

# WHITE PAPER

#15

10/2024

## СЕРТИФИКАЦИЯ. КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАБЕЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ

---



Eurolan 2002—2024

## ***Проблема достоверности результатов измерений при сертификации кабельных систем***

Важным фактором в процедуре сертификации СКС является контроль достоверности проведенных измерений. Заказчику важно быть уверенным, что подрядчик протестировал и получил положительный результат тестирования всего объема кабельных линий, подрядчику важно быть уверенным в том же, когда он привлекает к сертификации сторонних специалистов со своими кабельными анализаторами.

Недостоверность измерений может возникнуть как из-за случайной ошибки инженера при установке параметров анализатора и выбора методики тестирования, так и вследствие намеренных манипуляций с измерениями и параметрами прибора с целью подлога.

### ***Ошибки или манипуляции при проведении измерений указывают на недостоверность результатов***

#### **1. Permanent Link как Channel. Постоянная линия тестируется как канал.**

Постоянная линия, состоящая из компонентов категории 5е: кабеля и модулей, терминированных с двух сторон.

Правильный предел Fluke: **ISO11801 PL Class D**. «PL» – Permanent Link

ISO11801 PL Class D

Правильный предел AEM: **ISO - Class D Link PL1 PL2 CP1**. «PL» – Permanent Link, «CP» – Consolidation Point

ISO - Class D Link PL1 PL2 CP1

В ходе сертификации линий кабельный анализатор показывает неудовлетворительный результат характеристики NEXT.

Тесты	
Вносимые потери	14,5 dB
NEXT	1,0 dB *
PS NEXT	2,7 dB
ACR-N	8,9 dB
PS ACR-N	9,3 dB
ACR-F	11,9 dB
PS ACR-F	12,1 dB
RL	7,2 dB
Длина	77,0 m
Обосн. задержка	354 ns
Разн. задержок	7 ns
Сопротивл.	12,18 ohms
Схема разводки	PASS

«Специалист», который намерен скрыть плохие характеристики, меняет пределы измерения на Channel – Канал

Предел Fluke: **ISO11801 Channel Class D**. «Channel» – Канал.

ISO11801 Channel Class D

Предел AEM: **ISO – Class D Channel**. «Channel» – Канал.

ISO - Class D Channel

В ходе манипуляций с изменением пределов постоянной линии на канал приборы обязательно предупредят, что выбранный предел и установленные адаптеры несовместимы, но оператор проигнорирует это предупреждение и выполнит тестирование.

Вследствие такого подхода характеристики несколько вырастут, что позволит представить комиссии ложно удовлетворительный результат.

На что стоит обратить внимание.

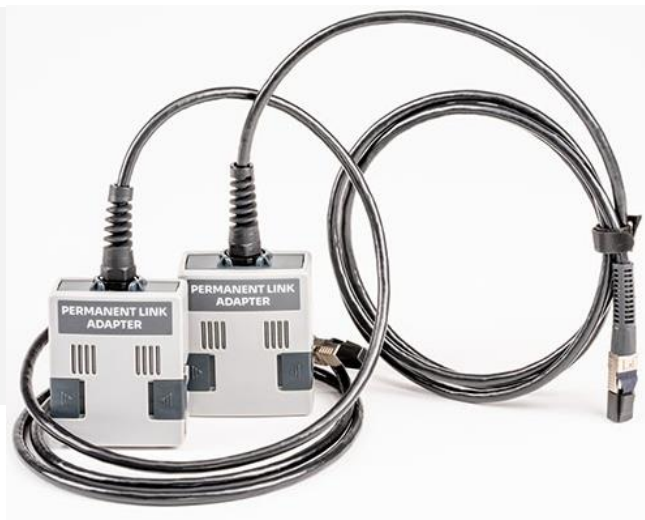
Адаптеры кабельного анализатора и выбранные пределы должны соответствовать.

Permanent Link Fluke:

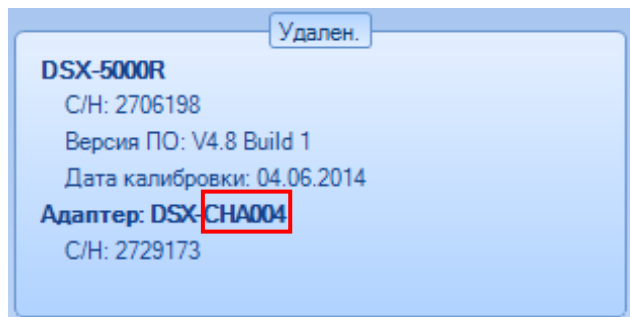


Permanent Link AEM:

Удаленный	
Дата калибровки	12.07.2023
Серийный №	5600-0692
Версия прошивки	4.2.308
Адаптер	PROBE CAT 8.1 <b>LINK</b>
Адаптер Серийный №	52858



Channel Fluke:



Channel AEM:

Удаленный	
Дата калибровки	12.07.2023
Серийный №	5600-0692
Версия прошивки	4.2.308
Адаптер	PROBE CAT 8.1 CHANNEL (highlighted with a red box)
Адаптер Серийный №	51268



Данный вид подмены может как быть выполнен намеренно, так и произойти случайно. Существует ряд правил измерения построенной СКС, и в зависимости от структуры линии связи требуется применять не только соответствующие адаптеры, но и правильные пределы в настройках. Подробности указаны в рекомендациях производителей кабельных анализаторов.

## 2. Архивы и ресертификация

Существует практика при неудовлетворительном результате измерений предъявлять в исполнительной документации архивные положительные результаты или успешные результаты с этого же проекта. Комиссии заказчика следует обратить внимание на даты проведенных измерений. Чтобы скрыть даты измерений, *специалист* может замаскировать их стандартным инструментом – «ресертификация».

На что обратить внимание.

В примере четыре теста. Тесты 1 и 2 – оригинальные. Тесты 3 и 4 – дубликаты после ресертификации.

	Тип тестера	ID кабеля	Дата / Время:	Статус	Запас	Длина(м)	Сведения	Врем. предел
1	DSX-8000	CAT6_CHANNEL	09.11.2023 15:49:08	PASS	4,2 (NEXT)	89,8 m		ISO11801 Channel Class E (+All)
2	DSX-8000	CAT6_CHANNEL V2	09.11.2023 15:50:07	PASS	9,3 (NEXT)	92,1 m		ISO11801 Channel Class E (+All)
3	DSX-8000	CAT6_CHANNEL (RC)	12.07.2024 15:53:46	PASS	4,2 (NEXT)	89,8 m		ISO11801 Channel Class E (+All)
4	DSX-8000	CAT6_CHANNEL V2(RC)	12.07.2024 15:53:46	PASS	9,3 (NEXT)	92,1 m		ISO11801 Channel Class E (+All)

Обратите внимание: тесты после ресертификации в ID имеют специальную метку «(RC)». В программе LinkWare – Fluke Networks обновляется дата в соответствии со временем ресертификации. В программе TestDataPro – АЕМ дата остается в соответствии с моментом реального тестирования.

#	Метка	Итог	Подробности теста	Отчет	Длина	Худший запас	Худший запас	Лимит	Дата и время теста
1	3.3				98,0 m	0,60 dB (RL)	5,90 dB (NEXT)	ISO - Class E Channel	14/3/2024 12:29
2	3.4				98,0 m	1,80 dB (RL)	15,90 dB (NEXT)	ISO - Class D Channel	14/3/2024 12:29
3	3.3(RC)				98,0 m	0,40 dB (RL)	5,91 dB (NEXT)	ISO IEC 11801-1 Class E Channel	14/3/2024 12:29
4	3.4(RC)				98,0 m	0,40 dB (RL)	6,15 dB (NEXT)	ISO IEC 11801-1 Class E Channel	14/3/2024 12:29

Подобные процедуры носят намеренный характер подлога.

### 3. Повторное измерение линий и сохранение под разными ID

При наличии множества линий на объекте возможно сокрытие линий с плохими результатами путем повторного тестирования успешно сертифицированной линии. «Специалист» при повторном тестировании указывает ID линии, характеристики которой стремится скрыть, тем самым получает уникальную запись с уникальным временем теста.

При изучении результатов сертификации следует выполнить сортировку по длине. Все линии одинаковой длины представляют объект интереса. Особенно пристальное внимание следует уделить линиям, у которых совпадают и длина, и запас (NEXT). Параметр NEXT может отличаться на несколько десятых.

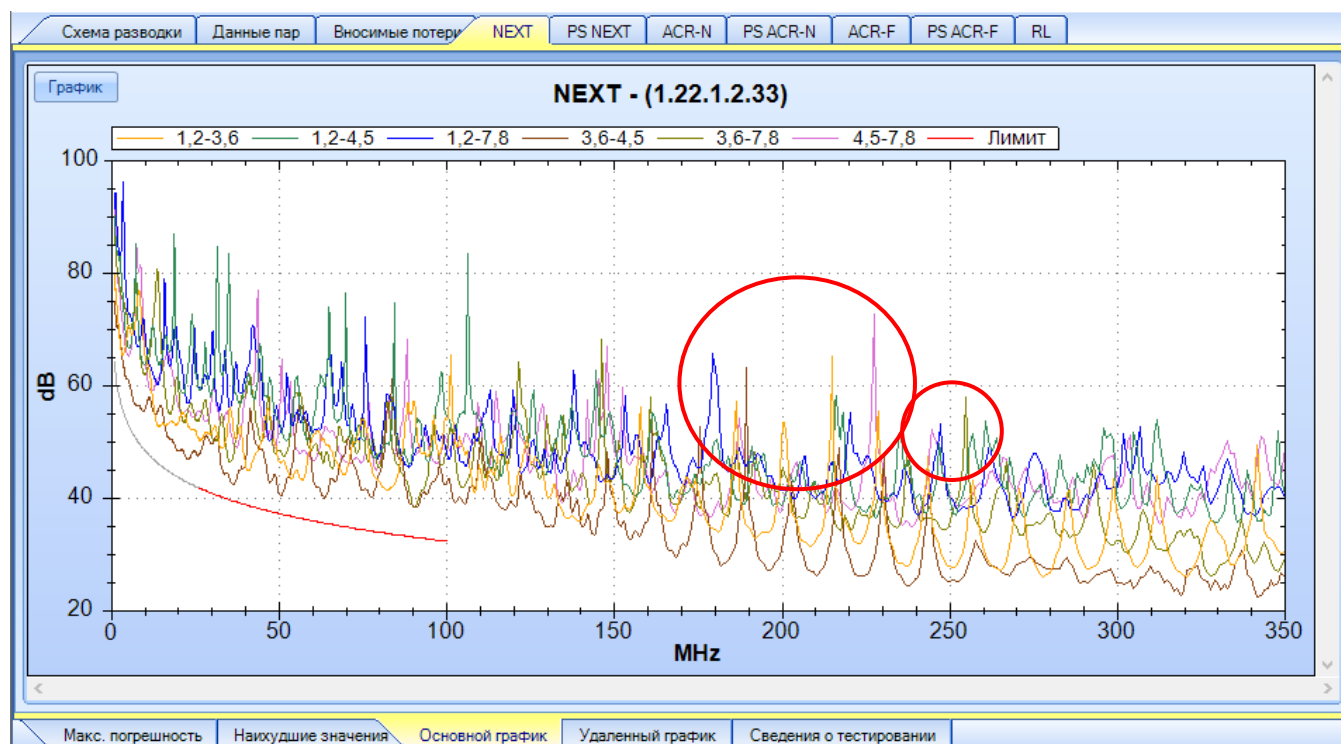
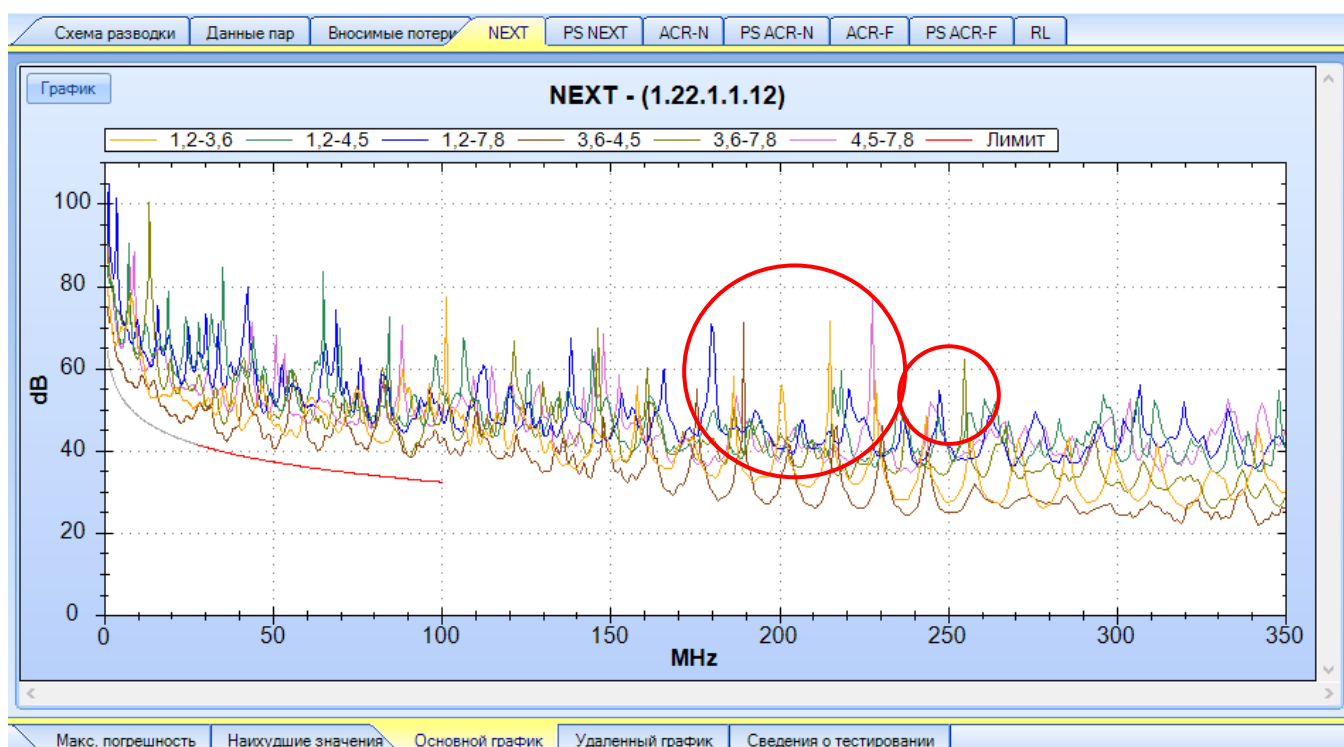
Тип тестера	ID кабеля	Дата / Время:	Статус	Запас	Длина(м)	Сведен...	Врем. предел
DSX-5000	1.22.1.1.6	10.11.2023 09:06:07	PASS	3,6 (NEXT)	37,0 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.7	10.11.2023 09:07:34	PASS	3,3 (NEXT)	37,0 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.8	10.11.2023 09:07:57	PASS	3,6 (NEXT)	37,0 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.10	10.11.2023 09:11:17	PASS	3,1 (NEXT)	37,0 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.3.27	10.11.2023 12:30:48	PASS	3,5 (NEXT)	37,0 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.11	10.11.2023 09:12:46	PASS	2,9 (NEXT)	37,2 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.2.32	10.11.2023 11:05:31	PASS	3,4 (NEXT)	37,2 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.19	10.11.2023 09:24:46	PASS	5,3 (NEXT)	37,4 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.36	10.11.2023 09:49:19	PASS	5,2 (NEXT)	37,4 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.20	10.11.2023 09:26:07	PASS	4,0 (NEXT)	37,6 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.13	10.11.2023 09:15:38	PASS	2,5 (NEXT)	38,1 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.12	10.11.2023 09:14:15	PASS	2,8 (NEXT)	38,3 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.2.33	10.11.2023 11:07:01	PASS	2,8 (NEXT)	38,3 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.3.28	10.11.2023 12:33:10	PASS	6,2 (NEXT)	38,7 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.5.16	10.11.2023 13:45:12	PASS	8,1 (NEXT)	38,7 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.2	10.11.2023 08:59:58	PASS	4,3 (NEXT)	38,9 m		ISO11801 PL Class D
DSX-5000	1.22.1.1.3	10.11.2023 09:01:35	PASS	3,2 (NEXT)	38,9 m		ISO11801 PL Class D

Обратите внимание на линии с ID 1.22.1.1.12 и 1.22.1.1.33.

Чтобы убедиться, что указанные линии являются «близнецами», следует открыть график и сравнить их. Подойдут любые, в нашем случае это NEXT. Графики уникальных линий отличаются друг от друга как отпечатки пальцев разных людей. Совпадение части одного из графиков допустимо, совпадение нескольких графиков или всех указывает на то, что это одна и та же линия.

Даже ситуация, когда кабель взят из одной коробки (бухты, барабана), и две линии идентичной длины проложены вместе и терминированы рядом, одним исполнителем, всё равно даст разные графики. Фразу «это две линии рядом» не следует принимать как аргумент.

Пример графиков одной линии, протестированной в разное время с присвоением уникальных ID



Отмеченные области идентичны, а следовательно, являются основанием для дополнительной инспекции объекта, изучения каждой линии и проведения дополнительных испытаний.

Данный вид подлога носит умышленный характер. Помимо сокрытия линий с неудовлетворительными результатами сертификации, причина может быть в неудобном расположении портов, например, слишком высоко и нужен альпинист, либо помещение режимное и понадобится потратить время на оформление допуска.

#### 4. Измерение вне объекта

Самый дерзкий способ подлога. «Специалисты» не проводят измерений линий на проекте. Для этого у них в наличии достаточно кабеля, чтобы имитировать сертификацию путём нарезки линий, сходных по длине, указанной в кабельном журнале. Признаки такого исполнения подобны описанным выше в п. 3. **Повторное измерение линий и сохранение под разными ID:** присутствуют линии одинаковой длины с аналогичными запасами выбранной характеристики.

Сложность выявления данного подлога состоит в том, что матёрые фальсификаторы перед каждым тестированием буквально встряхивают испытываемую линию, тем самым вызывая механических изменения уложенного кабеля и добиваясь размытия сходных графиков. И всё же добиться полностью уникальных графиков сложно, и для этого требуется больше времени.

Инструкция по противодействию такая же: сравнение графиков, а при выявлении идентичных фрагментов организация инспекции на площадку.

Подобная практика присутствует на отдалённых проектах, в населённых пунктах, куда сложно и долго добираться. Чтобы защитить проект от подлога, следует потребовать выборочный видеоконтроль испытания конкретно указанных линий или даже 100 % объёма. На видео должны фиксироваться порты, к которым подключается кабельный анализатор, а также маркировка кабеля, подходящего к данному порту. Имея на руках маркировку в начале и в конце линии, мы узнаем фактическую длину кабеля от порта до порта и сможем сравнить с результатом измерения. Допускается различие длины, рассчитанной по маркировке кабеля и длины, определенной кабельным анализатором, поскольку кабельный анализатор выполняет расчёт исходя из установленного NVP и замеренного сопротивления на этапе теста. Различие длины при таком сравнении допускается в пределах 1...5 %. Любое отклонение служит поводом для дополнительного изучения. Параметры NVP можно узнать на сайте производителя кабеля, указанный номинал может варьироваться в диапазоне 2 %.

#### *Послесловие*

Недостоверность результатов измерений может возникнуть вследствие случайной ошибки или намеренного подлога. Методика проверки достоверности тестов поможет выявить такие случаи и получить уверенность в соответствии кабельной системы требованиям стандарта.

Борьба «щита» и «копья» ещё не закончилась, появятся новые методы манипуляций, и будут разработаны новые инструменты их обнаружения.

А. А. Костюк