

2020年08月



中文版

Japan
Korea
Taiwan
Americas
Europe
China
ASEAN
India
Turkey
Mexico
Thailand



CC-Link IE TSN兼容产品 开发方法指导手册



CC-Link IE TSN
Open the Future of Connected Industries



CC-Link协会 (CLPA) 加速智能工厂的建设， 是开发真正开放式工业网络的 全球领导者。

来自日本及亚洲的首个现场网络 CC-Link 协议家族。

已获得 ISO 和 IEC 国际标准，并逐步发展成为制造业各个领域的全球标准网络。

如今，CC-Link 协会领先全球推出了崭新的工业网络“CC-Link IE TSN”，

融入普通工业以太网的扩充标准 TSN(时间敏感网络)技术，

加快构建使用工业物联网的智能工厂。

CC-Link IE TSN 支持更多样的开发方法，提高了整体的开放性，

满足不断增长的市场需求，如在制造现场使用各种传感器、需要使用高性能驱动设备、

以及各种设备的网络化、网络在各种行业的应用等。



CC-Link IE TSN

Open the Future of Connected Industries

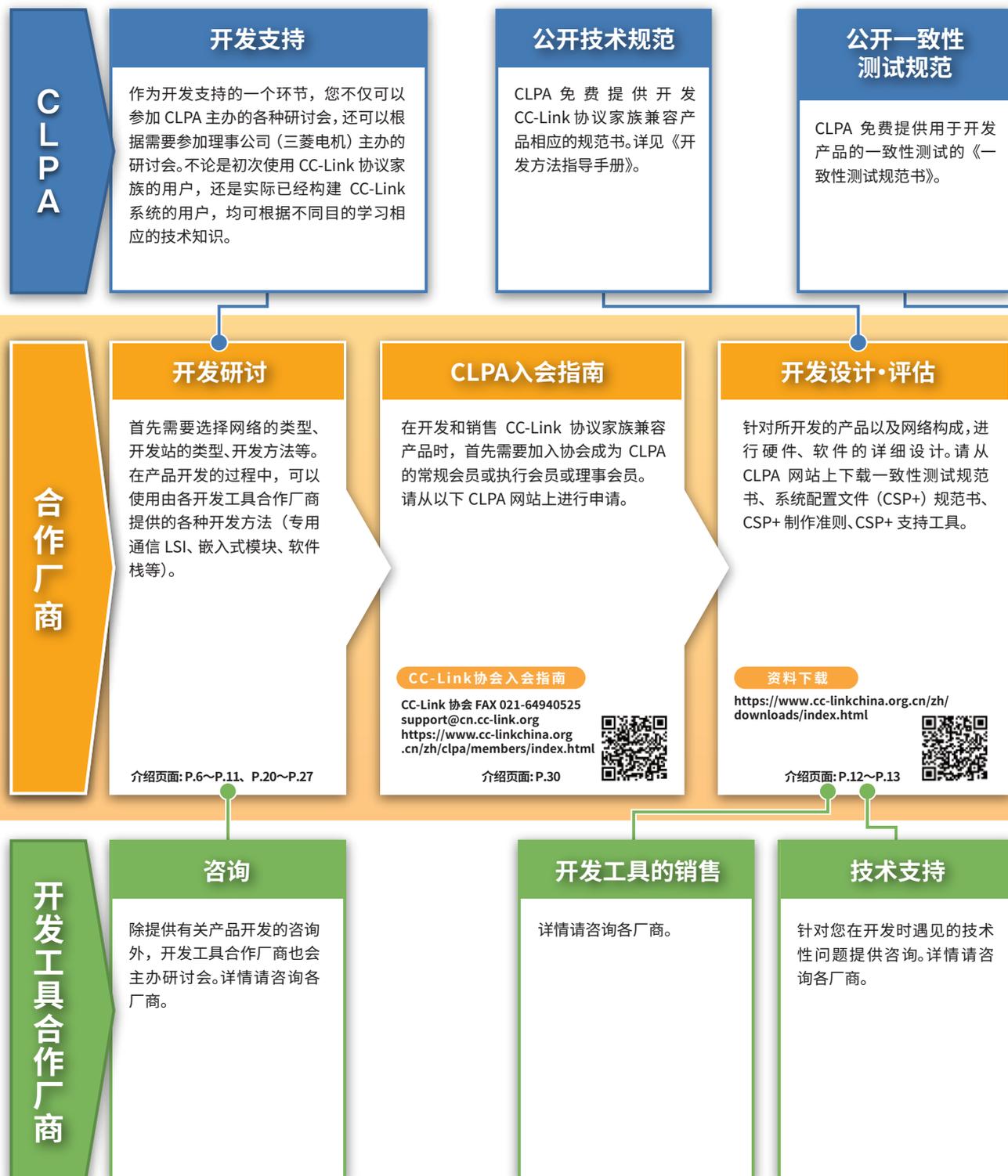


目录

CC-Link IE TSN 兼容产品开发流程	4
合作开发厂商	18
开发工具	20
CC-Link IE TSN 的规格	28
CC-Link IE TSN 推荐部件	29
加入CC-Link协会	30

CC-Link 协议家族兼容产品的开发流程

CC-Link 协会将在 CC-Link IE TSN 兼容产品的开发到销售过程中，在各个环节为您提供全面支持。



测试实验室

CLPA 可进行一致性测试。通过使用一致性测试的专用设备，进行 CC-Link 协议家族兼容产品的各种测试。并且可通过一致性测试的事先测试，即干扰测试、



硬件测试、软件测试以及组合测试等，准确确认开发中的 CC-Link 协议家族产品是否可以正常通信。

测试实验室

联系方式：CC-Link协会（中国）
电话：02164940523
邮箱：support@cn.cc-link.org
<https://www.cc-linkchina.org.cn/zh/support/testlab/index.html>



产品推广①

我们为您提供包含所有合作厂商所开发、销售的 CC-Link 协议家族兼容产品的《CLPA 合作伙伴产品搜索工具》，进一步扩大用户的选择范围。

CLPA 合作伙伴产品搜索工具

<https://www.cc-link.org/en/downloads/index.html#section-A>

产品推广②

合作厂商所开发、销售的 CC-Link 协议家族兼容产品在完成信息登录之后，我们将公示在 CLPA 的网站上。



预定量产品的制作·评估

根据设计图，制作样品，进行各类评估。

进行一致性测试

依据《一致性测试规范书》，对每个机种进行一致性测试。可使用 CLPA 所提供的国内外测试实验室，以保证一致性测试的顺利进行。
※通过一致性测试的产品将获得证书。

介绍页面: P.14~P.17

销售

产品可作为一致性测试合格品进行销售。
合作厂商登录产品信息后，即可在 CLPA 网站上进行产品推广。

什么是一致性测试？

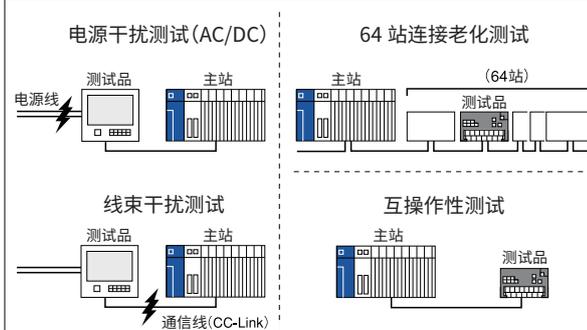
- 为了确保CC-Link协议家族兼容产品在通信上的高可靠性，对每种机型都需实施通信试验。
- 实施开发产品与CC-Link家族协议通信动作相关的试验，确认该产品是否满足CC-Link家族协议的通信规格，是否可以连接到CC-Link协议家族网络。
- 提供CC-Link IE Field Basic和SLMP的自测工具，以及CC-Link IE TSN公开工具。

实施了
一致性测试后...

- 可确保 CC-Link 通信部分的可靠性。
- 可实现在不同生产厂家间、不同机型间相互连接时，系统无缝连接。

※ 一致性测试是为了确认相应产品是否满足 CC-Link 协议家族的通用通信规范，一致性测试合格并不表示可以保证产品本身的性能、质量等。

测试示例



开发前期探讨工作的步骤

Step
1

选择开发站类型

首先需要决定
开发哪种站类型。

远程站

本地站

主站

介绍页面:P.8

Step
2

选择认证类别

接下来需要决定
选择认证哪种类别。

Class A

Class B

Class B 比 Class A 的性能更高。

■ Class A

- 开发时不需要专用 LSI。
- Class A 后只能连接 Class A。
(系统构建方面有限制)
对象: 支持 10ms 左右周期动作的设备

■ Class B

- 可保证同步精度在 1 μ s 以下。
(系统构建上没有限制)
- 需要使用专用 LSI 或支持高速通信周期的
通用 Ethernet LSI。
对象: 需要进行 10ms 以下周期动作的设备

介绍页面:P.9

※交换机、电缆、连接器等推荐配线备件的开发准备内容有部分不同。

Step
3

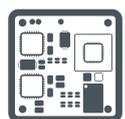
选择开发方法

接下来需要确定
采用哪种开发方法。

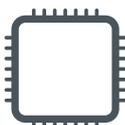
PC 板



嵌入式模块



专用通信LSI



软件开发工具包 (SDK) 等



介绍页面:P.10

Step
4

选择开发地点

接下来选择开发地点。

公司自行开发



委托给受托开发厂商

介绍页面: P.11

Step 1

选择开发站类型

主站

主站负责管理网络。拥有控制信息(参数),通过循环传输、瞬时传输来控制从站及其他主站。

兼容设备(例)



本地站

本地站可与主站及其他本地站进行 n:n 的循环传输,可与其他站进行 1:n 的循环传输,可与其他站进行瞬时传输。瞬时传输时,同时具有服务器功能和客户端功能。

兼容设备(例)



远程站

远程站可与其他站点进行 1:n 的循环传输和瞬时传输。瞬时传输时,同时具有服务器功能和客户端功能。

兼容设备(例)



Step 2 选择认证类别

设备

- CC-Link IE TSN 网络中,根据设备(节点)及交换机的功能和性能,设置了认证类别。
- 认证类别分为 A 级和 B 级,B 级为高级别。
- 原则上,推荐开发认证 Class B 的产品,因其使用用途更为广泛。但如果开发仅仅更改现有(TSN 不兼容)产品的软件时,可选择认证 Class A 进行开发。

设备的认证类别

● : 必须 — : 可选

No.	功能	条件	认证类别	
			A	B
1	接受/中继	100Mbps以上全速率接收/中继 (*1, *2)	—	●
2	时间同步	IEEE 1588v2	●	●
		IEEE 802.1AS	—	●
		精度 1 μs 以下	—	● (*4)
3	通信模式	单播	●	●
		广播/多播	— (*3)	●
4	瞬时传输	NRSV-Transient	●	●

*1 1端口: 接收, 2个以上端口: 接收和中继
 *2 通讯速度只需要高于100 Mbps以上, 通讯都不受影响
 *3 本地站需要实施
 *4 对于要求保证时间同步精度为1μs的系统, 它仅包含B级认证产品。
 在这种情况下, 不得将A级认证产品(包括开关)放置在B级认证产品之间。

交换机

- CC-Link IE TSN 网络中,可使用符合下表认证条件的认证类别为 A 或 B 的交换机。
不能使用中继集线器。
- 使用同一类别的设备和交换机,设备和交换机之间不会产生功能或性能上的差异。

交换机的认证类别

● : 必须 — : 可选

No.	依据标准	认证类别	
		A	B
1	遵循1000BASE-T (IEEE 802.3ab)	●*	●*
	遵循100BASE-TX (IEEE 802.3u)	●	●
	Auto MDI/MDI-X	●	●
	Auto Negotiation	●	●
2	遵循IEEE 1588v2	—	●
	遵循100BASE-TX (IEEE 802.3u)	—	●
	精度 1 μs 以下	—	●
3	Time aware Queuing	—	●

*至少支持1000BASE或100BASE中的一种, 或两者都支持

Step 3 选择开发方法

丰富的兼容产品开发工具支持

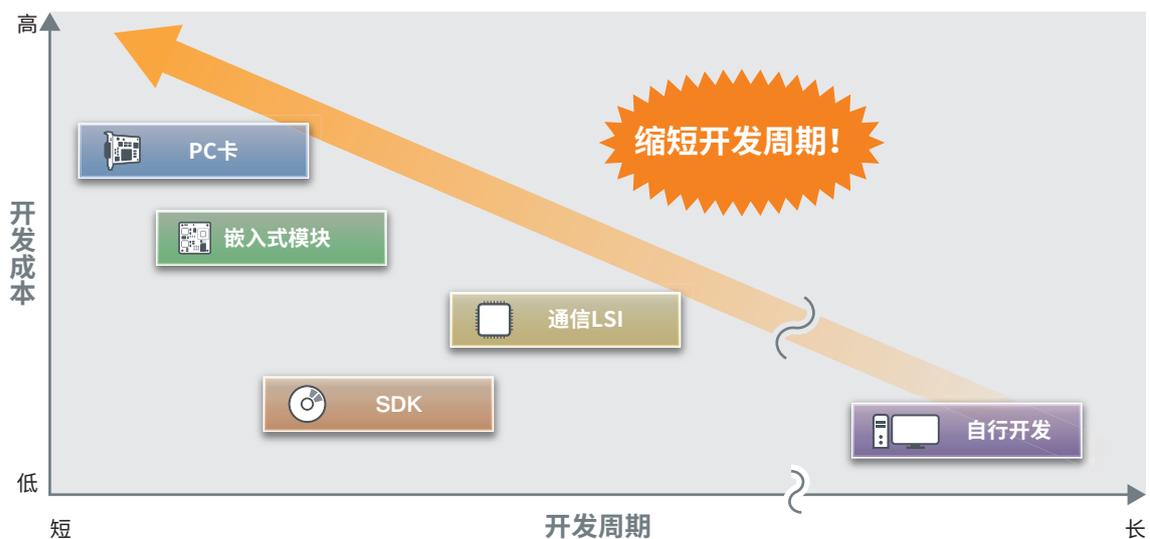
从使用专用 ASIC/FPGA 实现的高性能设备,到使用软件通信协议栈在通用 Ethernet 芯片上实现的低成本设备,可支持多种类型的产品开发。

选用各公司提供的开发方法

用途	①性能高、功能强	②面向IPC系统	③使用现有的Ethernet产品	
结构	<p>硬件主站 1 Gbps (/100Mbps) 硬件从站</p>	<p>软件主站 1 Gbps (/100Mbps) 硬件从站</p>	<p>硬件主站 (1 Gbps/) 100Mbps 软件从站</p>	<p>软件主站 (1 Gbps/) 100Mbps 软件从站</p>
通信精度	<p>高 ← → 低</p>			

硬件：使用通信 LSI/PC 板 / 嵌入式模块来实现

软件：使用 SDK 来实现



Step 4 选择开发对象

自行开发

利用各种开发方法，自行开发通信接口。



委托其他开发厂商

通过委托给承接通信接口硬件或软件开发业务的厂商，可解决自行开发中会遇到的技术方面或人员方面的问题。

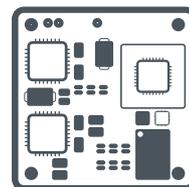
开发·测试

■ CC-Link协会在开发及测试过程提供如下支持：

- CC-Link 协会免费提供 CC-Link IE TSN 规范书。
- CC-Link 协会免费提供一致性测试规范书, 用于开发产品的一致性测试。
- 介绍由合作制造商生产的开发工具或测试基板。



CC-Link IE TSN 规范书



评估板

■ 发布工具一览

CC-Link 协会在网站上发布如下工具。

No.	工具	用途	新增/修订	补充
①	CC-Link IE TSN 设置工具	简易设置·诊断	新增	注册会员可下载。
②	CC-Link IE TSN 实用程序	模拟主站、模拟从站	新增	注册会员可下载。
③	配置文件制作工具	制作 CSP+ 文件	修订	可任意下载。

■ 发布工具的概要情况

可使用电脑,简单地检查开发产品的 CC-Link IE TSN 通信。

● 结构示例



CSP+ (CSP+)

CSP+的含义

CSP+ 为英文 Control&Communication System Profile Plus 的略写,是一种系统配置文件,描述的是 CC-Link 家族兼容设备的安装、运行和维修的必要数据(网络参数信息及内存映像等)。CSP+ 将配置文件的规格整合在了一起,因此 CC-Link 家族内的所有通信协议均可采用同一类格式。同时,使用 CC-Link 家族的用户可通过 CSP+ 使用一种工程工具来简单地设置各个机型的参数。

CSP+开发的优点

① 统一整合了工程工具环境

CC-Link 家族兼容产品的开发供应商们只要作成了相关产品的 CSP+ 文件,就不需要再单独另行制作工程工具。而且如果配置文件根据诊断或能源管理等用途进行了描述,就可以使用工程工具分别显示各类用途的专用布局画面。

② 削减了服务支持的业务量

因 CSP+ 文件中描述了网络参数的信息和内存映射,采用 CC-Link 家族的用户无需操作手册即可设置网络参数或添加备注。设置设备参数和监控等动作均不需要程序,可以有效削减开发厂商们为用户提供服务支持的业务量。

③ 采用XML格式

CSP+ 文件采用 XML 格式,可使用通用的 XML 处理库。开发供应商可以削减开发配置文件的工作量。

CSP+的一致性测试

因追加了 CSP+ 测试项目,今后一致性测试按照如下方式实施:

① 新开发CC-Link家族兼容产品的合作伙伴

自 2013 年 4 月起,根据新的一致性测试规范书,除原有的设备测试外,还需要实施 CSP+ 测试。

② 已经持有通过认证产品的合作伙伴

针对通过认证的产品,CSP+ 开发为可选项。
可免费实施仅针对 CSP+ 的一致性测试。

CSP+的运用流程

- (1) 开发供应商可使用 CSP+ 制作辅助工具(可从 CC-Link 协会的网站下载)制作 CC-Link 家族兼容设备的配置文件。
- (2) 完成上述文件后,在 CC-Link 协会实施一致性测试,将通过认证的文件刊登到 CC-Link 协会的网站。
- (3) 采用 CC-Link 家族的用户可从 CC-Link 协会或开发供应商的网站下载由 CC-Link 家族兼容产品开发供应商制作的描述 CC-Link 通信协议家族兼容设备配置文件的 CSP+ 文件。
- (4) 采用 CC-Link 家族的用户利用可使用 CSP+ 的工程工具,导入(3)中下载的设备 CSP+ 文件,开发并设置相关设备。

运用方法	使用CSP+制作工具制作配置文件 	 CC-Link 协会	作为产品附件 在网上发布 (CC-Link协会合作伙伴/ CC-Link协会) 	工程工具 (监控、诊断、参数设置等) 
	①制作	②一致性测试	③发布	④使用
对象	• CC-Link家族产品开发厂商	• CC-Link协会	• CC-Link家族产品开发厂商 • CC-Link协会	• 采用CC-Link的用户

请参考以下链接: <https://www.cc-link.org/ja/cclink/cspplus/index.html>

一致性测试

一致性测试的含义

针对 CC-Link IE TSN 兼容产品,进行 CC-Link 协会规定的通信测试,确认该产品是否满足 CC-Link IE TSN 的通信规格并可连接到 CC-Link IE TSN 网络中。

参加一致性测试,您可以...

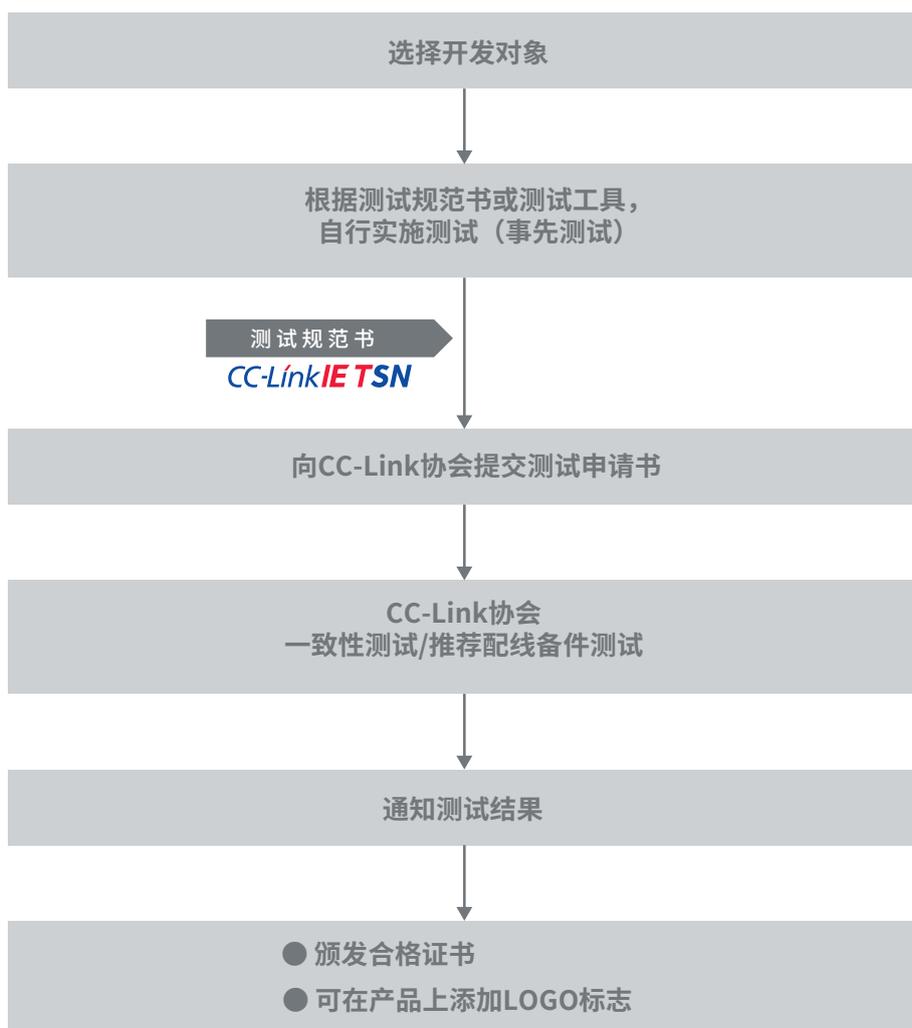
- CC-Link IE TSN 保证兼容产品的通信可靠性。
- 可在连接不同厂商和不同型号的产品时,顺利地构建系统。



注意

- 一致性测试是为了确保该产品能够满足CC-Link IE TSN的通信规格。设备的性能不属于测试范围。
- 通过了一致性测试,并不代表产品本身的功能和质量得到了保证。
※交换机、电缆、连接器等的一致性测试请参考推荐配线备件规格。

一致性测试认证的流程



CC-Link IE TSN 的一致性测试分为必选测试和可选测试。
测试项目根据认证类别的不同而有所区别。

测试项目

① 必选测试
必须全部合格才能获得认证。

② 可选测试
推荐搭载了相关功能的产品进行测试。

① 必选测试

必选项目及是否实施 (例: 远程站)

认证Class栏 ●: 实施 ▲: 有条件地实施 —: 可选

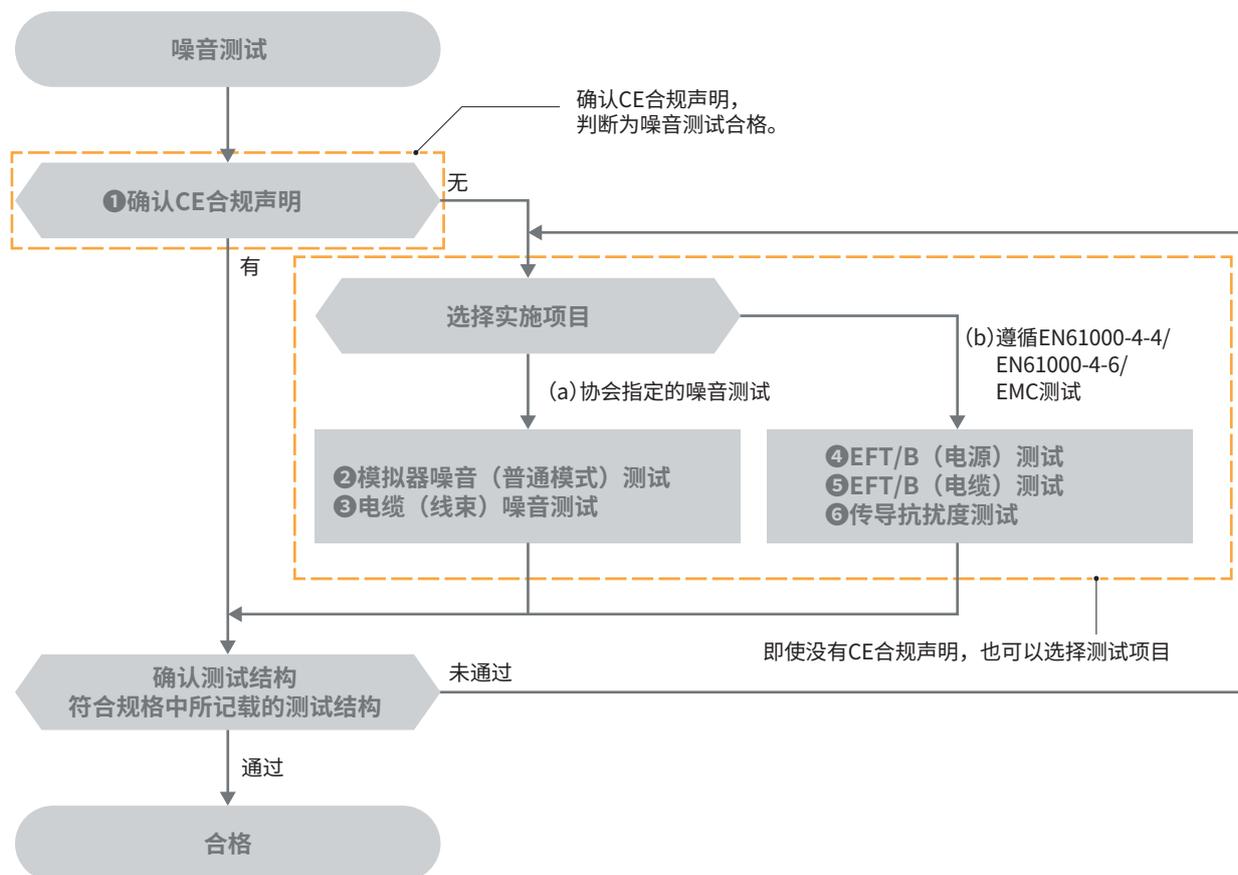
分类	测试项目	认证Class		是否实施	
		A	B	合作伙伴 制造商	CC-Link 协会
硬件测试	噪音测试				
	① 确认CE合规声明	—	●		
	② 模拟器噪音 (普通模式) 测试	—			
	③ 电缆 (线束) 噪音测试	—			
	④ 电快速瞬态脉冲群抗扰度测试 (EFT/B) (电源)	—	▲	●	—
	⑤ 电快速瞬态脉冲群抗扰度测试 (EFT/B) (电缆)	—			
	⑥ 传导抗扰度测试	—			
	功能测试	—	●		
	使用部件确认测试	—	●		
软件测试	时间同步				
	① IEEE 1588v2	●	●		
	② IEEE 802.1AS	—	●		
	循环传输	●	●		
	瞬时传输	●	●	●	—
	拓扑结构 (线型、星型)	▲	●		
	诊断	●	●		
错误处理	●	●			
配置文件描述 (CSP+) 确认	① 确认描述内容	●	●	●	—
老化测试	① 老化测试	●	●	—	●

1G/100Mbps双兼容设备的测试项目

认证Class栏 ●: 实施 —: 可选

分类	测试项目	1G/100Mbps 双兼容设备是否实施	
		1Gbps	100Mbps
硬件测试	噪音测试		
	① CE合规声明的确认	●	—
	② 模拟器噪音 (普通模式) 测试	●	—
	③ 电缆 (线束) 噪音测试	●	—
	④ 电快速瞬态脉冲群抗扰度测试 (EFT/B) (电源)	●	—
	⑤ 电快速瞬态脉冲群抗扰度测试 (EFT/B) (电缆)	●	—
	⑥ 传导抗扰度测试	●	—
	功能测试	●	●
	使用部件确认测试	●	●
软件测试		●	—
配置文件描述 (CSP+) 确认		●	—
老化测试		●	●

■ 噪音测试的实施流程



(a) 协会指定的噪音测试

测试项目	测试结构	测试条件
② 模拟器噪音(普通模式)测试	参照一致性测试规范书。	噪音电压: AC ±2000V DC ±900V 时间: 2小时
③ 电缆(线束)噪音测试	参照一致性测试规范书。	噪音电压: ±1000V 时间: 10分钟

(b) 遵循EN61000-4-4/EN61000-4-6标准的EMC测试

测试项目	测试结构	测试条件*
④ 电快速瞬态脉冲群抗扰度测试(EFT/B)(电源)	遵循EN61000-4-4。	噪音电压: AC ±2000V DC ±2000V 时间: 1分钟
⑤ 电快速瞬态脉冲群抗扰度测试(EFT/B)(电源)	遵循EN61000-4-4。	噪音电压: ±1000V 时间: 1分钟
⑥ 传导抗扰度测试	遵循EN61000-4-4。	扫掠频率: 0.15-80MHz 电场强度: 10Vrms 调制: 80%AM调幅 频率阶跃: 1%

* EN61000-6-2为针对EMC通用标准工业环境的抗干扰标准。

协会提示注意事项

- 请提供可明确测试结构的资料, 以检查测试结构是否正确。
- 上述测试项目的噪音波形均不同, 建议确认所有测试项目。

2 可选测试

分类	测试项目	备注
硬件测试	1000BASE-T符合性测试	CC-Link协会不负责可选测试。
软件测试	循环传输（确认发出信息站（本站）状态寄存器） 拓扑结构（环型连接、网状连接、混合） 控制（循环开始停止、预约站） 错误处理（站编号设置不一致·网络编号设置不一致·站类型不一致）	

协会提示注意事项

- 可选测试的测试内容涉及产品的通信及功能。如果您开发的产品具备相关功能，请实施对应测试项目。
- 协会不会进行测试，但需要您提交测试结果。

■ CC-Link IE TSN与CC-Link IE Field的一致性测试方法的不同点

分类	变更点	CC-Link IE TSN	CC-Link IE Field	
①	定义认证类别（Class）	不仅可使用通信LSI进行开发，还可实现通用MPU+S/W通信协议 【认证类别】 A：通用MPU+S/W通信协议方式实现 B：CC-Link IE TSN专用通信LSI方式实现	专用通信LSI实现开发	
②	更改噪音测试方法	只需提交EMC指令的CE合规声明。即使没有CE合规声明，也可选择以下测试，满足判定值即视为合格。 (a) 协会指定的噪音测试 (b) EN61000-4-4/EN61000-4-6标准的EMC测试	在协会指定的使用模拟器（脉冲）噪音测试仪器的噪音测试中，满足判定值即视为合格。	
③	更改测试项目的要求	1000BASE-T符合性测试	可选测试	制造商必选项目
		拓扑结构 环型连接	可选测试	制造商·协会必选测试项目
		预约站	可选测试	制造商·协会必选测试项目
		站点编号设置不一致	可选测试	制造商·协会必选测试项目
		网络编号设置不一致	可选测试	制造商·协会必选测试项目
站点类型不一致	可选测试	制造商·协会必选测试项目		

■ CC-Link IE TSN一致性测试的实施要求

下述要求中，在实施合作制造商的测试时，如果委托CC-Link协会推荐的测试实验室，并事先在该测试实验室实施CC-Link协会要求的一致性测试，则无需在CC-Link协会再次实施一致性测试，测试费用也会有所降低。有关测试实验室的详细情况，请咨询CC-Link协会。

实施测试分类	合作制造商	测试实验室	CC-Link协会		
			一致性测试	合作制造商测试结果确认	费用（常规会员）
①	实施全部测试		实施	实施	请咨询CC-Link协会
②	实施部分测试	实施部分测试（包括一致性测试）		实施	请咨询CC-Link协会
③		实施全部测试（包括一致性测试）		实施	

■ CC-Link IE TSN开发合作伙伴

根据自己的需求选择合适的开发方法

公司	开发方法	站类型	认证类别 A/B	 通信 LSI	 SDK	页面
		主站/本地站	B	●		P.20
		主站	B		●	
		远程站	B	●		P.21
		A		●		
		主站	A / B		即将发售	P.22
		远程站	A		即将发售	P.23
		远程站	B	●		P.24
		远程站	A / B		即将发售	P.25
		主站	B		●	P.26
		远程站	A		●*	P.27

合作伙伴正在考虑开发嵌入模块和PC卡。
有关详细信息，请联系CC-Link协会合作伙伴。

*计划对应safety。

有开发计划的合作伙伴如下：



联系方式

日本, 东京都, 千代田区, 丸之内内街区2-7-3, 邮编 100-8310
 <三菱电机FA网站> <https://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/>
 *或联系您当地办事处 (P.27)

三菱电机有限公司



当产品兼容CC-Link IE TSN时..... 不仅能确保多厂商产品所独有的系统灵活性, 也确保了产品有望在全球范围内具有竞争力。
 为快速可靠地开发CC-Link IE TSN兼容产品, 三菱电机在各个方面提供支持, 其中就包括提供开发工具。

开发站 / 认证类别

开发方法	站点类型	认证类别	产品名称
通信大规模集成电路	主站/本地站	Class B设备	指定通信大规模集成电路用于开发CC-Link IE TSN主站/本地站(CP610) 新
软件开发套件	主站	Class B设备	CC-Link IE TSN 主站软件开发套件

开发方法

指定通信大规模集成电路用于开发 CC-Link IE TSN主站/本地站(CP610)

本产品为一款通信大规模集成电路, 即使不清楚具体协议内容, 也可通过该通信大规模集成电路执行循环传输或瞬时传输进行设备的开发。CP610采用软件控制。



CC-Link IE TSN主站软件开发套件 SW1DTD-GNSDK1M (源代码包版本号) SW1DTD-GNSDK2M (库版本号)

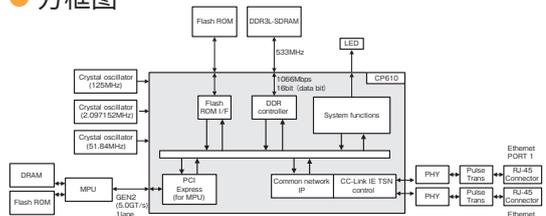
该方法采用软件协议栈进行主站的开发。
 在开发CC-Link IE TSN兼容设备时, 无需改变与通用以太网相兼容的设备硬件。

开发方法的特点与优点

指定通信大规模集成电路用来开发 CC-Link IE TSN主站/本地站CP610

- ① 无需执行协议, 便可进行CC-Link IE TSN 主站/本地站的开发。
- ② 可以根据客户具体硬件规格和应用程序来定制可用的示例代码。
- ③ 微处理器和操作系统可自由选择。
- ④ 可采用源代码开发工具套件所包含的CC-Link IE TSN配置工具, 进行CC-Link IE TSN主站/本地站的参数设置和诊断。

方框图



源代码开发套件: 一个用于开发CC-Link IE TSN 主站/本地站的程序包。在三菱电机FA网站可下载到该源代码开发套件。
 还有一个设备套件, 其中包括一套CP610和一个带源代码的闪存存储器。

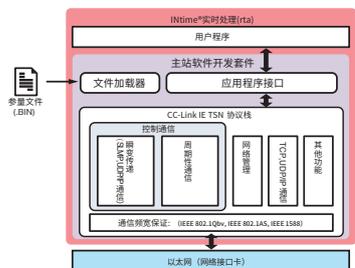
CC-Link IE TSN主站软件开发套件 SW1DTD-GNSDK1M/SW1DTD-GNSDK2M

- ① 可在PC上运行的软件通信协议栈。
 无论是高性能PC还是低端PC, 均可构建各类系统。
- ② CANopen® 标准的API
- ③ 客户可对附带源代码版本进行自定义。可转移到扩展功能或不同开发环境中。附带库的版本可以更低成本构建系统。

通信协议清单

No.	项目	内容
1	各站最大循环数据量	输入数据 总计336KB 输出数据
2	各站最大循环数据量	输入数据 总计336KB 输出数据
3	通信速率	1Gbps, 100Mbps
4	最多连接节点数	129站* (主站+远程站) * 不包括通用目的 TCP / IP 通信功能
5	连接电缆	双绞线 - 5e或更高级别直连型
6	站间距离 (最大)	符合100M标准(ANSI/TIA/EIA-568-B (5e或更高级别))
7	输电线路类型	线型, 星型, 线型+星型
8	通信频率保证方法	分时复用
9	时间同步协议	IEEE802.1AS和IEEE 1588
10	以太网端口数	1

软件配置



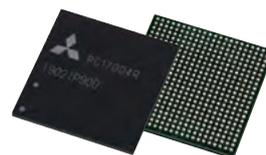
开发站 / 认证类别

开发方法	站类型	认证类别	产品名称
GbE-PHY内置通信LSI	远程站	可用于认证Class B的设备的开发。	CP620
软件开发工具包	远程站	可用于认证Class B的设备的开发。	CC-Link IE TSN远程站用软件开发工具包

开发方法

远程站用 GbE-PHY内置通信LSI CP620

将CC-Link IE TSN通信用ASIC、MPU及GbE-PHY一体化之后的LSI。
无需受通信协议限制，可开发能够进行循环传输和瞬时传输的设备。



远程站用软件开发工具包

SW1DNC-GNSDK1S-M/SW1DNC-GNSDK2S-M

该方法为使用软件通信协议栈来开发远程站的方法。
开发CC-Link IE TSN兼容设备时无需更改兼容通用Ethernet的设备硬件。



开发方法的特点与优点

远程站用 GbE-PHY内置通信LSI CP620

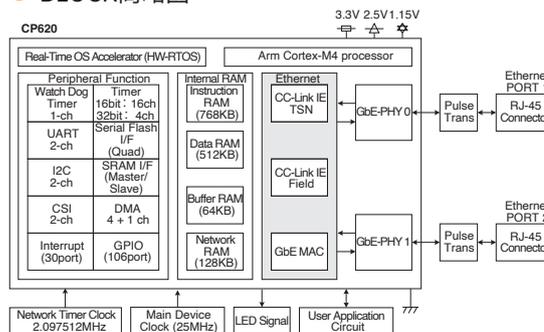
- 已实现GbE-PHY一体化，设计通信电路更加简单。
减少了CPU或GbE-PHY周边的部件及电路，可实现开发基板的小型化。
- 可根据客户的硬件规格及应用程序，提供可自定义的示例代码。
- 搭载了H/W-RTOS，可减轻CPU负荷，实现开发设备的低耗能。

远程站用软件开发工具包

SW1DNC-GNSDK1S-M/SW1DNC-GNSDK2S-M

- 因软件通信协议栈运行所需的资源非常少，所以可以在低端设备的微控制器上运行。
- 提供全部源代码，已备好API和Wrapper层，可以更简单地移植到客户的开发环境中。
- 具备日志功能，可跟踪客户调试时通信协议栈内的错误及其处理情况。

BLOCK简略图



推荐开发环境



	名称	制造商
①	IAR Embedded Workbench for Arm	IAR 系统株式会社
②	μC3/Compact	EFORCE株式会社
③	NUCLEO-F429ZI	ST MICROELECTRONICS 株式会社

PORT工业自动化有限公司

联系方式

哈雷-萨勒, 雷根斯堡街7b号, 邮编 06132
 电话/传真 +49-345-77755-0 (-20)
 网址 <https://www.port.de/>
 邮箱 service@port.de哈雷-萨勒



不同版本均提供Port CC-Link IE TSN协议栈产品。无论是主站还是远程站（软件协议栈）--大批量还是小批量--Port向CC-Link IE TSN技术的每位用户提供了正确的解决方案。

开发站 / 认证类别

开发方法	站点类型	认证类别	产品名称
软件开发套件	主站	Class A 或Class B* *若硬件支持TSN,则Class B可用	CC-Link IE TSN Master SDK 敬请期待

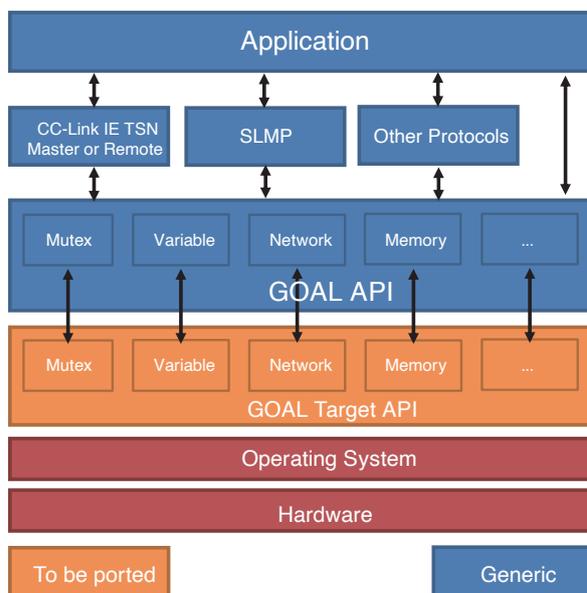
开发方法

应用程序赋予你需要 - Port根据你的需求提供正确的 CC-Link IE TSN主站解决方案 - 独立的半导体。

- SDK采用Port工业 4.0 平台GOAL。
- 平台易于移植到客户硬件和操作系统。
- 主站样本平台为 NXP LS1028ARDB。
- 通过Port设计工具可轻松创建应用程序数据对象(连接装置或CANopen对象)、协议栈配置和设备描述文件。

开发方法的特点与优点

- 可以实现管理主站和控制主站。
 - 管理主站:控制其他从站并管理网络（每个网络只有一个站）。
 - 控制主站:控制其他从站和主站（每个网络一个或多个控制主站）。
- 通过IEEE 802.1AS和IEEE 1588v2支持时间同步（支持E2E和P2P延迟机制）。
- 支持TDMA调度（IEEE 802.1QBV)的硬件和软件实现。（软件实现确定性较低，但可支持标准MAC控制器）
- 支持从站与其他主站间的控制通信（周期性通讯）。
- 支持与其他站点的瞬时传递(非周期性通信)。
 - 预留瞬时传递：周期性通信时隙的非周期性通信。
 - 非预留瞬时传递：标准以太网流量时隙的非周期性通信。
- 支持SLMP（无缝通信协议）进行非周期性数据传输。
- 支持多个循环时间
 - 主站可与多个不同循环时间的从站进行控制通信。
 - 所有循环时间必须是最小循环时间的倍数。
- 循环启动/停止：停止并重新启动与其他站点的循环传输。
- 可以获得Class B认证。



Industrial Communication Framework - Middleware GOAL

开发站 / 认证类别

开发方法	站点类型	认证类别	产品名称
软件开发套件	远程站	Class A	CC-Link IE TSN Remote SDK 敬请期待

开发方法

■ 应用程序赋予你需要 - Port根据你的需求提供正确的 CC-Link IE TSN远程解决方案 - 独立的半导体。

- SDK采用Port工业 4.0 平台GOAL。
- 平台易于移植到客户硬件和操作系统。
- 远程站样本平台为意法半导体的NUCLEO-F429ZI。
- 通过Port设计工具可轻松创建应用程序数据对象(连接装置或CANopen对象)、协议栈配置和设备描述文件。

开发方法的特点与优点

- 可以实现远程从站。
- 通过IEEE 802.1AS和IEEE 1588v2支持时间同步 (支持E2E和P2P延迟机制)。
- 支持TDMA调度 (IEEE 802.1QBV)的硬件和软件实现。(软件实现确定性较低, 但可支持标准MAC控制器)
- 支持与主站间的控制通信 (周期性通信)。
- 支持与其他站间的瞬时传输 (非周期性通信)。
 - 预留瞬时传输: 周期性通信时隙的非周期性通信。
 - 非预留瞬时传输: 标准以太网流量时隙的非周期性通信。
- 支持SLMP (无缝通信协议) 进行非周期性数据传输。

*请参考左边图标

瑞萨电子株式会社

联系方式

东京都江东区丰洲三丁目2番24号 (TOYOSU FORESIA)
关于产品、样品、购买等相关事宜, 请咨询离您最近的销售人员或代理店。
URL <https://www.renesas.com/jp/ja/support/contact.html>



“R-IN32M4-CL3”为 CC-Link IE TSN Class B 的远程站所使用的通信 LSI。通过搭载双端口的 gigabit-ethernet-phy、CPU、大容量内存的方式, 可用单芯片实现 CC-Link IE TSN。同时可提供软件开发所需的 OS 和软件, 能够使您的产品开发过程更加便捷。

开发站 / 认证类别

开发方法	站类型	认证类别	产品名称
GbE-PHY内置通信LSI	远程站	Class B	R-IN32M4-CL3

开发方法

提供 CC-Link IE TSN 通信所需的所有硬件、软件及开发环境。
按照启动手册上的步骤可立即开始测试。

通信LSI

- CPU Cortex-M4大容量内存
- CC-Link IE TSN专用硬件
- 双端口的GbE-PHY

软件

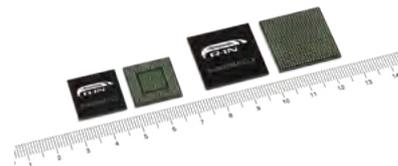
- CC-Link IE TSN远程站
- CC-Link IE Field智能设备站
- TCP/IP栈、周边驱动
- 主站用项目文件

操作手册

- 硬件操作手册
 - 用户操作手册
 - 启动操作手册
- 等

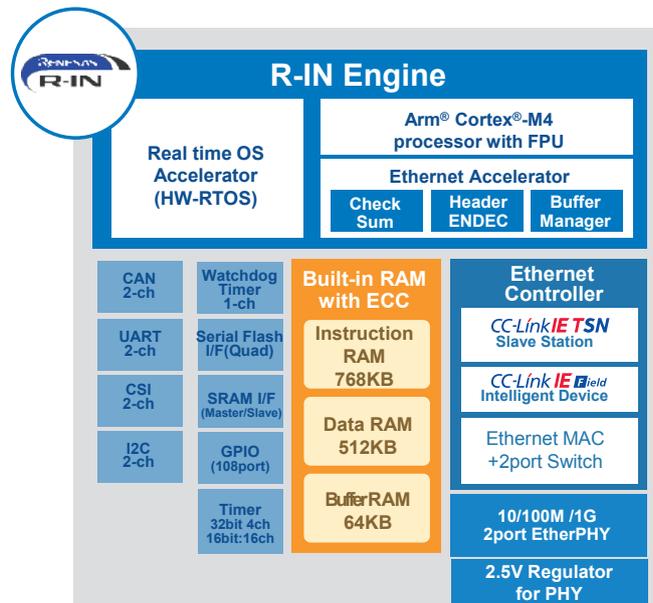
测试板

- 搭载R-IN32M4-CL3的测试板



开发方法的特点与优点

R-IN32M4-CL3 BLOCK图



R-IN32M4-CL3的特点

- 1 内置CC-Link IE TSN专用硬件
高精度时间同步和时间分割通信
- 2 端口GbE-PHY内置
减少安装所需面积, 降低开发成本
- 3 搭载R-IN engine
高速实时应答
实现低耗能
- 4 完备的软件
OS、通信协议、周边驱动更加完备,
有效缩短开发时间
- 5 封装
484芯BGA, 23mm□, 1.0mm 间距
356芯BGA, 17mm□, 0.8mm 间距

SILA嵌入式 解决方案有限公司

联系方式

奥地利, 圣帕尔滕, 林泽斯塔瑟28号, 邮编 3100
 电话/传真 +43-2742-93084
 网址 www.embedded-solutions.at
 邮箱 office@embedded-solutions.at



用于远程工作站的CC-Link IE TSN软件开发套件作为嵌入式C源代码, 自带LINUX和STM32示例应用程序。统一的移植层让协议栈更容易适应客户的特定硬件。SDK是一个独立且无需进一步成本投入, 可用于CC-Link IE TSN的开发工具。

开发站 / 认证类别

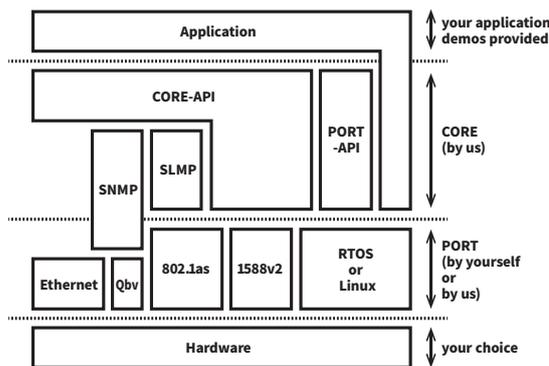
开发方法	站点类型	认证类别	产品名称	
软件开发套件	远程站	Class A, Class B	CC-LINK IE TSN STM32	敬请期待
软件开发套件	远程站	Class A	CC-LINK IE TSN LINUX	敬请期待

开发方法

SDK独立, 且可轻松在众多第三方供应商提供的STM32 NUCLEO或iMX6评估板上进行评估。

- 采用提供的CSP+文件和GX Works3示例, 可启动远程设备在评估板上开发应用程序。未来的演示中也会支持其他网站。
- 如果硬件软件环境与演示相类似, 则您可将其用于自己的软件开发。否则, 该演示仅可作为端口适应新RTOS和/或硬件平台的起点。
- SILA子公司嵌入式专家有限公司也可为现有客户或新客户的硬件提供移植服务。

为进一步支持开发, SDK还提供了入门手册和移植手册。



开发方法的特点与优点

- 作为C源代码交付
- 支持iMX6 and STM32
- TSN 就绪
 - 如果可行, 使用硬件MAC支持 IEEE 802.1AS和IEEE 1588v2。
 - 实现软件 802.1Qbv
- 完整的操作系统, TCP/IP栈, 文档和样本, 以减少开发时间。

	iMX6 UL/ULL	STM32
OS	Linux (Kernel > 4.6)	FreeRTOS
IDE	GCC + CMAKE	STM32CubeIDE or GCC + CMAKE based
TCP/IP stack	Linux	lwIP
Devices	NXP/Freescale i.MX6 UltraLite Cortex A7	STM32F769
TSN	IEEE 802.1AS + IEEE 1588v2	IEEE 802.1AS + IEEE 1588v2 IEEE 802.1Qbv
Ethernet ports	1 (Star)	1 (Star)
Speed	100Mbit/s	100Mbit/s

图研ELMIC株式会社

联系方式

日本, 神奈川县, 横浜, 港北区, 新横浜3-1-1
 电话/传真 045-624-8002
 网址 www.elwsc.co.jp
 邮箱 info@elwsc.co.jp
 *或联系当地办事处 (P.27)

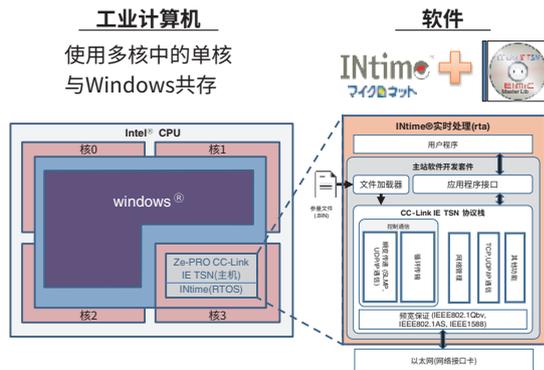


向CC-Link IE TSN远程站和主站的产品开发人员提供商品化软件开发套件(SDK)。 SDK立足于老牌通信中间设备商积累的专有技术。为便于快速评估和开发, 将用于远程站的μITRON和用于主站的Windows参考环境操作示例进行封装。我们为评估和开发的过程提供支持。

开发站 / 认证类别

开发方法	站点类型	认证类别	产品名称
软件	主站	Class B	Ze-PRO CC-Link IE TSN(主站) 软件开发套件
软件	主站	Class B	Ze-PRO CC-Link IE TSN(主站)INTime 的Lib

开发方法



- 用于CC-Link IE TSN主站的软件开发套件(SDK 或 Intime的Lib)。
- 通过返回操作CC-Link IE TSN主站协议栈的应用程序接口, 为主站开发用户应用程序。
- 通过采用应用程序接口, 操作协议栈的示例应用程序包, 为主站开发用户应用程序。

应用程序包清单:

- ① 循环传输示例应用程序
- ② CC-Link IE TSN和CANopen® 兼容设备示例应用程序
- ③ SLMP服务器及SLMP客户端功能示例

开发方法的特点与优点

- 兼容CC-Link IE TSN 标准
可以连接到CC-Link IE TSN兼容的远程站(A类/ B类)设备。
- 多用途
 - 基于windows的工业PC环境
 - 支持Visual Studio
 - 支持采用C语言的API
 - 支持兼容CANopen®的API
- 高性能
 - 在与Windows共存的RTOS (Intime)上操作
 - Intel® 以太网控制器I210的高精度时钟
- 连续功能扩展
 - 快速响应标准版本升级
- 根据应用确定产品线
 - 提供可支持OS更改和功能扩展的SDK版本源代码。
 - 为应用程序开发人员, 针对协议栈核心部分进行二进制化处理的库版本。

*两个产品都有C语言示例应用程序。

CC-Link IE TSN主站通讯协议

No.	项目	B类认证
1	CC-Link IE TSN 认证类别	B类认证
2	每个网络的最大循环量	输入数据
		输出数据
3	每个网络的最大循环量	输入数据
		输出数据
4	瞬变传递	总计 1920bytes
5	通信速率	1Gbps, 100Mbps
6	可连接设备类型	* CC-Link IE TSN兼容从站(A级或B级认证) * 只能连接远程站, 不能连接本地站 * 通用 TCP/IP 通信设备 * 交换机*1
7	最短通信周期	250us
8	最大站点连接数	129 站点*2 (主站+ 远程站) *不包括通用TCP/IP通信设备
9	连接线	5e或更高级别双屏蔽·直屏蔽
10	网络总长度	线
		其他
11	节点间最大距离	100m (兼容ANSI/TIA/EIA-568-B(5e类))
12	可能的开关级联层数	1层*1
13	拓扑结构	线型, 星型, 线型+星型
14	通信频宽保证方法	时间分割方式
15	时间同步协议	IEEE802.1AS 和 IEEE1588
16	以太网端口数	1

*1 当配置仅有B级认证的网络时, 只能连接一台经CC-Link合作伙伴协会认证的CC-Link IE TSN兼容交换机。此外, 当使用通用交换机时, 你只能连接到网络末端。如需了解交换机使用的详细信息, 请与我们联系。
 *2 当使用时间同步协议IEEE802.1AS时, 当时间同步协议设置为IEEE1588时, 最多可连接30个从站。但B级认证的从站数量必须在8个或8个以下。如需了解时间同步协议设置为IEEE1588的详细信息, 请与我们联系。

开发站 / 认证类别

开发方法	站类型	认证类别	产品名称
软件	远程站	Class A	Ze-PRO CC-Link IE TSN (Remote) SDK

开发方法

开发方法的具体内容

- TSN远程站用软件开发工具包 (SDK)
- 用API来Wrap高移植依赖度的block
- 根据客户的环境, 调配OS、TCP/IP栈、Ethernet驱动, 安装更简单
- 关于移植后的运行确认, 作为CC-Link IE TSN实用程序*的简易主站使用, 动作确认更简单

* CC-Link IE TSN实用程序可从CC-Link协会会员网站上下载。

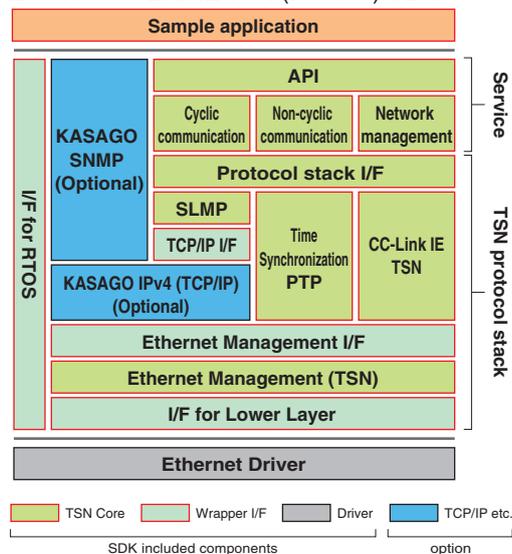
SDK基本规格

No.	内容	规格
1	支持OS	μTRON4.0规格
2	运行硬件	STMICROELECTRONICS公司制造 STM32F4系列
3	推荐PHY设备	Texas Instruments公司制造 DP83848CV
4	推荐TCP/IP	图研ELMIC产KASAGO IPv4 Lite
5	要求最低内存(ROM/RAM)	ROM:512KB RAM:200KB

开发方法的特点与优点

开发方法详情

Ze-PRO CC-Link IE TSN (Remote) SDK



Package内容:

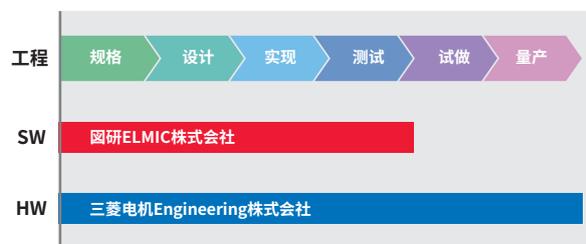
- TSN栈SDK (源代码)
- 示例应用程序
- CC-Link IE TSN (Remote) SDK参考手册
- CC-Link IE TSN (Remote) SDK移植补充手册

已认可运行环境

No.	运行确认环境	产品名称	制造商名称	备注
1	测试板	NUCLEO-F429ZI (STM32F429ZIT6)	ST MICROELECTRONICS	Cortex-M4 (180MHz)
2	整合开发环境	IAR Embedded Workbench for Arm	IAR系统	版本: 8.3
3	OS	μC3/Compact (μTRON4.0规格OS)	EFORCE	Package版本: 2.2.6 Kernel版本: 2.11.00
4	TCP/IP栈	KASAGO IPv4 Lite	图研ELMIC	版本: 6.0.1.33
5	SNMP	KASAGO SNMP	图研ELMIC	版本: 6.0.1.33
6	IP重复检测	KASAGO AutoIP	图研ELMIC	版本: 6.0.1.33

受托开发服务

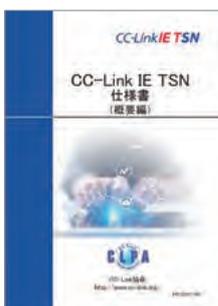
- ➔ 与三菱电机Engineering株式会社合作, 在用户产品开发、一致性测试、试做、量产的整个过程中, 提供软件和硬件方面的支持。



■ CC-Link IE TSN 通信规范

No	项目	内容
1	通信速度	1 Gbps、100 Mbps
2	单一主站最大输出容量	每站输入/输出最多4G(4,294,967,296)字节
3	瞬时通信	可为每个站点配置服务器功能和客户端功能 传输能力与SLMP相同
4	通信方式	时间分割方式
5	同步功能	符合IEEE802.1AS及IEEE1588V2
6	单一网络连接节点数	64,770个设备(主站和从站总数)
7	节点间最大传输距离	<ul style="list-style-type: none"> • 双绞线(IEEE802.3兼容):100米 • 光纤(IEEE802.3兼容多模光纤):550米 • 光纤(SI-POF): 20米 • 光纤(SI-HPCF): 100米
8	分支最大数量	无上限
9	拓扑结构	拓扑结构 线型、星型、线型星型混合型、环型、环型星型混合型及网状拓扑

■ CC-Link IE TSN规范书



BAP-C2011-001
CC-Link IE TSN规范书
(概要篇)



BAP-C2011-002
CC-Link IE TSN规范书
(物理层及数据链路层篇)



BAP-C2011-003
CC-Link IE TSN规范书
(应用程序层 服务篇)



BAP-C2011-004
CC-Link IE TSN规范书
(应用程序层 通信协议篇)



BAP-C2011-005
CC-Link IE TSN规范书
(通信配置文件篇)



BAP-C2011-006
CC-Link IE TSN规范书
(实现协议篇)

■ CC-Link IE TSN推荐部件

推荐网络配线部件

关于 CC-Link IE TSN 的电缆及连接器、交换机等配线部件，只要是符合 ANSI/TIA/EIA-568-B(Category 5 或 Category 5e) 等标准的配线部件，均可使用。

但因这些配线和部件是用于工业用途，与普通的办公 (OA) 用途有所不同，多数情况下会与产生电磁噪音的驱动设备同时使用，所以其功能要求也与事务用途产品不同，比如为了避免噪音对电缆的通信功能产生影响，采用接地等方式来消除噪音等功能。

因此，CC-Link 协会面向客户提供可放心用于工业用途的经测试合格的产品信息。

相互认证制度

● 用于 CC-Link IE Field 的电缆和连接器也可以用于 CC-Link IE TSN，可以相互认证。

下列推荐部件已通过 CC-Link IE 现场网络推荐配线备件的相关测试，可以作为 CC-Link IE TSN 的推荐部件，不需要另行测试。

- 电缆
- RJ45 插头 / 插孔
- RJ45 中继连接器
- M12 插头插孔

已通过 CC-Link IE 现场网络推荐配线备件测试的交换机，可以不需测试，视为 CC-Link IE TSN 中认证 Class A 合格的推荐部件。

加入CC-Link协会

■ 开发CC-Link IE TSN兼容产品...

您需要加入CC-Link协会！

■ CC-Link协会 会员类型

常规会员 执行会员 理事会员	<ul style="list-style-type: none"> • 开发CC-Link兼容产品 • 销售CC-Link兼容产品 • 使用logo标志 • CC-Link协会提供技术支持 • CC-Link协会协助产品促销活动 (Web、展览会等)
注册会员	<ul style="list-style-type: none"> • 仅可免费下载CC-Link家族规范书

■ 会员结构 (具体费用请咨询CLPA-China)

	注册会员	常规会员	执行会员	理事会员
年费	—	●	●	●
入会费	—	—	—	●
获取CC-Link相关规范	(根据会员的申请免费提供)			
SLMP技术使用权	●			
CC-Link技术使用权 不包括SLMP*1	—	●		
一致性测试费用 (1设备)	CC-Link IE TSN	● ³	● ³	包含在年费中
	CC-Link 主站、本地站、智能设备站 CC-Link IE Control 管理站、普通站 CC-Link IE Field 主站、本地站、智能设备站 CC-Link IE Safety IESMAP (主站) IESSLP (从站)	●	●	
	CC-Link 远程设备站、I/O站、电缆等 CC-Link/LT 主站、从站、电缆等	●	●	
	CC-Link IE Field Basic*2	—	—	
	SLMP互联产品	—	—	
推荐品测试费用 (1机型)	—	●	●	
CC-Link Logo的使用	—	●		
技术支持	—	●		
在网站、产品目录中登载产品 (免费)	—	●		
在展览会上参展	—	●		
CC-Link News中发布/产品目录中发布/ 各种活动中介绍/网页登载公司名称	—	●		

※1 SLMP:Seamless Message Protocol

※2 开发厂家自行下载测试工件, 完成自测。

※3 CC-Link协会认可的测试机构进行测试时, 会员公司向测试机构交付测试费用。

全球支持系统

CC-Link协会不仅在日本设立总部，而且在海外许多国家都设有分支机构，以提供全球支持。



① 本部 (日本)

6F Ozone-front Building, 3-15-58, Ozone, Kita-ku,
Nagoya 462-0825, Japan
TEL : +81-52-919-1588 FAX : +81-52-916-8655
E-mail : info@cc-link.org
URL : https://www.cc-link.org/

② 中国

Headquarters (Tongji University) : School of Electronics
and Information Engineering, Jiading Campus, Tongji
University, Shanghai, P.R.China Head Office : 19F
No.1386 Hong Qiao Road, Shanghai, P.R.China
TEL : +86-21-64940523 FAX : +86-21-64940525
E-mail : support@cn.cc-link.org
URL : https://www.cc-linkchina.org.cn/

③ 欧洲

Postfach 10 12 17, 40832 Ratingen, Germany
TEL : +49-2102-486-7988 FAX : +49-2102-532-9740
E-mail : partners@eu.cc-link.org
URL : https://eu.cc-link.org/en/

④ 美洲

500 Corporate Woods Parkway, Vernon Hills, IL60061, USA
TEL : +1-847-478-2647 FAX : +1-847-876-6611
E-mail : info@cclinkamerica.org
URL : http://am.cc-link.org/en/

⑤ 韩国

RM. 711, 7F GANGSEO HANGANG XI-TOWER A,
401 Yangcheon-ro, Gangseo-gu, Seoul 07528 Korea
TEL : +82-2-3663-6178 FAX : +82-2-6224-0158
E-mail : clpakor@meak.co.kr
URL : http://kr.cc-link.org/ko/

⑥ 中国台湾地区

No.105, Wugong 3rd Rd., Wugu Dist., New Taipei City
24889, Taiwan (R.O.C.)
TEL : +886-2-8990-1573 FAX : +886-2-8990-1572
E-mail : cclink01@ms63.hinet.net
URL : https://tw.cc-link.org/zh/

⑦ 东盟普及中心

307 Alexandra Road #05-01/02 Mitsubishi Electric
Building Singapore 159943
TEL : +656-470-2480 FAX : +656-476-7439
E-mail : cclink@asia.meap.com
URL : http://as.cc-link.org/en/

⑧ 印度

Emerald House, EL-3, J Block, M.I.D.C. Bhosari,
Pune - 411 026, Maharashtra, INDIA
Tel : +91-20-4624 2100 FAX : +91-20-4624 2200
E-mail : Clpa_India@asia.meap.com
URL : https://in.cc-link.org/en/

⑨ 土耳其

Serifali Mahallesi Nutuk Sokak.No:5 34775Umraniye-
istanbul /Turkey
TEL : +90-216-526-39-90 FAX : +90-216-526-39-95
E-mail : partners@tr.cc-link.org
URL : https://eu.cc-link.org/en/

⑩ 墨西哥

Mariano Escobedo 69, Zona Industrial - Tlalneantla,
54030, Estado de Mexico, Mexico
TEL : +52-55-3067-7517
E-mail : info@cclinkamerica.org
URL : http://am.cc-link.org/sp/

⑪ 泰国

9th Floor, SV City Building, Office Tower1, 896/19
and 20, Rama3 Rd., Bangpongpan, Yanawa, Bangkok
10120 Thailand
TEL : +66-2-682-6522 FAX : +66-2-682-9750
E-mail : info@cclinkthailand.com
URL : http://th.cc-link.org/th/

● 加入会员

您的FA, BA和PA产品是否也有意加入到CC-Link家族兼容产品群中, 在全球市场获得更进一步的发展呢? CLPA将通过全球范围举办的展会、研讨会等市场宣传活动为您提供支持。

◎ 申请入会方法: 通过官方网站、邮件或者传真。

※ FA: Factory Automation / BA: Building Automation / PA: Process Automation



扫码访问论坛
CC-Link论坛



扫码访问公众号
C小C俱乐部

www.cc-linkchina.org.cn



(日本、韩国、美国、欧洲、中国、中国台湾地区、东盟、印度、土耳其、墨西哥、泰国)

CC-Link协会 中国支部

中国自动化学会集成自动化技术
专业委员会控制与通信网络CC-Link工作组

市内联络处: 上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心19楼
同济大学联络处: 上海同济大学嘉定校区电信学院大楼
电话: 021-64940523 传真: 021-64940525
邮件: support@cn.cc-link.org