

用户手册

GHD3125R

三相 **36V** 栅极驱动器

版本：V1.0

目录

1	产品概述	3
1.1	简介	3
1.2	主要特征	3
1.3	应用范围	3
2	引脚信息	4
2.1	引脚分布	4
2.2	引脚功能描述	4
3	框图逻辑	6
3.1	内部框图	6
3.2	逻辑真值	6
4	电气特性	8
4.1	推荐安全工作范围	8
4.2	绝对最大额定值	8
4.3	电气特性参数	9
5	应用说明	11
5.1	推荐应用电路图	11
5.2	PCB LAYOUT 建议	11
6	测试说明	13
6.1	时间参数定义	13
6.2	直通保护和死区时间测试	13
7	封装信息	14
7.1	SOP16 封装信息	14
7.2	封装标识	15
8	包装信息	16
8.1	带状包装	16
8.2	料管包装	17
9	订货信息	18

10	版本历史	19
-----------	-------------------	-----------

1 产品概述

1.1 简介

GHD3125R 是一款用于驱动 P/NMOS 功率管的三相 36V 栅极驱动集成电路，适用于低压风机和水泵等直流无刷电机应用。该芯片集成了 5V LDO，具有 60mA 的载流能力，可为内部逻辑电路和外部 MCU 提供电源。GHD3125R 内置多种保护功能，包括欠压保护、输入直通保护和启动保护，并设有 400ns 的死区时间，以有效确保系统的正常运行。同时，它提供 11V 的输出驱动电压，具备优秀的灌漏电流能力，可以有效驱动外部的 P/NMOS 功率管。

1.2 主要特征

- P/NMOS 功率管的三相栅极驱动器
- 电源电压推荐范围：5.5V~30V
- 内置 5V/60mA LDO
- HO 输出电流+260mA/-80mA@Vsup=24V
- LO 输出电流+50mA/-240mA@Vsup=24V
- 低待机功耗
- 3.3V/5V 输入逻辑兼容
- LDO 重载启动保护
- 内置电源欠压保护 UVLO
- 内置直通防止功能
- 内置 400ns 死区时间
- 高低侧通道匹配

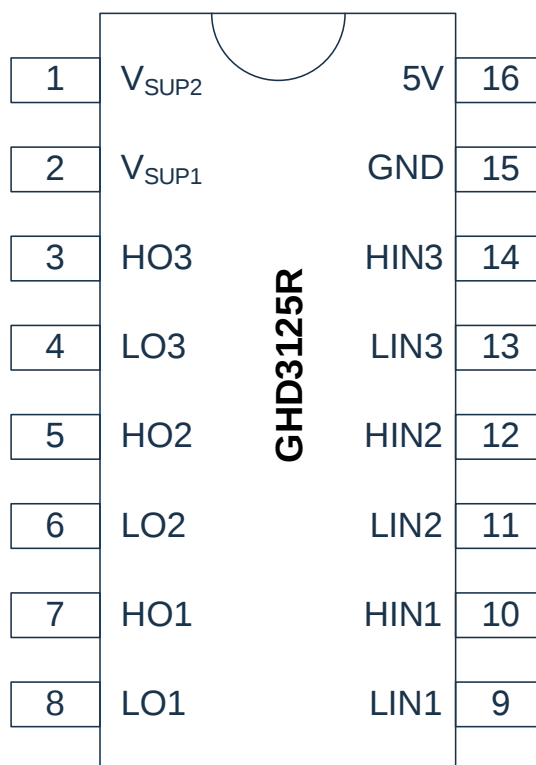
1.3 应用范围

广泛用于落地扇、循环泵等直流无刷电机系统。

2 引脚信息

2.1 引脚分布

图 1 GHD3125R 引脚分布图



2.2 引脚功能描述

表格 1 输出引脚表中使用的图例/缩写

名称	缩写	定义
引脚名称	除非引脚名称下方的括号中另有规定，否则复位期间和复位后的引脚功能与实际引脚名称相同	
引脚类型	P	电源引脚或地
	I	仅输入引脚
	O	仅输出引脚

表格 2 GHD3125R 按引脚序号排序描述

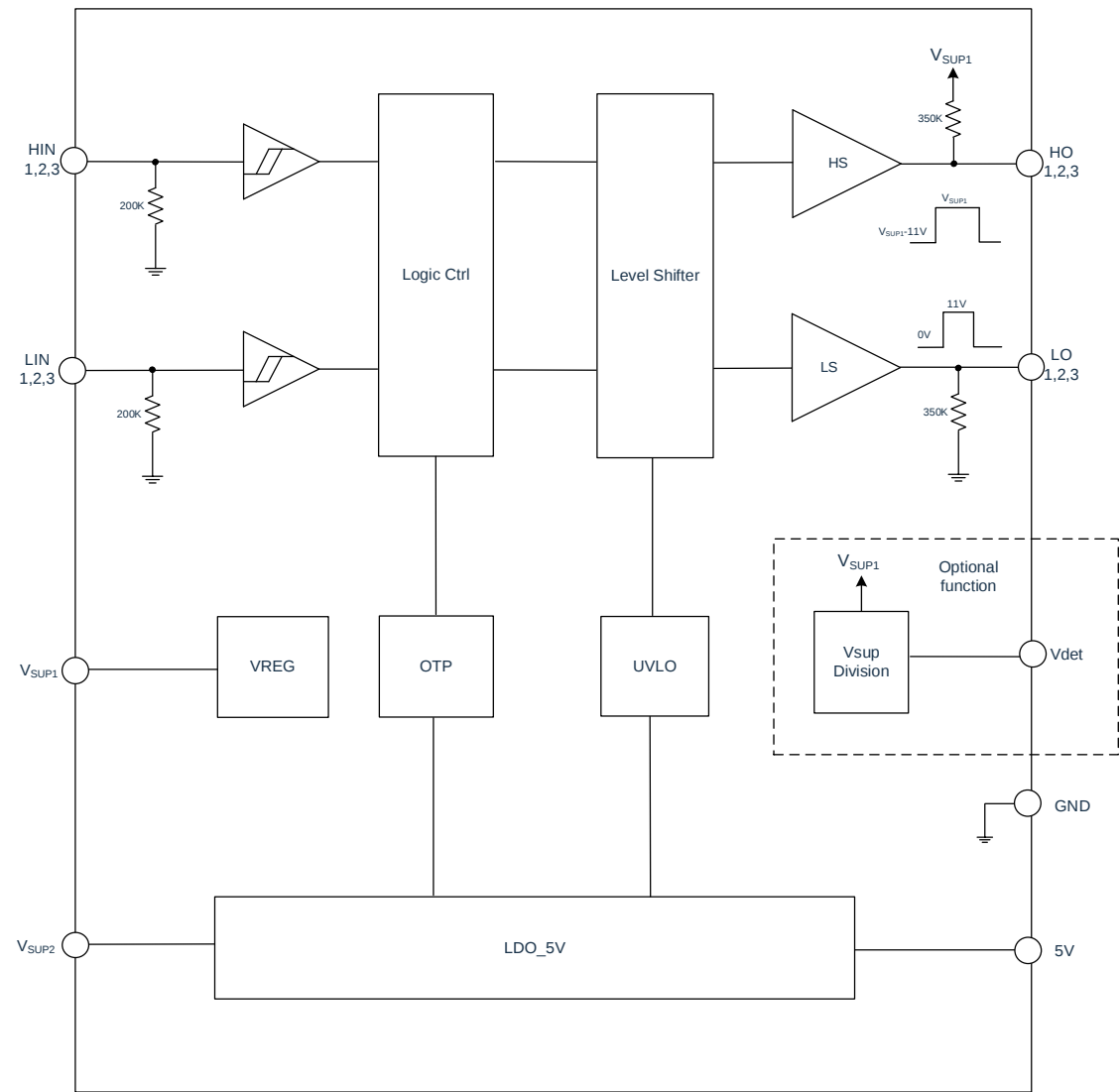
名称	类型	功能描述	引脚编号
V _{SUP2}	P	LDO 供电电源端	1
V _{SUP1}	P	驱动供电电源端	2
HO3	O	相 3 高侧输出	3
LO3	O	相 3 低侧输出	4

名称	类型	功能描述	引脚编号
HO2	O	相 2 高侧输出	5
LO2	O	相 2 低侧输出	6
HO1	O	相 1 高侧输出	7
LO1	O	相 1 低侧输出	8
LIN1	I	相 1 低侧输入	9
HIN1	I	相 1 高侧输入	10
LIN2	I	相 2 低侧输入	11
HIN2	I	相 2 高侧输入	12
LIN3	I	相 3 低侧输入	13
HIN3	I	相 3 高侧输入	14
GND	P	芯片接地端	15
5V	P	5V 输出端（外挂稳定电容，为 MCU 供电）	16

3 框图逻辑

3.1 内部框图

图 2 GHD3125R 内部框图



3.2 逻辑真值

表格 3 逻辑真值

LIN	HIN	LO	HO
0	0	OFF	OFF
0	1	OFF	ON
1	0	ON	OFF
1	1	OFF	OFF
悬空	悬空	OFF	OFF

- (1) 1: 逻辑高电平, 0: 逻辑低电平。
- (2) ON: $V_{HO}=V_{SUP1}-11V$, $V_{LO}=11V$ OFF: $V_{HO}=V_{SUP1}$, $V_{LO}=0V$ 。
- (3) 建议输入口保持强输入状态, 避免出现高阻、悬空等不定态。

4 电气特性

4.1 推荐安全工作范围

$T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有规定，否则所有管脚均以 GND 作为参考点。

表格 4 通用工作条件

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V_{SUP1}	5V 供电电源电压	5.5	24	30	V
V_{SUP2}	驱动电源电压	5.5	24	30	V
V_{IN}	输入电压 (HIN/LIN)	0	-	5	V
T_A	环境温度(注 1)	-40	-	85	$^{\circ}\text{C}$

注意:

- (1) T_A 表示电路工作的环境温度。
- (2) 长时间在推荐条件之外工作，可能影响其可靠性。

4.2 绝对最大额定值

$T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有规定，否则所有管脚均以 GND 作为参考点。超过绝对最大额定值规定的范围时，可能导致芯片永久损坏。

表格 5 功耗

符号	描述	最小值	最大值	单位
P_D	最大功耗	-	1.4	W

注意:

- (1) 在任何时候，功耗不能超过 P_D ，不同环境温度下的最大功耗计算公式为： $P_D=(150^{\circ}\text{C}-T_A)/\theta_{JA}$ 。
- (2) 150°C 为电路的最高工作结温， T_A 为电路工作的环境温度， θ_{JA} 为封装的热阻。

表格 6 温度特性

符号	描述	最小值	最大值	单位
T_s	储存温度	-55	150	$^{\circ}\text{C}$
θ_{JA}	结到环境热阻	-	89	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
T_J	结温	-	150	$^{\circ}\text{C}$
T_L	引脚焊接温度 (持续时间 10s)	-	260	$^{\circ}\text{C}$

表格 7 最大额定电压特性

符号	描述	最小值	最大值	单位
V_{SUP1}	驱动电源电压	-0.3	40	V
V_{SUP2}	5V 供电电源电压	-0.3	40	
V_{LDO}	LDO 输出电压	-0.3	5.5	

V_{HO}	高侧输出电压	$V_{SUP1}-14$	$V_{SUP1}+0.3$	
V_{LO}	低侧输出电压	-0.3	14	
V_{IN}	逻辑输入电压	-0.3	5.5	

表格 8 最大额定电流特性

符号	描述	最小值	最大值	单位
I_{load}	LDO 输出电流	0	100	mA

表格 9 ESD 特性

符号	描述	最小值	最大值	单位
$V_{ESD} (HBM)$	静电放电电压 (人体模型)	-	2000	V

注意：人体模型，100pF 电容通过 1.5k Ω 电阻放电。

4.3 电气特性参数

$T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{SUP1}=V_{SUP2}=V_{SUP}=24\text{V}$ ， $GND=0$ VSUP 对地电容和 5V 对地电容为 1 μF ，除非另有规定，否则所有管脚均以 GND 作为参考点。

表格 10 电源电压参数

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V_{SUPHY+}	V_{SUP} 欠压高电平电位	3.8	4.0	4.4	V
V_{SUPHY-}	V_{SUP} 欠压低电平电位	3.6	3.8	4.2	V
V_{SUPHY}	V_{SUP} 欠压迟滞电平	0.1	0.2	0.4	V

表格 11 电源电流参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{SUPQ}	V_{SUP} 静态电流	$V_{HIN}=V_{LIN}=0$	500	650	1000	μA
I_{SUPD}	V_{SUP} 动态电流	$f_{VIN}=20\text{kHz}$	0.8	2.0	3.5	mA

表格 12 时间参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
T_{ON}	输出上升沿传输时间	No Load	170	230	400	ns
T_{OFF}	输出下降沿传输时间	No Load	110	150	300	ns
T_{rise_H}	HO 输出上升时间	$C_L=1\text{nF}$	30	60	100	ns
T_{fall_H}	HO 输出下降时间	$C_L=1\text{nF}$	200	270	350	ns
T_{rise_L}	LO 输出上升时间	$C_L=1\text{nF}$	250	340	420	ns
T_{fall_L}	LO 输出下降时间	$C_L=1\text{nF}$	55	85	110	ns
DT	死区时间	No Load	250	400	600	ns
MT	高低侧匹配时间	$\Delta T_{ON} \& \Delta T_{OFF}$	-	-	100	ns

表格 13 输入端参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{IN+}	输入高电平电流	V_{HIN} 或 $V_{LIN}=5\text{V}$	15	25	35	μA

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{IN-}	输入低电平电流	V_{HIN} 或 $V_{LIN}=0$	-1	0	1	μA
V_{IN+}	输入高电平电位	-	1.7	2.1	2.6	V
V_{IN-}	输入低电平电位	-	0.7	1.0	1.3	V
V_{INHY}	输入迟滞电平	-	0.7	1.1	1.5	V

表格 14 输出端参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{HO+}	HO 输出电流	$V_{HIN}=0$, $V_{HO}=V_{SUP}$, $PWD \leq 10\mu s$	200	260	350	mA
I_{HO-}	HO 吸入电流	$V_{HIN}=5V$, $V_{HO}=V_{SUP}-11V$, $PWD \leq 10\mu s$	65	80	95	mA
I_{LO+}	LO 输出电流	$V_{LIN}=5V$, $V_{LO}=0$, $PWD \leq 10\mu s$	35	50	65	mA
I_{LO-}	LO 吸入电流	$V_{LIN}=0$, $V_{LO}=11V$, $PWD \leq 10\mu s$	200	240	280	mA
V_{HO}	HO 输出电压	$V_{LIN}=0V$, $V_{HIN}=5V$	$V_{SUP}-13$	$V_{SUP}-11$	$V_{SUP}-9$	V
V_{LO}	LO 输出电压	$V_{LIN}=5V$, $V_{HN}=0V$	9	11	13	V

表格 15LDO 参数

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{5V}	输出电压范围	$V_{SUP}=5.5V \sim 30V$	4.8	5.0	5.2	V
I_{load}	输出电流范围	$V_{SUP}=5.5V \sim 30V$	-	-	60	mA
ΔV_O	电压调整率	$I_{load}=60mA$, $V_{SUP}=6V \sim 30V$	-	5	30	mV
ΔV_{OL}	负载调整率	$V_{SUP}=24V$, $I_{load}=0 \sim 60mA$	-	15	50	mV
I_{limit}	短路保护电流	-	-	10	20	mA
C_L	负载电容	-	2.2	4.7	100	μF
ESR	等效串联电阻	-	0	0	1	Ω

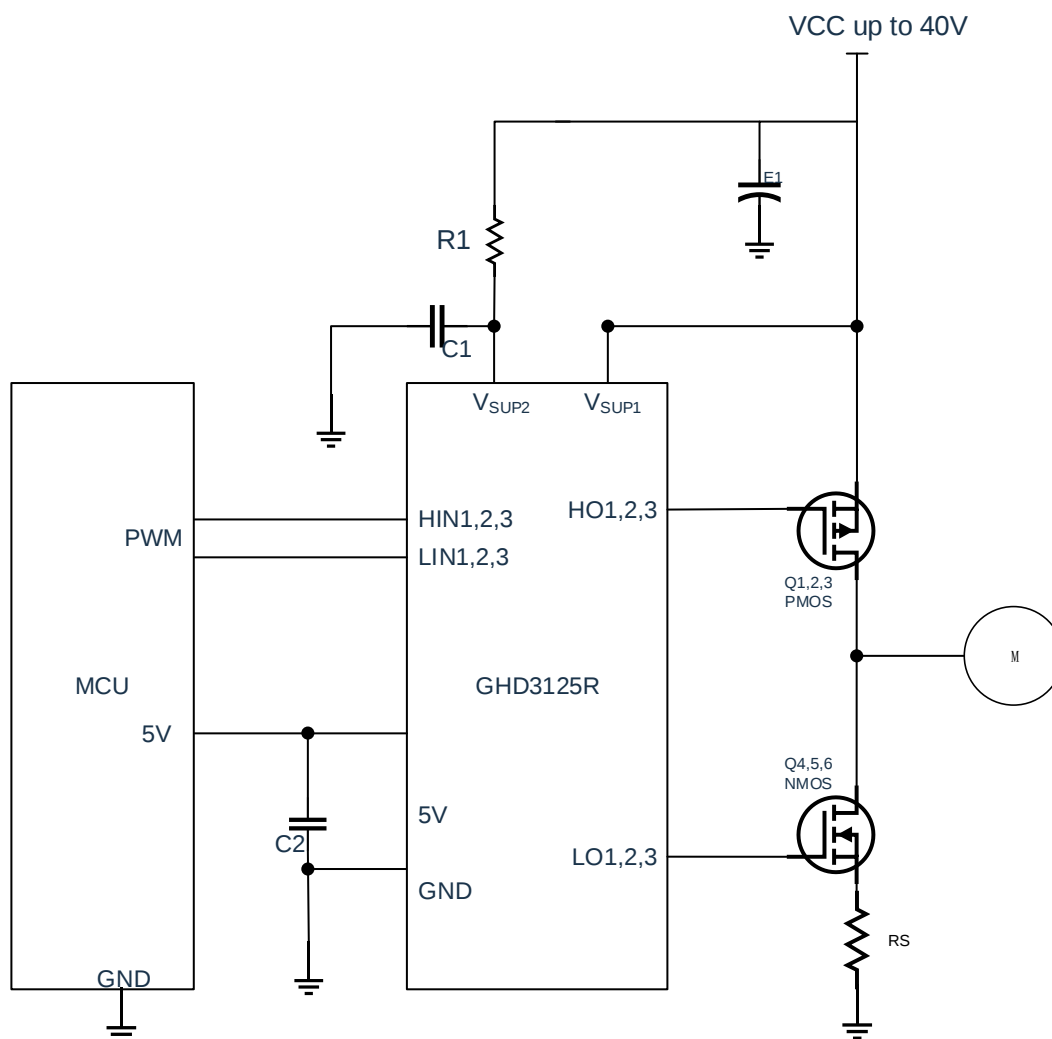
表格 16 过温保护

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
OTP_{HY+}	过温保护高值	-	150	160	170	$^{\circ}C$
OTP_{HY-}	过温保护低值	-	125	135	145	$^{\circ}C$
OTP_{HY}	过温保护迟滞	-	10	25	35	$^{\circ}C$

5 应用说明

5.1 推荐应用电路图

图 3 应用电路



表格 17 推荐参数

位号	名称	典型应用值	备注
E1	电源储能电容	100uF/50V	电解电容，电容需要较大容值保证电源稳定
C1	电源滤波电容	4.7 uF/50V	贴片电容，电容值比 E1 小，过滤电源噪声
C2	5V 储能电容	2.2uF/25V	贴片电容，结合实际 5V 纹波情况选取
R1	V _{SUP1} 分压电阻	20Ω/5%（根据应用而定）	贴片电阻 1206，结合实际需要分摊的功耗选取

5.2 PCB Layout 建议

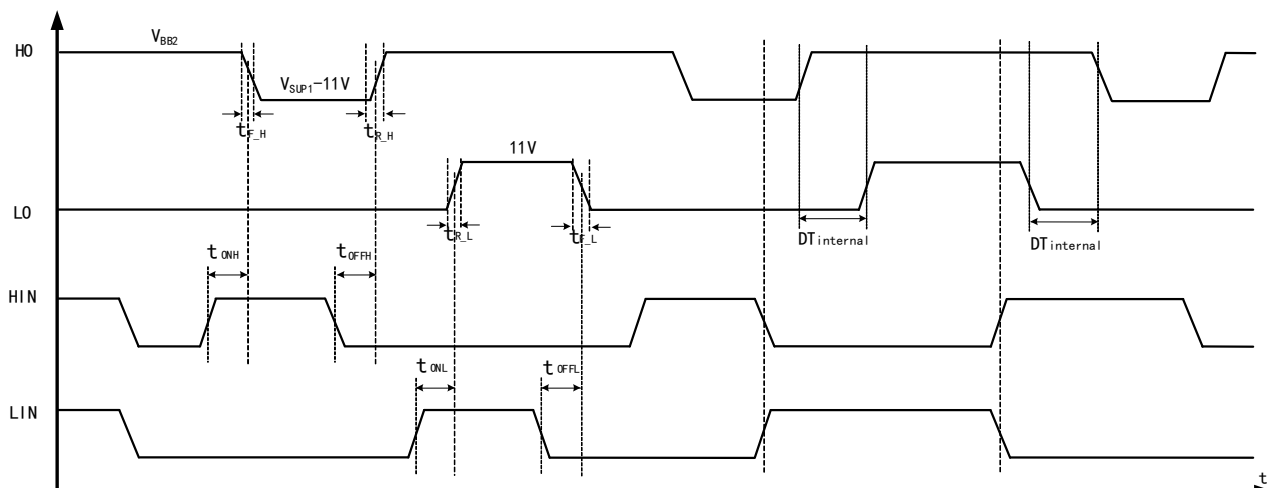
- (1) 逻辑输入端口不能悬空，必须由单片机的 PWM 状态进行控制。

- (2) 为了降低 PCB 布线中的寄生参数影响，电容 C1 和 C2 应尽量靠近各自的端口，且地线应保持粗而短。
- (3) 在掉电情况下，5V 电路的输出端口阻抗应小于 $150\ \Omega$ ，以避免启动时触发内部短路保护。
- (4) 采样电阻的线路应保持粗短，并尽量靠近功率管的 S 端，而采样信号的滤波电容应靠近信号检测端。
- (5) 当 5V 电路瞬时过载超过 180mA 时，将启用短路保护功能，导致输出关闭。
- (6) VSUP 与 GND 的电源储能电容 E1 及 5V 与 GND 的电源滤波电容 C2 需要分别构成小面积的电源回路，线路应尽量短小。
- (7) 大电流回路的功率管应确保小面积，并使用粗短的线路，以降低因 di/dt 产生的寄生电感引起的电压尖峰。
- (8) 接地脚与板上所有栅极驱动的 GND 应采用星形接地方式，以减少信号之间的相互干扰。

6 测试说明

6.1 时间参数定义

图 4 时间参数

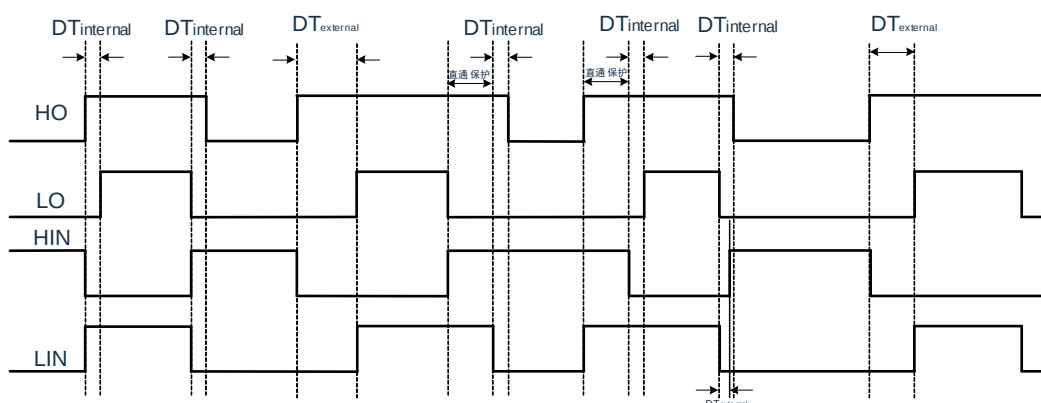


6.2 直通保护和死区时间测试

芯片内嵌了基于输入信号的直通保护和死区时间保护电路，输入逻辑上的双高电平会被判定为直通信号，对应的输出将会全部置低，而且保证任何输入条件下输出高电平之间最少嵌入一个死区时间，外部即输入端给定的死区时间 DT_{ext} 与嵌入的死区时间 DT_{int} 逻辑如下：

- 如 $DT_{ext} > DT_{int}$ ， $DT = DT_{ext}$
- 如 $DT_{ext} < DT_{int}$ ， $DT = DT_{int}$

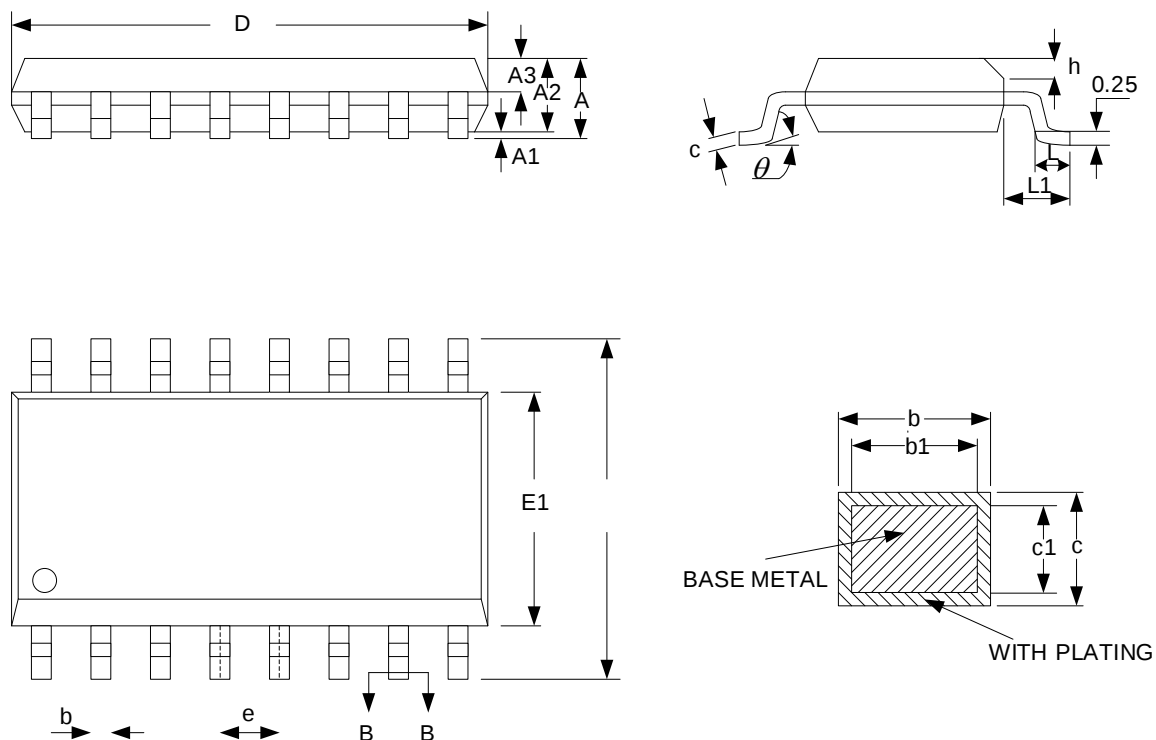
图 5 逻辑时序图（忽略传输延迟）



7 封装信息

7.1 SOP16 封装信息

图 6 SOP16 封装图



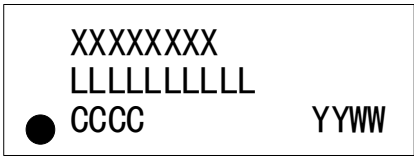
表格 18 SOP16 封装数据

SYMBOL	MILLMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.80	9.90	10.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.5	-	0.80
L1	1.05REF		

SYMBOL	MILLMETER		
	MIN	NOM	MAX
θ	0°	-	8°

7.2 封装标识

图 7 SOP16 封装标识



表格 19 SOP16 丝印图说明

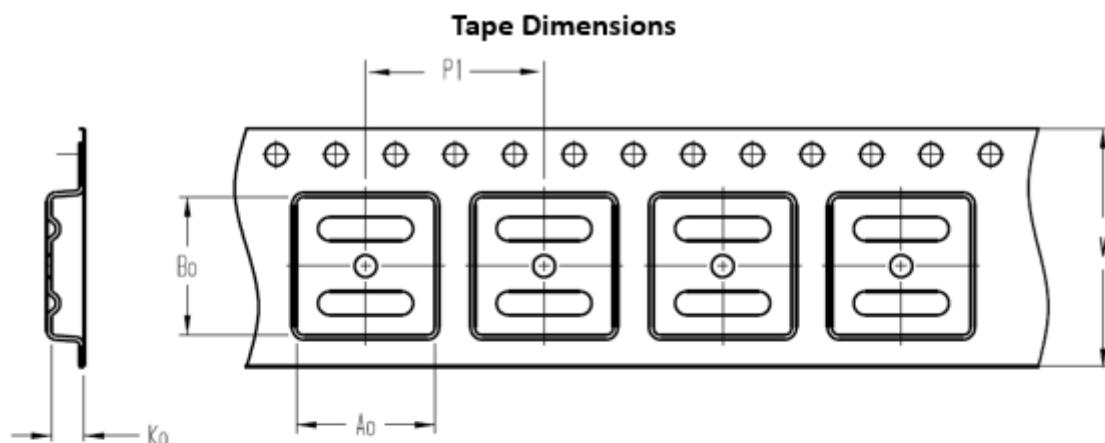
符号与图标	说明
XXXXXXXX	产品型号
LLLLLLLLLL	批次号
CCCC	内部追溯码
YYWW	年周
●	PIN1 所在位置

注意：以上每栏位内容均不固定位数。

8 包装信息

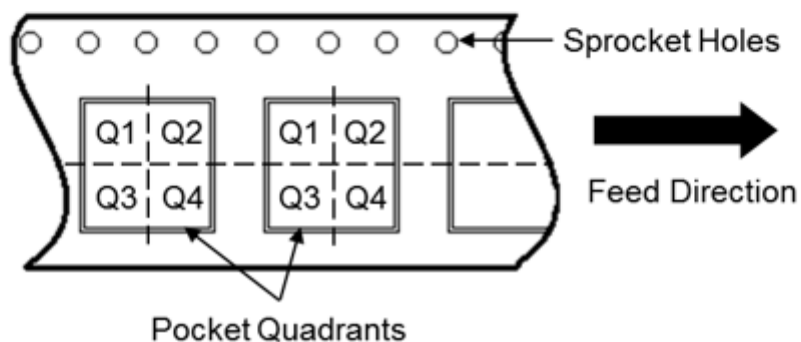
8.1 带状包装

图 8 带状包装规格图

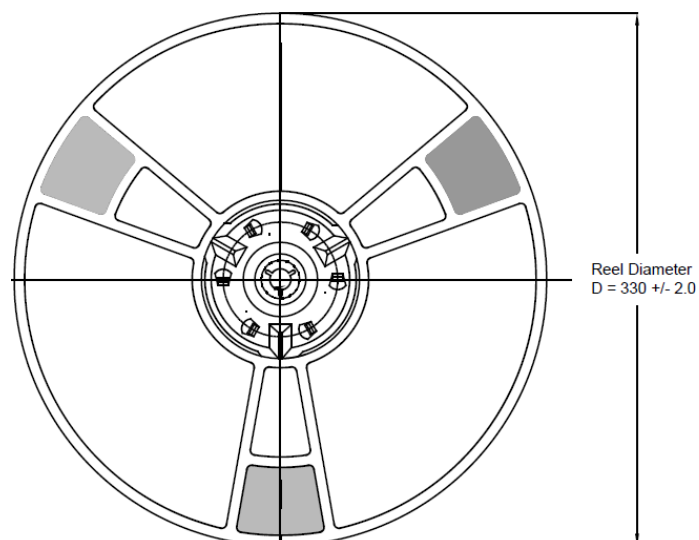


A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

Quadrant Assignments For PIN1 Orientation In Tape



Reel Dimensions



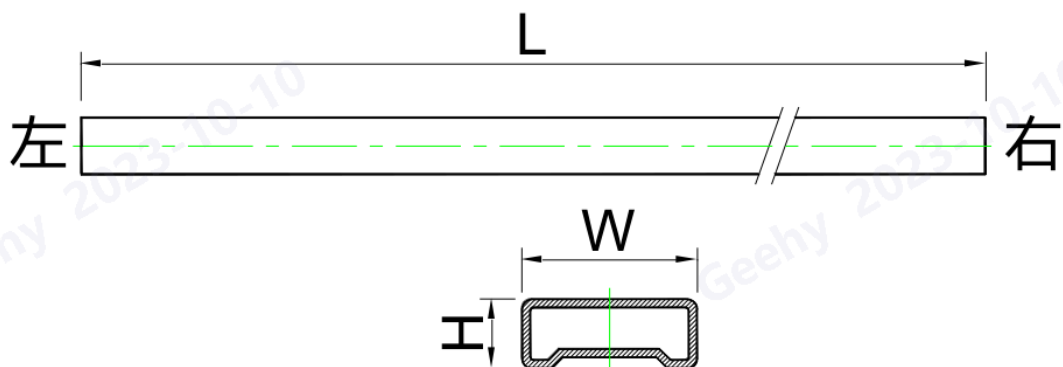
注意：所有照片仅供参考，外观以产品为准。

表格 20 带状包装参数规格表

Device	Package Type	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	P1 (mm)	K0 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
GHD3125R	SOP	16	3000	330	6.7	10.4	8	2.1	16	Q1

8.2 料管包装

图 9 料管包装示意图



注意：所有照片仅供参考，外观以产品为准。

表格 21 料管包装参数规格表

Device	Package Type	Pins	Qty Per Tube	SPQ	L (mm)	W (mm)	H (mm)
GHD3125R	SOP	16	50	5000	520	7.8	3.4

注意：SPQ=最小包装数量。

9 订货信息

表格 22 产品命名定义

产品名			
GHD3125R			
命名示例	定义	命名	信息
GH	品牌	GH	极海
D	驱动器	D	驱动器
3	通道	3	通道
1	电压	1	0~40V
2	电流	2	180~450mA
5	逻辑	5	PN
R	内置	R	LDO
N	封装	N	SOP
C	引脚	C	16 pins
R	包装	R	带状包装
		T	料管包装

表格 23 订货信息列表

订货编码	封装	SPQ	温度范围
GHD3125R -R	SOP16	3000	工业级 -40℃~85℃
GHD3125R -T	SOP16	5000	工业级 -40℃~85℃

10 版本历史

表格 24 文件版本历史

日期	版本	变更历史
2025.3	1.0	新建

声明

本手册由珠海极海半导体有限公司（以下简称“极海”）制订并发布，所列内容均受商标、著作权、软件著作权相关法律法规保护，极海保留随时更正、修改本手册的权利。使用极海产品前请仔细阅读本手册，一旦使用产品则表明您（以下称“用户”）已知悉并接受本手册的所有内容。用户必须按照相关法律法规和本手册的要求使用极海产品。

1、权利所有

本手册仅应当被用于与极海所提供的对应型号的芯片产品、软件产品搭配使用，未经极海许可，任何单位或个人均不得以任何理由或方式对本手册的全部或部分内容进行复制、抄录、修改、编辑或传播。

本手册中所列带有“®”或“™”的“极海”或“Geehy”字样或图形均为极海的商标，其他在极海产品上显示的产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

2、无知识产权许可

极海拥有本手册所涉及的全部权利、所有权及知识产权。

极海不应因销售、分发极海产品及本手册而被视为将任何知识产权的许可或权利明示或默示地授予用户。

如果本手册中涉及任何第三方的产品、服务或知识产权，不应被视为极海授权用户使用前述第三方产品、服务或知识产权，也不应被视为极海对第三方产品、服务或知识产权提供任何形式的保证，包括但不限于任何第三方知识产权的非侵权保证，除非极海在销售订单或销售合同中另有约定。

3、版本更新

用户在下单购买极海产品时可获取相应产品的最新版的手册。

如果本手册中所述的内容与极海产品不一致的，应以极海销售订单或销售合同中的约定为准。

4、信息可靠性

本手册相关数据经极海实验室或合作的第三方测试机构批量测试获得，但本手册相关数据难免会出现校正笔误或因测试环境差异所导致的误差，因此用户应当理解，极海对本手册中可能出现的该等错误无需承担任何责任。本手册相关数据仅用于指导用户作为性能参数参照，不构成极海对任何产品性能方面的保证。

用户应根据自身需求选择合适的极海产品，并对极海产品的应用适用性进行有效验证和测试，以确认极海产品满足用户自身的需求、相应标准、安全或其它可靠性要求；若因用户未充分对极海产品进行有效验证和测试而致使用户损失的，极海不承担任何责任。

5、合规要求

用户在使用本手册及所搭配的极海产品时，应遵守当地所适用的所有法律法规。用户应了解产品可能受到产品供应商、极海、极海经销商及用户所在地等各国有关出口、再出口或其它法律的限制，用户（代表其本身、子公司及关联企业）应同意并保证遵守所有关于取得极海产品及/或技术与直接产品的出口和再出口适用法律与法规。

6、免责声明

本手册由极海“按原样”（as is）提供，在适用法律所允许的范围内，极海不提供任何形式的明示或暗示担保，包括但不限于对产品适销性和特定用途适用性的担保。

极海产品并非设计、授权或担保适合用于军事、生命保障系统、污染控制或有害物质管理系统中的关键部件，亦非设计、授权或担保适合用于在产品失效或故障时可导致人员受伤、死亡、财产或环境损害的应用。

如果产品未标明“汽车级”，则表示不适用于汽车应用。如果用户对产品的应用超出极海提供的规格、应用领域、规范，极海不承担任何责任。

用户应该确保对产品的应用符合相应标准以及功能安全、信息安全、环境标准等要求。用户对极海产品的选择和使用负全部的责任。对于用户后续在针对极海产品进行设计、使用的过程中所引起的任何纠纷，极海概不承担责任。

7、责任限制

在任何情况下，除非适用法律要求或书面同意，否则极海和/或以“按原样”形式提供本手册及产品的任何第三方均不承担损害赔偿责任，包括任何一般、特殊因使用或无法使用本手册及产品而产生的直接、间接或附带损害（包括但不限于数据丢失或数据不准确，或用户或第三方遭受的损失），这涵盖了可能导致的人身安全、财产或环境损害等情况，对于这些损害极海概不承担责任。

8、适用范围

本手册的信息用以取代本手册所有早期版本所提供的信息。

©2025 珠海极海半导体有限公司 – 保留所有权利