

芯伯乐®
X I N B O L E

Product Specification

XBLW LM3914

点状/条状 显示驱动器

WEB | www.xinboleic.com



主要特点：

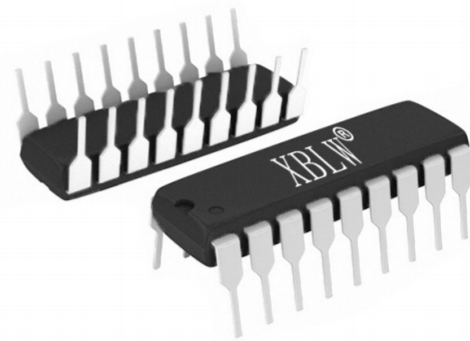
- 可驱动 LED，LCD 或真空荧光灯
- 用户可通过外部选择点状或条状显示模式
- 可扩展显示到 100 阶
- 内部参考电压范围从 1.2V 到 12V
- 可使用小于 3V 单电源供电
- 输入操作可降到 0V 以下
- 输出电流可在 2mA 到 30mA 内调节
- 在输出之间无多路开关或相互作用
- 输入在 $\pm 35V$ 内不会损坏管芯或有错误的输出
- LED 驱动器输出是电流可调节的，集电极开路结构
- 输出可连接到 TTL 或 CMOS 逻辑电路
- 内部的 10 阶分压器是浮动的，并且可以被用到比较宽的电压范围

概述：

LM3914 是一种单片集成电路，可以通过感应模拟电压量转化为数字量来驱动十个 LED，它能够提供线性的模拟显示，可通过 MODE 管脚来设置为点状显示或者条状显示。工作时 LED 驱动电流可以通过外围设定，从而避免了它对限流电阻的要求。此特征允许管芯从低于 3V 起开始工作。

LM3914 内部包含一个可调电压基准和一个精准的 10 阶分压器。低偏置电流输入缓冲器允许输入信号降到地，或 V^- ，同时也不需要 35V 以上或 0V 以下采取保护措施。缓冲器根据精密分压器驱动 10 个独立的比较器，显示的非线性度因此可以控制在典型值的 1/2%，即使在大的温度跨域内。

通用性被设计在 LM3914，因此控制器，视觉报警和扩大规模功能很容易添加到显示系统里面。该电路可以驱动的多种颜色的 LED，或低电流的白炽灯。多个 LM3914 可以“链接”，形成 20 至超过 100 段的显示器。分压器两端外部可用，因此 2 路驱动器可以制作成一个中心指零式测量仪表。LM3914 很容易应用在模拟仪表电路。1.2V 的满量程电表只需要 1 个电阻和一个单 3V 到 15V 的电源，除此之外要需要 10 个显示 LED。如果电阻器是可变的，就变成了 LED 的亮度控制。简化框图画出了这个非常简单的外部电路。当在点模式下，有一个小的重叠量或衰减(约 1mV)在两部分之间。这可以保证，在任何时间将所有的 LED 不会都为“关”，从而避免了任何模棱两可的显示。各种新奇的显示将是可能的。灵活的显示源于一个事实，即所有的输出是独立的，直流稳压电流。靠调节这些电流进行可以实现各种效果。独立的输出可以驱动的晶体管，同时也能驱动 LED，所以控制器的功能可执行包括“分级控制”。LM3914 也可以作为一个程序设计器或序列发生器。

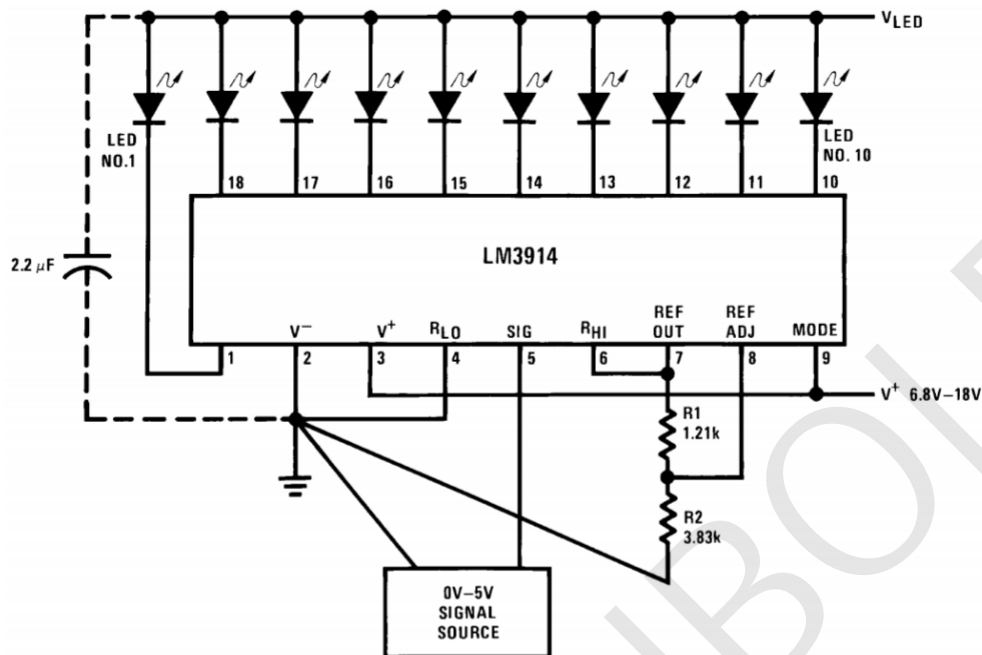


DIP-18

订购信息

产品型号	封装	丝印	包装	包装数量
XBLW LM3914N	DIP-18	LM3914N	管装	1000 只/盒

典型应用图

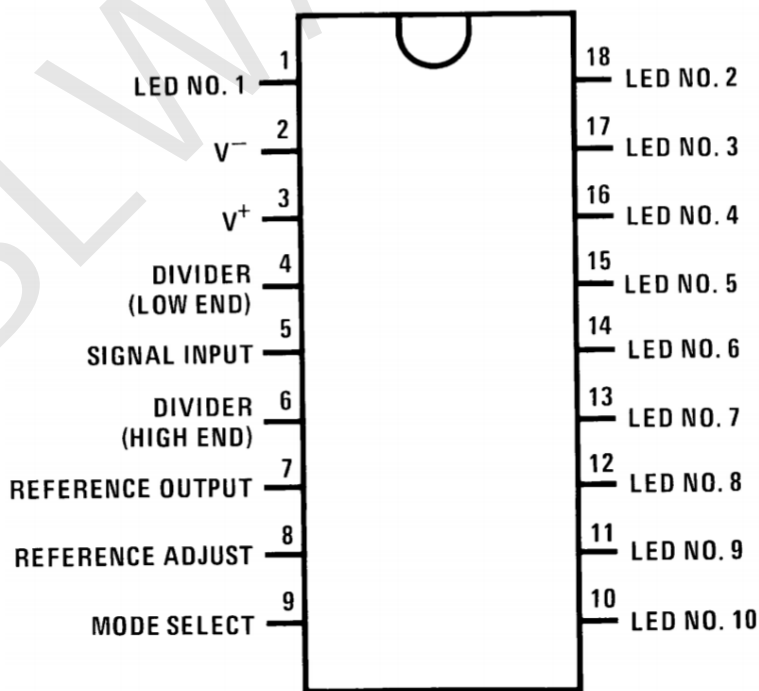


$$\text{Ref Out } V = 1.25 \left(1 + \frac{R2}{R1} \right)$$

$$I_{\text{LED}} \cong \frac{12.5}{R1}$$

注：接地方法是所有用途中的典型应用。如果想要驱动 LED6 “或是更长的时间，需要使用 2.2µF 钽或 10µF 铝电解电容。

管脚排列图：



极限参数：

参数名称	值	参数名称	值
功耗 (DIP)	1365mW	基准负载电流	10mA
电源电压	25V	存储温度范围	-55°C to 150°C
输出驱动电压	25V	焊接信息	双列直插式封装
输入信号电压	±35V	焊接 (10 秒)	260°C
分压器输入电压	-100mV to V+		

电气参数：(Ta=25°C)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
比较器						
失调电压 (缓冲器和第一个比较器)	$0V \leq V_{RLO} = V_{RHI} \leq 12V$ $I_{LED} = 1mA$	-	3	10	mV	
失调电压 (缓冲器和其它所有比较器)	$0V \leq V_{RLO} = V_{RHI} \leq 12V$ $I_{LED} = 1mA$	-	3	15	mV	
增益 ($\Delta I_{LED} / \Delta V_{IN}$)	$I_{L(REF)} = 2mA, I_{LED} = 10mA$	3	12	-	mA/mV	
输入偏置电流 (Pin5)	$0V \leq V_{in} \leq V^+ - 1.5V$	-	25	100	nA	
输入信号电压	输出正常显示，无变化	-35		35	V	
驱动电压						
分压电阻	Pin6 to Pin4	8	10	17	kΩ	
精确度	(Note 3)	-	0.5	2	%	
参考电压						
输出电压	$0.1mA \leq I_{L(REF)} \leq 4mA$ $V^+ = V_{LED} = 5V$	1.2	1.27	1.34	V	
线性度	$3V \leq V^+ \leq 18V$	-	0.01	0.03	%V	
负载线性度	$0.1mA \leq I_{L(REF)} \leq 4mA$ $V^+ = V_{LED} = 5V$	-	0.1	2	%	
输出电压 (随温度改变)	$0^\circ C \leq T_a \leq +70^\circ C,$ $I_{L(REF)} = 1mA, V^+ = V_{LED} = 5V$	-	0.8	-	%	
Adjust 脚电流		-	67	120	uA	
输出驱动						
LED 电流	$V^+ = V_{LED} = 5V, I_{L(REF)} = 1mA$	7	9	13	mA	
LED 电流差值 (最大电流和最小电流之间)	$V_{LED} = 5V$	$I_{LED} = 2mA$	-	0.3	0.5	mA
		$I_{LED} = 20mA$	-	0.6	3	
LED 电流调整率	$2V \leq V_{LED} \leq 17V$	$I_{LED} = 2mA$	-	0.3	0.5	mA
		$I_{LED} = 20mA$	-	0.6	3	
输出压差	$V_{LED(on)} = 20mA, V_{LED} = 5V,$ $\Delta I_{LED} = 2mA$	-	0.75	1.5	V	

饱和电压	$I_{LED}=2mA, I_{L(REF)}=0.4mA$	-	0.13	0.4	V
输出漏电流 (每个集电极)	条状模式	-	0.1	10	μA
输出漏电流	点状模式	Pin10-18	-	0.1	10 μA
		Pin1	60	210	450 μA
待机静态电流 (所有输出关断)	$V+=+5V, I_{L(REF)}=0.2mA$	-	3.3	4.2	mA
	$V+=+20V, I_{L(REF)}=1mA$	-	7.1	9.2	mA

(1) 除非另有说明, 所有规格均适用于以下条件:

$$3 \text{ Vdc} \leq V+ \leq 20 \text{ Vdc} \quad V_{REF}, V_{RHI}, V_{RLO} \leq (V+ - 1.5V)$$

$$3 \text{ Vdc} \leq V_{LED} \leq V+ \quad 0V \leq V_{IN} \leq V+ - 1.5V$$

$$-0.015V \leq V_{RLO} \leq 12V_{DC} \quad TA = +25^{\circ}C, I_{L(REF)} = 0.2 \text{ mA}, V_{LED} = 3.0V, \text{ Pin9 连接至 Pin3 (条形模式)}$$

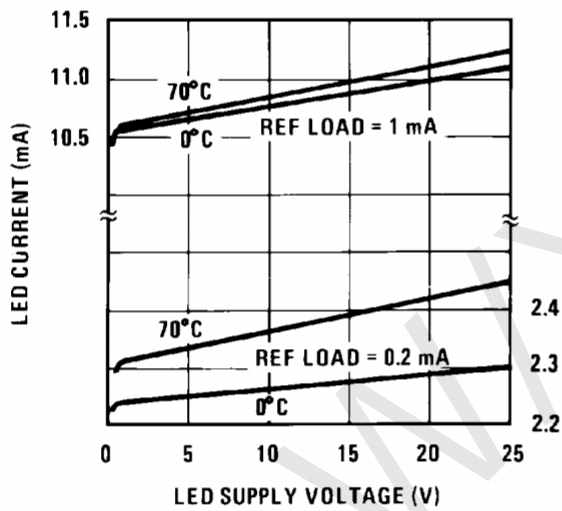
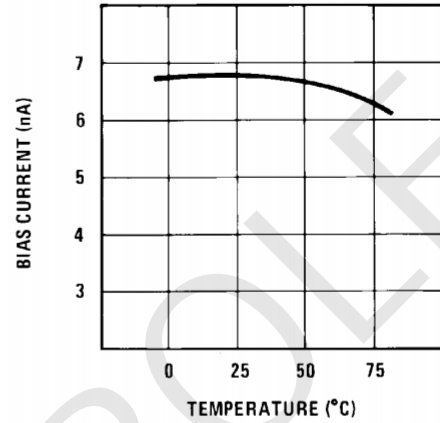
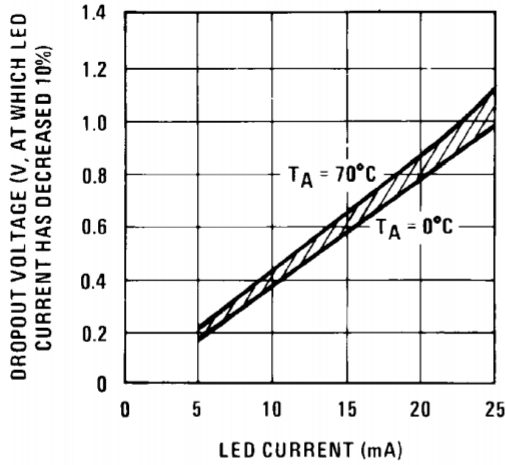
$$-0.015V \leq V_{RHI} \leq 12V_{DC} \text{ 如果功率耗散较高, 则使用脉冲测试。}$$

(2) Pin5 输入电流必须限制在 $\pm 3mA$ 。在 Pin5 上串联一个 39k 电阻, 可允许 $\pm 100V$ 信号而不会损坏。

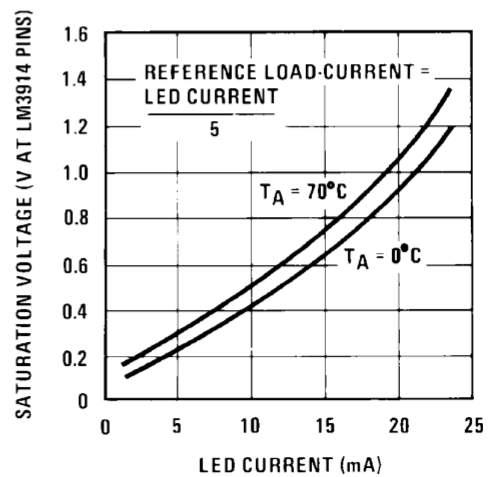
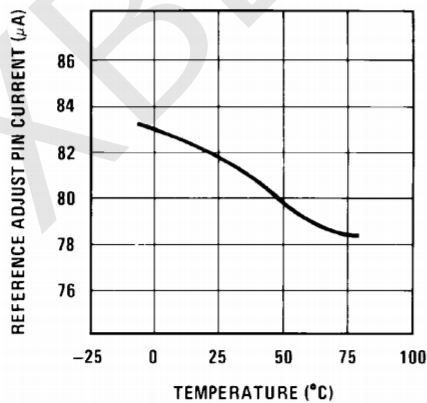
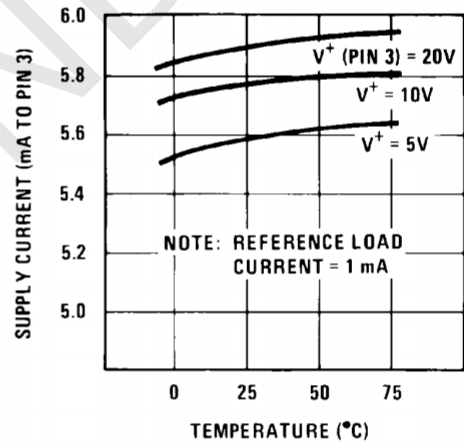
(3) 精度测量参考 Pin6 +10.000VDC 和 Pin4 0.000 VDC。电压可能会增加很大误差。

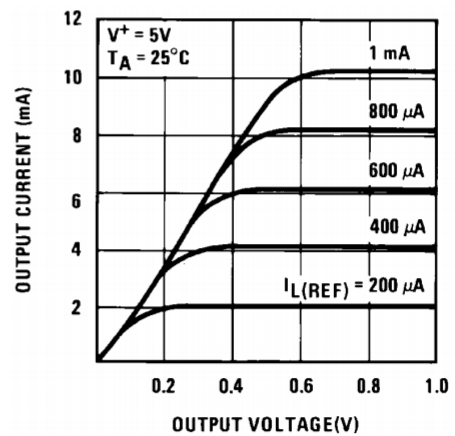
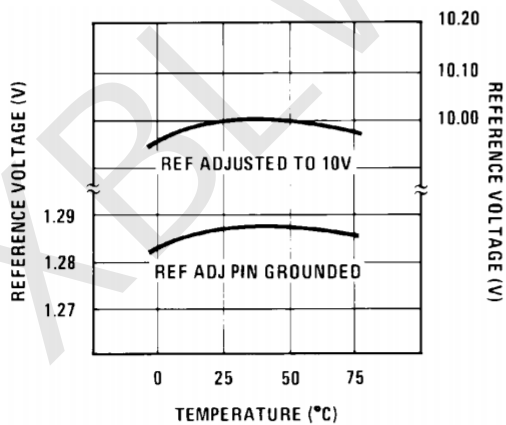
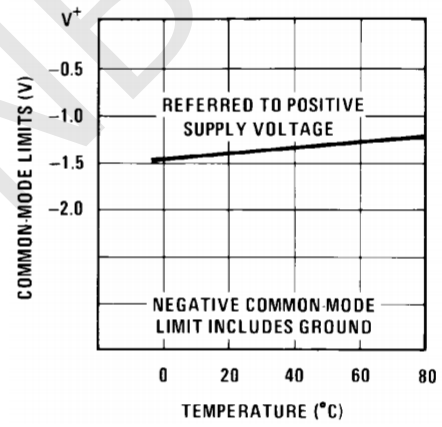
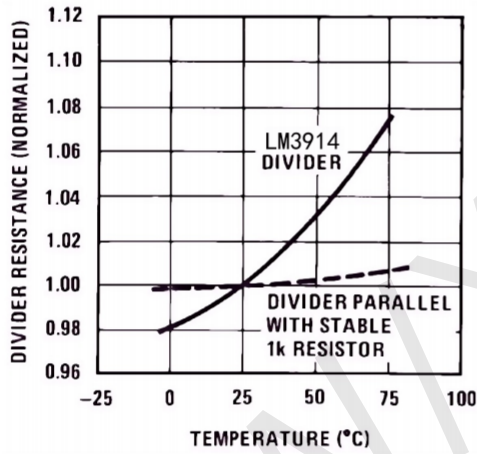
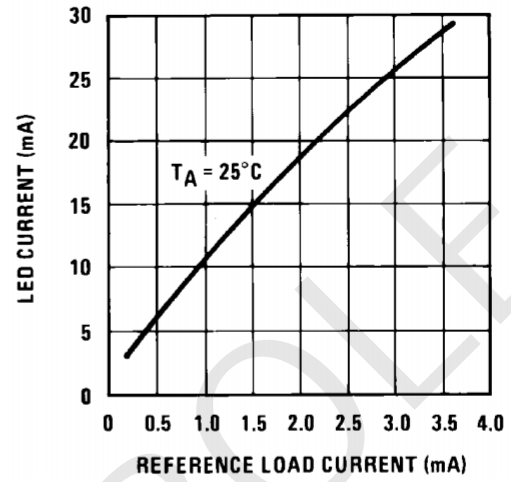
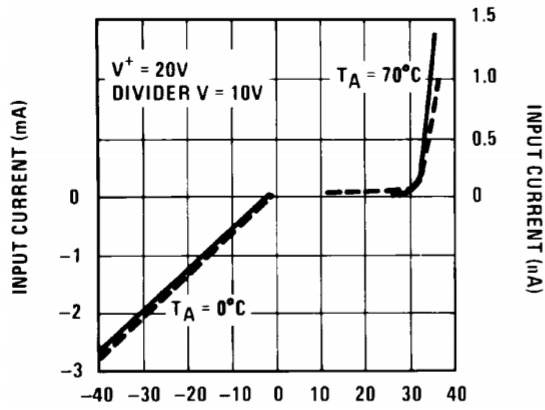
(4) 当 Pin9 的电压 $> V+ - 20mV$ 时, 会出现条形模式。当 Pin9 $< V+ - 200mV$ 或处于开路状态时, 会出现点模式。如果 Pin9 被拉低至 V_{LED} 以下 0.9V 或以上, LED10 (Pin10 输出电流) 将被禁用。

典型波形图：

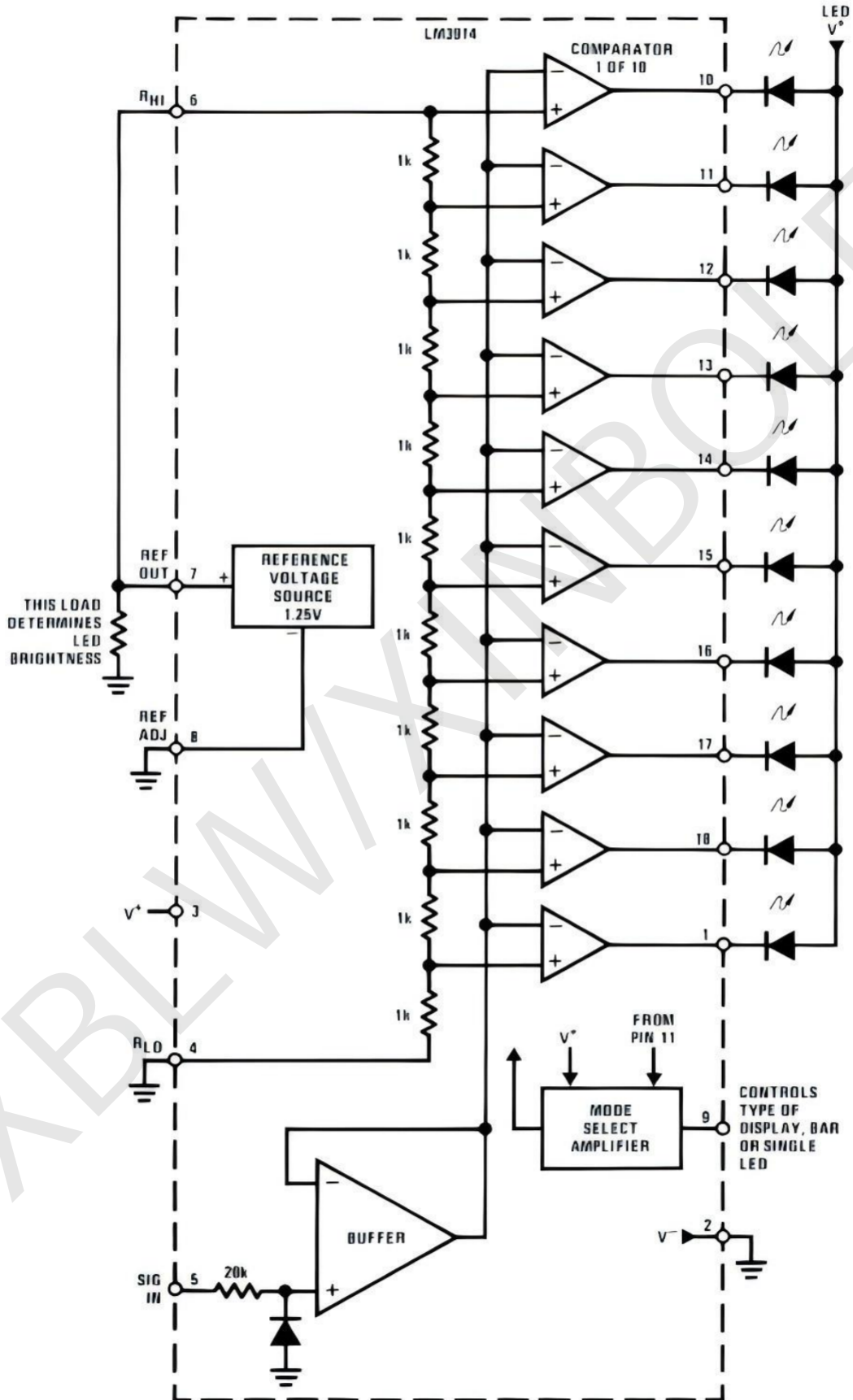


LED CURRENT (mA)





内部结构图：



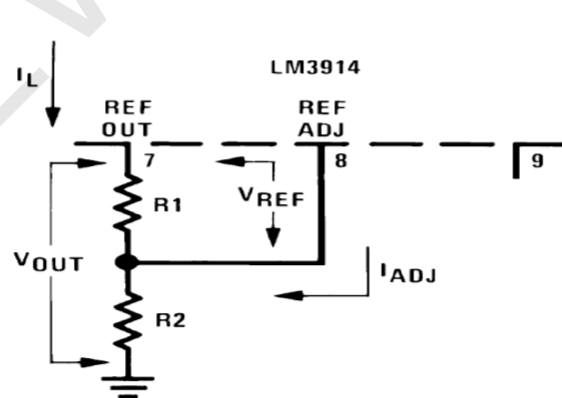
功能描述：

LM3914的简化框图给出了电路工作的总体思路。经过高输入阻抗缓冲器的信号可工作在0至12V，这样可进行保护，防止电压反向和过压信号的情况。然后，该信号被施加到一系列的10个比较器，每个被电阻串偏置到一个不同的比较电平。在示例中，电阻串连接到1.27V的内部参考电压。在这种情况下，每增加127毫伏的输入信号，一个比较器将切换上另一个点亮LED。这种电阻分压器可连接到任何两个电压之间，但条件是它们比V₊低1.5V和不小于V₋。如果需要扩展显示的话，总的分压器电压可以低至200mV。当在柱状模式时，扩展仪表显示规模将更准确，光亮均匀。每一步在50mV或更多时，点模式是可用的。

内部电压基准：

内部参考电压参考设计为可调，并开发了一个1.25V在REF OUT (Pin7) 和REF ADJ端 (Pin8) 之间。恒定的参考电压被施加在电阻器R1上，这时，一个恒定的电流I₁流经输出设定电阻R₂产生输出电压：

$$V_{OUT} = V_{REF} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_{ADJ} R_2$$



由于120μA电流（最大值）的调整终端表示的是误差项，参考设计时将尽量减少这种电流随着V₊和负载的变化而变化。

电流控制：

如图所示一个功能不完全的框图是LED的亮度控制。从参考电压引脚（Pin7）拉出的电流确定了LED电流。约10倍的电流将通过每个发光LED，该电流将是相对恒定的，尽管电源电压的变化和温度的变化。电流倒灌进内部10个电阻分压器，以及由外部的电流和设定的电压分压器应包括在计算LED的驱动电流内。这些可用来调节LED的亮度随着时间的推移，或成比例的输入电压和其他信号可以产生一些数字的新型显示或指示过压，报警等方式。

MODE引脚使用:

Pin9，模式选择输入控制链结多个LM3914，控制柱或点操作模式。下面的表格显示了使用这个输入的基本方法。其他更复杂的用途将在应用程序中进行说明。

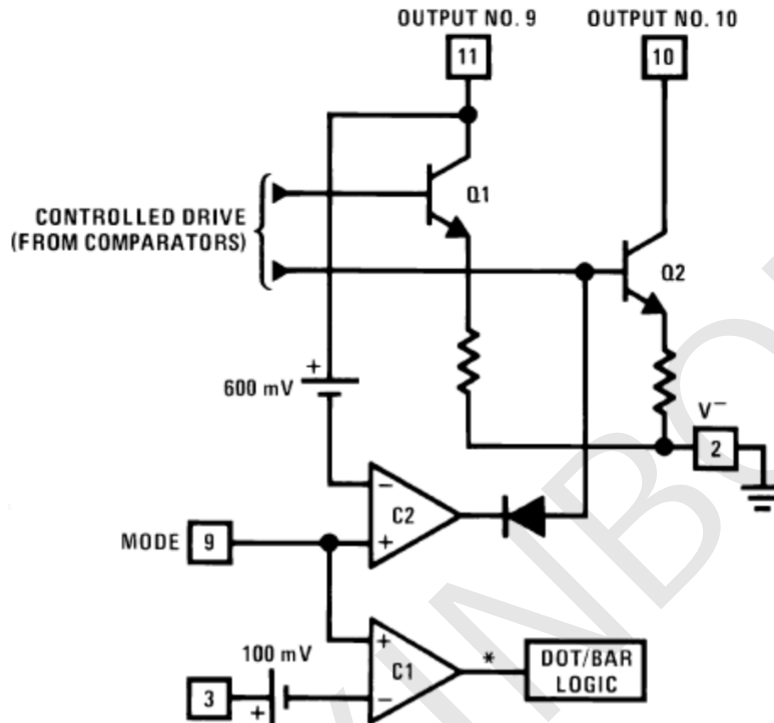
柱形图显示：连接模式选择（Pin9）直接接Pin3（V+）

点显示，单LM3914驱动器: 让模式选择引脚开路。

点显示，20个或更多的LED点阵显示：将系列中的第一驱动器Pin9连到（即一个最低输入电压比较点）下一个更高的LM3914驱动器的Pin1。继续连接低输入驱动器的Pin9到高输入驱动器Pin1上为30，40，或更多的LED显示。在链接中最后的LM3914驱动器需将Pin9连接到Pin11上。所有前面的驱动器应该有一个20k的电阻并联到第九个LED（Pin11 到V_{LED}）

模式引脚功能描述：

该引脚实际上执行两个功能。请参阅以下的简化方框图。



模式pin脚方框图描述

点或柱模式选择：

Pin9的电压由比较器C1感测到，名义上参考 ($V^+ - 100\text{mV}$)。Pin9时在此水平之上时该芯片在柱状模式中，否则是在点状模式中。当在点模式时该比较器的设计可使Pin9保持开路状态。考虑到比较器的增益和参考电平在100mV内变化，在柱状模式是Pin9应该是低于 V^+ 不超过20mV和在点状模式时 V^+ 以下超过200mV（或开路）。在大多数应用中，Pin9可以是开路的（点模式）或连到 V^+ （柱模式）。在柱模式Pin9应直接连接到Pin3。从电源流入大电流（例如LED电流）不应共享此路径以避免出现大的IR压降。

点模式运行：

在点模式下级联多个LM3914时为了显示正确，具有特殊的电路被连入去关闭第一级装置的第10个LED，当第二级装置的第一个LED亮起时。在点模式下级联的连接已经描述过，

其描述如下。只要输入信号的电压低于第二个LM3914的阈值电压，第11个LED将关闭。

LM3914的第一个Pin9因此是有效的开路，所以芯片是在点模式下。只要输入电压达到第11个LED阈值电压，LM3914的Pin9 No.1在VLED以下被拉出一个LED压降（1.5V或更多）。这种情况是由比较器C2检测到，基准低于VLED 600mV。这将迫使C2输出低，关断输出晶体管Q2，灭掉第10个LED。

VLED通过连接到Pin11的20K电阻被检测到。从第9个LED转移过来的非常小的电流（小于100 μ A）不会明显影响其强度。在Pin1上的辅助电流源至少有100 μ A流过第11个LED，即使输入电压上升到足以熄灭LED。这确保了当更高的LED被点亮时，第1个LM3914的Pin9足够低去强制第10个LED关闭。虽然100 μ A通常不可能产生明显的LED照明，但在黑暗的环境中，使用高效率LED时它可能是明显的。如果这是一个麻烦，简单的解决方法是并联一个10K的电阻到第11个LED上。当1V的压降超过900毫伏最坏的情况下，须保持关断第10个LED，第11个LED足够小到不能产生显著的亮度。

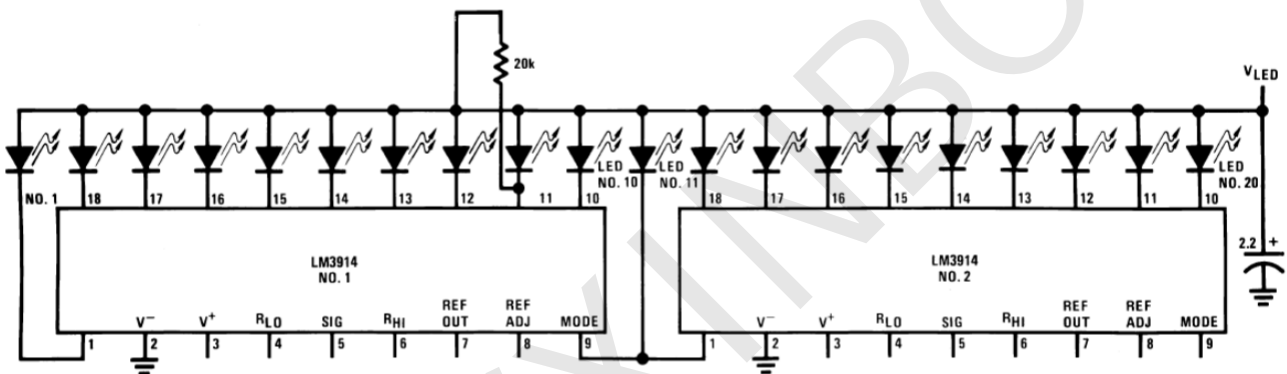
其他特性：

LM3914本身相对低功率，因为任何数量的LED可以从约3V起供电，它是一个非常高效的显示驱动。典型待机电流（所有LED关断）为1.6mA（最大2.5mA）。然而，任何参考负载增加了4倍，电源V+（Pin3）输入漏电流。例如，一个基准引脚电流1mA的LM3914带负载（1.3K），将提供近10mA的电流到每一个LED这时V+引脚供电电流只有10mA。在满负荷下，IC通常是小于10%供给电流到显示器上。

显示驱动不具有内置的滞后，因此显示不能跳变瞬间从一个LED到下一个。在快速变化信号条件下，这样可以减少高频率的噪音和经常令人讨厌的闪烁。一个“重叠”的存在，以便在点模式下任何时间不存在所有LED灯完全打开。一般情况下1个LED减弱而其他增强几个mV或更大幅度（注3）。一个芯片的第10个LED和第二芯片的第1个LED“链接”到第一个之

间变化可能会更加迅速之间。

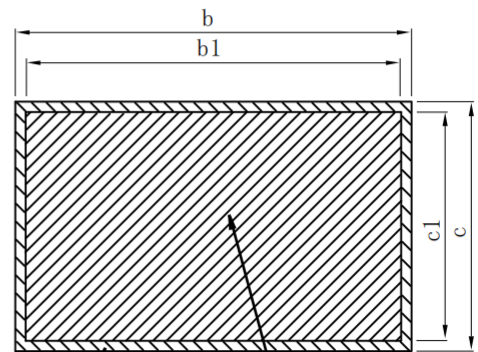
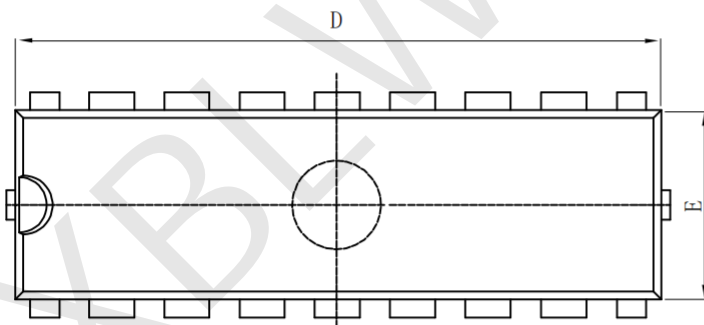
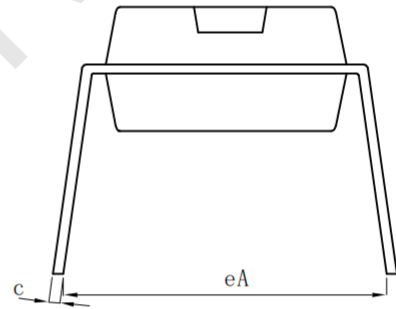
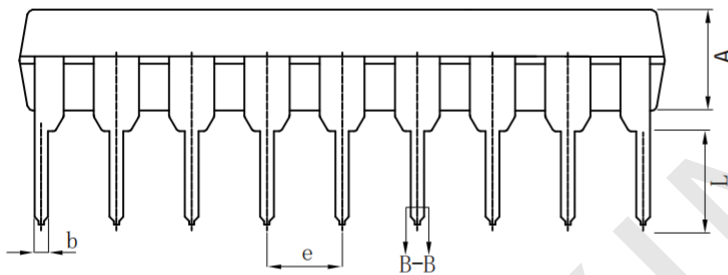
LM3914设有独立的LED驱动晶体管电流调节。当驱动晶体管进入饱和状态时，将进行更进一步的内部电路检测，以防止其他电路的灌电流过大。这结果表明LM3914的能力可驱动和调节LED的供电在脉动直流电源中，即主要是未经过滤的供电。（由于在低电压下可能有振荡发生需要一个正常的偏置电容，通常用一个2.2μF固体钽电容连接LM3914的脉动LED电源到Pin2）。这种特性可在低波动电压工作，还允许显示驱动接口与逻辑电路，光耦固态继电器，低电流白炽灯连接。



LM3914在点模式下的级联

· DIP-18

Size Symbol	Dimensions In Millimeters			Size Symbol	Dimensions In Inches		
	Min(mm)	Nom(mm)	Max(mm)		Min(in)	Nom(in)	Max(in)
A	3.200	3.300	3.400	A	0.126	0.130	0.134
b	0.440		0.530	b	0.017		0.021
b1	0.430	0.460	0.490	b1	0.017	0.018	0.019
c	0.250		0.300	c	0.010		0.012
c1	0.240	0.250	0.260	c1	0.009	0.010	0.010
D	22.80	22.90	23.00	D	0.898	0.902	0.906
E	6.400	6.500	6.600	E	0.252	0.256	0.260
e	2.54 (BSC)			e	0.1 (BSC)		
eA	7.620		9.500	eA	0.300		0.374
L	3.000			L	0.118		



WITH PLATING

SECTION B-B

Statement:

- XBLW reserves the right to modify the product manual without prior notice! Before placing an order, customers need to confirm whether the obtained information is the latest version and verify the completeness of the relevant information.
- Any semi-guide product is subject to failure or malfunction under specified conditions. It is the buyer's responsibility to comply with safety standards when using XBLW products for system design and whole machine manufacturing. And take the appropriate safety measures to avoid the potential in the risk of loss of personal injury or loss of property situation!
- XBLW products have not been licensed for life support, military, and aerospace applications, and therefore XBLW is not responsible for any consequences arising from the use of this product in these areas.
- If any or all XBLW products (including technical data, services) described or contained in this document are subject to any applicable local export control laws and regulations, they may not be exported without an export license from the relevant authorities in accordance with such laws.
- The specifications of any and all XBLW products described or contained in this document specify the performance, characteristics, and functionality of said products in their standalone state, but do not guarantee the performance, characteristics, and functionality of said products installed in Customer's products or equipment. In order to verify symptoms and conditions that cannot be evaluated in a standalone device, the Customer should ultimately evaluate and test the device installed in the Customer's product device.
- XBLW documentation is only allowed to be copied without any alteration of the content and with the relevant authorization. XBLW assumes no responsibility or liability for altered documents.
- XBLW is committed to becoming the preferred semiconductor brand for customers, and XBLW will strive to provide customers with better performance and better quality products.