

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ВЕКТОРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ «ПАНОРАМА»



ОДНОПОРТОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЯ ДО ОБРЫВА И ВОЛНОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КАБЕЛЬНЫХ СБОРОК ВО ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ



Анализаторы цепей векторные серии «Панорама» — новое поколение векторных анализаторов цепей (ВАЦ) P4213 и P4226, построенных по принципу модульной архитектуры, обеспечивают высокий динамический диапазон и максимальную выходную мощность в своем классе, демонстрируя при этом высокую скорость работы и надежность. Использование новейших запатентованных программно-аппаратных решений дает возможность сочетать в одном приборе широкий спектр СВЧ-измерений и превращает ВАЦ компании «Микран» в идеальное техническое решение для сложных задач, как при разработке, так и при серийном производстве СВЧ-изделий.

Области применения P4213/P4226 — исследование, настройка, испытание, контроль и производство ВЧ- и СВЧ-устройств, используемых в радиоэлектронике, связи, радиолокации и измерительной технике. Возможность управления ВАЦ через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы различной сложности.

Кабельные сборки СВЧ предназначены для подключения исследуемых устройств к измерительным портам приборов. Качество кабельных сборок определяется многими параметрами и должно соответствовать требованиям.

В данной инструкции описаны измерения расстояния до обрыва и сопротивления кабельных сборок с помощью ВАЦ с использованием функций «Временная область» и «Фильтрация».

Функция «Временная область» выполняет преобразование частотной характеристики во временную область с помощью обратного преобразования Фурье.

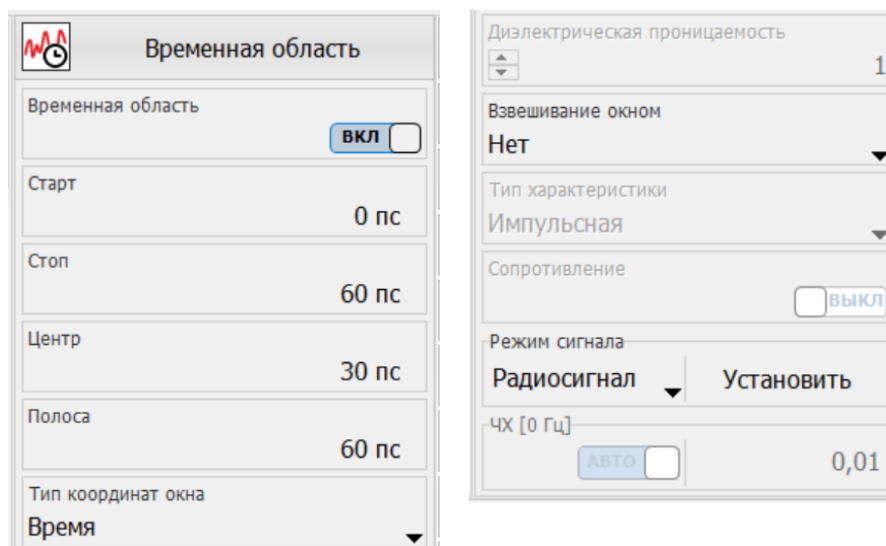


Рисунок 1. Окно управления функции «временная область».

Диапазон может задаваться двумя способами: установкой нижней и верхней границы временной области («Старт» и «Стоп») и установкой ширины и центрального значения диапазона временной области.

Параметр «Тип координат окна» имеет два состояния: «Время» и «Дистанция». При установленном значении «Дистанция» время пересчитывается в расстояние, пройденное сигналом.

В параметре «Диэлектрическая проницаемость» при выборе типа координат окна «дистанция» для точного определения расстояния распространения волны необходимо задавать диэлектрическую проницаемость среды.

Параметр «Взвешивание окном» задаёт тип взвешивания частотной характеристики, предшествующий преобразованию во временную область. Взвешивание частотной характеристики приводит к сглаживанию результата преобразования и, следовательно, к расширению динамического диапазона и ухудшению разрешения.

Параметр «Взвешивание окном» содержит следующие варианты:

- «Нет» соответствует прямоугольному окну, т.е. без взвешивания.
- «Хэмминг» — окно Хемминга. Ухудшает разрешение в 1,36 раза.
- «Наттолл» — окно Наттолла. Ухудшает разрешение в 1,8 раза.

Параметр «Режим сигнала» содержит два способа преобразования во временную область:

- Преобразование «BandPass» выполняется при установленном значении «Радиосигнал» в произвольной полосе частот.

- Преобразование «LowPass» выполняется при установленном значении «Видеосигнал» только для частот f_n , являющихся гармониками начальной частоты f_1 .

При выборе режима «Видеосигнал» становится доступно поле со списком «Тип характеристики», из

которого можно выбрать расчёт и отображение импульсной или переходной характеристики.

При выборе переходной характеристики становится доступным переключатель «Сопротивление», включение которого приведёт к пересчёту значений переходной характеристики в Омы.

«ЧХ [0 Гц]» — автоматическое или ручное определение постоянной составляющей ЧХ.

Функция «Фильтрация» позволяет подавить мешающие или выделить полезные отклики цепи во временной области, затем выполнить обратное преобразование в частотную область и получить свободную от помех характеристику.

Рисунок 2. Окно управления функции «фильтрация».

Окно фильтрации может задаваться двумя способами: установкой нижней и верхней границы временной области («Старт» и «Стоп») или установкой ширины и центрального значения диапазона временной области («Центр» и «Полоса»).

Параметр «Тип координат окна» имеет два состояния: «Время» и «Дистанция».

В параметре «Диэлектрическая проницаемость» при выборе типа координат окна «Дистанция» для точного определения расстояния распространения волны необходимо задавать диэлектрическую проницаемость среды.

Параметр «Функция окна» позволяет выбрать функции окна подавление/выделение.

«Параметр окна» отвечает за значение параметра формы окна Кайзера.

«ЧХ [0 Гц]» позволяет выбрать автоматическое или ручное определение постоянной составляющей ЧХ.

«Экстраполяция ЧХ» позволяет включить и отключить алгоритм экстраполяции ЧХ.

Для проведения измерения параметров кабельных сборок потребуются:

- Анализатор цепей векторный «Панорама»,
- Набор калибровочных мер.

Примечание: Указанный комплект необходим для проведения измерений, описанных в данной инструкции. Возможно изменение комплектов в зависимости от схемы измерения.

Измерение расстояния до обрыва кабельной сборки с помощью одного порта векторного анализатора цепей

В качестве примера проведем измерение КСВН [КСФ26-13РН-13Н-700](#).

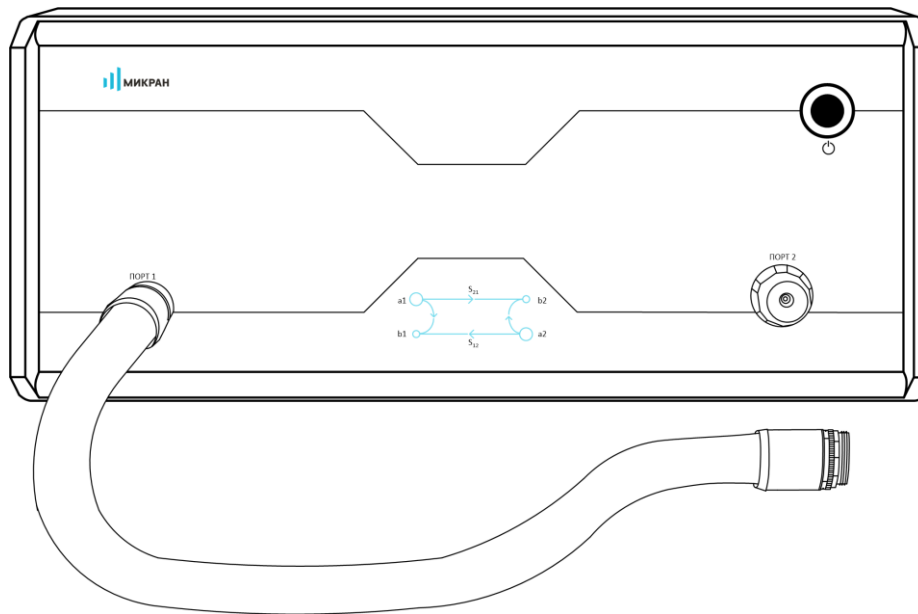


Рисунок 3. Общая схема измерений.

1. Подготовить ВАЦ к работе.
2. Запустить программное обеспечение Graphit.
3. Осуществить подключение к прибору (рис. 4).

Поиск приборов

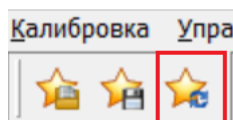
Описание	Адрес прибора	Тип	Серийный номер	Состояние
P4M-18/1 1102099999	r4m-18-1102099999.tetz	P4M-18/1	1102099999	Свободен
P4M-18/1 1102080016	r4m-18-1102080016.tetz	P4M-18/1	1102080016	Занят
P4M-18 1102180267	r4m-18-1102180267.tetz	P4M-18	1102180267	Занят
P4250 1134170001	r4m-40-1134170001.tetz	P4250	1134170001	Занят
P4226/3 1133180003	r4226-1133180003.tetz	P4226/3	1133180003	Свободен
P4226/2 1133200056	r4226-1133200056.tetz	P4226/2	1133200056	Свободен

Все приборы

Подключаться по умолчанию

Рисунок 4. Подключение ВАЦ.

4. Сбросить настройки программного обеспечения Graphit по умолчанию. Для этого нажмите на кнопку «Восстановить начальные параметры».



5. В панели управления «Мощность» установить требуемую мощность зондирования (рис. 5). Мощность зондирования устанавливается исходя из качества и длины кабельной сборки. Чем ниже качество и/или больше длина кабельной сборки, тем выше должно быть значение мощности зондирования.

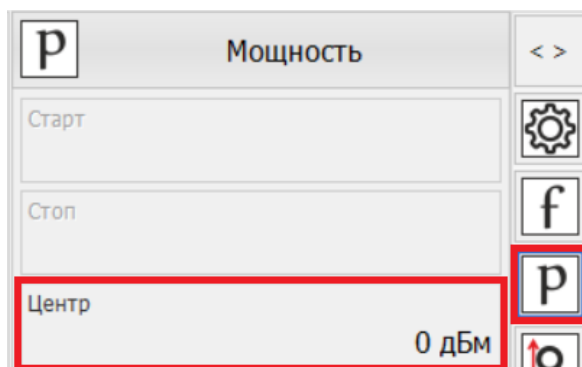


Рисунок 5. Задание мощности зондирования.

6. В панели управления «Частота» установить требуемый диапазон перестройки частоты и количество точек (рис. 6). В окне «Старт» задайте начальную частоту сканирования, которая определяет максимальное расстояние распространения сигнала, и, соответственно, максимальную длину исследуемой кабельной сборки. В поле «Стоп» задаётся конечная частота сканирования, определяющая дискретность установки частоты сканирования. Шаг по частоте необходимо устанавливать равным начальной частоте сканирования.

Пример: полоса сканирования 50 МГц ... 26,5 ГГц, соответственно шаг необходимо установить равным 50 МГц, рассчитываем количество точек: $\frac{f_{max}-f_{min}}{f_{min}} + 1 = 530$;

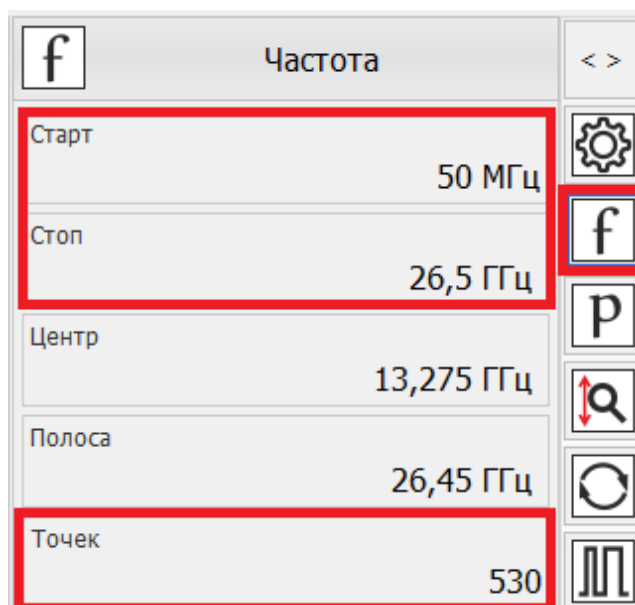


Рисунок 6. Задание частотного диапазона.

При изменении частотного диапазона после выполнения калибровки, калибровка становится интерполированной.

7. Выбрать в главном меню *Калибровка* → *Мастер калибровки*. Провести однопортовую SOLT калибровку первого порта, следуя указаниям мастера калибровки (рис. 7).

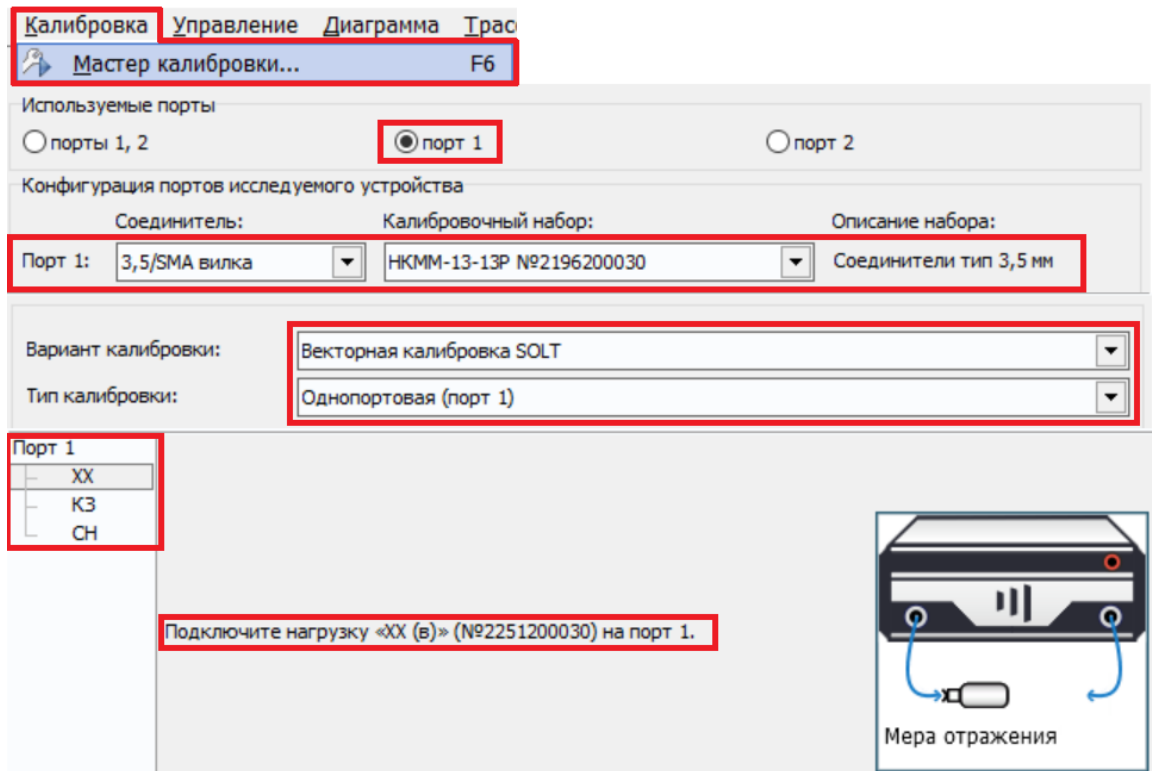


Рис. 7. SOLT калибровка первого порта.

8. Оставить активной трассу S11, формат трассы — «Ампл лог [дБ]».

Имя	Тип	Кнл/Изм.	Опорн.	Ед./дел.	П...	Формат	Функции
<input checked="" type="checkbox"/> Трс1	И	S11	0,02 дБ	0,01 дБ	5	Ампл лог [дБ]	

Рис. 8. Выбор измерительной трассы.

9. Подключить измеряемое устройство, как показано на рис. 3.
 10. Накрутить на свободный конец кабельной сборки нагрузку холостого хода.

В качестве XX нельзя использовать открытый коаксиал, т.к. при этом не обеспечивается качественная нагрузка XX без краевых эффектов, вызываемых накидной гайкой или продолжением корпуса розетки. Краевые эффекты приводят к сдвигу фазы сигнала на высоких частотах.

11. Перейти во временную область с помощью панели управления «Временная область».

При определении расстояния до обрыва необходимо выбрать «Тип координат окна» → «Дистанция» и указать значение диэлектрической проницаемости кабельной сборки. Включить «Взвешивание окном».

Если значение диэлектрической проницаемости измеряемой кабельной сборки неизвестно, то необходимо провести измерение аналогичного неповрежденного кабеля известной длины. При этом необходимо изменять значение диэлектрической проницаемости так, чтобы второй пик находился на расстоянии, равном известной длине кабельной сборки.

Узнав значение диэлектрической проницаемости, можно вернуться к измерению расстояния до обрыва.

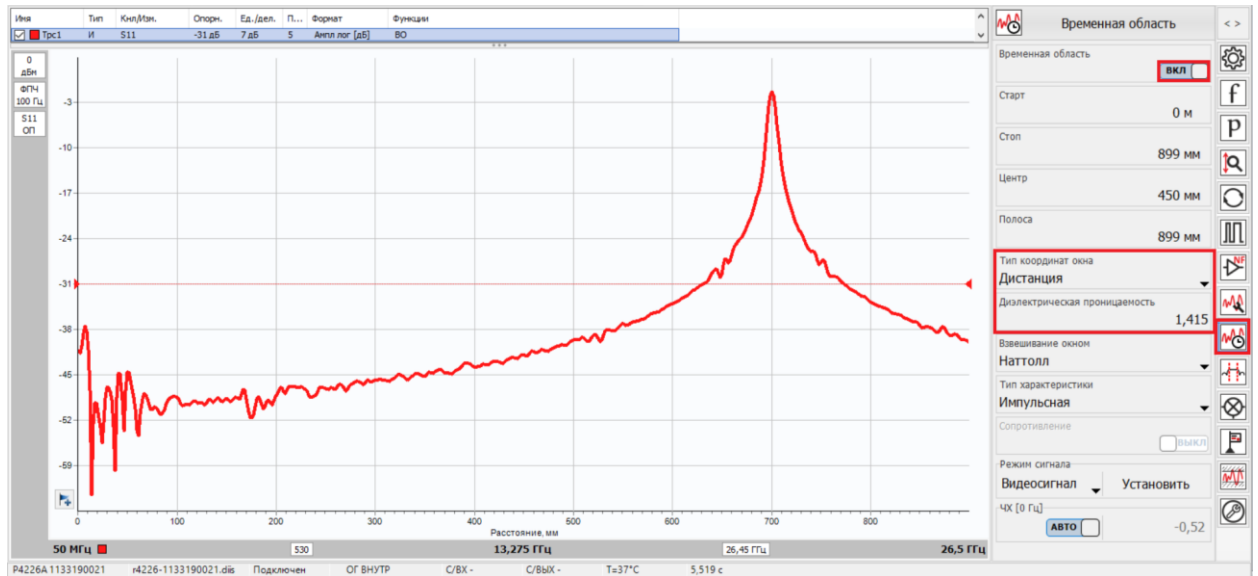


Рисунок 9. Результат отображения измерений во временной области.

- Для добавления маркера перейти в панель управления «Маркер» → «ВКЛ». После чего правой клавишей мыши нажать на появившийся маркер – и выбрать «Максимум» (рис. 10).

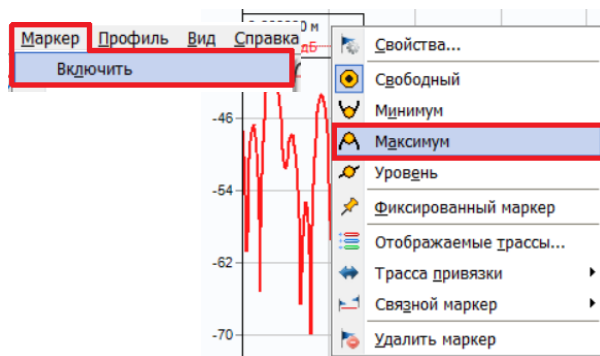


Рис.10. Установка маркера.

- В результате маркер займёт положение соответствующее повреждению или концу кабельной сборки. Значение, отображаемое на маркере, будет соответствовать расстоянию до разрыва кабельной сборки (рис.11).

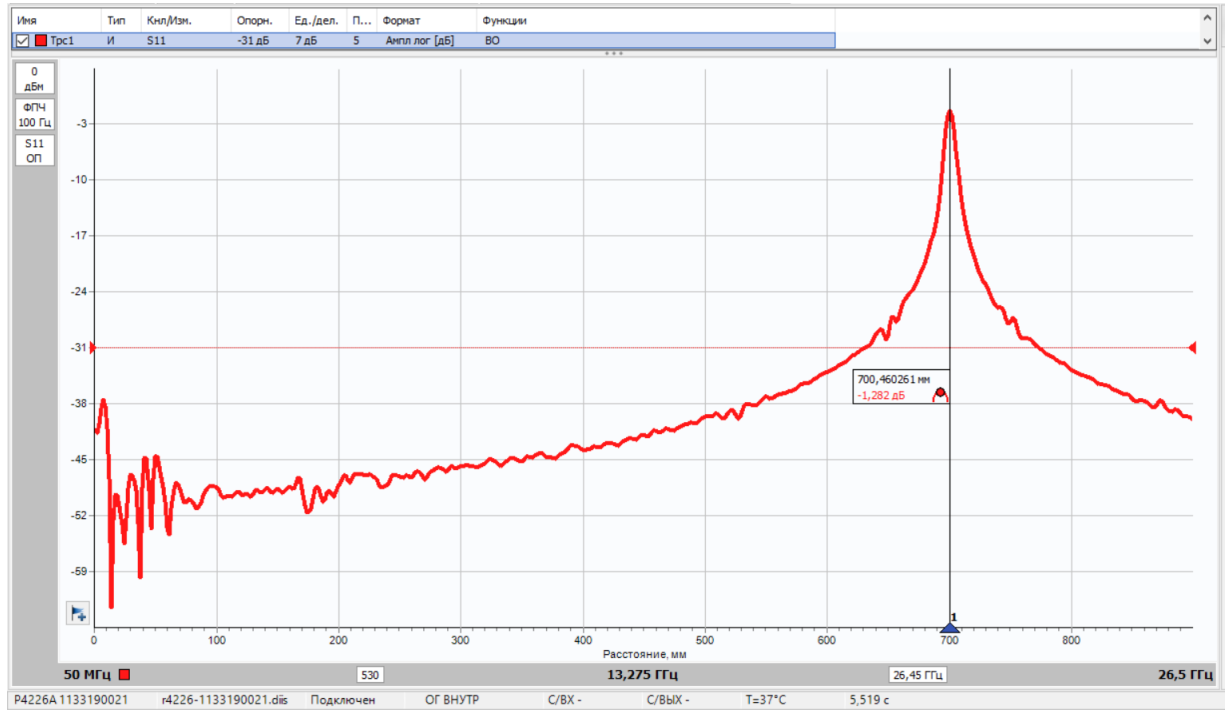


Рисунок 11. Результат отображения измерения расстояния до обрыва во временной области.

Измерение сопротивления кабельной сборки с помощью одного порта векторного анализатора цепей

Повторите шаги 1–9 из первой части данной инструкции.

10. Накрутить на свободный конец кабельной сборки согласованную нагрузку.

11. Вернуться в панель управления «Временная область».

Выбрать:

«Тип характеристики»: Переходная;

«Сопротивление»: ВКЛ.

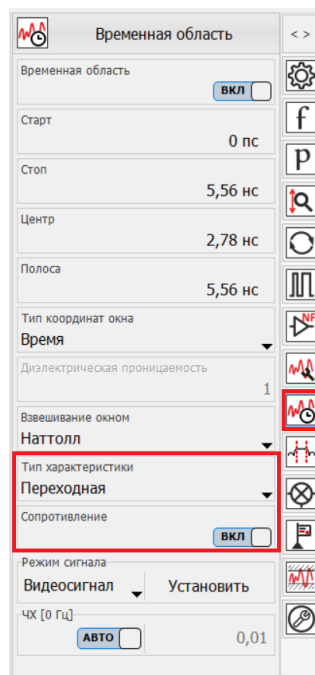


Рисунок 12. Установка параметров для преобразования во временной области.

В результате получим график сопротивления кабельной сборки (рис. 13).

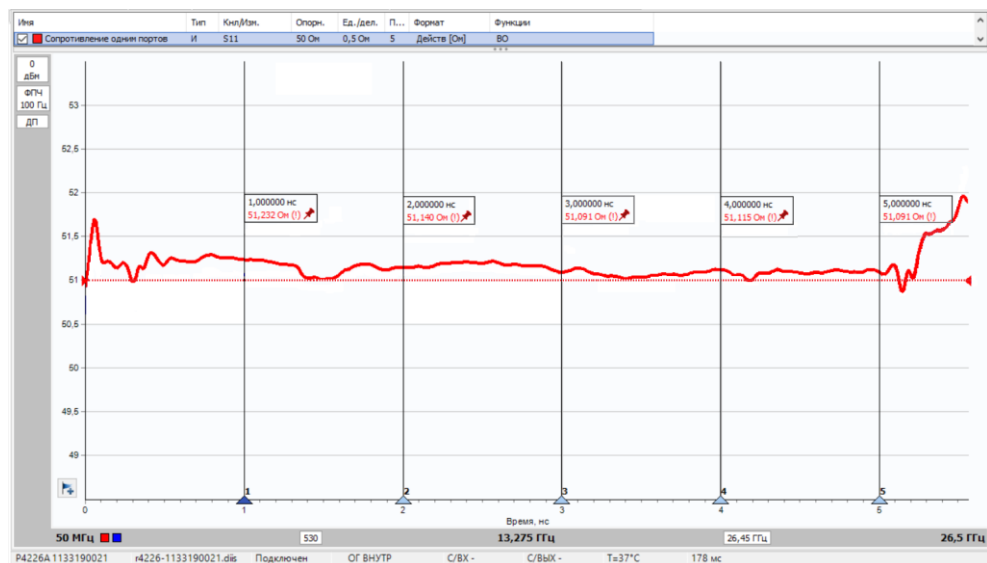


Рисунок 13. Результат измерения сопротивления кабельной сборки.