
(код продукции)

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ
РС830-В2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЕАБР.656122.002 РЭ

(РЕДАКЦИЯ 1.01)

	Стр.
2.3 Использование устройства	87
3 Техническое обслуживание	90
3.1 Общие указания	90
3.2 Меры безопасности	90
3.3 Порядок технического обслуживания	90
3.4 Рекомендации по выполнению проверок при первом включении	91
3.4.1 Проверка работоспособности изделия	92
3.4.1.1 Внешний осмотр	92
3.4.1.2 Проверка электрического сопротивления изоляции	92
3.4.1.3 Проверка светодиодов	92
3.4.1.4 Проверка цифрового индикатора	92
3.4.1.5 Проверка кнопок управления	92
3.4.1.6 Проверка дискретных входов	93
3.4.1.7 Проверка релейных выходов	93
3.4.1.8 Проверка аналоговых входов	93
4 Текущий ремонт	94
5 Хранение	95
6 Транспортирование	96
7 Утилизация	97
Приложение А Габаритные, присоединительные размеры и виды монтажа устройства PC830-B2	98
Приложение Б Схемы внешних подключений устройства PC830-B2	102
Приложение В Код заказа устройства PC830-B2	105
Приложение Г Карта памяти <i>Modbus-RTU</i>	106
Приложение Д Типовые элементы функциональных схем	113
Приложение Е Меню устройства PC830-B2	114

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ		Лист
							4

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией, правилами эксплуатации, хранения, транспортирования и утилизации микропроцессорного устройства релейной защиты и автоматики РС830-B2.

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 РС830-B2 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 РС830-B2 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 мм².

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 необходимо заземлить.
3. При проверке сопротивления изоляции мегомметром заземление необходимо отключить.
4. В меню устройства для конфигурирования доступны 44 дискретных входа *DI*. По факту, в устройстве количество дискретных входов соответствует коду заказа. В меню устройства для конфигурирования доступны 40 выходов *KL*. По факту, в устройстве количество выходов *KL* соответствует коду заказа. Для использования логических выходов виртуальных реле доступны 40 выходов *KL* независимо от кода заказа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	<div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">ЕАБР.656122.002 РЭ</div>				Лист				
										5				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<div>ЕАБР.656122.002 РЭ</div>					Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Копировал

Формат А4

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВВ – высоковольтный выключатель;
 Дф – дополнительные функции;
 ЖА – журнал аварий;
 ЖС – журнал событий;
 ЗМН – защита минимального напряжения;
 ЗПН – защита от повышения напряжения;
 ЗНЗ – защита от повышения напряжения нулевой последовательности;
 КРУ – комплектное распределительное устройство;
 КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки;
 КСО – камеры с односторонним обслуживанием;
 ОБР – защита от повышения напряжения обратной последовательности;
 ОРУ – открытые распределительные устройства;
 ПО – программное обеспечение;
 ЧАПВ – частотное автоматическое повторное включение;
 U_n – номинальное значение напряжения;
 $U_{БНН}$ – расчетное значение напряжения небаланса;
 DI – дискретные входы;
 KL – выходные реле;
 VD – светодиоды индикации;
 T_3 – время задержки срабатывания;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
<i>ЕАБР.656122.002 РЭ</i>							Лист 7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

1.1 Назначение устройства

Устройство 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.

PC830-B2 – многофункциональное цифровое устройство, собранное на современной элементной базе с применением *SMD* монтажа, объединяющее различные функции защиты, контроля, управления и сигнализации.

В устройстве реализованы следующие функции:

- четыре ступени защиты минимального напряжения (ЗМН);
- четыре ступени защиты максимального напряжения (ЗПН);
- две ступени защиты по напряжению обратной последовательности (ОБР);
- четыре ступени защиты по измеренному напряжению нулевой последовательности;
- четыре очереди АЧР, четыре очереди ЧАПВ;
- блокировка при неисправности цепей напряжения;
- восемь ступеней дополнительной функции (Дф);
- контроль исправности цепей напряжения основной вторичной обмотки (БНН 1);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Общий вид устройства представлен на рисунке 1.	
					В устройстве реализованы следующие функции:	
					<ul style="list-style-type: none">• четыре ступени защиты минимального напряжения (ЗМН);• четыре ступени защиты максимального напряжения (ЗПН);• две ступени защиты по напряжению обратной последовательности (ОБР);• четыре ступени защиты по измеренному напряжению нулевой последовательности;• четыре очереди АЧР, четыре очереди ЧАПВ;• блокировка при неисправности цепей напряжения;• восемь ступеней дополнительной функции (Дф);• контроль исправности цепей напряжения основной вторичной обмотки (БНН 1);	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
						8

- контроль исправности цепей напряжения дополнительной вторичной обмотки (БНН 2);

- встроенный осциллограф, обеспечивающий записи осциллограмм первичных значений общей длительностью до 60 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					9
Копировал					Формат А4					

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

Формат А4

1.2.3 Оперативное питание

Питание устройства может осуществляться от источника постоянного или переменного тока с действующим значением напряжения 80...220 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 420 В действующего значения переменного напряжения;
- до 360 В действующего значения выпрямленного переменного или постоянного напряжения.

При этом максимальное напряжение дискретных входов 264 В – для номинального напряжения 220 В и 132 В – для номинального напряжения 110 В. Коэффициент гармоник – не более 12 %.

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 четыре 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 (уставок) 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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>ЕАБР.656122.002 РЭ</div>					Лист				
										12				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал

Формат А4

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.

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.

Термическая устойчивость токовых цепей устройства составляет 400 А в течение 1 с, или 10 А – длительно.

1.2.4 Измерительные цепи напряжения

Параметры измерительных цепей напряжения приведены ниже во вторичных единицах. Задание уставок по сопротивлению, току и напряжению выполняется во вторичных единицах. Отображение измеряемых значений напряжений 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 напряжения.

Параметры измерительных входов по напряжению представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры измерительных входов по напряжению

Наименование параметра	Значение
1	2
Номинальные напряжения U_a , U_b , U_c и $3U_0$ (НК), $U_{\text{НИ}}$ треугольника (НИ)	$100/\sqrt{3}$, В
Относительная погрешность по амплитуде U_a , U_b , U_c в диапазоне:	
(1,0...5,0) В	10 %
(5,0...25) В	5 %
(25...120) В	2 %
(120...200) В	3 %

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист				
									13				
									Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы 1

1	2
Относительная погрешность по амплитуде 1-й гармоники $3U_0$ в диапазоне: (0,02...10) В (10...50) В (50...00) В (100...150) В	 2 % 3 % 5 % 10 %
Относительная погрешность по амплитуде 3-й гармоники $3U_0$ в диапазоне: (0,02...10) В (10...50) В (50...100) В (100...150) В	 2 % 3 % 5 % 10 %
Относительная погрешность по амплитуде измерения тока в разомкнутом треугольнике в диапазоне: (0,002...0,1) А (0,1...0,3) А (0,3...0,7) А (0,7...1,0) А	 2 % 3 % 5 % 10 %
Абсолютная погрешность U_a , U_b , U_c , $U_{\text{НИ}}$ и $3U_0$ по углу в диапазоне: (1...25) В (25...40) В (40...120) В (120...200) В	 $\pm 4^\circ$ $\pm 3^\circ$ $\pm 2^\circ$ $\pm 3^\circ$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.002 РЭ

Лист
14

Копировал

Формат А4

Продолжение таблицы 1

1	2
Термическая устойчивость цепей напряжения	$2,4U_{\text{ном}}$ – длительно
Потребляемая мощность измерительных цепей	0,3 ВА/фазу
Потребляемая мощность цепи измерения тока $3I_0$ обмотки $3U_0$ при токе 1 А	не более 0,3 ВА
Коэффициент трансформации трансформатора напряжения по фазным и линейным напряжениям $K_{\text{ТН}}$	1...4000, с шагом 1
Коэффициент трансформации трансформатора напряжения по напряжению нулевой последовательности $K_{\text{ТНО}}$	1...4000, с шагом 1
Номинальная частота	50 Гц

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">ЕАБР.656122.002 РЭ</div>					Лист				
										15				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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 таблице 2.

Таблица 2 – Параметры дискретных входов

Наименование параметра	Значение
Количество дискретных входов	11/22/33/(44)
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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<div style="text-align: right; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">ЕАБР.656122.002 РЭ</div>				Лист				
									16				
									Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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).

Основные параметры выходных реле представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры выходных реле

Наименование	Параметр
Количество выходных реле	10/20/30/(40)
Максимальный коммутируемый (пиковый) ток	15 А
Максимальное напряжение на контактах: переменное постоянное	400 В 250 В
Долговременная токовая нагрузка контакта	8 А
Максимальная способность коммутации резистивной нагрузки по переменному току по постоянному току	8 А/250 В 8 А/48 В; 1 А/50 В; 0,4 А/250 В
Электрический ресурс при номинальной нагрузке <i>ACI</i> , не менее	10^5
Механический ресурс, не менее	2×10^7
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

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

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

ЕАБР.656122.002 РЗ

1.2.7 Уставки защит

В устройстве предусмотрено две группы уставок для защит ЗМН 1...ЗМН 4, ЗПН 1...ЗПН 4, ОБР 1...ОБР 2, ЗНЗ1...ЗНЗ 4, АЧР 1...АЧР 4, ЧАПВ 1...ЧАПВ 4, Дф 1...Дф 8.

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 таблице 4 представлены возможные комбинации группы уставок.

Таблица 4 – Комбинация состояния входа назначенного на переключение группы уставок.

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

В таблице 5 представлена конфигурация группы уставок.

Таблица 5 – 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>	552
Назначение <i>DI</i> на переключение группы уставок	<i>DI1</i> ... <i>DI44</i>	553

Внешний вид окна группы уставок в программе «BURZA» представлен на рисунке 2.

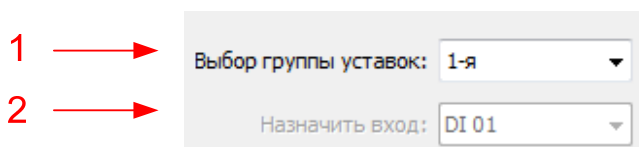


Рисунок 2 – Окно группы уставок в программе «BURZA»

1 – выбор текущей группы уставок;

2 – назначение *DI* на переключение группы уставок.

Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
											18

1.2.8 Линии связи и последовательный интерфейс (*RS-485, USB*)

Устройство имеет три независимых канала линии связи с компьютером:

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

Разъем *miniUSB* на передней панели предназначен, для проведения пусконаладочных работ и позволяет временно соединяться с компьютером по принципу «точка-точка». При работе по *miniUSB* устройство всегда работает с первым адресом и на скорости 19200 бод.

Параметры сети при работе по *RS-485* настраиваются из меню.

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

Интерфейсы связи работают по протоколу передачи данных *Modbus-RTU*, который является стандартным и поддерживается многими разработчиками и поставщиками программного обеспечения.

Параметры интерфейса устройства представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Параметры интерфейса устройства

Наименование	Параметры <i>RS-485</i>	Параметры <i>USB</i>
Тип	Порт на задней панели реле, витая пара	Порт на лицевой панели реле, стандартный кабель
	Изолированная, полудуплекс	Изолированная, полудуплекс
Протокол	<i>Modbus-RTU</i>	<i>Modbus-RTU</i>
Скорость передачи	1200...115200 бод (программируется)	19 200 бод
Адрес в сети	1...247	1
Бит четности	<i>parity none</i> (нет)	<i>parity none</i> (нет)
Стоп бит	1, 2 бита	1 бит

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Копировал						Формат А4

1.2.9 Изоляционные свойства

Сопротивление изоляции между цепями устройства, указанными в таблице 1 при температуре окружающего воздуха $20\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – не менее 50 МОм.

Электрическая изоляция между цепями устройства, при температуре окружающего воздуха $20\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 45...65 Гц, значение которого приведено в таблице 7.

Таблица 7 – 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 RS-485, USB	500

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<div style="text-align: center;"> <h2>ЕАБР.656122.002 РЭ</h2> </div>					Лист				
										20				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

- Устойчивость к электростатическим разрядам по ГОСТ 51317.4.2, СЖЗ:
 - контактный ± 6 кВ;
 - воздушный ± 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 ± 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.

					ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

1.3 Состав устройства

Устройство, 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-B2* 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.

Все элементы управления устройством расположены на передней панели. На передней панели устройства расположены окно индикатора, кнопки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дил.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					22
Копировал					Формат А4					

управления устройством, светодиодная индикация, а также окно *miniUSB* разъема для подключения к компьютеру.

Общий вид передней (лицевой) панели устройства показан на рисунке 3.

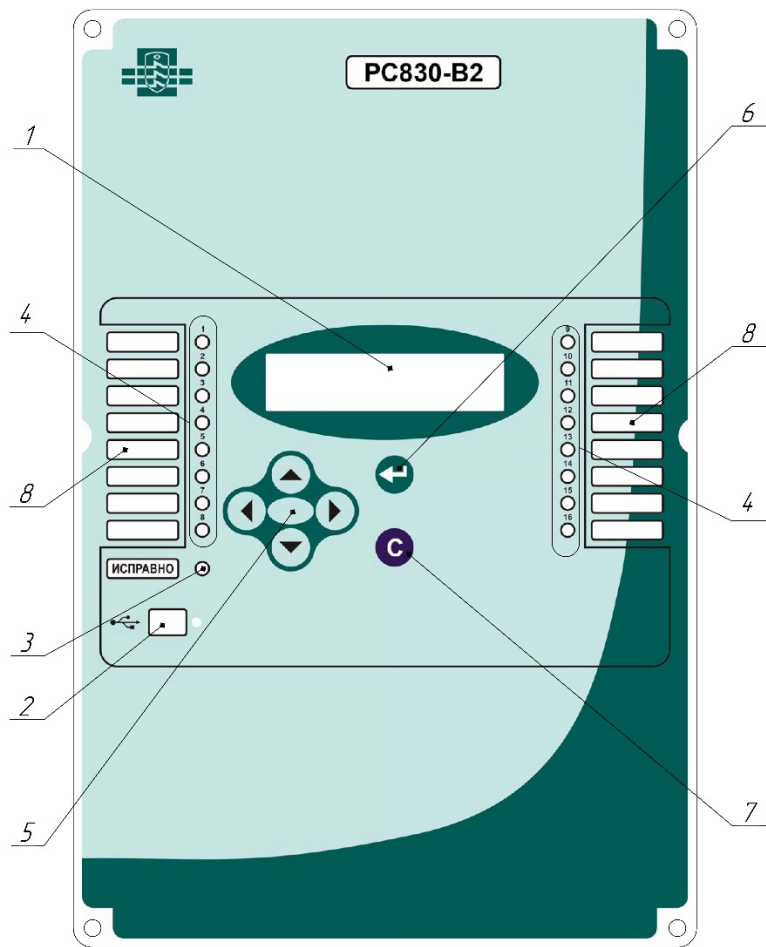


Рисунок 3 – Общий вид передней (лицевой) панели устройства

- 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 – окошки для вкладыша с наименованиями функций, назначенных для отображения светодиодной индикацией.

Состав устройства со стороны разъемов (тыльная сторона) показан на рисунке 4.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1.3.1 Описание и работа составных частей устройства

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 рисунке 5.

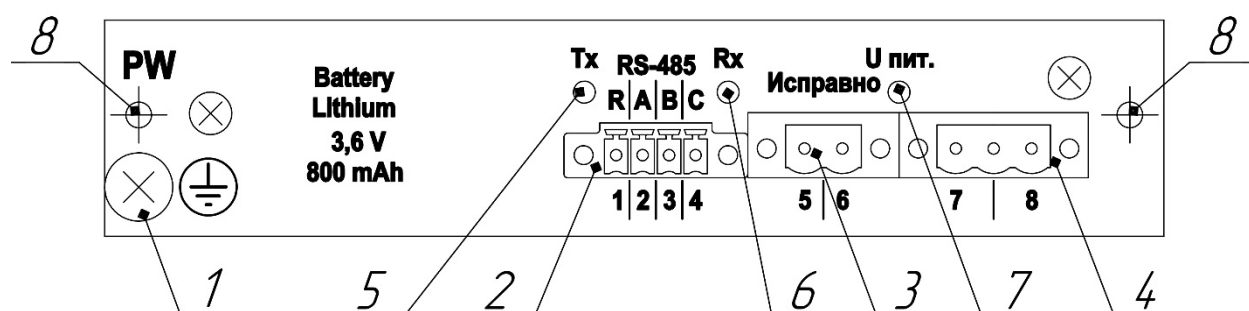


Рисунок 5 – Модуль *PW* (вид со стороны разъемов для внешних подключений)

- 1 – винт заземления;
- 2 – разъем порта связи *RS-485*;
- 3 – разъем реле контроля исправности;
- 4 – разъем питания $U_{пит}$;
- 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д-ла	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист 25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал					Формат А4

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 таблице 2.

Аппаратно модули *DI* идентичны. Отличаются модули дискретных входов маркировкой задних планок и ключами. Ключи – это комбинация джамперов, 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 рисунке 6. Ответные части разъемов модулей входят в их состав, имеют соответствующую маркировку и на рисунке не показаны.

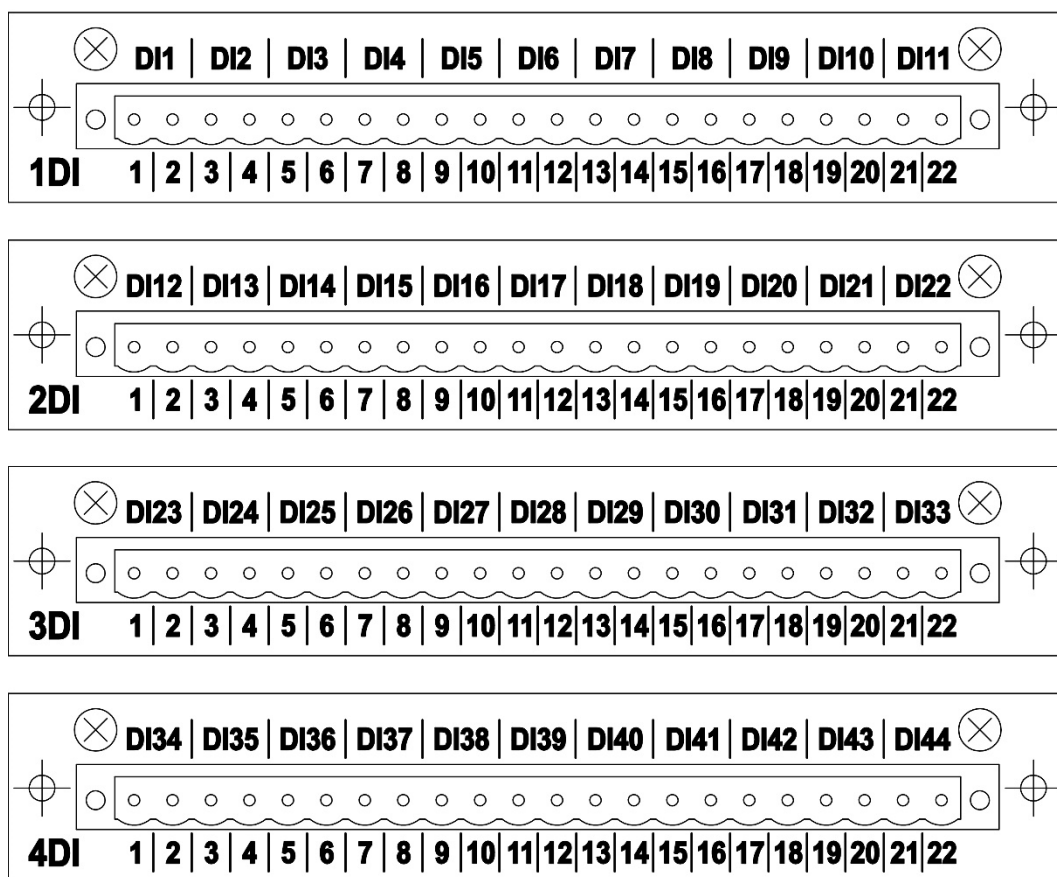


Рисунок 6 – Модули *1DI*, *2DI*, *3DI* и *4DI* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дил.	Подп. и дата																				
																								
																								
																								
Рисунок 6 – Модули 1DI, 2DI, 3DI и 4DI (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка					ЕАБР.656122.002 РЭ																			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																				
					Лист 26																			

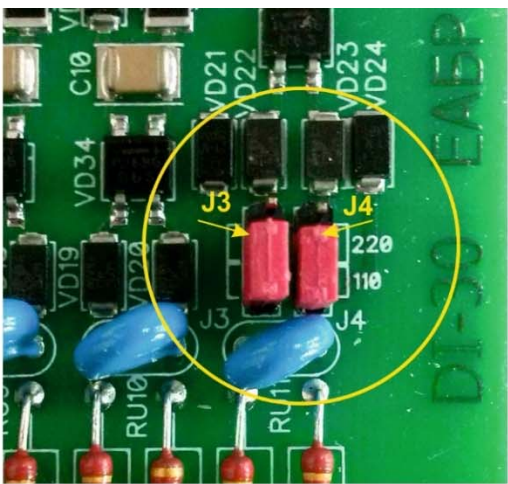
На рисунке 7 показана таблица задания исполнений модуля *DI* и места установки джамперов *J1* и *J2*.



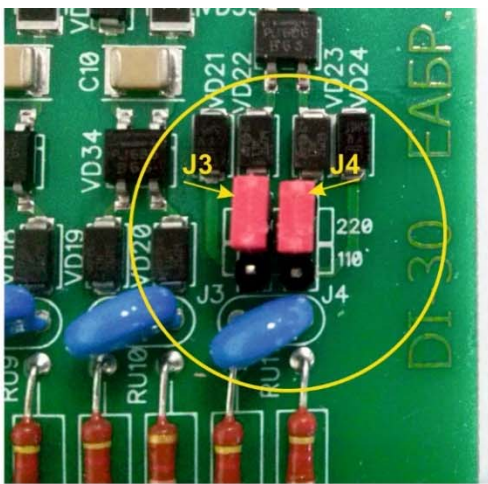
Рисунок 7 – Таблица задания исполнений модуля *DI* и места установки джамперов *J1* и *J2*

На приведенном выше рисунке джамперы *J1* и *J2* не установлены, следовательно, по таблице исполнений определяем, что данная комбинация соответствует модулю *1DI*.

В каждом модуле последний дискретный вход (для модуля *1DI* – это вход *DI11*, для модуля *2DI* – это вход *DI22*, для модуля *3DI* – это вход *DI33*) имеет возможность выбора номинального напряжения 110 или 220 В. Выбор номинального напряжения производится выбором положения джамперов *J3* и *J4* на плате модуля (см. рисунок 8).



а) положение джамперов в исполнении модуля на 110 В



б) положение джамперов в исполнении модуля на 220 В

Рисунок 8 – Положения джамперов на номинальное напряжение 110 и 220 В для последнего дискретного входа модуля *DI*

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д-ла	Подп. и дата

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 таблице 3.

Аппаратно модули *RL* идентичны. Отличаются модули выходных реле маркировкой задних планок и ключами. Ключи – это комбинация джамперов, 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 рисунке 9. Ответные части разъемов модулей входят в их состав, имеют соответствующую маркировку и на рисунке не показаны.

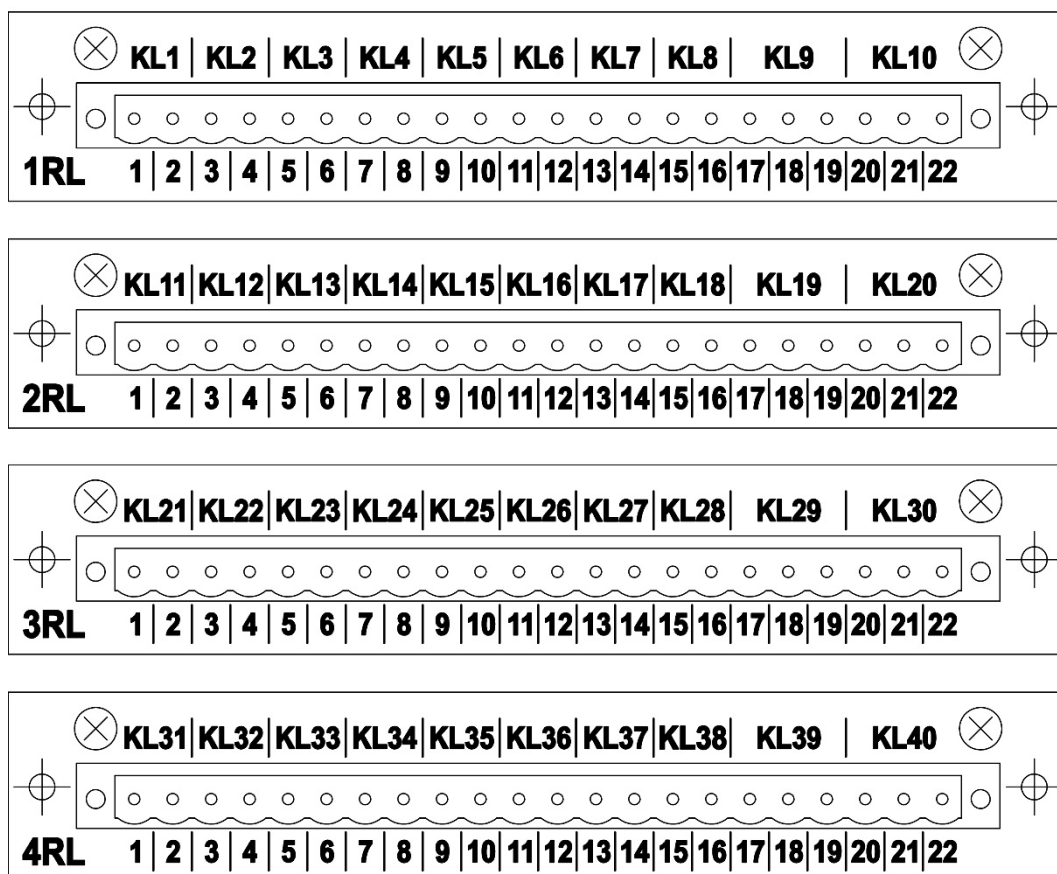


Рисунок 9 – Модули *1RL*, *2RL*, *3RL* и *4RL* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка

На рисунке 10 показаны таблица задания исполнений модуля *RL* и места установки джамперов *J1*, *J2* и *J3*.



Рисунок 10 – Таблица задания исполнений модуля *RL* и места установки джамперов *J1*, *J2* и *J3*

Для задания необходимого исполнения модулю *RL*, необходимо замкнуть джамперами *J1*, *J2* и *J3* указанные в таблице группы контактов.

1.3.1.4 Модуль *AI-B2*

Модуль *AI-B2* предназначен для ввода аналоговых сигналов цепей напряжения, преобразования их в цифровой вид и проведения измерений.

Основные параметры измерительных входов модуля описаны в п.1.2.4 и таблице 1. Вид модуля *AI-B2* со стороны разъемов для внешних подключений и его маркировка показаны на рисунке 11.

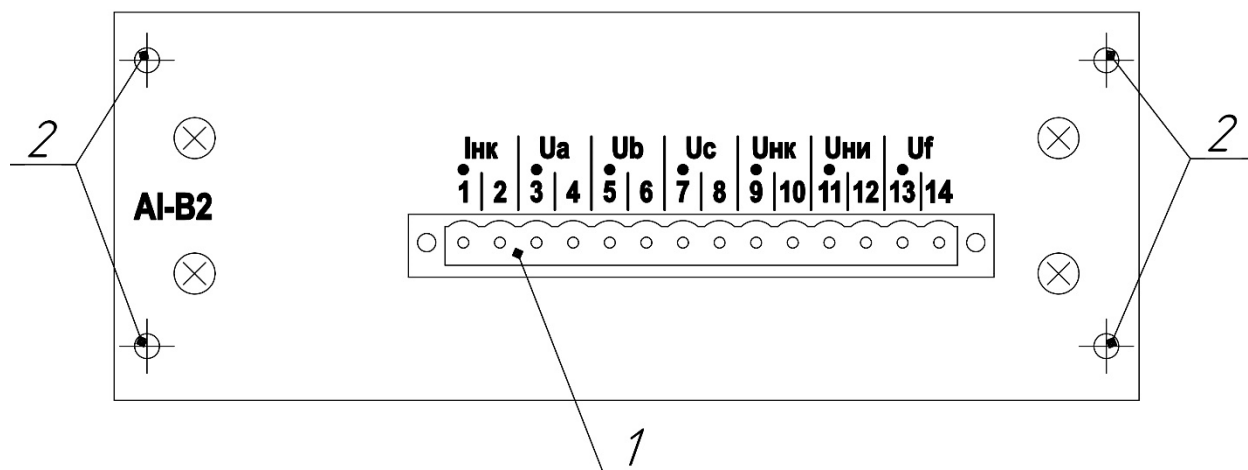


Рисунок 11 – Модуль *AI-B2* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и его маркировка

1 – разъем измерительных аналоговых цепей;

2 – крепежные отверстия.

Ответная часть разъемов поз. 1 модуля входит в его состав, имеет соответствующую маркировку и на рисунке не показана.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ
					Лист
					30

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Реализация основных функций

1.4.1.1 Защита минимального напряжения (ЗМН)

Устройство содержит четыре ступени ЗМН, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок.

Время срабатывания ЗМН при скачкообразном уменьшении напряжения, соответствующего $3,0U_y$ до напряжения, соответствующего $0,5U_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата ЗМН при скачкообразном увеличении напряжения, соответствующего $0,5U_y$ до напряжения, соответствующего $3,0U_y$ – не более 0,050 с.

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

На рисунке 12 приведена функциональная схема логики ЗМН.

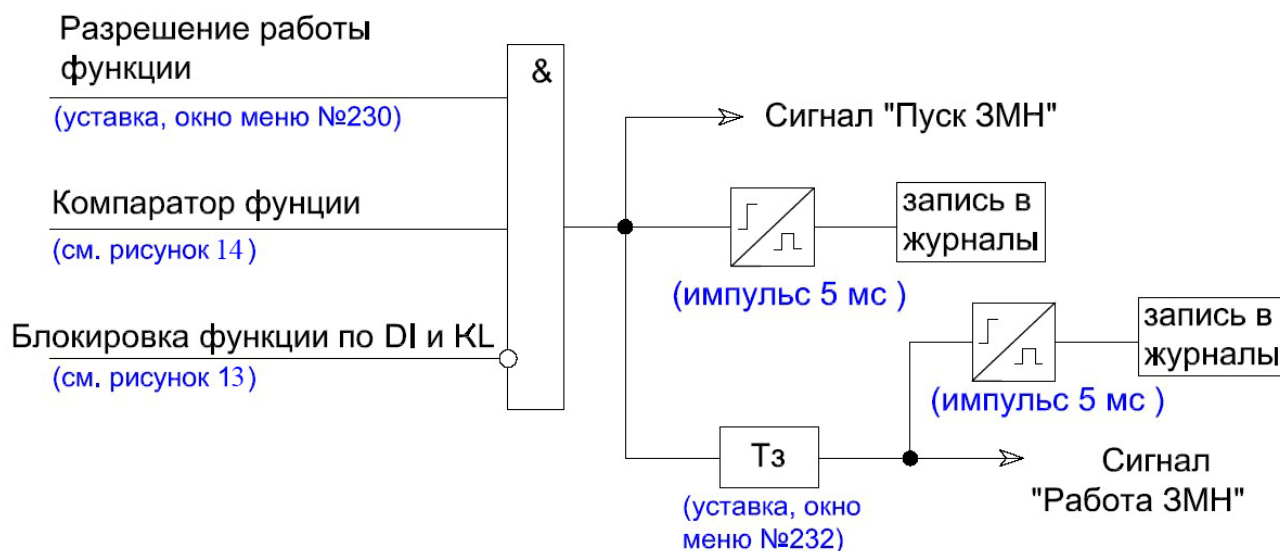


Рисунок 12 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗМН

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дил.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						31
Копировал					Формат А4					

Сигналы блокировка (ускорение) 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 рисунке 13.

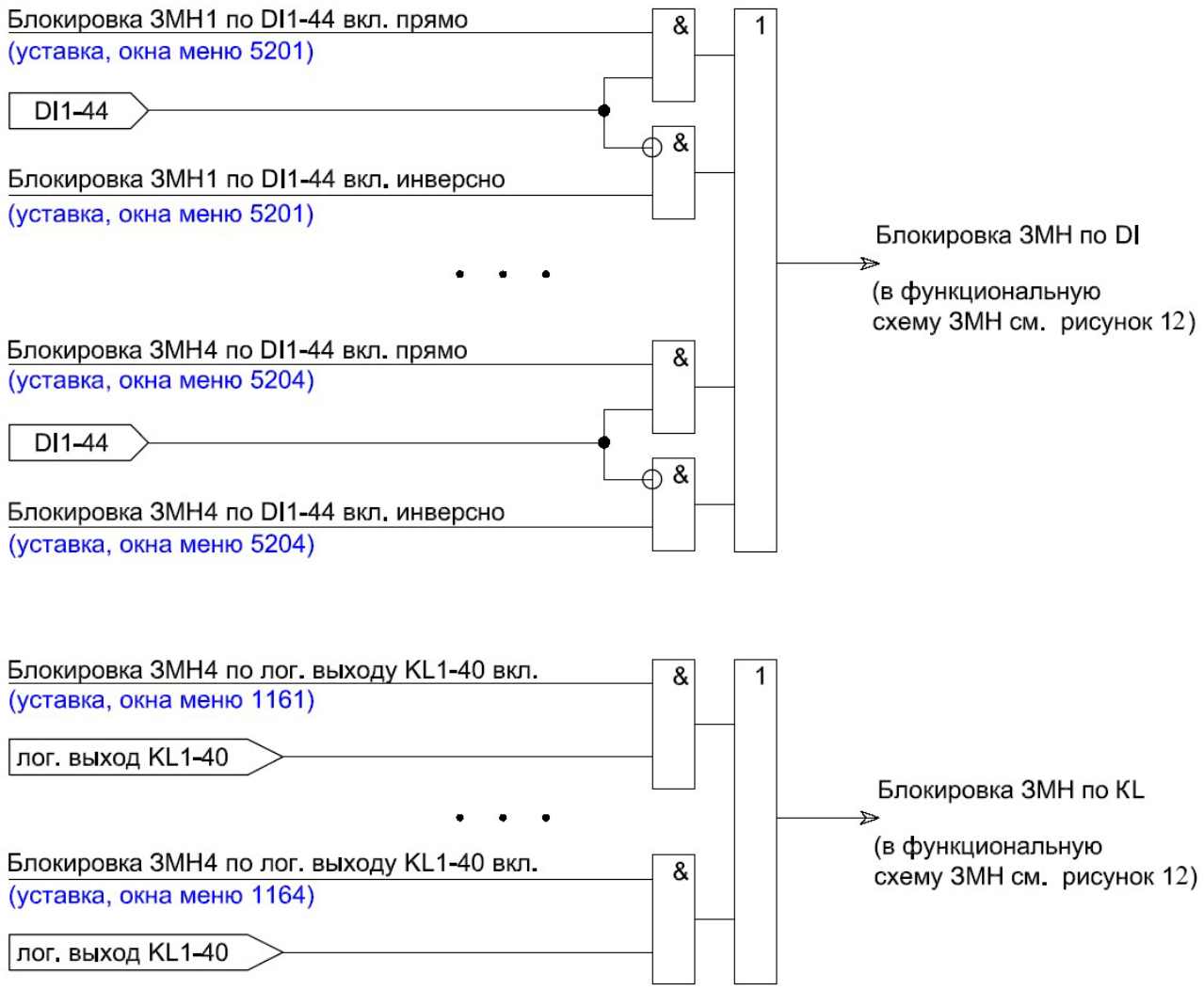


Рисунок 13 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗМН по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЗМН представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Конфигурация ЗМН

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЗМН 1 по $DI1 \dots DI44$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	5201
Блокировка ЗМН 4 по $DI1 \dots DI44$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	5204
Блокировка ЗМН 1 по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	1161
Блокировка ЗМН 4 по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	1164

Для каждой ступени ЗМН может быть выбрана логика работы «И», «ИЛИ» и режим работы: по фазным напряжениям (Вкл_ЗМНф), по линейным напряжениям (Вкл_ЗМНл), по напряжению прямой последовательности (Вкл_U1л).

Если ЗМН включена по фазным напряжениям и выбрана логика «ИЛИ», то компаратор реагирует на снижение одного из фазных напряжений U_a, U_b, U_c .

Если ЗМН включена по фазным напряжениям и выбрана логика «И», то компаратор реагирует на снижение всех трех фазных напряжений U_a, U_b, U_c .

Если ЗМН включена по линейным напряжениям и выбрана логика «ИЛИ», то компаратор реагирует на снижение одного из фазных напряжений U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} , рассчитанных по формулам 1–3.

Если ЗМН включена по линейным напряжениям и выбрана логика «И», то компаратор реагирует на снижение всех трех линейных напряжений U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} , рассчитанных по формулам 1–3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Для каждой ступени ЗМН может быть выбрана логика работы «И», «ИЛИ» и режим работы: по фазным напряжениям (Вкл_ЗМНф), по линейным напряжениям (Вкл_ЗМНл), по напряжению прямой последовательности (Вкл_U1л).</p> <p>Если ЗМН включена по фазным напряжениям и выбрана логика «ИЛИ», то компаратор реагирует на снижение одного из фазных напряжений U_a, U_b, U_c.</p> <p>Если ЗМН включена по фазным напряжениям и выбрана логика «И», то компаратор реагирует на снижение всех трех фазных напряжений U_a, U_b, U_c.</p> <p>Если ЗМН включена по линейным напряжениям и выбрана логика «ИЛИ», то компаратор реагирует на снижение одного из фазных напряжений U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, рассчитанных по формулам 1–3.</p> <p>Если ЗМН включена по линейным напряжениям и выбрана логика «И», то компаратор реагирует на снижение всех трех линейных напряжений U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, рассчитанных по формулам 1–3.</p>					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p><i>ЕАБР.656122.002 РЭ</i></p>					33

$$U_{ab} = U_a - U_b, \quad (1)$$

$$U_{bc} = U_b - U_c, \quad (2)$$

$$U_{ca} = U_c - U_a \text{ ,} \quad (3)$$

Если ЗМН включена по напряжению прямой последовательности, то компаратор реагирует на напряжение U_{1l} , рассчитанное по формуле (4):

$$U_{1\pi} = \frac{U_a + U_b \times e^{j120} + U_c \times e^{-j120}}{3}, \quad (4)$$

Функциональная схема логики компаратора ЗМН представлена на рисунке 14.

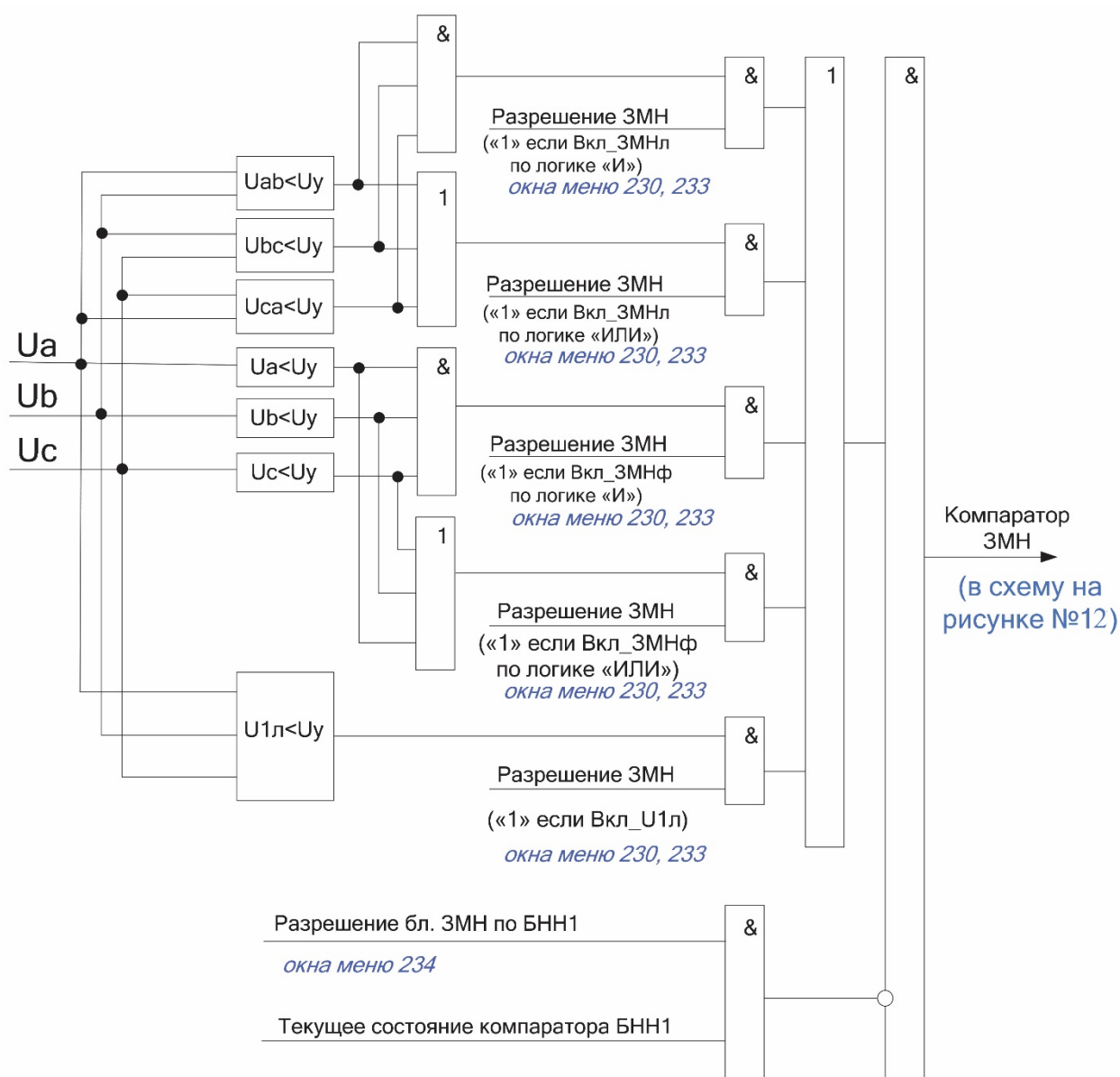


Рисунок 14 – Функциональная схема логики компаратора ЗМН

Уставки ЗМН представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Уставки ЗМН

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение защиты	Вкл.ЗМН _ф , Вкл. ЗМН _л , Вкл. $U1_{л}$, Откл.	230
Напряжение срабатывания $U_{сраб}$	1,0...150 В, с шагом 0,1 В	231
Выбор уставки по времени срабатывания $T_{сраб}$	0...300 с, с шагом 0,01 с	232
Выбор логики работы ЗМН	И, ИЛИ	233
Разрешение блокировки по пуску БНН 1	Вкл., Откл.	234
Коэффициент возврата	0,95	—

Внешний вид окна настроек ЗМН в программе «BURZA» представлен на рисунке 15.

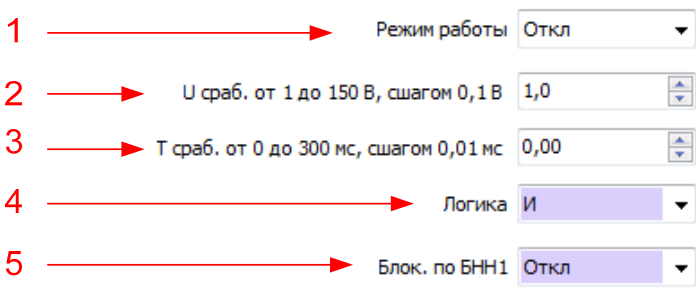


Рисунок 15 – Окно настроек ЗМН в программе «BURZA»

- 1 – разрешение работы ЗМН;
- 2 – выбор уставки по напряжению ЗМН;
- 3 – выбор уставки по времени ЗМН;
- 4 – выбор логики работы ЗМН;
- 5 – разрешение блокировки ЗМН по БНН 1.

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

1.4.1.2 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

Устройство содержит четыре ступени ЗПН, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок.

Время срабатывания ЗПН при скачкообразном увеличении напряжения, соответствующего $0,5U_y$ до напряжения, соответствующего $3,0U_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата ЗПН при скачкообразном уменьшении напряжения, соответствующего $3,0U_y$ до напряжения, соответствующего $0,5U_y$ – не более 0,050 с.

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

На рисунке 16 приведена функциональная схема логики ЗМН.

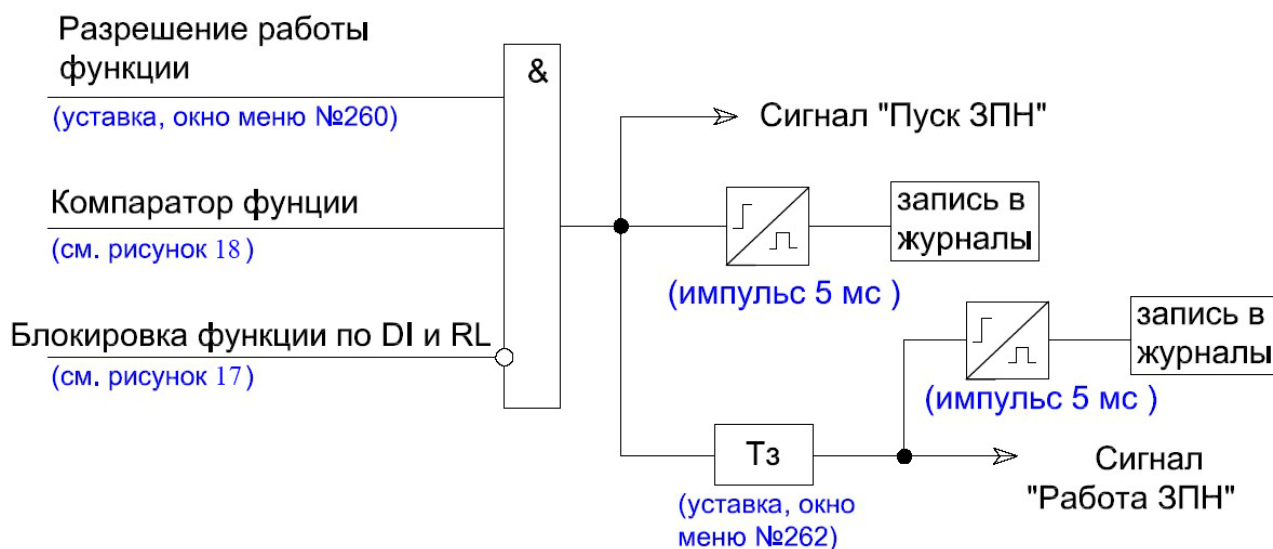


Рисунок 16 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗПН

Сигналы блокировка (ускорение) 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 рисунке 17.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЗ		Лист
							36
Копировал					Формат А4		

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

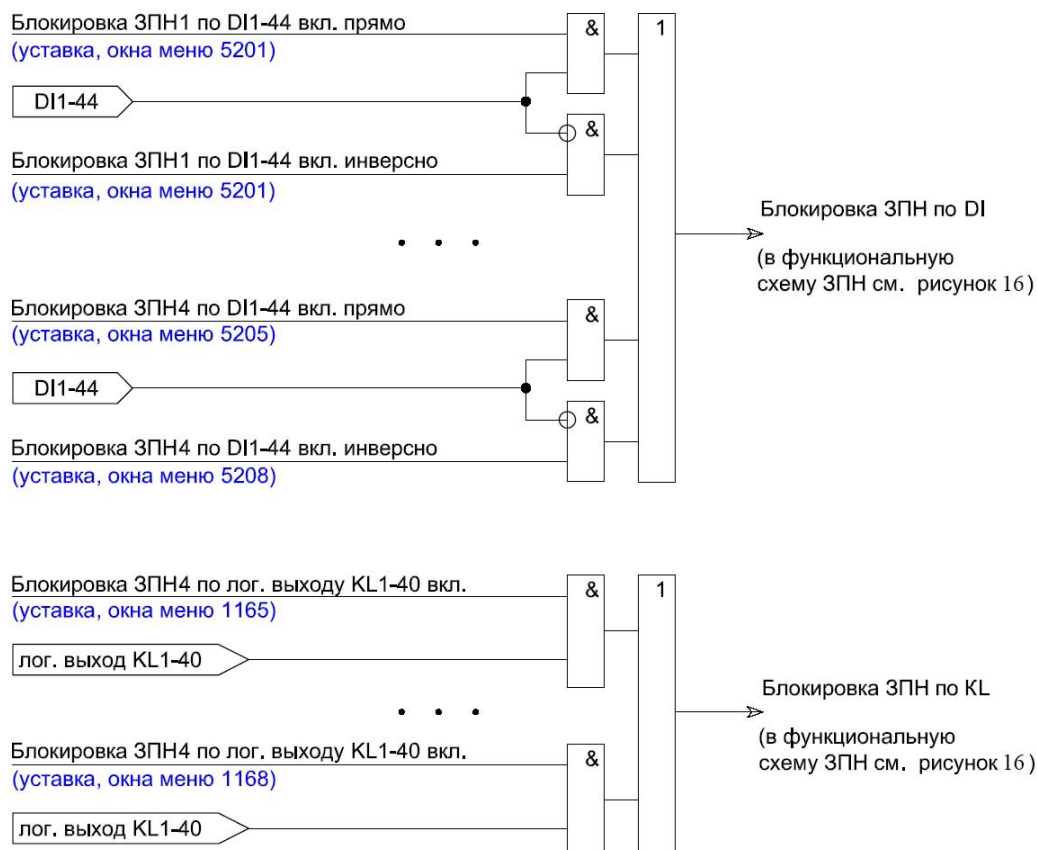


Рисунок 17 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗПН по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЗПН представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Конфигурация ЗПН

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЗПН 1 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	5205
Блокировка ЗПН 4 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	5208
Блокировка ЗПН 1 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	1165
Блокировка ЗПН 4 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	1168

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
					ЕАБР.656122.002 РЗ			Лист
								37

Для каждой ступени ЗПН может быть выбрана логика работы «И», «ИЛИ» и режим работы: по фазным или линейным напряжениям.

Если в ЗПН выбрана логика «ИЛИ», то компаратор реагирует на повышение одного из линейных (фазных) напряжений U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} (U_a , U_b , U_c), рассчитанных по формулам 1–3.

Если в ЗПН выбрана логика «И», то компаратор реагирует на повышение всех трех линейных (фазных) напряжений U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} (U_a , U_b , U_c), рассчитанных по формулам 1–3.

Функциональная схема логики компаратора ЗПН представлена на рисунке 18.

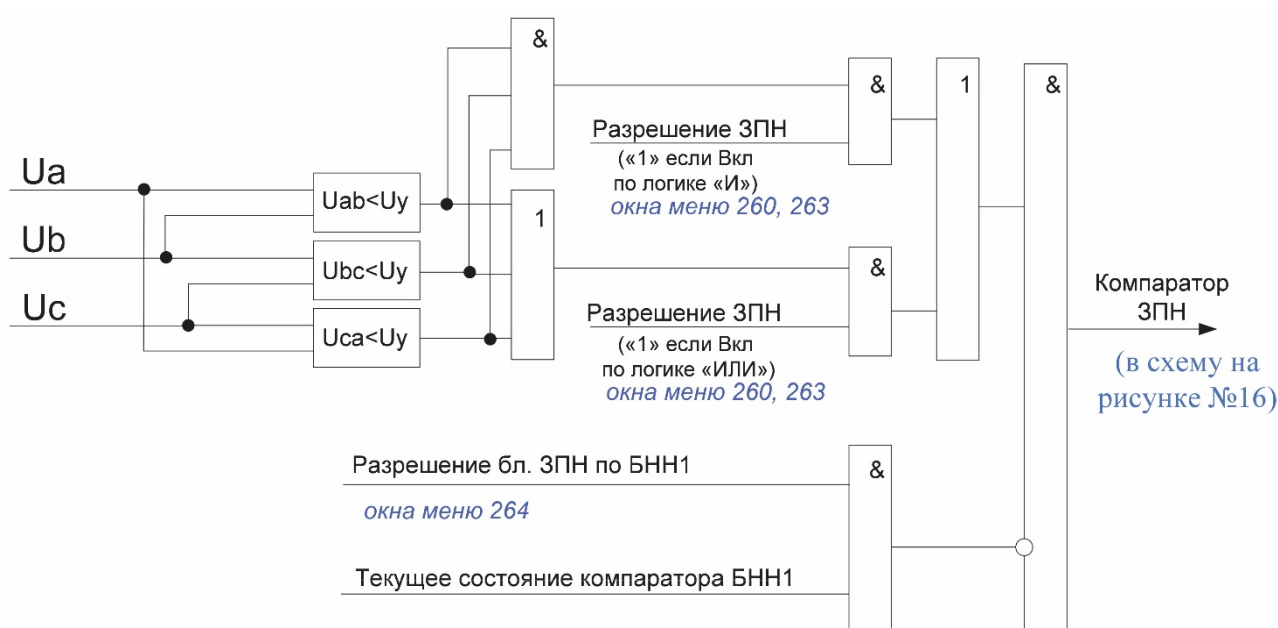


Рисунок 18 – Функциональная схема логики компаратора ЗПН

Уставки ЗПН представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Уставки ЗПН

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение защиты	Вкл., Откл.	260
Режим работы по напряжению	фазные, линейные	

Продолжение таблицы 11

1	2	3
Напряжение срабатывания $U_{\text{сраб}}$	1,0...150 В, с шагом 0,1 В	261
Выбор уставки по времени срабатывания $T_{\text{сраб}}$	0...300 с, с шагом 0,01 с	262
Выбор логики работы ЗМН	И, ИЛИ	263
Разрешение блокировки по пуску БНН 1	Вкл., Откл.	264
Коэффициент возврата	1,05	—

Внешний вид окна настроек ЗПН в программе «BURZA» представлен на рисунке 19.

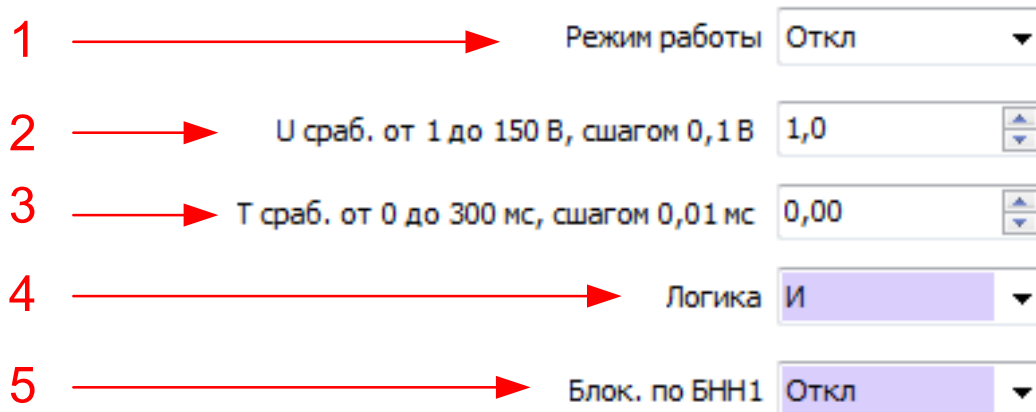


Рисунок 19 – Окно настроек ЗПН в программе «BURZA»

- 1 – разрешение работы ЗПН;
- 2 – выбор уставки по напряжению ЗПН;
- 3 – выбор уставки по времени ЗПН;
- 4 – выбор логики работы ЗПН;
- 5 – разрешение блокировки ЗПН по БНН 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЕАБР.656122.002 РЗ				Лист
										39
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1.4.1.3 Защита по напряжению U_2 обратной последовательности (ОБР)

Устройство содержит две ступени ОБР, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок.

Время срабатывания ОБР при скачкообразном увеличении напряжения, соответствующего $0,5U_y$ до напряжения, соответствующего $3,0U_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата ОБР при скачкообразном уменьшении напряжения, соответствующего $3,0U_y$ до напряжения, соответствующего $0,5U_y$ – не более 0,050 с.

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

На рисунке 20 приведена функциональная схема логики ОБР.

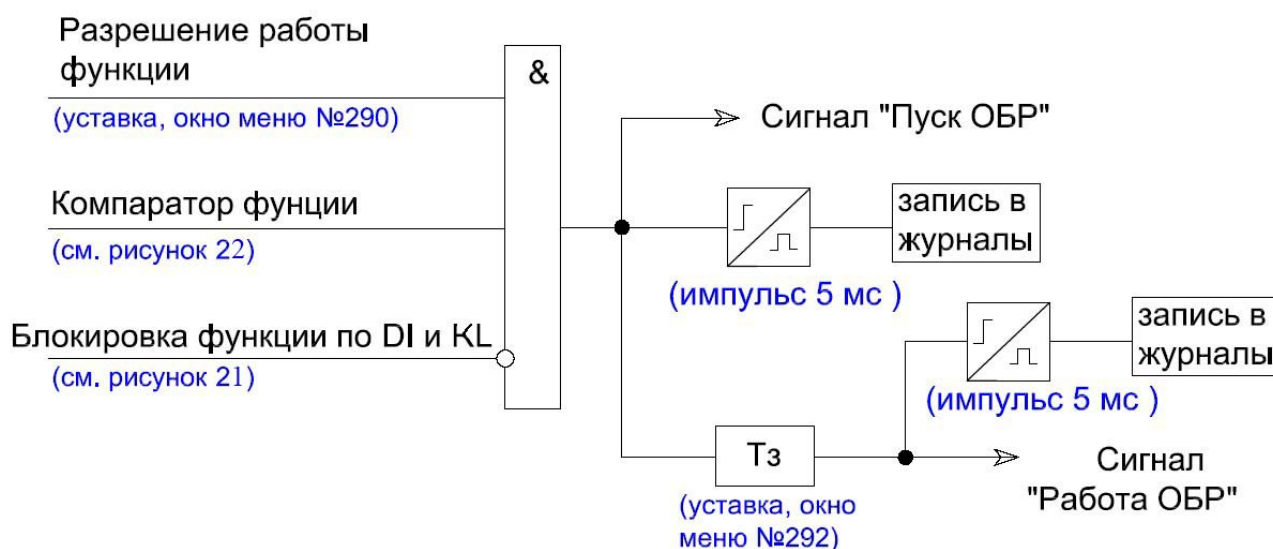


Рисунок 20 – Фрагмент функциональной схемы логики ОБР

Сигналы блокировка (ускорение) 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 рисунке 21.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	функции (уставка, окно меню №290)		
					Компаратор функции (см. рисунок 22)		
					Блокировка функции по DI и KL (см. рисунок 21)		
					&		
					Сигнал "Пуск ОБР"		
					(импульс 5 мс)	запись в журналы	
					Тз (уставка, окно меню №292)	(импульс 5 мс)	запись в журналы
					Сигнал "Работа ОБР"		

Рисунок 20 – Фрагмент функциональной схемы логики ОБР

Сигналы блокировка (ускорение) 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 рисунке 21.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
						40

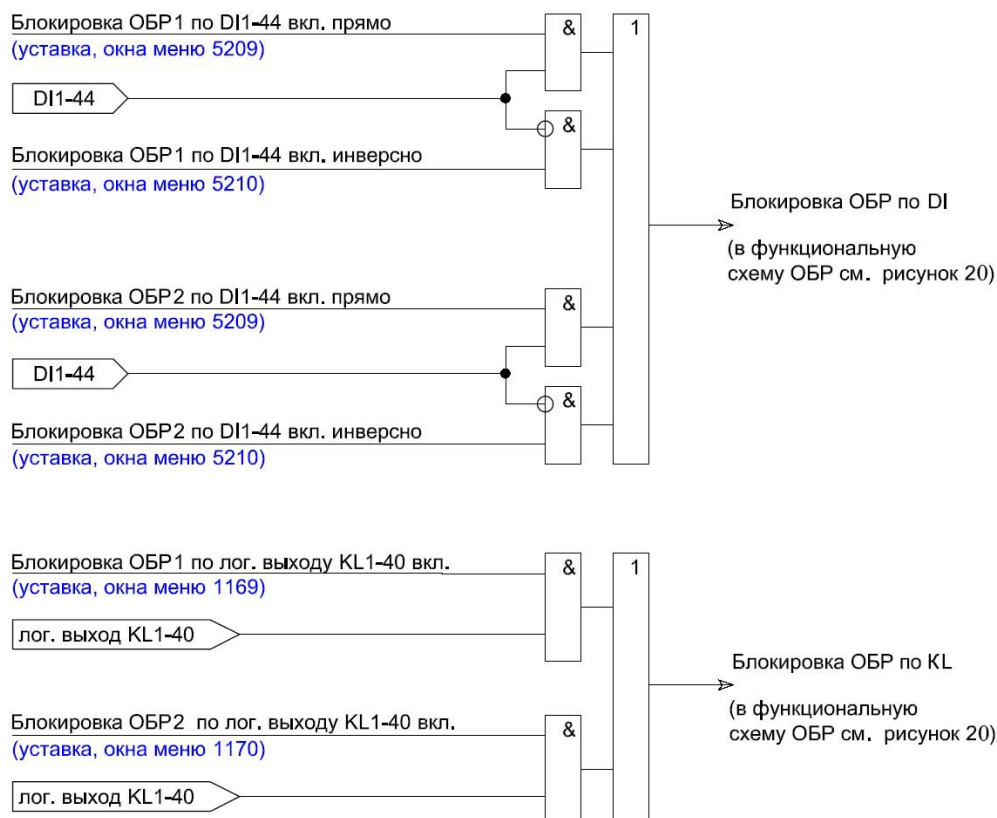


Рисунок 21 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ОБР по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ОБР представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Конфигурация ОБР

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ОБР 1 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	5209
Блокировка ОБР 2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	5210
Блокировка ОБР 1 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	1169
Блокировка ОБР 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	1170

Компаратор ОБР реагирует на повышение напряжения обратной последовательности рассчитанного по формуле 5.

$$U_2 = \frac{U_{ab} + U_{bc} \times e^{-j120} + U_{ca} \times e^{j120}}{3}, \quad (5)$$

Функциональная схема логики компаратора ОБР представлена на рисунке 22.

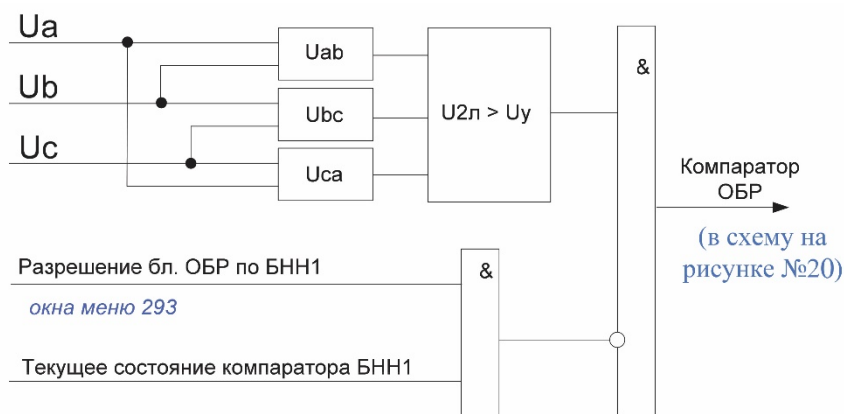


Рисунок 22 – Функциональная схема логики компаратора ОБР

Уставки ОБР представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Уставки ОБР

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение защиты	Вкл., Откл.	290
Напряжение срабатывания $U_{сраб}$	1,0...150 В, с шагом 0,1 В	291
Выбор уставки по времени срабатывания $T_{сраб}$	0...300 с, с шагом 0,01 с	292
Разрешение блокировки по пуску БНН1	Вкл., Откл.	293
Коэффициент возврата	0,95	—

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
					ЕАБР.656122.002 РЭ			
					Лист 42			

Внешний вид окна настроек ОБР в программе «BURZA» представлен на рисунке 23.

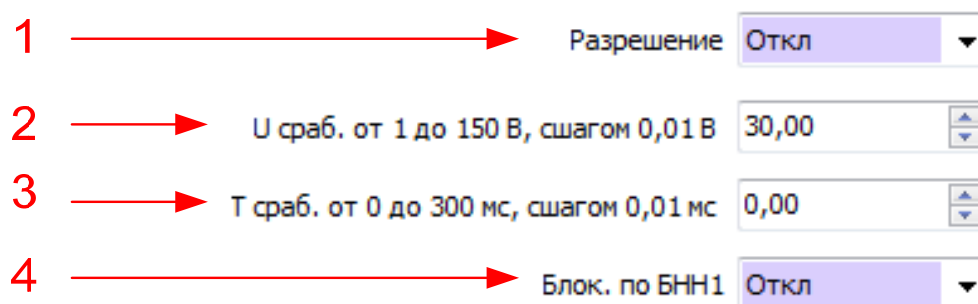


Рисунок 23 – Окно настроек ОБР в программе «BURZA»

- 1 – разрешение работы ОБР;
- 2 – выбор уставки по напряжению ОБР;
- 3 – выбор уставки по времени ОБР;
- 4 – разрешение блокировки ОБР по БНН 1.

1.4.1.4 Защита от повышения напряжения $3U_0$ нулевой последовательности (ЗНЗ)

Устройство содержит четыре ступени ЗНЗ, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок.

Время срабатывания ЗНЗ при скачкообразном увеличении напряжения, соответствующего $0,5U_y$ до напряжения, соответствующего $3,0U_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата ЗНЗ при скачкообразном уменьшении напряжения, соответствующего $3,0U_y$ до напряжения, соответствующего $0,5U_y$ – не более 0,050 с.

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

На рисунке 24 приведена функциональная схема логики ЗНЗ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЕАБР.656122.002 РЗ				
Копировал				Лист
Формат А4				43

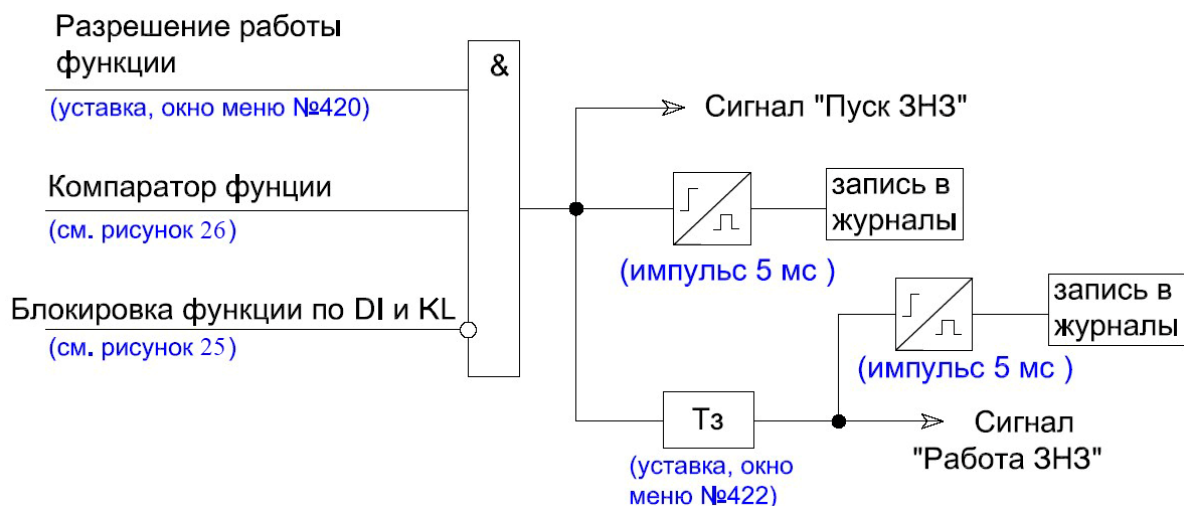


Рисунок 24 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗНЗ

Сигналы блокировка (ускорение) 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 рисунке 25.

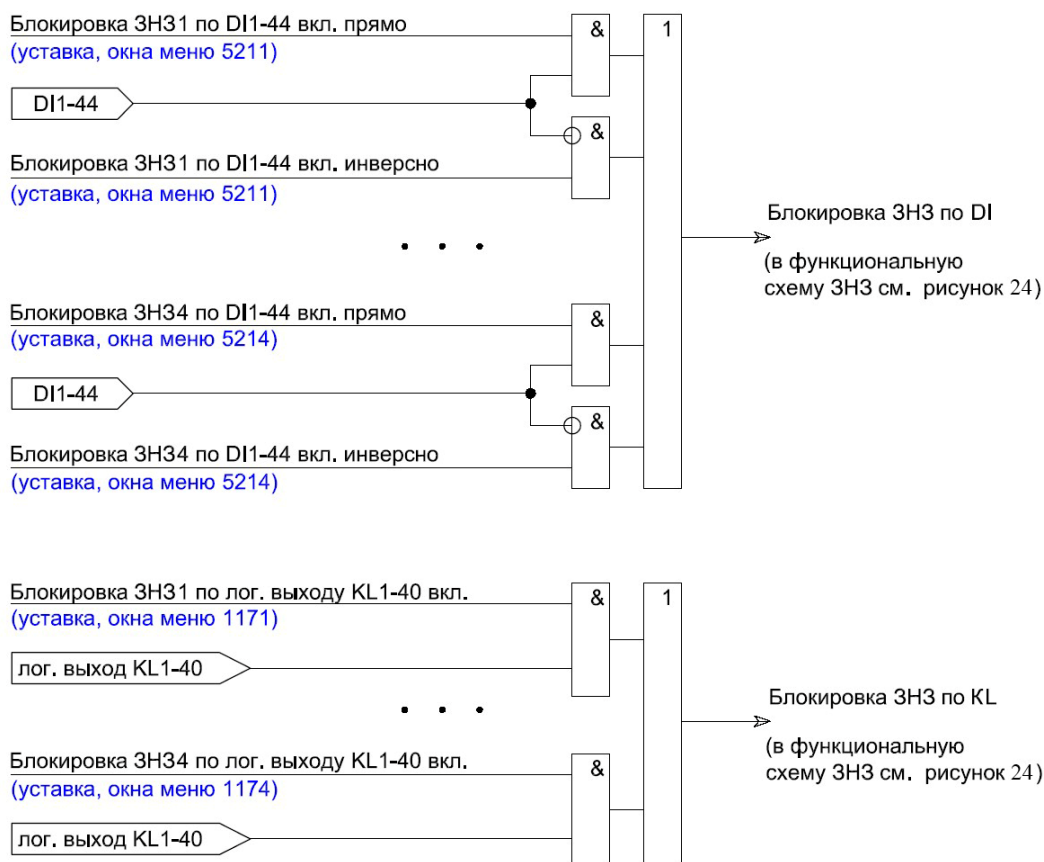


Рисунок 25 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗНЗ по дискретным входам и логическим выходам реле

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал					44
					Формат А4					

Конфигурация ЗНЗ представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Конфигурация ЗНЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЗНЗ 1 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	5211
Блокировка ЗНЗ 4 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	5214
Блокировка ЗНЗ 1 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	1171
Блокировка ЗНЗ 4 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	1174

Компаратор ЗНЗ реагирует на повышение напряжения нулевой последовательности рассчитанного по формуле 6.

$$3U_0 = U_a + U_b + U_c \text{ ,} \tag{6}$$

Функциональная схема логики компаратора ЗНЗ представлена на рисунке 26.

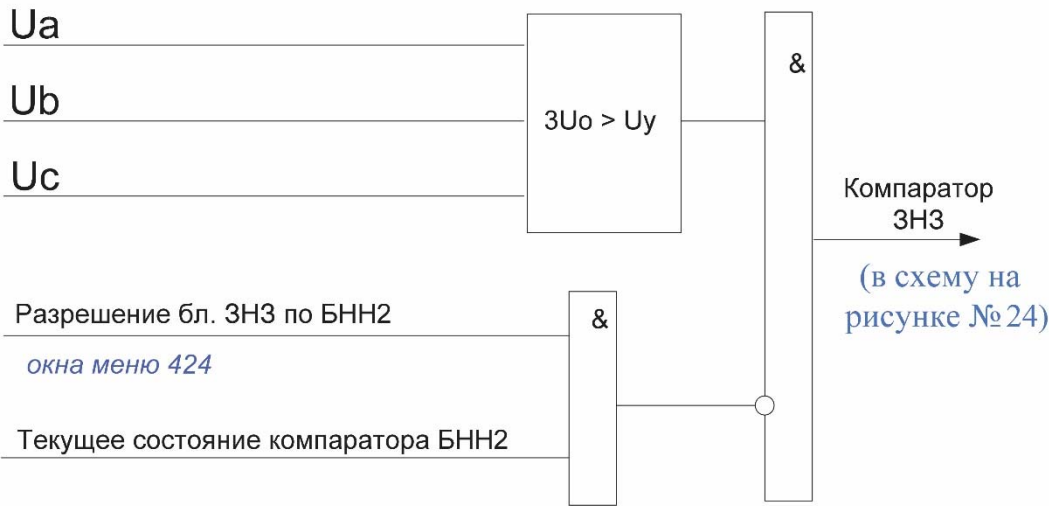


Рисунок 26 – Функциональная схема логики компаратора ЗНЗ

Уставки ЗНЗ представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Уставки ЗНЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение защиты	Вкл., Откл.	420
Напряжение срабатывания $U_{сраб}$	1,0...150 В, с шагом 0,1 В	421
Выбор уставки по времени срабатывания $T_{сраб}$	0...300 с, с шагом 0,01 с	422
Напряжение по напряжению определения поврежденной фазы $U_{оф}$	0,0...50 В, с шагом 0,1 В	423
Разрешение блокировки по пуску БНН 2	Вкл., Откл.	424
Коэффициент возврата	0,95	—

Внешний вид окна настроек ЗНЗ в программе «BURZA» представлен на рисунке 27.

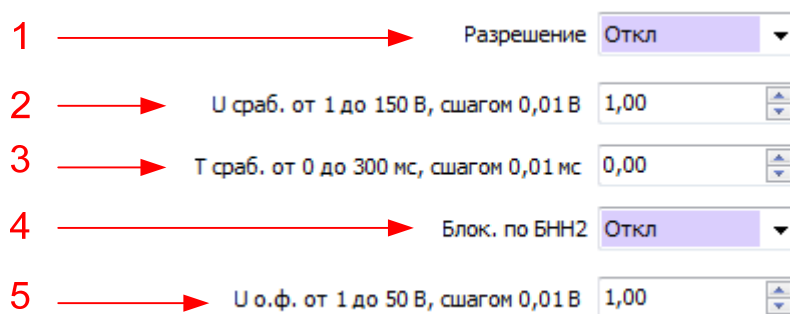


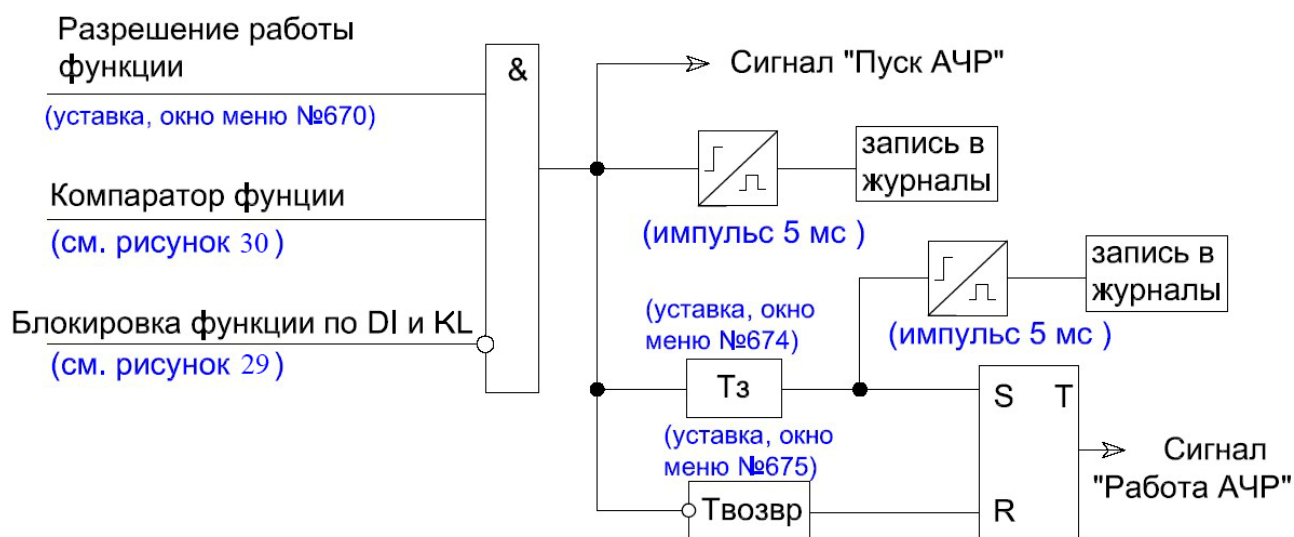
Рисунок 27 – Окно настроек ЗНЗ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение работы ЗНЗ;
- 2 – выбор уставки по напряжению ЗНЗ;
- 3 – выбор уставки по времени ЗНЗ;
- 4 – разрешение блокировки ЗНЗ по БНН 2.
- 5 – выбор уставки по напряжению определения поврежденной фазы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЕАБР.656122.002 РЗ				Лист
Копировал				46
Формат А4				

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

На рисунке 28 приведена функциональная схема логики АЧР.



Алгоритм формирования сигналов блокировка (ускорение) по DI и KL представлен на рисунке 29.

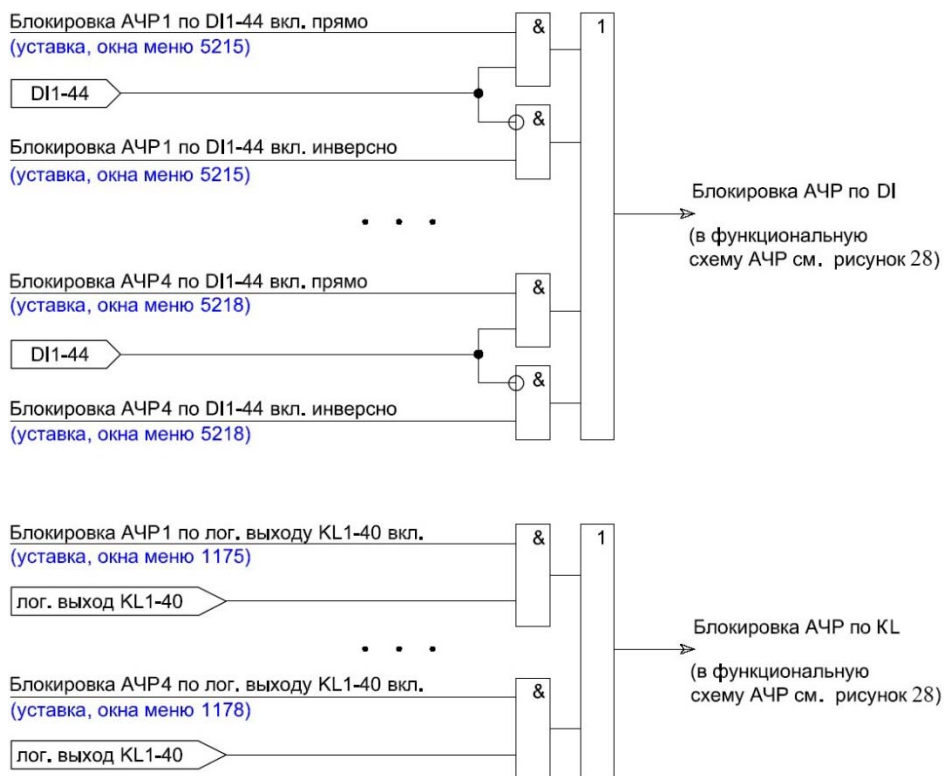


Рисунок 29 – Алгоритм формирования сигналов блокировки АЧР по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация АЧР представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Конфигурация АЧР

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка АЧР 1 по DI1...DI44	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	5215
Блокировка АЧР 4 по DI1...DI44	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	5218
Блокировка АЧР 1 по одному из KL1...KL40	Вкл., Откл.	1175
Блокировка АЧР 4 по одному из KL1...KL40	Вкл., Откл.	1178
Уставка по уровню блокировки АЧР, ЧАПВ по напряжению U_{fmin}	10,0...150 В, с шагом 0,1 В	1049

Компаратор АЧР реагирует на повышение частоты по измерительному каналу U_f . Компаратор может быть заблокирован по БНН 1, по уровню напряжения U_f , по скорости снижения частоты (ССЧ).

Функциональная схема логики компаратора АЧР представлена на рисунке 30.



Рисунок 30 – Функциональная схема логики компаратора АЧР

Уставки АЧР представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Уставки АЧР

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение защиты	Вкл., Откл.	670
Частота срабатывания F_{cp}	45,0...51,0 Гц, с шагом 0,01 Гц	671
Коэффициент возврата по частоте $K_{вз}$	0,1...0,5 Гц, с шагом 0,1	672
Выбор уставки по времени срабатывания $T_{сраб}$	0...600 с, с шагом 0,01 с	673

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				
					Лист 49				

Продолжение таблицы 17

1	2	3
Выбор уставки по времени возврата $T_{вз}$	0...600 с, с шагом 0,01 с	674
Разрешение блокировки по скорости снижения частоты (ССЧ)	Вкл., Откл.	675
Уставка по скорости снижения частоты	0,1...20,0 Гц/с, с шагом 0,1 Гц/с	676
Разрешение блокировки по пуску БНН 1	Вкл., Откл.	677

Внешний вид окна настроек АЧР в программе «BURZA» представлен на рисунке 31.

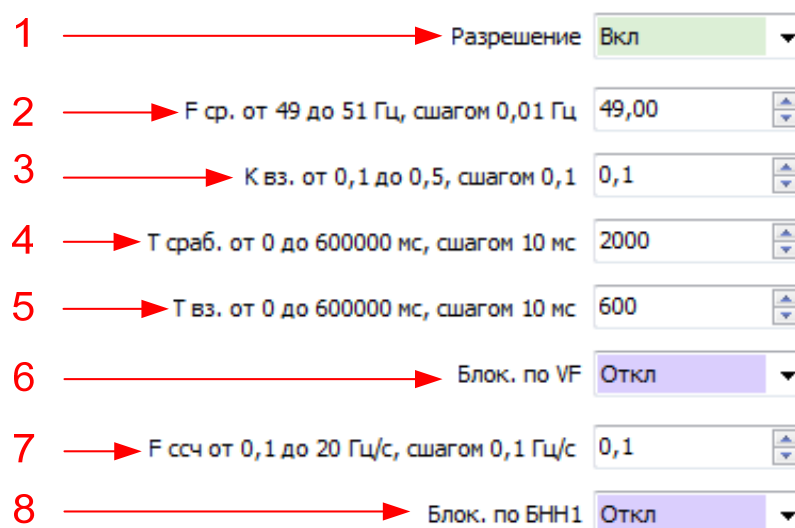


Рисунок 31 – Окно настроек АЧР в программе «BURZA»

- 1 – разрешение работы АЧР;
- 2 – выбор уставки по частоте АЧР;
- 3 – выбор уставки по коэффициенту возврата по частоте;
- 4 – выбор уставки по времени срабатывания;
- 5 – выбор уставки по времени возврата;
- 6 – разрешение блокировки АЧР по скорости снижения частоты;
- 7 – выбор уставки по скорости снижения частоты;
- 8 – разрешение блокировки АЧР по БНН 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист
									50
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

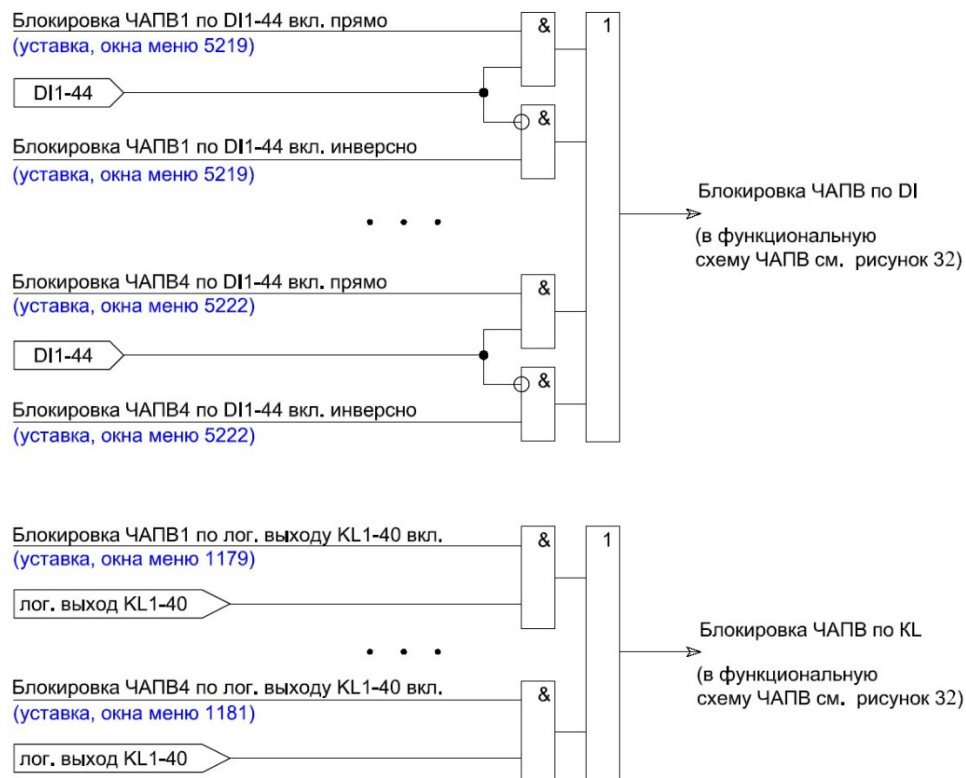


Рисунок 33 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЧАПВ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЧАПВ представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Конфигурация ЧАПВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЧАПВ 1 по $DI1 \dots DI44$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	5219
Блокировка ЧАПВ 4 по $DI1 \dots DI44$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	5222
Блокировка ЧАПВ 1 по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	1175
Блокировка ЧАПВ 4 по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	1178
Уставка по уровню блокировки ЧАПВ, ЧАПВ по напряжению U_{fmin}	10,0...150 В, с шагом 0,1 В	1049

Компаратор ЧАПВ реагирует на повышение частоты по измерительному каналу U_f . Компаратор может работать с контролем АЧР, может быть заблокирован по БНН 1, по уровню напряжения U_f , по скорости повышения частоты (СПЧ).

Функциональная схема логики компаратора ЧАПВ представлена на рисунке 34.

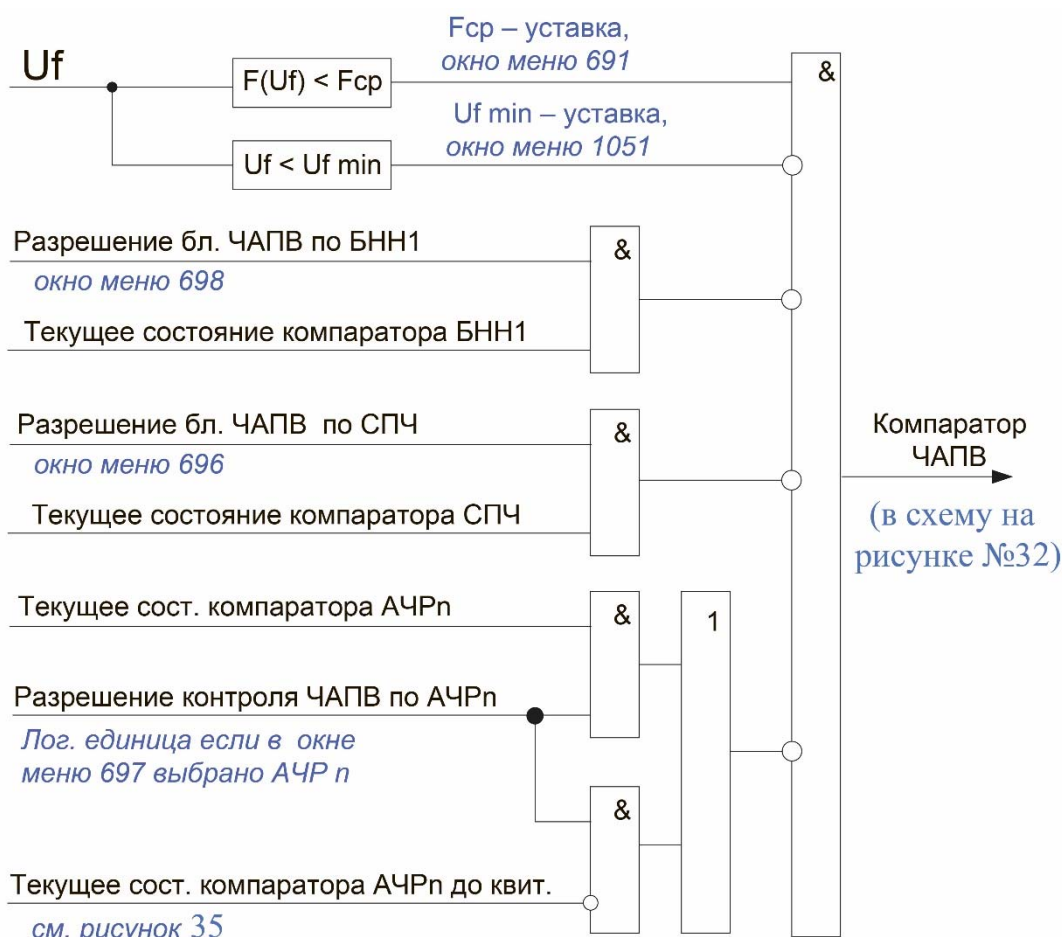


Рисунок 34 – Функциональная схема логики компаратора ЧАПВ

Функциональная схема логики компаратора АЧР до квитирования представлена на рисунке 35.

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

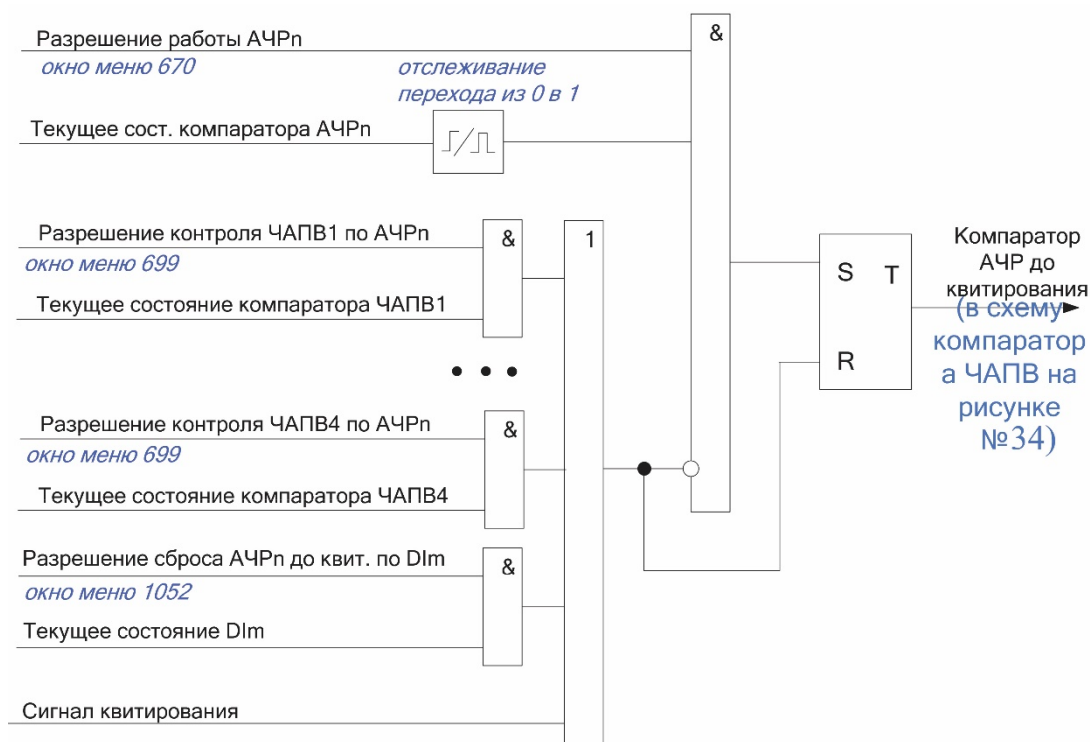


Рисунок 35 – Функциональная схема логики компаратора АЧР до квитирования

Уставки ЧАПВ представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Уставки ЧАПВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение защиты	Вкл., Откл.	690
Частота срабатывания $F_{ср}$	45,0...51,0 Гц, с шагом 0,01 Гц	691
Коэфф. возврата по частоте $K_{вз}$	0,1...0,5 Гц, с шагом 0,1	692
Выбор уставки по времени срабатывания $T_{сраб}$	0...600 с, с шагом 0,01 с	693
Выбор уставки по времени импульса $T_{имп}$	0,1...1,0 с, с шагом 0,01 с	694

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

Продолжение таблицы 19

1	2	3
Разрешение блокировки по скорости повышения частоты (СПЧ)	Вкл., Откл.	695
Уставка по скорости повышения частоты (СПЧ)	0,1...20,0 Гц/с, с шагом 0,1 Гц/с	696
Разрешение блокировки по пуску БНН1	Вкл., Откл.	697
Разрешение работы ЧАПВ с контролем АЧР (АЧР до квитирования)	АЧР1, АЧР2, АЧР3, АЧР4, Откл.	698

Внешний вид окна настроек ЧАПВ в программе «BURZA» представлен на рисунке 36.

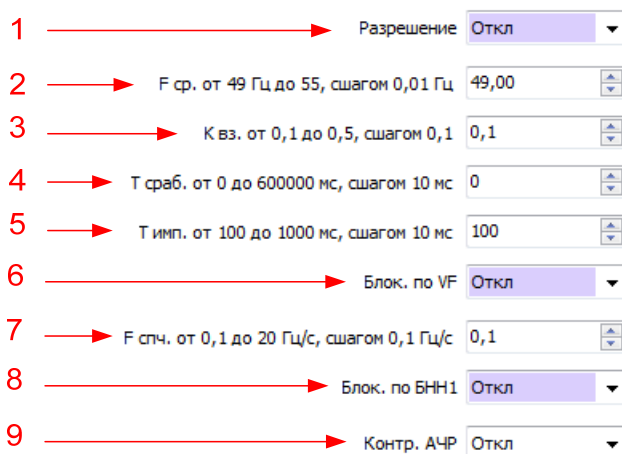


Рисунок 36 – Окно настроек ЧАПВ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение работы ЧАПВ;
- 2 – выбор уставки по частоте ЧАПВ;
- 3 – выбор уставки по коэффициенту возврата по частоте;
- 4 – выбор уставки по времени срабатывания;
- 5 – выбор уставки по времени импульса ЧАПВ;
- 6 – разрешение блокировки ЧАПВ по скорости повышения частоты;
- 7 – выбор уставки по скорости повышения частоты;
- 8 – разрешение блокировки ЧАПВ по БНН 1;
- 9 – Разрешение работы ЧАПВ с контролем АЧР (АЧР до квитирования).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">ЕАБР.656122.002 РЭ</p>					Лист
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1.4.1.7 Защита от обрыва цепей напряжения основной вторичной обмотки ТН (БНН 1)

В устройстве обрыв цепей напряжения основной вторичной обмотки контролируется по сумме напряжений от основной вторичной обмотки ТН и дополнительной вторичной обмотки ТН.

При разрешении работы БНН1 сразу включается алгоритм по сумме напряжений.

При работе по сумме напряжений защита реагирует на превышение уставки $U_{нб_БНН}$ напряжением $U_{бнн}$. Функция БНН 1 может работать с учетом напряжения фазы А ($U_{ни}$) дополнительной вторичной обмотки по напряжению небаланса рассчитанному по формуле (7) или без учета напряжения фазы А ($U_{ни}$) дополнительной вторичной обмотки по напряжению небаланса рассчитанному по формуле (8):

$$U_{бнн} = (2 \times \dot{U}_a + \dot{U}_b + \dot{U}_c) - (\dot{U}_{ни}' + 3\dot{U}_0') , \quad (7)$$

$$U_{бнн} = (\dot{U}_a + \dot{U}_b + \dot{U}_c) - 3\dot{U}_0' , \quad (8)$$

где U_a, U_b, U_c – это фазные напряжения от основной вторичной обмотки ТН;

$U_{ни}'$ – это напряжение фазы А, с дополнительной вторичной обмотки с учетом коэффициентов трансформации

$$\dot{U}_{ни}' = \frac{K_{ТНО}}{K_{ТН}} \times \dot{U}_{ни} , \quad (9)$$

$3U_0$ – это напряжение нулевой последовательности, с дополнительной вторичной обмотки ТН.

$3U_0'$ – это напряжение нулевой последовательности, с дополнительной вторичной обмотки с учетом коэффициентов трансформации

$$3U_0' = \frac{K_{ТНО}}{K_{ТН}} \times 3U_0 . \quad (10)$$

Векторные диаграммы напряжений на ТН, а также напряжений в алгоритме БНН 1 с учетом напряжения фазы А ($U_{ни}$) дополнительной вторичной обмотки, представлены на рисунке 37.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист
									56
									Изм.

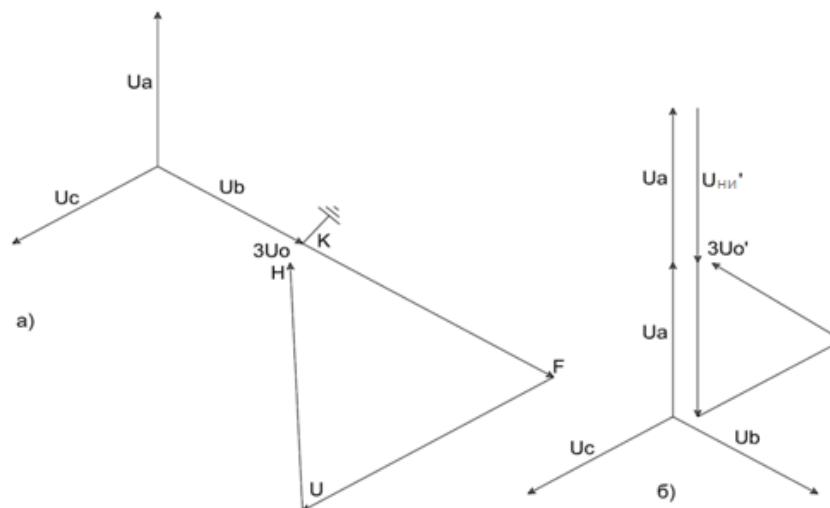


Рисунок 37 – а) векторная диаграмма напряжений на ТН с учетом напряжения фазы A ($U_{ни}$) дополнительной вторичной обмотки; б) векторная диаграмма напряжений в алгоритме БНН 1 с учетом напряжения фазы A ($U_{ни}$) дополнительной вторичной обмотки

Векторные диаграммы напряжений на ТН, а также напряжений в алгоритме БНН 1 с учетом напряжения фазы A ($U_{ни}$) дополнительной вторичной обмотки, представлены на рисунке 38.

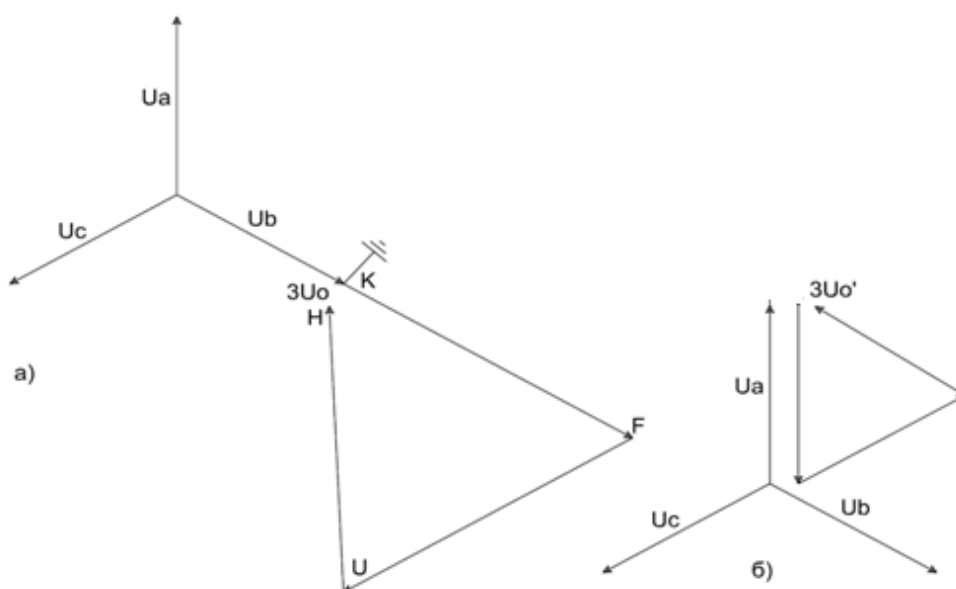


Рисунок 38 – а) векторная диаграмма напряжений на ТН без учета напряжения фазы A ($U_{ни}$) дополнительной вторичной обмотки; б) векторная диаграмма напряжений в алгоритме БНН 1 без учета напряжения фазы A ($U_{ни}$) дополнительной вторичной обмотки

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № докл.			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЕАБР.656122.002 РЭ				
Копировал				Лист
Формат А4				57

Для выявления отключения автомата ТН в устройстве предусмотрен алгоритм БНН 1 с внешним пуском.

Электрическая схема соединения элементов для реализации алгоритма с внешним пуском совмещенная с функциональной схемой соответствующей части БНН изображена на рисунке 39.

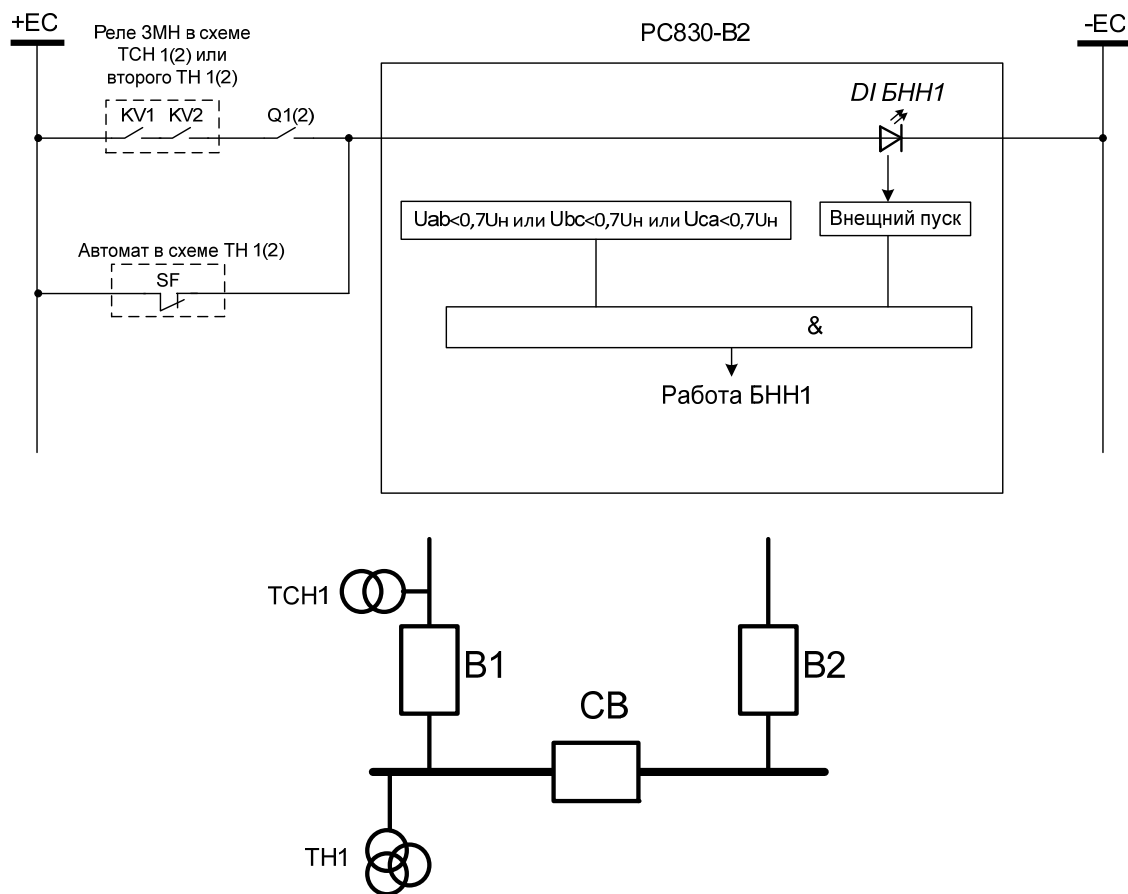


Рисунок 39 – Выявление неисправности цепей напряжения с использованием информации от второго трансформатора (ТСН или ТН)

Защита запускается сигналом внешнего пуска по одному из дискретных входов *DI1...DI44*. При этом, защита БНН сработает только при условии снижения ниже $0,7U_n$ хотя бы одного линейного напряжения, контролируемого устройством. Комбинация контроля наличия указанного снижения одного из напряжений и сигнала внешнего пуска БНН 1 позволяет реализовать самый совершенный алгоритм контроля исправности цепей напряжения по факту снижения напряжения ТН, к которому подключено устройство, и отсутствия снижения напряжения любого другого ТН или ТСН. Сигнал отсутствия снижения

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

напряжения другого ТН подается от контакта реле напряжения в схеме этого ТН на вход внешнего пуска БНН 1. Включение блок контакта выключателя $Q1(2)$ и ввода в эту цепочку, позволяет предотвратить излишнее срабатывание БНН при отключении указанного выключателя. При таком алгоритме этот же вход внешнего пуска непосредственно используется для пуска БНН блок контактом автомата цепей напряжения по факту его отключения.

В таблице 20 представлены уставки функции БНН 1

Таблица 20 – Уставки функции БНН 1

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы БНН	Откл., Вкл.	7800
Уставка по напряжению небаланса	5,0...25 В, с шагом 0,1 В	7801
Разрешение учета напряжения Уни в алгоритме БНН1	Откл., Вкл.	7802
Уставка времени срабатывания БНН 1 T_{cp}	0...300,0 с, с шагом 0,01 с	7803
Разрешение работы БНН 1 по DI	Откл., $DI1 \dots DI44$	7804

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				59

1.4.1.8 Защита от обрыва цепей напряжения дополнительной вторичной обмотки ТН (БНН 2)

В устройстве обрыв цепей напряжения дополнительной вторичной обмотки контролируется по снижению третьей гармоники напряжения $3U_0$ и по снижению тока I_{HK} в цепи дополнительной вторичной обмотки с внешним последовательно включенным резистором (ПЭВ-100Вт, $150\Omega\pm5\%$). Резистор включается в цепь по замыканию выходного реле в цепи измерения тока I_{HK} . Данное реле замыкает свои контакты каждые 10 минут, на время 100 мс. Если напряжение $3U_0$ более 15 В, то реле не работает. Схема подключения устройства РС830-В2 к цепям ТН для замера тока I_{HK} представлена на рисунке 40.

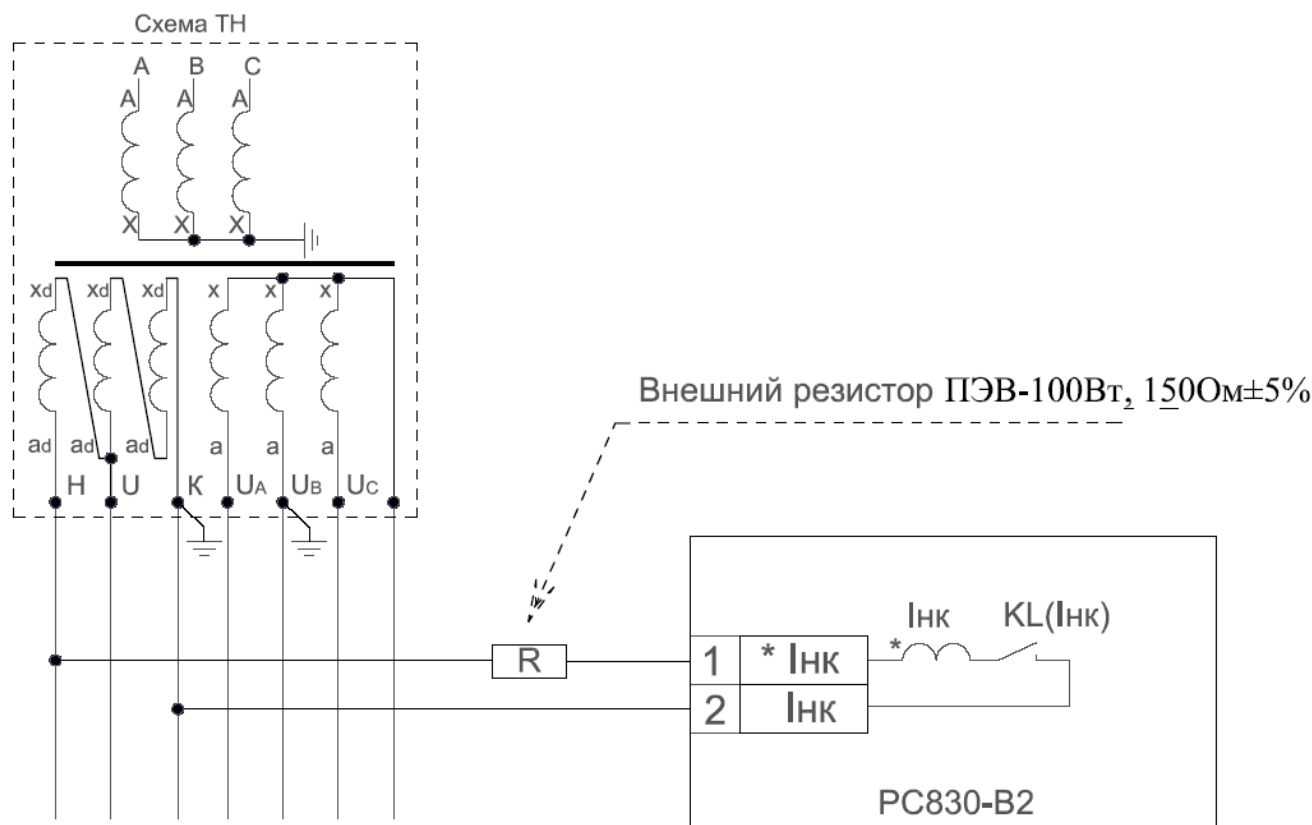


Рисунок 40 – Схема подключения устройства РС830-В2 к цепям ТН для замера тока I_{HK}

Функциональная схема логики компаратора БНН 2 представлена на рисунке 41.

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

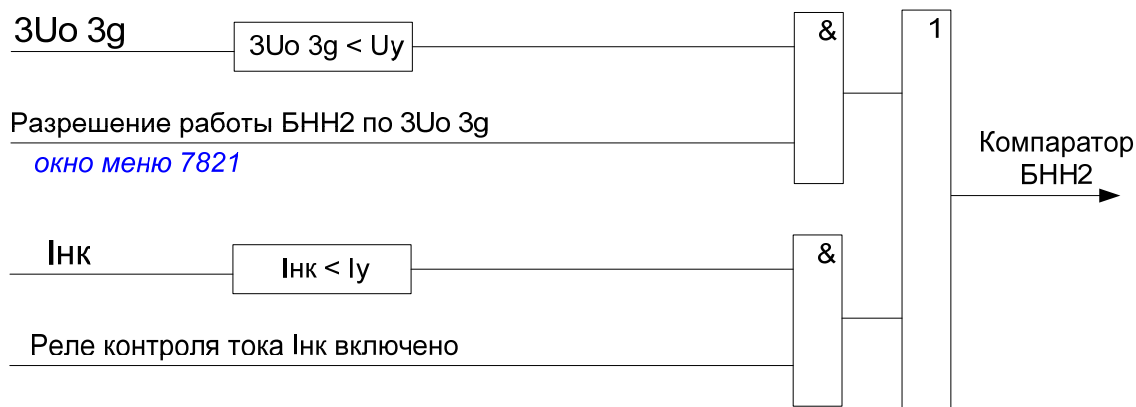


Рисунок 41 – Функциональная схема логики компаратора БНН 2

В таблице 21 представлены уставки функции БНН 2

Таблица 21 – Уставки функции БНН 2

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы БНН 2	Откл., Вкл.	7820
Разрешение работы БНН 2 по напряжению $3U_0$ 3g	Откл., Вкл.	7821
Уставка по напряжению $3U_0$ 3g	0,02...10,0 В, с шагом 0,01 В	7822
Разрешение работы БНН 2 по замерам тока $I_{нк}$	Откл., Вкл.	7823
Уставка по току $I_{нк}$	0,002...1,0 А, с шагом 0,001 А	7824
Уставка времени срабатывания БНН 2 $T_{ср}$	0...3000,0 с, с шагом 0,01 с	7825
Разрешение работы БНН 2 по DI	Откл., $DI1...DI44$	7826

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дил.	Подп. и дата	<div>ЕАБР.656122.002 РЭ</div> <div>Копировал</div> <div>Формат А4</div>					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						61

1.4.2 Реализация дополнительных функций (Дф)

Устройство содержит восемь ступеней дополнительных функций.

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*.

На входы В.с.5...В.с.8 в качестве вынуждающих сигналов могут быть назначены сигналы ЗМН 1...ЗМН 4, ЗПН 1...ЗПН 4, ОБР1...ОБР2, ЗНЗ 1...ЗНЗ 4, АЧР 1...АЧР 4, ЧАПВ 1...ЧАПВ 4, БНН1, БНН2. 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 светодиоды. За правильность назначения вынуждающих сигналов несет ответственность Пользователь.

На рисунке 42 приведен фрагмент функциональной схемы логики Дф.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дил.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
										62

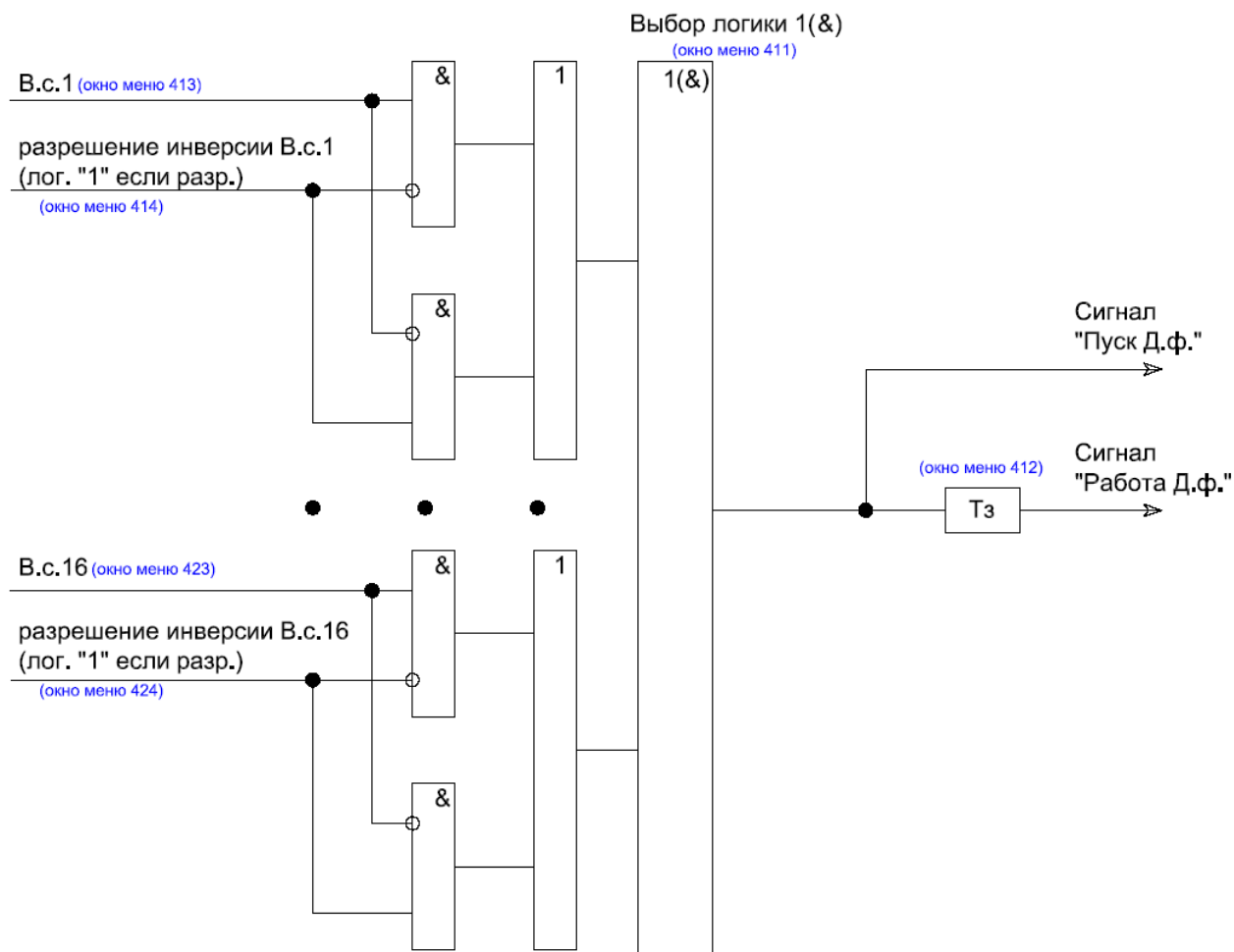


Рисунок 42 – Фрагмент функциональной схемы логики Дф

Уставки Дф представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Уставки Дф

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Выбор логики работы	«И», «ИЛИ»	731
Выбор уставки по времени срабатывания Дф (T_3)	0...300 с, с шагом 0,01 с	732
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 1	$DI1 \dots DI44$	733

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				
					Лист 63				

Продолжение таблицы 22

1	2	3
Разрешение инверсии В.с. 1	Откл., Вкл.	734
...		
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 4	<i>DI1...DI44</i>	739
Разрешение инверсии В.с. 4	Откл., Вкл.	740
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 5	ЗМН 1...ЗМН 4, ЗПН 1...ЗПН 4, ОБР1...ОБР2; ЗНЗ 1...ЗНЗ 4, АЧР 1...АЧР 4, ЧАПВ 1...ЧАПВ 4, БНН 1, БНН 2	741
Разрешение инверсии В.с. 5	Откл., Вкл.	742
...		
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 8	ЗМН 1...ЗМН 4, ЗПН 1...ЗПН 4, ОБР1...ОБР2; ЗНЗ 1...ЗНЗ 4, АЧР 1...АЧР 4, ЧАПВ 1...ЧАПВ 4, БНН 1, БНН 2	747
Разрешение инверсии В.с. 8	Откл., Вкл.	748
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 9	<i>KL1...KL40</i>	749
Разрешение инверсии В.с. 9	Откл., Вкл.	750
...		
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 16	<i>KL1...KL40</i>	763
Разрешение инверсии В.с. 16	Откл., Вкл.	764

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

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

ЕАБР.656122.002 РЗ

Лист
64

Копировал

Формат А4

Внешний вид окна настроек Дф в программе «BURZA» представлен на рисунке 43.

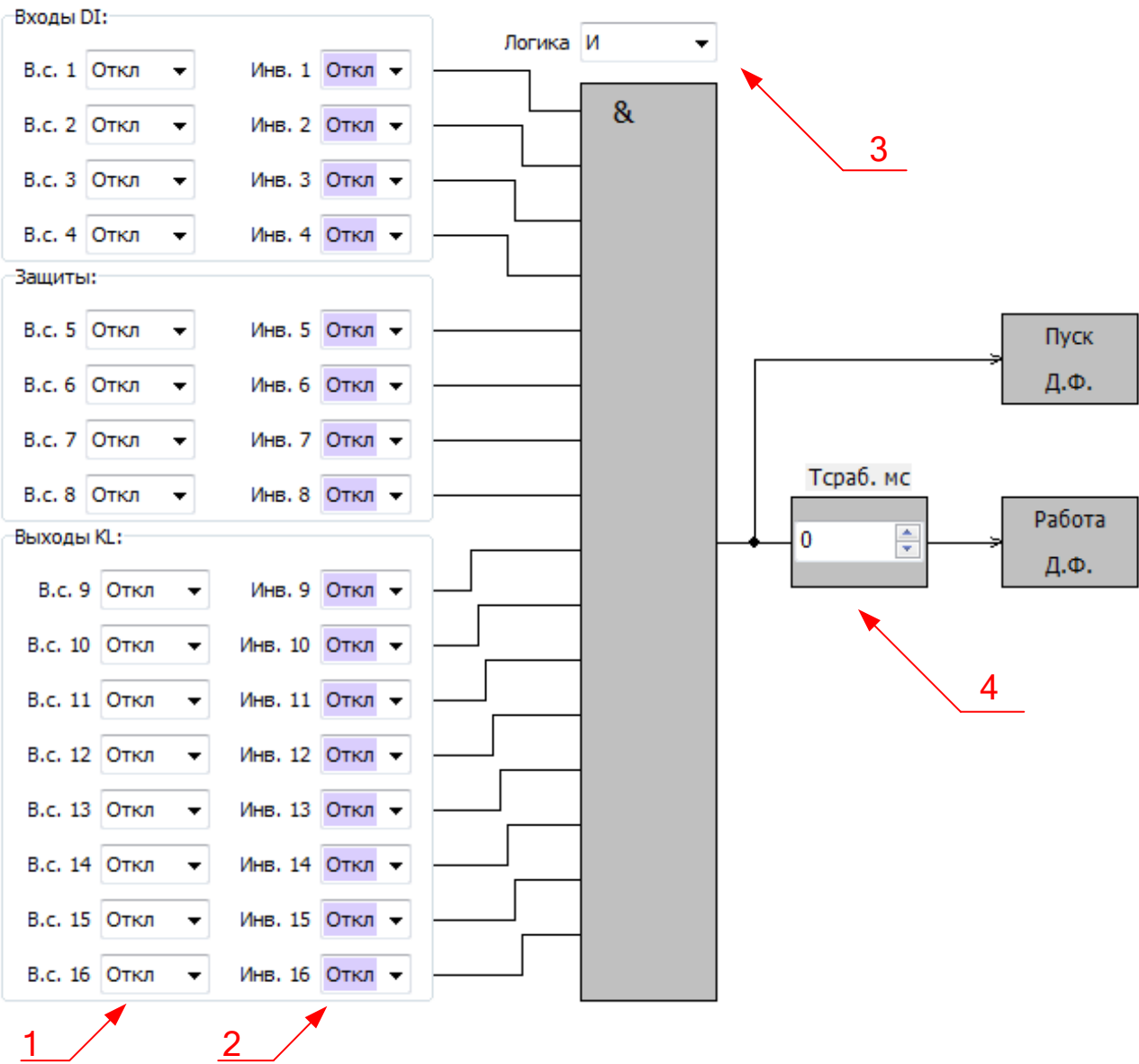


Рисунок 43 – Окно настроек Дф в программе «BURZA»

- 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).

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

1.4.2.1 Синхронизация часов

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

1.4.2.2 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 составляет 1 мин.

Сигналы, которые пишутся в осциллограф:

- дата и время сообщения;
- серийный номер реле;
- спецификация реле;
- название подстанции;
- название присоединения;
- факт, по которому произошел пуск;
- аналоговые сигналы $U_a, U_b, U_c, 3U_0, U_{\text{ни}}, U_f$;
- аналоговый канал $I_{\text{нп}}$;
- состояния дискретных входов $DI1 \dots DI44$;
- состояния дискретных выходов $KL1 \dots KL40$;
- логические сигналы пуска и работы ЗМН 1...ЗМН 4, ЗПН 1...ЗПН 4, ОБР 1...ОБР 2, ЗНЗ 1...ЗНЗ 4, Дф 1...Дф 8, АЧР 1...АЧР 4;
- логический сигнал состояние БНН 1, БНН 2;
- логический сигнал работа ЧАПВ 1...ЧАПВ 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<i>ЕАБР.656122.002 РЭ</i>					Лист				
										66				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал _____ Формат А4

Сигналы, которые могут быть назначены на старт осциллографа:

- по пуску ЗМН 1...ЗМН 4;
- по пуску ЗПН 1...ЗПН 4;
- по пуску ОБР 1...ОБР 2;
- по пуску ЗНЗ 1...ЗНЗ 4;
- по пуску АЧР 1...АЧР 4;
- по пуску ЧАПВ 1...ЧАПВ 4;
- по пуску БНН 1...БНН 2
- по пуску Дф 1...Дф 8;
- по работе ЗМН 1...ЗМН 4;
- по работе ЗПН 1...ЗПН 4;
- по работе ОБР 1...ОБР 2;
- по работе ЗНЗ 1...ЗНЗ 4;
- по работе АЧР 1...АЧР 4;
- по работе ЧАПВ 1...ЧАПВ 4;
- по работе БНН 1...БНН 2
- по работе Дф 1...Дф 8;
- по дискретному входу *DI1...DI44*.

1.4.2.3 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
										67

Повторное квитирование по кнопке «СБРОС» после повторного выполнения алгоритма, описанного выше.

Квитирование по сети всегда разрешено. Команда квитирования по сети действует один такт. Повторное квитирование по данной команде после повторного прихода данной команды.

Квитирование по дискретному входу разрешается уставкой из меню (см. окно №554). 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 рисунке 44.



Рисунок 44 – Алгоритм работы функции квитирования

1.4.2.4 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

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

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 неисправности, в том числе и неисправным устройством. Следует иметь в виду, что замыкание контакта реле исправности устройства происходит и при отключении его питания.

1.4.2.5 Работа дискретных входов

Дискретные входы являются аппаратными средствами ввода в устройство внешних логических сигналов. Их характеристики (пороги переключения) скоординированы с исполнением устройства по номинальному значению напряжения питания. С целью повышения помехоустойчивости дискретных входов они выполнены с броском потребляемого тока в момент включения (появления «логической единицы») и возможностью демпфирования. Следует иметь в виду, что время демпфирования, задаваемое уставкой, повышая помехоустойчивость, замедляет реакцию устройства на переключение дискретного входа как в состояние «логической единицы», так и в состояние «логического нуля». Оптимальное время демпфирования для большинства применений следует считать равным 50 мс.

1.4.2.6 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.

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).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">ЕАБР.656122.002 РЭ</div>	Лист			
						69			
	Изм.					Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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 рисунке 45.

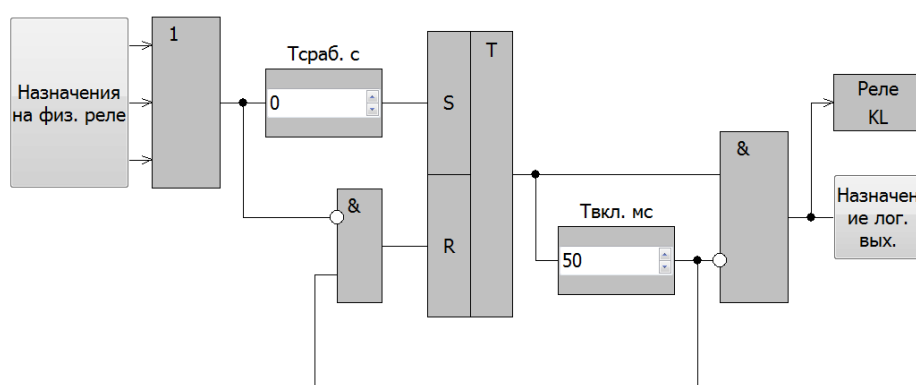


Рисунок 45 – Алгоритм работы реле в импульсном режиме

Временная диаграмма работы реле в импульсном режиме представлена на рисунке 46.

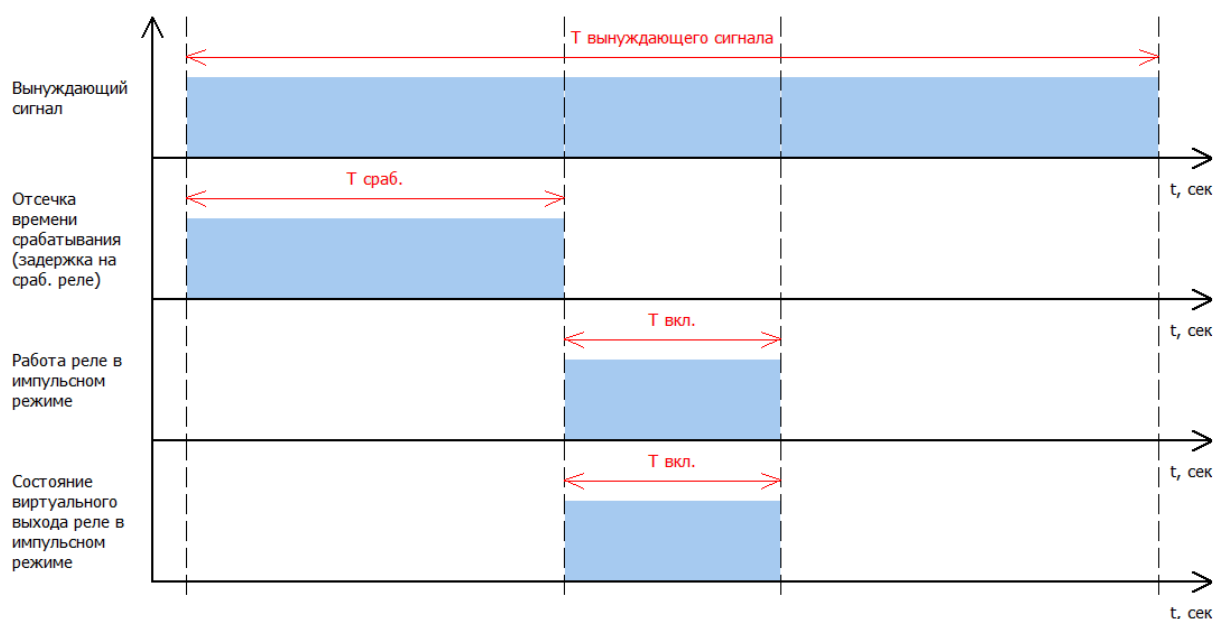


Рисунок 46 – Временная диаграмма работы реле в импульсном режиме

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЕАБР.656122.002 РЭ				
Копировал				
Формат А4				
Лист				
70				

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 рисунке 47.

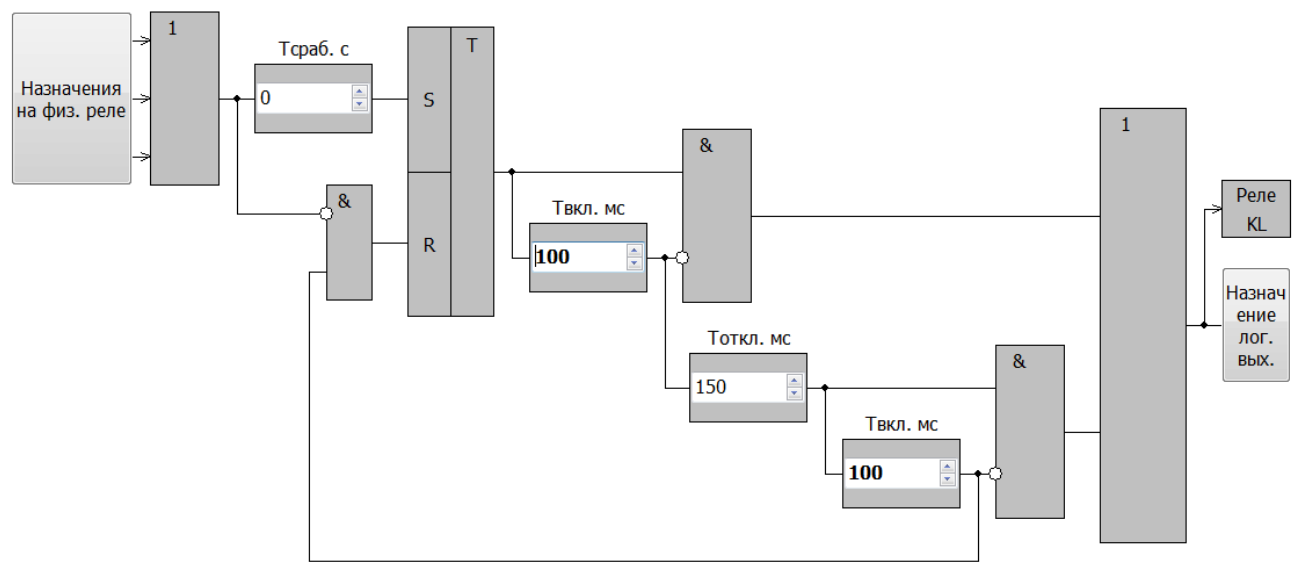


Рисунок 47 – Алгоритм работы реле в импульсном режиме

Временная диаграмма работы реле в двойном импульсном режиме представлена на рисунке 48.

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

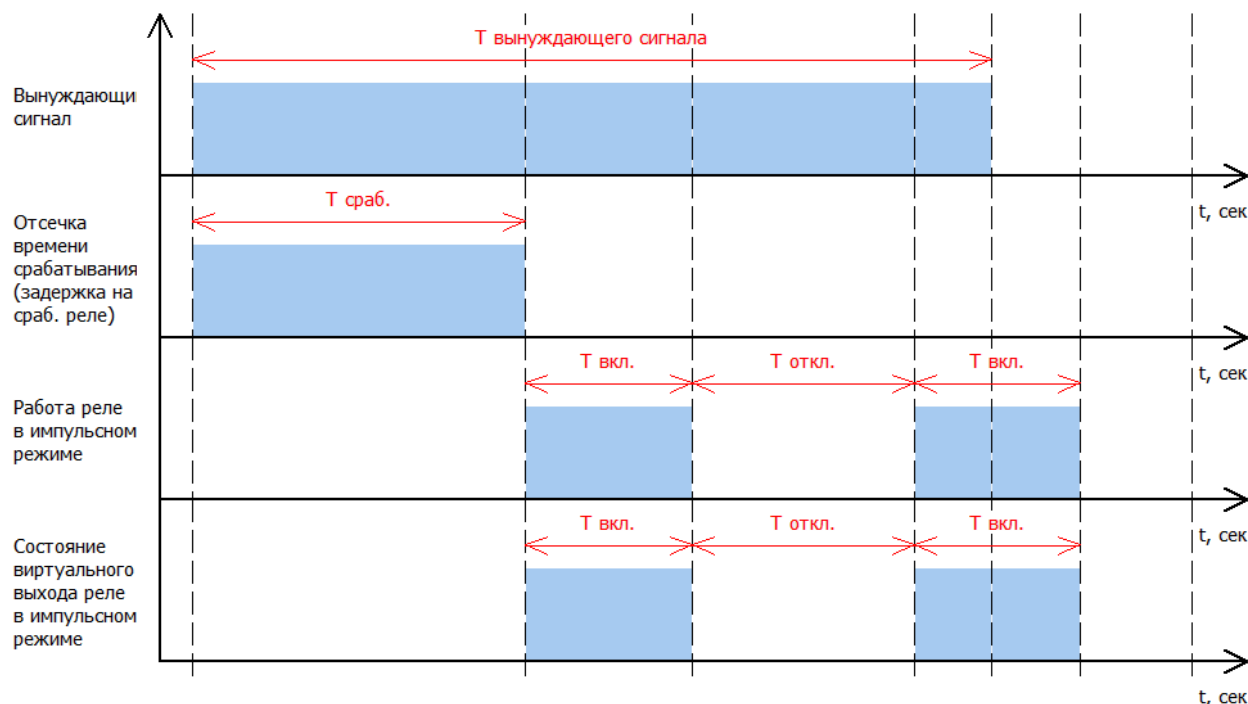


Рисунок 48 – Временная диаграмма работы реле в двойном импульсном режиме

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 рисунке 49.

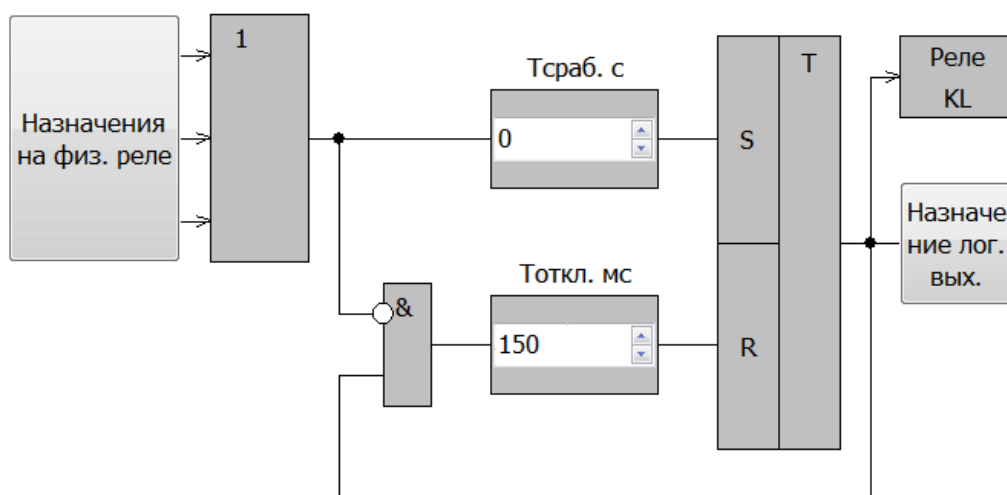


Рисунок 49 – Алгоритм работы реле в потенциальном режиме

Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме представлена на рисунке 50.

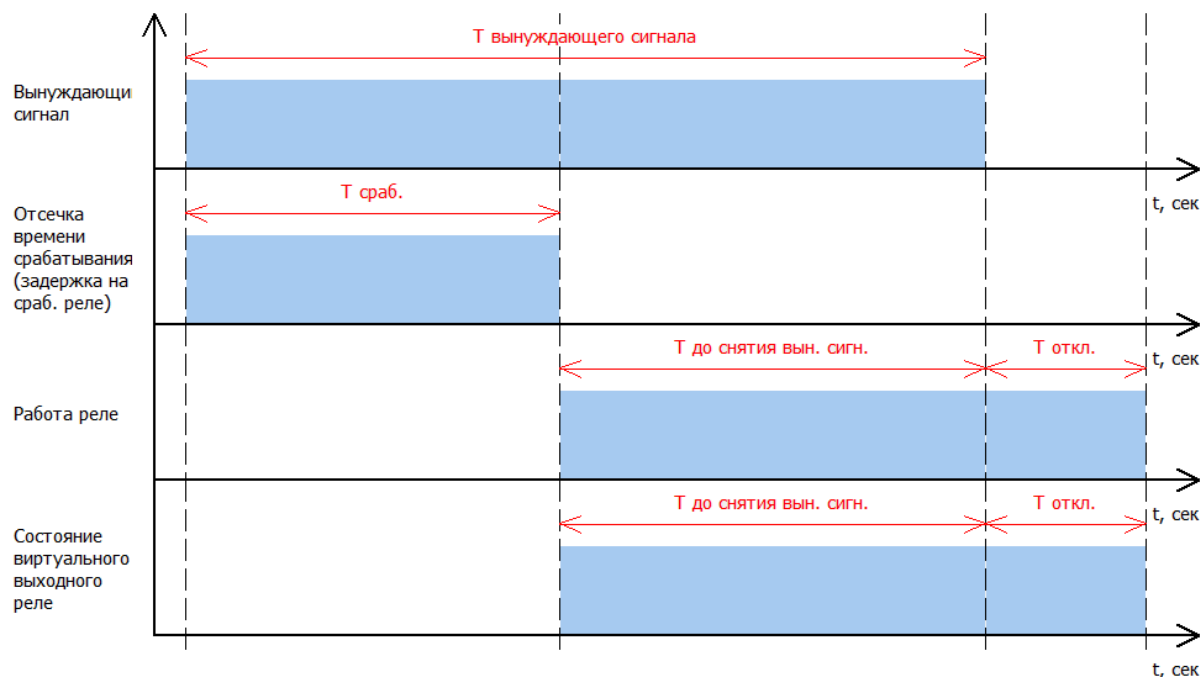


Рисунок 50 – Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме

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 рисунке 51.

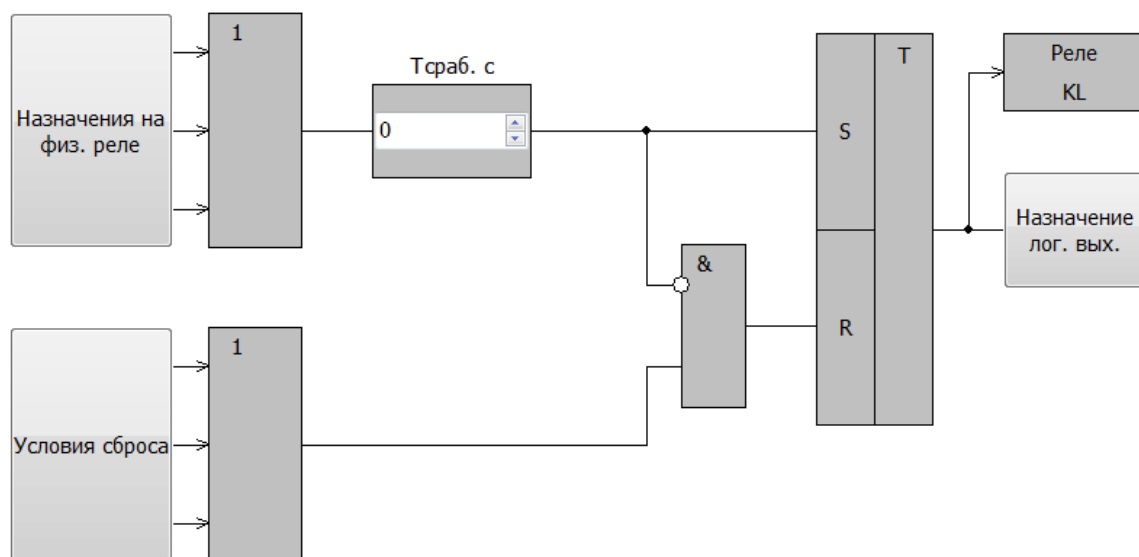


Рисунок 51 – Алгоритм работы реле в режиме с фиксацией

Временная диаграмма работы реле в режиме с фиксацией представлена на рисунке 52.

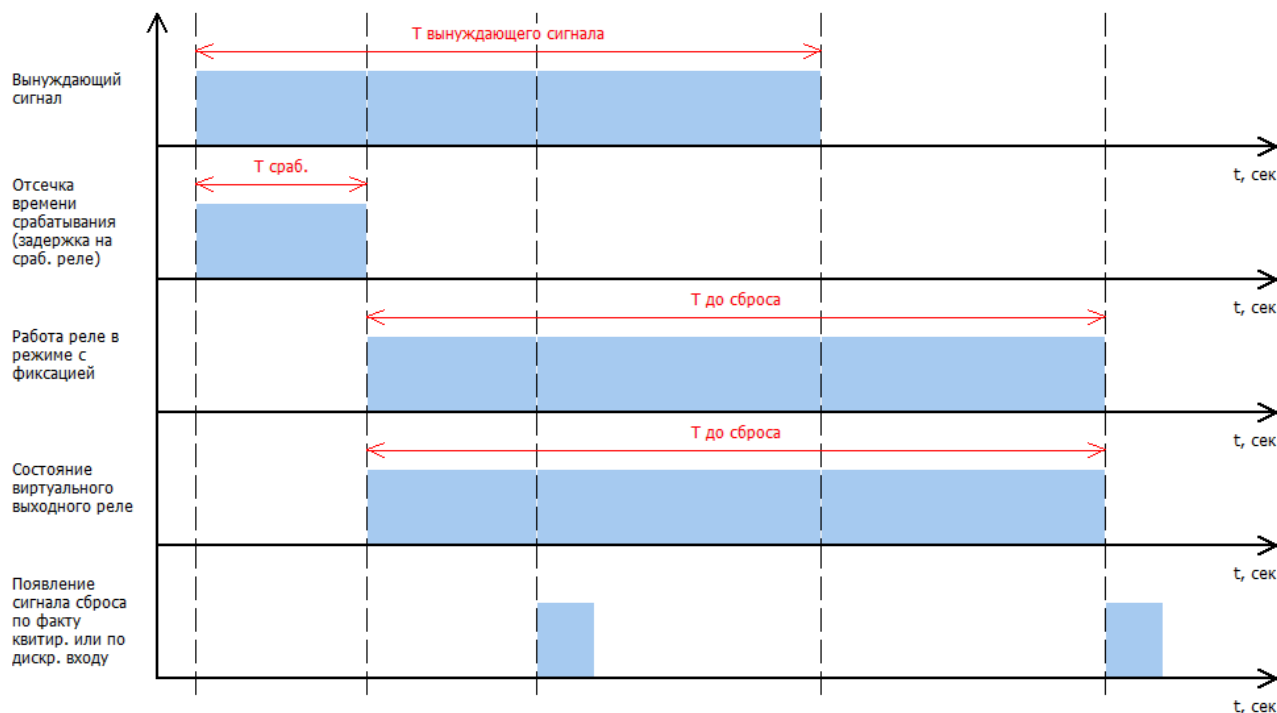


Рисунок 52 – Временная диаграмма работы реле в режиме с фиксацией

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

- Блокировка ЗМН 1...ЗМН 4;
- Блокировка ЗПН 1...ЗПН 4;
- Блокировка ОБР 1...ОБР 2;
- Блокировка ЗНЗ 1...ЗНЗ 2;
- Блокировка АЧР 1...АЧР 4;
- Блокировка ЧАПВ 1...ЧАПВ 4;
- Пуск Дф 1...Дф 8.

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

- Работа ЗМН 1...ЗМН 4;
- Пуск ЗМН 1...ЗМН 4;
- Работа ЗПН 1...ЗПН 4;
- Пуск ЗПН 1...ЗПН 4;
- Работа ОБР 1...ОБР 2;
- Пуск ОБР 1...ОБР 2;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	<p>ЕАБР.656122.002 РЭ</p>				Лист	
									74	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Копировал	Формат А4

- Работа ЗНЗ 1...ЗНЗ 4;
- Пуск ЗНЗ 1...ЗНЗ 4;
- Работа БНН 1...БНН 2;
- Пуск БНН 1...БНН 2;
- Таймер включения измерения небаланса по току;
- Работа АЧР 1...АЧР 4;
- Пуск АЧР 1...АЧР 4;
- Работа ЧАПВ 1...ЧАПВ 4;
- Пуск ЧАПВ 1...ЧАПВ 4;
- Пуск Дф 1...Дф 8;
- Работа Дф 1...Дф 8;
- *DII...DI44*;
- Команда ТУ на *KL1...KL40*.

Список выходов функций, которые могут быть назначены на сброс реле *KL1...KL40*:

- По факту квитирования (Ввод/Вывод);
- По одному из дискретных входов *DII...DI44* (по выбору);
- Пуск Дф 1...Дф 8.

При неисправности устройства (при выполнении тестов самодиагностики) все выходные реле блокируются.

1.4.2.7 Работа светодиодной индикации

В устройстве на лицевой панели установлено шестнадцать двухцветных программируемых светодиодов и 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	<ul style="list-style-type: none">• По факту квитирования (Ввод/Вывод);• По одному из дискретных входов <i>DII ... DI44</i> (по выбору);• Пуск Дф 1...Дф 8.	
					При неисправности устройства (при выполнении тестов самодиагностики) все выходные реле блокируются.	
					1.4.2.7 Работа светодиодной индикации	
					В устройстве на лицевой панели установлено шестнадцать двухцветных программируемых светодиодов и светодиод режима «Исправно». На планке выхода порта <i>RS-485</i> 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.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
						75

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 рисунке 53.

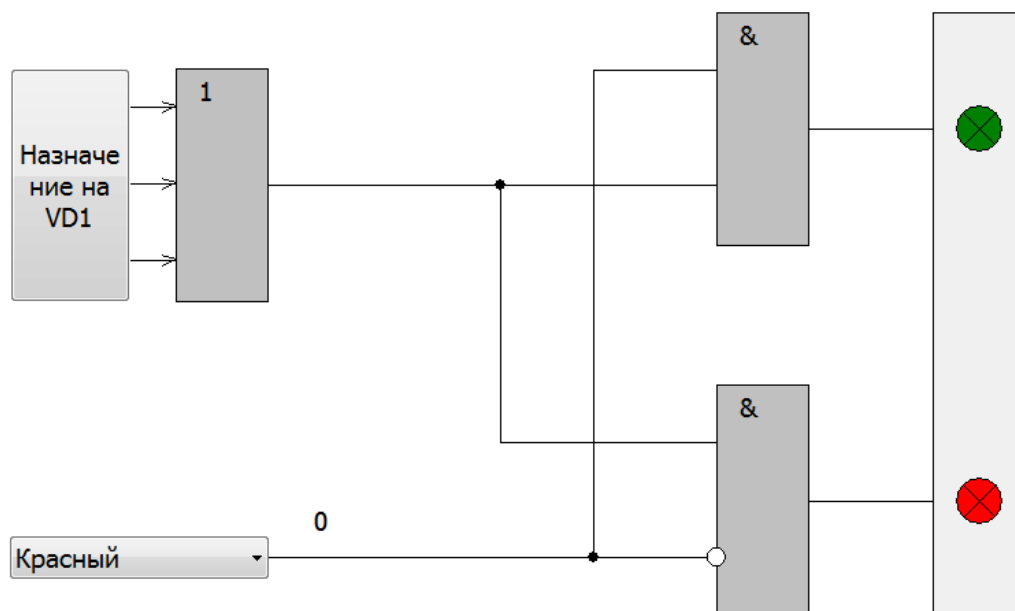


Рисунок 53 – Алгоритм работы светодиодов в потенциальном режиме

Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме представлена на рисунке 54.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № докл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата				Изм.	Лист	ЕАБР.656122.002 РЭ		Лист											
																			76											
																			76											

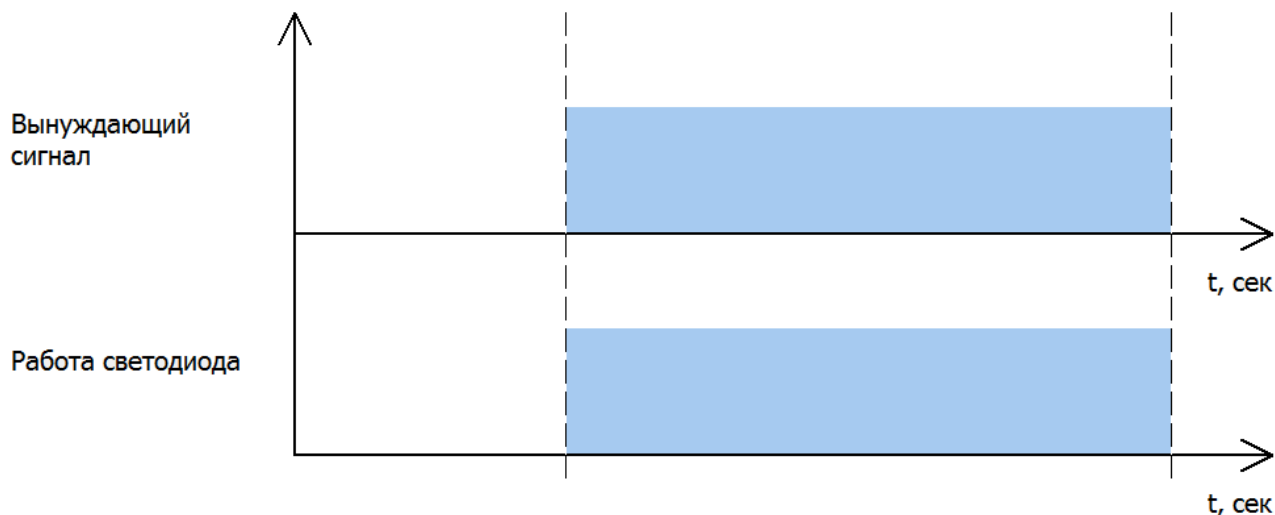


Рисунок 54 – Временная диаграмма работы светодиодов в потенциальном режиме

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 рисунке 55.

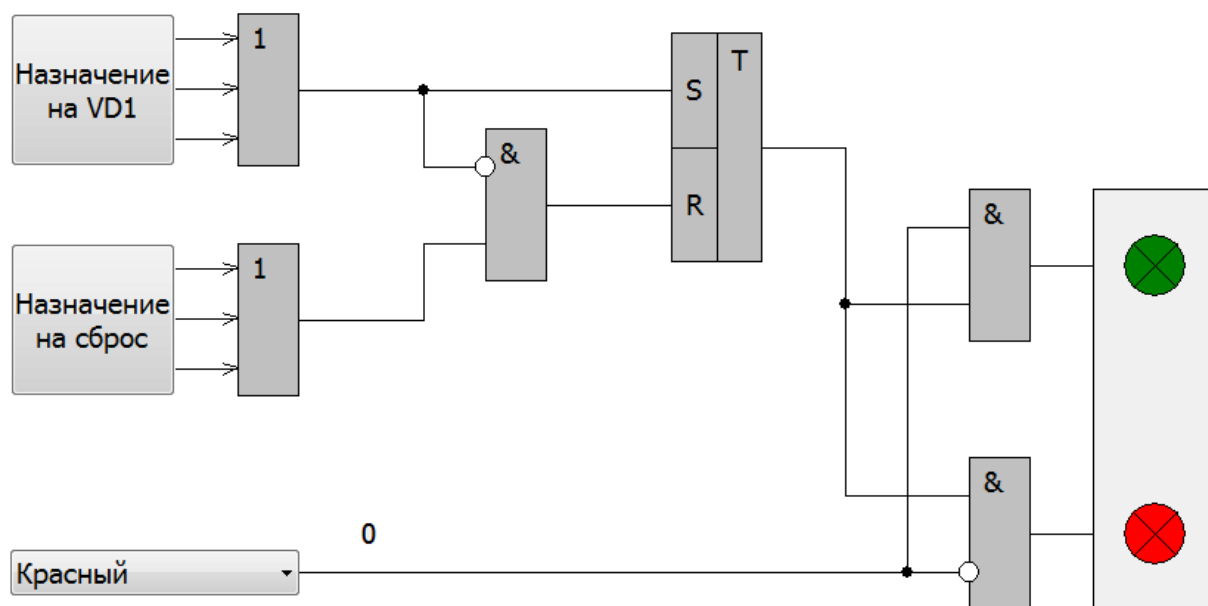


Рисунок 55 – Алгоритм работы светодиодов в режиме с фиксацией

Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией представлена на рисунке 56.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	77

Копировал _____ Формат А4

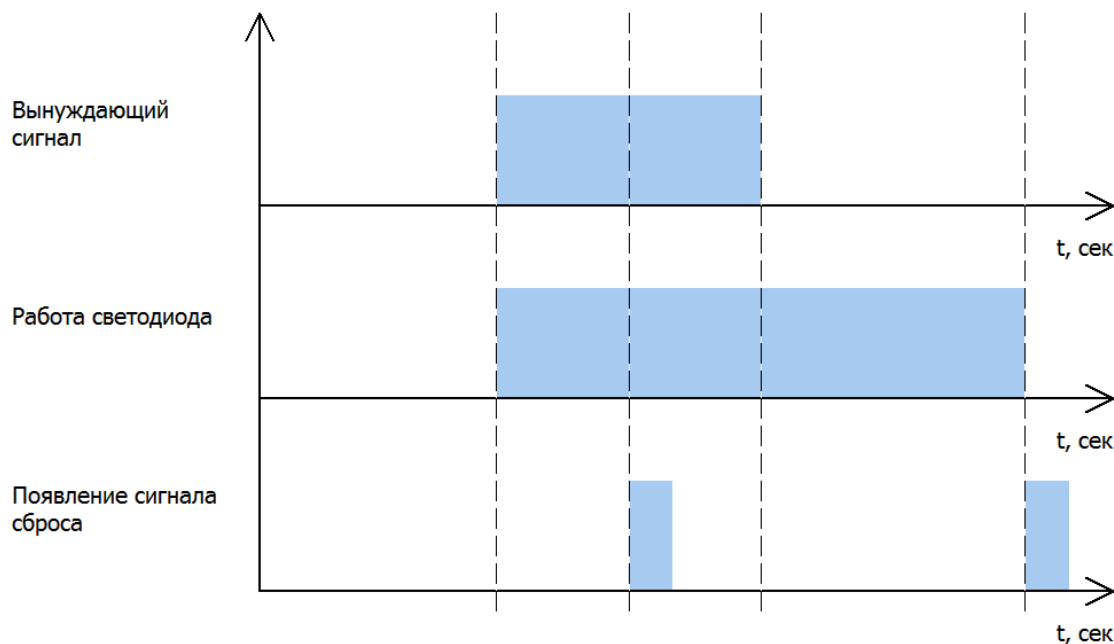


Рисунок 56 – Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией

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

- Работа ЗМН 1...ЗМН 4;
- Пуск ЗМН 1...ЗМН 4;
- Работа ЗПН 1...ЗПН 4;
- Пуск ЗПН 1...ЗПН 4;
- Работа ОБР 1...ОБР 2;
- Пуск ОБР 1...ОБР 2;
- Работа ЗНЗ 1...ЗНЗ 4;
- Пуск ЗНЗ 1...ЗНЗ 4;
- Работа БНН 1...БНН 2;
- Пуск БНН 1...БНН 2;
- Работа АЧР 1...АЧР 4;
- Работа ЧАПВ 1...ЧАПВ 4;
- DI1...DI44;
- Пуск Дф 1...Дф 8;
- Работа Дф 1...Дф 8.

Список выходов функций, которые могут быть назначены на сброс VD1...VD16:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЕАБР.656122.002 РЭ				
Копировал				
Формат А4				
Лист				
78				

- По факту квитирования (Ввод/Вывод);
- По одному из дискретных входов $D11 \dots D144$ (по выбору);
- Пуск Дф 1...Дф 8.

1.4.2.8 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 ЗМН 1...ЗМН 4;
- Работа ЗПН 1...ЗПН 4;
- Работа ОБР 1...ОБР 2;
- Работа ЗНЗ 1...ЗНЗ 4;
- Работа Дф 1...Дф 8;
- Работа АЧР 1...АЧР 4;
- Работа ЧАПВ 1...ЧАПВ 4;
- Работа БНН 1...БНН 2;

При записи каждого сообщения через меню можно прочитать следующую информацию:

- В первом окне:
 - номер сообщения;
 - тип сообщения;
 - дополнительное наименование (вводится отдельно через меню);
- Во втором окне:
 - дата сообщения;
 - время сообщения;
- В третьем окне:
 - напряжение фазы A ;
 - напряжение фазы B ;
- В четвертом окне:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата					Лист	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	79

ЕАБР.656122.002 РЭ

- напряжение фазы C ;
- измеренное напряжение нулевой последовательности $3U_0$;
- В пятом окне:
 - напряжение фаз A и B ;
 - напряжение фаз B и C ;
- В шестом окне:
 - напряжение фаз C и A ;
 - рассчитанное напряжение обратной последовательности U_2 ;
- В седьмом окне:
 - напряжение 3-й гармоники $3U_0$;
 - ток нулевой последовательности;

При записи каждого сообщения через программу верхнего уровня на ПК можно прочесть следующую информацию:

- дата и время сообщения;
- наименование сработавшей ступени защиты или автоматики;
- все аналоговые сигналы в виде модулей и аргументов (углов) в одной системе координат, совпадающей с отображаемой на векторной диаграмме в ПО на ПК;
- состояния дискретных входов $DI1 \dots DI44$;
- инверсии дискретных входов $DI1 \dots DI44$;
- состояния выходов $KL1 \dots KL40$;
- инверсия выходов $KL1 \dots KL40$.

После любой новой записи в журнал аварий устройство должно автоматически переходить в режим чтения журнала аварий (последней записи) на цифровом индикаторе, с возможностью перемещением по его содержимому клавишами «Вверх»/«Вниз». Выход из такого состояния осуществляется квитированием или по факту включения выключателя.

Для каждой записи в журнале аварий предусмотрена возможность ввода дополнительного имени функции через ПО верхнего уровня. Данные

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д-ла	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист				
									80				
									Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

дополнительные имена отображаются как при просмотре ЖА через меню устройства, так и при просмотре ЖА через ПО верхнего уровня.

1.4.2.9 Журнал событий

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

Сигналы, которые пишутся в журнал событий:

- Время включения устройства;
- Время отключения устройства;
- Пуск и работа БНН 1...БНН 2;
- Изменение группы уставок на 1...2;
- Команда ТУ на *KL1...KL40*;
- Изменение уставок;
- Изменение состояния *DI* с фиксацией предыдущего и нового состояния *DI1...DI44*;
- Изменение логического состояния *KL* с фиксацией предыдущего и нового состояния *KL1...KL40*;
- Квитирование;
- Работа ЗМН 1...ЗМН 4;
- Работа ЗПН 1...ЗПН 4;
- Работа ОБР 1...ОБР 2;
- Работа ЗНЗ 1...ЗНЗ 4;
- Работа Дф 1...Дф 8;
- Работа АЧР 1...АЧР 4;
- Работа ЧАПВ 1...ЧАПВ 4.

При записи каждого сообщения через меню и через программу верхнего уровня на ПК можно прочитать следующую информацию:

- В первом окне:
 - номер сообщения;
 - тип сообщения;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист				
									81				
									Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- дополнительное наименование (вводится отдельно через меню);
- Во втором окне:
 - дата сообщения;
 - время сообщения.

1.4.2.10 Интерфейсы связи и организация обмена с верхним уровнем

Устройство содержит интерфейсы *USB* и *RS-485*.

Интерфейс *USB* предназначен для выполнения наладочных операций, имеет разъем *mini-USB* на лицевой панели устройства и подключается к аппаратуре верхнего уровня (компьютер или конвертор) через стандартный кабель, входящий в комплект поставки устройства. 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 рисунке 57. 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.

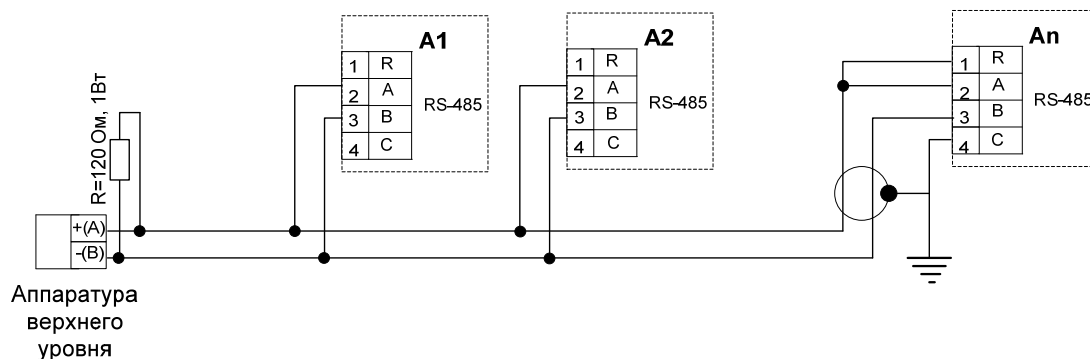


Рисунок 57 – Организация локальной сети

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рисунок 57 – Организация локальной сети									

сего заземлением в одной точке (обычно в 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.

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ									

Лист	82
------	----

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

ПО предоставляет пользователю следующие преимущества:

- Структура меню программы ПО представлена в Приложении Е настоящего Руководства.

Устройство подключается:

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

1.4.5 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.

1.4.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 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);
- страна изготовления.

Маркировка выполняется устойчивой к воздействию внешних механических и климатических факторов.

1.6.2 Пломбировка устройства не предусмотрена.

1.6.3 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	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
										84

Копировал Формат А4

1.4.7 Упаковка

1.4.7.1 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).

1.4.7.2 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.

1.4.7.3 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.

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

1.4.7.5 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				85

Копировал Формат А4

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

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 мм².

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 цепей вторичной коммутации должно выполняться к разъемам устройства медными проводниками сечением не менее 1,5 мм².

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	<i>ЕАБР.656122.002 РЭ</i>				Лист
									86
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Копировал					Формат А4				

2.3 Использование устройства

Назначение и функции кнопок управления устройством указаны в таблице 23.

Таблица 23 – 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 3 с – квитирование

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 напряжения фазы A (U_A). Для отображения другой информации и работы с устройством в диалоговом режиме пользуются кнопками на лицевой панели (таблица 23).








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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
<p style="text-align: center;"><i>ЕАБР.656122.002 РЗ</i></p>				<p>Лист</p> <p>87</p>

- 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).






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 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»  .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				88

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».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<div style="text-align: right; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">ЕАБР.656122.002 РЭ</div>					Лист
										89
										Изм.

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		Инв. № докл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист
									90

Копировал _____ Формат А4

3.3.2 Периодические проверки проводят не реже 1 раза в 5 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 тестовом контроле 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 тестовым контролем вся новая информация из журналов должна переписываться, а осциллограммы обязательно сохраняться в виде компьютерных файлов.

Периодичность тестового контроля на разных объектах определяется местными регламентами.

3.4 Рекомендации по выполнению проверок при первом включении

При осмотре устройства дежурным в меню устройства разработан пункт «Меню дежурного». Данный пункт меню предназначен для удобного и оперативного просмотра текущей информации по устройству. В меню дежурного можно зайти через клавиатуру на лицевой панели устройства или через отдельно назначенный дискретный вход. Если на дискретный вход назначен переход по меню дежурного, то по факту прихода логической единицы устройство переходит к новому окну из данного меню.

Полный объем проверок при первом включении определяется соответствующими требованиями и специальной методикой. В настоящем

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист			
							91			
	Изм.						Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

3.4.1.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции выполняют между цепями устройства в соответствии с требованиями таблицы 7.

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 сначала должны включиться все светодиоды зеленым цветом, а при последующем нажатии кнопки "Вниз" – красным.

3.4.1.4 Проверка цифрового индикатора

Зайти в пункт меню «Диагностика» → «Проверка индикатора» и нажать кнопку «Ввод». В результате все пиксели должны засветиться, а при повторном нажатии кнопки "Ввод" - погаснуть.

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.».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	<div>ЕАБР.656122.002 РЭ</div> <div>Копировал</div> <div>Формат А4</div>					Лист
										92
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

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: «000000000000».
- 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.

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 *KL1*. Для включения реле *KL1* необходимо нажать кнопку «Ввод». В результате реле *KL1* включится. Для отключения реле *KL1* необходимо нажать еще раз на кнопку «Ввод». В результате реле *KL1* отключится. Далее кнопками «Вверх», «Вниз» выбираем необходимое реле и проверяем реле по аналогии с *KL1*.

3.4.1.8 Проверка аналоговых входов

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д-ла	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
										93

Копировал _____ Формат А4

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист
									94

Копировал _____ Формат А4

5 Хранение

Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 2 ГОСТ 15150. Устройства следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.

Допускается хранение в складах в транспортной таре. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи. Размещение устройств на складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом, потолком склада и устройством должно быть не меньше, чем 100 мм. Расстояние между обогревательными приборами складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<div>ЕАБР.656122.002 РЭ</div>					Лист
										95
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Копировал

Формат А4

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 грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
- смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отопливаемых 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
										96

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист
									97

Копировал

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Габаритные, присоединительные размеры и виды монтажа устройства PC830-B2

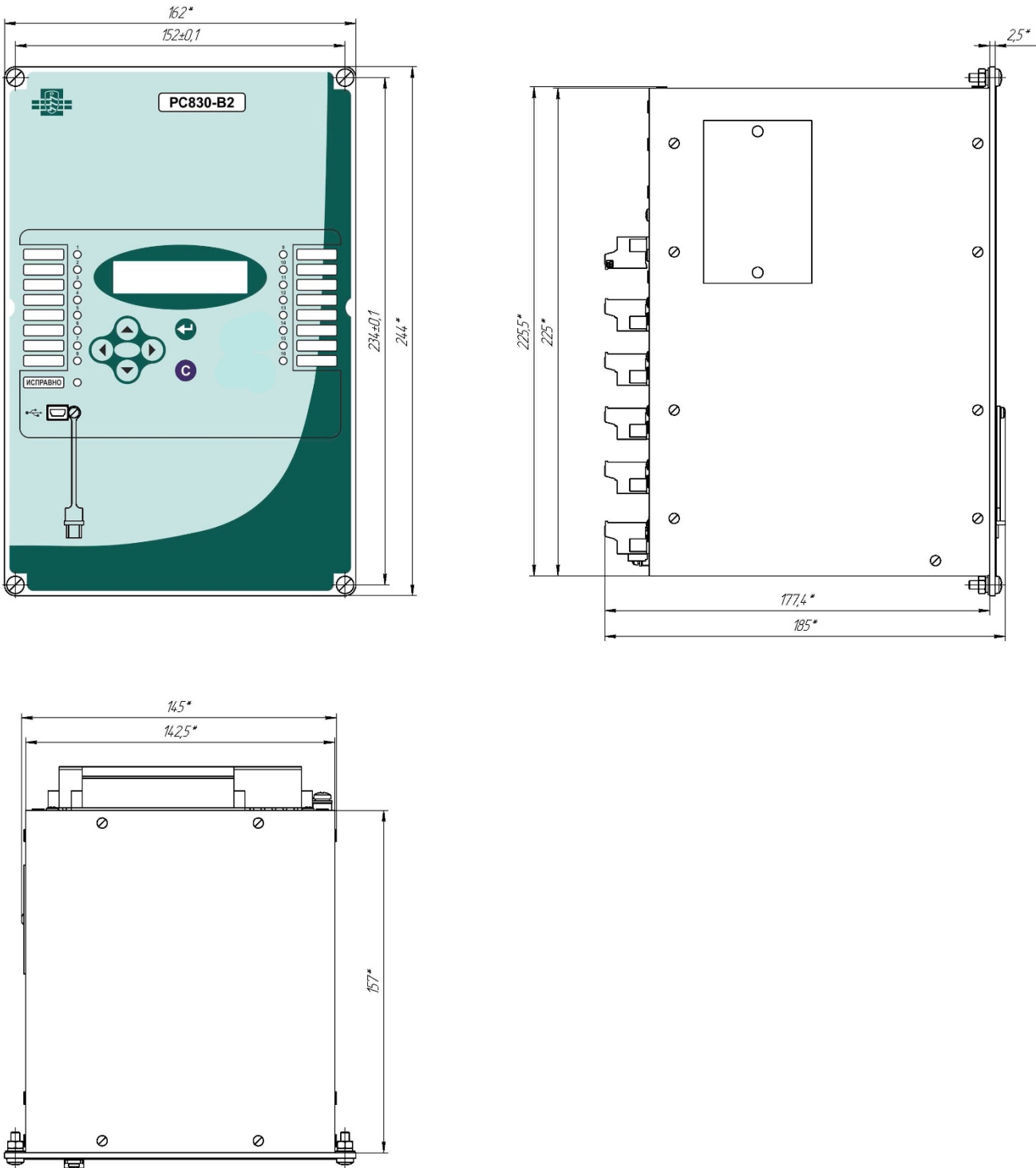


Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры устройства PC830-B2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.002 РЭ

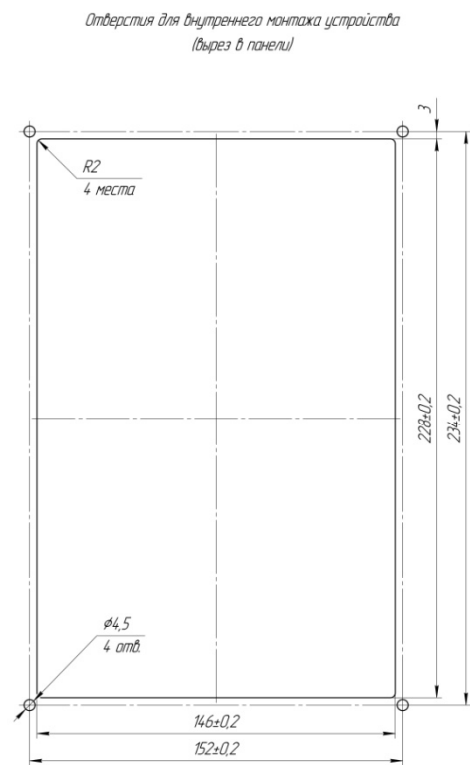
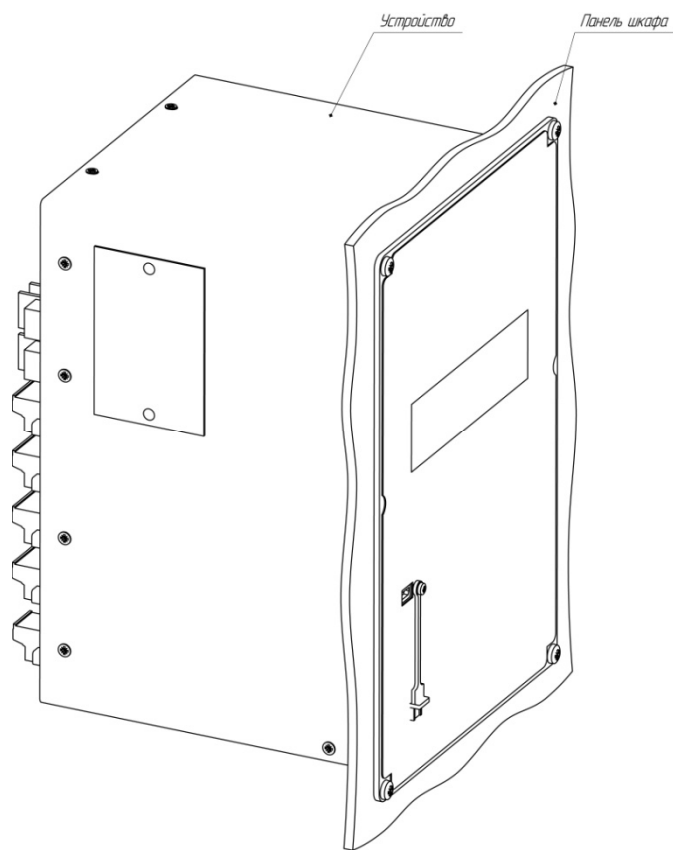


Рисунок А.2 – Внутренний монтаж устройства PC830-B2

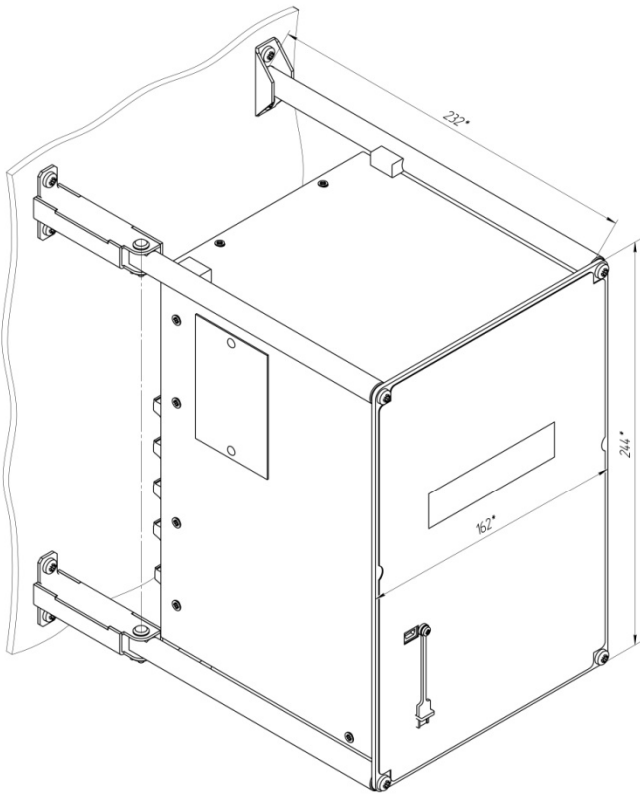
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.002 РЭ

Приложение А (продолжение)

Внешний монтаж, обеспечивающий поворот устройства влево/вправо



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

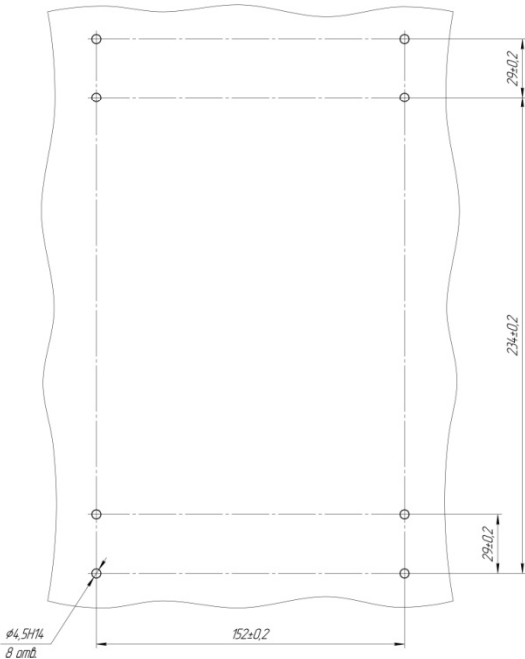


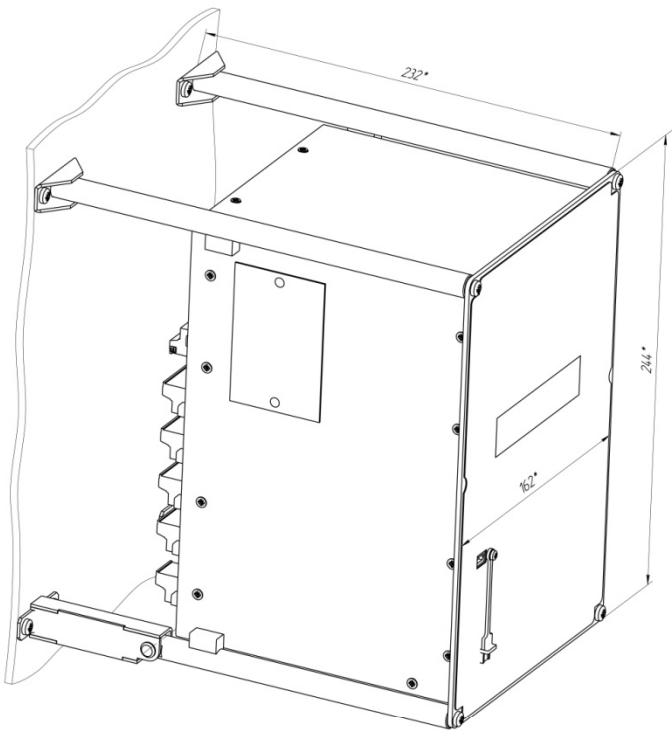
Рисунок А.3 – Габаритные и присоединительные размеры устройства РС830-В2 при внешнем монтаже, обеспечивающем его поворот влево/вправо

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
						100

Приложение А (продолжение)

Внешний монтаж, обеспечивающий поворот устройства вниз/вверх



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

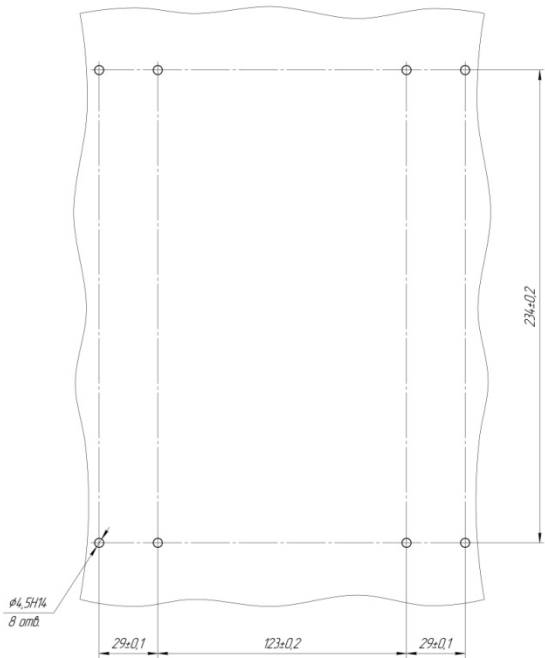


Рисунок А.4 – Габаритные и присоединительные размеры устройства PC830-B2 при внешнем монтаже, обеспечивающем его поворот вверх/вниз

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
						101

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Схемы внешних подключений устройства РС830-В2

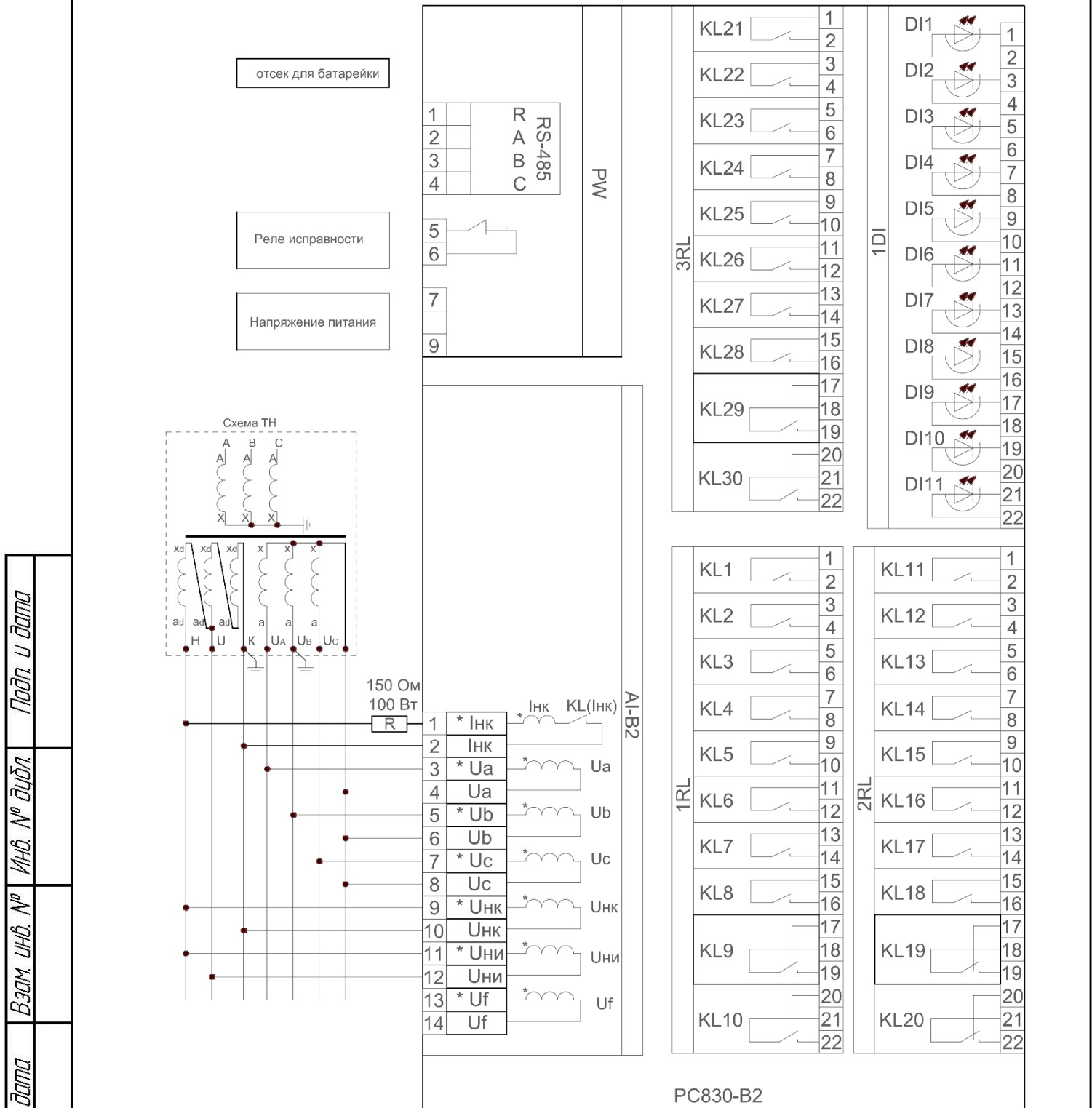
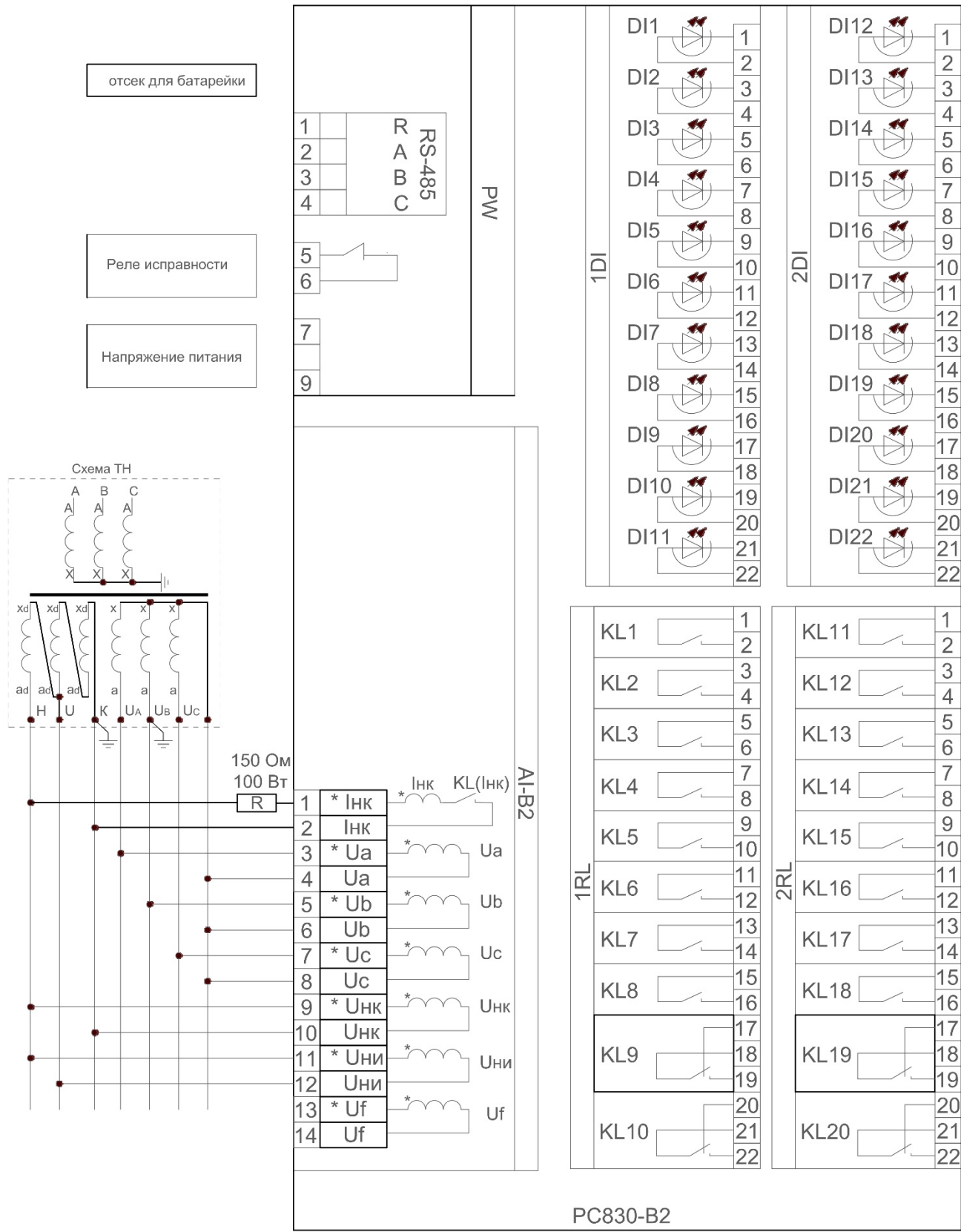
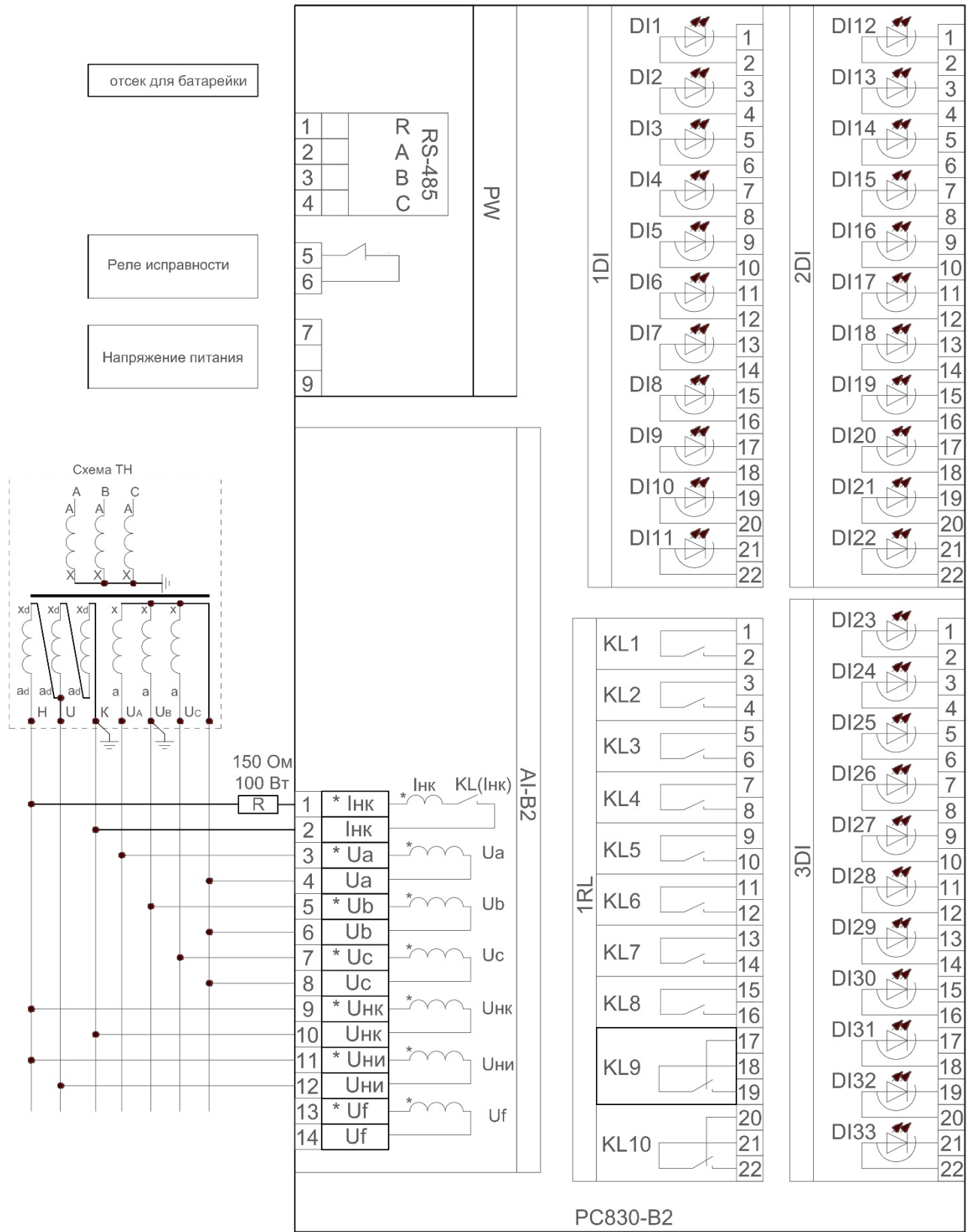


Рисунок Б.1 – Схема подключения устройства РС830-В2 (исполнений XX31XXXXXX)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/ц	Подп. и дата	Инв. № подл.



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



ПРИЛОЖЕНИЕ В

(информационное)

Код заказа устройства РС830-В2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Исполнение по числу аналоговых входов по напряжению:	6	6								
Наличие модуля COM:	нет	0								
Число выходных реле (KL):	10	1								
	20	2								
	30	3								
	(40)	(4)								
Число дискретных входов (DI):	11		1							
	22		2							
	33		3							
	(44)		(4)							
Номинальное напряжение оперативного тока (AC/DC):	110 В			1						
	220 В			2						
Исполнение порта Ethernet:	нет				0					
Наличие измерительного канала Inк:	да					1				
Исполнение по температуре:	от минус 20 до 70 °С						0			
	от минус 40 до 70 °С						1			
Наличие стоек (для выносного крепления):	нет							0		
	да							1		
Номинальная частота:	50 Гц									5

Примечание: максимальное количество модулей *RL* и *DI* - не более четырех.

Рисунок В.1 – Код заказа устройства РС830-В2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.002 РЭ	Лист
						105

Копировал _____ Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г **(информационное)** Карта памяти *Modbus-RTU*

Таблица Г.1 – Карта памяти *Modbus-RTU*

Адрес	Описание	Диапазон маска	Формат	Примечание
1 55 0xF000	Год и месяц	0-99; 1-12		Дата и время. Функции Modbus 03 и 04 [чтение], 06 и 47 [запись]
2 54 0xF001	День и часы	1-31; 0-23		
3 53 0xF002	Минуты и секунды	0-59; 0-59		
4 52 0xF003	Счетчик изменения уставок, Рабочая группа уставок	0-255, 1-2		
5 51 0xF004	Состояние дискретных входов DI01-16	0xFFFF		Сигнализация. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]
6 50 0xF005	Состояние дискретных входов DI17-32	0xFFFF		
7 49 0xF006	Состояние дискретных входов DI33-44	0xFF0F		
8 48 0xF007	Состояние релейных выходов KL01-16	0xFFFF		
9 47 0xF008	Состояние релейных выходов KL17-32	0xFFFF		
10 46 0xF009	Состояние релейных выходов KL33-40	0xFF00		
11 45 0xF00A	Состояние светодиодов VD1-16	0xFFFF		
12 44 0xF00B	Цвет свечения светодиодов VD1-16	0xFFFF		
13 43 0xF00C	Состояние светодиодов VD17-19	0x1C00		Прочее. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]
14 42 0xF00D	Телеуправление реле KL01-16	0xFFFF		
15 41 0xF00E	Телеуправление реле KL17-32	0xFFFF		
16 40 0xF00F	Телеуправление реле KL33-40	0xFF00		
17 39 0xF010	Состояние защит (Пуск): Дф1-8	0xFF00		
18 38 0xF011	Состояние защит (Пуск): ЗМН1-4, ЗПН1-4, ЗНЗ1-4, АЧР1-4	0xFFFF		
19 37 0xF012	Состояние защит (Пуск): ЧАПВ1-4, U2max1-2, БНН1-2	0x1F00		
20 36 0xF013	Состояние защит (Работа): Дф1-8	0xFF00		
21 35 0xF014	Состояние защит (Работа): ЗМН1-4, ЗПН1-4, ЗНЗ1-4, АЧР1-4	0xFFFF		Аналоговые значения (вторичные). Функция Modbus 03 и 04 [чтение]
22 34 0xF015	Состояние защит (Работа): ЧАПВ1-4, U2max1-2, БНН1-2	0xFF00		
23 33 0xF016	События для квитирования: Дф1-8	0xFF00		
24 32 0xF017	События для квитирования: ЗМН1-4, ЗПН1-4, ЗНЗ1-4, АЧР1-4	0xFFFF		
25 31 0xF018	События для квитирования: ЧАПВ1-4, U2max1-2, БНН1-2	0xFF00		
26 30 0xF019	Напряжение Ua	0-200	1.1	
27 29 0xF01A	Угол напряжения Ua	0-359	2.0	
28 28 0xF01B	Напряжение Ub	0-200	1.1	
29 27 0xF01C	Угол напряжения Ub	0-359	2.0	
30 26 0xF01D	Напряжение Uc	0-200	1.1	
31 25 0xF01E	Угол напряжения Uc	0-359	2.0	
32 24 0xF01F	Напряжение Uab	0-350	2.1	
33 23 0xF020	Угол напряжения Uab	0-359	2.0	
34 22 0xF021	Напряжение Ubc	0-350	2.1	
35 21 0xF022	Угол напряжения Ubc	0-359	2.0	
36 20 0xF023	Напряжение Uca	0-350	2.1	
37 19 0xF024	Угол напряжения Uca	0-359	2.0	
38 18 0xF025	Напряжение Ua	0-200	1.1	
39 17 0xF026	Угол напряжения Ua	0-359	2.0	
40 16 0xF027	Напряжение 3Uo	0-200	1.1	
41 15 0xF028	Угол напряжения 3Uo	0-359	2.0	
42 14 0xF029	Напряжение 3Uo 3-я гармоника	0-200	1.1	
43 13 0xF02A	Напряжение Уни	0-200	1.1	
44 12 0xF02B	Угол напряжения Уни	0-359	2.0	
45 11 0xF02C	Напряжение Uf	0-200	1.1	
46 10 0xF02D	Напряжение Ubnn	0-250	2.1	
47 9 0xF02E	Напряжение Uo_p	0-200	1.1	
48 8 0xF02F	Угол напряжения Uo_p	0-359	2.0	
49 7 0xF030	Напряжение U1	0-150	1.1	
50 6 0xF031	Напряжение U2	0-150	1.1	
51 5 0xF032	Ток Ini	0-1	1.2	
52 4 0xF033	Частота	0-55	1.1	
53 3 0xF034				
54 2 0xF035				
55 1 0xF036				

Общие для всех устройств РС830 серии

Рисунок Г.1 – Телеметрия

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<div>ЕАБР.656122.002 РЭ</div>					Лист
									106
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал

Приложение Г (продолжение)

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
0xF100	Количество записей в журнале аварий	0-254	2.0	
0xF101	Индикатор изменения журнала аварий (циклический счетчик, изменение значения информирует о изменении состояния журнала)	0-253	2.0	
0xF102	Количество записей в журнале событий	0-254	2.0	
0xF103	Индикатор изменения журнала событий (циклический счетчик, изменение значения информирует о изменении состояния журнала событий)	0-253	2.0	
0xF104	Количество сохраненных осциллограмм (1-254)*	0; 1-48	2.0	
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	
0xF106	Версия плат DI1 (старший) и DI2 (младший)			
0xF107	Версия плат DI3 (старший) и DI4 (младший)			

Состояние журналов аварий, событий и сохраненных осциллограмм. Ф-и Modbus 03 и 04

Общие для всех устройств РС830 серии

Рисунок Г.2 – Логирование

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
0xF200	Описание реле (символ 1 и 2)			РС**
0xF201	Описание реле (символ 3 и 4)			83**
0xF202	Описание реле (символ 5 и 6)			0-**
0xF203	Описание реле (символ 7 и 8)			B2**
0xF204	Описание реле (символ 9 и 10)			**
0xF205	Описание реле (символ 11 и 12)			**
0xF206	Описание реле (символ 13 и 14)			**
0xF207	Описание реле (символ 15 и 16)			**
0xF208	Серийный номер Н			
0xF209	Серийный номер L			
0xF20A	Версия ПО CPU			
0xF20B	Версия ПО AI			
0xF20C	Версия ПО PW			
0xF20D	Станция (символ 1 и 2)			
0xF20E	Станция (символ 3 и 4)			
0xF20F	Станция (символ 5 и 6)			
0xF210	Станция (символ 7 и 8)			
0xF211	Станция (символ 9 и 10)			
0xF212	Станция (символ 11 и 12)			
0xF213	Станция (символ 13 и 14)			
0xF214	Станция (символ 15 и 16)			
0xF215	Подстанция (символ 1 и 2)			
0xF216	Подстанция (символ 3 и 4)			
0xF217	Подстанция (символ 5 и 6)			
0xF218	Подстанция (символ 7 и 8)			
0xF219	Подстанция (символ 9 и 10)			
0xF21A	Подстанция (символ 11 и 12)			
0xF21B	Подстанция (символ 13 и 14)			
0xF21C	Подстанция (символ 15 и 16)			
0xF21D	Спецификация реле			Число А и В
0xF21E	Спецификация реле			Число С и D
0xF21F	Спецификация реле			Число Е и F
0xF220	Спецификация реле			Число G и H
0xF221	Спецификация реле			Число I и J
0xF222	К _{тн}			Коэффициенты трансформации
0xF223	К _{тн0}			

Информация о продукте. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]

Общие для всех устройств РС830 серии

Временная виртуальная область адресов (Читать т-ко все 4)

0xFF00	(инверсия) Серийный номер,			
0xFF01	он же Дата-время загрузчика			
0xFF02	Регистры скорости RS-485			
0xFF03	Адрес устройства RS-485 Тип интерфейса (1 - RS485, 0 - USB)			

03 и 04 [чтение]
Общие для всех устройств

Рисунок Г.3 – Информация об устройстве

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.002 РЭ

Копировал

Формат А4

Приложение Г (продолжение)

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
-------	----------	----------	--------	------------

1	44	0xF300	Состояние дискретного входа 1	0-1	
2	43	0xF301	Состояние дискретного входа 2	0-1	
3	42	0xF302	Состояние дискретного входа 3	0-1	
4	41	0xF303	Состояние дискретного входа 4	0-1	
5	40	0xF304	Состояние дискретного входа 5	0-1	
6	39	0xF305	Состояние дискретного входа 6	0-1	
7	38	0xF306	Состояние дискретного входа 7	0-1	
8	37	0xF307	Состояние дискретного входа 8	0-1	
9	36	0xF308	Состояние дискретного входа 9	0-1	
10	35	0xF309	Состояние дискретного входа 10	0-1	
11	34	0xF30A	Состояние дискретного входа 11	0-1	
12	33	0xF30B	Состояние дискретного входа 12	0-1	
13	32	0xF30C	Состояние дискретного входа 13	0-1	
14	31	0xF30D	Состояние дискретного входа 14	0-1	
15	30	0xF30E	Состояние дискретного входа 15	0-1	
16	29	0xF30F	Состояние дискретного входа 16	0-1	
17	28	0xF310	Состояние дискретного входа 17	0-1	
18	27	0xF311	Состояние дискретного входа 18	0-1	
19	26	0xF312	Состояние дискретного входа 19	0-1	
20	25	0xF313	Состояние дискретного входа 20	0-1	
21	24	0xF314	Состояние дискретного входа 21	0-1	
22	23	0xF315	Состояние дискретного входа 22	0-1	
23	22	0xF316	Состояние дискретного входа 23	0-1	
24	21	0xF317	Состояние дискретного входа 24	0-1	
25	20	0xF318	Состояние дискретного входа 25	0-1	
26	19	0xF319	Состояние дискретного входа 26	0-1	
27	18	0xF31A	Состояние дискретного входа 27	0-1	
28	17	0xF31B	Состояние дискретного входа 28	0-1	
29	16	0xF31C	Состояние дискретного входа 29	0-1	
30	15	0xF31D	Состояние дискретного входа 30	0-1	
31	14	0xF31E	Состояние дискретного входа 31	0-1	
32	13	0xF31F	Состояние дискретного входа 32	0-1	
33	12	0xF320	Состояние дискретного входа 33	0-1	
34	11	0xF321	Состояние дискретного входа 34	0-1	
35	10	0xF322	Состояние дискретного входа 35	0-1	
36	9	0xF323	Состояние дискретного входа 36	0-1	
37	8	0xF324	Состояние дискретного входа 37	0-1	
38	7	0xF325	Состояние дискретного входа 38	0-1	
39	6	0xF326	Состояние дискретного входа 39	0-1	
40	5	0xF327	Состояние дискретного входа 40	0-1	
41	4	0xF328	Состояние дискретного входа 41	0-1	
42	3	0xF329	Состояние дискретного входа 42	0-1	
43	2	0xF32A	Состояние дискретного входа 43	0-1	
44	1	0xF32B	Состояние дискретного входа 44	0-1	

Состояния дискретных входов. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]

Общие для всех устройств РС830 серии

1	40	0xF400	Состояние релейного выхода 1	0-1	
2	39	0xF401	Состояние релейного выхода 2	0-1	
3	38	0xF402	Состояние релейного выхода 3	0-1	
4	37	0xF403	Состояние релейного выхода 4	0-1	
5	36	0xF404	Состояние релейного выхода 5	0-1	
6	35	0xF405	Состояние релейного выхода 6	0-1	
7	34	0xF406	Состояние релейного выхода 7	0-1	
8	33	0xF407	Состояние релейного выхода 8	0-1	
9	32	0xF408	Состояние релейного выхода 9	0-1	
10	31	0xF409	Состояние релейного выхода 10	0-1	
11	30	0xF40A	Состояние релейного выхода 11	0-1	
12	29	0xF40B	Состояние релейного выхода 12	0-1	
13	28	0xF40C	Состояние релейного выхода 13	0-1	
14	27	0xF40D	Состояние релейного выхода 14	0-1	
15	26	0xF40E	Состояние релейного выхода 15	0-1	
16	25	0xF40F	Состояние релейного выхода 16	0-1	
17	24	0xF410	Состояние релейного выхода 17	0-1	
18	23	0xF411	Состояние релейного выхода 18	0-1	
19	22	0xF412	Состояние релейного выхода 19	0-1	
20	21	0xF413	Состояние релейного выхода 20	0-1	
21	20	0xF414	Состояние релейного выхода 21	0-1	
22	19	0xF415	Состояние релейного выхода 22	0-1	
23	18	0xF416	Состояние релейного выхода 23	0-1	
24	17	0xF417	Состояние релейного выхода 24	0-1	
25	16	0xF418	Состояние релейного выхода 25	0-1	
26	15	0xF419	Состояние релейного выхода 26	0-1	
27	14	0xF41A	Состояние релейного выхода 27	0-1	
28	13	0xF41B	Состояние релейного выхода 28	0-1	
29	12	0xF41C	Состояние релейного выхода 29	0-1	
30	11	0xF41D	Состояние релейного выхода 30	0-1	
31	10	0xF41E	Состояние релейного выхода 31	0-1	
32	9	0xF41F	Состояние релейного выхода 32	0-1	
33	8	0xF420	Состояние релейного выхода 33	0-1	
34	7	0xF421	Состояние релейного выхода 34	0-1	
35	6	0xF422	Состояние релейного выхода 35	0-1	
36	5	0xF423	Состояние релейного выхода 36	0-1	
37	4	0xF424	Состояние релейного выхода 37	0-1	
38	3	0xF425	Состояние релейного выхода 38	0-1	
39	2	0xF426	Состояние релейного выхода 39	0-1	
40	1	0xF427	Состояние релейного выхода 40	0-1	

Состояния релейных выходов. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]

Рисунок Г.4 – Биты DI, KL, LED, TV

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.002 РЭ

Копировал

Формат А4

Продолжение Рисунка Г.4 – Биты *DI*, *KL*, *LED*, *TU*

1	19	0xF500	Состояние светодиода 1	0-1		Состояния светодиодов. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]
2	18	0xF501	Состояние светодиода 2	0-1		
3	17	0xF502	Состояние светодиода 3	0-1		
4	16	0xF503	Состояние светодиода 4	0-1		
5	15	0xF504	Состояние светодиода 5	0-1		
6	14	0xF505	Состояние светодиода 6	0-1		
7	13	0xF506	Состояние светодиода 7	0-1		
8	12	0xF507	Состояние светодиода 8	0-1		
9	11	0xF508	Состояние светодиода 9	0-1		
10	10	0xF509	Состояние светодиода 10	0-1		
11	9	0xF50A	Состояние светодиода 11	0-1		
12	8	0xF50B	Состояние светодиода 12	0-1		
13	7	0xF50C	Состояние светодиода 13	0-1		
14	6	0xF50D	Состояние светодиода 14	0-1		
15	5	0xF50E	Состояние светодиода 15	0-1		
16	4	0xF50F	Состояние светодиода 16	0-1		
17	3	0xF510	Состояние светодиода 17	0-1		
18	2	0xF511	Состояние светодиода 18	0-1		
19	1	0xF512	Состояние светодиода 19	0-1		
1	40	0xF600	Телеуправление реле 1	0-1		Телеуправление KL. Функции Modbus 01 и 02 [чтение] Функция Modbus 05 [запись] 0xFF00 - вкл
2	39	0xF601	Телеуправление реле 2	0-1		
3	38	0xF602	Телеуправление реле 3	0-1		
4	37	0xF603	Телеуправление реле 4	0-1		
5	36	0xF604	Телеуправление реле 5	0-1		
6	35	0xF605	Телеуправление реле 6	0-1		
7	34	0xF606	Телеуправление реле 7	0-1		
8	33	0xF607	Телеуправление реле 8	0-1		
9	32	0xF608	Телеуправление реле 9	0-1		
10	31	0xF609	Телеуправление реле 10	0-1		
11	30	0xF60A	Телеуправление реле 11	0-1		
12	29	0xF60B	Телеуправление реле 12	0-1		
13	28	0xF60C	Телеуправление реле 13	0-1		
14	27	0xF60D	Телеуправление реле 14	0-1		
15	26	0xF60E	Телеуправление реле 15	0-1		
16	25	0xF60F	Телеуправление реле 16	0-1		
17	24	0xF610	Телеуправление реле 17	0-1		
18	23	0xF611	Телеуправление реле 18	0-1		
19	22	0xF612	Телеуправление реле 19	0-1		
20	21	0xF613	Телеуправление реле 20	0-1		
21	20	0xF614	Телеуправление реле 21	0-1		
22	19	0xF615	Телеуправление реле 22	0-1		
23	18	0xF616	Телеуправление реле 23	0-1		
24	17	0xF617	Телеуправление реле 24	0-1		
25	16	0xF618	Телеуправление реле 25	0-1		
26	15	0xF619	Телеуправление реле 26	0-1		
27	14	0xF61A	Телеуправление реле 27	0-1		
28	13	0xF61B	Телеуправление реле 28	0-1		
29	12	0xF61C	Телеуправление реле 29	0-1		
30	11	0xF61D	Телеуправление реле 30	0-1		
31	10	0xF61E	Телеуправление реле 31	0-1		
32	9	0xF61F	Телеуправление реле 32	0-1		
33	8	0xF620	Телеуправление реле 33	0-1		
34	7	0xF621	Телеуправление реле 34	0-1		
35	6	0xF622	Телеуправление реле 35	0-1		
36	5	0xF623	Телеуправление реле 36	0-1		
37	4	0xF624	Телеуправление реле 37	0-1		
38	3	0xF625	Телеуправление реле 38	0-1		
39	2	0xF626	Телеуправление реле 39	0-1		
40	1	0xF627	Телеуправление реле 40	0-1		
1	2	0xF901	Квитирование	0-1	05 [запись] 0xFF00	01 и 02 [чтение] 05 [запись] 0xFF00
2	1	0xF902	Пуск осциллографа. Состояние осциллографа, реально 3-й бит байта ОЗУ	0-1		

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

Приложение Г (продолжение)

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
32 0xF700	Работа Д.ф. 1	0-1		
2 31 0xF701	Работа Д.ф. 2	0-1		
3 30 0xF702	Работа Д.ф. 3	0-1		
4 29 0xF703	Работа Д.ф. 4	0-1		
5 28 0xF704	Работа Д.ф. 5	0-1		
6 27 0xF705	Работа Д.ф. 6	0-1		
7 26 0xF706	Работа Д.ф. 7	0-1		
8 25 0xF707	Работа Д.ф. 8	0-1		
9 24 0xF708	Работа 3МН 1	0-1		
10 23 0xF709	Работа 3МН 2	0-1		
11 22 0xF70A	Работа 3МН 3	0-1		
12 21 0xF70B	Работа 3МН 4	0-1		
13 20 0xF70C	Работа 3ПН 1	0-1		
14 19 0xF70D	Работа 3ПН 2	0-1		
15 18 0xF70E	Работа 3ПН 3	0-1		
16 17 0xF70F	Работа 3ПН 4	0-1		
17 16 0xF710	Работа 3НЗ 1	0-1		
18 15 0xF711	Работа 3НЗ 2	0-1		
19 14 0xF712	Работа 3НЗ 3	0-1		
20 13 0xF713	Работа 3НЗ 4	0-1		
21 12 0xF714	Работа АЧР 1	0-1		
22 11 0xF715	Работа АЧР 2	0-1		
23 10 0xF716	Работа АЧР 3	0-1		
24 9 0xF717	Работа АЧР 4	0-1		
25 8 0xF718	Работа ЧАПВ 1	0-1		
26 7 0xF719	Работа ЧАПВ 2	0-1		
27 6 0xF71A	Работа ЧАПВ 3	0-1		
28 5 0xF71B	Работа ЧАПВ 4	0-1		
29 4 0xF71C	Работа U2max 1	0-1		
30 3 0xF71D	Работа U2max 2	0-1		
31 2 0xF71E	Работа БНН 1	0-1		
32 1 0xF71F	Работа БНН 2	0-1		

Текущее состояние защит. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]

Общие для всех устройств RS830 сади

32 0xF800	Пуск Д.ф. 1	0-1		
2 31 0xF801	Пуск Д.ф. 2	0-1		
3 30 0xF802	Пуск Д.ф. 3	0-1		
4 29 0xF803	Пуск Д.ф. 4	0-1		
5 28 0xF804	Пуск Д.ф. 5	0-1		
6 27 0xF805	Пуск Д.ф. 6	0-1		
7 26 0xF806	Пуск Д.ф. 7	0-1		
8 25 0xF807	Пуск Д.ф. 8	0-1		
9 24 0xF808	Пуск 3МН 1	0-1		
10 23 0xF809	Пуск 3МН 2	0-1		
11 22 0xF80A	Пуск 3МН 3	0-1		
12 21 0xF80B	Пуск 3МН 4	0-1		
13 20 0xF80C	Пуск 3ПН 1	0-1		
14 19 0xF80D	Пуск 3ПН 2	0-1		
15 18 0xF80E	Пуск 3ПН 3	0-1		
16 17 0xF80F	Пуск 3ПН 4	0-1		
17 16 0xF810	Пуск 3НЗ 1	0-1		
18 15 0xF811	Пуск 3НЗ 2	0-1		
19 14 0xF812	Пуск 3НЗ 3	0-1		
20 13 0xF813	Пуск 3НЗ 4	0-1		
21 12 0xF814	Пуск АЧР 1	0-1		
22 11 0xF815	Пуск АЧР 2	0-1		
23 10 0xF816	Пуск АЧР 3	0-1		
24 9 0xF817	Пуск АЧР 4	0-1		
25 8 0xF818	Пуск ЧАПВ 1	0-1		
26 7 0xF819	Пуск ЧАПВ 2	0-1		
27 6 0xF81A	Пуск ЧАПВ 3	0-1		
28 5 0xF81B	Пуск ЧАПВ 4	0-1		
29 4 0xF81C	Пуск U2max 1	0-1		
30 3 0xF81D	Пуск U2max 2	0-1		
31 2 0xF81E	Пуск БНН 1	0-1		
32 1 0xF81F	Пуск БНН 2	0-1		

Текущее состояние защит. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]

Общие для всех устройств RS830 сади

32 0xFA00	Событие для квитирования	0-1		Работа Д.ф. 1
2 31 0xFA01	Событие для квитирования	0-1		Работа Д.ф. 2
3 30 0xFA02	Событие для квитирования	0-1		Работа Д.ф. 3
4 29 0xFA03	Событие для квитирования	0-1		Работа Д.ф. 4
5 28 0xFA04	Событие для квитирования	0-1		Работа Д.ф. 5
6 27 0xFA05	Событие для квитирования	0-1		Работа Д.ф. 6
7 26 0xFA06	Событие для квитирования	0-1		Работа Д.ф. 7
8 25 0xFA07	Событие для квитирования	0-1		Работа Д.ф. 8
9 24 0xFA08	Событие для квитирования	0-1		Работа 3МН 1
10 23 0xFA09	Событие для квитирования	0-1		Работа 3МН 2
11 22 0xFA0A	Событие для квитирования	0-1		Работа 3МН 3
12 21 0xFA0B	Событие для квитирования	0-1		Работа 3МН 4
13 20 0xFA0C	Событие для квитирования	0-1		Работа 3ПН 1
14 19 0xFA0D	Событие для квитирования	0-1		Работа 3ПН 2
15 18 0xFA0E	Событие для квитирования	0-1		Работа 3ПН 3
16 17 0xFA0F	Событие для квитирования	0-1		Работа 3ПН 4
17 16 0xFA10	Событие для квитирования	0-1		Работа 3НЗ 1
18 15 0xFA11	Событие для квитирования	0-1		Работа 3НЗ 2
19 14 0xFA12	Событие для квитирования	0-1		Работа 3НЗ 3
20 13 0xFA13	Событие для квитирования	0-1		Работа 3НЗ 4
21 12 0xFA14	Событие для квитирования	0-1		Работа АЧР 1
22 11 0xFA15	Событие для квитирования	0-1		Работа АЧР 2
23 10 0xFA16	Событие для квитирования	0-1		Работа АЧР 3
24 9 0xFA17	Событие для квитирования	0-1		Работа АЧР 4
25 8 0xFA18	Событие для квитирования	0-1		Работа ЧАПВ 1
26 7 0xFA19	Событие для квитирования	0-1		Работа ЧАПВ 2
27 6 0xFA1A	Событие для квитирования	0-1		Работа ЧАПВ 3
28 5 0xFA1B	Событие для квитирования	0-1		Работа ЧАПВ 4
29 4 0xFA1C	Событие для квитирования	0-1		Работа U2max 1
30 3 0xFA1D	Событие для квитирования	0-1		Работа U2max 2
31 2 0xFA1E	Событие для квитирования	0-1		Работа БНН 1
32 1 0xFA1F	Событие для квитирования	0-1		Работа БНН 2

События для квитирования. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]

Общие для всех устройств RS830 сади

Рисунок Г.5 – Биты защит

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.002 РЭ

Копировал

Формат А4

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 без знаковое 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:

$$0 \times 2^7 + \dots + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + \dots + 0 \times 2^{-8} = 3,25,$$

или в 16-ричной системе:

$$0x03 \times 16^0 + 0x40 \times 16^{-2} = 0x03 + 0x40 / 256 = 3 + 64 / 256 = 3,25.$$

«2.0» – 16-битное целое без знаковое число.

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:

$$0 \times 2^7 + \dots + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 9;$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	<p>ЕАБР.656122.002 РЭ</p>					Лист 111
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал					Формат А4

«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:

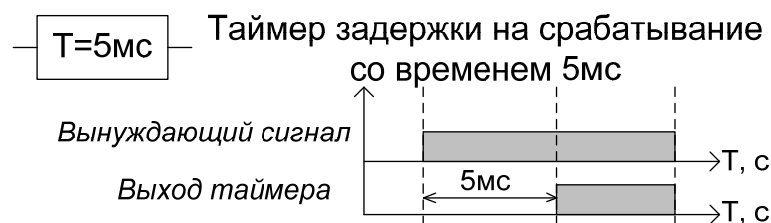
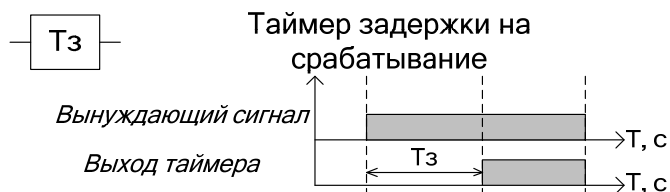
$$0x03 \cdot 16^0 + 0x4000 \cdot 16^{-4} = 0x03 + 0x4000 / 65536 = 3 + 16384 / 65536 = 3,25.$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.002 РЭ					Лист
										112
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(рекомендуемое)

Типовые элементы функциональных схем



1 — Логический элемент ИЛИ

& — Логический элемент И

⊗ — Логический элемент И с инверсией одного из входов

⌈ — Пороговый элемент компаратора, срабатывающий при превышении заданного порога

⌋ — Пороговый элемент компаратора, срабатывающий при понижении заданного порога

... — Состояние логического или дискретного сигнала

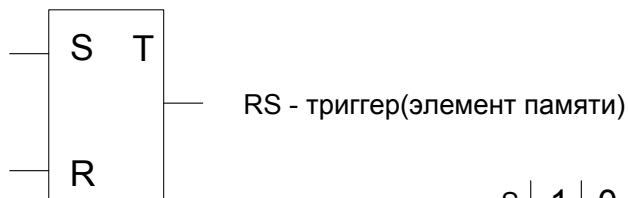


Таблица функционирования RS - триггера

S	1	0	0
R	0	1	1
T	1	0	0

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЕАБР.656122.002 РЭ				Лист
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Меню устройства РС830-В2



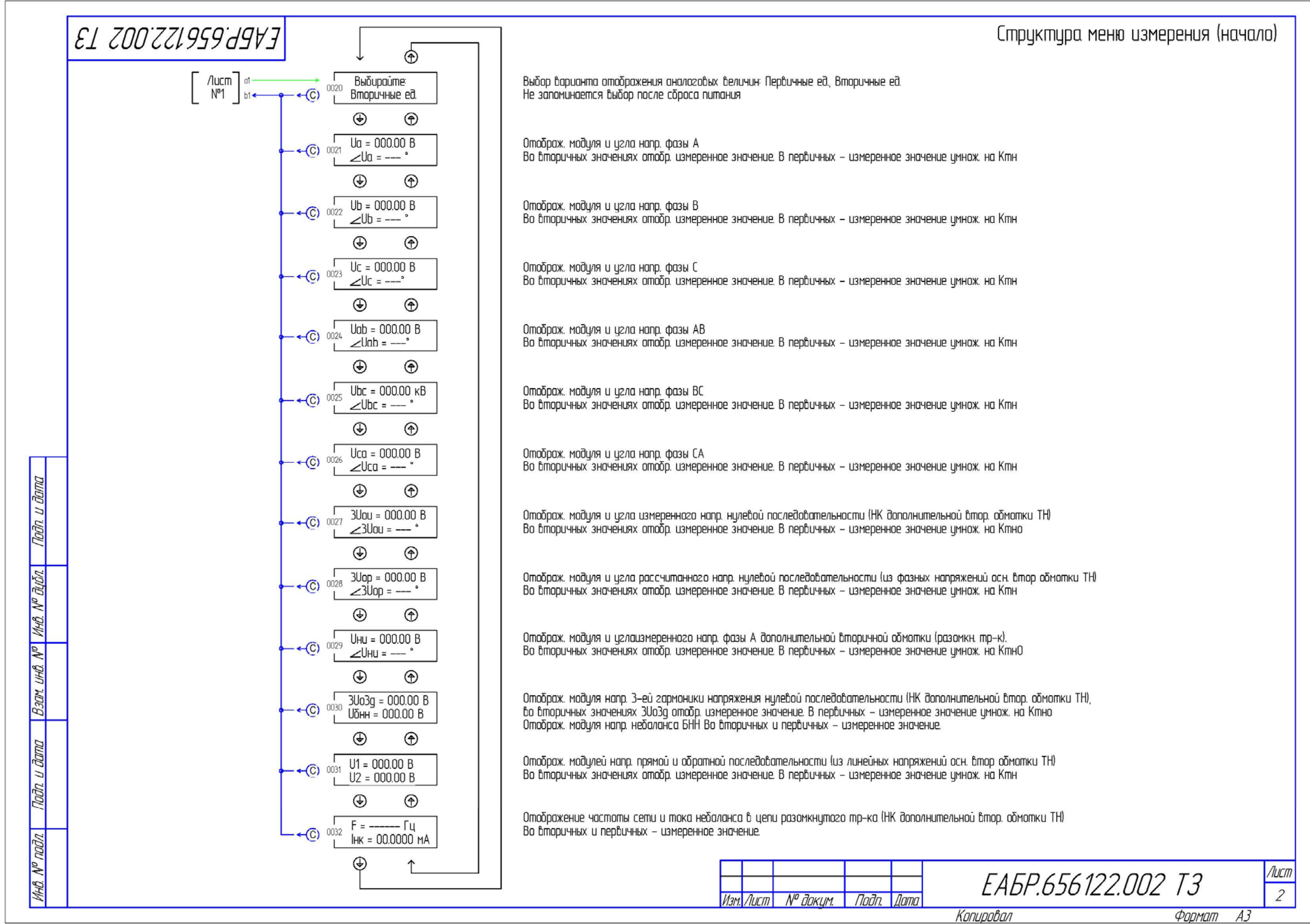


Рисунок Е.2 – Структура меню «Измерения» (начало)



Рисунок Е.3 – Структура меню «Измерения» (окончание)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат	А3

EA6P.656122.002 P3

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

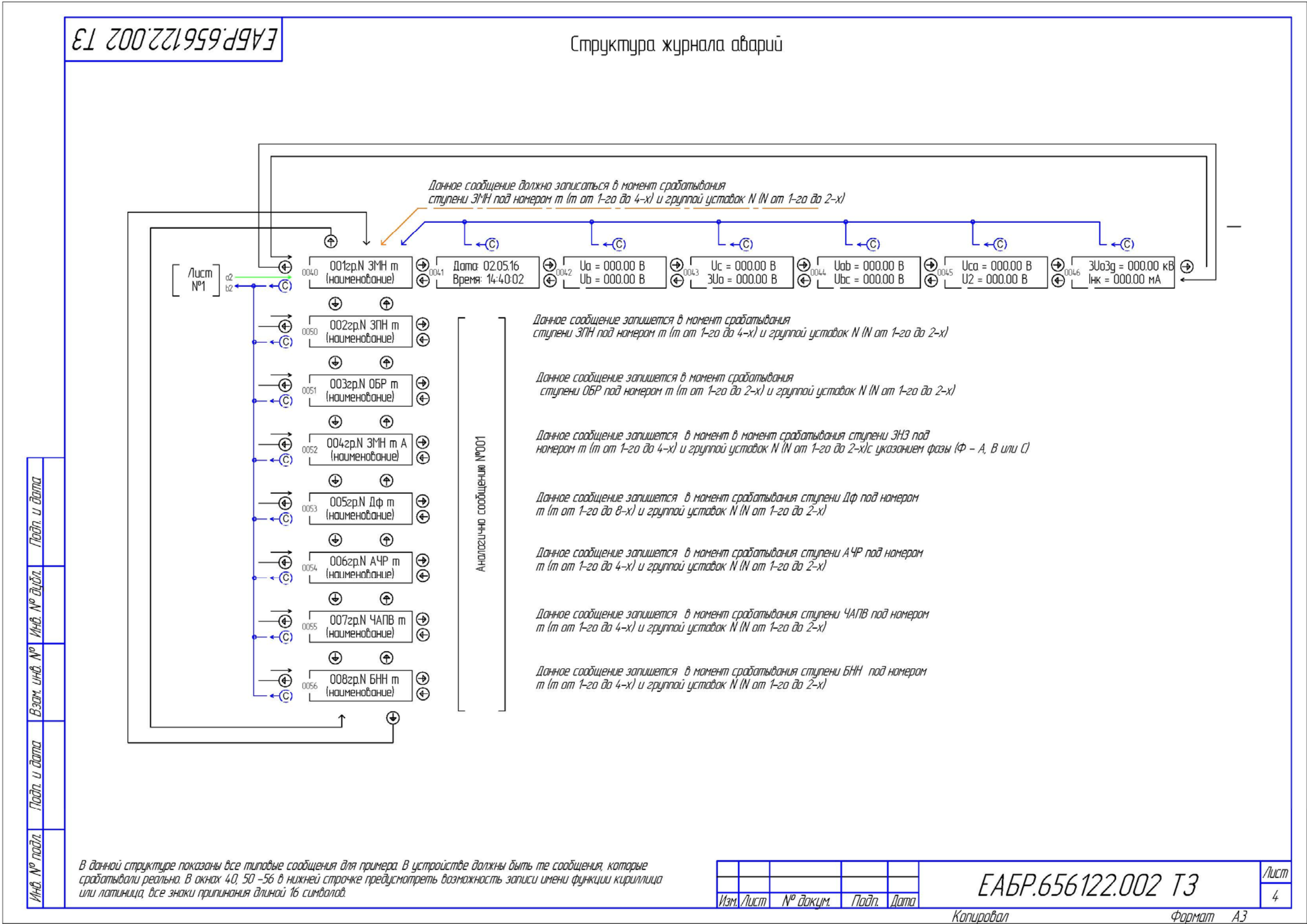
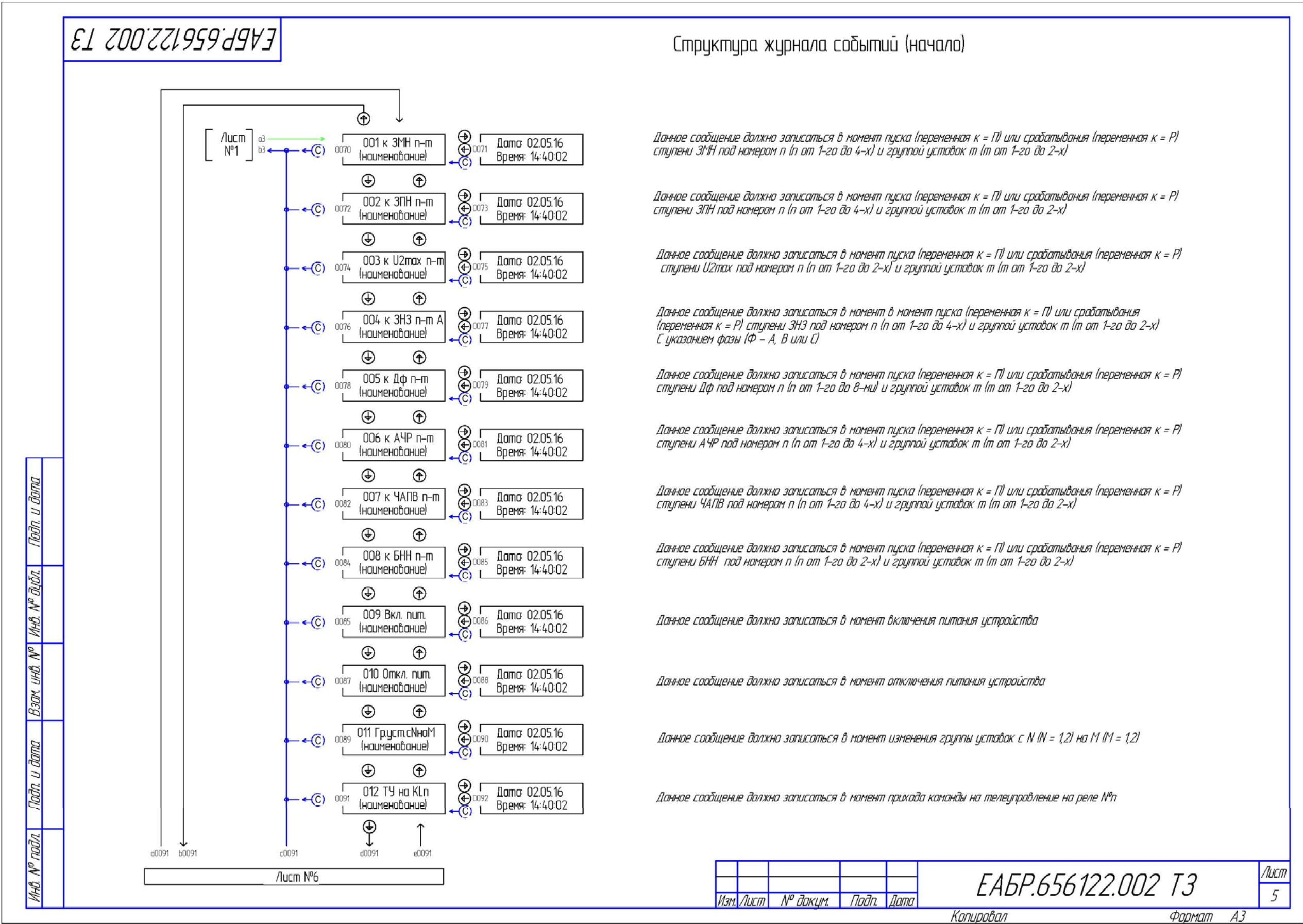


Рисунок Е.4 – Структура меню «Журнал аварий»

Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EA6P.656122.002 P3	Лист 117
Копировал				Формат А3	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инд. №	Инд. № докл.
Взам. инд. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	Инд. № докл.
Инд. № подл.	Подп. и дата



Структура журнала событий (начало)

Данное сообщение должно записаться в момент пуска (переменная к = П) или срабатывания (переменная к = Р) ступени ЗМН под номером n (n от 1-го до 4-х) и группой уставок т (т от 1-го до 2-х)

Данное сообщение должно записаться в момент пуска (переменная к = П) или срабатывания (переменная к = Р) ступени ЗПН под номером n (n от 1-го до 4-х) и группой уставок т (т от 1-го до 2-х)

Данное сообщение должно записаться в момент пуска (переменная к = П) или срабатывания (переменная к = Р) ступени У2тах под номером n (n от 1-го до 2-х) и группой уставок т (т от 1-го до 2-х)

Данное сообщение должно записаться в момент пуска (переменная к = П) или срабатывания (переменная к = Р) ступени ЗНЗ под номером n (n от 1-го до 4-х) и группой уставок т (т от 1-го до 2-х) с указанием фазы (Ф – А, В или С)

Данное сообщение должно записаться в момент пуска (переменная к = П) или срабатывания (переменная к = Р) ступени Дф под номером n (n от 1-го до 8-ми) и группой уставок т (т от 1-го до 2-х)

Данное сообщение должно записаться в момент пуска (переменная к = П) или срабатывания (переменная к = Р) ступени АЧР под номером n (n от 1-го до 4-х) и группой уставок т (т от 1-го до 2-х)

Данное сообщение должно записаться в момент пуска (переменная к = П) или срабатывания (переменная к = Р) ступени ЧАПВ под номером n (n от 1-го до 4-х) и группой уставок т (т от 1-го до 2-х)

Данное сообщение должно записаться в момент пуска (переменная к = П) или срабатывания (переменная к = Р) ступени БНН под номером n (n от 1-го до 2-х) и группой уставок т (т от 1-го до 2-х)

Данное сообщение должно записаться в момент включения питания устройства

Данное сообщение должно записаться в момент отключения питания устройства

Данное сообщение должно записаться в момент изменения группы уставок с N (N = 1,2) на M (M = 1,2)

Данное сообщение должно записаться в момент прихода команды на телеуправление на реле №n

ЕАБР.656122.002 ТЗ

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал Формат А3

Рисунок Е.5 – Структура меню «Журнал событий» (начало)

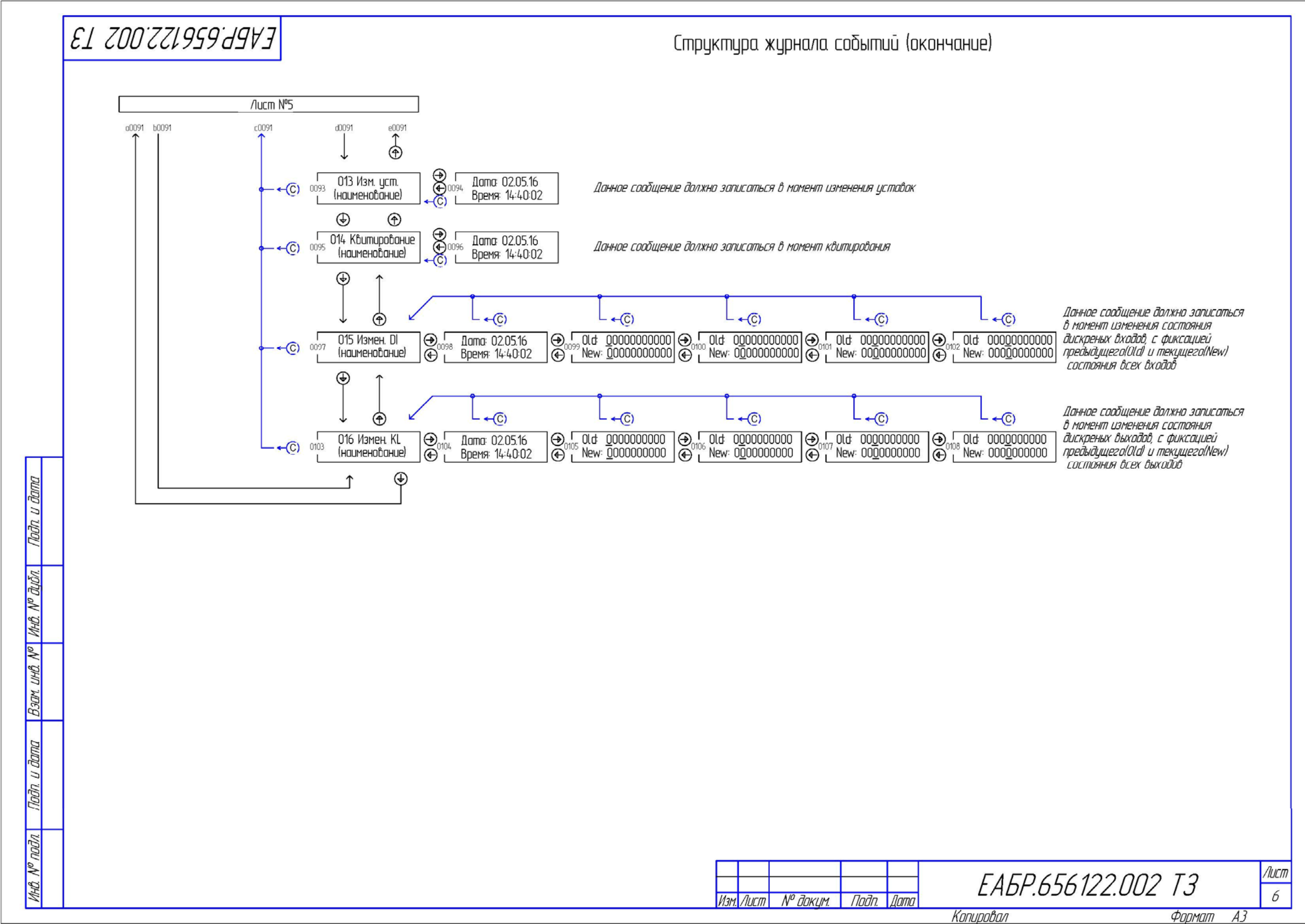


Рисунок Е.6 – Структура меню «Журнал событий» (окончание)

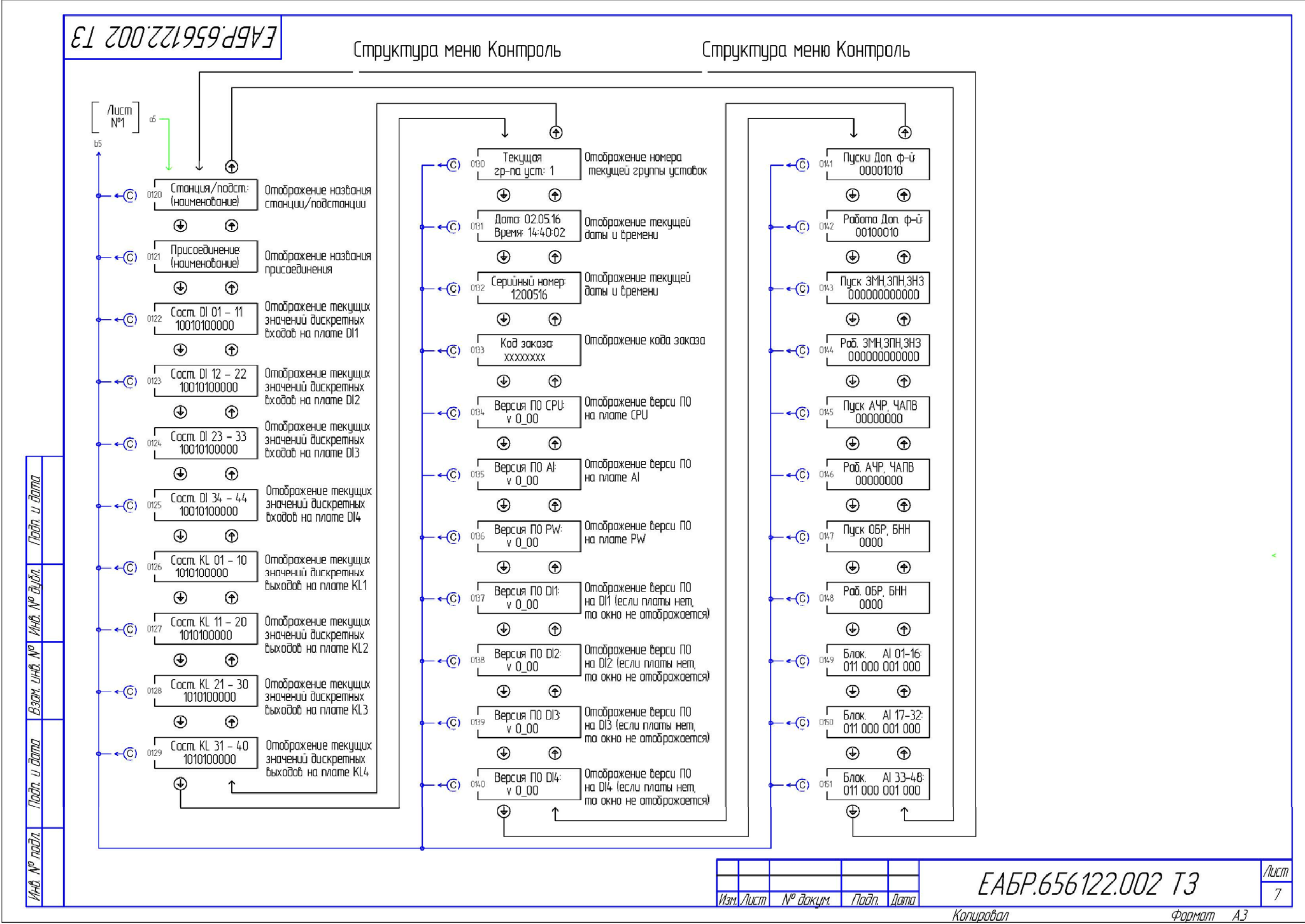


Рисунок Е.7 – Структура меню «Контроль»

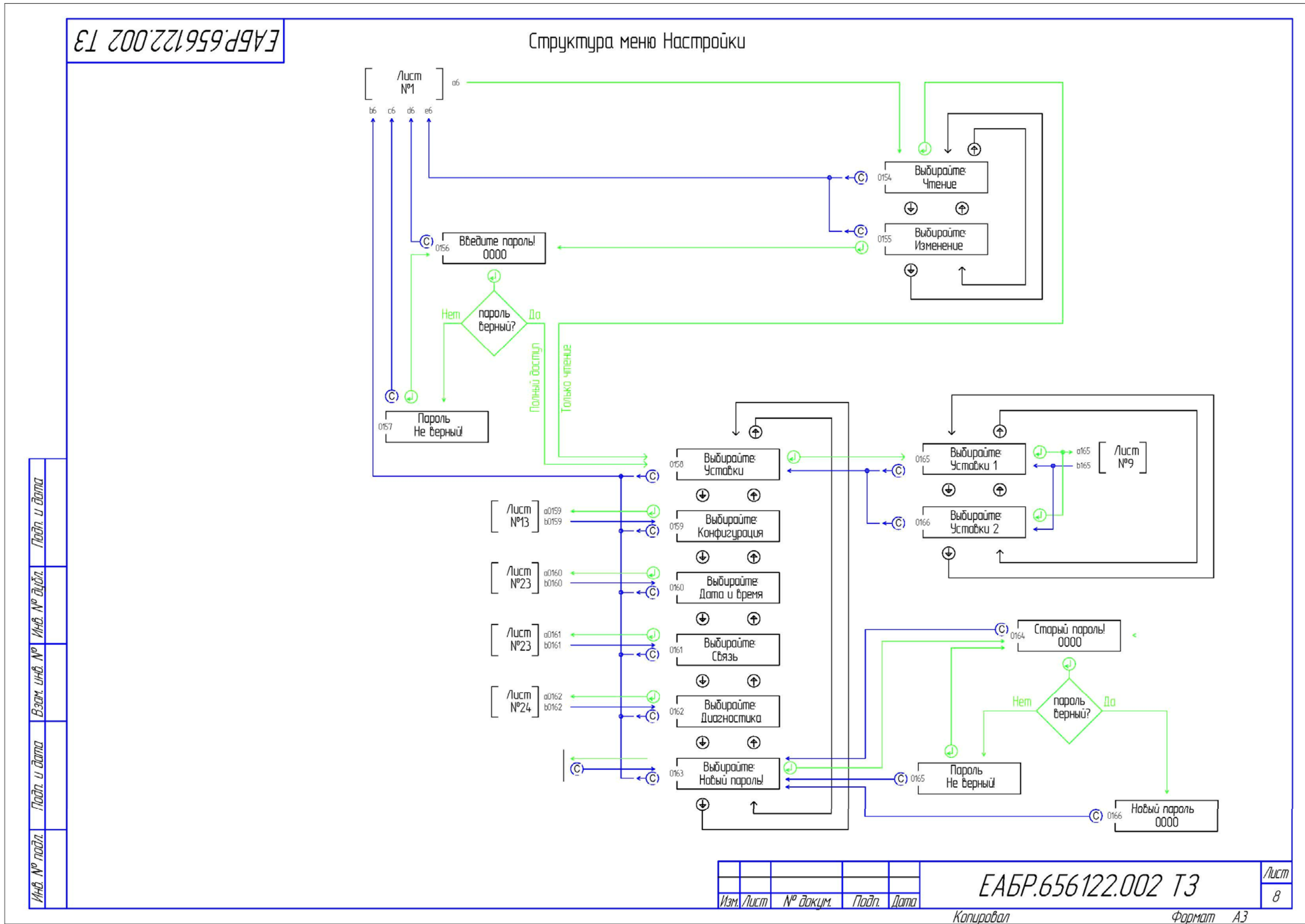


Рисунок Е.8 – Структура меню «Настройки»

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

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

EAБP.656122.002 P3	Лист 121
Копировал	Формат А3

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

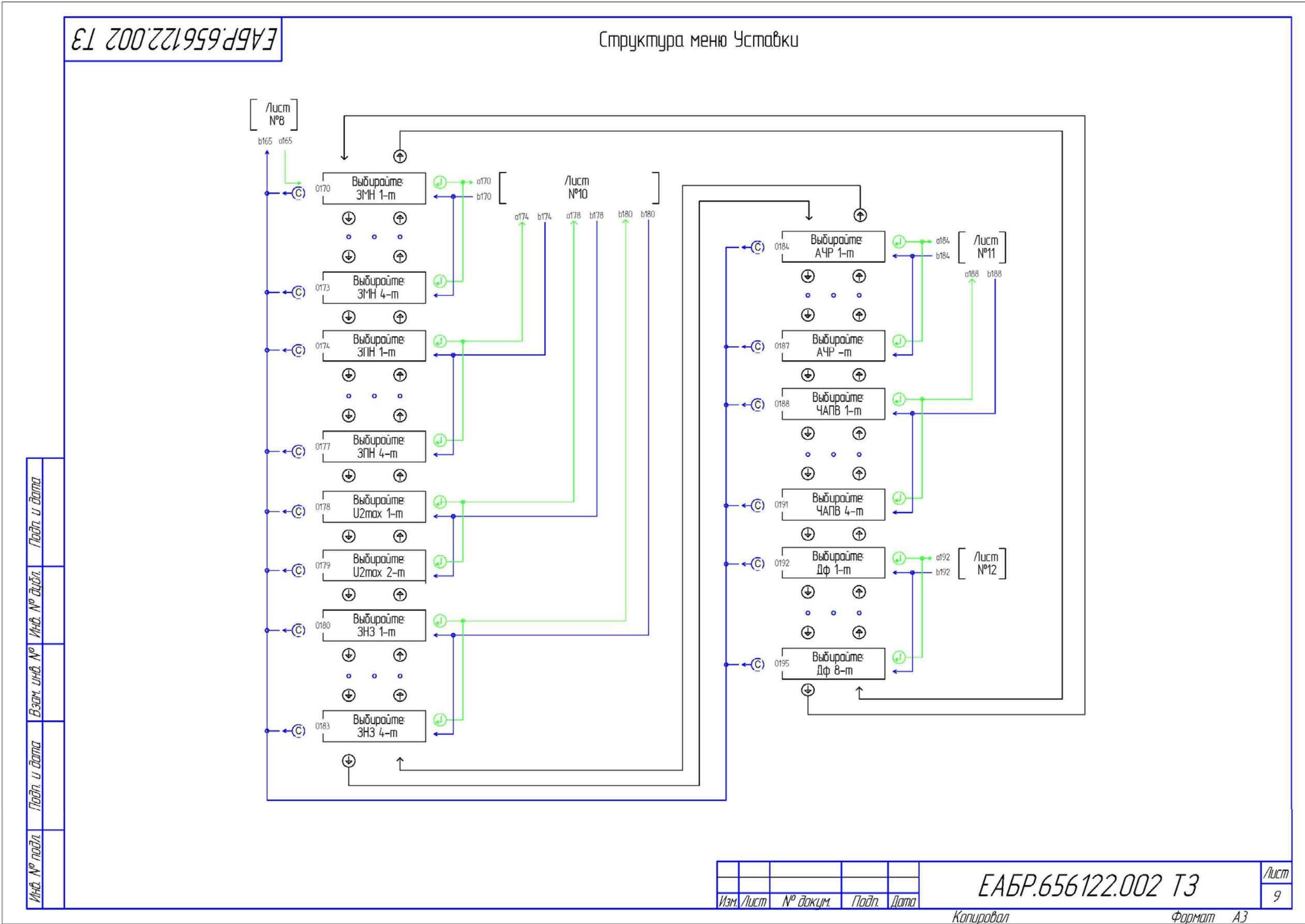


Рисунок Е.9 – Структура меню «Уставки»

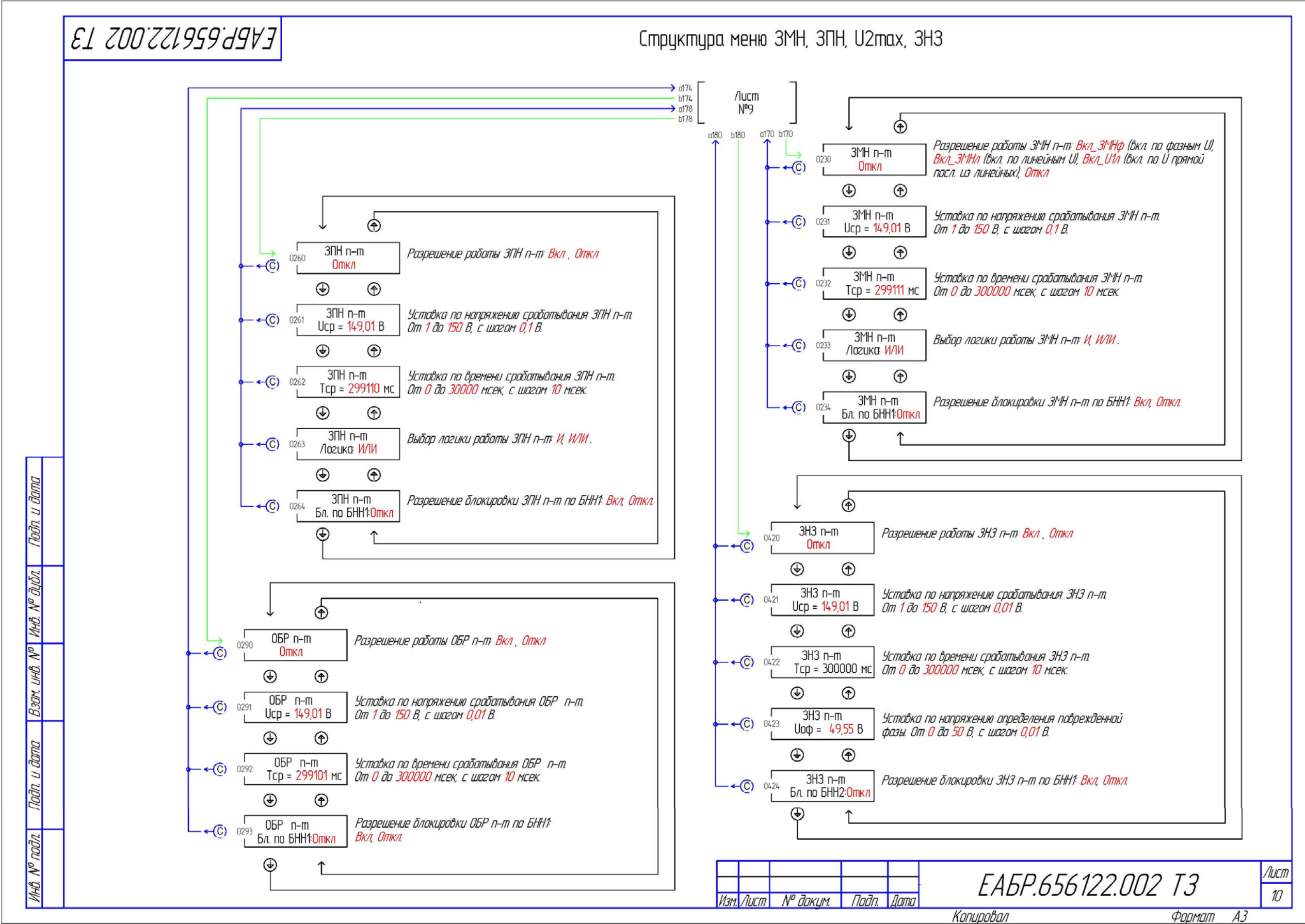
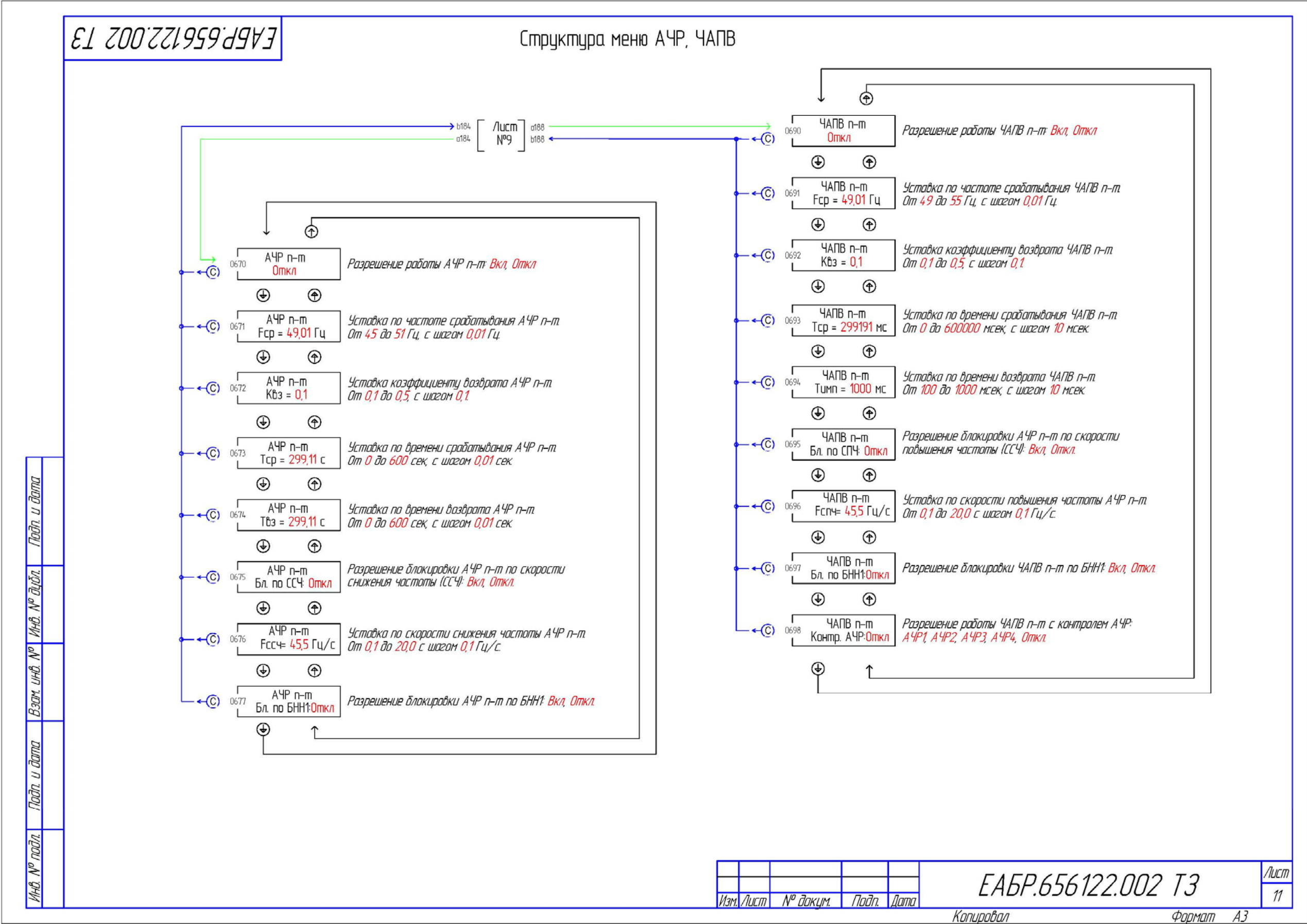


Рисунок Е.10 – Структура меню «ЗМН, ЗПН, ОБР, ЗНЗ»



Изм. Лист № докум. Подп. Дата

EAБP.656122.002 T3

Лист 11

Копировал Формат А3

Рисунок Е.11 – Структура меню «АЧР, ЧАПВ»

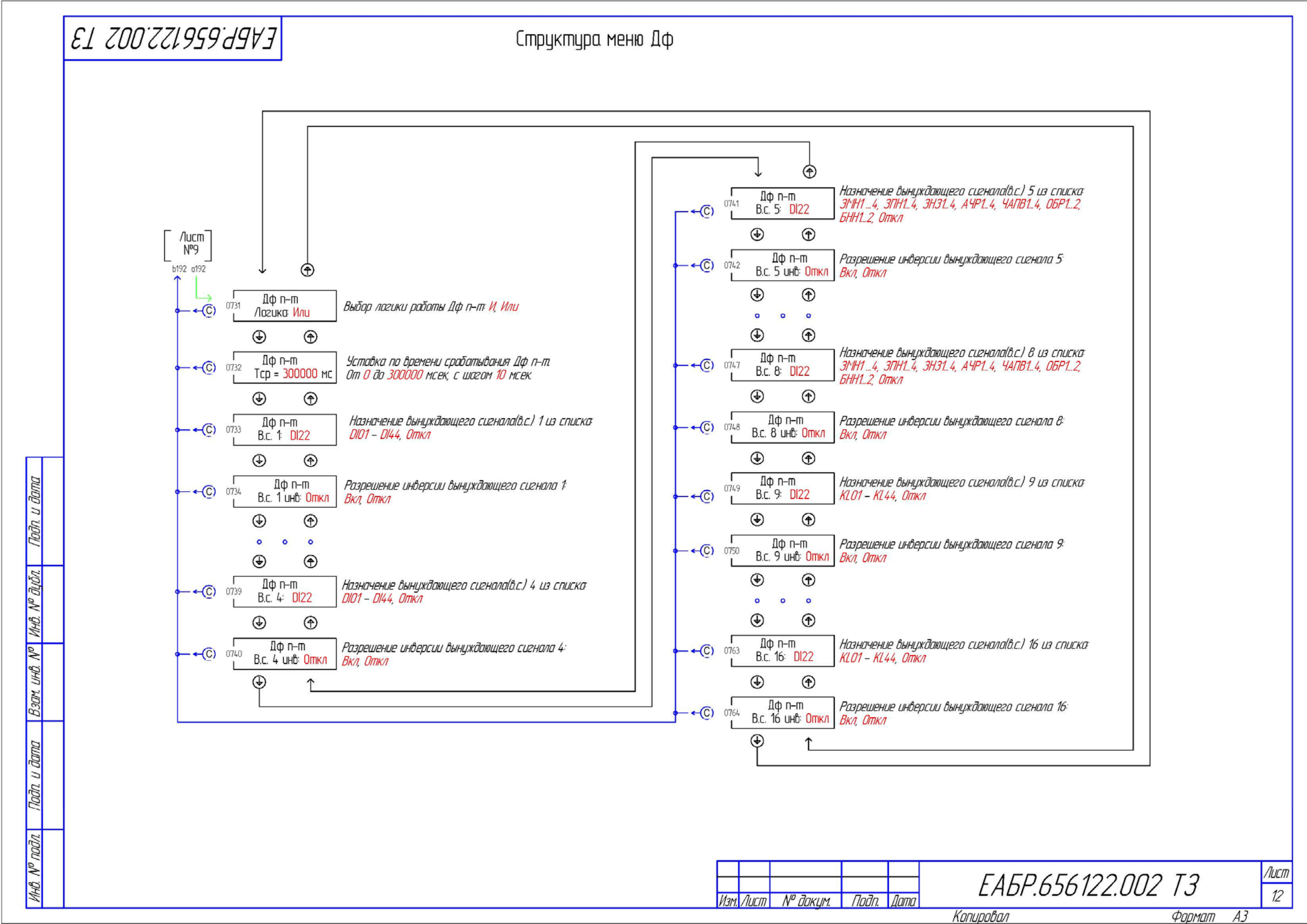


Рисунок Е.12 – Структура меню «Дополнительные функции Дф»

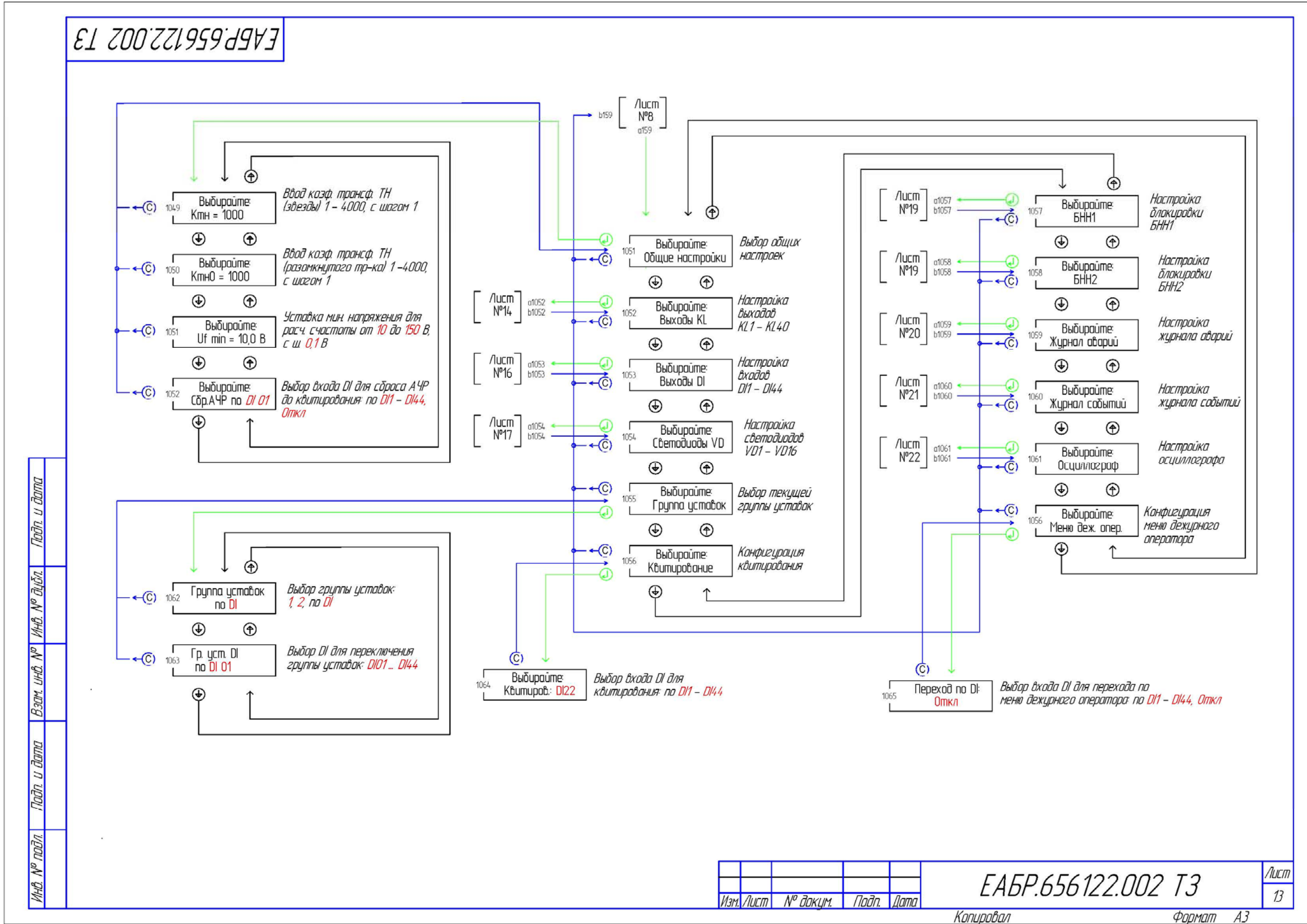


Рисунок Е.13 – Общая структура меню «Конфигурация»

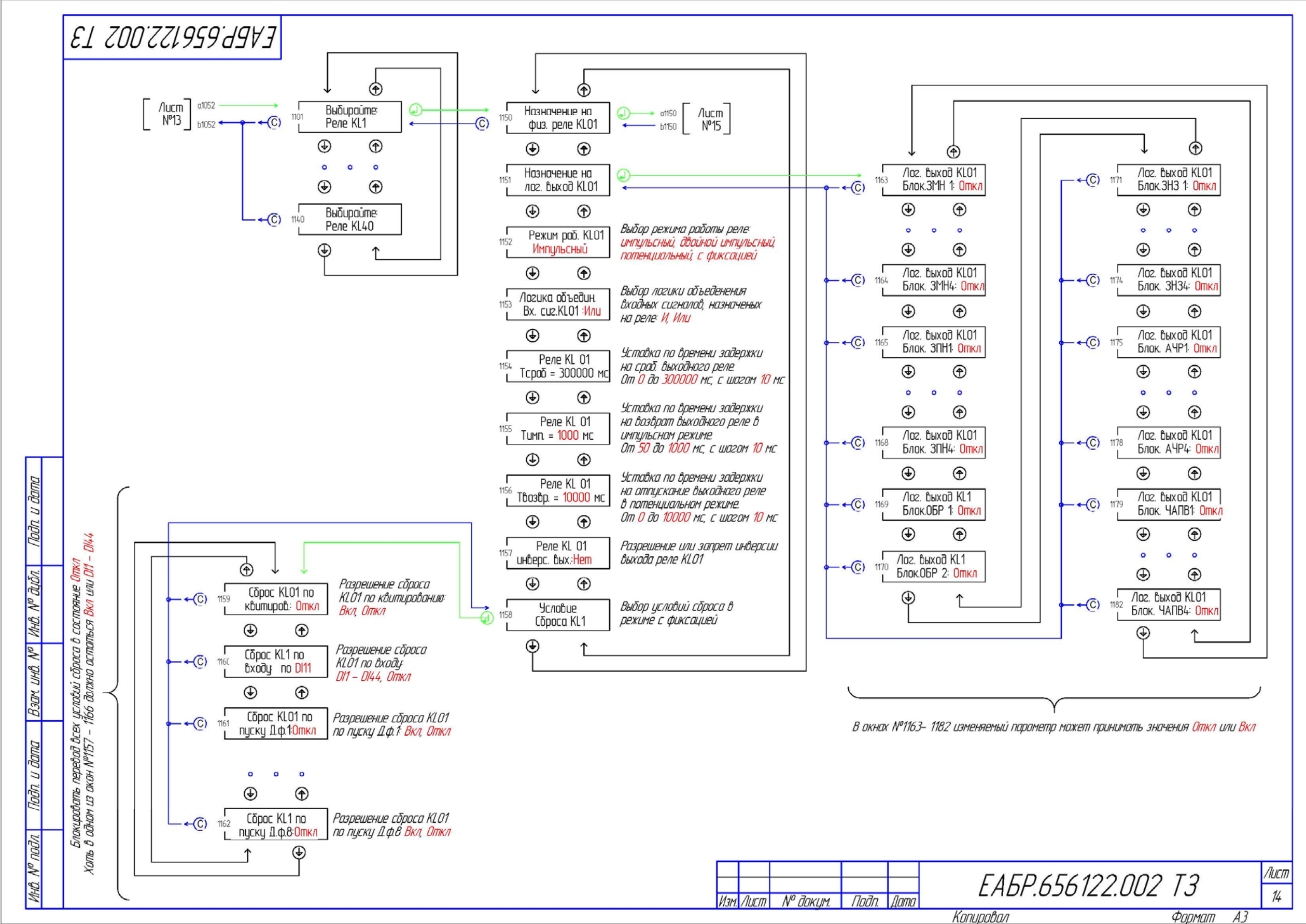


Рисунок Е.14 – Структура меню «Конфигурация KL: общая структура, логические выходы»

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

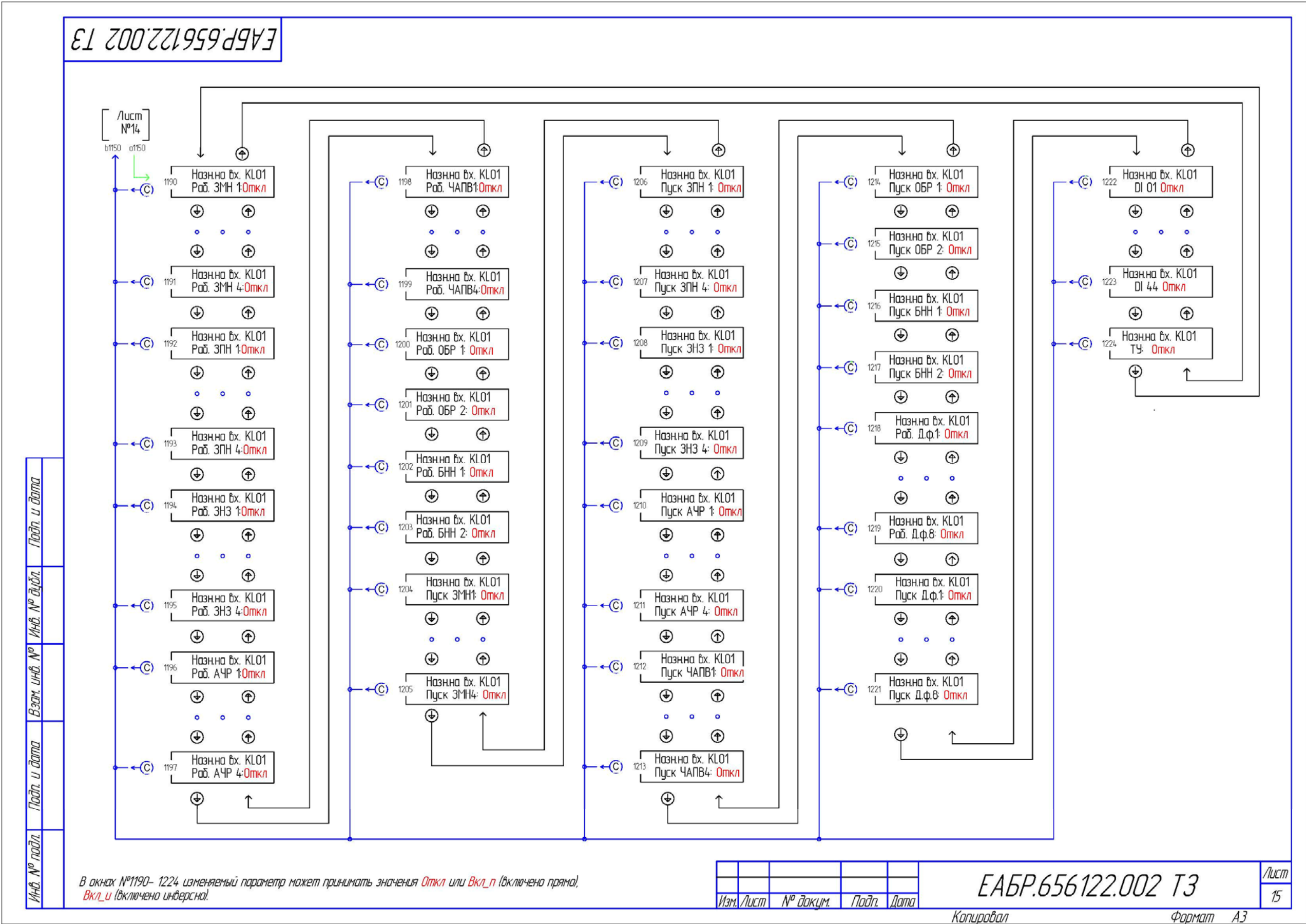


Рисунок Е.15 – Структура меню «Конфигурация KL: физические выходы»

Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EA6P.656122.002 P3	Лист 128
				Копировал	Формат А3

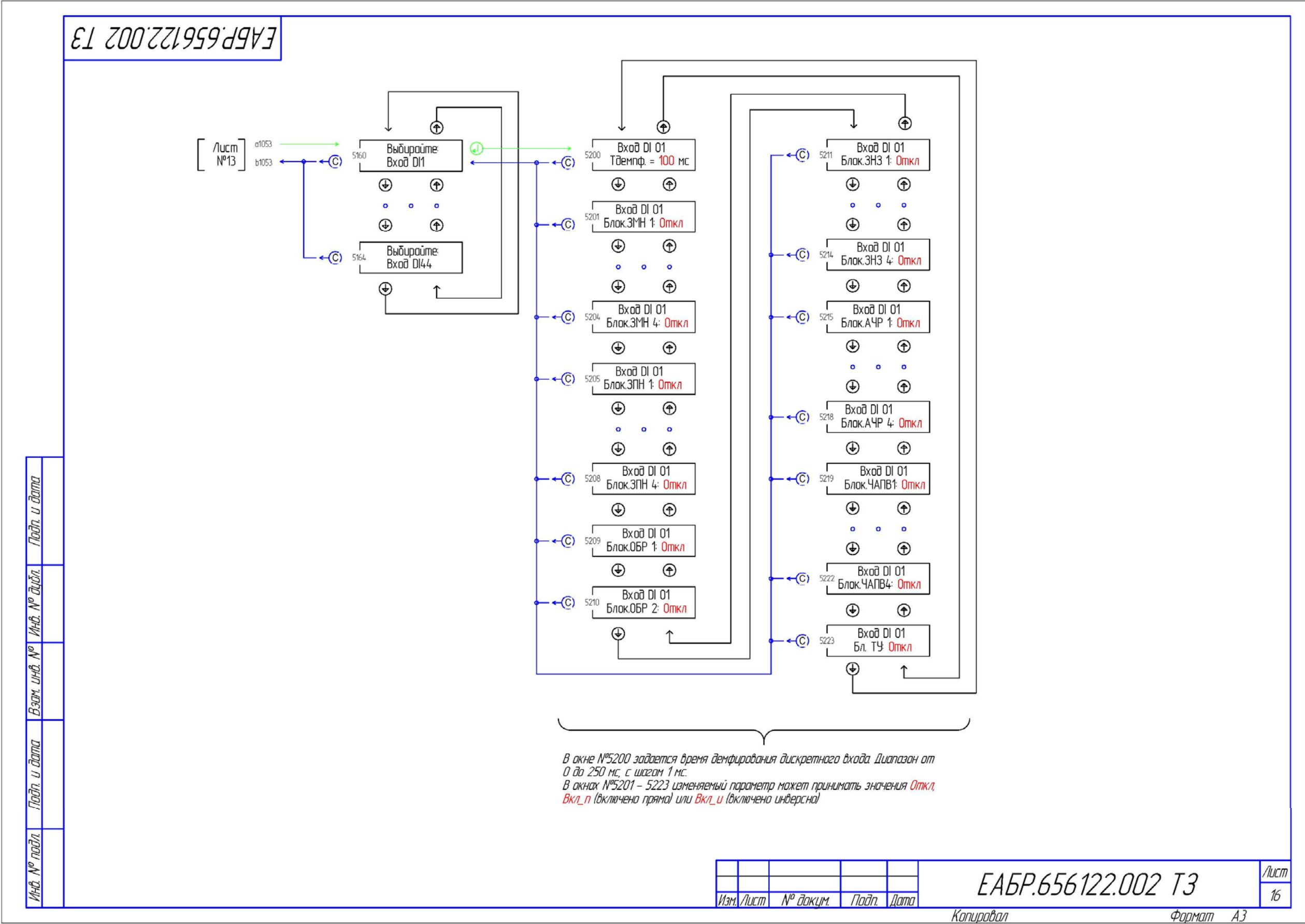


Рисунок Е.16 – Структура меню «Конфигурация DI»

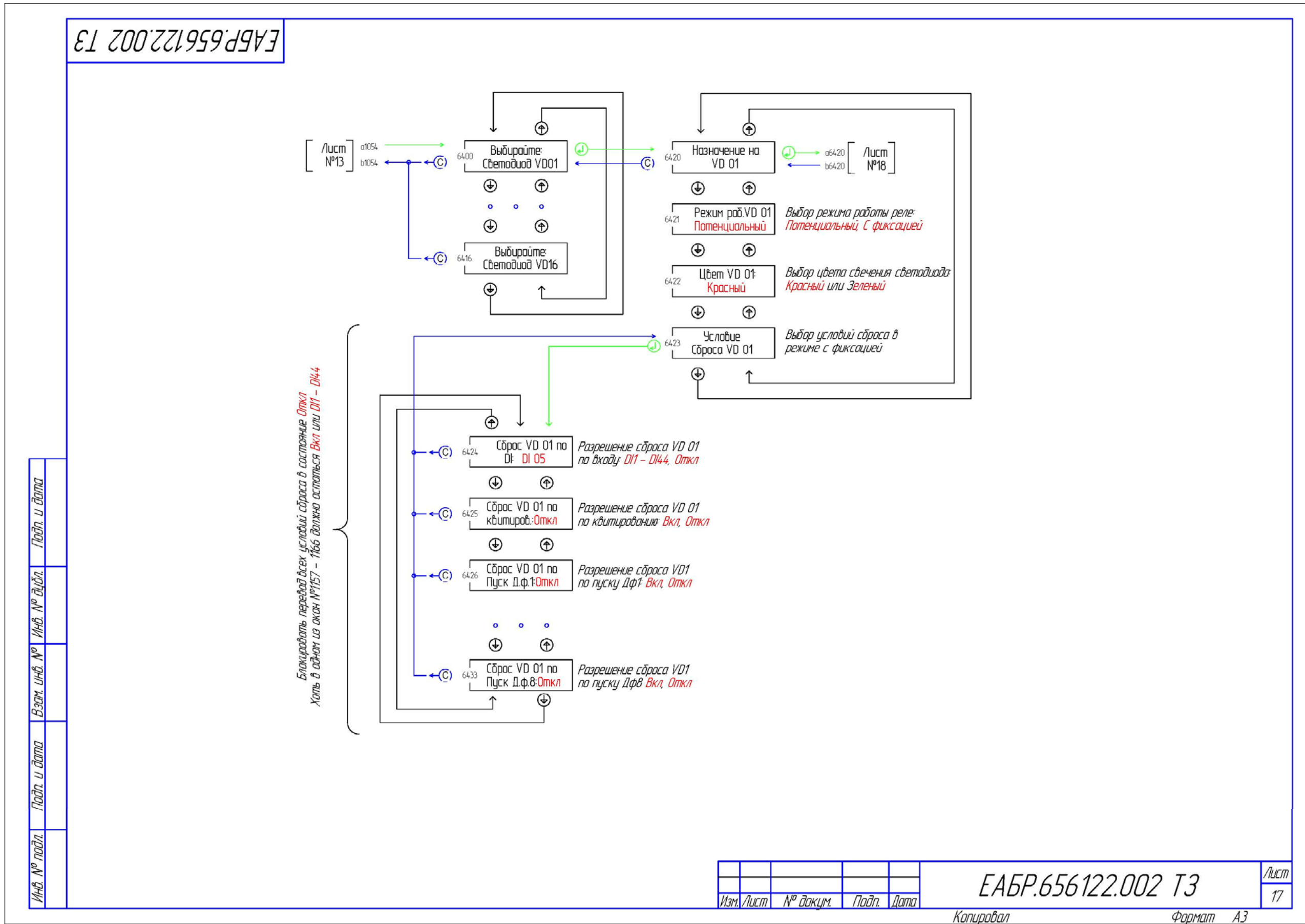


Рисунок Е.17 – Структура меню «Конфигурация VD, общая структура»

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

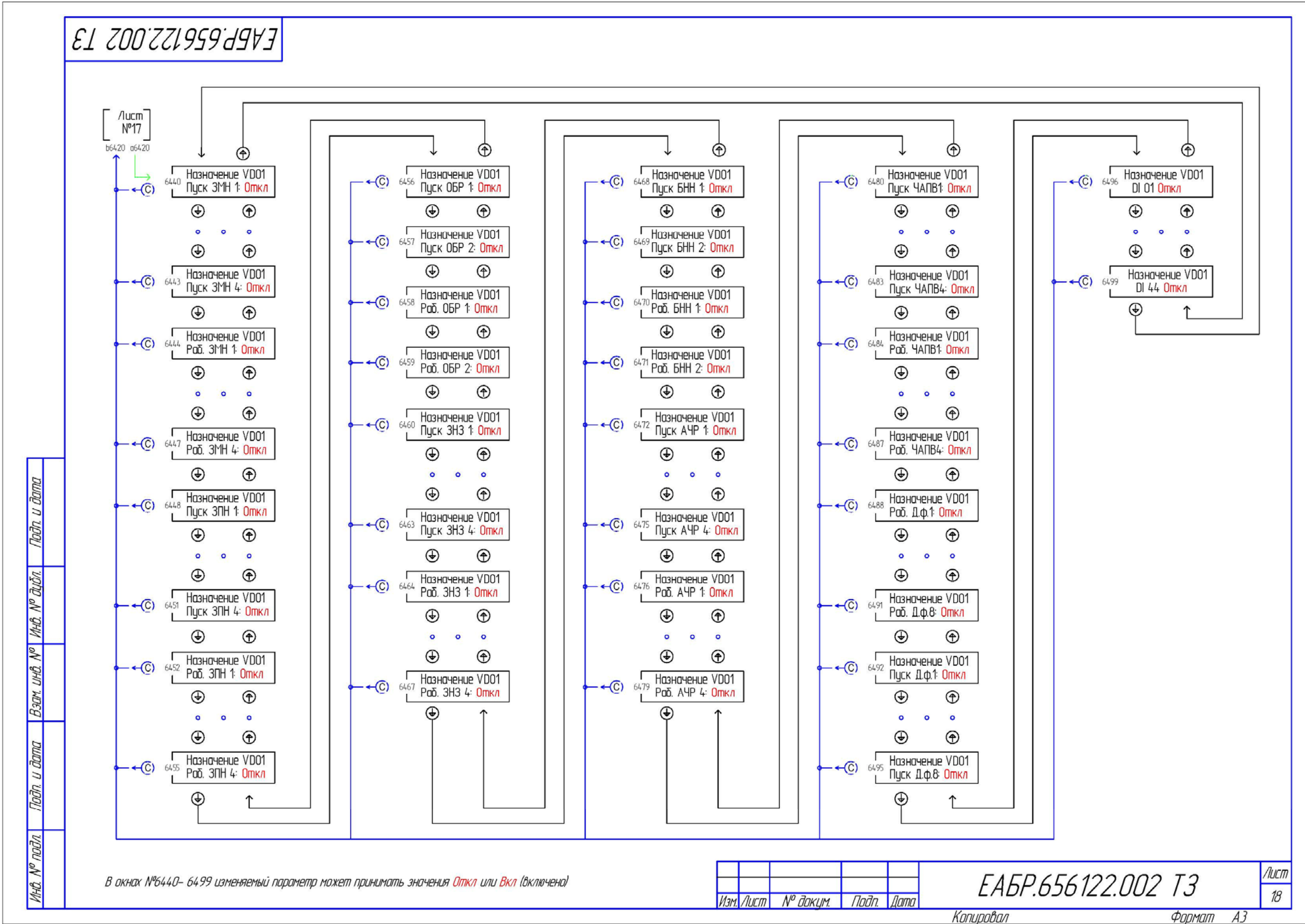


Рисунок Е.18 – Структура меню «Конфигурация VD, назначение на входы»

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

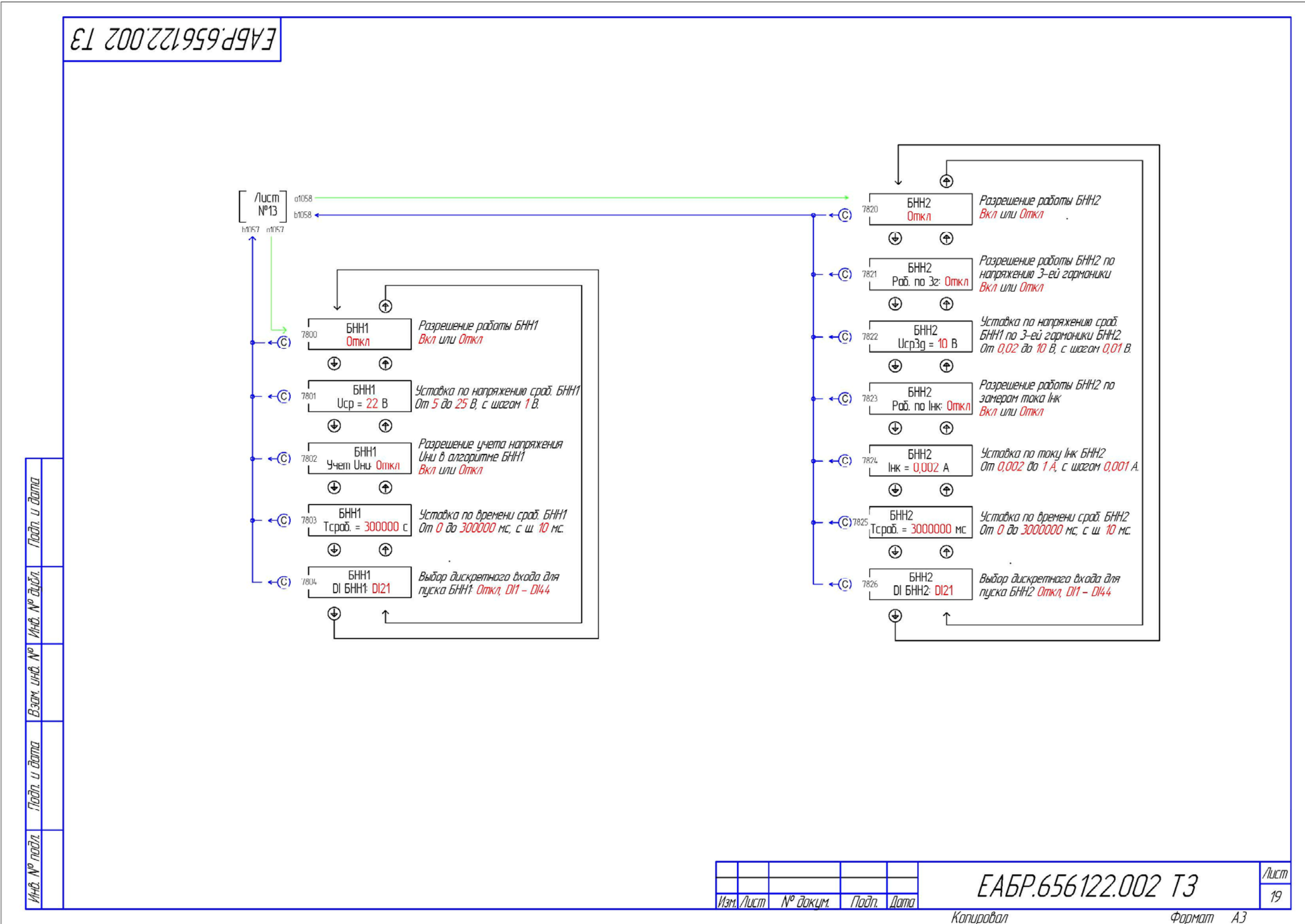


Рисунок Е.19 – Структура меню «БНН 1, БНН 2»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EAБP.656122.002 P3	Лист 132
					Копировал	Формат А3

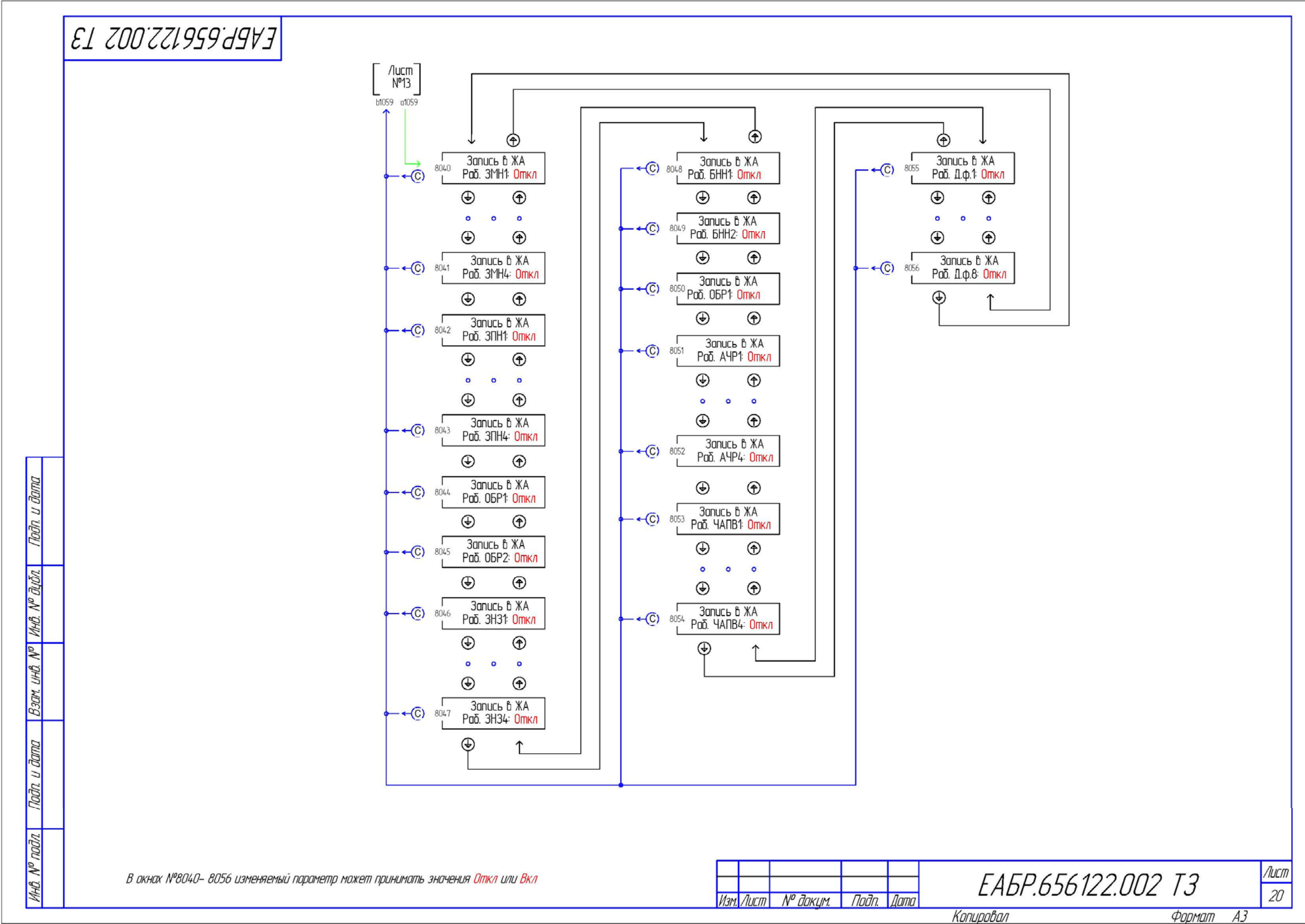


Рисунок Е.20 – Структура меню «Конфигурация журнала аварий ЖА»

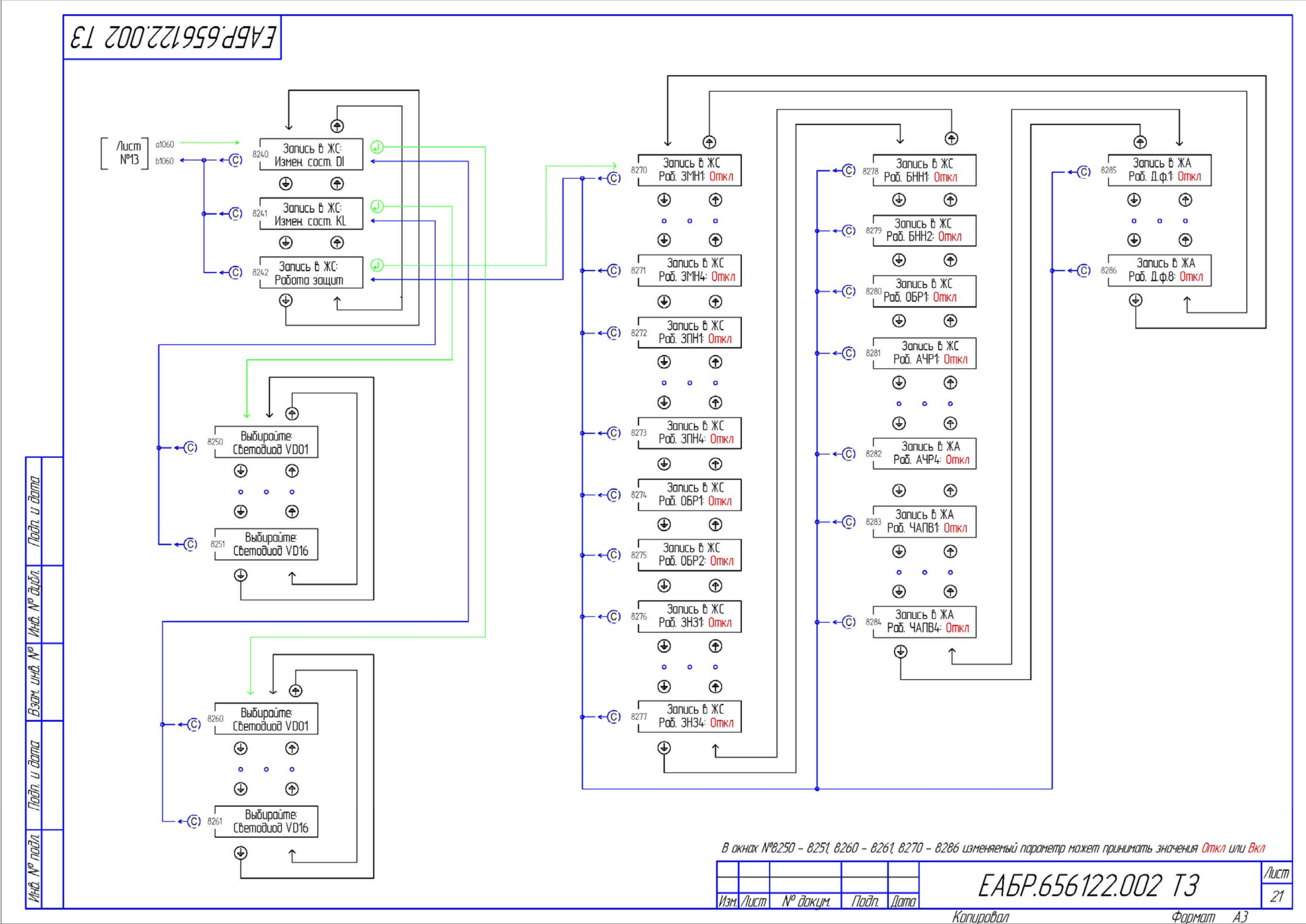


Рисунок Е.21 – Структура меню «Конфигурация журнала событий ЖС»

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

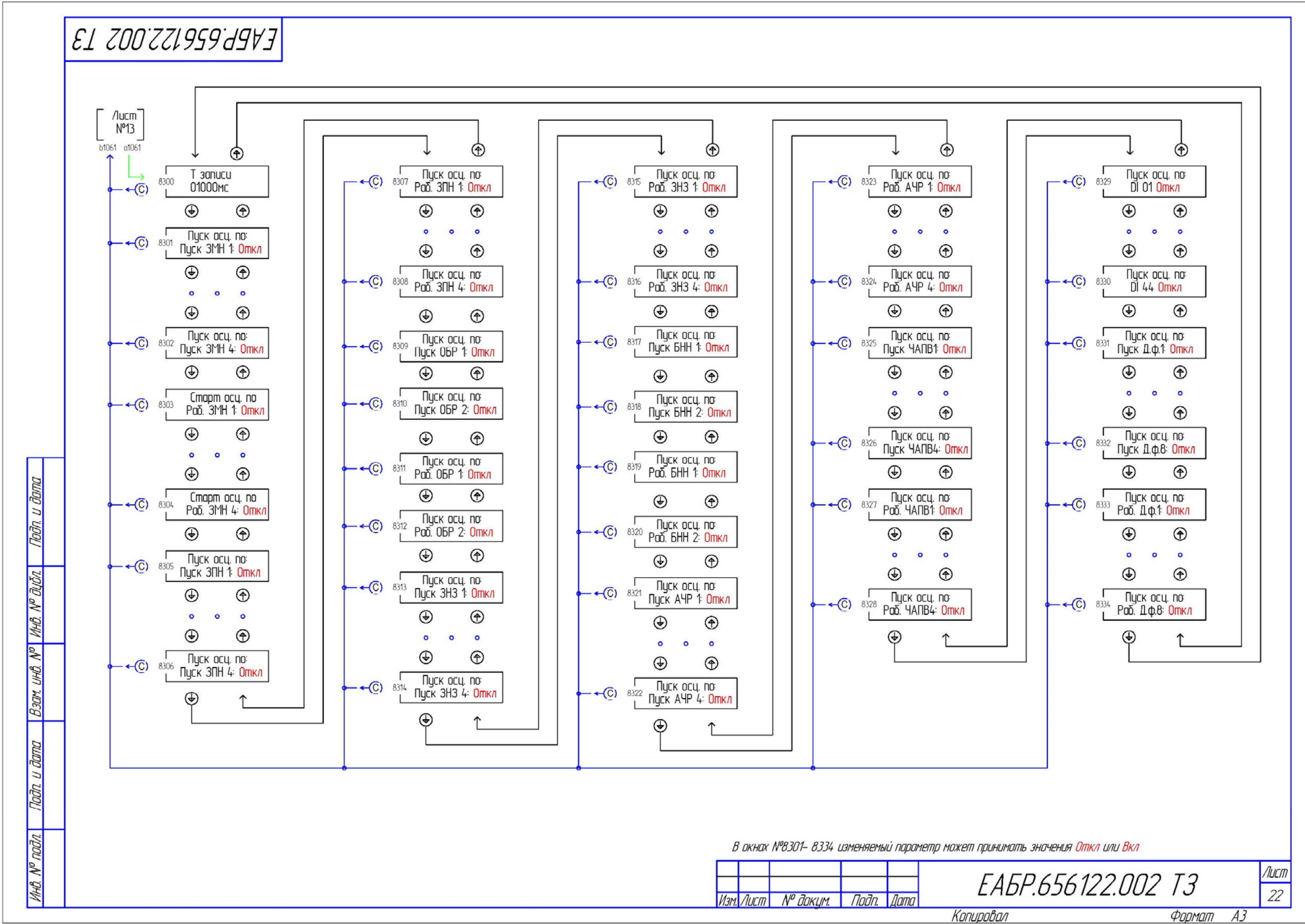


Рисунок Е.22 – Структура меню «Конфигурация осциллографа»

Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EA6P.656122.002 P3	Лист 135
				Копировал	Формат А3

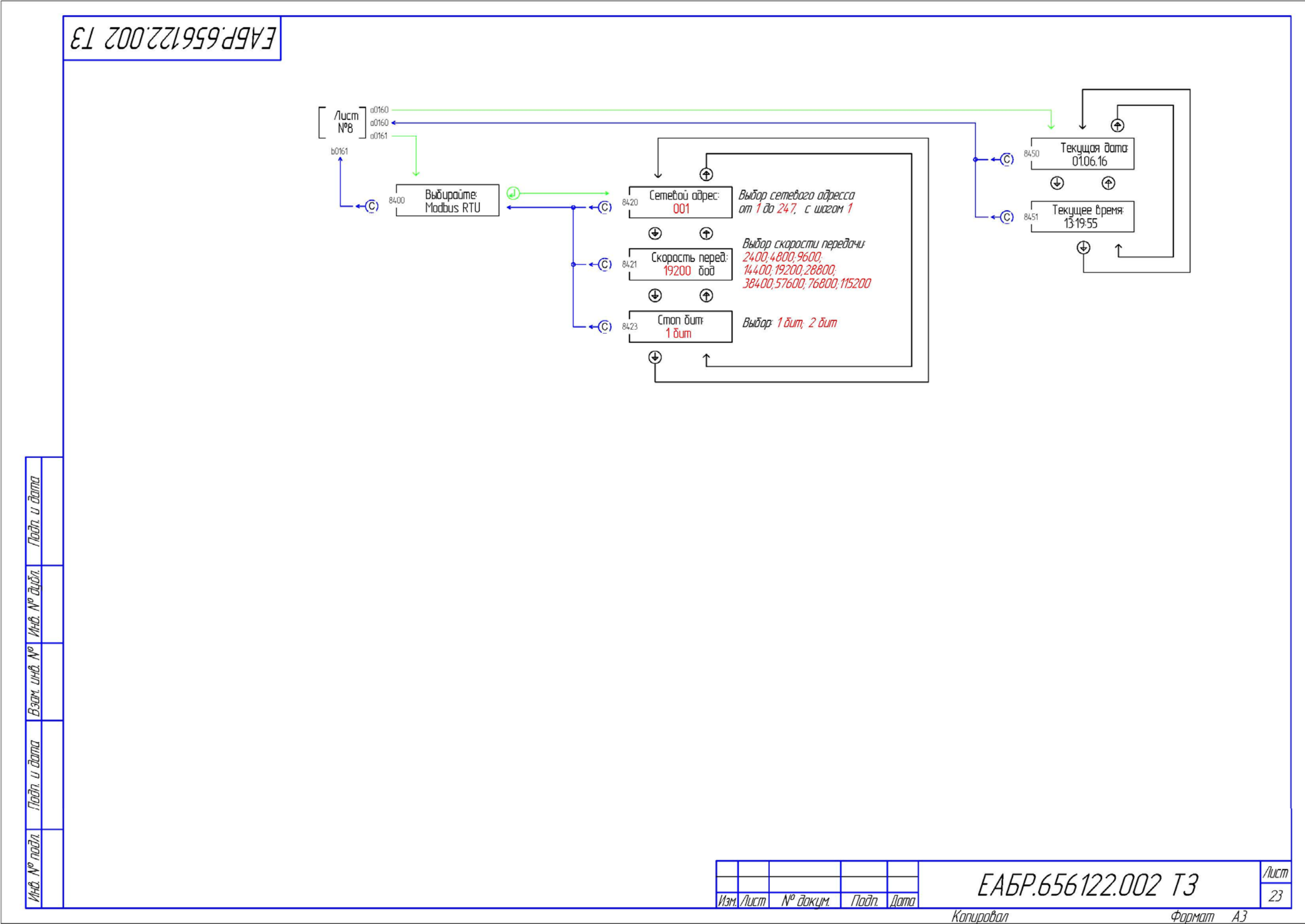


Рисунок Е.23 – Структура меню «Конфигурация связи, даты и времени»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

EA6P.656122.002 P3

Копировал

Формат А3

Лист 136

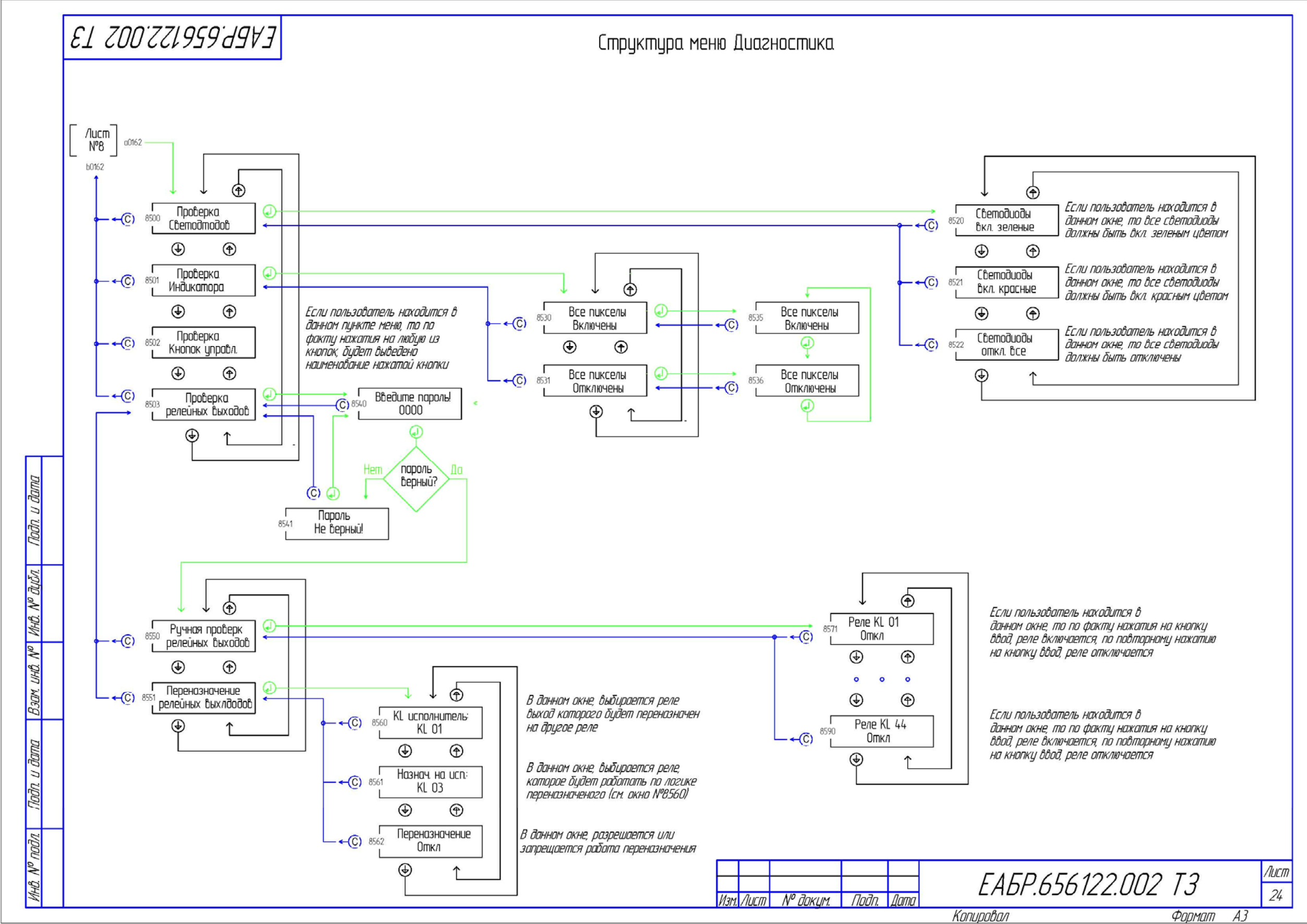


Рисунок Е.24 – Структура меню «Диагностика»