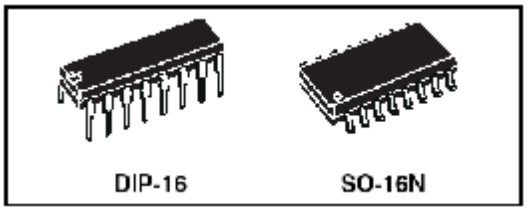
L6599

高压谐振控制器

特征



- 50%占空比，谐振半桥变频控制
- 高精度振荡器
- 高至 500kHz 的工作频率
- 两级过流保护：变频和停机闭锁
- 与 PFC 控制器的接口
- 自锁禁止输入
- 轻载脉冲工作模式
- 上电/断电顺序或欠压保护输入
- 单调输出电压上升为非线性软启动
- 整合了一个能够承受 600V 以上电压的高压浮动结构和一个同步驱动式高压横向双扩散金属氧化物半导体(LDMOS)器件，节省了一个外部快速恢复自举二极管
- 用低电压下拉方式为两个栅驱动器提供一个输出电流 0.3A 和灌入电流 0.8A 的典型峰值电流处理能力。
- DIP-16，SO-16N 两种封装

序号编码

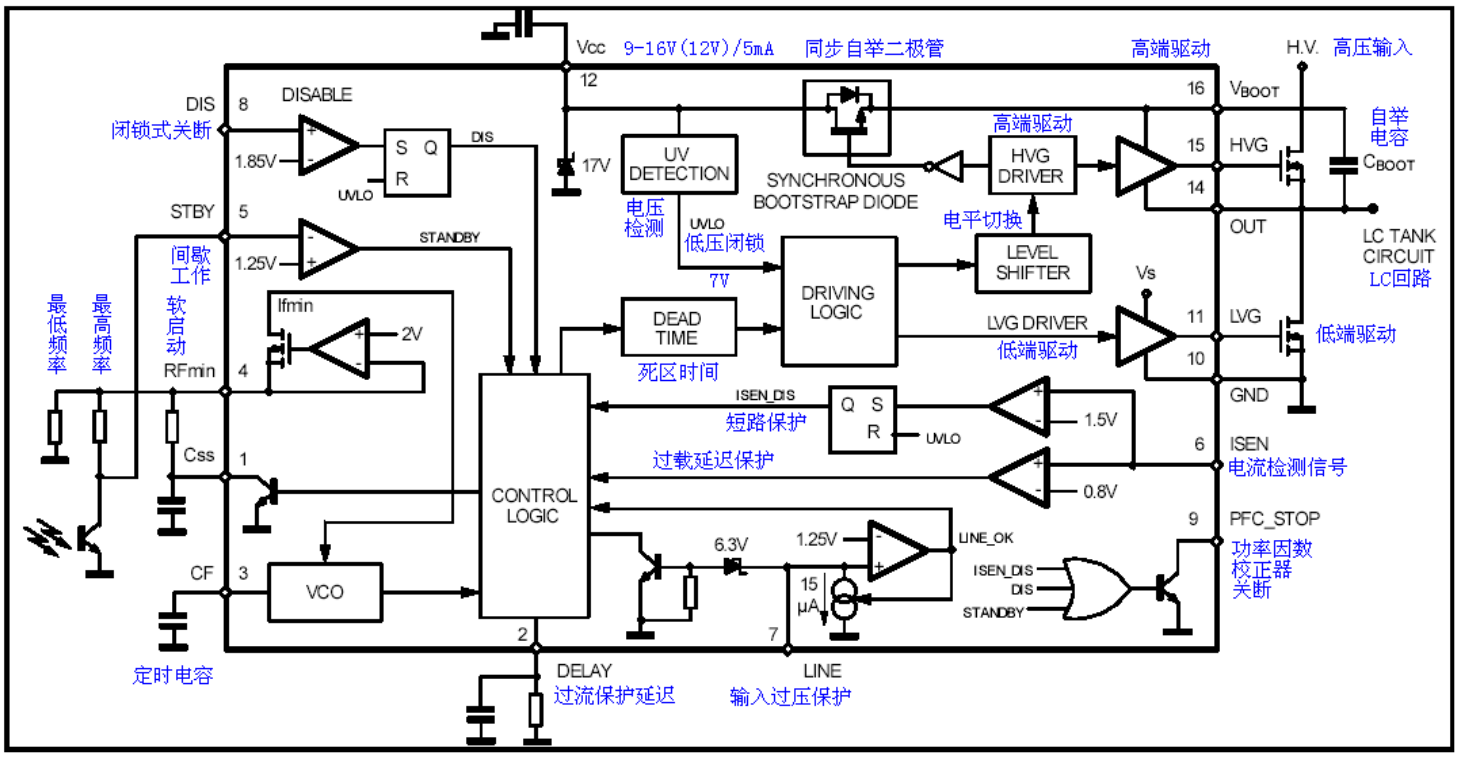
器件编码	封　装	包　装
L6599D	SO-16N	管装
L6599DTR	SO-16N	卷带
L6599N	DIP16	管装

特征

- 液晶电视和等离子电视的电源
- 台式电脑和初级服务器
- 电信设备开关电源
- 交直流适配器的开关电源

框图

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

目录

1 驱动描述 4

2 引脚设置 5

2.1 引脚排列 5

2.2 引脚功能说明 5

3 典型系统框图 7

4 电气数据 7

4.1 极限参数 7

4.2 热相关数据 8

5 电气参数 9

6 典型的电气性能 12

7 应用资料 15

7.1 振荡器 16

7.2 工作在空载或非常轻的负载状态 18

7.3 软启动 21

7.4 电流检测，过流保护和过载保护 23

7.5 闭锁关机 26

7.6 LINE检测功能 27

7.7 自举部分 28

7.8 应用实例 29

8 封装外形尺寸 .....

9 修订记录 .....

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

1 驱动描述

L6599是一个用于谐振半桥拓扑电路的精确的双端控制器。它提供50%的占空比：在同一时间高端和低端180°反相。

输出电压的调整是通过调整工作频率来实现。在高低端开关管的开关之间插入一个固定的死区时间来保证软开关的实现和能够工作于高频开关状态。

用自举方法驱动高端开关，IC整合了一个能够承受600V以上电压的高压浮动结构和一个同步驱动式高压横向双扩散金属氧化物半导体(DMOS)器件，节省了一个外部快速恢复自举二极管。

集成电路使设计师通过一个外部可设定的振荡器来设置转换器的工作频率范围。

启动时，为防止开机涌流，开关频率从一个可设定的启动极限频率逐步降低，直到控制回路达到稳定值为止。这个频率变化是非线性的，它将输出电压过调降到最低限度；启动过程的时间可以设定。

在轻载状态下，集成电路可以被迫进入一个间歇脉冲工作模式，以便维持转换器的输入能量到一个最小值。

集成电路的功能包括非闭锁的低门限输入使用电流延迟作用或高门限的过流保护，当电流检测输入时，具有变频和延迟关闭自动重启两种方式。

如果第一级的保护不足以控制住主回路电流，高电平过流保护将闭锁集成电路。它们的组合提供完全的过载和短路保护。另外还有闭锁的过温和过压保护也很容易实现。

一个与PFC控制器的接口，可以在条件发生时，例如过流保护停机和闭锁式停机，或者在间歇脉冲工作状态，关掉PFC。

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

2 引脚设置

2.1 引脚排列

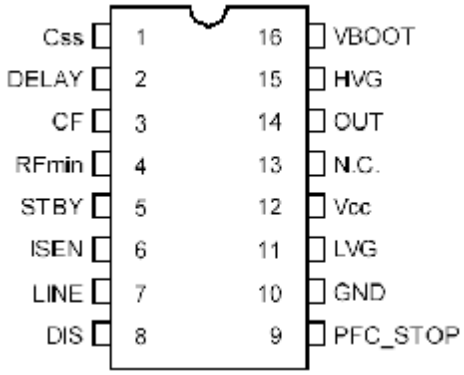


图1　引脚排列（顶视）

2.2 引脚功能说明

表 1　引脚功能

序号	名 称	功　　能
1	**Css**	软启动端。此脚与地（GND）间接一只电容 Css，与 4 脚（RFmin）间接一只电阻 Rss，用以确定软启动时的最高工作频率。当 Vcc（12 脚）<UVLO（低电压闭锁），LINE（7 脚）<1.25V 或>6V，DIS（8 脚）>1.85V（禁止端），ISEN（6 脚）>1.5V，DELAY（2 脚）>3.5V，以及当 ISEN 的电压超过 0.8V 并长时间超过 0.75V 时，芯片关闭，电容器 Css 通过芯片内部开关放电，以使再启动过程为软启动。
2	**DELAY**	过载电流延迟关断端。此端对地并联接入电阻 **Rd** 和电容 **Cd** 各一只，设置过载电流的最长持续时间。当 **ISEN** 脚的电压超过 **0.8V** 时，芯片内部将通过 **150uA** 的恒流源向 **Cd** 充电，当充电电压超过 **2.0V** 时，芯片输出将被关断，软启动电容 **Css** 上的电也被放掉。电路关断之后，过流信号消失，芯片内部对 **Cd** 充电的 **3.5V** 电源被关断，**Cd** 上的电通过 **Rd** 放掉，至电压低于 **0.3V** 时，软启动开始。这样，在过载或短路状态下，芯片周而复始地工作于间歇工作状态。（**Rd** 应不小于 **2V/150uA** ＝**13.3k**Ω。**Rd** 越大，允许过流时间越短，关断时间越长。）
3	**CF**	定时电容。对地间连接一只电容 **CF**，和 **4** 脚对地的 **RFmin** 配合可设定振荡器的开关频率。
4	**RFmin**	最低振荡频率设置。**4** 脚提供 **2V** 基准电压，并且，从 **4** 脚到地接一只电阻 **RFmin**，用于设置最低振荡频率。从 **4** 脚接一只电阻 **RFmax**，通过反馈环路控制的光耦接地，将用于调整交换器的振荡频率。**RFmax** 是最高工作频率设置电阻。**4** 脚－**1** 脚－**GND** 间的 **RC** 网络实现软启动。 $f_{min}=\frac{1}{3\cdot CF\cdot RF_{min}}$ $f_{max}=\frac{1}{3\cdot CF\cdot (RF_{min}\,//\,RF_{max})}$

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5	**STBY**	间歇工作模式门限（**<1.25V**）。**5** 脚受反馈电压控制，和内部的 **1.25V** 基准电压比较，如果 **5** 脚电压低于 **1.25V** 的基准电压，则芯片处于静止状态，并且只有较小的静态工作电流。当 **5** 脚电压超过基准电压 **50mV** 时，芯片重新开始工作。这个过程中，软启动并不起作用。当负载降到某个水平之下（轻载）时，通过 **RFmax** 和光耦（参见结构图），这个功能使芯片实行间歇工作模式。如果 **5** 脚与 **4** 脚间没有电路关联，则间歇工作模式不被启用。
6	**ISEN**	电流检测信号输入端。**6** 脚通过电阻分流器或容性的电流传感器检测主回路中的电流。这个输入端没有打算实现逐周控制，因此必须通过滤波获得平均电流信息。当电压超过 **0.8V** 门限（有 **50mV** 回差，即一旦越过 **0.8V**，而后只要不回落到 **0.75V** 以下，就仍然起作用），**1** 脚的软启动电容器就被芯片内部放电，工作频率增加以限制功率输出。在主电路短路的情况下，这通常使得电路的峰值电流几乎恒定。考虑到过流时间被 **2** 脚设置，如果电流继续增大，尽管频率增加，当电压超过另一比较器的基准电压（**1.5V**）时，驱动器将闭锁关闭，能量损耗几乎回到启动之前的水平。检测信息被闭锁，只有当电源电压 **Vcc** 低于 **UVLO** 时，芯片才会被重新启动。如果这个功能不用，请将 **4** 脚接地。
7	**LINE**	输入电压检测。此端由分压电阻取样交流或直流输入电压（在系统和 **PFC** 之间）进行保护。检测电压低于 **1.25V** 时，关闭输出（非闭锁）并释放软启动电容器。电压高于 **1.25V** 时重新软启动。这个比较器具有滞后作用：如果检测电压低于 **1.25V**，内部的 **15uA** 恒流源被打开。在 **7** 脚对地间接一只电容，以消除噪声干扰。该脚电压被内部的 **6.3V** 齐纳二极管所限，**6.3V** 齐纳二极管的导通使得芯片的输出关断（非闭锁）。如果该功能不被使用，该脚电压在 **1.25V** 到 **6V** 之间。
8	**DIS**	闭锁式驱动关闭。该脚内部连接一只比较器，当该脚电压超过 **1.85V** 时，芯片闭锁式关机，只有当将芯片工作电压 **Vcc** 降低到 **UVLO** 门限之下时，才能够重新开始工作。如果不使用此功能，请将该引脚接地。
9	**PFC_STOP**	打开 **PFC**（功率因数校正）控制器的控制渠道。这个引脚的开放，是为了停止 **PFC** 控制器的工作，以达到保护目的或间歇工作模式。当芯片被 **DIS > 1.85V**、 **ISEN > 1.5V**、 **LINE > 6V** 和 **STBY < 1.25V** 关闭时，**9** 脚输出被拉低。当 **DELAY** 端电压超过 **2V**，且没有回复到 **0.3V** 之下时，该端也被拉低。在 **UVLO**（低压闭锁）期间，该引脚是开放的。允许此脚悬空不使用。
10	**GND**	芯片地。回路电流为低端门极驱动电流和芯片偏置工作电流之和。所有相关的地都应该和这个脚连通，并且要同脉冲控制回路分开。
11	**LVG**	低端门极驱动输出。该脚能够提供 **0.3A** 的输出电流和 **0.8A** 的灌入峰值电流驱动半桥电路的低端 **MOS** 管。在 **UVLO** 期间，**LVG** 被拉低到地电平。
12	**Vcc**	电源包括芯片的信号部分和低端 **MOS** 管的门极驱动。接一只小的滤波电容（**0.1uF**）有利于芯片信号电路得到一个干净的偏置电压。
13	**N.C.**	空引脚，用于高电压隔离，增大 **Vcc** 和 **14** 脚间的间距。该脚内部没有连接，与高压隔离，并且使得在 **PCB** 上能够满足安全规程（漏电距离）的要求。
14	**OUT**	高端门极驱动的浮地。为高端门极驱动电流提供电流返回回路。

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

		应仔细布局以避免出现太大的低于地的毛刺。
15	**HVG**	高端悬浮门极驱动输出。该脚能够提供 **0.3A** 的输出电流和 **0.8A** 的灌入峰值电流驱动半桥电路的上端 **MOS** 管。有一只电阻通过芯片内部连接到 **14** 脚（**OUT**）以确保在 **UVLO** 期间不悬浮驱动。
16	**VBOOT**	高端门极驱动浮动电源。在 **16** 脚（**Vboot**）与 **14** 脚（**OUT**）间连接一只自举电容 **Cboot**，被芯片内部的一个自举二极管与低端门极驱动器同步驱动。这个专利结构替换通常使用的外在二极管。

3 典型系统框图

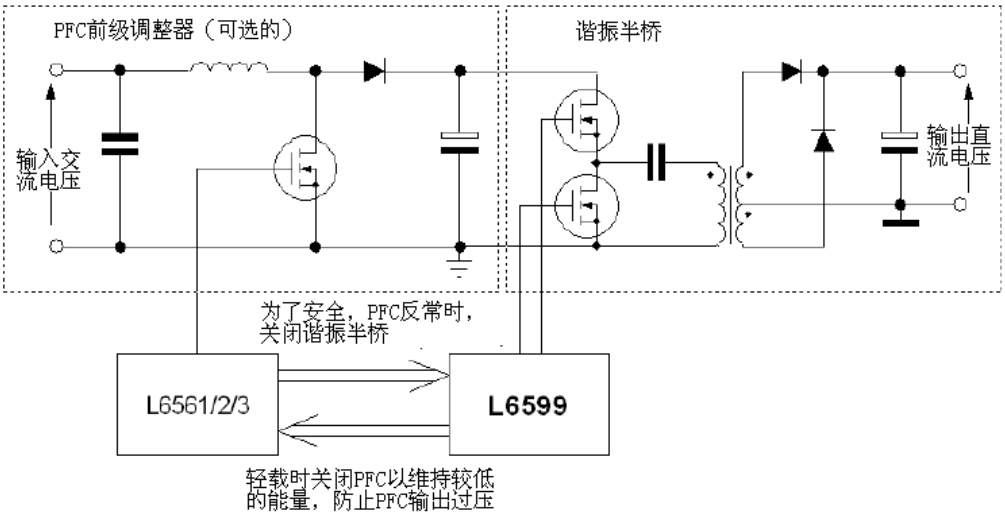


图 2　典型系统框图

4 电气数据

4.1 极限参数

表2　极限参数

符号	引脚	参数	值	单位
VBOOT	**16**	浮电源电压	**-1～618**	**V**
VOUT	**14**	浮地电压	**-3～VBOOT-18**	**V**
dVOUT/dt	**14**	浮地电压最大恢复速度	**50**	**V/ns**
VCC	**12**	**IC**电源电压（**ICC≤25mA**）	自限	**V**
VPFC_STOP	**9**	极限电压（针打开）	**-0.3～VCC**	**V**
IPFC_STOP	**9**	极限灌入电流（针低电平）	自限	**A**
VLINEmax	**7**	极限针电压（**IPIN≤1mA**）	自限	**V**
IRFmin	**4**	极限输出电流	**2**	**mA**
	1～6，8	模拟输入和输出	**-0.3～5**	**V**

注：14、15和16脚的抗静电能力（ESD）保证在900V以上。

4.2 热相关数据

表3　热相关参数

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

符号	描述	值	单位
RthJA	与周围连接点的最大热阻（DIP16）	80	℃/W
	与周围连接点的最大热阻（SO16）	120	
TSTG	贮藏温度范围	-55～150	℃
TJ	连接点工作温度范围	-40～150	℃
PTOT	环境温度70℃时的推荐最大功耗（DIP16）	1	W
	环境温度50℃时的推荐最大功耗（SO16）	0.83	

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5 电气参数

TJ = 0～105°C，VCC = 15V， VBOOT = 15V，CHVG = CLVG = 1nF；CF = 470pF；RRFmin = 12k； 除非另有说明。

表4 电气参数

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
IC电源电压						
VCC	工作范围	在有驱动信号之后	8.85		16	V
VCC(ON)	开信号开始	上升沿	10	10.7	11.4	V
VCC(OFF)	关信号开始	下降沿	7.45	8.15	8.85	V
Hys	滞后作用			2.55		V
Vz	Vcc钳位电压	钳位电流=10mA	16	17	17.9	V
电源电流						
Istart-up	启动电流	在驱动信号产生之前 Vcc=Vcc(ON)-0.2V		200	250	μA
Iq	静态电流	有驱动信号，VSTBY=1V		1.5	2	mA
Iop	工作电流	有驱动信号，VSTBY= VRFmin		3.5	5	mA
Iq	剩余相关	VDIS >1.85V 或 VDELAY > 3.5V 或 VLINE< 1.25V 或 VLINE = Vclamp		300	400	μA
高端浮动门极驱动电源						
ILKBOOT	VBOOT针泄漏电流	VBOOT=580V			5	μA
ILKOUT	OUT针泄漏电流	VOUT=562V			5	μA
rDS(ON)	同步自举二极管导通电阻	VLVG=High		150		Ω
过电流比较器						
IISEN	输入偏置电流	VISEN=0～VISENdis			-1	μA
tLEB	Leading edge blanking	在VHVG和VLVG由低到高跳变之后		250		ns
VISENx	变频开始	上升沿(1)	0.76	0.8	0.84	V
	滞后作用	下降沿		50		mV
VISENdis	闭锁关断开始	上升沿(1)	1.44	1.5	1.56	V
Td(H-L)	延迟输出			300	400	ns
Line检测						
Vth	初始电压	上升沿或下降沿(1)	1.2	1.25	1.3	V
IHyst	电流滞后	Vcc>5V，VLINE=0.3V	12	15	18	μA
Vclamp	钳位电平	ILINE=1mA	6		8	V
DIS功能						
IDIS	输入偏置电流	VDIS=0～Vth			-1	μA
Vth	禁止开始	上升沿(1)	1.77	1.85	1.93	V

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

振荡器						
D	输出占空比	HVG和LVG之一	48	50	52	%
fosc	振荡频率		58.2	60	61.8	kHz
		RRFmin=2.7kΩ	240	250	260	
		最大的推荐值			500	
TD	死区时间	在HVG和LVG之间	0.2	0.3	0.4	μs
VCFp	峰值			3.9		V
VCFv	谷值			0.9		V
VREF	4脚电压基准		1.92	2	2.08	V
KM	电流镜像比率			1		A/A
RFMIN	定时电阻范围		1		100	kΩ
PFC_STOP功能						
Ileak	高电平泄漏电流	VPFC_STOP=Vcc，VDIS=0V			1	μA
VL	低饱和电平	I PFC_STOP=1mA，VDIS=2V			0.2	V
软启动功能						
Ileak	打开状态电流	V(Css)=2V			0.5	μA
R	放电电阻	VISEN >VISENx		120		Ω
脉冲间歇工作模式功能						
IDIS	输入偏置电流	VDIS=0～Vth			-1	μA
Vth	禁止开始	上升沿(1)	1.2	1.25	1.3	V
Hys	滞后作用	下降沿		50		mV
延时关断功能						
Ileak		VDELAY=0			0.5	μA
ICHARGE		VDELAY=1V，VISEN=0.85V	100	150	200	μA
Vth1		上升沿(1)	1.92	2	2.08	V
Vth2		上升沿(1)	3.3	3.5	3.7	V
Vth3		下降沿(1)	0.25	0.3	0.35	V
下桥臂门极驱动（对GND电压）						
VLVGL	输出低电压	灌入电流=200mA			1.5	V
VLVGH	输出高电压	输出电流=5mA	12.8	13.3		V
Isourcepk	峰值输出电流		-0.3			A
Isinkpk	峰值灌入电流		0.8			A
tf	下降时间			30		ns
tr	上升时间			60		ns
	UVLO饱和	Vcc=0～Vcc(ON)，灌入电流=2mA			1.1	V
上桥臂门极驱动（对OUT电压）						
VHVGL	输出低电压	灌入电流=200mA			1.5	V
VHVGH	输出高电压	输出电流=5mA	12.8	13.3		V
Isourcepk	峰值输出电流		-0.3			A
Isinkpk	峰值灌入电流		0.8			A
tf	下降时间			30		ns

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

tr	上升时间			60		ns
	HVG-OUT下拉			25		kΩ

注1．值 traking 其它

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6 典型的电气性能

图 3　电源电流和电压的关系

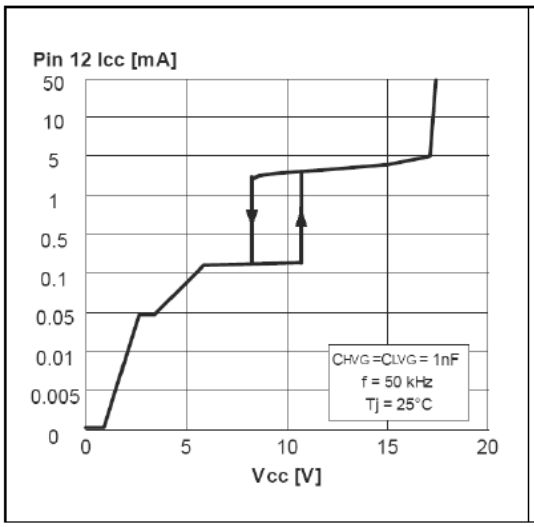


图 4　电源电流与结点温度的关系

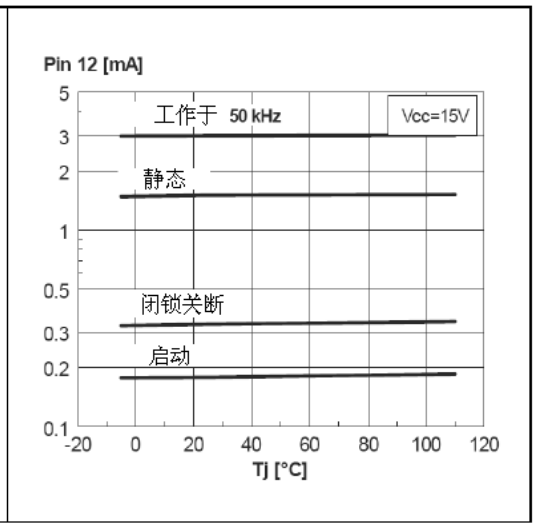


图 5　电源钳位电压和结点温度的关系

图 6　低电压闭锁开始与结点温度的关系

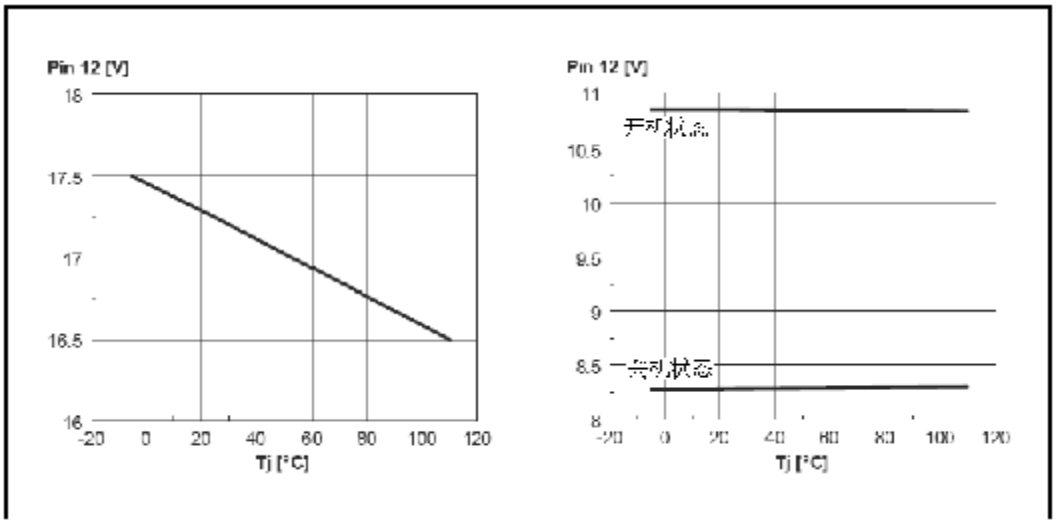


图 7　振荡频率和结点温度的关系

图 8　死区时间与结点温度的关系

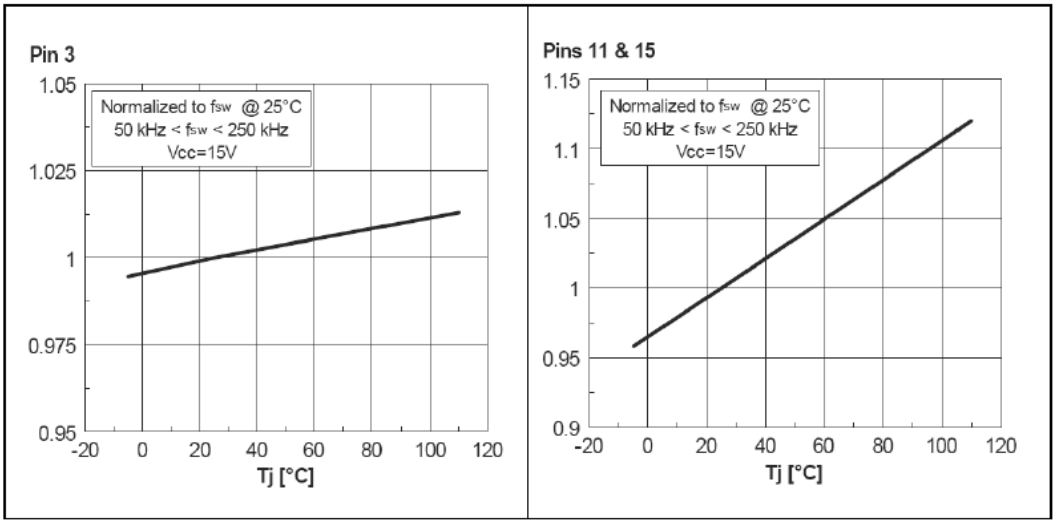


图 9　振荡频率和定时参数的关系

图 10　振荡波形的斜率与结点温度的关系

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

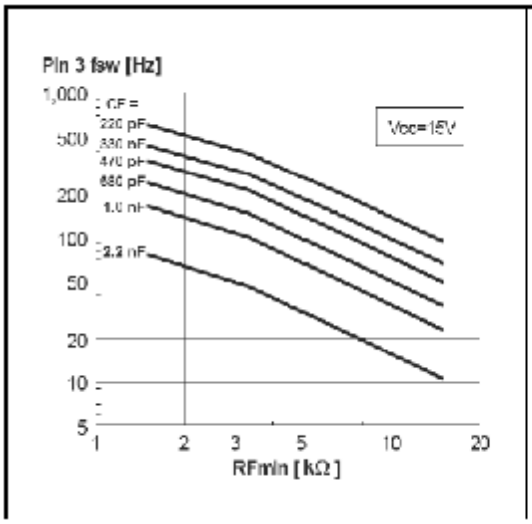


图 11　基准电压和结点温度的关系

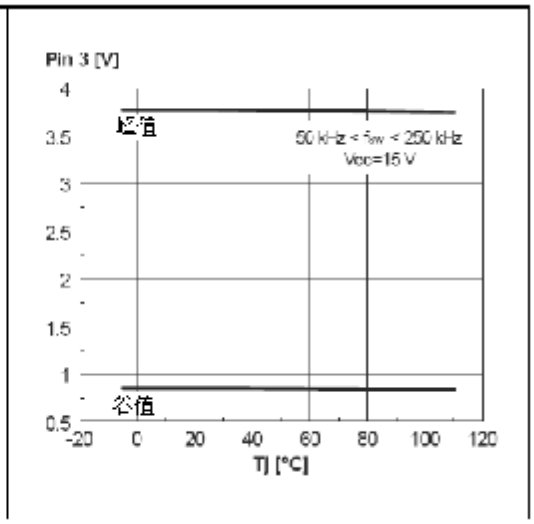


图 12　电流镜像比率与结点温度的关系

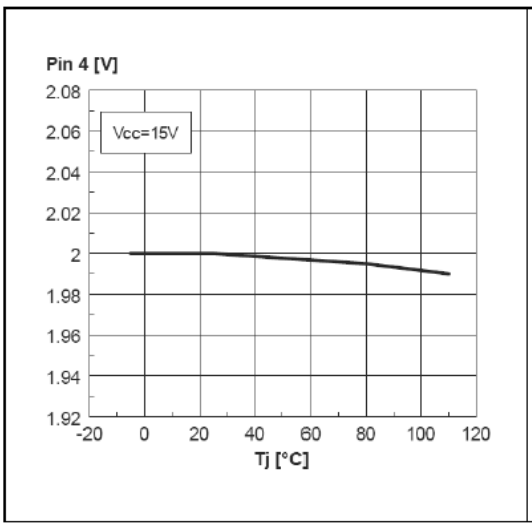


图 13　过流保护延迟端输出电流和结点温度的关系

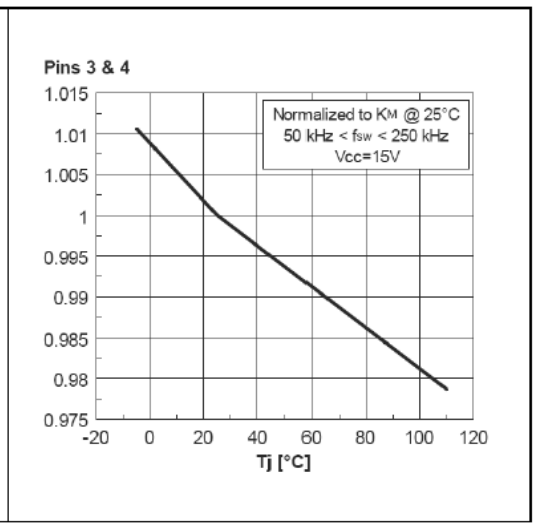


图 14　过流保护延迟作用门槛与结点温度的关系

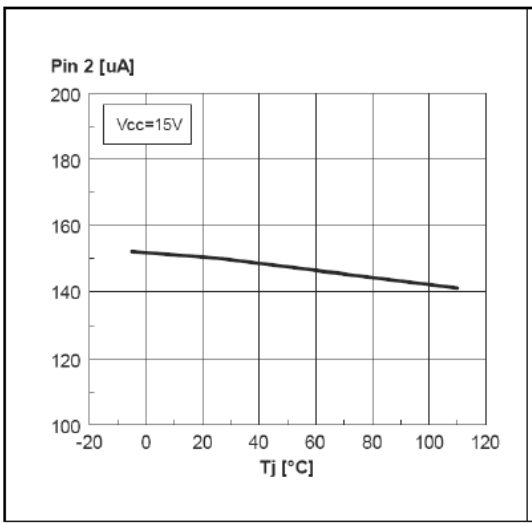


图15　**Standby**门槛和结点温度的关系

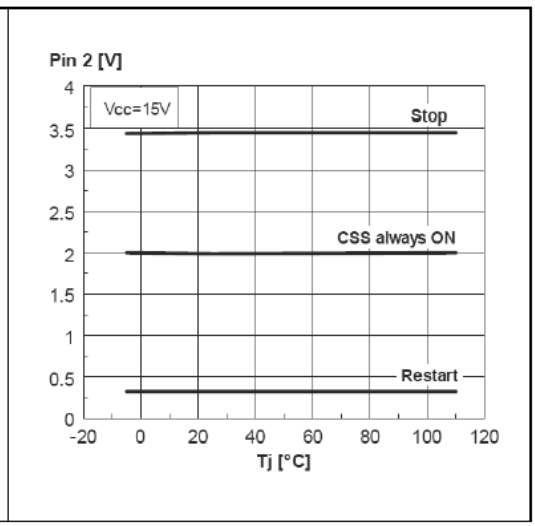


图16　过流检测门槛与结点温度的关系

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

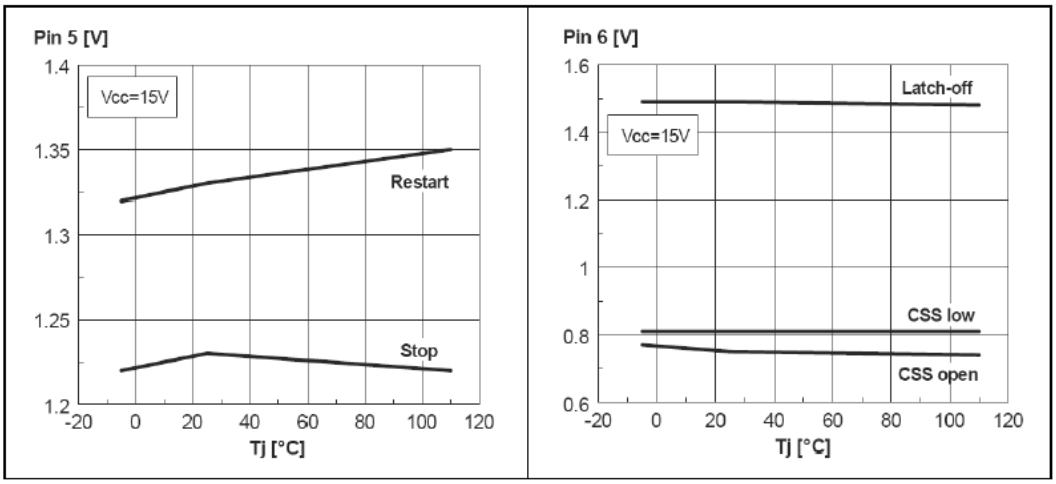


图17　**Line**门槛和结点温度的关系　　图18　Line输出电流与结点温度的关系

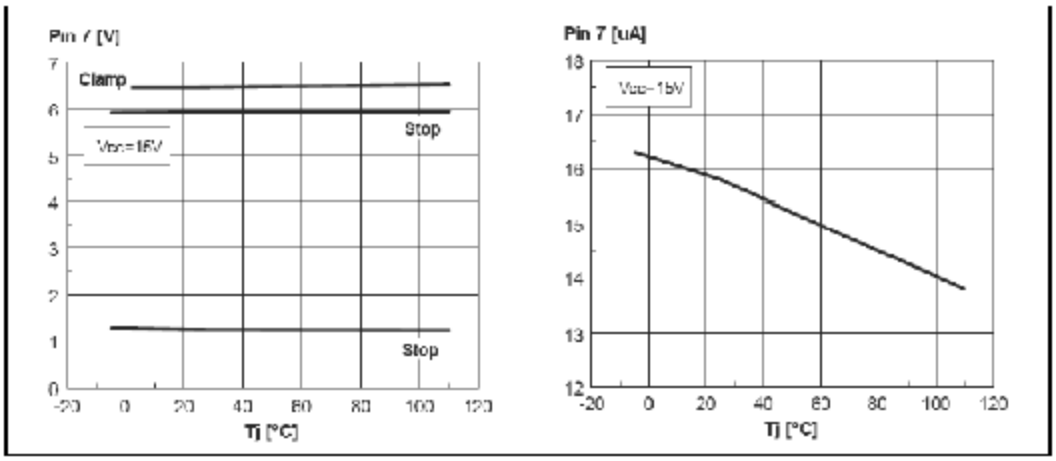
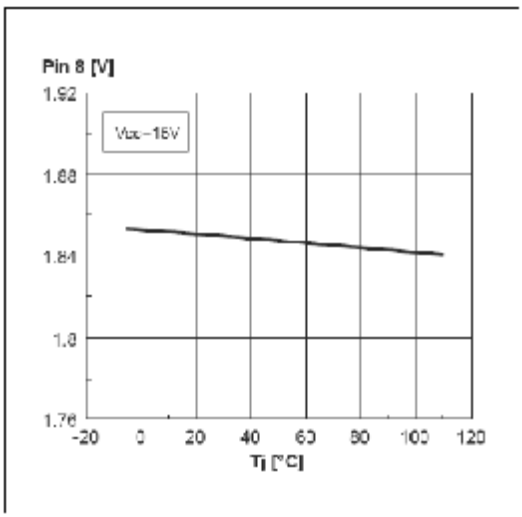


图19　闭锁禁止门槛和结点温度的关系



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/318121112126006110