



АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ СКАЛЯРНЫЕ

P2M-40

Руководство по эксплуатации

Программное обеспечение

Часть II ЖНКЮ.468166.028РЭ1

Предприятие-
изготовитель: ЗАО «НПФ «Микран»
Адрес: 634045 Россия
г. Томск ул. Вершинина, 47
тел: (3822) 42-18-77
(3822) 41-34-03
тел/факс: (3822) 42-36-15
E-mail: pribor@micran.ru
сайт: www.micran.ru

© Микран, 2013



Содержание части II

Руководство по эксплуатации. Часть II. Программное обеспечение.....	5
1 Определения, обозначения и сокращения	5
2 Общие сведения.....	7
2.1 Назначение ПО	7
2.2 Минимальные системные и аппаратные требования	7
2.3 Рекомендации по администрированию.....	8
3 Начало работы	9
3.1 Подготовка к работе.....	9
3.2 Установка ПО	10
3.3 Подключение к прибору	11
3.3.1 Описание и выбор сетевых параметров.....	11
3.3.2 Прямое подключение измерительного блока к компьютеру	13
3.3.3 Подключении измерительного блока к локальной сети	13
3.3.4 Изменение сетевых параметров.....	14
3.4 Старт ПО	16
3.5 Запуск измерений	18
3.5.1 Начальная установка.....	18
3.5.2 Основные элементы интерфейса пользователя	19
3.5.3 Структура меню	29
3.5.4 Структура панелей управления	42
3.5.5 Структура панелей инструментов	56
3.6 Детекторные характеристики.....	63
3.7 Калибровка.....	65
3.8 Последовательность обработки данных	68
3.9 Функции над трассами.....	72
3.10 Маркерные измерения	75
3.11 Сохранение результатов измерений и формирование отчётов	83
Приложение А (справочное) Перечень возможных неисправностей.....	87
Приложение Б (справочное) Решение проблем при настройке сетевых параметров	88
Приложение В (справочное) Сообщения об ошибках.....	94
Приложение Г (справочное) Состояние элементов главного меню и области панелей управления по умолчанию.....	96
Приложение Д (справочное) Список «горячих» клавиш диаграммы.....	99



Анализаторы цепей скалярные Р2М-40 выпускаются по техническим условиям ЖНКЮ.468166.028ТУ.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, транспортирования и хранения анализаторов цепей скалярных Р2М-40 (далее – Р2М).

Руководство по эксплуатации состоит из трех частей.

- Часть I. Общие сведения;
- Часть II. Программное обеспечение;
- Часть III. Использование по назначению.

В первой части содержатся общие сведения об анализаторах, приведены условия эксплуатации, транспортирования и хранения.

Во второй части приведена инструкция по установке и настройке программного обеспечения, дано описание программы.

В третьей части приведена информация по работе с анализаторами, методики калибровки и порядок проведения измерений.

Перед началом эксплуатации Р2М необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право, не уведомляя потребителя, вносить в конструкцию анализаторов изменения, не влияющие на их характеристики.

ВНИМАНИЕ: ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ТВОРЧЕСКОГО ТРУДА И ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА, РАВНО КАК И ЕГО ЧАСТИ, БЕЗ УКАЗАНИЯ НАИМЕНОВАНИЯ ДОКУМЕНТА И НАИМЕНОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ КОММЕРЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА, РАВНО КАК И ЕГО ЧАСТИ, БЕЗ ПИСЬМЕННОГО СОГЛАСИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за последствия неправильной эксплуатации анализаторов, нарушения правил безопасности и несоблюдения прочих необходимых мер предосторожности.



Руководство по эксплуатации. Часть II.

Программное обеспечение

1 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем использованы термины с соответствующими определениями:

детекторная характеристика: Файл описания используемого датчика КСВ или головки детекторной. Служит для преобразования величин напряжения в единицы мощности с учётом частотной неравномерности.

диаграмма: Элемент графического интерфейса пользователя, содержащий трассы, список трасс, координатные оси, линии, сетки и маркеры, используемый для отображения и анализа измеренных данных.

измерительный блок: Блок генераторно-измерительный АСЦ-18А.

кадр: Последовательность данных, формирующаяся в результате одной развертки.

канал (измерительный канал): Выбранный набор параметров анализатора и механизм сбора данных. Определяет алгоритм взаимодействия аппаратных и программных частей и соответствующие им параметры.

маркеры: Небольшие графические элементы, располагаемые на диаграмме, отображающие численные значения заданных точек трасс.

пользователь (потребитель): Физическое лицо, допущенное к эксплуатации Р2М и осуществляющее его эксплуатацию в соответствии с настоящим РЭ.

предприятие-изготовитель: Научно-производственная фирма “Микран”.

режим компенсации: Режим, определяющий момент времени, когда будет проводиться измерение и учет мощности шумов.

стратегии работы аттенюатора: Режимы, в соответствии с которыми происходит включение той или иной секции аттенюатора для установления требуемого уровня мощности.

трасса: Последовательность измеренных, рассчитанных или запомненных точек данных, соединённых линией и отображаемых на диаграмме.

элемент управления: Элементы интерфейса пользователя, предназначенные для управления параметрами программы.



В настоящем РЭ использованы следующие обозначения и сокращения:

ПК – персональный компьютер или ноутбук.

ПО – программное обеспечение *Программный комплекс Р2М.*

Р2М – Анализаторы цепей скалярные Р2М-40 ЖНКЮ.468166.028ТУ.

РЭ – руководство по эксплуатации.



2 Общие сведения

2.1 Назначение ПО

Для эксплуатации Р2М необходимо установить программное обеспечение «Программный комплекс Р2М» (далее – ПО), содержащееся на компакт-диске из комплекта поставки. После установки и запуска окно ПО будет представлять собой *Windows*-приложение.

ПО выполняется под управлением операционной системы персонального компьютера (далее – ПК) – автономное ПО – и реализует часть функций СИ, а именно: управление, обработку и отображение результатов измерений.

Управление Р2М осуществляется посредством задания параметров в окне ПО. Текущее состояние Р2М (состояние индикаторов, кнопки передней панели, наличие мощности на выходе «СВЧ» и другие параметры) отображается в окне ПО, что позволяет отслеживать состояние Р2М. Результаты измерений отображаются в главном окне ПО. Предусмотрены различные формы представления результатов измерений.

Для связи ПК и Р2М используется протокол *Ethernet*. Преимущество данного вида соединения заключается в том, что пользователь может управлять Р2М с любого ПК, подключенного к сети. С одного ПК можно управлять несколькими Р2М, подключенными к локальной вычислительной сети.

2.2 Минимальные системные и аппаратные требования

Для работы ПО необходимо, чтобы компьютер удовлетворял следующим минимальным требованиям:

- процессор Intel® Pentium II® 600 МГц (или аналог);
- наличие адаптера локальной сети – Ethernet;
- оперативная память 512 Мб;
- разрешение экрана 1024 × 768;
- операционная система (далее - ОС) Windows® XP (SP 2), Windows® Vista, Windows® 7;
- наличие клавиатуры и манипулятора "мышь".



2.3 Рекомендации по администрированию

Для обеспечения надлежащего уровня защиты ПО и результатов измерений необходимо обеспечить разграничение прав доступа пользователей ПК, установив соответствующую группу уровня доступа.

Установка, первоначальное подключение к Р2М и удаление ПО должны проводиться под правами доступа группы «Администратор», а работа с ПО – под правами доступа группы «Пользователь»¹.

При установке ПО необходимо удалить предыдущие, ранее установленные на ПК версии. До начала установки выполняется соответствующая проверка. Пример диалогового окна приведен на рисунке 2.1.

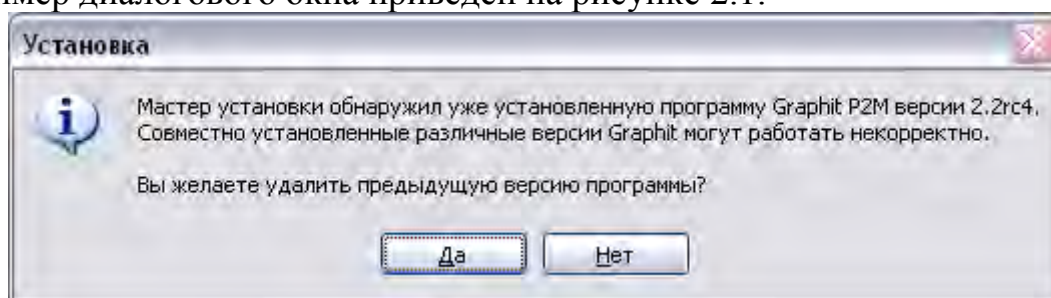


Рисунок 2.1 – Пример диалогового окна

¹ Windows® XP (SP 2), Windows® Vista, Windows® 7 предоставляют возможность установки групп «Опытные пользователи» и «Пользователи». В настоящем РЭ принятая в ОС терминология сохранена.



3 Начало работы

3.1 Подготовка к работе

Включение Р2М следует проводить в указанной далее последовательности:

- соединить клемму « \perp » на задней панели Р2М с шиной защитного заземления;
- соединить Р2М и компьютер с помощью кабеля *Ethernet*;
- убедиться, что переключатель ВКЛ Р2М находится в выключенном положении;
- подключить Р2М к сети ~ 220 В 50 Гц с помощью кабеля питания;
- установить переключатель ВКЛ в положение включено «I», не более чем через 1 минуту должны начать светиться индикаторы состояния переключателя электропитания ВКЛ и «Захват» на передней панели Р2М;
- включить компьютер;
- установить программное обеспечение, если оно не было ранее установлено;
- запустить ПО и подключиться к Р2М;
- выдержать Р2М в течение времени установления рабочего режима.

Выключение Р2М следует проводить следующей последовательности:

- остановить процесс измерений, отжать кнопку СВЧ на передней панели;
- закрыть программное обеспечение;
- при необходимости, разобрать схему измерений;
- выключить Р2М, установив переключатель ВКЛ на передней панели Р2М в положение выключено «O»;
- при необходимости, отсоединить Р2М сначала от сети ~ 220 В 50 Гц, затем от компьютера, затем от шины защитного заземления.

Для того чтобы отключиться от одного Р2М и подключиться к другому, не закрывая окно ПО, необходимо выполнить:

- 1 закрыть текущую схему измерений (выбрать «Файл \ Закрыть»);
- 2 открыть диалог выбора схемы измерений (выбрать «Файл \ Открыть»), в появившемся диалоге выбрать схему измерений Р2М.gmz;
- 3 в появившемся диалоге подключения, выбрать Р2М, к которому необходимо подключиться, и подключиться к нему (нажать кнопку «Ок» в диалоге).

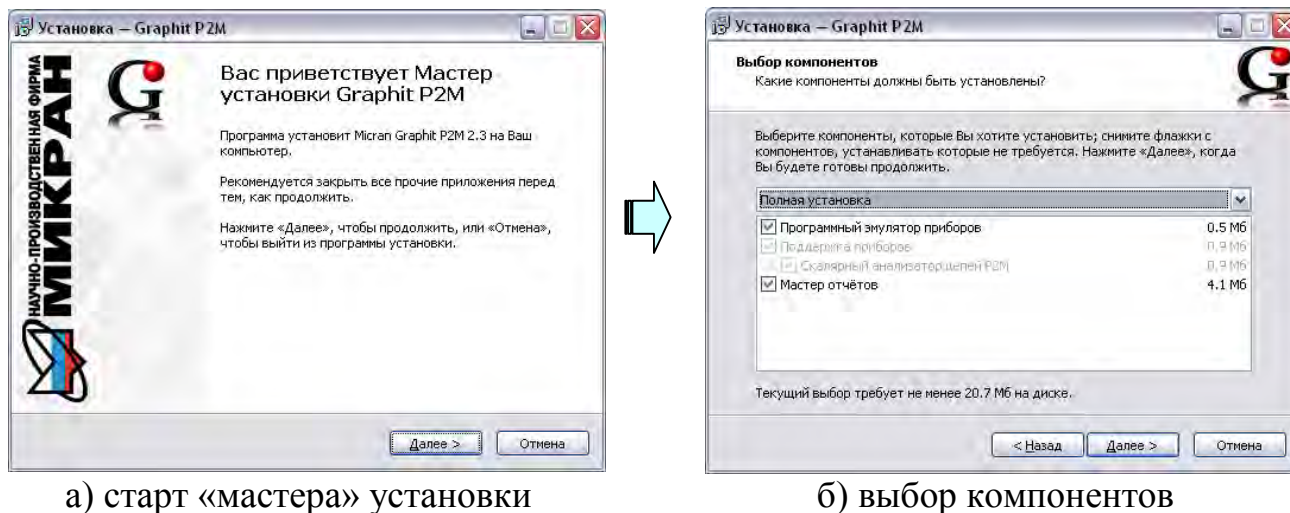


3.2 Установка ПО

Для установки ПО используется компакт-диск из комплекта поставки P2M.

Необходимо запустить файл установочный файл `install_graphit_n_R2M.exe`, (n – номер версии) из каталога Install.

В результате запустится «мастер» установки ПО, как показано на рисунке 3.1.



а) старт «мастера» установки

б) выбор компонентов

Рисунок 3.1 – Установка ПО

В процессе установки будет предложено согласиться с лицензионным соглашением¹, указать каталог установки, и выбрать устанавливаемые компоненты (рисунок 3.1-б). Выбор варианта полной установки избавит от необходимости выбора компонент и незначительно увеличит объём дискового пространства, занимаемого ПО.

Выбор компонента «Программный эмулятор приборов» при выборочной установке позволяет использовать ПО без подключенного P2M для просмотра сохраненных результатов измерений, создания профилей и т.п. После установки в меню «Пуск\Все программы\Микран\Graphit P2M 2.3» появится ярлык для запуска эмулятора.

Выбор компонента «Мастер отчетов» позволяет отображать результаты измерений в виде диаграммы (графика, отображающего результаты измерений) и таблицы с данными маркеров. Форма представления отчета выбирается пользователем. Доступна возможность экспорта отчета в файлы форматов pdf, html, doc, odt. Подробная информация о способах сохранения данных и формировании отчетов приведена в п. 3.11.

¹ При несогласии с лицензионным соглашением дальнейшая установка ПО невозможна.



3.3 Подключение к прибору

3.3.1 Описание и выбор сетевых параметров

P2M использует интерфейс *Ethernet* для подключения к ПК непосредственно или через оборудование локальной вычислительной сети.

Для идентификации P2M в локальной сети используется набор сетевых параметров. Набор и способ его применения определяется положением переключателей группы «Конфигуратор». Назначение переключателей приведено в таблице 3.1.

По умолчанию все переключатели группы «Конфигуратор» выключены. Задан набор сетевых параметров «Фабричный».

Набор «Фабричный» обеспечивает прямое подключение P2M к ПК без каких-либо настроек, при условии, что параметры *IP*-протокола в ПК установлены по умолчанию.

конфигуратор

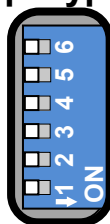


Рисунок 3.2 – Переключатели на задней панели P2M (все выключены)

Набор «Фабричный» устанавливается предприятием-изготовителем:

<i>IP</i> -адрес:	169.254.0.254
Маска подсети:	255.255.0.0
<i>TCP</i> -порт: ¹⁾	8888
<i>IP</i> -адрес шлюза: ¹⁾	0.0.0.0
Сетевое имя:	r2m-04a-серийный номер
<i>MAC</i> -адрес: ¹⁾	00.1e.0d.01.xx.xx

Может использоваться один из двух наборов сетевых параметров – «Фабричный» или «Пользователя».

¹⁾ Не доступны для изменения пользователю.



Т а б л и ц а 3.1 – Назначение переключателей группы «Конфигуратор»

Номер	Назначение	Положение переключателя	
		«OFF»	«ON»
1	Выбор набора используемых сетевых параметров	Набор «Фабричный»	Набор «Пользователя»
2	Разрешение использования протокола автоматической конфигурации <i>DHCP</i>	Не используется автоматическая конфигурация. Используются IP-адрес и маска, указанные в выбранном наборе сетевых параметров	Используется автоматическая конфигурация. IP-адрес и маска возвращаются сервером после регистрации сетевого имени
3 – 5	Не используются	–	–
6	<i>Reset</i> (должен быть выключен)	Нормальное положение	Формируется сигнал <i>Reset</i>

Переключатель 1 выбирает набор сетевых параметров. При выключенном переключателе будут использоваться «Фабричные» параметры, а при включенном – параметры «Пользователя».

Переключатель 2 разрешает использование протокола автоматической конфигурации *DHCP*. При выключенном переключателе используются IP-адрес и маска, заданные в наборе сетевых параметров. При этом сетевое имя игнорируется. При включенном переключателе делается попытка получить значения сетевых параметров от сервера локальной сети. Сервер, получив *DHCP*-запрос, регистрирует сетевое имя и возвращает P2M IP-адрес и маску. Если P2M не получил ответа на *DHCP*-запрос, то устанавливаются IP-адрес и маска, указанные в наборе сетевых параметров, определенном переключателем 1.

При включенных одновременно переключателях 1 и 2 для запроса сетевых параметров от сервера будет использоваться сетевое имя из набора «Пользователя».

Шестой переключатель должен быть всегда выключен. Во включенном положении формируется сигнал *Reset*, препятствующий работе измерительного блока.

Изменение положений переключателей 1 и 2 скажется только после выключения / включения питания P2M на интервал времени примерно 1 мин или после кратковременного включения шестого переключателя.



3.3.2 Прямое подключение измерительного блока к компьютеру

При прямом подключении измерительный блок и компьютер соединяются, как показано на рисунке 3.3, кабелем витая пара 5 категории, поставляемый вместе с Р2М.

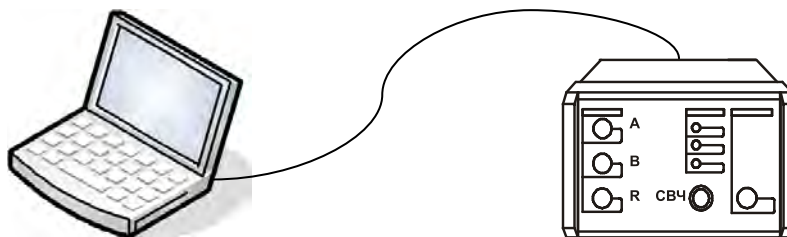


Рисунок 3.3 – Прямое подключение

Этот вариант подключения не требует каких-либо настроек. Достаточно выполнить следующие условия:

- а) все переключатели на задней панели Р2М должны быть выключены, т.е. будет использоваться «Фабричный» набор сетевых параметров;
- б) параметры *TCP/IP*-протокола в компьютере должны быть установлены по умолчанию, т.е. включена автоматическая конфигурация.

Необходимо отметить, что после включения питания измерительного блока, интерфейсы компьютера и измерительного блока обнаруживают друг друга. После чего компьютер начинает процедуру автоматической конфигурации *TCP/IP*-протокола. В течение 30 – 40 секунд компьютер пытается связаться с несуществующим сервером. Не дождавшись ответа, компьютер выбирает адрес из подсети 169.254.0.0, и только после этого будет возможна связь с измерительным блоком.

3.3.3 Подключении измерительного блока к локальной сети

При подключении к локальной сети любой ПК локальной сети может управлять Р2М. Одним Р2М не могут управлять несколько ПК одновременно, но возможно управление одним ПК несколькими Р2М для исследования сложных СВЧ устройств.

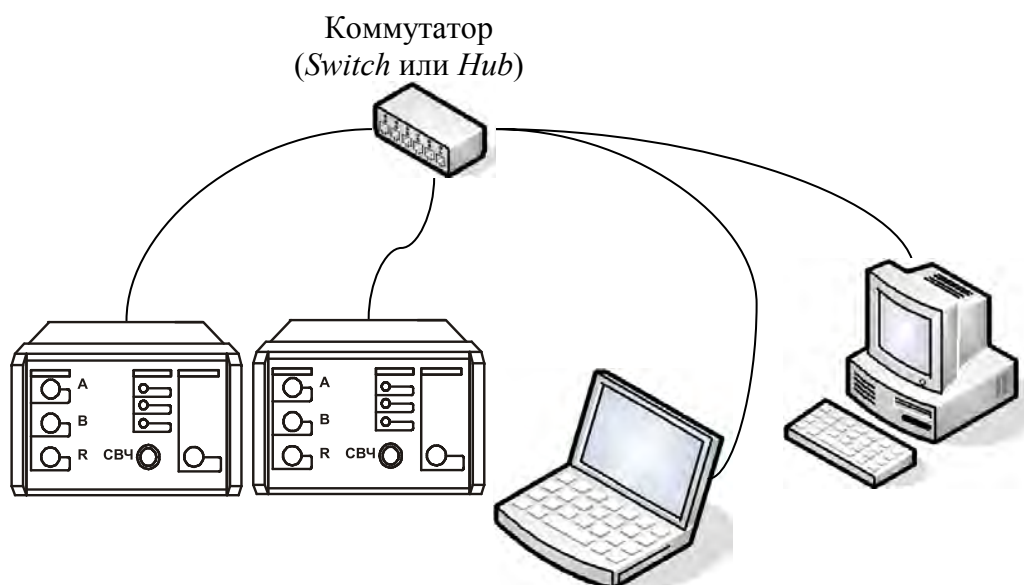


Рисунок 3.4 – Подключение к локальной сети

Для включения Р2М в локальную сеть необходимо или разрешить автоматическую конфигурацию – включив переключатель 2, или задать *IP*-адрес Р2М в наборе параметров «Пользователя» (см. пункт 3.3.4).

Последний вариант надёжен, хотя и не столь удобен как автоматическая конфигурация, для работы которой требуются *DHCP*- и *DNS*-серверы в локальной сети.

При возникновении проблем, обратитесь к администратору локальной сети или попробуйте воспользоваться информацией и рекомендациями, изложенными в приложении Б.

3.3.4 Изменение сетевых параметров

Изменение сетевых параметров Р2М может потребоваться при подключении Р2М к локальной сети или при подключении нескольких Р2М к одному ПК.

Изменять можно только набор параметров «Пользователя». Это можно сделать через *WEB*-интерфейс.

а) Если адрес не известен или он не доступен с текущими сетевыми настройками:

- выключить Р2М;
- выполнить прямое подключение, описанное в пункте 3.3.2;
- выключить все переключатели конфигуратора на задней панели;
- включить Р2М и подождать приблизительно 30 секунд.



б) Набрать в адресной строке интернет-браузера *IP*-адрес (169.254.0.254 если используется прямое подключение) и нажать клавишу "**Enter**". В окне браузера отобразится стартовая страница – "Информация о приборе".

в) Нажать на кнопку "Сетевые параметры", чтобы перейти на страницу управления сетевыми параметрами "Пользователя", приведенную на рисунке 3.5.

г) Выполнив необходимые изменения, нажать кнопку "Записать".

IP-адрес должен быть уникальным в локальной сети. Сетевое имя не должно содержать кириллицу, пробелы, символ подчёркивания и другие служебные символы. Маску подсети обычно изменять не требуется.

Изменение сетевых параметров скажется только после выключения на интервал времени примерно 1 мин и последующего включения питания Р2М и при включённом первом переключателе «Конфигуратора» на задней панели (рисунок 3.2).

Так же рекомендуется в настройках операционной системы отключить переход ПК в «Спящий режим». Поскольку при переходе операционной системы в «Спящий режим» происходит разрыв соединения с Р2М и восстановление соединения будет возможно только после перезапуска (выключения на интервал времени примерно 1 мин и последующего включения) Р2М и ПО. Для отключения перехода операционной системы в «Спящий режим» необходимо обратиться к системному администратору.

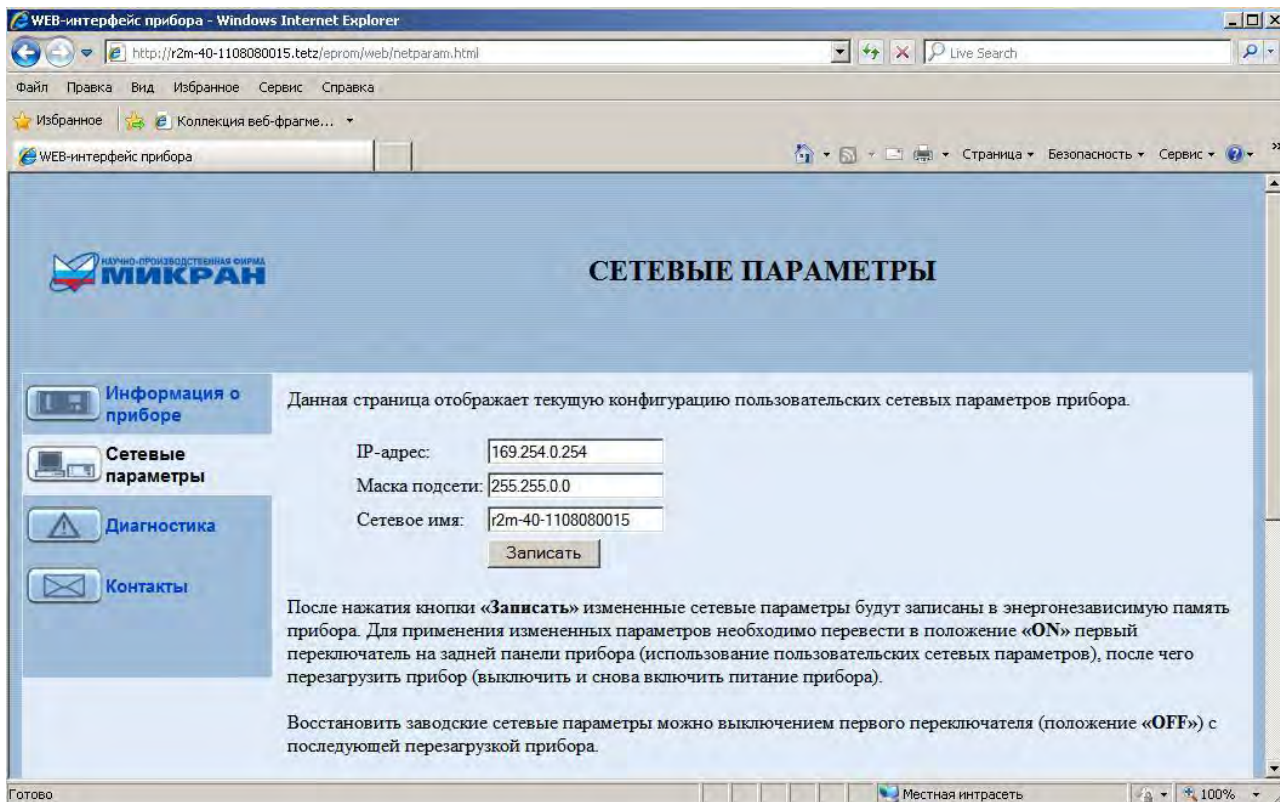


Рисунок 3.5 – Изменение сетевых параметров



3.4 Старт ПО

Для старта ПО выбрать «Пуск \ Все программы \ Микран \ Graphit P2M 2.3 \ Graphit P2M».

После старта ПО появится диалог подключения к прибору (рисунок 3.6). Под подключением здесь понимается установка *TCP*-соединения с измерительным блоком.

Диалоговое окно подключения к P2M содержит список приборов и соответствующих им *IP*-адресов или сетевых имен, а также тип, серийный номер и состояние прибора.

Если включение P2M и настройка сетевых параметров проведена правильно, в списке найденных приборов появится запись о нем. Кнопкой «Обновить» можно повторно выполнить поиск приборов.

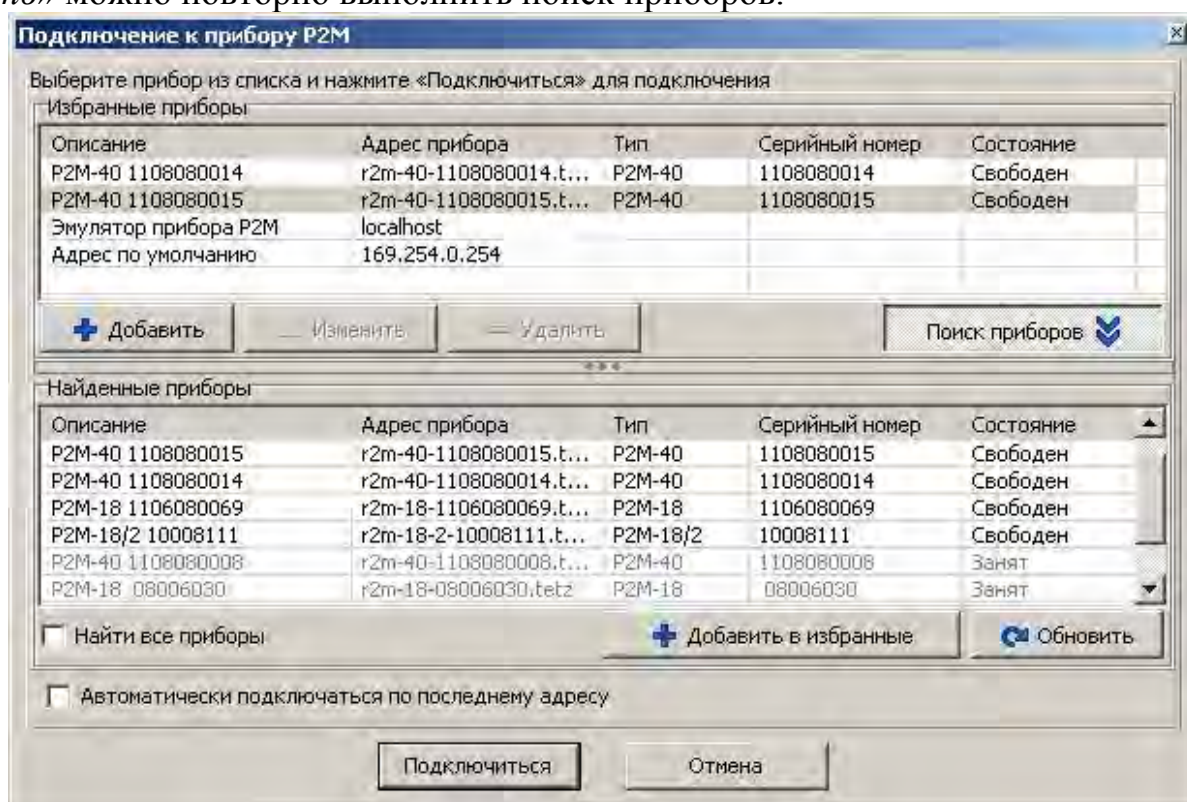


Рисунок 3.6 – Диалоговое окно подключения

В случае, если запись о P2M не появилась, проверьте состояние кнопки и индикатора «ВКЛ», надежность подключения кабеля *Ethernet*, состояние переключателей группы «Конфигуратор», правильность заданных сетевых параметров P2M.

Иногда антивирусное программное обеспечение, установленное на ПК, или брандмауэр (firewall) может блокировать подключение ПО к P2M. При возникновении проблем, обратитесь, пожалуйста, к администратору локальной сети.



В средней части диалога расположены кнопки управления списком избранных приборов, позволяющие добавить, удалить и изменить элементы этого списка. Добавить прибор в список избранных приборов можно также с использованием списка найденных приборов, нажав кнопку *«Добавить в избранные»*. При необходимости, список найденных приборов можно скрыть отжав кнопку *«Поиск приборов»*.

Если поиск осуществлялся при очищенном флажке *«Найти все приборы»*, то из найденных будут отобраны только подходящие к текущей схеме измерения приборы.

Установка флажка *«Автоматически подключаться по последнему адресу»* приведёт к автоматическому подключению к прибору при следующем старте ПО.

После выбора Р2М из списка и нажатия кнопки *«ОК»* или двойного щелчка по элементу списка выполняется попытка подключения к Р2М.

Если подключение успешно, диалог подключения исчезнет и отобразится главное окно ПО.

Если ПО не удалось подключиться, то выводится сообщение об ошибке (рисунок 3.7). Если соединение с прибором или эмулятором уже осуществлено, на экран будет выведена ошибка (рисунок 3.8). Диалог подключения к прибору откроется только, если данный экземпляр ПО не подключен к какому-либо прибору или эмулятору.

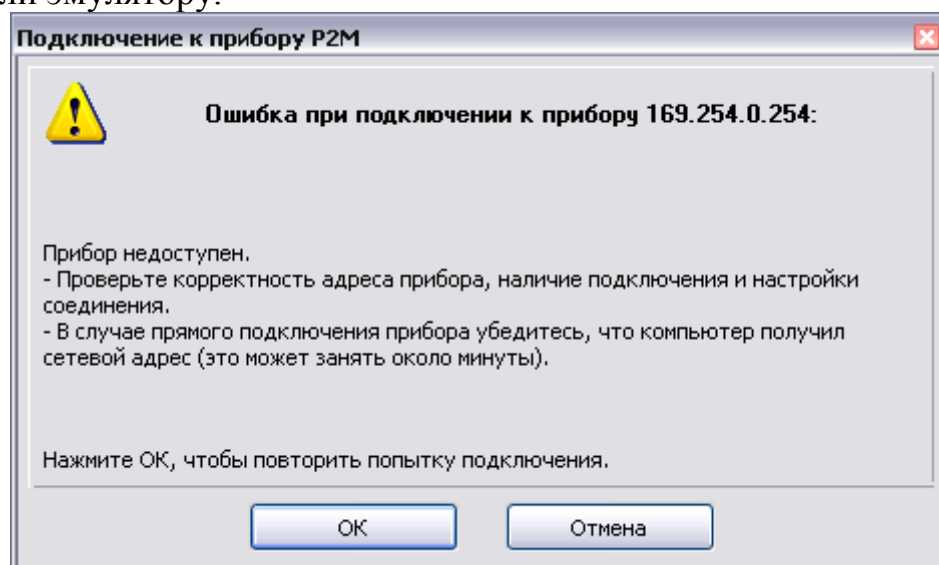


Рисунок 3.7 – Сообщение о неудачном подключении

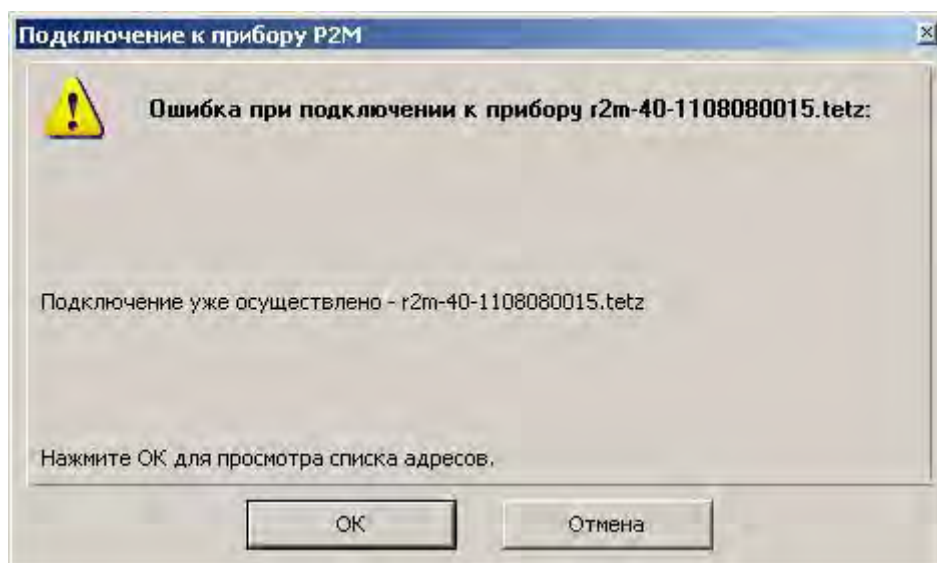


Рисунок 3.8 – Сообщение об имеющемся подключении

После нажатия кнопки «ОК» диалог подключения к Р2М примет исходный вид, приведённый на рисунке 3.6. Кнопка «Отмена» позволяет закрыть диалог, отказавшись от подключения.

Чтобы вновь открыть диалог подключения к прибору, следует воспользоваться пунктом меню «Управление \ Подключение к прибору Р2М».

3.5 Запуск измерений

3.5.1 Начальная установка

При первом запуске ПО значения параметров установлены «по умолчанию». При закрытии ПО настройки, выполненные пользователем, сохраняются.

Рекомендуется до начала работы проводить установку настроек в состояние «по умолчанию».

Установка выполняется через пункт главного меню «Профиль» – «Восстановить начальные параметры» или панель инструментов «Профиль».

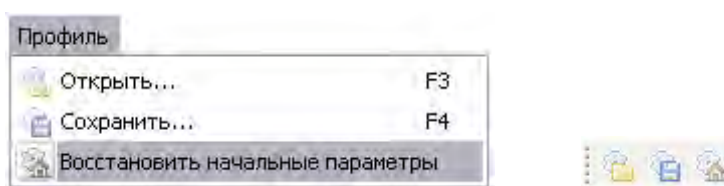


Рисунок 3.9 – Меню «Профиль» и панель инструментов «Профили»

Значения по умолчанию приведены в таблицах приложения Г.1, Г.2, Г.3.

Перед измерениями необходимо задать детекторные характеристики на входы «А», «В», «R», соответствующие используемым детекторным головкам и датчикам КСВ. Подробная информация о порядке задания детекторных характеристики приведена в п. 3.6.

3.5.2 Основные элементы интерфейса пользователя

Окно ПО включает главное меню, диаграммы и элементы управления. Вид и положение определены схемой по рисунку 3.10.

Как и большинство *Windows*-приложений, окно ПО содержит меню, панели инструментов, панели управления, а также несколько диаграмм. На рисунке 3.10 меню и панели инструментов расположены в верхней части окна, панели управления содержатся внутри области панелей управления в правой части окна. Пользователь может перемещать манипулятором «мышь» меню, панели инструментов, область панелей управления и располагать их в произвольном месте.



Рисунок 3.10 – Окно ПО

В окне ПО одновременно могут отображаться от 1 до 4 диаграмм и в каждой диаграмме могут отображаться до 30 трасс.



На рисунке 3.11 показан пример диаграммы с контекстным меню, появившемся после щелчка правой кнопкой «мыши» по области отображения трасс.



Рисунок 3.11 – Диаграмма

Среди отображаемых диаграмм одна выделяется красной рамкой – выделенная диаграмма. Одна или несколько трасс в списке трасс этой диаграммы отмечаются заливкой – выделенные трассы.

Отображение свойств и задание параметров измерений проводится для выделенной трассы или диаграммы. Если изменяются параметры канала (тип канала, параметры частоты, мощности), то изменения применятся к каналу и связанным с этим каналом трассам и диаграммам.



В ПО запускается или останавливается работа измерительного канала. Измерительных каналов может быть несколько и при одновременном запуске они работают по очереди. Измерительный канал, соответствующий выделенной трассе, называется активным каналом. К нему будут применяться все операции связанные с измерительным каналом – запуск и остановка, изменение параметров сканирования и т.п.

Запуск или остановка активного канала осуществляется выбором пункта меню «Управление \ Активный канал» или нажатием кнопки с синим треугольником на панели инструментов (рисунок 3.12). Чтобы остановить измерения, нужно повторно выбрать пункт меню или нажать на кнопку на панели управления.

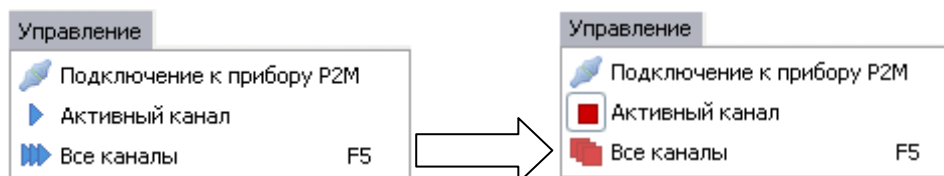


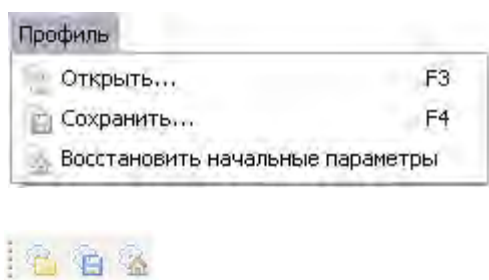
Рисунок 3.12 – Меню управления прибором и запуском измерений

Существует возможность запуска или остановки всех измерительных каналов – выбором пункта меню «Управление \ Все каналы», нажатием клавиши «F5» или нажатием кнопки с тремя треугольниками на панели инструментов (рисунок 3.16).

Если нет манипулятора «мышь» или им неудобно пользоваться (например, в ноутбуке), можно выбрать пункт меню с помощью клавиатуры. Для этого достаточно нажать клавишу «Alt» или «F10» и клавишами управления курсором выбрать нужный пункт. После нажатия клавиши «Alt» или «F10» в тексте на многих пунктах меню появляются подчёркнутые символы. Последовательное нажатие клавиши «Alt», затем «подчёркнутый символ» эквивалентно выбору пункта меню.

При завершении ПО текущие значения всех параметров диаграмм, трасс, маркеров и измерительных каналов, исключая калибровочные данные, сохраняются. При старте ПО и открытии схемы все сохранённые параметры восстанавливаются.

Существует возможность сохранения параметров в отдельный файл, называемый профилем. На рисунке 3.13 изображены пункты меню «Профиль» и эквивалентные им кнопки на панели инструментов, позволяющие считать параметры из профиля, сохранить параметры в профиль или восстановить исходные значения всех параметров.



Меню управления профилями

Открыть... – позволяет пользователю загрузить ранее созданный профиль;

Сохранить... – сохраняет текущий профиль;

Восстановить начальные параметры – устанавливает параметры по умолчанию, установленные на предприятии-изготовителе

Рисунок 3.13 – Меню управления профилями

В профиле сохраняются параметры измерения (вид измерения, параметры частоты, мощности и многое другое), таким образом, пользователь может задать необходимые ему параметры для данного вида измерения и сохранить их в профиль. Пользователь может создать целый набор профилей для измерений. А затем при проведении измерений не задавать все параметры заново, а загрузить профиль с необходимыми параметрами измерения.

Управление трассами проводится через пункт главного меню «Трасса» и (или) список трасс.

Список трасс (рисунок 3.11) предназначен для отображения текущих параметров трассы и обеспечивает быстрый доступ к ее настройкам.

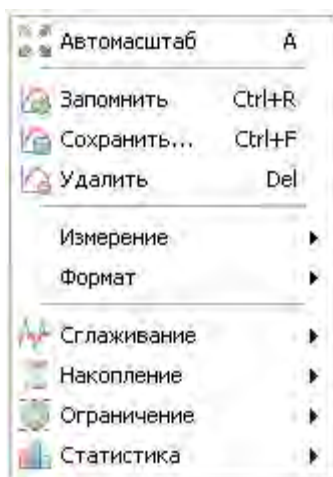
В столбце «Имя» кроме названия трассы содержится флажок, позволяющий скрыть или отобразить трассу, и индикатор цвета трассы. Двойной щелчок «мышью» по индикатору цвета трассы позволит выбрать цвет в появившемся стандартном диалоге выбора цвета. Двойной щелчок «мышью» по названию трассы позволит переименовать трассу.

Столбец «Тип» указывает на тип трассы: «И» – измерительная; «П» – память; «М» – математическая.

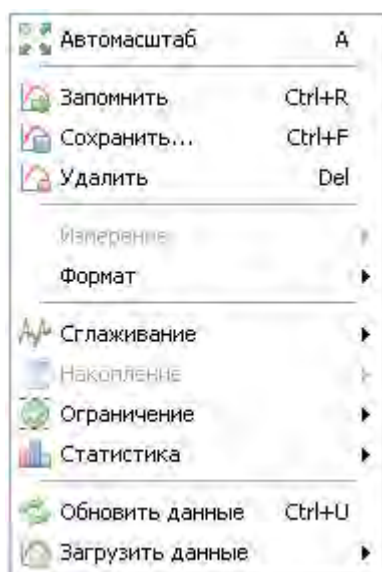
Контекстное меню трасс вызывается нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» по трассе в списке трасс. Пункт «Трасса» главного меню дублирует контекстное меню. Дополнительно, можно использовать комбинации «горячих» клавиш. Перечень имеющихся «горячих» клавиш приведен в Д.1.

Чтобы создать измерительную трассу, следует в контекстном меню области отображения трасс (рисунок 3.14 (или через пункт «Трасса» главного меню) выбрать соответствующий пункт или нажать комбинацию клавиш «Ctrl+N». Затем в меню созданной трассы задать необходимые параметры.

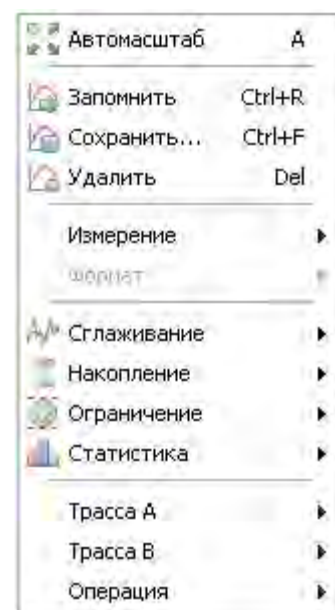
Чтобы создать трассу памяти, следует в меню запоминаемой измерительной трассы (или через пункт главного меню «Трасса») выбрать пункт «Запомнить» или нажать комбинацию клавиш «Ctrl+R».



а) Меню измерительной трассы



б) Меню трассы памяти



в) Меню математической трассы

Рисунок 3.14 – Меню трасс

Чтобы создать математическую трассу, следует в контекстном меню области отображения трасс (рисунок 3.11) выбрать соответствующий пункт или нажать комбинацию клавиш «Ctrl+M». Затем в контекстном меню созданной трассы (рисунок 3.14-в) задать операнды и операцию над ними. Математическая трасса и её операнды должны иметь одинаковое количество точек и принадлежать к одному и тому же «Измерению». По крайней мере, один из операндов должен быть трассой памяти. Операнды задаются в пунктах «Трасса А» и «Трасса В» контекстного меню (рисунок 3.14-в). В пункте «Операция» того же контекстного меню выбирается арифметическая операция, поточечно выполняемая над трассами. Под поточечной операцией, например разностью, понимается следующее: из Y -значения (откладываемого по оси ординат) первой точки трассы A вычитается Y -значение первой точки трассы B . Полученная разность записывается в первую точку математической трассы.

В качестве X -значения (откладываемого по оси абсцисс) в первую точку математической трассы записывается X -значение первой точки трассы A . И так далее для всех остальных точек.

Чтобы удалить трассу, следует выбрать в контекстном меню удаляемой трассы пункт «Удалить» или выделить трассу и нажать клавишу «Del».



Список трасс автоматически расширяется при добавлении новой трассы. Можно немного сократить занимаемую списком площадь экрана, скрыв заголовки столбцов, очистив флажок «Вид \ Заголовки столбцов» в контекстном меню области отображения трасс (3.11), или нажав клавишу «F12».

Каждая трасса может отображаться в собственном вертикальном масштабе. Масштаб по горизонтальной оси для всех измерительных трасс одного канала одинаковый. Диапазон значений определяется диапазоном перестройки измерительного блока: для типа канала «АЧХ КСВ» - диапазоном частот, для типа канала «ДИ» - диапазоном мощностей.

Если необходима работа в нескольких несвязанных диапазонах, рекомендуется использовать несколько измерительных каналов. Разные каналы можно разместить как на одной, так и на разных диаграммах в окне ПО.

Если трассы памяти и (или) математические трассы были созданы при отличном от установленного диапазоне перестройки, абсциссы некоторых точек могут выходить за пределы используемого диапазона перестройки. Такие трассы будут отображаться частично или не отображаться вовсе.

Способ отображения горизонтальной шкалы зависит от состояния флажка «Вид \ Подпись нижней оси» контекстного меню диаграммы (рисунок 3.11). При установленном флажке шкала приобретает обычный вид – с численными значениями под линиями координатной сетки. При этом значения соответствуют только выделенной трассе. Состояние флажка изменяется щелчком «мыши» или клавишей «F9».

Двойной щелчок «мышью» по горизонтальной шкале или нажатие клавиши «F11» развернёт диаграмму до максимальных размеров, скрыв соседние диаграммы. Повторный двойной щелчок «мышью» по горизонтальной шкале или нажатие клавиши «F11» вернёт диаграмму в прежнее состояние.

В столбце «Кнл/Изм.» содержится информация об источнике данных трассы: номер канала и обозначение источника данных.



В столбце «*Опорн.*» задаётся значение опорного уровня, которое должно приходиться на линию координатной сетки с номером заданным в столбце «*Поз.*». Линии сетки нумеруются снизу вверх, начиная с 0. Например, если задана позиция 10, то опорный уровень будет соответствовать верхнему краю области построения трасс. Следует заметить, что значения на вертикальной шкале соответствуют только выделенной трассе. Если никакая из трасс не выделена или отображение выделенной трассы отключено, то вертикальная шкала не отображается. Опорные уровни отображаются на графиках пунктирными горизонтальными линиями с треугольниками на концах. Цвет пунктирной линий и треугольников совпадает с цветом трассы. Можно переместить «мышью» треугольник и тем самым изменить позицию опорного уровня. Двойной щелчок «мышью» по номеру позиции опорного уровня в списке трасс позволит ввести с клавиатуры желаемое значение.

Примечание – Пункт контекстного меню трассы «Автомасштаб» (рис. 3.14) или нажатие клавиши «А» (латиница) позволят подобрать масштаб и опорный уровень выделенной трассы, так чтобы она занимала большую часть области построения трасс. Если предварительно выделить несколько трасс, то для них будет выбран одинаковый масштаб.

Значение в столбце «*Ед./дел.*», содержащем цену деления вертикальной шкалы, также можно изменить после двойного щелчка «мышью».

Параметр «*Формат*» определяет физическую величину и применяемые для ее отображения единицы.

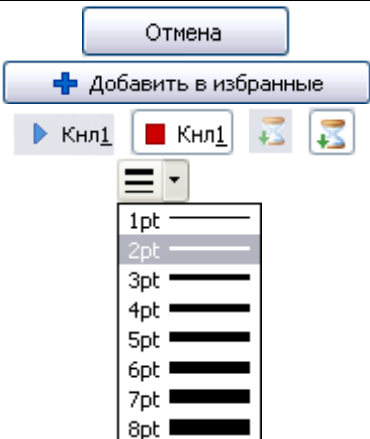
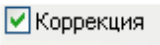
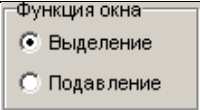
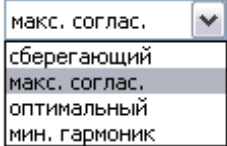

В столбце «*Функции*» отображаются названия функций, применяемых к результатам измерений (подробнее в разделе 3.9).

Атрибуты выделенной трассы отображаются и могут быть изменены не только в списке трасс, но и в панели управления или в панели инструментов. Можно выделить несколько трасс, удерживая клавишу «Ctrl» или «Shift», и управлять их атрибутами одновременно.



В таблице 3.2 представлены используемые в ПО виды элементов управления.

Т а б л и ц а 3.2 – Элементы управления

Название	Вид / описание
Кнопка	 <p>Кнопки с текстом и/или пиктограммой</p> <p>Кнопки с фиксацией</p> <p>Кнопки со списком.</p> <p>Нажатие на кнопку приводит к выбору очередного элемента в списке.</p>
Флажок	 <p>Включает и индицирует включение определённых свойств или функций</p>
Радио-кнопка	 <p>Радио-кнопки всегда объединены в группу. Выбор одной очищает другие</p>
Поле ввода	 <p>Поле для ввода числа или текста</p>
Поле со списком	 <p>Предназначено для выбора одного из элементов списка</p>
Поле с регулировкой значения	 <p>Поле с шагом регулировки равным 1</p> <p>Поле с возможностью задавать шаг регулировки (после щелчка «мышью» по треугольнику в правой части).</p> <p>Поле с возможностью задания шага или множителя.</p> <p>Экранная клавиатура, появляющаяся после щелчка «мышью» по треугольнику в правой части, позволяет задать значение в поле ввода, а также величину шага или множителя</p>

При установленном текстовом курсоре¹⁾ в поле ввода регулировка значения может осуществляться колесом прокрутки на манипуляторе «мышь» или клавишами управления курсором «Up» и «Down».

¹⁾ Имеется ввиду фокус ввода клавиатуры (вертикальная черта), а не курсор «мыши»



Пользователь может выделить интересующий его фрагмент диаграммы, нажав левую кнопку «мыши» в углу выделяемого фрагмента и переместив курсор «мыши» в противоположный угол, как показано на рисунке 3.15. После отпущения кнопки «мыши» производится масштабирование осей по заданным (очерченным) границам.

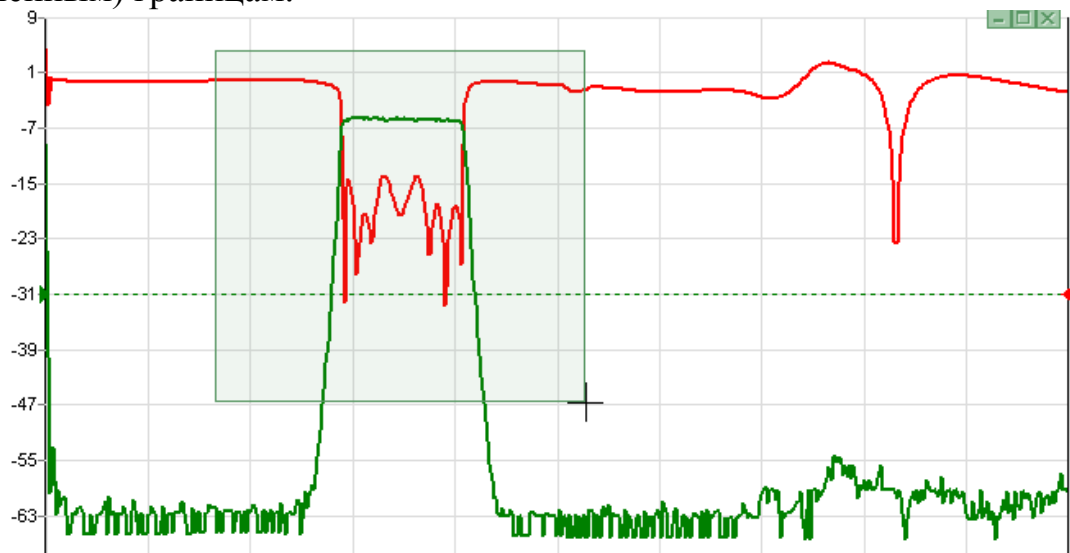


Рисунок 3.15 – Выделение фрагмента на диаграмме

Масштабирование осей зависит от направления движения «мыши» при выделении:

а) при выделении «вправо-вниз» на диаграмме рисуется прямоугольник, как показано на рисунке 3.15. После отпущения кнопки «мыши» изменяется вертикальный масштаб выделенных трасс и изменяется диапазон сканирования в соответствующих выделенным трассам измерительных каналах;

б) при выделении «влево-вниз» на диаграмме рисуются горизонтальные пунктирные линии. После отпущения кнопки «мыши» изменяется только вертикальный масштаб выделенных трасс;

в) при выделении «вправо-вверх» на диаграмме рисуются вертикальные пунктирные линии. После отпущения кнопки «мыши» изменяется диапазон сканирования в соответствующих выделенным трассам измерительных каналах;

г) после выделения «влево-вверх» отменяется последнее масштабирование. Можно последовательно отменить несколько функций «Масштабирование», если между ними не использовалась функция «Автомасштаб».

Существует возможность сдвинуть диапазон сканирования. Для этого следует «взять» манипулятором «мышь» горизонтальную шкалу и переместить в нужном направлении.



3.5.3 Структура меню

В ПО существуют несколько меню:

- главное меню. Внешний вид по рисунку 3.16;
- контекстное меню диаграмм (дублирует пункт «Диаграмма» главного меню). Вызывается нажатием правой кнопки «мышь» в области отображения трасс;
- контекстное меню маркеров (дублирует пункт «Маркер» главного меню). Вызывается нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» по маркеру;
- контекстное меню связанного маркера. Вызывается нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» по линии связи или ее значению;
- контекстное меню трасс (дублирует пункт «Трасса» главного меню). Вызывается нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» по трассе в списке трасс. Наполнение меню зависит от типа трассы.

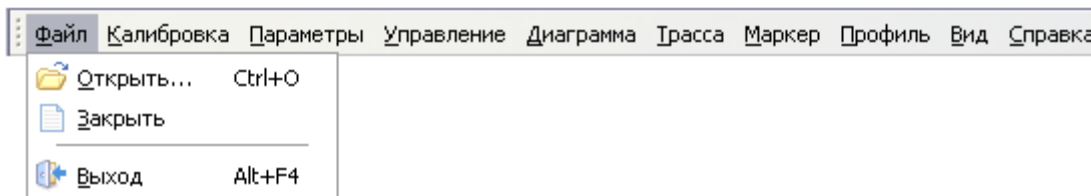


Рисунок 3.16 – Внешний вид главного меню

Структура главного меню приведена на рисунке 3.17. Знаком ► на рисунке 3.17 отмечены разделы, имеющие подменю. Их структура приведена на рисунках 3.18, 3.19 и 3.20.

Структура контекстных меню трассы, маркера и диаграммы идентична структуре одноименных пунктов главного меню.

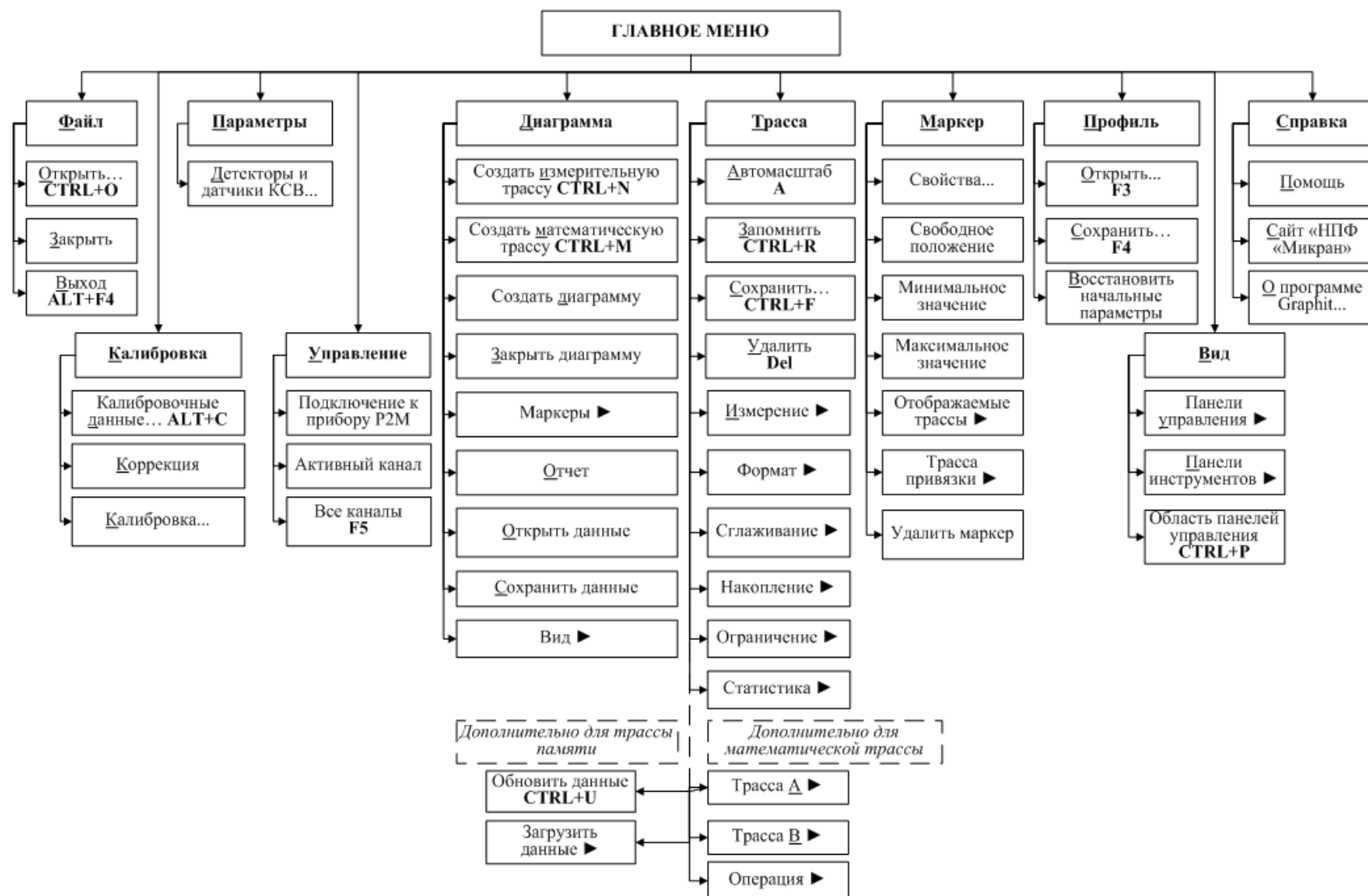


Рисунок 3.17 – Структура главного меню

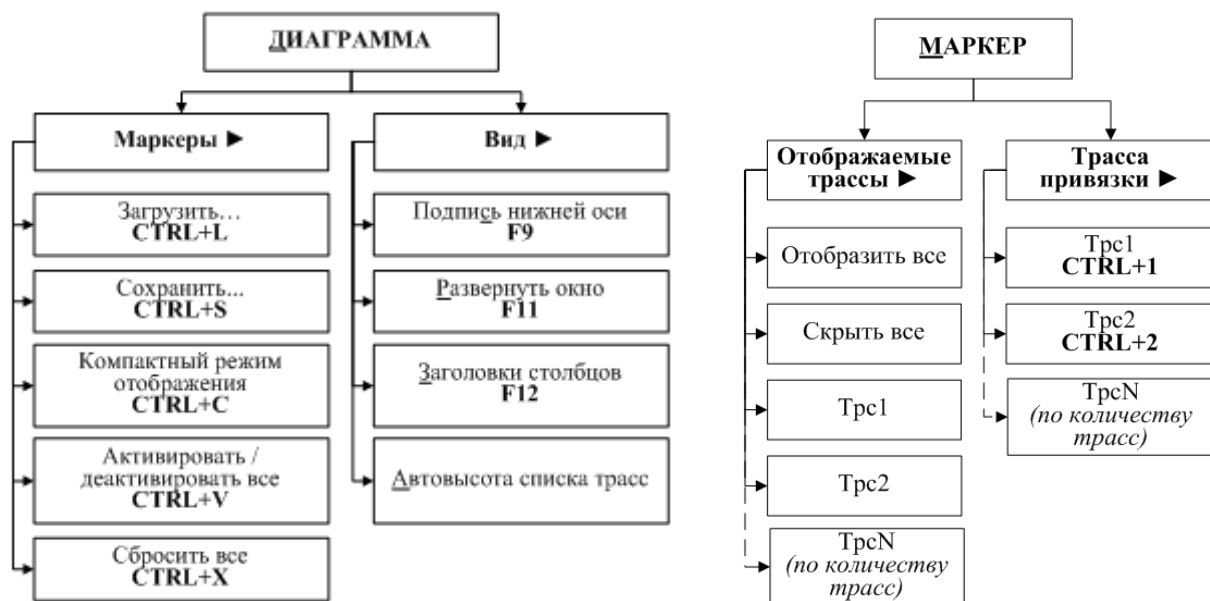


Рисунок 3.18 – Структура подменю «Диаграмма» и «Маркер»

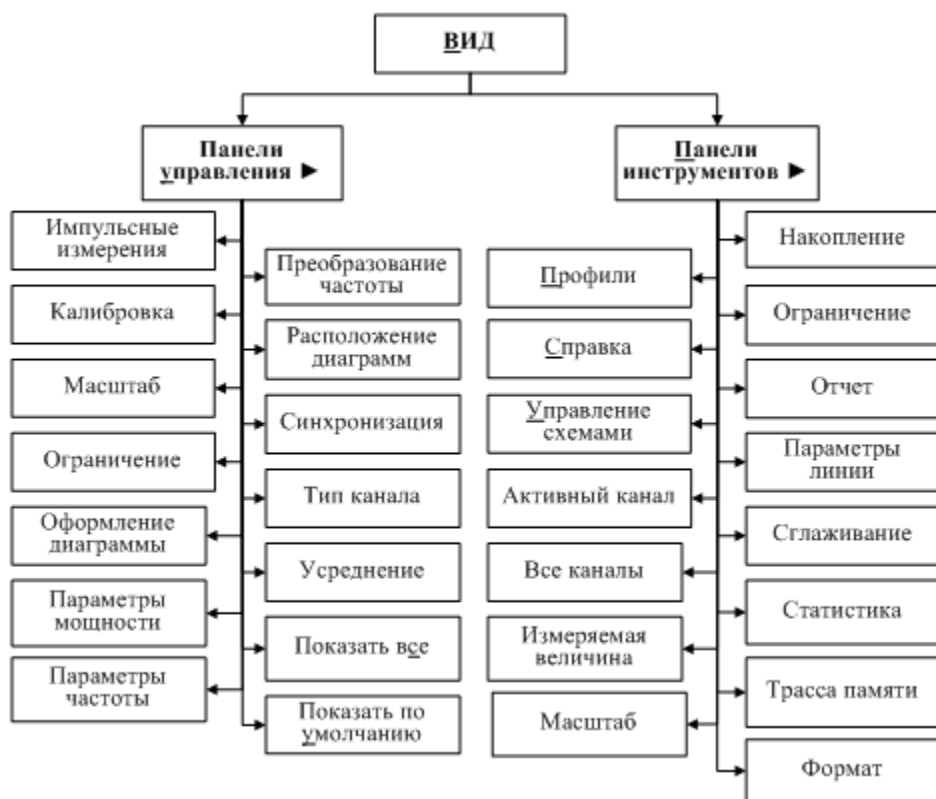


Рисунок 3.19 – Структура подменю «Вид»

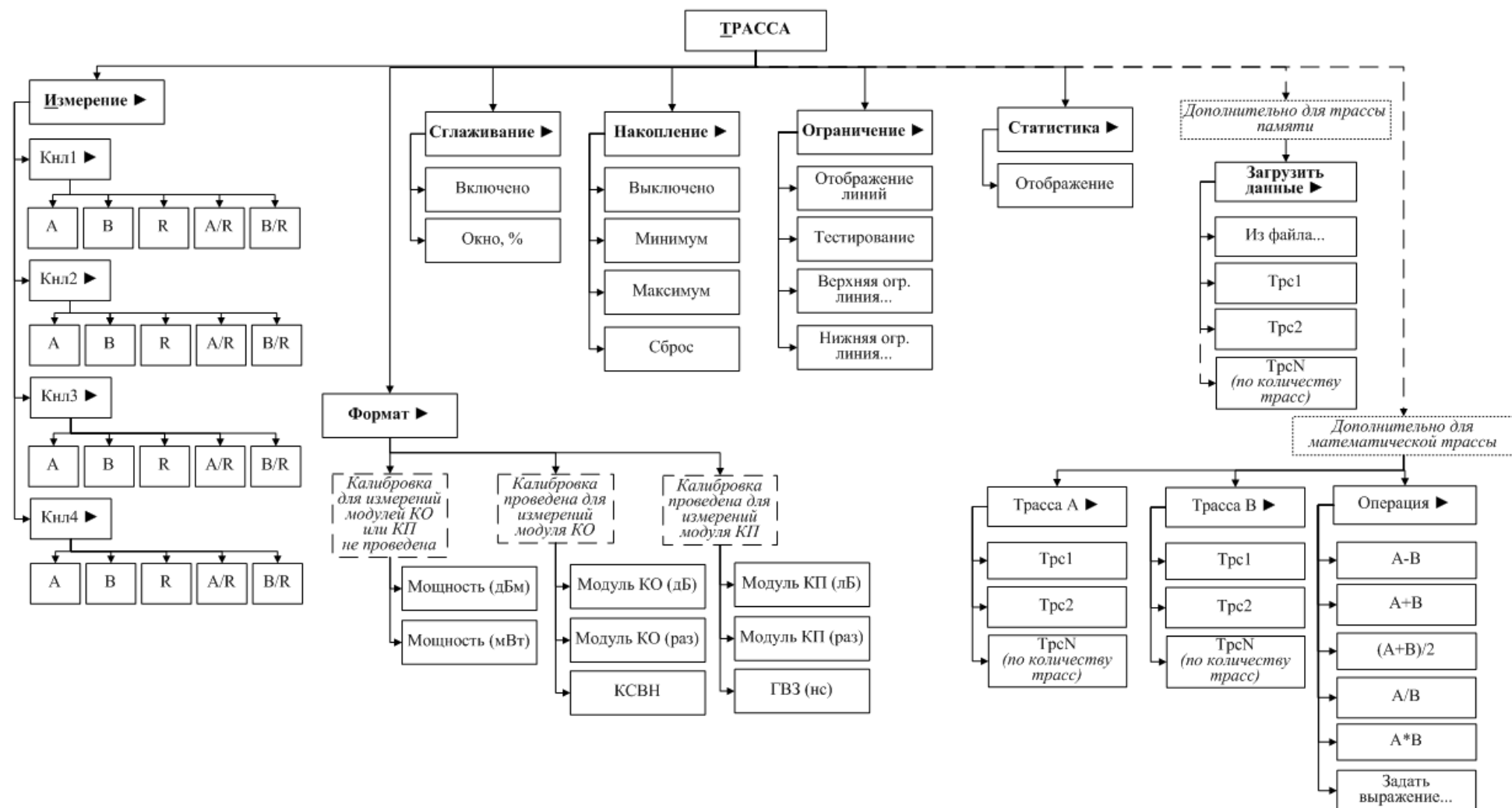
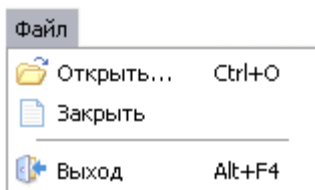


Рисунок 3.20 – Структура подменю «Трасса»



Краткое описание назначения основных пунктов главного меню приведено ниже.



Меню управления схемами измерений

Открыть – открывает выбранную схему измерений;

Закрыть – закрывает текущую схему измерений и производит разрыв соединения с прибором (отключается от него);

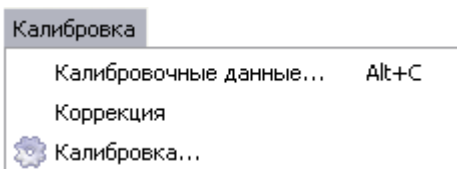
Выход – выполняет выход из ПО.

Для того чтобы отключиться от одного прибора и подключиться к другому прибору, не закрывая окно ПО, необходимо выполнить:

1 закрыть текущую схему измерений (выбрать «Файл \ Закрыть»);

2 открыть диалог выбора схемы измерений (выбрать «Файл \ Открыть»), в появившемся диалоге выбрать схему измерений P2M;

3 в появившемся диалоге подключения к прибору, выбрать прибор, к которому необходимо подключиться, и подключиться к нему (нажать кнопку «Ок» в диалоге).



Меню управления калибровкой

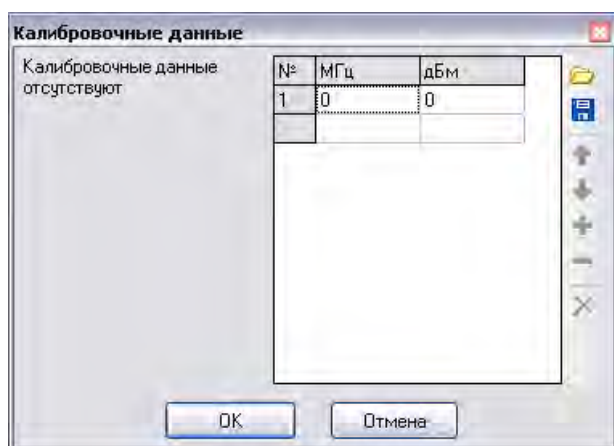
Калибровочные данные... – открывает диалог «Калибровочные данные типа измерения¹⁾» с таблицей калибровочных данных;

Коррекция – установка (сброс) флажка разрешает (запрещает) прибору применять калибровочные данные;

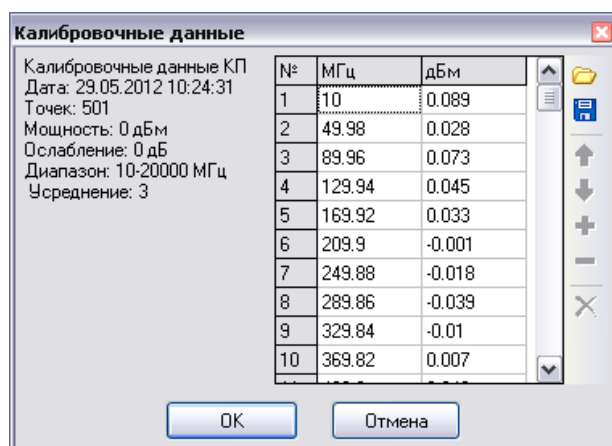
Калибровка – запускает мастер калибровки выделенной трассы. Калибровка проводится с параметрами, установленными пользователем для канала, к которому привязана выделенная трасса.

Если калибровка не была проведена, и в загруженном профиле не было калибровочных данных, то таблица калибровочных данных будет пустой (рисунок 3.21-а). После проведения калибровки или после загрузки калибровочных данных в диалоге отобразится информация о виде измерения, дате проведения калибровки, количестве точек, мощности, при которой проводилась калибровка и т.д. (рисунок 3.21 -б). Диалог также позволяет сохранить калибровочные данные на жесткий диск ПК или другой носитель данных.

¹⁾ Тип измерения определяется режимом измерения и может принимать значения «КП» (в режиме измерения «Модуль КП») или «КО» (в режиме измерения «Отражение»).



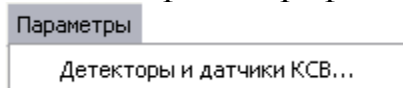
а)



б)

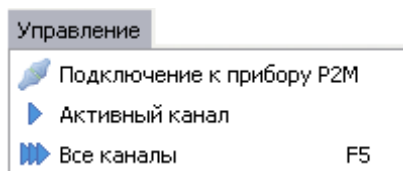
Рисунок 3.21 – Диалог «Калибровочные данные»

При закрытии ПО настройки панелей и органов управления, установленные пользователем, сохраняются в профиль. При повторном открытии программы подгружается файл профиля и настройки, сохраненные в этом профиле. Установка флажка «Коррекция» разрешит использование калибровки, сохраненной в файле профиля.



Меню выбора детекторных характеристик

Детекторы и датчики КСВ... – открывает диалог выбора используемых детекторных характеристик. Подробная информация о приведена в 3.7.



Меню управления прибором и запуском измерений

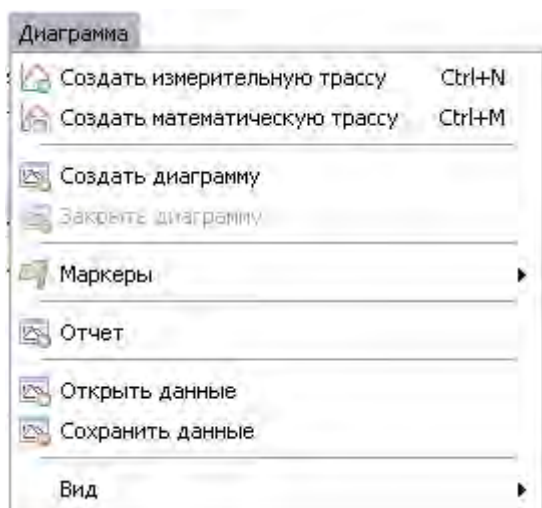
Подключение к прибору – открывает диалог подключения к прибору (подробнее п. 3.4);

Активный канал – запуск измерений активного канала. После запуска измерений любого канала значок изменяет свой вид;

Все каналы – запуск (остановка) измерения для всех каналов. После запуска измерений любого канала значок изменяет свой вид.

Если в программе были созданы несколько каналов, пункт «Активный канал» будет индентировать, включено ли измерение для канала выделенной трассы или нет.

Если после запуска измерений всех каналов был создан дополнительный измерительный канал, то для него измерения не будут запущены. Для запуска измерений можно воспользоваться выбором пункта меню «Активный канал» или сначала остановить измерение для всех каналов и снова его запустить, дважды выбрав пункт «Все каналы».



Меню управления диаграммой (пункт главного меню и контекстное)

Создать измерительную трассу – создается измерительная трасса с именем «Трс_номер_трассы¹⁾» и привязкой к каналу 1 источнику А;

Создать математическую трассу – создается математическая трасса с именем «Мат_номер_трассы» и привязкой к каналу 1 источнику А;

Создать диаграмму – создается диаграмма с одной трассой, привязанной к каналу «Кнл_номер_канала²⁾» источнику А;

Закрыть диаграмму - диаграмма, в области которой был выбран данный пункт контекстного меню, закрывается;

Маркеры – открывается подменю, предназначенное для управления группой использующихся на диаграмме маркеров. Включает в себя пункты:

► *Загрузить* – открывается диалог, который позволит загрузить пользователю ранее сохраненный профиль маркеров;

► *Сохранить* – открывается диалог, который позволит сохранить пользователю текущие настройки маркеров диаграммы в профиль маркеров;

► *Компактный режим отображения* – изменяется внешний вид маркера;

► *Активировать / деактивировать все* – скрываются (отображаются) все маркеры на диаграмме. Если на диаграмме нет маркеров, то ничего не происходит. Если на диаграмме находятся отображаемые и неотображаемые маркеры, то при первом выборе «Активировать/деактивировать все» происходит скрывание отображаемых маркеров, а при повторном выборе – отображаются все маркеры диаграммы.

► *Сбросить все* – осуществляется сброс всех маркеров диаграммы, при этом данные и связи маркеров не сохраняются.

Отчёт – открывается диалог формирования отчета. Подробная информация об использовании возможности формирования отчетов приведена в 3.11;

Открыть данные – открывается диалог, который позволит пользователю загрузить ранее сохраненный файл формата *.trc, *.tr, *.slp, *.s2p и др. форматов данных. Подробная информация приведена в 3.11;

Сохранить данные – открывается диалог, который позволит пользователю сохранить данные в файл формата *.slp, *.s2p. Подробная информация приведена в 3.11;

Вид – открывается подменю, предназначенное для управления внешним видом диаграммы. Включает в себя пункты:

¹⁾ Целое положительное число от 1 до 30.

²⁾ Целое положительное число от 1 до 4.



► *Подпись нижней оси* – отображаются значения оси абсцисс выделенной диаграммы (значения частоты, если тип канала «АЧХ КСВ» или значения мощности, если тип канала «ДИ»);

► *Развернуть окно* – окно диаграммы разворачивается на всю область отображения диаграмм (заблокировано, если диаграмма единственная);

► *Заголовки столбцов* – включается (выключается) отображение заголовков столбцов списка трасс;

► *Автовысота списка трасс* – включается (выключается) автоматическое увеличение (уменьшение) высоты списка трасс при добавлении новой (удалении) трассы. Максимальная высота списка при этом ограничена четырьмя трассами. При отключенной функции высота списка трасс не будет изменяться автоматически, изменения высоты списка при этом проводит пользователь при помощи «мыши».

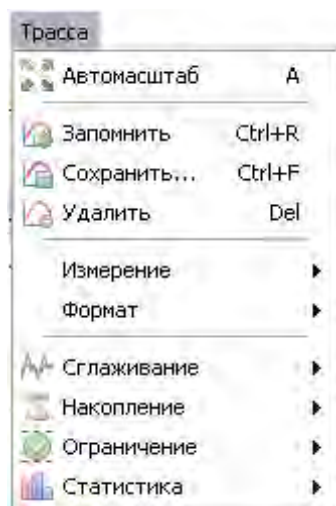
Пункт «Маркеры» меню «Диаграмма» не стоит путать с меню «Маркер» главного меню.

Пункт «Маркеры» меню «Диаграмма» предназначен для управления группой маркеров диаграммы: их профилями и внешним видом. Меню «Маркер» главного меню управляет конкретным единичным маркером, определяя его параметры и поведение.

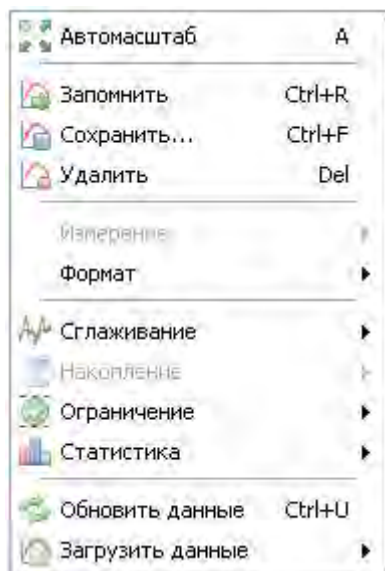
В профиле маркеров сохраняются текущие параметры маркеров: частота установки или мощность, привязка маркеров к трассам, связь между маркерами, количество отображаемых после запятой знаков и др.

Если пользователь проводит однотипные измерения и ему постоянно требуется отображать большое количество маркеров на диаграмме и их положение фиксировано (поверка приборов, устройств или мер), то можно создать нужное количество маркеров, задать их параметры (частоту установки или мощность), и сохранить их в профиль маркеров (выбрать пункт контекстного меню диаграммы «Маркеры \ Сохранить»). А затем при проведении измерений не создавать и задавать все параметры маркеров заново, а загрузить необходимый профиль.

Контекстное меню диаграмм вызывается нажатием правой кнопки «мыши» в области отображения трасс.



Меню измерительной трассы



Меню трассы памяти

Меню управления трассой (пункт главного меню и контекстное)

Автомасштаб - позволят подобрать масштаб и опорный уровень выделенной трассы, так чтобы она занимала большую часть области построения трасс. Если предварительно выделить несколько трасс, то для них будет выбран одинаковый масштаб;

Запомнить - создает трассу памяти и загружает в неё текущие параметры выделенной трассы;

Сохранить - сохраняет параметры выделенной трассы в файл форматов *.tr или *.trc;

Удалить - удаляет выделенную трассу или несколько выделенных трасс;

Измерение – выбор привязки выделенной трассы к определенному каналу и источнику данных (заблокировано для трасс памяти). Содержит списки:

► *КнлХ* – выбор канала привязки. Можно использовать каналы с номерами от 1 до 4;

► *У* – выбор источника данных. Доступны 5 вариантов: А, В, R, А/R, В/R.

Формат - выбор единиц величин, в которых будут отображаться измеряемые данные. Зависит от типа измерения;

Сглаживание - управление функцией сглаживания. Подробная информация о процедуре приведена в п. 3.8. Раздел включает в себя пункты:

► *Включено* – установка (сброс) флажка включает (выключает) функцию сглаживания;

► *Окно, %* – ввод ширины окна (апертуры) по оси абсцисс в процентах относительно заданного количества точек;

Накопление - управление функцией накопления. Раздел включает в себя пункты:

► *Выключено* – выключает функцию накопления;

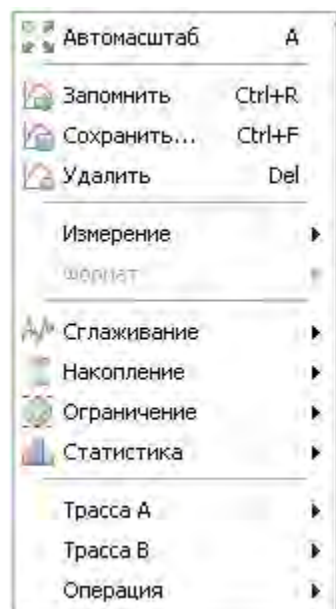
► *Минимум* – включает накопление минимальных значений выделенной трассы;

► *Максимум* – включает накопление максимальных значений выделенной трассы;

► *Сброс* – сбрасывает накопленные данные (заблокировано, если накопление для трассы не проводится);



Вместо измеренных значений в каждой точке трассы будут отображаться максимумы или минимумы, накопленные за истекшие кадры. Если необходимо отображать как измеренные, так и накопленные значения, следует задать новую измерительную трассу.



Меню
математической трассы

Ограничение – управление ограничительными линиями. Проверяет пересечение трассой ограничительных линий, означающие пределы допуска измеряемого параметра изделия. Подробная информация приведена в п. 3.9. Раздел включает в себя пункты:

► *Отображение линий* – включает отображение линий на диаграмме. Предварительно необходимо задать параметры линий;

► *Тестирование* – включает проверку на пересечение трассой ограничительных линий; ► *Верхняя огр. линия* – вызывает окно задания верхней ограничительной линии;

► *Нижняя огр. линия* – вызывает окно задания нижней ограничительной линии;

Статистика – управление функцией статистики. Функция находит минимальное и максимальное значения среди точек трассы, а также вычисляет другие статистические характеристики. Подробная информация приведена в п. 3.9. Включает в себя пункт:

► *Отображение* – включает расчет статистических данных по выбранной трассе;

Меню **трассы памяти** отличается от **меню измерительной трассы** двумя дополнительными пунктами: пунктом «*Обновить данные*» и пунктом «*Загрузить данные*».

Обновить данные – происходит обновление данных выбранной трассы памяти. Данные поступают из той измерительной трассы, из которой ранее была создана трасса памяти;

Загрузить данные – загружает данные трассы памяти из файла или из другой выбранной трассы;



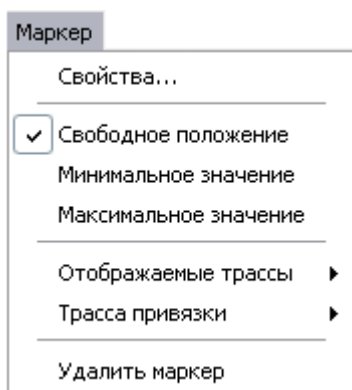
Меню **математической трассы** отличается от меню **измерительной трассы** тремя дополнительными пунктами: пунктом «Трасса А», пунктом «Трасса В» и пунктом «Операция».

Трасса А – выбирает из списка трассу в качестве операнда А. В списке отображаются только трассы, привязанные к тому же каналу и источнику, что и математическая трасса;

Трасса В – выбирает из списка трассу в качестве операнда В. В списке отображаются только трассы, привязанные к тому же каналу и источнику, что и математическая трасса;

Операция – выбирает из списка операций ту, которую необходимо провести над выбранными трассами А и В.

Контекстное меню трасс вызывается нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» по трассе в списке трасс.



Меню управления маркером (пункт главного меню и контекстное)

Свойства - отображает окно свойств маркера. Подробная информация о работе маркеров приведена в п. 3.10; *Свободное положение* - переход к свободному положению маркера на оси абсцисс, выключение функций поиска;

Минимальное значение - поиск минимального значения в диапазоне измерений трассы;

Максимальное значение - поиск максимального значения в диапазоне измерений трассы;

Отображаемые трассы - выводит список всех трасс, отображаемых на диаграмме. Значения выбранных трасс будут отображаться в окне маркера. Раздел, помимо списка трасс, включает в себя пункты:

► *Отобразить все* – в окне маркера отобразятся значения всех отображенных на диаграмме трасс;

► *Скрыть все* – из окна маркера исчезнут значения всех отображенных на диаграмме трасс;

Трасса привязки – выбор трассы, к которой будут применяться параметры маркера, а также режимы поиска. Значение по оси ординат трассы, к которой привязан маркер, автоматически выводится в окне индикации маркера;

Удалить маркер – удаляет маркер с диаграммы.

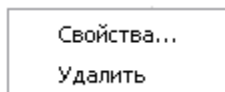
Применение параметров для маркеров, а также режимов поиска и других проводится над трассами, к которым привязаны маркеры.



В случае если маркер не привязан ни к одной из трасс, в окне индикации маркера выводится значения по оси абсцисс, на которое установлен маркер, а флажок привязки в списке трасс не отображается.

Контекстное меню маркеров вызывается нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» по маркеру.

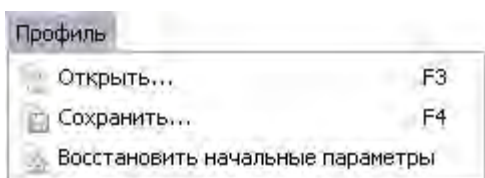
Меню связанного маркера (контекстное)



Свойства – вызывает окно задания параметров связанного маркера. Подробная информация приведена в п. 3.10;

Удалить – удаляет связь между маркерами.

Контекстное меню связанного маркера вызывается нажатием правой кнопкой «мыши» по линии связи или ее значению.



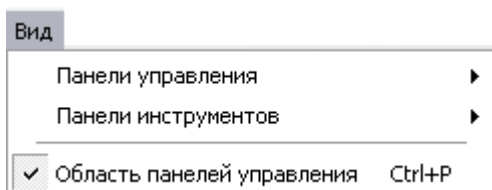
Меню управления профилями

Открыть... – позволяет пользователю загрузить ранее созданный профиль;

Сохранить... – сохраняет текущий профиль;

Восстановить начальные параметры – устанавливает параметры по умолчанию, установленные на предприятии-изготовителе (начальные установки приведены в таблицах Г.1 – Г.3).

В профиле сохраняются параметры измерения (вид измерения, параметры частоты, мощности и многое другое), таким образом, пользователь может задать необходимые ему параметры для данного вида измерения и сохранить их в профиль. Пользователь может создать целый набор профилей для измерений. А затем при проведении измерений не задавать все параметры заново, а загрузить профиль с необходимыми параметрами измерения.



Меню управления отображением панелей инструментов и управления

Панели управления – отображается список панелей управления. Описание и перечень панелей управления и выполняемых ими функций приведено в п. 3.5.4;

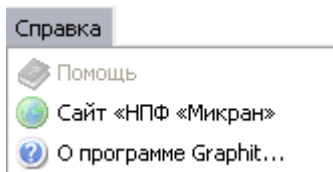
Панели инструментов – отображается список панелей инструментов. Описание и перечень панелей инструментов и выполняемых ими функций приведено в п. 3.5.5;

Область панелей инструментов – отображается / скрывается область панелей управления.

Отображение или скрывание соответствующей панели осуществляется установкой или сбросом флажка напротив её названия в списке.

При наведении указателя «мыши» на значки и меню в панелях появляется название кнопки в виде подсказки.

Скрытие области панелей управления позволяет увеличить площадь экрана, занимаемую диаграммой.



Меню справочной системы

Помощь – выполняется запуск справочной системы ПО;

Сайт «НПФ «Микран» – выполняется подключение к сайту предприятия-изготовителя. При неудачном подключении (например, отсутствует подключение к Internet) на экран монитора будет выведено сообщение об ошибке. При удачном подключении в окне браузера отобразится стартовая страница сайта предприятия-изготовителя;

О программе «Graphit» – появляется окно с данными о версии ПО. Для того чтобы закрыть окно необходимо нажать кнопку «Ок» в его правом нижнем углу.



3.5.4 Структура панелей управления

Панель управления представляет собой вкладку в области панелей управления по рисунку 3.10.

Отображаемый набор панелей управления определяется подпунктом «Панели управления» пункта «Вид» главного меню. Внешний вид подпункта по рисунку 3.22.

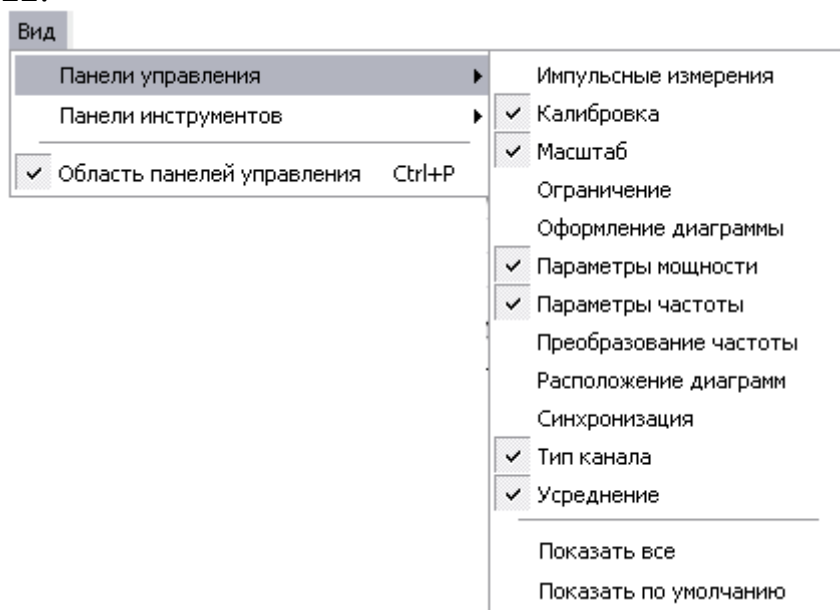


Рисунок 3.22 – Подпункт «Панели управления»

Панель управления состоит из заголовка, элементов управления и пояснений. Внешний вид панели приведен на рисунке 3.23.

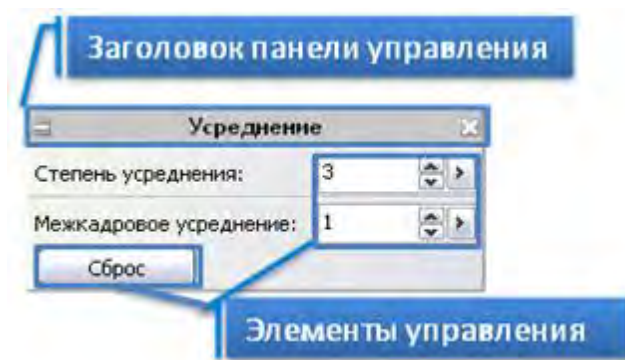


Рисунок 3.23 – Внешний вид панели управления

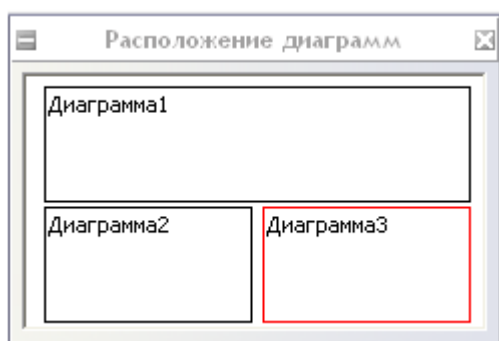
Панель управления может быть свернута или закрыта для экономии места. Чтобы восстановить панель управления нужно ее либо развернуть, либо вновь отобразить через подпункт «Панели управления» пункта «Вид» главного меню.



При вводе или изменений значений в некоторых полях панелей поля окрашиваются в желтый цвет – это означает, что данные введены, но не загружены. Для того чтобы прогрузить данные, необходимо при установленном в поле ввода курсоре, куда были внесены изменения, нажать клавишу «Enter».

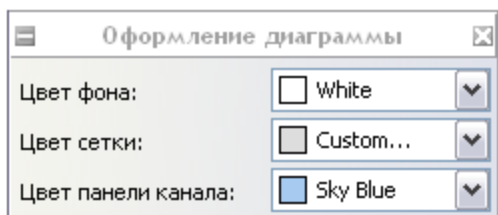
Область панелей управления может быть скрыта для увеличения площади экрана, занимаемой диаграммой. Чтобы ее вновь отобразить, необходимо поставить галочку в пункте «Область панелей управления» меню «Вид» (см. рисунок 3.22).

Перечень панелей управления, внешний вид каждой и краткое описание назначения приведено ниже.



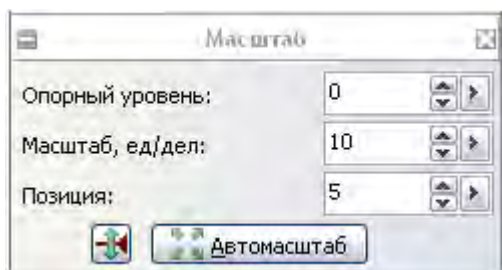
Панель «Расположение диаграмм»
предназначена для управления расположением диаграмм в окне ПО.

Рамка красного цвета обозначает положение выделенной диаграммы. Манипулятором «мышь» можно перемещать прямоугольники, изменяя размеры и расположение диаграмм.



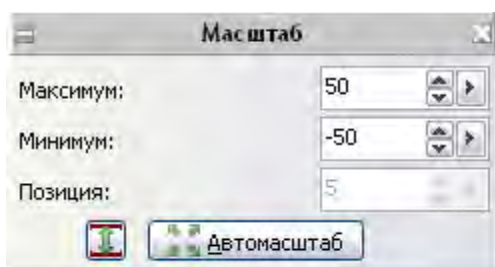
Панель «Оформление диаграммы»
предназначена для управления оформлением диаграммы.

Цвет фона, сетки и панели канала выбирается пользователем из одноименных полей.



Панель «Масштаб»
предназначена для задания параметров масштаба выделенной трассы по вертикали – опорного уровня, масштаба (цены деления) и позиции опорного уровня или минимум и максимум.

Режим задания масштаба через опорный уровень и масштаб (цену деления)



Режим задания масштаба через максимум и минимум

Предусмотрены два режима задания масштаба. Переключение между режимами проводится кнопкой:




- вместо опорного уровня и цены деления можно будет задавать максимальное и минимальное отображаемые значения. При этом фактически будут задаваться вычисленные из максимума и минимума опорный уровень и цена деления, которые можно будет видеть в соответствующих столбцах списка трасс;



- обратное переключение.

Опорный уровень определяет значение, которое должно приходиться на линию координатной сетки с номером заданным в поле «Позиция». Линии сетки нумеруются снизу вверх, начиная с 0. Например, если задана позиция 10, то опорный уровень будет соответствовать верхнему краю области построения трасс. Следует заметить, что значения на вертикальной шкале соответствуют только выделенной трассе. Если никакая из трасс не выделена или отображение выделенной трассы отключено, то вертикальная шкала не отображается. Опорные уровни отображаются на графиках пунктирными горизонтальными линиями с треугольниками на концах. Цвет пунктирной линий и треугольников совпадает с цветом трассы. Можно переместить «мышью» треугольник и тем самым изменить позицию опорного уровня. Двойной щелчок «мышью» по номеру позиции опорного уровня в списке трасс позволит ввести с клавиатуры желаемое значение.

Кнопка «Автомасштаб»  **Автомасштаб** или нажатие клавиши «А» (латиница) позволят подобрать масштаб и опорный уровень выделенной трассы, так чтобы она занимала большую часть области построения трасс. Если предварительно выделить несколько трасс, то для них будет выбран одинаковый масштаб.



Пользователь может выделить интересующий его фрагмент диаграммы, нажав левую кнопку «мыши» в углу выделяемого фрагмента и переместив курсор «мыши» в противоположный угол, как показано на рисунке 3.24. После отпущения кнопки «мыши» производится масштабирование осей по заданным (очерченным) границам.



Рисунок 3.24 – Выделение фрагмента на диаграмме

Масштабирование осей зависит от направления движения «мыши» при выделении:

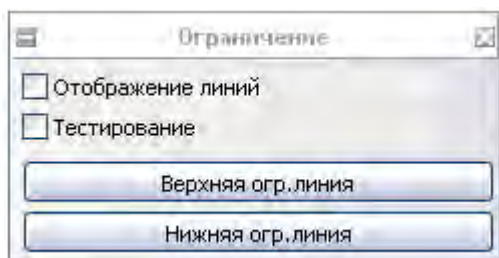
а) при выделении «вправо-вниз» на диаграмме рисуется прямоугольник, как показано на рисунке 3.24. После отпущения кнопки «мыши» изменяется вертикальный масштаб выделенных трасс и изменяется диапазон сканирования в соответствующих выделенным трассам измерительных каналах;

б) при выделении «влево-вниз» на диаграмме рисуются горизонтальные пунктирные линии. После отпущения кнопки «мыши» изменяется только вертикальный масштаб выделенных трасс;

в) при выделении «вправо-вверх» на диаграмме рисуются вертикальные пунктирные линии. После отпущения кнопки «мыши» изменяется диапазон сканирования в соответствующих выделенным трассам измерительных каналах;

г) после выделения «влево-вверх» отменяется последнее масштабирование. Можно последовательно отменить несколько функций «Масштабирование», если между ними не использовалась функция «Автомасштаб».

Существует возможность сдвинуть диапазон сканирования. Для этого следует «взять» манипулятором «мышь» горизонтальную шкалу и переместить в нужном направлении.



Панель «Ограничение»

предназначена для управления ограничительными линиями. Проверяет пересечение трассой ограничительных линий, означающие пределы допуска измеряемого параметра изделия. Функция полезна при тестировании и отбраковке серии изделий. Подробная информация приведена в п. 3.9.

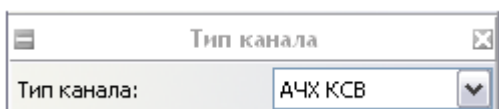
Состоит из:

Отображение линий – включает отображение линий на диаграмме. Предварительно необходимо задать параметры линий;

Тестирование - включает проверку на пересечение трассой ограничительных линий;

Верхняя огр. линия – вызывает окно задания верхней ограничительной линии;

Нижняя огр. линия – вызывает окно задания нижней ограничительной линии.



Панель «Тип канала»

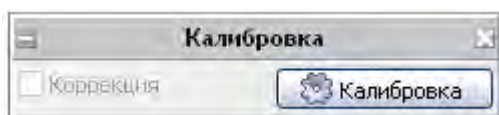
предназначена для выбора режима работы.

► «АЧХ КСВ» - для измерений мощности, модуля коэффициента отражения и модуля КП;

► «ДИ» - для измерения динамических характеристик – зависимости мощности на выходе устройства от мощности на его входе на фиксированной частоте.

Содержание панелей управления «Калибровка», «Параметры частоты», «Параметры мощности» меняется в зависимости от выбранного типа канала.

Если изменяются параметры канала (тип канала, параметры частоты, мощности), то изменения применяются к каналу и связанным с этим каналом трассам и диаграммам.



Панель «Калибровка»

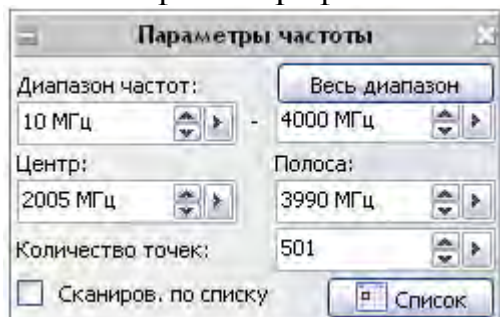
Панель дублирует пункт «Калибровка» главного меню.

Коррекция – установка (сброс) флажка разрешает (запрещает) прибору применять калибровочные данные;

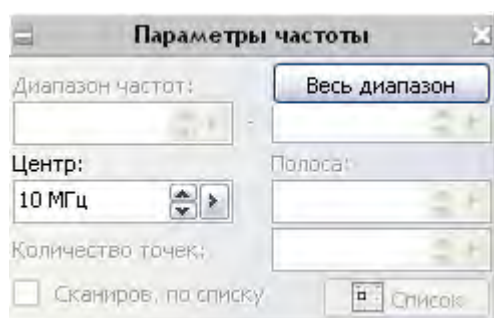
Калибровка – запускает мастер калибровки выделенной трассы. Калибровка проводится с параметрами, установленными пользователем для канала, к которому привязана выделенная трасса.



При закрытии ПО настройки панелей и органов управления, установленные пользователем, сохраняются в профиль. При повторном открытии программы подгружается файл профиля и настройки, сохраненные в этом профиле. Установка флажка «Коррекция» разрешит использование калибровки, сохраненной в файле профиля.



Панель при выбранном типе канала «АЧХ КСВ»



Панель при выбранном типе канала «ДИ»

Панель «Параметры частоты»

предназначена для задания параметров сканирования по частоте.

Задание частотного диапазона может проводиться:

- 1) через поля «*Диапазон частот*», либо поля «*Центр*» и «*Полоса*»; число частотных точек задается в поле «*Количество точек*» и зависит от необходимой точности снятия характеристики и скорости сканирования;
- 2) списком точек:



кнопка «*Список*» вызывает диалоговое окно, позволяющее создать, загрузить или отредактировать список частот; флажок «*Сканиров. по списку*» ставится для запуска сканирования по заданному списку.

При выбранном типе канала «*ДИ*» все поля панели управления «*Параметры частоты*», кроме поля «*Центр*», заблокированы.

Измерения динамических характеристик производятся на фиксированной частоте. Для задания фиксированной частоты используется поле «*Центр*».

При задании частотного диапазона через поля «*Диапазон частот*», либо поля «*Центр*» и «*Полоса*» сканирование будет проводиться с равномерным шагом. Шаг рассчитывается по формуле:

$$f_{ш} = (f_{верх} - f_{нижн}) / X \quad (3.1)$$


где $f_{ш}$ – значение шага по частоте, МГц;

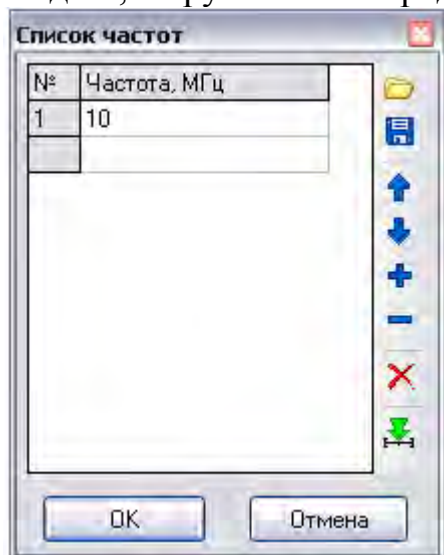
$f_{верх}, f_{нижн}$ – значения верхней и нижней частоты, установленного диапазона, МГц;

X – число частотных точек, установленное в поле «*Количество точек*».





При задании частотного диапазона списком необходимо сначала задать (создать, загрузить, отредактировать) список и потом запустить сканирование по списку. При установленном флажке поля «*Диапазон частот*», «*Центр*», «*Полоса*» и «*Количество точек*» блокируются.

Кнопка  «Список» вызывает диалоговое окно, позволяющее создать, загрузить или отредактировать список частот.



Вид окна задания списка

 Вызывает диалоговое окно «*Открыть*». Позволяет загрузить имеющийся список из файла формата *.freqlist;


 Вызывает диалоговое окно «*Сохранить как...*». Позволяет сохранить имеющийся список в файл формата *.freqlist;


 Перемещает строку вверх по списку;

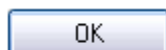
 Перемещает строку вниз по списку;

 Добавляет строку списка;

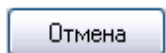
 Удаляет строку списка;

 Очищает созданный список;

 Устанавливает выделенное значение списка как центральное. При этом значение в поле «*Полоса*» устанавливается в 0;



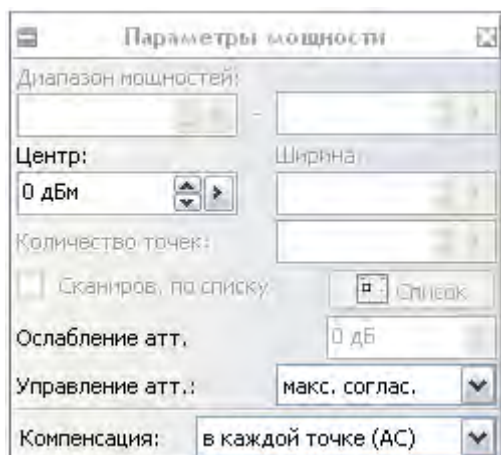
Закрывает окно. Изменения в списке применяются;



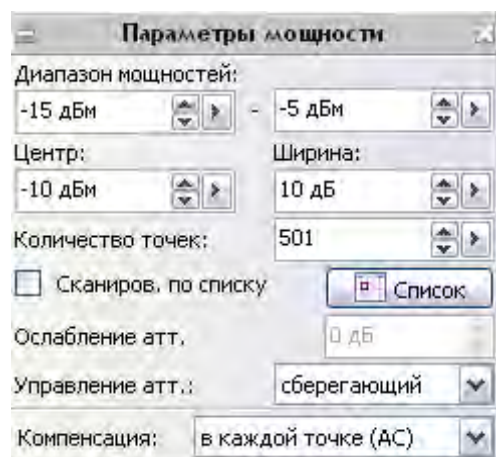
Закрывает окно. Изменения в списке не применяются.

При наведении курсора «мыши» на кнопки появляется подсказка – её назначение.

Для запуска сканирования по заданному списку ставится флажок «*Сканиров. по списку*».



Панель при выбранном типе канала «АЧХ КСВ»




Панель при выбранном типе канала «ДИ»

Панель «Параметры мощности» предназначена для задания параметров сканирования по мощности.

При выбранном типе канала «АЧХ КСВ» поля панели управления «Параметры мощности», кроме поля «Центр», «Управление атт.» и «Компенсация», заблокированы. Для задания фиксированного уровня мощности используется поле «Центр».

Задание диапазона мощностей может проводиться:

1) через поля «Диапазон мощностей», либо поля «Центр» и «Ширина»; число частотных точек задается в поле «Количество точек» и зависит от необходимой точности снятия характеристики и скорости сканирования.

2) списком точек:  кнопка «Список» вызывает диалоговое окно, позволяющее создать, загрузить или отредактировать список мощностей; флажок «Сканиров. по списку» ставится для запуска сканирования по заданному списку;

Ослабление атт. – отображается текущее ослабление аттенюатора. Поле отображается пустым, если в Р2М нет встроенного аттенюатора;

Управление атт. - поле задания стратегий работы аттенюатора. Поле заблокировано, если в Р2М нет встроенного аттенюатора. Используются:

► **оптимальный** – осуществляется оптимальное сочетание согласования выхода «СВЧ» и уровня гармоник выходного сигнала;

► **минимум гармоник** – минимизирован уровень гармоник выходного сигнала;

Компенсация – поле задания режима компенсации. Используются:

► **«в каждой точке (АС)»** - измерение мощности шумов и их компенсация будет производиться в каждой частотной точке. Этот режим компенсации наиболее выгодный с точки зрения ширины динамического диапазона (рисунок 3.25), но при этом скорость сканирования несколько снижается;

► **«в конце свипа»** - измерение мощности шумов и их компенсация будет производиться после каждого цикла сканирования;



► «однократно» - измерение мощности шумов и их компенсация в результате измерения будут проведены после первого цикла сканирования, после чего пункт меню «однократно» сменится на «выключена(DC)»

► «выключена(DC)» - в приборе происходит компенсация шумов, за счет данных, полученных при калибровке. Выключение мощности на выходе «СВЧ» и измерение мощности шумов не проводится.

В таблице 3.3 представлены данные установки ослабления аттенюатора и уровня выходной мощности СВЧ, стабилизированной системой АРМ, в зависимости от стратегии управления аттенюатором и установленной пользователем мощности с выхода СВЧ.

Т а б л и ц а 3.3 – Режимы работы аттенюатора

Оптимальный		
Мощность на выходе СВЧ, дБм	Мощность, стабилизированная системой АРМ, дБм	Ослабление аттенюатора, дБ
Макс ... -10	Макс ... -10	0
-10,1 ... -20	-0,1 ... -10	10
-20,1 ... -30	-0,1 ... -10	20
-30,1 ... -40	-0,1 ... -10	30
-40,1 ... -50	-0,1 ... -10	40
-50,1 ... -60	-0,1 ... -10	50
-60,1 ... -70	-0,1 ... -10	60
-70,1 ... -90	-0,1 ... -20	70
Минимум гармоник		
Мощность на выходе СВЧ, дБм	Мощность, стабилизированная системой АРМ, дБм	Ослабление аттенюатора, дБ
Макс ... -20	Макс ... -20	0
-20,1 ... -30	-10,1 ... -20	10
-30,1 ... -40	-10,1 ... -20	20
-40,1 ... -50	-10,1 ... -20	30
-50,1 ... -60	-10,1 ... -20	40
-60,1 ... -70	-10,1 ... -20	50
-70,1 ... -80	-10,1 ... -20	60
-80,1 ... -90	-10,1 ... -20	70

На рисунке 3.25 показано влияние на результат измерений различных режимов компенсации.

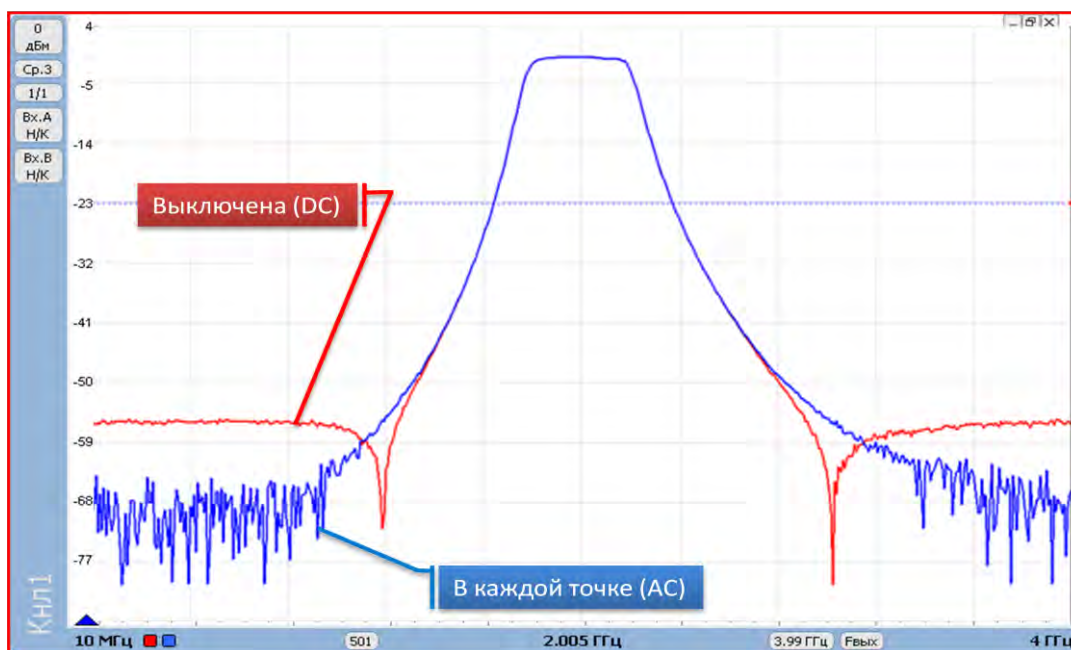

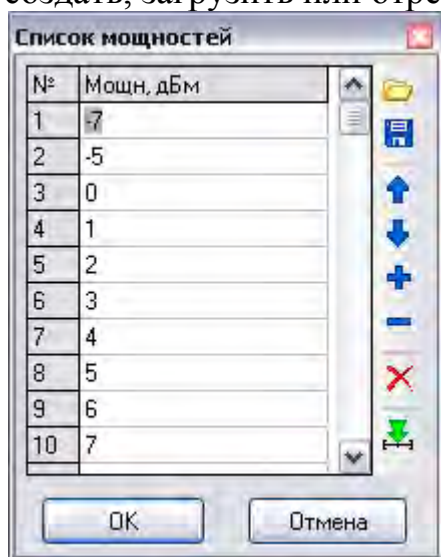



Рисунок 3.25 – Измерения АЧХ фильтра при разных компенсациях


При задании диапазона мощностей списком необходимо сначала задать (создать, загрузить, отредактировать) список и потом запустить сканирование по списку. При установленном флажке все поля панели, кроме поля «Компенсация», блокируются.

Кнопка  **Список** «Список» вызывает диалоговое окно, позволяющее создать, загрузить или отредактировать список мощностей.




Вид окна задания списка

 Вызывает диалоговое окно «Открыть». Позволяет загрузить имеющийся список из файла формата *.pwrlist;


 Вызывает диалоговое окно «Сохранить как...». Позволяет сохранить имеющийся список в файл формата *.pwrlist;


 Перемещает строку вверх по списку;

 Перемещает строку вниз по списку;

 Добавляет строку списка;

 Удаляет строку списка;

 Очищает созданный список;

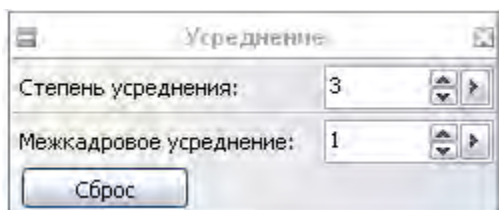
 Устанавливает выделенное значение списка как центральное. При этом значение в поле «Ширина» устанавливается в 0;

OK

Закрывает окно. Изменения в списке применяются;

Отмена

Закрывает окно. Изменения в списке не применяются.



Панель «Усреднение»

Степень усреднения – определяет объем выборки (степень числа 2), по которой рассчитывается среднее арифметическое значение, принимаемое за результат измерений;

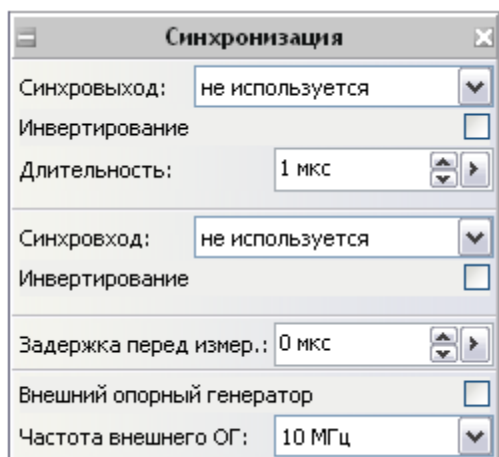
Межкадровое усреднение – определяет количество кадров, данные которых принимаются к расчету. Каждый кадр результат обновляется с учётом вновь поступивших данных;

Сброс – осуществляется сброс накоплений межкадрового усреднения.

Увеличение степени усреднения позволяет увеличить отношение сигнал/шум. Однако, при этом уменьшается скорость работы прибора за счет того, что при каждом цикле сканирования формируется новая выборка 2^N для каждой точки.

Увеличение межкадрового усреднения также увеличивает отношение сигнал/шум, но не скажется на скорости работы прибора. На характеристике увеличение межкадрового усреднения будет видно как постепенное уменьшение шумов, уровень шумов будет уменьшаться с увеличением количества кадров, принимаемых к расчету.

Подробная информация о последовательности обработки данных и используемом математическом аппарате при работе усреднений приведена в 3.8.



Панель «Синхронизация»

предназначена для задания режимов работы синхровыходов и синхровыходов прибора.

Синхровыход – поле задания сигналов с выхода «Синхр С»». Возможные варианты:

► *не используется* – сигналы на выход синхронизации не выдаются;

► *старт развёртки* – на выход синхронизации выдается сигнал, свидетельствующий о начале нового цикла сканирования;

► *след. точка* – на выход синхронизации выдается сигнал, свидетельствующий о начале перестройки синтезатора на новую частоту;

► *захват ФАПЧ* – на выход синхронизации выдается сигнал, свидетельствующий об установке синтезатора на частоту и стабилизации уровня мощности;

► *транслируется вход* – на выход синхронизации транслируются сигналы со входа синхронизации;



► *транс. синхрогенератор* – на выход синхронизации выдается сигнал внутреннего синхрогенератора;

Инвертирование – установкой (сбросом) флажка осуществляется включение (выключение) инвертирования сигналов синхронизации;

Длительность – в поле задается длительность импульсов сигналов синхронизации, выдаваемых на выход;

Синхровход – поле управления входом синхронизации «Синхр →». Возможные варианты:

► *не используется* – схема синхронизации не реагирует на сигналы, поступающие на вход синхронизации. Прибор работает так, как будто на входе нет никаких сигналов;

► *старт развёртки* – при поступлении импульса на вход синхронизации прибор начинает один цикл сканирования;

Если во время проведения цикла сканирования на вход синхронизации поступил один или несколько импульсов, то после окончания текущего цикла сканирования прибор начнёт новый, не дожидаясь прихода следующего импульса.

► *след. точка* – при поступлении импульса на вход синхронизации синтезатор прибора начнет перестройку на следующую точку (частоты или мощности – зависит от выбранного типа канала);

► *начало измерения* – при поступлении на вход синхронизации импульса прибор проведет измерение, а затем перестройку на следующую частотную точку;

При отсутствии или потере сигнала синхронизации появляется сообщение «**Ожидание синхронизации**».

Инвертирование – установкой (сбросом) флажка осуществляется включение (выключение) инвертирования сигналов синхронизации;

Срабатывание схемы синхронизации происходит по фронту пришедшего импульса. Зависит от состояния флажка «*Инвертирование*»: при сброшенном флажке срабатывание будет происходить по фронту импульса, при установленном – по спаду.

Задержка перед измерениями – значение задержки перед началом измерения, учитывающую время распространения управляющего сигнала в кабеле и выход ИУ на режим. Используется при управлении с помощью сигналов синхрогенератора внешними устройствами, задающими режим работы ИУ или при управлении непосредственно ИУ;

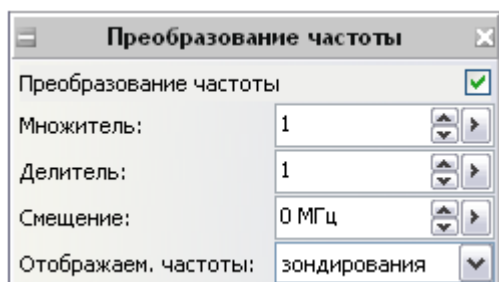


Внешний опорный генератор – установка флажка разрешает использование внешнего опорного генератора.

Частота внешнего ОГ – поле выбора частоты внешнего опорного генератора, приходящей на вход «ОГ →». Доступные частоты: 1, 5, 10 МГц. Если какая либо частота внешнего опорного генератора не поддерживается аппаратной частью прибора, то происходит сброс установленной частоты на 10 МГц.

При отсутствии или потере сигнала внешнего опорного генератора появляется предупреждение «Нет захвата от внешнего опорного генератора».

ВНИМАНИЕ: ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ «СИНХРОНИЗАЦИЯ» ПРИМЕНЯЕТСЯ КО ВСЕМ КАНАЛАМ, НЕ ЗАВИСИМО ОТ ТОГО СОЗДАНЫ КАНАЛЫ ДО ПРИМЕНЕНИЯ НАСТРОЕК ИЛИ ПОСЛЕ!



Панель «Преобразование частоты»

предназначена для управления параметрами измерения канала при измерениях устройств с преобразованием частоты.

При установке флажка «*Преобразование частоты*» панель управления становится активной, а меню и поля доступными для редактирования;

При исследовании устройств с преобразованием по частоте необходимо проводить коррекцию детекторной характеристики детектора в соответствии с частотой на его входе. Для этого необходимо заполнить поля «*Множитель*», «*Делитель*» и «*Смещение*», которые задают соответствующие коэффициенты в формуле:

$$f_{кор} = \frac{M}{D} \cdot f_{скан} + C \quad (3.2)$$

где $f_{кор}$ – частота, на которой будет проводиться коррекция (частота на входе детектора), МГц;

M – значение, установленное в поле «*Множитель*», может быть любым целым числом;

D – значение, установленное в поле «*Делитель*», может быть любым положительным целым числом;

$f_{скан}$ – частота сканирования, заданная в панели управления «*Параметры частоты*», МГц;

C – значение, установленное в поле «*Смещение*», МГц.

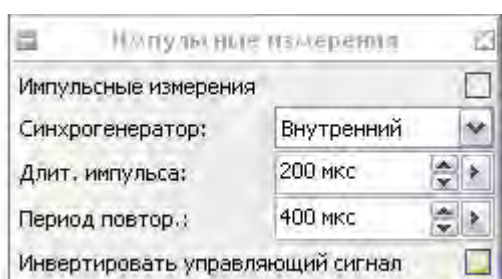


Отображаемые частоты – задаются частоты, которые будут отображаться по оси абсцисс на диаграмме. Возможные варианты:

► *зондирования* – отображаются частоты сканирования, заданные в панели управления «Параметры частоты»;

► *преобразованные* – отображаются частоты $f_{\text{кор}}$.

В соответствии с формулой можно задавать различные режимы измерений. Например, при измерениях смесителей с фиксированной ПЧ нужно задать $M=0$ и установить параметр C равный ПЧ. При измерениях умножителей или делителей частоты необходимо задать соответствующие параметры M и D , а параметр C задать равным нулю



Панель «Импульсные измерения» предназначена для управления работой устройств, работающих в импульсном режиме.

Импульсные измерения – разрешает использование этого режима работы;

Синхрогенератор – определяет вид используемого синхрогенератора: «*внутренний*» или «*внешний*». Зависит от применяемой схемы подключения;

Длит. импульса – задает значение длительности импульса синхрогенератора. Поле заблокировано при использовании внешнего синхрогенератора;

Период повтор. – задает значение периода повторения импульса синхрогенератора. Поле заблокировано при использовании внешнего синхрогенератора;

Инвертировать управляющий сигнал - установкой (сбросом) флажка осуществляется включение (выключение) инвертирования сигналов синхрогенератора.

Срабатывание схемы синхронизации происходит по фронту пришедшего импульса. Зависит от состояния флажка «*Инвертирование*»: при сброшенном флажке срабатывание будет происходить по фронту импульса, при установленном – по спаду.

ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ИМПУЛЬСНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НЕОБХОДИМО ПРИМЕНЕНИЕ ПАНЕЛЕЙ «СИНХРОНИЗАЦИЯ» И «ИМПУЛЬСНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ».



При выборе режима синхровыхода «*транс. синхрогенератор*» панели управления «*Синхронизация*» на вход системы синхронизации поступает импульсный сигнал, с параметрами, задаваемыми в полях «*Длит. высок. уровня*» и «*Длит. низк. уровня*». Работа системы синхронизации и прибора при поступлении на вход системы синхронизации импульса задается в панели управления «*Синхронизация*».

3.5.5 Структура панелей инструментов

Панель инструментов представляет собой набор сгруппированных элементов управления, которые расположены под главным меню. Элементы управления панелей инструментов дублируют пункты либо главного меню, либо панелей управления. Вынесены в строку инструментов для удобства пользования.

Отображаемый набор панелей инструментов определяется подпунктом «Панели инструментов» пункта «Вид» главного меню. Внешний вид подпункта по рисунку 3.26.

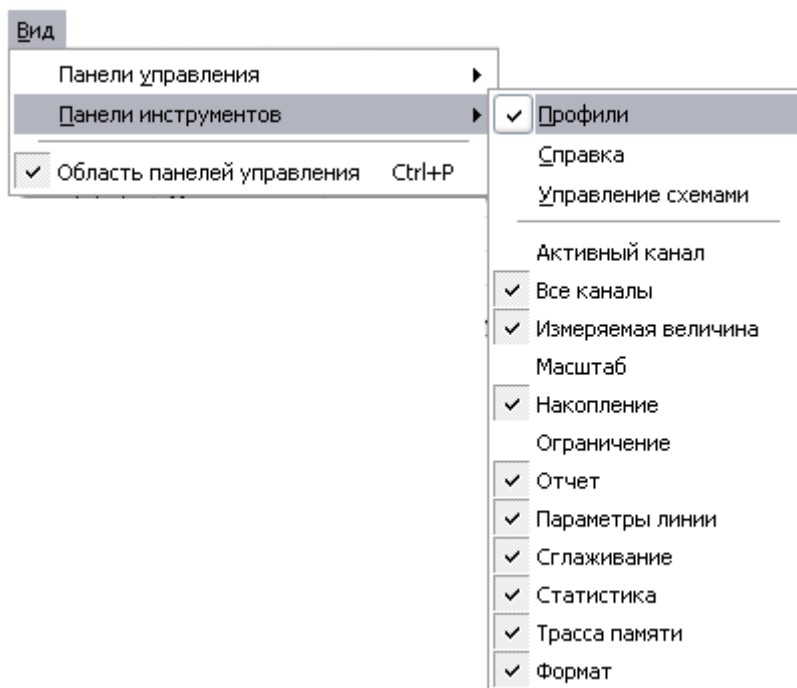


Рисунок 3.26 – Подпункт «Панели инструментов»

Панель инструментов может быть закрыта для экономии места. Чтобы восстановить панель инструментов нужно ее вновь отобразить через подпункт «Панели инструментов» пункта «Вид» главного меню.

Панель инструментов может быть вынесена из строки и размещена в удобном месте в окне ПО.



Внешний вид панели приведен на рисунке 3.27.



Рисунок 3.27 – Внешний вид панели инструментов

Если панели инструментов не вынесена из строки инструментов (ниже главного меню) заголовок панели инструментов не отображается.

Перечень панелей инструментов, внешний вид каждой и краткое описание назначения приведено ниже.



Панель «Профили»

Панель дублирует пункт «Профиль» главного меню.



Открыть... – позволяет пользователю загрузить ранее созданный профиль;



Сохранить... – сохраняет текущий профиль;



Восстановить начальные параметры – устанавливает параметры по умолчанию, установленные на предприятии-изготовителе.



Панель «Справка»

Панель дублирует пункт «Справка» главного меню.



Помощь – выполняется запуск справочной системы ПО;



О программе «Graphit» – появляется окно с данными о версии ПО. Для того чтобы закрыть окно необходимо нажать кнопку «Ок» в его правом нижнем углу.



Панель «Управление схемами»

Панель дублирует пункт «Файл» главного меню.



Открыть – открывает выбранную схему измерений.



Панель «Активный канал»

Панель дублирует пункт «Управление» главного меню.



Активный канал – запуск измерений активного канала. После остановки измерений значок изменяет свой вид.

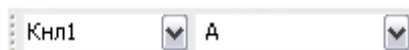


Панель «Активный канал»

Панель дублирует пункт «Управление» главного меню.



Все каналы – запуск (остановка) измерения для всех каналов. После остановки измерений значок изменяет свой вид.



Панель «Измеряемая величина»

Панель дублирует пункт «Трасса» главного меню.

Измерение – выбор привязки выделенной трассы к определенному каналу и источнику данных (заблокировано для трасс памяти). Содержит списки:



► КнлX – выбор канала привязки. Можно использовать каналы с номерами от 1 до 4;



► Y – выбор источника данных. Доступны 5 вариантов: A, B, R, A/R, B/R.



Режим задания масштаба через опорный уровень и масштаб (цену деления)



Режим задания масштаба через максимум и минимум

Панель «Масштаб»

Панель дублирует панель управления «Масштаб».

В полях задаются параметры масштаба выделенной трассы по вертикали – опорный уровень, масштаб (цена деления) и позиция опорного уровня или минимум и максимум.

Предусмотрены два режима задания масштаба. Переключение между режимами проводится кнопкой:




- вместо опорного уровня и цены деления можно будет задавать максимальное и минимальное отображаемые значения. При этом фактически будут задаваться вычисленные из максимума и минимума опорный уровень и цена деления, которые можно будет видеть в соответствующих столбцах списка трасс;



- обратное переключение.



Опорный уровень определяет значение, которое должно приходиться на линию координатной сетки с номером заданным в поле «Позиция». Линии сетки нумеруются снизу вверх, начиная с 0. Например, если задана позиция 10, то опорный уровень будет соответствовать верхнему краю области построения трасс. Следует заметить, что значения на вертикальной шкале соответствуют только выделенной трассе. Если никакая из трасс не выделена или отображение выделенной трассы отключено, то вертикальная шкала не отображается. Опорные уровни отображаются на графиках пунктирными горизонтальными линиями с треугольниками на концах. Цвет пунктирной линии и треугольников совпадает с цветом трассы. Можно переместить «мышью» треугольник и тем самым изменить позицию опорного уровня. Двойной щелчок «мышью» по номеру позиции опорного уровня в списке трасс позволит ввести с клавиатуры желаемое значение.

Кнопка «Автомасштаб»  или нажатие клавиши «А» (латиница) позволят подобрать масштаб и опорный уровень выделенной трассы, так чтобы она занимала большую часть области построения трасс. Если предварительно выделить несколько трасс, то для них будет выбран одинаковый масштаб.

Поля ввода опорного уровня и цены деления выглядят одинаково, и отличить их поможет «подсказка» появляющаяся при наведении курсора «мыши» на элемент управления.

Пользователь может выделить интересующий его фрагмент диаграммы, нажав левую кнопку «мыши» в углу выделяемого фрагмента и переместив курсор «мыши» в противоположный угол, как показано на рисунке 3.28. После отпускания кнопки «мыши» производится масштабирование осей по заданным (очерченным) границам.

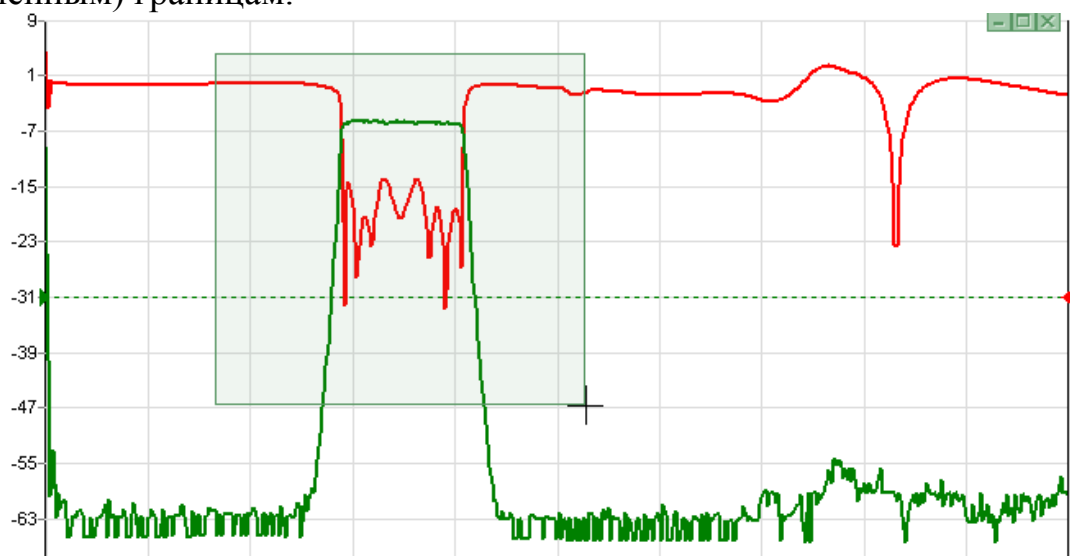


Рисунок 3.28 – Выделение фрагмента на диаграмме



Масштабирование осей зависит от направления движения «мыши» при выделении:

а) при выделении «вправо-вниз» на диаграмме рисуется прямоугольник, как показано на рисунке 3.28. После отпускания кнопки «мыши» изменяется вертикальный масштаб выделенных трасс и изменяется диапазон сканирования в соответствующих выделенным трассам измерительных каналах;

б) при выделении «влево-вниз» на диаграмме рисуются горизонтальные пунктирные линии. После отпускания кнопки «мыши» изменяется только вертикальный масштаб выделенных трасс;

в) при выделении «вправо-вверх» на диаграмме рисуются вертикальные пунктирные линии. После отпускания кнопки «мыши» изменяется диапазон сканирования в соответствующих выделенным трассам измерительных каналах;

г) после выделения «влево-вверх» отменяется последнее масштабирование. Можно последовательно отменить несколько функций «Масштабирование», если между ними не использовалась функция «Автомасштаб».

Существует возможность сдвинуть диапазон сканирования. Для этого следует «взять» манипулятором «мышь» горизонтальную шкалу и переместить в нужном направлении.



Панель «Накопление»

Панель дублирует подпункт «Накопление» пункта «Трасса» главного меню.

Накопление - управление функцией накопления. Подробная информация о процедуре приведена в п. 3.8. Раздел включает в себя пункты:



► *Минимум* – включает накопление минимальных значений выделенной трассы;



► *Максимум* – включает накопление максимальных значений выделенной трассы;



► *Сброс* – сбрасывает накопленные данные (заблокировано, если накопление для трассы не проводится).

Вместо измеренных значений в каждой точке трассы будут отображаться максимумы или минимумы, накопленные за истекшие кадры. Если необходимо отображать как измеренные, так и накопленные значения, следует задать новую измерительную трассу.



Панель «Ограничение»

Панель дублирует подпункт «Ограничение» пункта «Трасса» главного меню и панель управления «Ограничение».

Ограничение – управление ограничительными линиями. Проверяет пересечение трассой ограничительных линий, означающие пределы допуска измеряемого параметра изделия. Подробная информация приведена в п. 3.9. Раздел включает в себя пункты:



► *Отображение линий* – включает отображение линий на диаграмме. Предварительно необходимо задать параметры линий;



► *Тестирование* - включает проверку на пересечение трассой ограничительных линий;



► *Верхняя ogr. линия* – вызывает окно задания верхней ограничительной линии;



► *Нижняя ogr. линия* – вызывает окно задания нижней ограничительной линии.



Панель «Отчет»

Панель дублирует пункт «Диаграмма» главного меню.



Отчёт – открывается диалог формирования отчета. Подробная информация об использовании возможности формирования отчетов приведена в 3.11.



Панель «Параметры линии»

Панель предназначена для оформления линий трассы по желанию пользователя.



Скрыть трассу – выбранная трасса не отображается. Для отображения трассы нужно повторно нажать кнопку. Элемент управления при нажатии меняет вид;



Цвет линии – выбор цвета линии из перечня возможных;



Толщина линии – выбор толщины линии из перечня возможных;



Тип линии – выбор типа линии из перечня возможных.



Линия графика может быть несплошной только при толщине в 1 пункт. Поэтому при толщине линии более 1 пункта элемент управления, задающий тип линии, отображается как недоступный.



Панель «Сглаживание»

Панель дублирует подпункт «Сглаживание» пункта «Трасса» главного меню.

Сглаживание - управление функцией сглаживания. Подробная информация о процедуре приведена в п. 3.8. Раздел включает в себя пункты:



► *Включено* – установка (сброс) флажка включает (выключает) функцию сглаживания;



► *Окно, %* – ввод ширины окна (апертуры) по оси абсцисс в процентах относительно заданного количества точек.



Панель «Статистика»

Панель дублирует подпункт «Статистика» пункта «Трасса» главного меню.

Статистика – управление функцией статистики. Функция находит минимальное и максимальное значения среди точек трассы, а также вычисляет другие статистические характеристики. Подробная информация приведена в п. 3.9. Раздел включает в себя пункт:



► *Отображение* – включает расчет статистических данных по выбранной трассе.



Панель «Трасса памяти»

Панель дублирует подпункт «Обновить данные» пункта «Трасса» главного меню. Подпункт «Обновить данные» доступен только для трассы памяти.



Обновить данные – происходит обновление данных выбранной трассы памяти. Данные поступают из той измерительной трассы, из которой ранее была создана трасса памяти.



Мощность (дБм) ▼

Панель «Формат»

Панель дублирует подпункт «Формат» пункта «Трасса» главного меню.

Формат - выбор единиц величин, в которых будут отображаться измеряемые данные. Зависит от типа измерения.

3.6 Детекторные характеристики

Детекторная характеристика служит для преобразования величин напряжения на выходе детектора (головки детекторной или датчика КСВ) в единицы мощности с учётом частотной неравномерности.

Детекторные характеристики находятся на компакт-дисках, поставляемых в комплекте с датчиком КСВ и детекторной головкой. Для каждой детекторной головки применяется индивидуальная детекторная характеристика. В наименовании файла детекторной характеристики и модель, и номер должны соответствовать модели и номеру детекторной головки.

Например:

Файл Д42-50-05_2131080014_Graph1t.det предназначен для детекторной головки модели Д42-50-05 с заводским номером 2131080014.

Для датчиков КСВ одной модели применяется одна и та же детекторная характеристика. В наименовании файла детекторной характеристики датчиков КСВ используется **только модель** датчика. Заводской номер не указывается.

Например:

Файл ДК4-50-05Р-05Р_Graph1t.det предназначен для датчиков КСВ модели ДК4-50-05Р-05Р.

НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДЕТЕКТОРНУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ НЕ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ПРИМЕНЯЕМОМУ ДАТЧИКУ КСВ ИЛИ ДЕТЕКТОРНОЙ ГОЛОВКЕ. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ИСКАЖЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.



Для задания детекторных характеристик используется окно «Детекторы и датчики КСВ» (пункт главного меню «Параметры»).

Добавить	Вызывает диалоговое окно «Открыть». Применяется для создания списка используемых детекторных характеристик
Удалить	Удаляет характеристику из списка используемых
--> Вход А	Назначает выбранную характеристику на вход «А»
--> Вход В	Назначает выбранную характеристику на вход «В»
--> Вход R	Назначает выбранную характеристику на вход «R»
--> Все входы	Назначает выбранную характеристику на вход «А», «В» и «R»
Закрыть	Закрывает окно. Назначенные на входы «А», «В» и «R» характеристики будут использованы при работе ПО

ЕСЛИ КАКОЙ-ЛИБО ИЗ ВХОДОВ НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ – ДЛЯ НЕГО ВСЕ ЖЕ ДОЛЖНА БЫТЬ НАЗНАЧЕНА ХАРАКТЕРИСТИКА.

В ЭТОМ СЛУЧАЕ, СООТВЕТСТВИЯ НОМЕРА И МОДЕЛИ НЕ ТРЕБУЕТСЯ.

Например:

Если на вход «А» Р2М подключен датчик КСВ ДК4-50-05Р-05Р, на вход «В» - детекторная головка Д42-50-05 № 2131080015, а вход «R» не используется, характеристики должны быть назначены следующим образом:

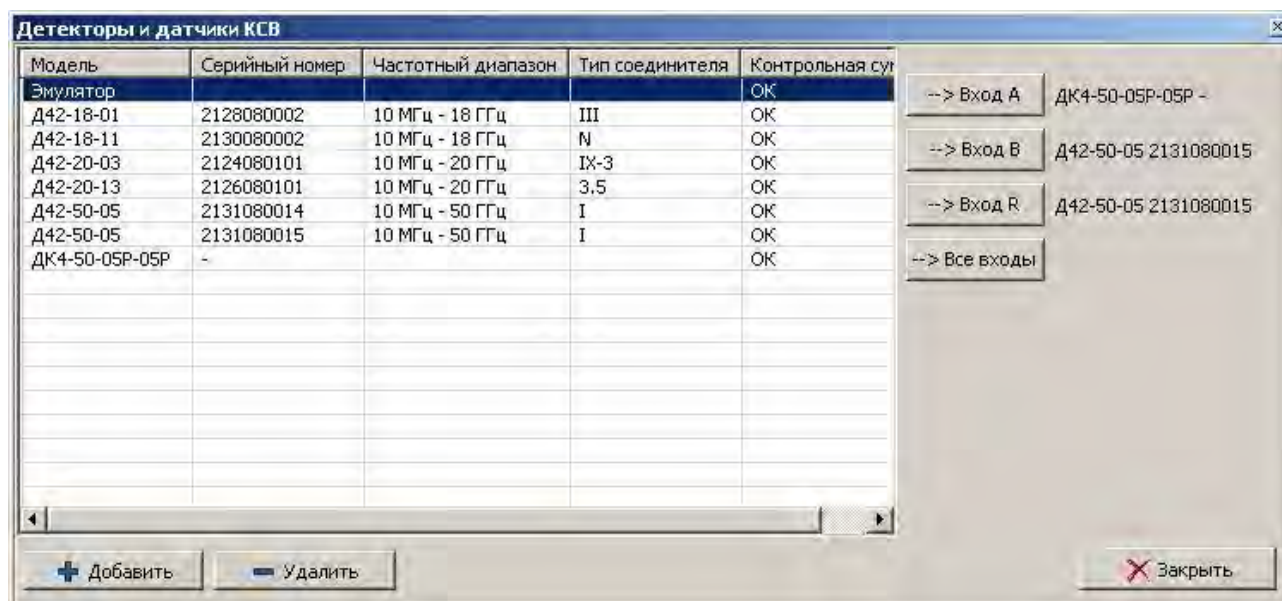



Рисунок 3.29 – Окно задания детекторных характеристик



После нажатия кнопки «Заккрыть» детекторные характеристики применяются, запуск измерений становится возможным.

Для запуска сканирования нажать кнопку .

3.7 Калибровка

Измерениям должна предшествовать калибровка для устранения систематической погрешности измерений, обусловленной неидеальностью радиоизмерительного тракта, и обеспечения заявленных норм точности.

Процедура калибровки начинается после выбора пункта меню «Калибровка \ Калибровка...» или через или одноименную панель управления.

Пункт *Калибровка* – запускает мастер калибровки выделенной трассы. Калибровка проводится с параметрами, установленными пользователем для канала, к которому привязана выделенная трасса.



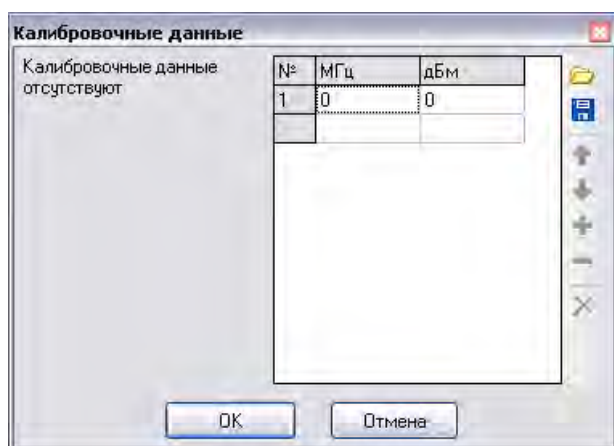
Рисунок 3.30 – Меню и панель управления

Флажок «*Коррекция*» отражает применение коррекции результата измерений. Автоматически устанавливается после успешного завершения калибровки. Установка (сброс) флажка разрешает (запрещает) прибору применять калибровочные данные.

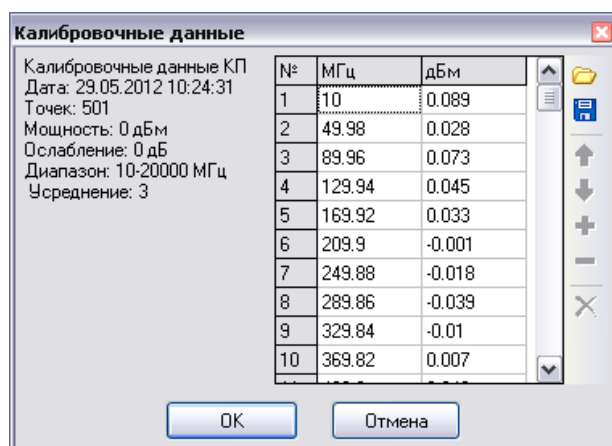
Пункт *Калибровочные данные...* открывает диалог «Калибровочные данные типа измерения¹⁾» с таблицей калибровочных данных.

Если калибровка не была проведена, и в загруженном профиле не было калибровочных данных, то таблица калибровочных данных будет пустой (рисунок 3.31-а). После проведения калибровки или после загрузки калибровочных данных в диалоге отобразится информация о виде измерения, дате проведения калибровки, количестве точек, мощности, при которой проводилась калибровка и т.д. (рисунок 3.31 -б). Диалог также позволяет сохранить калибровочные данные на жесткий диск ПК или другой носитель данных.

¹⁾ Тип измерения определяется режимом измерения и может принимать значения «КП» (в режиме измерения «Модуль КП») или «КО» (в режиме измерения «Отражение»).



а)



б)

Рисунок 3.31 – Диалог «Калибровочные данные»

При закрытии ПО настройки панелей и органов управления, установленные пользователем, сохраняются в профиль. При повторном открытии программы подгружается файл профиля и настройки, сохраненные в этом профиле. Установка флажка «Коррекция» разрешит использование калибровки, сохраненной в файле профиля.

До проведения калибровки в главном окне присутствуют только трассы формата «Мощность». **После калибровки** программное обеспечение проведет необходимые вычисления, и появятся трассы форматов коэффициента передачи и отражения.

Калибровка сопровождается мастером калибровки. Для правильного проведения калибровки необходимо следовать указаниям в окнах мастера.



Рисунок 3.32 – Окна мастера калибровки

Тип калибровки определяется измеряемой величиной, применяемой схемой измерений и техническими особенностями исследуемого устройства. Подробная информация о способах выполнения калибровки, применяемых схемах и необходимых настройках ПО приведена в части III настоящего РЭ.



3.8 Последовательность обработки данных

Для данных, наполняющих трассу, преобразования выполняются в последовательности по рисунку 3.33.

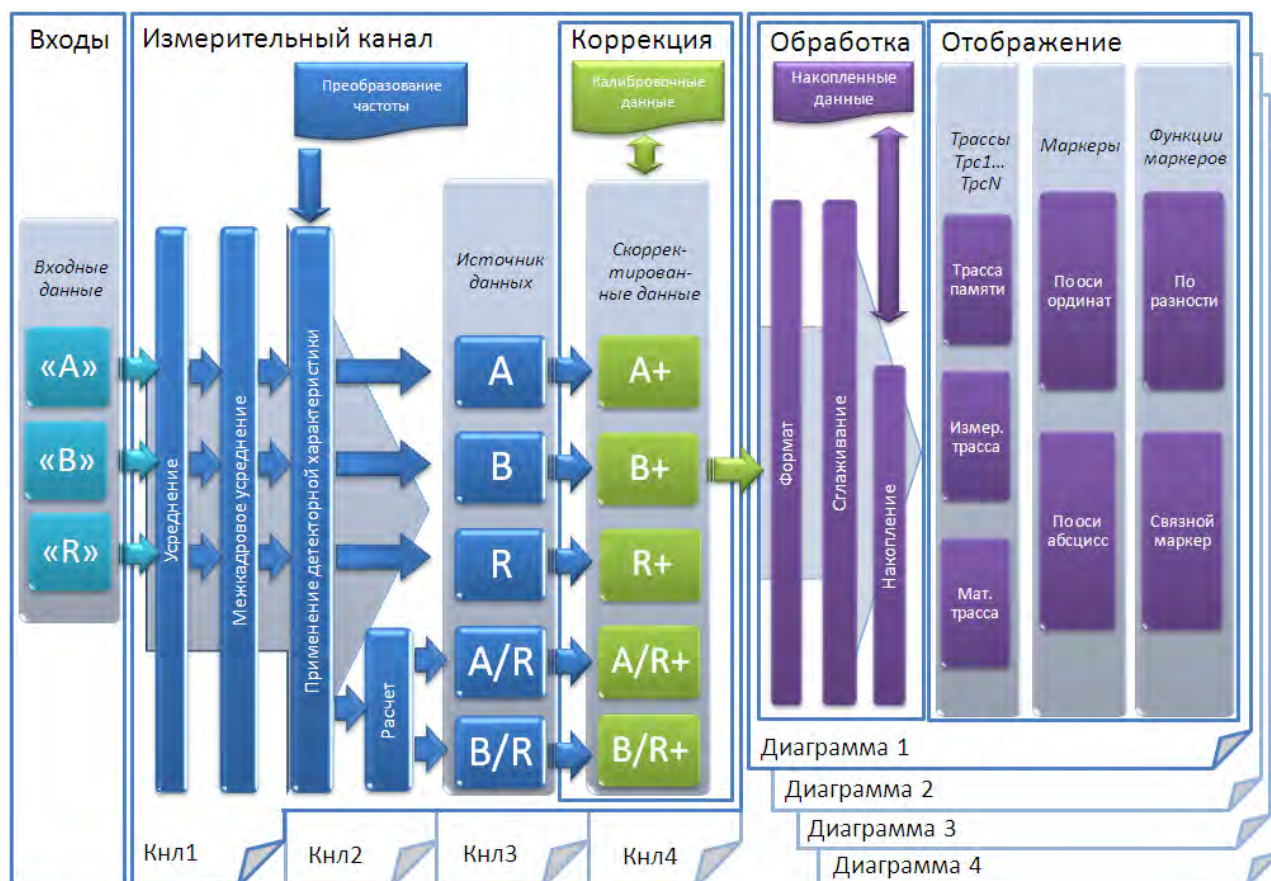


Рисунок 3.33 – Последовательность обработки данных

Сигналы, поступающие на измерительные входы, интегрируются и оцифровываются. Этот процесс повторяется заданное **степенью усреднения** число раз. Вычисляется среднее арифметическое чисел. Всё повторяется для каждой из частотных точек.

Рекомендуемые степени усреднения при различных уровнях мощности на входе детектора приведены в таблице 3.4.



Т а б л и ц а 3.4 – Рекомендуемые степени усреднения

Уровень мощности на входе детектора	Рекомендуемая степень усреднения
7...–10	3
–10...–30	5
–30...–40	6–7
–40...–50	8–10
–50...–60	10–15

Каждый кадр (или каждую развертку) указанные последовательности обновляются с учётом вновь поступивших данных. **Среднее между кадрами** вычисляется по рекуррентной формуле:

$$\bar{S} = \frac{1}{K} \cdot S_{\text{изм.}} + \frac{K-1}{K} \cdot \bar{S} \quad (3.3)$$

где \bar{S} – среднее измеряемых значений;

$S_{\text{изм}}$ – результат последнего измерения в некоторой частной точке;

K – значение межкадрового усреднения.

Функционально, межкадровое усреднение и степень усреднения очень похожи. Двукратное увеличение коэффициента K в межкадровом усреднении практически эквивалентно увеличению вдвое числа выборок или увеличению вдвое времени интегрирования. Другими словами: увеличение вдвое параметра «Межкадровое усреднение» в панели управления «Усреднение» примерно эквивалентно увеличению на один параметра «Степень усреднения».

В первом случае увеличится длительность кадра. Во втором случае длительность кадра останется прежней, а измеряемая характеристика за большее число кадров постепенно примет тот же вид. Межкадровое усреднение удобно при настройке СВЧ узлов, когда требуется высокая скорость обзора, позволяющая быстрее видеть изменения в снимаемых характеристиках.

Значения степени усреднения и межкадрового усреднения задаются через панель управления «Усреднение».

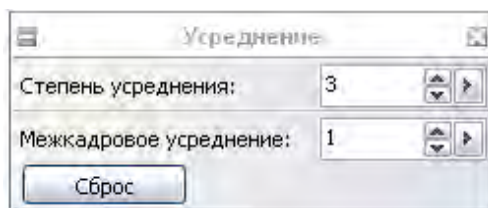


Рисунок 3.34 – Панель управления «Усреднение»

Сброс накоплений межкадрового усреднения проводится кнопкой «Сброс».

Рассмотренные виды усреднений увеличивают отношение сигнал / шум. При отображении в логарифмическом масштабе это выглядит как смещение шумовой полосы вниз при увеличении степени усреднения. Сказанное не относится к среднему значению, отображаемому в маркерах, использующих данные графиков в логарифмическом масштабе.

Процедура **сглаживания** также использует усреднение, но не по времени, а по частоте (вычисляется среднее среди соседних точек трассы). Сглаживание применяется для подавления случайной составляющей в трассе.

$$S'_i = \frac{1}{N+1} \cdot \sum_{n=-N/2}^{N/2} S_{i+n} \quad (3.4)$$

где S_i – отсчёты сглаживаемой трассы;

S'_i – сглаженные отсчёты,

$N+1$ – размер апертуры.

Степень сглаживания задаётся в процентах от числа точек:

$$\text{Сглаживание [\%]} = (N+1) / \text{Количество точек} \quad (3.5)$$

где $N+1$ – размер апертуры,

«Количество точек» в трассе задаётся в измерительном канале.

Значения степени сглаживания задается через панель инструментов «Сглаживание» или пункт «Сглаживание» меню «Трасса».

При изменении значения в поле «Окно» меню «Трасса» и нажатия клавиши «Enter», функция «Сглаживание» будет включена автоматически.



Рисунок 3.35 – Панель инструментов «Сглаживание»

Следует осторожно применять сглаживание. Вместе с подавлением шумовых выбросов сглаживание искажает форму характеристик. Всплеск сигнала может существенно изменить амплитуду или исчезнуть совсем. Срез фильтра будет выглядеть более пологим, а значит, исказятся полоса и связанные с ней параметры.



Пример влияния на измеренные данные усреднения и сглаживания приведен на рисунке 3.36.

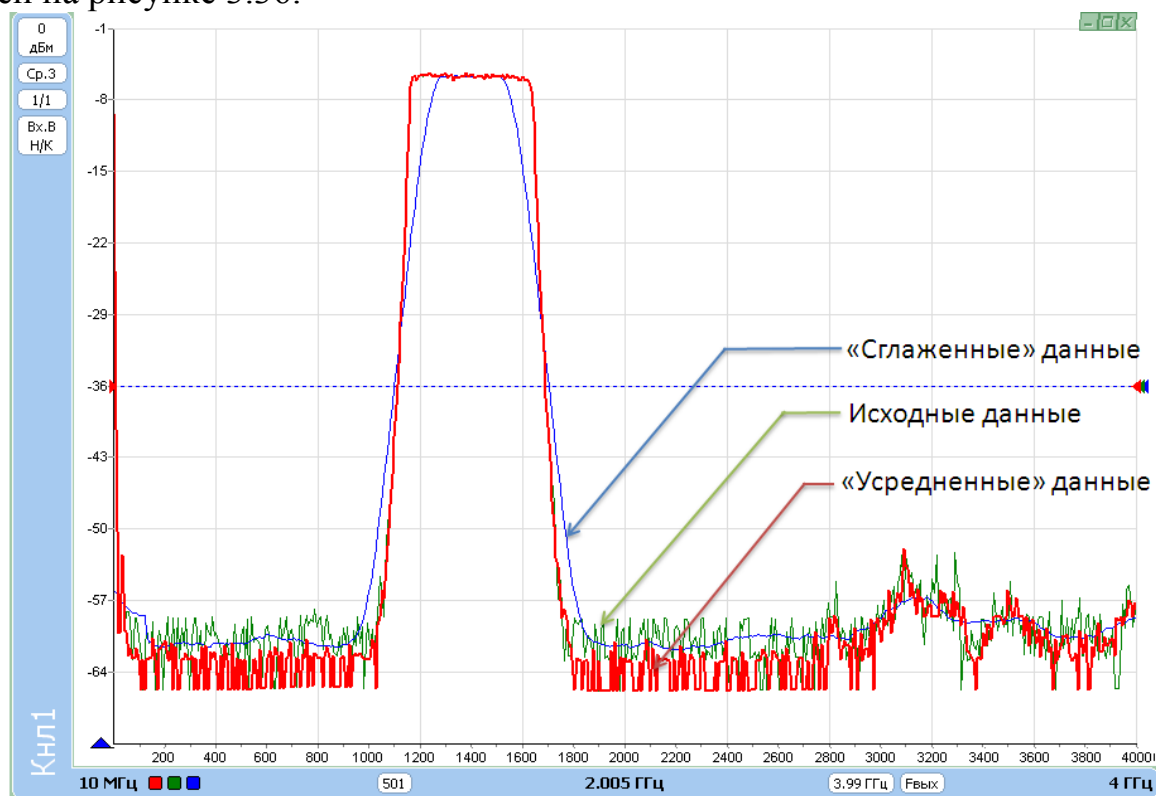


Рисунок 3.36 – Сглаживание и усреднение



3.9 Функции над трассами

Функции над трассами – мощные средства дополнительной обработки и анализа результатов измерений. Элементы управления большинства функций над трассами расположены на панелях инструментов.

Функция «Ограничительные линии»

Функция полезна при тестировании и отбраковке серии изделий. Функция проверяет пересечение трассой ограничительных линий, означающие пределы допуска измеряемого параметра изделия.

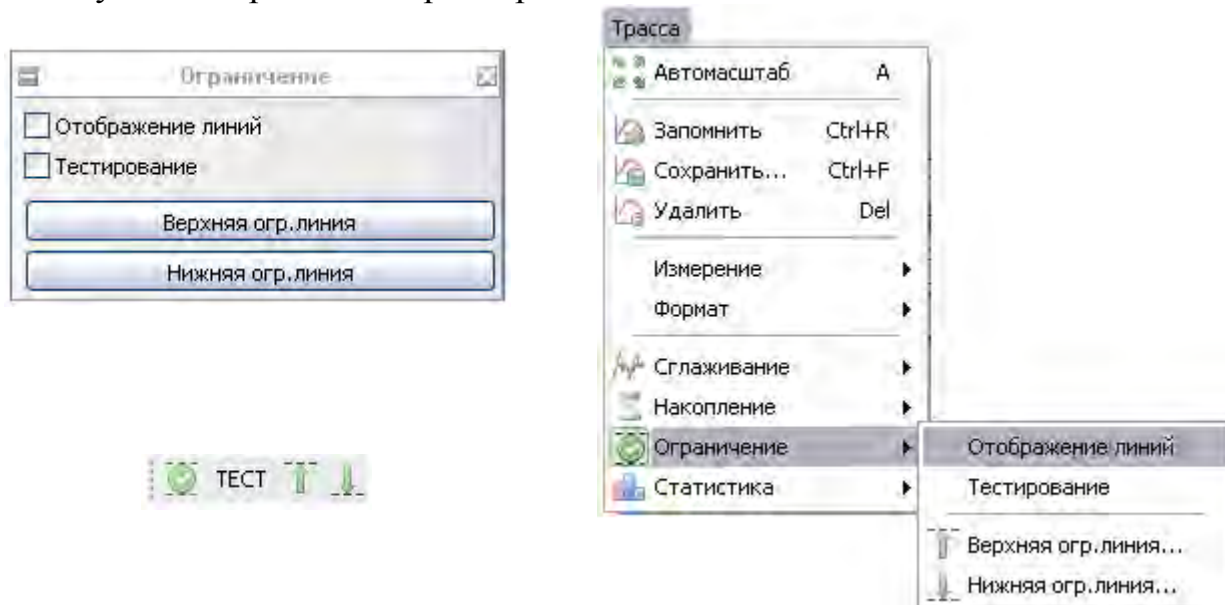




Рисунок 3.37 – Меню, панель управления и панель инструментов функции «Ограничение»

Включает в себя пункты:

 ► *Отображение линий* – включает отображение линий на диаграмме.

Предварительно необходимо задать параметры линий;

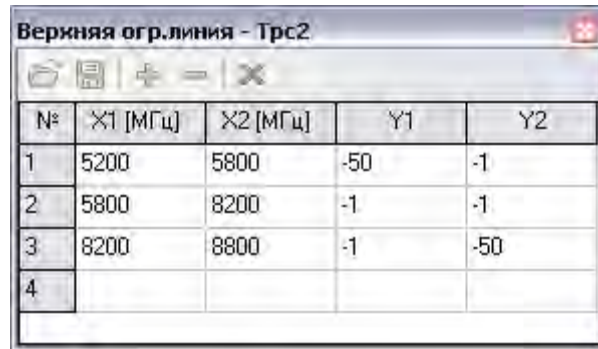
 ► *Тестирование* - включает проверку на пересечение трассой ограничительных линий;

 ► *Верхняя огр. линия* – вызывает окно задания верхней ограничительной линии;

 ► *Нижняя огр. линия* – вызывает окно задания нижней ограничительной линии.



Ограничительные линии задаются отрезками в диалоговом окне (рисунок 3.38).





№	X1 [МГц]	X2 [МГц]	Y1	Y2
1	5200	5800	-50	-1
2	5800	8200	-1	-1
3	8200	8800	-1	-50
4				

Рисунок 3.38 – Окна задания ограничительной линии


В столбцах «X» задаются абсциссы отрезков, в столбцах «Y» – ординаты.


Кнопки, расположенные над таблицей, позволяют манипулировать строками таблицы, а также сохранять на диск или читать ранее сохранённые ограничительные линии:

 Вызывает диалоговое окно «Открыть». Позволяет загрузить имеющийся список из файла формата *.lim;

 Вызывает диалоговое окно «Сохранить как...». Позволяет сохранить имеющийся список в файл формата *.lim;

 Добавляет строку списка;

 Удаляет строку списка;

 Очищает созданный список.

Если ограничительная линия, образованная отрезками, имеет разрывы, то результаты измерений в точках разрыва не контролируются.

Результат проверки отображается на диаграмме, как показано на рисунке 3.39.

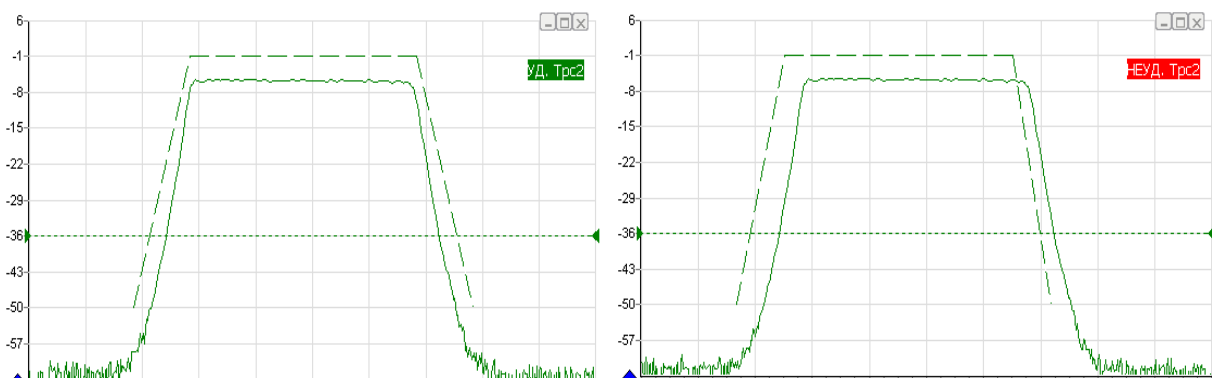


Рисунок 3.39 – Проверка ограничительными линиями



Функция «Статистика»

Функция находит минимальное и максимальные значения среди точек трассы, а также вычисляет другие статистические характеристики.

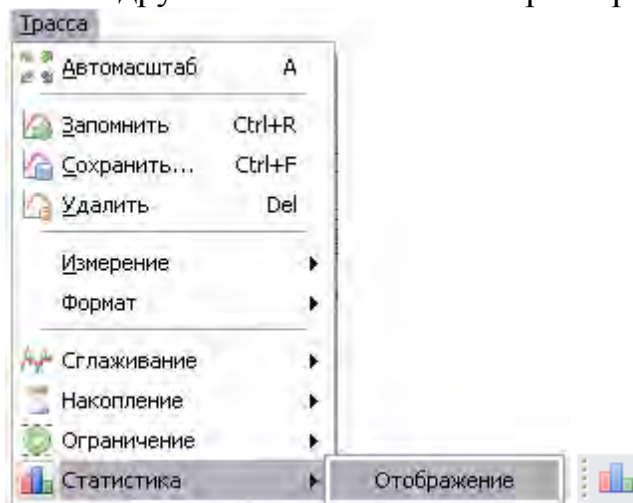


Рисунок 3.40 – Меню и панель инструментов функции «Статистика»



► *Отображение* – включает расчет статистических данных по выбранной трассе;

Результаты расчётов отображаются в области построения трасс, как показано на рисунке 3.41.

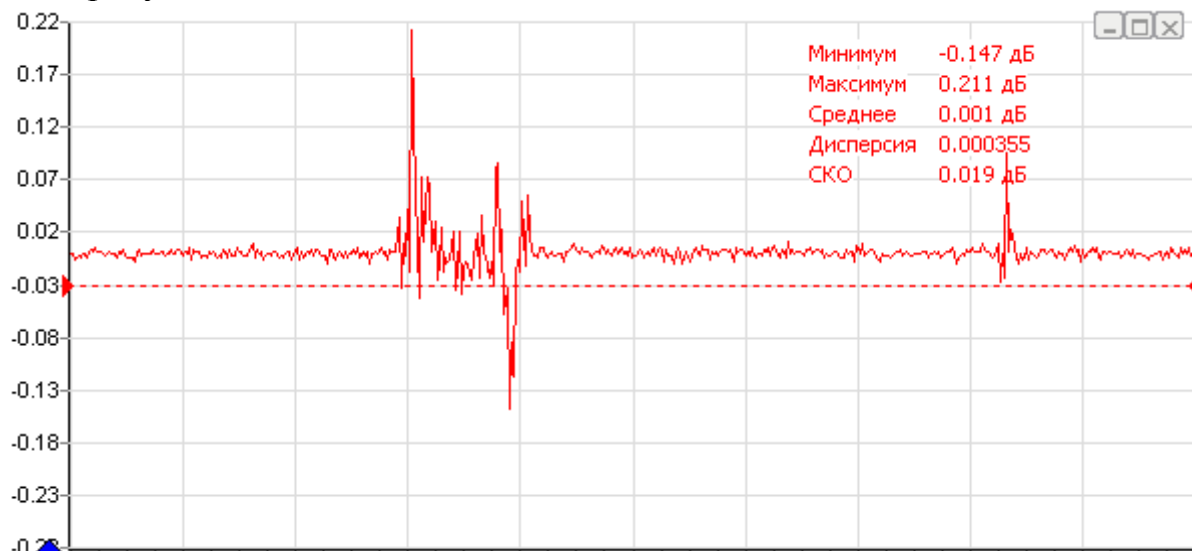


Рисунок 3.41 – Отображение статистики трассы

Текст со статистическими данными может быть перемещён манипулятором «мышь» в пределах области построения трасс в более удобное положение.



3.10 Маркерные измерения

Маркеры – это дополнительное средство анализа результатов измерений. Маркеры отображают в численном виде значения некоторых точек трассы. Какая именно точка трассы будет отображена маркером, зависит от типа и параметров маркера. Для своевременного обновления отображаемой информации и/или поиска по заданному критерию точек на трассе в маркерах задаётся привязка (соответствие) к одной или нескольким трассам.

Маркеры отображаются в виде треугольника с номером над горизонтальной шкалой, вертикальной линии и окна индикации. Если маркер не активен, то отображается только треугольник с номером. Между двумя маркерами может отображаться связь – горизонтальная черта с текстом над ней. Связи между маркерами служат для расчёта и отображения дополнительных параметров исследуемых устройств. Каждая диаграмма может содержать до 20 маркеров и до 10 связей между ними.

Чтобы создать маркер, необходимо «взять мышкой» треугольник в левом нижнем углу диаграммы и переместить его в желаемую позицию.

Чтобы скрыть или отобразить маркер достаточно дважды щёлкнуть «мышью» по треугольнику или выбрать пункт «Активный» в контекстном меню маркера.

Чтобы удалить маркер, нужно его сначала скрыть, а затем переместить треугольник в крайнее левое положение. Пункт контекстного меню диаграммы «Маркеры \ Сбросить все» или комбинация клавиш «Ctrl+Alt+R» удаляют все маркеры в диаграмме.

На рисунке 3.42 показано контекстное меню маркера, появляющееся после щелчка правой кнопки «мыши» по номеру маркера или по окну индикации маркера и контекстное меню связного маркера.

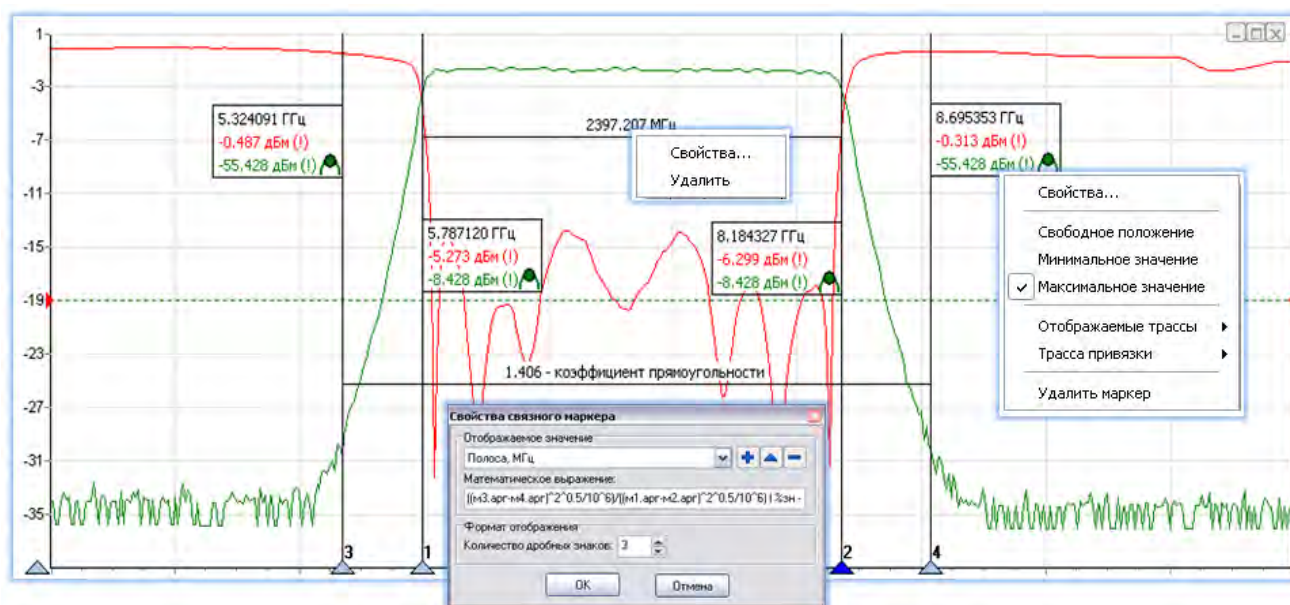
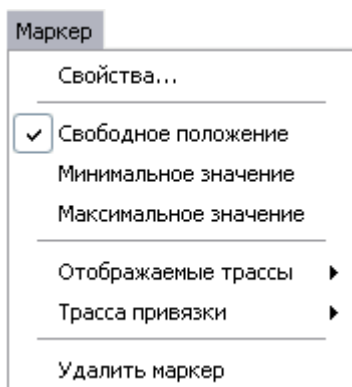


Рисунок 3.42 – Использование маркеров



Меню управления маркером (пункт главного меню и контекстное)

Свойства - отображает окно свойств маркера (по рисунку 3.43);

Свободное положение - переход к свободному положению маркера на оси абсцисс, выключение функций поиска;

Минимальное значение - поиск минимального значения в диапазоне измерений трассы;

Максимальное значение - поиск максимального значения в диапазоне измерений трассы;

Отображаемые трассы - выводит список всех трасс, отображаемых на диаграмме. Значения выбранных трасс будут отображаться в окне маркера. Раздел, помимо списка трасс, включает в себя пункты:

► *Отобразить все* – в окне маркера отобразятся значения всех отображенных на диаграмме трасс;

► *Скрыть все* – из окна маркера исчезнут значения всех отображенных на диаграмме трасс;

Трасса привязки – выбор трассы, к которой будут применяться параметры маркера, а также режимы поиска. Значение по оси ординат трассы, к которой привязан маркер, автоматически выводится в окне индикации маркера;

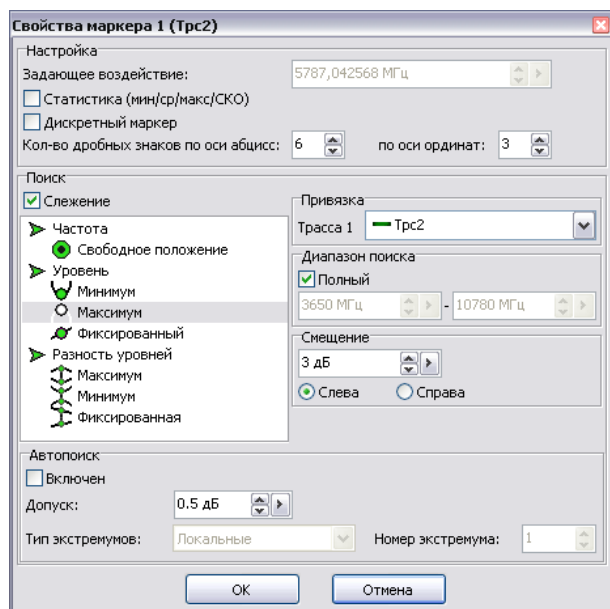
Удалить маркер – удаляет маркер с диаграммы.

Применение параметров для маркеров, а также режимов поиска и других проводится над трассами, к которым привязаны маркеры.

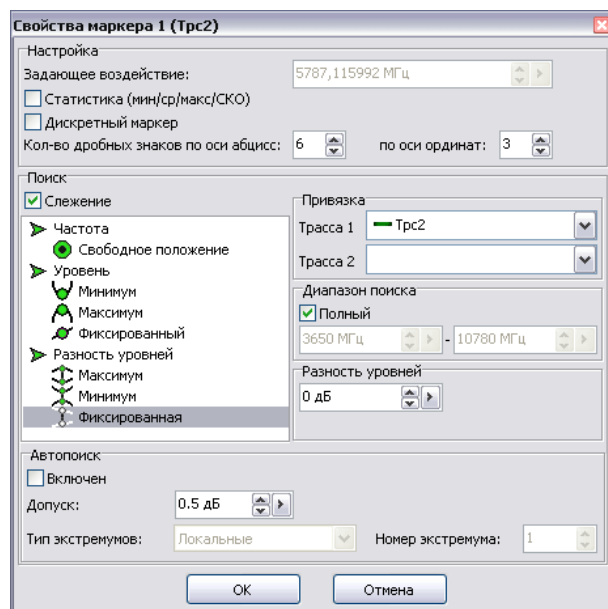


В случае, если маркер не привязан ни к одной из трасс, в окне индикации маркера выводится значения по оси абсцисс, на которое установлен маркер, а флажок привязки в списке трасс не отображается.

Контекстное меню маркеров вызывается нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» по маркеру.



а) слежение за уровнем



б) слежение за разностью уровней

Рисунок 3.43 – Свойства маркера

При установленном флажке «Статистика» в маркере будет отображаться последовательность значений: «минимальное значение» / «среднее значение» / «максимальное значение» / «среднеквадратическое отклонение». Расчет выполняется по последовательности измеряемых маркером значений.

В полях «Количество дробных знаков по оси...» выбирается количество отображаемых знаков после запятой для значений, индицируемых в маркере.

Установка флажка «Дискретный маркер» запрещает маркеру находиться между точками трассы, в которых выполнялись измерения. При сброшенном флажке маркер может принимать любые положения, а в окне индикации выводятся интерполированные значения с восклицательным знаком в круглых скобках в конце.

Флажок «Слежение» по умолчанию установлен. Это означает, что после задания необходимых параметров (критерия слежения и трассы) маркер перейдет в режим слежения. Если задать параметры слежения при сброшенном флажке «Слежение», то маркер выполнит однократный поиск в текущем кадре, переместится на новую позицию и перейдет в свободное положение.



В правом нижнем углу окна маркера отображается значок, обозначающий тип маркера:

- свободное положение маркера;
- слежение за максимальным уровнем;
- слежение за минимальным уровнем;
- слежение за заданным уровнем;
- слежение за максимальной разностью уровней;
- слежение за минимальной разностью уровней;
- слежение за заданной разностью уровней.

Цвет значка свидетельствует о привязке маркера к трассе того же цвета.

При установке нового маркера создается **маркер со свободным (произвольным) положением** на горизонтальной оси. Частота может задаваться тремя способами: перемещением маркера «мышью»; двойным щелчком по отображаемому значению частоты и редактированием, или в диалоге «Свойство маркера». Если требуется переместить окно индикации маркера только по вертикали или расположить с другой стороны от вертикальной линии, нажмите клавишу «Shift» на клавиатуре и переместите окно с помощью «мыши».

Следящие маркеры от кадра к кадру меняют своё положение по горизонтальной оси – следят по заданному критерию. Для слежения используются значения из одной или нескольких трасс, к которым привязан маркер.

В диалоге «Свойства...» (рисунок 3.43) в группе «Привязка» задается трасса (одна или несколько) и критерий слежения: поиск минимума, максимума или заданного значения в указанной трассе или разницы между трассами.

Поиск точки, удовлетворяющей критерию, выполняется по всей трассе, при установленном флажке «Полный», или ограничен заданным «Диапазоном поиска». В последнем случае, неполный диапазон обозначается на оси абсцисс в виде синего отрезка, ограниченного прямоугольными скобками, как показано на рисунке 3.44.

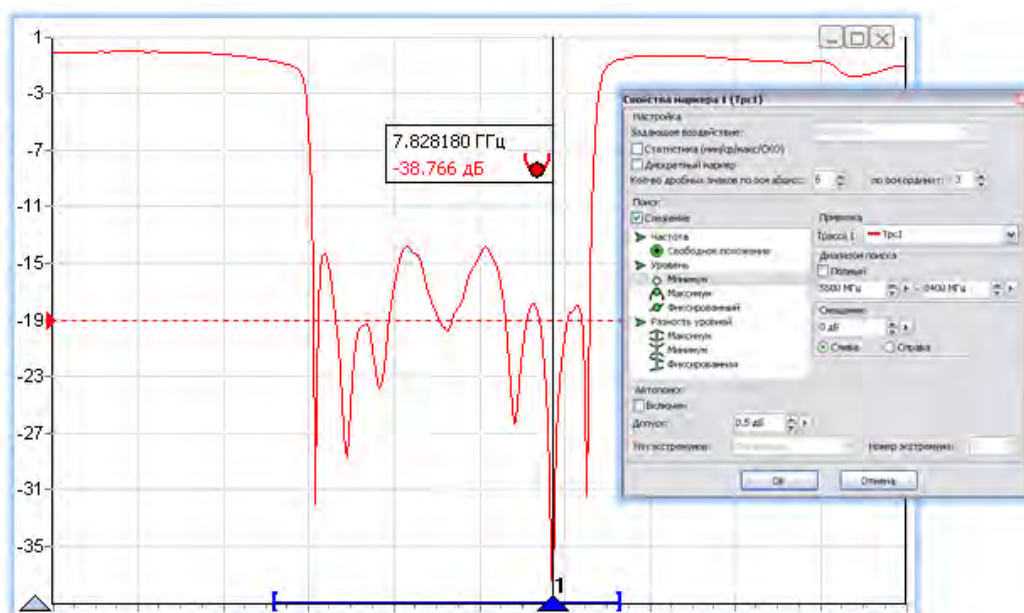


Рисунок 3.44 – Следящий маркер



При поиске минимума или максимума в трассе существует возможность поиска точки, отличающейся от найденного экстремума на заданное число (обычно децибел), слева или справа от экстремума. Эта возможность позволяет вычислять разнообразные параметры цепей, связанные с полосой частот.

Например, на рисунке 3.42 маркеры 1 и 2 следят за уровнем меньше максимума на 3 дБ АЧХ полосового фильтра. Связь между маркерами 1 и 2 отображает полосу пропускания фильтра по уровню «-3 дБ». Маркеры 3 и 4 следят за уровнем меньше максимума на 50 дБ. В связи между маркерами 3 и 4 вычисляется отношение полосы между маркерами 3 и 4 к полосе между маркерами 1 и 2. В результате получаем коэффициент прямоугольности фильтра.

Следящий в неполном диапазоне маркер может исчезать или «прилипать» к краю диаграммы, оказавшись вне диапазона значений оси абсцисс. Это может произойти, например, при смене частотного диапазона или отображении трассы во временную область.

При установленном флажке «Автопоиск» в контекстном меню маркера меняется его поведение при перемещении «мышью». Нажав левую кнопку «мыши», можно подвести маркер к другому экстремуму и отжать кнопку – отпустить маркер. При перемещении маркера «мышью» на трассе появляются жёлтые треугольники, обозначающие локальные минимумы и максимумы, как показано на рисунке 3.45. После отпускания маркер найдёт ближайший к новому положению экстремум и, если включен режим слежения, перейдёт в режим слежения за ним. Следящий маркер при необходимости поменяет критерий слежения на поиск минимума или максимума, изменит диапазон поиска экстремума, чтобы исключить более значимые экстремумы, и продолжит слежение за экстремумом. Для перемещения маркера в режиме «Автопоиск» можно использовать клавиши «←», «→» на клавиатуре. Стрелка влево переместит к левому ближайшему экстремуму, стрелка вправо – к правому.

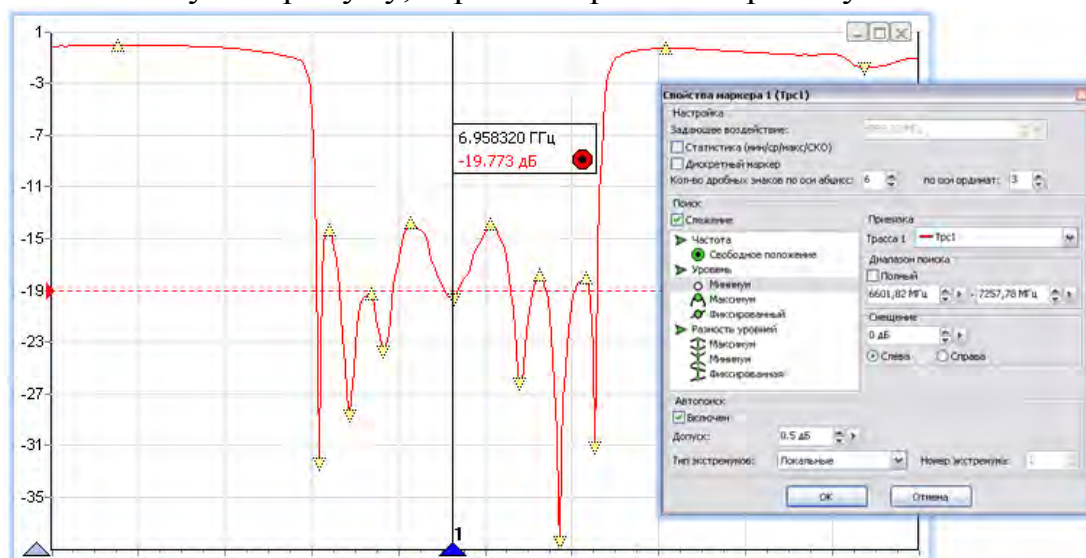


Рисунок 3.45 – Маркер в режиме «Автопоиск»



Маркер в режиме «Автопоиск» может пропускать экстремумы, отличающиеся от соседних на небольшую величину. В окне свойства маркера (рисунок 3.43) в поле с регулировкой значения «Допуск» можно задать минимальную величину, на которую должны отличаться значения в экстремумах. Следует уменьшить её, чтобы исключить пропуск экстремумов, или увеличить, если вместо экстремумов выделяются шумовые выбросы.

Предусмотрена возможность поиска экстремумов с фиксированным номером от 1 до 10 000. Для такого поиска нужно в поле «Тип экстремумов» поставить значение «С фикс. номером». Номер задается в поле «Номер экстремума».

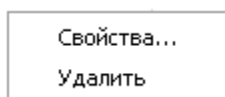
Кроме стрелок влево и вправо для выделенного маркера существуют следующие комбинации клавиш:

- V** – скрыть / отобразить;
- E** – включить / выключить «Автопоиск»;
- T** – выключить «Слежение»;
- Ctrl+1÷9** – привязка к трассе 1, 2 ... 9.

Настройки маркеров сохраняются в профиле и восстанавливаются при старте ПО или при загрузке профиля. Кроме того, существует возможность сохранить конфигурацию маркеров в отдельный файл, выбрав пункт контекстного меню диаграммы «Маркеры \ Сохранить...». Выбрав пункт контекстного меню диаграммы «Маркеры \ Загрузить...» можно загрузить ранее сохранённую конфигурацию маркеров.

Если нажать левую кнопку «мыши» над значком, обозначающим тип маркера, перевести курсор к другому маркеру и отпустить кнопку «мыши», то создастся **связь между маркерами** – горизонтальная черта, показанная на рисунке 3.42, над которой отображается некоторое значение. В только что созданной связи это разница значений по оси абсцисс в связанных маркерах. После щелчка правой кнопкой «мыши» по связи появляется контекстное меню, позволяющее изменить свойства связи или удалить её. Диалоговое окно свойств связанных маркеров, приведённое на рисунке 3.46, позволяет задавать арифметическое выражение, вычисляющее отображаемое над связью значение.

Меню связанного маркера (контекстное)



Свойства – вызывает окно задания параметров связанного маркера. Подробная информация приведена в п. 3.10;

Удалить – удаляет связь между маркерами.

Контекстное меню связанного маркера вызывается нажатием правой кнопкой «мыши» по линии связи или ее значению.

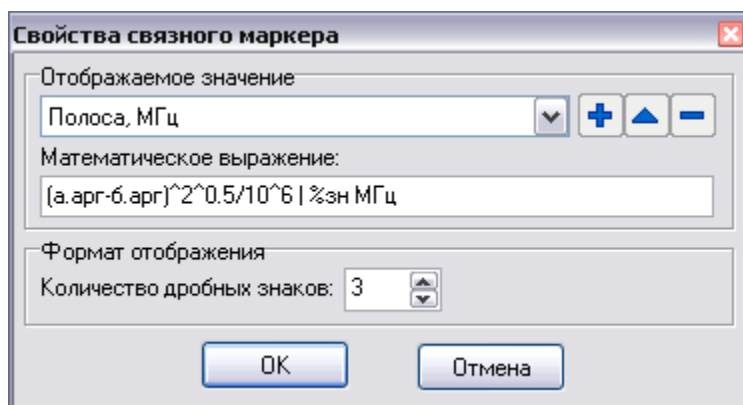


Рисунок 3.46 – Свойства связи маркеров

Арифметическое выражение можно набрать в поле ввода «*Математическое выражение*» или выбрать из списка сохранённых формул в группе «*Отображаемое значение*». Кнопки справа от списка позволяют сохранить набранное выражение в списке формул, изменить ранее сохранённое выражение или удалить.

Текст арифметического выражения не должен содержать пробелов, все буквы должны быть кириллицей. Допускается использование следующих операторов (в порядке убывания приоритета):

\wedge – возведение в степень;

$*$, $/$ – умножение и деление (имеют равный приоритет, выполняются слева направо);

$+$, $-$ – сложение и вычитание.

Для изменения последовательности выполнения операций используются круглые скобки.

Для изменения знака (унарный минус) следует использовать следующую конструкцию:

0 – выражение.

Для вычисления абсолютного значения:

$\text{выражение}^2^0.5,$

т.е. возвести в квадрат, затем извлечь квадратный корень.

В качестве операндов в выражении могут использоваться:

- численные константы (неотрицательные, дробная часть отделена точкой);

- значения из связанных маркеров или любых других.

Маркеры обозначаются в соответствии их номерам: «м1» (буква «м» кириллицей), «м2», «м3» и т.д.

К маркерам, состоящим в связи, можно обратиться по именам «а» и «б». Причём «а» – это маркер с меньшим номером, а «б» – с большим.



У каждого маркера доступны для чтения следующие поля:

- `арг` – значение по оси абсцисс;
- `НазваниеТрассы` – значение по оси ординат из указанной трассы.

При возникновении ошибки в вычислениях – деление на ноль или отсутствие данных, выражение примет значение *NAN* (*Not An Number*), которое отобразится над связью.

После арифметического выражения, отделённые вертикальной чертой «|», могут следовать спецификаторы и комментарии. Определены следующие спецификаторы:

- `%зн` – текущее значение выражения;
- `%ср` – среднее за время измерения;
- `%ско` – среднеквадратическое отклонение от среднего;
- `%мин` – минимальное значение;
- `%макс` – максимальное значение;
- `%выб` – выборка (номер кадра).

Всё не совпадающее с перечисленными выше спецификаторами считается комментариями, которые выводятся без изменений. Выводимая спецификаторами статистика сбрасывается после щелчка «мыши» по связи.

Рассмотрим несколько примеров арифметических выражений.

Примеры:

1 `а.арг-б.арг | Полоса: %зн МГц`

Здесь вычисляется разность частот связанных маркеров. Полученное значение выводится между словами «Полоса:» и «МГц». В этом примере разность частот может оказаться отрицательной. В следующем примере вычисляется абсолютное значение разности;

2 `(а.арг+б.арг) / (2*(а.арг-б.арг)^2^0.5) | Добротность: %зн`

Предполагается, что измеряется АЧХ полосового фильтра. Связные маркеры следят за уровнем на 3 дБ меньше максимума слева и справа. Это задаётся в свойствах маркеров. В выражении вычисляется отношение центральной частоты к полосе пропускания;

3 `(а.арг-б.арг) / (м1.арг-м2.арг) | %зн - коэф. прямоугольности`

В этом примере также предполагается, что измеряется АЧХ полосового фильтра. Связные маркеры следят за уровнем меньше максимума на 50 дБ. Маркеры «м0» и «м1» следят за уровнем меньше максимума на 3 дБ. Отношение разностей их аргументов даёт коэффициент прямоугольности фильтра;

4 `а.Трс1-а.Пам1 | %мин; %ср; %макс; %ско дБ`

В этом примере накапливается и отображается статистика отличий значений в трассе «Трс1» от запомненного в памяти 1.



3.11 Сохранение результатов измерений и формирование отчётов

Для сохранения результатов измерений существуют следующие возможности:

- сохранение трассы;
- сохранение *S2P*-файла;
- формирование и сохранение отчёта.

Чтобы сохранить трассу, следует выбрать пункт «Сохранить» в меню трассы или нажать комбинацию клавиш «Ctrl+F». В выбранный текстовый файл с расширением *.tr или *.trc сохраняется последовательность пар чисел. Каждая пара – это соответствующие одной точке трассы значения по осям абсцисс и ординат. Значение сохраняемой трассы по оси ординат дается в отображаемых единицах. Единицы отображения задаются в меню трассы в пункте «Формат».

Прочитать сохранённую трассу можно только трассой памяти, воспользовавшись пунктом меню трассы «Загрузить данные...».

Если трассы памяти нет, то её нужно предварительно создать, запомнив измерительную или математическую трассу. Следует отметить, что после чтения диапазон значений, откладываемых по горизонтальной оси, в трассе памяти может не совпадать с диапазоном заданным в измерительном канале. В этом случае трасса памяти будет отображаться частично (не во всём диапазоне) или не отображаться вовсе.

Чтобы сохранить *SnP*-файл, следует выбрать пункт «Сохранить данные» в меню диаграммы. В файл сохраняются частота и модуль (в логарифмическом масштабе) набора *S*-параметров. В отличие от сохранения трассы, в *S2P*-файл записываются значения с выходов калиброванных источников данных, т.е. до преобразования к некоторому формату отображения и до каких-либо функциональных преобразований над трассами. Трассы пригодного для записи в качестве того или иного *S*-параметра источника данных выбирается автоматически. Если при сохранении *S2P*-файла некоторые *S*-параметры отсутствуют, то вместо них записываются значения (-200 дБ, 0°). Если для некоторых *S*-параметров найдётся несколько подходящих источников данных, пользователю будет предложено выбрать.

В файл *SnP* сохраняются данные трасс форматов модуля КО и (или) модуля КП. Сохранить данные формата Мощность (дБм) или Мощность (мВт), как файл *SnP*, нельзя.



Для чтения *SnP*-файла следует выбрать пункт «Открыть данные» в меню диаграммы. При чтении *SnP*-файла автоматически создаются трассы памяти и привязываются к первому измерительному каналу. Если измерительный канал не инициализирован (т.е. не было произведено подключение к прибору или эмулятору), то никакие трассы отображаться не будут, т.к. не определена ось абсцисс. Другими словами, чтобы посмотреть *SnP*-файлы, необходимо подключение к прибору или эмулятору.

Файлы *SnP* можно открыть, только если уже существуют трассы форматов модуля КО и (или) модуля КП. Другими словами, нужно провести калибровку для измерений модуля КО и (или) модуля КП, только тогда появится возможность просмотра сохраненных данных файлов *SnP*.

Это примечание справедливо и при работе ПО с эмулятором (без подключения к прибору). Калибровка проводится формально, для появления трасс необходимых форматов.

Чтобы создать отчет, нужно выбрать пункт «Отчет» меню диаграммы или нажать кнопку на панели инструментов «Отчет» (по рисунку 3.47).

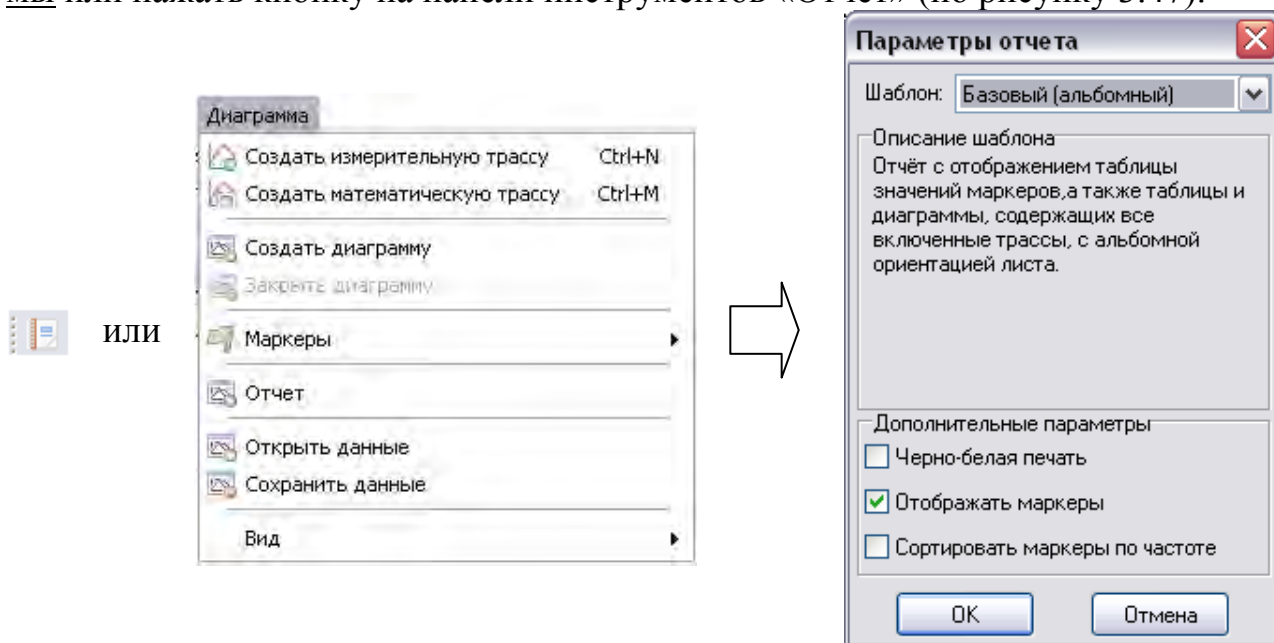


Рисунок 3.47 – Создание отчёта

Отчёт – открывается диалог формирования отчета. Пользователю нужно выбрать параметры отчета и ввести его заголовок и описание.



Поле «Шаблон» нужно для выбора из предустановленных шаблонов необходимого. Варианты:

► *Базовый (альбомный)* – отчет с отображением таблицы значений маркеров, а также таблицы и диаграммы, содержащих все включенные трассы. Альбомная ориентация листа;

► *Базовый (книжный)* – отчет с отображением таблицы значений маркеров, а также таблицы и диаграммы, содержащих все включенные трассы. Книжная ориентация листа;

► *Диаграмма (альбомный)* – отчет с отображением диаграммы, содержащей все включенные трассы. Альбомная ориентация листа;

► *Диаграмма (книжный)* – отчет с отображением таблицы значений маркеров и диаграммы, содержащих все включенные трассы. Книжная ориентация листа;

► *Стандартный* – отчет с отображением таблицы маркеров и каждой из включенных трасс на индивидуальной диаграмме. Книжная ориентация листа;

► *Фильтр* – отчет для измерения параметров фильтра с отображением таблицы значений маркеров и таблицы всех включенных трасс. Книжная ориентация листа.

Дополнительные параметры:

Черно-белая печать (выключено) – установка отображения отчета в черно-белых тонах;

Отображать маркеры (включено) – на диаграмме отображаются маркерные линии. Значения маркеров приводятся в таблице под диаграммой;

Сортировать маркеры по частоте (выключено) – включает сортировку маркеров по частоте. При установке флажка «Сортировать маркеры по частоте» данные в отчёте будут упорядочены по возрастанию частоты независимо от каналов, к которым привязаны маркеры.

После выбора шаблона отчета и дополнительных параметров отображается окно «Параметры» (рисунок 3.48). Здесь можно описать сохраняемый результат: указать условия проведения измерений, наименование и обозначение измеряемого устройства, особенности подключения и т.п.

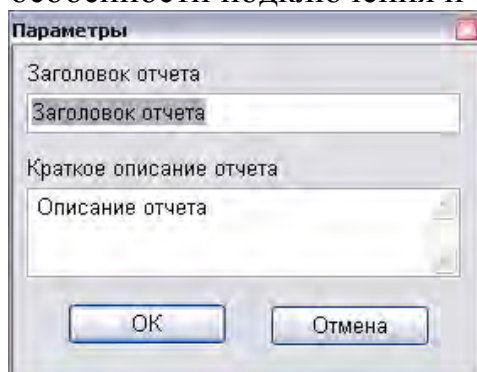


Рисунок 3.48 – Создание отчёта. Окно «Параметры»



Отчет можно напечатать (кнопкой «Печать») или сохранить (кнопкой с изображением листа со стрелкой) в различных форматах: *.pdf, *.html, *.doc, *.odt.

Вид окна предварительного просмотра приведен на рисунке 3.49.

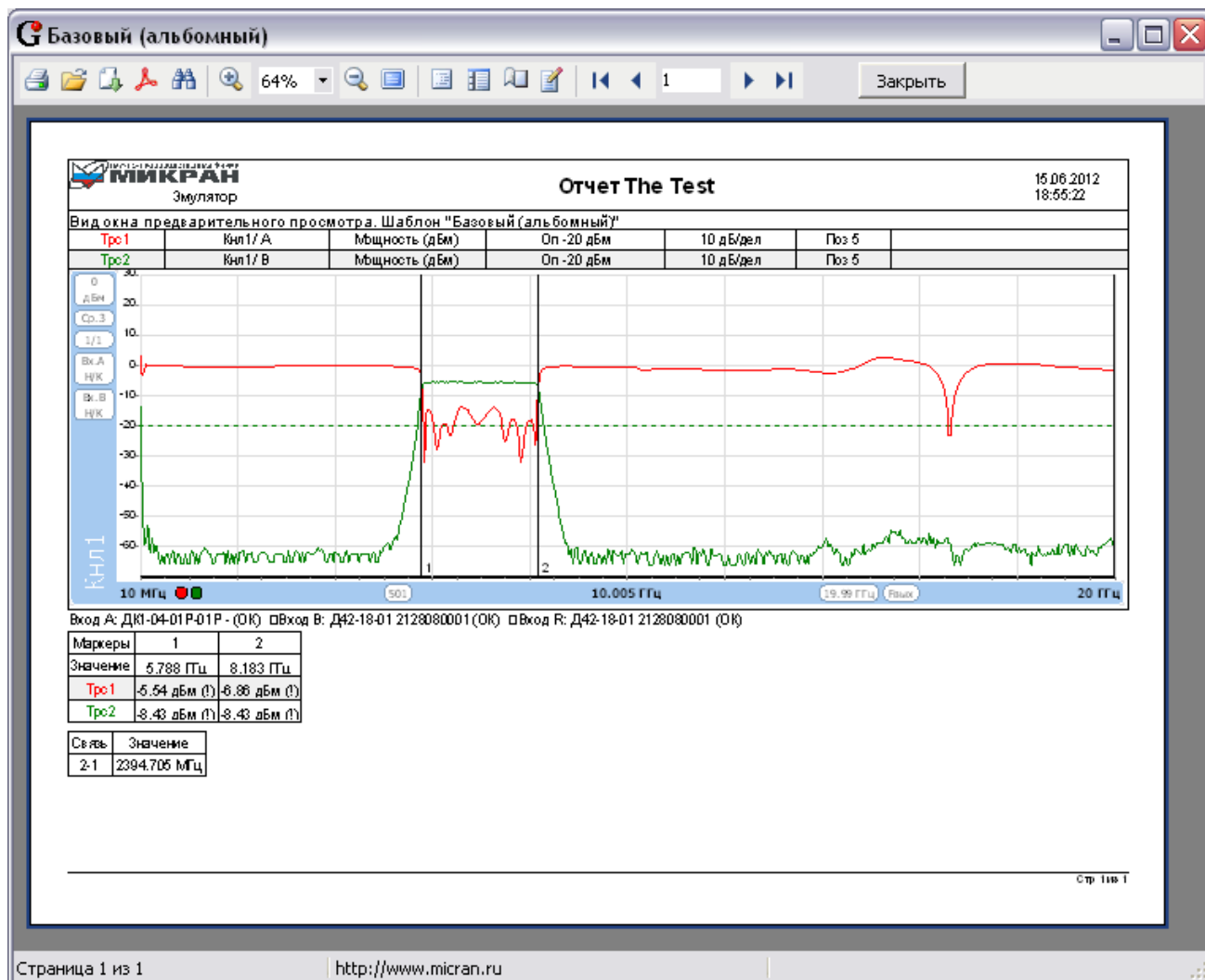


Рисунок 3.49 – Окно просмотра отчёта



Приложение А (справочное) Перечень возможных неисправностей

А.1 Перечень возможных неисправностей, причин их возникновения, а так же рекомендации по действиям при возникновении аварийных режимов приведены в таблице А.1.

Т а б л и ц а А.1 – Возможные неисправности

Наименование неисправности, внешние признаки проявления	Вероятные причины неисправности	Метод устранения
Р2М не включается	Р2М не включен в сеть или неисправен сетевой кабель	Замените неисправный кабель либо включите в сеть
	Сгорел предохранитель	Замените предохранитель на исправный
При запуске программы появляется сообщение об ошибке	Р2М не включен	Включите Р2М
	Кабель <i>Ethernet</i> с вилками <i>RJ-45</i> не подключен.	Подключите кабель <i>Ethernet RJ-45</i> .
	Сбой в программе	Список ошибок ПО в приложении В
При первом запуске программы сообщение об ошибке не появляется, но программа не реагирует на действия оператора	Аппаратная несовместимость	Обратитесь в службу технической поддержки на предприятие-изготовитель
При подключении по <i>Ethernet</i> нет связи с Р2М	Неправильно выбраны настройки сетевого подключения либо внутренние настройки сети	Рекомендации в РЭ Часть 2



Приложение Б (справочное)

Решение проблем при настройке сетевых параметров

Приборы серий P2M, P4M, X5M, СК4М, Г7М используют интерфейс *Ethernet* для связи с компьютером. Протокол *Ethernet* предполагает общую среду передачи и адресацию в ней. Адреса сетевых адаптеров *Ethernet* – *MAC*-адреса, уникальны и задаются при изготовлении приборов.

Кроме физического протокола *Ethernet* приборами поддерживается ряд сетевых протоколов: *TCP* – для приёма команд и передачи результатов измерений; *UDP* – для обнаружения приборов в сети; *ICMP* – для диагностики; *DHCP* – для автоматической конфигурации сетевых параметров и регистрации сетевого имени прибора в *DNS*; *FTP* – для файлового доступа к параметрам и таблицам прибора; *HTTP* – для диагностики и задания параметров прибора через *WEB*-интерфейс.

В пакетах *Ethernet* в качестве данных передаются пакеты протокола более высокого уровня – *IP* (*Internet Protocol*). В свою очередь протокол *TCP* (*Transmission Control Protocol*) использует в качестве транспорта *IP*-протокол. На рисунке Б.1 показан стек (иерархия) используемых протоколов.

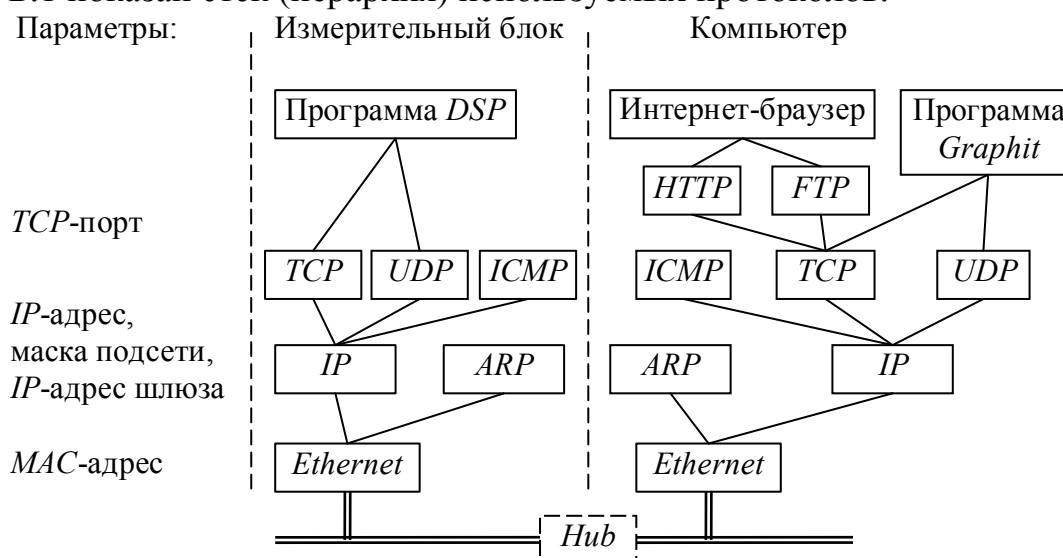


Рисунок Б.1 – Используемые протоколы

ARP (*Address Resolution Protocol*) обеспечивает перевод *IP*-адресов в *MAC*-адреса, для чего заполняет *ARP*-таблицу соответствий *IP*-адресов *MAC*-адресам. *ICMP* (*Internet Control Message Protocol*) предназначен для диагностики сети, используется утилитой *ping.exe*.

IP-адрес – это 32-разрядное целое число, которое принято записывать по байтно, разделяя точками. Например, 127.0.0.1. Большинство *IP*-адресов уникальны и однозначно адресуют компьютер (точнее, его сетевой адаптер) в сети



Internet. Биты, составляющие *IP*-адрес, делятся на две группы – некоторое количество старших бит означает номер подсети, а в остальных младших битах содержится номер узла. Число бит, приходящихся на номер подсети, определяет маска подсети. Биты маски подсети, равные 1, соответствуют той части *IP*-адреса, которая содержит номер подсети, а оставшиеся биты *IP*-адреса составляют номер узла, как показано на рисунке Б.2.

IP-адрес:	&	<table><tr><td>№ подсети</td><td>№ узла</td></tr></table>		№ подсети	№ узла
№ подсети		№ узла			
Маска:	<table><tr><td>11111111111111111111111111111111</td><td>0000000000</td></tr></table>		11111111111111111111111111111111	0000000000	
11111111111111111111111111111111	0000000000				
Результат:		<table><tr><td>№ подсети</td><td>0000000000</td></tr></table>		№ подсети	0000000000
№ подсети	0000000000				
IP-адрес:	&	<table><tr><td>№ подсети</td><td>№ узла</td></tr></table>		№ подсети	№ узла
№ подсети		№ узла			
Инвертированная маска:	<table><tr><td>00000000000000000000000000000000</td><td>1111111111</td></tr></table>		00000000000000000000000000000000	1111111111	
00000000000000000000000000000000	1111111111				
Результат:		<table><tr><td>00000000000000000000000000000000</td><td>№ узла</td></tr></table>		00000000000000000000000000000000	№ узла
00000000000000000000000000000000	№ узла				

Рисунок Б.2 – Выделение номеров подсети и узла

Поразрядное объединение по «И» маски подсети с *IP*-адресом даст номер подсети, а инверсия маски подсети и поразрядное объединение по «И» с *IP*-адресом даст номер узла. Существует ограничение на номер узла – он не должен состоять из всех нулей или из всех единиц. Маску подсети также принято записывать побайтно. Например, маска на рисунке Б.2 записывается как 255.255.252.0.

Компьютеры (узлы), принадлежащие одной подсети, разделяют общую среду передачи или, другими словами, включены в один коммутатор (*Hub* или *Switch*). Впрочем, коммутаторов может быть несколько – подключенных друг к другу. Подсети подключаются друг к другу через маршрутизаторы (шлюзы), которые представляют собой компьютеры с несколькими сетевыми интерфейсами или специальные устройства.

Модуль *IP* – подпрограмма на компьютере или в приборе, получив задание передать пакет, выделяет из *IP*-адреса назначения № подсети, сравнивает его с номером своей подсети. В случае совпадения пакет передается непосредственно получателю, иначе пакет передается через шлюз.

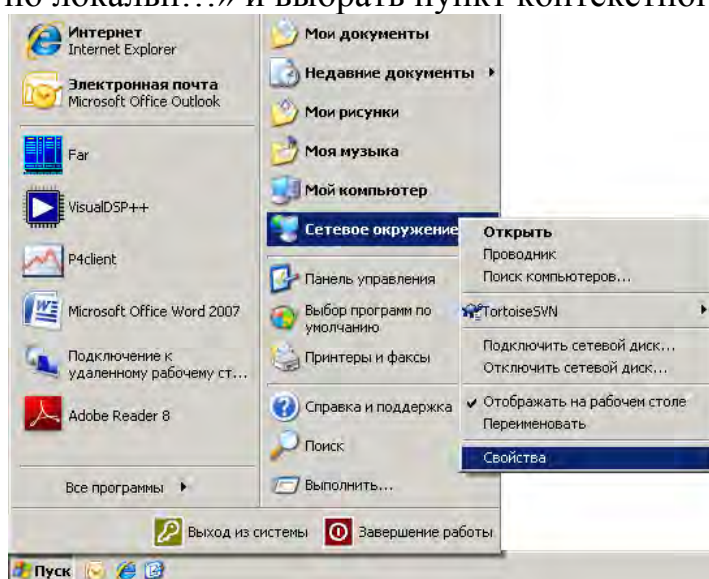
Сетевые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора и могут изменяться пользователем. Предприятием-изготовителем устанавливаются следующие значения сетевых параметров прибора:

<i>IP</i> -адрес:	169.254.0.254
Маска подсети:	255.255.0.0
<i>TCP</i> -порт:	8888
<i>IP</i> -адрес шлюза:	0.0.0.0
Сетевое имя:	r2m-18-серийный номер (тип прибора может отличаться)
<i>MAC</i> -адрес:	00.1e.0d.01.xx.xx

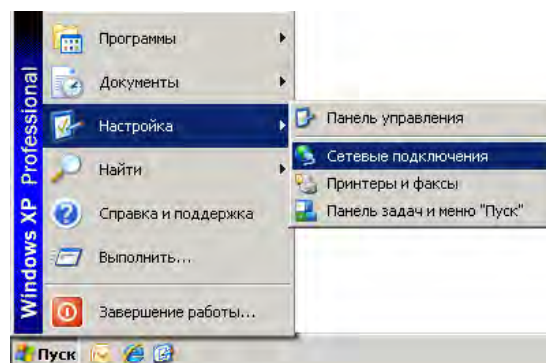


Приведённые выше параметры обеспечивают прямое подключение прибора к компьютеру без каких-либо настроек, при условии, что параметры *IP*-протокола в компьютере установлены по умолчанию. Под параметрами по умолчанию понимается использование авто-конфигурации *IP*-протокола.

Чтобы проверить и при необходимости изменить параметры *IP*-протокола, следует щёлкнуть «мышью» по кнопке «Пуск». В открывшемся меню «Пуск» щёлкнуть правой кнопкой «мыши» по пункту «Сетевое окружение» и в контекстном меню выбрать пункт «Свойства» или «Сетевые подключения», как показано на рисунке Б.3. В появившемся окне «Сетевые подключения» (рисунок Б.4) щёлкнуть правой кнопкой «мыши» по пиктограмме «Подключение по локальн...» и выбрать пункт контекстного меню «Свойства».



в Windows XP



Классическое

Рисунок Б.3 – Меню «Пуск»

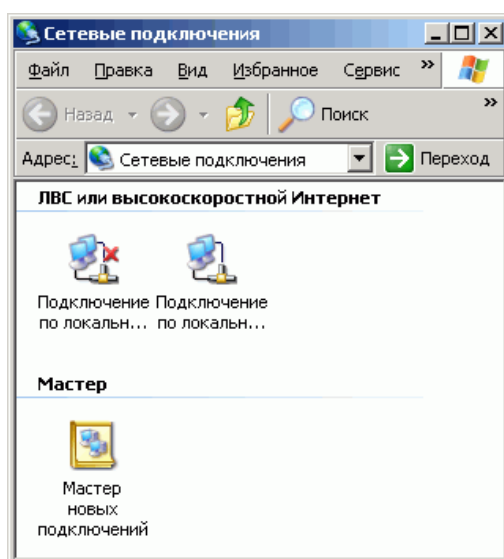


Рисунок Б.4 – Окно «Сетевые подключения»

В открывшемся диалоге (рисунок Б.4) выбрать «Протокол Интернета



TCP/IP» и нажать кнопку «Свойства». Установленный пункт «Получить *IP*-адрес автоматически» (правая часть рисунка Б.5) разрешает использование протокола динамической конфигурации *DHCP* (*Dynamic Host Computer Configuration Protocol*). В локальной сети должен быть сервер *DHCP*, который выделяет рабочим станциям *IP*-адреса и сообщает им другие параметры (маску, шлюз и т.п.). Если в сети отсутствует *DHCP*-сервер, *Windows* 2000 (и выше) выбирает адрес из диапазона 169.254.0.1 ÷ 169.254.255.254. Такая ситуация возникает при прямом соединении Р2М и компьютера. Предусмотренный *IP*-адрес прибора принадлежит этому же диапазону. В результате компьютер и прибор оказываются в одной подсети, что является необходимым условием для работы. Следует заметить, при отключении компьютера от локальной сети и подключении к прибору *Windows* требуется около минуты для переконфигурирования *IP*-протокола. Однако *Windows* по ряду причин может не перейти на подсеть 169.254.0.0.

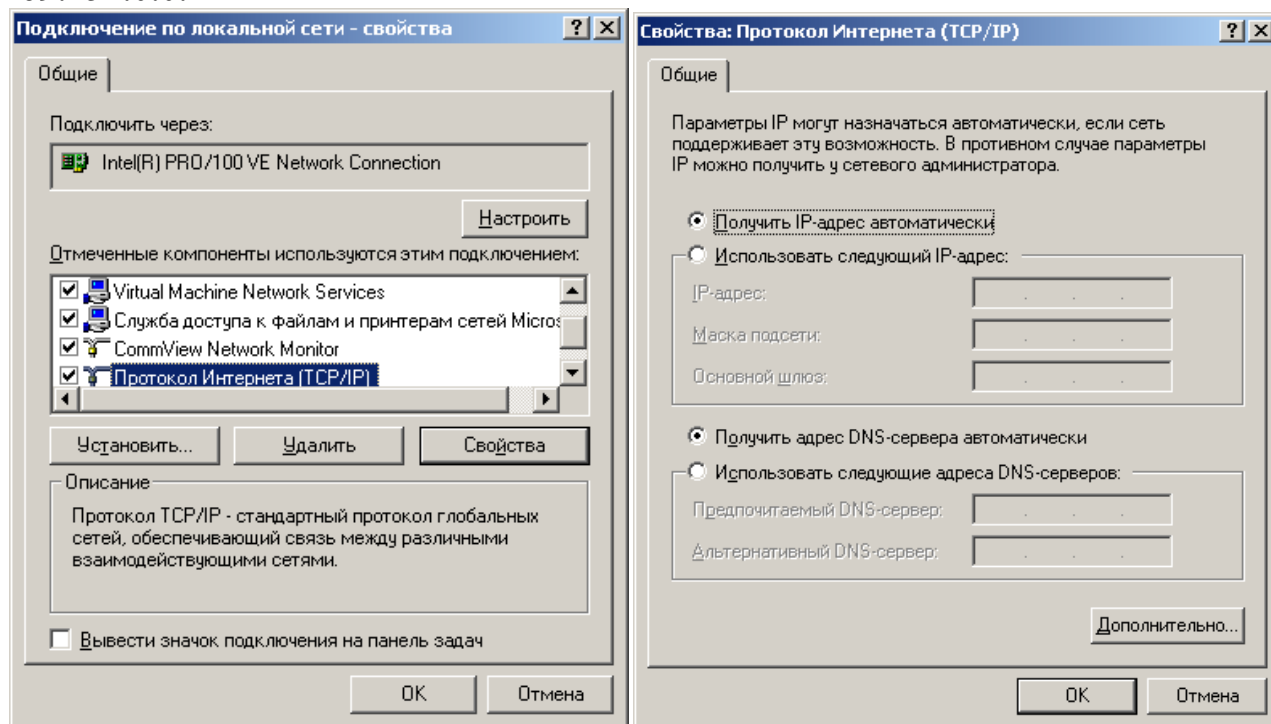


Рисунок Б.5 – Параметры *IP*-протокола

Решение каких-либо проблем, связанных с работой сети, начинается с проверки работы самого низкого уровня – уровня *IP*-протокола. Текущие настройки *IP*-протокола можно видеть при помощи команды `ipconfig`:

```
C:\>ipconfig
```

Настройка протокола *IP* для Windows NT

Адаптер Ethernet E9303:

Адрес *IP* : 192.168.24.1

Маска подсети. : 255.255.255.248

Основной шлюз. :

Расширенный вариант команды `ipconfig /all` позволит узнать, включено ли



автоматическое конфигурирование – в строке «DHCP разрешен» должно быть «Да». Впрочем, если имеется возможность ручного задания параметров *IP*-протокола (права администратора), можно обойтись и без *DHCP*-сервиса.

Чтобы досрочно обновить *IP*-адрес компьютера, можно воспользоваться командами

```
ipconfig /release
```

```
ipconfig /renew
```

Обычно достаточно последней команды. Адрес не изменится, если в свойствах *IP*-протокола отключена автоматическая конфигурация.

Команда *ping* (от англ.: *Ping-Pong* – настольный теннис) позволяет послать диагностический пакет на удалённую машину (в нашем случае – прибор), которая должна ответить тем же. Например:

```
C:\>ping 169.254.0.254
```

Обмен пакетами с 169.254.0.254 по 32 байт:

Ответ от 169.254.0.254: число байт=32 время<10мс TTL=64

Ответ от 169.254.0.254: число байт=32 время<10мс TTL=64

Ответ от 169.254.0.254: число байт=32 время<10мс TTL=64

Ответ от 169.254.0.254: число байт=32 время<10мс TTL=64

Иногда полезно добавить ключ *-t*, чтобы диагностика велась непрерывно.

Если прибор ответил на команду *ping*, то с настройками сетевых параметров всё в порядке. В редких случаях ответ на команду *ping* может вернуть не прибор, а другое устройство в локальной сети, занявшее *IP*-адрес. Для проверки достаточно выключить прибор и повторить команду *ping*.

Команда *arp* выводит *ARP*-таблицу, из которой видны *MAC*-адреса интерфейсов, с которыми осуществлялся обмен последние несколько минут. Например:

```
C:\>arp -a
```

Интерфейс: 192.168.1.88 on Interface 0x1000003

Адрес IP	Физический адрес	Тип
192.168.1.1	00-04-76-18-9d-b7	динамический
192.168.1.232	00-1e-0d-01-00-4f	динамический

MAC-адреса приборов серии P2M начинаются с чисел 00-1e-0d-01. Из приведённого выше примера видно, что *IP*-адрес 192.168.1.232 принадлежит измерительному блоку.

Часто возникает необходимость подключиться к прибору с адресом из другой подсети. При этом нет желания или возможности изменить *IP*-адреса компьютера и прибора. Для примера рассмотрим следующую ситуацию. Прибор имеет *IP*-адрес 169.254.0.254 и в основном используется в прямом соединении с ноутбуком. Изредка прибор подключают к локальной сети. Чтобы в этих редких случаях не менять адрес прибора, можно воспользоваться командой *route*, которая позволяет добавить маршрут до некоторой подсети. Синтаксис команды следующий:



```
route add подсеть mask маска_подсети IP_компьютера if номер_интерфейса,
```

где *подсеть* и *маска_подсети* – номер и маска подсети назначения;
IP_компьютера – IP-адрес компьютера, точнее того интерфейса, через который будет выполняться обмен с прибором.

Чтобы узнать номер интерфейса, необходимо выполнить команду `route` с аргументом `print`:

```
C:\>route print
```

=====

Список интерфейсов

0x1	MS TCP Loopback interface
0x3 00 d0 b7 b1 27 7d	Intel(R) PRO/100+ LAN Adapter

=====

Активные маршруты:

Сетевой адрес	Маска сети	Адрес шлюза	Интерфейс	Метрика
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.118.100	192.168.118.21	1
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1
192.168.118.0	255.255.255.0	192.168.118.21	192.168.118.21	1
192.168.118.21	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	1
192.168.118.255	255.255.255.255	192.168.118.21	192.168.118.21	1
224.0.0.0	224.0.0.0	192.168.118.21	192.168.118.21	1
255.255.255.255	255.255.255.255	192.168.118.21	192.168.118.21	1

Основной шлюз: 192.168.118.100

=====

Постоянные маршруты:

Отсутствует

Из листинга следует, что номер интерфейса: 0x3, IP-адрес: 192.168.118.21, а команда добавления маршрута до подсети 169.254.0.0 должна иметь вид:

```
route add 169.254.0.0 mask 255.255.0.0 192.168.118.21 if 0x3
```

Чтобы удалить маршрут, следует выполнить команду

```
route delete 169.254.0.0
```

Впрочем, маршрут исчезнет после перезагрузки компьютера.

Приведённое выше описание команд не претендует на полноту, оно содержит лишь необходимый минимум. При желании узнать больше об управлении сетевыми параметрами компьютера, можно воспользоваться справочной системой *Windows* или обратиться к соответствующей литературе.



Приложение В (справочное) Сообщения об ошибках

В процессе эксплуатации прибора могут появляться сообщения об ошибках. Повторяющиеся сообщения об ошибках свидетельствуют о неисправности прибора или неверных условиях эксплуатации.

В таблице В.1 приведены критические ошибки прибора, после возникновения которых его работа останавливается. Сообщение о критической ошибке отображается во всплывающем диалоговом окне.

Т а б л и ц а В.1 – Критические ошибки

№ ошибки	Мнемоника	Описание ошибки
-32768	MI_CRITICAL_ERROR	Прибор находится в состоянии критической ошибки, вызванной одной из предыдущих команд.
-32767	MI_UNKNOWN_COMMAND	Неизвестная команда
-32766	MI_UNKNOWN_PARAMETER	Неизвестный параметр в команде
-32765	MI_PARAMETER_INCORRECT	Недопустимое значение параметра
-32764	MI_NO_PARAMETERS	В предыдущих командах не заданы параметры измерения
-32763	MI_SMALL_SIZE	Размер команды меньше, чем ожидает прибор.
-32761	MI_LO1_NO_PLL	Нет захвата ФАПЧ синтезатора 1
-32760	MI_LO2_NO_PLL	Нет захвата ФАПЧ синтезатора 2
-32756	MI_ADC_ERROR	Ошибка АЦП
-32755	MI_SIZE_ERROR	Неправильный размер команды (превышает 1 кБ или нечетный)
-32754	MI_SIGNATURE_ERROR	Неверная сигнатура – сбой потока команд
-32753	MI_EPROM_ERROR	Ошибка записи в <i>EPROM</i>
-32752	MI_EPROM_MISMATCH	Ошибка проверки после записи в <i>EPROM</i>
-32749	MI_LVDS_TIMEOUT	Пакет, посланный по кольцу <i>LVDS</i> , не вернулся
-32748	MI_LVDS_DEVICE_ERROR	Неизвестный номер устройства, указанный в пакете <i>LVDS</i>
-32747	MI_LVDS_REGISTER_ERROR	Неизвестный номер регистра, указанный в пакете <i>LVDS</i>



№ ошибки	Мнемоника	Описание ошибки
-32512	MIAPI_REQUEST_FAIL	Ошибка при выполнении запроса в приборе
-32511	MIAPI_FILE_SYSTEM_ERROR	Ошибка в файловой системе прибора
-32510	MIAPI_PATH_NOTFOUND	Не найден каталог в приборе
-32509	MIAPI_FILE_NOTFOUND	Не найден файл в приборе
-32508	MIAPI_READ_ERROR	Ошибка чтения в приборе
-32507	MIAPI_WRITE_ERROR	Ошибка записи в приборе
-32506	MIAPI_ACCESS_DENIED	Недостаточно привилегий
-32505	MIAPI_CRC_ERROR	Несовпадение контрольной суммы прочитанного файла в приборе
-32504	MIAPI_ILLEGAL_BOOTFILE	Попытка записи недопустимого файла загрузки
-32503	MIAPI_NOT_ENOUGH_SPACE	Недостаточно места
-32502	MIAPI_NOT_ENOUGH_FILESIZE	Размер файла меньше ожидаемого
-32501	MIAPI_FTP_TIMEOUT	Вышло время ожидания <i>FTP</i>



Приложение Г
(справочное)
Состояние элементов главного меню и области панелей
управления по умолчанию

Т а б л и ц а Г.1 – Состояние элементов главного меню по умолчанию

Пункт меню	Значение по умолчанию
Калибровка \ Калибровочные данные	отсутствуют
Калибровка \ Коррекция	заблокирован
Параметры \ Детекторы и датчики КСВ Вход А Вход В Вход R	НЕ ЗАДАНО ¹⁾ НЕ ЗАДАНО ¹⁾ НЕ ЗАДАНО ¹⁾
Управление: Активный канал Все каналы	остановлен остановлен
Диаграмма \ Маркеры: Компактный режим отображения	выключен
Диаграмма \ Вид: Подпись нижней оси Развернуть окно Заголовки столбцов Автовысота списка трасс	не отображается заблокирован включен включен
Трасса ²⁾ : Измерение Формат Сглаживание Накопление Отображение линий Тестирование Ограничение Статистика Отображение	Кнл1 / А Мощность (дБм) выключен выключен выключен выключен выключен
Маркер	выключен

¹⁾ Значение «Не задано» установлено и применяется до момента выбора и назначения на входы анализатора соответствующих детекторных характеристик. После того как назначение проведено, при установке настроек «по умолчанию» значение параметра не меняется: сохраняются выбранные и назначенные ранее детекторные характеристики.

²⁾ Приведены параметры для трассы 1.



Пункт меню	Значение по умолчанию
Вид \ Панели управления: Импульсные измерения Калибровка Масштаб Ограничение Оформление диаграммы Параметры мощности Параметры частоты Преобразование частоты Расположение диаграмм Синхронизация Тип канала Усреднение Показать все Показать по умолчанию	 не отображается отображается отображается не отображается не отображается отображается отображается не отображается не отображается не отображается отображается отображается не отображается не отображается
Вид \ Панели инструментов: Профили Справка Управление схемами Активный канал Все каналы Измеряемая величина Масштаб Накопление Ограничение Отчет Параметры линии Сглаживание Статистика Трасса памяти Формат Вид \ Область панелей управления	 отображается не отображается не отображается не отображается отображается отображается не отображается отображается не отображается отображается отображается отображается отображается отображается отображается отображается



Т а б л и ц а Г.2 – Состояние области панелей управления по умолчанию

Панель управления	Значение по умолчанию
Масштаб: Опорный уровень Масштаб, ед/дел Позиция	-20 10 5
Тип канала	АЧХ КСВ
Параметры измерения: Вход Режим измерения Коррекция	А отражение выключен
Параметры частоты: Диапазон частот Центр Полоса Количество точек Сканировать по списку	10 МГц ... 4000 МГц 2005 МГц 3990 МГц 501 выключен
Параметры мощности ¹⁾ : Центр Управление атт. ²⁾ Компенсация	0 дБм макс. согласование в каждой точке (АС)
Усреднение: Степень усреднения Межкадровое усреднение	3 1

Т а б л и ц а Г.3 – Состояние списка трасс по умолчанию

Атрибуты списка	Значение по умолчанию	
	Трасса 1	Трасса 2
Имя	Трс1	Трс2
Тип	измерительная	измерительная
Кнл/Изм.	Кнл1/А	Кнл1/В
Опорн.	-20 дБм	-20 дБм
Ед./дел.	10 дБ	10 дБ
Поз.	5	5
Формат	Мощность (дБм)	Мощность (дБм)
Функции	не используются	не используются


¹⁾ Неописанные поля не отображаются или заблокированы.

²⁾ При наличии опции «АТА/70».



Приложение Д (справочное) Список «горячих» клавиш диаграммы

Т а б л и ц а Д.1 – Список «горячих» клавиш диаграммы

Горячая клавиша	Назначение
<i>Стандартные функции</i>	
ALT+F4	Заккрыть активное окно
CTRL+O	Открыть файл измерительной схемы
F10	Вызов меню главного окна (системная функция)
<i>Калибровка</i>	
ALT+C	Открыть калибровочные данные
<i>Управление</i>	
F5	Запуск / остановка сканирования для всех каналов
<i>Диаграмма</i>	
F9	Показать / скрыть подпись нижней оси
F11	Развернуть окно диаграммы
F12	Показать / скрыть заголовки столбцов списка трасс
<i>Трассы</i>	
A	Автоматическое масштабирование выделенных трасс
CTRL+A	Выделить все трассы в списке
CTRL+F	Сохранить данные трассы в файл
CTRL+M	Создать математическую трассу (М)
CTRL+N	Создать измерительную трассу (И)
CTRL+R	Запомнить текущую трассу (П)
CTRL+U	Обновить данные в трассе памяти
Delete	Удаление выделенных(-ой) трасс(-ы)
 Клавиша «Контекст»	Отобразить контекстное меню для выделенных трасс
<i>Маркеры</i>	
CTRL+(1~9)	Привязать маркер к соответствующей трассе
CTRL+L	Открыть шаблон маркеров из файла
CTRL+S	Сохранить шаблон маркеров в файл



Горячая клавиша	Назначение
CTRL+V	Активировать все маркеры на диаграмме (исключая «припаркованные») / деактивировать все активные маркеры
CTRL+X	Сброс всех маркеров
CTRL+C	Вкл. / выкл. компактный режим
D	Вкл. / выкл. дискретный режим
E	Вкл. / выкл. режим автопоиска экстремума
T	Вкл. / выкл. режим слежения
V	Вкл. / выкл. активный маркер
Стрелка влево	Перемещение влево к следующему экстремуму (в режиме автопоиска), либо на соседнюю точку (в дискретном режиме)
Стрелка вправо	Перемещение вправо к след.экстремуму (в режиме автопоиска), либо на соседнюю точку (в дискретном режиме)
<i>Профили</i>	
F3	Открытие профиля
F4	Сохранение профиля
<i>Вид</i>	
CTRL+P	Отобразить / скрыть область панелей управления