

(код продукции)

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ
РС830-ДТ2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЕАБР.656122.004 РЭ

(РЕДАКЦИЯ 0.5)

2018

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

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.
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.

Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.004 РЭ							
Инв. № подл	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ РС830-ДТ2 <i>Руководство по эксплуатации</i>			Лит	Лист	Листов	
	Разраб.	Погребняк		150218							2	174
	Пров.	Герман										
	Т. контр.											
	Н. контр.											
	Утв.	Милюшин										
РЗА СИСТЕМЗ												

Оглавление

Стр.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТРОЙСТВА	8
1.1 Назначение устройства	8
1.2 Технические характеристики устройства	10
1.2.1 Параметры надежности	10
1.2.2 Условия эксплуатации	10
1.2.3 Оперативное питание	11
1.2.4 Измерительные цепи тока	12
1.2.5 Дискретные входы	14
1.2.6 Выходные реле	15
1.2.7 Уставки защит	16
1.2.8 Линии связи и последовательный интерфейс (RS-485, USB)	17
1.2.9 Изоляционные свойства	18
1.2.10 Электромагнитная совместимость	19
1.3 Состав устройства	20
1.3.1 Описание и работа составных частей устройства	23
1.3.1.1 Модуль РW	23
1.3.1.2 Модули DI	24
1.3.1.3 Модули RL	26
1.3.1.4 Модуль AI-DT2	28
1.4 Устройство и работа	29
1.4.1 Реализация основных функций	29
1.4.1.1 Дифференциальная защита	29
1.4.1.2 Максимальная токовая защита	52
1.4.1.3 Однофазная токовая защита (ТЗ)	57
1.4.1.4 Защита по току нулевой последовательности (ТЗНП)	61
1.4.1.5 Защита по току обратной последовательности (ОБР)	65
1.4.2 Реализация дополнительных функций (ДФ)	71
1.4.2.1 Автоматическое повторное включение (АПВ)	74
1.4.2.2 Функция резервирования отказа выключателя (УРОВ)	80
1.4.2.3 Функция автоматики управления выключателем (АУВ)	82
1.4.2.4 Функция блокировки по высшим гармоникам	85
1.4.2.5 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения (НЦЭВО)	91
1.4.2.6 Синхронизация часов	92
1.4.2.7 Осциллографирование	92
1.4.2.8 Функция квитирования	94
1.4.2.9 Непрерывный контроль исправности терминала	95
1.4.2.10 Работа дискретных входов	95
1.4.2.11 Работа выходных реле	96
1.4.2.12 Работа светодиодной индикации	102
1.4.2.13 Журнал аварий	106
1.4.2.14 Журнал событий	108
1.4.2.15 Интерфейсы связи и организация обмена с верхним уровнем	110
1.4.3 Программное обеспечение (ПО)	111
1.4.4 Внешние подключения устройства	111
1.4.5 Средства измерения, инструменты	112
1.4.6 Маркировка и пломбирование	112
1.4.7 Упаковка	113
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	114
2.1 Эксплуатационные ограничения	114

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.1.3 Однофазная токовая защита (ТЗ)	57
					1.4.1.4 Защита по току нулевой последовательности (ТЗНП)	61
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.1.5 Защита по току обратной последовательности (ОБР)	65
					1.4.2 Реализация дополнительных функций (ДФ)	71
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.2.1 Автоматическое повторное включение (АПВ)	74
					1.4.2.2 Функция резервирования отказа выключателя (УРОВ)	80
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.2.3 Функция автоматики управления выключателем (АУВ)	82
					1.4.2.4 Функция блокировки по высшим гармоникам	85
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.2.5 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения (НЦЭВО)	91
					1.4.2.6 Синхронизация часов	92
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.2.7 Осциллографирование	92
					1.4.2.8 Функция квитирования	94
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.2.9 Непрерывный контроль исправности терминала	95
					1.4.2.10 Работа дискретных входов	95
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.2.11 Работа выходных реле	96
					1.4.2.12 Работа светодиодной индикации	102
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.2.13 Журнал аварий	106
					1.4.2.14 Журнал событий	108
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.2.15 Интерфейсы связи и организация обмена с верхним уровнем	110
					1.4.3 Программное обеспечение (ПО)	111
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.4 Внешние подключения устройства	111
					1.4.5 Средства измерения, инструменты	112
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	1.4.6 Маркировка и пломбирование	112
					1.4.7 Упаковка	113
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	114
					2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	114
Инв. № подл.	Инв. № подл.	Инв. № подл.	Инв. № подл.	Инв. № подл.	ЕАБР.656122.004 РЭ Лист 3	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.2 Подготовка УСТРОЙСТВА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	114
2.2.1 Меры безопасности.....	114
2.2.2 Порядок установки и подключения устройства	115
2.2.2.1 Общие требования.....	115
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА.....	116
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	119
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	119
3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	119
3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	119
3.4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОВЕРОК ПРИ ПЕРВОМ ВКЛЮЧЕНИИ.....	120
3.4.1 Проверка работоспособности изделия	121
3.4.1.1 Внешний осмотр	121
3.4.1.2 Проверка электрического сопротивления изоляции	121
3.4.1.3 Проверка светодиодов	121
3.4.1.4 Проверка цифрового индикатора.....	121
3.4.1.5 Проверка кнопок управления	121
3.4.1.6 Проверка дискретных входов	121
3.4.1.7 Проверка релейных выходов.....	122
3.4.1.8 Проверка аналоговых входов	122
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	123
5 ХРАНЕНИЕ	124
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	125
7 УТИЛИЗАЦИЯ	126
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ГАБАРИТНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И ВИДЫ МОНТАЖА	
УСТРОЙСТВА РС830-ДТ2	127
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ УСТРОЙСТВА РС830-ДТ2	131
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ИНФОРМАЦИОННОЕ) КОД ЗАКАЗА УСТРОЙСТВА РС830-ДТ2.....	134
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ИНФОРМАЦИОННОЕ) КАРТА ПАМЯТИ MODBUS-RTU	135
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ.....	142
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) СХЕМА МЕНЮ УСТРОЙСТВА РС830-ДТ2	144

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 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-ДТ2.

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-ДТ3 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-ДТ2 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.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № подл						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					5	

Перечень используемых сокращений

АВР – автоматический ввод резерва;
 АПВ – автоматическое повторное включение;
 АУВ – автоматика управления выключателем;
 БНТ – блокировка от броска намагничивающего тока;
 БК – блокировка при качаниях;
 ВВ – высоковольтный выключатель;
 ДО – дифференциальная отсечка;
 ДТ – дифференциальная защита с торможением;
 ДН – защита от обрыва цепей тока;
 Дф – дополнительные функции;
 ЖА – журнал аварий;
 ЖС – журнал событий;
 ЗН – защита по напряжению;
 КЗ – короткое замыкание;
 КРУ – комплектное распределительное устройство;
 КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки;
 КСО – камеры с односторонним обслуживанием;
 МТЗ – максимально-токовая защита;
 НЦЭВО – неисправность цепей электромагнитов включения отключения;
 ОБР – защита по току обратной последовательности;
 ОРУ – открытые распределительные устройства;
 ПО – программное обеспечение;
 РПВ – реле положения ВВ включено;
 РПО – реле положения ВВ отключено;
 ТЗ – токовая защита;
 ТЗНП – защита по току нулевой последовательности;
 УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;
 I_n – номинальное значение тока;
 $3I_0$ – расчетное значение тока нулевой последовательности;

Ине. № подп					Ине. № дубл.					Взам. инв. №			Подп. и дата		
Изм Лист № докум. Подп. Дата ЕАБР.656122.004 РЭ Лист 6															

DI – дискретные входы;

KL – выходные реле;

VD – светодиоды индикации;

T_3 – время задержки срабатывания;

T_{3ay} – время срабатывания ОЗ с автоматическим ускорением;

T_{3oy} – время срабатывания ОЗ с оперативным ускорением;

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.004 РЭ</i>			Лист			
								7			

1 Описание и работа устройства

1.1 Назначение устройства

Устройство РС830-ДТ2 (далее – устройство) предназначено для реализации полного комплекса защиты и автоматики двухобмоточного трансформатора.

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.

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

РС830-ДТ2 – многофункциональное цифровое устройство, собранное на современной элементной базе с применением SMD монтажа, объединяющее различные функции защиты, контроля, управления и сигнализации.

Общий вид устройства представлен на рисунке 1.

В устройстве реализованы следующие функции:

- одна ступень дифференциальной отсечки (ДО);
- одна ступень чувствительной дифференциальной защиты с торможением (ДТ);
- одна ступень защиты от обрыва цепей тока (ДН);
- шесть ступеней максимально токовой защиты (МТЗ);
- две ступени однофазной максимально токовой защиты по отдельному аналоговому каналу (ТЗ);
- две ступени защиты по току нулевой последовательности (ТЗНП);
- две ступени защиты по току обратной последовательности (ОБР);
- восемь ступеней дополнительной функции (Дф);
- одна ступень двукратного АПВ;
- одна ступень УРОВ;
- встроенный осциллограф, обеспечивающий записи осциллограмм первичных значений общей длительностью до 48 секунд, входных аналоговых сигналов, положения дискретных входов, выходных реле и логических сигналов

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	8

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.

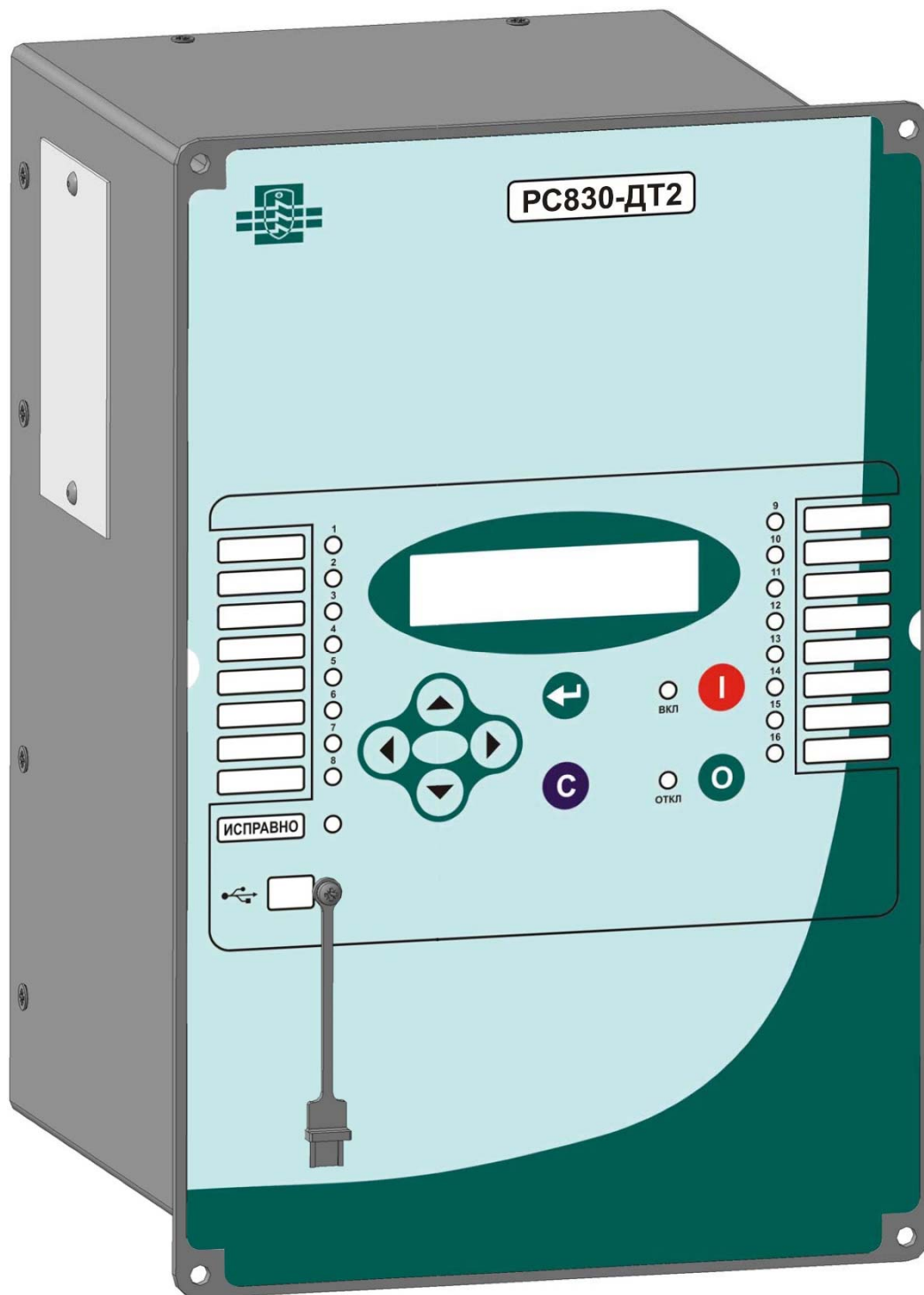


Рисунок 1 – Общий вид устройства PC830-DT2 (со стороны лицевой панели)

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Лист
9

1.2 Технические характеристики устройства

1.2.1 Параметры надежности

Полный средний срок службы – не менее 25 лет.

Средняя наработка на отказ – не менее 100 000 ч.

1.2.2 Условия эксплуатации

- Рабочая температура – от минус 40 до +70 °С.
- Относительная влажность – не более 98 % при 25 °С.
- Климатическое исполнение – УХЛ3.1 по ГОСТ 15150.
- Высота над уровнем моря не более 2000 м (атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.), при использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент относительной электрической прочности воздушных промежутков, учитывающий снижение изоляции, согласно ГОСТ 15150.
- Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы.
- Место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.
- Вибрационные нагрузки - с максимальным ускорением до 0,5g в диапазоне частот 0,5...100 Гц.
- Многократные ударные нагрузки продолжительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3g.
- Степень защиты оболочки:
 - по лицевой панели – IP54;
 - по корпусу, кроме внешних соединителей и зажимов – IP40;
 - по зажимам токовых цепей – IP00;
 - по соединителям остальных цепей – IP20.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
										10

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.

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

Допустимое время однократной подачи напряжения 420 В действующего значения на дискретные входы – не более 1 секунды. 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 не более четырех выходных реле (отключение основное, отключение резервное или УРОВ, сигнализация работы защит и контроль исправности устройства).

Устройство не срабатывает ложно и не повреждается:

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

Устройство обеспечивает хранение параметров настройки и конфигурации защит и автоматики (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 батарейка в устройстве без оперативного питания обеспечивает хранение

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.004 РЭ</i>				Лист
									11

Продолжение таблицы 1

1		2
Наименование параметра		Значение
Токи входов однофазных ТЗ	Номинальное значение	5 А
	Диапазон измерений по исполнениям	0,002...1 А
		0,1...125 А
	Относительная погрешность по амплитуде для исполнения (0,002...1) А в диапазоне: (0,002...0,2) А (0,2...1,0) А Для исполнения (0,1...125) А в диапазоне: (0,1...0,3) А (0,3...1,3) А (1,3...125) А	±15 %
		±3 %
		±15 %
		±5 %
		±2 %
Абсолютная погрешность по углу для исполнения (0,002...1) А в диапазоне: (0,002...0,2) А (0,2...1,0) А Для исполнения (0,1...125) А в диапазоне: (0,1...0,4) А (0,4...1,0) А (1,0...125) А		±8 %
	±3 %	
	±8 %	
	±4 %	
	±2 %	
Термическая устойчивость цепей тока		80I _н в теч. 1 с; 1,1I _н – длительно
Потребляемая мощность при номинальном токе		не более 0,3 ВА/фазу
Номинальная частота		50 Гц
Дополнительная погрешность при отклонении значения частоты аналоговых величин в диапазоне ± 10 % от номинального значения на каждый 1 % отклонения, не более		0,5 %

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и 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,	«1» - выше $0,6U_H$ / «0» – ниже $0,55U_H$;
постоянное напряжение,	«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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

1.2.6 Выходные реле

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

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,</i> <i>KL21...KL28, KL31...KL38</i>	1 нормально открытый контакт
Тип контакта <i>KL9...KL10, KL19...KL20,</i> <i>KL29...KL30, KL39...KL40</i>	1 переключающий контакт
Тип контакта <i>WD</i> (реле исправности)	1 нормально закрытый контакт

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

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

ЕАБР.656122.004 РЭ

1.2.7 Уставки защит

В устройстве предусмотрено две группы уставок для защит ДО, ДТ, МТЗ 1...МТЗ 6, ТЗ 1, ТЗ 2, ОБР 1, ОБР 2, ТЗНП 1, ТЗНП 2, Дф 1...Дф 8, АПВ, УРОВ.

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>	521
Назначение <i>DI</i> на переключение группы уставок	<i>DI1</i> ... <i>DI44</i>	522

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

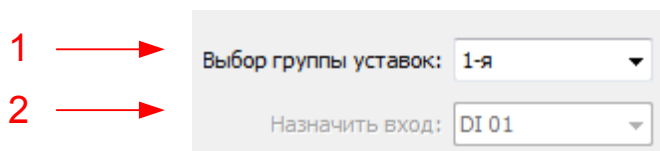


Рисунок 2 – Окно группы уставок в программе «BURZA»

1 – выбор текущей группы уставок;

2 – назначение *DI* на переключение группы уставок.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

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

- *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 *USB* и *RS-485* поддерживают протокол передачи данных *Modbus-RTU*. Интерфейсы связи *Ethernet* поддерживают протокол передачи данных МЭК61850-8-1.

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

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 <i>RS-485</i> , <i>USB</i>	500

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

1.2.10 Электромагнитная совместимость

Устройство удовлетворяет требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51317.6.5:

- Устойчивость к электростатическим разрядам по ГОСТ 51317.4.2, СЖЗ:
 - контактный ± 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, СЖЗ: 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» СЖЗ: 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.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.004 РЭ</i>					Лист
										19

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-DT2* 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 управления

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
										20

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

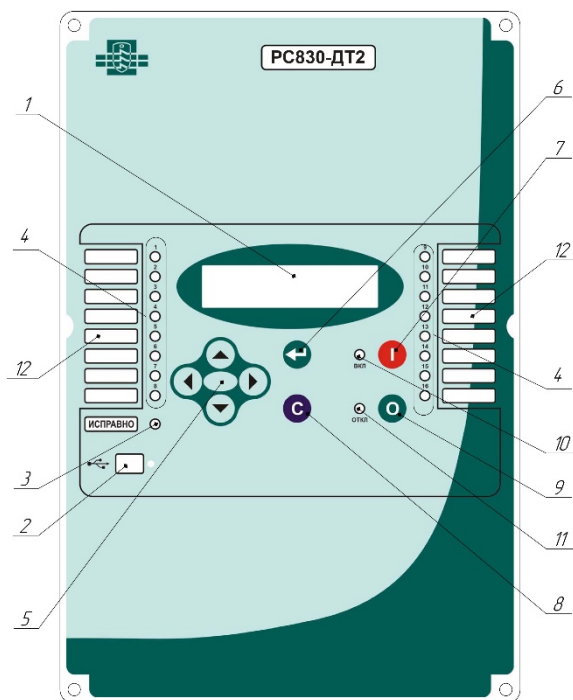


Рисунок 3 – Общий вид передней (лицевой) панели устройства

- 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 «Включить выключатель»;
- 8 – кнопка «СБРОС»;
- 9 – кнопка «Отключить выключатель»;
- 10 – светодиодный индикатор «Выключатель включен»;
- 11 – светодиодный индикатор «Выключатель отключен»;
- 12 – 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	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

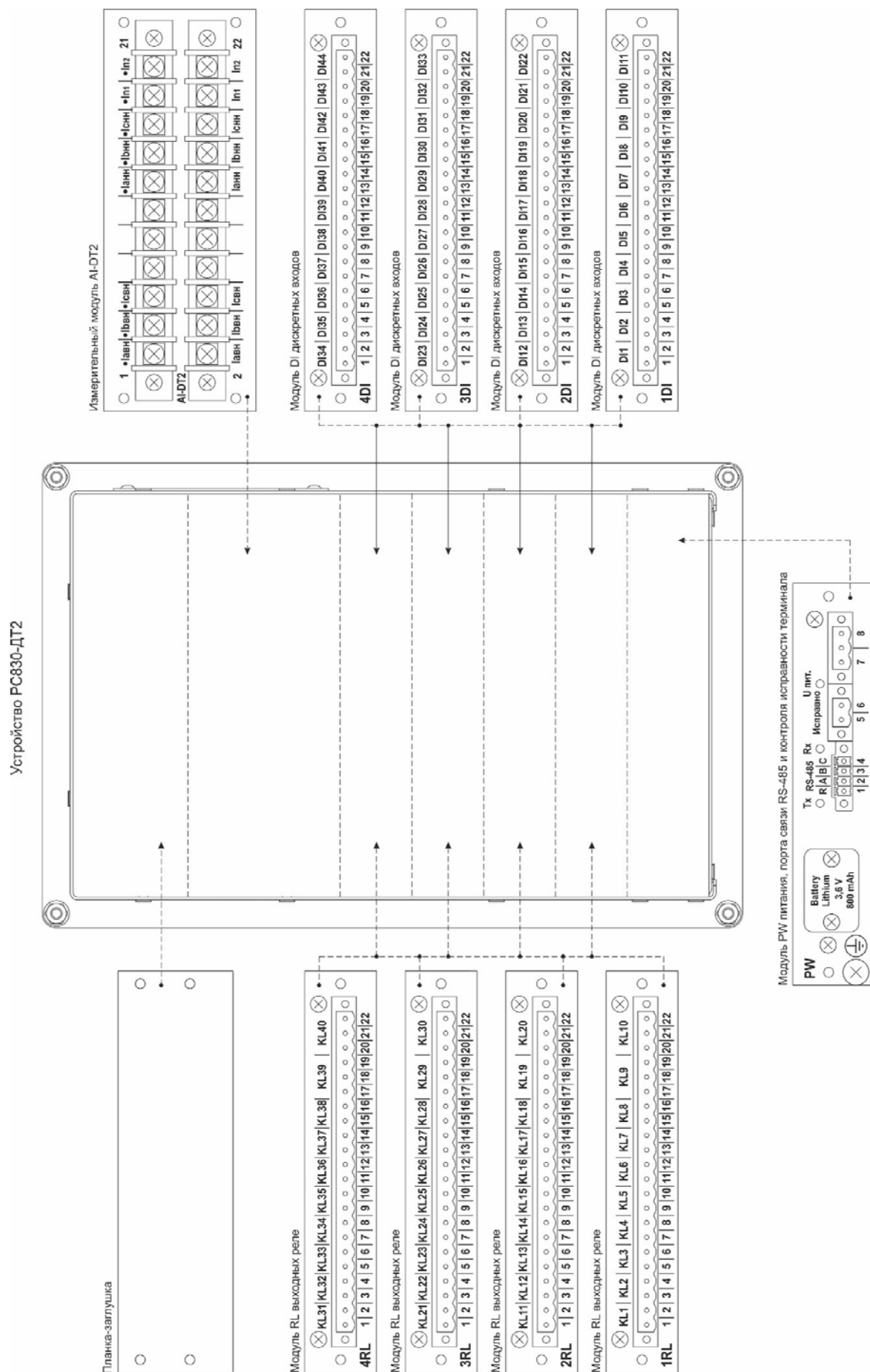


Рисунок 4 – Состав устройства РС830-ДТ2 (вид со стороны разъемов модулей)

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.

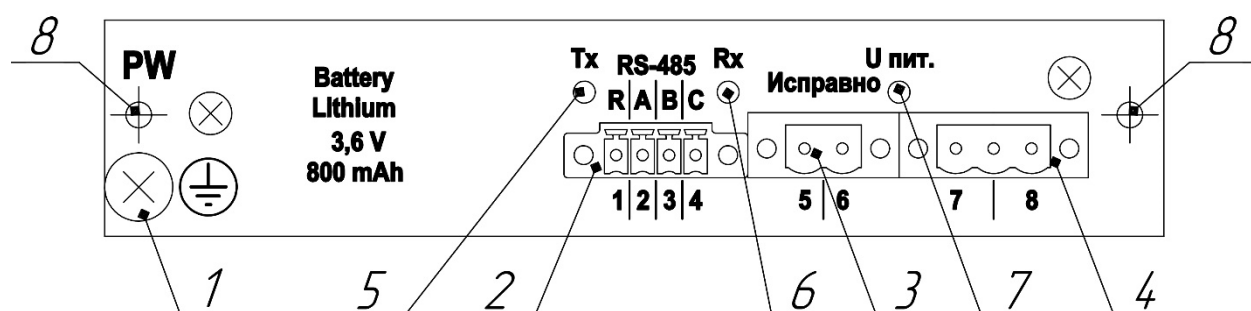


Рисунок 5 – Модуль *PW* (вид со стороны разъемов для внешних подключений)

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Лист
23

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 3.

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.

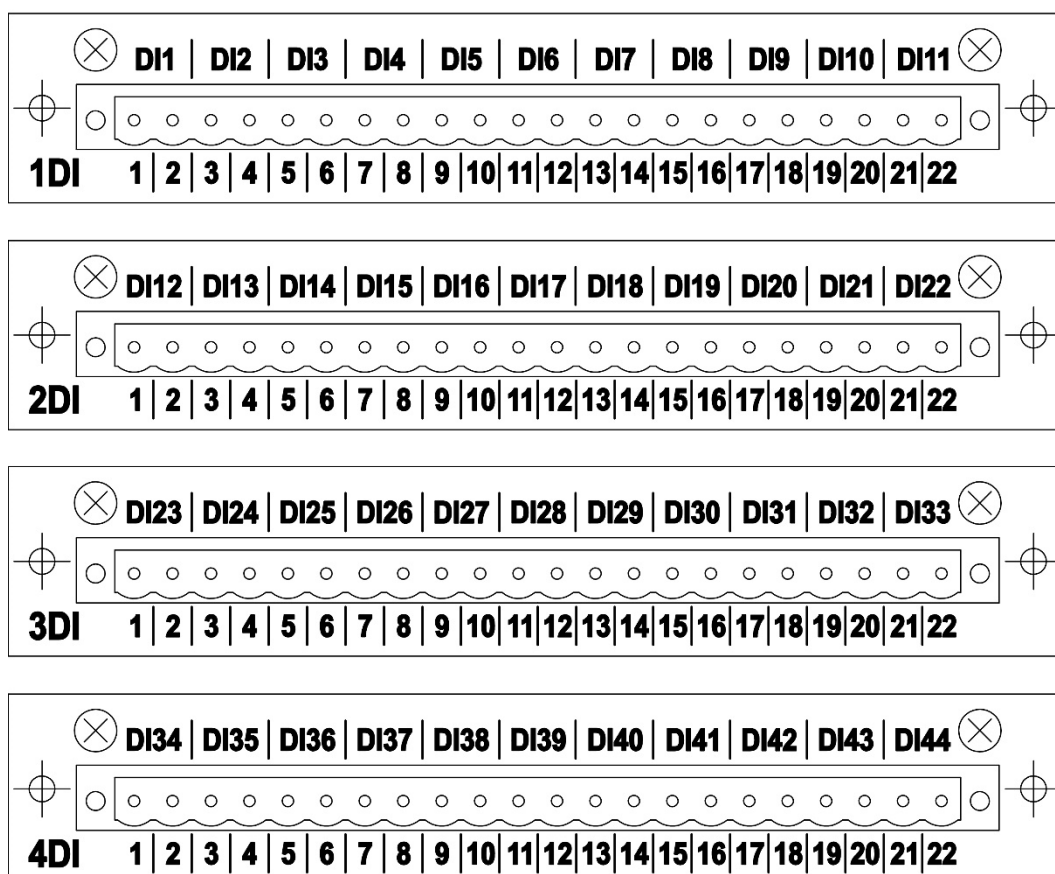


Рисунок 6 – Модули *1DI*, *2DI*, *3DI* и *4DI* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка

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

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

ЕАБР.656122.004 РЭ

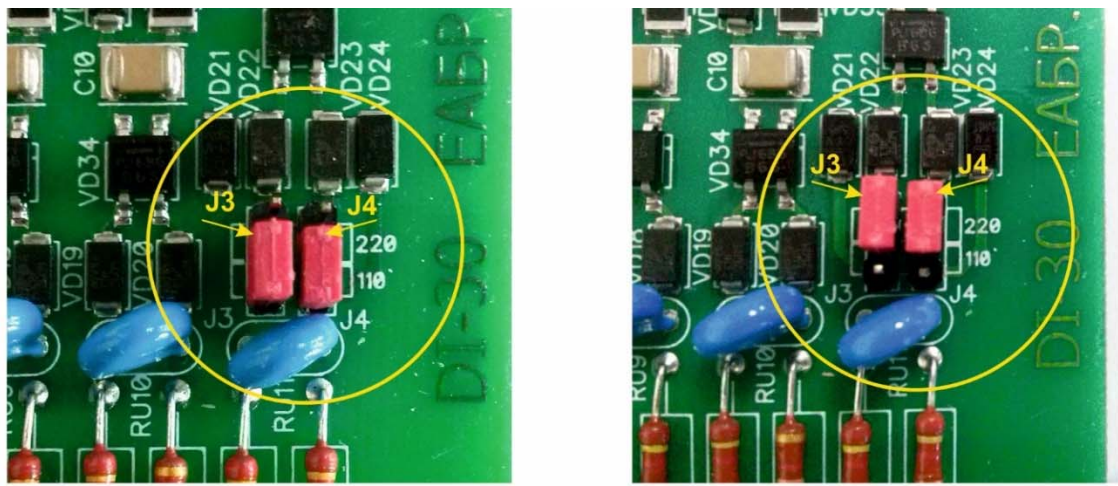
На рисунке 7 показана таблица задания исполнений модуля *DI* и места установки джамперов *J1* и *J2*.



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*

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

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 4.

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.

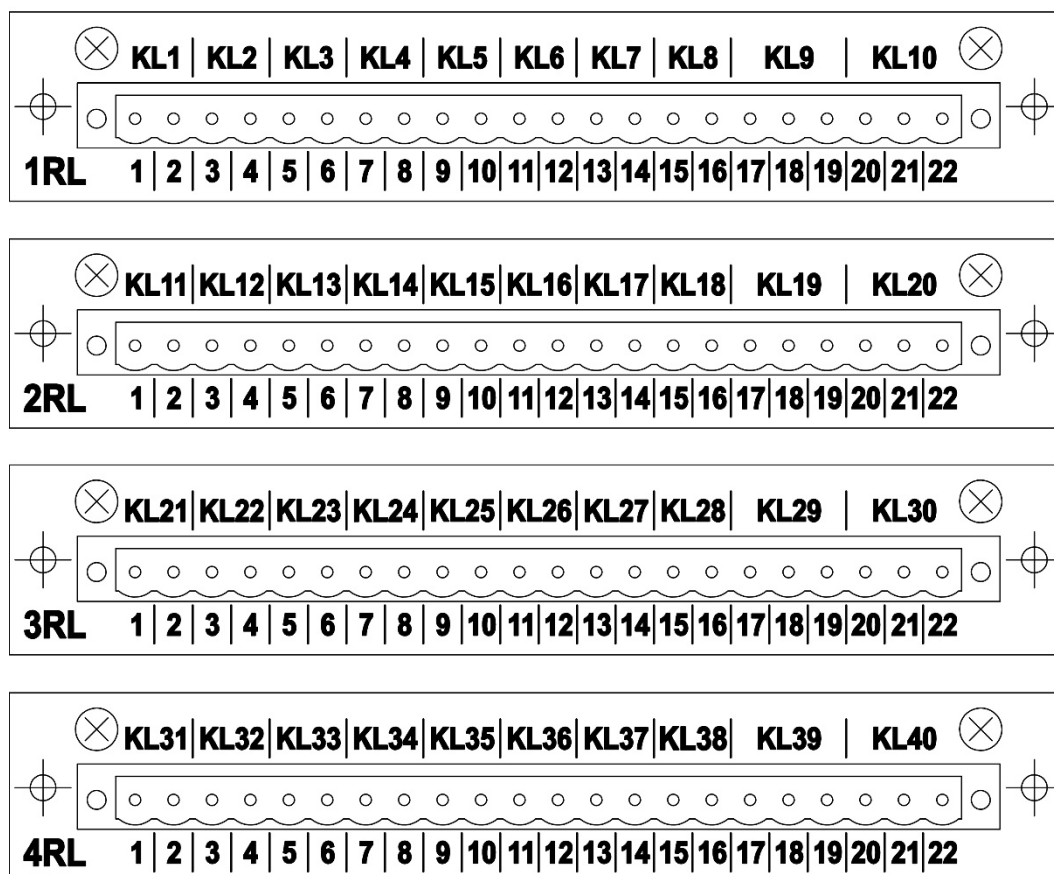


Рисунок 9 – Модули *1RL*, *2RL*, *3RL* и *4RL* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ



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.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ	Лист
						27

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

Вид модуля АІ-ДТ2 со стороны разъемов для внешних подключений и его маркировка показаны на рисунке 11.

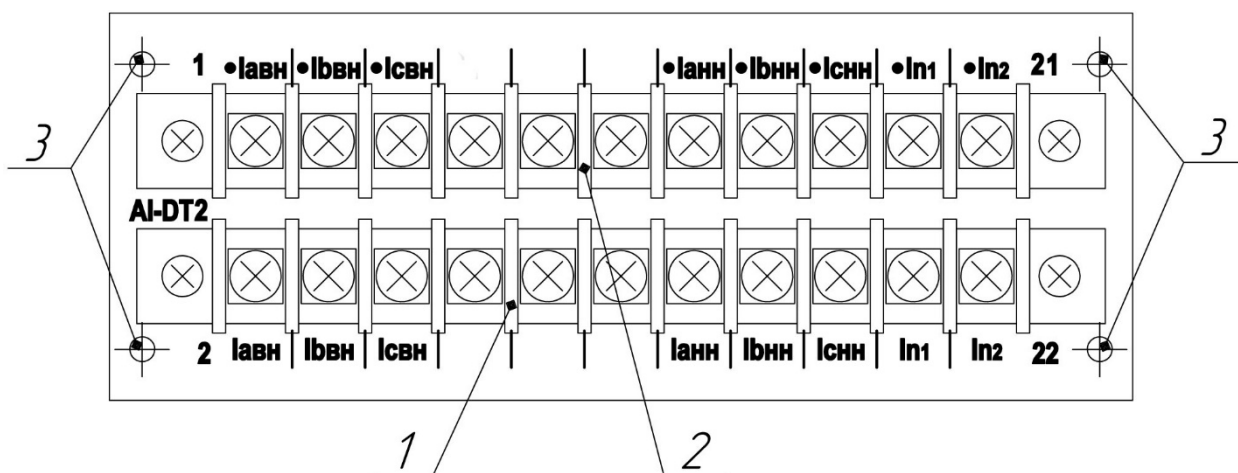


Рисунок 11 – Модуль *AI-DT2* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и его маркировка

- 1 – разъем измерительных токовых цепей;
2 – разъем измерительных токовых цепей;
3 – крепежные отверстия.

Модуль комплектуется набором 3-х фазных мостиков для соединения токовых цепей фаз I_A , I_B , I_C .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

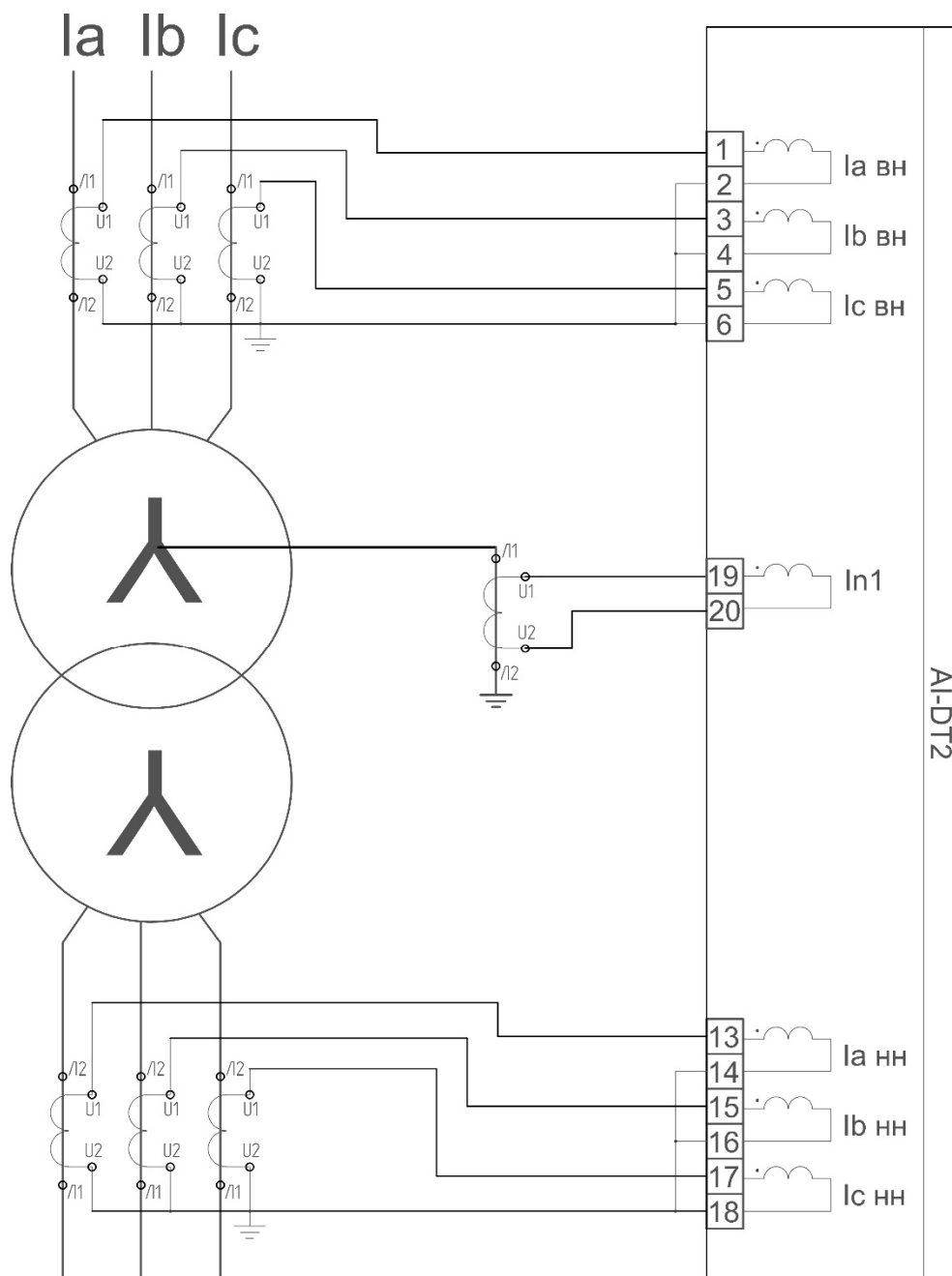


Рисунок 12 – Схема подключения двухобмоточного трансформатора для схемы соединения обмоток 0 – Y/Y

Для двухобмоточных трансформаторов со схемой соединения силовых обмоток 11 – Y/Δ возможны два варианта подключения токовых цепей.

В первом случае в конфигурации устройства выбирается уставка по группе соединения обмоток силового трансформатора 11 и трансформаторы тока на стороне высшего и низшего напряжения силового трансформатора соединяются в звезду в соответствии с рисунком 13.

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

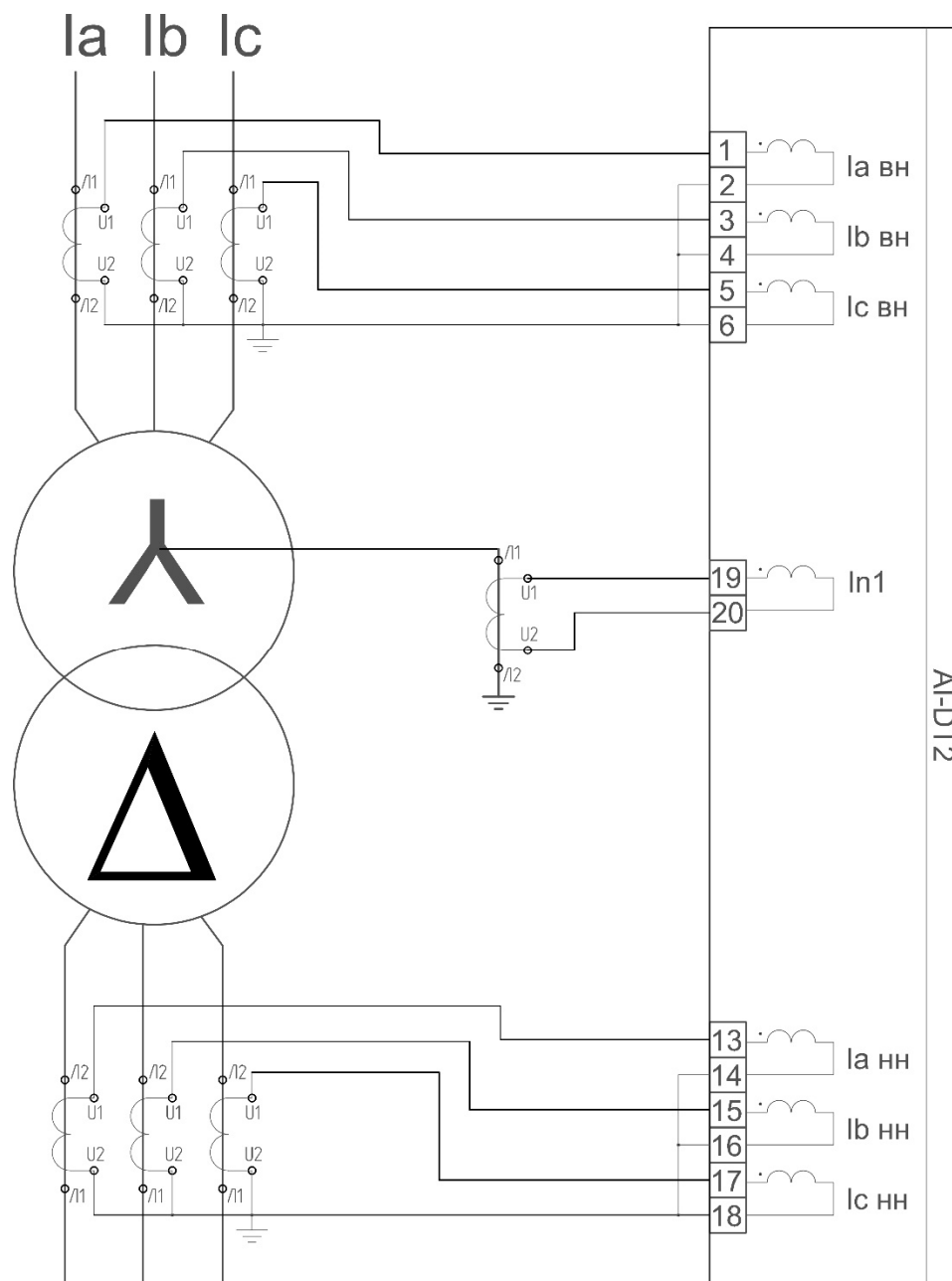


Рисунок 13 – Схема подключения двухобмоточного трансформатора для схемы соединения обмоток 11 – Y/Δ при компенсации углового сдвига по внутреннему алгоритму устройства

Коэффициент схемы соединения трансформаторов тока и реле при расчете уставок принимается равным 1. В данном случае компенсация углового сдвига осуществляется внутренним алгоритмом устройства.

Во втором случае в конфигурации устройства выбирается уставка по группе соединения обмоток силового трансформатора 0 и трансформаторы тока на стороне высшего напряжения собираются в треугольник, а на стороне низшего

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Лист
31

напряжения силового трансформатора соединяются в звезду в соответствии с рисунком 14.

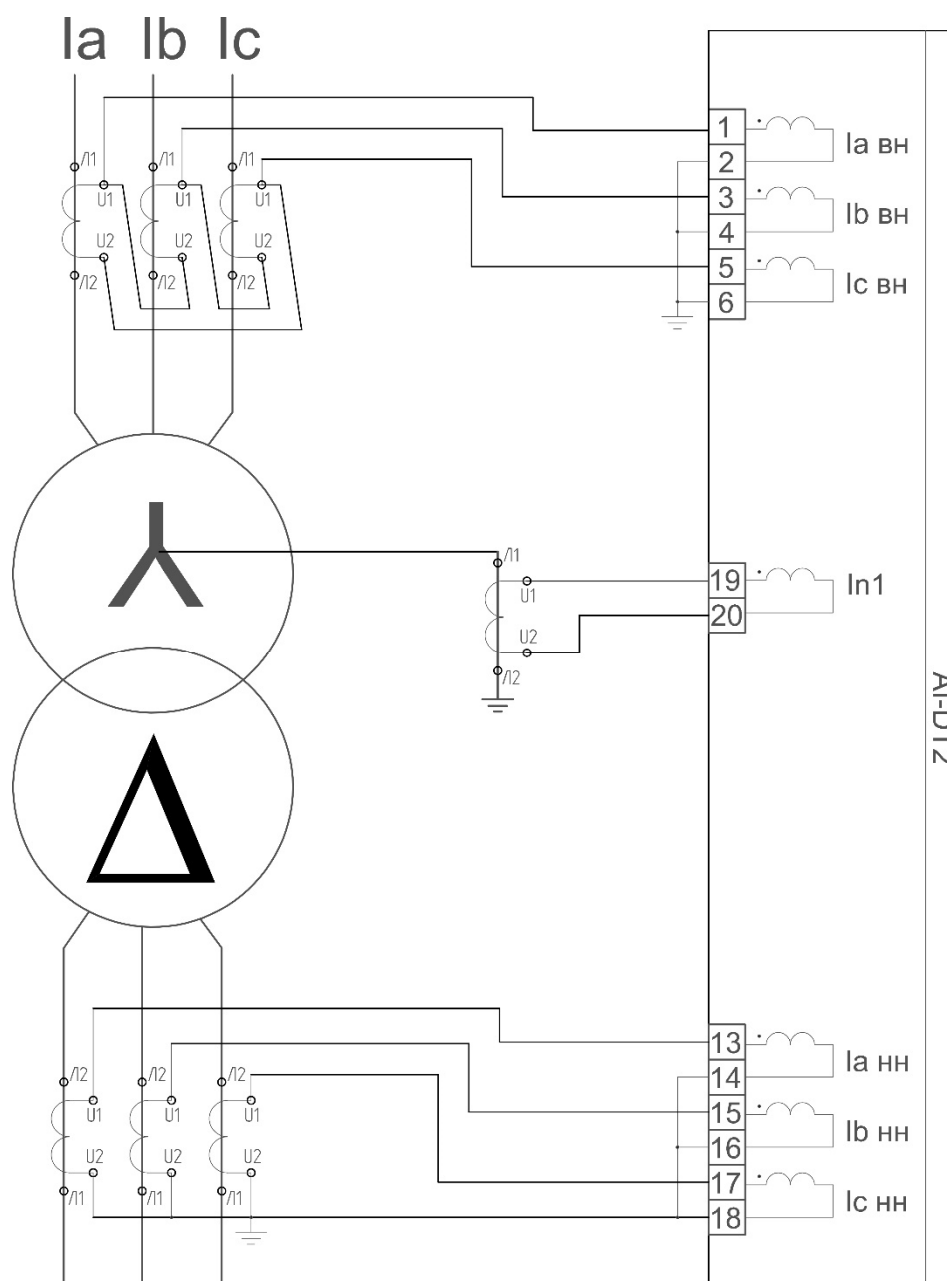


Рисунок 14 – Схема подключения двухобмоточного трансформатора для схемы соединения обмоток 11 при компенсации углового сдвига схемой соединения токовых цепей

Коэффициент схемы соединения трансформаторов тока и реле при расчете уставок для стороны высшего напряжения принимается равным $\sqrt{3}$, а для стороны среднего и низшего напряжения принимается равным 1. В данном случае

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Лист
32

компенсация углового сдвига осуществляется путем сборки соответствующим образом трансформаторов тока.

Предпочтительнее выбирать схему с компенсацией углового сдвига, осуществляемого внутренним алгоритмом устройства.

Дифференциальный ток определяется как геометрическая (с учетом фазы) сумма первых гармоник токов одноименных фаз двух комплектов трансформаторов тока для определения дифференциального тока срабатывания по каждой из трех фаз.

Дифференциальный ток определяется для каждой из трех фаз А, В и С с учетом уставки по группе соединения обмоток силового трансформатора по формулам 1– 6:

- для уставки 0:

$$Id_a = Ia_внхКв_вн + Ia_ннхКв_нн; \quad (1)$$

$$Id_b = Ib_внхКв_вн + Ib_ннхКв_нн; \quad (2)$$

$$Id_c = Ic_внхКв_вн + Ic_ннхКв_нн. \quad (3)$$

- для уставки 11:

$$Id_a = Iab_внхКв_внх / \sqrt{3} + Ia_ннхКв_нн; \quad (4)$$

$$Id_b = Ibc_внхКв_внх / \sqrt{3} + Ib_ннхКв_нн; \quad (5)$$

$$Id_c = Ica_внхКв_внх / \sqrt{3} + Ic_ннхКв_нн. \quad (6)$$

где Id_a , Id_b , Id_c – определяемые дифференциальные токи;

$Ia_вн$, $Ib_вн$, $Ic_вн$ – фазные токи в реле со стороны ВН в комплексном виде для первой гармоники;

$Iab_вн$, $Ibc_вн$, $Ica_вн$ – линейные токи в реле со стороны ВН в комплексном виде для первой гармоники;

$Ia_нн$, $Ib_нн$, $Ic_нн$ – фазные токи в реле со стороны НН в комплексном виде для первой гармоники;

$Кв_вн$, $Кв_нн$ – коэффициенты выравнивания со стороны ВН и НН соответственно, которые изменяются в диапазоне 0,25...4 с шагом 0,01. При этом

Име. № подп Подп. и дата Име. № дубл. Взам. инв. № Подп. и дата						Лист 33
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ	

следует считать, что векторы токов стороны высшего напряжения направлены в сторону защищаемого трансформатора, а стороны низшего напряжения – от трансформатора.

В таблице 8 указаны общие параметры дифференциальной защиты для ДО, ДТ и ДН.

Таблица 8 – Параметры дифзащиты (общие для ДО, ДТ и ДН)

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Коэффициент выравнивания ВН	0,25...4, с шагом 0,01	576
Коэффициент выравнивания НН	0,25...4, с шагом 0,01	578
Группа соединения обмоток силового трансформатора	0, 11	579

Выбор параметров дифзащиты в окне программы «BURZA» показан на рисунке 15.

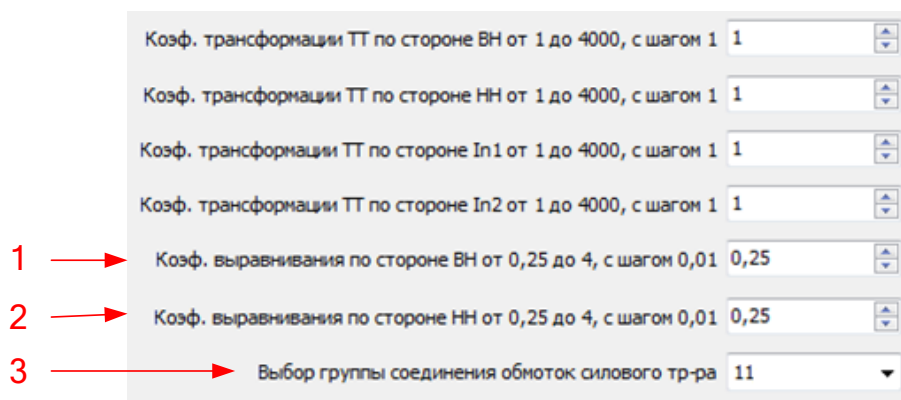


Рисунок 15 – Выбор параметров дифзащиты в окне программы «BURZA»

- 1 – коэффициент выравнивания ВН;
- 2 – коэффициент выравнивания НН;
- 3 – группа соединения обмоток силового трансформатора.

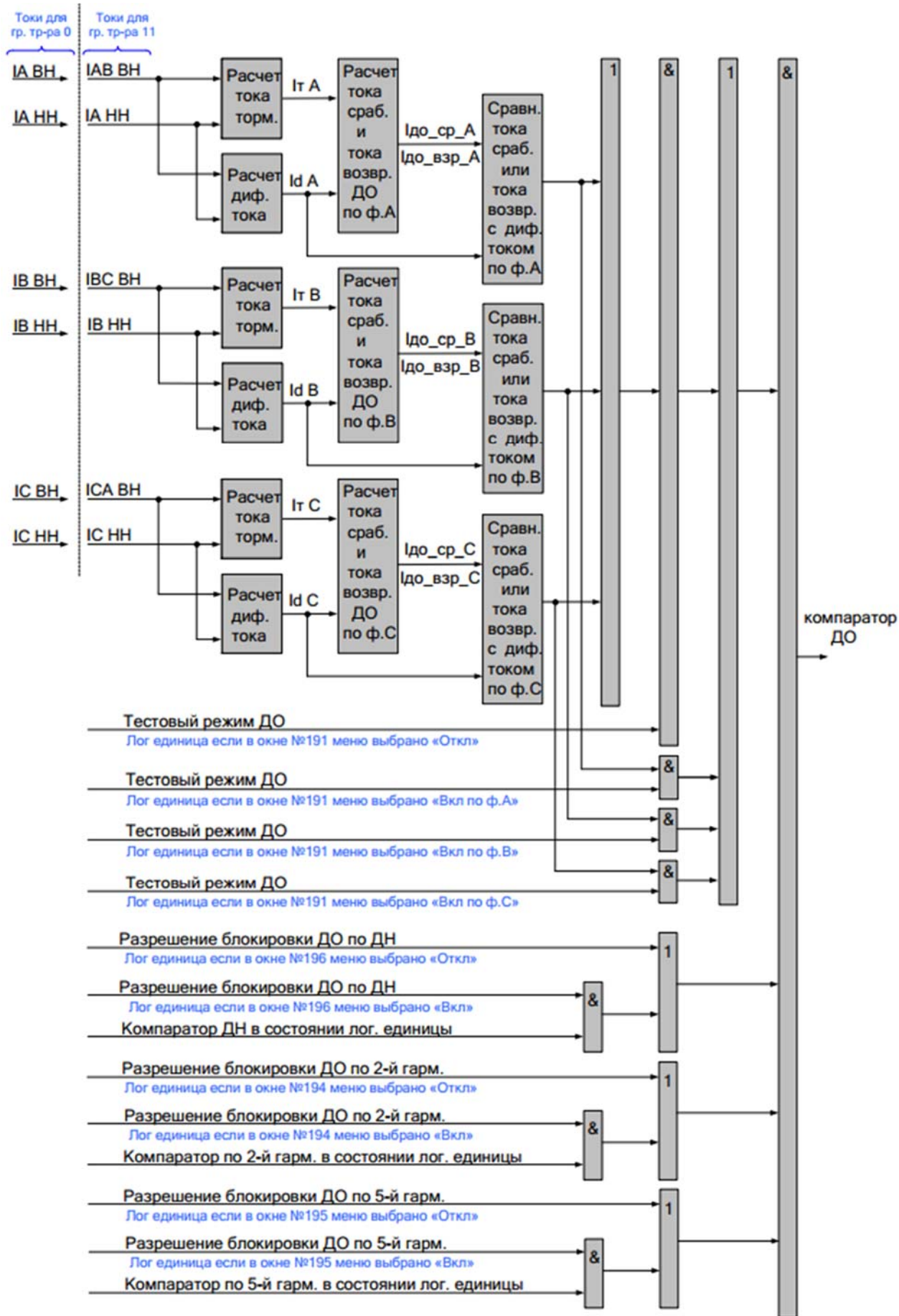


Рисунок 18 – Функциональная схема логики компаратора ДО

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

ДО имеет независимую от тока торможения характеристику по току срабатывания (см. рисунок 19), но если ток срабатывания ДТ будет больше тока срабатывания ДО, то характеристика ДО повторяет характеристику ДТ (см. рисунок 20).

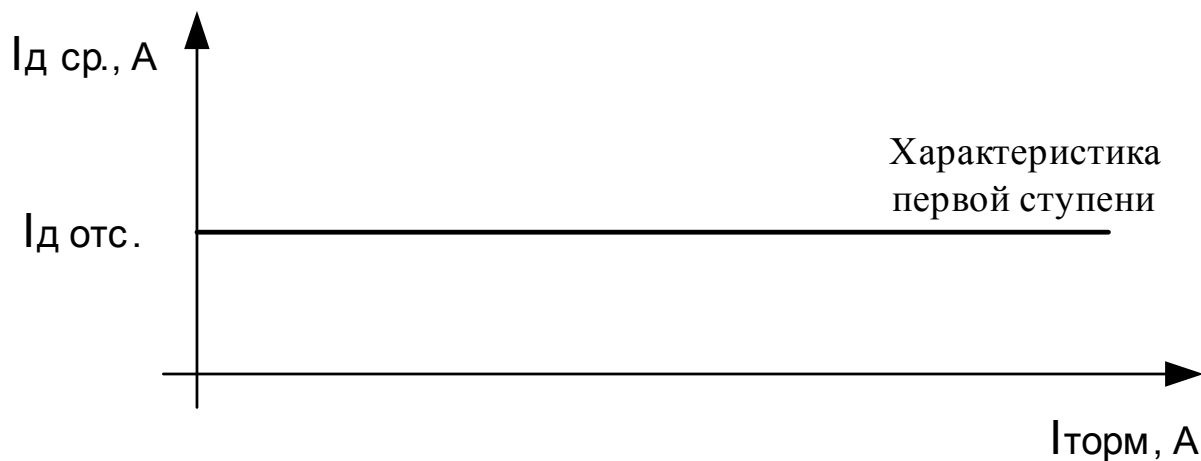


Рисунок 19 – Характеристика срабатывания ДО при уставке по току срабатывания ДО выше тока срабатывания ДТ

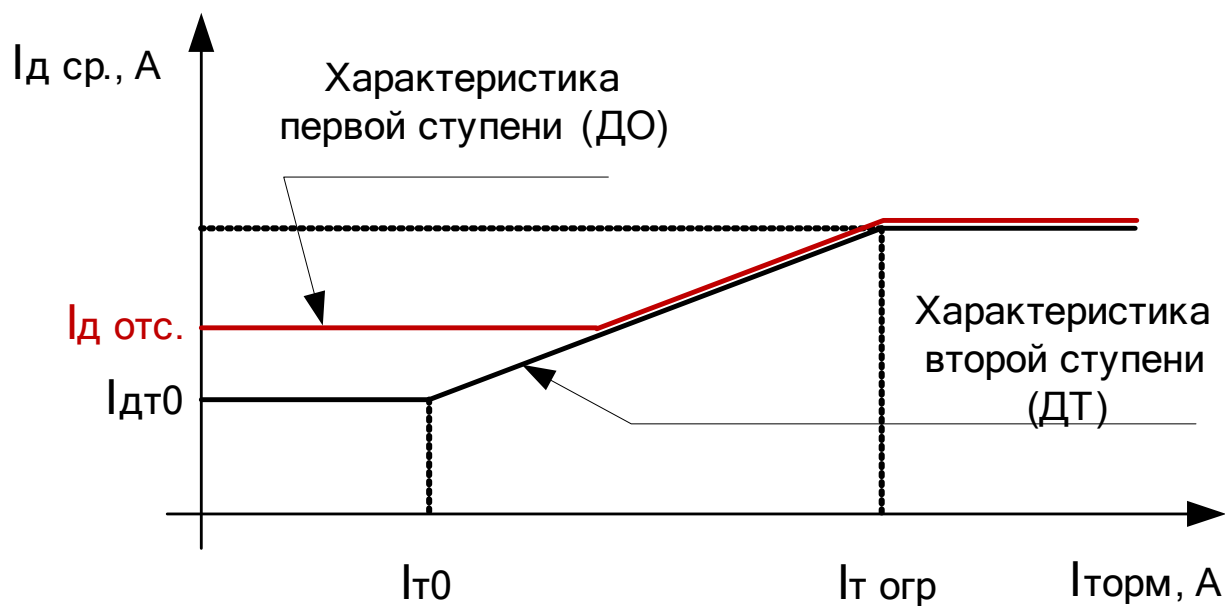


Рисунок 20 – Характеристика срабатывания ДО при уставке по току срабатывания ДО ниже тока срабатывания ДТ

Уставки ДО представлены в таблице 10.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Лист
38

Таблица 10 – Уставки ДО

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл.	190
Разрешение работы в тестовом режиме	Откл., Вкл. ф.А, Вкл. ф.В, Вкл. ф.С	191
Выбор уставки по току срабатывания ДО	5,0...60 А, с шагом 0,1 А	192
Выбор уставки по времени срабатывания ДО, T_z	от 0 до 1 с, с шагом 0,01 с	193
Разрешение блокировки по второй гармонике	Откл., Вкл.	194
Разрешение блокировки по пятой гармонике	Откл., Вкл.	195
Разрешение блокировки ДО по ДН	Откл, Вкл.	196
Коэффициент возврата	0,95	—

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

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

- 1 – разрешение или запрет работы ДО;
- 2 – разрешение или запрет работы тестового режима;
- 3 – выбор уставки по току срабатывания ДО;
- 4 – ввод уставки по времени срабатывания ДО;
- 5 – разрешение или запрет блокировки ДО по второй гармонике;
- 6 – разрешение или запрет блокировки ДО по пятой гармонике;
- 7 – разрешение или запрет блокировки ДО по ДН.

Чувствительная ступень дифференциальной защиты с торможением ДТ. Ступень работает по расчетному дифференциальному току. Для режима наладки и тестирования доступен тестовый режим, в котором можно выбрать для работы только одну фазу для проверки чувствительной ступени дифференциальной защиты.

Время срабатывания ДТ при скачкообразном увеличении дифференциального тока, соответствующего $0,5I_y$ до тока, соответствующего $3I_y$ – не более 0.035 с.

Время возврата ДТ при скачкообразном уменьшении дифференциального тока, соответствующего $3I_y$ до тока, соответствующего $0,1I_y$ – не более 0,05 с.

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

На рисунке 22 приведена функциональная схема логики ДТ.

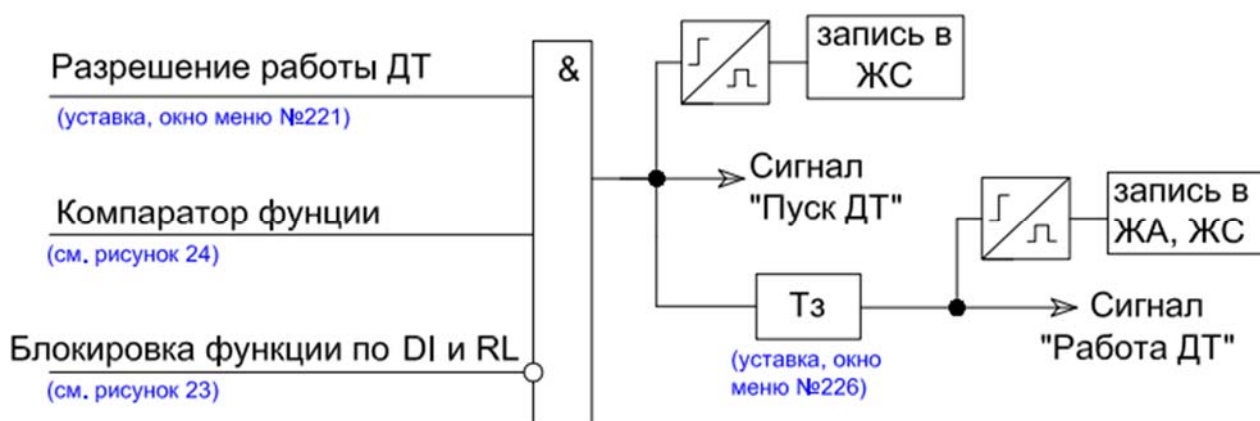


Рисунок 22 – Фрагмент функциональной схемы логики ДТ

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 23.



Рисунок 23 – Алгоритм формирования сигналов блокировки (ускорения) ОБР по дискретным входам и логическим выходам реле

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Конфигурация ДТ представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Конфигурация ДТ

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ДТ по <i>DII...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	713
Блокировка ДТ по <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	692

Функциональная схема логики компаратора ДТ соответствует блок схеме, которая показана на рисунке 24.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ				
					Лист 42				

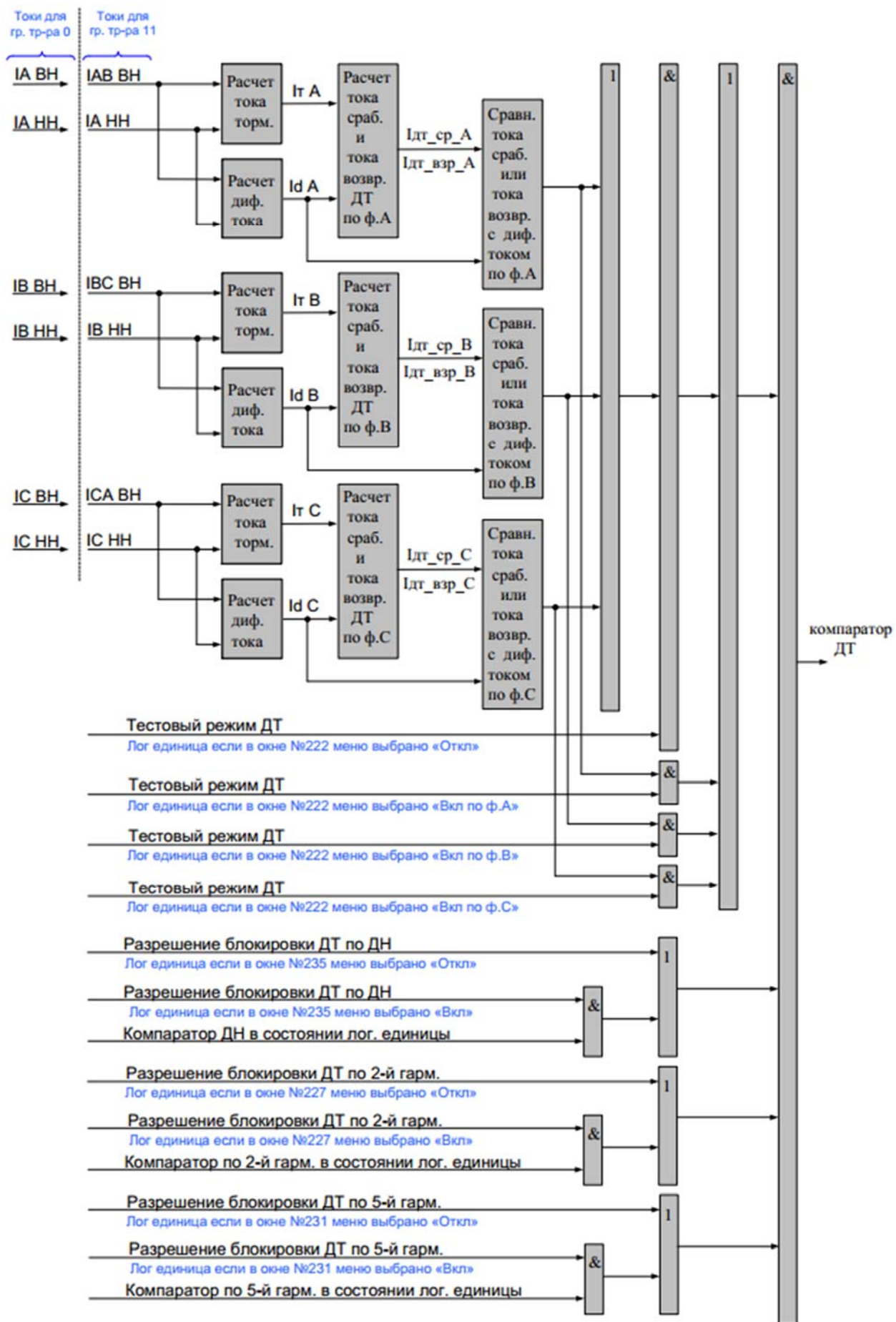


Рисунок 24 – Функциональная схема логики компаратора ДТ

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Ток торможения определяется для каждой из трех фаз А, В и С с учетом уставки по группе соединения обмоток силового трансформатора по формулам 7 – 12:

- для уставки 0:

$$I_{m_a} = I_{a_внх} K_{в_внх} K_{т_вн} + I_{a_ннх} K_{в_ннх} K_{т_нн}; \quad (10)$$

$$I_{m_b} = I_{b_внх} K_{в_внх} K_{т_вн} + I_{b_ннх} K_{в_ннх} K_{т_нн}; \quad (11)$$

$$I_{m_c} = I_{c_внх} K_{в_внх} K_{т_вн} + I_{c_ннх} K_{в_ннх} K_{т_нн}. \quad (12)$$

- для уставки 11:

$$I_{m_a} = I_{ab_внх} K_{в_внх} K_{т_внх} \sqrt{3} + I_{a_ннх} K_{в_ннх} K_{т_нн}; \quad (13)$$

$$I_{m_b} = I_{bc_внх} K_{в_внх} K_{т_внх} \sqrt{3} + I_{b_ннх} K_{в_ннх} K_{т_нн}; \quad (14)$$

$$I_{m_c} = I_{ca_внх} K_{в_внх} K_{т_внх} \sqrt{3} + I_{c_ннх} K_{в_ннх} K_{т_нн}; \quad (15)$$

ДТ имеет зависимую от тока торможения характеристику по току срабатывания (см. рисунок 25).

Первый участок горизонтальный, с током срабатывания $I_{до}$ (задается уставкой в меню ДТ), начинается с нулевого значения тока торможения и заканчивается в точке начального тока торможения $I_{Т0}$. При снятии реальной тормозной характеристики, для построения первого ее участка достаточно снять одну точки при токе торможения меньше $I_{Т0}$.

Второй участок – это участок торможения. Участок начинается с точки начального тока торможения и заканчивается в точке ограничения тока торможения $I_{Тогр}$ (задается уставкой в меню ДТ).

$$I_{дср} = I_{дт0} + k_T \times (I_{торм} - I_{Т0}), \quad (19)$$

где $I_{дср}$ – ток срабатывания дифференциальной защиты;

$I_{дт0}$ – начальный ток срабатывания дифференциальной защиты;

$I_{торм}$ – ток торможения;

$I_{Т0}$ – начальный ток торможения;

k_T – коэффициент торможения, определяемый отношением приращения тока срабатывания дифференциальной защиты к приращению тока торможения;

Име. № подл Подп. и дата Име. № дубл. Взам. инв. № Подп. и дата						Лист 44
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ	

При снятии реальной тормозной характеристики, для построения ее второго участка достаточно снять одну точку при токе торможения больше I_{T0} (0,8 от номинального тока), но меньше тока ограничения торможения.

Третий участок – это участок ограничения торможения. Участок начинается с точки ограничения тока торможения $I_{Tогр}$ (задается уставкой в меню ДТ). При снятии реальной тормозной характеристики, для построения третьего участка достаточно снять одну точку при токе торможения больше тока ограничения торможения.

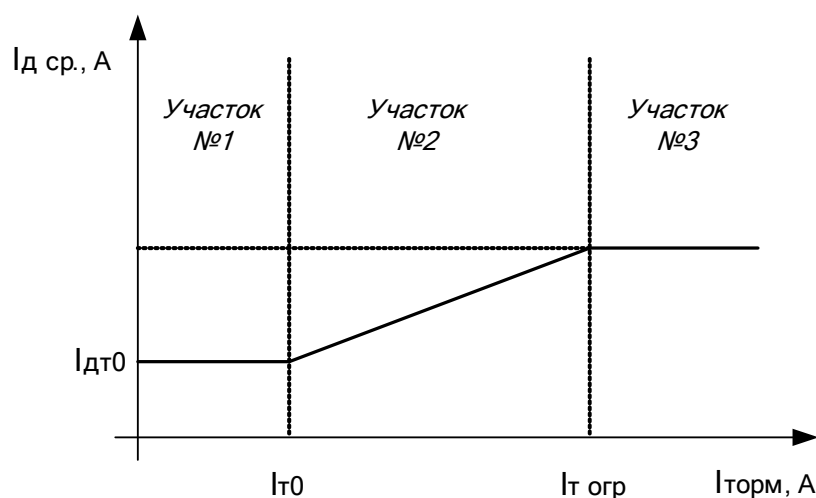


Рисунок 25 – характеристика срабатывания ДТ

Ине. № подп	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Ине. № дубл.					
	Подп. и дата					
	Ине. № подп					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ	Лист
						45

Уставки ДТ представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Уставки ДТ

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл.	221
Разрешение работы в тестовом режиме	Откл., Вкл. ф.А, Вкл. ф.В, Вкл. ф.С	222
Выбор уставки по начальному току срабатывания ДТ, $I_{ДТО}$	0,5...5,0 А, с шагом 0,01 А	223
Выбор уставки по начальному току торможения ДТ, $I_{ТНАЧ}$	1,5...4,0 А, с шагом 0,1 А	224
Выбор уставки по току ограничения торможения ДТ, $I_{ТОГР}$	10...80 А, с шагом 0,1 А	225
Выбор уставки по времени срабатывания ДТ, T_3	от 0 до 1 с, с шагом 0,01 с	226
Разрешение блокировки по второй гармонике	Откл., Вкл.	227
Разрешение блокировки по пятой гармонике	Откл., Вкл.	231
Выбор уставки по коэффициенту торможения, k_T	0...0,9, с шагом 0,01	232
Выбор уставки по коэффициенту участия токов стороны ВН в токе торможения, $k_{ТВН}$	0...1, с шагом 0,01	233
Выбор уставки по коэффициенту участия токов стороны НН в токе торможения, $k_{ТНН}$	0...1, с шагом 0,01	235
Разрешение блокировки по ДН	Откл., Вкл.	236
Коэффициент возврата	0,95	—

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Внешний вид окна настроек ДТ в программе «BURZA» представлен на рисунке 26.

1 →	Разрешение	Откл
2 →	Режим тестирования	Откл
3 →	I сраб. нач. от 0,5 до 5 А, с шагом 0,01 А	0,50
4 →	I торм. от 10 до 80 А, с шагом 0,1 А	10,0
5 →	I нач. торм. от 1,5 до 4 А, с шагом 0,01 А	1,50
6 →	T сраб. от 0 до 1000 мс, с шагом 10 мс	0
7 →	Бл. по 2-й гарм.	Откл
8 →	Бл. по 5-й гарм.	Откл
9 →	К т. от 0 до 0,9, с шагом 0,01	0,00
10 →	К т. вн. от 0 до 1, с шагом 0,01	0,00
11 →	К т. сн. от 0 до 1, с шагом 0,01	0,00
12 →	К т. нн. от 0 до 1, с шагом 0,01	0,00
13 →	Бл. по ДН	Откл

Рисунок 26 – Окно настроек ДТ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ДТ;
- 2 – разрешение или запрет работы тестового режима;
- 3 – выбор уставки по начальному току срабатывания ДТ;
- 4 – выбор уставки по току ограничения торможения ДТ;
- 5 – выбор уставки по начальному току торможения ДТ;
- 6 – ввод уставки по времени срабатывания ДТ;
- 7 – разрешение или запрет блокировки ДТ по второй гармонике;
- 8 – разрешение или запрет блокировки ДТ по пятой гармонике;
- 9 – выбор уставки по коэффициенту торможения;
- 10 – выбор уставки по коэффициенту участия токов стороны ВН в токе торможения;
- 11 – выбор уставки по коэффициенту участия токов стороны СН в токе торможения;
- 12 – выбор уставки по коэффициенту участия токов стороны НН в токе торможения.
- 13 – разрешение или запрет блокировки ДТ по ДН.

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

1.4.1.1.3 Дифференциальная защита от обрыва цепей тока (ДН)

Дифференциальная защита от обрыва цепей тока работает по расчетному дифференциальному току.

Время срабатывания ДН при скачкообразном увеличении дифференциального тока, соответствующего $0,5I_y$ ДН тока, соответствующего $3I_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата ДН при скачкообразном уменьшении дифференциального тока, соответствующего $3I_y$ ДН тока, соответствующего $0,1I_y$ – не более 0,05 с.

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

На рисунке 27 приведена функциональная схема логики ДН.

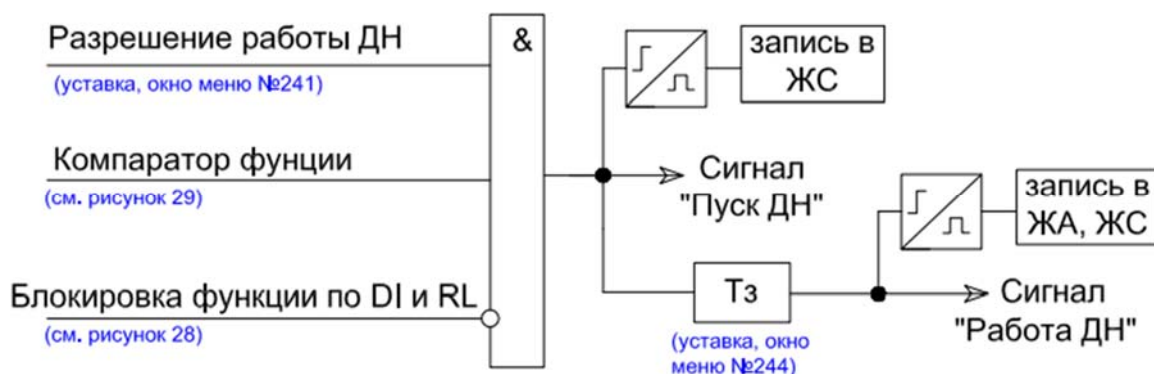


Рисунок 27 – Фрагмент функциональной схемы логики ДН

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

Алгоритм формирования сигналов блокировка (ускорение) по DI и KL представлен на рисунке 28.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

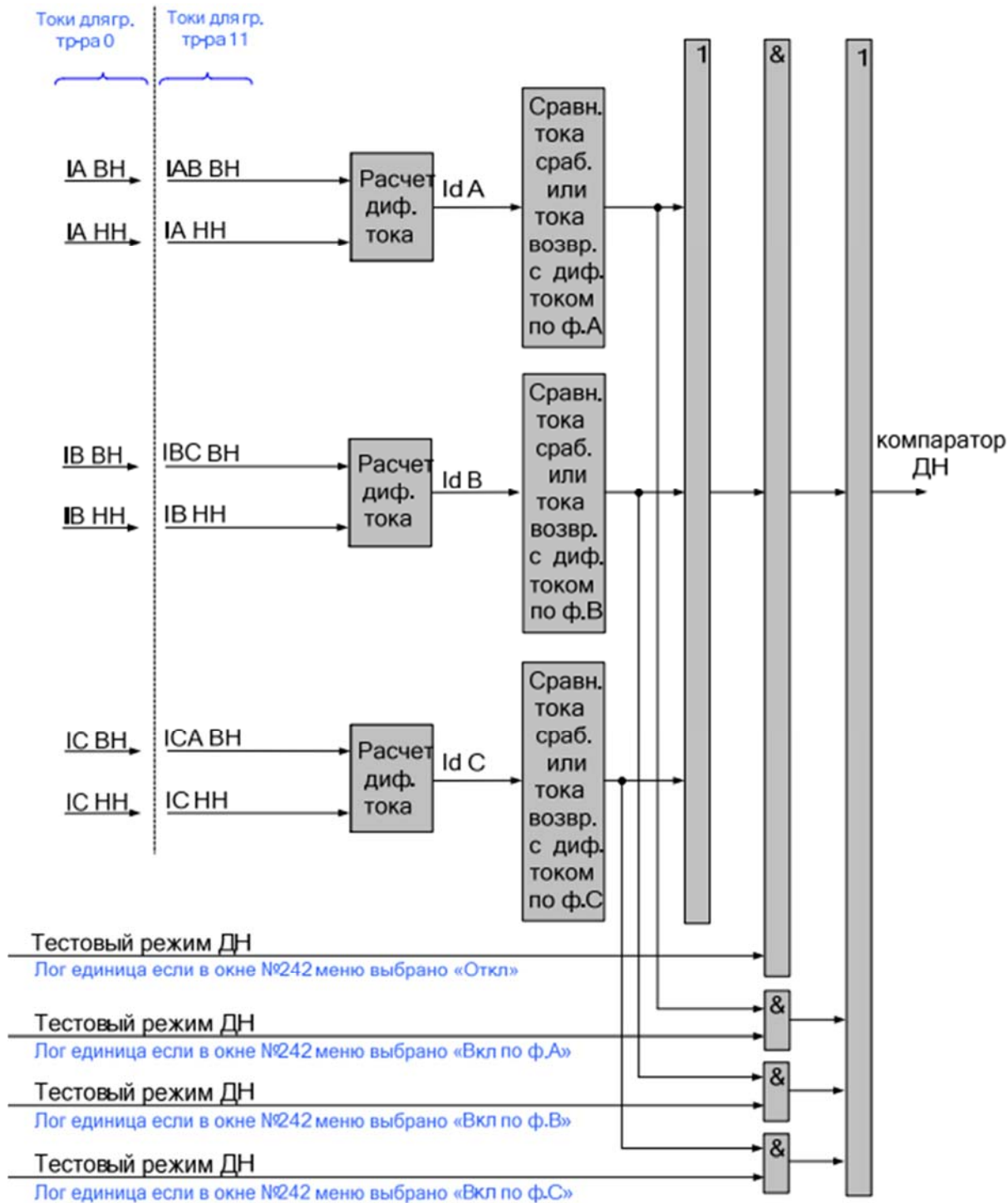


Рисунок 29 – Функциональная схема логики компаратора ДН

ДН имеет независимую от тока торможения характеристику по току срабатывания.

Уставки ДН представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Уставки ДН

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл.	241
Разрешение работы в тестовом режиме	Откл., Вкл. ф.А, Вкл. ф.В, Вкл. ф.С	242
Выбор уставки по току току срабатывания ДН	0,05...20 А, с шагом 0,01 А	243
Выбор уставки по времени срабатывания ДН, T_3	0...20 с, с шагом 0,01 с	244

Внешний вид окна настроек ДН в программе «BURZA» показан на рисунке 30.

1 → Разрешение

2 → Режим тестирования

3 → I сраб. от 0,05 до 20 А, с шагом 0,01 А

4 → T сраб. от 0 до 20000 мс, с шагом 10 мс

Рисунок 30 – Окно настроек ДН в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ДН;
- 2 – разрешение или запрет работы тестового режима;
- 3 – выбор уставки по току срабатывания ДН;
- 4 – ввод уставки по времени срабатывания ДН.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ Лист 51

1.4.1.2 Максимальная токовая защита

Устройство содержит шесть ступеней МТЗ, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок.

Время срабатывания МТЗ при скачкообразном увеличении тока, соответствующего $0,5I_y$ до тока, соответствующего $3I_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата МТЗ при скачкообразном уменьшении тока, соответствующего $3I_y$ до тока, соответствующего $0,1I_y$ – не более 0,050 с.

По результатам работы МТЗ могут быть сформированы сигналы: «Пуск МТЗ», «Работа МТЗ», «Работа МТЗ с ускорением». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (Дф). На рисунке 31 приведена функциональная схема логики МТЗ.

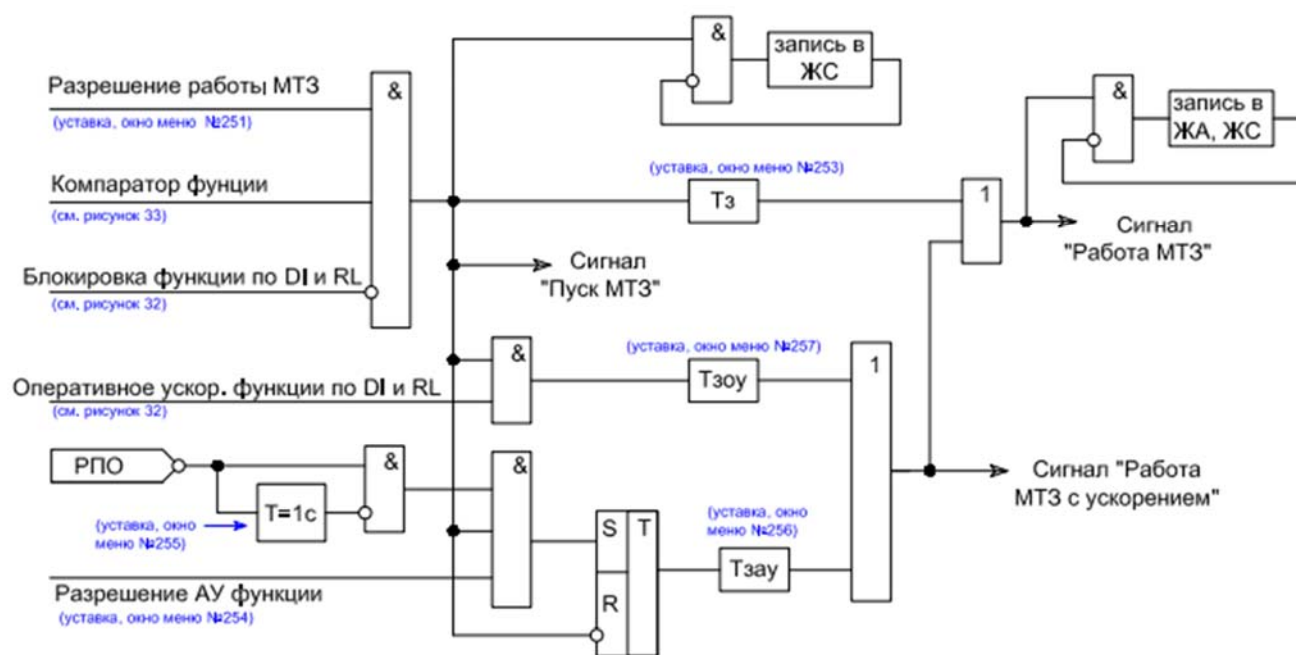


Рисунок 31 – Фрагмент функциональной схемы логики МТЗ

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 32.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

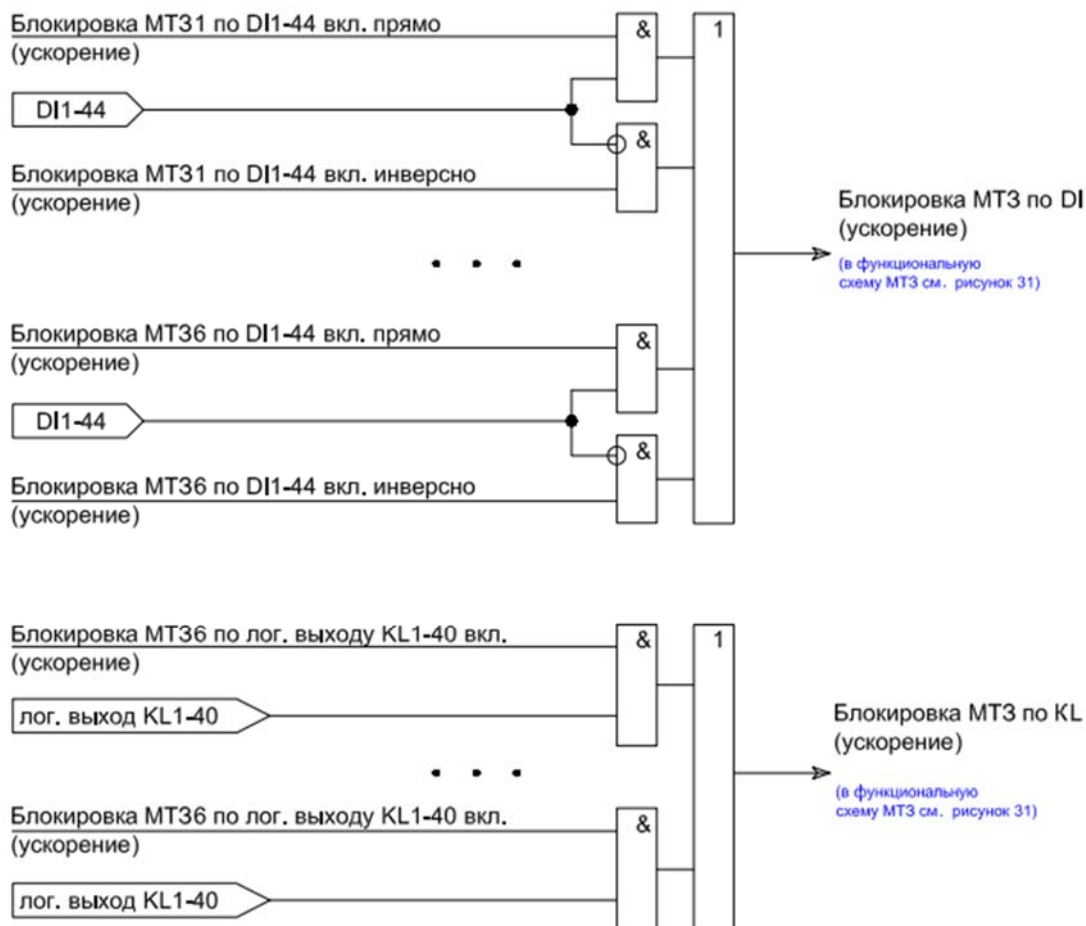


Рисунок 32 – Алгоритм формирования сигналов блокировки (ускорения) MT3 по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация MT3 представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Конфигурация MT3

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка MT3 1 – 6 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	715
Блокировка MT3 1 – 6 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	694
Ускорение MT3 1 – 6 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	716
Ускорение MT3 1 – 6 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	695

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

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

ЕАБР.656122.004 РЭ

Лист
53

Продолжение таблицы 15

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Назначение РПО (для работы автоматического ускорения)	Откл., инверсия РПВ, $DI1 \dots DI44$ прямо, $DI1 \dots DI44$ инверсно	882

Для каждой ступени МТЗ может быть выбран режим работы по току:

• **Вкл по ВН реал** – по реально измеренным фазным токам токам стороны высшего напряжения – $Ia_{вн}, Ib_{вн}, Ic_{вн}$;

• **Вкл по ВН расч** – по рассчитанным линейным токам стороны высшего напряжения – $Iab_{вн}, Ibc_{вн}, Ica_{вн}$;

• **Вкл по НН реал** – по реально измеренным фазным токам стороны низшего напряжения – $Ia_{нн}, Ib_{нн}, Ic_{нн}$;

Функциональная схема логики компаратора МТЗ представлена на рисунке 33.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата						Лист 54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ							

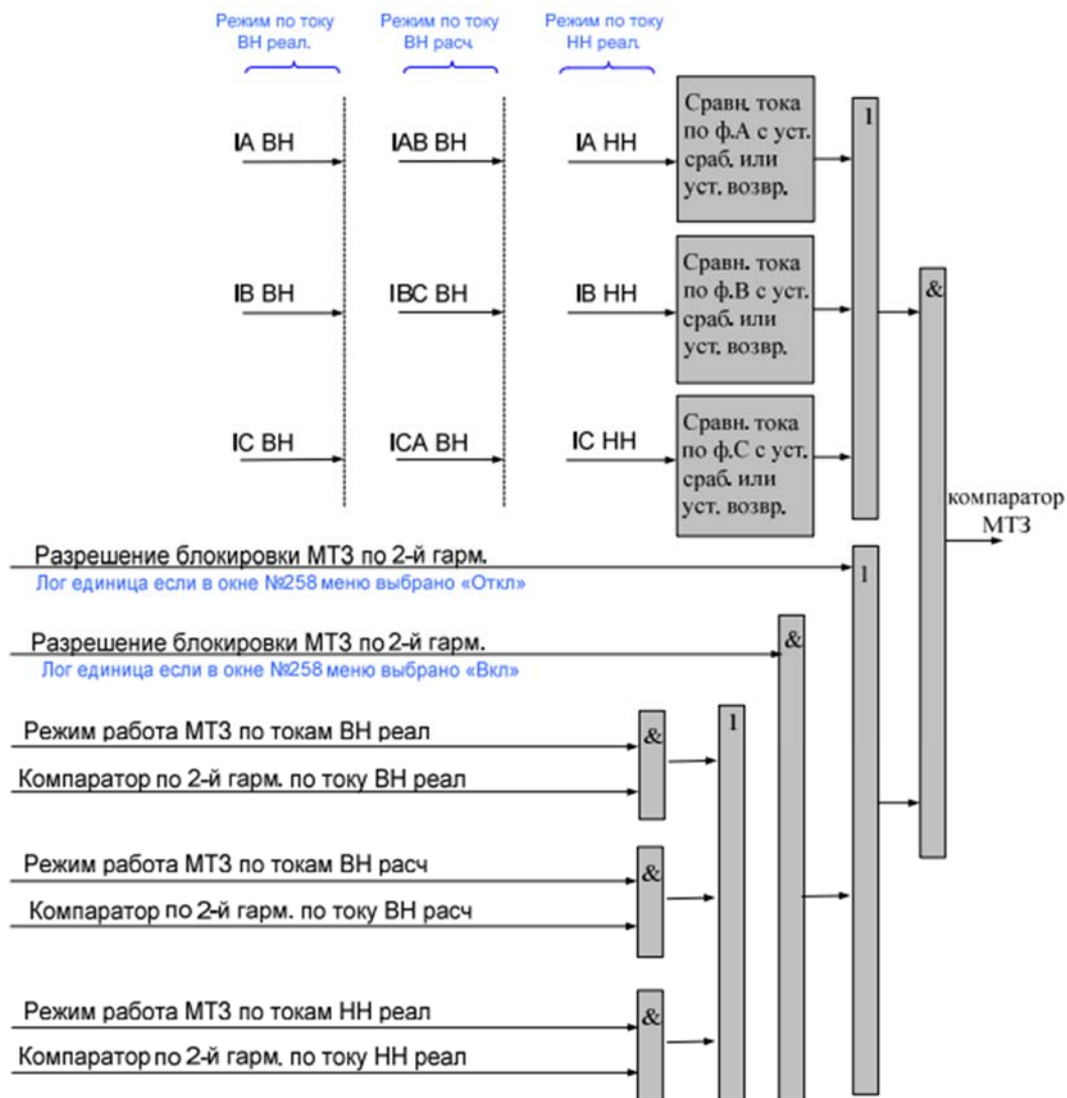


Рисунок 33 – Функциональная схема логики компаратора МТЗ

Уставки МТЗ представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Уставки МТЗ

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл. по ВН реал, Вкл. по ВН расч, Вкл. по НН реал	251
Выбор уставки по току срабатывания I_y	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	252
Выбор уставки по времени срабатывания МТЗ (T_3)	0...60 с, с шагом 0,01 с	253

Продолжение таблицы 16

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение автоматического ускорения	Вкл. / Откл.	254
Выбор уставки по времени ввода автоматического ускорения МТЗ ($T_{\text{вв.а.у.}}$)	0,5...2 с, с шагом 0,01 с	255
Выбор уставки по времени срабатывания МТЗ с автоматическим ускорением $T_{\text{зау}}$	0...1 с, с шагом 0,01 с	256
Выбор уставки по времени срабатывания МТЗ с оперативным ускорением $T_{\text{зоу}}$	0...60 с, с шагом 0,01 с	257
Разрешение блокировки МТЗ по второй гармонике	Откл., Вкл.	258
Коэффициент возврата	0,95	—

Внешний вид окна настроек МТЗ в программе «BURZA» представлен на рисунке 34.

1	→	Режим работы МТЗ 1	Откл
2	→	I сраб. от 0,1 до 125 А, с шагом 0,01 А	0,10
3	→	T сраб. от 0 до 60000 мс, с шагом 10 мс	0
4	→	Автоускорение	Откл
5	→	T ввода авт. ускор. от 500 до 2000 мс, с шагом 10 мс	500
6	→	T сраб. авт. ускор. от 0 до 1000 мс, с шагом 10 мс	0
7	→	T сраб. опер. ускор. от 0 до 60000 мс, с шагом 10 мс	0
8	→	Бл. по 2-й гарм.	Откл

Рисунок 34 – Окно настроек МТЗ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы МТЗ;
- 2 – ввод уставки по току срабатывания МТЗ по I_y .
- 3 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание (T_3);
- 4 – разрешение или запрет работы автоматического ускорения МТЗ;
- 5 – выбор уставки по времени ввода автоматического ускорения;
- 6 – ввод уставки по времени срабатывания автоматического ускорения МТЗ (T_{3ay});
- 7 – ввод уставки по времени срабатывания оперативного ускорения МТЗ (T_{3oy});
- 8 – разрешение или запрет работы блокировки по второй гармонике.

1.4.1.3 Однофазная токовая защита (ТЗ)

Устройство содержит две ступени ТЗ, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок и работает по своему отдельному токовому каналу.

Время срабатывания ТЗ при скачкообразном увеличении тока, соответствующего $0,5I_y$ до тока, соответствующего $3I_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата ТЗ при скачкообразном уменьшении тока, соответствующего $3I_y$ до тока, соответствующего $0,1I_y$ – не более 0,050 с.

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

На рисунке 35 приведена функциональная схема логики ТЗ.

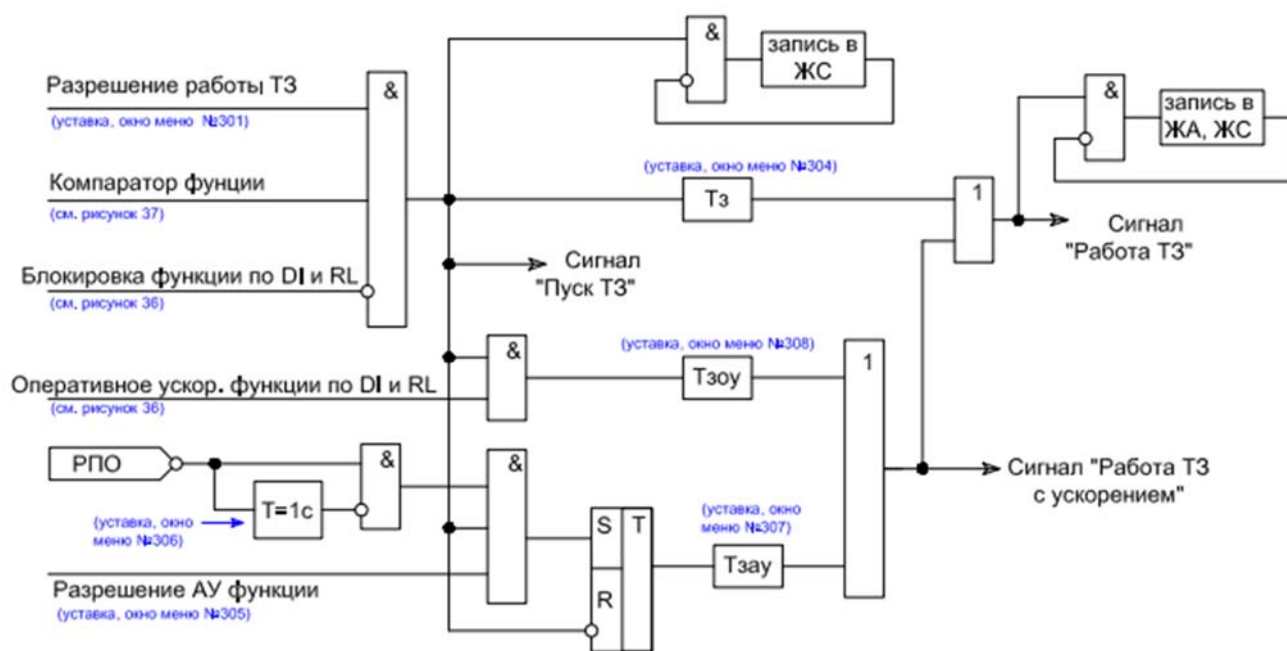


Рисунок 35 – Фрагмент функциональной схемы логики ТЗ

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 36.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

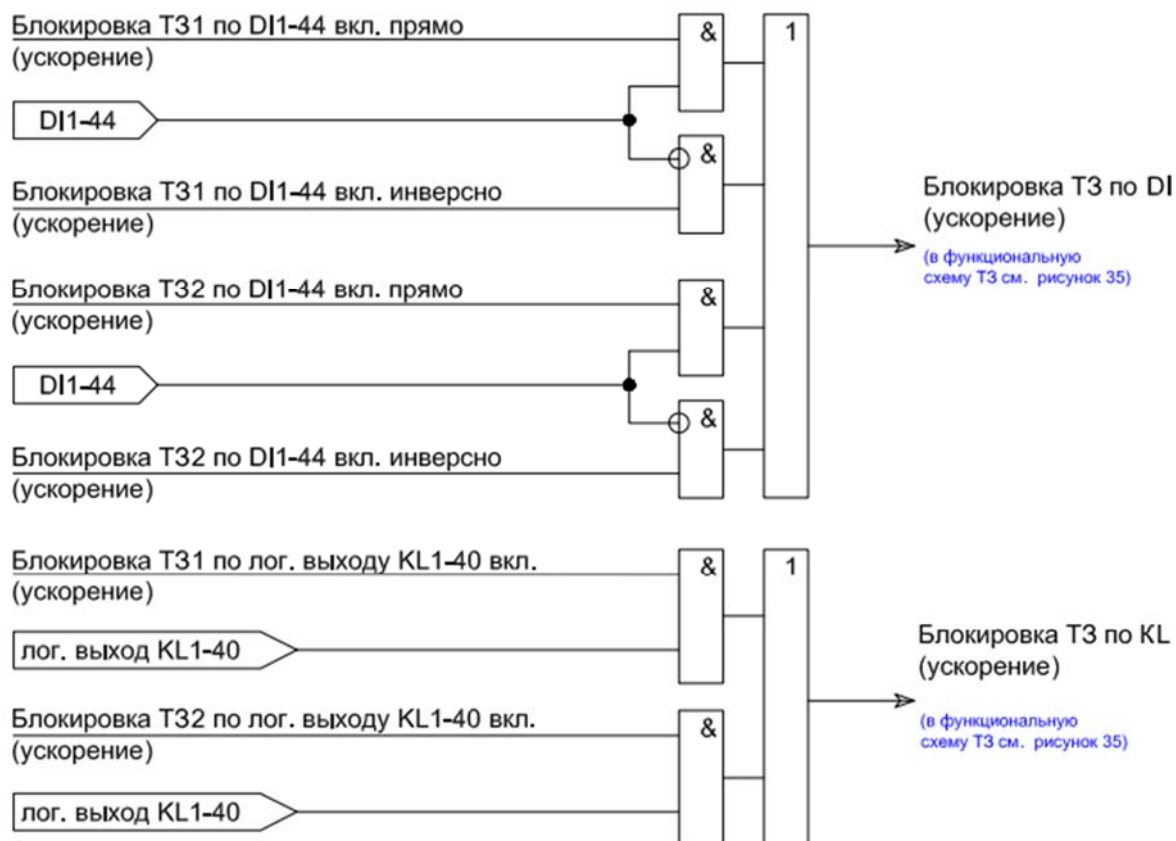


Рисунок 36 – Алгоритм формирования сигналов блокировки (ускорения) T3 по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация T3 представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Конфигурация T3

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка T3 1 – 2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	717
Блокировка T3 1 – 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	696
Ускорение T3 1 – 2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	718
Ускорение T3 1 – 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	697
Назначение РПО (для работы автоматического ускорения)	Откл., инверсия РПВ, <i>DI1...DI44</i> прямо, <i>DI1...DI44</i> инверсно	882

Функциональная схема логики компаратора T3 представлена на рисунке 37.



Рисунок 37 – Функциональная схема логики компаратора ТЗ

Уставки ТЗ представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Уставки ТЗ 1(2)

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл	301
Выбор уставки по току срабатывания $I_{\text{сраб.Н}}$ (для грубой чувствительности)	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	302
Выбор уставки по току срабатывания $I_{\text{сраб.Л}}$ (для повышенной чувствительности)	0,002...1 А, с шагом 0,001 А	303
Выбор уставки по времени срабатывания ТЗ ($T_{\text{сраб.}}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	304
Разрешение автоматического ускорения	Вкл. / Откл.	305
Выбор уставки по времени ввода автоматического ускорения ТЗ ($T_{\text{вв.а.у.}}$)	0,5...2 с, с шагом 0,01 с	306
Выбор уставки по времени срабатывания ТЗ с автоматическим ускорением $T_{\text{зау}}$	0...1 с, с шагом 0,01 с	307

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
					59
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ

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

Внешний вид окна настроек ТЗ в программе «BURZA» представлен на рисунке 38.



- Примечание: * в зависимости от кода заказа возможен ввод уставки по току срабатывания ТЗ (для грубой чувствительности);

1.4.1.4 Защита по току нулевой последовательности (ТЗНП)

Устройство содержит две ступени ТЗНП, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок и работает по расчетному току нулевой последовательности по стороне ВН.

Время срабатывания ТЗНП при скачкообразном увеличении тока нулевой последовательности, соответствующего $0,5I_y$ до тока, соответствующего $3I_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата ТЗНП при скачкообразном уменьшении тока нулевой последовательности, соответствующего $3I_y$ до тока, соответствующего $0,1I_y$ – не более 0,050 с.

По результатам работы ТЗНП могут быть сформированы сигналы: «Запуск ТЗНП», «Работа ТЗНП», «Работа ТЗНП с ускорением». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или дополнительные функции (ДФ). На рисунке 39 приведена функциональная схема логики ТЗНП.

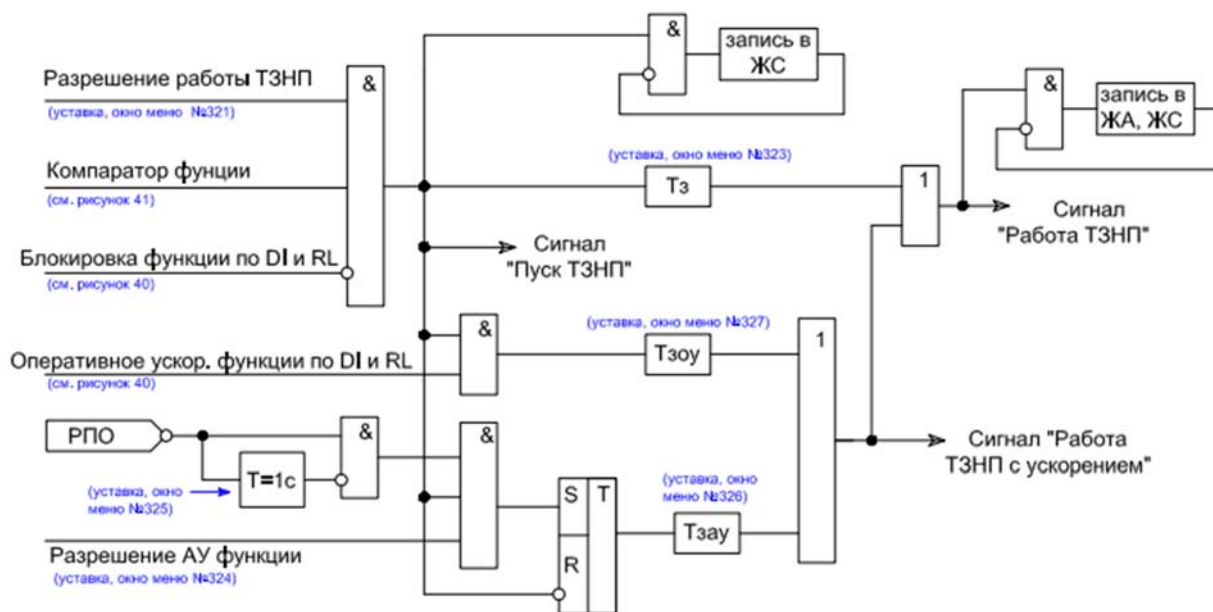


Рисунок 39 – Фрагмент функциональной схемы логики ТЗНП

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 40.

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

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

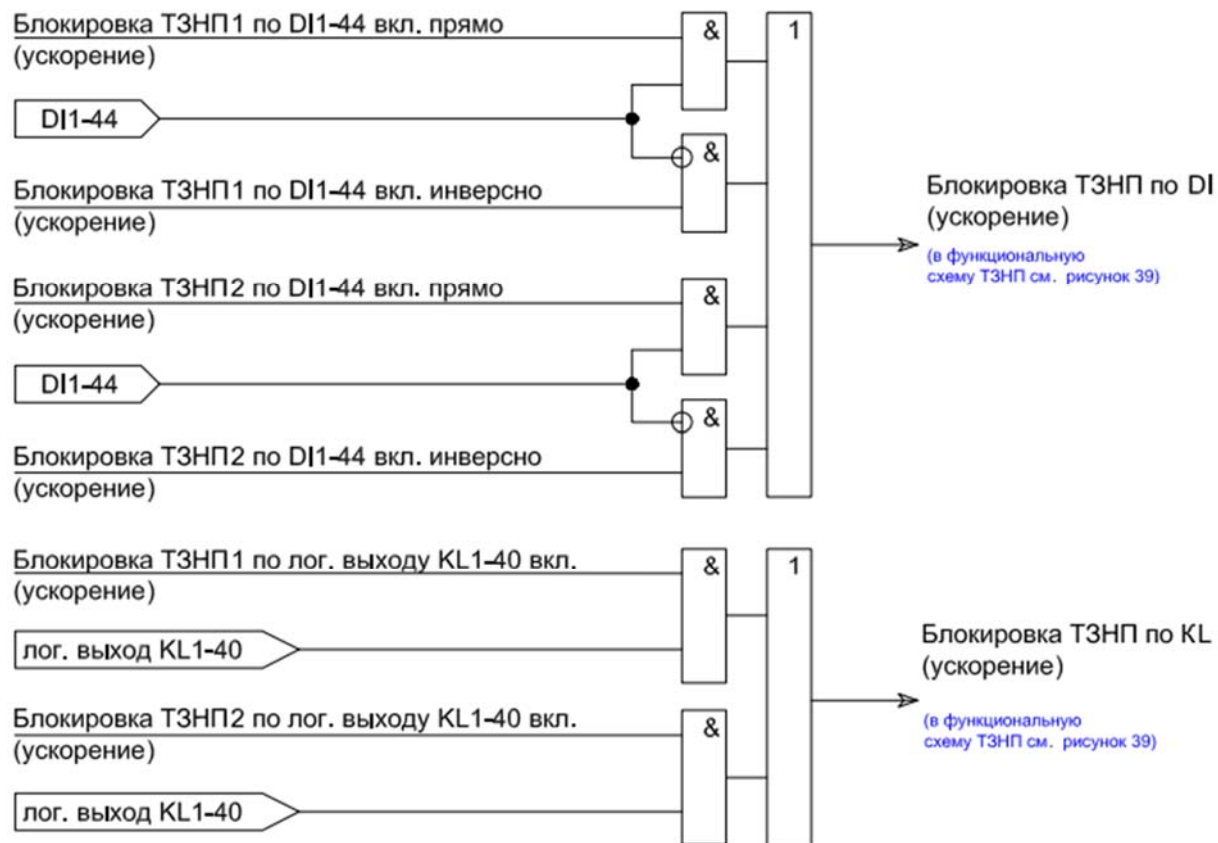


Рисунок 40 – Алгоритм формирования сигналов блокировки (ускорения) ТЗНП по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ТЗНП представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Конфигурация ТЗНП

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ТЗНП 1 – 2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	719
Блокировка ТЗНП 1 – 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	698
Ускорение ТЗНП 1 – 2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	720
Ускорение ТЗНП 1 – 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	699
Назначение РПО (для работы автоматического ускорения)	Откл., инверсия РПВ, <i>DI1...DI44</i> прямо, <i>DI1...DI44</i> инверсно	1000

Для каждой ступени ТЗНП может быть выбран режим работы по току нулевой последовательности, рассчитанного по токам стороны ВН или по токам стороны СН.

Если ТЗНП включена по току «ВН реал» и выбран режим работы по току обратной последовательности, то компаратор реагирует на ток $3I_{0_ВН}$, рассчитанный по формуле (20):

$$3I_{0_ВН} = I_{a_ВН} + I_{b_ВН} + I_{c_ВН}, \quad (20)$$

Функциональная схема логики компаратора ТЗНП представлена на рисунке 41.

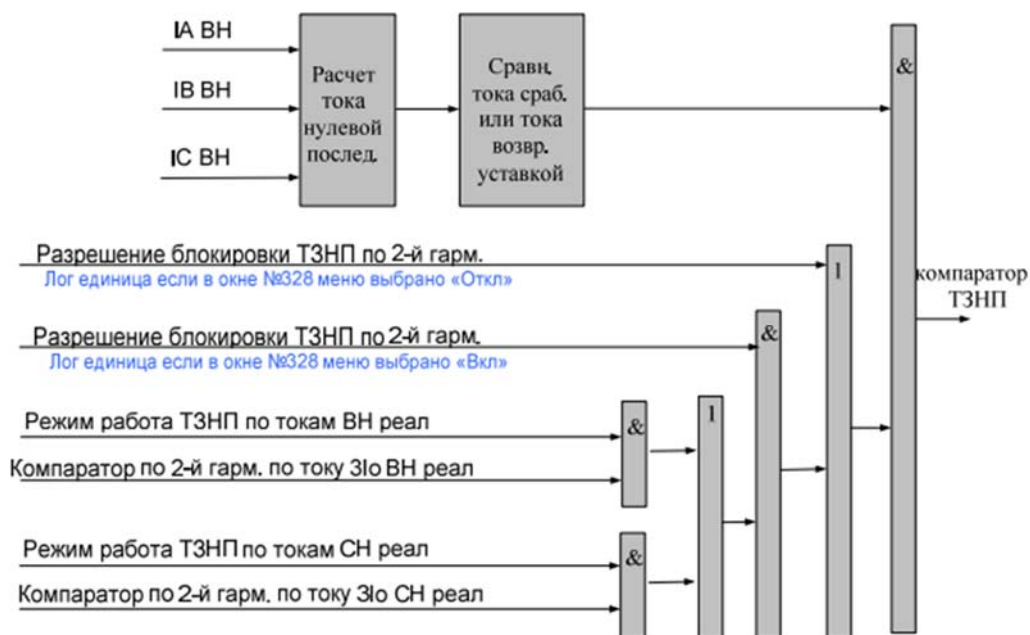


Рисунок 41 – Функциональная схема логики компаратора ТЗНП

Уставки ТЗНП представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Уставки ТЗНП 1(2)

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл. ВН	321
Выбор уставки по току срабатывания I_y	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	322
Выбор уставки по времени срабатывания ТЗНП ($T_{сраб.}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	323

ЕАБР.656122.004 РЭ

Лист

63

Продолжение таблицы 20

1	2	3
Разрешение автоматического ускорения	Вкл. / Откл.	324
Выбор уставки по времени ввода автоматического ускорения ТЗНП ($T_{\text{вв.а.у.}}$)	0,5...2 с, с шагом 0,01 с	325
Выбор уставки по времени срабатывания ТЗНП с автоматическим ускорением $T_{\text{зау}}$	0...1 с, с шагом 0,01 с	326
Выбор уставки по времени срабатывания ТЗНП с оперативным ускорением $T_{\text{зоу}}$	0...60 с, с шагом 0,01 с	327
Разрешение блокировки ТЗНП по второй гармонике	Откл., Вкл.	328
Коэффициент возврата	0,95	—

Внешний вид окна настроек ТЗНП в программе «BURZA» представлен на рисунке 42.

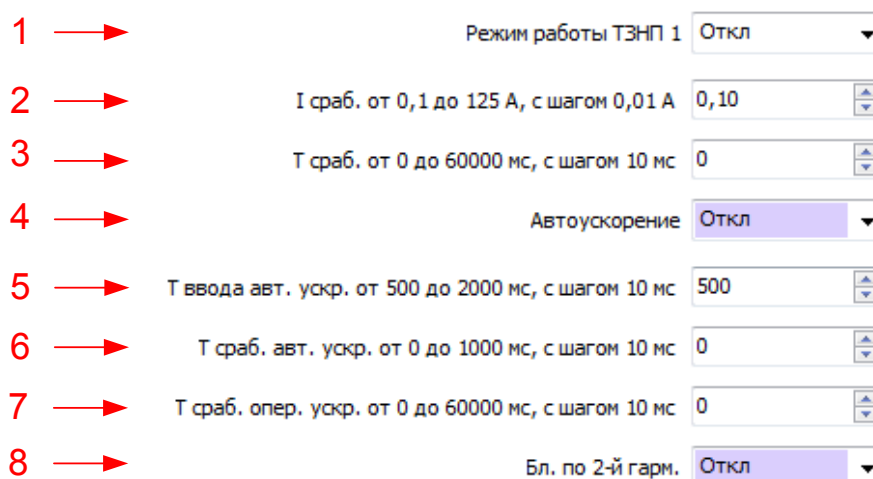


Рисунок 42 – Окно настроек ТЗНП в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ТЗНП;
- 2 – ввод уставки по току срабатывания ТЗНП;
- 3 – выбор уставки по времени срабатывания ТЗНП ($T_{\text{сраб.}}$);
- 4 – разрешение или запрет работы автоматического ускорения ТЗНП;
- 5 – выбор уставки по времени ввода автоматического ускорения ТЗНП ($T_{\text{вв.а.у.}}$);
- 6 – ввод уставки по времени срабатывания автоматического ускорения ТЗНП ($T_{\text{зay}}$);
- 7 – ввод уставки по времени срабатывания оперативного ускорения ТЗНП ($T_{\text{зоу}}$);
- 8 – разрешение или запрет работы блокировки по второй гармонике.

1.4.1.5 Защита по току обратной последовательности (ОБР)

Устройство содержит две ступени ОБР, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок. Время срабатывания ОБР при скачкообразном увеличении тока обратной последовательности, соответствующего $0,5I_y$ до тока, соответствующего $3I_y$ – не более 0,035 с. Время возврата ОБР при скачкообразном уменьшении тока обратной последовательности, соответствующего $3I_y$ до тока, соответствующего $0,1I_y$ – не более 0,050 с.

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

На рисунке 43 приведена функциональная схема логики ОБР.

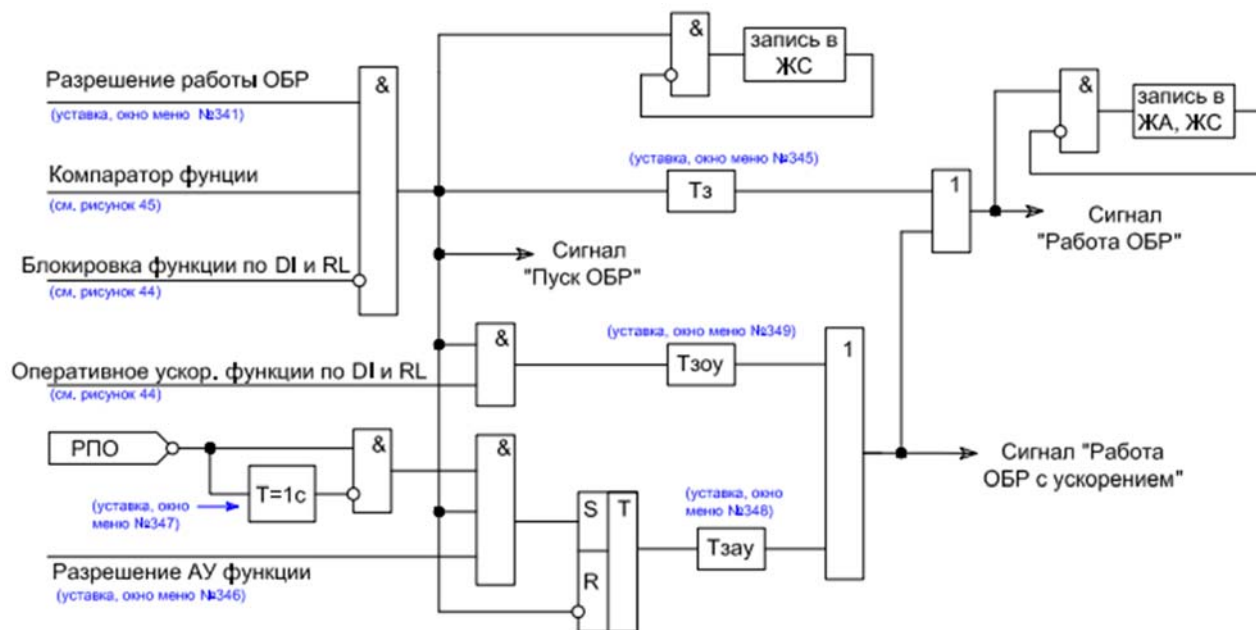


Рисунок 43 – Фрагмент функциональной схемы логики ОБР

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 44.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

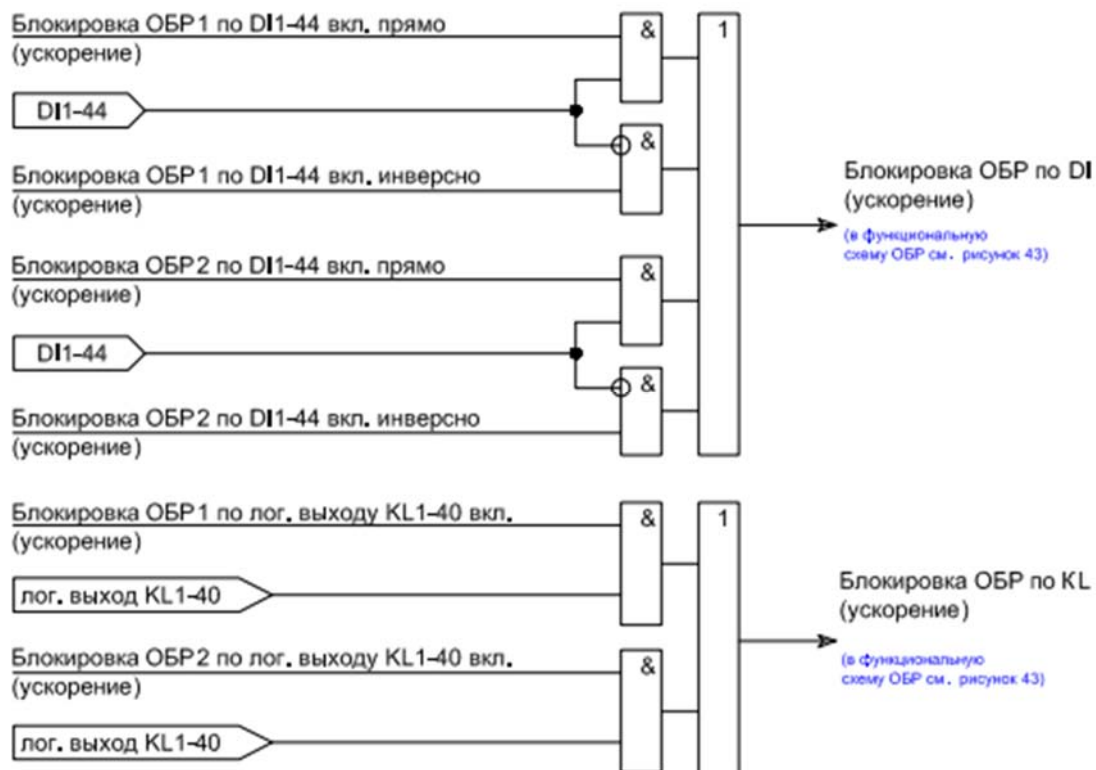


Рисунок 44 – Алгоритм формирования сигналов блокировки (ускорения) ОБР по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ОБР представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Конфигурация ОБР

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ОБР 1 – 2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	721
Блокировка ОБР 1 – 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	700
Ускорение ОБР 1 – 2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	722
Ускорение ОБР 1 – 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	701
Назначение РПО (для работы автоматического ускорения)	Откл., инверсия РПВ, <i>DI1...DI44</i> прямо, <i>DI1...DI44</i> инверсно	882

Для каждой ступени ОБР может быть выбран режим работы по току обратной последовательности или по отношению тока обратной последовательности к току прямой последовательности с возможностью выбора стороны по току.

Если ОБР включена по току «ВН реал» и выбран режим работы по току обратной последовательности, то компаратор реагирует на ток I_2 , рассчитанный по формуле (22):

$$I_2 = \frac{I_{a_BH} + I_{b_BH} \times e^{-j120} + I_{c_BH} \times e^{j120}}{3}, \quad (22)$$

Если ОБР включена по току «ВН реал» и выбран режим работы по отношению токов обратной к току прямой последовательности, то компаратор реагирует на отношение тока I_2 , рассчитанного по формуле (6) к току, рассчитанного по формуле, рассчитанный по формуле (23):

$$I_1 = \frac{I_{a_BH} + I_{b_BH} \times e^{j120} + I_{c_BH} \times e^{-j120}}{3}, \quad (23)$$

Если ОБР включена по току «ВН расч» и выбран режим работы по току обратной последовательности, то компаратор реагирует на ток I_2 , рассчитанный по формуле (24):

$$I_2 = \frac{I_{ab_BH} + I_{bc_BH} \times e^{-j120} + I_{ca_BH} \times e^{j120}}{3}, \quad (24)$$

Если ОБР включена по току «ВН расч» и выбран режим работы по отношению токов обратной к току прямой последовательности, то компаратор реагирует на отношение тока I_2 , рассчитанного по формуле (24) к току, рассчитанного по формуле, рассчитанный по формуле (25):

$$I_1 = \frac{I_{ab_BH} + I_{bc_BH} \times e^{j120} + I_{ca_BH} \times e^{-j120}}{3}, \quad (25)$$

Если ОБР включена по току «НН реал» и выбран режим работы по току обратной последовательности, то компаратор реагирует на ток I_2 , рассчитанный по формуле (30):

$$I_2 = \frac{I_{a_HH} + I_{b_HH} \times e^{-j120} + I_{c_HH} \times e^{j120}}{3}, \quad (30)$$

Если ОБР включена по току «НН реал» и выбран режим работы по отношению токов обратной к току прямой последовательности, то компаратор

Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата Инв. № подл						Лист 67
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ЕАБР.656122.004 РЭ

реагирует на отношение тока I_2 , рассчитанного по формуле (30) к току, рассчитанного по формуле, рассчитанный по формуле (31):

$$I_1 = \frac{I_{a_нн}+I_{b_нн} \times e^{j120}+I_{c_нн} \times e^{-j120}}{3} , \tag{31}$$

Функциональная схема логики компаратора ОБР для режима работы по току обратной последовательности представлена на рисунке 45.

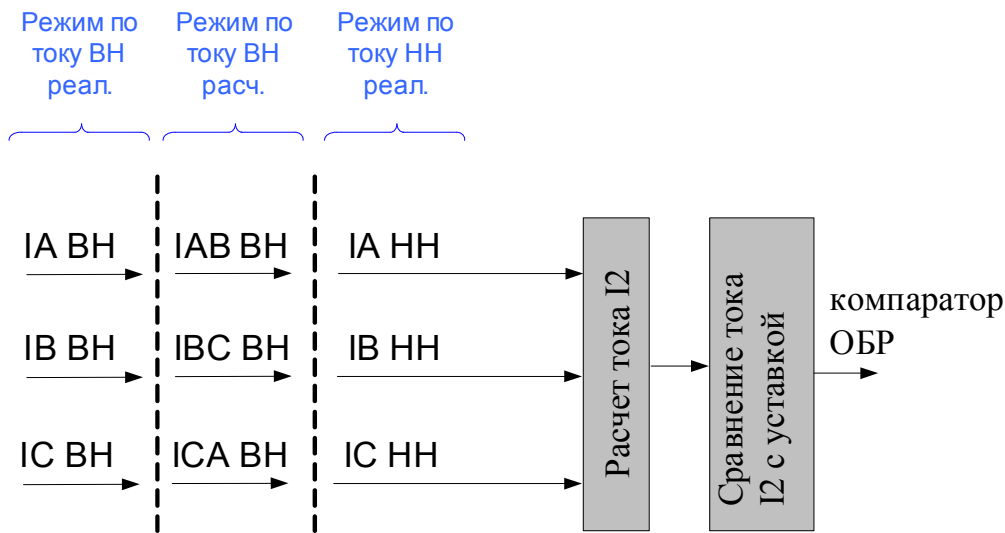


Рисунок 45 – Функциональная схема логики компаратора ОБР для режима работы по току обратной последовательности

Функциональная схема логики компаратора ОБР для режима работы по отношению тока обратной к току прямой последовательности представлена на рисунке 46.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

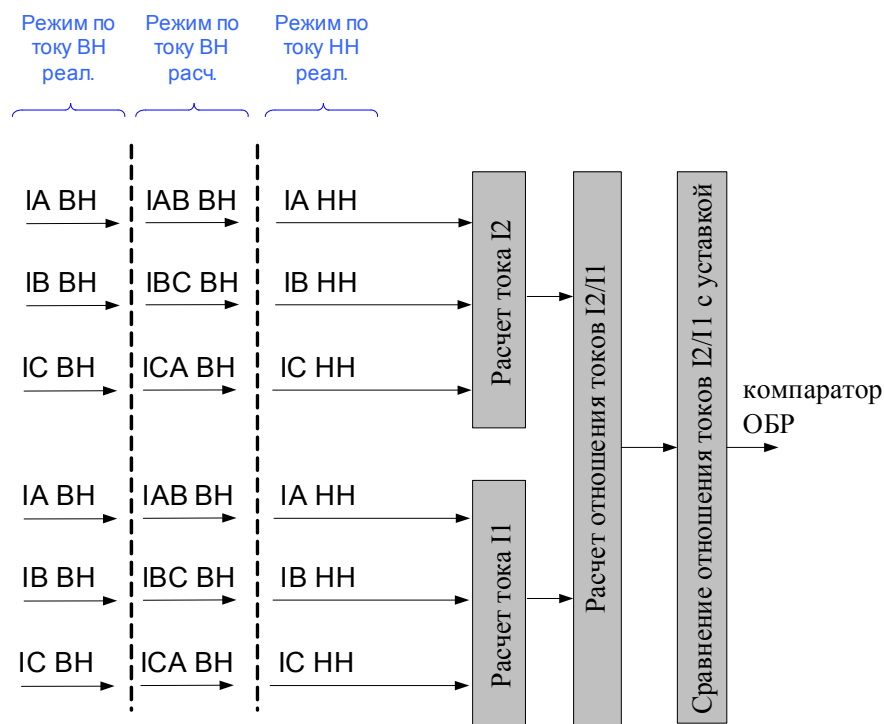


Рисунок 46 – Функциональная схема логики компаратора ОБР для режима работы по отношению тока обратной к току прямой последовательности

Уставки ОБР представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Уставки ОБР

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл. по ВН реал, Вкл. по ВН расч, Вкл. по НН реал	341
Выбор режима работы ступени	по I_2 , по I_2/I_1	342
Выбор уставки по току срабатывания I_2	0,1...20 А, с шагом 0,01 А	343
Выбор уставки по току срабатывания I_2/I_1	0,1...1,0 А, с шагом 0,01 А	344
Выбор уставки по времени срабатывания ОБР ($T_{сраб.}$)	0...300 с, с шагом 0,01 с	345
Разрешение автоматического ускорения	Вкл. / Откл.	346

Продолжение таблицы 22

1	2	3
Выбор уставки по времени ввода автоматического ускорения ОБР ($T_{\text{вв.а.у.}}$)	0,5...2 с, с шагом 0,01 с	347
Выбор уставки по времени срабатывания ОБР с автоматическим ускорением $T_{\text{зау}}$	0...1 с, с шагом 0,01 с	348
Выбор уставки по времени срабатывания ОБР с оперативным ускорением $T_{\text{зоу}}$	0...60 с, с шагом 0,01 с	349
Коэффициент возврата	0,95	—

Внешний вид окна настроек ОБР в программе «BURZA» представлен на рисунке 47.

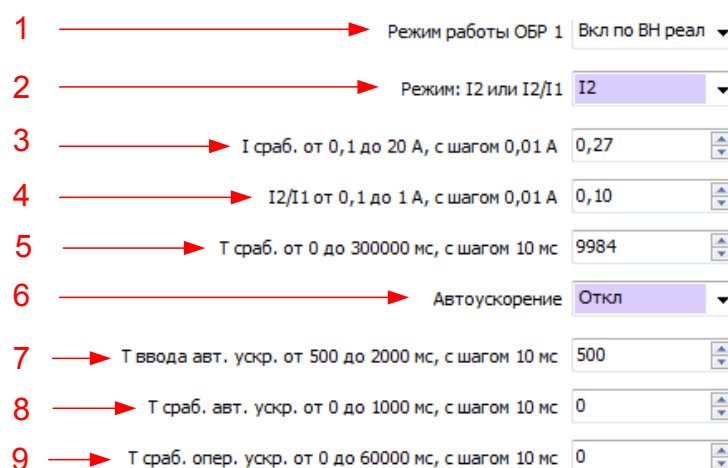


Рисунок 47 – Окно настроек ОБР в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ОБР;
- 2 – выбор режима работы ОБР;
- 3 – ввод уставки по току срабатывания I_2 ОБР;
- 4 – ввод уставки по отношению токов I_2/I_1 ОБР;
- 5 – ввод уставки по времени срабатывания ОБР ($T_{\text{сраб.}}$);
- 6 – разрешение или запрет работы автоматического ускорения ОБР;
- 7 – выбор уставки по времени ввода автоматического ускорения;
- 8 – ввод уставки по времени срабатывания автоматического ускорения ОБР ($T_{\text{зау}}$);
- 9 – ввод уставки по времени срабатывания оперативного ускорения ОБР ($T_{\text{зоу}}$).

1.4.2 Реализация дополнительных функций (Дф)

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

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

На входы В.с.5...В.с.8 в качестве вынуждающих сигналов могут быть назначены сигналы ДО, ДТ, ДН, МТЗ 1...МТЗ 6, ТЗ 1, ТЗ 2, ТЗНП 1, ТЗНП 2, ОБР 1, ОБР 2, УРОВ. 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 48 приведена функциональная схема логики Дф.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ				Лист
									71

Продолжение таблицы 23

1	2	3
Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение инверсии В.с. 5 – 8	Откл., Вкл.	366
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 9 – 16	<i>KL1 ... KL40</i>	367
Разрешение инверсии В.с. 9 – 16	Откл., Вкл.	368

Внешний вид окна настроек Дф в программе «BURZA» представлен на рисунке 49.

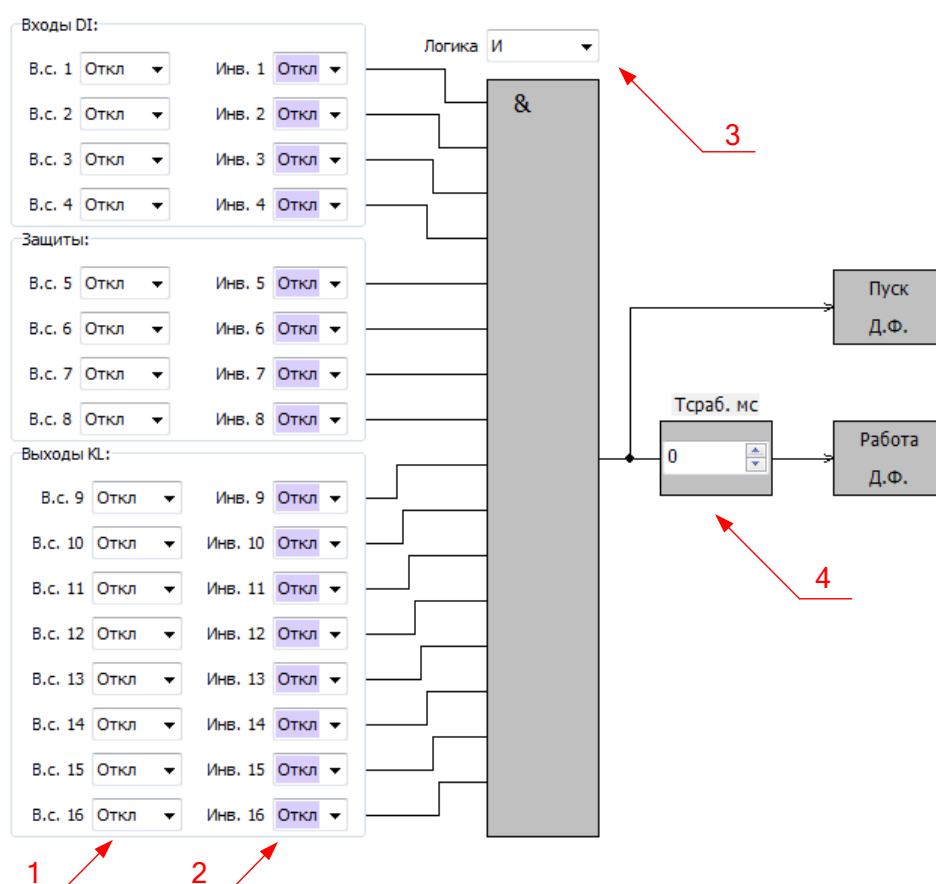


Рисунок 49 – Окно настроек Дф в режиме МТЗ в программе «BURZA»

- 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).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

1.4.2.1 Автоматическое повторное включение (АПВ)

Устройство содержит одну ступень АПВ. Ступень АПВ может быть одно- или двукратной (далее по тексту первый цикл и второй цикл). Вынуждающим сигналом для запуска АПВ могут быть назначены защиты МТЗ 1...МТЗ 6, ТЗ 1, ТЗ 2, ТЗНП 1, ТЗНП 2, ОБР 1, ОБР 2, Дф1...Дф8 или пуск по несоответствию.

Если в качестве вынуждающего сигнала на пуск АПВ назначены защиты МТЗ 1...МТЗ 6, ТЗ 1, ТЗ 2, ТЗНП 1, ТЗНП 2, ОБР 1, ОБР 2, Дф1...Дф8, то вынуждающий сигнал будет формироваться при наличии сигнала «Работа».

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

Работа АПВ может блокироваться по дискретным входам, по логическим выходам выходных реле, по сигналу неисправность цепей электромагнитов включения отключения, по току. Блокировка АПВ по факту присутствия тока выше допустимого реализуется через отдельную уставку или через логические выходы реле, на которые назначены токовые защиты. Если появляется любое из условий блокировки, то независимо от того на каком этапе находится, алгоритм АПВ блокируется и все таймеры сбрасываются.

Алгоритм формирования сигналов блокировки АПВ по *DI* и *KL* представлен на рисунке 50.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист	74
ЕАБР.656122.004 РЭ										Лист	74



Рисунок 50 – Алгоритм формирования сигналов блокировки АПВ по дискретным входам и логическим выходам реле

По результатам работы первого и второго циклов АПВ формируется один сигнал «Работа АПВ». Данный сигнал могут быть назначены на выходные реле или светодиоды.

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

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

Если разрешен второй цикл АПВ, то по факту сигнала «Работа АПВ» после первого цикла запускается режим ожидания пуска второго цикла.

На рисунке 51 приведена блок-схема алгоритма работы АПВ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

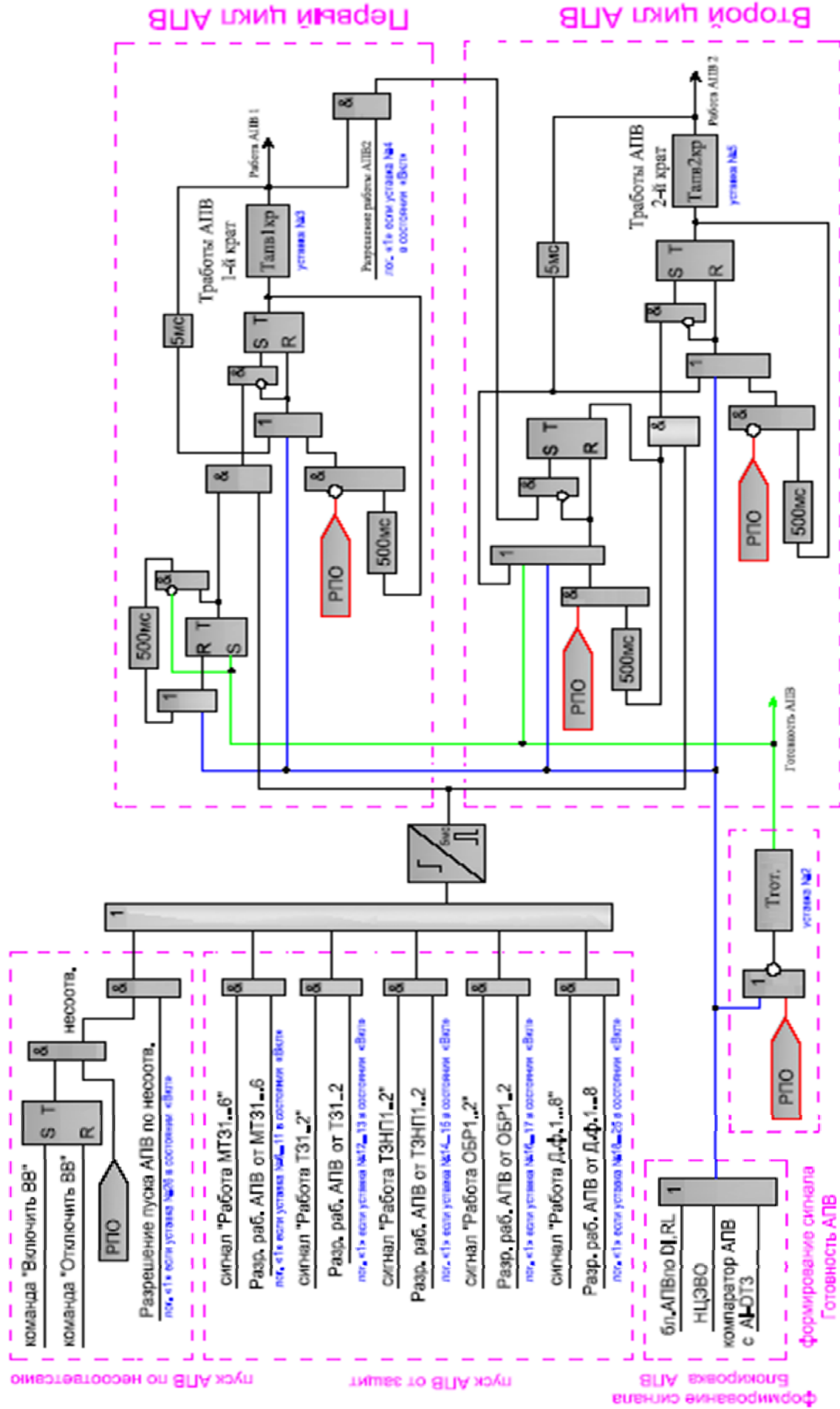


Рисунок 51 – Блок схема алгоритма АПВ

Сбрасывается режим ожидания пуска второго цикла АПВ по факту наличия сигнала блокировки, по факту завершения отсчета таймера готовности, по факту отсутствия включения выключателя в течение 500 мс после появления сигнала «Работа АПВ1» после первого цикла, через 5мс после сигнала «Работа АПВ» после второго цикла.

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

Если выключатель отключится быстрее чем за 500 мс, таймер задержки АПВ второго цикла завершит отсчет. Если при этом не будет условия блокировки, то сформируется сигнал «Работа АПВ» по второму циклу. Данный сигнал выдается в течение 5 мс. Если после сигнала «Работа АПВ» после второго цикла выключатель включится и по факту прихода сигнала РПВ завершится отсчет таймера готовности, то в следующий раз АПВ начнет работу с первого цикла. Если после сигнала «Работа АПВ» после второго цикла выключатель не включится, то в следующий раз АПВ начнет работу только после ручного включения выключателя. После этого алгоритм начнет работать с первого цикла.

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

Для предотвращения многократных включений есть возможность завести сигнал «Работа АПВ» на включение выключателя через функцию управления

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
										77

выключателем, в котором реализован алгоритм блокировки от многократных включений.

Конфигурация АПВ представлена в таблице 24.

Таблица 24 – Конфигурация АПВ

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка АПВ по <i>DII ...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	723
Блокировка АПВ по одному из <i>KL1 ...KL40</i>	Вкл., Откл.	702
Назначение РПВ	Откл., <i>DII ...DI44</i> прямо, <i>DII ...DI44</i> инверсно	881
Назначение РПО	Инверсия РПВ, <i>DII ...DI44</i> прямо, <i>DII ...DI44</i> инверсно	882

Уставки АПВ представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Уставки АПВ

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Выбор условия пуска	по МТЗ, ТЗ, ТЗНП, ОБР, ДФ, несоотв.	381
Выбор уставки по времени готовности АПВ	1...180 с, с шагом 1	382
Выбор уставки по времени работы АПВ первого цикла	0,1...25 с, с шагом 0,1 с	383
Разрешение работы второго крата АПВ	Откл., Вкл.	384
Выбор уставки по времени работы АПВ второго цикла	0,1...300 с, с шагом 1 с	385
Разрешение блокировки АПВ по току	Откл., по НН реал, по ВН реал, по ВН расч	386
Выбор уставки по току блокировки АПВ по току	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	387

Име. № подп Подп. и дата Име. № дубл. Взам. инв. № Подп. и дата						Лист 78
Изм Лист № докум. Подп. Дата					ЕАБР.656122.004 РЭ	

Внешний вид окна настроек АПВ в программе «BURZA» представлен на рисунке 52.

Рисунок 52 – Окно уставок АПВ в программе «BURZA»

- 1 – ввод уставки по времени готовности АПВ;
- 2 – ввод уставки по времени работы АПВ первого крата;
- 3 – разрешение или запрет работы второго цикла АПВ;
- 4 – ввод уставки по времени работы АПВ второго крата;
- 5 – разрешение блокировки АПВ по току;
- 6 – ввод уставки блокировки АПВ по току;
- 7 – выбор условия пуска АПВ.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

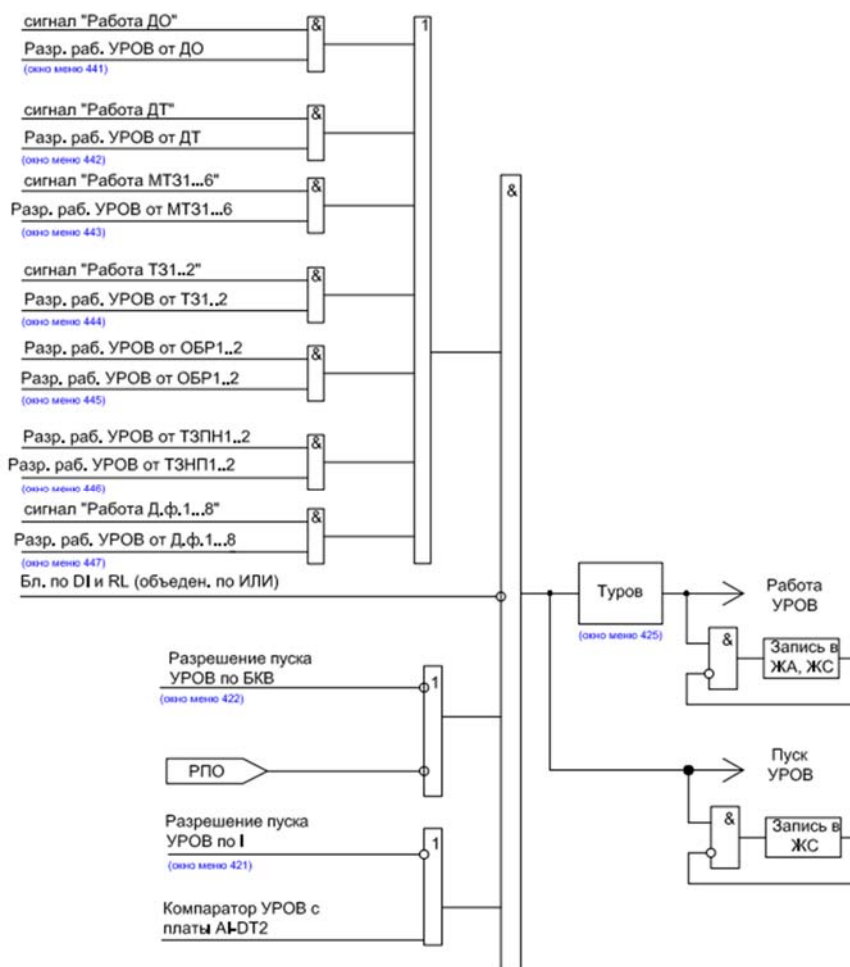


Рисунок 53 – Блок схема алгоритма УРОВ

В таблице 26 представлены уставки функции УРОВ.

Таблица 26 – Уставки функции УРОВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение пуска УРОВ по I	Откл., по НН реал, по ВН реал, по ВН расч	421
Разрешение пуска УРОВ по БКВ (РПО)	Откл., Вкл.	422
Назначение защит на пуск УРОВ	по ДО, ДТ, МТЗ, ТЗ, ОБР, ТЗНП, ДФ	423
Уставка по току УРОВ	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	424
Уставка по времени работы УРОВ	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	425

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



- ### 1.4.2.3 Функция автоматики управления выключателем (АУВ)

У функции АУВ есть три входа:

- EAБP.656122.004 P3*

Конфигурация АУВ представлена в таблице 27.

Таблица 27 – Конфигурация АУВ

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Назначение на входы включения	—	811
Назначение на входы отключения	—	812
Назначение на входы аварийного отключения	—	813
Выбор БКВ	—	814

Внешний вид окна настроек АУВ в программе «BURZA» представлен на рисунке 56.

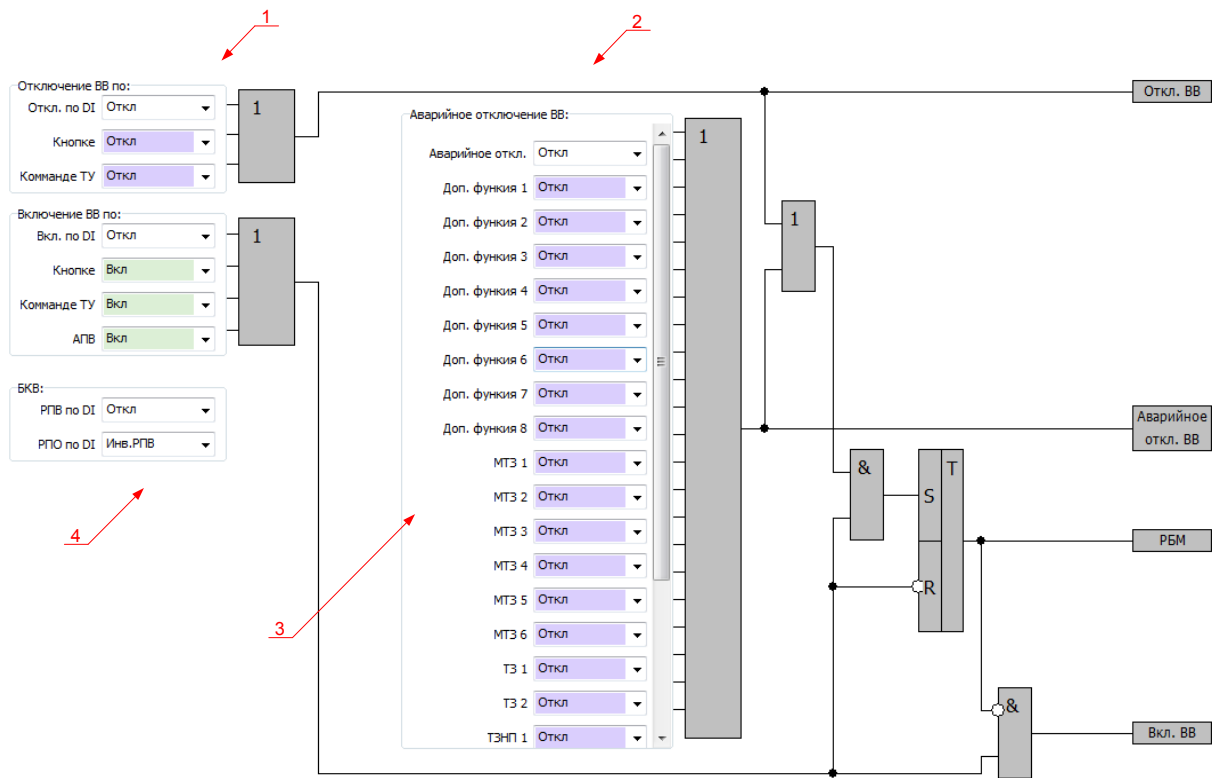


Рисунок 56 – Окно уставок АУВ в программе «BURZA»

- 1 – назначение функций на «Вход включения»;
- 2 – назначение функций на «Вход отключения»;
- 3 – назначение функций на «Вход аварийного отключения»;
- 4 – назначение дискретных входов на блок контакты выключателя.

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

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

1.4.2.4 Функция блокировки по высшим гармоникам

В устройстве предусмотрена возможность блокировки работы МТЗ, ТЗ, ТЗНП по отношению второй гармоники к первой. Для защит ДО, ДТ предусмотрена возможность блокировки по отношению второй гармоники к первой и по отношению пятой гармоники к первой.

Функциональная схема логики компаратора блокировки МТЗ по отношению второй гармоники к первой представлена на рисунке 57. Для блокировки МТЗ по второй гармонике при работе по расчетным и по измеренным значениям тока используются для каждой стороны трансформатора одни и те же уставки.

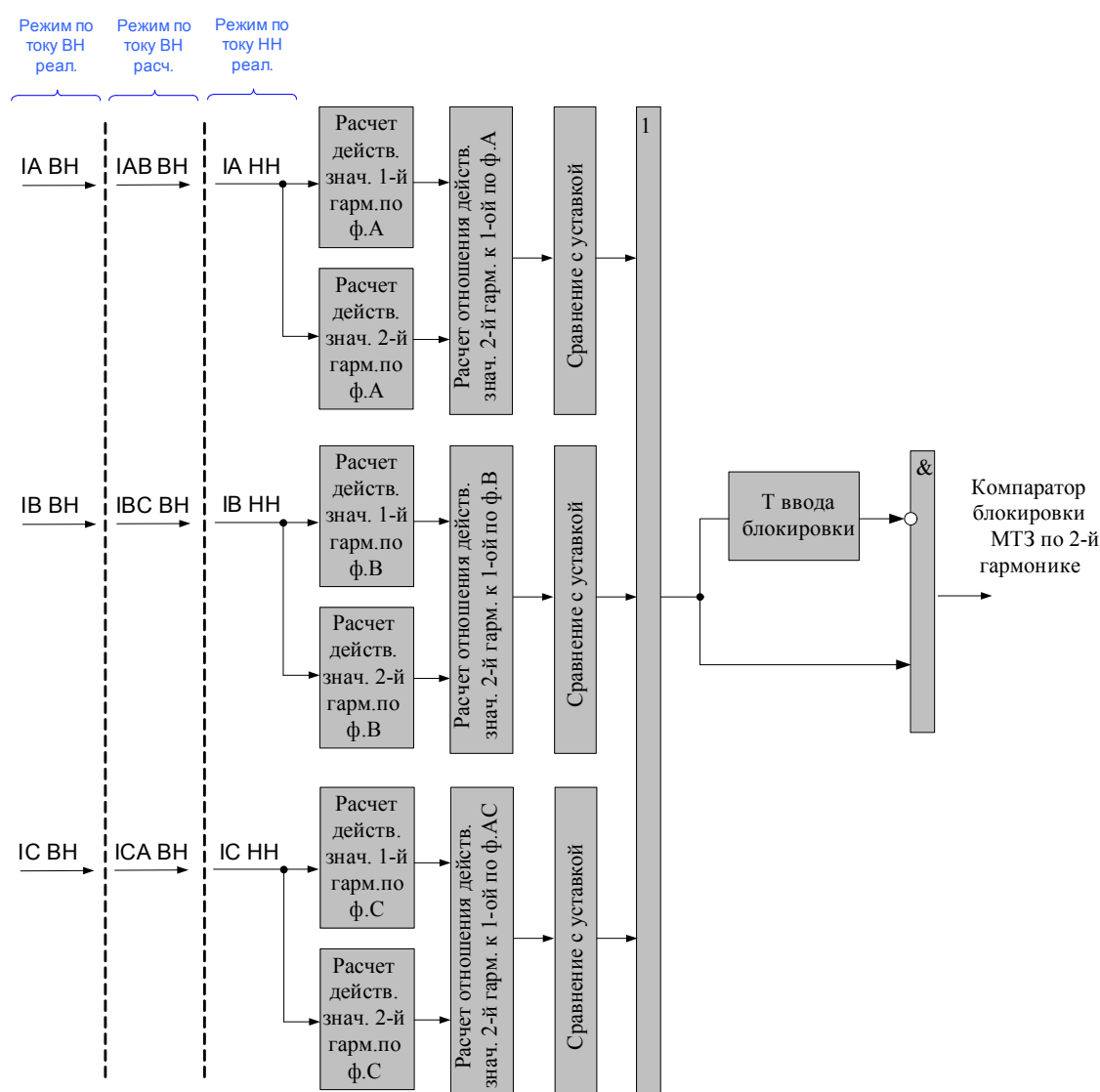


Рисунок 57 – Функциональная схема логики компаратора блокировки МТЗ по отношению второй гармоники к первой

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Функциональная схема логики компаратора блокировки ТЗ по отношению второй гармоники к первой представлена на рисунке 58.

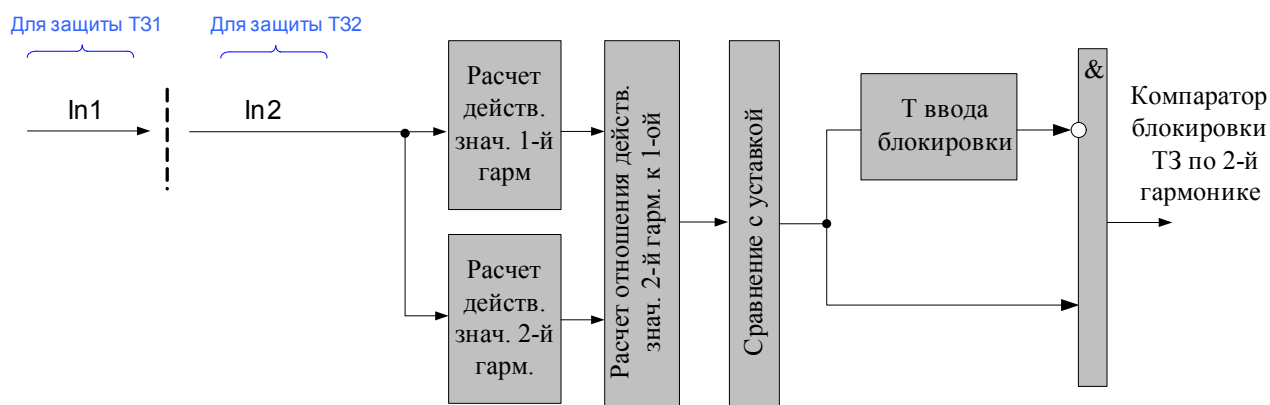


Рисунок 58 – Функциональная схема логики компаратора блокировки ТЗ по отношению второй гармоники к первой

Функциональная схема логики компаратора блокировки ТЗНП по отношению второй гармоники к первой, представлена на рисунке 59.

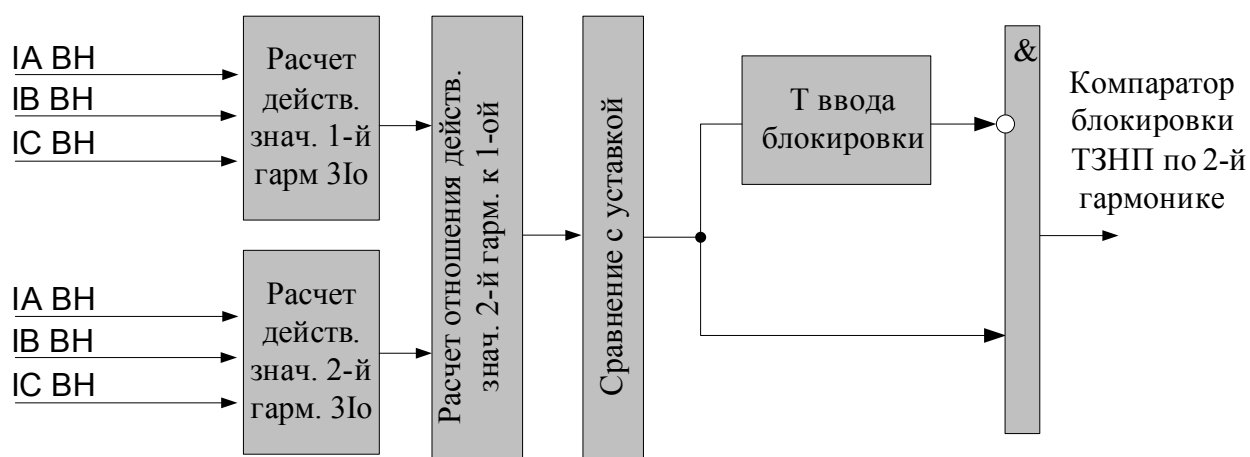


Рисунок 59 – Функциональная схема логики компаратора блокировки ТЗНП по отношению второй гармоники к первой

Функциональная схема логики компаратора блокировки ДО, ДТ по отношению второй гармоники к первой представлена на рисунке 60.

Име. № подп	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Име. № дубл.					
	Подп. и дата					
	Име. № подп					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ	Лист
						86

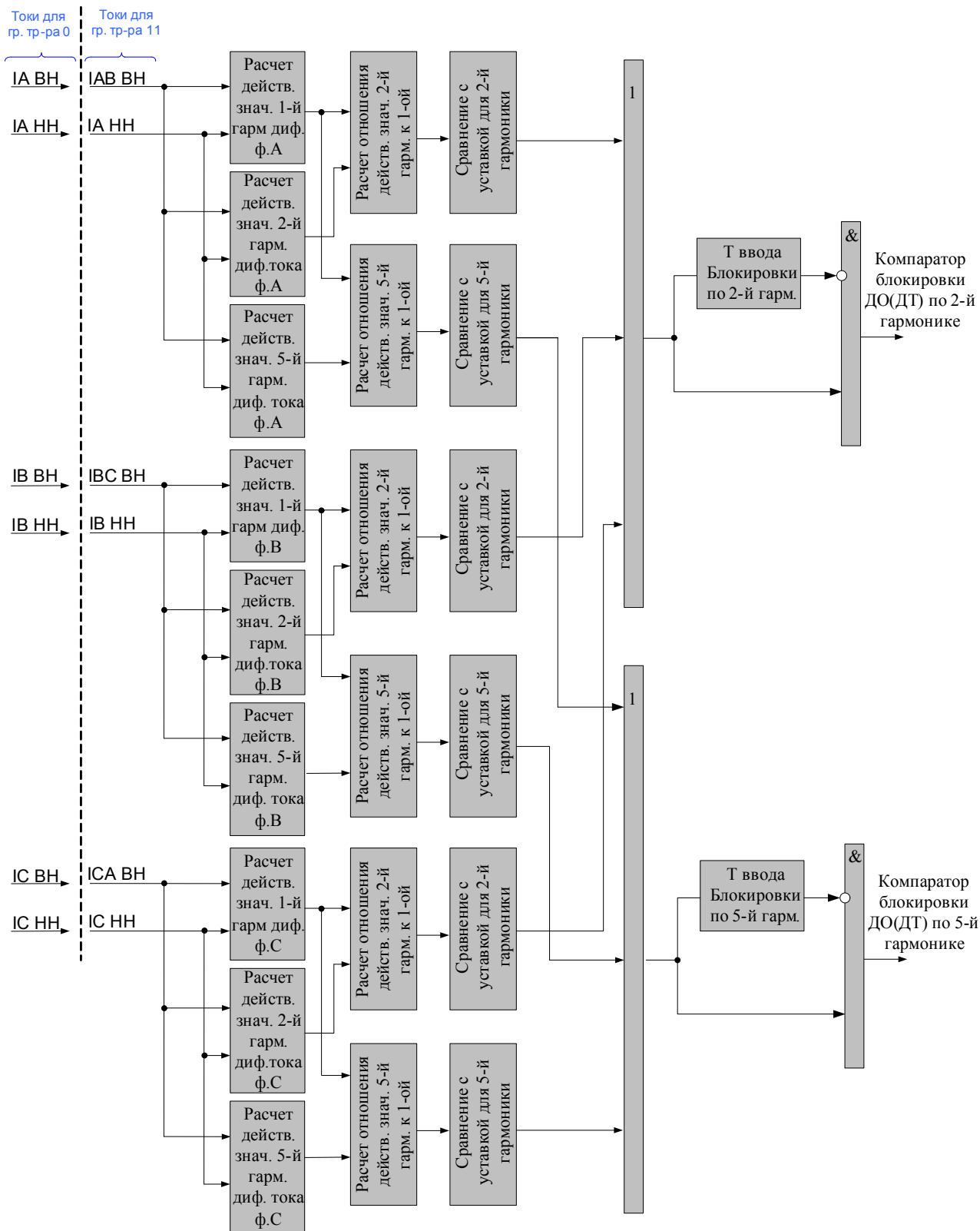


Рисунок 60 – Функциональная схема логики компаратора блокировки ДО, ДТ по отношению второй и пятой гармоник к первой

Уставки функции блокировки по высшим гармоникам представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Уставки функции блокировки по высшим гармоникам

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Уровень блокировки МТЗ по второй гармонике по токам ВН реал	1...100 %, с шагом 1 %	461
Выбор уставки по времени ввода блокировки МТЗ по второй гармонике по токам стороны ВН реал	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	462
Уровень блокировки МТЗ по второй гармонике по токам НН реал	1...100 %, с шагом 1 %	465
Выбор уставки по времени ввода блокировки МТЗ по второй гармонике по токам стороны НН реал	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	466
Уровень блокировки по второй гармонике по токам I_{n1}	1...100 %, с шагом 1 %	468
Выбор уставки по времени ввода блокировки ТЗ по второй гармонике по току I_{n1}	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	469
Уровень блокировки ТЗ по второй гармонике по токам I_{n2}	1...100 %, с шагом 1 %	470
Выбор уставки по времени ввода блокировки ТЗ по второй гармонике по току I_{n2}	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	471
Уровень блокировки ТЗНП по второй гармонике по току $3I_0$ ВН	1...100 %, с шагом 1 %	472
Выбор уставки по времени ввода блокировки ТЗНП по второй гармонике по току $3I_0$ ВН	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	473
Уровень блокировки ДО, ДТ по второй гармонике по диф. току	от 1 до 100 %, с шагом 1 %	476
Выбор уставки по времени ввода блокировки ДО, ДТ по второй гармонике по диф. току	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	477
Уровень блокировки ДО, ДТ по пятой гармонике по диф. току	от 1 до 100 %, с шагом 1 %	478
Выбор уставки по времени ввода блокировки ДО, ДТ по пятой гармонике по диф. току	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	479

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

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

ЕАБР.656122.004 РЭ

Внешний вид окна настроек функции блокировки по высшим гармоникам в программе «BURZA» представлен на рисунке 61.

1	→	Уровень бл. по 2 г. ВН от 1 до 100 %, шагом 1 %	1	▲▼
2	→	Тввода бл. по 2 г. ВН от 100 до 2000 мс, шагом 10 мс	100	▲▼
3	→	Уровень бл. по 2 г. НН от 1 до 100 %, шагом 1 %	1	▲▼
4	→	Тввода бл. по 2 г. НН 100 до 2000 мс, шагом 10 мс	100	▲▼
5	→	Уровень бл. по 2 г. In1 от 1 до 100 %, шагом 1 %	1	▲▼
6	→	Тввода бл. по 2 г. In1 100 до 2000 мс, шагом 10 мс	100	▲▼
7	→	Уровень бл. по 2 г. In2 от 1 до 100 %, шагом 1 %	1	▲▼
8	→	Тввода бл. по 2 г. In2 100 до 2000 мс, шагом 10 мс	100	▲▼
9	→	Уровень бл. по 2 г. 3Io ВН от 1 до 100 %, шагом 1 %	1	▲▼
10	→	Тввода бл. по 2 г. 3Io ВН 100 до 2000 мс, шагом 10 мс	100	▲▼
11	→	Уровень бл. по 2 г. I диф. от 1 до 100 %, шагом 1 %	1	▲▼
12	→	Тввода бл. по 2 г. I диф. 100 до 2000 мс, шагом 10 мс	100	▲▼
13	→	Уровень бл. по 5 г. I диф. от 1 до 100 %, шагом 1 %	1	▲▼
14	→	Тввода бл. по 5 г. I диф. 100 до 2000 мс, шагом 10 мс	100	▲▼

Рисунок 61 – Окно настроек функции блокировки по высшим гармоникам в программе «BURZA»

1 – выбор уставки по уровню блокировки МТЗ по второй гармонике при работе по токам стороны ВН;

2 – выбор уставки по времени ввода блокировки МТЗ по второй гармонике при работе по токам стороны ВН;

3 – выбор уставки по уровню блокировки МТЗ по второй гармонике при работе по токам стороны НН;

4 – выбор уставки по времени ввода блокировки МТЗ по второй гармонике при работе по токам стороны НН;

5 – выбор уставки по уровню блокировки ТЗ по второй гармонике при работе по току I_{n1} ;

6 – выбор уставки по времени ввода блокировки ТЗ по второй гармонике при работе по току I_{n1} ;

Подп. и дата				
Взам. инв. №				
Инв. № дубл.				
Подп. и дата				
Инв. № подл				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЕАБР.656122.004 РЭ				
				Лист
				89

7 – выбор уставки по уровню блокировки ТЗ по второй гармонике при работе по току I_{n2} ;

8 – выбор уставки по времени ввода блокировки ТЗ по второй гармонике при работе по току I_{n2} ;

9 – выбор уставки по уровню блокировки ТЗНП по второй гармонике при работе по току $3I_0$ по стороне ВН;

10 – выбор уставки по времени ввода блокировки ТЗНП по второй гармонике при работе по току $3I_0$ по стороне ВН;

11 – выбор уставки по уровню блокировки ДО, ДТ по второй гармонике дифференциального тока;

12 – выбор уставки по времени ввода блокировки ТЗНП по второй гармонике ДО, ДТ по второй гармонике дифференциального тока

13 – выбор уставки по уровню блокировки ДО, ДТ по пятой гармонике дифференциального тока;

14 – выбор уставки по времени ввода блокировки ТЗНП по пятой гармонике ДО, ДТ по второй гармонике дифференциального тока.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ				Лист
									90

1.4.2.5 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения (НЦЭВО)

Если в устройстве на РПВ не назначен дискретный вход, то работа НЦЭВО блокируется. На РПВ (контроль положения включено) и РПО (контроль положения отключено) дискретные входы назначаются из меню (см. окна 881, 882).

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

Схема контроля положения выключателя представлена на рисунке 62.

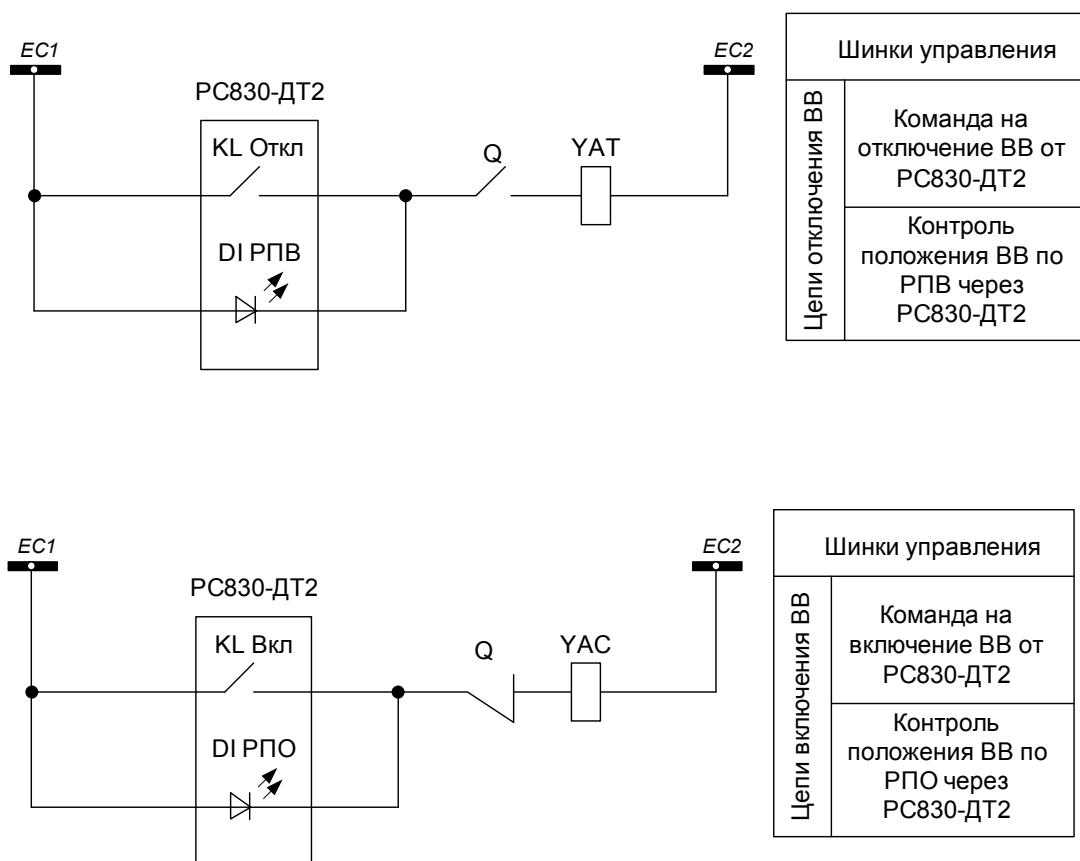


Рисунок 62 – Схема контроля положения выключателя

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

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

ЕАБР.656122.004 РЭ

1.4.2.6 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.

1.4.2.7 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 35 с.

Сигналы, которые пишутся в осциллограф:

- Дата и время пуска осциллографа;
- Факт, по которому произошел пуск;
- аналоговые сигналы I_a вн, I_b вн, I_c вн, I_a нн, I_b нн, I_c нн, I_{n1} , I_{n2} ;
- состояния дискретных входов $DI1 \dots DI44$;
- состояния дискретных выходов $KL1 \dots KL40$;
- логические сигналы пуска, работы и работы с ускорением для защит:
 - Работа ДО;
 - Работа ДТ;
 - Работа ДН;
 - Пуск МТЗ 1...МТЗ 6;
 - Работа МТЗ 1...МТЗ 6;
 - Работа МТЗ 1...МТЗ 6 с ускорением;
 - Пуск ТЗ 1 (ТЗ 2);
 - Работа ТЗ 1 (ТЗ 2);
 - Работа ТЗ 1 (ТЗ 2) с ускорением;
 - Пуск ТЗНП 1 (ТЗНП 2);
 - Работа ТЗНП 1 (ТЗНП 2);

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
										92

- Работа Дф1...Дф8;
- Пуск Дф1...Дф8;
- *DI1...DI44.*

1.4.2.8 Функция квитирования

В устройстве предусмотрено три варианта квитирования:

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

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

Квитирование по сети 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 63.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
										94

«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.

1.4.2.11 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).

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 64.

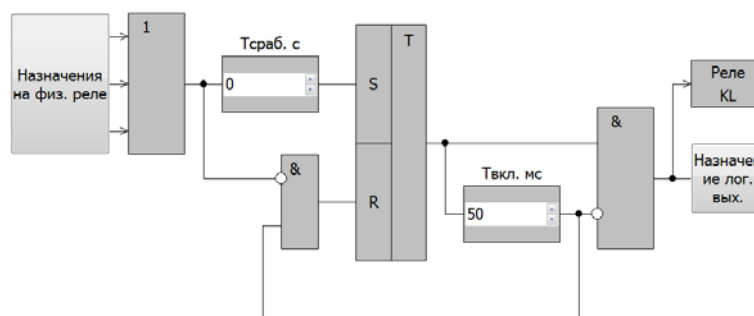


Рисунок 64 – Алгоритм работы реле в импульсном режиме

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

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

Временная диаграмма работы реле в импульсном режиме представлена на рисунке 65.

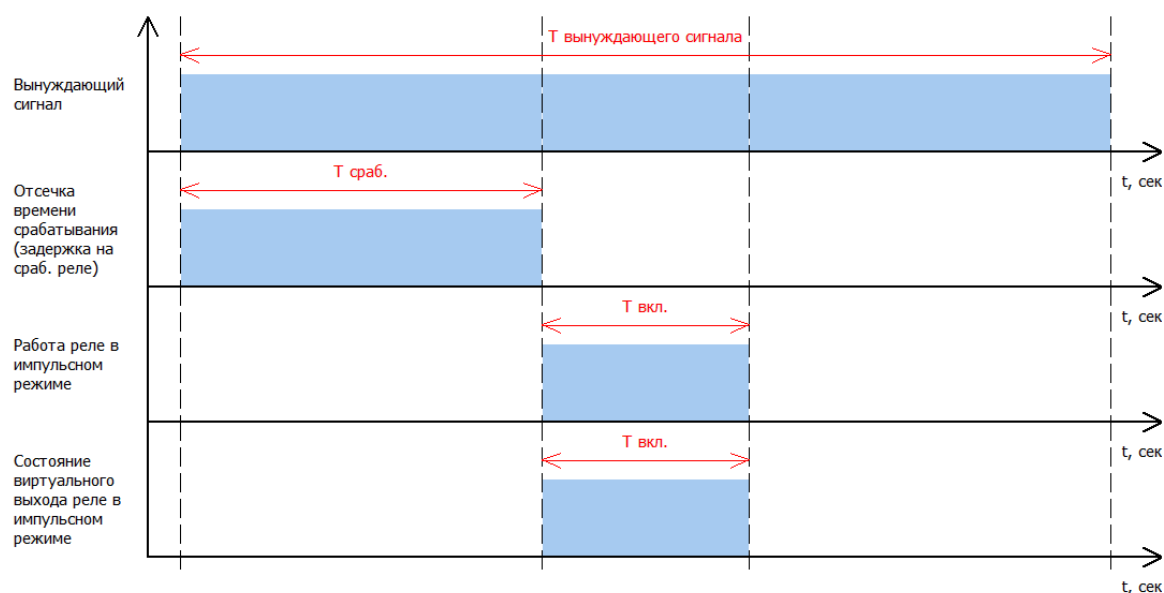


Рисунок 65 – Временная диаграмма работы реле в импульсном режиме

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

Алгоритм работы выходных реле в двойном импульсном режиме представлен на рисунке 66.

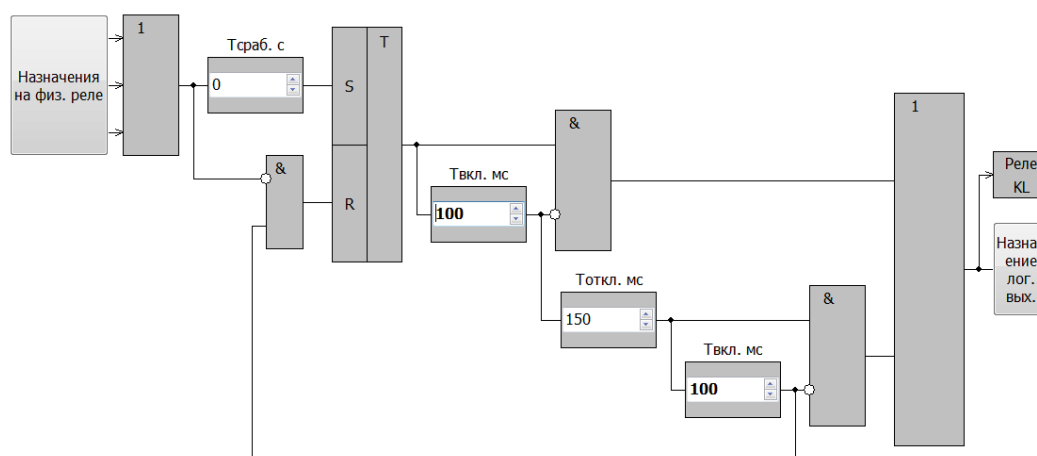


Рисунок 66 – Алгоритм работы реле в импульсном режиме

Временная диаграмма работы реле в двойном импульсном режиме представлена на рисунке 67.

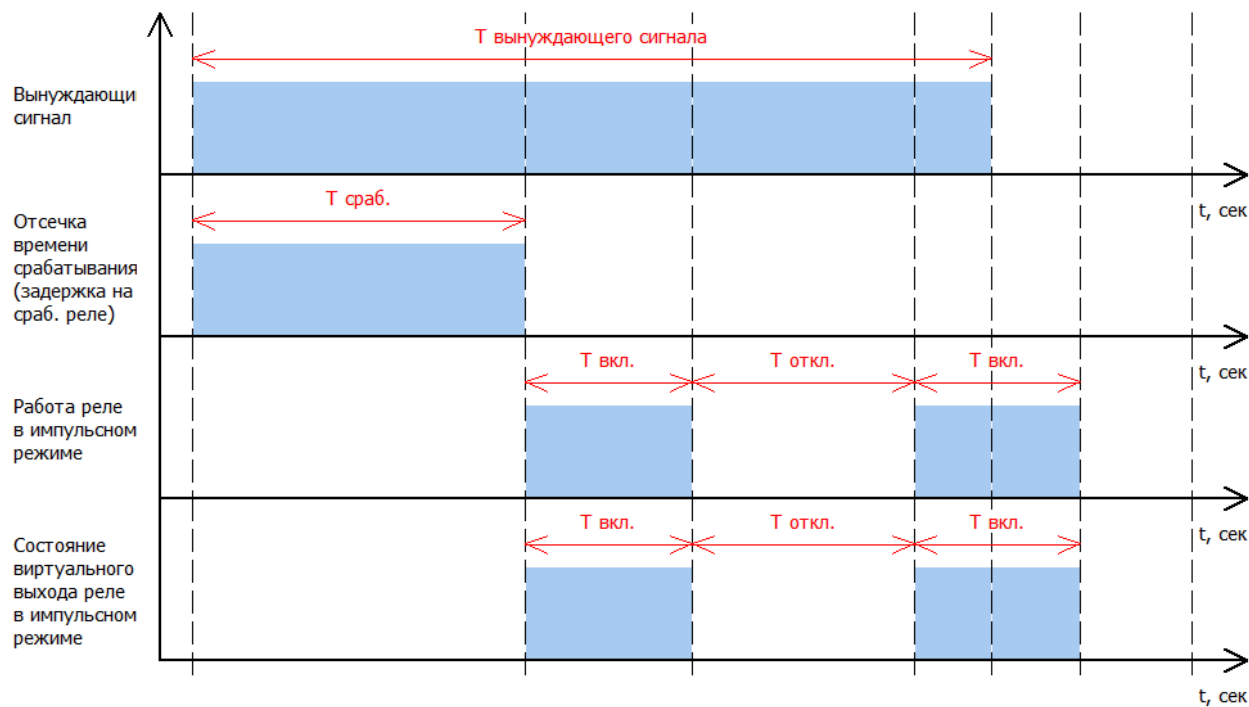


Рисунок 67 – Временная диаграмма работы реле в двойном импульсном режиме

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 68.

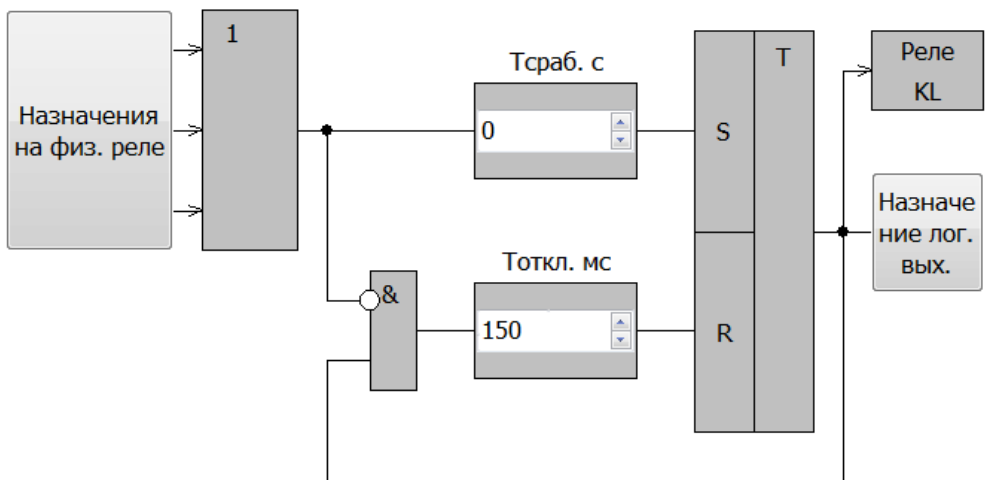


Рисунок 68 – Алгоритм работы реле в потенциальном режиме

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме представлена на рисунке 69.

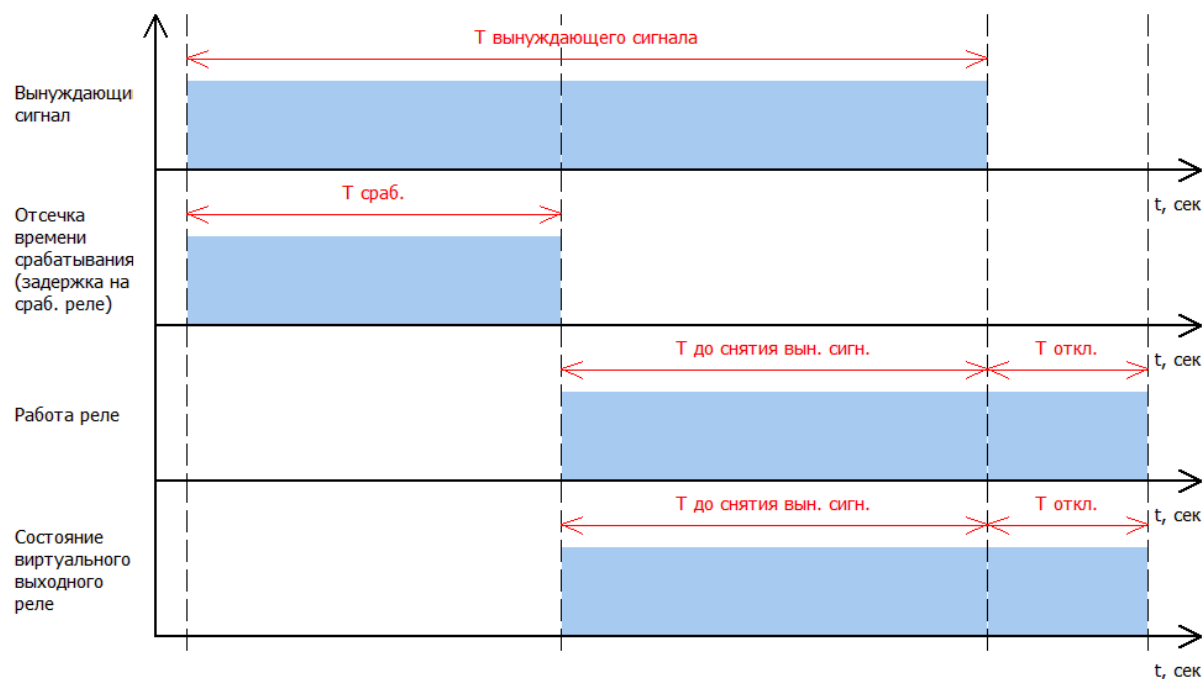


Рисунок 69 – Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме

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 70.

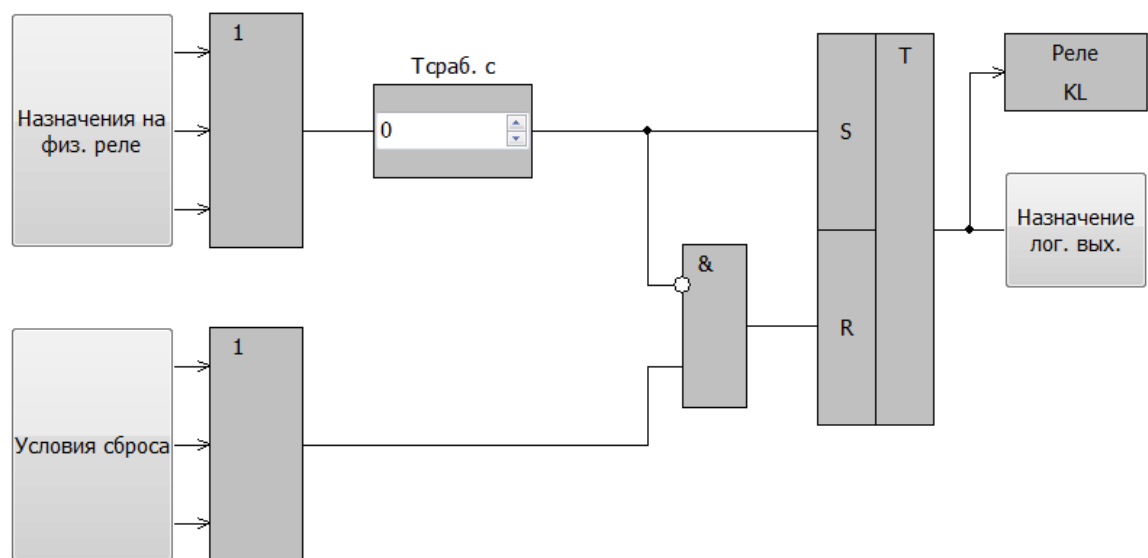


Рисунок 70 – Алгоритм работы реле в режиме с фиксацией

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Временная диаграмма работы реле в режиме с фиксацией представлена на рисунке 71.

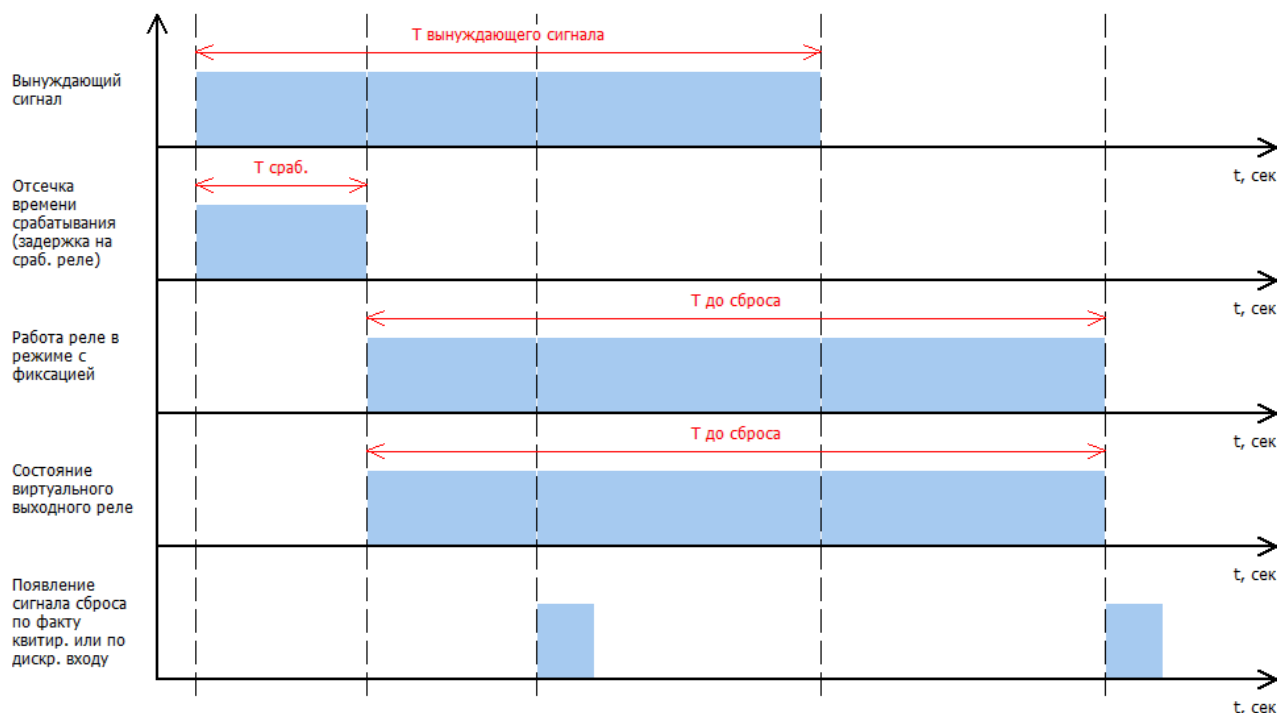


Рисунок 71 – Временная диаграмма работы реле в режиме с фиксацией

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

- Блокировка ДО;
- Блокировка ДТ;
- Блокировка ДН;
- Блокировка МТЗ 1...МТЗ 6;
- Ускорение МТЗ 1...МТЗ 6;
- Блокировка ТЗ 1 (ТЗ 2);
- Ускорение ТЗ 1 (ТЗ 2);
- Блокировка ТЗНП 1 (ТЗНП 2);
- Ускорение ТЗНП1 (ТЗНП 2);
- Блокировка ОБР 1 (ОБР 2);
- Ускорение ОБР 1 (ОБР2);
- Блокировка АПВ.

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

- Работа ДО;
- Пуск ДО;
- Работа ДТ;
- Пуск ДТ;
- Работа ДН;
- Пуск ДН;
- Работа МТЗ 1...МТЗ 6;
- Работа с ускорением МТЗ 1...МТЗ 6;
- Пуск МТЗ 1...МТЗ 6;
- Работа ТЗ 1 (ТЗ 2);
- Работа с ускорением ТЗ 1 (ТЗ 2);
- Пуск ТЗ 1 (ТЗ 2);
- Работа ТЗНП 1 (ТЗНП 2);
- Работа с ускорением ТЗНП 1 (ТЗНП 2);
- Пуск ТЗНП 1 (ТЗНП 2);
- Работа ОБР 1 (ОБР 2);
- Работа с ускорением ОБР 1 (ОБР 2);
- Пуск ОБР 1 (ОБР 2);
- Пуск Дф1...Дф8;
- Работа Дф1...Дф8;
- НЦЭВО;
- DI1 ...DI44*;
- Пуск УРОВ;
- Работа УРОВ;
- Работа АПВ;
- Готовность АПВ;
- Включение ВВ;

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	•Работа с ускорением ТЗНП 1 (ТЗНП 2); •Пуск ТЗНП 1 (ТЗНП 2); •Работа ОБР 1 (ОБР 2); •Работа с ускорением ОБР 1 (ОБР 2); •Пуск ОБР 1 (ОБР 2); •Пуск Дф1...Дф8; •Работа Дф1...Дф8; •НЦЭВО; •DII ...DI44; •Пуск УРОВ; •Работа УРОВ; •Работа АПВ; •Готовность АПВ; •Включение ВВ;
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.004 РЭ</i>

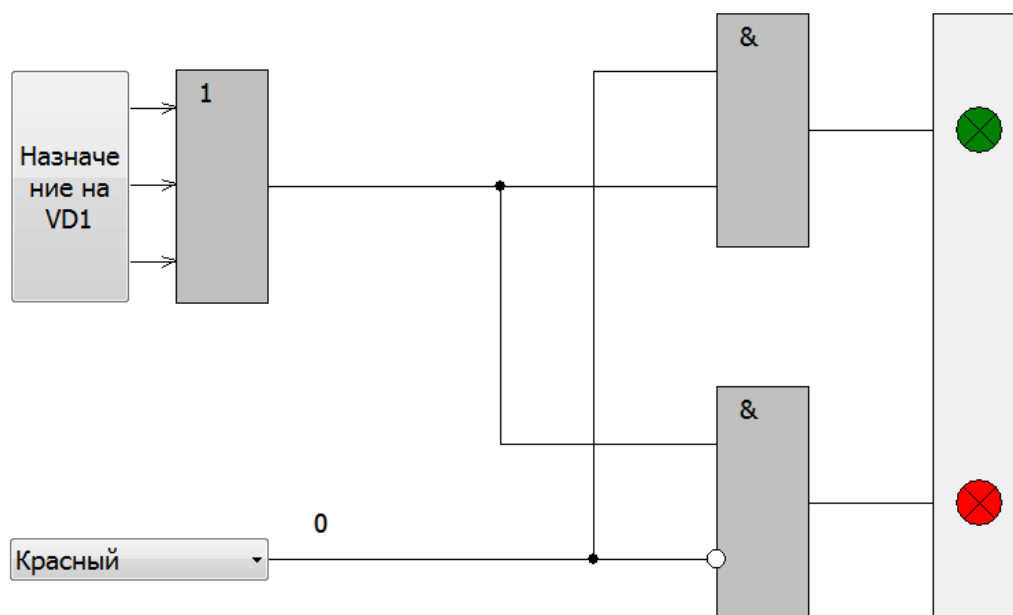


Рисунок 72 – Алгоритм работы светодиодов в потенциальном режиме

Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме представлена на рисунке 73.

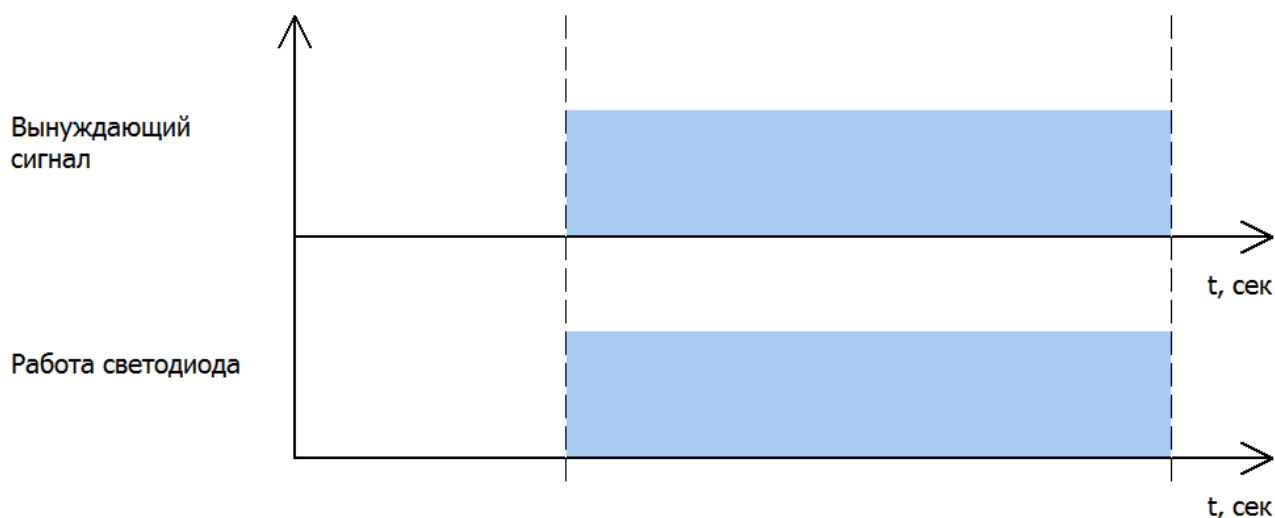


Рисунок 73 – Временная диаграмма работы светодиодов в потенциальном режиме

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 74.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

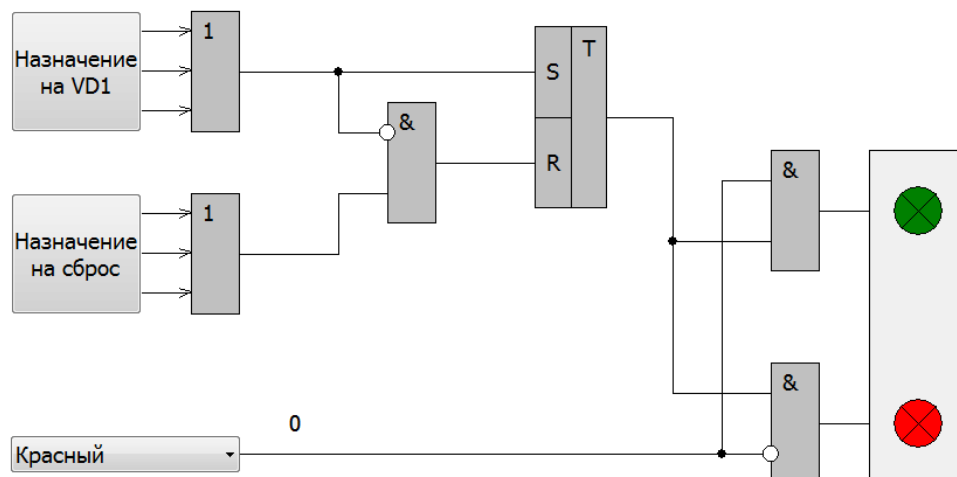


Рисунок 74 – Алгоритм работы светодиодов в режиме с фиксацией

Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией представлена на рисунке 75.

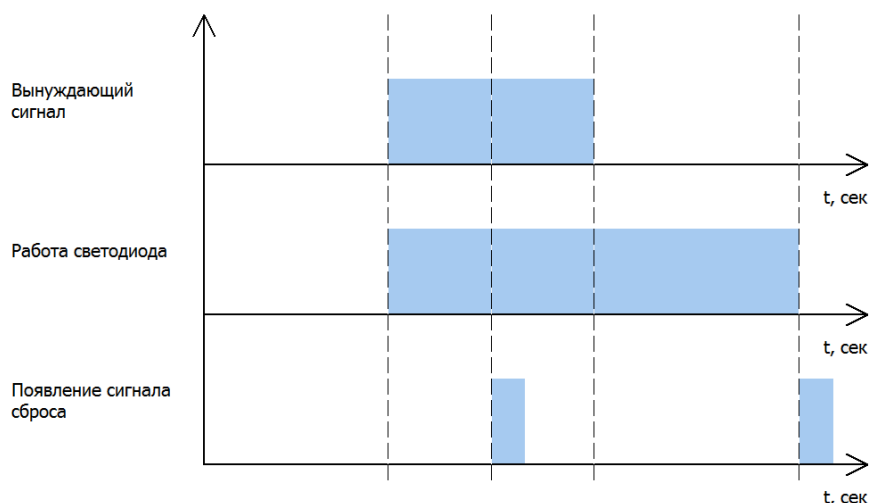


Рисунок 75 – Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией

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

- Работа ДО;
- Пуск ДО;
- Работа ДТ;
- Пуск ДТ;
- Работа ДН;
- Пуск ДН;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист
105

1.4.2.13 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 ДО;
- Работа ДТ;
- Работа ДН;
- Работа МТЗ 1...МТЗ 6 с признаком работы с ускорением или без него;
- Работа ТЗ 1 (ТЗ 2) с признаком работы с ускорением или без него;
- Работа ТЗНП 1 (ТЗНП 2) с признаком работы с ускорением или без него;
- Работа ОБР с признаком работы с ускорением или без него;
- Работа УРОВ;
- Команда ТУ на *KL1...KL20*;
- Работа Дф1...Дф8;

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

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:
 - ток фазы *A* стороны ВН;
 - ток фазы *B* стороны ВН;

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.004 РЭ</i>					Лист
										106

- В четвертом окне:
 - ток фазы *C* стороны ВН;
 - расчетный ток нулевой последовательности $3I_{0p\text{ ВН}}$;
- В пятом окне:
 - ток фазы *A* стороны НН;
 - ток фазы *B* стороны НН;
- В шестом окне:
 - ток фазы *C* стороны НН;
 - диф. ток фазы *A*;
- В седьмом окне:
 - диф. ток фазы *B*;
 - диф. ток фазы *C*;
- В восьмом окне:
 - максимальный диф. ток;
 - тормозной ток;
- В девятом окне:
 - состояние функции "Работа с ускорением"

При записи каждого сообщения через программу верхнего уровня на ПК можно прочитать 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 $D11 \dots D144$;
- состояния дискретных выходов $KL1 \dots KL40$;
- дополнительное наименование (вводится отдельно через меню).

Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата Инв. № подл.						Лист 107
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ЕАБР.656122.004 РЭ

1.4.2.14 Журнал событий

Журнал событий пишет по стеку до 254 сообщений.

Сигналы, которые пишутся в журнал событий:

- Дата и время сообщения;
- Тип сообщения.

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

- Работа ДО;
- Работа ДТ;
- Работа ДН;
- Пуск МТЗ 1...МТЗ 6;
- Работа МТЗ 1...МТЗ 6 с признаком работы с ускорением или без него;
- Пуск ТЗ 1 (ТЗ 2);
- Работа ТЗ 1 (ТЗ 2) с признаком работы с ускорением или без него;
- Пуск ТЗНП 1 (ТЗНП 2);
- Работа ТЗНП 1 (ТЗНП 2) с признаком работы с ускорением или без него;
- Пуск ОБР;
- Работа ОБР с признаком работы с ускорением или без него;
- Пуск УРОВ;
- Работа УРОВ;
- Блокировка при БНТ по 2 гармонике измеренных токов ВН;
- Блокировка при БНТ по 2 гармонике расчетных токов ВН;
- Блокировка при БНТ по 2 гармонике измеренных токов НН;
- Блокировка при БНТ по 2 гармонике расчетных токов НН;
- Блокировка при БНТ по 2 гармонике тока входа I_{n1} ;
- Блокировка при БНТ по 2 гармонике тока входа I_{n2} ;
- Блокировка при БНТ по 2 гармонике диф. тока;
- Блокировка при перевозбуждении по 5 гармонике диф. тока;
- Работа Дф1...Дф8;
- Пуск Дф1...Дф8;

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата							
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ	Лист 108

•Изменение сост. *DI* с фиксацией всех *DI* на текущей и предыдущей итерации;

•Изменение сост. *KL* с фиксацией всех *KL* на текущей и предыдущей итерации;

Список сообщений, запись которых происходит всегда в журнал событий:

- Команда аварийное отключение;
- Команда отключение;
- Команда включение;
- Нажатие кнопки включение ВВ на передней панели;
- Нажатие кнопки отключение ВВ на передней панели;
- Команда включения по протоколам связи;
- Команда отключения по протоколам связи;
- Время включения устройства;
- Время отключения устройства;
- Изменение группы уставок с 1 на 2;
- Изменение группы уставок с 2 на 1;
- Команда ТУ на *KL* с побитным указание состояния ТУ;
- Изменение уставок;
- Квитирование;
- НЦЭВО.

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

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

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					109

1.4.2.15 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 76. 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 РС830) для подключения резистора достаточно выполнить перемычку между цепями *R* и *A* устройства (выводы 1 и 2 блока *PW*) – необходимый резистор имеется внутри устройства.

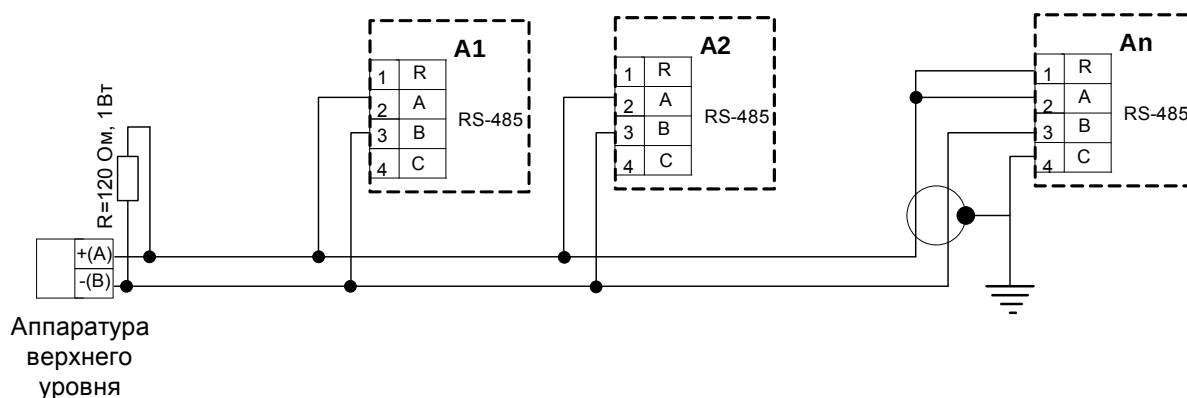


Рисунок 76 – Организация локальной сети

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

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

ЕАБР.656122.004 РЭ

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

ПО предоставляет пользователю следующие преимущества:

- параметризация и выгрузка осциллограмм;
- расширяемость системы;
- поддержка протокола *Modbus-RTU*;
- локальное применение через передний и задний порт;
- простота использования и минимум затрат на конфигурацию.

1.4.4 Внешние подключения устройства

- к локальной сети обмена информации через интерфейс *RS-485* и порту *USB* компьютера (последнее – при выполнении контрольных и наладочных операций).

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

1.4.5 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

1.4.6.1 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);
- страны изготовления.

Маркировка выполняется устойчивой к воздействию внешних механических и климатических факторов.

1.4.6.2 Пломбировка устройства не предусмотрена.

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

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
										112

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.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
										113

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Устройство сохраняет работоспособность в диапазоне питающих напряжений 78...450 В постоянного и 55...400 В переменного тока и в одном исполнении по блоку питания может использоваться при номинальных напряжениях оперативного тока 220 и 110 В. При этом на напряжении 110 В следует учитывать уменьшенный запас по допустимому снижению питающего напряжения.

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

2.2 Подготовка устройства к использованию

2.2.1 Меры безопасности

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

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

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

Перед включением и во время работы устройство должно быть надежно заземлено. Соединение точки заземления устройства с контуром заземления должно выполняться медным проводником сечением не менее 2,5 мм².

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ		Лист		
							114		

2.2.2.1 Общие требования

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

Подключение токовых цепей к контактам клеммников устройства должно выполняться медными проводниками сечением не менее 2,5 мм². Конструкция клемм позволяет выполнять подключение проводников сечением до 4 мм².

Подключение остальных цепей вторичной коммутации должно выполняться к разъемам устройства медными проводниками сечением не менее 1,5 мм². Конструкция разъемов позволяет подключение к каждой клемме одного проводника сечением до 2,5 мм², или двух многожильных проводников сечением до 2,5 мм².

[illegible]

2.3 Использование устройства

Назначение и функции кнопок управления устройством указаны в таблице 29.

Таблица 29 – 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
	Включение выключателя. При нажатии на кнопку «Включить ВВ» на экране ЖКИ включается подсветка и выдается сообщение «Включить ВВ?». Если в течение 30 с будет нажата кнопка Ввод, то отработает логика включения ВВ от кнопки. Если в течение 30 с не будет нажата кнопка Ввод или будет нажата кнопка Сброс – логика включения ВВ от кнопки не отработает. В течение 30 с после нажатия на кнопку «Включить ВВ» нажатие кнопок «вверх», «вниз», «влево», «вправо» – игнорируется.
	Отключение выключателя. При нажатии на кнопку «Отключить ВВ» на экране ЖКИ включается подсветка и выдается сообщение «Отключить ВВ?». Если в течение 30 с будет нажата кнопка Ввод, то отработает логика отключения ВВ от кнопки. Если в течение 30 с не будет нажата кнопка Ввод или будет нажата кнопка Сброс – логика отключения ВВ от кнопки не отработает. В течение 30 с после нажатия на кнопку «Отключить ВВ» нажатие кнопок «вверх», «вниз», «влево», «вправо» – игнорируется.

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

В исходном состоянии на индикаторе отображается значение диф.тока и угла фазы A (I_{Ad}). Для отображения другой информации и работы с устройством в диалоговом режиме пользуются кнопками на лицевой панели (таблица 29).

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

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

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,

Ине. № подл	Подп. и дата				Ине. № дубл.	Взам. инв. №				Подп. и дата																	
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,																		Лист									
Изм				Лист				№ докум.				Подп.				Дата				ЕАБР.656122.004 РЭ				117			

состояния DI , состояния KL , токи фаз, ток нулевой последовательности, напряжение нулевой последовательности и угол между ними, коэффициенты трансформации, уставки сработавшей ступени) необходимо перемещаться по меню кнопками «ВПРАВО»  – «ВЛЕВО» .

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

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

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

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

Име. № подл Подп. и дата Име. № дубл. Взам. инв. № Подп. и дата						Лист 118
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ	

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

Техническое обслуживание устройства предполагает выполнение следующих действий:

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

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.

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

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 сохранятся 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 разделе

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата					
Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	ЕАБР.656122.004 РЭ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 120				

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 индикатора 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.».

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.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист	121

- 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. Для включения реле необходимо выбрать реле и нажать кнопку «Ввод». В результате соответствующее реле включится. Для отключения реле необходимо выбрать необходимое реле и нажать еще раз на кнопку «Ввод». В результате соответствующее реле отключится.

3.4.1.8 Проверка аналоговых входов

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

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Име. № инв.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ					Лист
										122

4 Текущий ремонт

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

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

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

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.004 РЭ</i>				
					Лист				
					123				

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.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ			Лист	124		

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 отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.

- виды отправок при ж/д перевозках – мелкие малотоннажные, среднетоннажные;

- транспортирование в пакетированном виде – по чертежам предприятия-изготовителя;

- при транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:

- по действию механических факторов – группе С, в соответствии с

- ГОСТ 23216;

- по действию климатических факторов – условиям хранения 5, в соответствии с ГОСТ 15150.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Име. № инв.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ			Лист			
								125			

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Габаритные, присоединительные размеры и виды монтажа устройства
PC830-ДТ2

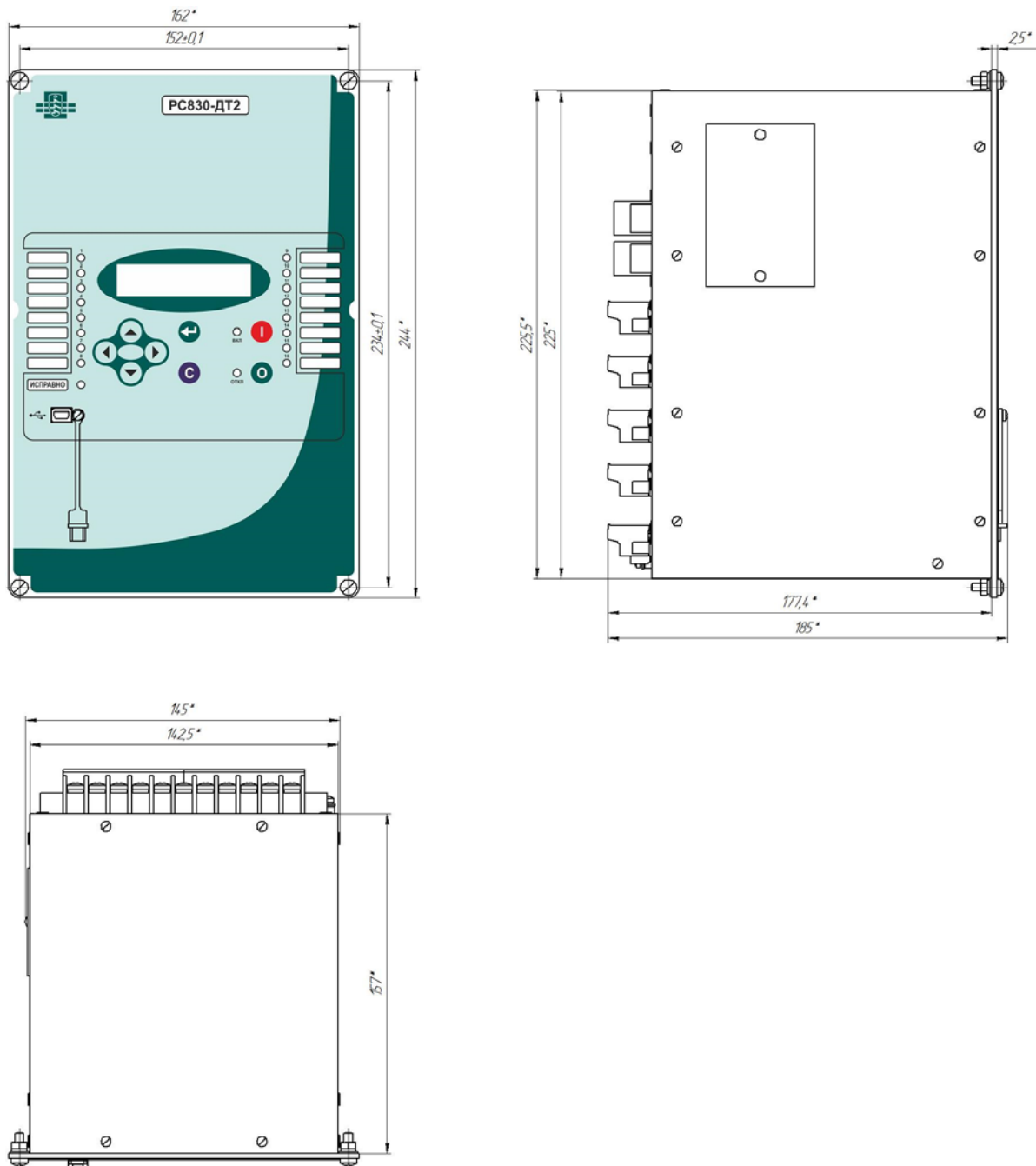


Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры устройства PC830-ДТ2

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

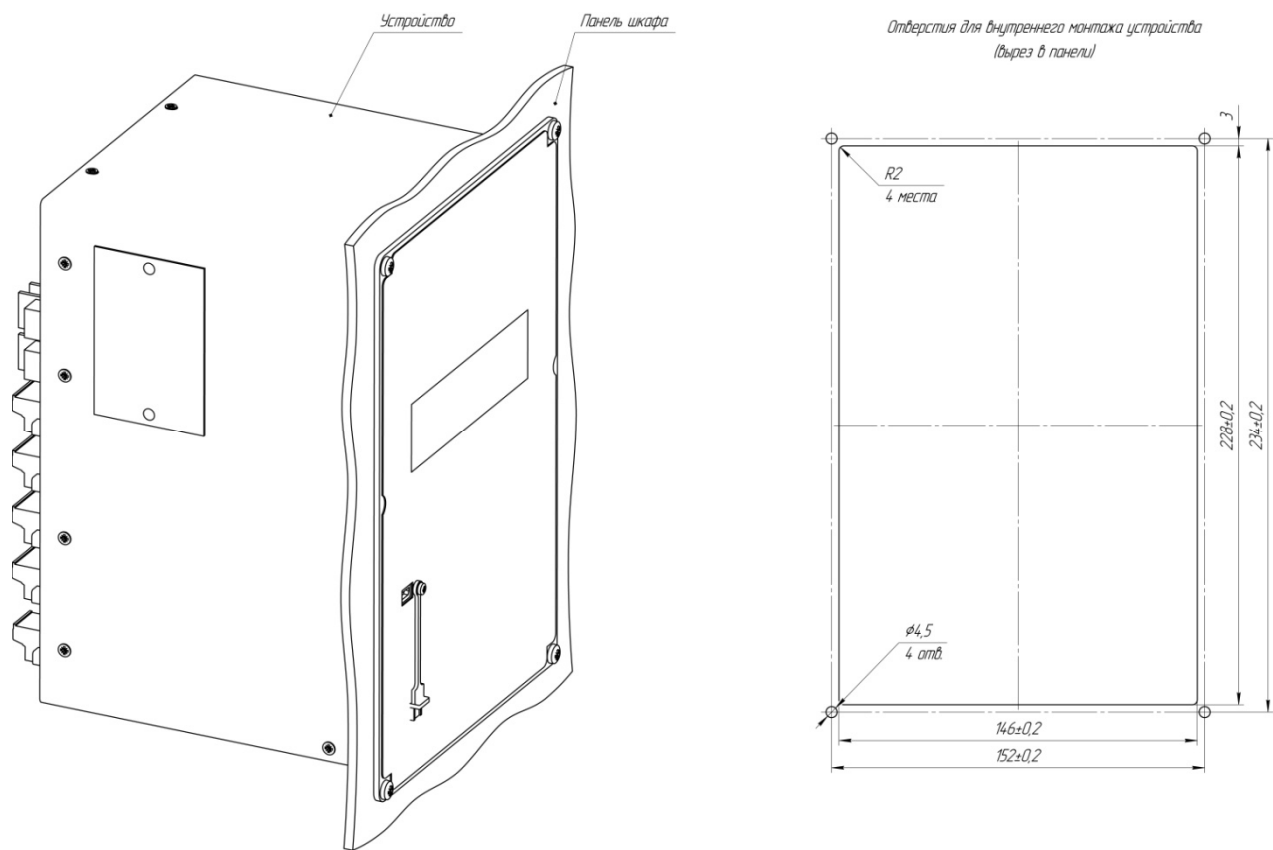


Рисунок А.2 – Внутренний монтаж устройства РС830-ДТ2

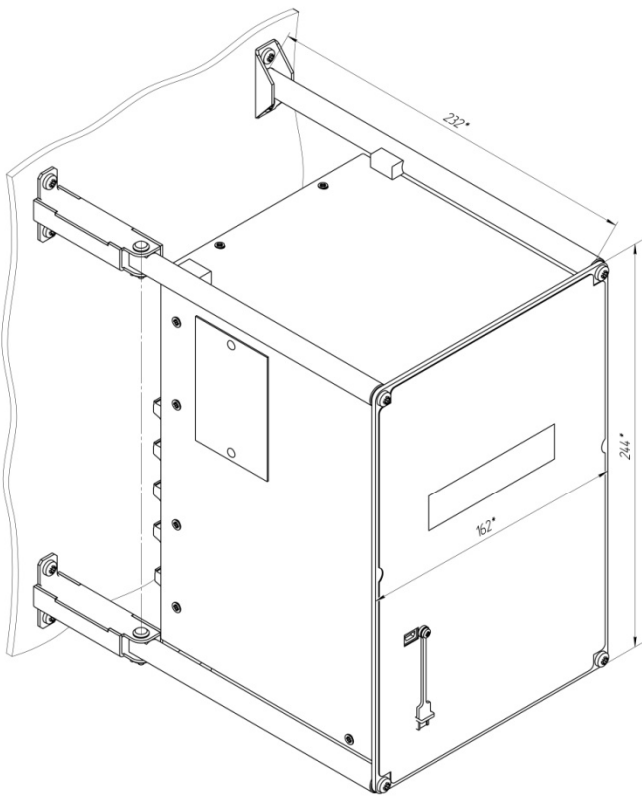
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Приложение А (продолжение)

Внешний монтаж, обеспечивающий поворот устройства влево/вправо



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

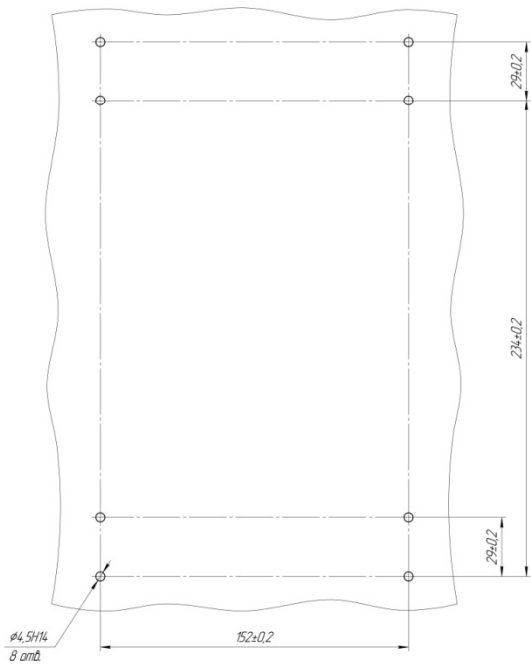


Рисунок А.3 – Габаритные и присоединительные размеры устройства РС830-ДТ2 при внешнем монтаже, обеспечивающем его поворот влево/вправо

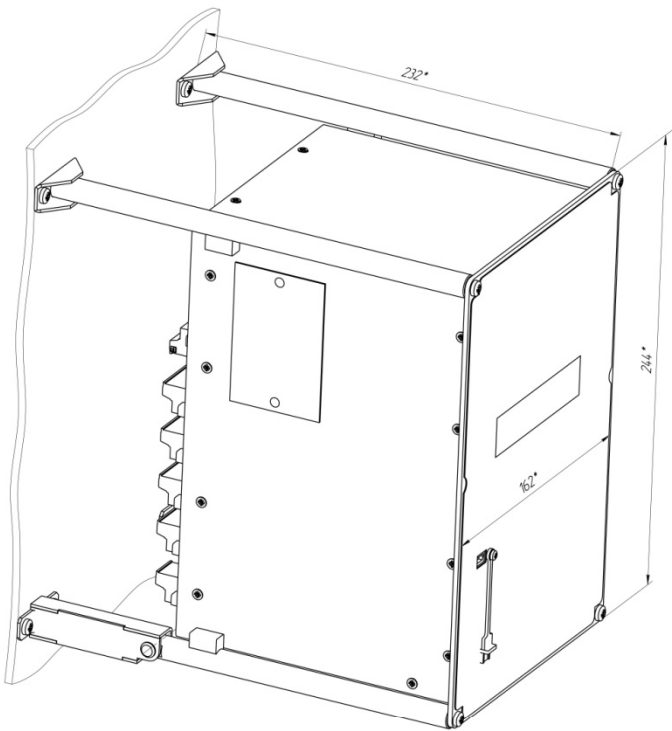
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подп	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Приложение А (продолжение)

Внешний монтаж, обеспечивающий поворот устройства вниз/вверх



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

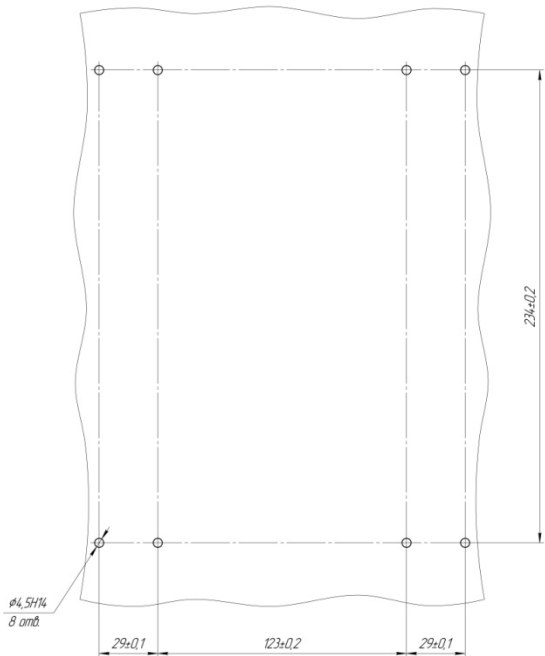


Рисунок А.4 – Габаритные и присоединительные размеры устройства РС830-ДТ2 при внешнем монтаже, обеспечивающем его поворот вверх/вниз

Ине. № подп	Подп. и дата			
	Взам. инв. №			
	Ине. № дубл.			
	Подп. и дата			
Изм				
Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ЕАБР.656122.004 РЭ				Лист
				130

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Схемы внешних подключений устройства РС830-ДТ2

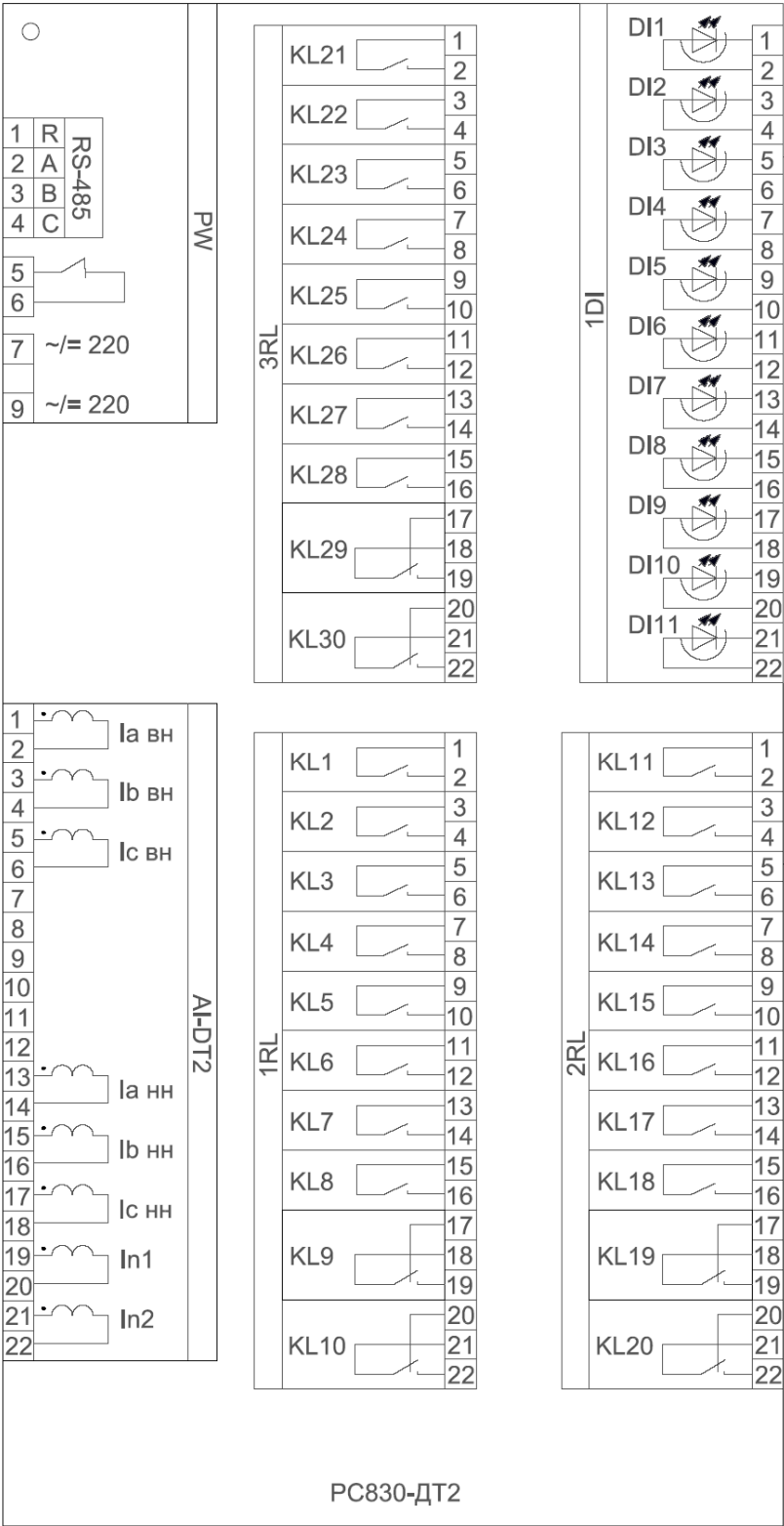


Рисунок Б.1 – Схема подключения устройства РС830-ДТ2 (исполнений XX31XXXXXX)

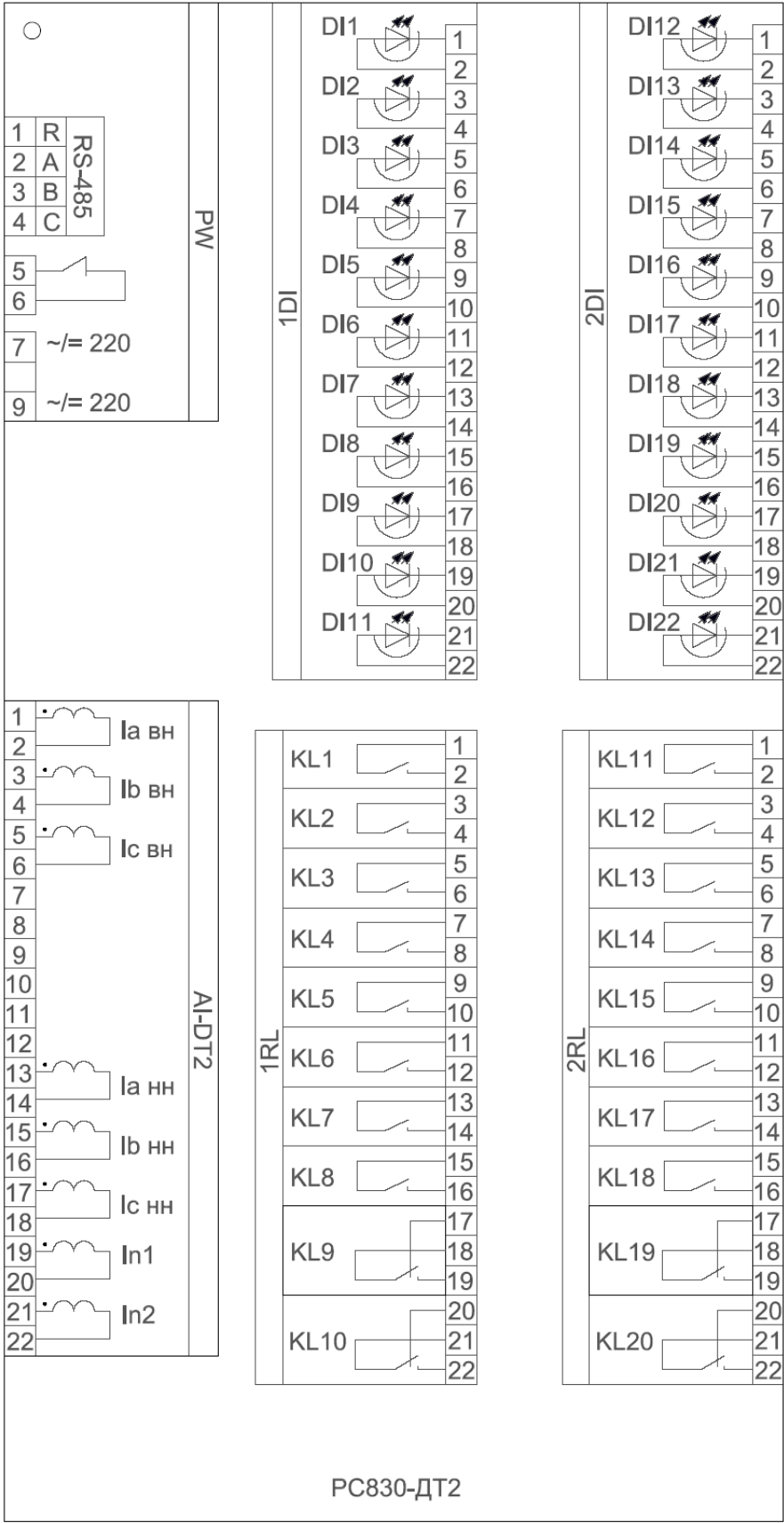


Рисунок Б.2 – Схема подключения устройства PC830-DT2 (исполнений XX22XXXXXX)

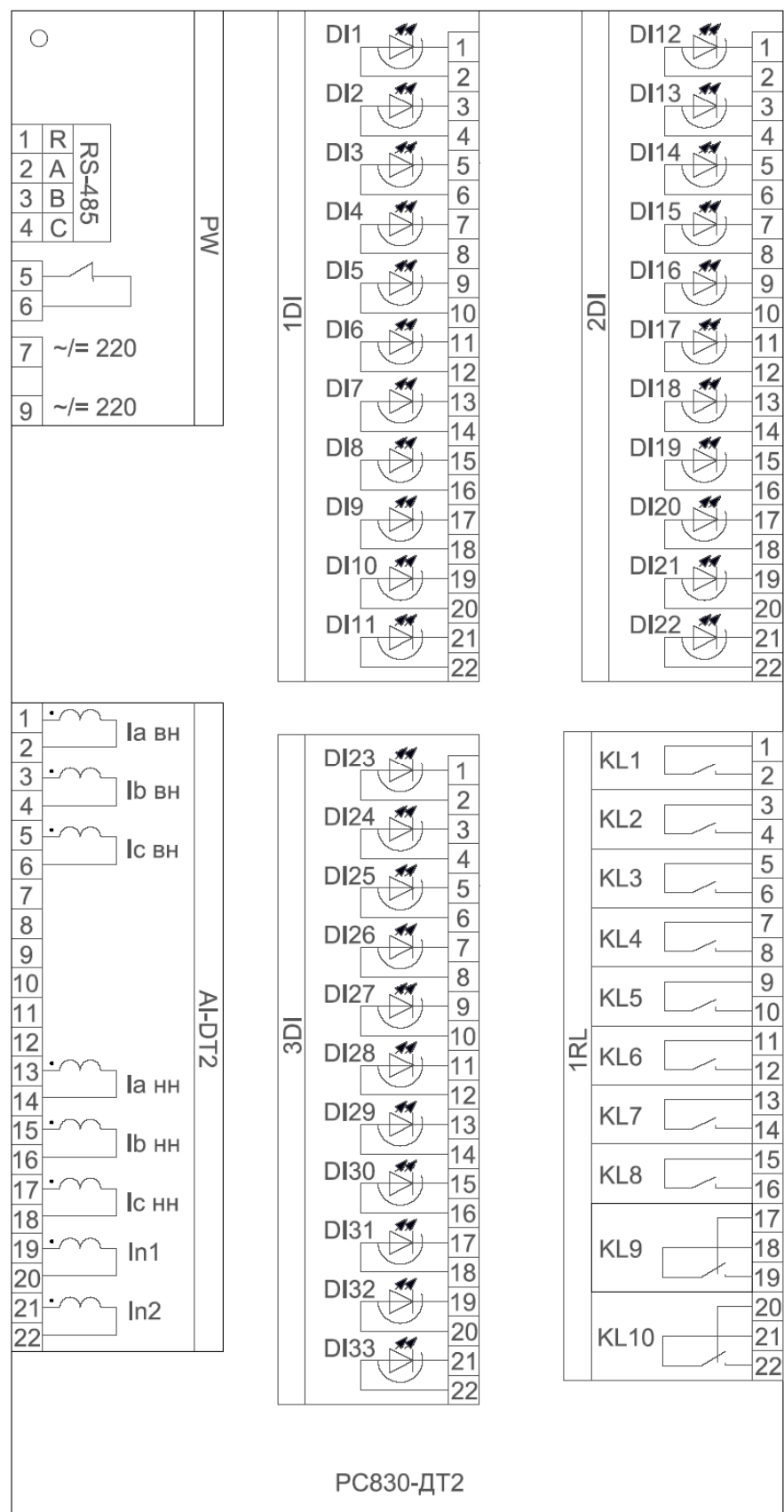


Рисунок Б.3 – Схема подключения устройства PC830-DT2 (исполнений XX13XXXXXX)

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(информационное)
Код заказа устройства РС830-ДТ2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Исполнение по номинальному току (AC):	5 A		5							
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:	электрический		0							
Наличие измерительного входа ЗНЗ:	In1 = 1,0...120 А, In2 = 1,0...120 А		0							
	In1 = 0,004...1,0 А, In2 = 1,0...120 А		1							
	In1 = 0,004...1,0 А, In2 = 0,04...1,0 А		2							
Исполнение по температуре:	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-ДТ2

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (информационное) Карта памяти Modbus-RTU

Адрес	Описание	Диапазон маска	Форма т	Примечание	
0xF000	Год и месяц	0-99; 1-12	1.0;1.0	Дата и время. Функции Modbus 03 и 04 [чтение], 06, 10 и 47 [запись]	
0xF001	День и часы	1-31; 0-23	1.0;1.0		
0xF002	Минуты и секунды	0-59; 0-59	1.0;1.0		
0xF003	Счетчик изменения уставок, Рабочая группа уставок	0-255, 1-2	1.0;1.0		
0xF004	Состояние дискретных входов D01-16	0xFFFF	bits	Сигнализация. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]	
0xF005	Состояние дискретных входов D17-32	0xFFFF	bits		
0xF006	Состояние дискретных входов D133-44, НЦЭВО, РПО, РПВ	0xFFFF	bits		
0xF007	Состояние релейных выходов KL01-16	0xFFFF	bits		
0xF008	Состояние релейных выходов KL17-32	0xFFFF	bits		
0xF009	Состояние релейных выходов KL33-40	0xFF00	bits		
0xF00A	Состояние светодиодов VD1-16	0xFFFF	bits		
0xF00B	Цвет свечения светодиодов VD1-16	0xFFFF	bits		
0xF00C	Состояние светодиодов VD17-19	0x1C00	bits		
0xF00D	Телеуправление реле KL01-16	0xFFFF	bits		
0xF00E	Телеуправление реле KL17-32	0xFFFF	bits		
0xF00F	Телеуправление реле KL33-40	0xFF00	bits		
0xF010	Состояние защит (Пуск): Дф1-8	0xFF00	bits	Прочее. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]	
0xF011	Состояние защит (Пуск): MTZ1-6, TZ1-2, TZNPI-2, OBR1-2, DO, DT, DN, UROV	0xFFFF	bits		
0xF012	Состояние защит (Работа): Дф1-8	0xFF00	bits		
0xF013	Состояние защит (Работа): MTZ1-6, TZ1-2, TZNPI-2, OBR1-2, DO, DT, DN, UROV	0xFFFF	bits		
0xF014	События для квит: Дф1-8	0xFF00	bits		
0xF015	События для квит: MTZ1-6, TZ1-2, TZNPI-2, OBR1-2, DO, DT, DN, UROV	0xFFFF	bits		
0xF016	События для квит: АПВ Краты 1 и 2	0x0300	bits		
0xF017	Ток Ia_вн	0-125 А	1.1	'000,00	Аналоговые значения (вторичные). Функция Modbus 03 и 04 [чтение]
0xF018	Угол тока Ф Ia_вн	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF019	Ток Ib_вн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF01A	Угол тока Ф Ib_вн	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF01B	Ток Ic_вн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF01C	Угол тока Ф Ic_вн	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF01D	Регистр не используется «резерв»	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF01E	Регистр не используется «резерв»	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF01F	Регистр не используется «резерв»	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF020	Регистр не используется «резерв»	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF021	Регистр не используется «резерв»	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF022	Регистр не используется «резерв»	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF023	Ток Ia_нн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF024	Угол тока Ф Ia_нн	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF025	Ток Ib_нн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF026	Угол тока Ф Ib_нн	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF027	Ток Ic_нн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF028	Угол тока Ф Ic_нн	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF029	Ток In1	0-120 А	1.1	'000,00	
0xF02A	Угол тока Ф In1	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF02B	Ток In2	0-120 А	1.1	'000,00	
0xF02C	Угол тока Ф In2	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF02D	Ток 3Io_вн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF02E	Угол тока Ф 3Io_вн	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF02F	Регистр не используется «резерв»	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF030	Регистр не используется «резерв»	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF031	Ток 3Io_нн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF032	Угол тока Ф 3Io_нн	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF033	Ток Ia_вн_цф.сб.	0-200 А	1.1	'000,00	
0xF034	Угол тока Ф Ia_вн_цф.сб.	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF035	Ток Ib_вн_цф.сб.	0-200 А	1.1	'000,00	
0xF036	Угол тока Ф Ib_вн_цф.сб.	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF037	Ток Ic_вн_цф.сб.	0-200 А	1.1	'000,00	
0xF038	Угол тока Ф Ic_вн_цф.сб.	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF039	Регистр не используется «резерв»	0-200 А	1.1	'000,00	
0xF03A	Регистр не используется «резерв»	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF03B	Регистр не используется «резерв»	0-200 А	1.1	'000,00	
0xF03C	Регистр не используется «резерв»	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF03D	Регистр не используется «резерв»	0-200 А	1.1	'000,00	
0xF03E	Регистр не используется «резерв»	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF03F	Ток Id_a	0-120 А	1.1	'000,00	
0xF040	Угол тока Ф Id_a	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF041	Ток Id_b	0-120 А	1.1	'000,00	
0xF042	Угол тока Ф Id_b	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF043	Ток Id_c	0-120 А	1.1	'000,00	
0xF044	Угол тока Ф Id_c	0 - 360 °	2.0	'000	
0xF045	Ток I2_вн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF046	Регистр не используется «резерв»	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF047	Ток I2_нн	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF048	Соотношение токов I2/I1_вн	0 - 1	1.1	'0,01	
0xF049	Регистр не используется «резерв»	0 - 1	1.1	'0,01	
0xF04A	Соотношение токов I2/I1_нн	0 - 1	1.1	'0,01	
0xF04B	Соотношение токов Ia_2_1g_вн, Ib_2_1g_вн	0 - 100%	1.0;1.0	'000	
0xF04C	Соотношение токов, интерпретировать побайтно Ic_2_1g_вн,	0 - 100%	1.0;1.0	'000	
0xF04D	Соотношение токов, интерпретировать побайтно Ib_2_1g_сн,<резерв>	0 - 100%	1.0;1.0	'000	
0xF04E	Регистр не используется «резерв»	0 - 100%	1.0;1.0	'000	
0xF04F	Соотношение токов, интерпретировать побайтно: <резерв> Ia_2_1g_d	0 - 100%	1.0;1.0	'000	
0xF050	Соотношение токов, интерпретировать побайтно: Ia_5_1g_d, Ib_2_1g_d	0 - 100%	1.0;1.0	'000	
0xF051	Соотношение токов, интерпретировать побайтно: Ib_5_1g_d, Ic_2_1g_d	0 - 100%	1.0;1.0	'000	
0xF052	Соотношение токов, интерпретировать побайтно: Ic_5_1g_d, <резерв>	0 - 100%	1.0;1.0	'000	
0xF053	Id макс.	0-125 А	1.1	'000,00	
0xF054	I_ток торможения	0-125 А	1.1	'000,00	

Рисунок Г.1 – Телеметрия

Рисунок Г.2 – Логирование

Рисунок Г.3 – Информация об устройстве

Приложение Г (продолжение)

[illegible]

Рисунок Г.4 – Биты DI, KL

Приложение Г (продолжение)

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
0xF500	Состояние светодиода 1	0-1		Состояния светодиодов. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]
0xF501	Состояние светодиода 2	0-1		
0xF502	Состояние светодиода 3	0-1		
0xF503	Состояние светодиода 4	0-1		
0xF504	Состояние светодиода 5	0-1		
0xF505	Состояние светодиода 6	0-1		
0xF506	Состояние светодиода 7	0-1		
0xF507	Состояние светодиода 8	0-1		
0xF508	Состояние светодиода 9	0-1		
0xF509	Состояние светодиода 10	0-1		
0xF50A	Состояние светодиода 11	0-1		
0xF50B	Состояние светодиода 12	0-1		
0xF50C	Состояние светодиода 13	0-1		
0xF50D	Состояние светодиода 14	0-1		
0xF50E	Состояние светодиода 15	0-1		
0xF50F	Состояние светодиода 16	0-1		
0xF510	Состояние светодиода 17	0-1		
0xF511	Состояние светодиода 18	0-1		
0xF512	Состояние светодиода 19	0-1		
0xF600	Телеуправление реле 1	0-1		Телеуправление КЛ. Функции Modbus 01 и 02 [чтение] Функция Modbus 05 [запись] 0xFF00 - вкл
0xF601	Телеуправление реле 2	0-1		
0xF602	Телеуправление реле 3	0-1		
0xF603	Телеуправление реле 4	0-1		
0xF604	Телеуправление реле 5	0-1		
0xF605	Телеуправление реле 6	0-1		
0xF606	Телеуправление реле 7	0-1		
0xF607	Телеуправление реле 8	0-1		
0xF608	Телеуправление реле 9	0-1		
0xF609	Телеуправление реле 10	0-1		
0xF60A	Телеуправление реле 11	0-1		
0xF60B	Телеуправление реле 12	0-1		
0xF60C	Телеуправление реле 13	0-1		
0xF60D	Телеуправление реле 14	0-1		
0xF60E	Телеуправление реле 15	0-1		
0xF60F	Телеуправление реле 16	0-1		
0xF610	Телеуправление реле 17	0-1		
0xF611	Телеуправление реле 18	0-1		
0xF612	Телеуправление реле 19	0-1		
0xF613	Телеуправление реле 20	0-1		
0xF614	Телеуправление реле 21	0-1		
0xF615	Телеуправление реле 22	0-1		
0xF616	Телеуправление реле 23	0-1		
0xF617	Телеуправление реле 24	0-1		
0xF618	Телеуправление реле 25	0-1		
0xF619	Телеуправление реле 26	0-1		
0xF61A	Телеуправление реле 27	0-1		
0xF61B	Телеуправление реле 28	0-1		
0xF61C	Телеуправление реле 29	0-1		
0xF61D	Телеуправление реле 30	0-1		
0xF61E	Телеуправление реле 31	0-1		
0xF61F	Телеуправление реле 32	0-1		
0xF620	Телеуправление реле 33	0-1		
0xF621	Телеуправление реле 34	0-1		
0xF622	Телеуправление реле 35	0-1		
0xF623	Телеуправление реле 36	0-1		
0xF624	Телеуправление реле 37	0-1		
0xF625	Телеуправление реле 38	0-1		
0xF626	Телеуправление реле 39	0-1		
0xF627	Телеуправление реле 40	0-1		
0xFB00	Вкл. По Телеуправлению	0-1		
0xFB01	Выкл. По Телеуправлению	0-1		
0xF901	Квитирование	0-1	05 [запись] 0xFF00	
0xF902	Пуск осциллографа. Состояние осциллографа, реально 3-й бит байта ОЗУ	0-1	01 и 02 [чтение] 05 [запись] 0xFF00	

Рисунок Г.5 – Биты LED, ТУ

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

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

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
0xF700	Работа Д.ф. 1	0-1		Текущее состояние защит. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]
0xF701	Работа Д.ф. 2	0-1		
0xF702	Работа Д.ф. 3	0-1		
0xF703	Работа Д.ф. 4	0-1		
0xF704	Работа Д.ф. 5	0-1		
0xF705	Работа Д.ф. 6	0-1		
0xF706	Работа Д.ф. 7	0-1		
0xF707	Работа Д.ф. 8	0-1		
0xF708	Работа MTZ1	0-1		
0xF709	Работа MTZ2	0-1		
0xF70A	Работа MTZ3	0-1		
0xF70B	Работа MTZ4	0-1		
0xF70C	Работа MTZ5	0-1		
0xF70D	Работа MTZ6	0-1		
0xF70E	Работа TZ1	0-1		
0xF70F	Работа TZ2	0-1		
0xF710	Работа TZNP1	0-1		
0xF711	Работа TZNP2	0-1		
0xF712	Работа OBR1	0-1		Текущее состояние защит. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]
0xF713	Работа OBR2	0-1		
0xF714	Работа DO	0-1		
0xF715	Работа DT	0-1		
0xF716	Работа DN	0-1		
0xF717	Работа UROV	0-1		
0xF800	Пуск Д.ф. 1	0-1		
0xF801	Пуск Д.ф. 2	0-1		
0xF802	Пуск Д.ф. 3	0-1		
0xF803	Пуск Д.ф. 4	0-1		
0xF804	Пуск Д.ф. 5	0-1		
0xF805	Пуск Д.ф. 6	0-1		
0xF806	Пуск Д.ф. 7	0-1		
0xF807	Пуск Д.ф. 8	0-1		
0xF808	Пуск MTZ1	0-1		
0xF809	Пуск MTZ2	0-1		
0xF80A	Пуск MTZ3	0-1		
0xF80B	Пуск MTZ4	0-1		
0xF80C	Пуск MTZ5	0-1		
0xF80D	Пуск MTZ6	0-1		События для квитирования. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]
0xF80E	Пуск TZ1	0-1		
0xF80F	Пуск TZ2	0-1		
0xF810	Пуск TZNP1	0-1		
0xF811	Пуск TZNP2	0-1		
0xF812	Пуск OBR1	0-1		
0xF813	Пуск OBR2	0-1		
0xF814	Пуск DO	0-1		
0xF815	Пуск DT	0-1		
0xF816	Пуск DN	0-1		
0xF817	Пуск UROV	0-1		
0xFA00	Событие для квитирования	0-1		
0xFA01	Событие для квитирования	0-1		
0xFA02	Событие для квитирования	0-1		
0xFA03	Событие для квитирования	0-1		
0xFA04	Событие для квитирования	0-1		
0xFA05	Событие для квитирования	0-1		
0xFA06	Событие для квитирования	0-1		
0xFA07	Событие для квитирования	0-1		
0xFA08	Событие для квитирования	0-1		
0xFA09	Событие для квитирования	0-1		
0xFA0A	Событие для квитирования	0-1		
0xFA0B	Событие для квитирования	0-1		
0xFA0C	Событие для квитирования	0-1		
0xFA0D	Событие для квитирования	0-1		
0xFA0E	Событие для квитирования	0-1		
0xFA0F	Событие для квитирования	0-1		
0xFA10	Событие для квитирования	0-1		
0xFA11	Событие для квитирования	0-1		
0xFA12	Событие для квитирования	0-1		
0xFA13	Событие для квитирования	0-1		
0xFA14	Событие для квитирования	0-1		
0xFA15	Событие для квитирования	0-1		
0xFA16	Событие для квитирования	0-1		
0xFA17	Событие для квитирования	0-1		
0xFA18	Событие для квитирования	0-1		
0xFA19	Событие для квитирования	0-1		

Рисунок Г.6 – Биты защит

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

ЕАБР.656122.004 РЭ

Все значения аналоговых величины, представленные в карте памяти *Modbus-RTU*, без знаковые в позиционной двоичной системе счисления.

Если величина не определена (нет значащего значения), все двоичные разряды такой величины имеют значение «1».

Перевод в десятичную систему счисления можно осуществить по формуле:

$$A_{10} = a_n \times 2^{n-1} + a_{n-1} \times 2^{n-2} + \dots + a_2 \times 2^1 + a_1 \times 2^0 + a_{-1} \times 2^{-1} + a_{-2} \times 2^{-2} + \dots + a_{-(m-1)} \times 2^{-(m-1)} + a_{-m} \times 2^{-m}, \quad (10)$$

где n – двоичные разряды целой части числа;

m – двоичные разряды дробной части.

Полученное число в 10-й системе счисления следует округлить до заданной точности.

Описание форматов:

«1.1» – 16-битное дробное беззнаковое число: старшие 8 бит (старший байт) – целая часть, младшие 8 бит (младший байт) – дробная часть.

Неопределенное значение величины: 1111 1111 1111 1111 ($0xFFFF$).

Пример перевода в 10-ю систему счисления:

исходное число (значение считанного регистра): 0000 0011 0100 0000 ($0x0340$)

перевод:

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

или в 16-ричной системе:

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

«2.0» – 16-битное целое беззнаковое 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:

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	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:
$0*2^7 + \dots + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 + 0*2^{-1} + 1*2^{-2} + 0*2^{-3} + \dots + 0*2^{-8} = 3,25,$					
или в 16-ричной системе:					
$0x03*16^0 + 0x40*16^{-2} = 0x03 + 0x40 / 256 = 3 + 64 / 256 = 3,25.$					
«2.0» – 16-битное целое беззнаковое 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:					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ
					Лист 140

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

«2.2» – 32-битное дробное беззнаковое число: старшие 16 бит (старшие 2 байт) – целая часть, младшие 16 бит (младшие 2 байт) – дробная часть.

Неопределенное значение величины: 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 (0xFFFFFFFF).

Пример перевода в 10-ю систему счисления:

исходное число (значение считанных регистров): 0000 0000 0000 0011 0100 0000 0000 0000 (0x00034000)

перевод:

$$0*2^{15} + \dots + 0*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 + 0*2^{-1} + 1*2^{-2} + 0*2^{-3} + \dots + 0*2^{-16} = 3,25;$$

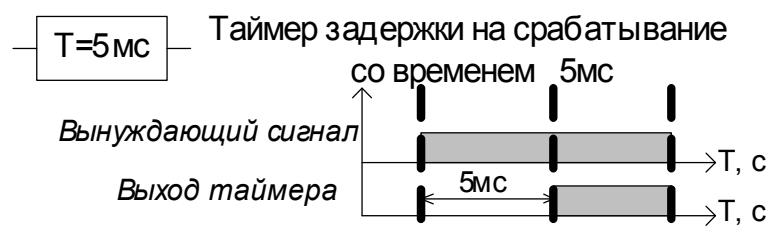
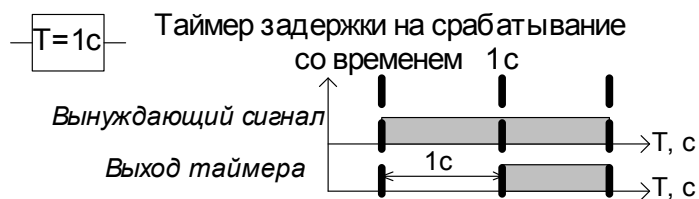
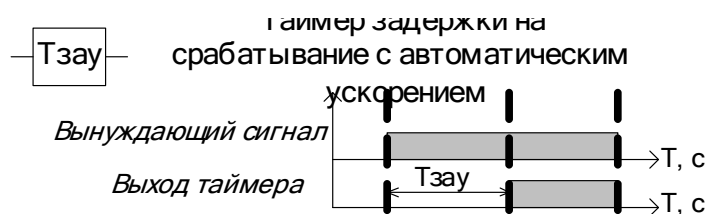
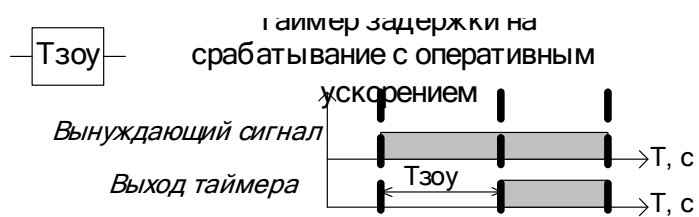
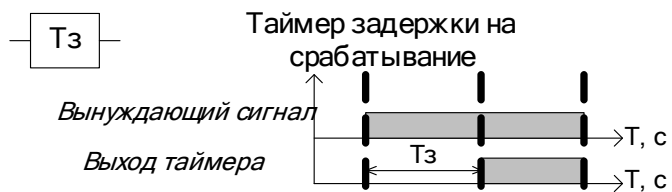
или в 16-ричной системе:

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

Ине. № подп	Подп. и дата				Лист 141
	Взам. инв. №				
	Ине. № дубл.				
	Подп. и дата				
	Ине. № подп				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (рекомендуемое)

Типовые элементы функциональных схем



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

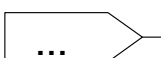
 Логический элемент ИЛИ

 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

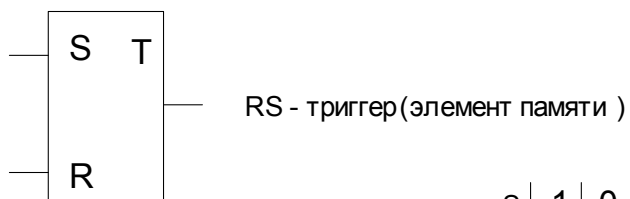


Таблица функционирования RS - триггера

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

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

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

ЕАБР.656122.004 РЭ

Приложение Е (обязательное) Схема меню устройства РС830-ДТ2

Лист: 31
 ЕАБР.656122.004

Страница: №

Подп. и дата:

Инв. № док.:

Инв. № инв.:

Взам. инв. №:

Подп. и дата:

Инв. № инв.:

ЕАБР.656122.004 31

Все уставки, которые могут изменяться, выделены красным. Для изменения уставки необходимо зайти в окно с необходимой уставкой и нажать кнопку Ввод. Значение уставки начнет мерцать, показывая при этом, что она готова к редактированию. Кнопками Вверх, Вниз, Влево, Вправо выбрать необходимый параметр. После нажатия кнопки Ввод уставка перестает мерцать и сохраняется. Если в момент когда уставка мерцает нажать кнопку Сброс, то тогда уставка перестанет мерцать и установится последнее записанное значение уставки.

При включении устройства отображаются ток фазы А по стороне ВН. При нажатии любой из кнопок перейти к пункту меню «Меню измерения» (окно №0001).

Если пользователь находится в «Основном меню» (в левом из пунктов) и в течение 120с пользователь не нажимает на кнопки, то перейти в окно №0052 (лист 2 – отображения тока фазы А по стороне ВН).

Если устройство перешло в режим индикации в окно №0052 и пользователь нажал на любую из кнопок, то перейти к тому пункту основного меню, из которого устройство перешло в режим индикации в окно №0052.

Если в устройстве будет не сработавшая авария, то в первом окне устройства до сброса сигнализации факту квитирования отображать последнее сообщение журнала аварий. При этом переход на индикацию в окно №0052 должен быть заблокирован до сброса сигнализации (по факту квитирования).

ЕАБР.656122.004 31			
Меню РС830-ДТ2			
Схема электрическая структурная			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
Разраб.	Лист	№ докум.	Подп.
Проб.	Лист	№ докум.	Подп.
Техн.пр.	Лист	№ докум.	Подп.
Нач.пр.	Лист	№ докум.	Подп.
Утв.	Лист	№ докум.	Подп.
		Копировал	
		Формат А3	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

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

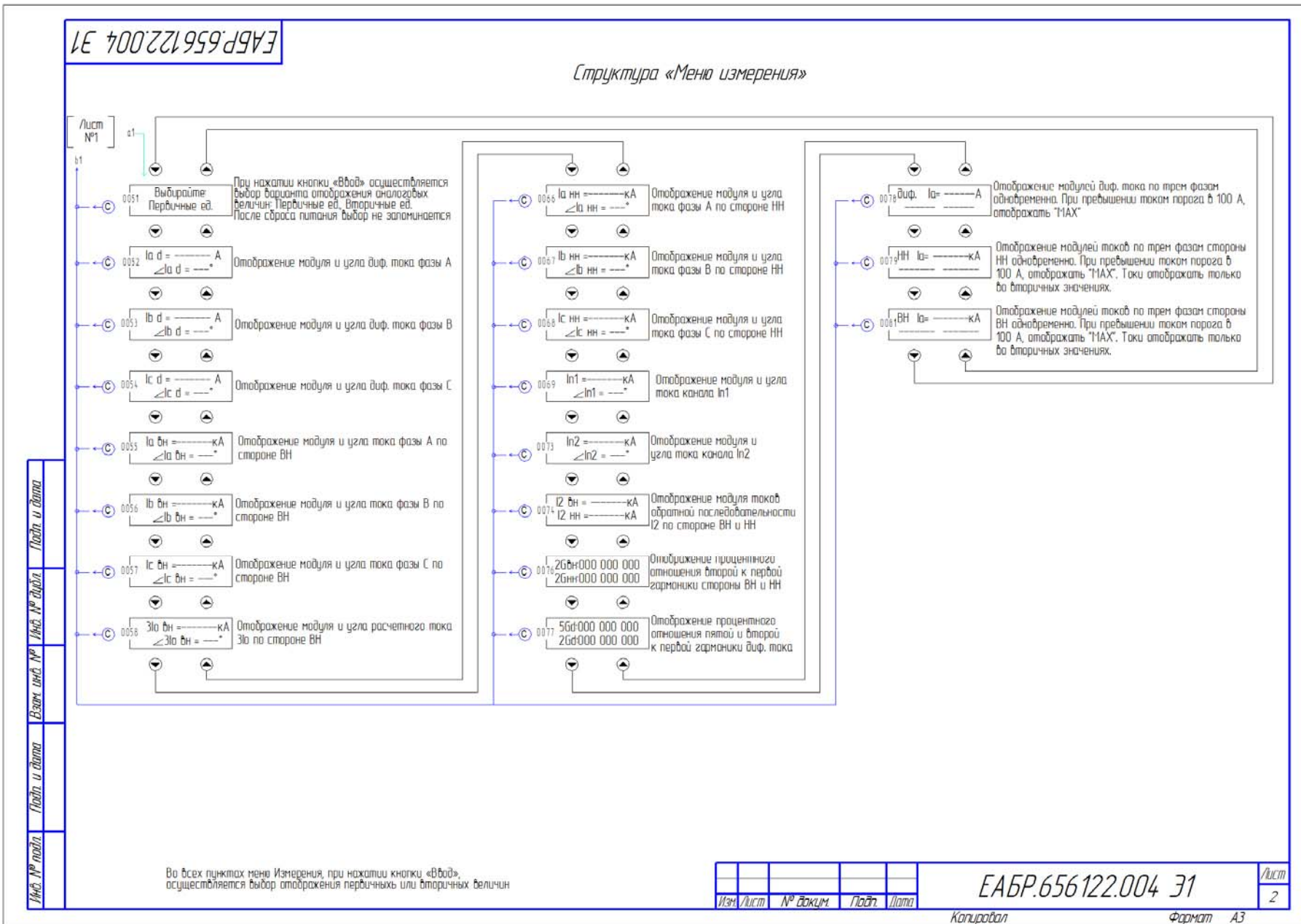


Рисунок Е. 2

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

ЕАБР.656122.004 РЗ

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

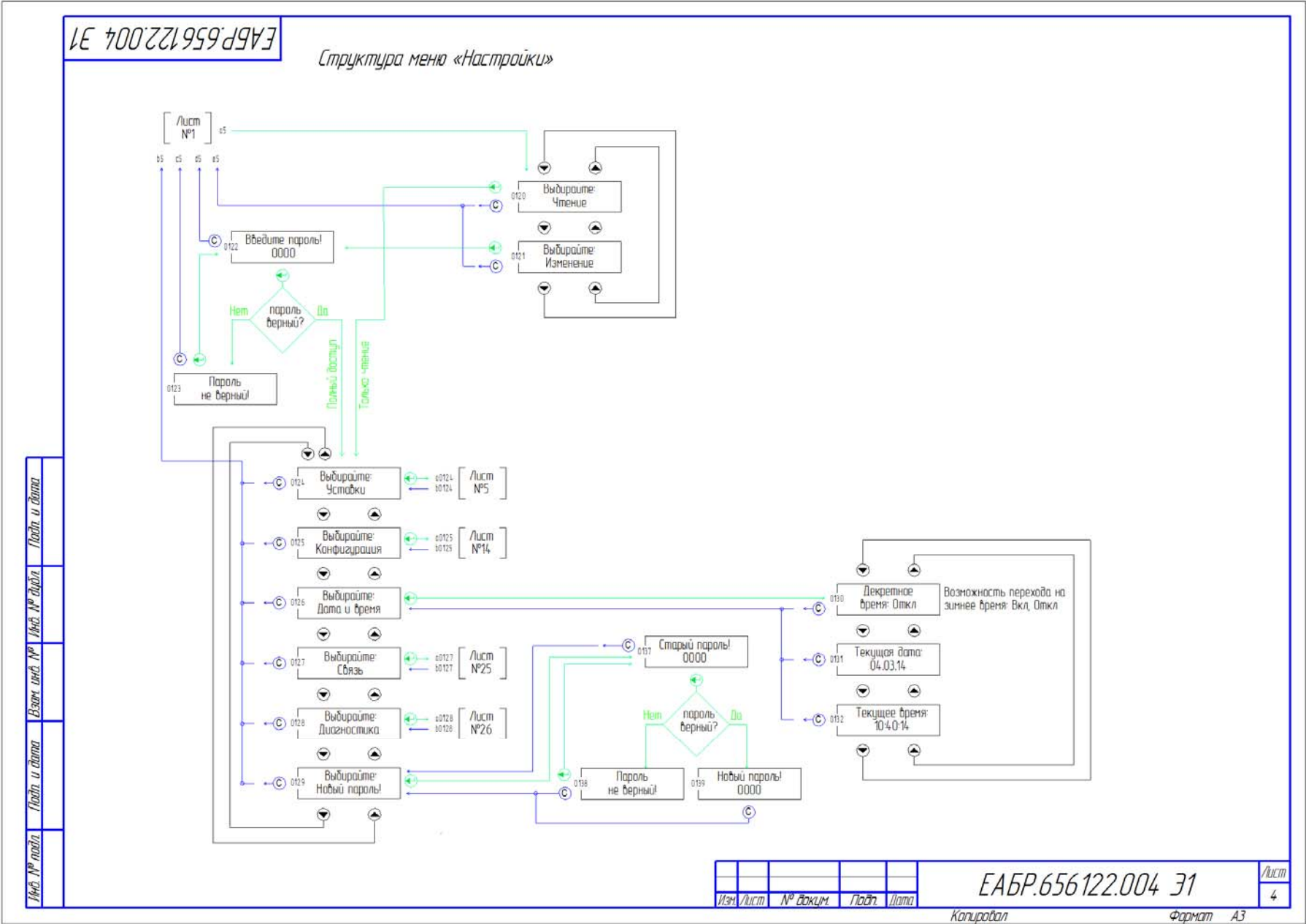


Рисунок Е. 4

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

EAБP.656122.004 P3

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

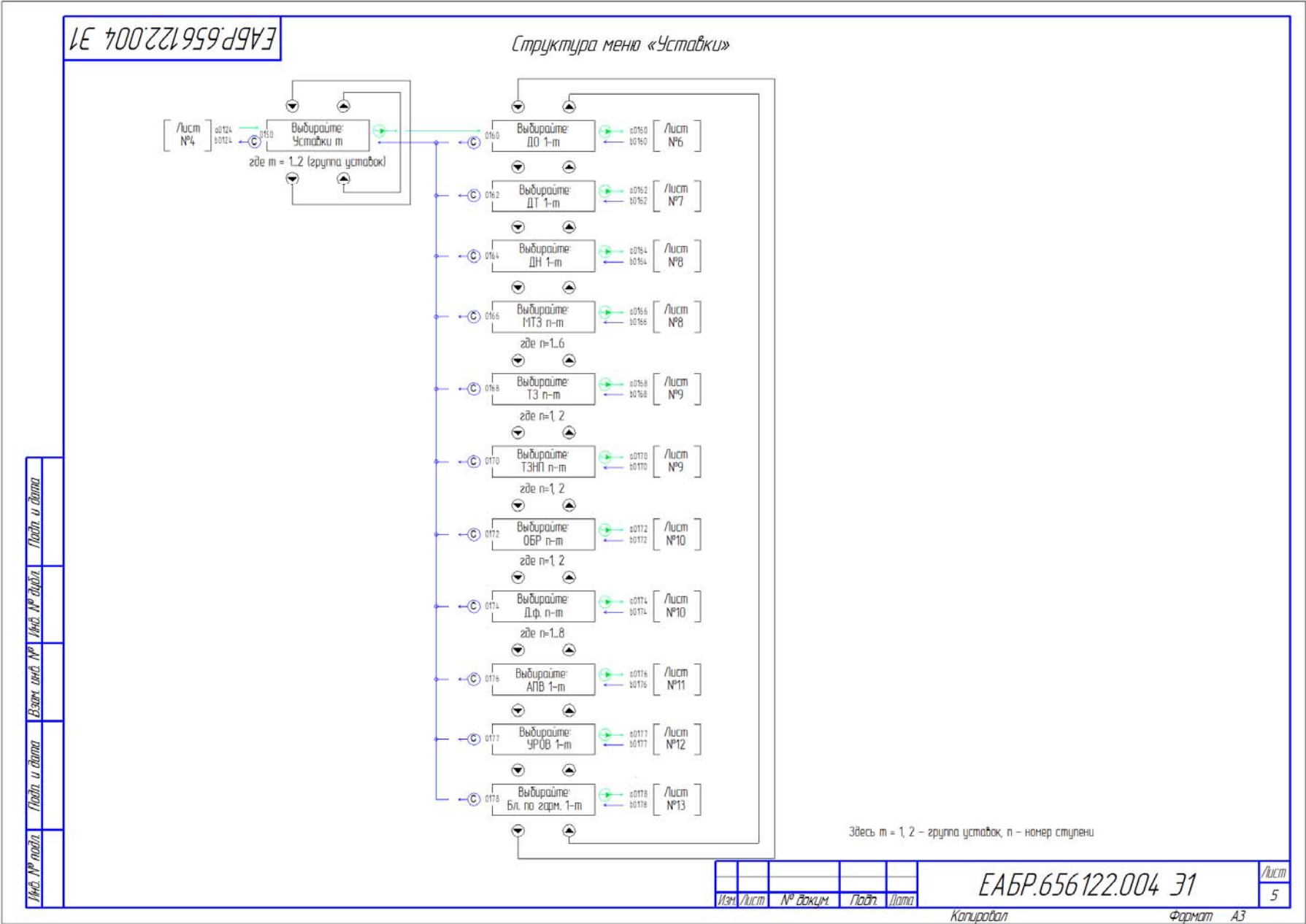


Рисунок Е. 5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

EA6P.656122.004 P3

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

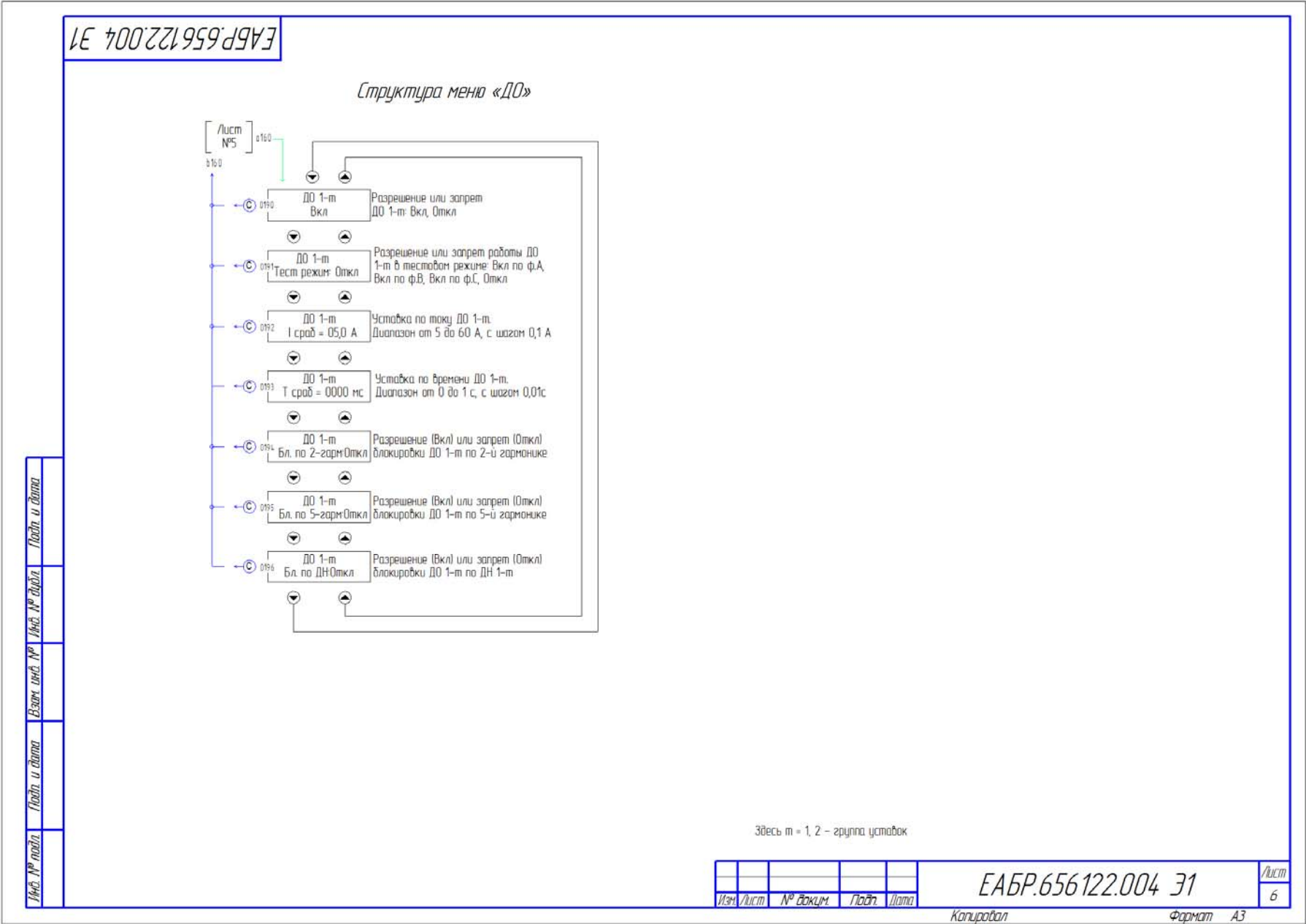


Рисунок Е. 6

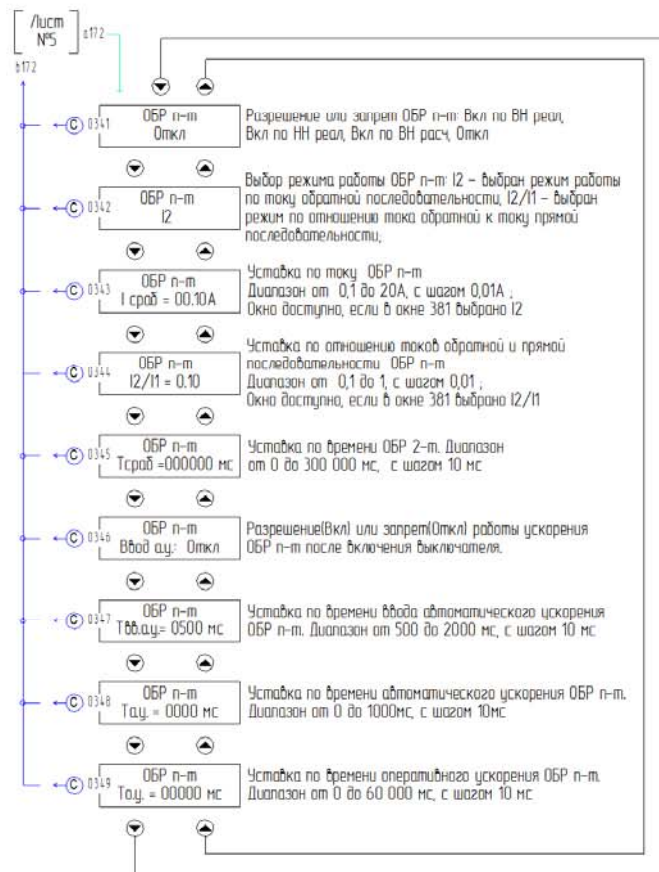
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЗ

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

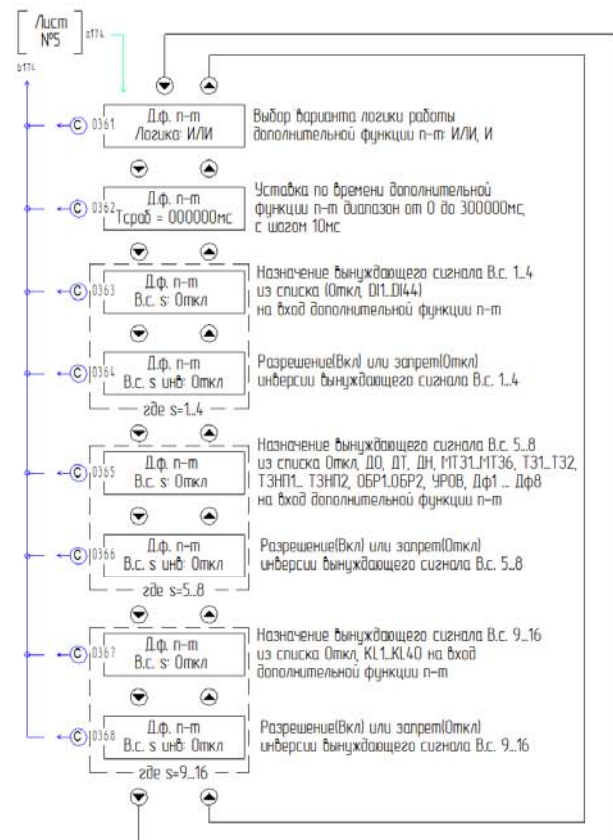
ЕАБР.656122.004 31

Структура меню «ОБР»



Здесь т = 1, 2 – группа уставок, п = 1, 2 – номер ступени

Структура меню «Дополнительной функции – Д.ф.»



Здесь т = 1, 2 – группа уставок, п = 1..8 – номер ступени

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

Изм./лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ЕАБР.656122.004 31

Лист 10

Копировал

Формат А3

Рисунок Е. 10

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЗ

Лист

153

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

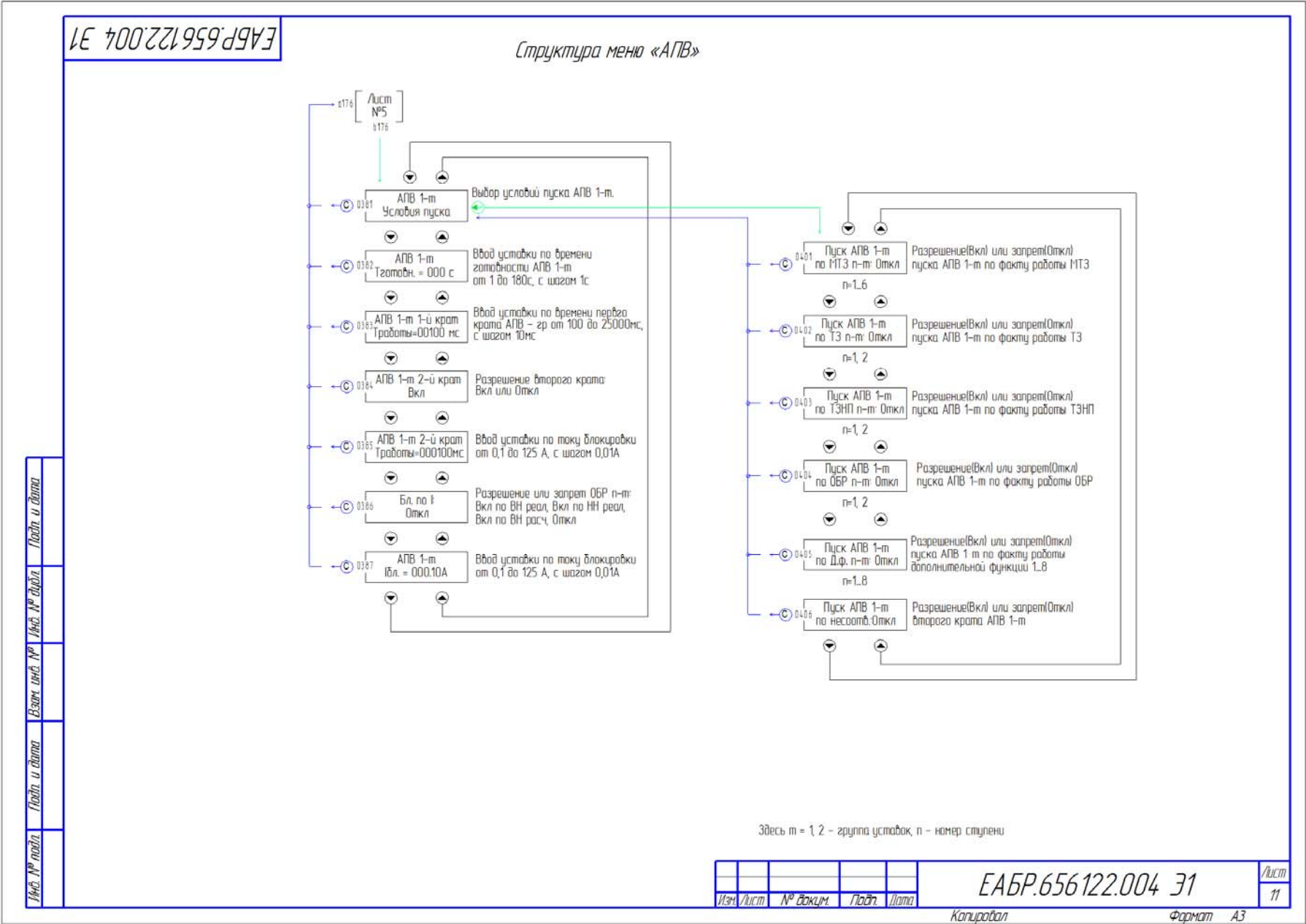


Рисунок Е. 11

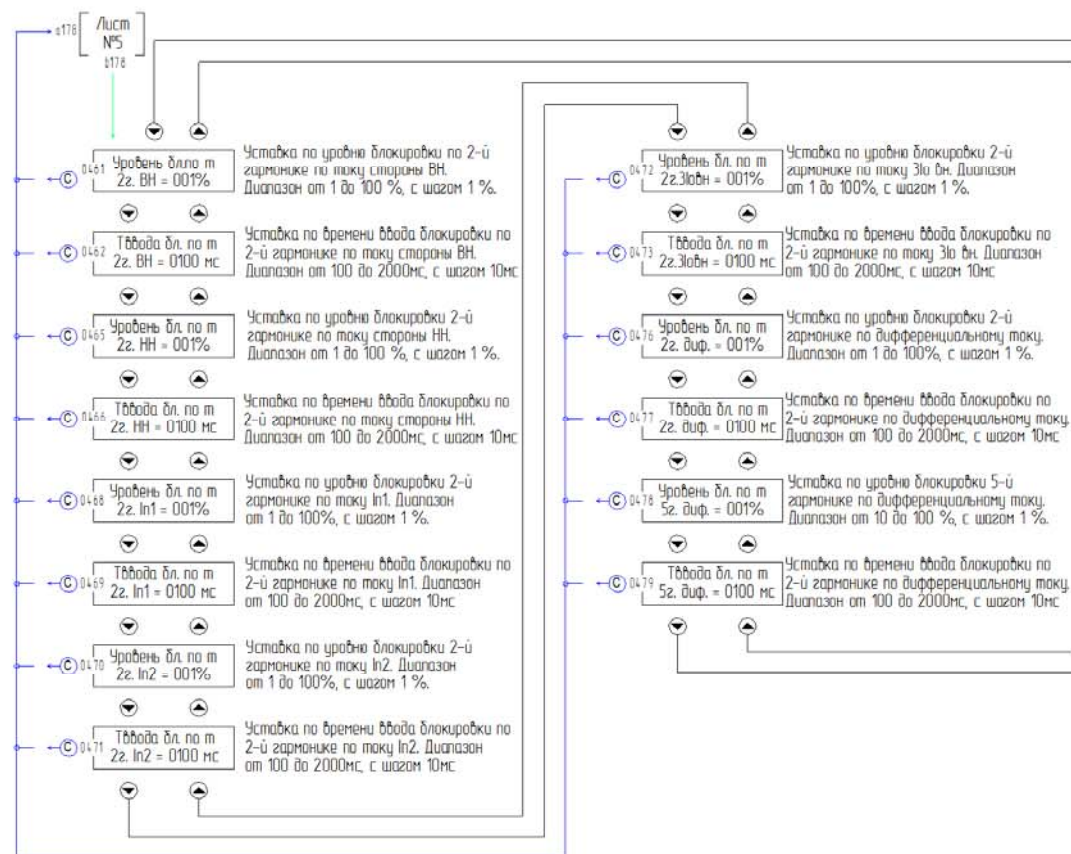
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЗ

Рисунок Е. 13

EABP.656122.004 31

Структура блокировок по гармоникам



Здесь $m = 1, 2$ – группа уставок

Изм	Лист	№ докум	Подп	Пом

ЕАБР.656122.004 31

13

Копировал

Φορματί Α3

ЕАБР.656122.004 РЗ

Лист

156

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

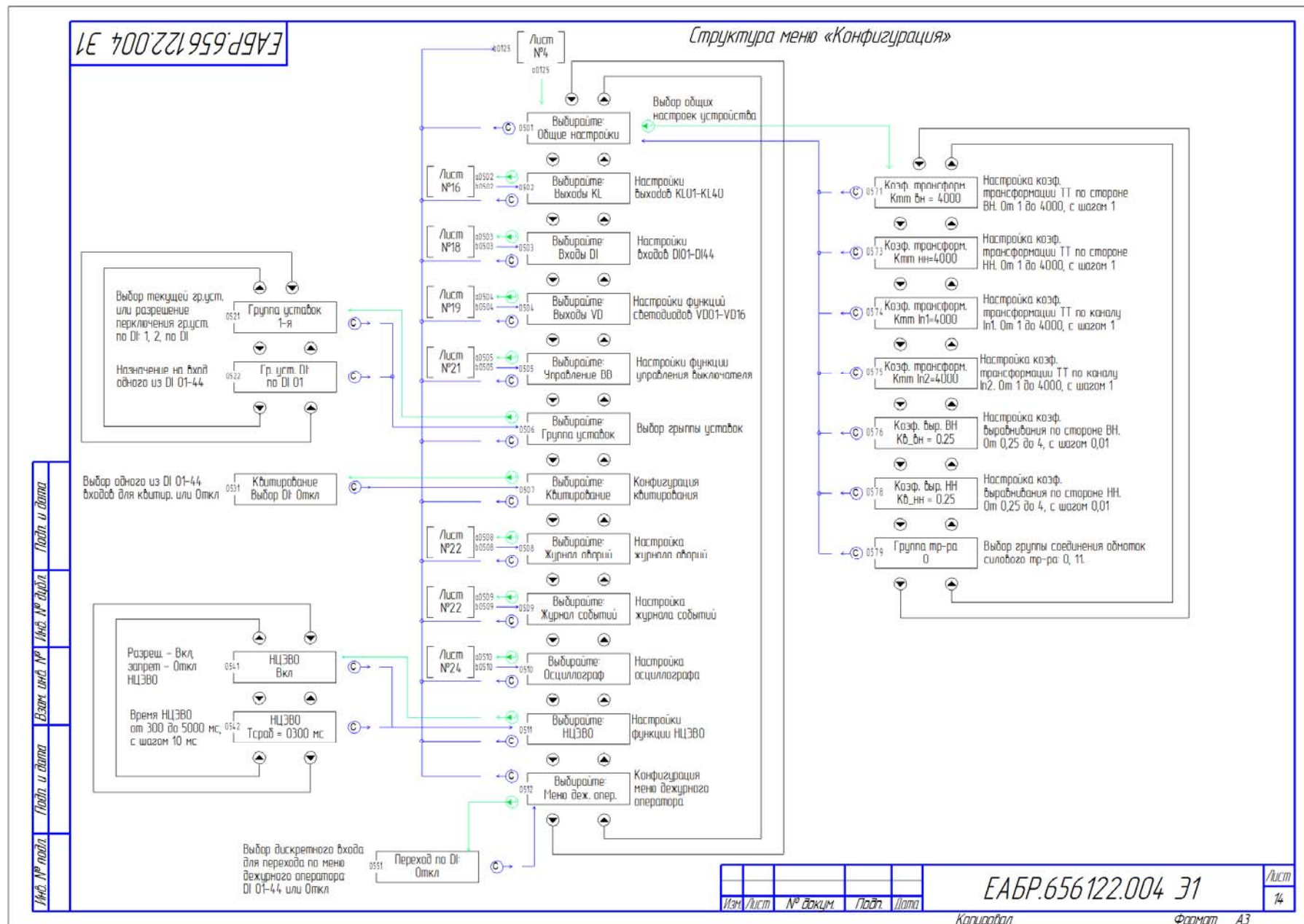


Рисунок Е. 14

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЗ

Структура меню «Назначение на физ. реле K101..K140»

Лист №15

Здесь YY = 01.40
Изменяемый параметр может принимать значения:
Вкл_п – (включено прямо), Вкл_и – (включено инверсно) или Откл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 31	Лист
					Копировал	16

Формат А3

Рисунок Е. 16

ЕАБР.656122.004 31

Структура меню «Назначение на лог.выход KL01...KL40»

Здесь YY = 01..40.
Изменяемый параметр может принимать значения Вкл или Откл.

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 31

Лист
17

Конструктор

Формат А3

Рисунок Е. 17

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

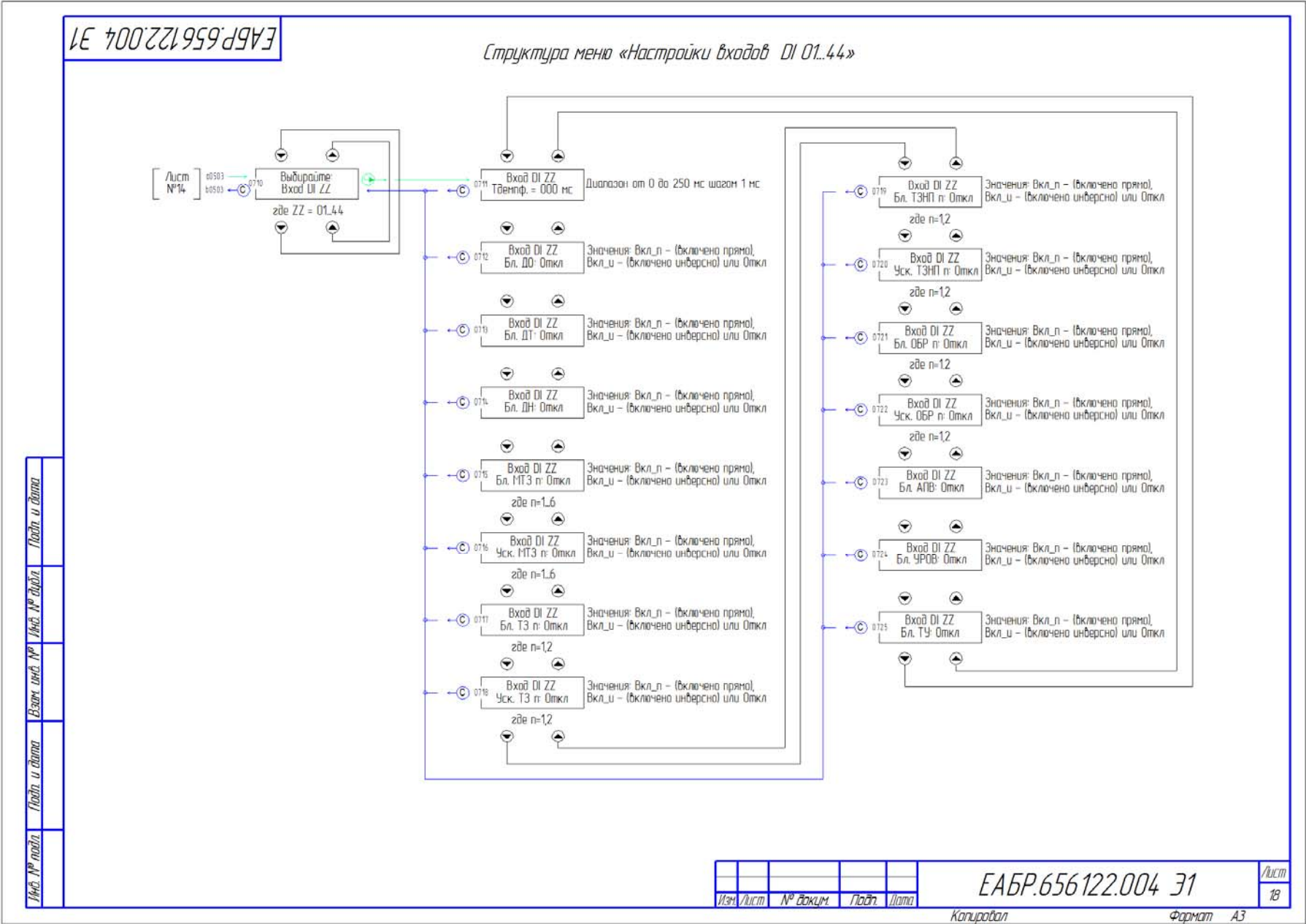
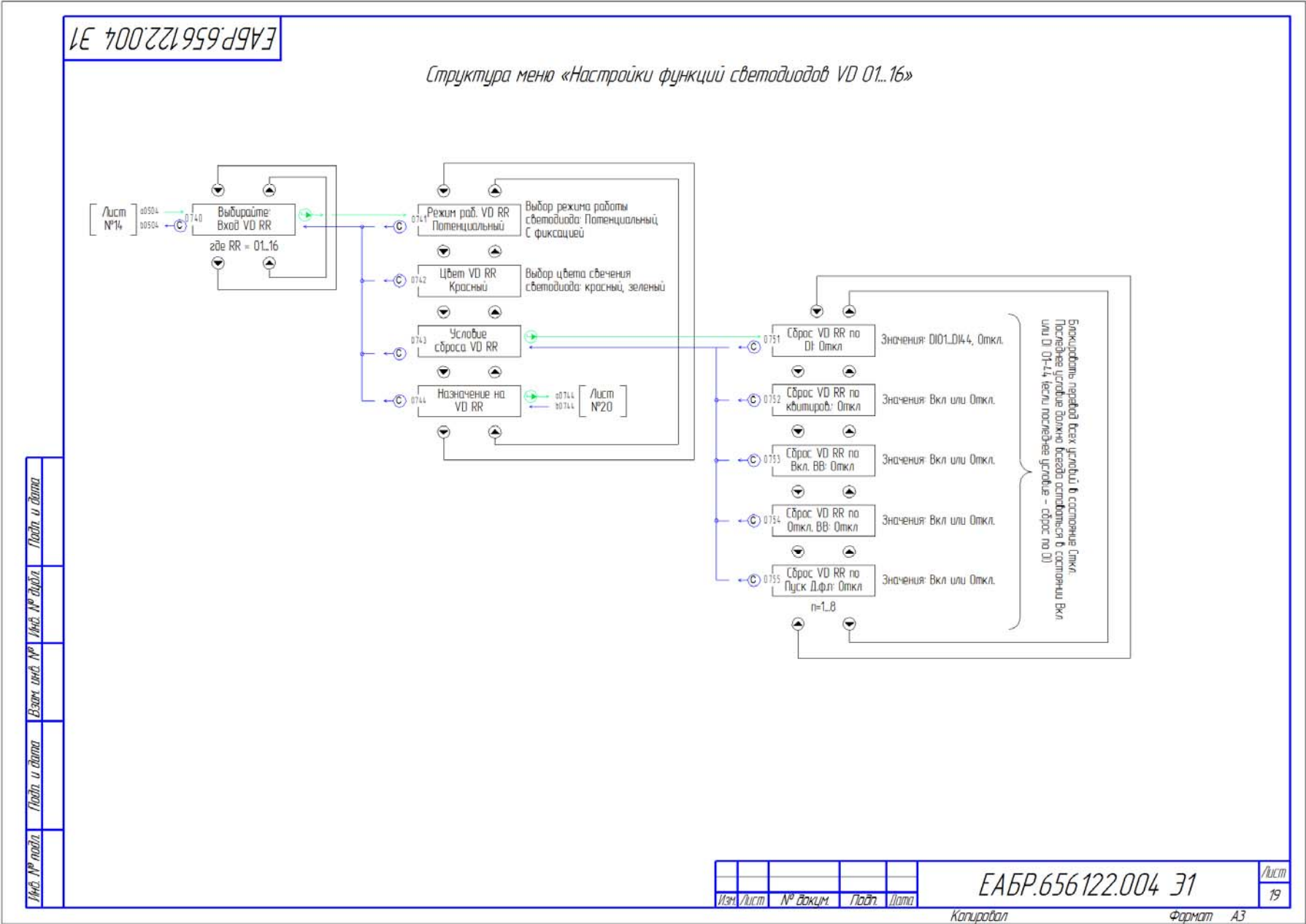


Рисунок Е. 18

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

EAБP.656122.004 P3

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



Изм

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

EAБP.656122.004 31

Лист 19

Копировал

Формат А3

Рисунок Е. 19

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

EAБP.656122.004 P3

Структура меню «Назначение на VD 01..16»

Лист №19
00714

Назначение VD RR Работы ДП: Откл.
0771

Назначение VD RR Пуск ДП: Откл.
0772

Назначение VD RR Работы ДТ: Откл.
0773

Назначение VD RR Пуск ДТ: Откл.
0774

Назначение VD RR Работы ДН: Откл.
0775

Назначение VD RR Пуск ДН: Откл.
0776

Назначение VD RR Раб.у.ИТЗп: Откл.
где n=1,6
0777

Назначение VD RR Раб. ИТЗп: Откл.
где n=1,6
0778

Назначение VD RR Пуск ИТЗп: Откл.
где n=1,6
0779

Назначение VD RR Раб.у. ТЗп: Откл.
где n=1,2
0780

Назначение VD RR Раб. ТЗп: Откл.
где n=1,2
0781

Назначение VD RR Пуск ТЗп: Откл.
где n=1,2
0782

Назначение VD RR Раб.у. ТЗНПп: Откл.
где n=1,2
0783

Назначение VD RR Раб. ТЗНПп: Откл.
где n=1,2
0784

Назначение VD RR Пуск ТЗНПп: Откл.
где n=1,2
0785

Назначение VD RR Раб.у. ОБРп: Откл.
где n=1,2
0786

Назначение VD RR Раб. ОБРп: Откл.
где n=1,2
0787

Назначение VD RR Пуск ОБРп: Откл.
где n=1,2
0788

Назначение VD RR Раб. Дфл: Откл.
где n=1,8
0789

Назначение VD RR Пуск Дфл: Откл.
где n=1,8
0790

Назначение VD RR НЦВВ: Откл.
0791

Назначение VD RR DI ZZ: Откл.
где ZZ=01..44
0792

Назначение VD RR Пуск УРОВ: Откл.
0793

Назначение VD RR Раб. УРОВ: Откл.
0794

Назначение VD RR АПБ: Откл.
0795

Назначение VD RR Готовн.АПБ: Откл.
0796

Назначение VD RR Вкл. ВВ: Откл.
0797

Назначение VD RR Откл. ВВ: Откл.
0798

Назначение VD RR Адаптир.ВВ: Откл.
0799

Назначение VD RR РБИ: Откл.
0800

Изменяемый параметр может принимать значения:
Вкл_л – (включено прямо),
Вкл_и – (включено инверсно) или Откл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 31

Копировал _____ Формат А3

Лист 20

Рисунок Е. 20

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

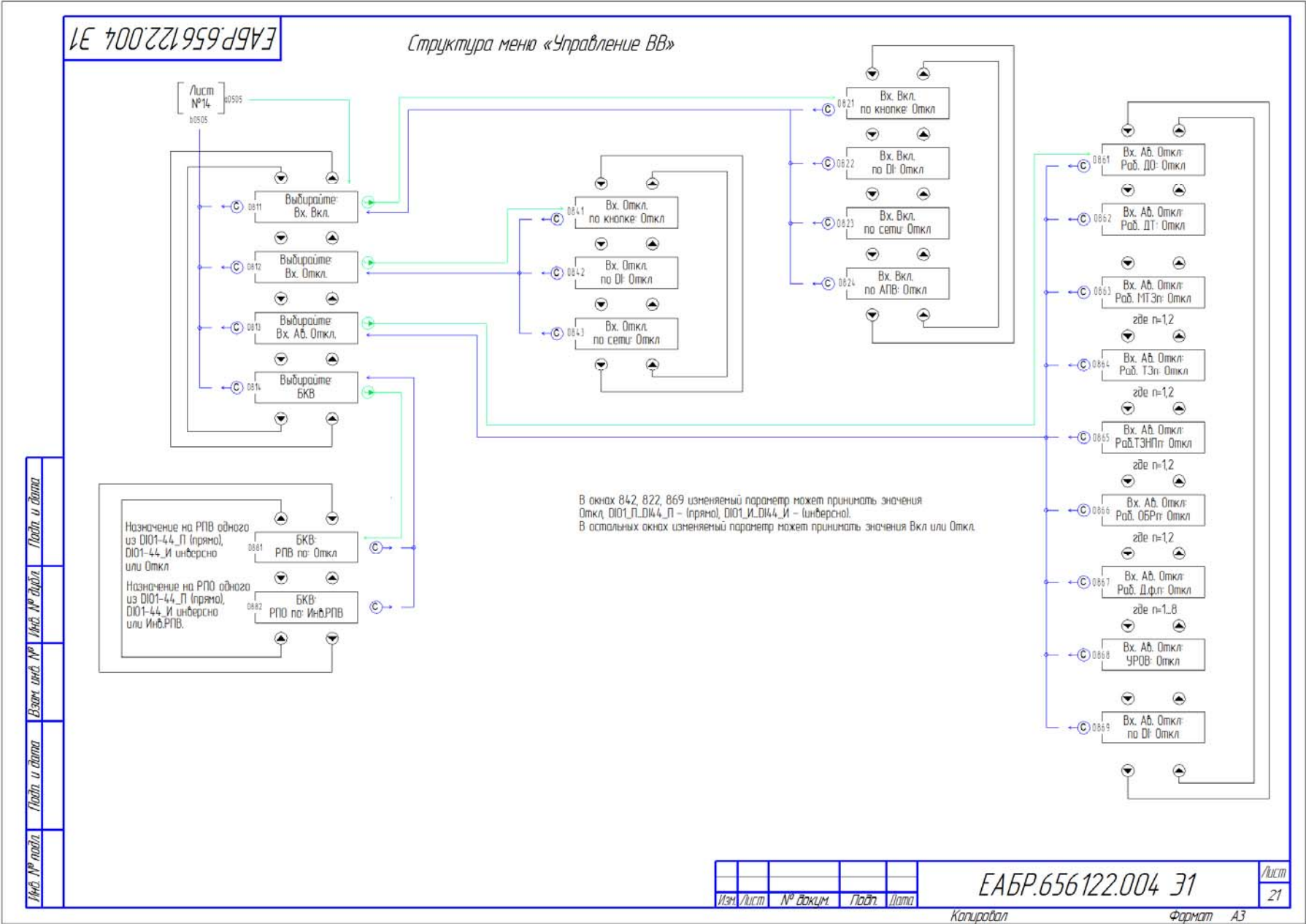


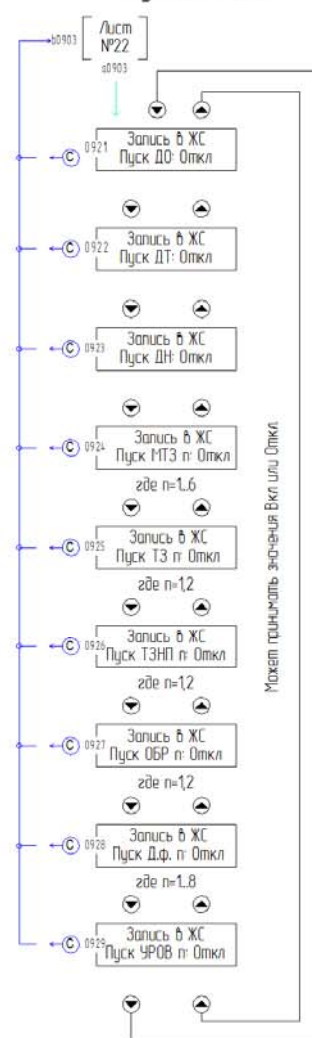
Рисунок Е. 21

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

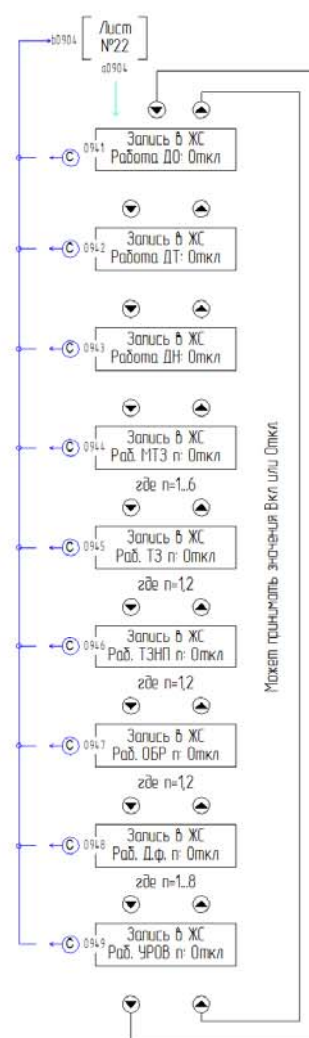
EAБP.656122.004 P3

EABP.656122.004 31

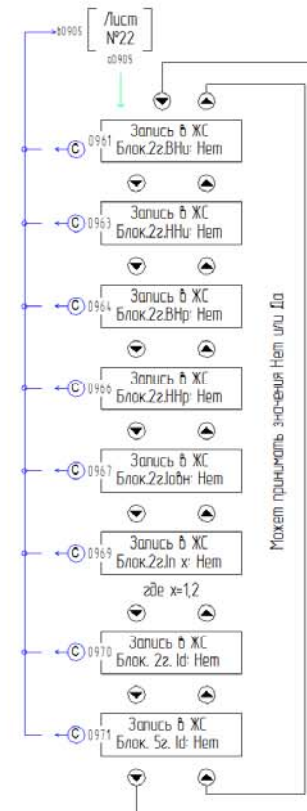
Пуски зашит



Работа защит



Работа блокировок по гармоникам



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

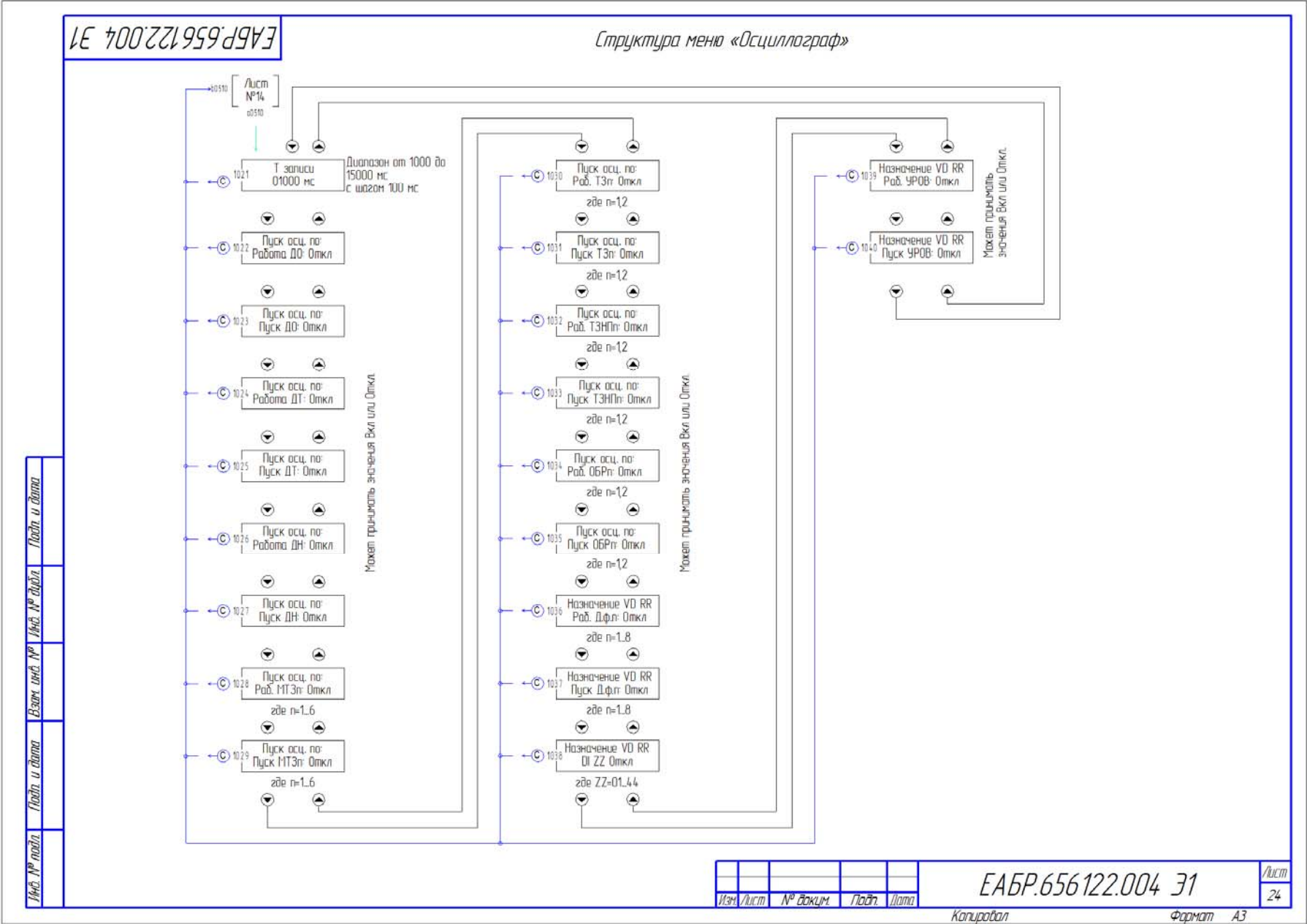


Рисунок Е. 24

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

EAБP.656122.004 P3

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

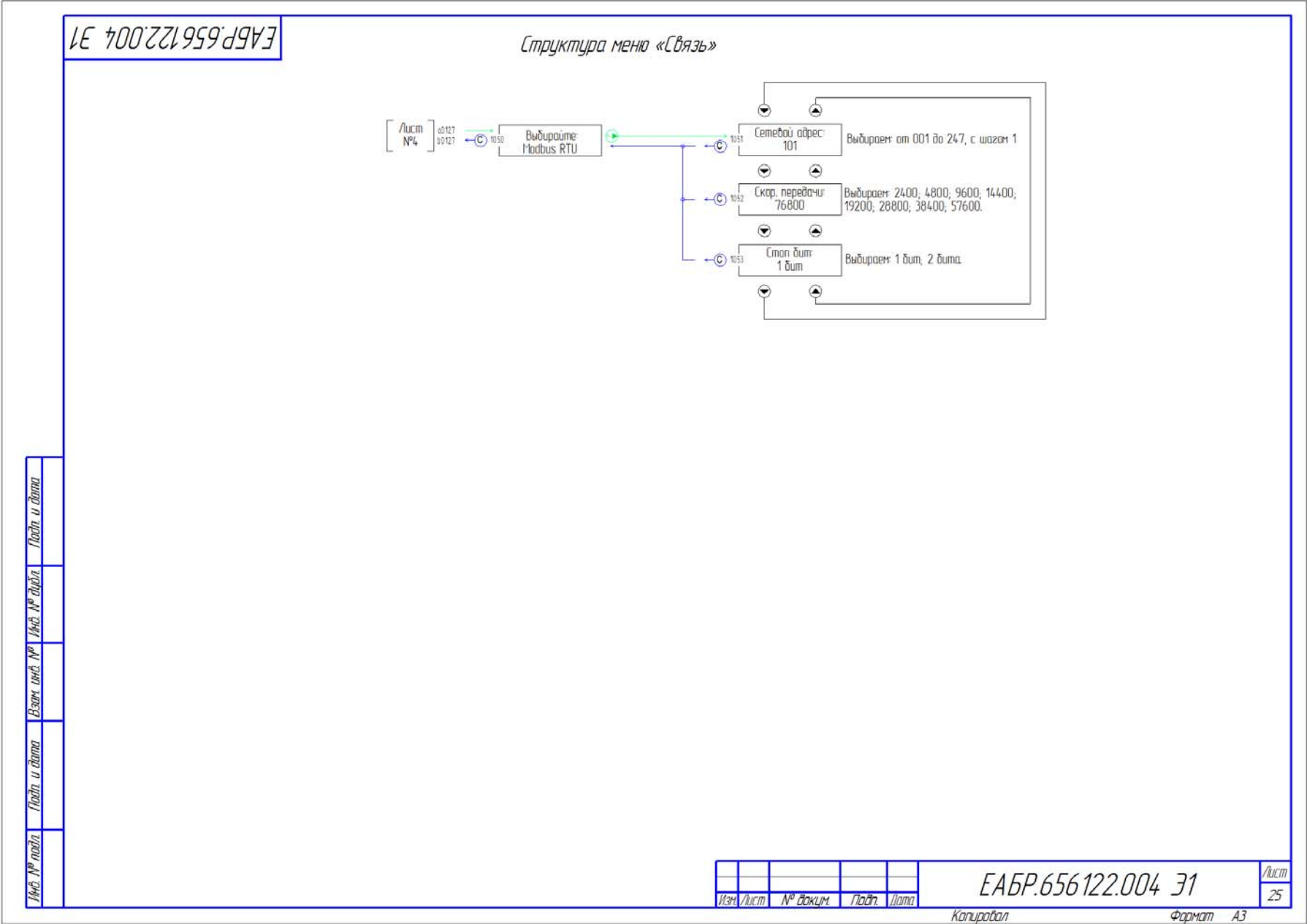


Рисунок Е. 25

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

EAБP.656122.004 PЭ

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

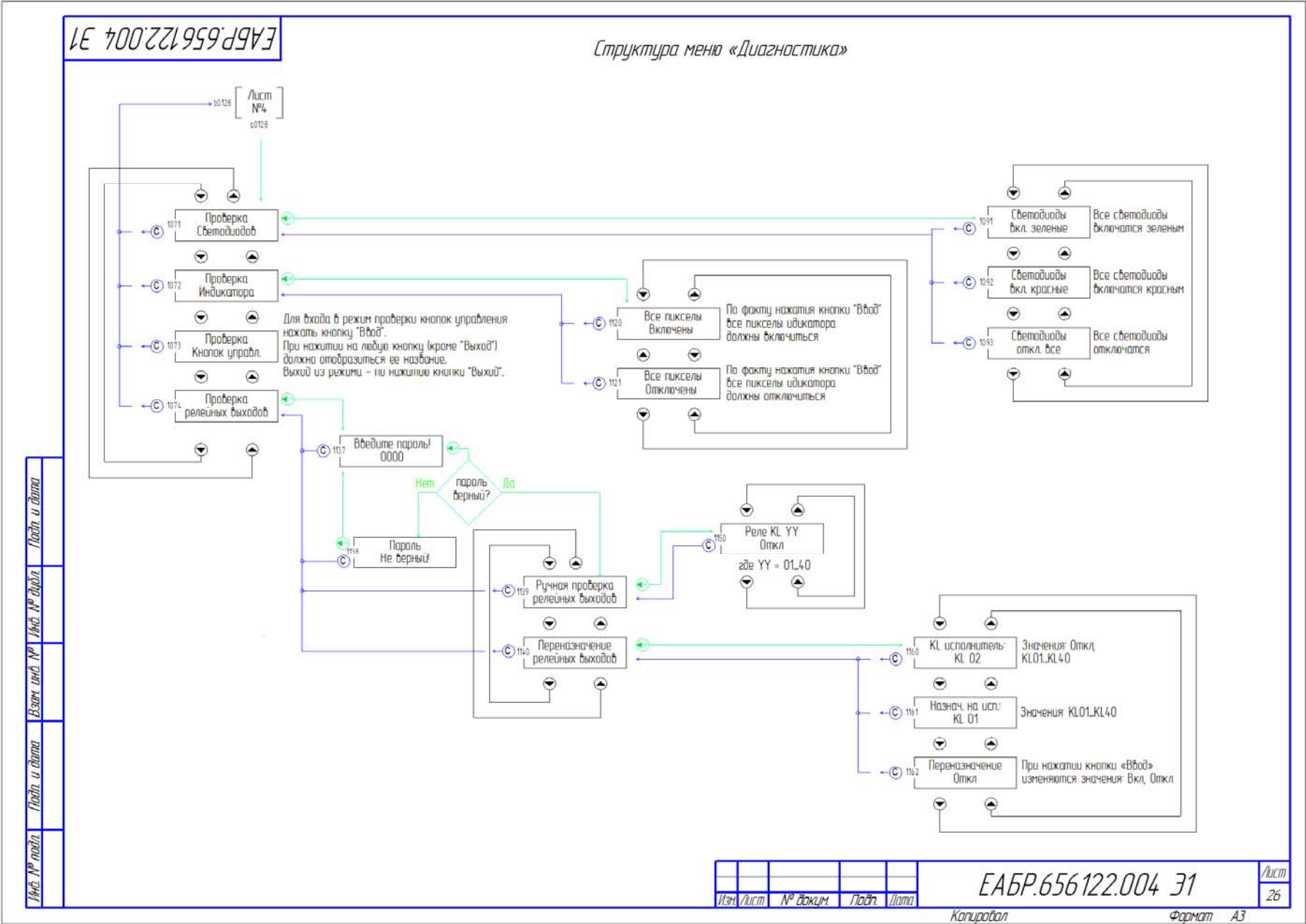


Рисунок Е. 26

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

EAБP.656122.004 P3

«Журнал Аварий»

ЕАБР.656122.004 31

Здесь $m = 1, 2$ - группа устройств, n - номер ступени

Аналогично сообщению 001. Разъяснения см. лист 28.

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

Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 31

Копировал _____

Формат А3

Лист 27

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

ЕАБР.656122.004 31

- 1201 001гр. т ДО наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п) или работы (переменная к = р) ступени Дифзащиты (ДО) с номером ступени - 1 по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). В правом верхнем углу должны отображаться тип КЗ по диф. токам. Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1202 002гр. т ДТ наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п) или работы (переменная к = р) ступени Дифзащиты (ДТ) с номером ступени - 1 по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). В правом верхнем углу должны отображаться тип КЗ по диф. токам. Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1203 003гр. т МТЗ п наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п), работы (переменная к = р) или работы с ускорением (переменная к = у) ступени МТЗ с номером ступени - п (от 1-го до 6-ти) по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). В правом верхнем углу должны отображаться тип КЗ по токам рабочей стороны. Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1204 004гр. т ТЗ п наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п), работы (переменная к = р) или работы с ускорением (переменная к = у) ступени ТЗ с номером ступени - п (от 1-го до 2-х) по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1205 005гр. т УРОВ наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п) или работы (переменная к = р) ступени УРОВ с номером ступени - 1 по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). В правом верхнем углу должны отображаться тип КЗ по токам рабочей стороны. Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1206 006гр. т Дф. п наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п) или работы (переменная к = р) ступени Дф с номером ступени - п (от 1-го до 8-ми) по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1207 007гр. т ДН наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п) или работы (переменная к = р) блокировки Дифзащиты (ДН) с номером ступени - 1 по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). В правом верхнем углу должны отображаться тип КЗ по диф. токам. Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1208 008гр. т ТЗНП п наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п), работы (переменная к = р) или работы с ускорением (переменная к = у) ступени ТЗНП с номером ступени - п (от 1-го до 2-х) по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). В правом верхнем углу должны отображаться тип КЗ по токам рабочей стороны. Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1209 009гр. т ОБР п наименование - Сообщение должны появиться в момент пуска (переменная к = п), работы (переменная к = р) или работы с ускорением (переменная к = у) ступени ОБР с номером ступени - п (от 1-го до 2-х) по группе уставок - т (от 1-го до 2-х). В правом верхнем углу должны отображаться тип КЗ по токам рабочей стороны. Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 1210 010гр. т Абзаткл. наименование - Сообщение должны появиться в момент появления команды аварийное "отключение". Во второй строчке должна быть предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.004 31	Лист
						28

Копировал

Формат А3

Рисунок Е. 28

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЗ

Лист

171

Структура «Журнала событий»

EAБP.656122.004 31

The diagram illustrates the structure of the 'Event Log' (Журнал событий) for the document EAБP.656122.004 31. It shows a hierarchy of events (Запись) and their associated data fields.

Events (Запись):

- Запись: 001 Отключение пил. (1260)
 - Дата: 23.12.17 (1261)
 - Время: 17:02:09
- Запись: 002 Включение пил. (1270)
 - Дата: 23.12.17 (1271)
 - Время: 17:02:09
- Запись: 003 Изменуставок (1280)
 - Дата: 23.12.17 (1281)
 - Время: 17:02:09
- Запись: 004 Квитирование (1290)
 - Дата: 23.12.17 (1291)
 - Время: 17:02:09
- Запись: 005 Работа АПВ (1300)
 - Дата: 23.12.17 (1301)
 - Время: 17:02:09
- Запись: 006 Изм. гр. уставок (1310)
 - Дата: 23.12.17 (1311)
 - Время: 17:02:09
 - Старая гр.: 01 (1312)
 - Текущая: 02
- Запись: 007 Изм.сост. ДБKB (1320)
 - Дата: 23.12.17 (1321)
 - Время: 17:02:09
 - Сост. DI 01-11 тек.: 0000000000 (1322)
 - Сост. DI 12-22 тек.: 0000000000 (1323)
 - Сост. DI 23-33 тек.: 0000000000 (1324)
 - Сост. DI 34-44 тек.: 0000000000 (1325)
 - ИДЭВО, РПО, РПВ тек.: 010 (1326)
 - Сост. DI 01-11 см.: 0000000000 (1327)
 - Сост. DI 12-22 см.: 0000000000 (1328)
 - Сост. DI 23-33 см.: 0000000000 (1329)
 - Сост. DI 34-44 см.: 0000000000 (1330)
 - ИДЭВО, РПО, РПВ см.: 010 (1331)
 - Запись: 008 Изм. сост. KL (1340)
 - Дата: 23.12.17 (1341)
 - Время: 17:02:09
 - Сост. KL 01-10 тек.: 0000000000 (1342)
 - Сост. KL 11-20 тек.: 0000000000 (1344)
 - Сост. KL 21-30 тек.: 0000000000 (1346)
 - Сост. KL 31-40 тек.: 0000000000 (1348)
 - Сост. KL 01-10 см.: 1100000000 (1343)
 - Сост. KL 11-20 см.: 1100000000 (1345)
 - Сост. KL 21-30 см.: 1100000000 (1347)
 - Сост. KL 31-40 см.: 1100000000 (1349)

Additional Information:

 - Сост. DI 01 - 11 тек.: 0000000000 (1322)
 - Сост. DI 12 - 22 тек.: 0000000000 (1323)
 - Сост. DI 23 - 33 тек.: 0000000000 (1324)
 - Сост. DI 34 - 44 тек.: 0000000000 (1325)
 - ИДЭВО, РПО, РПВ тек.: 010 (1326)
 - Сост. DI 01 - 11 см.: 0000000000 (1327)
 - Сост. DI 12 - 22 см.: 0000000000 (1328)
 - Сост. DI 23 - 33 см.: 0000000000 (1329)
 - Сост. DI 34 - 44 см.: 0000000000 (1330)
 - ИДЭВО, РПО, РПВ см.: 010 (1331)
 - Сост. KL 01 - 10 тек.: 0000000000 (1342)
 - Сост. KL 11 - 20 тек.: 0000000000 (1344)
 - Сост. KL 21 - 30 тек.: 0000000000 (1346)
 - Сост. KL 31 - 40 тек.: 0000000000 (1348)
 - Сост. KL 01 - 10 см.: 1100000000 (1343)
 - Сост. KL 11 - 20 см.: 1100000000 (1345)
 - Сост. KL 21 - 30 см.: 1100000000 (1347)
 - Сост. KL 31 - 40 см.: 1100000000 (1349)

Legend:

 - а340 б340 в340 г340 д340
 - Лист №30

Footer:

EAБP.656122.004 31

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал Формат А3

Лист 29

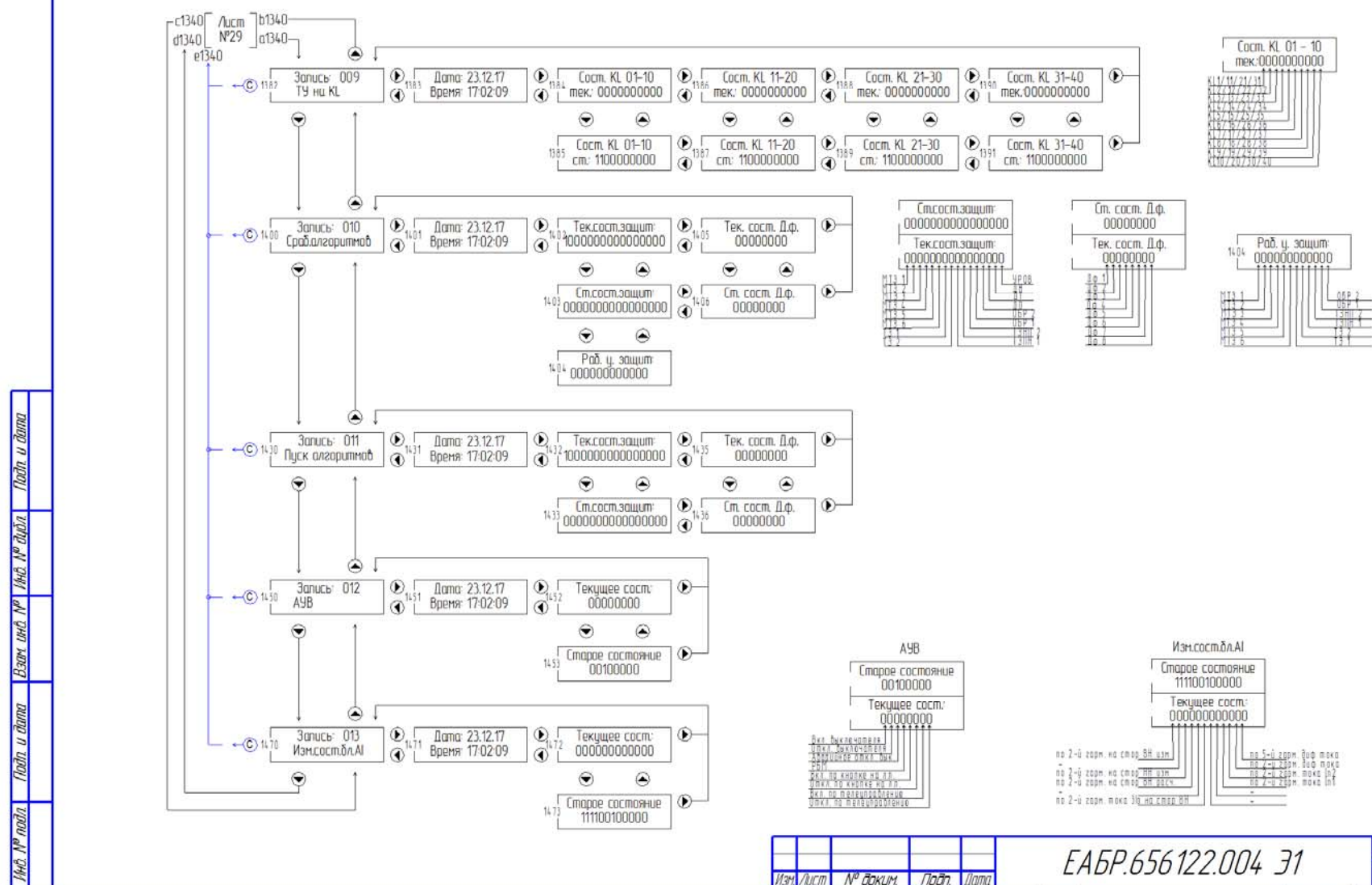


Рисунок Е. 30

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Копировал

Φορματί Α3

Лист

173

Инв. № подл.		Подп. и дата	
Взам инв. №		Инв. № докум.	
Подп. и дата		Подп. и дата	
ЕАБР.656122.004 31		Структура «Журнала событий» Описание	
Запись: 001 Отключение пилт.	Сообщение появляется в момент отключения устройства. В дополнительном окне отображается дата и время события.		
Запись: 002 Включение пилт.	Сообщение появляется в момент включения устройства. В дополнительном окне отображается дата и время события.		
Запись: 003 Измен.уставок	Сообщение появляется в момент изменения одной из уставок. Следующая запись может повториться при условии, что в течении 30 минут уставки не менялись. В дополнительном окне отображается дата и время события.		
Запись: 004 Кблтирование	Сообщение появляется в момент появления команды "Кблтирование". В дополнительном окне отображается дата и время события.		
Запись: 005 Работа АПБ	Сообщение появляется в момент изменения состояния АПБ. В дополнительном окне отображается дата и время события.		
Запись: 006 Изм. гр. уставок	Сообщение появляется в момент изменения группы уставок на новую с отображением предыдущей и новой группы уставок.		
Запись: 007 Изм.сост. ДСКВ	Сообщение появляется в момент изменения состояния одного из дискретных входов. В дополнительных окнах отображаются дата и время события, предыдущее и текущее состояние дискретных входов. Нумерация дискретных входов слева на право.		
Запись: 008 Изм. сост. КЛ	Сообщение появляется в момент изменения состояния одного из дискретных выходов. В дополнительных окнах отображаются дата и время события, предыдущее и текущее состояние дискретных выходов. Нумерация дискретных выходов слева на право.		
Запись: 009 ТУ на КЛ	Сообщение появляется в момент появления команды ТУ на КЛ. В дополнительных окнах отображаются дата и время события, предыдущее и текущее состояние дискретных выходов. Нумерация дискретных выходов слева на право.		
Запись: 010 Сраб.алгоритмов	Сообщение появляется в момент срабатывания алгоритмов защит.		
Запись: 011 Пуск алгоритмов	Сообщение появляется в момент пуска алгоритмов защит.		
Запись: 012 АЧВ	Сообщение появляется в момент управления выключателем.		
Запись: 013 Изм.сост.БЛА	Сообщение появляется в момент изменения состояния блокировки АЛ.		

Рисунок Е. 31

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.004 РЭ

Лист

174