

РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ТЕСТЕРА ДЛЯ МЕДНЫХ СРЕД

Поддержка сетей на основе
витой пары



FLUKE
networks®

Содержание

Введение	3
Подробнее о сертификации кабельных систем	5
В каких случаях нужен сертификационный прибор?	6
В каких случаях нужен квалификационный прибор?	8
В каких случаях достаточно тестера для проверки непрерывности?	9
В каких случаях нужен прибор для проверки кабельных сегментов и сетевых устройств?	10
Приборы для успешного внедрения питания PoE	12
Обслуживание и поддержка	13

Введение

Кабельные системы на основе медной витой пары – самая популярная среда передачи для подключения пользователей и устройств к сети. Медные кабельные системы обеспечивают безопасность подключения пользователей и высокую пропускную способность по разумной цене. Способность медного кабеля подавать питание по Ethernet удаленно означает, что устройствам больше не нужно локальное подключение к электросети. Это снижает затраты и повышает уровень безопасности. Подача питания PoE по медным кабелям упрощает подключение устройств и реализацию концепции интернета вещей IoT. Даже беспроводным системам Wi-Fi нужны медные кабельные сегменты для подключения точек доступа.

Специалистам, занятым монтажом и обслуживанием сетей, а также подключением сетевых устройств, нужны соответствующие тестеры и приборы. Они способны сэкономить массу времени и гарантировать, что работа будет выполнена правильно с первого раза. Выбор прибора зависит от того, какую работу необходимо выполнить:

- Производится монтаж кабельной системы, которая должна поддерживать работу приложений на десятки лет вперед?
- Выполняются работы по ежедневной поддержке пользователей и установленных устройств?
- Требуется добавлять к существующей системе пользователей или устройства?
- Требуется предоставлять документацию о выполненной работе?

Чтобы правильно выбрать прибор под конкретные задачи, важно понимать отличия между разными видами тестирования и знать функциональные возможности тестеров и приборов.

Тестеры оснащаются разными наборами функций, предназначенными для разных задач. Приборы для кабельных систем можно разделить на три большие группы в зависимости от их функционала: сертификационные приборы, квалификационные приборы и тестеры для проверки непрерывности. Кроме того, выпускаются приборы с промежуточным функционалом – например, позволяющие тестировать кабельные сегменты и проверять состояние сетевых устройств. Распространение удаленного питания PoE и рост количества сетевых устройств, питаемых по этой технологии, требуют соответствующего тестирования, чтобы такие системы можно было ставить правильно с первого раза.

Функционал приборов из разных групп частично перекрывает друг друга, но все-таки каждая группа предназначена для ответов на свои вопросы:

- **Сертификационные приборы:** Соответствует ли установленная кабельная система телекоммуникационным стандартам (TIA/ISO/ГОСТ Р)?
- **Квалификационные приборы:** Поддерживает ли существующий кабельный сегмент требуемую скорость передачи данных или сетевое приложение?
- **Тестеры для проверки непрерывности:** Правильно ли заделан кабель?
- **Приборы для проверки кабельных сегментов и сетевых устройств:** Поддерживает ли существующий кабельный сегмент требуемую скорость передачи данных или сетевое приложение? Каковы основные характеристики порта коммутатора? Какую мощность питания может подать порт коммутатора PoE?

Подробнее о сертификации кабельных систем

Сертификация – самая строгая разновидность тестирования кабельных систем. Сертификационные приборы используют в первую очередь коммерческие подрядчики по монтажу кабельных систем и владельцы сетей передачи данных. Это единственный класс приборов, который проводит тестирование на соответствие стандартам TIA и ISO (а также ГОСТ Р). Результат PASS означает, что установленная система соответствует требованиям стандартов. В противном случае выдается результат FAIL.

Сертификационный прибор измеряет множество разных параметров в заранее определенных диапазонах частот. Полученные значения сопоставляются с требованиями, указанными в стандартах. В зависимости от полученных значений прибор сообщает о соответствии или несоответствии параметров кабельной системы категории или классу (например, категории 5е, 6, 6А, 8 или классу E, E_A, F, F_A). Сертификацию также называют приемосдаточными испытаниями. Ее требуют проводить многие фирменные производители структурированных кабельных систем, чтобы затем выдать на установленную систему гарантию. Сертификационные приборы оснащаются продвинутыми функциями диагностики, обеспечивают документирование результатов, удобное управление проектами.

При сертификации кабельных сегментов, в которых затем будет использоваться питание PoE, особое значение имеют два параметра:

- Вносимые потери (Insertion Loss) – если кабели связаны в жгуты, при подаче питания PoE они будут нагреваться, а это ведет к росту вносимых потерь
- Рассогласование сопротивления (Resistance Unbalance) – приложения питания PoE не будут работать нормально, если сопротивление в сегменте неоднородно.

Вносимые потери (Insertion Loss) уже входят в список обязательных параметров, проверяемых при сертификации. Рассогласование сопротивления (Resistance Unbalance) в настоящее время считается дополнительным тестом, не обязательным для полевого тестирования. Однако он описан в стандартах IEEE-Std-802.3af/at/bt, ANSI/TIA-568-C.2 и ISO/IEC 11801:2010. Настоятельно рекомендуется тестировать рассогласование сопротивления в кабельных системах. Только так можно убедиться, что сети смогут поддерживать мощные версии питания PoE.

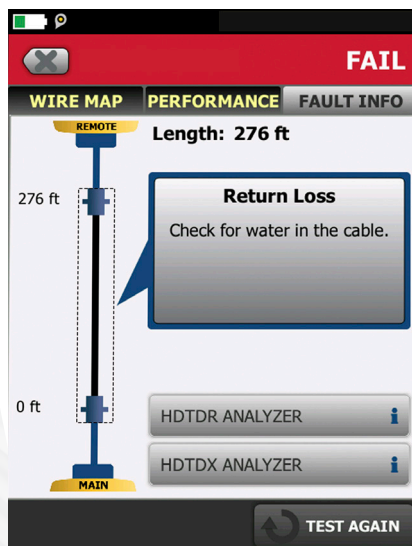
В каких случаях нужен сертификационный прибор?



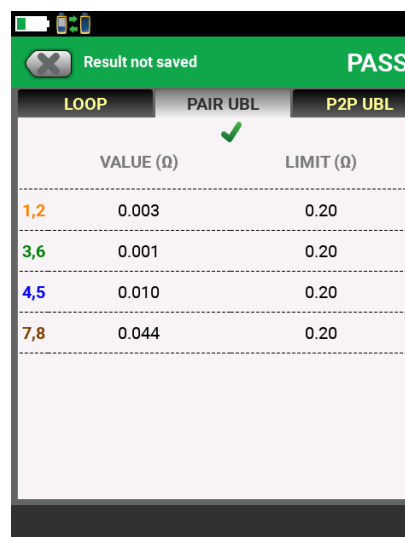
Прибор DSX
CableAnalyzer™

Компании, которые заняты монтажом кабельных систем, должны подтвердить заказчику или владельцу сети, что работы произведены качественно, что установленная система соответствует требованиям стандартов TIA, ISO или ГОСТ Р. В этом случае сертификация обязательна. Владельцы сетей, которым необходимо проверить качество систем, установленных сторонними подрядчиками, также нуждаются в сертификационном приборе – без него не обойтись. Специалистам, занятым поиском и устранением неисправностей, сертификационные приборы нужны для того, чтобы однозначно показать, что тот или иной сегмент по тем или иным параметрам не соответствует требованиям к категории 5e, 6, 6A или 8, указанным в телекоммуникационных стандартах. Сертификационные приборы нужны во всех случаях, когда существуют какие-либо сомнения в характеристиках кабельной системы или имеются разногласия с производителем компонентов или подрядчиком, выполнявший монтаж.

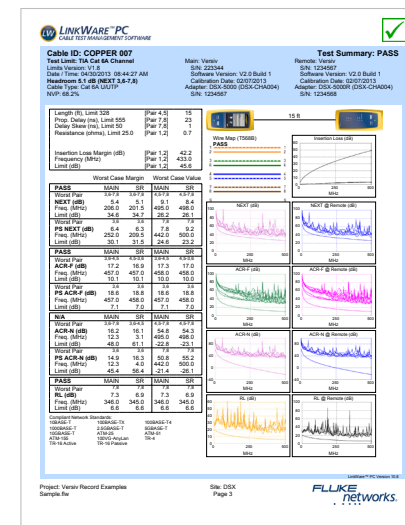
Если в системе используются фиксированные сегменты, оконцованные вместо модулей вилками RJ45 для полевого монтажа (применяются на дальнем конце для прямого подключения видеокамер, точек доступа и т. п. устройств), то необходимо убедиться, что сертификационный прибор поддерживает конфигурацию тестирования сегментов MPTL (Modular Plug Terminated Link). Прямое подключение устройств к сети повышает безопасность, поскольку позволяет избавиться от аппаратных шнуров, которые потенциально может отключить неуполномоченное лицо. Прямое подключение предпочтительно для устройств интернета вещей IoT – камер видеонаблюдения, точек доступа – которые могут располагаться в труднодоступных местах.



Прибор DSX CableAnalyzers™ обладает самыми продвинутыми функциями диагностики для устранения сложных сбоев в кабельных системах.

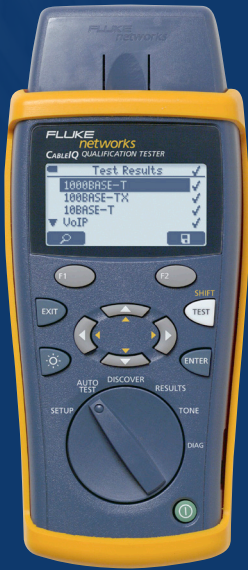


Слишком большое рассогласование сопротивлений вызывает насыщение трансформатора в питающем устройстве PSE (Power Sourcing Equipment). Это вызывает искажение передаваемых данных и появление битовых ошибок, что требует повторной передачи данных. Иногда фиксируется полная неработоспособность каналов передачи данных.



Пример отчета о проведенной сертификации, подготовленного с помощью ПО LinkWare™.

В каких случаях нужен квалификационный прибор?

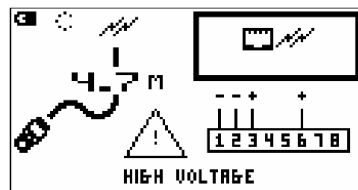


Квалификационный прибор CableIQ™

Специалисты по поддержке сетей нередко сталкиваются с отсутствием документации на те или иные участки кабельной системы. Если нужно проверить, способны ли существующие сегменты поддерживать приложения 1000BASE-T, необходим квалификационный прибор. Если в существующей сети производятся незначительные добавления, перемещения и изменения, если запускается временная сеть и ее нужно быстро проверить на пригодность для конкретного сетевого приложения, следует использовать квалификационный прибор.

Квалификационные приборы позволяют проверить, способна ли существующая кабельная система поддерживать определенные сетевые приложения и скорости передачи – например, передачу голоса по IP (VoIP) или гигабитный Ethernet. Такие приборы позволяют легко отличать проблемы с кабельной средой передачи от проблем с настройками сети.

Квалификационные приборы более функциональны, чем тестеры непрерывности, но они не способны проводить сертификацию – для нее необходимы измерения целого ряда параметров, которые квалификационный прибор провести не может.



Питание PoE: напряжение между парами 1-2 и 3-6

Test Results	
1000BASE-T	✓
100BASE-TX	✓
10BASE-T	✓
VoIP	✓
13:01 14/DEC/04	

Автотест прибора CableIQ™ занимает 4 секунды. В его результатах галочкой отмечены скорости и приложения, которые может поддерживать данный кабельный сегмент.

В каких случаях достаточно тестера для проверки непрерывности?



Прибор
MicroScanner2™
для проверки
кабелей

Тестер непрерывности должен быть у каждого технического специалиста, который прокладывает и заделывает кабель, выполняет изменения в сети, производит добавления и перемещения. Такие тестеры обязательно должны быть под рукой при поиске нужного порта или ошибок в схеме разводки.

Они обладают базовым функционалом для проверки непрерывности, схемы разводки, а также для подачи тональных сигналов (тон-генерации). Продвинутая функция рефлектометрии во временной области (TDR) позволяет определить длину кабельной линии или расстояние до обрыва или короткого замыкания в тестируемом сегменте. Тестеры непрерывности обычно позволяют обнаруживать активные устройства, подключенные на дальнем конце – например, сетевые коммутаторы или хабы.

В каких случаях необходим прибор для проверки кабельных сегментов и сетевых устройств?



Прибор
MicroScanner™ PoE

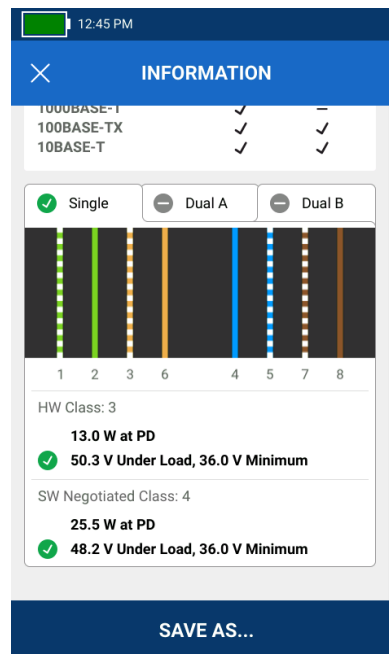
Сетевым специалистам, администраторам, инженерам или монтажникам кабельных систем нужно, чтобы кабельные сегменты на основе витой пары надежно поддерживали приложения Ethernet вплоть до 10GBASE-T. Также важно быстро устранять проблемы с подключением к сети, правильно устанавливать устройства PoE с первого раза, грамотно производить перемещения, добавления и изменения в сети.

Прибор MicroScanner™ PoE графически отображает на экране длину сегмента, схему разводки, обрывы или короткие замыкания и расстояние до точки сбоя. Кроме того, он определяет поддерживаемую скорость в сети и класс питания PoE (1-8), подаваемого коммутаторами PoE, PoE+ и PoE++ (802.3 at, af и bt). Прибор MicroScanner™ PoE сертифицирован на соответствие стандарту IEEE 802.3™ по функциональной совместимости решений PoE. Это гарантирует, что прибор может беспрепятственно взаимодействовать со всеми устройствами, соответствующими требованиям IEEE.

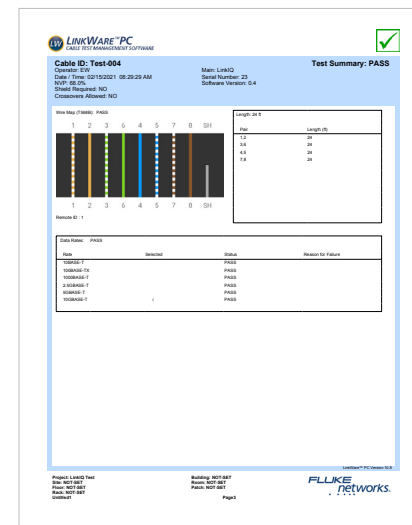
Прибор LinkIQ™ обладает теми же функциями, что и MicroScanner™ PoE, а также может измерять пропускную способность кабельного сегмента, документировать результаты, проверять параметры портов в коммутаторах Ethernet, включая характеристики питания PoE.



Круговая диаграмма («спидометр») в приборе LinkIQ™ отображает максимальную скорость передачи данных Ethernet, которую может поддержать кабельный сегмент.



Экран прибора LinkIQ™ показывает скорость сетевого подключения, а также диагностическую информацию по питающему устройству PSE (Power Sourcing Equipment), включая результат тестирования питания PoE с имитацией нагрузки.



Результаты в приборе LinkIQ™ можно сохранять под удобными именами, при необходимости просматривать, а также экспортировать на ПК для подготовки документации.

Приборы для успешного внедрения питания PoE



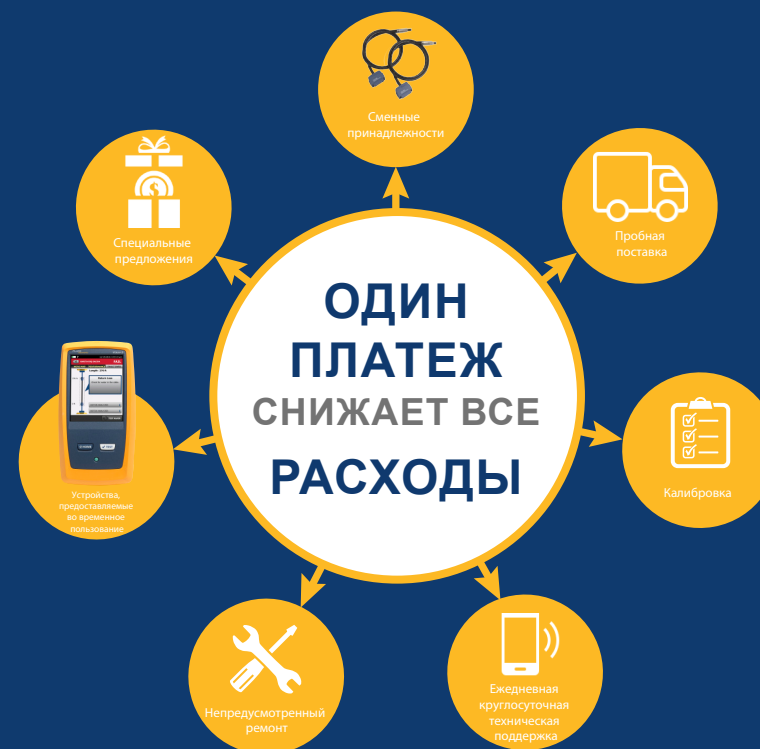
	Прибор MicroScanner™ PoE	Прибор CableIQ™	Прибор LinkIQ™	Прибор DSX CableAnalyzer™ *
	Проверка непрерывности кабеля и отправка запроса к коммутатору с функцией питания PoE	Проверка скорости сетевого подключения и используемого приложения	Проверка пропускной способности кабельного сегмента и характеристик порта Ethernet коммутатора	Сертификация на соответствие стандартам TIA/ISO плюс продвинутые функции диагностики
Сертификация на соответствие международным стандартам				✓
Тестирование кабеля и разъемов по параметрам		Измерение перекрестных наводок и волнового сопротивления	Измерение перекрестных наводок и потерь	Двухнаправленное тестирование по всем параметрам
Тестирование питания PoE	✓ класс и мощность	✓ показывается как напряжение между парами	Класс питания PoE (1-8), согласованная мощность (до 802.3at), тестирование мощности с имитацией нагрузки	Сертификация сегментов, оконцованных вилками (конфигурация MPTL). Тестирование рассогласования сопротивления, чтобы обеспечить работоспособность приложений PoE в кабельной системе
Тестирование однородности экрана, чтобы обнаружить точки подключения, уязвимые для электромагнитных наводок (EMI), влияющие на электромагнитную совместимость (EMC)				✓
Проверка схемы разводки, непрерывности и длины, генерация тональных сигналов	✓	✓	✓	✓
Документирование результатов тестирования для сдачи-приемки системы		В приборе сохранено 250 результатов. Подготовка документации при помощи ПО CableIQ Reporter Software	В приборе сохранена 1000 результатов. Подготовка документации при помощи ПО LinkWare™ PC	В приборе сохранено 12 700 результатов тестирования на категорию 6A. Подготовка документации при помощи ПО LinkWare PC и облачного сервиса LinkWare™ Live
Тестирование сетевых устройств		Поиск и обнаружение коммутаторов, вывод параметров порта (скорости/настройки дуплекса/задействованные пары)	Имя коммутатора, номер порта, сеть VLAN; скорость подключения до 10 Гбит/с, настройки симплекса/дуплекса; запуск мигания светодиода на порту коммутатора	
Скорость сетевого подключения	от 10 Мбит/с до 10 Гбит/с	10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1000 Мбит/с, передача голоса по IP (VoIP)	от 10 Мбит/с до 10 Гбит/с	
Поддерживаемые разъемы	RJ45	RJ45 и коаксиальный	RJ-45 (стандартная комплектация); M12D, M12X и M8D (в комплектах с приборами LinkIQ-IE)	RJ45, M12-D, M12-X, Tera, GG45 и коаксиальный (с адаптерами)
Тестирование волоконной оптики				✓ (требуется дополнительные измерительные модули для волоконной оптики)
Пользовательский интерфейс	Монохромный	Монохромный	Цветной сенсорный экран, управление движениями пальцев	Большой цветной сенсорный экран, управление движениями пальцев, система управления проектами ProjX, автоматический анализ сбоев

* Семейство приборов DSX CableAnalyzer включает в себя 3 модели: DSX-602 (500 МГц), DSX2-5000 (1 ГГц) и DSX2-8000 (2 ГГц)

Обслуживание и техническая поддержка

Приобрести нужный прибор – только начало пути. Получите необходимую поддержку от лидера в сфере тестирования кабельных систем.

- Программа поддержки Gold Support для вашего прибора обеспечит высочайший уровень поддержки, позволит минимизировать простои и гарантировать высокую окупаемость инвестиций в измерительное оборудование
- Наша база знаний содержит более 1000 статей по вопросам тестирования кабельных систем
- Доступны сотни часов видео, включая обучение работе с приборами, советы по диагностике и устранению сбоев и многое другое
- Поддержка и обучение по всему миру
- Команда технической поддержки обладает опытом тестирования кабельных систем более 150 лет



Участники программы поддержки Gold Support получают множество привилегий.

Более полная информация по технологиям тестирования кабельных систем и телекоммуникационным стандартам доступна на сайте:

<https://www.flukenetworks.com/expertise/learn-about/cable-testing>

Номер для связи с экспертом в вашем регионе можно найти в разделе:

www.flukenetworks.com/contact