

LKC23xxQF 系列 时钟驱动器 产品说明书

瓴科微

LKC23xxQF 系列时钟驱动器

1 特点

- 工作电压：2.5V
- 支持 2 路可选时钟输入，时钟频率高达 800MHz
- 低附加抖动：<300 fs RMS@10kHz~20MHz
- 支持 LVDS、LVPECL、LVCMOS 输入
- 分别支持 4/8/16 路 LVDS 输出，兼容 EAI/TIA-644A 标准
- 低输出偏移分别对应：≤20ps、≤45ps、≤55ps
- 封装形式：QFN16(3.00mm×3.00mm×0.85mm)，塑封-LKC2315QF
- 封装形式：QFN28(5.00mm×5.00mm×0.75mm)，塑封-LKC2319QF
- 封装形式：QFN48(7.00mm×7.00mm×0.75mm)，塑封-LKC2327QF
- 工作温度：-40℃~+85℃

2 应用

- 电信与网络
- 医疗成像

- 测试和测量设备

- 无线通信

- 通用时钟

3 概述

LKC23xxQF 系列是一系列时钟驱动器，采用 2.375V~2.625V 电源供电，通过选择控制引脚，将 2 路可供选择的时钟输入中的一路分配到 n 路 LVDS 输出。通用输入支持 LVDS、LVPECL、LVCMOS。LVDS/LVPECL 输入模式下，参考偏置电压 VAC_REF，LVCMOS 输入模式下，负引脚施加 VAC_REF 偏置电压。

LKC2315QF/LKC2319QF/LKC2327QF 是一系列时钟驱动器。通过选择控制引脚，将 2 路可供选择的时钟输入中的一路分配到 4 路/8 路/16 路 LVDS 输出。

器件信息

型号	通道	封装	封装尺寸
LKC2315QF	4	QFN16	3.00mm×3.00mm×0.85mm
LKC2319QF	8	QFN28	5.00mm×5.00mm×0.75mm
LKC2327QF	16	QFN48	7.00mm×7.00mm×0.75mm

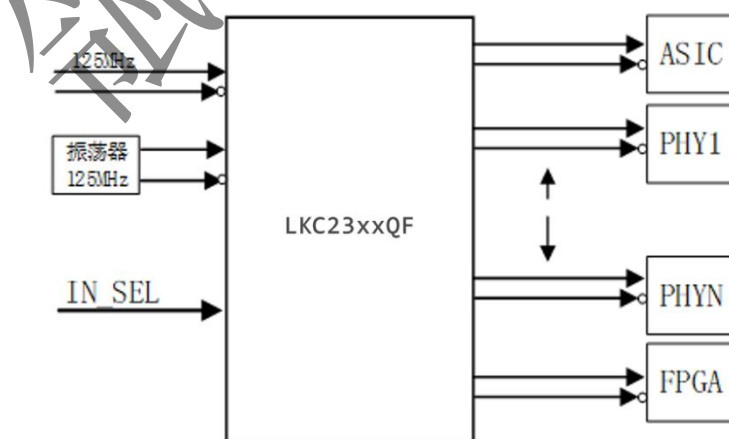


图 1 典型应用框图

目 录

1 特点	1
2 应用	1
3 概述	1
4 管脚排布与功能描述	3
4.1 引脚排列	3
4.2 功能框图	5
5 电特性	6
5.1 绝对最大额定值	6
5.2 推荐工作条件	6
5.3 热性能信息	6
5.4 电特性	6
5.5 时间参数要求	7
6 典型应用电路	8
7 应用信息	8
7.1 电源滤波	8
7.2 LVDS 输出终端	9
7.3 输入终端	9
8 封装形式	11
8.1 LKC2315QF	11
8.2 LKC2319QF	12
8.3 LKC2327QF	13
9 订货信息	14
10 版本信息	14

4 管脚排布与功能描述

4.1 引脚排列

LKC2315QF 芯片的引脚分布如图 2 所示。

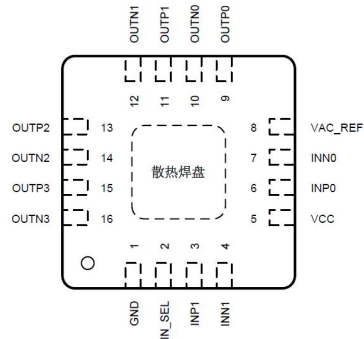


图 2 引脚分布图（顶视图）

LKC2319QF 芯片的引脚分布如图 3 所示。

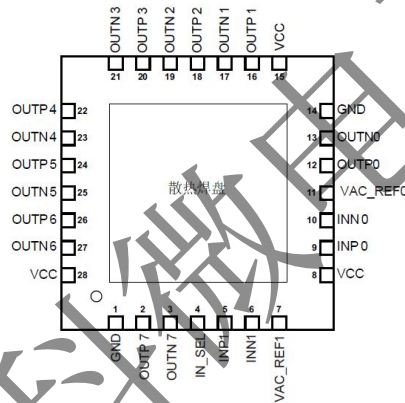


图 3 引脚分布图（顶视图）

LKC2327QF 芯片的引脚分布如图 4 所示。

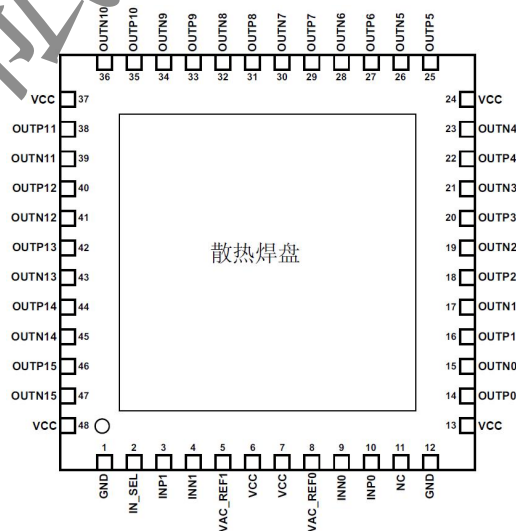


图 4 引脚分布图（顶视图）

表 1 引脚说明

PIN			引脚名称	方向	描述
LKC2315QF	LKC2319QF	LKC2327QF			
引脚编号	引脚编号	引脚编号			
1	1, 14	1, 12	GND	P	接地端
2	4	2	IN_SEL	I	输入选择端
3, 4	5, 6	3, 4	INP1, INN1	I	差分输入或单端输入 1
8	-	-	VAC_REF	O	基准输出电压。如果使用，建议在此引脚上使用 0.1μF 至 GND
-	7	5	VAC_REF1	O	基准输出电压。如果使用，建议在此引脚上使用 0.1μF 至 GND
5	8, 15, 28	6, 7, 13, 24, 37, 48	VCC	P	2.5V 输入电压
-	11	8	VAC_REF0	O	基准输出电压。如果使用，建议在此引脚上使用 0.1μF 至 GND
6, 7	9, 10	10, 9	INP0, INN0	I	差分输入或单端输入 0
-	-	11	NC	-	未使用
9, 10	12, 13	14, 15	OUTP0, OUTN0	O	差分 LVDS 输出对 0
11, 12	16, 17	16, 17	OUTP1, OUTN1	O	差分 LVDS 输出对 1
13, 14	18, 19	18, 19	OUTP2, OUTN2	O	差分 LVDS 输出对 2
15, 16	20, 21	20, 21	OUTP3, OUTN3	O	差分 LVDS 输出对 3
-	22, 23	22, 23	OUTP4, OUTN4	O	差分 LVDS 输出对 4
-	24, 25	25, 26	OUTP5, OUTN5	O	差分 LVDS 输出对 5
-	26, 27	27, 28	OUTP6, OUTN6	O	差分 LVDS 输出对 6
-	2, 3	29, 30	OUTP7, OUTN7	O	差分 LVDS 输出对 7
-	-	31, 32	OUTP8, OUTN8	O	差分 LVDS 输出对 8
-	-	33, 34	OUTP9, OUTN9	O	差分 LVDS 输出对 9
-	-	35, 36	OUTP10, OUTN10	O	差分 LVDS 输出对 10
-	-	38, 39	OUTP11, OUTN11	O	差分 LVDS 输出对 11
-	-	40, 41	OUTP12, OUTN12	O	差分 LVDS 输出对 12
-	-	42, 43	OUTP13, OUTN13	O	差分 LVDS 输出对 13
-	-	44, 45	OUTP14, OUTN14	O	差分 LVDS 输出对 14
-	-	46, 47	OUTP15, OUTN15	O	差分 LVDS 输出对 15
散热焊盘	散热焊盘	散热焊盘		裸露的焊盘在封装的底部。增强热性能，并与封装内的 GND 电连接。将该焊盘连接到电路板上的接地平面，以确保正常工作。	

注：I——输入；O——输出；P——电源

4.2 功能框图

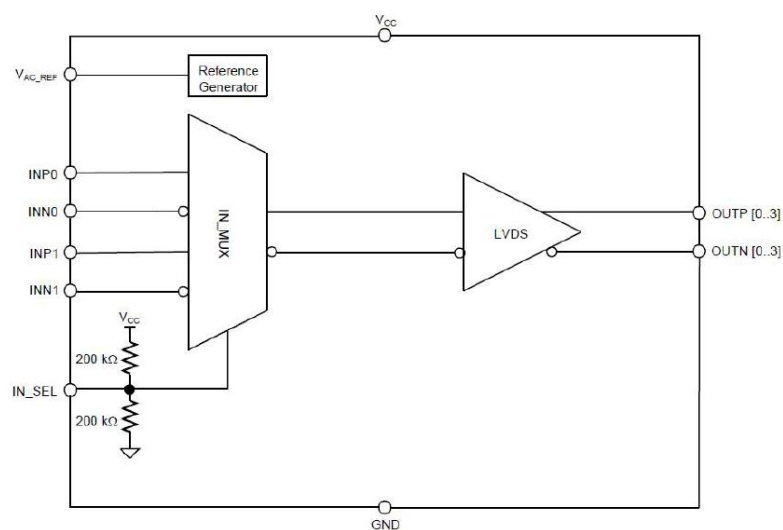


图 5 功能框图 (LKC2315QF)

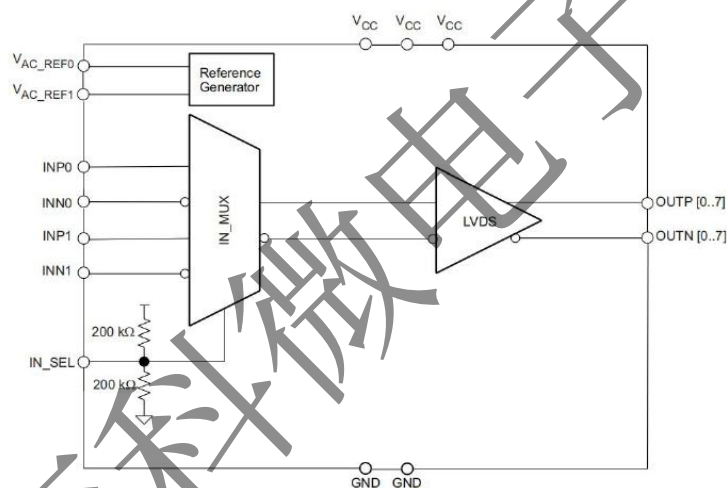


图 6 功能框图 (LKC2319QF)

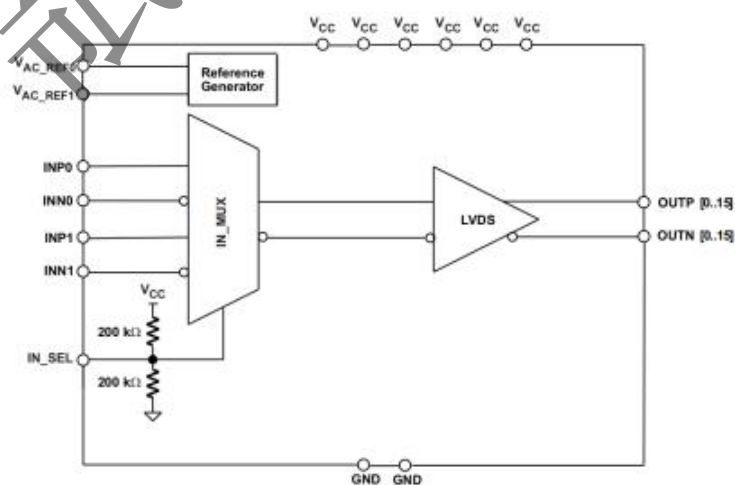


图 7 功能框图 (LKC2327QF)

5 电特性

5.1 绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
电源电压	V_{CC}	-0.3	2.8	V
输入电压	V_I	-0.2	$V_{CC}+0.2$	V
输出电压	V_O	-0.2	$V_{CC}+0.2$	V
贮存温度	T_{STG}	-65	+150	°C
结温	T_j	150		°C

5.2 推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
电源电压	V_{CC}	2.375	2.625	V
工作温度	T_A	-40	+85	°C

5.3 热性能信息

热指标	LKC2315QF	LKC2319QF	LKC2327QF	单位
	16 个引脚	28 个引脚	48 个引脚	
$R_{\theta JA}$ 结至环境热阻	51.3	34	30.6	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$ 结至外壳（顶部）热阻	85.4	27	28.5	°C/W
$R_{\theta JB}$ 结至电路板热阻	20.1	9	10.5	°C/W
ψ_{JT} 结至顶部特征参数	1.3	0.4	0.4	°C/W
ψ_{JB} 结至电路板特征参数	21.3	8.8	11.2	°C/W
$R_{\theta JA (bot)}$ 结至底部热阻	6	4	3.1	°C/W

5.4 电特性

(若无特殊说明，测试条件为： $V_{DD}=2.375V\sim 2.625V, T_A=-40^{\circ}C\sim +85^{\circ}C$ 。)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
IN_SEL 输入选择						
三态输入	V_{dis}	开路	-	$0.5V_{CC}$	-	V
输入高电平电压	V_{dIH}	-	$0.7V_{CC}$	-	-	V
输入低电平电压	V_{dIL}	-	-	-	$0.2V_{CC}$	V
输入高电平电流	I_{dIH}	$V_{CC}=2.625V, V_{IH}=2.625V$	-	-	30	μA
输入低电平电流	I_{dIL}	$V_{CC}=2.625V, V_{IL}=0V$	-	-	-30	μA
内置上/下拉电阻	R_{pull}	-	-	200	-	k Ω
2.5V LVCMOS 输入						
输入频率	f_{IN}	-	-	-	200	MHz
输入阈值电压	V_{TH}	外部辅助阈值电压	1.1	-	1.5	V
输入高电平电压	V_{IH}	-	$V_{TH}+0.1$	-	V_{CC}	V
输入低电平电压	V_{IL}	-	0	-	$V_{TH}-0.1$	V
输入高电平电流	I_{IH}	$V_{CC}=2.625V, V_{IH}=2.625V$	-	-	10	μA
输入低电平电流	I_{IL}	$V_{CC}=2.625V, V_{IL}=0V$	-	-	-10	μA
输入边缘速率	$\Delta V/\Delta t$	20%~80%	1.5	-	-	V/ns
输入电容	C_{IN}	-	-	2.5	-	pF

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
差分输入							
输入频率	f _{IN}	-		-	-	800	MHz
差分输入电压（峰峰值）	V _{IN, DIFF}	V _{ICM} =1.25V		0.3	-	1.6	V _{PP}
输入共模电压	V _{ICM}	V _{IN, DIFF, PP} >0.4V		1	-	V _{CC} -0.3	V
输入高电平电流	I _{IH}	V _{CC} =2.625V, V _{IH} =2.625V		-	-	10	μA
输入低电平电流	I _{IL}	V _{CC} =2.625V, V _{IL} =0V		-	-	-10	μA
输入边缘速率	ΔV/Δt	20%~80%		0.75	-	-	V/ns
输入电容	C _{IN}	-		-	2.5	-	pF
LVDS 输出							
差分输出电压幅值	V _{OD}	V _{IN, DIFF, PP} =0.3V, R _L =100Ω		250	-	450	mV
差分输出电压幅值变化	ΔV _{OD}	V _{IN, DIFF, PP} =0.3V, R _L =100Ω		-15	-	15	mV
稳态共模输出电压	V _{OC(SS)}	V _{IN, DIFF, PP} =0.3V, R _L =100Ω		1.1	-	1.375	V
稳态共模输出电压变化	ΔV _{OC(SS)}	V _{IN, DIFF, PP} =0.6V, R _L =100Ω		-15	-	15	mV
输出过冲及下冲	V _{ring}	输出振幅为 V _{OD} 的百分比		-	-	10%	-
输出 AC 共模电压	V _{OS}	V _{IN, DIFF, PP}	LKC2315QF	-	25	70	mV _{PP}
		=0.6V,	LKC2319QF	-	40	70	
		R _L =100Ω	LKC2327QF	-	40	70	
短路输出电流	I _{OS}	V _{OD} =0V		-	-	±24	mA
传输延时	t _{PD}	V _{IN, DIFF, PP} =0.3V		-	1.5	2.5	ns
器件间偏移	t _{SK, PP}	-		-	-	600	ps
输出偏移	t _{SK, O}	-	LKC2315QF	-	-	20	ps
		-	LKC2319QF	-	-	45	
		-	LKC2327QF	-	-	55	
脉冲偏移	t _{SK, P}	占空比 50%, 交点到交点的失真		-50	-	50	ps
随机附加抖动	t _{RJT}	占空比 50%, 边缘速率 =0.75V/ns, 10kHz~20MHz		-	-	0.3	ps, RMS
输出上升/下降时间	t _r , t _f	20%~80%, 100Ω, 5pF		50	-	300	ps
静态电源电流	I _{CC1}	输出无端接, f=0Hz		-	17	28	mA
电源电流	I _{CC2}	所有输出, R _L =100Ω, f=100MHz	LKC2315QF	-	40	58	mA
			LKC2319QF	-	62	84	
			LKC2327QF	-	107	140	
	I _{CC3}	所有输出, R _L =100Ω, f=800MHz	LKC2315QF	-	60	80	mA
			LKC2319QF	-	87	111	
			LKC2327QF	-	147	180	
基准输出电压	V _{AC_REF}	V _{CC} =2.5V, I _{LOAD} =100μA		1.1	1.25	1.35	V

5.5 时间参数要求

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
100MHz 时钟的附加相位噪声					
在 100Hz 偏移量处的相位噪声	phn100	-	-132.9	-	dBc/Hz
在 1kHz 偏移量处的相位噪声	phn1k	-	-138.8	-	dBc/Hz
在 10kHz 偏移量处的相位噪声	phn10k	-	-147.4	-	dBc/Hz
在 100kHz 偏移量处的相位噪声	phn100k	-	-153.6	-	dBc/Hz

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
在 1MHz 偏移量处的相位噪声	phn1M	-	-155.2	-	dBc/Hz
在 10MHz 偏移量处的相位噪声	phn10M	-	-156.2	-	dBc/Hz
在 20MHz 偏移量处的相位噪声	phn20M	-	-156.6	-	dBc/Hz
从 10kHz 到 20MHz 的随机附加抖动	tRJIT	-	171	-	fs, RMS
737.27MHz 时钟的附加相位噪声					
在 100Hz 偏移量处的相位噪声	phn100	-	-80.2	-	dBc/Hz
在 1kHz 偏移量处的相位噪声	phn1k	-	-114.3	-	dBc/Hz
在 10kHz 偏移量处的相位噪声	phn10k	-	-138	-	dBc/Hz
在 100kHz 偏移量处的相位噪声	phn100k	-	-143.9	-	dBc/Hz
在 1MHz 偏移量处的相位噪声	phn1M	-	-145.2	-	dBc/Hz
在 10MHz 偏移量处的相位噪声	phn10M	-	-146.5	-	dBc/Hz
在 20MHz 偏移量处的相位噪声	phn20M	-	-146.6	-	dBc/Hz
从 10kHz 到 20MHz 的随机附加抖动	tRJIT	-	65	-	fs, RMS

6 典型应用电路

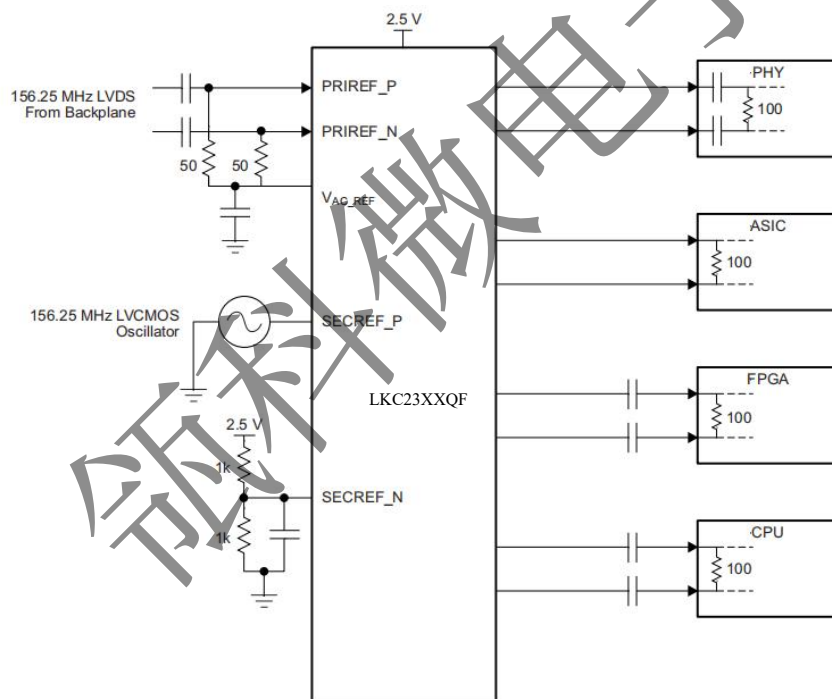


图 8 典型应用电路

7 应用信息

7.1 电源滤波

高性能时钟驱动器对电源上的噪声很敏感，这会显著增加时钟驱动器的附加抖动。因此，减少来自系统电源的噪声至关重要。滤波电容可用于消除电源中的低频噪声，其中旁路电容为高频噪声提供低阻抗路径、保护电源系统免受波动的影响、提供设备所需的瞬时浪涌电流。

推荐选用低 ESR 的电容、靠近电源引脚放置并用短环路布置以最大限度地减少电感。建议在 PCB 电源和器件电

源之间插入一个铁氧体磁珠，以隔离器件产生的高频开关噪声。选择合适的低直流电阻的铁氧体磁珠，因为必须在 PCB 电源和器件电源之间提供足够的隔离，并保持电源引脚的电压大于正常工作所需的最小电压。

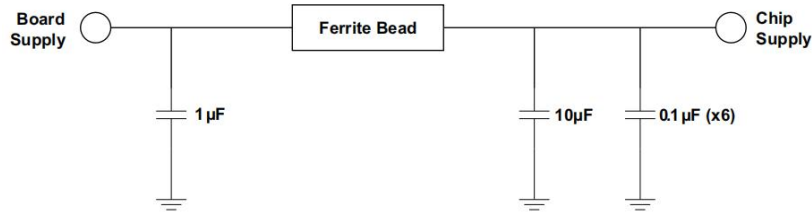


图 9 电源滤波

7.2 LVDS 输出终端

未使用的输出端悬空即可。器件可通过 DC 耦合或 AC 耦合连接到 LVDS 接收器的输入端，耦合方式如图 10 和图 11 所示。建议将终端电阻靠近接收器放置。若接收器内部偏置电压不同于器件的输出共模电压，则必须使用交流耦合。若接收器内置 100Ω 终端电阻，可必须省略外部终端电阻。

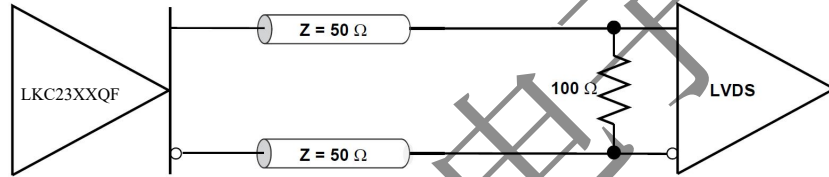


图 10 器件输出端连接到 LVDS 接收器（DC 耦合）

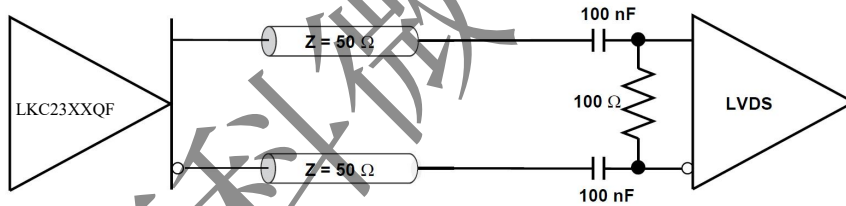


图 11 器件输出端连接到 LVDS 接收器（AC 耦合，接收器内部偏置）

7.3 输入终端

器件支持 LVDS、LVPECL、LVCMOS 信号输入。未使用的输入端建议通过 $1k\Omega$ 电阻下拉至地。如果使用单端输入，必须将 V_{AC_REF} 施加到 INN 引脚。

LVDS 驱动器可通过 DC 耦合或 AC 耦合连接到器件的输入端，耦合方式如图 12 和图 13 所示。

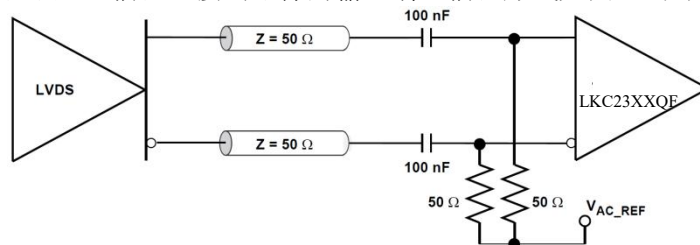


图 12 LVDS 时钟驱动器连接到器件输入端（AC 耦合）

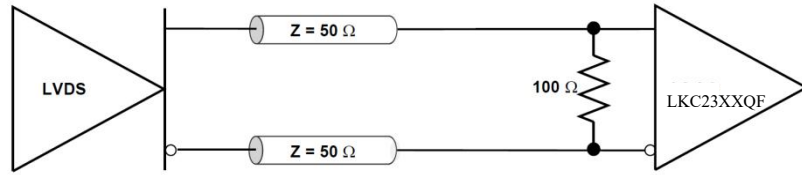


图 13 LVDS 时钟驱动器连接到器件输入端（DC 耦合）

LVPECL 驱动器连接到器件输入端如图 14 所示，若 LVPECL 信号摆幅为 $>1.6V_{PP}$ ，则需要串联电阻来减少摆幅。

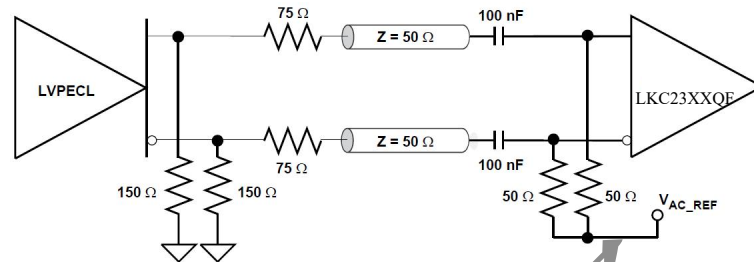


图 14 LVPECL 时钟驱动器连接到器件输入端

2.5V LVCMOS 驱动器连接到器件输入端如图 15 所示，其中， R_S 必须靠近 LVCMOS 驱动器放置。对于 3.3V LVCMOS 时钟的输入摆幅必须保证 $V_{IH} \leq V_{CC}$ 。

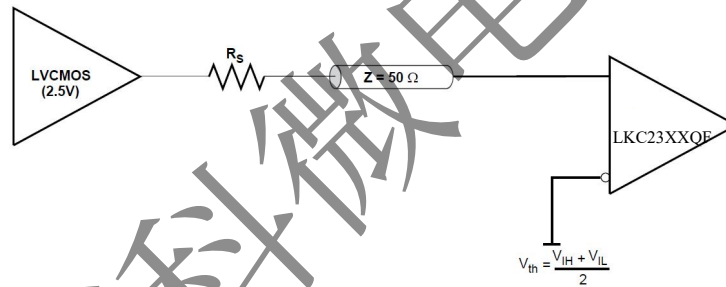
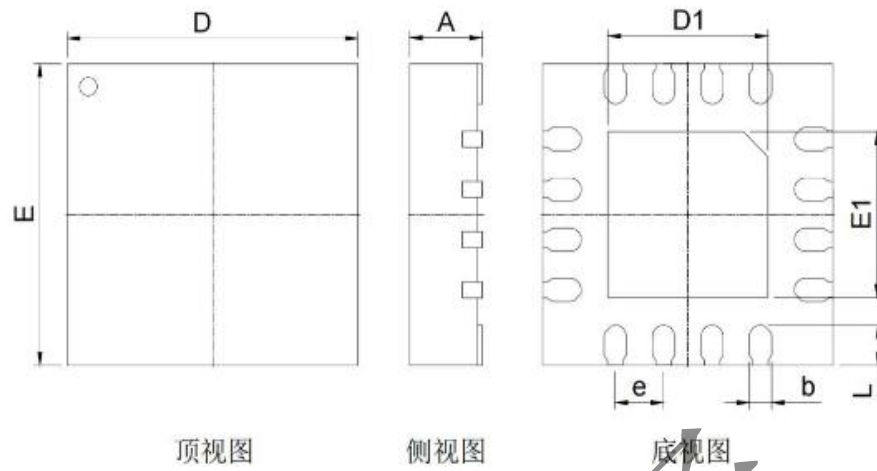


图 15 2.5V LVCMOS 时钟驱动器连接到器件输入端

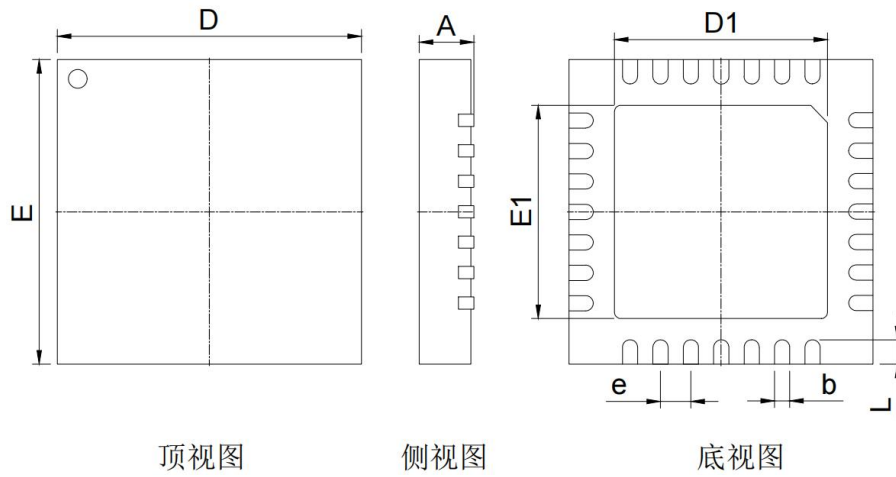
8 封装形式

8.1 LKC2315QF



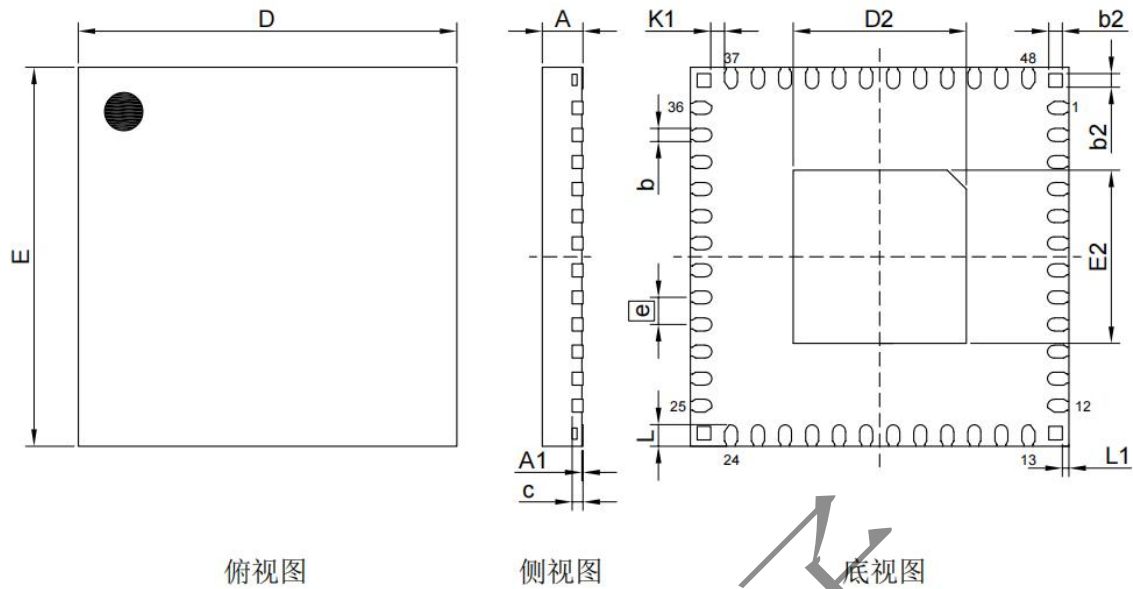
尺寸符号	数值: mm		
	最小	公称	最大
A	0.65	0.75	0.85
b	0.18	0.24	0.30
D	2.80	3.00	3.20
D1	1.45	1.65	1.85
E	2.80	3.00	3.20
E1	1.45	1.65	1.85
e	0.40	0.50	0.60
L	0.30	0.40	0.50

8.2 LKC2319QF



尺寸符号	数值: mm		
	最小	公称	最大
A	0.65	0.75	0.85
b	0.18	0.24	0.30
D	4.80	5.00	5.20
D1	3.30	3.50	3.70
E	4.80	5.00	5.20
E1	3.30	3.50	3.70
e	0.50BSC		
L	0.30	0.40	0.50

8.3 LKC2327QF



注：产品四个角上有方向外露焊点，是框架连筋，起支撑作用，无功能。

尺寸符号	数值: mm		
	最小	公称	最大
A	0.65	0.75	0.85
A1	0.00	0.02	0.05
b	0.18	0.24	0.30
b2	0.20	0.25	0.30
c	0.203REF		
D	6.80	7.00	7.20
D2	3.05	3.20	3.35
E	6.80	7.00	7.20
E2	3.05	3.20	3.35
e	0.50BSC		
K1	0.25REF		
L	0.30	0.40	0.50
L1	0.125REF		

9 订货信息

LK
①
C
②
23xx
③
QF
④

- ① 产品系列代号
- ② 分类标识
- ③ 产品代号
- ④ 封装形式

表 2 订货信息表

型号	封装	质量等级	工作温度
LKC2315QF	QFN16, 塑封	工业级	-40°C~+85°C
LKC2319QF	QFN28, 塑封	工业级	
LKC2327QF	QFN48, 塑封	工业级	

10 版本信息

版本号	日期	版本说明	更改说明
REV 1.00	2024-08-07	更新版本	—
REV 1.01	2025-12-02	更新版本	更新 LKC2327QF 外形尺寸图