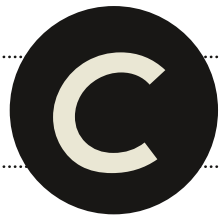




SEED-RT118X开发套件介绍

ANOW
Five Years Out

ESC BJ AE Team



CONTENTS



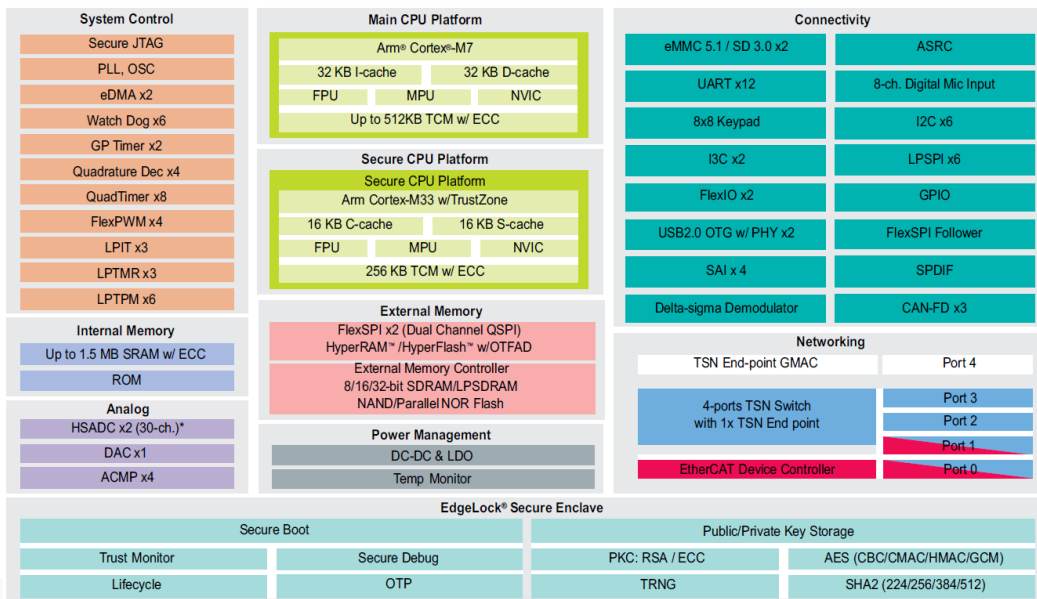
i.MX RT 118x 简介



SEED-RT118X介绍

i.MX RT 118x

i.MX RT1180是i.MX RT系列的高端处理器，具有高性能的Arm® Cortex®-M7内核，工作频率高达800 MHz，以及节能的Cortex®-M33内核，频率高达240 MHz。i.MX RT1180具有工业网关功能，支持工业实时协议（Profinet、EtherCAT、EtherNet/IP等）以及通过最先进的以太网交换机子系统和带ECC保护的1.5 MB片上RAM实现的最新TSN协议。i.MX RT1180还集成了先进的电源管理模块，包括DCDC和LDO调节器，可以降低外部电源的复杂性，简化电源时序，同时还有一个大型子系统，可以支持多种应用：存储接口（CAN-FD、LPUART、LPSPI、LPI2C、FlexIO等）。

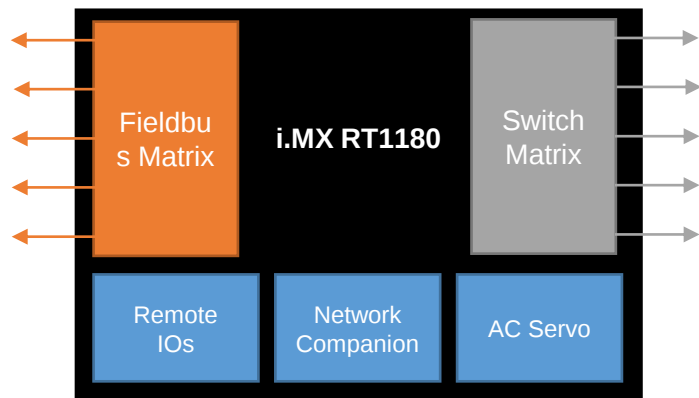


i.MX RT 118x

	i.MX RT1187/89	i.MX RT1181/82	i.MX RT1170	i.MX RT1160
CPU (1)	800MHz Cortex-M7	-	800MHz Cortex-M7	500MHz Cortex-M7
CPU (2)	240MHz Cortex-M33 w/ TrustZone	240MHz Cortex-M33 w/ TrustZone	400 MHz Cortex-M4	240 MHz Cortex-M4
Power Mgmt.	On-chip DC/DC and LDOs	On-chip DC/DC and LDOs	On-chip DC/DC and LDOs	On-chip DC/DC and LDOs
Memory (inc. TCM)	1.5 MB SRAM + ECC	1 MB SRAM + ECC	2 MB SRAM incl. ECC	1 MB SRAM incl. ECC
Multi-protocol Ethernet	5-Port Gb TSN Switch (4+1), 1x Gbit/s TSN MAC, 2x ports EtherCAT Device	3-Port TSN Switch (2+1), 1x Gbit/s TSN MAC, 2x ports EtherCAT Device	2x Gbit/s Ethernet MAC (only 1 with TSN capability), 1x 10/100 Ethernet MAC,	1x Gbit/s Ethernet MAC, 1x 10/100 Ethernet MAC,
Analog, Timers, Filters	2x 16-bit 3.5 Msps ADC DAC, ACMP, Timer PWMs, QEI Sigma/Delta SINC Filters	1x 16-bit 3.5 Msps ADC DAC, ACMP, Timer PWMs, QEI Sigma/Delta SINC Filters	2x 12-bit 4.2 Msps ADC DAC, ACMP, Timer PWMs, QEI	2x 12-bit 4.2 Msps ADC DAC, ACMP, Timer PWMs, QEI
Serial Interfaces	12x LPUART, 6x LPSPI, 6x I ² C, 2x I ³ C, 2x FlexIO, 3x CAN-FD	8x LPUART, 4x LPSPI, 3x I ² C, 2x I ³ C, 2x FlexIO, 3x CAN-FD	12x UART, 6x SPI, 6x I ² C, 2x FlexIO, 3x CAN-FD,	12x UART, 6x SPI, 6x I ² C, 2x FlexIO, 3x CAN-FD,
Display & Camera	-	-	2D GPU, PxB, Parallel, MIPI (display/camera)	2D GPU, PxB, Parallel, MIPI (display/camera)
USB	2x HS w/ PHY	-	2x HS w/ PHY	2x HS w/ PHY
Security	Secure Enclave 10 Tamper Pins	Secure Enclave 10 Tamper Pins	Secure Boot, Crypto Acceleration, Key Storage, Tamper Detection	Secure Boot, Crypto Acceleration, Key Storage, Tamper Detection
Package	289 BGA (14x14mm)	144 BGA (10x10mm)	289 BGA (14x14mm)	289 BGA (14x14mm)

i.MX RT 118x

- Dual core with Arm Cortex M7 at up to 800MHz and ARM Cortex M33 at up to 240MHz
- Enabling IEC 62443 system-level compliance, and IEC 60802 industrial profile support
- Enhanced drive capability
- Secure, compact and low power

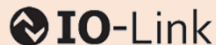


- Complete support of industry's latest TSN standards
- Designed for simplicity, flexibility and performance

Time Sensitive networks



Serial Fieldbus



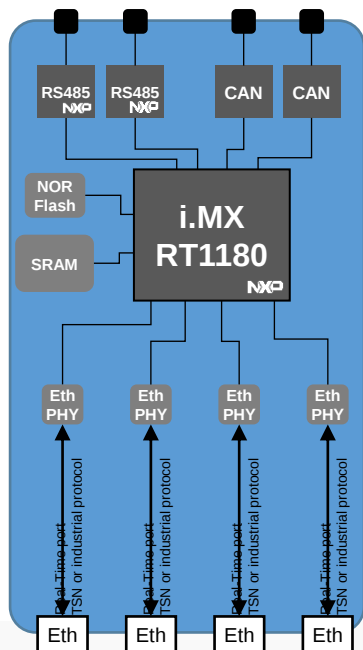
Industrial Real-time Networks



i.MX RT 118x

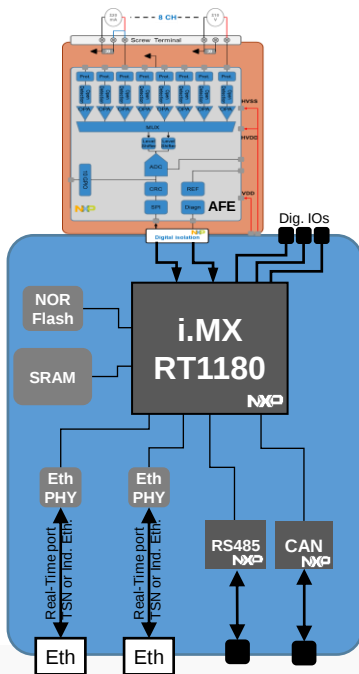
Gateway

From Serial/Ethernet
fieldbus to TSN



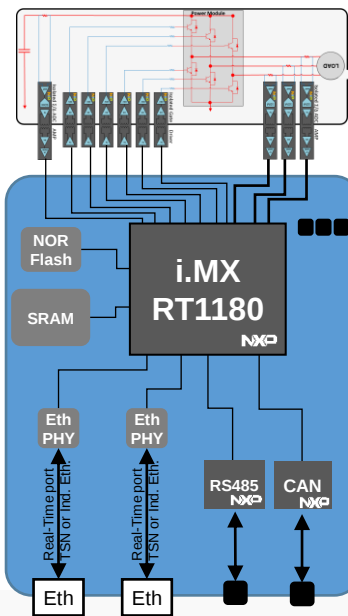
Remote I/O

System solution with NXP's
AFE



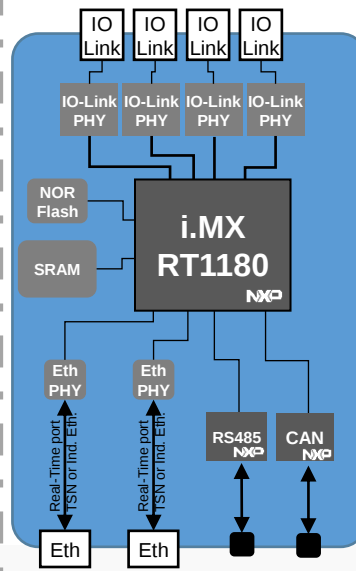
AC / Servo Drives

Including advanced
variable frequency drive
(VFD) control & integrated
IA network support



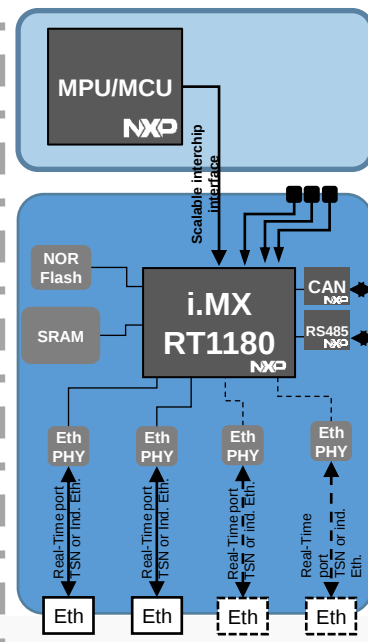
IO-Link Master

Single chip 4x channel IO-
Link Master and Industrial
Network

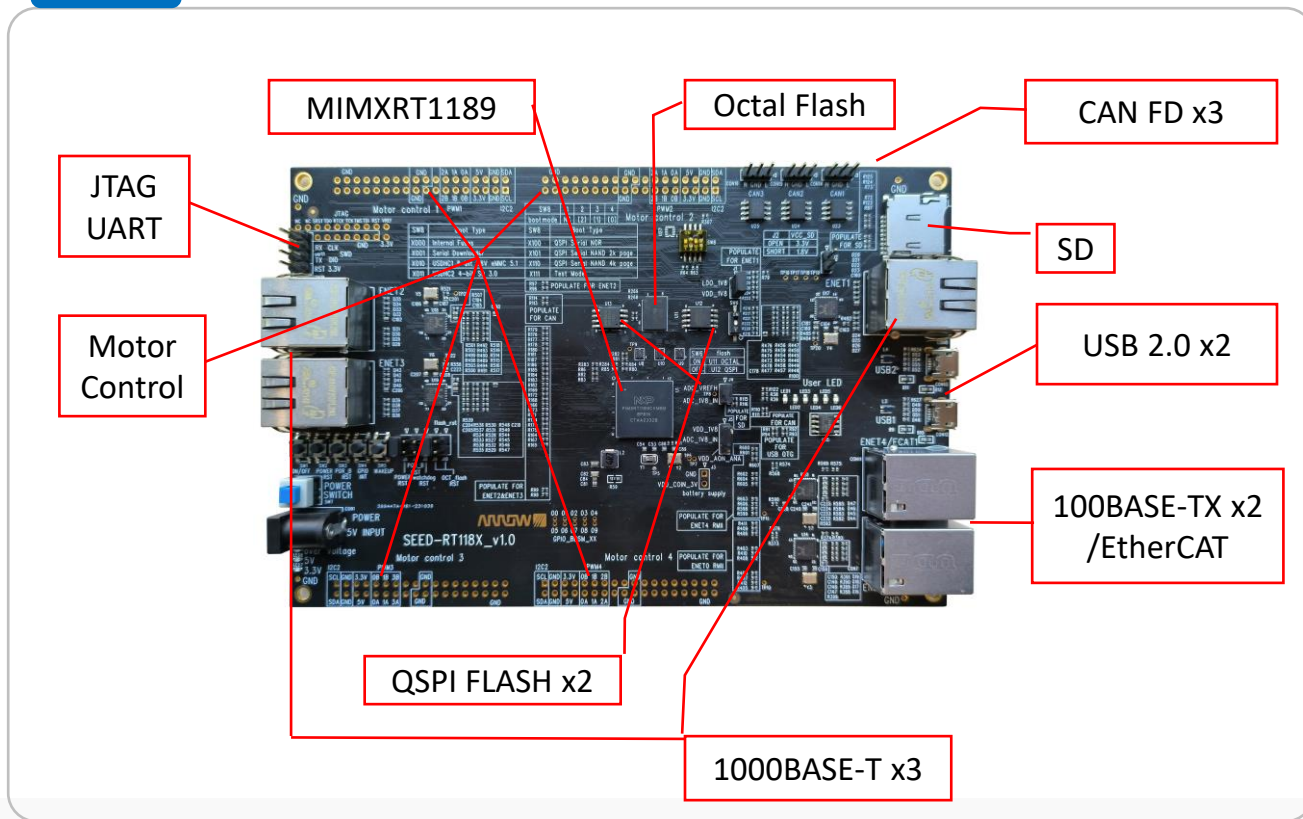


Network Companion

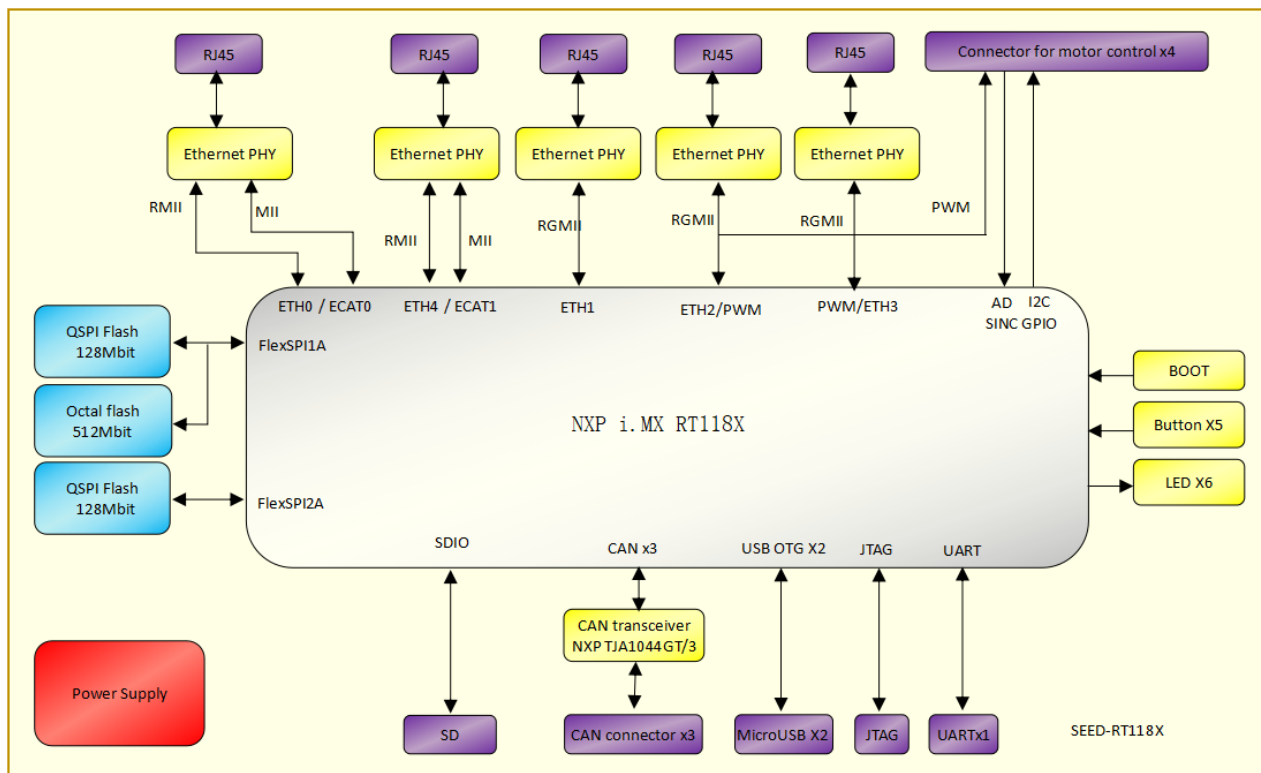
IA Network Connectivity
enabler on NXP portfolio



SEED-RT118X



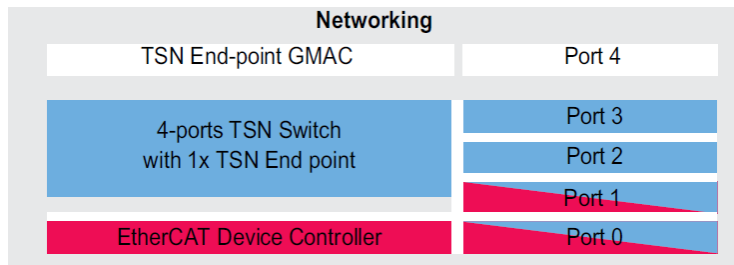
SEED-RT118X 原理框图



SEED-RT118X硬件介绍

➤ SEED-RT118X Ethernet

板卡共有5个以太网口，其中ETH0和ETH4是百兆网口，其他三个均为千兆网口。ETH0-ETH3这四个网口连接至RT118X内部一个4口的TSN交换机上。ETH4连接至RT118X内部一个TSN GMAC上。PHY地址如右表所示：



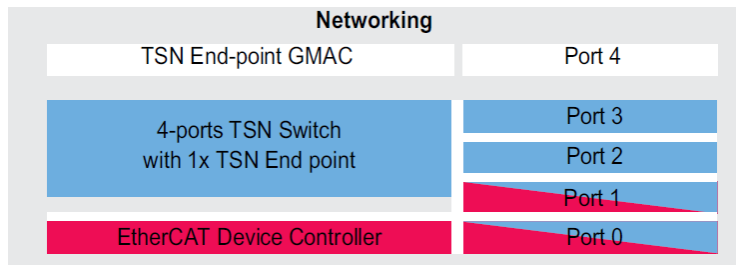
RT118X	Ethernet	PHY	Speed	PHY address
4- ports TSN Switch with 1x TSN End point	Eth0	RTL8201	100M	0x02
	Eth1	RTL8211	1000M	0x05
	Eth2	RTL8211	1000M	0x04
	Eth3	RTL8211	1000M	0x07
TSN End-point GMAC	Eth4	RTL8201	100M	0x03

SEED-RT118X硬件介绍

➤ SEED-RT118X EtherCAT

板卡以太网口ETH0和ETH4可以配置为EtherCAT接口ECAT0和ECAT1, PHY地址如右表所示。同时可以通过修改板卡电阻来选择PHY接口是RMII还是MII

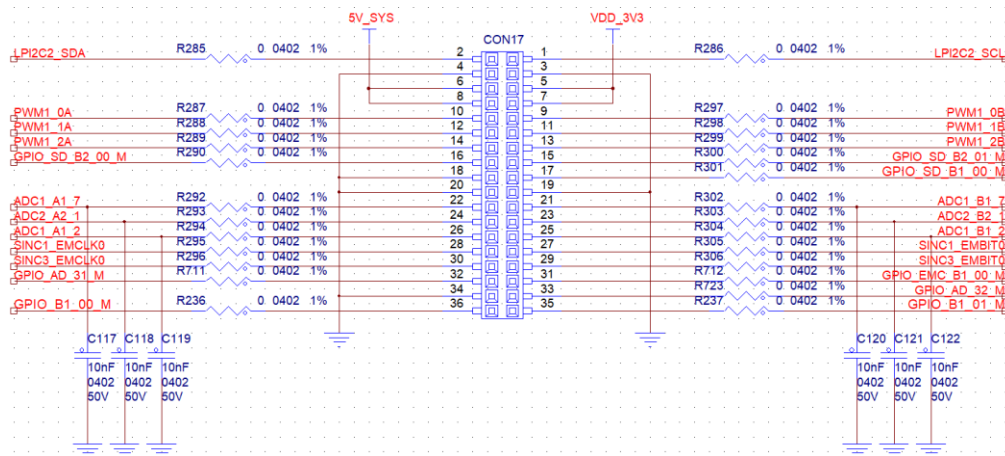
RT118X	Ethernet	PHY	Speed	PHY address
EtherCAT Device Controller	ECAT0	RTL8201	100M	0x02
	ECAT1	RTL8201	100M	0x03



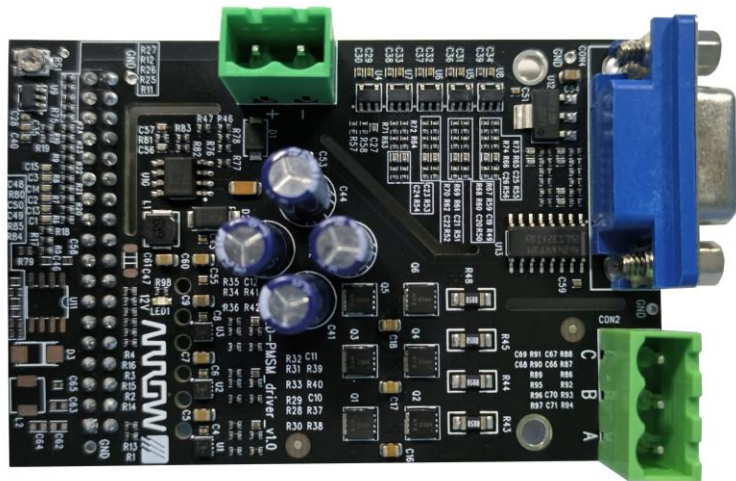
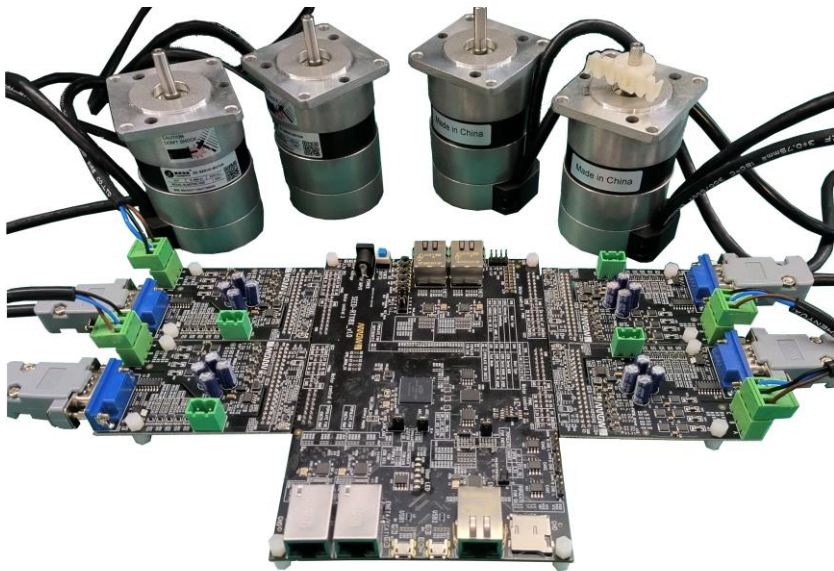
SEED-RT118X硬件介绍

➤ SEED-RT118X 电机控制接口

板卡预留了四路引脚定义相同的电机控制接口，搭配特定驱动板，可用于永磁同步电机、BLDC、步进电机等电机的控制。

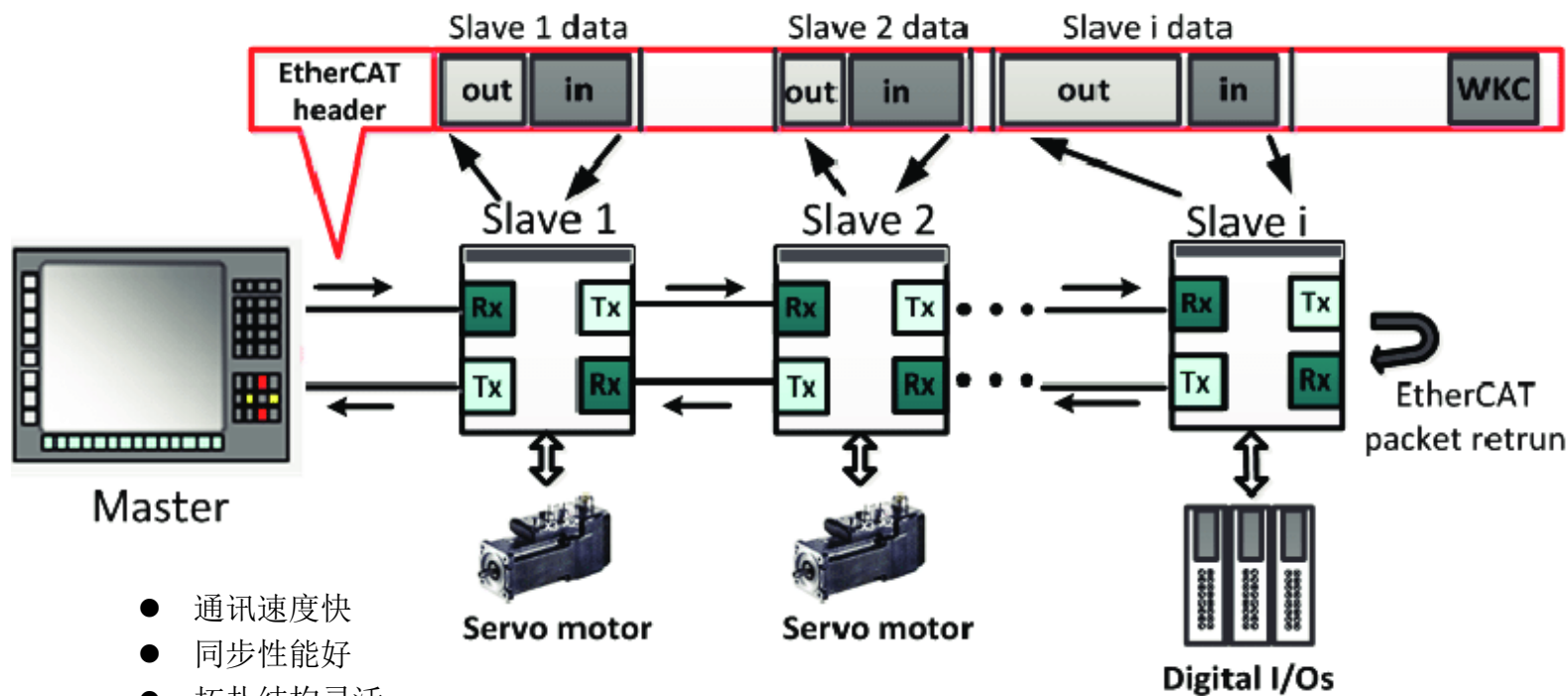


SEED-RT118X电机控制



基于NXP i.MX RT1189的应用解决方案，可用于24V-48V直流伺服电机、BLDC、步进电机控制

EtherCAT

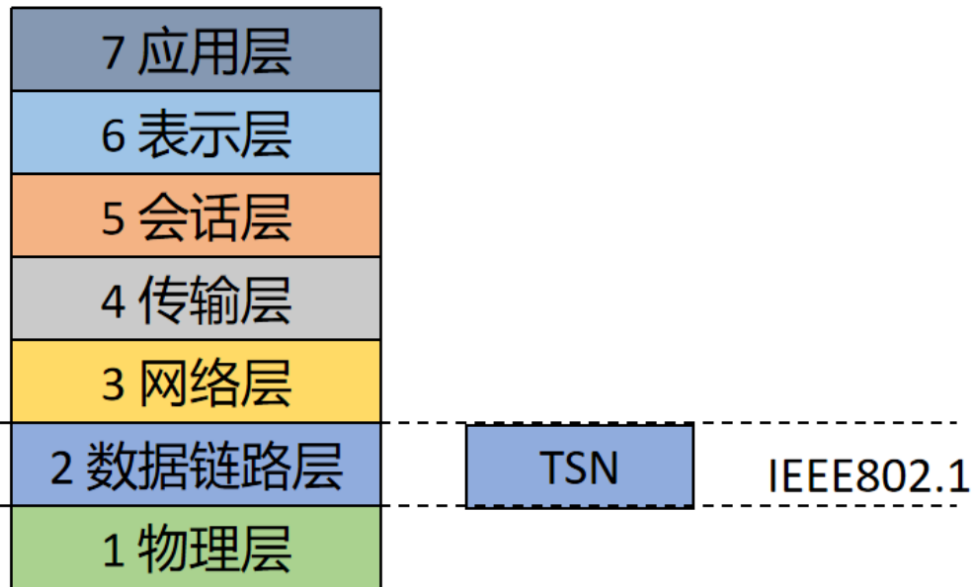


- 通讯速度快
- 同步性能好
- 拓扑结构灵活
- 实时性高
- 高可靠性和稳定性

SEED-RT118X EtherCAT控制电机例程



TSN (Time-Sensitive Network)



2007年，IEEE802.1创建了AVB（音视频桥接）任务组，目标是用以太网取代家庭中的HDMI、扬声器和同轴电缆。AVB仅适用于桥接的第2层网络。

2012年，IEEE802.1AVB任务组更名为TSN任务组。TSN扩展了AVB技术，具有时间同步、延时保证等实时性功能，成为基于以太网的新一代网络标准。

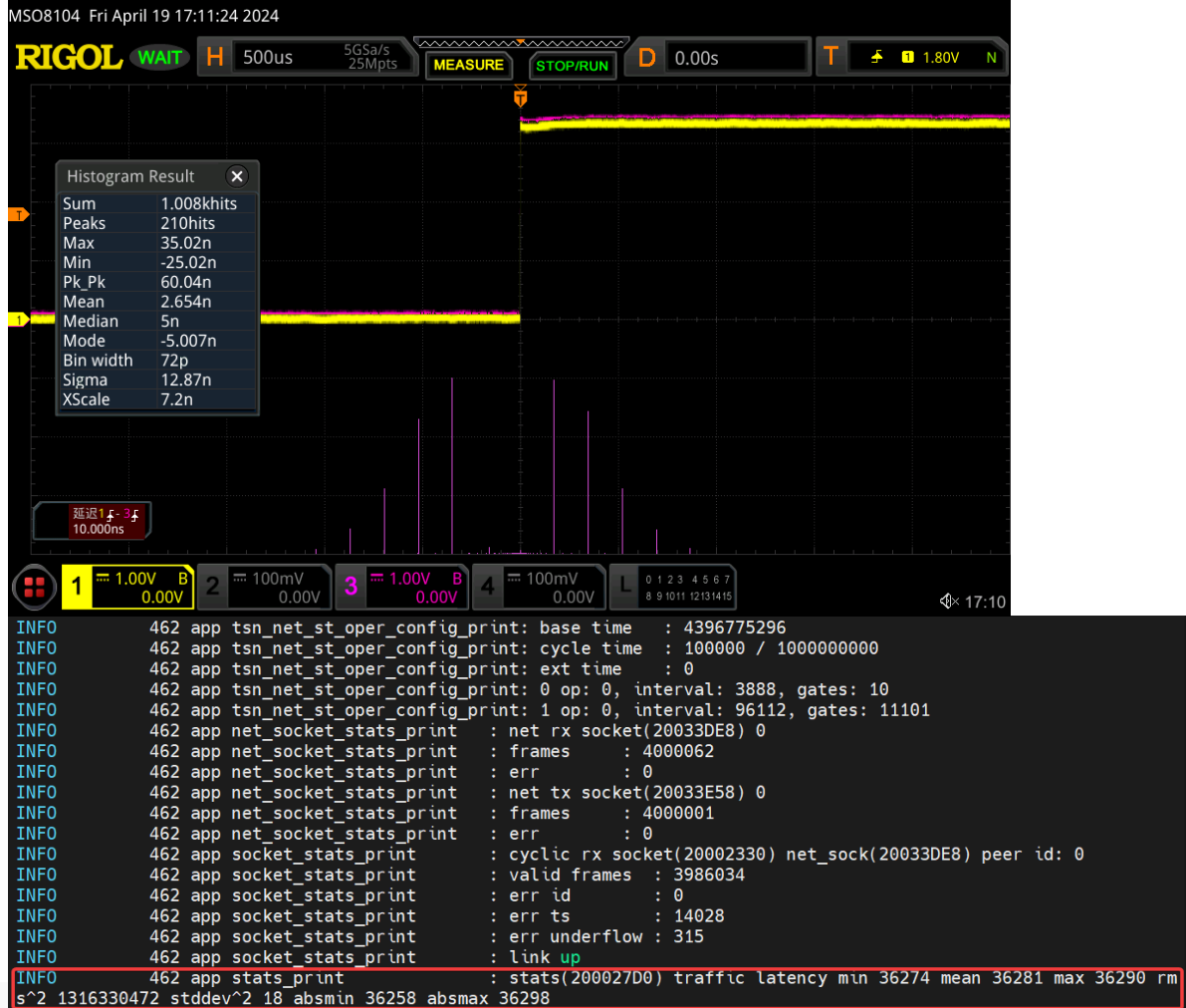
TSN主要应用于汽车控制、工业控制、智能电网、5G等领域。

SEED-RT118X TSN

- SEED-RT118X GPTP时钟同步
测试RT118X GPTP时钟同步参数。
- SEED-RT118X TSN数据收发
发送包含时间戳的数据，测试RT118X网络栈处理延迟与转发延迟。
- SEED-RT118X TSN交换机
配置RT118X TSN交换机的VLAN、转发表、流量调度功能。

测试结果如下：

- ❑ SEED-RT118X GPTP时钟同步参数
最大误差±39.98ns
平均误差2.556ns
- ❑ SEED-RT118X网络栈处理延迟与转发延迟之和约为36us。



SEED-RT118X测试例程

➤ 基础测试例程

- GPIO
- UART
- CAN
- USB
- EEPROM
- SD Card
- Ethernet
- QSPI FLASH
- OCTAL FLASH

➤ 电机控制测试例程

- 四电机控制例程
- FreeMaster控制四电机例程

➤ EtherCAT测试例程

- TwinCAT 主站控制SEED-RT118X GPIO从站
- TwinCAT 主站控制SEED-RT118X CiA402从站
- SEED-RT118X SOEM主站控制SEED-RT118X GPIO从站
- SEED-RT118X SOEM主站控制SEED-RT118X CiA402从站
- i.MX 8MM IGH主站控制SEED-RT118X CiA402从站

➤ TSN测试例程

- SEED-RT118X GPTP时钟同步例程
- SEED-RT118X TSN数据收发例程
- SEED-RT118X TSN交换机例程

Arrow Solution微信文

[【方案】艾睿开发套件SEED-RT118X实现EtherCAT控制四电机](#)
[带你读懂时间敏感网络 \(TSN\) 中的时间同步协议 gPTP \(一\)](#)
[带你读懂时间敏感网络 \(TSN\) 中的时间同步协议 gPTP \(二\)](#)
[基于SEED-RT118X套件开发EtherCAT从站 \(一\) 初识EtherCAT](#)
[基于SEED-RT118X套件开发EtherCat从站 \(二\) 同步机制](#)
[基于SEED-RT118X套件开发EtherCat从站 \(三\) 通信机制](#)
[基于SEED-RT118X套件开发Ethercat从站 \(四\) 状态机](#)
[基于SEED-RT118X套件开发EtherCat从站 \(五\) EEPROM](#)
[基于SEED-RT118X套件开发EtherCat从站 \(六\) XML文件](#)





Thank You