

HAC1110TS型
LVC MOS时钟缓冲器
产品说明书

成都华奥创芯科技有限公司

1 产品概述

HAC1110TS 是一种模块化、高性能、低偏斜、通用时钟扇出缓冲器，时钟缓冲器设计时考虑了模块化方法。具备低附加抖动、低偏斜等特性，工作温度范围宽。支持异步输出启用控制（1G），将输出切换到低电平 1G 为低时的状态。可在 1.8V、2.5V 和 3.3V 电源电压下工作，工作温度范围为-40℃~+85℃。

2 产品特性

- a) 高性能 1: 10 LVCMOS 时钟缓冲器；
- b) 极低的附加抖动<25fs 标称值
- c) 输出偏斜<55ps（典型）；
- d) 非常低的传播延迟<3ns；
- e) 同步输出启用可用；
- f) 电源电压为 3.3V 时，输出工作频率高达 250MHz；
- g) 电源电压为 2.5V 和 1.8V 时，输出工作频率高达 200MHz；
- h) 电源电压：3.3V、2.5V 或 1.8V；
- i) 与 TI 公司的 CDCLVC1110 引脚兼容；
- j) 封装形式为 TSSOP-20，塑封。

3 功能描述

HAC1110TS 是低抖动和低偏斜 LVCMOS 扇出缓冲解决方案的一部分，为了获得最佳的信号完整性，将输出驱动器的特性阻抗与传输线的特性阻抗相匹配非常重要。

通过将同步输出使能引脚（1G）设置为低电平，可以禁用 HAC1110TS 的输出。未使用的输出可以保持悬空，电源和接地引脚必须分别连接到 VDD 和 GND。

HAC1110TS 的工作电压为 1.8V、2.5V 或 3.3V，输出逻辑如表 1 所示。

表1 输出逻辑表

输入		输出
CLKIN	1G	Yn
X	L	L
L	H	L
H	H	H

4 原理框图

产品的功能原理框图如图 1 所示。

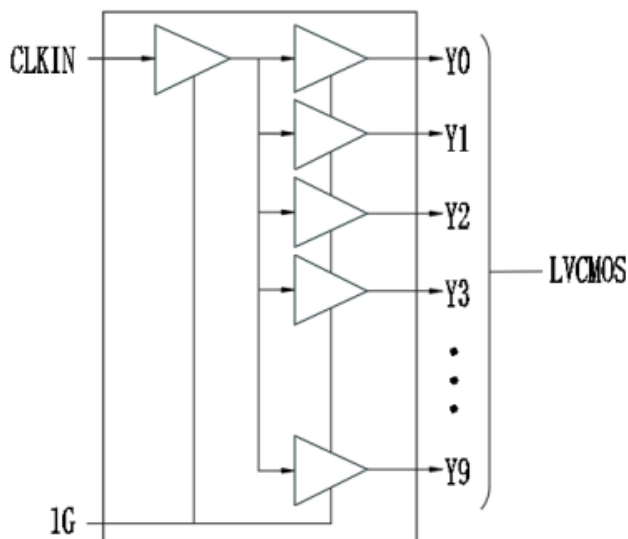
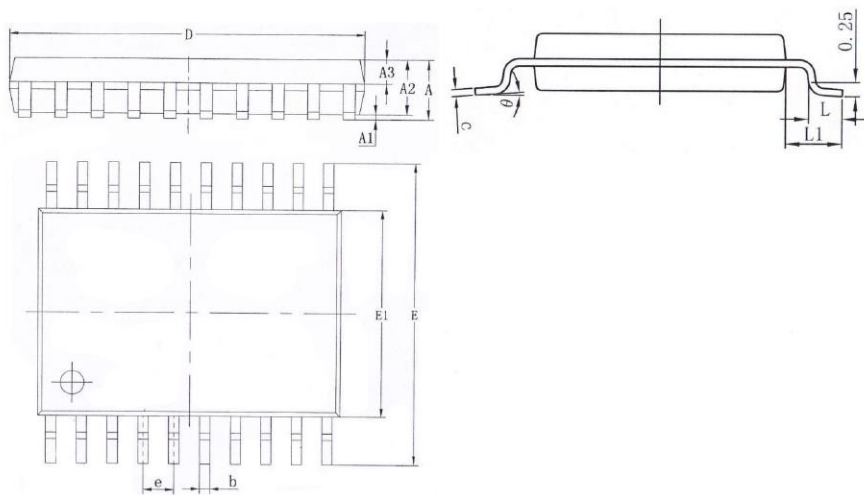


图1 功能框图

5 封装形式及尺寸

HAC1110TS 采用 TSSOP-20 封装，具体封装尺寸如图 2 所示。



尺寸符号	数值（单位：mm）		
	最小	公称	最大
A	--	--	1.20
A1	0.05	--	0.15
A2	0.90	1.00	1.05
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.20	0.24	0.28

c	0.13	0.15	0.17
D	6.40	6.50	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
E	6.20	6.40	6.60
e	--	0.65BSC	--
L	0.45	0.60	0.75
L1	--	1.00REF	--
θ	0	--	8°

图2 HAC1110TS 封装尺寸图

6 引出端排列图

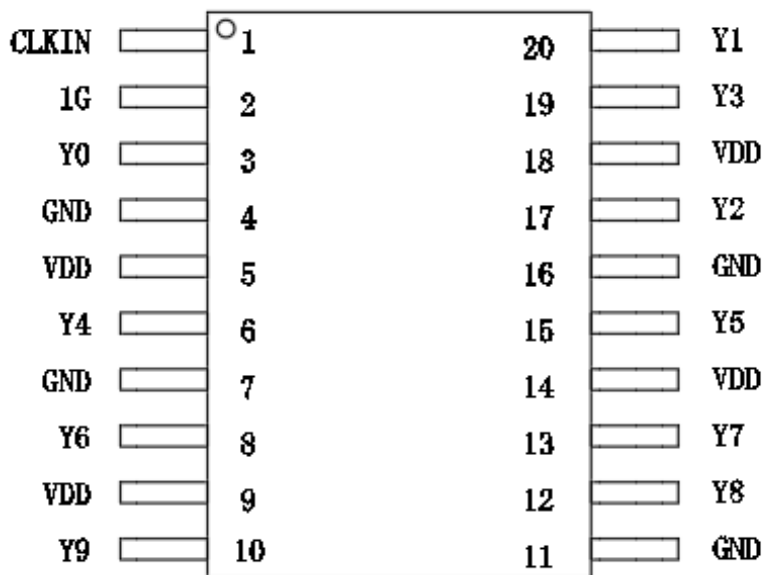


图3 HAC1110TS 引出端排列图（顶视图）

表2 HAC1110TS 引出端功能表

引出端 序号	符号	I/O	功能
1	CLKIN	I	单端时钟输入，内部 150k Ω （典型）下拉电阻器接地。 通常连接到单端时钟输入。
2	1G	I	输出使能引脚，内部 50k Ω （典型）下拉电阻器连接到 GND。 通常通过外部上拉电阻器连接到 VDD。 HIGH：输出启用； LOW：输出禁用。
3	Y0	O	LVC MOS 输出 0 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。
4	GND	--	接地
5	VDD	--	直流电源，1.8V~3.6V，通常连接到 3.3V、2.5V 或 1.8V 电源， VDD 引脚通常连接到引脚附近的外部 0.1 μ F 电容。
6	Y4	O	LVC MOS 输出 4 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保

			持悬空状态。
7	GND	--	接地
8	Y6	O	LVC MOS 输出 6 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。
9	VDD	I	直流电源，1.8V~3.6V，通常连接到 3.3V、2.5V 或 1.8V 电源，VDD 引脚通常连接到引脚附近的外部 0.1 μ F 电容。
10	Y9	O	LVC MOS 输出 9 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。
11	GND	--	接地
12	Y8	O	LVC MOS 输出 8 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。
13	Y7	O	LVC MOS 输出 7 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。
14	VDD	I	直流电源，1.8V~3.6V，通常连接到 3.3V、2.5V 或 1.8V 电源，VDD 引脚通常连接到引脚附近的外部 0.1 μ F 电容。
15	Y5	O	LVC MOS 输出 5 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。
16	GND	--	接地
17	Y2	O	LVC MOS 输出 2 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。
18	VDD	I	直流电源，1.8V~3.6V，通常连接到 3.3V、2.5V 或 1.8V 电源，VDD 引脚通常连接到引脚附近的外部 0.1 μ F 电容。
19	Y3	--	LVC MOS 输出 3 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。
20	Y1	--	LVC MOS 输出 1 端口，通常连接到接收器，未使用的输出可以保持悬空状态。

7 绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
电源电压	VDD	0.5	3.6	V
输入电压(CLKIN)	V _{CLKIN}	0.5	3.6	V
输入电压(1G)	VIN	0.5	3.6	V
输出引脚(Yn)	V _{Yn}	-0.5	VDD+0.3	V
结温范围	T _J	--	125	°C
储藏温度	T _{STG}	-65	150	°C

8 推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
电源电压	VDD	3.135	3.465	V
		2.375	2.625	V
		1.71	1.89	V
工作温度	T _A	-40	85	°C

9 电特性

除另有规定外， $V_{DD}=3.3V \pm 5\%$ ， $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$ ，产品的电特性见表 3 所示。

表3 电特性

参数	符号	条件	参数值			单位
			最小	典型	最大	
电源电流						
供电电流	I _{DD}	所有输出端口均处于工作状态， f _{IN} =100MHz, C _L =5pF, VDD=1.8V。	--	11	--	mA
		所有输出端口均处于工作状态， f _{IN} =100MHz, C _L =5pF, VDD=2.5V。	--	16	--	mA
		所有输出端口均处于工作状态， f _{IN} =100 MHz, C _L =5pF, VDD=3.3 V。	--	22	--	mA
时钟输入						
输入频率	f _{IN_SE}	VDD=3.3V	0.1	--	250	MHz
		VDD=2.5V and 1.8 V	0.1	--	200	MHz
输入高电平	V _{IH}	--	0.7VDD	--	--	V
输入低电平	V _{IL}	--	--	--	0.3VDD	V
输入转换速率	d _{VIN} /dt	20%~80%的输入摆动	0.1	--	--	V/ns
输入漏电流	I _{IN_LEAK}	--	-50	--	50	uA
输入电容	C _{IN_SE}	T _A =25℃	--	7	--	pF
所有 VDD 电平的时钟输出						
输出频率	f _{OUT}	VDD=3.3V	0.1	--	250	MHz
		VDD=2.5V and 1.8V	0.1	--	200	MHz
输出占空比	O _{DC}	50%占空比输入	45	--	55	%
输出激活前的启动时间	t _{START}	当 1G=HIGH 时，从 VDD 稳定到输出激活进行测量。	--	--	3	ms
输出启用时间	t _{1G_ON}	从 1G 上升沿穿过 V _{IH} 到 Yn 的第一个上升沿测量	--	--	5	cycles
输出禁用时间	t _{1G_OFF}	从 1G 下降沿穿过 V _{IL} 到 Yn 的最后一个下降沿测量	--	--	5	cycles
时钟输出（VDD=3.3V±5%）						
输出高电压	V _{OH}	I _{OH} =-8mA	2.6	--	--	V
输出低电压	V _{OL}	I _{OL} =8mA	--	--	0.5	V
输出上升和下降时间	t _{RISE-FALL}	20/80%, C _L =5pF,f _{IN} =156.25MHz	--	0.35	0.7	ns
输出偏斜	t _{OUTPUT-SKEW}	从任何 Yn 输出的上升沿到任何其他 Ym 输出进行测量。	--	25	50	ps

零件间偏斜	$t_{\text{PART-SKEW}}$	--	--	--	450	ps
传播延迟	$t_{\text{PROP-DELAY}}$	从 CLKIN 的上升沿到任何 Yn 输出测量。	--	1.5	2	ns
附加抖动	$t_{\text{JITTER-ADD}}$	$f_{\text{IN}}=100\text{MHz}$, 输入转换速率=2V/ns, 积分范围=12kHz~20MHz。	--	20	35	fs, RMS
输出阻抗	R_{OUT}	--	--	50	--	Ω
时钟输出 (VDD=2.5V$\pm$5%)						
输出高电压	V_{OH}	$I_{\text{OH}}=-8\text{mA}$	1.9	--	--	V
输出低电压	V_{OL}	$I_{\text{OL}}=8\text{mA}$	--	--	0.5	V
输出上升和下降时间	$t_{\text{RISE-FALL}}$	20/80%, $C_{\text{L}}=5\text{pF}$, $f_{\text{IN}}=156.25\text{MHz}$	--	0.33	0.8	ns
输出偏斜	$t_{\text{OUTPUT-SKEW}}$	从任何 Yn 输出的上升沿到任何其他 Ym 输出进行测量。	--	--	50	ps
零件间偏斜	$t_{\text{PART-SKEW}}$	--	--	--	400	ps
传播延迟	$t_{\text{PROP-DELAY}}$	从 CLKIN 的上升沿到任何 Yn 输出测量。	--	1.5	2.5	ns
附加抖动	$t_{\text{JITTER-ADD}}$	$f_{\text{IN}}=100\text{MHz}$, 输入转换速率=2V/ns, 积分范围=12kHz~20MHz。	--	25	45	fs, RMS
输出阻抗	R_{OUT}	--	--	50	--	Ω
时钟输出 (VDD=1.8V$\pm$5%)						
输出高电压	V_{OH}	$I_{\text{OH}}=-8\text{mA}$	1.2	--	--	V
输出低电压	V_{OL}	$I_{\text{OL}}=8\text{mA}$	--	--	0.5	V
输出上升和下降时间	$t_{\text{RISE-FALL}}$	20/80%, $C_{\text{L}}=5\text{pF}$, $f_{\text{IN}}=156.25\text{MHz}$	--	0.38	1	ns
输出偏斜	$t_{\text{OUTPUT-SKEW}}$	从任何 Yn 输出的上升沿到任何其他 Ym 输出进行测量。	--	--	50	ps
零件间偏斜	$t_{\text{PART-SKEW}}$	--	--	--	900	ps
传播延迟	$t_{\text{PROP-DELAY}}$	从 CLKIN 的上升沿到任何 Yn 输出测量。	--	1.5	3	ns
附加抖动	$t_{\text{JITTER-ADD}}$	$f_{\text{IN}}=100\text{MHz}$, 输入转换速率=2V/ns, 积分范围=12kHz~20MHz。	--	55	85	fs, RMS
输出阻抗	R_{OUT}	--	--	50	--	Ω
通用输入 (1G)						
高电平输入电压	V_{IH}	--	0.7VDD	--	--	V
低电平输入电压	V_{IL}	--	--	--	0.3VDD	V
输入高电平电流	I_{IH}	$V_{\text{IH}}=V_{\text{DD_REF}}$	--	--	67	μA
输入低电平	I_{IL}	$V_{\text{IL}}=\text{GND}$	--	--	1	μA

电 流						
单个输出的功耗电容						
--	C _{pd}	VDD=3.3V, f=10MHz	--	--	9.5	pF
		VDD=2.5V, f=10MHz	--	--	9.4	pF
		VDD=1.8V, f=10MHz	--	--	9.4	pF
时间要求						
VDD 斜率	V/t _{RAMP}	VDD=3.3V ±5%	0.1	--	50	V/rms

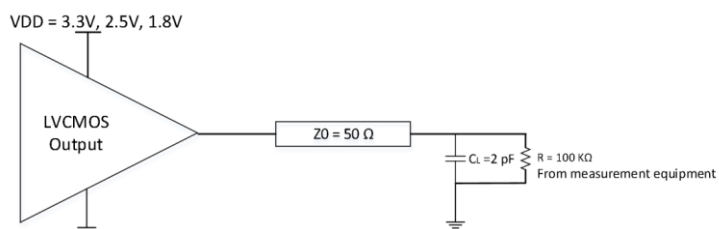


图4 测试负载电路

备注：1. C_L 包括探针和夹具电容。

2. 所有输入脉冲均由具有以下特性的发生器提供：时钟频率 $\leq 250\text{MHz}$ ， $Z_O=50\ \Omega$ ， $t_r < 1.2\text{ns}$ ，

$t_f < 1.2\text{ns}$ 。

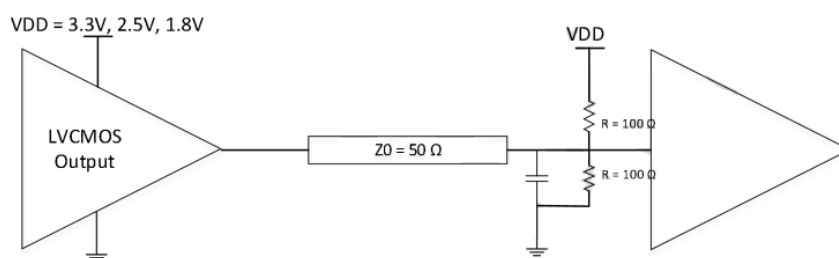


图5 应用负载开关 50 Ω 终端

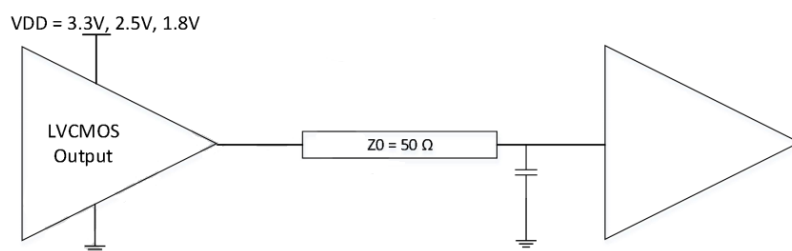


图6 终止时的应用程序负载

10 典型性能特征

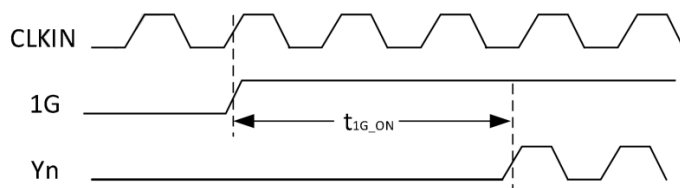


图7 T1G_ON 输出启用时间

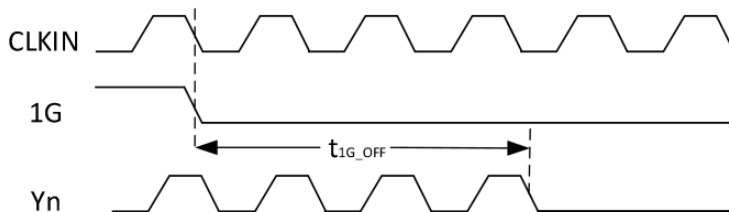


图8 T1G_OFF 输出启用时间

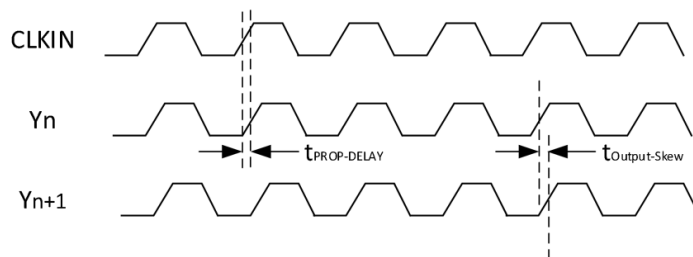


图9 传播延迟 $t_{\text{PROP-DELAY}}$ 和输出偏斜 $t_{\text{OUTPUT-SKEW}}$

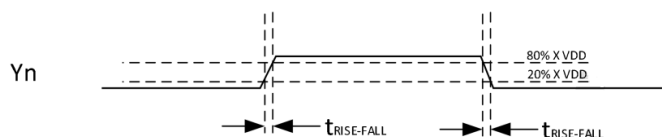


图10 上升和下降时间 $t_{\text{RISE-FALL}}$

11 典型应用及注意事项

HAC1110TS 一种低附加抖动 LVCMOS 缓冲器解决方案，在 $V_{DD}=3.3V$ 时工作频率高达 250MHz，在 $V_{DD}=2.5V$ 至 $1.8V$ 时可运行至 200MHz。低输出偏斜以及同步输出启用能力的特点是在应用程序中根据需要同时启用或禁用缓冲时钟输出。HAC1110TS 典型应用图如图 11 所示。

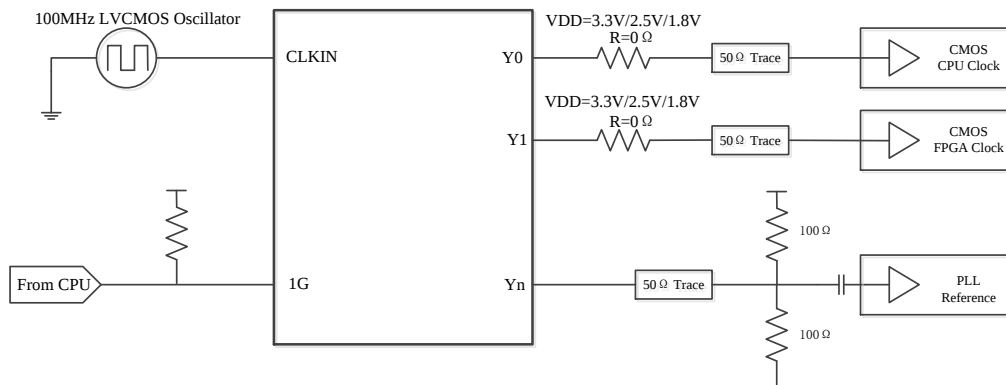


图11 HAC1110TS 典型应用图

12 订货信息

HA C 1110 TS

① ② ③ ④

- ① 单位简称
- ② 产品分类标识
- ③ 产品代号
- ④ 封装形式标识

13 版本修订

表4 版本修订汇总表

版本	时间	描述	更改页
V1.0	2023.11.16	新建	--