

# BT3.3

СОДЕРЖАНИЕ

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>НАЗНАЧЕНИЕ.....</b>                    | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....</b>     | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>    | <b>6</b> |
| <b>4</b> | <b>МАРКИРОВКА .....</b>                   | <b>6</b> |
| <b>5</b> | <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>  | <b>7</b> |
| <b>6</b> | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>     | <b>9</b> |
| <b>7</b> | <b>ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b> | <b>9</b> |

В связи с постоянной работой по совершенствованию в конструкцию изделия могут быть внесены несущественные изменения, не отраженные в настоящем издании, но не ухудшающие работу изделия.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий документ предназначен для ознакомления с конструкцией и принципом работы преобразователя интерфейсного магистрального ВТЗ.3.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1 Преобразователь интерфейсный магистральный ВТЗ.3 (далее – преобразователь) предназначен для подключения оборудования (далее – ООД) со стыком RS-485 к магистрали связи RS-485.

1.2 Преобразователь предназначен для применения в условиях макроклиматических районов с умеренным климатом для размещения под крышей (в укрытии).

## **2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ**

2.1 Преобразователь обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический выбор направления передачи сигналов подключаемого оборудования;
- индикация передачи данных ООД в сторону магистрали и в сторону ООД;
- гальваническое разделение цепей магистрали и ООД;
- транзит цепей магистрали на следующий преобразователь;
- питание внутренней схемы преобразователя от магистрали;
- согласование магистрали на конце;
- двухступенчатая защита ООД от повреждающих помех в магистрали: первая – разрядник и плавкий предохранитель, вторая – дроссели и варисторы. Защита – симметричная - цепей А и В, положительного и отрицательного полюсов цепей питания преобразователя.

2.2 Преобразователь может быть использован в качестве репитера магистрали RS-485 для увеличения числа подключаемых к магистрали ООД.

2.3 Внешний вид преобразователя приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя

2.4 Схема структурная преобразователя приведена на рисунке 2.

Преобразователь имеет четыре клеммника для внешних подключений:

- «-U+U-U+U» - для подключения к цепям питания магистрали;
- «ABAB» - для подключения к цепям RS-485 магистрали;
- «GND» - для подключения к контуру защитного заземления;
- «G+UBA» - для подключения к ООД.

Цепи клеммника «G+UBA» гальванически развязаны от цепей других клеммников преобразователя.

Входной узел цепей питания магистрали обеспечивает защиту от несимметричных помех повреждающего вида. При попадании на +U или -U магистрали импульсной помехи, превышающей 90 В, пробивается искровой промежуток разрядника. При значительной величине энергии помехи перегорает быстродействующая плавкая вставка предохранителя. На следующей ступени защиты установлены варисторы. Дроссели обеспечивают демпфирование тока через варисторы и падение избыточного напряжения импульсной помехи. В конечном итоге защита обеспечивает ограничение напряжения на входе преобразователя DC/DC.

Аналогично выполнена защита цепей А и В магистрали. Защита обеспечивает ограничение напряжения на входе/выходе драйвера RS-485.

Компоненты, обеспечивающие основные функции преобразователя, смонтированы на плате съемного модуля типа АТ2.

Питание схемы модуля АТ2 осуществляется от цепей питания магистрали. Питающее напряжение поступает на преобразователь DC/DC через диод, защищающий ввод от обратного напряжения. С выхода преобразователя DC/DC напряжение 5 В подается на правую (по схеме) часть модуля гальванической развязки, микроконтроллер МС2, драйвер TTL/RS-485 и индикатор 2. Свечение индикатора 2 зеленого цвета свидетельствует о передаче данных, полученных из магистрали, на ООД.

Выходное напряжение преобразователя DC/DC модуля АТ2 используется для питания микроконтроллера МС1, левую (по схеме) часть модуля гальванической развязки модуля, драйвера RS-485/TTL и индикатора 1. Свечение индикатора 1 красного цвета свидетельствует о передаче данных, полученных из магистрали, на ООД.

Клеммники для внешних подключений, элементы защиты и светодиодные индикаторы 1 и 2 установлены на основной плате преобразователя.

Для согласования магистрали на конце предусмотрен соединитель с джампером, обеспечивающем подключение резистора-терминатора между цепями А и В.

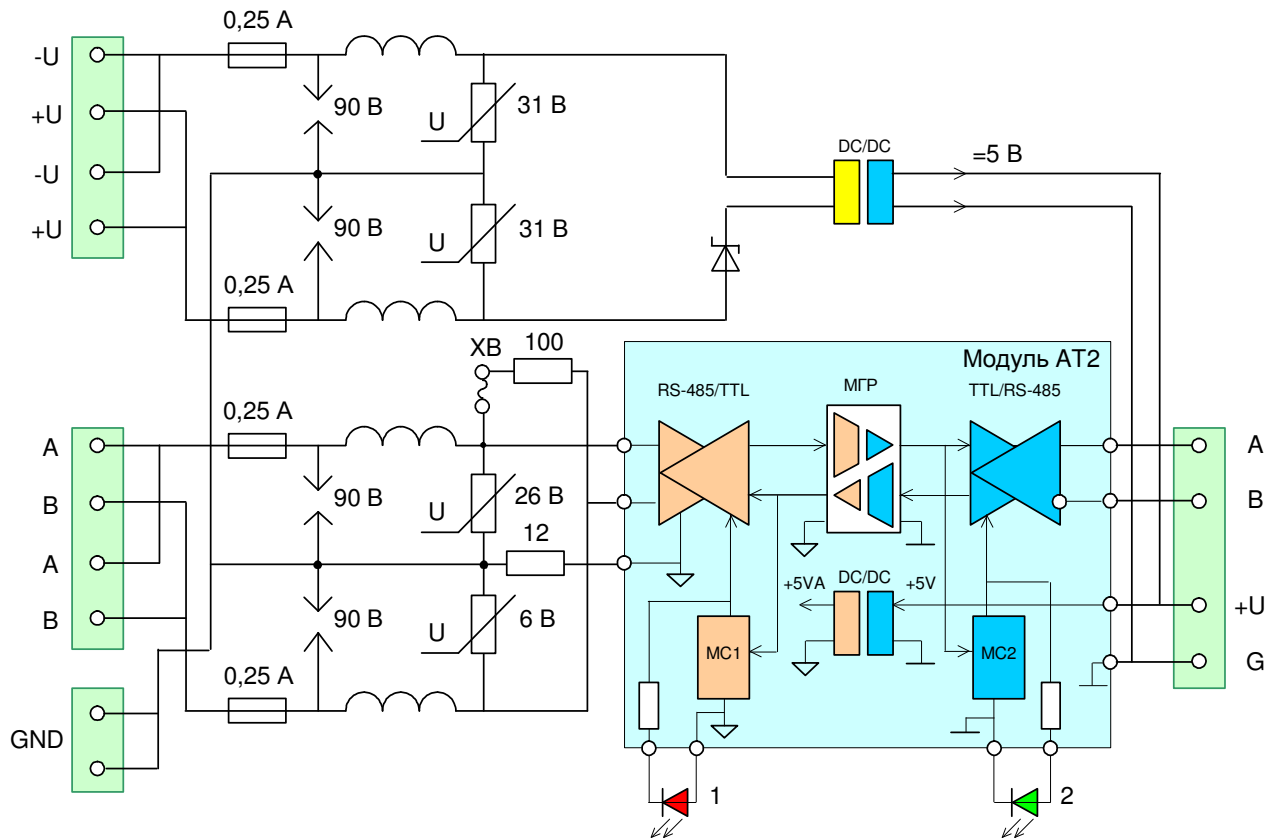


Рисунок 2 – Схема структурная преобразователя. Здесь: МГР – модуль гальванической развязки, MC1 и MC2 – микроконтроллеры, DC/DC – преобразователь напряжения с гальванической развязкой, RS-485/TTL и TTL/RS-485 – драйверы RS-485; XB – джампер (съёмная перемычка)

Уровни сигналов А и В соответствуют RS-485. В исходном состоянии:

- на цепи А магистрали – высокий уровень;
- на цепи В магистрали – низкий уровень;
- на цепи А ООД – высокий уровень;
- на цепи В ООД – низкий уровень;
- драйвер RS-485/TTL установлен в направлении приема данных из магистрали;
- драйвер TTL/RS-485 установлен в направлении приема данных из ООД.

Сигнал данных, поступающих из магистрали, преобразуется драйвером RS-485/TTL в уровни TTL и, через МГР, поступает на вход драйвера TTL/RS-485 и на вход микроконтроллера MC2. При наличии данных на входе RS-485/TTL, микроконтроллер переводит драйвер TTL/RS-485 в режим передачи. При этом данные выдаются на ООД и светится индикатор 2 (зеленого цвета) по схеме на рисунке 2. После завершения передачи данных из магистрали на ООД микроконтроллер MC2 переводит драйвер TTL/RS-485 на прием. При ответном сообщении ООД сигнал данных преобразуется драйвером TTL/RS-485 в уровни TTL и, через МГР, поступает на вход драйвера RS-485/TTL и на вход микроконтроллера MC1. Микроконтроллер MC1 переводит драйвер RS-485/TTL в режим передачи и данные выдаются в магистраль. При этом светится индикатор 1 (красного цвета) по схеме на рисунке 2. После завершения выдачи данных в магистраль микроконтроллер MC1 переводит драйвер в состояние приема данных из магистрали.

2.5 В таблицах 1-3 представлено назначение зажимов клеммников преобразователя.

Таблица 1 – Назначение зажимов клеммника «-U+U-U+U»

| Обозначение зажима | Направление сигнала | Назначение                          |
|--------------------|---------------------|-------------------------------------|
| -U                 | Вход                | Цепь «минус 24В» магистрали питания |
| +U                 | Вход                | Цепь «плюс 24В» магистрали питания  |
| -U                 | Вход                | Цепь «минус 24В» магистрали питания |
| +U                 | Вход                | Цепь «плюс 24В» магистрали питания  |

Таблица 2 – Назначение зажимов клеммника «АВАВ»

| Обозначение зажима | Направление сигнала | Назначение                 |
|--------------------|---------------------|----------------------------|
| А                  | Вход-выход          | Цепь А магистрали (RS-485) |
| В                  | Вход-выход          | Цепь В магистрали (RS-485) |
| А                  | Вход-выход          | Цепь А магистрали (RS-485) |
| В                  | Вход-выход          | Цепь В магистрали (RS-485) |

Таблица 3 – Назначение зажимов клеммника «G+UBA»

| Обозначение зажима | Направление сигнала | Назначение                                   |
|--------------------|---------------------|--|
| G                  | Общий               | Общий цепей ООД                              |
| +U                 | Вход                | Питание преобразователя, положительный полюс |
| В                  | Вход-выход          | Цепь В ООД (RS-485)                          |
| А                  | Вход-выход          | Цепь А ООД (RS-485)                          |

2.6 Состояние индикаторов преобразователя:

- свечение индикатора 1 красного цвета (по схеме на рисунке 2) свидетельствует о выдаче данных ООД в магистраль;
- свечение индикатора 2 зеленого цвета (по схеме на рисунке 2) свидетельствует о выдаче полученных из магистрали данных в ООД.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Уровни сигналов ООД должны соответствовать RS-485.

3.2 Максимальное число преобразователей, подключаемых к магистрали, – 32.

3.3 Максимальное число ООД, подключаемых к преобразователю, – 32.

3.4 Напряжение пробоя разрядников цепей питания и RS-485 – 90 В±20%. Напряжение пробоя разрядника (импульсное) при скорости нарастания напряжения 100 В/мкс – 400 В. Номинальный импульсный ток (8/20 мкс) – 10 кА. Разрядный ток (50 Гц) – 10 А.

3.5 Максимальный рабочий ток плавких вставок предохранителей – 0,25 А.

3.6 Рабочее напряжение варистора цепи RS-485 – 6 В. Максимальное напряжение срабатывания – 25 В. Максимальный ток – 5 А.

3.7 Рабочее напряжение варистора цепи питания – 31 В. Максимальное напряжение срабатывания – 65 В. Максимальный ток – 5 А.

3.8 Скорость передачи данных ООД – 19200 бит/с.

3.9 Питание преобразователя осуществляется от цепей питания магистрали напряжением  $24 \text{ В} \pm 10\%$  постоянного тока. Потребляемый преобразователем ток - не более 140 мА.

3.10 Изоляция цепей ООД относительно цепей магистрали и зажима для подключения защитного заземления выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 1000 В постоянного тока.

3.11 Конструкция преобразователя предполагает его установку на DIN-рейку. Габаритные размеры преобразователя – 70x86x58 мм.

3.12 Преобразователь относится к восстанавливаемым ремонтируемым изделиям.

3.13 Диапазон рабочих температур преобразователя: – от минус 40 до плюс 70оС.

3.14 Масса преобразователя – не более 0,1 кг.

## 4 МАРКИРОВКА

4.1 На преобразователе нанесена маркировка:

1) на корпусе с боковой стороны:

- условное обозначение «ВТЗ.3»;
- год и месяц изготовления;
- надпись «Сделано в России»;
- наименование и реквизиты производителя;

2) на клеммниках (при снятой крышке преобразователя) – обозначение подключаемых цепей.

## 5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 Меры безопасности

5.1.1 К работе с преобразователями допускаются лица, ознакомленные с настоящим документом, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием, питаемым напряжением до 1000 В.

5.1.2 Перед подключением преобразователя к ООД необходимо убедиться в надежности подключения клеммы «GND» преобразователя к контуру защитного заземления.

5.2 Монтаж и демонтаж преобразователя

Монтаж преобразователя выполняется на стандартную рейку DIN 35 мм. Съём преобразователя с рейки выполняется при помощи шлицевой отвертки: используя отвертку как рычаг, а в качестве опоры - нижнюю кромку корпуса преобразователя, отвести отверткой выступающий конец опоры вниз, одновременно отводя нижнюю часть преобразователя от рейки.

5.3 Подключение линий магистрали

5.3.1 Внешние цепи должны подключаться к преобразователю согласно схеме на рисунке 3.

5.3.2 Для согласования линии на двух преобразователях, установленных на концах магистрали (на рисунке 3 – на преобразователях 1 и 32), должны быть установлены джамперы ХВ1 (по схеме на рисунке 2).

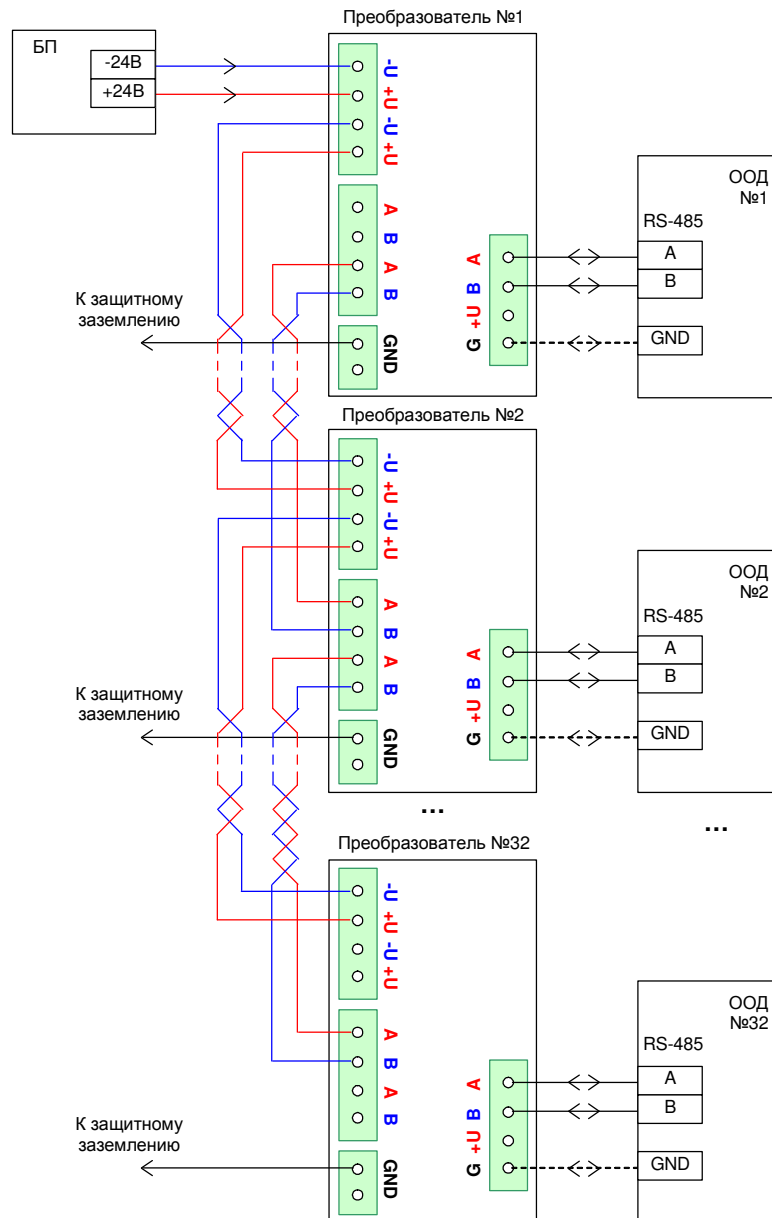


Рисунок 3 – Пример схемы подключения преобразователей к магистрали и ООД

#### 5.4 Возможные неисправности и способы их устранения

5.4.1 Перечень возможных неисправностей, вероятные причины их проявления и способы устранения этих неисправностей приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина неисправности     | Способ устранения неисправности               |
|--|-------------------------------------|---|
| 1. Преобразователь не передает данные на ООД. Индикатор 2 зеленого       | Отсутствует питание преобразователя | Проверить цепь питания преобразователя от ООД |



| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки  | Вероятная причина неисправности                       | Способ устранения неисправности                     |
|---|---|---|
| цвета не светится   |   |   |
| 2. Преобразователь не передает данные ООД в магистраль. Индикатор 1 красного цвета не светится                          | Нарушены соединения цепей ООД                         | Проверить соединения                                |
| 3. Преобразователь передает данные ООД в магистраль с ошибками. Индикатор 1 красного цвета при передаче данных светится | Скорость передачи данных не соответствует 19200 бит/с | Установить скорость передачи данных ООД 19200 бит/с |

## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 6.1 Обслуживание

6.1.1 Виды и периодичность технического обслуживания преобразователя приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Вид технического обслуживания | Периодичность    |
|-------------------------------|------------------|
| 1 Внешний осмотр              | Один раз в месяц |
| 2 Проверка функционирования   | Один раз в год   |

6.1.2 При техническом обслуживании преобразователя необходимо соблюдать требования безопасности согласно 5.1.

6.1.3 Проведение пуско-наладочных работ, гарантийное и послегарантийное обслуживание преобразователей должны производиться специализированной организацией.

## 7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 7.1 Хранение

7.1.1 Преобразователи следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре плюс 25 °С.

7.1.2 В местах хранения преобразователей в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие примеси и токопроводящая пыль.

7.1.3 Расстояние между стенами, полом хранилища и преобразователем должно быть не менее 100 мм.

7.1.4 Расстояние между отопительным оборудованием хранилищ и преобразователем должно быть не менее 0,5 м.

7.1.5 Допустимая длительность хранения преобразователей в транспортной таре 6 месяцев с момента изготовления, при этом транспортная тара должна быть без подтеков и загрязнения.

### 7.2 Транспортирование

7.2.1 Транспортирование преобразователей в упаковке предприятия-изготовителя производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом – в трюмах, самолетом – в отапливаемых герметизированных отсеках) при температуре окружающего воздуха от минус 35 до плюс 70 °С и относительной влажности 100 % °С.