
UBA20271/2

用于可调光紧凑型荧光灯的350V和600V功率芯片

版本.1 – 2011年1月14日

产品数据手册

1. 概述

UBA2027 1/2是一种高压功率芯片，用于230V和120V电源条件下，驱动和控制大功率、自镇流的紧凑型荧光灯（CFL）的照明解决方案。模块包括：由两个NMOST功率管组成的半桥功率电路，用于调光的功能先进的控制电路和用于紧凑型冷光(混合)灯升压的灯电流控制升压特性。

控制器包括用于CFL的半桥驱动模块，带集成自举二极管的高压电平转换电路，振荡模块，用于预热和点亮的电流控制模块，定时模块和保护电路。UBA2027 1/2通过一个由半桥电路供电的dV/dt电路供电。

2. 特点和优点

2.1 半桥特性

- UBA20271: 两个内置的350V，最大1Ω，5A NMOST 半桥功率管
- UBA20272: 两个内置的600V，最大3Ω，2.7A NMOST 半桥功率管
- 带集成自举二极管的高压电平转换电路
-

2.2 预热和点火特性

- 点火时线圈饱和保护
- 预热时间可调
- 预热电流可调
- 点火灯电流可测
-

2.3 灯的升压特性

- 升压时间可调
- 设定升压电流比1.5
- 逐渐升压至点火阶段
-

2.4 调光特性

- 用于标准调光的连续可变调光模块
- 通过对数修正的自然调光曲线
- 可调最小调光电平
- 控制灯开关



2.5 一般描述

- 在升压和点亮阶段控制电流
- 外部掉电模块
- 抑制灯光闪烁

2.6 保护功能

- 在升压和点亮阶段过电流保护
- 容性保护
- 过功率保护
- 断电模块
- 过热保护

3. 应用

- 可直接用于功率从5W到20W之间的电源电压为230V(UBA20272)和120V(UBA20271)的可调光紧凑型荧光灯。

4. 订货信息

表1: 订货信息

型号	包装		版本
	名称	描述	
UBA2027 1/2	SO20	塑料小外形封装; 20根管脚; 本体宽度7.5 mm	SOT163-1

5. 框图

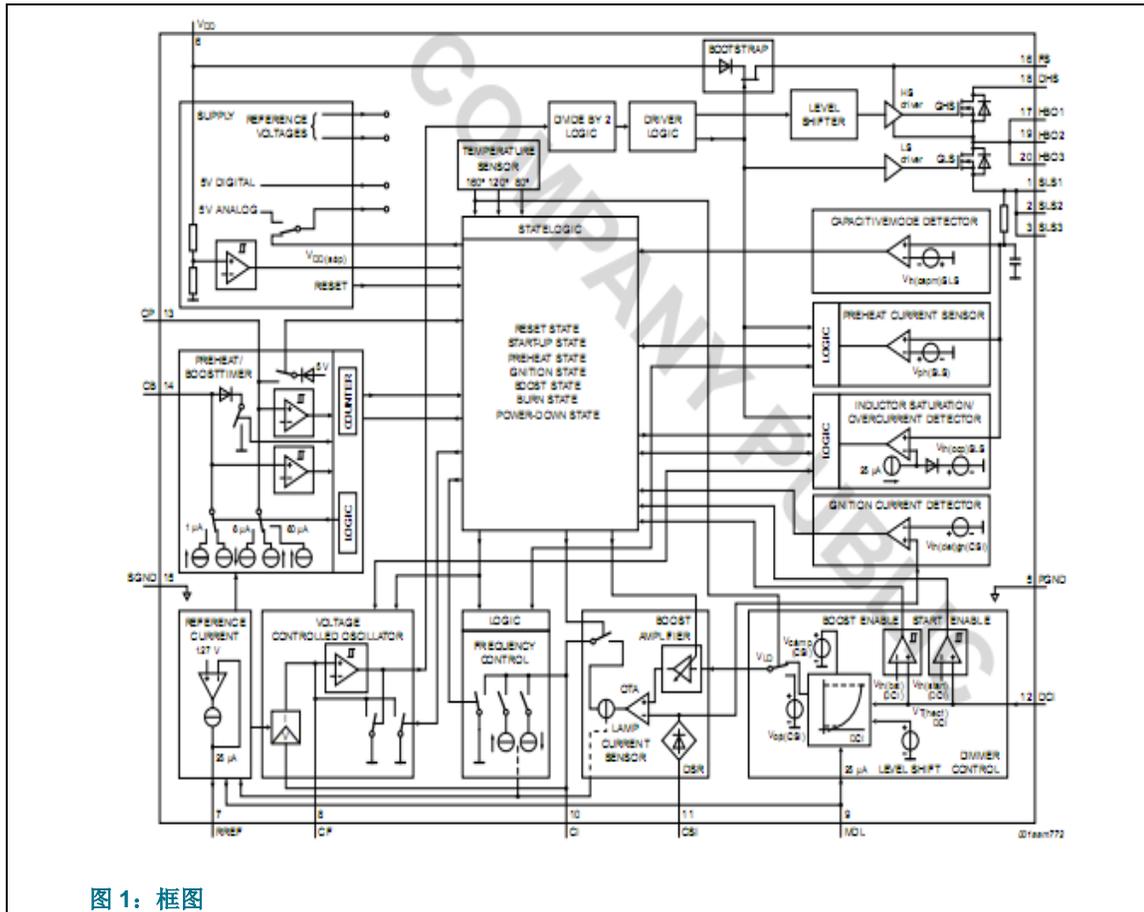


图 1: 框图

6. 管脚信息

6.1 管脚



6.2 管脚介绍

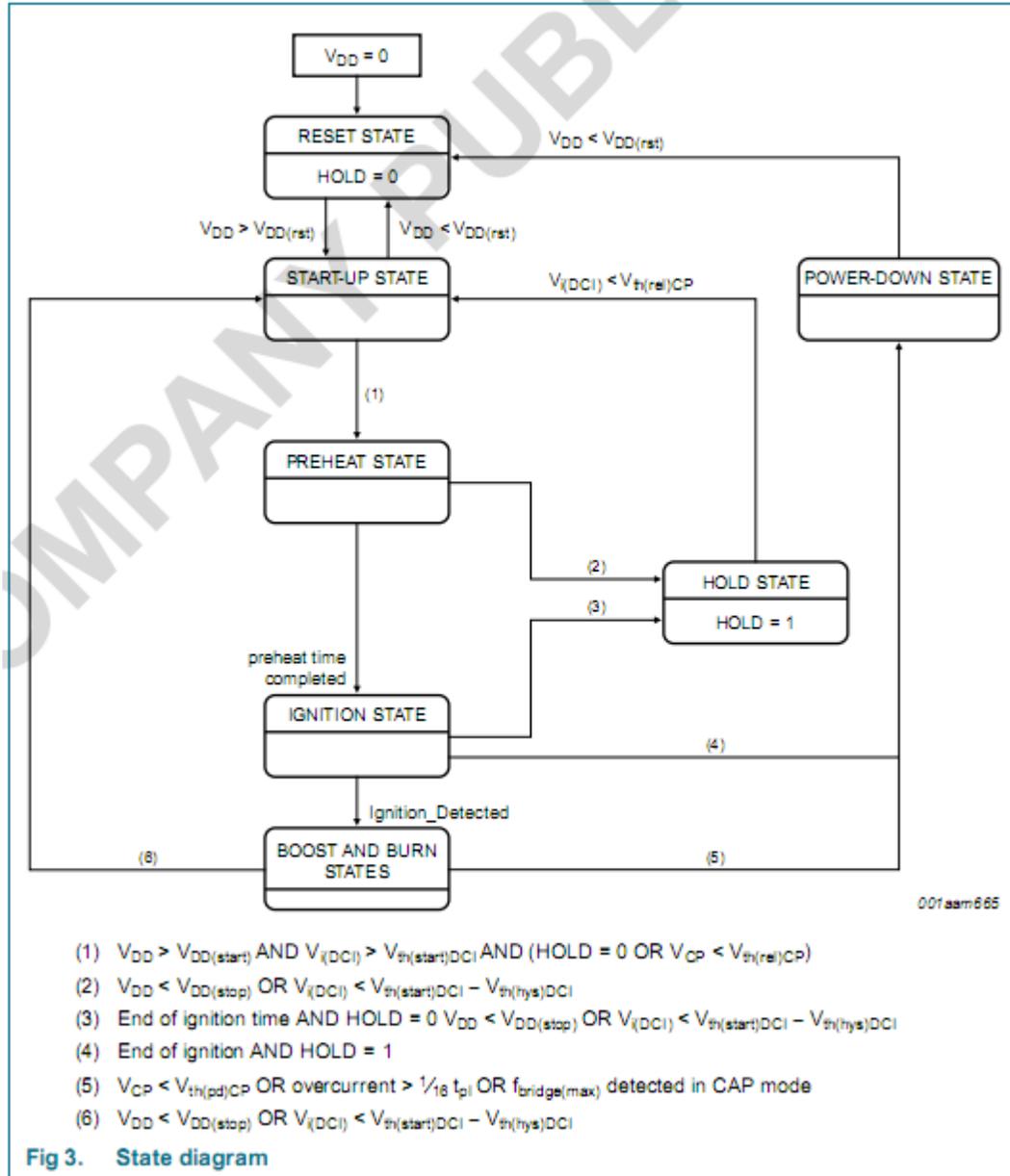
表2：管脚介绍

符号	针脚	描述
SLS	1,2,3	下桥电源开关
LSAT	4	线圈饱和电平输入
PGND	5	电源接地
V _{DD}	6	低压电源
RREF	7	内部基准电流输入
CF	8	压控振荡电容
MDL	9	最小调光电平输入
CI	10	压控振荡输入集成电容
CSI	11	电流反馈传感输入
DCI	12	调光电平输入
CP	13	预热定时电容
CB	14	升压定时电容
SGND	15	信号接地
FS	16	上桥自举电源
HBO	17,19,20	半桥输出
DHS	18	高压电源

7. 功能介绍

UBA2027 1/2是在自镇流高功率紧凑型荧光灯和其相关衍生产品中带集成半桥Mos管的芯片。该芯片都配备了可变调光功能，通过对数修正自然调光模块，实现低电平时的亮度控制。

UBA2027 1/2的额定最大连续整流电源电压值为500V（峰值600 V），灯功率为20W。UBA2027 1/2包含整个灯的预热、点火、升压、正常工作这些模块，还带有线性调光功能和保护CFL和控制器的功能。控制器如图3所示。



7.1 启动环节

7.1.1 复位

当VDD 上的电压低于VDD (rst) 时, UBA2027 1/2进入复位阶段。此时, 内部电源部分关闭, 所有定位器、计数器和定时器没定义, 保持阶段锁存器复位, 晶体管的上桥和下桥不导通。在功率上升阶段, VDD管脚上的低压电容通过外部的启动电阻充电。当VDD 上的电压高于VDD (rst) 时, 进入启动阶段。当VDD 上的电压小于VDD (rst) 时, UBA2027 1/2进入复位阶段。

7.1.2 启动

通过外部启动电阻给VDD上的低压电容充电, 进入启动阶段。此时, 上桥晶体管没有导通, 下桥导通为连接在FS和HBO之间的升压电容充电。电路在启动阶段复位。

当进入启动阶段, VDD上的值达到VDD(start)并且 $V_{i(DCI)} > V_{th(start)DCI}$ 时, 电路在fbridge(max)开始振荡。

在fbridge(max), 电路始终振荡直到CP上的电容充电至 $V_{th(CP)max}$, 电路进入预热。为了保持振荡, VDD需保持在VDD(stop)和VDD(clamp)之间, 并且DCI上的电压要大于0.24V。

DCI上安装了UVLO来保证当很多灯都处于低电平时进行关断, 同时保证当电平升高时继续预热。

为了减小灯启动时的迟滞效应, 通常DCI上的电压不会高于0.36V。当功率足够时, UBA2027 1/2平稳进入点火。

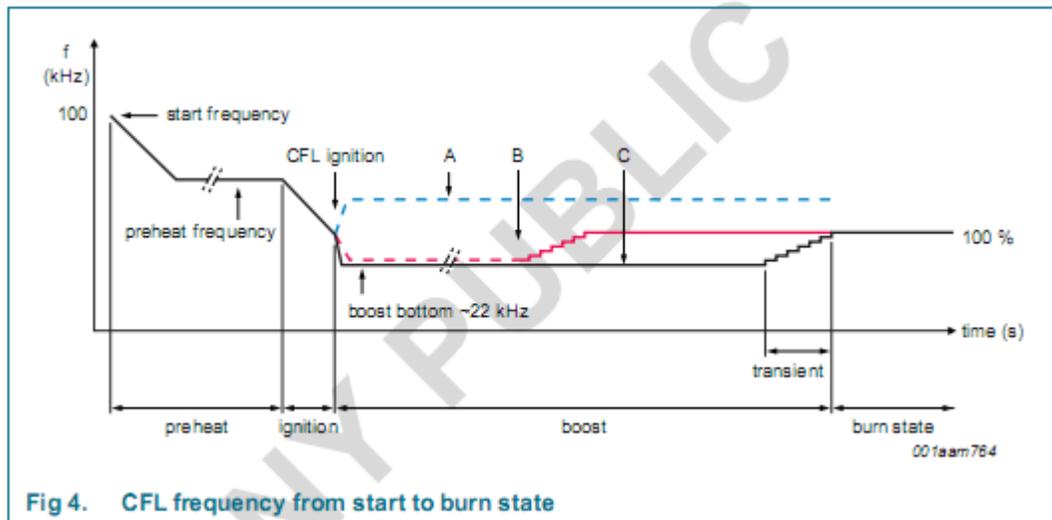
芯片上的HS驱动内有一个DC复位电路, 这样输出电压在低于FS上的锁存电压时为0。启动阶段, CF上的电压为0V, CB上的电压接近0V。CP上的电压升至 $V_{th(CP)max}$, 如图9所示。

7.1.3 预热

在达到fbridge(max)后, 通过一个由预热电流传感电路控制的输出电流电路给Cci充电, 频率降低, 直到RSLs上的电压瞬时值达到内部设定的预热电压值。此时, 预热电流传感器的电流在Cci充电和不充电之间达到平衡, 从而设定频率。预热时间包括8个CP上的锯齿脉冲。CP上的电容电压一超过 $V_{th(CP)max}$, 预热开始。此时, 电流反馈传感器不工作, 为了提高抗噪音能力, SLS上要装一个30ns的滤波器。

如果DCI上的电压低于0.24V, 预热立即停止, 电路进入保持阶段。保持阶段通过延时推迟预热周期, 延时时间通过固定CCP上的压降和CP上的放电电流设定。

当VDD>VDD(start)并且 $V_{i(DCI)} > V_{th(start)DCI}$ 时, 只要CP上的电平在 $V_{CP} < V_{th(rel)CP}$ 时缓慢放电, 然后充电至 $V_{th(CP)max}$, 则开始新的预热阶段。见图5。



7.1.4 点火

预热阶段结束后，进入点火阶段。如图9所示，由于内部固定电流给CI上的Cci充电，频率下降。在频率连续下降过程中，电路达到谐振回路的谐振频率，灯上电压升高被点亮。如图10所示，如果灯被点亮，电流传感电路会测试CSI上的Rcsi电压。

如果CSI上的电压高于一般的点火阈值电压0.6V，灯点火检测，系统从点火阶段到升压或点亮阶段。否则，频率会进一步下降到最小的半桥频率f_{bridge} (min)。为了防止灯损坏时，连续的尝试点火和过热，当IC的功率增加时，UBA2027 1/2只点火两次。在点火允许时间结束（通常为预热时间的1/4）时，CSI上的灯点火阈值电压没达到设定值，计数器计数。如果第二次点火也超过了点火时间，IC断电。

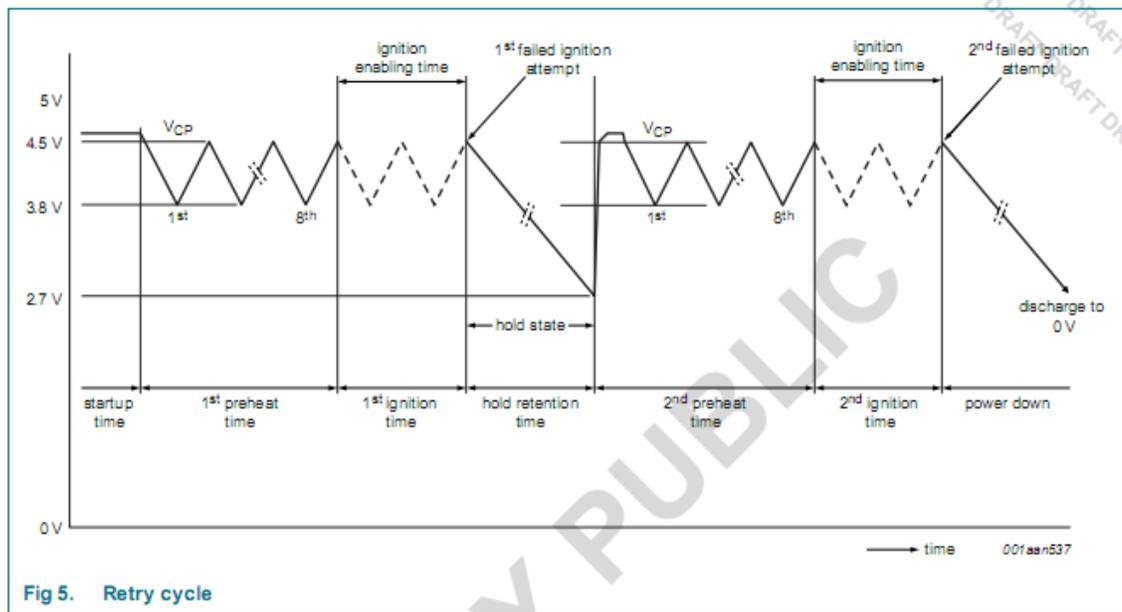


Fig 5. Retry cycle

7.1.5 升压阶段和过渡到点亮阶段

通过测试CSI上的灯电流，点火结束后，电路进入升压阶段。[图7](#)详细显示了升压和点亮阶段。在升压阶段，额定点亮阶段灯电流升压比为1.5，在 $V_{DCI} > V_{th}(bst)_{DCI}$ 时，升压到CFL发光缓慢增加。如果在升压前，IC的温度为 $T_{j(bp)bst}$ ，则点亮阶段略过。

升压定时电路用来设定升压时间和过渡时间。电路还包括由 C_{CB} 、 $R_{ext}(R_{REF})$ 和64位计数器组成的时钟发生器。 C_{CB} 放电至 $V_{th(CB)min} 0.6V$ ，如果CB对地短接，该电压会比CB上的比较器电压高。升压时间包括CB上的63个锯齿脉冲，接着就是CP上的过渡时间。32个锯齿脉冲形成了从升压到点亮的过渡时间，使得升压和点亮电流平滑过渡。如[图6](#)所示，总过渡时间大约是预热时间的4倍。

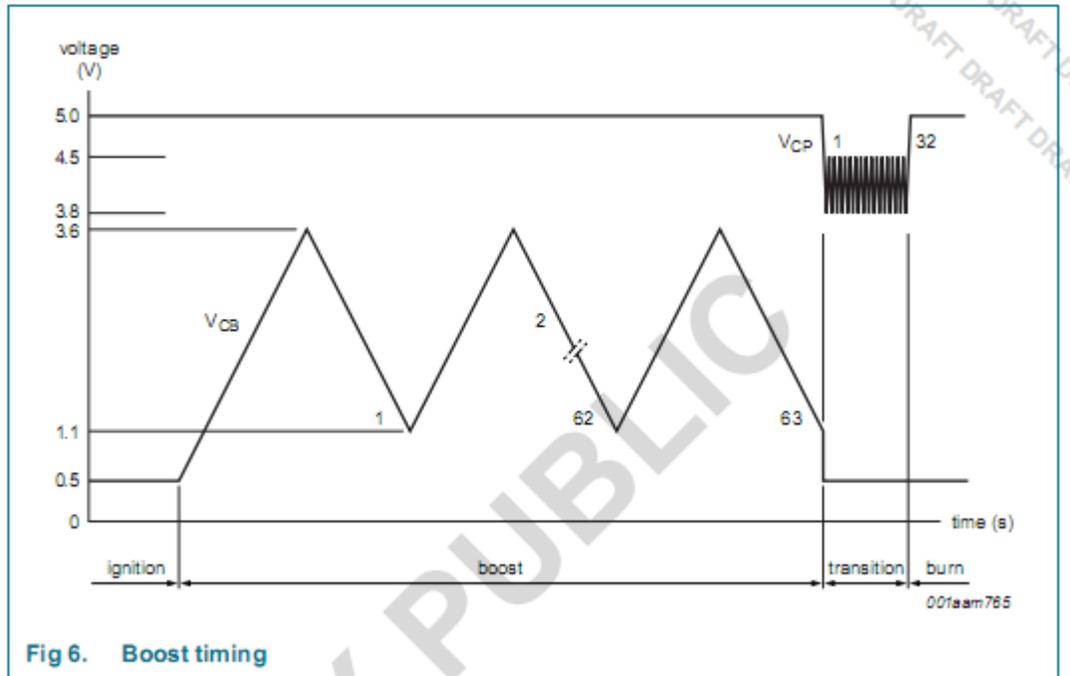


Fig 6. Boost timing

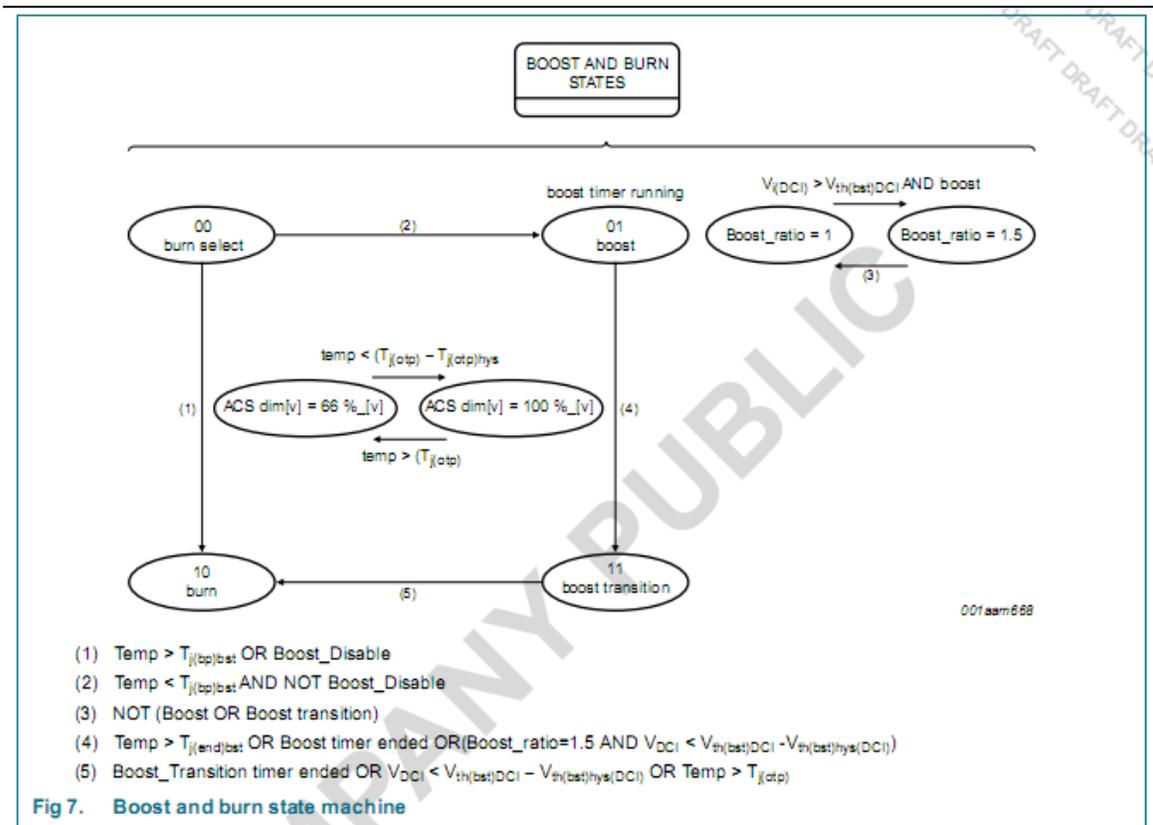
在升压阶段，电流反馈控制电路用来提高稳定性。和点亮阶段相比，灯电流固定比为1.5来加快紧凑型荧光灯的缓慢发光。过渡时间里，有一个15阶比从1.5降到1。预热定时器再次使用，升压比在15阶里从1.5降到1，此时CP上是32锯齿脉冲。在给定CCB和Rext (RREF) 值的情况下，升压时间有可能超过300s。除了在 $T_{j(bp)bst} \approx 80^\circ C$ 时增加旁路， $T_{j(end)bst} \approx 120^\circ C$ 时，也有温度保护模块。如果IC的温度超过了定值，过渡定时器立刻启动，迅速进入点亮阶段，从而缩短升压时间，见图4。

当 $V_{i(DCI)}$ 小于 $V_{th(bst)DCI} - V_{th(bst)hys(DCI)}$ 时，升压阶段的升压电流在 $V_{i(DCI)} < V_{th(bst)DCI}$ 时不启动或截止。

备注：如果CB脚对地短接，升压模块不工作。此时， $f_{bridge(min)}$ 是 $f_{bridge(bst)min}$ 的2.8倍。

7.1.6 点亮阶段

升压阶段结束或者绕过升压之后，进入到点亮阶段，此时电流传感电路开始工作，见图4。感应电阻Rcsi上的RMS电压由CSI测量，经过一个双边整流器(DSR)，直到换导放大器(OTA)。当CSI上的RMS电压达到实际内部基准电压，灯的电流传感电路控制灯电流。通过CI上的集成器，OTA的内部电流输出变成压控振荡器(VCO)。VCO调节频率和灯电流。



7.1.7 保持阶段

保持阶段是一种特殊的阶段，在低调光电平、处于或接近点亮阈值时可以减少闪烁。当点火失败，或者点火时VDD小于VDD(stop)，或者点火或预热时， $V_{DCI} < V_{th(start)DCI} - V_{th(hys)DCI}$ ，进入保持阶段。参阅图3。

由于DCI的电压下降到低于 $V_{th(start)DCI} - V_{th(hys)DCI}$ ，或者点火或预热时，VDD(stop)的电压下降，预热或点火中止，点火计数器不计数。UBA2027 1/2将进入保持阶段，重新预热推迟，延迟时间和方式如图5所示，

如图3，当CP低于 $V_{th(rel)CP}$ 时，IC从保持阶段进入启动阶段。或者，当电源电压低于VDD(rst)时，保持阶段结束，系统复位。

用CP上连接一个470nF的电容时，保持阶段通常延迟1.0到1.7秒，具体取决于预热是在预热周期上升还是下降时中止。点火失败的保持时间总是从CP的上升沿开始，见图5。保持阶段下，锁存器设为1，振荡停止，晶体管HS关断，LS导通。只要CP上电压没有达到 $V_{th(rel)CP}$ ，VDD上电压在VDD(start)和VDD(stop)交替，见图5。

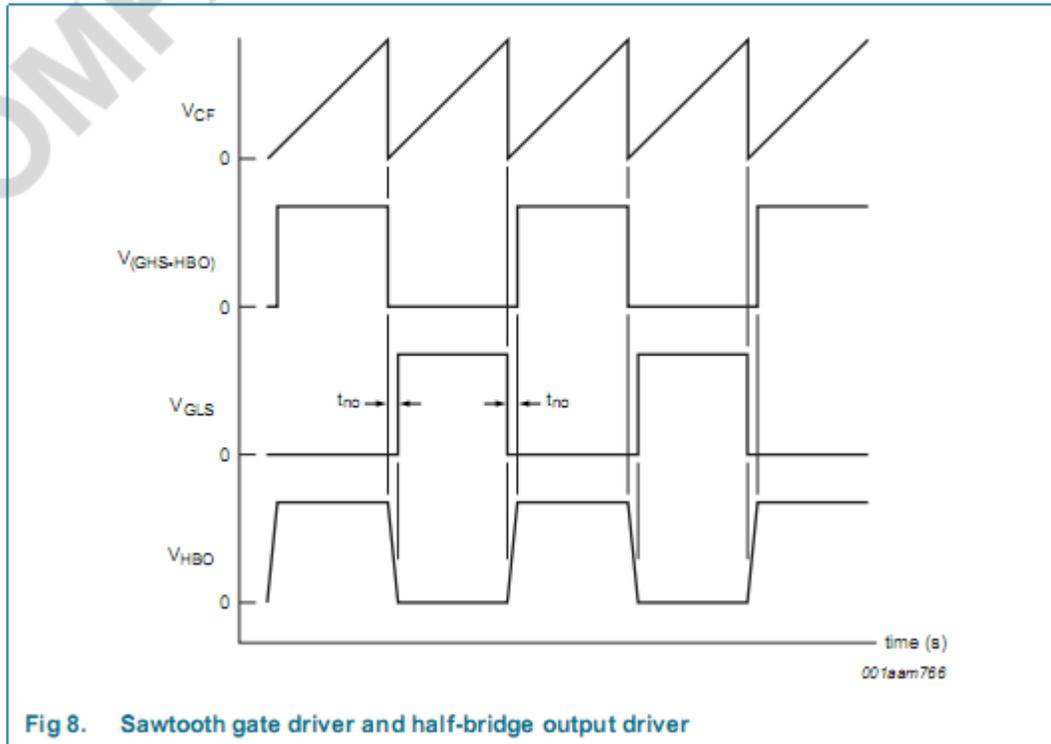
由于VDD吸收电流，电源电压在变化。当VDD电压增加到VDD(start)和VDD(stop)之间，电源电流小于200uA，当VDD电压下降到VDD(start)和VDD(stop)之间，电源电流一般为1mA。当VDD大于VDD(start)时，由于内部模拟电源打开，在VDD的下降沿，不管VDD是否小于VDD(stop)，更多电流被吸收从而使比较器开始跟踪CP上的电压。

7.2 振荡和定时

7.2.1 振荡

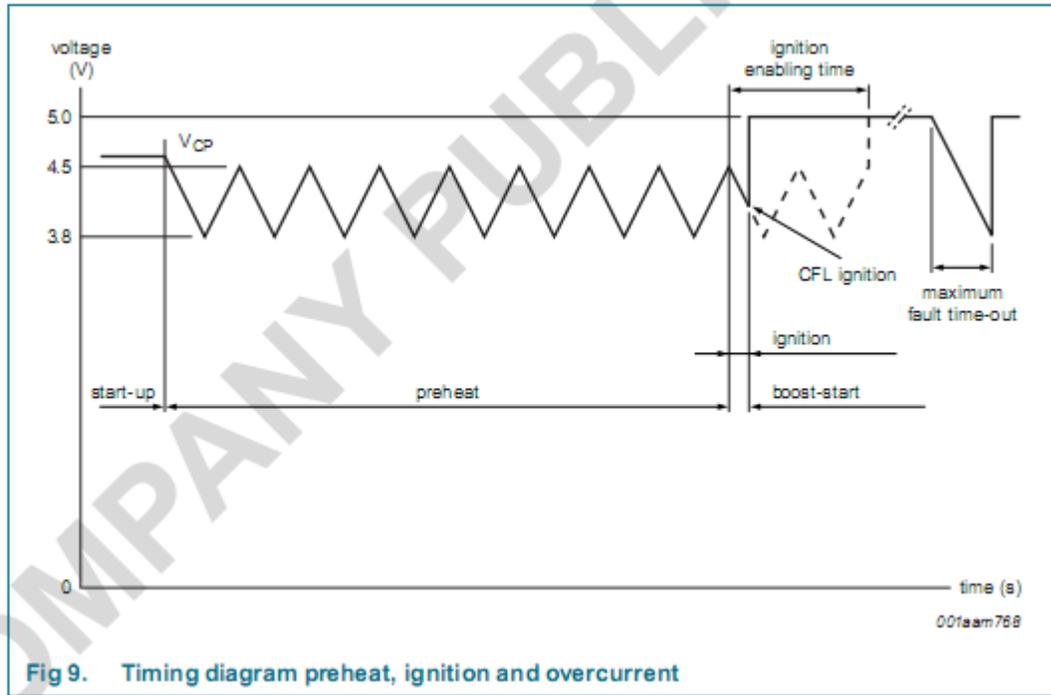
内部振荡器是一个压控振荡器，可以在电压为 $V_{th(CF)max}$ 和0V之间产生锯齿波，波频由 C_{CF} 、 $R_{ext}(R_{REF})$ 和 CI 上的电压决定。最小和最大开关频率由 $R_{ext}(R_{REF})$ 和 C_{CF} 决定。两者的比值固定，在 $f_{bridge(max)}$ 和 $f_{bridge(min)}$ 是2.5，在 $f_{bridge(max)}$ 和 $f_{bridge(bst)min}$ 之间是4.5。锯齿波频率是半桥频率的两倍。

晶体管HS和LS的导电周期约为50%。振荡信号和驱动信号如图8所示。振荡器在 $f_{bridge(max)}$ 开始工作。门极驱动信号 V_{GLS} 和 V_{GHS} 之间的死区时间是 t_{no} 。



7.2.2 组合定时电路

定时电路包括预热时间、点火时间和过流时间的定时, 参见图9。该电路包括一个由CCP、Rext(RREF)定义的时钟发生器和一个计数器。当定时器没有工作时, CCP充电到5V。启动之后, 只要低电压达到VDD(start), DCI的输入电压大于Vth(start)DCI, CP上的电压达到Vth(CP)max, 定时电路开始工作。如图9所示, 预热时间包括CP上的8锯齿波时间。预热之后, 最大的点火时间是两个完整的锯齿(三角)波。在升压和点亮阶段, 部分定时器用来产生最大过流时间(超过二分之一的锯齿脉冲)。如果检测到连续过流, 定时器启动。



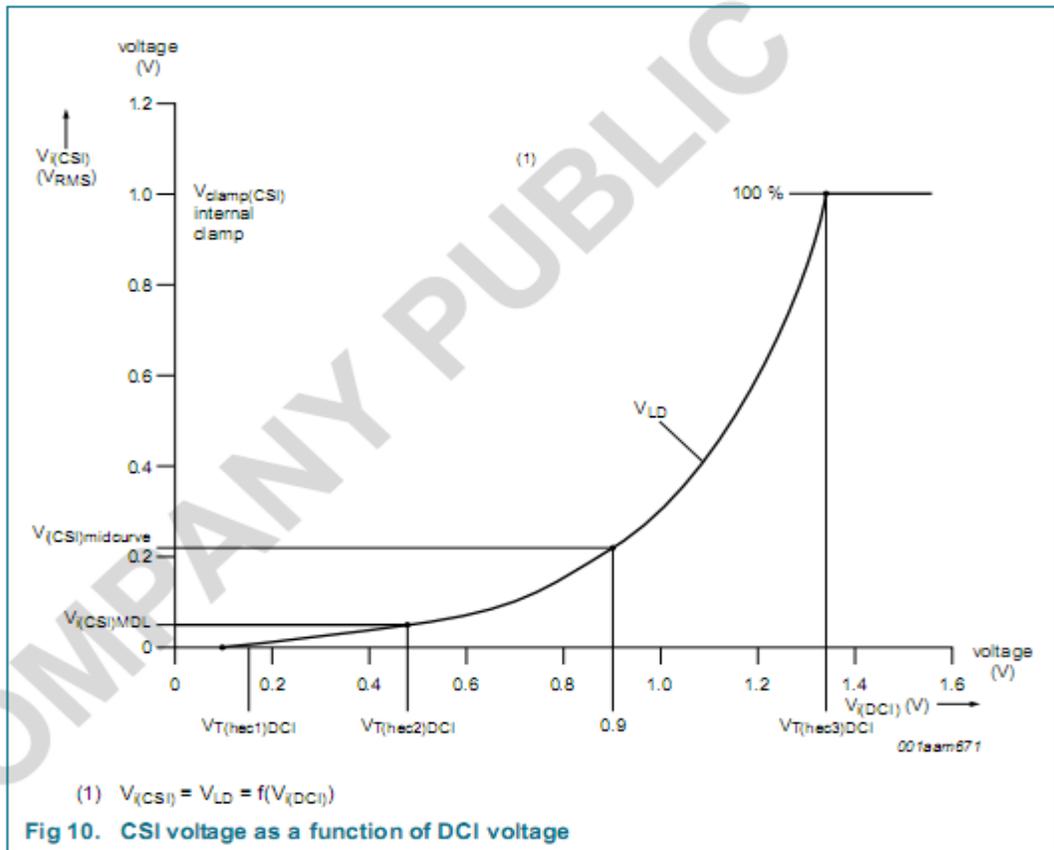
7.3 自然线性调光

用于电流控制反馈回路的内部实际点电压通过用于调光的DCI的外部电压决定。DCI的电压是调光器切相角模块。输入信号通过一个被限制电路跟随的线性对数转换电路, 来保证DCI上的外部输入控制保持在一定的范围内。

线性对数转换电路通过修正在光线暗淡的情况下, 人眼对光线细微变化的敏感性来提高调光控制, 见图10。转换电路还提供了灯的自然感知线性亮度调节功能。

限制电路能有效防止信号值低于最小调光值(MDL), 或者高于基准值Vdamp(CSI)。线性对数转换电路的输出电压是灯电流控制回路的基准值, 参见图1的VLd信号。当IC在点亮阶段, 电压和CSI上的RMS电压相等, 此时控制回路调节被基准电压钳制的上限来防止电源过压时灯电流过高, 见图10。

MDL预设了一个最小值, 作为低电平时灯电流的限值, 该值可以通过MDL可以调节。用内部基准电流(除去内部带隙基准电路和Rext(RREF))和MDL上的外部电阻RMDL来精确设定调光电压的最小值。



7.4 保护和断电

7.4.1 线圈饱和保护

线圈饱和保护模块集成在IC上使CFL灯和一些线圈可以使用。我们可以检测到线圈饱和，防止饱和和引起的过流。线圈饱和保护在点火时启用。当没有点火或点火延迟时，为了限制谐振电路的电压和电流，用过流控制来防止线圈饱和、半桥功率管的高峰电流和损耗。

通过检测R_{SLS}上的电压可以判断线圈是否饱和。当电压超过V_{th(sat)}SLS时，引起触发。CCF内引入ΔI_{o(sat)}CF来缩短半桥的开关周期直到周期结束。半桥开关频率增加，在每个连续周期，只要线圈饱和，CCi都会放电使点火超时。

当SLS上的电压超过V_{th(sat)}SLS，保护模式工作。V_{SLS}由R_{SLS}设定，用来设置预热电流。通过内部的基准电流源和外部电阻R_{LSAT}，我们可以设定更精确的线圈饱和阈值V_{th(sat)}SLS。没有R_{LSAT}时，阈值通常为2.5V。即使R_{LSAT}没有装配，也必须装配与R_{LSAT}并联的C_{LSAT}，以提高稳定性。

7.4.2 过流保护

在点亮和升压阶段(不包括升压过渡期),过流保护激活。当和SLS管脚相连的电流检测电阻的电压绝对峰值超过OC的基准电压 $V_{th(ocp)SLS}$ 时,系统过流。电流 $I_{o(CP)}$ 从CP上的电容流入。如果周期结束时,系统不过流, $I_{o(CP)}$ 消失,和其值相等的另一电流为CP供电。如果大部分周期都发生过流,和CP相连的电容会放电。当CP上的电压放至低于 $V_{th(CP)min}$ 时,UBA20271/2断电。如果一直过流, $t_{oc(fault)}$ 会占用 t_{ph} 的1/9,UBA20271/2也断电。点火阶段下, $V_{th(ocp)SLS}$ 和 $V_{th(sat)SLS}$ 一致。

7.4.3 过功率保护

在升压和点亮阶段,过功率保护激活。为了防止电源过压,灯被限流调节至额定值。当调节灯电流的DCI上的电压超过DCI输入最大值时,过功率保护开始工作。见图10,DCI的电压不会超过输入电压最大值 $V_{T(hec3)DCI}$ 。无论电源电压如何波动,DCI的钳位电平不变。

7.4.4 容性保护

容性保护在点火、点亮和升压、升压过渡阶段激活。 R_{SLS} 上的信号也提供了半桥开关特性的信息。一般情况下,LS合上,电流从LS流到半桥,使SLS上有个反向电压。当电路进入容性模式时,电压下降,最后反向。容性保护通过检测SLS上电压是否大于 $V_{th(capm)SLS}$,有效防止电压反向。

当LS导通, R_{SLS} 上电压大于 $V_{th(capm)SLS}$ 时,电路为容性模式。电流不经过调节灯电流的OTC,容性吸入电流 $I_{o(sink)CI}$ 启动,给CI管脚上的电容/电阻放电,增加半桥频率。放电继续,作为电流开关周期的标识,所以CI上的总电流等于流入电流,整个过程循环直到容性模式结束,接着OTC继续调节。

如果系统一直是容性模式,OTC通过保护调节系统。系统在容性边界运行。在升压和点亮阶段,半桥负载在高频时为容性,容性保护最后驱动半桥至最高频率 $f_{bridge(max)}$,然后IC断电。

7.4.5 断电模式

当遇到以下情形时，进入断电模式：

- 连续过流超过 $t_{oc}(fault)$ 或达到 $V_{th}(CP)_{min}$ 后，或长时间内，系统超过半数周期过流
- 在升压或点亮阶段下，由于容性模式检测，达到 $f_{bridge}(max)$
- 发生连续两次点火失败

在断电模式下，振荡器停止，HS管关断，LS管导通。 V_{DD} 固定，电路通过降低低压源至 $V_{DD}(reset)$ 离开断电模式。

通过外部逻辑电路，可以设置UBA2027 1/2在断电模式，此方法只在升压或点亮模式下有效。当CP管脚通过一个10K Ω 的电阻连接到PGND或SGND时，其电压会降至 $V_{th}(pd)_{CP}$ ，UBA2027 1/2进入断电模式。

备注：CP管脚只能通过10K Ω 的电阻而不能直接连到SGND或PGND上，否则，在复位和启动阶段，电流流过会阻止UBA2027 1/2启动。

7.4.6 过热保护

过热保护电路用来防止芯片过热。芯片温度一超过 $T_{j(otp)}$ 时，电路就被触发。保护电路调节灯电流至和 $V_{otp}(DCI)$ 对应的水平，直到芯片温度降低20 $^{\circ}C$ (和 $T_{j(otp)hys}$ 相等)，芯片回到DCI控制水平。

8. 极限值

表3: 极限值

按照“绝对最大额定值系统”(IEC 60134)。

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
电压					
V _{DHS}	DHS 上电 电压	UBA20272:运行	-	500	V
		在1s期间	-	600	V
	DHS 上电 电压	UBA20271:25°C 运行	-	350	V
		-25°C运行	-	340	V
V _{FS}	FS上 电压	和HBO相关	-0.3	+14	V
V _{DD}	电 压 源		-0.3	+14	V
V _I (CSI)	CSI上输 入电压		-5	+5	V
V _I (DCI)	DCI上输 入电压		0	5	V
V _I (SLS)	SLS上 输入电 压		-6	+6	V
V _{CI}	CI上的 电压		0	3.5	V
V _{MDL}	MDL上 的电压	LPF为输入管脚	0	5	V
ESD					
V _{ESD}	静电放 电电压	人体模型			
		除16,17,18,19,20 的所有管脚	-2000	+2000	V
		16,17,18,19,20管 脚	-1000	+1000	V
		带电设备模式 所有管脚	-500	+500	V
漏电					

9. 热特性

表4: 热特性

符号	参数	条件	典型值	单位
$R_{th(j-a)}$	从结点到环境的热阻	自然通风的空气中;SO20封装	80	KW

10. 特性

表5: 特性

$V_{DD}=13\text{ V}$; $V_{FS}-V_{HBO}=13\text{ V}$; $T_{amb}=25^\circ\text{ C}$; 所有电压均以GND (接地) 为基准, 电流流入芯片为正, 参见表2的默认设置; 除非另有规定。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
启动阶段: 引脚VDD						
VDD (rat)	复位电源电压	上桥开关off;下桥开关on	5.7	6.2	6.7	V
VDD (stop)	振荡器停止工作电压		9.6	10.0	10.4	V
VDD (start)	振荡器开始工作电压		11.9	12.4	12.9	V
VDD (hys)	振荡器滞环电压		2.2	2.4	2.6	V
VDD (clamp)	钳位电压	$I_{clamp}(V_{DD})=5\text{ mA}$	13	13.4	13.8	V
I _{DD} (damp)	钳位电流	$V_{DD}=14\text{ V}$	20	30	-	mA
I _{DD} (startup)	启动电流	$V_{DD}=9\text{ V}$	-	190	220	$\mu\text{ A}$
I _{DD} (pd)	断电电流	$V_{DD}=9\text{ V}$	-	190	220	$\mu\text{ A}$
I _{DD}	运行电流	默认设置; $V_{DCI}=1.4\text{ V}$ $V_{CI}=V_{clamp}(ci)$; $V_{CB}=0\text{ V}$	-	1.6	2.0	mA
高压电源: 管脚DHS,HBO和FS						
I _L	漏电电流	高压管脚上500 V	-	30	-	$\mu\text{ A}$
压控振荡器						
输出: 管脚IC						
V _{CI(max)}	CI上最大电压		2.7	3.0	3.3	V
V _{hr(CI)}	CI上电压裕度	$V_{damp}(CI)=V_{hr}(CI)+V_{CI(max)}$; 点亮和升压阶段	-	100	-	mV
压控振荡器						
输出: 管脚CF						
f _{bridge(max)}	最大变换频率	$C_{CF}=100\text{ pF}$; $V_{CI}=0\text{ V}$	88	100	112	kHz
f _{bridge(bat)min}	最小升压变换频率	$C_{CF}=100\text{ pF}$; $V_{CI}=V_{clamp}(CI)$	21	22	23	kHz
f _{bridge(min)}	最小变换频率	$C_{CF}=100\text{ pF}$; $V_{CI}=V_{clamp}(CI)$; $V_{CB}=0\text{ V}$	38	40	42	kHz
t _{no}	死区时间	V _{HBO} 上升沿	1.3	1.5	1.7	$\mu\text{ s}$
		V _{HBO} 下降沿	1.3	1.5	1.7	$\mu\text{ s}$
V _{th(CF)max}	CF上最大阈值电压	$C_{CF}=100\text{ pF}$; $V_{CI}=V_{clamp}(CI)$; $V_{CB}=0\text{ V}$	2.40	2.50	2.60	V
I _{o (bat) CF}	CF上升压输出电流	$V_{CF}=1.5\text{ V}$; $V_{CI}=V_{clamp}(CI)$;	11.3	11.8	12.3	$\mu\text{ A}$

表5: 特征 (续)

$V_{DD}=13\text{ V}$; $V_{FS}-V_{HBO}=13\text{ V}$; $T_{amb}=25^\circ\text{ C}$; 所有电压均以GND (接地) 为基准, 电流流入芯片为正, 参见表2的默认设置; 除非另有规定。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_o (CF) min	CF上最小输出电流	$V_{CF}=1.5\text{ V}$; $V_{CB}=0\text{ V}$ $V_{CI}=V_{clamp}(CI)$;	20.8	21.8	22.8	$\mu\text{ A}$
I_o (CF) max	CF上最大输出电流	$V_{CF}=1.5\text{ V}$; $V_{CB}=0\text{ V}$	53.0	60.0	67.0	$\mu\text{ A}$
功率管						
R_{on}	开通电阻	UBA20272: 上桥 $I_{DHS}=1.1\text{ A}$; $T_j=25^\circ\text{ C}$	-	3.0	3.6	Ω
	开通电阻	UBA20271: 上桥 $I_{DHS}=1.1\text{ A}$; $T_j=25^\circ\text{ C}$	-	1.0	1.3	Ω
R_{on}	开通电阻	UBA20272: 下桥 $I_{HBO}=1.1\text{ A}$; $T_j=25^\circ\text{ C}$	-	3.0	3.6	Ω
	开通电阻	UBA20271: 下桥 $I_{HBO}=1.1\text{ A}$; $T_j=25^\circ\text{ C}$	-	1.0	1.3	Ω
$R_{on(150)}/R_{on(25)}$	150°C和25°C开通电阻比	$T_j=150^\circ\text{ C}$ 时 R_{on} / $T_j=25^\circ\text{ C}$ 时 R_{on}	-	1.7	-	
自举二极管						
V_F	正向电压	自举二极管; $I_{FS}=5\text{ mA}$; ($V_F=V_{DD}-V_{FS}$)	1.3	1.7	2.1	V
预热电流传感器						
输入,管脚SLS						
$I_I(SLS)$	SLS上输入电流	$V_I(SLS)=0.4\text{ V}$	-	-	1	$\mu\text{ A}$
$V_{ph}(SLS)$	SLS上预热电压		0.57	0.60	0.63	V
输出,管脚CI						
I_o (source) CI	CI上扇出电流	$V_{CI}=2.0\text{ V}$; $V_{SLS}<0.6\text{ V}$	-10.6	-9.6	-8.6	$\mu\text{ A}$
I_o (sink) CI	CI上注入电流	$V_{CI}=2.0\text{ V}$; $V_{SLS}>0.6\text{ V}$	26	29	32	$\mu\text{ A}$
预热,点火定时器,过流故障定时器						
t_{ph}	预热时间	$C_{CP}=560\text{ nF}$; $R_{ext}(RREF)=33\text{ k}\Omega$	-	1.10	-	s
$t_{en}(Ign)$	点火启用时间	$C_{CP}=560\text{ nF}$; $R_{ext}(RREF)=33\text{ k}\Omega$	-	0.27	-	s
$t_{toc}(fault)$	过流故障超时时间	$C_{CP}=560\text{ nF}$; $R_{ext}(RREF)=33\text{ k}\Omega$; 内部电压 $V_{CP}=5.0\text{ V}$	-	114	-	ms
I_o (CP)	CP上输出电流	$V_{CP}=4.1\text{ V}$	5.5	5.9	6.3	$\mu\text{ A}$

表5: 特性 (续)

$V_{DD}=13\text{ V}$; $V_{FS}-V_{HBO}=13\text{ V}$; $T_{amb}=25^\circ\text{ C}$; 所有电压均以GND (接地) 为基准, 电流流入芯片为正, 参见表2的默认设置; 除非另有规定。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{th(CP)min}$	CP上最小阈值电压		-	3.8	-	V
$V_{th(CP)max}$	CP上最大阈值电压		-	4.5	-	V
$V_{hya(CP)}$	CP上迟滞电压		0.6	0.7	0.8	V
$V_{th(pd)CP}$	CP上断电阈值电压		-	1.0	-	V
$V_{th(rel)CP}$	CP上释放阈值电压	保持阶段, $V_{DCI}=1.4\text{V}$	-	2.7	-	V
升压定时器						
CB管脚						
t_{bat}	升压时间	$C_{CB}=1\mu\text{F}$; $T_j<18^\circ\text{C}$	-	316	-	s
$t_{t(bst-burn)}$	升压到点亮过渡时间	$C_{CP}=560\text{nF}$; $T_j<80^\circ\text{C}$	-	4.3	-	s
$I_o(CB)$	CB上输出电流	$V_{CB}=2.35\text{V}$	0.8	1.00	1.2	μA
$V_{th(CB)min}$	CB上最小阈值电压		-	1.1	-	V
$V_{th(CB)max}$	CB上最大阈值电压		-	3.6	-	V
$V_{hys(CB)}$	CB上迟滞电压		2.3	2.50	2.7	V
$T_j(tp)_{bst}$	升压旁路节点温度	点火结束时的 T_j	65	80	95	$^\circ\text{C}$
$T_j(end)_{bst}$	升压结束节点温度	升压时的 T_j	105	120	135	$^\circ\text{C}$
$I_{det(dis)_{bst}}$	升压禁用检测电流	$V_{CB}=0\text{V}$	20	25	30	μA
CSI管脚						
NLCBR	灯电流升压比	升压时 V_{csi} 和点亮时 V_{csi} 之比; $V_{DCI}=1.34\text{V}$	1.4	1.5	1.6	V
线圈饱和保护和过电流检测						
输入:管脚SLS						
$V_{th(ocp)SLS}$	SLS上过流保护阈值电压	升压和点亮阶段	<td>	<td>	<td>	V
t_{ieb}	间隔时间上升沿	检测失效GLS时间的第一部分	-	800	-	ns
$V_{th(sat)SLS}$	SLS上饱和和阈值电压	点火阶段; $R_{LSAT}=47\text{ k}\Omega$	1.10	1.18	1.25	V
$V_{CSI(bst)}/V_{CSI}$	灯电流升压比	升压和点亮阶段; $R_{LSAT}=47\text{ k}\Omega$	1.10	1.18	1.25	V

表5: 特性 (续)

$V_{DD}=13\text{ V}$; $V_{FS}-V_{HBO}=13\text{ V}$; $T_{amb}=25^\circ\text{ C}$; 所有电压均以GND (接地) 为基准, 电流流入芯片为正, 参见表2的默认设置; 除非另有规定。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入:LSAT						
$I_{source}(LSAT)$	LSAT上扇出电流	$V_{LSAT} = 1.2\text{ V}$	-	25.0	-	$\mu\text{ A}$
$V_{clamp}(LSAT)$	LSAT上钳位电压	$R_{LSAT} = \infty$; $C_{LSAT} = 1\text{ nF}$	2.3	2.5	2.7	V
输出:LSAT						
$\Delta I_{o(sat)CF}$	CF上饱和输出电流差	$V_{CF}=1.5\text{ V}$	-	150	-	$\mu\text{ A}$
点火电流检测						
输入:CSI						
$V_{th(et)ign}(CSI)$	CSI上点火检测阈值电压		0.55	0.60	0.65	V
$t_{w(det)ign}(min)$	最小点火检测脉宽	$V_{th(det)ign}(CSI) = 0.75\text{ V}$ 矩形脉冲	685	885	1085	ns
容性模式检测						
输入:SLS						
$V_{th(capm)SLS}$	容性模式SLS上阈值电压		-15	-5	0	mV
输出:CI						
$I_{o(sink)CI}$	输出注入电流	$V_{CI} = 2.0\text{ V}$	26	29	32	$\mu\text{ A}$
灯电流传感器和调光控制						
输入:CSI管脚						
$V_{i(range)CSI}$	CSI上输入电压范围	线性运行	-2.5	-	+2.5	V
$R_{i}(CSI)$	CSI上输入电阻	$V_{i}(CSI) = 1\text{ V}$	1	-	-	M Ω
		$V_{i}(CSI) = -1\text{ V}$	40	50	60	k Ω
$V_{i}(CSI)$	CSI上输入电压	调光最小值时反馈控制电压; $V_{i}(DCI) = 0\text{ V}$; $R_{ext}(RREF) = 33\text{ k}\Omega$; $R_{MDL} = 2.0\text{ k}\Omega$ (RMS)	44	50	56	mV
		点亮阶段下在lin曲线中点大小的控制反馈电压; $V_{i}(DCI) = 0.9\text{ V}$; $R_{ext}(RREF) = 33\text{ k}\Omega$ (RMS)	-	215	-	mV
$V_{clamp}(CSI)$	CSI上钳位电压	100% 光输出; $V_{i}(DCI) \geq 1.34\text{ V}$	-	1.0	-	V
输入:DCI管脚						

表5: 特性 (续)

$V_{DD}=13\text{ V}$; $V_{FS}-V_{HBO}=13\text{ V}$; $T_{amb}=25^\circ\text{ C}$; 所有电压均以GND (接地) 为基准, 电流流入芯片为正, 参见表2的默认设置; 除非另有规定。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{i(DCI)}$	DCI上输入电压	MDL管脚电阻设定 最小电压	$V_{T(hec2)DCI}$	-	1.34	V
$R_{i(DCI)}$	DCI上输入电阻	$V_{i(CSI)} = 1\text{ V}$	1	-	-	$M\Omega$
$V_{th(bst)DCI}$	DCI上升压阈值 电压		1.01	1.0 6	1.11	V
$V_{th(bst)hys(DCI)}$	DCI上滞后升压 阈值电压		100	120	140	mV
$V_{th(start)DCI}$	DCI上振荡器起 始阈值电压		-	0.3 6	-	V
$V_{th(hys)DCI}$	DCI上振荡器起 止滞后电压		100	120	140	mV
$V_{T(hec1)DCI}$	DCI上人眼校正 1时转换电压	$V_{i(CSI)} = 0\text{ V}$; $V_{MDL} = 0\text{ V}$	-	0.1 4	-	V
$V_{T(hec2)DCI}$	DCI上人眼校正 2时转换电压	$R_{ext(RREF)} = 33\text{ k}\Omega$; $R_{MDL} = 2.0\text{ k}\Omega$; $V_{i(CSI)} =$ $V_{clamp(CSI)}$	-	0.4 4	-	V
$V_{T(hec3)DCI}$	DCI上人眼校正 3时转换电压	$V_{i(CSI)} = 1\text{ V}$	-	1.3 4	-	V
$V_{otp(CSI)}$	CSI上过热保护 电压	$R_{ext(RREF)} = 33\text{ k}\Omega$; $R_{MDL} = 2.0\text{ k}\Omega$; $V_{i(DCI)} = 1.5\text{ V}$	380	400	420	mV
输出:CI管脚						
$I_{o(CI)}$	CI上输出电 流	点亮阶段;扇 出和注入; $V_{CI}=2.0\text{V}$	85	95	105	$\mu\text{ A}$
输入:MDL管脚(最小调光值)						
$I_{source(MDL)}$	MDL上扇出 电流		23.7	25	26.3	$\mu\text{ A}$
V_{MDL}	MDL上电压	$R_{ext(RREF)} = 33\text{ k}\Omega$; $R_{MDL} = 2.0\text{ k}\Omega$	-	50	-	mV

表5: 特性 (续)

$V_{DD}=13\text{ V}$; $V_{FS}-V_{HBO}=13\text{ V}$; $T_{amb}=25^\circ\text{ C}$; 所有电压均以GND (接地) 为基准, 电流流入芯片为正, 参见表2的默认设置; 除非另有规定。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
过热保护						
$T_{j(otp)}$	过热保护节点温度		145	160	175	$^\circ\text{C}$
$T_{j(otp)hys}$	滞后过热保护节点温度		10	20	30	$^\circ\text{C}$

11. 应用信息

11.1 设计公式

当 $R_{ext}(RREF) = 33\text{ k}\Omega$ 时，以下公式成立。

11.1.1 和CCP相关的时间公式

- 预热时间

$$t_{ph} = \frac{C_{CP}}{I_{o(CP)}} \times (16 \times V_{hys(CP)} + 5 - V_{th(CP)max})$$

- 点火启用时间

$$t_{en(ign)} = \frac{C_{CP}}{I_{o(CP)}} \times 2 \times V_{hys(CP)}$$

- 过流故障时间

$$t_{toc(fault)} = \frac{C_{CP}}{I_{o(CP)}} \times (5 - V_{th(CP)min})$$

- 过渡到点亮阶段时间

$$t_{t(bst-burn)} = \frac{C_{CP}}{I_{o(CP)}} \times (32 \times V_{hys(CP)} + 5 - V_{hys(CP)max})$$

11.1.2 和CCB相关的时间公式

- 升压时间

$$t_{bst} = \frac{C_{CB}}{I_{o(CB)}} \times (126 \times V_{hys(CB)} + V_{th(CB)min} - 0.6)$$

11.1.3 和CCF相关的频率公式

- 最大桥频率

$$f_{bridge(max)} = \frac{0.5}{\frac{C_{CF} + C_{par}}{I_{CF(max)}} \times V_{CF(high)} + t_{dch}}$$

- 最小桥频率

$$f_{bridge(min)} = \frac{0.5}{\frac{C_{CF} + C_{par}}{I_{o(CF)min}} \times V_{hys(CF)max} + t_{dch}}$$

Where: $C_{par} = 4.7[\text{pF}]$ $t_{dch} = 0.4[\mu\text{s}]$

11.1.4 和RSLs相关的预热电流

$$I_{ph(M)} = \frac{V_{ph(SLS)}}{R_{SLS}} I_{ph(RMS)} \approx \frac{V_{ph(SLS)}}{R_{SLS} \times \sqrt{3}}$$

11.1.5 和RMDL相关的最小调光电压

- MDL阈值电压

$$V_{MDL} = R_{MDL} \times I_{source(MDL)}$$

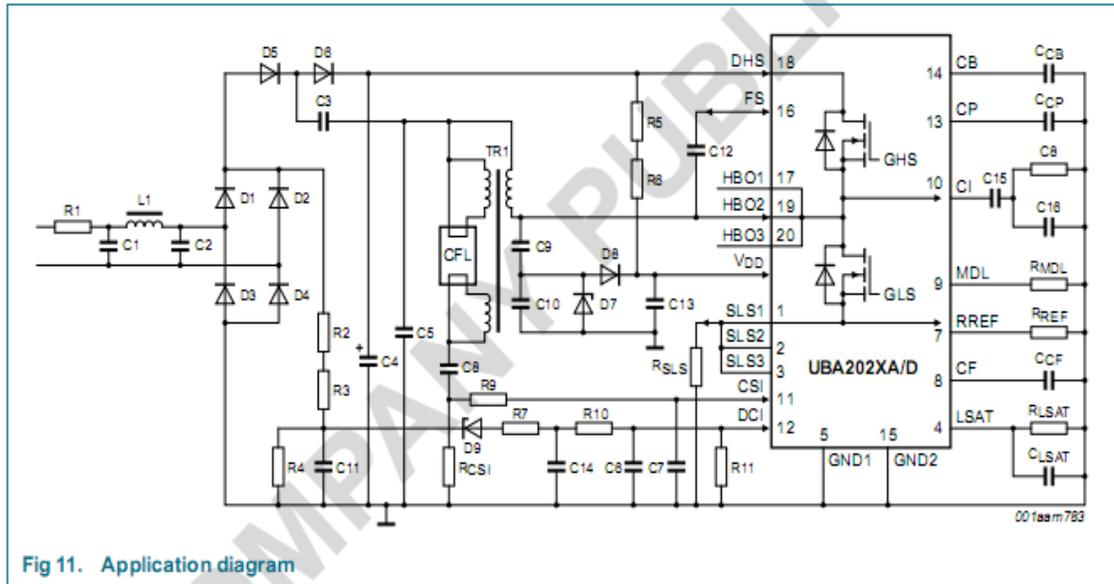


表6中是典型的应用器件，参见图11。

表6：典型的应用器件

参考	器件 UBA20271	UBA20272	描述
R1	10 Ω	10 Ω	2W易熔电阻-
R2,R3	110k Ω	220 k Ω	
R4	24k Ω	24 k Ω	
R5, R6	110k Ω	220 k Ω	
R7 ,R10	47k Ω	47 k Ω	
R8	100 Ω	1 k Ω	
R9	1k Ω	1 k Ω	
RREF	33k Ω;1%	33k Ω;1%	
RSLs	1.2 Ω	1.2 Ω	-
RMDL	2.0k Ω	2.0 k Ω	
RCS1	6.19 Ω	6.19 Ω	
RLSAT	47k Ω	47k Ω	RLSAT取决于电感的LSAT率
C1,,C2	22 nF; 400 V	22 nF; 630 V	
C3	680 pF; 1000 V	680 pF; 1000 V	

表6: 典型的应用器件 (续)

参考	器件UBA20271	UBA20272	描述
C4	22 μ F; 250 V	10 μ F; 400 V	
C5	10 nF; 1000 V	4.7 nF; 1000 V	灯电容
C6,C14	680 nF	680 nF	
C7	100 pF	100 pF	
C8	47 nF; 400 V	47 nF; 400 V	
C9	680 pF; 500 V	680 pF; 500 V	VS充电泵电压
C10	不安装	不安装	
C11	4.7 nF	4.7 nF	
C12	100 nF	100 nF	
C13	470 nF	470 nF	
C15	1 μ F	220 nF	
C16	100 nF	10 nF	
CCB,CCP	470 nF	470 nF	
CCF	100 pF; 2 %	100 pF; 2 %	
CLSAT	1 nF	1 nF	
D1D6	1N4937	1N4937	
D7	BZX84JC12	BZX84JC12	
D8	1N4148	1N4148	
L1	4.7 mH	4.7 mH	电压过滤电感; IsAT = 300 mA
L2	1000/4/4 μ H	2000/2/2 μ H	
D9	BZX84JC5V6	BZX84JC5V6	

12. 封装

SO20: 塑料小形封装; 20管脚; 本体宽度7.5 mm

SOT163-1

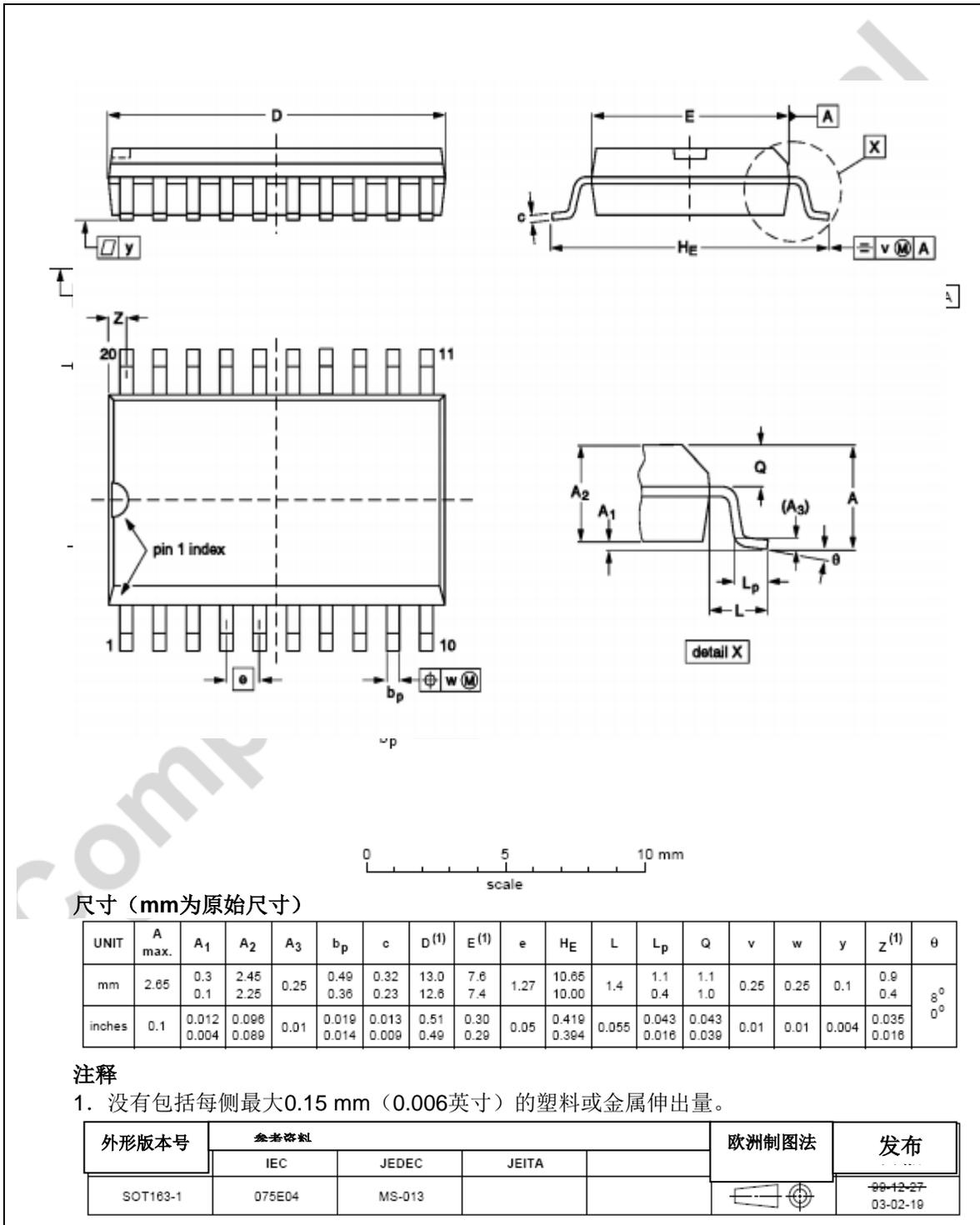


图12: 封装SOT109-1 (SO20)

13. 缩写

表7: 缩写词

简称	描述
CFL	紧凑型荧光灯
CMP	容性保护
DSR	双向整流器
ESD	静电放电
HS	上桥
LS	下桥
MDL	最小调光电压
OCP	过流保护
OPP	过载保护
OTA	运算跨导放大器
OTC	跨导运算比较
OTP	过热保护
SR	斜率
UVLO	欠压闭锁
VCO	压控振荡器

14. 修订历史

表8: 修订历史

资料标识号	发布日期	数据手册阶段	变更说明	替代版本
V.1	<td>	产品数据手册	-	-

15. 法律信息

15.1 数据表阶段

数据表阶段 [1] [2]	产品阶段 [3]	定义
目标数据	开发	本数据手册包含用于产品开发的目標技术规格的数据。恩智浦半导体公司有权以任何方式变更技术规格，恕不另行通知。
初步数据	认证	本数据表包含初步技术规格的数据。补充数据将会在以后出版。为了改进设计和提供尽可能好的产品，恩智浦半导体公司有权变更技术规格，恕不另行通知。
产品数据	生产	本数据表包含产品技术规格的数据。为了改进设计、制造和供应，恩智浦半导体公司有权随时进行变更。相关变更将通过“客户产品 / 过程变更通知 (CPCN)”进行交流。

[1] 在开始或结束设计之前，请查阅最近发布的数据表。

[2] 自从本数据表出版以来，本数据手册中描述的装置的产品阶段可能已经改变。最新信息可以通过互联网获得，<http://www.semiconductors.philips.com>。

[3] 对于描述多个型号的数据手册，最新的产品阶段决定数据手册阶段。

15.2 定义

简要数据手册——简要数据手册来自具有相同产品型号和标题的完整数据手册的摘要。简要数据手册只推荐作为快速参考，请勿认为它含有详细的完整信息。对于详细的完整信息，请参见相关完整数据手册。完整数据手册请向当地恩智浦半导体公司销售处索取。若有矛盾之处请以完整数据手册为准。

极限值——高于一个或多个极限值（按照IEC 60134的“绝对最大额定值系统”的定义）的应力可能导致器件的永久性损坏。极限值只是应力额定值，并不意味着器件可以在这些极限值或本资料“特性”部分给出的数值之上的任何其它条件下操作。长期在极限值条件下运行可能会影响器件的可靠性。

应用信息——这里描述的应用仅为了对于本公司产品的应用领域作出展示。恩智浦半导体公司没有做出任何陈述或担保，表明在没有进一步试验或改进情况下，此类应用可以满足特定需求。

15.3 免责声明

生命支持应用——恩智浦半导体公司的产品没有设计、授权或担保能适用于在医疗、军事、飞行器、空间或生命支持设备中的使用，或者是在合理地预计到恩智浦半导体公司产品的故障或功能失常能导致人员伤害、死亡或严重财产或环境损坏之场合的应用。对于恩智浦半导体公司产品在此类设备或应用中的包含和/或使用，恩智浦半导体公司不承担任何责任；因此，此类包含和/或使用应该由客户独自承担风险。

进行变更的权力——恩智浦半导体公司有权在任何时候对本资料中出版的信息进行变更，包括（但不限于）技术规格和产品介绍，恕不另行通知。本资料取代和替换在此出版之间提供的所有信息。

进行变更的权力——恩智浦半导体公司有权对此处包含和描述的产品进行变更，包括电路、标准、和 / 或软件，以便改进设计和/或性能。当本产品处于完全生产时（阶段‘生产’），相关变更将通过“客户产品 / 过程变更通知 (CPCN)”进行交流。除非另有规定，恩智浦半导体公司对于这些产品中任何一个的使用不承担任何责任与义务，不转让在这些产品的任何专利、版权或模板的相关权利的任何许可证或所有权，也不会做出陈述或担保表明这些产品没有侵犯专利、版本、或模板的相关权利。

15.4 商标

注意——所有涉及到的品牌、产品名称、服务名称和商标均是它们各自所有人的财产。

16. 联系信息

关于更多信息，请登录：<http://www.nxp.com>

关于销售办事处地址，请发送电子邮件到：salesaddresses@nxp.com

17. 表格

表1 订货信息.....	2
表2 管脚定义.....	4
表3 极限值.....	16
表4 热特性.....	16
表5 特性.....	18
表6 典型应用器件.....	25
表7 缩写词.....	28
表8 修订历史.....	29

18. 框图

图1 UBA2027 1/2框图.....	3
图2 UBA2027 1/2(SO20)管脚信息.....	4
图3 阶段表.....	5
图4 从启动到点亮阶段CFL频率.....	7
图5 重试周期.....	8
图6 升压定时.....	9
图7 升压和点亮器.....	10
图8 锯齿门极驱动和半桥输出驱动.....	11
图9 预热、点火过流时间图表.....	12
图10 DCI电压模块的CSI电压.....	13
图11 应用图表.....	25
图12 SOT 163-1(SO20)封装.....	27

19. 目录

1 概述	1
2 特点和优点	1
2.1 半桥特性.....	1
2.2 预热和点火特性.....	1
2.3 灯的升压特性.....	1
2.4 调光特性.....	1
2.5 一般描述.....	2
2.6 保护功能.....	2
3 应用	2
4 订货信息	2
5 框图	3
6 管脚信息	4
6.1 管脚.....	4
6.2 管脚介绍.....	4
7 功能介绍	5
7.1 启动环节.....	6
7.1.1 复位.....	6
7.1.2 启动.....	6
7.1.3 预热.....	6
7.1.4 点火.....	7
7.1.5 振荡.....	8
7.1.6 升压阶段和过渡到点亮阶段.....	9
7.1.7 点亮阶段.....	10
7.2 振荡和定时.....	11
7.2.1 振荡.....	11
7.2.2 组合定时电路.....	12
7.3 自然线性调光.....	12
7.4 保护和断电.....	13
7.4.1 线圈饱和保护.....	13
7.4.2 过流保护.....	14
7.4.3 过功率保护.....	14
7.4.4 容性保护.....	14
7.4.5 断电模式.....	15
7.4.6 过热保护.....	15
8 极限值	16
9 热特性	17
10 特性	18
11 应用信息	24
11.1 设计公式.....	24
11.1.1 和CCP相关的时间公式.....	24
11.1.2 和CCB相关的时间公式.....	24
11.1.3 和CCF相关的频率公式.....	24
11.1.4 和RSLS相关的预热电流.....	25
11.1.5 和RMDL相关的最小调光电压.....	25
12 封装	26
13 缩写	27
14 修订历史	28
15 法律信息	29
15.1 数据表阶段.....	30
15.2 定义.....	30
15.3 免责声明.....	30
15.4 商标.....	31
16 联系信息	31
17 表格	32

18 框图	33
19 目录	34

此文档仅供参考,任何内容变更以官方英文数据手册为准。

与本资料及其所描述产品相关的重要注意事项已经包括在“法律信息”部分。

© NXP B.V. 2011。版权所有。

更多信息, 请登录: <http://www.nxp.com>

销售办事处地址, 请发送电子邮件到: salesaddresses@nxp.com

发布日期: 2011年1月14日

资料标识号: UBA2027 1/2