LAI200-PC104 V5.01 波形

发生卡使用说明书

北京迪阳科技有限公司

目

录

第一章 概 述

1.1	简介	3
1.2	技术性能指标	3
1.3	软件支持	3
1.4	工作原理	3

第二章 硬件安装与设置

2.1	最低配置````	4	ŀ
2.2	LAI200-PC104	版卡外型 4	ŀ
2.3	LAI200 PC104	的基地址设置 5	5

第三章 LAI200_PC104 软件使用说明

3.1 安装任意波形发生卡软件	`7
3.2、 运行 AwgView	`7
3.2.1、控制模块	`7
3.2.2 波形参数设置模块	`8
3.2.3 ARB 模式扫频率控制	`8
3.2.4 数字 IO 控制 ^{************************************}	`9
3.2.5 波形运算	`9
3.2.6 系统设置模块、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、	`9
3.3 菜单结构`	10

第四章 二次开发接口

4.1 编程接口	``11
4.2 LAI200PC104_5DLL.DLL 函数简介、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、	```11
4.2.1 板卡自检函数	``11
4.2.2 产生一个规则波形	``11
4.2.3 直接控制 DAC 时钟函数(0 [~] 50MHz) ^{************************************}	``12
4.2.4 写端口函数	``12
4.2.5 设置低通滤波挡位	``12
4.2.6 产生一个自定义波形函数	``12
4.3 波形文件数据结构	``12
4.4 一般调用流程、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、	```13

附件一、 LAI300 任意波形发生卡的典型应用

一、任意波形的编辑 1	14
1. 鼠标画方式 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	14
2. 文本编辑 1	14
3. 运算产生 1	14
4. 二次开发 1	17
二、扫频的实现``````	17
三、连续调节波形的幅度````````````````````````````````````	18
	1

LAI200-PC104V5.01 波形发生卡

四、	调频 FM 1	18
五、	调频 FM 1	19

第一章 概 述

1.1 简介

LAI200-PC104V5.01 任意波形发生卡,有一路波形输出和 8 个数字量输出。用户可用鼠标编辑 所需的任意波形,也可选择正弦波、方波、三角波、锯齿、TTL、白噪声、高斯噪声、梯形、指数、 扫频等常规波形,可设置波形的幅度、频率、偏置量等参数。LAI200-PC104V5.01 采用 DDS 合成技 术、全表贴工艺、大规模 FPGA 技术,具有频率精度高、分辨率高、可靠性好、软件支持丰富等优 点,可广泛用于个人实验室和自动测试系统。

1.2 技术性能指标

- T1 波形输出通道: ●波形频率 : 0.1Hz(DC)~5MHz ●频率分辨率 : 0.01HZ ●DAC 时钟 : 0~80MHz,步进为 0.04Hz ●通道数 : 单通道 ●波形存贮容量 : 256Ksa **:**14 位 ●垂直分辨率 ●频率稳定度 : <20ppm ●波形幅度 : ±10V ●输出电流 : 100mA 峰值 ●失真度 : -56dB **:** 50 Ω ●输出阻抗 ●低通滤波 : 5MHz、100KHz程控(-3dB) ●软件平台 : Windows98/ME/2000/XP DOS
 - 二次开发 : 提供 VB、VC++、CVI 下二次开发程序源程序。

1.3 软件支持

LAI200-PC104VER 5.01 任意波形发生卡提供丰富的软件支持,提供集成软件和驱动程序以及编程接口、动态连接库、使用例程等。

1.4 工作原理



图一、LAI200-PC104V5.01 原理框图

工作原理:

PC 机将波形数据通过 PCI 总线送到存储器中,存储器循环地将波形数据发送到 DAC 电路,由 DDS(数字频率合成器)电路产生相应的 DAC 刷新时钟(0~80MHz,步进 0.04Hz)。DAC 输出波形 经缓冲放大、低通滤波、放大输出。

第二章 硬件安装与设置

2.1 最低配置:

Pentium 及其兼容机, 32M 内存、1024x768 监视器。

2.2 LAI200-PC104 板卡外型



图二、LAI200-PC104V5.01 板卡外型

LAI200-PC104 为标准的 PC104 总线模块,其中:

- VR1: 波形幅度调节电位器
- T1: 信号输出端。
- JP2:8路数字量输出
- RP2: 电源插座 (需要外部提供+12V、-12V)
- J1: PC104 总线接口

注意: 一些 PC104 主板的总线不提供+12V、-12V,这时需要外接+12V、-12V。VCC为 5V,可用主板供电。这些电源线是与 PC104 总线相连通的,可以由 LAI200-PC104 卡向主板供电。



数字 DIO 口 JP2 定义



2.3 LAI200_PC104 的基地址设置

一、板卡寄地址设置:

基地址由板卡上的拨码开关 S1 设置。设置范围为 0x300----0x3F0, 拨码开关当 拨到 On= '0', ●, Off= '1', ○。本板卡占用地址 CardAddr+0~CardAddr+15, 用户 可选择一空闲 I/O 地址设置,本板卡已预设置为 0x300。若地址有冲突板卡自检要出错,请另设基地址。

	1	2	3	4
30030F	\bullet	\bullet		
31031F	0			
32032F	•	0		
33033F	0	0		•
3F03FF	0	0	0	0

二、软件的设置:

软件上地址的设置要与卡上设置一致,如下:

LAI200-PC104V5.01 波形发生卡



第三章 LAI200_PC104 软件使用说明

3.1、安装任意波形发生卡软件

安装软件在光盘的 Setup 目录下,运行 Setup.exe 程序,完成安装。

3.2、 运行 AwgView

运行"开始-所有程序-LAI200PC104-LAI200PC104_5"程序,进入主界面,如下所示:





1、规则波形:正弦、方波、TTL、锯齿、三角、白噪声、高斯噪声,直流等。由程序自动生产 波形数据参数,用户可修改幅度、偏移、波形个数、频率,并在显示区内显示。

实际波形输出频率=频率*个数

规则波模式下时钟和点数由程序按优化原则自动生成,用户无法修改。

波形个数、占空比、上升时间、下降时间等参数根据您所选择的规则波形的情况确定有效或无效,无效相应输入框变灰。否则您可以输入相应的设置参数。

2、任意波模式为用户鼠标画,可在规则波的基础上修改,可修改时钟和点数,为保证绘制的细度,每屏为128点,可拖动水平滑块左右移动,可以先将波形展开,画好细节在移动到下一个细节再画,将整个屏幕的波形作为一个周期:

实际波形输出频率=时钟/点数

任意波模式下频率、幅度、偏移由用户绘制决定、更多的情况用户获的任意波形的方式由运算功 能或文本编辑功能实现,这在附件"任意的实现"将详细介绍。

3.2.3 ARB 模式扫频率控制



1、设置好扫频参数后,按确认后开始扫频。

- 2、扫频结束后,将提示。
- 3、这只是一个简单的扫频,更高级的应用见附件。

3.2.4 数字 IO 控制

参DIO控制	
JP1-1 D00 JP1-6 D05 JP1-2 D01 JP1-7 D06 JP1-3 D02 JP1-8 D07 JP1-4 D03 JP1-9 GND JP1-5 D04 JP1-10 D08	: (res)
DOO DO1 DO2 DO3 DO4 DO5 DO6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0	D07 D08 1 1 0 0
4 0	退出

- 1、设置好各位的高低电平,,输出 DO 状态。
- 2、按"退出"退出。

3.2.5 波形运算

● 运算	
波形A + 波	形B = 退出

- 1、本软件提供波形运算功能,以获得复杂的波形,如调幅波。
- 2、先选择波形文件 A。
- 3、再选择波形文件 B。
- 4、按"计算"按钮,计算结果并显示。
- 5、重新保存为新文件。
- 注:参与运算的两波形点数要一致,否则要弹出出错信息。
- 3.2.6 系统设置模块

● 系统设置	
地址设置 CH1 ● 300 CH2 ● 310 CH3 ● 320 CH3 ● 330 CH5 ● 340	触发设置 模式 単次 価 环 触发源 内触发 外触发 低通滤波 5MHz 100KHz
更改DAC时钟	确认 退出

触发设置:N次/循环,单次为每触发一次,循环为一但触发后循环产生波形。 **触发源:**内部触发,由软件启动,外部触发,由外部信号启动(TTL,上升源触发) **滤波设置:**设置低通滤波档位,为2挡。

3.3 菜单结构

文件	
打开	打开一个波形
保存	保存一个波形
打印	打印一个波形
退出	退出软件
设置	
系统设置 设置系统控制参数	
DO 控制	设置 DO
高级	
ARB 扫频	ARB 模式正弦波扫频
运算	
Y-反向	波形 Y 轴反向
X-反向	波形 X 轴反向
A+B	两波形相加
A-B	两波形相减
调幅	调幅波
帮助	
关于	产品在线帮助

第四章 二次开发接口

4.1、编程接口

LAI200_PC104 提供 LAI200PC104_5DLL.DLL、LAI200PC104_5DLL.LIB、LAI200PC104_5DLL.H 文件供用户二次开发。用户可在光盘 Example 下的 VC、VB、CVI、LABVIEW 目录下相应的例程基 础作二次开发。

4. 2LAI200PC104_5DLL. DLL 函数简介:

4.2.1 板卡自检函数

int LAI200PC104_AutoCheck(unsigned short int CardAddr);

功能描述:初始化板卡,必须调用。

出口参数: CardAddr: LAI200_PCI104 基地址设置

本卡固定设置为 0x300.

函数返回: 1, 自检成功

0,自检失败

4.2.2 产生一个规则波形

void LAI200PC104_GenSignal(int CardAddr, //卡基地址 int WaveType, //波形索引号 //波形个数 int Cycles, double Frequency, //波形频率 double Amplitude, //波形幅度(Vpp) double Offset, //波形偏移(V) double Duty, //波形占空比 int fcidx. //低通滤波索引号 int loopmode, //循环模式 unsigned int *mDots, //返回波形点数 double *mDacclk, //返回 DAC 时钟 double *mWaveData //返回波形数据);

功能描述:计算规则波形数据函数 入口参数: CardAddr:卡的基地址

Wavetype: 波形类型 1->正弦 2->方波 3->TTL 4->锯齿 5->三角 6->白噪声 7->高斯噪声 8->直流。 Cycles:波形个数,可一直为1 **Frequency**:波形频率 0[~]5MHz Amplitude:幅度, 0-±10V Offset: 波形偏置量 0-5.0V **Duty:** 方波的占空比 1[~]99% Fcidx: 低通滤波, 1=>100KHz 4 = >5 MHz0->循环产生 loopmode: 1->单次产生 出口参数:mDots :波形点数 :波形时钟 mDacc1k

mWaveData:波形数据序列,范围: -10.0V---+10.0V

4.2.3 直接控制 DAC 时钟函数(0~50MHz)

void Set_DacClock(int CardAddr, double fout); 功能描述: 直接改变 DAC 时钟以改变输出波形的频率。 入口参数: CardAddr 板卡的基地址。 入口参数: fout:0[~]50MHz 出口参数: 无 注:当已经输出一个波形后,直接调用本函数,可改变输出波形 的频率,可用此函数来实现扫频。 Fs=fout/mDots; FS 为波形的频率 Fout:为 DAC 时钟

mDots:为波形的点数

4.2.4 写端口函数

void LAI200PC104_WriteDO(int CardAddr,int data); 功能描述:写D0口状态。 入口参数:CardAddr 板卡的基地址。 Data.0=>DI00, ..., Data.7=>DI07

4.2.5 设置低通滤波挡位

void LAI200PC104_SetFilter(int CardName, int fcidx); 功能描述: 设置低通滤波挡位 入口参数: CardAddr 板卡的基地址。 fcidx 低通滤波, 1=>100KHz, 0=>5MHz

4.2.6产生一个自定义波形函数

int LAI200PC104_GenWave(

int CardAddr, int loopmode, unsigned int Dots, double dacclk, double *mWaveData, int fcidx

);

功能描述:产生一个自定义波形

```
入口参数: CardAddr: 板卡的基地址。
loopmode: 0->循环产生
1->单次产生
mDots :波形点数
mDacclk :波形时钟
mWaveData :波形数据序列,范围: -10.0V---+10.0V
fcidx :滤波
```

4.3 波形文件数据结构

波形文件采用便于阅读和编辑的 txt 文件,第一个值波形点数,以后为数据流电压值,例如: 138261

0.039318

0.023693

0.017833

0.021739

0.033458

.

4.4 一般调用流程: 对于大多数的应用:用户只需要做以下两步工作:

- 调 LAI200_AutoCheck 卡自检 实现卡参数的在线配置,自检,卡指示灯会亮。
 3)调 LAI200_GenSignal 产生波形
- 产生目标波形,可脱机。程序可退出。

附件一、 LAI300 任意波形发生卡的典型应用

一、任意波形的编辑

1、 鼠标画方式

先用规则波形方式产生一个波形蓝本,选择到任意波形模式, 任意 ______规则

任意 规则 规则,可在此规则波的基础上修改,可修改时钟和点数,为保证绘制的细度, 每屏为 128 点,可拖动水平滑块左右移动,可以先将波形展开,画好细节在移动到下一个细节 再画,将整个屏幕的波形作为一个周期:

实际波形输出频率=时钟/点数

将您所绘制好的波形保存起来,方便下此直接调用。

2、 文本编辑

在菜单下,"运算"下的"文本编辑"下,直接打开波形文件,您可以直接修改所对应行的波形数据,修改好后,直接存盘,下此调用此波形。

3、运算产生

对一些特殊的波形,如分段波形等,可采用两个规则波形通过运算生成一个新的波形,直接存盘,下此调用此波形。下面举一个例子:

要产生一个锯齿波形,前10个波形 Vpp为5V,后10个波形 Vpp为15V,总的重复周期为400ms。

3.1,先选择锯齿波,输入波形个数为10个,Vpp调节到5V,频率为100Hz,得到如下波形



3.2, 先选择锯齿波, 输入波形个数为 10 个, Vpp 调节到 15V, 频率为 100Hz, 得到如下波形



3.3, 先选择运算功能下的拼接功能



得到如下波形



将此文件保存起来 SAW3.TXT,以后可直接调用。

将时钟设置为 100000,按

3.4, 产生波形

打到任意波模式,用文件方式打开 SAW3.TXT,本波形长度为 40000 个点,根据 "**实际波形输** 出频率=时钟/点数"

时钟=40000*2.5(400ms)=100000

启动产生波形。

例二、

要模拟产生一个工程上常见的振荡波形,y=K*e^x*sin(wx)。



存为 1.TXT 第二步:产生如下波形:







得到如下波形,存盘 sample.txt



4、 二次开发

用户可二次开发,通过计算得出波形数据,控制 产生特殊的波形。

二、扫频的实现

本卡的设计是将 DAC 时钟和波形生产电路完全独立开来,所以不需要重波形,很轻松地实现扫频的功能:

假设: 一正弦波 从 20Hz~20KHz , 间隔为 100Hz

- 在软件上选择正弦,20KHz 得到的时钟是 50M,波形点数 2500。
 生成此波形。
- 10KHz 时, DAC 时钟=2500*10000=25MHz 按"设置"下的,修改 DAC 时钟即可得到 10KHz 波形。
- 100Hz 时, DAC 时钟=2500*200=500KHz 按"设置"下的,修改 DAC 时钟即可得到 100Hz 波形。

以此类推,可以得到各个频率的信号,实现扫频功能。

扫频
注:直接控制DAC时钟,实现 不重建波形,在线快速调节波 形的频率 fs=dacclk/dots
DAC时钟
1000000 Hz

- 4、若要精确的确定各扫描间隔:
 - 可以调用扫频功能,计算机将只完成此功能,对其他程序不响应,直到扫描结束。时 间间隔与系统配置有关。
 - 2、可以二次开发:按一定的时间间隔修改 DACCLK。

三、连续调节波形的幅度

本卡的设计是将 DAC 的参考电压和波形生产电路完全独立开来,(注:J3 短接、J2 断开为 DAC 参考电压可控、J3 断开、J2 短接为 DAC 参考电压固定)所以能很轻松的实现连续调节波形的幅度,用于闭环的控制系统中

假设:一正弦波 从1KHz,连续改变幅度。

 软件上选择正弦,20KHz,10Vpp 生成此波形。
 按"设置"下的,修改DAC参考电压即可得到 不同幅度的波形。
 100%时,输出幅度为10Vpp
 50%时,输出幅度为5Vpp
 200%时,输出幅度为20Vpp
 调节的细度:0.05%

77	***
	100

注:当J2=断开 J3=短接时, 调节DAC的参考电压,可以 实现不重建波形,在线快速 调节波形的幅度							
DAC参考电压			100	%			
o d	50	100	150	200			

四、调频 FM

1、点菜单"运算"->"FM",将弹出

	FM调	频设置				
	· ·		•	•		
· FM公式				•		
$= U_0 \cos \theta$	$\left(\omega_0 t\right)$	+ <u>k, U</u> Ω	7 ₀ sin	Cr)	
	• •	• •	•	•		
载波信号频率		1500	D Hz			
调制信号频率	1	8	5 Hz	•		
调制系数Kf*UΩ	-	35000.0	0			
信号幅度10	4	5.0	0 .			
		• •		•	•	
		. đ	私	退	۳	

- 2、根据公式,设置好各项参数
- 3、产生波形,是将整个波形作为一个大周期循环产生。

五、调频 FM

1、点菜单"运算"->"AM",将弹出



- 2、按公式,设置好各项参数
- 3、生波形,是将整个波形作为一个大周期循环产生。