ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ДЛЯ РАБОТЫ С ВОЛОКОННООПТИЧЕСКИМИ ЛИНИЯМИ СВЯЗИ

ЛПА-501-XYZ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОЛПА-21.021.01 РЭ

Санкт-Петербург

2021

Содержание

Введение	**3**
1 Назначение изделия	**4**
2 Технические характеристики	**5**
3 Структура и работа устройства	**7**
4 Схемы подключения	**8**
5 Конструкция	**10**
6 Маркировка и пломбирование	**11**
7 Упаковка	**12**
8 Использование по назначению	**13**
9 Ремонт	**17**
10 Транспортирование и хранение	**18**
11 Сведения об утилизации	**19**
12 Гарантии изготовителя	**20**
13 Информация для заказа	**21**
Приложение А	**22**

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации ЛПА-21.021.01 РЭ (в дальнейшем – РЭ) содержит сведения, необходимые для ознакомления с принципами действия и особенностями работы приемопередатчиков для работы с волоконнооптическими линиями связи (ВОЛС) ЛПА-501-XYZ (в дальнейшем – приемопередатчики).

В РЭ приведены сведения о функциях и характеристиках приемопередатчиков, а также описаны технические решения и средства, использованные при их разработке.

Эксплуатация приемопередатчиков должна осуществляться специально обученным обслуживающим персоналом, изучившим настоящее РЭ.

1 Назначение изделия

1.1. Приемопередатчики предназначены для трансляции цифровых сигналов через зоны с повышенными электромагнитными помехами.

1.2. К приемопередатчикам ЛПА-501-XYZ могут подключаться дискретные сигналы, сигналы цифровой передачи (RS-232, RS-485).

1.3. Приемопередатчики ЛПА-501 позволяют удлинять сигнальные линии (без применения ретрансляторов) до 2 км.

2 Технические характеристики

2.1 Приемопередатчики ЛПА-501-XYZ (без подключения дополнительных модулей) обеспечивают прием и передачу дискретных сигналов типа «сухой контакт».

2.2 Напряжение выходных дискретных сигналов TTL уровня 0-3,3 В (в случае гальванической развязки 0-5 В).

2.3 Все порты входа-выхода имеют подтяжку к напряжению питания 3.3 В (в случае гальванической развязки – 5 В) резисторами 47 кОм.

2.4 Нагрузка на дискретный выход не должна превышать 10 мА.

2.5 Сигнал «ОБЩ» у каждого порта подключен к общему проводу устройства (в случае гальванической развязки общий провод порта отвязан от общего провода устройства).

2.6 По эксплуатационной законченности приемопередатчики относятся к изделиям второго порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

2.7 По устойчивости к механическим воздействиям — группа исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

2.8 Приемопередатчики устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от −40°С до +70°С, верхнее значение относительной влажности 90% при температуре +30°С и более низких температурах без конденсации влаги.

2.9 По устойчивости к воздействию атмосферного давления приемопередатчики относятся к группе Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

2.10 По степени защищенности от воздействия окружающей среды — исполнение пылевлагозащищенное со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-2015.

2.11 Питание приемопередатчиков должно осуществляться посредством напряжения постоянного тока номинальным значением 24 В.

2.12 Приемопередатчики сохраняют работоспособность при изменении напряжения питания в пределах от 18 В до 36 В.

2.13 Максимальный ток потребления приемопередатчика при номинальном напряжении питания не более 50 мА.

2.14 Габаритные размеры приемопередатчиков — не более 108x101x64 мм.

2.15 Масса приемопередатчиков — не более 300 г.

2.16 Приемопередатчики устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

2.17 Приемопередатчики сохраняют свои характеристики при воздействии постоянного магнитного поля или переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

2.18 Приемопередатчики в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от −60 до +70°С.

2.19 Приемопередатчики в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности до 90% при температуре до +30°С (без конденсацией влаги).

2.20 Приемопередатчики в транспортной таре являются прочными к многократным механическим ударам, действующим вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары, с пиковым ударным ускорением 98 м/с^2, длительностью ударного импульса 16 мс, при числе ударов 1000±10 для каждого направления.

2.21 Средний срок службы — 12 лет.

3 Структура и работа устройства

3.1 Приемопередатчик ЛПА-501-XYZ состоит из двух портов ввода-вывода по 8 сигналов в каждом, модуля приемопередачи по ВОЛС, микроконтроллера, обеспечивающего взаимодействие составных частей и работу с внешними дополнительными блоками, модуля индикации и подключения USB.

3.2 Модуль микроконтроллера принимает входящую информацию, формирует в соответствии с настройками пакет для передачи данных и отправляет его по ВОЛС. Осуществив прием по ВОЛС пакета данных, микроконтроллер распаковывает его и, при отсутствии ошибок, направляет на выходные клеммы. При использовании дополнительных модулей возможно дальнейшее преобразование выходной информации.

3.3 В устройстве предусмотрена возможность использования внутренней объединительной шины. По этой шине возможно подключение дополнительных модулей через линии связи UART и SPI. Так же по этой шине возможно подключение блоков питания ЛПА-600.

3.4 Конфигурация приемопередатчиков осуществляется с помощью бесплатной программы конфигурации технических средств производства ООО «Ленпромавтоматика». Конфигуратор вы можете загрузить с сайта ООО «Ленпромавтоматика» (www.lpadevice.ru). Затем необходимо запустить его и подключить приемопередатчик к компьютеру по шине USB. При этом понадобится кабель с разъемом микро-USB (в комплект поставки не входит). После определения конфигуратором подключенного приемопередатчика потребуется выполнить его конфигурирование. При подключении к шине USB приемопередатчик переходит в режим конфигурирования и перестает выполнять опрос входных сигналов. Выходные сигналы при переходе в режим конфигурирования остаются такими же, какими они были до этого перехода.

3.5 Настоятельно рекомендуем проверить актуальность версии ПО (программного обеспечения) на странице «Загрузки» нашего сайта (http://lpadevice.ru/downloads/).

4 Схемы подключения

4.1 Схемы подключения ЛПА-501-003.

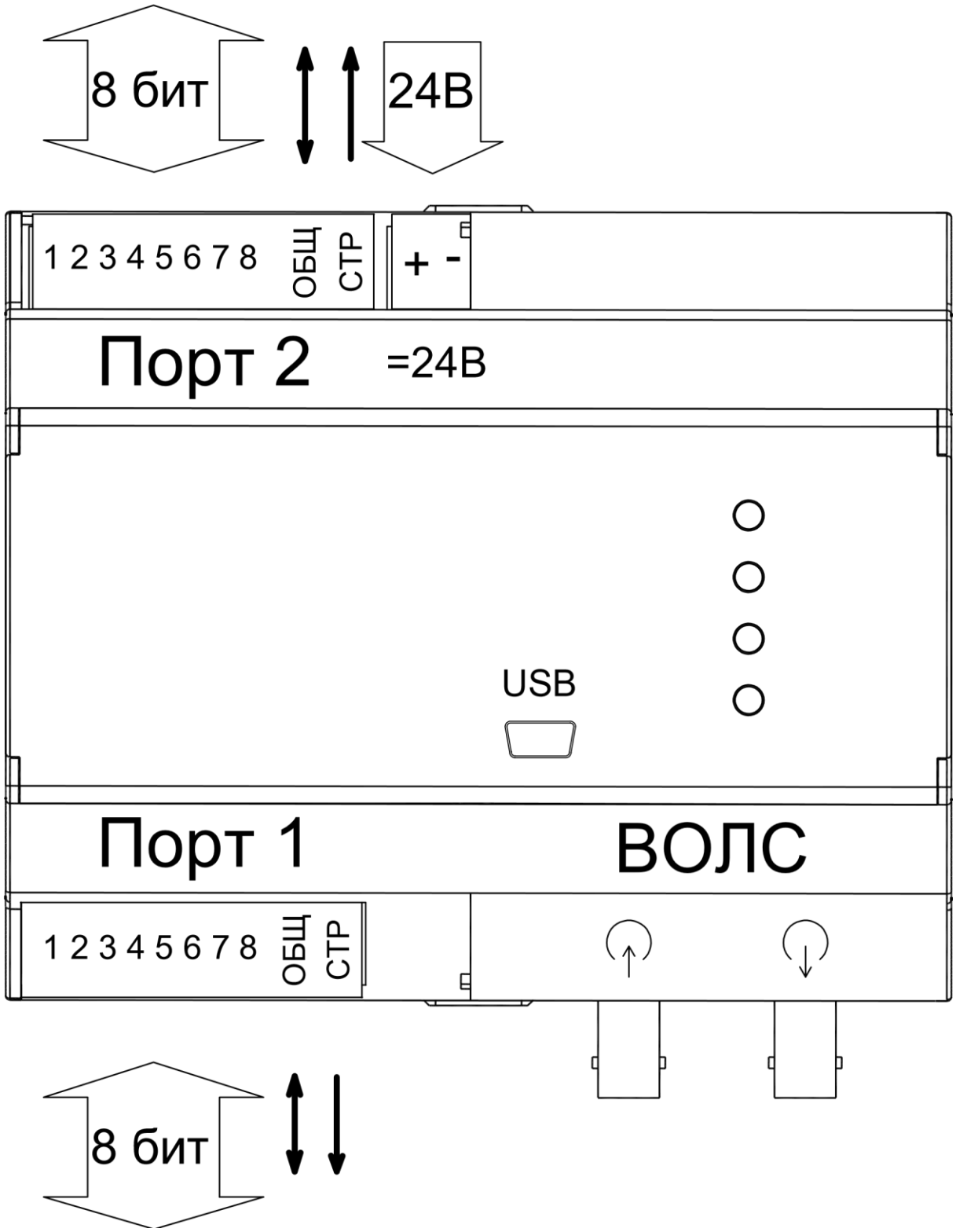


Рисунок 1. Схема подключения приемопередатчика без гальванической развязки портов.

4.2 Схема подключения ЛПА-501-123.

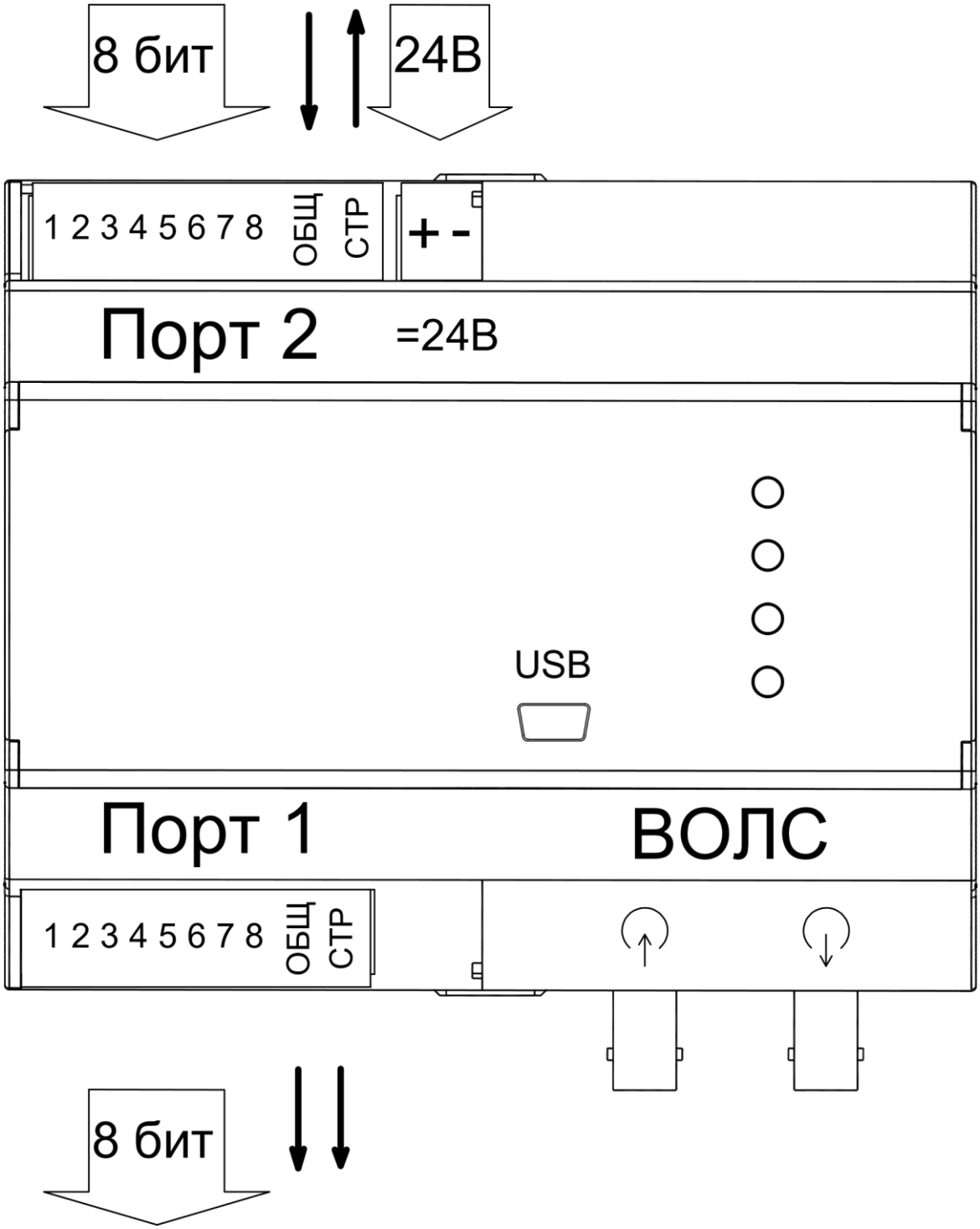


Рисунок 2. Схема подключения приемопередатчика с гальванической развязкой портов (1 порт на выход, 2 порт на вход)

5 Конструкция

5.1 Конструкция приемопередатчиков ЛПА-501-XYZ изображена на **Рисунок А 1** (см. Приложение А).

5.2 Конструкция приемопередатчиков представляет собой корпус, состоящий из двух частей, с установленными внутрь смонтированными печатными платами, закрытый сверху крышкой. На корпус и крышку нанесена маркировка согласно п.6 «Маркировка и пломбирование».

6 Маркировка и пломбирование

6.1 На каждом приемопередатчике имеется маркировка, содержащая:

- условное обозначение приемопередатчика;
- обозначение портов ввода-вывода;
- обозначение индикаторов;
- подключение внешнего питания;
- направление приемопередающих модулей ВОЛС;
- наименование предприятия-изготовителя;

6.2 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право пломбировать изделия. В случае, если изделие было опломбировано, а пломба впоследствии повреждена, изделие утрачивает гарантию.

7 Упаковка

7.1 Перед упаковыванием приемопередатчики подвергаются консервации по ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-I, вариант временной противокоррозийной защиты В3-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5.

7.2 Срок хранения без переконсервации — 2 года.

7.3 Упаковывание в потребительскую тару приемопередатчиков производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя в ящики по ГОСТ 9142-2014 из картона гофрированного.

7.4 В качестве прокладочного материала используется бумага оберточная А по ГОСТ 8273-75 или картон гофрированный.

7.5 Упаковывание в транспортную тару производится в соответствии с ГОСТ 15846-2002.

8 Использование по назначению

8.1 Эксплуатационные ограничения

8.1.1 Для предотвращения выхода из строя приемопередатчиков необходимо соблюдать следующие правила:

8.1.1.1 Подключать источники питания только к предназначенным для этого контактам (см. п.4 «Схемы подключения»);

8.1.1.2 Исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий).

8.1.2 Несоблюдение требований п.8.1.1 приводит к выходу из строя приемопередатчика, которое не является основанием для предъявления рекламаций.

8.2 Порядок установки при монтаже

8.2.1 При монтаже приемопередатчиков необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), гл. 3.4;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00»;
- Настоящим РЭ.

8.2.2 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр приемопередатчика и убедиться в отсутствии повреждений оболочки приемопередатчика и сохранности надписей. Монтаж осуществлять в соответствии со схемами подключения (**см. п.4 «Схемы подключения»**).

8.3 Порядок работы при эксплуатации

8.3.1. При эксплуатации приемопередатчиков необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), гл. 3.4;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00»;
- Настоящим РЭ.

8.3.2 После конфигурирования и установки приемопередатчиков, и подключения к ним кабельных линий, приемопередатчики готовы к работе.

8.3.3 Прием приемопередатчиков в эксплуатацию после их монтажа, выполнение мероприятий по технике безопасности должны проводиться в полном соответствии с гл. 3.4 ПТЭЭП.

8.3.4 При эксплуатации приемопередатчиков необходимо подвергать их профилактическому осмотру не реже одного раза в год.

8.3.5 При осмотре необходимо обращать внимание на отсутствие повреждений оболочки, надежность внешних соединений.

8.3.6 Эксплуатация приемопередатчиков с поврежденными деталями или неисправностями категорически запрещается.

8.4 Функционирование приемопередатчика

8.4.1 В зависимости от настроек приемопередатчика возможны разные способы кодирования передаваемой информации и разные варианты работы со входными и выходными сигналами.

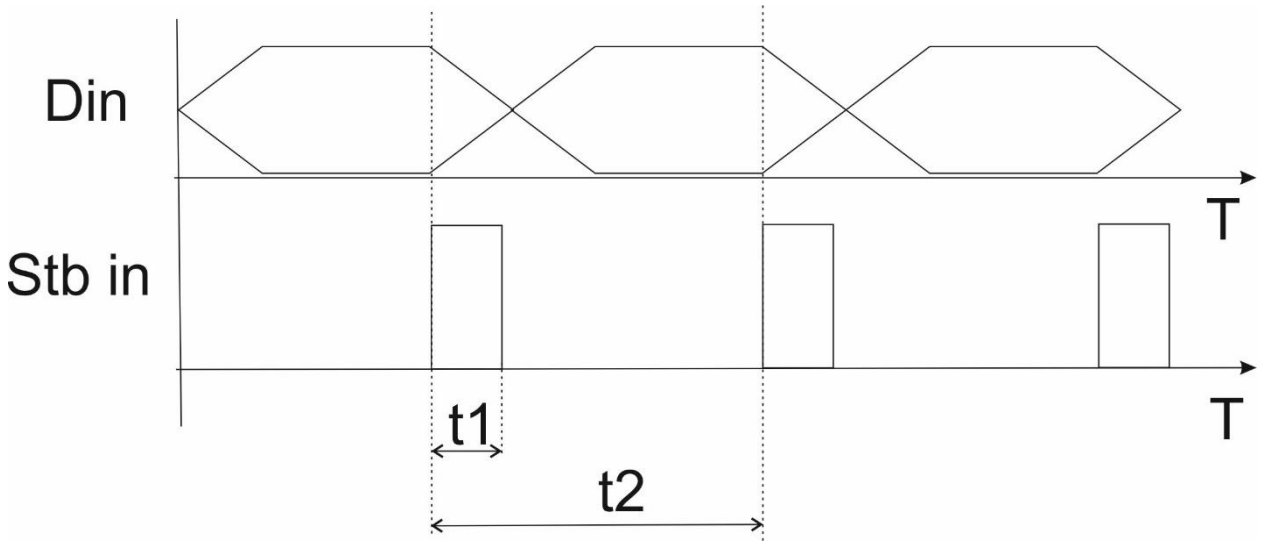
8.4.2 Методы кодирования, количество информационных бит и время передачи информации (учитывается время от приема информации на входном порте, кодирование, передача в оптический канал, прием из оптического канала, декодирование и выдача на выходной порт, без учета времени распространения сигнала по самой ВОЛС, 1 километр оптоволокна вводит задержку в 3,3 мкс) представлены в **Таблица 1.**

Таблица 1

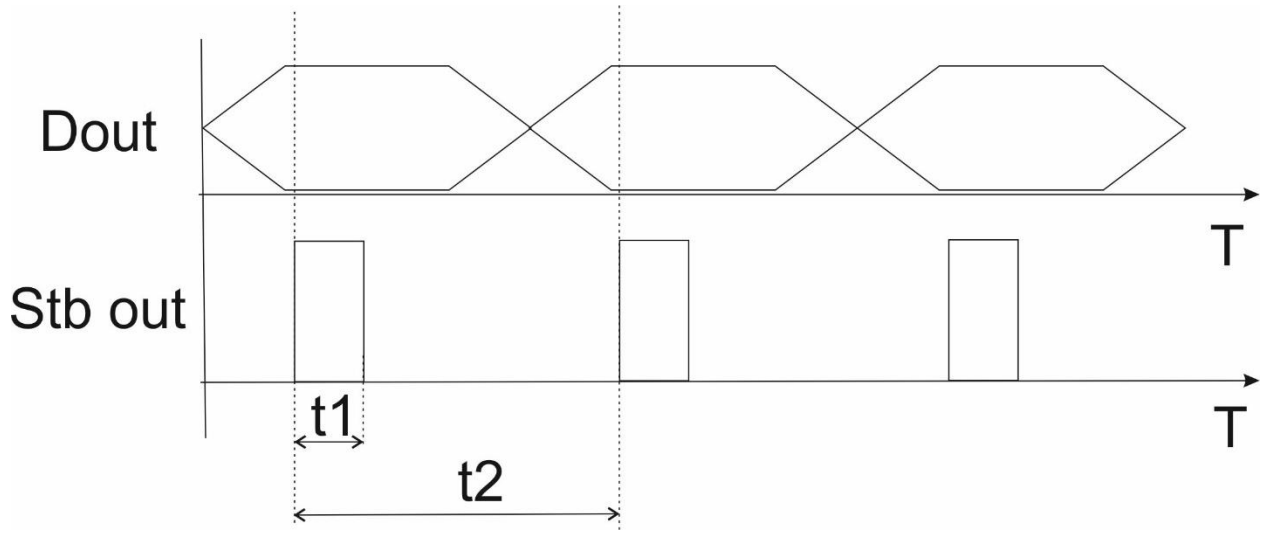
Номер метода	Метод кодирования	Кол-во информационных бит	Время передачи, мкс
1	Без кодирования	8	1
2	Без кодирования с разделительным байтом	7	2
3	Разбиение на полубайты с разделительным байтом	8	5
4	Разбиение на полубайты с разделительным байтом	16	8
5	Без кодирования, с разделительным байтом и тройным повтором	7	6
6	Разбиение на полубайты с разделительным байтом и тройным повтором	8	12
7	Разбиение на полубайты с разделительным байтом и тройным повтором	16	20

8.4.3 Стробирующий сигнал предназначен для синхронизации потоков входной и выходной информации.

На «входе» ЛПА-501 сигнал строба вырабатывается после захвата информации с портов. По сути, этот сигнал означает что информация считана и по его положительному фронту информацию можно обновить.



На «выходе» сигнал строба вырабатывается после установления информации на выходных портах ЛПА-501. Он означает что информация готова и по его положительному фронту информацию можно считать.



Где t1 длительность строба, равная 0,5 мкс, t2 – период цикла программы, зависит от метода кодирования.

8.5 Проведение конфигурации

8.5.1 Для проведения конфигурации необходимо подключить приемопередатчик к компьютеру через порт USB. Запустить программу конфигурации технических средств ЛПА. Программа сама определит тип подключенного изделия и покажет возможные варианты конфигурации. После окончания настройки все параметры записываются в энергонезависимую память и сохраняются до следующего сеанса настройки.

8.5.2 В процессе настройки необходимо выбрать способ кодирования информации. **Важно!** У приемника и передатчика должен быть настроен одинаковый способ кодирования информации.

8.5.3 Во время настройки приемопередатчика пользователь имеет возможность выбрать типы входных и выходных сигналов.

8.5.4 В режиме конфигурирования приемопередатчик позволяет обновить основное ПО.

8.6 Индикация

На верхней крышке приемопередатчика ЛПА-501 расположены светодиоды, отображающие текущее состояние.

8.6.1 Индикация при старте изделия, при обнаружении ошибок в основной программе: Индикатор «Работа» горит красным цветом. Индикаторы «Прием» и «Передача» мигают попеременно красным и зеленым если обнаружены ошибки в основной программе (не сошлось CRC).

8.6.2 Индикация при подключении USB, в режиме конфигурации: Индикатор «Работа» горит зеленым цветом. Индикаторы «Прием» и «Передача» мигают попеременно: зеленым и синим.

8.6.3 Индикация в основном режиме работы: Индикатор «Работа» горит зеленым цветом. Индикаторы «Прием» и «Передача» светятся в соответствии с конфигурацией зеленый – работа на 8 дискретных входов-выходов, синий – работа с дополнительным устройством RS232/RS485, фиолетовый – работа на 16 дискретных входов или выходов, желтый – работа с дополнительным модулем через SPI, при отсутствии работы на прием или передачу соответствующий индикатор не светится.

8.6.4 Индикатор «Ошибка» горит при обнаружении отсутствия правильной кодировки на приемной стороне. В случае установки безопасного состояния (задается при конфигурировании) на выходные порты будет выдано заранее подготовленное безопасное состояние.

9 Ремонт

9.1 Ремонт приемопередатчиков должен осуществляться предприятием-изготовителем или в компетентных специализированных организациях (предприятиях), имеющих ремонтную документацию ООО «Ленпромавтоматика», необходимое оснащение и лицензию органов государственного надзора на проведение таких работ. После ремонта приемопередатчики могут быть опломбированы ремонтной организацией.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование приемопередатчиков производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиатранспортом — в герметизированных отсеках).

10.2 Условия транспортирования и хранения приемопередатчиков соответствуют условиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69, в районах Крайнего Севера и в труднодоступных районах – по ГОСТ 15846-2002.

11 Сведения об утилизации

11.1 Барьеры и их составные части не содержат компонентов и веществ, требующих особых условий утилизации, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации.

11.2 Утилизация барьеров осуществляется эксплуатирующей организацией согласно требованиям действующего законодательства.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Барьеры и их составные части не содержат компонентов и веществ, требующих особых условий утилизации, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации.

12.2 Утилизация барьеров осуществляется эксплуатирующей организацией согласно требованиям действующего законодательства.

13 Информация для заказа

13.1 Обозначение при заказе приемопередатчика должно выглядеть следующим образом:
ЛПА-501-XYZ, где X — порт 1 «0» без гальванического разделения «1» выход с гальваническим разделением «2» вход с гальваническим разделением, Y — порт 1 «0» без гальванического разделения «1» выход с гальваническим разделением «2» вход с гальваническим разделением, Z – оптический канал связи «1» только приемник «2» только передатчик «3» и приемник и передатчик.

Приложение А

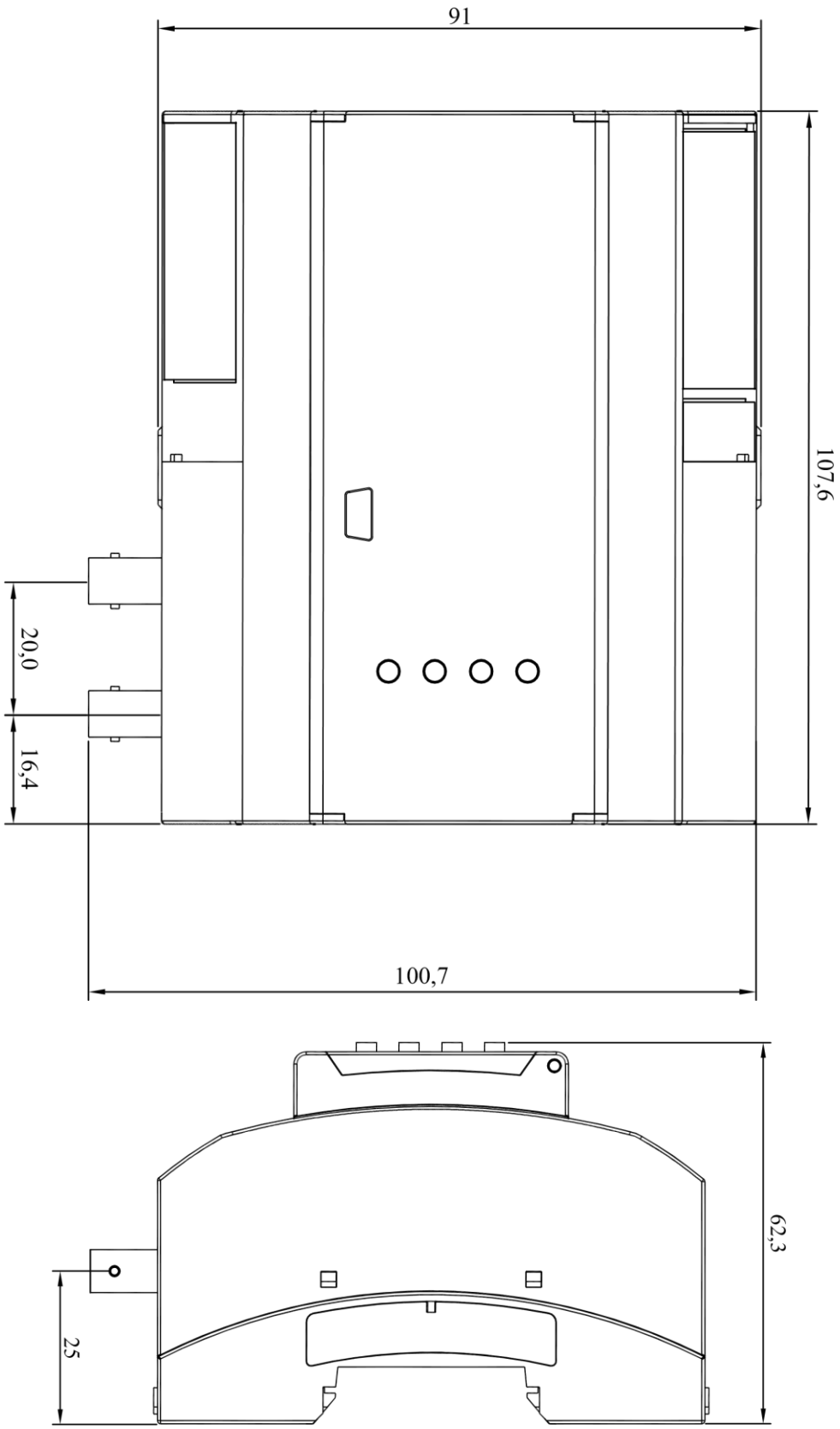


Рисунок А 1. Конструкция ЛПА-501