LED 照明驱动器

DR3062

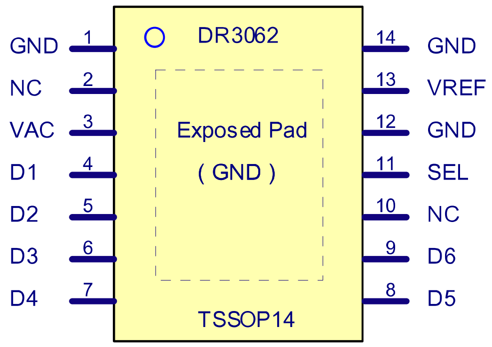
产品技术规格书

版本: 3.0A

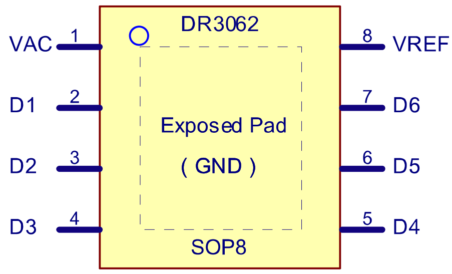
日期: 2011 / 09 / 25

产品说明 (Product Descriptions)

在传统 LED 照明的驱动电路之解决方案里，最为人诟病的问题有三项: (1). 使用低电压高电流，必须使用高功率 LED，其生产成本难以下降. (2).使用大体积的变压器转能，占用相当多的空间，(3). 使用有极性的高压电解电容，长时间使用下，其元件寿命急遽缩短，容易造成产品可靠度问题. 为了解决上述传统 LED 照明电路的缺点，本公司推出一款能够不使用高电压电解电容，不需要变压器转能，高功率因子，并且能够以定电流方式驱动高压 LED 的芯片，DR3062. 此芯片能够大幅降低外接元件个数，可节省电子元件所占的空间. 在芯片设计上，除了基本控制功能外，DR3062 芯片在静电，过电压，雷击，突波，高温操作等应用环境需求上，均有适当的相对应之防护措施.



TSSOP14 封装 上视图



SOP8 封装上视图

功能方块图 (Functional Block Diagram)

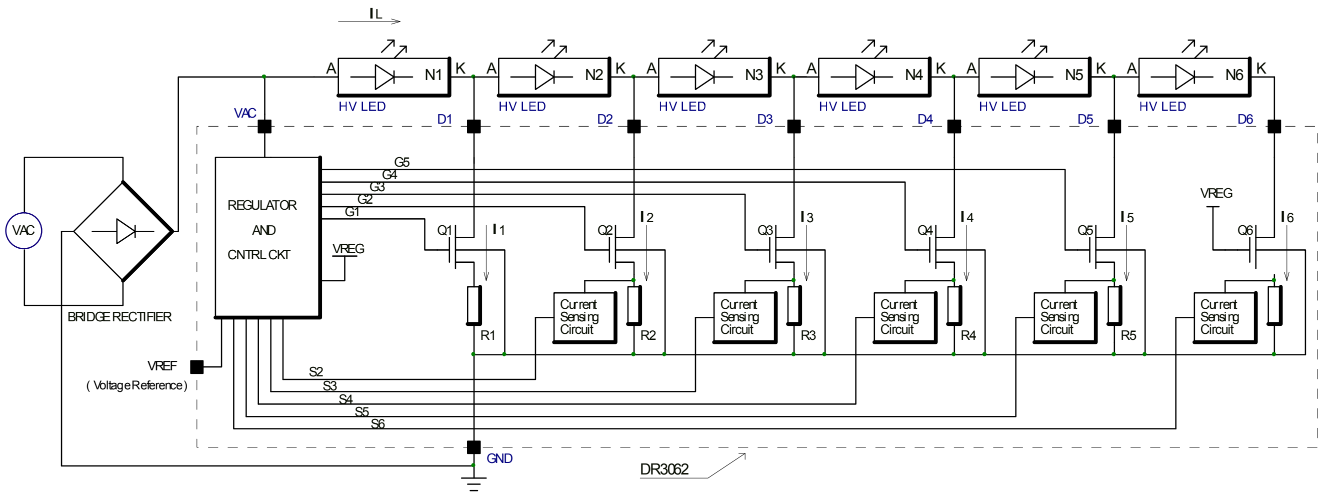


图 (1)

脚位定义 (Pin Assignment)

脚位名称	说明	封装品脚位号码(Pin number)		
		TSSOP14	SOP8-110	SOP8-220
VAC	整流后之交流电源	3	1	1
GND	电源回路也是控制信号参考准位	1, 12,14, 散热铝垫	散热铝垫 (在腹部)	散热铝垫 (在腹部)
SEL	选择 220VAC 或者 110VAC 应用 SEL 接地(GND)时，设定为 110VAC 应用. SEL 浮接(floating)时，设定为 220VAC 应用.	11	X 内部接地	X 内部浮接
VREF	外部输入之参考电压，此电压设定驱动电流大小	13	8	8
D1	第一段电流驱动（ 第一串 第一段, SEL = GND)	4	2	2
D2	第二段电流驱动（ 第一串 第二段, SEL = GND)	5	3	3
D3	第三段电流驱动（ 第一串 第三段, SEL = GND)	6	4	4
D4	第四段电流驱动（ 第二串 第一段, SEL = GND)	7	5	5
D5	第五段电流驱动（ 第二串 第二段, SEL = GND)	8	6	6
D6	第六段电流驱动（ 第二串 第三段, SEL = GND)	9	7	7

最大额定值 (Maximum Rating)

若无特别说明，测试均在室温(25°C)环境下进行，电源为 220V_{AC} 之全波整流输出

项次	说明	最小	最大	单位
储存温度		-40	125	°C
操作温度		-40	125	°C
操作电压	整流前的交流输入 (50 / 60Hz)	-	350	Vrms
各电流驱动端漏电流 (D1 ~ D6)	V_{REF} = 0，驱动端电压 = 40V_{DC}	-	0.1	uA
各电流驱动端耐压 (D1 ~ D6)	无驱动电流 (V_{REF}=0V)	-	500	Volt
各电流驱动端负载能力 (D1 ~ D6)	瞬间最大功率 (瞬间端点电压 x 瞬间驱动电流)	-	4.0	Walt
	平均功率	-	0.4	Walt
参考电压输入(V_{REF})	直流电压输入	-0.3	20	Volt
操作电压选择 (SEL)	限定输入方式为接地或者浮接	-0.3	-	Volt
封装热阻 ($R_{\theta JA}$)	TSSOP14 封装	40	-	°C/W
	SOP8 封装	35	-	°C/W
静电耐受度(ESD)	人体模式 (human body mode)	+/-1200V, Class 1C		
	机械模式 (machine mode)	+/-300V, Class M3		
雷击耐受度(Surge)	测试相位 90 度	500	-	Volt
栓锁耐受度(Latch-up)	栓锁触发电流(> 150mA)	Class I, Level A		

电气特性 (Electrical Characteristics)

若无特别说明，测试条件为：室温 25°C, 220VAC 全波整流电源

项次		说明	最小	典型	最大	单位
操作电压 (全波整流前电源)	VAC	220VAC 应用 (SEL 浮接) [1] [2]	0	220	260	Vrms
		110VAC 应用 (SEL 接地) [1] [2]	0	110	150	Vrms
耗电流	ICC	VAC = 40VDC, VREF=15VDC	-	0.1	0.2	mA
驱动电流	ID1	VREF = 15VDC	16	18	20	mA
	ID2~6	VREF =15VDC	32	36	40	mA
驱动电流温度系数	TC	VREF =15VDC	-	-0.3	-	%/°C
驱动端漏电流	Ileak	VREF = 0VDC, V(D1~ D6) =40VDC	-	-	0.1	uA
VREF 输入阻抗	ZIN		100	-	-	MΩ
过电压保护	VOVP	D6 端的电压[3]	100	120	140	Volt
过电压保护响应	tOVP		-	-	0.1	uS
驱动端切换之电流侦测点	ISW		-	10	-	mA

说明:

[1]. 最大正常操作电压 VACmax 依下列公式计算(以均方根 rms 表示之):

VACmax = (总低电压 LED 串接个数 x LED 顺向电压 Vf + 90V) / 1.414

例如(1): 110VAC 应用时，个别低电压 LED 的 Vf 在 40mA 顺向电流时为 3.7V，总共使用 36 颗 LED，那么正常操作的最大电压为 (36 x 3.7 + 90)/1.414 = 157VAC (RMS).

例如(2): 220VAC 应用时，个别 LED 的 Vf 在 40mA 顺向电流时为 3.7V，共使用 78 颗串接 LED，那么正常操作的最大电压为 (78 x 3.7 +90)/1.414 = 267VAC (RMS).

因此，在不同额定应用电压下，使用的 LED 串接个数，必须重新计算，以达到客户的要求.

[2]. 当瞬间电源电压超过最大正常操作电压时，DR3062 会启动内部的过电压保护功能，自动减低流经 LED 的平均电流，使得 LED 的平均发光亮度 (流明数)降低，以避免 DR3062 驱动芯片因为过载(over-loaded)而烧毁.

[3]. 过电压保护的侦测点在 D6 端.

DR3062 LED 灯泡驱动器之工作原理

DR3062 是以低电流 (20 ~ 40mA)的方式分段驱动高电压之发光二极管串列. 如图(一)所示, 虚线内为 DR3062 驱动器之功能方块图, 虚线外为外部应用电路. 外部元件有三: (1). 桥式整流器, (2).参考电压输入, 与(3)六组高电压白光 LED.

DR3062 之输入为全波整流未稳压的电源, 当输入电源之电压波形上升/下降时, DR3062 会依图(二)所示之时序关闭/开启相关的驱动输出端, 而判断某个驱动端之关闭/开启的基准在于后一个驱动端的负载电流, 当后一个驱动端的负载电流超过某个预定之电流值时(譬如 10mA), DR3062 就会关闭前一个驱动端. DR3062 之电流驱动与电流侦测机制, 如图(三)所示.

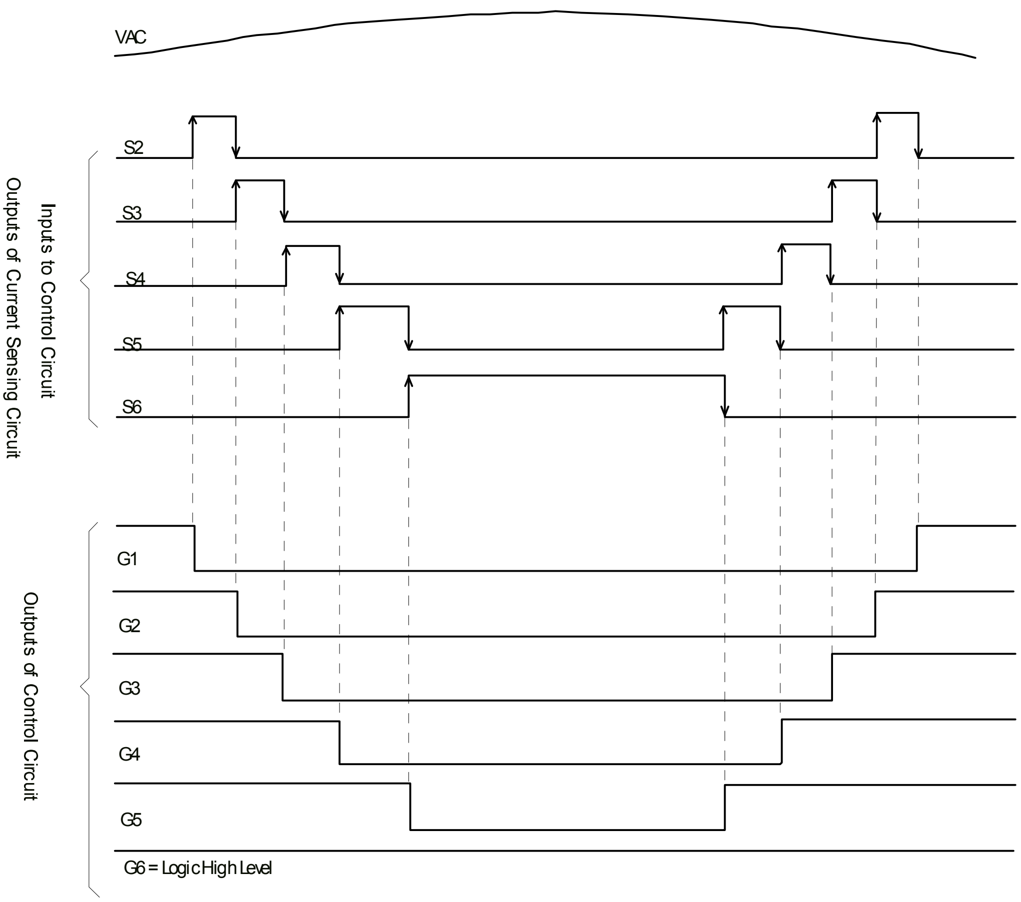
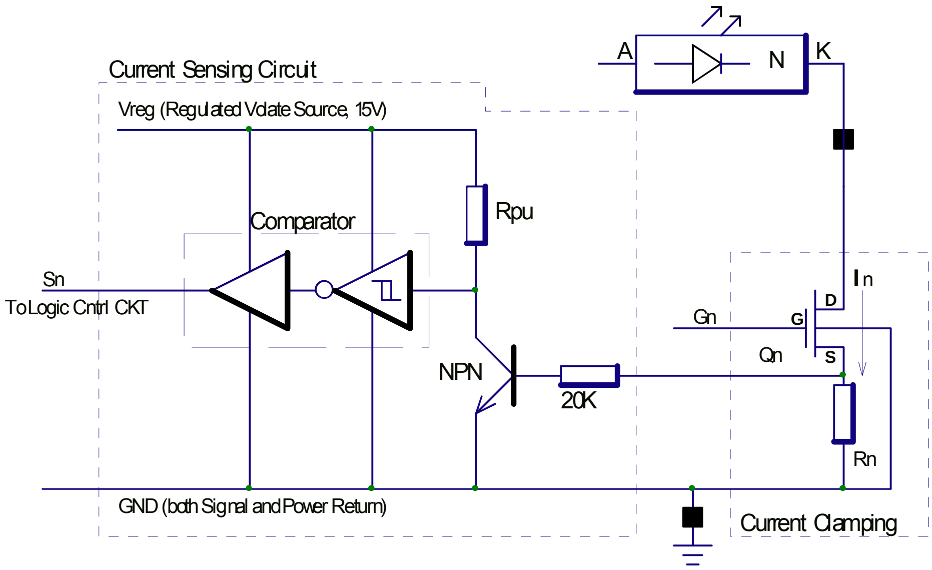


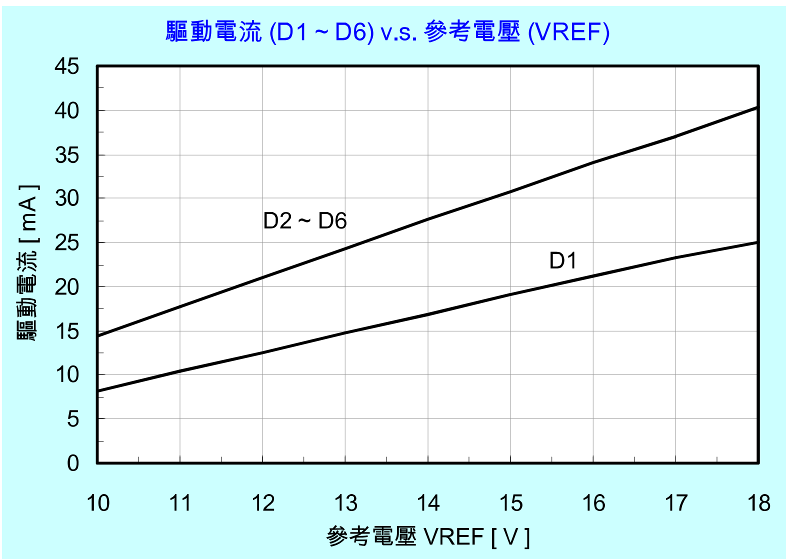
图 (二)



图(三)

外部输入 VREF 电压 (驱动电流设定)

VREF 提供一个稳定参考电压给 DR3062，以便内部可以产生一个稳定直流电压源给内部控制电路，这个稳定的直流电源之电位同时也是内部限电流 MOSFET 闸极 (G1 ~ G6)的电位. 因此，调整 VREF 输入电位，也会调变 D1~D6 端的驱动电流值. VREF 与 D1~D6 端之驱动电流的关系如下图所示:



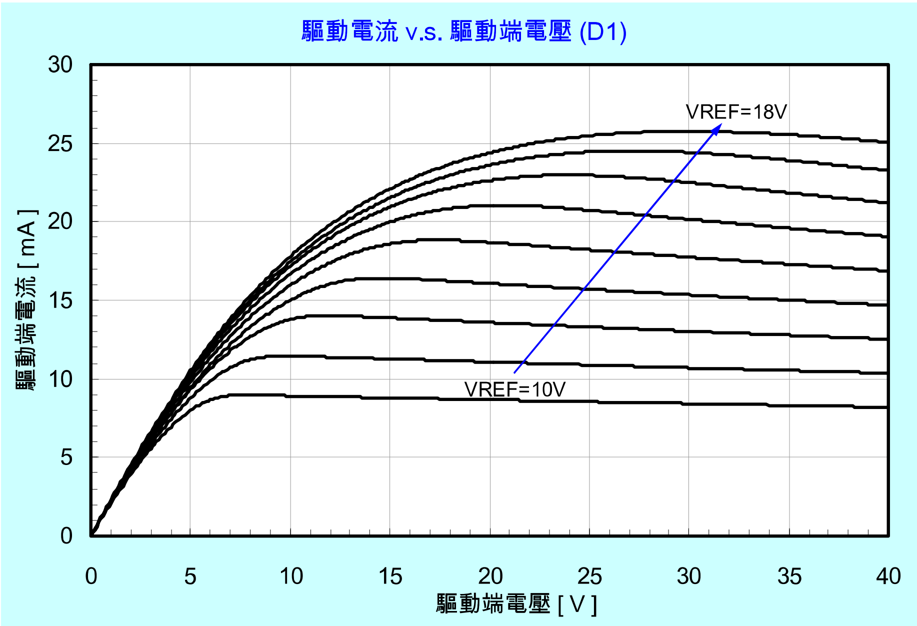
图(四)

图(四)中的曲线是在积体电路热平衡后所量测的. 其中 D1 端驱动电流约为 D2~D6 端的一半, 且所有的电流驱动端(D1~D6)均偏压在 40VDC.

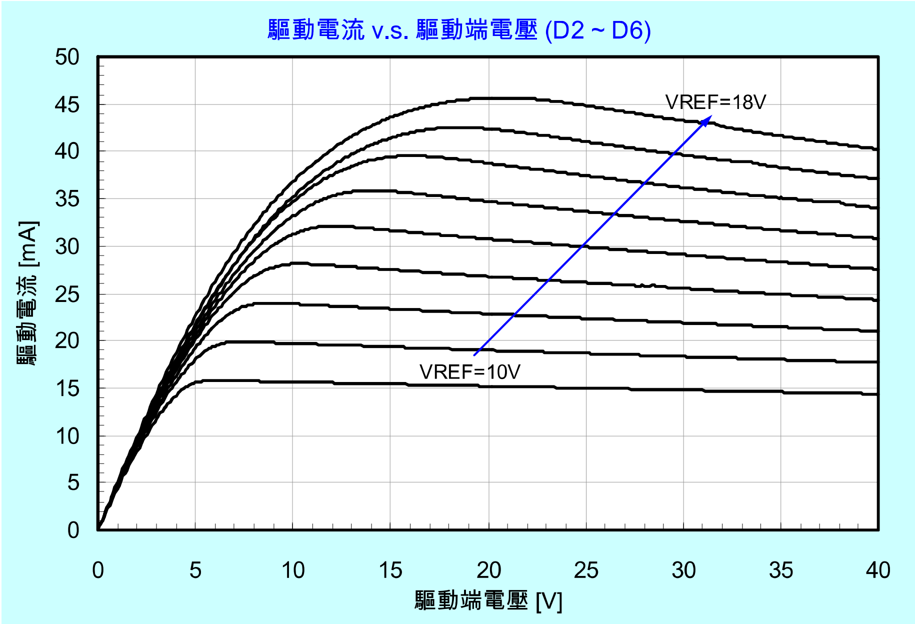
【请注意】在电压突波(surge)保护启动时, 此点(VREF)会被强制拉到低电位, 所以此点不可以给予电压源型式的控制信号. 如果一定要使用电压源型式的信号, 必须在中间安插一个 10K 欧姆的电阻.

驱动端电流输出(Driving Current)

D1 的驱动电流特性如图(五)所示, D2~D6 端的驱动电流如图(六)所示. 当输入参考电压(VREF)越小, 驱动的电流就越小, 而且让该驱动 MOSFET 提早进入饱和区(定电流现象).



图(五)

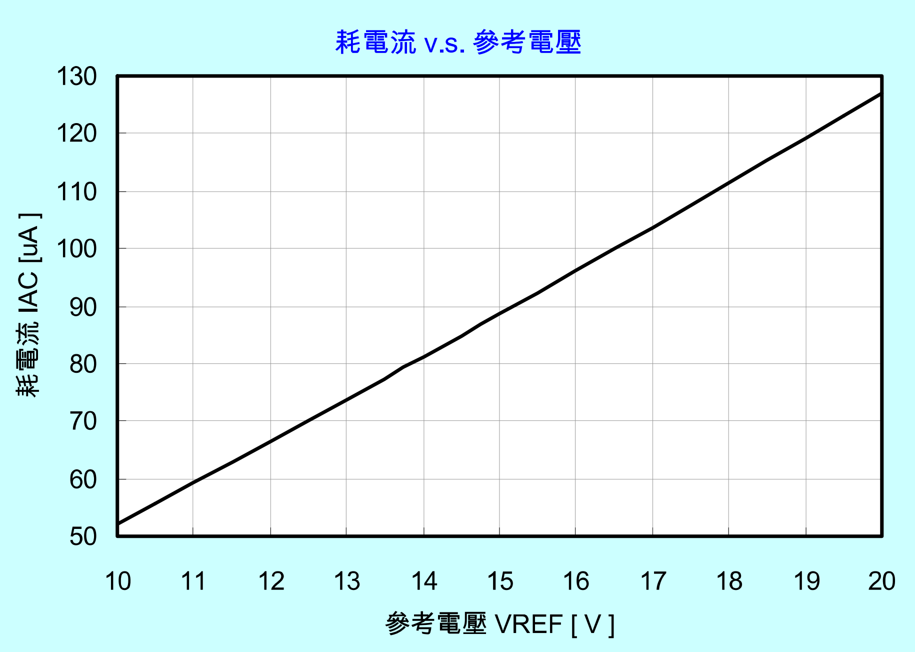


图(六)

考虑到产品的可靠度问题，驱动电流采负温度系数设计，这种负温度系数的设计可以避免产品『热烧毁』(Thermal Run Away)的现象发生. 驱动端的偏压越低，表示DR3062本身所耗的功率越小，产生的热也越小，温度上升也比较少，所以该驱动端的驱动电流受负温度系数设计的影响比较小(驱动电流比较高); 反之，如驱动端的偏压高，本身所耗的功率越大，产生的热也越大，温度上升也比较多，所以该驱动端的驱动电流受负温度系数设计的影响比较大，驱动电流相对也比较小.

耗电流 (Power Consumption)

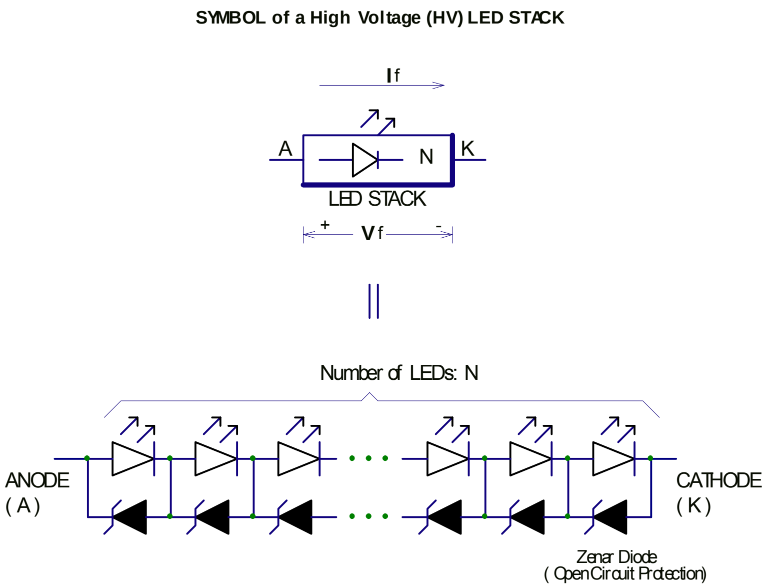
DR3062本身的耗电流 (VAC端的直流耗电流)与参考电压(VREF)成线性关系如图(七)所示. 虽然图(七)中耗电流曲线是在VAC端加24VDC 的情下量测的，但是DR3062驱动IC的内部控制电路采定电流偏压设计，所以当VAC端电压升高至340VDC (240VAC的峰值电压)时，其耗电流与VAC端电压在24VDC的情况下是相同的.



图（七）

高电压白光 LED (High Voltage LED)

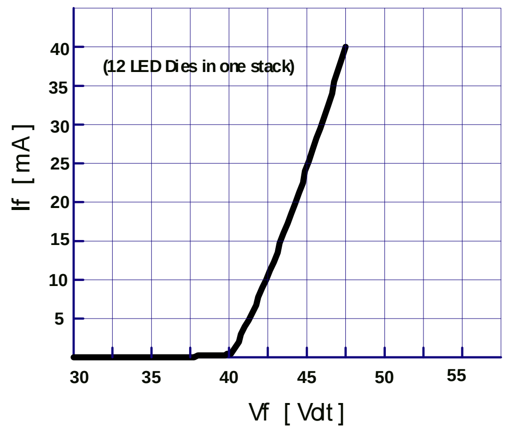
高电压 LED 是由数个低电压的 LED 串联而成，如下图所示:



图(八)

其顺向电压（Vf）与顺向电流（If）如下图所示: (以 If=20mA, Vf=3.4V, cut-in=3.1V，串 13 颗 LED 为例)

Typical Characteristic I-V Curve of a High Voltage LED S



If : forward current running through the LED stack
Vf : forward voltage accross the LED stack

图(九)

在设计高电压 LED 时，应取得单一低电压 LED 的 If – Vf 之特性曲线图；按照该高电压 LED 之操作规格，计算所需之低压 LED 个数. 请使用本公司提供之试算表，决定低电压 LED 之总数，再决定六段中,每段之所需的低电压 LED 个数，并以最佳化的方式，封成高电压 LED.

DR3062 芯片之散热考量 (Thermal Relief)

虽然 DR3062 采负温度系数设计，可以操作在 125 度 C 的条件下，但是良好的散热设计，除了可以大幅降低 DR3062 的温度外，还可以有效提升 DR3062 的电流驱动效率，延长产品的使用寿命. DR3062 的封装品之腹部都有大面积散热铝垫(Exposed Thermal Pad)，在设计印刷电路板(PCB)时，务必要考虑到 DR3062 的散热问题. 除此之外，也要注意散热铝垫与积体电路的 GND 是电性相连，此 GND 不可以金属性的机壳接触到，以免造成漏电，感电等产品安全性问题.

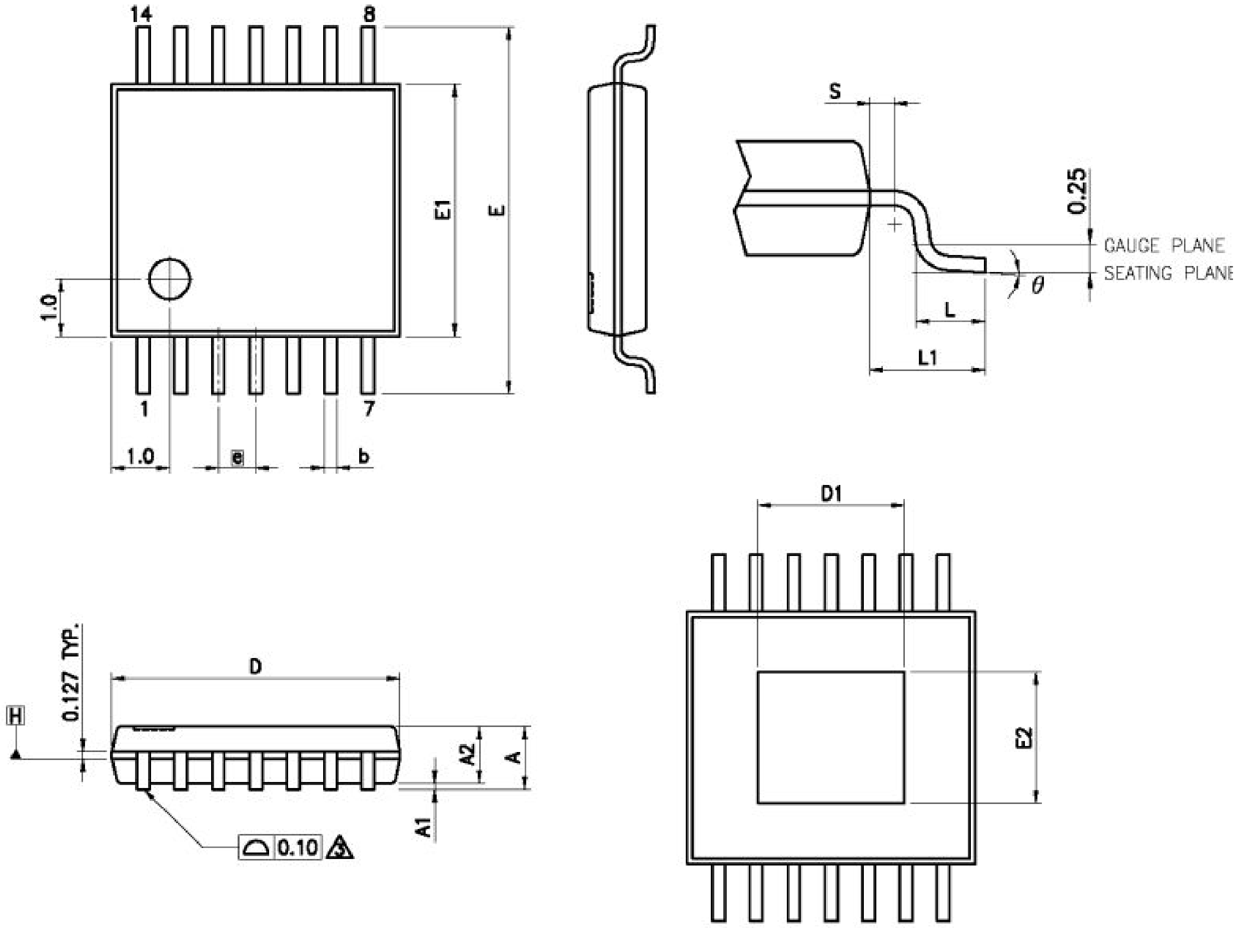
封装区别 (Package Types)

现有三种的芯片封装型式: (1) DR3062-SOP8-110, (2). DR3062-SOP8-220, (3). DR3062-TSSOP14
前两种封装外观完全一样，唯一的差别就是内部打线; DR3062-SOP8-110 限定给 100~120VAC 应用，而 DR3062-SOP8-220 限定给 200~240VAC 应用. 而 DR3062-TSSOP14 可以经由 SEL 脚位是否接地来决定是 110VAC 应用(SEL 接地) 或者 220VAC 应用 (SEL 浮接).

电源变动对亮度的影响 (Power Variation)

虽然 DR3062 是以定电流的方式驱动依顺序开启 D1 ~ D6 的驱动端，但是电源的变动会影响 D1~D6 驱动端开启/关闭的时间点，进而造成工作占空因数(duty factor)也跟着变动. 依实际测试结果当输入电源变动 10%时，输出光亮度也会有 10%左右的变动. 这种情况与传统的白炽灯泡或萤光灯管的行为模式是一致的，并不会影响终端客户使用的不便，而且一般人只有在亮度超过 15%以上的变动时，才会明显的亮度变化感觉.

封装外观尺寸图（TSSOP14)



THERMALLY ENHANCED DIMENSIONS(SHOWN IN MM)

	PAD SIZE	E2		D1	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
	90X10E	1.67	2.29	1.92	2.54
⚠5	118X12E	2.55	3.00	2.64	3.10

*PAD SIZE：118X12E為某家客戶之CLOSE TOOL.

NOTES:

1.JEDEC OUTLINE :
STANDARD : MO-153 AB-1 REV.F
THERMALLY ENHANCED : MO-153 ABT-1 REV.F

2.DIMENSION 'D' DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS. MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.15 PER SIDE.

3.DIMENSION 'E1' DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH OR PROTRUSION. INTERLEAD FLASH OR PROTRUSION SHALL NOT EXCEED 0.25 PER SIDE.

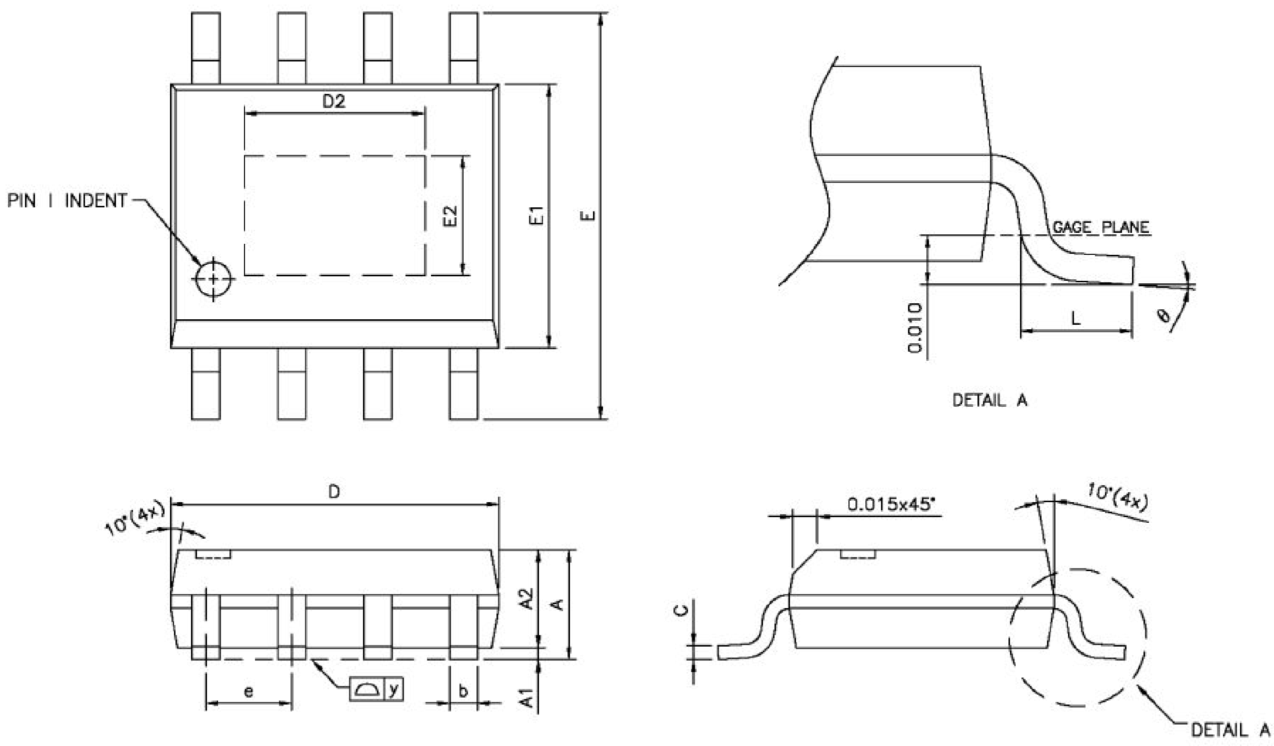
4.DIMENSION 'b' DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.08 MM TOTAL IN EXCESS OF THE 'b' DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION. DAMBAR CANNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OF THE FOOT. MINIMUM SPACE BETWEEN PROTRUSION AND ADJACENT LEAD IS 0.07 MM.

5.DIMENSIONS 'D' AND 'E1' TO BE DETERMINED AT DATUM PLANE H .

VARIATIONS (ALL DIMENSIONS SHOWN IN MM)

SYMBOLS		MIN.	NOM.	MAX.
A		–	–	1.20
A1	STANDARD	0.05	–	0.15
	THERMALLY ENHANCED	0.00	–	0.15
A2		0.80	1.00	1.05
b		0.19	–	0.30
D		4.90	5.00	5.10
E1		4.30	4.40	4.50
E			6.40 BSC	
e			0.65 BSC	
L1			1.00 REF	
L		0.50	0.60	0.75
S		0.20	–	–
θ		0°	–	8°

封装外观尺寸图 (SOP8)



EXPOSED PAD DIMENSION (inch)						
PAD SIZE / OPTION	D2			E2		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A.)95x130mil	0.105	——	——	0.070	——	——
B.)90x90mil	0.065	——	——	0.065	——	——

NOTE :

1. CONTROLLING DIMENSION : INCH
2. LEAD FRAME MATERIAL : COPPER 194
3. DIMENSION "D" DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, TIE BAR BURRS AND GATE BURRS. MOLD FLASH, TIE BAR BURRS AND GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.006"[0.15mm] PER END. DIMENSION "E1" DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH. INTERLEAD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.010"[0.25mm] PER SIDE.
4. DIMENSION "b" DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.003"[0.08mm] TOTAL IN EXCESS OF THE "b" DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION. DAMBAR CANNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OR THE FOOT. MINIMUM SPACE BETWEEN PROTRUSION AND AN ADJACENT LEAD TO BE 0.0028"[0.07mm]
5. TOLERANCE : ±0.010"[0.25mm] UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
6. OTHERWISE DIMENSION FOLLOW ACCEPTABLE SPEC.

SYMBOLS	DIMENSIONS IN MILLIMETERS			DIMENSIONS IN INCHES		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	1.47	1.60	1.73	0.058	0.063	0.068
A1	0.10	——	0.25	0.004	——	0.010
A2	——	1.45	——	——	0.057	——
b	0.33	0.41	0.51	0.013	0.016	0.020
C	0.19	0.20	0.25	0.0075	0.008	0.0098
D	4.80	4.85	4.95	0.189	0.191	0.195
E	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.80	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
e	——	1.27	——	——	0.050	——
L	0.40	0.71	1.27	0.016	0.028	0.050
y	——	——	0.076	——	——	0.003
θ	0°	——	8°	0°	——	8°

附件:　DR3062 应用线路图

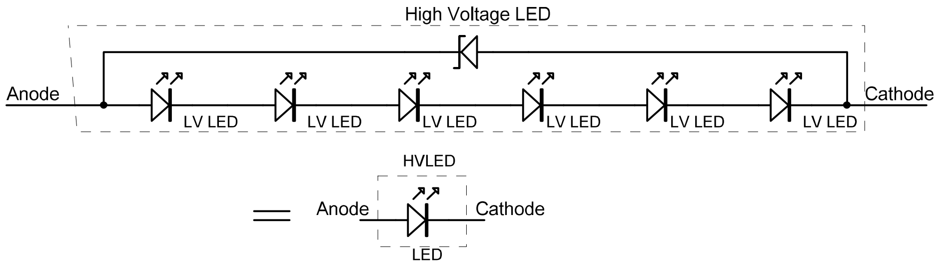
110VAC 应用电路图（使用 DR3062-SOP8-110)

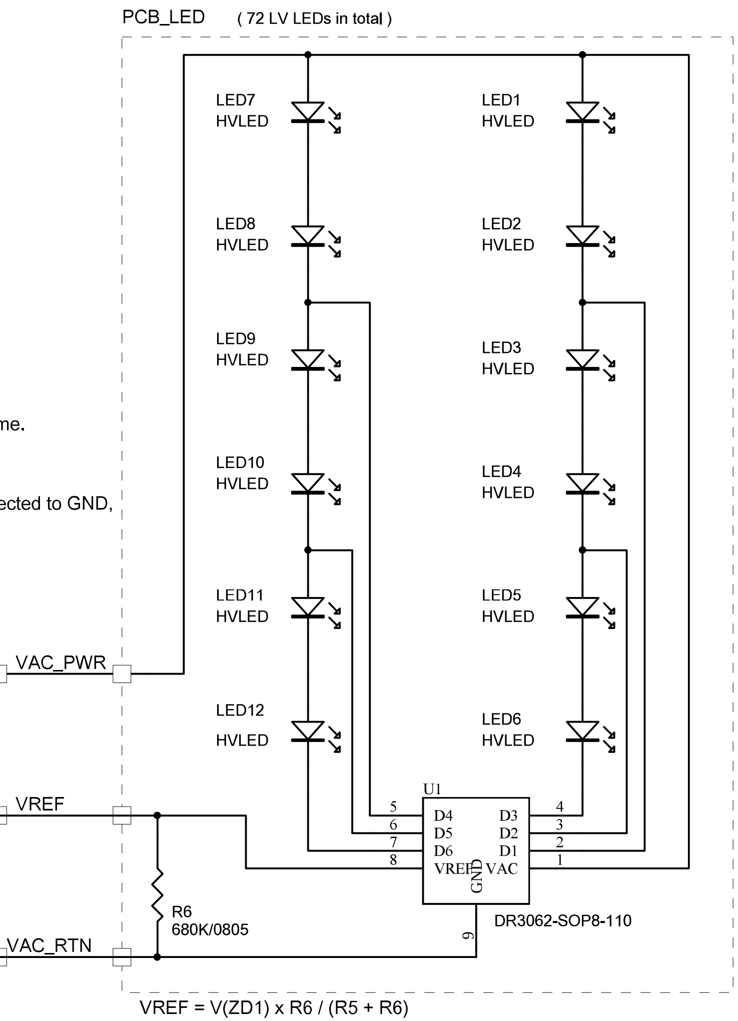
220VAC 应用电路图（使用 DR3062-SOP8-220)

240VAC 应用电路图（使用 DR3062-SOP8-220)

Application Circuit of LED Lamp Driver DR3062

Rated Input Voltage: 110VAC





Functions of PCB_PWR

[1]. Full-wave rectification.

[2]. Surge protection.

[3]. Conductance emission (CE) compliance.

[4]. Radiation emission (RE) compliance.

[5]. Over-current protection.

[6]. Flickering rejection.

[7]. Driving current or luminous flux setting (VREF)

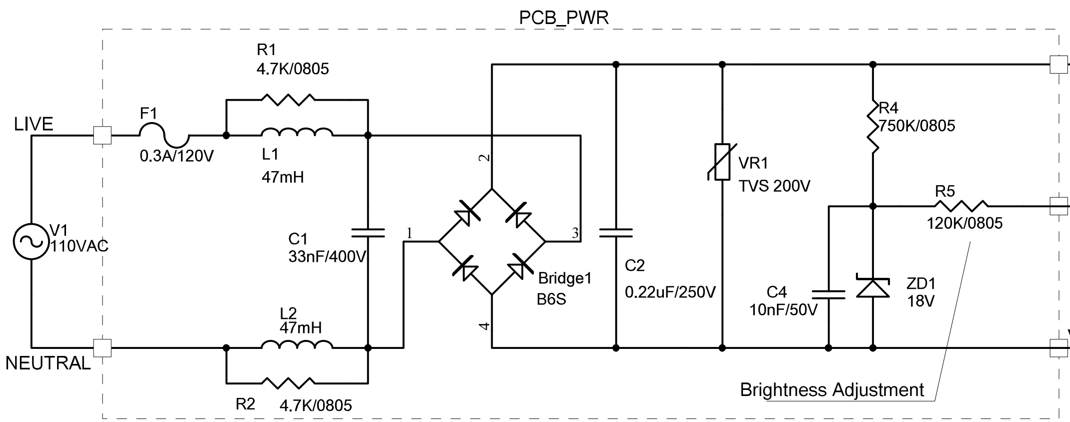
Functions of PCB_LED

[1]. Driving 12 HV LEDs according a preset scheme.

[2]. Over-voltage protection.

[3]. VREF is for setting LED driving current.

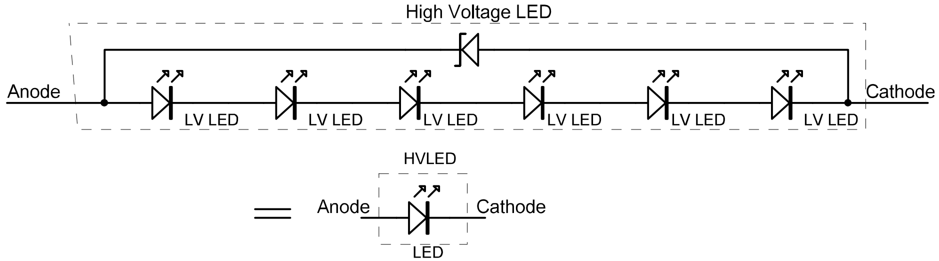
[4]. The exposed pad (Pin 9) is electrically connected to GND, which is for thermal relief.



Title HVLED Lamp Driver Circuit (SOP8-110)			Integrated Crystal Technology Inc. 3F, No.6, Du Sing Rd., Science Based Industrial Park Hsinchu, Taiwan, 300
Size: A4	Number HVLED110V_001	Revision: 3.0A	Follow the Light Along with ICTI
Date: 29-Sep-2011	Time: 12:00:44	Sheet 1 of 1	
File: DR3062~3.SCH			

Application Circuit of LED Lamp Driver DR3062

Rated Input Voltage: 220VAC

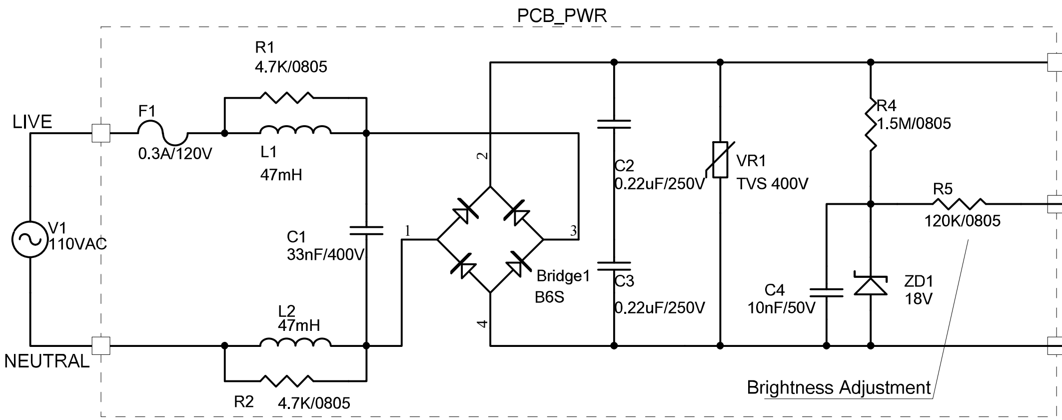


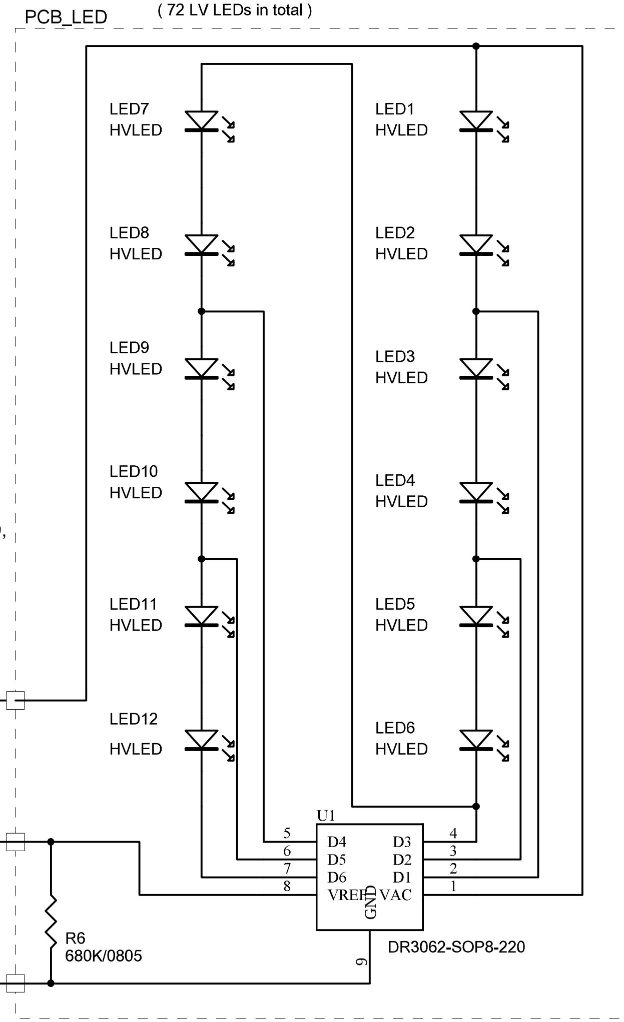
Functions of PCB_PWR

[1]. Full-wave rectification.
[2]. Surge protection.
[3]. Conductance emission (CE) compliance.
[4]. Radiation emission (RE) compliance.
[5]. Over-current protection.
[6]. Flickering rejection.
[7]. Driving current or luminous flux setting (VREF)

Functions of PCB_LED

[1]. Driving 12 HV LEDs according a preset scheme.
[2]. Over-voltage protection.
[3]. VREF is for setting LED driving current.
[4]. The exposed pad (Pin 9) is electrically connected to GND, which is for thermal relief.



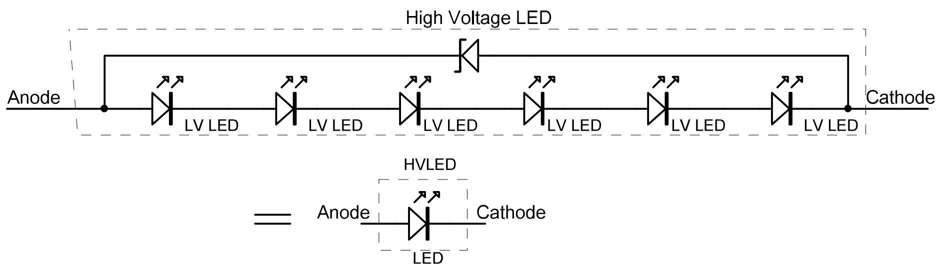


VREF = V(ZD1) x R6 / (R5 + R6)

Title *HVLED Lamp Driver Circuit (SOP8-220)*			*Integrated Crystal Technology Inc.* *3F, No.6, Du Sing Rd.,* *Science Based Industrial Park* *Hsinchu, Taiwan, 300*	**Follow the Light** **Along with ICTI**
Size: A4	Number: HVLED220V_001	Revision: 3.0A		
Date: 29-Sep-2011	Time: 11:57:10	Sheet 1 of 1		
File: DR3062~1.SCH				

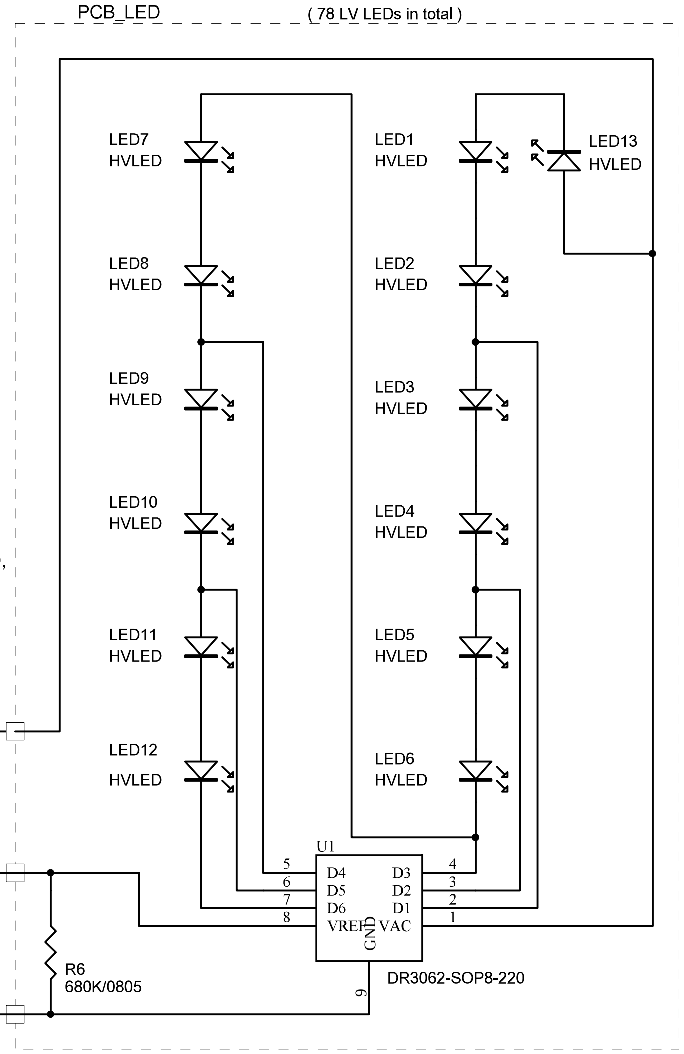
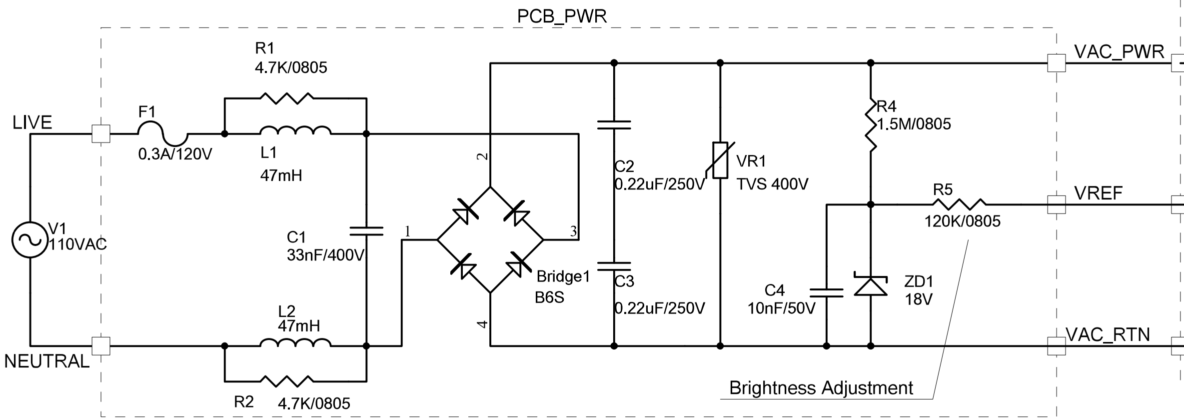
Application Circuit of LED Lamp Driver DR3062

Rated Input Voltage: 240VAC



Functions of PCB_PWR
[1]. Full-wave rectification.
[2]. Surge protection.
[3]. Conductance emission (CE) compliance.
[4]. Radiation emission (RE) compliance.
[5]. Over-current protection.
[6]. Flickering rejection.
[7]. Driving current or luminous flux setting (VREF)

Functions of PCB_LED
[1]. Driving 13 HV LEDs according a preset scheme.
[2]. Over-voltage protection.
[3]. VREF is for setting LED driving current.
[4]. The exposed pad (Pin 9) is electrically connected to GND, which is for thermal relief.

VREF = V(ZD1) x R6 / (R5 + R6)

Title *HVLED Lamp Driver Circuit (SOP8-220)*			*Integrated Crystal Technology Inc. 3F, No.6, Du Sing Rd., Science Based Industrial Park Hsinchu, Taiwan, 300*
Size: A4	Number: HVLED240V_001	Revision: 3.0A	**Follow the Light Along with ICTI**
Date: 29-Sep-2011	Time: 11:59:05	Sheet 1 of 1	
File: DR3062~2.SCH			