

УСПД «ВАВИОТ»

Руководство по монтажу



Москва

2018 г

Основные рекомендации при монтаже УСПД «ВАВИОТ»

Устройство сбора и передачи показаний УСПД «ВАВИОТ» — ключевой элемент системы дистанционного сбора данных и управления приборами учета (ПУ), основанной на применении технологии радиосвязи LPWAN.

LPWAN (Low-Power Wide-Area Network) — новый подход в радиосвязи, применяемый для устройств и крупных распределенных беспроводных сетей телеметрии. Его особенность — низкое энергопотребление (low-power) и широкий территориальный охват (wide-area). При соблюдении определенных требований технология LPWAN обеспечивает энергоэффективную передачу данных на большие расстояния. Разновидность этой технологии «NB-Fi» использует частоты 868,7-869,2 МГц для передачи данных вниз и 865 МГц – вверх, от счетчиков к УСПД. Общий допустимый диапазон для передачи сообщений от УСПД к конечным устройствам составляет 500 кГц. Технология NB-Fi относится к узкополосному способу передачи (UNB – «Ultra Narrow Band»). Ширина канала, используемого для связи – 50 Гц. Мощность передатчика не превышает 25 мВт. На рабочем частотном диапазоне технологии разрешено свободное и бесплатное использование радиопередающих устройств на основании Решений ГКРЧ.

От качества установки УСПД зависит работоспособность всей системы в целом. Именно поэтому к вопросу установки УСПД необходимо подойти особенно тщательно. Основной вопрос, который освещается в настоящем руководстве — это выбор места установки УСПД, в зависимости от особенностей окружающей местности, заполняющих ее зданий и других факторов, которые необходимо учесть при подготовке к монтажу. Ознакомившись с настоящим руководством, Вы сможете правильно оценить возможности оборудования и подготовить условия для его стабильной работы в соответствии с поставленными задачами.

Качественная радиосвязь на рабочих частотах технологии «ВАВИОТ» осуществляется в условиях прямой видимости, при прохождении радиосигнала сквозь радио-прозрачные препятствия и путем отражений от радио-непрозрачных объектов. Такими объектами могут быть металлические конструкции и элементы зданий, автомобили, водная и заснеженная поверхность и др. Возвышенности местности являются для радиосвязи на таких частотах существенной преградой и могут быть преодолены только отражением сигнала. При этом и сами

возвышенности будут играть роль отражателя. Соответственно, если желаемая зона покрытия базовой станции представляет собой пересеченную местность, предпочтительной является ее установка на господствующих высотах. Если зона покрытия — равнинная местность (в том числе ровный склон с уклоном до 5 градусов) с незначительными перепадами высот (менее 50% от высоты подъема антенны базовой станции), то учитывать рельеф не обязательно. Необходимо помнить, что не только элементы рельефа местности, но и окружающие УСПД здания влияют на качество и дальность радиосвязи.

В основе правильного монтажа УСПД лежит общеизвестное правило радиосвязи, согласно которому для наилучшего качества связи место установки должно обеспечивать минимум препятствий между приемником и передатчиком. Одним из основных параметров, влияющих на работу системы удаленного сбора показаний, является высота установки принимающей и передающей антенн УСПД. Чем выше будет установлена принимающая антенна, тем устойчивее и надежнее будет проходить передача сигнала, а зона покрытия будет шире.

Для достижения наилучшего результата необходимо учитывать этажность застройки вокруг УСПД и в зоне покрытия в целом.

Помехи и помехоустойчивость

Не рекомендуется установка УСПД на расстоянии менее 50 метров от передающих антенн сотовой связи или городского излучателя телевизионного вещания, а также других устройств, способных вызывать существенные помехи в радиоэфире на частотах 868 МГц. При необходимости установки принимающей антенны в непосредственной близости от мощных излучателей радиосигналов необходимо избегать ее установки вблизи основного лепестка диаграммы направленности передающей антенны (необходимо кардинально разнести антенну УСПД и антенны таких передатчиков по высоте). Также не рекомендуется допускать вблизи приемной антенны длительных излучений на рабочей частоте или кратных частотах с мощностью порядка 10 Вт и выше. Необходимо отметить, что эти рекомендации удовлетворяются в 99% случаев без каких-либо осложнений для Пользователя.

Подготовка к монтажу

Перед монтажом УСПД необходимо выполнить следующие действия:

1. Все компоненты УСПД извлечь из упаковочного короба и проверить комплектность в соответствии с прилагаемым паспортом устройства.
2. Провести внешний осмотр и убедиться в целостности корпуса УСПД и дополнительных комплектующих.
3. Открыть крышку функционального блока. Убедиться в наличии всех устройств в соответствии с комплектацией УСПД конкретного исполнения:

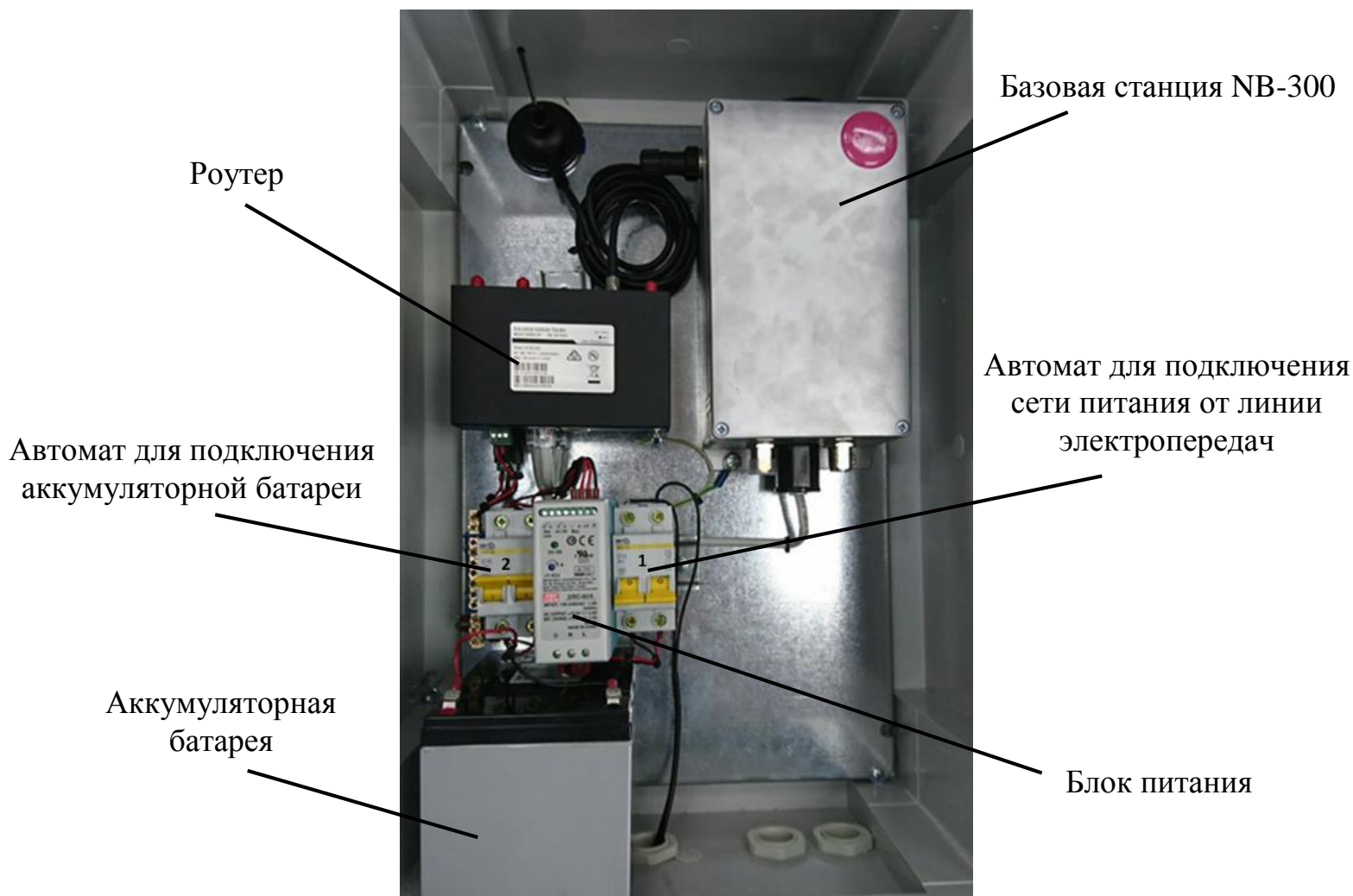


Рис. 1 Состав УСПД (полная комплектация)

4. В случае использования для связи у УСПД канала связи GSM/GPRS рекомендуется перед монтажом функционального блока УСПД установить SIM-карту в роутер, входящий в его состав (см. рис. 1). Выкрутить винты

защитной крышки SIM-разъема, вставить SIM-карту и установить крышку обратно, закрутив оба винта.

Монтаж антенн

Монтаж УСПД необходимо начинать с установки антенн на мачту и, далее, мачты на конструкцию, выбранную для установки (например, на опору ВЛ).

Антенны монтируются к мачте при помощи зажимных кронштейнов, входящих в комплект поставки. Коаксиальные кабели крепятся к мачте при помощи стяжек для уличного использования. Затяжка стяжек не должна нарушать геометрию кабеля, но кабель не должен проскальзывать в месте крепления после затяжки.

Принимающая антенна коллинеарного типа устанавливается строго вертикально. Отклонение от вертикали не должно превышать $0,5^\circ$. Монтаж осуществляется так, чтобы верхняя часть мачты не перекрывала рабочую область антенны, т. е., не выходя за пределы её металлического основания.

Передающая антенна (петлевой вибратор) крепится под углом 90° к мачте. При установке метка на антенне должна быть расположена сверху, а отверстие в петле — снизу. **ВНИМАНИЕ:** запрещается крепление передающей антенны к (на) принимающей.

К разъемам N-типа каждой антенны подключить коаксиальные кабели. Навинчивающаяся часть коннектора N-типа должна быть плотно закручена. Соединение разъема и коннектора не должно иметь перекосов.

Если используется принимающая антенна секторного типа, необходимо направить её рабочую часть на место установки конечных приборов. Зона охвата антенны секторного типа – до 120° . Антенны должны быть закреплена под углом 7° от мачты. Отклонение не должно превышать $0,5^\circ$. Передающая антенна расположена внутри секторной антенны, в нижней части корпуса которой расположены разъемы RX и TX.

Далее рассматривается пример монтажа антенн на опору ВЛ.

1. Развернуть составные части мачты и затянуть крепежные винты.
2. Закрепить антенны на мачте с соблюдением вышеизложенных требований.
3. Закрепить зубчатые кронштейны на верхней части опоры, используя шпильки

(400мм) на расстоянии не более 0,5 метра друг от друга по высоте.

4. Убедившись в надежности закрепления кронштейнов, установить мачту в затяжные уголковые держатели.
5. Подняв мачту на высоту 15 см (для фиксации положения, затягивать уголковые крепления мачты), закрепить принимающую антенну (подключить коаксиальный кабель RX). Учитывая, что разнос между антеннами должен быть не более 50 см, установить передающую антенну, подключить коаксиальный кабель TX.
6. Коаксиальные кабели закрепить нейлоновыми стяжками вдоль мачты.

Монтаж функционального блока

Функциональный блок УСПД крепится при помощи кронштейнов и бандажных лент вертикально к столбу линии электропередач разъемами вниз. К УСПД через гермоввод подводится кабель питания от линии электропередач 0,4 кВ (Необходимо санкционировать подключение). Функциональный блок УСПД соединяется с антеннами через коаксиальные кабели.

Последовательность монтажа УСПД

В процессе монтажа необходимо соблюдать допустимые расстояния между комплектующими и элементами УСПД. (см. рис. 2)

1. Антенны (7, 6 на рис. 2) закрепить на мачте (9 на рис. 2) с соблюдением вышеизложенных требований. Коаксиальные кабели стяжками закрепить вдоль мачты.
2. Мачту установить на верхнюю часть столба с помощью зажимных кронштейнов (12 на рис. 2).
3. Функциональный блок закрепить на столбе при помощи бандажных лент на высоте не менее 4,5 м от земли.
4. Коаксиальные кабели, идущие от антенн завести в функциональный шкаф УСПД через гермовводы. Кабель передающей антенны подключить к разъему **ТХ**, принимающей — **RX**. Кабели закрепить стяжками к фиксаторам (14 на рис. 2, 3)
5. Подключить роутер (см. рис. 1) к ведомственному каналу связи предприятия заказчика.

- а) GSM канал. Выкрутить винты защитной крышки SIM-разъема, вставить SIM-карту и установить крышку обратно, закрутив оба винта.
 - б) Проводной Ethernet канал. В разъем **Eth1** роутера вставить Ethernet кабель, от маршрутизатора Пользователя с активным DHCP сервером.
 - в) Канал ВОЛС. При помощи штатного или серийного преобразователя ВОЛС-Ethernet подвести канал связи к роутеру аналогично пункту (б).
6. Заземлить функциональный блок УСПД. Для этого соединить клемму заземления на монтажной панели внутри функционального блока с арматурой железобетонной опоры (13 на рис. 2). В случае деревянного столба, производится модульно-штыревое заземление (см. рис. 3).
 7. К функциональному блоку подвести кабель питания 0,4 кВ, подключенный к линии электропередач с помощью ответвительных зажимов (2 на рис. 1).
 8. Кабель питания подключить к входному автомату функционального блока с маркировкой **1** (см. рис. 1).
 9. Установить аккумуляторную батарею в шкаф УСПД и подключить к автомату **2** (см. рис. 1).

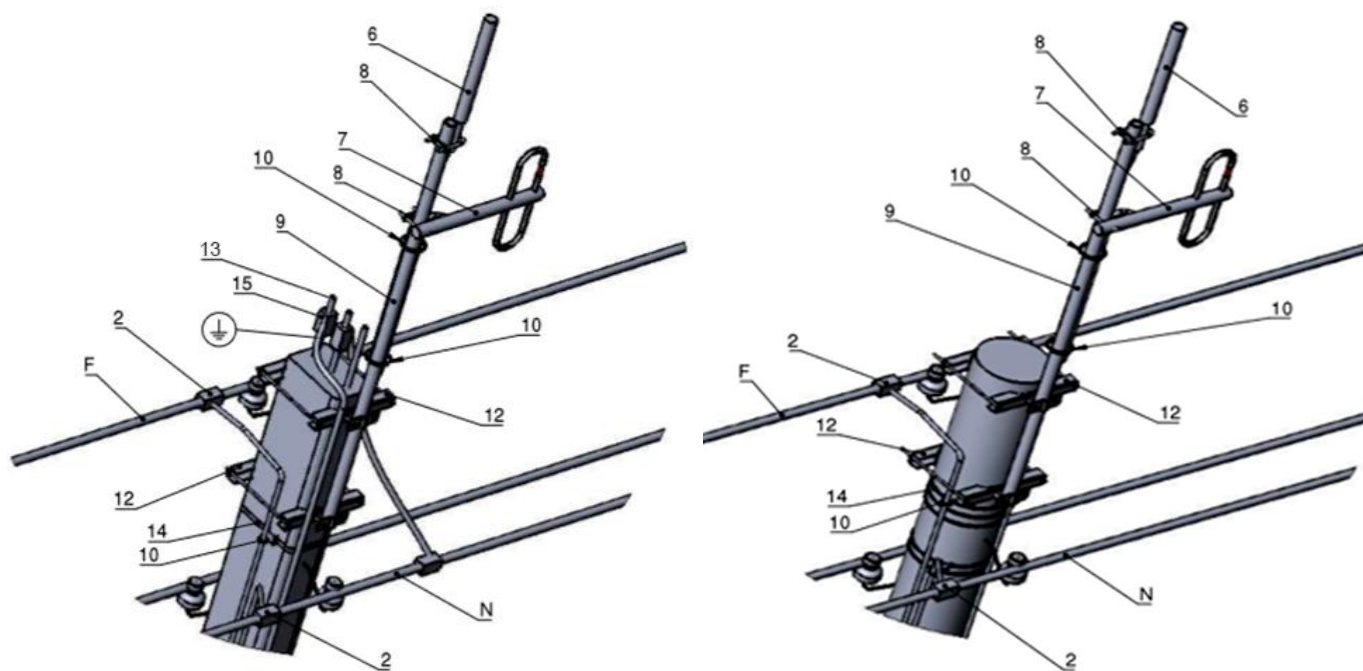


Рис. 2 Монтаж антенн на опору

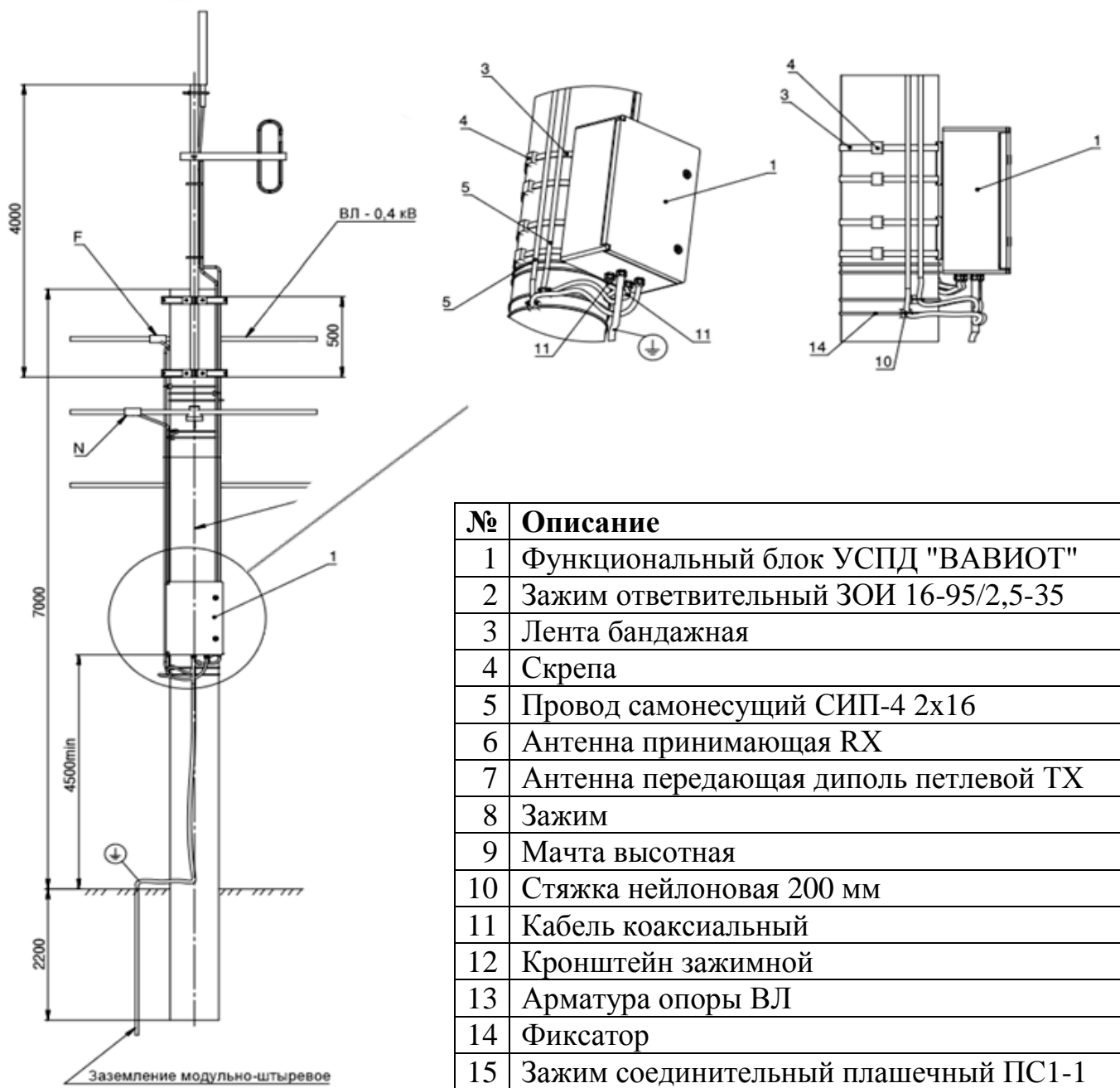


Рис. 3 Монтаж функционального блока УСПД на опору



Рис. 4 Пример установки УСПД на опору ВЛ

Перед началом пусконаладочных работ необходимо проверить правильность монтажа и подключения УСПД и его компонентов. Необходимо соблюдать правильность подключения фазного и нулевого проводов. Для обеспечения защиты подводящих проводов фазное питающее напряжение включается через автомат, входящий в состав УСПД (расположен в функциональном шкафу). После подачи электропитания необходимо убедиться в правильности функционирования всех компонентов УСПД: вторичного источника питания – по светодиодному индикатору; вычислительного модуля – по короткому звуковому сигналу (в течение не более 1 минуты от подачи напряжения от вторичного источника питания); GSM/GPRS модема – по соответствующим светодиодным индикаторам. Убедившись в работоспособности компонентов УСПД, необходимо плотно закрыть дверцу функционального шкафа, используя технологический ключ.

Рекомендуемый план подготовительных работ

При разворачивании системы «ВАВИОТ» на новом объекте в первую очередь необходимо провести тестирование связи в зависимости от выбранного места установки УСПД и предполагаемых мест размещения конечных устройств (счетчиков). Во время пусконаладки рекомендуется использовать тестировочный комплект устройств, предлагаемый Производителем. В состав комплекта входит тестовый базовый узел связи ТБУС-1, состоящий из базовой станции NB-300, GSM/GPRS роутера с возможностью выхода в Интернет и связью с головным сервером «ВАВИОТ» и источника автономного питания (аккумулятора), и прибор контроля качества связи ПККС- 3 в качестве конечного устройства, имитирующего прибор учета.

На место предполагаемого размещения УСПД рекомендуется предварительно разместить ТБУС-1. В случае невозможности размещения (трудности доступа) рекомендуется использовать телескопическую мачту с основанием в виде трипода. Мачту-трипод нужно устанавливать в непосредственной близости к месту предполагаемой установки УСПД, с поднятием ТБУС-1 на соответствующую высоту.

Для этого:

1. Закрепить принимающую и передающую антенны на верхней части телескопической мачты с соблюдением требований, изложенных выше, по аналогии с монтажом антенн УСПД.
2. Закрепить ТБУС-1 на мачте.
3. Подключить коаксиальные кабели к соответствующим разъемам. От принимающей антенны – **RX**, передающей – **TX**.
4. Включить питание УСПД от аккумуляторной батареи с помощью автомата.
5. Развернуть телескопическую мачту с помощью лебедки.



ТБУС в течение 5 минут должен связаться с головным сервером «ВАВИОТ». Состояние ТБУС можно отслеживать по адресу b.waviot.ru в личном кабинете отладчика, доступ к которому выдается представителям Пользователя (монтажной или (и) пуско-наладочной организации) по их запросу.

Далее можно приступать к тестированию качества связи. Для этого на месте предполагаемой установки прибора учета:

1. Разместить ПККС-1 наиболее близко к месту предполагаемого монтажа ПУ
2. Отправить сигнал с ПККС с помощью команды **1**
3. В течение 3 минут дождаться на экране устройства сообщения об установке связи с ТБУС. На экране отобразится уровень сигнала вверх от ПККС к ТБУС (Uplink, UL) и вниз (Downlink, DL) по шкале от 0 до 9. Если оба уровня больше 4, то качество связи можно считать приемлемым для установки счетчика в месте тестирования. При меньших значениях установка конечных устройств в данном месте не рекомендуется.
4. Записать полученные данные о качестве сигнала и расстояние до ТБУС.
5. Провести подобные тесты на других местах предполагаемой установки ПУ.

Пример таблицы для записи результатов тестов

№ дома	Расстояние до ТБУС	UL	DL

В случае приемлемых уровней качества связи в необходимых местах установки счетчиков провести монтаж УСПД на опору ВЛ, рядом с которой производилось тестирование с помощью ТБУС. Иначе, перенести ТБУС на мачте на новое место и провести повторное тестирование.

По данным таблицы и с учетом вышеизложенных рекомендаций определить зону предполагаемого покрытия УСПД и выбрать место (места) установки следующего (следующих) УСПД.

