

# Соответствие сетевым стандартам

**ПРОВЕРКА СОВМЕСТИМОСТИ:  
СОЗДАНИЕ ПРАВИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

## Содержание

Краткий обзор . . . . .	3
Введение . . . . .	4
Разработка протоколов полевой шины . . . . .	5
Открытые сети. . . . .	6
Важность проверки совместимости . . . . .	7
Проверка совместимости и функциональной совместимости . . . . .	8
Кто проводит проверки? . . . . .	9
Проверка совместимости . . . . .	10
CC-Link - всемирный стандарт производительности . . . . .	11
Соответствие CC-Link . . . . .	12
Глобальные диаграммы. . . . .	13
Преимущества. . . . .	14
Заключение . . . . .	15
Ссылки . . . . .	15

## Краткий обзор

**Производителей крупносерийной продукции, например автомобилей и бытовой электроники, все больше привлекают преимущества открытых сетей с множеством подключенных устройств, реализующих высокоскоростные функции управления и обработки информации для обеспечения эффективной встроенной автоматизации технологических процессов на всем предприятии.**

В этой белой книге подчеркивается, что основное преимущество открытой сети – возможность использовать множество устройств различных производителей. Однако зачастую в системах с открытой сетью возникают проблемы из-за неполного соответствия сетевых устройств стандартам открытой сети.

С увеличением числа пользователей открытых сетей увеличивается необходимость жесткой проверки сетевых устройств на совместимость.

Проверка на совместимость необходима для обеспечения совместимости устройств автоматизации производства и приложений со спецификациями сети и надлежащими стандартами. Без этого производительность может оказаться под угрозой, а производители будут заниматься поиском виновных в том, что устройства не работают вместе.

Проверка гарантирует, что аппаратное и программное обеспечение, станки и другие промышленные устройства будут «общаться» друг с другом с надлежащей эффективностью.

Помимо гарантии удовлетворенности клиентов приобретенной продукцией, сертификат, выдаваемый после успешной проверки соответствия, дает поставщикам уверенность, что их устройства, как и различные устройства других изготовителей, обладают функциональной совместимостью. Это дает уверенность в нормальной работе устройств в сети.

Без проверки на совместимость нет никакой гарантии, что устройство будет обладать полной функциональной совместимостью с другими устройствами в однотипной сети.

Проверка на совместимость должна охватывать три основных области: стыкуемость, помехоустойчивость и старение.

- Стыкуемость подтверждает корректность работы аппаратного и программного обеспечения при коммуникации в сети.
- Помехоустойчивость гарантирует, что устройство соответствует надлежащим стандартам по подавлению электрических помех.
- Цель испытаний на старение – гарантировать, что устройство будет работать надлежащим образом весь срок службы.

Основные преимущества для конечных пользователей от проверки на совместимость со стандартом открытой сети и сертификации – функциональная совместимость, гибкость и качество. Эти преимущества, наряду с другими, раскрываются в данной статье.

В этой белой книге также рассматриваются механизмы, которые можно ввести, чтобы исключить нарушения строгих стандартов на продукцию и обеспечить функциональную совместимость.

## Введение

**Конечные пользователи и OEM-производители редко, если когда-либо вообще, встречаются с системами управления или автоматизации, в которых все компоненты изготовлены одним поставщиком.**

Однако одна из основных проблем при покупке оборудования у разных поставщиков – гарантировать, что оно будет обладать функциональной совместимостью и обеспечит эффективную, надежную, детерминированную связь.

По этой причине производители, поставщики услуг и пользователи устройств все чаще обращают внимание на открытые сети для авторитетной, независимой аттестации широкого ассортимента устройств от различных организаций.

«Открытые» сети способны получать сигналы данных от устройств, изготовленных различными компаниями, комбинируя и согласуя их по мере надобности.

Проверки совместимости с открытой сетью и функциональной совместимости обеспечивают авторитетный и независимый от поставщика контроль качества для поставщиков оборудования и пользователей.

Без проверки на совместимость производители не будут уверены в надлежащей работе инструментов, станков и другого оборудования, в которое они вложили значительные средства, с существующими компонентами и системами.

Четкость, корректность и уверенность, которые обеспечивает проверка согласованному стандарту открытой сети, дают пользователям уверенность в работе оборудования. Проверка демонстрирует, что новые инструменты, станки, программное обеспечение, аппаратные системы и другие компоненты смогут «общаться» и будут совместимы с существующим аппаратным и программным обеспечением - со всеми компонентами, проверенными на соответствие тому же сетевому стандарту.

Для поставщиков и пользователей продуктов автоматизации проверки совместимости и подтверждение функциональной совместимости необходимы, чтобы снизить риск отказов, ошибок и простоя производства, которые могут приводить к срывам планов коммерческого развертывания.

В частности, для поставщиков проблемы совместимости и брак продукции могут угрожать конкурентоспособному положению и рыночной доле компании, а также повлечь потерю клиентов, понесших убытки от плохо проверенного оборудования и обслуживания.

# Разработка протоколов полевой шины

Автоматизация производства началась в 1960-х годах, когда автопроизводители первыми начали интегрировать различные производственные процессы.

В то время проблемы включали огромный объем проводки и тысячи отдельных релейных выключателей, что приводило к снижению гибкости систем. В конечном счете это привело к разработке программируемых логических контроллеров (ПЛК), заменивших блоки реле и установивших новый стандарт для производственных процедур и ожидаемого качества.

Это также способствовало развитию технологической революции, разрушавшей барьеры по мере разработки производителями стратегий поставки продукции и услуг максимального качества.

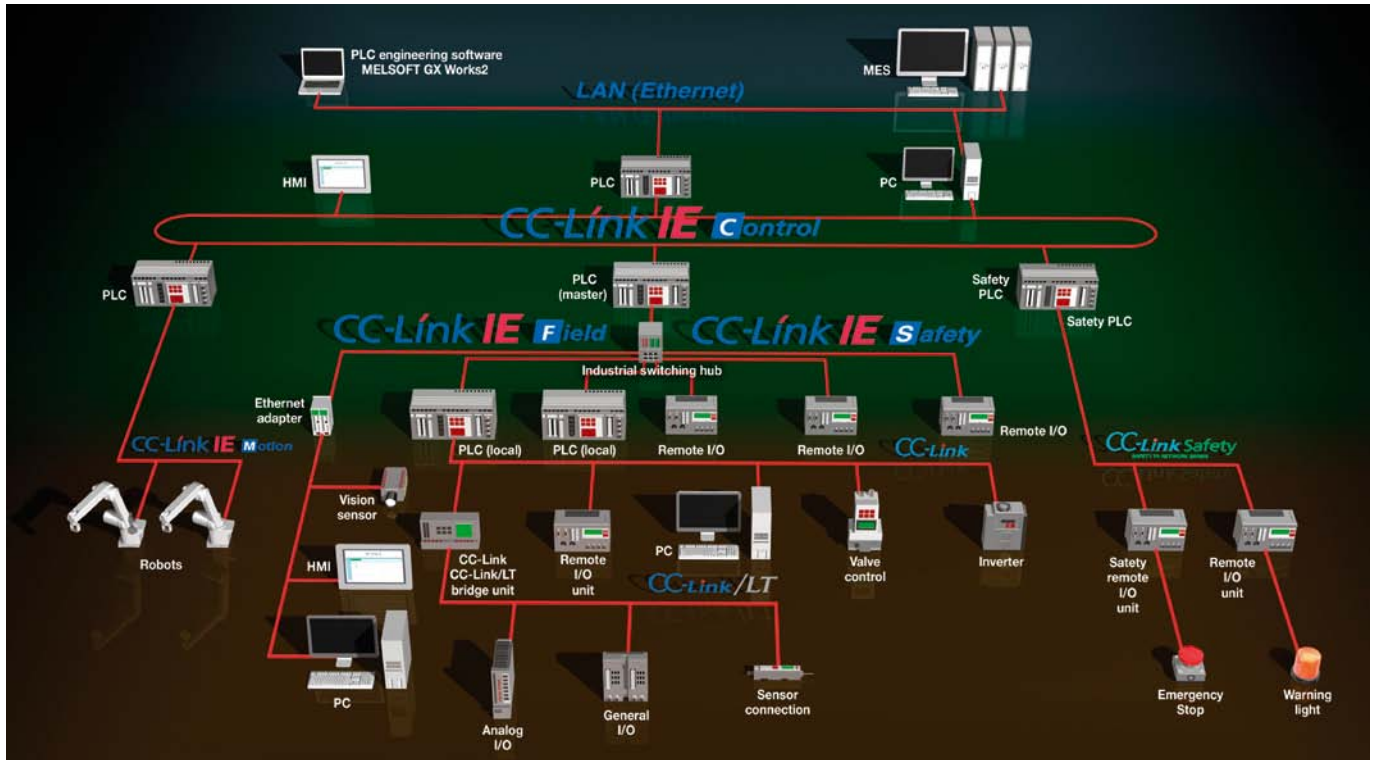
Современные открытые сети во многом обязаны оригинальной концепции маршрутизации различных сигналов в одном кабеле и нахождении правильной приемной станции. Та же концепция была применена при разработке подобной системы для полевых устройств в сети автоматизации, что привело к появлению протокола автоматизированного производства/протокола технических отделов – первой промышленной полевой шины.

Трудоемкий в разработке и ограниченный по производительности, он указал путь развития промышленной связи.

Была разработана иерархия полевых шин: некоторые для общего использования, другие, специализированные, для определенных областей; некоторые для обработки дискретных сигналов ввода/вывода простых устройств, другие для сбора данных и преобразования их в сложную информацию для принятия решений и управления процессом.

Основное требование, все еще актуальное сегодня на уровне инструкций – это способность поддерживать связь с устройствами различных производителей. В результате имеется несколько протоколов уровня ключевых устройств, каждый с надежной репутацией качества; некоторые из них используются в конкретных географических регионах мира.

## Архитектура системы



## Открытые сети

**Преимущество сетей, построенных на открытых стандартах, заключается в том, что производители не ограничены покупкой оборудования у одного поставщика.**

Они могут купить продукцию, соответствующую сетевым стандартам, у любого поставщика; такое оборудование заработает сразу после подключения, будет поддерживать связь и работать с любыми устройствами в сети, так как оно разрабатывалось и тестировалось согласно одному стандарту.

Это обеспечивает ряд явных преимуществ для производителей. Вместо «привязки» к одному поставщику они получают большую свободу выбора новейшей, наилучшей или самой дешевой продукции по всему миру, в зависимости от своих предпочтений и конкретных требований.

К тому же если один поставщик прекратит деятельность, то можно выбрать другого, работающего с тем же сетевым стандартом.

Однако есть и потенциальные недостатки, которые необходимо учитывать. Многие из проблем, возникших при использовании открытой сетевой системы, происходят из-за несовместимости продуктов и, как следствие, проблем с функциональной совместимостью.

Хотя в стандарте открытой сети указаны конструкцию и компоненты, необходимые для создания продукта, нет никакой гарантии в его полной функциональной совместимости с другими устройствами в одной сети.

Вот почему проверка на совместимость необходима для обеспечения совместимости устройств автоматизации производства и приложений со спецификациями сети и надлежащими стандартами.

Без этой гарантии производительность может быть под угрозой - особенно если поставщики будут пытаться переложить вину на других, когда устройства, заявленные ими как функционально совместимые, не смогут нормально работать в одной сети.

## Важность проверки совместимости

**Проверка совместимости и сертификация - это окончательная проверка соответствия устройства ряду требований, указанных в стандарте, а также проверка на полную функциональную совместимость с всеми другими устройствами, проверенными и используемыми в той же сети.**

Некоторые клиенты тратят значительное время на получение необоснованных заверений от поставщиков, что их продукция соответствует определенному открытому стандарту. Многие научились на собственном опыте, вложив значительные средства в оборудование, оказавшееся несовместимым с существующими инструментами и системами, потому что они не работали на одном открытом стандарте.

Клиенты все больше требуют эксплуатационных гарантий, что устройства и системы будут работать вместе, эффективно и без проблем.

Проверка на совместимость играет важнейшую роль в проверке соответствия ожиданиям конечного пользователя. Она гарантирует, что все оборудование будет полностью совместимо со всеми другими устройствами, используемыми в той же сети. Она является ключевым элементом в обеспечении совместимости компонентов и бесперебойной эффективности эксплуатации.

Тестированию подвергаются различные характеристики, включая производительность, надежность, режим работы и функциональную совместимость. Успешная проверка дает поставщикам и пользователям гарантии, что устройства и системы работают с ожидаемыми характеристиками и согласно заявленному уровню или стандарту. Однако она не является средством измерения производительности по сравнению с другим устройством.

Когда устройство успешно проходит проверку соответствия, поставщики получают право ставить фирменный знак и продавать продукты с престижным сертификатом соответствия. Это открывает поставщикам ряд маркетинговых возможностей для продвижения их бизнеса через, например, собственные веб-сайты, информационные бюллетени, брошюры и выставки.

# Проверка совместимости и функциональной совместимости

**Совместимость и функциональная совместимость – интегральные и фундаментальные подходы к тестированию реализации стандартизированного протокола. Однако одно не заменяет другое.**

Проверка на совместимость определяет, до какой степени данное устройство или изделие соответствует всем конкретным требованиям сетевого стандарта.

Проверка на функциональную совместимость анализирует возможность совместной работы всех системных устройств и демонстрирует, что сквозная функциональность по меньшей мере двух поддерживающих связь устройств соответствует данному сетевому стандарту. Она не всегда доказывает, что одно из устройств соответствует детальным требованиям реализации протокола.

Точно так же проверка на совместимость не может свидетельствовать о сквозной функциональности или совместимости между двумя поддерживающими связь системами. В ней проверяются отдельные компоненты, а не весь продукт. Поэтому компоненты, получившие сертификат соответствия, могут не работать эффективно вместе.

С другой стороны, проверка функциональной совместимости говорит только об эффективной связи между проверяемыми устройствами или системами. Она не доказывает соответствие продукта спецификации. Действительно, функционально совместимые продукты могут все еще не соответствовать спецификациям и поэтому не работать вместе корректно.

Проверка функциональной совместимости не охватывает явно нетипичное или наследуемое ошибочное поведение, поскольку отсутствуют средства принудительного перевода в ожидаемый режим работы.

Следовательно, проверка функциональной совместимости не заменяет проверку на совместимость. Оба эти подхода дополняют, а не исключают друг друга. Фактически в сложных технологиях затраты из-за сбоев и возобновленный интерес в программах сертификации брэндинга стимулируют применение комбинированного подхода.



## Кто проводит проверки?

Признание необходимости проверки на совместимость растет. Многие процедуры и установки для проверки были разработаны различными организациями.

Некоторые производители сами проверяют функциональную совместимость своих продуктов, чтобы продемонстрировать соответствие заявленным стандартам. Другие привлекают сторонние организации для выполнения проверок и обеспечения правильности их проведения.

Многие стандарты соответствия установлены организациями, такими как партнерская ассоциация CC-Link Partner Association (CLPA), и направлены на улучшение совместимости аппаратного и программного обеспечения. Проверка, выполняемая стандартизирующей организацией, обеспечивает поставщикам и пользователям максимальную гарантию соответствия и совместимости новой продукции с другими устройствами в сети.

### Проведение проверки



## Проверка совместимости

**Многие организации, такие как CLPA, устанавливающие стандарты, представляют комплексный набор тестов, гарантирующий, что каждое устройство и продукт, успешно проверенные в ее открытой сети, могут работать качественно и без проблем.**

Этот сертификат гарантирует, что все оборудование соответствует строгим техническим требованиям спецификации, включая электромагнитную совместимость и время реакции.

Проверка для CC-Link включает наводку помех в самом оборудовании и в подключенных кабелях, с измерением плавающей емкости.

При тестировании аппаратной части проверяется наличие указанных компонентов связи; также проводятся испытания различных модулей, включения/выключения основного питания и проверка «горячей» замены модулей.

Полное тестирование программного обеспечения включает проверки буферной памяти, квитирования связи ведущий – ведомый, проверку автоматического ответа станции и тест с переключателем скорости вне диапазона.

Дальнейшие проверки подтверждают, что устройство или продукт может работать с максимальной длиной кабеля CC-Link, а также полную функциональную совместимость устройства, проверки профиля и проверки взаимозаменяемости устройства. Повышенную надежность обеспечивает выполнение всех эксплуатационных проверок в сети в течение 12 часов.

При такой комбинации тестов разработчики и пользователи сетей CC-Link уверены, что сертифицированные продукты обеспечат все функциональные возможности при интеграции их в сети. Это также гарантирует пользователям высокую надежность и работоспособность сети CC-Link при управлении отдельными процессами.



## CC-Link - всемирный стандарт производительности

Промышленные открытые сети CC-Link обрабатывают управляющие данные и информацию, чтобы обеспечить эффективную, интегрированную автоматизацию завода и технологических процессов. Эта высокоскоростная детерминированная связь эффективно соединяет широкий круг устройств автоматизации различных поставщиков.

В настоящее время сеть CC-Link признана как стандарт производительности в технологии открытой полевой шины во всем мире.

Все сети CC-Link являются открытыми и базируются на основной технологии, первоначально разработанной Mitsubishi Electric Corporation и в настоящее время сопровождаемой CLPA. Проверка на совместимость в CLPA гарантирует, что устройства имеют необходимые спецификации для прохождения проверок и получения сертификата совместимости с CC-Link.

Успех открытой сети определяется наличием продуктов автоматизации, поддерживающих стандартную технологию. В настоящее время (апрель 2011 г.) доступны более 1100 сертифицированных совместимых с CC-Link продуктов, использующих связь по одному кабелю, которые поставляются более чем 240 производителями во всем мире.

CLPA – это международная организация, насчитывающая более 1400 компаний-членов во всем мире. Общая цель партнеров – продвижение технической разработки и внедрение семейства технологий открытой сети CC-Link.

CC-Link – ведущая промышленная полевая шина в Азии, приобретающая все большую популярность в Европе и Америке. Ее европейская штаб-квартира расположена в Германии, где CC-Link недавно открыла новый центр проверки на совместимость в Дюссельдорфе. Организация имеет офисы во всем мире.

CLPA несет ответственность за поддержку производителей и пользователей технологии, надзор, разработку и управление спецификациями CC-Link, продвижение и внедрение сети во всем мире.

Полные проверки на совместимость CC-Link в Дюссельдорфе начались в январе 2011 г. Новый центр предоставил европейским производителям удобно расположенное место для проверок на совместимость, исключив пересылку продуктов за границу, как это было в прошлом.



## Соответствие CC-Link

**Открытая сеть CC-Link имеет глобальную установленную базу приблизительно восемь млн. узлов и 10-летнюю историю глобального роста.**

Проверка на совместимость гарантирует, что все оборудование будет обладать полной функциональной совместимостью и будет совместимо со всеми другими устройствами, используемыми в любой сети CC-Link.

CLPA считает проверку на совместимость решающим фактором для обеспечения надлежащего качества работы новых сетевых устройств. Это наиболее строгий режим проверки любой сетевой технологии.

Тестирование на соответствие CC-Link охватывает три основных области: стыкуемость, помехоустойчивость и старение:

- Стыкуемость подтверждает корректность работы аппаратного и программного обеспечения при коммуникации в сети. В отличие от многих других сетей, при работе с которыми пользователи должны создавать или использовать сложные и ограничивающие конфигурационные файлы, CC-Link имеет открытый формат таблицы данных, что делает подключение к любому устройству чрезвычайно быстрым и гибким.

Если пользователи предпочитают фиксированный формат данных для подключения устройств (например, приводов с регулируемой скоростью), доступны области данных и протоколы, которые могут использоваться для таких типичных действий, как «пуск», «вперед», «обратный ход» и установки скорости.

- Помехоустойчивость гарантирует, что устройство соответствует необходимому стандарту по подавлению электрических помех для обеспечения сетевой связи без сбоев.

CC-Link имеет очень высокую стойкость к электромагнитным помехам по сравнению с другими полевыми шинами, что особенно удобно для применения в самых тяжелых условиях.

- Испытание на старение гарантирует, что устройства будут работать должным образом весь эксплуатационный срок службы.

Во всех проверках используется стандартизированное оборудование, гарантирующее однотипность всех проверок, проводимых в любой стране мира.

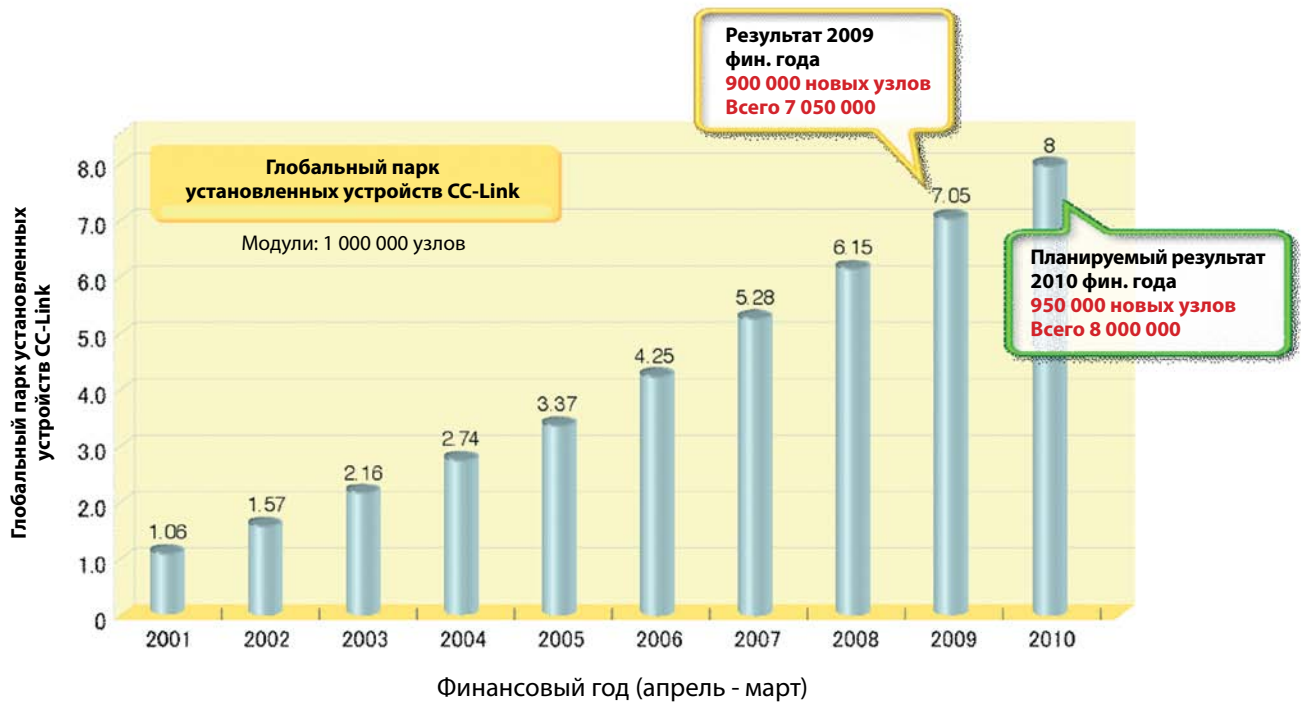
Сетевая функциональная совместимость гарантирует, что все системные устройства и компоненты будут работать вместе. Технология CC-Link основана на использовании специализированных интегральных схем (специализированные ИС), управляющих всем каналом передачи данных и транспортными уровнями для надежной связи и обеспечивающих функциональную совместимость устройств. Ethernet-версии технологии используют стандартный физический уровень Ethernet.

Спецификации, доступные членам CLPA, определяют необходимые параметры сети и профили интерфейса уровня устройства, обеспечивающие функциональную совместимость на уровне приложения.

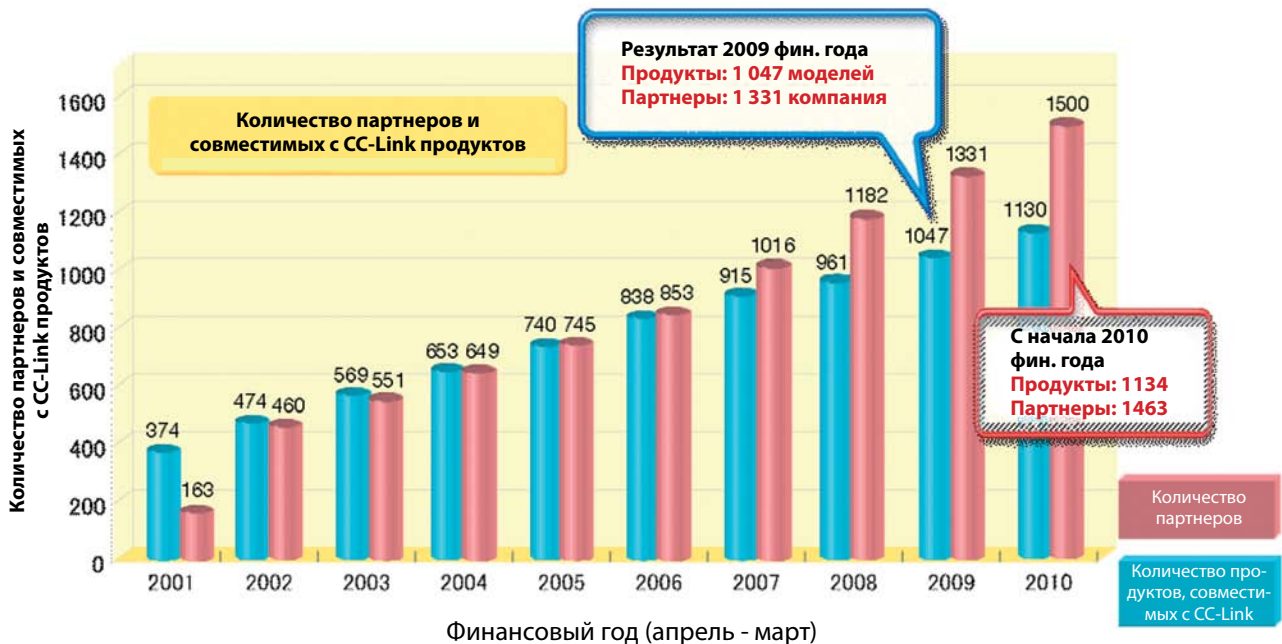


# Глобальные диаграммы

## Диаграмма глобального роста



## Диаграмма глобальной аттестации



## Преимущества

**Благодаря строгой проверке на совместимость продукции CC-Link обеспечивает бесперебойную связь для любой системы CC-Link во всем мире.**

Сертификат Международной организации по стандартизации (ISO) для технологии CC-Link поддерживает требования рынка к открытости сети и соблюдению промышленных стандартов. Наблюдается рост признания и одобрения CC-Link производителями, разработчиками систем и пользователями во всем мире.

Преимущества получения сертификата стандарта открытой сети включают:

- Глобальное соответствие – обеспечивает широкий выбор совместимых с сетью устройств от различных поставщиков.
- Функциональная совместимость устройств – продукты от широкого круга производителей могут использоваться в одинаковых системах и «говорят на одном языке».
- Меньше ошибок - проверка на совместимость снижает вероятность ошибок, встречающихся при интеграции сети.
- Улучшенная производительность – знание, что устройства будут работать вместе, повышает производительность, делая проектирование и техническое обслуживание систем более безопасным и простым.
- Гибкость – конечные пользователи не привязываются к фирменным решениям на базе технологий, выбранных отдельными производителями.
- Безопасность продуктов – сетевые стандарты гарантируют наличие широкого ассортимента доступных функционально совместимых продуктов на рынке; клиенты не зависят от отдельных поставщиков.
- Обеспечение контроля качества – если продукт соответствует конкретному стандарту, рынок знает о его возможностях, производительности и уровнях совместимости.
- Маркетинговые возможности – аттестация и сертификация продукта служат прекрасным материалом для корпоративных веб-сайтов, мероприятий в сфере поддержания контактов с общественностью, рекламных брошюр, клиентских форумов, информационных бюллетеней и т.д.
- Сниженные риски – производители все чаще отказываются от непроверенных устройств из-за потенциально высокого риска для существующего оборудования и систем.
- Увеличенная надежность – поставщики могут использовать результаты проверок в своих программах по обеспечению контроля качества и в публикациях о товаре.
- Планирование усовершенствований – уровень соответствия продукта позволяет поставщикам и пользователям оборудования оценить его работу при интеграции с другими сетевыми устройствами.
- Растущее качество – высококачественные изделия, доступные для коммерческого использования, ускорят масштабное развертывание сетевых технологий и соответствующих сетевых служб.
- Рыночные тенденции – производители все чаще требуют эксплуатационных гарантий от решений на базе полевой шины; успешные проверки совместимости становятся критическим фактором в обеспечении этой гарантии.
- Независимый «знак одобрения» – тестирование предоставляет промышленности независимую от поставщика гарантию того, что продукты, выпущенные на рынок, полностью соответствуют спецификациям сети, установленным в стандарте.
- Душевное спокойствие.

Другие преимущества для производителей, которые можно напрямую или косвенно отнести к успешной проверке соответствия, включают увеличенную производительность и эффективность, снижение отходов и затрат.

Все эти преимущества связаны с товарным знаком CC-Link в «Non-Stop Open Network™» который объединяет получаемые выгоды от роста эффективности. Поддержание «бесперебойной» производительности обеспечивает эффективность.

В дополнение к уже упомянутым преимуществам CLPA предоставляет компаниям-членам широкий круг маркетинговых возможностей после того, как их продукт будет признан соответствующим CC-Link. К ним относятся:

- Размещение детальных данных о продукте на веб-сайтах CLPA во всем мире.
- Принятие в состав ассоциации во всем мире.
- Широкое обеспечение рекламой через выставки, информационные бюллетени, почтовые рассылки и каталоги продукции CLPA.



## Заключение

Конечных пользователей и OEM-производителей все больше привлекают преимущества открытых сетей с множеством устройств, которые могут выполнять высокоскоростные функции управления производственным процессом и обработки информации, обеспечивая эффективную, встроенную автоматизацию технологических процессов в масштабах предприятия.

Однако они ищут гарантий, что аппаратное и программное обеспечение, станки, инструменты и другие промышленные устройства будут «говорить на одном языке», чтобы поднять уровни эффективности и продуктивности на производстве.

Вместе с поставщиками и продавцами они понимают важную роль, которую проверки совместимости играют в обеспечении соответствия устройств и систем спецификациям сети и проверенным стандартам.

Эта тенденция продолжает укрепляться по мере роста требований компаний к контролю качества, снижению количества ошибок, повышению функциональной совместимости продукции, повышенной гибкости и «душевному спокойствию» благодаря проверке на совместимость с открытой сетью.

## Ссылки

- 1. Automation fieldbuses change the world quietly**  
<http://www.engineeringtalk.com/news/ccl/ccl120.html>
- 2. Field-level network moves to ISO standard**  
<http://www.engineeringtalk.com/news/ccl/ccl114.html>
- 3. Conformance Testing for Critical Systems**  
<http://www.cgmopen.org/technical/conform.ppt>
- 4. CC-Link Partner Association – Europe**  
<http://www.the-non-stop-open-network.com>
- 5. CC-Link Partner Association: Development Support**  
[http://www.cc-link.org/eng/t\\_html/support/index.html](http://www.cc-link.org/eng/t_html/support/index.html)





CC-Link Partner Association – Europe  
PO Box 101217,  
40832 Ratingen,  
Germany

Tel: +49 (0)2102 4861750

Fax: +49 (0) 2102 4861751

Email: [john.browett@clpa-europe.com](mailto:john.browett@clpa-europe.com)

[www.the-non-stop-open-network.com](http://www.the-non-stop-open-network.com)



Smye Holland Associates  
63 Park Road,  
Peterborough,  
PE1 2TN  
England

Tel: +44 (0)1733 564906

Fax: +44 (0)1733 562051

Email: [info@smye-holland.com](mailto:info@smye-holland.com)

[www.smye-holland.com](http://www.smye-holland.com)