

# 多协议可变位宽 40 bits 高速串口发射机

李 貌<sup>1</sup> , 贾 晨<sup>2</sup> , 栾文焕<sup>1</sup> , 林 鑫<sup>1</sup> , 王自强<sup>1</sup> ,  
张 春<sup>1</sup> , 王志华<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 清华大学 微电子学研究所, 北京 100084; <sup>2</sup> 深圳清华大学研究院, 深圳 518057)

**摘 要:** 本文提出一种多协议, 可变位宽发射机系统, 最高数据位宽 40 bits, 最高数据速率 10.312 5 Gbps. 整个系统由归一化数据位宽 (Normalization of Data Width, NMDW) 变换电路, 40: 1 合路器 (MUX), 时钟分布电路及 3 抽头前馈均衡器 (Feed-Forward-Equalizer, FFE) 组成, 文章中提出了改进的 40: 1 MUX 电路结构. 本文采用 SMIC 40 nm CMOS 工艺, 电源电压 1.1 V. 发射机 (Transmitter, TX) 整体功耗 34mW@10.3125 Gbps, 信道前差分输出眼图最大幅度大于 800 mV. 同时, 本发射机支持 4 种不同协议, 7 种不同数据速率, 9 种工作状态, 工作温度范围 -45°C~125°C.

**关键词:** 多速率; 可变位宽; 40bits; 5: 1MUX; 3-taps FFE; 10.312 5 Gbps

## A high speed transmitter with 40 bits data and variable data-width and supported multi-protocols

LI Mao<sup>1</sup> , JIA Chen<sup>2</sup> , LUAN Wen -huan<sup>1</sup> , LIN Xin<sup>1</sup> ,  
[[JZ]] WANG Zi -qiang<sup>1</sup> , ZHANG Chun<sup>1</sup> , Wang Zhi -hua<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Institute of Microelectronics, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

<sup>2</sup> Research Institute of Tsinghua University in Shenzhen, Shenzhen 518057, China)

**Abstract:** This paper propose a system of transmitter(TX) supported multi-protocols and variable data-width, with max input data width of 40bits and data rate of 10.312 5 Gbps. The transmitter consists of Normalization of Data Width(NMDW),40:1MUXs, distributed clock circuit and 3-taps Feed-Forward-Equalizer(FFE). This paper is proposed an improved 40:1MUXs circuit. and supported in SMIC 40nm CMOS technology, supported by 1.1 V. The power consumption of TX is 34.5mW@10.312 5 Gbps. The differential eye diagram is larger than 800 mV before channel. Meanwhile, TX is supported 4 different protocols, 7 different data-rate, 9 work conditions, the work temperature ranged from -45°C to 125°C.

**Key words:** Multi-protocols; variable data-width; 40bits; 5:1MUXs; 3-taps FFE; 10.312 5 Gbps

**作者简介:**

李 貌 男, (1992-), 硕士研究生.研究方向为集成电路设计.E-mail:linao-pri@163.com.

贾 晨 男, (1986-), 硕士, 副高级研究员.研究方向集成电路测试.

栾文焕 女, (1994-), 硕士研究生.研究方向为集成电路设计.

林 鑫 男, (1994-), 硕士研究生.研究方向为集成电路设计.

王自强 男, (1975-), 博士, 副研究员.研究方向为模拟集成电路设计.

张 春 男, (1972-), 博士, 副研究员.研究方向为数模混合信号集成电路设计、嵌入式微处理器设计.

王志华 男, (1960-), 博士, 教授.研究方向为模拟集成电路设计.