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

ОКПД2 26.30.23.000

Коммуникатор Wi-Fi

ТЕ102.01

Руководство по эксплуатации

ФРДС.468354.015РЭ

kbmps@te-nn.ru
https://te-nn.ru/

Содержание

1 Требования безопасности 3
2 Описание коммуникатора и принципа его работы 3
2.1 Назначение коммуникатора 3
2.2 Условия окружающей среды 4
2.3 Состав комплекта коммуникатора 5
2.4 Функциональные возможности коммуникатора 6
2.5 Технические характеристики коммуникатора 9
2.6 Устройство и работа коммуникатора 11
3 Подготовка коммуникатора к работе 15
3.1 Общие указания 15
3.2 Требования к точке доступа 15
3.3 Конфигурирование коммуникатора 16
3.3.1 Заводские параметры и установки 16
3.3.2 Подготовка к местному конфигурированию 17
3.3.3 Настройка интерфейса RS-485 коммуникатора 18
3.3.4 Установка параметров времени 20
3.3.5 Установка коммуникационных параметров 23
3.3.6 Установка параметров режима автосоединения 25
3.3.7 Установка параметров режима сервера 27
3.3.8 Установка параметров принудительной перерегистрации в сети Wi-Fi 28
3.3.9 Установка параметров телесигнализации и телеуправления 29
3.3.10 Изменение паролей доступа 30
3.3.11 Чтение параметров объекта 30
3.4 Порядок установки 33
3.4.1 Порядок установки коммуникаторов ТЕ102.01, ТЕ102.01Д 33
3.4.2 Порядок установки коммуникатора ТЕ102.01.01 34
4 Средства измерений, инструменты и принадлежности 35
5 Порядок работы 36
5.1 Работа коммуникатора в сети Wi-Fi без выхода в Интернет 36
5.2 Работа коммуникатора в сети Wi-Fi с выходом в Интернет 40
6 Техническое обслуживание 42
7 Текущий ремонт 43
8 Транспортирование и хранение 43
9 Тара и упаковка 44
10 Маркирование и пломбирование 44
Приложение А Габаритные чертежи, установочные размеры и внешний вид коммуникаторов 45
Приложение Б Схемы подключения коммуникаторов 48

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о коммуникаторах Wi-Fi ТЕ102.01, ТЕ102.01Д, ТЕ102.01.01, ТЕ102.01.01А (далее – коммуникатор, если не указано явно) необходимые для обеспечения полного использования его технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

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

1 Требования безопасности

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на коммуникатор.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту коммуникатора 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 коммуникатора, должны производиться при отключенной сети.

1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию коммуникатора должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и « Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

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

2 Описание коммуникатора и принципа его работы

2.1 Назначение коммуникатора

2.1.1 Коммуникатор 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 через сеть Интернет (далее диспетчерского центра) к счетчикам электроэнергии, контроллерам или другим средствам измерения или управления, расположенным на объекте и объединенным в локальную сеть.

2.1.2 Коммуникатор 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 коммуникатора не требуется при использовании вне закрытых помещений с высотой подвеса антенны менее 10 метров.

2.1.3 Коммуникатор 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 может работать одновременно и в режиме станции и в режиме точки доступа. В режиме станции коммуникатор может выполнять функции клиента и (или) сервера TCP/IP и одновременно поддерживать до пяти TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами. В режиме точки доступа любые действия с коммуникатором запрещены, но имя коммуникатора, как точки доступа, в сети Wi-Fi может быть просмотрено с помощью компьютера с Wi-Fi-модемом или смартфона.

2.1.5 Наименование и обозначение коммуникатора: «Коммуникатор Wi-Fi ТЕ102.01.ХХ ФРДС.468354.015ТУ». Где ХХ – вариант исполнения коммуникатора в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Варианты исполнения коммуникаторов

Условное обозначение варианта исполнения	Особенности
ТЕ102.01	Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе с трехточечным креплением, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP51 по ГОСТ 14254-2015
ТЕ102.01Д	Самостоятельное, конструктивно законченное устройство в корпусе для крепления на DIN-рейку, с питанием от сети переменного или постоянного тока в диапазоне напряжений от 80 до 276 В. Группа IP50 по ГОСТ 14254-2015
ТЕ102.01.01	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 питанием от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 6 до 18 В.
ТЕ102.01.01А	Одноплатное бескорпусное устройство несамостоятельной поставки с внутренней антенной для встраивания в счетчики ТЕ1000, ТЕ2000, ПСЧ-4ТМ.05МНТ, СЭБ-1ТМ.03Т и другие, с питанием от внешнего источника постоянного тока напряжением 3,3 В.

2.1.6 Сведения о сертификации

2.1.6.1 Декларации о соответствии требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» , зарегистрированные органом по сертификации Общества с ограниченной ответственностью «СамараТест»:

- ЕАЭС № RU Д-RU.PA05.B.06027/25 для моделей ТЕ102.01, ТЕ102.01Д действительна по 09.06.2030 г. включительно;
- ЕАЭС № RU Д-RU.PA05.B.05157/25 для моделей ТЕ102.01.01, ТЕ102.01.01А действительна по 09.06.2030 г. включительно.

2.1.6.2 Коммуникатор выполнен на основе радиомодуля ESP WROOM-02. Декларация о соответствии радиомодуля правилам применения оборудования радиодоступа для беспроводной передачи данных в диапазоне от 30 МГц до 66 ГГц, зарегистрирована в Федеральном агентстве связи под номером РД-4114 26.04.2016 г.

2.2 Условия окружающей среды

2.2.1 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.).

2.2.2 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.).

2.2.3 Коммуникатор предназначен для работы в закрытом помещении. Корпус коммуникатора ТЕ102.01 по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов соответствует степени IP51 по ГОСТ 14254-2015. Корпус коммуникатора ТЕ102.01Д по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов соответствует степени IP50 по ГОСТ 14254-2015.

2.3 Состав комплекта коммуникатора

2.3.1 Состав комплекта коммуникатора приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав комплекта коммуникатора

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
ФРДС.468354.015 ФРДС.468354.003 ФРДС.468354.016	Коммуникатор Wi-Fi ТЕ102.01 Коммуникатор Wi-Fi ТЕ102.01Д Коммуникатор Wi-Fi ТЕ102.01.01	1
	Внешняя антенна AMT-GSM-P1-3	1
ФРДС. 468354.015ФО	Формуляр	
ФРДС. 468354.015РЭ[1)]	Руководство по эксплуатации	1
ФРДС.00004-01[1)]	Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» версии не ниже V20.04.20	1
ФРДС.00032-01[2)]	Программное обеспечение «Сервер идентификации ТЕ»	1
	[3)] Комплект монтажных частей коммуникатора ТЕ102.01.01	1
ФРДС.745213.003-02[4)]	Рейка (DIN-рейка ТН35-7,5)	1
ФРДС.745532.005[5)]	Пластина переходная	1
ФРДС.411915.022 ФРДС.411915.024 ФРДС.411915.026	Индивидуальная упаковка для ТЕ102.01 Индивидуальная упаковка для ТЕ102.01Д Индивидуальная упаковка для ТЕ102.01.01	1

[1)] Документы доступны на сайте предприятия-изготовителя по адресу https://te-nn.ru/. Документы на флеш-накопителе или на бумажном носителе поставляются по отдельному заказу.

[2)] ПО доступно на сайте ООО «ТехноЭнерго» по адресу https://te-nn.ru/. Поставляется по отдельному заказу на флеш-накопителе как серверное приложение для обеспечения связи между программным обеспечением пользователей и коммуникатором удаленного объекта.

[3)] В комплект монтажных частей коммуникатора ТЕ102.01.01 входит 4 самонарезающих винта для крепления коммуникатора и 5 проводов для его установки в счетчики электроэнергии или другие устройства с габаритными размерами отсека сменных дополнительных интерфейсных модулей счетчика ПСЧ-4ТМ.05МКТ.

[4)] Поставляется по отдельному заказу для установки коммуникаторов ТЕ102.01Д на DIN рейку.

[5)] Поставляется по отдельному заказу для установки коммуникаторов ТЕ102.01Д на вертикальную поверхность с трехточечным креплением.

2.4 Функциональные возможности коммуникатора

2.4.1 Коммуникатор может подключаться к одной из двух точек доступа Wi-Fi стандарта IEEE 802.11 b/g/n, обеспечивающих его выход в сеть Интернет. В зависимости от конфигурации коммуникатора, выбор сети (точки доступа) может производиться либо автоматически, либо принудительно.

2.4.2 Коммуникатор может работать в режиме клиента и (или) сервера TCP/IP и одновременно поддерживать до пяти 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.

2.4.2.1 Исходящие TCP/IP-соединения (коммуникатор 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.

2.4.2.2 Если коммуникатор работает как клиент TCP/IP, то удаленный компьютер должен быть сервером TCP/IP, иметь статический IP-адрес в сети Интернет 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).

Коммуникатор восстанавливает отрытые 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.

2.4.2.3 Входящие TCP/IP-соединения (коммуникатор является сервером TCP/IP) обслуживаются коммуникатором по конфигурируемому порту (65000 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. Адрес коммуникатора в сети Wi-Fi не должен изменяться точкой доступа.

2.4.3 Коммуникатор, в состоянии соединения с удаленным компьютером, производит ретрансляцию данных принятых от удаленного компьютера через сети Интернет - Wi-Fi в сеть RS-485 и обратно. При этом в зависимости от параметров конфигурации, коммуникатор может осуществлять прозрачную (без изменения) ретрансляцию данных из сети в сеть или ретрансляцию с преобразованием.

2.4.3.1 В режиме прозрачной ретрансляции («Протокол 1» по конфигурационным параметрам коммуникатора) все, что принято из сети Wi-Fi, передается в сеть RS-485, 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.

Режим прозрачной ретрансляции («Протокол 2» по конфигурационным параметрам коммуникатора) предназначен для подключения к коммуникатору УСПД семейства СИКОН. При этом коммуникатор осуществляет квитирование потока данных от УСПД СИКОН при многопакетном ответе, сокращающее сетевой трафик.

В режиме прозрачной ретрансляции коммуникатор поддерживает только одно TCP/IP-соединение (исходящее или входящие). Попытка открытия нескольких соединений приводит к закрытию ранее открытых соединений. В любом случае открытым соединением остается только одно, открытое последним.

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 на один запрос ведущего следует многопакетный ответ устройства, или когда не регламентировано время ожидания ответа от устройств по RS-485.

2.4.3.2 В режиме ретрансляции с преобразованием («Протокол 0» по конфигурационным параметрам коммуникатора) данные, принятые из сети Wi-Fi, обрабатываются в соответствии с параметрами конфигурации коммуникатора. 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.

В режиме ретрансляции с преобразованием коммуникатор может устанавливать и поддерживать одновременно до пяти TCP/IP-соединений, как описано в п. 2.4.2, и 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.

2.4.3.3 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 (ПСЧ-4ТМ, ПСЧ-3ТМ, СЭБ-1ТМ) занимает от 0,8 до 1 секунды. Обновление данных формы «Монитор» Конфигуратора СЭТ-4ТМ при чтении всех параметров счетчика СЭТ-4ТМ.03МТ занимает от 0,8 до 1 секунды против 3-4 секунд при работе одиночными запросами.

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

2.4.5 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 восьми и семи битыми последовательностями с одним стоповым битом.

2.4.6 Коммуникаторы ТЕ102.01, ТЕ102.01Д, ТЕ102.01.01 имеют два дискретных изолированных входа телесигнализации и два дискретных изолированных выхода телеуправления с возможностью удаленного считывания их состояний и управления выходами.

2.4.7 Коммуникаторы ТЕ102.01, ТЕ102.01Д, ТЕ102.01.01 имеют встроенные часы реального времени и позволяют производить удаленную и местную установку времени, коррекцию и синхронизацию времени по серверам точного времени Интернет. Коммуникатор ТЕ102.01.01А не имеет собственных часов и считывает текущее время из счетчика, в который он установлен.

2.4.8 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.

2.4.9 Коммуникатор имеет светодиодное устройство индикации для отображения текущего состояния.

2.5 Технические характеристики коммуникатора

2.5.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

<table>
<tr><th>Наименование величины</th><th colspan="6">Значение</th></tr>
<tr><td>Номинальное напряжение питания:
– ТЕ102.01, ТЕ102.01Д
– ТЕ102.01.01
– ТЕ102.01.01А</td><td colspan="6">230 В переменного тока частотой 50 Гц или постоянного тока
12 В постоянного тока
3,3 В постоянного тока</td></tr>
<tr><td>Рабочий диапазон напряжений питания:
– ТЕ102.01, ТЕ102.01Д
– ТЕ102.01.01</td><td colspan="6">от 80 до 276 В переменного или постоянного тока
от 6 до 18 В постоянного тока</td></tr>
<tr><td>Предельный диапазон напряжений питания ТЕ102.01, , ТЕ102.01Д</td><td colspan="6">от 276 до 440 В переменного или постоянного тока (в течение 6 часов)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Средний потребляемый ток в диапазоне рабочих напряжений, мА:
– ТЕ102.01, ТЕ102.01Д
– ТЕ102.01.01</td><td colspan="6">Питание от сети переменного/постоянного тока</td></tr>
<tr><td colspan="3">Режим ожидания</td><td colspan="3">Режим передачи данных</td></tr>
<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>21/12</td><td>14/6</td><td>19/5</td><td>21/12</td><td>14/6</td><td>19/5</td></tr>
<tr><td colspan="6">Питание от источника постоянного тока</td></tr>
<tr><td colspan="3">Режим ожидания</td><td colspan="3">Режим передачи данных</td></tr>
<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>90</td><td>50</td><td>35</td><td>90</td><td>50</td><td>35</td></tr>
<tr><td>Характеристики Wi-Fi-модуля:
– поддерживаемые протоколы
– диапазон частот, МГц
– максимальная выходная мощность передатчика не более, мВт
– максимальный размер буфера приема/передачи, байт</td><td colspan="6">IEEE 802.11 b/g/n
от 2412 до 2483,5
100
1024</td></tr>
<tr><td>Характеристики интерфейса RS-485:
– скорость передачи информации, бит/с
– количество подключаемых устройств</td><td colspan="6">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);</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы 3

Наименование величины	Значение	
Характеристики выходов телеуправления (кроме ТЕ102.01.01А): – число выходов – максимальное напряжение, В – максимальный ток, мА	 2; 30 (в состоянии «разомкнуто»); 50 (в состоянии «замкнуто»)	
Характеристики входов телесигнализации (кроме ТЕ102.01.01А): – число входов – напряжение присутствия сигнала, В – напряжение отсутствия сигнала, В	 2; от плюс 5 до плюс 30 от 0 до плюс 1;	
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, % – давление, кПа (мм. рт. ст.)	 от минус 40 до плюс 70; до 90 при 30 °С; 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	90000	
Средний срок службы, лет [1)]	30	
Время восстановления, час	2	
Масса не более, кг:	Без упаковки	В потребительской таре
ТЕ102.01	0,45	0,65
ТЕ102.01Д	0,35	0,55
ТЕ102.01.01	0,07	0,25
Габаритные размеры, мм: ТЕ102.01 ТЕ102.01Д ТЕ102.01.01	 140,5×162×47,6 (рисунок А.1 приложения А) 108×113×65 (рисунок А.3 приложения А) 133×55,5×19,5 (рисунок А.5 приложения А)	

[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 напряжение 3,6 В!

2.6 Устройство и работа коммуникатора

2.6.1 Все коммуникаторы серии ТЕ102.01 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.

2.6.2 Коммуникаторы ТЕ102.01, ТЕ102.01Д представляют собой конструктивно законченные устройства, состоящие из корпуса, защитных крышек, печатной платы устройства управления и печатной платы устройства индикации.

2.6.2.1 Корпуса коммуникаторов ТЕ102.01, ТЕ102.01Д 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.

2.6.2.2 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.

2.6.2.3 Внешний вид и габаритные размеры коммуникатора ТЕ102.01 с установленной защитной крышкой приведены на рисунке А.1 приложения А. Внешний вид коммуникатора ТЕ102.01 со снятой защитной крышкой приведен на рисунке А.2 приложения А.

2.6.2.4 Внешний вид и габаритные размеры коммуникатора ТЕ102.01Д с установленными защитными крышками приведены на рисунке А.3 приложения А. Внешний вид коммуникатора ТЕ102.01Д со снятыми защитными крышками приведен на рисунке А.4 приложения А.

2.6.3 Коммуникатор ТЕ102.01.01 представляет собой одноплатное, бескорпусное устройство, предназначенное для встраивания в счетчики электрической энергии или другие устройства в соответствии с таблицей 1.

2.6.3.1 Коммуникатор ТЕ102.01.01 не имеет своего собственного источника питания и питается от внешнего источника постоянного тока в диапазоне напряжений от 6 до 18 В.

2.6.3.2 Внешний вид и габаритные размеры коммуникатора ТЕ102.01.01 приведены на рисунке А.5 приложения А.

2.6.4 Все коммуникаторы серии ТЕ102.01 выполнены на основе высокопроизводительного однокристального микроконтроллера (МК) и встроенного Wi-Fi модуля. Структурная схема коммуникатора приведена на рисунке 1. Коммуникаторы включают в себя:

- блок питания (только ТЕ102.01, ТЕ102.01Д);
- Wi-Fi модуль;
- микроконтроллер;
- драйвер интерфейса RS-485 (кроме ТЕ102.01.01А);
- часы реального времени с резервным питанием от литиевой батареи (кроме ТЕ102.01.01А);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- блок оптронных развязок (кроме ТЕ102.01.01А);
- устройство индикации.

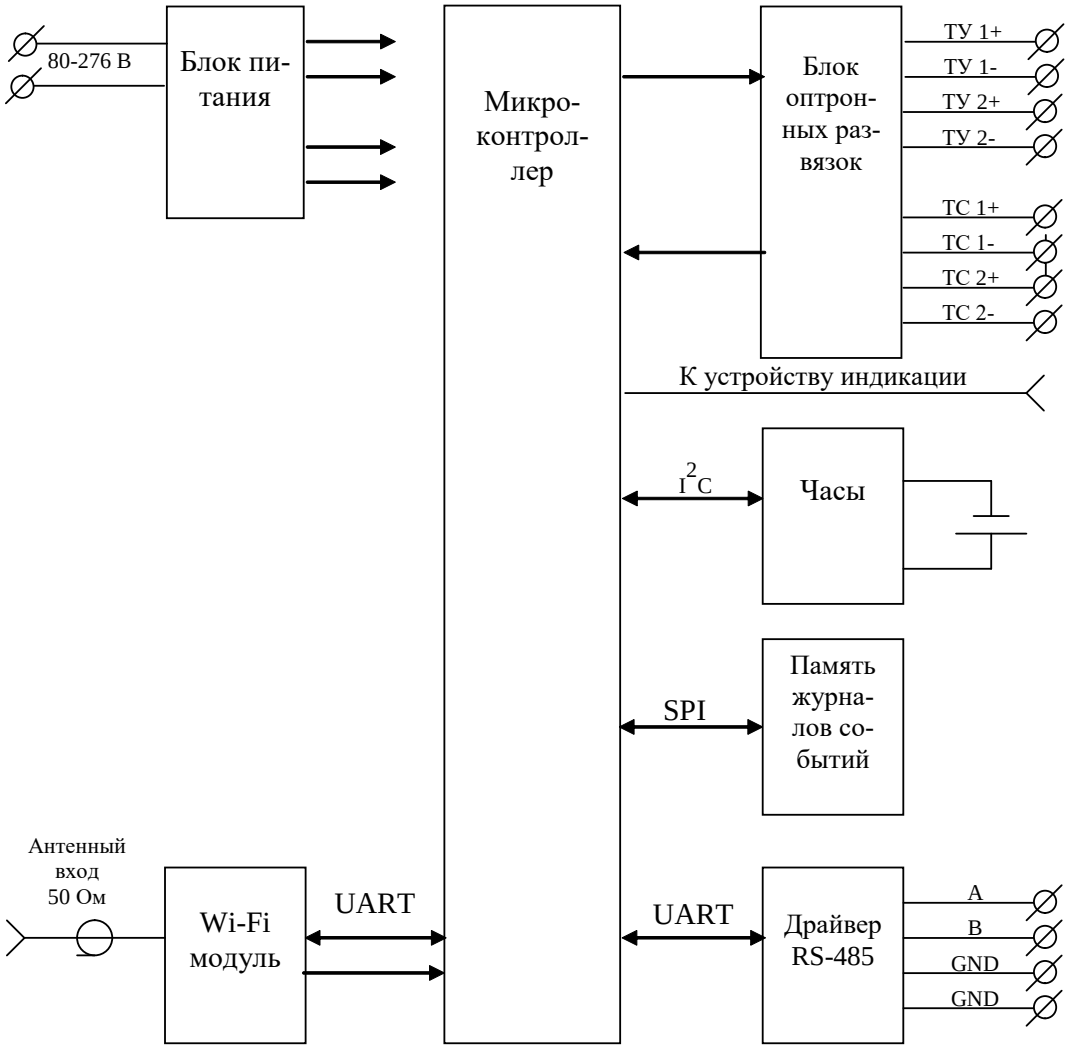

Рисунок 1 – Структурная схема коммуникаторов

2.6.4.1 Блок питания коммуникатора ТЕ102.01, ТЕ102.01Д предназначен для питания всех внутренних узлов коммуникаторов 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 коммуникатора с величиной гальванической развязки до 4000 В.

2.6.4.2 Встроенный Wi-Fi модуль выполняет все функции, связанные с работой в сети Wi-Fi и управляется встроенным микроконтроллером по последовательному интерфейсу на уровне АТ команд.

2.6.4.3 Микроконтроллер (МК) управляет всеми функциональными узлами коммуникатора и реализует управляющие алгоритмы, заложенные в его память программ.

После подачи питающего напряжения коммуникатор подключается к одной из двух допустимых точек доступа и ожидает регистрации в сети Wi-Fi. Если регистрация не удалась и разрешена работа с альтернативной точкой доступа, то МК переключает модуль на альтернативную сеть через выключение. В случае удачной регистрации в сети, если конфигурационными параметрами разрешено соединение с диспетчерским компьютером, МК инициирует процесс установления TCP/IP-соединения. Если соединение запрещено конфигурационными параметрами, МК переходит в состояние ожидания.

В состоянии соединения МК производит анализ поступивших от Wi-Fi модуля данных, их преобразование и передачу через интерфейс RS-485 внешним устройствам, если запрос направлен не к самому коммуникатору. Если запрос был направлен непосредствен-

но к коммуникатору, в формате его протокола, то МК готовит ответ и передает его Wi-Fi модулю для последующей передачи в сеть Wi-Fi без передачи в сеть RS-485.

2.6.4.4 Драйвер интерфейса RS-485 выполняет функцию преобразования уровней внутренних сигналов, поступающих от МК, 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 коммуникатора 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 коммуникаторов ТЕ102.01, ТЕ102,01Д 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 коммуникатора ТЕ102.01.01 гальванически не изолирован от сети электропитания постоянного тока. Для нормального функционирования коммуникаторов и обеспечения требований безопасности допускается использование внешнего источника питания с изоляцией первичных и вторичных цепей с величиной напряжения развязки не менее 2000 В.

2.6.4.5 Встроенные часы реального времени предназначены для формирования штампа времени в журналах событий, которые ведет коммуникатор. Часы имеют энергонезависимое питание от литиевой батареи и ведут григорианский календарь. Синхронизация часов производится от кварцевого резонатора, работающего на частоте 32,768 кГц. Связь МК с микросхемой часов осуществляется по двухпроводному интерфейсу I^2C.

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

2.6.4.7 Блок оптронных развязок выполнен на оптопарах светодиод-фототранзистор и предназначен для обеспечения гальванической развязки внутренних цепей коммуникатора и внешних цепей телесигнализации и телеуправления. Величина напряжения развязки 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 ТЕ102.01, ТЕ102.01Д).

2.6.5 Устройство индикации предназначено для отображения текущего состояния коммуникатора.

2.6.5.1 Устройство индикации коммуникатора ТЕ102.01, ТЕ102.01.Д, ТЕ102.01.01 состоит из 14 одиночных светодиодных индикаторов. Связь МК 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 коммуникатора ТЕ102.01.01.

Таблица 4 – Назначение элементов индикации

Наименование	Состояние светодиода индикации	
	Непрерывно включен	Мигание
СТАТУС [ST1] (красный)	Поиск первой точки доступа, нет регистрации	Сеть 1 найдена, произведена регистрация
СТАТУС [ST2] (зеленый)	Поиск второй точки доступа, нет регистрации	Сеть 2 найдена, произведена регистрация
ПИТАНИЕ [PWR]	Wi-Fi-модуль включен	-
ОШИБКА [ERR]	Есть внутренняя ошибка коммуникатора (нужно читать статусный журнал для детализации ошибки)	-
IPO1- IPO4	Коммуникатор 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.
IPL1, IPL2	Удаленный компьютер подключился к коммуникатору как к серверу. TCP/IP -соединение установлено.	1. Периодическое мигание с периодом 2 с. Коммуникатор 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.
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 указан порт, который будет 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 Подробно конфигурирование коммуникатора описано в разделе «Конфигурирование коммуникатора» (п. 3.3).

3.2 Требования к точке доступа

3.2.1 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.

3.2.2 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 Точка доступа должна обеспечивать фиксацию IP-адресов устройствам в сети Wi-Fi, превращая их в статические адреса.

3.3 Конфигурирование коммуникатора

3.3.1 Заводские параметры и установки

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

Таблица 5 - Заводские параметры и установки

Наименование установки	Значение установки
Сетевой адрес	253
Пароли доступа 1-го и 2-го уровней	000000 (шесть нулей)
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; нечетность; 1; 200; 1; 0 (ретрансляция с преобразованием с поддержкой до четырех 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: – параметры точки доступа 1, 2 – приоритет точки доступа – таймаут приоритетной сети – параметры диспетчерского сервера – таймаут отсутствия трафика, с – таймаут автосоединения, с – автосоединение – расписание автосоединения – режим сервера – прослушиваемый порт в режиме сервера – список допустимых IP-адресов клиентов	 любые (для примера); не установлен; 10 минут; любые (для примера); 180; 120; запрещено; не введено и запрещено; запрещен; 65000; отсутствует и запрещен
Телесигнализация и телеуправление: – длительность ТУ1, ТУ2, мс – задержка ТС1, ТС2, мс	 1000; 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 ТЕ102.01, ТЕ102.01Д, ТЕ102.01.01 производится через винтовые терминальные блоки, входящие в состав коммуникаторов.

2 Для питания коммуникатора ТЕ102.01.01 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», внешний вид которой приведен на рисунке 2, для чего:

– нажать одну из двух кнопок «RS-485» в группе элементов «Порт»;

– в группе элементов «Параметры соединения» установить номер COM-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 200;

– в окне «Системный TimeOut, мс» установить 30.

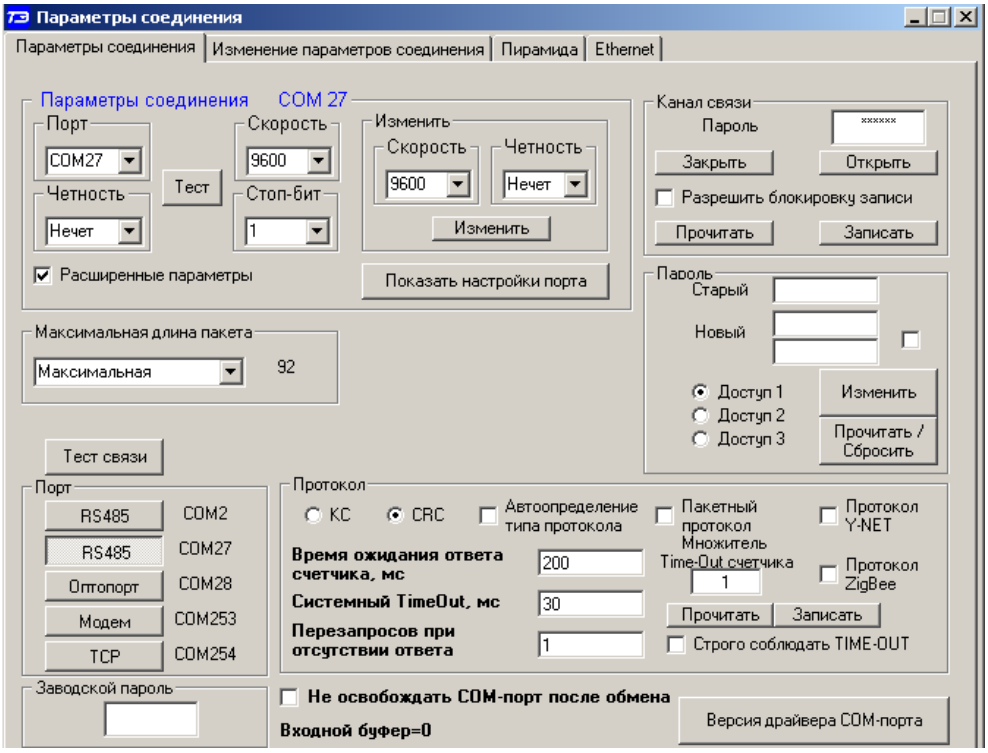

Рисунок 2 - Форма «Параметры соединения»

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. Тем не менее, коммуникатор можно перевести в работу восьмибитовыми последовательностями, независимо от конфигурации, если установить на коммуникаторе перемычку «Запрет коммуникации».

3.3.2.5 Настроить конфигуратор для поддержки протокола коммуникатора посредством формы «Коммуникатор», вид которой и значения полей приведены на рисунке 3.

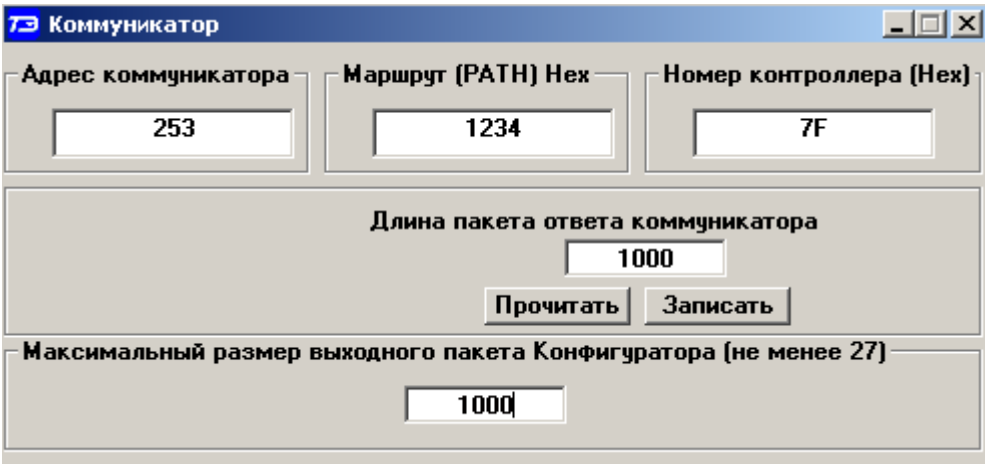

Рисунок 3 - Форма «Коммуникатор»

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 Ввести пароль доступа к параметрам коммуникатора посредством формы «Параметры и установки коммуникаторов С-1, ТЕ101» (внизу форм), вид которой приведен на рисунке 15.

Для чтения параметров конфигурации необходимо ввести пароль первого уровня доступа. Для записи или изменения параметров необходимо ввести пароль второго уровня доступа.

При загрузке конфигуратора в окна формы «Пароль 1-го уровня доступа» и «Пароль 2-го уровня доступа» записываются одинаковые пароли 000000 (6 нулей), устанавливаемые предприятием-изготовителем по умолчанию. Если пароли были изменены потребителем, то в соответствующие окна нужно ввести измененные пароли.

3.3.3 Настройка интерфейса RS-485 коммуникатора

3.3.3.1 Проверить связь конфигуратора с коммуникатором через интерфейс RS-485 (режим местного конфигурирования) посредством формы «Настройка интерфейса RS-485 коммуникатора», вид которой приведен на рисунке 4. Для этого нажать кнопку «Прочитать все» и убедиться, что в окне сообщений 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.

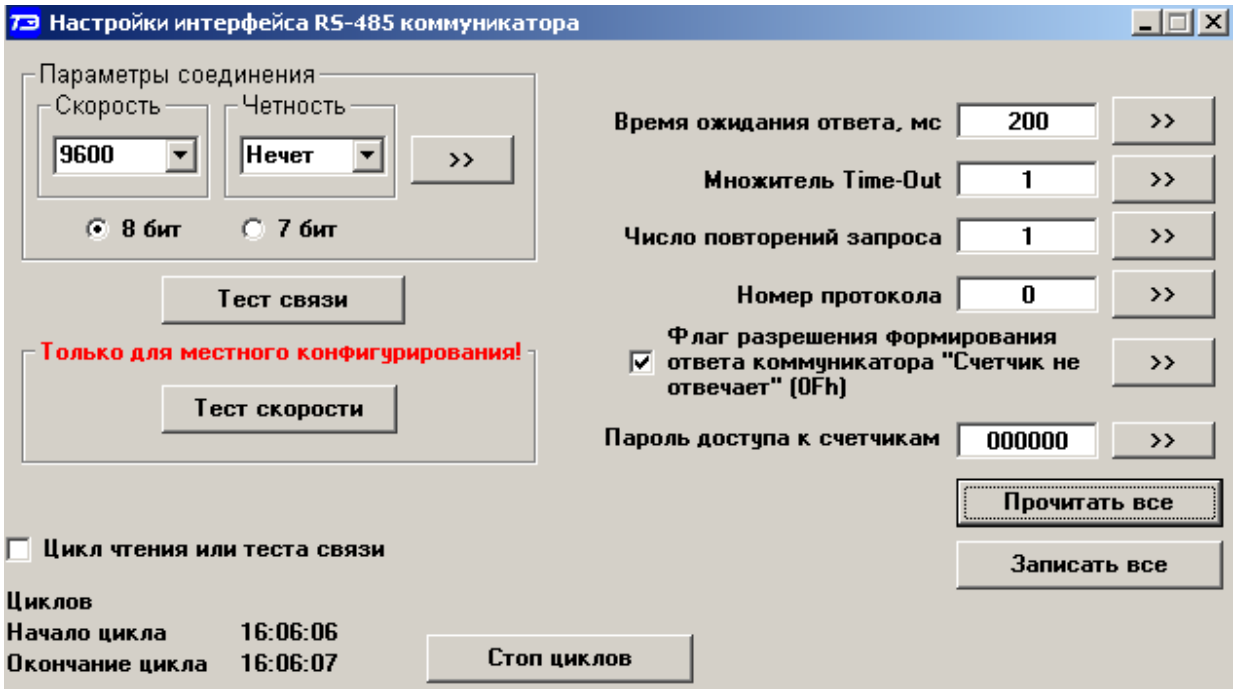

Рисунок 4 - Форма «Настройки интерфейса RS-485 коммуникатора»

3.3.3.2 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» 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 удается связаться с коммуникатором, то выдается сообщение «Параметры связи определены», как показано на рисунке 5, с возможностью их передачи конфигуратору в форму «Параметры соединения» для дальнейшей работы с коммуникатором, после нажатия кнопки «Да».

3.3.3.3 Нажать кнопку «Прочитать все» и произвести изменения требуемых параметров. 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.

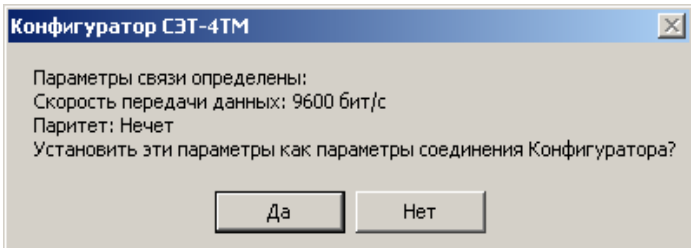

Рисунок 5 – Сообщение «Параметры связи определены»

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

3.3.3.5 Параметр «Время ожидания ответа, мс» может устанавливаться в диапазоне от 2 до 65000 мс. Коммуникатор, в режиме «Номер протокола 0» (ретрансляция с преобразованием), в течение времени, определяемого этим параметром, ждет ответа на запрос от устройств сети RS-485. Если ответ не приходит, то коммуникатор повторяет запрос столько раз, сколько указано в параметре «Число повторений запроса». Коммуникатор, в режиме «Номер протокола 1» или в режиме «Номер протокола 2» (прозрачная ретрансляция) не пользуется этим параметром, ничего не ждет и не повторяет запросы, но все что приходит из сети RS-485 ретранслирует в сеть Wi-Fi.

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

3.3.3.7 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 – Параметр «Системный Timeout, мс» 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

3.3.3.8 Параметр «Номер протокола» определяет режим передачи данных (режим ретрансляции) между сетью Wi-Fi и сетью RS-485, как описано в п. 2.4.3.1, 2.4.3.2. По умолчанию установлен «Номер протокола 0» – режим ретрансляции с преобразованием, который позволяет поддерживать одновременно до четырех TCP/IP-соединений.

3.3.4 Установка параметров времени

3.3.4.1 Установка параметров времени коммуникатора (кроме TE102.01.01A) производится посредством формы «Установка и синхронизация времени коммуникатора», которая содержит четыре вкладки: «Установка времени», «Параметры перехода на сезонное время», «Синхронизация времени», «Калибровка точности хода часов». Вид формы с открытой вкладкой «Установка времени» приведен на рисунке 6.

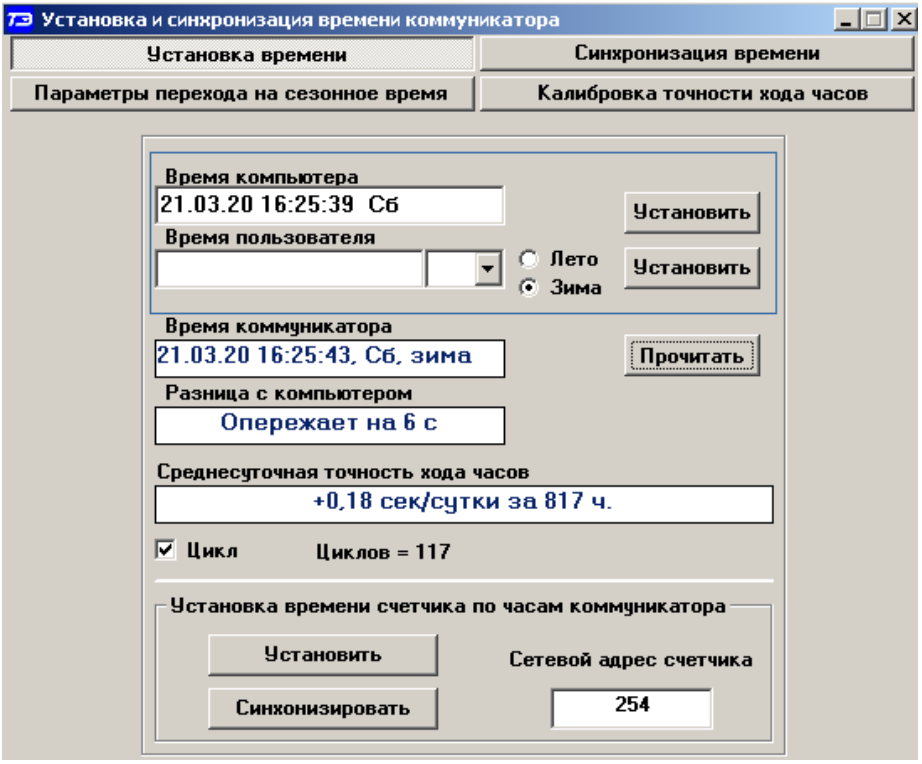

Рисунок 6 - Форма «Установка и синхронизация времени коммуникатора», вкладка «Установка времени»

3.3.4.2 Перед установкой времени коммуникатора необходимо установить время компьютера по шестому сигналу точного местного времени (с учетом часового пояса) или любым другим доступным способом. 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».

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».

3.3.4.3 Для проверки и изменения параметров перехода коммуникатора на сезонное время, открыть вкладку «Параметры перехода на сезонное время», вид которой приведен на рисунке 7.

Прочитать установленные параметры по кнопке «Прочитать».

Изменить параметры перехода, если они не устраивают пользователя. Для чего, в соответствующее окно параметра ввести требуемое значение 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.

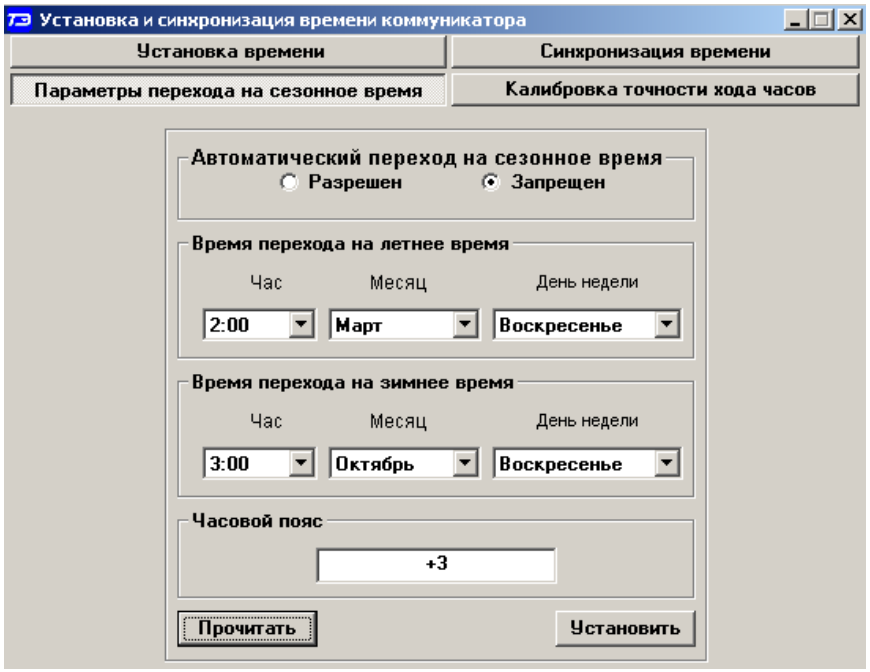

Рисунок 7 - Форма «Установка и синхронизация времени коммуникатора», вкладка «Параметры перехода на сезонное время»

3.3.4.4 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 8.

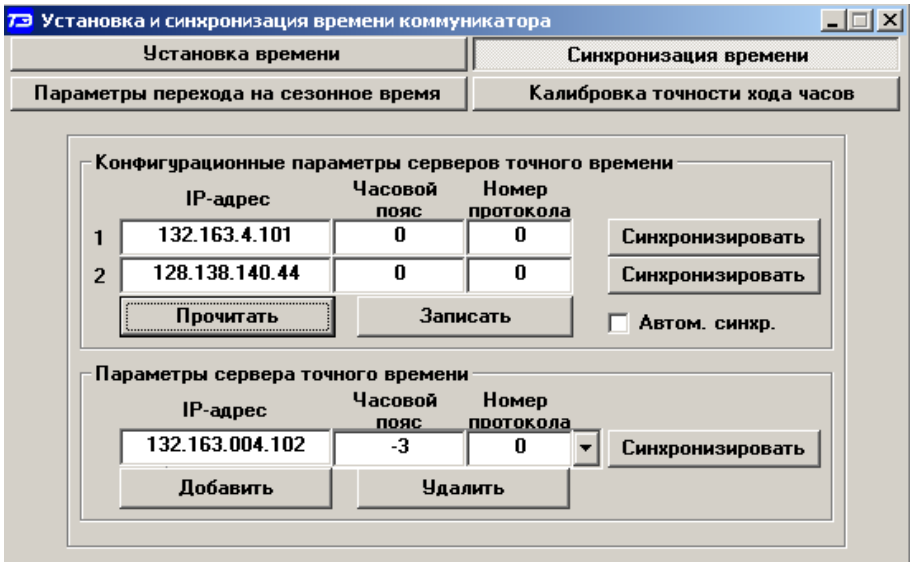

Рисунок 8 - Форма «Установка и синхронизация времени коммуникатора», вкладка «Синхронизация времени»

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 TCP/IP-соединение.

Параметр «Номер протокола» определяет протокол, который поддерживает сервер точного времени. В настоящее время используется только один номер протокола 0 - Daytime (TCP/IP) протокол (RFC867). При работе по этому протоколу в ответ на открытие TCP/IP соединения по 13-му порту сервер точного времени возвращает текстовую строку, содержащую время и дату в читаемом формате. Существует несколько вариантов синтаксиса строки времени, возвращаемой разными серверами по протоколу Daytime (TCP/IP). В некоторых вариантах величина смещения времени, передаваемого сервером, от Гринвича передается в явном виде, в некоторых вариантах – вообще не передается.

Через параметр «Часовой пояс» коммуникатору в явном виде указывают смещение времени в часах со знаком от Гринвича, которое возвращает сервер точного времени.

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 конфигуратора 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 при условии, что значение часов сервера точного времени с учетом смещения и значение часов коммуникатора с учетом смещения и сезона совпадают. При этом минуты и секунды, считанные с сервера точного времени, устанавливаются коммуникатору.

3.3.5 Установка коммуникационных параметров

3.3.5.1 Чтение и установка коммуникационных параметров производится посредством форм:

- «Параметры и установки коммуникатора Wi-Fi» (рисунок 9);
- «Расписание автосоединения коммуникатора» (рисунок 11);
- «Сервер Wi-Fi» (рисунок 12).

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 и установки коммуникатора» относятся:

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

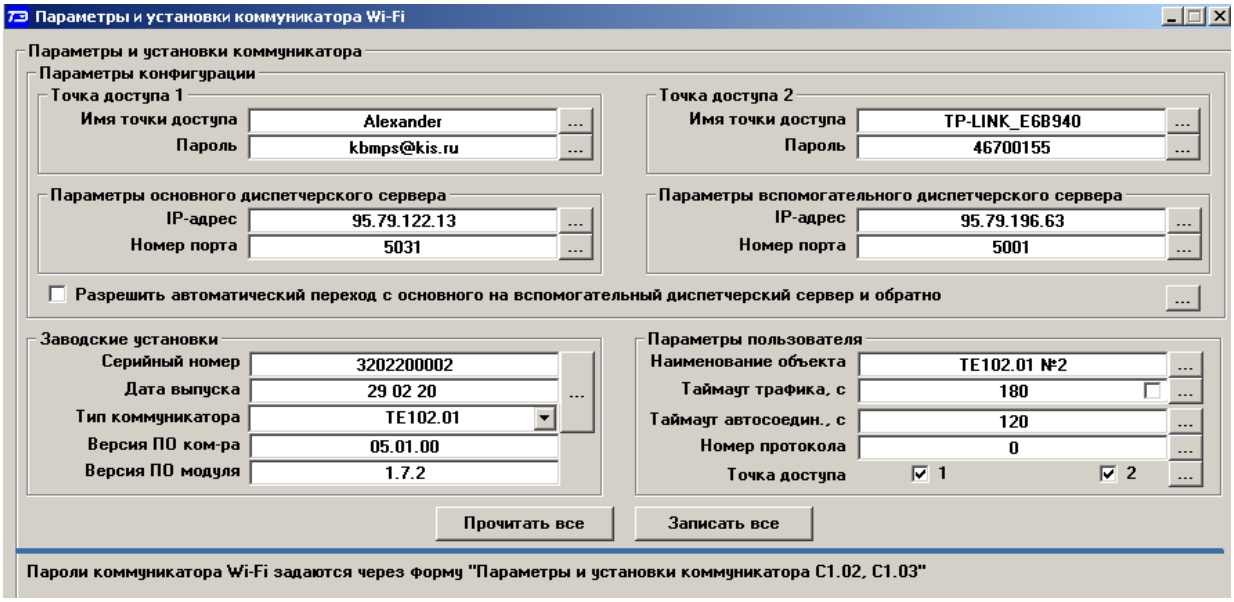

Рисунок 9 - Форма «Параметры и установки коммуникатора Wi-Fi»

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 9) и записаны в коммуникатор как параметры конфигурации.

Каждой точке доступа может быть задан приоритет путем установки соответствующего флага и установлен таймер 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).

3.3.5.4 Для установления исходящих TCP/IP-соединений через сеть Интернет коммуникатору должны быть известны IP-адреса и номера портов удаленных компьютеров, с которыми будет устанавливаться соединение. 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 посредство формы «Параметры и установки коммуникатора», приведенной на рисунке 9. Параметры сервера технической поддержки вводятся в конфигуратор посредством формы «Параметры сервера технической поддержки», вид которой приведен на рисунке 10.

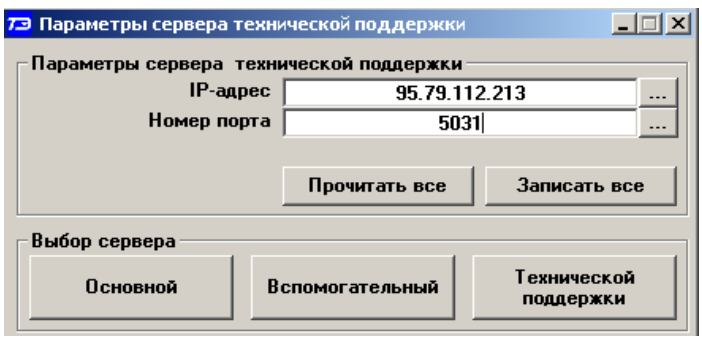

Рисунок 10 – Форма «Параметры сервера технической поддержки»

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. Посредством формы «Параметры и установки коммуникатора» 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 окончанию 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 11). 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 4) и описан в п. 3.3.3.8.

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 флага «Номер сети» «1» и «2». В противном случае оставить флаг только той точки доступа, с которой предполагается работать.

3.3.6 Установка параметров режима автосоединения

3.3.6.1 Чтение и установка параметров режима автосоединения производится посредством формы «Расписание автосоединения коммуникатора», вид которой приведен на рисунке 11.

Форма имеет две группы элементов: «Алгоритм автосоединения» и «Расписания 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 завода-изготовителя) все флаги сняты, а расписания не введены.

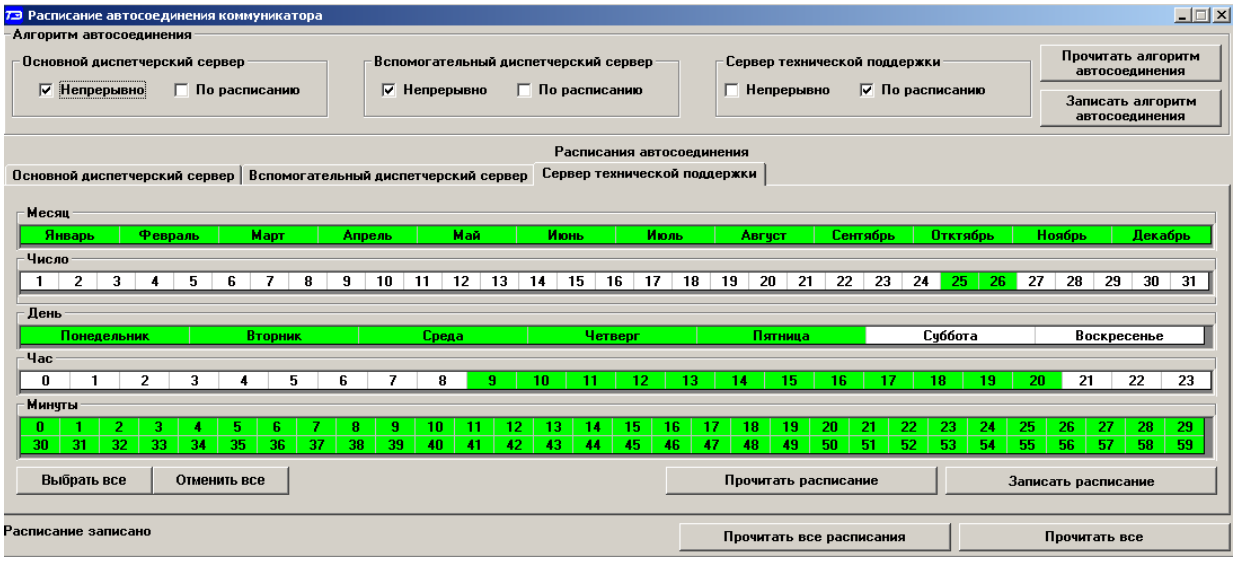

Рисунок 11 – Форма «Расписание автосоединения коммуникатора»

3.3.6.2 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 коммуникатор по кнопке «Записать алгоритм автосоединения». При этом должен быть установлен параметр «Таймаут автосоединения», как описано в п. 0.

3.3.6.3 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.

3.3.6.4 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 11 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 11, показано, что соединение с сервером технической поддержки должно производиться:

– каждый месяц года;
– обязательно 25 и 26 числа каждого месяца, независимо от дня 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. 0). 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).

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

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.

3.3.7 Установка параметров режима сервера

3.3.7.1 В режиме сервера коммуникатор прослушивает порт, определенный параметрами конфигурации (65000 по умолчанию), ожидает подключения и подключает удаленного клиента, если последний требует соединения. В этом режиме точка доступа, выпускающая коммуникатор в сеть Интернет, должна иметь статический IP-адрес в сети Интернет, а порт, прослушиваемый коммуникатором, должен быть перенаправлен (через NAT) со статического IP-адреса точки доступа в сети Интернет на IP-адрес коммуникатора в сети Wi-Fi.

3.3.7.2 Для перевода коммуникатора в режим сервера необходимо установить флаг «Коммуникатор в режиме «Сервер»» на поле формы «Сервер Wi-Fi» и записать в коммуникатор по кнопке «Записать». Вид формы приведен на рисунке 12.

3.3.7.3 Чтобы ограничить доступ к коммуникатору со стороны удаленных клиентов в коммуникатор 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 коммуникатор как параметры основного, вспомогательного серверов и сервера технической поддержки.

В случае необходимости подключения к коммуникатору 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.

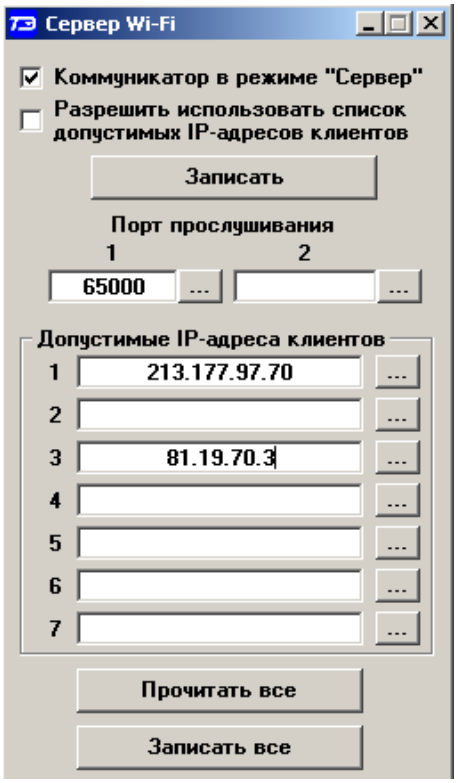

Рисунок 12 – Форма «Коммуникатор в режиме «Сервер»»

3.3.8 Установка параметров принудительной перерегистрации в сети Wi-Fi

3.3.8.1 Принудительная перерегистрация коммуникатора в сети Wi-Fi в целом ряде случаев бывает полезной для обеспечения непрерывной готовности коммуникатора к работе. Перерегистрация может производиться по расписанию перерегистрации, которое задается посредством формы «Расписание перерегистрации коммуникатора», вид которой приведен на рисунке 13.



Рисунок 13 – Форма «Расписание перерегистрации коммуникатора»

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

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

3.3.9 Установка параметров телесигнализации и телеуправления

3.3.9.1 Чтение и установка параметров телесигнализации и телеуправления производится посредством формы «Параметры телесигнализации и телеуправления», вид которой приведен на рисунке 14 (кроме ТЕ102.01.01А).

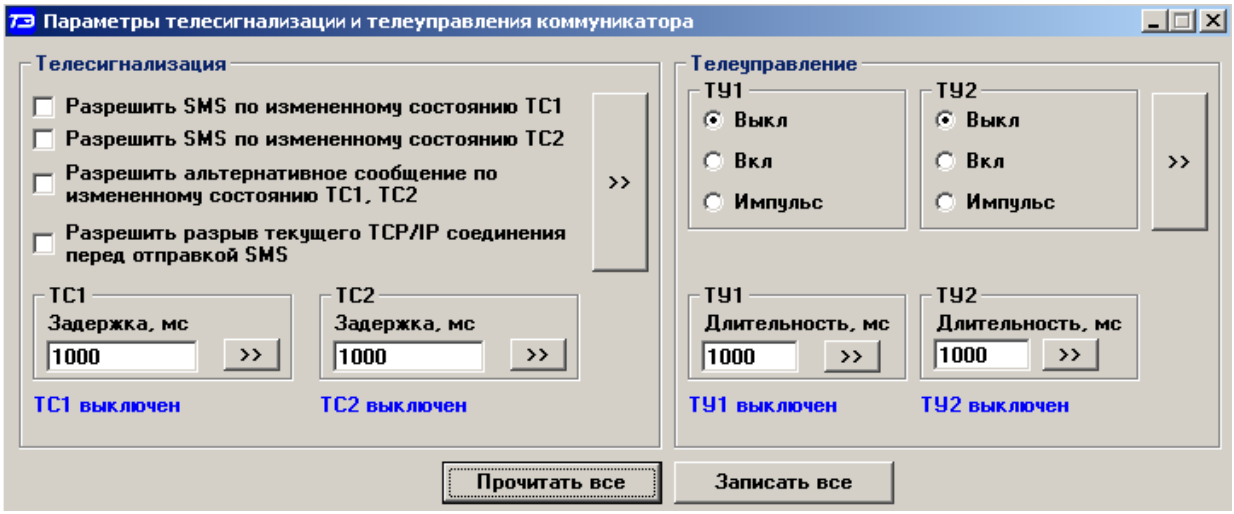

Рисунок 14 - Форма «Параметры телесигнализации и телеуправления»

3.3.9.2 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.

3.3.9.3 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.

3.3.9.4 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 нужно 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.

3.3.10 Изменение паролей доступа

3.3.10.1 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.

3.3.10.2 Изменение паролей производится посредством формы «Параметры и установки коммуникаторов С-1, ТЕ101 ». Вид нижней части формы с группами элементов «Изменение паролей» и «Доступ» приведен на рисунке 15.

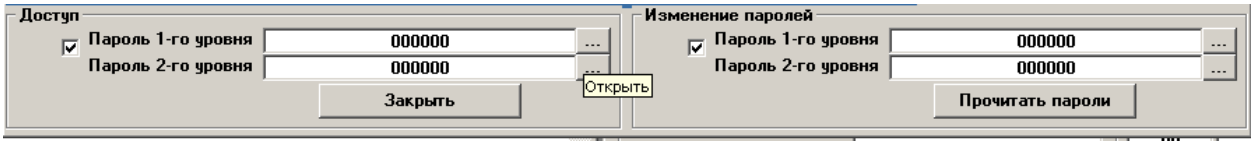

Рисунок 15 – Форма ввода и изменения паролей доступа

3.3.10.3 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, нужно установить флаги, расположенные слева от соответствующих окон.

3.3.10.4 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.

3.3.10.5 Для изменения пароля второго уровня нужно повторить действия, описанные в п. 3.3.10.4 с окном «Пароль 2-го уровня».

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

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

ВНИМАНИЕ!
НЕ ЗАБЫВАЙТЕ ВВЕДЕННЫЕ ПАРОЛИ!

3.3.10.8 Прочитать установленные пароли доступа можно по кнопке «Прочитать пароли» в группе элементов «Изменить пароль». Это возможно только при заводском уровне доступа, который определяется аппаратной перемычкой, защищенной пломбой завода-изготовителя.

3.3.11 Чтение параметров объекта

3.3.11.1 Под параметрами объекта понимаются эксплуатационные параметры коммуникатора, установленного на конкретном объекте. Чтение параметров производится посредством формы «Параметры объекта Wi-Fi» из меню «Коммуникатор Wi-Fi». Форма содержит две вкладки «Параметры объекта» и «Точки доступа Wi-Fi». Вид формы с открытой вкладкой «Параметры объекта» приведен на рисунке 16.

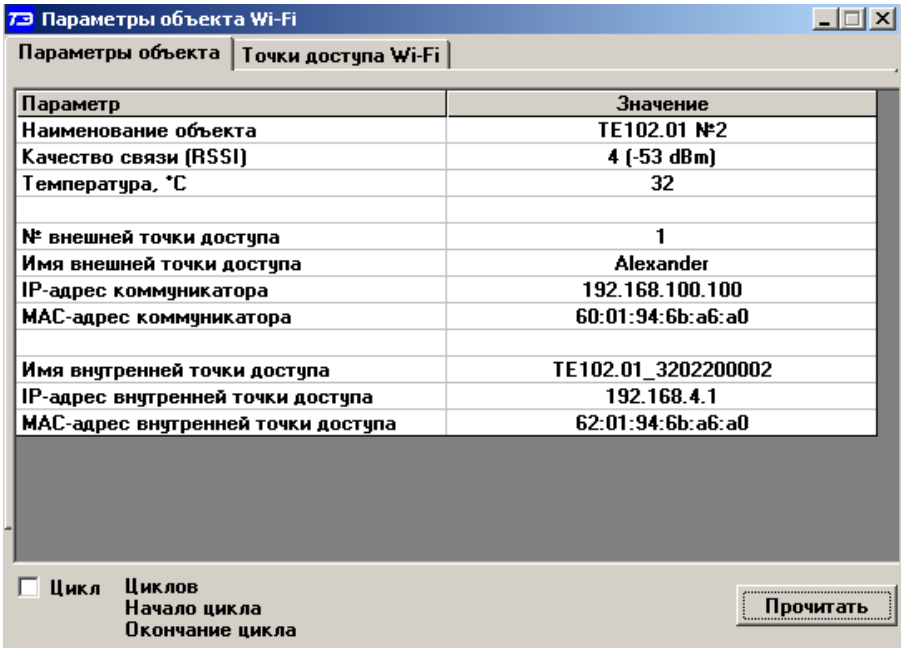

Рисунок 16 – Форма «Параметры объекта Wi-Fi», вкладка «Параметры объекта»

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

– «Наименование объекта» - конфигурационный параметр, введенный на стадии конфигурирования коммуникатора, как описано в п. 0;

– «Качество связи (RSSI)» - уровень сигнала от точки доступа по пятибалльной шкале, в скобках уровень сигнала в децибелах от одного милливатта (dbm);

– «Температура, °C» - температура внутри коммуникатора;

– «Номер внешней точки доступа» - номер точки доступа, в сети которой работает коммуникатор (по конфигурационным параметрам коммуникатора 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 коммуникатора» - IP-адрес, присвоенный коммуникатору точкой доступа в Wi-Fi-сети;

– «MAC-адрес коммуникатора» - уникальный идентификатор, присваиваемый встроенному Wi-Fi-модулю производителем модуля при работе в режиме станции;

– «Имя внутренней точки доступа» - сетевое имя коммуникатора в режиме точки доступа. Включает в себя тип коммуникатора и его серийный номер по нумерации предприятия-изготовителя коммуникатора. Может просматриваться любым Wi-Fi-анализатором (компьютером с Wi-Fi-модемом, смартфоном);

– «IP-адрес внутренней точки доступа» - не используется в коммуникаторе;

– «MAC-адрес внутренней точки доступа» - уникальный идентификатор, присваиваемый встроенному Wi-Fi-модулю производителем модуля при работе в режиме точки доступа.

3.3.11.3 Вкладка «Точки доступа Wi-Fi» является информационной и посредством нее можно прочитать из коммуникатора окружающие точки доступа, увидеть их имена, уровни сигнала, способы шифрования доступа и номера частотных каналов. Вид вкладки приведен на рисунке 17.

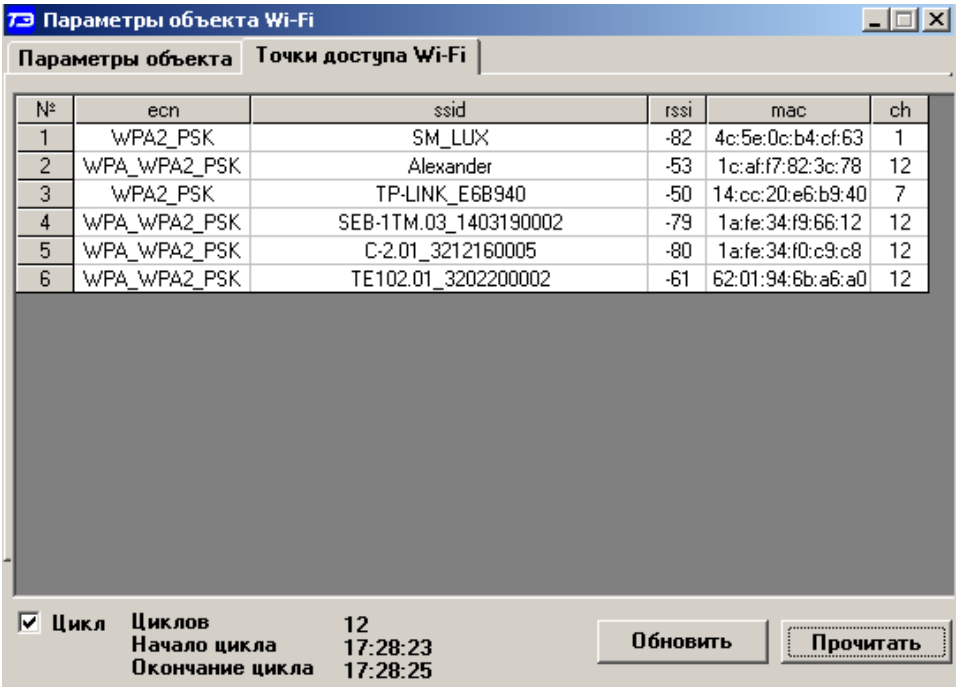

Рисунок 17 – Форма «Параметры объекта Wi-Fi», вкладка «Точка доступа Wi-Fi»

3.3.11.4 Из примера, приведенного на рисунке 17, следует, что коммуникатор, кроме своей точки доступа с именем «Alexander», обнаружил в своем окружении еще пять точек доступа.

3.3.11.5 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 17, следует, что 12 циклов чтения было произведено за 2 секунды.

3.4 Порядок установки

ВНИМАНИЕ!
ВСЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОММУНИКАТОРА ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ ЦЕПИ ПИТАНИЯ

3.4.1 Порядок установки коммуникаторов ТЕ102.01, ТЕ102.01Д

3.4.1.1 К работам по монтажу коммуникатора 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 коммуникатор из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса и защитной крышки, наличии и сохранности пломб.

3.4.1.3 Установить коммуникатор 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 коммуникатора приведена на рисунке Б.3 приложения Б.

Примечания:

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

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

3 Установка коммуникатора ТЕ102.01Д (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 коммуникатор был сконфигурирован, как описано в предыдущем разделе (п. 3.3) и точка доступа готова к работе, т.е. в коммуникатор введены следующие параметры:

– имя точки доступа (имя Wi-Fi-сети) и пароль доступа;

– IP-адрес и порт сервера, к которому должен подключаться коммуникатор как TCP/IP-клиент;

– установлен режим автосоединения: непрерывное соединение или соединение по расписанию.

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).

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

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.

После успешного подключения к точке доступа коммуникатор готов к работе.

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

– А.1 приложения А для коммуникатора ТЕ102.01;
– А.3 приложения А для коммуникатора ТЕ102.01Д.

3.4.2 Порядок установки коммуникатора ТЕ102.01.01

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 7. 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.

Таблица 7

Наименование сигнала	Цепь коммуникатора ТЕ102.01.01	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 -

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 провести в соответствии с описанием п.п. 3.4.1.4 - 3.4.1.6.

Примечание – Питание коммуникаторов ТЕ102.01.01, ТЕ102.01.02 в составе счетчиков серий ТЕ1000, ТЕ2000, ТЕ3000, ПСЧ-4ТМ.05МК(Т), ПСЧ-4ТМ.05МН(Т) производится от внутреннего источника питания счетчика. При этом на вход резервного питания счетчика должно быть подано напряжение резервного питания.

4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

4.1 Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, ремонта и технического обслуживания приведены в таблице 8.

Таблица 8- 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 20.04.20	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 коммуникатора в сети Wi-Fi без выхода в Интернет

5.1.1 Коммуникатор, 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 коммуникатор, 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 18.

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 65000);
– 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 порт 65000 (по умолчанию), и к нему подключаются два TCP-клиента (компьютер 1 и 2). Работая в режиме клиента, коммуникатор по своей инициативе устанавливает три исходящих TCP-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 18, должно выполнять следующие функции:

– поддерживать протокол TCP/IP и работать в режиме клиента и сервера;

– клиенты (компьютеры 1 и 2) должны запрашивать TCP-соединение с коммуникатором по порту 6500 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).

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 18, вместо пяти компьютеров можно использовать один, на котором загружено пять конфигураторов.

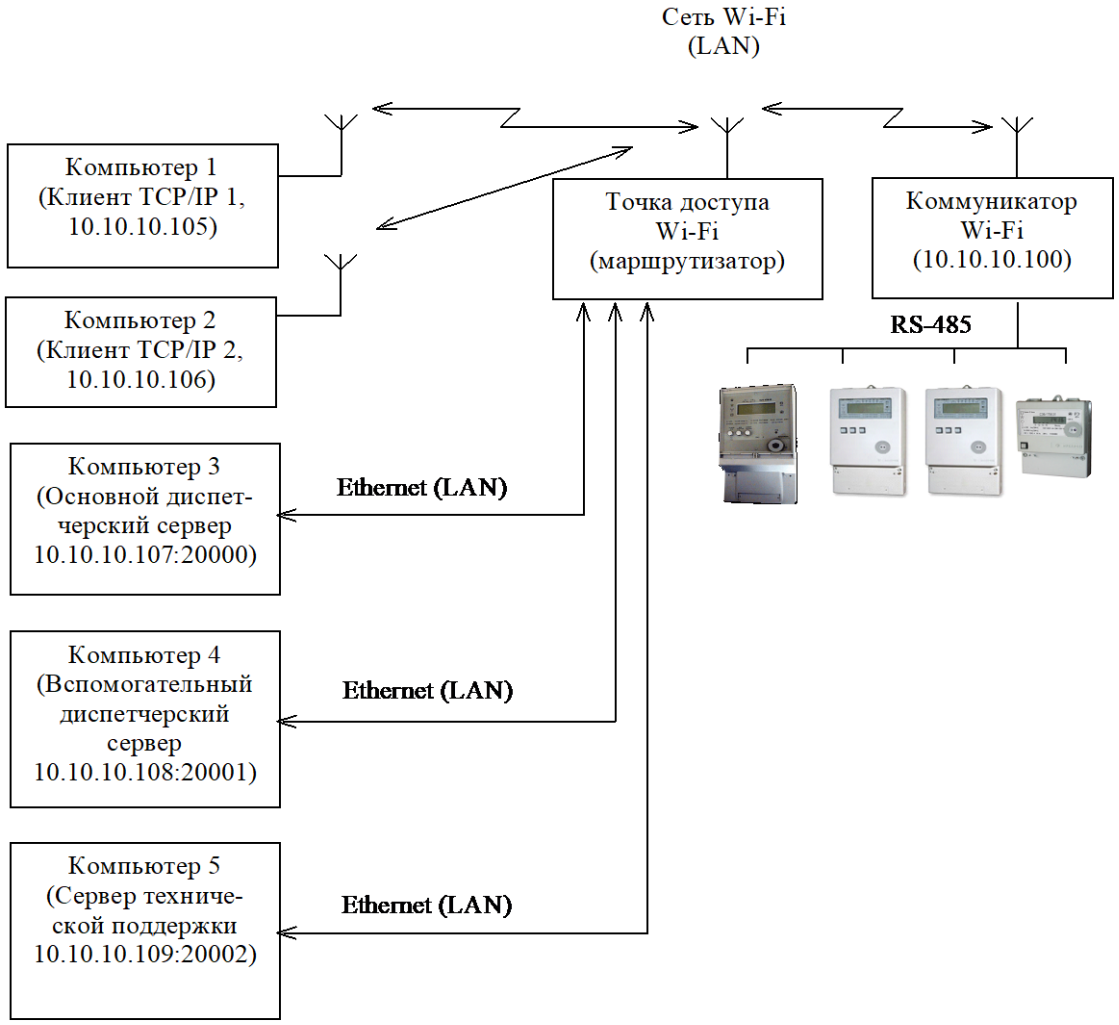

Рисунок 18 - Схема системы для работы в локальной сети Wi-Fi без выхода в Интернет

5.1.5 Для подключения компьютеров 1, 2 к коммуникатору, как к серверу, вызвать форму «TCP», нажатием кнопки «TCP» на поле формы «Параметры соединения» (рисунок 2). Вид формы «TCP» приведен на рисунке 19. В окно формы «Параметры соединения» (рисунок 2) установить время ожидания ответа 1000 мс.

5.1.5.1 На форме «TCP», в окно «IP-адрес или имя» ввести IP-адрес коммуникатора (10.10.10.100), в окно «Порт» вести номер порта коммуникатора (65000), как показано на рисунке 19.

5.1.5.2 В первом компьютере нажать кнопку «Подключиться» в группе элементов «Клиент» и убедиться, что произошло подключение к коммуникатору, включился светодиодный индикатор коммуникатора IPL1, а в левом нижем углу формы «TCP» 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 коммуникатору, включился светодиодный индикатор коммуникатора IPL2, а в левом нижем углу формы «TCP» появилось сообщение «Произведено 1 подключение».

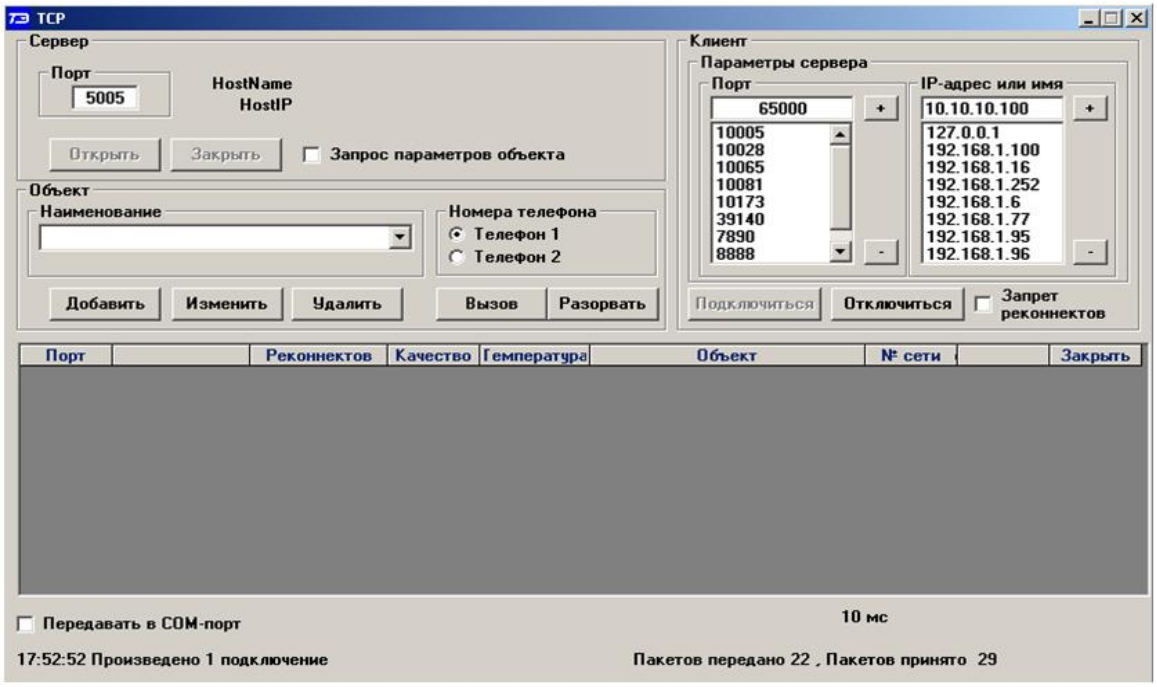

Рисунок 19 – Форма конфигуратора «TCP» (клиент)

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 20. 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 20.

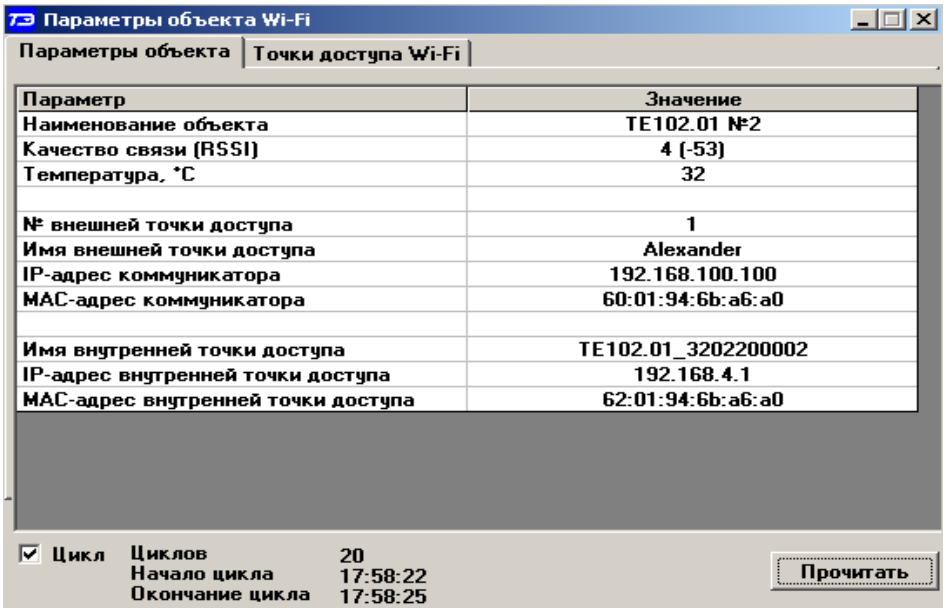

Рисунок 20 – Форма «Параметры объекта»

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 «TCP», нажатием кнопки «TCP» на поле формы «Параметры соединения» (рисунок 2). Вид формы «TCP» приведен на рисунке 21.

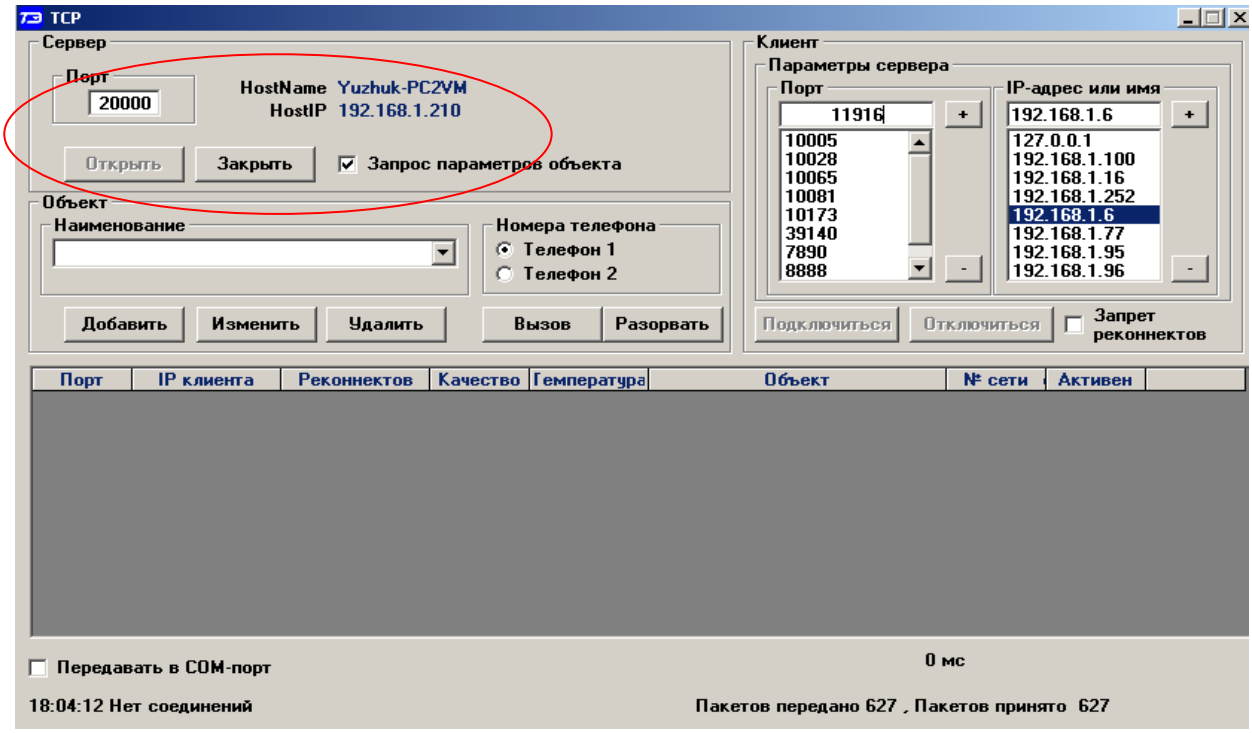

Рисунок 21 – Форма конфигуратора «TCP» (сервер)

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

– 20000 – для основного диспетчерского сервера (компьютер 3, рисунок 18):
– 20001 – для вспомогательного диспетчерского сервера (компьютер 4, рисунок 18);
– 20002 – для сервера технической поддержки (компьютер 5, рисунок 18).

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 9);
– в окна формы «IP-адрес», «Номер порта» основного и вспомогательного диспетчерского сервера ввести соответствующие параметры, аналогично параметрам, указанным на схеме рисунок 18 (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 18 (для подключения к компьютеру 5 – адрес 10.10.10.109, порт 20002);
– вызвать форму «Расписание автосоединения» (рисунок 11), установить и записать флаги непрерывного автосоединения с основным, вспомогательным диспетчерским сервером и сервером тех. поддержки, как описано в п. 3.3.6.

5.1.6.4 Убедиться, что коммуникатор подключился к серверам. При этом должны включиться светодиодные индикаторы IPO1, IPO2 и IPO3 коммуникатора. В конфигураторах компьютеров 3, 4 и 5, в левом нижнем углу формы «TCP», 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 коммуникатором установлено пять соединений: два серверных, по инициативе компьютеров 1 и 2 и три клиентских, с компьютерами 3, 4 и 5 по инициативе коммуникатора.

5.1.6.6 Произвести обмен данными с коммуникатором одновременно с пятью 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 коммуникатора. При этом настройки интерфейса RS-485 коммуникатора 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 коммуникатора 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 окончанию обмена в информационной строке конфигуратора (левый нижний угол экрана) появилось сообщении «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 2) 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 обмер со счетчиками через коммуникатор 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».

5.2 Работа коммуникатора в сети Wi-Fi с выходом в Интернет

5.2.1 Работа с коммуникатором через сеть Интернет (внешняя глобальная сеть WAN) ничем не отличается от работы коммуникатора 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 коммуникатором для работы в сети Wi-Fi с выходом в сеть Интернет приведен на рисунке 22.

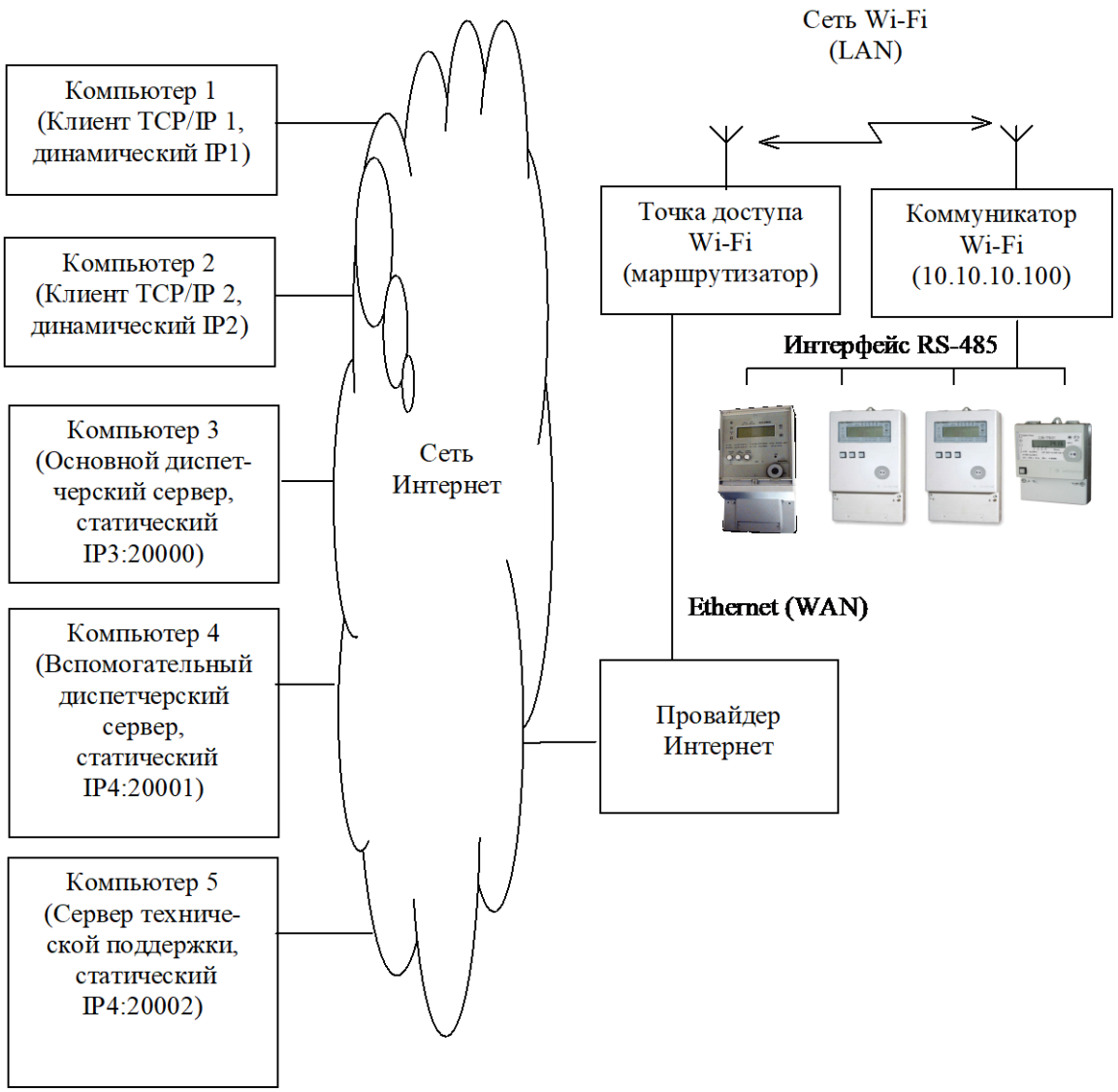

Рисунок 22 - Схема системы для работы в локальной сети Wi-Fi с выходом в Интернет

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 22 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, 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. Прослушиваемый коммуникатором порт (65000 по умолчанию) должен быть перенаправлен через NAT со статического IP-адреса точки доступа в сети Интернет на IP-адрес коммуникатора в сети Wi-Fi (на примере рисунок 22 - 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 5через сеть Интернет, как описано в п.п. 5.1.5 - 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 не возможны. При этом коммуникатор может устанавливать до четырех исходящих соединений с удаленными компьютерами.

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 9.

Таблица 9– Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели коммуникатора (для ТЕ102.01, ТЕ102.01Д)	*
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 ТЕ102.01 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 ТЕ102.01 рисунок А.1, для ТЕ102.01Д 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 E-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 10.

Таблица 10 - Упаковка

Коммуникатор	Индивидуальная упаковка	Групповая упаковка в коробку по 18 шт.
ТЕ102.01	ФРДС.411915.022	ФРДС.411915.023
ТЕ102.01Д	ФРДС.411915.024	ФРДС.411915.025
ТЕ102.01.01	ФРДС.411915.026	-

10 Маркирование и пломбирование

10.1 Верхняя крышка коммуникатора ТЕ102.01 пломбируется в соответствии с рисунком А.1, приложения А путем нанесения оттиска клейма ОТК предприятия-изготовителя. Верхняя крышка коммуникатора ТЕ102.01Д пломбируется навесной пломбой с оттиском клейма ОТК предприятия-изготовителя в соответствии с рисунком А.3 приложения А.

10.2 Защитные крышки коммуникаторов ТЕ102.01, ТЕ102.01Д пломбируются навесными пломбами обслуживающей организации (рисунок А.1, А.3 приложения А).

10.3 Встраиваемый коммуникатор ТЕ102.01.01 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

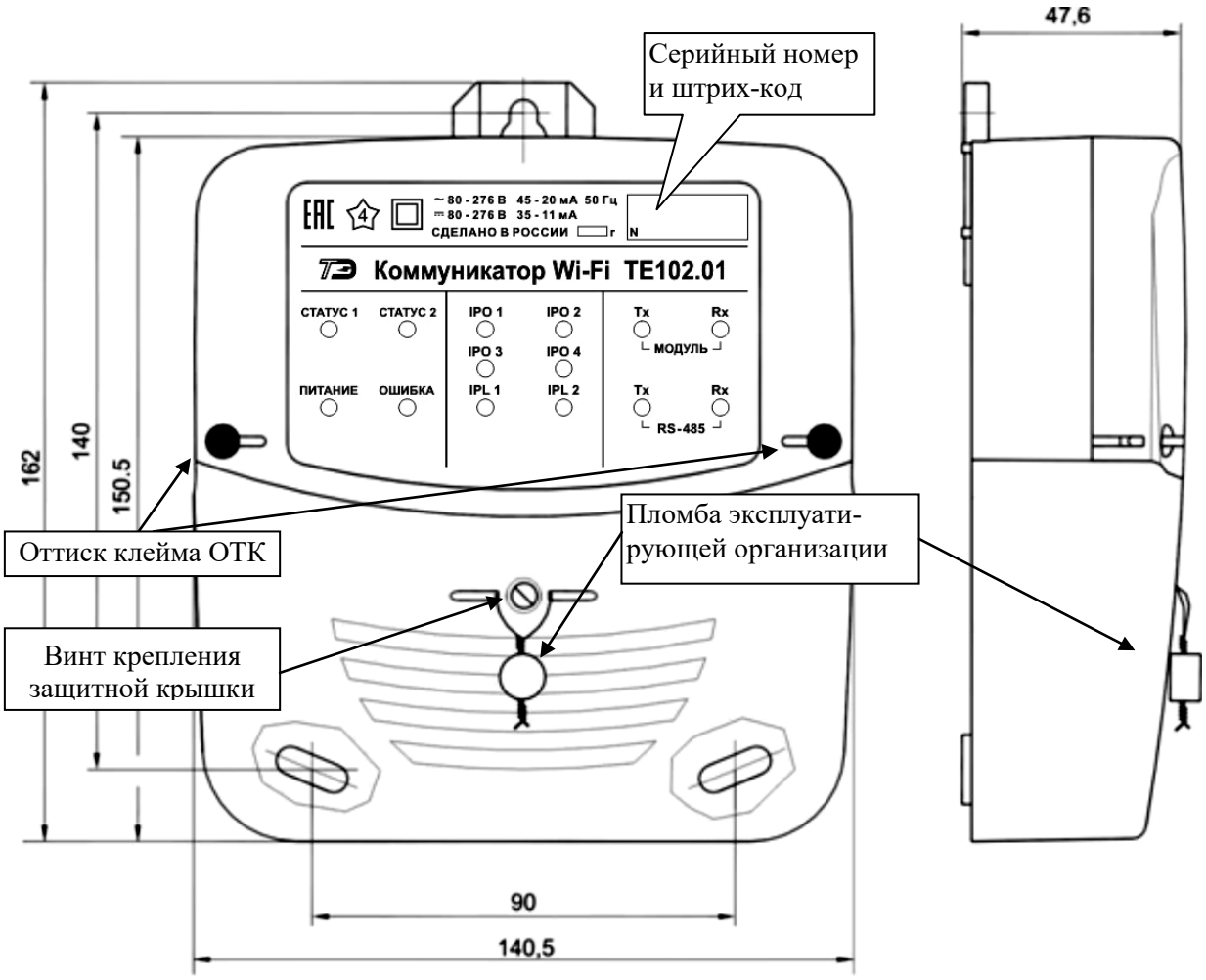

Рисунок А.1 - Габаритный чертеж и установочные размеры коммуникатора Wi-Fi TE102.01 с защитной крышкой

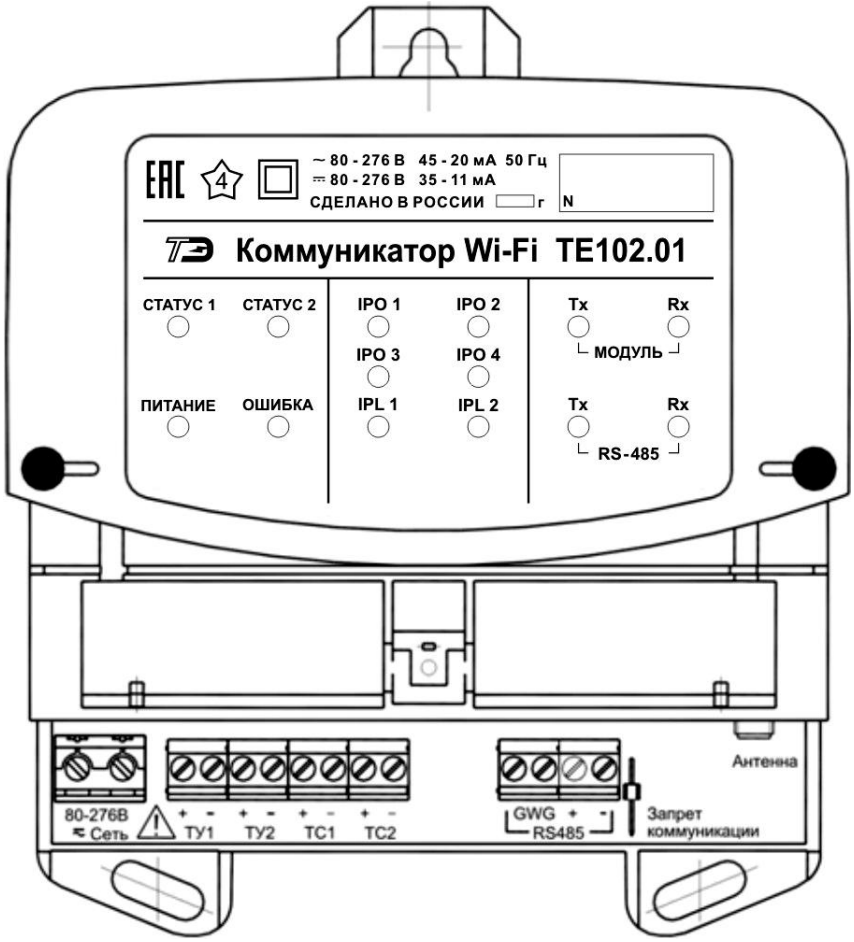

Рисунок А.2 - Расположение элементов подключения коммуникатора Wi-Fi TE102.01 под защитной крышкой

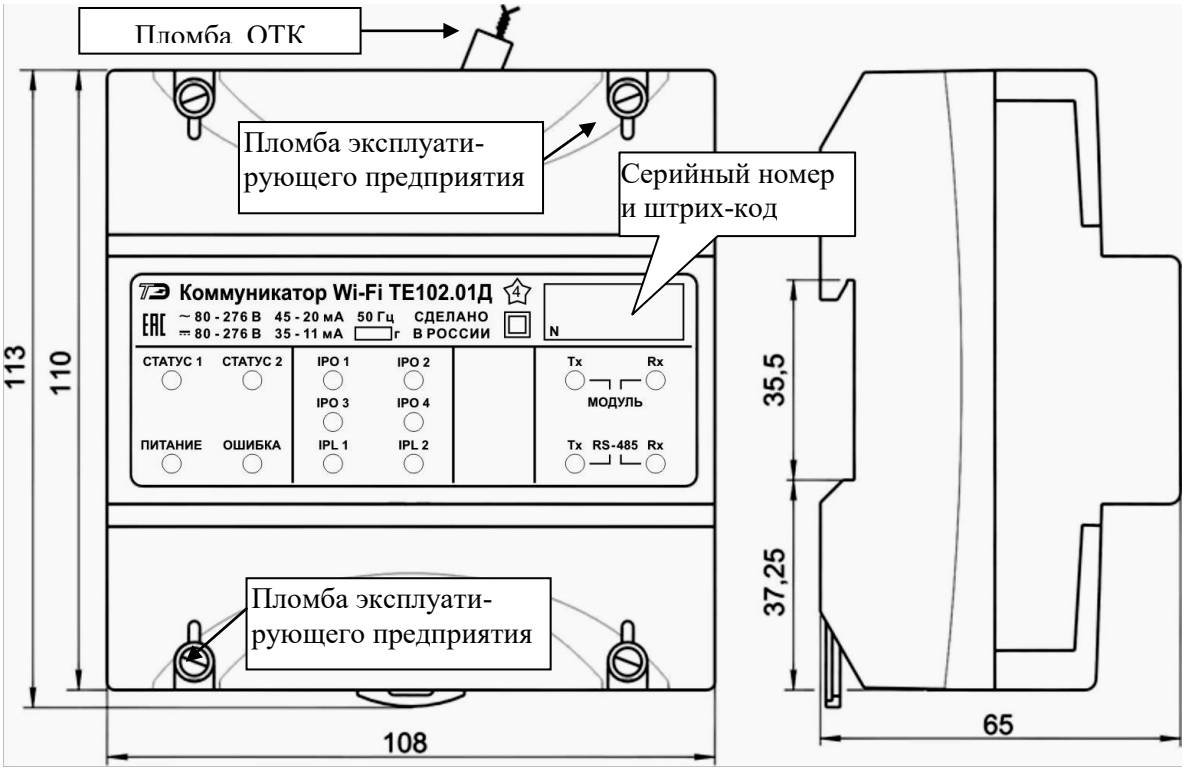

Рисунок А.3 - Габаритный чертеж и установочные размеры коммуникатора Wi-Fi TE101.02Д с защитными крышками

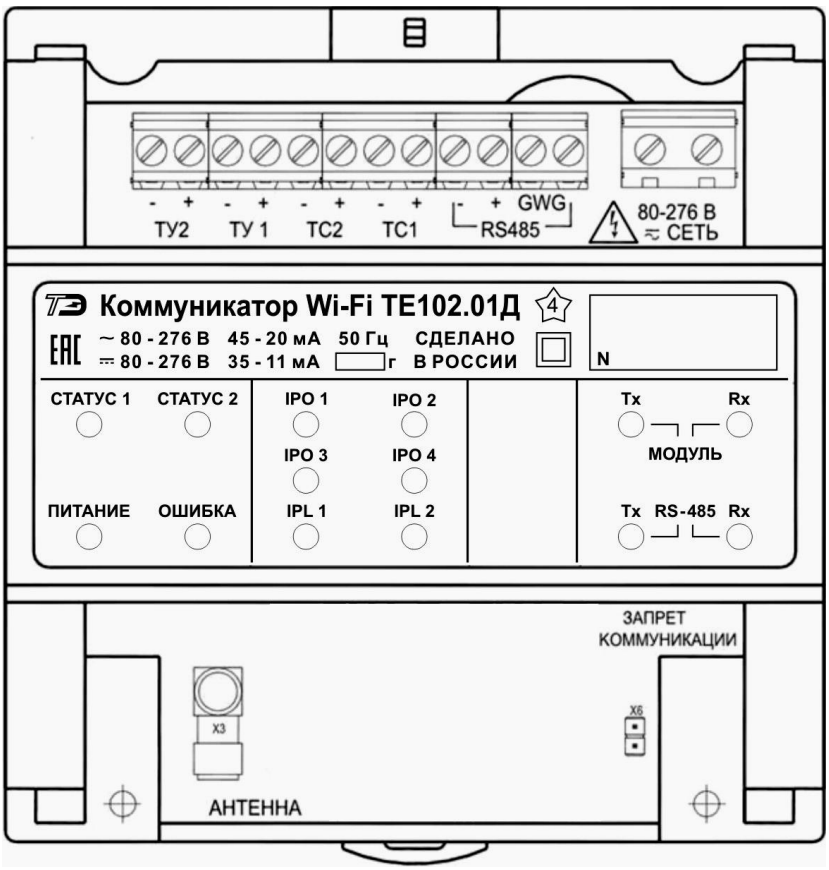

Рисунок А.4 - Расположение элементов подключения под защитными крышками коммуникатора ТЕ101.02Д

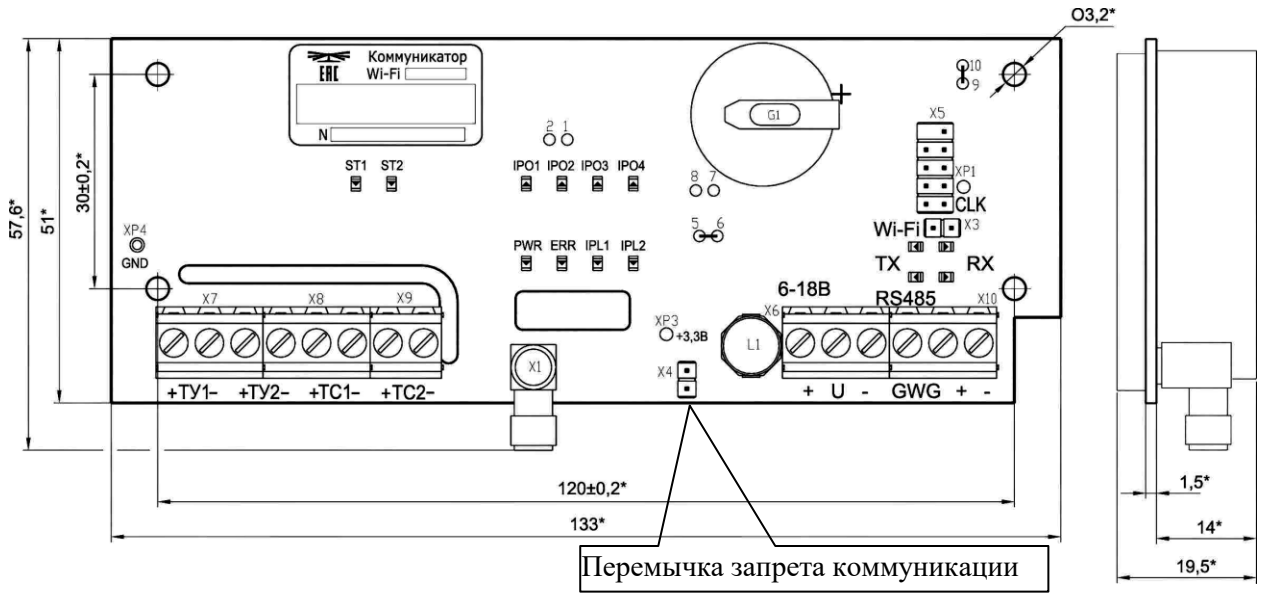

Рисунок А.5 - Габаритный чертеж и установочные размеры коммуникатора Wi-Fi ТЕ102.01.01

Приложение Б
(рекомендуемое)

Схемы подключения коммуникаторов

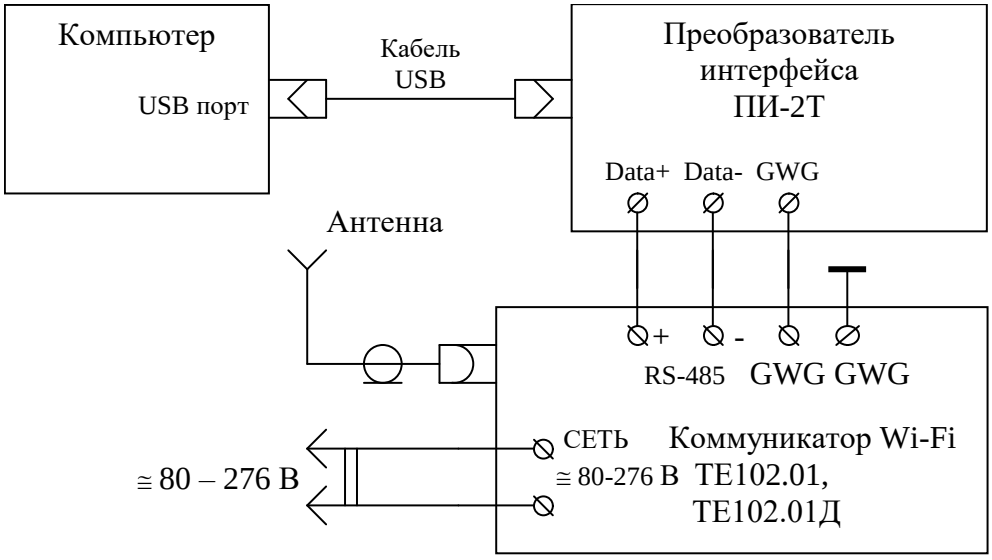

Рисунок Б.1 - Схема подключения коммуникаторов ТЕ102.01, ТЕ102.01Д к компьютеру и питающей сети

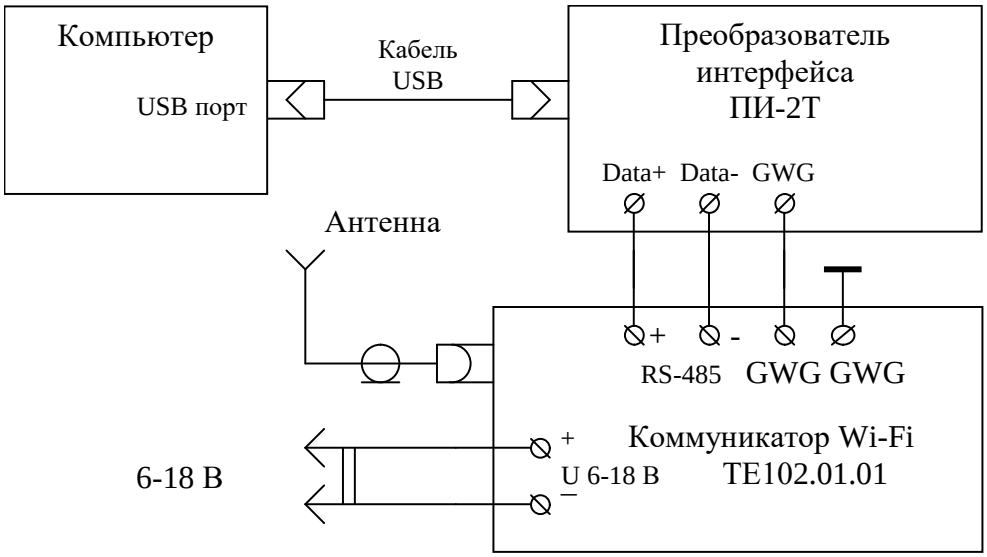

Рисунок Б.2 - Схема подключения коммуникатора ТЕ102.01.01к компьютеру и питающей сети

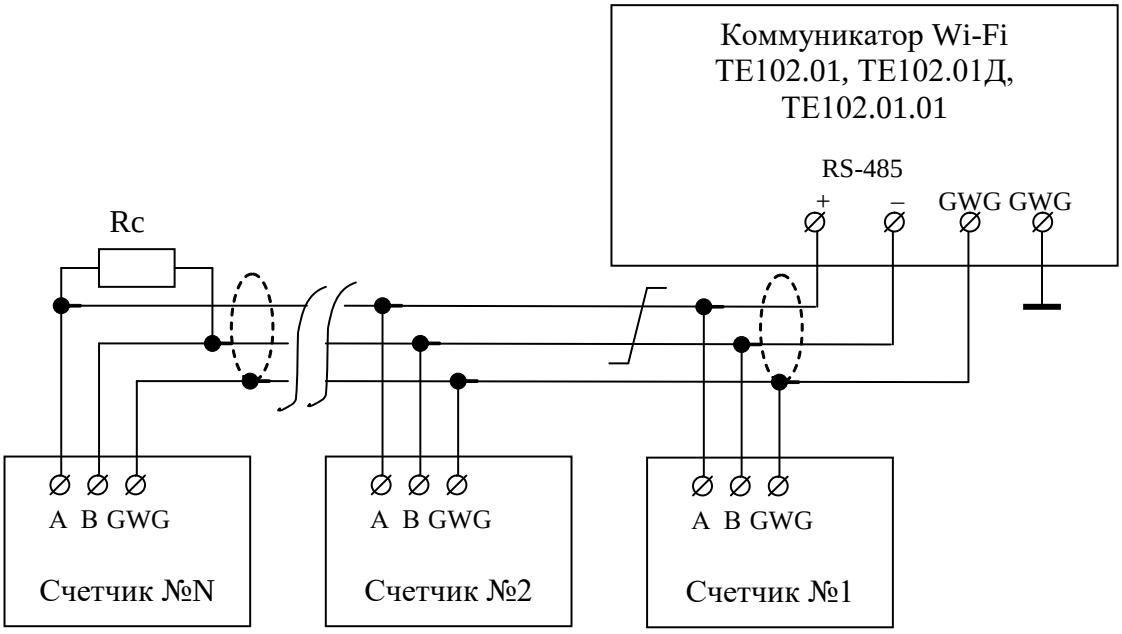

Рисунок Б.3 - Схема подключения счетчиков к коммуникатору

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 ρ=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.

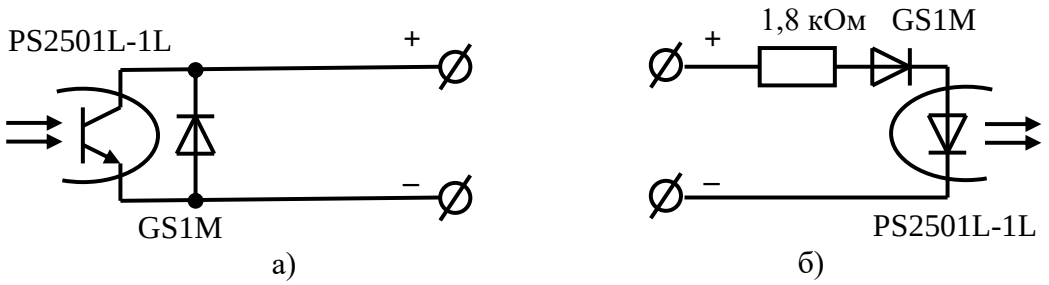

Рисунок Б.4 – Фрагменты схемы выхода телеуправления (а)
и входа телесигнализации (б)