

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ТЕХНОЭНЕРГО»
603152, г. Нижний Новгород, ул. Кемеровская, д. 3, офис 9**

ОКПД2 26.30.23.000



**Коммуникаторы Wi-Fi
серии TE160**

**Руководство по эксплуатации
ФРДС.468354.020РЭ**

*kmps@te-nn.ru
<https://te-nn.ru/>*

Содержание

1	Требования безопасности	4
2	Описание коммуникатора и принципа его работы	4
2.1	Назначение коммуникатора	4
2.2	Варианты исполнения коммуникаторов	5
2.3	Сведения о сертификации	6
2.4	Условия окружающей среды.....	6
2.5	Состав комплекта коммуникатора.....	7
2.6	Функциональные возможности коммуникатора.....	8
2.7	Технические характеристики коммуникатора	14
2.8	Устройство и работа коммуникатора.....	15
3	Подготовка коммуникатора к работе	20
3.1	Общие указания.....	20
3.2	Требования к точке доступа.....	20
3.3	Конфигурирование коммуникатора	21
3.3.1	Заводские параметры и установки	21
3.3.2	Подготовка к местному конфигурированию.....	22
3.3.3	Настройка интерфейса RS-485 коммуникатора	24
3.3.4	Установка параметров времени	26
3.3.5	Установка коммуникационных параметров	29
3.3.6	Установка сетевых параметров.....	32
3.3.7	Установка параметров режима автосоединения	34
3.3.8	Установка параметров режима сервера	35
3.3.9	Установка параметров принудительной перерегистрации в сети Wi-Fi ..	36
3.3.10	Установка параметров телесигнализации и телеуправления	37
3.3.11	Изменение паролей доступа.....	38
3.3.12	Чтение параметров объекта.....	39
3.3.13	Управление коммуникатором	41
3.4	Порядок установки.....	43
3.4.1	Порядок установки коммуникаторов TE160.01, TE160.01Д.....	43
3.4.2	Порядок установки коммуникатора TE160.01.01	44
4	Средства измерений, инструменты и принадлежности	46
5	Порядок работы.....	46
5.1	Работа коммуникатора в традиционной сети Wi-Fi без выхода в Интернет.....	46
5.2	Работа коммуникатора в традиционной сети Wi-Fi с выходом в Интернет	51
5.3	Работа коммуникатора в сети Wi-Fi-Mesh через внешнюю сеть	53
5.4	Работа коммуникатора в сети Wi-Fi-Mesh через интерфейс RS-485	57
6	Техническое обслуживание	58
7	Текущий ремонт	59
8	Транспортирование и хранение	60
9	Тара и упаковка	60

10	Маркирование и пломбирование	60
	Приложение А Габаритные чертежи, установочные размеры и внешний вид коммуникаторов	61
	Приложение Б Схемы подключения коммуникаторов	65
	Приложение В Адрес удаленного модема в текущей сессии обмена	67

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о коммутаторах Wi-Fi серии TE160: TE160.01, TE160.01Д, TE160.01.01, TE160.01.01А (далее – коммутатор) необходимые для обеспечения полного использования его технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту коммутатора должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право технического обслуживания и ремонта коммутатора.

1 Требования безопасности

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на коммутатор.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту коммутатора допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

1.3 Все работы, связанные с монтажом коммутатора, должны производиться при отключенной сети.

1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию коммутатора должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

1.5 Коммутатор соответствует требованиям безопасности технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011, ГОСТ ИЕС 60950-1-2014 (ИЕС 60950-1:2013) класс защиты II.

2 Описание коммутатора и принципа его работы

2.1 Назначение коммутатора

2.1.1 Коммутатор предназначен для сопряжения сетей Wi-Fi стандарта IEEE 802.11 b/g/n с локальной сетью объекта стандарта RS-485 для целей осуществления удаленного радиодоступа со стороны центра управления и сбора данных (далее диспетчерского центра) через сеть Интернет к счетчикам электроэнергии, контроллерам или другим средствам измерения или управления, расположенным на объекте и объединенным в локальную сеть.

2.1.2 Коммутатор работает на частотах, выделенных по решению ГКРЧ № 7-20-03-001 от 07.05.2007 с учетом изменений № 14-29-01 от 20.11.2014 г. для устройств малого радиуса действия с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов. В соответствии с постановлением правительства РФ № 539 от 12 октября 2004 г. и редакции от 27.11.2014 г. регистрация коммутатора не требуется при использовании вне закрытых помещений с высотой подвеса антенны менее 10 метров.

2.1.3 Коммутатор может использоваться как связной аксессуар в составе распределенных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИСКУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

2.1.4 Коммуникатор, в зависимости от конфигурации, предназначен для работы в двух режимах сети Wi-Fi:

- в режиме традиционной сети Wi-Fi (далее – в сети Wi-Fi);
- в режиме ячеистой сети Wi-Fi (далее – в сети Wi-Fi-Mesh).

2.2 Варианты исполнения коммуникаторов

2.2.1 Варианты исполнения коммуникаторов приведены в таблице 1.

2.2.2 Запись коммуникатора при его заказе и в конструкторской документации другой продукции должна состоять из наименования коммуникатора, условного обозначения варианта исполнения коммуникатора и номера технических условий.

Пример записи коммуникатора - «Коммуникатор Wi-Fi TE160.01.XX ФРДС.468354.020ТУ». Где XX – вариант исполнения коммуникатора в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Варианты исполнения коммуникаторов

Условное обозначение варианта исполнения	Обозначение документа	Особенности
TE160.01	ФРДС.468354.020	Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе с трехточечным креплением, с внешней антенной, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP51 по ГОСТ 14254-2015
TE160.01Д	ФРДС.468354.020-01	Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе для крепления на DIN-рейку, с внешней антенной, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP50 по ГОСТ 14254-2015
TE160.01.01	ФРДС.468354.020-02	Одноплатное, бескорпусное устройство, самостоятельной поставки, для установки в счетчики электроэнергии или другие устройства с габаритными размерами отсека сменных дополнительных интерфейсных модулей счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ, с внешней антенной, с питанием от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 6 до 18 В.
TE160.01.01А	ФРДС.468354.020-03	Одноплатное бескорпусное устройство несамостоятельной поставки с внутренней антенной для встраивания в счетчики TE1000, TE2000, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, СЭБ-1ТМ.03Т и другие, с питанием от внешнего источника постоянного тока напряжением 3,3 В.

2.3 Сведения о сертификации

2.3.1 Декларация о соответствии требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» ЕАЭС № RU Д-RU.РА06.В.14189/22 действительна по 31.08.2027 г. включительно.

2.4 Условия окружающей среды

2.4.1 Рабочие условия применения коммуникатора в части воздействия климатических факторов внешней среды:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность до 90 % при температуре 30 °С;
- давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.).

2.4.2 Предельные условия транспортирования и хранения коммуникатора в части воздействия климатических факторов внешней среды:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительной влажности до 95 % при температуре 30 °С;
- давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.).

2.4.3 Коммуникатор предназначен для работы в закрытом помещении. Корпус коммуникатора ТЕ160.01 по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов соответствует степени IP51 по ГОСТ 14254-2015. Корпус коммуникатора ТЕ160.01Д по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов соответствует степени IP50 по ГОСТ 14254-2015.

2.5 Состав комплекта коммуникатора

2.5.1 Состав комплекта коммуникатора приведен в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
ФРДС.468354.020.ХХ	Коммуникатор Wi-Fi. Одно из исполнений в соответствии с таблицей 1	1
	Внешняя антенна ESG-2400-04 SMA-M 3М (длина кабеля 2,5 м)	1
ФРДС. 468354.020ФО	Формуляр	
ФРДС. 468354.020РЭ ¹⁾	Руководство по эксплуатации	1
ФРДС.00004-01 ¹⁾	Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» версии не ниже V25.03.22	1
ФРДС.00032-01 ¹⁾	Программное обеспечение «Сервер идентификации ТЕ»	1
	²⁾ Комплект монтажных частей коммуникатора ТЕ160.01.01	1
ФРДС.745213.003-02 ³⁾	Рейка (DIN-рейка ТН35-7,5)	1
ФРДС.745532.005 ⁴⁾	Пластина переходная	1
ФРДС.411915.061 ФРДС.411915.063 ФРДС.411915.065	Индивидуальная упаковка для ТЕ160.01 Индивидуальная упаковка для ТЕ160.01Д Индивидуальная упаковка для ТЕ160.01.01	1
<p>¹⁾ Документы на флеш-накопителе или на бумажном носителе поставляются по отдельному заказу. Документы в электронном виде доступны на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru/.</p> <p>²⁾ В комплект монтажных частей коммуникатора ТЕ160.01.01 входит 4 самонарезающих винта для установки и крепления коммуникатора в отсеке дополнительных сменных интерфейсных модулей с габаритными размерами счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ и 5 проводов для его подключения к счетчику.</p> <p>³⁾ Поставляется по отдельному заказу для установки коммуникаторов ТЕ160.01Д на DIN рейку.</p> <p>⁴⁾ Поставляется по отдельному заказу для установки коммуникаторов ТЕ160.01Д на вертикальную поверхность с трехточечным креплением.</p>		

2.6 Функциональные возможности коммутатора

2.6.1 Как было указано в п. 2.1.4, коммутатор, в зависимости от конфигурации, может работать в двух режимах сети Wi-Fi:

- в режиме традиционной сети Wi-Fi (далее – в сети Wi-Fi);
- в режиме ячеистой сети Wi-Fi (далее – в сети Wi-Fi-Mesh).

2.6.2 Традиционная сеть Wi-Fi

2.6.2.1 В традиционной сети Wi-Fi все коммутаторы подключаются к одной внешней точке доступа (маршрутизатору) для выхода во внешнюю сеть (LAN) и образуют внутреннюю беспроводную сеть (WLAN) с топологией «звезда». Топология традиционной сети Wi-Fi показана на рисунке 1.

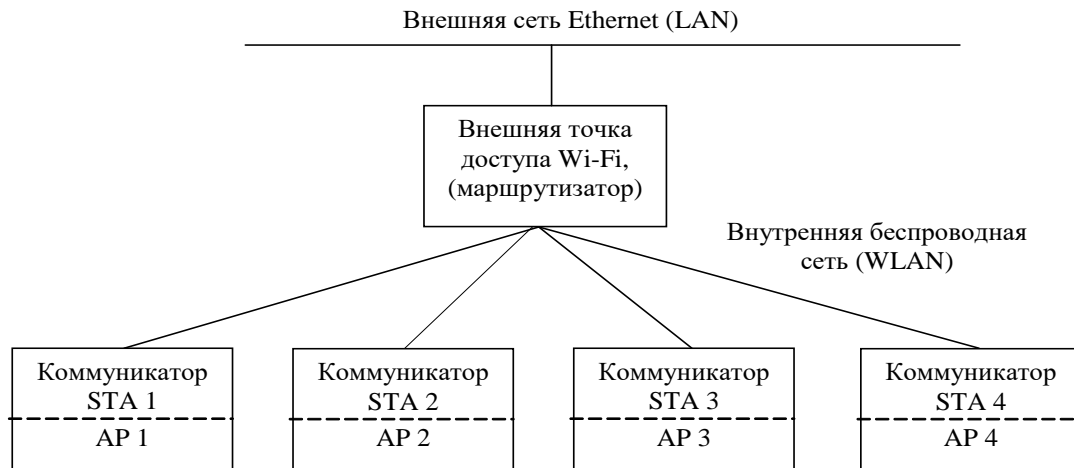


Рисунок 1 – Топология традиционной сети Wi-Fi

2.6.2.2 В традиционной сети Wi-Fi каждый коммутатор может работать одновременно и в режиме станции (STA) и в режиме внутренней точки доступа (AP).

2.6.2.3 В режиме станции коммутатор подключается к внешней точке доступа и может выполнять функции клиента и (или) сервера TCP/IP и поддерживать до шести TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами внешней сети.

2.6.2.4 В режиме точки доступа любые действия с коммутатором запрещены, но имя коммутатора в сети Wi-Fi может быть просмотрено с помощью компьютера с Wi-Fi-модемом или смартфона.

2.6.2.5 Традиционные сети Wi-Fi имеют недостаток ограниченной зоны покрытия, поскольку каждая станция должна находиться в пределах радиовидимости внешней точки доступа. Кроме того, традиционные сети Wi-Fi подвержены перегрузкам, поскольку максимальное количество станций, разрешенных в сети, ограничено пропускной способностью внешней точки доступа.

2.6.3 Сеть Wi-Fi-Mesh

2.6.3.1 Сеть Wi-Fi-Mesh основана на протоколе Wi-Fi и может рассматриваться как сетевой протокол, который объединяет множество отдельных сетей Wi-Fi в одну беспроводную сеть (WLAN). В сети Wi-Fi-Mesh узлы могут выступать как в роли станции (STA), чтобы использовать свой интерфейс станции для одного восходящего соединения с точкой доступа, так и в роли точки доступа и использовать свой интерфейс точки доступа, чтобы иметь несколько нисходящих соединений.

2.6.3.2 В сети Wi-Fi-Mesh коммуникатор может работать:

- как координатор сети (корневой узел или базовая станция, STA+AP);
- как промежуточная станция с функцией ретрансляции (промежуточный узел, STA+AP);
- как конечная станция без функции ретрансляции (конечный узел, только STA).

Топология сети Wi-Fi-Mesh показана на рисунке 2.

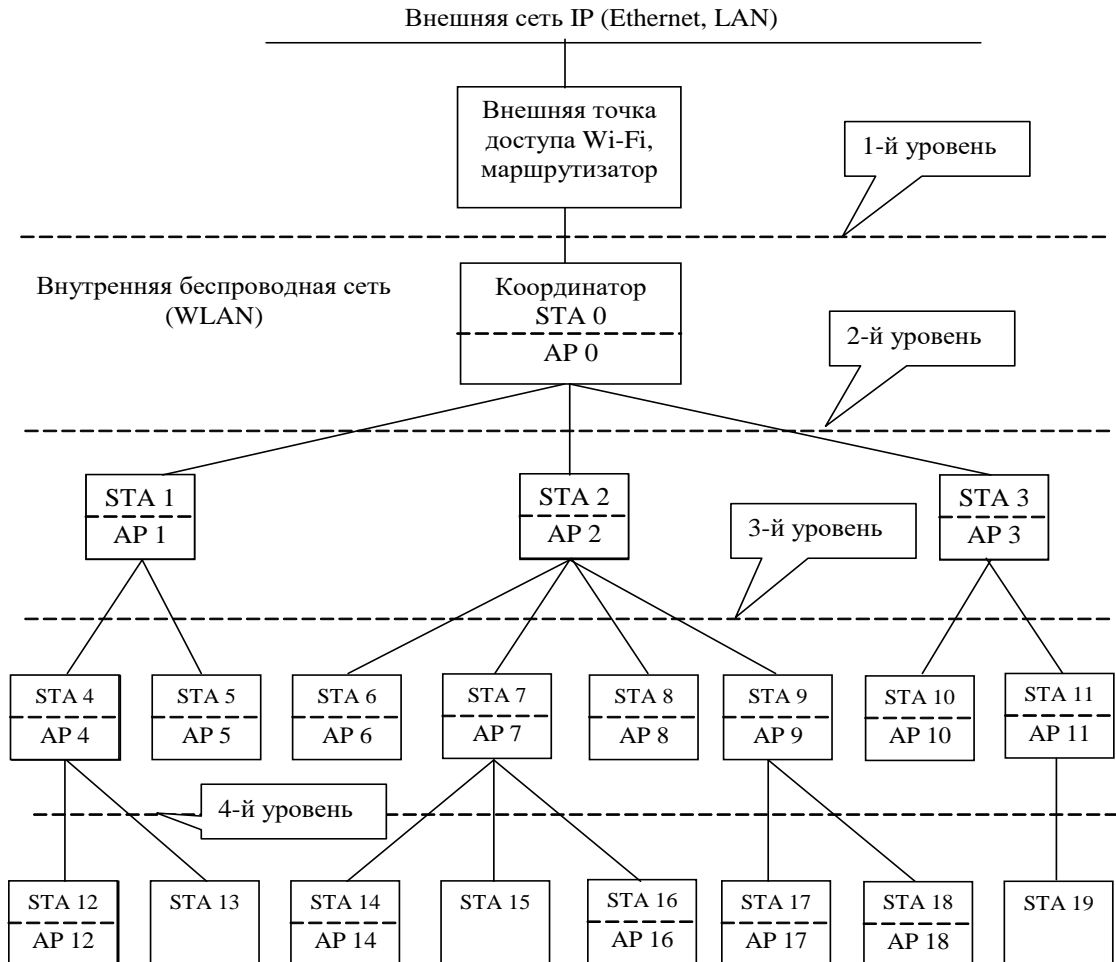


Рисунок 2 – Топология сети Wi-Fi-Mesh

2.6.3.3 Сеть Wi-Fi-Mesh является самоорганизующейся сетью древовидной структуры с автоматическим подключением узлов с автоматической адресацией, маршрутизацией и оптимизацией маршрута.

2.6.3.4 Координатор в сети Wi-Fi-Mesh, как станция (STA 0 рисунок 2), является единственным интерфейсом между сетью Wi-Fi-Mesh и внешней сетью IP. Координатор подключается к внешней точке доступа (традиционному маршрутизатору Wi-Fi) и может поддерживать до шести внешних TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами, как и в режиме традиционной сети Wi-Fi. В одной сети Wi-Fi-Mesh может быть только один координатор (корневой узел), который определяется своим уникальным идентификатором «Network ID», и его восходящее соединение может быть только с внешней точкой доступа (маршрутизатором).

2.6.3.5 Кроме того, координатор выполняет функцию внутренней точки доступа (AP 0 рисунок 2) в сети Wi-Fi-Mesh, и к нему могут подключаться промежуточные и конечные станции сети Wi-Fi-Mesh для выхода во внешнюю сеть (STA 1 – STA 3 рисунок 2).

2.6.3.6 Промежуточные станции могут подключаться к координатору либо напрямую (STA 1 – STA 3 рисунок 2), либо через ретрансляторы (STA 4 – STA 19 рисунок 2), в качестве которых могут выступать соседние промежуточные станции, находящиеся в зоне радиовидимости.

2.6.3.7 Концевые удаленные станции (STA 13, STA 15, STA 19 рисунок 2) могут подключаться к координатору либо напрямую, либо через промежуточные станции и не поддерживают функцию ретрансляции, т.е. к ним не могут быть подключены никакие станции.

2.6.3.8 Таким образом, строится многоуровневая древовидная сеть с максимальным числом уровней сети до 25 и максимальным числом подключений к каждой внутренней точке доступа до 10.

2.6.3.9 Разница между сетью Wi-Fi-Mesh и традиционной сетью Wi-Fi заключается в том, что в сети Wi-Fi-Mesh к внешней точке доступа подключается только один корневой узел сети (координатор), а остальные узлы сети подключаются к корневому узлу либо напрямую, либо через соседний промежуточный узел, выполняющий функцию ретрансляции. При этом значительно увеличивается зона покрытия и снижается нагрузка на внешнюю точку доступа.

2.6.4 Каждый коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh может подключаться к одной из двух конфигурируемых точек доступа Wi-Fi стандарта IEEE 802.11 b/g/n, обеспечивающих его выход во внешнюю сеть (например, Интернет). В зависимости от конфигурации коммуникатора, выбор сети (точки доступа) может производиться либо автоматически, либо принудительно.

2.6.5 Каждый коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh может работать в режиме клиента и (или) сервера TCP/IP и одновременно поддерживать до шести TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами, как через сеть Интернет, так и через местную сеть Wi-Fi. При этом входящих соединений (коммуникатор является сервером TCP/IP) может быть не более двух, а исходящих соединений (коммуникатор является клиентом TCP/IP) - не более четырех.

2.6.5.1 Исходящие TCP/IP-соединения (каждый коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh является клиентом TCP/IP) устанавливаются с удаленными компьютерами по инициативе коммуникатора в соответствии с конфигурационными параметрами коммуникатора:

- по интерфейсному запросу в формате протокола коммуникатора;
- по конфигурируемому таймеру автосоединения (непрерывное соединение);
- по конфигурируемому расписанию автосоединения.

2.6.5.2 Если коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh работает как клиент TCP/IP, то удаленный компьютер должен быть сервером TCP/IP, иметь статический IP-адрес во внешней сети и прослушивать определенный порт. IP-адреса и номера портов удаленных компьютеров прописываются в коммуникатор как конфигурационные параметры.

Здесь и далее по тексту, для определенности, удаленные компьютеры будут называться так же, как и конфигурационные параметры коммуникатора:

- основной диспетчерский сервер (IP-адрес и порт, первое исходящее соединение коммуникатора);
- вспомогательный диспетчерский сервер (IP-адрес и порт, второе исходящее соединение коммуникатора);
- сервер технической поддержки (IP-адрес и порт, третье исходящее соединение коммуникатора);
- сервер точного времени Интернет (IP-адрес и порт, четвертое исходящее соединение коммуникатора).

2.6.5.3 Коммуникатор, как клиент TCP/IP, восстанавливает открытые исходящие TCP/IP-соединения, если они закрываются сетью, поддерживая непрерывность соединения. В случае отсутствия трафика по открытому соединению в течение времени, определяемому параметрами конфигурации, для предотвращения закрытия соединения сетью, коммуникатор посылает короткий пакет или переоткрывает соединение в зависимости от параметров конфигурации.

2.6.5.4 Входящие TCP/IP-соединения (коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh является сервером TCP/IP) обслуживаются коммуникатором по двум конфигурируемым портам (65000 и 65001 по умолчанию) при запросе соединения от удаленного клиента. При этом точка доступа, через которую работает коммуникатор, должна иметь статический IP-адрес в сети Интернет, и обеспечивать трансляцию TCP/IP-пакетов (по технологии NAT) со статического IP-адреса точки доступа в сети Интернет на IP-адрес коммуникатора в сети Wi-Fi. IP-адрес коммуникатора в сети Wi-Fi не должен изменяться точкой доступа.

2.6.6 Каждый коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi, в состоянии соединения с удаленным компьютером (компьютерами), производит ретрансляцию данных принятых от удаленного компьютера через внешнюю сеть в сеть RS-485 и обратно.

2.6.6.1 Координатор в сети Wi-Fi-Mesh, в состоянии соединения с удаленным компьютером (компьютерами), производит ретрансляцию данных принятых от удаленного компьютера через внешнюю сеть:

- в сеть RS-485 и обратно, если обращение производится по адресу самого координатора;
- в сеть Wi-Fi-Mesh и обратно, если обращение производится не по адресу координатора.

2.6.6.2 В зависимости от параметров конфигурации, коммуникатор может осуществлять прозрачную (без изменения) ретрансляцию данных из сети в сеть или ретрансляцию с преобразованием.

2.6.6.3 В режиме ретрансляции с преобразованием («Протокол 0» по конфигурационным параметрам коммуникатора) данные, принятые из сети Wi-Fi передаются устройству в сеть RS-485, и ожидается ответ от устройства в течение времени, определяемого параметрами конфигурации. Если ответ от устройства не пришел за время ожидания, то запрос повторяется коммуникатором столько раз, сколько указано в параметрах конфигурации. Этот режим используется в тех случаях, когда к интерфейсу RS-485 коммуникатора подключены устройства с протоколом типа «запрос-ответ» или счетчики электрической энергии с ModBus-подобным, СЭТ-4ТМ.02-совместимым протоколом.

2.6.6.4 В режиме прозрачной ретрансляции («Протокол 1» по конфигурационным параметрам коммуникатора) все, что принято из сети Wi-Fi, передается в сеть RS-485 без ожидания ответа, и все, что принято из сети RS-485, передается в сеть Wi-Fi. В этом режиме нет понятия «ведущего-ведомого» и инициатива передачи данных может принадлежать любой стороне.

Прозрачная ретрансляция может использоваться в тех случаях, когда к интерфейсу RS-485 подключены устройства, передающие данные по своей инициативе (без запроса со стороны ведущего), или когда не регламентировано время ожидания ответа от устройств по RS-485.

В режиме прозрачной ретрансляции, если данные передаются по инициативе устройства, подключенного к интерфейсу RS-485 (без запроса со стороны ведущего), то они транслируются:

- в режиме традиционной сети Wi-Fi – всем компьютерам, подключенным к коммуникатору;

– в режиме сети Wi-Fi-Mesh – всем компьютера, подключенным к удаленной станции сети Wi-Fi-Mesh, которая передает инициативные данные.

2.6.6.5 Коммуникатор во всех режимах ретрансляции для счетчиков семейства СЭТ-4ТМ выполнять некоторые полезные функции, сокращающие сетевой трафик. Примером таких функций может быть:

- открытие канала связи со счетчиком по инициативе коммуникатора, если счетчик на запрос отвечает «Канал связи не открыт»;
- повтор предыдущего запроса к счетчику, если счетчик требует повторить запрос в течение 0,5 секунд (эта функция, вообще, не реализуема без коммуникатора при передаче одиночных запросов, если точка доступа Wi-Fi выходит в Интернет через сеть GSM);
- многократный (конфигурируемый) повтор предыдущего запроса, если счетчик не отвечает на запрос;
- адресная или широковещательная синхронизация времени счетчиков по часам коммуникатора.

2.6.6.6 Коммуникатор во всех режимах ретрансляции поддерживает пакетный протокол обмена с удаленным компьютером. Пакетный протокол позволяет существенно повысить производительность обмена данными между диспетчерским компьютером и устройствами, подключенными к интерфейсу RS-485 коммуникатора, если они являются «ведомыми» и поддерживают протокол, основанный на запросах со стороны «ведущего».

Для повышения производительности обмена группа одиночных запросов от «ведущего» помещается в тело данных транспортного пакета и передается коммуникатору. Коммуникатор «разбирает» группу запросов на одиночные запросы, производит обмен одиночными запросами с устройствами, подключенными к интерфейсу RS-485, собирает ответы, упаковывает в тело данных пакета ответа, и одним или несколькими пакетами передает удаленному компьютеру.

Таким образом, коммуникатор выполняет функцию преобразования протоколов между диспетчерским компьютером и устройствами, а производительность обмена существенно возрастает. Так, при использовании пакетного протокола, считывание суточного 30 минутного профиля мощности со счетчиков типа СЭТ-4ТМ (ТЕ3000, ТЕ2000, ТЕ1000, СЭТ-4ТМ, ПСЧ-4ТМ, ПСЧ-3ТМ, СЭБ-1ТМ) занимает от 0,5 до 1 секунды. Обновление данных формы «Монитор» Конфигуратора СЭТ-4ТМ при чтении всех параметров счетчика СЭТ-4ТМ.03МТ занимает от 0,5 до 1 секунды против (3-4) секунд при работе одиночными запросами.

2.6.7 Коммуникатор имеет ряд пользовательских конфигурационных параметров, которые определяют его свойства и поведение в системе и могут быть изменены дистанционно от удаленного компьютера через традиционную сеть Wi-Fi, через сеть Wi-Fi-Mesh (удаленное конфигурирование) или через сеть RS-485 объекта (местное конфигурирование).

2.6.8 Коммуникатор выполняет функцию преобразования скорости и позволяет осуществлять обмен с устройствами, подключенными к интерфейсу RS-485, на скоростях обмена в диапазоне от 300 до 115200 бит/с с битом контроля четности, нечетности и без него. Поддерживается обмен восьмью и семью битными последовательностями с одним стоповым битом.

2.6.9 Коммуникаторы ТЕ160.01, ТЕ160.01Д, ТЕ160.01.01 имеют два дискретных изолированных входа телесигнализации и два дискретных изолированных выхода телеуправления с возможностью удаленного считывания их состояний и управления выходами.

2.6.10 Коммуникаторы ТЕ160.01, ТЕ160.01Д, ТЕ160.01.01 имеют встроенные часы реального времени и позволяют производить удаленную и местную установку времени,

коррекцию и синхронизацию времени по серверам точного времени Интернет. Коммуникатор ТЕ160.01.01А не имеет собственных часов и считывает текущее время из счетчика, в который он установлен.

2.6.11 Коммуникатор ведет журналы событий с возможностью их последующего просмотра:

- журнал времени выключения/включения;
- журнал коррекции времени;
- журнал регистрации в сети (журнал подключения к точке доступа);
- журнал трафика;
- журнал изменения состояний входов телесигнализации;
- журнал несанкционированного доступа к параметрам и данным;
- журнал перепрограммирования параметров;
- статусный журнал;
- журнал соединений с основным диспетчерским сервером;
- журнал соединений с вспомогательным диспетчерским сервером;
- журнал соединений с сервером технической поддержки;
- журнал соединений с сервером точного времени;
- журнал соединений с удаленным клиентом 1;
- журнал соединений с удаленным клиентом 2.

2.6.12 Коммуникатор имеет светодиодное устройство индикации для отображения текущего состояния. Перечень индикаторов и их поведение описаны в п. 2.8.4.8.

2.7 Технические характеристики коммутатора

2.7.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование величины	Значение																		
Номинальное напряжение питания, В: – ТЕ160.01, ТЕ160.01Д (переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока) – ТЕ160.01.01 (постоянного тока) – ТЕ160.01.01А (постоянного тока)	230 12 3,3																		
Рабочий диапазон напряжений питания, В: – ТЕ160.01, ТЕ160.01Д (переменного или постоянного тока) – ТЕ160.01.01 (постоянного тока)	от 80 до 276 от 6 до 18																		
Предельный диапазон напряжений питания ТЕ160.01, ТЕ160.01Д, переменного или постоянного тока (в течение 6 часов), В	от 276 до 440																		
Средний потребляемый ток в диапазоне рабочих напряжений, мА: – ТЕ160.01, ТЕ160.01Д – ТЕ160.01.01	Питание от сети переменного/постоянного тока																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Режим ожидания</th> <th colspan="3">Режим передачи данных</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80 В</td> <td>230 В</td> <td>276 В</td> <td>80 В</td> <td>230 В</td> <td>276 В</td> </tr> <tr> <td>21/15</td> <td>10/6</td> <td>11/5</td> <td>21/15</td> <td>10/6</td> <td>11/5</td> </tr> </tbody> </table>	Режим ожидания			Режим передачи данных			80 В	230 В	276 В	80 В	230 В	276 В	21/15	10/6	11/5	21/15	10/6	11/5
	Режим ожидания			Режим передачи данных															
	80 В	230 В	276 В	80 В	230 В	276 В													
	21/15	10/6	11/5	21/15	10/6	11/5													
	Питание от источника постоянного тока																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Режим ожидания</th> <th colspan="3">Режим передачи данных</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 В</td> <td>12 В</td> <td>18 В</td> <td>6 В</td> <td>12 В</td> <td>18 В</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>110</td> <td>60</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	Режим ожидания			Режим передачи данных			6 В	12 В	18 В	6 В	12 В	18 В	110	60	40	110	60	40	
Режим ожидания			Режим передачи данных																
6 В	12 В	18 В	6 В	12 В	18 В														
110	60	40	110	60	40														
Характеристики Wi-Fi-модуля: – поддерживаемые протоколы – диапазон частот, МГц – максимальная выходная мощность передатчика не более, dBm – максимальный размер буфера приема/передачи, байт	IEEE 802.11 b/g/n, ESP Mesh от 2412 до 2483,5 19,5 1024																		
Характеристики интерфейса RS-485: – скорость передачи информации, бит/с, – количество подключаемых устройств	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200 с битом контроля четности, нечетности или без него. Восьми или семи битные последовательности с одним стоповым битом; до 32 (стандартной нагрузки 12 кОм); до 64 (1/2 стандартной нагрузки 24 кОм); до 128 (1/4 стандартной нагрузки 48 кОм); до 256 (1/8 стандартной нагрузки 96 кОм);																		

Продолжение таблицы 3

Наименование величины	Значение	
– максимальный размер буфера приема/передачи, байт	1024	
Характеристики выходов телеуправления (кроме ТЕ160.01.01А):		
– число выходов	2;	
– максимальное напряжение, В	30 (в состоянии «разомкнуто»);	
– максимальный ток, мА	50 (в состоянии «замкнуто»)	
Характеристики входов телесигнализации (кроме ТЕ160.01.01А):		
– число входов	2;	
– напряжение присутствия сигнала, В	от плюс 5 до плюс 30	
– напряжение отсутствия сигнала, В	от 0 до плюс 1;	
Рабочие условия эксплуатации:		
– температура окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 70;	
– относительная влажность, при 30 °С, %	до 90;	
– давление, кПа (мм. рт. ст.)	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)	
Помехоэмиссия	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009, ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса Б	
Помехоустойчивость	ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32134.1-2013, ГОСТ Р 52459.3-2009, критерий качества функционирования А	
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5	
Средняя наработка до отказа, час	220000	
Средний срок службы, лет ¹⁾	30	
Время восстановления, час	2	
Масса не более, кг:	Без упаковки	В потребительской таре
ТЕ160.01	0,45	0,65
ТЕ160.01Д	0,35	0,55
ТЕ160.01.01	0,07	0,25
Габаритные размеры, мм:		
ТЕ160.01 (рисунок А.1 приложения А)	140,5×162×47,6	
ТЕ160.01Д (рисунок А.3 приложения А)	108×113×65	
ТЕ160.01.01 (рисунок А.5 приложения А)	133×55,5×19,5	
¹⁾ Средний срок службы батареи резервного питания встроенных часов не менее 10 лет. Применяется литиевая батарея CR 2032TH22 с номинальным напряжением 3 В. Запрещается применение батареи с номинальным напряжением 3,6 В!		

2.8 Устройство и работа коммуникатора

2.8.1 Все коммуникаторы серии ТЕ160 выполнены в рамках единой идеологии, имеют одинаковые схемно-технические решения, одинаковую элементную базу, одинаковое программное обеспечение и отличаются только конструкцией, как указано в таблице 1.

2.8.2 Коммуникаторы TE160.01, TE160.01Д представляют собой конструктивно законченные устройства, состоящие из корпуса, защитных крышек, печатной платы устройства управления и печатной платы устройства индикации.

2.8.2.1 Корпуса коммуникаторов TE160.01, TE160.01Д состоят из основания и верхней крышки, которые вместе с защитными крышками выполнены из ударопрочного полистирола, не поддерживающего горение. В верхней крышке корпуса имеется прозрачное окно для наблюдения за элементами индикации.

2.8.2.2 Сборка верхней крышки с платами устройств индикации и управления устанавливаются в основание корпуса и крепятся двумя винтами. Винты пломбируются заводом изготовителем с целью предотвращения несанкционированного доступа ко всем внутренним элементам коммуникатора, кроме соединителей для подключения внешних цепей и антенны. Соединители, после подключения внешних цепей и антенны, защищаются защитными крышками, которые могут пломбироваться эксплуатирующей организацией, для предотвращения несанкционированного доступа к соединителям.

2.8.2.3 Внешний вид и габаритные размеры коммуникатора TE160.01 с установленной защитной крышкой приведены на рисунке А.1 приложения А. Внешний вид коммуникатора TE160.01 со снятой защитной крышкой приведен на рисунке А.2 приложения А.

2.8.2.4 Внешний вид и габаритные размеры коммуникатора TE160.01Д с установленными защитными крышками приведены на рисунке А.3 приложения А. Внешний вид коммуникатора TE160.01Д со снятыми защитными крышками приведен на рисунке А.4 приложения А.

2.8.3 Коммуникатор TE160.01.01 представляет собой одноплатное, бескорпусное устройство, предназначенное для встраивания в счетчики электрической энергии или другие устройства в соответствии с таблицей 1.

2.8.3.1 Коммуникатор TE160.01.01 не имеет своего собственного источника питания и питается от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 6 до 18 В.

2.8.3.2 Внешний вид и габаритные размеры коммуникатора TE160.01.01 приведены на рисунке А.5 приложения А.

2.8.4 Все коммуникаторы серии TE160 выполнены на основе высокопроизводительного модуля Wi-Fi. Структурная схема коммуникатора приведена на рисунке 3. Коммуникаторы включают в себя:

- блок питания (только TE160.01, TE160.01Д);
- Wi-Fi модуль;
- драйвер интерфейса RS-485 (кроме TE160.01.01А);
- часы реального времени с резервным питанием от литиевой батареи (кроме TE160.01.01А);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- блок оптронных развязок (кроме TE160.01.01А);
- устройство индикации.

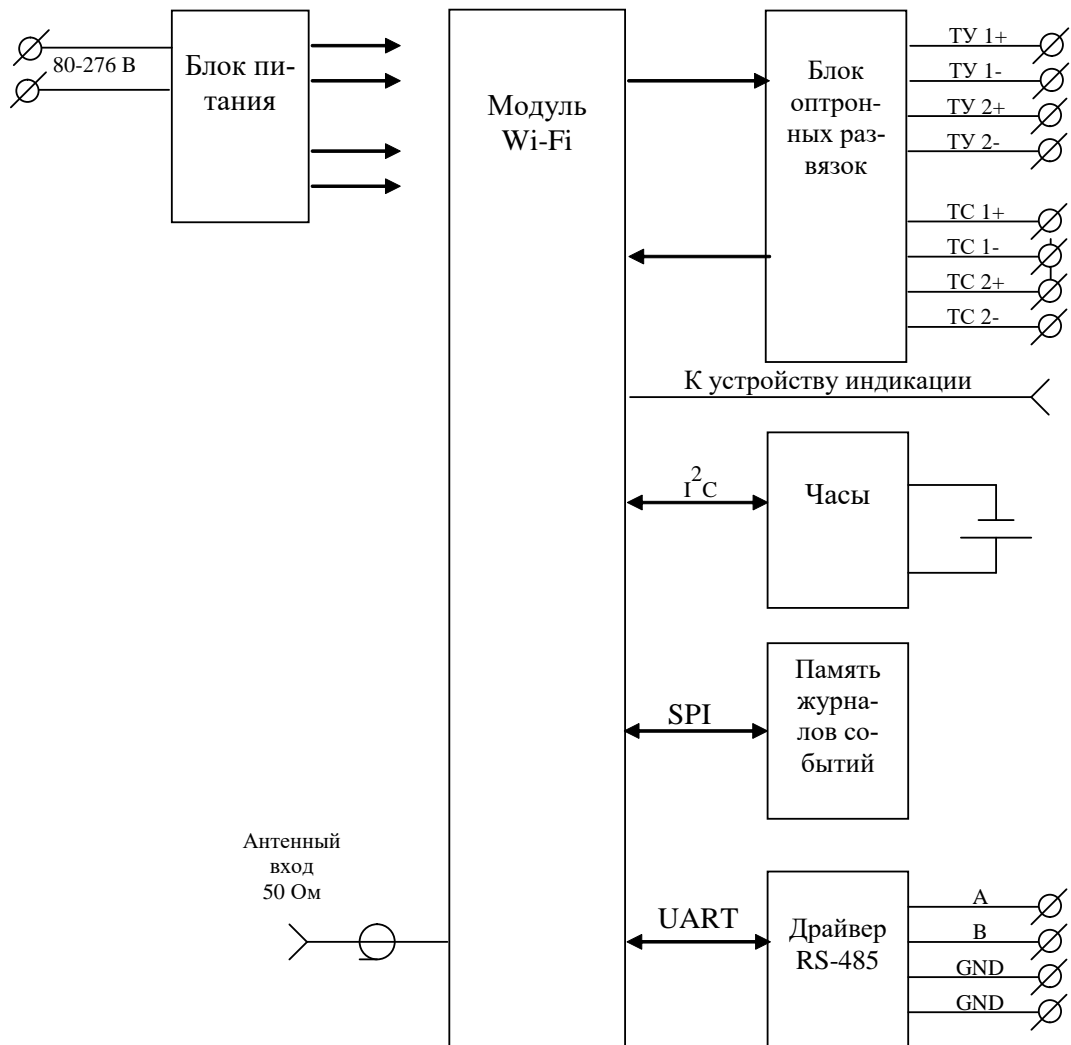


Рисунок 3 – Структурная схема коммутаторов

2.8.4.1 Блок питания коммутаторов TE160.01, TE160.01Д предназначен для питания всех внутренних узлов коммутаторов и работает в широком диапазоне входных напряжений от 80 до 276 В переменного или постоянного тока и выдерживает в течение 6 часов предельное напряжение до 440 В.

Блок питания формирует на выходе стабилизированное напряжение для питания внутренних узлов коммутатора с величиной гальванической развязки до 4000 В.

2.8.4.2 Wi-Fi модуль (далее - модуль) выполняет все функции, связанные с работой в сети Wi-Fi и функции управления остальными узлами коммутатора через порты ввода/вывода, реализуя управляющие алгоритмы, заложенные в его память программ.

2.8.4.3 После подачи питающего напряжения коммутатор, в режиме традиционной сети Wi-Fi или координатор в режиме сети Wi-Fi-Mesh, подключается к одной из двух доступных точек доступа и ожидает регистрации в сети Wi-Fi. Если регистрация не удалась и разрешена работа с альтернативной точкой доступа, то производится попытка подключения к альтернативной сети. В случае удачного подключения к точке доступа:

- если модуль сконфигурирован как координатор сети Wi-Fi-Mesh, то производится формирование Mesh-сети;
- если конфигурационными параметрами разрешено одно или несколько исходящих соединений, модуль в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh инициирует процесс установления TCP/IP-соединения;

– если соединение запрещено конфигурационными параметрами, модуль переходит в состояние ожидания.

В состоянии соединения модуль производит анализ поступивших из сети Wi-Fi данных, их преобразование и передачу через интерфейс RS-485 внешним устройствам, если запрос направлен не к самому коммутатору. Если запрос был направлен непосредственно к коммутатору, в формате его протокола, то модуль готовит ответ и передает его в сеть Wi-Fi без передачи в сеть RS-485.

2.8.4.4 Драйвер интерфейса RS-485 выполняет функцию преобразования уровней внутренних сигналов, поступающих от модуля, в уровни дифференциального канала RS-485 и функцию обратного преобразования.

Входное сопротивление драйвера соответствует 1/2 стандартной нагрузки и составляет 24 кОм.

К каналу RS-485 коммутатора может быть подключено:

- до 32 устройств с единичной стандартной нагрузкой 12 кОм;
- до 64 устройств с 1/2 стандартной нагрузки 24 кОм;
- до 128 устройств с 1/4 стандартной нагрузки 48 кОм;
- до 256 устройств с 1/8 стандартной нагрузки 96 кОм.

Интерфейс RS-485 коммутаторов TE160.01, TE160,01Д гальванически изолирован от сети электропитания с величиной напряжения развязки 4000 В и от цепей телесигнализации и телеуправления с величиной напряжения развязки 2000 В.

Интерфейс RS-485 коммутатора TE160.01.01 гальванически не изолирован от сети электропитания постоянного тока. Для нормального функционирования коммутаторов и обеспечения требований безопасности допускается использование внешнего источника питания с изоляцией первичных и вторичных цепей с величиной напряжения изоляции не менее 2000 В.

2.8.4.5 Встроенные часы реального времени предназначены для формирования штампа времени в журналах событий, которые ведет коммутатор. Часы имеют энергонезависимое питание от литиевой батареи и ведут григорианский календарь. Синхронизация часов производится от кварцевого резонатора, работающего на частоте 32,768 кГц. Связь модуля с микросхемой часов осуществляется по двухпроводному интерфейсу I²C.

2.8.4.6 Энергонезависимое запоминающее устройство предназначено для хранения журналов событий и оперативных данных, которые должны сохраняться длительное время после отключения питающего напряжения. Связь модуля с микросхемой энергонезависимого запоминающего устройства осуществляется по интерфейсу SPI.

2.8.4.7 Блок оптронных развязок выполнен на оптопарах светодиод-фототранзистор и предназначен для обеспечения гальванической развязки внутренних цепей коммутатора и внешних цепей телесигнализации и телеуправления. Величина напряжения изоляции каждого входа телесигнализации и выхода телеуправления составляет 2000 В относительно друг друга и интерфейса RS-485 и 4000 В относительно входа сетевого электропитания (только для TE160.01, TE160.01Д).

2.8.4.8 Устройство индикации предназначено для отображения текущего состояния коммутатора. Устройство индикации коммутаторов TE160.01, TE160.01.Д, TE160.01.01 состоит из 14 одиночных светодиодных индикаторов и сдвигового регистра. Связь модуля с устройством индикации осуществляется через линии портов ввода-вывода. Расположение элементов индикации показано на рисунках А.1-А.4 приложения А. Назначение и поведение элементов индикации приведено в таблице 4. В квадратных скобках указаны наименования светодиодных индикаторов коммутатора TE160.01.01.

Таблица 4 – Назначение элементов индикации

Наименование	Состояние светодиода индикации	
	Непрерывно включен	Мигание
СТАТУС 1 [ST1] (красный)	Для коммутатора в традиционной сети Wi-Fi - поиск первой или второй точки доступа, нет регистрации	Сеть 1 или 2 найдена, произведена регистрация в сети 1 или 2
СТАТУС 2 [ST2] (зеленый)	Для координатора в сети Wi-Fi-Mesh - поиск первой или второй точки доступа, нет регистрации	Сеть 1 или 2 найдена, произведена регистрация в сети 1 или 2, сформирована сеть Wi-Fi-Mesh
	Для промежуточного узла в сети Wi-Fi-Mesh - поиск координатора или ретранслятора, нет подключения	Произведено подключение к координатору или ретранслятору в сети Wi-Fi-Mesh
ПИТАНИЕ [PWR]	Wi-Fi-модуль включен	-
ОШИБКА [ERR]	Есть внутренняя ошибка коммутатора (нужно читать статусный журнал для детализации ошибки)	-
IPO1- IPO4	Для коммутатора в традиционной сети Wi-Fi или координатора в сети Wi-Fi-Mesh - подключен к удаленному компьютеру 1-4 как клиент TCP/IP. TCP/IP соединение установлено.	1. Периодическое мигание с периодом 2 с - ожидание ответа удаленного компьютера 1-4 на исходящий запрос открытия TCP/IP -соединения. 2. Кратковременное мигание из включенного состояния в выключенное – обмен данными с удаленным компьютером.
	Для промежуточного узла в сети Wi-Fi-Mesh – не используются	-
IPL1, IPL2	Для коммутатора в традиционной сети Wi-Fi или координатора в сети Wi-Fi-Mesh - удаленный компьютер подключился к коммутатору как к серверу. TCP/IP - соединение установлено.	1. Периодическое мигание с периодом 2 с. Коммутатор прослушивает порт (функция Listen). Ожидается входящее TCP/IP-соединение от удаленного компьютера. 2. Кратковременное мигание из включенного состояния в выключенное – обмен данными с удаленным компьютером.
	Для промежуточного узла в сети Wi-Fi-Mesh – не используются	-
TX МОДУЛЬ	Передача данных Wi-Fi модулю	
RX МОДУЛЬ	Прием данных от Wi-Fi модуля	
TX RS-485	Передача данных в сеть RS-485	
RX RS-485	Прием данных из сети RS-485	

3 Подготовка коммуникатора к работе

3.1 Общие указания

3.1.1 Для начала работы коммуникатора, в его параметры конфигурации необходимо записать сетевое имя и пароль точки доступа, в сети которой будет работать коммуникатор. Если предполагается использовать две точки доступа, то в параметры конфигурации коммуникатора следует записать имя и пароль второй точки доступа.

3.1.2 При выходе с предприятия-изготовителя, коммуникатору разрешена работа с двумя точками доступа. В случае работы с одной точкой доступа, флаг разрешения работы с неиспользуемой точкой доступа следует снять.

3.1.3 Для работы коммуникатора в режиме клиента TCP/IP (поддерживаются исходящие TCP/IP-соединения), в его параметры конфигурации («Параметры основного диспетчерского сервера», «Параметры вспомогательного диспетчерского сервера») необходимо записать IP-адреса и номера портов серверов, к которым он должен подключаться. Кроме этого, необходимо указать алгоритм автосоединения: «Непрерывное» или «По расписанию». В случае автосоединения по расписанию, требуемое расписание необходимо ввести в коммуникатор.

3.1.4 Если предполагается использовать коммуникатор еще и как сервер TCP/IP (поддерживаются входящие TCP/IP-соединения наряду с исходящими), то в параметрах конфигурации должен быть разрешен режим сервера и указаны порты, которые будут прослушиваться коммуникатором.

3.1.5 Для работы коммуникатора в режим сервера с доступом из сети Интернет, точка доступа должна иметь статический IP-адрес в сети Интернет, и обеспечивать трансляцию TCP/IP-пакетов (по технологии NAT) со статического IP-адреса точки доступа в сети Интернет на IP-адрес коммуникатора в сети Wi-Fi. При этом адрес коммуникатора в сети Wi-Fi целесообразно зафиксировать (сделать статическим).

3.1.6 Если предполагается использовать коммуникатор для работы в сети Wi-Fi-Mesh, то в параметрах конфигурации должен быть разрешен режим сети Wi-Fi-Mesh и установлены связанные с этим режимом конфигурационные сетевые параметры.

3.1.7 Подробно конфигурирование коммуникатора описано в разделе «Конфигурирование коммуникатора» (п. 3.3).

3.2 Требования к точке доступа

3.2.1 В режиме традиционной сети Wi-Fi точка доступа должна обеспечивать одновременное подключение всех Wi-Fi-устройств сегмента сети. Если физическое число Wi-Fi-устройств превышает максимальное число устройств для выбранной точки доступа, то точек доступа должно быть несколько или коммуникаторы должны быть переведены в режим сети Wi-Fi-Mesh. В режиме сети Wi-Fi-Mesh только один узел сети «Координатор» подключается к точке доступа для вывода всей беспроводной сети (WLAN) во внешнюю сеть.

3.2.2 Для работы коммуникатора в режиме сервера точка доступа должна обеспечивать трансляцию TCP/IP-пакетов (по технологии NAT) с IP-адреса точки доступа в сети Интернет на IP-адрес коммуникатора в сети Wi-Fi и обратно.

3.2.3 Для работы коммуникатора в режиме сервера точка доступа должна обеспечивать фиксацию выданных IP-адресов устройствам в сети Wi-Fi, превращая их в статические адреса.

3.3 Конфигурирование коммутатора

3.3.1 Заводские параметры и установки

3.3.1.1 Коммутатор, выпускаемый предприятием-изготовителем, имеет заводские установки, приведенные в таблице 5. Остальные конфигурационные параметры могут отсутствовать или принимать любые допустимые значения.

Таблица 5 – Заводские установки

Наименование установки	Значение установки
Сетевой адрес	Серийный номер коммутатора
Пароли доступа: – 1-го уровня (только чтение) – 2-го уровня (чтение и запись)	000000 (шесть нулей); 222222 (шесть двоек)
Настройки интерфейса RS-485: – скорость обмена, бит/с – бит паритета – множитель Time-Out – время ожидания ответа из RS-485, мс – число повторений запросов при отсутствии ответа на запрос; – номер протокола обмена по RS-485	9600; нечет; 1; 250; 1; 0 (ретрансляция с преобразованием с поддержкой до шести TCP/IP-соединений)
Параметры времени: – время – автоматический переход на сезонное время – время и дата перехода на зимнее время – время и дата перехода на летнее время – часовой пояс – автоматическая синхронизация времени по серверу точного времени Интернет	московское, сезон зима; запрещен; 03:00, последнее воскресенье октября; 02:00, последнее воскресенье марта; +3 часа от Гринвича; запрещена
Коммуникационные параметры: – режим станции – режим работы сети – идентификатор сети (Network ID) – сетевой ключ – максимальное число устройств в сети (RT Size) – максимальное число уровней сети (Max Layer) – максимальное число нисходящих соединений от внутренней точки доступа (Max AP Connections) – параметры точки доступа 1, 2 – приоритет точки доступа – таймаут приоритетной сети – параметры диспетчерского сервера – таймаут отсутствия трафика, с	удаленная; традиционная сеть Wi-Fi; 10000; MAP_PASSWORD; 500; 25; 10; любые допустимые; не установлен; 10 минут; любые допустимые; 180;

Продолжение таблицы 5

Наименование установки	Значение установки
– таймаут автосоединения, с	120;
– автосоединение	запрещено;
– расписание автосоединения	не введено и запрещено;
– режим сервера	запрещен;
– прослушиваемые порты в режиме сервера	65000, 65001;
– список допустимых IP-адресов клиентов	отсутствует и запрещен
Телесигнализация и телеуправление:	
– длительность ТУ1, ТУ2, мс	1000;
– задержка ТС1, ТС2, мс	1000.

3.3.2 Подготовка к местному конфигурированию

3.3.2.1 Местное конфигурирование производится через интерфейс RS-485 с применением компьютера и программного обеспечения «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» (далее - конфигуратор).

3.3.2.2 Подготовить коммуникатор к местному конфигурированию, для чего:

- подключить антенну из комплекта поставки;
- подключить коммуникатор к компьютеру через преобразователь интерфейса, как показано на рисунках Б.1 Б.2 приложения Б;
- подключить коммуникаторы к сети электропитания, как показано на рисунках Б.1 Б.2 приложения Б.

Примечания

1 Подключение коммуникаторов ТЕ160.01, ТЕ160.01Д, ТЕ160.01.01 производится через винтовые терминальные блоки, входящие в состав коммуникаторов.

2 Для питания коммуникатора ТЕ160.01.01 следует применять блоки питания, обеспечивающие максимальный (импульсный) ток не менее 500 мА.

3.3.2.3 Включить компьютер, дождаться загрузки операционной системы и загрузить программу «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

Примечание – Установка программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» на компьютер производится в соответствии с описанием, входящим в состав дистрибутивного пакета программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

3.3.2.4 Установить коммуникационные параметры конфигуратора посредством формы «Параметры соединения» из меню «Параметры». Вид формы приведен на рисунке 4. Для чего:

- нажать одну из двух кнопок «RS-485» в группе элементов «Порт»;
- в группе элементов «Параметры соединения» установить номер СОМ-порта, к которому подключен преобразователь интерфейса, выбрать скорость «9600» бит/с, четность – «нечет»;
- в группе элементов «Протокол» установить флаг «CRC» и снять другие флаги;
- в окне «Время ожидания ответа счетчика, мс» установить 250;
- в окне «Системный TimeOut, мс» установить 50.

Примечания

1 Скорость обмена и четность устанавливаются, как указано выше, если эти параметры коммуникатора имеют значения, установленные на предприятии-изготовителе, и не изменялись пользователями. Если параметры изменялись, то в соответствующие окна необходимо установить измененные параметры.

2 Конфигуратор работает только восьмибитовыми последовательностями. Если пользователем установлена работа семибитовыми последовательностями, то конфигуратор

не сможет работать с таким коммуникатором по интерфейсу RS-485. Тем не менее, коммуникатор можно перевести в работу восьмибитовыми последовательностями, независимо от конфигурации, если установить на коммуникаторе переключку «Запрет коммуникации».

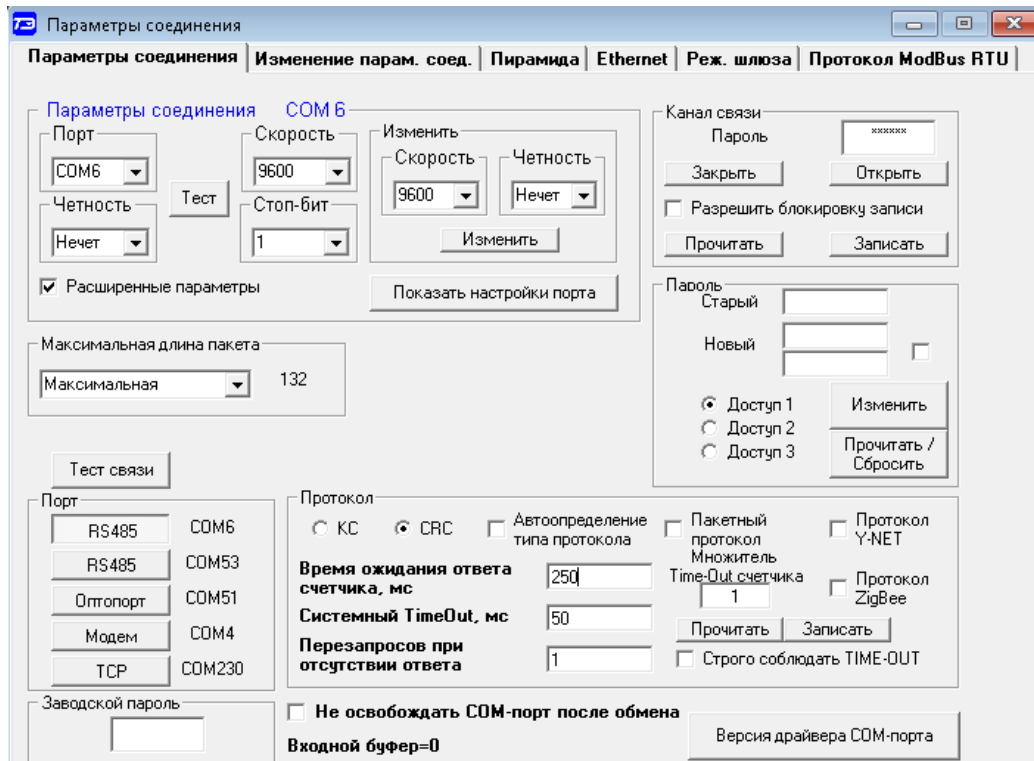


Рисунок 4 - Форма «Параметры соединения»

3.3.2.5 Настроить конфигуратор для поддержки пакетного протокола коммуникатора посредством формы «Коммуникатор» из меню «Коммуникатор Wi-Fi», вид которой и значения полей приведены на рисунке 5.



Рисунок 5 - Форма «Коммуникатор»

При работе через сеть Wi-Fi установить флаг «Пакетный протокол» на форме «Параметры и установки». Это дает значительный выигрыш в производительности обмена, особенно если точка доступа выходит в сеть Интернет через сеть оператора мобильной связи (2G, 3G, 4G).

ПРИ МЕСТНОМ КОНФИГУРИРОВАНИИ (ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС RS-485) ФЛАГ «ПАКЕТНЫЙ ПРОТОКОЛ» ДОЛЖЕН БЫТЬ СНЯТ!

3.3.2.6 Вся дальнейшая работа с коммуникатором должна производиться посредством формы «MESH Network», вызов которой производится из меню «Параметры \ Коммуникатор Wi-Fi \ MESH Network». Внешний вид формы приведен на рисунке 6.

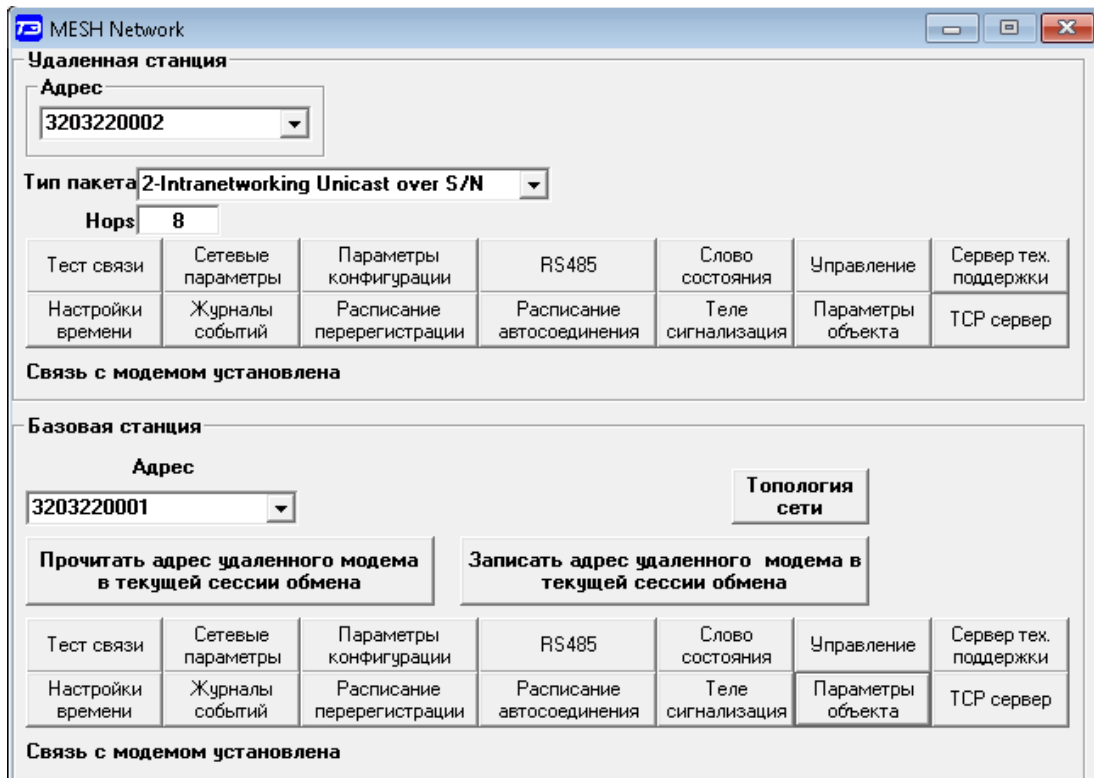


Рисунок 6 – Форма «MESH Network»

Форма «MESH Network» является генеральной формой для работы с коммутаторами серии TE160 и из нее вызываются подчиненные формы при нажатии на соответствующие кнопки.

Форма «MESH Network» имеет две группы элементов: «Базовая станция» и «Удаленная станция». При местном конфигурировании следует пользоваться только элементами группы «Базовая станция».

3.3.2.7 В окно «Адрес» группы элементов «Базовая станция» ввести адрес (серийный номер) коммутатора.

3.3.2.8 Вызвать форму «Параметры конфигурации» нажатием одноименной кнопки в группе элементов «Базовая станция». Внешний вид формы приведен на рисунке 13.

3.3.2.9 Внизу формы (рисунок 7), в группе элементов «Доступ» установить пароли для доступа:

- 000000 (шесть нулей) для доступа на чтение параметров;
- 222222 (шесть двоек) для доступа на запись и чтение параметров.

Следует иметь в виду, что указанные пароли являются паролями по умолчанию, устанавливаются на предприятии-изготовителе, и действуют, если не были изменены пользователем.



Рисунок 7 – Фрагмент формы «Параметры конфигурации», группа элементов «Доступ»

3.3.3 Настройка интерфейса RS-485 коммутатора

3.3.3.1 Вызвать форму «Настройки интерфейса RS-485» нажатием кнопки «RS485» в группе элементов «Базовая станция». Вид формы приведен на рисунке 8.

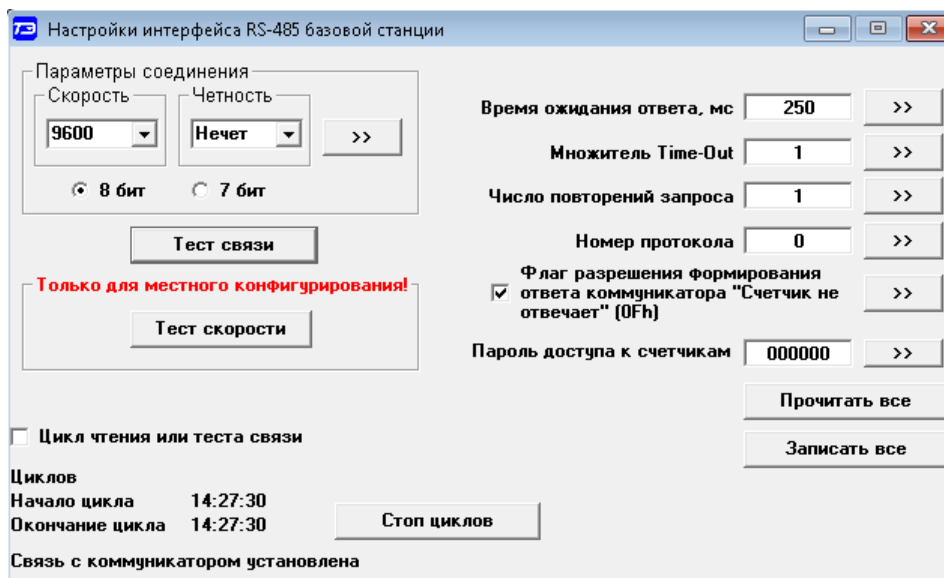


Рисунок 8 – Форма «Настройки интерфейса RS-485»

3.3.3.2 Проверить связь с коммуникатором через интерфейс RS-485 в режиме местного конфигурирования, для чего:

- нажать кнопку «Тест связи» на поле формы;
- убедиться, что внизу формы появилось сообщение «Связь с коммуникатором установлена», а в информационной строке конфигуратора (левый нижний угол экрана) появилось сообщение «Обмен успешно завершен».

Если конфигуратор выдает сообщение «Прибор не отвечает», то необходимо проверить правильность подключения коммуникатора к компьютеру и правильность коммуникационных настроек конфигуратора, как описано в п. 3.3.2.

Если подключения и настройки правильные, а связи нет, то, по-видимому, настройки коммуникатора отличаются от заводских настроек, и необходимо определить эти настройки нажатием на кнопку «Тест скорости» на поле формы «Настройки интерфейса RS-485 коммуникатора». При этом конфигуратор пытается связаться с коммуникатором на всех возможных скоростях обмена с разными битами паритета и без них. Если конфигуратору удастся связаться с коммуникатором, то выдается сообщение «Параметры связи определены», как показано на рисунке 9, с возможностью их передачи конфигуратору в форму «Параметры соединения» для дальнейшей работы с коммуникатором, после нажатия кнопки «Да».

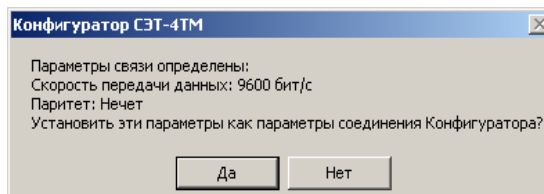


Рисунок 9 – Сообщение «Параметры связи определены»

3.3.3.3 Нажать кнопку «Прочитать все» и убедиться, что окна формы заполнились прочитанными параметрами.

3.3.3.4 Произвести изменения требуемых параметров, если они не удовлетворяют пользователя. Для изменения любого параметра необходимо в соответствующее окно ввести требуемое значение параметра и нажать кнопку «»», расположенную справа от соответствующего окна.

Допустимые значения параметров указываются либо в списках, принадлежащих данному окну, вызываемые по кнопке «▾», либо в контекстных подсказках при наведении указателя «мышь» на поле соответствующего окна.

3.3.3.5 Параметры «Скорость» и «Четность» должны совпадать с соответствующими параметрами устройств, подключаемых к интерфейсу RS-485 коммутатора.

3.3.3.6 Параметр «Время ожидания ответа, мс» может устанавливаться в диапазоне от 2 до 65000 мс.

Коммутатор, в режиме ретрансляции с преобразованием (номер протокола 0), ожидает ответ от устройства в течение указанного времени. Если ответ не приходит, то коммутатор повторяет запрос столько раз, сколько указано в параметре «Число повторений запроса».

Коммутатор, в режиме прозрачной ретрансляции (номер протокола 1) не пользуется этим параметром, ничего не ждет и не повторяет запросы, но все что приходит из сети RS-485 ретранслирует в сеть Wi-Fi.

3.3.3.7 Параметр «Число повторений запроса» может принимать значение в диапазоне от 0 до 10. Значение параметра 0 – подразумевает отсутствие повторных запросов.

3.3.3.8 Параметр «Множитель Time-Out, мс» увеличивает системный таймаут в установленное число раз и может принимать значения от 1 до 10.

Системный таймаут определяет промежуток времени между байтами принимаемой из сети RS-485 последовательности, когда принимается решение, что принят фрейм ответа. По умолчанию это значение примерно равно времени передачи 6-7 байт на выбранной скорости. Значения параметров «Системный Timeout, мс», принимаемые по умолчанию для разных скоростей передачи (при единичном множителе), приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Системный TimeOut для разных скоростей передачи

Скорость передачи, бит/с	Системный TimeOut, мс
300	200
600	100
1200	50
2400	26
4800	14
9600	8
19200	4
28800	3
38400 - 115200	2

3.3.3.9 Параметр «Номер протокола» определяет режим передачи данных (режим ретрансляции) между сетью Wi-Fi и сетью RS-485, как описано в п. 2.6.6.1, 2.6.6.3. По умолчанию установлен «Номер протокола 0» – режим ретрансляции с преобразованием, который позволяет поддерживать одновременно до шести ТСР/IP-соединений.

3.3.4 Установка параметров времени

3.3.4.1 Установка параметров времени коммутатора, кроме TE160.01.01A, производится посредством формы «Установка и синхронизация времени коммутатора», вид которой приведен на рисунке 10. Вызов формы производится нажатием кнопки «Настройка времени» в группе элементов «Базовая станция» формы «MESH Network».

3.3.4.2 Форма содержит четыре вкладки:

- «Установка времени»;
- «Параметры перехода на сезонное время»;
- «Синхронизация времени»;
- «Калибровка точности хода часов».

3.3.4.3 Перед установкой времени коммуникатора необходимо установить время компьютера по любому источнику точного времени. Время компьютера отображается в окне «Время компьютера» вкладки «Установка времени». Установить флаг «Зима»/«Лето» в соответствии с текущим сезоном и нажать кнопку «Установить», расположенную справа от окна «Время компьютера». При этом время компьютера записывается в коммуникатор вместе с признаком сезона «Зима»/«Лето». Если запрещен автоматический переход на сезонное время, то необходимо установить флаг «Зима».

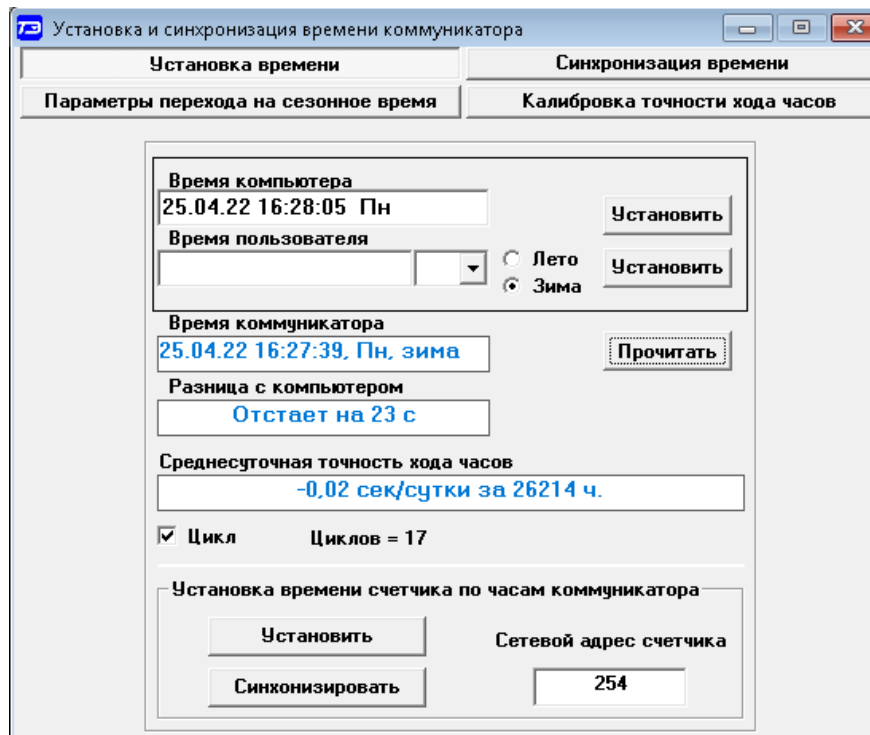


Рисунок 10 - Форма «Установка и синхронизация времени коммуникатора», вкладка «Установка времени»

3.3.4.4 Для чтения времени коммуникатора нажать кнопку «Прочитать». При этом прочитанное время коммуникатора отображается в окне «Время коммуникатора», а в окне «Разница с компьютером» отображается разница времени коммуникатора и компьютера со знаком. Для циклического чтения времени коммуникатора нужно установить флаг «Цикл» и нажать кнопку «Прочитать». Остановка циклического чтения производится повторным нажатием кнопки «Прочитать».

3.3.4.5 Для проверки и изменения параметров перехода на сезонное время, открыть вкладку «Параметры перехода на сезонное время». Вид вкладки приведен на рисунке 11.

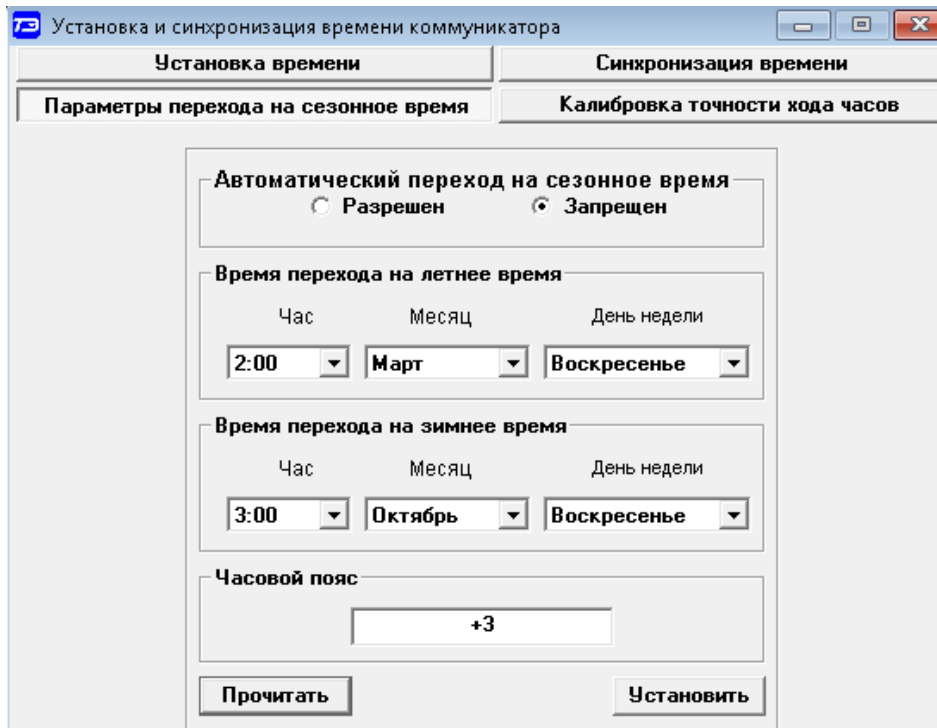


Рисунок 11 - Форма «Установка и синхронизация времени коммуникатора», вкладка «Параметры перехода на сезонное время»

Для чтения установленных параметров нажать кнопку «Прочитать».

Для изменения параметров перехода, в соответствующее окно ввести требуемое значение параметра из списка, принадлежащего данному окну, и записать измененные значения в коммуникатор по кнопке «Установить».

Параметр «Часовой пояс» определяет смещение времени коммуникатора (местного времени) от Гринвича и может принимать значения от минус 12 часов до плюс 12 часов. Этот параметр важен при синхронизации времени через серверы точного времени Интернет.

3.3.4.6 Коммуникатор позволяет производить синхронизацию времени встроенных часов по серверу точного времени Интернет. Параметры серверов вводятся в коммуникатор посредством вкладки «Синхронизация времени», вид которой приведен на рисунке 12.

Вкладка содержит две группы элементов «Конфигурационные параметры сервера точного времени» и «Параметры сервера точного времени».

В окна группы элементов «Конфигурационные параметры сервера точного времени» можно записать параметры двух разных серверов точного времени и сохранить их в памяти конфигурационных параметров коммуникатора по кнопке «Записать». Чтение этих параметров производится по кнопке «Прочитать». В качестве параметров сервера выступают:

- IP-адрес сервера;
- Часовой пояс;
- Номер протокола.

Параметр «IP-адрес сервера» определяет адрес сервера точного времени в сети Интернет, с которым коммуникатор устанавливает соединение. Вместо IP-адреса сервера допускается введение доменного имени сервера с размером не более 32 символов.

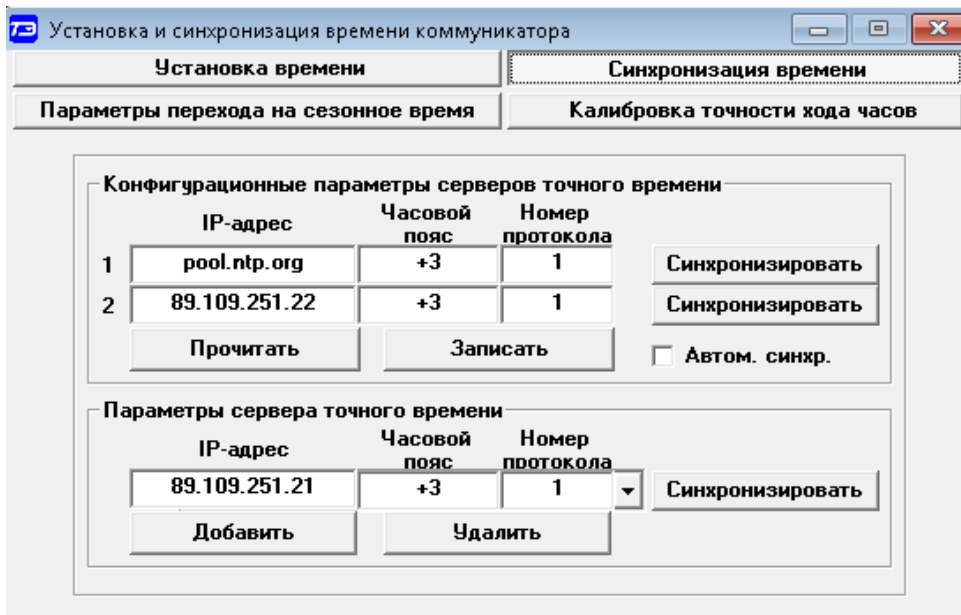


Рисунок 12 - Форма «Установка и синхронизация времени коммуникатора», вкладка «Синхронизация времени»

Параметр «Номер протокола» определяет протокол, который поддерживает коммуникатор при обращении к серверу точного времени. В настоящее время используется только один номер протокола 1 - SNTP протокол (Simple Network Time Protocol, RFC 4330).

Через параметр «Часовой пояс» коммуникатору в явном виде указывают смещение времени в часах со знаком от Гринвича в месте установки коммуникатора.

После ввода конфигурационных параметров серверов синхронизация времени коммуникатора может производиться по запросу (удаленному или местному) после нажатия на кнопку «Синхронизировать», расположенную справа от окна параметров сервера. При этом конфигуратор посылает запрос провести синхронизацию по серверу №1 или №2, параметры которого определены в массиве конфигурации коммуникатора.

Кроме того, синхронизировать время коммуникатора можно по запросу, внутри которого коммуникатору сообщаются параметры сервера. При этом параметры сервера должны быть записаны в окна «IP-адрес», «Часовой пояс», «Номер протокола» группы элементов «Параметры сервера». Эти параметры сохраняются в списке конфигулятора и могут быть использованы в дальнейшей работе без дополнительного ввода. Для добавления нового сервера в список нужно произвести редактирование в окнах с последующим нажатием кнопки «Добавить». Для удаления сервера из списка нужно выбрать параметры сервера из списка и нажать кнопку «Удалить».

Для автоматической (без запроса) синхронизации времени коммуникатора по серверу точного времени нужно установить флаг «Автом. синхр.» и нажать кнопку «Записать». Автоматическая синхронизация проводится один раз в начале каждых суток.

3.3.5 Установка коммуникационных параметров

3.3.5.1 Чтение и установка коммуникационных параметров производится посредством форм:

- «Параметры конфигурации» (рисунок 13);
- «Расписание автосоединения коммуникатора» (рисунок 17);
- «Сервер Wi-Fi» (рисунок 18).

Вызов форм производится по нажатию одноименных кнопок формы «MESH Network» (рисунок 6) в группе элементов «Базовая станция».

Чтение установленных параметров производится по кнопке «Прочитать все». Ввод или редактирование одного параметра производится путем введения значения параметра в соответствующее окно с последующей записью по кнопке «Записать», расположенной

справа от окна. Если предварительно изменить несколько параметров в разных окнах, то их можно записать нажатием одной кнопки «Записать все».

3.3.5.2 К программируемым коммуникационным параметрам формы «Параметры конфигурации» (рисунок 13) относятся:

- параметры точек доступа;
- параметры диспетчерских серверов;
- сетевые параметры;
- параметры пользователя.

3.3.5.3 К параметрам точек доступа относятся:

- Имя точки доступа (имя сети Wi-Fi);
- Пароль (доступа к сети Wi-Fi).

Поскольку точек доступа может быть две, то параметры обоих точек доступа должны быть введены в окна группы элементов «Точка доступа 1» и «Точка доступа 2» (рисунок 13) и записаны в коммуникатор как параметры конфигурации.

Каждой точке доступа, в группе элементов «Параметры пользователя», может быть задан приоритет путем установки соответствующего флага и таймера приоритетной сети. При этом, если коммуникатор находится в неприоритетной сети, в которой трафик отсутствует в течение времени, определяемого таймером приоритетной сети, то производится автоматический переход на приоритетную сеть (точку доступа).

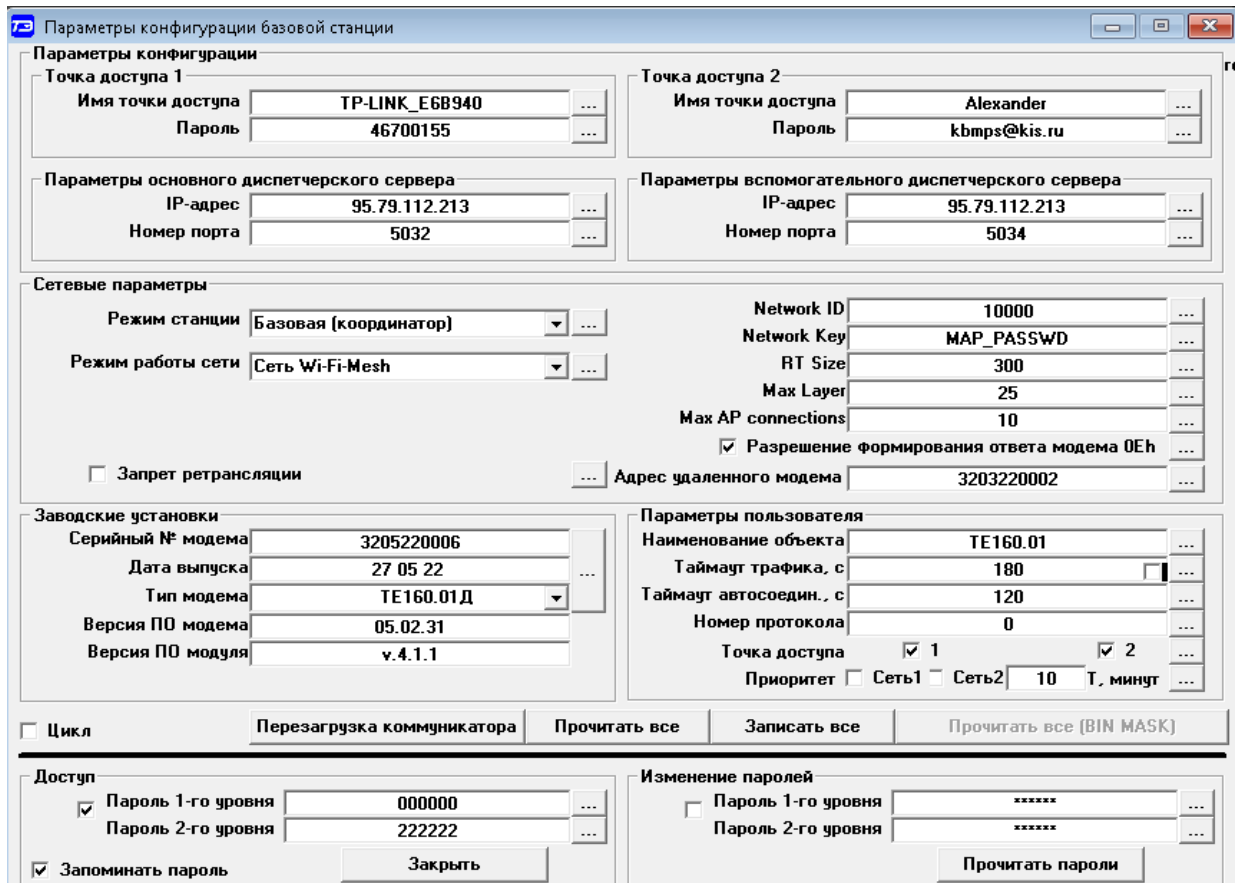


Рисунок 13 - Форма «Параметры конфигурации базовой станции»

3.3.5.4 Для установления исходящих TCP/IP-соединений через сеть Интернет, коммуникатору в традиционной сети Wi-Fi и координатору в сети Wi-Fi-Mesh должны быть известны IP-адреса и номера портов удаленных компьютеров, с которыми будет устанавливаться соединения.

В массив конфигурационных параметров коммуникатора можно записать параметры трех различных серверов, которые условно называются: «Основной диспетчерский

сервер», «Вспомогательный диспетчерский сервер» и «Сервер технической поддержки».

Параметры основного и вспомогательного диспетчерского сервера вводятся в коммуникатор посредством формы «Параметры и установки коммуникатора», приведенной на рисунке 13.

Параметры сервера технической поддержки вводятся в конфигуратор посредством формы «Параметры сервера технической поддержки», вид которой приведен на рисунке 14.

Если не установлены параметры ни одного диспетчерского сервера, коммуникатор не будет устанавливать TCP/IP-соединений, в слове состояния коммуникатора будет установлен флаг ошибки параметров конфигурации, а коммуникатор будет находиться в режиме ожидания.

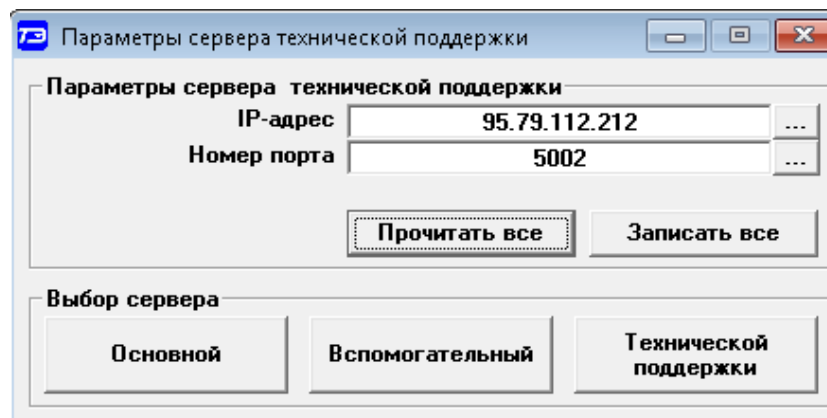


Рисунок 14 – Форма «Параметры сервера технической поддержки»

3.3.5.5 Посредством формы «Параметры конфигурации» (рисунок 13) через группу элементов «Параметры пользователя» можно установить ряд пользовательских параметров, к которым относятся:

- наименование объекта;
- таймаут трафика (отсутствия трафика);
- таймаут автосоединения;
- номер протокола;
- номер точки доступа.

Параметр «Наименование объекта» представляет собой строку любых символов размером до 31, и может служить идентификатором объекта, на который устанавливается коммуникатор.

Параметр «Таймаут трафика» определяет допустимое время отсутствия трафика в состоянии TCP/IP-соединения. Если трафика нет дольше времени, установленного этим параметром, и установлен конфигурационный флаг «Разрешить реконнект при отсутствии трафика», то коммуникатор закрывает текущее соединение и открывает его повторно. Таким образом, соединение поддерживается всегда реально открытым. Если этот параметр не установлен, то коммуникатор будет оставаться в состоянии соединения до тех пор, пока соединение не будет закрыто удаленным компьютером или сетью. Если параметр «Таймаут трафика» установлен, а флаг «Разрешить реконнект при отсутствии трафика» снят, то по окончании таймаута отсутствия трафика коммуникатор посылает короткий текстовый пакет с данными «C-1.01», тем самым поддерживая соединение открытым.

Параметр «Таймаут автосоединения» определяет период времени, с которым коммуникатор будет пытаться устанавливать исходящие соединения с удаленными компьютерами при условии, что разрешен режим непрерывного автосоединения посредством формы «Расписание автосоединения коммуникатора» (рисунок 17). Если параметр не установлен, то исходящие соединения возможны только по расписанию автосоединения, или по интерфейсному запросу через RS-485.

Параметр «Номер протокола» тот же, что и в форме «Настройка интерфейса RS-485 коммуникатора» (рисунок 8) и описан в п. 3.3.3.9.

Конфигурационные флаги «Точка доступа» «1» и «2» определяют возможность автоматического перехода коммуникатора из одной сети Wi-Fi в другую в случае отказа текущей сети. Если предполагается работа коммуникатора с двумя точками доступа, то нужно установить оба флаги «Номер сети» «1» и «2». В противном случае оставить флаг только той точки доступа, с которой предполагается работать.

3.3.6 Установка сетевых параметров

3.3.6.1 Чтение и установка сетевых параметров производится посредством формы «Параметры конфигурации» (рисунок 13), группы элементов «Сетевые параметры». Сетевые параметры определяют режим работы коммуникатора и принадлежность коммуникатора к конкретной сети. К сетевым параметрам относятся:

- Режим работы сети (п. 3.3.6.2);
- Режим работы станции (п. 3.3.6.3);
- Идентификатор сети «Network ID» (п. 3.3.6.4);
- Сетевой ключ «Network Key» (п. 3.3.6.5);
- Размер таблицы маршрутизации «RT Size» (п. 3.3.6.6);
- Максимальное число уровней сети «Max Layer» (п. 3.3.6.7);
- Максимальное число подключений к внутренней точке доступа «Max AP Connection» (п. 3.3.6.8);
- Адрес удаленного модема (п. 3.3.6.9);
- Конфигурационные флаги «Запрет ретрансляции» и «Разрешение формирования ответа 0Eh» (п. 3.3.6.10).

Параметры «Network ID», «Network Key», «RT Size», «Max Layer», «Max AP Connection» и конфигурационные флаги используются коммуникатором только при работе в сети Wi-Fi-Mesh.

3.3.6.2 Режим работы сети

Как указано в п.п. 2.6.2, 2.6.3, коммуникатор может работать в двух режимах сети Wi-Fi:

- традиционная сеть Wi-Fi;
- сеть Wi-Fi-Mesh.

Выбор требуемого режима производится из меню, принадлежащего окну «Режим работы сети» (рисунок 15). Запись выбранного режима производится по кнопке «Записать», расположенной справа от окна.

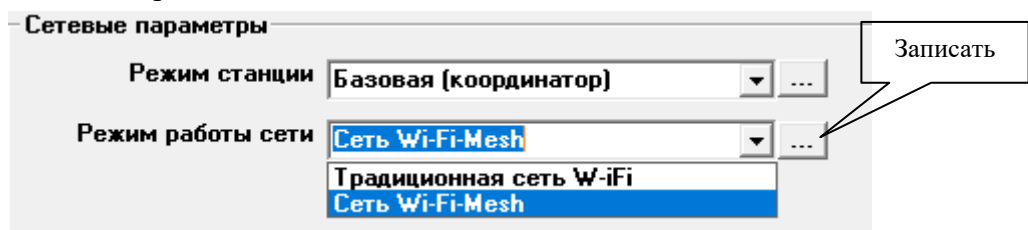


Рисунок 15 – Выбор режима работы сети Wi-Fi

3.3.6.3 Режим станции (коммуникатора)

В традиционной сети Wi-Fi, коммуникатор может работать только как удаленная станция.

В сети Wi-Fi-Mesh коммуникатор может работать:

- как базовая станция (корневой узел или координатор сети);
- как удаленная станция (промежуточная станция с функцией ретрансляции);
- как конечная удаленная станция без функции ретрансляции (конечный узел).

Выбор режима работы коммуникатора производится из меню, принадлежащего окну «Режим станции» (рисунок 16). Запись выбранного режима производится по кнопке «Записать», расположенной справа от окна.

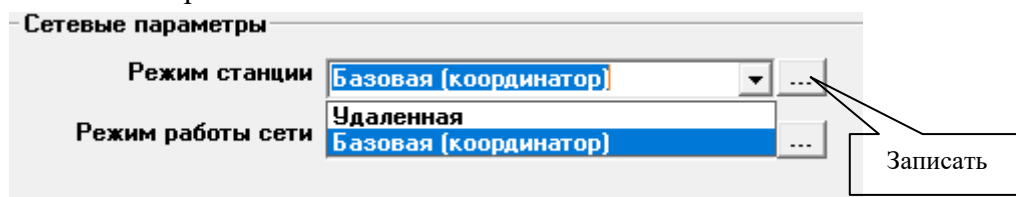


Рисунок 16 – Выбор режима работы коммуникатора

При выходе с предприятия-изготовителя все коммуникаторы сконфигурированы как удаленные станции для работы в традиционной сети Wi-Fi.

Для работы в сети Wi-Fi-Mesh один коммуникатор, расположенный ближе к внешней точке доступа, должен быть сконфигурирован как базовая станция (координатор) сети Wi-Fi-Mesh, а остальные коммуникаторы – как удаленные станции сети Wi-Fi-Mesh.

3.3.6.4 Идентификатор сети «Network ID» - устанавливается пользователем в диапазоне от 1 до 65535 во все коммуникаторы (координатор и удаленные станции), работающие в одной сети Wi-Fi-Mesh. Если в зоне радиовидимости находятся несколько сетей Wi-Fi-Mesh, то идентификатор каждой отдельной сети должен быть уникальным.

3.3.6.5 Сетевой ключ «Network Key» - устанавливается пользователем во все коммуникаторы (координатор и удаленные станции), работающие в одной сети Wi-Fi-Mesh и представляет собой строку размером до 64 символов.

3.3.6.6 Размер таблицы маршрутизации «RT Size» - устанавливается пользователем в диапазоне от 2 до 500. Этот параметр определяет максимальное число удаленных станций в Mesh-сети, которые могут подключаться к одной базовой станции (координатору). При этом и координатор и удаленные станции должны иметь один и тот же идентификатор сети «Network ID» и один и тот же сетевой ключ «Network Key».

3.3.6.7 Максимальное число уровней сети «Max Layer» - устанавливается пользователем в диапазоне от 2 до 25. Этот параметр определяет максимальное допустимое число слоев Mesh-сети.

Координатор всегда находится на первом уровне сети и непосредственно подключен к внешней точке доступа. Удаленные станции Mesh-сети подключаются к координатору и находятся на уровне от 2-го до 25-го. Если удаленная станция может подключиться к координатору только через ретранслятор, который находится на максимальном уровне (Max Layer), то такое соединение не будет установлено.

3.3.6.8 Максимальное число подключений к внутренней точке доступа «Max AP Connection» - устанавливается пользователем в диапазоне от 0 до 10. Этот параметр определяет максимальное число подключений к внутренней точки доступа (к ретранслятору) на любом уровне сети. При установке параметра в значение «0» узлу запрещается ретрансляция. Т.е. узел становится конечным и к нему не могут быть подключены промежуточные узлы.

3.3.6.9 Адрес удаленного модема

Этот конфигурационный параметр используется только координатором Mesh-сети как адрес удаленного модема в текущей сессии обмена при старте координатора. Использование этого параметра имеет смысл при организации Wi-Fi-удлинителя. Т.е. конфигурации сети Wi-Fi-Mesh, в которой присутствует всего одна базовая станция (координатор) с подключенным счетчиком или одна удаленная станция с подключенным счетчиком. В этом случае параметр «Адрес удаленного модема» должен соответствовать серийному номеру базовой или удаленной станции, к которой подключен счетчик.

3.3.6.10 Конфигурационные флаги «Запрет ретрансляции» и «Разрешение формирования ответа 0Eh»

Флаг «Запрет ретрансляции» используется узлом Mesh-сети для запрета нисходящих соединений. При этом узел переходит в режим запрета ретрансляции и к нему не могут быть подключены промежуточные узлы.

Флаг «Разрешение формирования ответа 0Eh» используется только координатором Mesh-сети.

Если флаг установлен, и обращение со стороны верхнего уровня производится по адресу удаленного коммуникатора, который отсутствует в базе данных координатора, то координатор в ответ на запрос возвращает байт состояния обмена 0Eh.

Если флаг не установлен, то верхний уровень не получит ответа от координатора.

ВНИМАНИЕ! ИЗМЕНЕННЫЕ СЕТЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВСТУПАЮТ В СИЛУ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПЕРЕЗАГРУЗКИ КОММУНИКАТОРА.

Перезагрузка коммуникатора производится нажатием кнопки «Перезагрузка коммуникатора» на поле формы «Параметры конфигурации» (рисунок 13).

3.3.7 Установка параметров режима автосоединения

3.3.7.1 Чтение и установка параметров режима автосоединения производятся посредством формы «Расписание автосоединения коммуникатора», вид которой приведен на рисунке 17.

Рисунок 17 – Форма «Расписание автосоединения коммуникатора»

3.3.7.2 Параметры режима автосоединения применяются коммуникатором при работе в традиционной сети Wi-Fi и при работе в сети Wi-Fi-Mesh в качестве базовой станции (координатора).

3.3.7.3 Форма имеет две группы элементов: «Алгоритм автосоединения» и «Расписание автосоединения», которые задаются отдельно для основного диспетчерского сервера (исходящее соединение 1), вспомогательного диспетчерского сервера (исходящее соединение 2) и сервера технической поддержки (исходящее соединение 3).

По умолчанию (при выходе с предприятия-изготовителя) все флаги сняты, а расписания не введены.

3.3.7.4 Если требуется, что бы коммуникатор автоматически открывал и непрерывно поддерживал соединение с одним или несколькими серверами, то необходимо установить флаг «Непрерывно» в группе элементов соответствующего сервера и записать в коммуника-

тор по кнопке «Записать алгоритм автосоединения». При этом должен быть установлен параметр «Таймаут автосоединения», как описано в п. 3.3.5.5.

3.3.7.5 Если требуется, что бы коммуникатор открывал соединение только во время, определяемое расписанием автосоединения с одним или несколькими серверами, то необходимо установить флаг «По расписанию» в группе элементов соответствующего сервера и записать в коммуникатор по кнопке «Записать алгоритм автосоединения». При этом расписание автосоединения с соответствующим сервером должно быть введено в коммуникатор.

3.3.7.6 Расписания автосоединения составляются отдельно для каждого сервера, и находятся во вкладках «Основной диспетчерский сервер», «Вспомогательный диспетчерский сервер», «Сервер технической поддержки» группы элементов «Расписание автосоединения». На рисунке 17 показано расписание автосоединения с сервером технической поддержки.

Для задания расписания автосоединения, в открытой вкладке расписания, левой кнопкой манипулятора «мышь» необходимо выделить:

- месяцы, в которые должно быть установлено соединение;
- календарные числа и (или) дни недели, когда должно быть установлено соединение;
- часы и минуты, в течение которых соединение должно быть установлено.

Запись заданного расписания в коммуникатор производится по кнопке «Записать расписание».

В примере, приведенном на рисунке 17, показано, что соединение с сервером технической поддержки должно производиться:

- каждый месяц года;
- обязательно 25 и 26 числа каждого месяца, независимо от дня недели;
- каждый день недели с понедельника по пятницу;
- с 09:00 по 21:59.

Другими словами, коммуникатор проверяет расписание каждую минуту по всем полям сверху вниз (по форме), в последовательности: месяц, число, день недели, час, минута. Если установленные в расписании значения совпадают с его собственным календарем и часами, то соединение устанавливается.

Следует иметь в виду, что коммуникатор будет закрывать соединение, если находится вне зоны действия расписания, но после того, как трафик будет отсутствовать в течение времени, определяемого параметром «Таймаут трафика» (п. 3.3.5.5). Т.е. если расписание заканчивается в 21:59, а трафик шел до 22:05, то соединение закроется в 22:08, если значение параметра «Таймаут трафика» 180 секунд (3 минуты).

3.3.7.7 Если на поле формы расписания нажать кнопку «Выделить все» и такое расписание ввести в коммуникатор, то это будет равносильно режиму непрерывного автосоединения. Этим пользоваться не желательно.

3.3.7.8 Введенное расписание может сохраняться как файл на диске компьютера по кнопке «Сохранить в файле», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора. Расписание сохраняется для каждого сервера отдельно. Сохраненные расписания могут быть загружены в конфигуратор по кнопке «Открыть файл», расположенной на панели инструментов генеральной формы конфигуратора, при этом на поле формы «Расписание автосоединения коммуникатора» должна быть нажата кнопка загружаемого расписания.

3.3.8 Установка параметров режима сервера

3.3.8.1 В режиме сервера коммуникатор прослушивает два порта, определенный параметрами конфигурации (65000 и 65001 по умолчанию), ожидает подключения и подключает удаленного клиента, если последний требует соединения.

3.3.8.2 Режим сервера применяются коммутатором при работе в традиционной сети Wi-Fi и при работе в сети Wi-Fi-Mesh в качестве базовой станции (координатора).

3.3.8.3 В этом режиме, внешняя точка доступа, выпускающая коммутатор в сеть Интернет, должна иметь статический IP-адрес в сети Интернет. Порт, прослушиваемый коммутатором, должен быть перенаправлен (через NAT) со статического IP-адреса внешней точки доступа в сети Интернет на IP-адрес коммутатора в сети Wi-Fi.

3.3.8.4 Для перевода коммутатора в режим сервера необходимо установить флаг «Коммутатор в режиме «Сервер»» на поле формы «Сервер Wi-Fi» и записать в коммутатор по кнопке «Записать». Вид формы приведен на рисунке 18.

Рисунок 18 – Форма «Коммутатор в режиме «Сервер»»

3.3.8.5 Чтобы ограничить доступ к коммутатору со стороны удаленных клиентов в коммутатор можно ввести список допустимых IP-адресов клиентов и, после установки флага «Разрешить использовать список допустимых IP-адресов клиентов», фильтровать входящие TCP/IP-соединения.

Допустимые IP-адреса клиентов вводятся в окна формы «Сервер Wi-Fi», которых семь. Запись введенных адресов производится по кнопке «Записать все». Следует заметить, что кроме списка, допустимыми клиентами являются удаленные компьютеры, адреса которых введены в коммутатор как параметры основного и вспомогательного серверов и сервера технической поддержки.

В случае необходимости подключения к коммутатору удаленного клиента с динамическим IP-адресом, флаг «Разрешить использовать список допустимых IP-адресов клиентов» должен быть снят. В этом случае любые входящие соединения будут допустимыми.

3.3.9 Установка параметров принудительной перерегистрации в сети Wi-Fi

3.3.9.1 Принудительная перерегистрация коммутатора в сети Wi-Fi в целом ряде случаев бывает полезной для обеспечения непрерывной готовности коммутатора к работе. Перерегистрация может производиться по расписанию перерегистрации, которое задается посредством формы «Расписание перерегистрации коммутатора», вид которой приведен на рисунке 19.

Расписание перерегистрации коммуникатора

Разрешить перерегистрацию по расписанию Записать

Часы	Минуты	Часы	Минуты
00		12	
01		13	
02		14	
03		15	
04		16	
05		17	
06	40	18	40
07		19	
08		20	
09		21	
10		22	
11		23	

Параметры записаны Прочитать

Рисунок 19 – Форма «Расписание перерегистрации коммуникатора»

3.3.9.2 Перерегистрация может быть произведена в любую минуту каждого часа. Минута перерегистрации вводится в окно соответствующего часа и переписывается в коммуникатор по кнопке «Записать».

3.3.9.3 Расписание вступает в силу, если установлен и записан конфигурационный флаг «Разрешить перерегистрацию по расписанию».

3.3.10 Установка параметров телесигнализации и телеуправления

3.3.10.1 Чтение и установка параметров телесигнализации и телеуправления производится посредством формы «Параметры телесигнализации и телеуправления», вид которой приведен на рисунке 20 (кроме ТЕ160.01.01А).

Параметры телесигнализации и телеуправления коммуникатора

Телесигнализация

Разрешить SMS по измененному состоянию ТС1

Разрешить SMS по измененному состоянию ТС2

Разрешить альтернативное сообщение по измененному состоянию ТС1, ТС2

Разрешить разрыв текущего TCP/IP соединения перед отправкой SMS

ТС1: Задержка, мс: >>

ТС2: Задержка, мс: >>

ТС1 выключен ТС2 выключен

Телеуправление

ТУ1: Выкл, Вкл, Импульс

ТУ1: Длительность, мс: >>

ТУ1 выключен

ТУ2: Выкл, Вкл, Импульс

ТУ2: Длительность, мс: >>

ТУ2 выключен

>>

Прочитать все Записать все

Рисунок 20 - Форма «Параметры телесигнализации и телеуправления»

3.3.10.2 Коммуникатор имеет два дискретных изолированных выхода телеуправления (ТУ1, ТУ2), через которые можно осуществлять удаленное управление устройствами объекта. Каждый выход по команде с диспетчерского компьютера может быть установлен в следующие состояния:

- включен (ключ замкнут);
- выключен (ключ разомкнут);
- импульс (ключ выключен – включен – выключен).

Длительность импульса, формируемого по ТУ1, ТУ2, можно установить (изменить) в

диапазоне от 1 до 65535 мс посредством ввода требуемого значения в окна «Длительность ТУ1» или «Длительность ТУ2» и последующим нажатием кнопки «Записать», расположенной справа от соответствующего окна. Фрагмент схемы выхода телеуправления приведен на рисунке Б.4 приложения Б.

3.3.10.3 Коммуникатор имеет два дискретных изолированных входа телесигнализации (ТС1, ТС2), через которые можно осуществлять удаленное считывание состояния двух устройств объекта. Поведение коммуникатора при изменении состояний входов телесигнализации определяется параметрами конфигурации:

- задержка реакции на измененное состояние ТС1;
- задержка реакции на измененное состояние ТС2.

3.3.10.4 Параметры «Задержка ТС1», «Задержка ТС2» определяют время реакции коммуникатора на изменение состояния телесигналов. Если состояние телесигнала изменилось, то через время, определяемое параметром задержки, коммуникатор произведет запись в журнал событий времени изменения и состояние телесигналов.

Для записи (изменения) значений задержек реакции на ТС1, ТС2 нужны требуемые значения ввести в окна «Задержка ТС1», «Задержка ТС2» и нажать кнопку «Записать», расположенную справа от соответствующего окна.

Если произвести изменения сразу нескольких параметров, то их можно записать одновременно по кнопке «Записать все».

Чтение всех параметров и флагов формы производится по кнопке «Прочитать все».

Фрагмент схемы входа телесигнализации приведен на рисунке Б.4 приложения Б.

3.3.11 Изменение паролей доступа

3.3.11.1 После ввода всех конфигурационных параметров коммуникатора необходимо изменить пароль второго уровня доступа с целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам коммуникатора для их изменения.

В случае необходимости запрета несанкционированного доступа к параметрам и данным коммуникатора на чтение нужно изменить пароль первого уровня доступа.

3.3.11.2 При выходе с предприятия-изготовителя в коммуникаторе установлены следующие пароли по умолчанию:

- 000000 (шесть нулей) – пароль первого уровня доступа (только чтение);
- 222222 (шесть двоек) – пароль второго уровня доступа (чтение и запись).

3.3.11.3 Изменение паролей производится посредством формы «Параметры конфигурации» (рисунок 13). Вид нижней части формы с группами элементов «Доступ» и «Изменение паролей» приведен на рисунке 21.

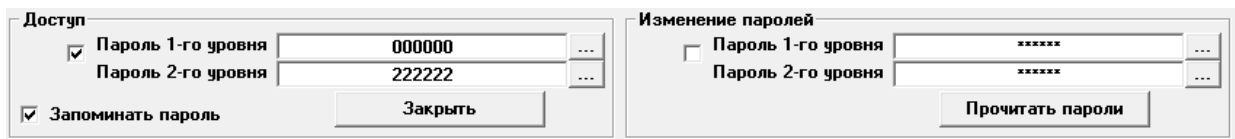


Рисунок 21 – Форма ввода и изменения паролей доступа

3.3.11.4 После загрузки конфигуратора в окна «Пароль 1-го уровня», «Пароль 2-го уровня» записывается одинаковый пароль по умолчанию 000000 (шесть нулей) и отображается, как шесть звездочек. Чтобы введенные в окна значения паролей были видимыми, следует установить флаги, расположенные слева от соответствующих окон.

3.3.11.5 Для изменения пароля первого уровня нужно в окно «Пароль 1-го уровня» группы элементов «Изменить пароль» ввести требуемый пароль из шести любых символов и (или) знаков и нажать кнопку «Записать», расположенную справа от окна. При этом в окне «Пароль 1-го уровня» группы элементов «Доступ» должен быть введен пароль, действующий в настоящее время.

3.3.11.6 Для изменения пароля второго уровня нужно повторить действия, описанные в п. 3.3.11.5 с окном «Пароль 2-го уровня».

3.3.11.7 Если изменение паролей произошло успешно, то в одноименных окнах группы элементов «Доступ» переписываются новые пароли.

3.3.11.8 Если необходимо, что бы конфигуратор запомнил измененные пароли, установить флаг «Запомнить пароль».

3.3.11.9 Чтобы убедиться, что измененные пароли действуют, нужно нажать кнопку «Открыть» (канал связи с коммутатором), расположенную справа от окна пароля в группе элементов «Доступ». При этом в нижнем левом углу генеральной формы конфигулятора должно появиться сообщение «Обмен успешно завершен».

**ВНИМАНИЕ!
НЕ ЗАБЫВАЙТЕ ВВЕДЕННЫЕ ПАРОЛИ!**

3.3.12 Чтение параметров объекта

3.3.12.1 Под параметрами объекта понимаются эксплуатационные параметры коммутатора, установленного на конкретном объекте. Чтение параметров производится посредством формы «Параметры объекта Wi-Fi». Форма содержит две вкладки «Параметры объекта» и «Точки доступа Wi-Fi». При работе коммутатора в традиционной сети Wi-Fi вид формы с открытой вкладкой «Параметры объекта» приведен на рисунке 22.

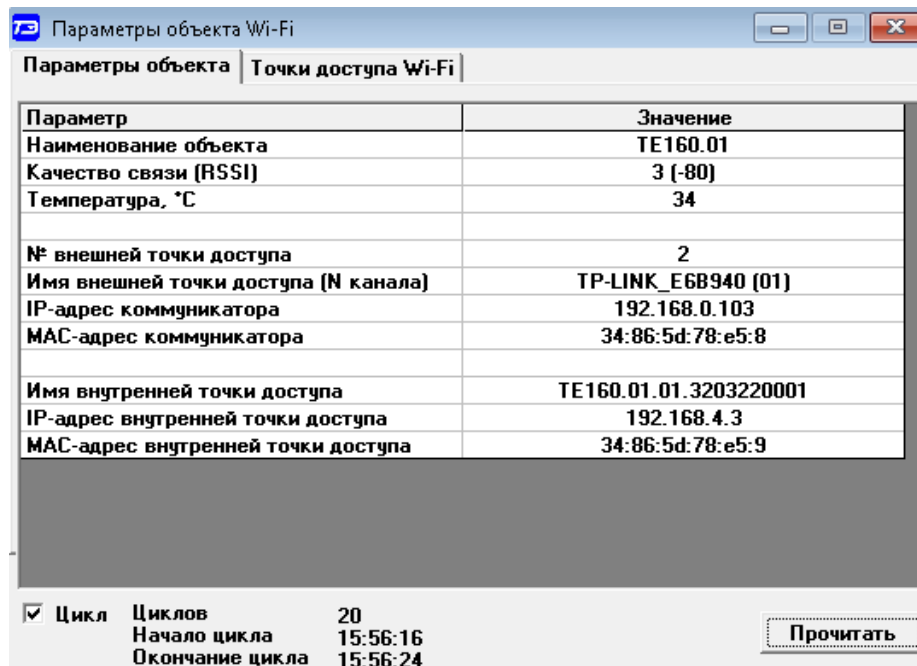


Рисунок 22 – Форма «Параметры объекта Wi-Fi», вкладка «Параметры объекта» в традиционной сети Wi-Fi

3.3.12.2 После вызова формы, чтение параметров производится по кнопке «Прочитать». Форма является информационной и позволяет определить:

- «Наименование объекта» - конфигурационный параметр, введенный на стадии конфигурирования коммутатора, как описано в п. 3.3.5.5;
- «Качество связи (RSSI)» - уровень сигнала от точки доступа по пятибалльной шкале, в скобках указан уровень сигнала в децибелах от милливатта (dbm);
- «Температура, °C» - температура внутри коммутатора;
- «Номер внешней точки доступа» - номер точки доступа, в сети которой работает коммутатор (по конфигурационным параметрам коммутатора точек доступа может быть две, как описано в п. 3.3.5.3);

- «Имя внешней точки доступа» - сетевое имя точки доступа (п. 3.3.5.3);
- «IP-адрес коммутатора» - IP-адрес, присвоенный коммутатору точкой доступа в Wi-Fi-сети;
- «MAC-адрес коммутатора» - уникальный идентификатор, присваиваемый встроенному Wi-Fi-модулю производителем модуля при работе в режиме станции;
- «Имя внутренней точки доступа» - сетевое имя коммутатора в режиме точки доступа. Включает в себя тип коммутатора и его серийный номер по нумерации предприятия-изготовителя коммутатора. Может просматриваться любым Wi-Fi-анализатором (компьютером с Wi-Fi-модемом, смартфоном);
- «IP-адрес внутренней точки доступа» - не используется в коммутаторе;
- «MAC-адрес внутренней точки доступа» - уникальный идентификатор, присваиваемый встроенному Wi-Fi-модулю производителем модуля при работе в режиме точки доступа.

3.3.12.3 Вкладка «Точки доступа Wi-Fi» работает только в коммутаторах, сконфигурированных для традиционной сети Wi-Fi. Форма является информационной. Вид вкладки приведен на рисунке 23.

№	ecn	ssid	rssi	mac	ch
1	WPA_WPA2_PSK	Alexander	-33	1c:af:f7:82:3c:78	12
2	WPA_WPA2_PSK	TE102.01_3202200002	-78	62:01:94:6b:a6:a0	12
3	WPA2_PSK	TP-Link_8306	-90	c0:06:c3:b8:83:06	4
4	WPA2_PSK	TP-LINK_E6B940	-90	14:cc:20:e6:b9:40	6
5	WPA2_PSK	Keenetic-7404	-92	e4:18:6b:7a:a4:14	6
6	WPA_WPA2_PSK	TE160.01D.3205220006	-58	34:86:5d:79:0c:a1	12

Цикл Циклов 10
 Начало цикла 11:07:27
 Окончание цикла 11:07:30

Обновить Прочитать

Рисунок 23 – Форма «Параметры объекта Wi-Fi», вкладка «Точка доступа Wi-Fi» в традиционной сети Wi-Fi

При работе коммутатора в традиционной сети Wi-Fi посредством вкладки можно прочитать из коммутатора параметры окружающих точек доступа:

- имена точек доступа, расположенных в зоне радиовидимости коммутатора;
- способы шифрования доступа;
- уровни сигнала каждой точки доступа (RSSI) в dBm;
- MAC-адреса;
- номера частотных каналов.

Из примера, приведенного на рисунке 23, следует, что коммутатор, кроме своей точки доступа с именем «Alexander», обнаружил в своем окружении еще пять точек доступа.

3.3.12.4 При работе коммутатора в сети Wi-Fi-Mesh вид формы «Параметры объекта» приведен на рисунке 24. Значения полей формы аналогичны значениям, приведенным на рисунке 22.

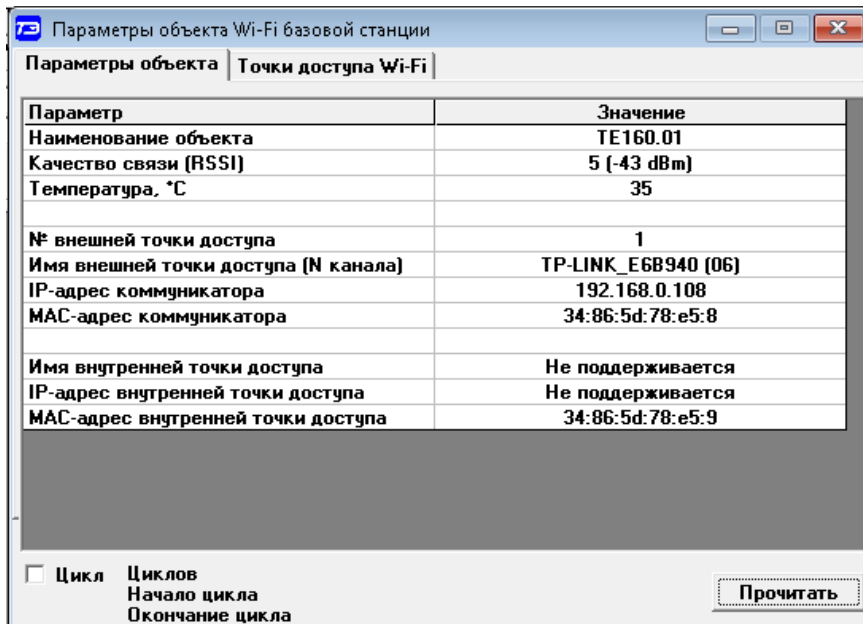


Рисунок 24 - Форма «Параметры объекта Wi-Fi», вкладка «Параметры объекта» в сети Wi-Fi-Mesh

3.3.12.5 Посредством вкладок формы «Параметры объекта Wi-Fi» можно оценить производительность обмена данными с коммуникатором через образованную коммуникационную среду: Компьютер – Интернет - Точка доступа – Коммуникатор. Для чего, на поле формы установить флаг «Цикл» и нажать кнопку «Прочитать». Через некоторое время повторно нажать кнопку «Прочитать», что бы остановить циклическое чтение. При этом на поле формы будет отображаться число произведенных циклов чтения всех параметров формы и время начала и окончания циклов чтения. Из примера, приведенного на рисунке 23, следует, что 10 циклов чтения было произведено за 3 секунды.

3.3.13 Управление коммуникатором

3.3.13.1 Управление коммуникатором производится посредством формы «Управление», вид которой приведен на рисунке 25. Форма содержит две вкладки «Управление» и «Состояние соединения».

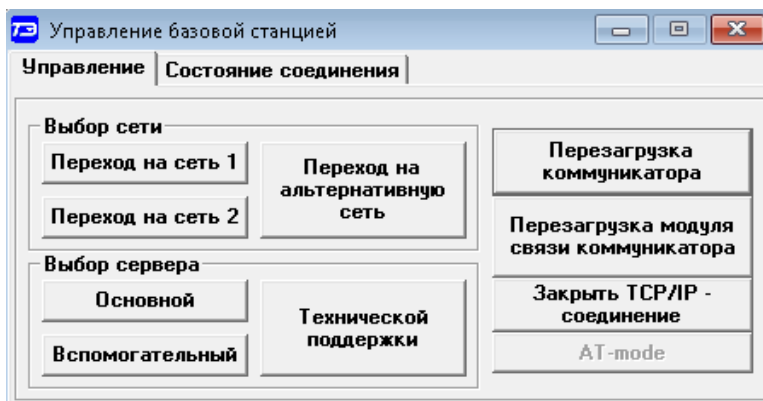


Рисунок 25 – Форма «Управление» коммуникатором

3.3.13.2 Вкладка управления содержит кнопки, нажатие которых приводит к выполнению коммуникатором действий, приведенных в таблице 7.

Таблица 7 – Кнопки и функции формы «Управление»

Кнопка	Действие
Переход на сеть 1	Принудительная регистрация коммуникатора в сети 1 (первая точка доступа)
Переход на сеть 2	Принудительная регистрация коммуникатора в сети 2 (вторая точка доступа)
Переход на альтернативную сеть	Принудительная регистрация коммуникатора в альтернативной сети
Выбор основного сервера	Принудительное клиентское подключение к основному диспетчерскому серверу
Выбор вспомогательного сервера	Принудительное клиентское подключение к вспомогательному диспетчерскому серверу
Выбор сервера технической поддержки	Принудительное клиентское подключение к серверу технической поддержки
Перезагрузка коммуникатора	Закрытие всех соединений, перезагрузка без смены точки доступа, формирование Mesh-сети (для координатора), клиентские подключения к серверам (если разрешено)
Перезагрузка модуля связи коммуникатора	Аналогично «Перезагрузка коммуникатора»
Закреть ТСР/IP-соединения	Принудительное закрытие текущего соединения с удаленным компьютером

Следует иметь в виду, что указанные в таблице действия поддерживаются коммуникатором, работающим в традиционной сети Wi-Fi или координатором в сети Wi-Fi-Mesh.

Внутренние узлы (станции) в сети Wi-Fi-Mesh поддерживают только функцию перезагрузки коммуникатора с повторным подключением к Mesh-сети. Функция вызывается нажатием любой из трех кнопок: «Перезагрузка коммуникатора», «Перезагрузка модуля связи коммуникатора», «Закреть ТСР/IP соединение».

3.3.13.3 Посредством вкладки «Состояние соединения» можно по любому активному соединению прочитать состояние других соединений. Вид вкладки приведен на рисунке 26.

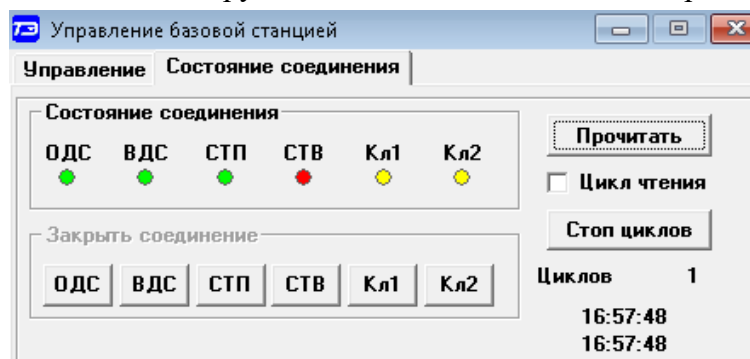


Рисунок 26 – Форма «Управление», вкладка «Состояние соединения»

3.3.13.4 Для чтения состояния соединений нажать кнопку «Прочитать» на поле вкладки. После успешного чтения, индикаторы соединений окрашиваются в цвета:

- красный – нет соединения;
- зеленый – есть соединение;
- желтый – ожидается соединение.

На поле формы применяются следующие аббревиатуры:

- ОДС – клиентское соединение с основным диспетчерским сервером;
- ВДС – клиентское соединение с вспомогательным диспетчерским сервером;
- СТП – клиентское соединение с сервером технической поддержки;

- СТВ – клиентское соединение с сервером точного времени;
- Кл1 – серверное соединение с удаленным клиентом 1;
- Кл2 – серверное соединение с удаленным клиентом 2.

3.4 Порядок установки

ВНИМАНИЕ!

ВСЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОММУНИКАТОРА ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ ЦЕПИ ПИТАНИЯ

3.4.1 Порядок установки коммутаторов TE160.01, TE160.01Д

3.4.1.1 К работам по монтажу коммутатора допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

3.4.1.2 Извлечь коммутатор из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса и защитных крышек, наличии и сохранности пломб.

3.4.1.3 Установить коммутатор на место эксплуатации, снять защитные крышки подключить антенну, интерфейс RS-485 и кабель сетевого питания. Схема подключения счетчиков или других устройств к интерфейсу RS-485 коммутатора приведена на рисунке Б.3 приложения Б.

Примечания

1 Подключение коммутатора к сети электропитания производить через выключатель, расположенный в непосредственной близости от коммутатора в легкодоступном для оператора месте. Выключатель должен быть маркирован как отключающее устройство для коммутатора.

2 Антенну, входящую в состав комплекта коммутатора, располагать как можно дальше от металлических и бетонных поверхностей. Допускается клеить антенну на стекла окон или каменные стены.

3 Установка коммутатора TE160.01Д (в корпусе для установки на DIN-рейку) должна производиться в местах с дополнительной защитой от прямого воздействия потоков воды и конденсата.

3.4.1.4 Снять технологическую перемычку запрета коммуникации (рисунок А.2, А.3 приложения А), если она установлена.

ВНИМАНИЕ!

Дальнейшее описание предполагает, что коммутатор был сконфигурирован, как описано в предыдущем разделе (п. 3.3) и внешняя точка доступа готова к работе, т.е. в коммутатор введены следующие параметры:

- имя точки доступа (имя Wi-Fi-сети) и пароль доступа к сети Wi-Fi (п. 3.3.5.3);
- IP-адрес и номер порт сервера, к которому должен подключаться коммутатор как ТСР/IP-клиент (п. 3.3.5.4);
- выбран режим работы сети: традиционная сеть Wi-Fi или сеть Wi-Fi-Mesh (п. 3.3.6.2);
- для сети Wi-Fi-Mesh выбран режим станции (коммутатора): базовая (координатор) или удаленная (п. 3.3.6.3);
- установлены сетевые параметры для работы в сети Wi-Fi-Mesh (п. 3.3.6.1);
- установлен режим автосоединения: непрерывное соединение или соединение по расписанию (п. 3.3.7).

3.4.1.5 Подать питание на коммуникатор. Должны включиться светодиоды ПИТАНИЕ и СТАТУС 1 или СТАТУС 2.

Постоянное свечение светодиода СТАТУС означает, что коммуникатор ожидает подключения к точке доступа (к сети Wi-Fi).

Для коммуникатора в традиционной сети Wi-Fi или координатора в сети Wi-Fi-Mesh:

- если непрерывно светится светодиод СТАТУС 1 (красный), то ожидается подключение коммуникатора к первой внешней точке доступа. Если непрерывно светится светодиод СТАТУС 2 (зеленый), то ожидается подключение коммуникатора ко второй внешней точке доступа;

- если коммуникатору удалось подключиться к точке доступа (зарегистрироваться в сети Wi-Fi), то соответствующий светодиод СТАТУС начинает мигать с периодом 2 секунды (коротко включен, долго выключен). Время ожидания подключения составляет (5-10) секунд;

- для координатора в сети Wi-Fi-Mesh короткое мигание светодиода СТАТУС означает, что Mesh-сеть создана и ожидается подключение удаленных станций;

- если в коммуникатор прописаны две точки доступа с разрешением работы в двух сетях Wi-Fi и ему не удалось зарегистрироваться в текущей сети, то будет произведена попытка подключения к альтернативной точке доступа.

Для удаленных станций в сети Wi-Fi-Mesh активными могут быть только светодиодные индикаторы СТАТУС 1 (ST1), ПИТАНИЕ (PWR) и ОШИБКА (ERR). Остальные индикаторы могут быть активными только при работе коммуникатора в традиционной сети Wi-Fi или при работе коммуникатора в сети Wi-Fi-Mesh, как координатора (базовой станции):

- если непрерывно светится светодиод СТАТУС 1 (красный), то ожидается подключение коммуникатора к внутренней точке доступа (к ретранслятору) в сети Wi-Fi-Mesh;

- если коммуникатору удалось подключиться к внутренней точке доступа (к ретранслятору), то светодиод СТАТУС 1 начинает мигать с периодом 2 секунды (коротко включен, долго выключен).

3.4.1.6 Установить защитную крышку, зафиксировать винтом и опломбировать, как показано на рисунках:

- А.1 приложения А для коммуникатора TE160.01;
- А.3 приложения А для коммуникатора TE160.01Д.

3.4.2 Порядок установки коммуникатора TE160.01.01

3.4.2.1 Извлечь коммуникатор из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии видимых повреждений.

3.4.2.2 Установить коммуникатор в отсек дополнительных интерфейсных модулей счетчиков (рисунок А.5 приложения А) и закрепить четырьмя винтами из комплекта поставки коммуникатора.

3.4.2.3 Подключить цепи питания и цепи интерфейса RS-485 коммуникатора к соединителям счетчика в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Наименование сигнала	Цепь коммуникатора TE160.01.01	Цепь счетчика
Питание +(6-18) В	+U (6-18) В	+6 В (+12 В)
Питание -(6-18) В	-U (6-18) В	-6 В (-12 В)
Экран кабеля RS-485	GWG	GWG
RS-485 линия Data+	RS-485 +	RS-485 +
RS-485 линия Data-	RS-485 -	RS-485 -

Монтаж вести проводами из состава комплекта коммуникатора (провод НВ-0,35 4 600, длина 80 мм.). Расположение соединителей на плате коммуникатора приведено на рисунке А.5 приложения А.

3.4.2.4 Подключить антенну из состава комплекта коммуникатора.

3.4.2.5 Расположить антенну в соответствии с рекомендациями примечания 2 п. 3.4.1.3.

3.4.2.6 Дальнейшие действия произвести в соответствии с описанием п.п. 3.4.1.4 - 3.4.1.6.

Примечание – Питание коммуникатора ТЕ160.01.01 в составе счетчиков внутренней установки серий ТЕ3000, ПСЧ-4ТМ.05МК(Т), производится от внутреннего резервного источника питания счетчика. При этом на вход резервного питания счетчика должно быть подано напряжение резервного питания.

Питание коммуникатора ТЕ160.01.01 в составе любых счетчиков наружной установки и счетчиков внутренней установки серий ТЕ2000, ТЕ1000, ПСЧ-4ТМ.05МН(Т), СЭБ-1ТМ.04Т, ПСЧ-4ТМ.06Т производится от основного источника питания счетчика.

4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

4.1 Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, ремонта и технического обслуживания приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Средства измерений, инструменты и принадлежности

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	Кол. шт.
Универсальная пробойная установка УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения не более 5 %	1
Источник питания Б5-70	Постоянное напряжение от 5 до 24 В, ток до 100 мА	1
Источник питания Б5-31	Постоянное напряжение от 0 до 265 В, ток до 50 мА	
Автотрансформатор РНО-250-2	Диапазон напряжений от 200 до 250 В	1
Вольтметр универсальный цифровой В7-40	Диапазон измеряемых токов от 1 до 200 мА, диапазон измеряемых напряжений от 2 мВ до 30 В	1
Миллиамперметр Э524	Класс 0,5. Предел измерения (0-100) мА	1
Компьютер с операционной системой Windows	С универсальным портом USB.	1
Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»	Версии ПО Конфигуратора не ниже 24.05.22	1
Преобразователь интерфейса ПИ-2Т	Скорость передачи данных от 300 до 115200 бит/с	1
Маршрутизатор (точка доступа)	DIR-320 фирмы D-Link или TL-WR841N(RU) фирмы TP-Link. Поддержка протоколов связи стандарта IEEE 802.11 b/g/n	1
Примечание - При испытаниях допускается использовать другое оборудование, аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающее заданные режимы испытаний.		

5 Порядок работы

5.1 Работа коммутатора в традиционной сети Wi-Fi без выхода в Интернет

5.1.1 Коммутатор при работе в традиционной сети Wi-Fi или координатор в сети Wi-Fi-Mesh, будучи подключенный к точке доступа, позволяет устанавливать до четырех TCP/IP-соединений с компьютерами, подключенными к той же самой точке доступа (локальная или внутренняя сеть, LAN). При этом и коммутатор, и компьютеры, при подключении к точке доступа, получают от ее DHCP-сервера уникальные IP-адреса в локальной сети Wi-Fi.

Примечание - Здесь и далее:

- под аббревиатурой LAN (Local Area Network) понимается локальная (внутренняя) сеть, образованная точкой доступа;
- под аббревиатурой DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) понимается протокол динамической настройки узла, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адреса и другие параметры, необходимые для работы в сети Wi-Fi с использованием протокола TCP/IP.

5.1.2 Вариант системы с пятью компьютерами и одним коммуникатором для работы в одной локальной сети Wi-Fi без выхода в сеть Интернет приведен на рисунке 27.

5.1.3 Из рисунка следует, что коммуникатор, компьютеры 1 и 2 подключаются к точке доступа через сеть Wi-Fi. Компьютеры 3, 4 и 5 подключаются к точке доступа через Ethernet. После успешного подключения, точка доступа присваивает им IP-адреса внутри сети, на рисунке это:

- коммуникатор - адрес 10.10.10.100 (сервер/клиент);
- компьютер 1 - адрес 10.10.10.105 (клиент, подключается к порту 65000);
- компьютер 2 - адрес 10.10.10.106 (клиент, подключается к порту 65001);
- компьютер 3 - адрес 10.10.10.107 (сервер, слушает порт 20000);
- компьютер 4 - адрес 10.10.10.108 (сервер, слушает порт 20001);
- компьютер 5 - адрес 10.10.10.109 (сервер, слушает порт 20002).

При этом коммуникатор является и клиентом и сервером одновременно.

Работая в режиме сервера, коммуникатор прослушивает два порта (65000 и 65001 по умолчанию), и к ним подключаются два ТСР-клиента (компьютер 1 и 2) по IP-адресу коммуникатора (10.10.10.100).

Работая в режиме клиента, коммуникатор по своей инициативе устанавливает три исходящих ТСР-соединения с серверами (компьютеры 3, 4 и 5). Таким образом, все пять компьютеров подключаются к коммуникатору через внутреннюю сеть, образованную точкой доступа, и могут производить асинхронный обмен данными, как с самим коммуникатором, так и со счетчиками, подключенными к интерфейсу RS-485 коммуникатора.

5.1.4 Программное обеспечение, устанавливаемое на компьютерах 1-5, для реализации системы, приведенной на рисунке 27, должно выполнять следующие функции:

- поддерживать протокол ТСР/IP и работать в режиме клиента и сервера;
- клиенты (компьютеры 1 и 2) должны запрашивать ТСР-соединение с коммуникатором по портам 6500, 65001 и ожидать разрешения на подключение;
- серверы (компьютеры 3, 4 и 5) должны слушать порты 20000, 20001 и 20002, ожидать запрос на подключение, и разрешать соединение коммуникатору;
- производить обмен данными с коммуникатором в формате протокола коммуникатора (не обязательная функция);
- производить опрос счетчиков (или других устройств), подключенных к интерфейсу RS-485 коммуникатора в формате протокола счетчиков (или в формате других протоколов).

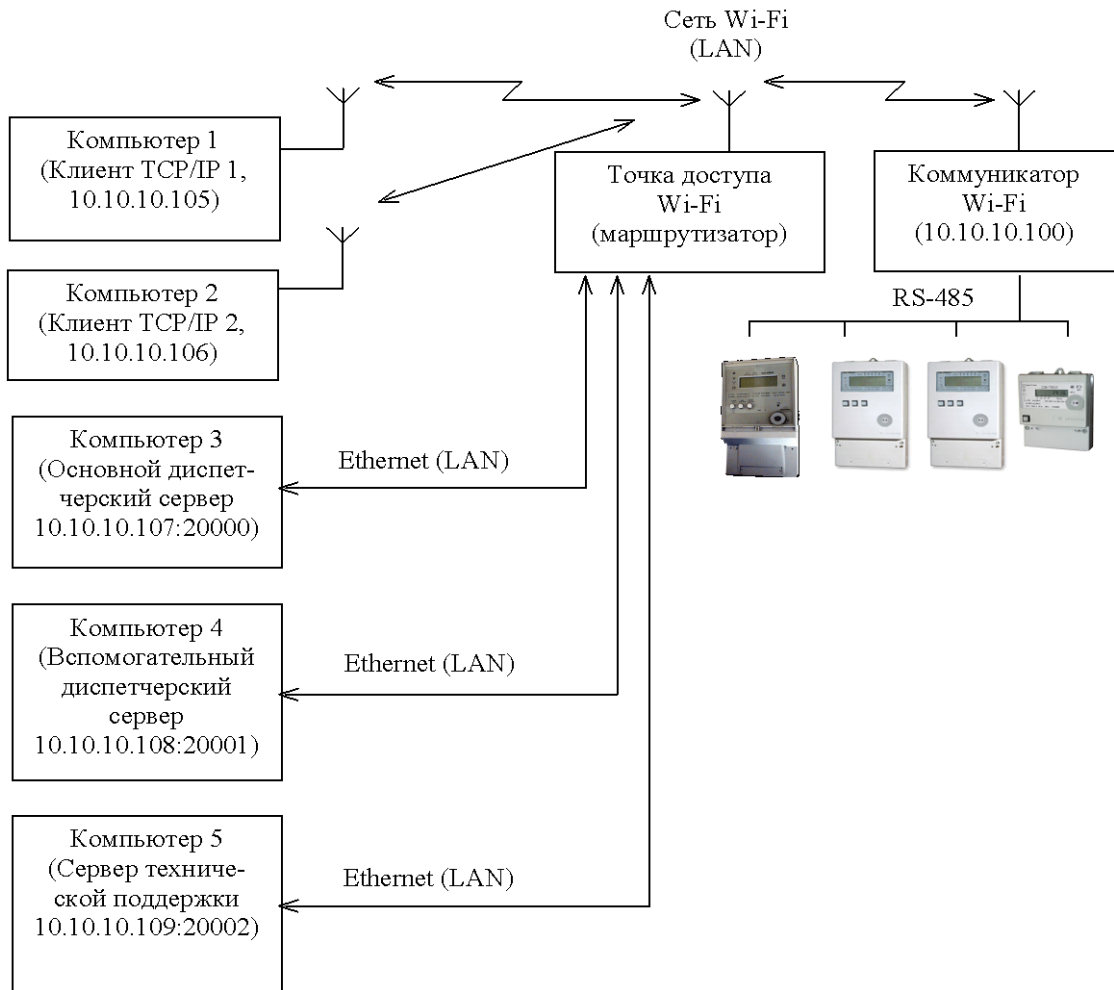


Рисунок 27 - Схема системы для работы в локальной сети Wi-Fi без выхода в Интернет

Эти функции может выполнять программное обеспечение пользователей или программа «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» (далее - конфигуратор). Все дальнейшее описание будет относиться к работе с конфигуратором, установленном и запущенном на компьютерах 1 - 5. В схеме, приведенной на рисунке 27, вместо пяти компьютеров можно использовать один, на котором загружены пять конфигураторов.

5.1.5 Для подключения компьютеров 1, 2 к коммутатору, как к серверу, вызвать форму «ТСП», нажатием кнопки «ТСП» на поле формы «Параметры соединения» (рисунок 4). Вид формы «ТСП» приведен на рисунке 28. В окно формы «Параметры соединения» (рисунок 4) установить время ожидания ответа 1000 мс.

5.1.5.1 На форме «ТСП», в окно «IP-адрес или имя» ввести IP-адрес коммутатора (10.10.10.100), в окно «Порт» вести номер порта коммутатора (65000), как показано на рисунке 28:

- порт 65000 – в компьютере 1;
- порт 65001 – в компьютере 2.

5.1.5.2 В первом компьютере нажать кнопку «Подключиться» в группе элементов «Клиент» и убедиться, что произошло подключение к коммутатору, включился светодиодный индикатор коммутатора «IPL1», а в левом нижнем углу формы «ТСП» появилось сообщение «Произведено 1 подключение».

5.1.5.3 Во втором компьютере нажать кнопку «Подключиться» в группе элементов «Клиент» и убедиться, что произошло подключение к коммутатору, включился

светодиодный индикатор коммуникатора «IPL2», а в левом нижем углу формы «ТСР» появилось сообщение «Произведено 1 подключение».

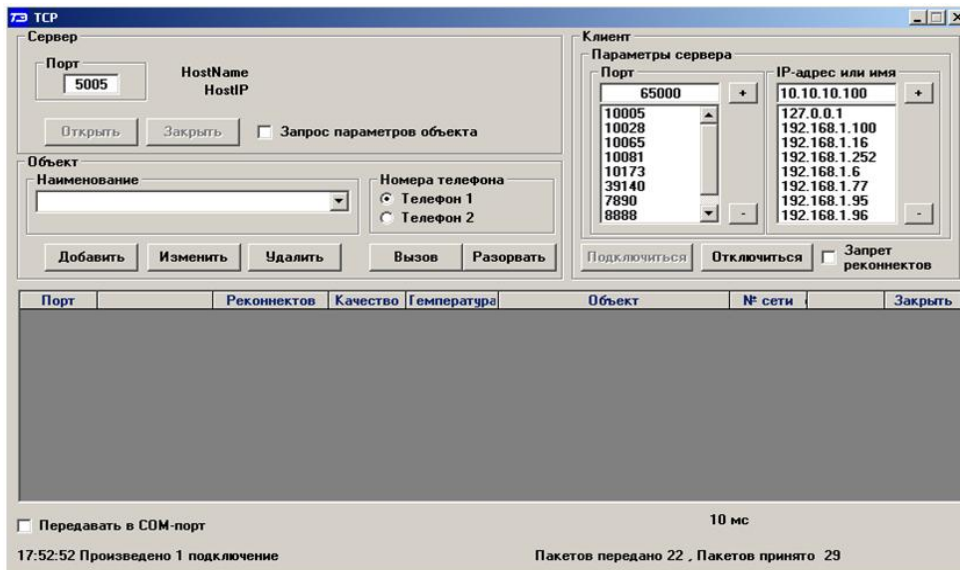


Рисунок 28 – Форма конфигуратора «ТСР» (клиент)

5.1.5.4 Таким образом, два компьютера (клиента) установили соединение с коммуникатором, как с сервером, через локальную сеть Wi-Fi.

5.1.5.5 Произвести обмен данными с коммуникатором. Для чего, в конфигураторах компьютеров 1 и 2 вызвать форму «Параметры объекта Wi-Fi» из меню «Коммуникатор Wi-Fi». Вид формы приведен на рисунке 29. На поле формы установить флаг «Цикл» и нажать кнопку «Прочитать». Убедиться, что производится циклическое чтение параметров обеими компьютерами, а в окнах формы отображаются данные, аналогично данным, показанным на рисунке 29.

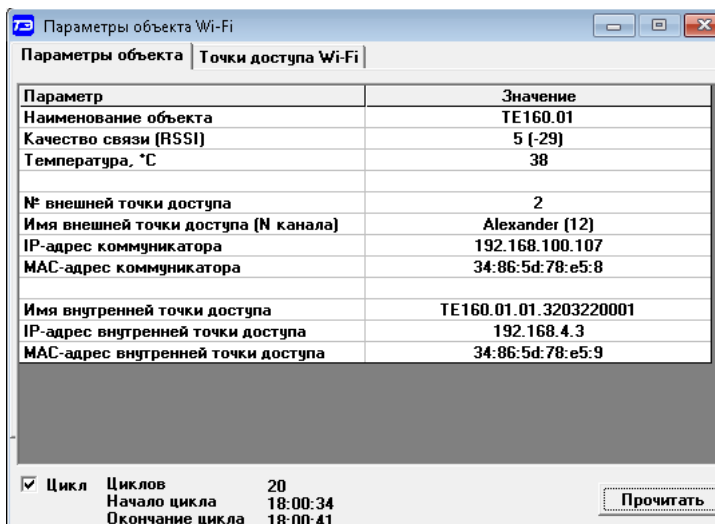


Рисунок 29 – Форма «Параметры объекта»

5.1.5.6 Остановить циклическое чтение повторным нажатием на кнопку «Прочитать». Следует иметь в виду, что если соединение установлено, а трафика нет в течение времени, определяемого параметром «Таймер трафика» (по умолчанию 180 секунд), то соединение будет закрыто по инициативе коммуникатора.

5.1.6 Для подключения коммуникатора, как клиента, к компьютерам 3, 4 и 5, в конфигураторе каждого компьютера вызвать форму «ТСР», нажатием кнопки «ТСР» на поле формы «Параметры соединения» (рисунок 4). Вид формы «ТСР» приведен на рисунке 30.

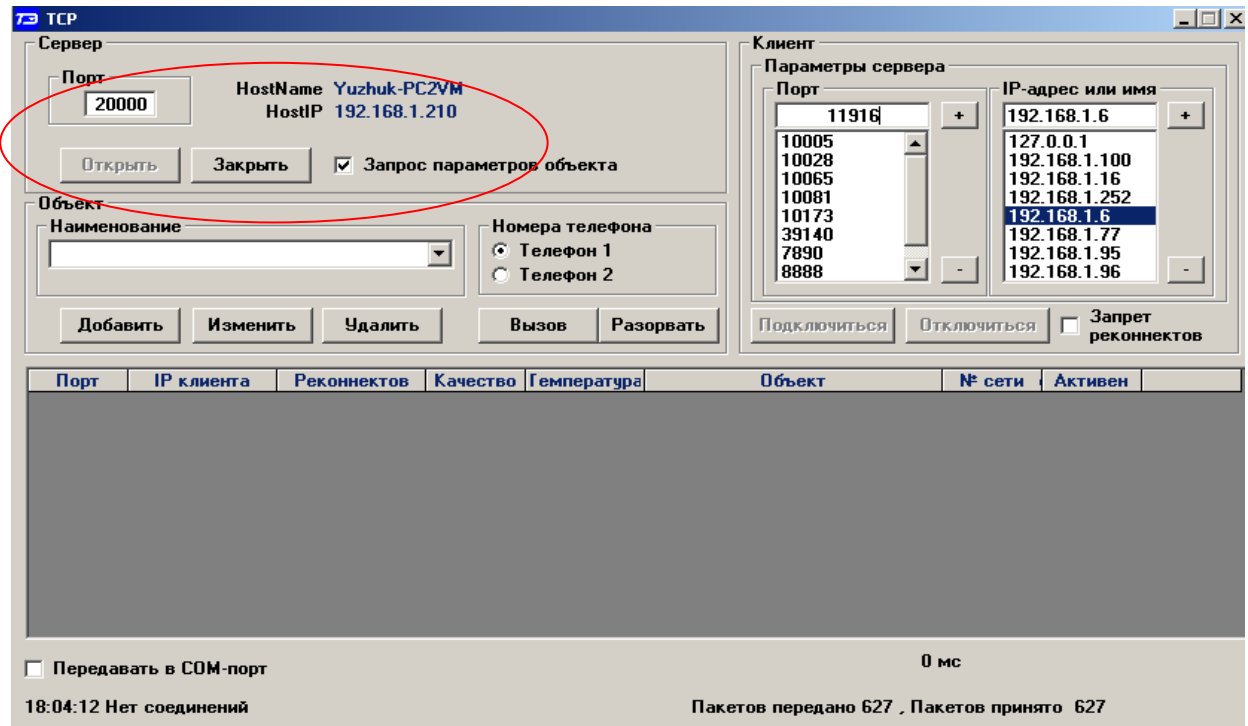


Рисунок 30 – Форма конфигуратора «ТСП» (сервер)

5.1.6.1 На поле формы, в группе элементов «Сервер», в окно «Порт» вписать:

- 20000 – для основного диспетчерского сервера (компьютер 3, рисунок 27);
- 20001 – для вспомогательного диспетчерского сервера (компьютер 4, рисунок 27);
- 20002 – для сервера технической поддержки (компьютер 5, рисунок 27).

5.1.6.2 В каждом конфигураторе, в группе элементов «Сервер», установить флаг «Запрос параметров объекта» и нажать кнопку «Открыть». При этом конфигуратор, как сервер, слушает указанный порт и ожидает запрос на подключение со стороны коммуникатора.

5.1.6.3 В коммуникаторе, для клиентского подключения к серверам, произвести следующие настройки (или по интерфейсу RS-485, или по ранее установленным соединениям с компьютеров 1 или 2), как описано в п. 3.3.5:

- вызвать форму «Параметры и установки коммуникатора Wi-Fi» (рисунок 13);
- в окна формы «IP-адрес», «Номер порта» основного и вспомогательного диспетчерского сервера ввести соответствующие параметры, аналогично параметрам, указанным на схеме рисунок 27 (для подключения к компьютеру 3 – адрес 10.10.10.107, порт 20000, для подключения к компьютеру 4 – адрес 10.10.10.108, порт 20001);
- вызвать форму «Параметры сервера технической поддержки» и записать IP-адрес и порт сервера технической поддержки, как указано на схеме 27 (для подключения к компьютеру 5 – адрес 10.10.10.109, порт 20002);
- вызвать форму «Расписание автосоединения» (рисунок 17), установить и записать флаги непрерывного автосоединения с основным, вспомогательным диспетчерским сервером и сервером тех. поддержки, как описано в п. 3.3.7.

5.1.6.4 Убедиться, что коммуникатор подключился к серверам. При этом должны включиться светодиодные индикаторы «ИРО1», «ИРО2» и «ИРО3» коммуникатора. В конфигураторах компьютеров 3, 4 и 5, в левом нижнем углу формы «ТСП», должно появиться сообщение «Произведено 1 подключение», а в информационном окне формы появиться строка с параметрами подключенного клиента (коммуникатора).

5.1.6.5 Таким образом, с коммутатором установлено пять соединений: два серверных, по инициативе компьютеров 1 и 2 и три клиентских, с компьютерами 3, 4 и 5 по инициативе коммутатора.

5.1.6.6 Произвести обмен данными с коммутатором одновременно с пяти компьютеров, как описано в п. 5.1.5.5 и остановить циклическое чтение.

5.1.7 Произвести обмен данными со счетчиком, подключенным к интерфейсу RS-485 коммутатора. При этом настройки интерфейса RS-485 коммутатора и счетчика должны быть одинаковыми.

5.1.7.1 В окно генеральной формы конфигуратора любого компьютера ввести сетевой адрес счетчика, или адрес 0 (ноль), если к интерфейсу коммутатора подключен только один счетчик.

5.1.7.2 Нажать кнопку «Автоопределение типа счетчика» на панели инструментов конфигуратора. При этом должна открыться форма «Параметры и установки», которая будет заполняться прочитанными со счетчика данными. Убедиться, что все окна формы заполнились, а по окончании обмена в информационной строке конфигуратора (левый нижний угол экрана) появилось сообщение «Обмен успешно завершен» и отсутствуют сообщения об ошибках.

5.1.7.3 Вызвать форму «Монитор» конфигуратора. На поле формы установить флаг «Цикл», нажать кнопку «Выбрать все» и «Пуск». Убедиться, что производится циклическое чтение измеряемых параметров счетчика и их отображение в соответствующих окнах формы.

5.1.7.4 Остановить циклическое чтение и на поле формы «Параметры соединения» (рисунок 4) установить флаг «Пакетный протокол». Повторить действие предыдущего пункта при работе со счетчиком в режиме пакетной передачи данных.

5.1.7.5 Повторить действия п. 5.1.7 для каждого компьютера и убедиться, что идет асинхронный обмен со счетчиками через коммутатор по двум входящим и трем исходящим TCP/IP-соединениям.

Примечание - Следует иметь в виду, что с увеличением числа соединений, по которым ведется непрерывный обмен, производительность обмена по каждому конкретному соединению будет снижаться.

5.1.7.6 Дальнейшая работа со счетчиками по любому установленному соединению может производиться посредством всех доступных форм конфигуратора и подробно описана в руководстве по эксплуатации каждого счетчика в разделе «Дистанционный режим» или в отдельной книге «Руководство по эксплуатации. Часть 3. Дистанционный режим».

5.2 Работа коммутатора в традиционной сети Wi-Fi с выходом в Интернет

5.2.1 Работа с коммутатором через сеть Интернет (внешняя глобальная сеть WAN) ничем не отличается от работы коммутатора во внутренней сети Wi-Fi. Отличие заключается только в коммуникационной среде и режиме работы точки доступа.

5.2.2 Вариант системы с пятью компьютерами и одним коммутатором для работы в традиционной сети Wi-Fi с выходом в сеть Интернет приведен на рисунке 31.

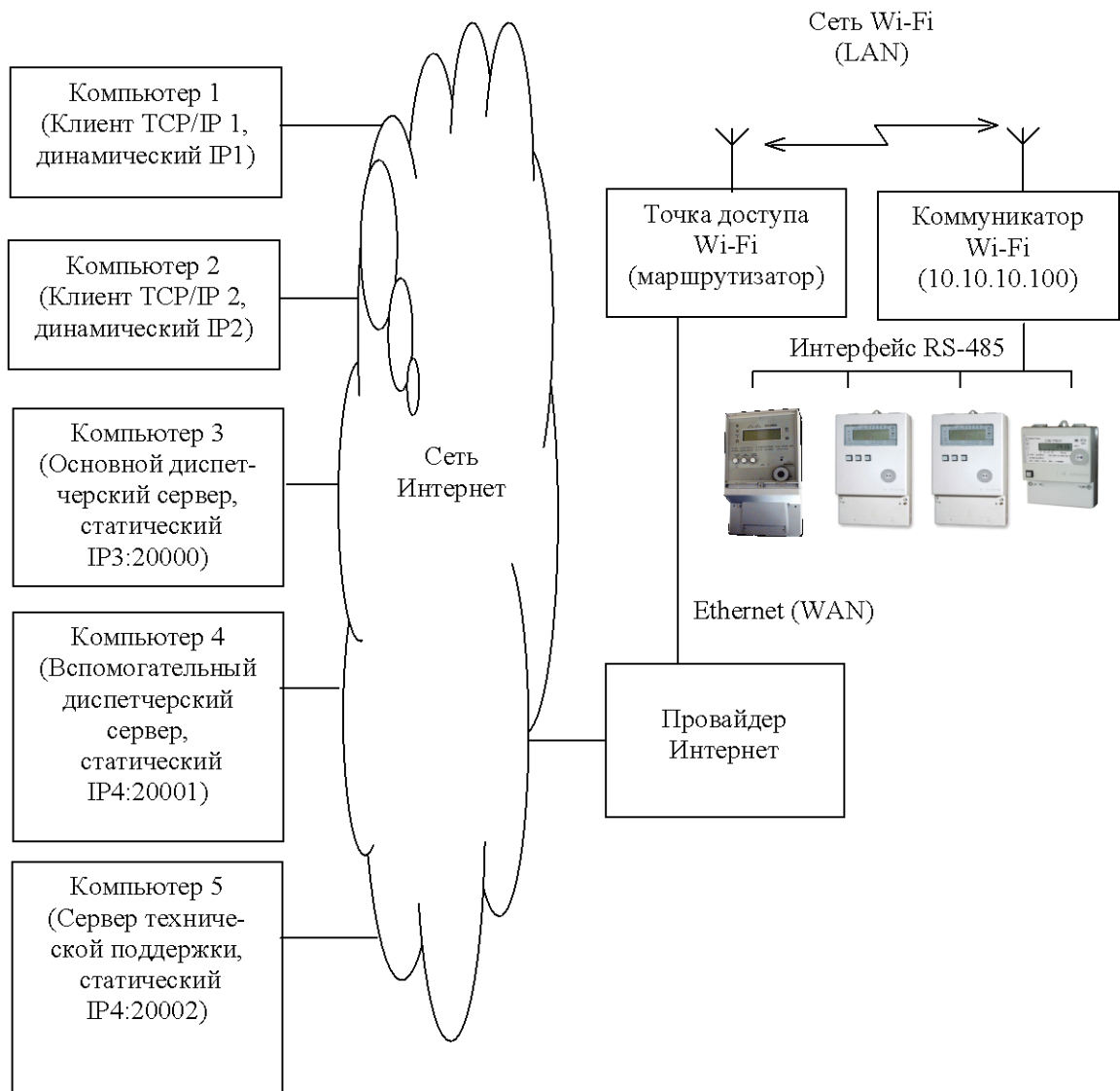


Рисунок 31 - Схема системы для работы в локальной сети Wi-Fi с выходом в Интернет

5.2.3 Из рисунка следует, что коммуникатор подключается к точке доступа через внутреннюю сеть Wi-Fi и получает IP-адрес во внутренней сети (10.10.10.100). Точка доступа подключается к провайдеру Интернет через Ethernet-интерфейс и получает внешний IP-адрес в сети провайдера. Этот адрес может быть как статическим, так и динамическим, в зависимости от договора с провайдером. Далее выход в Интернет обеспечивается шлюзом провайдера.

5.2.4 Следует заметить, что на рисунке 31 связь точки доступа с провайдером осуществляется по проводному соединению (оптоволокно, коаксиальный кабель, витая пара). Но в качестве провайдера может выступать оператор мобильной связи, если внешней сетью точки доступа являются сети GSM, UMTS или LTE. При этом подключение точки доступа к провайдеру производится через радио-интерфейс с выдачей точке доступа динамического или статического IP-адреса в сети оператора мобильной связи. Далее выход в Интернет обеспечивается шлюзом оператора мобильной связи.

5.2.5 Что бы компьютеры 1 и 2, как клиенты TCP/IP могли подключиться к коммуникатору как к серверу через Интернет, точка доступа Wi-Fi должна иметь статический IP-адрес в сети Интернет. Прослушиваемые коммуникатором порты (65000, 65001 по умолчанию) должны быть перенаправлены через NAT со статического IP-адреса точки

доступа в сети Интернет на IP-адрес коммуникатора в сети Wi-Fi (в примере, приведенном на рисунке 31 - на адрес 10.10.10.100).

5.2.6 Что бы коммуникатор, как клиент TCP/IP мог подключиться к компьютерам 3, 4 и 5, работающим в режиме сервера, компьютеры должны иметь статические адреса в сети Интернет.

5.2.6.1 Установить TCP/IP-соединения компьютеров 1, 2 с коммуникатором, и соединения коммуникатора с компьютерами 3, 4 и 5 через сеть Интернет, как описано в п.п. 0 - 5.1.7. Произвести обмен данными со счетчиками, подключенными к интерфейсу RS-485 коммуникатора, как описано в п. 5.1.7.

5.2.7 При работе с коммуникатором через сеть Интернет, если точка доступа не имеет статического IP-адреса в сети Интернет, входящие соединения с коммуникатором невозможны. При этом коммуникатор может устанавливать до четырех исходящих соединений с удаленными компьютерами.

5.3 Работа коммуникатора в сети Wi-Fi-Mesh через внешнюю сеть

5.3.1 Как было указано выше (п.п. 2.6.3), в сети Wi-Fi-Mesh коммуникаторы могут работать в двух режимах:

- в режиме базовой станции (координатора);
- в режиме удаленной станции.

5.3.2 Координатор, как единственный узел сети Wi-Fi-Mesh, подключается к внешней точке доступа, которая обеспечивает выход во внешнюю сеть.

5.3.3 К координатору, как к внутренней точке доступа, подключаются удаленные станции сети Wi-Fi-Mesh, которые могут работать как ретрансляторы, к которым, в свою очередь, могут подключаться как другие удаленные станции, так и конечные узлы сети без функции ретрансляции. При этом образуется сеть древовидной структуры (рисунок 2).

5.3.4 Вариант системы с пятью компьютерами, одним координатором (базовой станцией STA0/AP0) и восьмью удаленными станциями (STA1/AP1-STA8/AP8) для работы в сети Wi-Fi-Mesh с выходом в сеть Интернет приведен на рисунке 32.

5.3.4.1 Координатор (STA0/AP0, рисунок 32) выходит в сеть Интернет через внешнюю точку доступа и может поддерживать четыре исходящих и два входящих соединения с удаленными компьютерами через сеть Интернет, как и любой коммуникатор в традиционной сети Wi-Fi (п.п. 5.1, 5.2).

5.3.4.2 При подключении к внешней точке доступа, координатор получает IP-адрес во внутренней сети Wi-Fi (10.10.10.100, рисунок 32), и образует первый уровень сети Wi-Fi-Mesh.

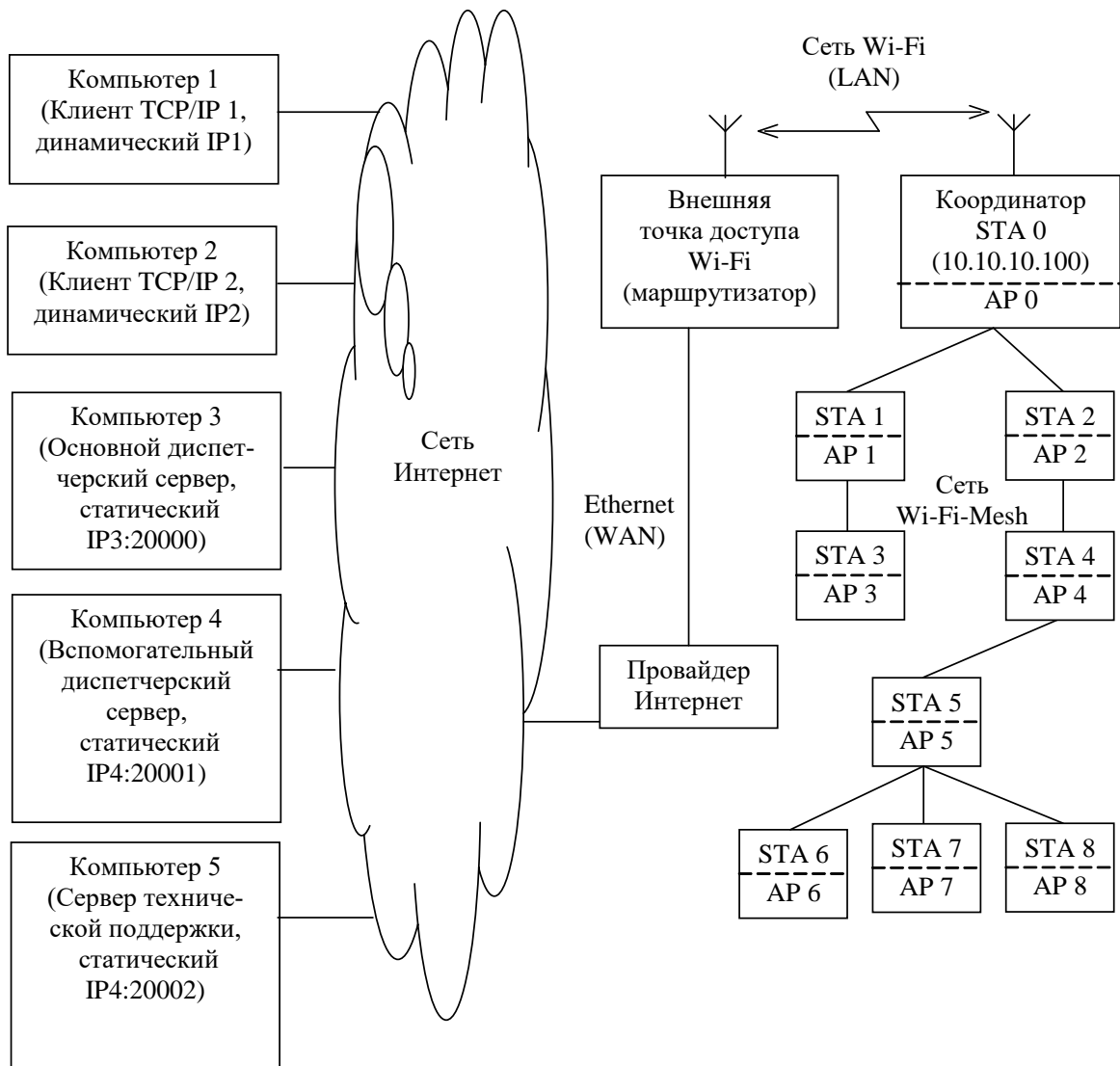


Рисунок 32 - Схема системы для работы в сети Wi-Fi-Mesh с выходом в Интернет

5.3.4.3 Как следует из рисунка 32, к координатору, как к внутренней точке доступа (AP0) подключаются, другие удаленные станции, образуя древовидную сеть Wi-Fi-Mesh:

- STA1/AP1, STA2/AP2 - второй уровень сети Wi-Fi-Mesh;
- STA3/AP3, STA4/AP4 - третий уровень сети Wi-Fi-Mesh;
- STA5/AP5 – четвертый уровень сети Wi-Fi-Mesh;
- STA6/AP6 – STA8/AP8 – пятый уровень сети Wi-Fi-Mesh.

5.3.4.4 Следует иметь в виду, что, как к координатору, так и к удаленным станциям могут быть подключены один или несколько счетчиков электроэнергии или другие устройства с интерфейсом RS-485.

5.3.5 Для визуализации построенной сети Wi-Fi-Mesh целесообразно пользоваться таблицей маршрутизации, которая формируется координатором при подключении удаленных станций. Для чтения таблицы маршрутизации произвести следующие действия:

- подключиться к координатору сети Wi-Fi-Mesh по любому каналу доступа (компьютер 1-5 рисунок 32 или интерфейс RS-485 координатора);
- вызвать форму «MESH Network» (рисунок 6);
- в окно «Адрес» группы элементов «Базовая станция» ввести адрес (серийный номер координатора);

- проверить связь с координатором, для чего нажать кнопку «Тест связи» в группе элементов «Базовая станция» и убедиться, что на поле формы появилось сообщение «Связь с модемом установлена»;
- вызвать форму «MESH Network Topology» нажатием кнопки «Топология сети» в группе элементов «Базовая станция» (рисунок 6). Вид формы приведен на рисунке 33;
- прочитать таблицу маршрутизации нажатием кнопки «Прочитать» на поле формы «MESH Network Topology» и убедиться, что данные читаются, заполняются поля таблицы, по окончании чтения на поле формы появляется сообщение «Топология определена», в информационной строке конфигулятора появляется сообщение «Обмен успешно завершен».

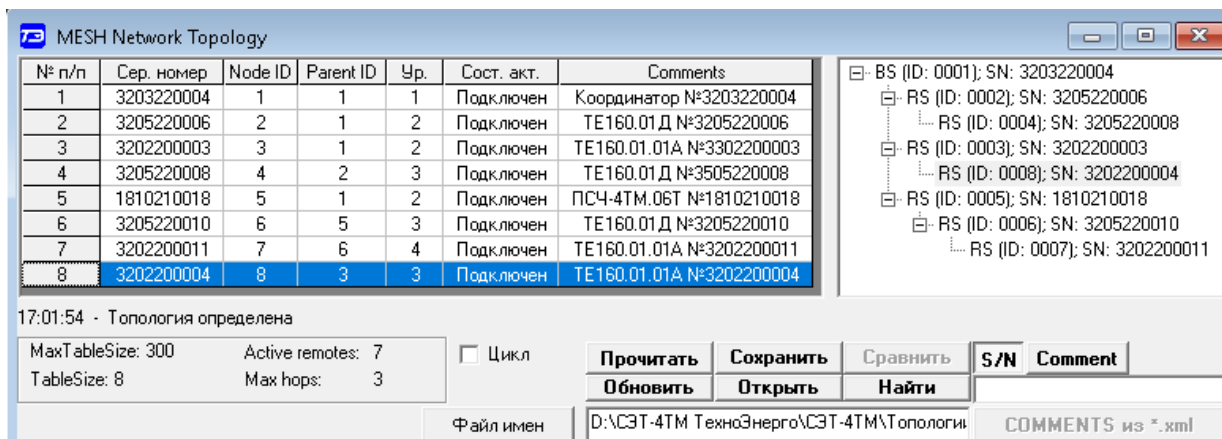


Рисунок 33 – Форма «MESH Network Topology»

5.3.5.1 Из примера, приведенного на рисунке 33 (левая часть формы), следует:

- максимальный размер таблицы маршрутизации 300 записей (MaxTableSize=300, определяется конфигурационным параметром RT Size);
- в таблице присутствуют восемь устройств: один координатор и семь удаленных станций (TableSize=8);
- все подключенные станции активны и готовы к работе (Active remotes=7);
- максимальная глубина ретрансляции 3 (Max hops=3).

5.3.5.2 В правой части формы «MESH Network Topology» (рисунок 33) отображается древовидная структура построенной сети Wi-Fi-Mesh.

5.3.5.3 В таблице «MESH Network Topology» параметр «Node ID» является коротким адресом станции в сети, а параметр «Parent ID» является коротким адресом ретранслятора, к которому подключается станция.

5.3.5.4 Форма «MESH Network Topology» содержит поле комментариев «Comments», в которое можно поместить требуемую информацию для каждого узла сети. В качестве информации, например, может использоваться адрес объекта и фамилия абонента. По умолчанию поле «Comments» не заполнено. Для ввода комментариев необходимо произвести следующие действия:

- если файл имен объектов не создан, то вызвать контекстное меню, нажатием правой кнопки манипулятора «Мышь» в левой части формы «MESH Network Topology»;
- при этом открывается модальная форма меню, вид которой приведен на рисунке 34;
- из меню, левой кнопкой манипулятора «Мышь», выбрать пункт «Создать файл имен ОБЪЕКТА»;
- при этом открывается системная форма для создания файла;
- указать имя файла и его расположение на носителе компьютера;

- для ввода комментариев, вызвать контекстное меню нажатием правой кнопки манипулятора «Мышь» на строке требуемого коммуникатора;
- при этом открывается модальная форма меню, вид которой приведен на рисунке 34;
- из меню выбрать пункт «Присвоить/изменить имя ОБЪЕКТА»;
- при этом открывается модальная форма, вид которой приведен на рисунке 35;
- в окно формы поместить требуемую информацию и нажать кнопку «ОК»;
- при этом форма закрывается, а в поле «Comments» таблицы маршрутизации появляется введенная информация.

Следует иметь в виду, что введенная информация связана с серийным номером коммуникатора, сохранена в файле имен и, при следующих чтениях таблицы, будет присутствовать в поле «Comments».

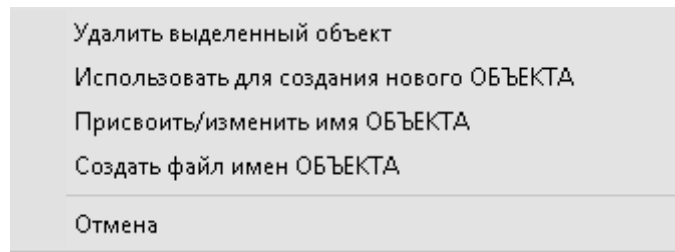


Рисунок 34 – Модальная форма контекстного меню

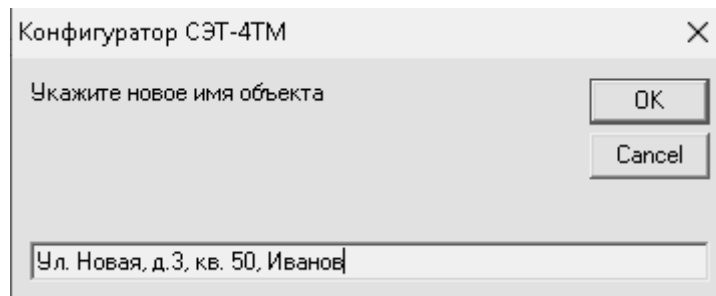


Рисунок 35 – Модальная форма ввода имени объекта

5.3.6 Информационный обмен с устройствами в образованной коммуникационной среде производится аналогично описанному в п.п. 5.1, 5.2 с той лишь разницей, что перед началом обмена координатору необходимо сообщить адрес удаленного коммуникатора (станции) в текущей сессии обмена. Это делается единственной дополнительной командой, формат которой приведен в приложении В.

5.3.6.1 При использовании конфигуратора в качестве сервера опроса произвести следующие действия:

- подключиться к координатору сети Wi-Fi-Mesh по любому каналу доступа (компьютер 1-5 рисунок 32 или интерфейс RS-485 координатора);
- вызвать форму «MESH Network» (рисунок 6);
- в окно «Адрес» группы элементов «Базовая станция» ввести адрес (серийный номер) координатора;
- проверить связь с координатором, для чего нажать кнопку «Тест связи» в группе элементов «Базовая станция» и убедиться, что на поле формы появилось сообщение «Связь с модемом установлена»;
- в окно «Адрес» группы элементов «Удаленная станция» ввести адрес (серийный номер) удаленного коммуникатора, к которому подключен счетчик, с которым предполагается работать;

- нажать кнопку «Записать адрес удаленного модема в текущей сессии обмена» в группе элементов «Базовая станция» и убедиться, что в информационной строке конфигураатора появилось сообщение «Обмен успешно завершен»;
- проверить связь с удаленной станцией, для чего нажать кнопку «Тест связи» в группе элементов «Удаленная станция» и убедиться, что на поле формы появилось сообщение «Связь с модемом установлена»;
- в окно «Сетевой адрес» генеральной формы конфигураатора ввести адрес счетчика, подключенного к удаленному коммуникатору;
- в окно «Время ожидание ответа счетчика, мс» формы «Параметры соединения» (рисунок 4) ввести 6000 и нажать кнопку клавиатуры «Enter»;
- на поле формы «Параметры соединения» (рисунок 4) нажать кнопку «Тест связи» (со счетчиком) и убедиться, что в информационной строке конфигураатора появилось сообщение «Связь с прибором N установлена»;
- дальнейшая работа со счетчиком может производиться всеми формами конфигураатора, предназначенными для работы со счетчиками;
- если к удаленному коммуникатору подключено несколько счетчиков, то для работы с каждым из них, достаточно установить сетевой адрес конкретного счетчика в окне «Сетевой адрес» генеральной формы конфигураатора.

5.3.6.2 Процедуру работы с удаленным счетчиком, описанную в п. 5.3.6.1, можно упростить, если уже прочитана таблица маршрутизации, как описано в п. 5.3.5. Для чего:

- произвести двойной щелчок левой кнопкой манипулятора «Мышь» на строке интересующего коммуникатора в таблице маршрутизации (рисунок 33);
- убедиться, что в информационной строке конфигураатора появилось сообщение «Обмен успешно завершен» (при этом адрес удаленного коммуникатора переписывается из таблицы маршрутизации в окно «Адрес» группы элементов «Удаленная станция» и фиксируется в координаторе, как адрес удаленного модема для текущей сессии обмена);
- далее можно работать с удаленным счетчиком всеми формами конфигураатора, указав сетевой адрес счетчика в окне «Сетевой адрес» генеральной формы конфигураатора.

5.4 Работа коммуникатора в сети Wi-Fi-Mesh через интерфейс RS-485

5.4.1 Доступ к координатору сети Wi-Fi-Mesh через внешнюю сеть может быть произведен, как описано в п.п. 5.1 - 5.3. Это удаленный доступ к сети Wi-Fi-Mesh. При этом координатор сети Wi-Fi-Mesh поддерживает одновременно четыре исходящих и два входящих IP-соединения с шестью удаленными компьютерами.

5.4.2 Кроме того, к координатору может быть подключен еще один компьютер через интерфейс RS-485 координатора для осуществления местного доступа к сети Wi-Fi-Mesh. При этом все подключенные компьютеры могут вести асинхронный обмен с одним и тем же счетчиком в сети Wi-Fi-Mesh.

5.4.3 На рисунке 36 приведен фрагмент схемы подключения компьютера для местного доступа к сети Wi-Fi-Mesh через интерфейс RS-485 координатора. При этом работа со счетчиками в сети Wi-Fi-Mesh ничем не отличается от работы через компьютеры удаленного доступа и подробно описана в п.п. 5.1 - 5.3.

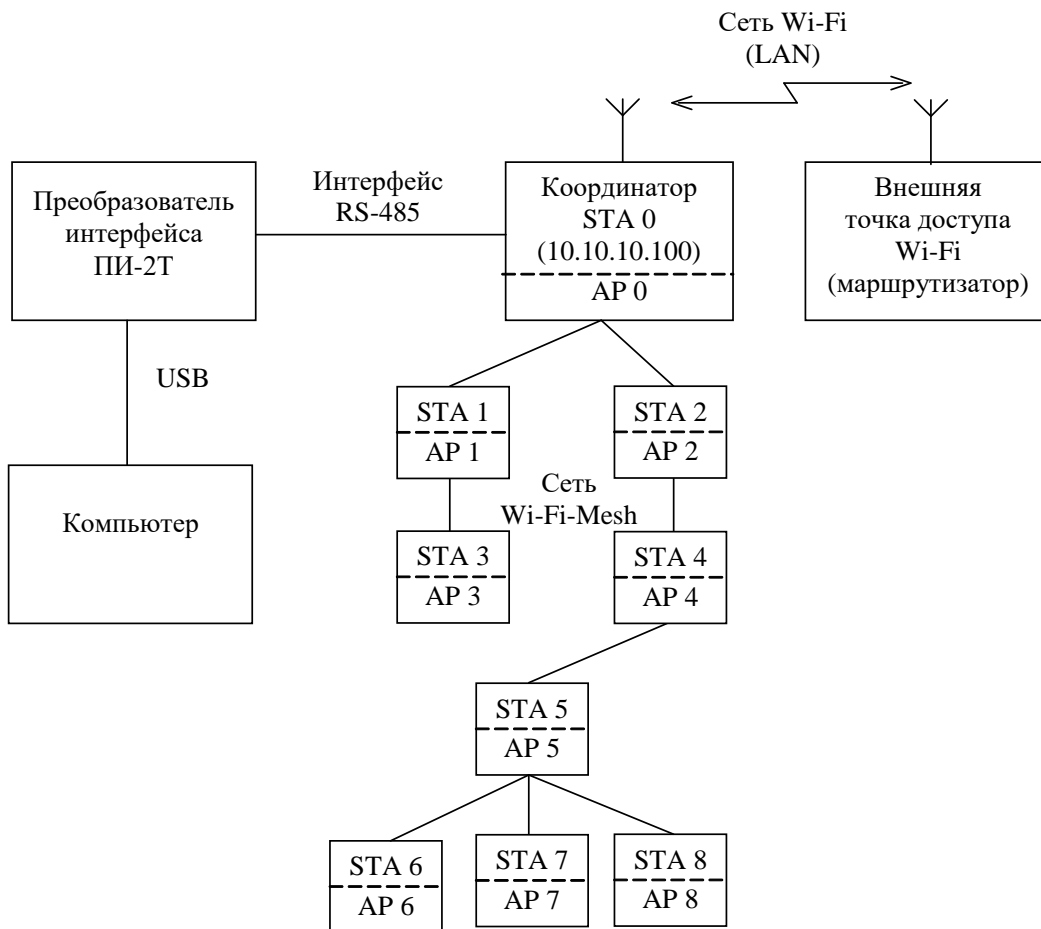


Рисунок 36 - Схема системы для работы в сети Wi-Fi-Mesh через интерфейс RS-485

5.4.4 Следует иметь в виду, что внешняя точка доступа должна присутствовать всегда в составе системы, даже если нет, и не предполагается удаленный доступ из внешней сети. Т.к. координатор формирует Mesh-сеть только после подключения к внешней точке доступа.

6 Техническое обслуживание

6.1 К работам по техническому обслуживанию коммуникатора допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

6.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и их периодичность приведены в таблице 10.

Таблица 10– Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели коммуникатора (для ТЕ160.01, ТЕ160.01Д)	*
Проверка надежности подключения цепей питания и интерфейсных цепей коммуникатора	*
Проверка степени разряда батареи питания встроенных часов и отсутствия внутренних ошибок коммуникатора	*
* - в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации	

ВНИМАНИЕ!
РАБОТЫ ПРОВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ

6.2.1 Удаление пыли с поверхности коммуникатора ТЕ160.01 производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

6.2.2 Для проверки надежности подключения питающих и интерфейсных цепей коммуникатора необходимо:

- снять пломбы обслуживающей организации, отвернуть винты крепления и снять защитные крышки (для ТЕ160.01 рисунок А.1, для ТЕ160.01Д рисунок А.3 приложения А);
- удалить пыль с контактной колодки с помощью кисточки;
- подтянуть винты контактной колодки крепления проводов питания и интерфейсных цепей;
- установить защитные крышки, зафиксировать винтами и опломбировать.

6.2.3 Проверку степени разряда батареи и отсутствия внутренних ошибок коммуникатора проводить путем визуального наблюдения за светодиодным индикатором ОШИБКА. Если индикатор не светится, то батарея не разряжена и отсутствуют внутренние ошибки. Если индикатор светится, то в слове состояния коммуникатора зафиксирована ошибка, конкретизировать которую можно путем чтения последней записи статусного журнала (или текущего слова состояния коммуникатора).

Чтение статусного журнала может быть проведено в режиме местного или удаленного доступа к коммуникатору посредством формы «Журналы событий коммуникатора» \ «Статусный журнал».

Если в слове состояния зафиксирована ошибка Е-01 «Низкий уровень батареи», то коммуникатор подлежит ремонту с целью замены батареи. Срок жизни встроенной батареи не менее 10 лет. В коммуникаторе применяется литиевая батарея CR 2032TH22 с номинальным напряжением 3 В.

7 Текущий ремонт

7.1 Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта коммуникатора.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование коммуникаторов должно производиться в транспортной таре предприятия-изготовителя в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с требованиями документов:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные Министерством автомобильного транспорта;
- «Правила перевозок грузов», утвержденные Министерством путей сообщения;
- «Технические условия погрузки и крепления грузов», М. «Транспорт»;
- «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное Министерством гражданской авиации.

8.2 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке коммуникатора.

8.3 Транспортирование коммуникаторов и хранение в складских помещениях потребителя (поставщика) должно производиться при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре плюс 30 °С.

8.4 При крайних значениях диапазона температур и влажности транспортирование и хранение следует осуществлять в течение не более 6 часов.

9 Тара и упаковка

9.1 Коммуникатор упаковывается по документации предприятия-изготовителя согласно таблице 11.

Таблица 11

Коммуникатор	Индивидуальная упаковка	Групповая упаковка в коробку по 18 шт.
TE160.01	ФРДС.411915.061	ФРДС.411915.062
TE160.01Д	ФРДС.411915.063	ФРДС.411915.064
TE160.01.01	ФРДС.411915.065	-

10 Маркирование и пломбирование

10.1 Верхняя крышка коммуникатора TE160.01 пломбируется в соответствии с рисунком А.1, приложения А путем нанесения оттиска клейма ОТК предприятия-изготовителя. Верхняя крышка коммуникатора TE160.01Д пломбируется навесной пломбой с оттиском клейма ОТК предприятия-изготовителя в соответствии с рисунком А.3 приложения А.

10.2 Защитные крышки коммуникаторов TE160.01, TE160.01Д пломбируются навесными пломбами обслуживающей организации (рисунок А.1, А.3 приложения А).

10.3 Встраиваемый коммуникатор TE160.01.01 не пломбируется отдельно и должен пломбироваться в составе устройства в соответствии с документацией на устройство.

Приложение А
(справочное)

Габаритные чертежи, установочные размеры и внешний вид коммуникаторов

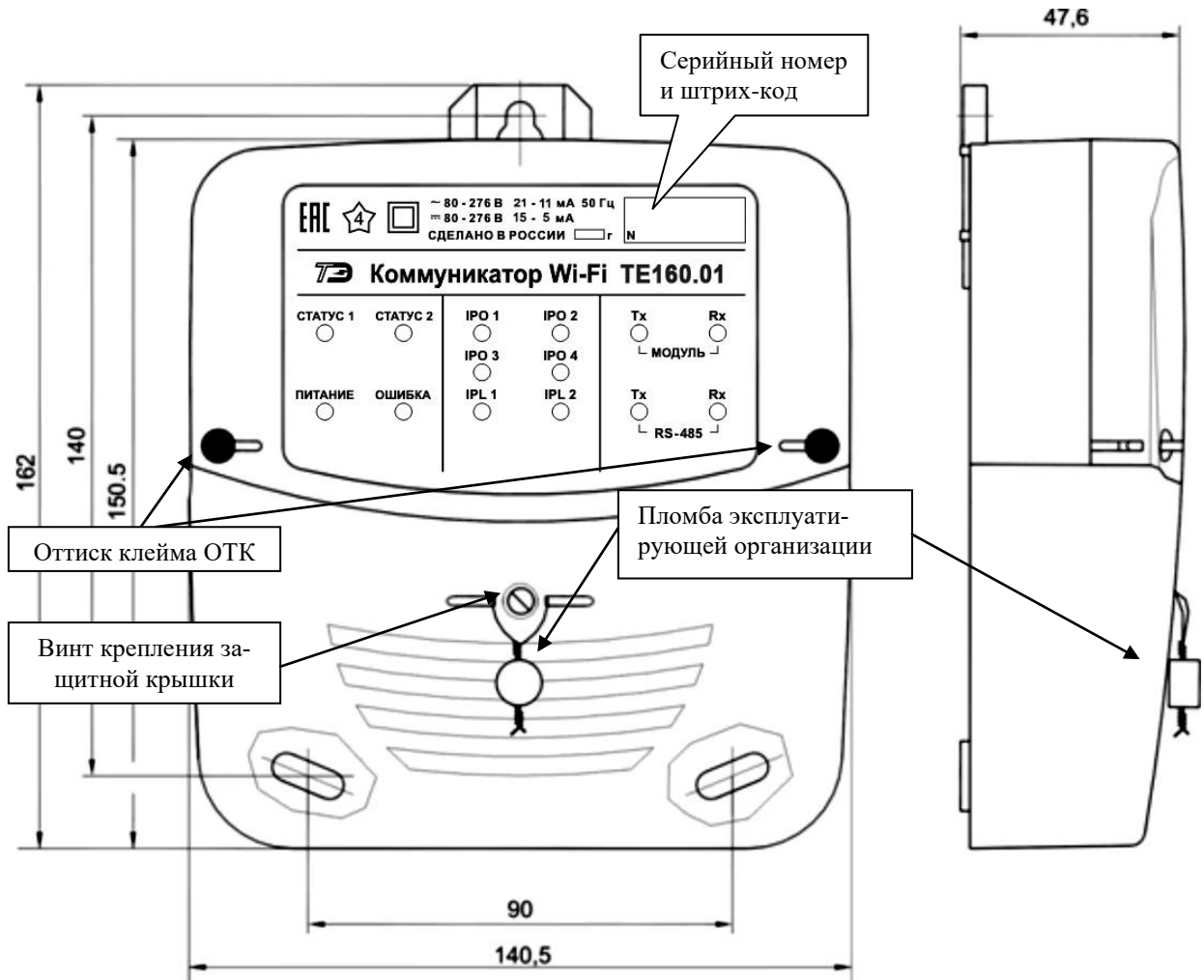


Рисунок А.1 - Габаритный чертеж и установочные размеры коммуникатора Wi-Fi TE160.01 с защитной крышкой

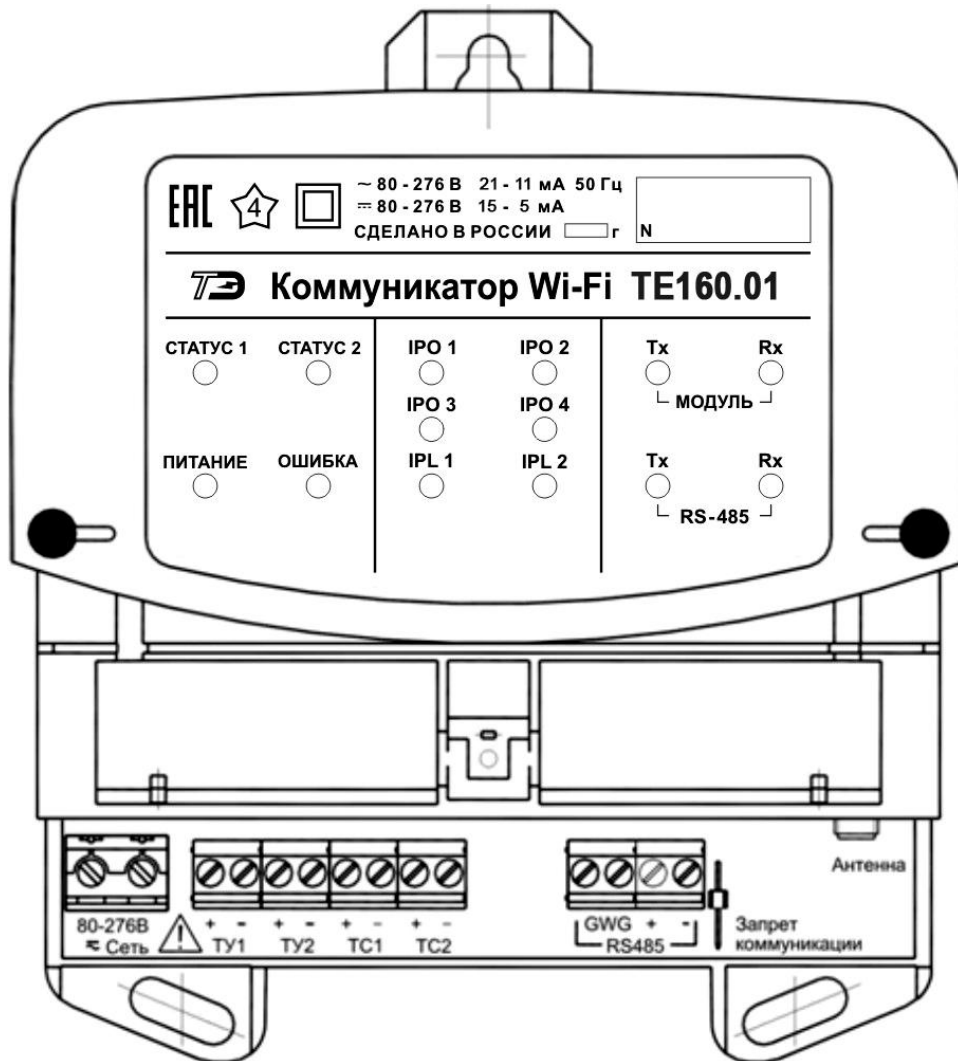


Рисунок А.2 - Расположение элементов подключения коммуникатора Wi-Fi TE160.01 под защитной крышкой

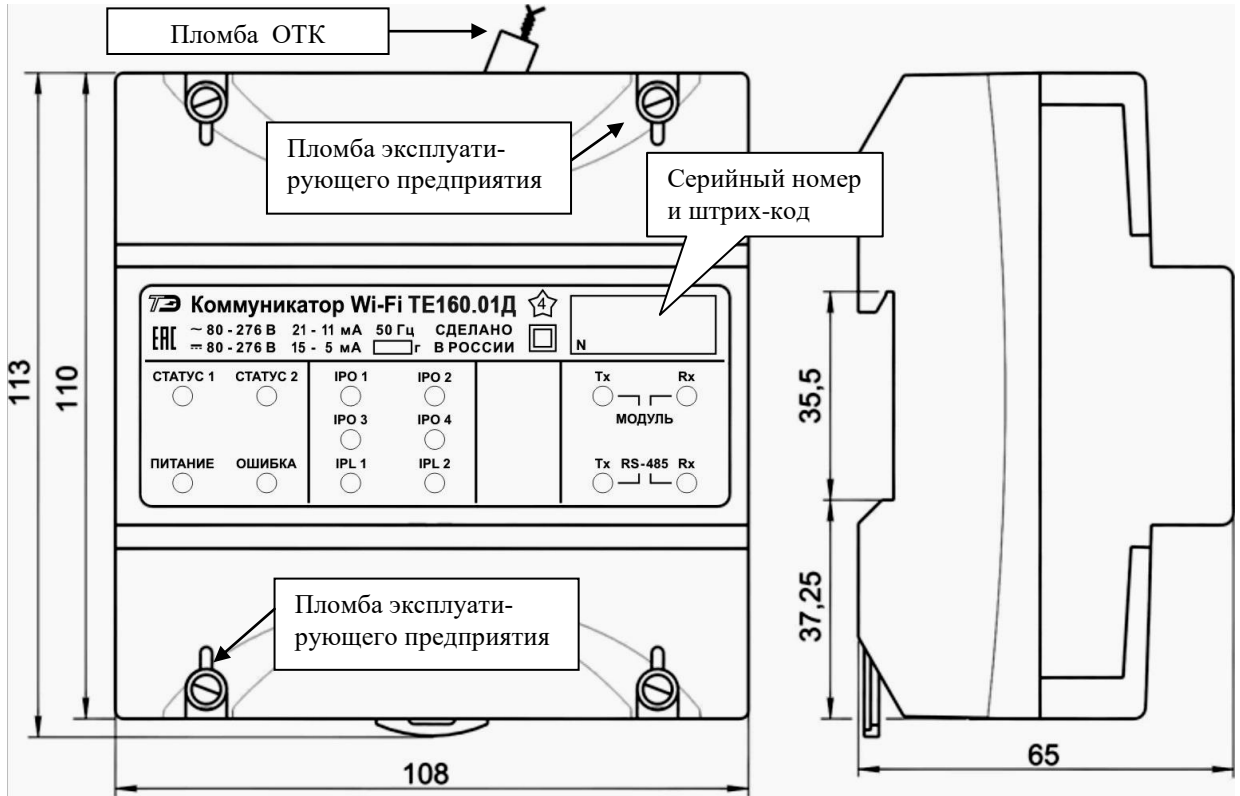


Рисунок А.3 - Габаритный чертеж и установочные размеры коммуникатора Wi-Fi TE160.01Д с защитными крышками

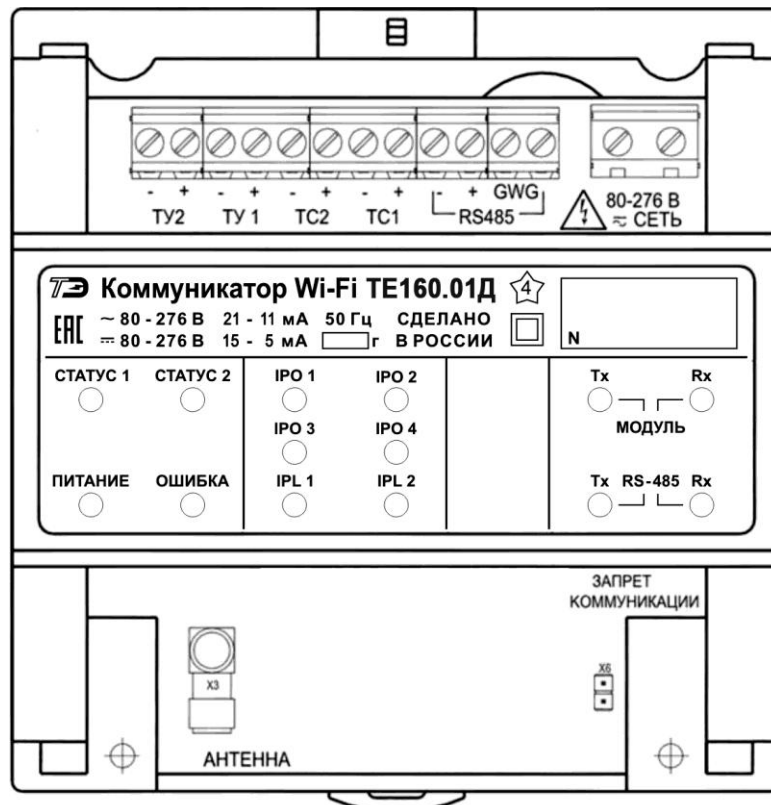


Рисунок А.4 - Расположение элементов подключения под защитными крышками коммуникатора TE160.01Д

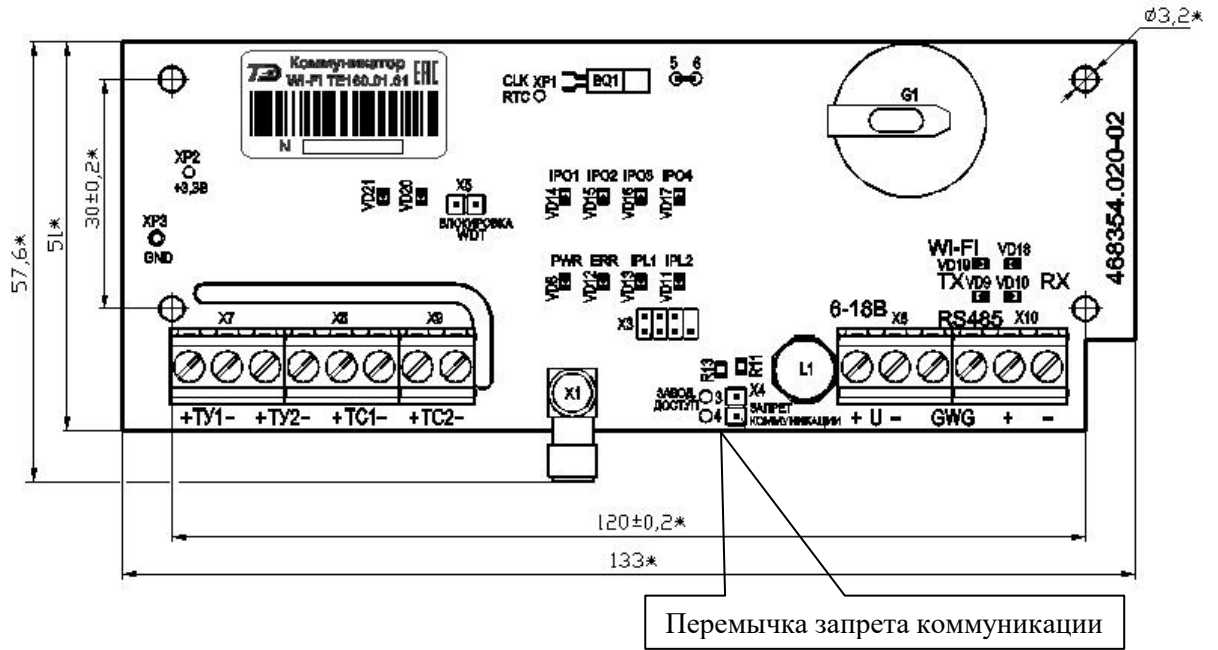


Рисунок А.5 - Габаритный чертеж и установочные размеры коммуникатора Wi-Fi TE160.01.01

Приложение Б
(рекомендуемое)

Схемы подключения коммуникаторов

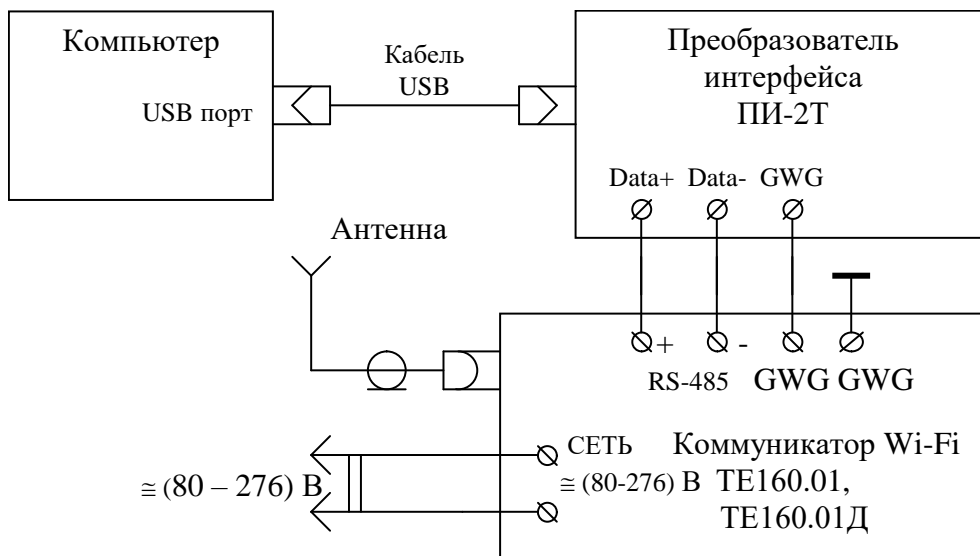


Рисунок Б.1 - Схема подключения коммуникаторов TE160.01, TE160.01Д к компьютеру и питающей сети

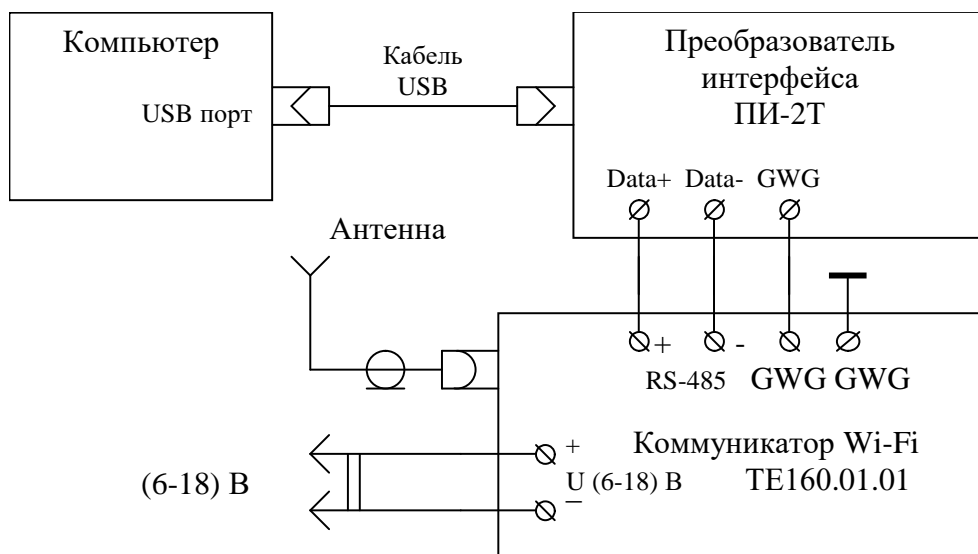


Рисунок Б.2 - Схема подключения коммуникатора TE160.01.01 к компьютеру и питающей сети

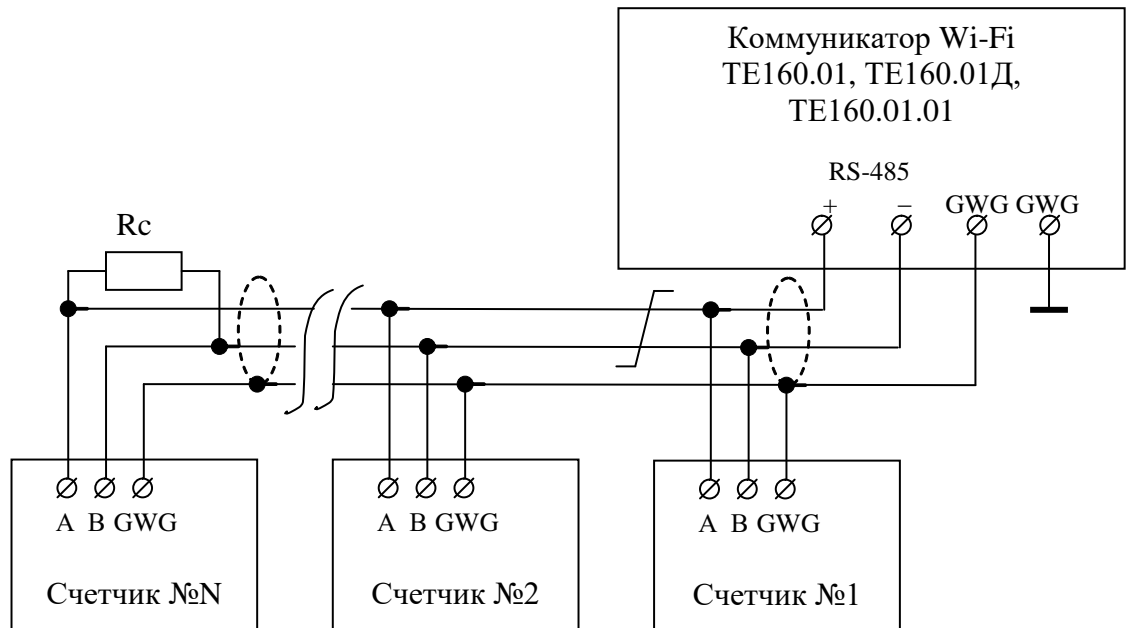


Рисунок Б.3 - Схема подключения счетчиков к коммуникатору

Примечания

- 1 Rc – согласующий резистор 120 Ом устанавливается в конце физического канала связи (на последнем счетчике).
- 2 Монтаж вести экранированной витой парой с волновым сопротивлением $\rho=120$ Ом. При монтаже не допускать шлейфовых соединений. Если шлейфовые соединения неизбежны, то они должны быть минимальной длины.
- 3 Допускается применение других преобразователей интерфейса, кроме ПИ-2Т, обеспечивающих автоматическое переключение направления передачи и устойчивую работу на выбранной скорости.
- 4 Если применяемый преобразователь интерфейса не имеет вывода GWG, то экран витой пары не подключается к преобразователю, но заземляется со стороны преобразователя.
- 5 Если счетчики не имеют входа GWG, то экран витой пары к счетчику не подключается, но должен быть непрерывен по всей длине канала связи, и заземляться в одной точке со стороны источника (преобразователя интерфейса или коммуникатора).
- 6 Множественные соединения экрана витой пары с землей НЕДОПУСТИМЫ.
- 7 Постоянное напряжение между линиями канала RS-485 при подключенном коммуникаторе (преобразователе интерфейса), включенном счетчике и при отсутствии обмена должно быть не менее 0,3 В.

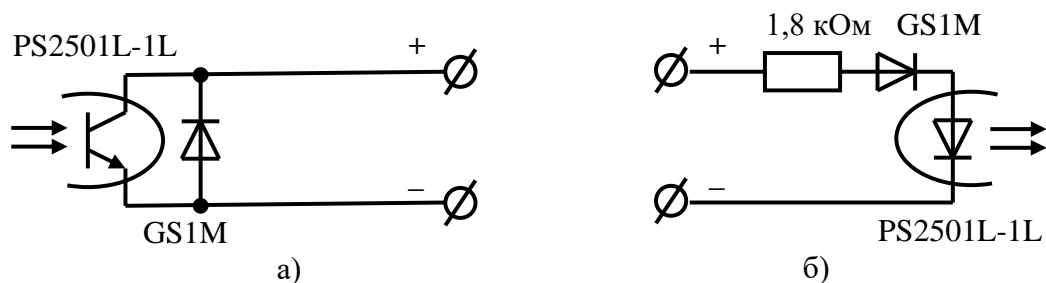


Рисунок Б.4 – Фрагменты схемы выхода телеуправления (а) и входа телесигнализации (б)

Приложение В

(обязательное)

Адрес удаленного модема в текущей сессии обмена

В.1 Для работы с удаленными устройствами через сети Wi-Fi-Mesh, базовой станции (координатору) необходимо сообщить адрес удаленного модема (станции), к которому подключены удаленные устройства. Т.е. по адресу (серийному номеру) базовой станции записать адрес (серийный номер) удаленного модема. После записи адреса удаленного модема можно начинать опрос удаленных устройств по протоколу этих устройств.

В.2 Команда «Записать адрес удаленного модема в текущей сессии обмена», по своей структуре, соответствует командам ModBus-подобного, СЭТ-4ТМ.02-совместимого протокола многофункциональных счетчиков электроэнергии при работе с расширенной адресацией. Длина команды 15 байт, структура команды приведена на рисунке А.1.

Структура команды «Записать адрес удаленного модема в текущей сессии обмена»														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Адрес базовой станции					Код запроса, код параметра, номер параметра, признак параметра				Адрес удаленного модема				CRC L	CRC H
FC	xx	xx	xx	xx	03h	2Eh	0Bh	02h	yy	yy	yy	yy		

Где FC – признак расширенной адресации;
 xx xx xx xx – 4 байта адреса (серийного номера) базовой станции;
 03h – код запроса;
 2Eh – код параметра;
 0Bh – номер параметра;
 02h – признак параметра;
 yy yy yy yy - 4 байта адреса (серийного номера) удаленного модема;
 CRCL – младший байт циклической контрольной суммы (ModBus RTU);
 CRCH – старший байт циклической контрольной суммы (ModBus RTU).

Рисунок В.1 - Структура команды «Записать адрес удаленного модема в текущей сессии обмена»

В.3 В ответ на корректный запрос базовая станция возвращает 8 байт и в теле данных ответа байт состояния 00h – «Выполнено». Структура ответа на корректный запрос записи адреса удаленного модема приведена на рисунке В.2.

Структура ответа на запрос записи адреса удаленного модема							
1	2	3	4	5	6	7	8
Адрес базовой станции					Байт состояния обмена	CRCL	CRCH
FC	xx	xx	xx	xx			

Рисунок В.2 - Структура ответа на корректный запрос записи адреса удаленного модема

Пример. Записать адрес удаленного модема № 1503170029 по адресу базовой станции № 4110209001.

