

# ДалСВЯЗЬ

ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ СИГНАЛА

**DS-900/1800-40BST**

**DS-1800/2100-40BST**

**DS-2100/2600-40BST**



РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

PA	Power Amplifier усилитель мощности
BDA	Bi-directional amplifier - двунаправленный усилитель
Band	Частотный диапазон
АФС	Антенно-фидерная система
СУСС	Система усиления сотовой связи
ПО	Программное обеспечение
АЧХ	Амплитудно-частотная характеристика
MGC	Manual Gain Control – ручная регулировка усиления
AGC	Automatic Gain Control – автоматическая регулировка усиления
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio – коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВн)
дБс	Опорная величина соответствует мощности излучения на частоте несущего сигнала
дБм	Опорная мощность равна 1мВт
UL	Uplink – направление передачи: абонент – базовая станция
DL	Downlink – направление передачи: базовая станция – абонент
MTBF	Mean Time Between Failures – среднее время наработки на отказ
RF	Radio Frequency – радиочастота
ATT	Attenuator – аттенюатор

**ОПИСАНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Линейный усилитель мощности сигнала – это устройство, предназначенное для установки в составе уже имеющейся системы усиления сотовой связи. Используется для увеличения зоны покрытия сигналов в местах, где мощности основного усилителя недостаточно по причине большого количества длинных кабельных трасс или внутренних антенн. Линейный усилитель устанавливается последовательно после основного усилителя мощности (репитера) и располагают как можно ближе к внутренним антеннам.

**ОБЗОР УСТРОЙСТВА**

Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Спецификация DS-900/1800-40BST, DS-1800/2100-40BST, DS-2100/2600-40BST

Параметр		UL	DL	
Рабочие диапазоны частот	band 8	900 МГц	880...915 МГц	925...960 МГц
	band 3	1800 МГц	1710...1785 МГц	1805...1880 МГц
	band 1	2100 МГц	1920...1980 МГц	2110...2170 МГц
	band 7	2600 МГц	2500...2570 МГц	2620...2690 МГц
Коэффициент усиления (дБ)		50 ± 3		
Максимальная выходная мощность (дБ)		-5 ± 2		
Диапазон ручной регулировки коэффициента усиления (дБ), с шагом 1 дБ		0...25		
Диапазон регулировки АРУ (дБ), более		0...15		
EVM (%), не более		8		
КСВн входа и выхода, не более		2		
Максимальная входная мощность (дБм)		- 10	10	
Побочное излучение	9 кГц...1 ГГц	≤ -36 дБм		
	1 ГГц...12,75 ГГц	≤ -30 дБм		
Коэффициент шума (дБ), не более		6		
Временная задержка (мкс), не более		1.5		
<b>Соединение</b>				
ВЧ разъемы		N-тип, розетка		
Разъем для подключения к компьютеру		USB Type A		
Волновое сопротивление, Ом		50		
<b>Механические параметры и параметры питания</b>				
Габаритные размеры устройства		500x440x187 мм		
Габаритные размеры упаковки		550x490x240 мм		

Вес нетто/брутто (кг)	30 / 33
Питание	АС: 220±10% В, 50/60 Гц
Потребляемая мощность (Вт), не более	250
Диапазон рабочих температур	-25 °С...+55 °С
Влажность (%), не более	95
Степень защиты	IP65

## ПРОГРАММНАЯ НАСТРОЙКА ЛИНЕЙНОГО УСИЛИТЕЛЯ

Настройка параметров линейного усилителя мощности выполняется посредством компьютера через специализированное ПО – NMS, для подключения устройства компьютер должен обладать USB интерфейсом. Требуется установка драйверов.

**ВНИМАНИЕ! НАСТРОЙКА ЛИНЕЙНОГО УСИЛИТЕЛЯ ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ ПРИ ПОЛНОСТЬЮ ЗАВЕРШЕННОЙ АНТЕННО-ФИДЕРНОЙ СИСТЕМЕ, А ИСТОЧНИК СИГНАЛА (РЕПИТЕР) ДОЛЖЕН ОБЕСПЕЧИВАТЬ ПИТАЕМЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЕОБХОДИМЫМ УРОВНЕМ МОЩНОСТИ, КОТОРЫЙ ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ В ДИАПАЗОНЕ 0...10 ДБМ.**

Инструкция записана на примере компьютера с операционной системой Windows 10.

### Установка драйвера №1

Откройте папку “USB CABLE DRIVE”.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
NMS 4.0.7	19.11.2021 14:47	Папка с файлами	
<b>USB CABLE DRIVE</b>	19.11.2021 9:39	Папка с файлами	
USB_Drivers for Dalsvyaz-DAS	19.11.2021 9:39	Папка с файлами	

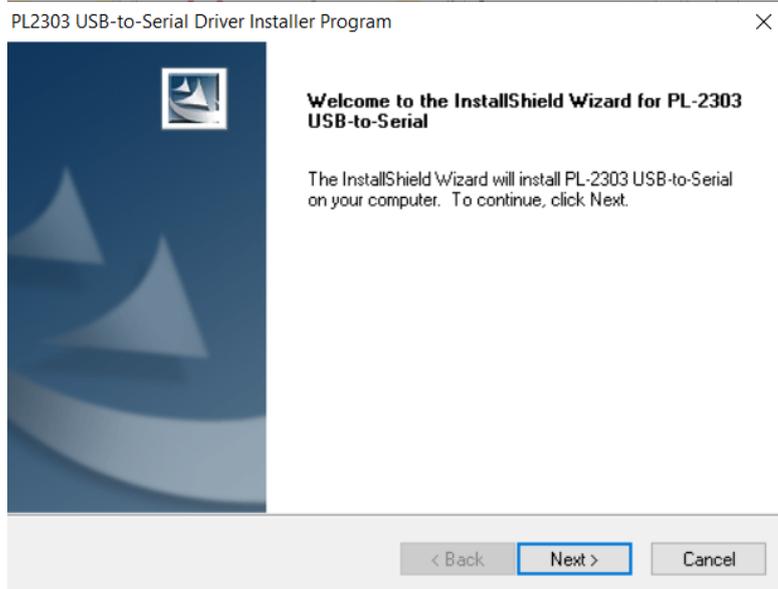
Исходя из вашей версии Windows, перейдите в соответствующую папку.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
<b>windows10_64</b>	18.11.2021 16:15	Папка с файлами	
windowsXP_7_vista_32_64	18.11.2021 16:15	Папка с файлами	

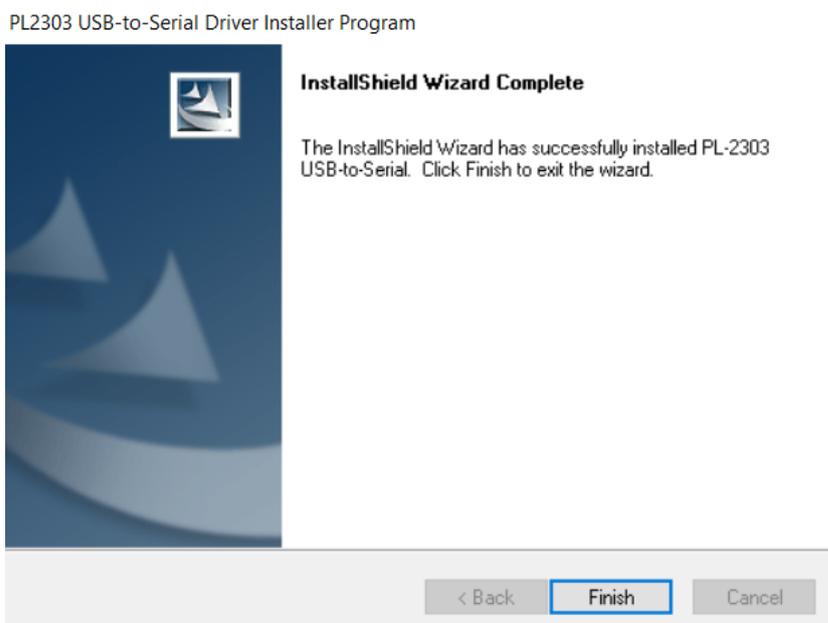
Активируйте установку драйвера двумя щелчками левой кнопки мыши.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
<b>PL2303_Prolific_DriverInstaller_v1160</b>	07.10.2016 5:18	Приложение	3 615 КБ

Откроется окно установки первого драйвера после получения необходимых разрешений.



Поздравляем, первый драйвер успешно установлен!



## Установка драйвера №2

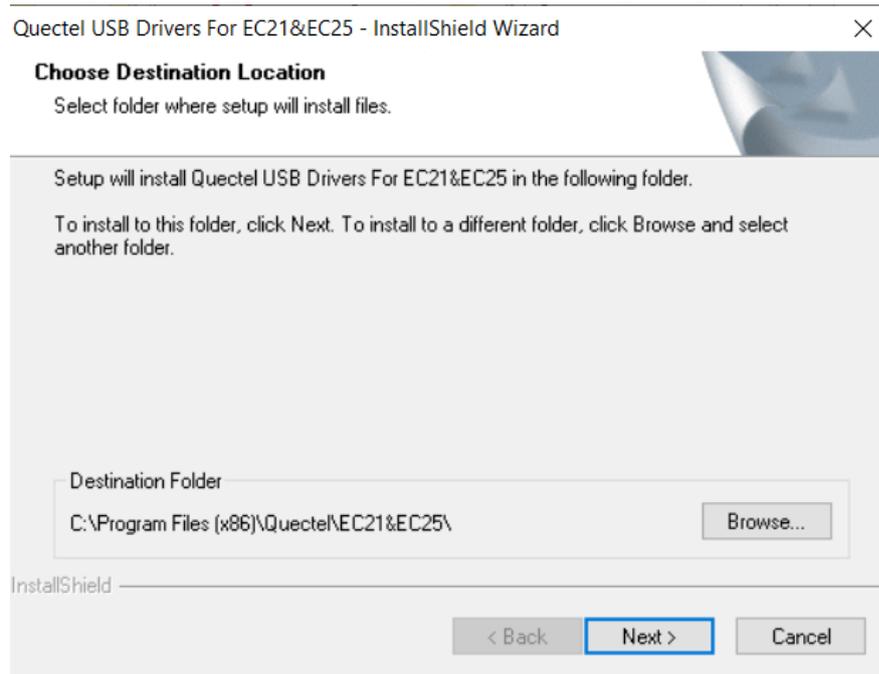
Откройте следующую папку “**USB\_Drivers for Dalsvyaz-DAS**” с установочным файлом драйвера №2.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
NMS 4.0.7	19.11.2021 14:47	Папка с файлами	
USB CABLE DRIVE	19.11.2021 9:39	Папка с файлами	
USB_Drivers for Dalsvyaz-DAS	19.11.2021 9:39	Папка с файлами	

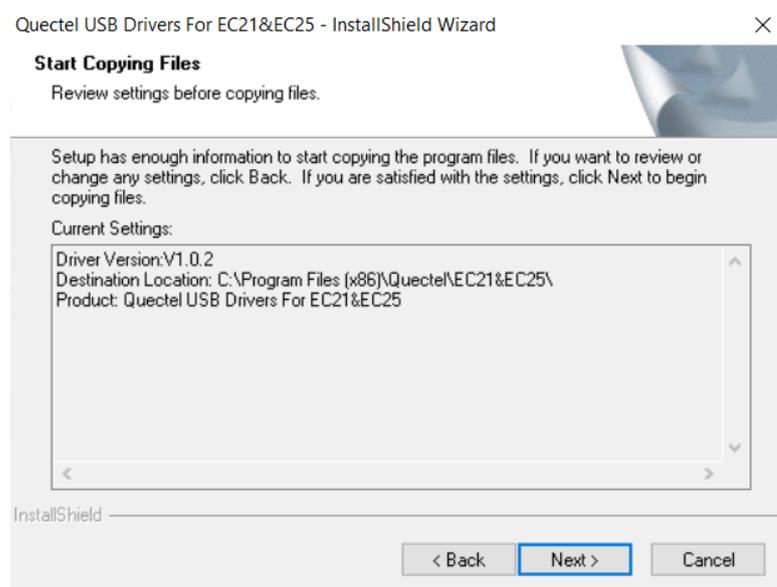
Запустите установочный файл.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Quectel_Windows_USB_Drivers_for_EC21...	06.05.2016 10:13	Приложение	7 460 КБ

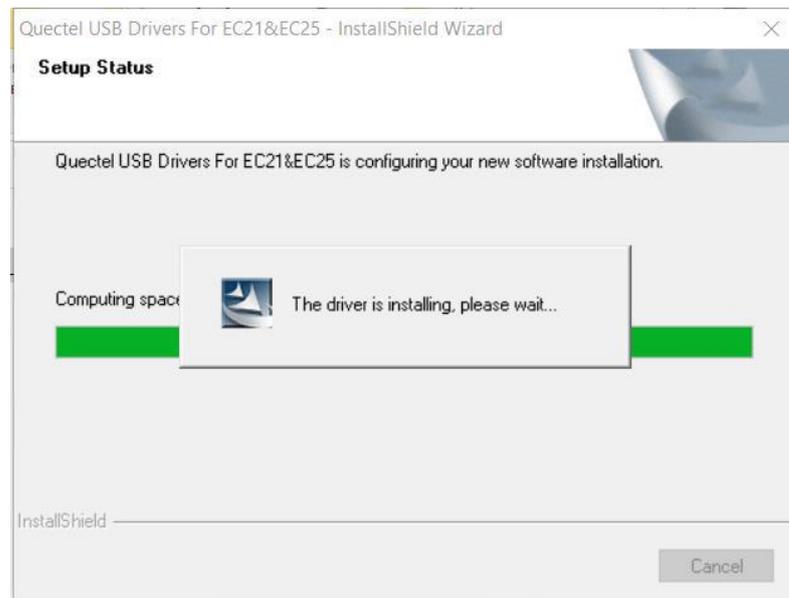
При желании выберите альтернативный путь установки драйвера.



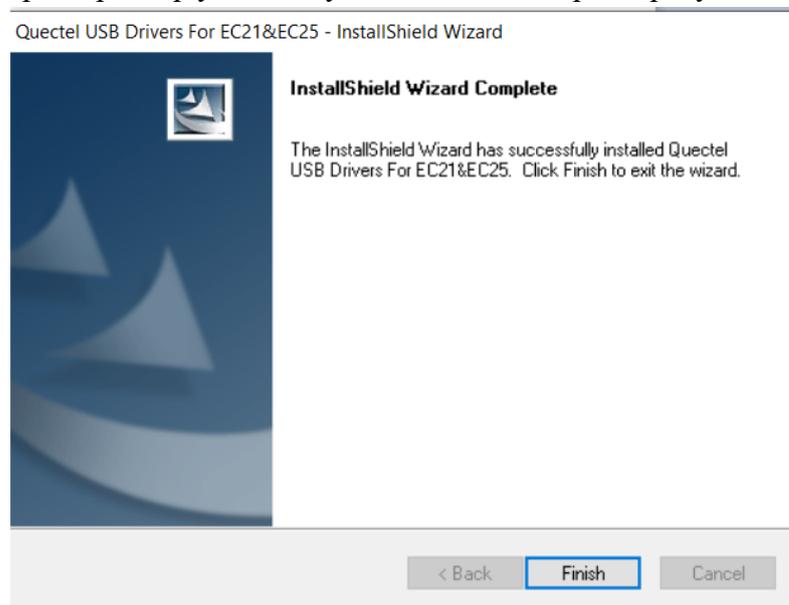
Подтвердите готовность



Ожидайте завершения процесса установки.

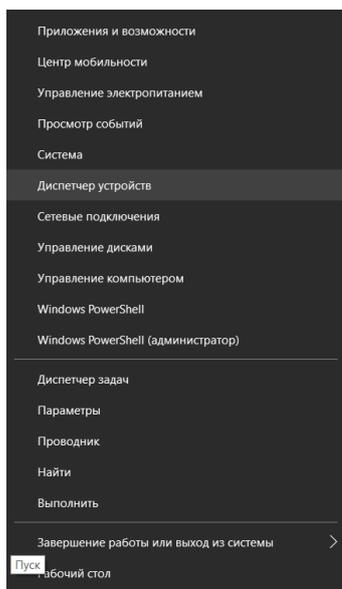


Поздравляем, второй драйвер успешно установлен! Все драйверы установлены.

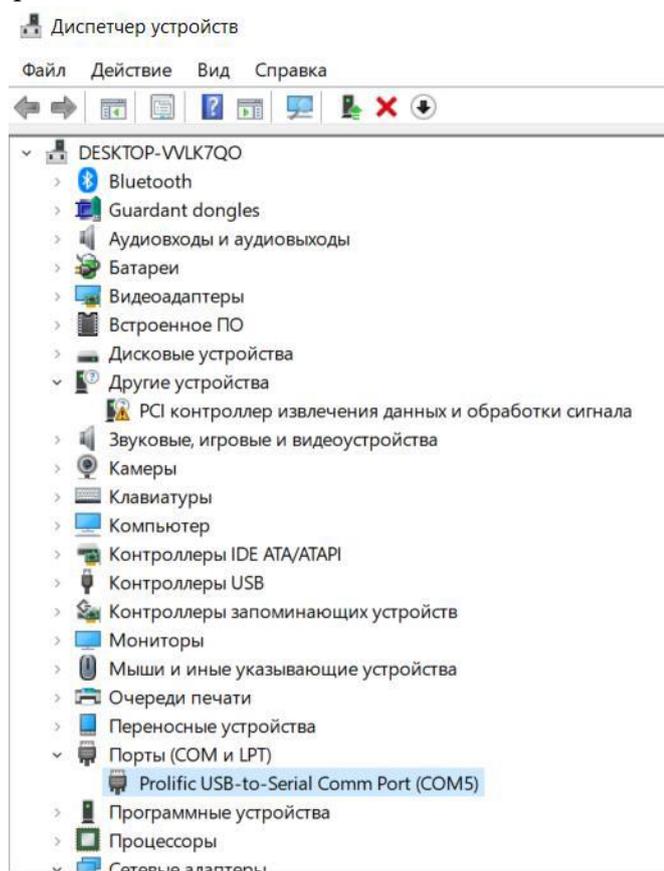


### Определение номера COM-порта

После успешной установки драйверов необходимо определить COM-порт, по которому произошло соединение компьютера и линейного усилителя. Зайдите в диспетчер устройств. В Windows 10 достаточно кликнуть правой кнопкой мыши по меню “Пуск” и выбрать соответствующее поле.



Разверните содержимое вкладки “Порты (COM и LPT)”. Перед вами откроются все задействованные USB порты. Определите COM порт отвечающий за соединение, для этого отключите и подключите кабель, подключенный к линейному усилителю. Если определяется несколько COM портов выбирайте порт с наименованием NMEA. В данном примере порт всего один - COM5.



### Запуск программы NMS, установка соединения.

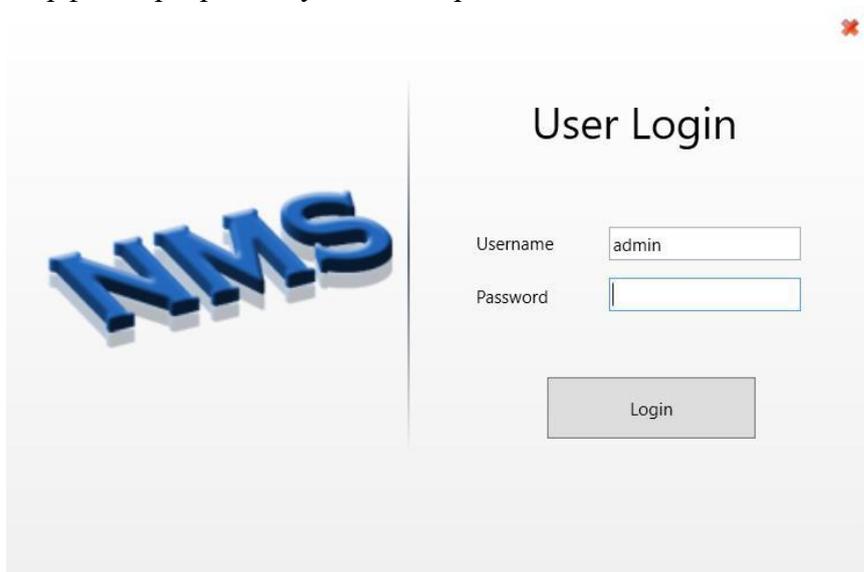
После выполненных приготовлений откройте папку с программой “NMS 4.0.7”.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
NMS 4.0.7	19.11.2021 14:47	Папка с файлами	
USB CABLE DRIVE	19.11.2021 9:39	Папка с файлами	
USB_Drivers for Dalsvyaz-DAS	19.11.2021 9:39	Папка с файлами	

Запустите приложение под названием “omc.exe”.

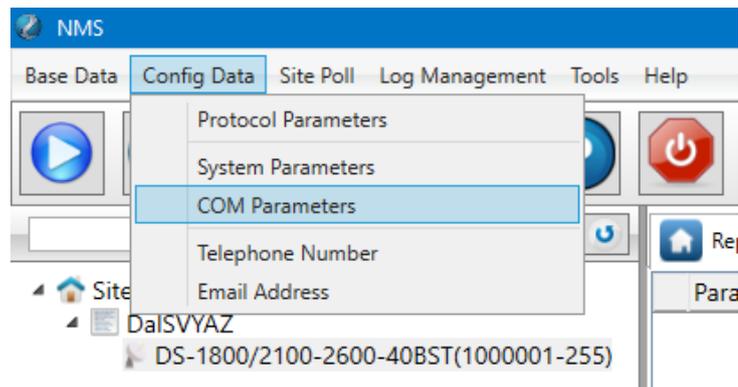
Имя	Дата изменения	Тип	Размер
data	19.11.2021 9:39	Папка с файлами	
bts.png	08.04.2021 20:21	Рисунок PNG	1 КБ
dotNetFx40_Full_x86_x64.exe	08.04.2021 20:21	Приложение	49 268 КБ
earth_48.ico	08.04.2021 20:21	Значок	10 КБ
help.docx	08.04.2021 20:21	Документ Micros...	23 КБ
home.ico	08.04.2021 20:21	Значок	2 КБ
logo_48.ico	08.04.2021 20:21	Значок	10 КБ
logs.txt	19.11.2021 14:47	Текстовый докум...	4 КБ
Loya.Dameer.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	21 КБ
map.png	08.04.2021 20:21	Рисунок PNG	2 КБ
msiexec.exe	08.04.2021 20:21	Приложение	59 КБ
nms_cmcc_lib.dll	08.04.2021 19:59	Расширение при...	13 КБ
nms_comm_lib.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	36 КБ
nms_customcontrol_libs.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	7 КБ
nms_data.mdb	19.11.2021 14:47	Microsoft Access ...	3 268 КБ
nms_database_lib.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	119 КБ
nms_datatype_lib.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	21 КБ
nms_excel_lib.DLL	08.04.2021 20:21	Расширение при...	23 КБ
nms_log_lib.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	5 КБ
nms_mode_args.xml	19.11.2021 8:41	Файл "XML"	1 КБ
nms_usercontrol_libs.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	387 КБ
nms_utility_lib.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	5 КБ
omc.exe	08.04.2021 20:21	Приложение	1 051 КБ
omc.exe.config	08.04.2021 20:21	XML Configuratio...	1 КБ
repeater.png	08.04.2021 20:21	Рисунок PNG	2 КБ
Util.Controls.dll	08.04.2021 20:21	Расширение при...	385 КБ
WPFToolkit.DLL	08.04.2021 20:21	Расширение при...	457 КБ

Для входа в интерфейс программы укажите пароль – **123456**

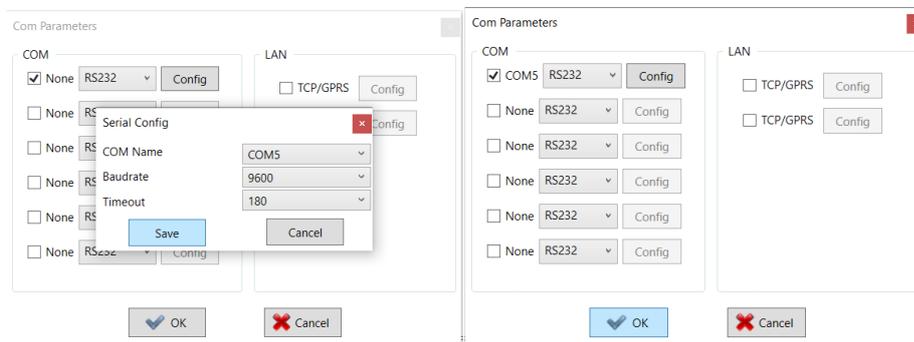


Далее необходимо установить соответствие COM порта линейного усилителя в программе.

В меню, расположенном в верхней части экрана, выберите “Config Data” -> “COM Parameters”.

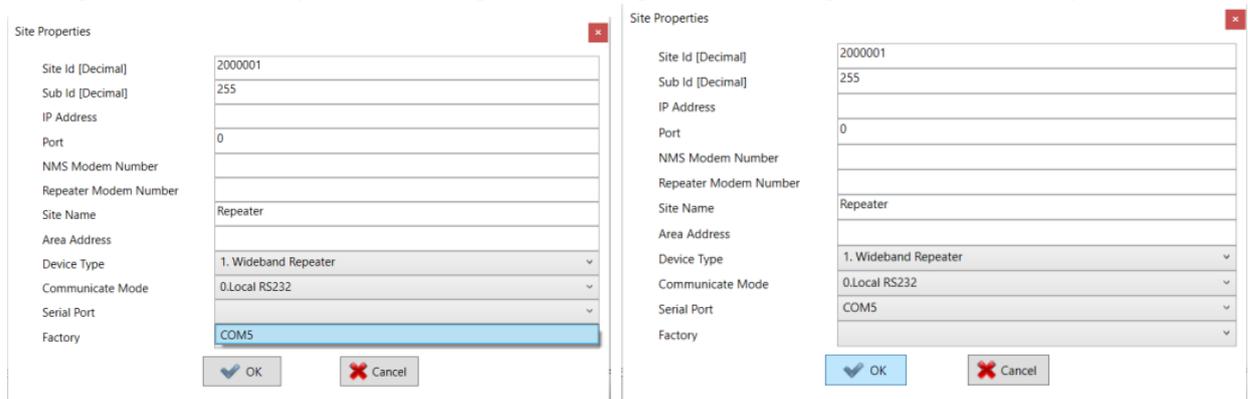


В меню “COM” установите галочку напротив первой строки, как это показано на картинке ниже. Нажмите на поле “Config” -> откроется меню “Serial Config”. Установите ваш COM-порт, который был определен ранее. “Baudrate” – 9600, “Timeout” – 180. Подтвердите изменения нажатием кнопок “Save” и “OK”.

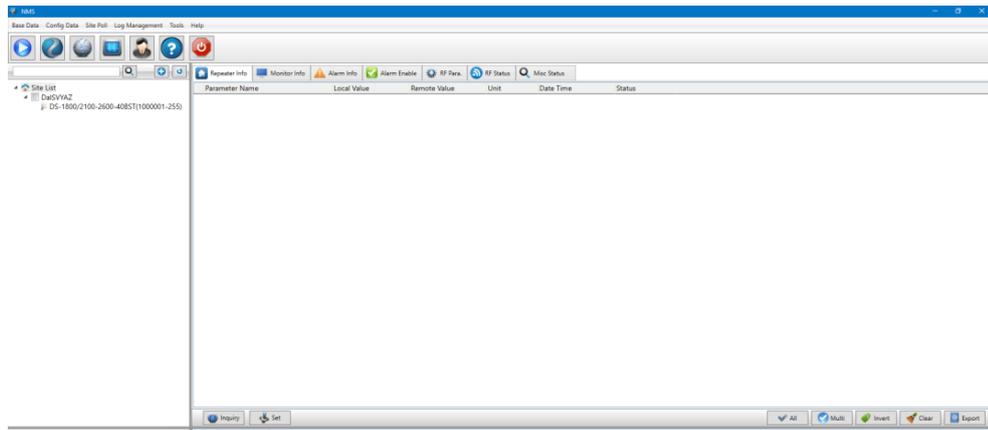


Далее нажмите правой кнопкой мыши на поле “DS-900/1800-40(1-255)” или “DS-1800/2100-40(1-255)” или “DS-2100/2600-40(1-255)” и выберите “Properties” левой кнопкой. Обратите внимание для образца был взят

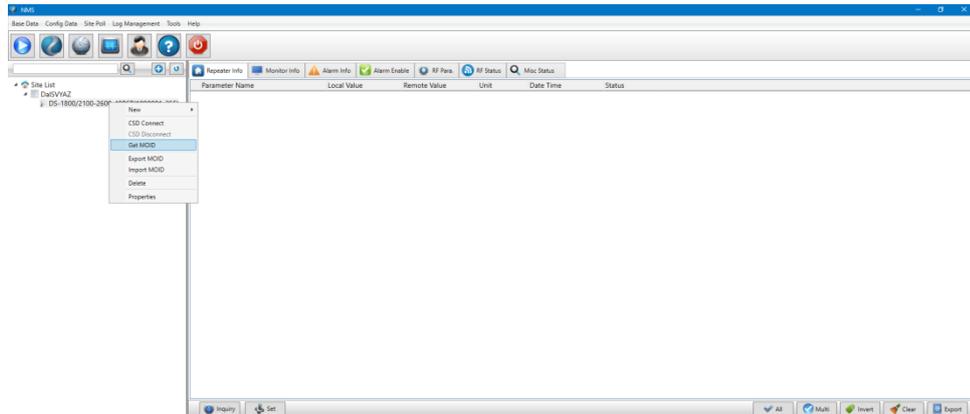
В открывшемся меню установите определенный ранее COM-порт. Нажмите кнопку “OK”.



Нажмите кнопку “Run/Stop Server”.



Далее нажмите правой кнопкой мыши на поле “DS-900/1800-40BST” или “DS-1800/2100-40BST” или “DS-2100/2600-40BST” и выберите “Get MOID”.



Сообщение “Get moid list successfully” отобразится в случае успешно установленного соединения.



У данной программы NMS есть 7 вкладок для получения информации и изменении настроек. Для пользователя рекомендовано использовать вкладки: Repeater Info, Alarm Info, RF Para., RF Status. Внесение изменений в другие вкладки может негативно сказаться на работе устройства.



Для работы с данными в нижней панели экрана представлено несколько кнопок:

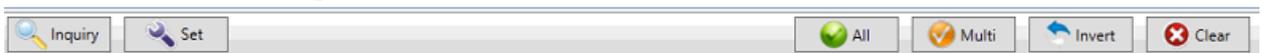
Inquiry – прочитать данные;

Set – установить данные;

All – Выбрать все элементы вкладки;

Invert – Инвертировать элементы относительно выбранных;

Clear – Очистить выбор элементов;



Для того, чтобы считать информацию с одной из вкладок главного окна, необходимо нажать левой кнопкой мыши “ALL”, выделив тем самым все параметры на данной вкладке, а затем нажать на кнопку “Inquiry”, с целью запросить данные.

Успешно выполненный запрос выглядит следующим образом:

Date/Time	Status
22.10.2020 16:28:27	Success

**ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ СЧИТЫВАНИЯ ВСЕХ ПАРАМЕТРОВ АКТИВНОЙ ВКЛАДКИ НЕОБХОДИМО СБРОСИТЬ ФЛАЖКИ ВЫДЕЛЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ КНОПКОЙ “CLEAR” – ЭТО ОБЕЗОПАСИТ ОТ СЛУЧАЙНОГО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ.**

### ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛИНЕЙНОГО УСИЛИТЕЛЯ

**ВНИМАНИЕ! ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДИТСЯ ГРУППОЙ ЛИБО ПО ОДИНОЧКЕ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСИЛИТЕЛЯ.**

Необходимо открыть вкладку “**RF Parameters**”, поставить флажок напротив того параметра, который хотим изменить, заполнить соответствующее поле нужным значением и нажать на кнопку “**Set**”. Далее нажмите на кнопку “**Inquiry**”, чтобы удостовериться в том, что изменения приняты успешно.

Наименование вкладок и список необходимых для пользователя параметров

<b>Info – Информация об устройстве</b>	
Model Number	Название модели
Product SN	Серийный номер устройства
<b>Alarm Info – Информация об ошибках устройства</b>	
Over Temp. Alarm	Превышение максимальной допустимой температуры
Band1/CH1 DL Over I/P Alarm	Ошибка превышения входной мощности в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 DL Low I/P Alarm	Ошибка недостаточного уровня входной мощности в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 DL Over O/P Alarm	Ошибка превышения выходной мощности в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 DL Low O/P Alarm	Ошибка недостаточного уровня выходной мощности в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)

Band2/CH2 DL Over I/P Alarm	Ошибка превышения входной мощности во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 DL Low I/P Alarm	Ошибка недостаточного уровня входной мощности во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 DL Over O/P Alarm	Ошибка превышения выходной мощности во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 DL Low O/P Alarm	Ошибка недостаточного уровня выходной мощности во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
<b>RF Parameter – Параметры ВЧ части</b>	
Band1/CH1 UL ATT	Аттенюатор канала UL в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 ATT	Аттенюатор канала DL в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 UL ATT	Аттенюатор канала UL во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 ATT	Аттенюатор канала DL во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 DL PA Switch	Вкл./Выкл. DL усилитель мощности в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 DL PA Switch	Вкл./Выкл. DL усилитель мощности во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 DL Low O/P Limit	Значения триггера низкой выходной мощности DL в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 DL Low O/P Limit	Значения триггера низкой выходной мощности DL во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
<b>RF Status – Актуальные параметры ВЧ части</b>	
Band1/CH1 UL Max. Gain	Значение максимального усиления тракта UL в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 DL Gain	Фактическое значение усиления тракта DL в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 DL Max. Gain	Значение максимального усиления тракта DL в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)

Band1/CH1 UL Gain	Фактическое значение усиления тракта UL в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 UL Max. Gain	Значение максимального усиления тракта UL во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 DL Gain	Фактическое значение усиления тракта DL во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 DL Max. Gain	Значение максимального усиления тракта DL во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 UL Gain	Фактическое значение усиления тракта UL во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 DL O/P	Реальное значение выходной мощности тракта DL в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 DL O/P	Реальное значение выходной мощности тракта DL во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)
Band1/CH1 PA Temp.	Реальное значение температуры усилителя мощности в первом частотном диапазоне (900 МГц или 1800 МГц или 2100 МГц в зависимости от модели)
Band2/CH2 PA Temp.	Реальное значение температуры усилителя мощности во втором частотном диапазоне (1800 МГц или 2100 МГц или 2600 МГц в зависимости от модели)

## НАСТРОЙКА ОБОРУДОВАНИЯ

1. Произвести монтаж антенн и кабелей в соответствии с проведённой радиоразведкой на местности.
2. Подключить к системе репитер, нагрузив канал DL согласованной нагрузкой либо обесточенным линейным усилителем.
3. Произвести предварительную настройку канала DL репитера, ориентируясь на индикацию мощности/перегрузки самого репитера и данные радиоразведки, установить значение усиления для канала UL на 5-7 дБ ниже значения, установленного для канала DL.
4. Подключить линейный усилитель к системе, во избежание перегрузки репитера по каналу UL установить аттенюацию на линейном усилителе по всем диапазонам 20-25 дБ.
5. При наличии перегрузки линейного усилителя установить значение аттенюации каналов DL, опираясь на значение мощности, указанное во вкладке RF Status в строке DL Outpower программного обеспечения для настройки усилителя. При настройке по показаниям программы учесть нестабильность мощности в канале и ошибку в измерениях, которая может достигать 2 дБм и равна разнице номинальной мощности усилителя и мощности, указанной в программе в режиме перегрузки, которая должна быть принята за максимальную.

6. Подтвердить корректную настройку канала DL измерениями при помощи анализатора спектра и отсутствием перегрузки всех усилителей системы.
7. Установить значение аттенюации канала UL линейного усилителя на 5-7 дБ больше значения для канала DL, произвести замеры мощности канала UL при помощи индикации репитера (при наличии) либо при помощи анализатора спектра. Замеры должны производиться при ненагруженном канале и при пробном звонке, убедиться в отсутствии сигнала в канале при отсутствии звонка и в отсутствии перегрузки при звонке. Учесть, что мощность в канале UL зависит от количества одновременно активных абонентов в зоне покрытия. Скорректировать значение аттенюации по каналу UL при необходимости.
8. В случае, когда диапазона изменения усиления (аттенюации) недостаточно для настройки обоих каналов, использовать внешние аттенюаторы для внесения дополнительного затухания в одном канале, скомпенсировав влияние аттенюатора на другой канал соответствующим увеличением усиления в нём.

**ВНИМАНИЕ! НАСТРОЙКА ЛИНЕЙНОГО УСИЛИТЕЛЯ ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ ПРИ ПОЛНОСТЬЮ ЗАВЕРШЕННОЙ АНТЕННО ФИДЕРНОЙ СИСТЕМЕ, А ИСТОЧНИК СИГНАЛА (РЕПИТЕР) ДОЛЖЕН ОБЕСПЕЧИВАТЬ ПИТАЕМЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЕОБХОДИМЫМ УРОВНЕМ МОЩНОСТИ, КОТОРЫЙ ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ В ДИАПАЗОНЕ 0...10 ДБМ.**

Настройка может считаться завершённой при соблюдении следующих условий:

- ✓ линейный усилитель работает на расчетной мощности;
- ✓ вкладка Alarm Info не содержит аварийных событий.

Установка уровня выходной мощности выполняется изменением величины затухания программного аттенюатора System 1/2 UL/DL ATT, это значение можно изменять в диапазоне 0...25 дБ.