

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»

« 28 »  2018



ИНСТРУКЦИЯ

**Анализаторы кабельные DSX-600, DSX-5000 Versiv,
DSX-5000 Versiv2, DSX-8000 Versiv, DSX-8000 Versiv2**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-610-005-2018**

1 Общие положения

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок анализаторов кабельных DSX-600, DSX-5000 Versiv, DSX-5000 Versiv2, DSX-8000 Versiv, DSX-8000 Versiv2 (далее – анализаторы), изготавливаемых фирмой «Fluke Corporation», США.

Интервал между поверками два года.

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	7.3	да	да
3.1 Определение абсолютной погрешности измерений длины кабеля	7.3.1	да	да
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления	7.3.2	да	да
3.3 Определение абсолютной погрешности измерений вносимого затухания	7.3.3	да	да
4 Идентификация программного обеспечения	7.4	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

3.2 Допускается использовать другие средства поверки, обеспечивающие измерение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3.1	Измеритель параметров кабельных линий ДЕЛБТА-ПРО+ модель РД Мастер (диапазон измерений расстояния от 0,1 до 1000 м, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ м)
7.3.2	Магазин электрического сопротивления Р4830/1 (диапазон воспроизводимого сопротивления от 0,01 до 12222,21 Ом, класс точности 0,05)
7.3.3	Аттенюатор программируемый ВМ-577А (диапазон измерений ослабления в диапазоне частот от 0 до 1 ГГц составляет от 1 до 120 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,1-0,25)$ дБ)

4 Требования безопасности

При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации поверяемого анализатора и средств поверки.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 28;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение сети переменного тока, В от 198 до 242;
- частота, Гц от 49 до 51.

5.2 К поверке допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений электрических величин, изучившие техническую и эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки следует проверить наличие эксплуатационной документации и срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

6.2 Включить средства поверки и прогреть их в течение времени, указанного в инструкциях по эксплуатации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого анализатора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверка завершается, поверяемый анализатор бракуется.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проводят подготовку анализатора к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Включают основной блок Main (далее – Main) и удаленный блок Remote (далее – Remote) анализатора нажатием клавиши «вкл./выкл.» питания. Remote проведет самопроверку (зажгутся все лампочки, затем погаснут).

7.2.2 Соединить Main и Remote через адаптер постоянного соединения DSXPLA. Подключить Main через адаптер постоянного соединения DSXPLA к блоку Remote через адаптер канала DSXCHA из комплекта поставки (рисунок 1).

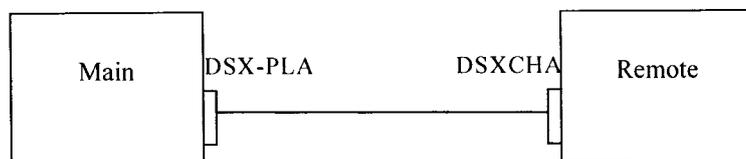


Рисунок 1 – Схема соединения анализатора при проведении опробования

Нажав кнопку TOOLS (*Инструменты*) на экране Main, устанавливают единицу измерения длины, язык и дату.

7.2.3 Проверить возможность совместной работы Main с Remote по схеме рисунка 1. Для этого на экране установить тип теста в зависимости от типа адаптера.

Запустить тест, нажав кнопку TEST. На экране Remote начнет мигать индикатор TEST, затем загорится индикатор PASS.

7.2.4 При положительных результатах опробования приступить к определению метрологических характеристик. В противном случае поверка прекращается, анализатор бракуется.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений длины кабеля

7.3.1.1 Для определения абсолютной погрешности измерений длины кабеля используют измеритель параметров кабельных линий ДЕЛЬТА-ПРО+ модели РД Мастер (далее – измеритель) и катушки кабеля структурированных кабельных систем (СКС) типа CAT 5e длиной 3, 150 и 800 м. Подсоединить катушку кабеля к измерителю, включить измеритель, выбрать в меню «длина кабеля», записать измеренные значения в таблицу 3.

Таблица 3

Анализатор модели DSX-...							
Длина кабеля, м	Наименование поверяемого прибора	Пары жил кабеля	Длина тестового кабеля, измеренная измерителем, м	Результаты измерений анализатором, м	Абсолютная погрешность измерений, м	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, м	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5	6	7	8
3	Main	L _{И(1-2)}				0,36	
		L _{И(3-6)}					
		L _{И(4-5)}					
		L _{И(7-8)}					
150	Main	L _{И(1-2)}				3,3	
		L _{И(3-6)}					
		L _{И(4-5)}					
		L _{И(7-8)}					
800	Main	L _{И(1-2)}				32,3	
		L _{И(3-6)}					
		L _{И(4-5)}					
		L _{И(7-8)}					
3	Main+ Remote	L _{И(1-2)}				0,36	
		L _{И(3-6)}					
		L _{И(4-5)}					
		L _{И(7-8)}					
150	Main+ Remote	L _{И(1-2)}				3,3	
		L _{И(3-6)}					
		L _{И(4-5)}					
		L _{И(7-8)}					

7.3.1.2 Подсоединить кабель к поверяемому анализатору через адаптер. Тип адаптера должен соответствовать типу кабеля в катушке. На экране поверяемого анализатора выбрать CHANGE TEST, установить тип кабеля, используемого для поверки. Если кабель неэкранированный, то на экране CHANGE TEST - EDIT - TEST SETUP устанавливаются на On параметр AC Wire Map (карта жил кабеля), чтобы при проведении измерений не было оценки FAIL.

7.3.1.3 Затем измеряют длину пар жил кабеля L_{И(1-2)}, L_{И(3-6)}, L_{И(4-5)}, L_{И(7-8)} поверяемым анализатором по схеме рисунка 2. Нажать кнопку TEST. После окончания теста коснуться строки LENGTH и записать показания длины для каждой пары L_И.

7.3.1.4 Определить абсолютную погрешность измерений по формуле (1):

$$\Delta_L = L_{И} - L_{д}, \text{ м}, \quad (1)$$

где L_И – результат измерений длины кабеля анализатором, м;

L_d – значений длины кабеля, измеренное измерителем, м.

Результат измерений и вычислений записать в таблицу 3.

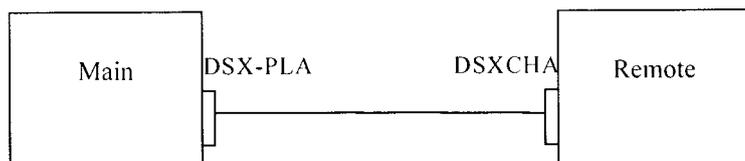


Рисунок 2 – Схема соединения анализатора при определении абсолютной погрешности измерений длины кабеля

7.3.1.5 Результаты поверки считать положительными, если в диапазонах измерений длины кабеля значения абсолютной погрешности находятся в допустимых пределах, приведенных в графе 7 таблицы 3. В противном случае анализатор бракуется.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления

Для определения абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления использовать магазин электрического сопротивления P4830/1 и адаптер переходник RG45 – винтовой зажим.

7.3.2.1 Поочередно для каждой из 4-х тестируемых пар подключить магазин электрического сопротивления P4830/1 к соответствующим выводам (1-2, 3-6, 4-5, 7-8). Устанавливать значения электрического сопротивления на магазине в соответствии с графой 1 таблиц 4 или 5, в зависимости от типа поверяемого анализатора. Включить анализатор. Запустить на анализаторе выполнение теста (команда TEST), после завершения тестирования войти в меню RESISTANCE, выбрать тип кабеля и записать показания анализатора для тестируемой пары.

Для учета начального сопротивления магазина P4830/1 а также сопротивления присоединительных проводов из результата тестирования необходимо вычесть значение сопротивления, индицируемое анализатором при установке нулевого сопротивления магазина P4830/1.

Результаты измерений и вычислений анализаторов DSX-600, DSX-5000 Versiv, DSX-5000 Versiv2 записать в таблицу 4.

Результаты измерений и вычисление анализаторов DSX-8000 Versiv, DSX-8000 Versiv2 записать в таблицу 5.

7.3.2.2 Определить абсолютную погрешность измерений Δ_R измерений электрического сопротивления по формуле (2):

$$\Delta_R = R_B - R_{ТП}, \text{ Ом}, \quad (2)$$

где R_B – результат вычислений, Ом;

$R_{ТП}$ – показание магазина сопротивлений, Ом.

Результаты вычислений записать в таблицы 4 и 5.

Таблица 4 – Результаты измерений электрического сопротивления анализаторов кабельных DSX-600, DSX-5000 Versiv, DSX-5000 Versiv2

Показание магазина Р4830/1, Ом	Результат измерений, Ом	Результат вычислений, Ом	Абсолютная погрешность, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, Ом	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5	6
Выводы 1-2					
0,0				1	
10,0				1,1	
100,0				2	
250,0				3,5	
300,0				4	
340,0				4,4	
360,0				4,6	
370,0				4,7	
450,0				5,5	
540,0				6,4	
Выводы 3-6					
0,0				1	
10,0				1,1	
100,0				2	
250,0				3,5	
300,0				4	
340,0				4,4	
360,0				4,6	
370,0				4,7	
450,0				5,5	
540,0				6,4	
Выводы 4-5					
0,0				1	
10,0				1,1	
100,0				2	
250,0				3,5	
300,0				4	
340,0				4,4	
360,0				4,6	
370,0				4,7	
450,0				5,5	
540,0				6,4	
Выводы 7-8					
0,0				1	
10,0				1,1	
100,0				2	
250,0				3,5	
300,0				4	
340,0				4,4	
360,0				4,6	
370,0				4,7	
450,0				5,5	
540,0				6,4	

Таблица 5 - Результаты измерений электрического сопротивления анализаторов кабельных DSX-8000 Versiv, DSX-8000 Versiv2

Показание магазина Р4830/1, Ом	Результат измерений, Ом	Результат вычислений, Ом	Абсолютная погрешность, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, Ом	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5	6
Выводы 1-2					
0,0				0,5	
10,0				0,6	
100,0				1,5	
250,0				3,0	
300,0				3,5	
340,0				3,9	
360,0				4,1	
370,0				4,2	
450,0				5,0	
540,0				5,9	
Выводы 3-6					
0,0				0,5	
10,0				0,6	
100,0				1,5	
250,0				3,0	
300,0				3,5	
340,0				3,9	
360,0				4,1	
370,0				4,2	
450,0				5,0	
540,0				5,9	
Выводы 4-5					
0,0				0,5	
10,0				0,6	
100,0				1,5	
250,0				3,0	
300,0				3,5	
340,0				3,9	
360,0				4,1	
370,0				4,2	
450,0				5,0	
540,0				5,9	
Выводы 7-8					
0,0				0,5	
10,0				0,6	
100,0				1,5	
250,0				3,0	
300,0				3,5	
340,0				3,9	
360,0				4,1	
370,0				4,2	
450,0				5,0	
540,0				5,9	

Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне измерений сопротивления от 0 до 540 Ом значения абсолютной погрешности измерений сопротивления каждой пары жил кабеля находятся в допусковых пределах, приведенных в графе 5 таблиц 4 и 5. В противном случае анализатор бракуется.

7.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений вносимого затухания

Определение абсолютной погрешности измерений вносимого затухания выполнить на каждой жиле тестового кабеля с помощью двух аттенюаторов программируемых VM-577B (далее – аттенюатор) 50 Ом.

7.3.3.1 К выводам 1 и 2 приборов Main и Remote поверяемого анализатора подключить, соответственно, аттенюаторы. Схема подключения представлена на рисунке 3.

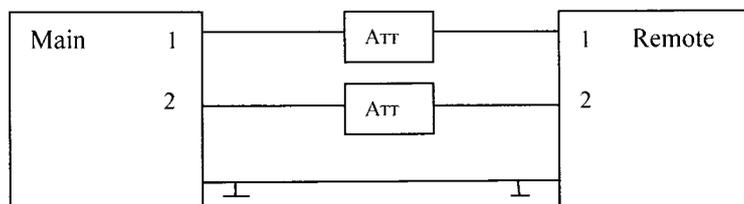


Рисунок 3 – Схема соединения при определении абсолютной погрешности измерений вносимого затухания

Включить анализатор, запустить тест. Выбрать в меню «Вносимое затухание».

Для пары жил кабеля (1-2) записать измеренные значения при установке курсором на частоту 1 и 100 МГц.

Провести аналогичные измерения для пар жил кабеля 3-6, 4-5, 7-8.

Измерения провести при значениях ослабления 0, 6, 10, 20, 60 дБ.

Для учета затухания сигнала на присоединительных разъемах и кабелях из результатов измерений анализатором вычесть значения затухания, полученные при установке на аттенюаторах ослабления 0 дБ.

7.3.3.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле (3):

$$\Delta = P_B - P_{\text{АТТ}}, \quad (3)$$

где P_B – результат вычислений, дБ;

$P_{\text{АТТ}}$ – номинал аттенюатора, дБ.

Результаты измерений и вычислений записать в таблицу 6.

Таблица 6

Анализатор модели DSX-...						
Номинал аттенюатора, дБ	Пары жил кабеля	Результат измерений, дБ	Результат вычислений, дБ	Абсолютная погрешность, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, дБ	Заключение о соответствии
Частота 1 МГц						
0					0,5	
3	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	
6	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	
10	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	

Продолжение таблицы 6

Номинал аттенуатора, дБ	Пары жил кабеля	Результат измерений, дБ	Результат вычислений, дБ	Абсолютная погрешность, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, дБ	Заключение о соответствии
20	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	
60	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	
Частота 100 МГц						
0					0,5	
3	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	
6	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	
10	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	
20	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	
60	1-2				0,5	
	3-6				0,5	
	4-5				0,5	
	7-8				0,5	

Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне измерений вносимого затухания от 0 до 60 дБ значения абсолютной погрешности находятся в допускаемых пределах ±0,5 дБ. В противном случае анализатор бракуется.

7.4 Идентификация программного обеспечения.

Номер версии встроенного программного обеспечения (ПО) на экране Version Information (*Информация о версии*). Для проверки соответствия сравнить номер версии, вывешиваемый на ЖК-табло, с номером версии, указанной в таблице 7.

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	DSX-600	DSX-5000 Versiv, DSX-5000 Versiv2, DSX-8000 Versiv, DSX-8000 Versiv2
Идентификационное наименование ПО	-	Versiv
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V2.0 Build 7 (и выше)	
Идентификационное наименование ПО	LinkWare PC	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.1 (и выше)	5.0 (и выше)

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные совпадают с данными таблицы 7. В противном случае анализатор бракуется.

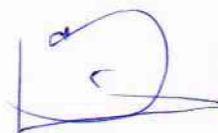
8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленного образца в установленном порядке.

8.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причины забракования.

8.3 Знак поверки наносится на заднюю панель прибора Main и на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска.

Начальник лаборатории 610
ФГУП «ВНИИФТРИ»



С.В. Шерстобитов