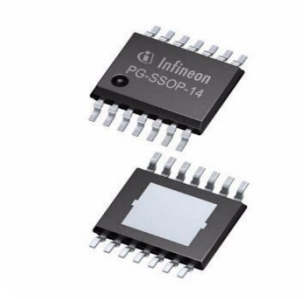
1 通道高边电流源

基本特性



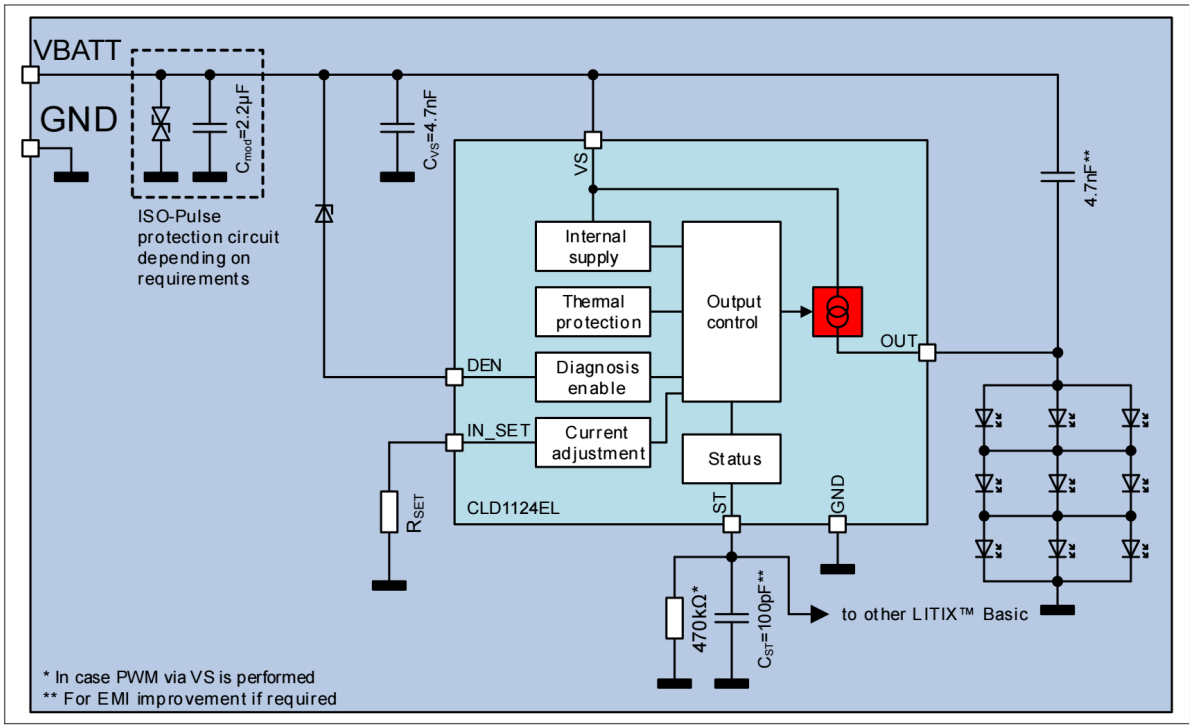
- 1 通道器件，具有集成输出级（电流源），经过优化，可驱动输出电流高达 360 mA 的 LED
- 低电流消耗
- 支持通过 VS 引脚 PWM 操作
- 输出电流可通过外部低功率电阻器进行调节，在过温条件下，可以连接 PTC 提供 LED 保护
- 反极性保护和过载保护
- 欠压检测
- 负载开路和短路到地诊断
- 宽温度范围：-40°C < Tj < 150°C
- PG-SSOP-14 封装，带裸露散热片

RoHS

AEC Qualified

应用

- 外部 LED 照明应用，如尾灯/刹车灯、转向灯、位置灯、侧标志灯.....
- 室内 LED 照明应用，例如环境照明、内部照明和仪表板照明。



CLD1124EL 应用框图

描述

英飞凌 LITIX™ Basic CLD1124EL 是一款具有集成输出级的单通道高边驱动 IC。它设计用于控制电流高达 360 mA 的 LED。在典型的汽车应用中，器件能够驱动 3 个红色 LED，电流高达 180 mA，但受到热冷却方面的限制。输出电流的控制实际上与负载和供电电压的变化无关。

表 1　　产品概述

Parameter	Symbol	Value
Operating voltage range	$V_{S(nom)}$	5.5 V ... 40 V

（表格续下页.....）

本数据手册的原文使用英文撰写。为方便起见，英飞凌提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，英飞凌不保证译文的准确性。 为确认准确性，请务必访问 infineon.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

描述

表 1 （续）产品概述

Parameter	Symbol	Value
Maximum voltage	$V_{S(max)}$ $V_{OUT(max)}$	40 V
Nominal output (load) current	$I_{OUT(nom)}$	180 mA when using a supply voltage range of 8 V - 18 V (e.g. Automotive car battery). Currents up to $I_{OUT(max)}$ possible in applications with low thermal resistance R_{thJA}
Maximum output (load) current	$I_{OUT(max)}$	360 mA; depending on thermal resistance R_{thJA}
Output current accuracy at R_{SET} = 12 kΩ	k_{LT}	2250 ± 7%

保护功能

- ESD 保护
- 欠压锁定
- 过载保护
- 过温保护
- 反接保护

诊断功能

- 诊断使能功能
- OL 检测
- SC 至 Vs（OL 诊断指示）
- SC 至 GND 检测

Package	Marking
PG-SSOP-14	CLD1124

目录

应用 1

基本特性 1

描述 1

目录 3

1 框图 5

2 引脚配置 6

2.1 引脚分配 6

2.2 引脚定义和功能 6

3 产品一般特性 7

3.1 绝对最大额定值 7

3.2 工作范围 8

3.3 热阻抗 8

4 DEN 引脚 9

4.1 电气特性：内部供电/DEN 引脚 10

5 IN_SET 引脚 12

5.1 通过 RSET 调节输出电流 12

5.2 智能输入引脚 12

6 ST 引脚 15

6.1 诊断选择器 15

6.2 诊断输出 15

6.3 禁用输入 15

7 负载诊断 17

7.1 负载开路 17

7.2 对地短路检测 18

7.3 电气特性：IN_SET 引脚和负载诊断 20

8 功率级 22

8.1 保护 22

8.1.1 过载行为 22

8.1.2 电池防反接保护 22

8.2 功率级电气特性 23

9 应用信息 25

9.1 更多应用信息 25

10 封装外形 26

修订记录 27

目录

免责声明..... 28

1 框图

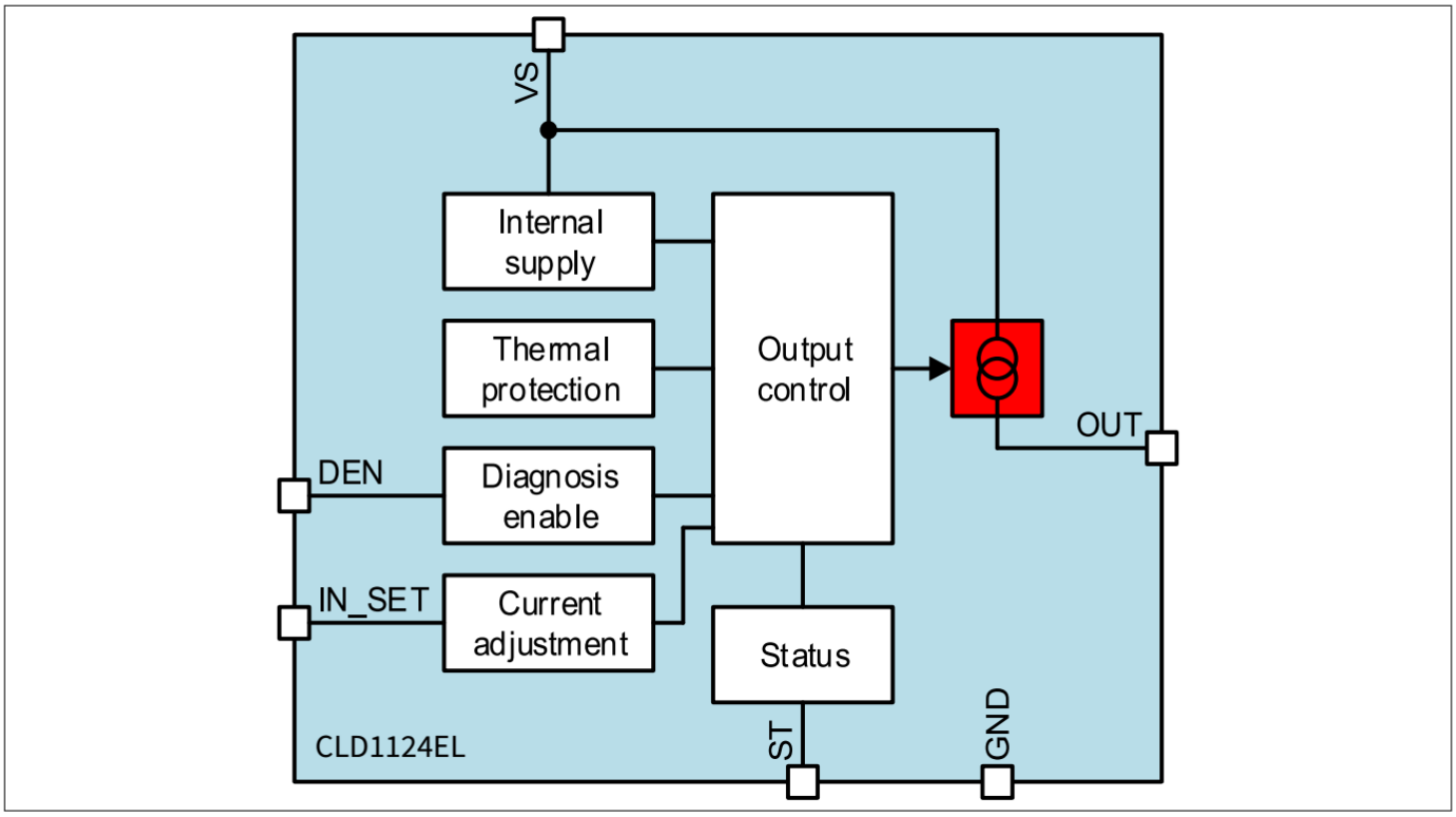

VS
Internal supply
Thermal protection
Diagnosis enable
Current adjustment
Output control
Status
DEN
IN_SET
OUT
ST
GND
CLD1124EL

图 2 基本框图

2 引脚配置

2.1 引脚分配

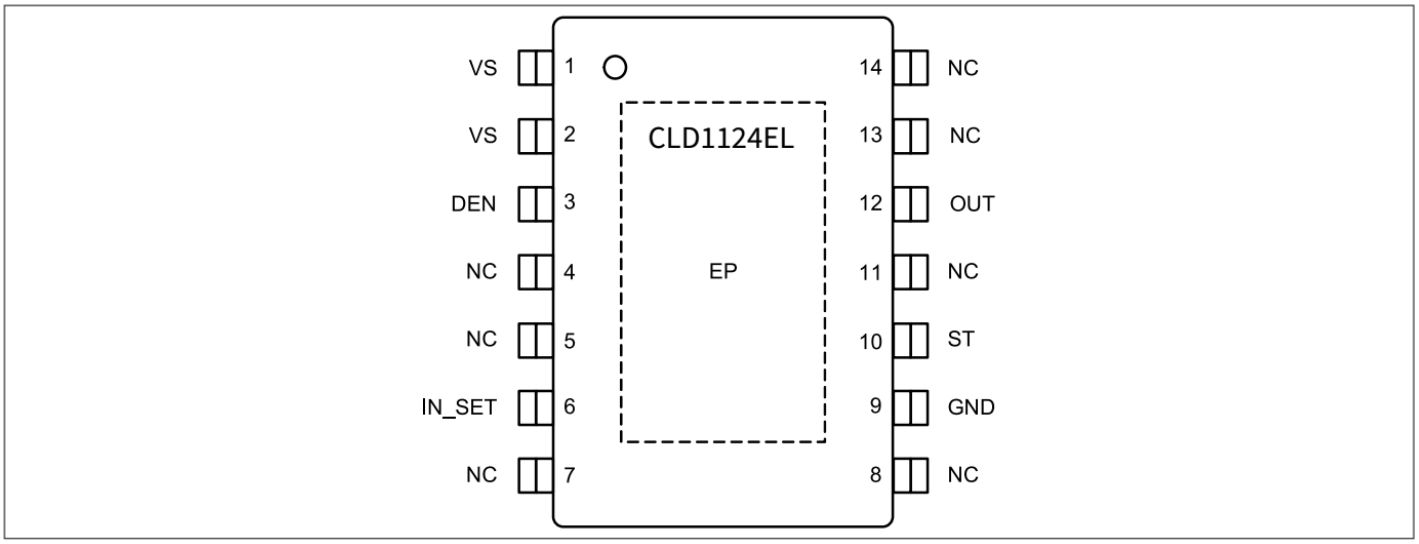


图 3 引脚配置

2.2 引脚定义和功能

Pin	Symbol	Input/ Output	Function
1, 2	VS	–	Supply Voltage; battery supply, connect a decoupling capacitor (100 nF - 1 µF) to GND
3	DEN	I	Diagnosis enable pin
4	NC	–	Pin not connected
5	NC	–	Pin not connected
6	IN_SET	I/O	Input / SET pin; Connect a low power resistor to adjust the output current
7	NC	–	Pin not connected
8	NC	–	Pin not connected
9	GND	–	[1)] Ground
10	ST	I/O	Status pin
11	NC	–	Pin not connected
12	OUT	O	Output
13	NC	–	Pin not connected
14	NC	–	Pin not connected
Exposed Pad	GND	–	[1)] Exposed Pad; connect to GND in application

1) 将所有接地引脚连接在一起。

3 产品一般特性

3.1 绝对最大额定值

表 2 最大绝对额定值[1)]

Tj = -40°C 至 +150°C；所有电压均以接地为基准，对于输入引脚（I）正向电流是流入引脚电流，对 I/O 和输出引脚（O）正向电流是流出引脚电流（除非另有说明）

	Parameter	Symbol	Limit Values		Unit	Conditions
			Min.	Max.		
Voltages						
4.1.1	Supply voltage	V_S	-16	40	V	–
4.1.2	Diagnosis enable voltage DEN	V_{DEN}	-16	40	V	–
4.1.3	Diagn. enable voltage DEN related to V_S	$V_{DEN(VS)}$	V_S - 40	V_S + 16	V	–
4.1.4	Diagn. enable voltage DEN related to V_{OUT} V_{DEN} - V_{OUT}	V_{DEN} - V_{OUT}	-16	40	V	–
4.1.5	Output voltage	V_{OUT}	-1	40	V	–
4.1.6	Power stage voltage $V_{PS} = V_S - V_{OUT}$	V_{PS}	-16	40	V	–
4.1.7	IN_SET voltage	V_{IN_SET}	-0.3	6	V	–
4.1.8	Status voltage	V_{ST}	-0.3	6	V	–
Currents						
4.1.9	IN_SET current	I_{IN_SET}	– –	2 8	mA	– Diagnosis output
4.1.10	Output current	I_{OUT}	–	390	mA	–
Temperatures						
4.1.11	Junction temperature	T_j	-40	150	°C	–
4.1.12	Storage temperature	T_{stg}	-55	150	°C	–
ESD Susceptibility						
4.1.13	ESD resistivity to GND	V_{ESD}	-2	2	kV	Human Body Model (100 pF via 1.5 kΩ)[2)]
4.1.14	ESD resistivity all pins to GND	V_{ESD}	-500	500	V	CDM[3)]
4.1.15	ESD resistivity corner pins to GND	V_{ESD}	-750	750	V	CDM[3)]

1) 未经过生产测试，由设计指定。
2) ESD 耐受性，人体模型 “HBM”，符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2011
3) ESD 耐受性，带电器件模型 “CDM”，符合 JESD22-C101E

注释： *超过此处所列的压力可能会对器件造成永久性损坏。长时间在绝对最大额定值条件下工作可能会影响器件的可靠性。*

注释： *集成保护功能旨在防止 IC 在数据手册所述故障条件下被毁坏。故障情况被认为超出了正常工作范围。保护功能不是为了连续重复的操作而设计的。*

3.2 功能范围

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values		Unit	Conditions
			Min.	Max.		
4.2.16	Supply voltage range for normal operation	$V_{S(nom)}$	5.5	40	V	–
4.2.17	Power on reset threshold	$V_{S(POR)}$	–	5	V	R_{SET}=12 kΩ I_{OUT} = 80% $I_{OUT(nom)}$ V_{OUT} = 2.5 V
4.2.18	Junction temperature	T_j	-40	150	°C	–

注释： *在工作范围内，IC 按照电路说明中的描述正常工作。电气特性是在电气特性表中注明的条件下指定的。*

3.3 热阻抗

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Conditions
			Min.	Typ.	Max.		
4.3.1	Junction to Case	R_{thJC}	–	8	10	K/W	*1) 2)*
4.3.2	Junction to Ambient 1s0p board	R_{thJA1}	– –	61 56	– –	K/W	*1) 3)* T_a=85 °C T_a= 135 °C
4.3.3	Junction to Ambient 2s2p board	R_{thJA2}	– –	45 43	– –	K/W	*1) 4)* T_a=85 °C T_a= 135 °C

1) 未经过生产测试，由设计指定。基于仿真结果。
2) 指定的 R_{thJC} 值在冷板设置上以自然对流进行模拟（所有引脚和裸露的铝合金焊盘均固定于环境温度）。T_a = 85°C，总耗散功率 1.5 W。
3) R_{thJA} 值根据 Jedec JESD51-3 标准，在 1s0p FR4 板上自然对流条件下测得。产品（芯片+封装）在具有 70 µm 铜层和 300 mm^2 冷却面积的 76.2 × 114.3 × 1.5 mm^3 板上进行模拟。总功率耗散 1.5 W 静态且均匀地分布在所有功率级上。
4) R_{thJA} 值根据 Jedec JESD51-5,-7 标准，在 2s2p FR4 板上自然对流条件下测得。产品（芯片+封装）在具有 2 个内部铜层（外部 2 × 70 µm Cu、内部 2 × 35 µm Cu）的 76.2 × 114.3 × 1.5 mm^3 板上进行模拟。在适用情况下，裸露的散热焊盘下的导热过孔阵列与第一个内层铜箔接触。总耗散功率 1.5 W 静态且均匀地分布在所有功率级上。

4 DEN 引脚

DEN 引脚是单一功能引脚：

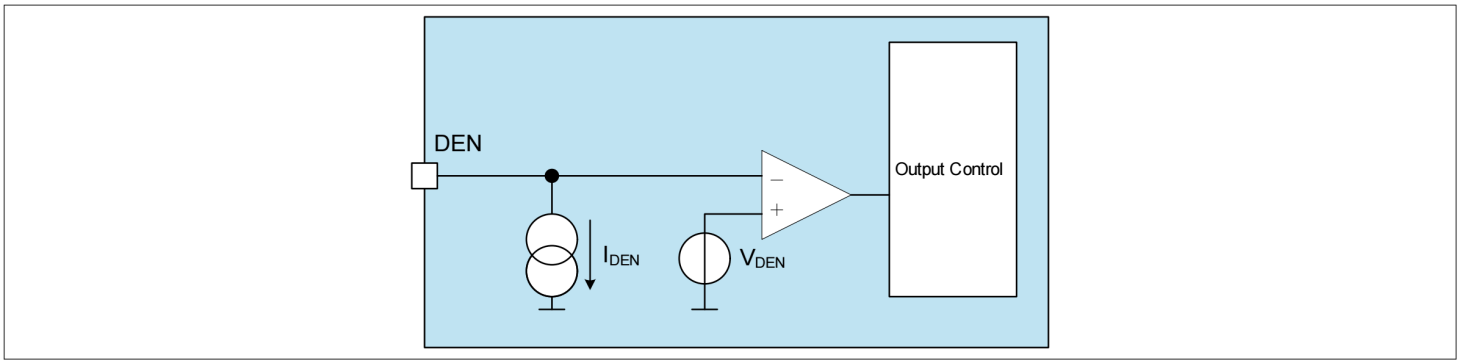


图 4 框图 DEN 引脚

此引脚用于激活或停用器件的内部诊断功能。诊断功能在第 5.2 章、第 6 章以及第 7 章中有详细描述。如果施加在 DEN 上的电压 VDEN 高于 VDEN(act)，则诊断功能激活。如果电压低于 $V_{DEN(dis)}$，则诊断功能禁用。

可以通过连接在 VS 和 DEN 引脚之间的齐纳二极管使用 DEN 引脚。应用信息部分第 9 章给出了电路示例。

如果满足以下条件，则诊断功能激活：

$$V_S \geq V_{DEN(act)} + V_{ZD} \quad (1)$$

总器件消耗电流必须考虑 DEN 引脚上的消耗电流。电流在 Pos. 5.1.8 中有定义。 对于齐纳二极管电压 V_{ZD} = 6 V，典型消耗电流 $I_{DEN(H)}$ 与供电电压 V_S 的关系如下图所示。

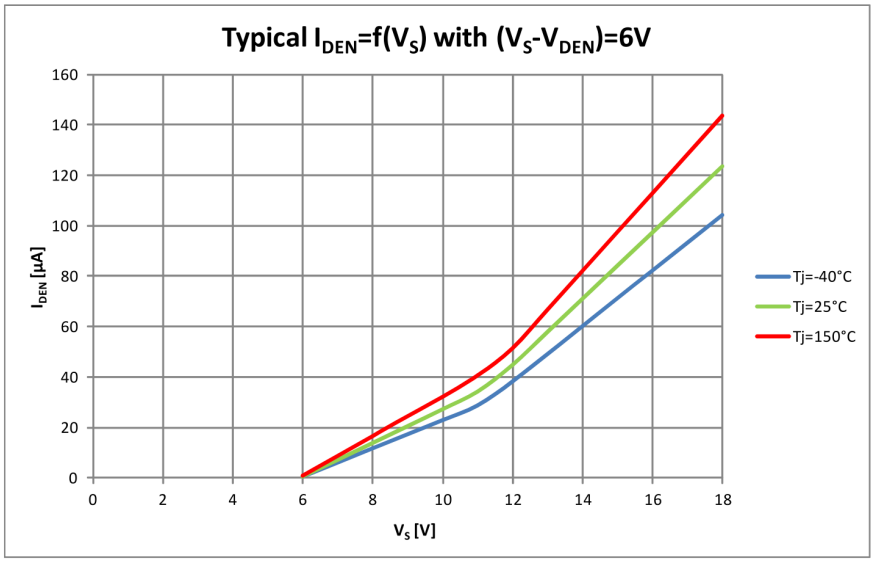


图 5 为齐纳二极管电压为 6 V 时的典型 $I_{DEN(H)}$ 电流

器件和通道导通与 V_{DEN} 电压无关。施加供电电压后，器件在上电复位时间 t_{POR} 后被激活。

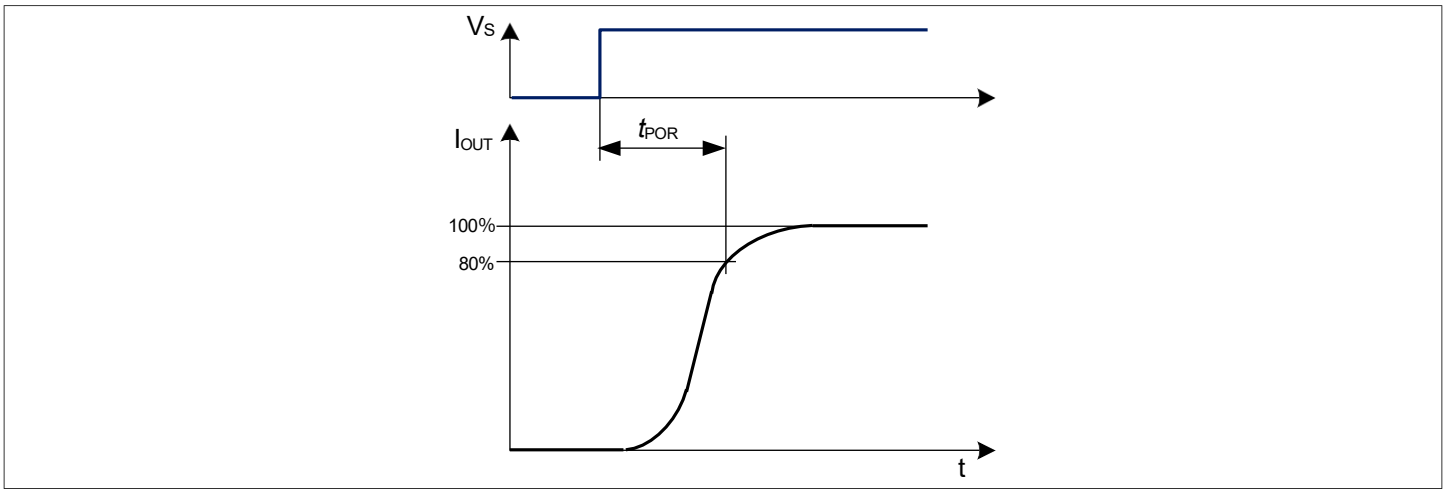


图 6　　上电复位

DEN 电压 V_{DEN} 不影响通过 ST 引脚实现的禁用功能。如果 $V_{DEN} < V_{DEN(dis)}$，则仍可通过 ST 引脚禁用器件；如果 $V_{ST} > V_{ST(H)}$，则仍可通过 ST 引脚禁用器件。详情请参阅第 6.3 章。

4.1　　电气特性：内部供电 / DEN 引脚

表 3　　电气特性：内部供电 / DEN 引脚

除非另有说明：VS = 5.5 V 至 40 V，Tj = -40°C 至 +150°C， R_{SET} =12 kΩ，所有电压均以地为基准，对于输入引脚（I），正向电流是流入引脚电流；对于 I/O 和输出引脚（O），正向电流是流出引脚电流（除非另有说明）

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Conditions
			Min.	Typ.	Max.		
5.1.1	Current consumption, active mode	$I_{S(on)}$	–	–	1.9	mA	[1] I_{IN_SET}= 0 µA T_j< 105 °C V_S = 18 V V_{OUT} = 3.6V
5.1.2	Current consumption, device disabled via ST	$I_{S(dis,ST)}$	–	–	1.7	mA	[1] V_S = 18 V T_j< 105 °C V_{ST} = 5 V
5.1.3	Current consumption, device disabled via IN_SET	$I_{S(dis,IN_SET)}$	–	–	1.7	mA	[1] V_S = 18 V T_j< 105 °C V_{IN_SET} = 5 V
5.1.4	Current consumption, active mode in fault detection condition with ST-pin unconnected	$I_{S(fault,STu)}$	–	–	2.1	mA	[1] V_S = 18 V T_j < 105 °C R_{SET} = 12 kΩ V_{OUT} = 18 V or 0 V

（表格续下页……）

表 3　　（续）电气特性：内部供电 / DEN 引脚

除非另有说明：VS = 5.5 V 至 40 V，Tj = -40°C 至 +150°C， R_{SET} =12 kΩ，所有电压均以地为基准，对于输入引脚（I），正向电流是流入引脚电流；对于 I/O 和输出引脚（O），正向电流是流出引脚电流（除非另有说明）

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Conditions
			Min.	Typ.	Max.		
5.1.5	Current consumption, active mode in fault detection condition with ST-pin connected to GND	$I_{S(fault,STG)}$	–	–	6.2	mA	1) V_S = 18 V T_j < 105 °C R_{SET} = 12 kΩ V_{OUT} = 18 V or 0 V V_{ST} = 0 V
5.1.6	Power-on reset delay time 2)	t_{POR}	–	–	25	µs	3) V_S = 0 →13.5 V $V_{OUT(nom)}$ = 3.6 ± 0.3V I_{OUT} = 80% $I_{OUT(nom)}$
5.1.7	Required supply voltage for current control	$V_{S(CC)}$	–	–	5.5	V	V_{OUT} = 3.6 V I_{OUT} ≥ 90% $I_{OUT(nom)}$
5.1.8	DEN high input current	$I_{DEN(H)}$	– – – –	– – – –	0.1 0.1 0.2 0.4	mA	T_j < 105 °C V_S = 13.5 V, V_{DEN} = 5.5 V V_S = 18 V, V_{DEN} = 5.5 V V_S = 18 V, V_{DEN} = 12 V V_S = V_{DEN} = 18 V
5.1.9	DEN activation threshold (diagnosis enabled above $V_{DEN(act)}$)	$V_{DEN(act)}$	2.45	–	3.2	V	V_S = 8...18 V
5.1.10	DEN deactivation threshold (diagnosis disabled below $V_{DEN(dis)}$)	$V_{DEN(dis)}$	1.5	–	2.3	V	V_S = 8...18 V

1)　总器件电流损耗为电流 I_S 和 $I_{DEN(H)}$ 之和，请参阅 Pos 5.1.8
2)　另见图 6
3)　未经过生产测试，由设计指定。

5 IN_SET 引脚

IN_SET 引脚是一个多功能引脚，用于输出电流定义、输入和诊断：

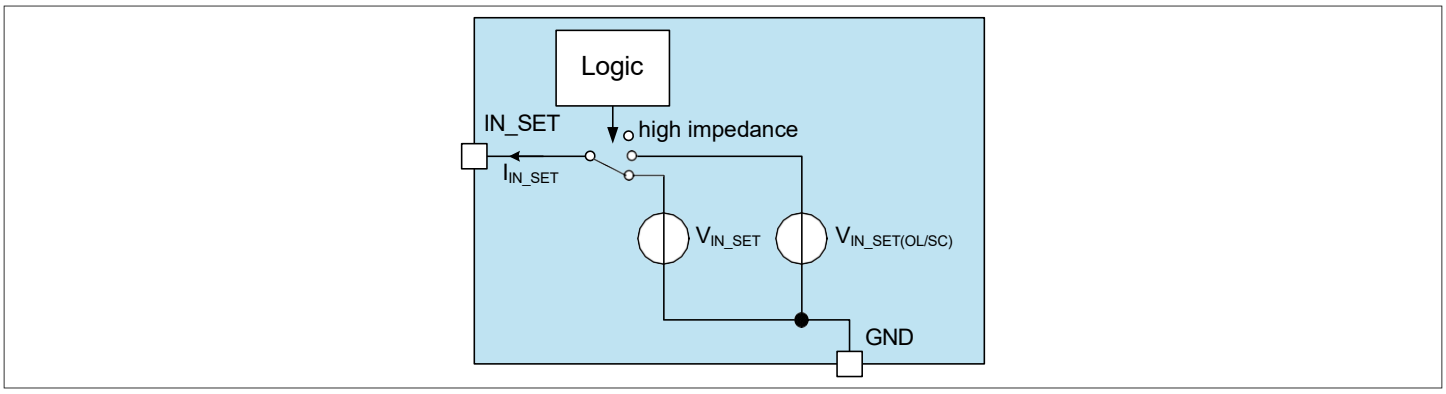


图 7 IN_SET 引脚框图

5.1 通过 RSET 调节输出电流

可以通过在 IN_SET 引脚接地处放置一个低功率电阻器（R_{SET}）来调整电流。电阻器的尺寸可以使用以下公式完成：

$$R_{SET} = \frac{k}{I_{OUT}} \quad (2)$$

增益系数 k（R_{SET} * 输出电流）在 Pos 9.2.4 和 Pos 9.2.5 中明确。流过 R_{SET} 的电流由电阻器本身和基准电压 $V_{IN_SET(ref)}$ 定义，该基准电压在器件上电后作用于 IN_SET。

5.2 智能输入引脚

IN_SETx 引脚可以通过 R_{SET} 连接到 µC 的开漏输出，或连接到外部 NMOS 晶体管，如图 8所示。该信号可用于关闭 IC 的输出级。要使输出级打开，需要一个最小的 IN_SET 电流 $I_{IN_SET(act)}$。该功能用于防止由于 IN_SET 引脚上的漏电流导致 LED 出现微亮，参考图11 了解详情。此外，当状态引脚连接到 GND 且 $V_{DEN} > V_{DEN(act)}$（参考第 4 章）时，IN_SET引脚提供诊断反馈信息。另一种诊断方式如图 9 所示，其通过提供 ST 引脚诊断信息（参考第 6 章和第 7 章）到微控制器。若发生故障事件且ST引脚接地，IN_SET 电压将升高至 $V_{IN_SET(OL/SC)}$ Pos. 8.3.2。因此，器件在 IN_SET 引脚上存在两个电压域，如图 12 所示。

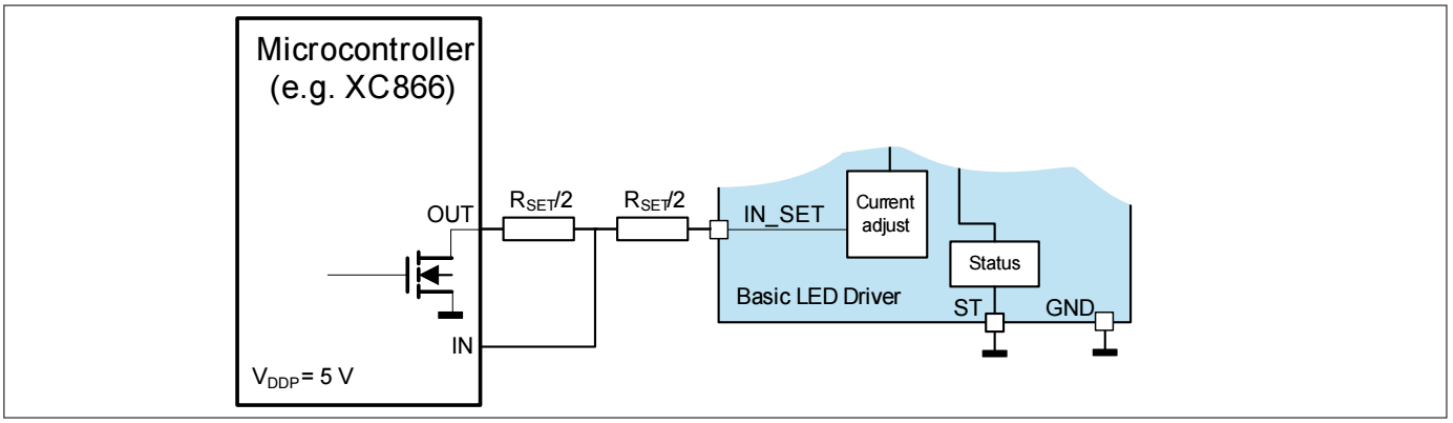


图 8　　原理图：IN_SET 接口与微控制器连接，通过 IN_SET 引脚进行诊断

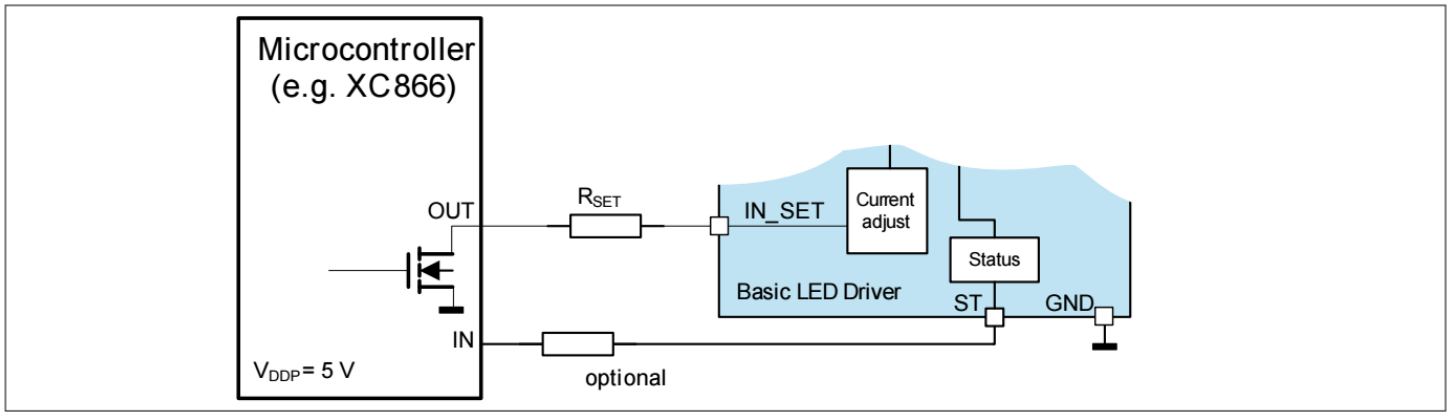


图 9　　原理图：IN_SET 接口至微控制器，通过 ST 引脚进行诊断

切换的时间如图 10 所示：

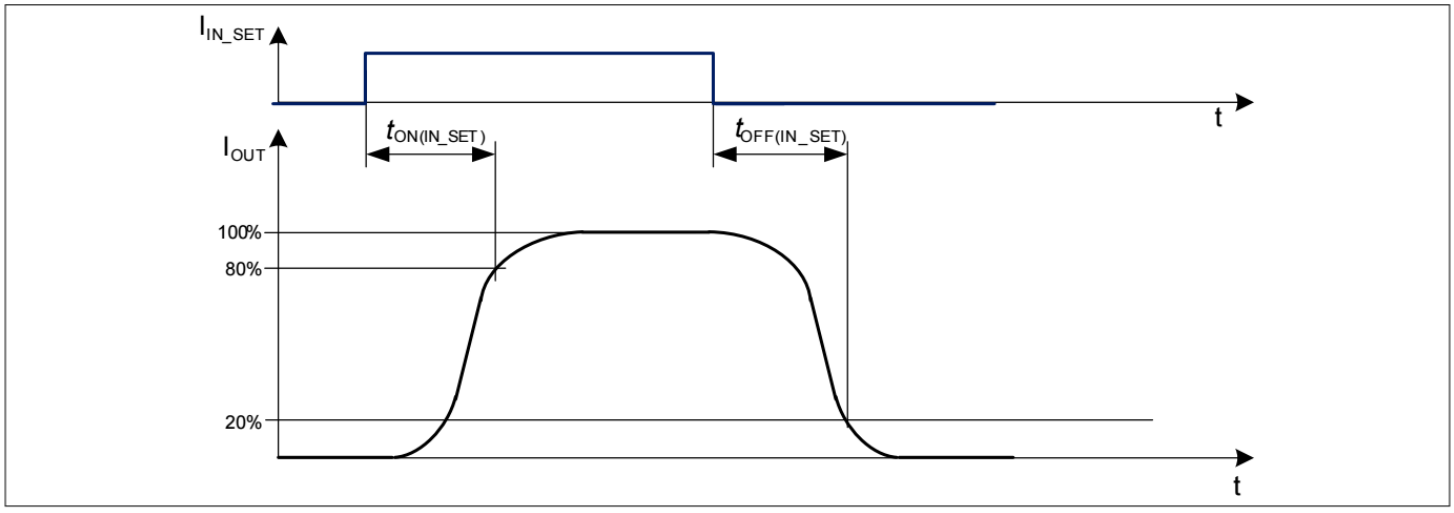


图 10　　通过 IN_SET 切换的时间

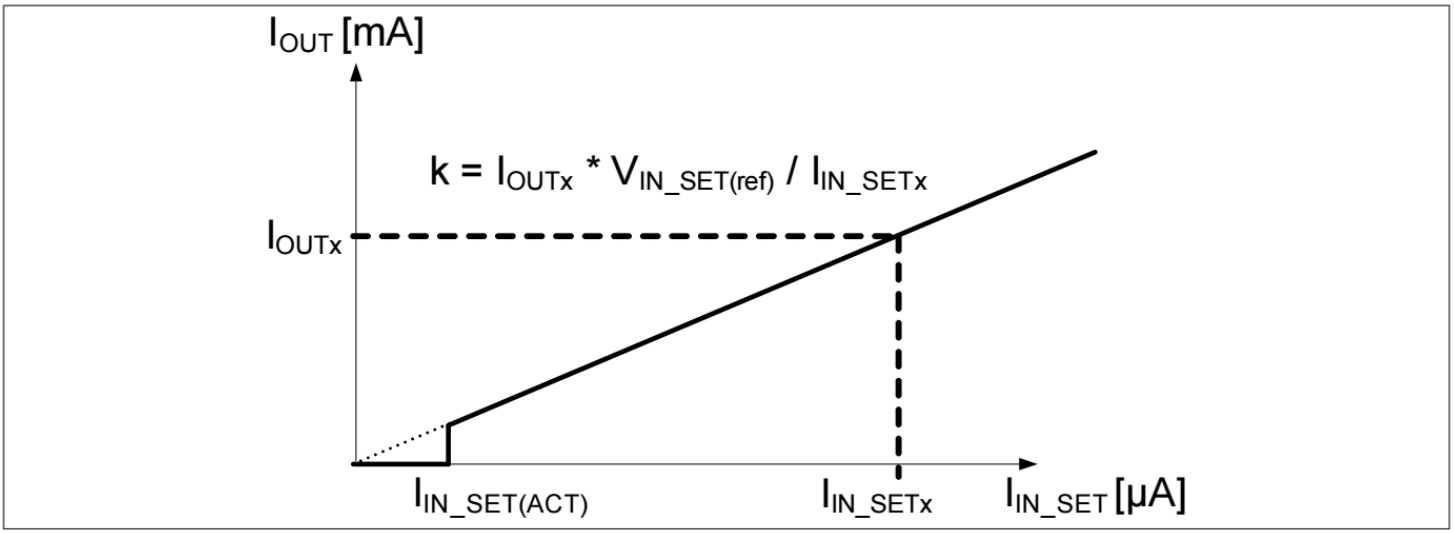


图 11 I_{OUT} 与 I_{INSET}

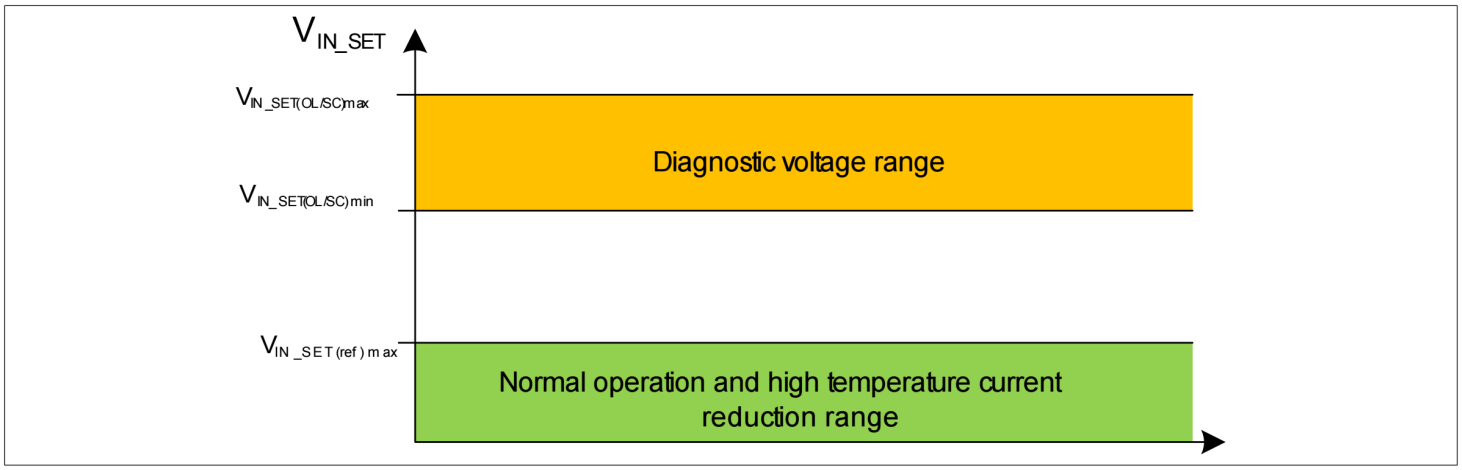


图 12 **IN_SET 引脚的电压区域（如果 ST 引脚连接到地）**

6 ST 引脚

ST 引脚是一个多功能引脚。

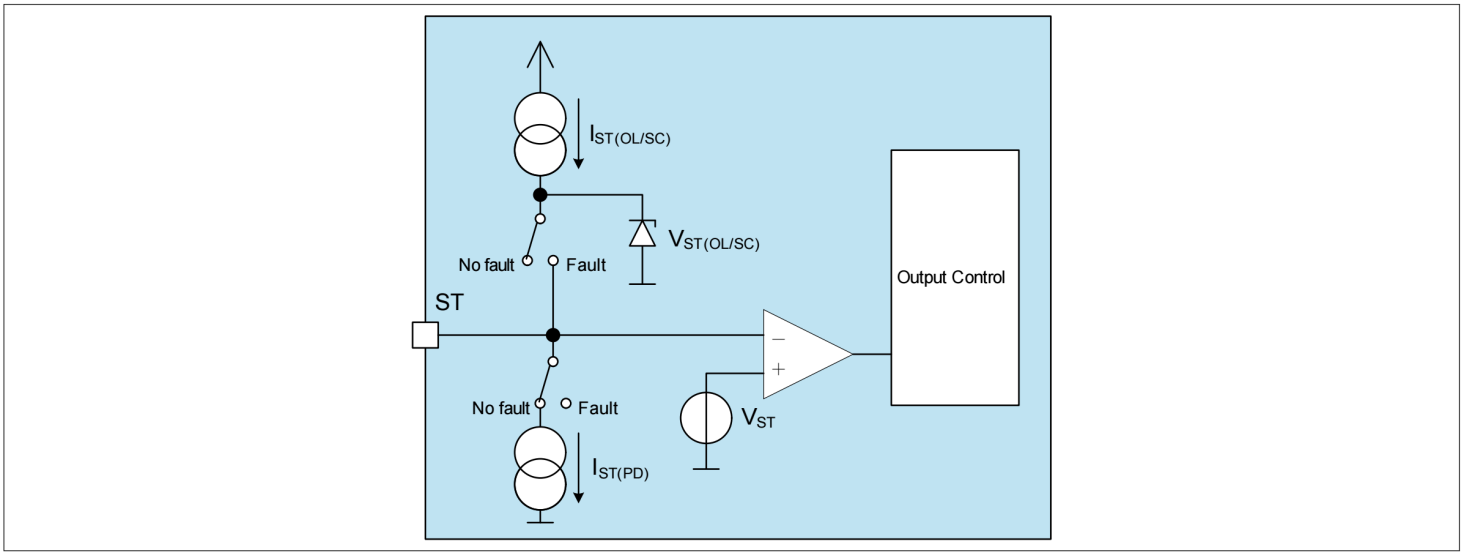


图 13 ST 引脚框图

6.1 诊断选择器

如果 DEN 引脚上的电压 V_{DEN} 高于 $V_{DEN(act)}$，则诊断功能启动。详情请参阅第 4 章。如果状态引脚未连接或通过高欧姆电阻器连接至地（V_{ST} 低于 $V_{ST(L)}$），则 ST 引脚作为诊断输出引脚。正常工作时（器件被激活），ST 引脚通过内部下拉电流 $I_{ST(PD)}$ 拉至地。如果负载开路或短路到地，则在经过负载开路或短路检测的滤波时间后， ST 电压会切换到 $V_{ST(OL/SC)}$（Pos. 8.3.9 、Pos. 8.3.12 ）。

如果器件通过 VS 引脚在PWM模式下运行，则 ST 引脚应通过高欧姆电阻（例如 470 kΩ ）连接至地，以确保器件在 VS 斜率快速上升期间能够正常工作。

如果 ST 引脚短接到地，则通过 IN_SET-引脚进行诊断反馈，如 第 5.2 章 以及 第 7 章 所示。

6.2 诊断输出

如果状态引脚未连接或通过高欧姆电阻器连接到接地（V_{ST} 低于 $V_{ST(L)}$），且 DEN 引脚上的电压高于 $V_{DEN(act)}$，则状态引脚充当诊断输出。如果发生故障，ST 引脚会将其电压升高至 $V_{ST(OL/SC)}$（Pos. 8.3.7 ）。详细内容参见第 7 章 。

6.3 禁用输入

如果向 ST 引脚施加高于 $V_{ST(H)}$ (Pos.8.3.5) 的外部电压，则器件将被关闭。此功能与 DEN 引脚上的电压无关。即使通过 $V_{DEN} < V_{DEN(dis)}$ 禁用诊断功能，ST 引脚的禁用功能仍然有效。此功能适用于需要使用多个驱动器来实现同一照明功能的应用。可以通过 ST 引脚组合驱动器的故障诊断。如果单个 LED 灯串发生故障，则整个照明功能将被关闭。在这种情况下，例如车身控制模块上的诊断电路可以轻松区分两种情况（正常负载或负载故障），因为在故障情况下几乎没有电流流入 LED 模块驱动器消耗的电流为 $I_{S(fault,STu)}$ (Pos.5.1.4) 或 $I_{S(dis,ST)}$ (Pos.5.1.2)。

一旦某个 LED 串发生故障，该器件的 ST 引脚就会切换到 $V_{ST(OL/SC)}$。其他用于相同照明功能的器件可以通过 ST 引脚连接在一起。这将导致所有连接在一起的器件断电。应用示例请参见第 9 章。

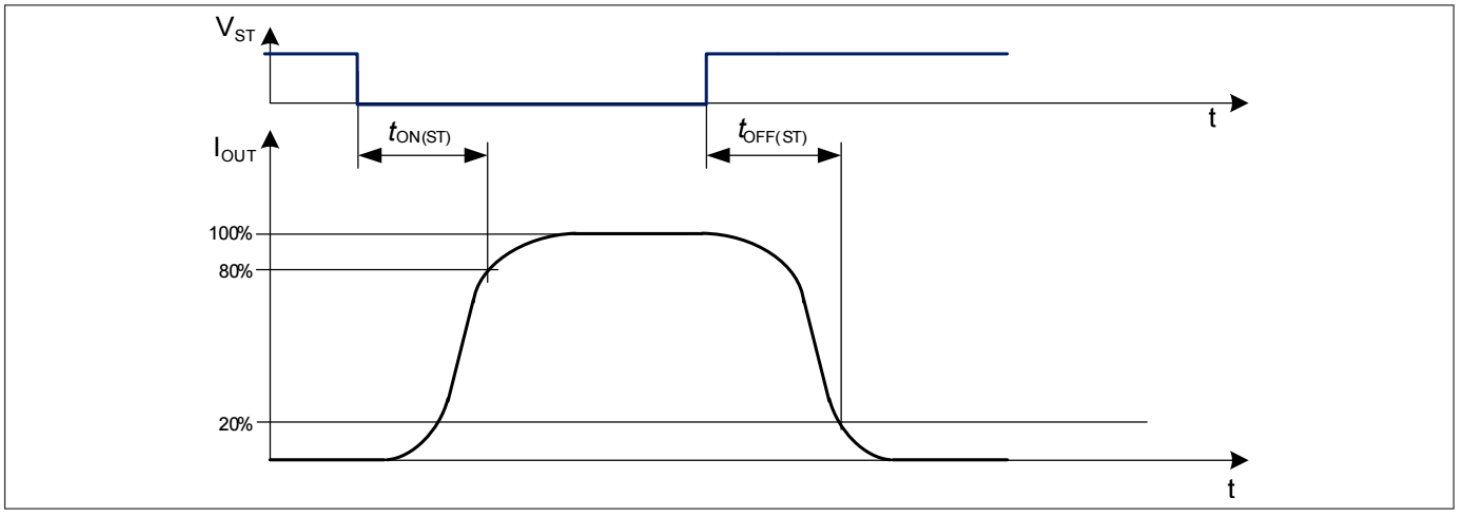


图 14 ST 引脚的开关次数

7 负载诊断

如果 DEN 引脚处的电压 VDEN 高于 VDEN(act)，如第 4 章所述，则诊断功能启用。

7.1 负载开路

CLD1124EL 驱动 IC 中集成了负载开路诊断功能。如果输出有一个负载开路，则输出将关闭。IN_SET 引脚上的电位上升至 $V_{IN_SET(OL/SC)}$。该高电压可用作 µC 的输入信号，如图 9 所示。负载开路状态不锁存，一旦负载开路条件不再存在，输出将再次打开。如果输出级 VPS 上压降低于 Pos. 8.3.10 的阈值，经过了 t_{OL} 的滤波时间，则检测到负载开路条件。

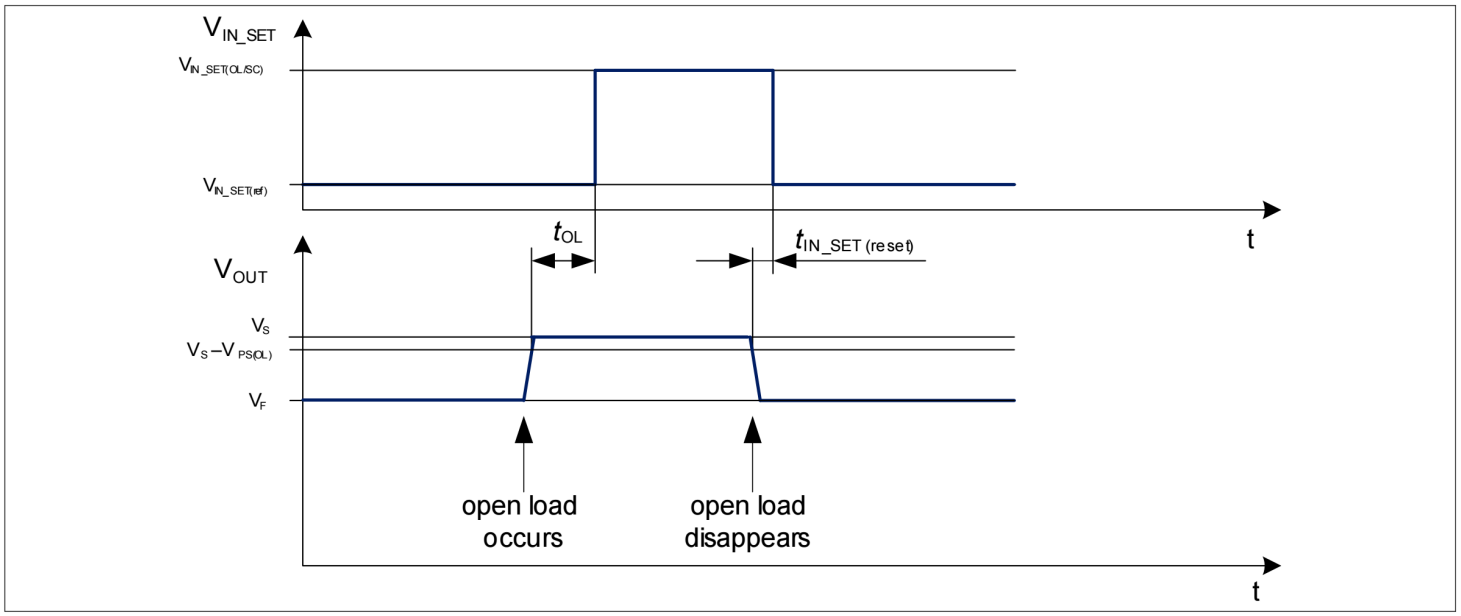


图 15 负载开路（ST 引脚接地）且 $V_{DEN} > V_{DEN(act)}$ 期间 IN_SET 的示意图

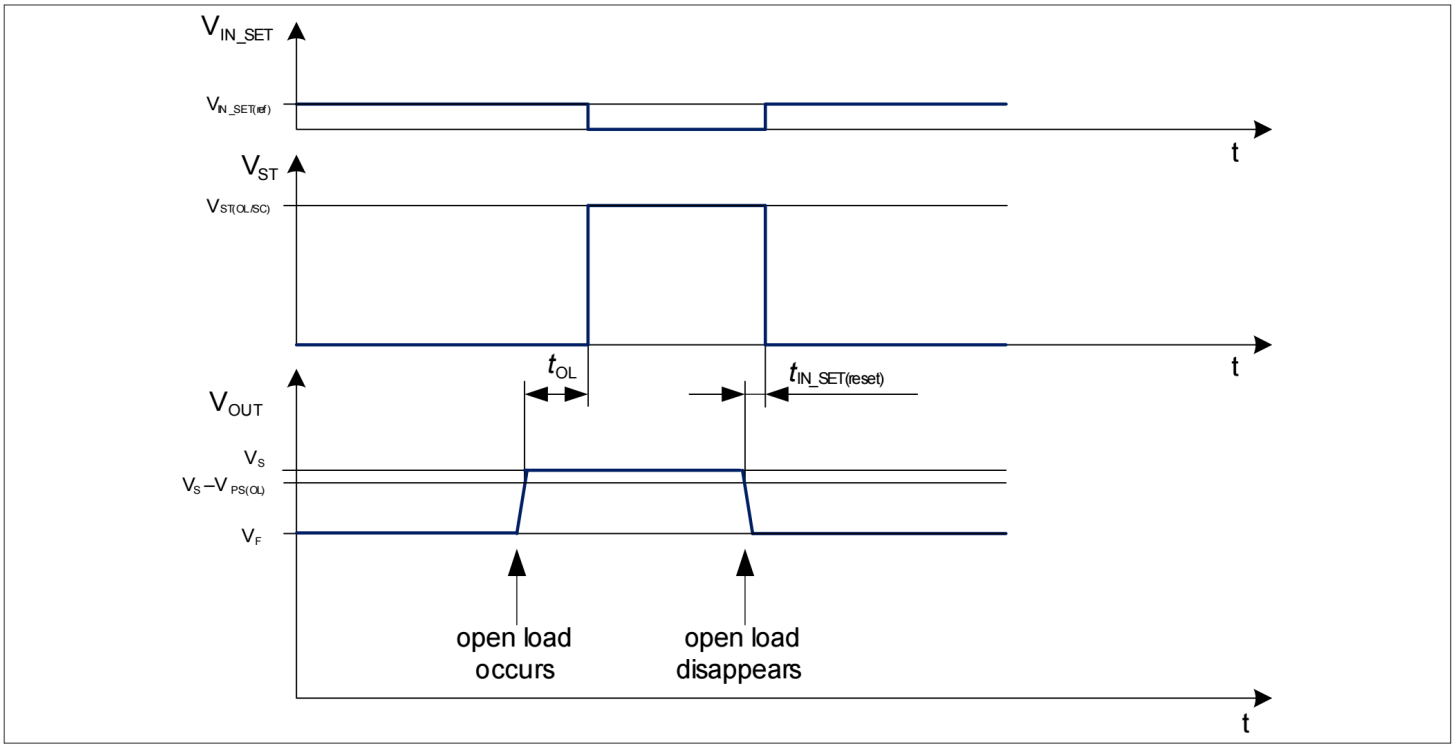


图 16　　负载开路（ST 未连接）且 $V_{DEN} > V_{DEN(act)}$ 期间 IN_SET 和 ST 的示意图

7.2　　对地短路检测

CLD1124EL 集成对地短路的检测功能。如果输出打开且输出电压降至 VOUT(SC) 以下，则 ST 引脚接地后，IN_SET 引脚上的电位将在t_{SC} 后增加至 $V_{IN_SET(OL/SC)}$。如果 ST 开路或通过高欧姆电阻接地，则根据第 7 章 t_{SC} 之后的ST引脚上会指示故障。更多详情如图 17 所示。该条件不被锁存。在短路检测之后，为了检测是否恢复到正常状态，通道将驱动一个符合 $I_{OUT(SC)}$ 的输出电流。

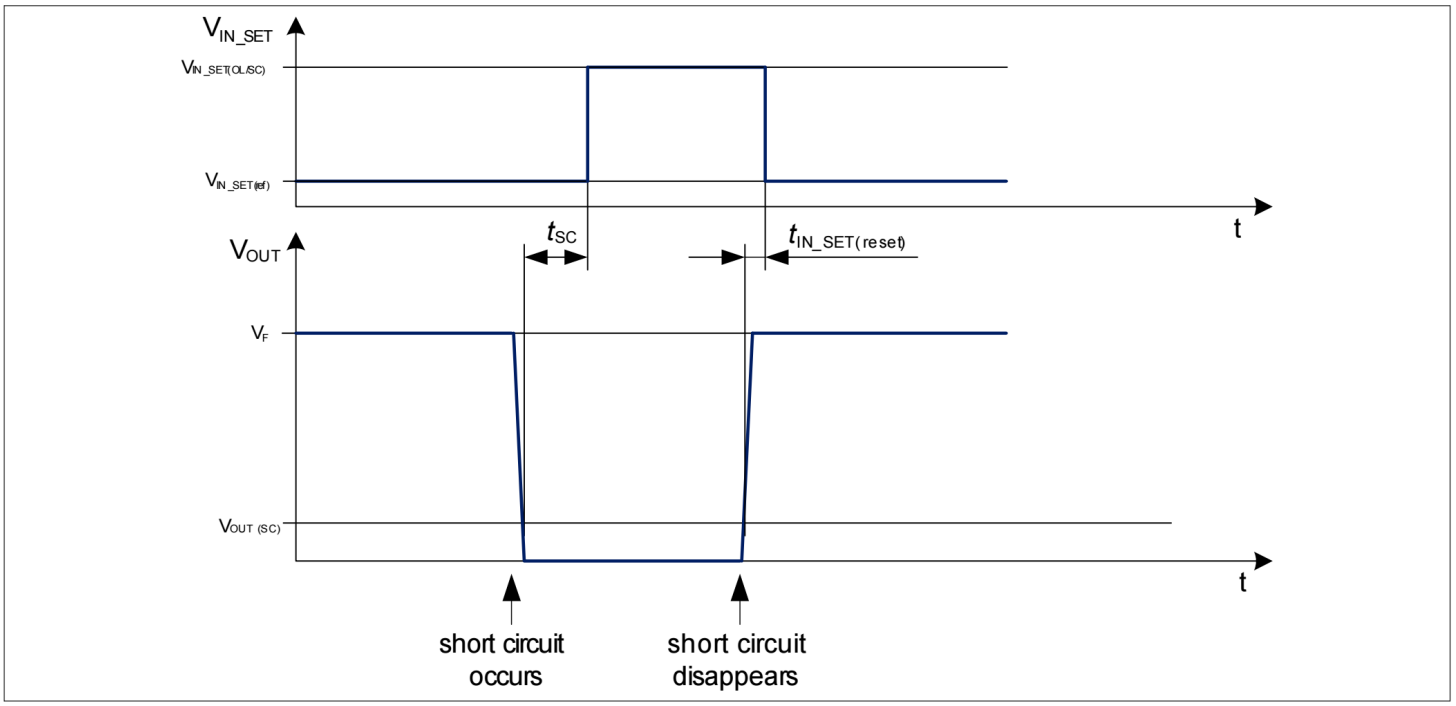


图 17 输出对地短路时（ST 接地）且 $V_{DEN} > V_{DEN(act)}$ 期间 IN_SET 的示意图

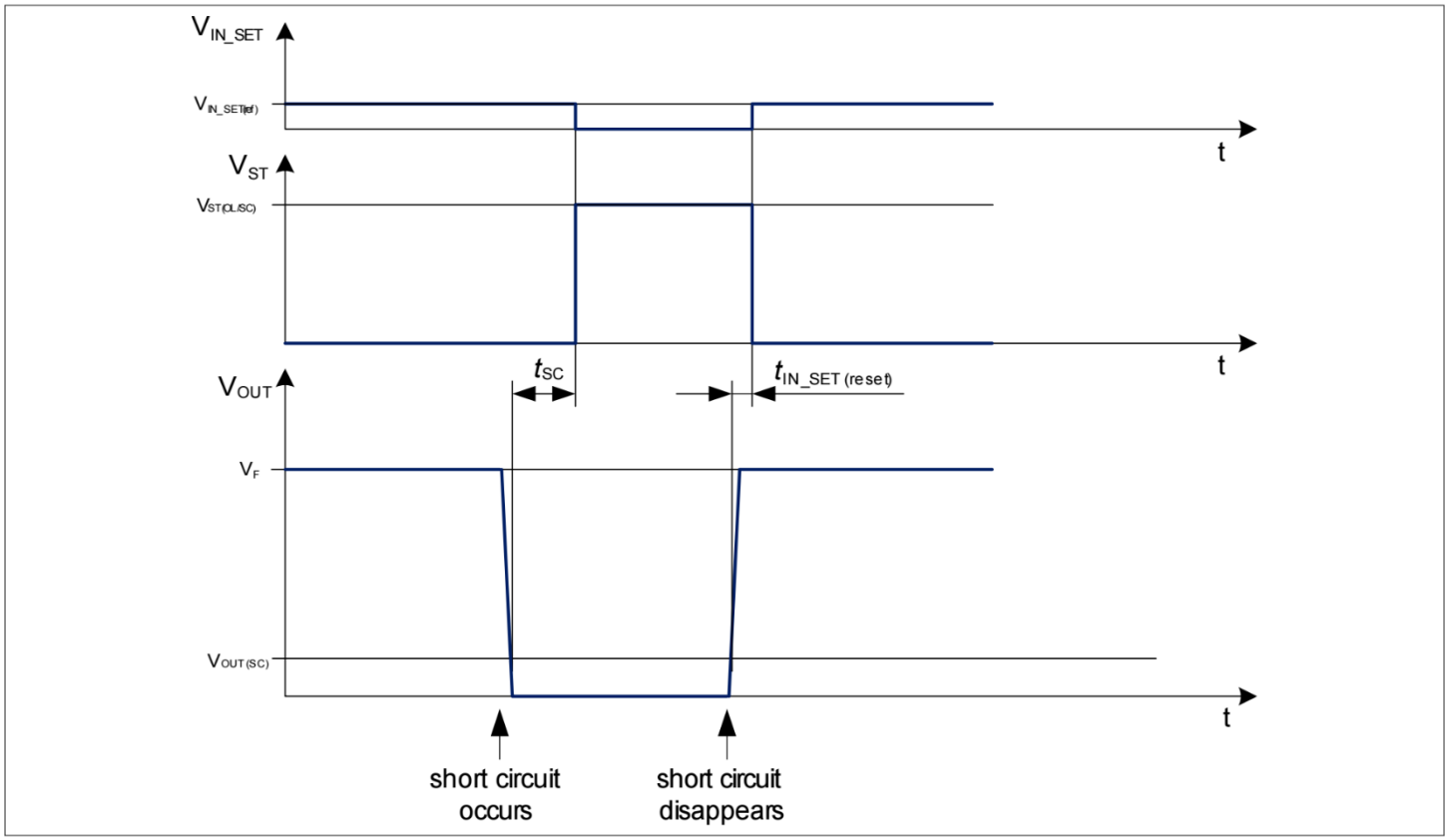


图 18 输出对地短路时（ST 未连接）且 $V_{DEN} > V_{DEN(act)}$ 期间 IN_SET 和 ST 的示意图

7.3 电气特性：IN_SET 引脚和负载诊断

表 4 电气特性：IN_SET 引脚和负载诊断

除非另有说明，V_S = 5.5 V 至 40 V，T_j = -40°C 至 +150°C，R_{SET} = 12 kΩ，V_{DEN} = 5.5 V，所有电压均以接地为基准，对于输入引脚（I）正向电流是流入引脚电流，对 I/O 和输出引脚（O）正向电流是流出引脚电流（除非另有说明）

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Conditions
			Min.	Typ.	Max.		
8.3.1	IN_SET reference voltage	$V_{IN_SET(ref)}$	1.19	1.23	1.27	V	[1] V_{OUT} = 3.6 V T_j = 25...115 °C
8.3.2	IN_SET open load/short circuit voltage	$V_{IN_SET(OL/SC)}$	4	–	5.5	V	[1] V_S > 8 V T_j = 25...150 °C V_S = V_{OUT} (OL) or V_{OUTx} = 0 V (SC)
8.3.3	IN_SET open load/short circuit current	$V_{IN_SET(OL/SC)}$	1.5	–	7.4	mA	[1] V_S > 8 V T_j = 25...150 °C V_{IN_SET} = 4 V V_S = V_{OUT} (OL) or V_{OUT} = 0 V (SC)
8.3.4	ST device turn on threshold (active low) in case of voltage applied from external (ST-pin acting as input)	$V_{ST(L)}$	0.8	–	–	V	–
8.3.5	ST device turn off threshold (active low) in case of voltage applied from external (ST-pin acting as input)	$V_{ST(H)}$	–	–	2.5	V	–
8.3.6	ST pull down current	$I_{ST(PD)}$	–	–	15	µA	V_{ST} = 0.8 V
8.3.7	ST open load/short circuit voltage (ST-pin acting as diagnosis output)	$V_{ST(OL/SC)}$	4	–	5.5	V	[1] V_S > 8 V T_j = 25...150 °C R_{ST} = 470 kΩ V_S = V_{OUT} (OL) or V_{OUT} = 0 V (SC)
8.3.8	ST open load/short circuit current (ST-pin acting as diagnosis output)	$I_{ST(OL/SC)}$	100	–	220	µA	[1] V_S > 8 V T_j = 25...150 °C V_{ST} = 2.5 V V_S = V_{OUT} (OL) or V_{OUT} = 0 V (SC)
8.3.9	OL detection filter time	t_{OL}	10	22	35	µs	[1] V_S > 8 V

（表格续下页……）

表 4　　（续）电气特性 IN_SET 引脚和负载诊断

除非另有说明，V_S = 5.5 V 至 40 V，T_j = -40°C 至 +150°C，R_{SET} = 12 kΩ，V_{DEN} = 5.5 V，所有电压均以接地为基准，对于输入引脚（I）正向电流是流入引脚电流，对 I/O 和输出引脚（O）正向电流是流出引脚电流（除非另有说明）

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Conditions
			Min.	Typ.	Max.		
8.3.10	OL detection voltage $V_{PS(OL)} = V_S - V_{OUT}$	$V_{PS(OL)}$	0.2	–	0.4	V	V_S > 8 V
8.3.11	Short circuit to GND detection threshold	$V_{OUT(SC)}$	0.8	–	1.4	V	V_S > 8 V
8.3.12	SC detection filter time	t_{SC}	10	22	35	µs	1) V_S > 8 V
8.3.13	IN_SET diagnosis reset time	$t_{IN_SET(reset)}$	–	5	20	µs	1) V_S > 8 V
8.3.14	SC detection current in case of unconnected ST-pin	$I_{OUT(SC,STu)}$	100	200	300	µA	V_S > 8 V V_{OUT} = 0 V
8.3.15	SC detection current in case of ST-pin shorted to GND	$I_{OUT(SC,STG)}$	0.1	2	4.75	mA	V_S > 8 V V_{OUT} = 0 V V_{ST} = 0 V
8.3.16	IN_SET activation current without turn on of output stage	$I_{IN_SET(act)}$	2	–	15	µA	See Figure 11

1)　未经过生产测试，由设计指定。

8 功率级

输出级实现电流为 360 mA 的高边电流源。在关闭状态下，输出级的漏电流被最小化，以防止 LED 发出微弱的光。

每个通道的最大电流受到功率耗散和所使用的 PCB 冷却区域的限制（这导致了应用 R_{thJA}）。

对于工作电流控制环路，必须考虑符合以下参数的电源和输出电压：

- 电流控制所需供电电压 $V_{S(CC)}$，Pos. 5.1.7
- 电流控制时输出级压降 $V_{PS(CC)}$，Pos. 9.2.6
- 电流控制所需输出电压 $V_{OUT(CC)}$，Pos. 9.2.7

8.1 保护

该器件提供嵌入式保护功能，旨在防止 IC 在本数据手册所述故障条件下遭到破坏。故障情况被认为超出了正常工作范围。保护功能不是为了连续或重复的操作而设计的。

8.1.1 过载行为

LITIX™ Basic IC 中集成了过载检测电路。它是通过监控输出级（OUT）的温度来实现的。

一旦结温超过电流降低温度阈值 $T_{j(CRT)}$，器件就会通过降低 IN_SET 基准电压 $V_{IN_SET(ref)}$ 来降低输出电流。这一特点避免了 LED 在静态输出过载条件下的闪烁。此外，它还可以防止 LED 过热，这些 LED 热安装在器件附近。如果器件温度仍然升高，则三个输出电流会减小到接近 0 A。一旦器件冷却，输出电流就会再次上升。

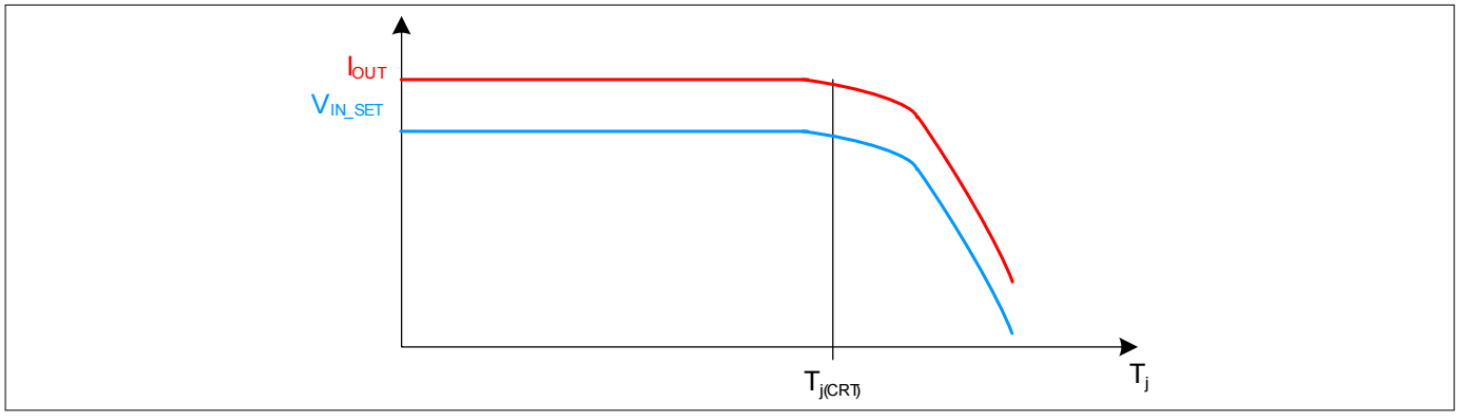


图19 高温下输出电流减少

注释： *这种高温输出电流的减少是通过降低IN_SET 基准电压（Pos.8.3.1）来实现的。如果器件施加非常高的功率损耗并且结温非常高，输出电流可能会下降到I_{OUT} = 0 mA，稍稍冷却后电流会再次增加。*

8.1.2 电池防反接保护

CLD1124EL 具有集成的电池防反接保护功能。这一功能可以保护驱动 IC 本身，也可以保护连接的 LED。输出反向电流受电池防反接保护限制为 $I_{OUTx(rev)}$。

注释： *由于电池防反接保护，一个防反的二极管在光学模组可能已会过时。*
对于 ISO 脉冲要求较高且只有电容器等少量保护元器件的情况，反向保护二极管可能是一个合理的选择。外部保护电路需要在应用中进行验证。

8.2 功率级电气特性

表 5 功率级电气特性

除非另有说明：V_S = 5.5 V 至 18 V，T_j = -40°C 至 +150°C，V_{OUT} = 3.6 V，所有电压均以接地为基准，对于输入引脚（I），正向电流是流入引脚电流；对于 I/O 和输出引脚（O），正向电流是流出引脚电流（除非另有说明）

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Conditions
			Min.	Typ.	Max.		
9.2.1	Output leakage current	$I_{OUT(leak)}$	– –	– –	21 9	µA	I_{IN_SET} = 0 µA V_{OUT} = 2.5 V T_j = 150 °C 1) T_j = 85 °C
9.2.2	Output leakage current in boost over battery setup	$-I_{OUT(leak_B2B)}$	–	–	150	µA	1) I_{IN_SET} = 0 µA V_{OUT} = V_S = 40 V
9.2.3	Reverse output current	$-I_{OUT(rev)}$	–	–	3	µA	1) V_S = -16 V Output load: LED with break down voltage < -0.6 V
9.2.4	Output current accuracy limited temperature range	k_{LT}	2092 1935	2250 2250	2408 2565		1) T_j = 25...115 °C V_S = 8...18 V V_{PS} = 2 V R_{SET} = 6...12 kΩ R_{SET} = 30 kΩ
9.2.5	Output current accuracy over temperature	k_{ALL}	2092 1935	2250 2250	2408 2565		1) T_j = -40...115 °C V_S = 8...18 V V_{PS} = 2 V R_{SET} = 6...12 kΩ R_{SET} = 30 kΩ
9.2.6	Voltage drop over power stage during current control $V_{PS(CC)} = V_S - V_{OUT}$	$V_{PS(CC)}$	0.75	–	–	V	1) V_S = 13.5 V R_{SET} = 12 kΩ I_{OUT} ≥ 90% of ($k_{LT(typ)}/R_{SET}$)
9.2.7	Required output voltage for current control	$V_{OUT(CC)}$	2.3	–	–	V	1) V_S = 13.5 V R_{SET} = 12 kΩ I_{OUT} ≥ 90% of ($k_{LT(typ)}/R_{SET}$)

（表格续下页……）

表 5 （续）功率级电气特性

除非另有说明：V_S = 5.5 V 至 18 V，T_j = -40°C 至 +150°C，V_{OUT} = 3.6 V，所有电压均以接地为基准，对于输入引脚（I），正向电流是流入引脚电流；对于 I/O 和输出引脚（O），正向电流是流出引脚电流（除非另有说明）

Pos.	Parameter	Symbol	Limit Values			Unit	Conditions
			Min.	Typ.	Max.		
9.2.8	Maximum output current	$I_{OUT(max)}$	360	–	–	mA	R_{SET} = 4.7 kΩ The maximum output current is limited by the thermal conditions. Please refer to Pos. 4.3.1 - Pos. 4.3.3
9.2.9	ST turn on time	$t_{ON(ST)}$	–	–	15	µs	2) V_S = 13.5 V R_{SET} = 12 kΩ ST →L I_{OUT} = 80% of ($k_{LT(typ)}/R_{SET}$)
9.2.10	ST turn off time	$t_{OFF(ST)}$	–	–	10	µs	2) V_S = 13.5 V R_{SET} = 12 kΩ ST →H I_{OUT} = 20% of ($k_{LT(typ)}/R_{SET}$)
9.2.11	IN_SET turn on time	$t_{ON(IN_SET)}$	–	–	15	µs	V_S = 13.5 V I_{IN_SET} = 0 → 100 µA I_{OUT} = 80% of ($k_{LT(typ)}/R_{SET}$)
9.2.12	IN_SET turn off time	$t_{OFF(IN_SET)}$	–	–	10	µs	V_S = 13.5 V I_{IN_SET} = 100 → 0 µA I_{OUT} = 20% of ($k_{LT(typ)}/R_{SET}$)
9.2.13	Current reduction temperature threshold	$T_{j(CRT)}$	–	140	–	°C	1) I_{OUT} = 95% of ($k_{LT(typ)}/R_{SET}$)
9.2.14	Output current during current reduction at high temperature	$I_{OUT(CRT)}$	85% of ($k_{LT(typ)}/R_{SET}$)	–	–	A	1) R_{SET} = 12 kΩ T_j = 150 °C

1) 未经过生产测试，由设计指定。
2) 另见图 14

9 应用信息

注释： *以下信息仅作为执行器件的提示，不应被视为对器件某种功能、条件或质量的描述或担保。*

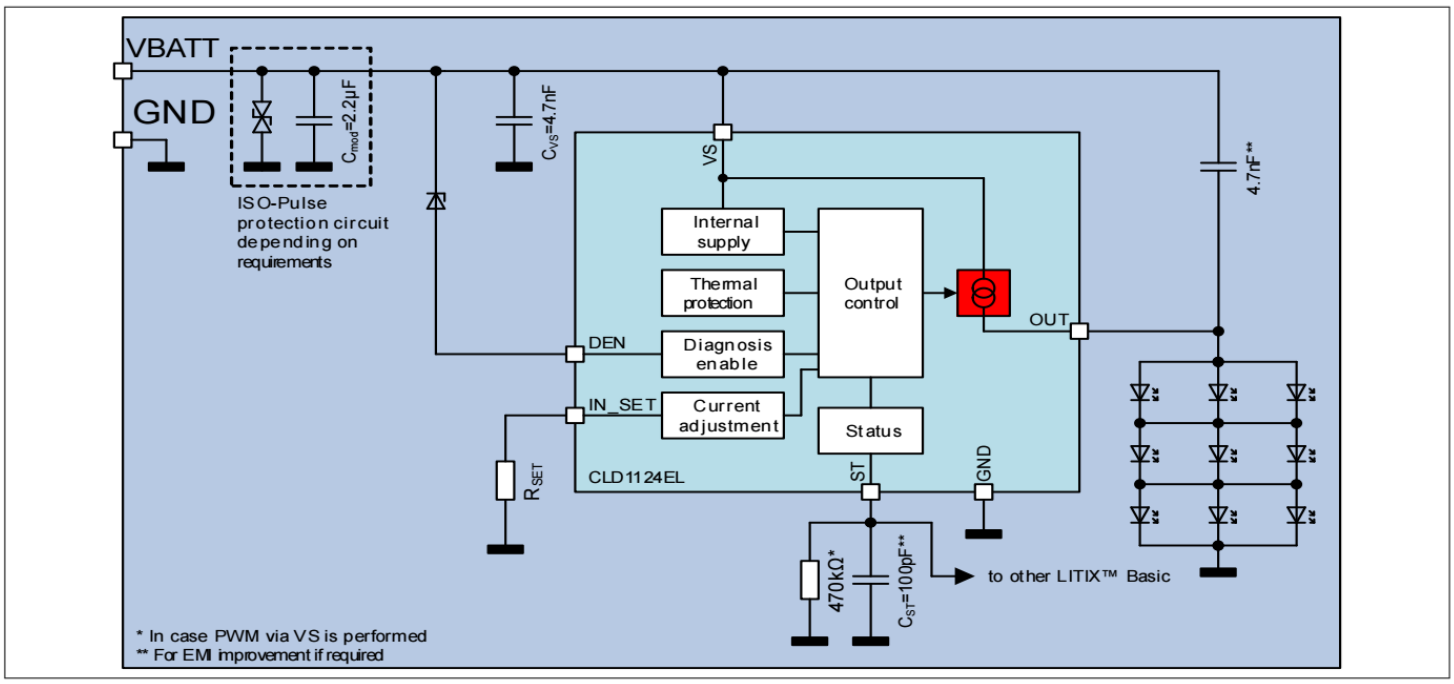


图 20 应用图

注释： *这是一个非常简化的应用电路示例。对于高ISO 脉冲要求，可以使用防反二极管保护电路来保护LED。该功能必须在实际应用中进行验证。*

9.1 更多应用信息

- 如需了解更多信息，您可以访问 http://www.infineon.cn/

10 封装外形

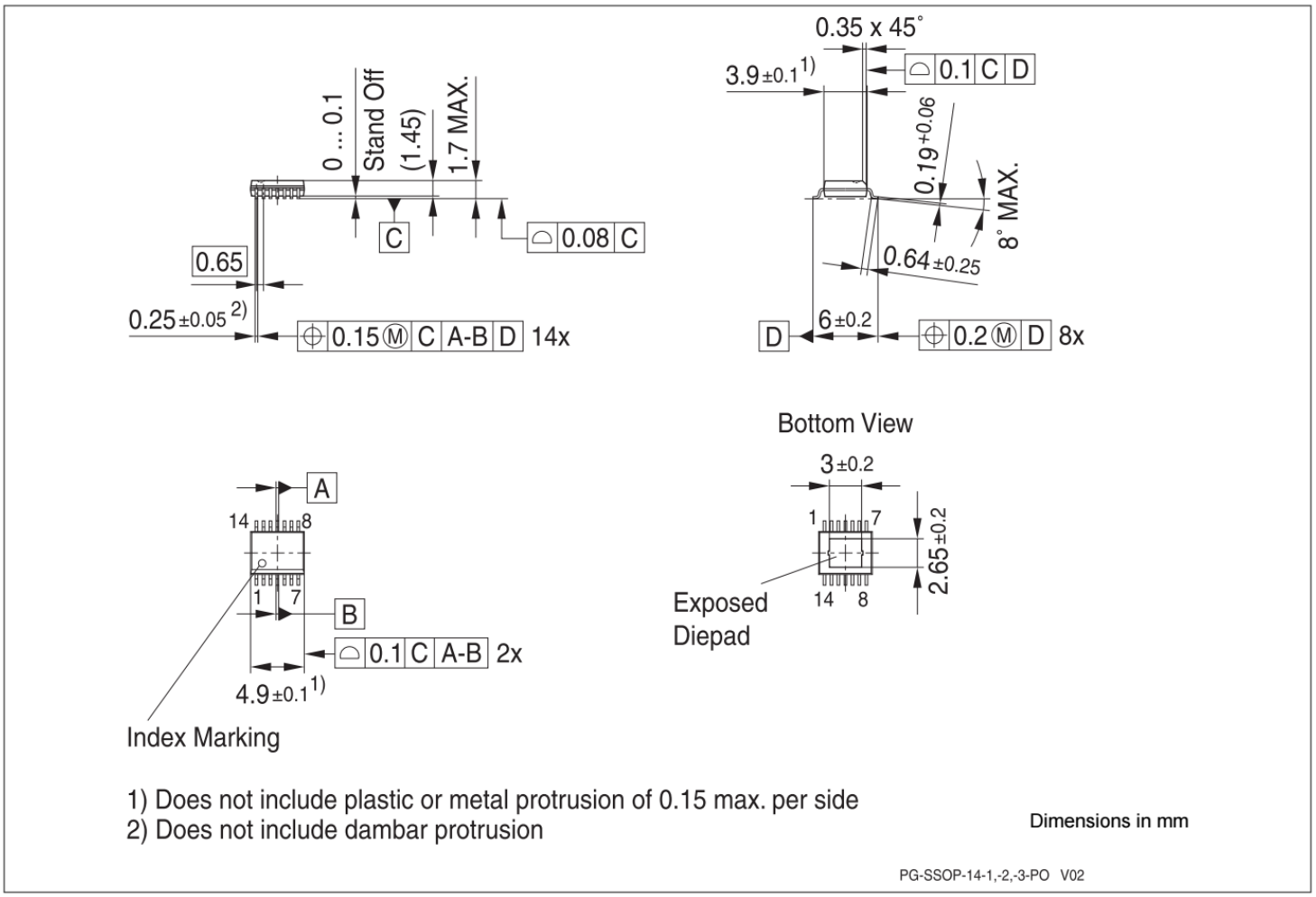


图 21 PG-SSOP-14

绿色产品：符合 RoHS 标准

为了满足全球客户对环保产品的要求，并遵守政府法规，该器件以绿色产品的形式提供。绿色产品符合 RoHS 标准（即引线采用无铅涂层，并且符合 IPC/JEDEC J-STD-020 标准，适用于无铅焊接）。

有关替代封装的更多信息，请访问我们的网站： https://www.infineon.com/packages

修订记录

Document version	Date of release	Description of changes
Rev. 1.10	2026-06-17	• Editorial changes
Rev. 1.00	2026-04-15	• Initial document release

免责声明

请注意，本文件的原文使用英文撰写，为方便客户浏览英飞凌提供了中文译文。该中文译文仅供参考，并不可作为任何论点之依据。
由于翻译过程中可能使用了自动化程序，以及语言翻译和转换过程中的差异，最后的中文译文与最新的英文版本原文含义可能存在不尽相同之处。
因此，我们同时提供该中文译文版本的最新英文原文供您阅读，请参见 http://www.infineon.com
英文原文和中文译文版本之间若存有任何歧异，以最新的英文版本为准，并且仅认可英文版本为正式文件。
您如果使用本文件，即表示您同意并理解上述说明。英飞凌不对因翻译过程中可能存在的任何不完整或不准确信息而产生的任何直接或间接损失或损害负责。英飞凌不承担中文译文版本的完整性和准确性责任。如果您不同意上述说明，请不要使用本文件。

Trademarks
All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

版本 **2026-06-17**

Infineon Technologies AG 出版，
德国 **Neubiberg 85579**

版权 © **2026 Infineon Technologies AG**
及其关联公司。
保留所有权利。

Do you have a question about this document?

Email:

erratum@infineon.com

重要通知

Infineon Technologies AG 及其关联公司（以下简称 "英飞凌"）销售或提供和交付的产品（可能也包括样品，且可能由硬件或软件或两者组成）（以下简称 "产品"），应遵守客户与英飞凌签订的框架供应合同或其他书面协议的条款和条件，如无上述合同或其他书面协议，则应遵守适用的英飞凌销售条件。只有在英飞凌明确书面同意的情况下，客户的一般条款和条件或对适用的英飞凌销售条件的偏离才对英飞凌具有约束力。

为避免疑义，英飞凌不承担不侵犯第三方权利的所有保证和默示保证，例如对特定用途/目的的适用性或适销性的保证。

英飞凌对与样品、应用或客户对任何产品的具体使用有关的任何信息或本文档中给出的任何示例或典型值概不负责。

本文件中包含的数据仅供具有技术资格和技能的客户代表使用。客户有责任评估产品对预期应用和客户特定用途的适用性，并在预期应用和客户特定用途中验证本文件中包含的所有相关技术数据。客户有责任正确设计、编程和测试预期应用的功能性和安全性，并遵守与其使用相关的法律要求。

除非英飞凌另行明确批准，否则产品不得用于任何因产品故障或使用产品的任何后果可合理预期会导致人身伤害的应用。但是，上述规定并不妨碍客户在英飞凌明确设计和销售的使用领域中使用任何产品，但是客户对应用负有全部责任。

英飞凌明确保留根据适用法律，如《德国版权法》（UrhG）第 44b 条，将其内容用于商业资料和数据探勘（TDM）的权利。

如果产品包含安全功能：
由于任何计算设备都不可能绝对安全，尽管产品采取了安全措施，但英飞凌不保证产品不会被入侵、数据不会被盗或遗失，或不会发生其他漏洞（以下简称"安全漏洞"），英飞凌对任何安全漏洞不承担任何责任。

如果本文档包含或引用软件：
根据美国、德国和世界其他国家的知识产权法律和条约，该软件归英飞凌所有。英飞凌保留所有权利。因此，您只能按照软件附带的软件授权协议的规定使用本软件。

如果没有适用的软件授权协议，英飞凌特此授予您个人的、非排他性的、不可转让的软件知识产权授权（无权转授权）：(a) 对于以源代码形式提供的软件，仅在贵组织内部修改和复制该软件用于英飞凌硬件产品；及 (b) 对于以二进制代码(binary code)形式对外向终端用户分发该软件，仅得用于英飞凌硬件产品。禁止对本软件进行任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。有关产品、技术、交货条款和条件以及价格的详细信息，请联系离您最近的英飞凌办公室或访问 **https://www.infineon.com**。