

АТТЕНЮАТОРЫ УПРАВЛЯЕМЫЕ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ Д6М
версия 1.1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Общие сведения

ЖНКЮ.434821.072 РЭ

Предприятие-
изготовитель:

Адрес:

тел:

тел/факс:

E-mail:

сайт:

АО «НПФ «Микран»

634041 Россия
г. Томск пр. Кирова,
51д

(3822) 41-34-03

(3822) 90-00-29

(3822) 42-36-15

pribor@micran.ru

www.micran.ru

© Микран, 2020

Содержание

Руководство по эксплуатации Общие сведения	5
1 Нормативные ссылки	6
2 Определения, обозначения и сокращения	7
3 Требования безопасности	8
4 Описание ДБМ и принципов его работы	9
4.1 Назначение	9
4.2 Условия окружающей среды.....	10
4.3 Состав	11
4.3.1 Комплект поставки.....	11
4.3.2 Модификации и опции.....	11
4.3.3 Запись при заказе	12
4.4 Технические характеристики	13
4.5 Программное обеспечение	14
4.6 Устройство и работа ДБМ	14
5 Подготовка к работе.....	15
5.1 Эксплуатационные ограничения	15
5.2 Распаковывание и повторное упаковывание.....	16
5.2.1 Общие положения	16
5.2.2 Распаковывание	16
5.2.3 Упаковывание	17
5.3 Порядок установки и подготовка к работе.....	17
6 Средства измерений, инструменты и принадлежности	18
7 Порядок работы	19
7.1 Меры безопасности	19
7.2 Расположение органов управления	19
7.3 Описание программного обеспечения	21
7.3.1 Встроенное программное обеспечение «ДБМ-Аттенюатор».	
Подготовка к работе.....	21
7.3.2 Управление ДБМ с помощью интерфейсов <i>USB/Ethernet/RS-232</i> ..	22
7.3.2.1 Подключение по интерфейсу <i>Ethernet</i>	22
7.3.2.1.1 Режим автоматической конфигурации <i>DHCP</i>	23
7.3.2.1.2 Режим конфигурации с параметрами пользователя.....	26
7.3.2.2 Подключение по интерфейсу <i>USB</i>	29
7.3.2.3 Подключение к прибору по интерфейсу <i>RS-232</i>	32
7.3.3 Начало работы	36
7.3.3.1 Управление ДБМ.....	36
7.3.3.2 Меню управления ослаблением.....	38
7.3.3.3 Меню управления внешними переключателями	39

7.3.3.4 Меню конфигурации прибора.....	42
7.3.3.5 Меню с информацией о приборе	44
7.3.4 Завершение работы	45
8 Текущий ремонт	45
9 Хранение	45
10 Транспортирование	45
10.1 Погрузка и выгрузка. Общие указания	45
10.2 Условия транспортирования	46
11 Маркирование и пломбирование	46

Руководство по эксплуатации Общие сведения

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, транспортирования и хранения аттенуаторов управляемых электромеханических ДБМ ЖНКЮ.434821.072 (далее – ДБМ).

К эксплуатации ДБМ допускается только квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ и имеющий практический опыт в области радиотехнических измерений.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право, не уведомляя потребителя, вносить в конструкцию ДБМ изменения, не влияющие на его метрологические характеристики.

**ВНИМАНИЕ: ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ТВОРЧЕСКОГО ТРУДА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ 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!**

1 Нормативные ссылки

В настоящем РЭ использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия.

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.4.124-83 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования.

ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 5556-81 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия.

ГОСТ 9181-74 Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ Р 51317.4.11-2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.2-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.4-2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51317.4.5-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.22-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.

2 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем РЭ использованы термины с соответствующими определениями:

комплект принадлежностей: Вспомогательные средства, необходимые при эксплуатации Д6М. В комплект принадлежностей не входит Д6М, документация и упаковка из комплекта поставки.

предприятие-изготовитель: Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Микран».

ремонт: Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности Д6М или его составных частей.

пользователь, потребитель: Физическое лицо, допущенное к эксплуатации Д6М и осуществляющее его эксплуатацию в соответствии с настоящим РЭ.

модификация: Конечный продукт, представляющий собой Д6М с некоторым сочетанием (набором) опций.

опции: Конструктивные и функциональные возможности Д6М.

В настоящем РЭ использованы следующие обозначения и сокращения:

18-01Р – опция Д6М-18-01Р. Определяет тип соединителя входа СВЧ по ГОСТ РВ 51914 – тип III, розетка.

18-11Р – опция Д6М-18-11Р. Определяет тип соединителя входа СВЧ по ГОСТ РВ 51914 – тип N, розетка.

26-03Р – опция Д6М-26-03Р. Определяет тип соединителя входа СВЧ по ГОСТ РВ 51914 – тип IX вар 3, розетка.

26-13Р – опция Д6М-26-13Р. Определяет тип соединителя входа СВЧ по ГОСТ РВ 51914 – тип 3,5 мм, розетка.

Д6М – аттенюатор управляемый электромеханический Д6М ЖНКЮ.434821.072.

ЛВС – локальная вычислительная сеть.

ВПО – встроенное программное обеспечение.

ПК – персональный компьютер.

РЭ – руководство по эксплуатации.

ВЧ – высокая частота.

СВЧ – сверхвысокая частота.

3 Требования безопасности

К эксплуатации ДБМ допускается только квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ и имеющий практический опыт в области радиотехнических измерений.

При эксплуатации ДБМ необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества, а также соблюдены требования ГОСТ 12.3.019.

При проведении всех видов работ с ДБМ обязательно использование антистатического браслета, подключенного к шине защитного заземления.

**ВНИМАНИЕ: НЕ ПРЕВЫШАЙТЕ УРОВЕНЬ СРЕДНЕЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ ВЫШЕ 30 ДБМ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАРУШАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЛОМБЫ, ПРОИЗВОДИТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ.**

4 Описание ДБМ и принципов его работы

4.1 Назначение

ДБМ предназначены для ослабления электрических сигналов в коаксиальных трактах.

Область применения – производство и контроль ВЧ и СВЧ устройств и оборудования, исследование, настройка и испытания узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике, для автоматизации измерений и расчетов при проведении специальных исследований и контроле радиотехнических средств и систем.

Рабочие условия эксплуатации:

- | | |
|---|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +40 |
| - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, % | до 90 |
| - атмосферное давление, мм рт. ст. | от 537 до 800 |

4.2 Условия окружающей среды

ДБМ являются устойчивыми и прочными к воздействию на них внешних климатических факторов, обладают прочностью к внешним механическим факторам при транспортировании.

Внешние воздействующие факторы (рабочие условия эксплуатации и предельные условия транспортирования) указаны в таблице 4.1.

Т а б л и ц а 4.1 – Внешние воздействующие факторы

Воздействующий фактор	Характеристика воздействующего фактора	Значение
1 Повышенная температура окружающего воздуха	Рабочая температура, °С	+40
	Температура транспортирования, °С	+70
2 Пониженная температура окружающего воздуха	Рабочая температура, °С	+15
	Температура транспортирования, °С	–50
3 Повышенная относительная влажность воздуха	Значение влажности при рабочих условиях эксплуатации при температуре +25 °С, %	90
	Значение влажности при предельных условиях транспортирования при температуре +30 °С, %	95
4 Атмосферное давление	Значение пониженного атмосферного давления при рабочих условиях, мм рт.ст.	537
	Значение повышенного атмосферного давления при рабочих условиях, мм рт.ст.	800
5 Транспортная тряска	Число ударов в минуту	от 80 до 120
	Максимальное ускорение, м/с ² (g)	30 (3)
	Общее число ударов	4000

Работать с ДБМ необходимо при отсутствии резких изменений температуры окружающей среды.

Для исключения сбоев, работать с ДБМ необходимо при отсутствии резких перепадов напряжения питания сети, вызываемых включением и выключением мощных потребителей электроэнергии и мощных импульсных помех.

4.3 Состав

4.3.1 Комплект поставки

Т а б л и ц а 4.2 – Комплект поставки

Наименование, тип	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Аттенюатор управляемый электромеханический Д6М-18-01Р, Д6М-18-11Р, Д6М-26-03Р, Д6М-26-13Р	ЖНКЮ.434821.072 ЖНКЮ.434821.072-01 ЖНКЮ.434821.072-02 ЖНКЮ.434821.072-03	1	модификация определяется при заказе
Кабель питания	ЖНКЮ.685631.067	1	с заземляющим проводником, евро-стандарт
Кабель <i>USB 2.0</i> type А – type В	–	1	не менее 1 метра
Кабель <i>RS-232</i>	–	1	не менее 1 метра
Кабель <i>Ethernet</i>	ЖНКЮ.685611.077	1	патч-корд Cat.5е или аналог
Флеш-накопитель USB	–	1	–
Руководство по эксплуатации	ЖНКЮ.434821.072РЭ	1	–
Формуляр	ЖНКЮ.434821.072ФО	1	–
Методика поверки	ЖНКЮ.434821.072ДЗ	1	–
Упаковка	ЖНКЮ.305646.034	1	–

4.3.2 Модификации и опции

Д6М поставляются в 4-х модификациях: Д6М-18-01Р, Д6М-18-11Р, Д6М-26-03Р, Д6М-26-13Р. Модификация определяет тип соединителя входа СВЧ: 18-01Р соответствует типу III, розетка; 18-11Р со-

ответствует типу N, розетка; 26-03P соответствует типу IX вар 3, розетка; 26-13P соответствует типу 3,5 мм, розетка.

4.3.3 Запись при заказе

При заказе должна быть определена модификация Д6М. Обозначение Д6М при заказе и в другой документации должно состоять из наименования модификации согласно таблице 4.2.

Пример – Обозначение Д6М с модификацией 26-13P при заказе:

Аттенюатор управляемый электромеханический Д6М-26-13P.

4.4 Технические характеристики

Т а б л и ц а 4.3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Аттенюатор	
	Д6М-18	Д6М-26
Частотный диапазон, ГГц	0-18	0-26.5
Диапазон ослабления, дБ	0-81	0-81
Шаг установки ослабления, дБ	1	
Тип соединителей	тип N, розетка тип III, розетка	тип 3.5 мм, розетка тип IX вар 3, розетка
КСВН, не более (значение ослабления 0 дБ)	0-6 ГГц: 1,5 6-18 ГГц: 1,9	0-6 ГГц: 1,35 6-18 ГГц: 1,78 18-26.5 ГГц: 2,6
Вносимые потери, дБ, не более (значение ослабления 0 дБ)	0-6 ГГц: 3 6-18 ГГц: 4,5	0-6 ГГц: 2,5 6-18 ГГц: 4,3 18-26,5 ГГц: 5,5
Максимальная входная мощность, Вт, не более	1	
Стабильность при переключении, дБ, не более	±0,05	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, дБ, не более (с учетом корректировки относительно вносимых потерь при 0 дБ)	ослабление ступени 1 дБ	±0,8
	ослабление ступени 2 дБ	±0,8
	ослабление ступени 4 дБ	±0,8
	ослабление ступени 10 дБ	±1,0
	ослабление ступени 20 дБ	±1,0
	ослабление ступени 40 дБ	±1,2
Параметры сети питания переменного тока	220 ± 22 В, 50 Гц	
Потребляемая мощность, ВА, не более	30	

Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более (ручка для транспортировки сложена)	280x240x120
Масса, кг, не более	3

Т а б л и ц а 4.4 – Справочные характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры разъема управления внешними переключателями	
Напряжение коммутации внешнего электро-механического переключателя, В	24±5%
Длительность сигнала коммутации (коммутация одной из линии групп А/В/С/Д на потенциал «земля»), с, не менее	0,08
Ток коммутации линии, А, не более	0,125

4.5 Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части.

Подробное описание по работе с программным обеспечением представлено в разделе 7.3. Описание программного обеспечения.

4.6 Устройство и работа Д6М

Д6М состоит из следующих основных блоков:

- ступенчатый аттенюатор 11 дБ;
- ступенчатый аттенюатор 70 дБ;
- устройство управления;
- устройство ввода и индикации;
- блок питания;
- интерфейс внешних переключателей;
- интерфейсы *USB*, *Ethernet*, *RS-232*.

Структурная схема Д6М приведена на Рисунок 4.1.

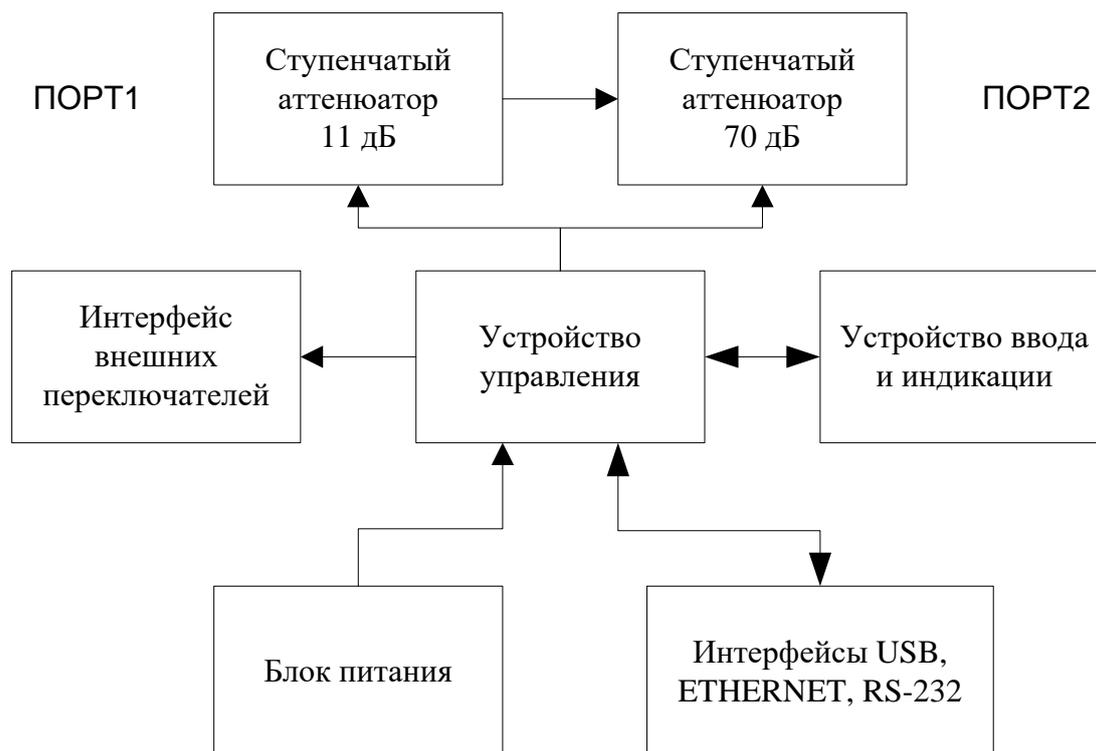


Рисунок 4.1 – Структурная схема Д6М

Основа устройства – последовательно соединенные ступенчатые электромеханические аттенюаторы с диапазонами ослабления от 0 до 11 дБ и от 0 до 70 дБ.

Значение ослабления и управление внешними переключателями осуществляется с помощью клавиатуры сенсорного экрана или через интерфейсы управления *USB*, *Ethernet*, *RS-232* с помощью текстовой системы команд стандарта *SCPI*.

5 Подготовка к работе

5.1 Эксплуатационные ограничения

К эксплуатации Д6М допускается только квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ и имеющий практический опыт в области радиотехнических измерений.

При эксплуатации Д6М необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества, а также соблюде-

ны требования ГОСТ 12.3.019.

При проведении всех видов работ с ДБМ обязательно использование антистатического браслета, подключенного к шине защитного заземления.

**ВНИМАНИЕ: НЕ ПРЕВЫШАЙТЕ УРОВЕНЬ СРЕДНЕЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ ВЫШЕ 30 ДБМ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАРУШАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЛОМБЫ, ПРОИЗВОДИТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ.**

5.2 Распаковывание и повторное упаковывание

5.2.1 Общие положения

Упаковывание проводится по ГОСТ 9181.

Для упаковывания ДБМ используется потребительская и транспортная тара.

Вид потребительской тары – чехлы из полиэтиленовой пленки марки М или Т, толщиной 0,1 – 0,3 мм по ГОСТ 10354.

Вид транспортной тары – картонный ящик.

5.2.2 Распаковывание

Распаковывание ДБМ проводить в следующей последовательности:

а) извлечь из картонной упаковки и затем из потребительской тары ДБМ, комплект принадлежностей и документацию;

б) провести сверку с сопроводительной документацией;

в) сравнить номер ДБМ с номером, указанным в формуляре. Сравнить имеющийся комплект принадлежностей с указанным в формуляре. В случае обнаружения несоответствия номера или комплектности, сделать соответствующую запись в формуляре и сообщить на предприятие-изготовитель;

г) провести внешний осмотр ДБМ. В случае обнаружения механических повреждений, следов воздействия агрессивных сред или отсутствия пломб, сделать соответствующую запись в формуляре и сообщить на предприятие-изготовитель;

д) заполнить в формуляре пункт «Сведения по эксплуатации».

5.2.3 Упаковывание

Все работы по упаковыванию должны выполняться под руководством лица, ответственного за упаковку.

Упаковывание ДбМ должно производиться в закрытом помещении с температурой воздуха от плюс 15 до плюс 35 °С и относительной влажностью не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

Перед упаковыванием ДбМ и комплект принадлежностей должен быть осмотрен и очищен от пыли и грязи.

Упаковывание ДбМ проводится в следующей последовательности:

а) поместить ДбМ и комплект принадлежностей в потребительские тары, удалить из них избыток воздуха и заварить швы потребительских тар;

б) упакованный ДбМ и комплект принадлежностей уложить в картонную коробку. Пространство между стенками коробки и упакованным ДбМ и комплектом принадлежностей заполнить амортизационным материалом;

в) заполнить в формуляре «Свидетельство об упаковывании»;

г) поместить документацию, указанную в таблице 4.2 в потребительскую тару, удалить избыток воздуха и заварить швы;

д) уложить упакованную документацию в картонную упаковку таким образом, чтобы её можно было извлечь, не нарушая целостность потребительских тар ДбМ и комплекта принадлежностей;

е) заполнить сопроводительную документацию и уложить ее в картонную коробку;

ж) закрыть картонную коробку;

з) нанести на картонный ящик следующую маркировку:

- название предприятия-изготовителя;
- адреса получателя и отправителя;
- наименование и серийный номер ДбМ;
- манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно» и «Верх»;

и) опломбировать картонную упаковку.

5.3 Порядок установки и подготовка к работе

Сведения о порядке установки ДбМ на рабочее место и подготовке к работе приведены в разделе 7. Порядок работы.

6 Средства измерений, инструменты и принадлежности

Средства, необходимые при эксплуатации и обслуживании, но не поставляемые в комплекте с ДБМ, приведены в таблице 6.1.

Т а б л и ц а 6.1 – Инструменты и принадлежности

Наименование	Характеристики	Применение
Вата медицинская гигроскопическая гигиеническая	ГОСТ 5556	Чистка коаксиальных соединителей
Спирт этиловый ректификованный технический	ГОСТ Р 55878	
Браслет антистатический	ГОСТ 12.4.124	Защита от статического электричества
Коврик антистатический		
Ключ тарированный	Размер зева определяется размером гайки используемого соединителя	Сочленение соединителей

7 Порядок работы

7.1 Меры безопасности

При эксплуатации ДБМ необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества, а также соблюдены требования ГОСТ 12.3.019.

При проведении всех видов работ с ДБМ обязательно использование антистатического браслета, подключенного к шине защитного заземления.

**ВНИМАНИЕ: НЕ ПРЕВЫШАЙТЕ УРОВЕНЬ СРЕДНЕЙ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ ВЫШЕ 30 ДБМ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАРУШАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЛОМБЫ, ПРОИЗВОДИТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ.**

7.2 Расположение органов управления

Описание органов управления и поясняющих надписей на передней и задней панелях ДБМ приведены в таблице 7.1 – Описание органов управления и поясняющих надписей.

Т а б л и ц а 7.1 – Описание органов управления и поясняющих надписей

Наименование	Назначение
Передняя панель ДБМ	
ПОРТ 1, ПОРТ 2	Соединители СВЧ сигнала. Тип соединителей определяется модификацией ДБМ.
Кнопка с индикатором	Включение электропитания ДБМ.
Индикатор	ЖК сенсорный экран для отображения состояния прибора и управления.
Задняя панель ДБМ	
Клемма «  »	Подключение ДБМ к контуру защитного заземления.
«~220 В 50 Гц 2 А»	Подключение кабеля питания.

	Разъем совмещен с держателем предохранителя. При подключении используется входящий в комплект поставки кабель питания (4.3.1).
Соединитель « <i>USB</i> »	Подключение к Д6М по интерфейсу <i>USB</i> . При подключении используется входящий в комплект поставки кабель <i>USB</i> (4.3.1).
Соединитель « <i>ETHERNET UTP 10/100</i> »	Подключение к Д6М по интерфейсу <i>Ethernet</i> . При подключении используется входящий в комплект поставки кабель <i>Ethernet</i> (4.3.1).
Соединитель « <i>RS-232</i> »	Подключение к Д6М по интерфейсу <i>RS-232</i> . При подключении используется входящий в комплект поставки кабель <i>RS-232</i> (4.3.1).
«ВНЕШНИЙ АТТЕНУАТОР»	Подключение внешних переключателей.



Рисунок 7.1 – Аттенуатор Д6М-26-13Р, передняя панель



Рисунок 7.2 – Атенюатор Д6М-26-13Р, задняя панель

7.3 Описание программного обеспечения

Управление Д6М осуществляется либо с жидкокристаллического сенсорного экрана на передней панели Д6М, либо с ПК/ноутбука посредством передачи текстовых команд стандарта *SCPI* по интерфейсам *USB/Ethernet/RS-232*, через пользовательское программное обеспечение. Настоящий раздел руководства по эксплуатации (далее – РЭ) предназначен для изучения встроенного программного обеспечения *Д6М-Атенюатор* (далее – ВПО), принципов его работы и эксплуатации.

К эксплуатации допускается только квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ и имеющий практический опыт в области радиотехнических измерений.

7.3.1 Встроенное программное обеспечение «Д6М-Атенюатор». Подготовка к работе

ВПО – это графический интерфейс для управления Д6М.

Перед началом работы соедините кабель питания с соответствующим разъемом («~220 В 50 Гц 2 А») на задней панели Д6М (Рисунок 7.2).

Соедините Д6М кабелями СВЧ (не входят в комплект поставки) с другими приборами или измерительными системами. Включите электропитание Д6М, после инициализации прибора, которая может

занимать до 3-х минут (зависит от выбранного режима подключения по интерфейсу *Ethernet*), будет установлено максимальное ослабление и отправлены управляющие сигналы ВКЛ. (включение) для всех внешних переключателей (подключенных к разьему «ВНЕШНИЙ АТТЕНЮАТОР» смотри Рисунок 7.2).

На экране отобразится основное меню (Рисунок 7.3).



Рисунок 7.3 – Аттенюатор серии Д6М готов к работе

7.3.2 Управление Д6М с помощью интерфейсов *USB/Ethernet/RS-232*.

Для управления Д6М с ПК/ноутбука, с помощью текстовой системы команд стандарта *SCPI*, могут быть использованы интерфейсы *USB/Ethernet/RS-232*.

7.3.2.1 Подключение по интерфейсу *Ethernet*.

Подключение к Д6М по интерфейсу *Ethernet* в ЛВС производится в двух режимах:

1. Режим автоматической конфигурации *DHCP*.
2. Режим конфигурации с параметрами пользователя.

7.3.2.1.1 Режим автоматической конфигурации *DHCP*

По умолчанию, в Д6М включен (поставка/ремонт на предприятии-изготовителе) режим автоматической конфигурации *DHCP* в ЛВС. В данном случае, при наличии в ЛВС *DHCP*-сервера, настройки прибора (*IP*-адрес, маска сети, адрес сети) будут получены от *DHCP*-сервера.

Для подключения к Д6М в режиме автоматическая конфигурация *DHCP*:

а) выключить Д6М, установив кнопку включения электропитания в положение «отжата»;

б) соединить разъём защитного заземления «» Д6М с шиной защитного заземления;

в) соединить разъём подключения кабеля питания Д6М и сеть электропитания ~220 В 50 Гц с помощью кабеля питания;

г) подключить ПК/ноутбук и Д6М к ЛВС с помощью кабеля *Ethernet*;

д) включить ПК;

е) установить сетевые параметры *IP*-протокола в ПК:

а) нажать сочетание клавиш +R;

б) в появившемся диалоге «Запуск программы» набрать «*ncra.cpl*» (Рисунок 7.4), нажать «ОК»;

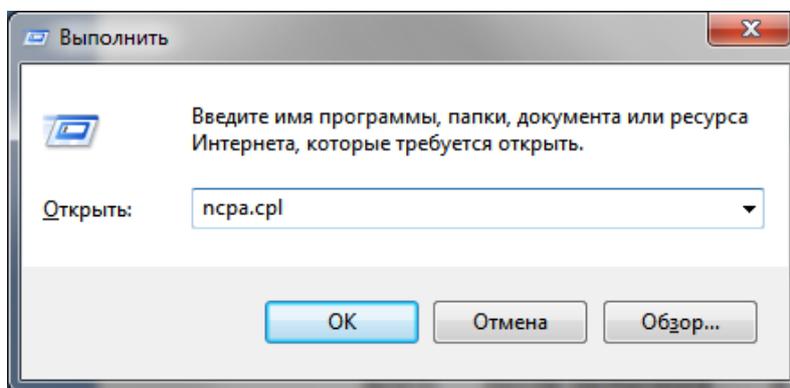


Рисунок 7.4 – Диалог «Запуск программы»

в) в окне «Сетевые подключения» вызвать контекстное меню сетевого подключения, в контекстном меню выбрать «Свойства» (Рисунок 7.5);

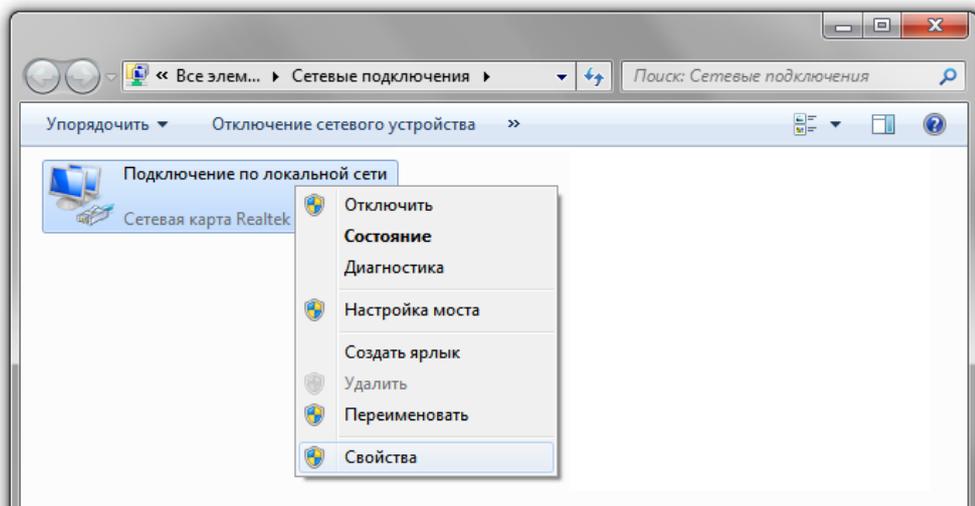


Рисунок 7.5 – Окно «Сетевые подключения»

г) в открывшемся диалоге выбрать «Протокол Интернета (TCP/IP)», нажать кнопку «Свойства» (Рисунок 7.6-а), установить пункты «Получить IP-адрес автоматически» и «Получить адрес DNS-сервера автоматически» (Рисунок 7.6-б) и нажать кнопку «Ок».

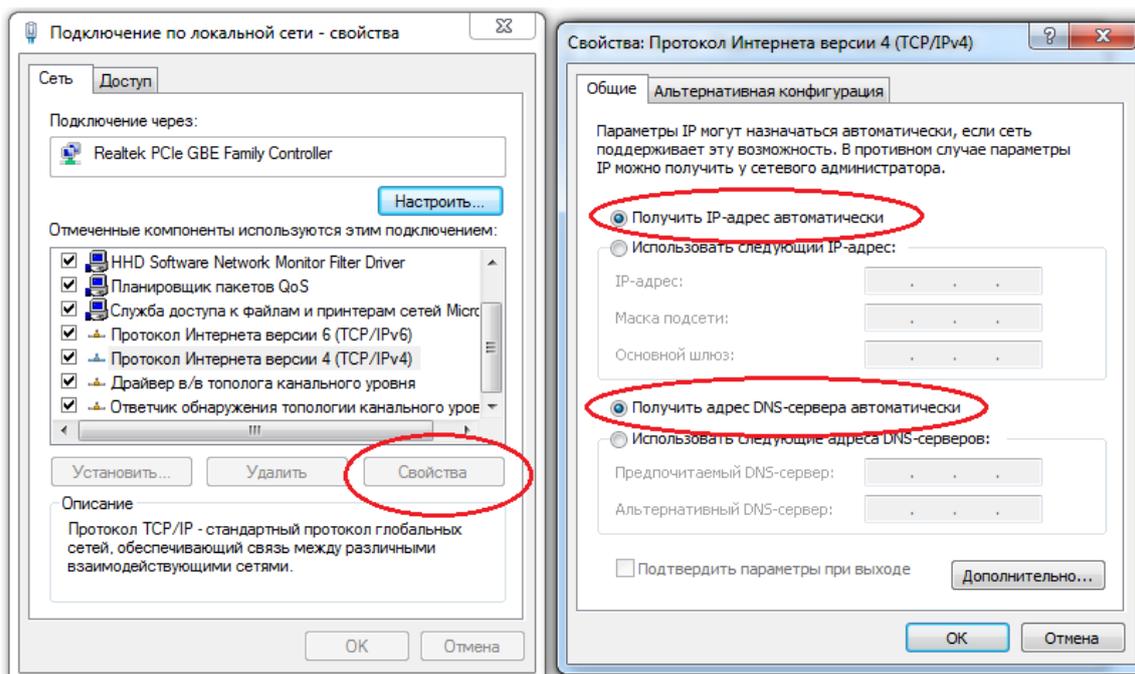


Рисунок 7.6 – Окно «Сетевые подключения»

ж) включить ДБМ, установив кнопку включения электропитания в положение «нажата». Убедится в наличии индикации включенного состояния.

Для просмотра параметров ЛВС в режиме конфигурации по DHCP выберите «Сервисные функции» > «Настройки прибора» (Рисунок 7.7).

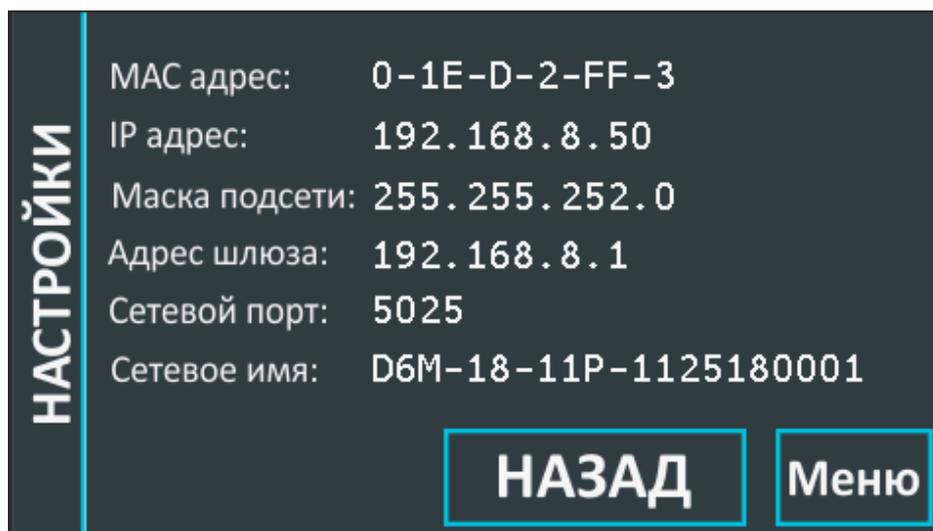


Рисунок 7.7 – Пример сетевых настроек ДбМ, установленных в режиме автоматическая конфигурация *DHCP*

Для взаимодействия с прибором по интерфейсу *Ethernet* может использоваться терминальное приложение, например, *Telnet/HyperTerminal*.

7.3.2.1.2 Режим конфигурации с параметрами пользователя

В случае если *DHCP*-сервер не обнаружен или отсутствует в ЛВС, Д6М настроит сетевое подключение в соответствии с параметрами пользователя.

Предприятие-изготовитель устанавливает следующие настройки сети:

IP-адрес: 169.254.0.160
Маска подсети: 255.255.0.0
Адрес сети: 0.0.0.0
Сетевое имя: Д6М-26-13Р-1125190001

Сетевое имя прибора состоит из двух частей: «Д6М-26-13Р» - тип прибора, 1125190001 – серийный номер. Тип и серийный номер указываются на задней панели Д6М и в формуляре.

Примечания

а) *IP*-адрес, заданный пользователем (с помощью системы команд стандарта *SCPI*), должен находиться разрешенных и быть уникальным в ЛВС, а маска подсети должна совпадать с маской сети, в которую будет включен Д6М.

б) Приведенный ниже способ подключения приведен для ситуации, когда ПК и Д6М принадлежат одной подсети.

Для подключения по ЛВС к Д6М в режиме конфигурации с параметрами пользователя:

а) выключить Д6М, установив кнопку включения электропитания в положение «отжата»;

б) соединить разъём защитного заземления «» Д6М с шиной защитного заземления;

в) соединить разъём подключения кабеля питания Д6М и сеть электропитания ~220 В 50 Гц с помощью кабеля питания;

г) подключить ПК/ноутбук и Д6М к ЛВС с помощью кабеля *Ethernet*;

д) включить ПК;

е) установить сетевые параметры *IP*-протокола в ПК:

а) нажать сочетание клавиш  +R;

б) в появившемся диалоге «Запуск программы» набрать «*ncpa.cpl*» (Рисунок 7.8), нажать «ОК»;

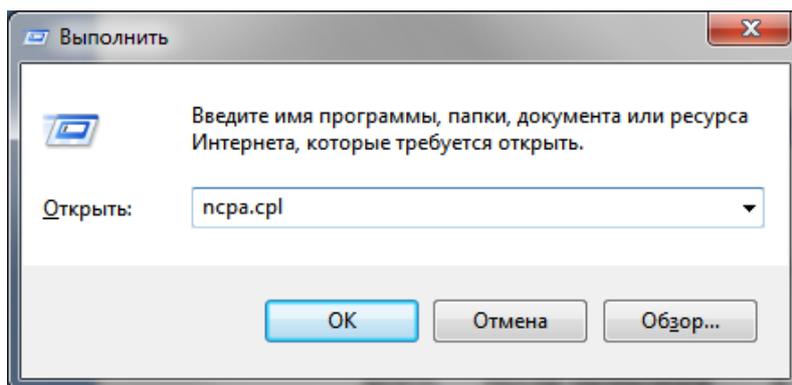


Рисунок 7.8 – Диалог «Запуск программы»

в) в окне «Сетевые подключения» вызвать контекстное меню сетевого подключения, в контекстном меню выбрать «Свойства» (Рисунок 7.9);

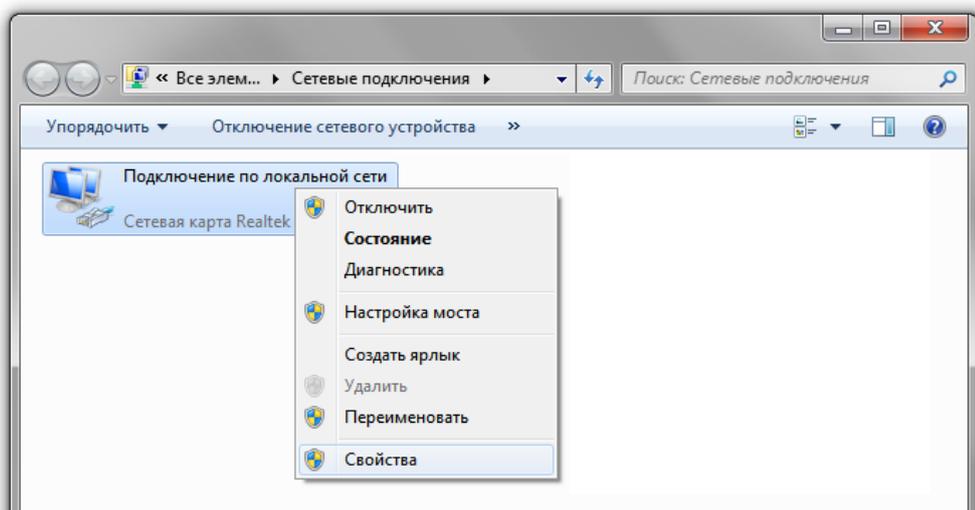


Рисунок 7.9 – Окно «Сетевые подключения»

г) в открывшемся диалоге выбрать «Протокол Интернета (TCP/IP)», нажать кнопку «Свойства» (Рисунок 7.10-а), установить пункты «Получить IP-адрес автоматически» и «Получить адрес DNS-сервера автоматически» (Рисунок 7.10-б) и нажать кнопку «Ок».

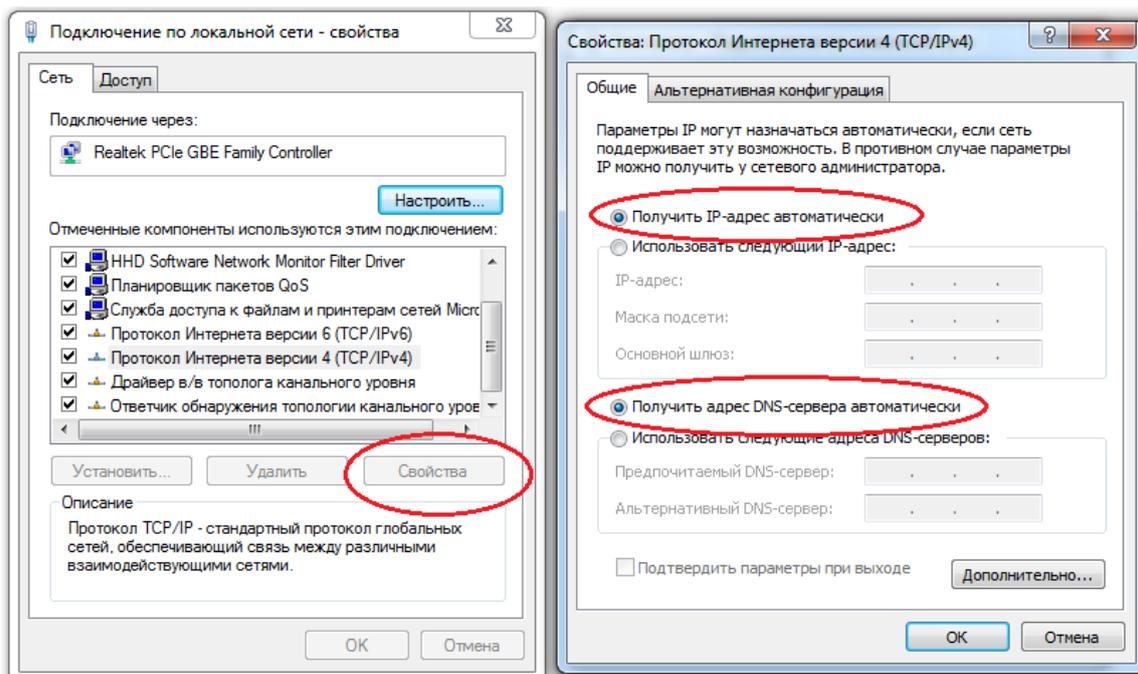


Рисунок 7.10 – Окно «Сетевые подключения»

ж) включить ДБМ, установив кнопку включения электропитания в положение «нажата». Убедится в наличии индикации включенного состояния.

Для просмотра параметров сети в режиме конфигурации с параметрами пользователя на экране ДБМ выберите «Сервисные функции» > «Настройки прибора» (Рисунок 7.11).

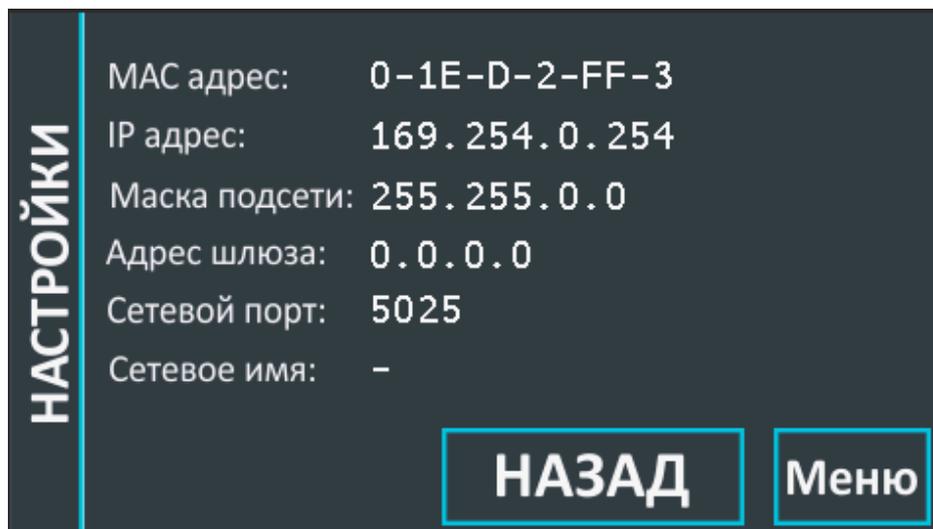


Рисунок 7.11 – Пример сетевых настроек ДБМ, установленные в режиме конфигурации с параметрами пользователя

Примечания

Приведённые выше параметры обеспечивают прямое подключение Д6М к ПК/ноутбуку без каких-либо настроек, при условии, что параметры IP-протокола в ПК/ноутбуке установлены по умолчанию. Под параметрами по умолчанию понимается использование автоконфигурации IP-протокола.

Следует заметить, что при прямом подключении к Д6М после включения питания *Windows* несколько минут пытается связаться с *DHCP*-сервером. В течение этого времени связь с Д6М **не возможна**. Если не планируется включать ПК/ноутбук в ЛВС, то можно задать фиксированный IP-адрес компьютера, например 169.254.0.1, после чего *Windows* не будет пытаться получить IP-адрес, и Д6М будет доступен сразу после включения питания.

При необходимости изменения сетевых параметров используются текстовые команды стандарта *SCPI* (см. документ «Система_команд_v1.4» на флеш-накопителе *USB* из комплекта поставки Д6М (4.3.1)).

Для взаимодействия с прибором по интерфейсу *Ethernet* может использоваться терминальное приложение, например, *Telnet/HyperTerminal*.

7.3.2.2 Подключение по интерфейсу *USB*.

При первом подключении к ПК по интерфейсу *USB*, на ПК необходима установка *USB*-драйвера. Операционная система определит подключение Д6М как, например, для модификации Д6М-26-13Р, «Другое устройство Д6М-26-13Р» при отсутствии драйвера (Рисунок 7.12).

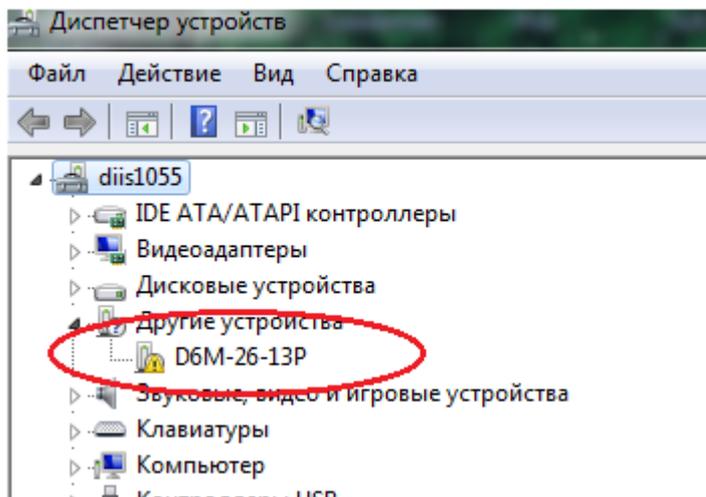


Рисунок 7.12 - Отображение Д6М-26-13Р в диспетчере устройств *Windows*, без установленного *USB*-драйвера

Далее, необходимо обновить драйвер для этого устройства (Рисунок 7.13).

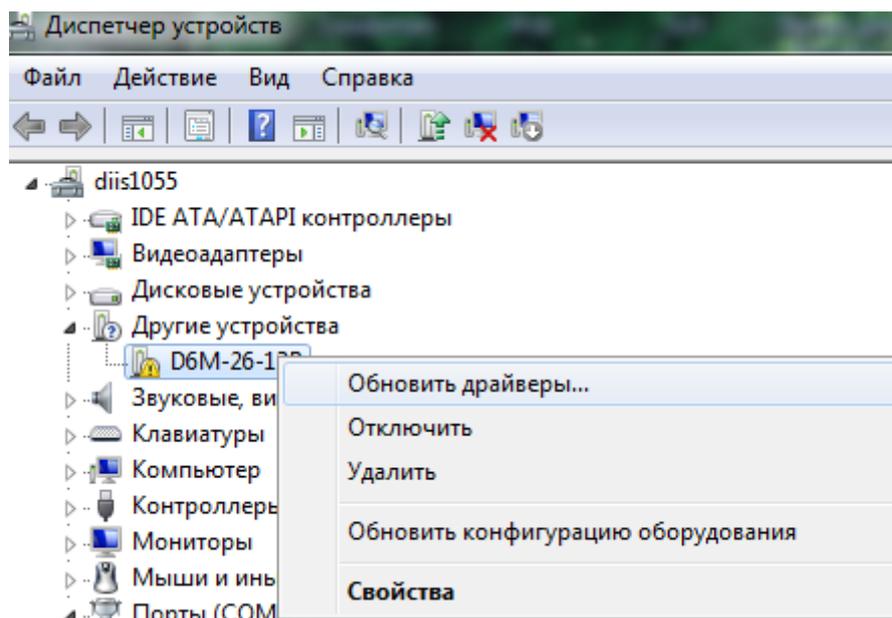


Рисунок 7.13 - Диспетчер задач. Обновление драйвера Д6М

Выполнить поиск драйвера вручную на ПК/ноутбуке, указывая расположение драйвера - на *Флеш-накопителе USB*, из комплекта поставки Д6М (4.3.1) и нажмите кнопку «Далее» (Рисунок 7.14).

Поиск драйверов на этом компьютере

Искать драйверы в следующем месте:

Включая вложенные папки

 **Выбрать драйвер из списка уже установленных драйверов**
В этом списке перечисляются все установленные драйверы, совместимые с этим устройством, а также драйверы для устройств той же категории.

Рисунок 7.14 – Диспетчер задач. Обновление драйвера ДБМ

Операционная система отобразит сообщение «Обновление ПО завершено» (Рисунок 7.15).

Обновление программного обеспечения для данного устройства завершено успешно

Закончена установка драйверов для этого устройства:

 Атеннуатор управляемый электромеханический

Рисунок 7.15 – Диспетчер задач. Обновление драйвера ДБМ

Прибор после установки драйвера, будет отображен в диспетчере устройств в разделе *Порты (COM и LPT)*, Рисунок 7.16.

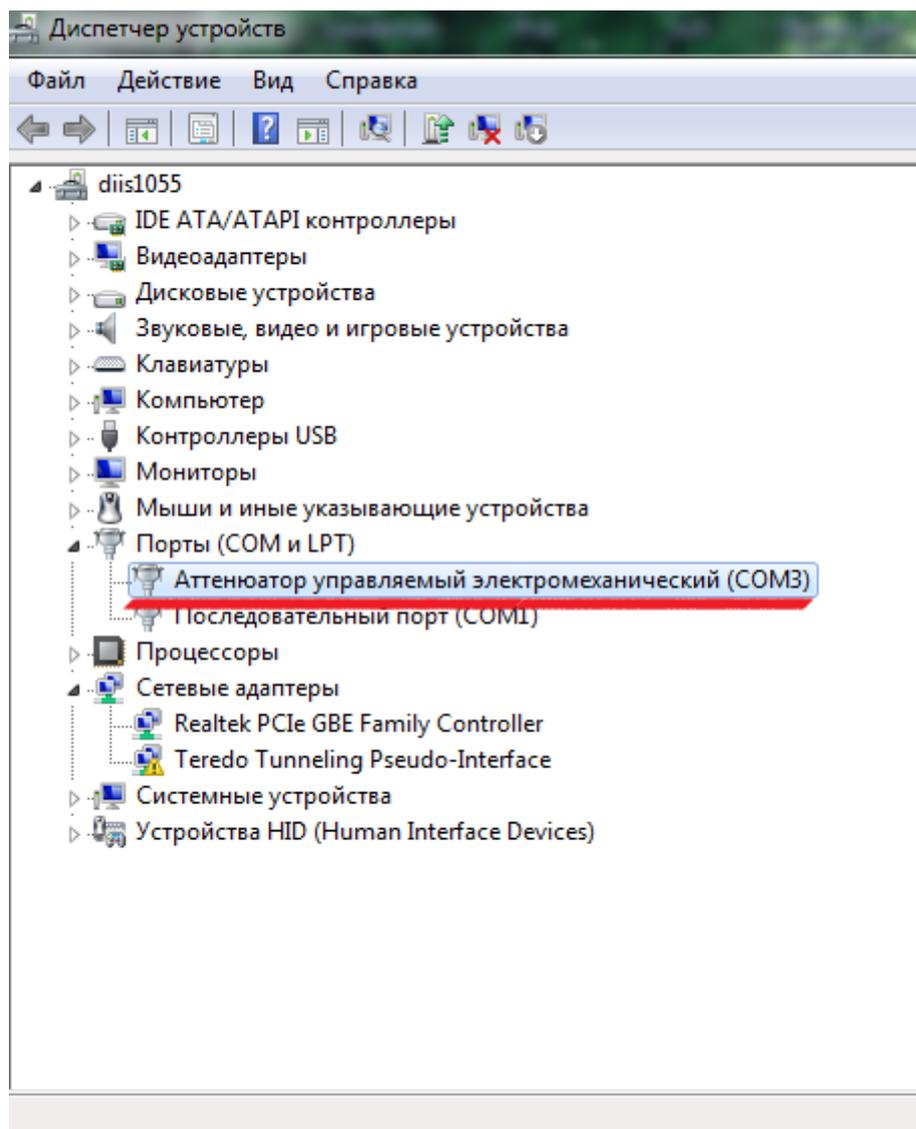


Рисунок 7.16 – Диспетчер задач. Установка *USB*-драйвера завершена

7.3.2.3 Подключение к прибору по интерфейсу *RS-232*.

В операционной системе *Windows* по умолчанию установлен драйвер последовательных портов *COM (RS-232)*. Для подключения к Д6М по интерфейсу *RS-232* необходимо проделать следующие действия:

1. выключить Д6М, установив кнопку включения электропитания в положение «отжата»;
2. соединить разъём защитного заземления «» Д6М с шиной защитного заземления;
3. соединить разъём подключения кабеля питания Д6М и сеть

электропитания ~220 В 50 Гц с помощью кабеля питания, входящего в комплект поставки;

4. соединить ПК/ноутбук и ДБМ с помощью кабеля *RS-232*, входящего в комплект поставки (4.3.1);

5. включить ПК/ноутбук;

6. включить ДБМ, установив кнопку включения электропитания в положение «нажата». Убедитесь в наличии индикации включенного состояния.

7. Запустить приложение для обмена данными по последовательному порту *COM*, например *HyperTerminal* (Рисунок 7.17).

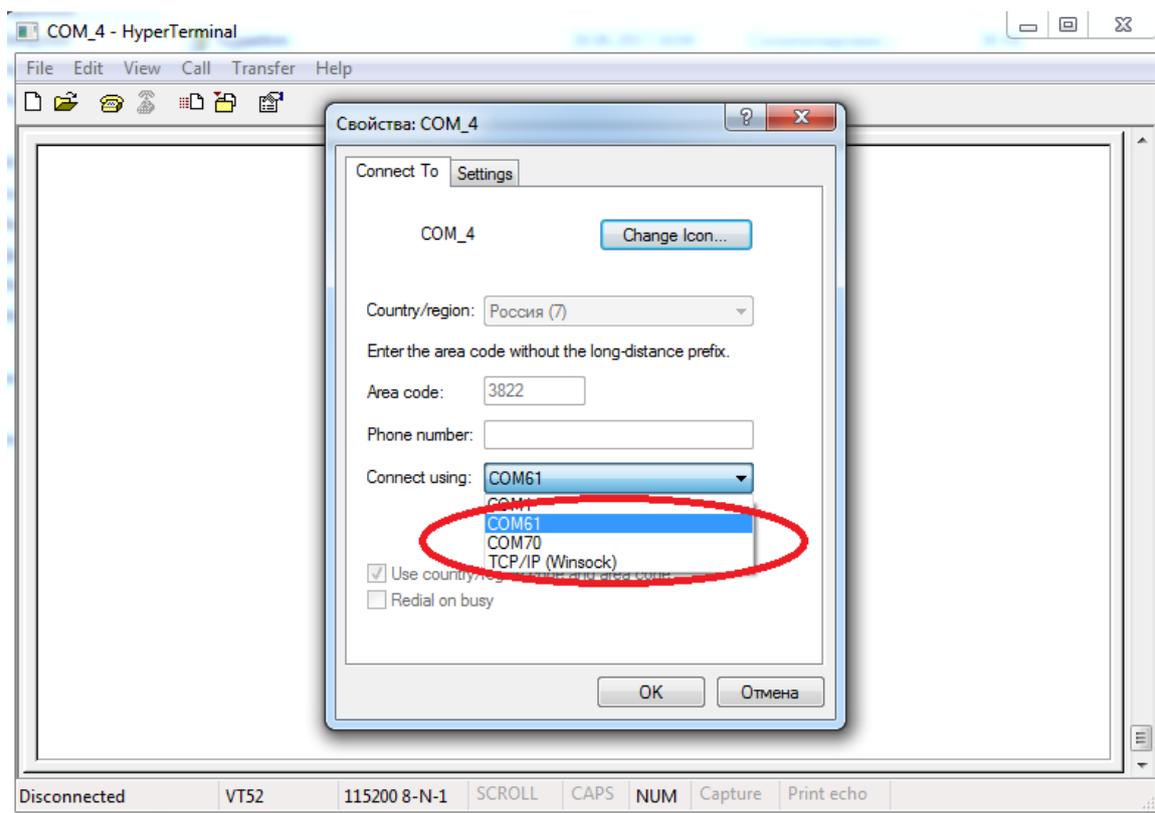


Рисунок 7.17 – Выбор COM-порта для подключения к ДБМ

После выбора *COM*-порта из списка доступных (к которому подключен ДБМ), необходимо настроить параметры подключения (Рисунок 7.18), а именно:

- а) скорость подключения (бит/с) – 115200;
- б) биты данных – 8;
- в) четность – нет;
- г) стоповые биты – 1;
- д) управление потоком – нет;
- е) нажать кнопку *OK*.

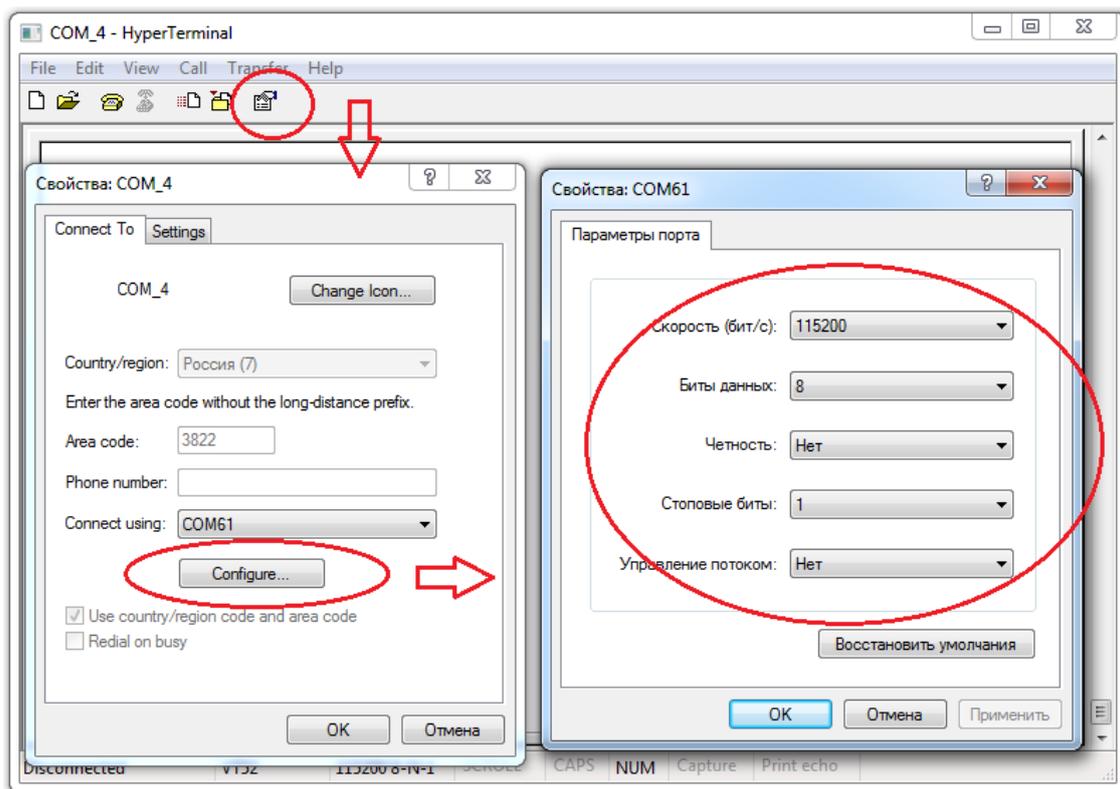


Рисунок 7.18 – Настройка параметров COM-порта

Далее необходимо настроить отображение символов в терминале, Рисунок 7.19.

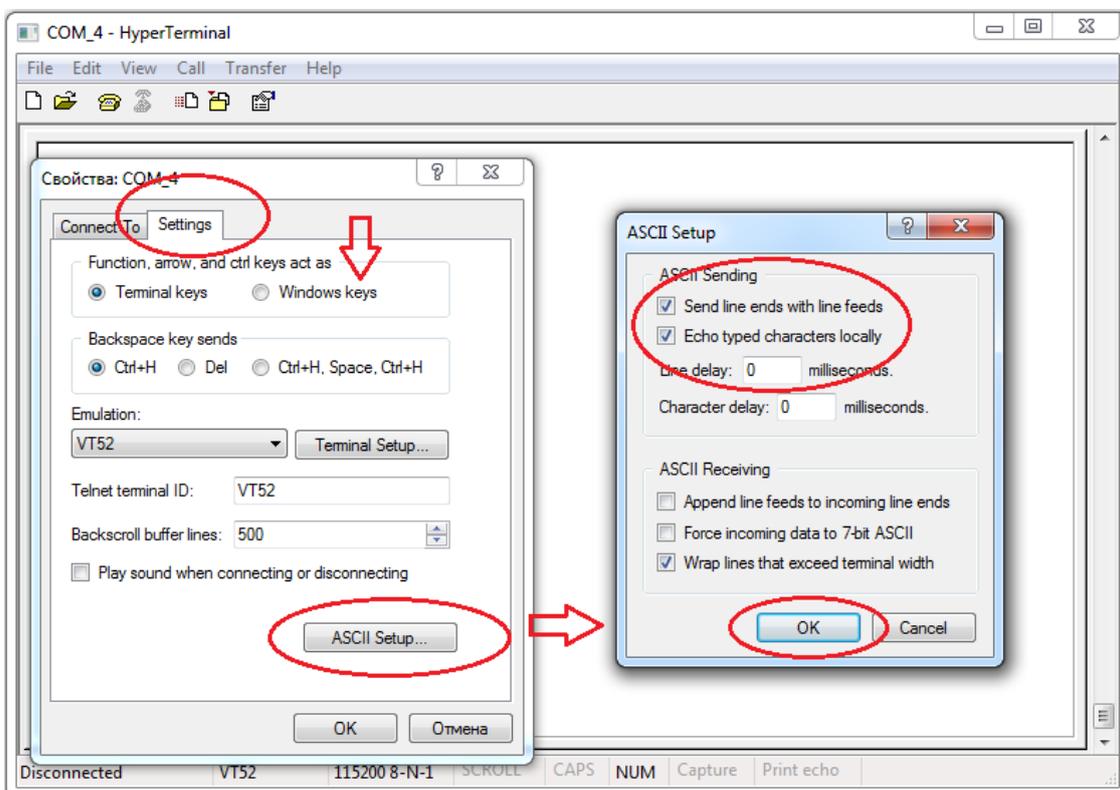


Рисунок 7.19 - Настройка отображения принимаемых символов

После завершения настройки COM-порта, необходимо нажать кнопку «Call» и проверить соединение, отправив текстовую команду запроса **IDN?*, Рисунок 7.20.

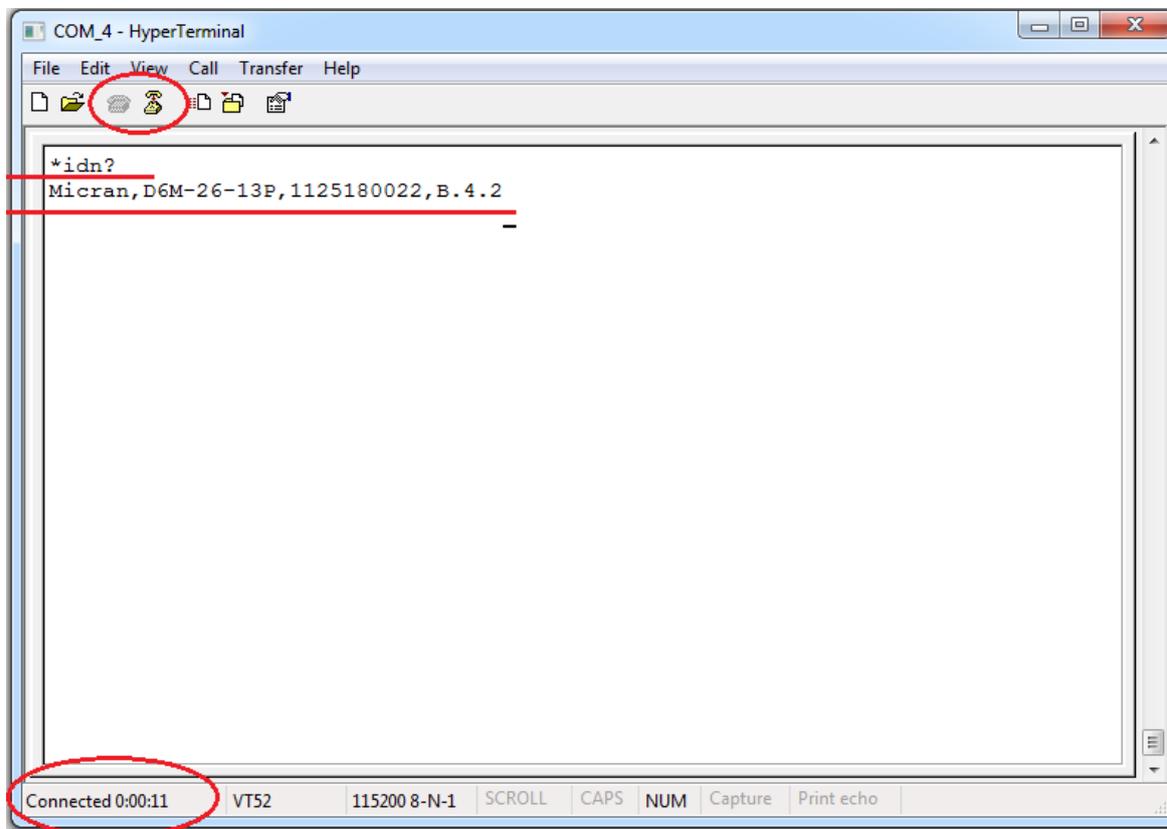


Рисунок 7.20 - Соединение установлено, принят ответ на команду **IDN?*

7.3.3 Начало работы

7.3.3.1 Управление ДБМ

После подачи питания и инициализации ДБМ будет установлено максимальное ослабление (поле 1 Рисунок 7.21). На линиях разъема «ВНЕШНИЙ АТТЕНУАТОР» (Рисунок 7.2) будут поданы управляющие сигналы ВКЛ (7.3.3.3). Информация о состоянии линий управления внешними переключателями будет отображена в поле 2 Рисунок 7.21.



Рисунок 7.21 – Главное окно управления ДБМ

Функционально основное меню ВПО можно разделить на следующие поля:

1. Значение ослабления

81 дБ

Отображение значения текущего ослабления электрического сигнала. При нажатии на данную область, пользователь перейдет в меню управления ослаблением ДБМ.

2. Состояние внешних переключателей.



Отображение состояния внешних переключателей, подключенных к разьему «ВНЕШНИЙ АТТЕНЮАТОР». Синий цвет поля с буквой означает нахождение переключателя в состоянии ВКЛ, белый цвет поля означает состояние переключателя ВЫКЛ. При нажатии на данную область, пользователь перейдет в меню управления внешними переключателями.

3. Меню управления ослаблением.



При нажатии кнопки происходит переход в меню управления ослаблением Д6М.

4. Меню управления внешними переключателями.



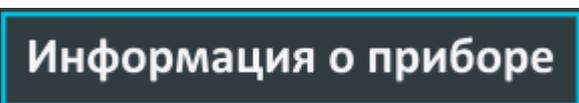
При нажатии кнопки происходит переход в меню управления внешними переключателями.

5. Конфигурация прибора



Меню содержит инструменты для конфигурации прибора (сетевые параметры) и ручного управления секциями ослабления.

6. Меню с информацией о приборе



Меню содержит пользовательскую и служебную информацию о Д6М.

7.3.3.2 Меню управления ослаблением



Рисунок 7.22 – Меню управления ослаблением ДБМ

1. Значение уровня ослабления

77 дБ

Отображается значение вводимого с клавиатуры 2 значения ослабления сигнала в дБ.

2. Ввод значения ослабления

1	2	3	+1
4	5	6	-1
7	8	9	+10
0	←	-10	

Клавиатура для набора значения ослабления ДБМ, вводимый уровень отображается в поле 1 Рисунок 7.22.

Кнопки **0-9** для непосредственного ввода чисел. Кнопки **+1/-1, +10/-10** используются для инкремента/декремента значения ослабле-

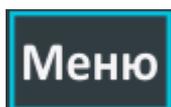
ния.

3. Кнопка установки ослабления



Кнопка установки введенного с клавиатуры 2 ослабления. Пока введенное значение ослабления не установлено, цвет фона кнопки синий (на картинке). После установки ослабления в соответствии со значением на экране принимает цвет фона.

4. Кнопка возврата в меню



Кнопка возврата в основное меню управления ДБМ.

7.3.3.3 Меню управления внешними переключателями

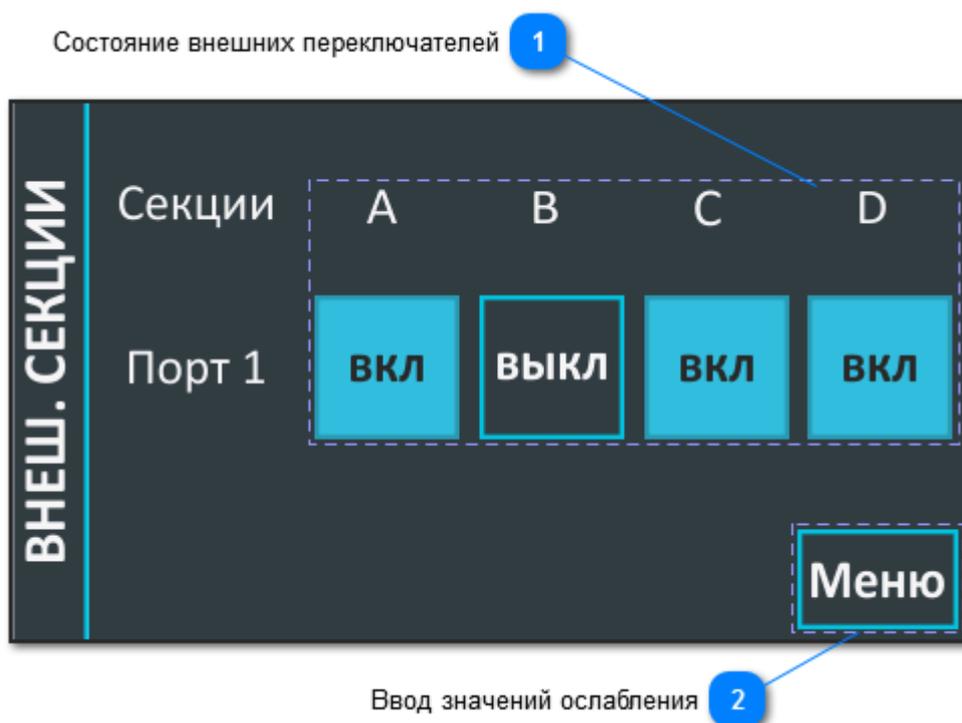
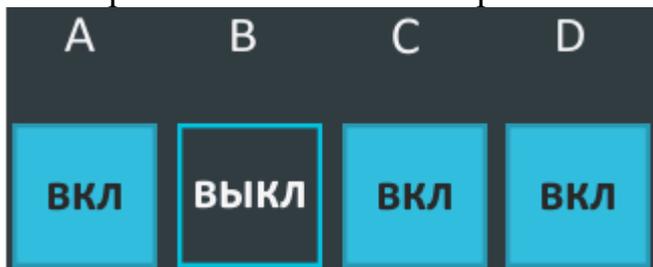


Рисунок 7.23 – Меню управления внешними переключателями

1. Управление внешними переключателями



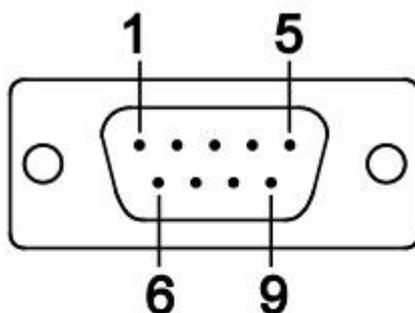
Разъём «ВНЕШНИЙ АТТЕНЮАТОР» на задней панели прибора (смотри Рисунок 7.2) предназначен для управления электромеханическими переключателями (разъём содержит 4 группы для подключения) с функцией *Latching* (переключатели с фиксацией положения после переключения).

Управляющее воздействие – коммутация линии ON/OFF на потенциал «земля».

К линиям разъёма допускается подключения электромеханических переключателей с номинальным напряжением коммутации +24 В и током коммутации (для одной линии) не более 0,125 А, длительность управляющего сигнала не менее 0,08 с.

Контроль внешними переключателями осуществляется либо удаленно по системе команд *SCPI* (через интерфейсы *RS-232*, *Ethernet*, *USB*), либо через меню экрана на передней панели прибора «Дополнительные секции».

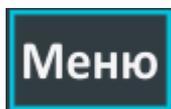
Функциональное назначение выводов разъёма «ВНЕШНИЙ АТТЕНЮАТОР» приведено на Рисунок 7.24.



1. Питание +24 В
2. Переключатель D (ВЫКЛ)
6. Переключатель D (ВКЛ)
3. Переключатель C (ВЫКЛ)
7. Переключатель C (ВКЛ)
4. Переключатель B (ВЫКЛ)
8. Переключатель B (ВКЛ)
5. Переключатель A (ВЫКЛ)
9. Переключатель A (ВКЛ)

Рисунок 7.24 – Разъем управления внешними электромеханическими переключателями

2. Кнопка возврата в меню



Кнопка возврата в основное меню управления ДБМ.

7.3.3.4 Меню конфигурации прибора

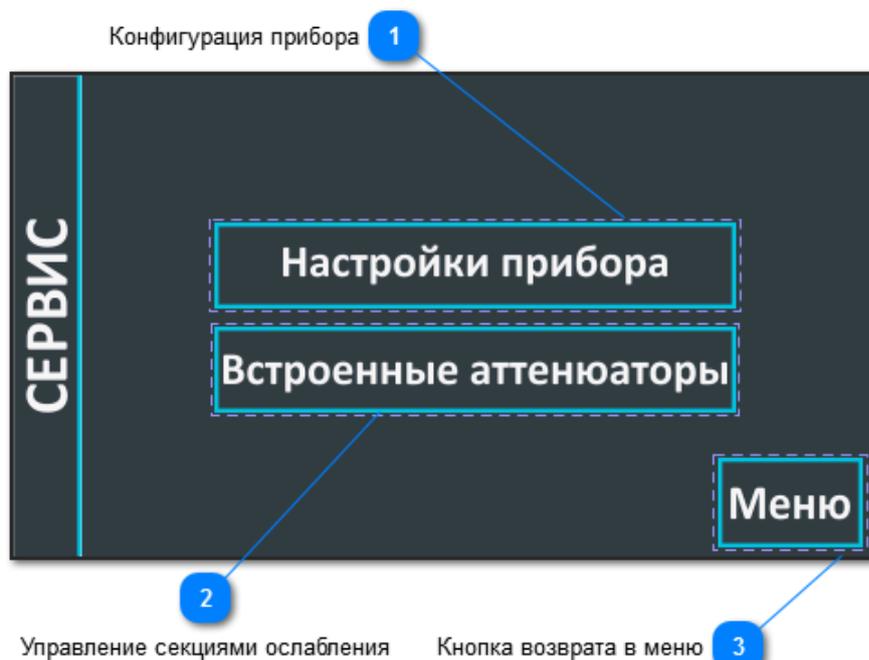


Рисунок 7.25 – Меню конфигурации ДБМ

1. Настройки прибора.

Меню настройки сетевых параметров ДБМ. Поддержка изменения сетевых параметров реализована начиная с версии ВПО С.1.4. В остальных версиях ВПО только отображение (Рисунок 7.26).

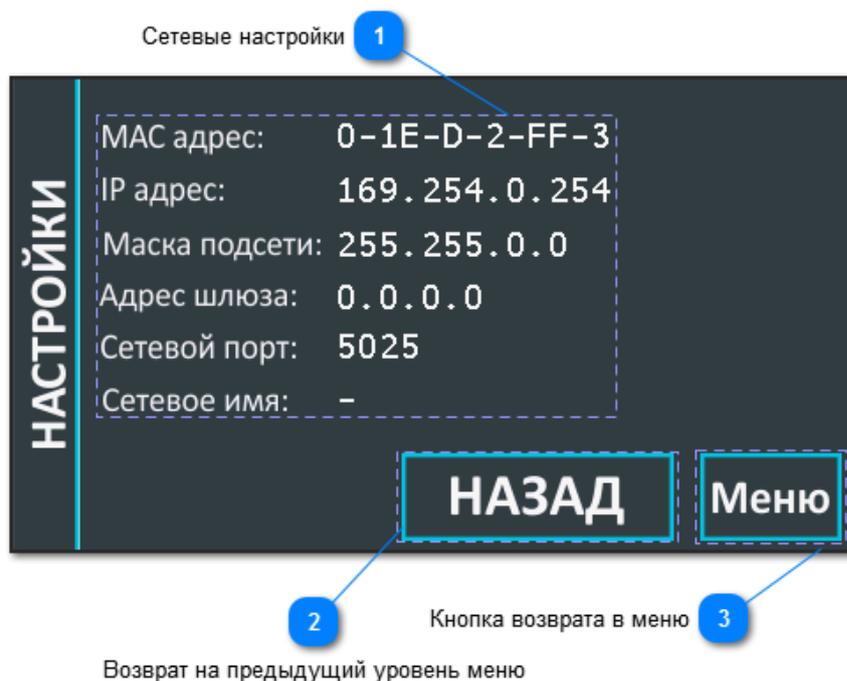


Рисунок 7.26 - Сетевые настройки ДБМ

Отображается информация следующих типов:

1.1) **MAC адрес.** Указан установленный предприятием-изготовителем MAC адрес.

1.2) **IP адрес.** Указан используемый в данный момент IP-адрес ДБМ. В зависимости от режима конфигурации в ЛВС, отображается динамический (присвоенный в соответствии с сетевым именем через *DHCP* и *DNS*) либо статический IP-адрес (заданный пользователем).

1.3) **Маска подсети.**

1.4) **Адрес шлюза/адрес сети.**

1.5) **IP-порт.** Сетевой порт для управления ДБМ с помощью *SCP* команд по интерфейсу *Ethernet*.

1.6) **Сетевое имя.** Сетевое имя ДБМ для подключения по интерфейсу *Ethernet* (при наличии *DHCP* и *DNS*-серверов).

2. Управление секциями ослабления

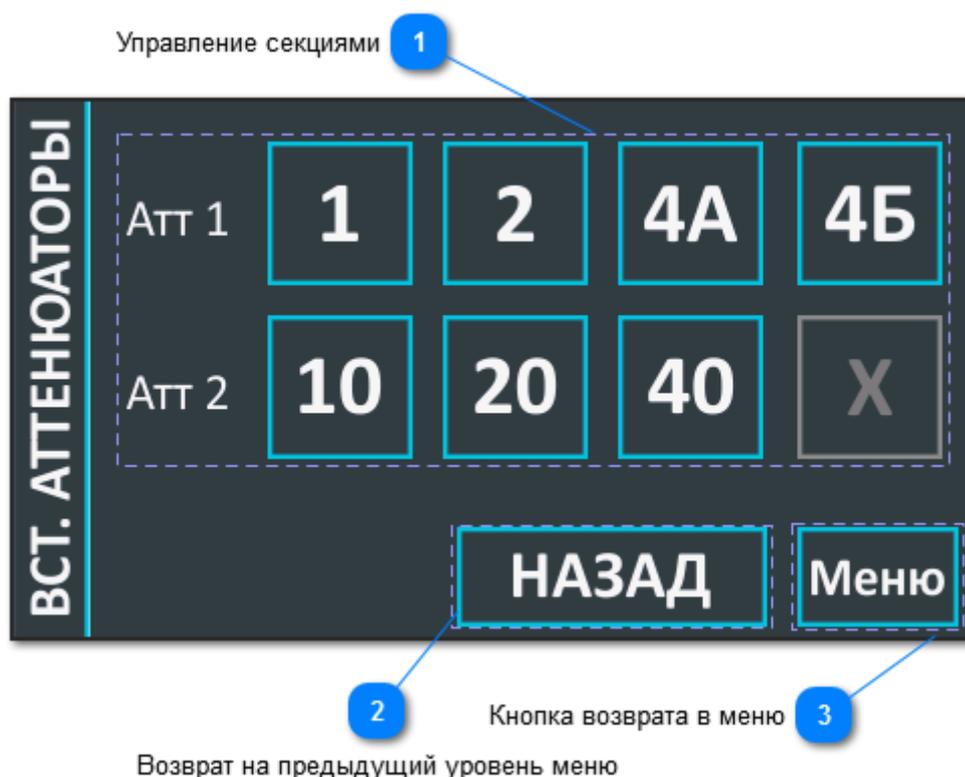


Рисунок 7.27 - Меню управления секциями встроенных аттенюаторов

Независимое управление секциями встроенных аттенюаторов. Реализовано, начиная с версии ВПО С.1.4.

В соответствии со структурной схемой (Рисунок 4.1), ДБМ содержит два электромеханических аттенюатора. Встроенные электромеханические аттенюаторы состоят из наборов ослаблений, управляя которыми пользователь может реализовать требуемый уровень зату-

хания во всем динамическом диапазоне работы Д6М.

Для проведения поверки Д6М (производится предприятием-изготовителем) в ВПО предусмотрено независимое управление каждой секцией затухания.

Синий цвет поля с функциональным обозначением ослабления означает нахождение секции в состоянии ВКЛ, в обратном случае секция находится в состоянии ВЫКЛ.

7.3.3.5 Меню с информацией о приборе

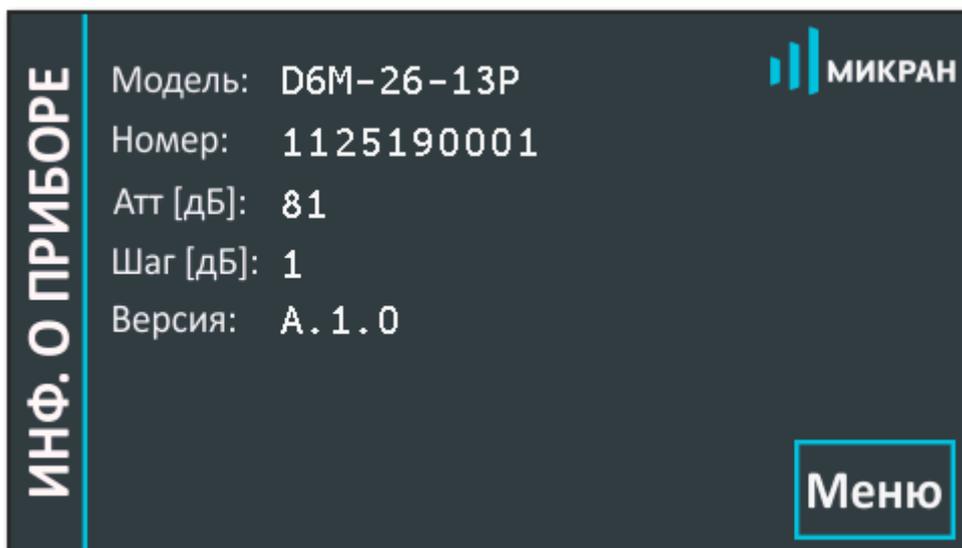


Рисунок 7.28 - Меню с информацией о Д6М

1. Информация о приборе.

Отображается информация следующих типов:

1. **Модель.** Наименование модели Д6М с модификацией (тип соединителя СВЧ по ГОСТ РВ 51914). Модификация 18-01Р определяет тип соединителя СВЧ – тип III, розетка, модификация 18-11Р определяет тип соединителя СВЧ – тип N, розетка, модификация 26-03Р определяет тип соединителя СВЧ – тип IX вар 3, розетка, модификация 26-13Р определяет тип соединителя входа СВЧ – тип 3,5 мм, розетка.

2. **Номер.** Серийный номер Д6М.

3. **Атт [дБ].** Определяет максимальное ослабление Д6М. В данном случае 81 дБ.

4. **Шаг [дБ].** Минимальный шаг изменения ослабления. В данном случае 1 дБ.

5. **Версия.** Описание версии ВПО.

7.3.4 Завершение работы

Для завершения работы с ДБМ следует выключить питание кнопкой на передней панели (Рисунок 7.1).

8 Текущий ремонт

Ремонт ДБМ проводится только силами предприятия-изготовителя или его уполномоченных представителей.

При поломке ДБМ допускается только текущий ремонт. Ремонт проводит только предприятие-изготовитель, либо предприятия, имеющие соответствующую лицензию. Метод ремонта – обезличенный.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РЕ-
МОНТ ДБМ И КОМПЛЕКТА ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ!**

9 Хранение

Хранение ДБМ в упаковке предприятия-изготовителя и без упаковки допускается при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 40 до 80 %.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

10 Транспортирование

10.1 Погрузка и выгрузка. Общие указания

Погрузка и выгрузка упакованного ДБМ должна проводиться со всеми предосторожностями, исключая удары и повреждения транспортной упаковки.

При погрузке и выгрузке транспортную упаковку не бросать и устанавливать согласно нанесенным на ней знакам.

Погрузка и выгрузка не требует применения погрузочно-разгрузочных средств.

10.2 Условия транспортирования

Транспортировка ДБМ осуществляется в закрытых транспортных средствах любого вида в условиях транспортирования по ГОСТ 22261 для группы 3:

- температура окружающей среды от - 50 до +70 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре +30 °С от 40 до 95 %;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

ДБМ разрешается транспортировать в упакованном виде в условиях, исключающих внешние воздействия, способные вызвать механические повреждения ДБМ или нарушить целостность упаковки в пути следования.

При транспортировании воздушным транспортом ДБМ в упаковке должен располагаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны содержать паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

11 Маркирование и пломбирование

Вблизи органов управления и присоединения нанесены надписи и обозначения, указывающие их функциональное назначение.

На лицевой стороне ДБМ нанесены следующие обозначения (смотри Рисунок 7.1):

- название предприятия-изготовителя;
- тип;
- обозначения СВЧ разъемов и максимальная входная мощность;
- обозначена кнопка питания.

На оборотной стороне ДБМ нанесены следующие обозначения (смотри Рисунок 7.2):

- обозначен разъем подключения питания;
- обозначена клемма заземления;
- наименования интерфейсов управления;
- обозначен разъем для подключения внешних переключателей;
- наклейка с типов прибора, максимальным ослаблением, заводской номер.

ДБМ имеет защитные пломбы, предотвращающие несанкциони-

рованное вскрытие.