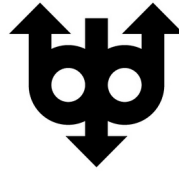


МОСКОВСКИЙ ЗАВОД  
ФИЗПРИБОР



**БЛОК ОПРОБОВАНИЯ  
БО**

**Руководство по эксплуатации  
ШОИЖ 3.081.179 РЭ**

Для АЭС

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2015 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1 Назначение .....	3
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Устройство и работа .....	5
1.4 Маркировка и упаковка .....	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	8
2.1 Подготовка к работе .....	8
2.2 Использование блока БО.....	9
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения.....	9
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	10
3.1 Общие указания .....	10
3.2 Меры безопасности.....	10
3.3 Порядок технического обслуживания .....	11
4 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	12
5 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ.....	12
6 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛАГАЕМЫХ РИСУНКОВ.....	12

Перв. примен.	
Справ. №	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

	1	Зам.	4758		07.12.15
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## ПЮИЖ 3.081.179 РЭ

Инв. №подл.
-------------

Разраб.	Леонов			
Пров.	Нечай			
Н.контр.	Парахина			

**БЛОК ОПРОБОВАНИЯ**  
**БО**  
Руководство по эксплуатации

	Лит.	Лист	Листов
01		2	15
ООО «Московский завод «ФИЗПРИБОР»			

## ВНИМАНИЕ!

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений по комплектующим изделиям, схемные и конструктивные изменения с сохранением соответствия изделия техническим требованиям.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ) распространяется на блоки опробования БО ПЮИЖ 3.081.179 (в дальнейшем блок БО).

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации блока БО. РЭ содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации и технического обслуживания.

Выполнение работ по техническому обслуживанию блока БО должны проводить специалисты, прошедшие обучение и имеющие соответствующую аттестацию.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Блок опробования БО ПЮИЖ 3.081.179 является комплектующим изделием комплекса технических средств непрограммируемой логики (КТС НПЛ), предназначенный для построения проектным путем систем защиты атомных электростанций (АЭС) с реакторами ВВЭР.

1.1.2 Блок БО предназначен для формирования команд опробования функциональных блоков КТС НПЛ.

1.1.3 Блок БО предназначен для непрерывной, круглосуточной эксплуатации.

Имп. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ПЮИЖ 3.081.179 РЭ**

Лист  
3

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок БО обеспечивает:

- 1) формирование команд опробования функциональных блоков через параллельную шину опробования;
- 2) контроль правильности прохождения команд опробования через функциональные блоки с помощью шины опробования.

1.2.2 Питание блока БО осуществляется от стабилизированных источников питания плюс  $(24 \pm 2,4)$  В.

1.2.3 Мощность, потребляемая блоком БО от источников питания не более 7 Вт.

1.2.4 Блок БО должен нормально функционировать при следующих климатических условиях окружающей среды:

- интервал температуры от плюс 5 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.5 Блок БО относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Закон распределения времени безотказной работы – экспоненциальный.

1.2.6 Срок службы блока БО с учетом восстановительных работ не менее 30 лет.

1.2.7 Габаритные размеры блока БО не более 262×186×20 мм.

1.2.8 Масса блока БО не более 0,25 кг.

Инт. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция блока предусматривает наличие двух соединителей – ХР1 и ХР2:

- 1) Соединитель ХР1 предназначен для подключения блока к цепям питания шкафа.
- 2) Соединитель ХР2 предназначен для подключения входных и выходных цепей блока.

1.3.2 На лицевой панели блока установлены светодиоды контроля состояния блока.

1.3.3 Обмен данными по цифровым интерфейсам связи RS-485 происходит по запросам от концентратора. Блок передаёт пакеты содержащие данные о состоянии входов, диагностическую и служебную информацию, а также реквизиты (серийный номер, дату производства, тип блока, место установки).

1.3.4 Функционирование блока БО производится в соответствии с функциональной схемой (рисунок 1).

1.3.4.1 Формирование сигналов при опробовании осуществляется:

- заменой выходного кода АЦП блоков сбора и обработки кодом, приводящим выходы блоков в известное состояние,
- приведением в заданное состояние входов блоков логической обработки, блоков мажоритарной логики.

Формирование сигналов возможно только при наличии сигнала разрешения опробования на выходе блока опробования.

1.3.4.2 Признак срабатывания формируется объединением по «ИЛИ» наличия команд на входах всех блоков БВК и БУСК.

1.3.4.3 Вход в режим опробования (и формирование признака опробования) осуществляется при выдаче команды опробования ключом «ОПРОБ» при условии отсутствия срабатывания на момент выдачи команды.

1.3.4.4 Отмена опробования (и формирование признака отмены опробования) происходит по любой из причин:

- отмена опробования ключом «ОПРОБ»,
- обнаружение несанкционированного срабатывания в процессе опробования.

Имп. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.3.4.5 Запрет опробования во время опробования формируется при одновременном наличии одноимённых команд срабатывания в блоках БВК или БУСК до реальной выдачи команд срабатывания на выход.

1.3.4.6 Признак отказа опробуемых технических средств формируется при обнаружении несоответствия состояния выходов опробуемых блоков требуемому (эталону).

1.3.4.7 Завершение процесса опробования (и снятие признака опробования) происходит по любой из причин:

- выполнение всех шагов алгоритма опробования,
- обнаружение отказа опробуемых технических средств (немедленно по обнаружении),
- отмена опробования,
- срабатывание сторожевого таймера.

1.3.4.8 Признак обнаружения отказа при опробовании означает:

- в процессе опробования – факт обнаружения отказа на текущий момент опробования,
- вне процесса опробования – факт обнаружения отказа на момент окончания предыдущего опробования.

1.3.5 Индикатор «РАБОТА» на лицевой панели блока зажигается при одновременном наличии признака исправности блока, формируемого микроконтроллером, и признака исправности схемы тактирования блока, формируемого аппаратным сторожевым таймером. При отсутствии индикации «РАБОТА» в блоке замыкается цепь контроля заполнения и формируется сигнал «КОНТРОЛЬ» на блоке БКИН-Д.

Инв. №подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Изм	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

## 1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 На блоке БО нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование изделия;
- порядковый номер по системе предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (год, месяц).

1.4.2 Упаковывание блока производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.4.3 Консервация обеспечивается помещением блока в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15-0,3 мм по ГОСТ 10354-82, после чего чехол герметично заваривается, при этом прожогов и не проваренных участков не допускается.

1.4.4 Упакованные изделия должны быть уложены в транспортную тару – фанерные ящики ГОСТ 3916-96.

1.4.5 Упаковка должна обеспечивать сохранность блока БО от всякого рода повреждений при воздействии ударных нагрузок и климатических факторов на весь период транспортирования и хранения у потребителя в пределах гарантийного срока хранения.

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ШОИЖ 3.081.179 РЭ**

Лист

7

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Распаковка блока БО должна производиться при температуре воздуха не ниже плюс 15 °С и относительной влажности не более 70 % в присутствии представителя организации, выполняющей пуско-наладочные работы либо эксплуатацию блока, или представителя завода.

2.1.2 Распаковку блоков БО, транспортируемых при отрицательных температурах, необходимо производить в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав их в не распакованном виде в нормальных условиях в течение 6 часов.

Размещение ящиков рядом с источником тепла запрещается.

2.1.3 При распаковке необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие сохранность изделий.

2.1.4 Распаковку каждого упакованного места следует начинать со снятия крышки транспортного ящика, согласно требованиям манипуляционных знаков по ГОСТ 14192-96.

2.1.5 Во время распаковки необходимо проверить:

- 1) соответствие полученной продукции упаковочным листам на транспортный ящик и описям мест при их наличии в транспортном ящике;
- 2) внешний вид блока на отсутствие повреждений после транспортирования.

2.1.6 После распаковки блока, в случае обнаружения некомплектной поставки или повреждений внешнего вида, возникших при транспортировании, представитель пуско-наладочной либо эксплуатирующей организации должен известить завод-изготовитель.

2.1.7 Перед вводом в работу блока БО необходимо произвести его техническое освидетельствование на стенде проверки аналоговых блоков СПАБ ПЮИЖ 3.051.001 (в дальнейшем стенд СПАБ) с использованием специализированного тестового программного обеспечения, входящего в комплект стенда.

Инт. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**ПЮИЖ 3.081.179 РЭ**



## 2.2 Использование блока БО

2.2.1 Блок БО предназначен для работы в составе шкафа базового ШБ.

2.2.2 Блок БО допускает изъятие и установку в шкаф без отключения питания за счёт конструкции соединителей ХР1 и ХР2, обеспечивающей определенный порядок разрыва и восстановления цепей блоков при их замене за счет наличия более длинных выводов питания. При выемке блоков цепи питания размыкаются после размыкания цепей управления, а при установке блока в крейт цепи питания замыкаются первыми, что исключает формирование ложных управляющих сигналов.

2.2.3 Подключение внешних присоединений к блоку БО следует выполнять в строгом соответствии с функциональной схемой блока (рисунок 1).

2.2.4 После установки блока БО в шкаф базовый ШБ и подачи питания проконтролировать свечение светодиода «РАБОТА».

## 2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Возможные неисправности блока БО и методы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Возможные неисправности

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
На блоке не горит светодиод «РАБОТА»	Неисправность аппаратных средств блока	Заменить блок
	Отсутствует питающее напряжение	Проверить электропитание шкафа базового ШБ и источники питания ГН

2.3.2 Все ремонтные работы должны проводиться заводом-изготовителем.

Инв. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) проводится с целью обеспечения правильной длительной работы блока БО в период эксплуатации.

3.1.2 Техническое обслуживание блока БО подразделяется на следующие виды:

- визуальный осмотр;
- периодическая проверка.

3.1.3 Техническое обслуживание должно проводиться по графикам технического обслуживания оборудования, в составе которого блок БО используется, не реже одного раза в 6 лет.

3.1.4 Рекомендуемая периодичность по видам технического обслуживания приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемая периодичность по видам ТО

Работы по техническому обслуживанию	Рекомендуемая периодичность	Рекомендуемые исполнители
Визуальный осмотр	Ежедневно	Оперативный персонал
Периодическая проверка	Один раз в четыре года	Эксплуатационно - ремонтный персонал

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция блока БО обеспечивает безопасность обслуживающего персонала в соответствии с требованиями ГОСТ 29075-91.

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током блок БО соответствует требованиям класса 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.3 Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту блоки БО должны переноситься в технологической таре, исключающей их соприкосновение между собой.

3.2.4 Профилактические работы должны выполняться с использованием антистатического браслета.

Ив. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

### 3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перечень работ при проведении визуальной и периодической проверке приведен в таблицах 3, 4 соответственно.

Таблица 3 – Перечень работ по проведению визуального осмотра

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Проверка работоспособности по средствам индикации	Контролировать свечение светодиода «РАБОТА» на лицевой панели блока

Таблица 4 – Перечень работ по проведению периодической проверки

Номер операции	Наименование работ	Содержание работ
1	Чистка	Очистить от грязи и пыли поверхность печатной платы блока, методом сметания сухой кистью щетинистой по ГОСТ 10597-87
2	Проверка внешнего вида	1) Проверить отсутствие на блоке термических и механических повреждений 2) Проверить контакты соединителей ХР1 и ХР2 на предмет отсутствия повреждений
3	Проверка работоспособности	Проверить работоспособность блока с помощью специализированного тестового ПО на стенде СПАБ

**ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ОЧИСТКИ ПЛАТЫ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СПИРТ, СПИРТСОДЕРЖАЩИЕ РАСТВОРЫ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, КОТОРЫЕ МОГУТ ПОВРЕДИТЬ ЛАКОВОЕ ПОКРЫТИЕ ПЛАТЫ.**

3.3.2 В ходе проверки работоспособности с помощью специализированного тестового программного обеспечения на стенде проверки аналоговых блоков СПАБ определяется исправность модуля и формируется протокол с заключением о пригодности проверяемого блока к эксплуатации.

Ив. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

#### 4 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

4.1 Для транспортирования блок должен быть упакован в транспортную тару. Транспортирование блоков допускается автомобильным, железнодорожным, авиационным (в отапливаемых герметизированных отсеках) видами транспорта на любые расстояния.

4.2 Транспортная маркировка, способ ее нанесения должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

4.3 Транспортирование блока допускается при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности до 80 % при температуре плюс 20 °С, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

4.4 Размещение и крепление транспортных ящиков должны обеспечивать устойчивое их положение, исключать смещение и удары при транспортировании.

4.5 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности блока.

4.6 Блоки в упаковке должны храниться у изготовителя и потребителя в закрытом вентилируемом отапливаемом помещении, в таре, исключающей механическое повреждение блоков при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

4.7 В помещениях для хранения блоков не должно быть агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

#### 5 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

5.1 Блок БО не содержит химически активных, радиоактивных и разрушающих озоновый слой веществ.

5.2 Утилизация производится по общим правилам, принятым в эксплуатирующей организации.

5.3 Сведения о содержании драгоценных металлов в компонентах блока БО:

- Золото – 0,024 г;
- Серебро – 0,06 г.

#### 6 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛАГАЕМЫХ РИСУНКОВ

6.1 Рисунок 1 – Схема электрическая функциональная.

6.2 Рисунок 2 - Условные обозначения на функциональных схемах.

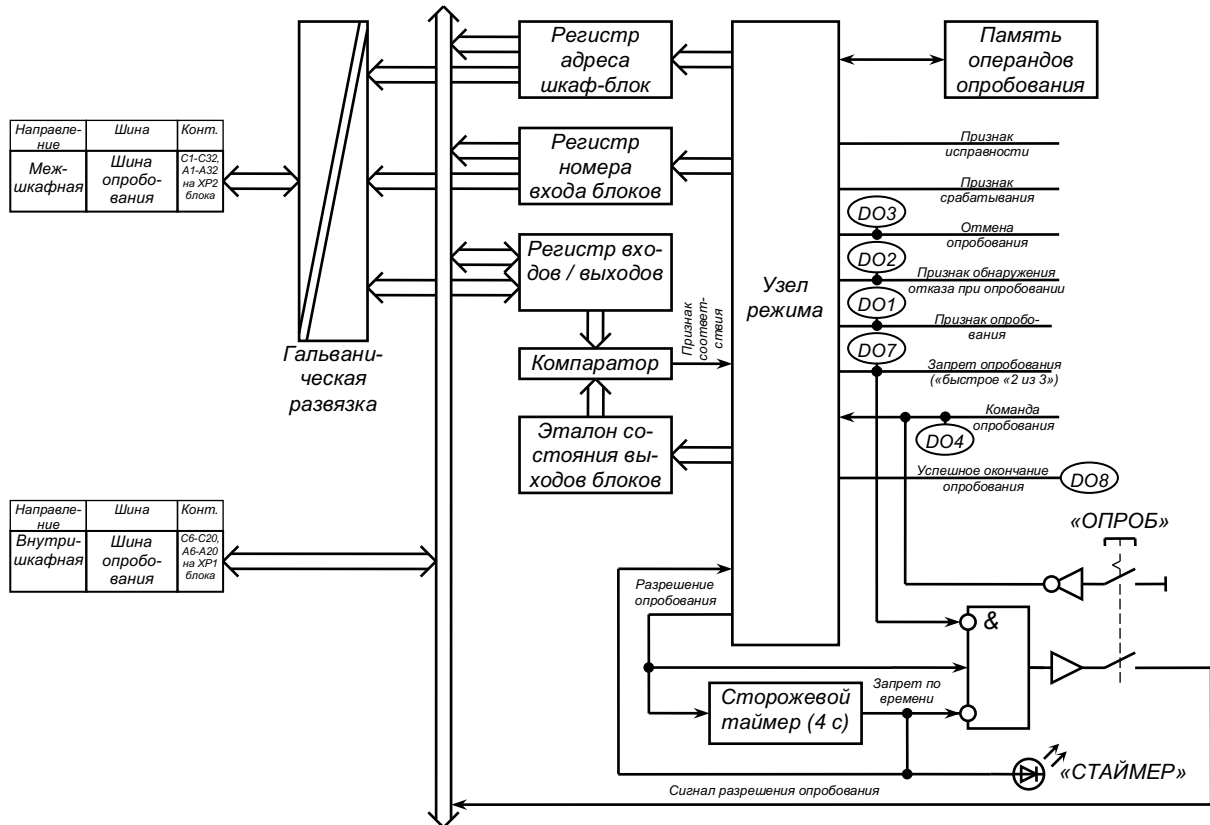
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата

1	Зам.	4758		07.12.15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ШОИЖ 3.081.179 РЭ**

Лист
12

### Блок опробования БО



#### Примечания

- Формирование сигналов при опробовании осуществляется:
  - заменой выходного кода АЦП блоков сбора и обработки кодом, приводящим выходы блоков в известное состояние,
  - приведением в заданное состояние входов блоков логической обработки, блоков мажоритарной логики.
 Формирование сигналов возможно только при наличии сигнала разрешения опробования на выходе блока опробования.
- Признак срабатывания формируется объединением по ИЛИ наличия команд на входах всех блоков БВК и БУСК.
- Вход в режим опробования (и формирование признака опробования) осуществляется при выдаче команды опробования ключом «ОПРОБ» при условии отсутствия срабатывания на момент выдачи команды.
- Отмена опробования (и формирование признака отмены опробования) происходит по любой из причин:
  - отмена опробования ключом «ОПРОБ»,
  - обнаружение несанкционированного срабатывания в процессе опробования.
- Запрет опробования во время опробования формируется при одновременном наличии одноимённых команд срабатывания в блоках БВК или БУСК до реальной выдачи команд срабатывания на выход (схема «быстрого «2 из 3»).
- Признак отказа опробуемых технических средств формируется при обнаружении несоответствия состояния выходов опробуемых блоков требуемому (эталону).
- Завершение процесса опробования (и снятие признака опробования) происходит по любой из причин:
  - выполнение всех шагов алгоритма опробования,
  - обнаружение отказа опробуемых технических средств (немедленно по обнаружении),
  - отмена опробования,
  - срабатывание сторожевого таймера.
- Признак обнаружения отказа при опробовании означает:
  - в процессе опробования – факт обнаружения отказа на текущий момент опробования,
  - вне процесса опробования – факт обнаружения отказа на момент окончания предыдущего опробования.

Рисунок 1 – Схема электрическая функциональная

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. №	Подп. и дата	1	Зам.	4758	07.12.15	Лист	13

### Условные обозначения на функциональных схемах

	буфер (усилитель)		аналого-цифровой преобразователь (АЦП)		кнопка
	логическое «И»		цифровая гальваническая развязка		ключ (кнопка с фиксацией положения контактов)
	логическое «ИЛИ»		источник постоянного тока		многоконтактный ключ с одновременным замыканием / размыканием контактов
	RS-триггер с преобладанием сигнала установка		цифровой сумматор кода (второй вход инверсный)		перемычка
	инверсия сигнала: буфер с инверсным выходом		уставка (цифровой код)		диод
	логическое «ИЛИ» с одним инверсным входом		табличная обработка (цифровому коду на входе ставится в соответствие цифровой код на выходе)		резистор
	настраиваемая задержка переднего фронта входного сигнала (T1...T2 – диапазон настройки задержки, T3 – шаг)		гистерезис (двухпороговый элемент)		самовосстанавливающийся предохранитель
	ненастраиваемая задержка переднего фронта входного сигнала (T – время задержки)		светодиодный индикатор (светится при логической единице на входе)		внутренние цепи
	реле (оптическое)		«СРАБ»		команда опробования:
	информационный сигнал, передаваемый по локальной сети (АОх – аналоговый, ДОх – дискретный, х – номер сигнала)		гальваническая развязка по питанию постоянным напряжением		выход буфера переводится в заданное состояние независимо от сигнала на входе
			шина		входной код таблицы заменяется требуемым
			сигнал, направление информации		время задержки задается равным нулю
			задержка заднего фронта сигнала С на время T1 при K=1 и время T2 при K=0		ограничитель тока (ограничение 30 мА)
			оптическая гальваническая развязка с логическим выходом		силовой ключ (полевой транзистор)
			ждущий мультивибратор (на выходе нуль при нуле на входе запуска; T – период колебаний)		коммутатор (на выход поступает сигнал со входа 1 при K=0 и со входа 2 при K=1)

Рисунок 2 – Условные обозначения на функциональных схемах

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	

1	Зам.	4758	07.12.15
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

ШОИЖ 3.081.179 РЭ

