ELM185xB 激光二极管驱动器

■概要

ELM185xB 是内藏由基准电压源和误差放大器构成的 APC 电路，具有三极管构造的激光二极管驱动器 IC。激光的输出受 IC 内部的基准电压源控制，使其对电源电压和温度变化能保持稳定。驱动器的激光驱动电流最大可达 400mA。封装使用小型 SOT-26 和 WSON6-2x2 包装，有利于节省电路板的面积。为保护电路，内部设有保护功能，在异常高温时会自动截断电源、控制电路发生故障时会限制激光驱动电流。电流的上限由外部设置的电阻来设定。为防止激光二极管的损坏，在电源输入端（VCC – GND）内装有吸收浪涌的稳压二极管（Vz ≒ 7V）。

该 IC 还可以驱动多种类型的激光二极管模块（LDM）{ 请参照第 9 页「可使用的激光二极管模块端子接线方法」例子 }。并且，当不使用 APC 控制，仅利用内部的开环恒流功能时，可作为激光二极管、高亮度 LED 的开环恒流驱动器来使用。

■特点

- 低电压工作 : 2.0V
- 低消耗电流工作 : Typ.1mA
- 激光驱动电流 : Max.400mA
- 内部基准电压 : Typ.0.30V
- 过热关闭电路 : Typ.150℃
- 小型封装 : SOT-26、WSON6-2x2
- 内装有吸收浪涌的稳压二极管

■用途

- 激光笔、激光水平仪等激光二极管的驱动
- LED 等恒流负荷的驱动

■绝对最大额定值

项目	记号	规格范围	单位
工作电压	VCC	GND-0.3 ~ 7.0	V
CMP 引脚电压	Vcmp	GND-0.3 ~ 7.0	V
ILM 引脚电压	Vilm	GND-0.3 ~ 7.0	V
KLD 引脚电压	Vkld	GND-0.3 ~ 18.0	V
AMD 引脚电压	Vamd	GND-0.3 ~ VCC+0.3	V
KLD 引脚电流	Ikld	500	mA
容许功耗	Pd	300 (SOT-26)	mW
		1000 (WSON6-2x2)	
工作温度	Top	-30 ~ +85	℃
保存温度	Tstg	-40 ~ +125	℃

如需确认语言的准确性，请参考 ELM 的英文版或日文版。

■产品型号构成

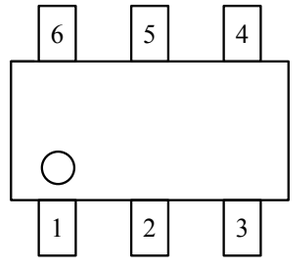
ELM185xB—S

记号	项目	描述
a	封装	B: SOT-26 G: WSON6-2x2
b	产品版本	B
c	包装卷带中 IC 引脚置向	S: 参考封装资料

ELM185 x B – S
↑ ↑ ↑
a b c

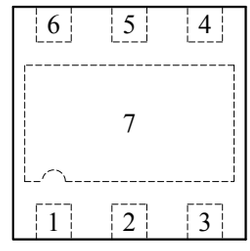
■引脚配置图

SOT-26(俯视图)

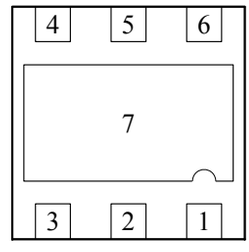


引脚编号	引脚名称
1	AMD
2	GND
3	CMP
4	ILM
5	VCC
6	KLD

WSON6-2x2(俯视图)



WSON6-2x2(底视图)

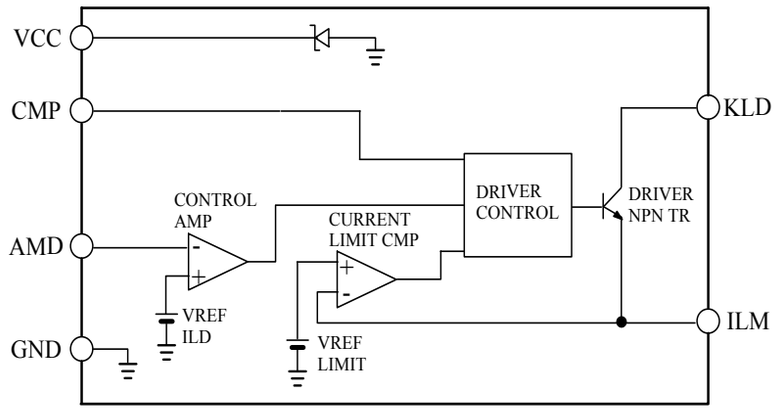


引脚编号	引脚名称
1	KLD
2	VCC
3	ILM
4	CMP
5	GND
6	AMD
7	EP

背面裸露垫与第5引脚地线连接(建议)或不连接

如需确认语言的准确性 , 请参考 ELM 的英文版或日文版。

■电路框图



引脚的说明：

引脚名称	说 明	注 释
AMD	检测输入	接至检测用光电二极管的阳极，输入检测电压
CMP	相位补偿	接至相位补偿电容,增加控制环路的相位裕度,以保证其稳定性
ILM	电流限制	接至激光二极管电流检测用电阻,以限制其电流上限
KLD	驱动输出	接至激光二极管阴极，驱动激光二极的电流
VCC	电源输入	IC 的电源输入
GND	接地	IC 的接地端

框图的工作说明：

ELM185xB 的 APC 电路利用检测用光电二极管的光电流反馈，控制激光二极管的振荡输出使其成为一定的稳定值。检测用光电二极管光电流由电阻转换成电压并输入至 AMD 引脚。IC 控制激光二极管电流，使 AMD 引脚电压与内部基准电压 0.3V 相等，以维持稳定的发光。也就是说，激光的光强度可由连接在 AMD 引脚的电阻值来调整。

激光二极管的驱动电流由连接在 ILM 引脚的电阻转换为电压信号，IC 会限制此电压不让其超过电流限制电压（0.15Vtyp），这样可防止在控制电路发生异常而引起驱动电流过大对激光二极管造成损坏。

为稳定控制反馈环路，连接于 CMP 引脚的相位补偿电容是必要的。在进行快速的 ON/OFF 控制时电容量可以设定为比较小的值，但至少也要有 3nF 以上的容量值。

激光二极管是由 IC 内部的 NPN三极管开集输出来驱动的。所以，作为激光二极管的驱动电压，可施加比 IC 的电源电压还要大的电压（最大为 18V）。但在驱动电压高的时候,建议在激光二极管模块（LDM）和 KLD 引脚之间加一个电阻，来分散功率的损失。

利用此 IC 的电流检测功能还可以把 AMD 引脚作为 ON/OFF 控制的引脚，可以从外部输入控制信号来控制激光二极管的闪灭。这时的 ON/OFF 控制的阈值电压为 0.3V。

此 IC 通过在电源和接地之间击穿电压约为 7V 的稳压二极管来吸收浪涌，并通过削减电源线上的浪涌电压来减少浪涌对激光二极管的损坏。

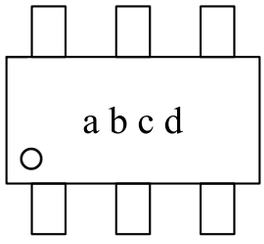
如需确认语言的准确性，请参考 ELM 的英文版或日文版。

■电特性

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VCC		2.0		6.5	V
消耗电流	ICC	VCC=3.6V		1	3	mA
AMD 基准电压	Vamd	VCC=3.6V	0.285	0.300	0.315	V
Vamd 温度特性	$\frac{\Delta Vamd}{\Delta Top}$	VCC=3.6V		± 200		ppm/℃
KLD 引脚电流	IDkld	VCC=2.7V、Vkld=1.0V	400			mA
KLD 引脚漏电电流	ILkld	VCC=5.5V			1.0	μA
ILM 电流限制电压	Vilm	VCC=3.6V	0.13	0.15	0.17	V
最大外部时钟频率	Fext	VCC=3.6V			20	kHz
AMD 引脚输入电流	Iamd	VCC=5.5V、Vamd=1.0V	–0.5		0.5	μA
稳压二极管击穿电压	ZDBV		6.8		8.0	V

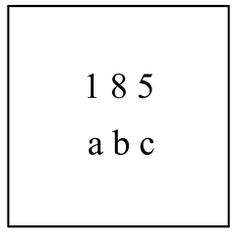
■封装印字说明

SOT–26



记号	印字	表示内容
a, b, c	2NW	系列 : 185
		封装 : SOT–26
d	0 ~ 9 和 A ~ Z (I, O, X 除外)	生产组装批号

WSON6–2x2



记号	印字	表示内容
185	185	185 系列
a, b, c	0 ~ 9 和 A ~ Z (I, O, X 除外)	生产组装批号

如需确认语言的准确性 , 请参考 ELM 的英文版或日文版。

■应用电路例 1（连续驱动电路）

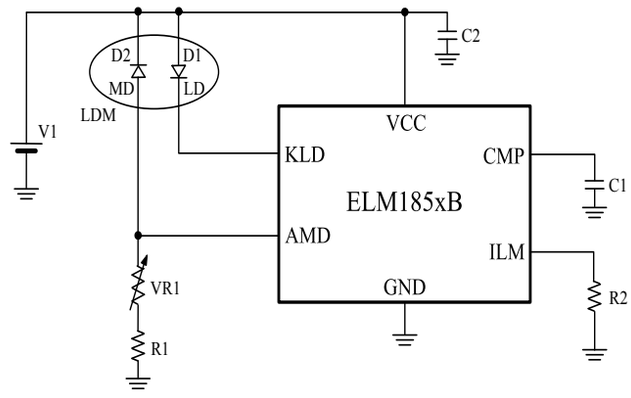
输出为一定并连续驱动激光二极管的电路。激光二极管（LD）大多都是和检测用光电二极管（MD）一起组合成激光二极管模块（LDM）来使用。

LD 和 MD 的阳极、阴极的 LDM 内部接线类型根据极性、共同引脚的组合方法会有几种不同方式。

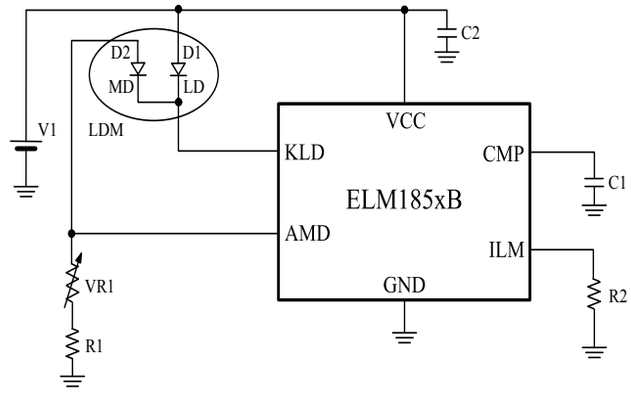
下面图（1）~（3）是，使用 ELM185xB 能够简单地连接的 3 种 LDM 的应用电路图：：

（电路的参数根据所使用的激光二极管的种类不同其最佳数值会有所变化。表 2 是以在激光二极管的顺向电流为 35mA、检测二极管的光电流为 0.1mA 时的参数为例。）

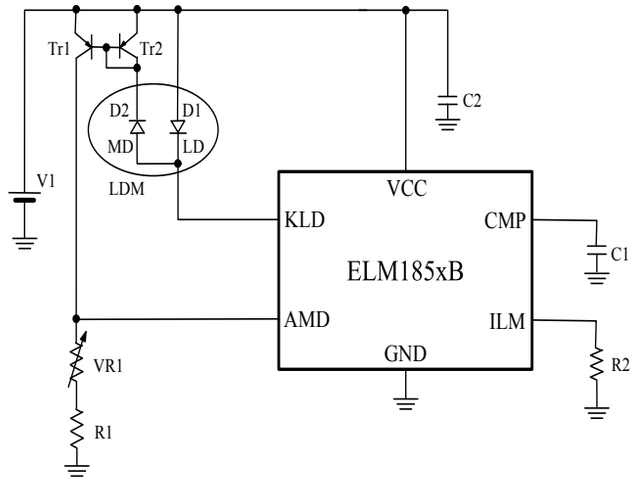
应用电路图 (1)



应用电路图 (2)



应用电路图 (3)



如需确认语言的准确性，请参考 ELM 的英文版或日文版。

使用 LDM 的电特性范例 表 1

项目	记号	最小值	典型值	最大值	单位
工作电流	Iop	–	35	50	mA
检测电流	Im	0.05	0.10	0.30	mA

在使用表 1 LDM 时电路里所推荐的各常数值 表 2

记号	零件	推荐常数值	备注
R1 *1	固定电阻	1.0kΩ	LD 的输出调整
VR1 *2	可变电阻	5.0kΩ	LD 的输出调整
R2 *3	固定电阻	2.2Ω	电流上限的设定（0Ω 时为无限制）
C1	陶瓷电容	3300pF	安定控制电路
C2	电解、陶瓷电容等	1μF ~ 100μF	用于电源的稳压
Tr1 Tr2	PNP三极管	小信号三极管	检测电流的电流镜

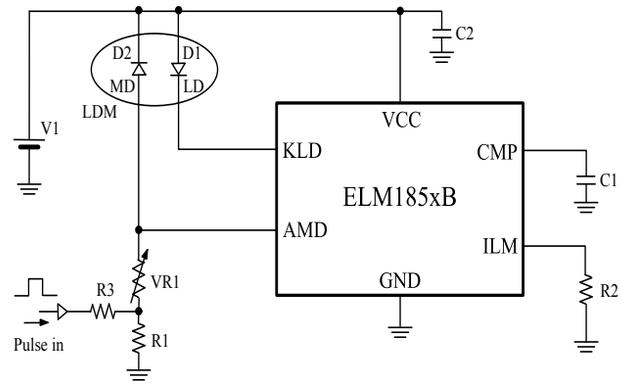
* 1 R1 = 0.3/ Im (Max.)
* 2 (R1 + VR1) = 0.3/ Im (Min.)
* 3 R2 = 0.15/ Iop (Max.)x0.75

■应用电路例 2（脉冲驱动电路）

由外部信号来控制发射激光闪灭的应用电路。如应用电路图（4）所示。

由于激光输出控制电路响应速度的限制，开关的最大频率为 20kHz。利用逻辑门电路可简单地控制 ON/OFF，但与逻辑门电路的输出电阻相比，R1、R2、R3 必须有足够大的电阻值。

应用电路图 (4)

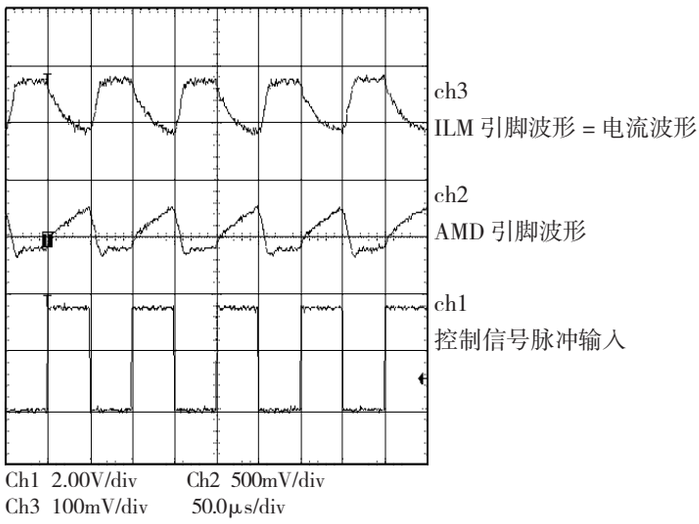


* 在进行脉冲驱动时，更改应用电路图（1），在 AMD 引脚上通过电阻来施加脉冲驱动控制信号；
* 如果需要调整检测电流值，可在上图所示的位置里插入可变电阻（VR1）。在固定电阻（R1）和可变电阻（VR1）中间施加脉冲驱动控制信号；
* R3: 脉冲驱动控制信号输入电阻的值，电源电压 VCC 被 R1 和 R3 分压后的电位必须比 Vamd = 0.30Vtyp. 更高。也就是说必须满足 VCC × R1 ÷ (R3 + R1) > Vamd；
  例如）VCC=3.3V、R1=1kΩ时，R3<R1 × (VCC – Vamd) ÷ Vamd=1kΩ × (3.3 – 0.3) ÷ 0.3=10kΩ
* 控制信号为 CMOS 等逻辑数字信号。控制信号高时激光光灭，相反低的时候激光光亮。

如需确认语言的准确性，请参考 ELM 的英文版或日文版。

・脉冲驱动波形图

应用电路图 (4) 在 R1 = 22kΩ、R2 = 2.2Ω、R3 = 220kΩ、VR1 = 0、C1 = 3300pF、C2 = 1μF、V1 = 3.6V 的条件下的驱动波形图 :



■应用电路例 3 (带有单一故障检测功能的驱动电路)

根据激光的用途，规格上会要求当单一故障发生时激光的输出仍保证在安全范围内。带有单一故障检测电路的范例如应用电路图（5）所示。

在使用 ELM185xB 的情况下，全部引脚的单一故障里如发生下面三个原因所造成的短路故障时，会引起激光输出过大。

1 ）KLD 引脚发生接地短路故障时（激光二极管电流直接流进接地端，引起激光的光射过大);

2 ）AMD 引脚发生接地短路故障时（会误判激光输出为 0，引起激光的光射过大);

3 ）CMP 引脚和电源电压 VCC 发生短路故障时（电路无法控制，造成激光的光射过大)。

所以，检测出这 3 种故障的发生，强制停止激光的驱动，就能保证单一故障发生时的电路安全。另外，电源接通瞬间，电路处于和单一故障发生时相同的状况 ，为了开始时能正常工作，在电路启动时必须抑制故障的检测（启动电路)。

应用电路图 5 就是作为这种安全电路的参考例。在异常时由 ELM742NBC 电压比较器来检测故障，然后反转由 ELM7SU04BW 构成的锁存器的输出，关闭 ELM23401CA 的 PchMOS，从而切断电源。通过 3 个比较器检测是否 KLD 引脚在 0.9V 以下、AMD 引脚在 0.1V 以下、CMP 引脚在 2.5V 以上，把比较电路的输出通过 OR 条件来判断是否异常并切断电源。

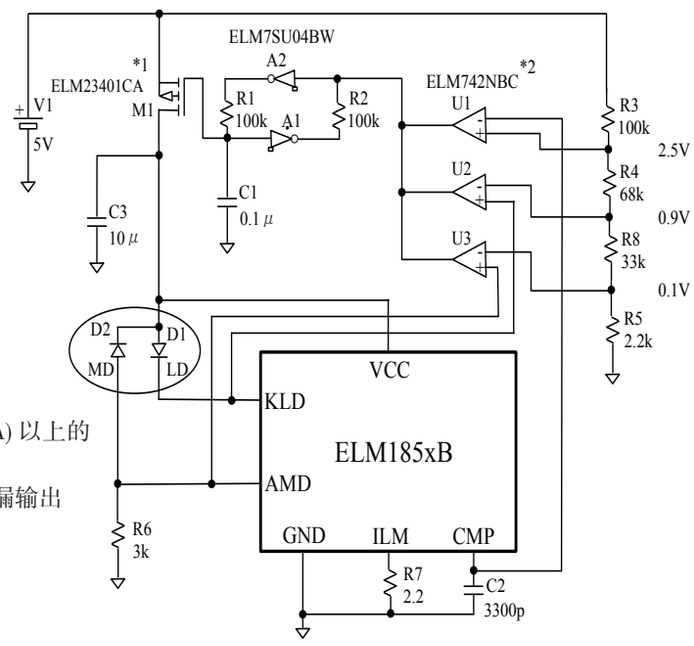
启动电路是由电阻 R1、电容 C1 的时间常数来构成的。而基准电压则是根据电阻 R3 ~ R5 和电阻 R8 的分压比率来决定的，但电源电压变化时需要改变电阻值。作为电子元件，电压检测使用 ELM742NBC，锁存器可使用 ELM7SU04BW，MOSFET 可使用 ELM23401CA，当然其他公司的类似产品也同样可以工作。

本电路只是作为参考例来提供的，实际应用于产品时，要充分考虑安全标准来设计电路。

同样在应用电路（2）和（ 3 ）上也可以加上检测电路。

如需确认语言的准确性 , 请参考 ELM 的英文版或日文版。

应用电路图 (5)



＊ 1. 如 ELM23401CA (Vds: 10V, Ids: 1A) 以上的 Pch MOSFET 都可以使用 ;

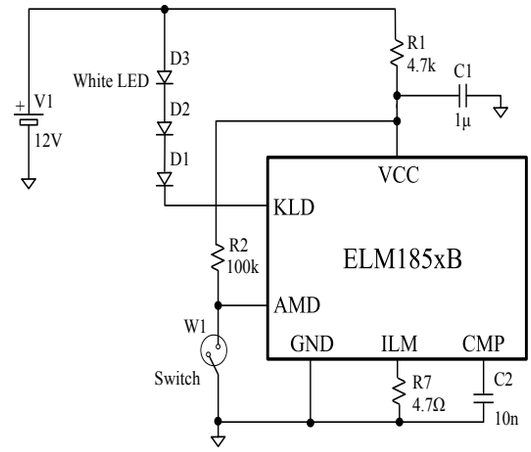
＊ 2. 或等同于 ELM742NBC 的 Nch 开漏输出 CMOS 电压比较器。

■应用电路例 4（白光 LED 恒流驱动电路）

作为 LED 恒流驱动器的应用范例，如应用电路图（6）所示。

利用由接到 ILM 引脚的电流检测电阻，本品还可作恒流驱动的白光 LED 驱动器使用，可串联驱动多个 LED，直到 KLD 引脚的最大耐压值 18V 为止。另外，ELM185xB 内设的稳压二极管，可以为 IC 提供稳定的电压。

应用电路图 (6)



这个应用电路是用 12V 电源来驱动串联的 3 个白光 LED 的电路范例。

在此电路里，AMD 引脚只用于 ON/OFF 的控制，没有进行光亮的反馈控制。另外，电流的控制是通过 ILM 引脚的电压检测来调整。在 CMP 引脚加上防止振荡的电容 (0.1μF ~ 0.01μF)。在 ILM 引脚加上设定恒流值用的电阻 R7。驱动电流可根据 Iout=0.16 ÷ R7 公式来计算。(例如 R7=4.7Ω 时，Iout 为 34mA)

ELM185xB 的电源由电阻 R1 和内部的稳压二极管把 12V 的电压输入降至 7V。开关 W1 在 ON 时灯亮，OFF 时灯灭。

如需确认语言的准确性 , 请参考 ELM 的英文版或日文版。

■注意事项

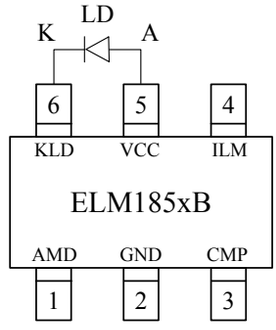
1．关于安全标准

根据激光二极管的应用领域，在法律上可能会设有使用安全标准。因此，设计时有义务遵守法律规定。在设计应用电路时要根据其用途充分地调查研究关于该方面的安全标准和法令。ELM185xB 是由外部电路设定的条件来驱动激光二极管。实际的光度要使用光度检测仪进行确认。

2．关于浪涌电压对激光二极管的影响

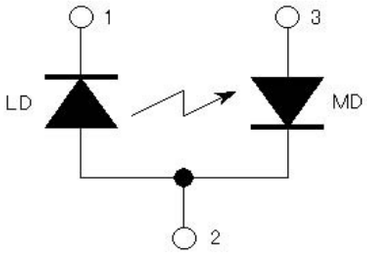
激光二极管对浪涌破坏的承受力低。请注意防止静电及电源开关时的浪涌电压对激光二极管所造成的损坏。ELM185xB 内部有吸收浪涌的稳压功能。为了充分发挥其保护功能，建议要尽可能地在电路板上让 ELM185xB 与激光二极管放置在最短的距离内。

最短距离例



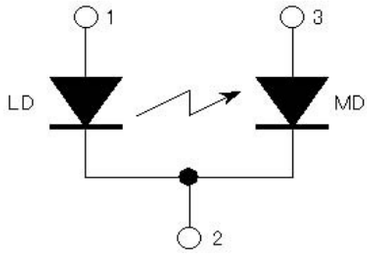
■可以使用的激光二极管模块的引脚接线方法

类型 1



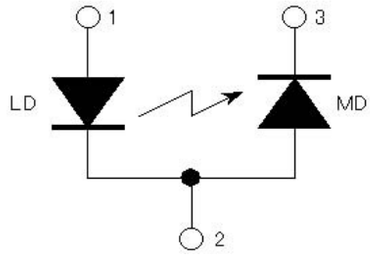
1：LD 阴极
2：LD 阳极、MD 阴极
3：MD 阳极

类型 2



1：LD 阳极
2：LD 阴极、MD 阴极
3：MD 阳极

类型 3



1：LD 阳极
2：LD 阴极、MD 阳极
3：MD 阴极

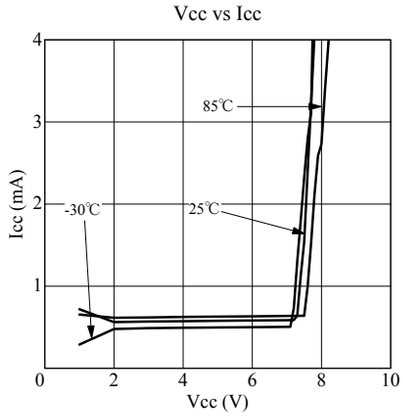
LD 和 MD 即使是分开的也同样可以连接。
对使用其他接线法的 LDM 也可以使用，但另需要追加其他电路。

如需确认语言的准确性，请参考 ELM 的英文版或日文版。

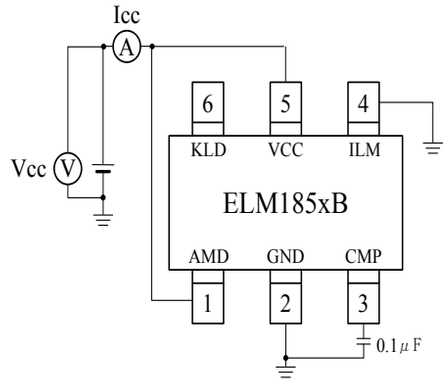
■电特性

1．Icc 消耗电流

电源电压与消耗电流特性

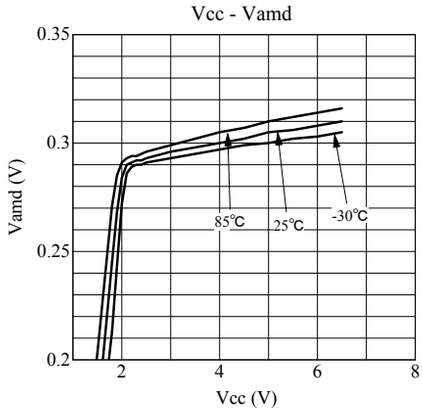


Icc 消耗电流测试电路

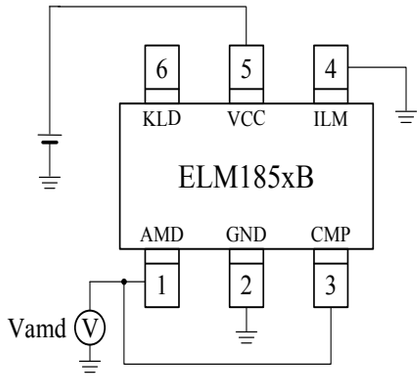


2．Vamd 基准电压特性

电源电压与 AMD 基准电压特性

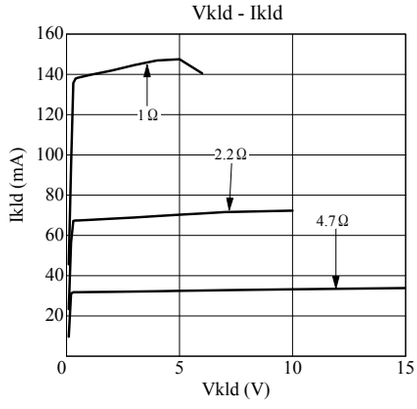


Vamd 基准电压测试电路

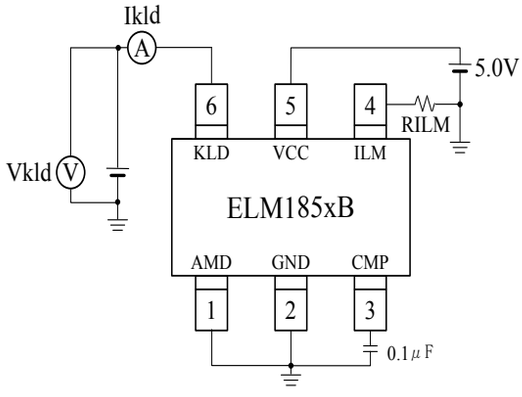


3．Ikld 恒流特性

KLD 输出电流电压特性



Ikld 恒流特性测试电路



＊ Vkld、Ikld 值比较大的情况下，IC 会发热，这时保护电路会自动工作。
限制值，由实际安装在电路板上时的发热特性来决定。

如需确认语言的准确性，请参考 ELM 的英文版或日文版。