

Gowin USB 1.1 SoftPHY

用户指南

IPUG759-1.1,2021-04-09

版权所有©2021 广东高云半导体科技股份有限公司

未经本公司书面许可,任何单位和个人都不得擅自摘抄、复制、翻译本文档内容的部分或全部,并不得以任何形式传播。

免责声明

本文档并未授予任何知识产权的许可,并未以明示或暗示,或以禁止发言或其它方式授予任何 知识产权许可。除高云半导体在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外,高云半导体概不 承担任何法律或非法律责任。高云半导体对高云半导体产品的销售和/或使用不作任何明示或 暗示的担保,包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的 侵权责任等,均不作担保。高云半导体对文档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整 性不承担任何法律或非法律责任,高云半导体保留修改文档中任何内容的权利,恕不另行通知。 高云半导体不承诺对这些文档进行适时的更新。 版本信息

日期	版本	说明
2021/01/06	1.0	初始版本。
2021/04/09	1.1	完善第3章功能描述。

目录

目	录	i
图	目录	ii
表	目录	. iii
1	关于本手册	1
	1.1 手册内容	1
	1.2 相关文档	1
	1.3 术语、缩略语	1
	1.4 技术支持与反馈	2
2	功能简介	3
	2.1 概述	3
	2.2 特性	3
3	功能描述	4
	3.1 USB 1.1 SoftPHY	4
4	信号定义	7
	4.1 信号定义	7
	4.2 参数配置选项	8
5	界面配置	9

i

图目录

图 3-1 SoftPHY 结构框图	4
图 3-2 USB 主设备接口实现	5
图 3-3 USB 从设备接口实现	5
图 3-4 USB 从设备接口实现	6
图 5-1 IP Core Generator 选项	9
图 5-2 打开 USB 1.1 SoftPHY IP 核	10
图 5-3 USB 1.1 SoftPHY IP 配置界面	10

表目录

表 1-1 术语、缩略语	2
表 4-1 信号定义	7
表 4-2 配置选项说明	8

1 关于本手册

1.1 手册内容

Gowin USB1.1 SoftPHY 用户指南主要内容包括功能简介、信号定义、功能描述、界面配置,用于帮助用户快速了解 Gowin USB 1.1 SoftPHY IP 的产品特性、特点及使用方法。

1.2 相关文档

通过登录高云半导体网站 <u>www.gowinsemi.com.cn</u>可以下载、查看以下相关文档。

- 1. <u>DS100</u>, GW1N 系列 FPGA 产品数据手册
- 2. <u>DS117</u>, GW1NR 系列 FPGA 产品数据手册
- 3. <u>DS891</u>, GW1NRF 系列蓝牙 FPGA 产品数据手册
- 4. <u>DS821</u>, GW1NS 系列 FPGA 产生数据手册
- 5. <u>DS871</u>, GW1NSE 系列安全 FPGA 产品数据手册
- 6. <u>DS881</u>, GW1NSER 系列安全 FPGA 产品数据手册
- 7. <u>DS861</u>, GW1NSR 系列 FPGA 产品数据手册
- 8. <u>DS102</u>, GW2A 系列 FPGA 产品数据手册
- 9. <u>DS226</u>, GW2AR 系列 FPGA 产品数据手册
- 10. <u>SUG100</u>, Gowin 云源软件用户指南

1.3 术语、缩略语

表 1-1 中列出了本手册中出现的相关术语、缩略语及相关释义。

术语、缩略语	全称	含义	
IP	Intellectual Property	知识产权	
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线	
	USB2.0 Transceiver Macrocell	LISB 2 0 收发哭字单元接口	
	Interface	0002.0收及福丕平九按口	
HS	High Speed	高速	
FS	Full Speed	全速	
LS	Low Speed	低速	

表 1-1 术语、缩略语

1.4 技术支持与反馈

高云半导体提供全方位技术支持,在使用过程中如有任何疑问或建议,可 直接与公司联系:

网址: <u>www.gowinsemi.com.cn</u>

E-mail: support@gowinsemi.com

Tel: +86 755 8262 0391



2.1 概述

Gowin USB1.1SoftPHY IP 是一个 USB 底层收发器,可以支持全速 (12Mbps)或低速(1.5Mbps)的数据接收与发送。

2.2 特性

USB1.1SoftPHYIP 特性包括:

- 支持全速(12Mbps)与低速(1.5Mbps)模式;
- 支持数据串并转换
- 支持比特填充与提取;
- 支持 NRZI 编码与解码;
- 支持 UTMI 接口



3.1 USB 1.1 SoftPHY

USB 1.1 SoftPHY 在 RX 方向,USB 串行数据依次经过 CDR、NRZI 解码、bit 提取、数据移位模块后,实现的 USB RX 数据接收,经过 UTMI 接口 发送给上层模块,在 TX 方向,在接收到发送数据后,经过数据移位、bit 填充、NRZI 编码模块后,产生串行的 TX 数据流。



图 3-1 SoftPHY 结构框图

USB 1.1 SoftPHY 支持全速(12Mbps)与低速(1.5Mbps)两种传输模式。当 USB 1.1 SoftPHY 作为主设备使用时,需要在 Data+与 Data-各接一个 15K 的下拉电阻。

IPUG759-1.1

4(10)

图 3-2 USB 主设备接口实现



当 USB 1.1 SoftPHY 作为全速从设备使用时,需要在 Data+接一个 1.5K 的上拉电阻。

图 3-3 USB 从设备接口实现



当 USB 1.1 SoftPHY 作为低速从设备使用时,需要在 Data-接一个 1.5K 的上拉电阻。

图 3-4 USB 从设备接口实现





4.1 信号定义

Gowin USB 1.1 SoftPHY IP 信号定义如下表 4-1 所示。

序号	信号名称	方向	位宽	描述	备注
1	clk_i	1	1	输入时钟信号,可以为 24MHz/48MHz/60MHz	
2	rst_i	1	1	异步复位信号,复位 PHY 内部状态机	
3	utmi_data_out_i	1	8	数据输入,8bit并行发送数据总线。	
4	utmi_txvalid_i	1	1	发送数据有效,高电平有效。	
5	utmi_opmode_i	1	2	 操作模式选择信号: 2'b00:正常操作 2'b01:无驱动 2'b10:不使能位填充和 NRZI 编码 2'b11:不自动产生开始和结束信号的操作 	
6	utmi_xcvrselect_i	1	2	 传输模式选择信号: 2'b00: HS 传输(不支持) 2'b01: FS 传输 2'b10: LS 传输 2'b11: Reserved 终端选择: 	
7	utmi_termselect_i	1	1	 ● 1'b0:HS 终端使能(不支持) ● 1'b1:FS/LS 终端使能 	
8	utmi_data_in_o	0	8	数据输出,8bit并行数据接收总线。	

表 4-1 信号定义

序号	信号名称	方向	位宽	描述	备注
9	utmi txready o	0	1	发送数据准备完成信号,表示 PHY 可	
	_ ,_			接受发送数据。	
10	utmi rvactive o	0	1	接收数据激活,指示接收状态机检测到	
10		0	1	了 SYNC 信号,开始接收数据。	
11	utmi_rxvalid_o	0	1	接收数据有效, 高电平有效。	
12	utmi_rxerror_o	0	1	接收数据错误,高电平表示接收错误。	
	utmi_linestate_o	0	2	接收端的线路状态: DM DP	
				• 2'b00: SE0	
13				● 2'b01: "J"状态	
				● 2'b10:"K"状态	
				• 2'b11: SE1	
14	ush dp io	1/0	1	USB 数据信号 Data+	
	io				
15	usb_dn_io	I/O	1	USB 数据信号 Data-	

4.2 参数配置选项

Gowin USB 1.1 SoftPHY IP 中参数配置选项如表 4-2 所示。

表 4-2 配置选项说明

Options	Description
Clock Frequency	工作时钟频率设定,选项包括 24MHz、48MHz 和 60MHz。



在高云云源软件界面菜单栏 Tools 下,可启动 IPCore Generator 工具, 完成调用并配置 USB1.1SoftPHY。

1. 打开 IP Core Generator

建立工程后,点击左上角"Tools"选项卡,下拉单击"IP Core Generator" 选项,就可打开 IP 核产生工具,如图 5-1 所示。

图 5-1 IP Core Generator 选项

COMBLEDGA Devices

File Edit Project Tools Window Help					- 0 ×
🗈 🖮 🗟 🛞 😔 💡 Start Page					
Design Complify Dro	0 ×				
A Carrier Analysis Carrier Carrier	as project/from project and		6 () () () () () () () () () (Ceneral	
Champer of the second s	iga_project(ipga_projectgprjj	Project File:	Cr\Users\Administrator\Documents\(pga_project\(pga_proje	sct.gpr)	
Covernose Lygr Schematic Viewer		Synthesis Teol:	GowinGintheos		
1 IP Core Generator			Tarr	net Device	
Se Programmer		Part Number:	GW INSEL V4CNS64PC7/76		
FloorPlanner		Series	GAINGE		
Timing Constraints Editor		Device:	GW1NSR-4C		
@ Options		Package:	MD1464P		
 Options]	Speed Grade:	C7,76		
		Core Voltage:	LV		
Design Process Hierarchy		Start Page	Design 1	Summary 🛛	
Console					0 ×
%					
Console Message					

2. 打开 USB 1.1 SoftPHYIP 核

选择"Soft IP Core> Interface and Interconnect>USB 1.1 SoftPHY IP", 如图 5-2 所示,双击即可打开配置界面。

* Target Device: GW1NSR-LV4CMG64PC	7/16					
Filter						
Name	Version ^					
Dar Uper vice Dar Uper vice Description vice Description vice Description Description	10 11 10 10 10 11 10 11 10 10 10 10 10 1					
Start Page		Design Summary	a 😵	IP Core Generator	0	
	File Mark	Nere Version D 00 MR 00 Marce 00	Filter North Description March Descriptio	Ner Ner Ner Other Other	Nere Version Marc Barc Version Version Version Version <	Nere Version Model Version Model Model Model Model Model Note Model Note

图 5-2 打开 USB 1.1 SoftPHY IP 核

3. USB 1.1 SoftPHYIP 核配置界面

USB 1.1 SoftPHY IP 核配置界面如图 5-3 所示。配置界面左侧是 USB 1.1 SoftPHY IP 核的接口示意图,右侧为配置选项。

- 用户可通过修改 File Name, 配置产生文件名称;
- 可通过修改 Module Name, 配置产生的顶层模块名称;
- 可通过配置 Options 选项, 配置速度模式, 配置供电模式, 配置端点 传输类型等等。

图 5-3 USB 1.1 SoftPHY IP 配置界面

🗰 IP Customization	1.5	Over Flash		Fager (152).) Suffrar	Y X
USB 1.1 SoftPH	Y				
G	ieneral				
C	Device:	GW1NSR-4C	Part Number:	GW1NSR-LV4CMG64PC7/I6	
(Create In: C	::\Users\Administrator\Documents\fpg	a_project\src\usb	_softphy	
F	ile Name: u	sb_softphy	Module Name:	USB_SoftPHY_Top	
L	anguage: 🛛	/erilog	Synthesis Tool:	GowinSynthesis	•
→ elk i utmidata in of701 →	Options				
utrai toraado a	Clock Freque	ncy: 60MHz •			
utmi malid a	Generation	Confi 24MHz			
utmi nactive o 🕈	✓ Disable	I/O Ir 60MHz			
utosi rvarror o 🕈					
utwi linestate of 1-01 +					
utmi xrvnelect i ush da in					
🔸 utmi tarmsalart i 🦳 ush din in 🖶					
				OK Cancel	Help

