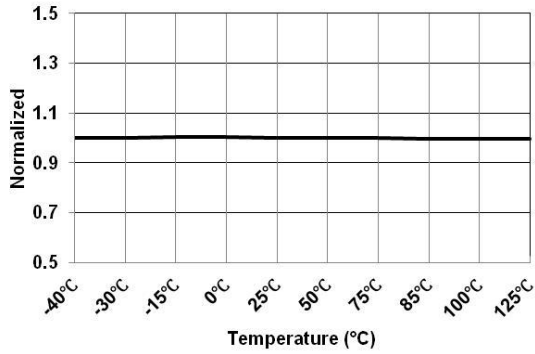


图 25 在 9 V ($V_{IN-UVP-H-9V}$) 时 V_{IN} UVP 禁用电压与温度的关系

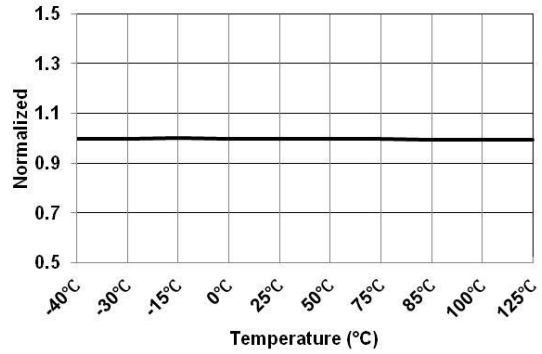


图 26 在 12 V ($V_{IN-UVP-L-12V}$) 时 V_{IN} UVP 使能电压与温度的关系

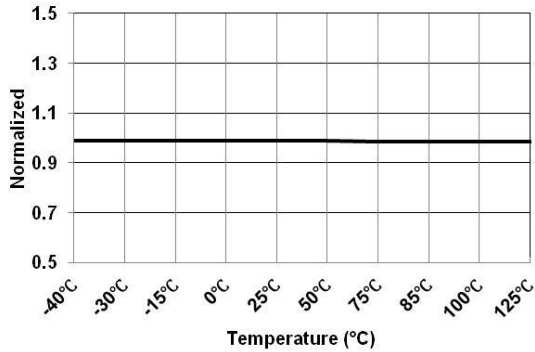


图 27 在 12 V ($V_{IN-UVP-H-12V}$) 时 V_{IN} UVP 禁用电压与温度的关系

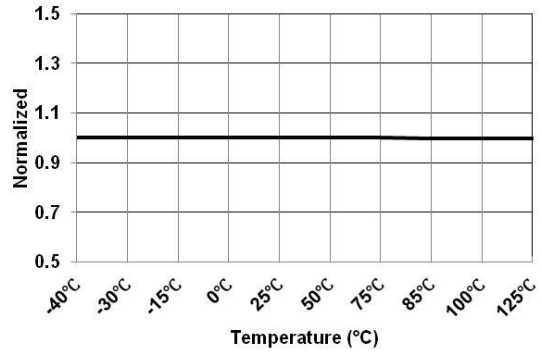


图 28 电荷泵禁用阈值电压 (V_{IN-CP}) 与温度的关系

典型性能特征

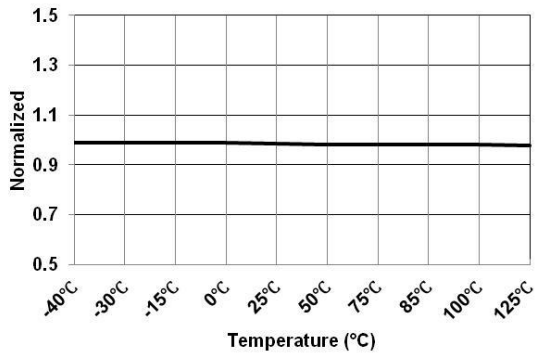


图 29 DP 低电平阈值电压 (V_{DPL}) 与温的关系

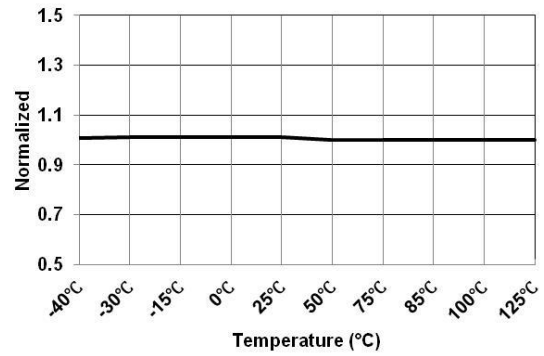


图 30 DN 低电平阈值电压 (V_{DNL}) 与温度的关系

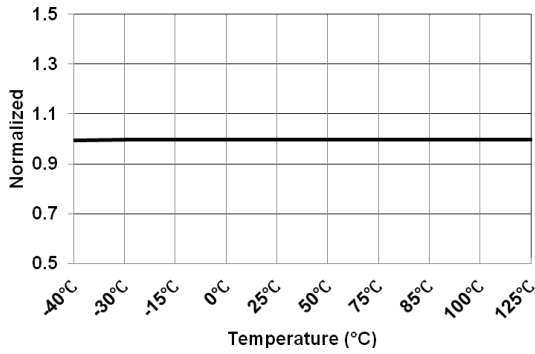


图 31 DP 高电平阈值电压 (V_{DPH}) 与温度的关系

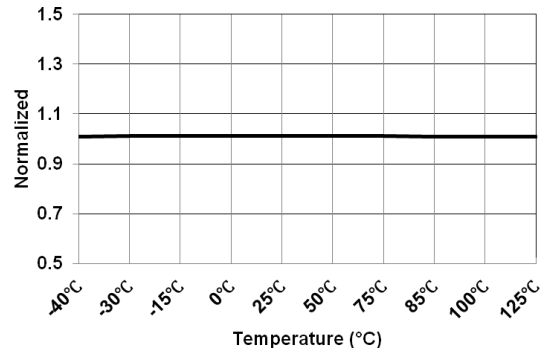


图 32 DN 高电平阈值电压 (V_{DNH}) 与温度的关系

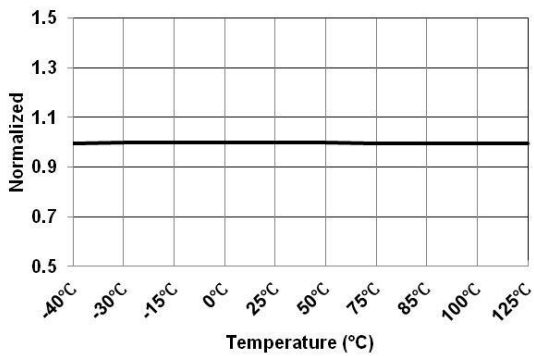


图 33 输出电压选择参考 (V_{SEL_REF}) 与温度的关系

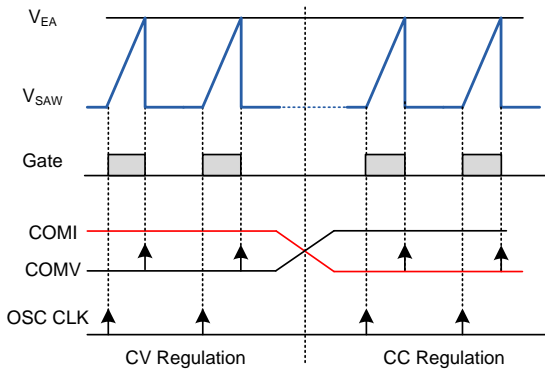


图 35 CV 和 CC 的 PWM 操作

PWM 比较器会将 V_{EA} 与内部锯齿波形 (V_{SAW}) 进行比较, 以确定占空比。如图 34 所示, 将使用比较器的输出作为触发器的复位信号, 以确定 MOSFET 的关断瞬间。较低的信号 (COMV 或 COMI 之一) 将传输至初级端以确定占空比, 如图 35 所示。在 CV 调节期间, COMV 将传输到初级端以确定占空比, 而 COMI 饱和至高电平。在 CC 调节期间, COMI 将传输至初级端以确定占空比, 而 COMV 饱和至高电平。

绿色模式运行

FAN6100Q 提供具有低静态电流功耗 (<850 μ A) 的绿色运行模式。在绿色模式中, 将禁用电荷泵功能, 以降低功耗。当放大的输出电流感测信号小于 0.37 V 时, FAN6100Q 将进入绿色模式。如果放大的输出电流感测信号上升至大于 0.495 V, 则 FAN6100Q 将退出绿色模式, 且电荷泵功能将使能。

在 FAN6100Q 进入绿色模式后, 工作电流也将从 2.4 mA 降至 850 μ A, 以尽可能降低功耗。空载条件下的绿色运行模式具有低功耗。

恒流模式选择

FAN6100Q 提供灵活的输出 CC 选择, 可适应不同额定功率的设计。控制信号为恒流模式的逻辑电平信号, 具体取决于 QP 和 QN 引脚设置。输出恒流模式选择规格如下:

表 1. 模式说明和设置

模式说明	模式设置
可变 CC 模式	QP=0 且 QN=0
固定 1.5 A CC 模式	QP=0 且 QN=1
固定 2.0 A CC 模式	QP=1 且 QN=0

对于可变 CC 模式设置, 每种模式的输出 CC 可变。应将 QP 和 QN 接地作为低电平信号。每种模式的输出 CC 规格如下:

表 2. 可变 CC 模式规格

输出电压	额定电流
5 V	2.0 A
9 V	1.67 A
12 V	1.25 A

对于固定 1.5 A CC 模式设置, CC 输出固定为 1.5 A, 12 V 模式除外。应将 QP 接地作为低电平信号, 而 QN 可保持开路以生成高电平信号。规格如下所示:

表 3. 固定 1.5A CC 模式规格

输出电压	额定电流
5 V	1.5 A
9 V	
12 V	1.1 A

对于固定 2.0 A CC 模式设置, CC 输出固定为 2.0 A, 12 V 模式除外。规格如下所示:

表 4. 固定 2.0 A CC 模式规格

输出电压	额定电流
5 V	2.0 A
9 V	
12 V	1.56 A

在出现保护模式后, 将通过 $A_{V-CCR-Protection}$ 调节和修改输出电流。可通过以下公式计算输出电流:

$$I_{O_CC_protection} \leq \frac{1}{A_{V-CCR}} \cdot \frac{V_{CCR-FIX-1.5A}}{R_{CS}} \cdot A_{V-CCR-protection} \quad (3)$$

电缆压降补偿

FAN6100Q 内置可编程电缆压降补偿功能，可通过调节一个外部电阻来保持 USB 电缆末端处的恒压调节。

图 36 显示的是电缆压降补偿功能的内部框图。输出电流信息通过放大的电流感测电压获得。根据外部电阻的大小，将调节电流信号以改变 CV 回路参考电压 V_{CVR} 。因而，通过在 CV 回路参考上的该补偿电压来调高输出电压，以补偿电缆压降。

可通过以下公式计算外部补偿电阻 R_{COMR} ：

$$R_{COMR} = \frac{R_{F2}}{R_{F1} + R_{F2}} \cdot \frac{R_{Cable}}{R_{CS}} \cdot \frac{1}{A_{V-CCR}} \cdot \frac{1}{K_{COMR-CDC}} \quad (4)$$

其中：

R_{F1} 和 R_{F2} = 从公式 (1) 获得的输出反馈分压电阻；
(1)；

R_{Cable} = 电缆电阻；

R_{CS} = 从公式 (2) 获得的电流感测电阻；(2)；

$K_{COMR-CDC}$ = 控制器的电缆补偿设计参数，即 $1.0 \mu A/V$ ；

A_{V-CCR} = 从公式 (2) 获得， $10V/V$ 。(2)， $10 V/V$ 。

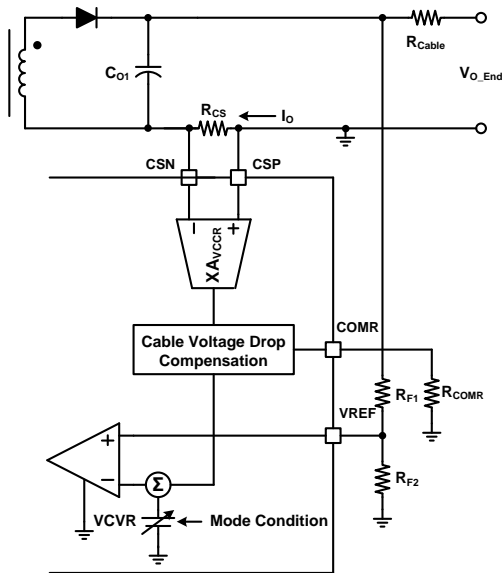


图 36 电缆压降补偿框图

电源电压和电荷泵操作

图 37 显示的是电源电压电路，包括 V_{DD} 和电荷泵电路。FAN6100Q 的 V_{IN} 引脚可以承受高达 20 V 的电压，因此可以直接将该引脚连接至电源的输出端子。如果需要增强 ESD 抗扰度，通常会在 V_{IN} 引脚和电源的输出端子之间接入 100Ω 的电阻，然后在 V_{IN} 引脚上连接 470 nF 的电容器。

在启动期间，当 V_{IN} 电压大于 2 V 时，将使能电荷泵电路，而在 V_{DD} 电压达到 V_{DD-ON} (3.65 V) 时经过 40 ms 后，将禁用该电路。电荷泵电路用于在输出电压较低时增加 V_{DD} 电压以维持控制器的正常运行。电荷泵级包含一个低压降 (LDO) 预调节器和一个电荷泵电路。当 V_{IN} 低于 V_{IN-CP} (6.4 V) 且已退出绿色模式时，LDO 预调节器会将电荷泵电路的输入电压调节至 2.7 V ，然后增加 V_{DD} 电压。当 V_{IN} 高于 6.2 V (从 $V_{IN-CP-HYS}$ 中减去 V_{IN-CP}) 或低于 V_{IN-CP} (6.4 V) (在绿色模式中) 时，将禁用电荷泵电路且 V_{IN} 电压将直接送入 V_{DD} 。

电荷泵电路需要使用外部电容 CCP (大小通常介于 $220 \text{ nF} \sim 1 \mu\text{F}$ 之间) 作为储能元件。为稳定箝位 LDO 级运行，通常使用 $1 \mu\text{F}$ 的电容器保持 LDO 回路稳定。

在电荷泵电路禁用后，输出电容将提供充电电流来为保持电容 C_{VDD} 充电。在电荷泵电路禁用后， V_{DD} 电压将被内部齐纳二极管箝位在 5.4 V 。 C_{VDD} 通常介于 $220 \text{ nF} \sim 1 \mu\text{F}$ 之间，用作储能元件。

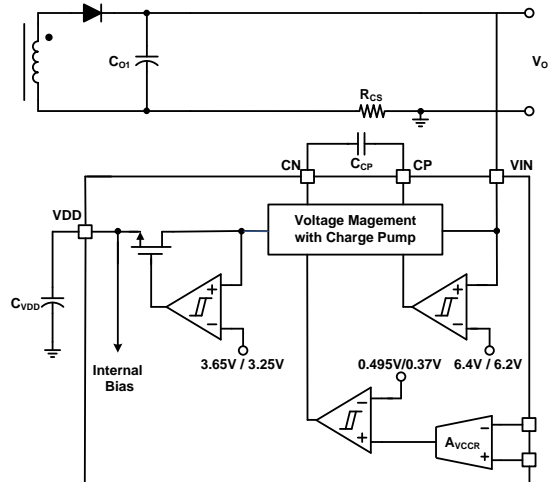


图 37 电源电压框图

输出泄放电阻部分

对于 HVDCP 电源应用，HVDCP 电源的输出端上需要有放电路径，以确保在模式改变期间，高电平输出电压可快速转换至低电平输出电压。在空载情况下输出电压的自然衰减率较低时，放电路径的存在尤其重要。如果在模式从高电平输出电压转变为低电平输出电压时使能输出泄放电阻功能，则可以缩短电压转换时间。

图 38 显示了泄放电阻功能的内部框图。FAN6100Q 实施了输出泄放电阻功能，以在模式改变期间对输出电压进行快速放电。BLD 引脚连接至输出电压端子，作为放电路径。在启动高电平输出电压至低电平输出电压模式改变信号后，将打开一个内部开关以对输出电压进行放电。该开关将保持打开状态，直至达到 $t_{BLD-MAX}$ 。BLD 引脚可以承受高达 20 V 的电压，因而该引脚可直接连接至 HVDCP 电源的输出端子，但在输出电压转换时输出电压不应低于 4.1 V ，为了缩短转换时间，建议添加一个两级泄放电阻电路（一个 5.1 V 齐纳二极管和一个电阻 (RBLD)），以避免输出电压降得过低。

第一级泄放电阻电流取决于内部恒流设计，通常为 240 mA。第二级泄放电阻放电电流 (IBLD) 可通过外部泄放电阻的串联电阻 (RBLD) 进行调节，计算公式如下：

$$I_{BLD} = \frac{V_O}{R_{BLD}} \quad (5)$$

其中，RBLD 是连接在输出端和 BLD 引脚之间的泄放电阻。

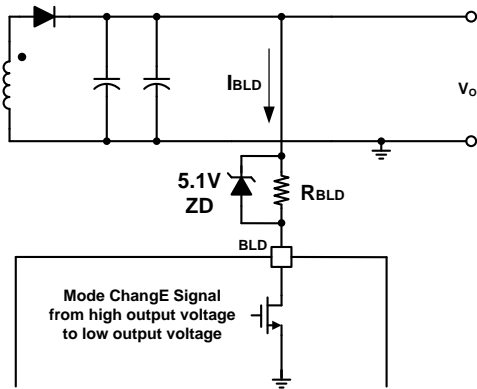


图 38 输出泄放电阻功能

V_{IN} 过压保护 (OVP)

图 39 显示了可根据模式条件以自适应方式工作的 V_{IN} OVP 的框图。输出电压通过用于 OVP 检测的 V_{IN} 引脚感测。在每种模式下输出电压升至 V_{IN-OVP} 后，将触发 V_{IN} OVP，此时出现 V_{IN} OVP，OVP 引脚将通过一个内部开关被下拉至地，直至达到 V_{DD-OFF} (3.25 V)。

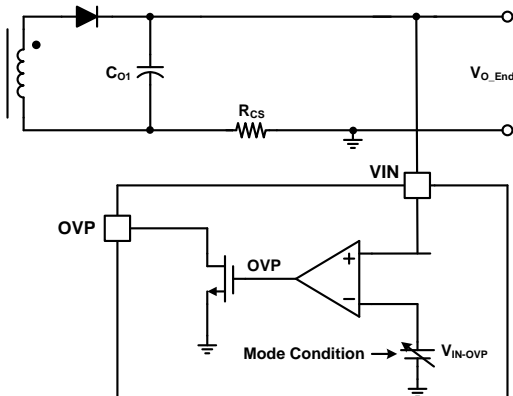


图 39 V_{IN} 过压保护框图

V_{IN} 欠压保护

图 40 显示的是 V_{IN} 欠压保护 (V_{IN} UVP) 框图。在触发 V_{IN} UVP 功能后，为在 5 V、9 V 和 12 V 条件下保护系统，将降低输出电流。在输出电压降至 V_{IN-UVP-L} 以下后，将通过 A_{V-CCR-UVP} 调节和修改 CC 参考电压 V_{CCR}。可通过以下公式计算输出电流：

$$I_{O_CC} \leq \frac{1}{A_{V-CCR}} \cdot \frac{V_{CCR}}{R_{CS}} \cdot A_{V-CCR-UVP} \quad (6)$$

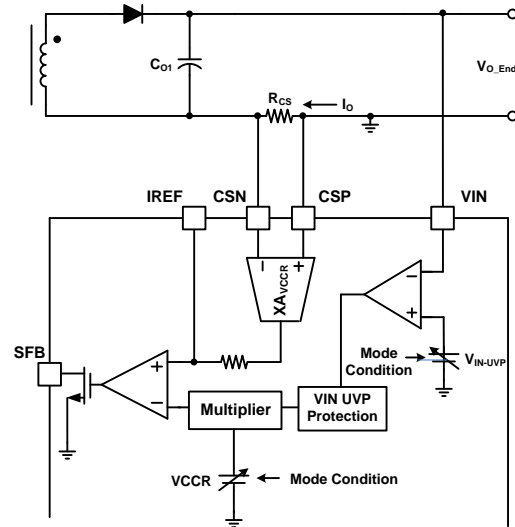


图 40 V_{IN} 欠压保护框图

协议通信

FAN6100Q 与 Qualcomm® Quick Charge™ 2.0 A 类技术兼容，该技术可在开始时输出 5 V 的电压，然后提升至 9 V 或 12 V。FAN6100Q 可与 USB BC1.2 规格兼容，并允许通过 DP 和 DN 信号引脚从便携式设备接收输出电压变化信号。

如果便携式设备检测到 HVDCP，FAN6100Q 将允许进行 USB BC1.2 程序。在完成 BC1.2 程序后，输出电压将由 DP 和 DN 电压确定。有关 DP 和 DN 上的电压，请查看表 5。检测电压规格如下所示：

表 5. DP 和 DN 电压

检测电压		HVDCP 电源
DP	DN	输出电压
0.6 V	0.6 V	12 V
3.3 V	0.6 V	9 V
0.6 V	3.3 V	保留
3.3 V	3.3 V	保留
0.6 V	GND	5 V

FAN6100Q 符合 Qualcomm QC2.0 UL 合规性指南并满足所有规范。

典型应用电路

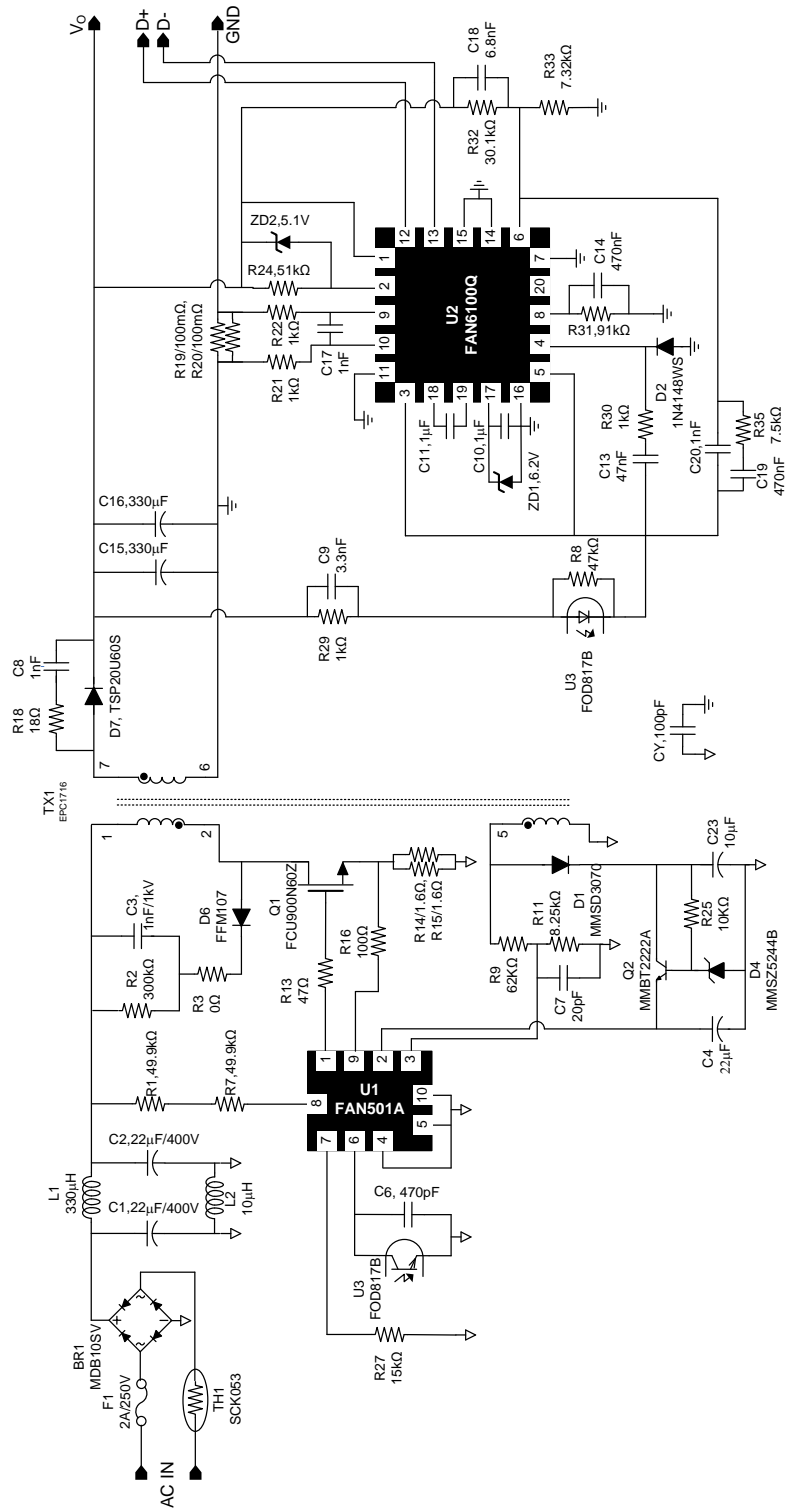


图 41 典型应用电路原理图

变压器规格

磁芯: EPC-1716

骨架: EPC-1716

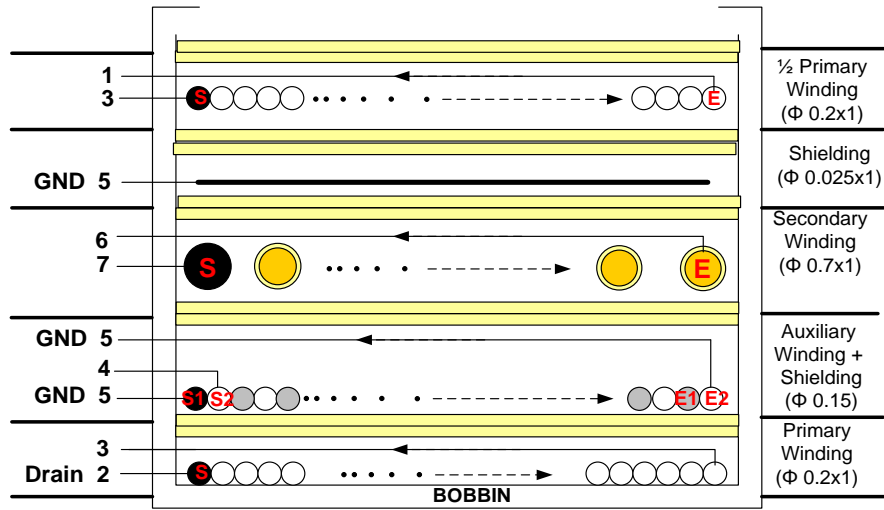
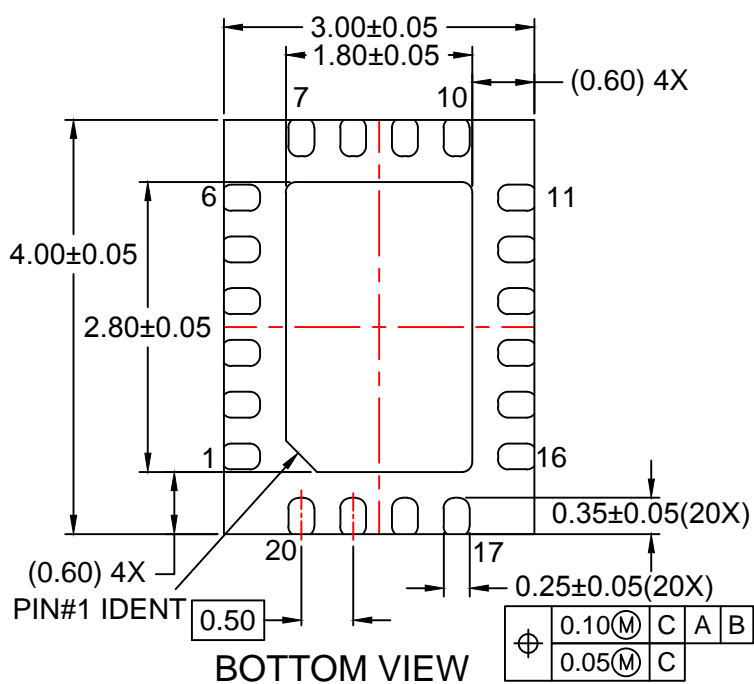
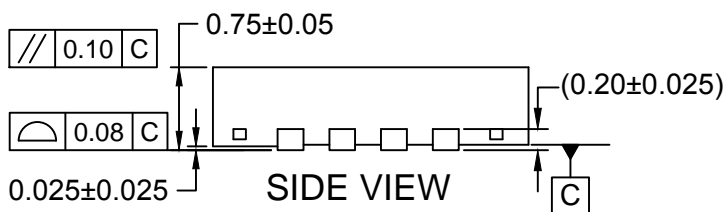
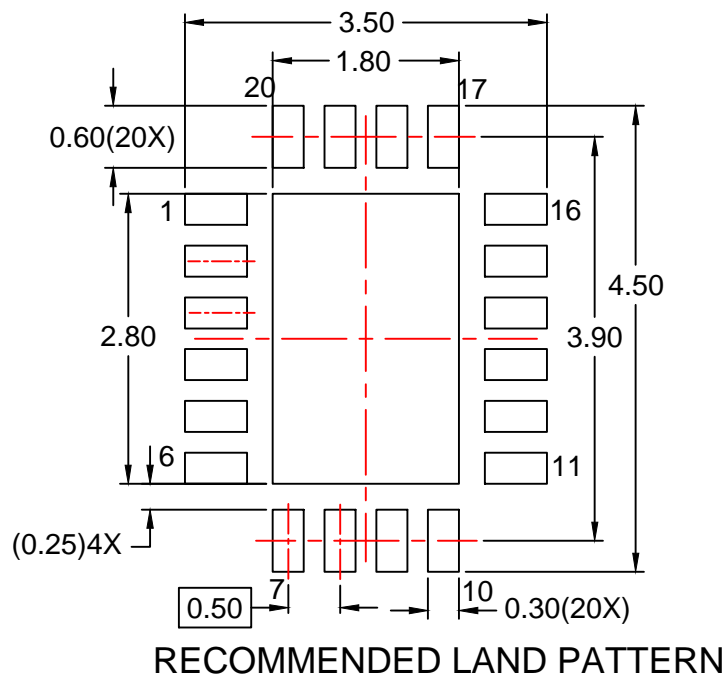
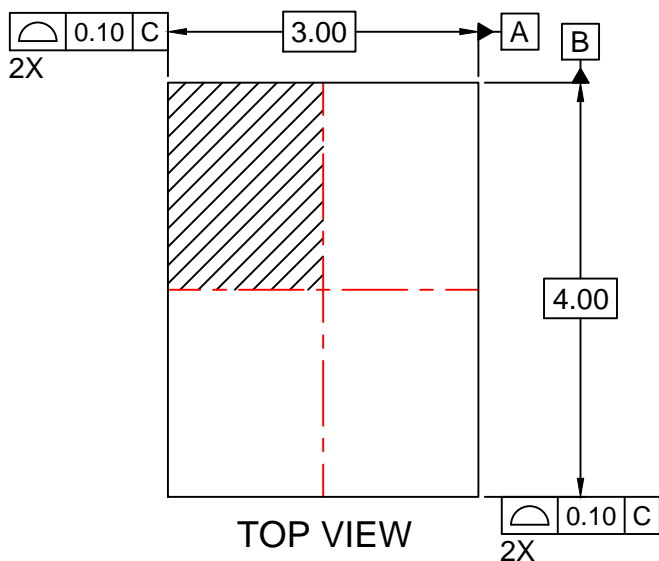


图 42 变压器示意图

绕组	端子		绕线	匝数	隔离层
	起始引脚	终结引脚			匝数
NP-2	3	1	0.2 mmx1	26	2
铜片屏蔽层	5	打开	铜箔 0.025 mm	1	2
Ns	7	6	0.7 mmx1	6	2
Na	4	5	0.15 mmx1	11	2
Na 屏蔽层	5	打开	0.15 mmx1	11	2
NP-1	2	3	0.2 mmx1	34	2
Bobbin – EPC1716					
电感量	1-2		600 $\mu\text{H} \pm 5\%$	100 kHz	
有效漏电感	1-2		<30 μH (最大值)	其他引脚短接	



NOTES:

- A. DOES NOT FULLY CONFORMS TO JEDEC REGISTRATION MO-220.
- B. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- C. DIMENSIONS AND TOLERANCES PER ASME Y14.5M, 2009.
- D. LAND PATTERN RECOMMENDATION IS BASED ON FSC DESIGN ONLY.
- E. DRAWING FILENAME: MKT-MLP20Drev2.
- F. FAIRCHILD 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