



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.

FAN6982 CCM 功率因数校正控制器

特性

- 连续导通模式
- 创新性开关电荷乘法器-除法器
- 平均电流模式，可实现输入电流整形
- TriFault Detect™ 防止反馈环路的异常运行
- 上电顺序控制
- 软启动
- 欠压保护
- 逐周期峰值限流
- 提高轻载效率
- 满足 IEC 1000-3-2 的 D 类要求
- 通用 AC 输入电压的宽范围
- 最大占空比 97%
- V_{DD} 欠压锁定 (UVLO)

应用

- 台式 PC 电源
- 因特网服务器电源
- LCD TV/显示器电源
- 直流电机电源

说明

FAN6982 是一款 14 引脚、连续导通模式 (CCM) PFC 控制器 IC，用于功率因数校正 (PFC) 预调节器。FAN6982 包含实现前沿、平均电流、“升压”型功率因数校正的电路，因此位于完全符合 IEC1000-3-2 标准的电源中。

TriFault Detect™ 功能有助于减少外部元件数目，为回馈环路提供全面保护，例如开路、短路和过压。过压比较器在负载突然降低的事件发生时关闭 PFC 级。RDY 信号可用于通电序列控制。EN 功能可选择启用或禁用范围功能。FAN6982 还包括 PFC 软启动、峰值电流限制和输入电压欠压保护。

订购信息

器件编号	工作温度范围	封装	包装方法
FAN6982MY	-40°C 至 +105°C	14 引脚小尺寸封装 (SOP)	卷带和卷盘

应用框图

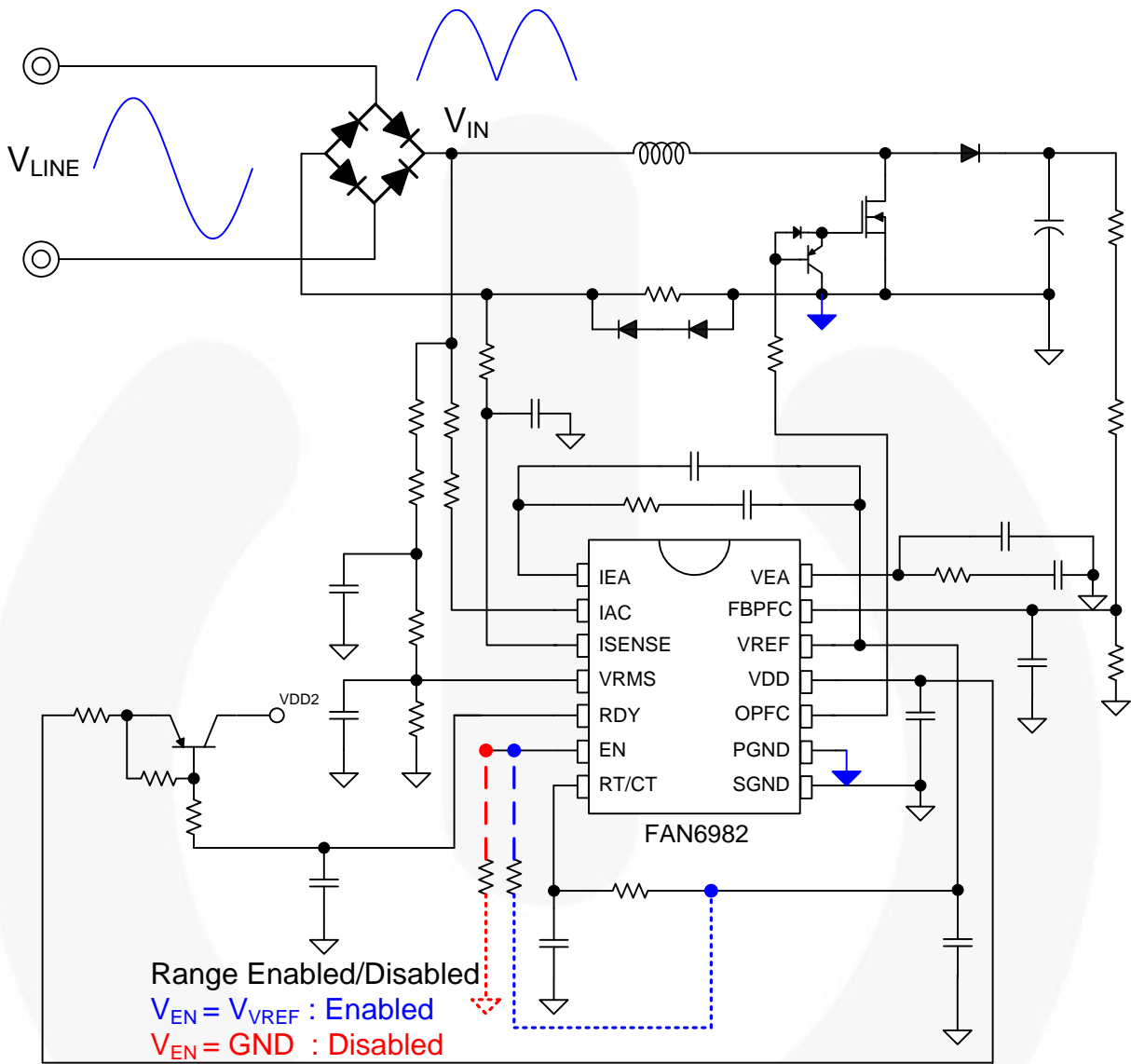


图 1. 典型应用

框图

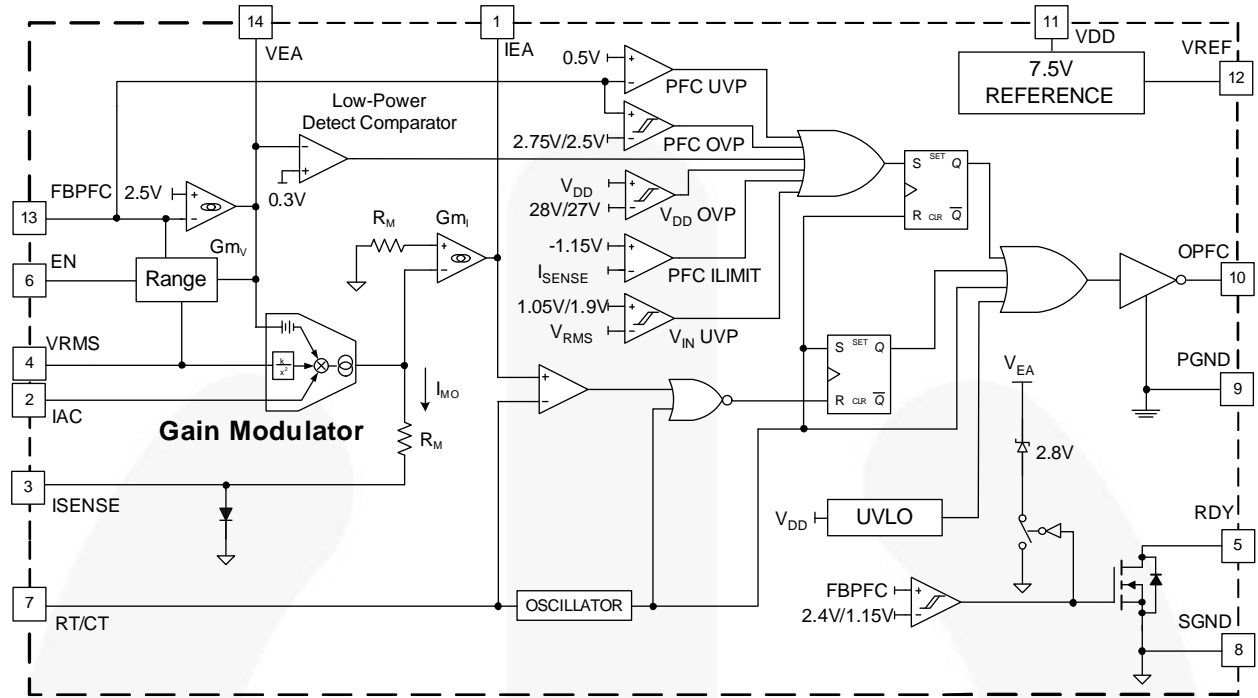
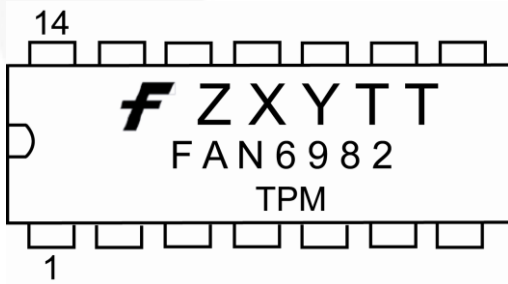


图 2. 功能框图

标识信息



- F-飞兆徽标
- Z-工厂代码
- X-一位数字年份代码
- Y-一位数字周代码
- TT-二位数字裸片运行代码
- T-封装类型 (M: SOP)
- P-Y: 绿色封装
- M-制造流程编码

图 3. 顶标

引脚配置

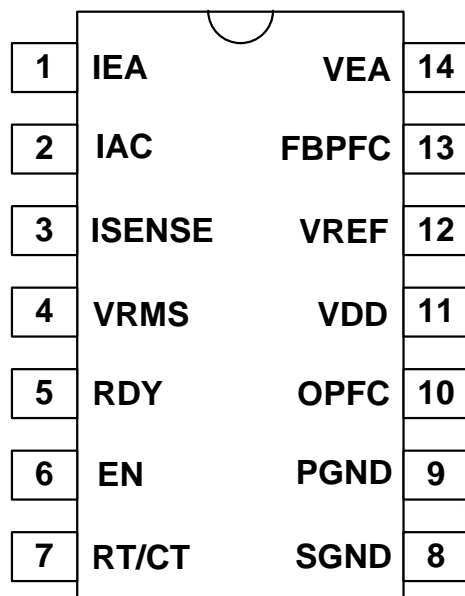


图 4. 引脚配置

引脚定义

引脚号	名称	说明
1	IEA	电路放大器输出。 这是 PFC 电流放大器输出。来自该引脚的信号与锯齿波比较，确定 PFC 栅极驱动的脉冲宽度。
2	IAC	输入 AC 电流。 在正常运行中，该输入用于提供乘法器的电流参考。推荐最大电流值 I_{AC} 为 $100\mu\text{A}$ 。
3	ISENSE	电流检测。 PFC 电流放大器的同相输入以及乘法器和 PFC I_{LIMIT} 比较器的输出。
4	VRMS	线路电压检测。 该引脚用于 PFC 乘法器。
5	RDY	就绪信号。 该引脚控制上电顺序。当 FAN6982 导通且 FBPFC 电压超过 2.4 V，RDY 引脚拉低阻抗。如果 FBPFC 电压低于 1.15 V，RDY 引脚拉高阻抗。
6	EN	启用范围功能。 当 EN 连接至 V_{REF} 时，范围功能被启用。当 EN 连接至 GND 时，范围功能被禁用。
7	RT/CT	振荡器 RC 定时连接。 振荡器定时节点，时间由 RT 和 CT 设定。
8	SGND	信号接地。
9	PGND	电源地。
10	OPFC	栅极驱动。 PFC MOSFET 的图腾柱输出驱动。该引脚内部箝位至低于 15 V，用于保护 MOSFET。
11	VDD	电源。 启动和关断的阈值电压分别为 11 V 和 9.3 V。工作电流低于 10 mA。
12	VREF	参考电压。 内部 7.5 V 参考电压的缓冲输出。
13	FBPFC	电压反馈输入。 PFC 电压环路的反馈输入。PFC 误差放大器的反相输入。该引脚通过分压电路连接至 PFC 输出。
14	VEA	电压放大器输出。 PFC 电压反馈环路的误差放大器输出。在该引脚和地之间连接补偿电路。

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_{DD}	电源电压 (DC)			30	V
V_H	OPFC, RDY, EN, VREF		-0.3	30.0	V
V_L	IAC, VRMS, RT/CT, FBPFC, VEA		-0.3	7.0	V
V_{IEA}	IEA		0	$V_{VREF}+0.3$	V
V_N	ISENSE		-5.0	0.7	V
I_{AC}	输入 AC 电流			1	mA
I_{REF}	VREF 输出电流			5	mA
$I_{PFC-OUT}$	峰值 PFC 输出电流, 源电流或灌电流			0.5	A
P_D	功率耗散, $T_A < 50^\circ\text{C}$			800	mW
$R_{\theta_{j-a}}$	热阻 (结到空气)			104.10	$^\circ\text{C}/\text{W}$
$R_{\theta_{j-c}}$	热阻 (结到外壳)			40.61	$^\circ\text{C}/\text{W}$
T_J	工作结温		-40	+125	$^\circ\text{C}$
T_{STG}	存储温度范围		-55	+150	$^\circ\text{C}$
T_L	引脚温度 (焊接)			+260	$^\circ\text{C}$
ESD	静电放电能力	人体放电模型, JESD22-A114		4.5	kV
		元件充电模型, JESD22-C101		1.0	

注意:

1. 所有电压，除差模电压之外，都参照 GND 引脚。
2. 若压力超过绝对最大额定值中所列的数值，可能会给器件造成不可修复的损坏。

推荐的工作条件

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
T_A	工作环境温度	-40	+105	$^\circ\text{C}$

电气特性

除非另有说明, $V_{DD}=15\text{ V}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, $T_A=T_J$, $R_T=27\text{ k}\Omega$ 且 $C_T=1000\text{ pF}$ 。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD} 部分						
V_{DD-OP}	连续工作电压				22	V
I_{DD-ST}	启动电流	$V_{DD}=V_{TH-ON}-0.1\text{ V}$; OPFC 开路		30	80	μA
I_{DD-OP}	工作电流	$V_{DD}=13\text{ V}$; OPFC 开路	2.0	2.3	3.0	mA
V_{TH-ON}	导通阈值电压		10	11	12	V
ΔV_{TH}	滞回		1.35		1.90	V
V_{DD-OVP}	V_{DD} OVP		27	28	29	V
ΔV_{DD-OVP}	V_{DD} OVP 滞回			1		V
振荡器						
f_{OSC}	PFC 频率	$R_T=27\text{ k}\Omega$, $C_T=1000\text{ pF}$	60	64	67	kHz
$f_{DV}^{(3)}$	电压稳定性	$11\text{ V} \leq V_{DD} \leq 22\text{ V}$			2	%
$f_{DT}^{(3)}$	温度稳定性	$-40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$			2	%
f_{TV}	总变差	线路, 温度	58		70	kHz
f_{RV}	斜坡电压	波谷至波峰		2.8		V
$I_{OSC-DIS}$	放电电流	$V_{RAMP}=0\text{ V}$, $V_{RT/CT}=2.5\text{ V}$	6.5		15.0	mA
f_{RANGE}	频率范围		50		75	kHz
$t_{PFC-DEAD}$	PFC 死区时间	$R_T=27\text{ k}\Omega$, $C_T=1000\text{ pF}$	400	600	800	ns
V_{REF}						
V_{VREF}	参考电压	$I_{REF}=0\text{ mA}$, $C_{REF}=0.1\text{ }\mu\text{F}$	7.4	7.5	7.6	V
ΔV_{VREF1}	参考电压负载调节	$C_{REF}=0.1\text{ }\mu\text{F}$, $I_{REF}=0\text{ mA}$ 至 3.5 mA $V_{VDD}=14\text{ V}$, 上升/下降时间 $>20\mu\text{s}$		30	50	mV
ΔV_{VREF2}	参考电压线路调节	$C_{REF}=0.1\text{ }\mu\text{F}$, $V_{VDD}=11\text{ V}$ 至 22 V			25	mV
$\Delta V_{VREF-DT}$	温度稳定性 ⁽³⁾	$-40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$		0.4	0.5	%
$\Delta V_{VREF-TV}$	总变差 ⁽³⁾	线路, 负载, 温度	7.35		7.65	V
$\Delta V_{VREF-LS}$	长期稳定性 ⁽³⁾	$T_J=125^\circ\text{C}$, $0 \sim 1000\text{ HRs}$	5		25	mV
$I_{REF-MAX}$	最大电流	$V_{VREF} > 7.35\text{ V}$	5			mA
掉电						
$V_{RMS-UVL}$	V_{RMS} 阈值低电平	当 $V_{RMS}=1.05\text{ V}$, 需 $75\text{ }V_{RMS}$	1.00	1.05	1.10	V
$V_{RMS-UVH}$	V_{RMS} 阈值高电平	当 $V_{RMS}=1.9\text{ V}$, 需 $85 \cdot 1.414$	1.85	1.90	1.95	V
$\Delta V_{RMS-UVP}$	滞回		750	850	950	mV
t_{UVP}	欠压保护去抖时间		340	410	480	ms
RDY 部分						
$V_{FBPFC-RD}$	通过 RDY 引脚拉低阻抗的 FBPFC 电压电平		2.3	2.4	2.5	V
$\Delta V_{FBPFC-RD}$	滞回		1.15	1.25	1.35	V
$I_{RDY-LEK}$	RDY 高阻抗漏电流	$V_{FBPFC} < 2.4\text{ V}$			500	nA
V_{RDY-L}	RDY 低电压	$I_{SINK}=2\text{ mA}$			0.5	V

接下页...

电气特性 (续)

除非另有说明, $V_{DD}=15\text{ V}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, $T_A=T_J$, $R_T=27\text{ k}\Omega$ 且 $C_T=1000\text{ pF}$ 。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
电压误差放大器						
V_{REF}	参考电压		2.45	2.50	2.55	V
A_V	开环增益 ⁽³⁾	At $T_A=25^\circ\text{C}$	35	42		dB
G_{mV}	跨导	$V_{NONINV}=V_{INV}$, $V_{VEA}=3.75\text{ V}$, 需 $T_A=25^\circ\text{C}$	50	70	90	μmho
$I_{FBPFC-L}$	最大电流源	$V_{FBPFC}=2\text{ V}$, $V_{VEA}=1.5\text{ V}$	40	50		μA
$I_{FBPFC-H}$	最大灌电流	$V_{FBPFC}=3\text{ V}$, $V_{VEA}=6\text{ V}$		-50	-40	μA
I_{BS}	输入偏置电流		-1		1	μA
V_{VEA-H}	V_{VEA} 输出高电压		5.8	6.0		V
V_{VEA-L}	V_{VEA} 输出低电压			0.1	0.4	V
电流误差放大器						
V_{ISENSE}	输入电压范围		-1.5		0.7	V
A_I	开环增益 ⁽³⁾	需 $T_A=25^\circ\text{C}$	40	50		dB
G_{mI}	跨导	$V_{NONINV}=V_{INV}$, $V_{IEA}=3.75\text{ V}$	75	88	100	μmho
V_{OFFSET}	输入失调电压	$V_{VEA}=0\text{ V}$, I_{AC} 开路	-10		10	mV
V_{IEA-H}	输出高电平		6.8	7.4	8.0	V
V_{IEA-L}	输出低电平			0.1	0.4	V
I_L	源电流	$V_{ISENSE}=-0.6\text{ V}$, $V_{IEA}=1.5\text{ V}$	35	50		μA
I_H	灌电流	$V_{ISENSE}=+0.6\text{ V}$, $V_{IEA}=4.0\text{ V}$		-50	-35	μA
PFC OVP 比较器						
$V_{FBPFC-OVP}$	过压保护		2.70	2.75	2.80	V
$\Delta V_{FBPFC-OVP}$	PFC OVP 滞回		200	250	300	mV
低功率检测比较器						
$V_{VEA-OFF}$	VEA 电压关断 OPFC		0.2	0.3	0.4	V
PFC 软启动						
V_{VEA_CLAMP}	PFC 软启动	$V_{FBPFC} < 2.4\text{ V}$	2.2	2.8	3.3	V
EN 部分						
V_{EN-H}	V_{EN} 高电压电平	$V_{EN}=V_{VREF}$	7.4	7.5	7.6	V
V_{EN-L}	V_{EN} 低电压电平	$V_{EN}=GND$		0		V
范围						
V_{VRMS-L}	RMS AC 电压低电平	当 $V_{VRMS}=1.95\text{ V}$ 时, 需 132 V_{RMS}	1.90	1.95	20.00	V
V_{VRMS-H}	RMS AC 电压高电平	当 $V_{VRMS}=2.45\text{ V}$, 需 150 V_{RMS}	2.40	2.45	2.50	V
V_{VEA-L}	VEA 低电平	当 $V_{VEA}=1.95\text{ V}$, 需 30% 负载	1.90	1.95	2.00	V
V_{VEA-H}	VEA 高电平	当 $V_{VEA}=2.45\text{ V}$, 需 40% 负载	2.40	2.45	2.50	V
I_{TC}	来自 FBPFC 的源电流		18	20	22	μA

接下页...

电气特性 (接上页)

除非另有说明, $V_{DD}=15\text{ V}$, $T_A=25^\circ\text{C}$, $T_A=T_J$, $R_T=27\text{ k}\Omega$ 且 $C_T=1000\text{ pF}$ 。

符号	参数	工作条件	最小值	典型值	最大值	单位
增益调制器						
I_{AC}	AC 电流输入	乘法器线性范围	0		100	μA
增益	增益调制器 ⁽³⁾⁽⁴⁾	$I_{AC}=17.67\text{ }\mu\text{A}$, $V_{VRMS}=1.080\text{ V}$ $V_{FBPFC}=2.25\text{ V}$, 需 $T_A=25^\circ\text{C}$	7.500	9.000	10.500	
		$I_{AC}=20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{VRMS}=1.224\text{ V}$ $V_{FBPFC}=2.25\text{ V}$, 需 $T_A=25^\circ\text{C}$	6.367	7.004	7.704	
		$I_{AC}=25.69\text{ }\mu\text{A}$, $V_{VRMS}=1.585\text{ V}$ $V_{FBPFC}=2.25\text{ V}$, 需 $T_A=25^\circ\text{C}$	3.801	4.182	4.600	
		$I_{AC}=51.62\text{ }\mu\text{A}$, $V_{VRMS}=3.169\text{ V}$ $V_{FBPFC}=2.25\text{ V}$, 需 $T_A=25^\circ\text{C}$	0.950	1.045	1.149	
		$I_{AC}=62.23\text{ }\mu\text{A}$, $V_{VRMS}=3.803\text{ V}$ $V_{FBPFC}=2.25\text{ V}$, 需 $T_A=25^\circ\text{C}$	0.660	0.726	0.798	
BW	带宽	$I_{AC}=40\text{ }\mu\text{A}$		2		kHz
$V_{O(GM)}$	输出电压=5.7 $\text{k}\Omega \times (I_{SENSE} - I_{OFFSET})$	$I_{AC}=20\text{ }\mu\text{A}$, $V_{RMS}=1.224\text{ V}$ $V_{FBPFC}=2.25\text{ V}$, 需 $T_A=25^\circ\text{C}$	0.710	0.798	0.885	V
PFC I_{LIMIT}比较器						
$V_{PFC-ILIMIT}$	峰值电流限制阈值电 压逐周期限制		-1.25	-1.15	-1.05	V
ΔV_{pk}	PFC I_{LIMIT} - 增益调制 器输出	$I_{AC}=17.67\text{ }\mu\text{A}$, $V_{VRMS}=1.08\text{ V}$ $V_{FBPFC}=2.25\text{ V}$, 需 $T_A=25^\circ\text{C}$	200			mV
PFC 输出驱动器						
$V_{GATE-CLAMP}$	栅极输出箝位电压	$V_{DD}=22\text{ V}$	13	15	17	V
V_{GATE-L}	栅极低电压	$V_{DD}=15\text{ V}$; $I_O=100\text{ mA}$			1.5	V
V_{GATE-H}	栅极高电压	$V_{DD}=13\text{ V}$; $I_O=100\text{ mA}$	8			V
t_R	栅极上升时间	$V_{DD}=15\text{ V}$; $C_L=4.7\text{ nF}$; $O/P=2\text{ V}$ 至 9 V	40	70	120	ns
t_F	栅极下降时间	$V_{DD}=15\text{ V}$; $C_L=4.7\text{ nF}$; $O/P=9\text{ V}$ 至 2 V	40	60	110	ns
$D_{PFC-MAX}$	最大占空比	$V_{IEA}<1.2\text{ V}$	94	97		%
$D_{PFC-MIN}$	最小占空比	$V_{IEA}>4.5\text{ V}$			0	%
三故障检测						
t_{FBPFC_OPEN}	FBPFC 开路时间	$V_{FBPFC}=V_{FBPFC-OVP}$ 至 FBPFC 开 路, 470 pF 从 FBPFC 至 GND		2	4	ms
$V_{PFC-UVP}$	PFC 反馈欠压保护		0.4	0.5	0.6	V

注意:

- 该参数由设计保证; 未经 100% 生产测试。
- 该增益是当 V_{EA} 饱和至高电平时通过特定的 V_{RMS} 电压实现的最大调制增益。

典型性能特征

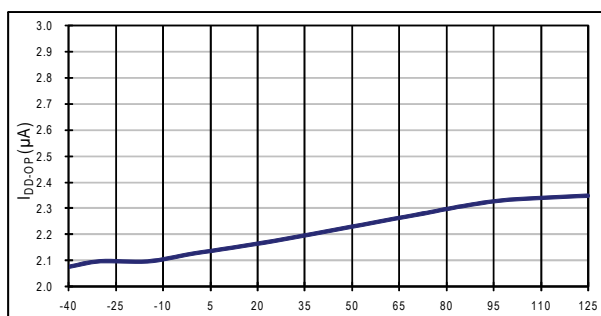


图 5. I_{DD-OP} 与温度的关系

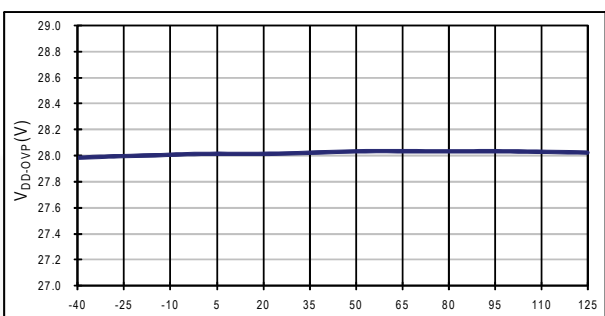


图 6. V_{DD-OVP} 与温度的关系

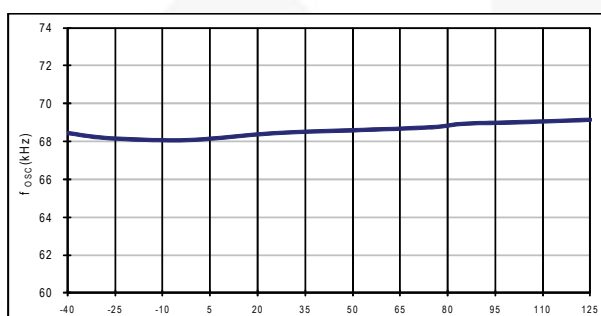


图 7. f_{osc} 与温度的关系

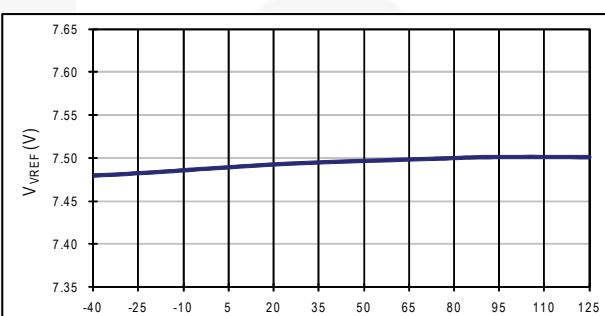


图 8. V_{VREF} 与温度的关系

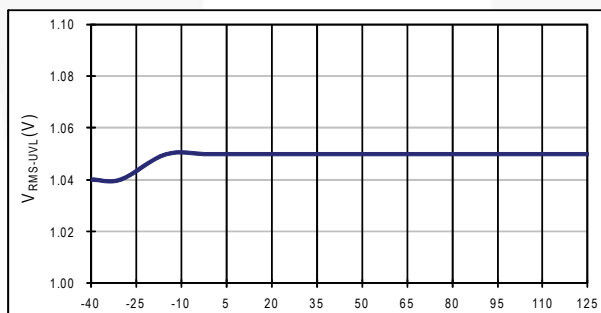


图 9. $V_{RMS-UVL}$ 与温度的关系

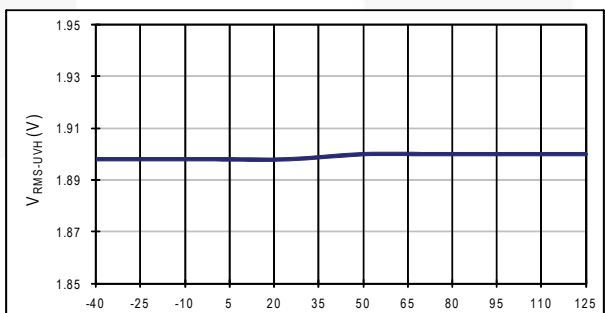


图 10. $V_{RMS-UVH}$ 与温度的关系

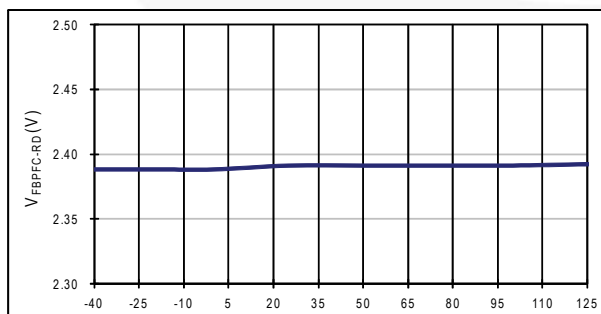


图 11. $V_{FBPF-C-RD}$ 与温度的关系

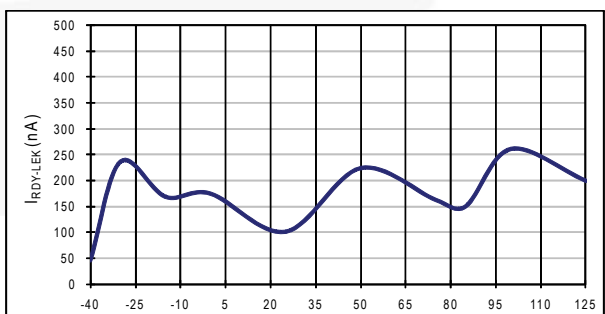


图 12. $I_{RDY-LEK}$ 与温度的关系

典型性能特征 (接上页)

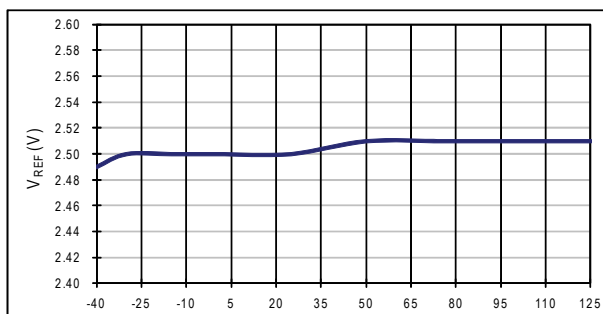


图 13. V_{REF} 与温度的关系

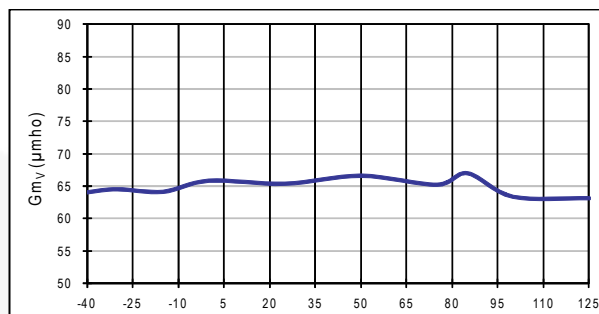


图 14. G_{mV} 与温度的关系

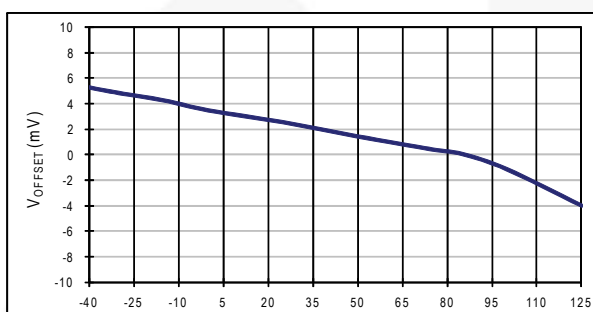


图 15. V_{OFFSET} 与温度的关系

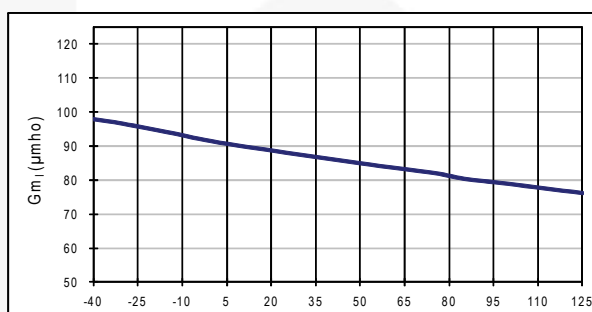


图 16. G_{mI} 与温度的关系

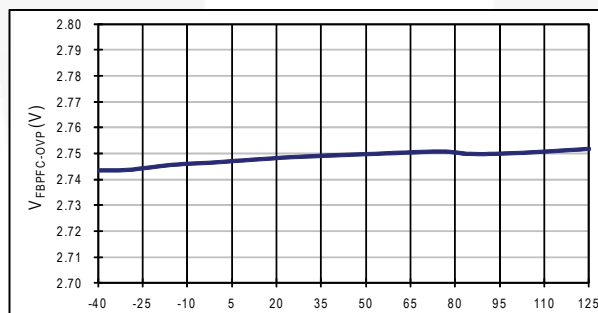


图 17. V_{FBPFC-OVP} 与温度的关系

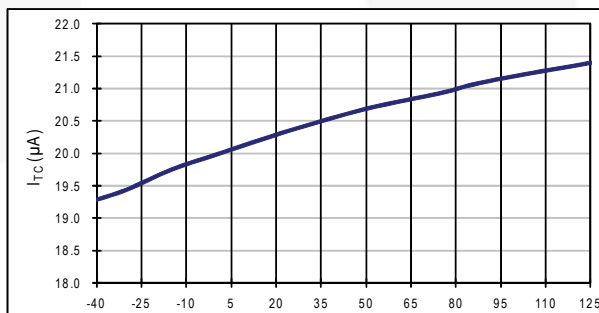


图 18. I_{TC} 与温度的关系

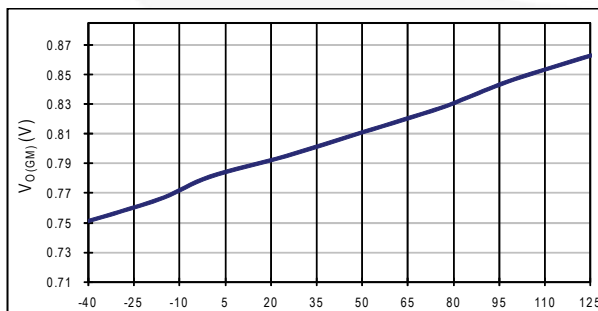


图 19. V_{O(GM)} 与温度的关系

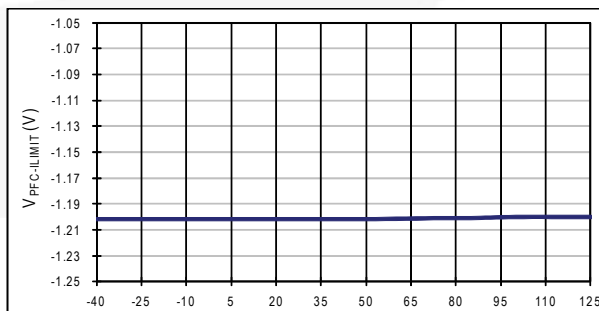


图 20. V_{PFC-ILIMIT} 与温度的关系

典型性能特征 (接上页)

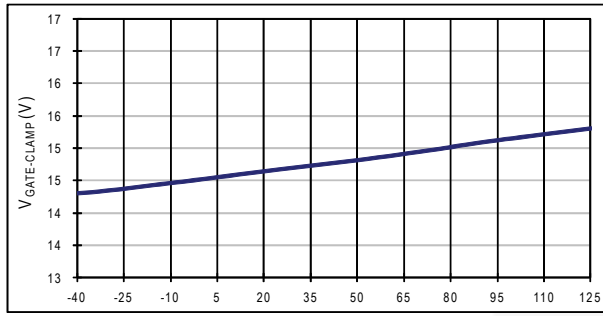


图 21. V_{GATE-CLAMP} 与温度的关系

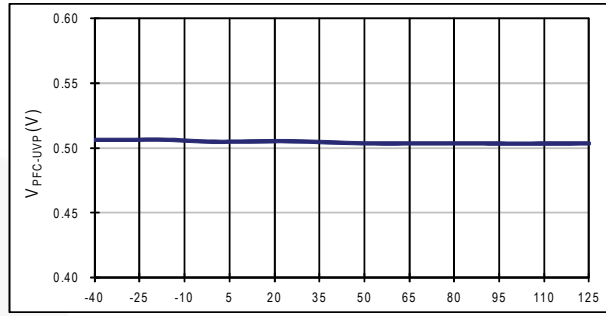


图 22. V_{PFC-UVP} 与温度的关系

功能说明

振荡器

FAN6982 的内部振荡器频率由 RT/CT 引脚上的计时电阻和电容确定，但注意 FAN6982 在 50 和 75 kHz 之间运行效果最佳。内部振荡器频率由下式给出：

$$f_{osc} = \frac{1}{0.56 \cdot R_T \cdot C_T + 360C_T} \quad (1)$$

PFC 栅极驱动信号的死区时间由下式确定：

$$t_{DEAD} = 360C_T \quad (2)$$

死区时间应比开关周期的 2% 更短，从而最大程度地减少线路过零附近的线路电流失真。

增益调制器

因为增益调制器为用于输入电流整形的电流控制误差放大器提供参考，所以它是 PFC 电路的关键模块，如图 23 所示。增益调制器输出电流是 V_{EA} 、 I_{AC} 和 V_{RMS} 的函数。当 V_{EA} 饱和至最高电平时，增益调制器的增益是 I_{MO} 和 I_{AC} 之间的比例，其中具有特定的 V_{RMS} 。该增益与 V_{RMS}^2 成反比，如图 24 所示，用于实现线路电压前馈。这样能够根据线路电压自动调整电流控制误差放大器的参考电压，以确保 PFC 转换器输入功率不随线路电压变化，如图 25 所示。

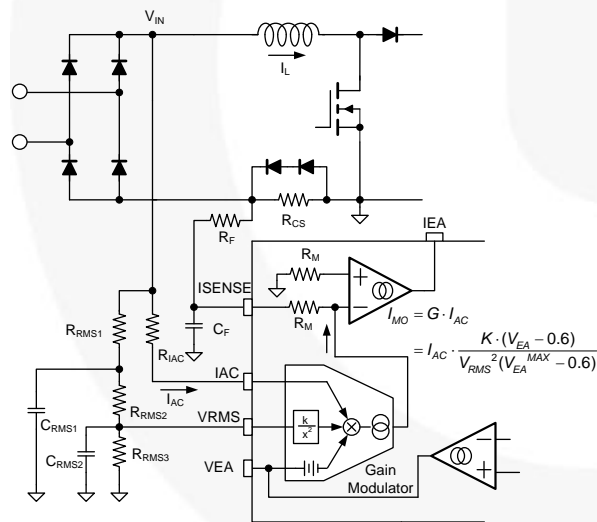


图 23. 增益调制器模块

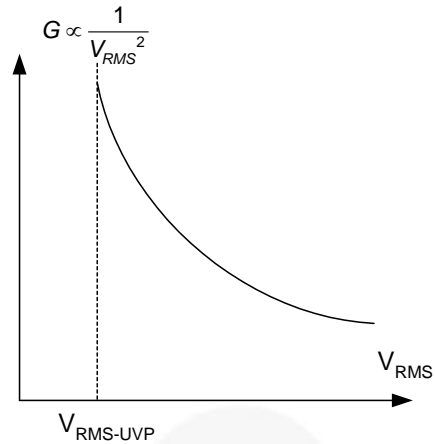


图 24. 调制增益特性

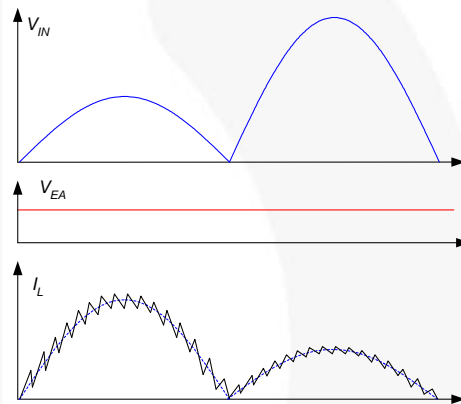


图 25. 线路前馈运行

为感测线路电压的 RMS 值，通常会采用带有两个极点的平均电路图 23。请注意，由于桥式二极管的结电容没有放电，一旦 PFC 停止开关过程，PFC 输入电压就被钳位于线路电压峰值，如图 26 所示。

因此，进行 V_{RMS} 分压器设计时应考虑欠压保护跳闸点和最小运行线路电压。

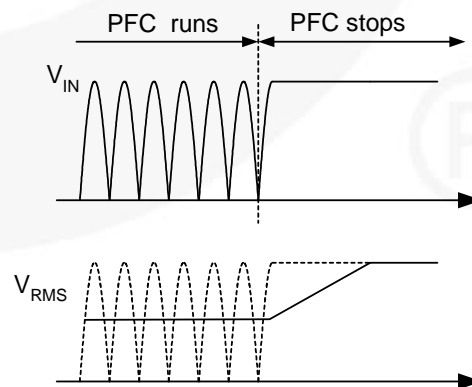


图 26. 根据 PFC 运行情况得到的 V_{RMS}

经过整流的正弦信号通过流入 IAC 引脚的电流获得。电阻 R_{IAC} 应当足够大，以防增益调制器饱和，如下所示：

$$\frac{\sqrt{2}V_{LINE.BO} \cdot G^{MAX}}{R_{IAC}} < 159\mu A \quad (3)$$

其中， $V_{LINE.BO}$ 是触发欠压保护的线路电压， G^{MAX} 是当 V_{RMS} 为 1.08 V 时的最大调制器增益，159 μA 是增益调制器的最大输出电流。

升压电路的电流控制

如图 27 所示，FAN6982 采用两个控制环路进行功率因数校正，一个电流控制环路和一个电压控制环路。电流控制环路基于在 IAC 引脚获得的参考信号对电感器电流进行整形，如图 28 所示：

$$I_L \cdot R_{CS1} = I_{MO} \cdot R_M = I_{AC} \cdot G \cdot R_M \quad (4)$$

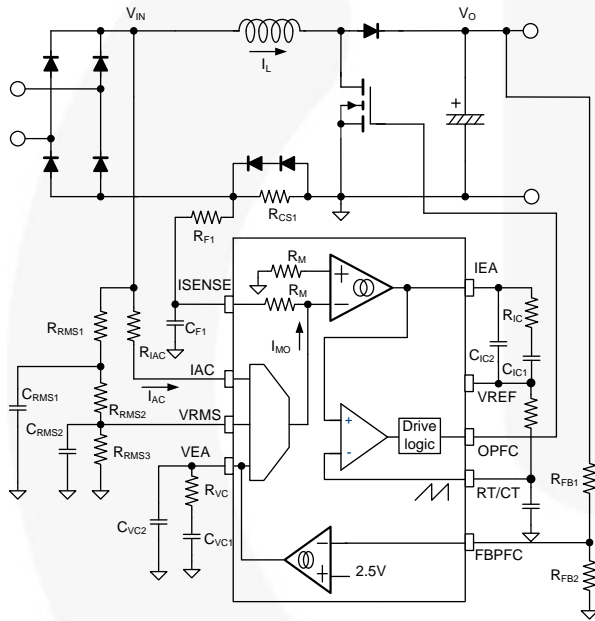


图 27. 增益调制模块

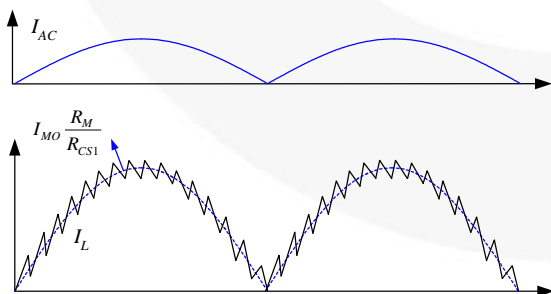


图 28. 电感电流整形

电流控制反馈环路还包含一个逐脉冲限流比较器，如果 ISENSE 引脚电压降至低于 -1.15 V，该比较器强制关断 PFC 开关，直至下一个开关周期。

升级电路的电压控制

电压控制环路使用内部误差放大器调节 PFC 输出电压，因此 FBPF2 电压与 2.5 V 内部参考电压相同。

为了在低 AC 线路电压和轻负载条件下提高系统效率，FAN6982 提供可调节的 PFC 输出电压。如图 29 所示，FAN6982 监控 V_{EA} 和 V_{RMS} 来调节 PFC 输出电压。当 V_{EA} 和 V_{RMS} 低于阈值时，20 μA 内部电流源会启用并流过 R_{FB2} ，从而增大 FBPF2 引脚电压。20 μA 电流启用时会使 PFC 输出电压下降，由下式计算得出：

$$V_{OPFC2} = \frac{R_{FB1} + R_{FB2}}{R_{FB2}} \times (2.5 - 20\mu A \times R_{FB2}) \quad (5)$$

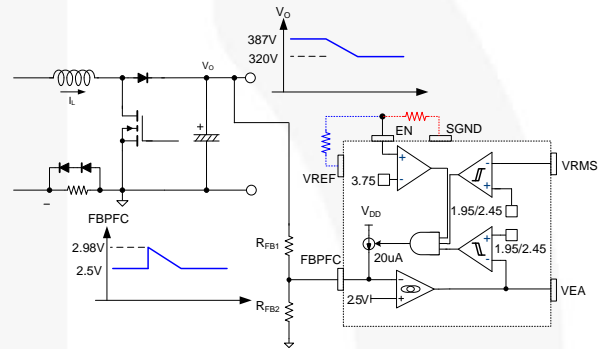


图 29. 可调节 PFC 输出模块

欠压保护

FAN6982 内置了一个内部掉电保护比较器，用于监控 VRMS 引脚的电压。当 VRMS 引脚电压低于 1.05 V 时，PFC 电路被关断，从而防止系统过流。当 VRMS 电压增大超过 1.9 V 时，FAN6982 启动升压电路。

TriFault Detect™

为了提高电源可靠性，减少系统元件数量，并简化符合 UL 1950 安全标准，FAN6982 包含 TriFault Detect 技术。该特性监控 FBPF2 的某些 PFC 故障状况。

出现反馈路径故障时，PFC 输出可能超过工作限值。如果 FBPF2 电压过低，或过高，或开路，TriFault Detect 就会检测到错误并终止 PFC 输出驱动。

TriFault detect 是一个完整的内部电路。该电路无需外部元件就能实现其保护功能。

PFC 软启动功能

FAN6982 PFC 软启动功能如图 30 所示。当高电压低于设置电压的 96% 时， V_{EA} 箝位于 2.8 V，乘法器的输出电流减半，整流器线路电流受到电流环路限制，并且 PFC 输出上升时间增加。

当高电压超过 96% 时，箝位功能被禁用，并且高电压可以被电压误差放大器调节。

采用 PFC 软启动有两大优点：其一是流经 MOSFET 的电流减少，从而通过 MOSFET 电流强度实现更大降额。其二是减少上升时间的 PFC 高电压击穿，这是因为充电电流变小，高电压不容易超过设定电压。

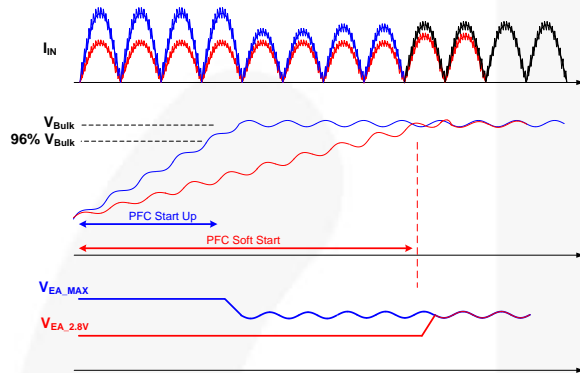


图 30. PFC 软启动

RDY 功能

FAN6982 RDY 功能如图 31 所示，由 FBPF 电压控制。如果 FBPF 电压超过 2.5 V 的 96%，RDY 引脚被连接至 SGND。如果 FBPF 低于 2.5 V 的 46%，RDY 出现开漏情况。通常来说，电容器与 RDY 引脚并联，从而阻止布局噪音。

PNP 晶体管可以控制同一侧的 AHB LLC 或双管正激控制器或者“光耦”控制另一侧的 LLC 控制器。

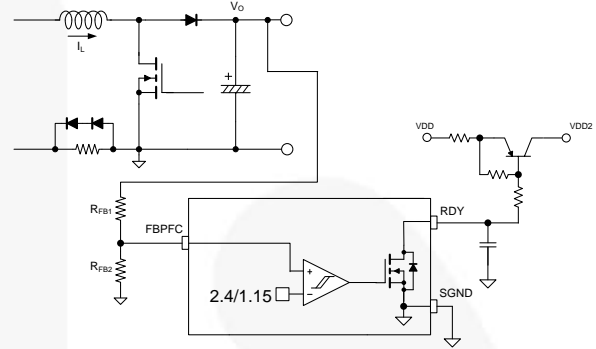


图 31. RDY 应用电路



NOTES:

- A. CONFORMS TO JEDEC MS-012, VARIATION AB, ISSUE C
- B. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
- C. DIMENSIONS DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR BURRS
- D. LAND PATTERN STANDARD: SOIC127P600X145-14M
- E. CONFORMS TO ASME Y14.5M, 2009
- D. DRAWING FILENAME: MKT-M14Arev14



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