

(код продукции)

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО РС830-ФПТ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ  
ФИДЕРА КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПОСТОЯННОГО  
ТОКА 3,3 кВ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЕАБР.656122.010 РЭ

(РЕДАКЦИЯ 0.07)

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

2019

## ВНИМАНИЕ!

1. Надежность работы и срок службы устройства зависит от правильной его эксплуатации, поэтому перед монтажом и включением необходимо внимательно ознакомиться с настоящим документом.

2. Перед включением оперативного тока устройство РС830-ФПТ необходимо заземлить.

3. При проверке сопротивления изоляции мегомметром заземление необходимо отключить.

4. В меню устройства для конфигурирования доступны 47 дискретных входов *DI*. По факту, в устройстве количество дискретных входов соответствует коду заказа. В меню устройства для конфигурирования доступны 42 выхода *KL* (из них два электронных ключа). По факту, в устройстве количество выходов *KL* соответствует коду заказа. Для использования логических выходов виртуальных реле доступны 40 выходов *KL* независимо от кода заказа.

5. В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны некоторые расхождения между описанием и поставленным изделием, не влияющие на параметры изделия, условия его монтажа и эксплуатации.

Изн. № дубл.	Изн. № инв. №	Подп. и дата						
Изн. № подл.	Изн. № инв. №	Подп. и дата						
				<b>ЕАБР.656122.010 РЭ</b>				
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
	Разраб.	Грабарь				Лит	Лист	Листов
	Пров.	Чунь					2	164
	Т. контр.					<b>РЗА СИСТЕМЗ</b>		
	Н. контр.							
	Утв.	Герман						
<i>Микропроцессорное устройство РС830-ФПТ релейной защиты и автоматики фидера контактной сети постоянного тока 3,3 кВ Руководство по эксплуатации</i>								

# Оглавление

Стр.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТРОЙСТВА.....	8
1.1 Назначение устройства.....	8
1.2 Технические характеристики устройства.....	12
1.2.1 Параметры надежности .....	12
1.2.2 Условия эксплуатации .....	12
1.2.3 Оперативное питание.....	13
1.2.4 Измерительные цепи тока и напряжения.....	14
1.2.5 Дискретные входы .....	16
1.2.6 Выходные реле .....	17
1.2.7 Уставки защит .....	18
1.2.8 Линии связи и последовательные интерфейсы (USB, RS-485, Ethernet).....	19
1.2.8.1 Интерфейс USB .....	19
1.2.8.2 Интерфейс RS-485.....	20
1.2.8.3 Интерфейс Ethernet .....	26
1.2.9 Изоляционные свойства .....	31
1.2.10 Электромагнитная совместимость .....	32
1.3 Состав устройства.....	33
1.3.1 Описание и работа составных частей релейного блока РС830-ФПТ.....	36
1.3.1.1 Модуль РW .....	36
1.3.1.2 Модули DI.....	37
1.3.1.3 Модули RL.....	39
1.3.1.4 Модуль AI-FPT.....	41
1.3.1.5 Модуль COM.....	42
1.3.2 Описание и работа составных частей блока БКТН-ФПТ.....	44
1.4 Устройство и работа .....	45
1.4.1 Реализация основных функций.....	45
1.4.1.1 Максимальная токовая защита (МТЗ).....	45
1.4.1.2 Защита по приращению тока (ЗПТ) .....	49
1.4.1.3 Дистанционная защита (ДЗ).....	52
1.4.1.4 Защита по скорости нарастания тока (ЗСНТ) .....	55
1.4.1.5 Защита минимального напряжения (ЗМН).....	58
1.4.1.6 Защита максимального напряжения (ЗПН).....	61
1.4.1.7 Времятоковая защита (ВТЗ).....	63
1.4.1.8 Защита по напряжению холостого хода (ЗНХХ).....	66
1.4.1.9 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ).....	68
1.4.1.10 Автоматическая частотная разгрузка и автоматическое частотное АПВ по дискретному входу (АЧР/ЧАПВ).....	71
1.4.1.11 Автоматическое повторное включение (АПВ).....	77
1.4.1.12 Функция контроля ресурса выключателя.....	84
1.4.1.13 Функция автоматики управления выключателем (АУВ).....	88
1.4.1.14 Функция автоматики управления линейным разъединителем (АУЛР).....	94

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

1.4.1.15	Функция определения неисправности БВ (НЦЭВО, КВКВО, неодновременность работы выключателей) .....	97
1.4.1.16	Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения линейного разъединителя (НЦЭОЛ) .....	100
1.4.2	Реализация дополнительных функций (Дф).....	101
1.4.3	Меню дежурного оператора.....	104
1.4.4	Синхронизация часов.....	104
1.4.5	Осциллографирование.....	105
1.4.6	Функция квитирования.....	107
1.4.7	Непрерывный контроль исправности терминала.....	108
1.4.8	Работа дискретных входов .....	109
1.4.9	Работа выходных реле .....	110
1.4.10	Работа светодиодной индикации .....	116
1.4.11	Журнал аварий.....	120
1.4.12	Журнал событий.....	121
1.5	Программное обеспечение (ПО) .....	125
1.6	Внешние подключения устройства .....	125
1.7	Средства измерения, инструменты .....	126
1.8	Маркировка и пломбирование.....	126
1.9	Упаковка .....	128
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	129
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	129
2.2	Подготовка устройства к использованию .....	129
2.2.1	Меры безопасности .....	129
2.2.2	Порядок установки и подключения устройства.....	130
2.2.2.1	Общие требования .....	130
2.3	Использование устройства.....	131
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	134
3.1	Общие указания .....	134
3.2	Меры безопасности.....	134
3.3	Порядок технического обслуживания .....	134
3.4	Рекомендации по выполнению проверок при первом включении .....	135
3.4.1	Проверка работоспособности изделия .....	135
3.4.1.1	Внешний осмотр.....	135
3.4.1.2	Проверка электрического сопротивления изоляции .....	136
3.4.1.3	Проверка светодиодов .....	136
3.4.1.4	Проверка цифрового индикатора .....	136
3.4.1.5	Проверка кнопок управления.....	136
3.4.1.6	Проверка дискретных входов .....	136
3.4.1.7	Проверка релейных выходов .....	137
3.4.1.8	Проверка аналоговых входов.....	137
4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	138
5	ХРАНЕНИЕ.....	139

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*



6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	140
7 УТИЛИЗАЦИЯ .....	141
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	142
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	147
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	155
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	156
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	162

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией, правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации микропроцессорного устройства релейной защиты и автоматики фидера контактной сети постоянного тока 3,3 кВ.

При эксплуатации устройства, кроме требований данного руководства по эксплуатации, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые действующими инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики. К эксплуатации микропроцессорного устройства защиты и автоматики фидера контактной сети постоянного тока 3,3 кВ. допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок. Перед установкой устройства рекомендуется произвести проверку его технических характеристик в лабораторных условиях.

Микропроцессорное устройство защиты и автоматики фидера контактной сети постоянного тока 3,3 кВ. должно устанавливаться на заземленных металлических панелях шкафов или щитов. При этом винт заземления устройства должен быть соединен с контуром заземления объекта медным проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

## Перечень используемых сокращений

АПВ – автоматическое повторное включение;  
 АУВ – автоматика управления выключателем;  
 АУЛР – автоматика управления линейным разъединителем;  
 АЧР – автоматическая частотная разгрузка;  
 БВ – быстродействующий выключатель;  
 ДЗ – дистанционная защита;  
 Дф – дополнительные функции;  
 ЖА – журнал аварий;  
 ЖС – журнал событий;  
 ЗМН – защита по минимальному напряжению;  
 ЗМН – защита по минимальному напряжению;  
 ЗПН – защита по максимальному напряжению;  
 КЗ – короткое замыкание;  
 КРУ – комплектное распределительное устройство;  
 КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки;  
 КСО – камеры с односторонним обслуживанием;  
 МТЗ – максимальная токовая защита;  
 НЦЭВО – неисправность цепей электромагнитов включения отключения;  
 НЦЭЛР – неисправность цепей электромагнитов линейного разъединителя;  
 КВКВО – контроль выполнения команды включения отключения;  
 КВКЛР – контроль выполнения команды включения отключения линейного  
 разъединителя;  
 ОРУ – открытые распределительные устройства;  
 ПО – программное обеспечение;  
 РПВ – реле положения ВВ включено;  
 РПО – реле положения ВВ отключено;  
 УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;  
 ЧАПВ – частотное автоматическое повторное включение;  
 $I_n$  – номинальное значение тока;  
 $DI$  – дискретные входы;  
 $KL$  – выходные реле;  
 $VD$  – светодиоды индикации;  
 $T_3$  – время задержки срабатывания;  
 $L1, L2$  – катушки быстродействующих выключателей.

Подп. и дата					ЕАБР.656122.010 РЭ	Лист
Взам. инв. №						7
Инв. № дубл.						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

# 1 Описание и работа устройства

## 1.1 Назначение устройства

Устройство защиты и автоматики фидера контактной сети постоянного тока 3,3 кВ (далее устройство) состоит из двух блоков:

- блока релейного – РС830-ФПТ;
- блока измерительного – БКТН-ФПТ.

Релейный блок может устанавливаться в релейных отсеках КРУ, КРУН и КСО, на панелях и в шкафах в релейных залах и на пультах управления, а также в релейных шкафах наружной установки на ОРУ.

Устройство может применяться как самостоятельное устройство, так и совместно с другими устройствами РЗА.

РС830-ФПТ – многофункциональное цифровое устройство, собранное на современной элементной базе с применением *SMD* монтажа, объединяющее различные функции защиты, контроля, управления и сигнализации.

Общий вид релейного и измерительного блоков представлены на рисунках 1-2.

В устройстве реализованы следующие функции:

- две ступени МТЗ (МТЗ прямо/обратно);
- одна ступень защиты по приращению тока (ЗПТ);
- две ступени дистанционной защиты (ДЗ);
- две ступени защиты по скорости нарастания тока (ЗСНТ прямо/обратно);
- одна ступень защиты минимального напряжения (ЗМН);
- одна ступень защиты максимального напряжения (ЗПН);
- одна ступень времятоковой защиты (ВТЗ);
- одна ступень защиты по напряжению холостого хода (ЗНХХ);
- одна ступень УРОВ;
- две ступени автоматической частотной разгрузки и частотного автоматического повторного включения по внешнему сигналу через дискретный вход (АЧР/ЧАПВ);

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № докум.	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.010 РЗ</i>	

- восемь ступеней дополнительной функции (Дф);
- одна ступень двукратного автоматического повторного включения (АПВ);
- встроенный осциллограф, обеспечивающий записи осциллограмм первичных значений общей длительностью до 4 секунд, входных аналоговых сигналов, положения дискретных входов, выходных реле и логических сигналов защит. Все параметры настроек осциллографа задаются в меню, а также по каналам связи;
- журнал аварий (ЖА) на 254 события;
- журнал событий (ЖС) на 254 события.

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № докум.	Лист	9

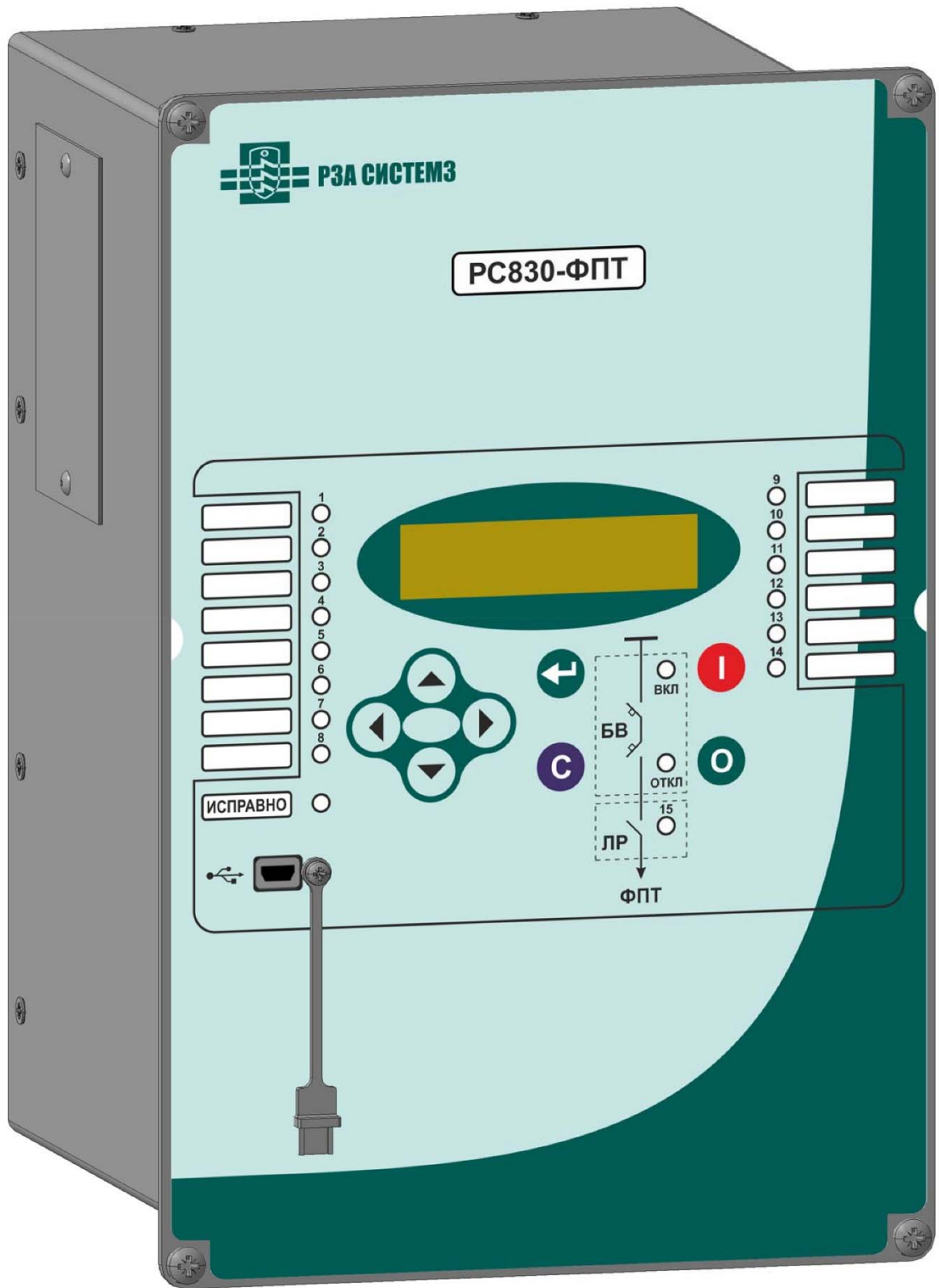


Рисунок 1 – Общий вид релейного блока PC830-ФПТ (со стороны лицевой панели)

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

ЕАБР.656122.010 РЭ

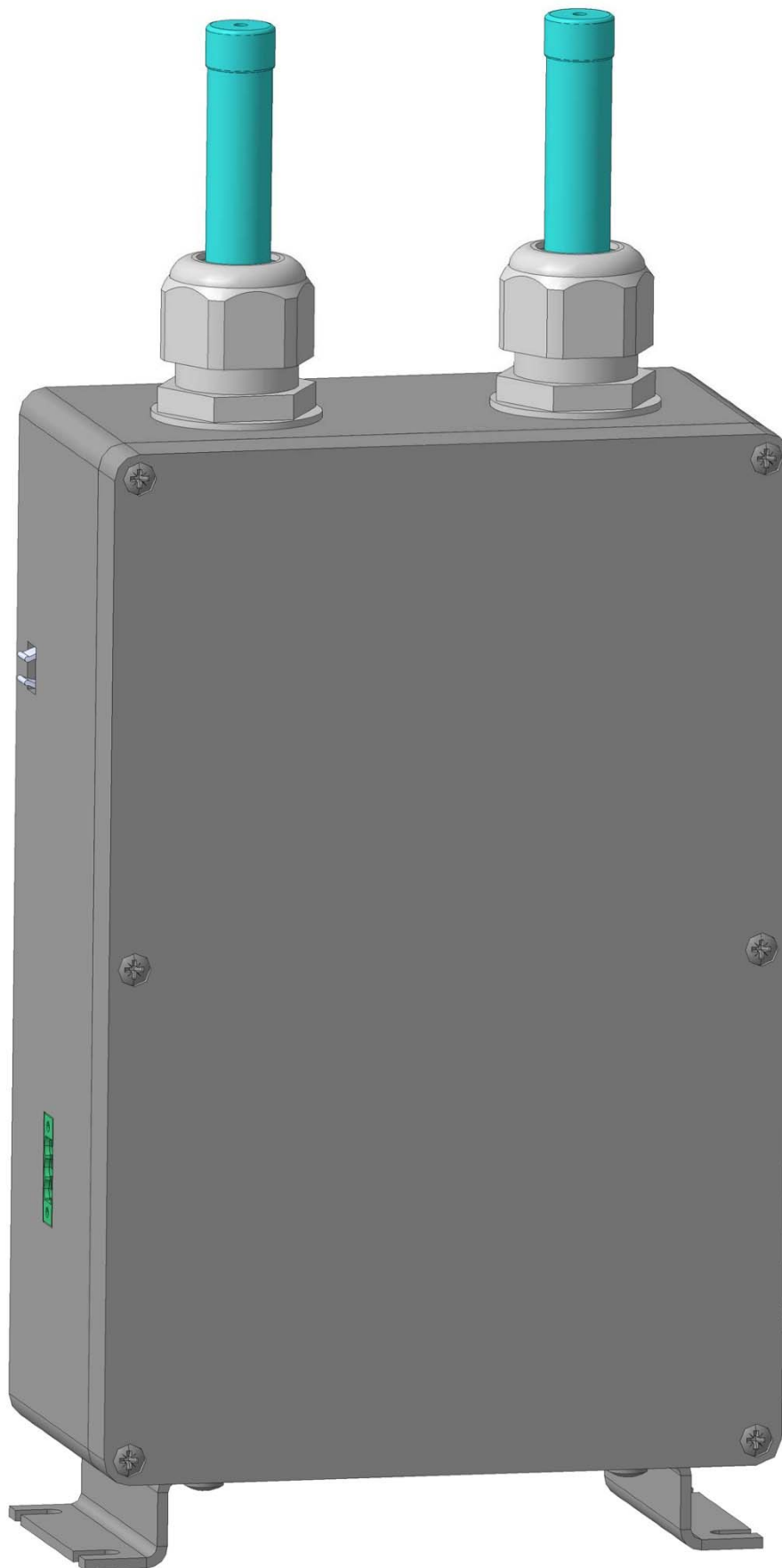


Рисунок 2 – Общий вид измерительного блока РС830-ФПТ

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

## 1.2 Технические характеристики устройства

### 1.2.1 Параметры надежности

Полный средний срок службы – не менее 25 лет.

Средняя наработка на отказ – не менее 100 000 ч. \*

### 1.2.2 Условия эксплуатации

- Рабочая температура – от минус 40 до +70 °С.
- Относительная влажность – не более 98 % при 25 °С.
- Климатическое исполнение – УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150.
- Высота над уровнем моря не более 2000 м (атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.), при использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент относительной электрической прочности воздушных промежутков, учитывающий снижение изоляции, согласно ГОСТ 15150.

• Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы.

• Место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

• Вибрационные нагрузки - с максимальным ускорением до 0,5g в диапазоне частот 0,5...100 Гц.

• Многократные ударные нагрузки продолжительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3g.

• Степень защиты оболочки:

- по лицевой панели – IP54;
- по корпусу, кроме внешних соединителей и зажимов – IP40;
- по зажимам токовых цепей – IP00;
- по соединителям остальных цепей – IP20.

**Примечание** – при условии своевременного проведения регламентных работ по техническому обслуживанию

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

Лист  
12



### 1.2.3 Оперативное питание

Питание устройства может осуществляться от источника постоянного или переменного тока с действующим значением напряжения 80...264 В, что обеспечивает работу в системах с номинальным напряжением 110 В  $\pm 10\%$  и 220 В  $\pm 10\%$ . Устройство устойчиво к кратковременному повышению напряжения (на время не более 5 минут) до 360 В действующего значения постоянного напряжения.

При этом максимальное напряжение дискретных входов 264 В – для номинального напряжения 220 В и 132 В – для номинального напряжения 110 В.

Время готовности устройства к работе после подачи напряжения оперативного питания – не более 1 с. Устройство сохраняет работоспособность при кратковременных перерывах питания длительностью до 0,5 с при условии, если включено не более четырех выходных реле (отключение основное, отключение резервное или УРОВ, сигнализация работы защит и контроль исправности устройства).

Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

Устройство обеспечивает хранение параметров настройки и конфигурации защит и автоматики (установок) в течение всего срока службы вне зависимости от наличия напряжения питания.

Для обеспечения хода часов и хранения в памяти зафиксированных данных (параметры срабатываний) при пропадании оперативного питания используется сменный элемент питания – батарейка типа *ER10450 (3,6 В, 800 mAh)*. Новая батарейка в устройстве без оперативного питания обеспечивает хранение информации в среднем в течение 5 лет. Расчетный срок службы батарейки при условии присутствия на реле напряжения в течение 90 % времени – 10 лет.

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № инв.
Ине. № подп	Подп. и дата

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

При питании по цепям напряжения потребляемая устройством мощность без срабатывания выходных реле не превышает 10 Вт, на каждое сработавшее выходное реле дополнительно потребляется 0,25 Вт.

#### 1.2.4 Измерительные цепи тока и напряжения

Параметры измерительных цепей тока приведены ниже во вторичных единицах. Задание уставок по току выполняется во вторичных единицах. Отображение измеряемых значений токов на индикаторе устройства в исходном состоянии и в программах осуществляется во вторичных или в первичных единицах (вариант отображения величин задается из меню) с учетом введенных значений коэффициентов трансформации трансформаторов тока.

Параметры измерительных входов по току представлены в (Таблица 1).

Таблица 1 – Параметры измерительных входов по току

Наименование параметра	Значение параметра
Выбор номинального тока шунта, кА:	от 1 до 6 кА, с шагом 1
Выбор номинального напряжения шунта*, мВ	От 75 до 500, с шагом 0,1
Рабочий диапазон измеряемых токов, кА	От минус 20,5 до плюс 20,5
Основная приведенная погрешность измерения при номинальном значении тока, %, не более	$\pm 3$

\* – максимальное напряжение на входе подключения токового шунта не более 2,6 В

Параметры измерительных входов по напряжению представлены в (Таблица 2).

Име. № подп	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

Таблица 2 – Параметры измерительных входов по напряжению

Наименование параметра	Значение параметра
<p>Вход аналогового сигнала канала напряжения:</p> <p>1) рабочий диапазон измеряемых напряжений</p> <p>2) основная приведенная погрешность измерения при номинальном значении напряжения, не более</p>	<p>От минус 6141 до плюс 6141 В</p> <p><math>\pm 1 \%</math></p>
<p>Входы аналогового сигнала канала напряжения на контактах выключателя:</p> <p>1) количество входов, не более</p> <p>2) рабочий диапазон измеряемых напряжений</p> <p>3) основная приведенная погрешность измерения при номинальном значении напряжения, не более</p>	<p>2 шт.</p> <p>От минус 12000 до плюс 12000 В</p> <p><math>\pm 5 \%</math></p>

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

### 1.2.5 Дискретные входы

В устройстве дискретные входы расположены в модулях *DI*. В каждом модуле *DI* имеется по 11 дискретных входов. В каждом устройстве могут быть установлены один, два, три или четыре модуля *DI* (в зависимости от исполнения).

Основные параметры дискретных входов представлены в (Таблица 3).

Таблица 3 – Параметры дискретных входов

Наименование параметра	Значение
Количество дискретных входов	14/25/36/(47)
Тип дискретных входов	Опто-развязка
Время демпфирования (назначается для каждого входа отдельно)	0...250 мс, с шагом 1 мс
Собственное время срабатывания	не более 35 мс
Пороговые уровни напряжения переключения дискретных входов  переменное напряжение,  постоянное напряжение,	«1» - выше $0,6U_H$ / «0» – ниже $0,55U_H$ ; «1» - выше $0,7U_H$ / «0» – ниже $0,65U_H$
Максимально допустимое напряжение	$1,2U_H$
Величина импульса тока при включении	20 мА
Потребляемая мощность	1,5 Вт на вход

Име. № подп.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № подп.	Подп. и дата
Име. № подп.	Подп. и дата

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

## 1.2.6 Выходные реле

В устройстве выходные реле установлены в модулях *RL*. В каждом модуле установлено по 10 выходных реле. В каждом устройстве может быть установлено от одного до четырех модулей *RL* (в зависимости от исполнения). Электронный ключи установлены в модуле *AI-FPT*.

Основные параметры выходных реле представлены в (Таблица 4).

Таблица 4 – Параметры выходных реле

Наименование	Параметр
Количество выходных реле	10/20/30/(40)
Максимальный коммутируемый (пиковый) ток	15 А
Максимальное напряжение на контактах:	
переменное	400 В
постоянное	250 В
Долговременная токовая нагрузка контакта	8 А
Максимальная способность коммутации резистивной нагрузки	
по переменному току	8 А/250 В
по постоянному току	8 А/48 В; 1 А/50 В; 0,4 А/250 В
Электрический ресурс при номинальной нагрузке <i>AC1</i>	не менее $10^5$
Механический ресурс	не менее $2 \times 10^7$
Тип контакта <i>KL1...KL8, KL11...KL18, KL21...KL28, KL31...KL38</i>	1 нормально открытый контакт
Тип контакта <i>KL9...KL10, KL19...KL20, KL29...KL30, KL39...KL40</i>	1 переключающий контакт
Тип контакта <i>WD</i> (реле исправности)	1 нормально закрытый контакт
Электронные ключи	2
Диапазон коммутируемых напряжений переменного или постоянного тока	от 24 до 264 В
Коммутируемый ток	не более 2 А
Коммутируемая энергия, запасенная в нагрузке	не более 10 Дж
Время срабатывания	не более 1 мс

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

Лист  
17

### 1.2.7 Уставки защит

В устройстве предусмотрено две группы уставок для защит МТЗ 1(2), ЗПТ, ДЗ 1(2), ЗСНТ 1(2), ЗМН, ЗПН, ВТЗ, ЗНХХ, УРОВ, АЧР/ЧАПВ 1(2), Дф 1...8, АПВ.

Группы уставок могут переключаться из меню или по дискретному входу.

Если в меню выбрана 1-я или 2-я, то устройство работает по выбранной группе уставок. Если в меню на группу уставок назначено «по *DI*», то устройство определяет группу уставок по состоянию выбранного дискретного входа.

В (Таблица 5) представлены возможные комбинации группы уставок.

Таблица 5 – Комбинация состояния входа назначенного на переключение группы уставок

Состояние входа назначенного на переключение группы уставок	Группа уставок
0	первая
1	вторая

В (Таблица 6) представлена конфигурация группы уставок.

Таблица 6 – Конфигурация группы уставок

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Выбор текущей группы уставок	1-я...2-я, по <i>DI</i>	530
Назначение <i>DI</i> на переключение группы уставок	<i>DI1 ... DI44</i>	531

Внешний вид окна группы уставок в программе «*BURZA*» представлен на (Рисунок 3).

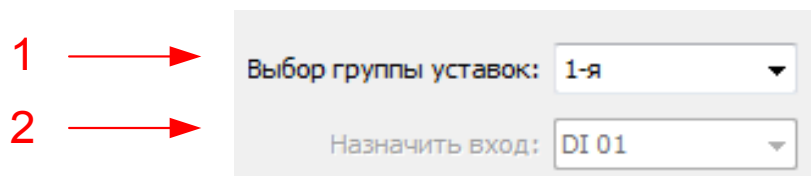


Рисунок 3 – Окно группы уставок в программе «*BURZA*»

1 – выбор текущей группы уставок;

2 – назначение *DI* на переключение группы уставок.

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

## 1.2.8 Линии связи и последовательные интерфейсы (*USB, RS-485, Ethernet*)

Устройство имеет два или шесть (в зависимости от исполнения) независимых канала линии связи (интерфейсы) с компьютером:

- *USB* на передней панели устройства;
- Три порта *RS-485* на задней стороне устройства;
- Два порта *Ethernet* на задней стороне устройства.

Все интерфейсы связи позволяют выполнять все доступные операции по линии связи, могут работать одновременно, в том числе на разных скоростях передачи.

В устройстве реализовано набор протоколов: *Modbus-RTU, МЭК60870-5-103, МЭК60870-5-104, МЭК61850-8-1*.

Протокол *Modbus-RTU* доступен по интерфейсу *USB* и всех трех интерфейсах *RS-485*.

Протокол *МЭК60870-5-103* доступен только по двух интерфейсах *RS485*: «2 *RS485 порт*» и «3 *RS485 порт*» (на модуле *COM-30*).

Протоколы *МЭК60870-5-104* и *МЭК61850-8-1* доступны по двух интерфейсах *Ethernet*.

### 1.2.8.1 Интерфейс *USB*

Интерфейс *USB* доступен через разъем *miniUSB* на передней панели устройства. Интерфейс *USB* предназначен для проведения пусконаладочных работ и позволяет подключается по топологии «точка-точка» к аппаратуре верхнего уровня (компьютер или конвертор) через стандартный кабель, входящий в комплект поставки устройства. При работе по *USB* устройство всегда работает с первым адресом и на скорости 19200 бод.

Интерфейс связи *USB* поддерживает протокол передачи данных *Modbus-RTU*.

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Таблица 7 – Параметры интерфейса *USB*

Наименование	Параметры <i>USB</i>
Тип	Порт на лицевой панели реле, стандартный кабель
	Изолированная, полудуплекс
Протокол	<i>Modbus-RTU</i>
Скорость передачи	19 200 бод
Адрес в сети	1
Бит четности	<i>parity none</i> (нет)
Стоп бит	1 бит

### 1.2.8.2 Интерфейс *RS-485*

Интерфейс *RS-485* предназначен для организации локальной информационной сети и допускает включение в одну сеть до 32 устройств. Рекомендуемая схема организации локальной сети приведена на (Рисунок 4). Монтаж сети должен выполняться экранированной витой парой с подключением экрана к точке «С» интерфейса и его заземлением в одной точке (обычно на последнем устройстве сети). Линия связи информационной сети должна иметь согласующие резисторы 120 Ом (1 Вт) в ее начале и конце. Такой резистор в начале линии, как показано на схеме, устанавливается в непосредственной близости аппаратуры верхнего уровня (только если он отсутствует в составе используемой аппаратуры). В конце линии (на последнем устройстве PC830) для подключения резистора достаточно выполнить перемычку между цепями *R* и *A* устройства (выводы 1 и 2 блока *PW*) – необходимый резистор имеется внутри устройства.

Устройство имеет до трех портов с интерфейсом *RS-485*:

- «1 *RS-485* порт» (модуль *PW*);
- «2 *RS-485* порт» и «3 *RS-485* порт» (модуль *COM-30*).

Параметры сети при работе по «1 *RS485* порт» настраиваются из меню.

Параметры сети при работе по «2 *RS485* порт» или «3 *RS-485* порт» настраиваются через *USB*, «1 *RS-485* порт», «2 *RS-485* порт» или «3 *RS-485* порт» по протоколу *Modbus-RTU*.

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

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



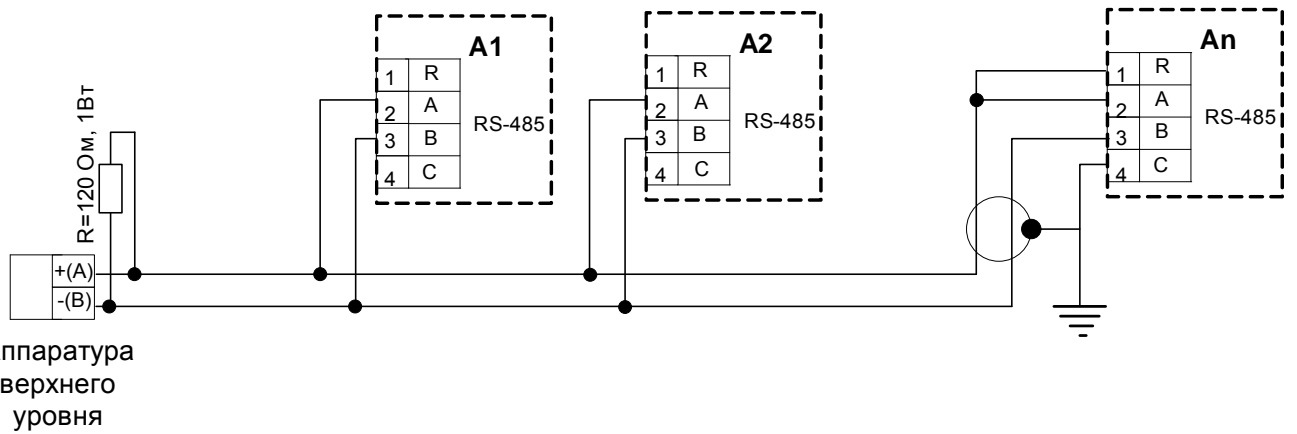


Рисунок 4 – Организация локальной сети

Параметры интерфейса устройства представлены в (Таблица 8).

Таблица 8 – Параметры интерфейса RS-485

Наименование	1 RS-485 порт	2 RS-485 порт	3 RS-485 порт
Тип	Порт на задней панели реле, витая пара		
	Изолированная, полудуплекс		
Протокол	Modbus-RTU	Modbus-RTU, МЭК60870-5-103	
Скорость передачи	2400...57600 бод (программируется)	4800...115200 бод (программируется)	
Адрес в сети	1...247		
Бит четности	parity none (нет)	parity none (нет), odd parity (бит нечетности), even parity (бит четности)	
Стоп бит	1, 2 бита		

Все параметры интерфейса настраиваются независимо для каждого порта.

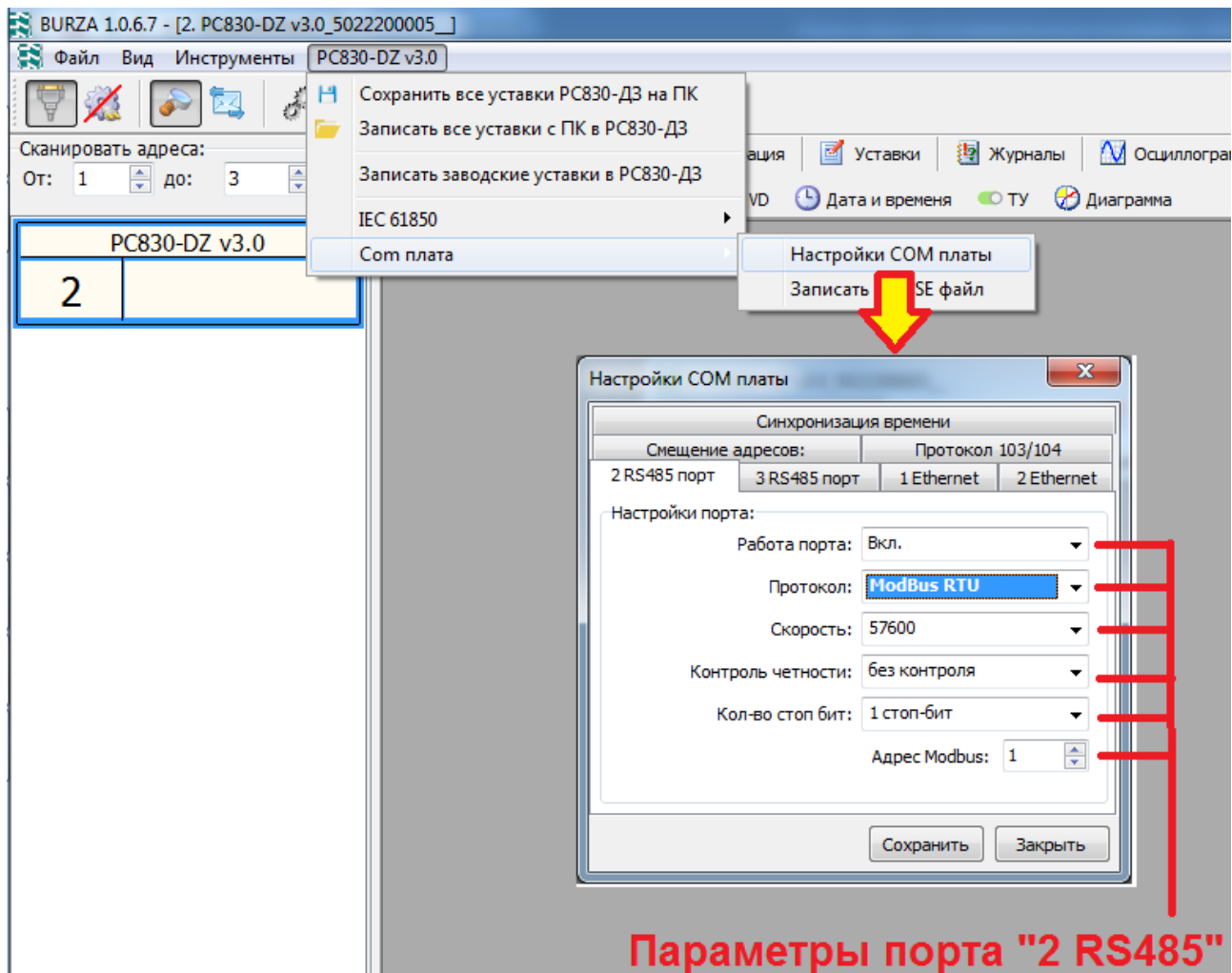
Параметры интерфейса RS-485 можно задавать с помощью ПО верхнего уровня «BURZA».

На (Рисунок 5) представлено настройки порта «2 RS-485» в программе «BURZA». Для порта «3 RS-485» настройки аналогичны.

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ



**Параметры порта "2 RS485"**

Рисунок 5 – Параметры порта «2 RS-485»

Интерфейс связи RS-485 поддерживает протоколы передачи данных Modbus-RTU, МЭК60870-5-103.

Протокол Modbus-RTU доступен по всех трех интерфейсах RS-485.

#### 1.2.8.2.1 Протокол МЭК60870-5-103.

Протокол МЭК60870-5-103 доступен только по двум интерфейсам RS-485: «2 RS-485 порт» и «3 RS-485 порт» (на модуле COM-30).

Протокол МЭК60870-5-103, как и протокол Modbus-RTU, использует небалансную передачу. Управляющая система является ведущей, а устройство защиты ведомым, то есть управляющая система всегда является первичной станцией, а устройство защиты — всегда вторичной станцией. Первична станция всегда является инициатором на линии. Вторична станция (устройство защиты)

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

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

всегда ожидает запроса от первичной станции, чтобы отправить собственное сообщение.

Для широковещательной передачи используется адрес 255.

Параметры протокола *МЭК60870-5-103* настраиваются по любому доступному интерфейсу с использованием протокола *Modbus-RTU: USB*, «1 RS-485 порт», «2 RS-485 порт» или «3 RS-485 порт». Параметры протокола представлены в (Таблица 9).

Таблица 9 – Параметры протокола *МЭК60870-5-103*

Наименование	Параметры <i>МЭК60870-5-103</i>
Единичный символ <i>E5h</i>	Вкл./Откл.
Выбор событий для спорадической передачи	Вкл./Откл. для каждого события
Выбор событий для общего опроса	Вкл./Откл. для каждого события

При поступлении запроса устройство выдает сообщения о возникновении события. Событиями в устройстве являются изменения состояния дискретных входов и релейных выходов. Так как в устройстве заложены принципы свободно конфигурированной логики, то на каждый дискретный вход или релейный выход можно назначить один или комбинацию большого количества сигналов. Таким образом, сконфигурировав нужным образом дискретные входы и релейные выходы можно получить интересующий набор выходных сигналов устройства. Например, на дискретный вход может быть назначено (в любой комбинации): блокировка любой из защит, ускорение любой защиты, блокировка УРОВ, блокировка АПВ и пр. На релейный выход может быть назначено: пуски/срабатывания любых защит, пуски/срабатывания УРОВ, работу АЧР, работу АПВ и пр. Допускается назначение на так называемое «виртуальное» реле, за которым не закреплено физическое реле, но с помощью которого можно получать состояния сигналов устройства, не выведенных на физические релейные выходы.

По протоколу *МЭК60870-5-103* можно произвести точную синхронизацию времени (с точностью до 1-2 мс), получить значения всех измеряемых и рассчитываемых величин, осуществлять телеуправление.

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

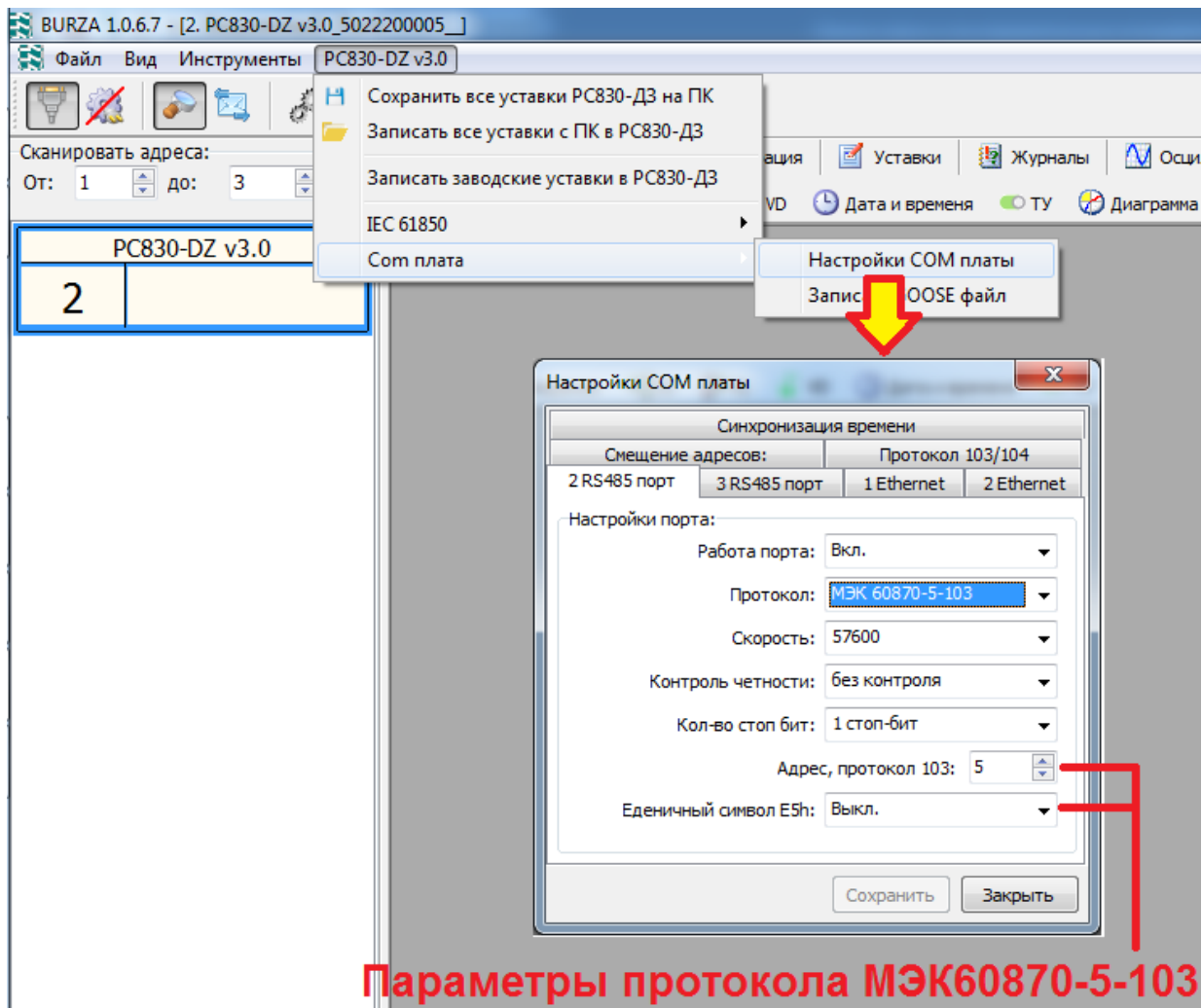


Рисунок 6 – Параметры протокола *МЭК60870-5-103*

Параметры протокола *МЭК60870-5-103* можно задавать при помощи ПО верхнему уровню «BURZA». На (Рисунок 6) представлено настройки протокола для порта «2 RS-485» в программе «BURZA». Для порта «3 RS-485» настройки аналогичны.

На (Рисунок 7) представлено выбор событий для спорадической передачи в программе «BURZA» – одна вкладка для событий дискретных входов и одна вкладка для событий релейных выходов. Выбор событий для общего опроса производится в аналогичных окнах. Протоколы *МЭК60870-5-103* и *МЭК60870-5-104* используют одну общую таблицу для выбора событий для спорадической передачи и одну общую таблицу для выбора событий для общего опроса.

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

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

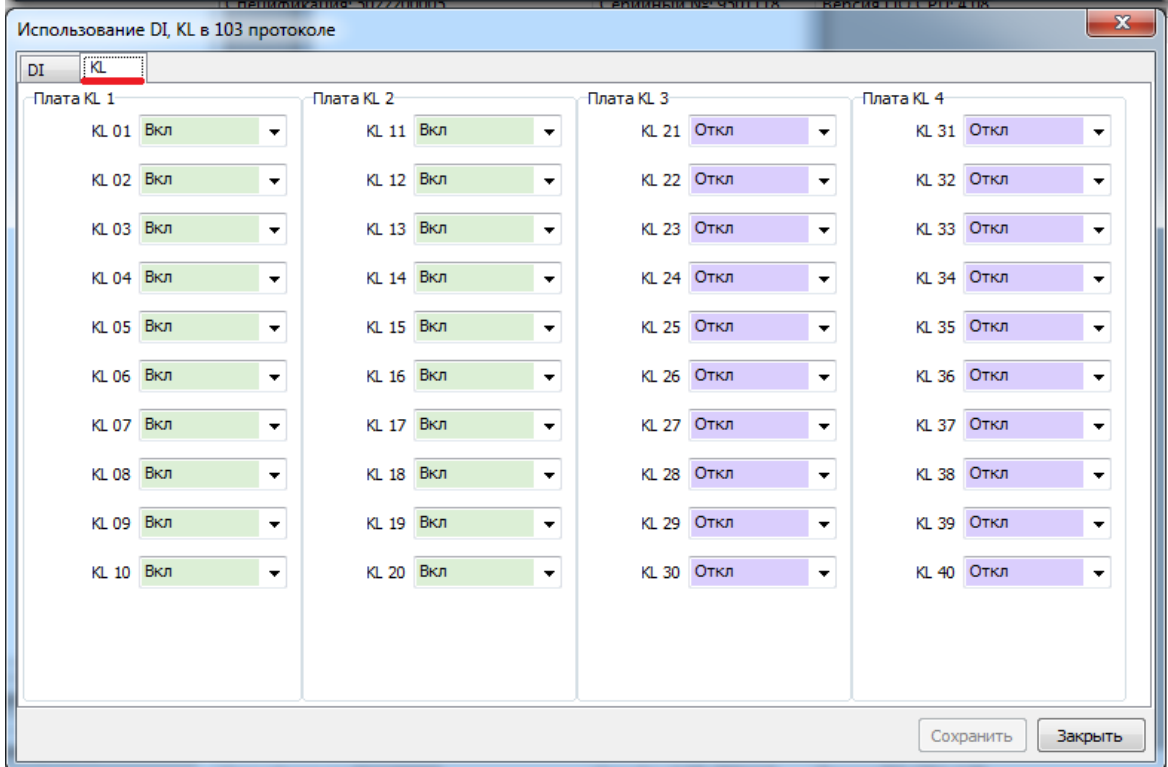
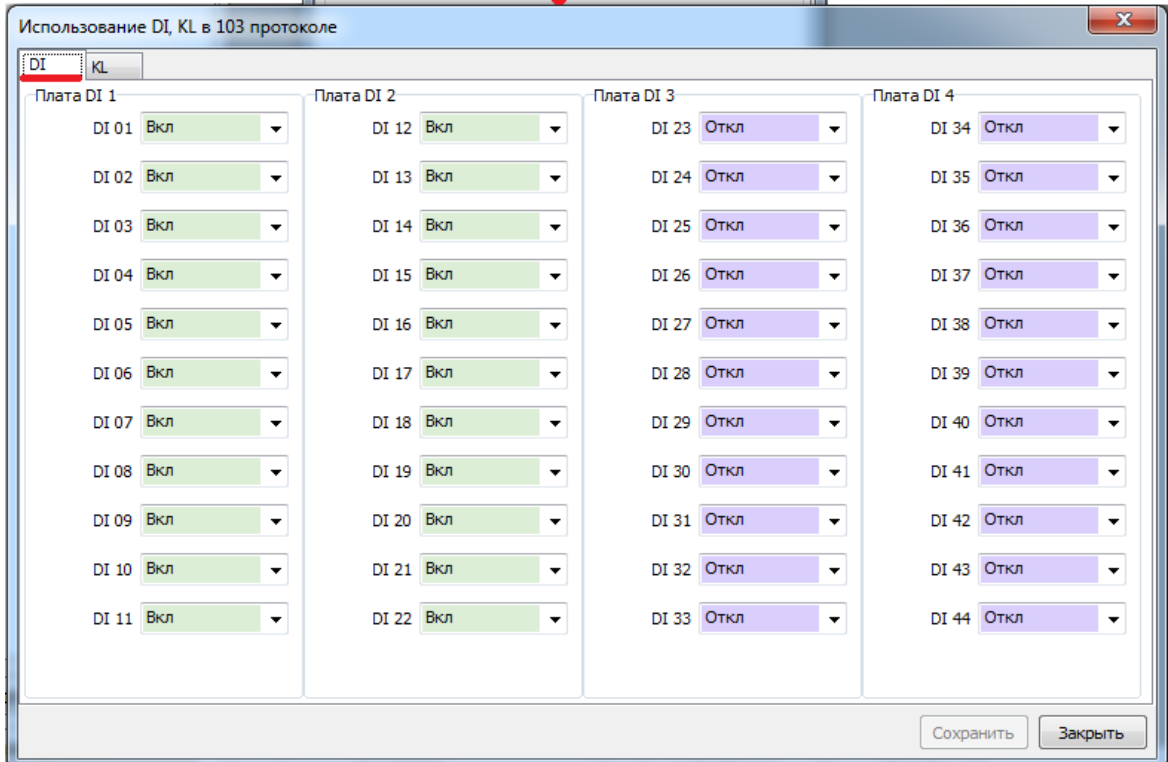
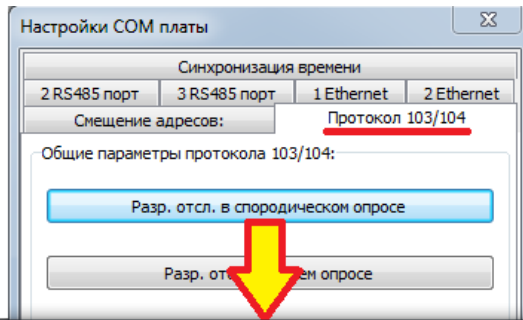


Рисунок 7 – Выбор событий для спорадической передачи

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

### 1.2.8.3 Интерфейс *Ethernet*

Интерфейс *Ethernet* доступен в устройстве при наличии модуля *COM-30*. На модуле располагается два порта *Ethernet*: «1 *Ethernet*» и «2 *Ethernet*». На каждом порту обеспечивается поддержка двух протоколов передачи данных: *МЭК60870-5-104* и *МЭК61850-8-1*.

Параметры сети при работе по интерфейсу *Ethernet* настраиваются через *USB*, «1 *RS-485 порт*», «2 *RS-485 порт*» или «3 *RS-485 порт*» по протоколу *Modbus-RTU*.

Параметры интерфейса устройства представлены в (Таблица 10).

Таблица 10 – Параметры интерфейса *Ethernet*

Наименование	1 <i>Ethernet</i>	2 <i>Ethernet</i>
Тип	Порт на задней панели реле <i>RJ-45</i> , витая пара	
	Оптический <i>ST</i>	
	Изолированная, полный дуплекс	
Протокол	<i>МЭК60870-5-104</i> , <i>МЭК61850-8-1</i>	
<i>IP</i> адрес	Адрес <i>IPv4</i>	
Маска сети	Маска <i>IPv4</i>	
Шлюз	Шлюз <i>IPv4</i>	

Все параметры интерфейса настраиваются независимо для каждого порта.

Параметры интерфейса *Ethernet* можно задавать с помощью ПО верхнего уровня «*BURZA*». На (Рисунок 8) представлено настройки порта «1 *Ethernet*» в программе «*BURZA*». Для порта «2 *Ethernet*» настройки аналогичны.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

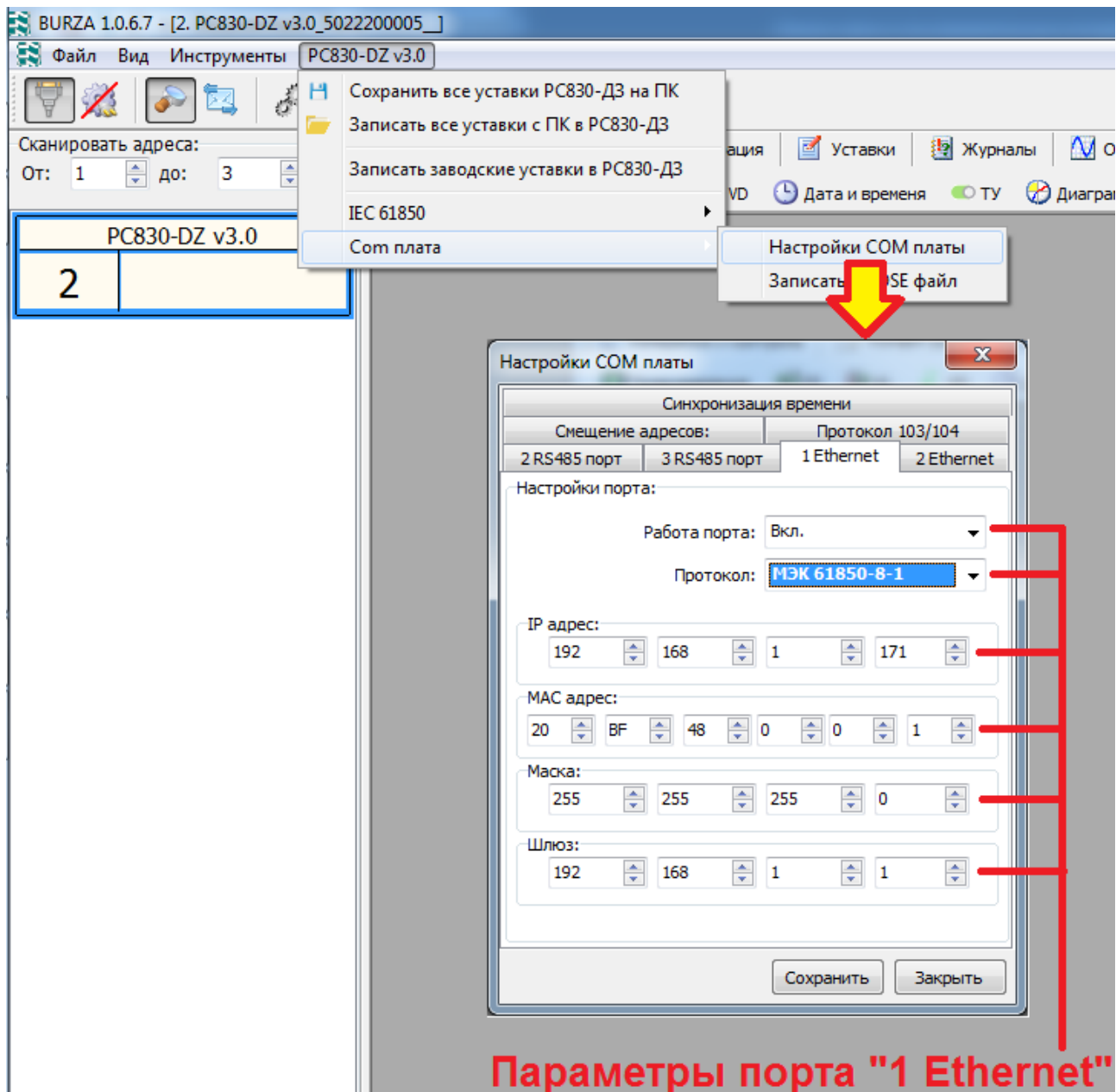


Рисунок 8 – Параметры порта «1 Ethernet»

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

### 1.2.8.3.1 Протокол МЭК60870-5-104

Локальная сеть для протокола МЭК60870-5-104 строится по топологии «звезда» (Рисунок 9).

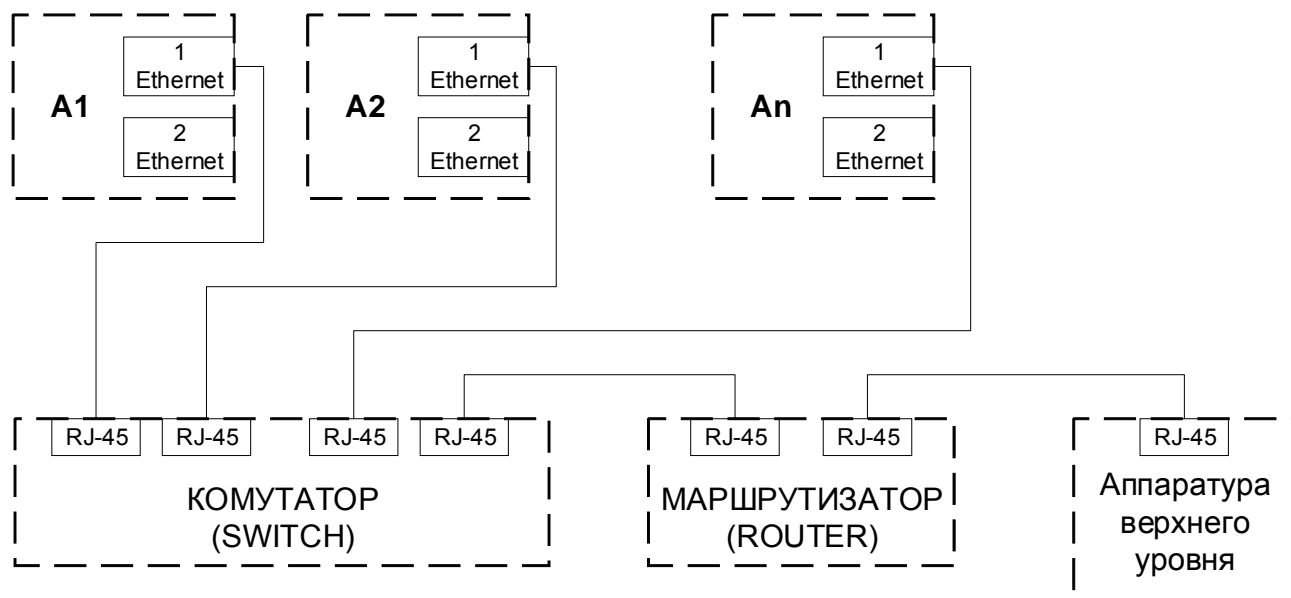


Рисунок 9 – Организация локальной сети для протокола МЭК60870-5-104

Протокол МЭК60870-5-104 использует TCP-соединение по фиксированному порту для передачи данных. Инициатором TCP-соединения всегда выступает аппаратура верхнего уровня, а устройство настроено на прием TCP-запроса на соединение. После установления соединения аппаратура верхнего уровня и устройство может обмениваться данными. Однако перед началом передачи данных нужно послать специальный запрос (*START\_DT*), разрешающий устройству передавать данные. Каждая передача данных в любую сторону должна подтверждаться «квитанцией» с противоположной стороны. Если на момент разрыва TCP-соединения устройство содержит не подтвержденные пакеты с данными, то при следующем TCP-соединении устройство повторно их передаст. Количество данных (пакетов данных), которое устройство может отправить без подтверждения, ограничивается параметрами протокола  $k$  и  $w$ .

Параметры протокола МЭК60870-5-104 настраиваются по любому доступному интерфейсу с использованием протокола Modbus-RTU: USB, «1 RS-485 порт», «2 RS-485 порт» или «3 RS-485 порт». Параметры протокола представлены в (Таблица 11).

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

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



Таблица 11 – Параметры протокола *МЭК60870-5-104*

Наименование	Параметры <i>МЭК60870-5-104</i>	Комментарий
Номер порта	2404	
k	1...32767	Передатчик прекращает передачу при достижении числа <i>k</i> неподтвержденных <i>APDU</i> формата <i>I</i>
w	1...32767	Передатчик передает подтверждение по крайней мере после получения <i>w</i> <i>APDU</i> формата <i>I</i>
t1	1...255 с	Тайм-аут при посылке или тестировании
t2	1...255 с	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t2 < t1$
t3	1...255 с	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя
Выбор событий для спорадической передачи	Вкл./Откл. для каждого события	Выбор событий общий для протоколов <i>МЭК60870-5-103</i> и <i>МЭК60870-5-104</i>
Выбор событий для общего опроса	Вкл./Откл. для каждого события	

Все параметры интерфейса настраиваются независимо для каждого порта за исключением выбора событий для спорадической передачи и для общего опроса. Протоколы *МЭК60870-5-103* и *МЭК60870-5-104* используют одну общую таблицу для выбора событий для спорадической передачи и одну общую таблицу для выбора событий для общего опроса.

По протоколу *МЭК60870-5-104* устройство выдает сообщения о возникновении событий, также по протоколу можно произвести синхронизацию времени (с точностью до 1-2 мс), получить значения всех измеряемых и рассчитываемых величин, осуществлять телеуправление.

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Параметры протокола МЭК60870-5-104 можно задавать при помощи ПО верхнему уровню «BURZA».

На (Рисунок 10) представлено настройки протокола для порта «1 Ethernet» в программе «BURZA». Для порта «2 Ethernet» настройки аналогичны.

На (Рисунок 7) представлено выбор событий для спорадической передачи в программе «BURZA» – одна вкладка для событий дискретных входов и одна вкладка для событий релейных выходов. Выбор событий для общего опроса производится в аналогичных окнах.

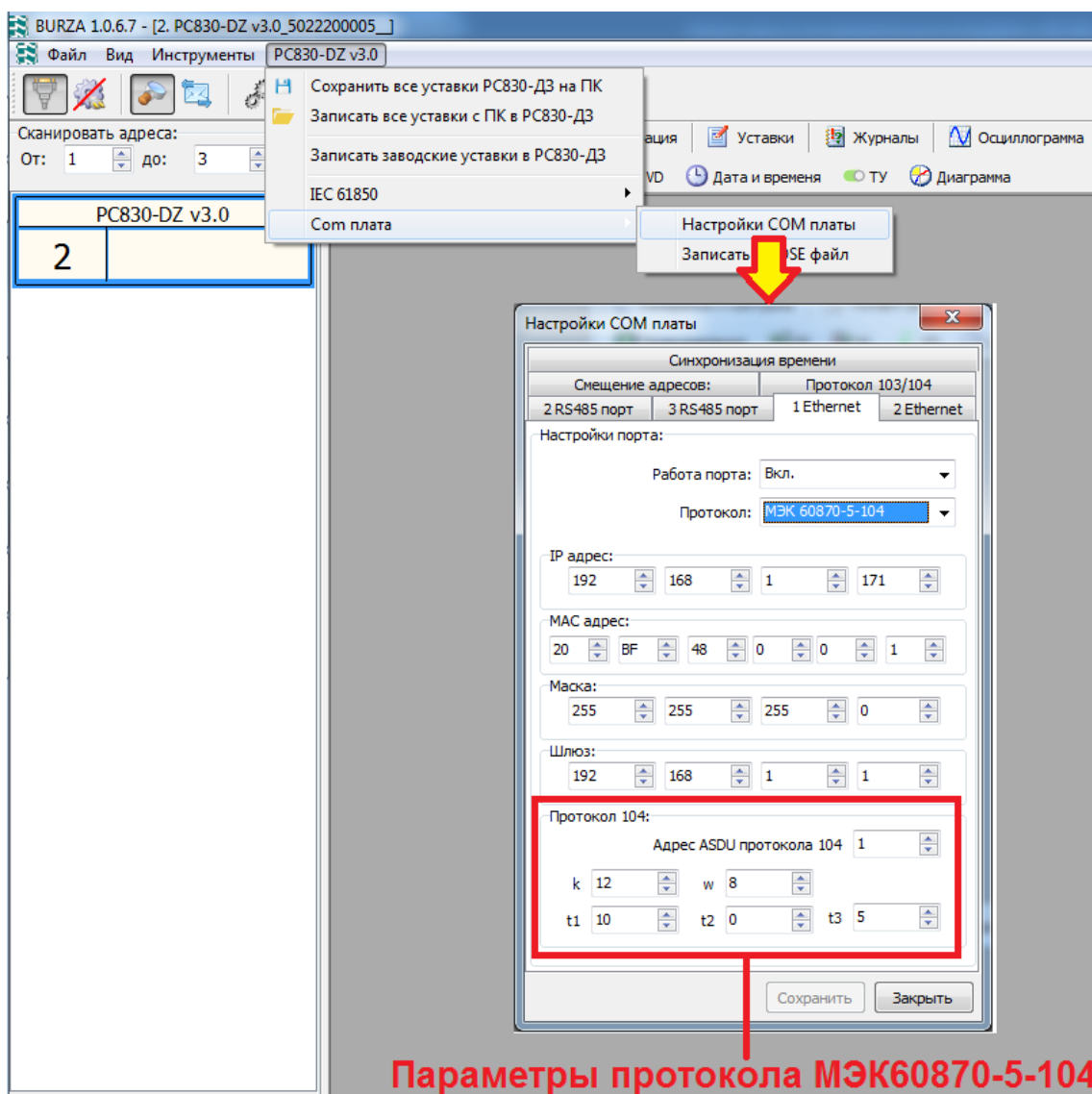


Рисунок 10 – Параметры протокола МЭК60870-5-104

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Ине. №
Ине. № инв. №	Подп. и дата
Ине. № инв. №	Подп. и дата

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

## 1.2.9 Изоляционные свойства

Сопротивление изоляции между цепями устройства, указанными в (Таблица 1) при температуре окружающего воздуха  $20\pm 5$  °С – не менее 50 МОм.

Электрическая изоляция между цепями устройства при температуре окружающего воздуха  $20\pm 5$  °С выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 45...65 Гц, значение которого приведено в (Таблица 12).

Таблица 12 – Группы контактов при проверке изоляции устройства

Контролируемые цепи	Напряжение мегаомметра, В
аналоговые – выходные (выходные реле)	2500
аналоговые – управление (дискретные входы)	2500
аналоговые – цепь питания	2500
выходные – управление (дискретные входы)	2500
выходные – цепь питания	2500
дискретные входы между собой	2500
дискретные выходы между собой	2500
между разомкнутыми контактами выходных реле	500
между контактами <i>RS-485, USB</i>	500

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

Лист

31

## 1.2.10 Электромагнитная совместимость

Устройство удовлетворяет требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51317.6.5:

- Устойчивость к электростатическим разрядам по ГОСТ 51317.4.2, СЖЗ:
  - контактный  $\pm 6$  кВ;
  - воздушный  $\pm 8$  кВ;
- Устойчивость к радиочастотному полю по ГОСТ 51317.4.3. СЖЗ: 10 В/м. 80 – 1000 МГц;
- Устойчивость к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 51317.4.4, СЖ4: 4 кВ, частота повторения 2,5 кГц;
- Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ 51317.4.5:
  - по схеме «провод-провод» СЖЗ: 2 кВ;
  - по схеме «провод-земля» СЖ 4: 4 кВ;
- Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ 51317.4.6, СЖЗ: 10В;
- Устойчивость к колебательным затухающим помехам по ГОСТ 51317.4.12. СЖЗ, амплитуда повторяющихся КЗП:
  - по схеме «провод-провод» 1 кВ, 1 МГц;
  - по схеме «провод-земля» 2,5 кВ, 1 МГц.

Устройство при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 5$  °С выдерживает действие высокочастотного напряжения, представляющего собой затухающие колебания частотой  $1,0 \pm 0,1$  МГц, с уменьшением модуля огибающей колебаний на 50 % относительно максимального значения после 3 – 4 периодов.

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Лист  
32

### 1.3 Состав устройства

Устройство состоит из двух блоков: блок релейной защиты (РС830-ФПТ), измерительный блок контроля тока и напряжения (БКТН-ФПТ). Блоки между собой связываются по оптоволоконному каналу связи.

Блок РС830-ФПТ в зависимости от исполнения, состоит из следующих основных элементов:

- корпусного блока с модулем центрального процессора, клавиатурой, цифровым индикатором, светодиодами индикации, портом *USB* на лицевой панели, а также кросс-платой и направляющими для установки сменных модулей;
- модуля питания *PW* с портом связи *RS-485* для организации локальной сети;
- модулей *DI* дискретных входов (*1DI, 2DI, 3DI, 4DI*);
- модулей *RL* выходных реле (*1RL, 2RL, 3RL, 4RL*);
- модуля *AI-FPT* ввода аналоговых сигналов;
- кожуха корпуса и элементов крепления устройства;
- комплекта ответных частей соединителей для присоединения кабелей внешних подключений.

Наличие или отсутствие модулей *DI* и *RL* определяется исполнением устройства и оговаривается при заказе. Остальные модули в устройстве присутствуют всегда.

Каждый модуль, кроме модуля центрального процессора, представляет собой печатную плату с установленными элементами и задней панелью с винтовыми клеммами и/или соединителями для подключения внешних цепей.

Все входные (выходные) внешние разъемы электронных модулей, а также клеммники имеют соответствующую маркировку.

Модули, перемещаясь по направляющим, стыкуются с остальной частью устройства посредством кросс-платы и фиксируются в рабочем положении крепежными винтами М3.

Габаритные и присоединительные размеры, а также виды монтажа устройства приведены в Приложении А.

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Все элементы управления устройством расположены на передней панели. На передней панели устройства расположены окно индикатора, кнопки управления устройством, светодиодная индикация, а также окно *miniUSB* разъема для подключения к компьютеру.

Общий вид передней (лицевой) панели устройства показан на (Рисунок 11).

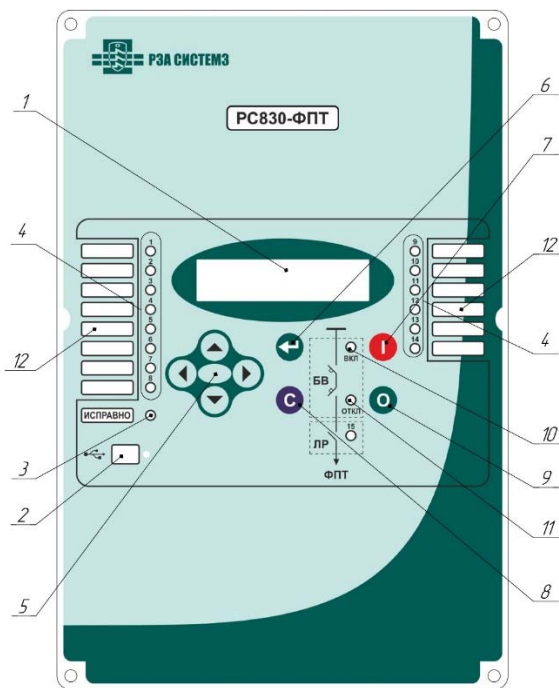


Рисунок 11 – Общий вид передней (лицевой) панели блока БРЗ РС830-ФПТ

- 1 – окно индикатора;
- 2 – окно разъема *miniUSB*;
- 3 – светодиодная индикация «Исправно»;
- 4 – светодиодные индикаторы (назначаются пользователем);
- 5 – кнопки управления «ВЛЕВО», «ВПРАВО», «ВВЕРХ», «ВНИЗ»;
- 6 – кнопка «ВВОД»;
- 7 – кнопка «СБРОС»;
- 8 – кнопка «Включить выключатель»;
- 9 – кнопка «Отключить выключатель»;
- 10 – окошки для вкладыша с наименованиями функций, назначенных для отображения светодиодной индикацией.

Состав устройства со стороны разъемов (тыльная сторона) показан на (Рисунок 12).

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

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

## Устройство РС830-ФПТ

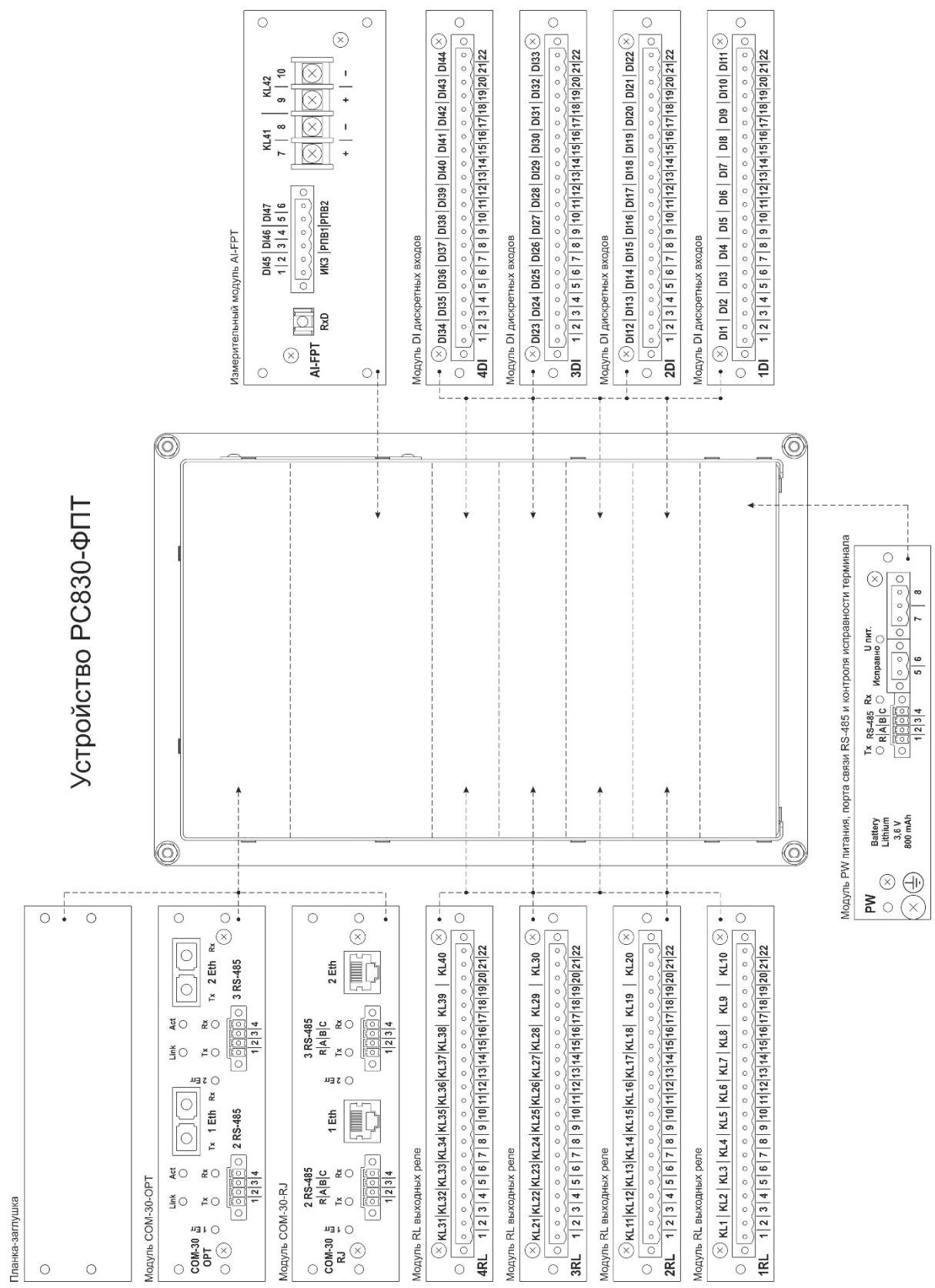


Рисунок 12 – Состав устройства блока БРЗ РС830-ФПТ (вид со стороны разъемов модулей)

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

## 1.3.1 Описание и работа составных частей релейного блока РС830-ФПТ

### 1.3.1.1 Модуль *PW*

Модуль *PW* предназначен для подачи в устройство напряжения оперативного питания, имеет разъем реле контроля исправности терминала, отсек для установки литиевой батареи, порт *RS-485* для организации локальной сети, а также винтовой зажим для заземления устройства.

Вид модуля *PW* со стороны разъемов для внешних подключений и его маркировка показаны на (Рисунок 13).

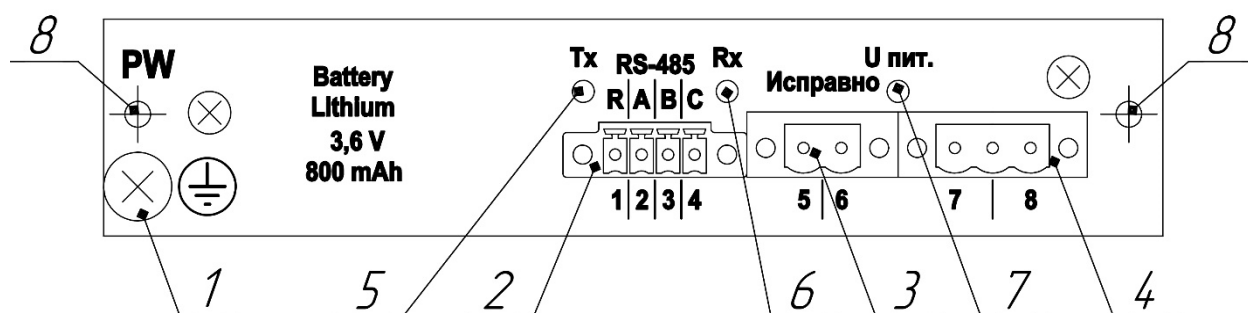


Рисунок 13 – Модуль *PW* (вид со стороны разъемов для внешних подключений)

- 1 – винт заземления;
- 2 – разъем порта связи *RS-485*;
- 3 – разъем реле контроля исправности;
- 4 – разъем питания  $U_{\text{пит}}$ ;
- 5 – светодиодная индикация  $T_x$  порта связи *RS-485*;
- 6 – светодиодная индикация  $R_x$  порта связи *RS-485*;
- 7 – светодиодная индикация неисправности предохранителя (при неисправности предохранителя светодиод горит красным светом);
- 8 – крепежные отверстия.

Для установки/извлечения/замены батареи необходимо отключить устройство от питания и извлечь модуль *PW* из устройства. Отсек для установки литиевой батареи расположен на плате модуля.

Ответные части разъемов поз. 2–4 модуля входят в его состав, имеют соответствующую маркировку и на рисунке не показаны.

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

Лист  
36



### 1.3.1.2 Модули *DI*

Модули *DI* предназначены для ввода в устройство дискретных сигналов.

Основные параметры дискретных входов модуля описаны в п.1.2.5 и (Таблица 3).

Аппаратно модули *DI* идентичны. Отличаются модули дискретных входов маркировкой задних панелей и ключами. Ключи – это комбинация перемычек, которая указывает на соответствие модуля *DI* указанному номеру.

Доступны исполнения модуля, отличающиеся друг от друга по номинальному напряжению дискретных входов: 110 и 220 В.

Вид модулей *1DI*, *2DI*, *3DI* и *4DI*, со стороны разъемов для внешних подключений и их маркировка показаны на (Рисунок 14). Ответные части разъемов модулей входят в их состав, имеют соответствующую маркировку и на рисунке не показаны.

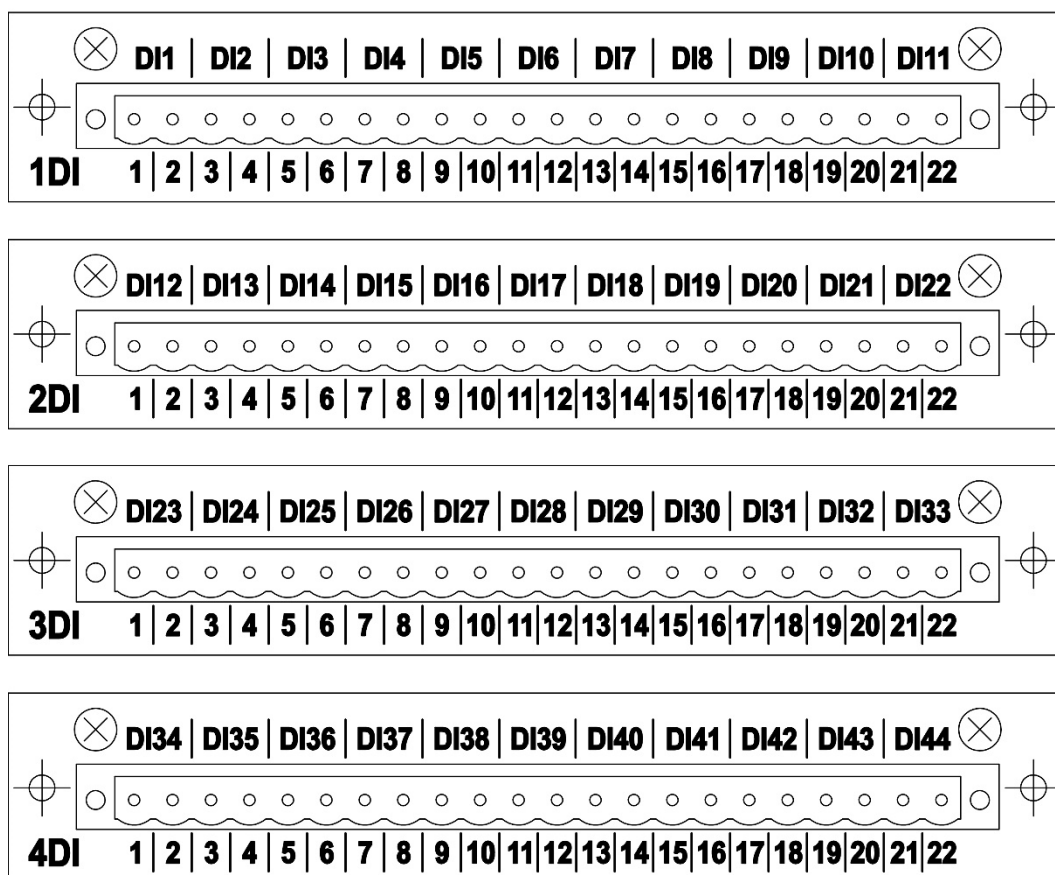


Рисунок 14 – Модули *1DI*, *2DI*, *3DI* и *4DI* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка

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

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

На (Рисунок 15) показана таблица задания исполнений модуля *DI* и расположение перемычек *J1* и *J2*.



Рисунок 15 – Расположение и комбинации перемычек *J1* и *J2* для задания исполнений модуля *DI*

Для задания необходимого исполнения модулю *DI*, необходимо замкнуть/разомкнуть (залить припоем или убрать его) перемычки *J1* и *J2* согласно комбинациям, указанным в таблице.

Выбор и задание номинального напряжения дискретных входов производится выбором положения перемычек *J3*, *J4* . . . *J14* на плате модуля (Рисунок 16).



Рисунок 16 – Расположение и комбинации перемычек *J4* . . . *J14* для задания напряжений дискретных входов на 110 и 220 В

Для задания напряжения 110 В на дискретные входы *DI*, необходимо замкнуть (залить припоем) перемычки *J3*, *J4* . . . *J14*. Для задания напряжения 220 В на дискретные входы *DI*, перемычки припоем не заливаются.

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

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

**EABP.656122.010 P3**

### 1.3.1.3 Модули *RL*

Модули *1RL*, *2RL*, *3RL* и *4RL* предназначены для подключения выходных реле.

Основные параметры выходных реле модуля описаны в п.1.2.6 и (Таблица 4).

Аппаратно модули *RL* идентичны. Отличаются модули выходных реле маркировкой задних планок и ключами. Ключи – это комбинация перемычек, которая указывает на соответствие модуля *RL* указанному номеру.

Вид модулей *1RL*, *2RL*, *3RL* и *4RL*, со стороны разъемов для внешних подключений и их маркировка показаны на (Рисунок 17). Ответные части разъемов модулей входят в их состав, имеют соответствующую маркировку и на рисунке не показаны.

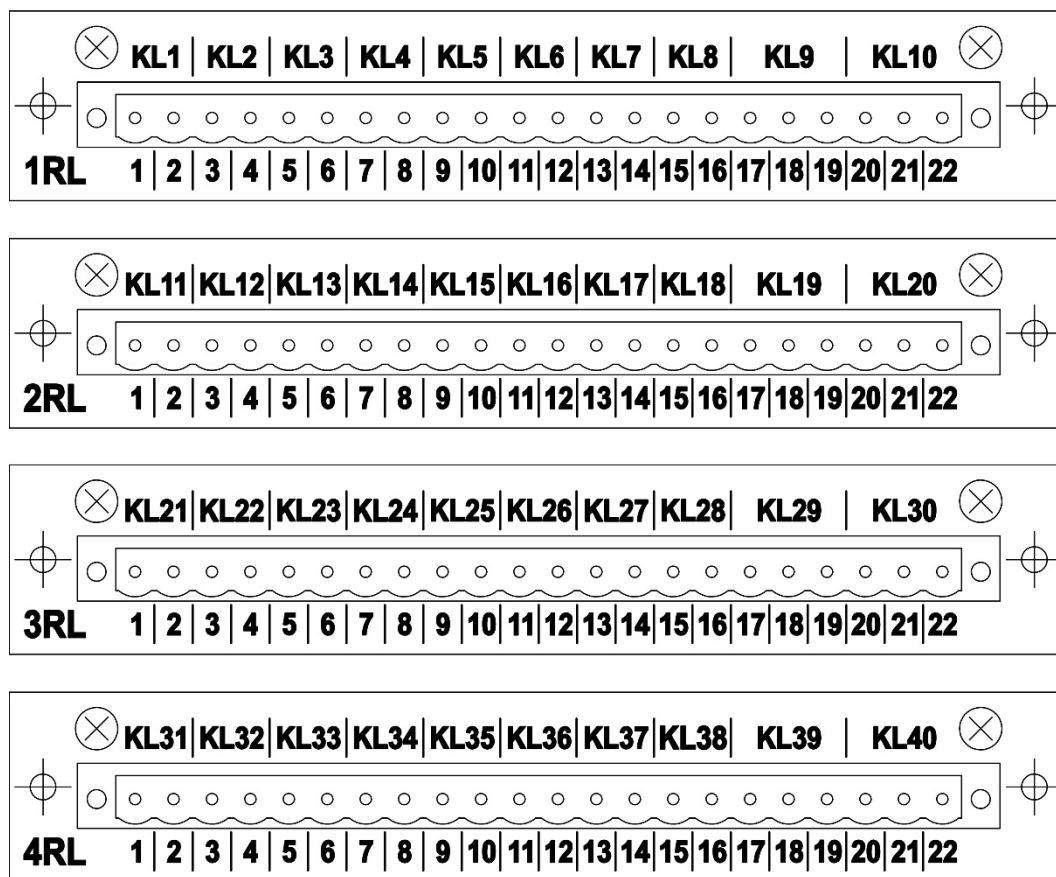


Рисунок 17 – Модули *1RL*, *2RL* и *3RL* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка

На (Рисунок 18) показаны таблица комбинаций задания исполнений модуля *RL* и места расположения перемычек *J1* и *J2*.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Таблица 1 - Задание исполнения модуля

Исполнение модуля	Наличие перемычек:	
	нет-разомкнуто	да-замкнуто
	J1	J2
1RL	НЕТ	НЕТ
2RL	НЕТ	ДА
3RL	ДА	НЕТ
4RL	ДА	ДА

Рисунок 18 – Таблица задания исполнений модуля *RL* и места расположения перемычек *J1* и *J2*

Для задания необходимого исполнения модулю *RL*, необходимо замкнуть/разомкнуть (залить припоем или убрать его) перемычки *J1* и *J2* согласно комбинациям, указанным в таблице.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.010 РЭ

Лист

40

### 1.3.1.4 Модуль *AI-FPT*

Модуль *AI-FPT* предназначен для приема и обработки аналогового сигнала в цифровом виде по оптическому интерфейсу от блока БКТН-ФПТ, обработки дискретных сигналов *DI45...DI49*, обработки электронных ключей *KL41, KL42*.

Вид модуля *AI-FPT* со стороны разъемов для внешних подключений и его маркировка показаны на (Рисунок 19).

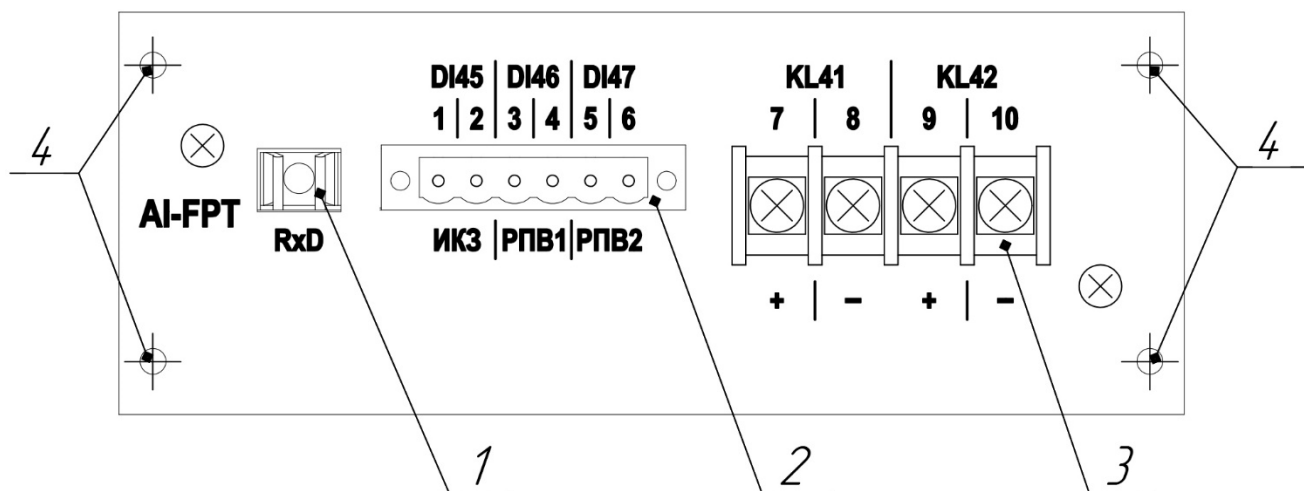


Рисунок 19 – Модуль *AI-FPT* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и его маркировка

- 1 – разъем оптического входа;
- 2 – разъем измерительных цепей напряжений;
- 3 – разъем измерительных токовых цепей;
- 4 – крепежные отверстия.

Подп. и дата					ЕАБР.656122.010 РЭ	Лист
Взам. инв. №						41
Инв. № дубл.						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 1.3.1.5 Модуль COM

Модуль *COM* предназначен для связи с устройством по протоколам передачи *Modbus*, МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1 (*GOOSE*, *MMS*).

Существуют две модификации модуля *COM*:

- модуль *COM-30-RJ*;
- модуль *COM-30-OPT*.

Вид модуля *COM-30-RJ* со стороны разъемов для внешних подключений и их маркировка показан на (Рисунок 20).

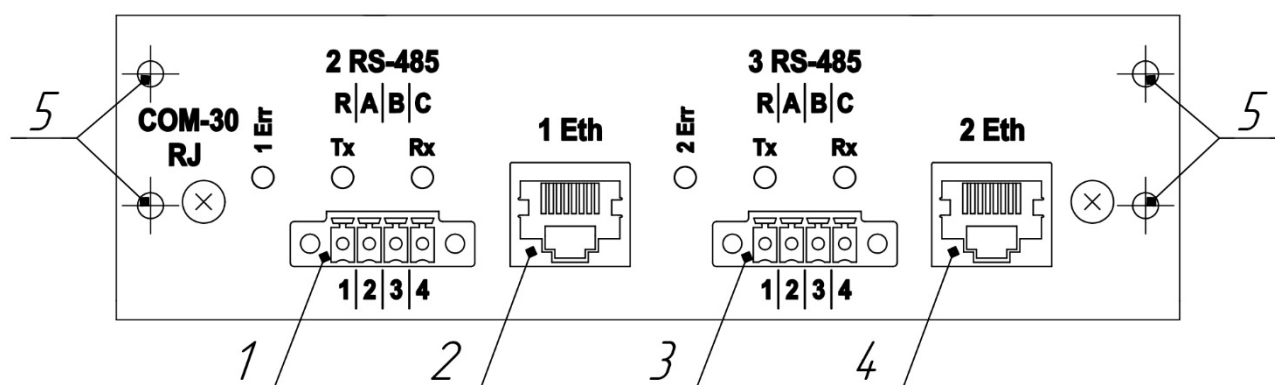


Рисунок 20 – Модуль *COM-30-RJ* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и его маркировка

- 1 – разъем порта связи 2 *RS-485*;
- 2 – разъем электрического порта связи 1 *Ethernet*;
- 3 – разъем порта связи 3 *RS-485*;
- 4 – разъем электрического порта связи 2 *Ethernet*;
- 5 – крепежные отверстия.

Вид модуля *COM-30-OPT* со стороны разъемов для внешних подключений и их маркировка показаны на (Рисунок 21).

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

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

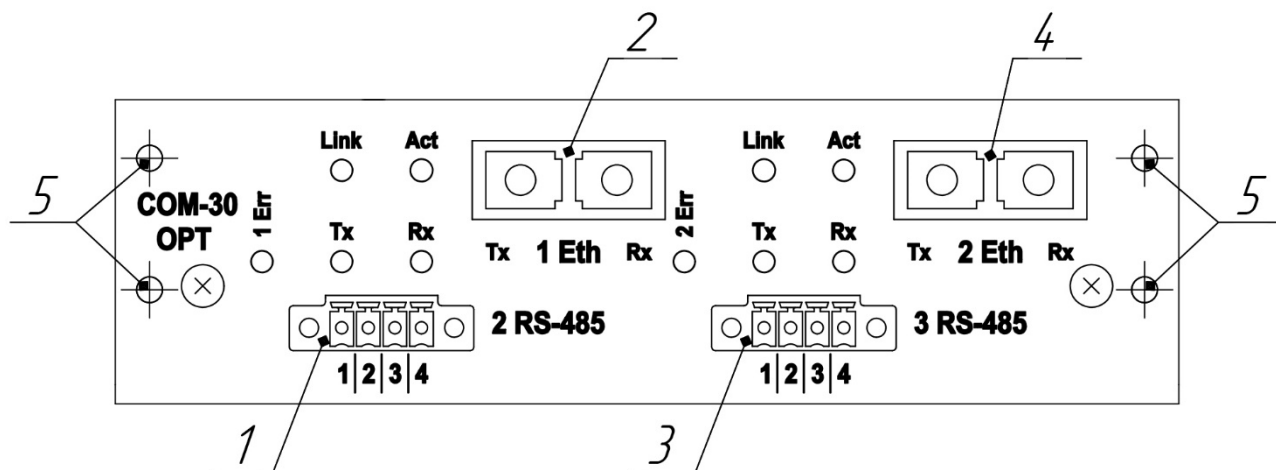


Рисунок 21 – Модуль *COM-30-OPT* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и его маркировка

- 1 – разъем порта связи *2 RS-485*;
- 2 – разъем оптического порта связи *1 Ethernet*;
- 3 – разъем порта связи *3 RS-485*;
- 4 – разъем оптического порта связи *2 Ethernet*;
- 5 – крепежные отверстия.

В базовом исполнении устройства РС830-ФПТ модулем *COM* не комплектуются, а вместо модуля устанавливается планка-заглушка.

Ине. № подл	Подп. и дата																																			
	Взам. инв. №																																			
	Ине. № дубл.																																			
	Подп. и дата																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="5" style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><i>ЕАБР.656122.010 РЭ</i></td> <td style="text-align: center;">Лист</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">43</td> </tr> </table>															Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.010 РЭ</i>					Лист											43
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.010 РЭ</i>					Лист																										
										43																										

### 1.3.2 Описание и работа составных частей блока БКТН-ФПТ

Конструктивно блок БКТН-ФПТ состоит из корпуса с установленными внутри двумя платами:

- измерительная плата *UI-FPT*;
- плата питания *BP-FPT*.

На корпусе БКТН расположены соединители и клеммы для подключений.

Маркировка клемм БКТН и их назначение приведены в (Таблица 13).

Таблица 13 – Маркировка клемм БКТН и их назначение

Клемма	Сигнал	Назначение
<i>X1</i>	$U_1 (U_{СБШ})$	для подключения «плюса» на сборных шинах
<i>X2</i>	$U_2 (U_{Ф1})$	для подключения «плюса» фидера
<i>X3</i>	$-U_{Ф}$	для подключения «минуса» фидера
<i>X4</i>	Вх.1, $U_{Ф2}$	для подключения к шунту фидера
<i>X5</i>	Общ.	
<i>X7</i>	$U_{пит.}$	для подключения напряжения электропитания к БКТН-ФПТ
<i>X8</i>		
<i>RO</i>		для обеспечения информационной связи между блоками БКТН-ФПТ и РС830-ФПТ, которая осуществляется с помощью оптического кабеля

Схемы внешних подключений измерительного блока БКТН-ФПТ приведены в Приложении Б настоящего РЭ.

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*



## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Реализация основных функций

#### 1.4.1.1 Максимальная токовая защита (МТЗ)

МТЗ может одновременно работать как по направлению прямо, так и по направлению назад. Устройство содержит две ступени данной защиты, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок.

Время срабатывания МТЗ при скачкообразном увеличении тока от  $0,5I_y$  до  $3I_y$  – не более 0,035 с. Время возврата МТЗ при скачкообразном уменьшении тока от  $3I_y$  до  $0,1I_y$  – не более 0,05 с.

По результатам работы МТЗ формируются сигналы: «Пуск МТЗ прямо», «Пуск МТЗ обратно», «Работа МТЗ прямо», «Работа МТЗ обратно». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или Дф.

Функция может работать по току  $I$  и по напряжению  $U_{\phi 1}$ .

На (Рисунок 22) приведен фрагмент функциональной схемы логики работы МТЗ.

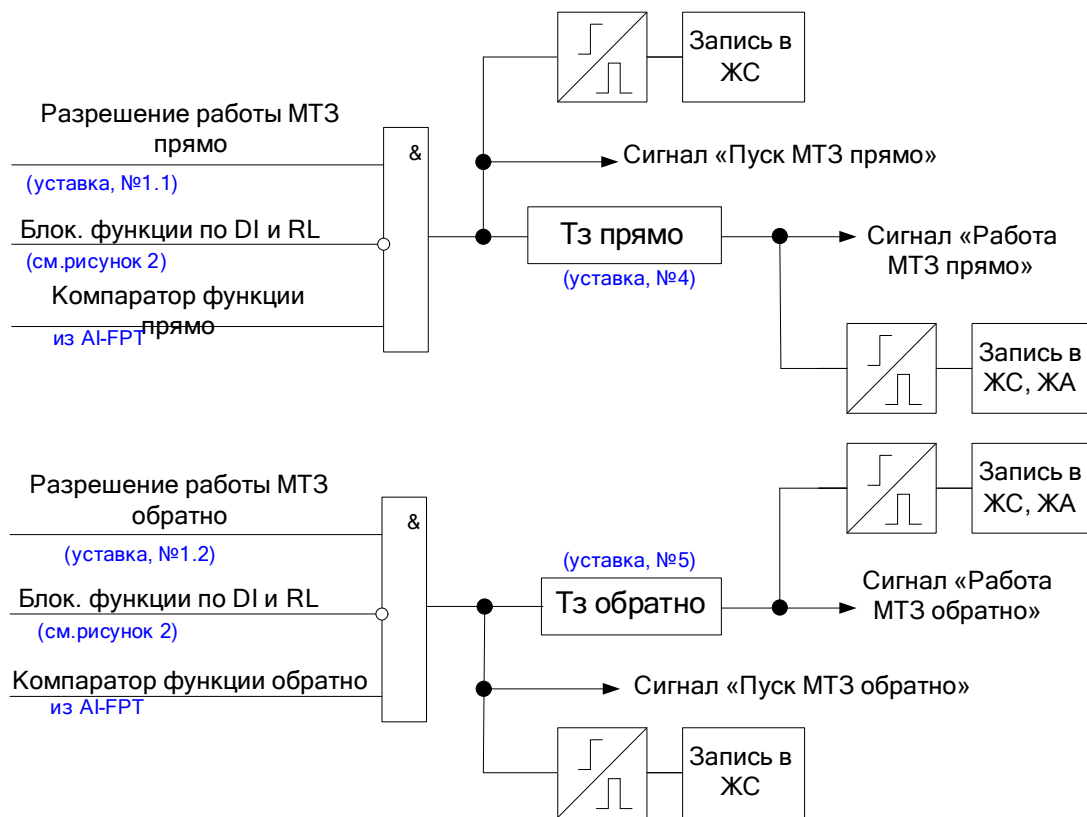


Рисунок 22 – Фрагмент функциональной схемы логики работы МТЗ

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

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

Сигналы блокировка по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку (ускорение).

Алгоритм формирования сигналов блокировка по *DI* и *KL* представлен на (Рисунок 23).

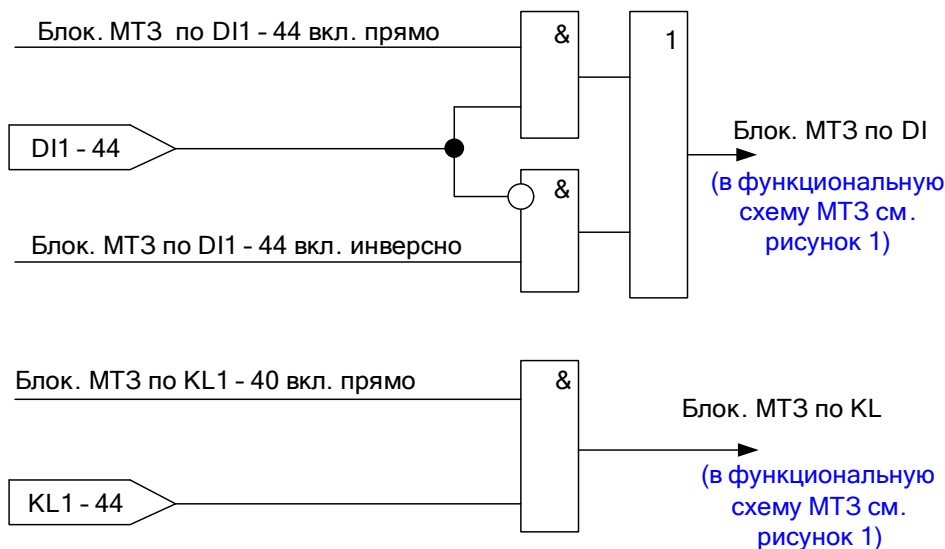


Рисунок 23 – Алгоритм формирования сигналов блокировки МТЗ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация МТЗ представлена в (Таблица 14).

Таблица 14 – Конфигурация ДЗ/МТЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка МТЗ 1...2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	791
Блокировка МТЗ 1...МТЗ 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	760

Компаратор функции МТЗ реагирует на превышение тока. В данном режиме работы компаратор может учитывать направление мощности.

Функциональная схема логики компаратора ДЗ/МТЗ в режиме работы МТЗ представлена на (Рисунок 24 и Рисунок 25).

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

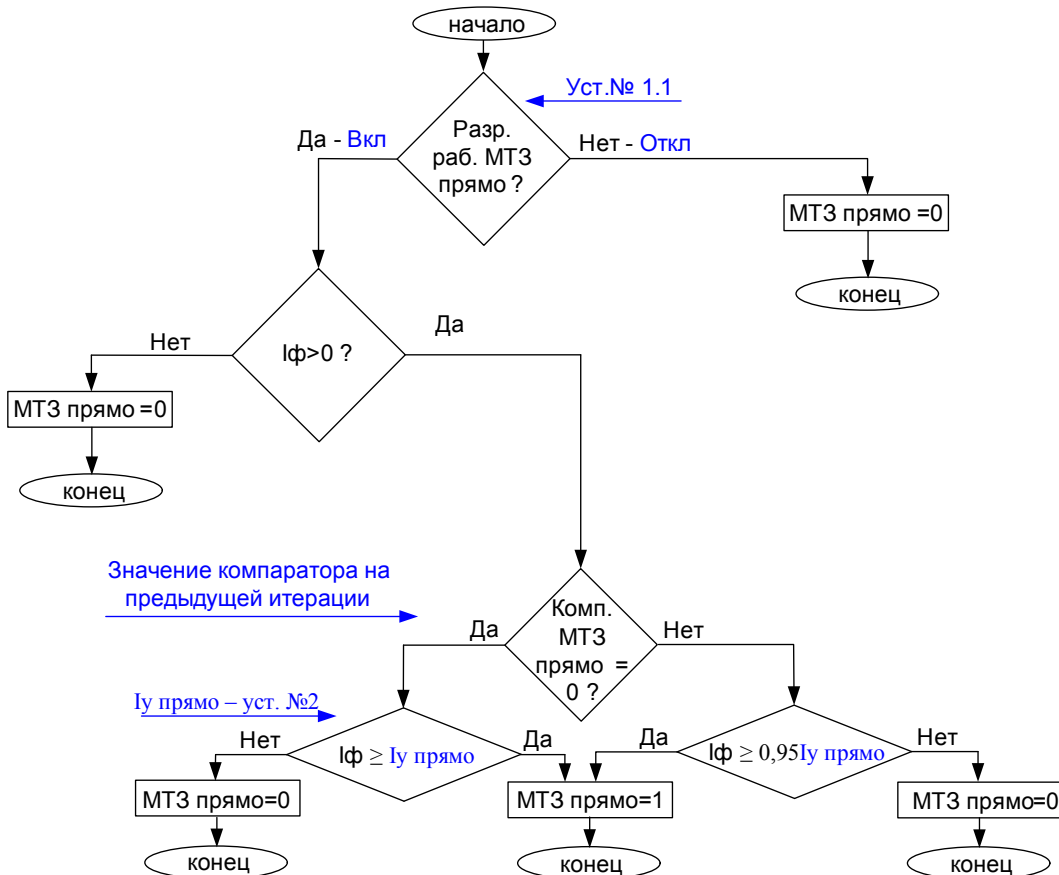


Рисунок 24 – Функциональная схема логики компаратора МТЗ прямо

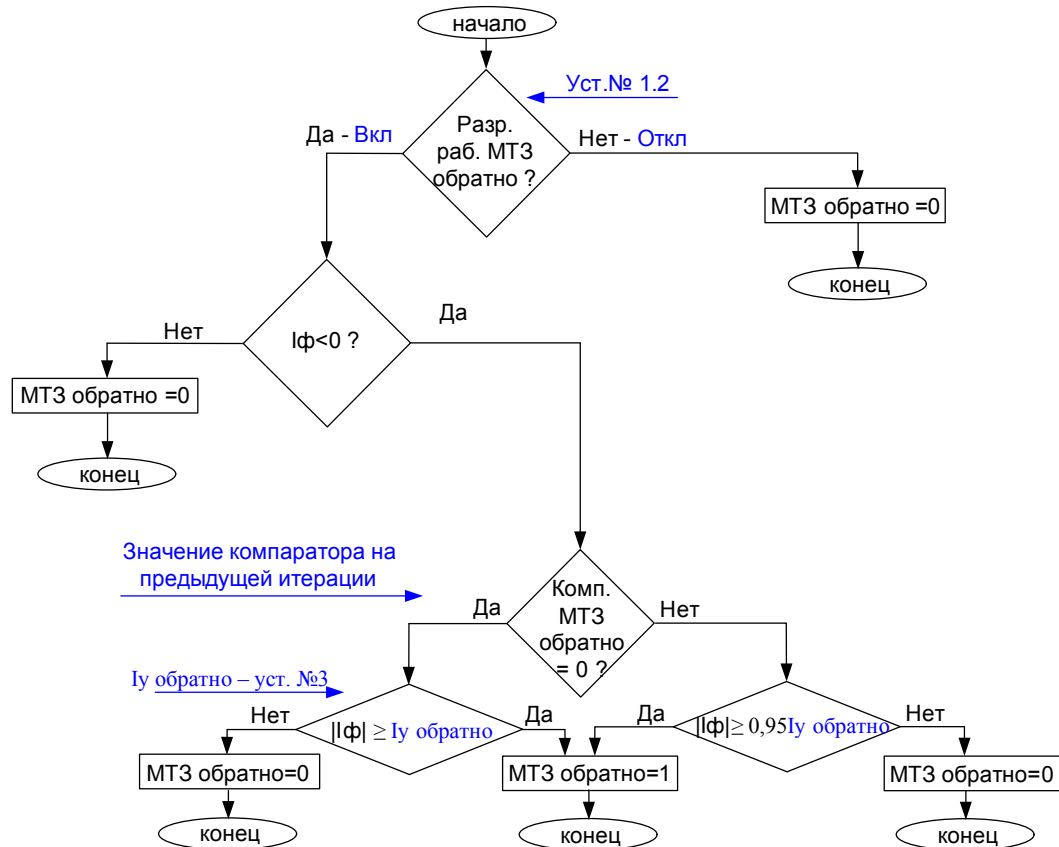


Рисунок 25 – Функциональная схема логики компаратора МТЗ обратно

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

В таблице 15 представлены уставки МТЗ

Таблица 15 – Уставки МТЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы МТЗ прямо	Откл, Вкл	190
Выбор уставки по времени срабатывания МТЗ прямо	0...500 мс, с шагом 10 мс	192
Выбор уставки по току срабатывания МТЗ прямо	500...8000 А, с шагом 50 А	192
Разрешение работы МТЗ обратно	Откл, Вкл	190
Выбор уставки по времени срабатывания МТЗ обратно	0...500 мс, с шагом 10 мс	192
Выбор уставки по току срабатывания МТЗ обратно	500...8000 А, с шагом 50 А	192

Внешний вид окна настроек ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 26).

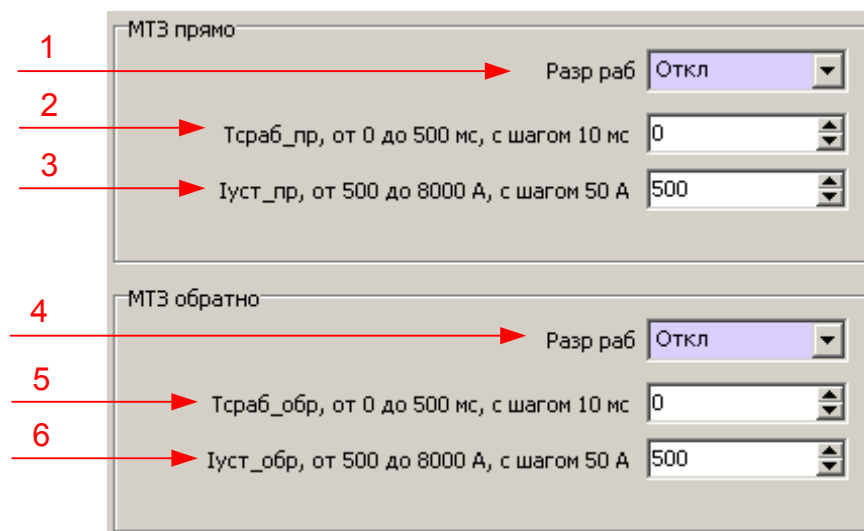


Рисунок 26 – Окно настроек МТЗ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы МТЗ прямо;
- 2 – ввод уставки по времени срабатывания МТЗ прямо;
- 3 – ввод уставки по току срабатывания МТЗ прямо;
- 4 – разрешение или запрет работы МТЗ обратно;

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

5 – ввод уставки по времени срабатывания МТЗ обратно;

6 – ввод уставки по току срабатывания МТЗ обратно.

### 1.4.1.2 Защита по приращению тока (ЗПТ)

Устройство содержит одну ступень ЗПТ. Функция срабатывает при условии, что приращение тока выше порога.

По результатам работы ЗПТ могут быть сформированы сигналы: «Запуск ЗПТ», «Работа ЗПТ». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (Дф).

На (Рисунок 27) приведена функциональная схема логики ЗПТ.

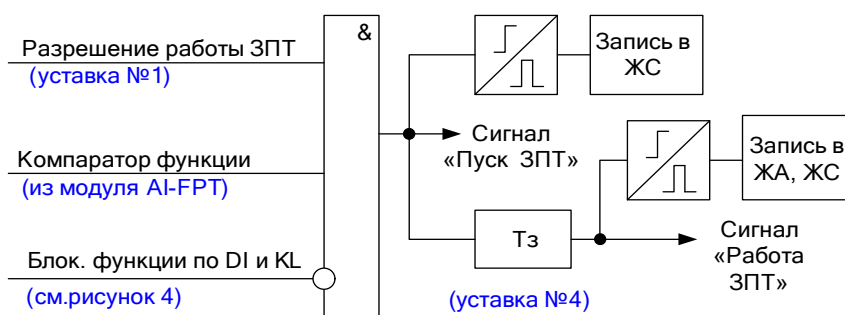


Рисунок 27 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗПТ

Сигналы блокировка по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку (ускорение). Алгоритм формирования сигналов блокировка по *DI* и *KL* представлен на (Рисунок 28).

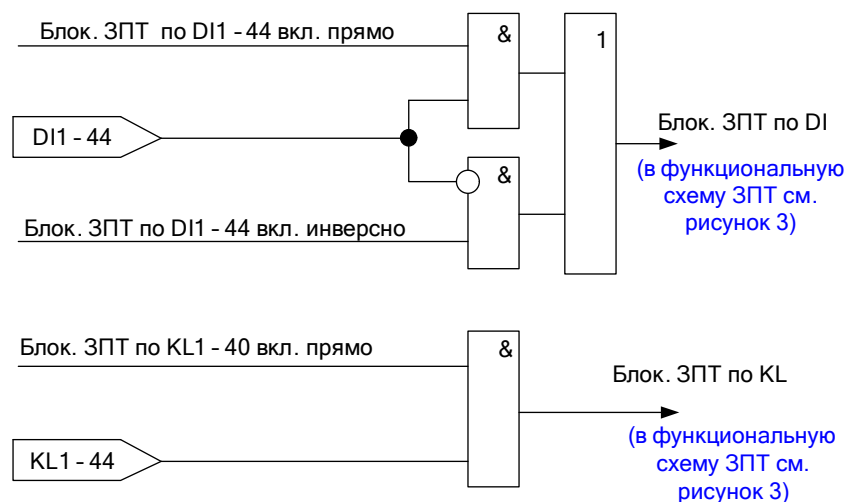


Рисунок 28 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗПТ по дискретным входам и логическим выходам реле

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

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

Конфигурация ЗПТ представлена в (Таблица 16).

Таблица 16 – Конфигурация ЗПТ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЗПТ по $DI1 \dots DI44$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	799
Блокировка ЗПТ по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	768

Компаратор функции реагирует на разницу изменения тока, которое рассчитывается по формуле (1):

$$\Delta I = I\phi - I\phi_0, (1)$$

где  $I\phi$  – текущее значение тока,

$I\phi_0$  – значение тока на предыдущей итерации.

Функциональная схема логики компаратора КМП представлена на (Рисунок 29).

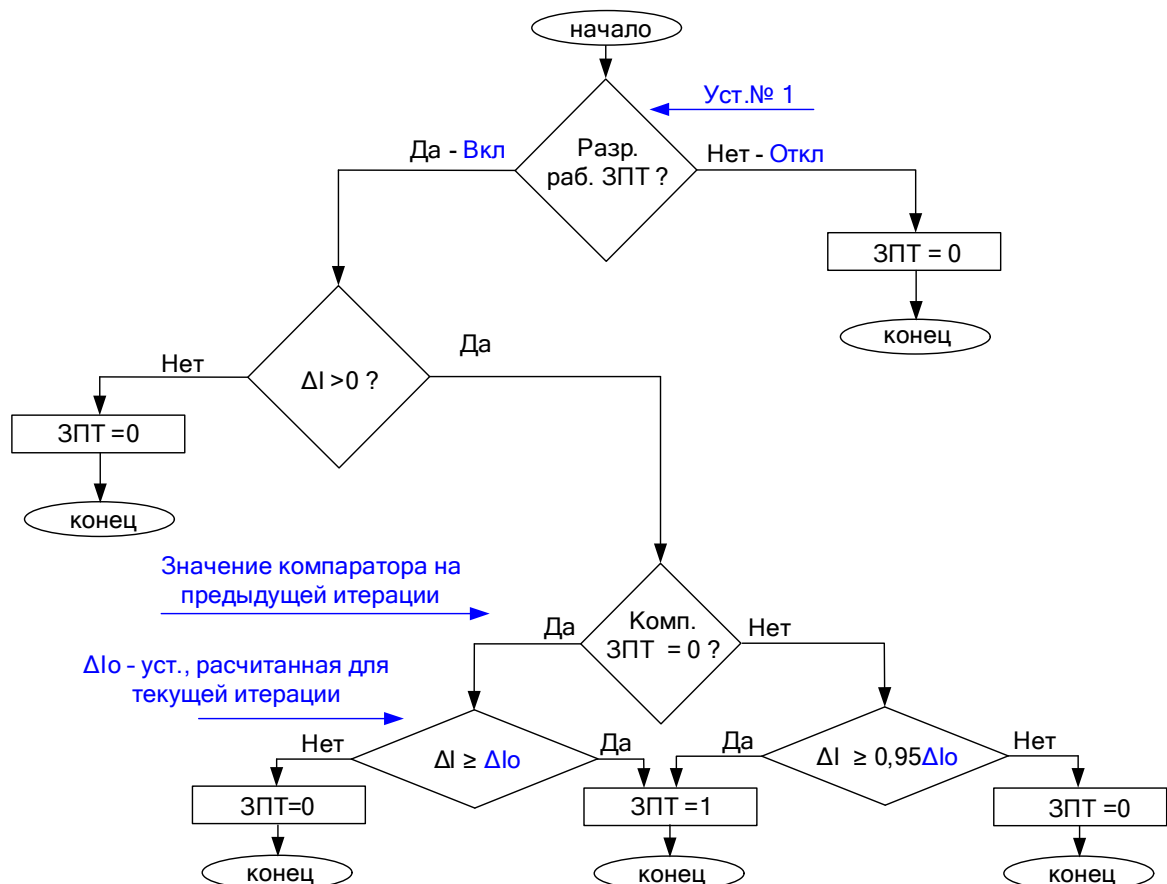


Рисунок 29 – Функциональная схема логики компаратора КМП

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

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

Уставки КПП представлены в (Таблица 17).

Таблица 17 – Уставки КПП

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение или запрет работы КМП	Вкл. / Откл.	381
Ввод уставки по времени задержки на срабатывание ЗПТ	0...500 мс, с шагом 10 мс	382
Ввод уставки по времени импульса измерения	0...1000 мс, с шагом 10 мс	383
Уставка по приращению тока ЗПТ	100...6000 А, с шагом 50 А	384
Уставка по коэффициенту адаптивности	0...1, с шагом 0,01	385

Внешний вид окна настроек КПП в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 30).

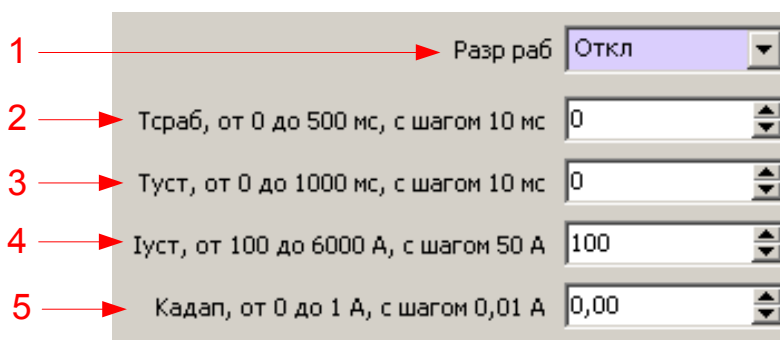


Рисунок 30 – Окно настроек КПП в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ЗПТ;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание ЗПТ;
- 3 – ввод уставки по времени импульса измерения;
- 4 – уставка по приращению тока ЗПТ;
- 5 – уставка по коэффициенту адаптивности.

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

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

### 1.4.1.3 Дистанционная защита (ДЗ)

Устройство содержит две ступени ДЗ, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок. ДЗ работает только при прямом направлении тока от шин в контактную сеть.

Время срабатывания ДЗ при скачкообразном снижении сопротивления, соответствующего  $1,2Z_y$ , до сопротивления, соответствующего  $0,6Z_y$  – не более 0,035 с.

Время возврата ДЗ при скачкообразном увеличении сопротивления, соответствующего  $0,1Z_y$  до напряжения, соответствующего  $1,2Z_y$  – не более 0,05 с.

По результатам работы ДЗ могут быть сформированы сигналы: «Пуск ДЗ», «Работа ДЗ». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (Дф).

На (Рисунок 31) приведена функциональная схема логики ДЗ.

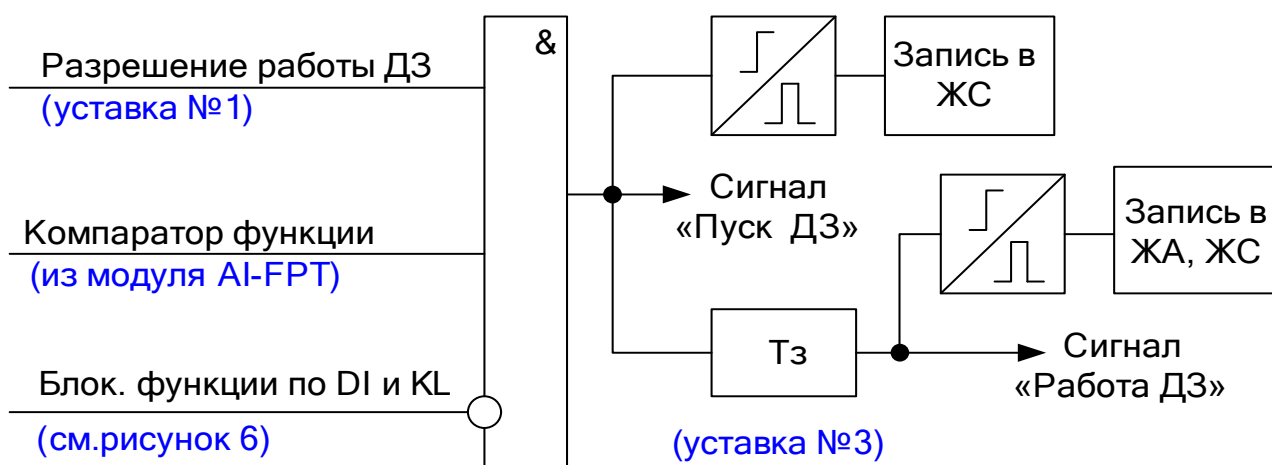


Рисунок 31 – Фрагмент функциональной схемы логики ДЗ

Сигналы блокировка по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку (ускорение). Алгоритм формирования сигналов блокировки ДЗ по дискретным входам и логическим выходам реле представлен на (Рисунок 32).

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

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



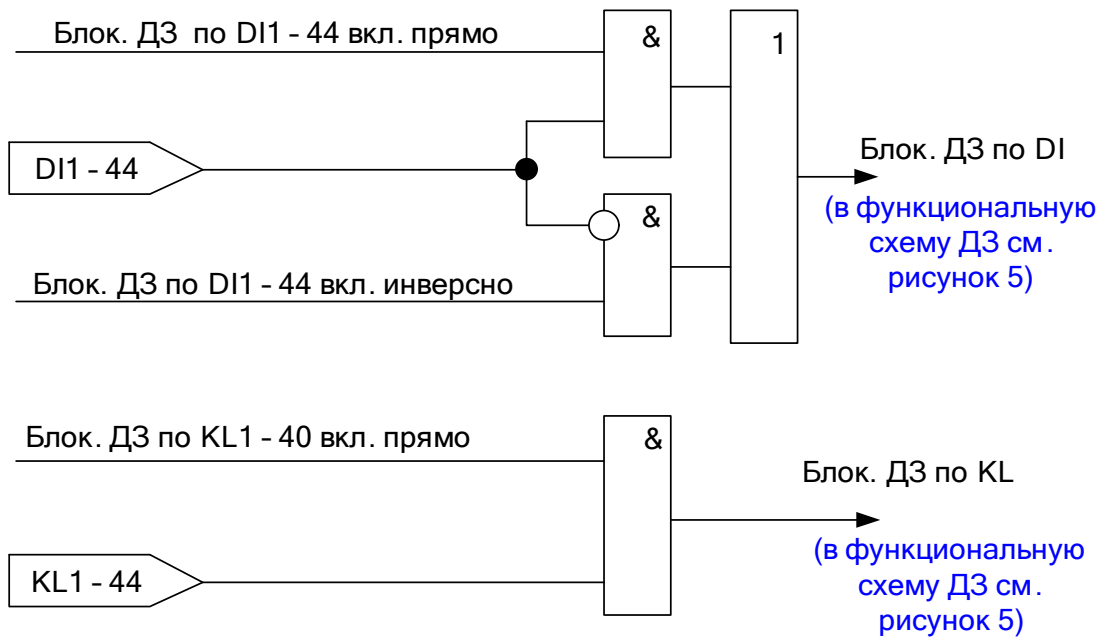


Рисунок 32 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ДЗ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ДЗ представлена в (Таблица 18).

Таблица 18 – Конфигурация ДЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ДЗ 1 (ДЗ 2) по $DI1 \dots DI44$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	792
Блокировка ДЗ 1 (ДЗ 2) по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	761

Компаратор ДЗ работает по действующему значению сопротивления  $R\phi$  (2) по напряжению  $U\phi 1$  и по току  $I\phi$  в первичных единицах (с учетом знака) при условии, что ток  $I\phi > 200$  А и напряжение  $U\phi > 1000$  В.

$$R\phi = \frac{U\phi}{I\phi}, (2)$$

Функциональная схема логики компаратора ТО представлена на (Рисунок 33).

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

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

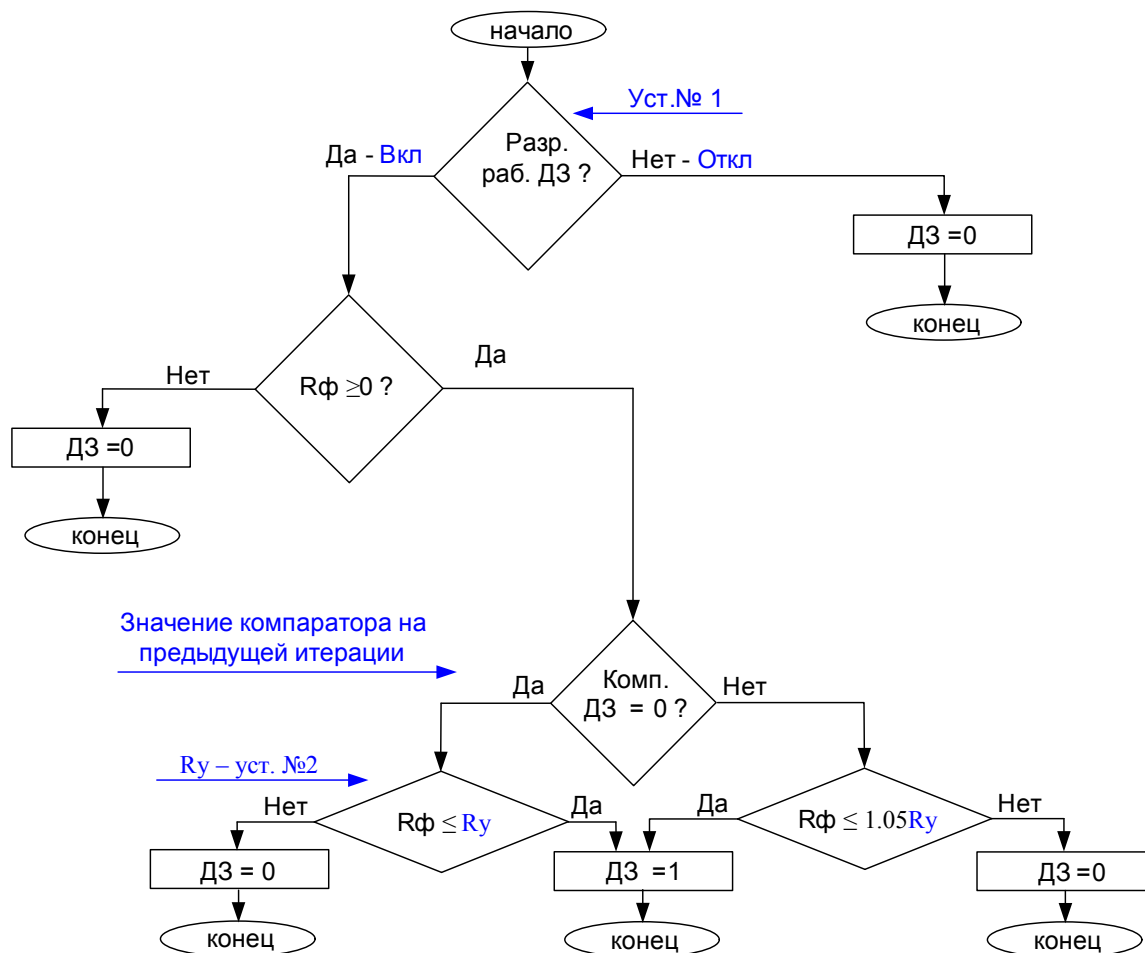


Рисунок 33 – Функциональная схема логики компаратора ДЗ

Уставки ДЗ представлены в (Таблица 19).

Таблица 19 – Уставки ДЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы ступени	Откл. / Вкл.	231
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ ( $T_{сраб.}$ )	0...1000 мс, с шагом 10 мс	232
Выбор уставки по сопротивлению срабатывания ДЗ ( $T_{сраб.}$ )	0,1...5 Ом, с шагом 0,01 Ом	232

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

Внешний вид окна настроек ДЗ в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 34).

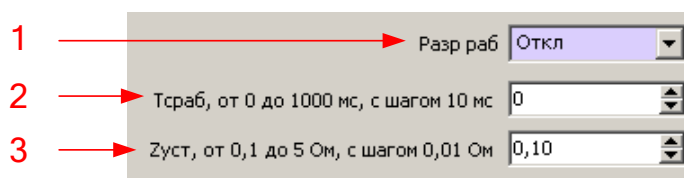


Рисунок 34 – Окно настроек ДЗ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ДЗ;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание ДЗ;
- 3 – ввод уставки по сопротивлению срабатывания ДЗ.

#### 1.4.1.4 Защита по скорости нарастания тока (ЗСНТ)

ЗСНТ может одновременно работать как по направлению прямо, так и по направлению назад. Устройство содержит две ступени ЗСНТ, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок. По результатам работы ЗСНТ могут быть сформированы сигналы: «Пуск ЗСНТ прямо», «Пуск ЗСНТ обратно», «Работа ЗСНТ прямо», «Работа ЗСНТ обратно». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (Дф).

На (Рисунок 35) приведена функциональная схема логики ЗСНТ.

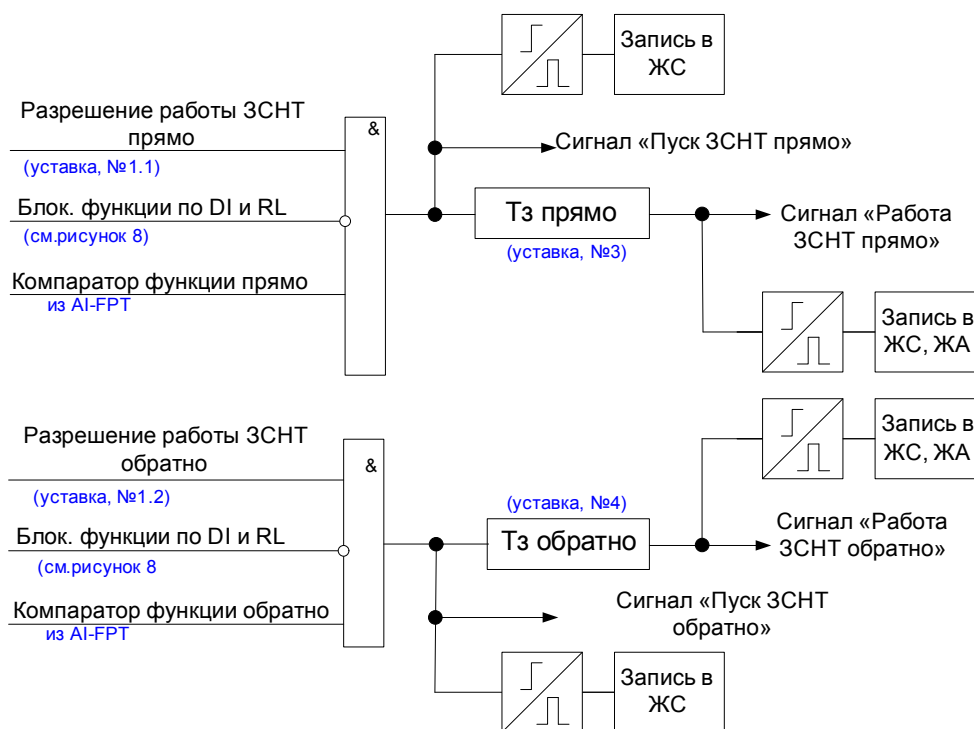


Рисунок 35 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗСНТ

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

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

Сигналы блокировка по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку.

Алгоритм формирования сигналов блокировка по *DI* и *KL* представлен на (Рисунок 36).

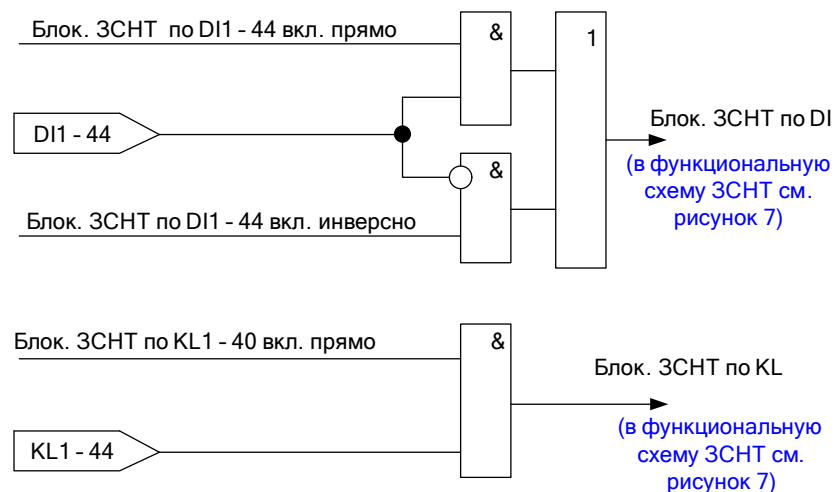


Рисунок 36 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗСНТ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЗСНТ представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Конфигурация ЗСНТ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЗСНТ 1(2) по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	793
Блокировка ЗСНТ 1(2) по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	762

Компаратор ЗСНТ работает по приращению тока (3):

$$dI/dt = (I\phi - I\phi_0)/(t1 - t0), (3)$$

где  $I\phi$  – текущее значение тока,

$I\phi_0$  – значение тока на предыдущей итерации,

$(t1-t0)$  - 5 мс (константа).

Функциональная схема логики компаратора ЗСНТ представлена на (Рисунок 37).

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

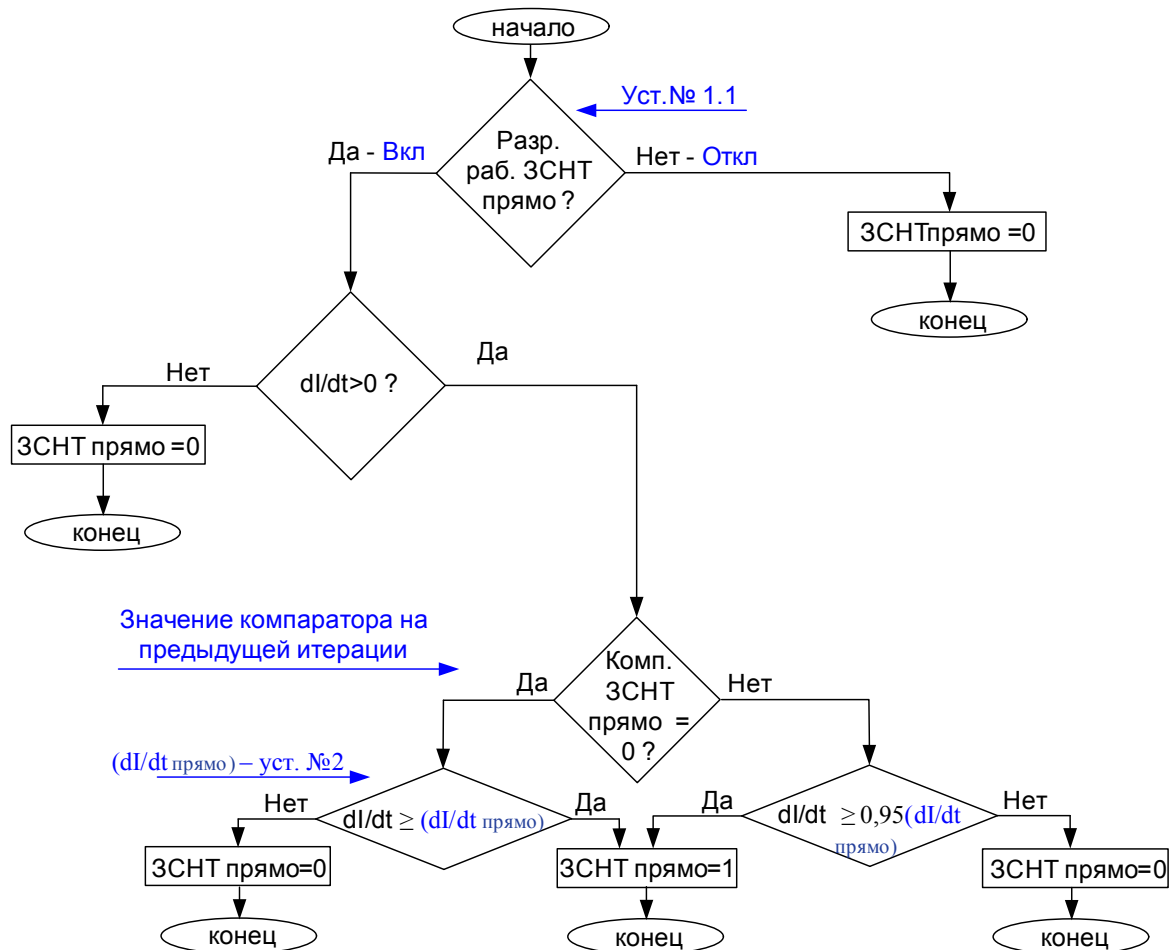


Рисунок 37 – Функциональная схема логики компаратора ЗСНТ

Уставки ЗСНТ представлены в (Таблица 21).

Таблица 21 – Уставки ЗСНТ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение или запрет работы ЗСНТ прямо	Откл/ Вкл	
Ввод уставки по времени задержки на срабатывание ЗСНТ прямо	0...1000 мс, с шагом 10 мс	
Ввод уставки по току срабатывания ЗСНТ прямо	20...2000 А, с шагом 1 А	
Разрешение или запрет работы ЗСНТ обратно	Откл. / Вкл.	
Ввод уставки по времени задержки на срабатывание ЗСНТ обратно	0...1000 мс, с шагом 10 мс	
Ввод уставки по току срабатывания ЗСНТ обратно	20...2000 А, с шагом 1 А	

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

Внешний вид окна настроек ЗСНТ в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 38).

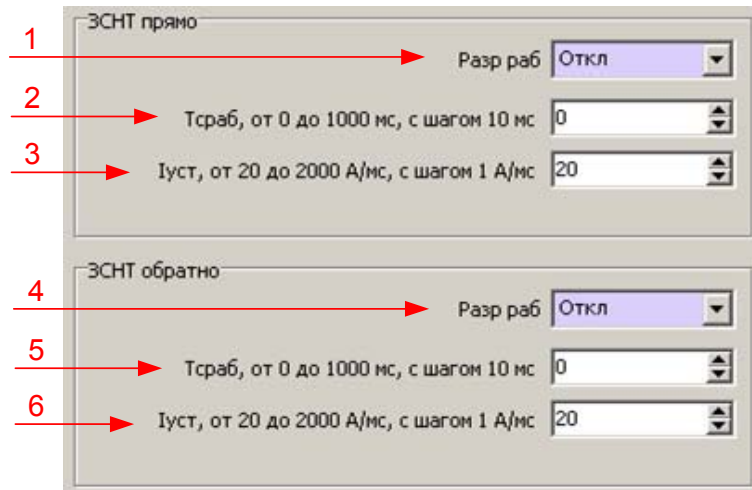


Рисунок 38 – Окно настроек ЗСНТ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ЗСНТ прямо;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание ЗСНТ прямо;
- 3 – ввод уставки по току срабатывания ЗСНТ прямо;
- 4 – разрешение или запрет работы ЗСНТ обратно;
- 5 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание ЗСНТ обратно;
- 6 – ввод уставки по току срабатывания ЗСНТ обратно.

#### 1.4.1.5 Защита минимального напряжения (ЗМН)

В устройстве реализована одна ступень защиты минимального напряжения.

По результатам работы ЗМН могут быть сформированы сигналы: «Пуск ЗМН», «Работа ЗМН». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (Дф).

На (Рисунок 39) приведена функциональная схема логики ЗМН.

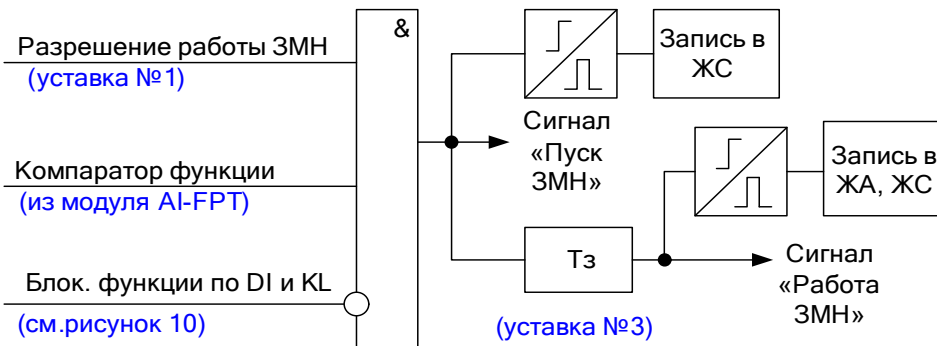


Рисунок 39 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗМН

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

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

Сигналы блокировка по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку. Алгоритм формирования сигналов блокировка по *DI* и *KL* представлен на (Рисунок 40).

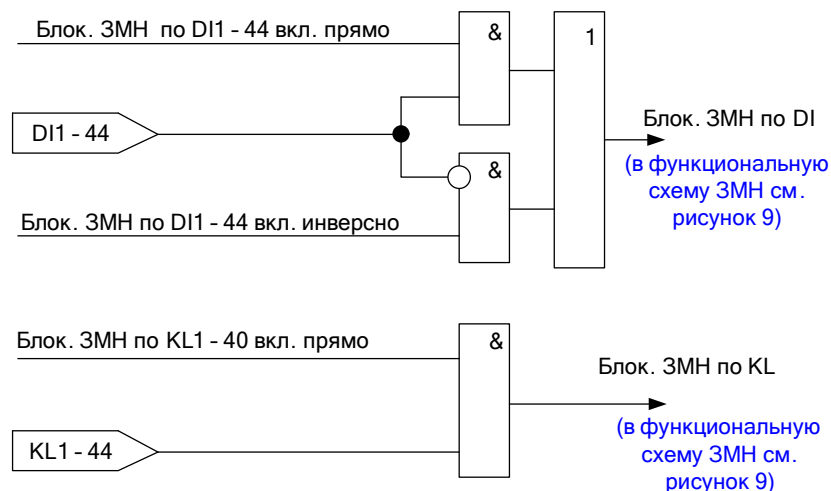


Рисунок 40 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗМН по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЗМН представлена в таблице 22.

Таблица 22 – Конфигурация ЗМН

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЗМН <i>DI1 ... DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	794
Блокировка ЗМН по одному из <i>KL1 ... KL40</i>	Вкл., Откл.	763

Компаратор ЗМН работает по напряжению  $U_{\phi 1}$ .

Функциональная схема логики компаратора ЗМН представлена на (Рисунок 41).

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

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

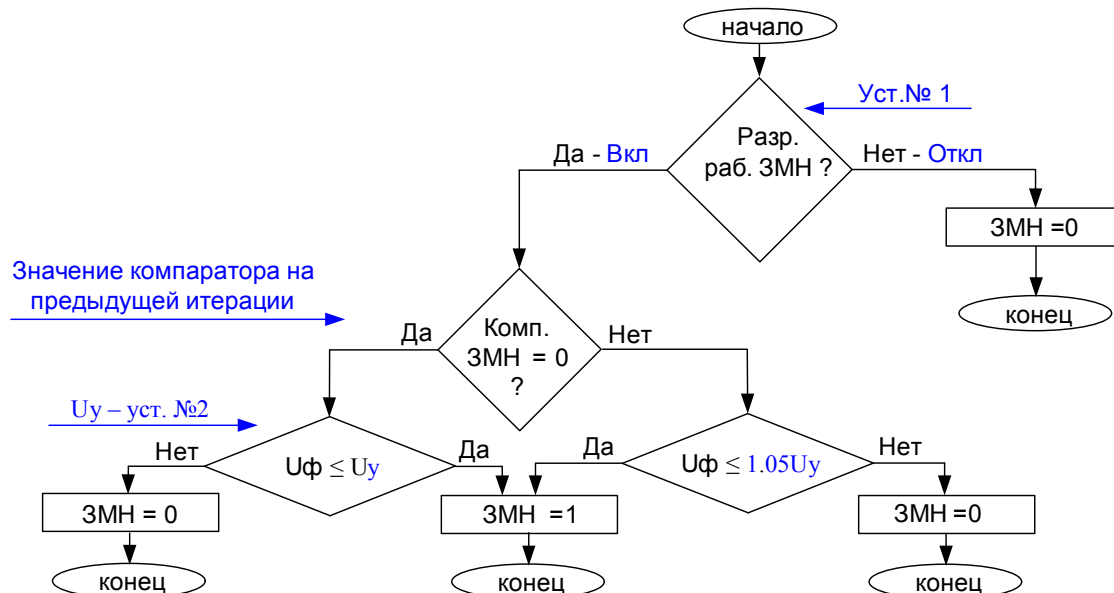


Рисунок 41 – Функциональная схема логики компаратора ЗМН

Уставки ЗМН представлены в (Таблица 23).

Таблица 23 – Уставки ЗМН

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ЗМН	Откл., Вкл.	261
Выбор уставки по времени срабатывания ЗМН	0...1000 мс, с шагом 10 мс	263
Выбор уставки по напряжению срабатывания	500...3000 В, с шагом 50 В	264

Внешний вид окна настроек ЗМН в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 42).

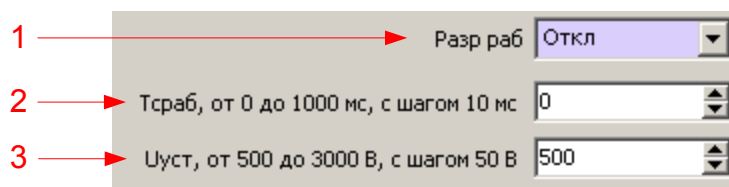


Рисунок 42 – Окно настроек ЗПН в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ЗПН;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание (Тз);
- 3 – ввод уставки по напряжению срабатывания ЗПН.

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

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



### 1.4.1.6 Защита максимального напряжения (ЗПН)

АУВ В устройстве реализована одна ступень защиты минимального напряжения.

По результатам работы ЗПН могут быть сформированы сигналы: «Запуск ЗПН», «Работа ЗПН». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (ДФ).

На (Рисунок 43) приведена функциональная схема логики ЗПН.

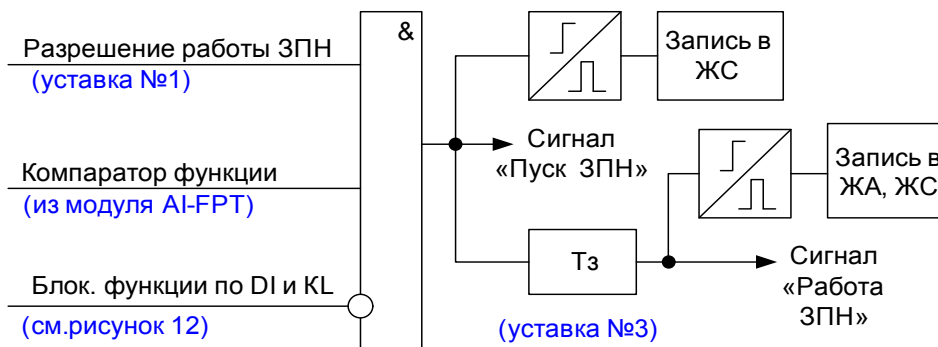


Рисунок 43 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗПН

Сигналы блокировка по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку. Алгоритм формирования сигналов блокировка по *DI* и *KL* представлен на (Рисунок 44).

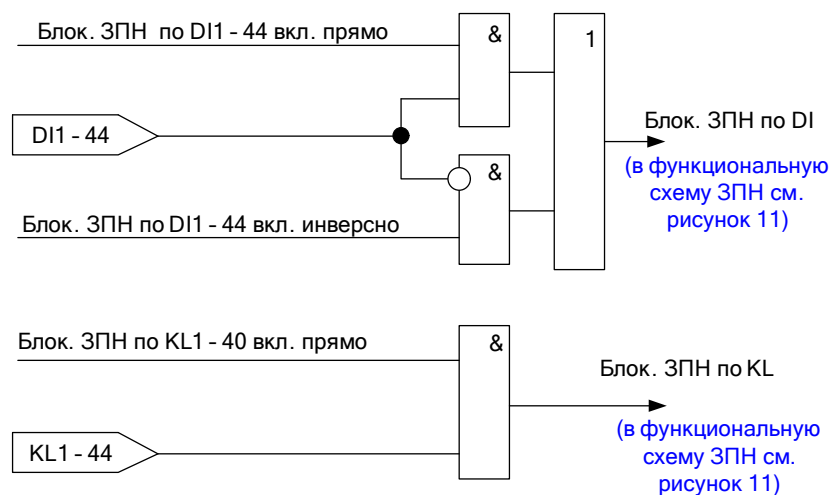


Рисунок 44 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗПН по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЗПН представлена в (Таблица 24).

Таблица 24 – Конфигурация ЗПН

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

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

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЗПН $D11 \dots D144$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	794
Блокировка ЗПН по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	763

Компаратор ЗПН работает по напряжению  $U_{\phi 1}$ .

Функциональная схема логики компаратора ЗПН представлена на (Рисунок 45).

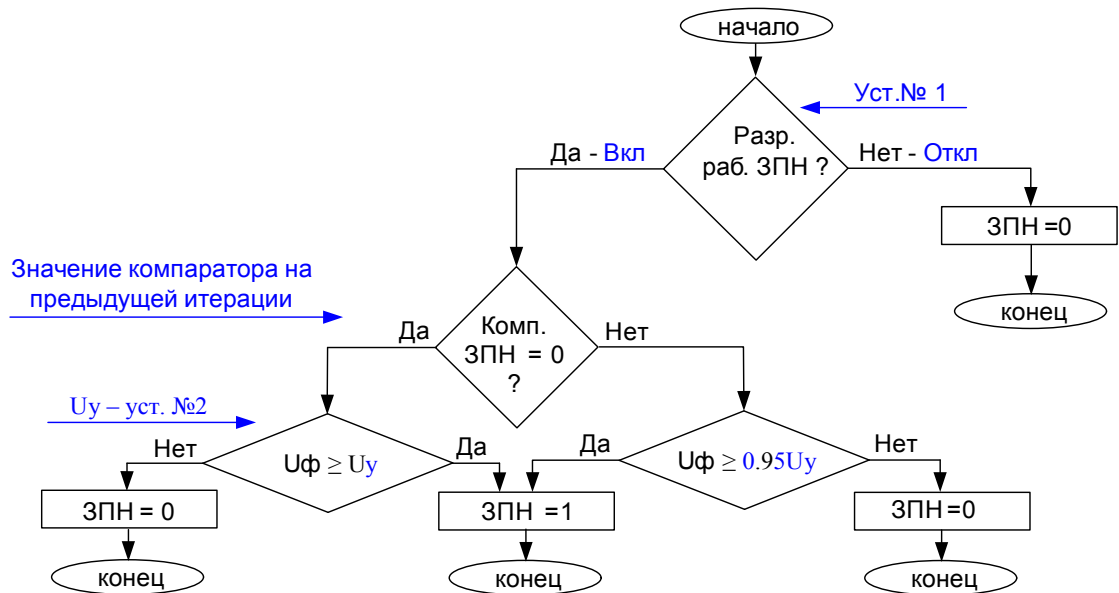


Рисунок 45 – Функциональная схема логики компаратора ЗПН

Уставки ЗПН представлены в (Таблица 25).

Таблица 25 – Уставки ЗПН

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ЗПН	Откл., Вкл.	261
Выбор уставки по времени срабатывания ЗПН	0...1000 мс, с шагом 10 мс	263
Выбор уставки по напряжению срабатывания	3000...6000 В, с шагом 50 В	264

Внешний вид окна настроек ЗПН в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 46).

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

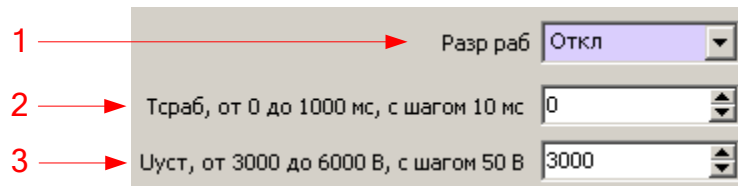


Рисунок 46 – Окно настроек ЗПН в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ЗПН;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание ( $T_z$ );
- 3 – ввод уставки по напряжению срабатывания ЗПН.

### 1.4.1.7 Времятоковая защита (ВТЗ)

В устройстве реализована одна ступень времятоковой защиты.

По результатам работы ВТЗ могут быть сформированы сигналы: «Пуск ВТЗ», «Работа ВТЗ». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (Дф).

На (Рисунок 47) приведена функциональная схема логики ВТЗ.

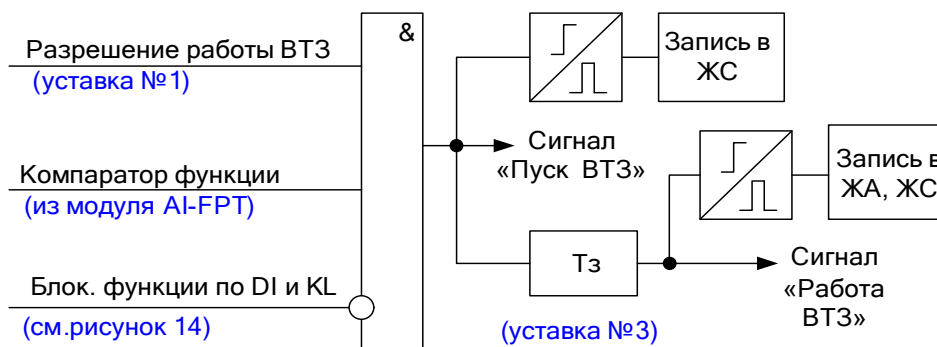


Рисунок 47 – Фрагмент функциональной схемы логики ВТЗ

Сигналы блокировка по  $DI$  и  $KL$  формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку. Алгоритм формирования сигналов блокировка по  $DI$  и  $KL$  представлен на (Рисунок 48).

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

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

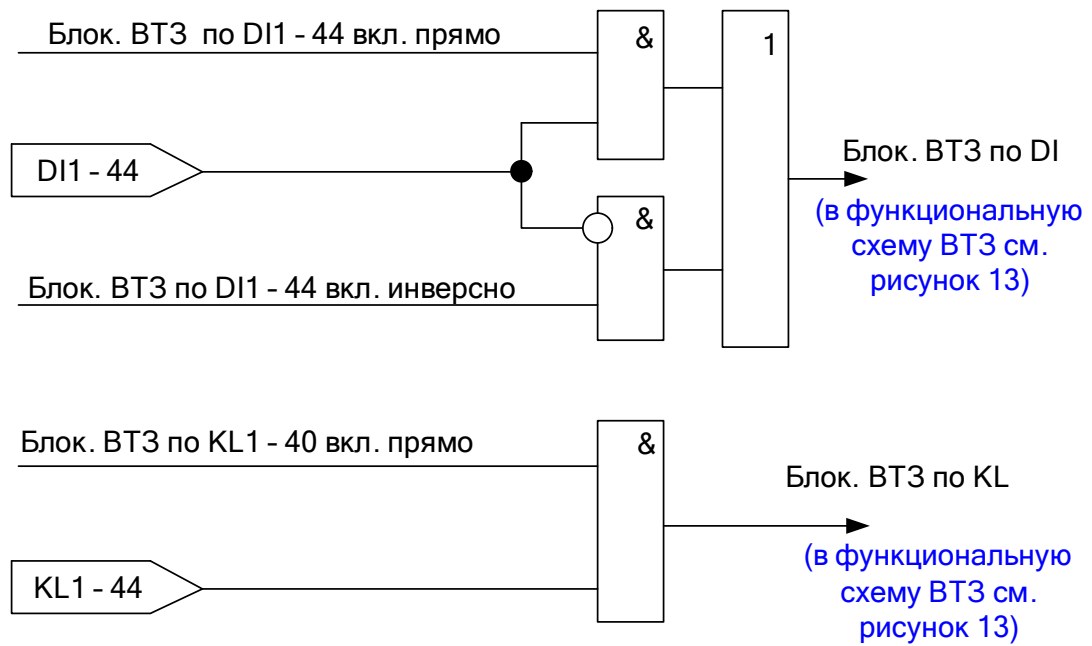


Рисунок 48 – Алгоритм формирования сигналов блокировки VT3 по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация VT3 представлена в (Таблица 26)

Таблица 26 – Конфигурация VT3

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка VT3 <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	794
Блокировка VT3 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	763

Компаратор VT3 работает по току  $I\phi$ .

Функциональная схема логики компаратора ЗПН представлена на (Рисунок 49).

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

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

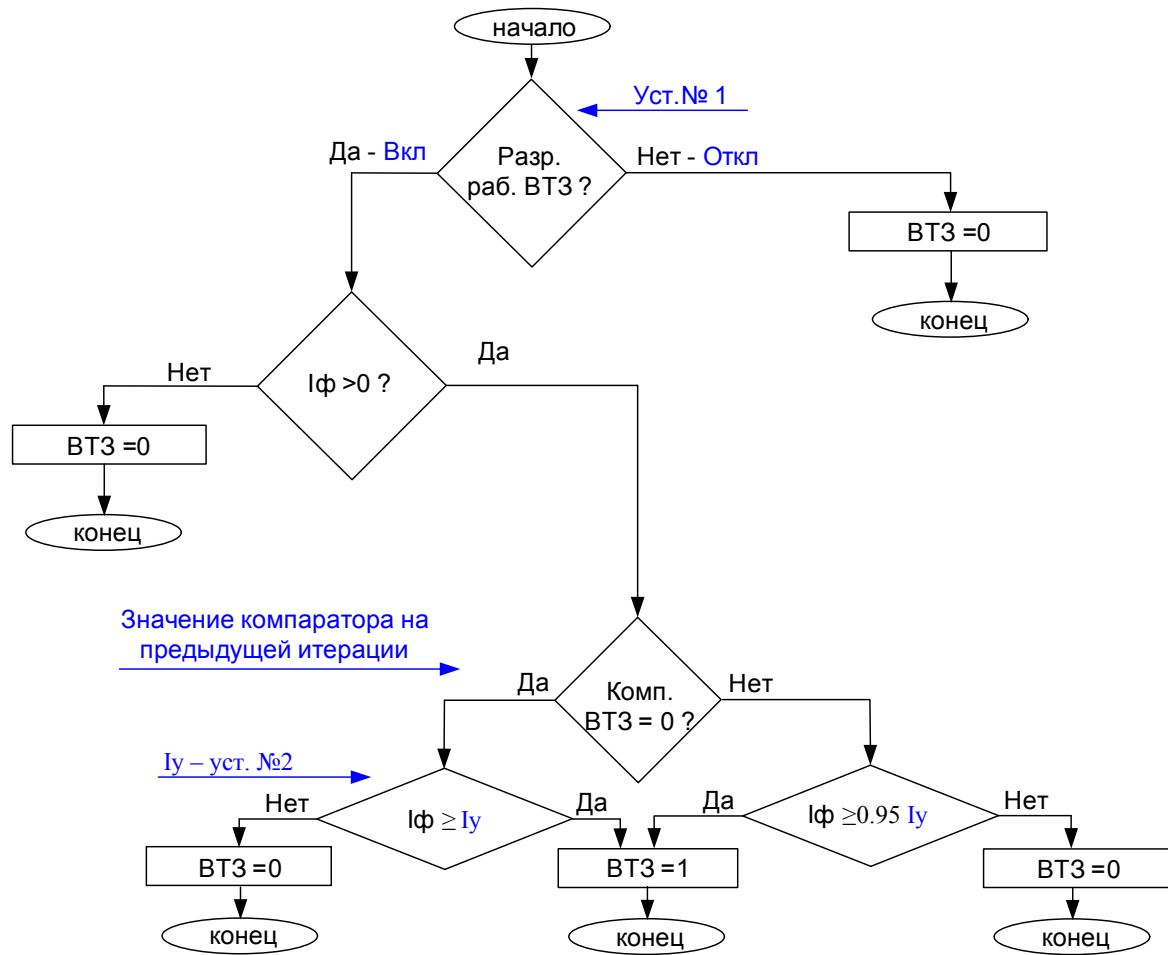


Рисунок 49 – Функциональная схема логики компаратора ВТЗ

Уставки ВТЗ представлены в (Таблица 27).

Таблица 27 – Уставки ВТЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ВТЗ	Откл., Вкл.	261
Выбор уставки по времени срабатывания ВТЗ	0...120 мин, с шагом 1 мин	263
Выбор уставки по току срабатывания	100...5000 А, с шагом 50 А	264

Внешний вид окна настроек ВТЗ в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 50).

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

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

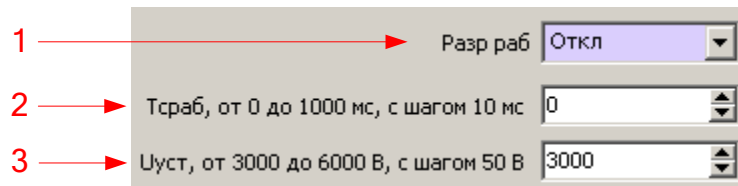


Рисунок 50 – Окно настроек ВТЗ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ВТЗ;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание (Тз);
- 3 – ввод уставки по току срабатывания ВТЗ.

#### 1.4.1.8 Защита по напряжению холостого хода (ЗНХХ)

В устройстве реализована одна степень защиты минимального напряжения.

По результатам работы ЗНХХ могут быть сформированы сигналы: «Пуск ЗНХХ», «Работа ЗНХХ». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (Дф).

На (Рисунок 51) приведена функциональная схема логики ЗНХХ.

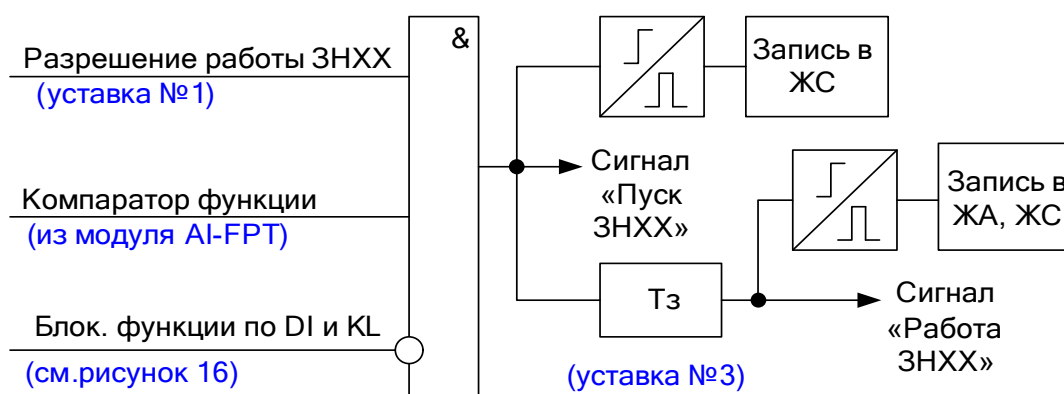


Рисунок 51 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗНХХ

Сигналы блокировка по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку. Алгоритм формирования сигналов блокировка по *DI* и *KL* представлен на рисунке (Рисунок 52).

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

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

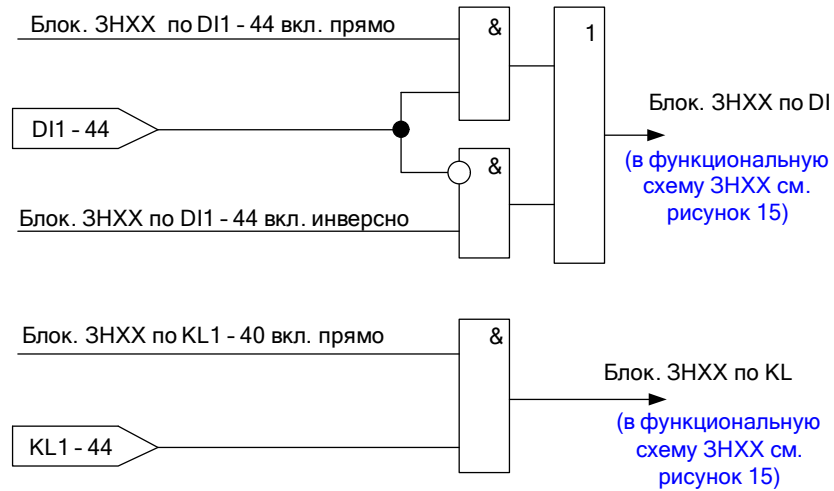


Рисунок 52 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗНХХ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЗНХХ представлена в (Таблица 28).

Таблица 28 – Конфигурация ЗНХХ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЗНХХ $DI1 \dots DI44$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	794
Блокировка ЗНХХ по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	763

Компаратор ЗНХХ работает по напряжению  $U\phi 1$ .

Функциональная схема логики компаратора ЗНХХ представлена на (Рисунок 53).

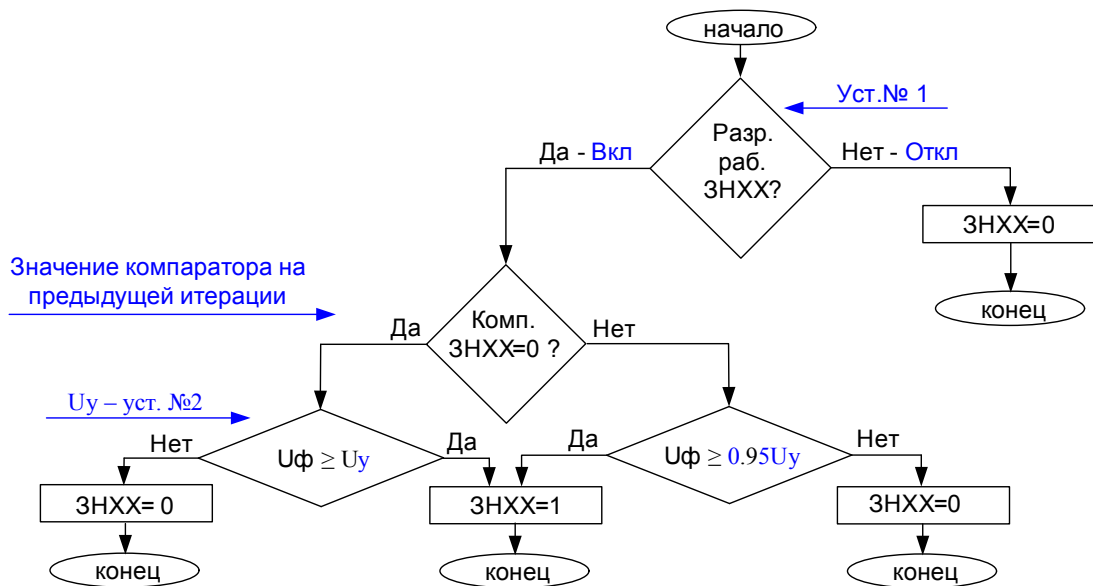


Рисунок 53 – Функциональная схема логики компаратора ЗНХХ

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

Лист  
67

Уставки ЗНХХ представлены в (Таблица 29).

Таблица 29 – Уставки ЗНХХ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ЗНХХ	Откл., Вкл.	261
Выбор уставки по времени срабатывания ЗНХХ	0...120 мин, с шагом 1 мин	263
Выбор уставки по напряжению срабатывания	3000...6000 В, с шагом 50 В	264

Внешний вид окна настроек ЗНХХ в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 54).

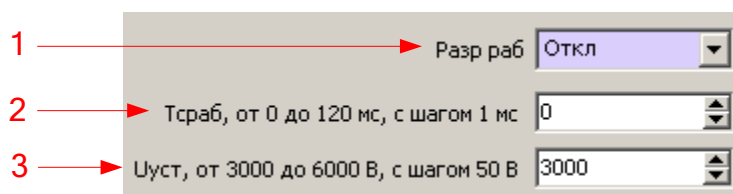


Рисунок 54 – Окно настроек ЗНХХ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ЗНХХ;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание ( $T_z$ );
- 3 – ввод уставки по напряжению срабатывания ЗНХХ.

#### 1.4.1.9 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

В устройстве реализована одна ступень УРОВ.

Вынуждающим сигналом для пуска УРОВ могут быть защиты МТЗ 1(2), ЗСНТ 1(2), ДЗ 1(2), ЗМН, ЗПН, ЗПТ, Дф 1...Дф 8, аварийное отключение.

Дополнительно, УРОВ может контролировать наличие тока и не отключение выключателя по положению блок-контактов выключателя БКВ (отсутствию сигнала РПО). Оба условия, при разрешении их работы, включаются в схему УРОВ по логике «И». Если условия по току и положению выключателя отключены, то они не учитываются в логике УРОВ.

Конфигурация УРОВ представлена в (Таблица 30).

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ



Таблица 30 – Конфигурация УРОВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка УРОВ по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	796
Блокировка УРОВ по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	765

На (Рисунок 55) приведена блок схема алгоритма работы УРОВ.

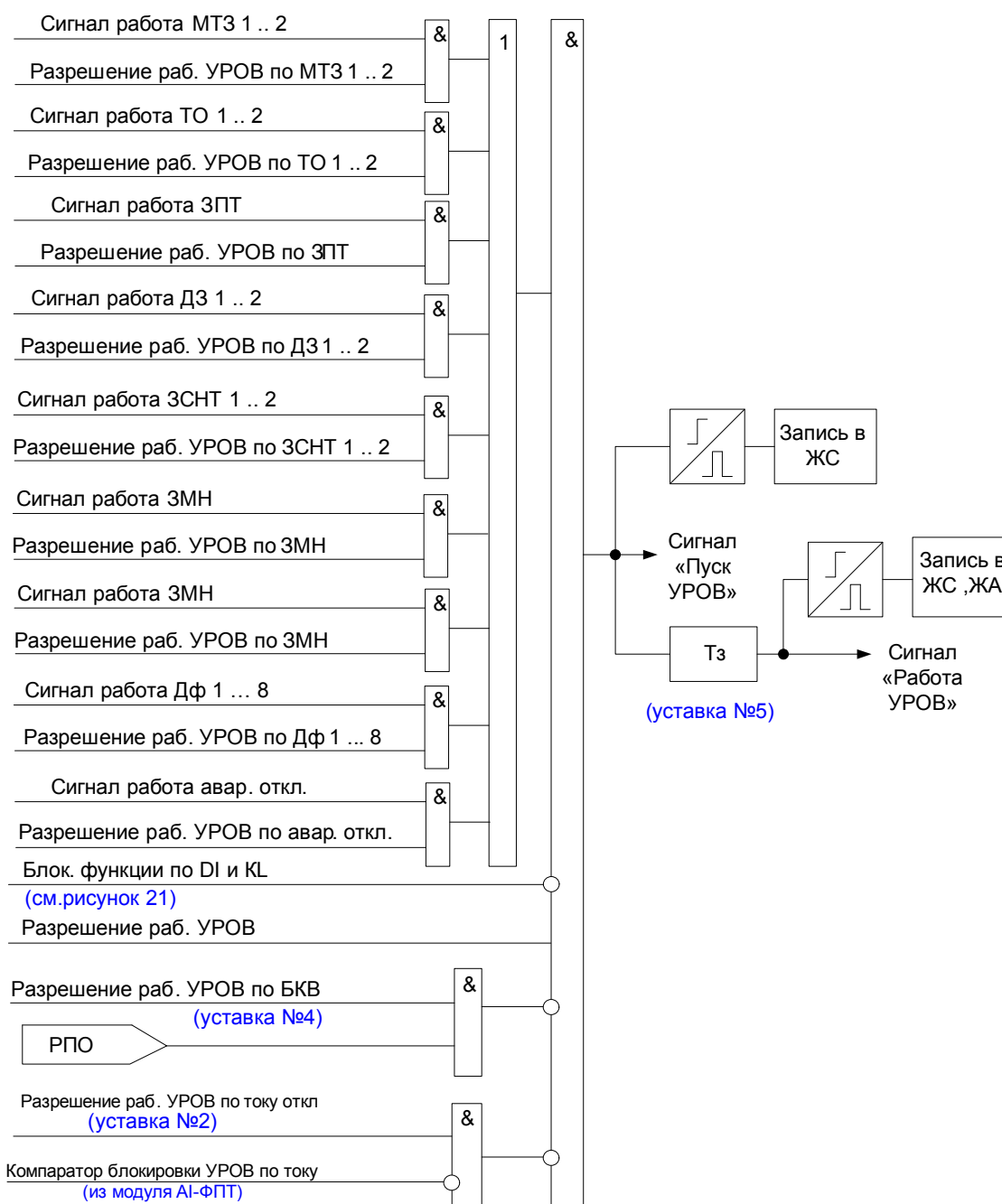


Рисунок 55 – Блок схема алгоритма УРОВ

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

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

Сигналы блокировка по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку (ускорение).

Алгоритм формирования сигналов блокировка (ускорение) по *DI* и *KL* представлен на (Рисунок 56).

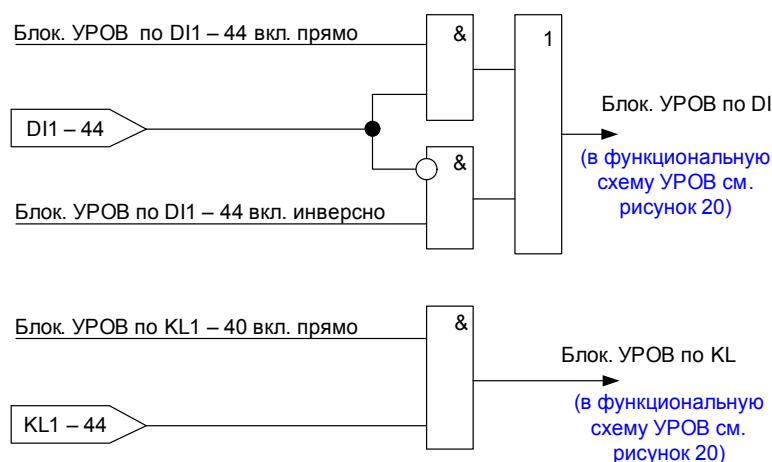


Рисунок 56 – Алгоритм формирования сигналов блокировки УРОВ по дискретным входам и логическим выходам реле

Если УРОВ разрешен, то по факту появления условия пуска запускается таймер УРОВ. После завершения отсчета таймера УРОВ формируется сигнал «Работа УРОВ». Снимается сигнал «Работа УРОВ» по факту снятия условия пуска. Данный сигнал может быть назначен на выходные реле или светодиоды.

В (Таблица 31) представлены уставки функции УРОВ.

Таблица 31 – Уставки функции УРОВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение или запрет работы УРОВ		
Разрешение пуска УРОВ по БКВ (РПО)	Откл., Вкл.	300
Разрешение пуска УРОВ по аварийному отключению	Откл., Вкл.	304
Разрешение пуска УРОВ по току <i>I</i>	Откл., Вкл	301
Назначение защит на пуск УРОВ	–	303
Уставка по времени работы УРОВ	0,2...1 с, с шагом 0,01 с	305
Уставка по току УРОВ	50...1000 А, с шагом 10 А	306

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

Внешний вид окна настроек УРОВ в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 57).

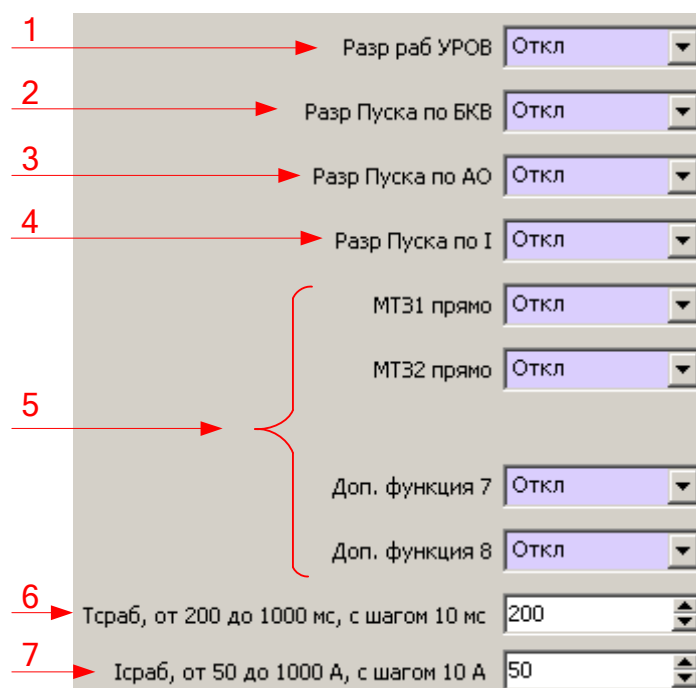


Рисунок 57 – Окно уставок УРОВ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы УРОВ;
- 2 – разрешение или запрет пуска УРОВ по БКВ (по РПО);
- 3 – разрешение пуска УРОВ по аварийному отключению;
- 4 – разрешение пуска УРОВ по току;
- 5 – назначение защит на пуск УРОВ;
- 6 – выбор уставки по времени УРОВ.
- 7 – выбор уставки по току УРОВ.

#### 1.4.1.10 Автоматическая частотная разгрузка и автоматическое частотное АПВ по дискретному входу (АЧР/ЧАПВ)

В устройстве предусмотрено две ступени АЧР/ЧАПВ.

АЧР/ЧАПВ работает по дискретному входу, который назначается из меню.

По факту появления «логической единицы» выдается сигнал «Работа АЧР1(2)». Снимается сигнал по факту снятия «логической единицы» с дискретного входа.

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

Лист  
71

В устройстве реализованы два алгоритма работы ЧАПВ:

- с пуском по факту снятия сигнала АЧР;
- с пуском по отдельному дискретному входу, который задается из меню.

Работа ЧАПВ 1(2) может блокироваться по дискретным входам (назначенным на АПВ 1(2)), по логическим выходам выходных реле (назначенным на блокировку АПВ 1(2) или на блокировку ЧАПВ 1(2)), по сигналу неисправность цепей электромагнитов включения отключения, по факту присутствия тока выше допустимого. Если появляется любое из условий блокировки, то независимо от того на каком этапе находится, то алгоритм ЧАПВ блокируется и все таймеры сбрасываются.

Алгоритм формирования сигналов блокировка ЧАПВ по *DI* и *KL* представлен на (Рисунок 58).

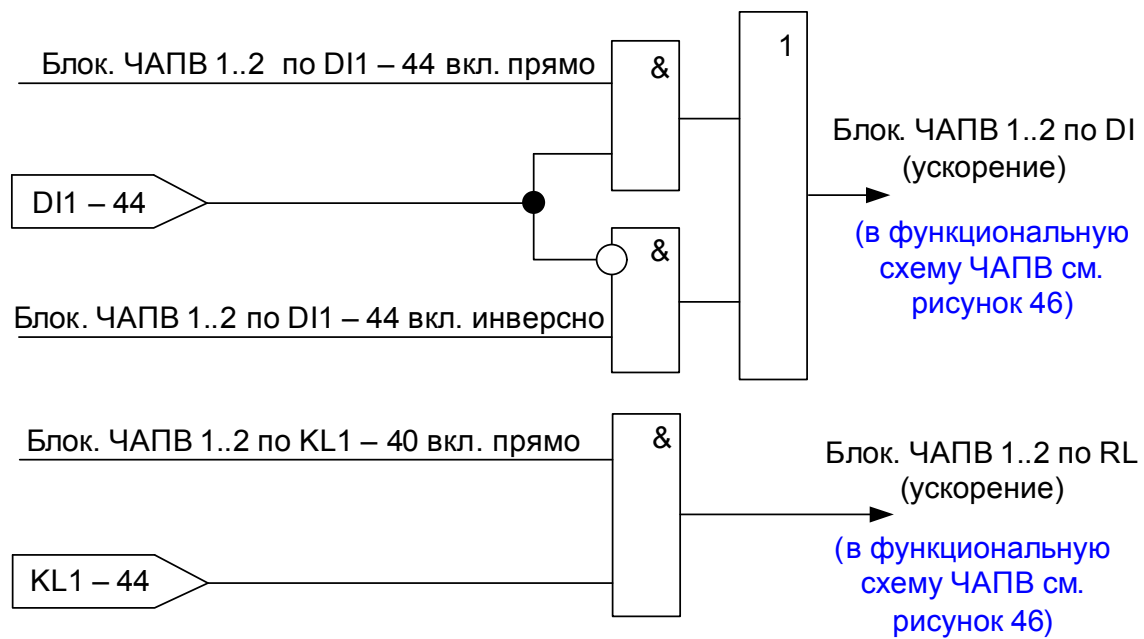


Рисунок 58 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЧАПВ по дискретным входам и логическим выходам реле

По результатам работы ЧАПВ формируется сигнал «Работа ЧАПВ». Данный сигнал может быть назначен на выходные реле или светодиоды.

На (Рисунок 59) приведена блок схема алгоритма работы АЧР/ЧАПВ.

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

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

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Лист

73

Рисунок 59 – Блок схема алгоритма АЧР/ЧАПВ

Если ЧАПВ разрешен, таймер готовности соответствующей ступени АПВ завершил отсчет, то по факту появления сигнала «Работа АЧР» запускается режим ожидания пуска ЧАПВ (таймер готовности АПВ1 соответствует ЧАПВ 1, АПВ 2 соответствует ЧАПВ 2).

Сбрасывание режима ожидания пуска ЧАПВ происходит по факту:

- наличия сигнала блокировки;
- отсутствия отключения выключателя в течение 500 мс после появления сигнала «Работа АЧР»;
- через 5 мс после сигнала «Работа ЧАПВ 1(2)».

Если режим ожидания ЧАПВ запущен и приходит сигнал пуска ЧАПВ, то запускается отсчет таймера задержки ЧАПВ. Сигналом пуска ЧАПВ при назначении на вход ЧАПВ инверсии АЧР является снятие сигнала «логической единицы» с входа АЧР. Сигналом пуска ЧАПВ при назначении на вход ЧАПВ одного из дискретных входов является снятие сигнала «логической единицы» с входа АЧР и приход сигнала «логической единицы» на вход ЧАПВ.

Если таймер задержки ЧАПВ завершит отсчет и при этом не будет условия блокировки, то сформируется сигнал «Работа ЧАПВ 1(2)». Данный сигнал выдается в течение 5 мс. Если после сигнала «Работа ЧАПВ» выключатель включится и по факту прихода сигнала РПВ завершится отсчет таймера готовности, то в следующий раз АЧР/ЧАПВ отработает по заданному алгоритму. Если после сигнала «Работа ЧАПВ» выключатель не включится, то в следующий раз ЧАПВ начнет работу только после ручного включения выключателя и завершения отсчета таймера готовности.

При конфигурировании реле, назначенных на работу АПВ, необходимо учитывать время 5 мс на которое выдается сигнал «Работа ЧАПВ 1(2)». Если реле назначено в импульсном режиме, то оно отработает в течение времени, заданного для включения. Если реле будет в потенциальном режиме, то оно отработает в течение времени, заданного для задержки на отключение вынуждающего сигнала. При этом, если это время будет равно нулю, то реле не включится.

Име. № подп	
Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

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

Для предотвращения многократных включений есть возможность завести сигнал «Работа ЧАПВ 1(2)» на включение выключателя через функцию управления выключателем в которой реализован алгоритм блокировки от многократных включений.

Временные диаграммы работы АЧР/ЧАПВ представлены на (Рисунок 60) и (Рисунок 61).

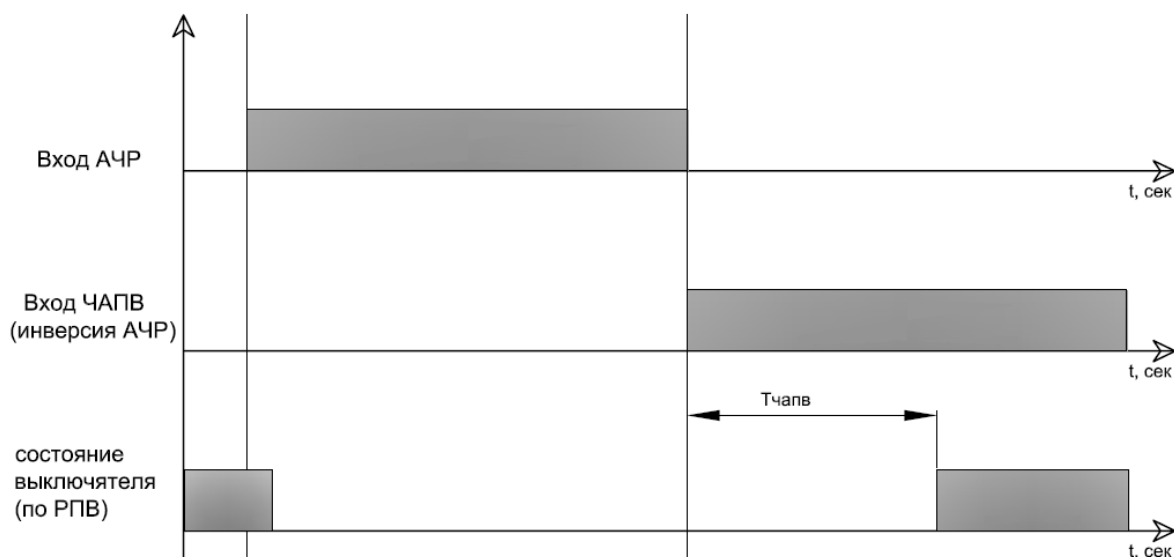


Рисунок 60 – Временная диаграмма работы АЧР/ЧАПВ при назначении на вход ЧАПВ инверсии АЧР

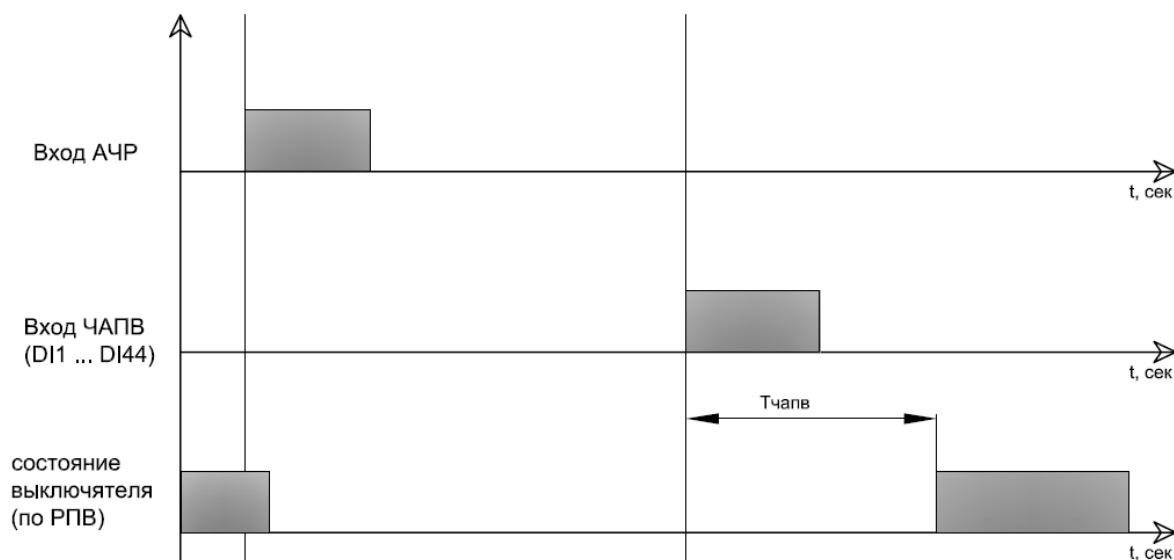


Рисунок 61 – Временная диаграмма работы АЧР/ЧАПВ при назначении на вход ЧАПВ одного из дискретных входов  $DI1 \dots DI44$

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

Конфигурация ЧАПВ представлена в (Таблица 32).

Таблица 32 – Конфигурация ЧАПВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЧАПВ1...ЧАПВ 2 по <i>D11 ...D144</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	800
Блокировка ЧАПВ1...ЧАПВ2 по одному из <i>KL1 ...KL40</i>	Вкл., Откл.	796
Назначение РПВ	Откл., <i>D11 ...D144</i> прямо, <i>D11 ...D144</i> инверсно	1021
Назначение РПО	Откл., <i>D11 ...D144</i> прямо, <i>D11 ...D144</i> инверсно	1022

Уставки АЧР/ЧАПВ представлены в (Таблица 33).

Таблица 33 – Уставки АЧР/ЧАПВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Запрет работы или назначение одного из входов на АЧР	Откл., <i>D11 ...D144</i>	331
Назначение одного из входов на ЧАПВ	Откл., Инверсия АЧР, <i>D11 ...D144</i>	332
Выбор уставки по времени готовности АПВ	1...120 с, с шагом 1 с	402
Выбор уставки по времени работы ЧАПВ	1...25 с, с шагом 0,1 с	333

Внешний вид окна настроек АЧР/ЧАПВ в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 62).

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**



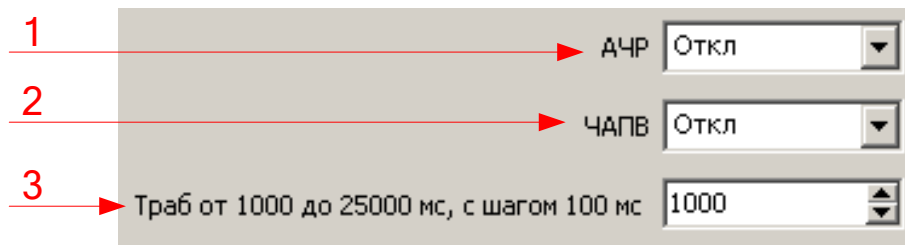


Рисунок 62 – Окно уставок АЧР/ЧАПВ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы АЧР (выбор дискретного входа);
- 2 – разрешение или запрет работы ЧАПВ (выбор дискретного входа);
- 3 – ввод уставки по времени работы ЧАПВ.

#### 1.4.1.11 Автоматическое повторное включение (АПВ)

Устройство содержит одну ступень АПВ. АПВ может быть одно- или двукратным (далее по тексту первый цикл и второй цикл). Вынуждающим сигналом для запуска АПВ могут быть назначены защиты МТЗ 1(2), ЗСНТ 1(2), ДЗ 1(2), ЗМН, ЗПН, ЗПТ, Дф 1...Дф 8, по аварийному отключению или пуск по несоответствию.

Если в качестве вынуждающего сигнала на пуск АПВ назначены защиты, то вынуждающий сигнал будет формироваться при наличии сигнала «Работа защиты».

Если в качестве вынуждающего сигнала на пуск АПВ назначен «Пуск по несоответствию», то вынуждающий сигнал будет сформирован, если при наличии сигнала РПО, последним по времени из сигналов управления выключателем был сигнал «Включение ВВ», а не «Отключение ВВ». Если в качестве вынуждающего сигнала на пуск АПВ назначен «Пуск по несоответствию», то пуск АПВ от защит блокируется.

По факту появления напряжения на со стороны отключенного фидера АПВ работает с ускорением. Ускорение срабатывает при наличии напряжения на фидере больше 1800 В в течение 0,7 с. Под срабатывание с ускорением понимается срабатывание без выдержки времени.

Работа АПВ может блокироваться по дискретным входам, по логическим выходам выходных реле, по сигналу неисправности цепей электромагнитов включения отключения, по току. Если появляется любое из условий блокировки, то

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

независимо от того на каком этапе находится, алгоритм АПВ блокируется и все таймеры сбрасываются.

Алгоритм формирования сигналов блокировки АПВ по *DI* и *KL* представлен на (Рисунок 63).

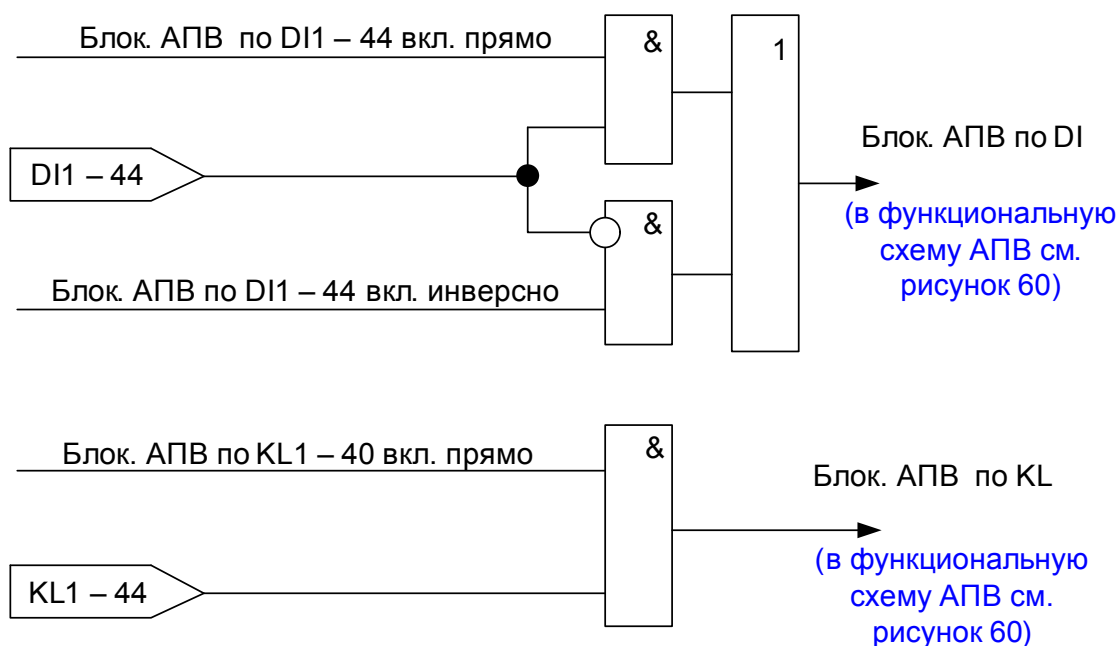


Рисунок 63 – Алгоритм формирования сигналов блокировки АПВ по дискретным входам и логическим выходам реле

По результатам работы первого и второго циклов АПВ формируется один сигнал «Работа АПВ» для одной ступени. Т.к. в устройстве две ступени, то могут быть сформированы два сигнала «Работа АПВ1» (первая ступень, первый и второй цикл) и «Работа АПВ2» (вторая ступень, первый и второй цикл). Данный сигнал могут быть назначены на выходные реле или светодиоды.

На (Рисунок 64) приведена блок схема алгоритма работы АПВ.

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

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

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Лист

79

Рисунок 64 – Блок схема алгоритма АПВ

Если АПВ разрешен, то по факту появления сигнала пуска АПВ проверяется состояние таймера готовности (в памяти хранится наличие готовности АПВ для пуска по несоответствию в течение 500 мс после снятия сигнала РПВ). Если таймер готовности завершил отсчет, то запустится таймер задержки на работу АПВ первого цикла. Одновременно начнется ожидание (в течение 500 мс) отключения выключателя по факту снятия сигнала РПВ. Если выключатель не отключится в течение 500 мс после появления сигнала «Пуск АПВ», то все таймеры сбросятся, а следующий пуск АПВ станет возможен только после ручного включения выключателя и завершения отсчета таймера готовности. После чего алгоритм начнет работать с первого цикла.

Если выключатель отключится быстрее чем за 500 мс, таймер задержки АПВ первого цикла завершит отсчет и при этом не будет условия блокировки, то сформируется сигнал «Работа АПВ 1(2)» по первому циклу. Данный сигнал выдается в течение 5 мс.

Если разрешен второй цикл АПВ, то по факту сигнала «Работа АПВ1(2)» после первого цикла запускается режим ожидания пуска второго цикла. Сбрасывается режим ожидания пуска второго цикла АПВ по факту наличия сигнала блокировки, по факту завершения отсчета таймера готовности, по факту отсутствия включения выключателя в течение 500 мс после появления сигнала «Работа АПВ1» после первого цикла, через 5 мс после сигнала «Работа АПВ 1(2)» после второго цикла.

Если режим ожидания АПВ второго цикла запущен и приходит сигнал пуска АПВ, то запускается отсчет таймера задержки второго цикла АПВ. Одновременно начинается ожидание в течение 500 мс отключения выключателя по факту снятия сигнала РПВ. Если выключатель не отключится в течение 500 мс после появления сигнала пуск АПВ, то произойдет сброс всех таймеров, а следующий пуск АПВ станет возможен только после ручного включения выключателя и завершения отсчета таймера готовности. После этого алгоритм начнет работать с первого цикла.

Если выключатель отключится быстрее чем за 500 мс, таймер задержки АПВ второго цикла завершит отсчет. Если при этом не будет условия блокировки, то

Име. № подл	
Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

сформируется сигнал «Работа АПВ 1(2)» по второму циклу. Данный сигнал выдается в течение 5 мс. Если после сигнала «Работа АПВ» после второго цикла выключатель включится и по факту прихода сигнала РПВ завершится отсчет таймера готовности, то в следующий раз АПВ начнет работу с первого цикла. Если после сигнала «Работа АПВ» после второго цикла выключатель не включится, то в следующий раз АПВ начнет работу только после ручного включения выключателя. После этого алгоритм начнет работать с первого цикла.

При конфигурировании реле, назначенных на работу АПВ, необходимо учитывать время 5 мс на которое выдается сигнал «Работа АПВ 1(2)». Если реле назначено в импульсном режиме, то оно отработает в течение времени, заданного для включения. Если реле будет в потенциальном режиме, то оно отработает в течение времени, заданного для задержки на отключение вынуждающего сигнала. При этом если это время будет равно нулю, то реле не включится.

Для предотвращения многократных включений есть возможность завести сигнал «Работа АПВ 1(2)» на включение выключателя через функцию управления выключателем, в котором реализован алгоритм блокировки от многократных включений.

Конфигурация АПВ представлена в (Таблица 34).

Таблица 34 – Конфигурация АПВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Блокировка АПВ по <i>D11...D144</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	801
Блокировка АПВ по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	770
Назначение РПВ	Откл., <i>D11...D144</i> прямо, <i>D11...D144</i> инверсно	1021
Назначение РПО	Откл., инверсия РПВ <i>D11...D144</i> прямо, <i>D11...D144</i> инверсно	1022

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

Уставки АПВ представлены в (Таблица 35).

Таблица 35 – Уставки АПВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы АПВ	Откл., Вкл.	400
Выбор условия пуска	–	401
Выбор уставки по времени готовности АПВ	1...180 с, с шагом 1 с	402
Выбор уставки по времени работы АПВ первого цикла	0,1...25 с, с шагом 0,1 с	403
Разрешение или запрет второго цикла АПВ	Вкл., Откл.	404
Выбор уставки по времени работы АПВ второго цикла	0,1...300 с, с шагом 1 с	405
Разрешение или запрет блокировки АПВ по току	Вкл., Откл.	406
Уставка по току блокировки АПВ	500 ... 8000 А, с шагом 50 А	407
Разрешение или запрет ускорения АПВ	Вкл., Откл.	152

Внешний вид окна настроек АПВ в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 65).

Име. № подп  
Подп. и дата  
Име. № дубл.  
Взам. име. №  
Подп. и дата

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

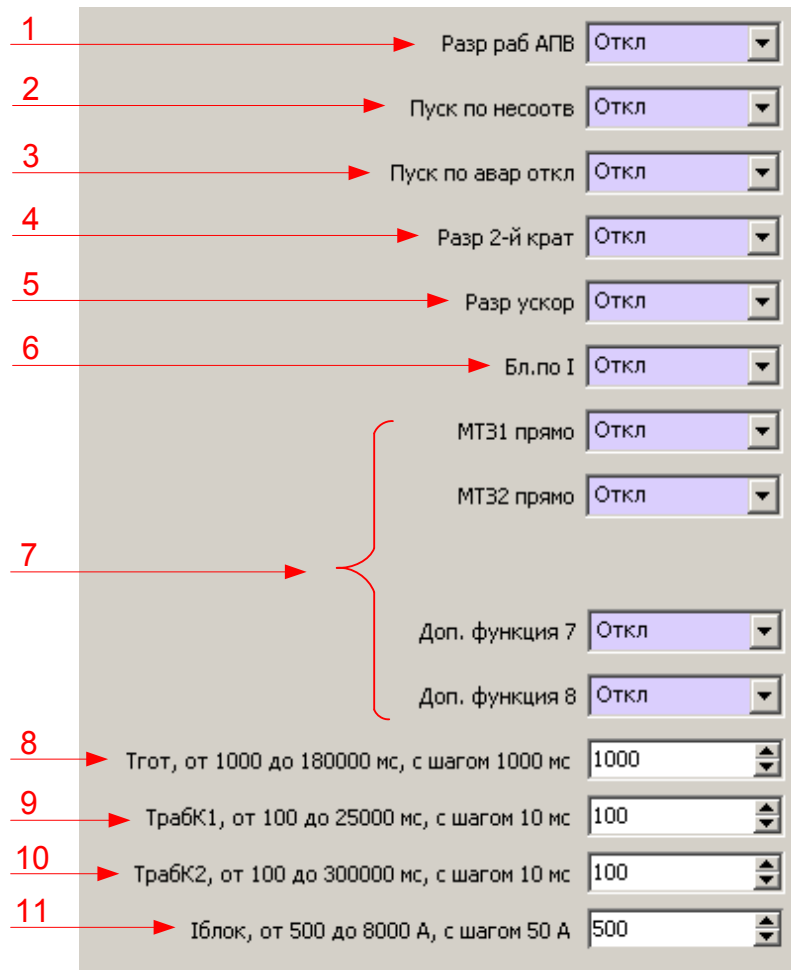


Рисунок 65 – Окно уставок АПВ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы АПВ;
- 2 – разрешение пуска АПВ по несоответствию;
- 3 – разрешение пуска АПВ по аварийному отключению;
- 4 – разрешение или запрет работы второго цикла АПВ;
- 5 – разрешение или запрет работы ускорения;
- 6 – разрешение или запрет блокировки АПВ по току;
- 7 – назначение условия пуска АПВ;
- 8 – ввод уставки по времени готовности АПВ;
- 9 – ввод уставки по времени работы АПВ первого цикла;
- 10 – ввод уставки по времени работы АПВ второго цикла;
- 11 – ввод уставки по току блокировки АПВ.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.010 РЭ

### 1.4.1.12 Функция контроля ресурса выключателя

В устройстве реализована функция диагностики БВ:

- расчет выработанного ресурса БВ по коммутационной стойкости;
- ресурс по суммарному коммутируемому току;
- по суммарному количеству отключений;
- неодновременность срабатывания последовательно включенных БВ.

По коммутационной стойкости функция рассчитывается остаточный ресурс выключателя и сигнализирует при достижении предельного ресурса. Пересчет ресурса происходит по факту появления сигнала отключение выключателя или аварийное отключение выключателя из алгоритма автоматики управления выключателем.

Для расчета ресурса выключателя устройство по параметрам выключателя рассчитывает два вспомогательных параметра:

$$C = \frac{\ln \frac{I_{\text{откл\_мах}}}{I_{\text{откл\_ном}}}}{\ln \frac{I_{\text{мах}}}{0,001 I_{\text{ном}}}}, \quad A = \frac{I_{\text{откл\_ном}}}{(0,001 I_{\text{ном}})^C},$$

Новый выключатель имеет остаточный ресурс 100%. После каждого отключения тока выключателем значение остаточного ресурса изменяется следующим образом:

1. При  $0,001 I_{\text{н}} \leq I_{\text{o}} \leq I_{\text{o мах}}$ :

$$P_i = P_{i-1} - \frac{100}{A I_{\text{o}}^C},$$

где  $P_{i-1}$  – остаточный ресурс (%) после предыдущего отключения;

$I_{\text{o}}$  – значение тока  $I_{\text{ф1}}$  в момент отключения выключателя.

2. При  $I_{\text{o}} < 0,001 I_{\text{н}}$  – соответственно к требованиям пункта 1 для значения  $I_{\text{o}} = 0,001 I_{\text{н}}$ .

3. При  $I_{\text{o}} > I_{\text{o мах}}$ :  $P_i = 0$

При снижении остаточного ресурса  $P_i$  ниже уставки формируется сигнал КРВ, по которому можно включить выходное реле и зафиксировать запись в журнале аварий о завершении ресурса выключателя. Пример графика для расчета

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

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



выработанного ресурса БВ по коммутационной стойкости представлен на (Рисунок 66).

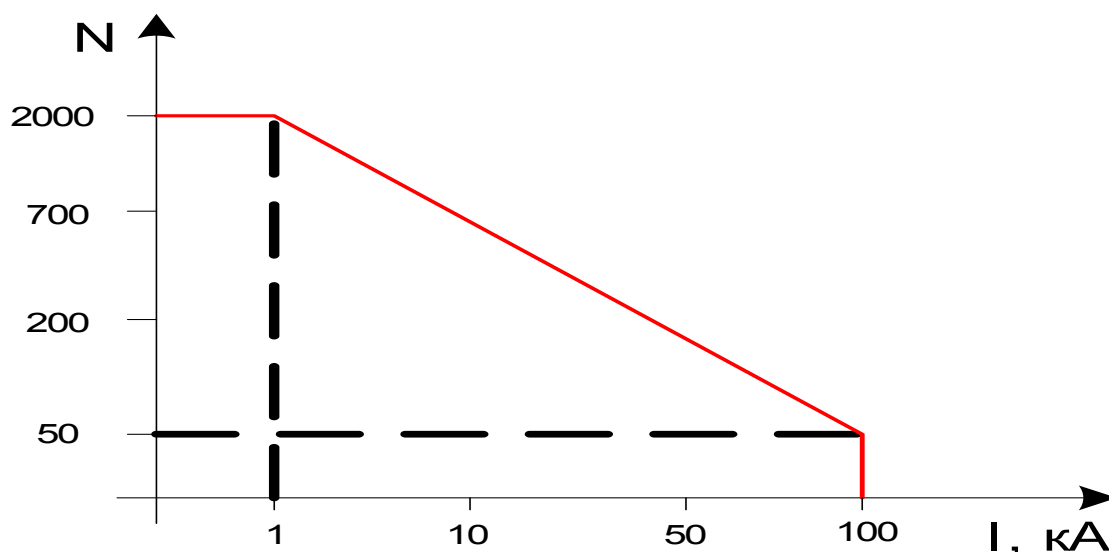


Рисунок 66 – Пример графика для расчета выработанного ресурса БВ по коммутационной стойкости

Ресурс по суммарному коммутируемому рассчитывает суммарный коммутируемый ток. И по факту превышения уставки по току формируется сигнал КРВ по  $I$ , по которому можно включить выходное реле и зафиксировать запись в журнале аварий о превышении ресурса по суммарному коммутируемому току.

Ресурс по суммарному количеству отключений подсчитывает суммарное количество отключений. И по факту превышения уставки по количеству отключений формируется сигнал КРВ по  $N$ , по которому можно включить выходное реле и зафиксировать запись в журнале аварий о превышении ресурса по суммарному количеству отключений.

Уставки КРВ представлены в таблице 36.

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

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

Таблица 36 – Уставки КРВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Выбор уставки по номинальному току выключателя $I_{ном}$ , А	100...5000 А, с шагом 10 А	1551
Выбор уставки по максимально допустимому току отключения выключателя $I_{max}$ , кА	10...100 кА, с шагом 1 кА	1552
Выбор уставки по количеству отключений номинального тока $N_{откл\_ном}$	500...500000, с шагом 100	1553
Выбор уставки по количеству отключений максимального тока $N_{откл\_max}$	10...1000, с шагом 1	1554
Выбор уставки по сигнализации о предельном значении ресурса $R_c$	0...50, с шагом 1	1555
Выбор начального значения ресурса $R_t$	0...100, с шагом 1	1556
Максимальный суммирующий ток, $I_c$	5...5000А, с шагом 1	
Текущий суммирующий ток, $I_c$	5...5000А, с шагом 1	
Максимальное кол-во отключений, N	100...100000, с шагом 100	
Текущее кол-во отключений, N	100...100000, с шагом 100	
Установка флага инициализации	Откл., Вкл.	1557

После изменения уставок КРВ необходимо установить флаг инициализации в положение «Вкл.». Только после этого устройство воспримет новые уставки для данной функции. Все остальные функции воспринимаю новые уставки в момент их изменения.

Внешний вид окна настроек КРВ в программе «BURZA» представлен на рисунке 67.

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

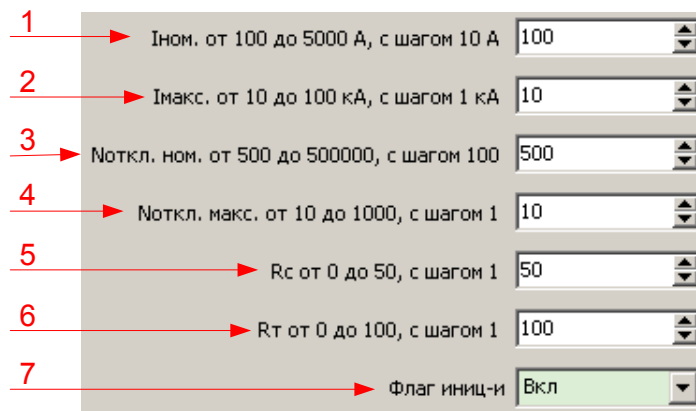


Рисунок 67 – Окно уставок КРВКС в программе «BURZA»

- 1 – выбор уставки по номинальному току выключателя  $I_{ном}$ ;
- 2 – выбор уставки по максимально допустимому току отключения выключателя  $I_{max}$ ;
- 3 – выбор уставки по количеству отключений номинального тока  $Notкл\_ном$ ;
- 4 – выбор уставки по количеству отключений максимального тока  $Notкл\_max$ ;
- 5 – выбор уставки по сигнализации о предельном значении ресурса  $R_c$ ;
- 6 – выбор уставки по сигнализации о предельном значении ресурса  $R_t$ ;
- 7 – максимальный суммирующий ток,  $I_c$ ;
- 8 – текущий суммирующий ток,  $I_t$ ;
- 9 – максимальное кол-во отключений,  $N$ ;
- 10 – текущее кол-во отключений,  $N$ ;
- 11 – установка флага инициализации.

Неодновременность срабатывания последовательно включенных БВ определяется по разнице появления сигналов на дискретных входах  $DI46$  (РПВ 1) и  $DI47$  (РПВ 2). Если это разница во времени более 5 мс, то фиксируется факт неодновременности включения выключателей.

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

### 1.4.1.13 Функция автоматики управления выключателем (АУВ)

АУВ – это функция автоматики управления выключателем. Данная функция позволяет управлять выключателем, реализовывает блокировку многократных включений. С возможностью блокировки выхода включения до квитирования.

У функции АУВ есть три входа:

- «Вход включения»;
- «Вход отключения»;
- «Вход аварийного отключения»

и четыре выхода:

- «Выход включения»;
- «Выход отключения»;
- «Выход аварийного отключения»;
- «Выход РБМ».

На вход «Вход включения» в качестве вынуждающего сигнала могут действовать кнопка включения на лицевой панели, один из дискретных входов, сигнал «Включение» по сети, «Работа АПВ», «Работа ЧАПВ».

Если одновременно на «Входе включения» и на «Входе отключения» или на «Входе аварийного отключения» будет вынуждающий сигнал, то выдача сигнала «Выход включения» блокируется и выдается сигнал на «Выход РБМ». Блокировка снимается при снятии вынуждающего сигнала с «Входа включения» или по факту квитирования.

На вход «Вход включения» в качестве блокирующих сигналов могут быть поданы сигналы дискретного входа *DI45* (ИКЗ), сигнал НЦЭВО, сигнал КВКВО, по одному из дискретных входов *DI1 ... DI44*.

На вход «Вход отключения» в качестве вынуждающего сигнала могут действовать кнопка отключения на лицевой панели, один из дискретных входов, сигнал «Отключение» по сети.

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

На вход «Вход аварийного отключения» в качестве вынуждающего сигнала могут действовать защиты МТЗ 1(2), ЗСНТ 1(2), ДЗ 1(2), ЗМН, ЗПН, ЗПТ, Дф 1...8, УРОВ, один из дискретных входов  $DI1 \dots DI44$ .

На (Рисунок 68) приведена блок схема алгоритма работы АУВ.

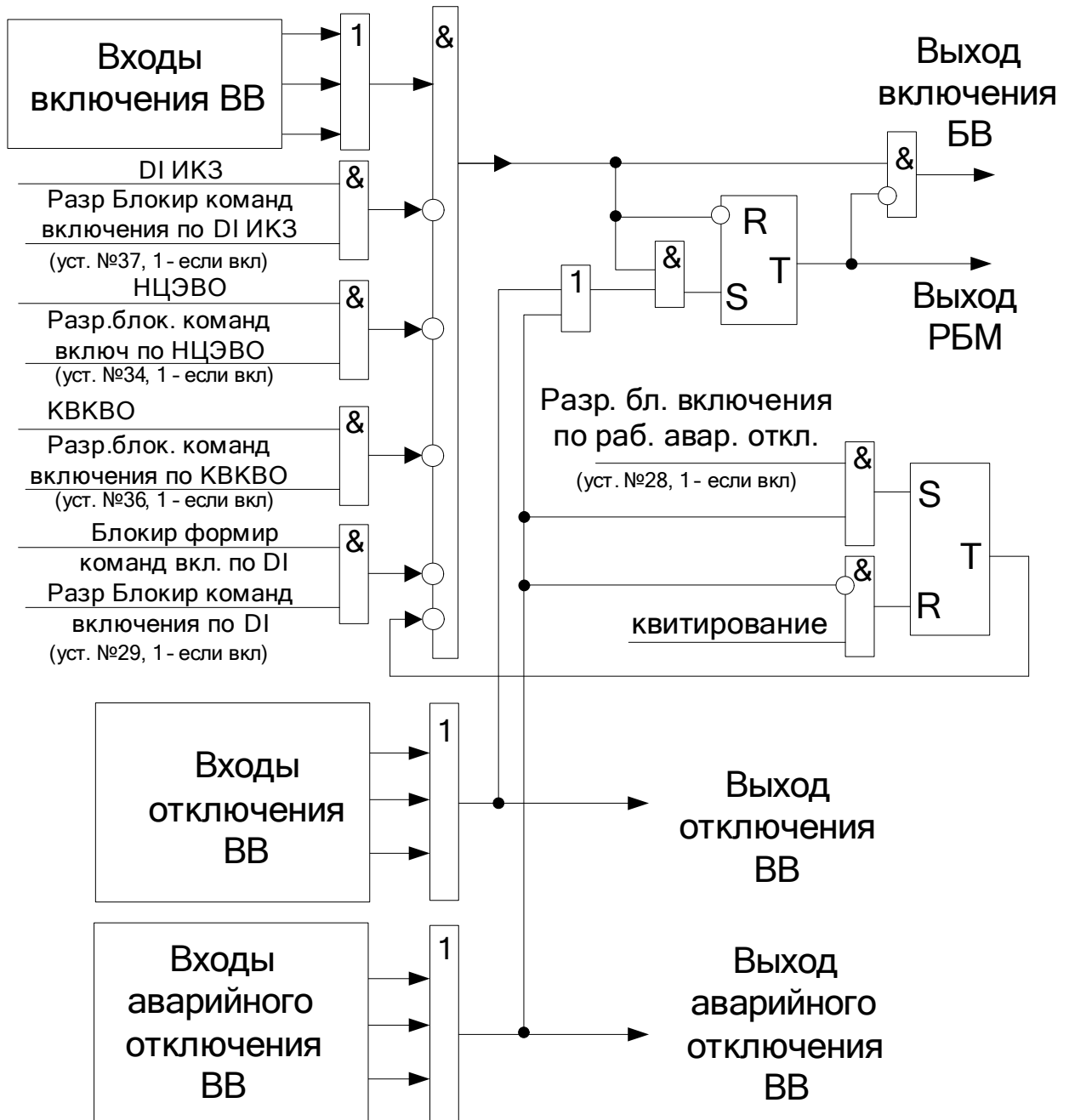


Рисунок 68 – Блок-схема алгоритма работы АУВ

Конфигурация АУВ представлена в (Таблица 37).

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

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

Таблица 37 – Конфигурация АУВ

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Назначение на входы включения	–	1030
Назначение на входы отключения	–	1031
Назначение на входы аварийного отключения	–	1032
Выбор БКВ	–	1033
Выбор НЦЭВО	–	1034

Для подачи команды включения выключателя через кнопки с лицевой панели необходимо:

- разрешить включение выключателя по кнопке на лицевой панели;
- нажать кнопку ВКЛЮЧИТЬ на лицевой панели. В результате появится сообщение: «Вкл Выключ Подтв-е: ВВОД»;

- нажать кнопку ВВОД. Если включение разрешено, то пройдет команда включения выключателя. Если включение запрещено, то на экране появится сообщение: «Действие запрещено в уставках».

Для подачи команды отключения выключателя через кнопки с лицевой панели необходимо:

- разрешить отключение выключателя по кнопке на лицевой панели;
- нажать кнопку ОТКЛЮЧИТЬ на лицевой панели. В результате появится сообщение: «Откл Выключ Подтв-е: ВВОД»;

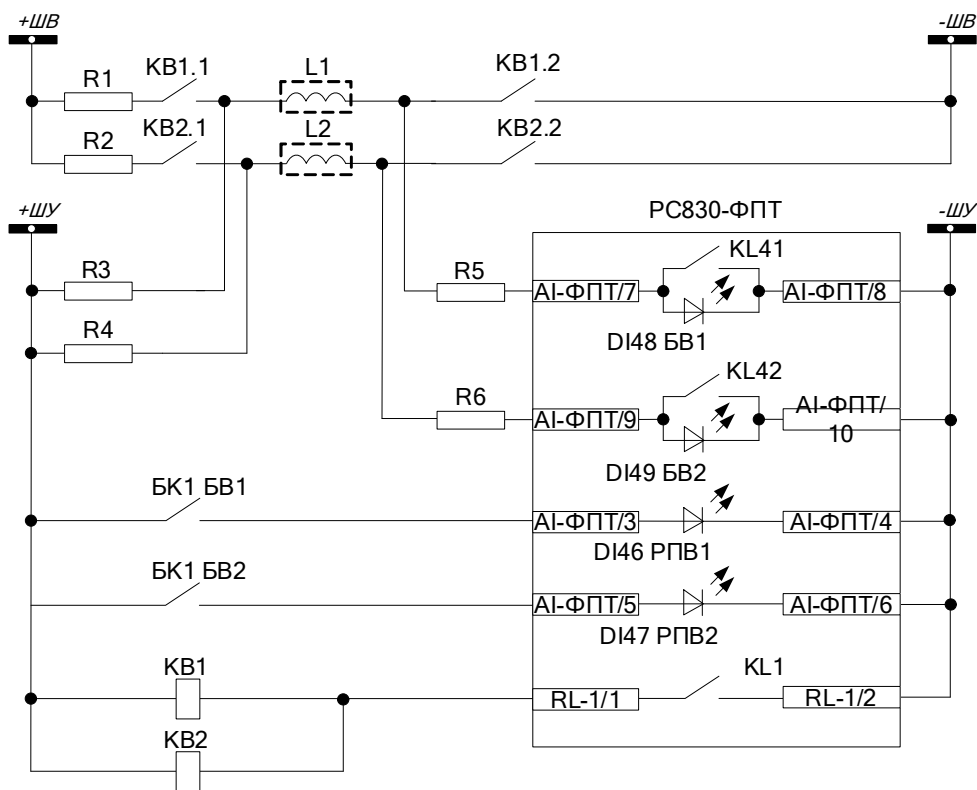
- нажать кнопку ВВОД. Если отключение разрешено, то пройдет команда отключения выключателя. Если отключение запрещено, то на экране появится сообщение: «Действие запрещено в уставках».

Схема подключения терминала РС830-ФПТ к держащим катушкам двух быстродействующих выключателей БВ1 и БВ2, включенных последовательно представлена на (Рисунок 69).

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*



Шины выключателя
Включение БВ 1 через контактор КВ 1
Включение БВ 1 через контактор КВ 1
Шины управления
Удержание БВ 1 через ключи КЛ41 и контроль катушки БВ1 через дискретный вход DI48 (БВ1)
Удержание БВ 2 через ключи КЛ42 и контроль катушки БВ2 через дискретный вход DI49 (БВ2)
Контроль включенного положения БВ 1
Контроль включенного положения БВ 2
Включение контакторов КВ1, КВ2 через выходное реле РС830-ФПТ

Рисунок 69 – Схема подключение терминала РС830-ФПТ к держащим катушкам двух быстродействующих выключателей БВ1 и БВ2

В исходном состоянии быстродействующие выключатели отключены. Реле *KL1* и электронные ключи *KL41*, *KL42* – отключены. Контакторы *KB1* и *KB 2* отключены. Последовательно через удерживающие катушки быстродействующих выключателей на дискретные входы *DI48*, *DI49* подается напряжение уровня логической единицы (дискретные входы *DI48*, *DI49* подключены параллельно к электронным ключам *KL41*, *KL42*). Таким образом контролируется целостность удерживающих катушек. В конфигурации устройства РС830-ФПТ реле *KL1* (или любое другое реле) должно быть назначено на выход АУВ «Включение ВВ» и работать в импульсном режиме.

Для включения быстродействующих выключателей должно замкнуться выходное реле *KL1* в устройстве РС830-ФПТ и включить контакторы *KB1* и *KB2*. Контакторы своими контактами через резисторы *R1* и *R2* подадут пусковой ток на катушки быстродействующих выключателей. По факту подачи пускового тока на катушки быстродействующих выключателей с дискретных входов *DI48*, *DI49*

Ине. № подп.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

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

снимется сигнал логической единицы. По факту прихода команды «Включить ВВ» и одновременного прихода логического нуля на дискретные входы  $DI48$ ,  $DI49$  замыкаются электронные ключи  $KL41$ ,  $KL42$ . При отпускании реле  $KL1$  контакторы  $KB1$ ,  $KB2$  отключаются и быстродействующие выключатели остаются включенными за счет тока удержания через электронные ключи  $KL41$ ,  $KL42$ .

Отключаются электронные ключи  $KL41$ ,  $KL42$  по факту команды «Отключение ВВ» или «Аварийное отключение ВВ». Алгоритм работы электронных ключей  $KL41$ ,  $KL42$  для схемы с двумя быстродействующими выключателями  $БВ1$  и  $БВ2$  представлен на (Рисунок 70).

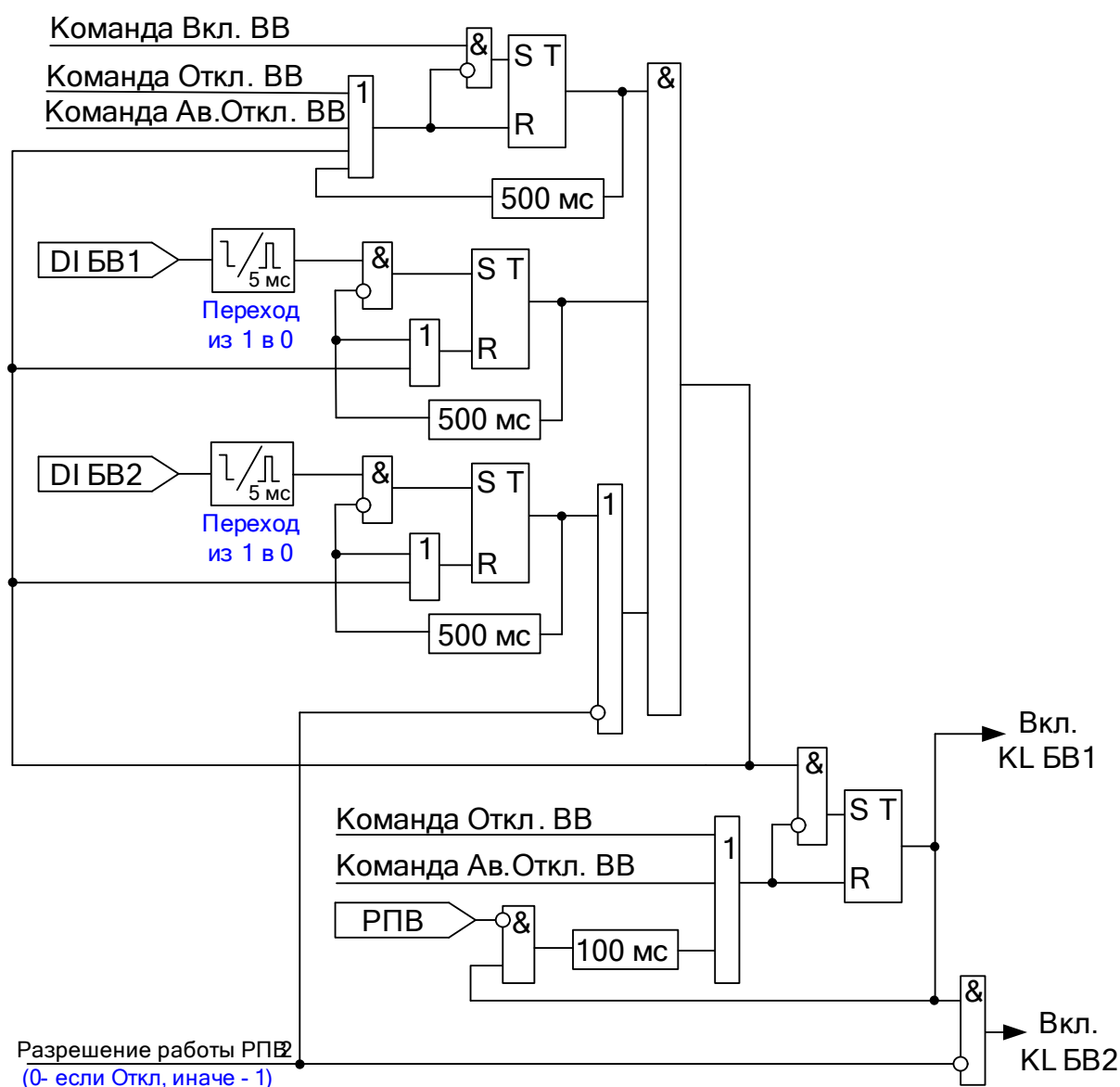


Рисунок 70 – Алгоритм работы электронных ключей  $KL1$ ,  $KL2$  для схемы с двумя быстродействующими выключателями  $БВ1$  и  $БВ2$

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

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



Схема подключения терминала РС830-ФПТ к держащей катушке одного быстродействующего выключателя БВ представлена на (Рисунок 71).

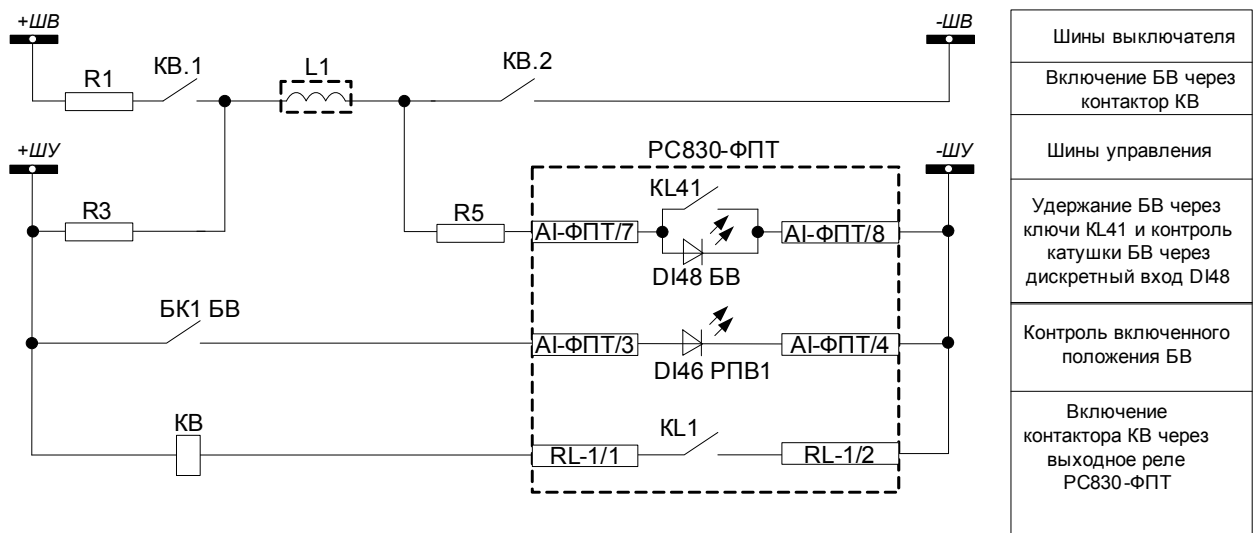


Рисунок 71 – Схема подключения терминала РС830-ФПТ к держащей катушке одного быстродействующего выключателя БВ

В исходном состоянии быстродействующие выключатели отключены. Реле *KL1* и электронный ключ *KL41* – отключены. Контактор *KB1* отключен. Последовательно через удерживающую катушки быстродействующего выключателей на дискретные входы *DI48* подается напряжение уровня «логической единицы» (дискретный входы *DI48* подключен параллельно к электронному ключу *KL41*). Таким образом контролируется целостность удерживающей катушки. В конфигурации устройства РС830-ФПТ реле *KL1* (или любое другое реле) должно быть назначено на выход АУВ «Включение ВВ» и работать в импульсном режиме. Для включения быстродействующего выключателя должно замкнуться выходное реле *KL1* в устройстве РС830-ФПТ и включить контактор *KB1*. Контактор своими контактами через резисторы *R1* подаст пусковой ток на катушку быстродействующего выключателя. По факту подачи пускового тока на катушку быстродействующего выключателя, с дискретного входа *DI48* снимется сигнал «логической единицы». По факту прихода команды «Включить ВВ» и одновременного прихода «логического нуля» на дискретный вход *DI48* замыкается электронный ключ *KL41*. При отпуске реле *KL1* контактор *KB1* отключается и

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

быстродействующий выключатель остается включенным за счет тока удержания через электронный ключ *KL1*.

Отключается электронный ключ *KL1* по факту команды Отключение ВВ или Аварийное отключение ВВ. Алгоритм работы электронного ключа *KL1* для схемы с одним быстродействующими выключателем БВ представлен на (Рисунок 72).

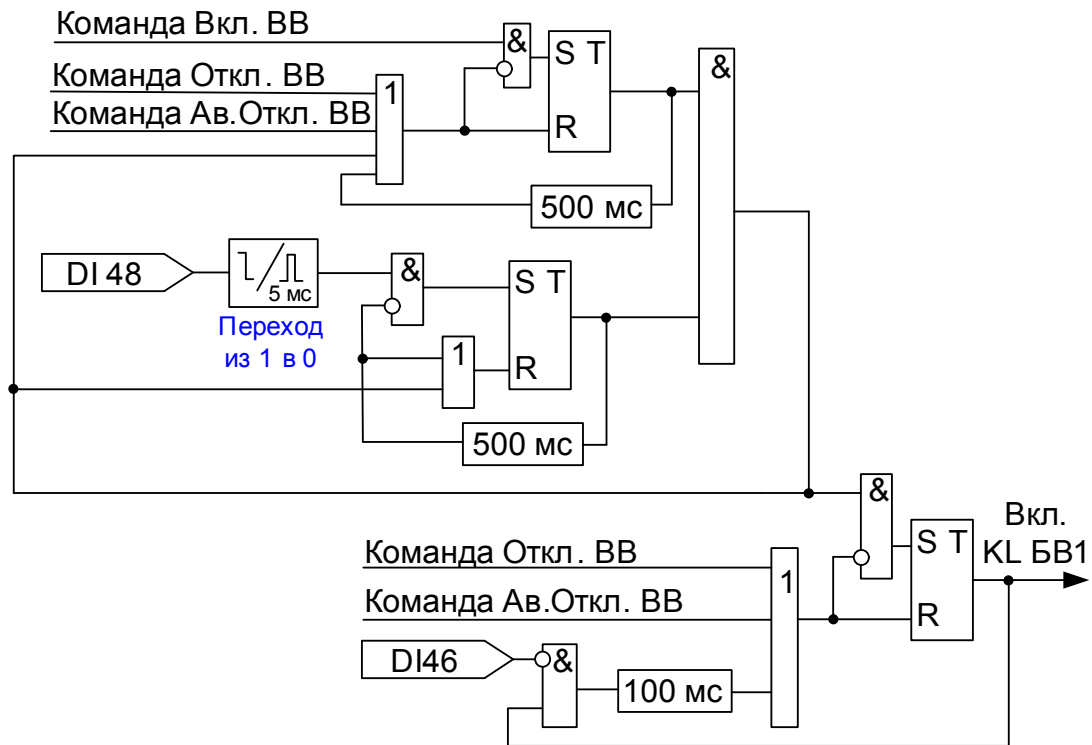


Рисунок 72 – Алгоритм работы электронного ключа *KL1* для схемы с одним быстродействующим выключателем БВ

#### 1.4.1.14 Функция автоматки управления линейным разъединителем (АУЛР)

АУЛР – это функция автоматки линейным разъединителем. Данная функция позволяет управлять разъединителем и блокировать его управление при включенном положении выключателя.

У функции АУЛР есть два входа:

- «Вход включения»;
- «Вход отключения»;

и два выхода:

- «Выход включения»;

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

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

– «Выход отключения»;

На вход «Вход включения» в качестве вынуждающего сигнала могут действовать кнопка включения на лицевой панели, один из дискретных входов, сигнал «Включение» по сети.

На вход «Вход отключения» в качестве вынуждающего сигнала могут действовать кнопка отключения на лицевой панели, один из дискретных входов, сигнал «Отключение» по сети, один из дискретных входов, который назначен на работу ЗНЗ.

На блокировку команд включения и отключения могут быть назначены команда НЦЭВО, команда КВКВО, отсутствие сигнала РПО.

Команда отключения по дискретному входу, который назначен на ЗНЗ не блокируется.

Алгоритм АУЛР представлен на (Рисунок 73).

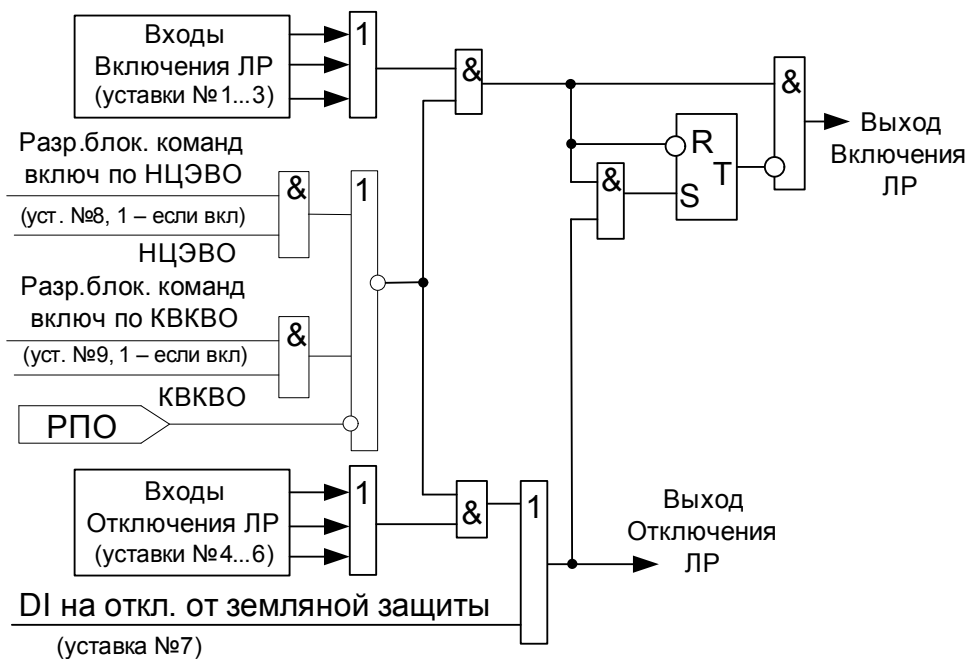


Рисунок 73 – Блок-схема алгоритма работы АУЛР

Для подачи команды включения линейного разъединителя через кнопки с лицевой панели необходимо:

– разрешить включение линейного разъединителя по кнопке на лицевой панели;

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

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

- нажать кнопку ВКЛЮЧИТЬ на лицевой панели. В результате появится сообщение: «Вкл Выключ Подтв-е: ВВОД»;
- кнопками ВВЕРХ, ВНИЗ выбрать пункт «Вкл Лин Разъед Подтв-е: ВВОД»;
- нажать кнопку ВВОД. Если включение линейного разъединителя разрешено, то пройдет команда включения линейного разъединителя. Если включение обходного разъединителя запрещено, то на экране появится сообщение: «Действие запрещено в уставках».

Для подачи команды отключения линейного разъединителя через кнопки с лицевой панели необходимо:

- разрешить отключение линейного разъединителя по кнопке на лицевой панели;
- нажать кнопку ОТКЛЮЧИТЬ на лицевой панели. В результате появится сообщение: «Откл Выключ Подтв-е: ВВОД»;
- кнопками ВВЕРХ, ВНИЗ выбрать пункт «Откл Лин Разъед Подтв-е: ВВОД»;
- нажать кнопку ВВОД. Если отключение линейного разъединителя разрешено, то пройдет команда отключения линейного разъединителя. Если отключение обходного разъединителя запрещено, то на экране появится сообщение: «Действие запрещено в уставках».

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

### 1.4.1.15 Функция определения неисправности БВ (НЦЭВО, КВКВО, неодновременность работы выключателей)

В устройстве РС830-ФПТ для контроля положения быстродействующих выключателей (БВ) используются дискретные входы *DI46* (РПВ1) и *DI47* (РПВ2). На РПВ 1 и РПВ 2 дискретные входы назначаются прямо или инверсно. При работе с одним быстродействующим выключателем дискретный вход *DI47* (РПВ2) можно отключить из меню.

Сигналы РПВ и РПО формируются как показано на (Рисунок 74).

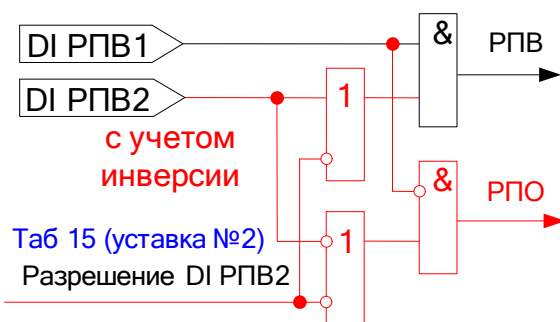


Рисунок 74 – Алгоритм формирования сигналов РПВ и РПО

Для контроля целостности катушки быстродействующих выключателей параллельно электронным ключам *KL1*, *KL2* подключены входы *DI47*, *DI48*.

Уставки НЦЭВО и КВКВО представлены в (Таблица 38).

Таблица 38 – Уставки НЦЭВО и КВКВО

№ уст.	Наименование уставки	Исп.	Имя в CPU	Диапазон
1	Разрешение работы НЦЭВО 1	с		Вкл., Откл.
2	Разрешение работы НЦЭВО 2	с		Вкл., Откл.
3	Разрешение работы НЦЭВО 3	с		Вкл., Откл.
4	Разрешение работы НЦЭВО 4	с		Вкл., Откл.
5	Разрешение КВКВО	с		Вкл., Откл.
6	Время задержки НЦЭВО	с		от 0 до 5000 мс, шаг 10 мс
7	Время контроля прохождения команды «Вкл.»/ «Откл.» для КВКВО	с		от 100 до 20000 мс, шаг 10 мс

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

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

Контроль исправности цепей включения отключения быстродействующих выключателей обеспечивается функциями НЦЭВО и КВКВО.

Функция НЦЭВО работает по четырем алгоритмам, которые объединены по логике ИЛИ и работают с одним таймером. Общий алгоритм работы НЦЭВО представлен на (Рисунок 75). При работе с одним быстродействующим выключателем, для корректной работы алгоритмов НЦЭВО необходимо в меню отключить работу *DI47* (РПВ 2).

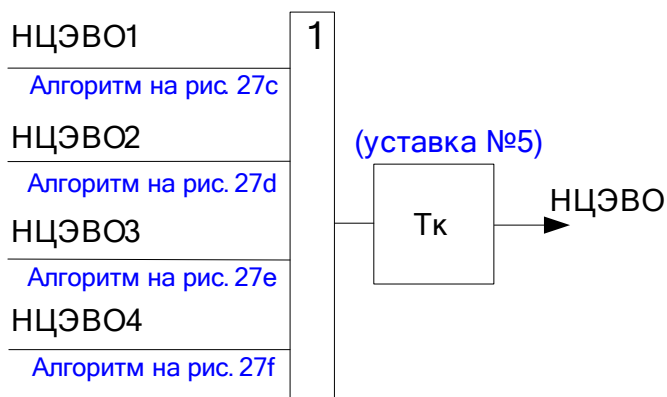


Рисунок 75 – Алгоритм работы НЦЭВО

Алгоритм работы НЦЭВО 1 представлен на (Рисунок 76).

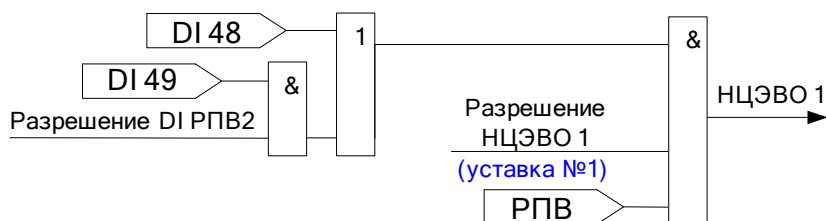


Рисунок 76 – Алгоритм работы НЦЭВО 1

Данный алгоритм срабатывает при одновременном наличии сигнала РПВ и появлении логической единицы на дискретном входе *DI48* или *DI49*.

Алгоритм работы НЦЭВО 2 представлен на (Рисунок 77).

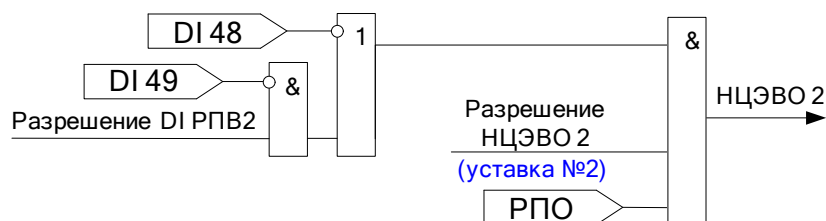


Рисунок 77 – Алгоритм работы НЦЭВО 2

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

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

Данный алгоритм срабатывает при одновременном наличии сигнала РПО и появлении логического нуля на дискретном входе *DI48* или *DI49*.

Алгоритм работы НЦЭВО 3 представлен на (Рисунок 78).

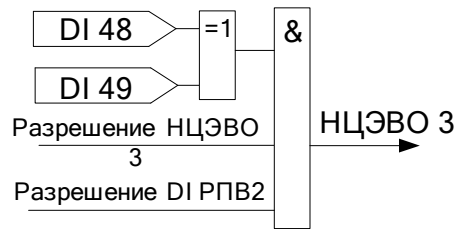


Рисунок 78 – Алгоритм работы НЦЭВО 3

Данный алгоритм срабатывает при условии, что контроль РПВ 2 включен и на дискретных входах *DI48* или *DI49* разные логические сигналы. Данный алгоритм работает только для схемы с двумя последовательно включенными выключателями. Алгоритм работы НЦЭВО 4 представлен на (Рисунок 79).

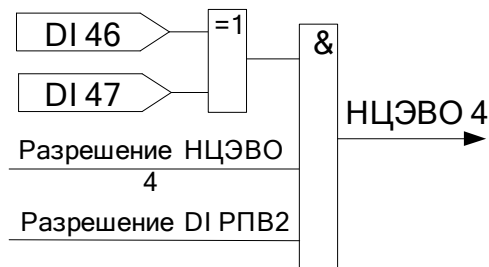


Рисунок 79 – Алгоритм работы НЦЭВО 4

Данный алгоритм срабатывает при условии, что контроль РПВ 2 включен и на дискретных входах *DI46* или *DI47* разные логические сигналы. Данный алгоритм работает только для схемы с двумя последовательно включенными выключателями. Алгоритм работы КВКВО представлен на (Рисунок 80).

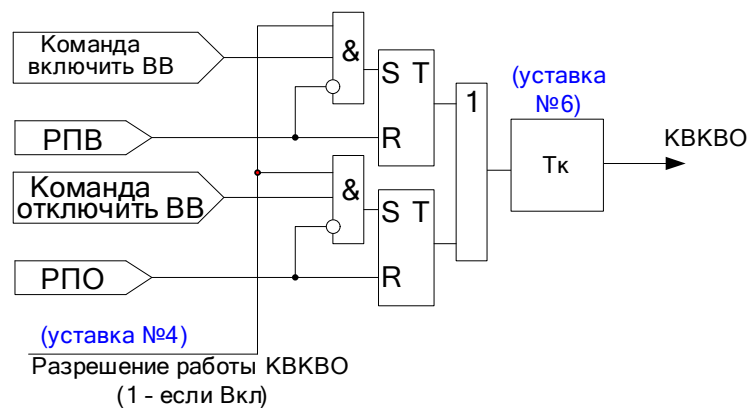


Рисунок 80 – Алгоритм работы КВКВО

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

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

В данном алгоритме по факту появления команды включить ВВ начинается ожидание прихода сигнала РПВ. Если в течении времени  $T_k$  сигнал РПВ не придет, сработает защита КВКВО. Аналогично по факту появления команды «Отключить ВВ» начинается ожидание прихода сигнала РПО. Если в течение времени  $T_k$  сигнал РПО не придет, сработает защита КВКВО.

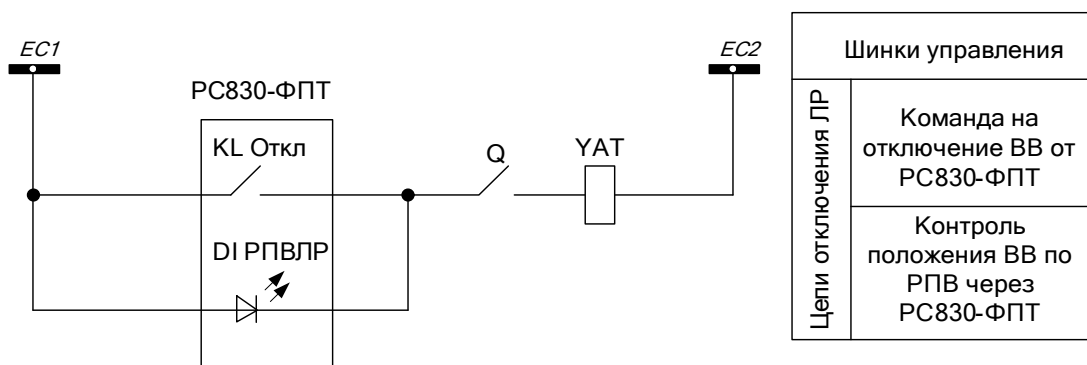
Контроль неодновременности работы выключателей контролирует разницу по времени прихода одинаковых фронтов на дискретные входы РПВ 1 и РПВ 2. Если  $DI$  РПВ 2 запрещен, то данный контроль не работает. Если разница по времени прихода одинаковых фронтов на дискретные входы РПВ 1 и РПВ 2 более 5 мс, то выдается сигнал «Неодновременная работа БВ».

#### 1.4.1.16 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения линейного разъединителя (НЦЭОЛ)

Если в устройстве на РПВЛР не назначен дискретный вход, то работа НЦЭОР блокируется. На РПВЛР (контроль положения включено линейного разъединителя) и РПОЛР (контроль положения отключено линейного разъединителя) дискретные входы назначаются из меню (см. окна 881, 882).

Если сигнал РПВОР и РПООР в течение 1 с в состоянии «логической 1» или если сигнал РПВОР и РПООР в течение 1 с в состоянии «логического 0», то устройство выдаст сигнал «НЦЭОР». Снимается сигнал после снятия условия для срабатывания.

Схема контроля положения выключателя представлена на (Рисунок 81).



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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ



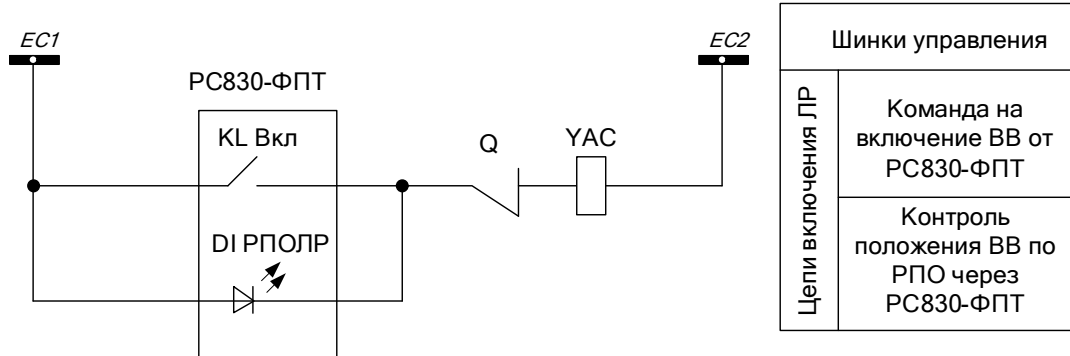


Рисунок 81 – Схема контроля положения линейного разъединителя

### 1.4.2 Реализация дополнительных функций (Дф)

На Дф могут быть назначены выходы защит, дискретные входы или логические выходы выходных реле. Устройство содержит восемь ступеней Дф, у каждой ступени предусмотрено до шестнадцати входов, каждый вход может работать прямо или с инверсией.

На входы В.с.1...В.с.4 в качестве вынуждающих сигналов могут быть назначены дискретные входы  $DI1...DI44$ . При назначении дискретных входов в качестве вынуждающих сигналов необходимо учитывать время демпфирования, которое задается для каждого входа отдельно.

На входы В.с.5...В.с.8 в качестве вынуждающих сигналов могут быть назначены сигналы МТЗ 1(2), ЗСНТ 1(2), ДЗ 1(2), ЗМН, ЗПН, ЗПТ, УРОВ, ВТЗ, ЗНХХ, АПВ.

Назначение любой из выше указанных функций предполагает, что вынуждающий сигнал будет формироваться при наличии сигнала «Работа».

На входы В.с.9...В.с.16 в качестве вынуждающих сигналов могут быть назначены логические выходы выходных реле  $KL1...KL40$ .

Все входы могут быть объединены по логике «И» или по логике «ИЛИ». Входы, на которые вынуждающий сигнал не назначен, не участвуют в алгоритме работы Дф.

По результатам работы Дф могут быть сформированы сигналы: «Пуск Дф», «Работа Дф». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле или

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

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

светодиоды. За правильность назначения вынуждающих сигналов несет ответственность Пользователь.

На (Рисунок 82) приведена функциональная схема логики Дф.

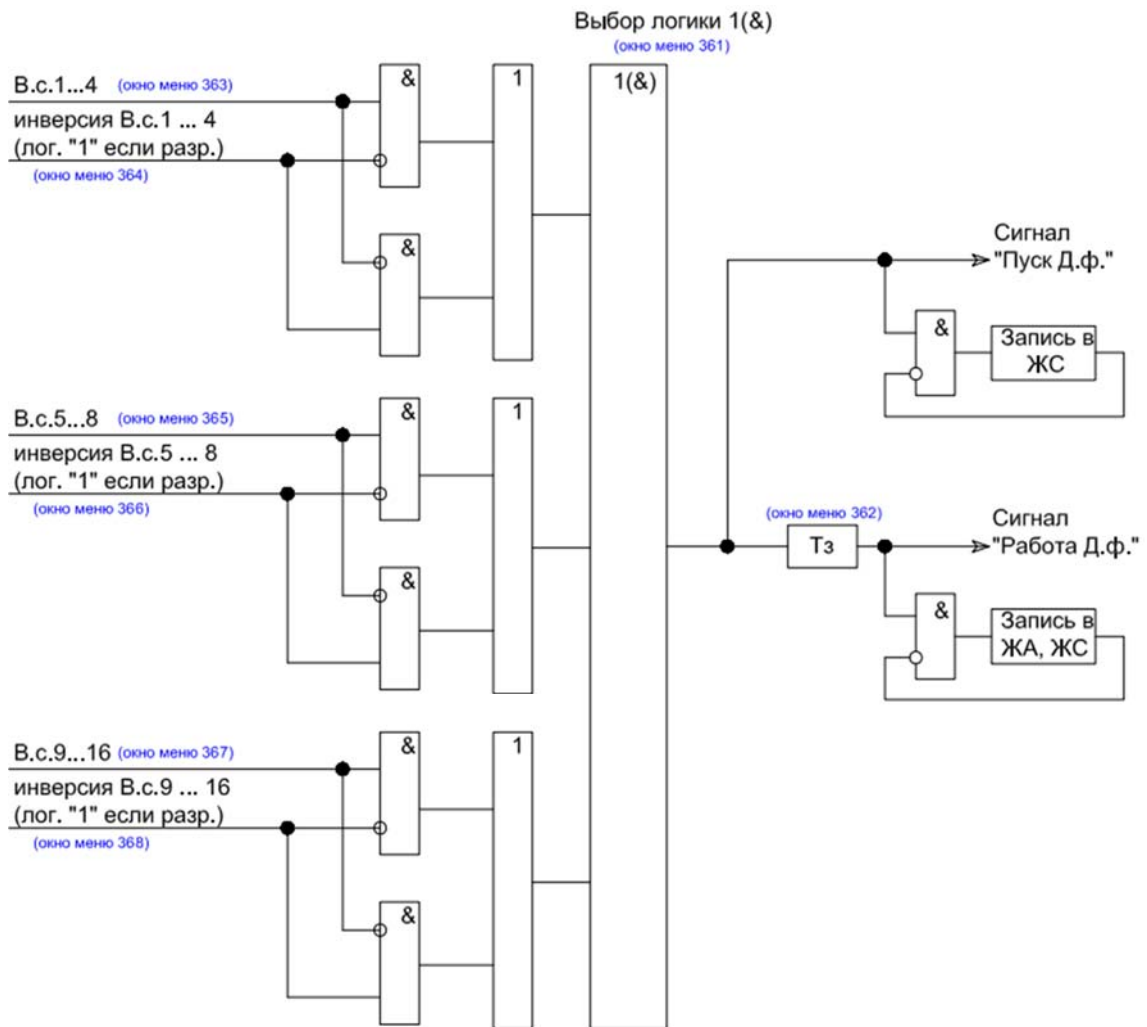


Рисунок 82 – Фрагмент функциональной схемы логики Дф

Уставки Дф представлены в (Таблица 39).

Таблица 39 – Уставки Дф

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Выбор логики работы	«И», «ИЛИ»	361
Выбор уставки по времени срабатывания Дф ( $T_{сраб.}$ )	0...300 с, с шагом 0,01 с	362
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 1 – 4	$D11 \dots D144$	363

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

Продолжение таблицы 39

1	2	3
Разрешение инверсии В.с. 1 – 4	Откл., Вкл.	364
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 5 – 8	МТЗ 1.. 2, ЗСНТ 1..2, ДЗ 1..2, ЗМН, ЗПН, ЗПТ, УРОВ, ВТЗ, ЗНХХ, АПВ	365
Разрешение инверсии В.с. 5 – 8	Откл., Вкл.	366
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 9 – 16	KL1...KL40	367
Разрешение инверсии В.с. 9 – 16	Откл., Вкл.	368

Внешний вид окна настроек Дф в программе «BURZA» представлен на (Рисунок 83).

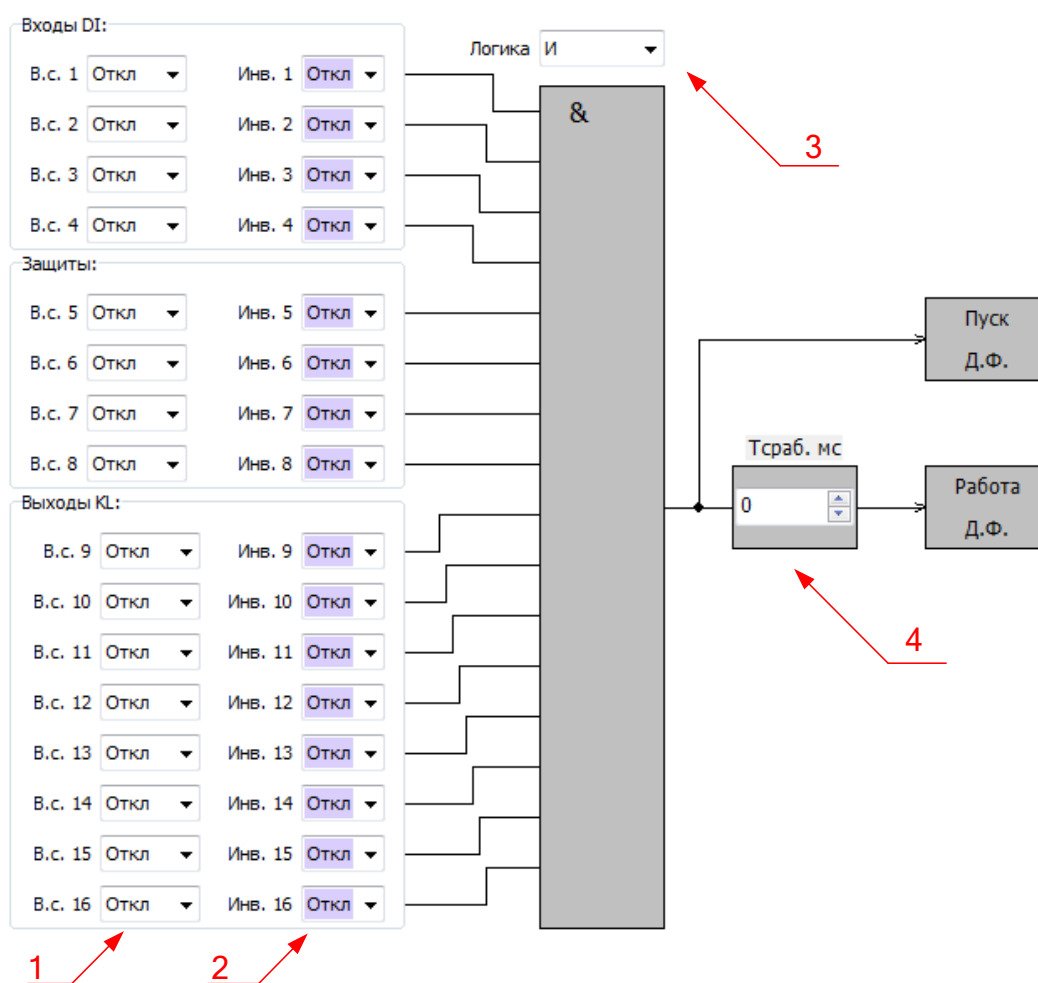


Рисунок 83 – Окно настроек Дф программе «BURZA»

- 1 – выбор вынуждающих сигналов Дф;
- 2 – назначение инверсии на вынуждающие сигналы Дф;
- 3 – ввод логики работы Дф;
- 4 – ввод уставки по времени срабатывания Дф ( $T_3$ ).

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

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

### 1.4.3 Меню дежурного оператора

Для удобства эксплуатации в устройстве реализовано меню дежурного оператора. Данное меню позволяет оперативно и быстро просмотреть всю текущую информацию по устройству.

Перейти в меню дежурного можно кнопками на лицевой панели или по приходу логической единицы на дискретный вход, назначенный на переключение меню дежурного. По факту первого появления логической единицы на индикаторе устройства отображается первое окно меню дежурного оператора, по факту второго прихода логической единицы – второе окно и т.д.

В меню дежурного оператора предоставлена следующая информация:

- в первом окне отображаются текущие ток и напряжение на фидере  $I_f$ ,  $U_f$ ;
- во втором окне отображается напряжение на сборных шинах  $U_{сбш}$  и разница напряжений на фидере и на сборных шинах  $U_{сбшф}$ ;
- в третьем окне отображаются текущие активное сопротивление и скорость приращения тока;
- в четвертом окне отображаются скорость изменения тока и активная мощность;
- в пятом окне отображаются выработанная и потребленная энергия;
- в шестом окне отображаются общая энергия и текущее значение ресурса выключателя по суммарной коммутируемой мощности;
- в седьмом окне отображаются текущие значение ресурса выключателя по суммарному току отключения и по суммарному количеству отключений;
- в восьмом окне отображаются текущие дата и время.

### 1.4.4 Синхронизация часов

1 Синхронизация часов может осуществляться из программы верхнего уровня. При синхронизации с верхнего уровня через программу «BURZA» на устройстве устанавливается время, совпадающее с часами компьютера.

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата

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

### 1.4.5 Осциллографирование

Устройство имеет встроенный цифровой осциллограф. По факту старта осциллографа начинается запись осциллограммы с учетом времени доаварийной записи. Время доаварийной записи (не изменяется) 0,5 с. Общее время записи задаются отдельными уставками ( $T_{\text{зап}}$ ). Время  $T_{\text{зап}}$  задается от 1 до 15 с с шагом 0,1 с. Общее время записи осциллограмм 32 с. Частота дискретизации аналогового сигнала 4 кГц.

Сигналы, которые пишутся в осциллограф:

- Дата и время пуска осциллографа;
- Факт, по которому произошел пуск;
- аналоговые сигналы  $U_{\text{сбш}}$ ,  $U_{\text{выкл.1}}$ ,  $U_{\text{выкл.2}}$ ,  $U_{\text{ф}}$ ,  $U_{\text{сбшф}}$  (для правильной записи аналоговых сигналов необходимо, чтобы схема подключения устройства к аналоговым цепям, как показано в приложении Е совпадала с номером схемы в уставках);
  - состояния дискретных входов  $DI1 \dots DI44$ ;
  - состояния дискретных выходов  $KL1 \dots KL40$ ;
  - логические сигналы пуска и работы защит и автоматики:
    - Пуск, работа МТЗ 1(2) прямо/обратно;
    - Пуск, работа ЗСНТ 1(2) прямо/обратно;
    - Пуск, работа ДЗ 1(2);
    - Пуск, работа ЗМТ;
    - Пуск, работа ЗПН;
    - Пуск, работа ЗПТ;
    - Пуск, работа УРОВ;
    - Пуск, работа ВТЗ;
    - Пуск, работа ЗНХХ;
    - Пуск, работа АПВ;
    - Пуск, работа ЧАПВ;
    - Пуск, работа АЧР;
    - Пуск, работа Дф 1 ... 8;

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

- Работа ресурса выключателя по коммутационному ресурсу;
- Работа ресурса выключателя по суммарному току отключения;
- Работа ресурса выключателя по общему количеству команд;
- Неодновременность работы быстродействующих выключателей БВ;
- НЦЭВО;
- КВКВО;
- НЦЭЛР;
- КВКЛР;
- *DI1 ... DI49*;
- Включение ВВ;
- Отключение ВВ;
- Аварийное отключение ВВ;
- РБМ;
- РПО, РПВ;
- Включение ЛР;
- Отключение ЛР;
- РПОЛР, РПВЛР;
- РБМ ЛР;
- Срабатывание электронных ключей *KL41, KL42*.

Сигналы, которые могут быть назначены на старт осциллографа:

- *DI1 ... DI44*;
- *KL1 ... KL40*;
- пуск, работа МТЗ 1(2) прямо/обратно
- пуск, работа ЗСНТ 1(2) прямо/обратно
- пуск, работа ДЗ 1(2);
- пуск, работа ЗМН;
- пуск, работа ЗПН;
- пуск, работа ЗПТ;
- пуск, работа УРОВ 1;

Ине. № подп	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № инв.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

- пуск, работа ВТЗ;
- пуск, работа ЗНХХ;
- пуск, работа АПВ;
- пуск, работа ЧАПВ;
- пуск, работа АЧР;
- работа контроля ресурс выключателя;
- пуск, работа Дф1...Дф8;
- работа аварийного отключения;
- работа НЦЭВО;
- по сигналу РПВ;
- по сигналу РПО;
- по сигналу телеуправления по сети.

#### 1.4.6 Функция квитирования

В устройстве предусмотрено три варианта квитирования:

- по кнопке сброс на лицевой панели;
- по сети;
- по дискретному входу.

Квитирование по кнопке «СБРОС» всегда разрешено. Алгоритм квитирования по нажатию на кнопку «СБРОС» следующий: по факту нажатия и удержания в течение 3 с на кнопку «СБРОС» появится окно: *Для квитирования нажмите: Ввод*. По факту нажатия на кнопку «ВВОД», пройдет импульсная команда на квитирование. По нажатию на кнопку «ВЫХОД», произойдет переход из данного окна по меню вверх и команда на квитирование не пройдет. Повторное квитирование по кнопке «СБРОС» после повторного выполнения алгоритма, описанного выше.

Квитирование по сети можно запретить по дискретному входу, блокирующему команды телеуправления. Команда квитирования по сети действует один такт. Повторное квитирование по данной команде после повторного прихода данной команды.

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

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

Квитирование по дискретному входу разрешается уставкой из меню (см. окно №531). По дискретному входу квитирование происходит в момент появления переднего фронта, т.е. в момент прихода напряжения с уровнем срабатывания «логической единицы». Для повторного квитирования необходимо снять сигнал с дискретного входа и подать его снова.

Алгоритм работы функции квитирования представлен на (Рисунок 84).



Рисунок 84 – Алгоритм работы функции квитирования

### 1.4.7 Непрерывный контроль исправности терминала

Контроль исправности устройства осуществляется в результате непрерывного выполнения в фоновом режиме программы самотестирования микропроцессорной системы. Каждый цикл успешного прохождения указанной программы завершается формированием команды на удержание реле исправности, расположенного на модуле *PW* клеммы 5,6 и поддержание свечения зеленым светом светодиода исправности. В случае отсутствия появления указанной команды на протяжении заданного времени, которое с запасом перекрывает интервал между двумя соседними циклами прохождения программы тестирования, реле отпадает и светодиод гаснет. В результате этого происходит замыкание нормально замкнутого контакта реле исправности, что сигнализирует о неисправности устройства. Такая организация контроля исправности позволяет во всех случаях сформировать сигнал

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

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





## 1.4.9 Работа выходных реле

На входы каждого реле назначаются вынуждающие сигналы на включение. Все вынуждающие сигналы могут быть объединены по логике «И» или по логике «ИЛИ» и могут действовать на выходное реле с задержкой через таймер. Вынуждающие сигналы могут быть назначены прямо или инверсно.

Выходом у каждого реле есть физическое реле и логическое состояние реле. Выход каждого может быть инвертирован. При этом инвертируется и реле физический и логический выход. Логическое состояние реле может быть использовано для реализации логики ускорения или блокировки защит, а также для пуска Дф (подробнее описано в функциях защит).

Каждое выходное реле может работать в четырех режимах, которые задаются из меню: импульсный, двойной импульсный, потенциальный или с фиксацией.

В импульсном режиме реле включается в момент прихода одного из вынуждающих сигналов на время включения, заданного из меню. Повторное включение реле в импульсном режиме произойдет после снятия всех вынуждающих сигналов и повторного появления одного из них.

Алгоритм работы выходных реле в импульсном режиме представлен на (Рисунок 85).

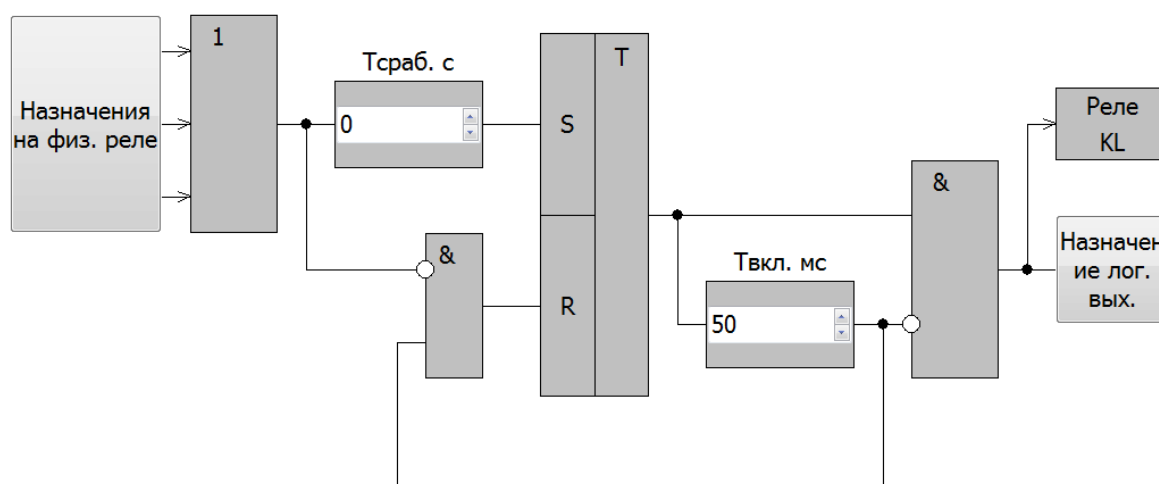


Рисунок 85 – Алгоритм работы реле в импульсном режиме

Временная диаграмма работы реле в импульсном режиме представлена на (Рисунок 86).

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

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

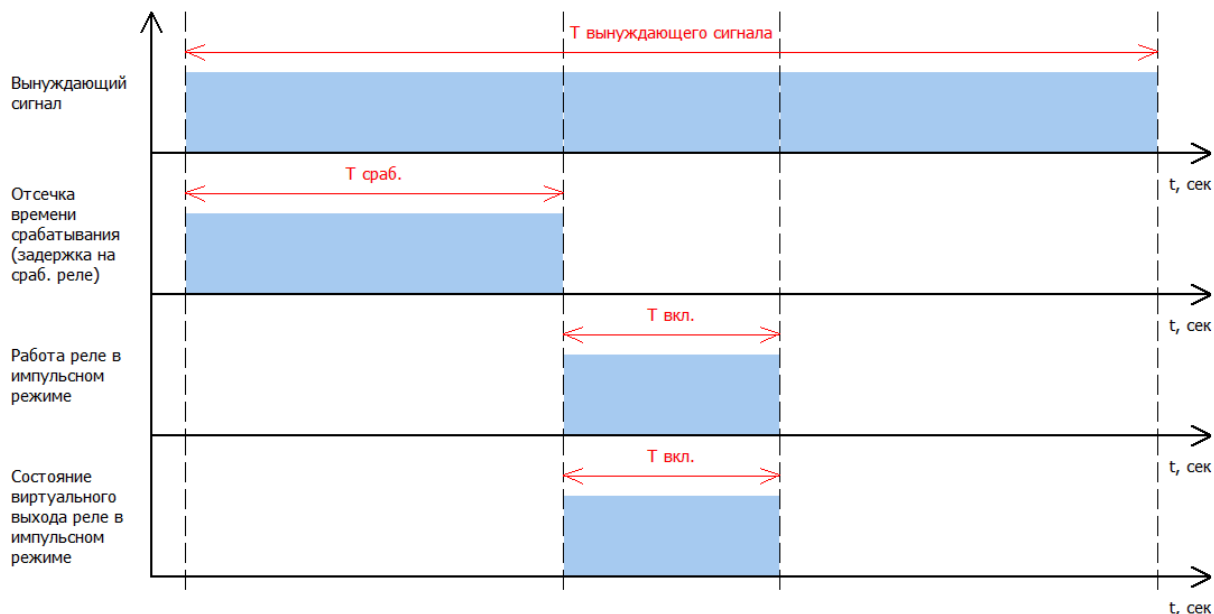


Рисунок 86 – Временная диаграмма работы реле в импульсном режиме

В двойном импульсном режиме реле включается в момент прихода одного из вынуждающих сигналов на время включения, заданного из меню. Затем реле отключается на время отключения, заданного из меню. И затем реле повторно включается на время включения, заданного из меню. Повторный цикл включения реле в двойном импульсном режиме произойдет после снятия всех вынуждающих сигналов и повторного появления одного из них.

Алгоритм работы выходных реле в двойном импульсном режиме представлен на (Рисунок 87).

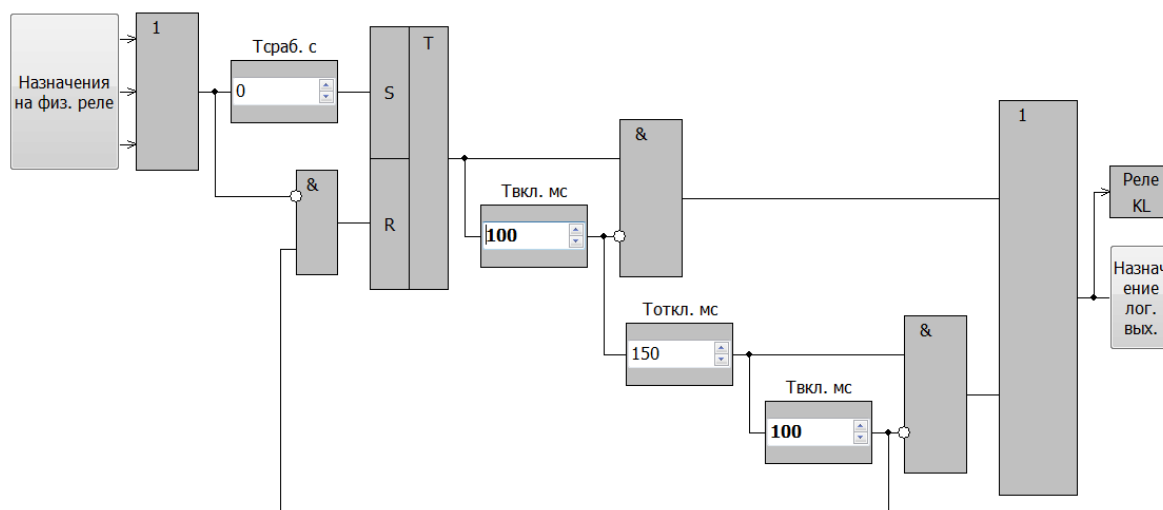


Рисунок 87 – Алгоритм работы реле в импульсном режиме

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

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

Временная диаграмма работы реле в двойном импульсном режиме представлена на (Рисунок 88).

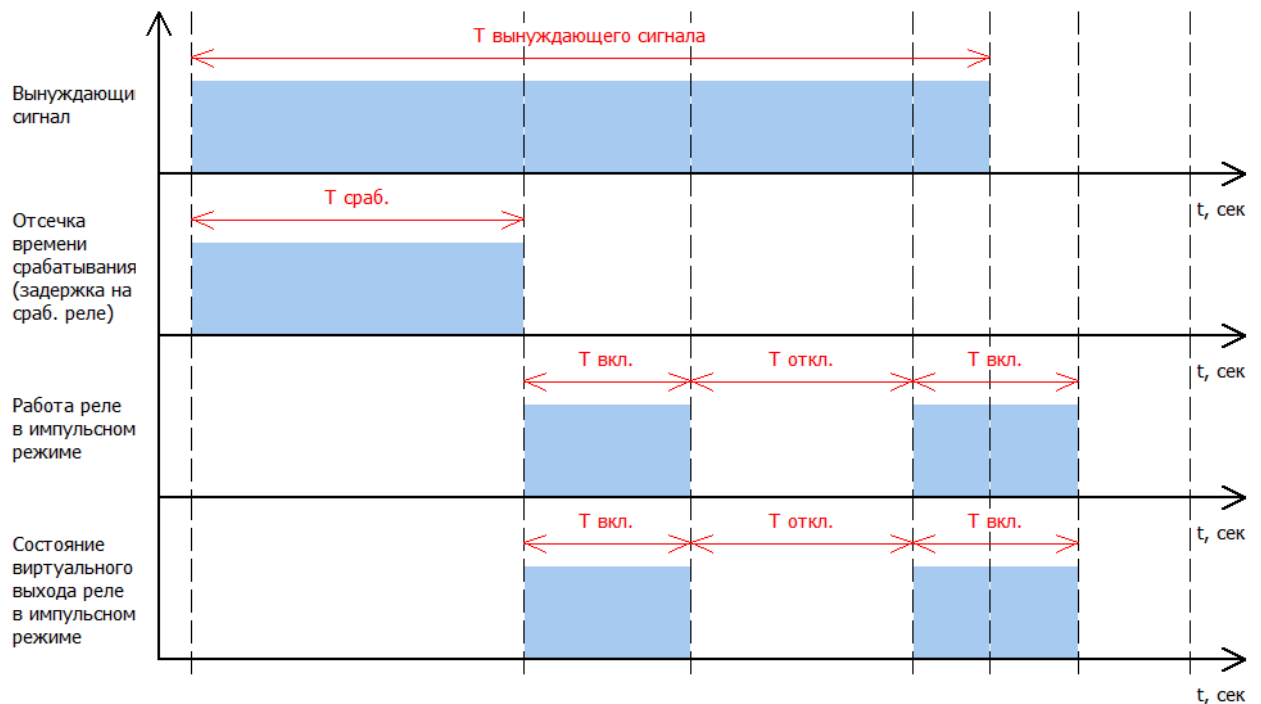


Рисунок 88 – Временная диаграмма работы реле в двойном импульсном режиме

В потенциальном режиме реле включается в момент прихода одного из вынуждающих сигналов на время действия вынуждающего сигнала и отключается после снятия вынуждающего сигнала через время отключения, которое задается из меню. Алгоритм работы выходных реле в потенциальном режиме представлен на (Рисунок 89).

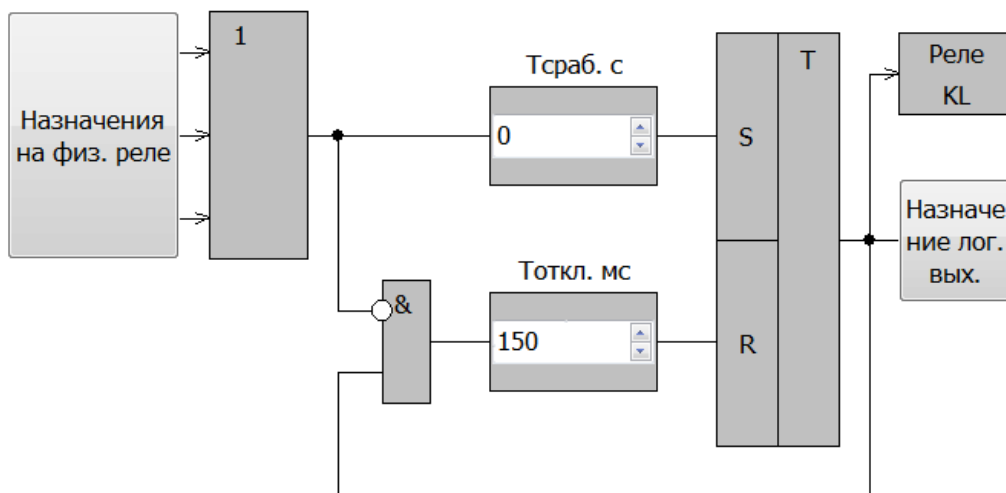


Рисунок 89 – Алгоритм работы реле в потенциальном режиме

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

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

Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме представлена на (Рисунок 90).

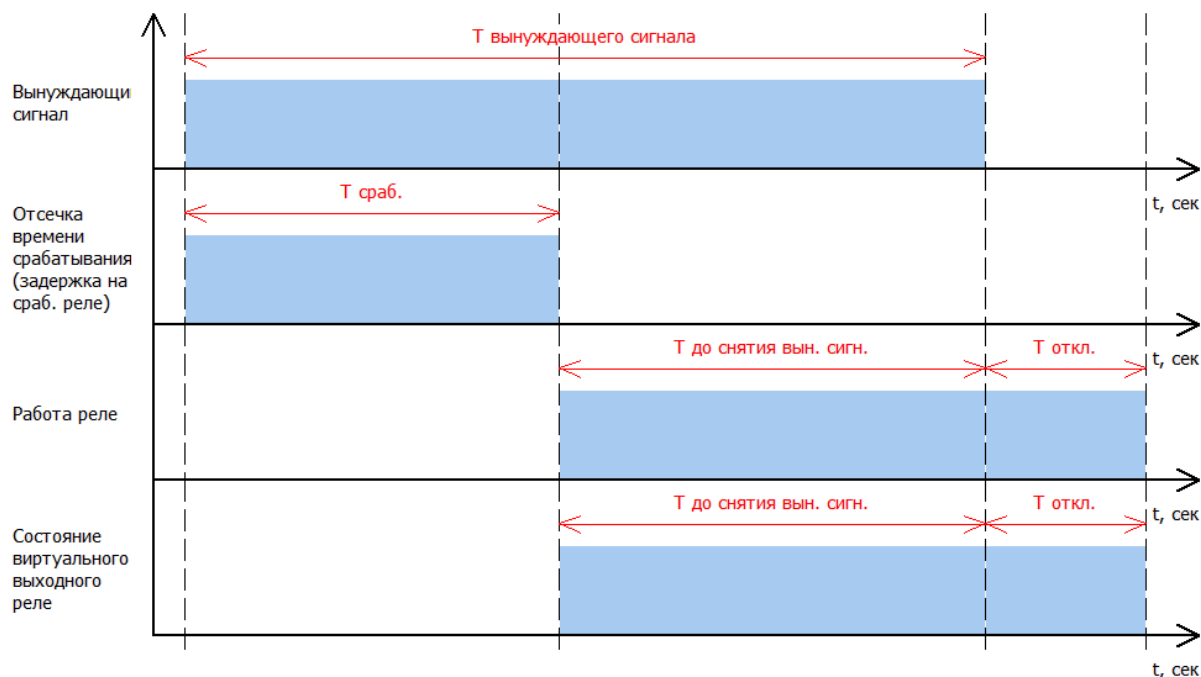


Рисунок 90 – Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме

В режиме с фиксацией реле включается в момент прихода одного из вынуждающих сигналов на время действия вынуждающего сигнала. Отключается по факту прихода сигнала сброс. Алгоритм работы выходных реле в режиме с фиксацией представлен на (Рисунок 91).

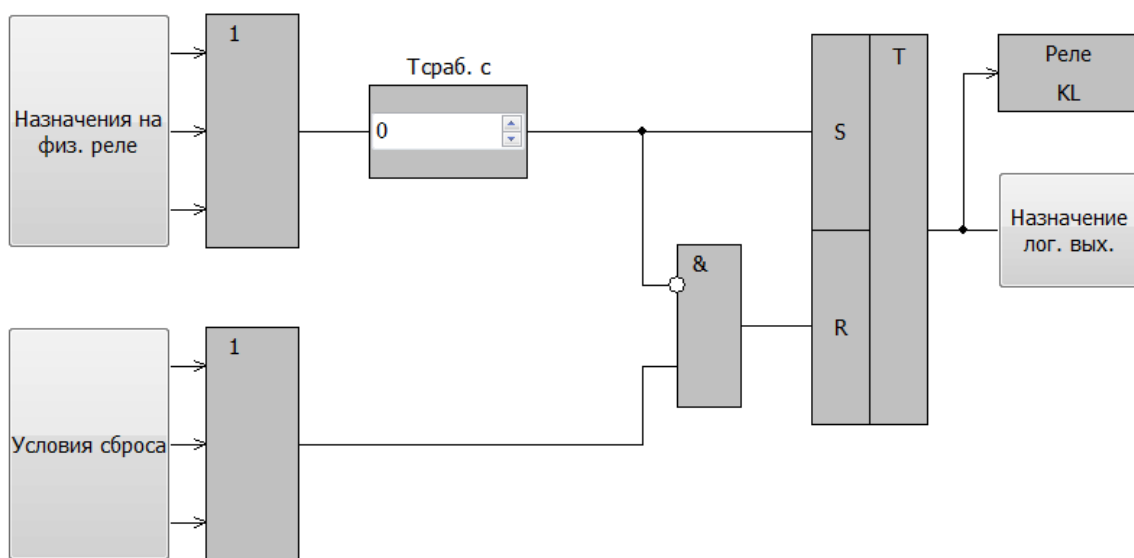


Рисунок 91 – Алгоритм работы реле в режиме с фиксацией

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

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

Временная диаграмма работы реле в режиме с фиксацией представлена на (Рисунок 92).

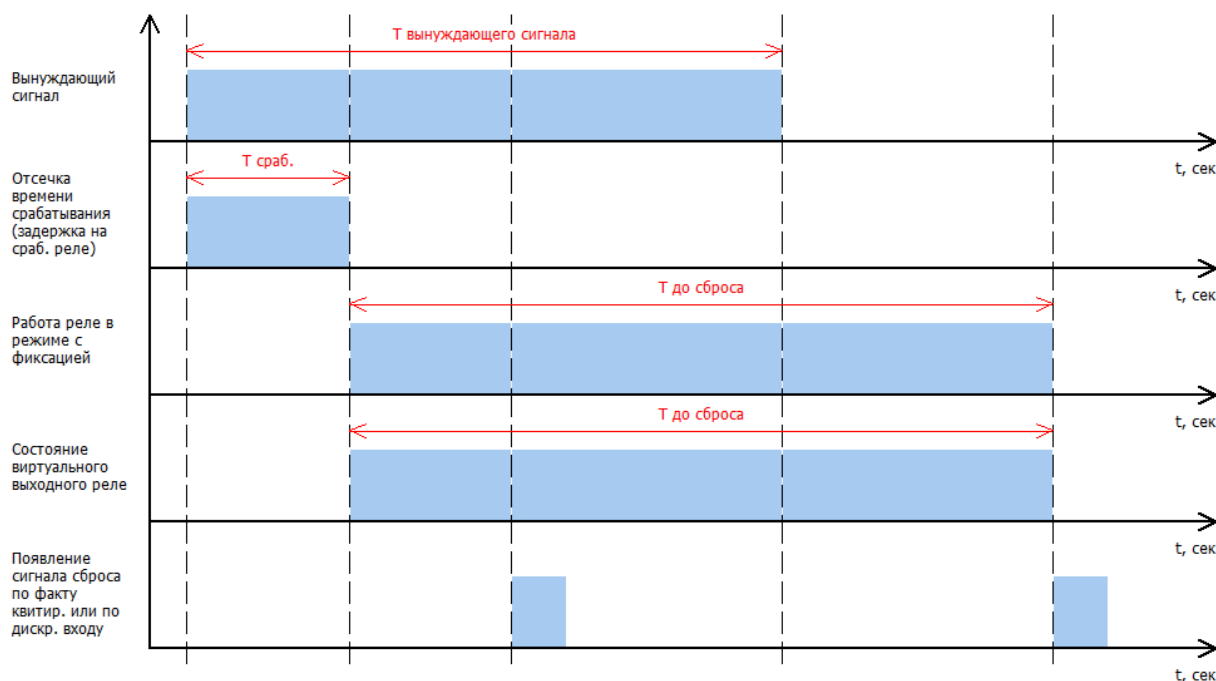


Рисунок 92 – Временная диаграмма работы реле в режиме с фиксацией

Функции, на которые могут быть назначены логические выходы реле *KL1 ... KL40*:

- Блокировка МТЗ 1(2) прямо/обратно;
- Блокировка ЗСНТ 1(2) прямо/обратно;
- Блокировка ДЗ 1(2);
- Блокировка ЗМН;
- Блокировка ЗПН;
- Блокировка ЗПТ;
- Блокировка УРОВ;
- Блокировка ВТЗ;
- Блокировка ЗНХХ;
- Блокировка ЧАПВ;
- Блокировка АПВ.

Список выходов функций, которые могут быть назначены как вынуждающие сигналы на включение реле *KL1 ... KL40*:

- Пуск, работа МТЗ 1(2) прямо/обратно;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

- Пуск, работа ЗСНТ 1(2) прямо/обратно;
- Пуск, работа ДЗ 1(2);
- Пуск, работа ЗМТ;
- Пуск, работа ЗПН;
- Пуск, работа ЗПТ;
- Пуск, работа УРОВ;
- Пуск, работа ВТЗ;
- Пуск, работа ЗНХХ;
- Пуск, работа АПВ;
- Пуск, работа ЧАПВ;
- Пуск, работа АЧР;
- Пуск, работа Дф 1 ... 8;
- Работа ресурса выключателя по коммутационному ресурсу;
- Работа ресурса выключателя по суммарному току отключения;
- Работа ресурса выключателя по общему количеству команд;
- Неодновременность работы быстродействующих выключателей БВ;
- НЦЭВО;
- КВКВО;
- НЦЭЛР;
- КВКЛР;
- *DI1 ... DI49*;
- Включение ВВ;
- Отключение ВВ;
- Аварийное отключение ВВ;
- РБМ;
- РПО, РПВ;
- Включение ЛР;
- Отключение ЛР;
- РПОЛР, РПВЛР;

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Подп. и дата
Ине. № подп	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

- РБМ ЛР;
- Включение по команде ТУ;
- Включение по срабатыванию электронных ключей *KL41, KL42*.

Список выходов функций, которые могут быть назначены на сброс реле *KL1...KL40* в режиме работы с фиксацией:

- По факту квитирования;
- По одному из дискретных входов *DI1...DI44* (по выбору);
- Отключение ВВ;
- Включение ВВ;
- Пуск Дф1...Дф8.

#### 1.4.10 Работа светодиодной индикации

В устройстве на лицевой панели установлено пятнадцать двухцветных программируемых светодиодов, два светодиода, индицирующих положение выключателя, два двухцветных светодиода, индицирующих положение линейного разъединителя, светодиод режима «Исправно». На планке выхода порта *RS-485* – два светодиода, сигнализирующих о работе порта связи, и один светодиод, указывающий состояние предохранителя в цепи питания. Цвет свечения программируемых светодиодов – красный или зеленый задается из меню.

На входы каждого программируемого светодиода назначаются вынуждающие сигналы на включение. Все вынуждающие сигналы объединяются по логике «ИЛИ».

Каждый программируемый светодиод может работать в двух режимах, которые задаются из меню: потенциальный или с фиксацией.

В потенциальном режиме светодиод включается в момент прихода одного из вынуждающих сигналов на время действия вынуждающего сигнала и отключается после снятия вынуждающего сигнала.

Алгоритм работы выходных реле в потенциальном режиме представлен на (Рисунок 93).

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*



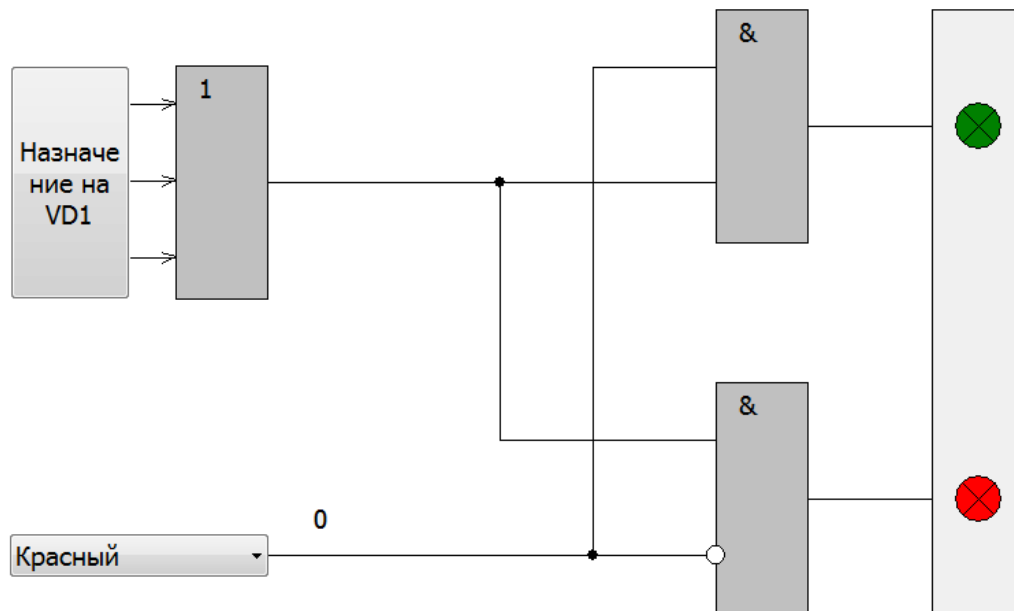


Рисунок 93 – Алгоритм работы светодиодов в потенциальном режиме

Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме представлена на (Рисунок 94).

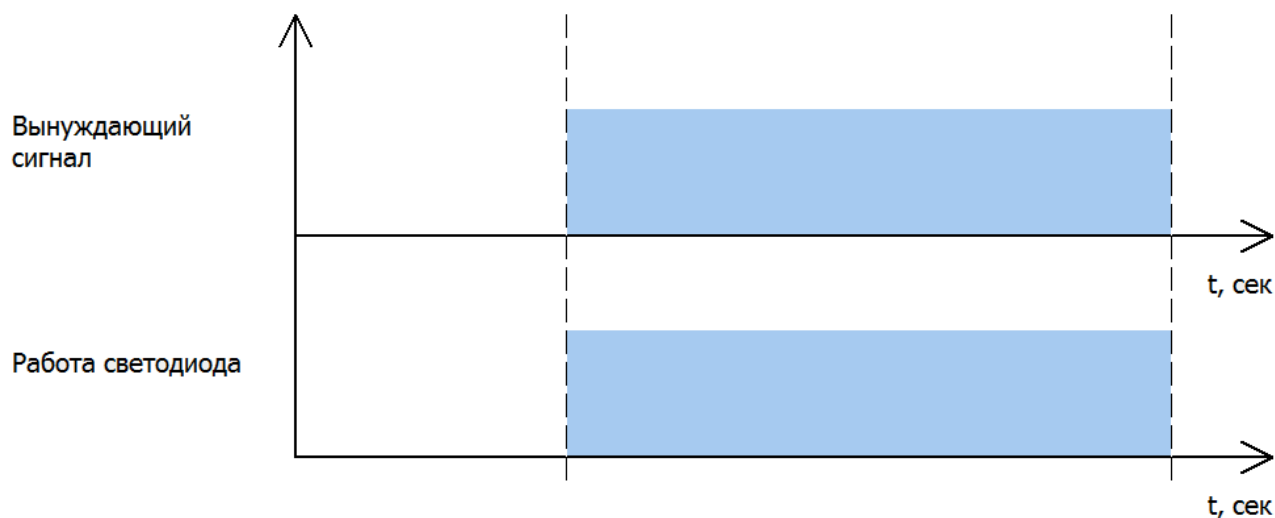


Рисунок 94 – Временная диаграмма работы светодиодов в потенциальном режиме

В режиме с фиксацией светодиод включается в момент прихода одного из вынуждающих сигналов на время действия вынуждающего сигнала. Отключается по факту прихода сигнала «Сброс».

Алгоритм работы светодиодов в режиме с фиксацией представлен на (Рисунок 95).

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

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

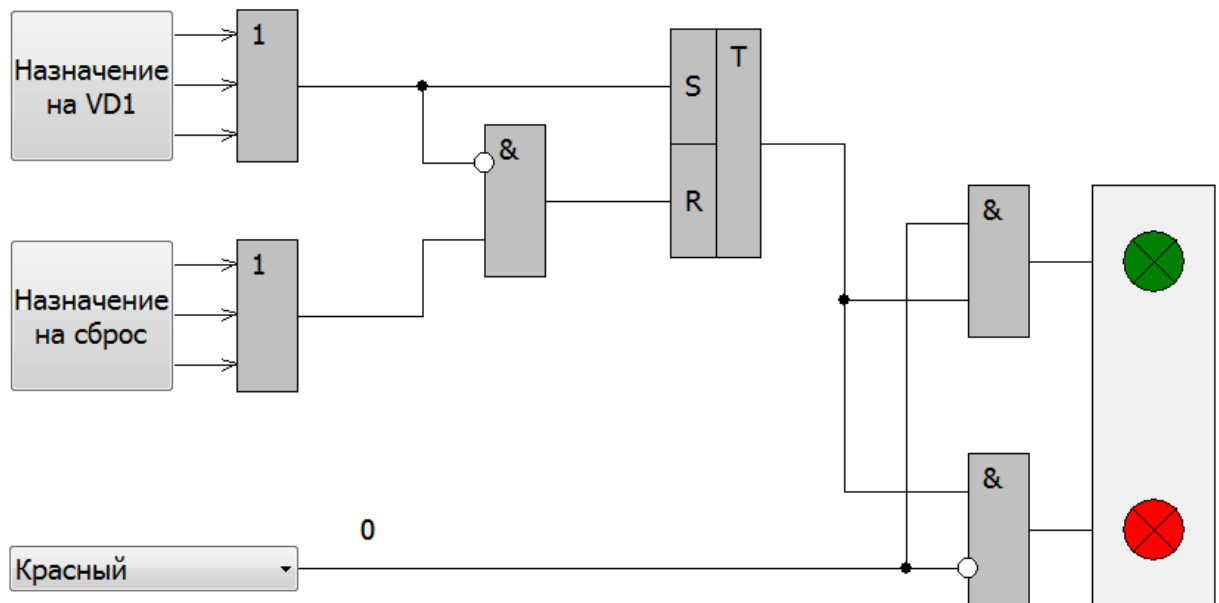


Рисунок 95 – Алгоритм работы светодиодов в режиме с фиксацией

Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией представлена на (Рисунок 96).

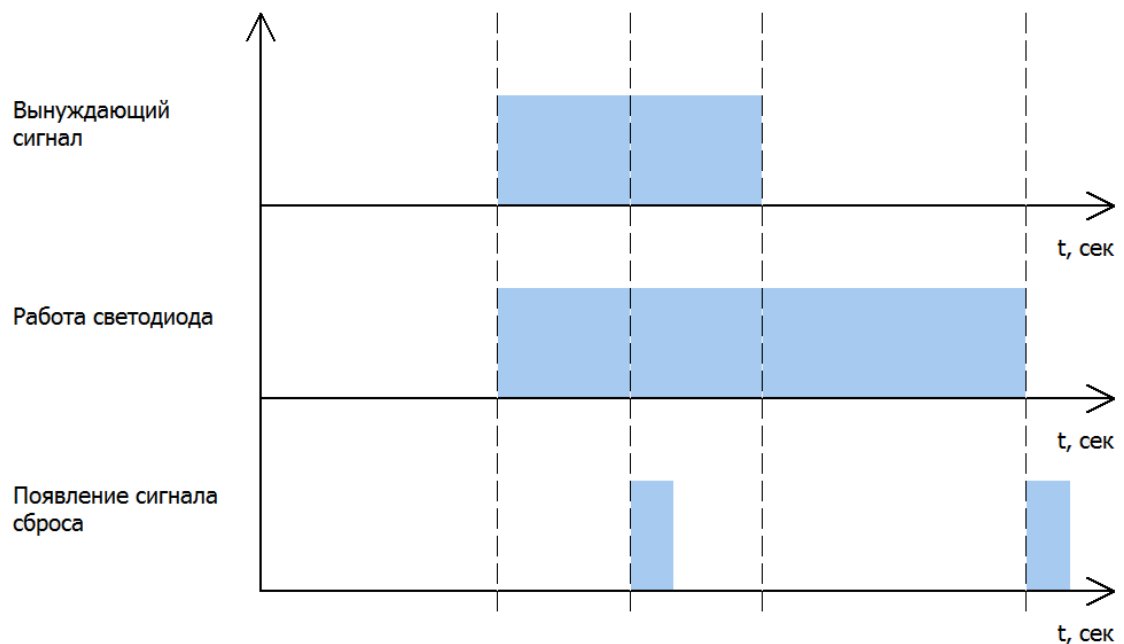


Рисунок 96 – Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией

Список выходов функций, которые могут быть назначены на включение светодиодов:

- Пуск, работа МТЗ 1(2) прямо/обратно;
- Пуск, работа ЗСНТ 1(2) прямо/обратно;
- Пуск, работа ДЗ 1(2);

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

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

- Пуск, работа ЗМТ;
- Пуск, работа ЗПН;
- Пуск, работа ЗПТ;
- Пуск, работа УРОВ;
- Пуск, работа ВТЗ;
- Пуск, работа ЗНХХ;
- Пуск, работа АПВ;
- Работа АПВ первый крат;
- Работа АПВ второй крат;
- ГОТОВНОСТЬ АПВ;
- Блокировка АПВ вх.;
- Блокировка АПВ вых.
- Пуск, работа ЧАПВ;
- Пуск, работа АЧР;
- Пуск, работа Дф 1 ... 8;
- Работа ресурса выключателя по коммутационному ресурсу;
- Работа ресурса выключателя по суммарному току отключения;
- Работа ресурса выключателя по общему количеству команд;
- Неодновременность работы быстродействующих выключателей БВ;
- НЦЭВО;
- НЦЭВО 1;
- НЦЭВО 2;
- НЦЭВО 3;
- НЦЭВО 4;
- КВКВО;
- НЦЭЛР;
- КВКЛР;
- ДИ1 ... ДИ49;
- Включение ВВ;

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

- Отключение ВВ;
- Аварийное отключение ВВ;
- РБМ;
- РПО, РПВ;
- Включение ЛР;
- Отключение ЛР;
- РПОЛР, РПВЛР;
- РБМ ЛР;
- Включение по команде ТУ;
- Включение по срабатыванию электронных ключей *KL41, KL42*;

Список выходов функций, которые могут быть назначены на сброс *VD*:

- По факту квитирования;
- По одному из дискретных входов *DI1 ... DI44* (по выбору);
- Отключение ВВ;
- Включение ВВ;
- Пуск Дф1...Дф8.

#### 1.4.11 Журнал аварий

Устройство имеет встроенный журнал аварий. Журнал пишет по стеку до 254 сообщений. Для записи сообщения в журнал аварий необходимо разрешить запись его через меню.

Список сообщений, запись которых может быть разрешена в журнал аварий:

- Работа МТЗ 1(2) прямо/обратно;
- Работа ЗСНТ 1(2) прямо/обратно;
- Работа ДЗ 1(2);
- Работа ЗМТ;
- Работа ЗПН;
- Работа ЗПТ;
- Работа УРОВ;

Име. № подп	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № инв.	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

- Работа ВТЗ;
- Работа ЗНХХ;
- Работа АПВ;
- Работа ЧАПВ;
- Работа АЧР;
- Работа Дф 1 ... 8;
- Работа ресурса выключателя по коммутационному ресурсу;
- Работа ресурса выключателя по суммарному току отключения;
- Работа ресурса выключателя по общему количеству команд;
- Неодновременность работы быстродействующих выключателей БВ.

Для сигнала «Аварийное отключение» запись в журнал аварий разрешена всегда.

#### 1.4.12 Журнал событий

Журнал событий пишет по стеку до 254 сообщений.

Сигналы, которые пишутся в журнал событий:

- Дата и время сообщения;
- Тип сообщения.

Список сообщений, запись которых может быть разрешена в журнал событий:

- «Изменение сост. *DI*» – сообщение записывается по факту изменения одного из дискретных входов *DI1...DI44*, запись которого в ЖС разрешена. В данном сообщении фиксируются все *DI1...DI44* на текущей и предыдущей итерации;

- «Изменение сост. *KL*» – сообщение записывается по факту изменения одного из дискретных выходов *KL1...KL4*, запись которого в ЖС разрешена. В данном сообщении фиксируются все *KL1...KL40* на текущей и предыдущей итерации;

- «Сигнал телеуправления» – сообщение записывается по факту прихода сигнала телеуправления по сети на один из дискретных выходов *KL1...KL4*, запись

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

которого в ЖС разрешена. В данном сообщении фиксируются все *KL1...KL40* на текущей и предыдущей итерации;

• «Пуск алгоритмов» – сообщение записывается по факту появления пуска одного из алгоритмов, запись которого в ЖС разрешена. В данном сообщении фиксируются сигналы пусков следующих защит:

- Пуск МТЗ 1(2) прямо/обратно;
- Пуск ЗСНТ 1(2) прямо/обратно;
- Пуск ДЗ 1(2);
- Пуск ЗМТ;
- Пуск ЗПН;
- Пуск ЗПТ;
- Пуск УРОВ;
- Пуск ВТЗ;
- Пуск ЗНХХ;
- Пуск АПВ;
- Пуск ЧАПВ;
- Пуск АЧР;
- Пуск Дф 1 ... 8;
- «Работа алгоритмов» – сообщение записывается по факту появления сигнала Работа одного из алгоритмов, запись которого в ЖС разрешена. В данном сообщении фиксируются сигналы работы следующих защит:

- Работа МТЗ 1(2) прямо/обратно;
- Работа ЗСНТ 1(2) прямо/обратно;
- Работа ДЗ 1(2);
- Работа ЗМТ;
- Работа ЗПН;
- Работа ЗПТ;
- Работа УРОВ;
- Работа ВТЗ;

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

- Работа ЗНХХ;
- Работа АПВ;
- Работа ЧАПВ;
- Работа АЧР;
- Работа Дф 1 ... 8;

• «Управление выключателем» – сообщение записывается по факту появления одного из сигналов на входе или на выходе алгоритма управления быстродействующим выключателем, запись которого в ЖС разрешена. В данном сообщении фиксируются следующие сигналы АУВ:

- Включение БВ – выход алгоритма АУВ;
- Отключение БВ – выход алгоритма АУВ;
- Аварийное отключение БВ – выход алгоритма АУВ;
- РБМ – выход алгоритма АУВ;
- Команда включить БВ кнопкой – команда на вход АУВ, по факту нажатия кнопки «Включить на лицевой панели»;
- Команда отключить БВ кнопкой – команда на вход АУВ, по факту нажатия кнопки «Включить на лицевой панели»;
- Команда включить БВ по ТУ – команда на вход АУВ, по факту прихода сигнала ТУ «Включить БВ»;
- Команда отключить БВ по ТУ – команда на вход АУВ, по факту прихода сигнала ТУ «Отключить БВ»;
- КВКВО;
- НЦВО, НЦЭВО 1...4;
- РПО, РПВ.

• «Управление линейным разъединителем» – сообщение записывается по факту появления одного из сигналов на входе или на выходе алгоритма управления линейным разъединителем, запись которого в ЖС разрешена. В данном сообщении фиксируются следующие сигналы АУЛР:

- Включение ЛР – выход алгоритма АУЛР;

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Лист
123

- Отключение ЛР – выход алгоритма АУЛР;
- РБМ ЛР – выход алгоритма АУЛР;
- Команда включить ЛР кнопкой – команда на вход АУЛР, по факту нажатия кнопки «Включить на лицевой панели»;
- Команда отключить ЛР кнопкой – команда на вход АУВЛР по факту нажатия кнопки «Включить на лицевой панели»;
- Команда включить ЛР по ТУ – команда на вход АУВ, по факту прихода сигнала ТУ «Включить ЛР»;
- Команда отключить ЛР по ТУ – команда на вход АУВ, по факту прихода сигнала ТУ «Отключить ЛР»;
- КВКЛР;
- НЦВЛР;
- РПОЛР, РПВЛР.
- «Изменение дискретных сигналов на *AI*» – сообщение записывается по факту изменения одного из дискретных входов *DI45...49* или одного из дискретных выходов *KL41, KL42*, запись которого в ЖС разрешена. В данном сообщении фиксируются все *DI45... DI49* и *KL41, KL42* на текущей и предыдущей итерации;
- «Время включения устройства» – сообщение записывается по факту включения устройства. Данное сообщение записывается всегда;
- «Время отключения устройства» – сообщение записывается по факту отключения устройства. Данное сообщение записывается всегда;
- «Квитирование» – сообщение записывается по факту прихода команды квитирования. Данное сообщение записывается всегда;
- «Изменение уставок» – сообщение записывается по факту изменения уставок в устройстве. Данное сообщение записывается всегда;
- «Изменение группы уставок» – сообщение записывается по факту изменения группы уставок с фиксацией новой группы уставок. Данное сообщение записывается всегда;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*





- к цепям питания с номинальным напряжением 220 или 110 В переменного тока;
- к контрольным цепям формирования сигналов на дискретных входах и цепям, коммутируемым выходными реле устройства;
- к локальной сети обмена информации через интерфейс *RS-485, Ethernet* и порту *USB* компьютера (последнее – при выполнении контрольных и наладочных операций).

Схемы внешних подключения для разных исполнений устройства приведены в Приложении Б настоящего РЭ.

### 1.7 Средства измерения, инструменты

Для проведения контрольных операций, регулировок, настройки, выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту изделия, для измерения параметров работы устройства, указанных в настоящем Руководстве, следует применять универсальные измерительные приборы с классом точности не хуже 0,5.

Для задания и измерения режимов проверок и настроек функций релейной защиты и автоматики устройства рекомендуется использовать автоматизированные испытательные комплексы «РЕТОМ», «РЗА ТЕСТЕР», специализированные установки У5053 или аналогичное оборудование.

### 1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1 Устройство снабжается маркировочной табличкой, размещенной на его наружной боковой поверхности с указанием:

- товарного знака и наименования предприятия-изготовителя;
- наименования и обозначения устройства;
- номера исполнения;
- серийного (заводского) номера;
- даты изготовления (месяц и год);
- страны изготовления.

Име. № подп	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Име. № дубл.					
	Подп. и дата					
	Име. № подп					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЕАБР.656122.010 РЭ</b>	Лист
						126

Маркировка выполняется устойчивой к воздействию внешних механических и климатических факторов.

1.8.2 Пломбировка устройства не предусмотрена.

1.8.3 Маркировка тары устройства выполняется по ГОСТ 14192 типографским способом или трудноудаляемыми наклейками с наличием манипуляционных знаков «Хрупкое, осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЕАБР.656122.010 РЭ</b>

## 1.9 Упаковка

1.9.1 Упаковка устройств, производится в индивидуальную тару из гофрокартона по ГОСТ 23216, для условий хранения и транспортирования и допустимых сроков сохранности, как указано в разделе 1.7.5 (см. ниже).

1.9.2 При групповой поставке устройств в индивидуальной упаковке, должны укладываться в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142 или иную аналогичную тару.

Для предотвращения перемещения устройств в ящике необходимо применять уплотнительные прокладки из гофрокартона или иного пористого предохранительного материала.

На ящике должна быть наклеена этикетка с указанием:

- наименования и товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименования и обозначения устройства;
- номера исполнения;
- даты (месяца и года) изготовления;
- количества устройств.

Допускается нанесение данных непосредственно на ящик.

Масса брутто ящика - не более 40 кг.

1.9.3 Допускается по согласованию с заказчиком отгрузка устройств без транспортной тары в универсальных малотоннажных контейнерах, на паллетах в крытом транспорте с соблюдением мер предосторожности, исключающих повреждение упаковки и устройств при транспортировке.

1.9.4 В транспортную упаковку укладывается упаковочный лист с указанием номеров исполнений устройств, количества устройств, подписи упаковщика и даты упаковки, штампа отдела технического контроля ОТК.

1.9.5 Устройства в транспортной таре должны выдерживают без повреждений действие механических факторов по группе «С» ГОСТ 23216 и климатических факторов, соответствующих условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150.

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Питание устройства может осуществляться от источника постоянного или переменного тока с действующим значением напряжения 80...264 В, что обеспечивает работу в системах с номинальным напряжением 110 В  $\pm 10\%$  и 220 В  $\pm 10\%$ . Устройство устойчиво к кратковременному повышению напряжения (на время не более 5 минут) до 360 В действующего значения постоянного напряжения.

При этом максимальное напряжение дискретных входов 264 В – для номинального напряжения 220 В и 132 В – для номинального напряжения 110 В.

2.1.2 Условия эксплуатации устройства должны соответствовать п.1.2.2 настоящего РЭ.

### 2.2 Подготовка устройства к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности

При работе с устройством следует соблюдать требования действующих «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок», норм и правил по охране труда.

К работе с устройством допускается персонал, изучивший настоящее РЭ и прошедший проверку знания указанных правил.

Устройство должно устанавливаться на заземленных металлических конструкциях, при этом необходимо обеспечить надежный электрический контакт между ними и элементами крепления устройства.

Перед включением и во время работы устройство должно быть надежно заземлено. Соединение точки заземления устройства с контуром заземления должно выполняться медным проводником сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

Лист  
129

## 2.2.2 Порядок установки и подключения устройства

### 2.2.2.1 Общие требования

Габаритные и установочные размеры устройства, разметка крепежных отверстий и выреза в панели, а также виды монтажа приведены в Приложении А.

Схемы подключения устройства, расположение и маркировка выводов на задней панели приведены в Приложении Б.

Подключение к токовому шунту быть выполнено витой парой.








Подключение остальных цепей вторичной коммутации должно выполняться к разъемам устройства медными проводниками сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.010 РЭ</i>				Лист
									130

## 2.3 Использование устройства

Назначение и функции кнопок управления устройством указаны в (Таблица 40).

Таблица 40 – Назначение и функции кнопок управления

Кнопка	Функция кнопки
	Переход в верхний пункт меню; Увеличить величину уставки или номер опции
	Переход в нижний пункт меню; Уменьшить величину уставки или номер опции
	Переход к следующему пункту, следующей цифре пароля (влево или вправо)
	Запись уставок или параметров; Переход к следующему пункту меню
	При нажатии и удержании кнопки на время до 1 с – выход в предыдущее меню. При нажатии и удержании кнопки на время более 5 с – квитирование (с подтверждением кнопкой ввод)
	Включение БВ или ЛР. При нажатии на кнопку «Включить БВ/ЛР» на экране ЖКИ включается подсветка и выдается сообщение «Включить БВ/ЛР?». Если в течение 30 с будет нажата кнопка Ввод, то отработает логика включения БВ/ЛР от кнопки. Если в течение 30 с не будет нажата кнопка Ввод или будет нажата кнопка Сброс – логика включения БВ/ЛР от кнопки не отработает. В течение 30 с после нажатия на кнопку «Включить БВ/ЛР» нажатие кнопок «вверх», «вниз», «влево», «вправо» – игнорируется.
	Отключение БВ/ЛР. При нажатии на кнопку «Отключить БВ/ЛР» на экране ЖКИ включается подсветка и выдается сообщение «Отключить БВ/ЛР?». Если в течение 30 с будет нажата кнопка Ввод, то отработает логика отключения БВ/ЛР от кнопки. Если в течение 30 с не будет нажата кнопка Ввод или будет нажата кнопка Сброс – логика отключения БВ/ЛР от кнопки не отработает. В течение 30 с после нажатия на кнопку «Отключить БВ/ЛР» нажатие кнопок «вверх», «вниз», «влево», «вправо» – игнорируется.

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







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

ЕАБР.656122.010 РЭ

При включенном питании устройства на его цифровом индикаторе и сигнальных светодиодах отображается информация о режимах и параметрах работы устройства.




В исходном состоянии на индикаторе отображается значение тока ( $I_{\phi}$ ). Для отображения другой информации и работы с устройством в диалоговом режиме пользуются кнопками на лицевой панели (таблица 29).

Для перемещения по меню, выбора режимов работы и программирования устройства используются пять основных кнопок:

- для перемещения в нужном направлении – кнопки «ВПРАВО» , «ВЛЕВО» , «ВВЕРХ» , «ВНИЗ» ;
- кнопкой «ВВОД»  производят ввод набранных данных;
- кнопкой «СБРОС»  осуществляют редактирование, сброс уставок или параметров, а также производят возврат к предыдущему разделу меню и сброс в исходное состояние светодиодов и реле аварийного отключения (функции квитирования). Для квитирования необходимо нажать и удерживать кнопку «СБРОС» более 5 с, а затем нажать кнопку «ВВОД».

Настройками меню можно вводить автоматическое включение подсветки индикатора при нажатии любой кнопки и время выдержки до гашения подсветки после последнего нажатия кнопки.

Меню устройства выполнено интуитивно понятным. Для облегчения работы с меню и наглядного показа переходов между его разделами и пунктами в Приложении Е приведена его полная структура.





После срабатывания ступеней защит на индикаторе до квитирования автоматически отображается последнее сообщение журнала аварий со значением тока короткого замыкания в поврежденных фазах. После квитирования эта информация сохраняется в журнале аварий. Для просмотра журнала аварий из исходного состояния кнопками «ВНИЗ» , «ВВЕРХ»  необходимо перейти к пункту «Журнал Аварий» и нажатием кнопки «ВВОД»  войти в него. Под

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






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



*ЕАБР.656122.010 РЭ*



номером «1» отобразится последний режим аварийного отключения (сработавшая ступень защиты и значение тока, вызвавшее ее срабатывание). Для отображения параметров других аварий необходимо перемещаться по меню кнопками «ВНИЗ»  – ВВЕРХ»  . Для просмотра всех параметров данной аварии (дата и время, состояния *DI*, состояния *KL*, токи фаз, ток нулевой последовательности, напряжение нулевой последовательности и угол между ними, коэффициенты трансформации, уставки сработавшей ступени) необходимо перемещаться по меню кнопками «ВПРАВО»  – «ВЛЕВО»  .

Аналогично можно просматривать информацию в журнале осциллограмм и журнале событий. Считывание любой информации через меню устройства доступно без ограничений.

Вход в раздел меню «Настройки», в котором задаются все параметры настройки устройства и уставки, защищается паролем. Изначально устройство поставляется с паролем 0000. Ввод каждой цифры пароля осуществляется кнопками ВВЕРХ»  – «ВНИЗ»  путем соответственно увеличения или уменьшения значения мигающей позиции цифры пароля. Переход между цифрами пароля осуществляется кнопками «ВПРАВО»  – «ВЛЕВО»  . Ввод набранного пароля выполняется кнопкой «ВВОД»  .

При вводе устройства в эксплуатацию следует изменить пароль. Изменение пароля осуществляется в разделе «Настройки», в пункте «Новый пароль», переход к которому выполняется кнопками ВВЕРХ»  – «ВНИЗ»  .

Все указанные действия более просто и удобно могут выполняться с персонального компьютера с использованием программы «BURZA».

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

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

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

Техническое обслуживание устройства предполагает выполнение следующих действий:

- проверку и наладку при первом включении;
- тестовый контроль;
- периодические проверки технического состояния.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Техническое обслуживание устройств должно производиться в режимах и условиях, установленных настоящим Руководством в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок», нормами и правилами по охране труда.

3.2.2 К проведению работ по техническому обслуживанию должен допускаться квалифицированный персонал, прошедший специальную подготовку и ознакомленный с настоящим Руководством.

3.2.3 Конструкция устройства по требованиям защиты человека от поражения электрическим током соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.4 Извлечение и замену модулей устройства, а также работы на его внешних соединителях и клеммах следует производить при принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также предохранению терминала от повреждения.

3.2.5 Перед включением и во время работы устройство должно быть надежно заземлено.

### 3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Проверку и наладку при первом включении проводят с максимальным использованием сервисных возможностей, заложенных в устройство, и рекомендаций раздела 3.4.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

3.3.2 Периодические проверки проводят не реже 1 раза в 6 лет. Первая периодическая проверка должна проходить через год после включения устройства. При периодической проверке выполняется внешний осмотр, удаление пыли, проверка механического крепления, качества электрических соединений и сочленения разъемов. Электрические испытания при периодической проверке могут проводиться в объеме проверок первого включения или в сокращенном объеме, предусмотренном местными регламентами.

3.3.3 При проверке в объеме профилактического контроля выполняется сравнение измеряемых устройством токов и напряжений текущего режима с показаниями внешних измерительных приборов, сравнение состояния дискретных входов, отображаемого в пункте «Дискретные входы» раздела меню «Контроль» и известного истинного состояния сигналов датчиков, подключенных к дискретным входам, контроль правильности показаний часов и календаря, а также наличия новых записей в журналах аварий, осциллограмм и событий.

Перед профилактическим контролем вся новая информация из журналов должна переписываться, а осциллограммы обязательно сохранятся в виде компьютерных файлов.

Периодичность профилактического контроля на разных объектах определяется местными регламентами.

### 3.4 Рекомендации по выполнению проверок при первом включении

Полный объем проверок при первом включении определяется соответствующими требованиями и специальной методикой. В настоящем разделе приведены рекомендации по выполнению проверок общей работоспособности устройства и его наиболее важных функций с учетом особенностей их реализации.

#### 3.4.1 Проверка работоспособности изделия

##### 3.4.1.1 Внешний осмотр

Провести внешний осмотр устройства, убедиться в отсутствии внешних повреждений и соответствии исполнения устройства.

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

### 3.4.1.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции выполняют между цепями устройства в соответствии с требованиями таблицы 11.

Сопротивление изоляции должно быть не меньше 50 Мом.

### 3.4.1.3 Проверка светодиодов

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка светодиодов» и нажать кнопку «Ввод». В результате, до момента отпускания кнопки «Ввод», сначала должны включиться все светодиоды зеленым цветом, спустя несколько секунд – красным.

### 3.4.1.4 Проверка цифрового индикатора

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка индикатора» и нажать кнопку «Ввод». В результате, до момента отпускания кнопки «Ввод», во всех ячейках индикатора должен появиться символ #.

### 3.4.1.5 Проверка кнопок управления

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка кнопок управл.» и нажать кнопку «Ввод». После нажатия на кнопки управления на индикаторе должно отобразиться название кнопки. При нажатии на кнопку «Сброс», должен произойти выход из меню «Проверка кнопок управл.».

### 3.4.1.6 Проверка дискретных входов

- Зайти в пункт меню «Контроль» → «DI01...DI11» ... «DI34...DI44».
- В результате в окнах «DI01...DI11» ... «DI34...DI44» откроется окно состояния дискретных входов: «0000000000».
- Подавать поочередно на входы напряжение оперативного тока.

Убедиться в появлении «1» в ячейках, соответствующих тому дискретному входу, на который подается напряжение. Убедиться в появлении «0» при снятии напряжения с входа.

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

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

### 3.4.1.7 Проверка релейных выходов

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка релейных выходов» и нажать кнопку «Ввод». Должно появиться сообщение «Введите пароль». После ввода пароля нажать кнопку «Ввод». Если был введен правильный пароль, то все реле отключатся (если они были включены) и откроется окно состояния реле: «000000». Для включения реле необходимо кнопками «Влево», «Вправо» выбрать реле и нажать кнопку «Вверх». В результате соответствующее реле включится. Для отключения реле необходимо кнопками «Влево», «Вправо» выбрать необходимое реле и нажать на кнопку «Вниз». В результате соответствующее реле отключится.

### 3.4.1.8 Проверка аналоговых входов

Зайти в пункт меню «Контроль» и по очереди вызывая отображение контролируемых устройством токов и напряжений сравнивать их значения с показаниями соответствующих внешних измерительных приборов.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата	Ине. № докум.	Лист	137
ЕАБР.656122.010 РЭ							Лист

#### 4 Текущий ремонт

4.1 Устройство представляет собой достаточно сложное изделие и ремонт его должен осуществляться квалифицированными специалистами с помощью специальной отладочной аппаратуры.

4.2 При отказе элементов печатных плат допускается замена вышедшего из строя модуля на исправный.

4.3 Ремонт устройств в послегарантийный период целесообразно организовать централизованно, например, в базовой лаборатории энергосистемы или по договору с изготовителем.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № докум.	Лист	138

*ЕАБР.656122.010 РЭ*



## 6 Транспортирование

Транспортирование упакованных в тару устройств допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от атмосферных осадков при следующих условиях:

- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовыми дорогам (дороги второй и третьей категории);
- смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.
- виды отправок при ж/д перевозках – мелкие малотоннажные, среднетоннажные;
- транспортирование в пакетированном виде – по чертежам предприятия-изготовителя;
- при транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:

- по действию механических факторов – группе С, в соответствии с ГОСТ 23216;
- по действию климатических факторов – условиям хранения 5, в соответствии с ГОСТ 15150.

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*



## 7 Утилизация

7.1 После окончания срока службы устройство подлежит демонтажу и утилизации.

7.2 В состав устройства не входят драгоценные металлы, а также ядовитые, радиоактивные, взрывоопасные или другие вещества и элементы, представляющие повышенную опасность для здоровья человека или окружающей среды.

7.3 Демонтаж и утилизация устройства не требует применения специальных мер безопасности и может выполняться без специальных инструментов и приспособлений.

Име. № подп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № докум.	Подп.	Дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.010 РЭ</i>			Лист

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

## Габаритные, присоединительные размеры и виды монтажа релейного блока РС830-ФПТ

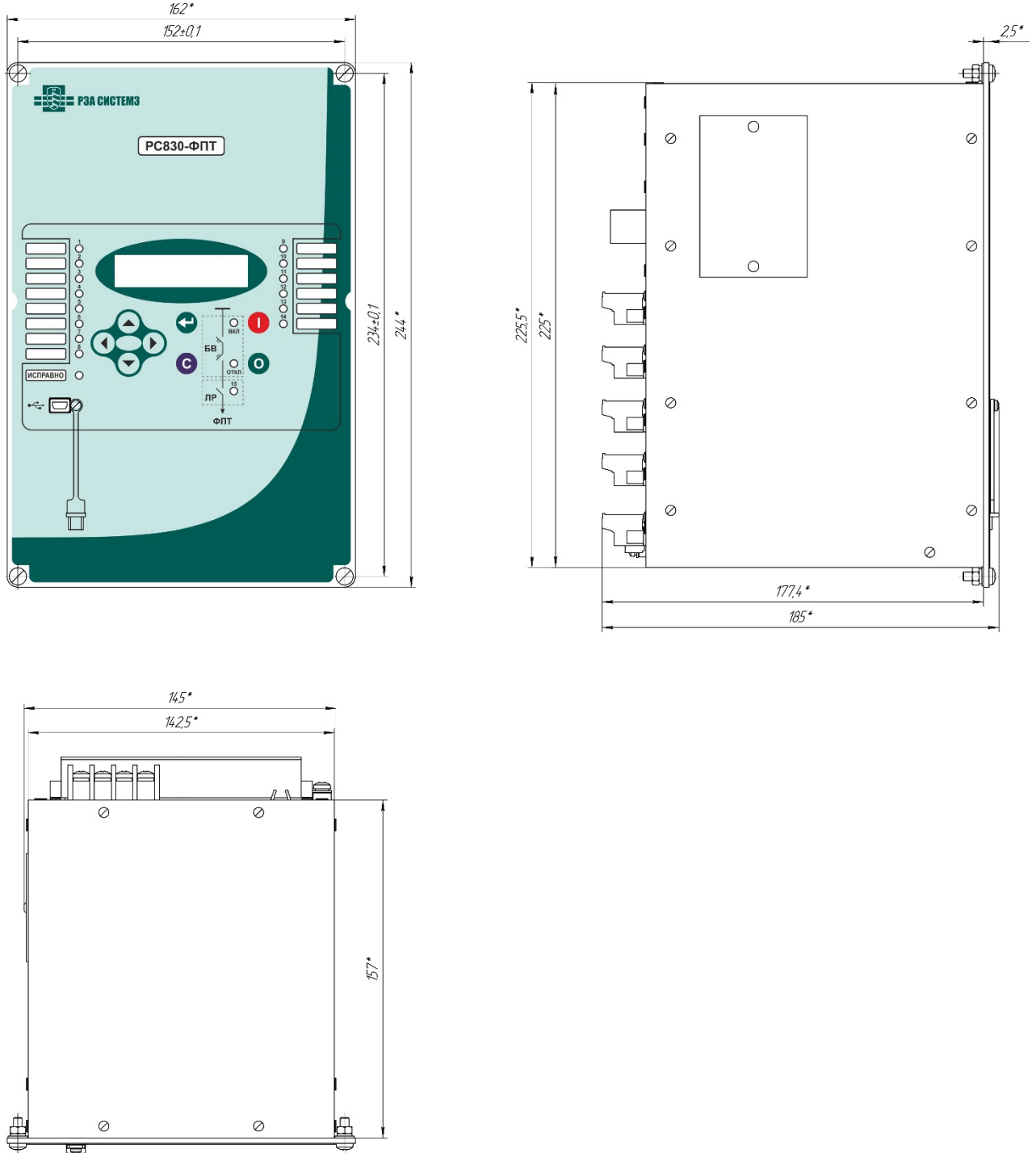


Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры релейного блока РС830-ФПТ

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

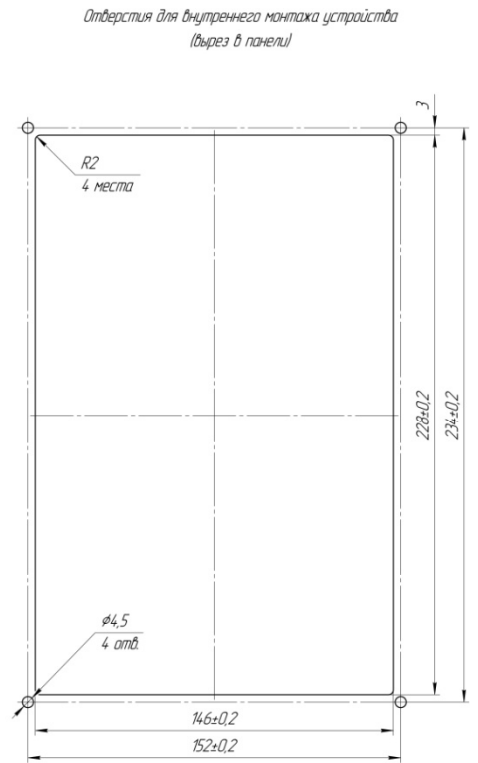
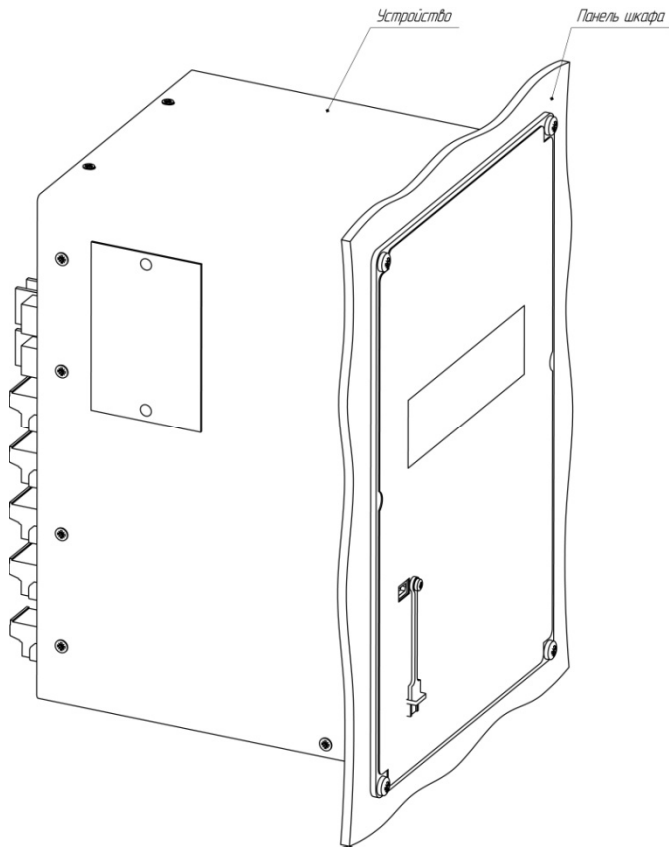


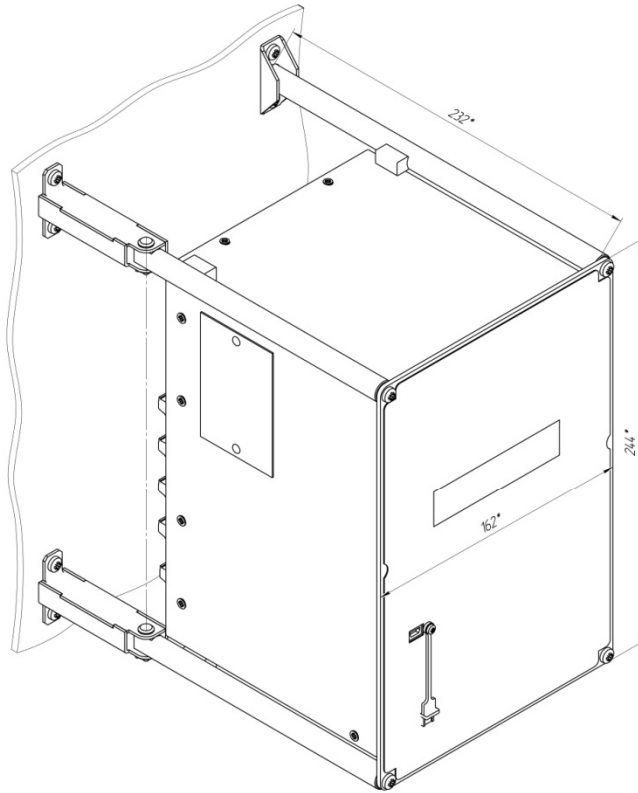
Рисунок А.2 – Внутренний монтаж релейного блока РС830-ФПТ

Ине. № подп	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № дубл.			

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

*Внешний монтаж, обеспечивающий поворот устройства влево/вправо*



*Отверстия для внешнего монтажа устройства, обеспечивающего его поворот влево/вправо*

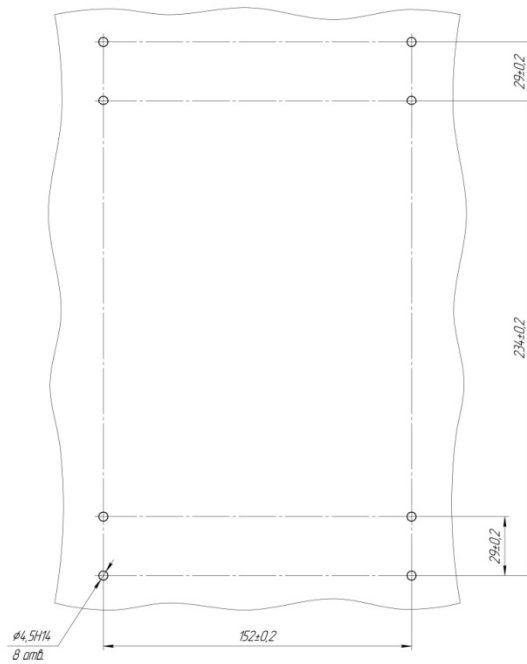


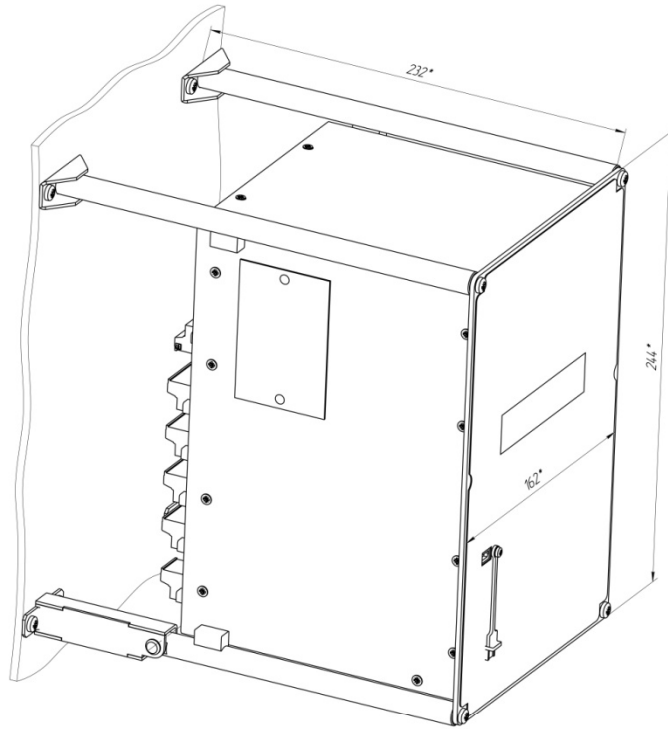
Рисунок А.3 – Габаритные и присоединительные размеры релейного блока РС830-ФПТ при внешнем монтаже, обеспечивающем его поворот влево/вправо

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

*Внешний монтаж, обеспечивающий поворот устройства вниз/вверх*



*Отверстия для внешнего монтажа устройства, обеспечивающего его поворот вниз/вверх*

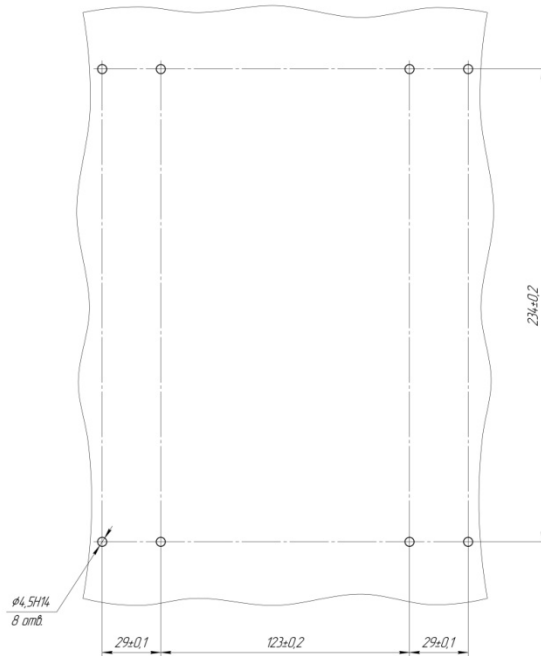


Рисунок А.4 – Габаритные и присоединительные размеры релейного блока РС830-ФПТ при внешнем монтаже, обеспечивающем его поворот вверх/вниз

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ЕАБР.656122.010 РЭ**

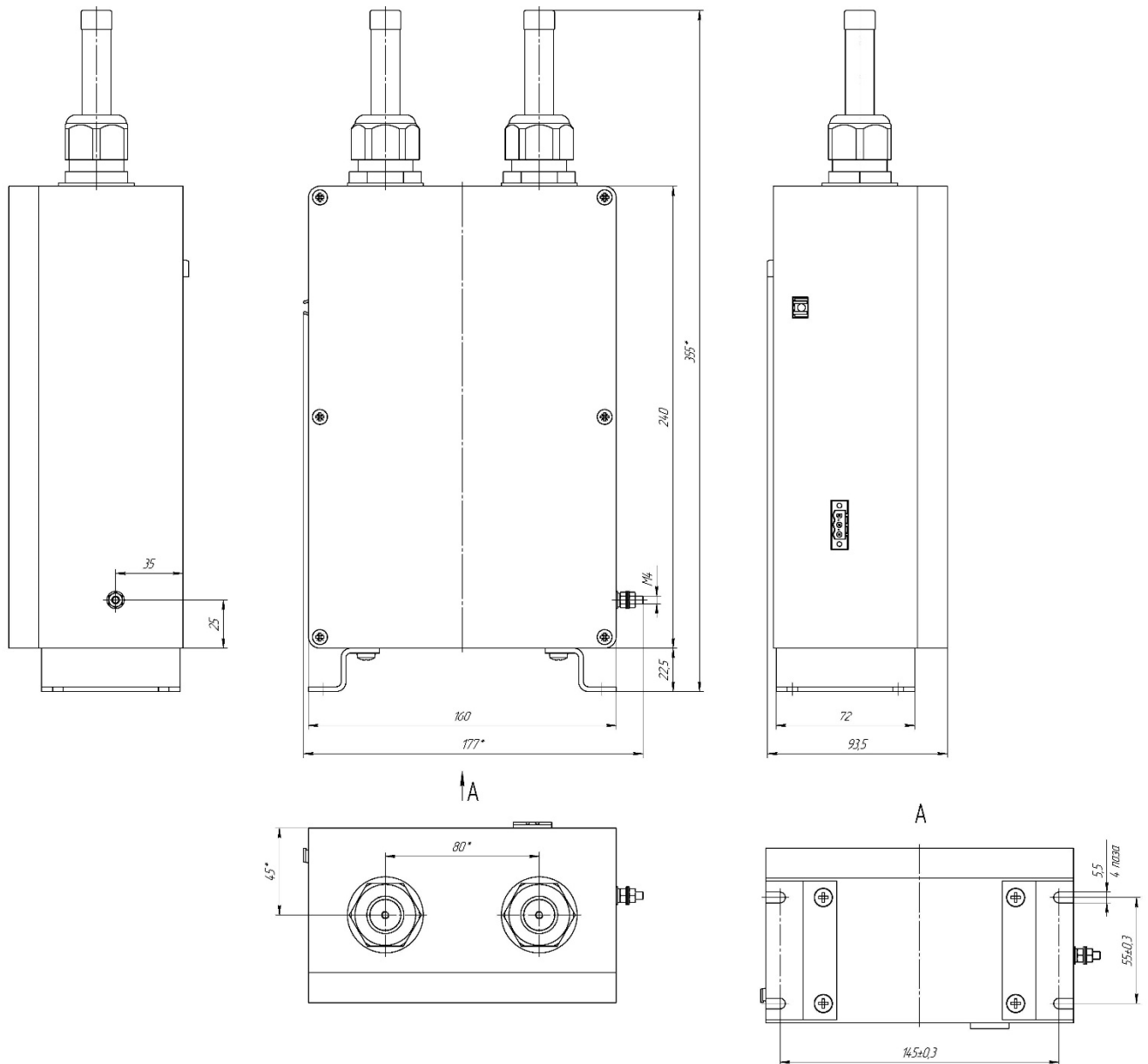


Рисунок А.5 – Габаритные и присоединительные размеры блока БКТН-ФПТ

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Схемы внешних подключений блока реле РС830-ФПТ

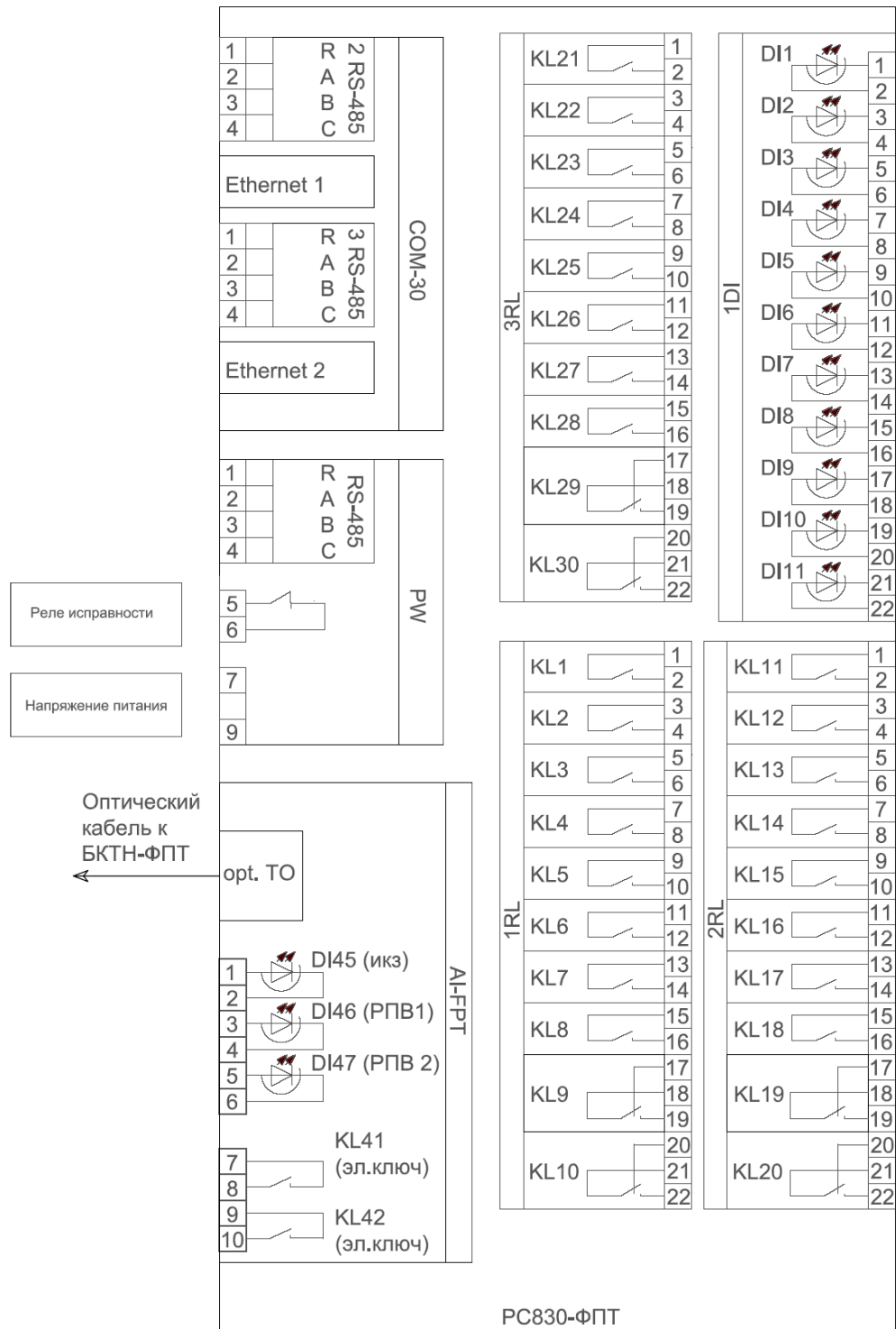


Рисунок Б.1 – Схема подключения релейного блока РС830-ФПТ (исполнение XX13XXXXXX)

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Ине. № дубл.
Взам. инв. №	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

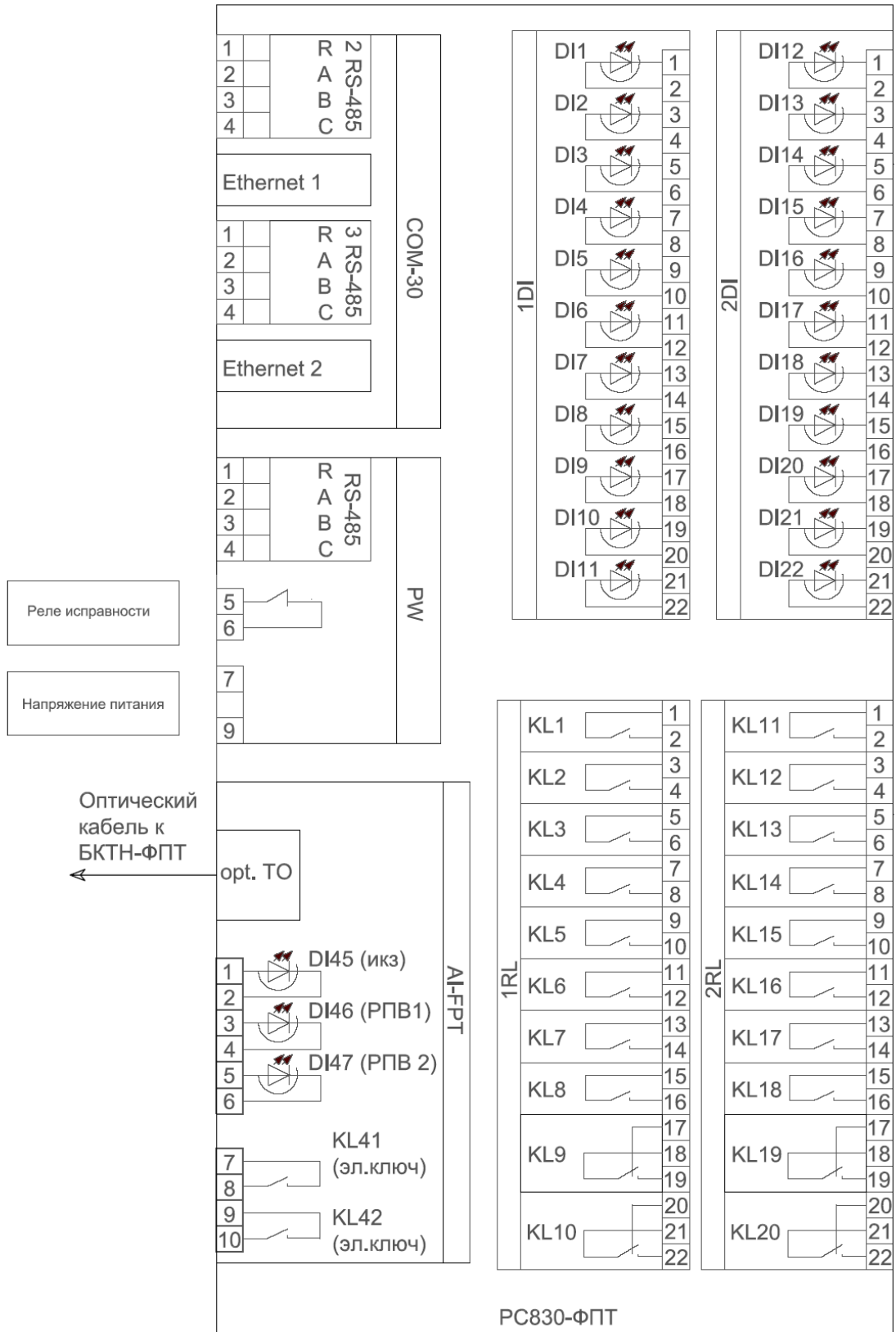


Рисунок Б.2 – Схема подключения релейного блока РС830-ФПТ (исполнений XX22XXXXXX)

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



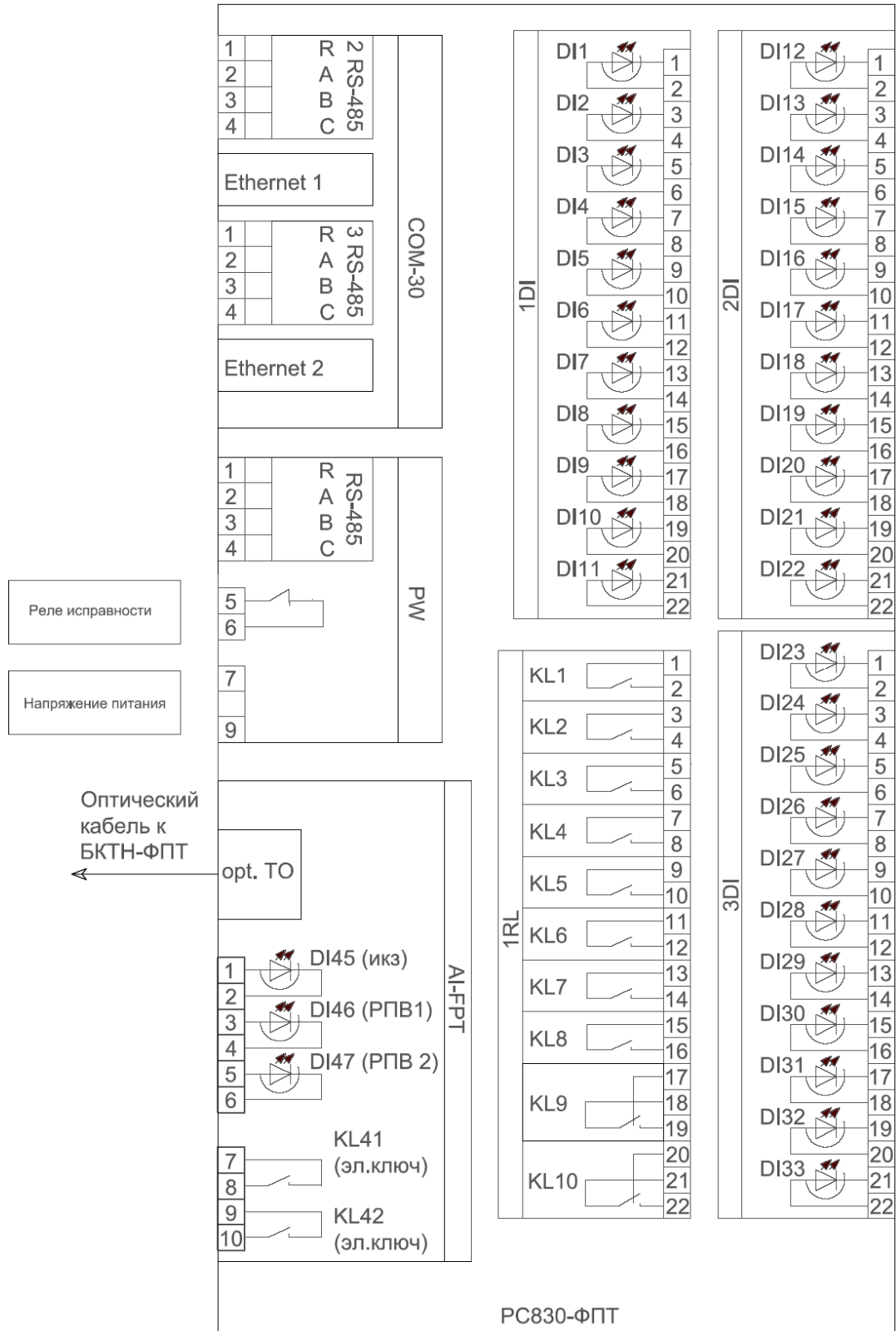


Рисунок Б.3 – Схема подключения релейного блока РС830-ФПТ (исполнений XX31XXXXXX)

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

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



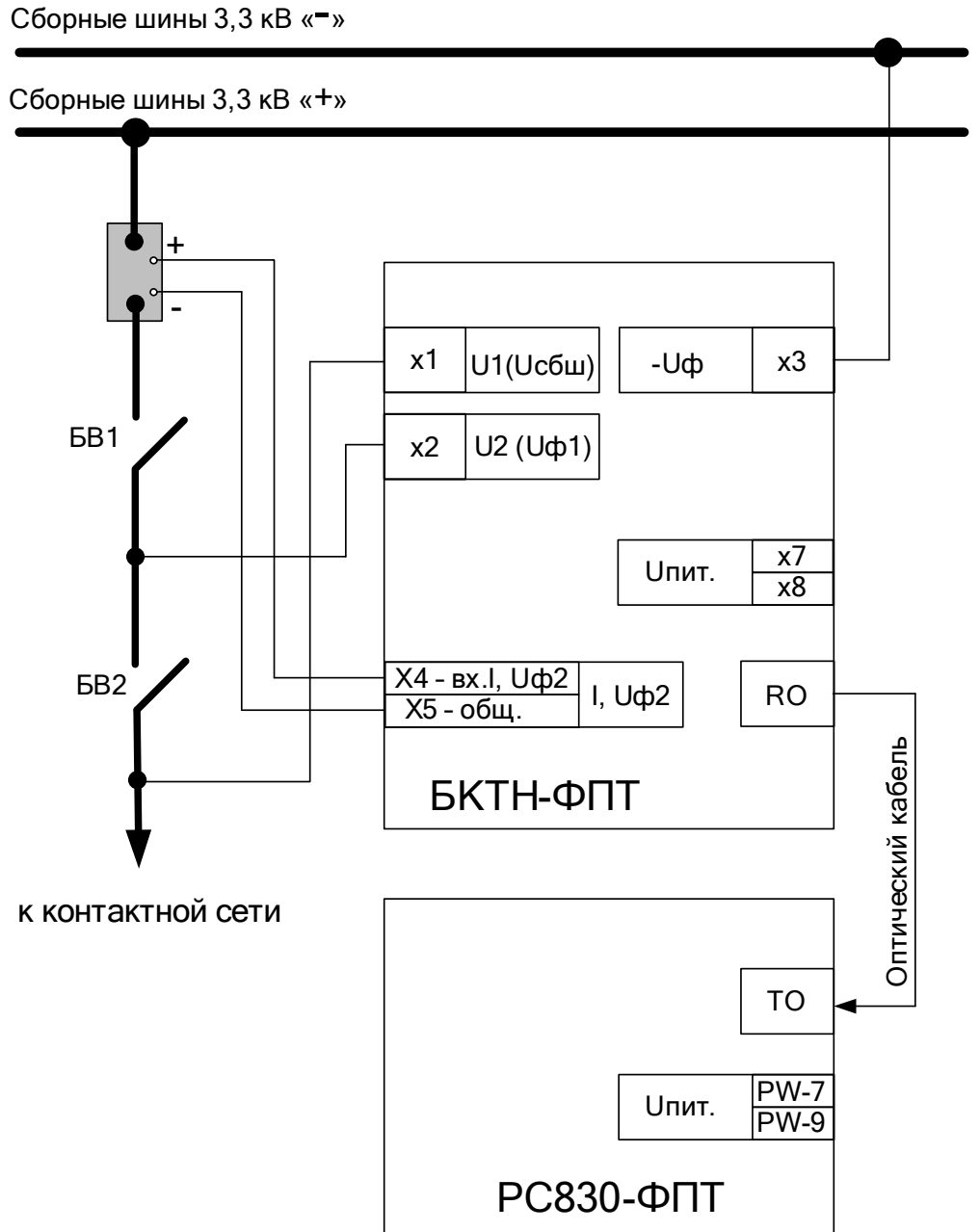
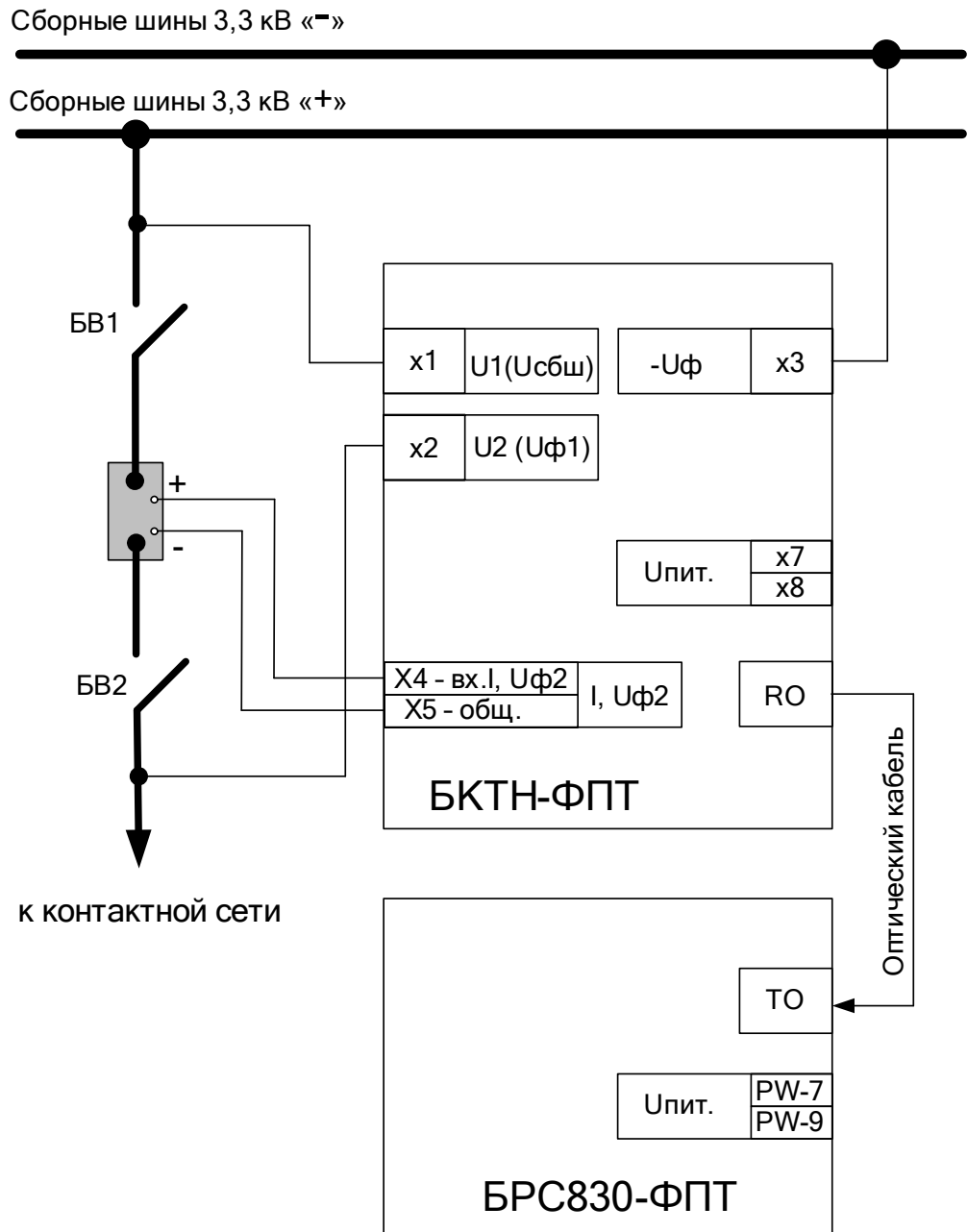


Рисунок Б.5 – Подключение БКТН-ФПТ. Схема №2 – подключение шунта тока со стороны сборных шин

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата



к контактной сети

Оптический кабель

Рисунок Б.6 – Подключение БКТН-ФПТ. Схема №3 – подключение шунта между выключателями БВ1 и БВ2

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

Сборные шины 3,3 кВ «-»

Сборные шины 3,3 кВ «+»

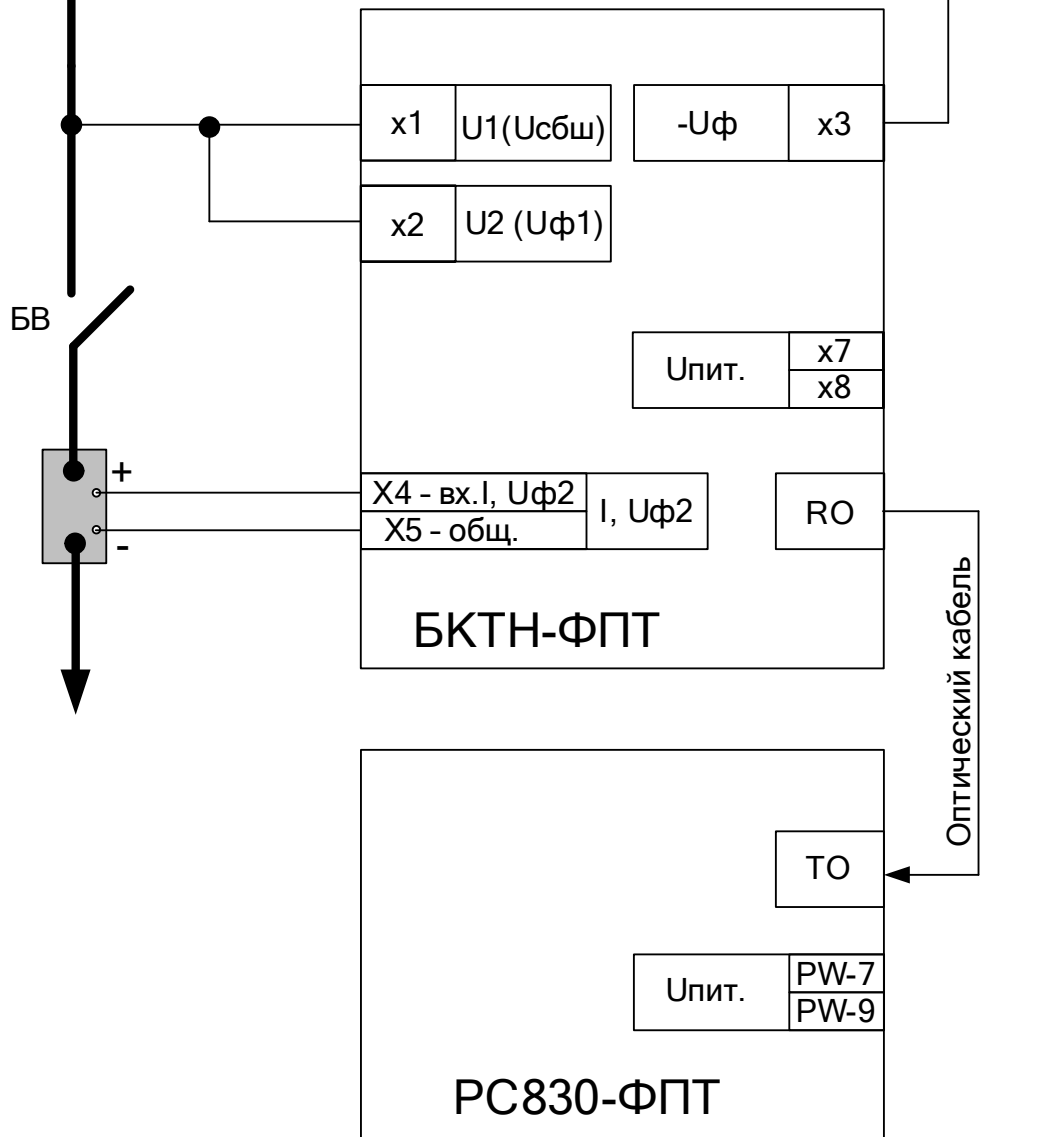


Рисунок Б.7 – Подключение БКТН-ФПТ. Схема №4 – подключение шунта тока со стороны контактной сети

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ



# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(информационное)

Код заказа устройства РС830-ФПТ

## Опросной лист (код заказа) РС830-ФПТ

Фидер контактной сети постоянного тока 3,3 кВ

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
РС830 - ФПТ		3						3			
<b>Номинальное напряжение фидера</b> 3,3 кВ (постоянное напряжение)		3									
<b>Номинальное напряжение системы опертока</b> 110 В (переменное и постоянное напряжение) 220 В (переменное и постоянное напряжение)			1 2								
<b>Количество дискретных входов *</b>											
11 шт (1 модуль DI)				1							
22 шт (2 модуля DI)				2							
33 шт (3 модуля DI)				3							
44 шт (4 модуля DI)				4							
<b>Количество выходных реле *</b>											
10 шт (1 модуль RL)					1						
20 шт (2 модуля RL)					2						
30 шт (3 модуля RL)					3						
40 шт (4 модуля RL)					4						
<b>Физическая реализация интерфейсов, поддержка протоколов и стандартов связи</b>											
Базовая конфигурация без модуля COM: X1 - USB; X2 - RS-485, Modbus RTU						1	1				
С модулем COM: X1 - USB; X2 - RS-485; X3, X4 - Ethernet электрический; X5, X6 - RS-485, Протоколы связи: Modbus RTU, МЭК-60870-5-103, МЭК-60870-5-104						2	2				
С модулем COM: X1 - USB; X2 - RS-485; X3, X4 - Ethernet электрический; X5, X6 - RS-485, Протоколы связи: Modbus RTU, МЭК-60870-5-103, МЭК-60870-5-104, МЭК 61850-8-1						2	3				
С модулем COM: X1 - USB; X2 - RS-485; X3, X4 - Ethernet оптический; X5, X6 - RS-485, Протоколы связи: Modbus RTU, МЭК-60870-5-103, МЭК-60870-5-104						3	2				
С модулем COM: X1 - USB; X2 - RS-485; X3, X4 - Ethernet оптический; X5, X6 - RS-485, Протоколы связи: Modbus RTU, МЭК-60870-5-103, МЭК-60870-5-104, МЭК 61850-8-1						3	3				
<b>Код аппаратной части</b>											
По умолчанию								3			
<b>Языковая версия (меню, надписи, документация, ПО)</b>											
Русский								1	0		
Английский								2	0		
Казахский (в разработке)											
<b>Специсполнение (нестандартное исполнение под заказ)</b>											
Нет											1
Да											2

\* Примечание. Общее суммарное количество модулей DI и RL не должно превышать 4.

Рисунок В.1 – Код заказа устройства РС830-ФПТ

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

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

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Карта памяти *Modbus-RTU*

Таблица Г.1 – Карта памяти *Modbus-RTU*

Адрес	Описание	Диапазон маска	Формат	Примечание
1 43 0xF000	Год и месяц	0-99; 1-12		Дата и время. Функции Modbus 03 и 04 [чтение], 06, 10 и 47 [запись]
2 42 0xF001	День и часы	1-31; 0-23		
3 41 0xF002	Минуты и секунды	0-59; 0-59		
4 40 0xF003	Счетчик изменения уставок. Рабочая группа уставок	0-255; 1-2		Сигнализация. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]
5 39 0xF004		0xFFFF		
6 38 0xF005	Дискретные входы DI1-44	0xFFFF		
7 37 0xF006		0xFF0F		
8 36 0xF007		0xFFFF		
9 35 0xF008	Релейные выходы KL1-40	0xFFFF		
10 34 0xF009		0xFF00		
11 33 0xF00A	Состояние светодиодов VD1-16	0xFFFF		
12 32 0xF00B	Цвет свечения светодиодов VD1-16	0xFFFF		
13 31 0xF00C	Состояние светодиодов VDR17 PПВ, VDG18 PПО, VDG19 Готовн	0x1C00		
14 30 0xF00D		0xFFFF		Прочее. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]
15 29 0xF00E	Телеуправление реле KL1-40	0xFFFF		
16 28 0xF00F		0xFF00		
17 27 0xF010	Пуски заштг. ДФ1-8	0xFF00		
18 26 0xF011	Пуски заштг: МТЗ прм1-2, МТЗ обр1-2, ЗСНТ прм1-2, ЗСНТ обр1-2, ДЗ1-2, ЗМН, ЗПН, ЗПТ, УРОВ,	0xFFFF		
19 25 0xF012	ВТЗ, ЗНХХ, АПВ, ЧАПВ, АЧР	0x0700		
20 24 0xF013	Работы заштг: ДФ1-8	0xFF00		
21 23 0xF014	Работы заштг: МТЗ прм1-2, МТЗ обр1-2, ЗСНТ прм1-2, ЗСНТ обр1-2, ДЗ1-2, ЗМН, ЗПН, ЗПТ, УРОВ,	0xFFFF		
22 22 0xF015	ВТЗ, ЗНХХ, АПВ, ЧАПВ, АЧР, КРВ, КРВ по току, КРВ по кошич, дГ БК, Авар Изм А1	0x7F00		
23 21 0xF016	События для квинг: ДФ1-8	0xFF00		
24 20 0xF017	События для квинг: МТЗ прм1-2, МТЗ обр1-2, ЗСНТ прм1-2, ЗСНТ обр1-2, ДЗ1-2, ЗМН, ЗПН, ЗПТ,	0xFFFF		
25 19 0xF018	УРОВ, ВТЗ, ЗНХХ, АПВ, ЧАПВ, АЧР, КРВ, КРВ по току, КРВ по кошич, дГ БК, Авар Изм А1	0x7F00		
26 18 0xF019	Иф	-/+20470	*2.0	Аналоговые значения (вторичные). Функция Modbus 03 и 04 [чтение]
27 17 0xF01A	Уф	-/+12000 В	*2.0	
28 16 0xF01B	Усбш	-/+12000 В	*2.0	
29 15 0xF01C	Усбшф	-/+12000 В	*2.0	
30 14 0xF01D	Зф	-/+20 Ом	*1.1	
31 13 0xF01E	dI/dt	-/+2000 А/с	*2.0	
32 12 0xF01F	Дельта I	-/+6000 А	*2.0	
33 11 0xF020	Ртек	-/+25000 кВт	*2.0	
34 10 0xF021	Энерг исп	0 - 10**7 МВт*Час	3.1	
35 9 0xF022				
36 8 0xF023	Энерг получ	0 - 10**7 МВт*Час	3.1	
37 7 0xF024				
38 6 0xF025	Энерг общая	0 - 10**7 МВт*Час	3.1	
39 5 0xF026				
40 4 0xF027	ТРВ	0 - 100 %	*1.0	
41 3 0xF028	ТРВ по току	0 - 5000 кА	*2.0	
42 2 0xF029	ТРВ по кошич	0 - 100000	*3.0	
43 1 0xF02A				

Рисунок Г.1 – Телеметрия

Приложение Г (продолжение)

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
1 11 0xF100	Количество записей в журнале аварий	0-254	2.0	Состояние журналов аварий, событий и сохраненных осциллограмм. Ф-и Modbus 03 и 04
2 10 0xF101	Индикатор изменения журнала аварий (циклический счетчик, изменение значения информирует о изменении состояния журнала аварий)	0-253	2.0	
3 9 0xF102	Количество записей в журнале событий	0-254	2.0	
4 8 0xF103	Индикатор изменения журнала событий (циклический счетчик, изменение значения информирует о изменении состояния журнала событий)	0-253	2.0	
5 7 0xF104	Количество сохраненных осциллограмм (1-254)*	0; 1-48	2.0	
6 6 0xF105	Индикатор сост сохр осциллограмм - Ст байт 0x00 - инф актуальна, - Ст байт 0xFF - инф не актуальна. - Мл байт: цикл счетчик, изм знач информирует о изм сост сохр осциллограмм	0,255; 0-255	2.0	
7 5 0xF106	Версия плат DI1 (старший) и DI2 (младший)			
8 4 0xF107	Версия плат DI3 (старший) и DI4 (младший)			
9 3 0xF108	Версия плат KL1 (старший) и KL2 (младший)			
10 2 0xF109	Версия плат KL3 (старший) и KL4 (младший)			
11 1 0xF10A	Флаги самодиагностики			

Рисунок Г.2 – Логирование

Ине. № подп. Подп. и дата. Ине. № дубл. Ине. № ине. №. Взам. ине. №. Подп. и дата. Ине. № подп.



Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
34	0xF200	Описание реле (символ 1 и 2) (DEVNAME)		PC
33	0xF201	Описание реле (символ 3 и 4)		83
32	0xF202	Описание реле (символ 5 и 6)		0-
31	0xF203	Описание реле (символ 7 и 8)		DZ
30	0xF204	Описание реле (символ 9 и 10)		
29	0xF205	Описание реле (символ 11 и 12)		
28	0xF206	Описание реле (символ 13 и 14)		
27	0xF207	Описание реле (символ 15 и 16)		a
26	0xF208	Серийный номер H (SN)		
25	0xF209	Серийный номер L (Серийный номер)		
24	0xF20A	Версия ПО CPU (VERCPU)		
23	0xF20B	Версия ПО AI (VERAI)		
22	0xF20C	Версия ПО PW (VERPW)		
21	0xF20D	Станция (символ 1 и 2) (STATION)		
20	0xF20E	Станция (символ 3 и 4) (Название станции)		
19	0xF20F	Станция (символ 5 и 6)		
18	0xF210	Станция (символ 7 и 8)		
17	0xF211	Станция (символ 9 и 10)		
16	0xF212	Станция (символ 11 и 12)		
15	0xF213	Станция (символ 13 и 14)		
14	0xF214	Станция (символ 15 и 16)		
13	0xF215	Подстанция (символ 1 и 2) (LINK)		
12	0xF216	Подстанция (символ 3 и 4) (Название присоединения)		
11	0xF217	Подстанция (символ 5 и 6)		
10	0xF218	Подстанция (символ 7 и 8)		
9	0xF219	Подстанция (символ 9 и 10)		
8	0xF21A	Подстанция (символ 11 и 12)		
7	0xF21B	Подстанция (символ 13 и 14)		
6	0xF21C	Подстанция (символ 15 и 16)		
5	0xF21D	Спецификация реле (COD)		Число A и B
4	0xF21E	Спецификация реле (Код спецификации)		Число C и D
3	0xF21F	Спецификация реле		Число E и F
2	0xF220	Спецификация реле		Число G и H
1	0xF221	Спецификация реле		Число I и J

Информация о продукте. Функции Modbus 03 и 04 [Чтение]

Общие для всех устройств РС830 серии

На вкладке "Логирование" Версии плат DI и KI

Адрес	Описание	Диапазон маска	Формат	Примечание
20	0xFF00	Бутлоадер ЦПУ - Год и месяц прошивки (Уникальное значение)	0-99; 1-12	
19	0xFF01	Бутлоадер ЦПУ - День и час прошивки (Уникальное значение)	1-31; 0-23	
18	0xFF02	Бутлоадер ЦПУ - Минуты и секунды прошивки (Уникальное значение)	0-59; 0-59	
17	0xFF03	Бутлоадер ЦПУ - Контрольная сумма	0-65535	
16	0xFF04	ПО ЦПУ - Год и месяц	0-99; 1-12	
15	0xFF05	ПО ЦПУ - День и час	1-31; 0-23	
14	0xFF06	ПО ЦПУ - Минуты и секунды	0-59; 0-59	
13	0xFF07	ПО ЦПУ - биты Опций компиляции (отсчёт как у битовых полей)	0xFF00	
12	0xFF08	ПО ЦПУ - Версия (Дубль)	(0..65535)/100	000.00
11	0xFF09	Резерв	0..65535	
10	0xFF0A	Имя (1, 2 симв)		
9	0xFF0B	Имя (3, 4 симв)		
8	0xFF0C	Имя (5, 6 симв)		
7	0xFF0D	Имя (7, 8 симв)		
6	0xFF0E	Имя (9, 10 симв)		
5	0xFF0F	Имя (11, 12 симв)		
4	0xFF10	Имя (13, 14 симв)		
3	0xFF11	Имя (15, 16 симв)		
2	0xFF12	Версия BL AI	(0..65535)/100	000.00
1	0xFF13	Версия Измерит модуля AI	(0..65535)/100	000.00

\* Примечание: Считать всегда весь блок.

Состояние ПО. Ф-ч Modbus 03 и 04

Общие для всех устройств РС830 серии

Опции компиляции

Бит	Название опции для значения бита «1»
0	Релизная версия (иначе Отладочная)
1	Версия для устройства без модуля AI (Отладочная)
2	Версия без меню (Отладочная, ускоряет компиляцию)
3	Версия с разрешением записи в ОЗУ через МБус (Отладочная)
4	Версия с разрешением упр DI через МБус (Отладочная)
5	Версия с контролем ресурсов задач (Отладочная)
6	Версия с добавлением отладочных инструментов
7	Резерв
8	Резерв
9	Резерв
10	Резерв (флаг англ языка)

```

; ФУНКЦИЯ 11 : Чтение ID устройства // 2018.11.26
; Нужна для определения наличия ус-ва по данному адресу
; и получения основных его параметров одним махом
; Согласно Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf ответ содержит:
; 0 1 Байт, адрес ус-ва на шине Modbus
; 1 1 Байт, Номер функции 0x11
; 2 1 Байт, Количество байт ответа
; 3 16 Байт, ID Сервера: Название устройства (Строка из FLASH)
; 19 1 Байт, Индикатор включённости ус-ва: 0x00 = OFF, 0xFF = ON (зависит от реле готовности)
; 20 2 Байта, Версия ПО CPU (Байты из FLASH)
; 22 10 Байт, Код спецификации (Байты из ЕЗУ)
; 32 4 Байта, Серийный номер (Байты из ЕЗУ)
; 36 6 Байт, Уникальное значение (Байты из FLASH)
; 42 1 Байт, Номер интерфейса 0:USB, 1:RS485, 2:Ext
; 43 2 Байта, контрольная сумма ответа

```

Рисунок Г.3 – Информация об устройстве

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

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

ЕАБР.656122.010 РЭ

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
1 44	0x1300 Состояние дискретного входа 1		0-1	
2 43	0x1301 Состояние дискретного входа 2		0-1	
3 42	0x1302 Состояние дискретного входа 3		0-1	
4 41	0x1303 Состояние дискретного входа 4		0-1	
5 40	0x1304 Состояние дискретного входа 5		0-1	
6 39	0x1305 Состояние дискретного входа 6		0-1	
7 38	0x1306 Состояние дискретного входа 7		0-1	
8 37	0x1307 Состояние дискретного входа 8		0-1	
9 36	0x1308 Состояние дискретного входа 9		0-1	
10 35	0x1309 Состояние дискретного входа 10		0-1	
11 34	0x130A Состояние дискретного входа 11		0-1	
12 33	0x130B Состояние дискретного входа 12		0-1	
13 32	0x130C Состояние дискретного входа 13		0-1	
14 31	0x130D Состояние дискретного входа 14		0-1	
15 30	0x130E Состояние дискретного входа 15		0-1	
16 29	0x130F Состояние дискретного входа 16		0-1	
17 28	0x1310 Состояние дискретного входа 17		0-1	
18 27	0x1311 Состояние дискретного входа 18		0-1	
19 26	0x1312 Состояние дискретного входа 19		0-1	
20 25	0x1313 Состояние дискретного входа 20		0-1	
21 24	0x1314 Состояние дискретного входа 21		0-1	
22 23	0x1315 Состояние дискретного входа 22		0-1	
23 22	0x1316 Состояние дискретного входа 23		0-1	
24 21	0x1317 Состояние дискретного входа 24		0-1	
25 20	0x1318 Состояние дискретного входа 25		0-1	
26 19	0x1319 Состояние дискретного входа 26		0-1	
27 18	0x131A Состояние дискретного входа 27		0-1	
28 17	0x131B Состояние дискретного входа 28		0-1	
29 16	0x131C Состояние дискретного входа 29		0-1	
30 15	0x131D Состояние дискретного входа 30		0-1	
31 14	0x131E Состояние дискретного входа 31		0-1	
32 13	0x131F Состояние дискретного входа 32		0-1	
33 12	0x1320 Состояние дискретного входа 33		0-1	
34 11	0x1321 Состояние дискретного входа 34		0-1	
35 10	0x1322 Состояние дискретного входа 35		0-1	
36 9	0x1323 Состояние дискретного входа 36		0-1	
37 8	0x1324 Состояние дискретного входа 37		0-1	
38 7	0x1325 Состояние дискретного входа 38		0-1	
39 6	0x1326 Состояние дискретного входа 39		0-1	
40 5	0x1327 Состояние дискретного входа 40		0-1	
41 4	0x1328 Состояние дискретного входа 41		0-1	
42 3	0x1329 Состояние дискретного входа 42		0-1	
43 2	0x132A Состояние дискретного входа 43		0-1	
44 1	0x132B Состояние дискретного входа 44		0-1	
1 40	0x1400 Состояние релейного выхода 1		0-1	
2 39	0x1401 Состояние релейного выхода 2		0-1	
3 38	0x1402 Состояние релейного выхода 3		0-1	
4 37	0x1403 Состояние релейного выхода 4		0-1	
5 36	0x1404 Состояние релейного выхода 5		0-1	
6 35	0x1405 Состояние релейного выхода 6		0-1	
7 34	0x1406 Состояние релейного выхода 7		0-1	
8 33	0x1407 Состояние релейного выхода 8		0-1	
9 32	0x1408 Состояние релейного выхода 9		0-1	
10 31	0x1409 Состояние релейного выхода 10		0-1	
11 30	0x140A Состояние релейного выхода 11		0-1	
12 29	0x140B Состояние релейного выхода 12		0-1	
13 28	0x140C Состояние релейного выхода 13		0-1	
14 27	0x140D Состояние релейного выхода 14		0-1	
15 26	0x140E Состояние релейного выхода 15		0-1	
16 25	0x140F Состояние релейного выхода 16		0-1	
17 24	0x1410 Состояние релейного выхода 17		0-1	
18 23	0x1411 Состояние релейного выхода 18		0-1	
19 22	0x1412 Состояние релейного выхода 19		0-1	
20 21	0x1413 Состояние релейного выхода 20		0-1	
21 20	0x1414 Состояние релейного выхода 21		0-1	
22 19	0x1415 Состояние релейного выхода 22		0-1	
23 18	0x1416 Состояние релейного выхода 23		0-1	
24 17	0x1417 Состояние релейного выхода 24		0-1	
25 16	0x1418 Состояние релейного выхода 25		0-1	
26 15	0x1419 Состояние релейного выхода 26		0-1	
27 14	0x141A Состояние релейного выхода 27		0-1	
28 13	0x141B Состояние релейного выхода 28		0-1	
29 12	0x141C Состояние релейного выхода 29		0-1	
30 11	0x141D Состояние релейного выхода 30		0-1	
31 10	0x141E Состояние релейного выхода 31		0-1	
32 9	0x141F Состояние релейного выхода 32		0-1	
33 8	0x1420 Состояние релейного выхода 33		0-1	
34 7	0x1421 Состояние релейного выхода 34		0-1	
35 6	0x1422 Состояние релейного выхода 35		0-1	
36 5	0x1423 Состояние релейного выхода 36		0-1	
37 4	0x1424 Состояние релейного выхода 37		0-1	
38 3	0x1425 Состояние релейного выхода 38		0-1	
39 2	0x1426 Состояние релейного выхода 39		0-1	
40 1	0x1427 Состояние релейного выхода 40		0-1	
1 19	0x1500 Состояние светодиода 1		0-1	
2 18	0x1501 Состояние светодиода 2		0-1	
3 17	0x1502 Состояние светодиода 3		0-1	
4 16	0x1503 Состояние светодиода 4		0-1	
5 15	0x1504 Состояние светодиода 5		0-1	
6 14	0x1505 Состояние светодиода 6		0-1	
7 13	0x1506 Состояние светодиода 7		0-1	
8 12	0x1507 Состояние светодиода 8		0-1	
9 11	0x1508 Состояние светодиода 9		0-1	
10 10	0x1509 Состояние светодиода 10		0-1	
11 9	0x150A Состояние светодиода 11		0-1	
12 8	0x150B Состояние светодиода 12		0-1	
13 7	0x150C Состояние светодиода 13		0-1	
14 6	0x150D Состояние светодиода 14		0-1	
15 5	0x150E Состояние светодиода 15		0-1	
16 4	0x150F Состояние светодиода 16		0-1	
17 3	0x1510 Состояние VDI1 / РХ		0-1	
18 2	0x1511 Состояние VDI18 / РХ		0-1	
19 1	0x1512 Состояние VDI19 / Готов		0-1	
1 40	0x1600 Телеуправление реле 1		0-1	
2 39	0x1601 Телеуправление реле 2		0-1	
3 38	0x1602 Телеуправление реле 3		0-1	
4 37	0x1603 Телеуправление реле 4		0-1	
5 36	0x1604 Телеуправление реле 5		0-1	
6 35	0x1605 Телеуправление реле 6		0-1	
7 34	0x1606 Телеуправление реле 7		0-1	
8 33	0x1607 Телеуправление реле 8		0-1	
9 32	0x1608 Телеуправление реле 9		0-1	
10 31	0x1609 Телеуправление реле 10		0-1	
11 30	0x160A Телеуправление реле 11		0-1	
12 29	0x160B Телеуправление реле 12		0-1	
13 28	0x160C Телеуправление реле 13		0-1	
14 27	0x160D Телеуправление реле 14		0-1	
15 26	0x160E Телеуправление реле 15		0-1	
16 25	0x160F Телеуправление реле 16		0-1	
17 24	0x1610 Телеуправление реле 17		0-1	
18 23	0x1611 Телеуправление реле 18		0-1	
19 22	0x1612 Телеуправление реле 19		0-1	
20 21	0x1613 Телеуправление реле 20		0-1	
21 20	0x1614 Телеуправление реле 21		0-1	
22 19	0x1615 Телеуправление реле 22		0-1	
23 18	0x1616 Телеуправление реле 23		0-1	
24 17	0x1617 Телеуправление реле 24		0-1	
25 16	0x1618 Телеуправление реле 25		0-1	
26 15	0x1619 Телеуправление реле 26		0-1	
27 14	0x161A Телеуправление реле 27		0-1	
28 13	0x161B Телеуправление реле 28		0-1	
29 12	0x161C Телеуправление реле 29		0-1	
30 11	0x161D Телеуправление реле 30		0-1	
31 10	0x161E Телеуправление реле 31		0-1	
32 9	0x161F Телеуправление реле 32		0-1	
33 8	0x1620 Телеуправление реле 33		0-1	
34 7	0x1621 Телеуправление реле 34		0-1	
35 6	0x1622 Телеуправление реле 35		0-1	
36 5	0x1623 Телеуправление реле 36		0-1	
37 4	0x1624 Телеуправление реле 37		0-1	
38 3	0x1625 Телеуправление реле 38		0-1	
39 2	0x1626 Телеуправление реле 39		0-1	
40 1	0x1627 Телеуправление реле 40		0-1	
1 2	0x1700 Вкл. ВЭ По Телеуправлению		0-1	
2 1	0x1701 Выкл. ВЭ По Телеуправлению		0-1	
1 2	0x1700 Вкл. ЛВ По Телеуправлению		0-1	
2 1	0x1701 Выкл. ЛВ По Телеуправлению		0-1	
1 2	0x1901 Критирование		0-1	05 (запись) 0x1700
2 1	0x1902 Пуск осциллографа. Состояние осциллографа, регулярно 3-й бит байта ОЗУ		0-1	01 и 02 (чтение) 05 (запись) 0x1700
1 24	0x1F00 Состояние DI EB0		0-1	
2 23	0x1F01 Состояние DI EB2		0-1	
3 22	0x1F02 Состояние KL EB1		0-1	
4 21	0x1F03 Состояние KL EB2		0-1	
5 20	0x1F04 Состояние DI IK3		0-1	
6 19	Нет Имя А1		0-1	
7 18	0x1F06 Состояние DI PFB1		0-1	
8 17	0x1F07 Состояние DI PFB2		0-1	
9 16	0x1F08 Знач команд доступа		0-1	
10 15	0x1F09 Запрет на помет передатку уст		0-1	
11 14	0x1F0A Клавиш прошито успешно		0-1	
12 13	0x1F0B АИ1 провеша зап осциллограммы		0-1	
13 12	0x1F0C Бит 01в содерж данные		0-1	
14 11	0x1F0D Бит 01в содерж запись АИ		0-1	
15 10	0x1F0E Бит 01в содерж ответ на внеш запрос датчик к АИ		0-1	
16 9	0x1F0F Бит 01в содерж калитр коэф. Ответ на команду		0-1	
17 8	0x1F10 0-й бит 1-го байта буфера		0-1	
18 7	0x1F11 1-й бит 1-го байта буфера. Функция		0-1	
19 6	0x1F12 2-й бит 1-го байта буфера. дин		0-1	
20 5	0x1F13 3-й бит 1-го байта буфера. Сигналудли		0-1	
21 4	0x1F14 4-й бит 1-го байта буфера. АИ		0-1	
22 3	0x1F15 5-й бит 1-го байта буфера		0-1	
23 2	0x1F16 6-й бит 1-го байта буфера		0-1	
24 1	0x1F17 7-й бит 1-го байта буфера		0-1	

Рисунок Г.4 Биты DI, KL, LED, ТУ

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

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
1 32	0xF700	Работа ДФ 1	0-1	
2 31	0xF701	Работа ДФ 2	0-1	
3 30	0xF702	Работа ДФ 3	0-1	
4 29	0xF703	Работа ДФ 4	0-1	
5 28	0xF704	Работа ДФ 5	0-1	
6 27	0xF705	Работа ДФ 6	0-1	
7 26	0xF706	Работа ДФ 7	0-1	
8 25	0xF707	Работа ДФ 8	0-1	
9 24	0xF708	Работа МТЗ прм 1	0-1	
10 23	0xF709	Работа МТЗ прм 2	0-1	
11 22	0xF70A	Работа МТЗ обр 1	0-1	
12 21	0xF70B	Работа МТЗ обр 2	0-1	
13 20	0xF70C	Работа ЗСНГ прм 1	0-1	
14 19	0xF70D	Работа ЗСНГ прм 2	0-1	
15 18	0xF70E	Работа ЗСНГ обр 1	0-1	
16 17	0xF70F	Работа ЗСНГ обр 2	0-1	
17 16	0xF710	Работа ДЗ 1	0-1	
18 15	0xF711	Работа ДЗ 2	0-1	
19 14	0xF712	Работа ЗМП	0-1	
20 13	0xF713	Работа ЗПН	0-1	
21 12	0xF714	Работа ЗП	0-1	
22 11	0xF715	Работа УРОВ	0-1	
23 10	0xF716	Работа ВТЗ	0-1	
24 9	0xF717	Работа ЗНХХ	0-1	
25 8	0xF718	Работа АПВ	0-1	
26 7	0xF719	Работа ЧАПВ	0-1	
27 6	0xF71A	Работа АЧР	0-1	
28 5	0xF71B	Работа КРВ	0-1	
29 4	0xF71C	Работа КРВ по току	0-1	
30 3	0xF71D	Работа КРВ по коллч	0-1	
31 2	0xF71E	Работа дТ БК	0-1	
32 1	0xF71F	Авар Изм А1	0-1	

Текущее состояние защит. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]

Общие для всех устройств РС830 савии

1 27	0xF800	Пуск ДФ 1	0-1	
2 26	0xF801	Пуск ДФ 2	0-1	
3 25	0xF802	Пуск ДФ 3	0-1	
4 24	0xF803	Пуск ДФ 4	0-1	
5 23	0xF804	Пуск ДФ 5	0-1	
6 22	0xF805	Пуск ДФ 6	0-1	
7 21	0xF806	Пуск ДФ 7	0-1	
8 20	0xF807	Пуск ДФ 8	0-1	
9 19	0xF808	Пуск МТЗ прм 1	0-1	
10 18	0xF809	Пуск МТЗ прм 2	0-1	
11 17	0xF80A	Пуск МТЗ обр 1	0-1	
12 16	0xF80B	Пуск МТЗ обр 2	0-1	
13 15	0xF80C	Пуск ЗСНГ прм 1	0-1	
14 14	0xF80D	Пуск ЗСНГ прм 2	0-1	
15 13	0xF80E	Пуск ЗСНГ обр 1	0-1	
16 12	0xF80F	Пуск ЗСНГ обр 2	0-1	
17 11	0xF810	Пуск ДЗ 1	0-1	
18 10	0xF811	Пуск ДЗ 2	0-1	
19 9	0xF812	Пуск ЗМП	0-1	
20 8	0xF813	Пуск ЗПН	0-1	
21 7	0xF814	Пуск ЗП	0-1	
22 6	0xF815	Пуск УРОВ	0-1	
23 5	0xF816	Пуск ВТЗ	0-1	
24 4	0xF817	Пуск ЗНХХ	0-1	
25 3	0xF818	Пуск АПВ	0-1	
26 2	0xF819	Пуск ЧАПВ	0-1	
27 1	0xF81A	Пуск АЧР	0-1	

Текущее состояние защит. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]

Общие для всех устройств РС830 савии

1 32	0xFA00	Событие для квитирования	0-1	Работа ДФ 1
2 31	0xFA01	Событие для квитирования	0-1	Работа ДФ 2
3 30	0xFA02	Событие для квитирования	0-1	Работа ДФ 3
4 29	0xFA03	Событие для квитирования	0-1	Работа ДФ 4
5 28	0xFA04	Событие для квитирования	0-1	Работа ДФ 5
6 27	0xFA05	Событие для квитирования	0-1	Работа ДФ 6
7 26	0xFA06	Событие для квитирования	0-1	Работа ДФ 7
8 25	0xFA07	Событие для квитирования	0-1	Работа ДФ 8
9 24	0xFA08	Событие для квитирования	0-1	Работа МТЗ прм 1
10 23	0xFA09	Событие для квитирования	0-1	Работа МТЗ прм 2
11 22	0xFA0A	Событие для квитирования	0-1	Работа МТЗ обр 1
12 21	0xFA0B	Событие для квитирования	0-1	Работа МТЗ обр 2
13 20	0xFA0C	Событие для квитирования	0-1	Работа ЗСНГ прм 1
14 19	0xFA0D	Событие для квитирования	0-1	Работа ЗСНГ прм 2
15 18	0xFA0E	Событие для квитирования	0-1	Работа ЗСНГ обр 1
16 17	0xFA0F	Событие для квитирования	0-1	Работа ЗСНГ обр 2
17 16	0xFA10	Событие для квитирования	0-1	Работа ДЗ 1
18 15	0xFA11	Событие для квитирования	0-1	Работа ДЗ 2
19 14	0xFA12	Событие для квитирования	0-1	Работа ЗМП
20 13	0xFA13	Событие для квитирования	0-1	Работа ЗПН
21 12	0xFA14	Событие для квитирования	0-1	Работа ЗП
22 11	0xFA15	Событие для квитирования	0-1	Работа УРОВ
23 10	0xFA16	Событие для квитирования	0-1	Работа ВТЗ
24 9	0xFA17	Событие для квитирования	0-1	Работа ЗНХХ
25 8	0xFA18	Событие для квитирования	0-1	Работа АПВ
26 7	0xFA19	Событие для квитирования	0-1	Работа ЧАПВ
27 6	0xFA1A	Событие для квитирования	0-1	Работа АЧР
28 5	0xFA1B	Событие для квитирования	0-1	Работа КРВ
29 4	0xFA1C	Событие для квитирования	0-1	Работа КРВ по току
30 3	0xFA1D	Событие для квитирования	0-1	Работа КРВ по коллч
31 2	0xFA1E	Событие для квитирования	0-1	Работа дТ БК
32 1	0xFA1F	Событие для квитирования	0-1	Работа Авар Изм А1

События для квитирования. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]

Общие для всех устройств РС830 савии

Рисунок Г.5 – Биты защит

Име. № подп. Подп. и дата. Име. № дубл. Име. № инв. №. Взам. инв. №. Подп. и дата. Име. № подп.

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

ЕАБР.656122.010 РЭ



	Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
1	20	0xA100	Калибровка Коэф 1		
2	19	0xA101	Калибровка Коэф 2		
3	18	0xA102	Калибровка Коэф 3		
4	17	0xA103	Калибровка Коэф 4		
5	16	0xA104	Калибровка Коэф 5		
6	17	0xA105	Калибровка Коэф 6		
7	18	0xA106	Калибровка Нуля 1		
8	19	0xA107	Калибровка Нуля 2		
9	20	0xA108	Калибровка Нуля 3		
10	21	0xA109	Калибровка Нуля 4		
11	22	0xA10A	Калибровка Нуля 5		
12	23	0xA10B	Калибровка Нуля 6		

Информация о продукте, функции Modbus 03 и 04

Рисунок Г.6 – Калибровка

Все значения аналоговых величины, представленные в карте памяти *Modbus-RTU*, без знаковые в позиционной двоичной системе счисления.

Если величина не определена (нет значащего значения), все двоичные разряды такой величины имеют значение «1».

Перевод в десятичную систему счисления можно осуществить по формуле:

$$A_{10} = a_n \times 2^{n-1} + a_{n-1} \times 2^{n-2} + \dots + a_2 \times 2^1 + a_1 \times 2^0 + a_{-1} \times 2^{-1} + a_{-2} \times 2^{-2} + \dots + a_{-(m-1)} \times 2^{-(m-1)} + a_{-m} \times 2^{-m}, \quad (10)$$

где  $n$  – двоичные разряды целой части числа;

$m$  – двоичные разряды дробной части.

Полученное число в 10-й системе счисления следует округлить до заданной точности.

Описание форматов:

«1.1» – 16-битное дробное беззнаковое число: старшие 8 бит (старший байт) – целая часть, младшие 8 бит (младший байт) – дробная часть.

Неопределенное значение величины: 1111 1111 1111 1111 (0xFFFF).

Пример перевода в 10-ю систему счисления:

исходное число (значение считанного регистра): 0000 0011 0100 0000 (0x0340)

перевод:

$$0 \cdot 2^7 + \dots + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + \dots + 0 \cdot 2^{-8} = 3,25,$$

или в 16-ричной системе:

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

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

$$0x03 \cdot 16^0 + 0x40 \cdot 16^{-2} = 0x03 + 0x40 / 256 = 3 + 64 / 256 = 3,25.$$

«2.0» – 16-битное целое без знакового числа.

Неопределенное значение величины: 1111 1111 1111 1111 (0xFFFF).

Пример перевода в 10-ю систему счисления:

исходное число (значение считанного регистра): 0000 0000 0000 1001 (0x0009)

перевод:

$$0 \cdot 2^7 + \dots + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 9;$$

«2.2» – 32-битное дробное беззнаковое число: старшие 16 бит (старшие 2 байт) – целая часть, младшие 16 бит (младшие 2 байт) – дробная часть.

Неопределенное значение величины: 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 (0xFFFFFFFF).

Пример перевода в 10-ю систему счисления:

исходное число (значение считанных регистров): 0000 0000 0000 0011 0100 0000 0000 0000 (0x00034000)

перевод:

$$0 \cdot 2^{15} + \dots + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + \dots + 0 \cdot 2^{-16} = 3,25;$$

или в 16-ричной системе:

$$0x03 \cdot 16^0 + 0x4000 \cdot 16^{-4} = 0x03 + 0x4000 / 65536 = 3 + 16384 / 65536 = 3,25.$$

Име. № подп	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

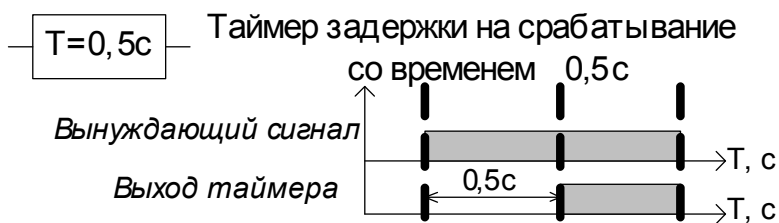
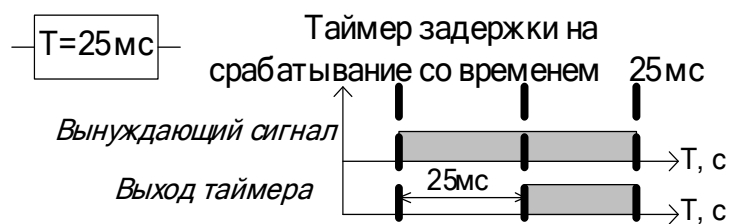
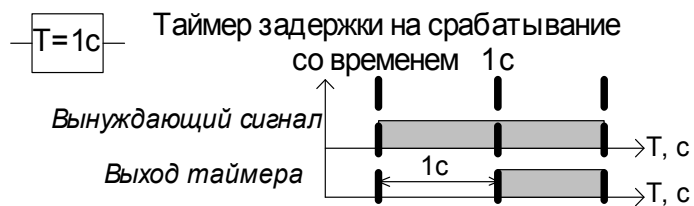
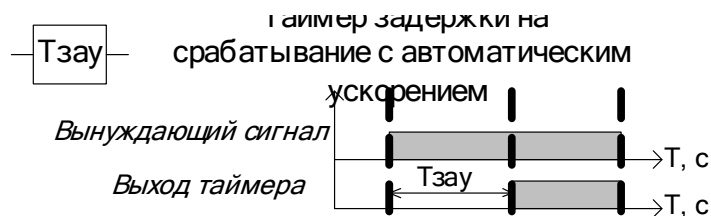
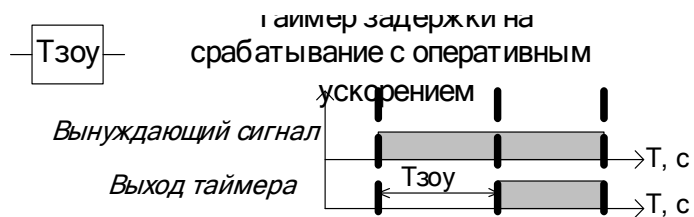
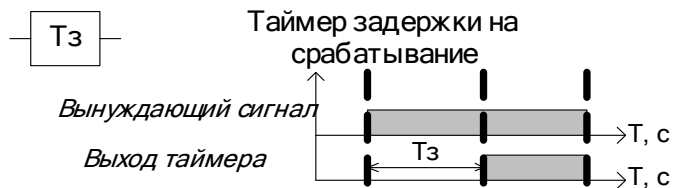
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

*ЕАБР.656122.010 РЭ*

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

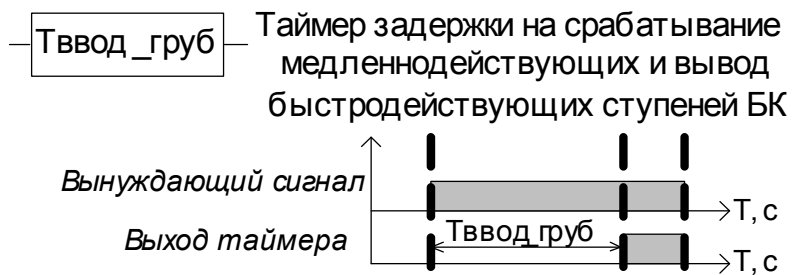
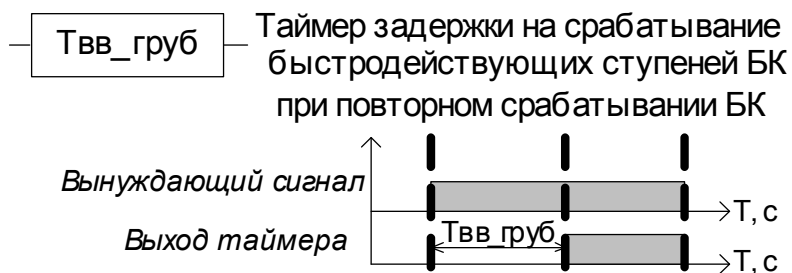
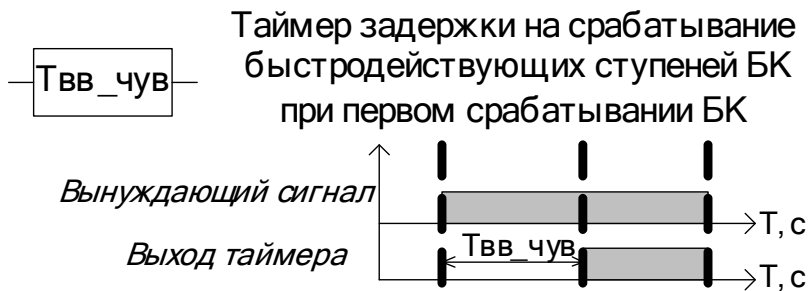
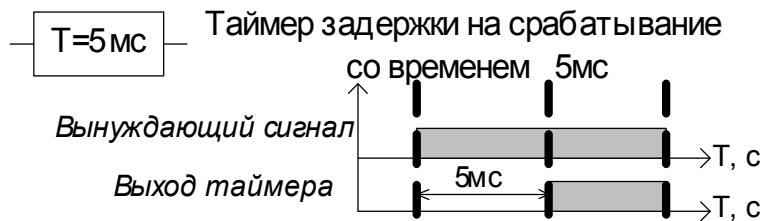
(рекомендуемое)

## Типовые элементы функциональных схем



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

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



1 — Логический элемент ИЛИ

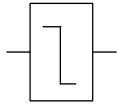
& — Логический элемент И

⊖& — Логический элемент И с инверсией одного из входов

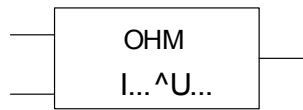
⌋ — Пороговый элемент компаратора, срабатывающий при превышении заданного порога

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

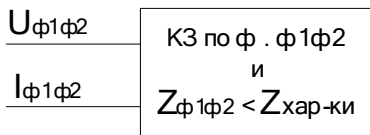
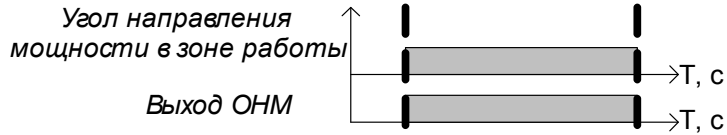
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



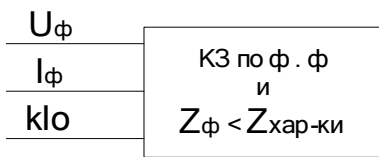
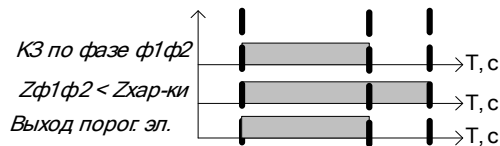
Пороговый элемент компаратора, срабатывающий при понижении заданного порога



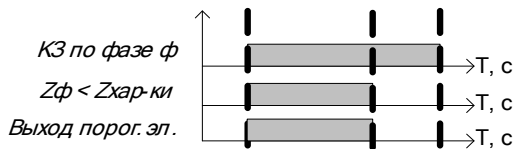
Орган направления мощности



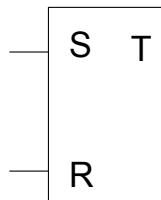
Пороговый элемент компаратора по межфазным сопротивлениям



Пороговый элемент компаратора по фазным сопротивлениям



Состояние логического или дискретного сигнала



RS - триггер (элемент памяти)

Таблица функционирования RS - триггера

S	1	0	0
R	0	1	1
T	1	0	0

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

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