

6 路反相器

1、概述

CD4069是常规的6路反相器，每一路反相器都是相对独立的。其正常工作时 V_{DD} 接电源， V_{SS} 通常接地， V_{DD} 范围为3V~15V。没有使用的输入端必须接电源，地或者其他输入端。CD4069具有较宽的温度使用范围（-40°C~125°C）。

其主要特点如下：

- 全静态工作
- 提供较宽电压范围：3V~15V
- 标准对称输出特性
- 提供较宽温度使用范围：-40°C~125°C
- 封装形式：DIP14/SOP14

2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

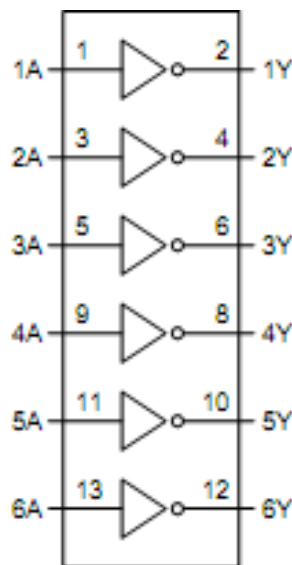


图 1

2.2 单个反相器原理图

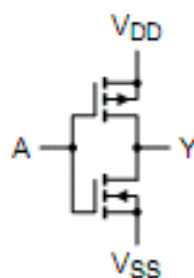


图 2

2.3、引脚排列图

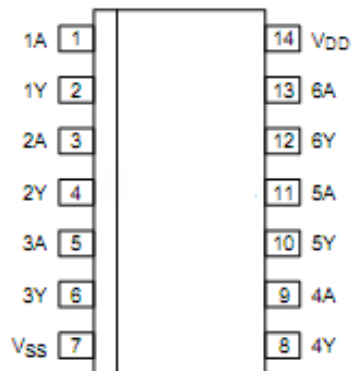


图 3

2.4、引脚说明

引脚	符号	功能	引脚	符号	功能
1	1A	数据输入端	8	4Y	数据输出端
2	1Y	数据输出端	9	4A	数据输入端
3	2A	数据输入端	10	5Y	数据输出端
4	2Y	数据输出端	11	5A	数据输入端
5	3A	数据输入端	12	6Y	数据输出端
6	3Y	数据输出端	13	6A	数据输入端
7	V _{SS}	地	14	V _{DD}	电源电压

3、电特性

3.1、极限参数

参数名称	符号	条件	额定值	单位	
电源电压	V _{DD}		-0.5—+18	V	
输入电压	V _{IN}		-0.5—V _{DD} +0.5	V	
输入钳位电流	I _{IK}	V _I <-0.5V 或 V _I >V _{DD} +0.5V	±10	mA	
输出钳位电流	I _{OK}	V _I <-0.5V 或 V _I >V _{DD} +0.5V	±10	mA	
输入/输出电流	I _{I/O}		±10	mA	
功耗	P _D	T _{amb} =-40℃~+125℃		mW	
		DIP 封装电路 ⁽¹⁾	750		
		SOP 封装电路 ⁽²⁾	500		
工作环境温度	T _{amb}		-40—125	℃	
贮存温度	T _{stg}		-65—150	℃	
焊接温度	T _L	10 秒	DIP 封装电路	245	℃
			SOP 封装电路	250	℃

注：1. DIP封装：当T_{amb} 大于70℃时，温度每升高1℃，额定功耗减少12mW。

2. SOP封装：当 T_{amb} 大于 70℃时，温度每升高 1℃，额定功耗减少 8 mW。

3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
电源电压	V_{DD}	3		15	V
DC 输入或输出电压	V_{IN} 或 V_{OUT}	0		V_{DD}	V
工作温度范围	T_{amb}	-45		+125	°C
输入传输上升/下降比率	$\Delta T/\Delta V$ 5V			3.75	ns/V
	$\Delta T/\Delta V$ 10V			0.5	ns/V
	$\Delta T/\Delta V$ 15V			0.08	ns/V

3.3、直流电气特性

3.3.1、除非另有规定， $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ ， $V_I = V_{SS}$ 或者 V_{DD} 。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入高电平电压	V_{IH}	$ I_O < 1\mu\text{A}$	$V_{DD} = 5\text{V}$	4.0		V
			$V_{DD} = 10\text{V}$	8.0		V
			$V_{DD} = 15\text{V}$	12.5		V
输入低电平电压	V_{IL}	$ I_O < 1\mu\text{A}$	$V_{DD} = 5\text{V}$		1.0	V
			$V_{DD} = 10\text{V}$		2.0	V
			$V_{DD} = 15\text{V}$		2.5	V
输出高电平电压	V_{OH}	$V_{DD} = 5\text{V}$, $ I_O < 1\mu\text{A}$	4.95			V
		$V_{DD} = 10\text{V}$, $ I_O < 1\mu\text{A}$	9.95			V
		$V_{DD} = 15\text{V}$, $ I_O < 1\mu\text{A}$	14.95			V
输出低电平电压	V_{OL}	$V_{DD} = 5\text{V}$, $ I_O < 1\mu\text{A}$		0	0.05	V
		$V_{DD} = 10\text{V}$, $ I_O < 1\mu\text{A}$		0	0.05	V
		$V_{DD} = 15\text{V}$, $ I_O < 1\mu\text{A}$		0	0.05	V
输出高电平电流	I_{OH}	$V_{DD} = 5\text{V}$, $V_O = 2.5\text{V}$	-1.4			mA
		$V_{DD} = 5\text{V}$, $V_O = 4.6\text{V}$	-0.5			mA
		$V_{DD} = 10\text{V}$, $V_O = 9.5\text{V}$	-1.3			mA
		$V_{DD} = 15\text{V}$, $V_O = 13.5\text{V}$	-3.4			mA
输出低电平电流	I_{OL}	$V_{DD} = 5\text{V}$, $V_O = 0.4\text{V}$	0.5			mA
		$V_{DD} = 10\text{V}$, $V_O = 0.5\text{V}$	1.3			mA
		$V_{DD} = 15\text{V}$, $V_O = 1.5\text{V}$	3.4			mA
输入漏电流	I_I	$V_{DD} = 15\text{V}$			± 0.1	μA
静态电流	I_{DD}	$V_{DD} = 5\text{V}$, $V_{IN} = V_{DD}$ 或 V_{SS}			0.25	μA
		$V_{DD} = 10\text{V}$, $V_{IN} = V_{DD}$ 或 V_{SS}			0.5	μA
		$V_{DD} = 15\text{V}$, $V_{IN} = V_{DD}$ 或 V_{SS}			1.0	μA
输入电容	C_I				7.5	PF

3.3.2、除非另有规定， $T_{amb} = -40^{\circ}\text{C}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$, $V_I = V_{SS}$ 或者 V_{DD} 。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入高电平电压	V_{IH}	$ I_O < 1\mu\text{A}$	$V_{DD} = 5\text{V}$	4.0		V
			$V_{DD} = 10\text{V}$	8.0		V
			$V_{DD} = 15\text{V}$	12.5		V

输入低电平电压	V_{IL}	$ I_O < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$			1.0	V
			$V_{DD}=10V$			2.0	V
			$V_{DD}=15V$			2.5	V
输出高电平电压	V_{OH}	$V_{DD}=5V, I_O < 1\mu A$	4.95				V
		$V_{DD}=10V, I_O < 1\mu A$	9.95				V
		$V_{DD}=15V, I_O < 1\mu A$	14.95				V
输出低电平电压	V_{OL}	$V_{DD}=5V, I_O < 1\mu A$		0	0.05		V
		$V_{DD}=10V, I_O < 1\mu A$		0	0.05		V
		$V_{DD}=15V, I_O < 1\mu A$		0	0.05		V
输出高电平电流	I_{OH}	$V_{DD}=5V, V_O=2.5V$	-1.7				mA
		$V_{DD}=5V, V_O=4.6V$	-0.64				mA
		$V_{DD}=10V, V_O=9.5V$	-1.6				mA
		$V_{DD}=15V, V_O=13.5V$	-4.2				mA
输出低电平电流	I_{OL}	$V_{DD}=5V, V_O=0.4V$	0.64				mA
		$V_{DD}=10V, V_O=0.5V$	1.6				mA
		$V_{DD}=15V, V_O=1.5V$	4.2				mA
输入漏电流	I_I	$V_{DD}=15V$				± 0.1	μA
静态电流	I_{DD}	$V_{DD}=5V, V_{IN}=V_{DD}$ 或 V_{SS}				0.25	μA
		$V_{DD}=10V, V_{IN}=V_{DD}$ 或 V_{SS}				0.5	μA
		$V_{DD}=15V, V_{IN}=V_{DD}$ 或 V_{SS}				1.0	μA

3.3.3、 除非另有规定， $T_{amb} = +85^\circ C$ ， $V_{SS}=0V, V_I=V_{SS}$ 或者 V_{DD} 。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
输入高电平电压	V_{IH}	$ I_O < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$	4.0			V
			$V_{DD}=10V$	8.0			V
			$V_{DD}=15V$	12.5			V
输入低电平电压	V_{IL}	$ I_O < 1\mu A$	$V_{DD}=5V$			1.0	V
			$V_{DD}=10V$			2.0	V
			$V_{DD}=15V$			2.5	V
输出高电平电压	V_{OH}	$V_{DD}=5V, I_O < 1\mu A$	4.95				V
		$V_{DD}=10V, I_O < 1\mu A$	9.95				V
		$V_{DD}=15V, I_O < 1\mu A$	14.95				V
输出低电平电压	V_{OL}	$V_{DD}=5V, I_O < 1\mu A$		0	0.05		V
		$V_{DD}=10V, I_O < 1\mu A$		0	0.05		V
		$V_{DD}=15V, I_O < 1\mu A$		0	0.05		V
输出高电平电流	I_{OH}	$V_{DD}=5V, V_O=2.5V$	-1.1				mA
		$V_{DD}=5V, V_O=4.6V$	-0.36				mA
		$V_{DD}=10V, V_O=9.5V$	-0.9				mA
		$V_{DD}=15V, V_O=13.5V$	-2.4				mA
输出低电平电流	I_{OL}	$V_{DD}=5V, V_O=0.4V$	0.36				mA
		$V_{DD}=10V, V_O=0.5V$	0.9				mA
		$V_{DD}=15V, V_O=1.5V$	2.4				mA
输入漏电流	I_I	$V_{DD}=15V$				± 1	μA

静态电流	I _{DD}	V _{DD} =5V, V _{IN} =V _{DD} 或 V _{SS}			7.5	uA
		V _{DD} =10V, V _{IN} =V _{DD} 或 V _{SS}			15	uA
		V _{DD} =15V, V _{IN} =V _{DD} 或 V _{SS}			30	uA

3.3.4、除非另有规定，T_{amb} = +125°C，V_{SS} = 0V, V_I = V_{SS} 或者 V_{DD}。

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入高电平电压	V _{IH}	I _O < 1uA	V _{DD} = 5V	4.0		V
			V _{DD} = 10V	8.0		V
			V _{DD} = 15V	12.5		V
输入低电平电压	V _{IL}	I _O < 1uA	V _{DD} = 5V		1.0	V
			V _{DD} = 10V		2.0	V
			V _{DD} = 15V		2.5	V
输出高电平电压	V _{OH}	V _{DD} = 5V, I _O < 1uA	4.95			V
		V _{DD} = 10V, I _O < 1uA	9.95			V
		V _{DD} = 15V, I _O < 1uA	14.95			V
输出低电平电压	V _{OL}	V _{DD} = 5V, I _O < 1uA		0	0.05	V
		V _{DD} = 10V, I _O < 1uA		0	0.05	V
		V _{DD} = 15V, I _O < 1uA		0	0.05	V
输出高电平电流	I _{OH}	V _{DD} = 5V, V _O = 2.5V	-1.1			mA
		V _{DD} = 5V, V _O = 4.6V	-0.36			mA
		V _{DD} = 10V, V _O = 9.5V	-0.9			mA
		V _{DD} = 15V, V _O = 13.5V	-2.4			mA
输出低电平电流	I _{OL}	V _{DD} = 5V, V _O = 0.4V	0.36			mA
		V _{DD} = 10V, V _O = 0.5V	0.9			mA
		V _{DD} = 15V, V _O = 1.5V	2.4			mA
输入漏电流	I _I	V _{DD} = 15V			±1	uA
静态电流	I _{DD}	V _{DD} = 5V, V _{IN} = V _{DD} 或 V _{SS}			7.5	uA
		V _{DD} = 10V, V _{IN} = V _{DD} 或 V _{SS}			15	uA
		V _{DD} = 15V, V _{IN} = V _{DD} 或 V _{SS}			30	uA

3.4、交流电气特性

交流参数 (T_{amb} = 25°C, t_r 和 t_f ≤ 20ns, C_L = 50pF)⁽¹⁾

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入到输出的 传输延迟	t _{PHL} ⁽²⁾	V _{DD} = 5V		45	90	ns
		V _{DD} = 10V		20	40	ns
		V _{DD} = 15V		15	25	ns
	t _{PLH} ⁽²⁾	V _{DD} = 5V		40	80	ns
		V _{DD} = 10V		20	40	ns
		V _{DD} = 15V		15	30	ns
过渡时间	t _{THL} ⁽²⁾	V _{DD} = 5V		60	120	ns
		V _{DD} = 10V		30	60	ns
		V _{DD} = 15V		20	40	ns
	t _{TLH} ⁽²⁾	V _{DD} = 5V		60	120	ns

		$V_{DD}=10V$		30	60	ns
		$V_{DD}=15V$		20	40	ns
功耗 ⁽³⁾	P_D	$V_{DD}=5V$	$P_D = 600 * f_I + \sum (f_o + C_L) * V_{DD}^2$			μW
		$V_{DD}=10V$	$P_D = 4000 * f_I + \sum (f_o + C_L) * V_{DD}^2$			μW
		$V_{DD}=15V$	$P_D = 22000 * f_I + \sum (f_o + C_L) * V_{DD}^2$			μW

注：(1). 见交流测试线路图4

(2). 见交流测试线路图 5

(3). f_I 是输入频率 (MHZ), f_o 是输出频率 (MHZ), C_L 是负载电容 (pF), $\sum (f_o + C_L)$ 输出总和

4、测试线路

4.1、交流测试线路

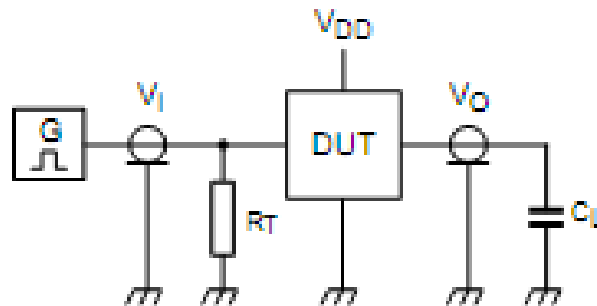


图 4

说明：1. $V_{DD}=5V-15V$

2. $V_{IN}=V_{DD}$ 或者 V_{SS}

3. C_L 为负载电容 $C_L=50pF$

4. R_T 为阻抗匹配电路, 需和信号发生器的输出阻抗相匹配

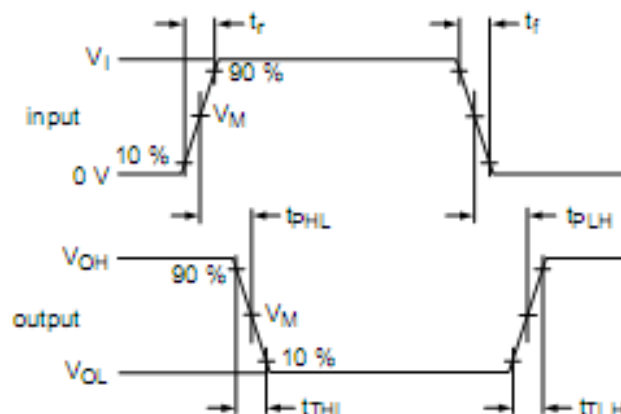


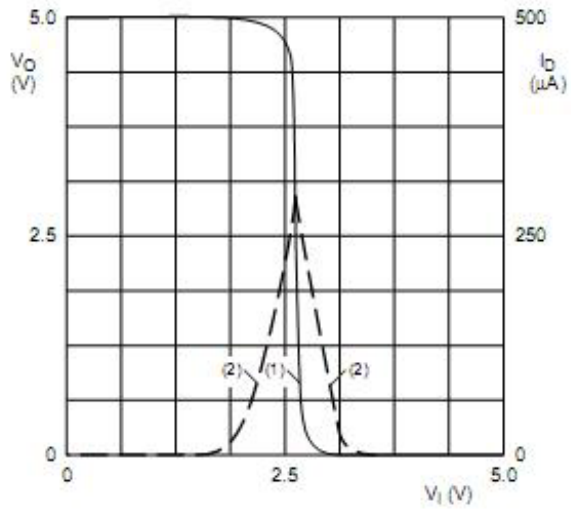
图 5

说明：1. $V_M=1/2V_{DD}$

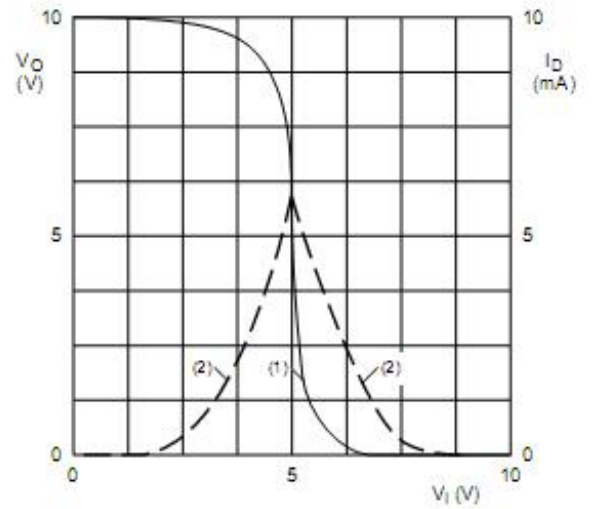
2. V_{OL} 和 V_{OH} 是带负载时的典型输出低电平和高电平

5、特性曲线

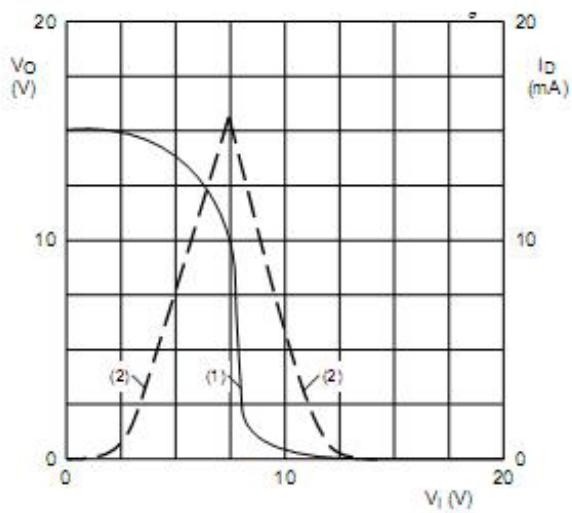
5.1、传输特性



a. $V_{DD} = 5\text{ V}; I_O = 0\text{ A}$



b. $V_{DD} = 10\text{ V}; I_O = 0\text{ A}$

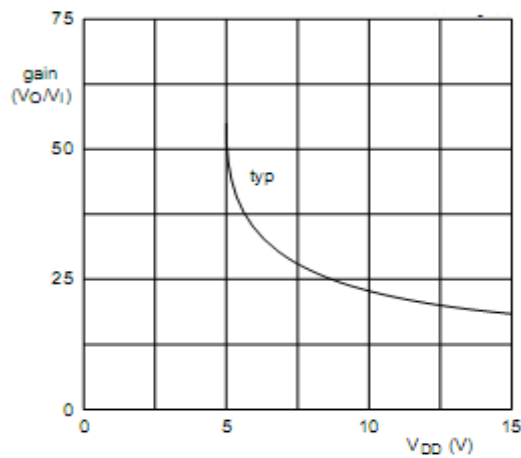


c. $V_{DD} = 15\text{ V}; I_O = 0\text{ A}$

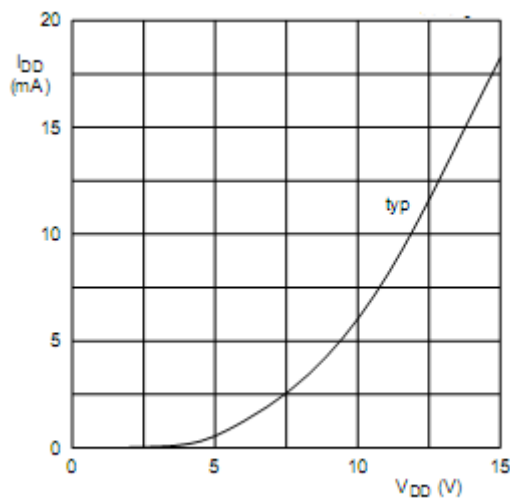
说明：(1)、曲线 1 为输出电压

(2)、曲线 2 为漏电流

5.2、电压增益与电源对应曲线（典型使用条件）



5.3、电流与电压对应曲线（典型使用条件）



6、典型应用线路与应用说明

6.1、应用线路 1

图 6 是采用 CD4069 和两个二极管组成的非稳定振荡器的典型应用图，振荡器的频率是由 R1*C1 所确定的。其条件为 R1<<R2 且 R2*C2<<R1*C1。

R2 的作用是减小前端由保护二极管输入的电压值，C2 是一个寄生电容。

周期 T_P 由公式 T_P=T₁+T₂ 得出。

$$T_1 = R1C1 \ln \frac{V_{DD} + V_{ST}}{V_{ST}}$$

$$T_2 = R1C1 \ln \frac{2V_{DD} - V_{ST}}{V_{DD} - V_{ST}}$$

V_{ST} 是反相器输入信号的门限电压。

振荡器的频率与 V_{DD} , V_{ST} 和温度无关，

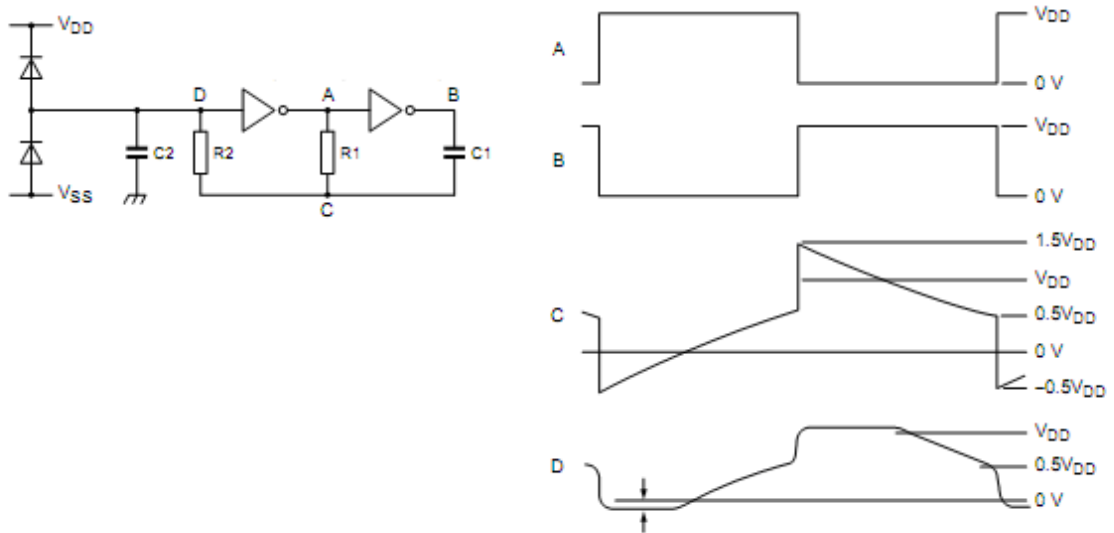


图 6

6.2、应用线路 2

图 7 为采用 CD4069 和晶振用于 10M 以上使用的典型应用图。

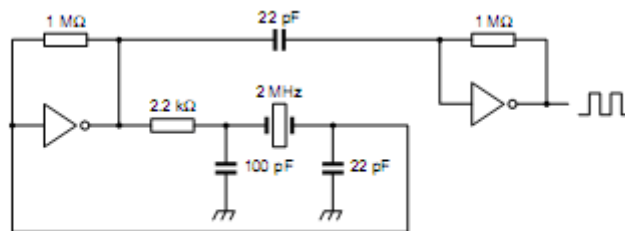


图 7

重要声明：

华冠半导体保留未经通知更改所提供的产品和服务。客户在订货前应获取最新的相关信息，并核实这些信息是否最新且完整的。

客户在使用华冠半导体产品进行系统设计和整机制造时有责任遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在风险可能导致人身伤害或财产损失情况的发生。

华冠半导体产品未获得生命支持、军事、航空航天等领域应用之许可，华冠半导体将不承担产品在这些领域应用造成的后果。

华冠半导体的文档资料，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权的情况下才允许进行复制。华冠半导体对篡改过的文件不承担任何责任或义务。

X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

Click to view similar products for [Inverters](#) category:

Click to view products by [HGSEMI](#) manufacturer:

Other Similar products are found below :

[5962-8550101CA](#) [E5-652Z](#) [NL17SGU04P5T5G](#) [NL17SZ14P5T5G](#) [NLX2G04BMX1TCG](#) [412327H](#) [022413E](#) [NL17SG14AMUTCG](#)
[NLU2G04AMUTCG](#) [NLU2GU04BMX1TCG](#) [NLV14049UBDR2G](#) [NLV14069UBDTR2G](#) [NLV17SZ14DFT2G](#) [NLVVHC1G05DFT2G](#)
[74LVC2G17FW4-7](#) [NLU2G04CMX1TCG](#) [NLV17SZ06DFT2G](#) [NLV27WZ04DFT2G](#) [NLV74HCT14ADTR2G](#) [NLX2G14CMUTCG](#)
[NLU1G04AMX1TCG](#) [SNJ54ACT14W](#) [SNJ54AC04W](#) [NCV1729SN35T1G](#) [TC74VHC04FK\(EL,K\)](#) [NLV74HC04ADTR2G](#)
[NLV17SZ04DFT2G](#) [74AUP2G04FW3-7](#) [NLU1G04AMUTCG](#) [NLX2G04CMUTCG](#) [NLX2G04AMUTCG](#) [NLV74ACT00DR2G](#)
[NLV74AC14DR2G](#) [NLV37WZ14USG](#) [NLV27WZ04DFT1G](#) [NLV14106BDG](#) [NLU1GU04CMUTCG](#) [NLU1GT14AMUTCG](#)
[NLU1G04CMUTCG](#) [NL17SZU04P5T5G](#) [NL17SG14DFT2G](#) [74LVC06ADTR2G](#) [74LVC04ADR2G](#) [TC7SZ04AFS,L3J](#)
[NLU1GT04AMUTCG](#) [NLV37WZ04USG](#) [NLX3G14FMUTCG](#) [NL17SZ04P5T5G](#) [NL17SG14P5T5G](#) [NLV27WZU04DFT2G](#)