

LKIAVC4T245SS 型 4 位双向电平转换器 产品说明书

瓴科微

LKIAVC4T245SS 型 4 位双向电平转换器

1 特点

- 电源电压：（ V_{CCA}/V_{CCB} ）：1.2V~3.6V；
- 控制输入 V_{IH}/V_{IL} 电平以 V_{CCA} 电压为基准
- 完全可配置的双轨设计，支持各个端口在 1.2V 至 3.6V 的整个电源电压范围内运行
- 闩锁性能超过 100mA，符合 JESD 78 II 类规范要求
- 最大数据速率：
 - 380Mbps（1.8V 转 3.3V）
 - 200Mbps（1.2V~1.8V 转 3.3V）
 - 200Mbps（1.2V~3.6V 转 2.5V 或 1.8V）
 - 150Mbps（1.2V~3.6V 转 1.5V）
 - 100Mbps（1.2V~3.6V 转 1.2V）
- ESD 保护性能超过 JESD 22 规范要求
 - 8000V 人体放电模式
 - 150V 机器放电模式
 - 1000V 带电器件模型（C101）
- 封装形式：TSSOP16（5.0mm×6.4mm×1.0mm），塑封

2 应用

- 个人电子产品

- 工业

- 企业

- 电信

3 概述

LKIAVC4T245SS 是一款可用作两个 2 位收发器或一个 4 位收发器的双向电平转换器，可通过两个单独的可配置电源轨（ V_{CCA} 和 V_{CCB} ）进行电平转换。A 端口旨在跟踪 V_{CCA} ， V_{CCA} 可接受从 1.2V 到 3.6V 范围内的任意电源电压。B 端口旨在跟踪 V_{CCB} ， V_{CCB} 可接受从 1.2V 到 3.6V 范围内的任意电源电压。这可实现 1.2V、1.5V、1.8V、2.5V 和 3.3V 电压节点间的通用低压双向转换。

LKIAVC4T245SS 旨在实现两条数据总线间的异步通信，方向控制（DIR）输入和输出使能（OE#）用于控制 B 端口输出或 A 端口输出，或者将两个输出端口都置于高阻抗模式，当 B 端口输出被激活时，此器件将数据从 A 总线发送到 B 总线，而当 A 端口输出被激活时，此器件将数据从 B 总线发送到 A 总线。

器件信息

型号	封装	封装尺寸
LKIAVC4T245SS	TSSOP16	5.0mm×6.4mm×1.0mm

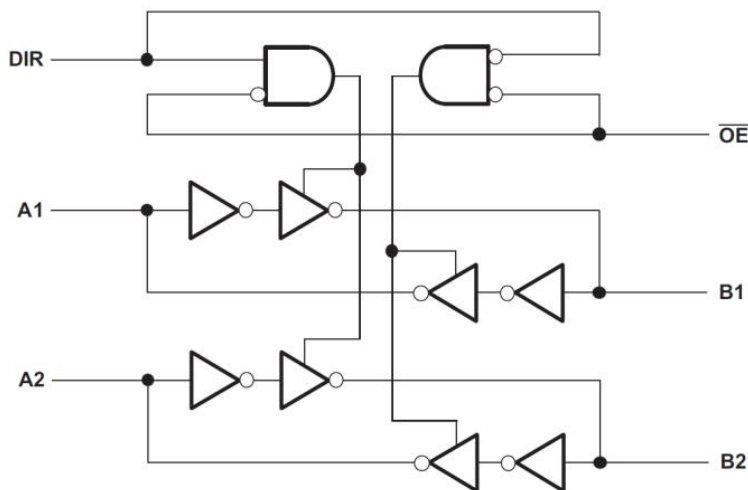


图 1 功能框图

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
5 电特性	3
5.1 绝对最大额定值	3
5.2 推荐工作条件	4
5.3 热性能信息	4
5.4 真值表	5
5.5 电特性	5
5.6 开关电特性	6
6 测试电路	7
7 详细描述	8
7.1 特性描述	8
8 典型应用	8
8.1 设计要求	8
8.2 典型应用	9
8.3 布局注意事项	9
9 封装形式（TSSOP16）	10
10 订货信息	10
11 版本信息	10

4 管脚排布与功能描述

4.1 引脚排列

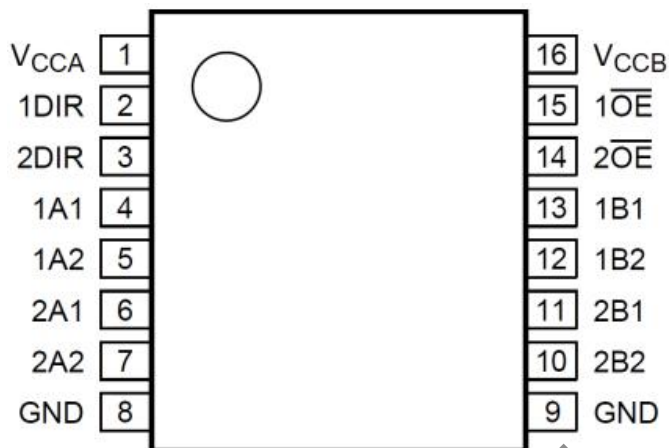


图2 引脚排列图（顶视图）

表1 引脚说明

引脚编号	引脚名称	描述
1	V _{CCA}	A 端电源电压
2,3	1DIR, 2DIR	方向控制端
4,5	1A1、1A2	数据输入/输出端
6,7	2A1、2A2	数据输入/输出端
8,9	GND	接地端
11,10	2B1、2B2	数据输入/输出端
13,12	1B1、1B2	数据输入/输出端
15,14	1OE#, 2OE#	输出使能端（低电平有效）
16	V _{CCB}	B 端电源电压

5 电特性

5.1 绝对最大额定值

参数			最小值	最大值	单位
V _{CCA}	A 端电源电压		-0.5	+4.6	V
V _{CCB}	B 端电源电压		-0.5	+4.6	V
V _I	输入电压		-0.5	+4.6	V
V _O	输出电压	输出为高阻态或关断	-0.5	+4.6	V
		输出为高或低电平	-0.5	V _{CCO} +0.5	V
I _{IK}	输入箝位电流（V _I <0V）		-	-50	mA
I _{OK}	输出箝位电流（V _O <0V）		-	-50	mA
I _O	持续输出电流（对 V _{CC} /GND）		-	±100	mA
T _{stg}	贮存温度		-65	+150	°C

注：V_{CCO}是与输出端相关的电源电压。

5.2 推荐工作条件

参数			最小值	典型值	最大值	单位
V_{CCA}	A 端电源电压		1.2	-	3.6	V
V_{CCB}	B 端电源电压		1.2	-	3.6	V
V_{IH}	输入高电平电压 (数据端输入)	$V_{CCI}=1.2V\sim 1.95V$	$V_{CCI} \times 0.65$	-	-	V
		$V_{CCI}=1.95V\sim 2.7V$	1.6	-	-	V
		$V_{CCI}=2.7V\sim 3.6V$	2.0	-	-	V
	输入高电平电压 (控制端输入)	$V_{CCI}=1.2V\sim 1.95V$	$V_{CCA} \times 0.65$	-	-	V
		$V_{CCI}=1.95V\sim 2.7V$	1.6	-	-	V
		$V_{CCI}=2.7V\sim 3.6V$	2	-	-	V
V_{IL}	输入低电平电压 (数据端输入)	$V_{CCI}=1.2V\sim 1.95V$	-	-	$V_{CCI} \times 0.35$	V
		$V_{CCI}=1.95V\sim 2.7V$	-	-	0.7	V
		$V_{CCI}=2.7V\sim 3.6V$	-	-	0.8	V
	输入低电平电压 (控制端输入)	$V_{CCI}=1.2V\sim 1.95V$	-	-	$V_{CCA} \times 0.35$	V
		$V_{CCI}=1.95V\sim 2.7V$	-	-	0.7	V
		$V_{CCI}=2.7V\sim 3.6V$	-	-	0.8	V
V_I	输入电压		0	-	3.6	V
V_O	输出电压	工作状态	0	-	V_{CCO}	V
		三态状态	0	-	3.6	V
I_{OH}	输出高电平电流	$V_{CCO}=1.2V$	-	-	-3	mA
		$V_{CCO}=1.4V\sim 1.6V$	-	-	-6	mA
		$V_{CCO}=1.65V\sim 1.95V$	-	-	-8	mA
		$V_{CCO}=2.3V\sim 2.7V$	-	-	-9	mA
		$V_{CCO}=3V\sim 3.6V$	-	-	-12	mA
I_{OL}	输出低电平电流	$V_{CCO}=1.2V$	-	-	3	mA
		$V_{CCO}=1.4V\sim 1.6V$	-	-	6	mA
		$V_{CCO}=1.65V\sim 1.95V$	-	-	8	mA
		$V_{CCO}=2.3V\sim 2.7V$	-	-	9	mA
		$V_{CCO}=3V\sim 3.6V$	-	-	12	mA
$\Delta t/\Delta V$	输入转换上升/下降速率		-	-	5	ns/V
T_A	工作温度	-	-40	-	+85	°C

5.3 热性能信息

热指标	LKIAVC4T245SS	单位
	16 个引脚	
R _{θJA} 结至环境热阻	112.0	°C/W
R _{θJC(top)} 结至外壳（顶部）热阻	46.8	°C/W
R _{θJB} 结至电路板热阻	57.1	°C/W
ψ _{JT} 结至顶部特征参数	5.7	°C/W
ψ _{JB} 结至电路板特征参数	56.5	°C/W

5.4 真值表

电源电压	输入		输出	
V_{CCA}, V_{CCB}	OE#	DIR	An	Bn
1.65V~5.5V	L	L	An=Bn	输入
	L	H	输入	Bn=An
	H	X	Z	Z
GND	X	X	Z	Z

注：H—高电平；L—低电平；Z——高阻态；X——任意电平

5.5 电特性

若无特殊说明，测试条件为 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

参数		V_{CCA}	V_{CCB}	最小值	最大值	单位	测试条件
输出高电平电压	V_{OH}	1.2~3.6	1.2~3.6	$V_{CCO}-0.2$	-	V	$I_{OH}=-100\mu\text{A}$, $V_I=V_{IH}$
		1.4	1.4	1.05	-	V	$I_{OH}=-6\text{mA}$, $V_I=V_{IH}$
		1.65	1.65	1.2	-	V	$I_{OH}=-8\text{mA}$, $V_I=V_{IH}$
		2.3	2.3	1.75	-	V	$I_{OH}=-9\text{mA}$, $V_I=V_{IH}$
		3	3	2.3	-	V	$I_{OH}=-12\text{mA}$, $V_I=V_{IH}$
输出低电平电压	V_{OL}	1.2~3.6	1.2~3.6	-	0.2	V	$I_{OL}=100\mu\text{A}$, $V_I=V_{IL}$
		1.4	1.4	-	0.35	V	$I_{OL}=6\text{mA}$, $V_I=V_{IL}$
		1.65	1.65	-	0.45	V	$I_{OL}=8\text{mA}$, $V_I=V_{IL}$
		2.3	2.3	-	0.55	V	$I_{OL}=9\text{mA}$, $V_I=V_{IL}$
		3	3	-	0.7	V	$I_{OL}=12\text{mA}$, $V_I=V_{IL}$
控制输入	I_I	1.2~3.6	1.2~3.6	-	± 1	μA	$V_I = V_{CCA}$ 或 GND
A 或 B 端口	I_{OFF}	0V	0~3.6V	-	± 5	μA	V_I 或 $V_O=0\sim 3.6\text{V}$
		0~3.6V	0V	-	± 5	μA	
A 或 B 端口	I_{OZ}	3.6	3.6	-	± 5	μA	$V_O = V_{CCO}$ 或 GND, $V_I = V_{CCI}$ 或 GND, $OE\# = V_{IH}$
电源电流	I_{CCA}	1.2~3.6	1.2~3.6	-	8	μA	$V_I=V_{CCI}$ 或 GND, $I_O=0$
		0	0~3.6	-	-2	μA	
		0~3.6	0	-	8	μA	
	I_{CCB}	1.2~3.6	1.2~3.6	-	8	μA	$V_I=V_{CCI}$ 或 GND, $I_O=0$
		0	0~3.6	-	8	μA	
		0~3.6	0	-	-2	μA	
电源电流	$I_{CCA}+I_{CCB}$	1.2~3.6	1.2~3.6	-	16	μA	$V_I = V_{CCI}$ 或 GND, $I_O = 0$

注： V_{CCO} 是与输出端相关的电源电压； V_{CCI} 是与输入端相关的电源电压

5.6 开关电特性

若无特殊说明，测试条件为 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

参数		V _{CCB}										单位	条件
		1.2V		1.5V±0.1V		1.8V±0.15V		2.5V±0.2V		3.3V±0.3V			
		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大		
V _{CCA} = 1.2V													
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	3.4		2.9		2.7		2.6		2.8		ns	An→Bn
		3.6		3.1		2.8		2.6		2.6		ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	6.2		5.2		5.2		4.3		4.8		ns	OE#→An
		5.9		5.1		5		4.7		5.5		ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	5.6		4.7		4.3		3.9		3.7		ns	OE#→An
		5		4.3		3.9		3.6		3.6		ns	OE#→Bn
V _{CCA} = 1.5V±0.1V													
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	3.2		0.3	6.3	0.3	5.2	0.4	4.2	0.4	4.2	ns	An→Bn
		3.3		0.7	6.3	0.5	6	0.4	5.7	0.3	5.6	ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	5.6		1.8	10.2	1.5	10.2	1.3	10.2	1.6	10.2	ns	OE#→An
		5.2		1.9	10.3	1.9	9.1	1.4	7.4	1.2	7.6	ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	4.9		1.4	9.6	1.1	9.5	0.7	9.4	0.4	9.4	ns	OE#→An
		4.5		1.4	9.6	1.1	7.7	0.9	5.8	0.9	5.6	ns	OE#→Bn
V _{CCA} = 1.8V±0.15V													
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	2.9		0.1	6	0.1	4.9	0.1	3.9	0.3	3.9	ns	An→Bn
		3		0.6	5.3	0.5	4.9	0.3	4.6	0.3	4.5	ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	5.4		1.6	8.6	1.8	8.7	1.3	8.7	1.6	8.7	ns	OE#→An
		5		1.7	9.9	1.6	8.7	1.2	6.9	1	6.9	ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	4.4		1	7.4	1	7.3	0.6	7.3	0.4	7.2	ns	OE#→An
		4.1		1.2	9.2	1	7.4	0.8	5.3	0.8	4.6	ns	OE#→Bn
V _{CCA} = 2.5V±0.2V													
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	2.8		0.1	5.7	0.1	4.6	0.2	3.5	0.1	3.6	ns	An→Bn
		2.7		0.6	4.2	0.4	3.9	0.2	3.4	0.2	3.3	ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	4.7		1	8.4	1	8.4	1	6.2	1	6.6	ns	OE#→An
		4.5		1.5	9.4	1.3	8.2	1.1	6.2	0.9	5.2	ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	4		0.7	6.5	0.7	5.2	0.6	4.8	0.4	4.8	ns	OE#→An
		3.8		0.9	8.8	0.8	7	0.6	4.8	0.6	4	ns	OE#→Bn
V _{CCA} = 3.3V±0.3V													
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	2.9		0.1	5.6	0.1	4.5	0.1	3.3	0.1	2.9	ns	An→Bn
		2.6		0.6	4.2	0.4	3.4	0.2	3	0.1	2.8	ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	3.8		0.6	8.7	0.6	5.2	0.6	3.8	0.4	3.8	ns	OE#→An
		3.7		0.8	8.7	0.6	6.8	0.5	4.7	0.5	3.8	ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	4.8		0.7	9.3	0.7	8.3	0.7	5.6	0.7	6.6	ns	OE#→An
		5.3		1.4	9.3	1.2	8.1	1	6.4	0.8	6.2	ns	OE#→Bn

6 测试电路

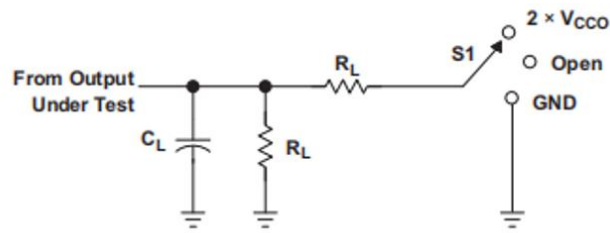


图3 负载电路

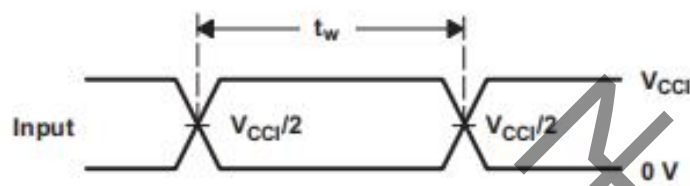


图4 电压波形脉冲持续时间

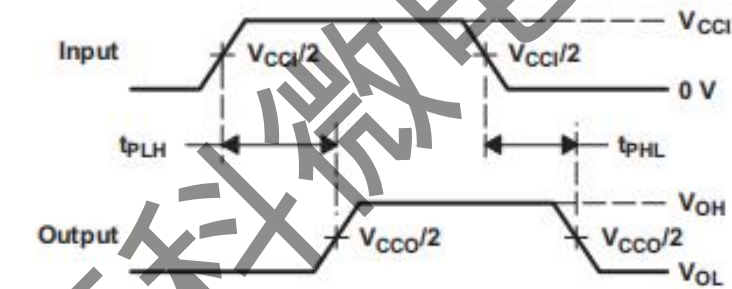


图5 传输延迟时间

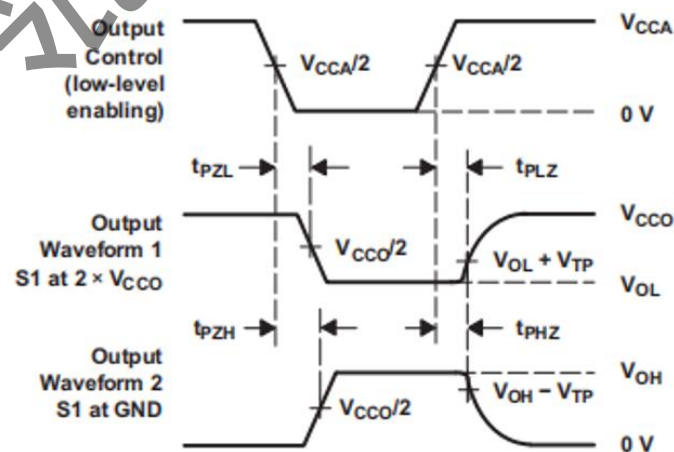


图6 启用和禁用时间

7 详细描述

LKIAVC4T245SS 是一款可用作两个 2 位收发器或一个 4 位收发器的双向电平转换器。

7.1 特性描述

7.1.1 完全可配置的双轨设计

该器件中 V_{CCA} 和 V_{CCB} 可接受从 1.2V 到 3.6V 范围内的任意电源电压, 使该器件适合在任何电压节点 (1.2V, 1.8V, 2.5V 和 3.3V) 之间进行转换。

7.1.2 I_{OFF} 支持部分掉电模式操作

当设备处于部分掉电模式时禁用 I/O 输出电路来防止回流电流。

7.1.3 支持高速率传输

LKIAVC4T245SS 可支持高速率应用, 当电平从 1.8V 转换为 3.3V 时, 转换后的信号速率可高达 380Mbps。

8 典型应用

LKIAVC4T245SS 器件可用于电平转换, 用于在不同电压下工作的设备或系统之间的接口。当器件的电平从 1.8V 转换到 3.3V 时, 最大数据速率可达到 380Mbps。

8.1 设计要求

在开始使用时需要确定以下信息:

输入电压范围: 1.2V~3.6V

要获得有效的逻辑高电平, 该值必须超过输入端口的 V_{IH} ; 要获得有效的逻辑低电平, 该值必须小于输入端口 V_{IL} 。

输出电压范围: 1.2V~3.6V

8.2 典型应用

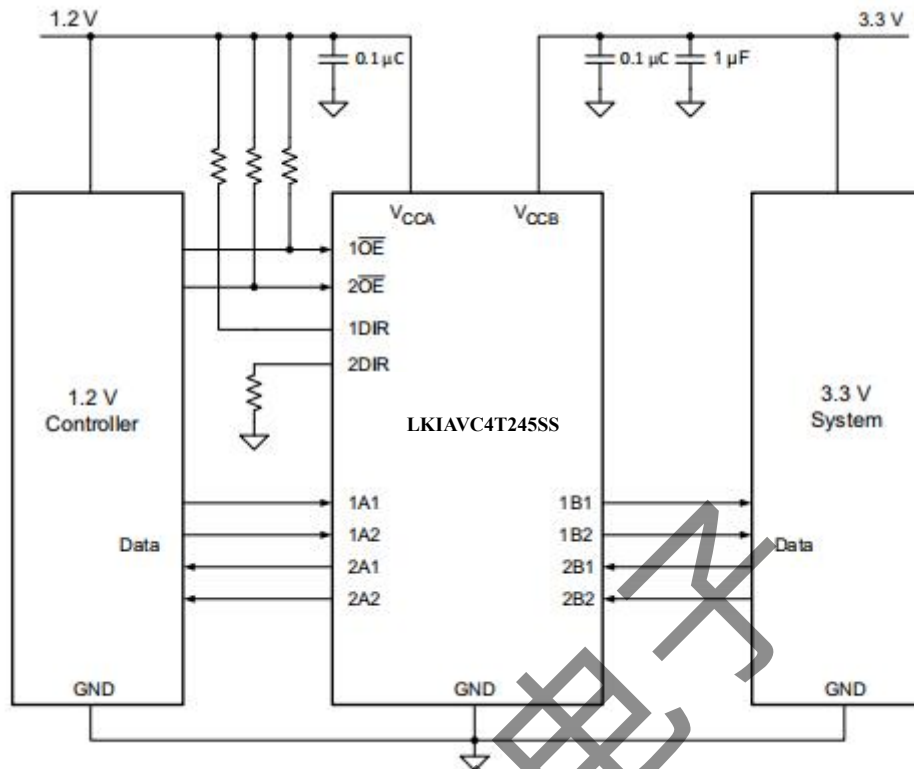
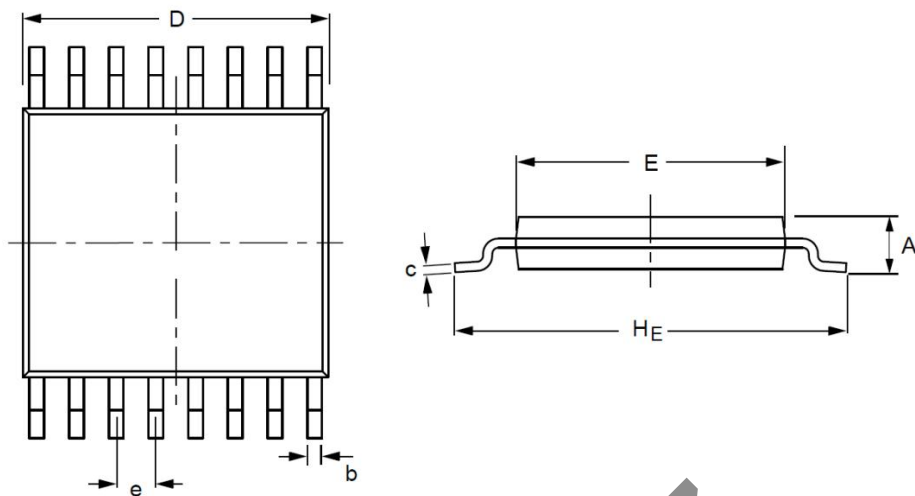


图7 典型应用图

8.3 布局注意事项

为保证设备的可靠性，建议遵循常用的印刷电路板布局原则。在电源上应使用旁路电容，应该使用较短的走线长度，防止过载，在负载电容或上拉电阻的信号线上放置焊盘，有助于根据系统要求调整信号上升和下降的时间。

9 封装形式（TSSOP16）



尺寸符号	单 位: mm		
	最 小	公 称	最 大
A	0.80	1.00	1.20
b	0.20	0.24	0.28
c	0.13	0.15	0.17
D	4.80	5.00	5.20
E	4.20	4.40	4.60
e	0.65BSC		
HE	6.10	6.40	6.70

10 订货信息

LK

①

I

②

AVC4T245

③

SS

④

① 产品系列代号

② 分类标识

③ 产品代号

④ 封装类型

表 2 订货信息表

型号	封装	质量等级	工作温度
LKIAVC4T245SS	TSSOP16, 塑封	工业级	-40°C~+85°C

11 版本信息

版本号	日期	版本说明	更改说明
REV 1.00	2024-07-12	更新版本	—

瓴科微电子