



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.



FAN6100M

次级端恒压和恒流控制器，兼容 MediaTek Pump Express™ Plus

特性

- 支持 MediaTek Pump Express™ Plus 和 Fairchild 的 FCP 单通信协议规格
- 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
- 可编程的电缆降压补偿
- 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 VIN 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

说明

FAN6100M 是高度集成的次级端恒压和恒流控制器，兼容 MediaTek Pump Express™ Plus 和 Fairchild 的 FCP 单通信协议规格。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。

FAN6100M 在检测到支持协议的用电装置后，启用电源适配器的输出电压调节。起始阶段可输出 5 V，然后增加至 7 V、9 V 或 12 V，以满足高压专用充电端口 (HVDCP) 电源的要求，或者输出 4.8 V、4.6 V、4.4 V、4.2 V 或 4 V，以最大化由电源适配器控制的充电电流。如果检测到非合规性供电设备，则控制器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可以安全工作。

FAN6100M 还内置了内部充电泵电路，使 CC 调节降至电源的输出电压，即 2 V 的 Vbus，而无需为 IC 提供外部电压电源。可编程电缆降压补偿允许通过调节外部电阻器，在 USB 线末端进行精确的 CV 整流。

该器件采用 20 引脚 MLP 3 x 4 封装。

MediaTek Pump Express™

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
FAN6100MMPX	-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

应用框图

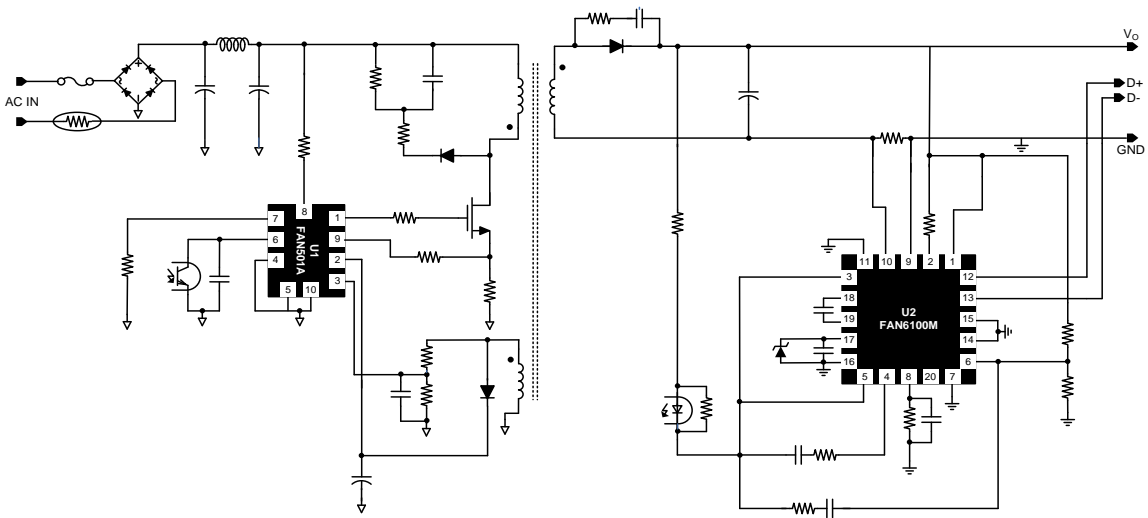


图 1. 典型应用

内部框图

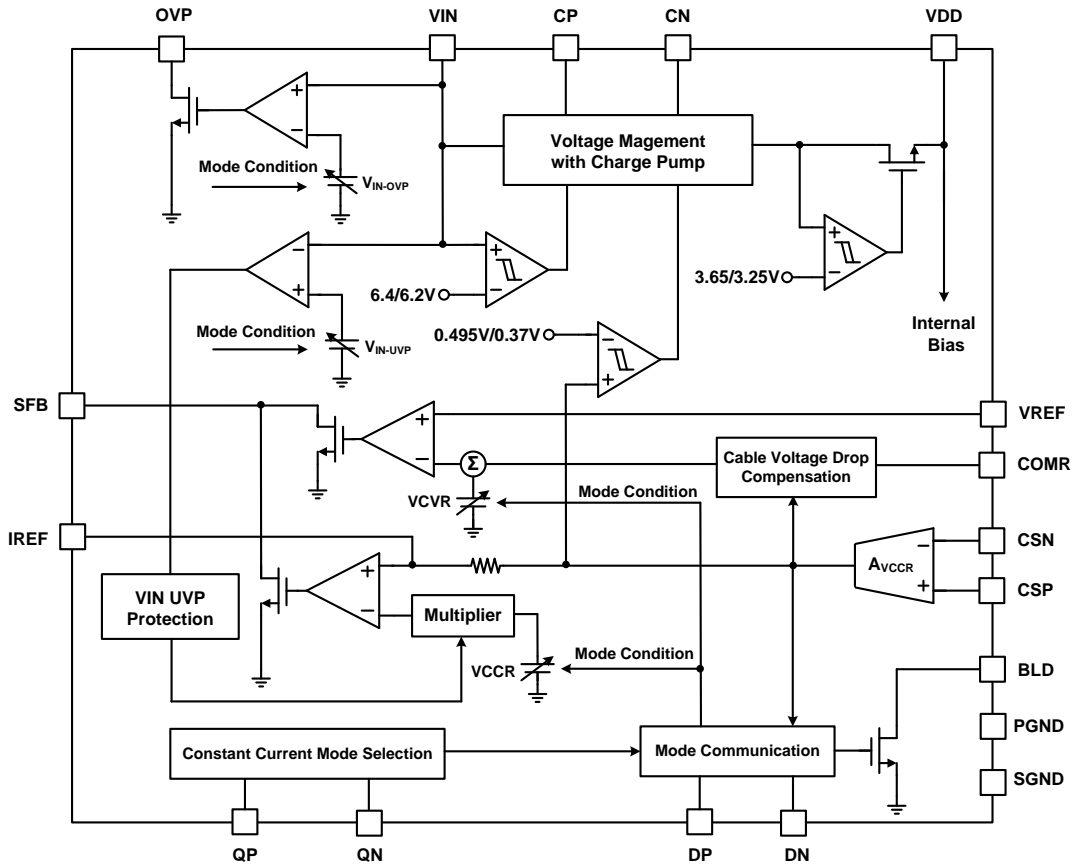
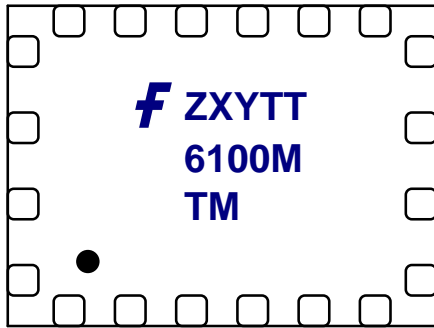


图 2. 功能框图

标识信息



- F: 飞兆徽标
- Z: 装配工厂代码
- X: 年份代码
- Y: 星期代码
- TT: 裸片运行编码
- T: 封装类型 (MP=MLP)
- M: 制造流程代码

图 3. 顶标

引脚布局

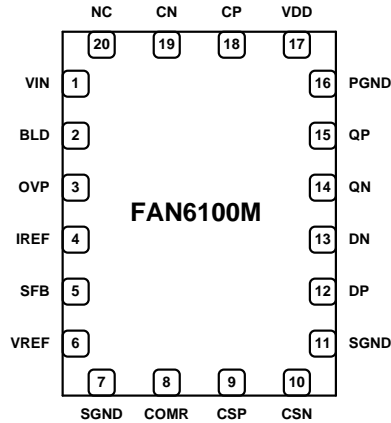


图 4. 引脚分配

引脚说明

引脚 #	名称	说明
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。此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。该引脚通常连接至外部 VDD 电容器。
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损坏器件。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，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工作。此外，过度暴露在高于推荐的工作条件的应力下，会影响器件的可靠性。绝对最大额定值仅为额定应力值。

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
TL	引线温度, (波动焊接或 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:

1. 测得的所有电压, 除差分电压之外, 都以 GND 引脚为参考点。

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

建议的工作条件，除非另有说明。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIN 部分						
$I_{IN-OP-LV}$	5 V (5 V, 4.8 V, 4.6 V, 4.4 V, 4.2 V, 4 V) 时的工作电源电流	$V_{IN}=5\text{ V}$, $V_{CSP}=100\text{ mV}$, $V_{CSN}=0\text{ V}$		2.4	3.2	mA
$I_{IN-OP-HV}$	超过 5 V (7 V, 9 V, 12V) 时的工作电源电流	$V_{IN}=12\text{ V}$, $V_{CSP}=100\text{ mV}$, $V_{CSN}=0\text{ V}$		1.2	2.0	mA
$I_{IN-Green}$	绿色模式工作电源电流	$V_{IN}=5\text{ V}$, $V_{CSP}=V_{CSN}=0\text{ V}$		850	1050	μA
I_{IN-ST}	启动电流	$V_{IN}=1\text{ V}$, $V_{CSP}=100\text{ mV}$, $V_{CSN}=0\text{ V}$			15	μA
$V_{IN-UVP-L-LV}$	5 V 时的欠压保护使能电压 VIN		2.35	2.50	2.65	V
$V_{IN-UVP-H-LV}$	5 V 时的欠压保护禁用电压 VIN		2.85	3.00	3.15	V
$V_{IN-UVP-L-7V}$	7 V 时的欠压保护使能电压 VIN		5.05	5.25	5.45	V
$V_{IN-UVP-H-7V}$	7 V 时的欠压保护禁用电压 VIN		5.75	5.95	6.15	V
$V_{IN-UVP-L-9V}$	9 V 时的欠压保护使能电压 VIN		6.50	6.75	7.00	V
$V_{IN-UVP-H-9V}$	9 V 时的欠压保护禁用电压 VIN		7.40	7.65	7.90	V
$V_{IN-UVP-L-12V}$	12 V 时的欠压保护使能电压 VIN		8.70	9.00	9.30	V
$V_{IN-UVP-H-12V}$	12 V 时的欠压保护禁用电压 VIN		9.85	10.20	10.55	V
$t_{D-VIN-UVP}$	VIN 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
$V_{IN-OVP-LV}$	5 V 时的过压保护电压 VIN		5.80	6.00	6.20	V
$V_{IN-OVP-7V}$	7 V 时的过压保护电压 VIN		8.10	8.40	8.70	V
$V_{IN-OVP-9V}$	9 V 时的过压保护电压 VIN		10.50	10.80	11.10	V
$V_{IN-OVP-12V}$	12 V 时的过压保护电压 VIN		14.00	14.40	14.80	V
$t_{D-VIN-OVP}$	VIN 过电压保护去抖动时间		16	28	40	μs
VDD部分						
$V_{DD-开}$	导通阈值电压		3.50	3.65	3.80	V
$V_{DD-关}$	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

接下页...

电气特性

建议的工作条件，除非另有说明。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
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	μs
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-7V}	可变 CC 7 V 模式下的恒流调节参考电压		1.005	1.050	1.095	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-保护}	用于限流保护模式的恒流衰减器				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		μs

接下页...

电气特性

建议的工作条件，除非另有说明。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
恒压感测部分						
V_{CVR-4V}	4 V 时的恒压调节参考电压		0.770	0.800	0.830	V
$V_{CVR-4.2V}$	4.2 V 时的恒压调节参考电压		0.810	0.840	0.870	V
$V_{CVR-4.4V}$	4.4 V 时的恒压调节参考电压		0.850	0.880	0.910	V
$V_{CVR-4.6V}$	4.6 V 时的恒压调节参考电压		0.890	0.920	0.950	V
$V_{CVR-4.8V}$	4.8 V 时的恒压调节参考电压		0.930	0.960	0.990	V
V_{CVR-5V}	5 V 时的恒压调节参考电压		0.980	1.000	1.020	V
V_{CVR-7V}	7 V 时的恒压调节参考电压		1.375	1.400	1.425	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						
$V_{COMR-CDC}$	电缆压降补偿的设计参数		0.90	1.00	1.10	$\mu A/V$
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	k Ω
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
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

接下页...

电气特性

建议的工作条件，除非另有说明。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
FCP 单协议部分						
V _{DPL}	DP 低阈值电压	BC1.2 检测	0.23	0.25	0.27	V
V _{DNL}	DN 低阈值电压	BC1.2 检测	0.30	0.35	0.40	V
t _{BC1.2}	DP/DN 高去抖动时间		1.0		1.5	S
R _{DP}	DP 电阻		300	500	700	kΩ
R _{DN}	DN 下拉电阻		14.25	19.53	24.80	kΩ
t _{TOGGLE}	BC1.2 检测后的 DN 低去抖动时间				1	ms
V _{DN_HI}	DN 高阈值电压 ⁽³⁾		1			V
V _{DN_LO}	DN 低阈值电压 ⁽³⁾				0.5	V
t _{DN_FLT}	DN 检测去抖动时间 ⁽³⁾			50		μs
T _{START}	控制信号开始时的低端最小值		20			ms
T _{5V_LS}	低速模式时间，用以将电压重置为 5 V		8	10	12	ms
T _{SV+_LS}	低速模式—时间，用于电压上升		13.3	15.3	17.3	ms
T _{5V_HS}	高速模式—时间，用于将电压重置为 5 V		77	102	127	μs
T _{SV+_HS}	高速模式时间，用于电压上升		157	182	206	μs
Pump Express 协议部分						
t _{ON_CCA}	电流控制模式计时导通时间 (A) ⁽³⁾		410	500	600	ms
t _{ON_CCB}	电流控制模式计时导通时间 (B) ⁽³⁾		220	300	370	ms
t _{ON_CCC}	电流控制模式计时导通时间 (C) ⁽³⁾		50	100	150	ms
t _{ON_CCD}	电流控制模式计时关断时间 (D) ⁽³⁾		50	100	150	ms
V _{REF_H_PE}	电流感测阈值电压 ⁽³⁾	最大值电流控制 低电流是 130 mA 和最小 值电流控制高电 流是 350 mA	9.3	13.3	17.3	mV
V _{REF_Hys}	电流感测低信号检测的滞后 ⁽³⁾			2		mV
T _{WDT}	电流 Plug-Out 检测去抖动时间 ⁽³⁾		180		240	ms

注：

- 在 -5°C 至 85°C 温度范围内保证。
- 由设计保证。

典型性能特征

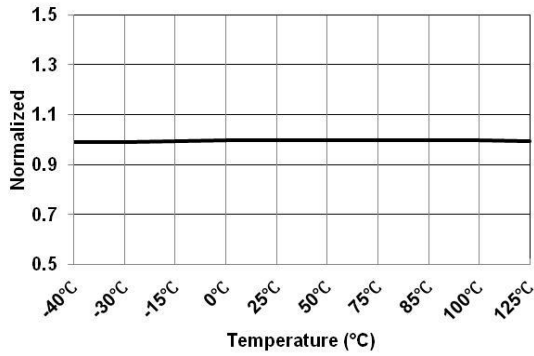


图 5. V_{DD} 导通阈值电压 (V_{DD-ON}) 与温度的关系

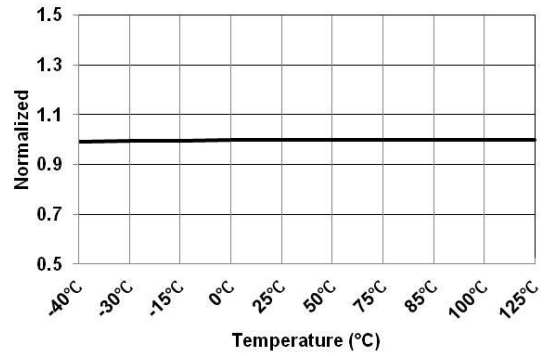


图 6. V_{DD} 关断阈值电压 (V_{DD-OFF}) 与温度的关系

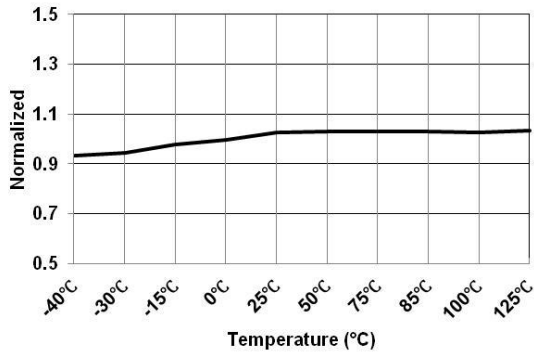


图 7. 5 V 时的工作电流 ($I_{IN-OP-LV}$) 与温度的关系

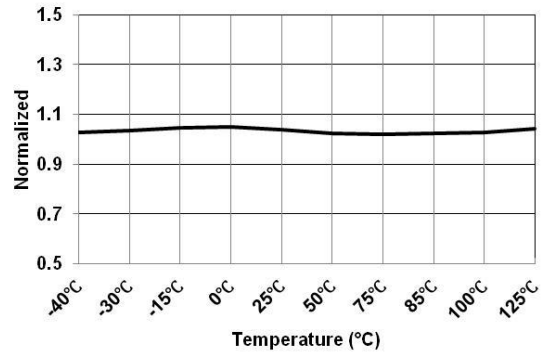


图 8. 5 V 时的工作电流 ($I_{IN-OP-HV}$) 与温度的关系

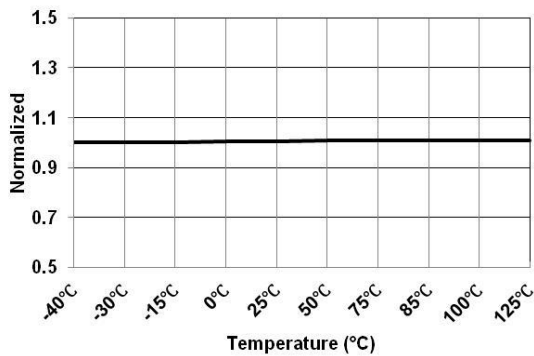


图 9. 可变 CC 5 V 模式下 ($V_{CCR-VR-5V}$) CC 调节的参考电压与温度的关系

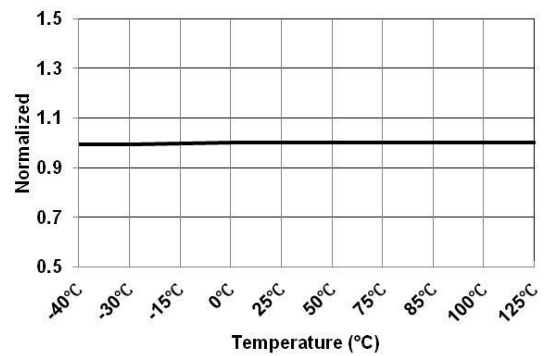


图 10. 可变 CC 7 V 模式下 ($V_{CCR-VR-7V}$) CC 调节的参考电压与温度的关系

典型性能特征

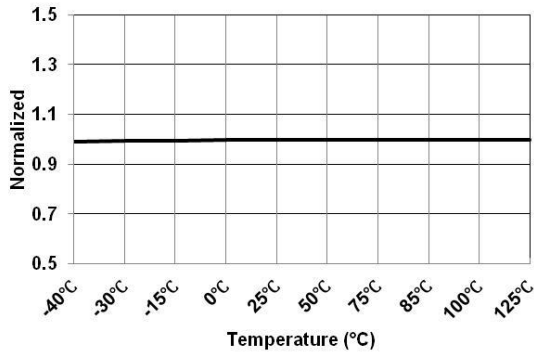


图 11. 可变 CC 9 V 模式下 ($V_{CCR-VR-9V}$) CC 调节的参考电压与温度的关系

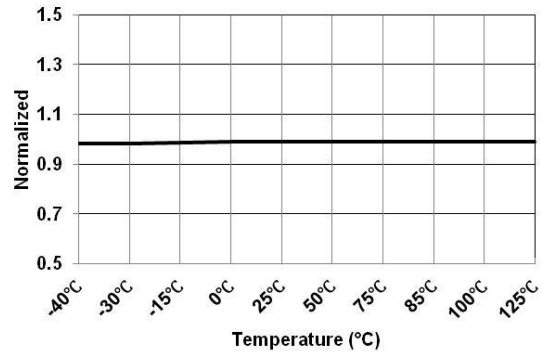


图 12. 可变 CC 12 V 模式下 ($V_{CCR-VR-12V}$) CC 调节的参考电压与温度的关系

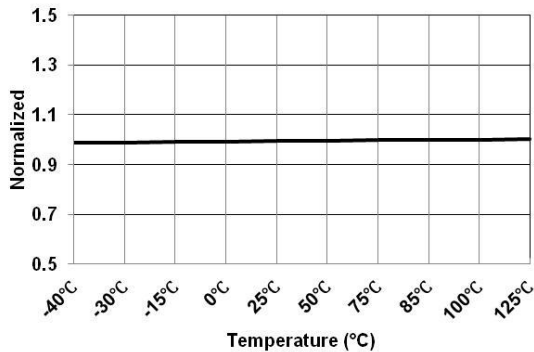


图 13. 固定的 1.5 A CC 模式下 ($V_{CCR-FIX-1.5A}$) CC 调节参考电压与温度的关系

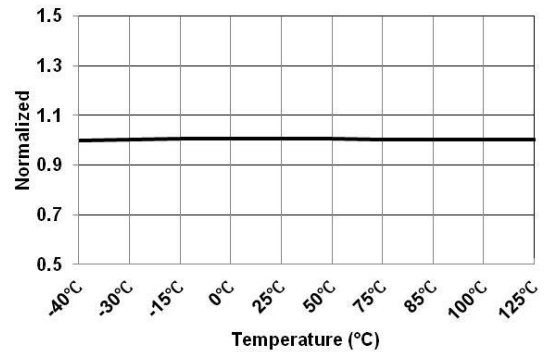


图 14. 固定的 15 A CC 12 V 模式下 ($V_{CCR-FIX-1.5A-12V}$) CC 调节参考电压与温度的关系

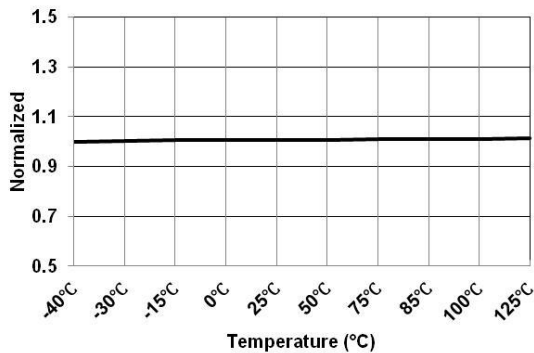


图 15. 固定的 2.0 A CC 模式下 ($V_{CCR-FIX-2.0A}$) CC 调节参考电压与温度的关系

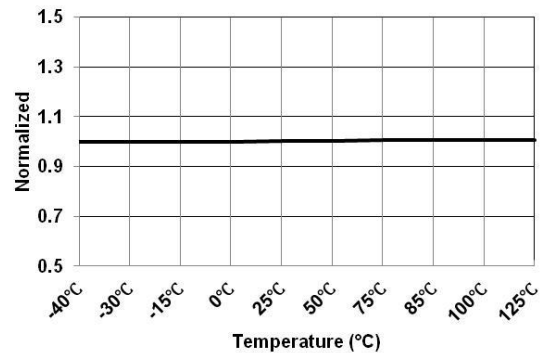


图 16. 固定的 2.0 A CC 12 V 模式下 ($V_{CCR-FIX-2.0A-12V}$) CC 调节参考电压与温度的关系

典型性能特征

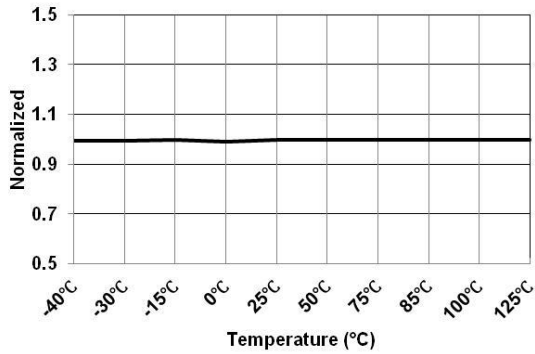


图 17. 4 V 时 CV 调节参考电压 (V_{CVR-4V}) 与温度的关系

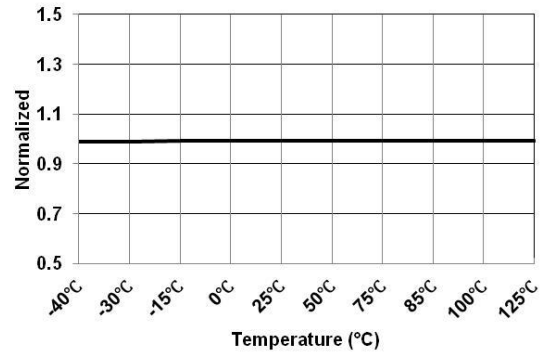


图 18. 4.2 V 时 CV 调节的参考电压 ($V_{CVR-4.2V}$) 与温度的关系

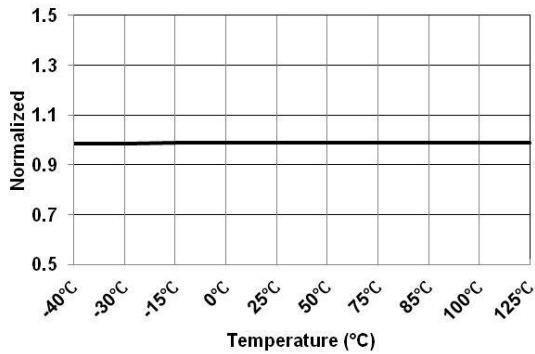


图 19. 4.4 V 时 CV 调节的参考电压 ($V_{CVR-4.4V}$) 与温度的关系

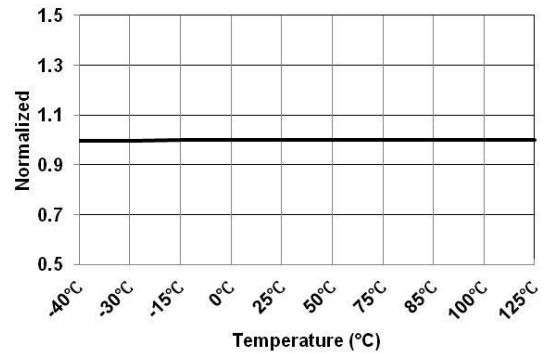


图 20. 4.6 V 时 CV 调节的参考电压 ($V_{CVR-4.6V}$) 与温度的关系

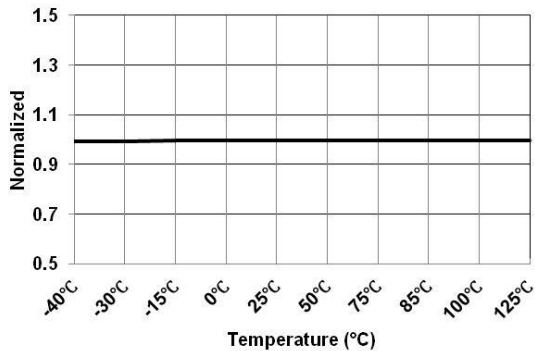


图 21. 4.8 V CV 调节的参考电压 ($V_{CVR-4.8V}$) 与温度的关系

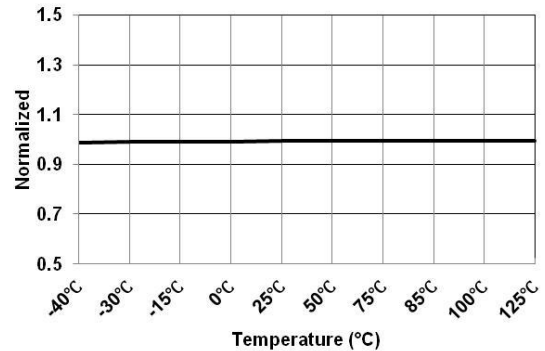


图 22. 5 V 时 CV 调节的参考电压 (V_{CVR-5V}) 与温度的关系

典型性能特征

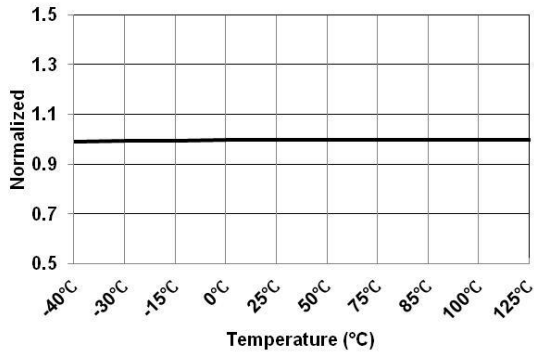


图 23. 7 V 时 CV 调节的参考电压 (V_{CVR-7V}) 与温度的关系

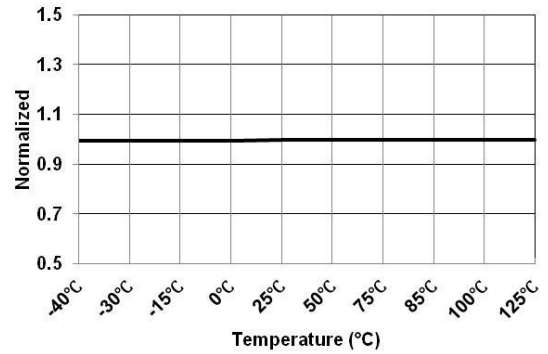


图 24. 9 V 时 CV 调节的参考电压 (V_{CVR-9V}) 与温度的关系

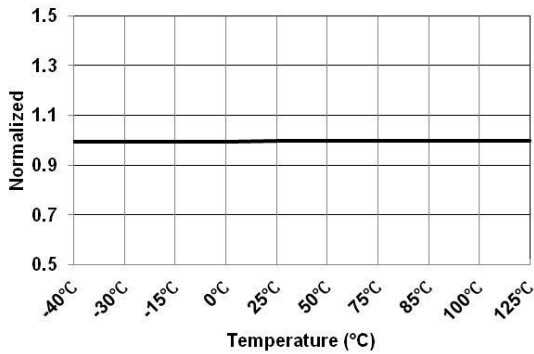


图 25. 12 V 时 CV 调节的参考电压 ($V_{CVR-12V}$) 与温度的关系

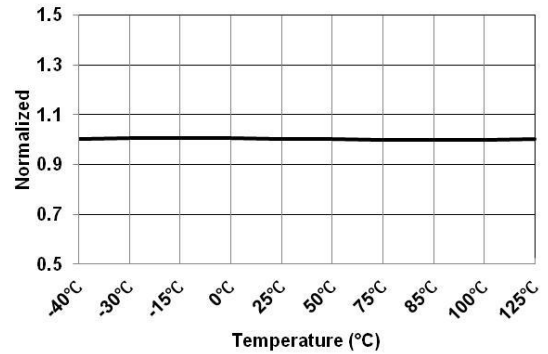


图 26. V_{IN} OVP 5 V 时的电压 ($V_{IN-OVP-LV}$) 与温度的关系

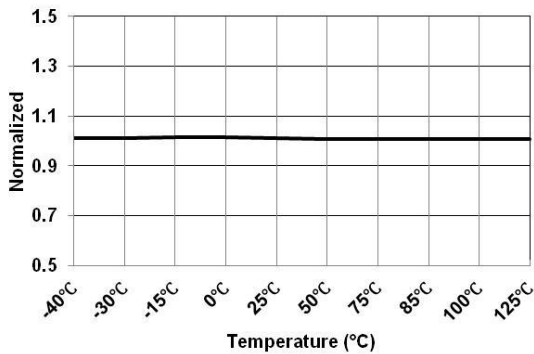


图 27. V_{IN} OVP 7 V 时的电压 ($V_{IN-OVP-7V}$) 与温度的关系

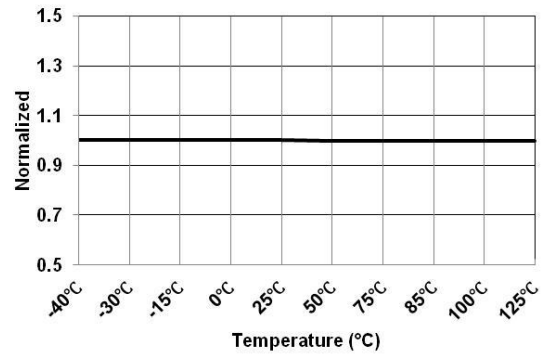


图 28. V_{IN} OVP 9 V 时的电压 ($V_{IN-OVP-9V}$) 与温度的关系

典型性能特征

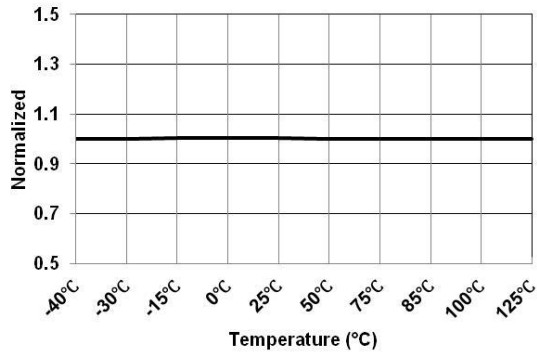


图 29. V_{IN} UVP 禁用电压 (9 V 时) ($V_{IN-UVP-H-9V}$) 与温度的关系

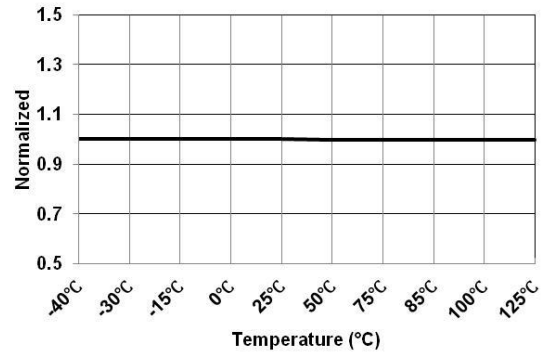


图 30. V_{IN} UVP 禁用电压 (12 V 时) ($V_{IN-UVP-L-12V}$) 与温度的关系

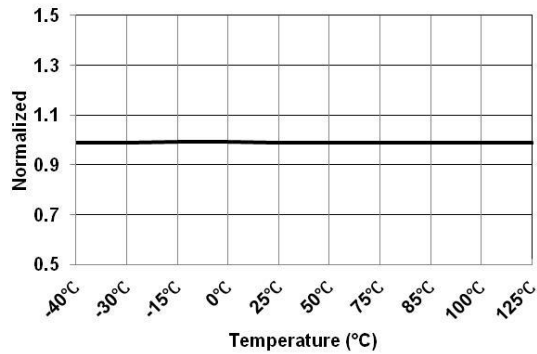


图 31. V_{IN} UVP 禁用电压 (12 V 时) ($V_{IN-UVP-H-12V}$) 与温度的关系

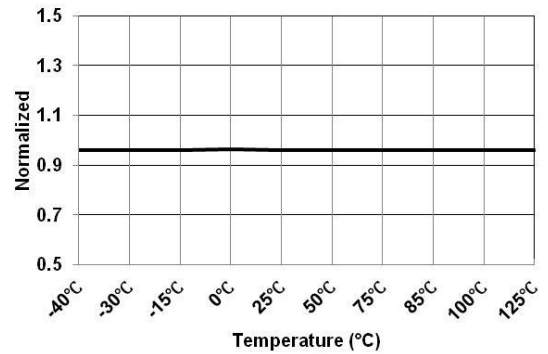


图 32. 充电泵禁用阈值电压 (V_{IN-CP}) 与温度的关系

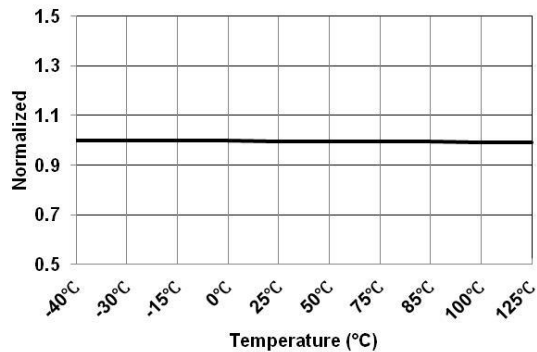


图 33. DP 低电平阈值电压 (V_{DPL}) 与温度的关系

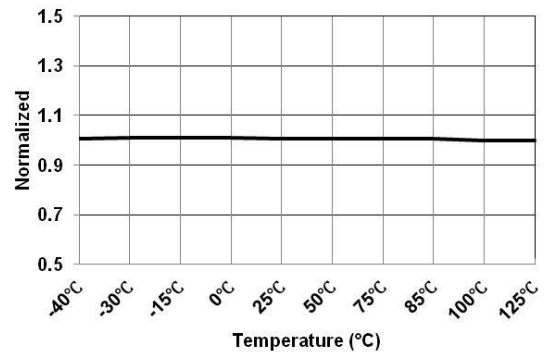


图 34. DN 低电平阈值电压 (V_{DNL}) 与温度的关系

功能说明

高度集成的次级端恒压和恒流控制器 FAN6100M 兼容 MediaTek Pump Express™ Plus 快速充电功能和 Fairchild 自有的用于快速充电应用的 FCP 单通信协议。它是符合快速充电器要求的理想解决方案。FAN6100M 可在检测到兼容协议的移动电话和/或平板电脑时启动电源输出电压调节。当检测到合规性供电设备时，FAN6100M 将产生 BC1.2 程序，准备好确认接口协议。同时，输出电压达到 5 V 默认值，然后变为 7 V、9 V 或 12 V 以满足 HVDCP 电源的快速充电器要求。这些电压基于下游设备的功能。下游设备将请求 HVDCP 电源的输出电压。如果检测到非合规性供电设备，则控制器禁用自适应输出电压以确保仅支持 5 V 的智能手机和平板电脑可以安全工作。

控制器包括两个用于恒压 (CV) 和恒流 (CC) 调节的运算放大器，带可调节参考电压。CC 控制环路还内置一个电流感测放大器，增益为 10。CV 的输出与 CC 放大器以开路漏极配置连接在一起。FAN6100M 还内置了内部充电泵电路，使 CC 调节降至电源的输出电压，即 2 V 的 V_{bus} ，而无需为 IC 提供外部电压电源。可编程的电缆降压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。

FAN6100M 的保护功能包括自适应 V_{IN} 过压保护 (V_{IN} OVP) 和自适应 V_{IN} 欠压保护 (V_{IN} UVP)。

恒压调节操作

图 35 显示了 FAN501A 的初级端内部 PWM 控制电路和 FAN6100M 的次级端稳压器电路，其中包括两个运算放大器，用于恒压 (CV) 和恒流 (CC) 调节，带可调节参考电压。

恒压 (CV) 调节的实现方法与传统隔离电源相同。输出电压在 V_{REF} 引脚感测，通过分压电阻 R_{F1} 和 R_{F2} ，并与用于恒压调节 (V_{CVR}) 的内部参考电压比较，以便在 SFB 引脚产生 CV 补偿信号 (COMV)。该补偿信号通过光电耦合器传输至初级端，然后通过衰减器 A_v 施加于 PWM 比较器，以便确定占空比。

恒流调节操作

恒流 (CC) 调节通过感测输出电流来实现。输出电流通过连接在和 CSN 引脚之间的 (R_{CS}) CSP 来检测，也位于地回路上。感测到的信号由内部电流感测放大器 A_{V-CCR} 进行放大，然后，放大的电流反馈信号进入内部运算放大器的正端，并与内部参考电压比较以进行恒流调节 (V_{CCR})，从而在 SFB 引脚产生 CC 补偿信号 (COMI)。该补偿信号通过光电耦合器传输至初级端 PWM 控制器的初级端。

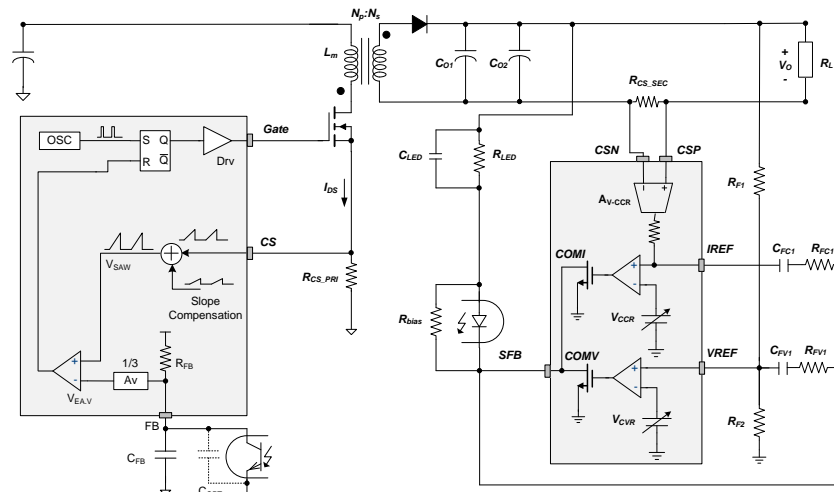


图 35. 内部 PWM 控制电路

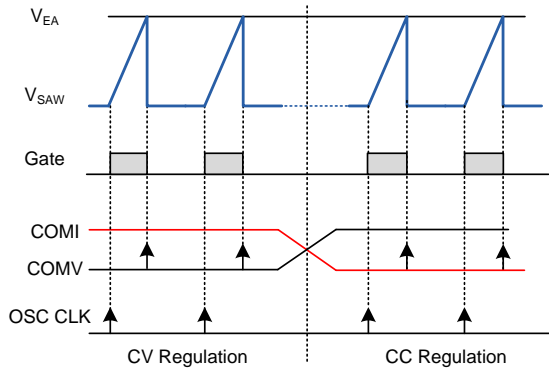


图 36. CV 和 CC 的 PWM 操作

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 35 所示，比较器的输出作为触发电器的复位信号，用于确定 MOSFET 关断瞬间。COMV 和 COMI 中的低者，传输至初级端以确定占空比，如图 36 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

FAN6100M 具有绿色模式，在低静态电流消耗 ($< 850 \mu A$) 条件下工作。绿色模式期间，充电泵功能被禁用以减少功耗。FAN6100M 在放大的输出电流感测信号小于 $0.37 V$ 时进入绿色模式。如果放大的输出电流感测信号增加至大于 $0.495 V$ ，FAN6100M 则脱离绿色模式，并启用充电泵功能。

当 FAN6100M 进入绿色模式时，工作电流也从 $2.4 mA$ 降至 $850 \mu A$ ，以便最小化功耗。绿色模式可在无负载时提供低功耗。

恒流模式选择

FAN6100M 为各种额定电源设计提供灵活的输出 CC 选择。在恒流模式下，控制信号是逻辑电平信号，由 QP 和 QN 引脚设置确定。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。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
7 V	1.8 A
9 V	1.67 A
12 V	1.25 A

对于固定的 1.5 A CC 模式设置，是固定的 CC 输出 1.5 A，12 V 模式除外。规格如下所示：

表 3. 固定 1.5 A CC 模式规格

输出电压	额定电流
4 V	1.5 A
4.2 V	
4.4 V	
4.6 V	
4.8 V	
5 V	
7 V	
9 V	1.1 A
12 V	

对于固定的 2 A CC 模式设置，是固定的 CC 输出 2 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
4 V	2.0 A
4.2 V	
4.4 V	
4.6 V	
4.8 V	
5 V	
7 V	
9 V	1.56 A
12 V	

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：

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

电缆压降补偿

FAN6100M 内置可编程电缆压降补偿功能：通过调节一个外部电阻以便在 USB 电缆末端保持恒压调节。

图 37 显示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，调制电流信号以偏置 CV 环路参考电压， V_{CVR} 。因此，输出电压由于此补偿电压而在 CV 环路基准电压源上升高，以补偿电缆压降。

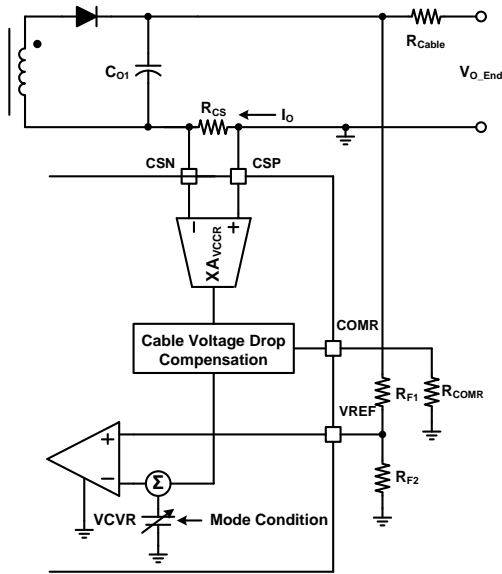


图 37. 电缆压降补偿框图

电源电压和电荷泵操作

图 38 显示电源电压电路，包括 V_{DD} 和充电泵电路。FAN6100M 在 V_{IN} 引脚上可承受高达 20V 的电压，使得此引脚可直接连接电源的输出端子。

在启动期间，当 V_{IN} 电压大于 2V 时启用充电泵电路，在 V_{DD} 电压达到 V_{DD-ON} (3.65V) 后 40ms 禁用。充电泵电路用以提升 V_{DD} 电压，以便在输出电压低时保持控制器的正常工作。充电泵级包括一个低压差 (LDO) 预调节器和一个充电泵电路。LDO 预调节器调节充电泵电路的输入电压至 2.7V，当 V_{IN} 低于 V_{IN-CP} (6.4V) 时，提升 V_{DD} 电压，并脱离绿色模式。当 V_{IN} 大于值 $V_{IN-CP-HYS}$ 减去 V_{IN-CP} ，或在绿色模式中低于 V_{IN-CP} (6.4V) 时，禁用充电泵电路，且 V_{IN} 电压直接导入 V_{DD} 。

当充电泵电路禁用时，输出电容供应充电电流，为保持电容 C_{VDD} 充电。 V_{DD} 电压箝位在 5.4V，当充电泵电路被禁用时由内部齐纳二极管箝位。

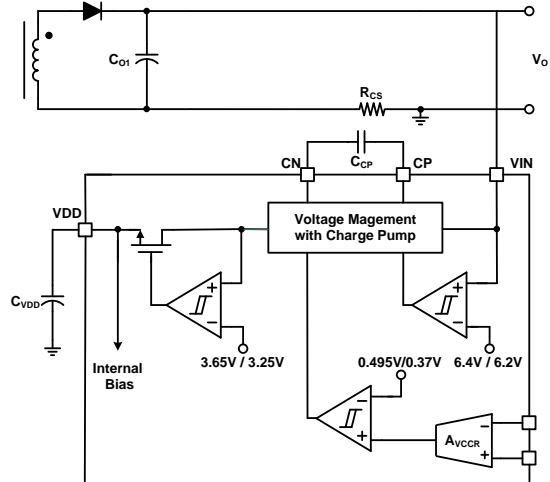


图 38. 电源电压框图

输出泄放电阻部分

对于 HVDCP 电源应用，必须具备 HVDCP 电源输出的放电路径，以确保高输出电压电平可以在模式转换期间快速传输至低输出电压电平。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。当模式从高输出电压向低输出电压转换时，启用输出泄放功能可确保较短的电压转换时间。

图 39 显示输出泄放功能的内部框图。FAN6100M 实现输出泄放功能，是为了在模式转换期间快速释放输出电压。BLD 引脚连接至输出电压端子，作为放电路径。当高输出电压至低输出电压模式转换信号启动时，内部开关导通以释放输出电压。该开关将保持打开状态，直至达到 $t_{BLD-MAX}$ 。BLD 引脚可承受高达 20V 的电压，使得此引脚可直接连接 HVDCP 电源的输出端子。

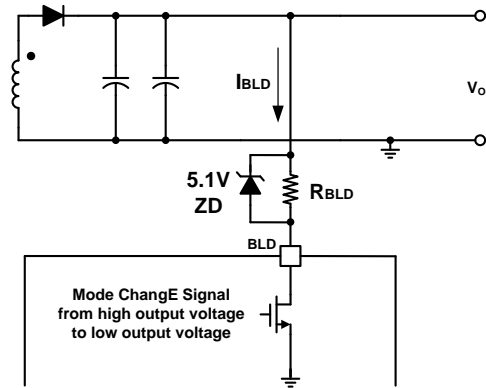


图 39. 输出泄放电阻功能

V_{IN} 过压保护 (OVP)

图 40 显示 V_{IN} 过压保护 (OVP) 框图，根据模式条件进行自适应操作。VIN 引脚感测输出电压以进行 OVP 检测。每种模式中一旦输出电压升高至 V_{IN-OVP}，则触发 V_{IN} OVP，此时出现 V_{IN} OVP，OVP 引脚通过内部开关下拉至地，直至达到 V_{DD-OFF} (3.25 V)。

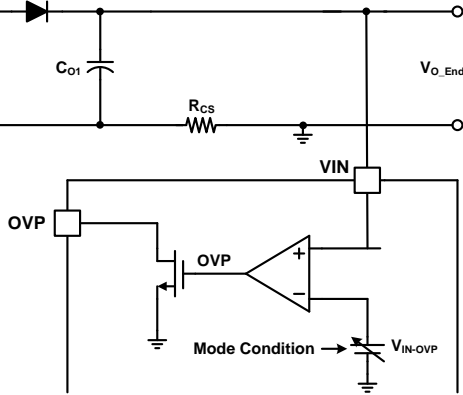


图 40. V_{IN} 过压保护框图

V_{IN} 欠压保护

图 41 显示 V_{IN} 欠压保护 (V_{IN} UVP) 框图。输出电流降低以在 5 V、7 V、9 V 和 12 V 条件下保护系统 (当 V_{IN} UVP 功能触发后)。当输出电压降低至低于 V_{IN-UVP-L} 时，由 A_{V-CCR-UVP} 调节并修正 CC 参考电压 V_{CCR}。可通过以下公式计算输出电流：

$$I_{O_CC} \leq \frac{1}{A_{V-CCR}} \cdot \frac{V_{CCR}}{R_{CS}} \cdot A_{V-CCR-UVP} \quad (2)$$

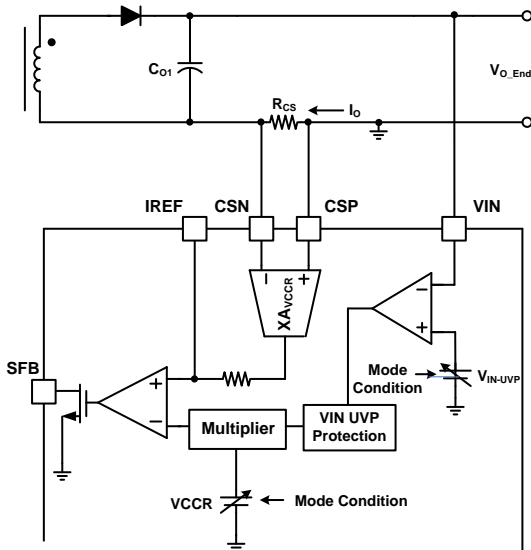


图 41. V_{IN} 欠压保护框图

协议通信

(1) MediaTek Pump Express™ Plus 快速充电

FAN6100M 兼容 MediaTek Pump Express™ Plus 快速充电功能，允许通过 CSP 和 CSN 引脚信号接收输出电压改变信号。有两种输出电流控制模式，一种是输出电压增加，另一种是输出电压下降，如图 42 和图 43 所示。FAN6100M 通过 CSP 和 CSN 引脚监控输出电流控制模式。

FAN6100M 不仅支持 MediaTek Pump Express™ Plus 快速充电功能，可用于 5 V 至 12 V 快速充电器应用，也支持 4 V 至 5 V 低输出电压充电器解决方案。

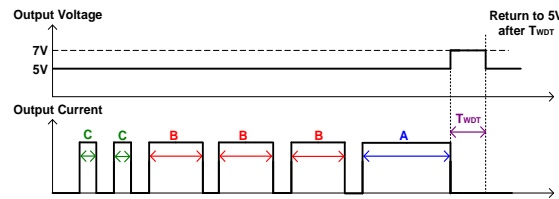


图 42. 用于输出电压增加的输出电流控制模式

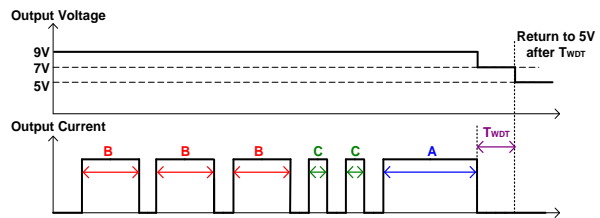


图 43. 用于输出电压降低的输出电流控制模式

(2) Fairchild 自有的 FCP 单通信协议

FAN6100M 可兼容 Fairchild 自有的 FCP 单通信协议，包括高速模式和低速模式，用于高端处理器和低端处理器应用。对于 FCP 单通信协议检测，使用 DN 信号来确定 HVDCP 电源的输出电压。输出电压调节有四种类型的控制信号，1. 用于高速模式检测的输出电压增加 (SV+_{HS}) 2. 用于高速模式检测的输出电压返回 5 V (S5V_{HS}) 3. 用于低速模式检测的输出电压增加 (SV+_{LS}) 4. 用于低速模式检测的输出电压返回 5 V (S5V_{LS})。图 44 显示 FCP 单通信协议控制信号波形。

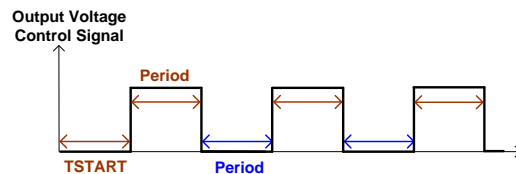


图 44. FCP 单通信协议控制信号波形

应用信息

恒流模式选择

对于可变 CC 模式设置，QP 和 QN 应接地，作为低电平信号。

对于固定的 1.5 A CC 模式设置，QP 应接地，作为低电平信号，QN 可设为开路以产生高电平信号。

对于固定的 2.0 A CC 模式设置，QN 应接地，作为低电平信号，QP 可设为开路以产生高电平信号。

为 VREF 引脚设置输出电压感测电阻

可通过设置 R_{F1} 和 R_{F2} 来获得输出电压，计算方法如下：

$$V_O = V_{CVR} \cdot \frac{R_{F1} + R_{F2}}{R_{F2}} \quad (3)$$

考虑到 VREF 的低待机电源要求和抗噪能力，一般选择流过电阻分压器的电流，可以使用 100 μ A 至 250 μ A 的范围。

设置次级端输出恒流感测电阻

恒流点 (I_{O_CC}) 可通过选择电流感测电阻来设置，如：

$$I_{O_CC} = \frac{1}{A_{V_CCR}} \cdot \frac{V_{CCR}}{R_{CS}} \quad (4)$$

为 V_{DD} 和充电泵电路设置电容

FAN6100M 在 VIN 引脚上可承受高达 20 V 的电压，使得此引脚可直接连接电源的输出端子。一般使用位于 VIN 引脚和电源输出端子之间的 100 Ω 电阻，如果需要增强抗 ESD 能力，可在 VIN 引脚上连接 470 nF 电容。

充电泵电路需要一个外部电容， C_{CP} ，典型值为 220 nF~1 μ F，作为储能元件。为了稳定箝位 LDO 的工作，一般使用 1 μ F 电容来保持 LDO 环路稳定。 C_{VDD} 一般为 220 nF~1 μ F，作为储能元件。

选择电缆压降补偿电阻

外部补偿电阻， R_{COMR} ，可如下计算：

$$R_{COMR} = \frac{R_{F2}}{R_{F1} + R_{F2}} \cdot \frac{R_{Cable}}{R_{CS}} \cdot \frac{1}{A_{V_CCR}} \cdot \frac{1}{K_{COMR-CDC}} \quad (5)$$

其中：

R_{F1} 和 R_{F2} = 从公式 (1) 获得的输出反馈分压电阻；(3)；

R_{Cable} = 电缆电阻；

R_{CS} = 从公式 (2) 获得的电流感测电阻；(4)；

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

A_{V_CCR} = 从公式 (2) 获得，10 V/V。(4)，10 V/V。

设置泄放电阻

BLD 引脚可承受高达 20 V 的电压，使得此引脚可直接连接 HVDCP 电源的输出端子。但是，在输出电压转换时，如需较短转换时间，输出电压不应低于 4.1 V，建议添加两级泄放电路，一个 5.1 V 齐纳二极管和一个电阻 (R_{BLD})，以防止输出电压大幅下降。

第一级泄放电流由内部恒流设计确定，典型值为 240 mA。第二级泄放电流 (I_{BLD}) 可通过外部泄放串联电阻 (R_{BLD}) 来调节，计算方法如下：

$$I_{BLD} = \frac{V_O}{R_{BLD}} \quad (6)$$

其中 R_{BLD} 是泄放电阻，连接在输出端和 BLD 引脚之间。

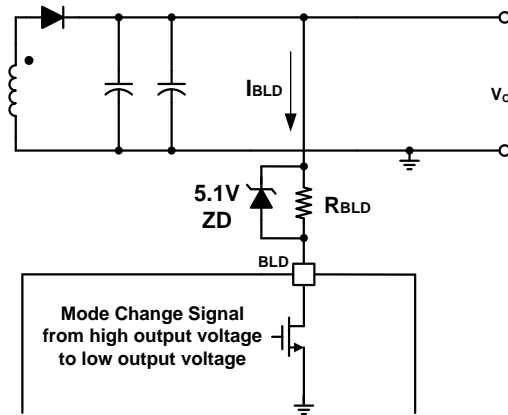


图 45. 输出泄放电阻功能

典型应用电路

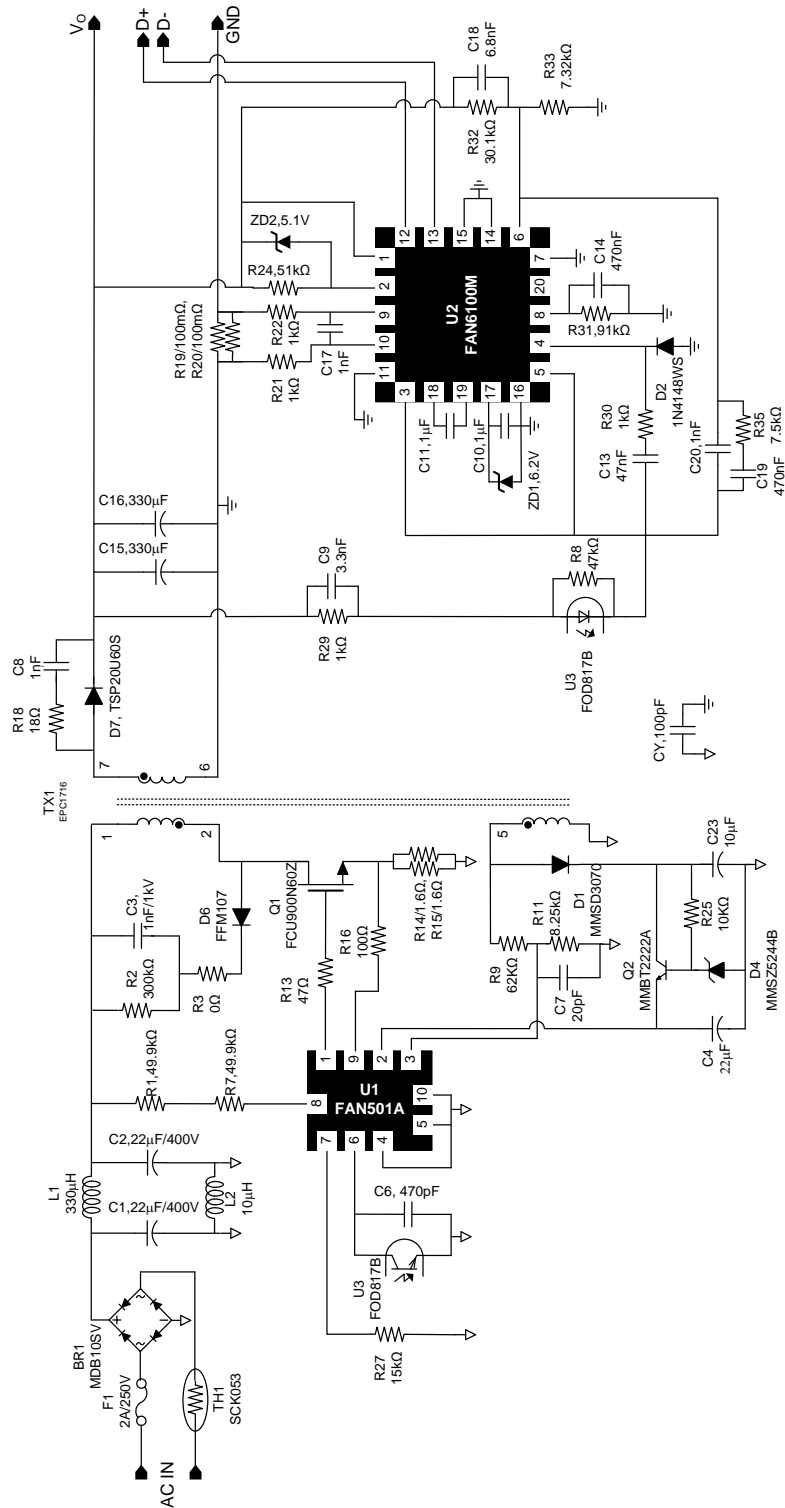


图 46. 典型应用电路原理图

变压器规格

磁芯: EPC-1716

骨架: EPC-1716

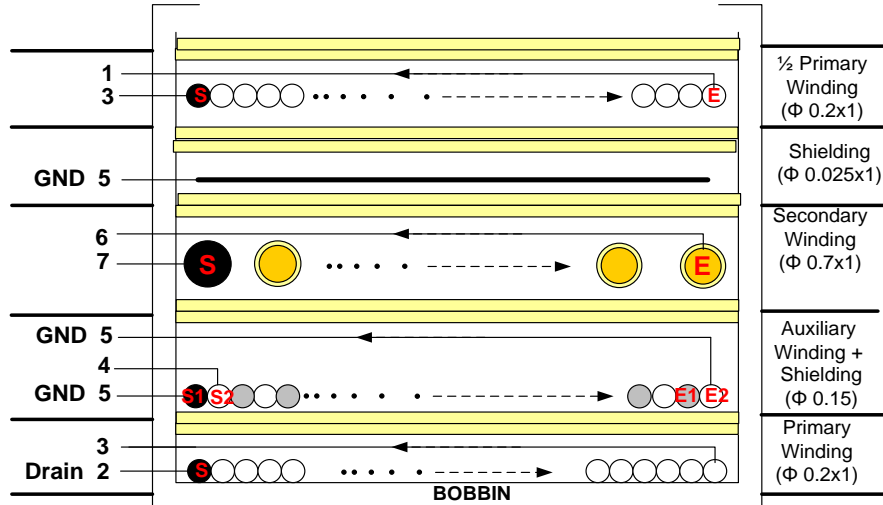
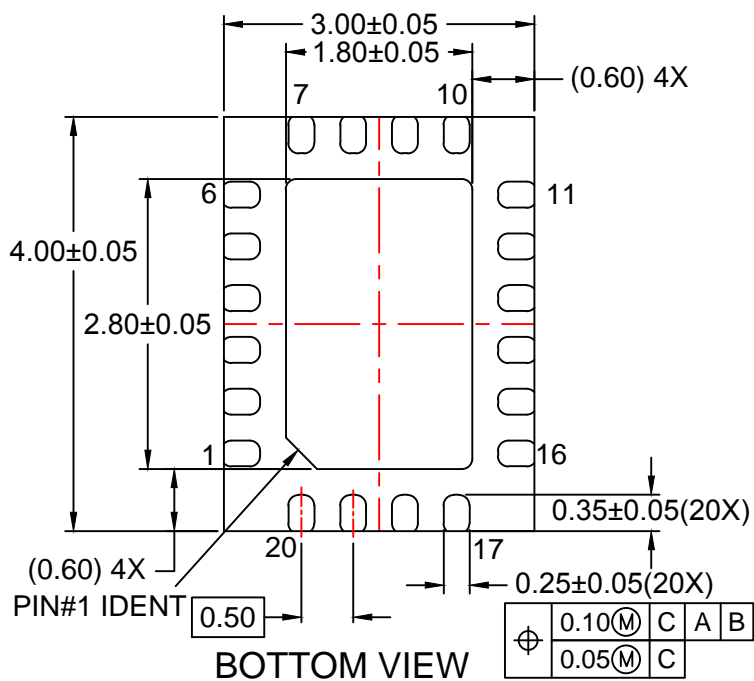
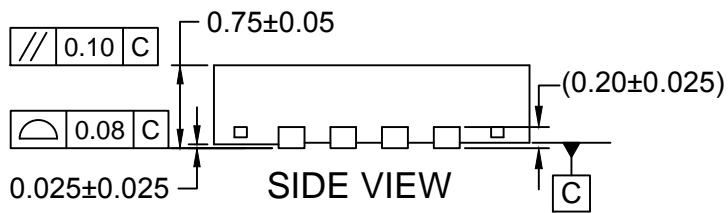
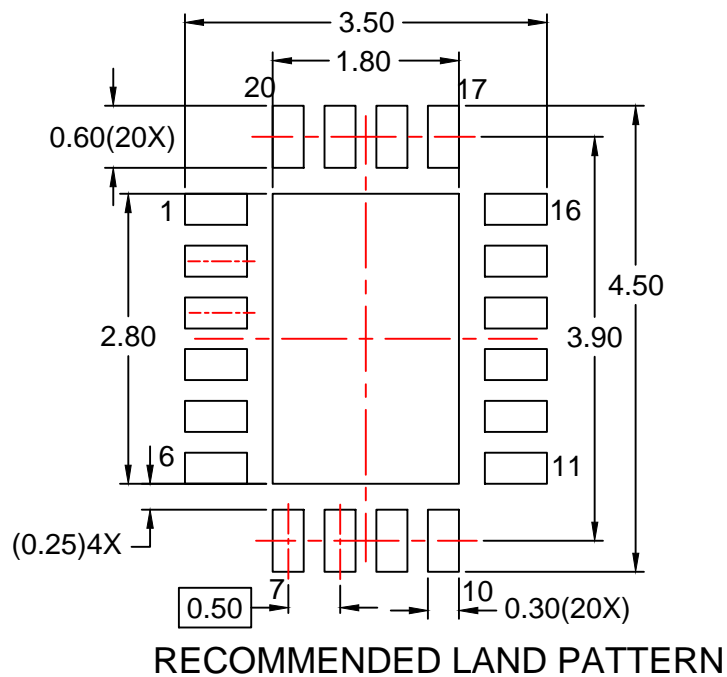
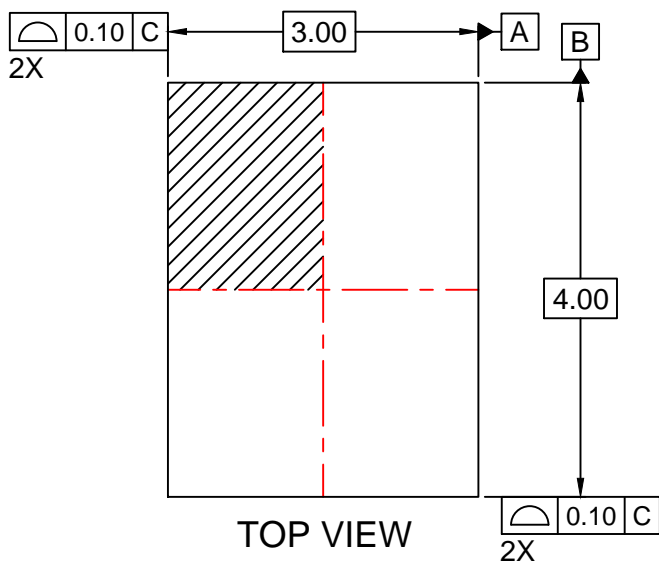


图 47. 变压器框图

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
线筒 – EPC1716					
电感量	1-2		600 μH± 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