



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

УТВЕРЖДЕН

ЭКРА.656116.210-02 РЭ - ЛУ

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656116.210-02РЭ

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП "ЭКРА" (г. Чебоксары).

Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласению с разработчиком.

Содержание

1 Общие принципы организации информационной сети терминалов защиты.....	7
2 Блоки преобразователей сигналов	8
2.1 Блок преобразователей сигналов типа Д3550 (Д2700, Д3170).....	8
2.2 Блок преобразователей сигналов типа МОХА А53	8
3 Рекомендации для построения локальной сети для терминалов серии БЭ2704.....	10
3.1 Порты терминала для связи	10
3.2 Оборудование связи.....	11
3.2.1 Интерфейс RS485.....	11
3.2.2 Интерфейс RS232.....	11
4 Меры безопасности при организации локальной сети	12
5 Соединение устройств в локальной сети.....	13
6 Работа в локальной сети.....	14
Принятые сокращения	15

1 Общие принципы организации информационной сети терминалов защиты

Терминалы защит серии БЭ2704, БЭ2502 (входящие в состав шкафов типа ШЭ2607, ШЭ2710) могут объединяться в локальную информационную сеть для наблюдения, дистанционного управления и сбора информации. Для организации информационной сети на основе интерфейса RS485 применяются: блок преобразователя сигналов RS485/RS232 типа МОХА А53¹⁾, подключаемый к компьютеру, и блоки преобразователей сигналов TTL/RS485 типа Д3550 (Д2700, Д3170), подключаемые к каждому терминалу защиты серии БЭ2704. Каждый адаптер Д3550 (Д2700, Д3170) имеет один передатчик и один приемник сигналов интерфейса RS485, которые гальванически изолированы от цепей интерфейса TTL.

Для работы в локальной сети приемники и передатчики всех адаптеров включаются параллельно, что позволяет всем устройствам, находящимся в пассивном состоянии, одновременно принимать информацию, передаваемую только одним активным устройством, которым является компьютер.

¹⁾В качестве преобразователей интерфейса RS485 допускается использование соответствующих устройств других типов.

2 Блоки преобразователей сигналов

2.1 Блок преобразователей сигналов типа Д3550 (Д2700, Д3170)

Блок Д3550 (Д2700, Д3170) обеспечивает двунаправленное преобразование сигналов двухпроводного интерфейса RS485 в сигналы уровня TTL логики для терминалов серии БЭ2704 и гальваническую изоляцию цепей интерфейсов. Дополнительно блок Д3550 (Д2700, Д3170) обеспечивает прием импульсов синхронизации точного времени с частотой 1 Гц (1 PPS)²⁾.

Блок Д3550 (Д2700, Д3170) выполнен в металлическом корпусе, имеет разъём TTL для подключения к терминалу и винтовой клеммник для подключения интерфейса RS485. Блок подключается к разъёму TTL терминалов защит серий БЭ2704, БЭ2502 и крепится к задней плите терминалов при помощи скобы преобразователя и винтами. Предусмотрен проводник заземления, подключаемый с помощью винта к корпусу терминала в специально предусмотренном месте.

ВНИМАНИЕ: УСТАНОВКА И СНЯТИЕ БЛОКА Д2700 (Д3170, Д3550) ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ТЕРМИНАЛА!

Питание блока Д3550 (Д2700, Д3170) осуществляется от внутреннего источника терминала напряжением 5 В с допустимыми отклонениями $\pm 5 \%$. При отключении адаптера от терминала или выключении питания самого терминала передатчик адаптера переходит в пассивное состояние и не мешает работе остальным адаптерам в канале связи.

Физически каналом связи является одна двухпроводная линия, представляющая собой витую пару и имеющая по концам согласующие резисторы.

Описания блоков преобразователей приведены в документах:

- ЭКРА.656116.395ЭТ «Блок преобразователей сигналов TTL–RS485 типа Д2700»,
- ЭКРА.656116.625ЭТ «Блок преобразователя сигналов TTL–RS485 Д3170»,
- ЭКРА.656116.772ЭТ «Блок преобразователя сигналов TTL-RS485 Д3550».

2.2 Блок преобразователей сигналов типа МОХА А53

Блок типа МОХА А53 обеспечивает двунаправленное преобразование сигналов интерфейсов RS232 и RS485 с гальванической изоляцией.

Подключение преобразователя А53 к интерфейсу RS232 компьютера производится входящим в комплект поставки кабелем связи RJ45-DB9M. Питание преобразователя А53 осуществляется входящим в комплект поставки блоком питания от сети переменного тока 220 В (см. рисунок 1).

²⁾Функция импульсной коррекции системного времени поддерживается портом «TTL1» в терминалах БЭ2704, выпущенных после октября 2010 года.

Подключение линии связи RS485 преобразователя А53 рекомендуется производить через винтовой клеммник. Интерфейс RS485 преобразователей Д3550 (Д2700, Д3170) использует два сигнала линии Data+ (первый контакт клеммника) и Data- (четвертый контакт клеммника), которые следует подключать к соответствующим контактам MOXA A53: Data+ (первый контакт клеммника) и Data- (второй контакт клеммника). Ошибочное соединение не приводит к повреждению оборудования. При использовании экранированного кабеля связи проводник защитного заземления и экрана следует подключать к изолированной цепи SG (сигнальная земля).

Для подключения защитного заземления и согласования линии связи со стороны терминалов на конечном блоке Д3550 (Д2700, Д3170) в линии связи необходимо установить перемычку 2-3 для подключения согласующего резистора и соединить проводник экрана с корпусом блока. Со стороны преобразователя MOXA A53 согласующий резистор имеется внутри устройства и подключается внутренней перемычкой JP.



Рисунок 1

3 Рекомендации для построения локальной сети для терминалов серии БЭ2704

3.1 Порты терминала для связи

В терминалах имеется два независимых последовательных порта связи, с выходами сигналов на три разъема, предназначенными для АСУ ТП, АРМ СРЗА и местного подключения переносного компьютера (см. таблицу 1).

Для АРМ СРЗА используется программное обеспечение разработки ООО НПП «ЭКРА». Под АСУ ТП подразумевается любое программное обеспечение стороннего производителя.

Т а б л и ц а 1 – Порты для связи терминала и их разъемы

Порт	Обозначение	Расположение разъема	Основное назначение и уровень сигналов	Примечание
COM1	«TTL1»	Задняя плата	Обеспечение связи терминала с АСУ ТП. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике. Объединение терминалов в информационную сеть осуществляется при использовании дополнительных преобразователей сигналов	Основной порт связи
COM2	«TTL2»		Обеспечение связи терминала с АРМ СРЗА. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике. Объединение терминалов в информационную сеть осуществляется при использовании дополнительных преобразователей сигналов	
	«RS232»	Лицевая панель	Местное подключение переносного компьютера к терминалу. Уровень сигналов интерфейса соответствует стандарту RS232. Подключение компьютера осуществляется стандартным кабелем связи.	

Для взаимодействия терминала по последовательным каналам связи используются следующие протоколы связи:

- IEC 60870-5-103. Является открытым стандартным международным протоколом обмена. Используется для подключения терминала в АСУ ТП или иную SCADA - систему стороннего производителя. Спецификация протокола для конкретного исполнения терминала имеется в виде файла в каждом терминале и доступна для извлечения средствами АСУ ТП или **EKRASMS**;

- SPA-bus. Является внутренним протоколом связи при взаимодействии терминала с программным комплексом **EKRASMS**. Спецификация протокола является закрытой для потребителя и не распространяется.

Выбор протокола производится через меню на дисплее терминала.

3.2 Оборудование связи

3.2.1 Интерфейс RS485

Интерфейс RS485 предназначен для создания постоянных каналов связи для подключения терминалов к компьютеру на расстоянии до 500 м при скорости передачи информации до 115200 бод с использованием двухпроводных линий.

При этом используется следующее оборудование:

- блок преобразователей сигналов TTL/RS485 типа Д3550 (Д2700, Д3170) – 1 шт. на каждый порт связи терминала. Количество выбирается в соответствии с необходимостью включения терминала в АРМ СРЗА и (или) АСУ ТП;

- блок преобразователей сигналов RS485/RS232 типа MOXA A53 – 1 шт. на каждую линию связи. Количество выбирается исходя из назначения канала связи:

- для АРМ СРЗА возможно подключение до 32 преобразователей типа Д3550 (Д2700, Д3170) к одной линии связи;

- для АСУ ТП рекомендуется подключение до 10 преобразователей типа Д3550 (Д2700, Д3170) к одной линии связи;

- кабель связи типа «витая пара». Рекомендации по выбору приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Выбор кабеля связи

Номер	Марка кабеля	Краткая характеристика и область применения
1	STP4-24AWG	Четыре неэкранированные одножильные витые пары категории 3 или 5. Для прокладки внутри помещения в условиях обычных электромагнитных полей и небольшой длине кабеля
2	FTP4-24AWG	Четыре экранированные одножильные витые пары категории 3 или 5. Для прокладки внутри помещения в условиях повышенных электромагнитных полей или при большой длине кабеля
3	BELDEN 3105A-010	Одна экранированная многожильная витая пара для сетей RS485. Для прокладки вне помещения, в условиях сильных электромагнитных полей и при большой длине кабеля

3.2.2 Интерфейс RS232

Интерфейс RS232 предназначен для подключения переносного компьютера к терминалу во время проверки, наладки или текущей эксплуатации, а также для обновления программного обеспечения в терминалах при скорости передачи до 19200 бод или до 115200 бод в зависимости от исполнения терминала.

Подключение компьютера к разъему «RS232» терминала осуществляется кабелем связи ЭКРА.685616.013, имеющим по концам разъемы типа DB9M – DB9F (вилка - розетка). Возможно использование стандартного «удлинителя» последовательных портов, имеющего по концам разъемы типов DB9M и DB9F соответственно.

На объекте рекомендуется иметь один кабель связи для обслуживающего персонала или бригады наладчиков.

4 Меры безопасности при организации локальной сети

4.1 Монтаж и эксплуатацию терминалов и блоков преобразователей разрешается производить лицам, прошедшим аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию терминала и блоков.

4.2 Монтаж соединительных кабелей между преобразователем типа МОХА А53 и терминалами защит при организации информационной сети, работы на разъемах блока и терминалов, а также подключение преобразователя типа МОХА А53 к последовательному порту компьютера, следует производить при обесточенном состоянии оборудования и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током и сохранению блока от повреждения.

4.3 Терминал перед включением и во время работы должен быть надежно заземлен.

5 Соединение устройств в локальной сети

Непосредственно около компьютера устанавливается блок преобразователя сигналов типа МОХА А53, для питания которого используется сеть переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Для подключения кабеля связи к блокам Д3550 (Д2700, Д3170) используется вилка типа МС 1,7-STF-3,5, Phoenix contact™, входящая в комплект поставки блока Д3550 (Д2700, Д3170). Для преобразователя сигналов типа МОХА А53 используется встроенный винтовой клеммник.

Схема организации сети для терминалов защит серии БЭ2704, БЭ2502 (шкафов типов ШЭ2607, ШЭ2710) на основе интерфейса RS485 приведена на рисунке 2. На конечном блоке Д3550 (Д2700, Д3170) в линии связи необходимо установить перемычку 2-3 для подключения согласующего резистора и соединить проводник экрана с корпусом блока. На всех остальных блоках Д3550 (Д2700, Д3170) в линии связи проводник экрана должен быть отсоединен от корпуса.

При необходимости объединения в единую сеть более 32 терминалов необходимо организовать несколько линий связи с равномерным распределением количества терминалов в каждой линии. В этом случае понадобятся дополнительные преобразователи сигналов типа МОХА А53, подключаемые к нескольким последовательным портам персонального компьютера.

6 Работа в локальной сети

6.1 Произвести подключение преобразователя сигналов типа МОХА А53 к свободному последовательному порту персонального компьютера. Связь преобразователя с ПЭВМ осуществляется посредством кабеля с разъемами DB9. Последовательные порты компьютеров имеют 9 и 25 контактные разъемы, поэтому при отсутствии свободного последовательного порта с требуемым разъемом можно воспользоваться соответствующими переходниками. Включить вилку питания преобразователя типа МОХА А53 в сеть переменного напряжения.

6.2 Установить на персональный компьютер комплекс программ **EKRASMS**. Описание работы с комплексом приведено в руководстве пользователя ЭКРА.00002-01 90 01. Комплекс программ **EKRASMS** и руководство пользователя доступны для загрузки на сайте dev.ekra.ru.

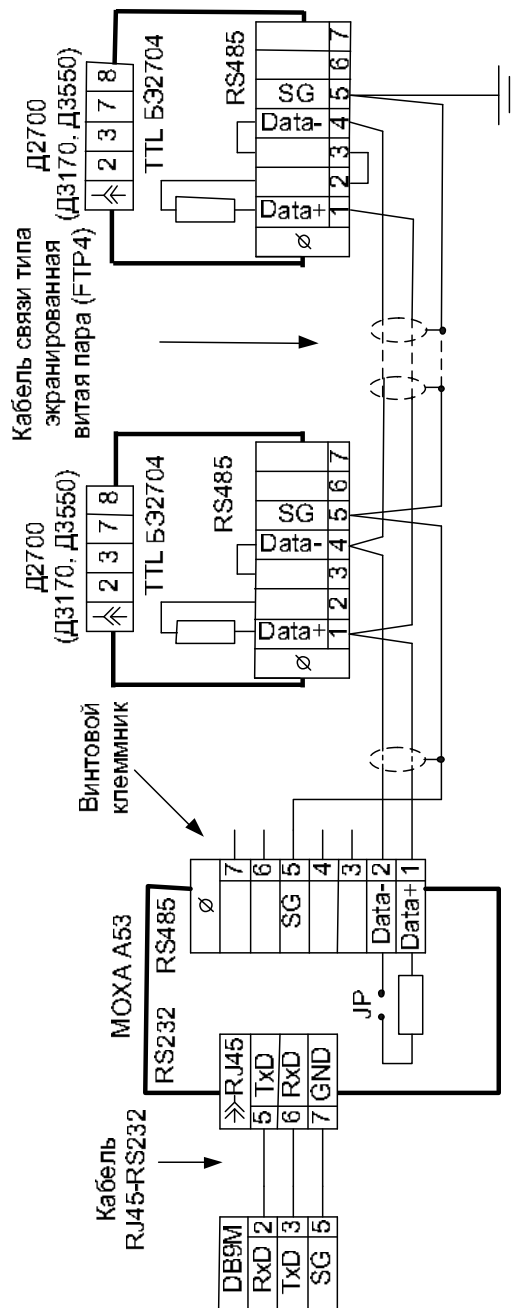


Рисунок 2 – Пример соединения устройств

Принятые сокращения

АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
АРМ СРЗА	автоматизированное рабочее место службы релейной защиты и автоматики
PPS	Pulse Per Second
ПЭВМ	Персональная электронно-вычислительная машина
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition. — диспетчерское управление и сбор данных

