



LR 9026

16 路恒流 LED 驱动器

LR9026 是一款高性能 LED 恒流驱动芯片，芯片采用最新的半导体技术，专为 LED 显示面板提供驱动。芯片包括 CMOS 移位寄存器电路和锁存电路，将串行输入的数据转换成并行的 16 路 LED 恒流输出。LR9026 有 16 个恒流电源，可以为每个输出级提供 5~90mA 的恒流驱动。LR9026 驱动电流大小可以通过调节外接调节电阻来调整，通过此机制使用者可以轻松的控制 LED 的发光亮度。LR9026 的设计保证其输出级耐压 17V 以上，因此可以在每个输出端串接多个 LED。LR9026 可以支持 25MHZ 的高时钟频率以满足系统对大量数据传输上的要求。LR9026 具有良好的芯片串接性能，能支持大量芯片在高时钟频率下的串接使用。LR9026 具有精确的电流输出值，通道间最大差异值 $\leq\pm 3\%$ ，不同芯片间的最大差异值 $\leq\pm 5\%$ 。LR9026 采用具有散热功能的 SSOP24、TSSOP24 封装，保证芯片在大电流工作条件下的稳定工作。

芯片特点

- ◆ 16 路等电流输出通道
- ◆ 等电流输出值不受输出端负载电压的影响
- ◆ 精确的电流输出值：通道间最大差异值 $\leq\pm 3\%$ ，不同芯片间的最大差异值 $\leq\pm 5\%$
- ◆ 通过外接电阻，方便的调节输出电流的大小
- ◆ 快速的输出电流响应，输出使能端 \overline{OE} 的最小值可达 180ns
- ◆ 等电流输出范围可达 5~90mA
- ◆ 支持高达 25MHZ 的时钟频率
- ◆ 芯片输出端可耐压 17V，支持多个 LED 显示灯串联
- ◆ 采用施密特触发器对输入数据进行锁存
- ◆ 芯片工作电压 5V

芯片功能框图

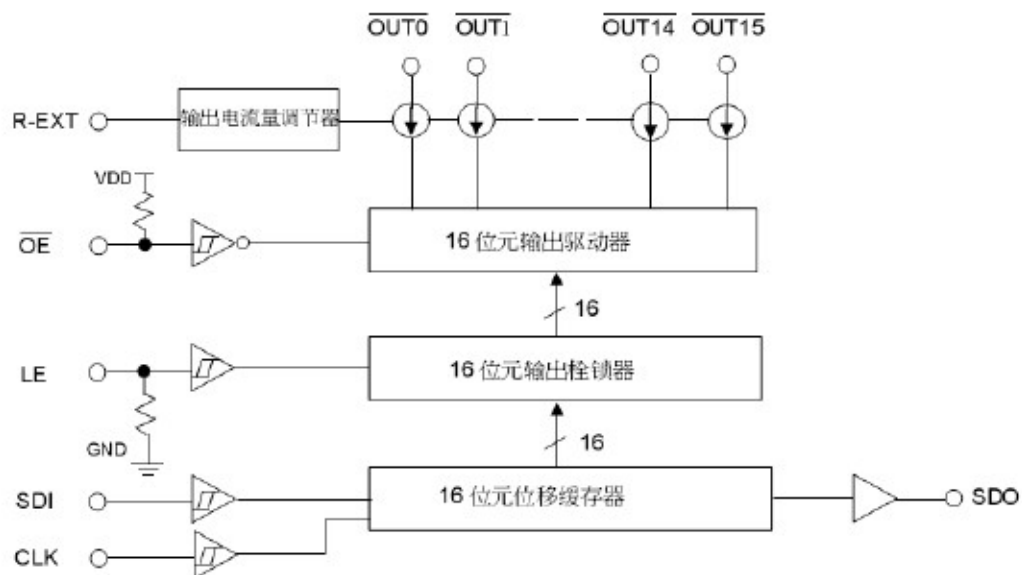


图 1 LR9026 芯片功能框图

芯片封装和脚位说明

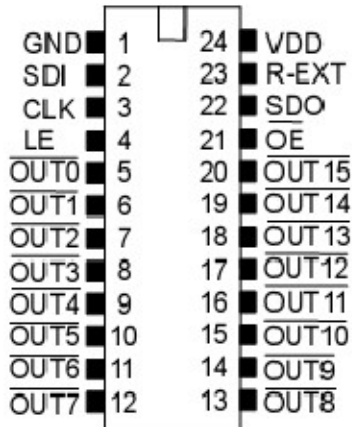


图2 LR9026CN

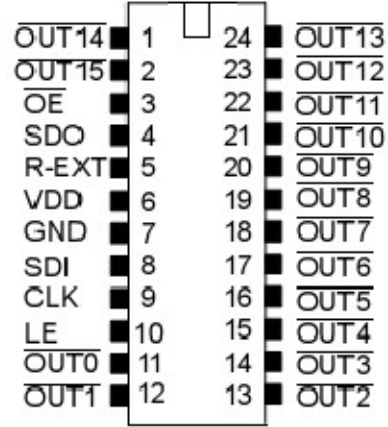


图3 LR9026CPA

名称	输入/出	功能
GND	IN	控制逻辑及驱动电流的接地端
SDI	IN	输入到移位寄存器的串行数据输入端
CLK	IN	时钟信号，数据移位发生在时钟的上升沿
LE	IN	数据闪控 (data strobe) 输入控制端 当 LE 为高电平时，串行数据会被传入至输出锁存器；当 LE 为低电平时，资料会被锁存
OUT0~OUT15	IN	等电流输出端
OE	IN	输出使能信号端 当 OE 为低电平时，启动 OUT0~OUT15 输出 当 OE 为高电平时，关闭 OUT0~OUT15 输出
SDO	OUT	串行数据输出端
R-EXT	IN	外接电流调节电阻输入端，通过改变此电阻的值，可以设定所有输出通道的输出电流大小
VDD	IN	5V 电源供电端

输入输出等效电路

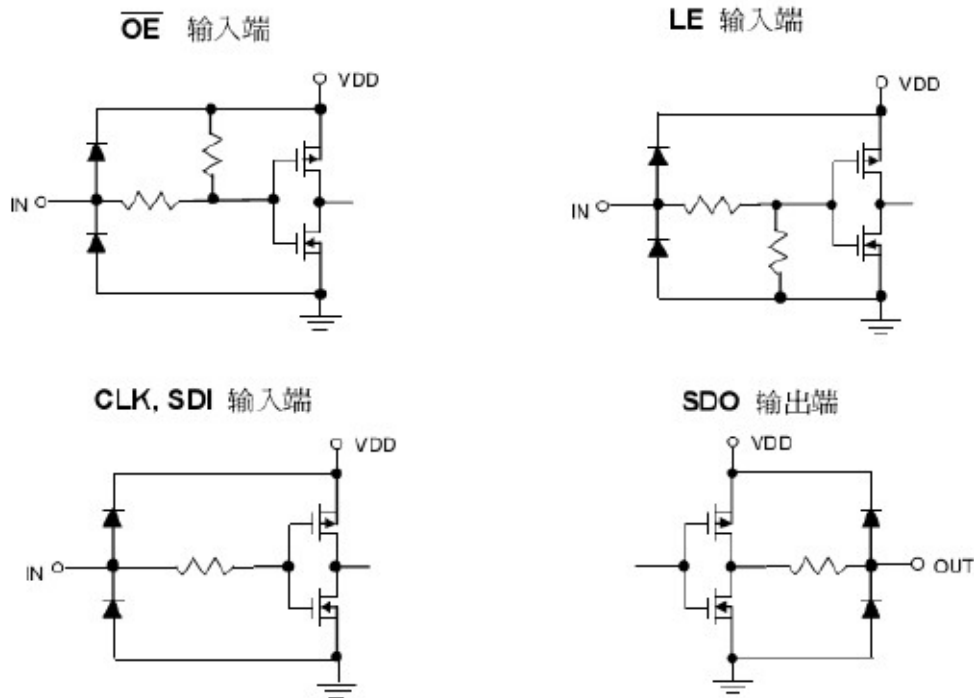


图4 LR9026 输入输出端等效电路

芯片功能时序图

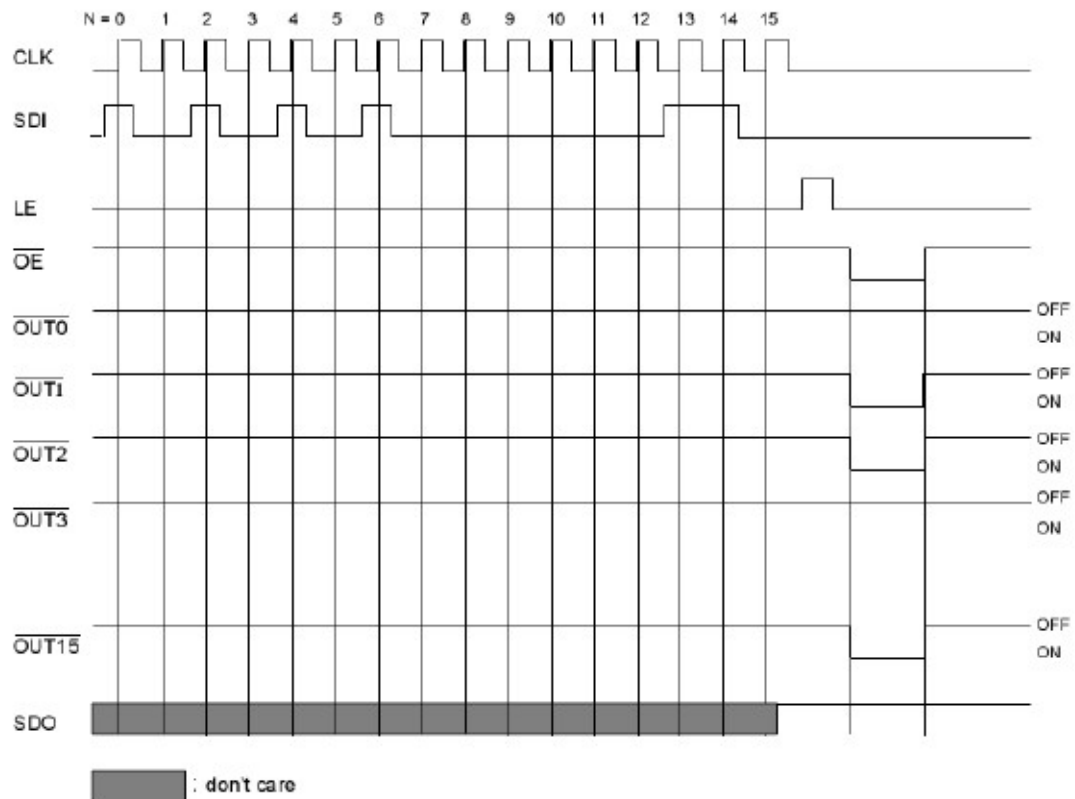







图 5 LR9026 功能时序图

真值表

CLK	LE	\overline{OE}	SDI	$\overline{OUT0} \dots \overline{OUT7} \dots \overline{OUT15}$	SDO
	H	L	D_n	$\overline{D_n} \dots \overline{D_{n-7}} \dots \overline{D_{n-15}}$	D_{n-15}
	L	L	D_{n+1}	不变	D_{n-14}
	H	L	D_{n+2}	$\overline{D_{n+2}} \dots \overline{D_{n-5}} \dots \overline{D_{n-13}}$	D_{n-13}
	X	L	D_{n+3}	$\overline{D_{n+2}} \dots \overline{D_{n-5}} \dots \overline{D_{n-13}}$	D_{n-13}
	X	H	D_{n+3}	使LED不亮	D_{n-13}

最大工作范围

特性	代表符号	最大工作范围	单位
电源电压	Vdd	0~7	V
输入端电压	Vin	-0.4~Vdd+0.4	V
输出端电流	Iout	+90	mA
输出端电压	Vds	-0.5~+17	V
时钟频率	Fclk	25	MHZ
接地端电流	Ignd	1260	mA
消耗功耗	Pd		W
热阻值	Rth (j-a)		°C/W
工作环境温度	Topr	-40~+85	°C
储存环境温度	Tstg	-55~+150	°C

直流特性测试电路

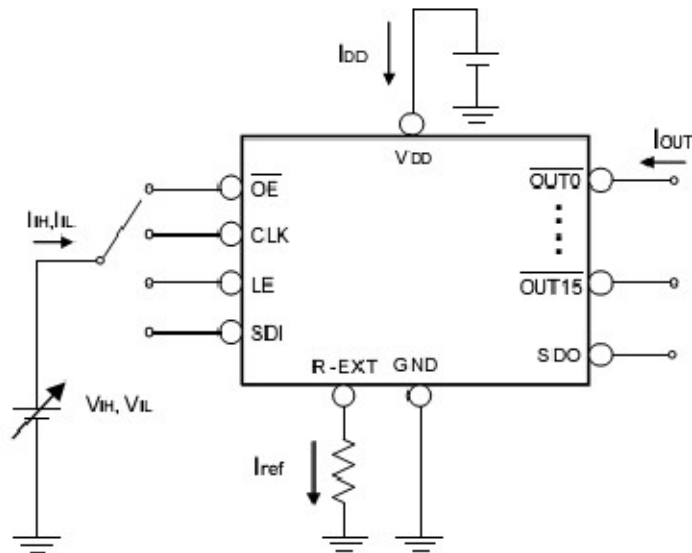


图 6 LR9026 直流特性测试电路

交流特性测试电路

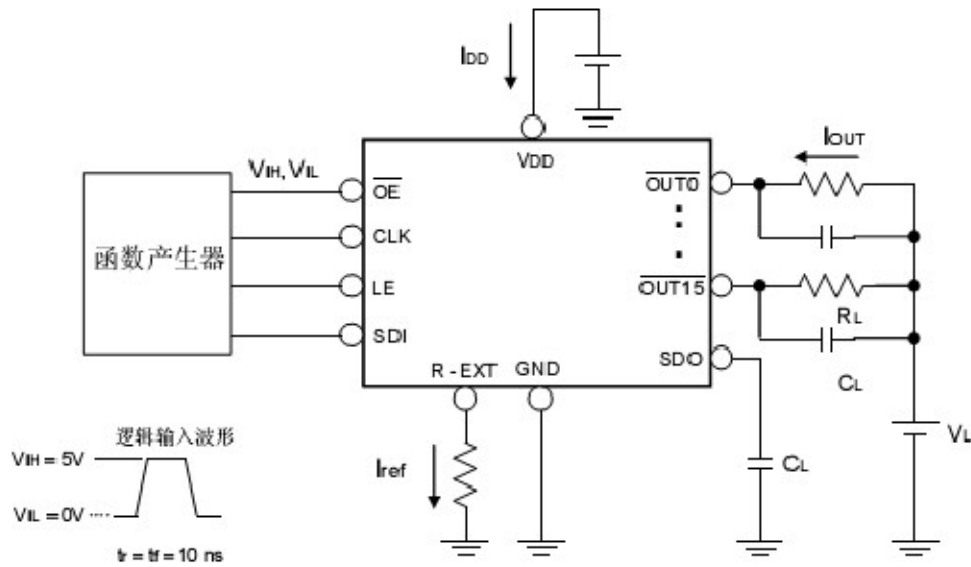


图7 LR9026 交流特性测试电路

直流特性

特性	代表符号	测量条件	最小值	一般值	最大值	单位
电源电压	V _{dd}		4.5	5.0	5.5	V
输出端电压	V _{ds}	$\overline{\text{OUT0}} \sim \overline{\text{OUT15}}$			17	V
输出端电流	I _{out}	直流特性测试电路	5		95	mA
	I _{OH}	SDO			-1.0	mA
	I _{OL}	SDO			1.0	mA
输入端电压	高电位值	V _{IH}	0.8V _{dd}		V _{dd}	V
	低电位值	V _{IL}	GND		0.3V _{dd}	V
输出端漏电流	I _{OH}	V _{OH} = 17V			0.5	uA
输出端电压	SDO	V _{OL}	I _{OL} = 1 mA		0.4	V
		V _{OH}	I _{OH} = -1 mA	4.6		V
输出电流 1	I _{out1}	V _{DS} = 0.7V R _{ext} = 883 Ω		20.05		mA
电流偏移值	d I _{out1}	V _{DS} = 0.7V R _{ext} = 883 Ω I _{out} = 20.05mA		±1	±2.5	%
输出电流 2	I _{out2}	V _{DS} = 1.1V R _{ext} = 410 Ω		40.03		mA
电流偏移值	d I _{out2}	V _{DS} = 1.1V R _{ext} = 883 Ω I _{out} = 40.03mA		±1.5	±2.5	%
电流偏移值 VS 输	%/dV _{DS}	输出电压 = 1.0 ~ 3.0V		±0.1		%/V

出电压							
电流偏移值 VS 电源电压	%/dVDD	电源电压=4.5~5.5V		±0.05		%/V	
Pull-up 电阻	Rin (up)	\overline{OE}	250	500	800	K Ω	
Pull-down 电阻	Rin (down)	LE	250	500	800	K Ω	
电压源 输出电 流	OFF	Idd (off) 1	$R_{ext}=\infty, \overline{OUT0} \sim \overline{OUT15} = \text{Off}$		3.4	4	mA
		Idd (off) 2	$R_{ext}=720 \Omega, \overline{OUT0} \sim \overline{OUT15} = \text{Off}$		6.5	6.8	
		Idd (off) 3	$R_{ext}=360 \Omega, \overline{OUT0} \sim \overline{OUT15} = \text{Off}$		9.4	10	
	ON	Idd (on) 1	$R_{ext}=720 \Omega, \overline{OUT0} \sim \overline{OUT15} = \text{On}$		6.2	7	
		Idd (on) 2	$R_{ext}=360 \Omega, \overline{OUT0} \sim \overline{OUT15} = \text{On}$		8.5	9.5	

交流特性

特性	代表符号	测量条件	最小值	一般值	最大值	单位
延迟时间 (低电位到 高电位)	$CLK - \overline{OUTn}$	TpLH1		100		ns
	$LE - \overline{OUTn}$	TpLH2		90		ns
	$\overline{OE} - \overline{OUTn}$	TpLH3		70		ns
	$CLK - SDO$	TpLH		20		ns
延迟时间 (高电位 到低电位)	$CLK - \overline{OUTn}$	TpHL1	VDD=5V	95		ns
	$LE - \overline{OUTn}$	TpHL2	VDS=1V	95		ns
	$\overline{OE} - \overline{OUTn}$	TpHL3	VIH=VDD	75		ns
	$CLK - SDO$	TpHL	VIL=GND	20		ns
脉波宽度	CLK	Tw(CLK)	REXT=300 Ω	20		ns
	LE	Tw(L)	VL=4V	20		ns
	\overline{OE}	Tw(OE)	RL=52 Ω CL=10pF	200		ns
LE 的 hold time	Th(L)			5		ns
LE 的 setup time	Tsu(L)			5		ns
SDI 的 hold time	Th(D)			10		ns
SDI 的 setup time	Tsu(D)			5		ns
时钟频率	Fclk	IC 串联操作		25		MHZ
CLK 信号最大上升时间	Tr			500		ns
CLK 信号最大下降时间	Tf			500		ns
输出电流电位上升时间(note)	Tor			130		ns
输出电流电位下降时间(note)	Tof			40		ns

Note:此测试数据只有一路输出电流打开

时序波形图

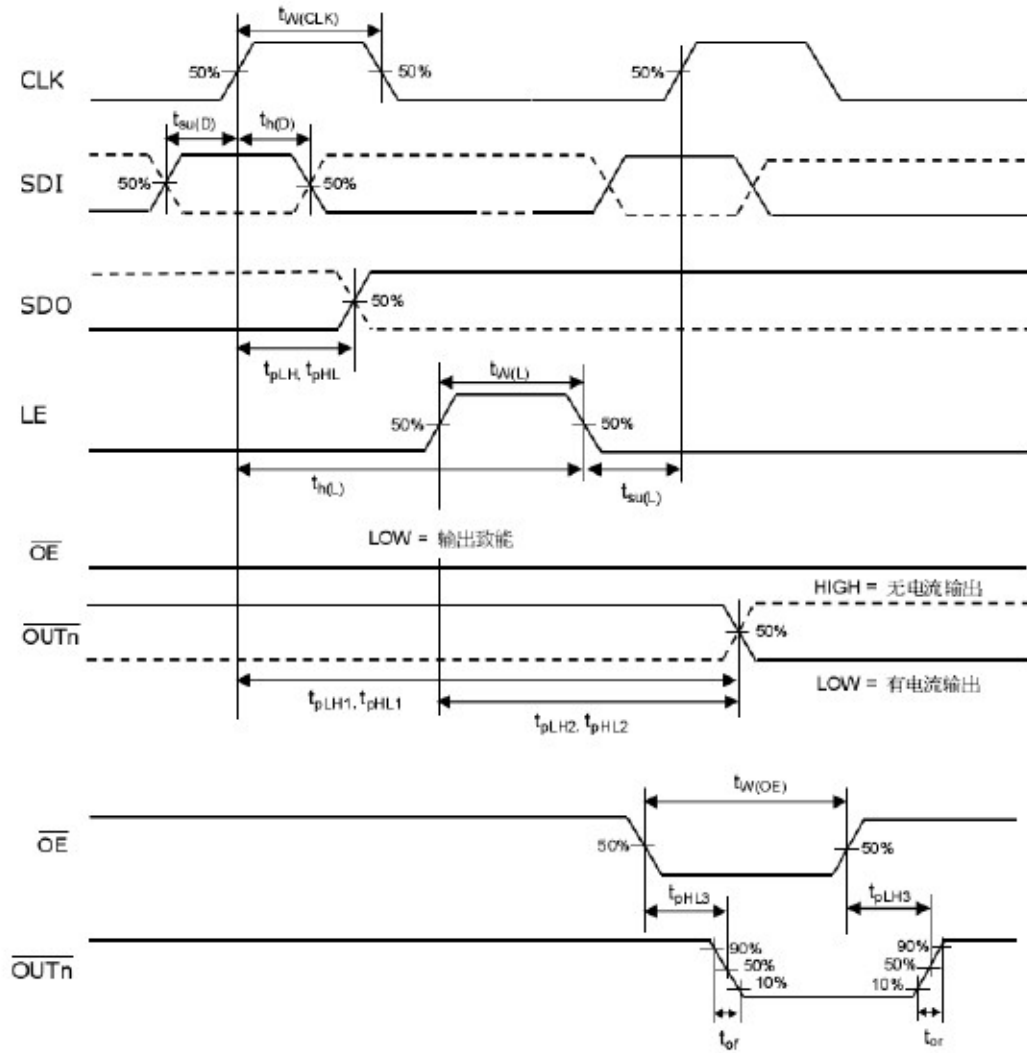


图8 交流特性时序波形图

等电流输出

LR9026 通道间的最大电流差异小于 $\pm 3\%$ ，片间电流差异小于 $\pm 6\%$ ，且输出电流大小不受负载端电压影响。随着输出电流的增加，达到恒流稳定输出的 VDS 逐渐增大。

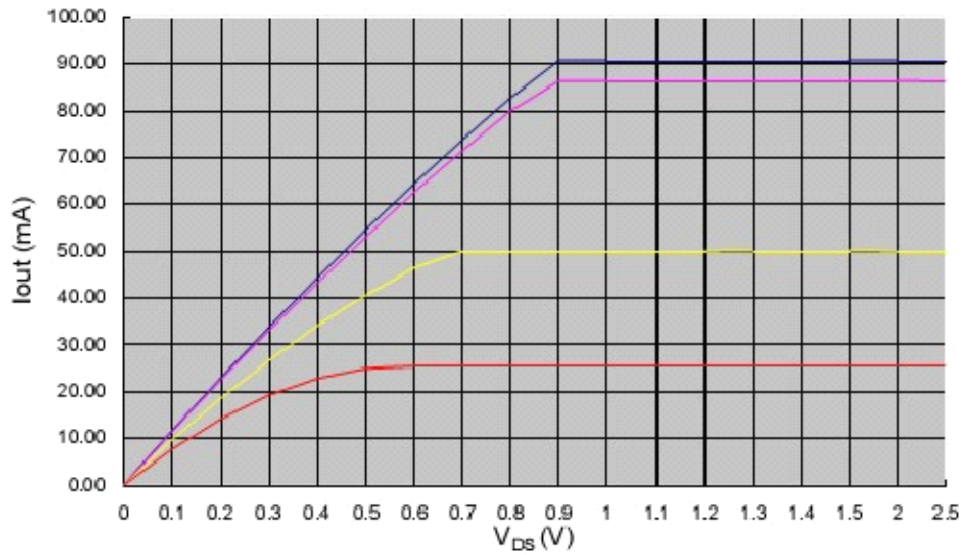


图 9 等电流输出关系曲线

调整输出电流

通过改变外接电阻调整输出电流，满足公式：

$$V_{R-EXT} = 1.26V ; I_{OUT} = (V_{R-EXT} / R_{ext}) \times 15$$

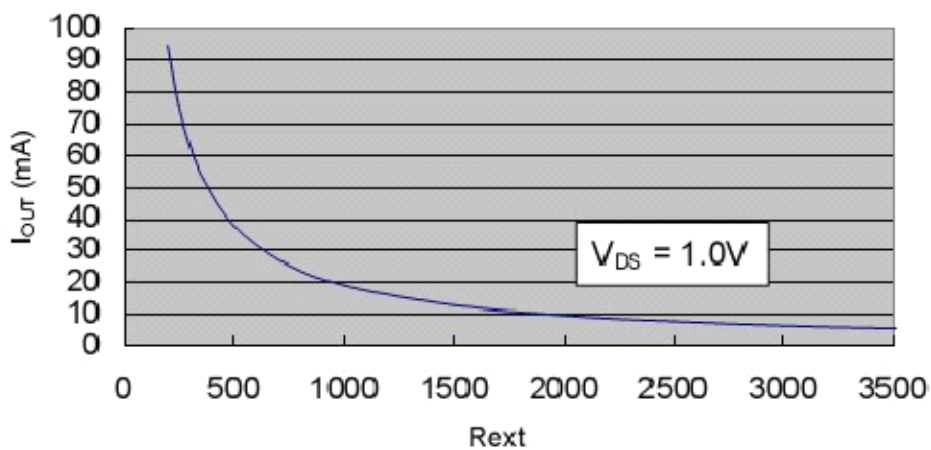


图 10 外接电阻对输出电流的调节曲线