

(код продукции)

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ
РС830-ФКС-ЖД

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЕАБР.656122.007 РЭ

(РЕДАКЦИЯ 2.1)

2018

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. изн. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № посл.

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.

ЕАБР.656122.007 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Грабарь		
Проб.		Чунь		
Правил		Позредняк		
Н.контр.				
Утв.		Герман		

*Микропроцессорное устройство
релейной защиты и автоматики РС830-ФКС-ЖД
Руководство по эксплуатации*

Лит.	Лист	Листов
	2	205

РЗА СИСТЕМ3

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Описание и работа устройства	9
1.1 Назначение устройства	9
1.2 Технические характеристики устройства	12
1.2.1 Параметры надежности	12
1.2.2 Условия эксплуатации	12
1.2.3 Оперативное питание	13
1.2.4 Измерительные цепи тока и напряжения	14
1.2.5 Дискретные входы	16
1.2.6 Выходные реле	17
1.2.7 Уставки защит	18
1.2.8 Линии связи и последовательный интерфейс (<i>RS-485, USB</i>)	19
1.2.9 Изоляционные свойства	20
1.2.10 Электромагнитная совместимость	21
1.3 Состав устройства	22
1.3.1 Описание и работа составных частей устройства	25
1.3.1.1 Модуль <i>PW</i>	25
1.3.1.2 Модули <i>DI</i>	26
1.3.1.3 Модули <i>RL</i>	28
1.3.1.4 Модуль <i>AI-FCS</i>	30
1.4 Устройство и работа	31
1.4.1 Реализация основных функций	31
1.4.1.1 Дистанционная или максимальная токовая защита	31
1.4.1.2 Контроль перетока мощности (КПМ)	54
1.4.1.3 Токовая отсечка (ТО)	56
1.4.1.4 Защита по напряжению (ЗН)	59

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

					ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

	Стр.
1.4.1.5 Дуговая защита (ДгЗ)	63
1.4.1.6 Логическая защита шин (ЛЗШ)	65
1.4.1.7 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)	68
1.4.1.8 Автоматическая частотная разгрузка и автоматическое частотное АПВ по дискретному входу (АЧР/ЧАПВ)	71
1.4.1.9 Автоматическая частотная разгрузка по частоте (АЧРЧ)	77
1.4.1.10 Частотное автоматическое повторное включение по частоте (ЧАПВЧ)	81
1.4.1.11 Автоматическое повторное включение (АПВ)	85
1.4.1.12 Защита от обрыва цепей напряжения (БНН)	92
1.4.1.13 Функция определения расстояния до места повреждения (ОМП)	95
1.4.1.14 Функция контроля ресурса выключателя (КРВ)	96
1.4.1.15 Функция автоматики управления выключателем (АУВ)	98
1.4.1.16 Функция автоматики управления обходным разъединителем (АУОР)	101
1.4.1.17 Функция автоматики управления линейным разъединителем (АУЛР)	103
1.4.1.18 Функция блокировки по высшим гармоникам	105
1.4.1.19 Функция блокировки по скорости изменения частоты	107
1.4.1.20 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения (НЦЭВО)	108
1.4.1.21 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения обходного разъединителя (НЦЭОР)	109
1.4.1.22 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения обходного разъединителя (НЦЭЛР)	110
1.4.1.23 Реализация дополнительных функций (Дф)	111
1.4.2 Меню дежурного оператора	114
1.4.3 Синхронизация часов	114
1.4.4 Осциллографирование	114
1.4.5 Функция квитирования	116
1.4.6 Непрерывный контроль исправности терминала	117

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

	Стр.
1.4.7 Работа дискретных входов	118
1.4.8 Работа выходных реле	118
1.4.9 Работа светодиодной индикации	125
1.4.10 Журнал аварий	129
1.4.11 Журнал событий	130
1.4.12 Интерфейсы связи и организация обмена с верхним уровнем . . .	134
1.4.13 Программное обеспечение (ПО)	135
1.4.14 Внешние подключения устройства	135
1.5 Средства измерения, инструменты	136
1.6 Маркировка и пломбирование	136
1.7 Упаковка	137
2 Использование по назначению	138
2.1 Эксплуатационные ограничения	138
2.2 Подготовка устройства к использованию	138
2.2.1 Меры безопасности	138
2.2.2 Порядок установки и подключения устройства	139
2.2.2.1 Общие требования	139
2.3 Использование устройства	140
3 Техническое обслуживание	143
3.1 Общие указания	143
3.2 Меры безопасности	143
3.3 Порядок технического обслуживания	143
3.4 Рекомендации по выполнению проверок при первом включении	144
3.4.1 Проверка работоспособности изделия	145
3.4.1.1 Внешний осмотр	145
3.4.1.2 Проверка электрического сопротивления изоляции	145
3.4.1.3 Проверка светодиодов	145
3.4.1.4 Проверка цифрового индикатора	145
3.4.1.5 Проверка кнопок управления	145

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

	Стр.
3.4.1.6 Проверка дискретных входов	146
3.4.1.7 Проверка релейных выходов	146
3.4.1.8 Проверка аналоговых входов	146
4 Текущий ремонт	147
5 Хранение	148
6 Транспортирование	149
7 Утилизация	150
Приложение А Габаритные, присоединительные размеры и виды монтажа устройства РС830-ФКС-ЖД	151
Приложение Б Схемы внешних подключений устройства РС830-ФКС-ЖД	155
Приложение В Код заказа устройства РС830-ФКС-ЖД	158
Приложение Г Карта памяти <i>Modbus-RTU</i>	159
Приложение Д Типовые элементы функциональных схем	165
Приложение Е (обязательное). Прилагается документ: ЕАБР.656122.007 Э1 Меню РС830-ФКС-ЖД.	

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-ФКС-ЖД.

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-ФКС-ЖД 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-ФКС-ЖД должно устанавливаться на заземленных металлических панелях шкафов или щитов. При

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
6

этом винт заземления устройства должен быть соединен с контуром заземления объекта медным проводом сечением не менее 2,5 мм².

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>				<i>Лист</i>
				7

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- АПВ – автоматическое повторное включение;
 АУВ – автоматика управления выключателем;
 АУЛР – автоматика управления линейным разъединителем;
 АУОР – автоматика управления обходным разъединителем;
 АЧР – автоматическая частотная разгрузка;
 ВВ – высоковольтный выключатель;
 ДгЗ – дуговая защита;
 ДЗ/МТЗ – дистанционная или максимальная токовая защита;
 Дф – дополнительные функции;
 ЖА – журнал аварий;
 ЖС – журнал событий;
 ЗМН – защита по минимальному напряжению;
 ЗН – защита по напряжению;
 ЗПН – защита по максимальному напряжению;
 КЗ – короткое замыкание;
 КРУ – комплектное распределительное устройство;
 КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки;
 КСО – камеры с односторонним обслуживанием;
 ЛЗШ – логическая защита шин;
 МТЗ – максимальная токовая защита;
 НЦЭВО – неисправность цепей электромагнитов включения отключения;
 НЦЭЛР – неисправность цепей электромагнитов линейного разъединителя;
 НЦЭОР – неисправность цепей электромагнитов обходного разъединителя;
 ОРУ – открытые распределительные устройства;
 ПО – программное обеспечение;
 РПВ – реле положения ВВ включено;
 РПО – реле положения ВВ отключено;
 УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;
 ЧАПВ – частотное автоматическое повторное включение;
 I_n – номинальное значение тока;
 $3I_0$ – расчетное значение тока нулевой последовательности;
 DI – дискретные входы;
 KL – выходные реле;
 VD – светодиоды индикации;
 T_z – время задержки срабатывания.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8
						Копировал

1 Описание и работа устройства

1.1 Назначение устройства

Устройство РС830-ФКС-ЖД (далее – устройство) предназначено для реализации полного комплекса защиты и автоматики фидера контактной сети переменного тока напряжением 27,5 кВ железной дороги.

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-ФКС-ЖД – 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:

- восемь ступеней дистанционной или максимально токовой защиты (ДЗ/МТЗ);
- две ступени токовой отсечки (ТО);
- две ступени защиты по напряжению (ЗН);
- две ступени дуговой защиты (ДГЗ);
- одна ступень логической защиты шин (ЛЗШ);
- две ступени УРОВ;
- две ступени автоматической частотной разгрузки по частоте (АЧРЧ);
- две ступени частотного автоматического повторного включения по частоте (ЧАПВЧ);
- две ступени автоматической частотной разгрузки и частотного автоматического повторного включения по внешнему сигналу через дискретный вход (АЧР/ЧАПВ);
- одна ступень защиты контроля перетока мощности (КПМ);

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
9

- восемь ступеней дополнительной функции (ДФ);
- одна ступень двукратного автоматического повторного включения (АПВ);
- встроенный осциллограф, обеспечивающий записи осциллограмм первичных значений общей длительностью до 48 секунд, входных аналоговых сигналов, положения дискретных входов, выходных реле и логических сигналов защит. Все параметры настроек осциллографа задаются в меню, а также по каналам связи;

- журнал аварий (ЖА) на 254 события;
- журнал событий (ЖС) на 254 события.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>				Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					



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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

11

Копировал

Формат А4

1.2 Технические характеристики устройства

1.2.1 Параметры надежности

Полный средний срок службы – не менее 25 лет.

Средняя наработка на отказ – не менее 100 000 ч.

1.2.2 Условия эксплуатации

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Инд. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.007 РЭ		Лист

1.2.3 Оперативное питание

Питание устройства может осуществляться от источника постоянного или переменного тока с действующим значением напряжения 80...242 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 V, 800 mAh). Новая батарейка в устройстве без оперативного питания обеспечивает хранение

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

13

информации в среднем в течение 5 лет. Расчетный срок службы батарейки при условии присутствия на реле напряжения в течение 90 % времени – 10 лет.

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

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

1.2.4 Измерительные цепи тока и напряжения

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

Параметры измерительных входов по току представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры измерительных входов по току

Наименование параметра		Значение	
Токи фидеров $I_{\phi 1}, I_{\phi 2}$	Номинальное значение	5 А	
	Диапазон измерений	0,1...125 А	
	Относительная погрешность по амплитуде в диапазоне:	(0,1...0,3) А	±15 %
		(0,3...1,3) А	±5 %
		(1,3...125) А	±2 %
Абсолютная погрешность по углу в диапазоне:	(0,1...0,4) А	±8°	
	(0,4...1,0) А	±4°	
	(1,0...125) А	±2°	

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

14

Продолжение таблицы 1

Термическая устойчивость цепей тока	$80I_H$ в теч. 1 с; $1,1I_H$ – 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 $\pm 10\%$ от номинального значения на каждый 1 % отклонения, не более	0,5 %

Параметры измерительных входов по току представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры измерительных входов по напряжению

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение $U_{ш}, U_{ф1}$	100 В
Диапазон измерений напряжений $U_{ш}, U_{ф1}$	1...200 В
Относительная погрешность по амплитуде $U_{ш}, U_{ф1}$ в диапазоне: (1,0...5) В (5,0...25) В (25...120) В (120...200) В	$\pm 3\%$ $\pm 3\%$ $\pm 2\%$ $\pm 3\%$
Абсолютная погрешность $U_{ш}, U_{ф1}$ по углу в диапазоне: (1,0...25) В (25...40) В (40...120) В (120...200) В	$\pm 4^\circ$ $\pm 3^\circ$ $\pm 2^\circ$ $\pm 3^\circ$
Термическая устойчивость цепей напряжения	$2U_H$ в теч. 2 с; $1,5U_H$ – длительно
Потребляемая мощность при номинальном токе	не более 0,3 ВА/фазу
Номинальная частота	50 Гц

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.2.5 Дискретные входы

В устройстве дискретные входы расположены в модулях *DI*. В каждом модуле *DI* имеется по 11 дискретных входов. В каждом устройстве могут быть установлены один, два, три или четыре модуля *DI* (в зависимости от исполнения). Основные параметры дискретных входов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – 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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

16

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 4.

Таблица 4 – Параметры выходных реле

Наименование	Параметр	
Количество выходных реле	10/20/30/(40)	
Максимальный коммутируемый (пиковый) ток	15 А	
Максимальное напряжение на контактах:	переменное	400 В
	постоянное	250 В
Долговременная токовая нагрузка контакта	8 А	
Максимальная способность коммутации резистивной нагрузки	по переменному току	8 А/250 В
	по постоянному току	8 А/48 В; 1 А/50 В; 0,4 А/250 В
Электрический ресурс при номинальной нагрузке <i>AC1</i> , не менее	10^5	
Механический ресурс, не менее	2×10^7	
Тип контакта <i>KL1...KL8, KL11...KL18, KL21...KL28, KL31...KL38</i>	1 нормально открытый контакт	
Тип контакта <i>KL9...KL10, KL19...KL20, KL29...KL30, KL39...KL40</i>	1 переключающий контакт	
Тип контакта <i>WD</i> (реле исправности)	1 нормально закрытый контакт	

Подп. и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

17

Копировал

Формат А4

1.2.7 Уставки защит

В устройстве предусмотрено две группы уставок для защит ДЗ/МТЗ 1...8, ТО 1, ТО 2, ЗН 1, ЗН 2, ДгЗ 1, ДгЗ 2, ЛЗШ, УРОВ 1, УРОВ 2, АЧР/ЧАПВ 1, АЧР/ЧАПВ 2, АЧРЧ 1, АЧРЧ 2, ЧАПВЧ 1, ЧАПВЧ 2, КМП, АПВ, Дф 1...Дф 8.

Группы уставок могут переключаться из меню или по дискретному входу.

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

В таблице 5 представлены возможные комбинации группы уставок.

Таблица 5 – Комбинация состояния входа назначенного на переключение группы уставок

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

В таблице 6 представлена конфигурация группы уставок.

Таблица 6 – Конфигурация группы уставок

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

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

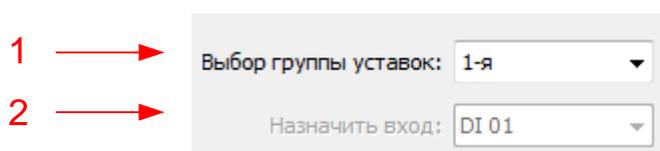


Рисунок 2 – Окно группы уставок в программе «*BURZA*»

1 – выбор текущей группы уставок;

2 – назначение *DI* на переключение группы уставок.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

18

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

Устройство имеет три независимых канала линии связи с компьютером:

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

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

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

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

Интерфейсы связи *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 7.

Таблица 7 – Параметры интерфейса устройства

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

19

1.2.9 Изоляционные свойства

Сопротивление изоляции между цепями устройства, указанными в таблице 1 при температуре окружающего воздуха 20 ± 5 °С – не менее 50 МОм.

Электрическая изоляция между цепями устройства при температуре окружающего воздуха 20 ± 5 °С выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 45...65 Гц, значение которого приведено в таблице 8.

Таблица 8 – 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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
20

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, СЖ4: 4 кВ, частота повторения 2,5 кГц;
- Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ 51317.4.5:
 - по схеме «провод-провод» СЖЗ: 2 кВ;
 - по схеме «провод-земля» СЖ 4: 4 кВ;
- Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ 51317.4.6, СЖЗ: 10В;
- Устойчивость к колебательным затухающим помехам по ГОСТ 51317.4.12. СЖЗ, амплитуда повторяющихся КЗП:
 - по схеме «провод-провод» 1 кВ, 1 МГц;
 - по схеме «провод-земля» 2,5 кВ, 1 МГц.

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.007 РЭ						Лист	
											21	

1.3 Состав устройства

Устройство, в зависимости от исполнения, состоит из следующих основных элементов:

- корпусного блока с модулем центрального процессора, клавиатурой, цифровым индикатором, светодиодами индикации, портом *USB* на лицевой панели, а также кросс-платой и направляющими для установки сменных модулей;
- модуля питания *PW* с портом связи *RS-485* для организации локальной сети;
- модулей *DI* дискретных входов (*1DI, 2DI, 3DI, 4DI*);
- модулей *RL* выходных реле (*1RL, 2RL, 3RL, 4RL*);
- модуля *AI-FCS* 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

Инд. № подл.	Подп. и дата				ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
Взам. инв. №	Инд. № докл.					22
Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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

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

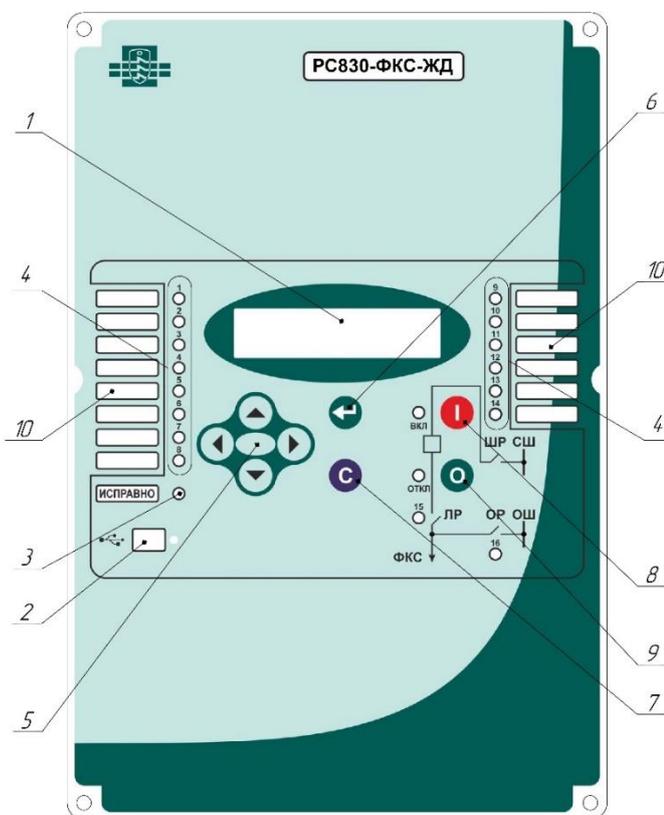


Рисунок 3 – Общий вид передней (лицевой) панели устройства

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

23

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

Устройство РС830-ФКС-ЖД

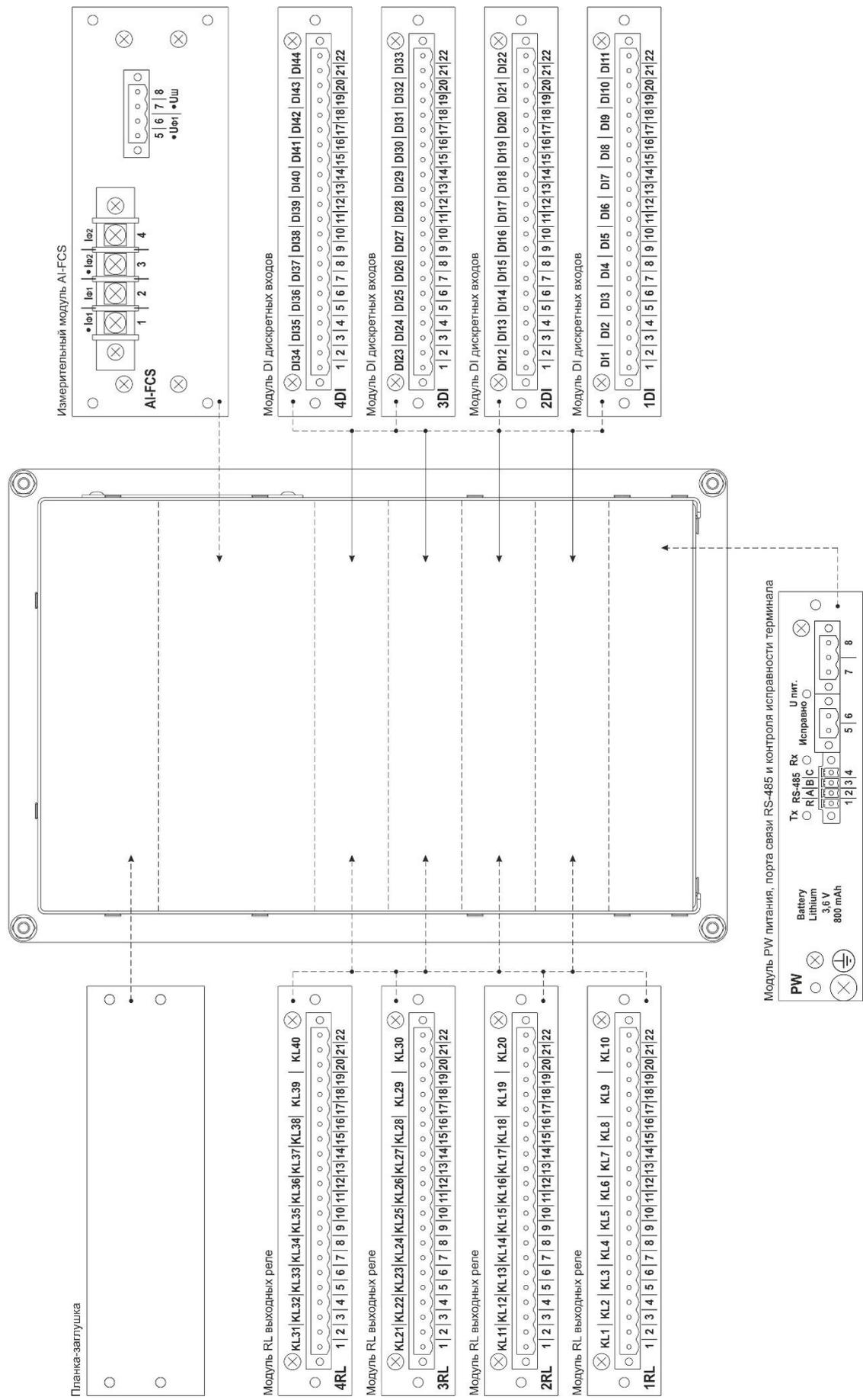


Рисунок 4 – Состав устройства РС830-ФКС-ЖД (вид со стороны разъемов модулей)

ЕАБР.656122.007 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.3.1 Описание и работа составных частей устройства

1.3.1.1 Модуль PW

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

Вид модуля *PW* со стороны разъемов для внешних подключений и его маркировка показаны на рисунке 5.

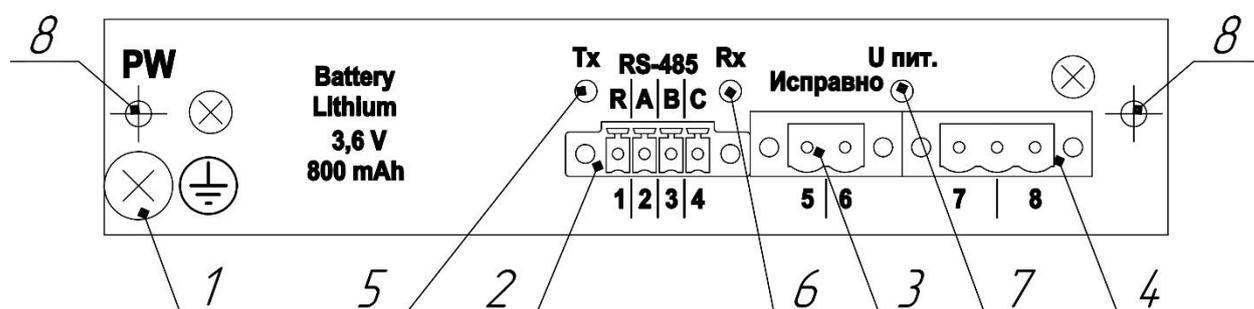


Рисунок 5 – Модуль *PW* (вид со стороны разъемов для внешних подключений)

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
											25
Копировал										Формат А4	

1.3.1.2 Модули *DI*

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

Основные параметры дискретных входов модуля описаны в п.1.2.5 и в таблице 3.

Аппаратно модули *DI* идентичны. Отличаются модули дискретных входов маркировкой задних панелей 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.

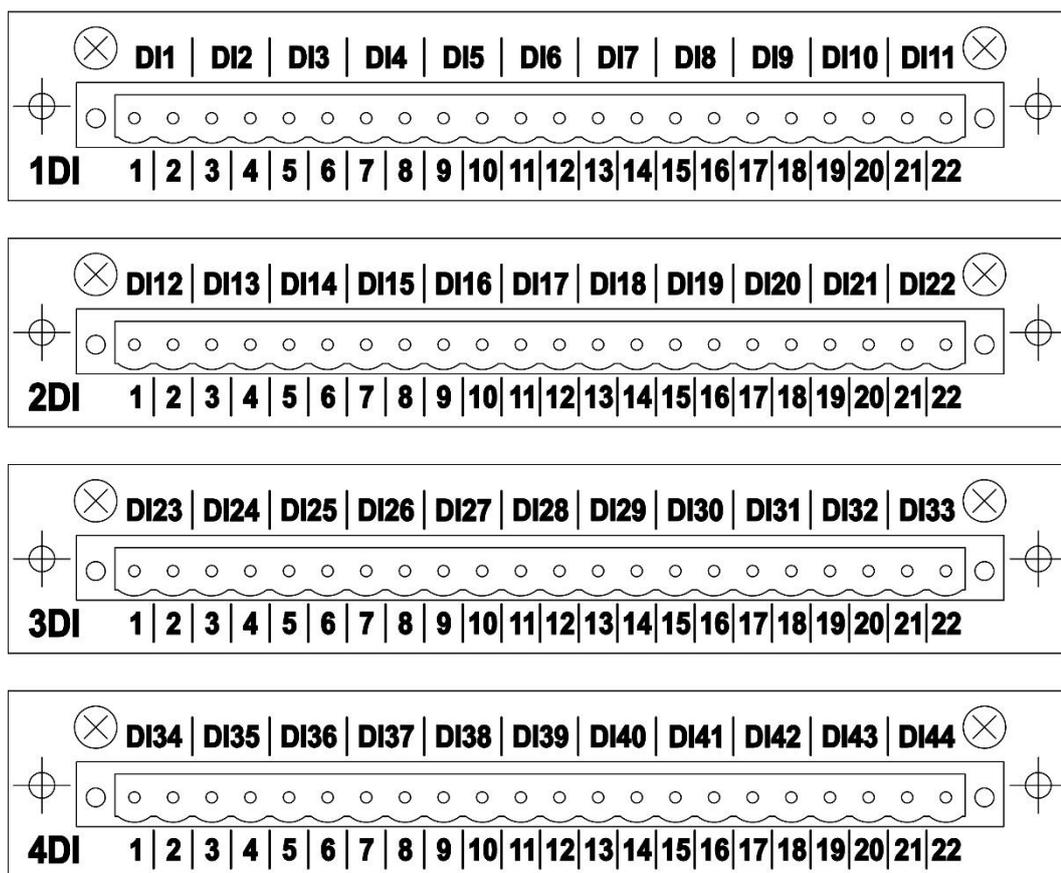


Рисунок 6 – Модули *1DI*, *2DI*, *3DI* и *4DI* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						26

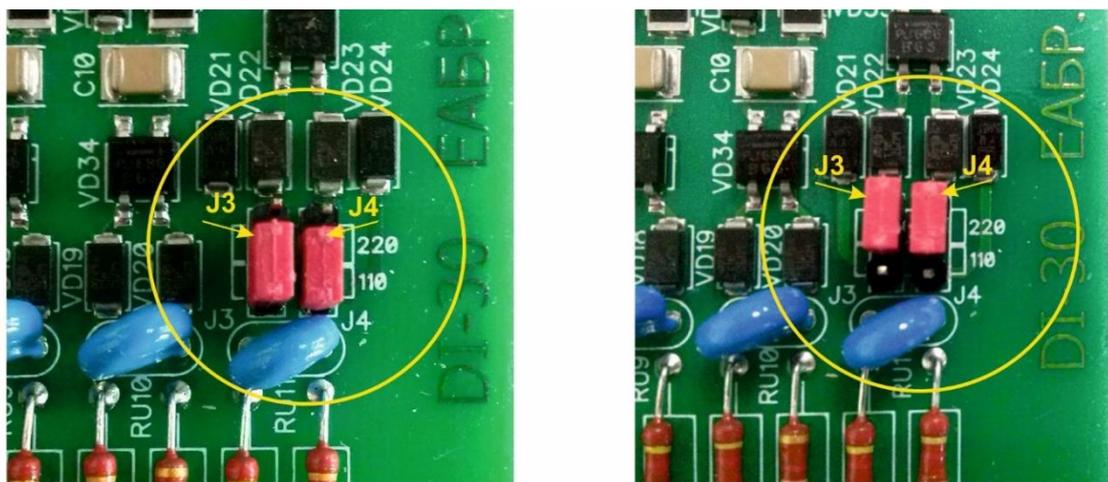
На рисунке 7 показана таблица задания исполнений модуля *DI* и места установки джамперов *J1* и *J2*.



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

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

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

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

ЕАБР.656122.007 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 в 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.

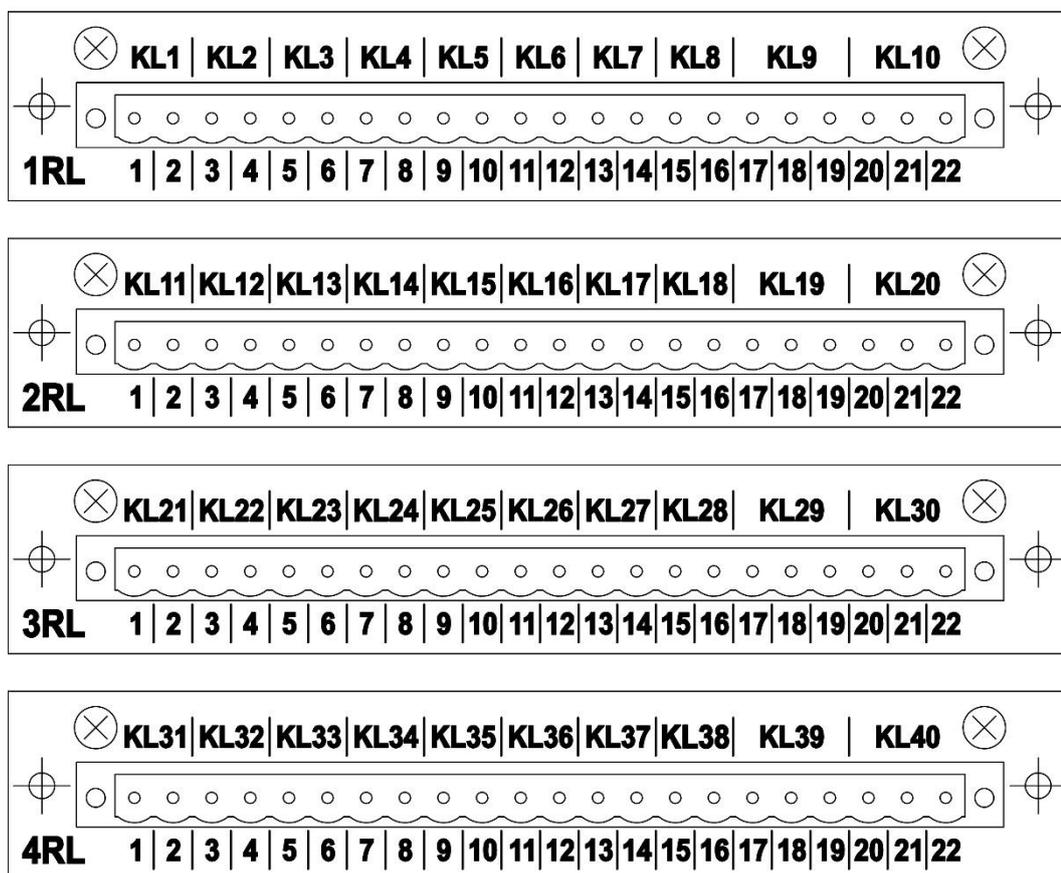


Рисунок 9 – Модули *1RL*, *2RL*, *3RL* и *4RL* (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и их маркировка

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	Лист
						28



Таблица задания исполнений модуля RL
выбором положения джамперов J1, J2 и J3

Таблица задания исполнения модуля

Исполнение	J1	J2	J3
1RL	2-3	1-2	2-3
2RL	2-3	2-3	1-2
3RL	1-2	1-2	2-3
4RL	1-2	2-3	1-2

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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.3.1.4 Модуль AI-FCS

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

Основные параметры измерительных входов модуля описаны в п.1.2.4 и в таблице 1.

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

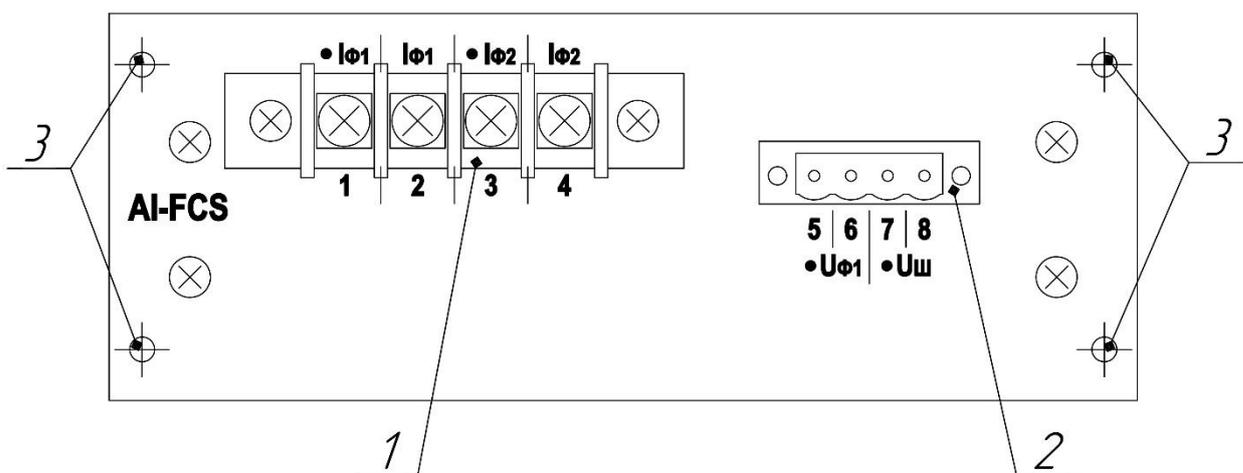


Рисунок 11 – Модуль AI-FCS (вид со стороны разъемов для внешних подключений) и его маркировка

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

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата			Лист
					<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Реализация основных функций

1.4.1.1 Дистанционная или максимальная токовая защита

ДЗ/МТЗ может работать как ДЗ или как МТЗ. Устройство содержит восемь ступеней данной защиты, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок.

Время срабатывания ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ при угле направления мощности равном $\Phi_{мч}$ и скачкообразном увеличении тока от $0,5I_y$ до $3I_y$ – не более 0,035 с. Время возврата ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ при угле направления мощности равном $\Phi_{мч}$ и скачкообразном уменьшении тока от $3I_y$ до $0,1I_y$ – не более 0,05 с.

Время срабатывания ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ при угле сопротивления равном $\Phi_{мч}$, токе не менее 1,5 А, скачкообразном снижении линейного напряжения от напряжения 100 В, соответствующего $1,2Z_y$, до напряжения, соответствующего $0,6Z_y$ – не более 0,035 с.

Время возврата ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ при угле сопротивления равном $\Phi_{мч}$, токе не менее 1,5 А, скачкообразном увеличении линейного напряжения от напряжения, соответствующего $0,1Z_y$ до напряжения, соответствующего $1,2Z_y$ (не более 100 В) – не более 0,05 с.

По результатам работы ДЗ/МТЗ формируются сигналы: «Пуск ДЗ/МТЗ», «Работа ДЗ/МТЗ», «Работа ДЗ/МТЗ с ускорением». Данные сигналы могут быть назначены на выходные реле, светодиоды или Дф.

При работе ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ и при работе ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ используются отдельные таймеры задержки на срабатывание, завязанные на общий выход. Оба таймера запускаются одновременно, а защита выбирает таймер в соответствии с режимом работы. Режим работы определяется по текущему состоянию защиты. Таймеры для ввода автоматического ускорения, для работы автоматического и оперативного ускорения одни и те же для двух режимов.

Функция может работать по току $I_{ф1}$ или $I_{ф2}$ (выбирается уставкой). Функция может работать по напряжению $U_{ф1}$ или $U_{ш}$ (выбирается уставкой).

И-в. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	И-в. № докл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	Лист
						31

На рисунке 12 приведен фрагмент функциональной схемы логики работы ДЗ/МТЗ.

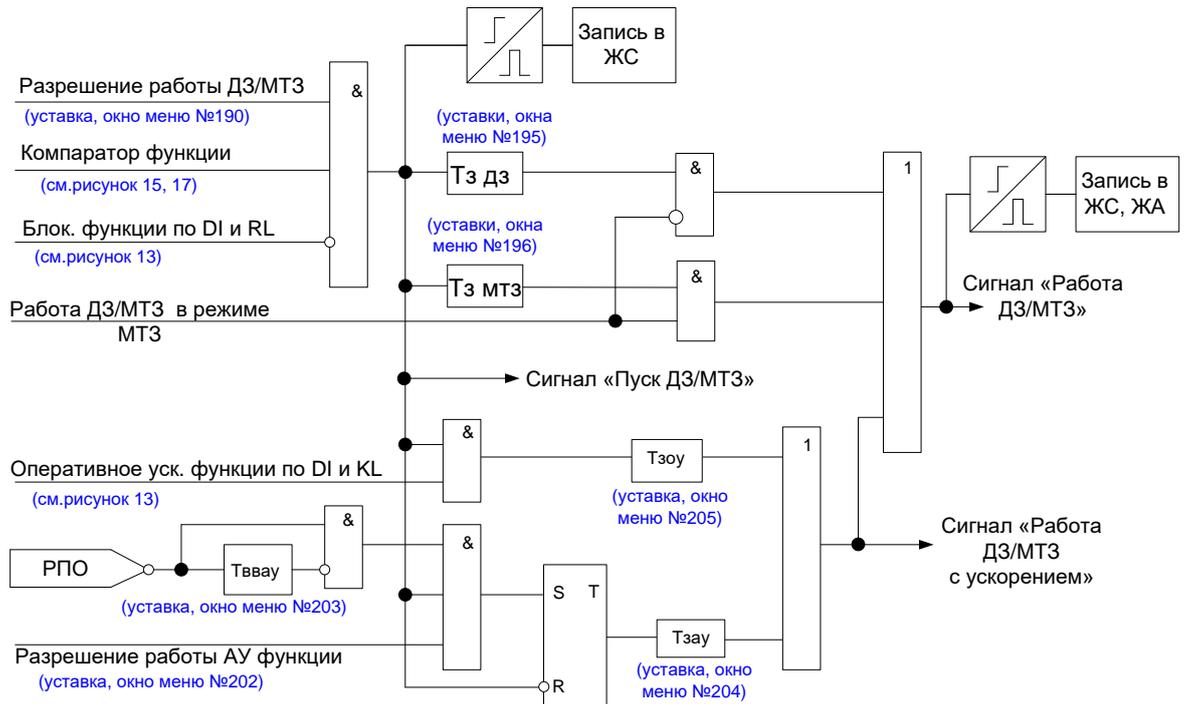


Рисунок 12 – Фрагмент функциональной схемы логики ДЗ/МТЗ

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 13.

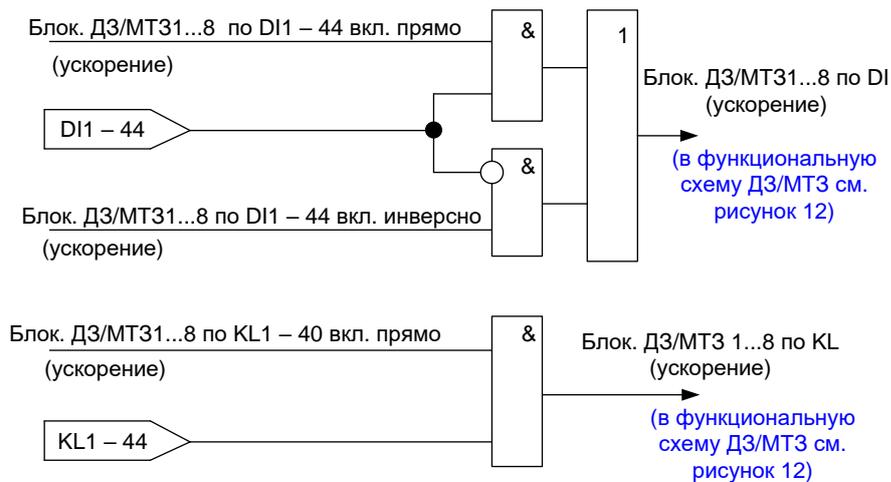


Рисунок 13 – Алгоритм формирования сигналов блокировки (ускорения) ДЗ/МТЗ по дискретным входам и логическим выходам реле

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Конфигурация ДЗ/МТЗ представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Конфигурация ДЗ/МТЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ДЗ/МТЗ 1...ДЗ/МТЗ 8 по <i>DII...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	791
Блокировка ДЗ/МТЗ 1...ДЗ/МТЗ 8 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	760
Ускорение ДЗ/МТЗ 1 по <i>DII...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	802
Ускорение ДЗ/МТЗ 1 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	771
Назначение РПО (для работы автоматического ускорения по инверсному значению РПО)	Откл., <i>DII...DI44</i> прямо, <i>DII...DI44</i> инверсно	1022

В режиме МТЗ компаратор функции реагирует на превышение тока. В данном режиме работы компаратор может учитывать направление мощности, блокироваться по превышению отношения уровня второй гармоники тока к первой, блокироваться по превышению отношения уровня третьей гармоники тока к первой, блокироваться или переводиться в ненаправленную токовую защиту при срабатывании БНН, блокироваться или переводиться в ненаправленную токовую защиту при снижении напряжения ниже 1 В, работать с вольт-метровой блокировкой. Дополнительно можно разрешить загрузление чувствительности по току (увеличение уставки по току на 20 %) при превышении заданого уровня высших гамоник.

По факту работы отдельной функции блокировки по отношению уровня второй или третьей гармоники к уровню первой, уставкой можно разрешить или запретить блокировку ступени ДЗ/МТЗ. При этом учитывается режим работы ДЗ/МТЗ по току: по току первого фидера, блокировка работает по отношению гармоник в токе первого фидера, при работе по току второго – по отношению токов в токе второго фидера.

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

По факту работы отдельной функции вольт метровой блокировки уставкой можно разрешить или запретить блокировку ступени ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ. При разрешенной ВМБ работа ступени разрешается только при снижении напряжения ниже заданной уставки.

По факту работы БНН уставками можно задать следующие режимы работы:

1) для ненаправленной МТЗ:

– «блокировка работы направленности» – в данном варианте ДЗ/МТЗ не реагирует на работу БНН;

– «блокировка работы ступени» – в данном варианте ДЗ/МТЗ полностью блокируется по факту работу БНН;

2) для направленной МТЗ:

– «блокировка работы ступени» – в данном варианте ДЗ/МТЗ полностью блокируется по факту работу БНН;

– «блокировка работы направленности» – в данном варианте ДЗ/МТЗ автоматически переводится в токовую ненаправленную.

Направленность отдельно для каждой ступени ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ реализуется только органом направления мощности, который реагирует на угол между выбранным током и напряжением.

Если значение тока меньше $0,02$ номинального значения тока, тогда определение угла между соответствующим током и напряжением считается невозможным и работа направленной ступени ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ блокируется.

Если значение напряжения, используемого совместно с соответствующим током при определении углов меньше $0,02U_n$, тогда определение угла между соответствующим током и напряжением считается невозможным и работа направленной ступени ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ блокируется.

При просадке напряжения, выбранного для работы данной ступени ниже 1 В, алгоритм работы ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ определяется уставкой:

1) для ненаправленной МТЗ:

– «блокировка работы направленности» или «блокировка работы ступени» – в данном варианте МТЗ не реагирует на снижение напряжения;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

34

2) для направленной МТЗ:

- «блокировка работы ступени» – в данном варианте МТЗ полностью блокируется;

- «блокировка работы направленности» – в данном варианте МТЗ автоматически переводится в токовую ненаправленную.

Для направленных защит ДЗ/МТЗ во всех режимах введен гистерезис по углу на концах зоны срабатывания с уставкой в диапазоне от 0 до 10 градусов (с шагом 1 градус). Задаваемая уставка по гистерезису говорит о том, что для выхода из зоны срабатывания нужно повернуть угол на заданное уставкой по гистерезису значение градусов больше как с одной, так и с другой стороны в сторону зоны несрабатывания.

Диаграмма направленности ДЗ/МТЗ представлена на рисунке 14.

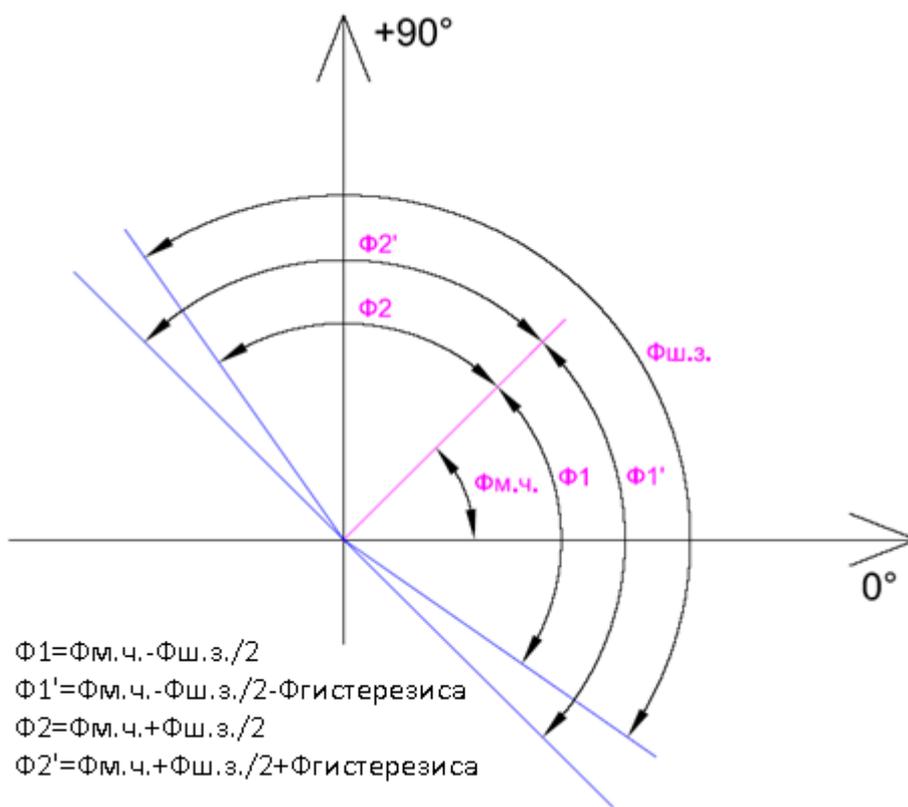


Рисунок 14 – Диаграмма направленности ДЗ/МТЗ

Функциональная схема логики компаратора ДЗ/МТЗ в режиме работы МТЗ представлена на рисунке 15.

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

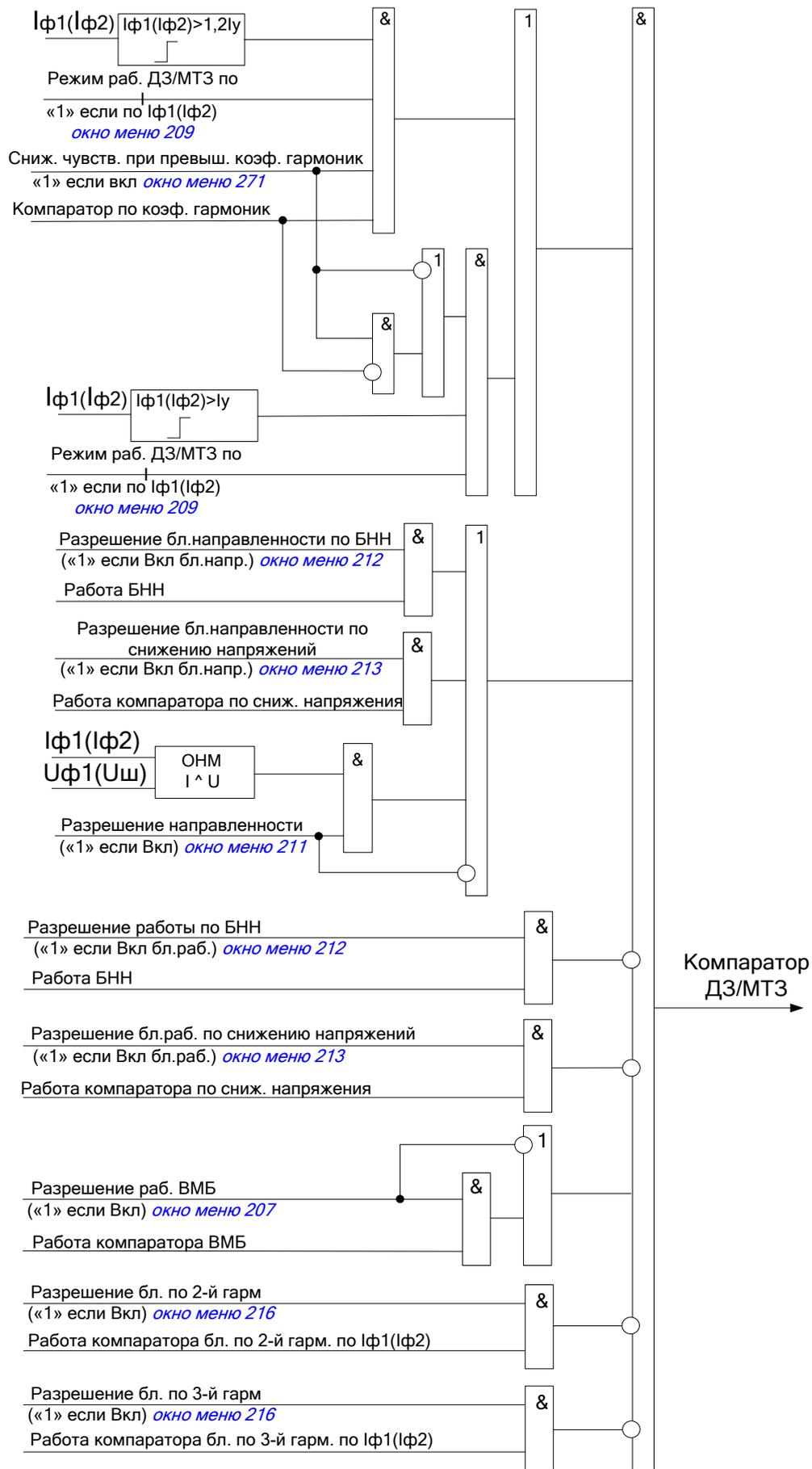


Рисунок 15 – Функциональная схема логики компаратора ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

В таблице 10 представлены уставки ДЗ/МТЗ в режиме работы МТЗ

Таблица 10 – Уставки ДЗ/МТЗ в режиме работы МТЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ступени	Откл., МТЗ, ДЗ	190
Выбор уставки по току срабатывания	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	192
Выбор уставки по углу максимальной чувствительности $\Phi_{мч}$	0...359 ⁰ , с шагом 1 ⁰	193
Выбор уставки по углу ширины зоны $\Phi_{шз}$	10...180 ⁰ , с шагом 1 ⁰	194
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с режиме МТЗ ($T_{у.мтз.}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	196
Разрешение автоматического ускорения	Вкл. / Откл.	202
Уставка по времени ввода автоматического ускорения ($T_{вв.а.у.}$)	0,5...2 с, с шагом 0,01 с	203
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с автоматическим ускорением $T_{зау}$	0...1 с, с шагом 0,01 с	204
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с оперативным ускорением $T_{зоу}$	0...60 с, с шагом 0,01 с	205
Разрешение работы с вольт-метровой блокировкой	Вкл. / Откл.	207
Выбор уставки по напряжению вольт-метровой блокировки	1...100 В, с шагом 0,01 В	208

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

37

Продолжение таблицы 10

1	2	3
Выбор рабочего фидера по току	Иф1, Иф2	209
Выбор рабочего напряжения	Уф1, Уш	210
Разрешение или запрет работы по направлению мощности	Вкл. / Откл.	211
Выбор варианта работы при БНН	Блокировка направленности/ полная блокировка	212
Выбор варианта работы при снижении напряжения ниже 1 В	Блокировка направленности/ полная блокировка	213
Выбор уставки по коэффициенту гармоник	0,04...0,3, с шагом 0,01	214
Разрешение работы с блокировкой по 2-й гармонике	Вкл. / Откл.	215
Разрешение работы с вольт-метровой блокировкой	Вкл. / Откл.	216
Разрешение заглубления чувствительности по превышению уровня высших гармоник	Вкл. / Откл.	217
Коэффициент возврата по току	0,95	—
Гистерезис по углу	0...10 ⁰ , с шагом 1 ⁰	574

Внешний вид окна настроек ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ в программе «BURZA» представлен на рисунке 16.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
38

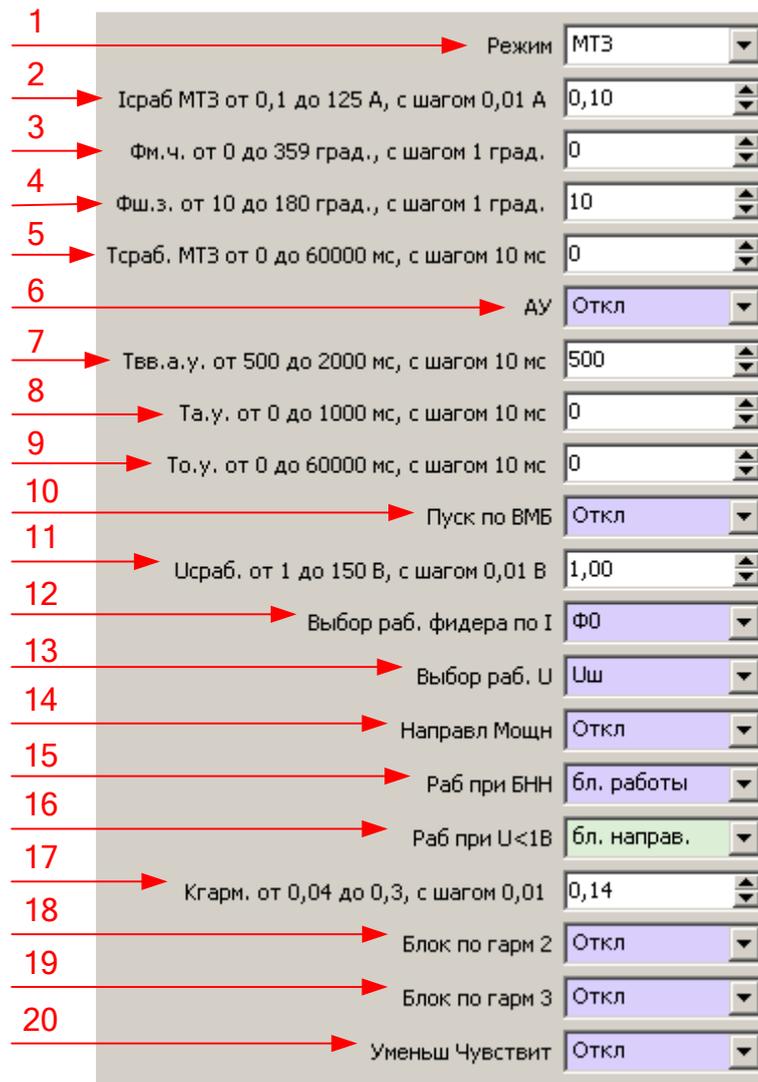


Рисунок 16 – Окно настроек ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ДЗ/МТЗ в режиме МТЗ;
- 2 – ввод уставки по току срабатывания ДЗ/МТЗ;
- 3 – ввод уставки по углу максимальной чувствительности $\Phi_{мч}$;
- 4 – ввод уставки по углу ширины зоны срабатывания $\Phi_{шз}$;
- 5 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание в режиме МТЗ ($T_{у.МТЗ}$);
- 6 – разрешение или запрет работы автоматического ускорения ДЗ/МТЗ;
- 7 – ввод уставки по времени ввода автоматического ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{ввау}$);
- 8 – ввод уставки по времени срабатывания автоматического ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{зау}$);
- 9 – ввод уставки по времени срабатывания оперативного ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{зоу}$);

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

- 10 – разрешение работы вольт метровой блокировки;
- 11 – ввод уставки по напряжению вольт метровой блокировки;
- 12 – выбор рабочего фидера по току;
- 13 – выбор рабочего напряжения;
- 14 - разрешение или запрет работы по направлению мощности;
- 15 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по БНН;
- 16 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по снижению напряжения ниже 1 В;
- 17 – выбор уставки по коэффициенту гармоник;
- 18 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по 2-й гармонике;
- 19 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по 3-й гармонике;
- 20 – разрешение или запрет уменьшения чувствительности по коэффициенту гармоник.

В режиме ДЗ компаратор функции реагирует на сопротивление, которое рассчитывается по выбранным току и напряжению по формулам (1) – (4). Есть возможность загрузить чувствительность по сопротивлению (уменьшение уставки на 20 %) при превышении заданного уровня высших гармоник.

В режиме ДЗ есть возможность выбора двух типов характеристик срабатывания по сопротивлению: круговая с центром в начале координат, с возможностью выреза сектора; полигональная.

В зависимости от выбранного тока и напряжения защита может реагировать на следующие сопротивления:

- а) Сопротивление, рассчитанное по формуле (1) по току первого фидера и напряжению первого фидера:

$$Z_{\phi\phi1} = (U_{\phi1}) / (I_{\phi1}), \quad (1)$$

- б) Сопротивление, рассчитанное по формуле (2) по току второго фидера и напряжению первого фидера:

$$Z_{\phi\phi2} = (U_{\phi1}) / (I_{\phi2}), \quad (2)$$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист 40
------	------	----------	-------	------	---------------------------	------------

в) Сопротивление, рассчитанное по формуле (3) по току первого фидера и напряжению шин:

$$Z_{ш\phi 1} = (U_{ш}) / (I_{\phi 1}), \quad (3)$$

г) Сопротивление, рассчитанное по формуле (4) по току второго фидера и напряжению шин:

$$Z_{ш\phi 2} = (U_{ш}) / (I_{\phi 2}), \quad (4)$$

Функциональная схема логики компаратора ДЗ/МТЗ в режиме работы ДЗ представлена на рисунке 17.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

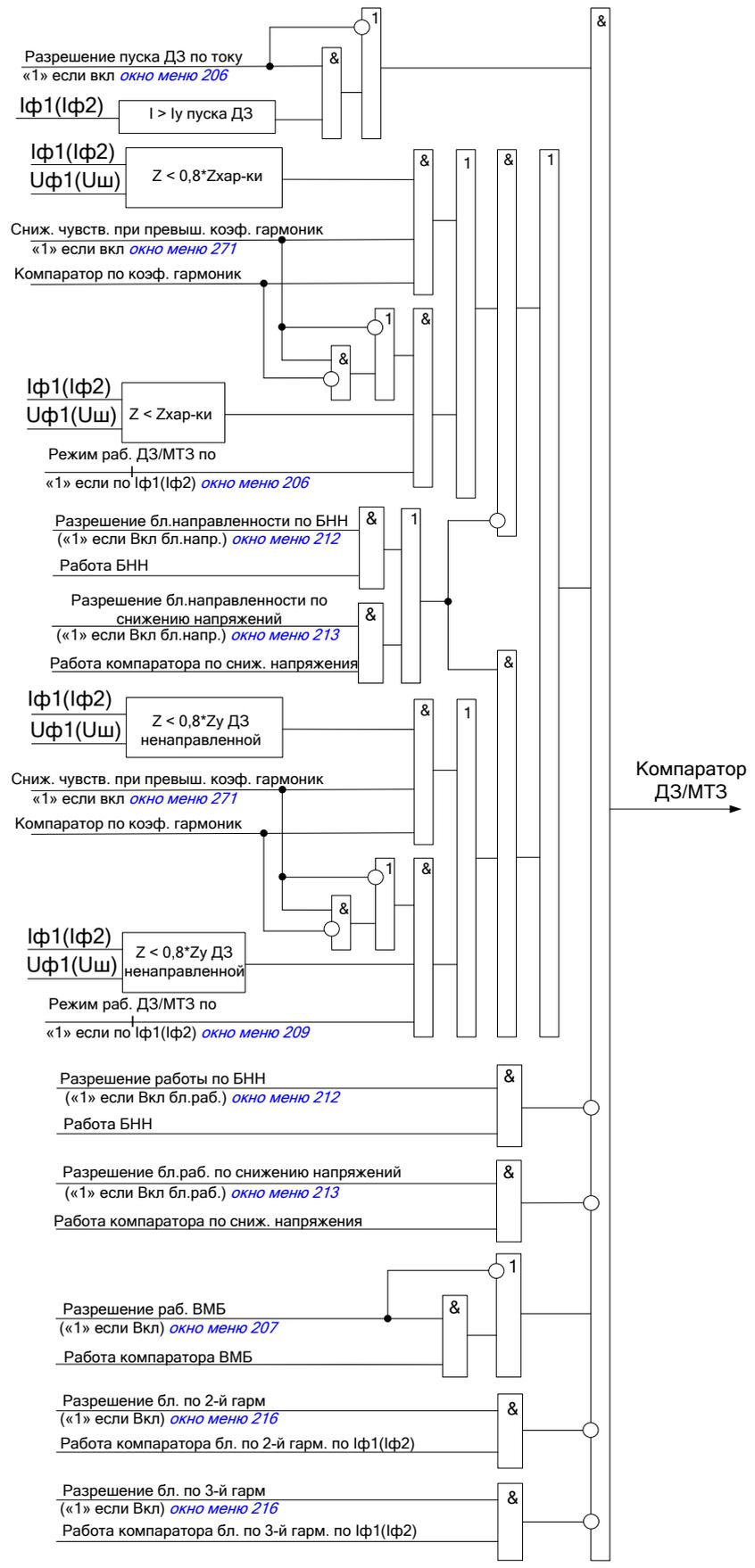


Рисунок 17 – Функциональная схема логики компаратора ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм. Лист	№ докум.
	Подп.
	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

По факту работы отдельной функции блокировки по отношению уровня второй или третьей гармоники к уровню первой, уставкой можно разрешить или запретить блокировку ступени ДЗ/МТЗ. При этом учитывается режим работы ДЗ/МТЗ по току: по току первого фидера, блокировка работает по отношению гармоник в токе первого фидера, при работе по току второго – по отношению токов в токе второго фидера.

По факту работы отдельной функции вольт метровой блокировки уставкой можно разрешить или запретить блокировку ступени ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ. При разрешенной ВМБ работа ступени разрешается только при снижении напряжения ниже заданной уставки.

ДЗ может блокироваться или переводиться в ненаправленную токовую при неисправности цепей напряжения (БНН). При автоматическом переходе ДЗ в МТЗ защита работает по токам, которые заданы соответствующей уставкой. По факту работы БНН возможны следующие режимы работы:

1) для ДЗ с круговой ненаправленной характеристикой:

- «блокировка работы направленности» – в данном варианте ДЗ/МТЗ не реагирует на работу БНН;
- «блокировка работы ступени» – в данном варианте ДЗ/МТЗ полностью блокируется по факту работу БНН;

2) для ДЗ с круговой направленной, с трапецией характеристикой можно задать следующие режимы работы:

- «блокировка работы ступени» – в данном варианте ДЗ/МТЗ полностью блокируется по факту работу БНН;
- «блокировка работы направленности» – в данном варианте ДЗ/МТЗ автоматически переводится в токовую ненаправленную.

При снижении фазных токов ниже $0,02I_n$, работа ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ блокируется.

ДЗ может блокироваться или переводиться в ненаправленную дистанционную по факту снижения напряжения ниже 1 В. По факту снижения напряжения ниже нижней границы возможны следующие режимы работы:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

43

1) для ДЗ с круговой не направленной характеристикой уставкой можно задать следующие режимы работы:

- «блокировка работы направленности» или «блокировка отключена» – в данном варианте ДЗ/МТЗ не реагирует на работу БНН;
- «блокировка работы ступени» – в данном варианте ДЗ/МТЗ полностью блокируется по факту работу БНН;

2) для ДЗ с круговой направленной или с характеристикой трапецией можно задать следующие режимы работы:

- «блокировка работы ступени» – в данном варианте ДЗ/МТЗ полностью блокируется по факту работу БНН;
- «блокировка работы направленности» – в данном варианте ДЗ/МТЗ автоматически переводится в дистанционную ненаправленную;

Круговую характеристику описывает круг с центром в начале координат и радиусом равным Z_{cp} . Круговая характеристика представлена на рисунке 18.

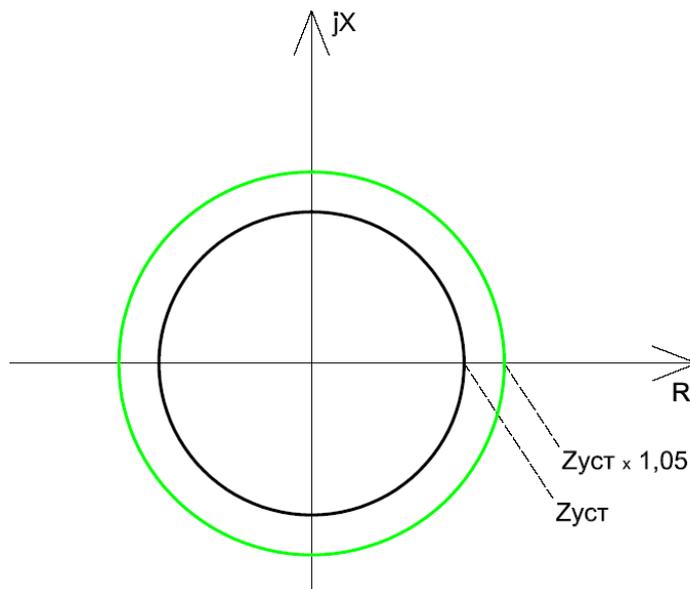


Рисунок 18 – Круговая характеристика ДЗ/МТЗ в режиме работы ДЗ

Характеристика с режимом работы по направлению мощности представлена на рисунке 19.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

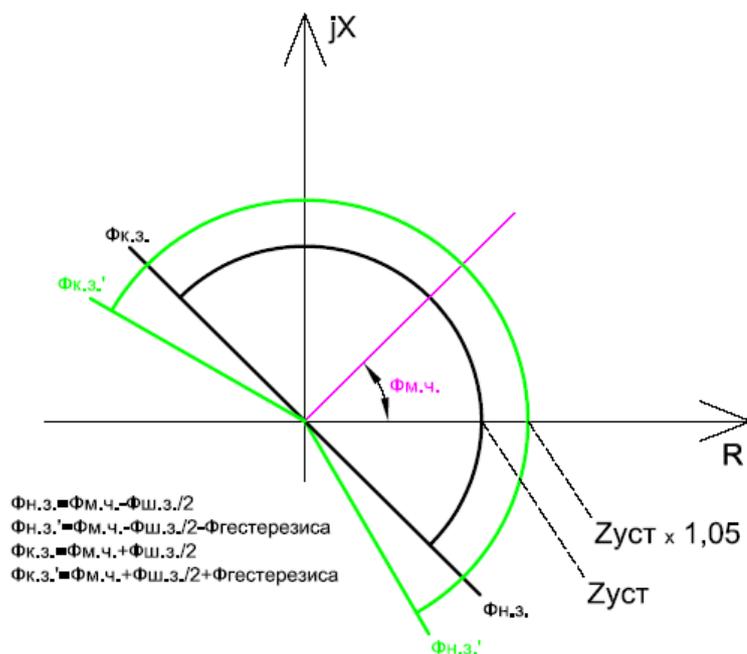


Рисунок 19 – Круговая характеристика ДЗ/МТЗ с режимом работы по направлению мощности

Уставки ДЗ/МТЗ в режиме работы ДЗ с круговой характеристикой представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Уставки ДЗ/МТЗ в режиме работы ДЗ с круговой характеристикой

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ступени	Откл., МТЗ, ДЗ	190
Выбор уставки по току срабатывания с пуском ДЗ по току	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	191
Выбор уставки по току срабатывания при переходе в ненаправленную МТЗ	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	192
Выбор уставки по углу максимальной чувствительности $\Phi_{мч}$	0...359°, с шагом 1°	193

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
45

Продолжение таблицы 11

1	2	3
Выбор уставки по углу ширины зоны $\Phi_{шз}$	10...180 ⁰ , с шагом 1 ⁰	194
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с режиме ДЗ ($T_{у.мтз.}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	195
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с режиме МТЗ ($T_{у.мтз.}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	196
Выбор уставки по сопротивлению (Z_y)	0,1...300 Ом, с шагом 0,01 Ом	197
Выбор типа характеристики ДЗ	Круговая, трапеция	201
Разрешение автоматического ускорения	Вкл. / Откл.	202
Уставка по времени ввода автоматического ускорения ($T_{вв.а.у.}$)	0,5...2 с, с шагом 0,01 с	203
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с автоматическим ускорением $T_{зау}$	0...1 с, с шагом 0,01 с	204
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с оперативным ускорением $T_{зоу}$	0...60 с, с шагом 0,01 с	205
Разрешение или запрет пуска ДЗ по току	Вкл. / Откл.	206
Разрешение работы с вольт-метровой блокировкой	Вкл. / Откл.	207
Выбор уставки по напряжению вольт-метровой блокировкой	1...100 В, с шагом 0,01 В	208
Выбор рабочего фидера по току	Иф1, Иф2	209
Выбор рабочего напряжения	Уф1, Уш	210
Разрешение или запрет работы по направлению мощности	Вкл. / Откл.	211
Выбор варианта работы при БНН	Блокировка направленности/ полная блокировка	212

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

46

Продолжение таблицы 11

1	2	3
Выбор варианта работы при снижении напряжения ниже 1 В	Блокировка направленности/ полная блокировка	213
Выбор уставки по коэффициенту гармоник	0,04...0,3, с шагом 0,01	214
Разрешение работы с блокировкой по 2-й гармонике	Вкл. / Откл.	215
Разрешение работы с вольт-метровой блокировкой	Вкл. / Откл.	216
Разрешение закругления чувствительности по превышению уровня высших гармоник	Вкл. / Откл.	217
Коэффициент возврата по току	0,95	–
Коэффициент возврата по сопротивлению	1,05	–
Гистерезис по углу	0...10 ⁰ , с шагом 1 ⁰	574

Внешний вид окна настроек ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ с круговой характеристикой в программе «BURZA» представлен на рисунке 20.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	Лист
						47

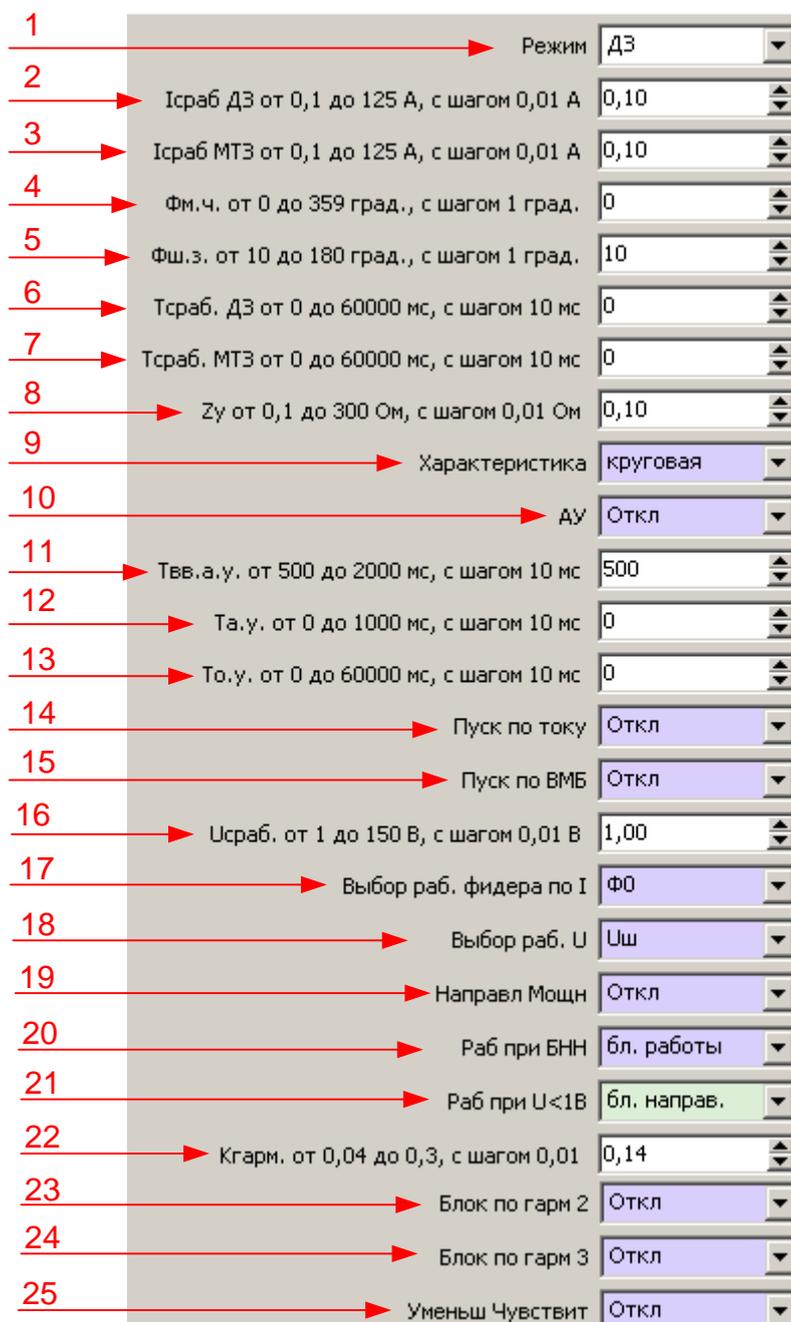


Рисунок 20 – Окно настроек ДЗ с круговой характеристикой в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ;
- 2 – ввод уставки по току пуска ДЗ/МТЗ;
- 3 – ввод уставки по току срабатывания ДЗ/МТЗ при срабатывании БНН;
- 4 – ввод уставки по углу максимальной чувствительности $\Phi_{мч}$;
- 5 – ввод уставки по углу ширины зоны срабатывания $\Phi_{шз}$;
- 6 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание в режиме ДЗ ($T_{у.дз}$);
- 7 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание в режиме МТЗ ($T_{у.мтз}$);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

48

- 8 – ввод уставки по сопротивлению срабатывания (Z_y);
- 9 – выбор типа характеристики по сопротивлению;
- 10 – разрешение или запрет работы автоматического ускорения ДЗ/МТЗ;
- 11 – ввод уставки по времени ввода автоматического ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{ввау}$);
- 12 – ввод уставки по времени срабатывания автоматического ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{зау}$);
- 13 – ввод уставки по времени срабатывания оперативного ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{зоу}$);
- 14 – разрешение пуска ДЗ по току;
- 15 – разрешение работы вольт метровой блокировки;
- 16 – ввод уставки по напряжению вольт метровой блокировки;
- 17 – выбор рабочего фидера по току;
- 18 – выбор рабочего напряжения;
- 19 – разрешение или запрет работы по направлению мощности;
- 20 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по БНН;
- 21 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по снижению напряжения ниже 1 В;
- 22 – выбор уставки по коэффициенту гармоник;
- 23 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по 2-й гармонике;
- 24 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по 3-й гармонике;
- 25 – разрешение или запрет уменьшения чувствительности по коэффициенту гармоник.

Трапецеидальную характеристику описывает трапеция, которая симметрична относительно оси R. Характеристика представлена на рисунке 21.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/д/л.	Подп. и дата	Лист
ЕАБР.656122.007 РЭ					
Копировал					Формат А4

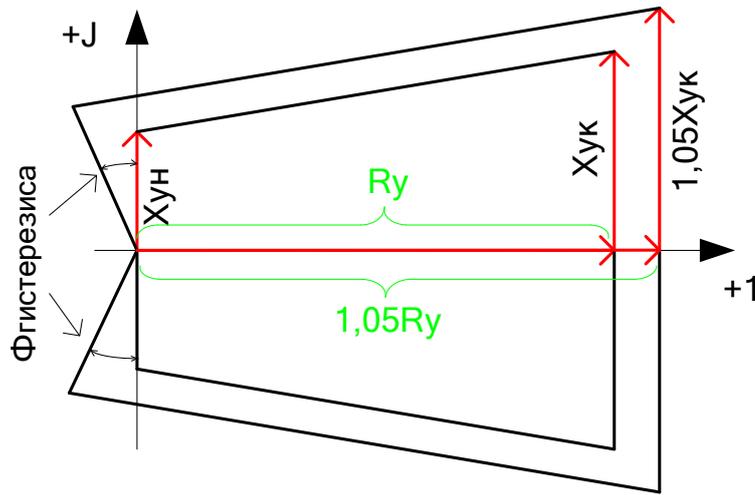


Рисунок 21 – Характеристика ДЗ/МТЗ в режиме работы ДЗ в виде трапеции

Уставки ДЗ/МТЗ в режиме работы ДЗ с характеристикой в виде трапеции представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Уставки ДЗ/МТЗ в режиме работы ДЗ с характеристикой в виде трапеции

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ступени	Откл., МТЗ, ДЗ	190
Выбор уставки по току срабатывания с пуском ДЗ по току	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	191
Выбор уставки по току срабатывания при переходе в ненаправленную МТЗ	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	192
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с режиме ДЗ ($T_{y,MTZ}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	195
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с режиме МТЗ ($T_{y,MTZ}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	196
Выбор уставки по сопротивлению (Z_y)	0,1...300 Ом, с шагом 0,01 Ом	197
Выбор уставки по сопротивлению (R_y)	0,1...300 Ом, с шагом 0,01 Ом	198

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

50

1	2	3
Выбор уставки по сопротивлению (X_{yH})	0,1...300 Ом, с шагом 0,01 Ом	199
Выбор уставки по сопротивлению (X_{yK})	0,1...300 Ом, с шагом 0,01 Ом	200
Выбор типа характеристики ДЗ	Круговая, трапеция	201
Разрешение автоматического ускорения	Вкл. / Откл.	202
Уставка по времени ввода автоматического ускорения ($T_{вв.а.у.}$)	0,5...2 с, с шагом 0,01 с	203
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с автоматическим ускорением $T_{зау}$	0...1 с, с шагом 0,01 с	204
Выбор уставки по времени срабатывания ДЗ/МТЗ с оперативным ускорением $T_{зоу}$	0...60 с, с шагом 0,01 с	205
Разрешение или запрет пуска ДЗ по току	Вкл. / Откл.	206
Разрешение работы с вольт-метровой блокировкой	Вкл. / Откл.	207
Выбор уставки по напряжению вольт- метровой блокировкой	1...100 В, с шагом 0,01 В	208
Выбор рабочего фидера по току	Иф1, Иф2	209
Выбор рабочего напряжения	Уф1, Уш	210
Выбор варианта работы при БНН	Блокировка направленности/ полная блокировка	212
Выбор варианта работы при снижении напряжения ниже 1 В	Блокировка направленности/ полная блокировка	213
Выбор уставки по коэффициенту гармоник	0,04...0,3, с шагом 0,01	214
Разрешение работы с блокировкой по 2-й гармонике	Вкл. / Откл.	215
Разрешение работы с вольт-метровой блокировкой	Вкл. / Откл.	216
Разрешение заглубления чувствительности по превышению уровня высших гармоник	Вкл. / Откл.	217
Коэффициент возврата по току	0,95	—
Коэффициент возврата по сопротивлению	1,05	—
Гистерезис по углу	0...10 ⁰ , с шагом 1 ⁰	574

Подп. и дата

Инв. № д/д/л.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

51

Копировал

Формат А4

Внешний вид окна настроек ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ с круговой характеристикой в программе «BURZA» представлен на рисунке 22.

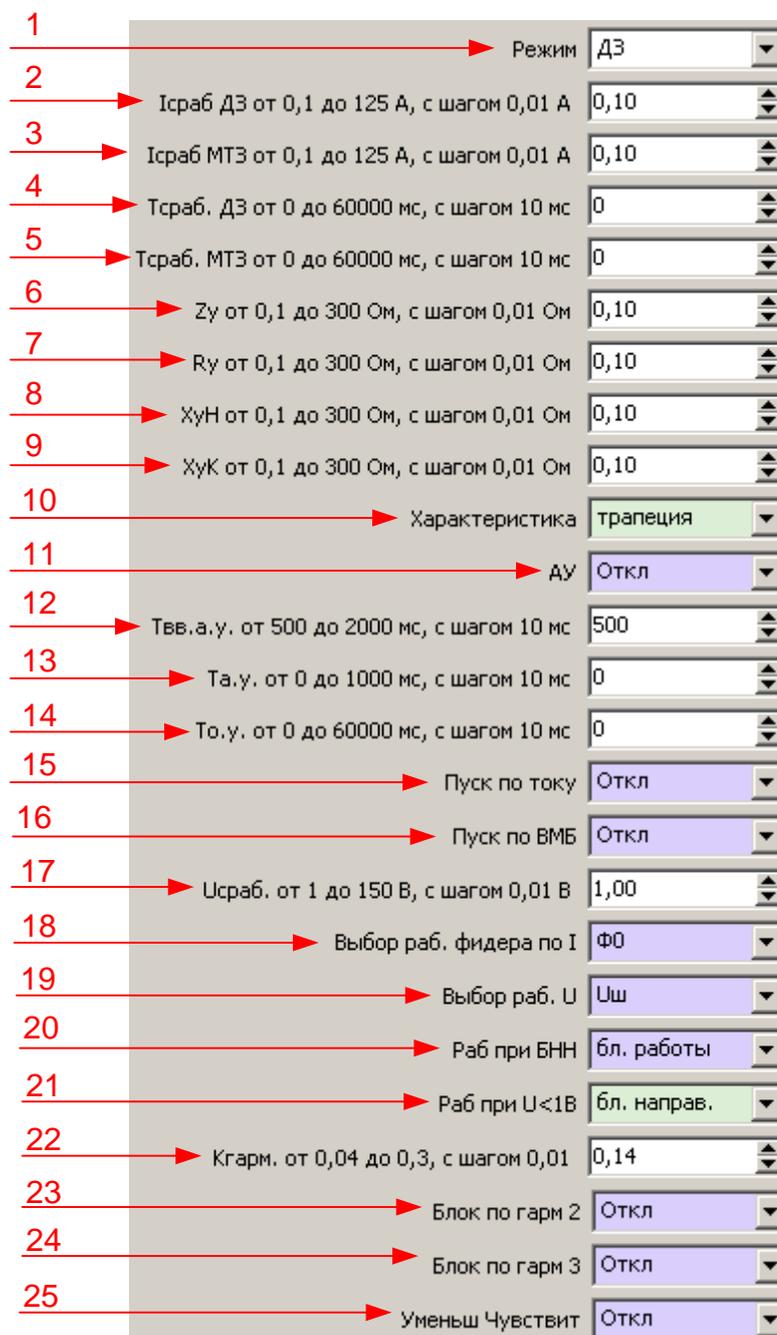


Рисунок 22 – Окно настроек ДЗ/МТЗ с характеристикой в виде трапеции программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ДЗ/МТЗ в режиме ДЗ;
- 2 – ввод уставки по току пуска ДЗ/МТЗ;
- 3 – ввод уставки по току срабатывания ДЗ/МТЗ при срабатывании БНН;
- 4 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание в режиме ДЗ ($T_{у.дз}$);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

52

- 5 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание в режиме МТЗ ($T_{у.МТЗ}$);
- 6 – ввод уставки по сопротивлению срабатывания (Z_y);
- 7 – ввод уставки по сопротивлению срабатывания (X_{yH});
- 8 – ввод уставки по сопротивлению срабатывания (X_{yK});
- 9 – ввод уставки по сопротивлению срабатывания (R_y);
- 10 – выбор типа характеристики по сопротивлению;
- 11 – разрешение или запрет работы автоматического ускорения ДЗ/МТЗ;
- 12 – ввод уставки по времени ввода автоматического ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{ввау}$);
- 13 – ввод уставки по времени срабатывания автоматического ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{зау}$);
- 14 – ввод уставки по времени срабатывания оперативного ускорения ДЗ/МТЗ ($T_{зоу}$);
- 15 – разрешение пуска ДЗ по току;
- 16 – разрешение работы вольт метровой блокировки;
- 17 – ввод уставки по напряжению вольт метровой блокировки;
- 18 – выбор рабочего фидера по току;
- 19 – выбор рабочего напряжения;
- 20 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по БНН;
- 21 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по снижению напряжения ниже 1 В;
- 22 – выбор уставки по коэффициенту гармоник;
- 23 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по 2-й гармонике;
- 24 – разрешение или запрет блокировки ДЗ/МТЗ по 3-й гармонике;
- 25 – разрешение или запрет уменьшения чувствительности по коэффициенту гармоник.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

53

1.4.1.2 Контроль перетока мощности (КПМ)

Устройство содержит одну ступень КПМ. Функция срабатывает при условии, что ток и напряжение выше порога по чувствительности и направление мощности попадает в третий квадрант.

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

На рисунке 23 приведена функциональная схема логики КПМ.

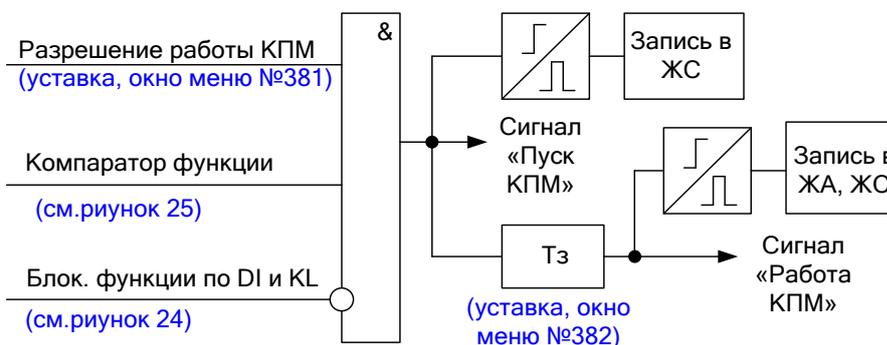


Рисунок 23 – Фрагмент функциональной схемы логики КПМ

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 24.

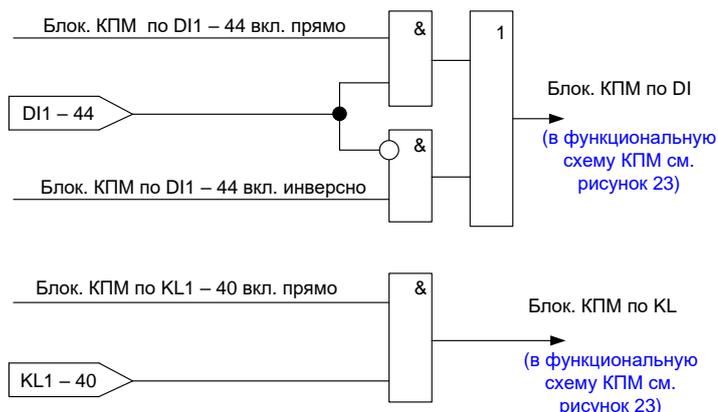


Рисунок 24 – Алгоритм формирования сигналов блокировки КПМ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация КПМ представлена в таблице 13.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						54

Таблица 13 – Конфигурация КППМ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка КППМ по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	799
Блокировка КППМ по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	768

Функциональная схема логики компаратора КППМ представлена на рисунке 25.

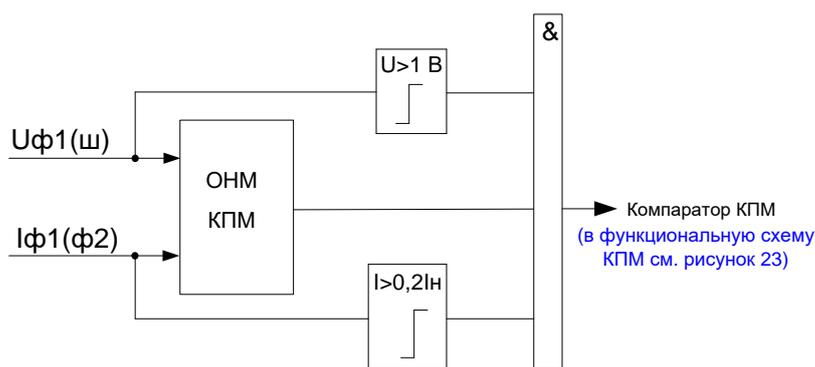


Рисунок 25 – Функциональная схема логики компаратора КППМ

Уставки КППМ представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Уставки КППМ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение или запрет работы КППМ	Вкл. / Откл.	381
Выбор уставки по времени срабатывания КППМ	0...100 с, с шагом 0,01 с	382

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

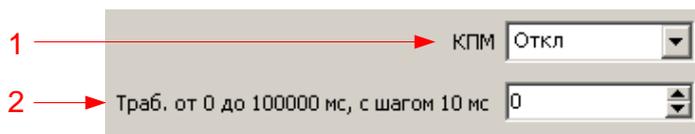


Рисунок 26 – Окно настроек КППМ в программе «BURZA»

1 – разрешение или запрет работы КППМ;

2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание (T_z).

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.4.1.3 Токовая отсечка (ТО)

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

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

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

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

На рисунке 27 приведена функциональная схема логики ТО.

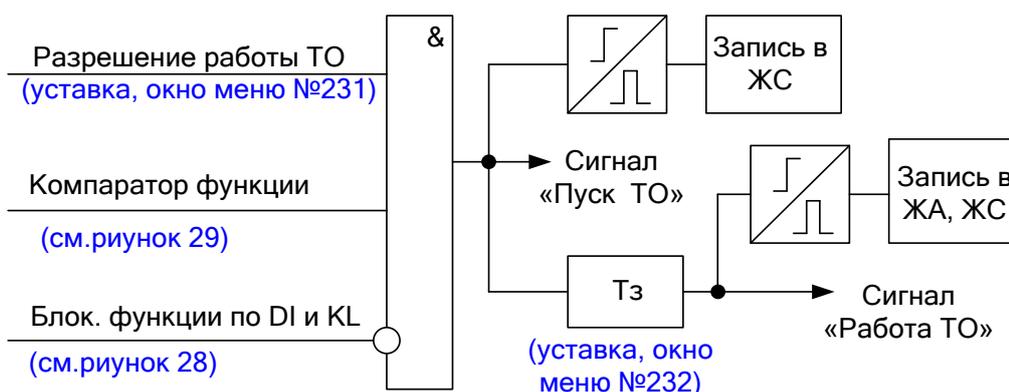


Рисунок 27 – Фрагмент функциональной схемы логики ТО

Сигналы блокировка (ускорение) по *DI* и *KL* формируются по логике «ИЛИ» из всех входов и выходов, назначенных на блокировку (ускорение). Алгоритм формирования сигналов блокировки ТО по дискретным входам и логическим выходам реле представлен на рисунке 28.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

56

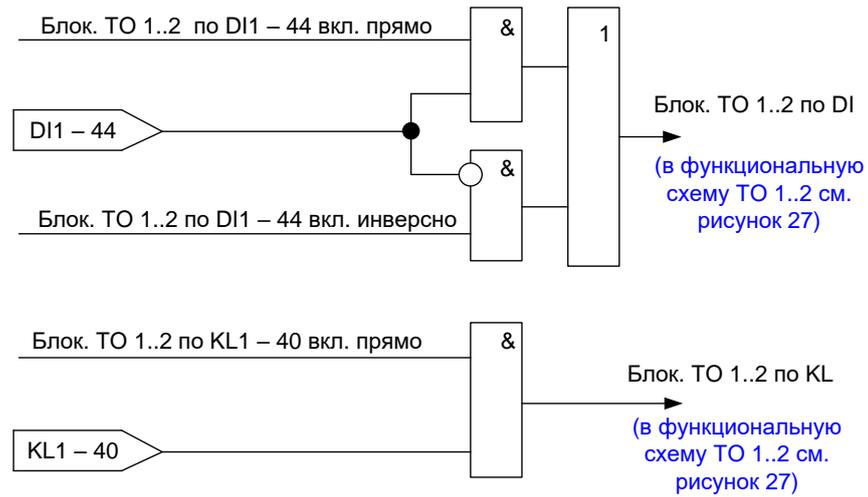


Рисунок 28 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ТО по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ТО представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Конфигурация ТО

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

Функциональная схема логики компаратора ТО представлена на рисунке 29.

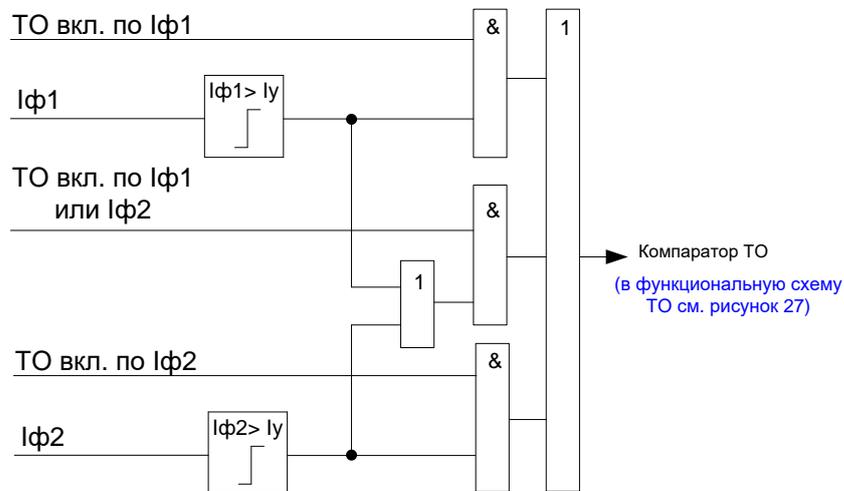


Рисунок 29 – Функциональная схема логики компаратора ТО

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
57

Уставки ТО представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Уставки ТО 1(2)

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл	231
Выбор уставки по току срабатывания	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	233
Выбор уставки по времени срабатывания ТЗ ($T_{сраб.}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	232
Коэффициент возврата	0,95	–

Внешний вид окна настроек ТО в программе «BURZA» представлен на рисунке 30.

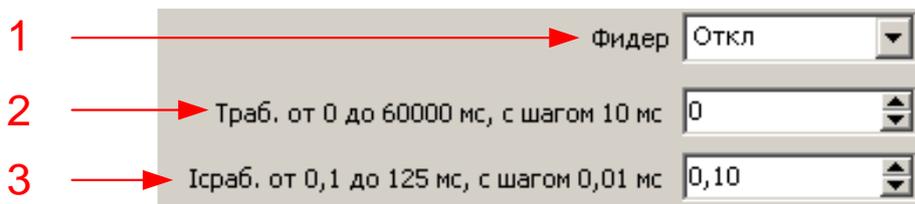


Рисунок 30 – Окно настроек ТО в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ТО;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание (T_3);
- 3 – ввод уставки по току срабатывания;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

58

1.4.1.4 Защита по напряжению (ЗН)

ЗН может работать как ЗМН, так и ЗПН по напряжению $U_{ф1}$ или $U_{ш}$. Устройство содержит две ступени ЗН, каждая ступень имеет одинаковый набор уставок.

Время срабатывания ЗН в режиме ЗПН при скачкообразном увеличении соответствующего напряжения от $0,5U_y$ до напряжения $3U_y$ - не более 0,035 с.

Время возврата ЗН в режиме ЗПН при скачкообразном уменьшении соответствующего напряжения от $3U_y$ до напряжения $0,1U_y$ - не более 0,050 с.

Время срабатывания ЗН в режиме ЗН при скачкообразном уменьшении соответствующего напряжения от $1,2U_y$ до напряжения $0,6U_y$ - не более 0,035 с.

Время возврата ЗН в режиме ЗН при скачкообразном увеличении соответствующего напряжения от $0,1U_y$ до напряжения $3U_y$ - не более 0,050 с.

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

На рисунке 31 приведена функциональная схема логики ЗН.

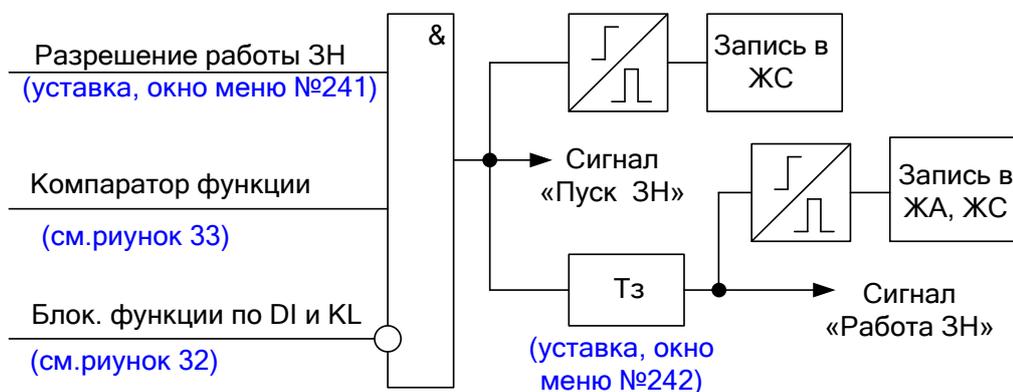


Рисунок 31 – Фрагмент функциональной схемы логики ЗН

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	Лист
						59

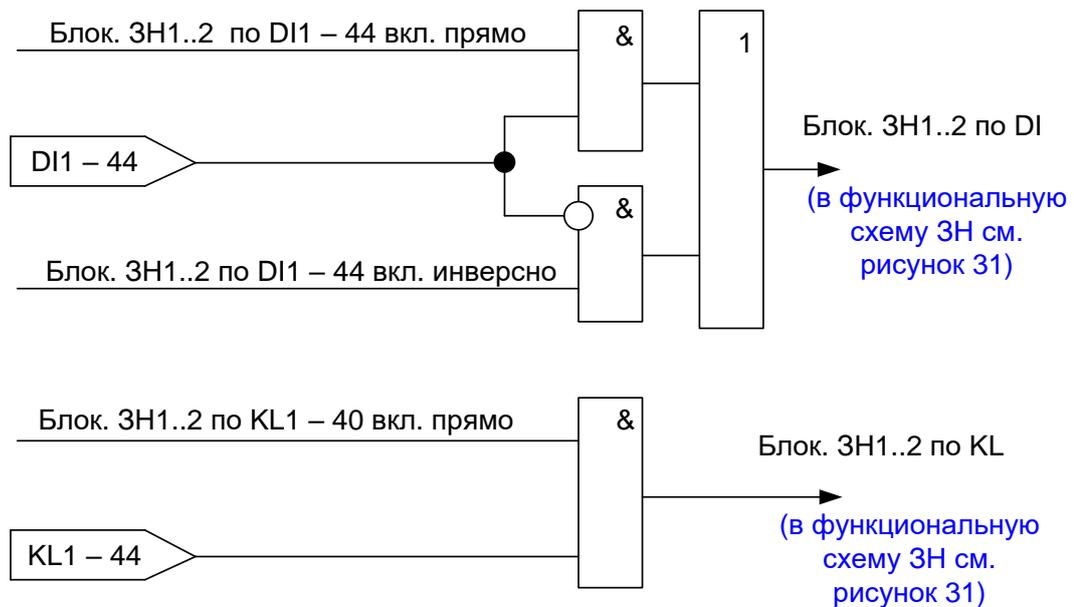


Рисунок 32 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЗН по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЗН представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Конфигурация ЗН

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

Работа ЗН в режиме ЗМН отличается от режима работы ЗПН по работе компаратора. Остальная логика работы одинакова.

В режиме работы ЗМН компаратор функции реагирует на снижение напряжения ниже уставки. В режиме работы ЗПН компаратор функции реагирует на превышение напряжения уставки.

Функциональная схема логики компаратора ЗН представлена на рисунке 33.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

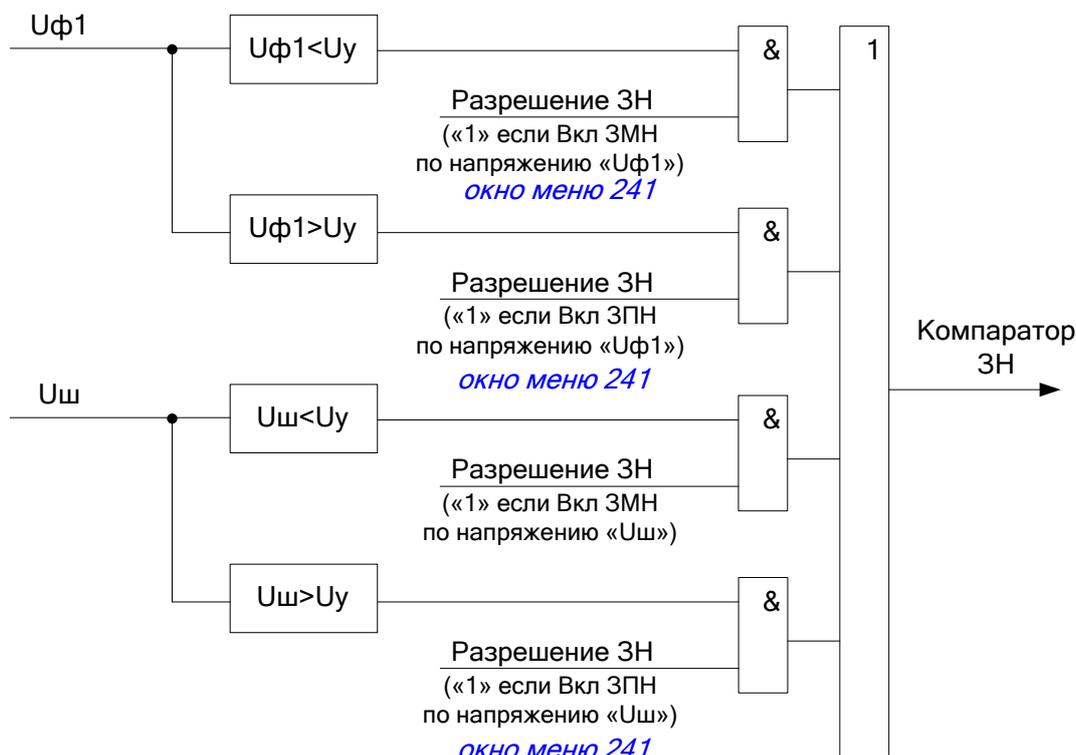


Рисунок 33 – Функциональная схема логики компаратора 3Н

Уставки 3Н представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Уставки 3Н

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл. 3МН Uф1, Вкл. 3ПН Uф1, Вкл. 3МН Uш, Вкл. 3ПН Uш	241
Выбор уставки по времени срабатывания 3Н (T_3)	0...300 с, с шагом 0,01 с	242
Выбор уставки по напряжению срабатывания	1...150 В, с шагом 0,1 В	243
Разрешение блокировки по БНН	Вкл. / Откл.	244
Коэффициент возврата в режиме 3ПН	0,95	—
Коэффициент возврата в режиме 3МН	1,05	—

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Лист
61

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

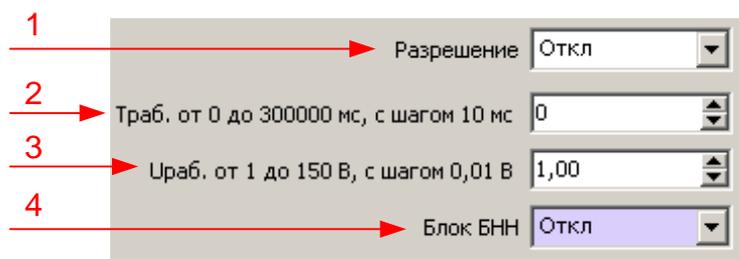


Рисунок 34 – Окно настроек ЗН в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ЗН;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание (T_3);
- 3 – ввод уставки по напряжению срабатывания ЗН;
- 4 – разрешение или запрет блокировки работы по БНН.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.4.1.5 Дуговая защита (ДгЗ)

В устройстве реализовано две ступени дуговой защиты с пуском по дискретному входу с возможностью контроля по току.

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

На рисунке 35 приведена функциональная схема логики ДгЗ.

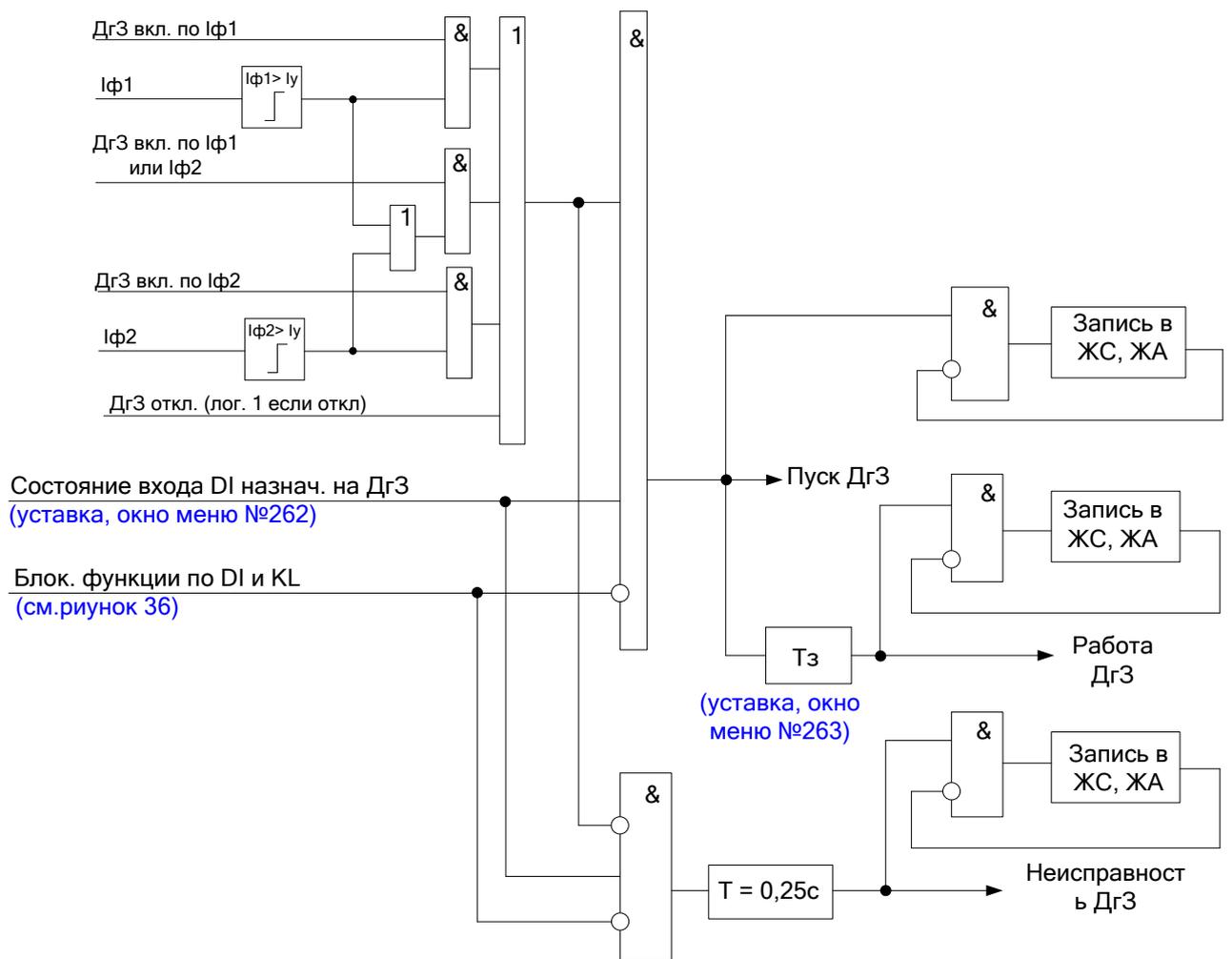


Рисунок 35 – Фрагмент функциональной схемы логики ДгЗ

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.

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

ЕАБР.656122.007 РЗ

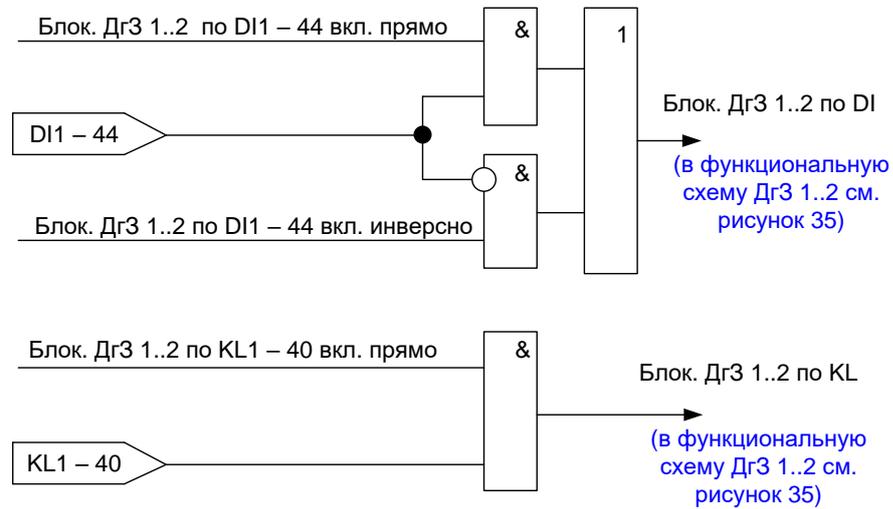


Рисунок 36 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ДгЗ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ДгЗ представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Конфигурация ДгЗ

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

Уставки ДгЗ представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Уставки ДгЗ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение пуска ДгЗ	Откл., Вкл. по $I_{ф1}$, Вкл. по $I_{ф2}$, Вкл. по $I_{ф1}$ или $I_{ф2}$	261
Выбор дискретного входа	Откл., $DI 1 \dots DI 44$	262
Выбор уставки по времени срабатывания ДгЗ (T_3)	0...1 с, с шагом 0,01 с	263
Выбор уставки по току срабатывания	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	264

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Внешний вид окна настроек КПМ в программе «BURZA» представлен на рисунке 37.

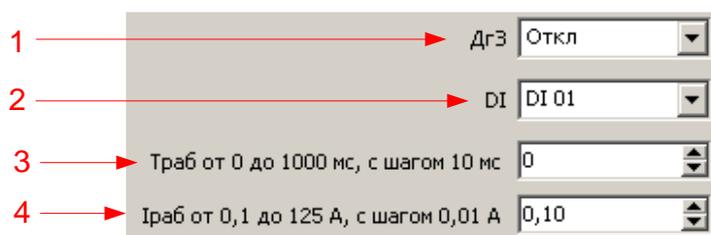


Рисунок 37 – Окно настроек ДгЗ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ДгЗ;
- 2 – выбор дискретного входа ДгЗ;
- 3 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание (T_z);
- 4 – ввод уставки по току срабатывания (I_y).

1.4.1.6 Логическая защита шин (ЛЗШ)

Устройство содержит одну ступень ЛЗШ.

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

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

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

На рисунке 38 приведена функциональная схема логики ЛЗШ.

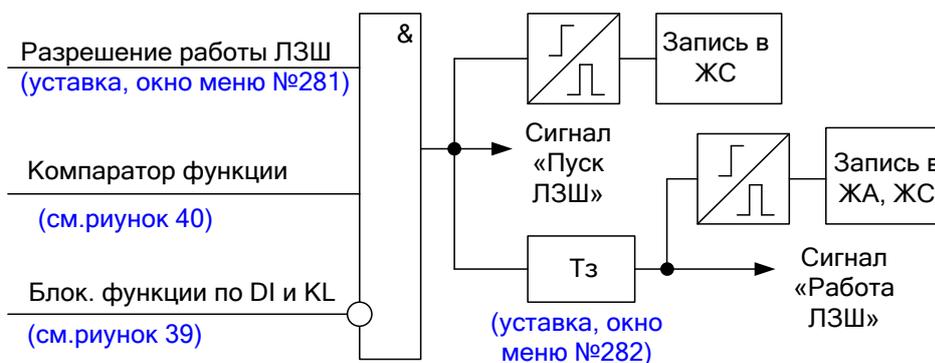


Рисунок 38 – Фрагмент функциональной схемы логики ЛЗШ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	

ЕАБР.656122.007 РЭ

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 39.

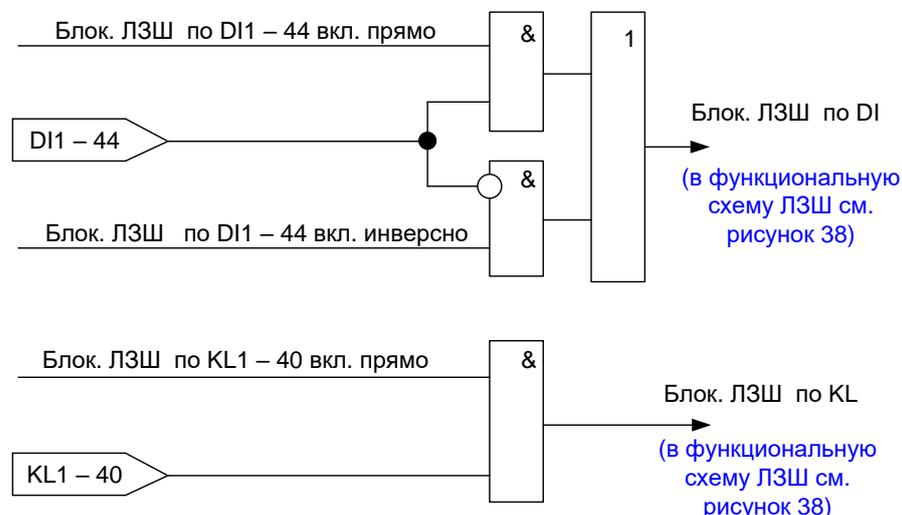


Рисунок 39 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЛЗШ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЛЗШ представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Конфигурация ЛЗШ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЛЗШ по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	795
Блокировка ЛЗШ по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	764

Функциональная схема логики компаратора ЛЗШ представлена на рисунке 40.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

66

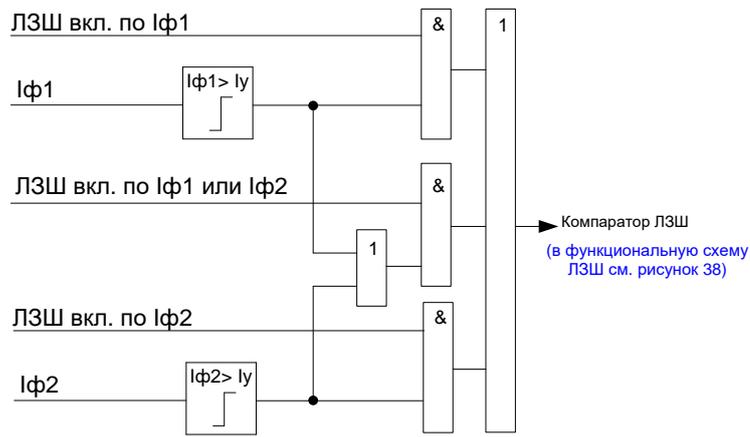


Рисунок 40 – Функциональная схема логики компаратора ЛЗШ

Уставки ЛЗШ представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Уставки ЛЗШ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы ступени	Откл., Вкл	281
Выбор уставки по времени срабатывания ТЗ ($T_{сраб.}$)	0...60 с, с шагом 0,01 с	282
Выбор уставки по току срабатывания	0,1...125 А, с шагом 0,01 А	283
Коэффициент возврата	0,95	–

Внешний вид окна настроек ЛЗШ в программе «BURZA» представлен на рисунке 41.

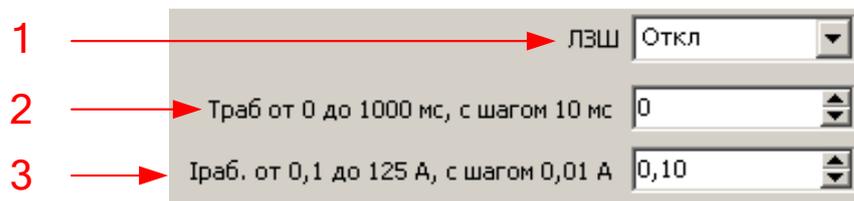


Рисунок 41 – Окно настроек ЛЗШ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы ЛЗШ;
- 2 – ввод уставки по времени задержки на срабатывание (T_3);
- 3 – ввод уставки по току срабатывания.

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

1.4.1.7 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

В устройстве предусмотрено две ступени УРОВ.

Вынуждающим сигналом для пуска УРОВ могут быть защиты ДЗ/МТЗ 1...ДЗ/МТЗ 8, ТО 1, ТО 2, ЗН 1, ЗН 2, ДгЗ 1, ДгЗ 2, ЛЗШ, Дф 1...Дф 8.

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

Конфигурация УРОВ представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Конфигурация УРОВ

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

На рисунке 42 приведена блок схема алгоритма работы УРОВ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						68

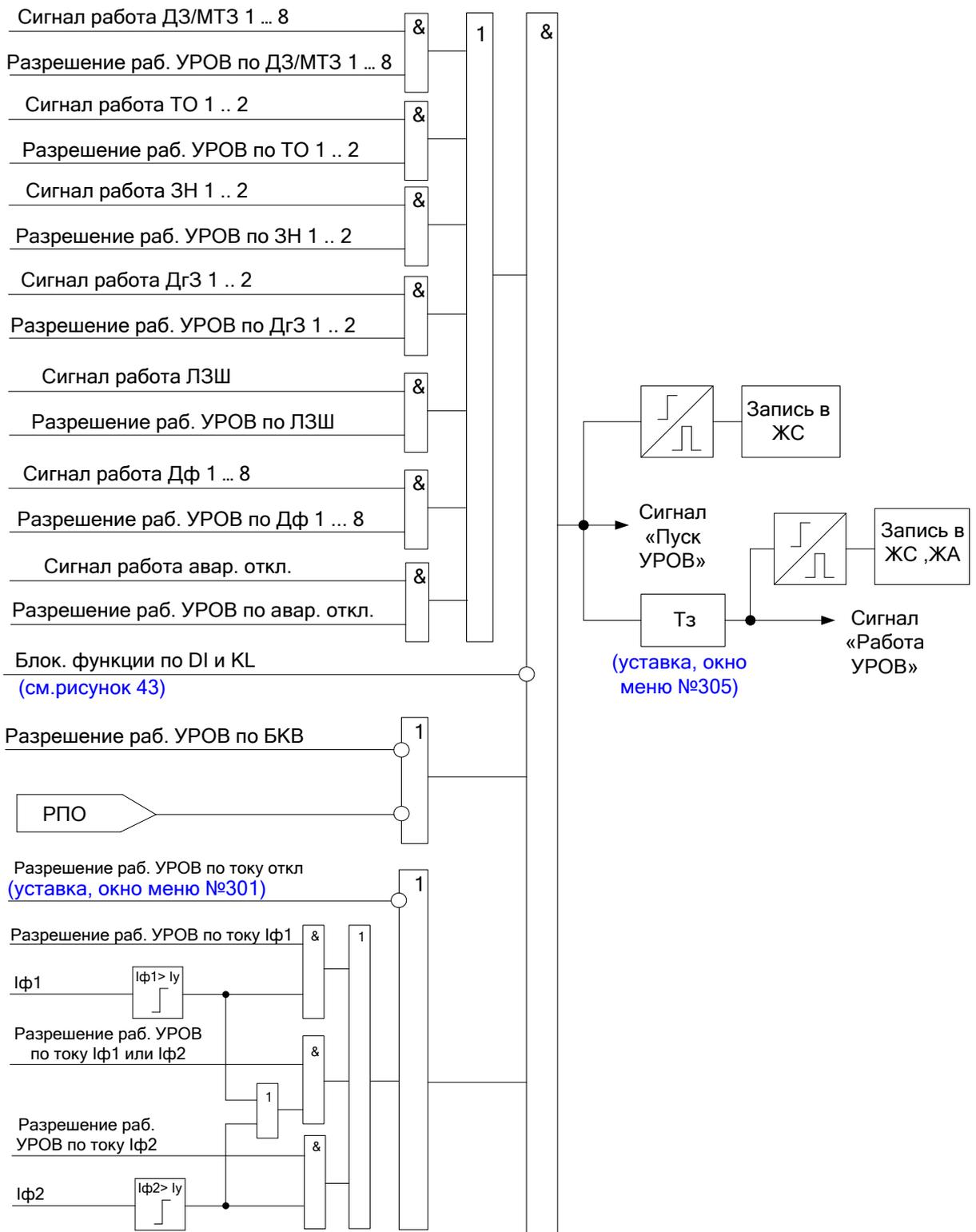


Рисунок 42 – Блок схема алгоритма УРОВ

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 43.

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

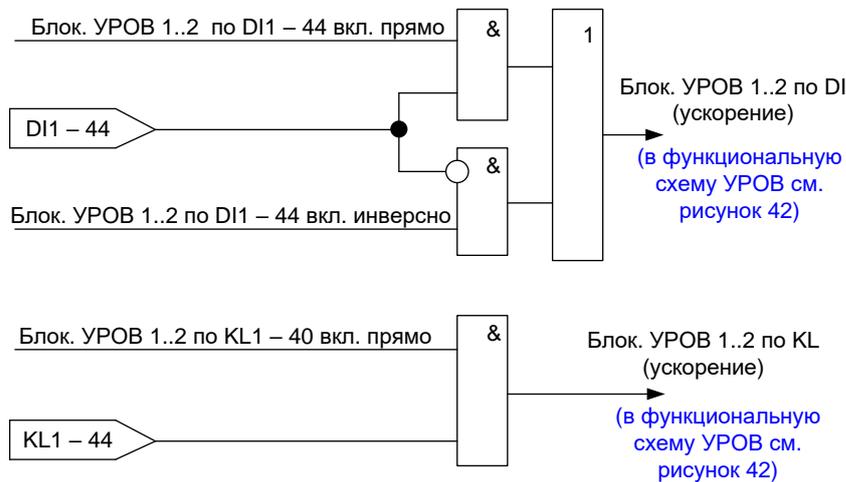


Рисунок 43 – Алгоритм формирования сигналов блокировки УРОВ по дискретным входам и логическим выходам реле

Если УРОВ разрешен, то по факту появления условия пуска запускается таймер УРОВ. После завершения отсчета таймера УРОВ формируется сигнал «Работа УРОВ1(2)». Снимается сигнал «Работа УРОВ1(2)» по факту снятия условия пуска. Т.к. в устройстве имеются две ступени УРОВ, то могут быть сформированы два сигнала «Работа УРОВ1» (первая ступень) и «Работа УРОВ2» (вторая ступень). Данный сигнал может быть назначен на выходные реле или светодиоды.

В таблице 24 представлены уставки функции УРОВ.

Таблица 24 – Уставки функции УРОВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение пуска УРОВ по БКВ (РПО)	Откл., Вкл.	300
Разрешение пуска УРОВ по I	Откл., Вкл по Iф1, Вкл по Iф2, Вкл по Iф1 или Iф2	301
Разрешение пуска УРОВ по БКВ	Откл., Вкл.	302
Назначение защит на пуск УРОВ	–	303
Разрешение пуска УРОВ по аварийному отключению	Откл., Вкл.	304
Уставка по времени работы УРОВ	0,2...1 с, с шагом 0,01 с	305
Уставка по току УРОВ	0,1...125,0 А, с шагом 0,01 А	306

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Внешний вид окна настроек УРОВ в программе «BURZA» представлен на рисунке 44.

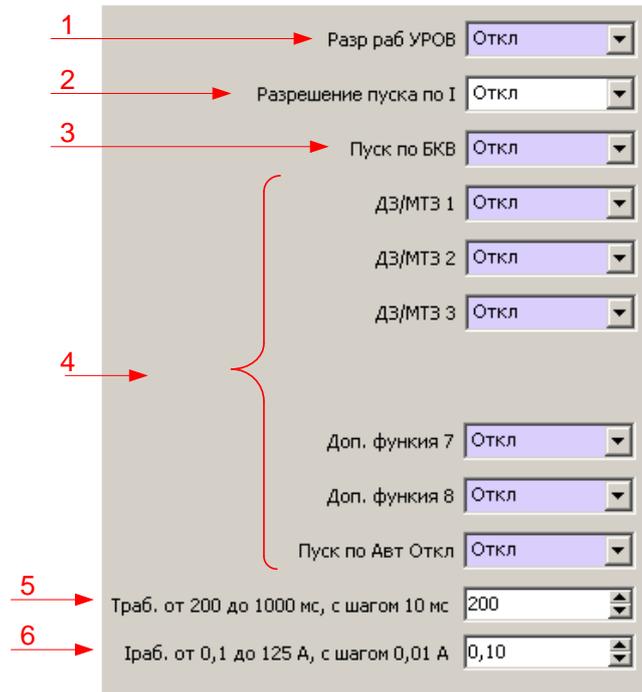


Рисунок 44 – Окно уставок УРОВ в программе «BURZA»

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

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

В устройстве предусмотрено две ступени АЧР/ЧАПВ.

АЧР/ЧАПВ работает по дискретному входу, который назначается из меню. По факту появления «логической единицы» выдается сигнал «Работа АЧР1(2)». Снимается сигнал по факту снятия «логической единицы» с дискретного входа. В устройстве реализованы два алгоритма работы ЧАПВ:

- с пуском по факту снятия сигнала АЧР;

Инд. № подл.	Подп. и дата				
Взам. инв. №	Инд. № докл.				
Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p style="font-size: 24px; margin: 0;"><i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i></p> <p style="margin: 0;">Копировал Формат А4</p>
					<p>Лист</p> <p>71</p>

- с пуском по отдельному дискретному входу, который задается из меню.

Работа ЧАПВ1(2) может блокироваться по дискретным входам (назначенным на АПВ1(2)), по логическим выходам выходных реле (назначенным на блокировку АПВ1(2) или на блокировку ЧАПВ1(2)), по сигналу неисправность цепей электромагнитов включения отключения, по факту присутствия тока выше допустимого. Если появляется любое из условий блокировки, то независимо от того на каком этапе находится, то алгоритм ЧАПВ блокируется и все таймеры сбрасываются.

Алгоритм формирования сигналов блокировка ЧАПВ по *DI* и *KL* представлен на рисунке 45.

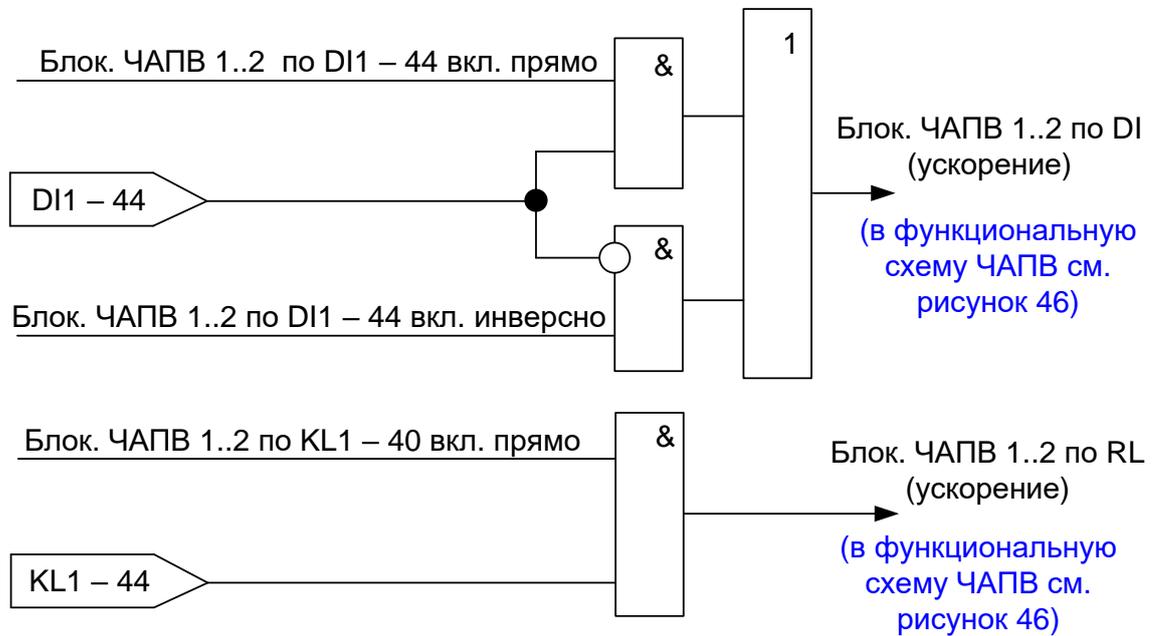


Рисунок 45 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЧАПВ по дискретным входам и логическим выходам реле

По результатам работы ЧАПВ формируется сигнал «Работа ЧАПВ». Т.к. в устройстве две ступени ЧАПВ, то могут быть сформированы два сигнала «Работа ЧАПВ1» (первая ступень) и «Работа ЧАПВ2» (вторая ступень). Данный сигнал может быть назначен на выходные реле или светодиоды.

На рисунке 46 приведена блок схема алгоритма работы АЧР/ЧАПВ.

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

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

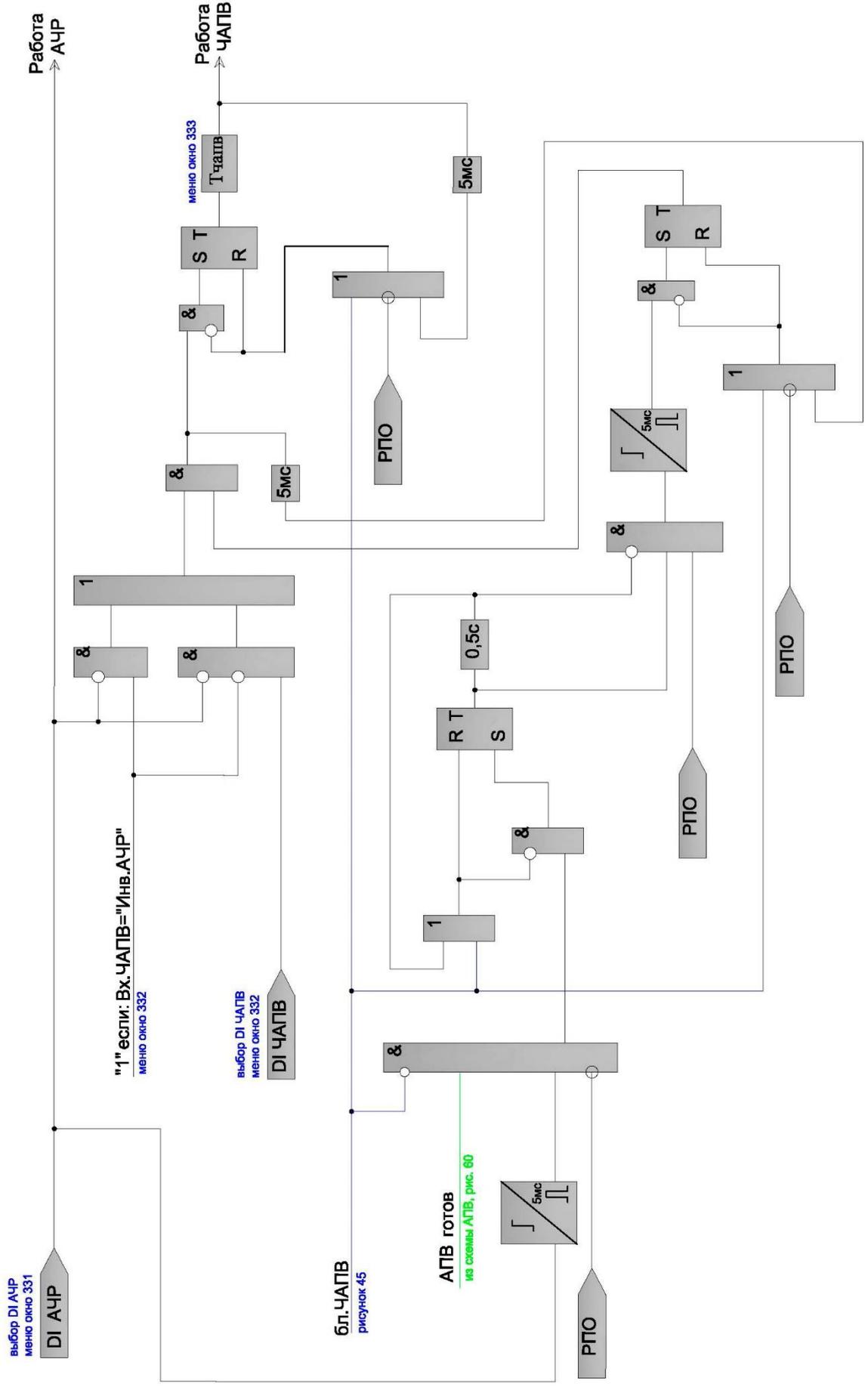


Рисунок 46 – Блок схема алгоритма АЧР/ЧАПВ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Если ЧАПВ разрешен, таймер готовности соответствующей ступени АПВ завершил отсчет, то по факту появления сигнала «Работа АЧР» запускается режим ожидания пуска ЧАПВ (таймер готовности АПВ1 соответствует ЧАПВ1, АПВ2 соответствует ЧАПВ2).

Сбрасывание режима ожидания пуска ЧАПВ происходит по факту:

- наличия сигнала блокировки;
- отсутствия отключения выключателя в течение 500 мс после появления сигнала «Работа АЧР»;
- через 5 мс после сигнала «Работа ЧАПВ1(2)».

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

Если таймер задержки ЧАПВ завершит отсчет и при этом не будет условия блокировки, то сформируется сигнал «Работа ЧАПВ1(2)». Данный сигнал выдается в течение 5 мс. Если после сигнала «Работа ЧАПВ» выключатель включится и по факту прихода сигнала РПВ завершится отсчет таймера готовности, то в следующий раз АЧР/ЧАПВ отработает по заданному алгоритму. Если после сигнала «Работа ЧАПВ» выключатель не включится, то в следующий раз ЧАПВ начнет работу только после ручного включения выключателя и завершения отсчета таймера готовности.

При конфигурировании реле, назначенных на работу АПВ, необходимо учитывать время 5 мс на которое выдается сигнал «Работа ЧАПВ1(2)». Если реле назначено в импульсном режиме, то оно отработает в течение времени, заданного для включения. Если реле будет в потенциальном режиме, то оно отработает в течение времени, заданного для задержки на отключение вынуждающего сигнала. При этом, если это время будет равно нулю, то реле не включится.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

74

Для предотвращения многократных включений есть возможность завести сигнал «Работа ЧАПВ1(2)» на включение выключателя через функцию управления выключателем в которой реализован алгоритм блокировки от многократных включений.

Временные диаграммы работы АЧР/ЧАПВ представлены на рисунке 47 и рисунке 48.

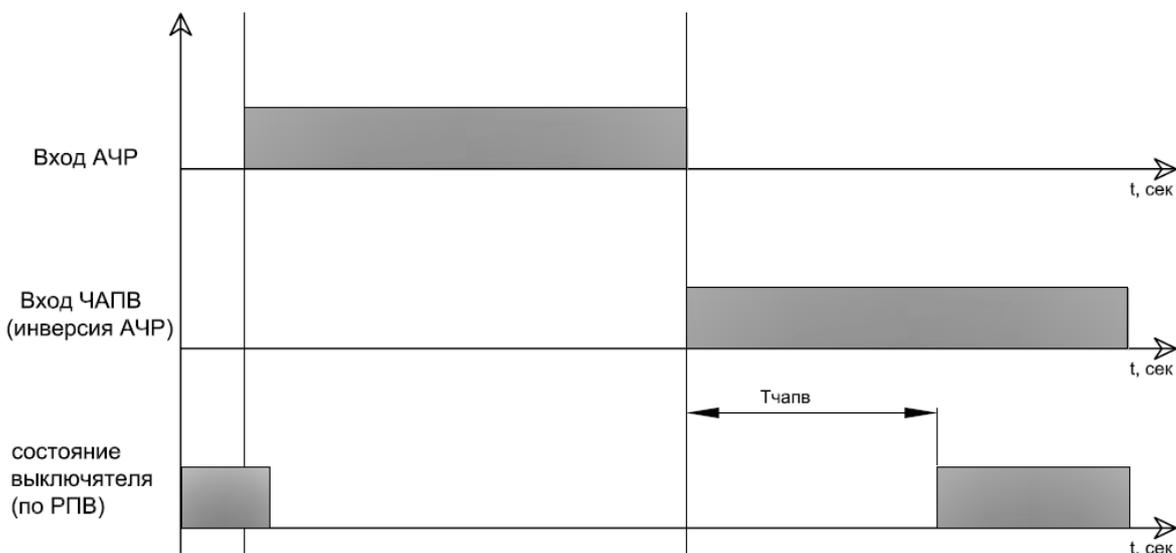


Рисунок 47 – Временная диаграмма работы АЧР/ЧАПВ при назначении на вход ЧАПВ инверсии АЧР

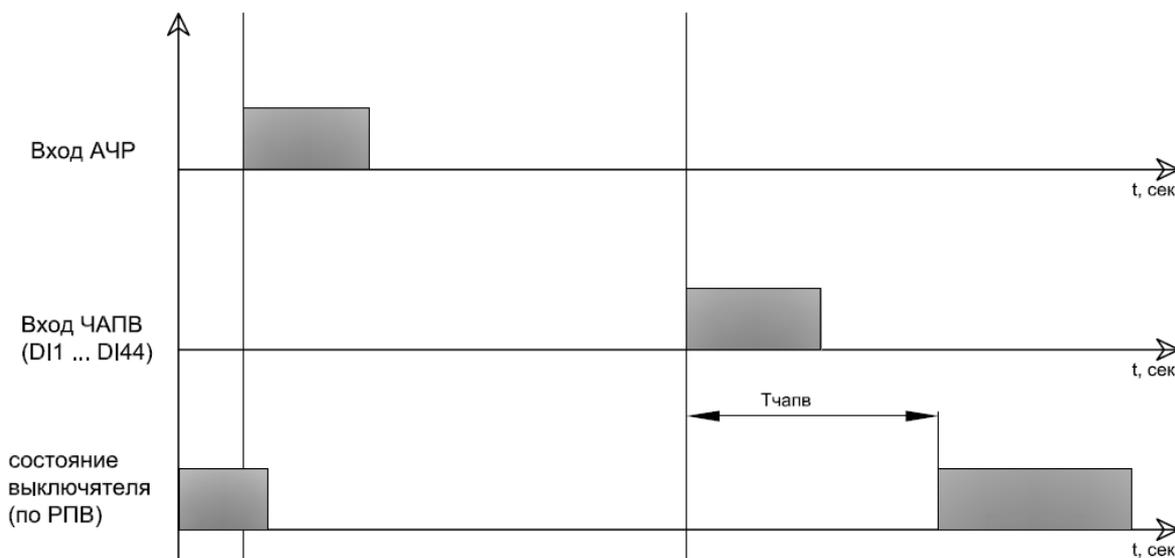


Рисунок 48 – Временная диаграмма работы АЧР/ЧАПВ при назначении на вход ЧАПВ одного из дискретных входов DI1 ... DI44

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

Конфигурация ЧАПВ представлена в таблице 25.

Таблица 25 – Конфигурация ЧАПВ

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

Уставки АЧР/ЧАПВ представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Уставки АЧР/ЧАПВ

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

Внешний вид окна настроек АЧР/ЧАПВ в программе «BURZA» представлен на рисунке 49.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

76

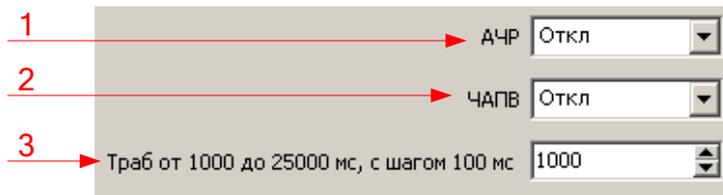


Рисунок 49 – Окно уставок АЧР/ЧАПВ в программе «BURZA»

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

1.4.1.9 Автоматическая частотная разгрузка по частоте (АЧРЧ)

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

Время срабатывания АЧРЧ при скачкообразном уменьшении частоты, соответствующей $1,2F_y$ до частоты, соответствующей $0,5F_y$ – не более 0,1 с.

Время возврата АЧРЧ при скачкообразном увеличении частоты, соответствующей $0,5F_y$ до частоты, соответствующей $1,2F_y$ – не более 0,15 с.

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

На рисунке 50 приведена функциональная схема логики АЧРЧ.

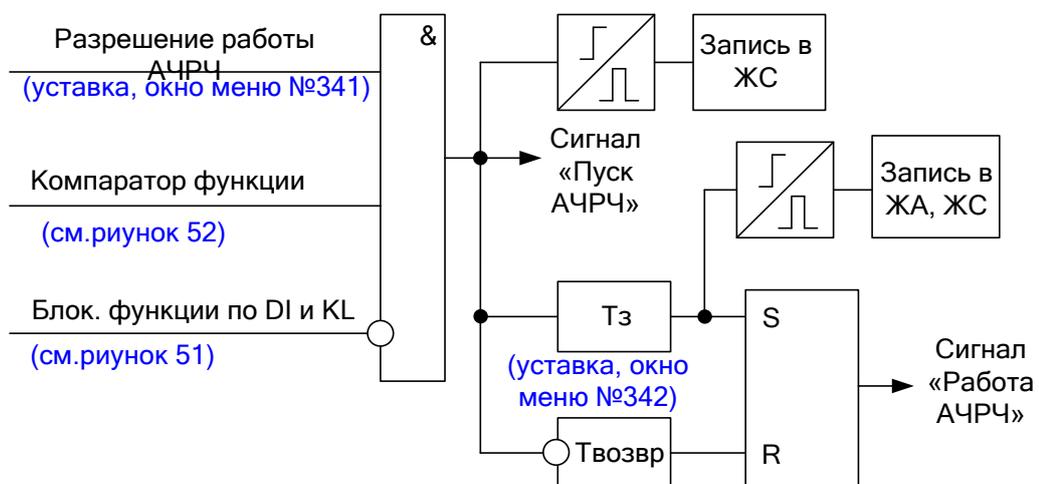


Рисунок 50 – Фрагмент функциональной схемы логики АЧРЧ

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Изм. Лист	№ докум.
Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

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 51.

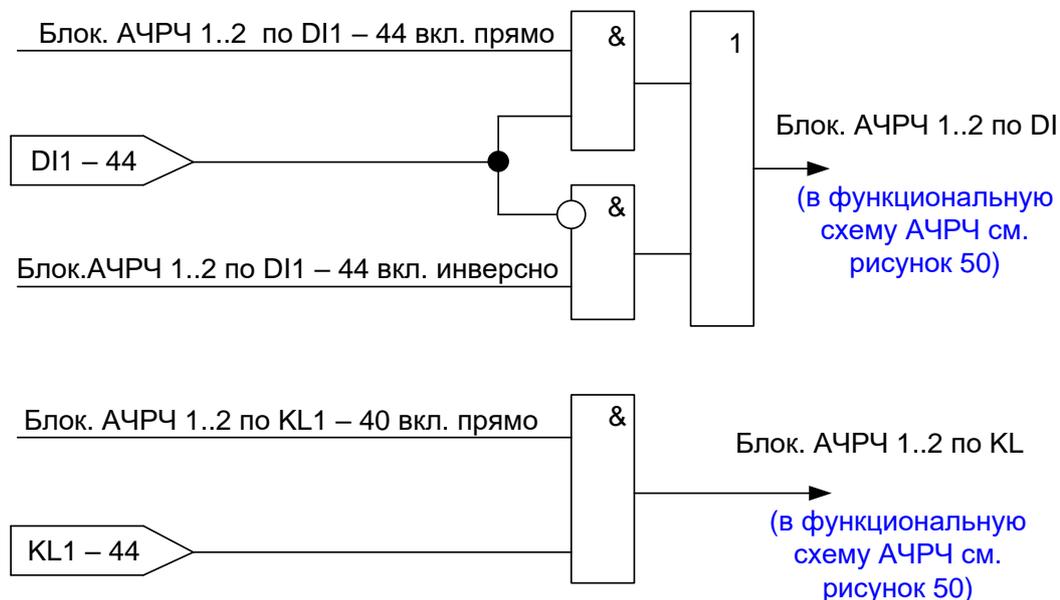


Рисунок 51 – Алгоритм формирования сигналов блокировки АЧРЧ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация АЧРЧ представлена в таблице 27.

Таблица 27 – Конфигурация АЧРЧ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка АЧРЧ 1...2 по <i>DI1...DI44</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	797
Блокировка АЧРЧ 1... 2 по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	766
Уставка по уровню блокировки АЧР, ЧАПВ по напряжению U_{fmin}	10,0...150 В, с шагом 0,1 В	575

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

78

Компаратор АЧРЧ реагирует на повышение частоты по измерительному каналу $U_{\phi 1}$ или $U_{ш}$ (задается уставкой). Компаратор может быть заблокирован по БНН 1, по уровню напряжения, по скорости снижения частоты (ССЧ).

Функциональная схема логики компаратора АЧРЧ представлена на рисунке 52.

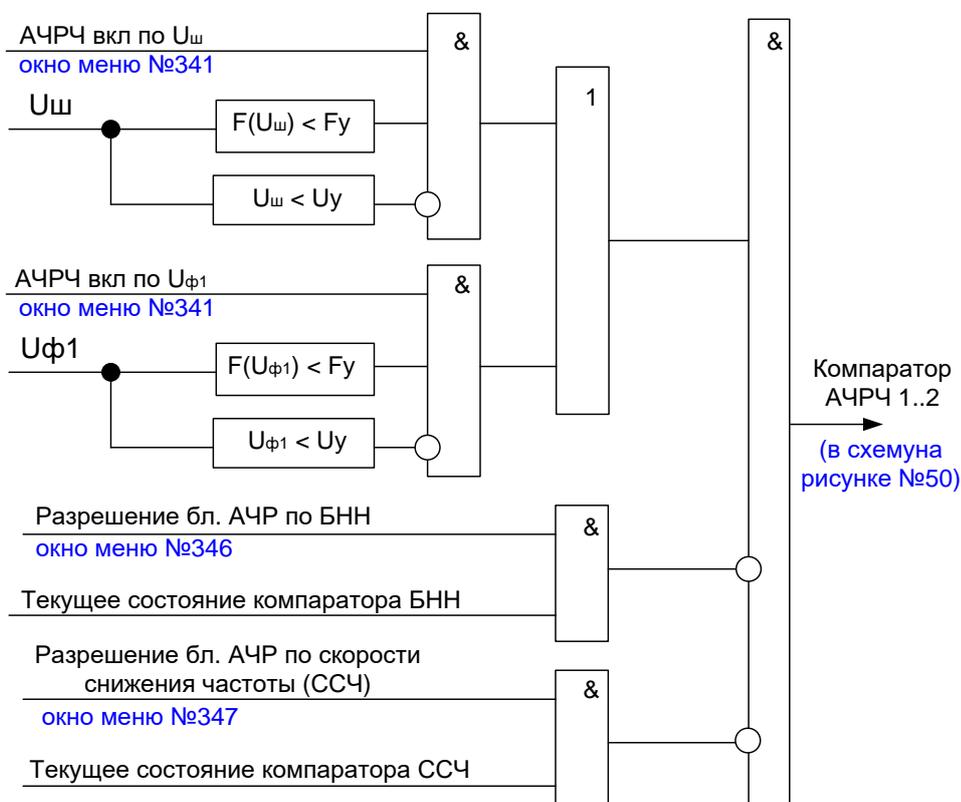


Рисунок 52 – Функциональная схема логики компаратора АЧРЧ

Уставки АЧР представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Уставки АЧРЧ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение защиты	Вкл., Откл.	341
Выбор уставки по времени срабатывания $T_{сраб}$	0...600 с, с шагом 0,01 с	342
Выбор уставки по времени возврата $T_{вз}$	0...600 с, с шагом 0,01 с	343
Частота срабатывания $F_{ср}$	45,0...51,0 Гц, с шагом 0,01 Гц	344

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Продолжение таблицы 28

1	2	3
Коэффициент возврата по частоте Квз	0,1...0,5 Гц, с шагом 0,1	345
Разрешение блокировки по скорости снижения частоты (ССЧ)	Вкл., Откл.	346
Разрешение блокировки по пуску БНН 1	Вкл., Откл.	347
Уставка по скорости снижения частоты	0,1...20,0 Гц/с, с шагом 0,1 Гц/с	348

Внешний вид окна настроек АЧРЧ в программе «BURZA» представлен на рисунке 53.

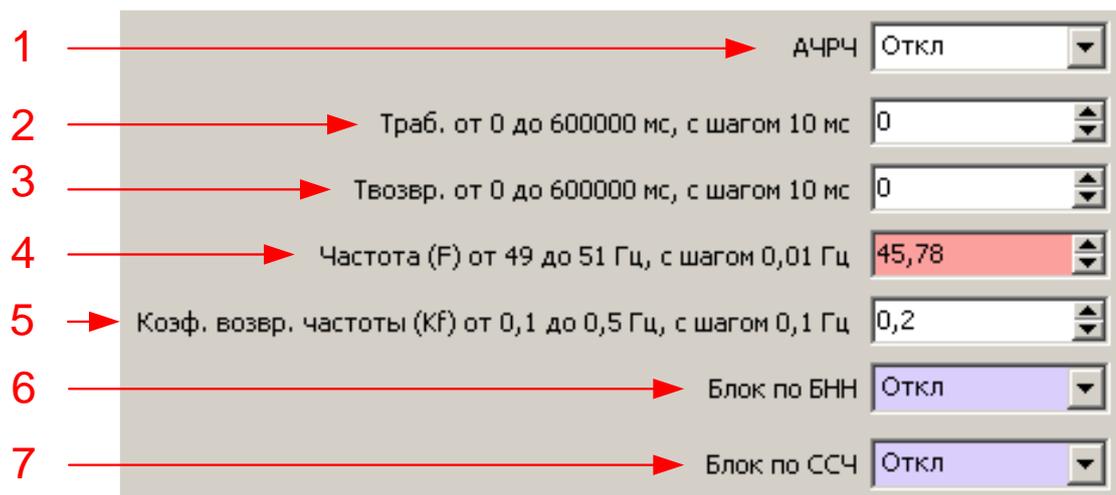


Рисунок 53 – Окно настроек АЧРЧ в программе «BURZA»

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

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

1.4.1.10 Частотное автоматическое повторное включение по частоте (ЧАПВЧ)

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

Время срабатывания ЧАПВЧ при скачкообразном увеличении частоты, соответствующей $0,5F_y$ до частоты, соответствующей $1,2F_y$ – не более 0,1 с.

Время возврата ЧАПВЧ при скачкообразном уменьшении частоты, соответствующей $1,2F_y$ до частоты, соответствующей $0,5F_y$ – не более 0,15 с.

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

На рисунке 54 приведен фрагмент функциональной схемы логики ЧАПВЧ.

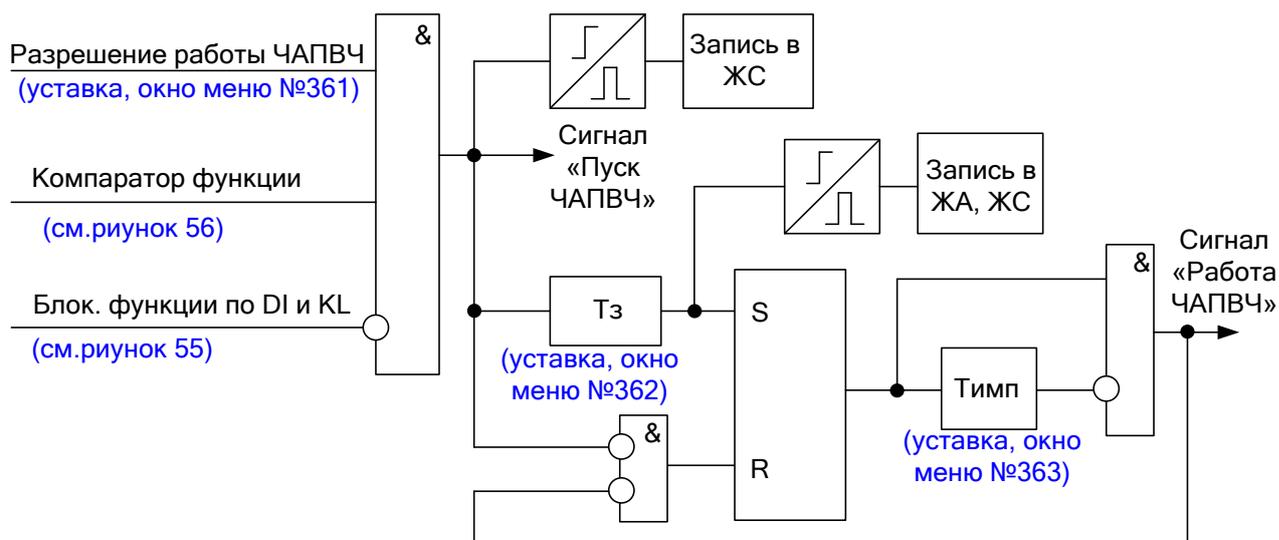


Рисунок 54 – Фрагмент функциональной схемы логики ЧАПВЧ

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 55.

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

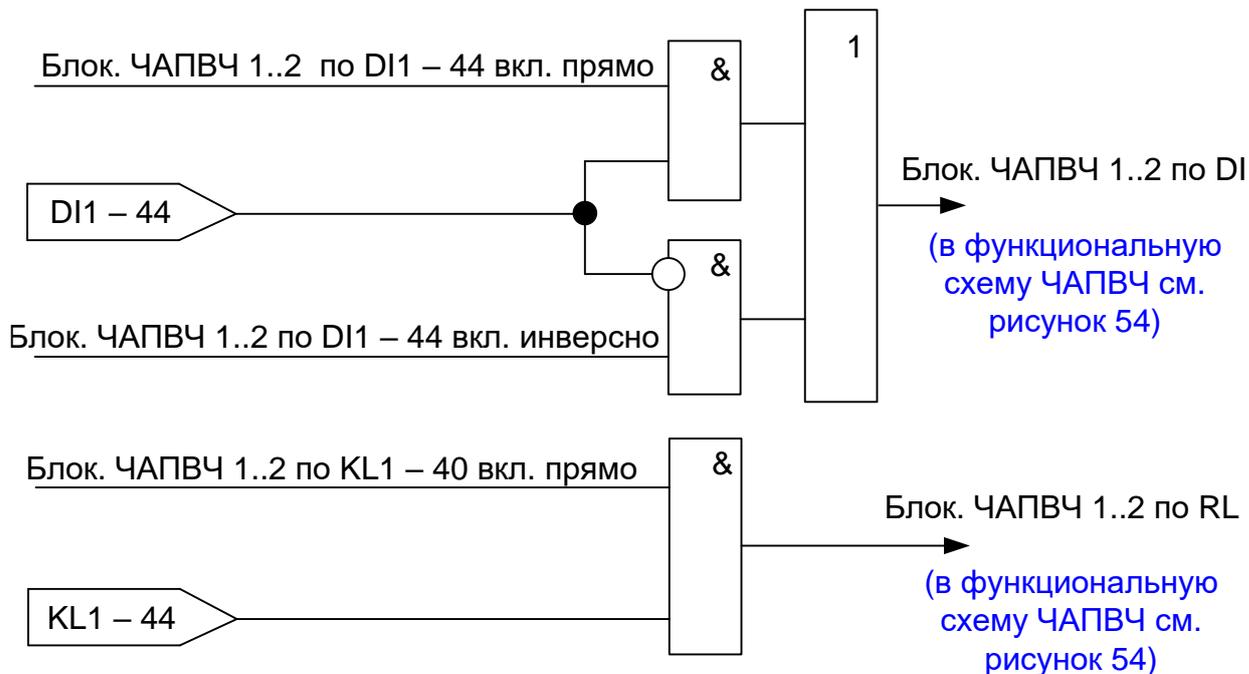


Рисунок 55 – Алгоритм формирования сигналов блокировки ЧАПВЧ по дискретным входам и логическим выходам реле

Конфигурация ЧАПВЧ представлена в таблице 29.

Таблица 29 – Конфигурация ЧАПВЧ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Блокировка ЧАПВЧ 1...2 по $DI1 \dots DI44$	Откл., Вкл. прямо, Вкл. Инверсно	798
Блокировка ЧАПВ 1...2 по одному из $KL1 \dots KL40$	Вкл., Откл.	769
Уставка по уровню блокировки ЧАПВ, ЧАПВ по напряжению U_{fmin}	10,0...150 В, с шагом 0,1 В	575

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						82

Функциональная схема логики компаратора ЧАПВ представлена на рисунке 56.

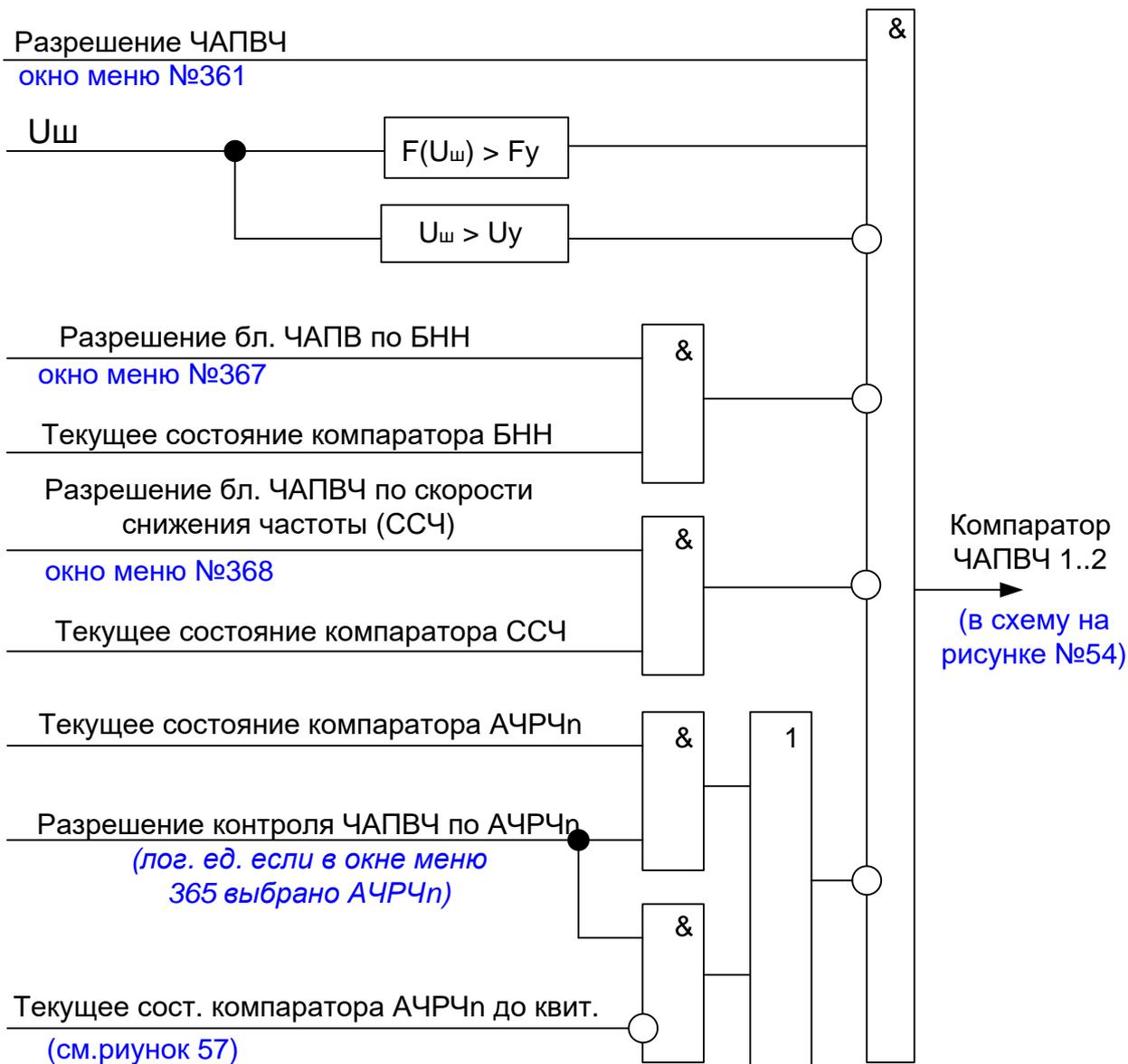


Рисунок 56 – Функциональная схема логики компаратора ЧАПВЧ

Функциональная схема логики компаратора АЧРЧ до квитирования представлена на рисунке 57.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

83

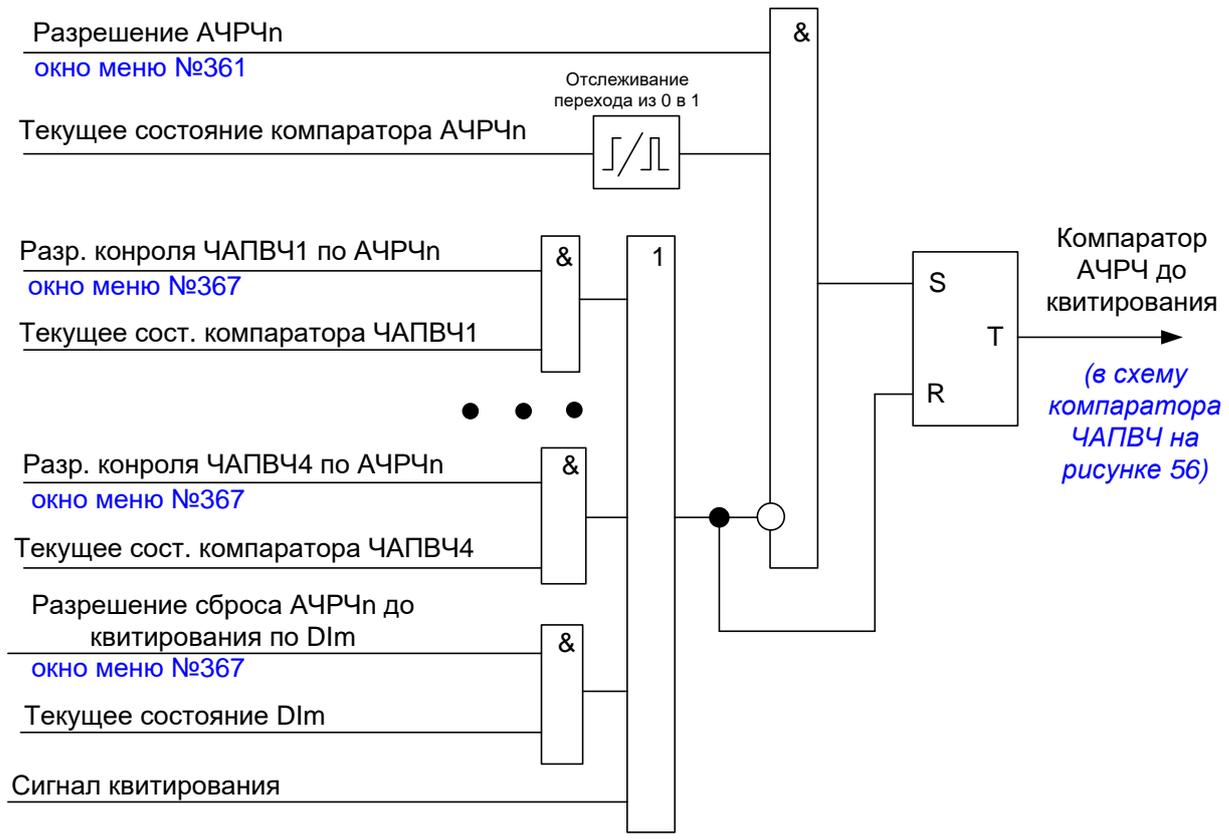


Рисунок 57 – Функциональная схема логики компаратора АЧРЧ до квитирования

Уставки ЧАПВЧ представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Уставки ЧАПВЧ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Разрешение защиты	Вкл., Откл.	361
Выбор уставки по времени срабатывания $T_{сраб}$	0...600 с, с шагом 0,01 с	362
Выбор уставки по времени импульса $T_{имп}$	0,1...1,0 с, с шагом 0,01 с	363
Частота срабатывания $F_{ср}$	49,0...55,0 Гц, с шагом 0,01 Гц	364
Разрешение работы ЧАПВЧ с контролем АЧРЧ (АЧРЧ до квитирования)	АЧРЧ1, АЧРЧ2 Откл.	365
Коэфф. возврата по частоте $K_{вз}$	0,1...0,5 Гц, с шагом 0,1	366
Разрешение блокировки по пуску БНН	Вкл., Откл.	367
Разрешение блокировки по скорости повышения частоты (СПЧ)	Вкл., Откл.	368

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Внешний вид окна настроек ЧАПВЧ в программе «BURZA» представлен на рисунке 58.

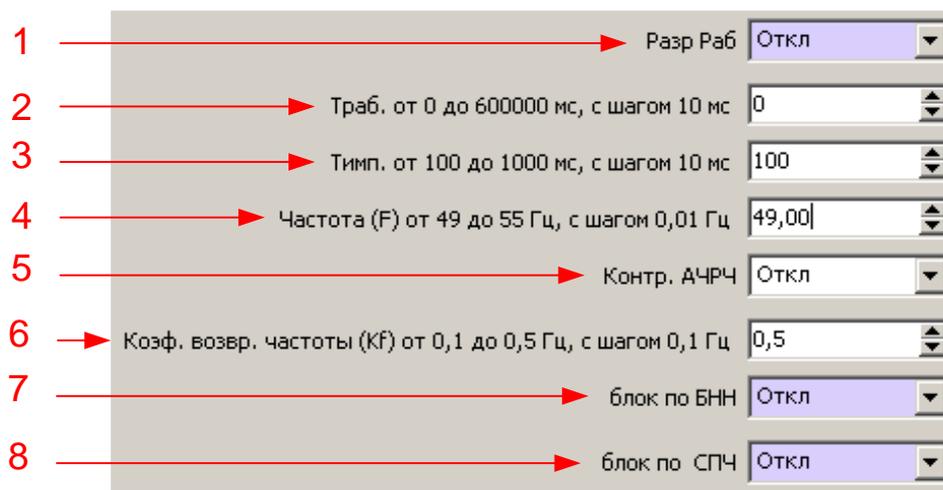


Рисунок 58 – Окно настроек ЧАПВ в программе «BURZA»

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

1.4.1.11 Автоматическое повторное включение (АПВ)

Устройство содержит одну ступень АПВ. АПВ может быть одно- или двукратным (далее по тексту первый цикл и второй цикл). Вынуждающим сигналом для запуска АПВ могут быть назначены защиты ДЗ/МТЗ 1...ДЗ/МТЗ 8, ТО 1, ТО 2, Дф1...Дф8, по аварийному отключению или пуск по несоответствию.

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

Если в качестве вынуждающего сигнала на пуск АПВ назначен пуск по несоответствию, то вынуждающий сигнал будет сформирован, если при наличии

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

85

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. 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 59.

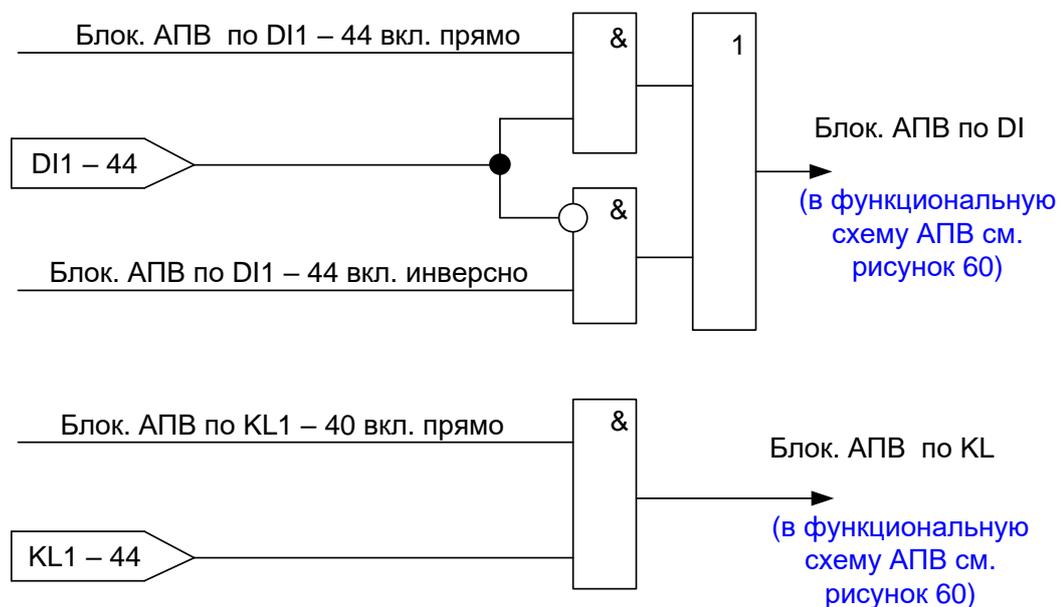


Рисунок 59 – Алгоритм формирования сигналов блокировки АПВ по дискретным входам и логическим выходам реле

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

На рисунке 60 приведена блок схема алгоритма работы АПВ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

86

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № докл.	Подп. и дата
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

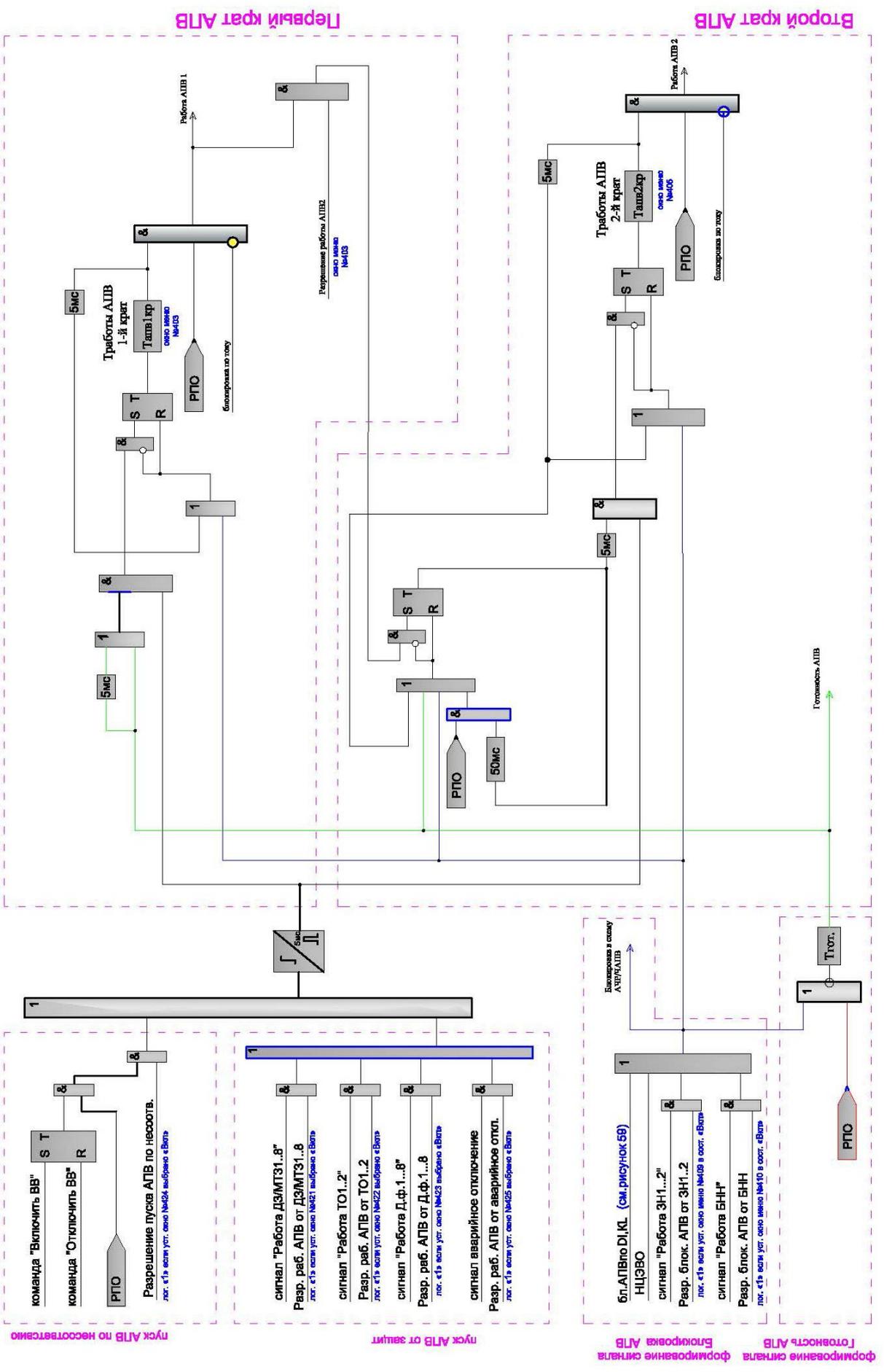


Рисунок 60 – Блок схема алгоритма АПВ

ЕАБР.656122.007 РЭ

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 АПВ1(2)» по первому циклу. Данный сигнал выдается в течение 5 мс.

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

Если режим ожидания АПВ второго цикла запущен и приходит сигнал пуска АПВ, то запускается отсчет таймера задержки второго цикла АПВ. Одновременно начинается ожидание в течение 500 мс отключения выключателя по факту снятия сигнала РПВ. Если выключатель не отключится в течение 500 мс после появления сигнала пуска 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	Лист
						88

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 АПВ1(2)» по второму циклу. Данный сигнал выдается в течение 5 мс. Если после сигнала «Работа АПВ» после второго цикла выключатель включится и по факту прихода сигнала РПВ завершится отсчет таймера готовности, то в следующий раз АПВ начнет работу с первого цикла. Если после сигнала «Работа АПВ» после второго цикла выключатель не включится, то в следующий раз АПВ начнет работу только после ручного включения выключателя. После этого алгоритм начнет работать с первого цикла.

При конфигурировании реле, назначенных на работу АПВ, необходимо учитывать время 5 мс на которое выдается сигнал «Работа АПВ1(2)». Если реле назначено в импульсном режиме, то оно отработает в течение времени, заданного для включения. Если реле будет в потенциальном режиме, то оно отработает в течение времени, заданного для задержки на отключение вынуждающего сигнала. При этом если это время будет равно нулю, то реле не включится.

Для предотвращения многократных включений есть возможность завести сигнал «Работа АПВ1(2)» на включение выключателя через функцию управления выключателем, в котором реализован алгоритм блокировки от многократных включений.

Конфигурация АПВ представлена в таблице 31.

Таблица 31 – Конфигурация АПВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Блокировка АПВ по <i>D11...D14</i>	Откл., Вкл. прямо, Вкл. инверсно	801
Блокировка АПВ по одному из <i>KL1...KL40</i>	Вкл., Откл.	770

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

89

Продолжение таблицы 31

1	2	3
Назначение РПВ	Откл., <i>DI1...DI44 прямо,</i> <i>DI1...DI44инверсно</i>	1021
Назначение РПО	Откл., инверсия РПВ <i>DI1...DI44 прямо,</i> <i>DI1...DI44инверсно</i>	1022

Уставки АПВ представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Уставки АПВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы АПВ	Откл., Вкл.	400
Выбор условия пуска	–	401
Выбор уставки по времени готовности АПВ	1...120 с, с шагом 1 с	402
Выбор уставки по времени работы АПВ первого цикла	0,1...25 с, с шагом 0,1 с	403
Разрешение или запрет второго цикла АПВ	Вкл., Откл.	404
Выбор уставки по времени работы АПВ второго цикла	0,1...300 с, с шагом 1 с	405
Разрешение или запрет блокировки АПВ по току	Вкл. по Iф1, Вкл. по Iф2, Вкл. по Iф1и Iф2, Откл.	406
Уставка по току блокировки АПВ	0,1 ... 125,0 А, с шагом 0,01 А	407
Разрешение или запрет блокировки АПВ по БНН	Вкл., Откл.	408
Разрешение или запрет блокировки АПВ по ЗН1	Вкл., Откл.	409
Разрешение или запрет блокировки АПВ по ЗН2	Вкл., Откл.	410

Внешний вид окна настроек АПВ в программе «BURZA» представлен на рисунке 61.

Подп. и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

90

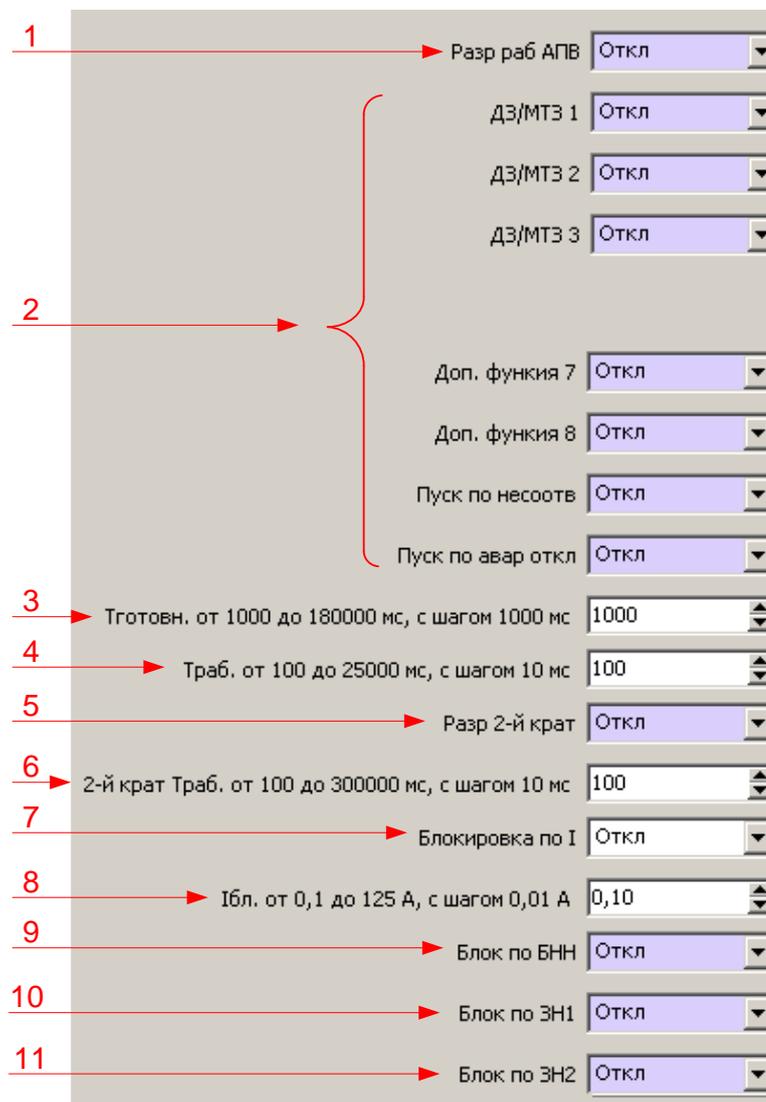


Рисунок 61 – Окно уставок АПВ в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы АПВ;
- 2 – назначение условия пуска АПВ;
- 3 – ввод уставки по времени готовности АПВ;
- 4 – ввод уставки по времени работы АПВ первого цикла;
- 5 – разрешение или запрет работы второго цикла АПВ;
- 6 – ввод уставки по времени работы АПВ второго цикла;
- 7 – разрешение или запрет блокировки АПВ по току;
- 8 – ввод уставки по току блокировки АПВ;
- 9 – разрешение или запрет блокировки АПВ по БНН;
- 10 – разрешение или запрет блокировки АПВ по ЗН1;
- 11 – разрешение или запрет блокировки АПВ по ЗН2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

91

1.4.1.12 Защита от обрыва цепей напряжения (БНН)

В устройстве обрыв цепей напряжения контролируется по трем алгоритмам. Все алгоритмы связаны по логике ИЛИ.

В первом алгоритме контролируется разнице напряжений на шинах и на фидере. В первом алгоритме контролируется включенное положение выключателя и есть возможность работать с учетом состояния обходного и линейного разъединителей. При работе по разнице напряжений защита реагирует на превышение уставки $U_{нб_БНН}$ напряжением небаланса $U_{бнн}$, рассчитанному по формуле (5):

$$U_{бнн} = (U_{ш}) - (K_{тнф1}/K_{тнш}) * (U_{ф1}), \quad (5)$$

где $U_{ш}$ – это напряжение на шинах;

$U_{ф1}$ – это напряжение на фидере;

$K_{тнф1}$ – это коэффициентов трансформации напряжения фидера;

$K_{тнш}$ – это коэффициентов трансформации напряжения шин.

Блок-схема первого алгоритма БНН представлена на рисунке 62.



Рисунок 62 – Блок-схема первого алгоритма БНН

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

Второй алгоритм предназначен для выявления отключения автомата ТН в устройстве. Алгоритм запускается сигналом внешнего пуска по одному из дискретных входов $DI1 \dots DI44$. При этом, БНН сработает только при условии, что напряжение $U_{ш}$ снижения ниже $0,7U_{н}$.

Блок-схема второго алгоритма БНН представлена на рисунке 63.

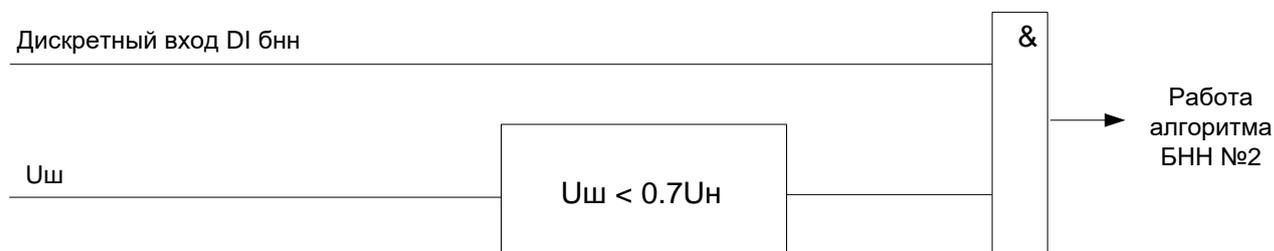


Рисунок 63 – Блок-схема второго алгоритма БНН

Третий алгоритм запускается если:

- 1) напряжение на шинах снизится ниже $0,2U_{н}$;
- 2) ток, по которому работает БНН находится в диапазоне от $0,05$ до $1,2 I_{у}$.

Блок схема третьего алгоритма БНН представлена на рисунке 64.

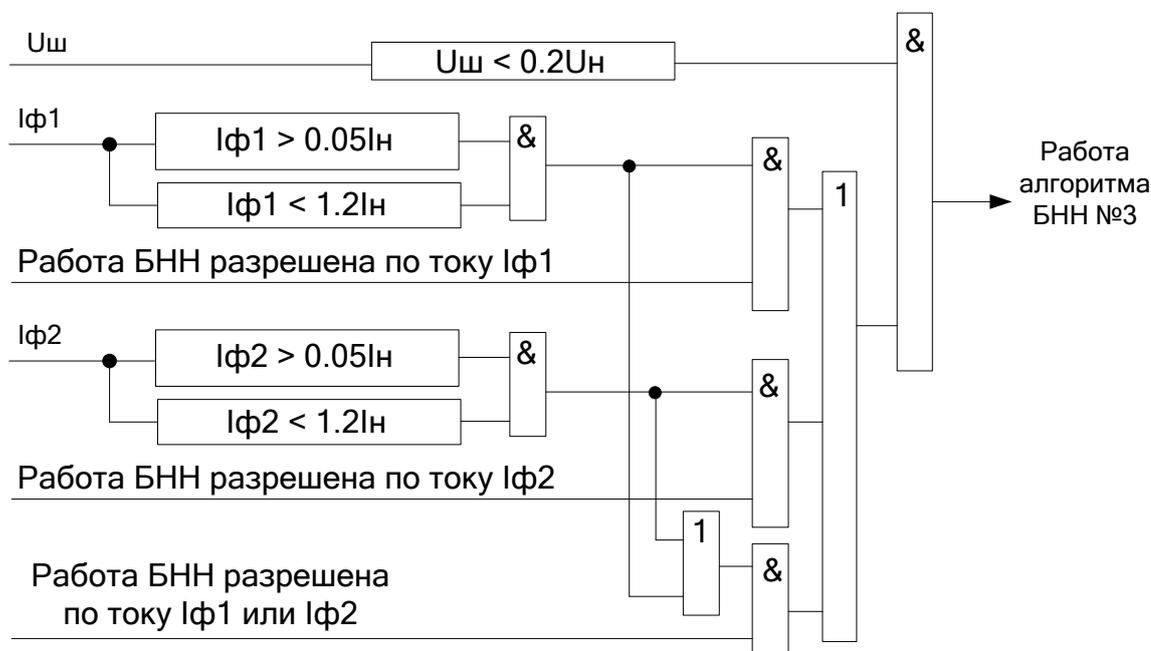


Рисунок 64 – Блок-схема третьего алгоритма БНН

На рисунке 65 представлен полная структура алгоритма БНН.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

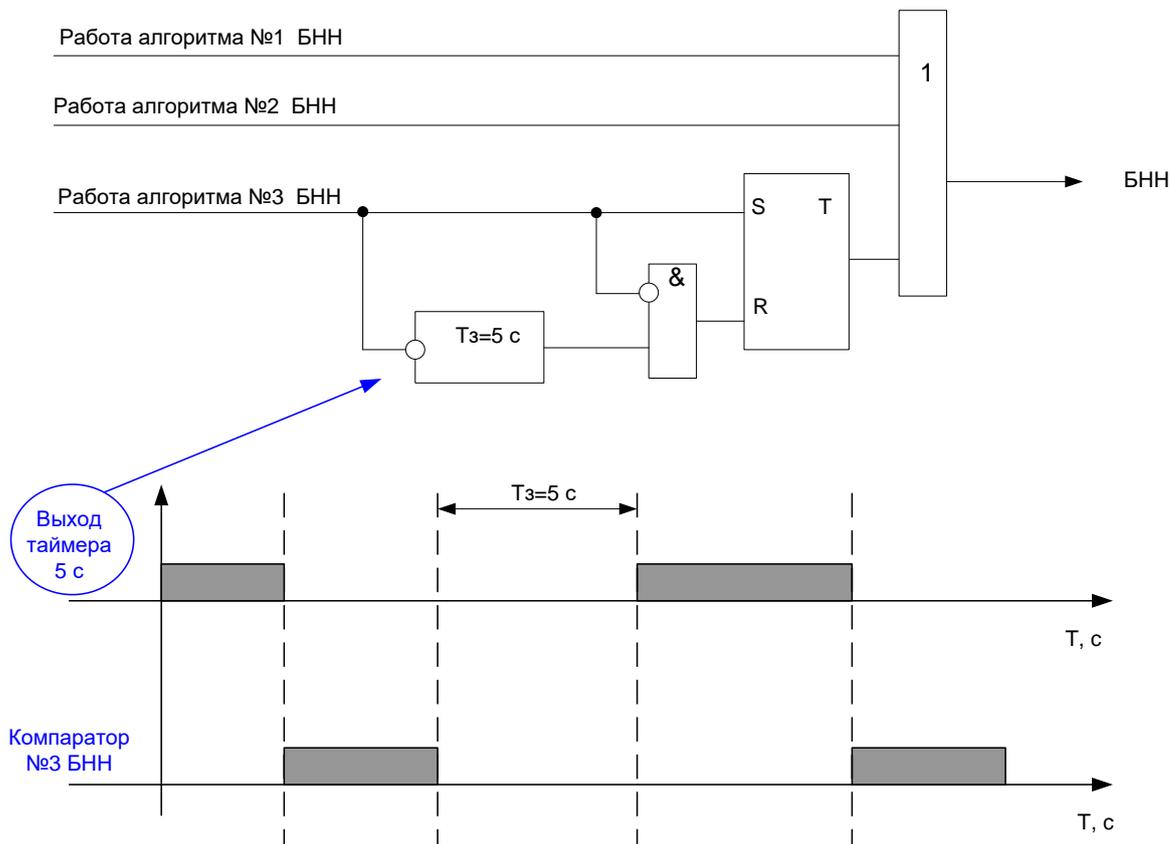


Рисунок 65 – Полная структура алгоритма БНН

В таблице 33 представлены уставки функции БНН

Таблица 33 – Уставки функции БНН

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Разрешение работы БНН по току	Вкл. по Iф1, Вкл. по Iф2, Вкл. по Iф1 и Iф2, Откл.	1531
Разрешение работы по напряжению небаланса	Откл., Вкл.	1532
Выбор дискретного входа, назначенного на внешний пуск БНН	Откл., DI1...DI44 прямо, DI1...DI44 инверсно	1533
Уставка по напряжению небаланса	5,0...25 В, с шагом 0,1 В	1534
Разрешение учета состояния обходного разъединителя в алгоритме БНН	Откл., Вкл.	1535
Разрешение учета состояния линейного разъединителя в алгоритме БНН	Откл., Вкл.	1536

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Лист

94

Копировал

Формат А4

Внешний вид окна настроек БНН в программе «BURZA» представлен на рисунке 66.

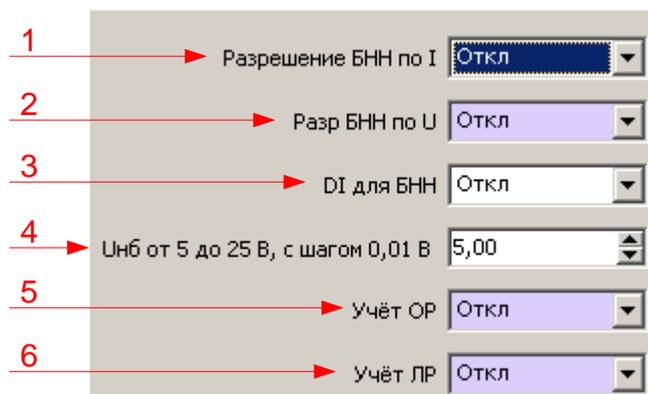


Рисунок 66 – Окно уставок БНН в программе «BURZA»

- 1 – разрешение или запрет работы БНН по току;
- 2 – разрешение или запрет работы БНН по напряжению небаланса;
- 3 – выбор дискретного входа, назначенного на внешний пуск БНН;
- 4 – выбор уставки по напряжению небаланса;
- 5 – разрешение учета состояния обходного разъединителя в алгоритме БНН;
- 6 – разрешение учета состояния линейного разъединителя в алгоритме БНН.

1.4.1.13 Функция определения расстояния до места повреждения (ОМП)

В устройстве реализована функция фиксации расстояния до места короткого замыкания. Расстояние до места короткого замыкания определяется по сумме оценок расстояния до места КЗ по формуле (7) и фиксируется в журнале аварий отдельным сообщением. Оценки расстояния берутся через 20, 25, 30 и 35 мс после пуска функции ОМП. Пуск функции ОМП можно разрешить или запретить по работе ДЗ/МТЗ 1 ... 8, по пуску ДЗ/МТЗ 1 ... 8, по работе ТО 1, ТО 2, по пуску ТО 1, ТО2.

$$L = 0.16I_{20} + 0.16I_{25} + 0.34I_{30} + 0.34I_{35}, \quad (7)$$

где, I_{20} , I_{25} , I_{30} , I_{35} – оценки до места короткого замыкания, которые рассчитываются по формуле (8).

$$I = U_{ш} K_{тн} \sin\varphi / X_0 |\dot{I}\varphi_1 n_{тс1} + Mz \dot{I}\varphi_2 n_{тс2}|, \quad (8)$$

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

где:

Uш – напряжение на шинах;

φ – угол между напряжением на шинах и вектором тока ($\dot{I}\varphi_1 n_{тс1} + Mz\dot{I}\varphi_2 n_{тс2}$);

X₀ – удельное сопротивление линии (реактивная составляющая). Задается в уставках от 0,1 до 1, с шагом 0,001 Ом/км;

Kтн ш – коэффициент трансформации напряжения на шинах;

$\dot{I}\varphi_1, \dot{I}\varphi_2$ – векторы токов рабочего и смежного фидеров;

n_{тс1}, n_{тс2} – коэффициенты трансформации токов рабочего и смежного фидеров;

Mz – коэффициент взаимного комплексного сопротивления. Задается в уставках от 0,1 до 0,8, с шагом 0,001 о.е.

1.4.1.14 Функция контроля ресурса выключателя (КРВ)

В устройстве реализована функция контроля ресурса выключателя. Функция посчитывает остаточный ресурс выключателя и сигнализирует при достижении предельного ресурса. Пересчет ресурса происходит по факту появления сигнала отключение выключателя или аварийное отключение выключателя из алгоритма автоматики управления выключателем.

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

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

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

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

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

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

I_o – значение тока I φ_1 в момент отключения выключателя.

2. При I_o < 0,001 I_н – соответственно к требованиям пункта 1 для значения I_o = 0,001 I_н.

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

3. При $I_o > I_o \text{ max}$: $P_i = 0$

И в журнале фиксируется запись о завершении ресурса выключателя.

Уставки КРВ представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Уставки КРВ

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Выбор уставки по номинальному току выключателя $I_{ном}$, А	100...5000 А, с шагом 10 А	1551
Выбор уставки по максимально допустимому току отключения выключателя I_{max} , кА	10...100 кА, с шагом 1 кА	1552
Выбор уставки по количеству отключений номинального тока $N_{откл_ном}$	500...500000, с шагом 100	1553
Выбор уставки по количеству отключений максимального тока $N_{откл_max}$	10...1000, с шагом 1	1554
Выбор уставки по сигнализации о предельном значении ресурса R_c	0...50, с шагом 1	1555
Выбор начального значения ресурса R_t	0...100, с шагом 1	1556
Установка флага инициализации	Откл., Вкл.	1557

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

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

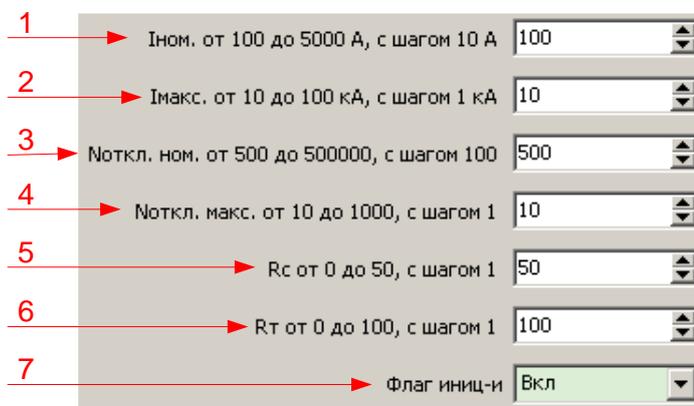


Рисунок 67 – Окно уставок КРВ в программе «BURZA»

1 – выбор уставки по номинальному току выключателя $I_{ном}$;

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

- 2 – выбор уставки по максимально допустимому току отключения выключателя I_{max} ;
- 3 – выбор уставки по количеству отключений номинального тока $N_{откл_ном}$;
- 4 – выбор уставки по количеству отключений максимального тока $N_{откл_max}$;
- 5 – выбор уставки по сигнализации о предельном значении ресурса R_c ;
- 6 – выбор уставки по сигнализации о предельном значении ресурса R_c ;
- 7 – установка флага инициализации.

1.4.1.15 Функция автоматики управления выключателем (АУВ)

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

У функции АУВ есть три входа:

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

и четыре выхода:

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

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

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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

98

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

На вход «Вход аварийного отключения» в качестве вынуждающего сигнала могут действовать защиты ДО, ДТ, МТЗ 1...МТЗ 6, ТЗ 1, ТЗ 2, ТЗНП 1, ТЗНП 2, ОБР 1, ОБР 2, Дф1...Дф8, УРОВ, один из дискретных входов.

На рисунке 68 приведена блок схема алгоритма работы АУВ.

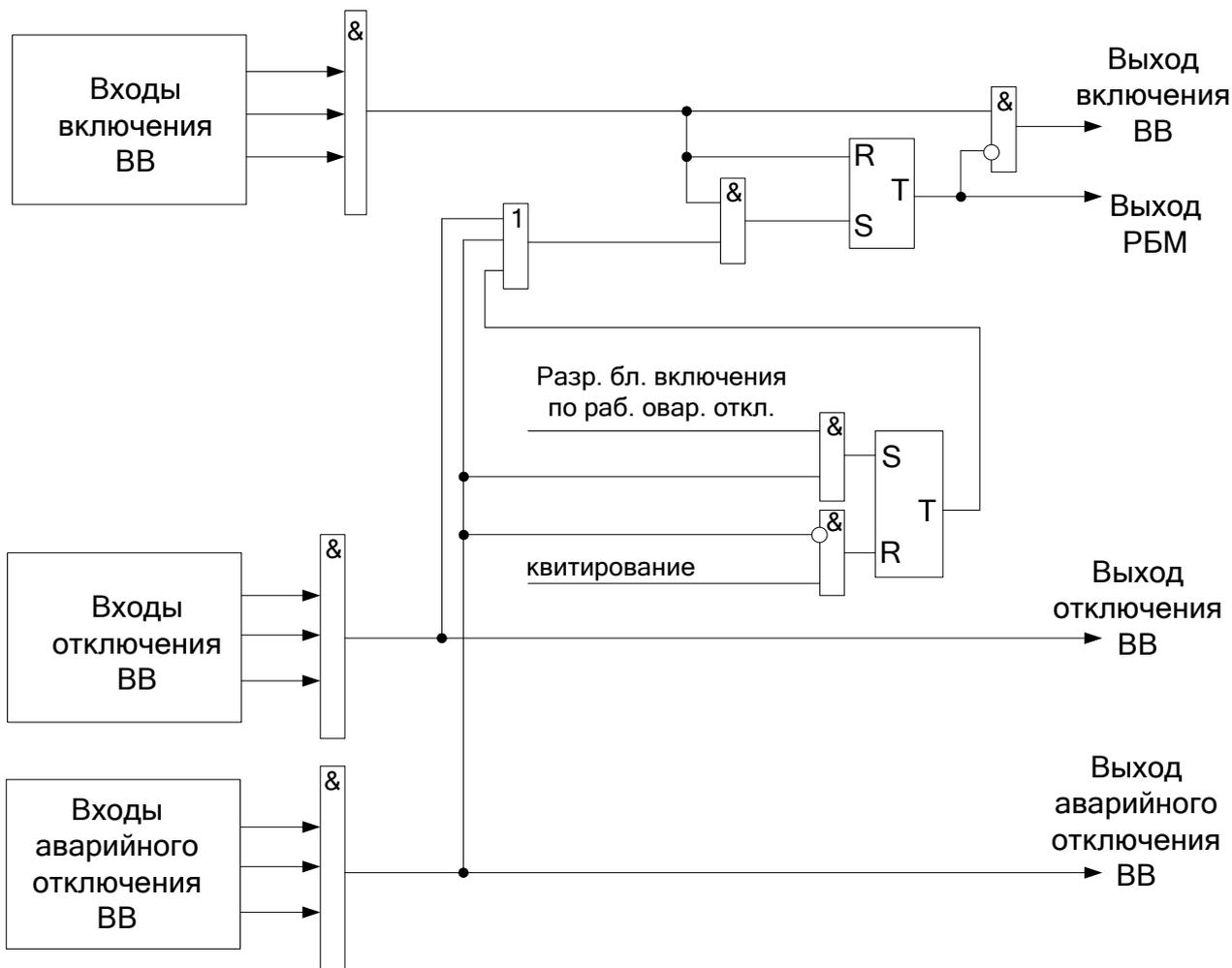


Рисунок 68 – Блок-схема алгоритма работы АУВ

Конфигурация АУВ представлена в таблице 35.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Таблица 35 – Конфигурация АУВ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.4.1.16 Функция автоматики управления обходным разъединителем (АУОР)

АУОР – это функция автоматики обходным разъединителем. Данная функция позволяет управлять разъединителем и блокировать его управление при включенном положении выключателя.

У функции АУОР есть два входа:

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

и два выхода:

- «Выход включения»;
- «Выход отключения»;

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

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

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

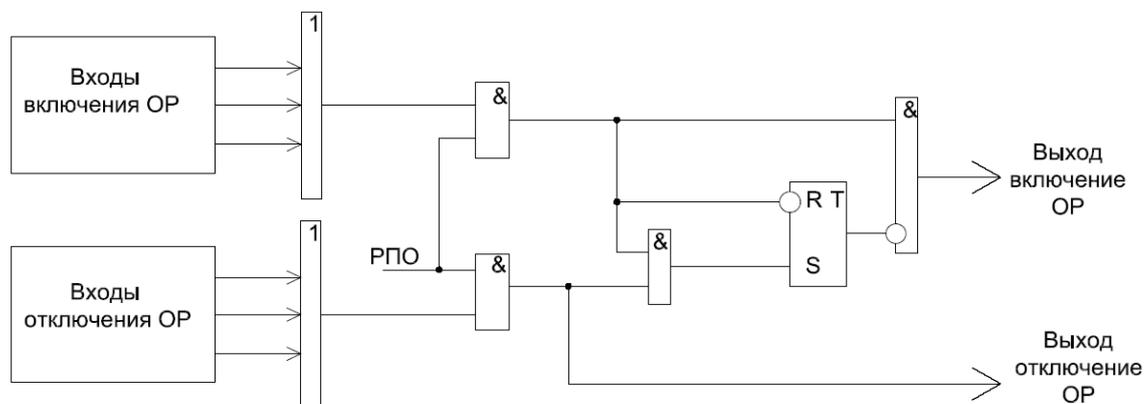


Рисунок 69 – Блок-схема алгоритма работы АУОР

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

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

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

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

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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.4.1.17 Функция автоматике управления линейным разъединителем (АУЛР)

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

У функции АУЛР есть два входа:

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

и два выхода:

- «Выход включения»;
- «Выход отключения»;

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

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

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

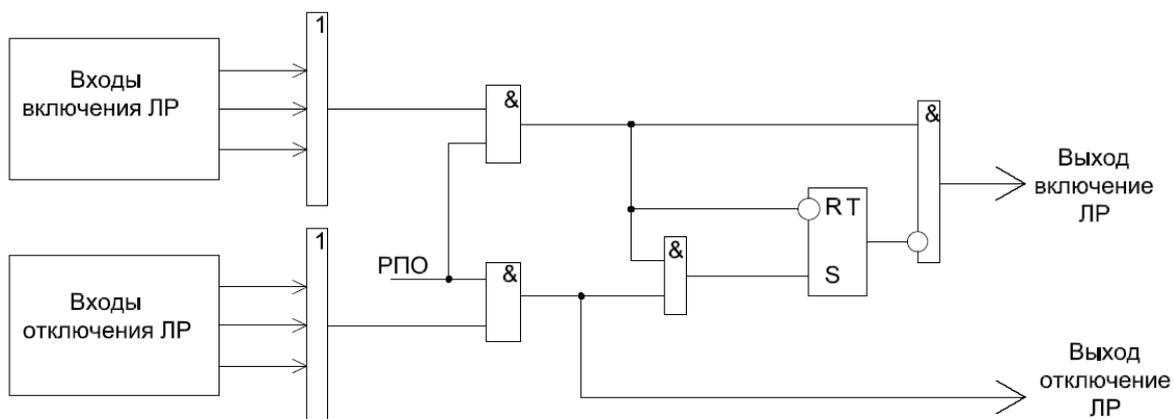


Рисунок 70 – Блок-схема алгоритма работы АУЛР

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

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

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

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

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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.4.1.18 Функция блокировки по высшим гармоникам

В устройстве предусмотрена возможность блокировки работы ДЗ/МТЗ по отношению второй гармоники к первой, а также по отношению третьей гармоники к первой. Для блокировки по второй гармонике учитывается фидер, по которому работает защита.

Функциональная схема логики компаратора блокировки ДЗ/МТЗ по отношению второй гармоники к первой представлена на рисунке 71.

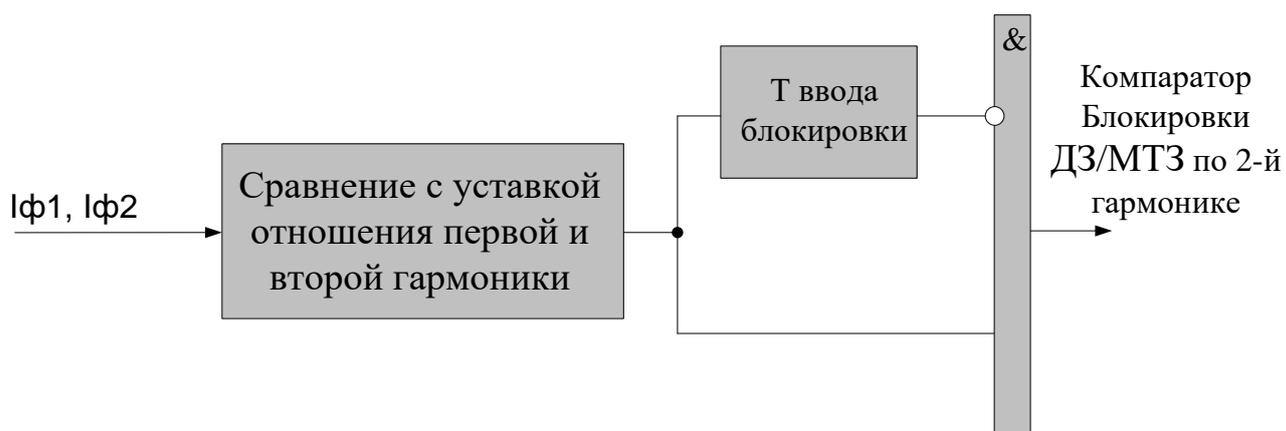


Рисунок 71 – Функциональная схема логики компаратора блокировки ДЗ/МТЗ по отношению второй гармоники к первой

Функциональная схема логики компаратора блокировки по отношению третьей гармоники к первой представлена на рисунке 72.

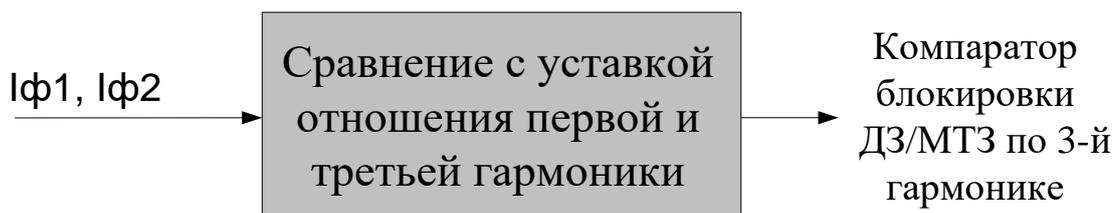


Рисунок 72 – Функциональная схема логики компаратора блокировки ДЗ/МТЗ по отношению третьей гармоники к первой

Уставки функции блокировки по высшим гармоникам представлены в таблице 36.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p style="text-align: center;"><i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i></p> <p style="text-align: center;">Копировал Формат А4</p>

Таблица 36 – Уставки функции блокировки по высшим гармоникам

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
Уровень блокировки ДЗ/МТЗ по второй гармонике	1...100 %, с шагом 1 %	461
Выбор уставки по времени ввода блокировки ДЗ/МТЗ по второй гармонике	0,1...2 с, с шагом 0,01 с	462
Уровень блокировки ДЗ/МТЗ по третьей гармонике	1...100 %, с шагом 1 %	463

Внешний вид окна настроек функции блокировки по высшим гармоникам в программе «BURZA» представлен на рисунке 73.

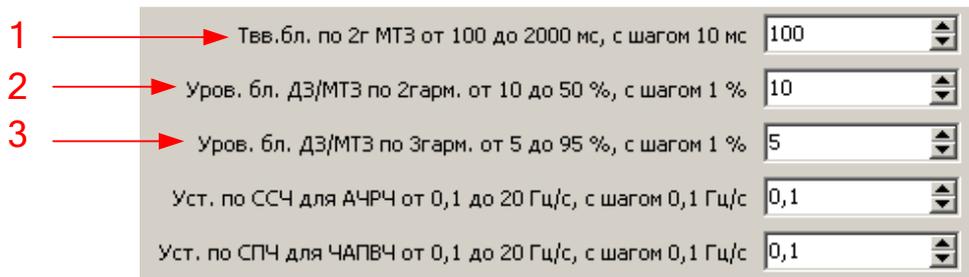


Рисунок 73 – Окно настроек функции блокировки по высшим гармоникам в программе «BURZA»

- 1 – выбор уставки по уровню блокировки ДЗ/МТЗ по второй гармонике;
- 2 – выбор уставки по уровню блокировки ДЗ/МТЗ по второй гармонике;
- 3 – выбор уставки по уровню блокировки ДЗ/МТЗ по третьей гармонике.

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

1.4.1.19 Функция блокировки по скорости изменения частоты

В устройстве предусмотрена возможность блокировки работы АЧРЧ по скорости снижения частоты, а ЧАПВЧ по скорости повышения частоты.

Уставки функции блокировки по высшим гармоникам приведены в таблице 37.

Таблица 37 – Уставки функции блокировки по высшим гармоникам

Наименование уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Выбор уставки по скорости снижения частоты	0,1...20 Гц/с, с шагом 0,1 Гц/с	461
Выбор уставки по скорости повышения частоты	0,1...20 Гц/с, с шагом 0,1 Гц/с	461

Внешний вид окна настроек функции блокировки по высшим гармоникам в программе «BURZA» представлен на рисунке 74.

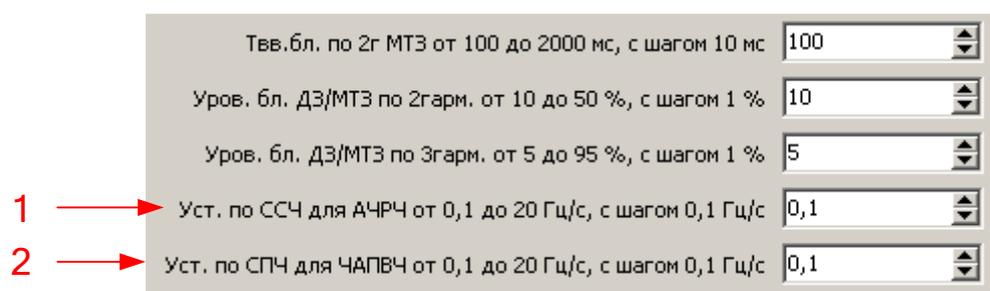


Рисунок 74 – Окно настроек функции блокировки по скорости изменения частоты в программе «BURZA»

- 1 – выбор уставки по скорости снижения частоты;
- 2 – выбор уставки по скорости повышения частоты.

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

1.4.1.20 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 75.

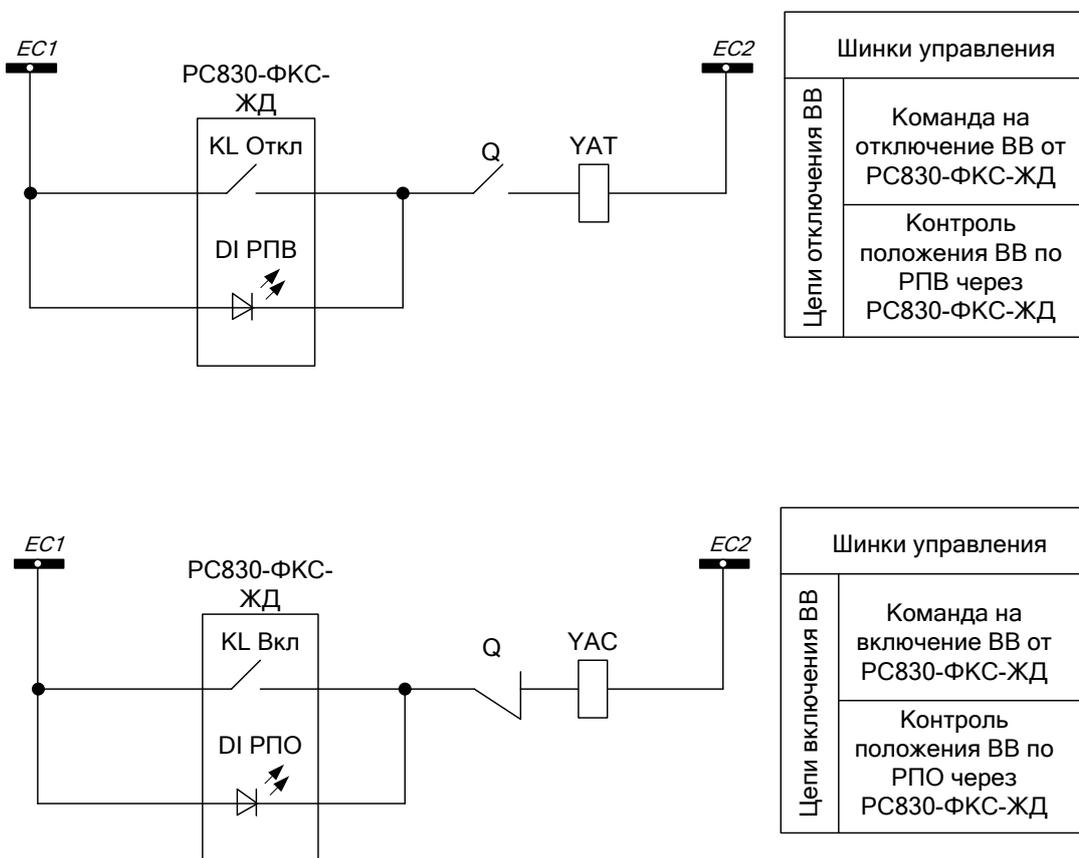


Рисунок 75 – Схема контроля положения выключателя

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

1.4.1.21 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения обходного разъединителя (НЦЭОР)

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

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

Схема контроля положения выключателя представлена на рисунке 76.

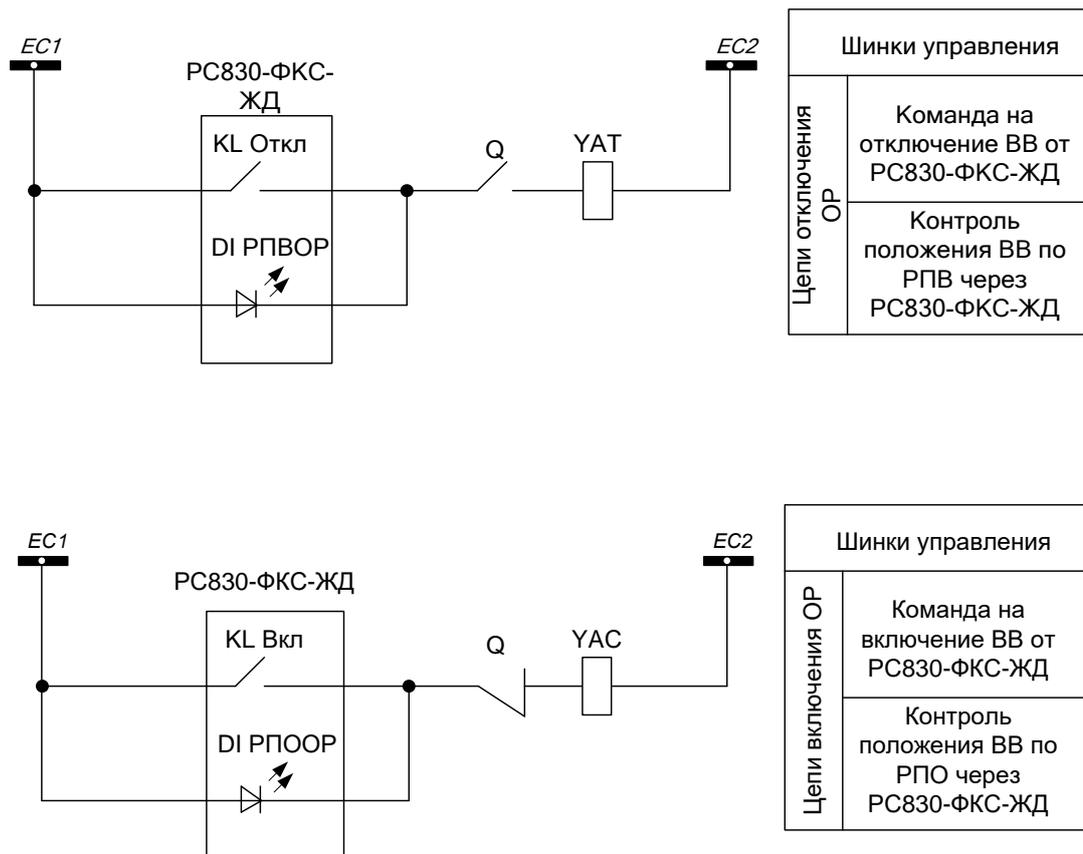


Рисунок 76 – Схема контроля положения обходного разъединителя

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
109

1.4.1.22 Функция определения неисправности цепей электромагнита включения и отключения обходного разъединителя (НЦЭЛР)

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

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

Схема контроля положения выключателя представлена на рисунке 77.

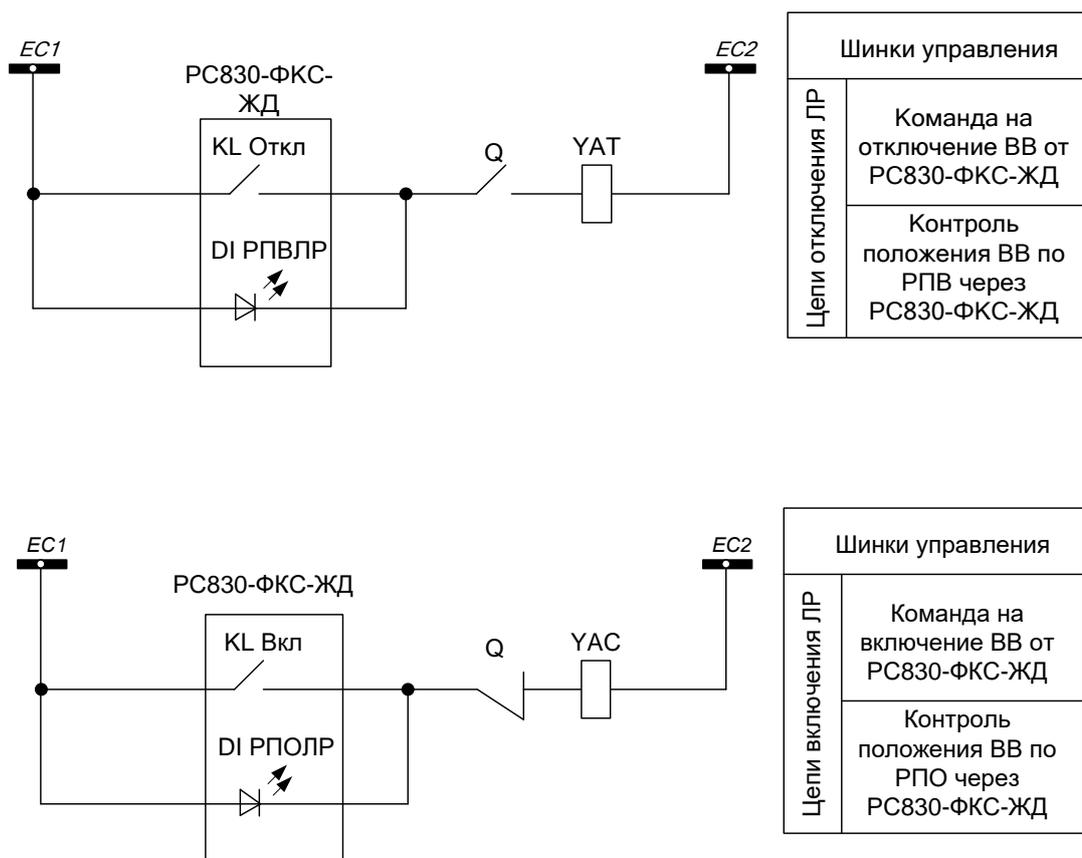


Рисунок 77 – Схема контроля положения линейного разъединителя

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.4.1.23 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 ДЗ/МТЗ 1...ДЗ/МТЗ 8, ТО 1, ТО 2, ЗН 1, ЗН 2, ЛЗШ, УРОВ 1, УРОВ 2, АПВ, БНН, Дф1...Дф8. 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 78 приведена функциональная схема логики Дф.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
111

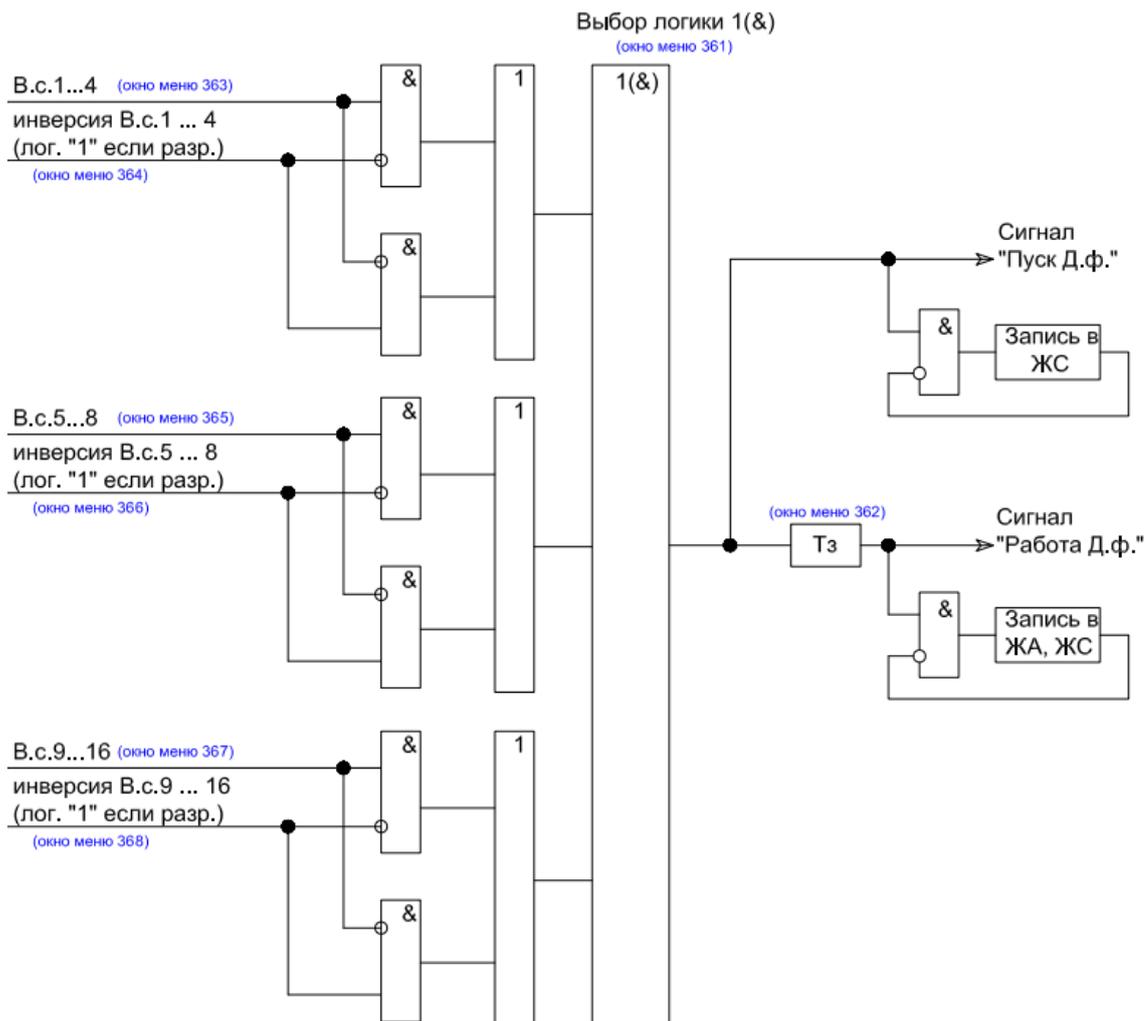


Рисунок 78 – Фрагмент функциональной схемы логики Дф

Уставки Дф представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Уставки Дф

Название уставки или параметра	Диапазон	Номер окна в структуре меню устройства
1	2	3
Выбор логики работы	«И», «ИЛИ»	361
Выбор уставки по времени срабатывания Дф ($T_{сраб.}$)	0...300 с, с шагом 0,01 с	362
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 1 – 4	$DI1 \dots DI44$	363
Разрешение инверсии В.с. 1 – 4	Откл., Вкл.	364
Выбор вынуждающего сигнала В.с. 5 – 8	ДЗ/МТЗ 1...ДЗ/МТЗ 8, ТО 1, ТО 2, ЗН 1, ЗН 2, ЛЗШ, УРОВ 1, УРОВ 2, АПВ, БНН, Дф1...Дф8	365

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

112

Продолжение таблицы 38

1	2	3
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 79.

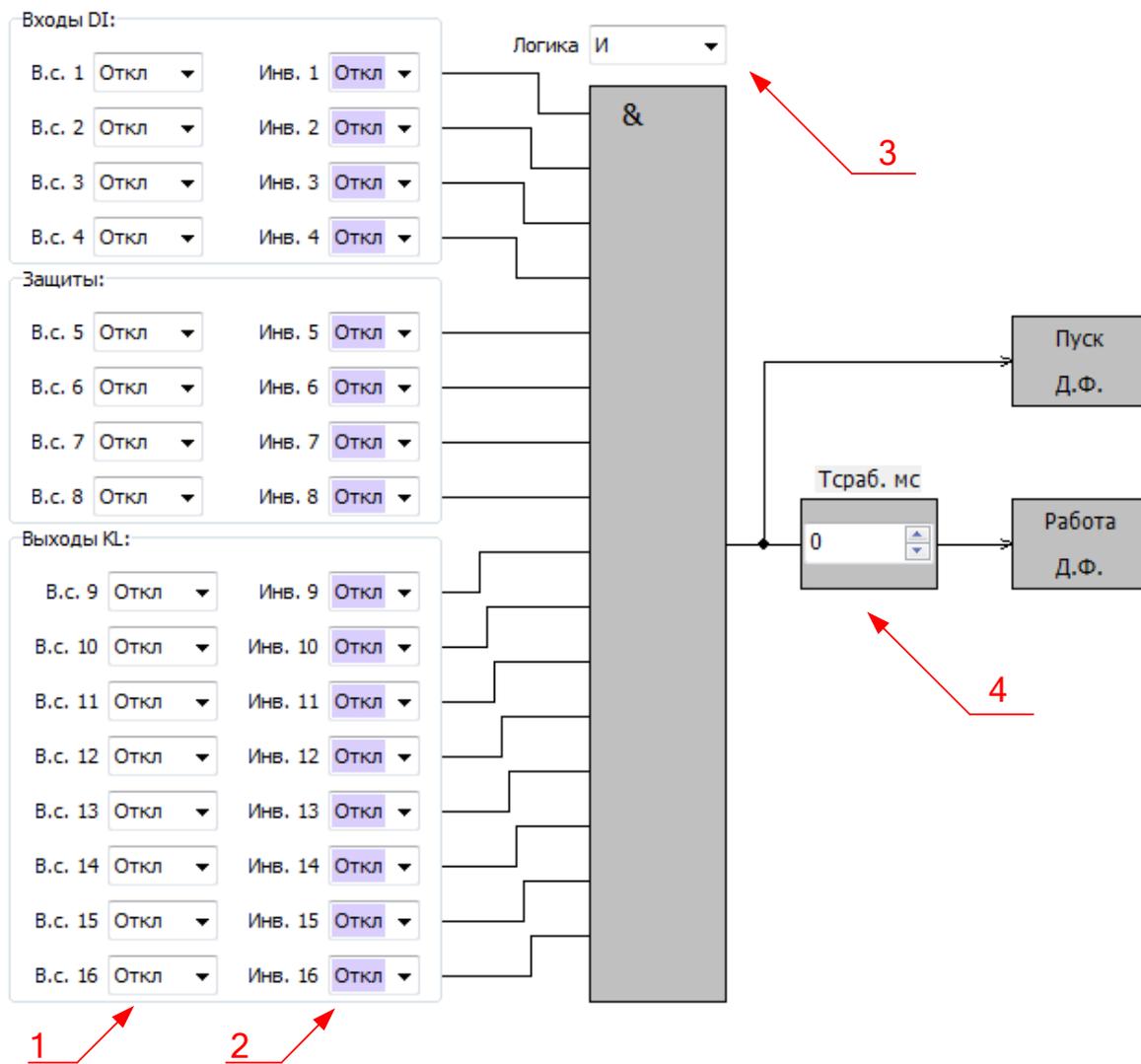


Рисунок 79 – Окно настроек Дф в режиме МТЗ в программе «BURZA»

- 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).

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.4.2 Меню дежурного оператора

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

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

В меню дежурного оператора предоставлена следующая информация:

- в первом окне отображаются текущие токи $I_{ф1}$, $I_{ф2}$;
- во втором окне отображаются текущие напряжения $U_{ф1}$, $U_{ш}$;
- в третьем окне отображаются текущие активная и реактивная мощности по первому фидеру $P_{ф1}$, $Q_{ф1}$;
- в четвертом окне отображаются текущие активная и реактивная мощности по второму фидеру $P_{ф2}$, $Q_{ф2}$;
- в пятом окне отображаются текущие коэффициенты нагрузки по фидерам $\cos(\phi_1)$, $\cos(\phi_2)$;
- в шестом окне отображаются текущие частоты по напряжению шин $F(U_{ш})$ и по напряжению фидера $F(U_{ф1})$;
- в седьмом окне отображаются текущие дата и время.

1.4.3 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.

1.4.4 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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

114

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 $I_{\text{ф1}}$, $I_{\text{ф2}}$, $U_{\text{ш}}$, $U_{\text{ф1}}$;
- состояния дискретных входов $DI1 \dots DI44$;
- состояния дискретных выходов $KL1 \dots KL40$;
- логические сигналы:
 - пуска, работы, работы с ускорением ДЗ/МТЗ 1 ... ДЗ/МТЗ 8;
 - пуска, работы ТО 1, ТО 2;
 - пуска, работы ЗН 1, ЗН 2;
 - пуска, работы ЛЗШ;
 - пуска, работы УРОВ 1, УРОВ 2;
 - работы АПВ;
 - работы БНН;
 - Блокировка при БНТ по 2-й гармонике;
 - Блокировка при БНТ по 3-й гармонике;
 - пуска, работы Дф1...Дф8;

Сигналы, которые могут быть назначены на старт осциллографа:

- пуск, работа ДЗ/МТЗ 1...8;
- пуск, работа ТО1, ТО2;
- пуск, работа ЗН 1, ЗН 2;
- пуск, работа ЛЗШ;
- пуск, работа УРОВ 1, УРОВ 2;
- работа АПВ;
- работа БНН;
- пуск, работа Дф1...Дф8;
- работа аварийного отключения;

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

115

– DI1...DI44.

1.4.5 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 №531). По дискретному входу квитирование происходит в момент появления переднего фронта, т.е. в момент прихода напряжения с уровнем срабатывания «логической единицы». Для повторного квитирования необходимо снять сигнал с дискретного входа и подать его снова.

Алгоритм работы функции квитирования представлен на рисунке 80.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					116



Рисунок 80 – Алгоритм работы функции квитирования

1.4.6 Непрерывный контроль исправности терминала

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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

1.4.7 Работа дискретных входов

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

1.4.8 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 81.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

118

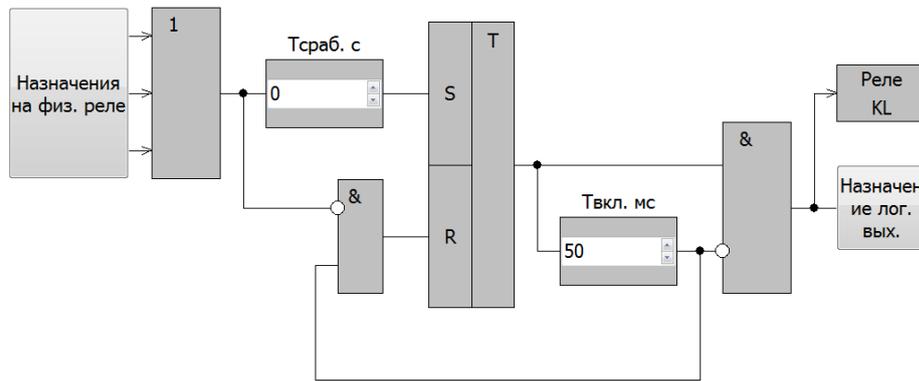


Рисунок 81 – Алгоритм работы реле в импульсном режиме

Временная диаграмма работы реле в импульсном режиме представлена на рисунке 82.

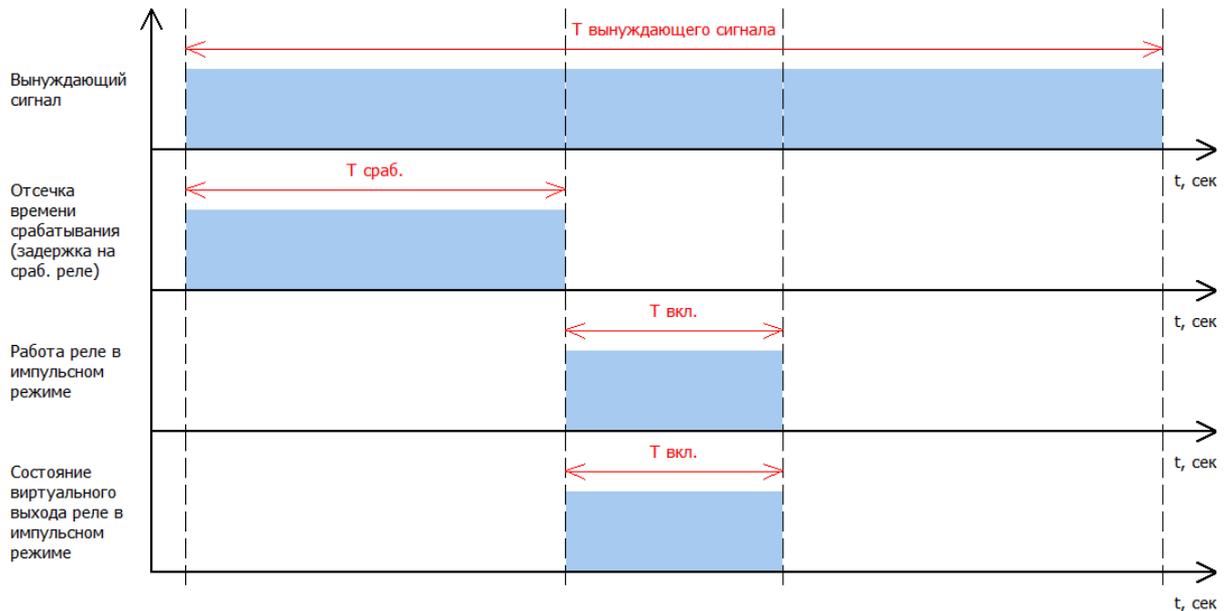


Рисунок 82 – Временная диаграмма работы реле в импульсном режиме

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 83.

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

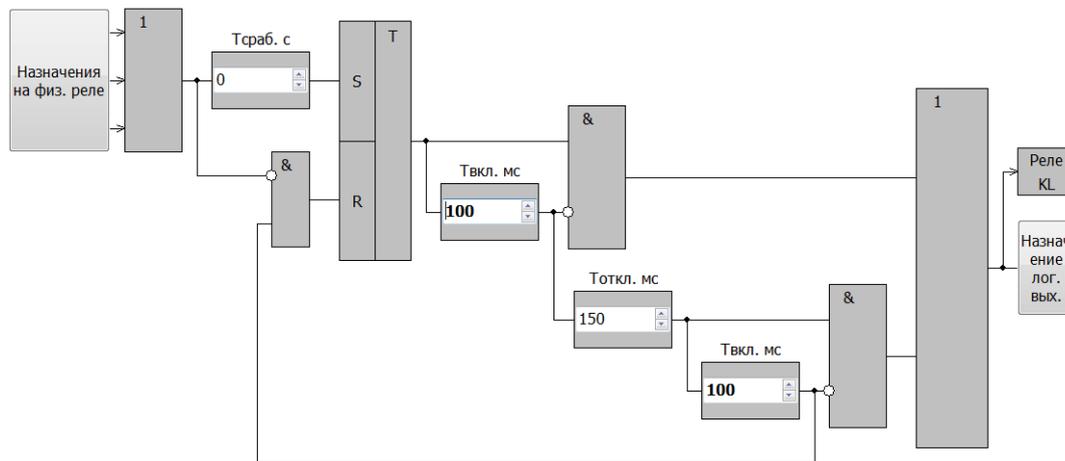


Рисунок 83 – Алгоритм работы реле в импульсном режиме

Временная диаграмма работы реле в двойном импульсном режиме представлена на рисунке 84.

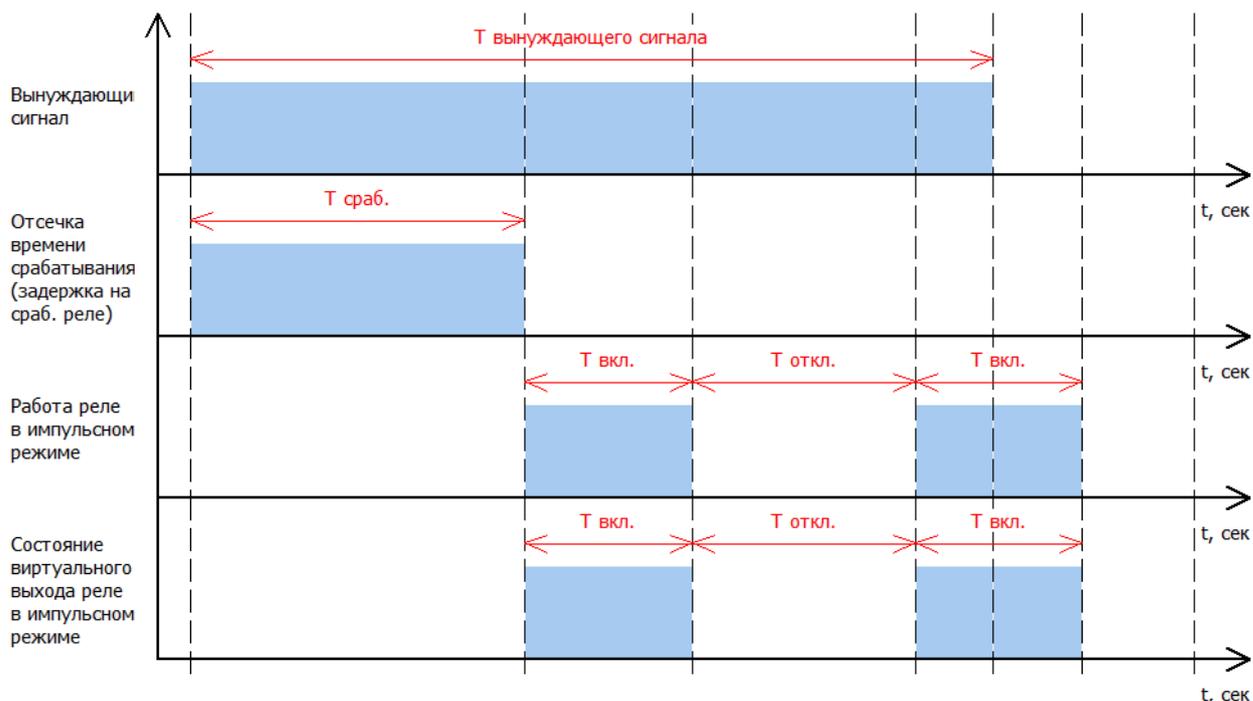


Рисунок 84 – Временная диаграмма работы реле в двойном импульсном режиме

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 изменю. Алгоритм работы выходных реле в потенциальном режиме представлен на рисунке 85.

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

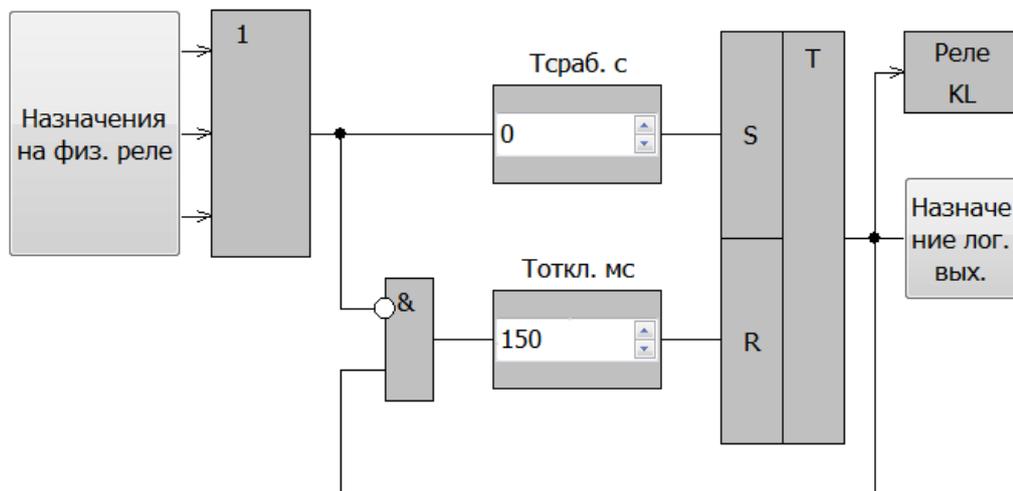


Рисунок 85 – Алгоритм работы реле в потенциальном режиме

Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме представлена на рисунке 86.

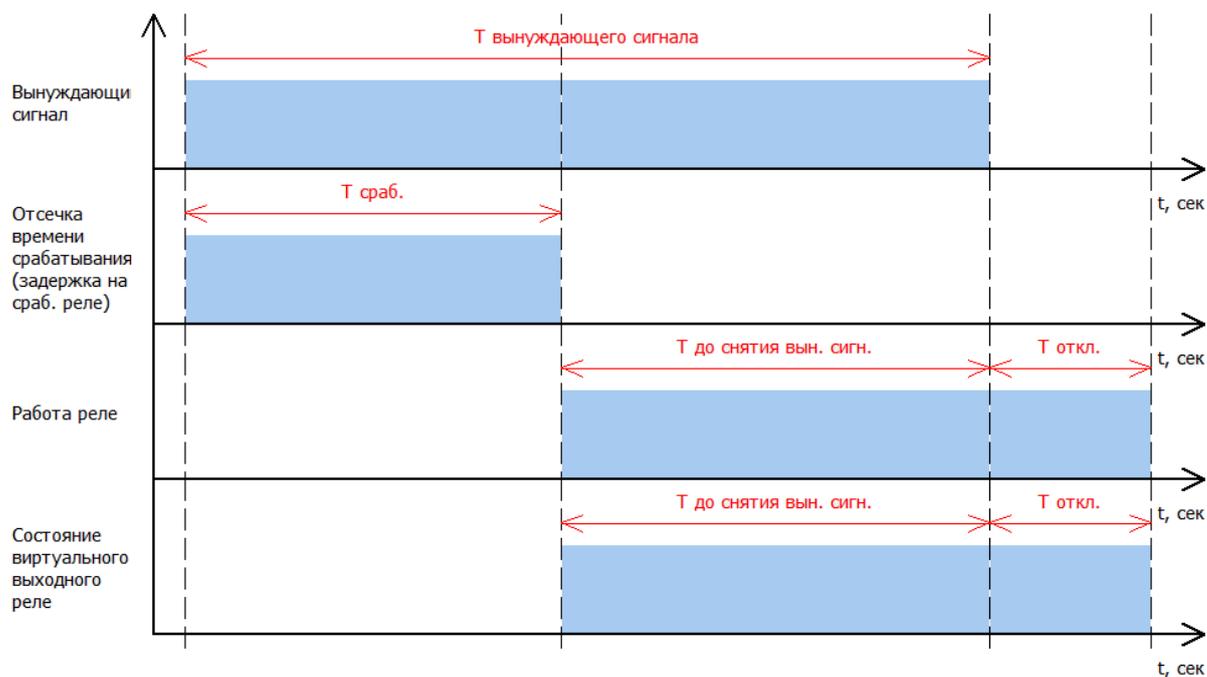


Рисунок 86 – Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме

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 87.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

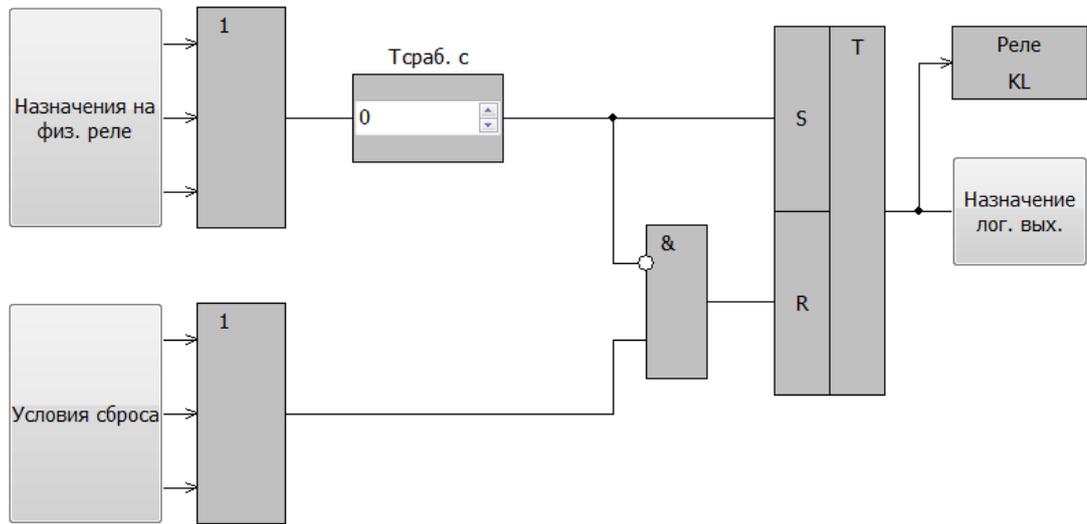


Рисунок 87 – Алгоритм работы реле в режиме с фиксацией

Временная диаграмма работы реле в режиме с фиксацией представлена на рисунке 88.

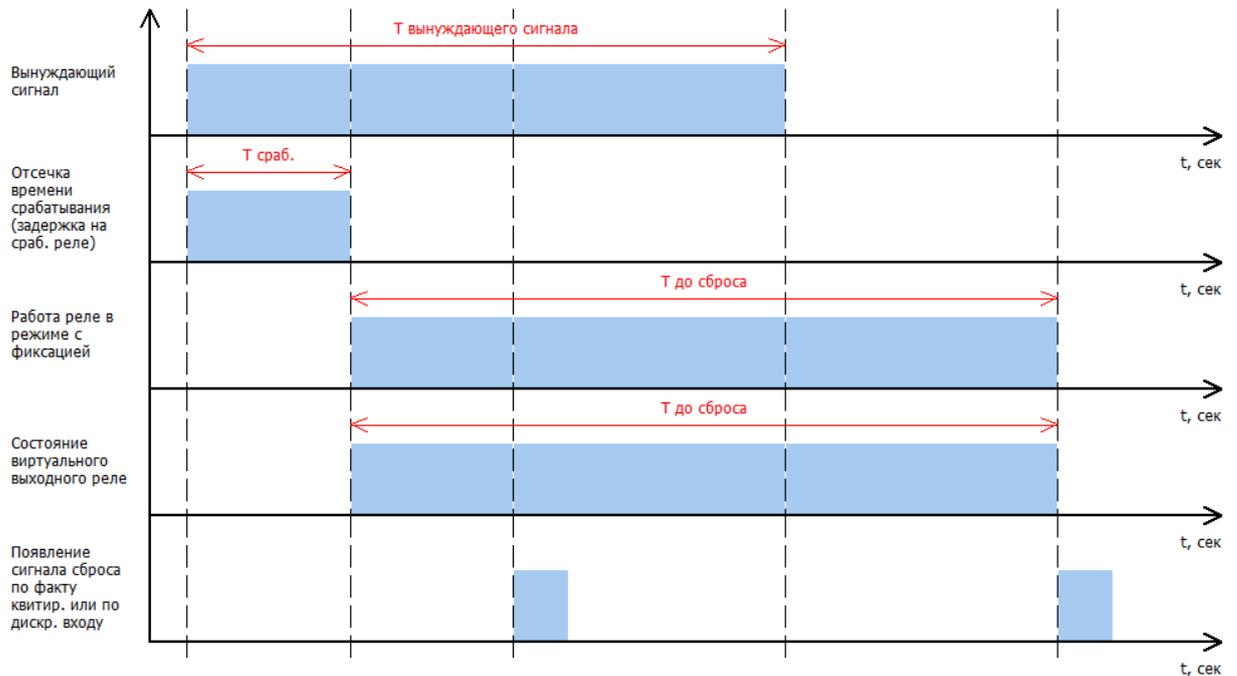


Рисунок 88 – Временная диаграмма работы реле в режиме с фиксацией

Функции, на которые могут быть назначены логические выходы реле $KL1 \dots KL40$:

- Блокировка ДЗ/МТЗ 1...8;
- Ускорение ДЗ/МТЗ 1...8;
- Блокировка ТО 1, ТО 2;
- Блокировка ЗН 1, ЗН 2;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

- Блокировка ЛЗШ;
- Блокировка ДгЗ 1, ДгЗ 2;
- Блокировка АПВ.

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

- Пуск ДЗ/МТЗ 1 ... 8;
- Работа ДЗ/МТЗ 1 ... 8;
- Работа с ускорением ДЗ/МТЗ 1 ... 8;
- Пуск ТО 1, ТО 2;
- Работа ТО 1, ТО 2;
- Пуск ЗН 1, ЗН 2;
- Работа ЗН 1, ЗН 2;
- Пуск ДгЗ 1, ДгЗ 2;
- Работа ДгЗ 1, ДгЗ 2;
- Неисправность ДгЗ 1, ДгЗ 2;
- Пуск ЛЗШ
- Работа ЛЗШ;
- Пуск УРОВ 1, УРОВ 2;
- Работа УРОВ 1, УРОВ 2;
- Пуск АЧРЧ 1, АЧРЧ 2;
- Работа АЧРЧ 1, АЧРЧ 2;
- Пуск ЧАПВЧ 1, ЧАПВЧ 2;
- Работа ЧАПВЧ 1, ЧАПВЧ 2;
- Работа АЧР 1, АЧР 2;
- Работа ЧАПВ 1, ЧАПВ 2;
- Пуск Дф 1 ... 8;
- Работа Дф 1 ... 8;
- Пуск КПМ;
- Работа КПМ;

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

123

- Работа КРВ
- Работа БНН;
- Работа АПВ;
- Бл. по 2-й гармонике Iф1;
- Бл. по 2-й гармонике Iф2;
- Бл. по 3-й гармонике Iф1;
- Бл. по 3-й гармонике Iф2;
- Пуск Дф1...Дф8;
- Работа Дф1...Дф8;
- НЦЭВО;
- НЦЭОР;
- НЦЭЛР;
- *DI1 ...DI44*;
- Включение ВВ;
- Отключение ВВ;
- Аварийное отключение ВВ;
- РБМ;
- Включение ОР;
- Отключение ОР;
- Включение ЛР;
- Отключение ЛР;
- Включение по команде ТУ.

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

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

124

1.4.9 Работа светодиодной индикации

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

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

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

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

Алгоритм работы выходных реле в потенциальном режиме представлен на рисунке 89.

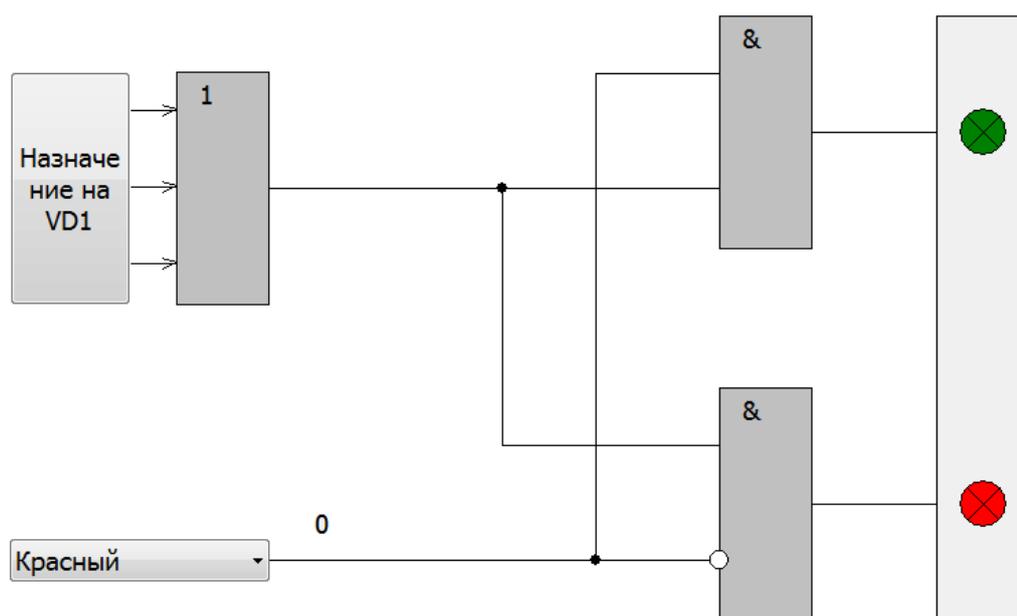


Рисунок 89 – Алгоритм работы светодиодов в потенциальном режиме

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
125

Временная диаграмма работы реле в потенциальном режиме представлена на рисунке 90.

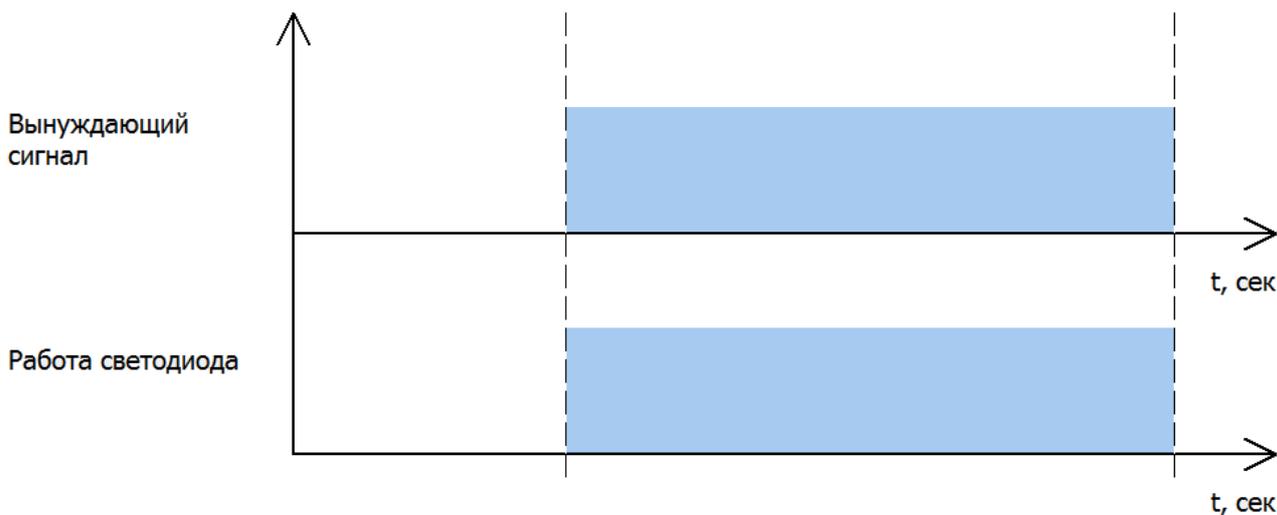


Рисунок 90 – Временная диаграмма работы светодиодов в потенциальном режиме

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 91.

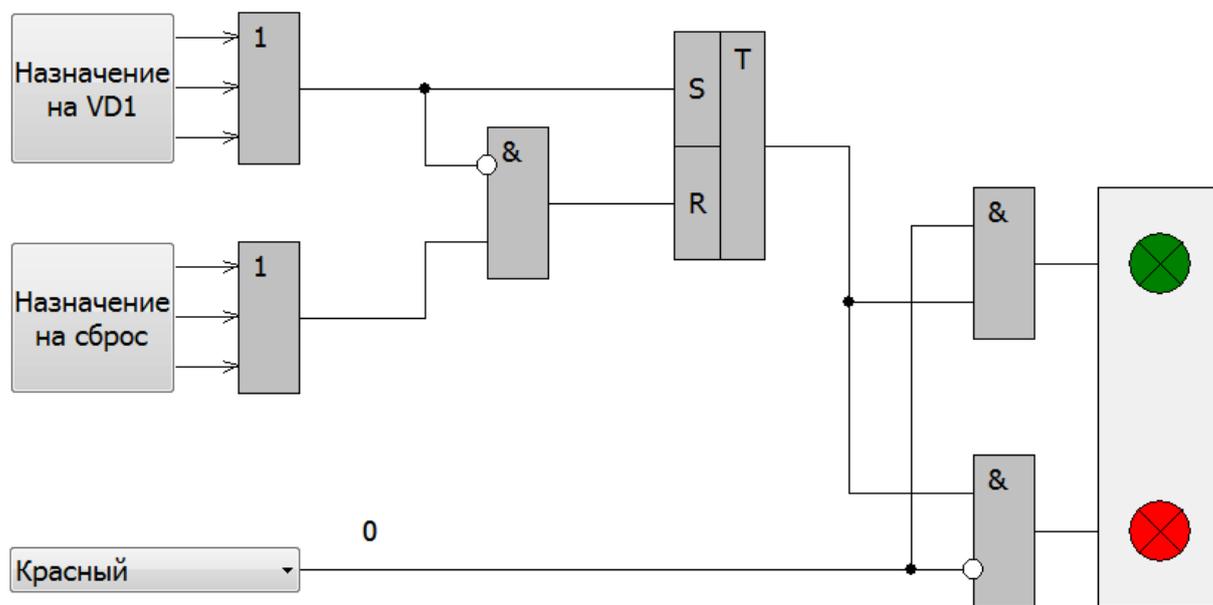


Рисунок 91 – Алгоритм работы светодиодов в режиме с фиксацией

Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией представлена на рисунке 92.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

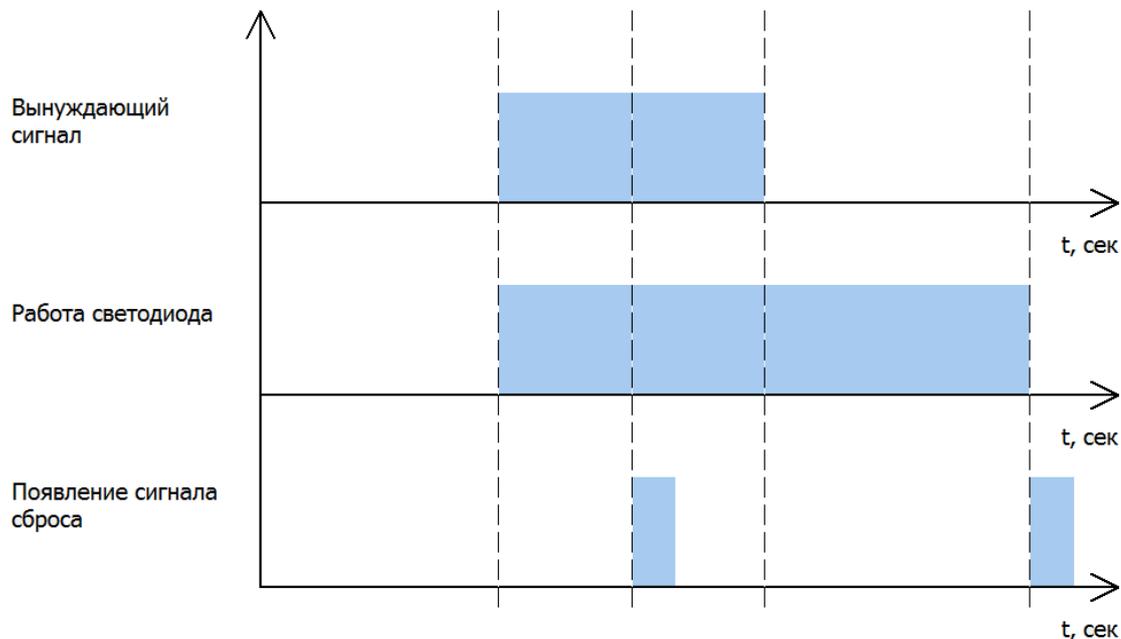


Рисунок 92 – Временная диаграмма работы светодиодов в режиме с фиксацией

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

- Пуск ДЗ/МТЗ 1...8;
- Работа ДЗ/МТЗ 1...8;
- Работа с ускорением ДЗ/МТЗ 1...8;
- Пуск ТО 1, ТО 2;
- Работа ТО 1, ТО 2;
- Пуск ЗН 1, ЗН 2;
- Работа ЗН 1, ЗН 2;
- Пуск ДгЗ 1, ДгЗ 2;
- Работа ДгЗ 1, ДгЗ 2;
- Неисправность ДгЗ 1, ДгЗ 2;
- Пуск ЛЗШ
- Работа ЛЗШ;
- Пуск УРОВ 1, УРОВ 2;
- Работа УРОВ 1, УРОВ 2;
- Пуск АЧРЧ 1, АЧРЧ 2;
- Работа АЧРЧ 1, АЧРЧ 2;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	<p>ЕАБР.656122.007 РЭ</p>	Лист
						127
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- Пуск ЧАПВЧ 1, ЧАПВЧ 2;
- Работа ЧАПВЧ 1, ЧАПВЧ 2;
- Работа АЧР 1, АЧР 2;
- Работа ЧАПВ 1, ЧАПВ 2;
- Пуск Дф 1 ... 8;
- Работа Дф 1 ... 8;
- Пуск КПМ;
- Работа КПМ;
- Работа КРВ
- Работа БНН;
- Работа АПВ;
- Бл. по 2-й гармонике Іф1;
- Бл. по 2-й гармонике Іф2;
- Бл. по 3-й гармонике Іф1;
- Бл. по 3-й гармонике Іф2;
- Пуск Дф1...Дф8;
- Работа Дф1...Дф8;
- НЦЭВО;
- НЦЭОР;
- НЦЭЛР;
- DI1...DI44;
- Включение ВВ;
- Отключение ВВ;
- Аварийное отключение ВВ;
- РБМ;
- Включение ОР;
- Отключение ОР;
- Включение ЛР;
- Отключение ЛР;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

128

- Переход ДЗ/МТЗ 1...8 из режима ДЗ в режим МТЗ;

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

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

1.4.10 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 ДЗ/МТЗ 1...8;
- Работа ТО 1, 2;
- Работа ЗН 1, 2;
- Работа ДГЗ 1, 2;
- Работа ЛЗШ;
- Работа УРОВ 1, 2;
- Работа АЧРЧ 1, 2;
- Работа ЧАПВЧ 1, 2;
- Работа КПМ;
- Работа КРВ;
- Работа АПВ;
- Работа БНН;
- Работа АЧР 1, 2;
- Работа ЧАПВ 1, 2;
- Работа Дф1...Дф8;
- Запись Лкз по работе ДЗ/МТЗ 1...8;
- Запись Лкз по работе ТО 1, 2;

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

129

- Запись Лкз по пуску ДЗ/МТЗ 1...8;
- Запись Лкз по пуску ТО 1, 2.

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

1.4.11 Журнал событий

Журнал событий пишет по стеку до 254 сообщений.

Сигналы, которые пишутся в журнал событий:

- Дата и время сообщения;
- Тип сообщения.

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

- Изменение сост. *DI* с фиксацией всех *DI* на текущей и предыдущей итерации;
- Изменение сост. *KL* с фиксацией всех *KL* на текущей и предыдущей итерации;
- Сигнал телеуправления с фиксацией всех *KL* на текущей и предыдущей итерации;
- Работа ДЗ/МТЗ 1...8;
- Работа ТО 1, 2;
- Работа ЗН 1, 2;
- Работа ДгЗ 1, 2;
- Работа ЛЗШ;
- Работа УРОВ 1, 2;
- Работа АЧРЧ 1, 2;
- Работа ЧАПВЧ 1, 2;
- Работа КПМ;
- Работа КРВ;
- Работа АПВ;
- Работа БНН;
- Работа АЧР 1, 2;
- Работа ЧАПВ 1, 2;
- Работа Дф1...Дф8;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						130
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

- Пуск ДЗ/МТЗ 1...8;
- Пуск ТО 1, 2;
- Пуск ЗН 1, 2;
- Пуск ДгЗ 1, 2;
- Пуск ЛЗШ;
- Пуск УРОВ 1, 2;
- Пуск АЧРЧ 1, 2;
- Пуск ЧАПВЧ 1, 2;
- Пуск КПМ;
- Неисправность ДгЗ 1, 2;
- Пуск Дф1...Дф8;
- Пуск по I ДЗ/МТЗ 1...8;
- Сниз. Чувств. по гарм. ДЗ/МТЗ 1...8;
- ВМБ ДЗ/МТЗ 1...8;
- Блокировка по U_{min} ДЗ/МТЗ 1...8;
- Блокировка по скорости повышения частоты;
- Блокировка по скорости снижения частоты;
- Блокировка по 2 гарм Iф1;
- Блокировка по 2 гарм Iф2;
- Блокировка по 3 гарм Iф1;
- Блокировка по 3 гарм Iф2;
- Скорость снижения F по Uф1;
- Скорость снижения F по Uш;
- Блокировка расчета F по Uф1;
- Блокировка расчета F по Uш;
- Вкл ВВ;
- Откл ВВ;
- Авар. Откл. ВВ;
- РБМ;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

131

- Вкл. кнопкой ЛП;
- Откл. кнопкой ЛП;
- Вкл. по ТУ;
- Откл. по ТУ;
- РПВОР;
- РПООР;
- РПВЛР;
- РПОЛР;
- Вкл. ОР;
- Откл. ОР;
- Вкл. ЛР;
- Откл. ЛР;
- Вкл. ОР с ЛП;
- Откл. ОР с ЛП;
- Вкл. ОР по ТУ;
- Откл ОР по ТУ;
- Вкл ЛР с ЛП;
- Откл ЛР с ЛП;
- Вкл ЛР по ТУ;
- Откл ЛР по ТУ;
- НЦЭОР;
- НЦЭЛР.

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;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

- 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						133
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

1.4.12 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 93. 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.

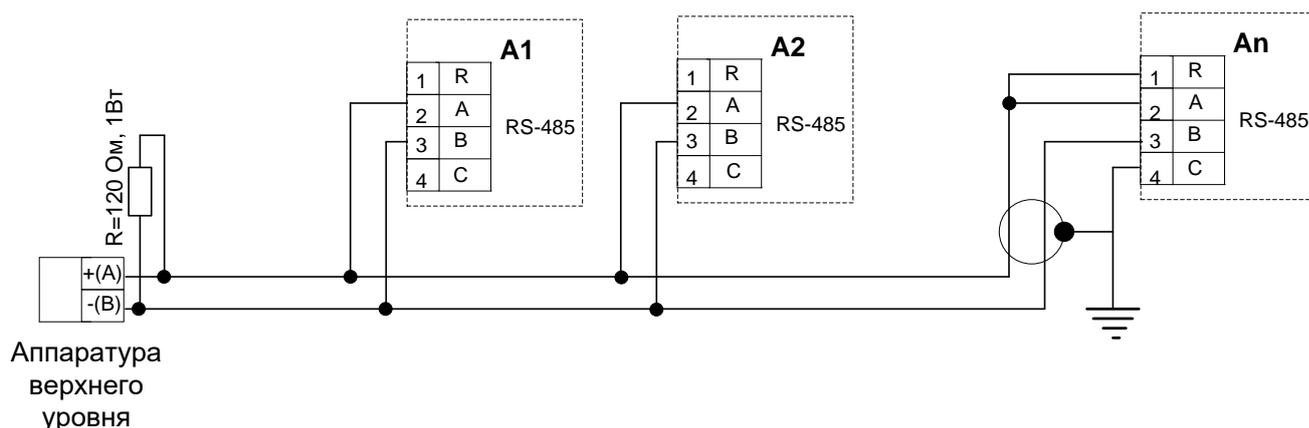


Рисунок 93 – Организация локальной сети

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

134

1.4.13 Программное обеспечение (ПО)

Программное обеспечение «BURZA» специально разработано для наладчиков устройства, предоставляя простую и эффективную работу с устройством. ПО используется как средство эффективного доступа к параметрам устройства, получения и задания уставок, получение информации о текущих величинах и данных аварийных процессов.

ПО предоставляет пользователю следующие преимущества:

- простой, удобный и наглядный интерфейс пользователя,
- работа с параметрами в оперативном режиме (*on-line*) и с файлами параметров в автономном режиме (*off-line*);
- параметризация и выгрузка осциллограмм;
- расширяемость системы;
- поддержка протокола *Modbus-RTU*;
- локальное применение через передний и задний порт;
- простота использования и минимум затрат на конфигурацию.

Структура меню устройства РС830-ФКС-ЖД представлена в Приложении Е, прилагаемом к настоящему руководству.

1.4.14 Внешние подключения устройства

Устройство подключается:

- к цепям измерения токов $I_{ф1}$, $I_{ф2}$;
- к цепям измерения напряжения $U_{ф1}$, $U_{ш}$;
- к цепям питания с номинальным напряжением 220 или 110 В постоянного или переменного тока;
- к контрольным цепям формирования сигналов на дискретных входах и цепям, коммутируемым выходными реле устройства;
- к локальной сети обмена информации через интерфейс *RS-485* и порту *USB* компьютера (последнее – при выполнении контрольных и наладочных операций).

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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

135

1.5 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.

1.6 Маркировка и пломбирование

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

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

Маркировка выполняется устойчивой к воздействию внешних механических и климатических факторов.

1.6.2 Пломбировка устройства не предусмотрена.

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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

136

1.7 Упаковка

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

1.7.2 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 гофр картона 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.

1.7.3 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.

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

1.7.5 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.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
137

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.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

138

2.2.2 Порядок установки и подключения устройства

2.2.2.1 Общие требования

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

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

Подключение 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.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата					Лист
									139
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>				
<i>Копировал</i>					<i>Формат А4</i>				

2.3 Использование устройства

Назначение и функции кнопок управления устройством указаны в таблице 39.

Таблица 39 – 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.

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

140

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

В исходном состоянии на индикаторе отображается значение тока и угла фазы ($I_{\phi 1}$). 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	Лист
						141

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

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

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание устройства предполагает выполнение следующих действий:

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

3.2 Меры безопасности

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

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

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

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

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

3.3 Порядок технического обслуживания

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

Подп. и дата						
Инв. № докл.						
Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	
					Копировал	Формат А4

3.3.2 Периодические проверки проводят не реже 1 раза в 5 лет. Первая периодическая проверка должна проходить через год после включения устройства. При периодической проверке выполняется внешний осмотр, удаление пыли, проверка механического крепления, качества электрических соединений и сочленения разъемов. Электрические испытания при периодической проверке могут проводиться в объеме проверок первого включения или в сокращенном объеме, предусмотренном местными регламентами.

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

Перед тестовым контролем вся новая информация из журналов должна переписываться, а осциллограммы обязательно 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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

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.».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

145

3.4.1.6 Проверка дискретных входов

- Зайти в пункт меню «Контроль» → «DI01...DI11» ... «DI34...DI44».
- В результате в окнах «DI01...DI11» ... «DI34...DI44» откроется окно состояния дискретных входов: «0000000000».
- Подавать поочередно на входы напряжение оперативного тока.
- Убедиться в появлении «1» в ячейках, соответствующих тому дискретному входу, на который подается напряжение. Убедиться в появлении «0» при снятии напряжения с входа.

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.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						146
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						147
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5 Хранение

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>	Лист
						148
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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, средне тоннажные;
- 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.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
<i>ЕАБР.656122.007 РЭ</i>				Лист
				149

7 Утилизация

7.1 После окончания срока службы устройство подлежит демонтажу и утилизации.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	ЕАБР.656122.007 РЭ	Лист
						150
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Габаритные, присоединительные размеры и виды монтажа устройства

РС830-ФКС-ЖД

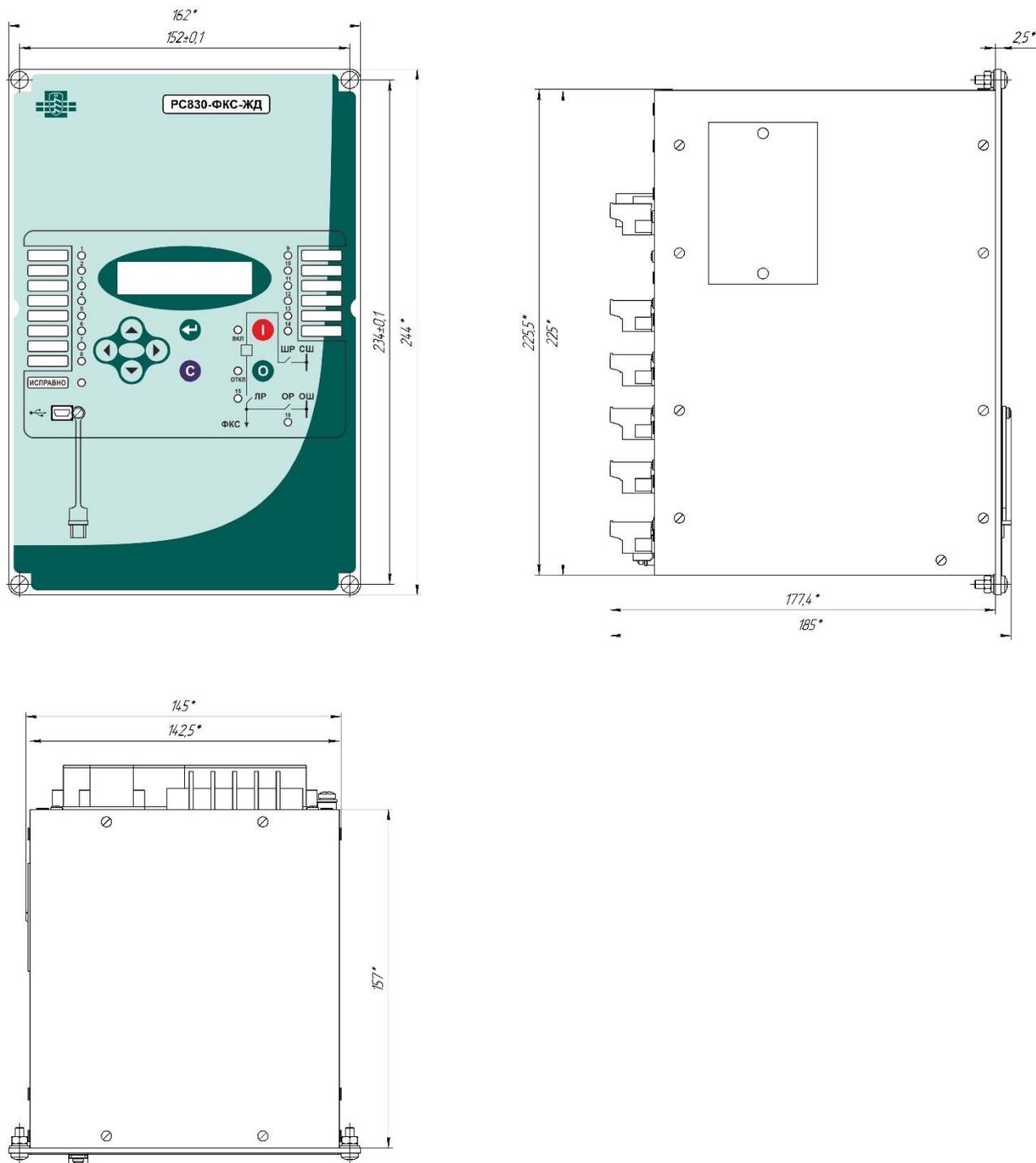


Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры устройства РС830-ФКС-ЖД

РС830-

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Копировал

Формат А4

Лист
151

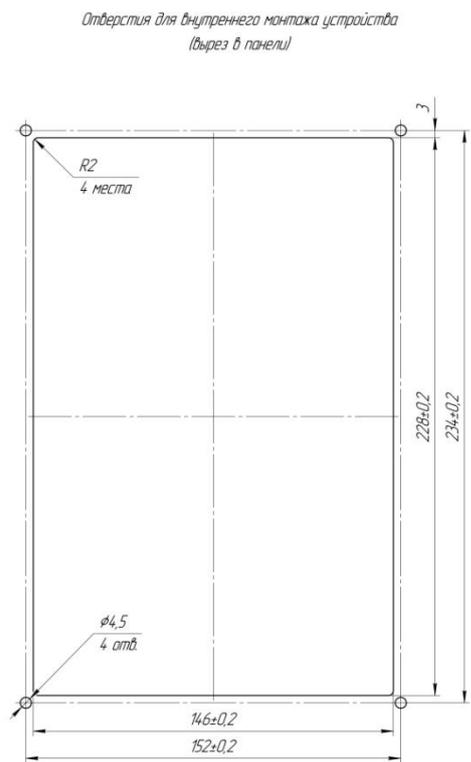
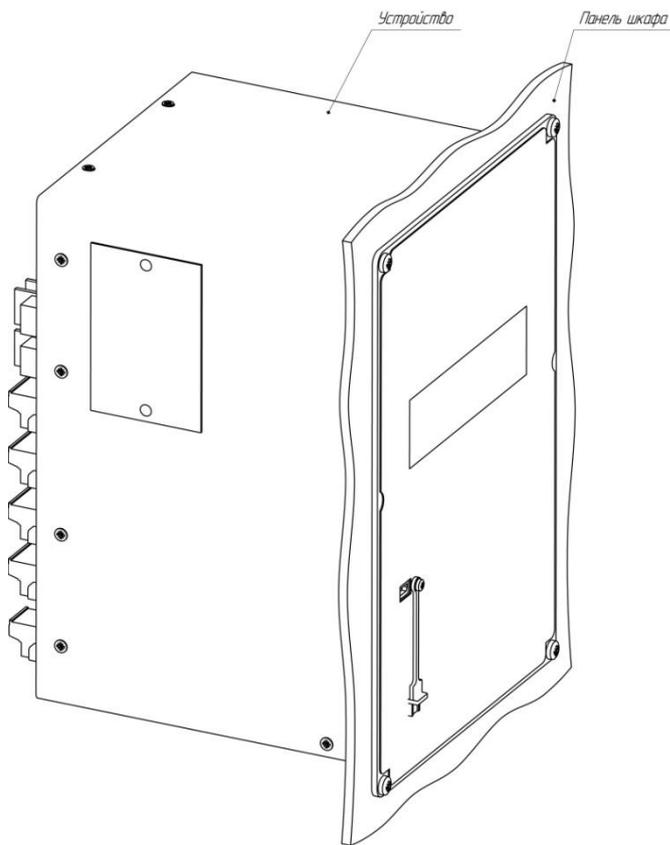


Рисунок А.2 – Внутренний монтаж устройства РС830-ФКС-ЖД

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

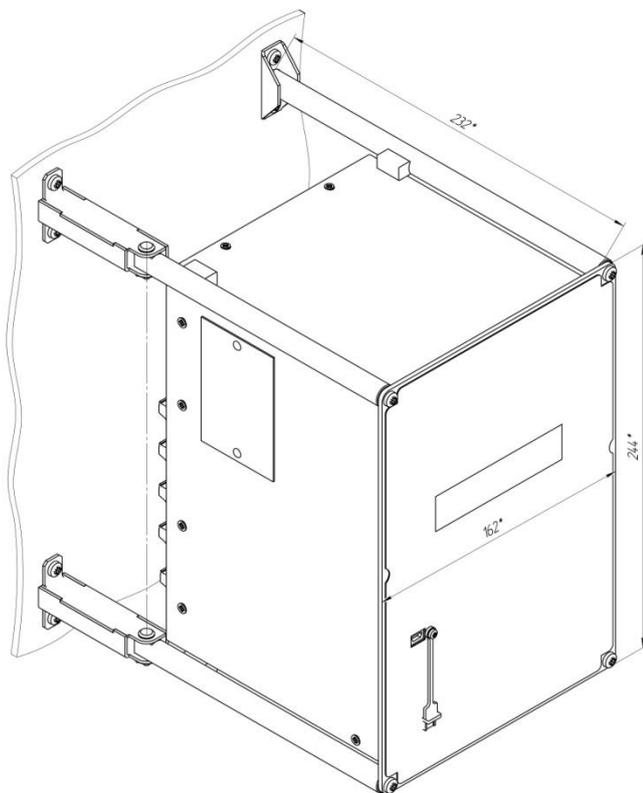
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
152

Приложение А (продолжение)

Внешний монтаж, обеспечивающий поворот устройства влево/вправо



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

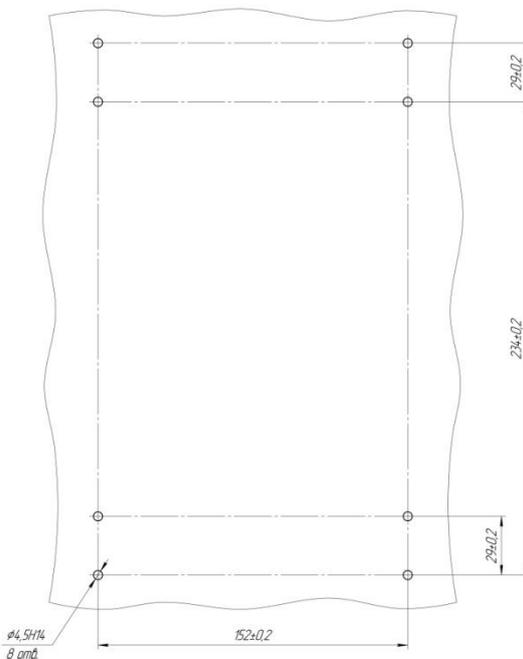


Рисунок А.3 – Габаритные и присоединительные размеры устройства РС830-ФКС-ЖД при внешнем монтаже, обеспечивающем его поворот влево/вправо

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

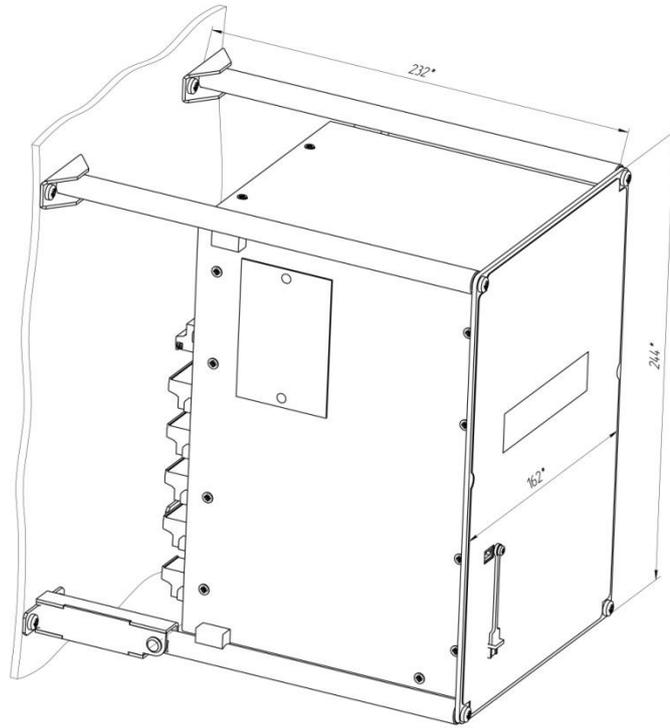
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист
153

Приложение А (продолжение)

Внешний монтаж, обеспечивающий поворот устройства вниз/вверх



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

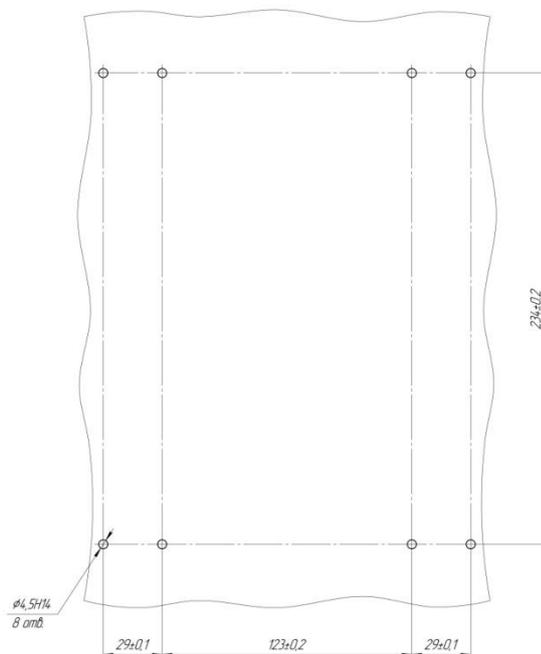


Рисунок А.4 – Габаритные и присоединительные размеры устройства РС830-ФКС-ЖД при внешнем монтаже, обеспечивающем его поворот вверх/вниз

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/фл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Схемы внешних подключений устройства РС830-ФКС-ЖД

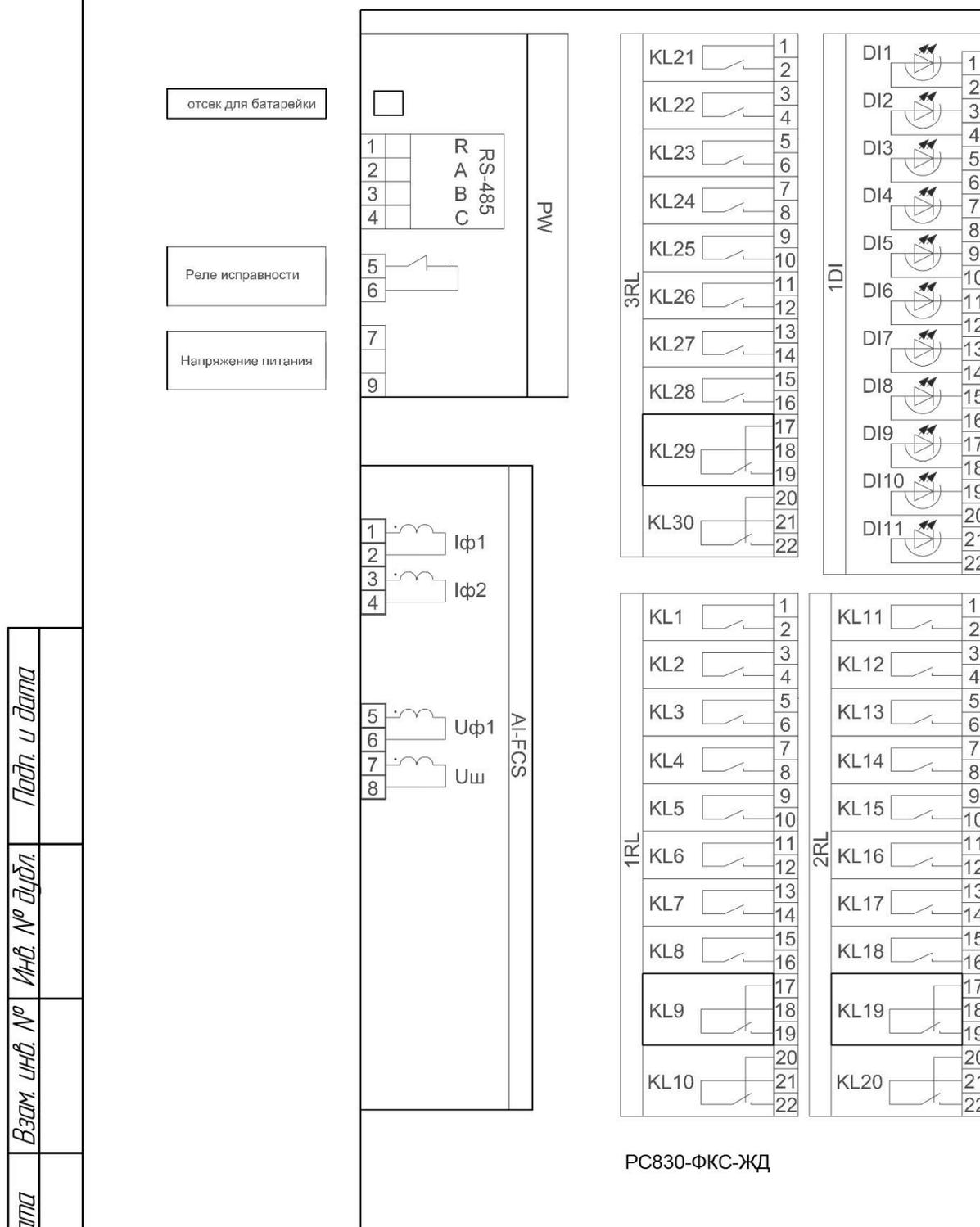


Рисунок Б.1 – Схема подключения устройства РС830-ФКС-ЖД (исполнений ХХ31XXXXXX)

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

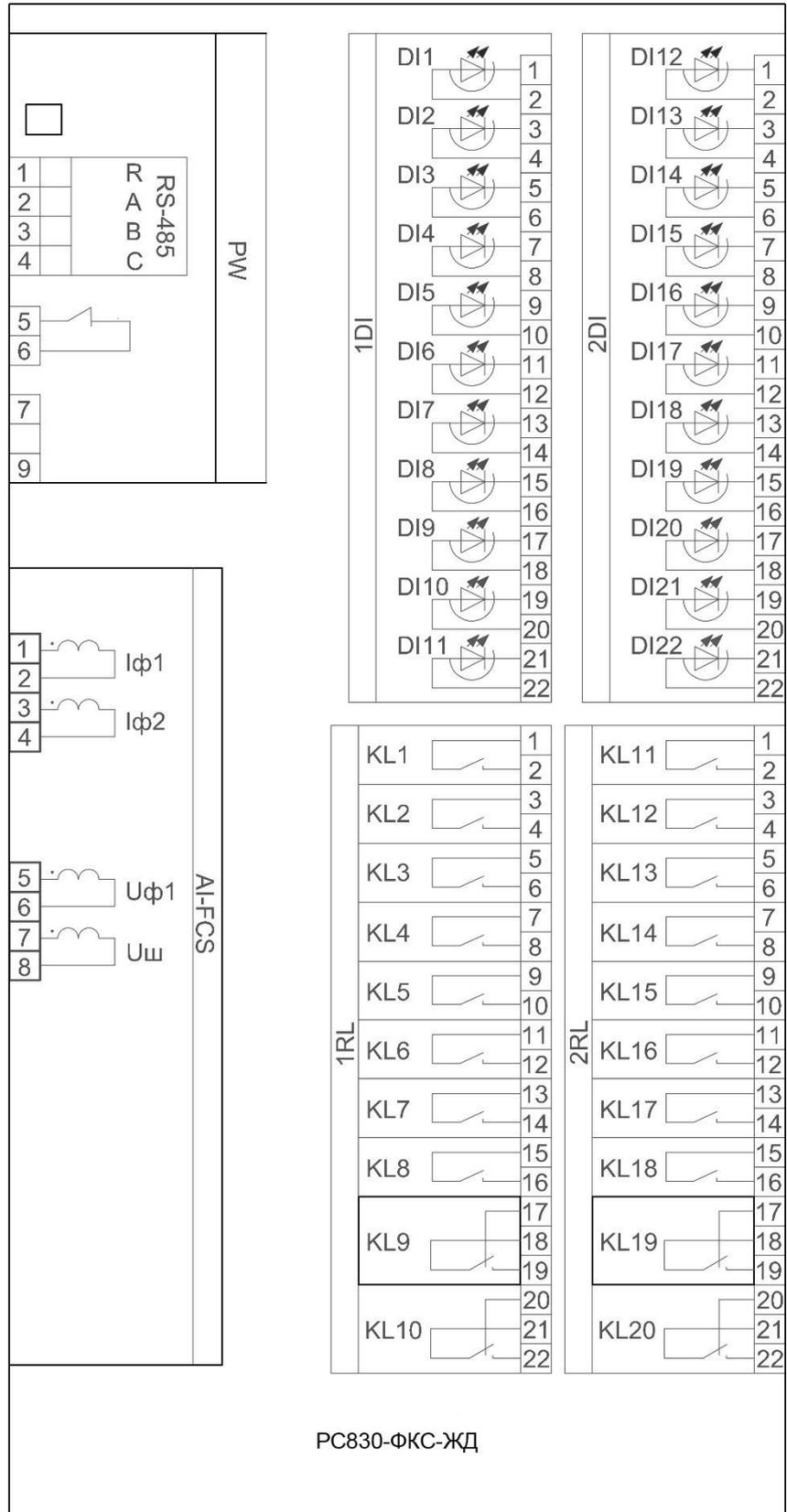


Рисунок Б.2 – Схема подключения устройства PC830-ФКС-ЖД (исполнений XX22XXXXXX)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

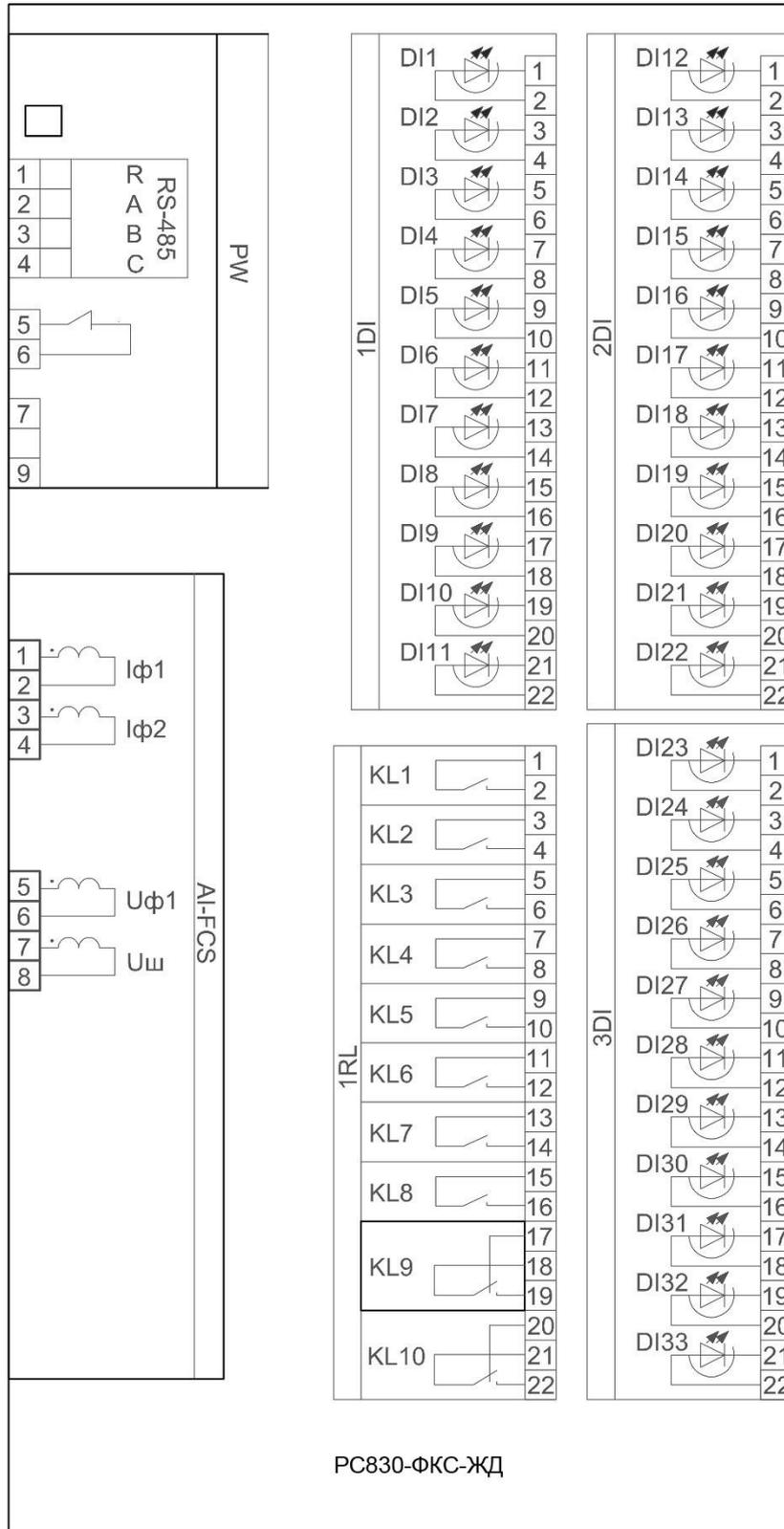
ЕАБР.656122.007 РЭ

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

отсек для батарейки

Реле исправности

Напряжение питания



PC830-ФКС-ЖД

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(информационное)

Код заказа устройства РС830-ФКС-ЖД

Код заказа РС830-ФКС-ЖД

А В С D E F G H I J
 РС830-ФКС-ЖД – 5 1 1 5

Исполнение по номинальному току (AC):	5 А	5								
Поддержка ModBus RTU:	да	1								
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 и количество портов Ethernet:	электрический, один	1								
Наличие входа тока резервного канала Iф2:	нет	0								
	да	1								
Тип монтажа устройства:	утопленный (стандартный)	1								
	на поверхность (с доп. поворотным комплектом)	2								
Специисполнение:	нет	1								
	да	2								
Номинальная частота:	50 Гц	5								

*Примечание: суммарное количество модулей RL и DI – не более четырех

Рисунок В.1 – Код заказа устройства РС830-ФКС-ЖД

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(информационное)

Карта памяти Modbus-RTU

Таблица Г.1 – Карта памяти Modbus-RTU

Адрес	Описание	Диапазон маска	Формат	Примечание
0xF000	Год и месяц	0-99; 1-12		Дата и время. Функции Modbus 03 и 04 [чтение], 06, 10 и 47 [запись]
0xF001	День и часы	1-31; 0-23		
0xF002	Минуты и секунды	0-59; 0-59		
0xF003	Счетчик изменения уставок, Рабочая группа уставок	0-255, 1-2		
0xF004	Состояние дискретных входов DI01-16	0xFFFF		Сигнализация. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]
0xF005	Состояние дискретных входов DI17-32	0xFFFF		
0xF006	Состояние дискретных входов DI33-44	0xFFFF		
0xF007	Состояние релейных выходов KL01-16	0xFFFF		
0xF008	Состояние релейных выходов KL17-32	0xFFFF		
0xF009	Состояние релейных выходов KL33-40	0xFFFF		
0xF00A	Состояние светодиодов VD1-16	0xFFFF		
0xF00B	Цвет свечения светодиодов VD1-16	0xFFFF		
0xF00C	Состояние светодиодов VD17-19	0x1C00		
0xF00D	Телеуправление реле KL01-16	0xFFFF		
0xF00E	Телеуправление реле KL17-32	0xFFFF		
0xF00F	Телеуправление реле KL33-40	0xFFFF		
0xF010	Состояние защит (Пуск): ДФ1-8	0x1FFF		Прочее. Функции Modbus 03 и 04 [чтение]
0xF011	Состояние защит (Пуск): ДЗ/МТЗ1-8, ТО1-2, ЗН1-2, ДгЗ1-2, ЛЗШ, УРОВ1	0x1FFF		
0xF012	Состояние защит (Пуск): УРОВ2, АЧРЧ1-2, ЧАПВЧ1-2, КПМ, Нейспр ДгЗ1-2	0xFF00		
0xF013	Состояние защит (Работа): ДФ1-8	0xFF00		
0xF014	Состояние защит (Работа): ДЗ/МТЗ1-8, ТО1-2, ЗН1-2, ДгЗ1-2, ЛЗШ, УРОВ1	0xFFFF		
0xF015	и УРОВ2, АЧРЧ1-2, ЧАПВЧ1-2, КПМ, КРВ, БНН1, АПВ1, ЧАПВ1-2, АЧР1-2	0xFF0F		
0xF016	Состояние защит (Ускорения): ДЗ/МТЗ1-8	0xFFFF		
0xF017	События для квит: ДФ1-8	0x1FFF		
0xF018	События для квит: ДЗ/МТЗ1-8, ТО1-2, ЗН1-2, ДгЗ1-2, ЛЗШ, УРОВ1	0x1FFF		
0xF019	и УРОВ2, АЧРЧ1-2, ЧАПВЧ1-2, КПМ, КРВ, БНН1, АПВ1, ЧАПВ1-2, АЧР1-2	0xFF0F		
0xF01A	Модуль Uf1	0 - 200 В	'1.1	Аналоговые значения (вторичные). Функция Modbus 03 и 04 [чтение]
0xF01B	Угол Uf1	0 - 360 °	'2.0	
0xF01C	Модуль Ush	0 - 200 В	'1.1	
0xF01D	Угол Ush	0 - 360 °	'2.0	
0xF01E	Модуль If1	0 - 125 А	'1.1	
0xF01F	Угол If1	0 - 360 °	'2.0	
0xF020	Модуль If2	0 - 125 А	'1.1	
0xF021	Угол If2	0 - 360 °	'2.0	
0xF022	Ubnn	0-200В	'1.1	
0xF023	If121g	0-200%	'1.0	
0xF024	If221g	0-200%	'1.0	
0xF025	If131g	0-200%	'1.0	
0xF026	If231g	0-200%	'1.0	
0xF027	Модуль Zif1	0 - 2000 Ω	'2.1	
0xF028	Угол Zif1	0 - 360 °	'2.0	
0xF029	Угол Zif1	0 - 360 °	'2.0	
0xF02A	Модуль Zif2	0 - 2000 Ω	'2.1	
0xF02B	Угол Zif2	0 - 360 °	'2.0	
0xF02C	Угол Zif2	0 - 360 °	'2.0	
0xF02D	Модуль Zshf1	0 - 2000 Ω	'2.1	
0xF02E	Угол Zshf1	0 - 360 °	'2.0	
0xF02F	Угол Zshf1	0 - 360 °	'2.0	
0xF030	Модуль Zshf2	0 - 2000 Ω	'2.1	
0xF031	Угол Zshf2	0 - 360 °	'2.0	
0xF032	Угол Zshf2	0 - 360 °	'2.0	
0xF033	FUf1	0-55Гц	'1.1	
0xF034	FUsh	0-55Гц	'1.1	
0xF035	Pf1	0-9999	'2.0	
0xF036	Qf1	0-9999	'2.0	
0xF037	Sf1	0-9999	'2.0	
0xF038	Cosf1	0-1	'1.2	
0xF039	Pf2	0-9999	'2.0	
0xF03A	Qf2	0-9999	'2.0	
0xF03B	Sf2	0-9999	'2.0	
0xF03C	Sf2	0-9999	'2.0	
0xF03D	Cosf2	0-1	'1.2	
0xF03E	Cosf2	0-1	'1.2	
0xF03F	Lkz	0-999кМ	'2.1	
0xF040	Lkz	0-999кМ	'2.1	
0xF041	TRV	0-100%	'1.0	

Рисунок Г.1 – Телеметрия

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Приложение Г (продолжение)

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
0xF100	Количество записей в журнале аварий	0-254	2.0	Состояние журналов аварий, событий и сохраненных осциллограмм. Ф-и Modbus 03 и 04
0xF101	Индикатор изменения журнала аварий (циклический счетчик, изменение значения информирует о изменении состояния журнала)	0-253	2.0	
0xF102	Количество записей в журнале событий	0-254	2.0	
0xF103	Индикатор изменения журнала событий (циклический счетчик, изменение значения информирует о изменении состояния журнала событий)	0-253	2.0	
0xF104	Количество сохраненных осциллограмм (1-254)*	0; 1-48	2.0	
0xF105	Индикатор сост сохр осциллограмм - Ст байт 0x00 - инф актуальна, - Ст байт 0xFF - инф не актуальна. - Мл байт: цикл счетчик, изм знач информирует о изм сост сохр осциллограмм	0,255; 0-255	2.0	
0xF106	Версия плат DI1 (старший) и DI2 (младший)			
0xF107	Версия плат DI3 (старший) и DI4 (младший)			
0xF108	Версия плат KL1 (старший) и KL2 (младший)			
0xF109	Версия плат KL3 (старший) и KL4 (младший)			
0xF10A	Флаги самодиагностики			

Рисунок Г.2 – Логирование

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
0xF200	Описание реле (символ 1 и 2) (DEVNAME)			PC
0xF201	Описание реле (символ 3 и 4)			83
0xF202	Описание реле (символ 5 и 6)			0-
0xF203	Описание реле (символ 7 и 8)			DZ
0xF204	Описание реле (символ 9 и 10)			
0xF205	Описание реле (символ 11 и 12)			
0xF206	Описание реле (символ 13 и 14)			
0xF207	Описание реле (символ 15 и 16)			a
0xF208	Серийный номер H (SN)			
0xF209	Серийный номер L (Серийный номер)			
0xF20A	Версия ПО CPU (VERCPU)			
0xF20B	Версия ПО AI (VERAI)			
0xF20C	Версия ПО PW (VERPW)			
0xF20D	Станция (символ 1 и 2) (STATION)			
0xF20E	Станция (символ 3 и 4) (Название станции)			
0xF20F	Станция (символ 5 и 6)			
0xF210	Станция (символ 7 и 8)			
0xF211	Станция (символ 9 и 10)			
0xF212	Станция (символ 11 и 12)			
0xF213	Станция (символ 13 и 14)			
0xF214	Станция (символ 15 и 16)			
0xF215	Подстанция (символ 1 и 2) (LINK)			
0xF216	Подстанция (символ 3 и 4) (Название присоединения)			
0xF217	Подстанция (символ 5 и 6)			
0xF218	Подстанция (символ 7 и 8)			
0xF219	Подстанция (символ 9 и 10)			
0xF21A	Подстанция (символ 11 и 12)			
0xF21B	Подстанция (символ 13 и 14)			
0xF21C	Подстанция (символ 15 и 16)			
0xF21D	Спецификация реле (COD)			Число A и B
0xF21E	Спецификация реле (Код спецификации)			Число C и D
0xF21F	Спецификация реле			Число E и F
0xF220	Спецификация реле			Число G и H
0xF221	Спецификация реле			Число I и J
0xF222	Ктт Ф1 Коэффициент трансформации тока Кттф1. От 1 до 4000	1-4000:1		Коэффициенты трансформации
0xF223	Ктт Ф2 Коэффициент трансформации тока Кттф2. От 1 до 4000	1-4000:1		
0xF224	Ктн Ф1 Коэффициент трансформации напряжения Ктнф1. От 1 до 4000	1-4000:1		
0xF225	Ктн Ш Коэффициент трансформации напряжения Ктнш. От 1 до 4000	1-4000:1		

Рисунок Г.3 – Информация об устройстве

Приложение Г (продолжение)

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание	
0xF300	Состояние дискретного входа 1	0-1		Состояние дискретных входов. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]	
0xF301	Состояние дискретного входа 2	0-1			
0xF302	Состояние дискретного входа 3	0-1			
0xF303	Состояние дискретного входа 4	0-1			
0xF304	Состояние дискретного входа 5	0-1			
0xF305	Состояние дискретного входа 6	0-1			
0xF306	Состояние дискретного входа 7	0-1			
0xF307	Состояние дискретного входа 8	0-1			
0xF308	Состояние дискретного входа 9	0-1			
0xF309	Состояние дискретного входа 10	0-1			
0xF30A	Состояние дискретного входа 11	0-1			
0xF30B	Состояние дискретного входа 12	0-1			
0xF30C	Состояние дискретного входа 13	0-1			
0xF30D	Состояние дискретного входа 14	0-1			
0xF30E	Состояние дискретного входа 15	0-1			
0xF30F	Состояние дискретного входа 16	0-1			
0xF310	Состояние дискретного входа 17	0-1			
0xF311	Состояние дискретного входа 18	0-1			
0xF312	Состояние дискретного входа 19	0-1			
0xF313	Состояние дискретного входа 20	0-1			
0xF314	Состояние дискретного входа 21	0-1			
0xF315	Состояние дискретного входа 22	0-1			
0xF316	Состояние дискретного входа 23	0-1			
0xF317	Состояние дискретного входа 24	0-1			
0xF318	Состояние дискретного входа 25	0-1			
0xF319	Состояние дискретного входа 26	0-1			
0xF31A	Состояние дискретного входа 27	0-1			
0xF31B	Состояние дискретного входа 28	0-1			
0xF31C	Состояние дискретного входа 29	0-1			
0xF31D	Состояние дискретного входа 30	0-1			
0xF31E	Состояние дискретного входа 31	0-1			
0xF31F	Состояние дискретного входа 32	0-1			
0xF320	Состояние дискретного входа 33	0-1			
0xF321	Состояние дискретного входа 34	0-1			
0xF322	Состояние дискретного входа 35	0-1			
0xF323	Состояние дискретного входа 36	0-1			
0xF324	Состояние дискретного входа 37	0-1			
0xF325	Состояние дискретного входа 38	0-1			
0xF326	Состояние дискретного входа 39	0-1			
0xF327	Состояние дискретного входа 40	0-1			
0xF328	Состояние дискретного входа 41	0-1			
0xF329	Состояние дискретного входа 42	0-1			
0xF32A	Состояние дискретного входа 43	0-1			
0xF32B	Состояние дискретного входа 44	0-1			
0xF400	Состояние релейного выхода 1	0-1		Состояние релейных выходов. Функции Modbus 01 и 02 [чтение]	
0xF401	Состояние релейного выхода 2	0-1			
0xF402	Состояние релейного выхода 3	0-1			
0xF403	Состояние релейного выхода 4	0-1			
0xF404	Состояние релейного выхода 5	0-1			
0xF405	Состояние релейного выхода 6	0-1			
0xF406	Состояние релейного выхода 7	0-1			
0xF407	Состояние релейного выхода 8	0-1			
0xF408	Состояние релейного выхода 9	0-1			
0xF409	Состояние релейного выхода 10	0-1			
0xF40A	Состояние релейного выхода 11	0-1			
0xF40B	Состояние релейного выхода 12	0-1			
0xF40C	Состояние релейного выхода 13	0-1			
0xF40D	Состояние релейного выхода 14	0-1			
0xF40E	Состояние релейного выхода 15	0-1			
0xF40F	Состояние релейного выхода 16	0-1			
0xF410	Состояние релейного выхода 17	0-1			
0xF411	Состояние релейного выхода 18	0-1			
0xF412	Состояние релейного выхода 19	0-1			
0xF413	Состояние релейного выхода 20	0-1			
0xF414	Состояние релейного выхода 21	0-1			
0xF415	Состояние релейного выхода 22	0-1			
0xF416	Состояние релейного выхода 23	0-1			
0xF417	Состояние релейного выхода 24	0-1			
0xF418	Состояние релейного выхода 25	0-1			
0xF419	Состояние релейного выхода 26	0-1			
0xF41A	Состояние релейного выхода 27	0-1			
0xF41B	Состояние релейного выхода 28	0-1			
0xF41C	Состояние релейного выхода 29	0-1			
0xF41D	Состояние релейного выхода 30	0-1			
0xF41E	Состояние релейного выхода 31	0-1			
0xF41F	Состояние релейного выхода 32	0-1			
0xF420	Состояние релейного выхода 33	0-1			
0xF421	Состояние релейного выхода 34	0-1			
0xF422	Состояние релейного выхода 35	0-1			
0xF423	Состояние релейного выхода 36	0-1			
0xF424	Состояние релейного выхода 37	0-1			
0xF425	Состояние релейного выхода 38	0-1			
0xF426	Состояние релейного выхода 39	0-1			
0xF427	Состояние релейного выхода 40	0-1			
0xF500	Состояние светодиода 1	0-1			Состояние 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]. Функции Modbus 05 [запись], 06 [чтение], 07 [запись]	
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			
0xF800	Вкл. По Телеуправлению	0-1			
0xF801	Выкл. По Телеуправлению	0-1			
0xF901	Квитирование	0-1			05 [запись] 0xFF00
0xF902	Пуск осциллографа. Состояние осциллографа, реально 3-й бит байта 0x0	0-1			01 и 02 [чтение] 05 [запись] 0xFF00

Общие для всех устройств РС00 серии

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

Рисунок Г.4 – Биты DI, KL, LED, TU

ЕАБР.656122.007 РЭ

Приложение Г (продолжение)

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
0xF700	Работа ДФ 1	0-1		
0xF701	Работа ДФ 2	0-1		
0xF702	Работа ДФ 3	0-1		
0xF703	Работа ДФ 4	0-1		
0xF704	Работа ДФ 5	0-1		
0xF705	Работа ДФ 6	0-1		
0xF706	Работа ДФ 7	0-1		
0xF707	Работа ДФ 8	0-1		
0xF708	Работа Д3/MT3 1	0-1		
0xF709	Работа Д3/MT3 2	0-1		
0xF70A	Работа Д3/MT3 3	0-1		
0xF70B	Работа Д3/MT3 4	0-1		
0xF70C	Работа Д3/MT3 5	0-1		
0xF70D	Работа Д3/MT3 6	0-1		
0xF70E	Работа Д3/MT3 7	0-1		
0xF70F	Работа Д3/MT3 8	0-1		
0xF710	Работа ТО 1	0-1		
0xF711	Работа ТО 2	0-1		
0xF712	Работа ЗН 1	0-1		
0xF713	Работа ЗН 2	0-1		
0xF714	Работа ДгЗ 1	0-1		
0xF715	Работа ДгЗ 2	0-1		
0xF716	Работа ЛЗШ	0-1		
0xF717	Работа УРОВ 1	0-1		
0xF718	Работа УРОВ 2	0-1		
0xF719	Работа АЧРЧ 1	0-1		
0xF71A	Работа АЧРЧ 2	0-1		
0xF71B	Работа ЧАПВЧ 1	0-1		
0xF71C	Работа ЧАПВЧ 2	0-1		
0xF71D	Работа КПМ	0-1		
0xF71E	Работа КРВ	0-1		
0xF71F	Работа БНН 1	0-1		
0xF720	Работа АПВ 1	0-1		
0xF721	Работа ЧАПВ 1	0-1		
0xF722	Работа ЧАПВ 2	0-1		
0xF723	Работа АЧР 1	0-1		
0xF724	Работа АЧР 2	0-1		

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

0xF800	Пуск ДФ 1	0-1		
0xF801	Пуск ДФ 2	0-1		
0xF802	Пуск ДФ 3	0-1		
0xF803	Пуск ДФ 4	0-1		
0xF804	Пуск ДФ 5	0-1		
0xF805	Пуск ДФ 6	0-1		
0xF806	Пуск ДФ 7	0-1		
0xF807	Пуск ДФ 8	0-1		
0xF808	Пуск Д3/MT3 1	0-1		
0xF809	Пуск Д3/MT3 2	0-1		
0xF80A	Пуск Д3/MT3 3	0-1		
0xF80B	Пуск Д3/MT3 4	0-1		
0xF80C	Пуск Д3/MT3 5	0-1		
0xF80D	Пуск Д3/MT3 6	0-1		
0xF80E	Пуск Д3/MT3 7	0-1		
0xF80F	Пуск Д3/MT3 8	0-1		
0xF810	Пуск ТО 1	0-1		
0xF811	Пуск ТО 2	0-1		
0xF812	Пуск ЗН 1	0-1		
0xF813	Пуск ЗН 2	0-1		
0xF814	Пуск ДгЗ 1	0-1		
0xF815	Пуск ДгЗ 2	0-1		
0xF816	Пуск ЛЗШ	0-1		
0xF817	Пуск УРОВ 1	0-1		
0xF818	Пуск УРОВ 2	0-1		
0xF819	Пуск АЧРЧ 1	0-1		
0xF81A	Пуск АЧРЧ 2	0-1		
0xF81B	Пуск ЧАПВЧ 1	0-1		
0xF81C	Пуск ЧАПВЧ 2	0-1		
0xF81D	Пуск КПМ	0-1		
0xF81E	Пуск Неиспр ДгЗ 1	0-1		
0xF81F	Пуск Неиспр ДгЗ 2	0-1		

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

0xFA00	Событие для квитирования	0-1		Работа ДФ 1
0xFA01	Событие для квитирования	0-1		Работа ДФ 2
0xFA02	Событие для квитирования	0-1		Работа ДФ 3
0xFA03	Событие для квитирования	0-1		Работа ДФ 4
0xFA04	Событие для квитирования	0-1		Работа ДФ 5
0xFA05	Событие для квитирования	0-1		Работа ДФ 6
0xFA06	Событие для квитирования	0-1		Работа ДФ 7
0xFA07	Событие для квитирования	0-1		Работа ДФ 8
0xFA08	Событие для квитирования	0-1		Работа Д3/MT3 1
0xFA09	Событие для квитирования	0-1		Работа Д3/MT3 2
0xFA0A	Событие для квитирования	0-1		Работа Д3/MT3 3
0xFA0B	Событие для квитирования	0-1		Работа Д3/MT3 4
0xFA0C	Событие для квитирования	0-1		Работа Д3/MT3 5
0xFA0D	Событие для квитирования	0-1		Работа Д3/MT3 6
0xFA0E	Событие для квитирования	0-1		Работа Д3/MT3 7
0xFA0F	Событие для квитирования	0-1		Работа Д3/MT3 8
0xFA10	Событие для квитирования	0-1		Работа ТО 1
0xFA11	Событие для квитирования	0-1		Работа ТО 2
0xFA12	Событие для квитирования	0-1		Работа ЗН 1
0xFA13	Событие для квитирования	0-1		Работа ЗН 2
0xFA14	Событие для квитирования	0-1		Работа ДгЗ 1
0xFA15	Событие для квитирования	0-1		Работа ДгЗ 2
0xFA16	Событие для квитирования	0-1		Работа ЛЗШ
0xFA17	Событие для квитирования	0-1		Работа УРОВ 1
0xFA18	Событие для квитирования	0-1		Работа УРОВ 2
0xFA19	Событие для квитирования	0-1		Работа АЧРЧ 1
0xFA1A	Событие для квитирования	0-1		Работа АЧРЧ 2
0xFA1B	Событие для квитирования	0-1		Работа ЧАПВЧ 1
0xFA1C	Событие для квитирования	0-1		Работа ЧАПВЧ 2
0xFA1D	Событие для квитирования	0-1		Работа КПМ
0xFA1E	Событие для квитирования	0-1		Работа КРВ
0xFA1F	Событие для квитирования	0-1		Работа БНН 1
0xFA20	Событие для квитирования	0-1		Работа АПВ 1
0xFA21	Событие для квитирования	0-1		Работа ЧАПВ 1
0xFA22	Событие для квитирования	0-1		Работа ЧАПВ 2
0xFA23	Событие для квитирования	0-1		Работа АЧР 1
0xFA24	Событие для квитирования	0-1		Работа АЧР 2

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

Рисунок Г.5 – Биты защит

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Примечание
0xA100	Калибровка Коэф 1			
0xA101	Калибровка Коэф 2			
0xA102	Калибровка Коэф 3			
0xA103	Калибровка Коэф 4			
0xA104	Калибровка Коэф 5			
0xA105	Калибровка Коэф 6			
0xA106	Калибровка Коэф 7			
0xA107	Калибровка Коэф 8			
0xA108	Калибровка Коэф 9			
0xA109	Калибровка Коэф 10			
0xA10A	Калибровка Нуля 1			
0xA10B	Калибровка Нуля 2			
0xA10C	Калибровка Нуля 3			
0xA10D	Калибровка Нуля 4			
0xA10E	Калибровка Нуля 5			
0xA10F	Калибровка Нуля 6			
0xA110	Калибровка Нуля 7			
0xA111	Калибровка Нуля 8			
0xA112	Калибровка Нуля 9			
0xA113	Калибровка Нуля 10			

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

Рисунок Г.6 – Калибровка

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

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

Перевод в десятичную систему счисления можно осуществить по формуле:

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

где n – двоичные разряды целой части числа;

m – двоичные разряды дробной части.

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

Описание форматов:

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

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

Пример перевода в 10-ю систему счисления:

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

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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ

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 без знаковое число.

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

Пример перевода в 10-ю систему счисления:

исходное число (значение считанного регистра): 0000 0000 0000 1001 (0x0009)

перевод:

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

«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:

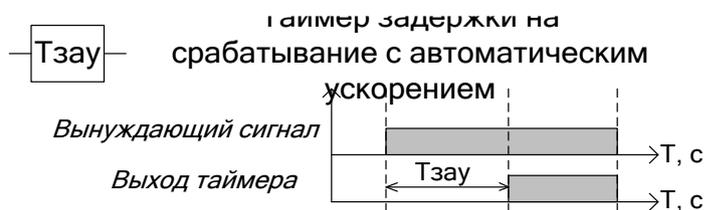
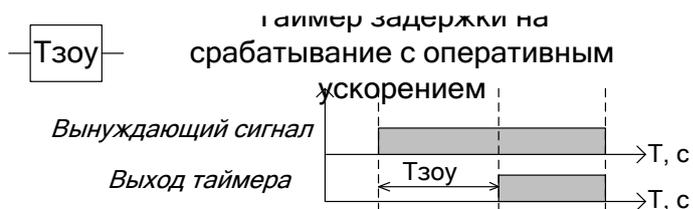
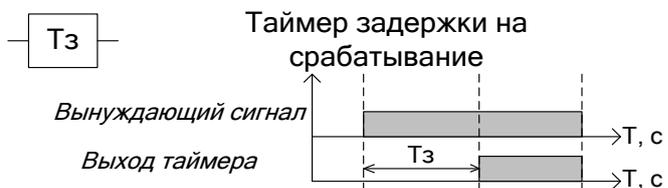
$$0x03*16^0 + 0x4000*16^{-4} = 0x03 + 0x4000 / 65536 = 3 + 16384 / 65536 = 3,25.$$

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(рекомендуемое)

Типовые элементы функциональных схем



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

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

ЕАБР.656122.007 РЭ



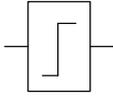
Логический элемент ИЛИ



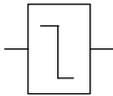
Логический элемент И



Логический элемент И с инверсией одного из входов



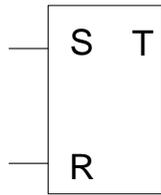
Пороговый элемент компаратора, срабатывающий при превышении заданного порога



Пороговый элемент компаратора, срабатывающий при понижении заданного порога



Состояние логического или дискретного сигнала



RS - триггер(элемент памяти)

Таблица функционирования RS - триггера

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

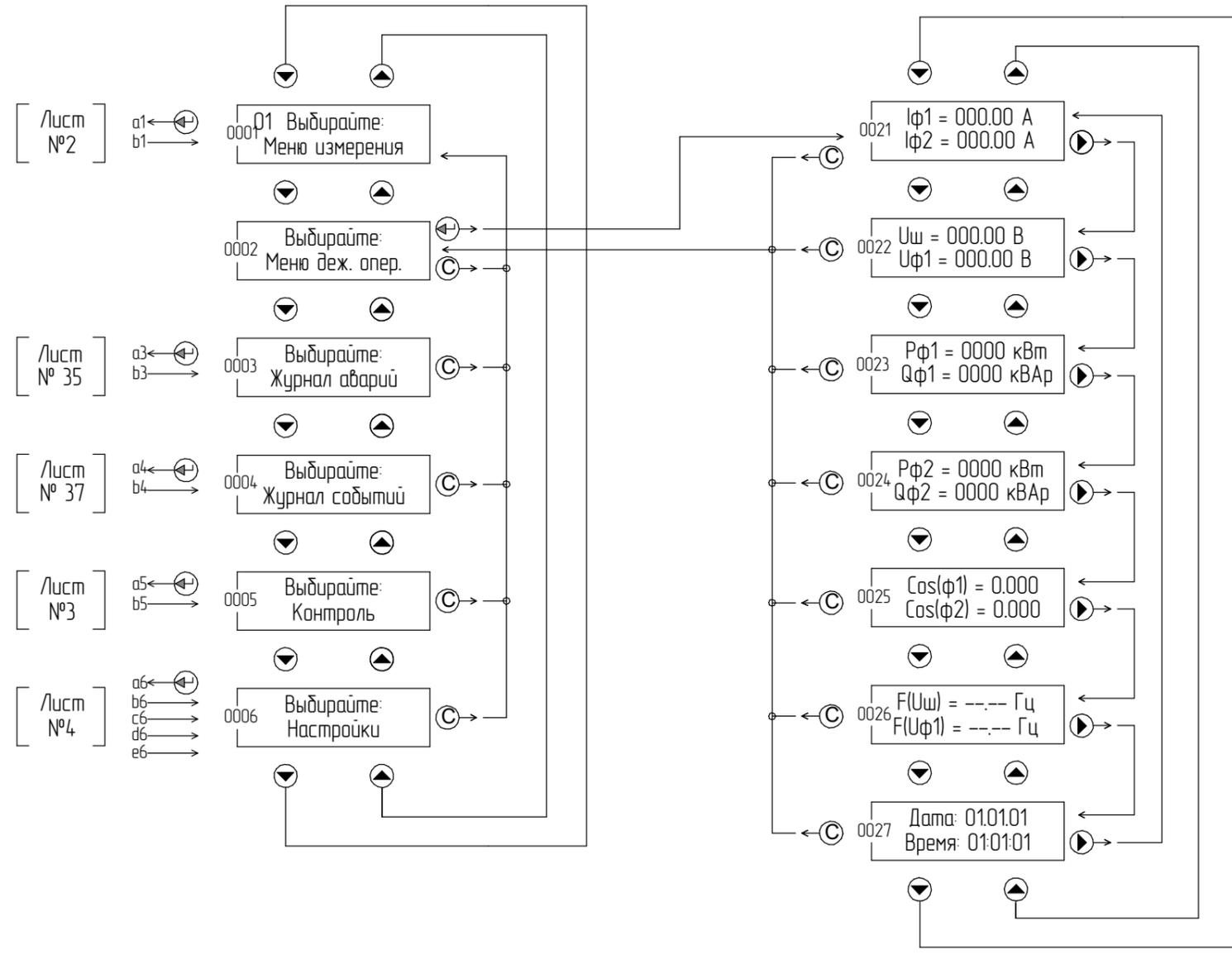
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656122.007 РЭ

Лист

166



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 уставка перестанет мерцать и установится последнее записанное значение уставки.

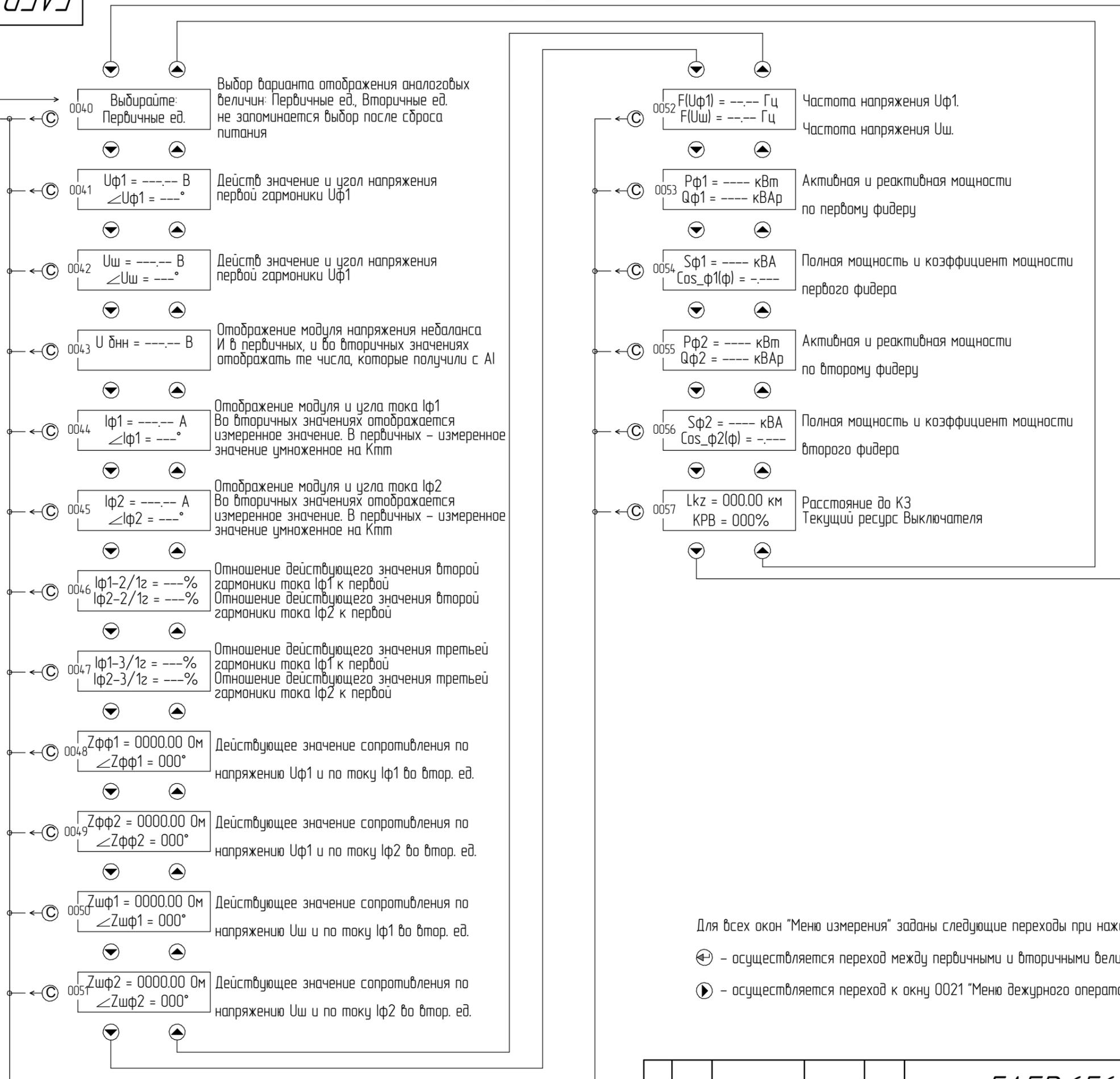
При включении устройства отображается ток Iφ1. При нажатии кнопки Сброс осуществляется переход к пункту «Меню измерения».

Если пользователь находится в «Основном меню» (в любом из пунктов) и в течении 120с пользователь не нажимает на кнопки, то перейти в окно №41 (лист 2) – отображения тока Iφ1, Iφ2.

Если в устройстве будет не сброшенная авария, то в первом окне устройства до сброса сигнализации (по факту квитирования) отображать последнее сообщение журнала аварий. При этом переход на индикацию в окно №41 должен быть заблокирован до сброса сигнализации (по факту квитирования).

				EAБP.656122.007 Э1				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Меню РС830-ФКС-ЖД	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Погребняк		15.05.18		0		
Проб.		Матвеев						
Т.контр.								
					Лист 1 Листов 39			
Н.контр.					РЗА СИСТЕМЗ			
Утв.		Герман						

Лист №1

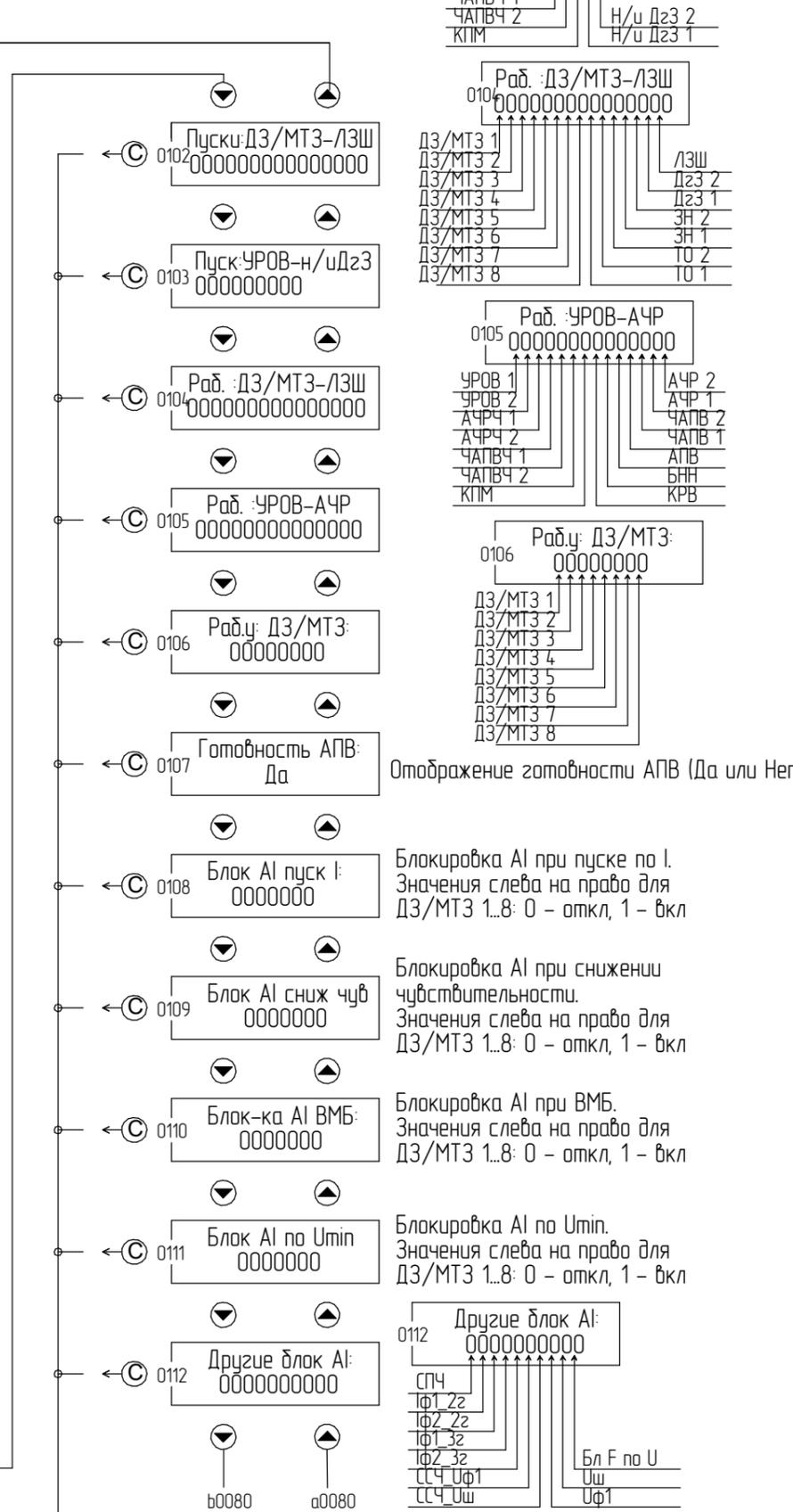
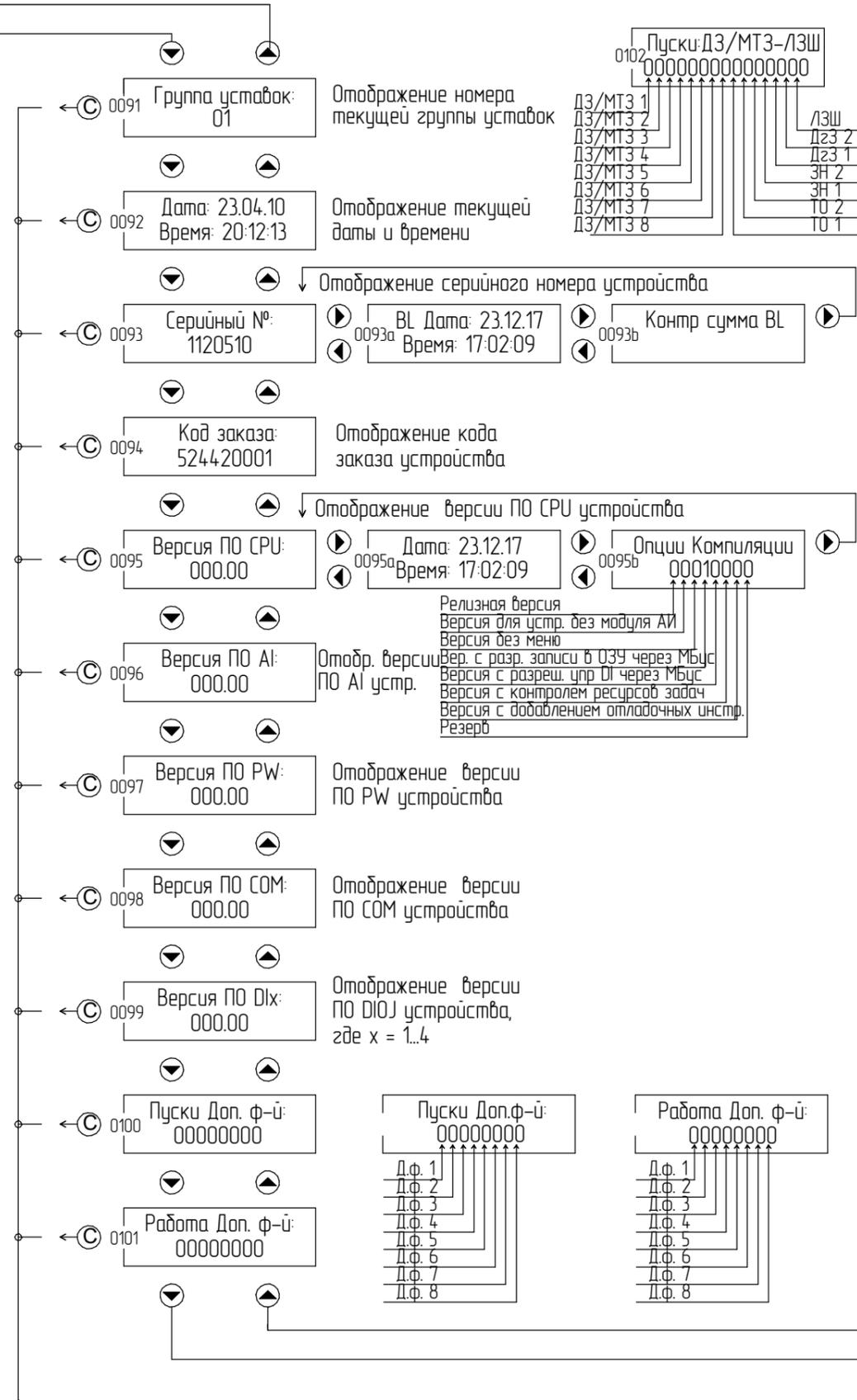
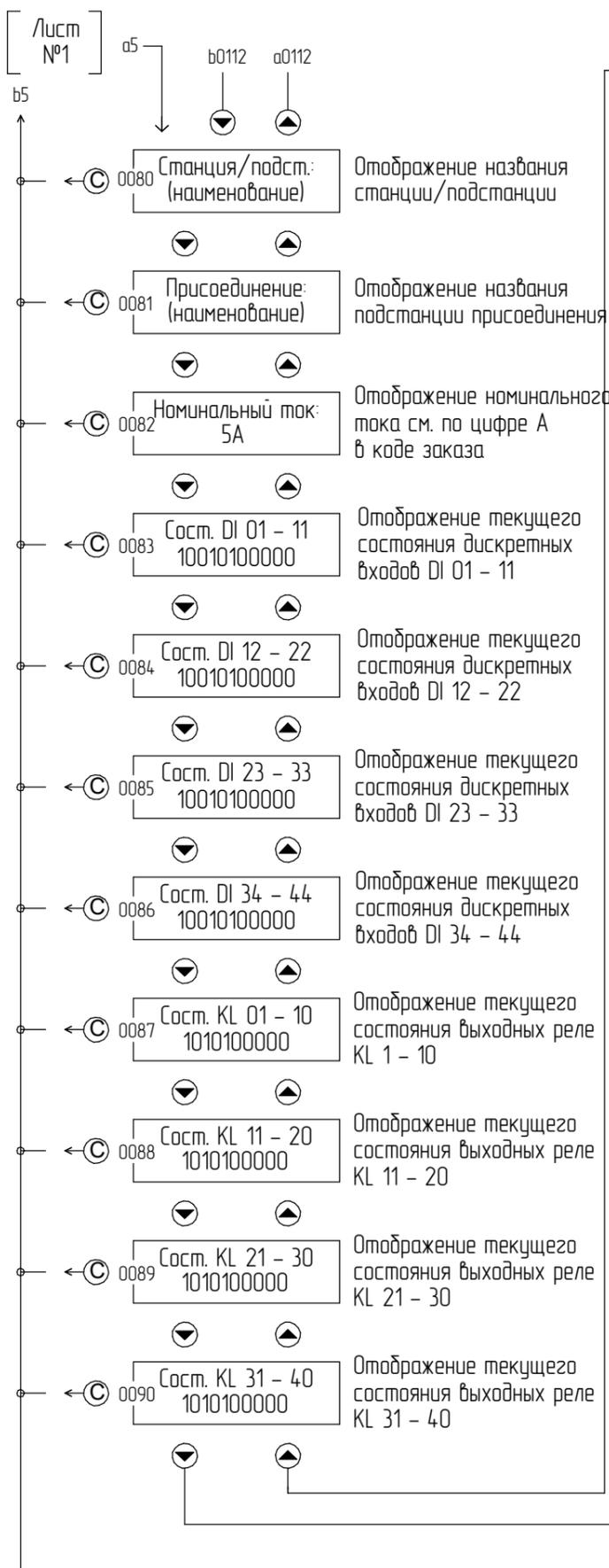


Для всех окон «Меню измерения» заданы следующие переходы при нажатии кнопок:

- ↔ - осуществляется переход между первичными и вторичными величинами.
- ▶ - осуществляется переход к окну 0021 «Меню дежурного оператора».

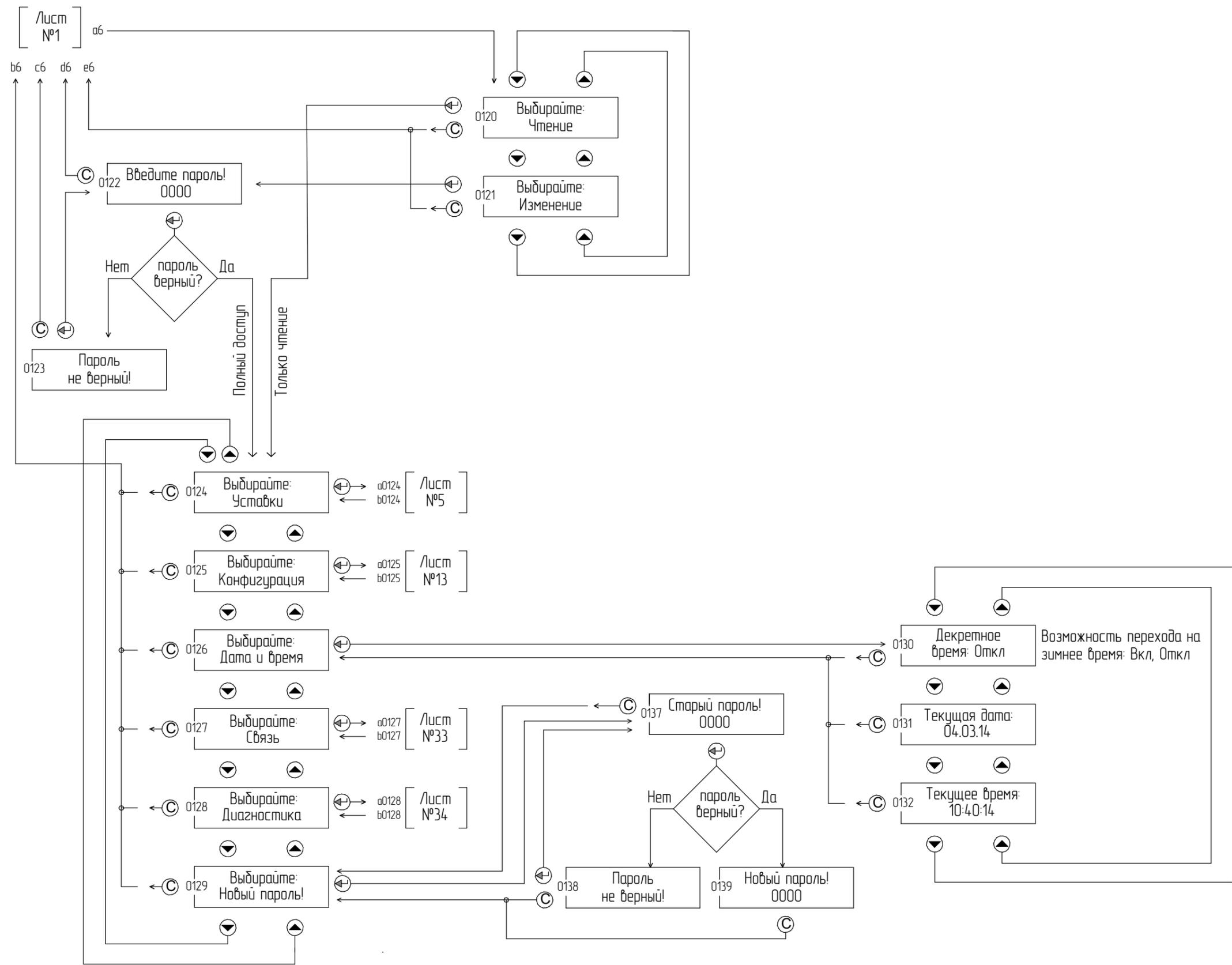
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Структура меню «Контроль»



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

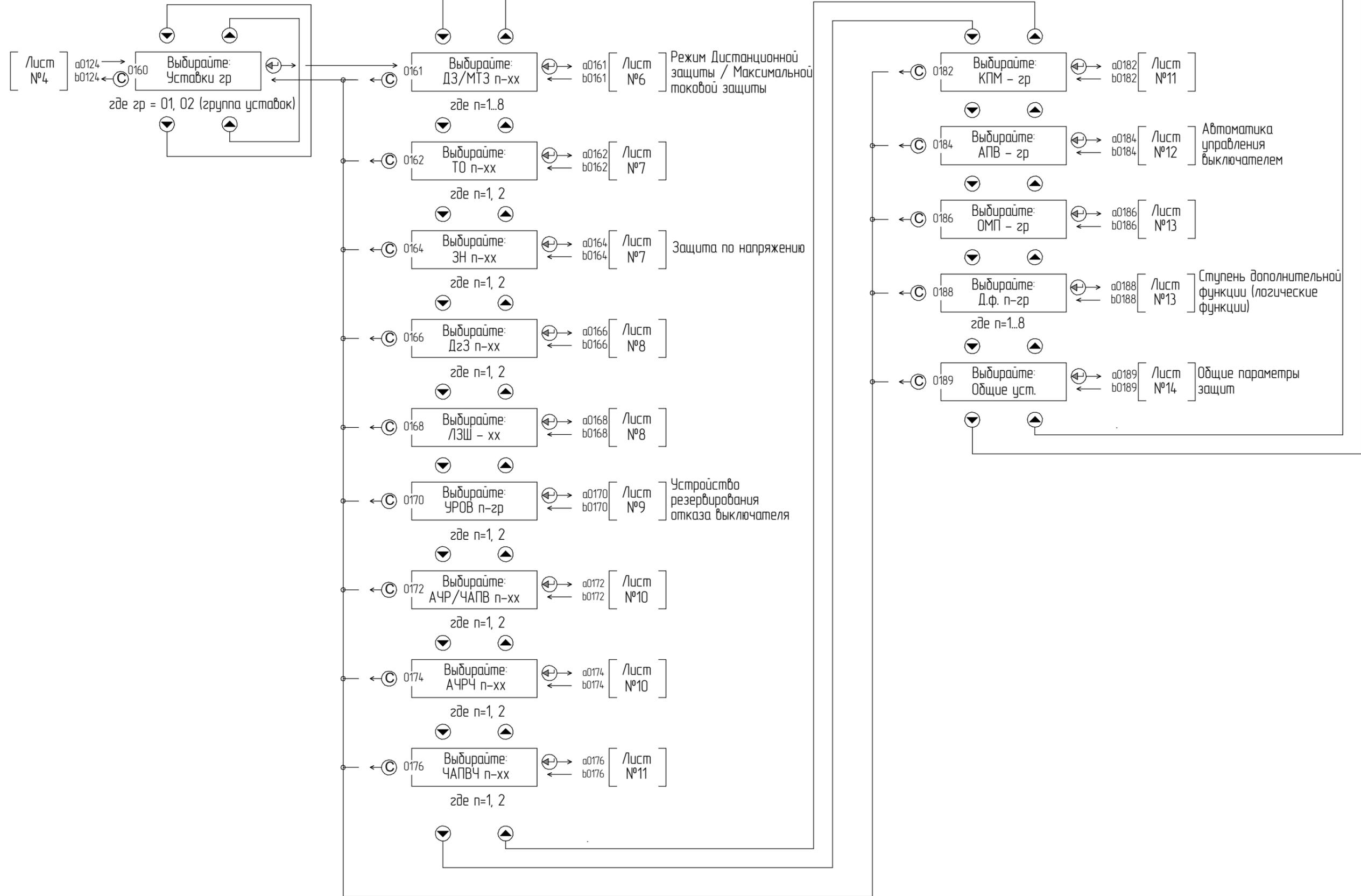
Структура меню «Настройки»



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

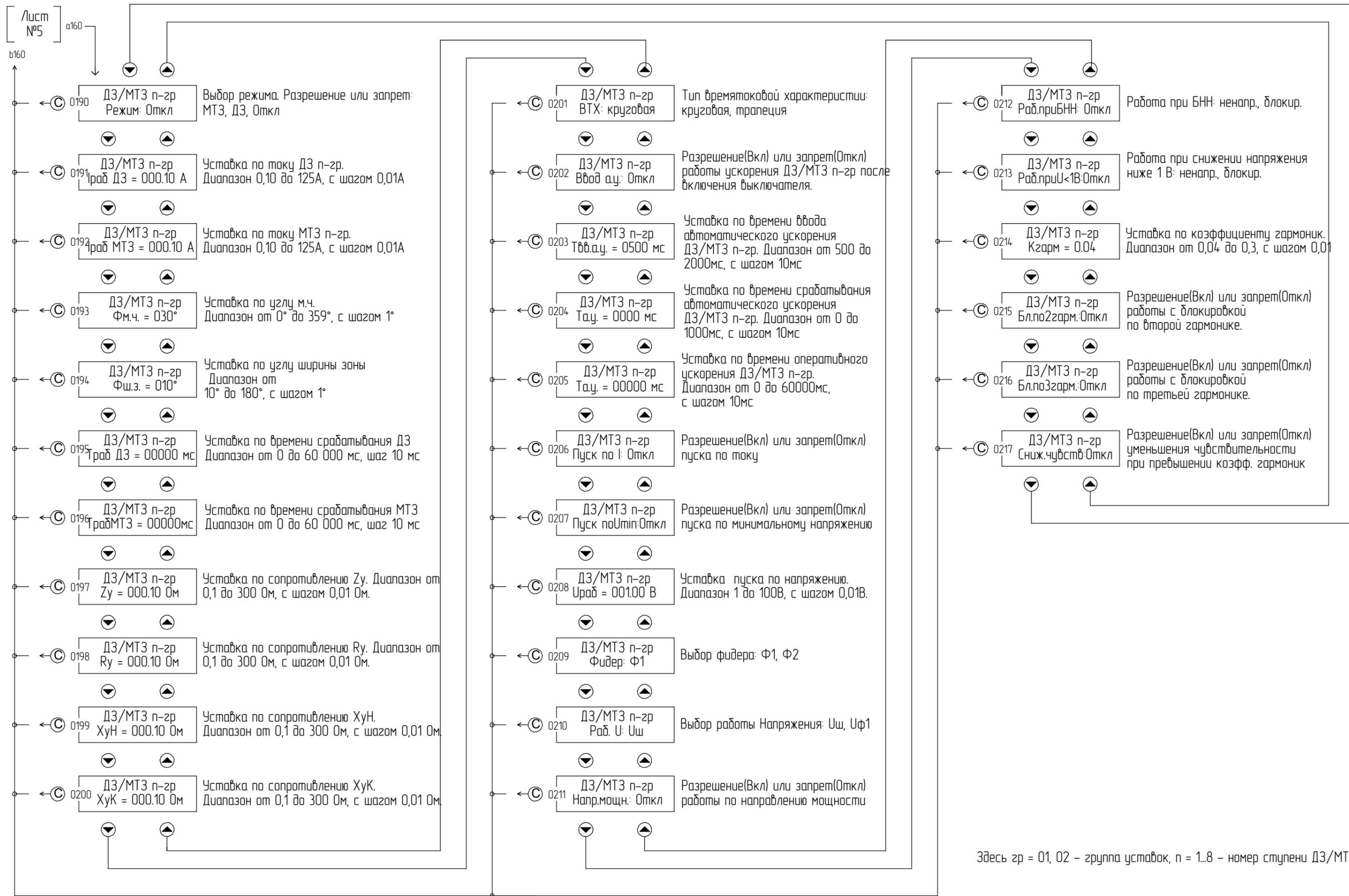
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Структура меню «Уставки xx»



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

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

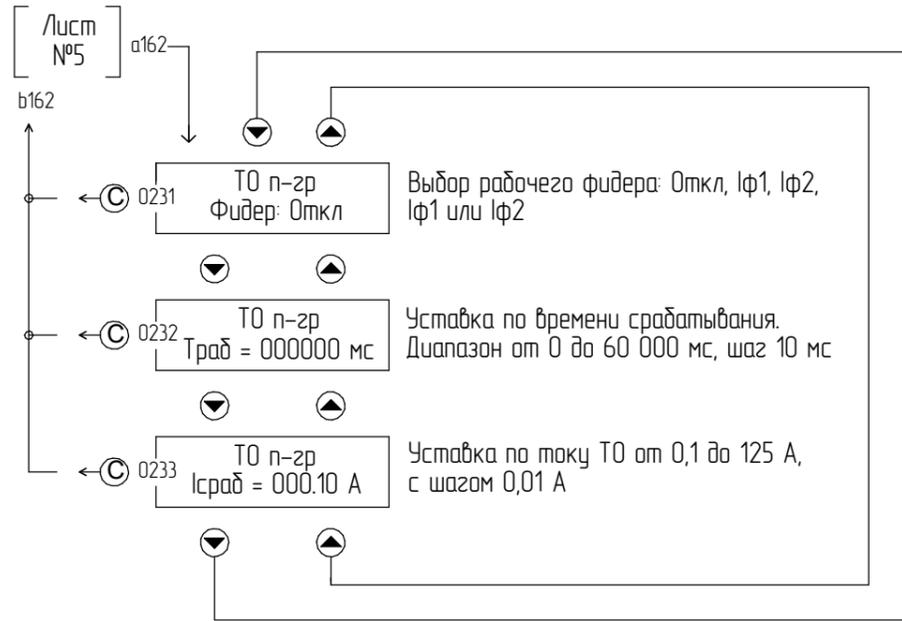


Здесь зр = 01, 02 - группа уставок, п = 1..8 - номер ступени ДЗ/МТЗ

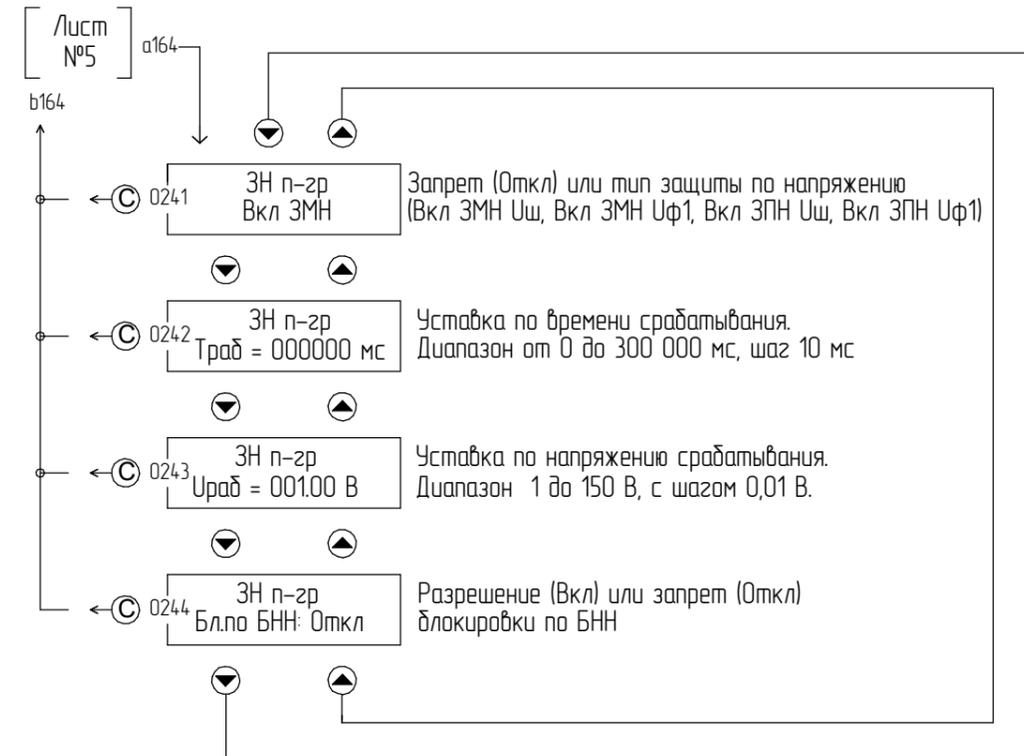
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Структура меню «ТО»



Структура меню «ЗН»

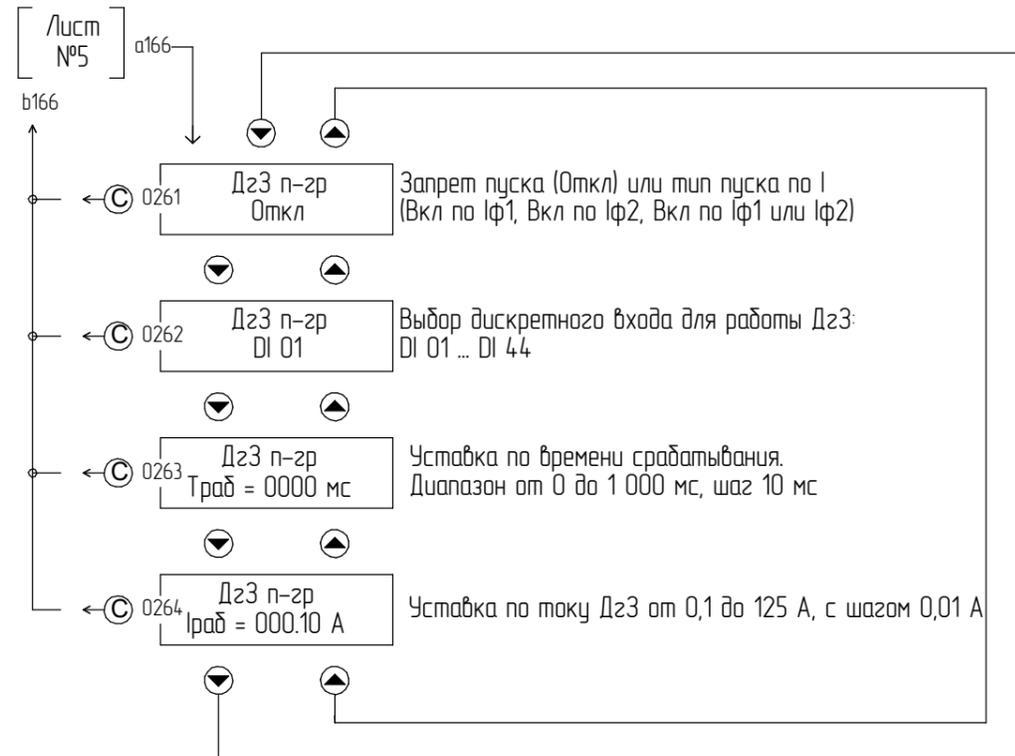


Здесь зр = 01, 02 – группа уставок, п = 1 или 2 – номер ступени ТО и ЗН

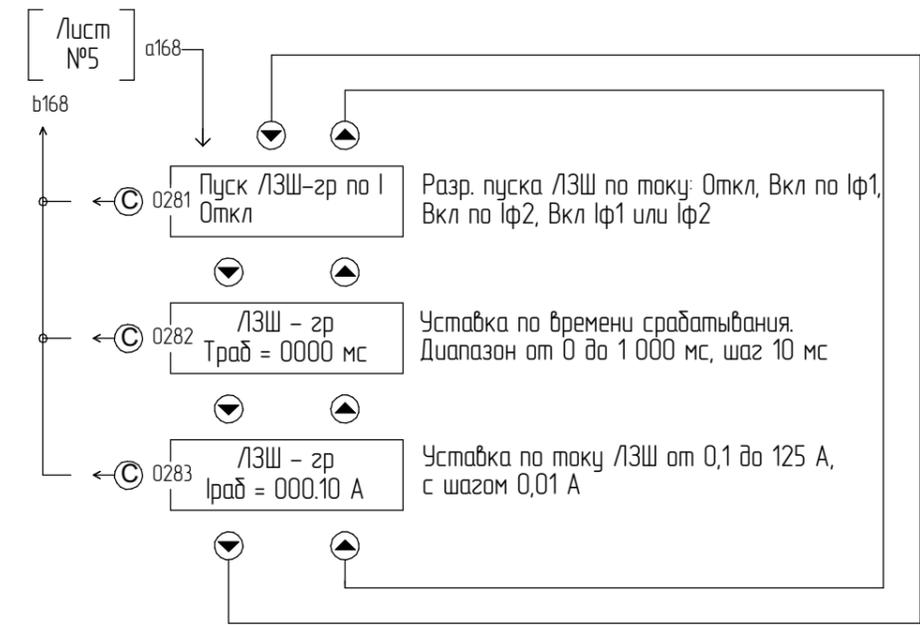
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

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

Структура меню «ДзЗ»



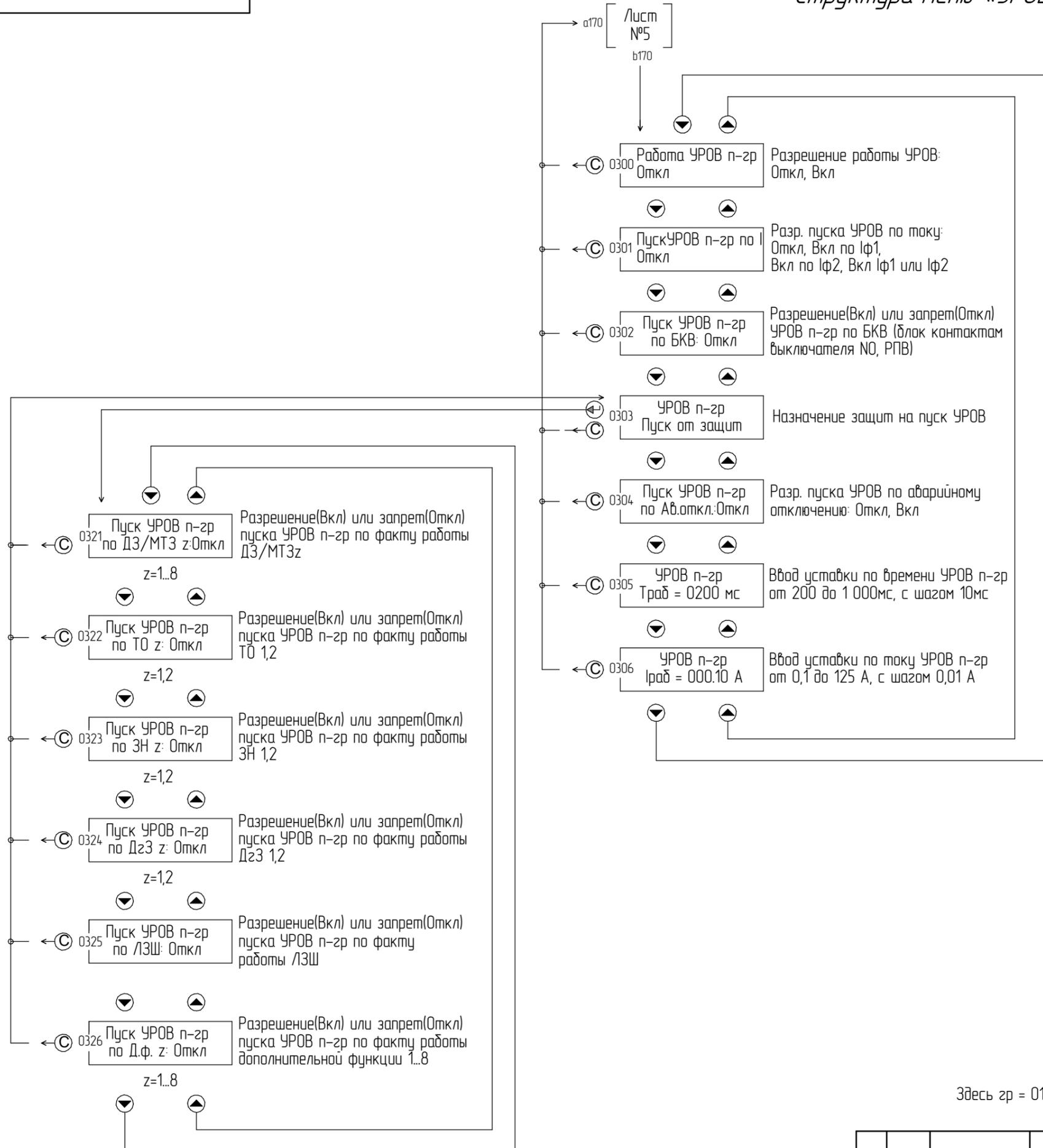
Структура меню «ЛЗШ»



Здесь зр = 01, 02 - группа уставок, n = 1 или 2 - номер ступени Дз3

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

Структура меню «УРОВ»

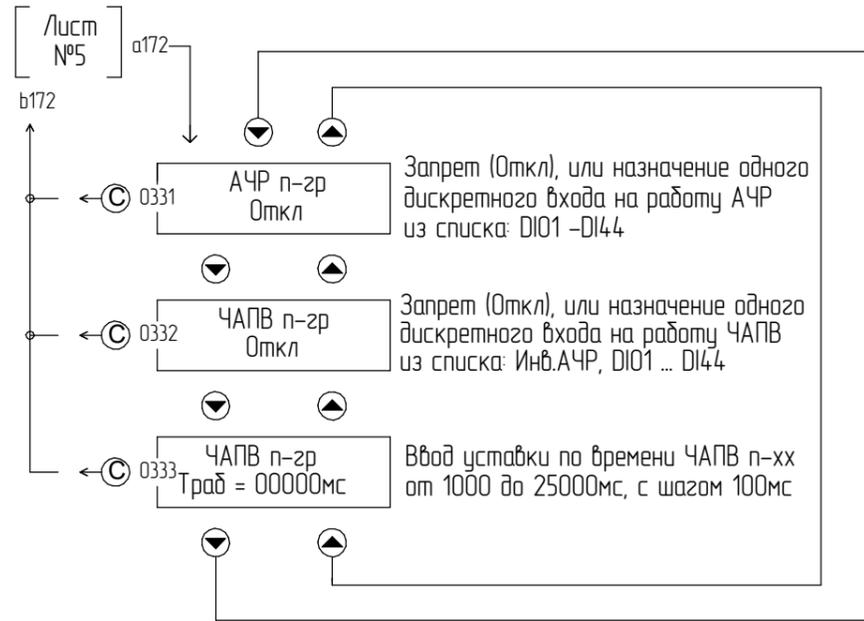


Здесь зр = 01,02 - группа уставок, n = 1 или 2 - номер ступени УРОВ

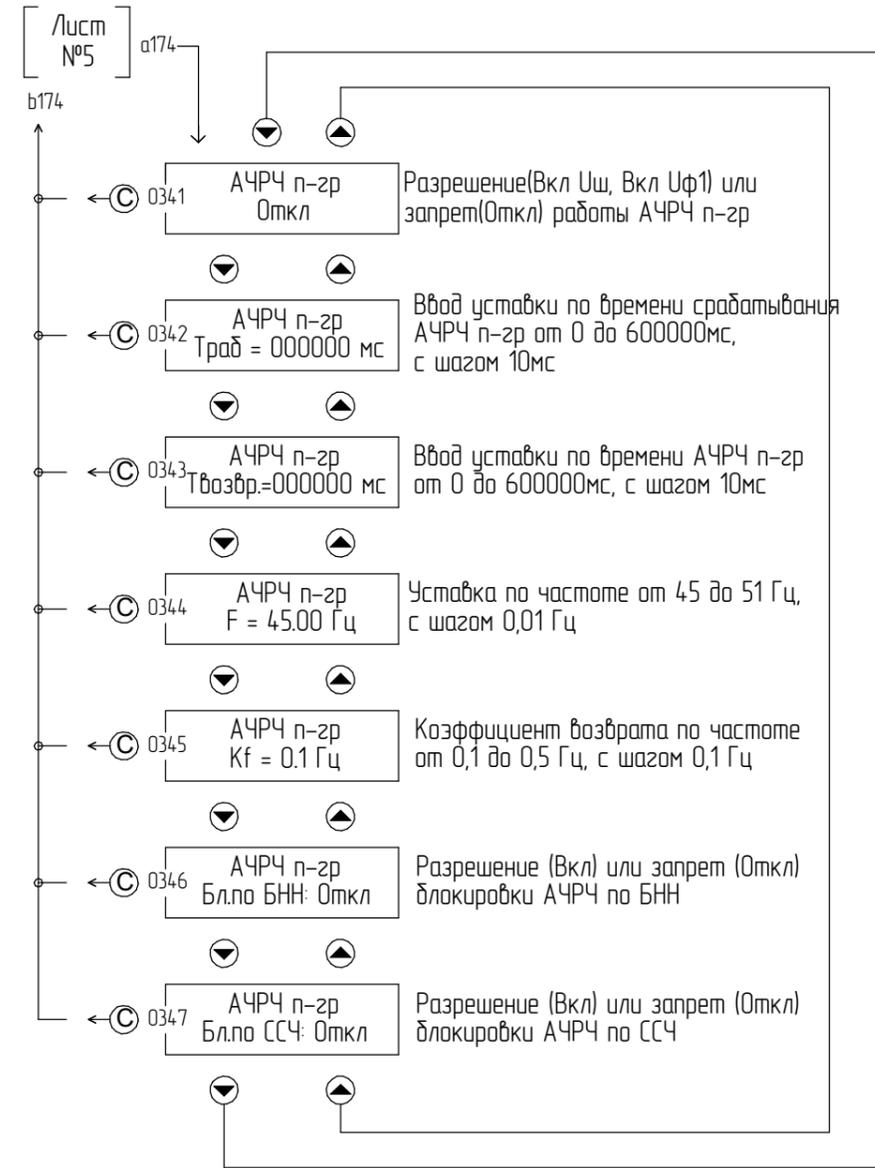
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

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

Структура меню «АЧР/ЧАПВ»



Структура меню «АЧРЧ»

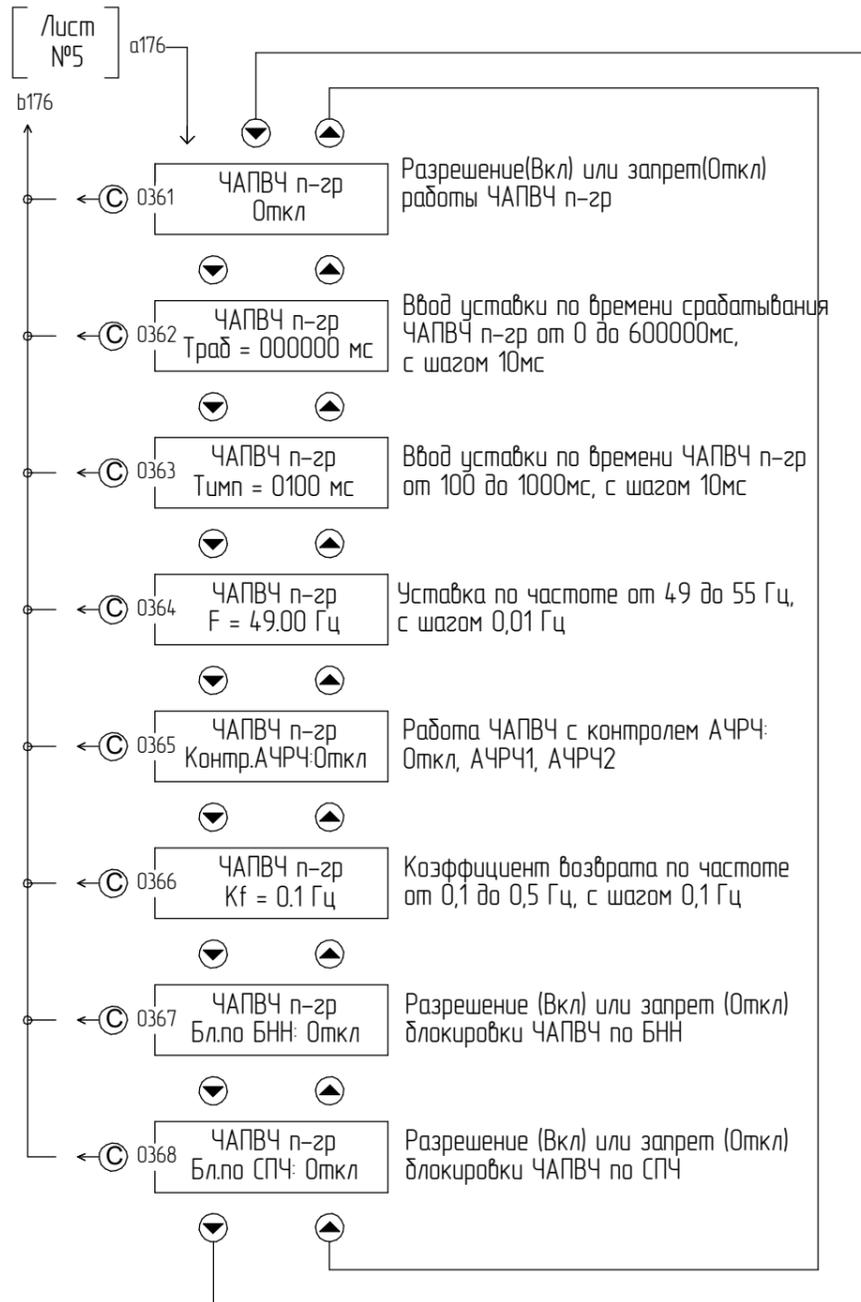


Здесь хх = 01, 02 - группа уставок, п = 1 или 2 - номер ступени АЧР, ЧАПВ, АЧРЧ

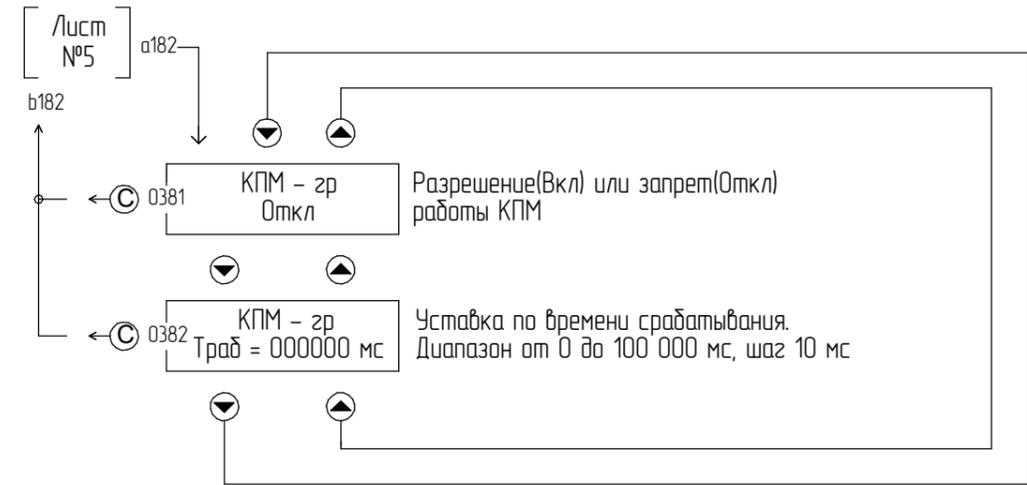
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

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

Структура меню «ЧАПВЧ»



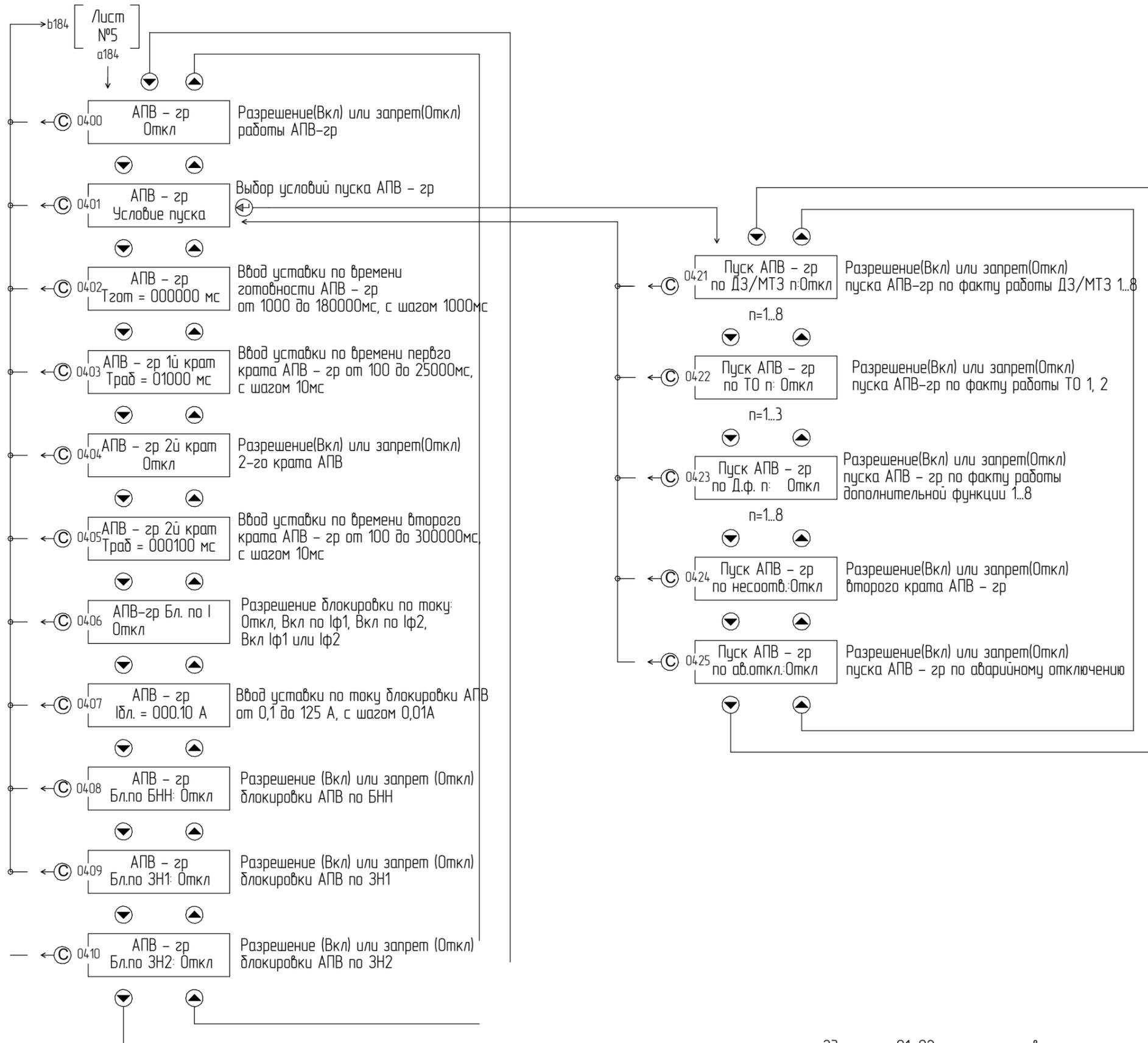
Структура меню «КПМ»



Здесь зр = 01, 02 - группа уставок, n = 1 или 2 - номер ступени ЧАПВЧ, КПМ

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

Структура меню «АПВ»

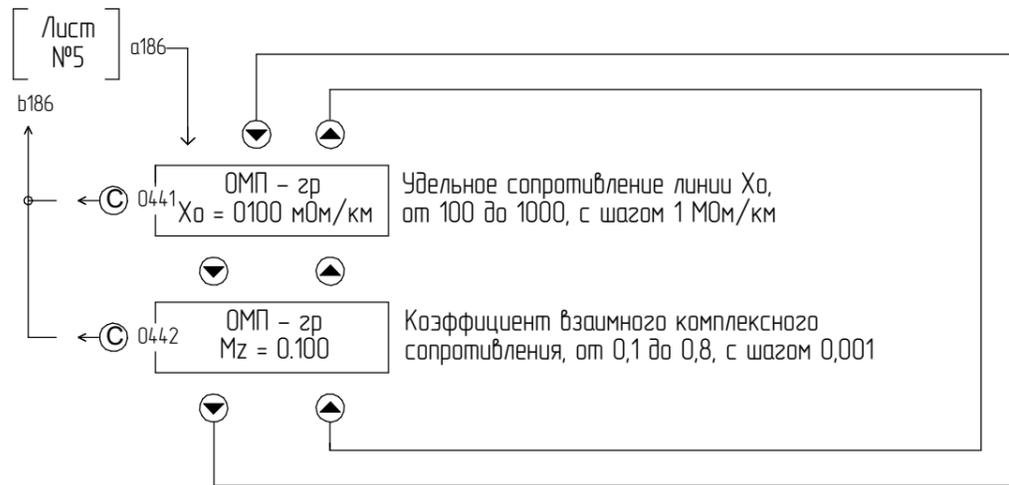


Здесь зр = 01, 02 - группа уставок

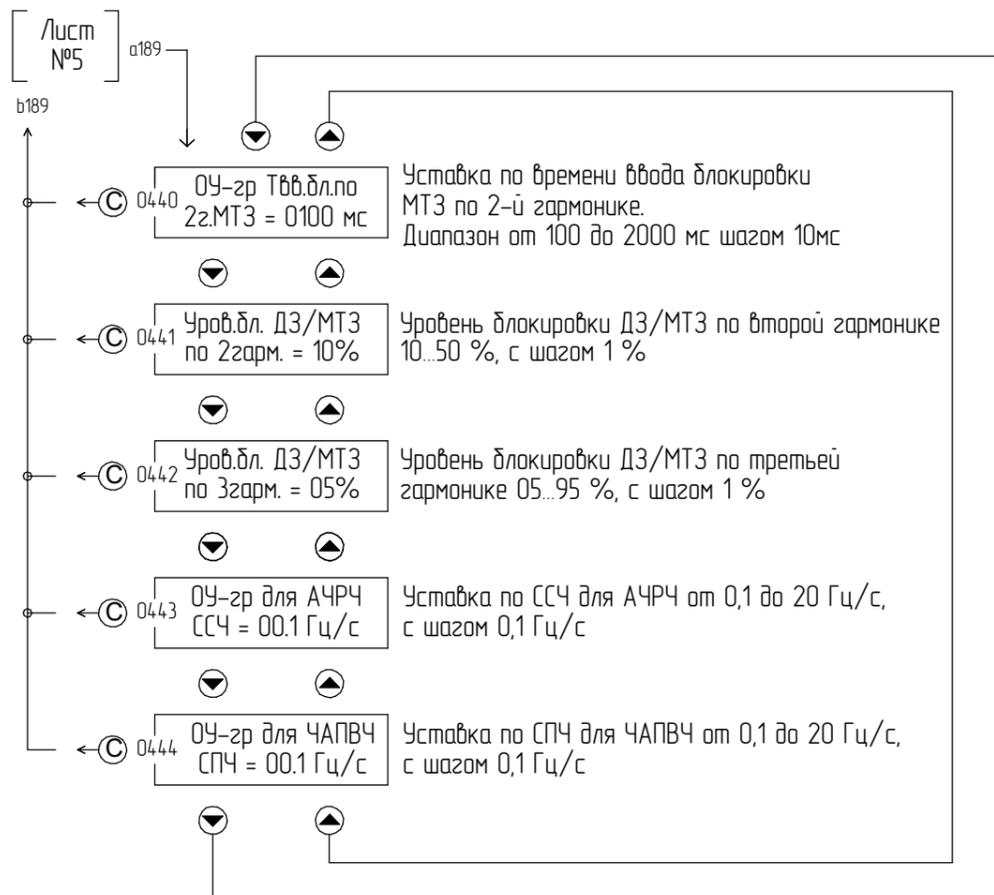
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

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

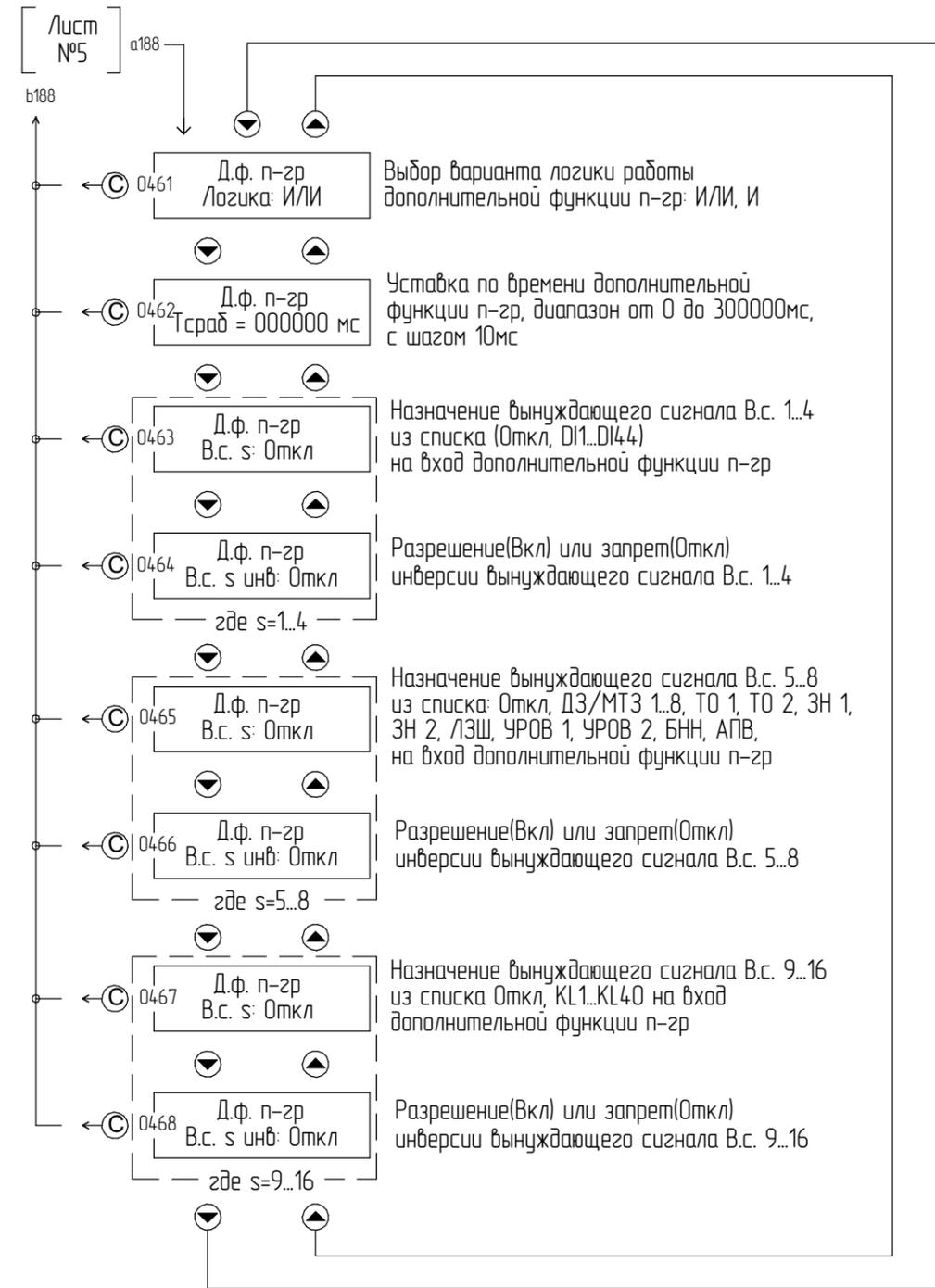
Структура меню «ОМП»



Структура меню «Общие уставки»



Структура меню «Дополнительной функции - Д.ф.»

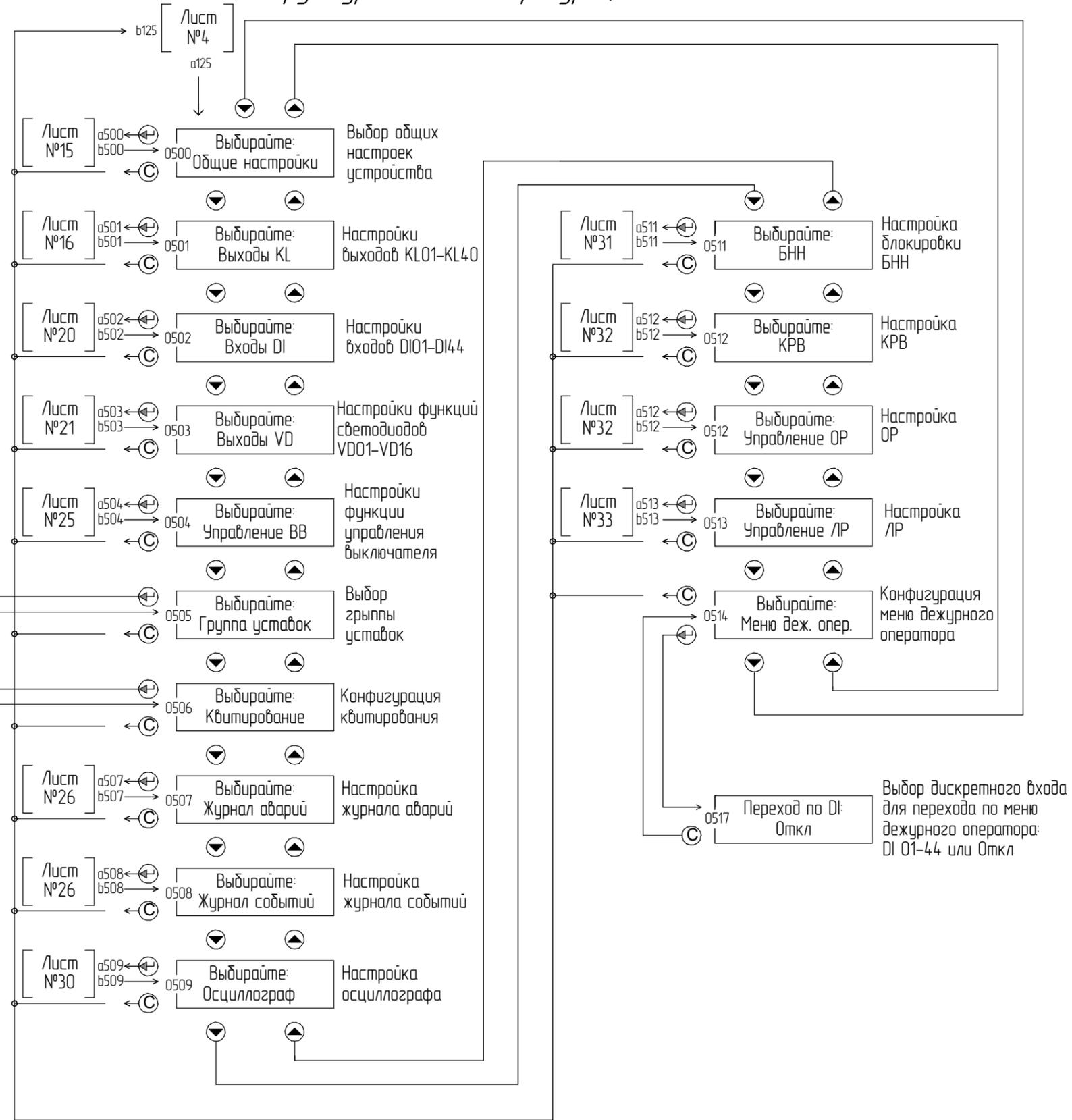


Здесь зр = 01, 02 - группа уставок, n = 1 ... 8 - номер ступени Д.ф.

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

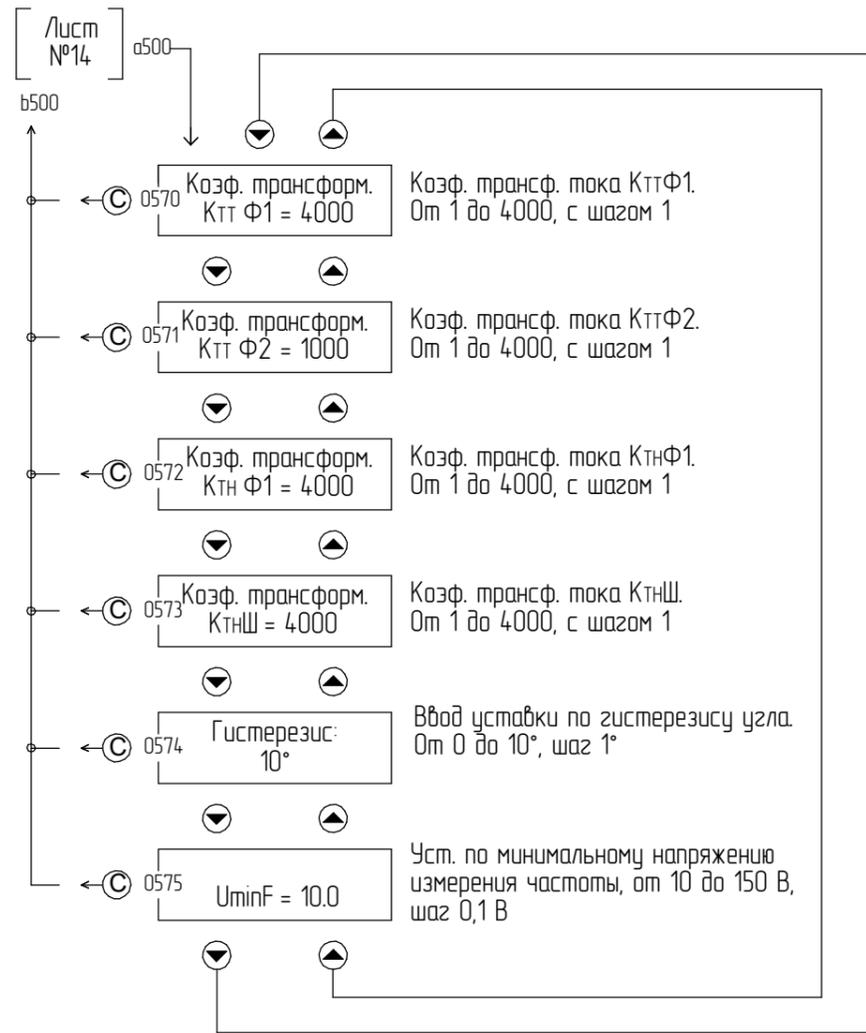
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Структура меню «Конфигурация»



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

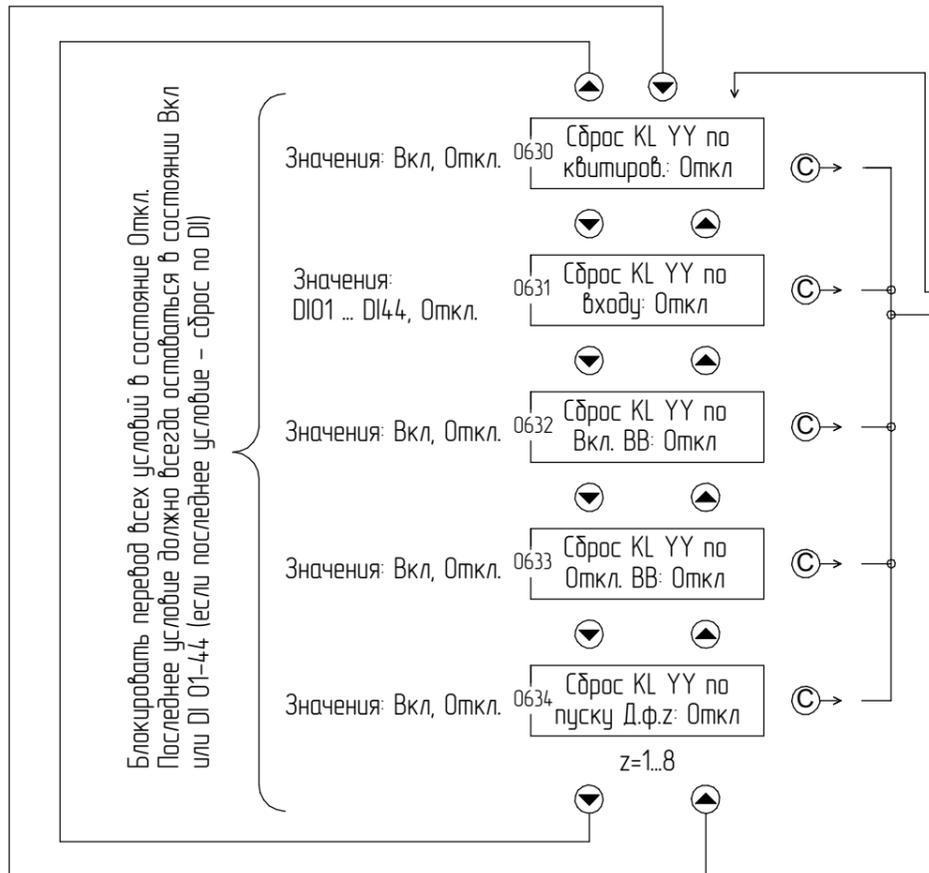
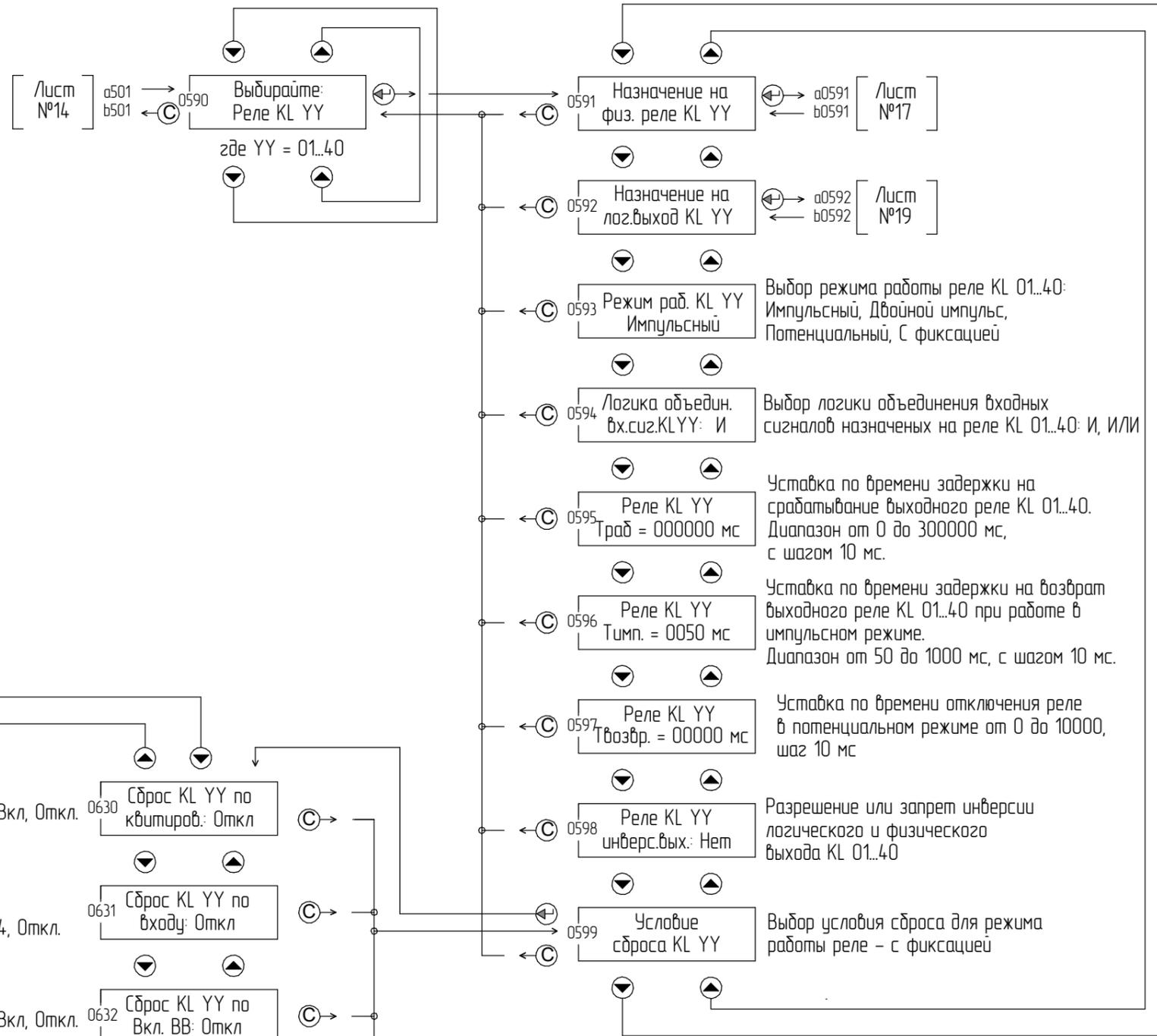
Структура меню «Общие настройки»



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

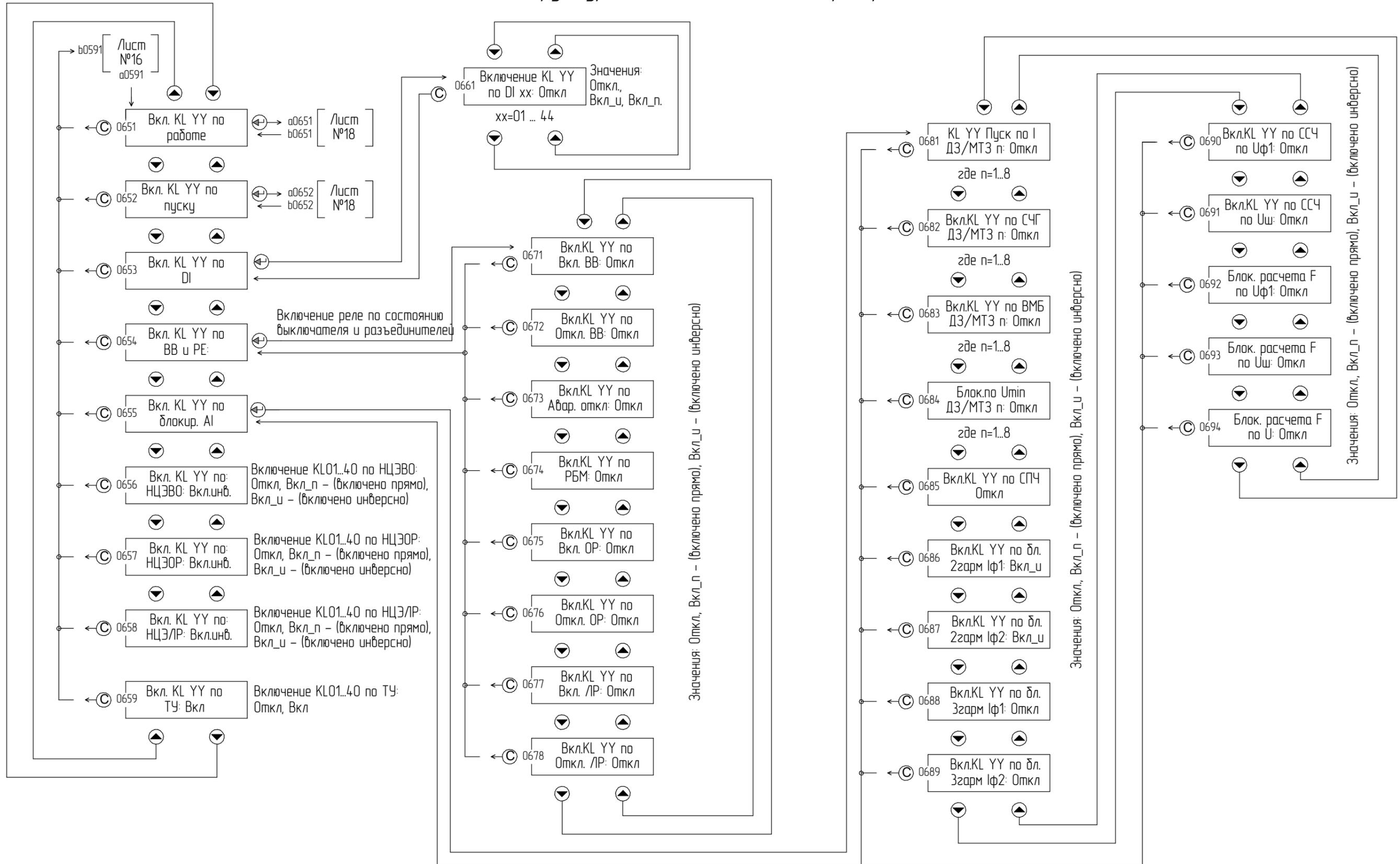
Структура меню «Настройки выходов KLO1...KL40»



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

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

Структура меню «Назначение на физ. реле КЛ01...КЛ40»



Значения: Откл, Вкл_п - (включено прямо), Вкл_и - (включено инверсно)

Значения: Откл, Вкл_п - (включено прямо), Вкл_и - (включено инверсно)

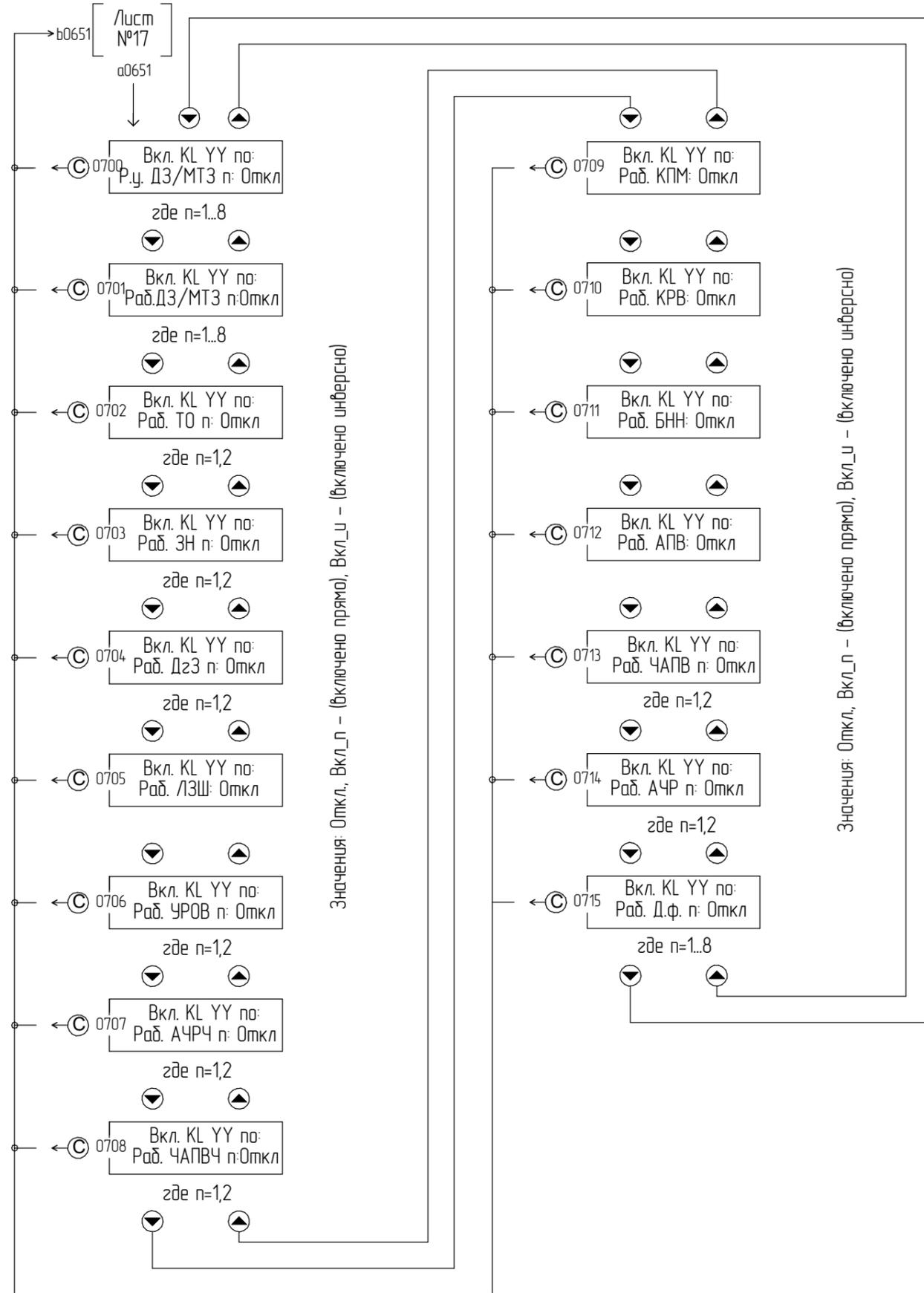
Значения: Откл, Вкл_п - (включено прямо), Вкл_и - (включено инверсно)

Здесь YY = 01...40

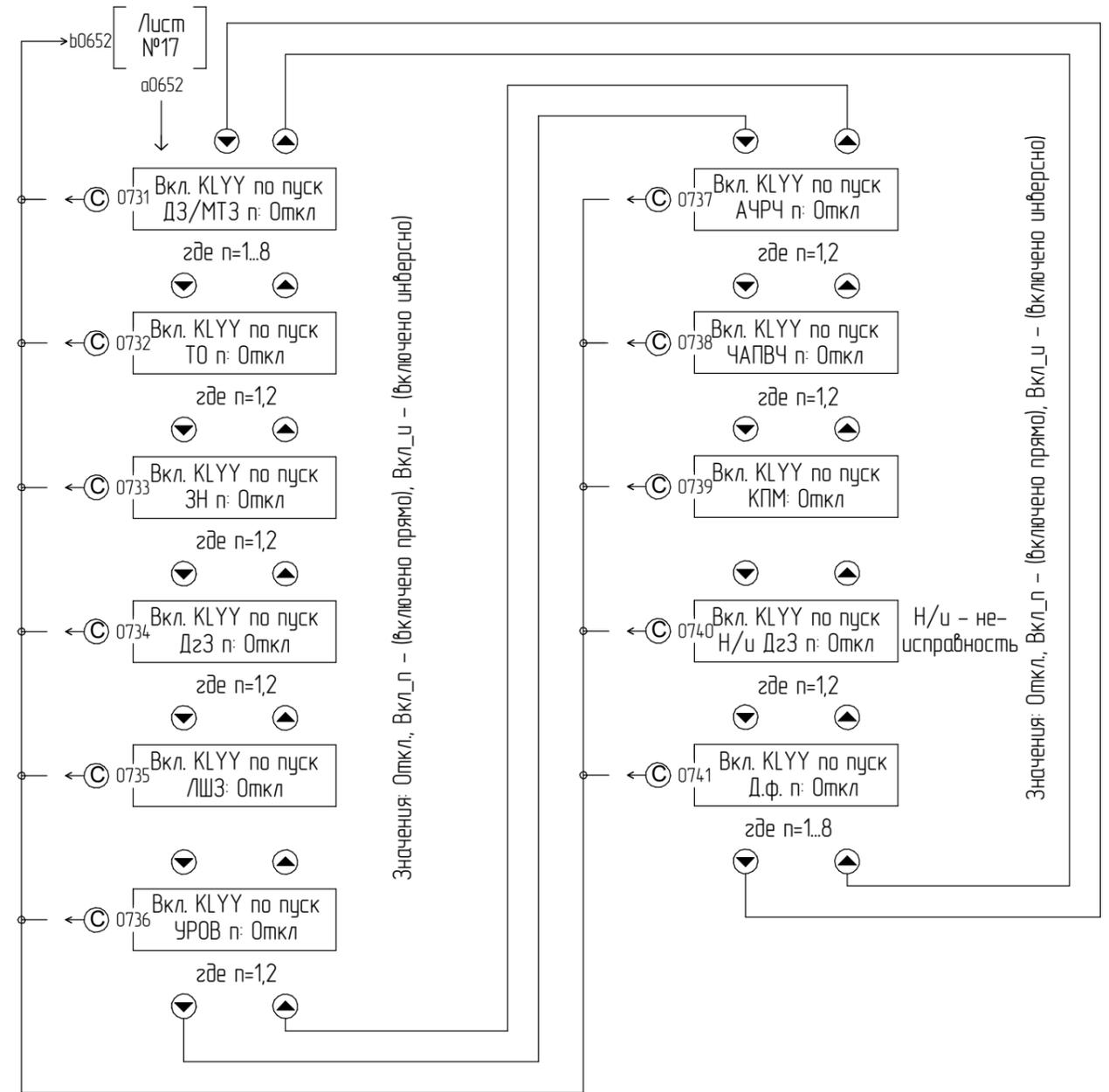
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

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

Структура меню «Вкл KL01...KL30 по работе»



Структура меню «Вкл KL01...KL30 по пуску»

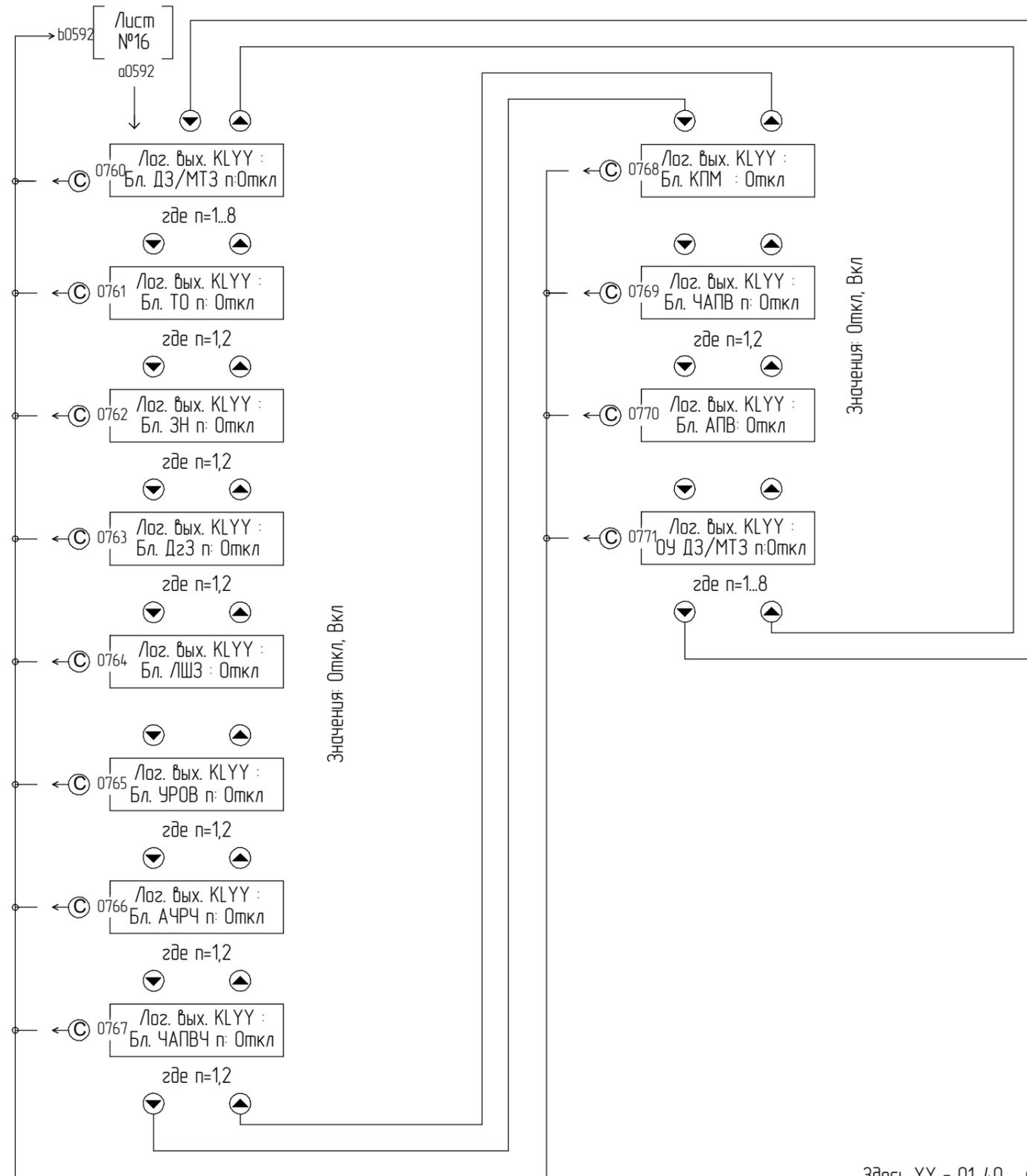


Здесь YY = 01..40 - номер выхода KL, n - номер ступени

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

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

Структура меню «Назначение на лог.выход KLO1...KL40»

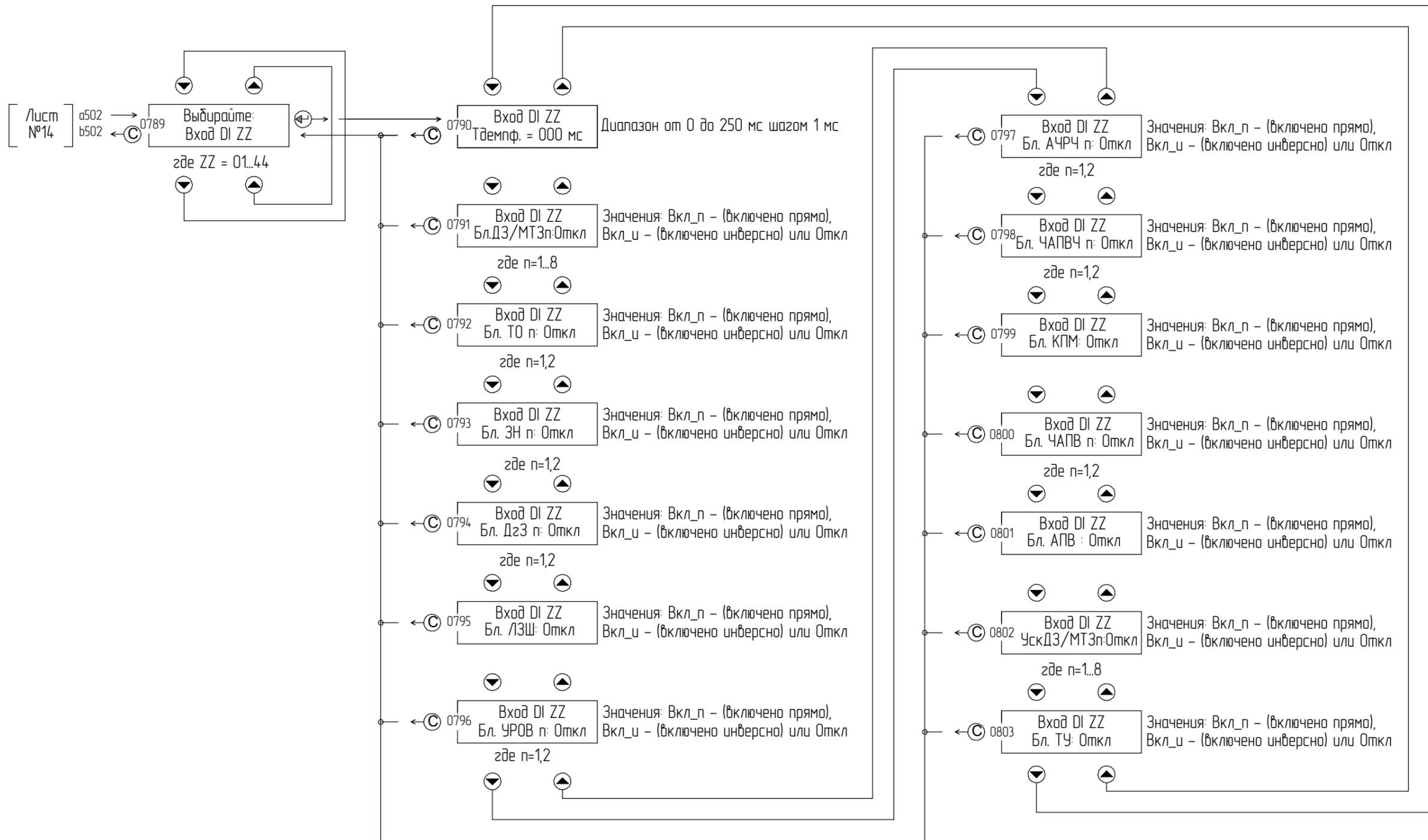


Здесь YY = 01...40 - номер выхода KL, n - номер ступени

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

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

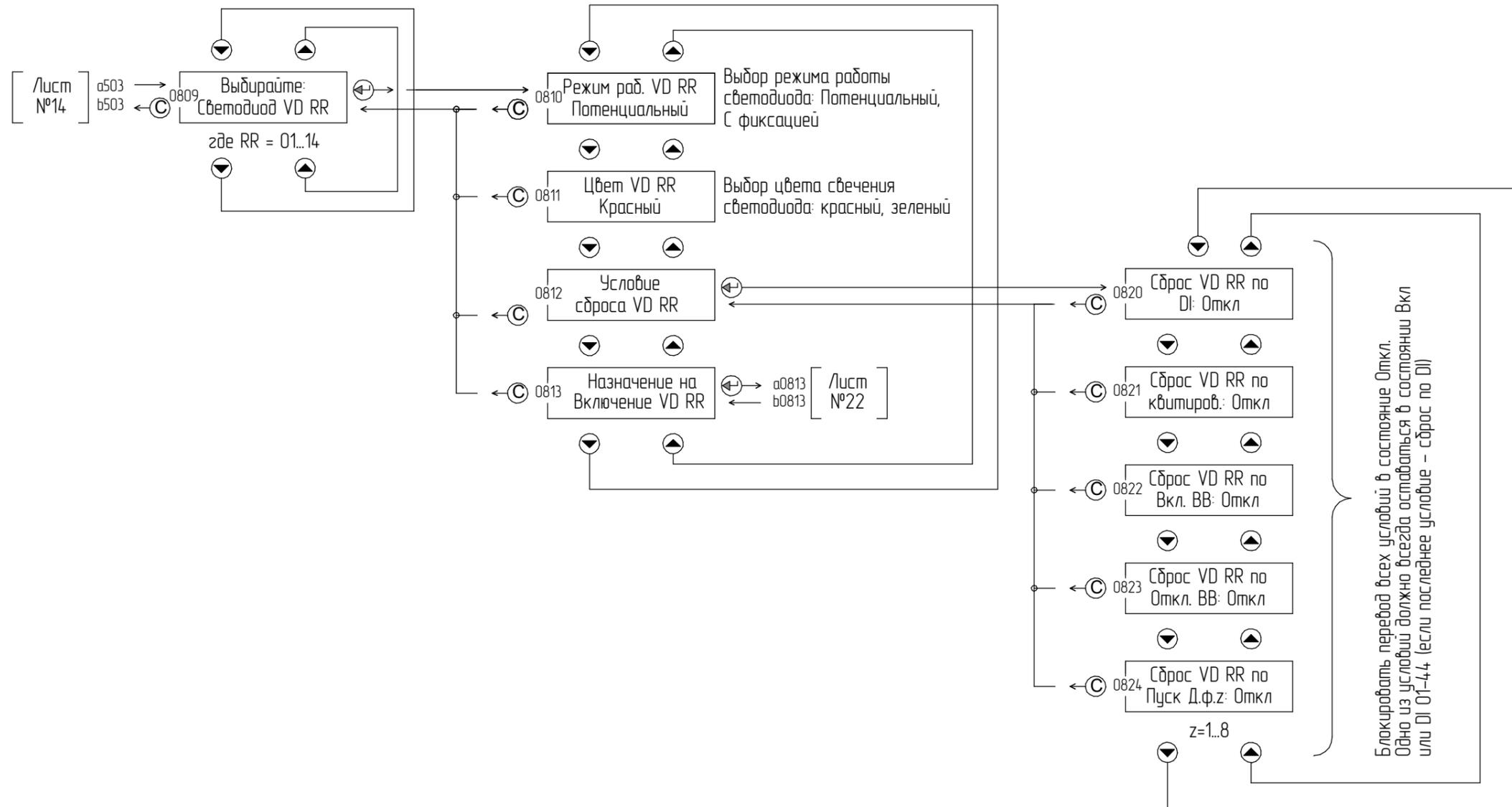
Структура меню «Настройки входов DI 01...44»



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

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

Структура меню «Настройки функций светодиодов VD 01...14»

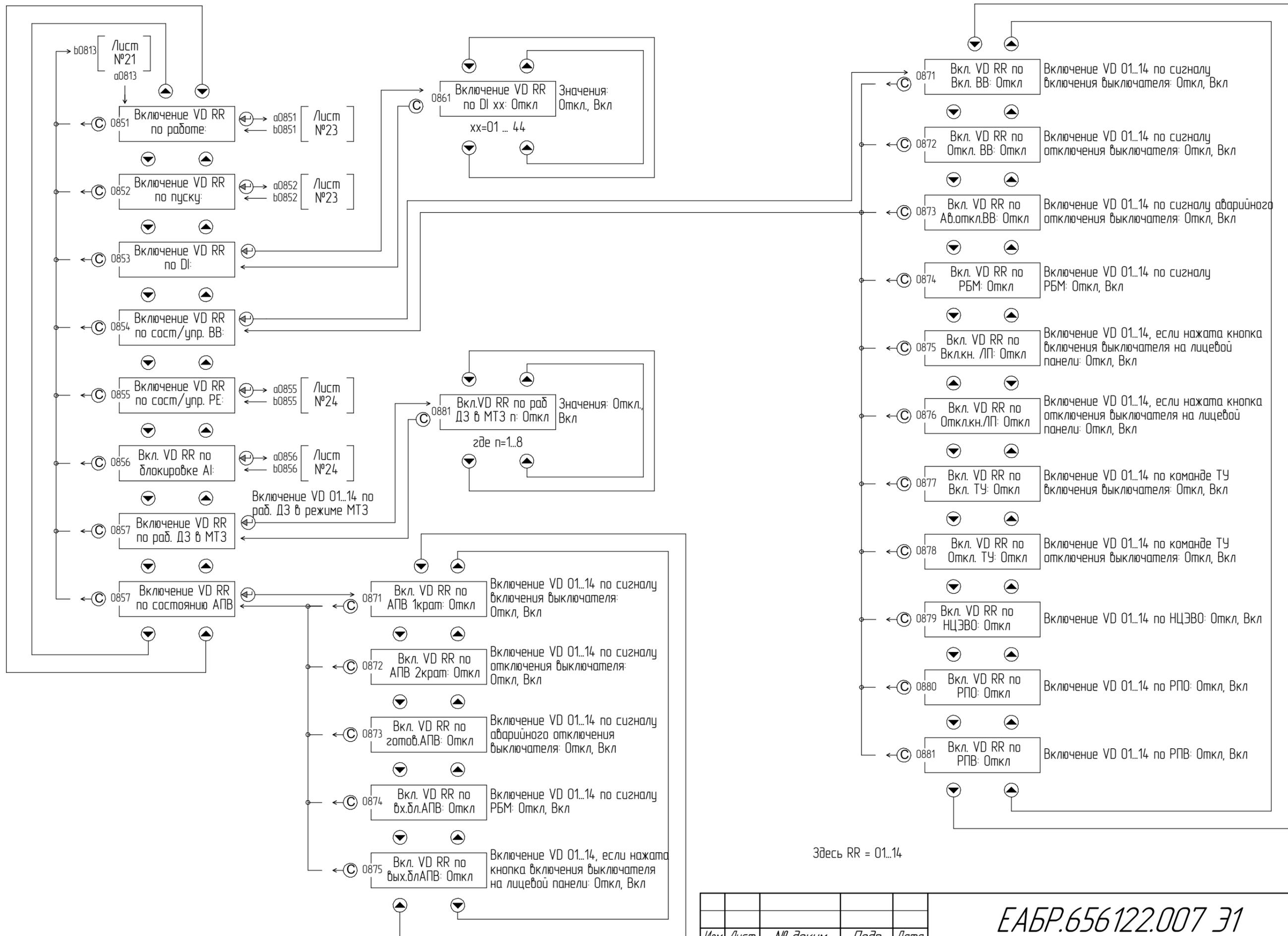


В окне 820 изменяемый параметр может принимать значения: DI01..DI44, Откл.
В окнах 821-826 изменяемый параметр может принимать значения: Вкл или Откл.

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

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

Структура меню «Назначение на включение VD 01..14»

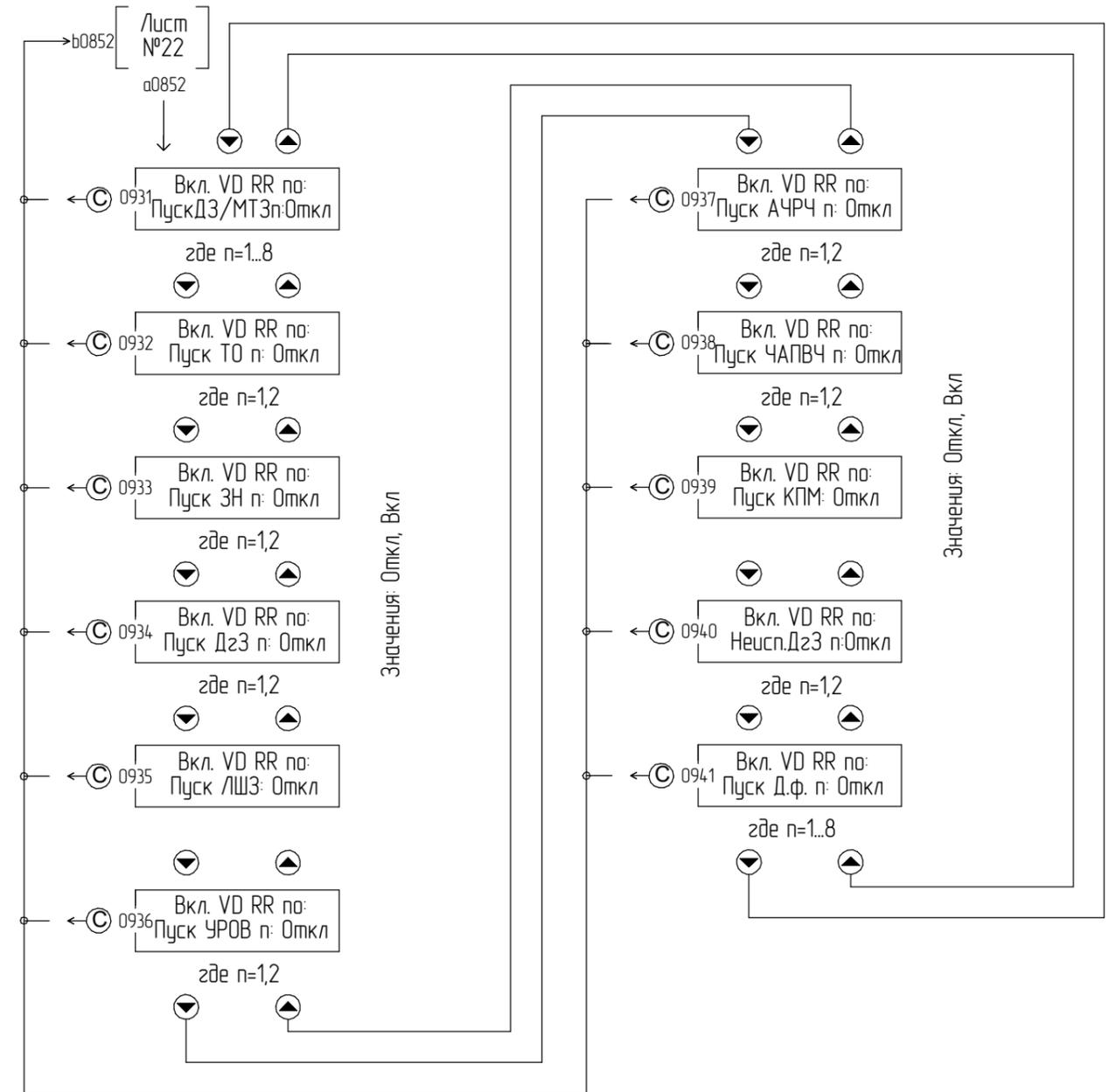
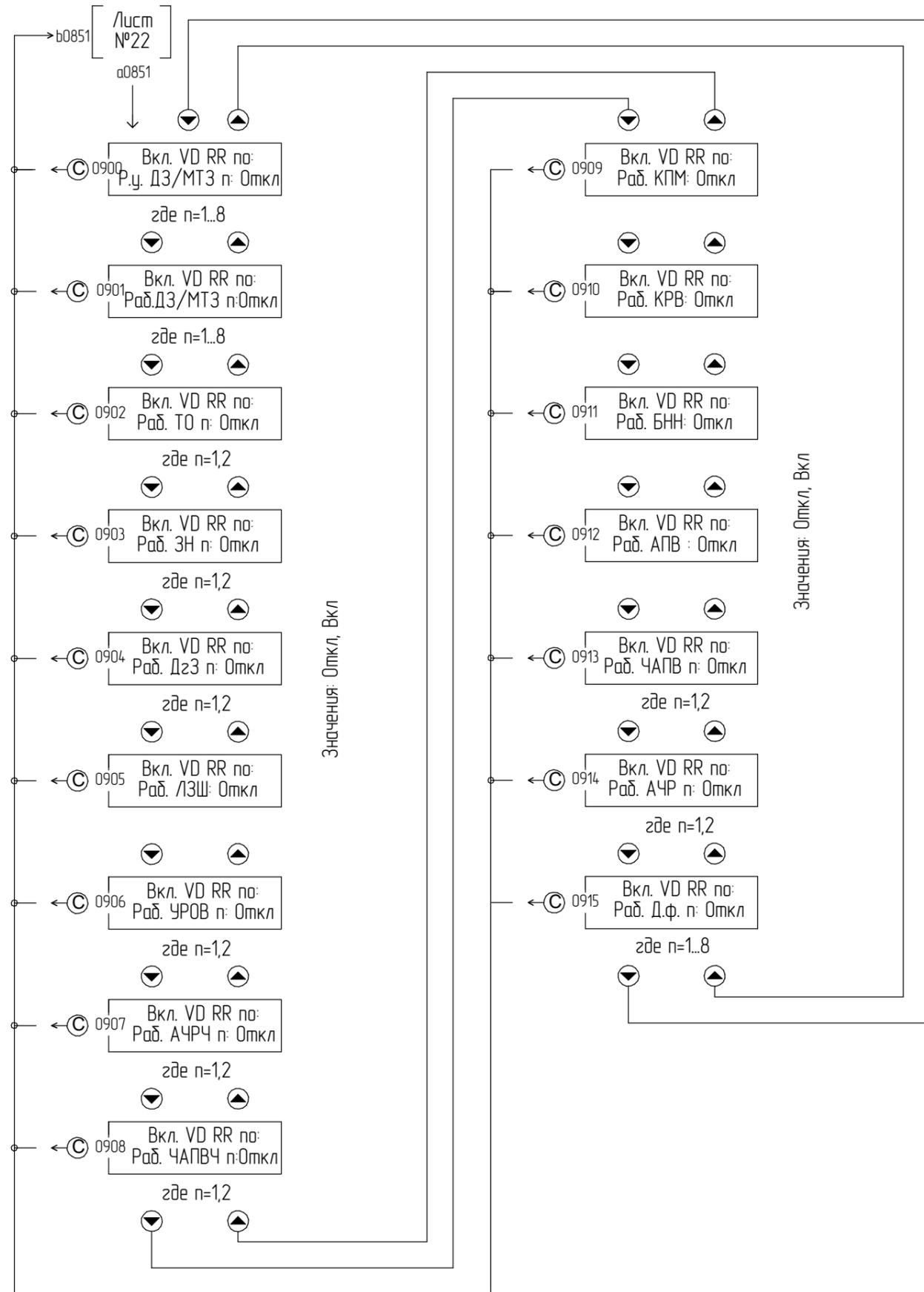


Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

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

Структура меню «Включение VDO1..VD14 по работе»

Структура меню «Включение VDO1..VD14 по пуску»



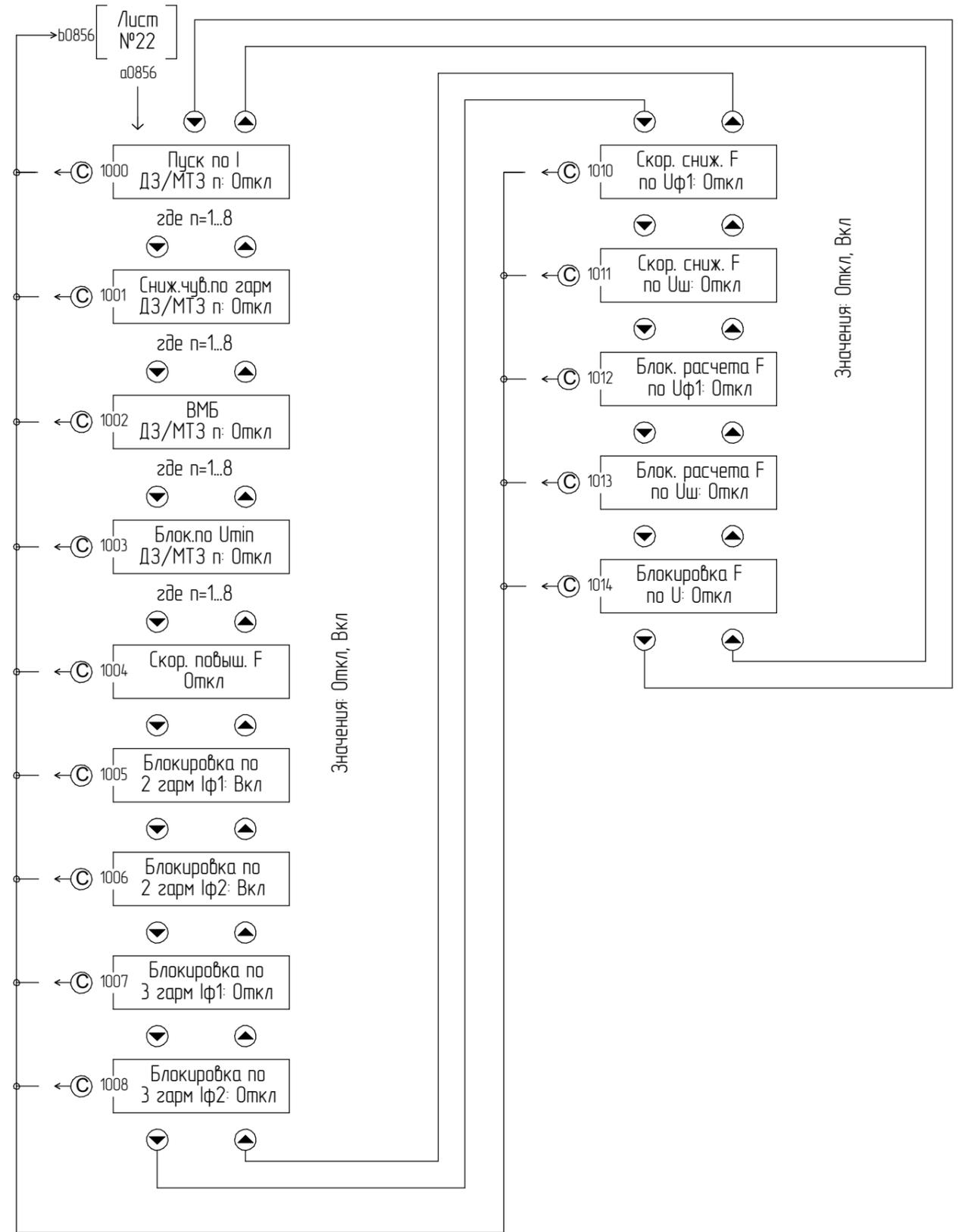
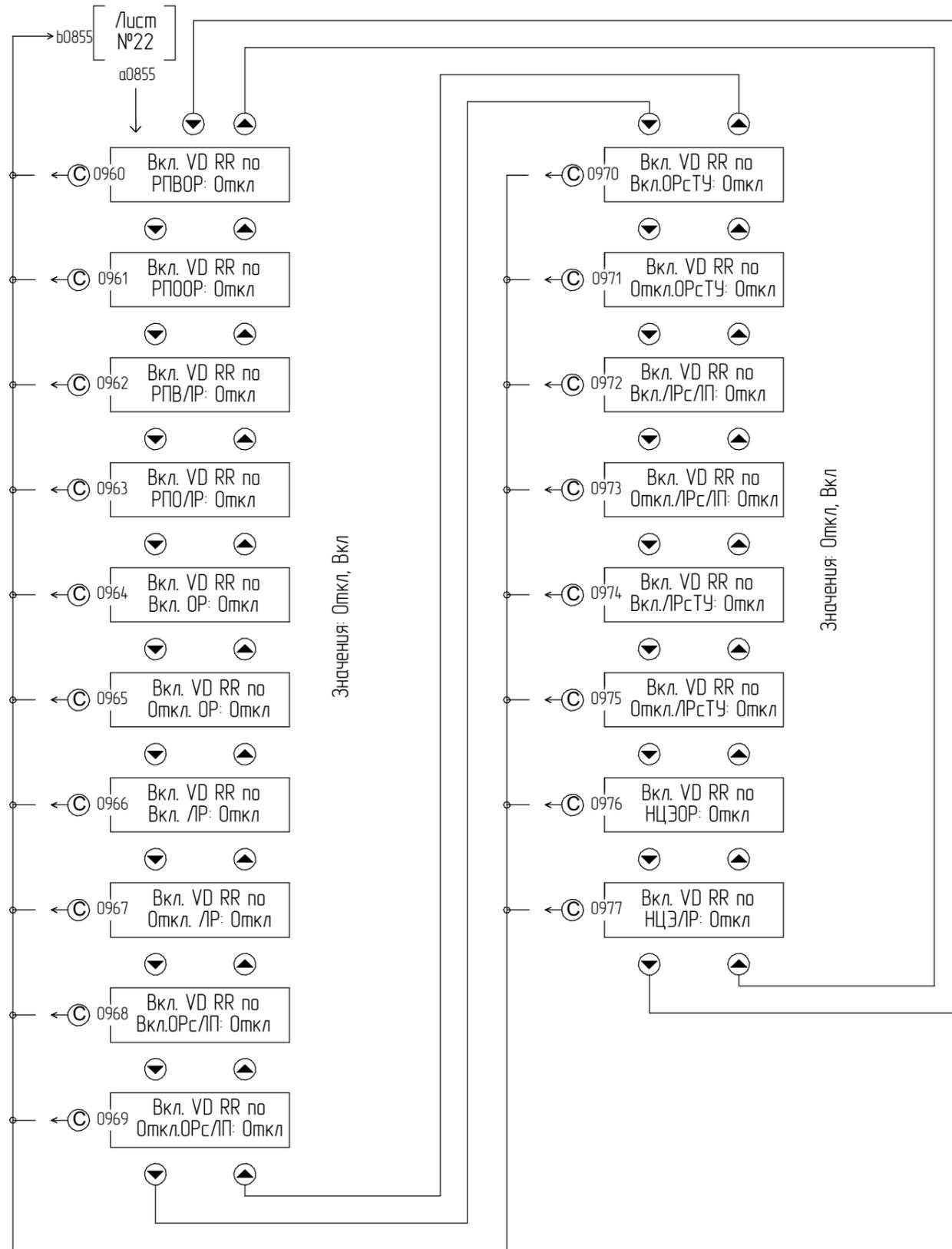
Здесь RR = 01..14 - номер светодиода, n - номер ступени

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

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

Структура меню «Включение VDO1..VD14 по сост/упр РЕ»

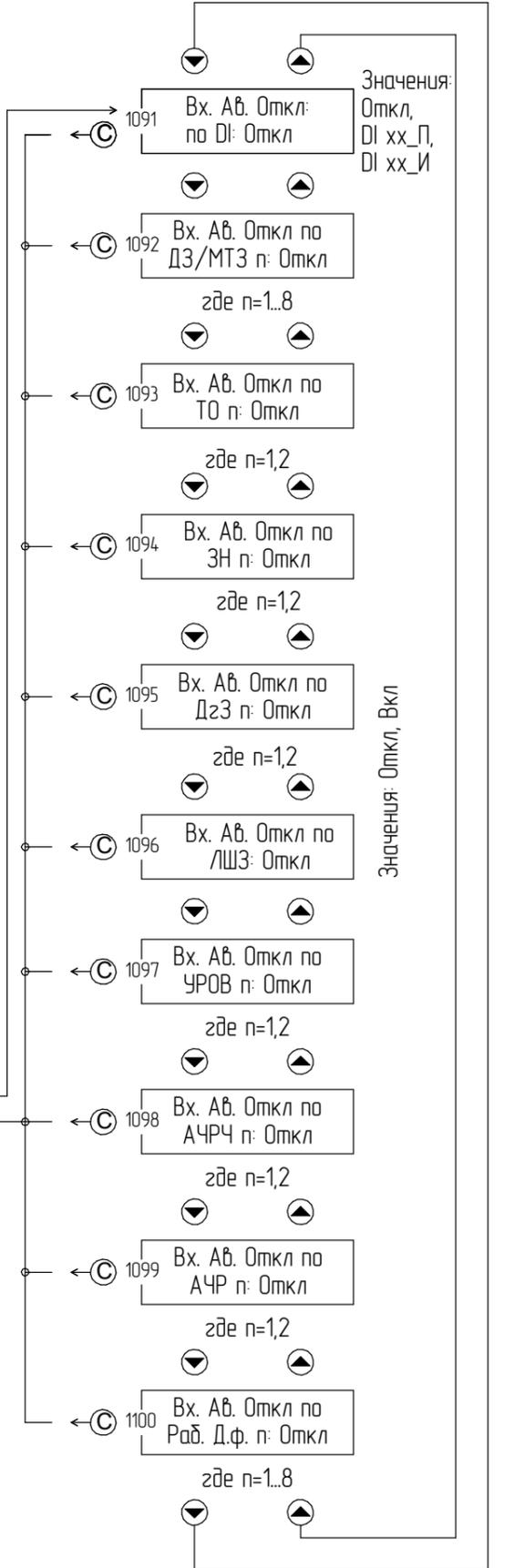
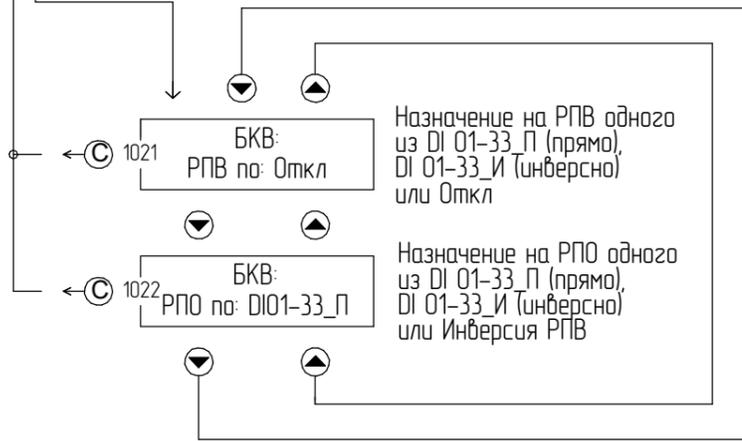
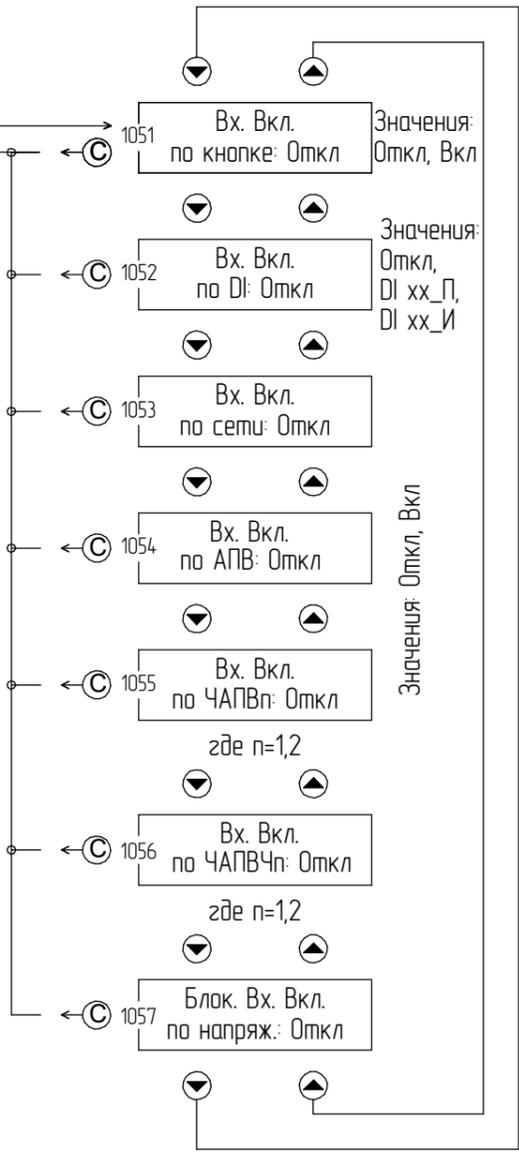
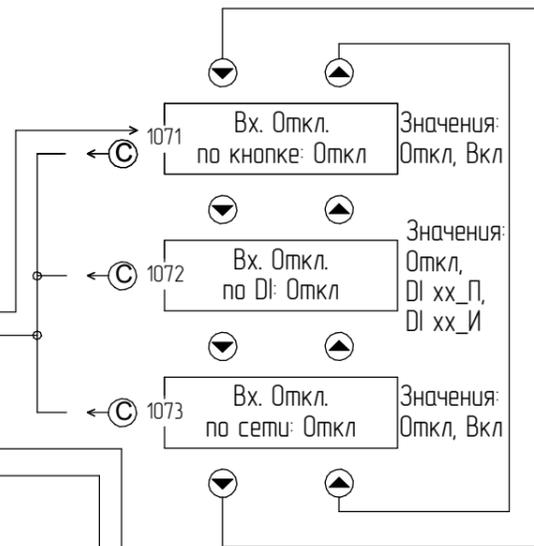
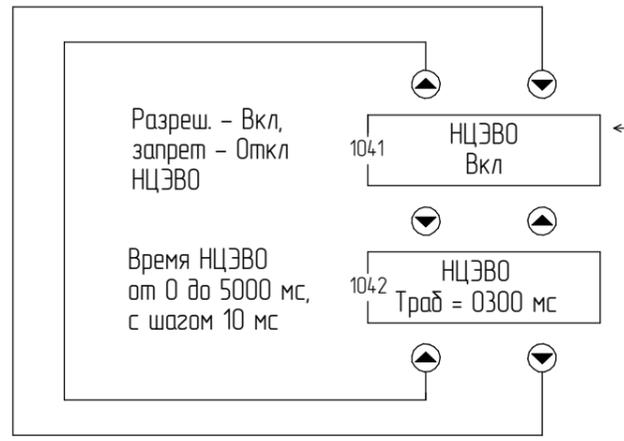
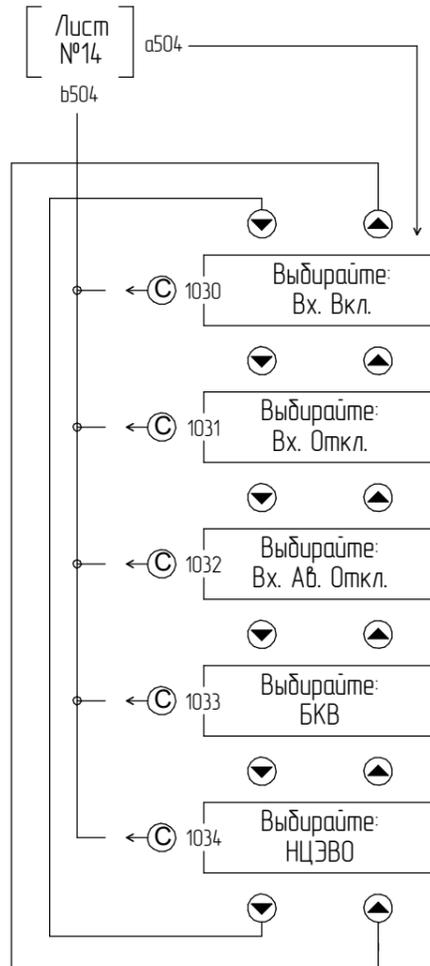
Структура меню «Включение VDO1..VD14 по блоkir AI»



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

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

Структура меню «Управление ВВ (АУВ)»

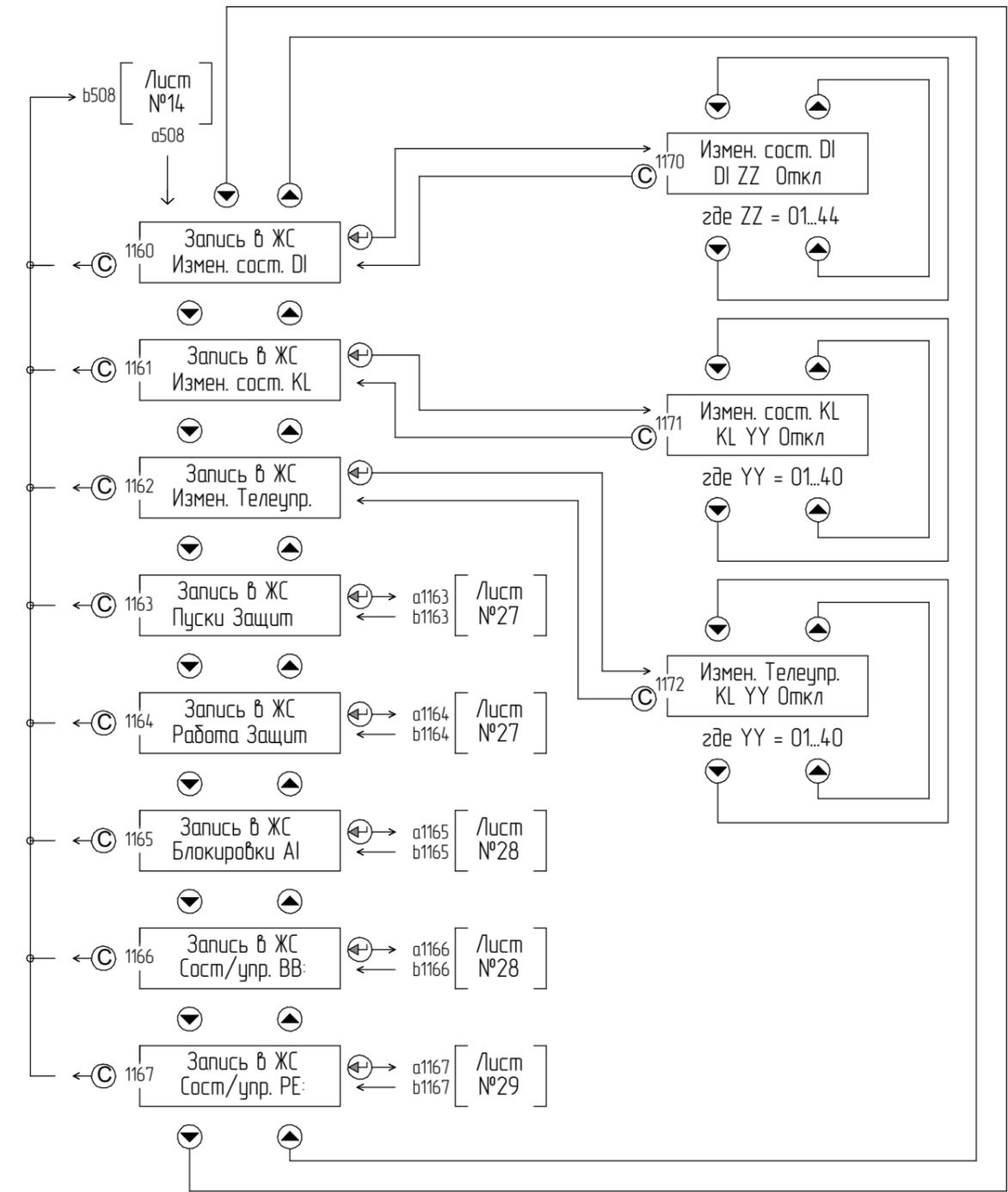
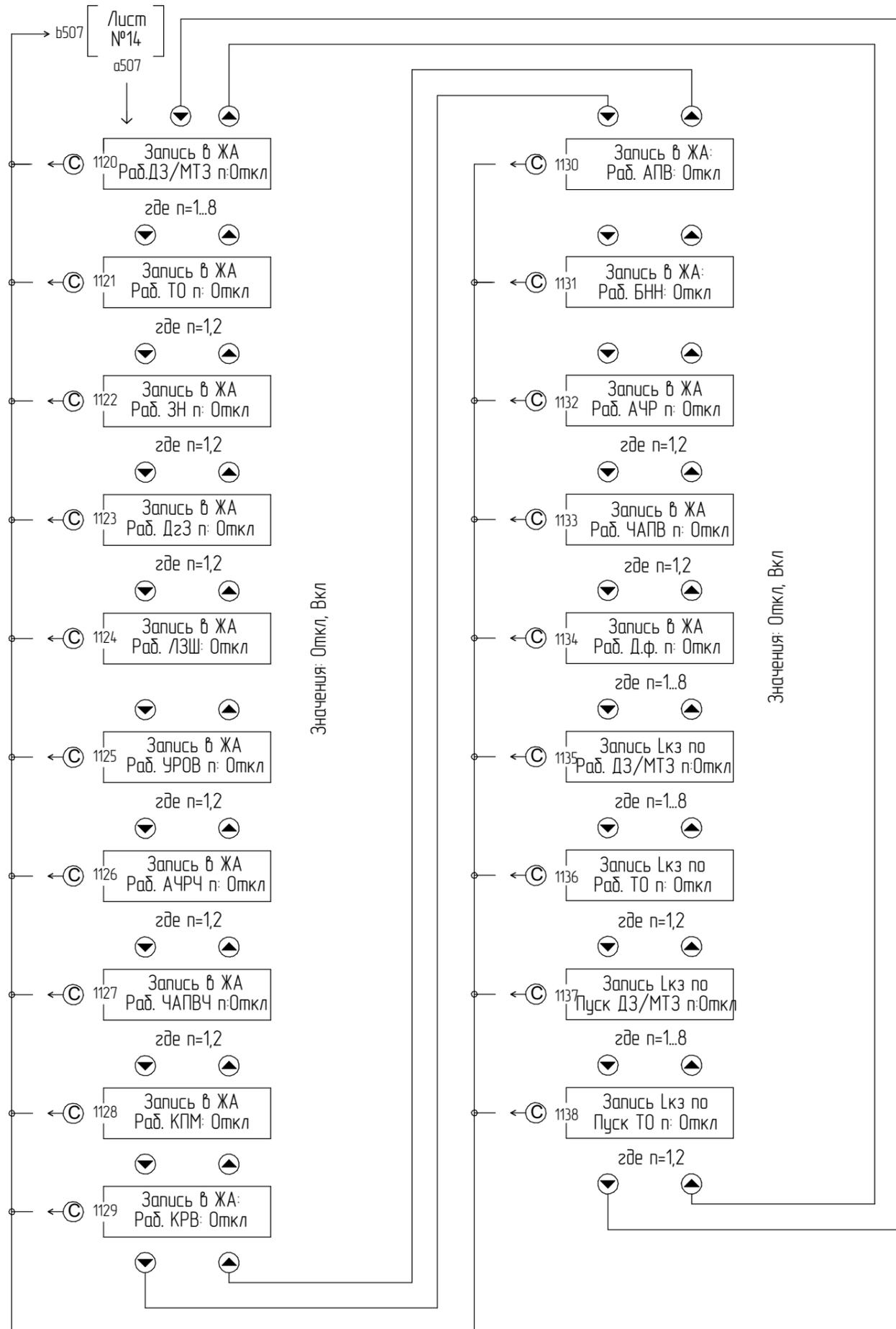


Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

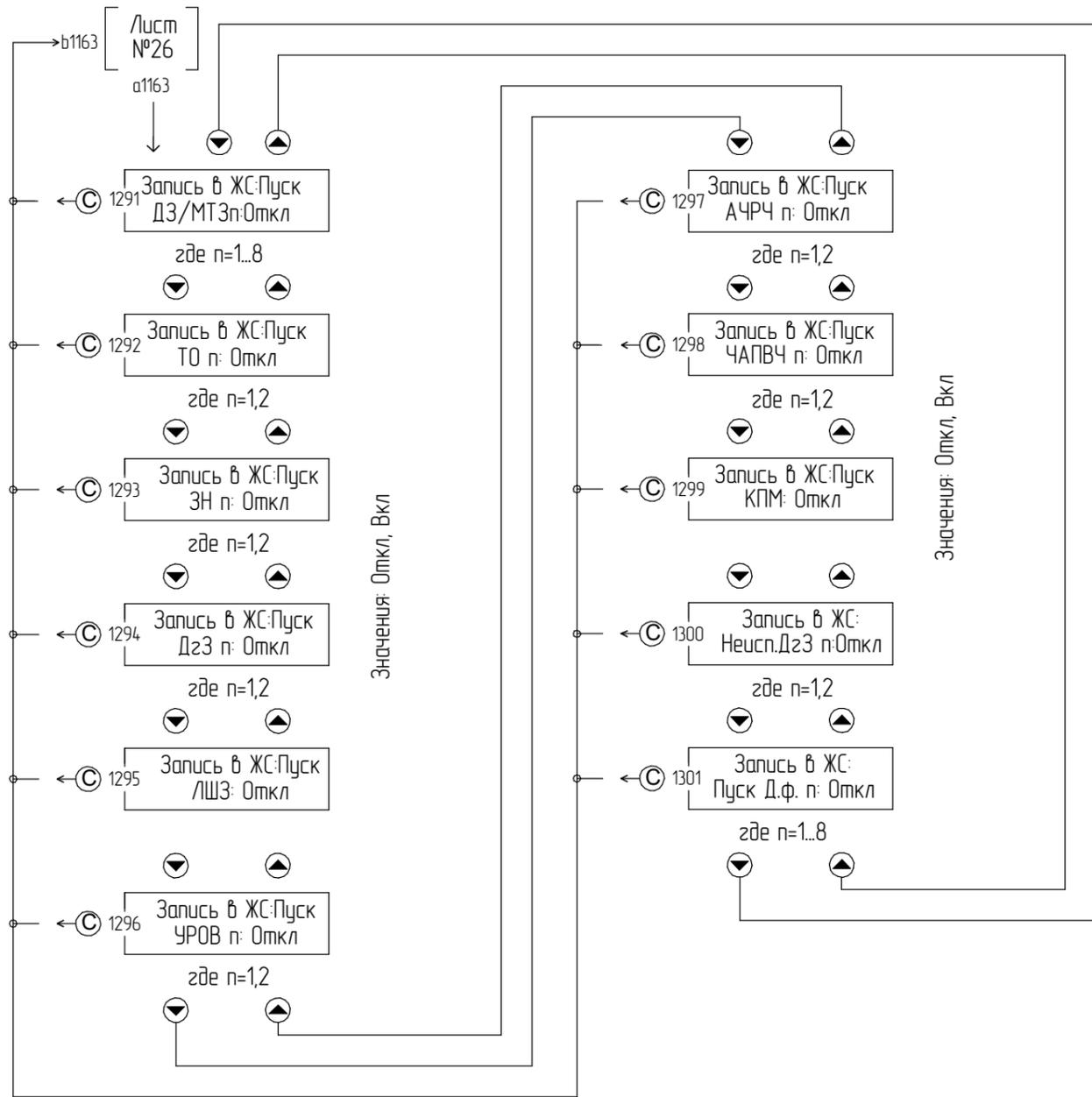
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Структура меню «Журнал аварий»

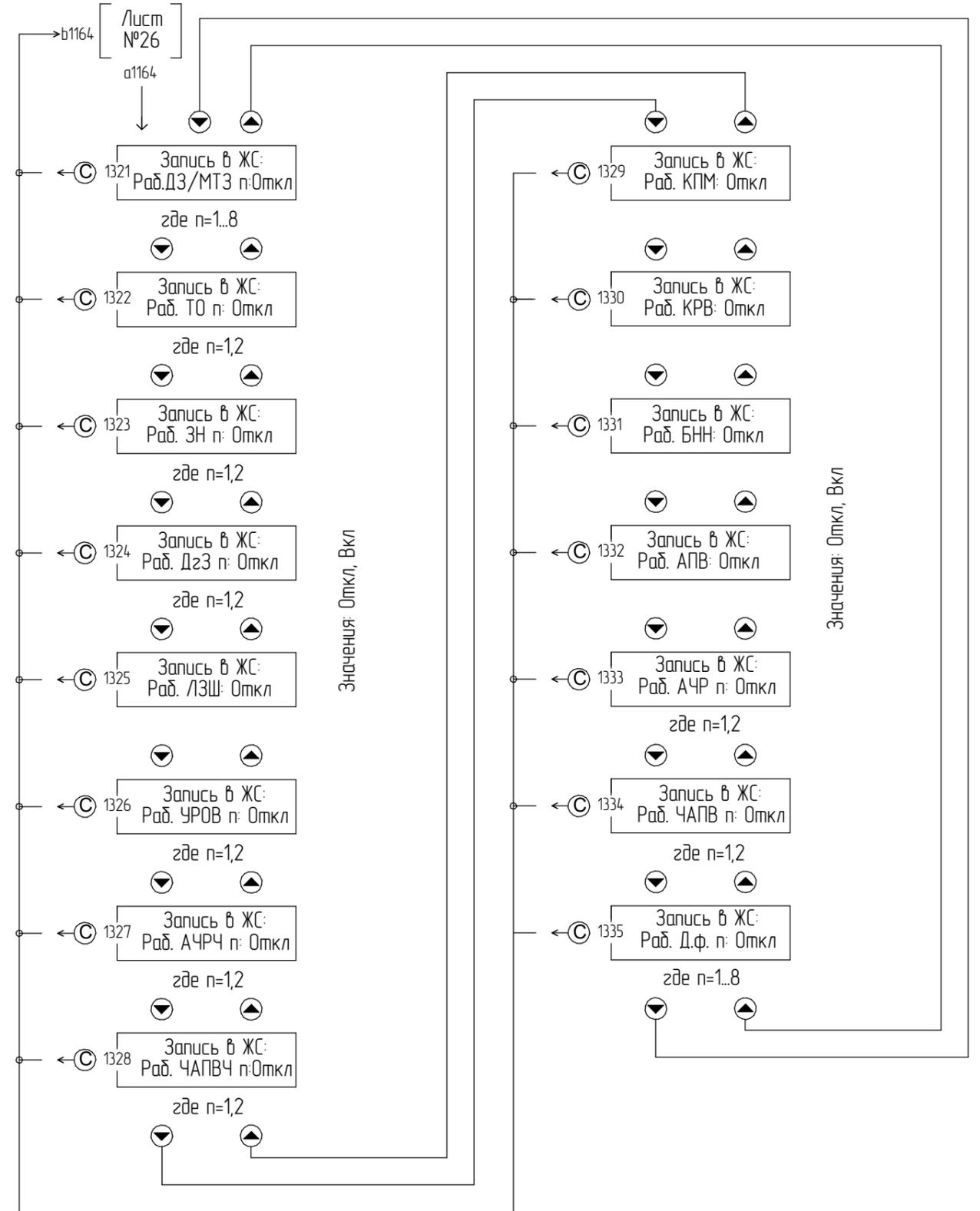
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	



«Запись в ЖС по пускам защит»



«Запись в ЖС по работам защит»



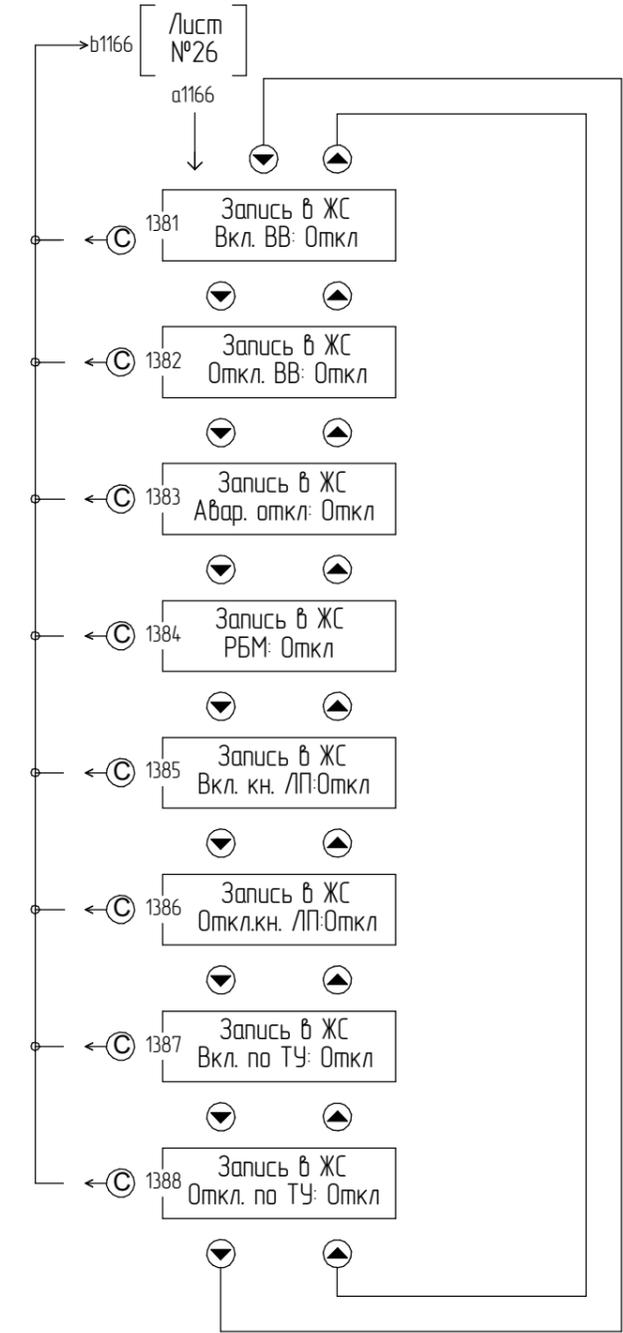
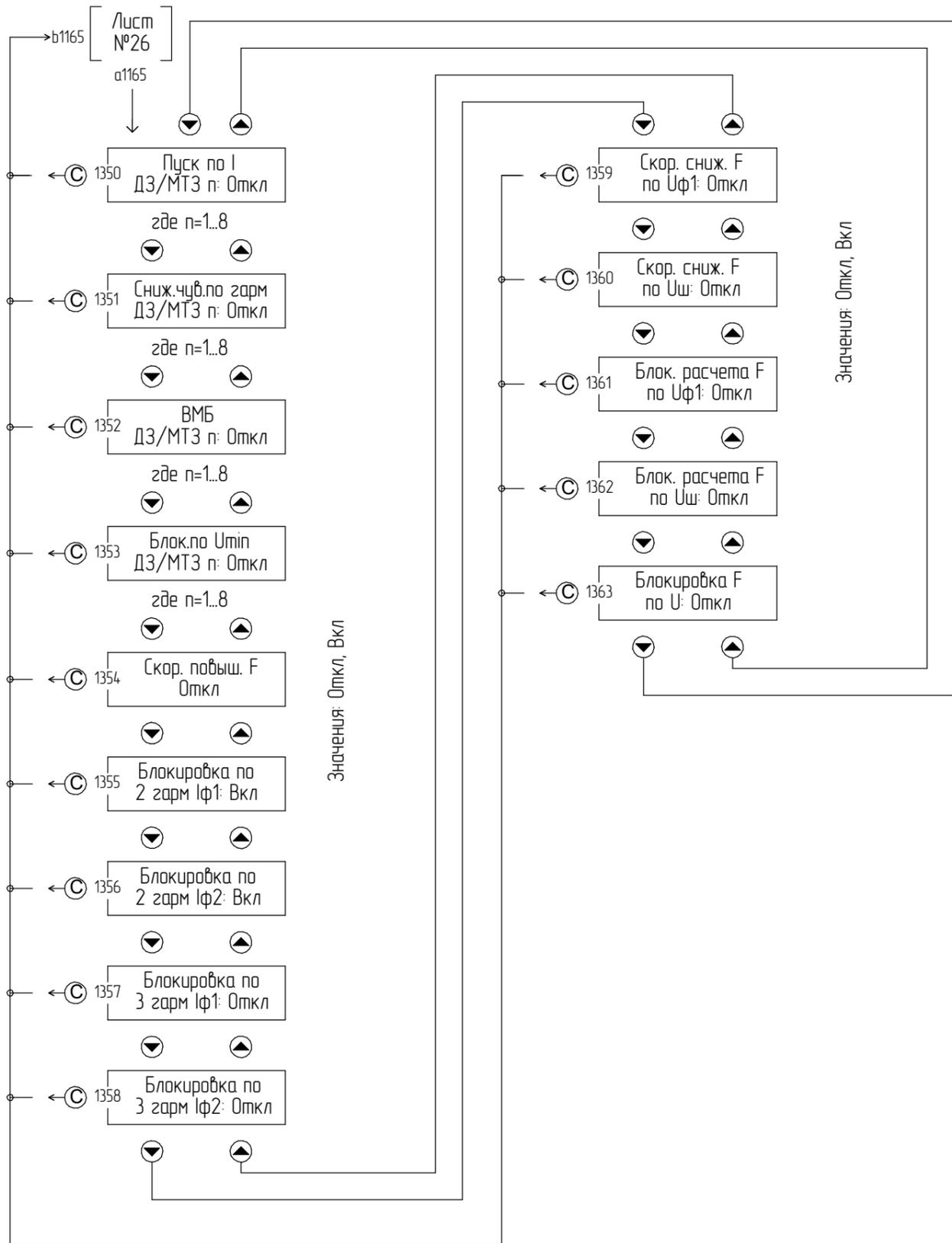
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

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

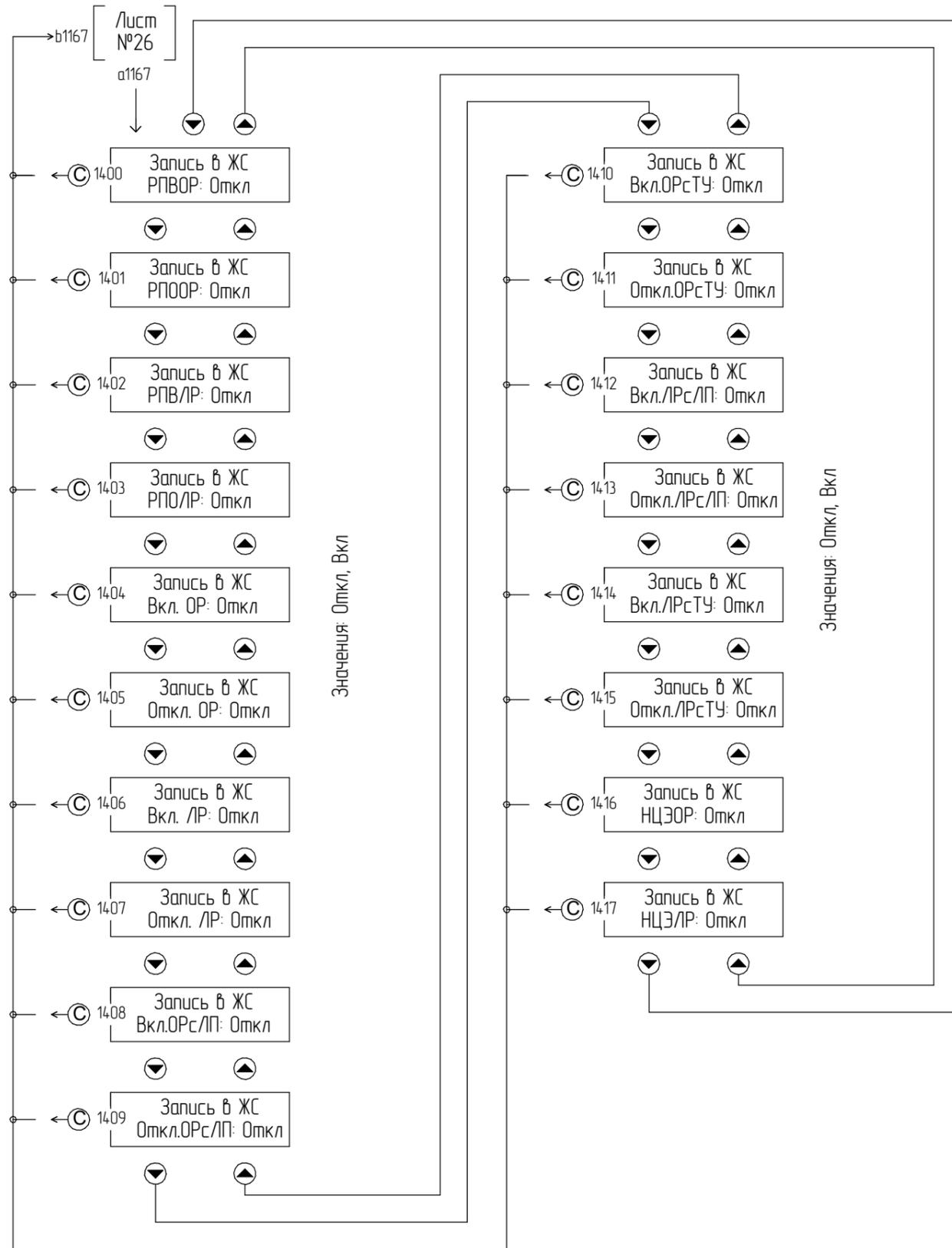
«Запись в ЖС по блоkir A1»

«Запись в ЖС по сост/упр ВВ»

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



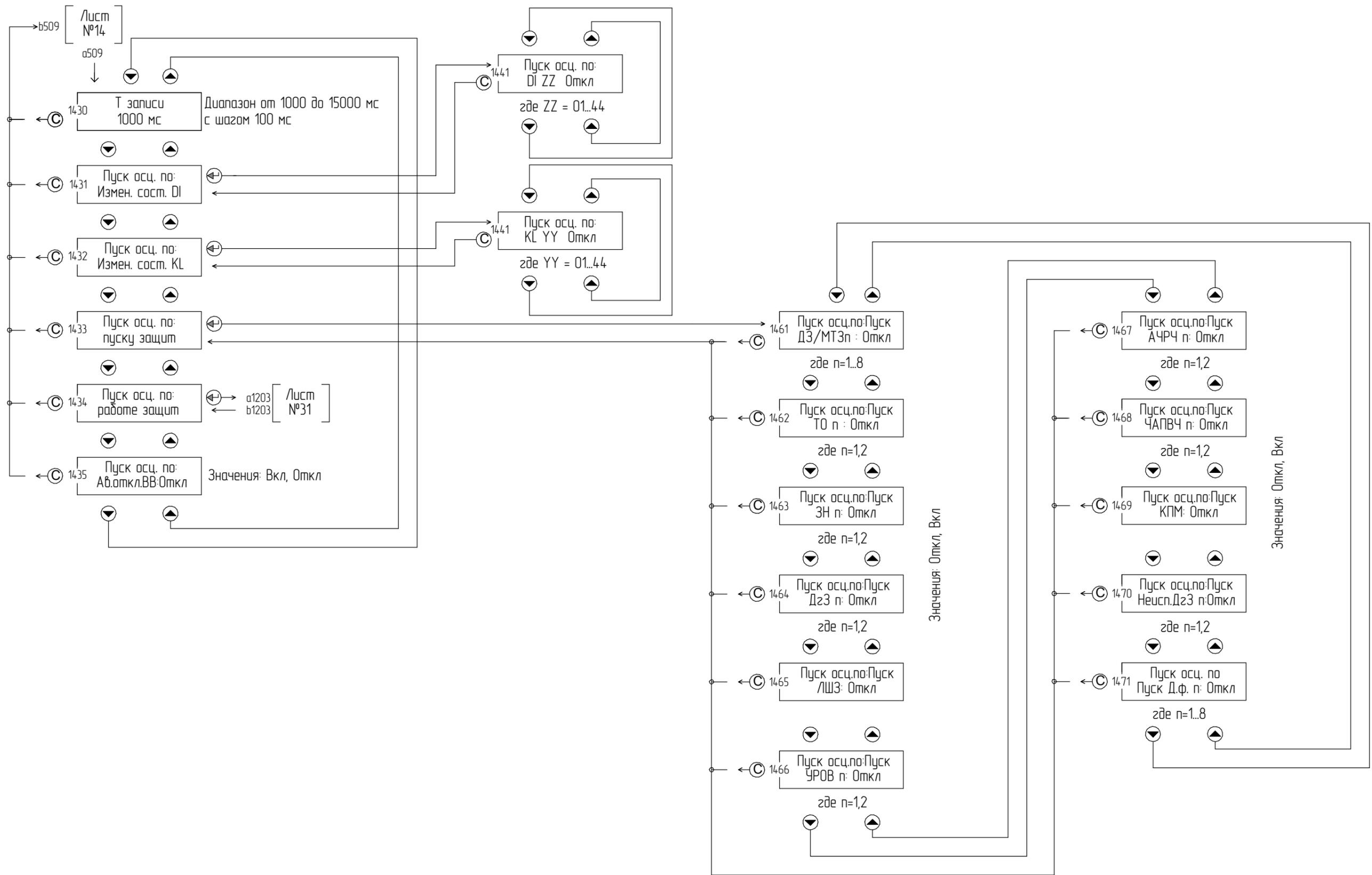
«Запись в ЖС по сост/упр РЕ»



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

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

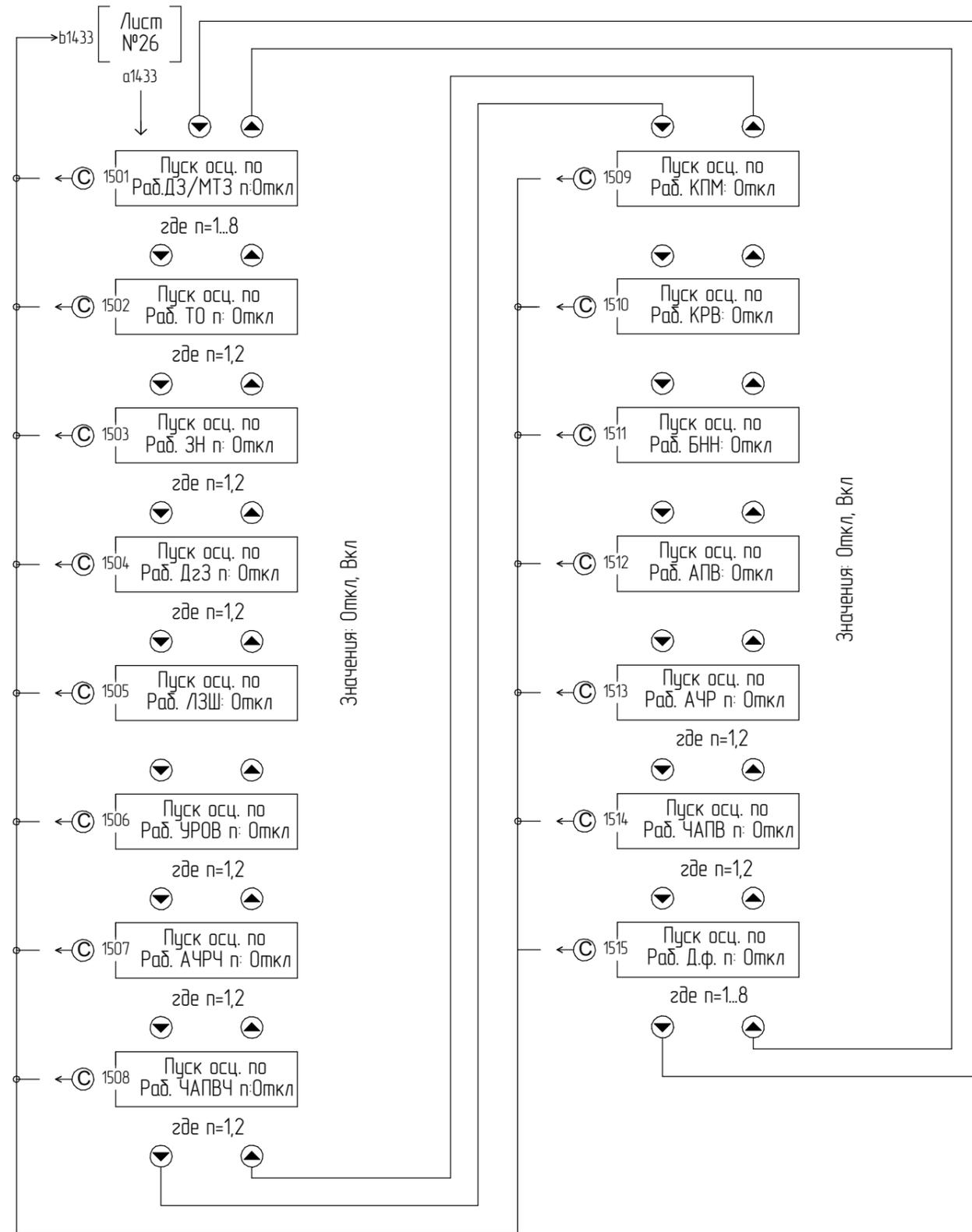
Структура меню «Осциллограф»



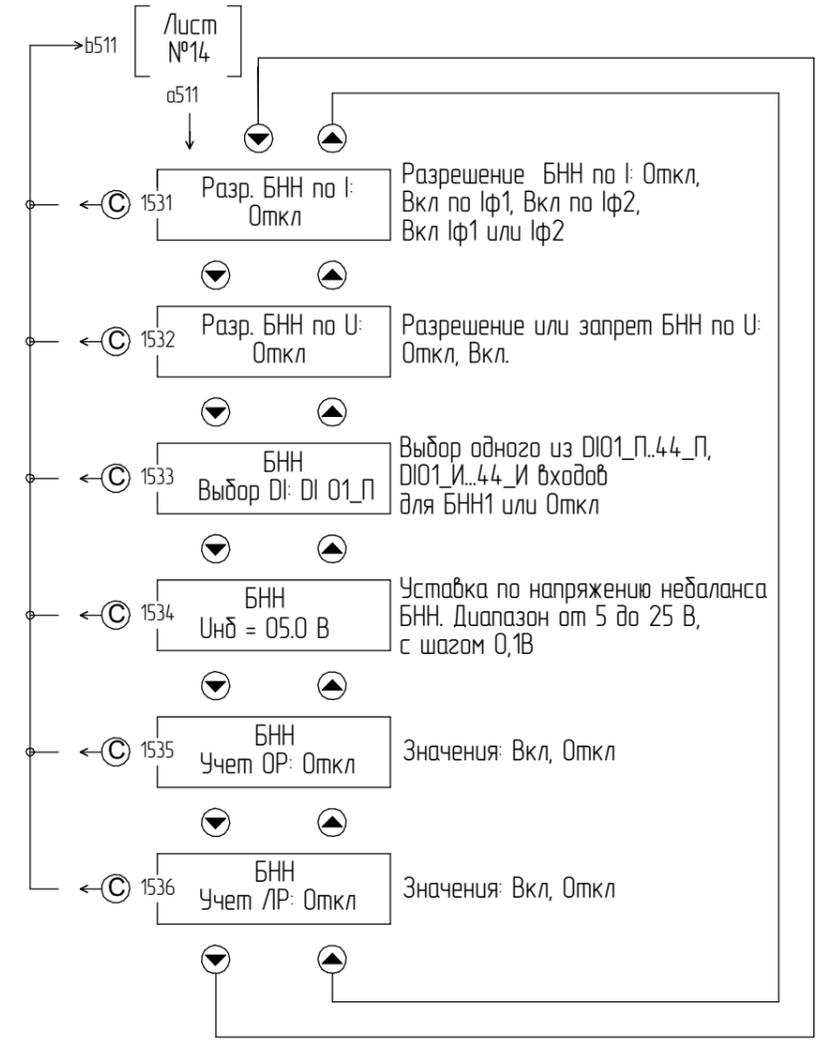
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

Структура меню «Пуск осциллографа по работе защит»

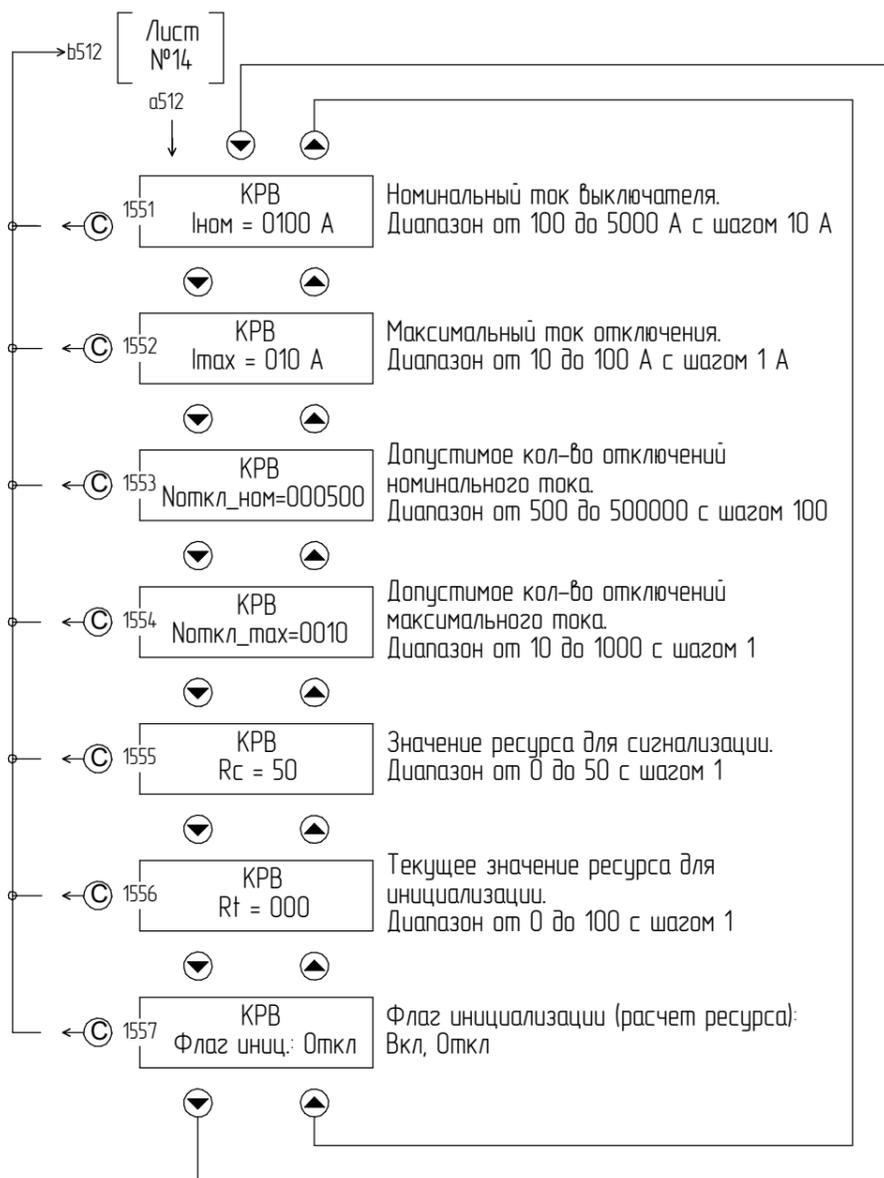


Структура меню «БНН»

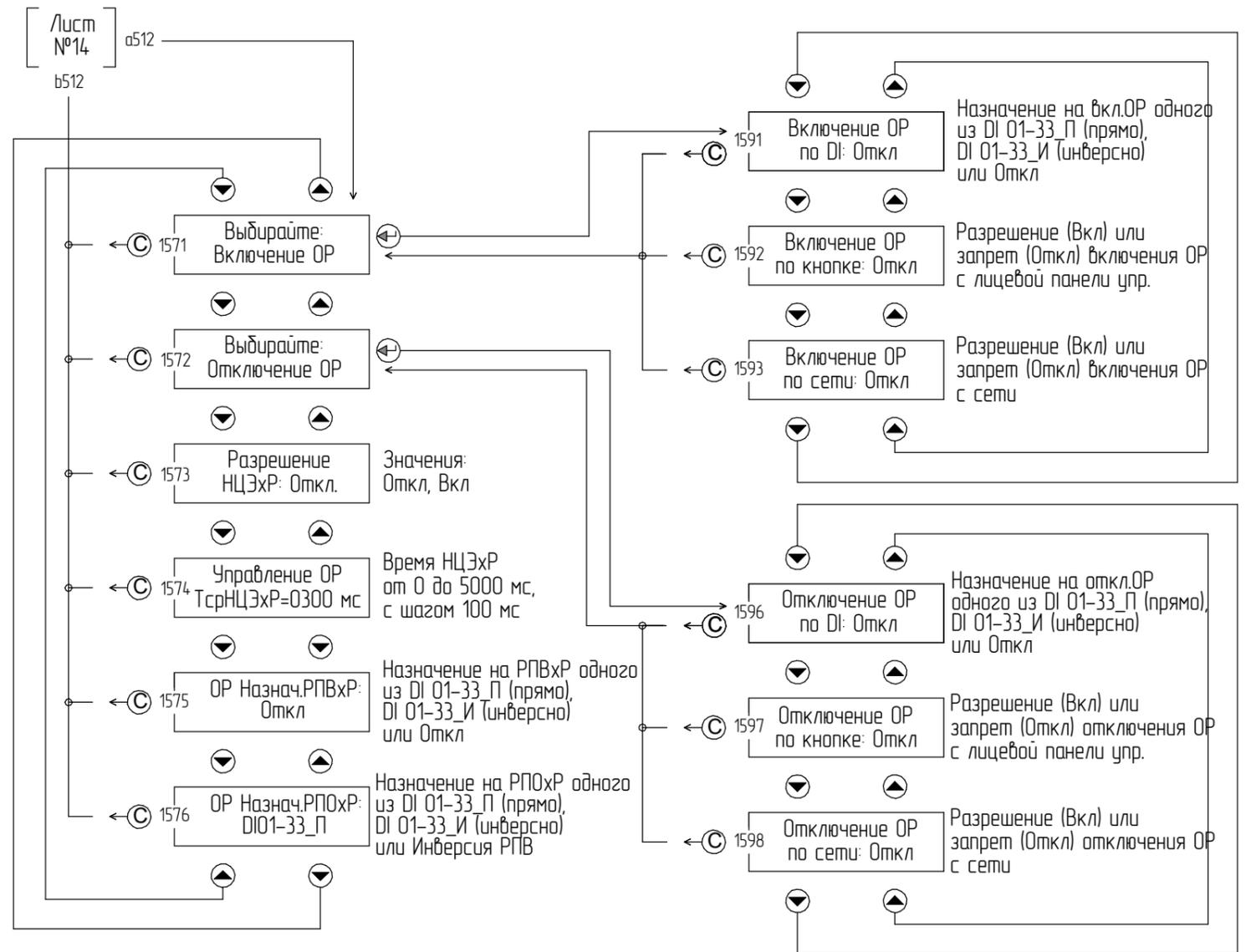


Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Структура меню «КРВ»



Структура меню «Управление ОР»



Подп. и дата

Инд. № дубл.

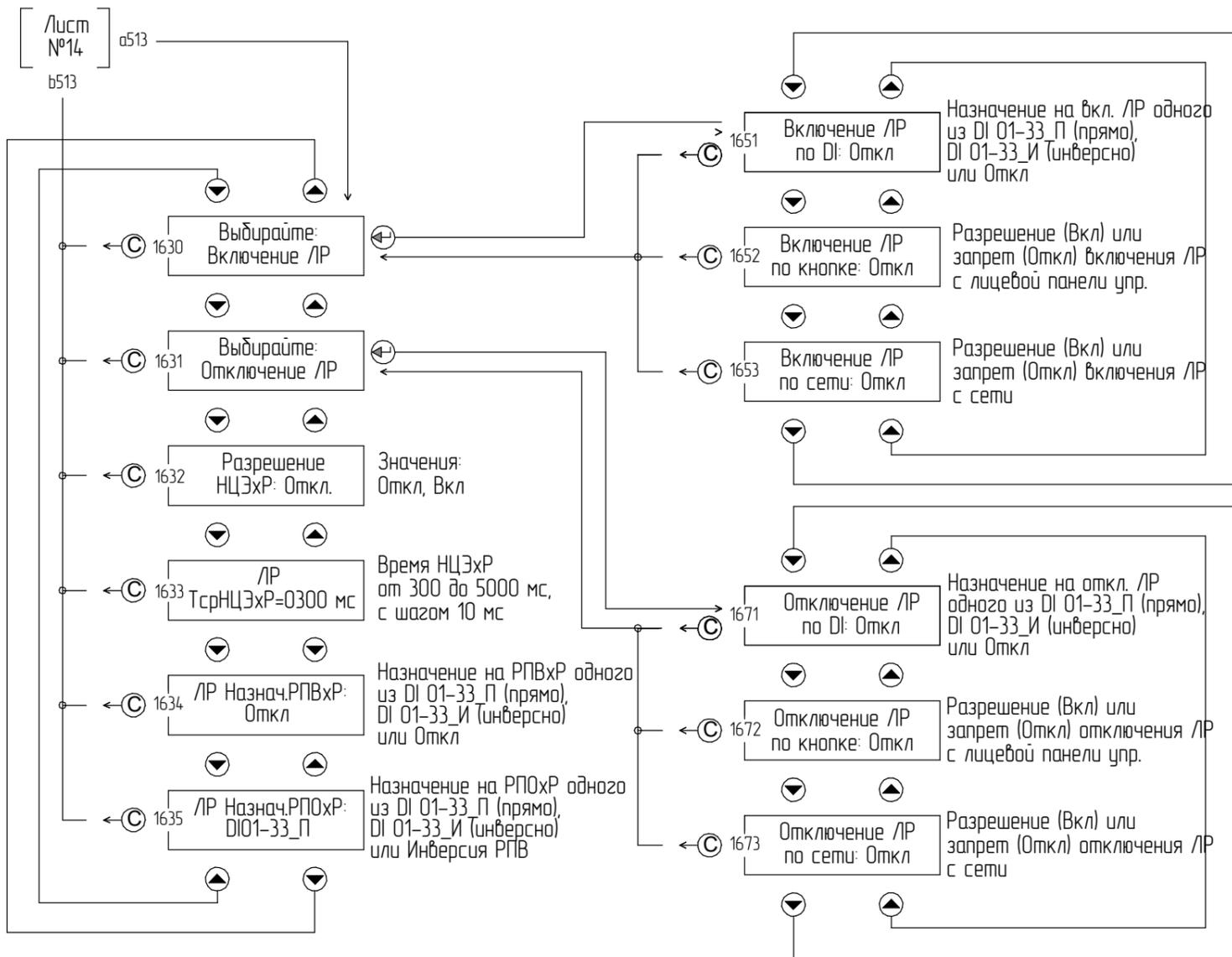
Взам. инв. №

Подп. и дата

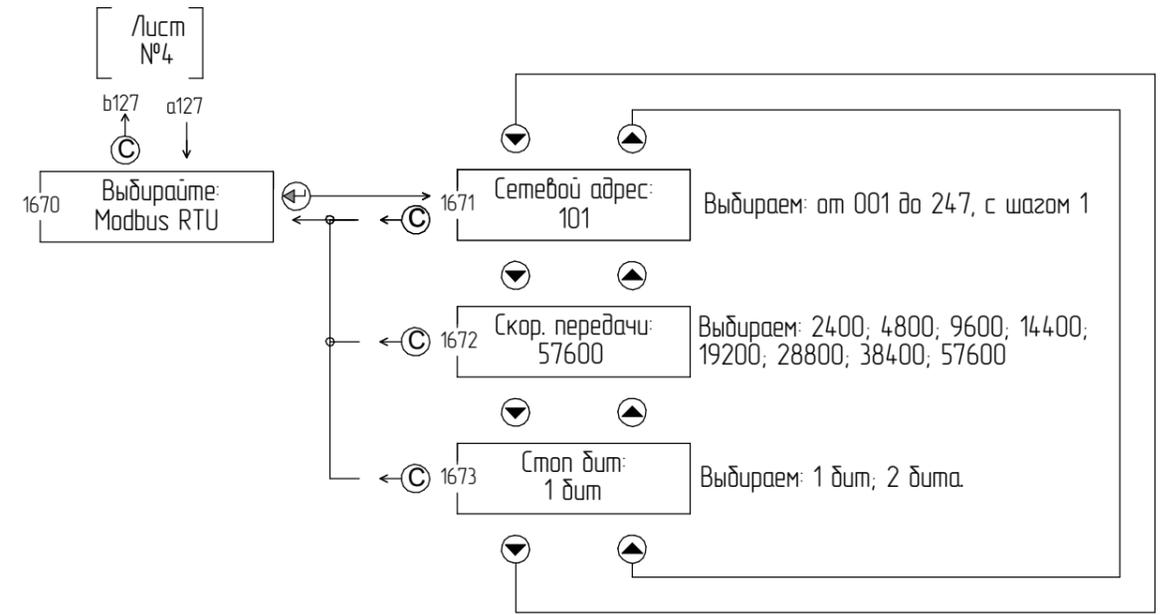
Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Структура меню «Управление ЛР»



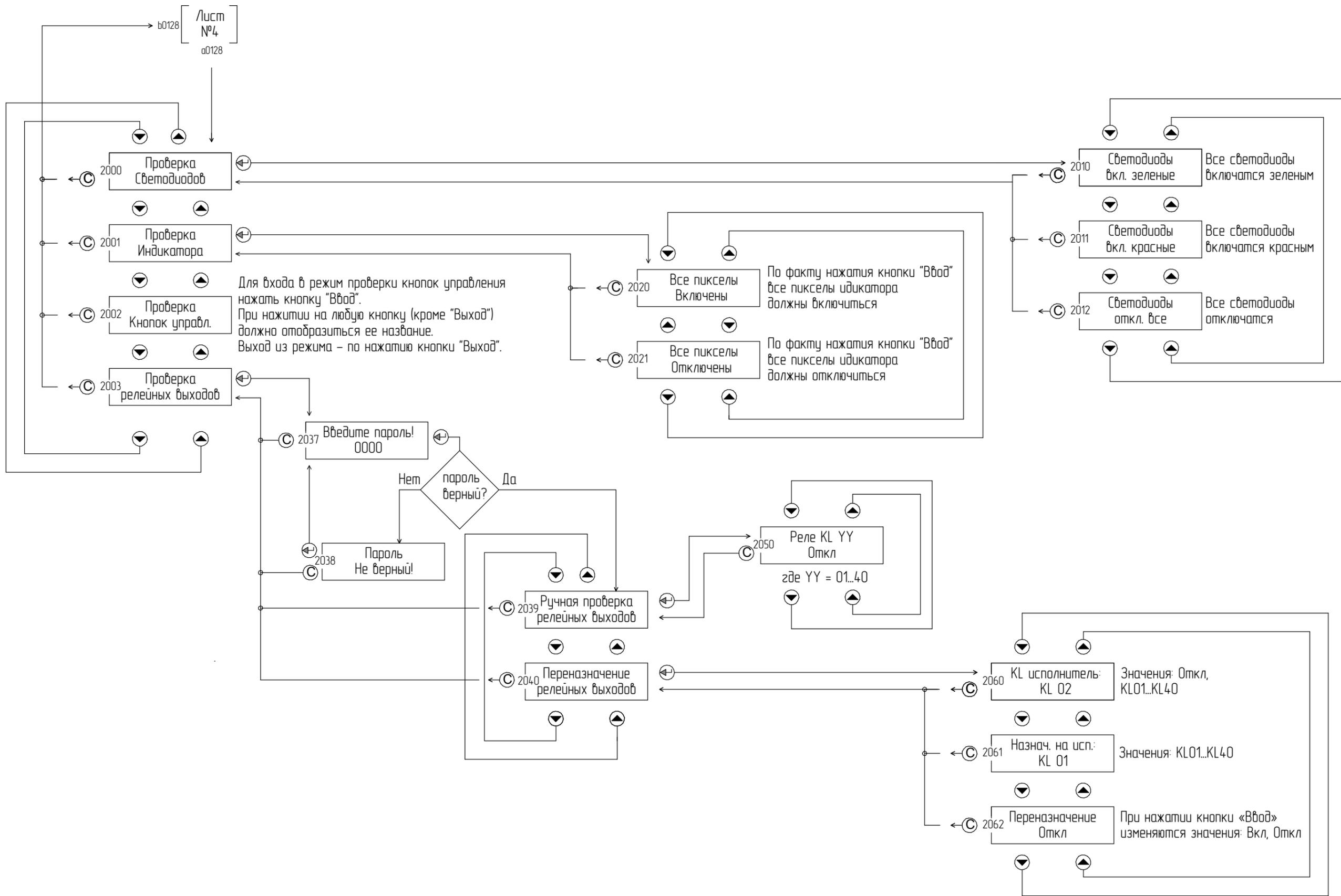
Структура меню «Связь»



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

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

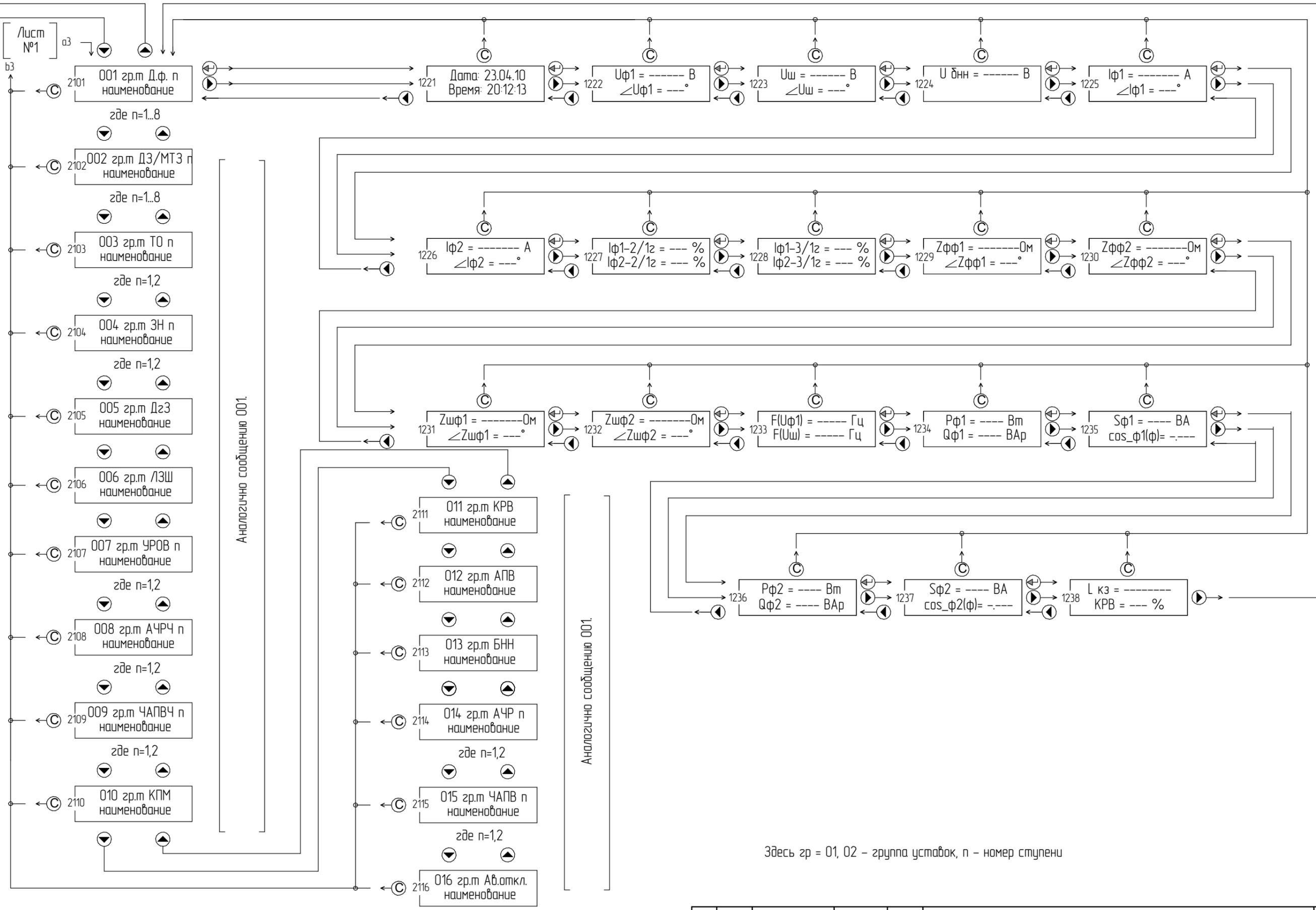
Структура меню «Диагностика»



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Структура меню «Журнал аварий»

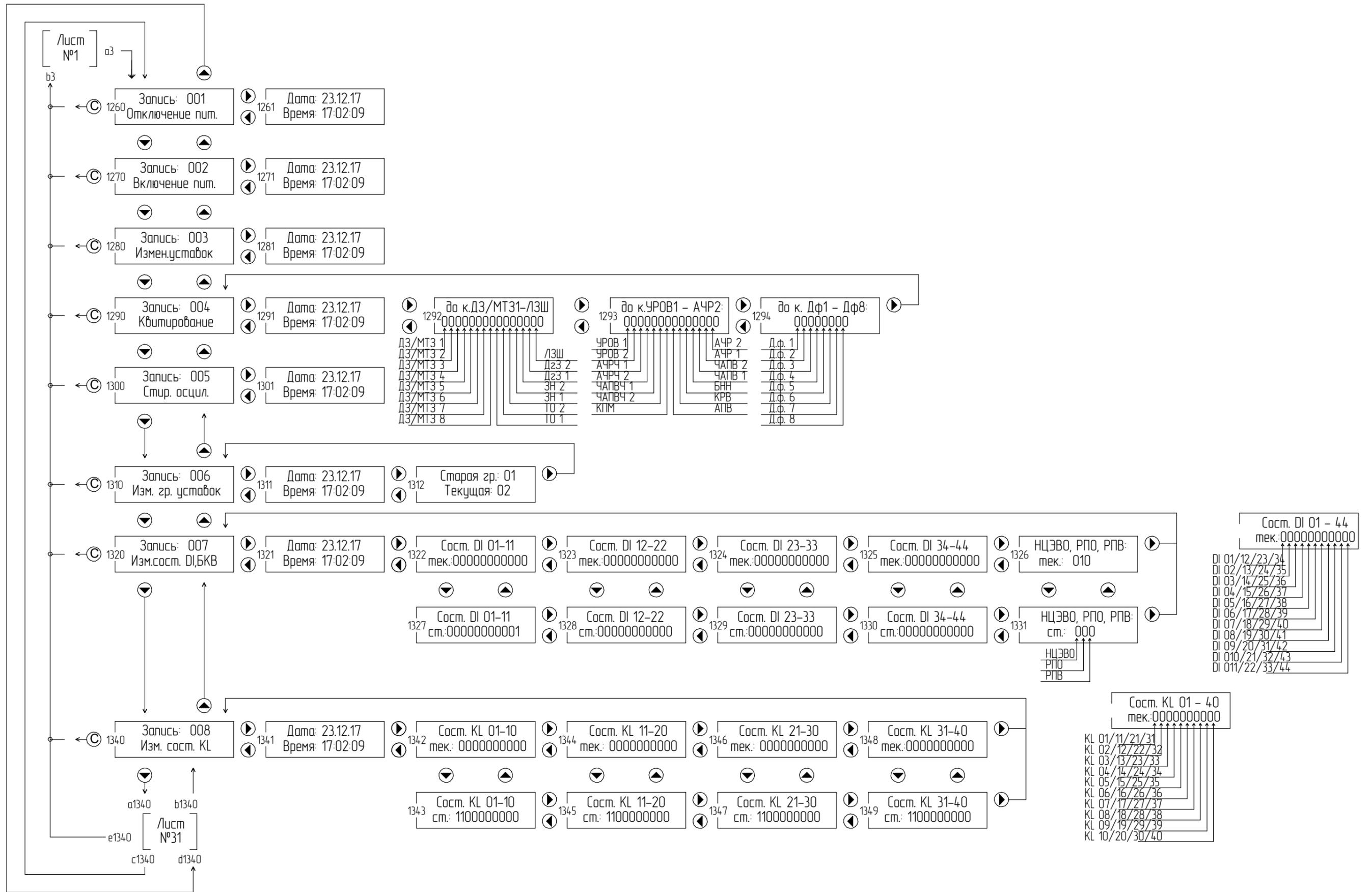


Здесь гр = 01, 02 - группа уставок, n - номер ступени

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

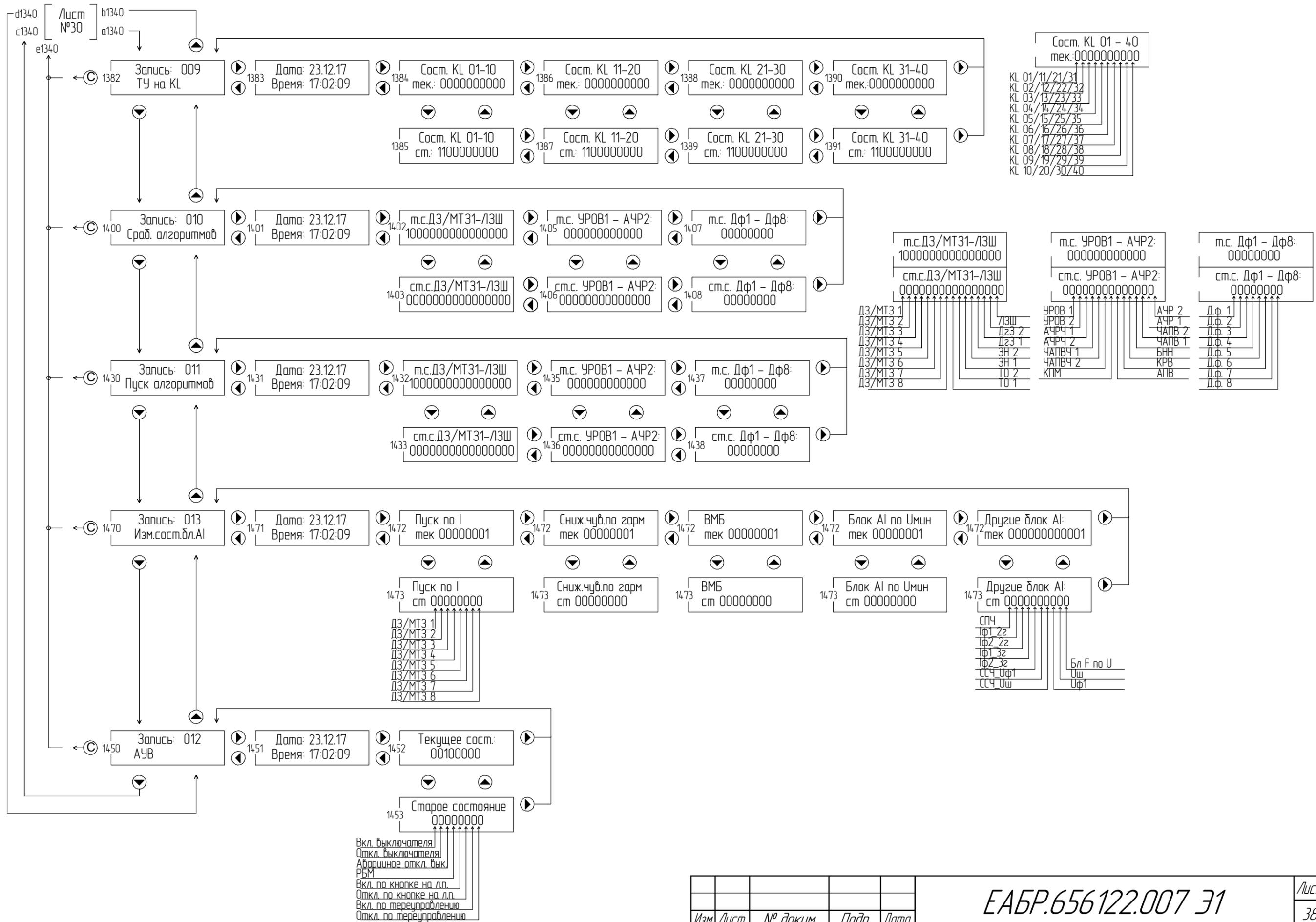
- 001 гр.т Д.ф. n наименование - Сообщения должны появиться в момент пуска или работы Д.ф. с номером ступени n (от 1-го до 8-ми) по группе уставок – m (от 1-го до 2-х). Во второй строчке предусмотрена возможность через ПО верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 002 гр.т ДЗ/МТЗ n наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания ступени максимальной токовой защиты с номером ступени (n) от 1-го до 8-ми, по группе уставок (гр), равной 01 или 02. Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 003 гр ТО n наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания токовой отсечки по группе уставок m (от 1-го до 2-х). Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 004 гр.т ЗН n наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания защиты по напряжению с номером ступени (n) равной 01 или 02, по группе уставок (гр), равной 01 или 02. Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 005 гр.т ДзЗ наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания дуговой защиты по группе уставок m (от 1-го до 2-х). Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 006 гр.т ЛЗШ наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания логической защиты шин по группе уставок (гр), равной 01 или 02. Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 007 гр.т УРОВ n наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания устройства резервирования отказа выключателя с номером ступени n (от 1-го до 2-х) по группе уставок (гр), равной 01 или 02. Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 008 гр.т АЧРЧ n наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания автоматической частотной разгрузки с номером ступени n (от 1-го до 2-х) по группе уставок (гр), равной 01 или 02. Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 009 гр.т ЧАПВЧ n наименование - Сообщения должны появиться в момент автоматического повторного включения после частотной разгрузки с номером ступени n (от 1-го до 2-х) по группе уставок (гр), равной 01 или 02. Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 010 гр.т КПМ наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания защиты контроля перетока мощности по группе уставок m (от 1-го до 2-х). Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 011 гр.т КРВ наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания функции контроля ресурса выключателя по группе уставок m (от 1-го до 2-х). Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 012 гр.т АПВ наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания автоматического повторного включения по группе уставок (гр), равной 01 или 02. Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 013 гр.т БНН наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания блокировки при неисправности цепей напряжения по группе уставок (гр), равной 01 или 02. Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 014 гр.т АЧР n наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания автоматической частотной разгрузки с номером ступени n (от 1-го до 2-х) по группе уставок m (от 1-го до 2-х). Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 015 гр.т ЧАПВ n наименование - Сообщения должны появиться в момент автоматического повторного включения после частотной разгрузки с номером ступени n (от 1-го до 2-х) по группе уставок m (от 1-го до 2-х). Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.
- 016 гр.т Ав.откл. наименование - Сообщения должны появиться в момент срабатывания аварийного отключения по группе уставок m (от 1-го до 2-х). Во второй строчке предусмотрена возможность через программу верхнего уровня дописать произвольное имя ступени.

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



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

Структура «Журнала событий»



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

