RENESAS
BIG IDEAS FOR EVERY SPACE

瑞萨电子
工业自动化产品目录

2018.12

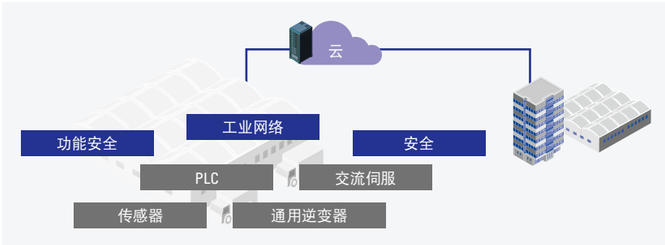
工业自动化

作为驱动、控制器、传感器和通信应用产品制造商，瑞萨电子通过专用工业自动化解决方案加速应用产品开发。此外，瑞萨电子还提供功能安全和安全技术，为工业4.0和工业物联网应用铺平道路。

目录

应用和通用技术 3
R-IN联盟简介 3
最新产品、RZ/N系列 4
了解我们的解决方案；
IA功能安全 6
安全 8
工业网络 10
运动与驱动（交流伺服系统） 12
运动与驱动（通用逆变器系统） 16
控制（可编程逻辑控制器） 20
控制（远程IO系统） 24
传感器和执行器（传感器系统） 30
Synergy平台 32
MCU和SoC开发工具 34

应用和通用技术

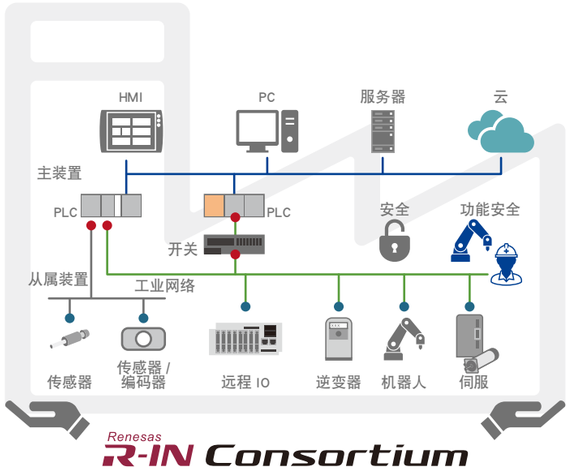


瑞萨电子为电机控制、控制器和传感器等各种应用提供最佳解决方案。同时还为工业网络、功能安全和安全等通用技术提供解决方案。

硅器件 - 成套解决方案		平台解决方案	
客户中间件、堆栈、驱动		Arm 生态系统	瑞萨合格软件
RENESAS RL78	RENESAS RX	RENESAS RZ	RENESAS synergy™
智能低功耗	一核无尽选项	轻松执行	完整平台
• 0.13μm超低功耗处理 • 0.2μA待机电流 • 1000+设备家族	• 1000+设备家族 • 4MB闪存/512kB RAM • 最高 5.8 Coremark/MHz	• Cortex®-A15/A9/A7/R4/M3 • 控制器、网关、驱动和HMI应用程序	• 可扩展MCU和软件 • 产品质量软件 • RTOS和通信堆栈 • 保证与支持

什么是R-IN联盟?

- R-IN联盟是一个让工厂效率更高并提供附加价值的工业4.0合作组织。
- 联盟可以为开发工业系统的客户提供多种解决方案。如果您的系统开发需要帮助，请联系我们。



有关更多信息，请访问我们的网站。
http://www.renesas.com/RinConsortium

合作伙伴间的自主合作为工业系统提供宝贵的解决方案，并更高效地提供系统开发的支持。

进入工业化4.0的最短路径
RZ/N系列促进工业网络设备加速发展

目前主要有两类工业网络。第一种用在现场总线网络中，确保实时控制电机和I/O等各种自动设备；另一种用于控制网络，确保管理服务器和控制器等的网络安全可靠。
在现有网络中，现场总线网络和控制网络完全分离。但是随着工业4.0的发展，工业网络朝着一体化网络方向发展，这种分离趋势将越来越小。RZ/N1系列将这种方式变革为工业单芯片解决方案，支持所有主要的工业协议网络。

RZ/N系列展开

为各种工业网络兼容应用提供合适的IC

- 适用于PLC和带五端口Gbit以太交换机和两个独立GMAC单元的以太交换机。
  可通过外围部件集成降低BOM成本。
- 提供带有Cortex®-A7双核(500MHz x 2)、单核(500MHz)及R-IN引擎(125MHz)的三类CPU产品阵容。

可通过内置R-IN引擎实现主要的工业以太网协议（从属）

R-IN引擎支持很多协议和通信处理的高速处理。
此外，Cortex®-A7的高CPU处理性能和大容量存储空间可支持多种应用程序。

从站协议栈
EtherCAT®、EtherNet/IP™、ETHERNET Powerlink®、PROFINET®、Sercos®、CANopen®

可实现将网络故障时间减少到零的冗余网络配置

- 复制网络：PRP（并行冗余协议）
- 循环网络：HSR（高可用性无缝冗余度）

RZ/N系列产品阵容

	RZ/N1D	RZ/N1S	RZ/N1L
CPU	双 Cortex®-A7 (500MHz) Cortex®-M3 (R-IN 引擎)	单 Cortex®-A7 (500MHz) Cortex®-M3 (R-IN 引擎)	Cortex®-M3 (R-IN 引擎)
内部存储器	2MB (ECC)	6MB (ECC)	6MB (ECC)
DDR I/F	○	×	×
LCD 控制器	○	○	×
以太网端口	最多 5 端口	最多 5 端口	3 端口
冗余	HSR, PRP, DLR	PRP, DLR	DLR
封装	400BGA / 324BGA 17mm/15mm	324BGA / 196BGA 15mm/12mm	196BGA 12mm

RZ/N系列目标应用

工业应用的功能安全

工业4.0使工厂转移到智能和灵活的生产集群。安全关键性工作流程步骤的分离与封装持续减少。人和机器一同工作，甚至是联合工作。分散式实时生产中的自主系统需要内置安全区块或安全栏。
所有这些因素导致了功能性安全应用的需求增加。

TUV认证解决方案

为了证明CPU内核测试的诊断覆盖率，瑞萨电子开发了自己的模拟环境。瑞萨电子是第一家对内核自检进行验证的供应商。瑞萨电子安全包经过TUV Rheinland认证，符合IEC 61508。

安全系统开发非常复杂。因此，考虑到硬件和软件模块，逐步构建一个具有预先准备好的功能安全性的应用程序将非常重要。理想情况下，这些部件都经过认证。虽然每个应用程序在模块化安全组件、硬件以及软件的使用方面有所不同，但瑞萨电子将为安全开发人员提供较少程度的工作负载。

Functional Safety Type Approved
TÜVRheinland CERTIFIED
www.tuv.com
ID 0600000000

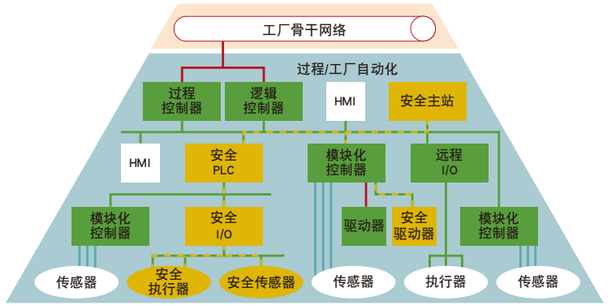
目标应用

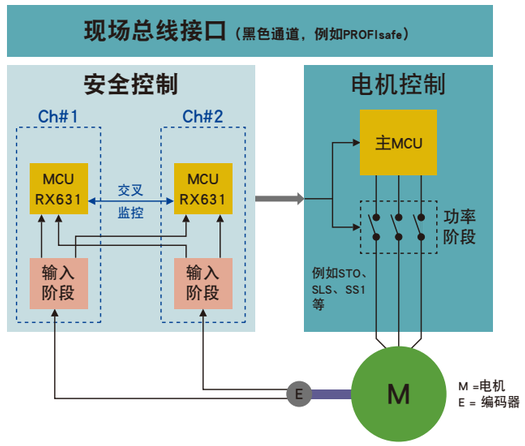
- 工业电机驱动器
- 安全控制器
- 可编程逻辑控制器
- 安全传感器

使用示例：安全电机控制

应用程序和安全功能分离
双通道概念（1oo2结构）
交叉监控
符合以下标准
- IEC 61508 SIL3
- ISO 13849 Ple Cat4
- IEC 62061 SILCL3

安全功能符合IEC61800-5-2（例如，STO、SLS等）



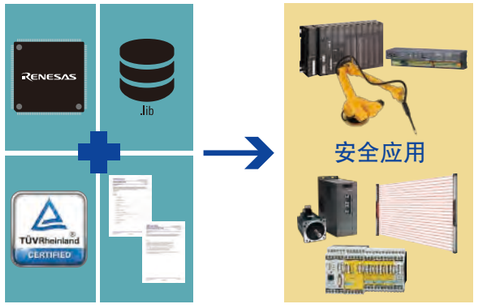


瑞萨电子自检软件

为了无缝集成到安全应用程序，瑞萨电子认证封装与不同的微控制器系列相同。从RX MCU族的低端到高端性能。

这包括一份安全手册，此手册包含基于微控制器各功能零件的综合分析结果，以及与安全功能有关的所有相关信息和程序。诊断软件库包含CPU内核、RAM和ROM以及其他组件所有必要的自检，具体取决于解决方案。

由于故障模拟测试已经证明CPU内核的诊断覆盖率，系统开发时间得以缩短，同时启用有效的系统集成。



- 功能安全自检解决方案套件：CERTIFY IT! 功能安全 IEC 61508
  - ✓ 此套件的主要优点将减少开发工作，这将减少TUV讨论并帮助加快上市时间
  - ✓ 经TUV Rheinland认证，符合安全标准IEC61508: 2010
  - ✓ 包含
    - 具有相关信息和程序的安全手册
    - 诊断软件库，包含CPU内核、RAM和ROM的测试例程
    - 高质量CPU内核自检，经故障模拟测试证明的诊断覆盖率
    - 使用适用于RX、符合IEC61508的IAR Embedded Workbench®，或适合e²studio的CC-RX编译器为SIL3开发的诊断软件

IA安全解决方案概述

	RENESAS RX
支持的器件	RXv1内核：RX63N/631、RX130、RX113、RX111 RXv2内核*：RX231/230、RX23T、RX24T、RX24U、RX65N/651、RX64M、RX71M（*2019年发布）
功能安全包	• CPU、RAM和ROM（源代码）诊断库 • 诊断软件用户指南 • 安全手册完整版 • TUV Rheinland提供的证书和试验报告
认证的安全编译器	• 针对功能安全的CC-RX — 适合RX族的C/C++编译程序包(v2.03.00) — 针对RX编译器的IEC 61508认证套件 • 针对RX v3.10的安全IAR Embedded Workbench® IAR SYSTEMS
安全应用开发支持	• IEC61508 SIL3参考套件（RX63N/631，RX111） — 参考硬件（板、手册、BOM列表等） — 参考软件（示例源代码、API规范等） — 参考文件（概念阶段指南、诊断方法、验证）

瑞萨电子安全解决方案有助于实现安全可靠的工业自动化

工业4.0进程不断加速。通过确保工厂机器对机器网络的安全性，实现连接工厂的价值最大化。瑞萨电子芯片安全技术和解决方案将成为您产品的信任根源，为系统提供健壮性和安全性。

机密性

数据可视化是连接工厂带来的价值之一，必须妥善保护机器之间交换的数据，以免被窃听。

完整性

工厂机器的可用性取决于程序的完整性和存储在硅片中的数据，其必须防止未经授权的篡改。

真实性/可用性

您安装的机器或部件是正品吗？连接工厂的管理中要求机器对机器、主单元和更换部件之间的身份验证。

产品	功能
RZ/N1D、RZ/N1S	• JTAG连接锁 • 安全启动
RZ/T1	• JTAG连接锁/JTAG连接认证 • 安全启动
RZ/A1	• 外部ROM程序篡改检查 • 解密加密的外部ROM程序和扩展内部存储器 • 外部ROM的完全拷贝检测
RZ/G系列	• 安全内核启动 • 加密通信 • 基本加密库
RX231、RX651/N、RX66T	• 安全启动 • 加密通信 • 安全更新

我们的设备解决方案有助于确保IA产品的安全

HMI
RZ/A系列：
- 外部ROM程序篡改检查
- 解密加密的外部ROM程序和扩展内部存储器
- 外部ROM的完全拷贝检测

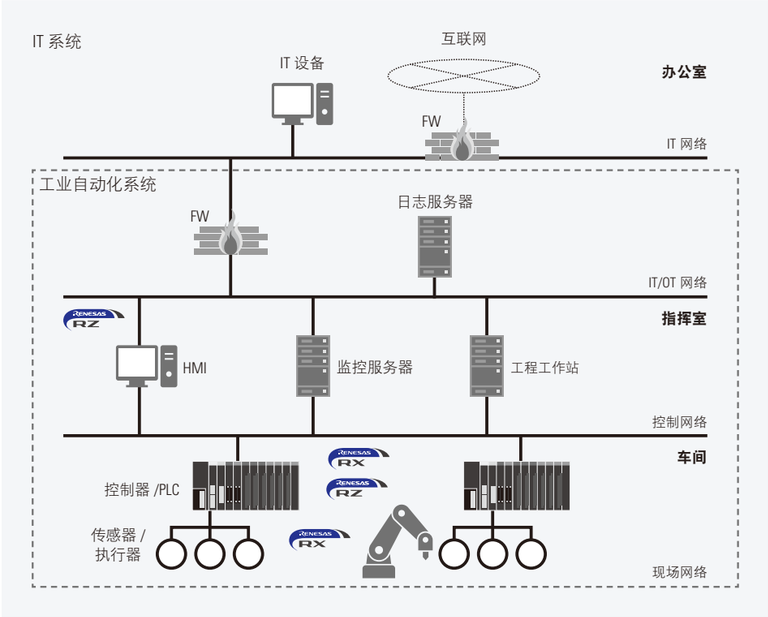
RZ/G系列：
- 安全内核启动
- 加密通信
- 基本加密库

控制器/PLC
RZ/N1D：
- JTAG连接锁
- 安全启动

RZ/G系列：
- 安全内核启动
- 加密通信
- 基本加密库

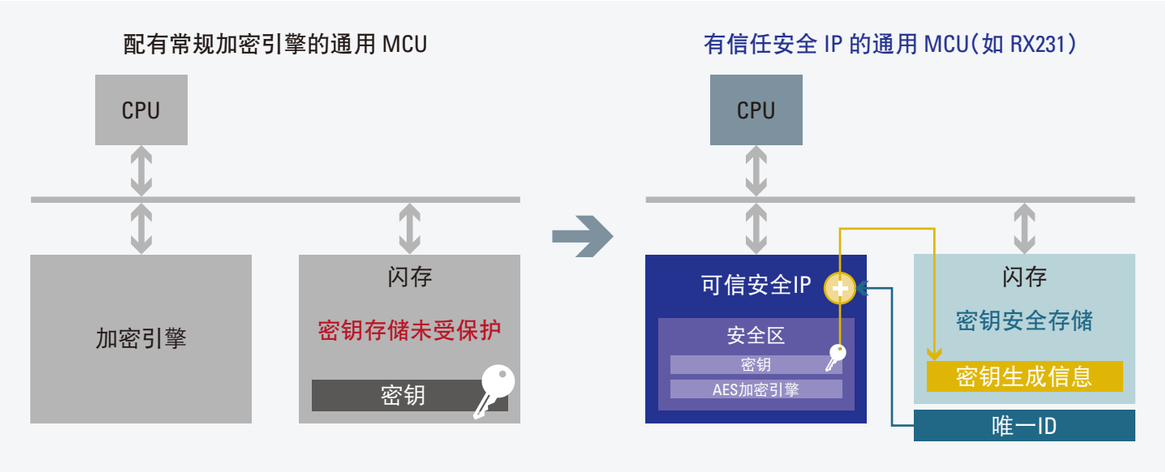
传感器/执行器
RX231、RX651/N、RX66T：
- 安全启动
- 加密通信
- 安全更新

RX族：
- 可信存储功能



信任的根源——保护客户的重要资产

在只带加密加速器的常规MCU内部，存在闪存中存储的用户密钥未受到恰当保护的风险，其可能被攻击者篡改或窃取。拥有瑞萨可信安全IP后，密钥将由加密引擎本身的访问保护机制和基于唯一ID的专有机制安全保护，防止未经授权的访问。可信安全IP可作为信任根源确保您的产品安全。



瑞萨电子工业网络解决方案
为实现智能社会作出贡献

工业网络有各种协议，充分发挥出各种特点。但是各种协议共存也是实现需要互操作性的智能社会面临的挑战。瑞萨电子拥有各种产品/解决方案，愿意与客户一起战胜挑战。

各种产品可以应对任何工业通讯协议

瑞萨电子可以提供单协议通信IC和多协议通信IC。
单协议通信IC为客户提供占用空间小和低成本的优势。
多协议通信IC为客户提供独特的环境优势。

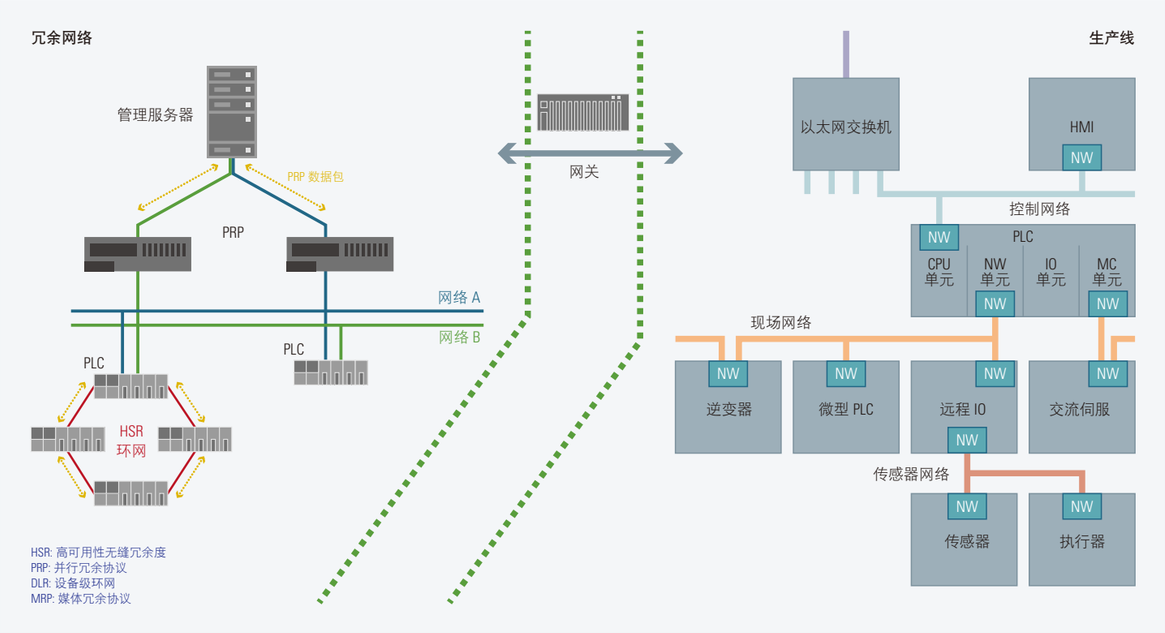
可用于工业领域的任何层次/用途

瑞萨电子工业以太网IC可以由客户实现标准以太网产品。
瑞萨电子工业以太网IC还支持冗余网络（HSR、PRP、DSR、MRP等）。此外，瑞萨电子工业以太网IC可以作为MCU/MPU的扩展通信IC使用。因此，瑞萨电子IC可以解决/使用任何层次通信。

为实现智能社会的互操作性作出贡献

部分多协议通信IC可以实现两种工业协议的同时操作。因此，客户可以开发工业以太网协议之间的网关。

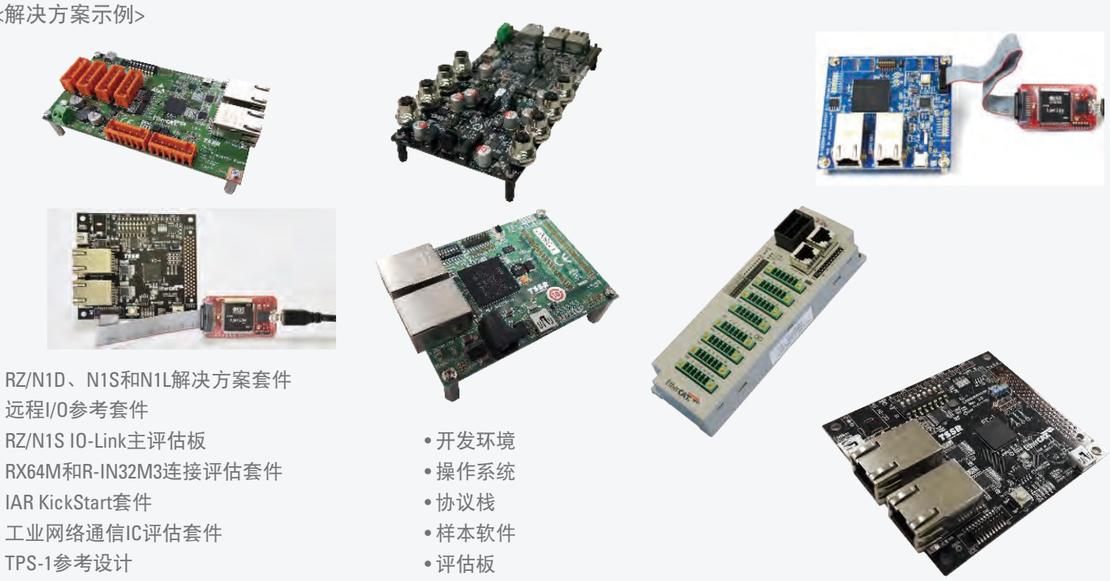
工业网络



瑞萨电子工业网络解决方案

瑞萨电子与合作伙伴一起为客户提供必要的开发解决方案。

<解决方案示例>



- RZ/N1D、N1S和N1L解决方案套件
- 远程I/O参考套件
- RZ/N1S IO-Link主评估板
- RX64M和R-IN32M3连接评估套件
- IAR KickStart套件
- 工业网络通信IC评估套件
- TPS-1参考设计
- CiA402驱动配置文件指南

- 开发环境
- 操作系统
- 协议栈
- 样本软件
- 评估板
- 原理图、布局

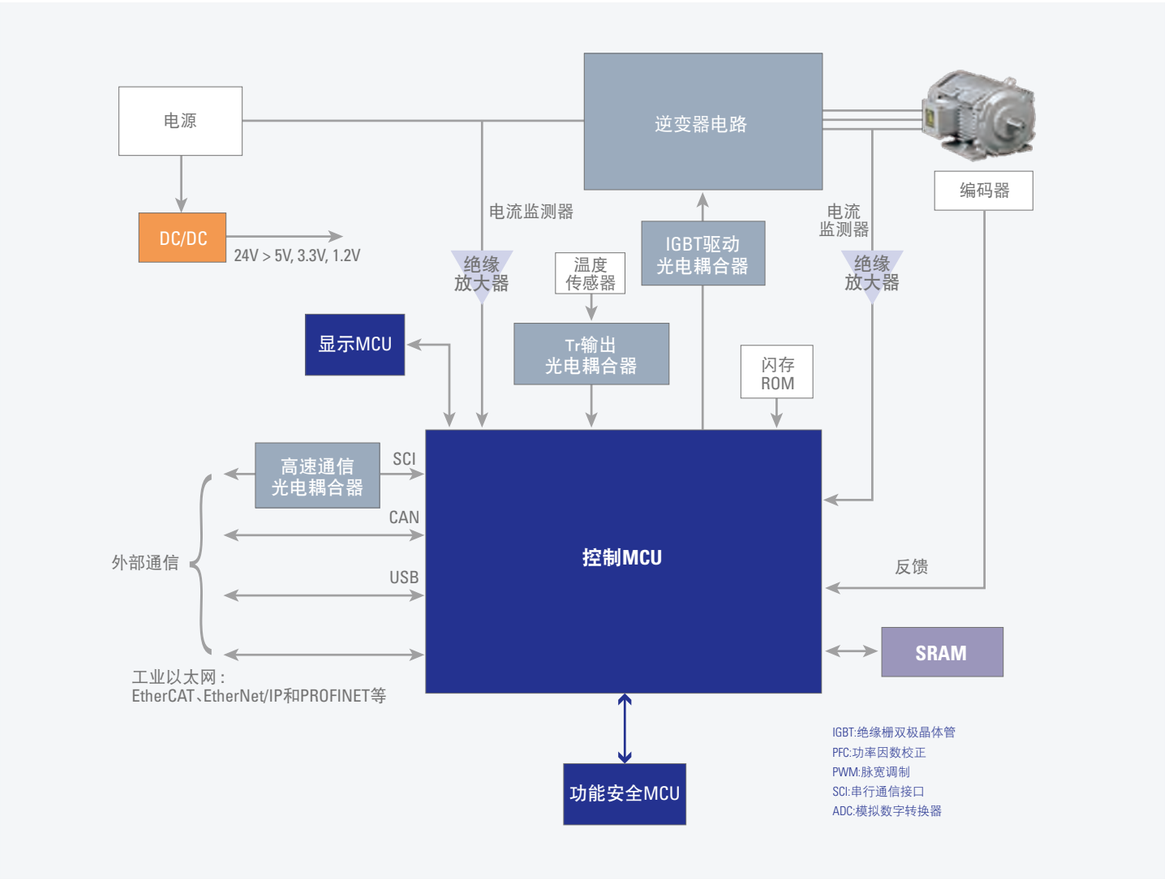
协议

交流伺服系统配置和推荐产品

■概述

- 机床、工业机器人和其他各种制造机械中使用的交流伺服系统精确控制伺服电机的转子位置、旋转方向、转速和扭矩。快速计算、产生和输出多个波形的能力以及反馈控制等功能都是实现负载变化的快速响应、停机精度提高以及最小振动所必需的。此外，还需要用于高级运动控制指令、远程操作和同步处理的通信功能（工业网络支持）。
- 为了满足这些需求，瑞萨电子提供了广泛的产品阵容。RZ/T1微处理器结合了快速的实时处理性能与广泛的外围设备功能（如多功能电机控制计时器、A/D转换器、编码器接口和R-IN引擎等），是交流伺服控制应用的理想选择。此外还有包含各种产品系列的RX族以及一系列模拟和功率器件。

■系统框图



■推荐产品

微控制器和微处理器

块	推荐产品	工作频率(MHz)	工作电压(V)	片上存储器（最大）	特点等
控制MCU	RZ/T1	600/450/300	3.3 (I/O) 1.2（内核）	紧密耦合内存 512KB + 32KB 扩展RAM：1MB	• 紧密耦合内存实现快速实时控制 • R-IN引擎实现快速、高效通信 • 编码器接口可融合外部FPGA功能
	RX71M	240	3.3	4MB闪存 552KB RAM 64KB数据闪存	• 高性能RXv2内核和大容量内存实现高精度电机控制
	RX66T	160	2.7至5.5	1MB闪存 128KB RAM 32KB数据闪存	• 高性能RXv3内核，具有多种电机控制功能 • 大内存帮助复杂的软件开发 • 通过内置硬件加密引擎启用安全数据/通信
	RX63T	100	3.3或5	512KB闪存 32KB RAM 32KB数据闪存	• 多功能计时器和用于电机控制的ADC以及通过外部总线的ASIC连接
显示MCU	RX651 RX65N	120	3.3	1MB闪存 256KB RAM	• 可提供高性能和低功耗。根据各种需求提供，可增强连接性和加密功能。
	RX113	32	3.3	512KB闪存 64KB RAM 8KB数据闪存	• 使用电容式触摸感应和分段LCD控制器实现各种用户界面

内存

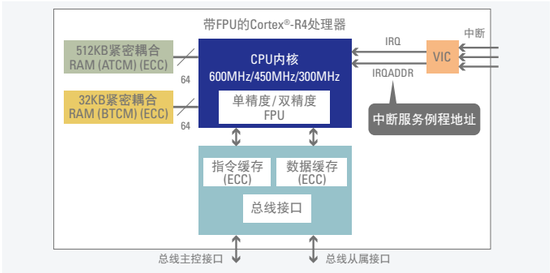
块	内存密度	推荐产品	访问时间（最大）	待机电流（典型）	特点等
SRAM	4M位	RMLV0408E系列 RMLV0414E系列 RMLV0416E系列	45ns	0.4μA	竞争差异化： • 行业领先的低待机电流，适合于电池备份内存 • 高可靠性：极低的软错误率~低于0.1 FIT/Mbit
	8M位	RMLV0808E系列 RMLV0816E系列	45ns	0.45μA	
	16M位	RMLV1616A系列	55ns	0.5μA	
	32M位	RMLV3216A系列	55ns	0.6μA	
	32M位	RMWV3216A系列（2芯片MCP）	55ns	1.0μA	
	64M位	RMWV6416A系列（2芯片MCP）	55ns	1.2μA	

模拟和功率器件

块	类别	推荐产品	主要规格	特点等
电源	DC/DC	RAA23015x	输入电压范围：7至28V、输出电压：0.8至6V 最大输出电流：3A 自动PFM（轻载、高效）模式	• 通过套件中的瑞萨电子微控制器简化电源设计并缩短TAT。
		RAA23023x	输入电压范围：4.5至16V、输出电压：0.8至6V 最大输出电流：3A 自动PFM（轻载、高效）模式 双通道DC/DC	
电流监测器	绝缘放大器	PS8352A PS9352A	1%精度、模拟输出、SDIP封装 1%精度、数字输出、SDIP封装	• 支持高达110°C的高温操作
逆变器电路	IGBT/IPM驱动光电耦合器	PS9402/PS9031 PS9009/PS9905	IGBT保护电路/2.5A输出小型封装 IPM驱动/690V绝缘	• 可以根据使用的IGBT从广范围中选择功能
绝缘	高速通信光电耦合器 Tr输出光电耦合器	PS9001	10Mbps、小型、耐高压 690V绝缘 小型、耐高温	• 小型耐高压
		PS8902/PS9924		
		PS2381		

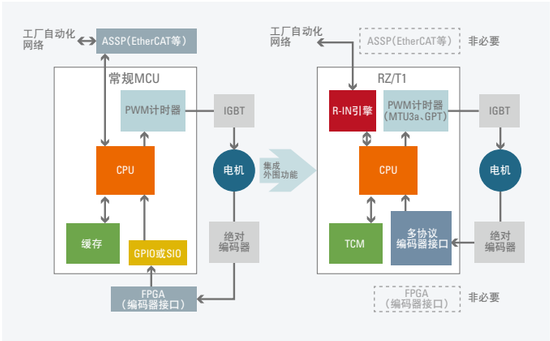
RZ/T系列的四大特点

■高性能、高速实时控制



- 高速RAM直接连接到CPU，实现快速处理和无需缓存的确定性实时响应
- ECC可增强可靠性
- 矢量中断控制器(VIC)确保适合嵌入式控制应用的中断响应

■集成的外围设备功能

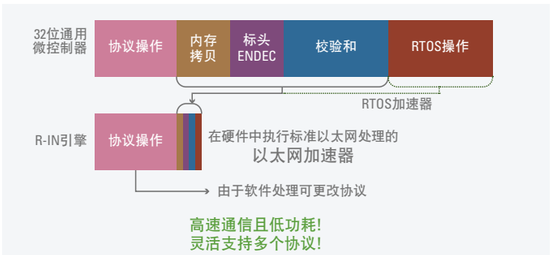


- 集成编码器接口（选件）可替代之前的外部FPGA或ASIC设备执行其功能。
- 这种单芯片交流伺服解决方案可减少部件数量和电路板面积。

支持编码器协议
Nikon A-format™
BiSS-C
EnDat2.2
Tamagawa
HIPERFACE DSL

*可访问网站了解各编码器接口的配置数据。
(https://www.renesas.com/ja-jp/products/microcontrollers-microprocessors/rz/rzt/rzt1.html#sampleCodes)

■片上R-IN引擎



- 用于工业以太网通信的R-IN引擎加速器在硬件中执行标准以太网处理。
- 网络处理速度是常规产品的四倍。

支持工业以太网通信	提供解决方案，支持合作伙伴
EtherCAT	发布的示例程序(https://www.renesas.com/ja-jp/products/microcontrollers-microprocessors/rz/rzt/rzt1.html#sampleCodes) acontis technologies Japan（EtherCAT Master）(http://www.acontis.com/int/jp/index.php) JSL Technology（EtherCAT Slave）(http://jslt.co.jp/)　Sherpa Inc. (EtherCAT Slave) (https://www.Sherpa-tech.net/) WITZ Corporation (EtherCAT Slave) (http://www.witz-inc.co.jp/)
PROFINET	Sherpa Inc.(https://www.sherpa-tech.net/)　WITZ Corporation (http://www.witz-inc.co.jp/) TMG Technologie und Engineering GmbH (https://www.tmgte.de/)　port GmbH (http://www.port.de/) Molex LLC (https://www.molex.com/molex/home)
Ethernet/IP	Sherpa Inc.((https://www.sherpa-tech.net/)　WITZ Corporation (http://www.witz-inc.co.jp/) TMG Technologie und Engineering GmbH (https://www.tmgte.de/)　port GmbH (http://www.port.de/) Molex LLC (https://www.molex.com/molex/home)
Modbus	发布的示例程序(https://www.renesas.com/ja-jp/products/microcontrollers-microprocessors/rz/rzt/rzt1.html#sampleCodes)

■RZ/T1（支持多协议）

高性能CPU（带FPU的Arm® Cortex®-R4处理器）
- 工作频率：450MHz/600MHz
- 高性能、高速实时控制
- 单精度/双精度浮点单元

片上存储器
- 紧密耦合内存：512KB (带ECC) + 32KB (带ECC)
- R-IN引擎指令内存：512KB (带ECC) + 数据内存：512KB (带ECC)

特点
- 多协议支持（R-IN引擎）的工业以太网通信加速器
- EtherCAT从属控制器
- PWM计时器：MTU3a, GPT
- 编码器接口（Nikon A-formatTM/BiSS-C/EnDat2.2/HIPERFACE DSL®/Tamagawa）（选件）
  注意：2通道编码器支持取决于所选协议的组合
- 高速USB
- 安全启动（选件）
- 安全功能
  – ECC内存
  – CRC（32位）
  – 独立WDT：在专用片上振荡器上操作
- ΔΣ接口
- 100Mbps EtherMAC（带以太网交换机）
- 以太网加速器
- 电源电压：1.2V、3.3V

封装
- FBGA 320管脚（17mm × 17mm，0.8mm间距）

■光电耦合器（绝缘放大器、IGBT/IPM驱动光电耦合器、高速光电耦合器）

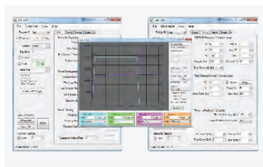
瑞萨电子光电耦合器基于具有三大优势的技术：即使在高温下也具有高可靠性、高噪声容限以及小型封装尺寸下的耐高压。光电耦合器产品系列可满足每种特定应用的要求。绝缘放大器、IGBT/IPM驱动光电耦合器和高速通信光电耦合器可以组合使用，与交流伺服系统的关键部分有效绝缘。

- 绝缘放大器系列包括1%精度模拟或数字输出和小型封装(SDIP)的产品。
- IGBT/IPM驱动光电耦合器系列包括设计用于容纳2.5A输出的产品。
  集成Desat或有源镜像钳位功能的产品可防止IGBT损坏
  耐高压和小型LSO5封装产品
  14.5mm爬电距离的产品适用690V欧洲工业电压

■RZ/T1运动控制解决方案套件

<特点>
- 套装中包含电机控制评估所需的所有零件。
- 支持安全设计，可供参考。
- 包含多功能实用工具。
- 提供伺服控制软件。

套件图示


工具截图

RZ/T1（支持多协议）框图

■电源IC(DC/DC)

特点1. 与微控制器搭配可简化电源设计过程。
瑞萨电子提供包含微控制器和功率IC的套件产品，可简化电源设计任务并缩短TAT。

特点2. 适用于包含RZ、R-IN和SoC器件等需要多个电源的系统。
可由单个功率IC提供多个电源，缩小了电路板尺寸并减少了部件数量。
瑞萨电子解决方案开发板有助于简化复杂电源设计任务并缩短TAT。

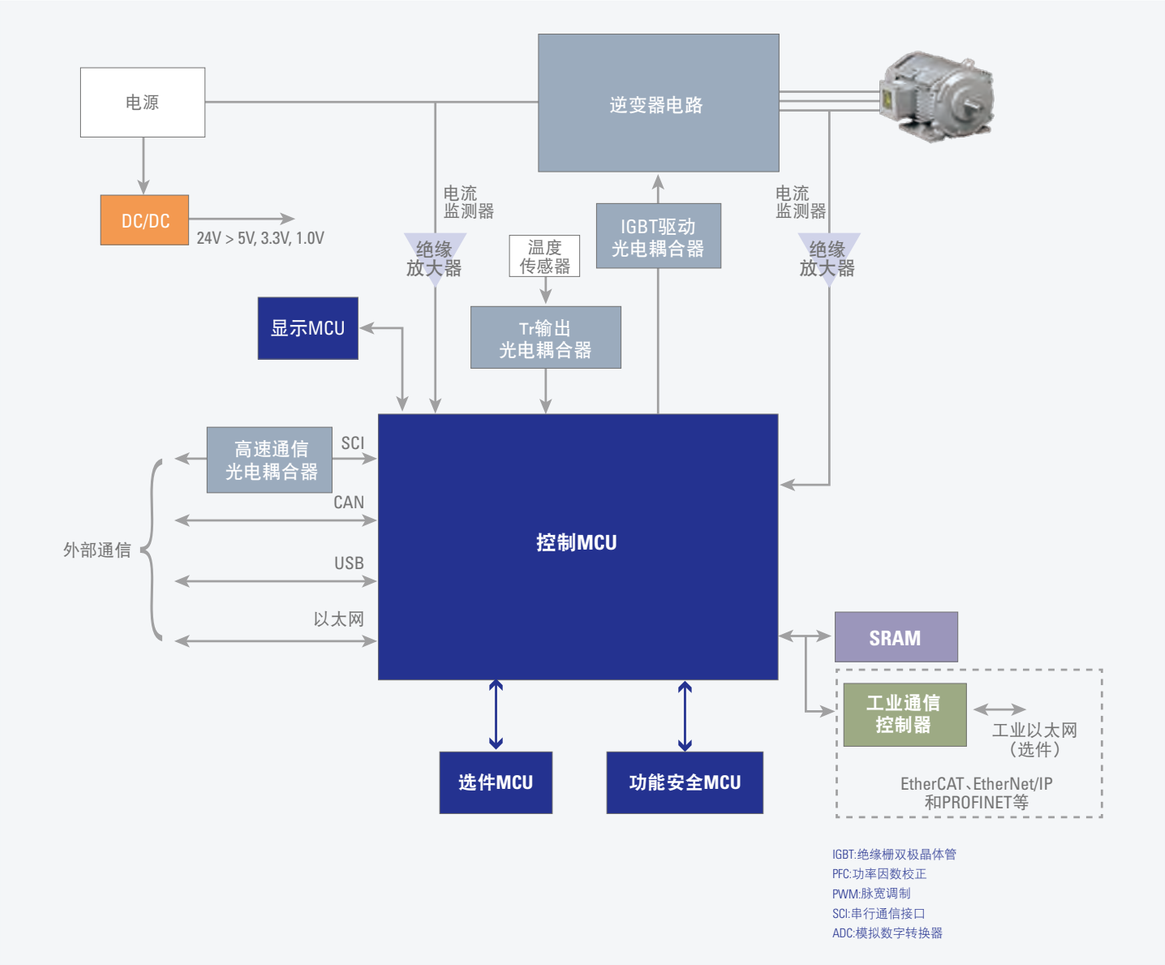
特点3. 基于Web的模拟环境
该服务根据客户提供的工作条件计算电路特性（功率转换效率、输出纹波电压和放电时间），并提供可在选择电路特性和部件时参考的图表。

通用逆变器系统配置和推荐产品

■概述

- 通用逆变器是一种可以精确控制轴转速的变速控制器，最具代表性的有感应电机或同步电机。广泛应用于生产线输送机、起重机、电梯、风扇、泵和压缩机等工业机械中。随着世界范围内节能需求的增长，可提高能源效率的逆变器控制存在广泛需求。
  逆变器的性能和多功能性不断提高。这是由于简单控制器功能、各种类型的现场网络和USB等接口以及可用性增强的显示面板等的发展。与此同时，新兴经济市场对更便宜、更小型的逆变器的需求也在不断增长。
- 为应对这些不同的需求，瑞萨电子提供了多种可扩展的产品。RX族提供了一系列片上外围设备功能，如最适合于逆变器控制的多功能计时器和A/D转换器、以太网和USB接口以及串行接口。同时还提供适用于逆变器应用的模拟和功率器件。

■系统框图



■推荐产品

微控制器

块	推荐产品	工作频率(MHz)	工作电压(V)	片上存储器（最大）	特点等
控制MCU	RX71M	240	3.3	4MB闪存 552KB RAM 64KB数据闪存	• 高性能RXv2内核和大内存实现高精度电机控制
	RX66T	160	2.7至5.5	1MB闪存 128KB RAM 32KB数据闪存	• 高性能RXv3内核，具有多种电机控制功能 • 大内存帮助复杂的软件开发 • 通过内置硬件加密引擎启用安全数据/通信
	RX63T	100	3.3或5	512KB闪存 48KB RAM 32KB数据闪存	• 多功能计时器和ADC实现精确电机控制 • 外部总线用于连接ASIC
	RX24T RX24U	80	2.7至5.5	512KB闪存 32KB RAM 8KB数据闪存	• 紧凑外形并具有各种电源电压、控制电机所需的功能。
显示/选件MCU	RX65N RX651	120	3.3	2MB闪存 640KB RAM	• 高性能和低功耗。 • 增强连接性和加密功能，可满足各种需求。
	RX113	32	3.3	512KB闪存 64KB RAM 8KB数据闪存	• 适用于各种用户界面，如LCD、触摸传感器、USB等。

工业通信芯片

块	类别	推荐产品	特点等
工业通信控制器	多协议	R-IN32M3-CL/EC	• 通过单芯片支持CC-Link IE、EtherCAT、EtherNet/IP等。
		R-IN32M4-CL2	• 支持CC-Link IE Field（智能设备） • 两个千兆端口，内置PHY
		RZ/N1L	• 通过R-IN引擎和特定硬件轻松实现从属功能
	专用协议	TPS-1	• 最佳的实时性能，完全符合PROFINET IRT标准。
		EC-1	• 最适用于EtherCAT应用。 • 提供高可靠性的解决方案。

内存

块	内存密度	推荐产品	访问时间（最大）	待机电流（典型）	特点等
SRAM	4M位	RMLV0408E系列 RMLV0414E系列 RMLV0416E系列	45ns	0.4μA	竞争差异化： • 行业领先的低待机电流，适合于电池备份内存 •高可靠性：极低的软错误率~低于0.1 FIT/Mbit
	8M位	RMLV0808E系列 RMLV0816E系列	45ns	0.45μA	
	16M位	RMLV1616A系列	55ns	0.5μA	
	32M位	RMLV3216A系列	55ns	0.6μA	
	32M位	RMWV3216A系列（2芯片MCP）	55ns	1.0μA	
	64M位	RMWV6416A系列（2芯片MCP）	55ns	1.2μA	

模拟和功率器件

块	类别	推荐产品	主要规格	特点等
电源	DC/DC	RAA23015x	输入电压范围：7至28V；输出电压：0.8至6V 最大输出电流：3A 自动PFM（轻载、高效）模式	• 通过套件中的瑞萨电子微控制器简化电源设计并缩短TAT。
		RAA23023x	输入电压范围：4.5至16V；输出电压：0.8至6V 最大输出电流：3A 自动PFM（轻载、高效）模式 双通道DC/DC	
电流监测器	绝缘放大器	PS8352A PS9352A	1%精度、模拟输出、SDIP封装 1%精度、数字输出、SDIP封装	• 支持高达110°C的高温操作
逆变器电路	IGBT/IPM驱动光电耦合器	PS9402/PS9031 PS9009/PS9905	IGBT保护电路/2.5A输出小型封装 IPM驱动/690V绝缘	• 可以根据使用的IGBT从广范围中选择功能
绝缘	高速通信光电耦合器 Tr输出光电耦合器	PS9001	10Mbps、小型、耐高压 690V绝缘 小型、耐高温	• 小型耐高压
		PS8902/PS9924		
		PS2381		

通用逆变器的推荐设备

■RX族：阵容

统一结构涵盖低端到高端

■推荐用于电机应用的RX系列

电机类型	控制方式	必要功能	应用所需的性能和推荐RX微控制器			
			最高20MHz	最高50MHz	最高100MHz	100MHz以上
			RX100	RX200	RX200 (RX24T/U) RX600	RX700 RX600
无刷直流电机	矢量控制 （120度连续控制）	PWM x6 死区时间发生器 POE A/D转换器 （PWM链接）	小型电机	小型机器人 监控摄像头 **通用逆变器** 打印机/MFP		**通用逆变器** 机床 工业机器人 交流伺服
				洗衣机（1电机） 冰箱（1电机） 泵 压缩机	空调（2电机） 洗衣机（2电机）	
			风扇 无人机			
	方波控制 （120度连续控制）	PWM x6 A/D转换器	冰箱 风扇 小型机器人	冰箱 泵 压缩机		
感应交流电机	矢量控制	PWM x6 死区时间发生器 POE A/D转换器 （PWM链接）		工业泵	**通用逆变器 （风扇、 泵）**	
	V/f控制		风扇 冰箱 洗衣机 泵	空调 泵	**通用逆变器 （风扇、 泵）**	
步进电机	脉冲输出	端口控制或 PWM控制	打印机/MFP、 监控摄像头		工业电机	

■RX66T 组

高性能RXv3内核，具有多种针对电机应用的电机控制功能

RXv3内核在具有5V支持同一系列MCU上提供最佳性能。而内置的电机控制外围设备（伪差分输入PGA、比较器等）有助于减少BOM。具有系统安全功能的硬件实现，大大降低软件施加的负载。

RX66T组框图

■RX24T/RX24U组

80MHz RXv2内核，三个高精度12位A/D转换器和PGA，可同时控制两个逆变器

具有增强DSP和FPU的RXv2 CPU内核以80MHz运行，是RX23T组微控制器最大速度的两倍。这使得逆变器控制所需的高速浮点操作得以实现，并确保了高精度处理。支持的电源电压范围为2.7V至5.5V，并提供专为计时器控制设计的计时器和模拟功能。

RX24T/RX24U组框图

注意：该组的最大规格如上所列。
1. RX24T组的可编程增益放大器为单端型。
2. RX24T组的串行通信接口有三个通道。

■电机控制解决方案

瑞萨电子提供多种电机控制解决方案，包括电机控制评估系统等硬件支持、初学者工具包及矢量控制和其他控制方式、波形显示、自动参数调整等软件工具。

电机控制初学者工具包（瑞萨电子解决方案初学者工具包）

连接电源后即可开始电机驱动应用检查。

此工具包中含有一个电机和一个逆变器板。*1

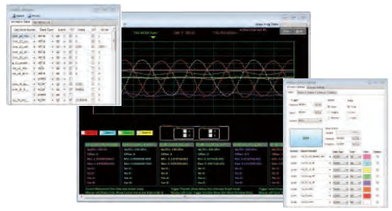
提供的“示例程序”非常适合于学习不同的控制方式。

注意：1. RX62T套件中的DVD-ROM提供上述功能。

RX23T电机控制初学者工具包（RX23T的24V电机控制评估系统）

电机控制开发支持工具Renesas Motor Workbench

分析器功能减小了调试工作量。即使没有专业知识，调谐器功能也能助您轻松进行矢量控制。



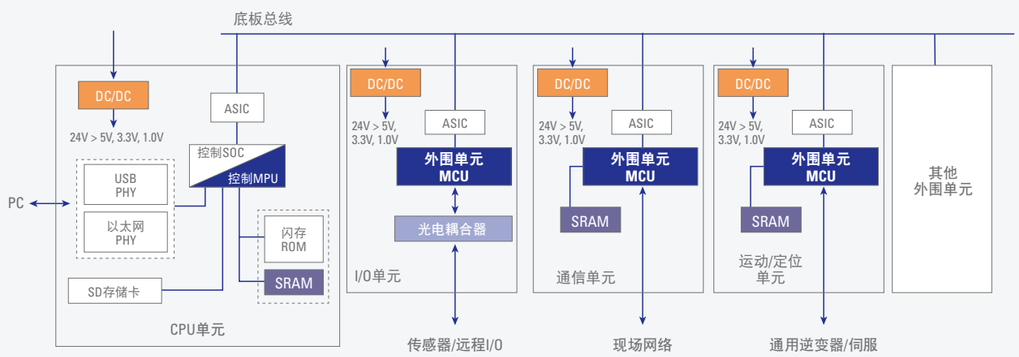
PLC系统配置和推荐产品

概述

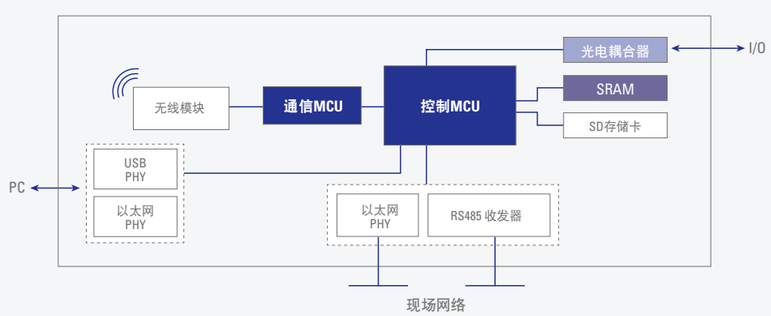
- 可编程逻辑控制器(PLC)用于控制交流伺服、通用逆变器和传感器等工业机械。广泛用于制造和加工生产线、机床和工业机器人等工厂自动化系统。为向各系统提供合适的控制能力，大型和中型系统使用模块型PLC（CPU单元和各种外围单元），而小型系统使用块型PLC（仅CPU单元）。
- 模块型PLC的外围单元包含符合最终用户特定要求的多种产品，开发资源的激增已成为需要解决的问题。为解决这个问题，瑞萨电子提供了基于RX族的外围单元平台，RX族涵盖了广泛的性能范围（32MHz到240MHz）和多种外围功能。这有助于减少所需的开发资源数量。
- 对于块型PLC，RX64M产品提供具有大容量RAM、以太网、USB、SDCard I/O集成功能的单芯片解决方案，从而实现性能提升和BOM尺寸缩减。此外，我们产品阵容中现在新增了RX65N/RX651，不仅与RX64M针脚兼容，并实现了全面优化。因此，我们能在客户扩展他们自身的产品系列时，提供更大的产品选择范围。
- 此外，如果RX族未达到性能要求，请考虑我们的RZ/A和RZ/N系列，均提供了更高的RAM容量。通过使用超大RAM，可以提高内存访问速度，进而提高客户产品的性能。

系统框图

模块型PLC：CPU单元+外围单元



块型PLC



推荐产品

微控制器和微处理器

块	推荐产品	最大工作频率	片上存储器（最大）	特点等
外围单元用MCU 或 控制MCU/控制MPU	RZA1L	400MHz	3MB RAM	与使用外部RAM相比，使用内部RAM时内存访问明显更快更稳定。 而如果要用单芯片解决方案同时进行延迟处理和网络处理，并为多个工业网络主协议提供支持，那么我们的RX/N1D将是适合您的产品。
	RZN1S	500MHz	6MB RAM	
	RZN1D	500MHz双	2MB (+DDR-IF)	
	RX71M	240MHz	4MB闪存 552KB RAM 64KB数据闪存	外围单元微控制器：模块型PLC • 为许多类型的外围单元创建基于RX的平台，有助于减少所需的开发资源（时间和成本）。 控制用微控制器：块型PLC • 除具有太网和USB等通信功能外，大内存容量还有助于减少所需的外部组件数量。 通信用微控制器 • TSIP-Lite功能可安全保护加密密钥，SDHI功能可实现与无线通信模块的快速数据通信。
	RX64M	120MHz		
	RX65N	120MHz	2MB闪存 640KB RAM	
	RX651			
	RX63N	100MHz	2MB闪存 256KB RAM 32KB数据闪存	
	RX631			
外围单元MCU或 通信MCU	RX231	54MHz	512KB闪存 64KB RAM 8KB数据闪存	
外围单元MCU	RX111	32MHz	512KB闪存 64KB RAM 8KB数据闪存	

内存

块	内存大小	推荐产品	访问时间（最大）	待机电流（典型）	功能等
SRAM	4M位	RMLV0408E系列 RMLV0416E系列	45ns	0.4μA	• 瑞萨电子独有的内存单元技术比全CMOS内存单元的软件耐错性高出500倍以上，提供了工业领域所需的极高可靠性。
	8M位	RMLV0808B系列 RMLV0816B系列			
	16M位	RMLV1616A系列	55ns	0.5μA	
	32M位	RMWV3216A系列		1.0μA	

模拟和功率器件

块	类别	推荐产品	主要规格	特点等
电源	DC/DC	RAA23015x	输入电压范围：7至28V；输出电压：0.8至6V 最大输出电流：3A 自动PFM（轻载、高效）模式	• 采用瑞萨电子微控制器套件，简化电源设计并缩短TAT。
		RAA23023x	输入电压范围：4.5至16V；输出电压：0.8至6V 最大输出电流：3A 自动PFM（轻载、高效）模式 双通道DC/DC	
绝缘	高速通信光电耦合器 Tr输出光电耦合器	PS9001 PS9123, PS9124 PS284x-4	10Mbps、小型、耐高压 小型SO5封装 普通引线封装	• 小型耐高压，适合小型系统

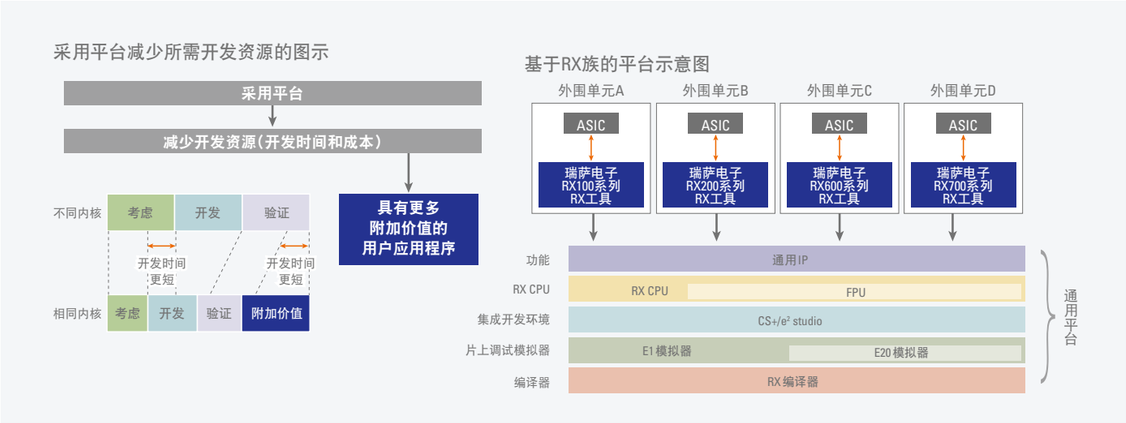
PLC推荐设备

■ 基于RX族的外围单元平台

1. 采用此平台减少开发资源

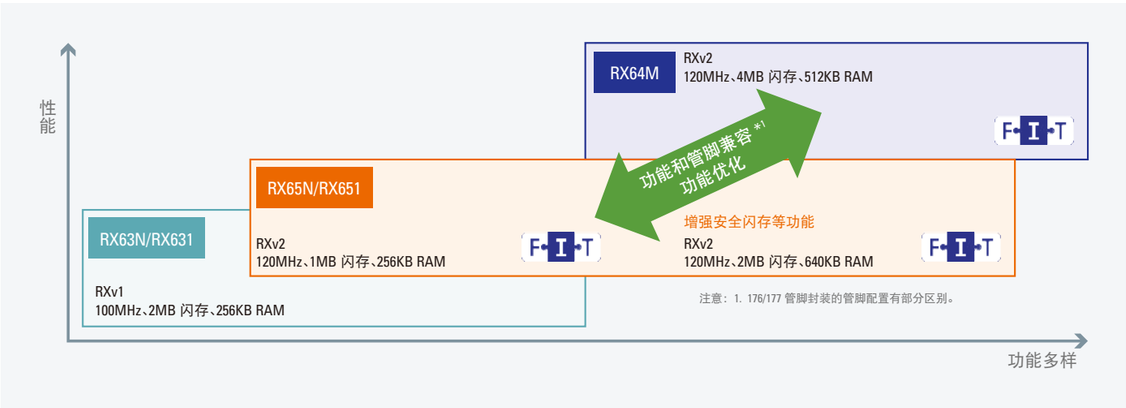
PLC的模块类型中有IO单元、网络单元和定位单元等外围单元，而各单元的MCU性能不同。当为各外围单元选择微控制器时，选择具有不同CPU架构、外围功能或开发环境的产品使现有软件复用变得较为困难，并会增加开发资源（开发时间和成本）。瑞萨电子提供了基于RX族微控制器的统一平台作为一种解决方案，涵盖从32MHz到240MHz的广泛性能范围。基于RX的该平台可以“复用软件资产”并“统一开发环境”，从而减少开发资源，并为用户应用带来附加价值。我们的RX平台减少了所需的开发资源，而目前我们正在准备固件集成技术(FIT)将为客户提供进一步支持以弥补资源缺口。

FIT将RX族所有示例代码的配置（如微控制器初始化、文件结构等）通用化，在用户应用中构建示例代码变得更为容易，因为所有接口也实现了通用化，用户应用可在不同的RX系列微控制器中无压力移动，从而减少客户所需的开发资源。



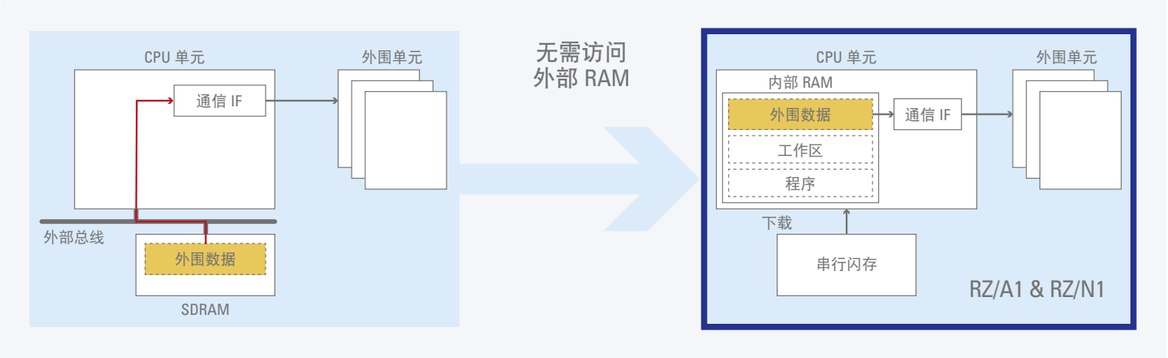
2. 添加新产品RX651/65N：在扩展产品系列时减少开发工作量

新增加的RX651/RX65N与RX600系列产品针脚和功能兼容，使设计升级/移植变得相当容易。此外，我们还为客户提供FIT、规格差异APN和Pin比较文档等更多支持，进一步减少客户在扩展自身产品系列时的资源需求。



■ 关于需要大容量RAM的单元推荐

通过将外围数据存储在内部RAM而不是外部RAM中，可以显著提高数据访问速度，从而提高客户系统的性能。



RZ/A1和RZ/N1在内部RAM大小、CPU性能等方面拥有丰富的产品系列，为客户找到最适合的产品系列提供了最佳选择。

系列	CPU内核	CPU频率 (MHz)	内部RAM (MB)
RZ/A1LC	Cortex®-A9	400	2MB
RZ/A1L			3MB
RZ/N1S	Cortex®-A7	500	6MB
RZ/N1D	Cortex®-A7双	500/500	2MB + (DDR IF)

■ 单芯内的网络处理和梯形图流程

RZ/N1D提供高CPU频率，大容量内存的I/F、USB、SDIO与PLC连接。

同时，瑞萨电子不仅提供IC，还提供评估模型SW PLC套件支持PROFINET、Ethernet/IP、EtherCAT等。可以缩短开发时间，以便立即评估工业以太网主通信处理和梯形图流程。

基本特征
- U-boot
- 驱动程序
- C2C （核间通信） 等

操作系统
- Linux
- ThreadX

评估版协议栈
主装置
软件 PLC
PROFINET
EtherNet/IP
EtherCAT 等
从属装置
PROFINET
EtherNet/IP DLR
EtherCAT 等

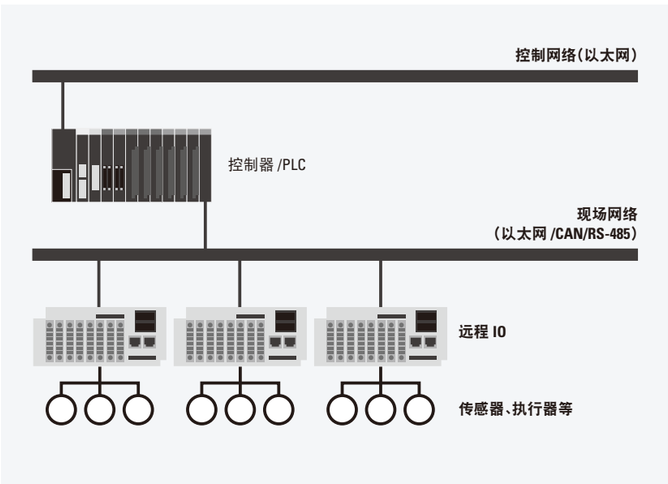
*有关完整版协议栈，请联系最近的堆栈供应商

RZ/N1D 框图

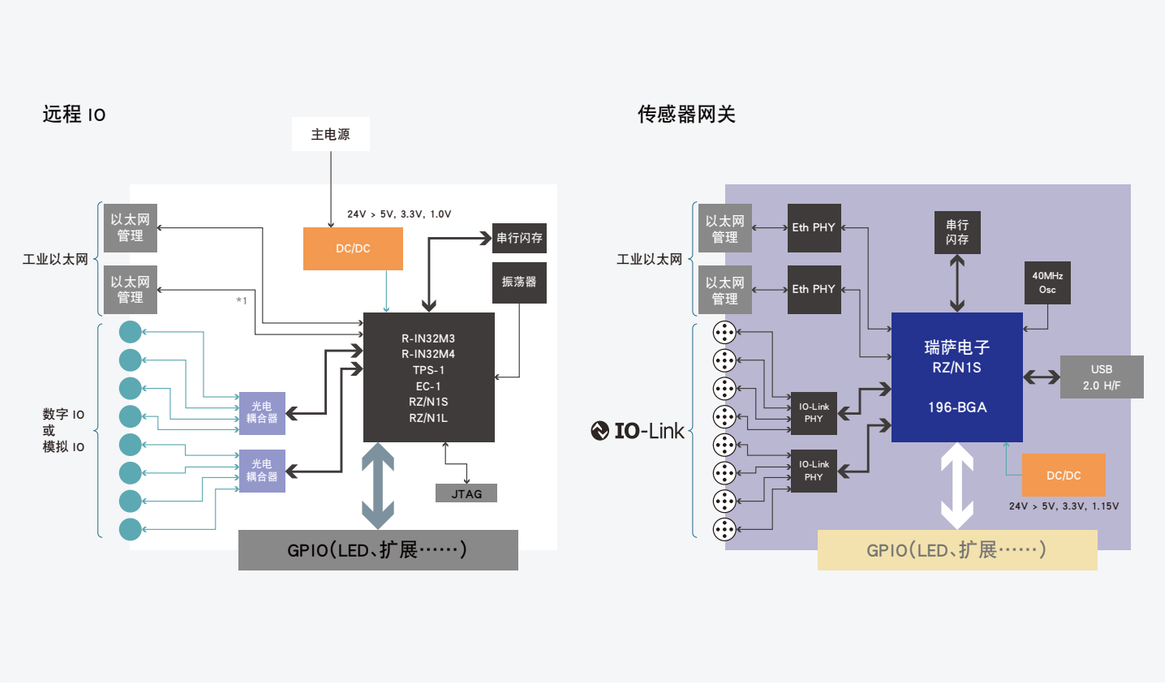
远程IO系统配置和推荐产品

概述

- 远程I/O使主设备（如PLC）能够通过网络控制远程位置的数据输入和输出。输入和输出信号为数字或模拟均可。
- 客户正逐渐从以往基于RS-485/RS-232串行通信的工业协议转换到基于以太网的工业协议。R-IN32系列是支持这两种工业网络的单芯片器件。



系统框图



推荐产品

工业通信IC

块	类别	推荐产品	CPU	工作频率(MHz)	工作电压(V)	片上RAM（最大）	特点等
工业通信控制器	工厂自动化IC	R-IN32M3-EC	Cortex®-M3	100	3.3V (I/O) 1.0V（内核）	1.3MB (ECC)	• 单芯片支持包括EtherCAT等的多种工业协议。 • 片上100Mbps以太网PHY。
		R-IN32M3-CL	Cortex®-M3	100	3.3V (I/O) 1.0V（内核）	1.3MB (ECC)	• 单芯片支持包括CC-Link IE Field等的多种工业协议。
		R-IN32M4-CL2	带FPU的Cortex®-M4处理器	100	3.3V (I/O) 2.5V (PHY) 1.0V（内核）	1.3MB (ECC)	• 单芯片支持包括CC-Link IE Field等的多种工业协议。 • 片上1000Mbps以太网PHY。
		EC-1	带FPU的Cortex®-R4处理器	150	3.3V (I/O) 1.2V（内核）	紧密耦合内存512KB + 32KB (ECC)	• 支持EtherCAT的通信芯片，结合具有卓越实时性能的结构和集成EtherCAT从属控制器。
		TPS-1	—		3.3V (I/O) 1.0V（内核）	—	• 提供确认符合POROFINET IRT标准（工业以太网通信标准之一，涉及越来越多的开放式网络应用）的设备。
	RZ/N	RZ/N1S	Cortex®-A7	500	3.3V (I/O) 1.15V（内核）	6MB (ECC)	• 设备支持EtherCAT、EtherNet/IP、PROFINET、SERCOS、POWERLINK、IO Link Master等多种协议。
			Cortex®-M3	125			
		RZ/N1L	Cortex®-M3	125	3.3V (I/O) 1.15V（内核）	6MB (ECC)	• 设备支持EtherCAT、EtherNet/IP、PROFINET、SERCOS、POWERLINK等多种协议。

模拟和功率器件

块	类别	推荐产品	主要规格	特点等
电源	DC/DC	RAA23015x	输入电压范围：7至28V；输出电压：0.8至6V 最大输出电流：3A 自动PFM（轻载、高效）模式	• 采用瑞萨电子微控制器套件，简化电源设计并缩短TAT。
		RAA23023x	输入电压范围：4.5至16V；输出电压：0.8至6V 最大输出电流：3A 自动PFM（轻载、高效）模式 双通道DC/DC	
绝缘	Tr输出光电耦合器	PS2811-4	SSOP封装 低输入	• 小型耐高压，适合小型系统
		PS2801C-4	SSOP封装	

远程IO系统的推荐设备

■工业通信IC

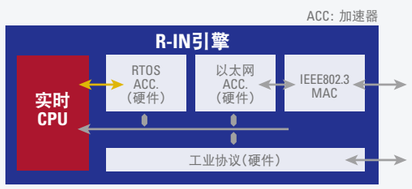
如今，工业以太网在工厂中迅速普及，迫切需要支持的机器和模块。该项高需求的特点包括支持多种工业以太网协议和可以提高工厂生产力的卓越实时响应能力。这两方面的重要性毋庸置疑。瑞萨电子的R-IN32M系列提供上述功能，有助于提高生产力并降低生产线成本。

R-IN32M的优势

1. 集成实时操作系统加速器(HW-RTOS)和以太网加速器

R-IN32M3最突出的特点之一就是可通过硬件中实时操作系统的基本功能进行高速操作，实现工业以太网通信的高速实时响应和高精度通信控制。由于新型R-IN32M3系列中的硬件支持CPU的重载操作，因此CPU和HW-RTOS的组合使超高速实时响应速度达到常规软件实时操作系统速度的五至十倍。此外，常规CPU处理操作时间差异导致的波动大幅降低，只有之前的五分之一到十分之一。

R-IN引擎：工业网络引擎

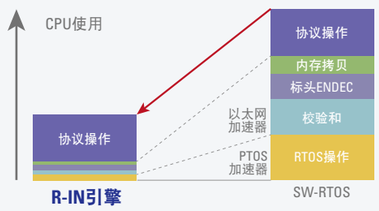


支持多协议和灵活升级的加速器

R-IN引擎带来的效益

为产品增加新价值

◎多协议支持
◎添加应用程序
◎改善检查功能（功能安全）
◎添加传感器节点
◎智能功能



2. 多协议支持（EtherCAT、EtherNet/IP、PROFINET等）

R-IN32M3系列支持多个工业以太网协议，包括CC-Link IE Field和EtherCAT以及常规开放网络协议。

以太网协议：

EtherCAT*1、EtherNet/IP、PROFINET (RT)、Modbus TCP和CC-Link IE Field*2

开放网络协议：

CANopen、DeviceNet、Modbus RTU/ASCII和CC-Link

注意：1. 仅R-IN32M3-EC支持。
2. 仅R-IN32M3-CL支持。

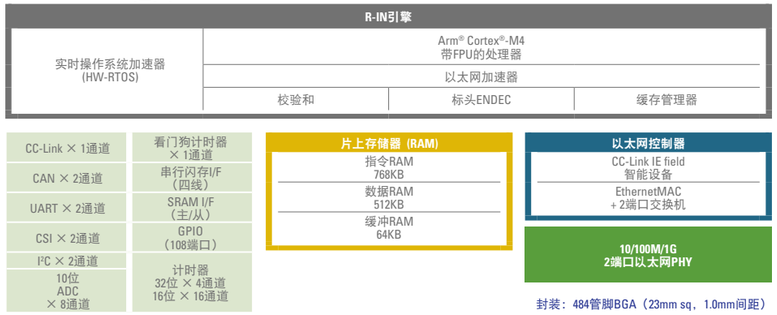
支持工业以太网协议	推荐产品
CC-Link IE字段	R-IN32M3-CL，R-IN32M4-CL2
EtherCAT	RZ/N1S, RZ/N1L, RZ/T1, EC-1, R-IN32M3-EC
EtherNet/IP	RZ/N1S, RZ/N1L, RZ/T1, R-IN32M3, R-IN32M4-CL2
Modbus/TCP	RZ/N1S, RZ/N1L, RZ/T1, R-IN32M3, R-IN32M4-CL2
PROFINET RT	RZ/N1S, RZ/N1L, RZ/T1, R-IN32M3, R-IN32M4-CL2
PROFINET IRT	TPS-1
以太网POWERLINK	RZ/N1S, RZ/N1L
Sercos III	RZ/N1S, RZ/N1L
OPC-UA	RZ/N1S, RZ/N1L, RZ/T1, R-IN32M3, R-IN32M4-CL2

R-IN引擎产品列表

■工业以太网通信IC（R-IN32M4）

具有千兆支持的片上以太网PHY简化了PHY外围硬件的设计，缩短了开发时间，并减小了PCB尺寸。具有集成浮点单元(FPU)和8通道10位A/D转换器和16通道16位计时器等片上功能的CPU内核可广泛支持各种工业应用。

R-IN32M4-CL2框图



快速实时处理
- R-IN引擎
  - 带FPU的Arm® Cortex®-M4处理器（以100MHz运行的32位RISC CPU）
  - 实时操作系统加速器
  - 以太网加速器

支持工业以太网
- CC-Link IE控制器
- 片上10/100/1,000Mb以太网PHY
- 1.3MB ECC内存（指令RAM、数据RAM、缓冲RAM）

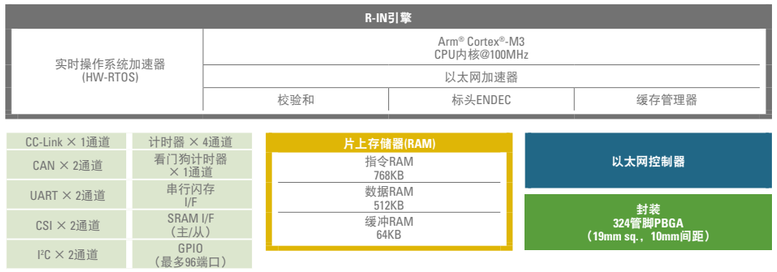
多种外围功能
- 串行闪存接口可减少外部ROM安装区域
- SRAM接口支持（可连接外部MPU）
- CAN × 2通道，I²C × 2通道
- 最多106通用端口
- 10位SAR ADC（8通道）

■工业以太网通信IC（R-IN32M3系列）

R-IN32M3-EC具有集成10/100以太网PHY，无需外部PHY。可以采用更小型的模块板。另一方面，R-IN32M3-CL在硬件上实现了CC-Link IE协议，配备1Gbps以太网MAC，并且（当与外部1Gbps以太网PHY配对时）支持1Gbps以太网通信。

- R-IN32M3-EC:支持的协议
  EtherCAT、EtherNet/IP、PROFINET (RT)、Modbus TCP、CANopen、DeviceNet、Modbus RTU/ASCII和CC-Link
- R-IN32M3-CL:支持的协议
  EtherNet/IP、PROFINET (RT)、Modbus TCP、CC-Link IE Field、CANopen、DeviceNet和Modbus RTU/ASCII、CC-Link

R-IN32M4-CL2框图



快速实时处理
- R-IN引擎
  - Arm® Cortex®-M3（以100MHz运行的32位RISC CPU）
  - 实时操作系统加速器
  - 以太网加速器

支持工业以太网
- 多协议支持
  - 每个产品都有各自的自定义控制器。
    EC版：片上EtherCAT控制器
    CL版：片上CC-Link IE控制器
- 片上2端口以太网交换机（IEEE 1588、DLR、切入式集线器功能等）
- 1.3MB ECC内存（指令RAM、数据RAM、缓冲RAM）

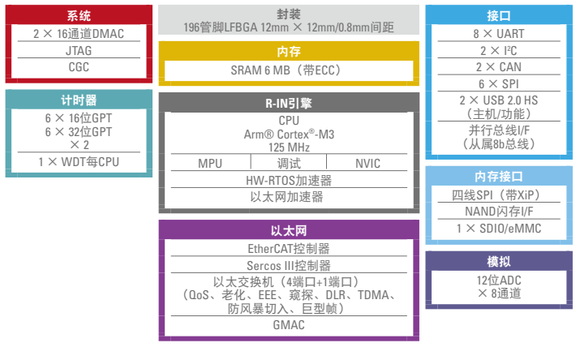
多种外围功能
- 串行闪存接口可减少外部ROM安装区域
- SRAM接口支持（可连接外部MPU）
- CAN × 2通道，I²C × 2通道
- 最多96通用端口

RZ/N1S组

RZ/N1S将Cortex®-A7和大容量内置RAM装在小型封装中。由于可以减少外围部件，所以适用于小型PLC、HMI等。此外，由于具有成熟的R-IN引擎作为工业以太网通信的加速器，因此可用于协议网关和传感器中枢等。

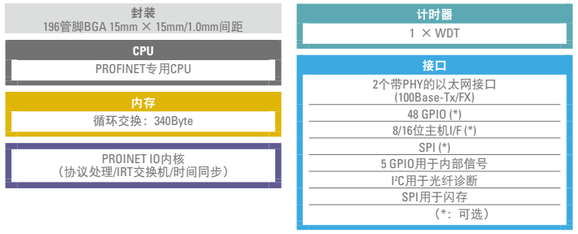
RZ/N1L组

RZ/N1L配备作为工业以太网通信加速器的“R-IN引擎”，可以用于需要实时响应的工业网络设备的通信部分。通过集成EtherCAT和Sercos III从属专用H/W，可以处理多种协议。



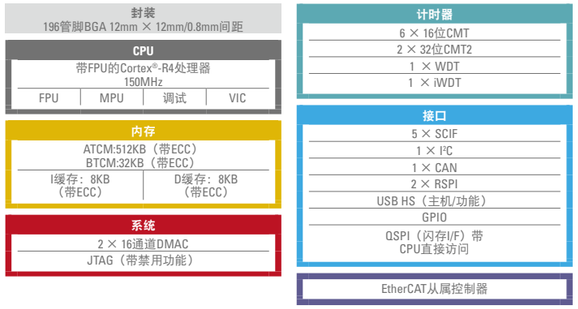
PROFINET通信IC（TPS-1）

这是一种工业网络ASIC，旨在为PROFINET IO设备提供完整的硬件解决方案。集成双端口PHY和PROFINET IRT交换机，桥延迟小于3us。



EtherCAT通信IC（EC-1）

EC-1是一种易于实现的高效解决方案，同时具备处理I/O以及网络接口的处理能力。



CONNECT IT! 以太网 RZ/N

CONNECT IT! 以太网RZ/N对于使用RZ/N1进行开发的新手开发人员而言是最适合的解决方案套件。套件不仅带有评估板，还带有一个JTAG模拟器和各种样本软件。通过根据启动手册设置开发板，您可以评估Linux OS或R-IN引擎，或使用EtherCAT或各种其他协议的主从通信。

除了三种CPU板（RZ/N1D、RZ/N1S和RZ/N1L），还提供一个扩展板帮助您评估各种外围功能；您可以根据应用选择要使用的评估板。通过CONNECT IT!这一以太网RZ/N套件体验RZ/N1的性能和功能。

解决方案套件内容

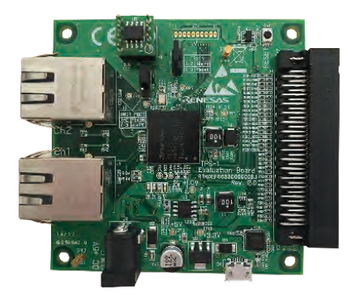
- JTAG模拟器
  - IAR I-jet Lite（20管脚平带/USB电缆）
- 2根USB电缆
- RZ/N解决方案套件DVD
  - 用户手册
  - OS (Linux, ThreadX® *, HW-RTOS)
  - 软件PLC Codesys
  - 协议栈
    - > EtherCAT®
    - > Modbus
    - > PROFINET® *
    - > Ethernet/IP™ *
    - > 等
- 启动手册
- 管脚设置工具

* 评估版

适合TPS-1 “Y-CONNECT-IT-TPS-1L”的低成本解决方案套件

新的TPS-1低成本解决方案套件允许通过TPS-1 PROFINET IRT设备芯片实现简单有效的PROFINET IRT设计。除了TPS-1板，套件具有被动适配器板，允许对几乎任何MCU进行简单的连接，还有包含软件和多根电缆的DVD。

TPS-1板运行最新的PROFINET IRT软件并仅配备PROFINET IRT网络所需的基本电路。由于硬件得到优化，PROFINET领域的入门成本大大降低，且不会以可用性为代价。连接上提供所有GPIO和额外的控制信号，可以轻松访问。



TPS-1开发板

被动适配器板

工业传感技术

传感器无疑是各工业部门中增长最快的市场，因为工业正朝着采用工业物联网的方向发展。
传感器，或所谓的边缘应用程序，现在在下至所有传感器级别的智能工厂可视化，和进行大数据收集以进行提高制造工艺的分析中发挥着重要作用。

目标应用

现代工厂的复杂性和对机械效率的要求带来了对精密模拟和处理集成日益增长的需求，其目的在于简化产品开发周期，帮助降低整体系统功耗、规模和成本，同时扩大信号调节和处理。我们的解决方案为工厂自动化和过程自动化带来了收益。
工厂自动化的目标应用示例有挡光板、测距，或近程、超声波、光电等传感技术。
在过程自动化传感器方面，包括寻址、加工技术发送器、压力、温度、料位和工业秤等应用。

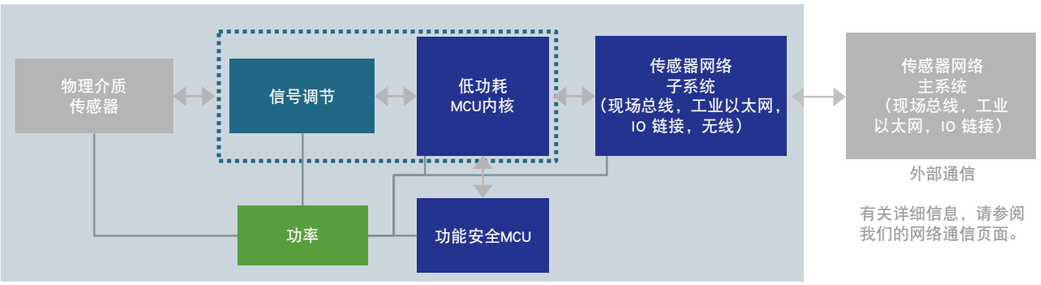
工厂自动化传感器

过程自动化传感器

系统配置

传感系统的功能是将可变物理介质精确地表达成控制系统可用的电子信息格式。此类系统的信号调节和处理包含以下项目：
- 高精度模拟电子信号调节
- 在减少后的功率预算上进行数字处理
- 智能控制和智能自动化：诊断/校准/配置/自监控
- 信号保护和通过标准通信通道进行传输

系统框图



有关详细信息，请参阅
我们的网络通信页面。

推荐产品

Microcontrollers and Microprocessors

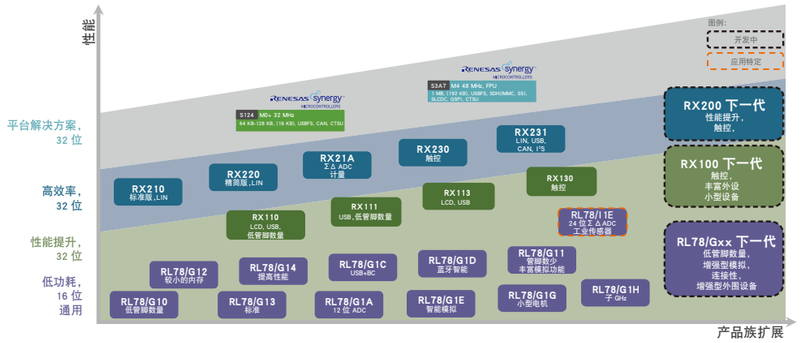
块	推荐产品	工作频率(MHz)	工作电压(V)	片上RAM（最大）	特点等
传感器控制器的 MCU	RX110	32MHz	1.8-3.6	16	小封装且简单。从 8 KB/8 KB 至 128 KB/16 KB ROM/RAM 的低管脚数产品阵容，36-64 管脚。12 位 A/D 转换器、计时器、串行接口等内置于 4 × 4 mm 的小封装内。RX110 适用于需要小尺寸和处理性能的传感器中枢。
	RX230/231	54MHz	1.8-5.5	64	低功耗与高性能 32 位 RXv2 CPU 内核的最佳组合，配备增强型 DSP 和 FPU。即使在低电流供电能力环境下，也可以执行高性能数字滤波、浮点操作和其他处理。 同时，RX231 组实现了工业顶级的通信安全与加密功能。
	Synergy S124	32MHz	1.6-5.5	16	Arm® Cortex®-M0+，适用于需要低功耗操作模式和 CPU 内核快速唤醒时间的传感和控制应用，除了安全与保障，S124 MCU 还包含一个 14 位 A/D 转换器、12 位 D/A 转换器和一个电容式触觉传感单元。
	RL78/G1A	32MHz	1.6-3.6	4	提供最低电流消耗量（CPU：66 μ A/MHz，待机 (STOP)：230 nA）和高性能 43.2 DMIPS (32 MHz)。内置高分辨率 12 位 A/D 转换器、片上振荡器、数据闪存和安全功能（检测硬件非法操作的功能）。这些微控制器具有 25-64 管脚的 LGA/BGA 产品阵容和其他小型封装，非常适合工业传感器应用。
	RL78/I1E	32MHz	2.4-5.5	8	具有 24 位增量累加 MCU 的模拟前端。 增强型模拟功能，如配备可编程增益的可配置 OpAmp，支持反相、非反相拓扑或仪表放大器。封装阵容小至 4 mm x 4 mm 或 5 mm x 5 mm，以减少 PCB 占用工作温度高达 125℃，使其成为极端环境下的理想解决方案。

工业通信IC

块	类别	推荐产品	CPU	工作频率(MHz)	工作电压(V)	片上RAM（最大）	特点等
工业通信控制器	工厂自动化IC	R-IN32M3-EC	Cortex®-M3	100	3.3V (I/O) 1.0V（内核）	1.3MB (ECC)	• 单芯片支持包括EtherCAT等的多种工业协议。 • 片上100Mbps以太网PHY。
		R-IN32M3-CL	Cortex®-M3	100	3.3V (I/O) 1.0V（内核）	1.3MB (ECC)	• 单芯片支持包括CC-Link IE Field等的多种工业协议。
		R-IN32M4-CL2	带FPU的Cortex®-M4处理器	100	3.3V (I/O) 2.5V (PHY) 1.0V（内核）	1.3MB (ECC)	• 单芯片支持包括CC-Link IE Field等的多种工业协议。 • 片上1000Mbps以太网PHY。
		EC-1	带FPU的Cortex®-R4处理器	150	3.3V (I/O) 1.2V（内核）	紧密耦合内存512KB + 32KB (ECC)	• 支持EtherCAT的通信芯片，结合具有卓越实时性能的结构和集成EtherCAT从属控制器。
		TPS-1	—		3.3V (I/O) 1.0V（内核）	—	• 提供确认符合POROFINET IRT标准（工业以太网通信标准之一，涉及越来越多的开放式网络应用）的设备。
	RZ/N	RZ/N1S	Cortex®-A7	500	3.3V (I/O) 1.15V（内核）	6MB (ECC)	• 设备支持EtherCAT、EtherNet/IP、PROFINET、SERCOS、POWERLINK、IO Link Master等多种协议。
			Cortex®-M3	125			
		RZ/N1L	Cortex®-M3	125	3.3V (I/O) 1.15V（内核）	6MB (ECC)	• 设备支持EtherCAT、EtherNet/IP、PROFINET、SERCOS、POWERLINK等多种协议。

更多产品选择

有更多产品阵容可供客户选择。详情请参阅产品网页。



率先一步

RENESAS synergy™ PLATFORM

利用Renesas Synergy，更快更轻松地进入市场。
作为首个完全认证合格的MCU软件和硬件平台，我们帮助您在更短时间内接触更多的人。

为何选择SYNERGY?

加快开发
将API以下的一切都交给我们，让您可以专注优化产品，让其脱颖而出。

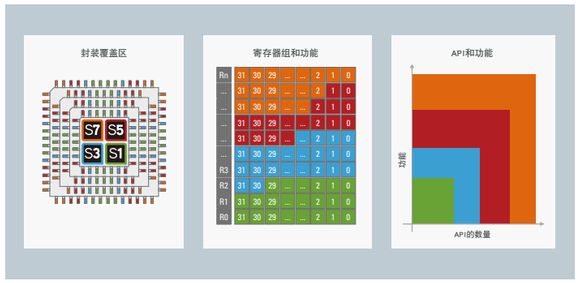
降低总拥有成本
从始至终，帮助您降低成本——技术、开发和维护均涵盖在内。

降低门槛
不会面临前期投入、复杂许可，或从头开始等阻碍，可直接着手创新。

体验该平台的
功效
主要功能
- 完整且符合资格的IoT平台
- 一流的MCU、软件和工具
- 经过集成和测试
- 使用软件附件提供更多功能
- 由瑞萨电子提供支持和维护
- 免费提供软件和工具的生产许可证

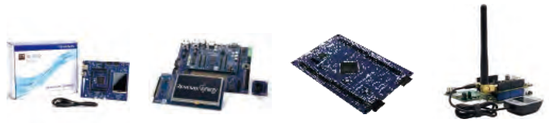
SYNERGY硬件
一种可扩展且具有管脚兼容性的Arm® Cortex®型MCU族，配备用于加速产品开发的硬件套件

SYNERGY微控制器
一种基于Arm® Cortex®-M的MCU族，运行功率为32 MHz至240 MHz之间，闪存大小在64KB至4MB之间不等，完全可通过软件API进行访问。
从四种具有扩展特性的Synergy MCU系列中选择，以获得连接性、保障性、安全性、模拟以及人机界面(HMI)，实现高程度的代码复用。



管脚、功能、功能兼容性

SYNERGY套件
设计用于帮助进行评估、原型制作并基于项目要求快速开始开发代码。
使用入门套件探索Synergy平台的全部内容，或者使用推广套件执行快速的评估。使用目标板套件评估特定MCU组的功能，并适应开发套件访问所有的MCU功能。



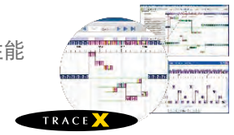
SK/PK板　DK板　TB板　AE/PE板

SYNERGY软件
为Synergy平台开发和优化、经过商业认证合格的软件

开发工具
- e² studio集成解决方案开发环境(ISDE)，配备GCC编译器和自动代码生成

- 面向Renesas Synergy™ 集成开发环境的IAR Embedded Workbench®用于生成执行速度快、高度紧凑的代码

- TraceX®用于可视化地监测运行时性能



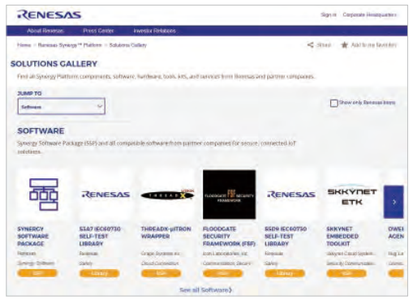
- GUIX Studio™用于支持拖放式图形用户界面(GUI)设计

SYNERGY软件包
经过验证的应用程序框架和API，可通过集成商用实时操作系统(RTOS)、中间件套件、多个资料库以及经瑞萨电子作为Synergy平台核心组件进行完全认证和维护的底层驱动程序来简化复杂的功能。

SYNERGY软件附件
使用专用SSP兼容功能为通信协议、增强型安全功能、云服务和由瑞萨电子合作伙伴开发及支持的第三方已验证软件附件(VSA)提供的控制算法扩展功能
使用未来的SSP补充软件附件提前访问新功能和实用程序

SYNERGY解决方案库
您所看到的内容都已通过验证，与Synergy平台兼容，因此您可以放心浏览并选择。选择合作伙伴公司和瑞萨电子提供的产品和服务。

解决方案库部分
- 软件
- 软件工具
- 硬件组件
- 套件
- 合作伙伴项目
- 硬件工具
- 生产工具
- 应用项目
- 安全性
- 云连接
- 人机界面
- 设计和测试服务



微控制器和SoC开发工具

■RX族开发工具

瑞萨电子通过提供集成开发环境、实时操作系统、中间件和编程工具等显著增强开发环境，为RX的所有开发阶段提供支持。瑞萨电子集成开发环境将使您能够快速、轻松地完成编码、构建和调试任务，有助于缩短系统开发时间。

此外，RX族还提供引入了称为固件集成技术(FIT)的新概念的各种软件（中间件模块、外围功能模块）。该软件代码可以纳入到用户应用程序中，简化了RX微控制器之间的移植过程，实现了开发各种产品所需的通用型逆变器的微控制器平台。

介绍 → **开发** → **批量生产**

免费评估版

免费评估版工具

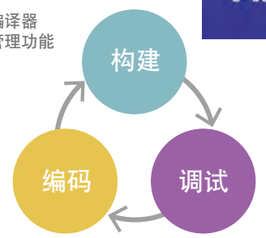
可以立即使用的
初学者工具包

瑞萨电子集成开发环境

CS+

高性能编译器
和构建管理功能

e² studio



易于使用的编辑器和自动代
码生成功能

软件

中间件

驱动程序

OS

示例代码

提供低成本和方便调试环境的
E2 Lite、E1和E20片上调试模拟器

注意：CS+ 未在美国和欧洲一般销售。
对 CS+ 感兴趣的美国和欧洲客
户请联系我们的区域营销部门
了解详细信息。

瑞萨电子闪存编程器
闪存编程软件

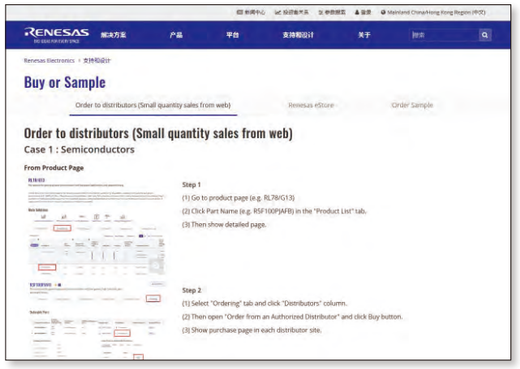
PG-FP6独立闪存
编程器

■在线购买瑞萨电子微控制器

可以在我们的网站在线购买瑞萨电子微控制器。可以从工作单位或家用电脑上24小时随时进行访问直接下单，一件起售。瑞萨电子通过销售网络为每一位从事产品开发的客户提供强有力的支持。

您也可以从网站购买瑞萨电子微控制器。

点击瑞萨电子网站上的购买/样品。



http://www.renesas.com/

只需输入您要购买产品的名称、 数量和收货地址， 我们会将您的订单直接寄送到指定地址。 我们也可以满足加急派送的要求。

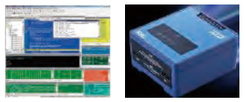
■RZ/T, RZ/N系列开发工具

RZ/T, RZ/N系列：开发环境（集成开发环境）

	arm	IAR SYSTEMS	eSOL	RENESAS
支持系列	RZ/T	RZ/T, RZ/N	RZ/T	RZ/T, RZ/N
开发环境	• DS-5	• IAR Embedded Workbench® for Arm®	• eBinder	• e² studio*3
编译器	• Arm CC*1	• IAR C/C++编辑器*2	• Arm CC*1	• GNU工具*4
ICE	• DSTREAM™ • ULINKpro™ • ULINKproD™ • ULINK2™	• I-jet™/I-jet Trace™ for Arm® Cortex®-A/R/M • JTAGjet-Trace	• PARTNER-Jet2 来自京都微型计算机 • adviceLUNA II 来自DTS INSIGHT	• J-Link LITE • J-Link系列 来自Segger*5

注意：1. Arm CC有功能完备的免费评估版，但使用期限为30天。有关详细信息，请联系DS-5销售代理商。
2. 免费评估许可证可提供30天限时评估或内存限制为32KB的永久评估。(www.iar.com/EWARM)
3. 瑞萨电子基于Eclipse的开发环境(http://www.renesas.com/e2studio)
4. GNU工具和支持网站(https://gcc-renesas.com)
5. 瑞萨不处理Segger的ICE。有关详细信息，请联系销售代理商。

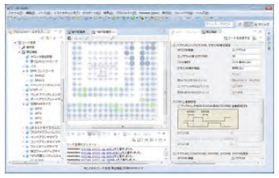
RZ/T, RZ/N系列开发工具（调试器、ICE）

	KYUMC Kyoto Microcomputer Co., Ltd.	DTS INSIGHT Our insight, your value	Computex
调试器	• PARTNER-Jet2 	• microVIEW-PLUS	• CSIDE第6版
ICE		• adviceLUNA II	• PALMiCE3
兼容编译器	• exeGCC（来自京都微型计算机） • GNU工具*1 • Arm CC*2 • IAR C/C++编译器*3等	• Arm CC*2 • GNU工具*1等	• Arm CC*2 • IAR C/C++编辑器*3 • GNU工具*1等

注意：1. GNU工具和支持网站(https://gcc-renesas.com)
2. Arm CC有功能完备的免费评估版，但使用期限为30天。有关详细信息，请联系DS-5销售代理商。
3. 免费评估许可证可提供30天限时评估或内存限制为32KB的永久评估。(www.iar.com/EWARM)

e² studio：基于Eclipse的集成开发环境 （RZ/T系列）

e² studio是一种基于Eclipse开源集成开发环境和C/C++中CDT插件支持开发的集成开发环境。与RZ/T系列兼容的e² studio版本支持代码生成插件。

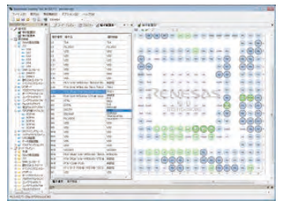


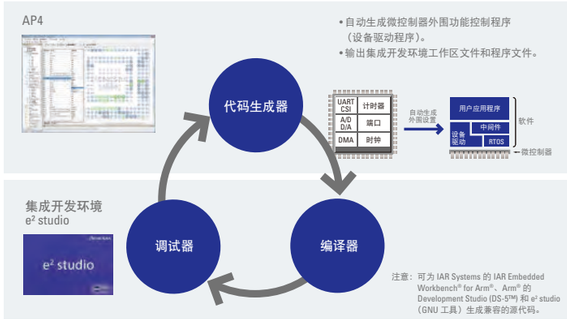
• C/C++perspective：代码生成插件
用户可以获得该代码生成插件，通过在图形用户界面中输入设置，即可生成瑞萨电子微处理器外围功能（计时器、UART、A/D转换器等）的设备驱动程序。可以在管脚表中指定复用管脚的处理，并查看管脚分配图确认设置。

AP4：代码生成支持工具（RZ/T系列）

AP4是一种可根据用户输入的设置，自动生成外围功能控制程序（设备驱动程序）的独立工具。构建工具（编译器）可选择。可以生成匹配特定构建工具的外围功能控制程序，并与集成开发环境实现互操作。

与RZ/T系列兼容的AP4版本可生成与IAR Systems的IAR Embedded Workbench® for Arm®、Arm®的Development Studio (DS-5™)和e² studio（GNU工具）兼容的源代码。





Notice

1. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation or any other use of the circuits, software, and information in the design of your product or system. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any losses and damages incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
2. Renesas Electronics hereby expressly disclaims any warranties against and liability for infringement or any other claims involving patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties, by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document, including but not limited to, the product data, drawings, charts, programs, algorithms, and application examples.
3. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
4. You shall not alter, modify, copy, or reverse engineer any Renesas Electronics product, whether in whole or in part. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any losses or damages incurred by you or third parties arising from such alteration, modification, copying or reverse engineering.
5. Renesas Electronics products are classified according to the following two quality grades: "Standard" and "High Quality". The intended applications for each Renesas Electronics product depends on the product's quality grade, as indicated below.
   "Standard": Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; industrial robots; etc.
   "High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control (traffic lights); large-scale communication equipment; key financial terminal systems; safety control equipment; etc.
   Unless expressly designated as a high reliability product or a product for harsh environments in a Renesas Electronics data sheet or other Renesas Electronics document, Renesas Electronics products are not intended or authorized for use in products or systems that may pose a direct threat to human life or bodily injury (artificial life support devices or systems; surgical implantations; etc.), or may cause serious property damage (space system; undersea repeaters; nuclear power control systems; aircraft control systems; key plant systems; military equipment; etc.). Renesas Electronics disclaims any and all liability for any damages or losses incurred by you or any third parties arising from the use of any Renesas Electronics product that is inconsistent with any Renesas Electronics data sheet, user's manual or other Renesas Electronics document.
6. When using Renesas Electronics products, refer to the latest product information (data sheets, user's manuals, application notes, "General Notes for Handling and Using Semiconductor Devices" in the reliability handbook, etc.), and ensure that usage conditions are within the ranges specified by Renesas Electronics with respect to maximum ratings, operating power supply voltage range, heat dissipation characteristics, installation, etc. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any malfunctions, failure or accident arising out of the use of Renesas Electronics products outside of such specified ranges.
7. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of Renesas Electronics products, semiconductor products have specific characteristics, such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Unless designated as a high reliability product or a product for harsh environments in a Renesas Electronics data sheet or other Renesas Electronics document, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. You are responsible for implementing safety measures to guard against the possibility of bodily injury, injury or damage caused by fire, and/or danger to the public in the event of a failure or malfunction of Renesas Electronics products, such as safety design for hardware and software, including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult and impractical, you are responsible for evaluating the safety of the final products or systems manufactured by you.
8. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. You are responsible for carefully and sufficiently investigating applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive, and using Renesas Electronics products in compliance with all these applicable laws and regulations. Renesas Electronics disclaims any and all liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
9. Renesas Electronics products and technologies shall not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations. You shall comply with any applicable export control laws and regulations promulgated and administered by the governments of any countries asserting jurisdiction over the parties or transactions.
10. It is the responsibility of the buyer or distributor of Renesas Electronics products, or any other party who distributes, disposes of, or otherwise sells or transfers the product to a third party, to notify such third party in advance of the contents and conditions set forth in this document.
11. This document shall not be reprinted, reproduced or duplicated in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products.

(Note 1) "Renesas Electronics" as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its directly or indirectly controlled subsidiaries.
(Note 2) "Renesas Electronics product(s)" means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

(Rev.4.0-1 November 2017)

SALES OFFICES

Refer to "http://www.renesas.com/" for the latest and detailed information.

Renesas Electronics Corporation
TOYOSU FORESIA, 3-2-24 Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-0061, Japan

Renesas Electronics America Inc.
1001 Murphy Ranch Road, Milpitas, CA 95035, U.S.A.
Tel: +1-408-432-8888, Fax: +1-408-434-5351

Renesas Electronics Canada Limited
9251 Yonge Street, Suite 8309 Richmond Hill, Ontario Canada L4C 9T3
Tel: +1-905-237-2004

Renesas Electronics Europe Limited
Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K
Tel: +44-1628-651-700

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadiastrasse 10, 40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49-211-6503-0, Fax: +49-211-6503-1327

Renesas Electronics (China) Co., Ltd.
Room 1709 Quantum Plaza, No.27 ZhichunLu, Haidian District, Beijing, 100191 P. R. China
Tel: +86-10-8235-1155, Fax: +86-10-8235-7679

Renesas Electronics (Shanghai) Co., Ltd.
Unit 301, Tower A, Central Towers, 555 Langao Road, Putuo District, Shanghai, 200333 P. R. China
Tel: +86-21-2226-0888, Fax: +86-21-2226-0999

Renesas Electronics Hong Kong Limited
Unit 1601-1611, 16/F., Tower 2, Grand Century Place, 193 Prince Edward Road West, Mongkok, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2265-6688, Fax: +852 2886-9022

Renesas Electronics Taiwan Co., Ltd.
13F, No. 363, Fu Shing North Road, Taipei 10543, Taiwan
Tel: +886-2-8175-9600, Fax: +886 2-8175-9670

Renesas Electronics Singapore Pte. Ltd.
80 Bendemeer Road, Unit #06-02 Hyflux Innovation Centre, Singapore 339949
Tel: +65-6213-0200, Fax: +65-6213-0300

Renesas Electronics Malaysia Sdn.Bhd.
Unit 1207, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No. 18, Jln Persiaran Barat, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: +60-3-7955-9390, Fax: +60-3-7955-9510

Renesas Electronics India Pvt. Ltd.
No.777C, 100 Feet Road, HAL 2nd Stage, Indiranagar, Bangalore 560 038, India
Tel: +91-80-67208700, Fax: +91-80-67208777

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
17F, KAMCO Yangjae Tower, 262, Gangnam-daero, Gangnam-gu, Seoul, 06265 Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5338

瑞萨电子株式会社

www.renesas.com

© 2018 Renesas Electronics Corporation.
All rights reserved.

Document No. R30CA0162CJ0300