

SENSE

SNS 300t

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Система локации
для горизонтально направленного
бурения**

SNS 300t



Ульяновск
2016

Производитель:

СЕНСЕ

Производитель

432028 г.Ульяновск, ул. Октябрьская д.22, стр.14

Тел./факс: 8 (8422) 45-80-79, 45-72-00

Представители:

КИТАЙ и ИНДИЯ

Guangzhou Mingtan electronic technology Co., Ltd

223 Building B, Guangyao commercial zone, 2. Gongye road, Panyu district

Guangzhou city, Guangdong province, China

+86 138 7833 2919

ЕВРОПА

MARPOL Trenchless Technology Inc.

Stara Wies, Grodziska 7

05-830 Nadarzyn

Warsaw, Poland

www.marpol.com.pl

tel. +48 227 399 230, +48 227 983 490

mob. +48 506 160 094

marpol@marpol.com.pl

Республика БЕЛАРУСЬ:

ООО «МЕМПЭКС»

223049 Республика Беларусь, Минский р-н, д. Малиновка, ул.

Привольная, 2а

Тел/факс: +375 (17) 542-35-24, +375 (17) 512-64-50

Моб.: +375-296310771 - Игорь Моисеев

E-mail: ptamempex@rambler.ru

Настоящая инструкция предназначена для ознакомления с составом системы локации для горизонтально-направленного бурения SNS 300t (система SNS 300t), правилами ее эксплуатации, а также правилами техники безопасности при производстве работ.

Гарантия производителя

Вся продукция, произведенная и проданная ООО «СЕНСЕ» (SENSE) имеет ограниченный гарантийный срок. Образец гарантийного талона и условия гарантии приведены в Приложении 4 к данной инструкции.

Любые изменения и модификации, внесенные в оборудование, произведенное СЕНСЕ без соответствующего разрешения компании-производителя, строго запрещены и снимают с СЕНСЕ все гарантийные обязательства.

Важные дополнения

Инструкция служит основным документом для подготовки персонала, использующего систему SNS 300t при выполнении работ горизонтально направленного бурения в соответствии с заданным проектом.

Техническая информация и рекомендации, изложенные в данной инструкции, относятся к изделиям ООО «СЕНСЕ» в поставочной конфигурации и не распространяются ни на какие модификации системы и её программного обеспечения, выполненные эксплуатантом без соответствующего утверждения в ООО «СЕНСЕ» и ни на какие изделия третьих сторон.

Ни одно из положений данного документа не накладывает на ООО «СЕНСЕ» никаких гарантийных обязательств сверх того, что указывается в документах на поставку конкретного комплекта оборудования.

Сертификаты



SENSE имеет сертификат соответствия EAC #TC RU RU-C,АЯ52.В.00049 “Система определения положения буровой головки под землей”. Период действия: 11.02.2015 - 09.02.2020.

СОДЕРЖАНИЕ

О КОМПАНИИ	5
ОБРАЩЕНИЕ К КЛИЕНТУ	6
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	7
ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	8
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	11
СОСТАВ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ	12
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	14
ПРИЕМНИК	14
ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЗОНДЫ	15
ПОВТОРИТЕЛЬ	17
РЕТРАНСЛЯТОР	18
КРАТКО О ПРИНЦИПАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ЗОНДА	19
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ПЛОЩАДКЕ	21
ПРИЕМНИК СИСТЕМЫ SNS-300t	22
НАЗНАЧЕНИЕ	22
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	23
ГЛАВНОЕ МЕНЮ	24
ВЫБОР ЧАСТОТ И ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗОНДА	26
Тест помех	26
Выбор частоты и параметров зонда	27
Выбор зон по проектной глубине	29
Режим отображения глубины погружения зонда	30
Установка поправки на «12 часов»	30
КАЛИБРОВКА	31
НАСТРОЙКА КАНАЛА РАДИОТЕЛЕМЕТРИИ	32
УСТАНОВКА ФОРМАТА ОТОБРАЖЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ	35
ПРОЧИЕ НАСТРОЙКИ	36
Установка даты и времени, единиц измерения	36
ПОВТОРИТЕЛЬ (УДАЛЕННЫЙ ДИСПЛЕЙ)	37
ГЛАВНОЕ МЕНЮ	39
РЕЖИМ «ЛОКАЦИЯ». ПРИЕМНИК SNS-300t	43
РЕЖИМ «РАБОТА». ПОВТОРИТЕЛЬ SNS-300t	48
БУРЕНИЕ НА ЦЕЛЬ	49
Приложение 1. Поправки для угла наклона зонда	51
Приложение 2. Вычисление глубины по расстоянию между точками локации FLP и RLP	53
Приложение 3. Требования к корпусу буровой головки	54
Приложение 4. Образец гарантийного талона	55
ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ SNS 300t	57
Установка программы и драйвера COM-USB	57
Подготовка к работе	61
Подготовка программы к работе с приёмником	64
Загрузка, редактирование и сохранение таблиц протоколов	66

О КОМПАНИИ

Компания «SENSE» разрабатывает и производит локационные системы для горизонтально - направленного бурения с 1994 года.

Творческий подход на всех этапах производственного процесса, тщательный выбор поставщиков и пристальное внимание к потребностям заказчика – вот базовые принципы работы компании. Сегодня за плечами «SENSE» богатый опыт сотрудничества с ведущими зарубежными и отечественными эксплуатантами локационных систем и их компонентов. Данный опыт в совокупности с творческим и трудовым потенциалом компетентных специалистов обеспечивают высокую конкурентную способность продукции компании.

Представляемая в настоящем документе система SNS 300t является развитием линейки систем SNS предыдущих поколений. Главные отличия и преимущества по сравнению с предыдущими версиями:

- расширение диапазона генерируемых зондом частот;
- применение универсального программируемого зонда для любых из используемых частот и различных уровней мощности сигнала, что позволяет достичь в необходимых случаях как максимальной глубины, так и максимальной экономии ресурса батарей при работе на небольших глубинах;
- тестирование уровня активных помех на всех доступных частотах, что позволяет заранее выбрать оптимальный режим локации в каждом конкретном случае.

ОБРАЩЕНИЕ К КЛИЕНТУ

Большое спасибо за то, что Вы остановили Ваш выбор на системе локации SNS 300t. Мы по праву гордимся нашим оборудованием и надеемся, что Вы в полной мере оцените все его преимущества.

Основной миссией нашей компании является создание уникального высококачественного оборудования и обеспечение соответствующей сервисной поддержки, включая обучение операторского персонала буровых установок.

Если у Вас возникнут какие-либо вопросы или проблемы, связанные с эксплуатацией системы SNS 300t, Вы всегда можете связаться с нашими представителями по одному из указанных ниже телефонов, либо отправить письмо по указанному ниже адресу.

Мы внимательно следим за всеми научными разработками в области технологии горизонтально направленного бурения с целью создания нового оборудования, которое поможет ускорить и облегчить Вашу работу. Вы можете самостоятельно следить за всеми новостями на нашем сайте в сети Интернет по адресу: www.sense-inc.ru.

432028, Россия, г.Ульяновск, ул.Октябрьская 22, стр.14, ООО «СЕНСЕ»

(8422) 45-72-00, 45-80-79








e-mail: info@sense-inc.ru

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



Ознакомление с правилами техники безопасности обязательно для персонала буровой установки, а их соблюдение и выполнение гарантирует избежание травматизма, повреждения дорогостоящего оборудования или нанесения ущерба окружающим объектам.

Операторы оборудования горизонтально направленного бурения обязаны выполнять следующие требования:

-  • Знать методы безопасной и правильной эксплуатации бурового и локационного оборудования, включая использование изолирующих ковриков и соответствующие методы выполнения заземления оборудования.
-  • Перед выполнением бурения убедиться в том, что выявлены и точно обозначены все подземные коммунальные и коммуникационные сети, подземные линии электроснабжения, трубопроводы и пр. При этом нужно учитывать, что система SNS 300t не может использоваться для определения местоположения (локализации) указанных объектов.
-  • Не допускать контакта подземного бурового оборудования с подземными коммунальными и коммуникационными сетями, высоковольтным кабелем или трубопроводами. Контакт подземного бурового оборудования с подобными объектами может привести к серьёзному травматизму персонала, вплоть до летального исхода, а также к значительному материальному ущербу.
-  • Локационное оборудование системы SNS 300t не является взрывозащищенным, поэтому не должно эксплуатироваться вблизи от легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов.
-  • При выполнении буровых и подготовительных работ на площадке производственный персонал обязан использовать соответствующую спецодежду - каски, контрастные жилеты.
-  • Строго выполнять требования государственных и местных правительственных регламентов, относящихся ко всем этапам подготовки и производства буровых работ.
-  • Неукоснительно выполнять все прочие корпоративные требования техники безопасности.

ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ



Следование настоящим правилам позволит достичь планируемых показателей при производстве работ методом ГНБ, а также избежать негативных последствий повреждения близко расположенных подземных коммуникаций, а также выхода из строя локационного оборудования.

При выполнении подготовительных и буровых работ с использованием локационной системы SNS 300t операторы должны учитывать:

1. Система SNS 300t рассчитана на работу в широком диапазоне частот излучения зонда. Это позволяет выбрать наилучшую частоту приема сигналов зонда с минимальным уровнем «активных» (электромагнитных) помех на проектной трассе бурения.
2. Для исключения приёма искаженных параметров или потери информации о положении зонда **Обязательно выполняйте проверку уровня активных помех («Тест помех»)** непосредственно перед началом бурения на всей проектной трассе.
3. С целью обеспечения достоверности информации об удалении зонда от приёмника, **перед каждым бурением необходимо выполнить калибровку приёмника** при правильно установленном зонде внутри буровой головки.
4. Определение глубины зонда относительно поверхности земли возможно как при установке приемника на землю, так и при удерживании его на весу. В последнем случае на забывайте **вести параметр «Высота приемника» над землей.**
5. **Важная информация о температурном режиме зонда.**
 - при продолжительном бурении, либо недостатке бурового раствора, возможно недопустимое повышение температуры буровой головки и, как следствие, перегрев зонда-излучателя магнитного поля. Но в силу того, что цифровой термометр установлен внутри зонда, повышающаяся в ходе буровых работ температура с запаздыванием передаётся на датчик

температуры. Во избежание поломки зонда, при видимой тенденции повышения (более 70°C) температуры необходимо незамедлительно предпринять меры по его охлаждению: замедлить или остановить процесс бурения и/или увеличить расход буровой жидкости.

- Следует избегать длительно включенного состояния кабельного зонда, не помещенного в пенал. Это может вызвать его перегрев и выход из строя из-за недостаточного отвода тепла.
- Каждый зонд оснащен **термопломбой на температуру 88°C**, расположенной в торцевой его части. Проявление чёрной метки на термопломбе означает перегрев зонда свыше 88°C. В таком случае гарантийные обязательства SENSE на данный зонд аннулируются.

6. **Передача радиотелеметрии от локационного приемника к повторителю** может быть нарушена другими радиопередатчиками, работающими на аналогичной частоте. В таком случае необходимо сменить номер канала радиомодемов одновременно на локационном приемнике и повторителе (предусмотрено четыре канала радиотелеметрии на выбор).

7. **Особенности эксплуатации и хранения батарей.**

- **Запрещается хранение и транспортировка оборудования с установленными батареями или аккумуляторами.** В перерывах между использованием оборудование должно храниться в поставляемом кейсе со снятыми источниками электропитания.
- **Запрещается устанавливать литиевые батареи или аккумуляторы напряжением 3,6 Вольта в кассеты локационного приемника, повторителя (удаленного дисплея), беспроводные зонды и ретрансляторы.** Это приведет к выходу из строя оборудования и аннулированию гарантии.
- **Запрещается использовать батареи и аккумуляторы с повреждениями, либо от неизвестного производителя.** Использование таких батарей может привести к повреждению оборудования и аннулированию гарантийных обязательств.

8. **Особенности эксплуатации в холодное время года.**

- При выполнении работ при отрицательных температурах емкость элементов электропитания может значительно снижаться. В таких условиях мы рекомендуем использовать

NiMh аккумуляторы, как наименее подверженные влиянию отрицательных температур. Эта рекомендация в меньшей степени касается батарей для зондов, так как они находятся в омываемой буровым раствором среде.

- При переносе локационного приемника или повторителя с мороза в теплое помещение, как на поверхности, так и внутри приборов конденсируется влага, что может нарушить их работу. Чтобы этого избежать, необходимо, до включения, выдержать приборы в тепле не менее одного часа.

9. Правила ухода за оборудованием.

- Чистку корпусов выполняйте мягкой тканью, увлажненной слабым мыльным раствором.
- Очистку лицевой поверхности дисплеев производите только специальными увлажненными салфетками во избежание нанесения царапин и потери прозрачности стекла.
- Периодически очищайте контактные пружины зонда для обеспечения надежного электрического контакта с батареями, а также резьбового соединения крышки, через которое также осуществляется электрический контакт.
- Периодически проверяйте целостность резиновой кольцевой прокладки на крышке батарейного отсека зонда, так как ее повреждение может стать причиной проникновения воды внутрь зонда и, как следствие, выхода зонда из строя.

Предупреждение !

Запрещается разбирать, самостоятельно ремонтировать, либо вносить изменения в работу оборудования. В этом случае покупатель теряет право на гарантийное обслуживание, поставщик в дальнейшем не несет ответственности за достоверность получаемых с помощью системы SNS-300t данных о бурении.

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

При транспортировании и хранении все составные части системы SNS-300t должны быть уложены в поставляемый ударопрочный кейс.



При этом необходимо помнить, что щелочные батареи питания или NiMh аккумуляторы должны быть извлечены из предусмотренных для них приборных отсеков и храниться в специальном отделении транспортировочного кейса.



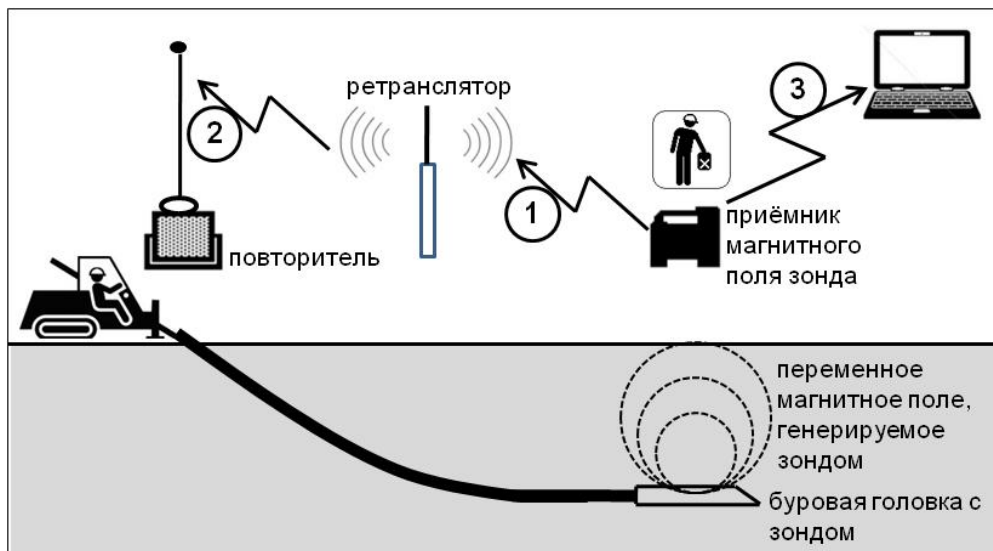
ВАЖНО! Литиевые батареи должны храниться отдельно от приборов системы вне кейса. Перевозка литиевых батарей различными видами транспорта регламентируется законодательством.

Длительное хранение уложенных в поставляемый кейс приборов должно производиться в сухих отапливаемых помещениях при температуре не ниже нуля и не выше 40 градусов Цельсия и относительной влажности не выше 98%.

СОСТАВ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ



Назначение и взаимодействие составных частей системы в процессе локализации буровой головки при бурении можно понять из приведенной ниже схемы.



Зонд, размещенный внутри буровой головки, формирует переменное электромагнитное поле известной пространственной конфигурации.

Локационный приемник, используя встроенную 3D антенну, регистрирует величину и направление силовых линий переменного электромагнитного поля и, на основании этих параметров, определяет пространственное положение (локализацию) относительно источника поля - зонда.

Одновременно, по тому же электромагнитному каналу, зонд передает приемнику результаты собственных измерений: угол наклона относительно горизонтали, угол вращения в продольной оси, величину остаточного заряда батарей, температуры внутри зонда.

Обработанные приемником данные зонда отображаются на встроенном дисплее приемника и, одновременно, по радиоканалу (цифры 1 и 2 на схеме) передаются в направлении повторителя. В ряде случаев, для увеличения дальности радиосвязи или при отсутствии прямой видимости, могут устанавливаться один или несколько ретрансляторов, как показано на рисунке.

Оператор буровой установки видит в реальном времени все необходимые параметры бурения на дисплее повторителя.

Посредством USB-радиомодема (радиоканал 3 на рисунке) данные бурения могут передаваться в компьютер для сохранения, редактирования, подготовки отчетов и протоколов. Взаимодействие USB-радиомодема с компьютером поддерживается поставляемым программным пакетом «SNS-Reader».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПРИЕМНИК



- Габаритные размеры (Д x Ш x В): 310x140x285 мм.
- Масса в рабочем состоянии с комплектом батарей - 2,5 кг.
- Электропитание: 6 щелочных элементов типоразмера С, напряжением 1,5 Вольта, либо 6 NiMH-аккумуляторов того же габарита, напряжением 1,2 Вольта и ёмкостью - не менее 4500 мА*час.
- Время непрерывной работы от одного комплекта батарей или аккумуляторов - не менее 20-ти часов.
- Отображение информации: графический ЖК монитор.
- Частоты взаимодействия с зондом: 2, 8, 12, 18, 24, 30, 41 KHz;
- Приемник совместим **только** с беспроводными и кабельным зондами системы SNS300t.
- Дальность действия канала передачи радиотелеметрии на повторитель (при прямой видимости), не менее 450 м.
- Приемник работоспособен при следующих климатических условиях: температура окружающей среды от -20°C до +50°C, относительная влажность до 98%. При этом следует избегать длительной работы приемника при воздействии прямых солнечных лучей в условиях предельно высокой температуры.
- Погрешность определения дальности до буровой головки с зондом, расположенной на поверхности земли - не более 5% при максимальной паспортной мощности зонда и отсутствии активных и пассивных помех.
- Минимальная дистанция между буровой головкой с зондом и приемником - 0,5 метров.

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЗОНДЫ



В системе SNS-300t используется четыре основных типа программируемых зондов:

- беспроводной с питанием от двух щелочных батарей (2x1,5 В);
- беспроводной усиленный с питанием от четырех щелочных (4x1,5 В) или четырех литиевых (4x3,6 В) батарей
- малый трассировочный с питанием от одного щелочного элемента AA (1,5 В) или литиевого CR123A (3 В)
- кабельный с питанием по кабелю, подключенному к повторителю.

Технические характеристики зондов:

- Программируемые частоты переменного магнитного поля зонда:
2, 8, 12, 18, 24, 30, 41КHz, (для трассировочного 12 и 30 КГц);
- Программируемые уровни мощности беспроводных зондов:
 - низкая (L), обеспечивает повышенный временной ресурс;
 - стандартная (S);
 - повышенная (H), обеспечивает повышенную дальность.

- погрешность измерения угла наклона относительно горизонтальной плоскости - 0,1%.
- Определение угла поворота «по часам»— 12 позиций.
- Время обновления показаний зонда:
 - «по часам» (угол вращения) - 0.3 секунды;
 - по углу наклона - 2.3 секунд;
 - по температуре и заряду батарей-11.5 секунд.
- Температура окружающей среды от -20°C до +80°C.

Соотношения частоты, дальности и времени непрерывной работы для всех типов зондов приведены в таблице.

Тип зонда, габариты, мм	Уровень мощности	Частота, КГц / Глубина, м	Время работы, час
Стандартный 2x1,5 В, Super Cell, USA 32x380 мм	Низкая, L	2/13; 8/17; 12/17; 18/17; 24/17; 30/24; 41/24	50
	Стандартная, S	2/16; 8/20; 12/20; 18/20; 24/20; 30/29; 41/29	30
	Повышенная, H	2/20; 8/25; 12/25; 18/25; 24/25; 30/35; 41/35	12
Усиленный 4x1,5 В 32x480 мм	Низкая, L	8/19; 12/21; 18/23; 24/27; 30/30; 41/31	50
	Стандартная, S	2/17; 8/23; 12/24; 18/26; 24/31; 30/34; 41/35	30
	Повышенная, H	2/20; 8/26; 12/28; 18/30; 24/36; 30/39; 41/40	12
Усиленный 4x3,6 В 32x480 мм	Низкая, L	2/17; 8/23; 12/25; 18/27; 24/31; 30/35; 41/36	50
	Стандартная, S	2/21; 8/27; 12/29; 18/31; 24/37; 30/41; 41/42	30
	Повышенная, H	2/24; 8/31; 12/33; 18/36; 24/43; 30/46; 41/47	12
Кабельный 32x480 мм	Мощность постоянная	2/30; 8/40; 12/45; 18/45; 24/45; 30/50; 41/50	-
Трассировочный 22x2260 мм Резьба M10	Lilon батарея (CR123A)	12 КГц/25 м	20
		30 КГц/30 м	30
	Щелочная батарея AA	12 КГц/25 м	8
		30 КГц/30 м	12



ВАЖНО! Приведенные в таблице значения дальности измерены на поверхности земли при отсутствии существенных активных и пассивных помех. Значения показателей в других условиях могут значительно отличаться от приведенных в зависимости от реальной помеховой обстановки, а также от характера грунтов (например, повышенная электропроводность, соленая вода и т.п.).

ПОВТОРИТЕЛЬ

- Габаритные размеры (Д x В x Г): 200 x 140 x 140 мм;
- Масса в рабочем состоянии с комплектом батарей - 2 кг;
- Электропитание:



- аналогично электропитанию приемника (если не используется кабельный зонд), либо



- внешний источник постоянного напряжения 12...24 В, допустимым током до 3 А, либо



- поставляемый адаптер 220/12 В, 3 А;

- Время непрерывной работы от одного комплекта батарей или аккумуляторов - не менее 20-ти часов;
- Отображение информации: графический ЖК монитор;



- Совместим с кабельным зондом только системы SNS300t;
- Дальность приема радиотелеметрии от локационного приемника (при прямой видимости), не менее 450 м;
- Повторитель работоспособен при следующих климатических условиях: температура окружающей среды от -20°C до +50°C, относительная влажность до 98%. При этом следует избегать длительной работы повторителя при воздействии прямых солнечных лучей в условиях предельно высокой температуры.

РЕТРАНСЛЯТОР

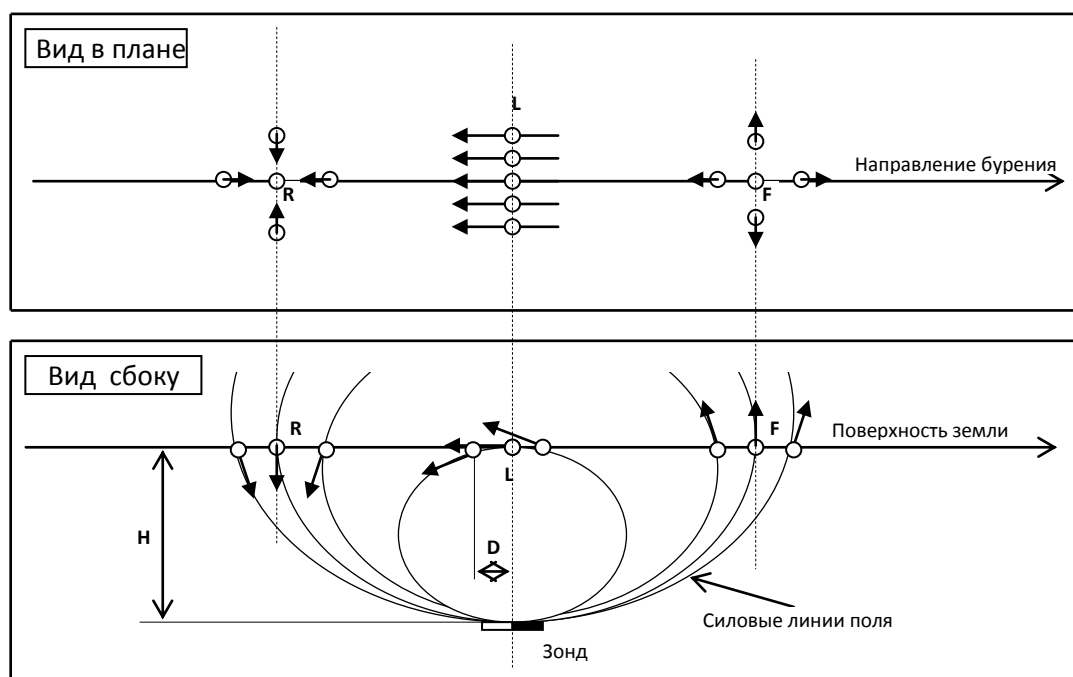


- Габаритные размеры (LxD): 315 x 32мм;
- Антенна: 433 МГц , длина 115мм.;
- Мощность передатчика: не более 10 мВт;
- Электропитание: 2 щелочные батареи 1,5 Вольта, либо 2 NiMH аккумулятора 1,2 Вольта типоразмера С;
- Время непрерывной работы от комплекта батарей - не менее 20 часов;
- Светодиодная индикация трех возможных состояний ретранслятора:
- мигание зелёного светодиода - нормальное состояние, передача данных;
- непрерывное свечение зеленого светодиода - отсутствие приема сигнала;
- непрерывное свечение красного светодиода сигнализирует об окончании заряда батарей.

КРАТКО О ПРИНЦИПАХ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЗОНДА

Локационный приемник позволяет определить местоположение (локализацию) зонда путем векторного анализа силовых линий переменного магнитного поля, формируемого передающей антенной, установленной внутри зонда.

Приведенный рисунок иллюстрирует данный способ.



На рисунке условно показаны силовые линии магнитного поля зонда. Стрелками обозначены направления векторов поля в различных точках при виде сбоку и в плане.

Характер пространственного распределения силовых линий поля позволяет определить две характерные точки, называемые «передней» (F) и «задней» (R) точками локализации и одну характерную линию (L), посредством которых и определяется взаимное расположение зонда и приемника.

Из рисунка видно, что в точках R и F, векторы поля направлены строго вертикально. При этом отклонение от указанных точек в любом направлении приводит к отклонению векторов поля от вертикали. Отличие точек R и F состоит в направлении вектора поля: вверх или вниз. При изменении взаимного направления зонда и приемника (на буровую установку или от буровой) расположение точек локализации меняется на обратное.

Если приемник находится строго над зондом, силовые линии поля направлены горизонтально при любом смещении приемника перпендикулярно

направлению зонда. Линия, расположенная перпендикулярно направлению зонда, характеризующаяся горизонтальным направлением вектора поля, называется линией локации (L). По вычисленным направлениям векторов и мощности принимаемого сигнала приемник определяет вертикальную (H) и горизонтальную (D) составляющие расстояния до зонда.

Представленная картина иллюстрирует только частный случай - горизонтальное расположение зонда и, соответственно, приемника. В реальности приемник и зонд могут располагаться под наклоном к горизонтальной поверхности. Используя данные встроенных в зонд и приемник датчиков наклона, программное обеспечение приемника уточняет глубину в зависимости от угла наклона. Кроме того, в приложении 2 приведены поправочные таблицы, позволяющие определить смещение зонда в прямом либо обратном направлении бурения относительно точки, определенной с помощью приемника, в зависимости от наклона зонда от горизонтали.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ПЛОЩАДКЕ

Эффективность выполнения буровых работ во многом определяется полным и правильным использованием возможностей, заложенных инженерами при разработке системы SNS300t, а также целым рядом подготовительных операций на площадке, позволяющих избежать грубых ошибок, а, следовательно, непредвиденных расходов и затрат времени.

Обязательными подготовительными операциями с использованием приемника системы SNS 300t являются:

- установка наилучшего режима индикации дисплея в зависимости от внешней освещенности;
- проверка уровня активных помех в различных частотных диапазонах.
- определение наилучших для данной проходки параметров зонда: рабочей частоты, предельной дальности с необходимым запасом. Программирование зонда встроенными средствами приемника;
- калибровка приемника с запрограммированным зондом, помещенным в буровую головку. Предусмотрено две дистанции калибровки, позволяющих минимизировать погрешность на наиболее важной глубине;
- конфигурирование системы передачи телеметрии на удаленный дисплей (повторитель): установка номера радиоканала, указание на наличие или отсутствие ретрансляторов;
- ввод в приемник данных о высоте его удержания над поверхностью земли, для использования в расчетах глубины под поверхностью;
- при необходимости создать заготовки таблиц для полуавтоматического формирования протокола бурения;
- проверить правильность установки даты и времени, при необходимости откорректировать.

Далее приводится описание способов выполнения указанных подготовительных операций, а также правила обращения с оборудованием в процессе бурения.

ПРИЕМНИК СИСТЕМЫ SNS-300t**НАЗНАЧЕНИЕ**

Приемник - главное устройство для определения местоположения, отслеживания перемещения и отображения текущих параметров зонда при горизонтально - направленном бурении.

В процессе локализации оператор, с помощью приемника, определяет расстояние от зонда до поверхности и его текущее местоположение.

Кроме того, приемник получает от зонда следующие параметры: угол поворота зонда вокруг своей оси относительно «12 часов», угол наклона (отклонение от горизонтали), температуру, уровень заряда батарей и отображает их на дисплее.

Приемник обеспечивает передачу по радиоканалу дублирующей информации на удаленный дисплей - повторитель, посредством канала радиотелеметрии.

Параметры бурения по дополнительному радиоканалу могут передаваться в персональный компьютер для хранения, корректировки и т.п.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Установите 6 щелочных батарей типоразмера С, либо 6 полностью заряженных NiMH аккумуляторов того же типоразмера, в предназначенную для этого кассету, соблюдая полярность.



Установите кассету в предназначенную для неё нишу в произвольной ориентации до срабатывания защёлки.

Нажмите и удерживайте кнопку включения до появления звукового сигнала, после чего отработает самотестирование и появится главное меню.

Выключение приемника производится нажатием удержанием той же кнопки из главного меню, затем повторным ее нажатием.

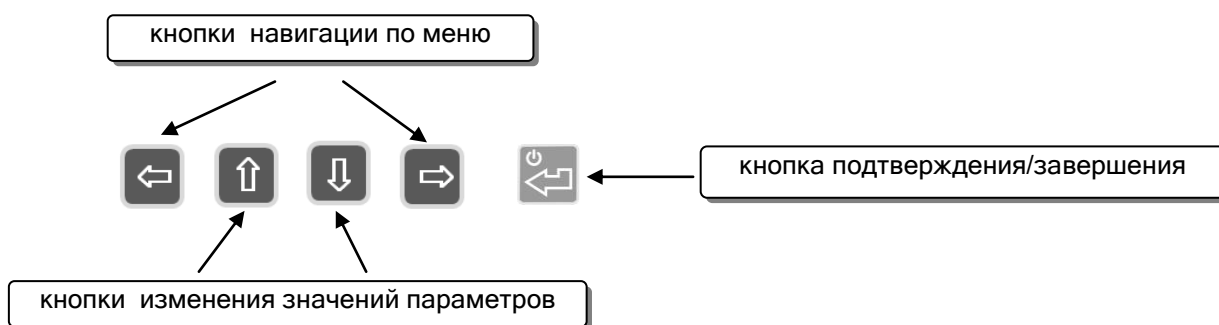


ГЛАВНОЕ МЕНЮ





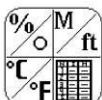



Пиктограммы главного меню означают основные режимы работы приемника.

Типовые назначения кнопок лицевой панели пояснены рисунком. Однако в некоторых режимах они могут иметь иное назначение, о чем будут даны пояснение в соответствующих разделах.



Пиктограммы главного меню

	«Локация» - основной режим работы приемника.
	Анализ частотного спектра помех, выбор и назначение частот, установка режимов приемника и зонда.
	Калибровка приемника с зондом, установленным в пенал буровой головки.
	Конфигурирование канала радиотелеметрии, а также отображение его текущего состояния.
	Формат отображения параметров, работа с таблицами.
	Дополнительные настройки

ВЫБОР ЧАСТОТ И ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗОНДА

Активация окна вызывает на экран меню следующего уровня.





Тест помех

Перед выполнением буровых работ всегда необходимо оценивать потенциальный уровень помех в месте проведения работ. Помехи могут привести к снижению радиуса действия зонда или к показу неточных результатов измерений положения зонда и могут послужить причиной снижения темпов выполнения работ. Помехи могут возникать от различных источников.

К источникам **активных помех** относятся, среди прочего: контуры светофоров, подземные коммуникации, ограждения для собак, системы катодной защиты, высокочастотные установки, телевизионные кабели, электрокабели, высоковольтные линии электропередачи, оптико-волоконные кабели, телефонные кабели, сотовые телефоны, ретрансляционные мачты, прочие источники помех.

Кроме указанных активных помех, существуют помехи другого рода, также влияющие на дальность действия сигнала зонда и погрешности его локализации. Такие помехи относят к пассивным, действие которых может либо ослаблять электромагнитное поле зонда, либо исказить его пространственное распределение. Типичными представителями таких помех являются: железобетонные конструкции, насыщенные металлической арматурой, массивные металлические конструкции вблизи трассы бурения. Кроме того значительно ослабляют сигнал проводящие среды, такие как соленая вода, влажные засоленные почвы и т.п.

Приемник системы SNS-300t снабжен средствами оценки интенсивности **активных помех** во всех доступных частотных диапазонах.


Интенсивность активных помех на проектной трассе бурения производится по следующей методике.

Не включая зонд, активируйте окно «Тест помех». Приемник начнет последовательно анализировать уровень помех в каждом из частотных диапазонов. По мере завершения анализа очередного частотного участка данные интенсивности помех выводятся на экран.

2.0 kHz →	402
8.0 kHz →	158
→ 12 kHz →	86
18 kHz →	143
24 kHz →	57
30 kHz →	89
41 kHz →	112

Стрелка слева указывает диапазон, который анализируется в текущий момент. Наименьшее число соответствует наилучшей рабочей частоте для данной точки.

Для выбора наилучшей частоты оператору необходимо пройти с приемником вдоль всей трассы бурения и выбрать ту частоту, показания интенсивности помех на которой окажутся минимальными.

Возврат к предыдущему состоянию экрана - кнопкой завершения .

Выбор частоты и параметров зонда





Активируйте окно с изображением частоты, затем кнопками «вверх/вниз» установите желаемую частоту зонда и приемника (2, 8, 12, 18, 24, 30, 41 KHz).

Выбор частоты:	
2.0 kHz →	
8.0 kHz →	
12.0 kHz →	
18.0 kHz →	
24.0 kHz →	
30.0 kHz →	
41.0 kHz →	
--Выход--	

Подтверждением выбора частоты приемник переводится в режим программирования мощности зонда.

Программирование зонда

- Малая мощность
- Стандартная мощность
- Большая мощность
- Сигнал
- Выход

Укажите выходную мощность, достаточную для работы на проектной глубине, и подтвердите кнопкой . Можно звечно, всегда выбирать максимальную мощность, но это ведет к неоправданному расходу ресурса батарей зонда.

С момента подтверждения мощности приемник по электромагнитному каналу начинает отправлять в направлении зонда данные для установки частоты и мощности.

Далее, вставьте батареи в зонд, соблюдая полярность. Слегка заверните крышку.



В течение 10 секунд после подключения батарей (ввертывания крышки) зонд ожидает от приемника сообщения об установке режима работы.

Для того чтобы зонд принял сообщение, его нужно приложить к тыльной части приемника, как показано на рисунке.



Напротив строки “Сигнал” появится значение величины сигнала зонда, которое должно быть больше 1000. Зонд запрограммирован. Если в течение 10 секунд этого не произошло, отключите зонд на время не менее 30 секунд и повторите попытку. В противном случае зонд включается на излучение в ранее установленном режиме.

Выбор зон по проектной глубине



Система SNS 300t позволяет принимать информацию от зонда в очень широком диапазоне частот и мощностей зонда. При этом становится затруднительным одновременно обеспечить быстроту и точность локализации зонда во всем диапазоне глубин. Поэтому весь диапазон глубин условно разбит на три зоны: ближняя, средняя, дальняя.



По умолчанию в приемнике установлена Приведенные ранее характеристики дальности обнаружения зонда во всем диапазоне частот и мощностей соответствуют измерениям именно в режиме «Средняя зона». Тем не менее, в некоторых случаях возможно улучшить отдельные характеристики приема, жертвуя другими, не столь важными в данный момент. Это дополнительные режимы «Ближняя» и «Дальняя» зоны.

Ближняя зона. В этом режиме специально снижается чувствительность приемника для более точного определения малых (минимум 0,5 метра) глубин. Особенно это важно при установке максимальной мощности зонда и частотах выше 24 кГц. Включение режима ведет к снижению максимальной дальности.

Дальняя зона. На предельно больших глубинах, ввиду ничтожности принимаемого сигнала зонда, определение точек локации может быть затруднительным. Если флуктуации точки локации на экране становятся чрезмерными, перейдите в режим «Дальняя зона», который характеризуется более длительным накоплением данных. В этом случае следует вести навигацию более медленно, так как обновление показаний на приемнике замедляется.

Переключение между зонами производится кнопками «Вверх/вниз» в любой момент времени в процессе бурения.

Выбор режима отображения глубины зонда

	<p>h - отображение фактической глубина; hF - отображение прогнозируемой глубины (когда зонд окажется под приёмником, если будет двигаться с текущим наклоном). В режиме локации показание глубины будет помечено символом "F".</p>
	<p>Переключение режима производится кнопками «Вверх/вниз»</p>

Вид отображения глубины можно изменять в любой момент в процессе бурения. Режим прогнозируемой глубины включается, как правило, для того, чтобы заранее произвести коррекцию направления бурения, для попадания в точку заданной глубины. Кроме того, этот режим используется при бурении «на цель».



Установка поправки на «12 часов»

Для выполнения данной операции необходимо включить зонд, заранее согласованный по частоте с приемником и установить его в буровую головку, лопатка которой сориентирована на «12 часов». Затем включить приемник, активировать режим «Локация». Если при этом положение по часам на экране приемника будет отличаться от «12 часов», величину поправки установить кнопками «Вверх/вниз». В результате показания «часов» приемника и повторителя будут в точности соответствовать положению лопатки буровой головки.



Возврат в главное меню с запоминанием установленных параметров:

КАЛИБРОВКА



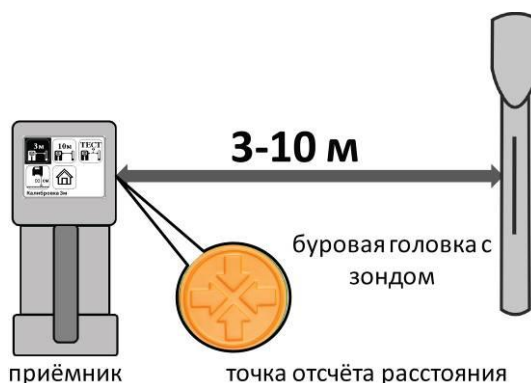
Активации окна вызывает меню следующего содержания





Режим калибровки предназначен для установления точного соответствия показаний приемника и дистанции до помещенного в буровую головку зонда. Процедура состоит в следующем.

До осуществления калибровки установите частоту и мощность зонда.

Установите включенный зонд в пенал буровой головки и расположите ее на выбранном расстоянии (3 или 10 метров) от боковой поверхности приемника, как показано на рисунке.



Для старта калибровки необходимо подтвердить один из выбранных вариантов  или . Через несколько секунд появится надпись: «Калибровка выполнена».

Проверить результат калибровки рекомендуется запуском режима «Тест». Тест позволяет оценить погрешность определения дальности на поверхности земли на различных дистанциях.

Поправка на высоту приемника над поверхностью земли

Глубина погружения зонда относительно поверхности земли может отображаться с учетом того, что оператор держит приемник на определенной высоте. Эта высота устанавливается кнопками «вверх/вниз» лицевой панели.

Возврат в главное меню с запоминанием установленных параметров: 

НАСТРОЙКА КАНАЛА РАДИОТЕЛЕМЕТРИИ

Внутреннее изображение окна показывает текущее состояние радиомодема:



Радиомодем отключен

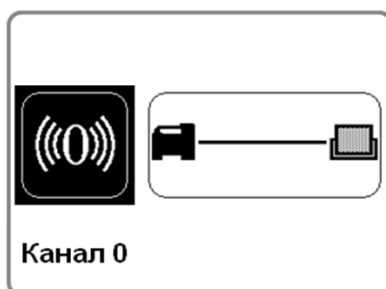


Радиомодем включен, радиоканал №1 (выбор из 0, 1, 2, 3)



Радиомодем неисправен


Активация окна вызывает экран текущей конфигурации канала телеметрии.



В данном случае радиомодем включен, установлен канал №0, приемник передает данные непосредственно повторителю.



ВАЖНО! Номера каналов на приемнике, повторителе и ретрансляторах должны быть одинаковы!

Процесс управления заключается в активации того или иного окна с подтверждением кнопкой .

Конфигурация канала связи с повторителем допускает четыре варианта:

- непосредственная передача на повторитель;
- передача через один ретранслятор;
- передача через цепочку из двух ретрансляторов;
- запрет передачи, радиомодем отключен.

В случае непосредственной связи приемника с повторителем настройка ограничивается только установкой номера радиоканала приемника.

В случае использования ретрансляторов в процедуру настройки добавляется установка параметров ретрансляторов, участвующих в цепочке передачи данных от приемника к повторителю.



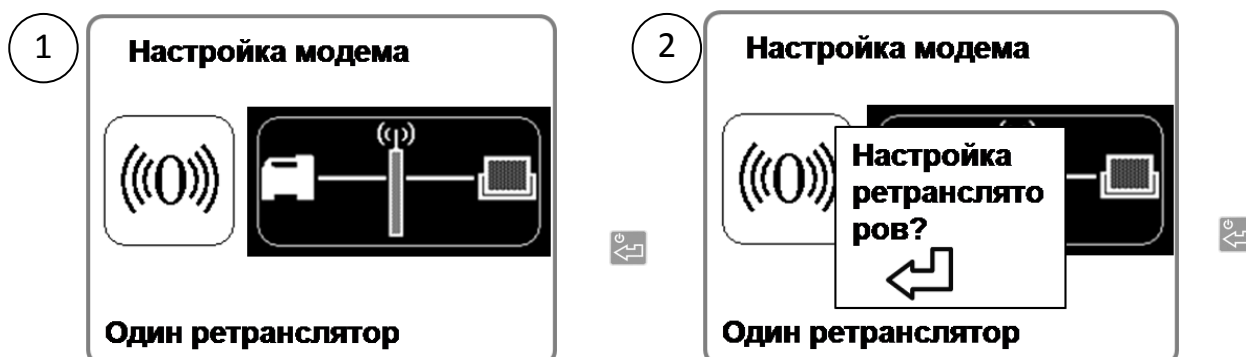
Оператору для конфигурирования канала связи с ретрансляторами необходимо уяснить следующее. Каждому из двух ретрансляторов назначается так называемый уровень, который характеризует его место в цепочке передачи данных к повторителю.

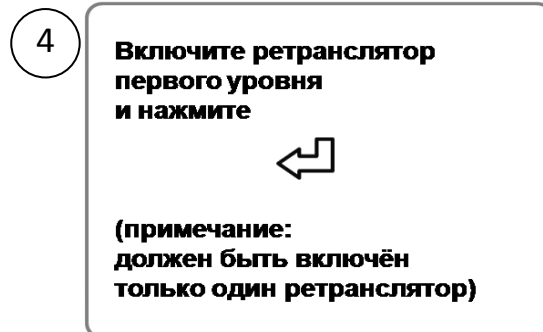
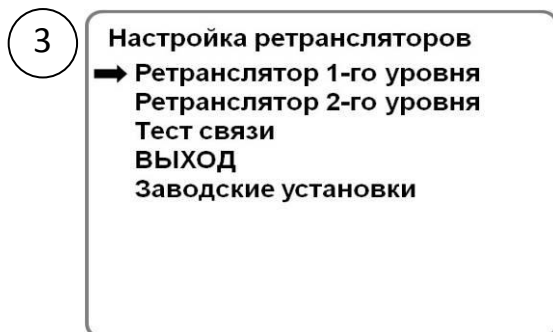
Ближайшему к приемнику ретранслятору должен быть назначен уровень 1. Если добавляется второй ретранслятор, то ему назначается уровень 2.

Назначение уровней ретрансляторам производится локационным приемником по радиоканалу. В процессе программирования включенным должен быть **только один** ретранслятор.

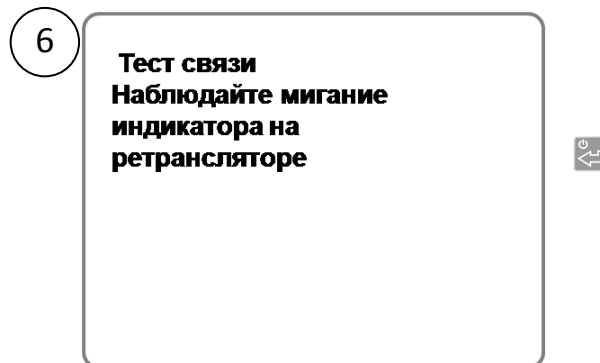
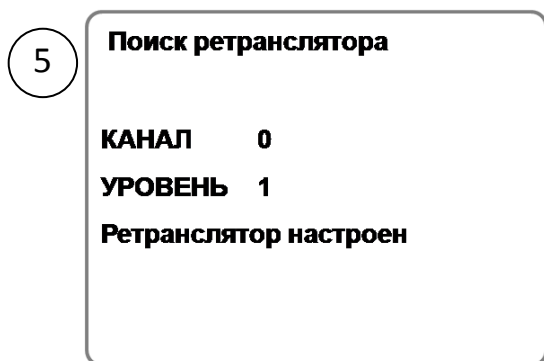
Радиоканал с одним ретранслятором



Следующие иллюстрации показывают последовательность действий по настройке.





В результате радиомодем приемника начинает искать ретранслятор и сообщает ему номер уровня и номер радиоканала, согласованные с приемником.



Подтверждением настройки канала (5) является нажатие кнопк , что переводит экран в состояние (6). Запустив тест связи и убедившись в правильности работы ретранслятора (мигает индикатор), возвращаемся  в экран (4) и через строку «Выход» - в главное меню.

Действия по конфигурированию цепочки из двух ретрансляторов аналогичны: сначала настраиваем первый, затем второй.




ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ! При настройке включен должен быть только один ретранслятор!

В случае каких-либо непредвиденных ситуаций или затруднений в настройке, предусмотрена команда возврата в заводские установки.

УСТАНОВКА ФОРМАТА ОТОБРАЖЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ



Меню предоставляет возможность выбора единиц отображения углов (градусы, проценты), расстояний (метры, футы), температуры (градусы Цельсия или Фаренгейта), а также просматривать таблицы протоколов, заполняемых в полуавтоматическом режиме в процессе бурения.

В режиме работы с таблицами протоколов бурения  вызывается подменю, предусматривающее следующие возможности.

- | | |
|------------------------------|---|
| Новая таблица - | создание заготовки новой таблицы протокола бурения (до 10 таблиц). Таблица заполняется оператором в полуавтоматическом режиме (см. раздел «Локация»). |
| Удалить таблицу - | удаление последней таблицы. |
| Удалить все таблицы - | удаление всех таблиц. |
| Таблицы - | просмотр таблиц протоколов. |
| Обмен с ПК - | передача протоколов в компьютер. |
| Выход | возвращает экран в предыдущее состояние. |

Возврат в главное меню с запоминанием установленных параметров:



ПРОЧИЕ НАСТРОЙКИ



Кроме настройки параметров дисплея (яркость, контрастность), здесь предусмотрена установка даты и времени, а также выбор языка надписей.



Настройка дисплея






вызывает экран следующего вида



Ряд окон внизу экрана, территориально соответствующих кнопкам, управляют следующими параметрами (слева направо): инверсия изображения, повышение контрастности, понижение контрастности, включение/отключение подсветки.

Остальная информация экрана является справочной.

Установки языка , даты и времени , возврат в главное меню  производятся типовым способом и не требуют особых пояснений.

В режиме установки даты и времени, опции блокировки данных и ввод пароля недоступны.

ПОВТОРИТЕЛЬ (УДАЛЕННЫЙ ДИСПЛЕЙ)



Повторитель дублирует на своем экране информацию, получаемую либо от локационного приемника посредством радиоканала в процессе локализации беспроводного зонда, либо одновременно от приемника (глубина, позиционирование) и кабельного зонда (наклон, температура, «часы», заряд батарей) при использовании последнего.

Как и в приемнике, до начала производства буровых работ необходимо выполнить ряд операций по подключению и настройке повторителя. Назначение кнопок повторителя аналогично назначению кнопок приемника.

Электропитание повторителя


Электропитание может осуществляться как от встроенного блока батарей (если кабельный зонд не используется), взаимозаменяемого с аналогичным блоком приёмника, так и от внешнего источника постоянного напряжения 12-24 В. Кроме того, комплект поставки содержит адаптер, позволяющий подключить повторитель к сети переменного тока напряжением 220 В.




Подключение кабелей питания постоянным током и кабельного зонда

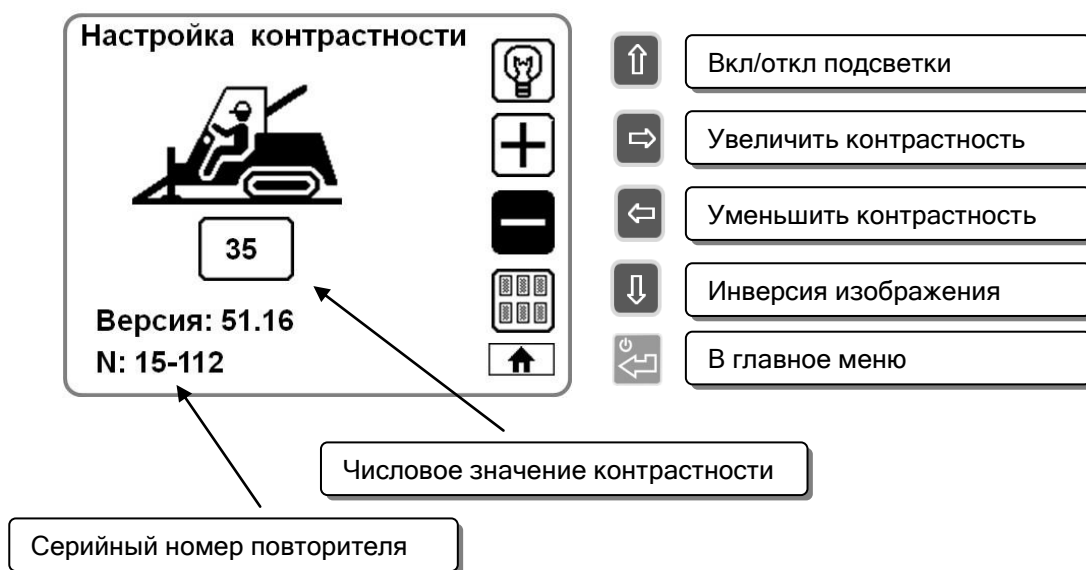
Для подключения кабелей, снимите защитный колпачок с разъема на задней стенке устройства. Вставьте разъемное окончание кабеля в гнездо и поверните его по часовой стрелке до фиксации.

Комплект поставки содержит 2 вида кабелей постоянного тока: кабель, оконеченный разноцветными зажимами (красный - плюс!) и кабель со штекером в прикуриватель автомобиля.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При подключении кабеля постоянного тока внимательно следите за полярностью!

Включение повторителя

Для включения повторителя нажмите кнопку . Звучит сигнал и появляется меню настройки экрана.



Активацией окна  переходим к главному меню.

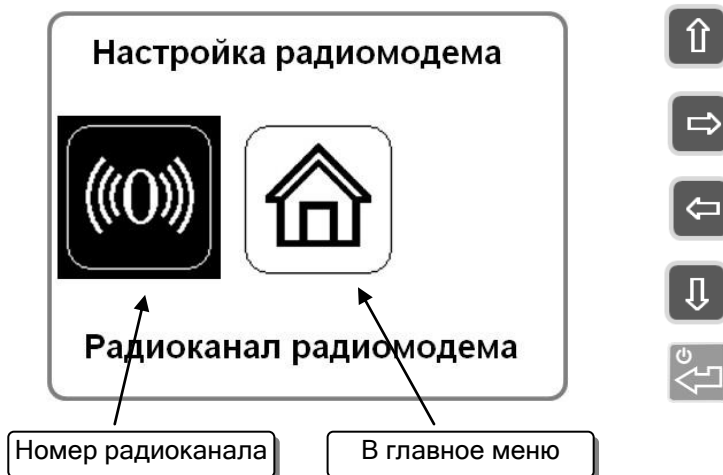
ГЛАВНОЕ МЕНЮ



Значение пиктограмм главного меню:

	Рабочий режим
	Отключение прибора
	Настройки модема, текущий радиоканал №0.
	Настройка экрана (см. «Включение повторителя»)
	Выбор типа зонда (беспроводной либо кабельный) и единиц измерения (метры/футы, градусы Цельсия/Фаренгейта, наклон в градусах/процентах)
	Выбор языка

НАСТРОЙКА РАДИОКАНАЛА СВЯЗИ С ПРИЕМНИКОМ



Номер радиоканала

В главное меню

Настройка заключается в установке номера радиоканала, одинакового с номерами каналов приемника и ретрансляторов. Последовательная смена номеров каналов производится кнопками «вверх/вниз».



ВАЖНО! Номера радиоканалов повторителя, приемника и ретрансляторов должны совпадать.

ВЫБОР ТИПА ЗОНДА



Выбор беспроводного зонда не требует дополнительных настроек. При выборе кабельного зонда предусмотрена установка вида отображения угла наклона и температуры, установка поправки для отображения «часов». Действия по установке параметров те же, что и для приемника.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С КАБЕЛЬНЫМ ЗОНДОМ

Кабельный зонд обладает значительно большей мощностью, чем беспроводной. Кроме того, такие параметры, как угол наклона, угол поворота по «часам», температуру зонда и уровень заряда батарей повторитель получает по проводному каналу непосредственно от зонда. Это позволяет получать данные бурения на глубинах (или сильно зашумленных зонах), где чувствительности приемника не хватает для надежного получения данных от зонда.

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ




ВАЖНО! Повторитель при работе с кабельным зондом должен быть запитан не от встроенных батарей, а от внешнего источника постоянного напряжением **12...24 Вольт** и допустимым током **не менее 3 Ампер**.

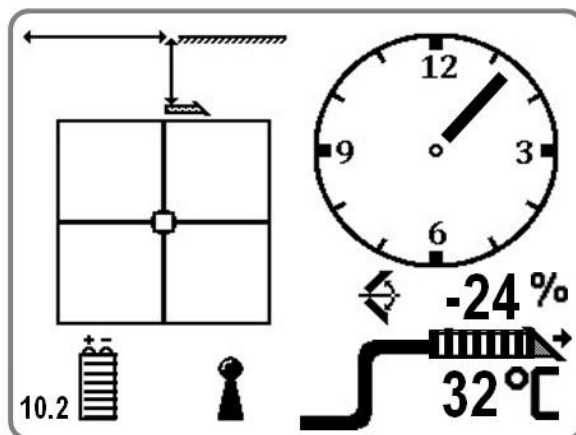
Модификация повторителя для работы с кабельным зондом отличается наличием третьего разъема (розетка) на тыльной стороне корпуса для подключения зонда.




ВКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЬНОГО ЗОНДА

Подтверждение выбора кабельного зонда переводит экран дисплея в следующий вид.



Включение зонда кнопкой  вызывает появление в правой нижней части экрана изображение соединения зонда и состояние соединения:



-  - нормальное соединение;
-  - короткое замыкание линии;
-  - обрыв кабеля или отсутствие контакта.

Установка рабочей частоты кабельного зонда осуществляется с помощью приемника аналогично такой же операции с беспроводным зондом. Отличие заключается в том, что мощность кабельного зонда фиксирована, поэтому при программировании указание мощности может быть любым.



ВАЖНО! Поставка кабельного зонда и повторителя, поддерживающего работу с кабельным зондом, производится по отдельному заказу.

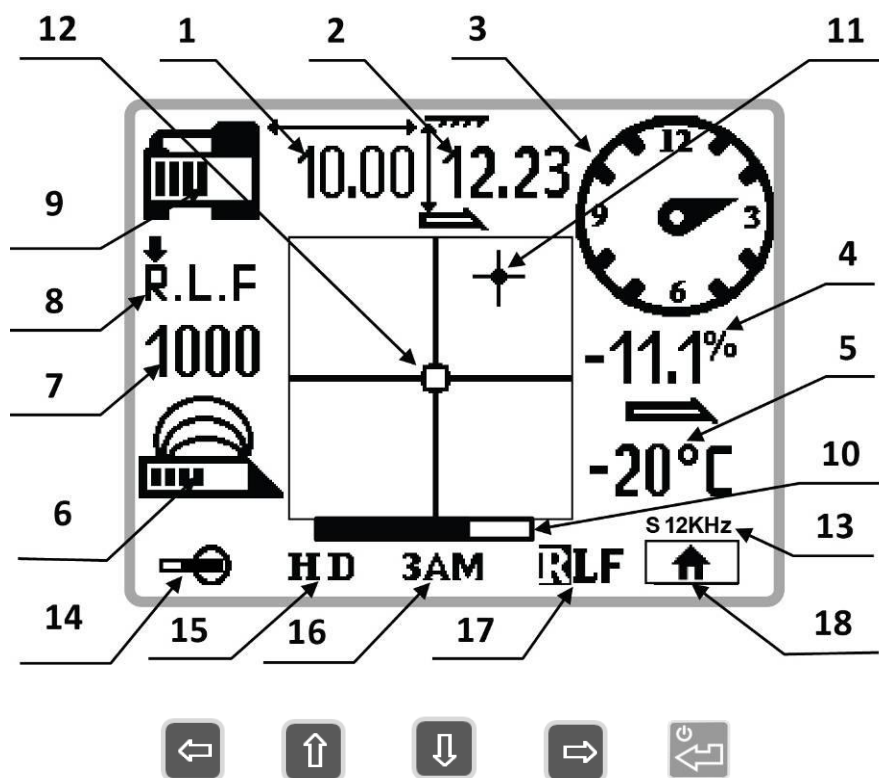
РЕЖИМ «ЛОКАЦИЯ». ПРИЕМНИК SNS-300t

По завершении всех подготовительных операций, описанных в предыдущих разделах, можно приступить непосредственно к процедуре локализации зонда в процессе бурения.

Режим «Локация» - основной режим работы приемника. Процесс локализации зонда поддерживается информационным экраном, содержание которого представлено на рисунке. Кроме того, как было указано, параметры, необходимые оператору буровой установки в его работе, дублируются на экране повторителя.

Центральная часть дисплея указывает на взаимное положение приемника и буровой головки. По периферии располагаются преимущественно данные автономных измерений, передаваемые зондом приемнику по электромагнитному каналу.

Кроме информационных полей, в нижней части экрана расположены значки вызова команд, активируемых расположенными под ними кнопками лицевой панели прибора.







В таблице приведено краткое описание информационных полей экрана.

№	Назначение и описание информационного элемента
1	Расстояние между зондом и приёмником в горизонтальной плоскости. Приёмник должен быть расположен на проектной линии трассы бурения
2	Глубина расположения зонда <u>относительно</u> <u>дна</u> приёмника. Наименьшая погрешность измерения глубины достигается, когда приемник находится строго над зондом. Вторым условием правильного измерения глубины является выполнение калибровки пары приемник - зонд перед каждым бурением.
3	Угол поворота зонда относительно оси вращения. Указывается как положение стрелки на часовом циферблате. Показания угла будут достоверны только при остановке вращения!
4	Угол наклона зонда относительно горизонтали. Значение будет достоверно только при остановке , так как процесс бурения сопровождается вибрацией, снижающей точность измерения.
5	Температура зонда в градусах. Необходимо учитывать, что в случае быстрого нагрева буровой головки, значение температуры будет отображаться с запаздыванием. Поэтому, во избежание перегрева и выхода из строя зонда, при быстром росте температуры необходимо немедленно остановить бурение и устранить причину перегрева.
6	Уровень заряда батарей зонда. Действителен для щелочных батарей. В случае использования литиевых батарей, показания заряда будут оставаться на максимальном уровне вплоть до почти полного разряда батарей.
7	Уровень сигнала зонда в условных единицах.
8	Индикация характерных зон расположения приемника. «R» - окрестность задней точки локации, «L» - линии локации, «F» - передней точки локации.
9	Уровень заряда батарей приёмника.
10	Условное качество принимаемого сигнала зонда. Заливка половины столба и более - отличное качество. Заливка четвертой

	части - допустимое. Менее четверти - высокая вероятность недостоверных данных или потери сигнала зонда.
11, 12	Маркер расположения зонда относительно точек локации (центрального окна «12»). Задача оператора - путем перемещения приемника привести маркер к центру
13	Частота и мощность зонда: L-низкая, S-стандартная, H - высокая.

Возврат в главное меню производится нажатием кнопки .

Кроме информационных полей, в нижней части экрана расположены значки вызова команд, активируемых расположенными под ними кнопками лицевой панели прибора.

№	Назначение и описание команды
14	Повышение достоверности принятой информации путем более длительного накопления данных при остановленном бурении. Рекомендуется использовать на максимальных глубинах, либо при повышенном уровне помех, когда в обычном режиме сигнал принимается неустойчиво. Режим включается расположенной под символом кнопкой  . При этом исчезает кружок (вращение) вокруг изображения зонда.
15	Уточнение показаний глубины. Способ уточнения аналогичен способу повышения достоверности данных, то есть увеличением длительности усреднения показаний. Используется только в неподвижном положении приёмника и зонда. Кнопка 
16	Замер и запоминание показаний угла наклона и глубины для текущей штанги в таблице протокола бурения (таблица протокола должна быть создана предварительно). Кнопка 
17	Ручная установка зоны расположения приёмника относительно зонда: F - в окрестностях передней точки локации, R - в окрестностях задней точки локации, L - в окрестностях линии локации. При серии нажатий кнопки  последовательно меняются R,L,F.

В процессе перемещения приемника в окрестности расположения зонда, маркер в центральной области экрана также будет перемещаться. Задача

оператора состоит в том, чтобы привести маркер к центральному окну 12 в перекрестии экрана.

При приближении маркера к центральному окну возможны варианты:

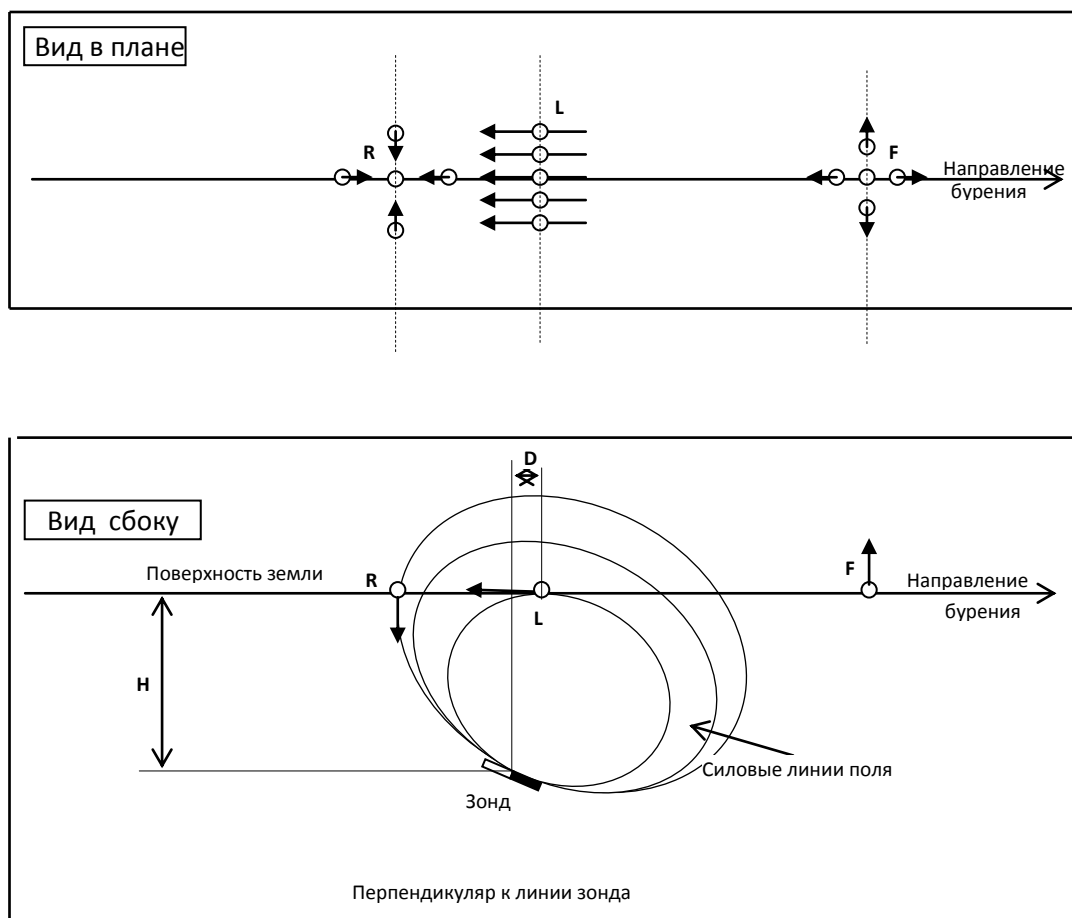
- приемник расположен над зондом в окрестности «Линии локации». В этом случае маркер превращается в «Линию локации», которая будет перемещаться и вращаться одновременно и согласованно с перемещением и вращением приемника. При совмещении линии локации с центральным окном стрелка над символами 8 установится над знаком «L». Это позволяет расположить приемник строго над зондом и по направлению зонда, уточнив, таким образом, позицию и направление буровой головки в плане.
- приемник расположен в окрестности передней либо задней точками локации. Стрелка над группой символов 8 находится над символом «F» (передняя точка локации), либо «R» (задняя точка локации). При попадании маркера в центральное окно перекрестие маркера пропадет, а вращение приемника не приводит ни к каким изменениям изображения.

Таким образом, последовательность действий при локализации зонда заключается в следующем:

1. Ориентируясь на положение маркера на экране монитора, найти заднюю точку локации, совместив ее с центральным перекрестием. Отметить вешкой;
2. Перемещаясь в направлении буровой головки найти линию локации, которая автоматически будет отмечена на экране. Отметить вешкой;
3. Аналогично п.1 найти переднюю точку локации. Отметить вешкой;
4. Пересечение линии локации и линии, соединяющей переднюю и заднюю точки локации, даст местоположение зонда. Однако это будет справедливо только при угле наклона буровой головки близкой к нулю. При ее наклоне картина распределения поля изменится, что иллюстрируется следующим рисунком.

Как видно из рисунка, при наклоне зонда его истинное положение будет смещено к задней точке локации (D) при наклоне вниз, и, соответственно к передней точке при наклоне вверх.


Программное обеспечение приемника учитывает это смещение. На экране локации оно отображается под сноской 1.

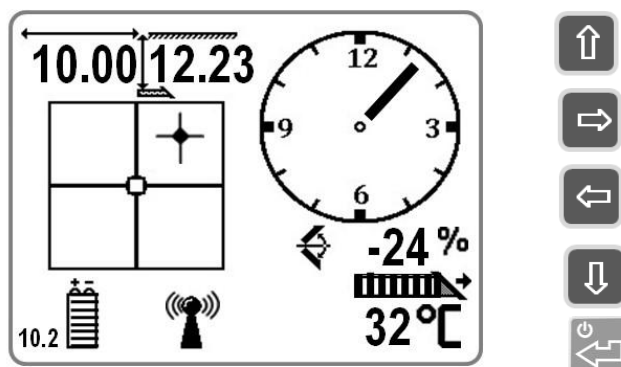


5. Наряду с этим существует способ определения глубины по расстоянию между передней и задней точками локации. В простейшем случае (горизонтальная поверхность земли и горизонтально расположенный зонд) это видно из рисунка на странице 19. При наклонном положении зонда необходимо пользоваться таблицей, приведенной в приложении 2.
6. Как уже было сказано, на предельных глубинах, или в условиях повышенных помех, показания глубины могут быть неустойчивы. Для большей стабильности показаний существуют команда «HD», увеличивающая время накопления сигнала.

РЕЖИМ «РАБОТА». ПОВТОРИТЕЛЬ SNS-300t



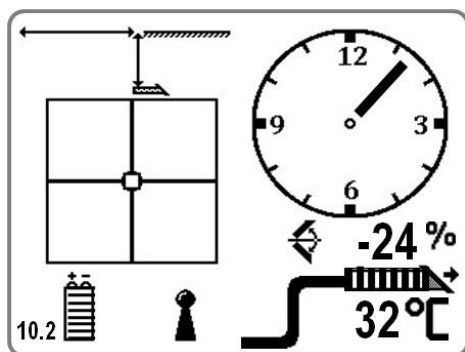
После активизации режима  в главном меню повторителя, отобразится формат для индикации данных, принятых от приёмника.






Большинство элементов изображения и их расположение аналогичны тому, как они расположены на дисплее приемника в режиме «Локация». Отличия составляют значки «Батарея» и «Антенна» с расходящимися «радиоволнами».

Наполнение значка батареи при питании от внешнего источника всегда полное. Цифра рядом показывает напряжение внешнего источника питания. Наличие расходящихся «радиоволн» у значка антенны символизирует активное состояние радиоканала с приемником или повторителем. Пропадание «радиоволн» - отсутствие радиосвязи.

В случае подключения кабельного зонда появляются дополнительные символы, характеризующие наличие проводного соединения с зондом.



-  - нормальное соединение;
-  - короткое замыкание линии;
-  - обрыв или отсутствие контакта.

«БУРЕНИЕ НА ЦЕЛЬ»

Предварительное замечание

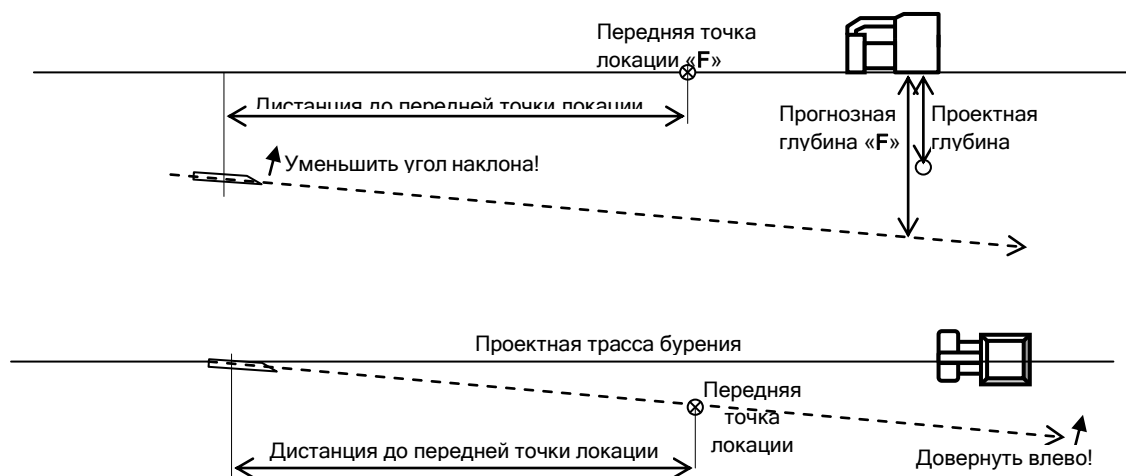
Напомним, что процедура определения местоположения зонда заключается в поиске передней и задней точек локации и линии локации **путем перемещения локационного приемника SNS 300t до совмещения соответствующих отметок на экране приемника.**

Процедура «Бурения на цель» представляет собой обратную задачу: перемещение точек локации и линии локации в направлении неподвижно расположенного приемника (цели) **путем управляемого перемещения зонда.**

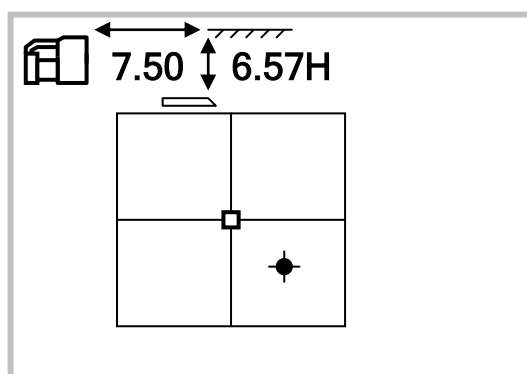
При этом экраны приемника и повторителя постоянно содержат информацию, достаточную для осуществления процедуры бурения на цель.

Процесс бурения

1. Установите на локационном приемнике режим отображения прогнозируемой глубины «hF» (см. стр. 30). При этом показание глубины будет помечено символом «F».
2. Установите приемник впереди буровой головки (зонда) на линии проектной трассы батарейным отсеком к буровой, строго соосно линии трассы. Максимальное удаление приемника от текущего расположения зонда определяется зоной устойчивого приема показаний зонда. Передняя точка локации при этом может быть расположена как впереди, так и позади приемника. Пример взаимного расположения приемника и зонда в вертикальной плоскости и в плане приведен на рисунках.



Показанный пример отображается на экранах приемника и повторителя следующим образом (показаны только данные, относящиеся к описываемой процедуре).



3. В процессе бурения, путем доворота головки влево, необходимо добиться совмещения отметки точки локации с горизонтальной осью. Это и будет означать совмещение положения зонда с проектной трассой бурения.

Кроме того, уменьшением вертикального наклона зонда необходимо добиться совпадения значения прогнозируемой глубины «6,57H» с проектной глубиной.

3. При переходе зонда в зону линии локации (когда он достаточно приблизится к приемнику), линия локации на экране покажет действительное направление относительно проектной трассы, глубину и расстояние в плане относительно приемника.

В случае неуверенности в том, что при бурении на цель действительно выдерживается проектная траектория, оператор может перейти в режим обычной локации и сделать необходимые уточнения.

Далее, нужно вернуть приемник на прежнее место, вновь установить режим прогнозируемой глубины «hF» и продолжить продвижение к «цели».

Приложение 1. Поправки для угла наклона зонда

При прокладке коммуникаций, требующих повышенной точности к углам наклона, следует учитывать погрешность показаний угла наклона в зависимости от угла поворота инструмента (часов).

Данная погрешность образуется из погрешности самого зонда, его установки в буровую головку и погрешности буровой колонны.

Для компенсации данной погрешности предлагается следующая методика.

1. Необходимо повернуть буровую головку с установленным зондом вокруг своей оси, при этом снимая показания угла наклона для показания часов через 30 градусов(или 1 час).
2. Занести показания в следующую таблицу.

Пример таблицы:

Показания часов	Показания угла наклона(%)	Примечание
12	-1.6	Наименьший угол
1	-1.9	
2	-2.3	
3	-2.6	
4	-3.0	
5	-3.4	
6	-3.8	Наибольший угол
7	-3.5	
8	-3.1	
9	-2.8	
10	-2.4	
11	-2.0	

3. Выбрать в таблице строки с наименьшим и наибольшим показанием угла наклона. (в примере строки 12 и 6 часов).
4. Найти средний угол из данных двух значений (сложить данные показания и разделить на 2: $-1.6+(-3.8)=-5.4$; $-5.4/2= -2.7\%$). Данный угол(-2.7%) и является уточненным углом наклона.

5. Для применения данного расчета в учете показаний угла наклона при бурении можно использовать два способа:
- Определить по таблице положение часов при котором мы получаем наиболее близкое значение к уточненному углу. (в нашем примере это 3 или 9 часов). И в дальнейшем снимать показания угла наклона при данном положении инструмента. Для проверки - поставьте инструмент в данное положение и убедитесь, что показания угла наклона совпадают с уточненным углом.
 - Другой способ учета - определить поправку показаний для 12 часов. Для этого вычесть из показания угла при 12 часах рассчитанный уточненный угол. (в нашем примере $-1.6 - (-2.7) = 1.1\%$). В дальнейшем снимать показания углов при 12 часах и отнимать поправку. Например, мы получили показания угла 1.5% ($1.5 - 1.1 = 0.4$) - уточненным показанием будет значение 0.4% .

Проворот буровой головки для расчета поправки можно сделать вначале, при установке буровой головки в машину вместе с первой штангой. Так же можно уточнить погрешность в контрольных точках скважины. Для более точного расчета необходимо снять показания при углах наклона близких к нулю.

Приложение 2. Вычисление глубины по расстоянию между точками локации FLP и RLP

Глубину расположения буровой головки можно рассчитать по расстоянию между точками локации. Расчет возможен, если определен угол наклона буровой головки и точки локации располагаются примерно на одном горизонте. Для расчета необходимо измерить расстояние между точками локации и воспользоваться формулой:

$$\text{Глубина} = (\text{расстояние между точками локации}) / (\text{делитель}),$$

где «делитель» - параметр, зависящий от угла наклона буровой головки. Определяется по приведенной ниже таблице.




Обратите внимание! Угол наклона в таблице приведен в процентах.

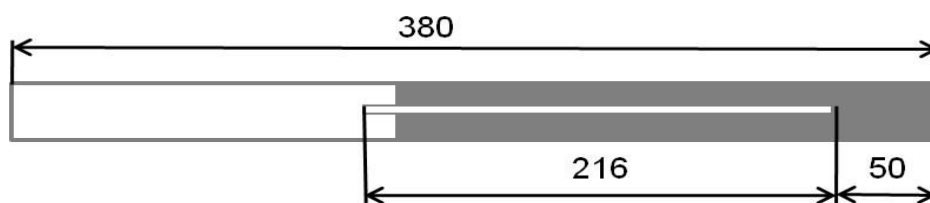
Угол наклона зонда	Делитель	Угол наклона зонда	Делитель	Угол наклона зонда	Делитель	Угол наклона зонда	Делитель
0	1,41	26	1,47	52	1,62	78	1,84
2	1,41	28	1,48	54	1,63	80	1,85
4	1,42	30	1,48	56	1,64	82	1,87
6	1,42	32	1,49	58	1,66	84	1,89
8	1,42	34	1,50	60	1,68	86	1,91
10	1,42	36	1,51	62	1,69	88	1,93
12	1,43	38	1,52	64	1,71	90	1,96
14	1,43	40	1,54	66	1,73	92	1,98
16	1,43	42	1,55	68	1,74	94	2,00
18	1,44	44	1,56	70	1,76	96	2,02
20	1,45	46	1,57	72	1,78	98	2,04
22	1,45	48	1,59	74	1,80	100	2,06
24	1,46	50	1,60	76	1,82		

Приложение 3. Требования к корпусу буровой головки

Для получения максимальной зоны действия зонда и продления срока службы батареек, в корпусе буровой головки должны иметься прорезы, соответствующие требованиям по минимальной длине, ширине и расположению на корпусе.


	<p>ВАЖНО! СЕНСЕ рекомендует наличие, по крайней мере, трёх прорезей, которые должны иметь ширину, как минимум, 1,6 мм и располагаться равномерно по окружности корпуса. Размер прорези всегда должен измеряться по внутренней поверхности корпуса.</p>
---	---

Прорези для беспроводного зонда



Прорези для кабельного зонда и зонда повышенной мощности



	<p>ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ! Размер прорезей указан не для наружной, а для внутренней посадочной поверхности пенала. Если при прорезывании щелей используется дисковая фреза, эти размеры будут существенно различаться.</p>
---	---

Обе модели зондов имеют диаметр 32 мм и должны плотно входить во внутреннюю полость корпуса. Для обеспечения плотности установки зонда в корпус буровой головки его можно обмотать изоляционной лентой или надеть на него уплотнительные кольцевые прокладки.

Для обеспечения правильной ориентации зонда в буровой головке, контрольный паз в передней крышке зонда должен быть вставлен в фиксаторный выступ корпуса.

Приложение 4. Образец гарантийного талона



ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

1. Настоящие гарантийные обязательства распространяются на Изделия, приобретенные напрямую у Производителя и/или через сеть официальных дилеров и региональных представителей в России и странах СНГ.
2. Гарантийный срок на все системы позиционирования и локации составляет 12 (Двенадцать) месяцев с даты продажи, но не более 18 (месяцев) с даты производства системы локации.
3. Гарантийный срок на зонды-излучатели составляет 6 (Шесть) месяцев с даты продажи, но не более 12 (Двенадцати) месяцев с даты производства.
4. Бесплатное гарантийное обслуживание Изделия в течение гарантийного срока обеспечивается при соблюдении следующих условий:
 - Соблюдение Потребителем правил эксплуатации Изделия, описанных в документации, прилагаемой к Изделию;
 - Соблюдение Потребителем требований безопасности и соответствие условий эксплуатации Изделия техническим стандартам указанных в документации;
 - Соответствие изделия условиям гарантийного обслуживания, предусмотренном настоящими Гарантийными обязательствами и действующему законодательству Российской Федерации;
 - Наличие правильно оформленного Гарантийного талона установленного образца.
5. Гарантийное обслуживание не распространяется в случаях, если:
 - Потребитель самовольно или при помощи третьих лиц производит ремонт и/или наладку непредусмотренной эксплуатационной документацией;
 - В процессе эксплуатации корпус Изделия был подвержен механическим повреждениям;
 - В процессе эксплуатации зонд-излучатель был перегрет, что характеризуется приобретением черного оттенка датчика термоиндикатора.

Прием гарантийного оборудования		Передача нового оборудования
	Наименование изделия	
	Модель	
	Серийный номер	
	Дата приема / Дата передачи	
	Получил / выдал (ФИО, подпись)	
Прием гарантийного оборудования		Передача нового оборудования
	Наименование изделия	
	Модель	
	Серийный номер	
	Дата приема / Дата передачи	
	Получил / выдал (ФИО, подпись)	

Наименование изделия Система подземной локализации SNS 300t

Комплектация Стандартная полная комплектация

Серийный номер:

<input checked="" type="checkbox"/> Приемник	<u>16-000</u>	Дата производства	<u>01 сентября 2016г.</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Зонд	<u>116 307 0000</u>	Дата производства	<u>01 сентября 2016г.</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Повторитель	<u>16-000</u>	Дата производства	<u>01 сентября 2016г.</u>

Продавец ООО «СЕНСЕ»


Дата продажи оборудования 01 сентября 2016г.

Покупатель ООО «Пример»

Продавец _____

Дата продажи оборудования _____

Покупатель _____



ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ SNS 300t

Программа SNS-Reader.

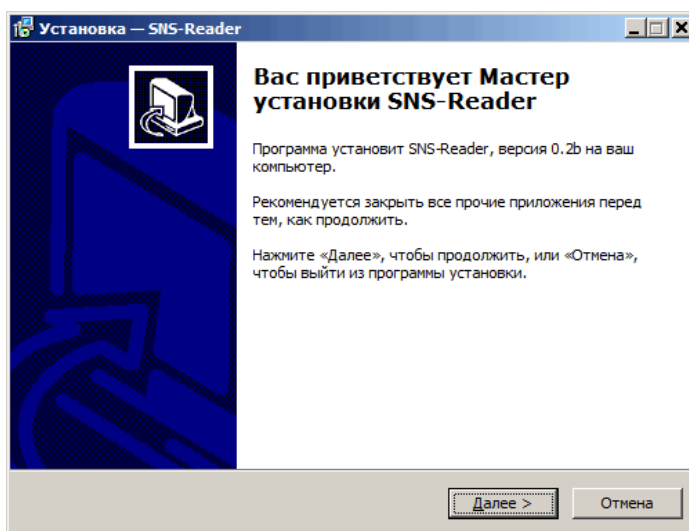
Краткое описание.

Программа SNS-Reader предназначена для загрузки, редактирования и сохранения на компьютер таблиц протоколов, полученных в процессе работы с системой SNS300t.

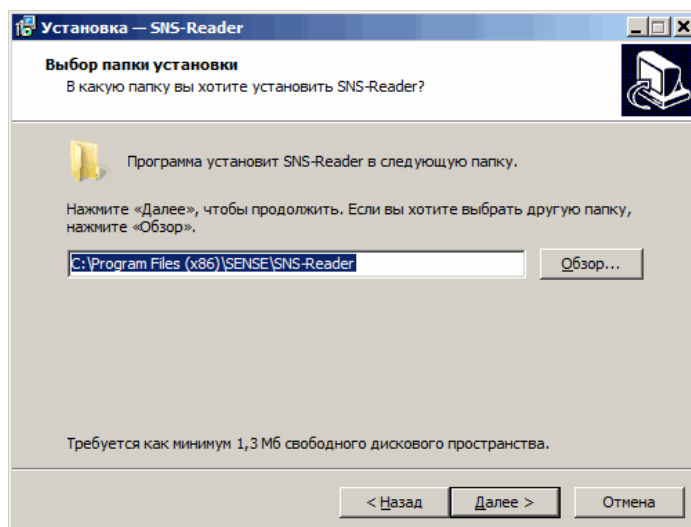
Установка программы.

Для корректной работы программы необходимо, чтобы на компьютере был установлен набор библиотек Microsoft .NET Framework 4 и драйвера модема. Если Вы не уверены, что указанные компоненты установлены на Вашем компьютере, Мастер установки SNS-Reader предложит их установить:

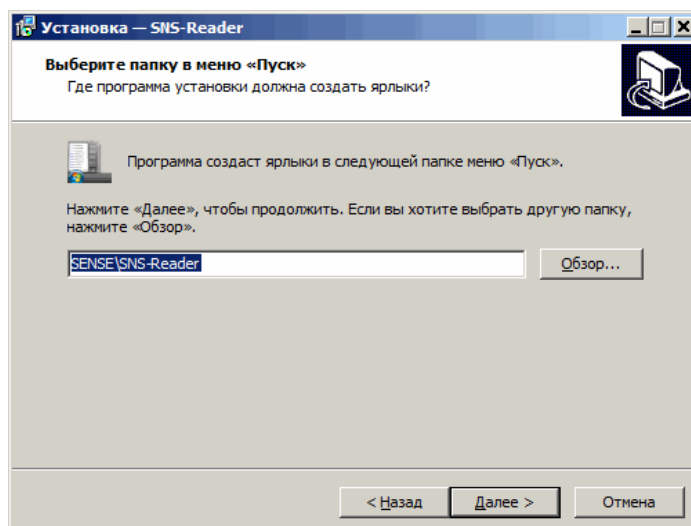
Запустите программу установки «SNS-Reader_Installer», дождитесь появления следующего окна и нажмите кнопку «Далее»:



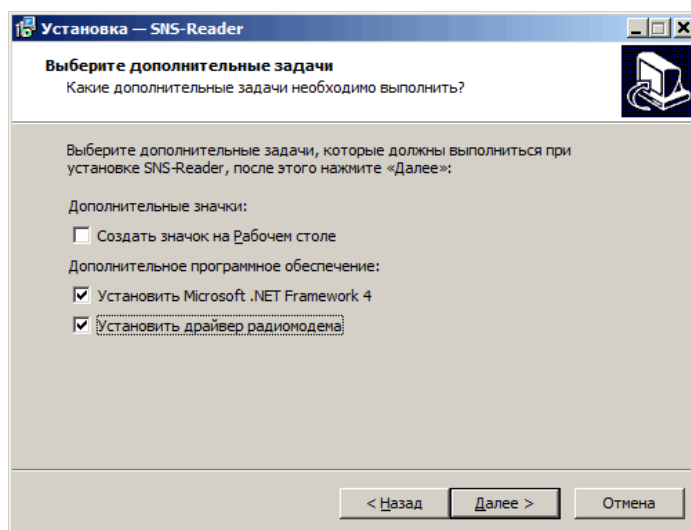
При необходимости выберите папку для установки программы:



Выберите группу для иконок в меню «Пуск»:

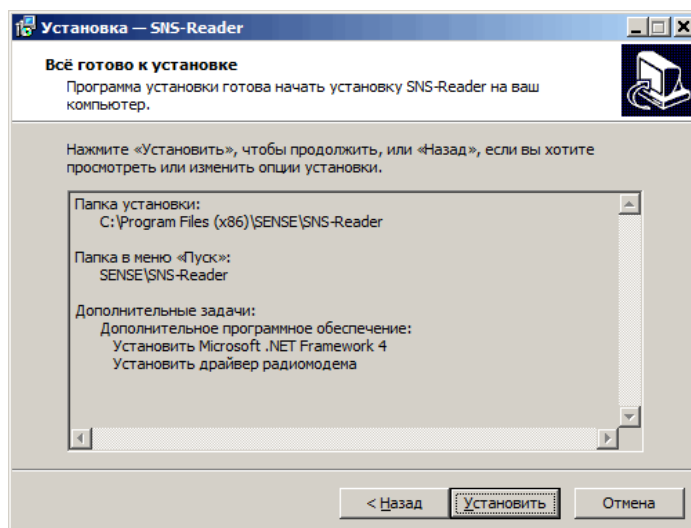


Укажите дополнительные параметры установки*:



*Если вы не уверены, что драйвера радиомодема установлены на Вашем компьютере, установите соответствующую галочку. Параметр «Установить Microsoft .NET Framework 4» будет установлен *автоматически*, если на Вашем компьютере не будет найден необходимый набор библиотек.

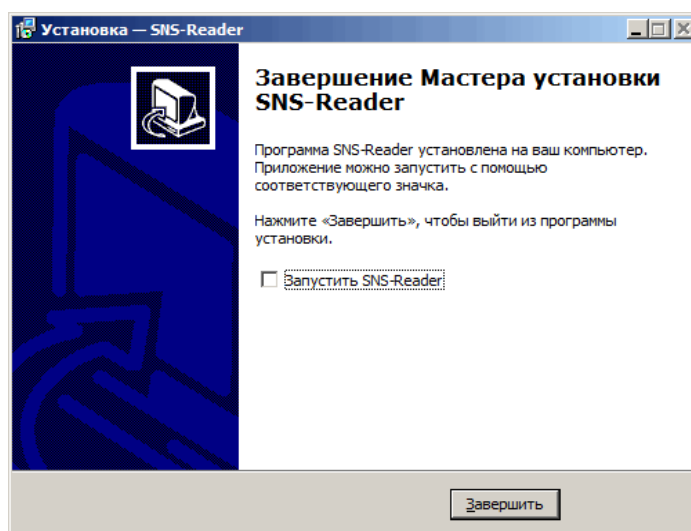
Проверьте соответствие параметров установки и нажмите кнопку «Установить»:



Если был выбран параметр установки «Установить Microsoft .NET Framework 4», то дождитесь окончания установки этого набора библиотек.

При выбранном параметре установки «Установить драйвер радиомодема», дождитесь окончания установки драйверов.

Дождитесь окончания установки программы, по необходимости снимите галочку с пункта «Запустить SNS-Reader» и нажмите кнопку «Завершить»:



Подготовка к работе.

Перед началом работы подключите радиомодем к компьютеру. Если радиомодем подключается к компьютеру впервые, то дождитесь окончания установки драйверов.

Подготовка приемника к работе с программой.

Включите приемник, дождитесь, когда на экране приемника будет отображаться главное меню.

Убедитесь, что радиомодем приемника включен.

Если радиомодем включен, то на иконке раздела «Телеметрия» будет установлен номер канала радиомодема:



В противном случае, зайдите в меню «Телеметрия», укажите номер канала радиомодема и режим работы приемника:



По окончании выбора канала и режима работы, нажмите на кнопку подтверждения на приемнике, дождитесь окончания изменений параметров радиомодема.

Работа с программой осуществляется в режиме приемника «Работа с ПК». Чтобы перевести приемник в этот режим проделайте следующие действия:

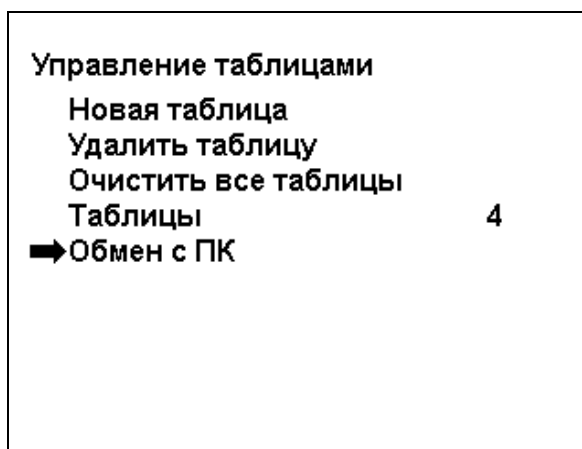
Зайдите в подменю «Настройки»:



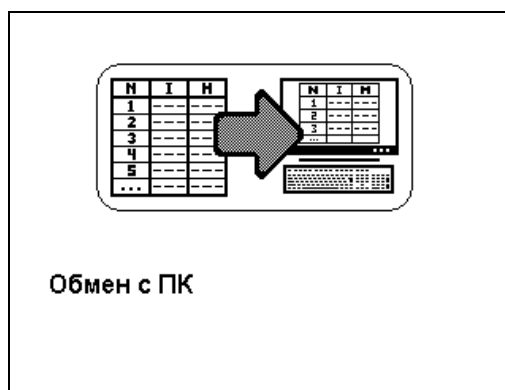
Выберите пункт «Таблицы протоколов»:



Выберите пункт «Обмен с ПК»:



Дождитесь перехода в режим «Обмен с ПК». По окончании смены режима вы увидите следующее изображение:

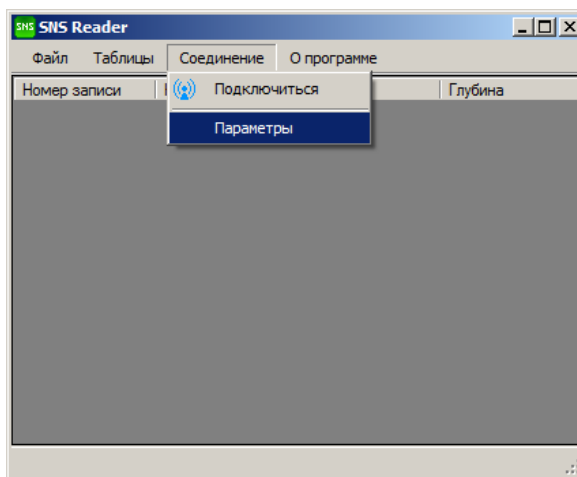


Приемник готов к работе с программой.

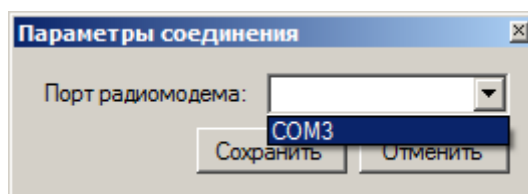
Подготовка программы к работе с приемником.

Запустите программу SNS-Reader и проделайте следующие действия:

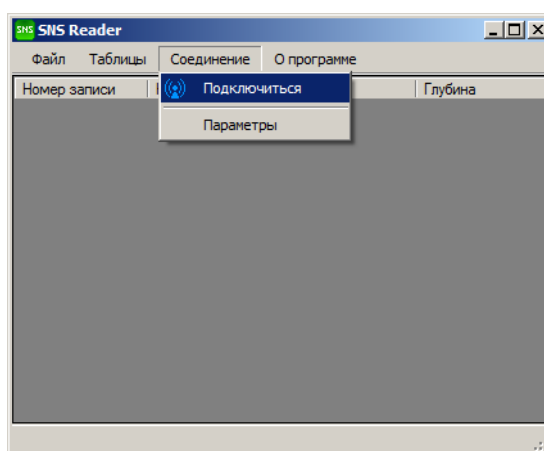
Зайдите в меню «Соединение» и выберите пункт «Параметры»:



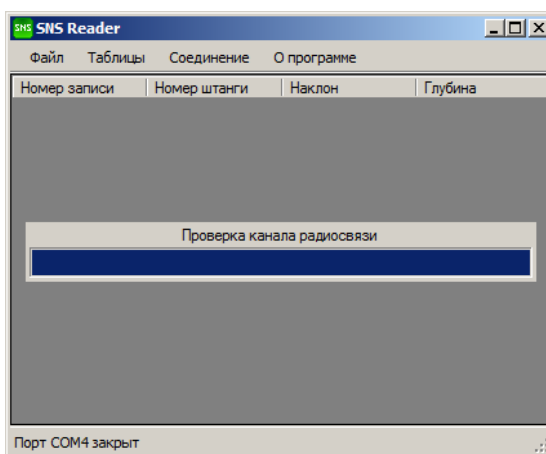
В появившемся окне выберите COM-порт радиомодема и нажмите кнопку «Сохранить»:



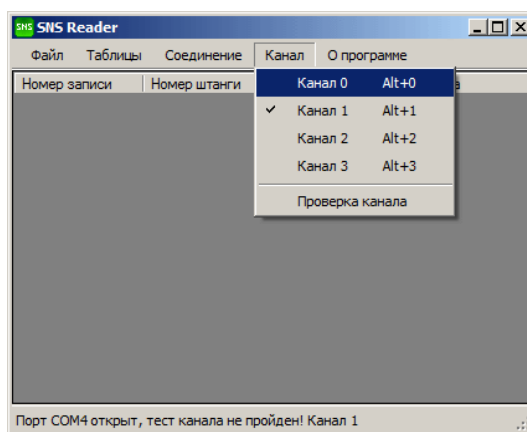
В меню «Соединение» выберите пункт «Подключиться»:



После подключения к радиомодему будет проведена проверка канала связи:



Если параметры порта и канал связи выбраны правильно, то в строке состояния внизу экрана появится надпись «Порт COMx открыт, тест канала пройден. Канал у», где x - номер порта радиомодема, у - номер канала радиомодема. Если проверка канала связи завершится неудачей, смените в программе канал связи на соответствующий приемнику. Для этого зайдите в меню «Канал» и выберите нужный канал из списка:

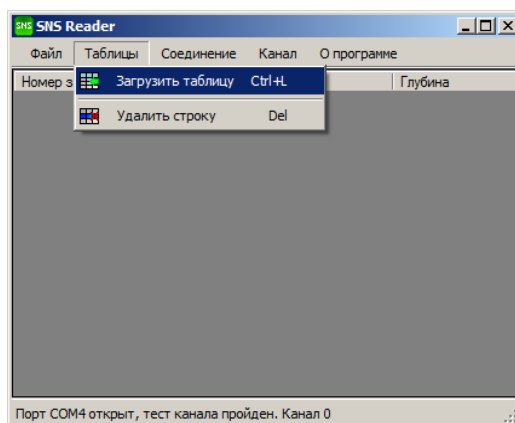


После каждой смены канала, тест радиоканала проходит снова. Если канал выбран верно, то в строке состояния появится надпись «Канал X установлен. Тест канала пройден», где X - номер выбранного из списка радиоканала.

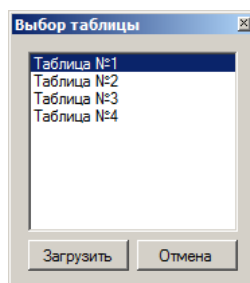
После успешного прохождения теста канала связи, программа готова к работе.

Загрузка, редактирование и сохранение таблиц протоколов

Для загрузки таблицы, зайдите в меню «Таблицы» и выберите пункт «Загрузить таблицу»:



В появившемся окне выберите таблицу, которую хотите загрузить из приемника и нажмите кнопку «Загрузить»:

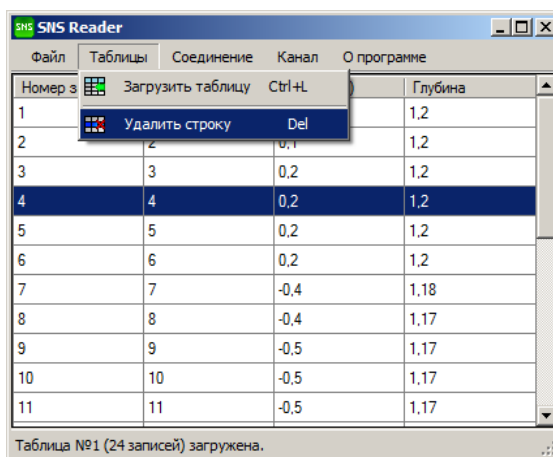


Дождитесь окончания загрузки таблицы:

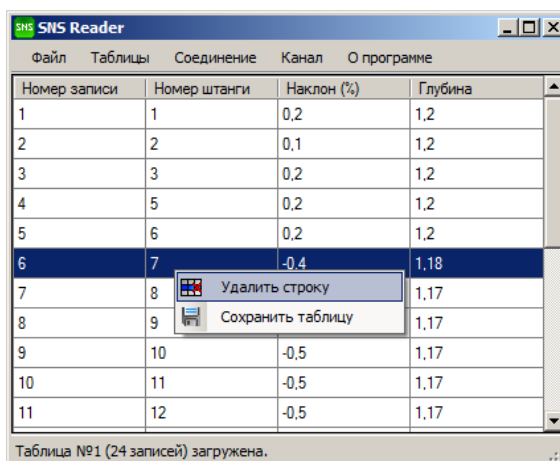


Редактирование таблиц.

Если, в процессе ведения протокола, были сделаны ошибочные записи, их можно удалить. Для этого выберите запись или записи, которые хотите удалить, и в меню «Таблицы» выберите пункт «Удалить строку»:

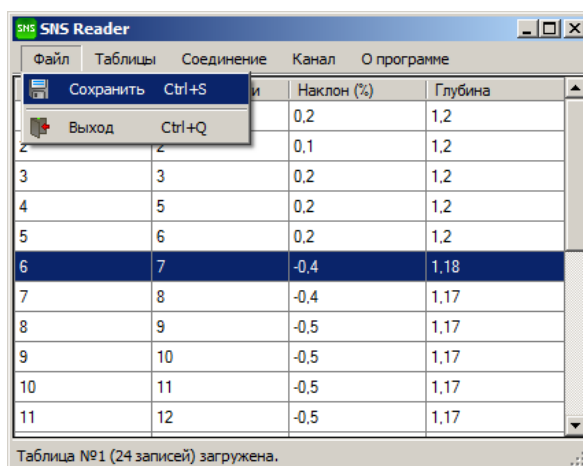


Это же действие можно вызвать из контекстного меню таблицы. Для вызова контекстного меню, щелкните правой кнопкой мыши на записи, которую хотите удалить:



Сохранение таблиц в файл.

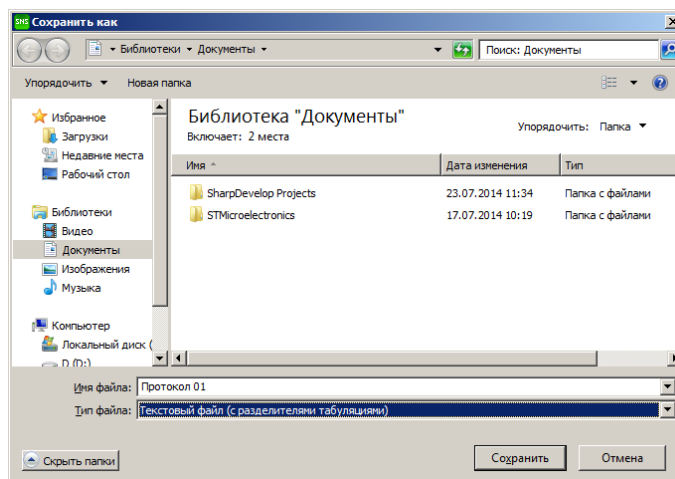
Чтобы сохранить таблицу, зайдите в меню «Файл» и выберите пункт «Сохранить» или выберите пункт «Сохранить таблицу» в контекстном меню таблицы:



Имя	Наклон (%)	Глубина
1	0,2	1,2
2	0,1	1,2
3	0,2	1,2
4	0,2	1,2
5	0,2	1,2
6	-0,4	1,18
7	-0,4	1,17
8	-0,5	1,17
9	-0,5	1,17
10	-0,5	1,17
11	-0,5	1,17

Таблица №1 (24 записей) загружена.

В появившемся окне, выберите папку, в которую вы хотите сохранить таблицу, укажите имя и формат конечного файла и нажмите кнопку «Сохранить»:



Формат файла может быть двух видов:

Текстовый файл (с разделителями табуляциями)

Таблица XML для MS Excel

Электронные таблицы большинства офисных программ, поддерживают оба указанных формата и будут корректно отображать эти файлы в виде таблиц.

Основным отличием этих форматов является то, что *«Текстовый файл (с разделителями табуляциями)»* довольно не плохо читается и в любом текстовом редакторе, в отличие от *«Таблицы XML для MS Excel»*.