



БАЗОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ

ООО «ФИРМА «РАДИАЛ» 111524, Москва, Электродная ул., д.2 стр. 24
тел./факс (495) 775-43-19 E-mail: radial@radial.ru <http://www.radial.ru>

**Технический паспорт
Инструкция по эксплуатации**

**Радиостанция коротковолновая
носимая
«ЭРЭЛ-4»**

Сделано в России

ЭРЭЛ-4

Радиостанция «Эрэль-4» - это переносная маломощная коротковолновая 4-х канальная радиостанция предназначена для обмена голосовыми и текстовыми сообщениями.

Таблица 1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазон частот, кГц	1700-10000
Число каналов	2+2
Тип излучения	J3E(USB или LSB)
Класс излучения	200HF1D
Установка частоты	фиксированная
Отклонение частоты, не более Гц	+/- 40
Подавление несущей частоты передатчика, дБ	50
Ширина полосы пропускания тракта низкой частоты, Гц	300- 3600
Подавление нерабочей боковой полосы, не хуже дБ	50
Относительный уровень побочных излучений, дБ не менее	60
Чувствительность приёмника, мкВ (при соотношении С/Ш 10дБ)	0,4
Выходная мощность приёмника, мВт (на нагрузке 32 Ом)	100
Коэффициент нелинейных искажений приемника, не более %	0,1
Номинальная выходная мощность передатчика на нагрузке 50 Ом, не менее Вт	4
Ослабление второй гармоники передатчика, не менее дБ	48
Ослабление прочих гармоник передатчика, не менее дБ	60
Номинальное напряжение питания, В	12,6
Допустимое отклонение напряжения питания, В	+4 -2В
Ток потребления в режиме приёма, мА	40
Ток потребления в режиме передачи при номинальной выходной мощности, мА	700
Уровень срабатывания VOX	от 1,5В
Уровень выходного НЧ сигнала цифрового	70 мВ
Диапазон рабочих температур, С	-25+40
Степень защиты	IP 54
Габариты радиостанции, мм	180x85x85
Вес, кг	
- радиостанция	1,27
- антенна (в зав.от поддиапазона)	0,62 – 0,4
Разъём зарядного устройства	DC 5.5x2.5x9.5мм
Напряжение и ток зарядного устройства	+17 - +19V, 1A
Разъём антенный	TNC мама
Разъём цифровой	Гнездо 3,5 мм 4 контакта(третий с краю-"земля")

* Радиостанция может выпускаться и программироваться на поддиапазоны по 200-300 кГц в участке 1,7-10 МГц.

Предупреждение о необходимости лицензии

Радиостанция "ЭРЭЛ-4" - работает в диапазоне коротких волн и согласно законодательству РФ, требует государственной регистрации этого радио-электронного средства. А также, использование радиочастотного спектра, то есть включение радиостанции "на передачу" требует наличия лицензии радиолюбительской службы или коммерческой лицензии службы сухопутной подвижной радиосвязи.

Нарушение влечёт административный штраф и изъятие радиостанции.

Области применения

Радиостанция «Эрэл-4» - это переносная маломощная коротковолновая 4-х канальная радиостанция предназначена для обмена голосовыми и текстовыми сообщениями.

Она является следующим этапом модернизации радиостанции Карта-3 и обладает дополнительным диапазоном частот. Это сделано с целью возможности работы в разные календарные сезоны, так как для летнего периода требуются высокие частоты, например, 7 МГц, а для зимнего ночного периода необходимо рабочие частоты понизить до 2 МГц. Поэтому в радиостанции «Эрэл -4» два канала настроены на нижний диапазон, и два канала-на верхний диапазон. Сами диапазоны определяются параметрами фильтров, что оговаривается при заказе в зависимости от дальности радиосвязи и географической широты применения и маркируются буквами согласно таблицы 2.

Радиостанции "ЭРЭЛ-4" это обеспечение бесподстроечной симплексной радиосвязи на расстояния до 150-200 км в дневное время в полевых или стационарных условиях, например, в палаточном лагере, лесной избушке или биваках под тентом.

Обратите внимание, что данная радиостанция НЕ предназначена для обеспечения связи при проведении оперативных, тактических и спасательных работ. Её назначение-передача обычной разговорной голосовой или цифровой информации из стационарных или временных условий без перемещения с фиксированной антенной.

Таблица 2. Комплектность поставки.

Радиостанция «ЭРЭЛ-4»	1 шт.
Антенна двух-диапазонная: DW-1945/3775 – Антенна	1 шт. ОПЦИОНАЛЬНО
Антенна VE-16	1 шт.
Комплект антенны DUK-1730-2850 TNC DUK-3150-4650 DUK-4750-7200	1 шт. ОПЦИОНАЛЬНО
Зарядное устройство AC 220В- DC 16В	1 шт.
Тангента	1 шт.
Ремешок, инструкция	по 1 шт.

Таблица 3. Поставка радиостанций возможна на 2+2 канала на любой из указанных поддиапазонов частот.

Буквенное обозначение поддиапазона	Частоты, кГц	Полоса, кГц	Цвет маркировки на корпусе радиостанции
О	1730-2000	270	Оранжевый
Б	2200-2500	300	Белый
С	2500-2850	350	Серый
Г	3150-3400	250	Голубой
Ч	3400-3900	500	Черный
Ф	4060-4650	590	Фиолетовый
Ж	4750-5480	730	Желтый
З	5730-6350	620	Зеленый
К	6350-7000	650	Красный
Р	7000-7200	200	Розовый

Схема 4. Блок схема

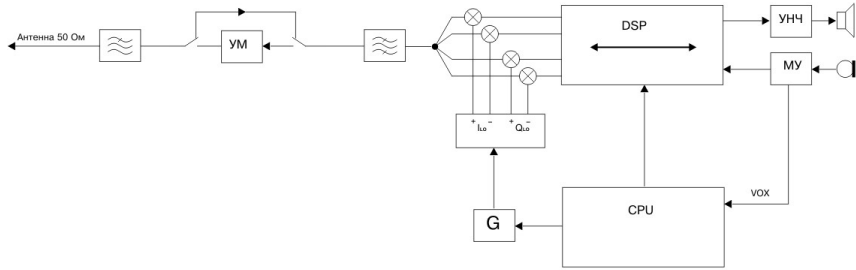


Схема 5. Принципиальная схема (без ферровариометра)

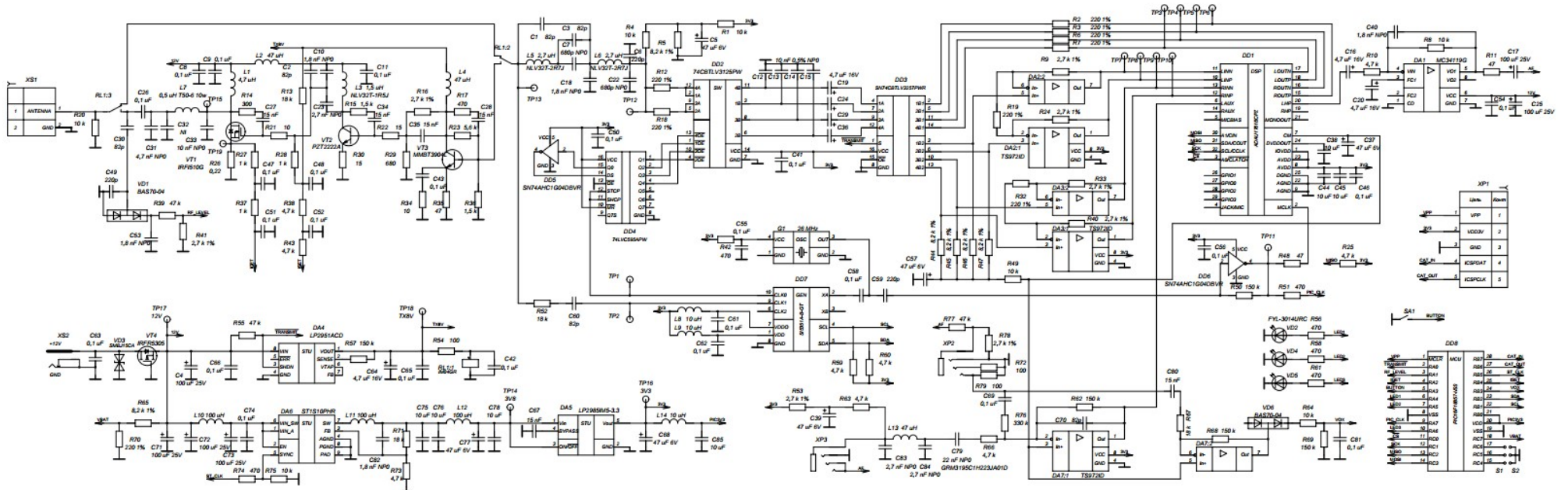
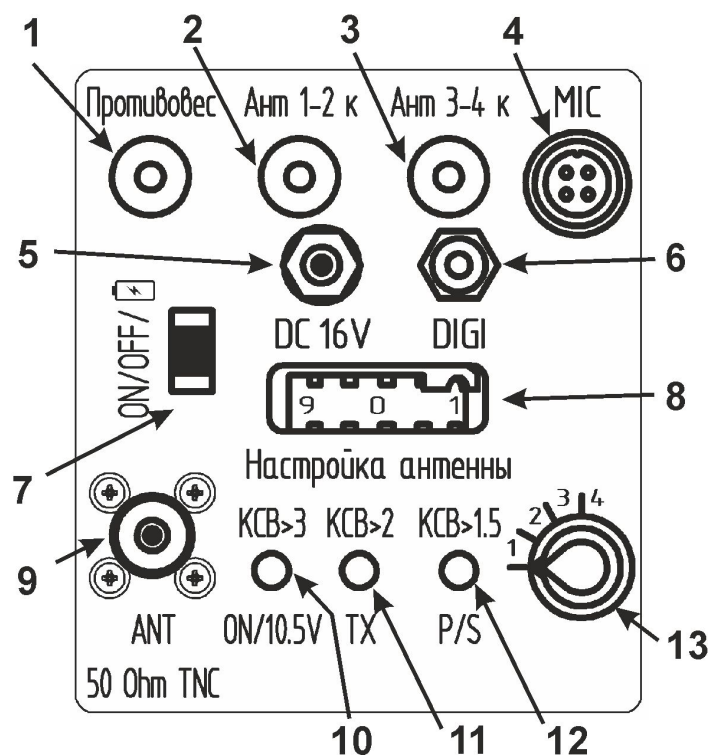


Фото 6 .Радиостанция ЭРЭЛ-4.



Схема 7. Описание разъемов, индикаторов, ручек управления



1 Клемма для подключения Противовеса антенны VE -16.

2 Клемма для подключения Излучателя антенны VE-16 при работе на каналах 1 и 2.

- 3 Клемма для подключения Излучателя антенны VE-16 при работе на каналах 3 и 4.
- 4 Гнездо тангенты
- 5 Зарядка DC16V
- 6 Гнездо DIGI
- 7 Включено/выключено/зарядка
- 8 Ручка настройки ферровариометра для работы на антенну VE-16. При подключении 50-ти омной антенны должен находиться в положении "0".
- 9 Антенна 50 Ом
- 10 Включение/DC<10.5V//КСВ>3
- 11 Режим передачи//КСВ>2
- 12 ВЧ напряжение/уровень вход. сигнала >6 баллов//КСВ>1.5
- 13 Переключатель каналов.

Установка антенны

Антенна - это дорога для радиосвязи. По хорошей ты доедешь быстро, а по плохой медленно и утомишься. Поэтому необходимо всегда уделять максимальное внимание её устройству и установке.

В комплект радиостанции "ЭРЭЛ-4" входит антенна «полуволновый симметричный диполь» например двух-диапазонная DW-1945/3775 или одно-диапазонная DUK. Она обладает максимальной эффективностью и широкой полосой согласования. Диполь - это самая популярная и простая антенна для коротких волн, состоящая из двух проводников.

Также р/станция комплектуется полевой антенной «Наклонный луч», которая применяется для установления связи поверхностной волной в ближней зоне, что составляет 20-30 км. Антенна состоит из двух проводов по 16 метров с штекерами-наконечниками. Последние вставляются в зажимы согласно выбранного диапазона (каналов), см. рис.

Помимо электрической части, каждая антенна имеет три пластиковых пластины - мотовильца для намотки проводов и одновременно служащих концевыми изоляторами.

К этим пластинам закреплены шнуры-растяжки для крепления к деревьям, а центральная пластина также снабжена верёвочкой для подъёма центральной части антенны на рабочую высоту.

Для дальностей связи 50-250 км дипольную антенну устанавливают по типу "Inverted Vee"

Перед установкой антенны в лесу следует выбрать на местности подходящее место, чтобы проводники антенны не путались в ветках при подъёме, а имеющаяся поблизости растительность (кусты и деревья) обеспечила подъём и растяжку антенны. То есть, сначала нужно найти дерево с сучками на высоте 3-6 метров, через который можно перекинуть центральную верёвку, а по обе стороны от этого дерева нужно найти ещё две точки крепления на расстоянии 10-13 метров. Желательно, чтобы на этом расстоянии ничего не мешало.

Порядок установки такой. Размотали верёвку с центрального мотовила, сняли её и ровными петлями уложили на землю, чтобы она ни за что не цеплялась. Закрепили за карабинчик железную кружку, гаечный ключ или что-нибудь подобное, попавшее под руку, только не ключи от машины). Лёгким движением правой руки перекинули через сучок. Причём стоять нужно не там, откуда пойдёт фидер к радиостанции, а наоборот, напротив этого места.

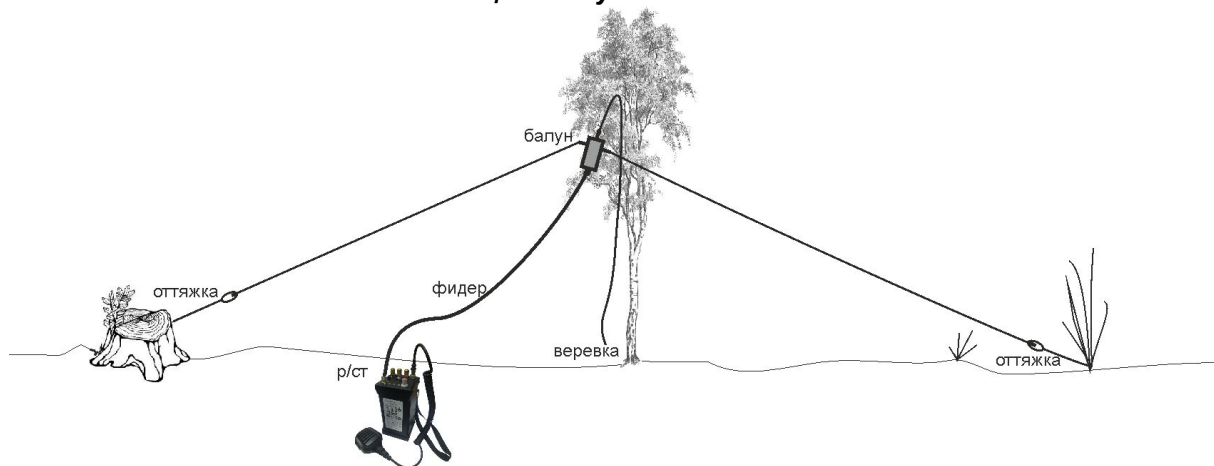
Перекинув через сучок, отцепляем грузик и закрепляем центральное мотовило. Сбрасываем с него фидер в сторону радиостанции, раскручивая его от осевого завихрения, расправляем.

Теперь сбрасываем провод с мотовил правого и левого плеча в сторону концевых точек крепления. Также расправляем осевое завихрение, ровно раскладываем провода

и оттяжки на земле. Пропускаем свободные концы проводов в отверстия на центральной пластине, делаем узелок для механического крепления и скручиваем оголённые проводники с концами фидера.

Поднимаем за центральную верёвочку, расправляем и натягиваем плечи, закрепляем оттяжки на высоте вытянутой руки и заворачиваем разъём на радиостанции. Антенна готова к работе!

Схема 8. Общий вид установки дипольной антенны

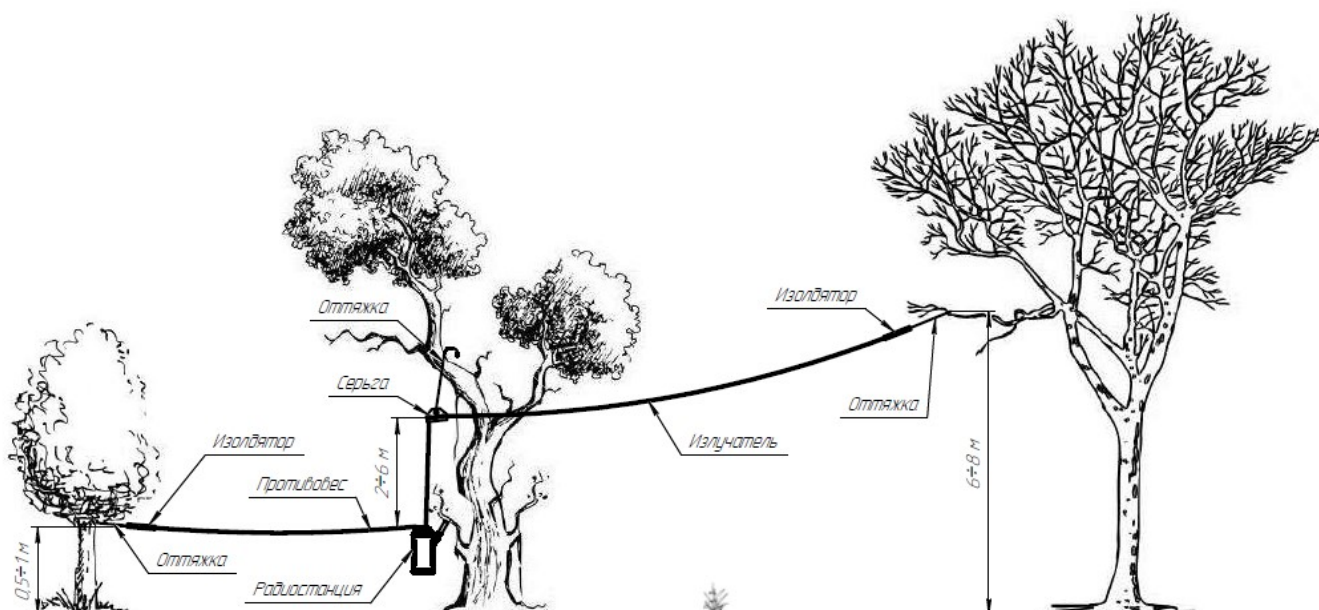


Для дальностей 30-40 км антенну VE-16 устанавливают по типу "Наклонный луч".

Полевая антенна «Наклонный луч» применяется для установления связи поверхностной волной в ближней зоне, что составляет 20-30 км. Антенна состоит из двух проводов по 16 метров с штекерами-наконечниками. Последние вставляются в зажимы согласно выбранного диапазона (каналов), см. рис. Настройка производится с помощью ручки ферровариометра по достижению минимального свечения красных светодиодов в режиме передачи.

Для настройки необходимо установить антенну «Наклонный луч» согласно **рисунку 9**.

Общий вид установки антенны VE-16



Подключение антенны VE-16 производится следующим образом.

Противовес подключается к одноимённой клемме, а излучатель к клемме Ант1-2к соответственно при работе на 1 и 2 канале, или Ант3-4к при работе на 3 и 4 канале. Настройка производится следующим образом. Нажмите клавишу передачи на тангенте, произнесите протяжное «Аааа» в микрофон. При этом светодиоды КСВ-метра засветятся красным светом. Вращайте ручку ферровариометра и добивайтесь минимального свечения этих красных огоньков.

Режимы согласования указаны в **таблице 10**.

Число горящих красных светодиодов	Типовой уровень КСВ
0	1,0-1,5
1	1,5-2,0
2	2,0-3,0
3	> 3,0

Встроенный КСВ-метр основан принципе сравнения мощности уходящей в антенну и отражённой от антенны, уходящей обратно в передатчик. Чем больше красных светодиодов светится, тем больше отражённой мощности.

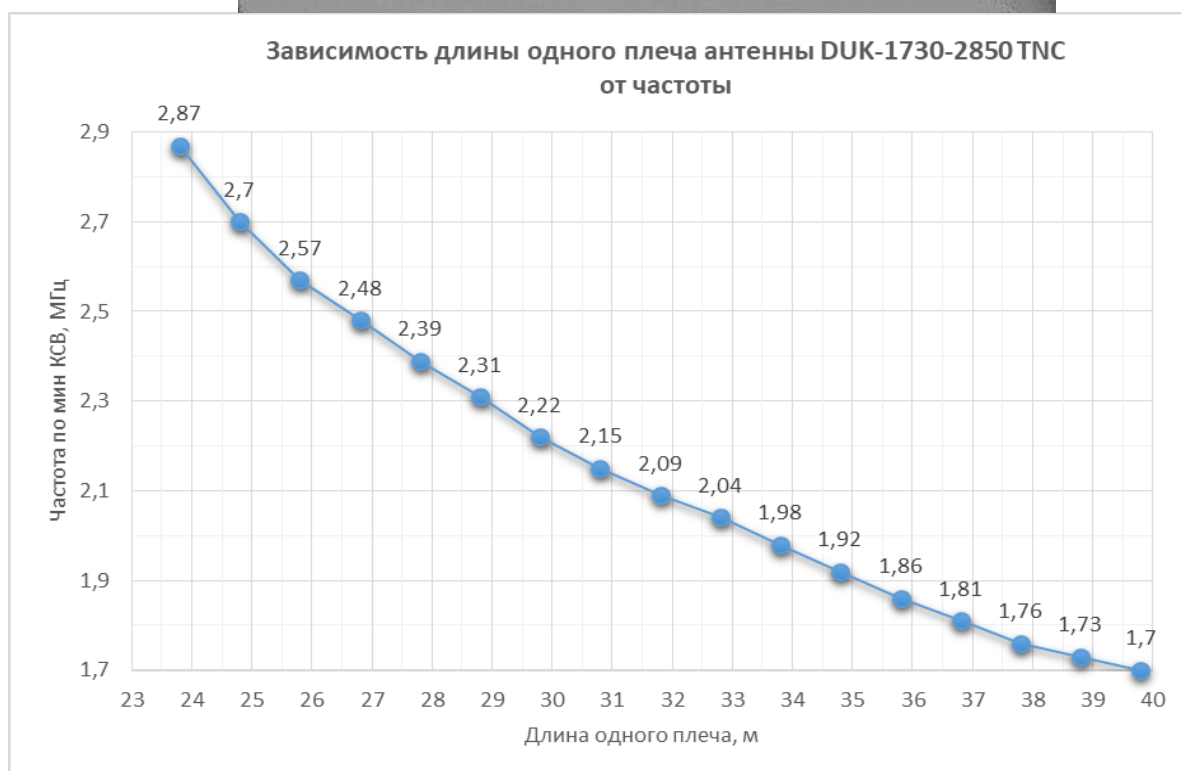
Наилучшим режимом является минимальный КСВ, то есть 1,0-1,5;

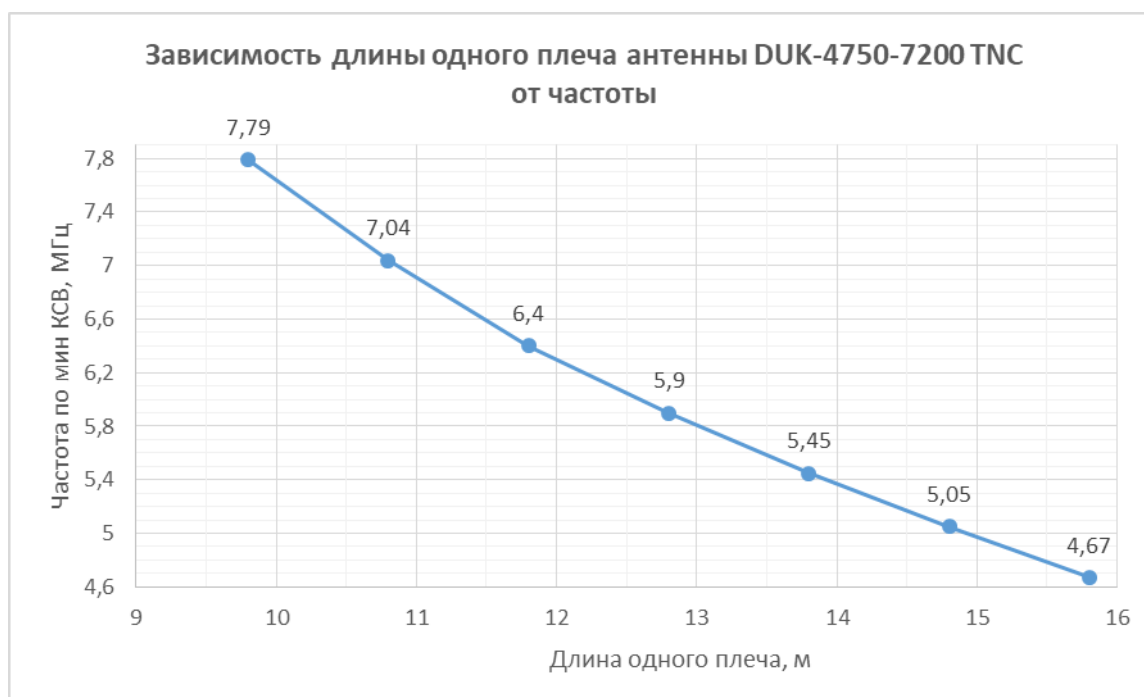
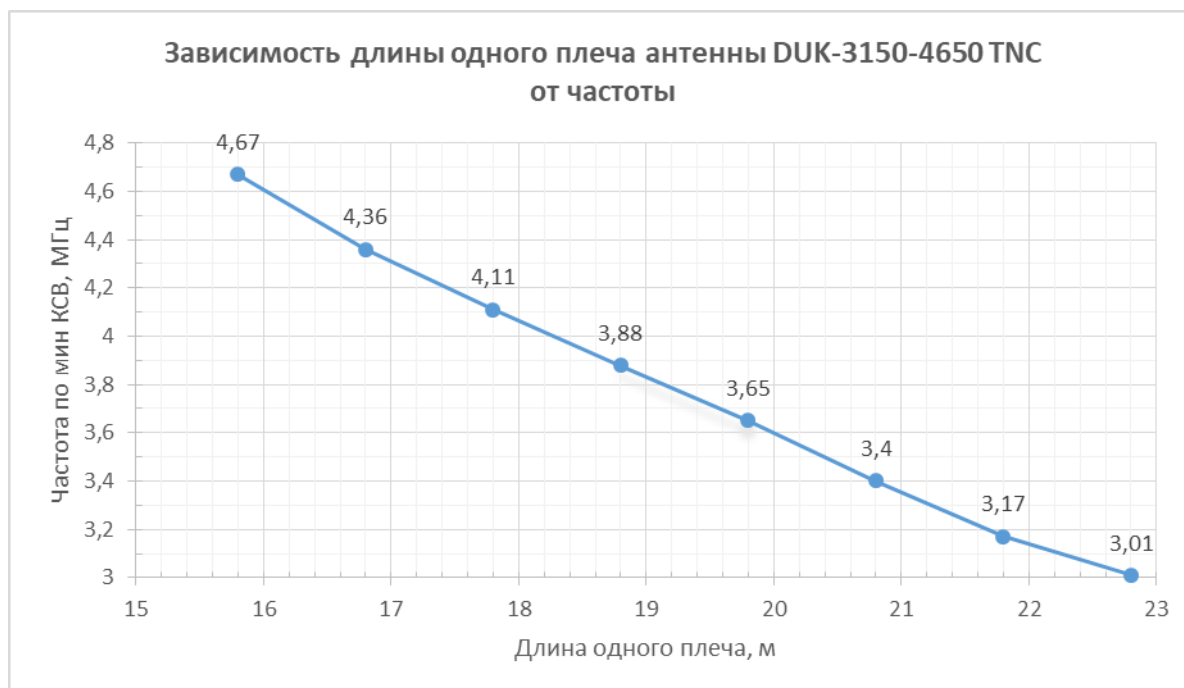
Но и 1,5-2 также хороший. Значения 2-3 уже считаются посредственными, при нём теряется примерно 20% мощности радиостанции. Если вы наблюдаете, что горят все 3 красных светодиода, то это означает плохо согласованную антенну с потерей более половины мощности. Такой режим работы крайне нежелателен.

Вариометр настройки антенны.

Настройка антенны «DUK» (ПОСТАВЛЯЕТСЯ ОПЦИОНАЛЬНО) на рабочие частоты.

1. Рекомендованные длины плеч (на примере длины одного плеча) в зависимости от основной рабочей частоты приведены на графиках 1-3.
2. Антенна поставляется с максимальными плечами для выбранного поддиапазона.
3. По графику надо определить рекомендованную длину, оставить запас для возможной подстройки около 50 см и отрезать лишний провод от обоих плеч.
4. Резонанс антенны может меняться от высот установки, от характера почвы и т.д. Более точную подстройку можно осуществить с применением КСВ метра, загибая и сворачивая концы излучателей (как на фото).





Пользование радиостанцией

упрощено до минимума ещё на этапе разработки. Вам необходимо только правильно подключить:

- гарнитуру, (при подключении тангенты обратите внимание на внутреннюю направляющую ("ключ") внутри разъема радиостанции для правильной ориентации разъема тангенты. Направляющая щель на разъеме тангенты должна совпасть с ключом на рации.)
- антенну
- и включить питания (именно в таком порядке), после чего радиостанция будет готова к работе.

Послушайте шум эфира. Это должен быть ровный лёгкий шумок, возможно с небольшими потрескиваниями грозовых разрядов, особенно в летний период. Если на слух и по

индикатору помехи не зарегистрированы, то вам повезло, и вы можете начинать радиосвязь.

Нажмите клавишу РТТ и, удерживая её, спокойным голосом на расстоянии 10-15 см от тангенты произнесите сначала 2-3 раза позывной своего корреспондента, потом свой позывной 1-2 раза. После чего произнесите слово "Приём" и отпустите клавишу РТТ. Не забудьте отпустить, иначе радиостанция не перейдёт в режим приёма. Также никогда не начинайте вызов своего корреспондента со слова "приём", так как по сути радиостанция будет оставаться в режиме передачи, и корреспондент также перейдёт на передачу, и вы с ним будете работать "навстречу". "ЭРЭЛ-4" - симплексная радиостанция, то есть работает по очереди в режиме приёма и в режиме передачи. Убедившись, что ваш корреспондент принял ваш вызов, обменяйтесь рапортом RS для представления о том, как вас слышат и продолжайте обмен информацией с вашим корреспондентом. По окончании передачи не забывайте произносить "приём" или "на приёме". В отличие от радиосвязи в режиме частотной модуляции (FM), при SSB не будет слышно характерных щелчков передатчика. При новой передаче старайтесь как-то подтвердить принятую информацию короткими фразами, типа "ясно" или "окей". Когда полностью завершаете радиосвязь не забудьте убедиться в том, что корреспондент понял, что это ваша последняя передача и больше работать на приём вы не собираетесь, что радиостанция будет отключена и вы уйдёте до следующего сеанса связи. Кстати, следующий сеанс тоже должен быть оговорён по времени. После чего произнесите: "Полный конец связи", перейдите на приём, послушайте ещё 3-4 секунды и отключайте питание радиостанции.

Смена канала:

Каналы устанавливаются обычным фиксированным переключателем поворотом ручки в одно из 4-х положений. Номера каналов и соответствие частотам указаны на наклейке на корпусе радиостанции

Индикаторы

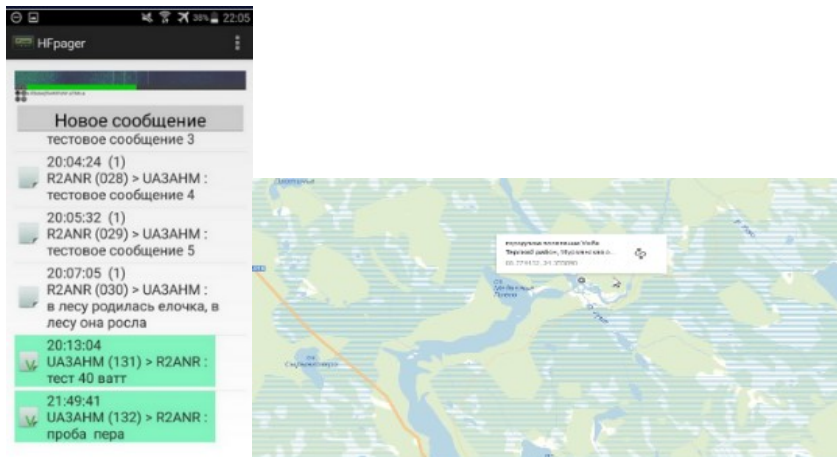
- 1** Клемма для подключения Противовеса антенны VE -16.
- 2** Клемма для подключения Излучателя антенны VE-16 при работе на каналах 1 и 2.
- 3** Клемма для подключения Излучателя антенны VE-16 при работе на каналах 3 и 4.
- 4** Гнездо тангенты
- 5** Зарядка DC16V
 - 6** Гнездо DIGI
 - 7** Включено/выключено/зарядка
 - 8** Ручка настройки ферровариометра для работы на антенну VE-16. При подключении 50-ти омной антенны должен находиться в положении "0".
 - 9** Антенна 50 Ом
 - 10** Включение/DC<10.5V//КСВ>3
 - 11** Режим передачи//КСВ>2
 - 12** ВЧ напряжение/уровень вход. сигнала >6 баллов//КСВ>1.5
 - 13** Переключатель каналов.

Питание

Питание радиостанции обеспечивается встроенной аккумуляторной Li-Ion батареей (АКБ) с ёмкостью 2500 мА в час. В режиме приёма радиостанция с полностью заряженной АКБ может работать около 3-х суток. При работе на передачу в режиме 1:20 время эксплуатации заряда АКБ составит 1,5-2 суток. Работа от внешнего источника питания не предусмотрена. Зарядка АКБ производится зарядным устройством из комплекта радиостанции с напряжением 16,8В и током 2А. Положение переключателя питания – крайнее правое (см. рисунок). Контроль заряда производите по светодиоду на З/У.

Цифровой выход

рассчитан на подключение смартфона или компьютера через специальный кабель или кабельный интерфейс. Он позволяет управлять режимами радиостанции Tx и Rx при помощи встроенного VOX, и обмениваться с другими радиостанциями в цифровых модуляциях, например HFpager и WinPager для передачи текстовых сообщений и координат GPS.



Требование к месту установки.

Если вы находитесь в полевых условиях на маршруте или в отдельной избушке, где кроме вас нет других хозяев, и отсутствуют источники электропитания, типа бензо- (дизель) генераторов или аккумуляторных батарей с преобразователями в 220 В, то тут всё просто.

Не включайте никакие другие электрические устройства и у вас не будет никаких помех, а связь будет качественной и надёжной.

В противном случае, если вы находитесь в условиях полевого лагеря какой-либо экспедиции или рабочего посёлка, где неизбежно применение электрических агрегатов, то вам следует обратить особое внимание на место размещения антенны и самой радиостанции. Лучше удалиться от источников помех на расстояние 150-200 метров. Что касается связи из современного деревенского дома, то эту бесперспективную затею лучше даже не начинать, чтобы не разочаровываться.

Будьте уверены, что помехи от вашего или соседского дома накроют плотной пеленой полезный сигнал вашего корреспондента. "ЭРЭЛ-4" - это радиостанция только для полевых условий.

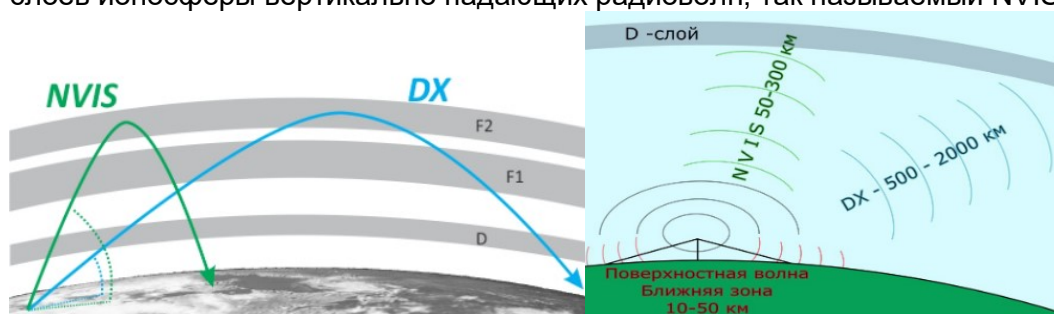
Дальность радиосвязи

Наиболее типичные дальности радиосвязи можно подразделить на 5 категории:

Ближняя, до 10 км. Потребность в такой радиосвязи возникает обычно, когда по какой-то причине нет возможности установить УКВ связь. Например, плотный лесной массив, неудачный рельеф: расположение абонентов - или в яме, или за холмом. При этом связь на КВ может быть на удивление лёгкой и не требующая высокоэффективных антенн. Она будет одинаковой в любое время суток и не зависеть от сезона, так как тут связь ведётся только поверхностной земной волной без влияния ионосферы. Изредка только могут осложнить приём атмосферные электрические разряды, но только летом.

Средняя, 10-60 км. Добиться связи на УКВ на таких дистанциях без высоких мачт, как правило, невозможно. Но и на КВ, надо признать, эти расстояния иногда даются с большим трудом. Связано это с тем, что после 15-20 км сигнал затухает уже значительно, а отражённый от ионосферы сигнал ещё не появился, то есть NVIS ещё не

сформировалась. Но при эффективных, особенно полноразмерных, антеннах, и мощности 5 Ватт, полученной энергетике может хватить для этой радиотрассы, и тогда качество связи будет зависеть только от наличия или отсутствия помех в точке приёма. **Основная** 60-200 км, потому что это самые надёжные дистанции для радиосвязи на диапазоне 80 м в дневное время. Происходит это, благодаря отражению от нижних слоёв ионосферы вертикально падающих радиоволн, так называемый NVIS волна.



Причём не зависимо от сезона. Разве что ночью зимой, после захода солнца, не стоит на него надеяться. Но пока Солнце не закатилось за горизонт, на "Эрэл-4" можно надеяться.

Все три категории хороши тем, что в дневное время очень низка вероятность услышать на вашей частоте мешающую станцию, особенно если вы путешествуете за Уралом.

Дальняя 200-1000км возможна в ночное время, особенно в зимний период. Но сильно надеяться на качество такой связи не стоит, так как ночью открывается дальнейшее прохождение, и даже если уровень сигнала вашего корреспондента будет сильный и уверенный, то вероятность появления другой, более мощной радиостанции на этой частоте очень высока. Разумеется, если речь идёт о радиолюбительской версии радиостанции.

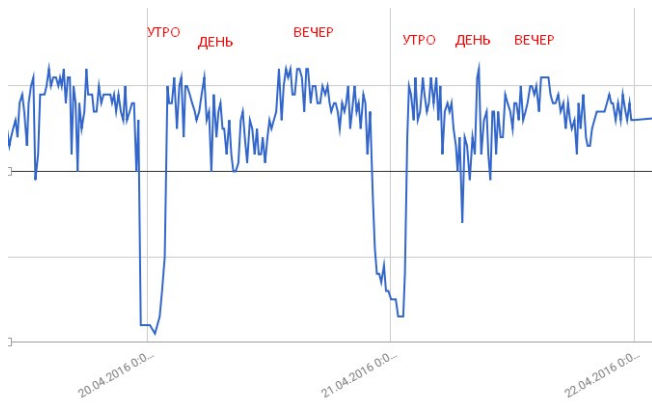
Но трассы 300-500 км в условиях Сибири и Дальнего Востока не будут так загружены мешающими радиостанциями даже ночью зимой.

Сверхдальняя (DX) 1000 км и более. То, что вы можете услышать радиостанцию за тысячи километров - этому можете не удивляться. А вот то, что вас с "Эрэл-4" услышат в такой дали, это стоит удивления. Но произойдёт это только в глухую зиму ночью на рассвете, когда солнышко только решит пустить первый лучик.

Время сеансов радиосвязи в диапазоне 80 м.

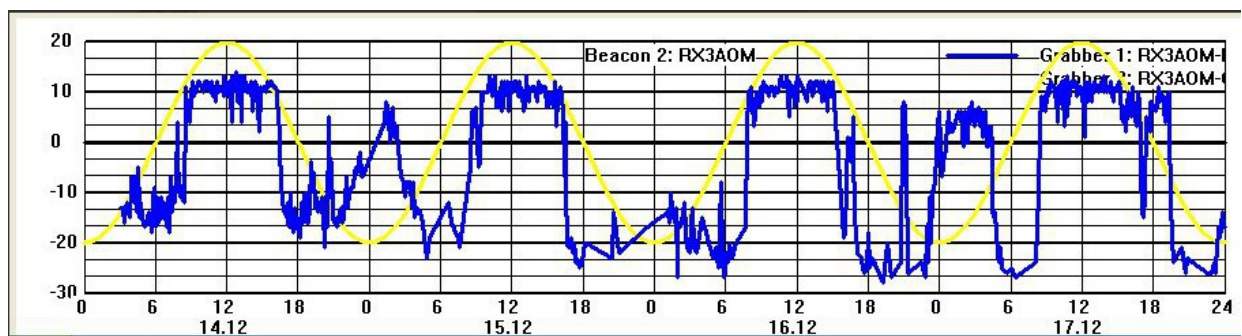
Если между радиостанциями не более 40 км, то время радиосвязи не имеет значения. При дистанциях 40-200 км старайтесь обозначать сеансы связи примерно с 8 до 11 часов утра и с 17 до 22 часов местного времени в летний сезон. Зимой связь можно проводить в любое время с 10 до 18 часов, с небольшой вероятностью ухудшения связи в середине дня.

Важное замечание насчёт Солнца при любых дальностях ионосферной связи: громкость сигнала значительно возрастает примерно за полчаса до восхода и длится ещё полчаса после него. Тоже самое и с закатом - за полчаса до него громкость сигнала увеличится и будет оставаться таковой ещё примерно полчаса после заката. Если у вас сложные условия радиосвязи или садятся аккумуляторы, то определите это время для сеансов связи.



Типичный график уровней сигнал/шум летним днём.

И зимой



Помехи

Источниками местных помех могут быть:

другие радиостанции:



-высоковольтные линии электропередач




-электрические генераторы на жидком топливе с преобразователями инверторного типа;



-электрические стабилизаторы

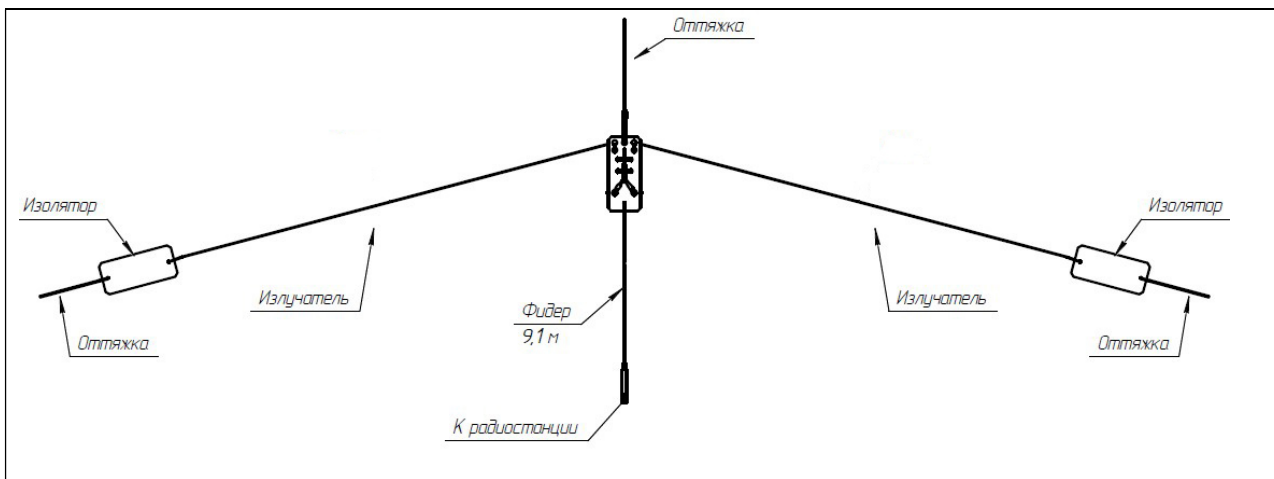
 <p data-bbox="172 613 778 680">-частотные преобразователи напряжения и регуляторы мощности;</p>	<p data-bbox="810 152 1171 188">переменного напряжения;</p>  <p data-bbox="810 517 1358 613">-электромоторы и система зажигания автомобилей, мотоциклов, вездеходов, снегоходов;</p> 
---	---

	 <p data-bbox="172 1173 1390 1270">зарядные устройства и блоки питания сотовых телефонов, ноутбуков, и вообще любых электронных устройств, построенные на бестрансформаторной схеме с применением широкополосной импульсной модуляции</p>
--	---

	 <p data-bbox="172 1563 1305 1630">-светодиодные фонари и прожектора, имеющие в своём составе вышеуказанные преобразователи напряжения.</p>
---	--

Дополнительное оборудование и применение

<p data-bbox="172 1809 1011 1845">Антенна полноразмерная DUK - поставляется опционально</p>



Для работы цифровым протоколом "КВпейджер" применяйте аудиокабель с 4-х контактными штекерами 3,5 мм на концах (фото), который подключается к разъёму DIGI и смартфону.



Таблица возможных неисправностей:

Свидетельство о приемке.

Радиостанция «ЭРЭЛ-4» признана годной к эксплуатации.

Серийный номер _____

Каналы:

1	
2	
3	
4	

Дата выпуска

2023 года

М.П.

Сведения о рекламациях.

При выходе из строя частей, компонентов либо всего оборудования в период действия гарантийного срока, изготовитель заменяет их только на основании рекламационного акта, составленного в присутствии представителя изготовителя. Односторонний акт имеет силу только в том случае, если фирма сообщает об отказе командировать своего представителя.

По требованию изготовителя дефектная деталь или оборудование должны быть отправлены ему. Расходы по доставке неисправного оборудования от покупателя на адрес фирмы-изготовителя оплачивает покупатель. Расходы по доставке исправленного оборудования от фирмы-изготовителя покупателю оплачивает изготовитель.