
(код продукции)

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ПО
НАПРЯЖЕНИЮ
РС83–В1

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
ЕАБР.656112.001 ТО

(РЕДАКЦИЯ 3)

Техническая Библиотека РЗА

Перв. примен.

Справ. №

**Перед включением оперативного тока
заземлить!**

**При проверке сопротивления изоляции
мегомметром заземление отключить!**

Наименование	Редакция	Дата
Номер версии 0	Оригинальное издание	
Номер версии 1	Исправлено	18.02.10 г
Номер версии 2	Исправлено и дополнено	01.03.10 г.
Номер версии 3	Исправлено и дополнено	28.07.16 г.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разрад.	Герман			
Пров.	Грабарь			
Н.контр.				
Утв.	Милюшин			

ЕАБР.656112.001 ТО

*Техническое описание и
инструкция по эксплуатации
РС83-В1*

Лит.	Лист	Листов
	2	56
<i>РЗА СИСТЕМЗ</i>		

Содержание

	Стр.
1 Введение.....	4
2 Назначение	6
3 Описание работы устройства.....	7
4 Основные функции и технические характеристики	12
5 Уставки и программирование	21
6 Описание конструкции устройства	23
7 Линии связи.....	26
8 Указание мер безопасности.....	28
9 Правила хранения и транспортировки	29
10 Наладка устройства.....	31
11 Организация технического обслуживания	41
12 Схема подключения	42
13 Габаритные размеры	43
14 Техническое задание (информация для заказа)	46
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Перечень принятых сокращений, терминов и определений.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Меню устройства РС83-В1	48

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО			Лист		
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3

1 Введение

1.1 Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией и техническими характеристиками микропроцессорного устройства РЗА типа РС83-В1 (далее – устройство).

1.2 Устройство выполняет функции защиты минимального и максимального напряжения, защиты по напряжению нулевой и обратной последовательности, а также телемеханики.

1.3 Устройство предназначено для применения на новых и реконструируемых подстанциях распределительных сетей и промышленных предприятий, а также для замены старых устройств РЗА и телемеханики.

1.4 Функции устройства:

- а) трехфазная двухступенчатая защита минимального напряжения ЗМН 1,2 ($U<$ и $U<<$) с выбором логики действия при снижении напряжения по «И» или «ИЛИ» для всех трех междуфазных (линейных) напряжений (перечень принятых сокращений приведен в приложении А);
- б) трехфазная двухступенчатая защита максимального напряжения ЗПН 1,2 ($U>$ и $U>>$) с выбором логики действия при повышении напряжения по «И» или «ИЛИ» для всех трех междуфазных напряжений;
- в) двухступенчатая защита от замыканий на землю ЗНЗ 1,2 ($3U_0>$ и $3U_0>>$) по превышению значения напряжения нулевой последовательности заданного из меню;
- г) защита по напряжению обратной последовательности ОБР ($U_2>$);
- д) связь через интерфейсы *USB* и *RS-485* для подключения к локальной сети;
- е) запоминание 100 событий с фиксацией сработавшей защиты и напряжения ее срабатывания.

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
4

1.5 Надежность работы и срок службы устройств зависит от правильной их эксплуатации, поэтому перед монтажом и включением необходимо внимательно ознакомиться с настоящим документом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">ЕАБР.656112.001 ТО</p>	Лист 5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		<p style="text-align: center;">Копировал _____</p> <p style="text-align: center;">Формат А4</p>

2 Назначение

2.1 Устройство выполняет функции контроля вторичных напряжений трансформатора напряжения (ТН) и предназначено для использования в схемах релейной защиты и электроавтоматики. Устройство устанавливается в релейных отсеках ячеек трансформаторов напряжения КРУ и КСО, на панелях или в шкафах релейной защиты и автоматики.

2.2 Устройство питается от источника как постоянного, так и переменного оперативного тока. Кратковременные провалы напряжения питания от номинального до нуля длительностью до 500 мс фильтруются и стабилизируются в блоке питания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

3 Описание работы устройства

3.1 Расположенные на лицевой панели устройства жидкокристаллический дисплей, клавиатура и светодиоды обеспечивают оперативное взаимодействие оператора с устройством и удобный пользовательский интерфейс. Результаты измерений выводятся на дисплей в первичных величинах, в соответствии с введенной уставкой по коэффициенту трансформации трансформатора напряжения. Зажимы, расположенные на задней стенке устройства, обеспечивают быстрое, удобное и надежное подключение аналоговых входов контроля линейных напряжений трансформатора напряжения, входов контроля напряжения нулевой последовательности, дискретных входов и релейных выходов. Аналоговые входы имеют согласующие трансформаторы, обеспечивающие их гальваническую развязку.

3.2 Устройство имеет восемь выходных реле:

- **Выходное реле KL1** – выходное реле первой степени защиты минимального напряжения;
- **Выходное реле KL2** – выходное реле второй степени защиты минимального напряжения;
- **Выходное реле KL3** – выходное реле первой степени защиты максимального напряжения;
- **Выходное реле KL4** – выходное реле второй степени защиты максимального напряжения;
- **Выходное реле KL5** – выходное реле первой степени защиты по напряжению нулевой последовательности;
- **Выходное реле KL6** – выходное реле второй степени защиты по напряжению нулевой последовательности;
- **Выходное реле KL7** – выходное реле защиты по напряжению обратной последовательности;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– **Выходное реле KL8** – сигнала неисправности; реле нормально подтянуто и возвращается при обнаружении неисправности устройства, или отключении его питания.

Реле *KL1 - KL7* при срабатывании защит могут работать в 2-х режимах: импульсном и потенциальном. Режим работы задается через меню, а также по каналам связи *USB* и *RS-485*.

Алгоритм работы реле в импульсном режиме следующий: при срабатывании защиты соответствующее выходное реле срабатывает на время «Включения реле», которое задается в диапазоне от 50 мс до 500 мс через меню, а также по каналам связи *USB* и *RS-485*. После истечения времени «Включения реле» реле возвращается, даже при выполнении условия срабатывания защиты. Если в течение времени «Включения реле» условие срабатывания защиты снялось (напряжение вернулось в норму), а затем появилось до окончания времени «Включения реле», реле удерживается во включенном состоянии и с момента срабатывания защиты заново начинается отсчет времени «Включение реле».

Алгоритм работы реле в потенциальном режиме следующий: при появлении условия срабатывания защиты, соответствующее выходное реле срабатывает, и возвращается только при его снятии.

При получении команд телеуправления на включение реле *KL1, KL2, KL3, KL4, KL5, KL6* и *KL7* по каналам связи *USB* или *RS-485*, соответствующее реле срабатывает на время «Включения реле». При получении повторной команды на включение реле, время включения которого еще не истекло, реле удерживается во включенном состоянии, и отсчет времени «Включение реле» начинается заново, с момента получения команды ТУ.

При одновременном выполнении условий на включение соответствующего реле при срабатывании защит и получении команд телеуправления, состояние реле определяется по условию логического «ИЛИ».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656112.001 Т0</i>	Лист
						8

3.3 Устройство имеет 2 дискретных входа:

- **Дискретный вход DI01** – используется для блокировки работы первой и второй ступеней защит по минимальному напряжению ($U<$, $U<<$) или для синхронизации времени.
- **Дискретный вход DI02** – используется для блокировки работы первой и второй ступеней защит по максимальному напряжению ($U>$, $U>>$) или для синхронизации времени.

3.4 На лицевой панели устройства расположены светодиоды (красного свечения) индикации срабатывания защит:







- **VD1** – ЗМН 1 – включается и остается включенным до квитирования;
- **VD2** – ЗМН 2 – включается и остается включенным до квитирования;
- **VD3** – ЗПН 1 – включается и остается включенным до квитирования;
- **VD4** – ЗПН 2 – включается и остается включенным до квитирования;
- **VD5** – ЗНЗ 1 – включается на время превышения напряжения уставки срабатывания, как только напряжение вернется в норму светодиод отключается;
- **VD6** – ЗНЗ 2 – включается на время превышения напряжения уставки срабатывания, как только напряжение вернется в норму светодиод отключается;
- **VD7** – ОБР – включается и остается включенным до квитирования;

Светодиод **VD8** (зеленого свечения) индицирует исправность устройства.

3.5 Для взаимодействия оператора с устройством, его программирования, ввода уставок и считывания информации служат клавиатура и ЖКИ – дисплей, расположенные на лицевой панели. Дисплей имеет 2 строчки по 16 алфавитно-цифровых символов с подсветкой, которая включается на 1 минуту при нажатии любой клавиши управления, что позволяет считывать информацию при любой освещенности.

3.6 Для выбора режимов работы и отображения информации, а также программирования устройства используются пять основных клавиш:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<i>ЕАБР.656112.001 ТО</i>			Лист
								9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал			Формат А4

- для движения по меню в нужном направлении служат клавиши «ВПРАВО» , «ВЛЕВО» , «ВВЕРХ» , «ВНИЗ» ;
- клавиша «ВВОД»  служит для входа в выбранный пункт меню и производит ввод набранных данных;
- клавиша «СБРОС»  осуществляет сброс сигнализации, выход из режима редактирования уставок или параметров.

3.7 Структура меню приведена в приложении Б.

3.8 Устройство изготавливается с регистратором на 100 событий, который пускается при срабатывании защит. 101-е событие стирает информацию о первом. Регистратор фиксирует и сохраняет в памяти информацию о сработавших защитах, значение параметра срабатывания, дату и время события, которые можно прочитать на дисплее. Устройство содержит встроенную литиевую батарею типа CR2032 для питания часов, обеспечивающую их непрерывную работу в течение 365 дней после отключения питания устройства. При отсутствии батареи, в случае отключения питания устройства, часы останавливаются, и продолжают свой ход после его восстановления.

3.9 Клавиатура и дисплей позволяют пользователю передвигаться по меню для доступа к данным, изменять уставки и считывать данные измерений. Для считывания сообщений пароль не требуется, однако любое изменение уставок может проводиться только после ввода пароля.

3.10 Устройство постоянно измеряет линейные напряжения, напряжение нулевой последовательности и рассчитывает напряжение обратной последовательности. По умолчанию на дисплее отображается действующее значение линейного напряжения фаз АВ.

3.11 Устройство может быть включено в локальную сеть посредством стандартного порта RS-485, расположенного на задней стенке. Протокол связи MODBUS RTU. Вся хранящаяся информация (данные измерений и регистратора, состояние дискретных входов, реле и сигнальных светодиодов,

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						10

параметры и уставки) может быть считана с помощью канала передачи информации.

3.12 Считать данные измерений и регистратора, контролировать состояние дискретных входов, реле и сигнальных светодиодов, просмотреть и изменить уставки устройства можно через порт *RS-485* и порт *USB* при помощи персонального компьютера и соответствующего программного обеспечения, поставляемого по запросу.

3.13 На боковой стенке устройства имеется фирменная табличка, указывающая модель и серийный номер. Эта информация однозначно идентифицирует изделие.

3.14 Указания по монтажу

Размещение и подключение устройства должны производиться с учетом общих для микропроцессорных устройств требований по электромагнитной совместимости.

Стандартное крепление – в прямоугольный вырез металлической панели при помощи болтов, соединяющих переднюю панель устройства с панелью шкафа.

Втулка заземления под винт М4 на корпусе устройства должна быть подключена к контуру заземления медным проводником сечением не менее 2,5 мм².

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО				Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

4 Основные функции и технические характеристики

4.1 Защита минимального напряжения

Трехфазная двухступенчатая защита ЗМН с возможностью ввода/вывода ступеней путем изменения конфигурации.

В случае если измеряемое линейное напряжение первой гармоники снизится ниже значения уставки по напряжению срабатывания активных ступеней ЗМН, запускается таймер времени выдержки соответствующей ступени. Если по окончании времени выдержки таймера ЗМН напряжение не повысится, включается (до момента квитирования кнопкой «СБРОС» или по локальной сети) соответствующий светодиод ($VD1, 2$) и срабатывает соответствующее выходное реле ($KL1, 2$).

Выходные реле $KL 1, 2$ могут работать в импульсном или потенциальном режимах. Режим работы каждого реле задается в меню или по каналам связи USB и $RS-485$, алгоритм работы реле в данных режимах описан в п.3.2.

Защита имеет возможность выбора логики работы «И» или «ИЛИ» (отдельно для каждой ступени).

В случае если выбрана логика работы «ИЛИ», то защита срабатывает при условии понижения напряжения по любой из фаз.

В случае если выбрана логика работы «И», то тогда защита срабатывает только при условии понижения напряжения во всех трех фазах.

Каждая из двух ступеней, имеет возможность блокировки по дискретному входу $DI1$.

При наличии логической единицы на дискретном входе $DI1$, пуск ЗМН блокируется.

Если логическая единица пришла после начала отсчета времени ЗМН, таймер сбрасывается, и работа ЗМН блокируется (сработавшее реле возвращается).

Необходимо учитывать, что при питании устройства от источника переменного оперативного тока, поскольку напряжение питания устройства и его дискретных входов может изменяться пропорционально

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
12

изменению контролируемого напряжения, согласно технической характеристике работа ЗМН с уставкой ниже 45 В (при $U_{НОМ} = 100$ В) не гарантируется.

При этом блокировка ЗМН по дискретному входу DI1 будет действовать только в диапазоне $0,4...1,2 U_{НОМ}$.

Уставки ЗМН представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уставки ЗМН

Наименование	Параметр
Номинальное напряжение, В	100
Выбор логики работы	И, ИЛИ
Уставка по напряжению, В	20-100, шаг 0,1
Уставка времени, с	0,1-25, шаг 0,1
Коэффициент возврата	1,05

4.2 Защита максимального напряжения

Трехфазная двухступенчатая с возможностью ввода/вывода ступеней путем изменения конфигурации.

В случае если измеряемое линейное напряжение первой гармоники повышается выше значения уставки по напряжению срабатывания активных ступеней ЗПН, запускается таймер времени выдержки соответствующей ступени. Если по окончании времени выдержки таймера ЗПН напряжение не понизится ниже уставки по напряжению срабатывания, то включается (до момента квитирования кнопкой «СБРОС» или по локальной сети) соответствующий светодиод (VD3, 4) и срабатывает соответствующее выходное реле (KL3, 4).

Выходные реле KL3, 4 могут работать в импульсном или потенциальном режимах. Режим работы каждого реле задаваться в меню, по каналам связи USB и RS-485, алгоритм работы реле в данных режимах описан в п.3.2.

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
13

Защита имеет возможность выбора логики работы «И» или «ИЛИ» (отдельно для каждой ступени).

В случае если выбрана логика работы «ИЛИ», защита должна сработать при условии повышения напряжения по любой из фаз.

В случае если выбрана логика работы «И», то тогда защита должна сработать только при условии повышения напряжения во всех трех фазах.

Каждая из двух ступеней, имеет возможность блокировки по дискретному входу *DI2*. При наличии логической единицы на дискретном входе *DI2*, пуск ЗПН блокируется.

Если логическая единица пришла после начала отсчета времени ЗПН, таймер сбрасывает, и работа ЗПН блокируется (сработавшее реле должно возвратиться).

Уставки ЗПН представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Уставки ЗПН

Наименование	Параметр
Номинальное напряжение, В	100
Выбор логики работы	И, ИЛИ
Уставка по напряжению, В	40-120, шаг 0,1
Уставка по времени, с	0,1-25с, шаг 0,1
Коэффициент возврата	0,95

4.3 Защита по напряжению нулевой последовательности

В случае если измеряемое напряжение первой гармоники нулевой последовательности превысит значение уставки по напряжению срабатывания одной из активных ступеней ЗНЗ, включается соответствующий каждой ступени светодиод, и начинается отсчет времени выдержки ЗНЗ (при условии, что напряжение за все время выдержки не снизится ниже уставки срабатывания; если напряжение снизится ниже уставки срабатывания с учетом коэффициента возврата (0,95), таймер выдержки ЗНЗ сбрасывается, и светодиод

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

отключается). По истечению времени работы таймера ЗНЗ срабатывает соответствующее выходное реле (*KL5* для ЗНЗ 1, *KL6* для ЗНЗ 2).

Выходные реле *KL5*, 6 могут работать в импульсном или потенциальном режимах. Режим работы реле задается в меню, по каналам связи *USB* и *RS-485*, алгоритм работы реле в данных режимах описан в п.3.2.

Уставки ЗНЗ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Уставки ЗНЗ

Наименование	Параметр
Уставка по напряжению, В	10-100, шаг 0,1
Уставка по времени, с	0,1-25, шаг 0,1
Коэффициент возврата	0,95

4.4 Защита по напряжению обратной последовательности

Трехфазная одноступенчатая с возможностью ввода/вывода путем изменения конфигурации. Защита по напряжению обратной последовательности может использоваться для выявления несимметрии питающего напряжения (например, при перегорании предохранителя стороны ВН трансформатора напряжения).

В случае если расчетное напряжение обратной последовательности превысит значение уставки по напряжению срабатывания защиты ОБР, начинается отсчет времени выдержки ОБР (при условии что напряжение за все время выдержки не снизится ниже уставки срабатывания ОБР; если напряжение снизится ниже уставки срабатывания, с учетом коэффициента возврата (0,95), таймер сбрасывается). По истечению времени выдержки ОБР замыкается выходное реле *KL7*, и включается светодиод *VD7* (до его квитирования кнопкой «СБРОС» или по локальной сети).

Выходное реле *KL7* может работать в импульсном или потенциальном режимах. Режим работы реле задается в меню, по каналам связи *USB* и *RS-485*, алгоритм работы реле в данных режимах описан в п. 3.2.

Уставки ОБР представлены в таблице 4.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656112.001 ТО</i>	Лист
						15

Таблица 4 – Уставки ОБР

Наименование	Параметр
Уставка по напряжению, В	10-100, шаг 0,1
Уставка по времени, с	0,1-25, шаг 0,1
Коэффициент возврата	0,95

4.5 Напряжение питания

Питание устройства может осуществляться по цепям напряжения от источника постоянного или переменного тока с номинальным напряжением 110 и 220 В. Устройство выдерживает кратковременные изменения напряжения питания в диапазоне от 56 до 450 В действующего значения.

Время готовности устройства к работе после подачи напряжения оперативного питания – не более 0,2 с. Устройство сохраняет работоспособность при кратковременных перерывах питания длительностью до 0,5 с.

Мощность, потребляемая устройством без срабатывания выходных реле, не превышает 5 Вт, на каждое сработавшее выходное реле дополнительно потребляется 0,3 Вт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

4.6 Дискретные входы

Основные параметры дискретных входов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Параметры дискретных входов

Наименование	Параметр
Количество дискретных входов	Пять ($DI1 - DI2$)
Тип дискретных входов	Опто-развязка
Собственное время срабатывания, не более, мс	60
Пороговые уровни напряжения переключения дискретных входов переменное напряжение, постоянное напряжение,	«1» – выше $0,6U_{ном}$ / «0» – ниже $0,55U_{ном}$; «1» – выше $0,7U_{ном}$ / «0» – ниже $0,65U_{ном}$
Максимально допустимое напряжение	$1,2U_{ном}$
Величина импульса тока при включении	20 мА
Потребляемая мощность	1,5 Вт на вход

Время демпфирования задается из меню для всех входов одной уставкой, в диапазоне от 0 до 250 мс, шаг 10 мс.

Для отстройки от импульсных помех не рекомендуется устанавливать время демпфирования дискретного входа меньше 40...60 мс.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4.7 Выходные реле

В устройстве выходные реле установлены на модуле *RL*. Основные параметры выходных реле представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Параметры выходных реле

Наименование	Параметр
Количество выходных реле	8
Максимальный коммутируемый (пиковый) ток	15 А
Максимальное напряжение на контактах: переменное постоянное	400 В 250 В
Долговременная токовая нагрузка контакта	8 А
Максимальная способность коммутации резистивной нагрузки по переменному току по постоянному току	8 А/250 В 8 А/48 В; 1 А/50 В; 0,4 А/250 В
Электрический ресурс при номинальной нагрузке <i>AC1</i> , не менее	10^5
Механический ресурс, не менее	2×10^7
Тип контакта <i>KL1 – KL2, KL3.1, KL4 – KL7</i>	1 нормально открытый контакт
Тип контакта <i>KL3.2, KL8</i> (реле исправности)	1 нормально закрытый контакт

4.8 Измерительные цепи напряжения

Параметры измерительных цепей напряжения приведены ниже во вторичных единицах (таблица 7). Задание уставок по напряжению выполняется во вторичных единицах. Отображение измеряемых значений напряжений на индикаторе устройства в исходном состоянии и в программах осуществляется во вторичных или в первичных единицах (вариант отображения величин задается из меню), с учетом введенных значений коэффициентов трансформации трансформаторов напряжения.

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Таблица 7 – Параметры аналоговых каналов

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение $U_a(ab), U_b(bc), U_c(ca), 3U_o, В$	100
Диапазон измерений напряжения $U_a(ab), U_b(bc), U_c(ca), 3U_o, В$	1 – 120
Относительная погрешность $U_a(ab), U_b(bc), U_c(ca), 3U_o$ в диапазоне: (1 – 5) В, % (5 – 25) В, % (25 – 120) А, %	± 10 ± 5 ± 2
Термическая устойчивость цепей напряжения	$2U_{ном}$ в теч. 2 с; $1,5U_{ном}$ – длительно
Потребляемая мощность измерительных цепей, не более ВА/фазу	0,3
Номинальная частота, Гц	50
Режим измерения напряжения	Фазные или Линейные

4.9 Условия эксплуатации

- а) Рабочая температура – от минус 40 до +70 °С.
- б) Относительная влажность – не более 98 % при 25 °С.
- в) Климатическое исполнение – УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150.
- г) 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.
- д) Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы.
- е) Место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
19

- ж) Вибрационные нагрузки – с максимальным ускорением до 0,5g в диапазоне частот 0,5 – 100 Гц.
- з) Многократные ударные нагрузки продолжительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3g.
- и) 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.

4.10 Сопротивление изоляции между цепями устройства, при температуре окружающего воздуха (20±5)°С – 50 МОм. Электрическая изоляция между цепями устройства, при температуре окружающего воздуха (20±5)°С, выдерживает в течение 1 мин. действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (45÷65) Гц.

Группы контактов при проверке изоляции устройства приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Группы контактов при проверке изоляции устройства

Контролируемые цепи	Напряжение мегомметра, В
аналоговые – выходная (выходные реле)	2500
аналоговые – управление (дискретные входы)	2500
аналоговые – сеть питания	2500
выходная – управление (дискретные входы)	2500
выходная – цепь питания	2500
дискретные входы между собой	2500
выходная – питание	2500
дискретные выходы между собой	2500
между разомкнутыми контактами выходных реле	500

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

Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
20

5 Уставки и программирование

5.1 Выбор уставок производится в соответствии с существующими нормами и правилами. При этом в расчете следует принимать следующие параметры:

- коэффициент возврата – 0,95 и 1,05 для органов минимального и максимального напряжения соответственно;
- коэффициент запаса для отстройки – 1,2; для согласования – 1,1;

Уставки могут быть введены прежде, чем устройство будет установлено по месту работы и подключено.

5.2 Программирование и ввод уставок в устройство производится с помощью кнопок и дисплея, расположенных на передней панели.

5.3 Функции кнопок на передней панели:



Переход в верхний пункт меню;
Увеличить величину уставки.



Переход в нижний пункт меню;
Уменьшить величину уставки.



Переход к следующему окну или к следующему символу (влево или вправо).




Запись уставок или параметров, вход в подраздел меню.




Сброс сигнализации, выход из режима редактирования уставок или параметров, выход из подраздела меню.

5.4 Установка (ввод) уставок.





По умолчанию (для оперативного персонала) на дисплее постоянно индицируется действующее значение линейного напряжения фаз АВ.


После срабатывания защит, до сброса сигнализации, на дисплее индицируется обозначение сработавшей защиты и значение параметра срабатывания. Сброс сигнализации (индикации сработавшей защиты, параметра срабатывания и светодиодной индикации) выполняется нажатием клавиши .

Инд. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.		21

Используя схему меню и кнопки на панели реле, выбирают пункт меню, который будет изменен. Нажмите кнопку .






Примечание: для защиты от несанкционированного доступа используется четырехзначный пароль (цифры 0–9). Без ввода пароля пункт меню «Настройки» не доступен.

При попытке войти в меню «Настройки», индикатор покажет «Введите пароль» и «0000» с мигающим курсором во второй строке. Теперь введите правильный пароль, состоящий из 4–х знаков (цифры 0–9), с помощью кнопок  и . Используйте кнопку , чтобы перейти на третью цифру пароля и затем повторите описанную процедуру для всех четырех знаков пароля. Нажмите кнопку . Теперь пункт меню «Настройки» доступен для редактирования и просмотра. Введите соответствующие значения уставок и параметров, следуя порядку, описанному выше.

После того, как полностью ввели значение выбранной уставки, нажмите , для подтверждения ввода. Перейдите в следующий пункт меню, который будет изменен, и повторите операции описанные выше.

По умолчанию установлен пароль «0000». Для защиты доступа к изменению уставок рекомендуется изменить пароль.

5.5 Первичный ввод пароля.

Выберите пункт меню «Новый пароль» и нажмите . Появится сообщение «Новый пароль», а во второй строке будет отображен текущий пароль. Введите четвертую цифру пароля с помощью кнопок  и . Нажмите , чтобы перейти к третьей цифре пароля, введите третью цифру пароля, после чего повторите операцию со второй и первой цифрой пароля. Нажмите . После нажатия пароль будет введен и сохранен.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						22

6 Описание конструкции устройства

Конструктивно устройство выполнено в виде стального корпусного блока (кассеты), имеющего переднюю панель (панель управления), основание и кожух.

Габаритные размеры устройства показаны на рисунках 5 – 7 (стр. 43 – 45).

В корпусном блоке расположены легкоъемные модули. Модули установлены на специальных направляющих и объединены между собой при помощи печатной кроссплаты. Установка и перемещение модулей по направляющим позволяет, при необходимости, удобно сочленять (разъединять) их разъемы с соответствующими разъемами кроссплаты.

Конструктивно каждый модуль представляет собой печатную плату с электронными компонентами, крепящуюся к металлической планке при помощи специальных крепежных деталей. Фиксация модулей с корпусным блоком осуществляется при помощи крепежных винтов М2,5.

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

Внешний вид передней (лицевой) панели устройства изображен на рисунке 1.

Внешние подключения устройства осуществляется с помощью разъемов и клеммных соединителей «под винт» (клеммников), расположенных с тыльной стороны корпусного блока.

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

Маркировка модулей и общий вид устройства со стороны разъемов изображен на рисунке 2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
23

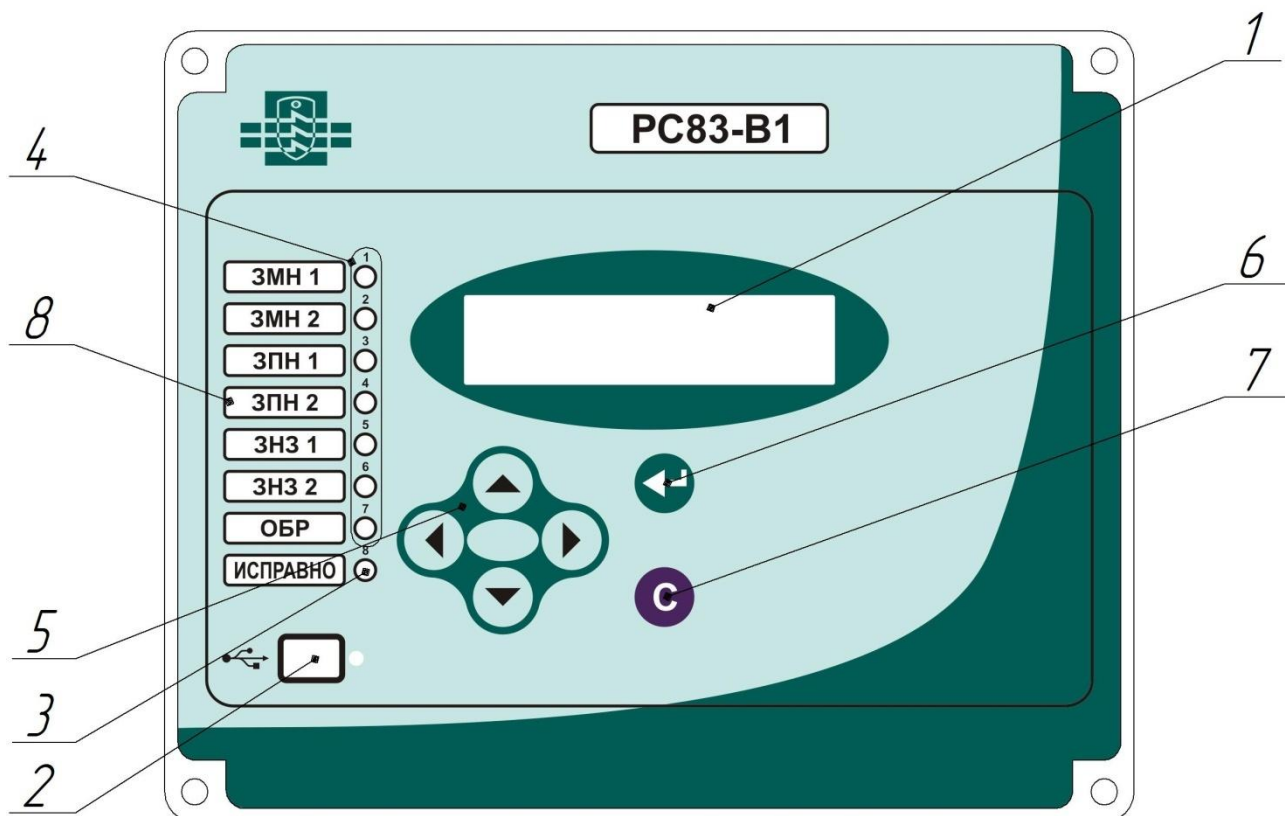


Рисунок 1 – Внешний вид передней (лицевой) панели устройства

- 1 – окно индикатора;
- 2 – окно разъема *miniUSB*;
- 3 – светодиодная индикация «Исправно»;
- 4 – светодиодные индикаторы;
- 5 – кнопки управления «ВЛЕВО», «ВПРАВО», «ВВЕРХ», «ВНИЗ»;
- 6 – кнопка «ВВОД» ;
- 7 – кнопка «СБРОС»;
- 8 – окна с наименованиями функций, назначенных для отображения светодиодной индикацией.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

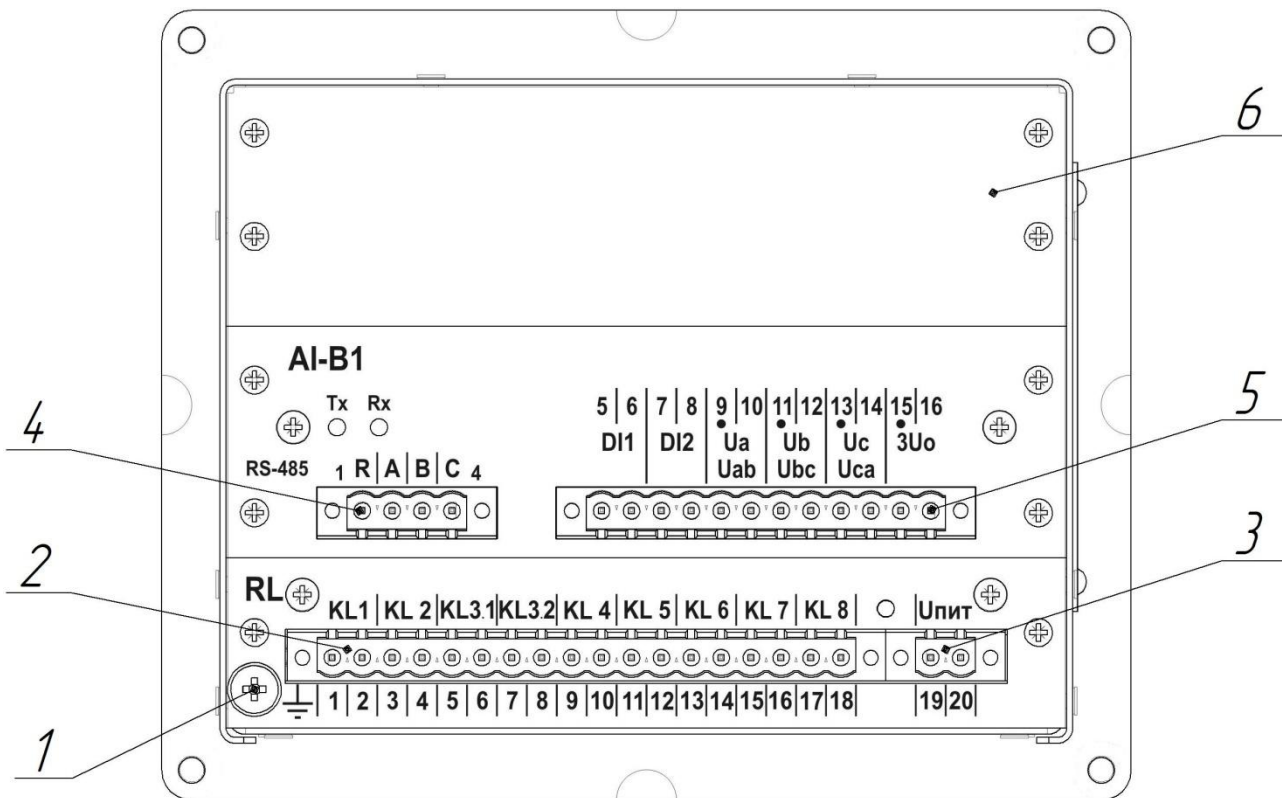


Рисунок 2 – Внешний вид устройства со стороны разъемов модулей

- 1 – винт заземления;
- 2 – разъем выходов реле $KL1 - KL8$;
- 3 – разъем входов напряжения питания устройства;
- 4 – разъем порта $RS-485$;
- 5 – разъем измеряемых напряжений и дискретных входов;
- 6 – планка.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЕАБР.656112.001 ТО				Лист
Копировал				25
Формат А4				

7 Линии связи

Устройство имеет два независимых канала связи с персональным компьютером:

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

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

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

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

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

Параметры интерфейса устройства представлены в таблице 9.

Таблица 9 – 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 бит	1 бит

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ЕАБР.656112.001 ТО

Копировал

Формат А4

Лист
26

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 3. 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 РС83) для подключения резистора достаточно выполнить переключку между цепями R и A устройства (выводы 1 и 2 блока AI-BI) – необходимый резистор имеется внутри устройства.

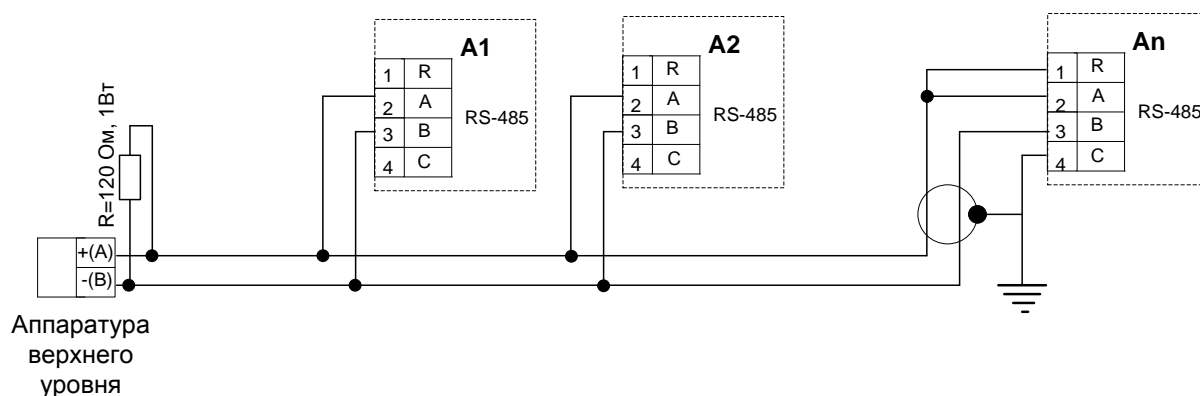


Рисунок 3 – Организация локальной сети

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Копировал

Формат А4

Лист
27

8 Указание мер безопасности

8.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током устройства соответствуют классу О1 по ГОСТ 12.2.007.0–75.

8.2 Корпус устройства должен быть надежно заземлен.

8.3 Устройства устанавливаются на заземленных металлических конструкциях.

8.4 Изменение схемы подключения устройства необходимо осуществлять при отключенных источниках контролируемого напряжения и напряжения питания устройства.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
					<i>ЕАБР.656112.001 Т0</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал
					Формат А4

9 Правила хранения и транспортировки

9.1 Транспортирование устройств в транспортной таре 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 железнодорожных перевозках – мелкие малотоннажные, среднетоннажные;
- транспортирование в пакетированном виде – по чертежам предприятия-изготовителя;
- при транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

9.2 Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:

- по действию механических факторов – группе С в соответствии с ГОСТ 23216 – 78;
- по действию климатических факторов – условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150 – 69.

9.3 Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 ГОСТ 15150–69. 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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом склада и устройством должно быть не меньше, чем 100 мм. Расстояние между обогревательными приборами складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5 м.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
30

10 Наладка устройства

Наладка и техническое обслуживание производится в соответствии с общими правилами технического обслуживания устройств РЗА и требованиями настоящего документа.

10.1 Внешний осмотр

Перед началом проверки необходимо произвести внешний осмотр устройства и убедиться в соответствии его технических данных заказанным. Необходимо оценить его состояние, убедиться в отсутствии повреждений.

10.2 Проверка сопротивления изоляции между цепями устройства

Произвести измерение сопротивления изоляции согласно таблице 8.

10.3 Проверка работы логики устройства

Рекомендуется проверить функционирование устройства во всех режимах до установки его по месту постоянной работы. Перед началом проверки в меню «Конфигурация» рекомендуется выставить контрольные уставки согласно таблице 10. Порядок выбора и выполнения уставок указан в разделе 5, а структура меню в приложении Б. Для выведения на дисплей четырех значащих цифр при проверке точности срабатывания по напряжению, установить $K_{тр} = 1000$. При этом числовое значение показаний на дисплее будет соответствовать уровню входного напряжению в вольтах.

Для проведения проверки понадобится стандартное проверочное устройство, позволяющее регулировать переменное напряжение в пределах от 0 до 250 В, и измерять время срабатывания защит в пределах от 0,1 до 25 с. Проверить устройство можно также при помощи автотрансформатора типа ЛАТР, контрольного вольтметра класса точности не хуже 0,5 и миллисекундомера.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
															31

Таблица 10 – Контрольные уставки

Параметр настройки	Номинальное значение входного напряжения	
	100 В	220 В
ЗМН 1 Работа	Да	Да
ЗМН 1 Логика	ИЛИ	ИЛИ
ЗМН 1 $U_{сраб}$	60 В	120 В
ЗМН 1 $T_{сраб}$	10 с	10 с
ЗМН 2 Работа	Да	Да
ЗМН 2 Логика	ИЛИ	ИЛИ
ЗМН 2 $U_{сраб}$	80В	160В
ЗМН 2 $T_{сраб}$	10 с	10 с
ЗПН 1 Работа	Да	Да
ЗПН 1 Логика	ИЛИ	ИЛИ
ЗПН 1 $U_{сраб}$	110 В	230 В
ЗПН 1 $T_{сраб}$	10 с	10 с
ЗПН 2 Работа	Да	Да
ЗПН 2 Логика	ИЛИ	ИЛИ
ЗПН 2 $U_{сраб}$	120 В	240 В
ЗПН 2 $T_{сраб}$	10 с	10 с
ЗНЗ 1 Работа	Да	Нет
ЗНЗ 1 $U_{сраб}$	20 В	-
ЗНЗ 1 $T_{сраб}$	10 с	-
ЗНЗ 2 Работа	Да	Нет
ЗНЗ 2 $U_{сраб}$	30 В	-
ЗНЗ 2 $T_{сраб}$	10 с	-

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Продолжение таблицы 10

Параметр настройки	Номинальное значение входного напряжения	
	100 В	220 В
ОБР Работа	Да	Да
ОБР $U_{сраб}$	12 В	120 В
ОБР $T_{сраб}$	10 с	10 с
Время демпфирования DI	100 мс	100 мс
Режим работы $KL1$	Потенциальный	Потенциальный
Режим работы $KL2$	Потенциальный	Потенциальный
Режим работы $KL3$	Потенциальный	Потенциальный
Режим работы $KL4$	Потенциальный	Потенциальный
Режим работы $KL5$	Потенциальный	Потенциальный
Режим работы $KL6$	Потенциальный	Потенциальный
Режим работы $KL7$	Потенциальный	Потенциальный
Режим работы $KL8$	Потенциальный	Потенциальный
Время включения $KL1$	500 мс	500 мс
Время включения $KL2$	500 мс	500 мс
Время включения $KL3$	500 мс	500 мс
Время включения $KL4$	500 мс	500 мс
Время включения $KL5$	500 мс	500 мс
Время включения $KL6$	500 мс	500 мс
Время включения $KL7$	500 мс	500 мс
Время включения $KL8$	500 мс	500 мс
Телеуправление по $RS-485$	Нет	Нет
Запись по $RS-485$	Нет	Нет
Пароль	0000	0000

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

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

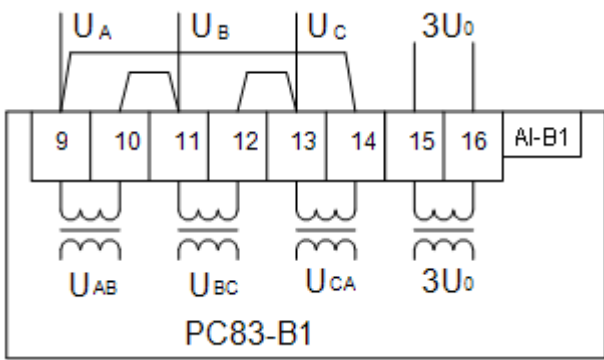
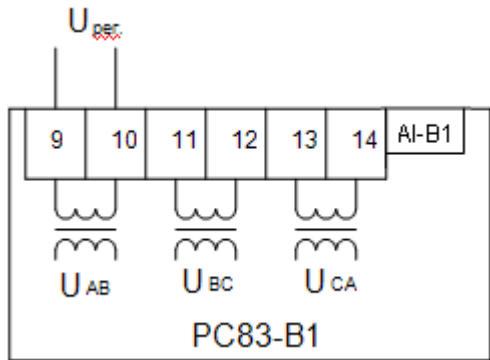
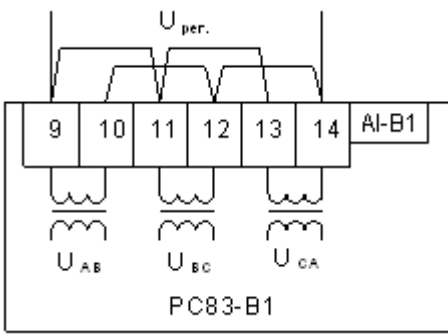
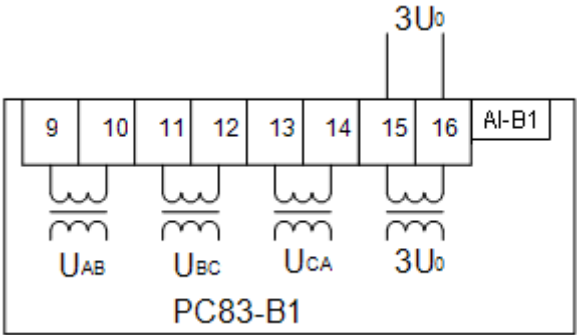
ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
33

Собрать схему проверки:

- а) Напряжение на дискретные входы подается через тумблеры, имитирующие сигналы внешних блокировок.
- б) Для контроля срабатывания выходных реле устройства к их контактам подключаются индикаторные лампы или, при проверке времени срабатывания, миллисекундомер.
- в) Регулируемое напряжение от проверочного устройства подается на соответствующие аналоговые входы согласно таблице 11.
- г) Подать на устройство напряжение питания.

Таблица 11 – Подключение аналоговых входов РС83-В1

 <p>а) типовая схема подключения РС83-В1</p>	 <p>б) подключение входов для проверки защит ЗМН 1(2), ЗПН 1,2 по логике ИЛИ</p>
 <p>в) подключение входов для проверки защит ЗМН 1(2), ЗПН 1,2 по логике И</p>	 <p>г) проверка защит ЗНЗ 1(2)</p>

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

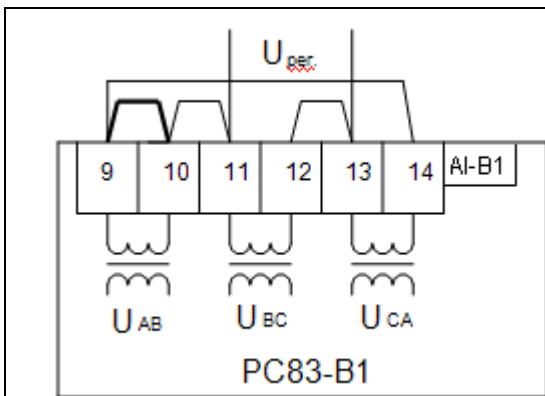
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЕАБР.656112.001 ТО

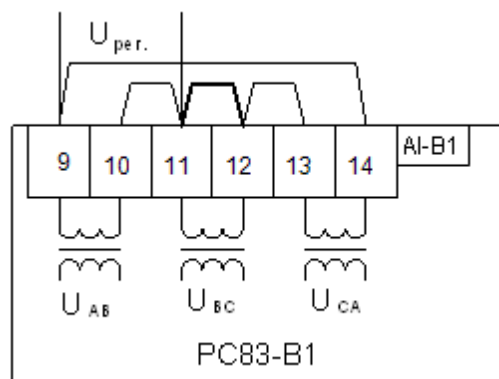
Копировал

Формат А4

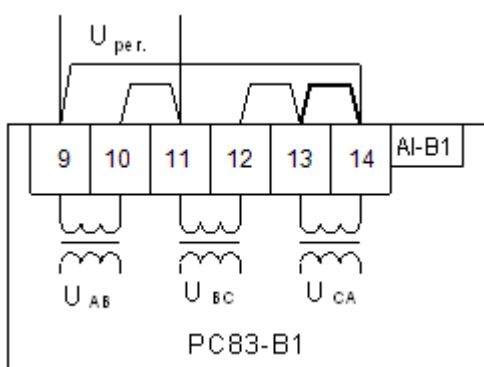
Продолжение таблицы 11



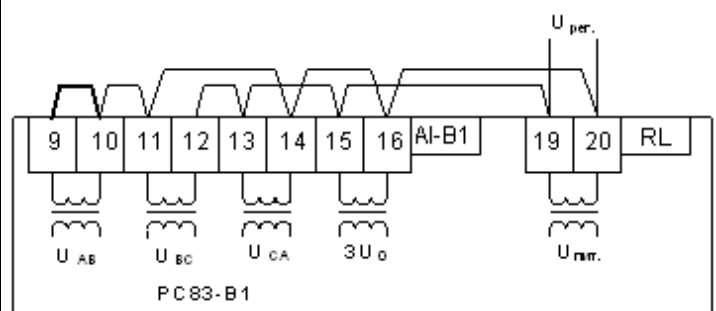
д) проверка защиты ОБР при имитации 2-х фазного к.з. А-В



е) проверка защиты ОБР при имитации 2-х фазного к.з. В-С



ж) проверка защиты ОБР при имитации 2-х фазного к.з. С-А



з) проверка работы при минимальном напряжении питания

10.4 Проверка работы ЗМН

10.4.1 Проверка точности работы по напряжению

На время проверки уставок по напряжению выдержка времени ЗМН 1,2 уменьшается до 0,1 с. Для проверки работы защиты подать переменное напряжение $U = 100$ В на измерительные входы всех трех фаз, согласно таблице 11 (тип подключения в). Нажатием кнопки «Сброс» квитировать сигнализацию. Проконтролировать показания измерений по ЖКИ дисплею. Затем медленно понизить напряжение до момента срабатывания выходных реле $KL1$, $KL2$ и включения светодиодов $VD1$, $VD2$ (ЗМН 1,2). Зафиксированное регистратором устройства напряжение срабатывания ЗМН 1,2 сравнивается с уставкой и показаниями контрольного вольтметра. Погрешность измерения устройства не должна превышать указанной в ТО.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕАБР.656112.001 ТО

При повышении напряжения по показаниям контрольного вольтметра фиксируется напряжение возврата выходных реле $KL1$, $KL2$. Расчетный коэффициент возврата ЗМН 1,2 должен быть не хуже 0,95.

10.4.2 Проверка точности работы по времени

В меню п. ЗМН 1,2 выставить $T_{сраб} = 10$ с. На измерительные входы всех трех фаз, согласно таблице 11 (тип подключения б), подать напряжение 100 В и нажатием кнопки «Сброс» квитировать сигнализацию. Резко снизив напряжение до 50 В, зафиксировать время от момента снижения напряжения до момента замыкания выходного реле $KL1$, ($KL2$) и включения светодиодов $DI1$, ($DI2$) (ЗМН).

10.4.3 Проверка работы блокировки по $DI1$

На дискретный вход $DI1$ подать напряжение, соответствующе логической единице. На измерительные входы всех трех фаз, согласно таблице 11 (тип подключения б), подать напряжение 100 В и нажатием кнопки «Сброс» квитировать сигнализацию. Резко снизить напряжение до 50 В. Работа ЗМН 1,2 должна заблокироваться – не должны сработать выходное реле $KL1$, $KL2$ и включиться светодиоды $VD1$, $VD2$. Проверить нижний предел напряжения на дискретном входе $DI1$, вызывающий блокировку работы ЗМН. Напряжение срабатывания $DI1$ должно быть не ниже $0,6 U_{ном}$.

10.5 Проверка работы ЗПН 1,2

10.5.1 Проверка точности работы по напряжению

На время проверки уставок по напряжению выдержка времени ЗПН 1,2 уменьшается до 0,1 с. Для проверки работы защиты с логикой ИЛИ достаточно подать переменное напряжение $U = 100$ В на вход любого линейного напряжения (АВ, ВС, СА) – таблица 11 (тип подключения б); при проверке защиты с логикой работы И, напряжение подать на измерительные входы всех трех фаз, согласно таблице 11 (тип подключения в). Нажатием кнопки «Сброс» квитировать сигнализацию. Медленно понизить напряжение до момента срабатывания выходных реле $KL3$, $KL4$ и включения светодиодов $VD3$, $VD4$ (ЗПН 1,2). Зафиксированное регистратором напряжение срабатывания ЗПН 1(2)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

сравнивается с уставкой и показаниями контрольного вольтметра. Погрешность измерения устройства не должна превышать указанной в ТО. При понижении напряжения по показаниям контрольного вольтметра фиксируется напряжение возврата выходных реле *KL3*, *KL4*. Расчетный коэффициент возврата ЗПН 1(2) должен быть не хуже 1,05.

10.5.2 Проверка точности работы по времени

В меню п. ЗПН выставить $T_{сраб} = 10$ с. Нажатием кнопки «Сброс» квитировать сигнализацию. На измерительный вход всех трех фаз подать напряжение 125 В. Зафиксировать время от момента подачи напряжения до момента замыкания выходных реле *KL3*, *KL4* и включения светодиодов *VD3*, *VD4* (ЗПН 1,2).

10.5.3 Проверка работы блокировки по *DI2*

На дискретный вход *DI2* подать напряжение, соответствующее логической единице. На измерительные входы всех трех фаз подать напряжение 125 В. Работа ЗПН должна заблокироваться (не должны сработать выходное реле *KL3*, *KL4* и включиться светодиоды *VD3*, *VD4*). Проверить нижний предел напряжения на дискретном входе *DI2*, вызывающий блокировку работы ЗМН 1,2. Напряжение срабатывания *DI1* должно быть не ниже $0,6 U_{ном}$.

10.6 Проверка работы ЗНЗ 1,2

10.6.1 Проверка точности работы по напряжению

На время проверки уставок по напряжению выдержка времени ЗНЗ 1,2 уменьшается до 0,1 с. Нажатием кнопки «Сброс» квитировать сигнализацию. На измерительный вход $3U_0$, согласно таблице 11 (тип подключения г), подать регулируемое напряжение. Повышать напряжение до момента срабатывания выходных реле *KL5*, *KL6* и включения светодиодов *VD5*, *VD6* (ЗНЗ 1,2). Зафиксированное регистратором напряжение срабатывания ЗНЗ 1,2 сравнивается с уставкой и показаниями контрольного вольтметра. Погрешность измерения устройства не должна превышать указанной в ТО.

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

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
37

При понижении уровня регулируемого напряжения ниже уставки срабатывания, (с учетом коэффициента возврата 0,95), светодиоды $VD5$, $VD6$ (ЗНЗ 1,2) должны погаснуть.

10.6.2 Проверка точности работы по времени

В меню п. ЗНЗ 1,2 выбрать $T_{сраб} = 10$ с. Нажатием кнопки «Сброс» квитировать сигнализацию. На измерительный вход $3U_0$ толчком подать напряжение $U = 60$ В. Зафиксировать время от момента подачи напряжения до момента замыкания выходных реле $KL5$, $KL6$ и включения светодиодов $VD5$, $VD6$ (ЗНЗ 1,2).

10.7 Проверка работы защиты по напряжению обратной последовательности

10.7.1 Проверка точности работы по напряжению

Работа устройства проверяется в режиме имитации 2-х фазного короткого замыкания AB , BC , CA . На измерительные входы поочередно подать напряжение согласно таблице 11 (тип подключения д, е, ж). Плавно повысить напряжение до момента срабатывания выходного реле $KL7$ и включения светодиода $VD7$ (ОБР). Зафиксированное регистратором напряжение срабатывания ОБР сравнивается с уставкой и показаниями контрольного вольтметра. Для срабатывания защиты по напряжению обратной последовательности (ОБР), на вход устройства необходимо подать регулируемое напряжение $U_{рег} = \sqrt{3} U$ уставки. Погрешность измерения устройства не должна превышать указанной в ТО.

При понижении напряжения по показаниям контрольного вольтметра, фиксируется напряжение возврата выходного реле $KL7$. Расчетный коэффициент возврата ОБР должен быть не хуже 0,95.

10.7.2 Проверка точности работы по времени

В меню п. ОБР выставить $T_{сраб} = 10$ с. Нажатием кнопки «Сброс» квитировать сигнализацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО				Лист
									38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

На измерительные входы подать напряжение 25 В, согласно таблице 11 (тип подключения д), и зафиксировать время от момента подачи напряжения до момента замыкания выходного реле *KL7* и включения светодиода *VD7*.

10.8 Проверка работы регистратора

Проверить правильность записи в регистратор (журнал событий). Это можно сделать, просмотрев журнал событий с помощью клавишей передней панели на ЖКИ, а также через интерфейсы *RS-485* и *USB*.

10.9 Проверка работы при минимальном уровне напряжения питания

Проверяется работа устройства при уровне питающего напряжения 99 В при максимальном количестве одновременно сработавших реле (*KL1...KL8*). Проверить работоспособность РС83-В1 при минимальном напряжении можно при питании устройства и его аналоговых входов от одного источника регулируемого напряжения, по схеме согласно таблице 11 (тип подключения з). Для проверки выставляются специальные уставки по напряжению срабатывания (таблица 12):

Таблица 12 – Специальные уставки

ЗМН	ЗМН 1(2) Работа	Да	ЗНЗ	ЗНЗ 1(2) Работа	Да
	ЗМН 1(2) Логика	ИЛИ		ЗНЗ 1(2) $U_{сраб}$	95 В
	ЗМН 1(2) $U_{сраб}$	100 В		ЗНЗ 1(2) $T_{сраб}$	10 с
	ЗМН 1(2) $T_{сраб}$	10 с			
ЗПН	ЗПН 1(2) Работа	Да	ОБР	ОБР Работа	Да
	ЗПН 1(2) Логика	ИЛИ		ОБР $U_{сраб}$	55 В
	ЗПН 1(2) $U_{сраб}$	95 В		ОБР $T_{сраб}$	10 с
	ЗПН 1(2) $T_{сраб}$	10 с			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ЕАБР.656112.001 ТО</i>						Лист	
					Копировал						39	
					Формат А4							

Выставляется уровень регулируемого напряжения 100 В и толчком подается на устройство. При этом должны сработать входные реле и светодиоды защит ЗМЗ 1(2), ЗПН 1(2), ЗНЗ 1(2), ОБР.

10.10 Диагностика внутренних элементов устройства

При помощи пунктов меню «Диагностика» проверяется исправность светодиодов, ЖКИ дисплея, кнопок управления и выходных реле.

10.11 Проверка связи с устройством через интерфейс RS-485

Установить связь по порту RS-485. Произвести попытку считывание данных.

10.12 Проверка связи с персональным компьютером по USB

Установить связь по USB порту. Произвести попытку считывания данных и ввода уставок.

10.13 Ввод рабочих уставок

В устройство посредством клавиатуры, или с персонального компьютера по USB, вводятся заданные уставки. Производится окончательная проверка работы всех защит на заданных уставках. После окончания проверки и выставления рабочих уставок вводится новый пароль по п. 5.5 – теперь доступ к изменению параметров будет возможен только после ввода этого пароля.

10.14 Результаты проверки устройства оформляются протоколом наладки устройства.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО				Лист
									40
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

11 Организация технического обслуживания

11.1 Периодичность проведения технического обслуживания устройства должна соответствовать «Правилам технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей».

11.2 Рекомендуется 6–летний цикл и следующие виды обслуживания:

- Наладка (Н);
- 1 контроль (К1) – через 10 – 18 месяцев;
- профконтроль (К) – один раз в три года;
- опробование (О) – один раз в год (опробование можно не проводить).
- Восстановление (В) – один раз в 6 лет.

Периодичность указана для помещений 2 категории.

11.3 Рекомендуемый объем технического обслуживания

При наладке (Н) выполняется полном объеме проверки согласно п.10.1-10.14.

При первом профконтроле (К1) и восстановлении (В) проверки согласно п.10.1-10.14 выполняются на рабочих уставках.

Принимая во внимание постоянную самодиагностику устройства и его программного обеспечения, при опробовании (О) достаточно сравнить результаты измерений с показаниями контрольных (щитовых) приборов и просмотреть записи регистратора.

При профконтроле (К) произвести просмотр уставок и конфигурации устройства; сравнить результаты измерений с показаниями контрольных (щитовых) приборов и просмотреть записи регистратора; при помощи пунктов меню «Диагностика» проверить исправность светодиодов, ЖКИ дисплея, кнопок управления и выходных реле.

В случае использования устройства в качестве составной части устройств автоматики (например, АВР), его опробование (О) производится в комплексе.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 ТО		Лист
															41
Копировал													Формат А4		

12 Схема подключения

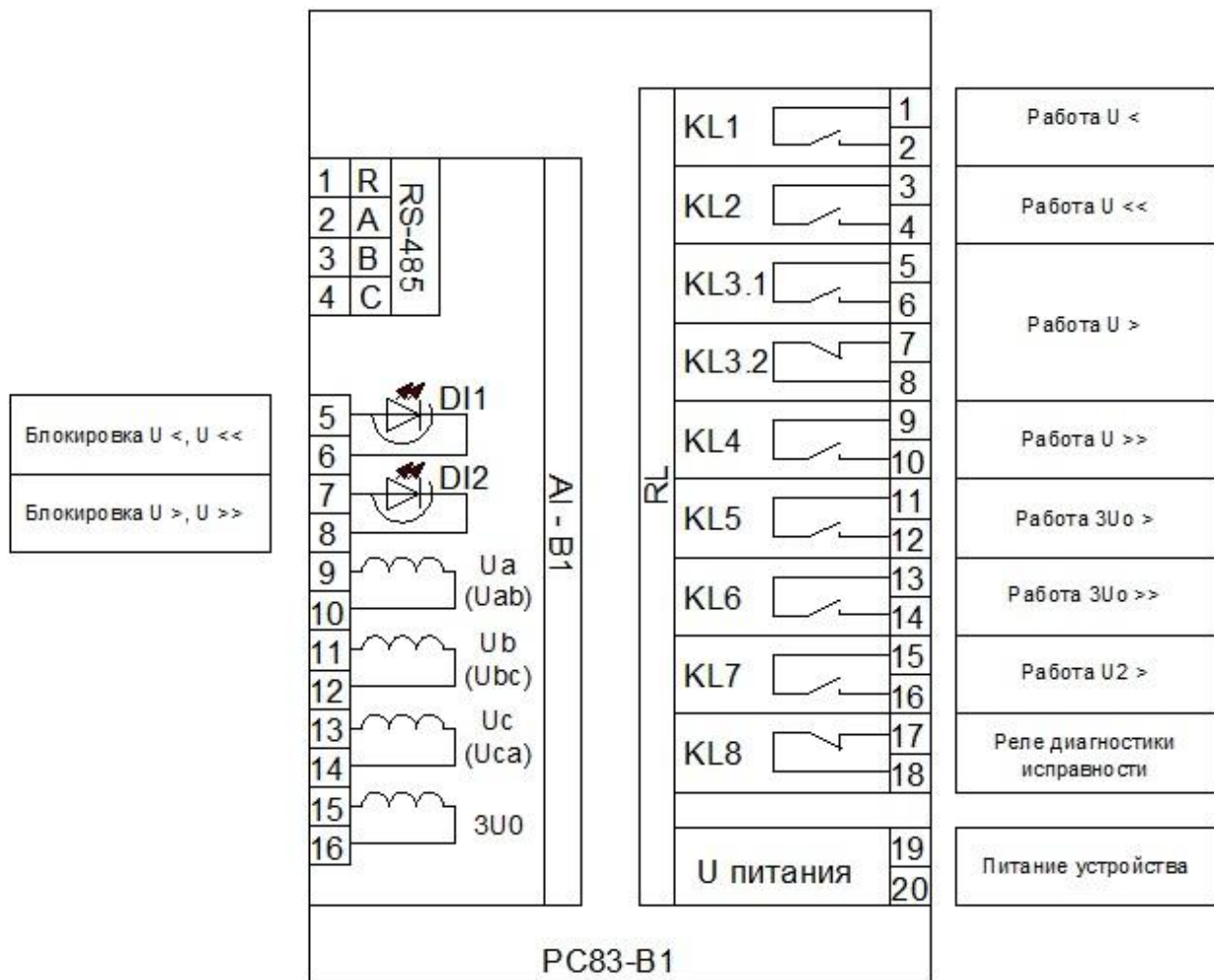


Рисунок 4 – Схема подключения PC83-B1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЕАБР.656112.001 ТО				Лист
Копировал				42
Формат А4				

13 Габаритные размеры

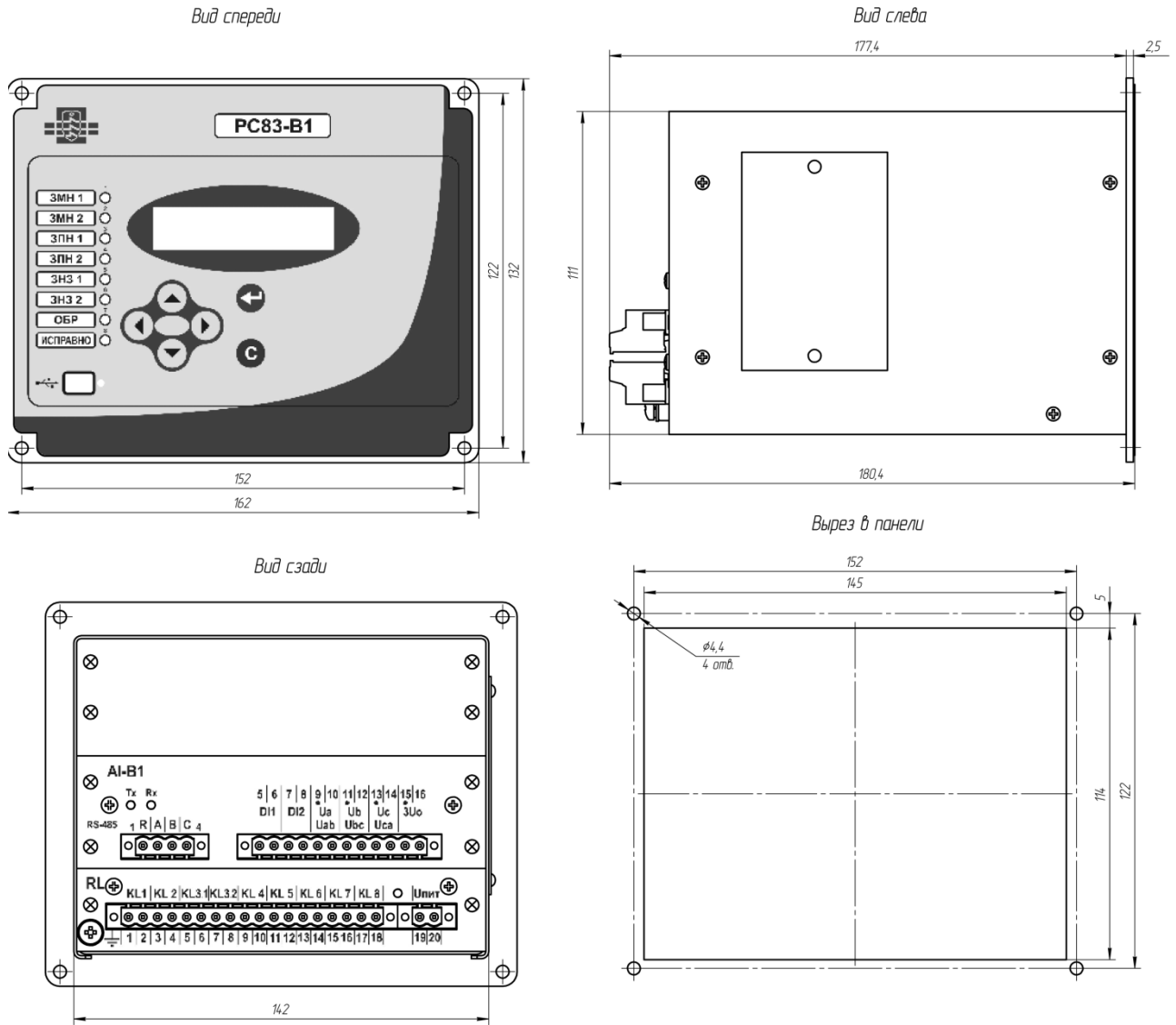
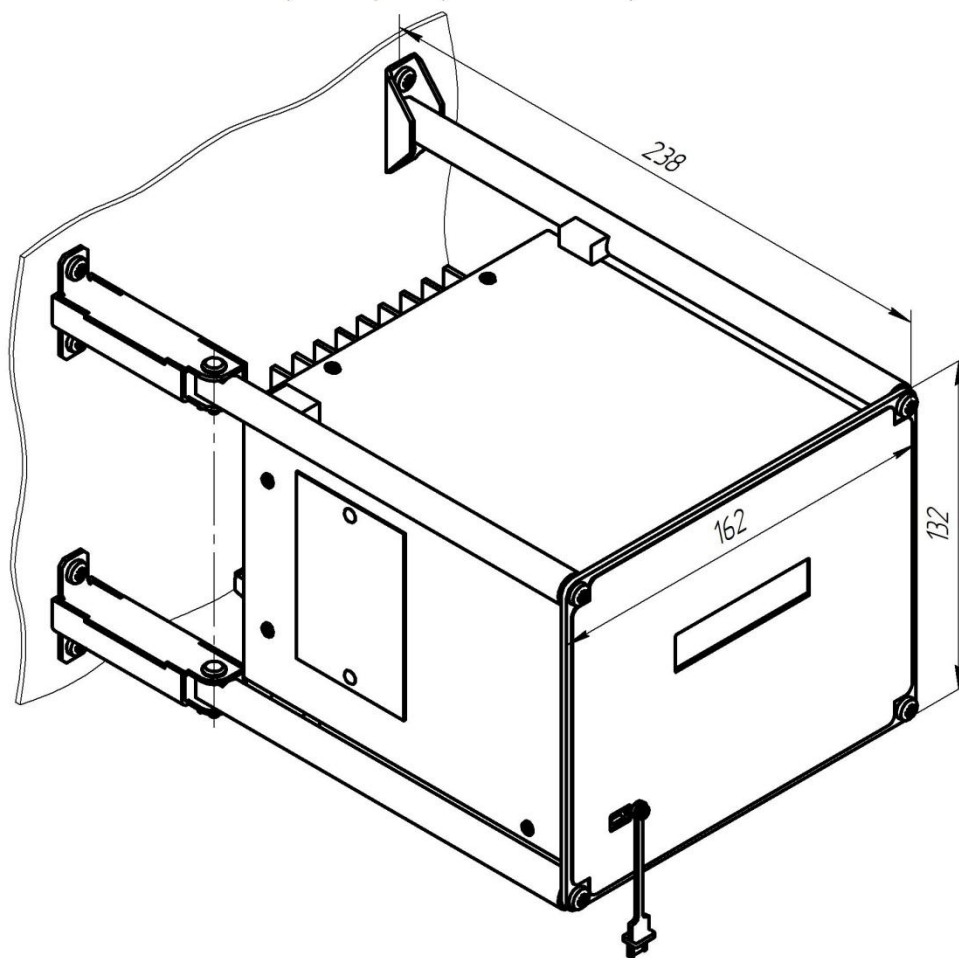


Рисунок 5 – Габаритные и присоединительные размеры устройства при внутреннем монтаже

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

Внешний монтаж, обеспечивающий поворот прибора влево (вправо)



Отверстия в панели шкафа

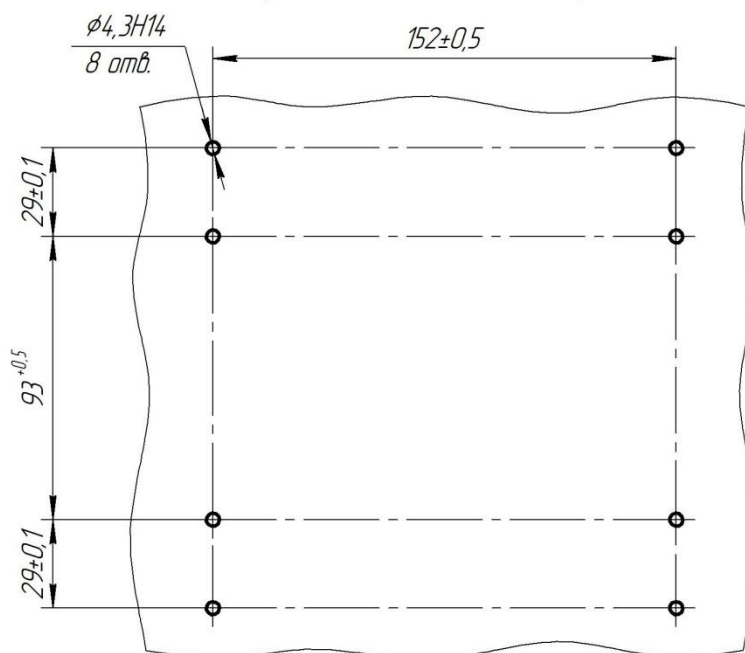


Рисунок 6 – Габаритные и присоединительные размеры устройства при внешнем монтаже, обеспечивающем поворот влево (вправо)

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

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

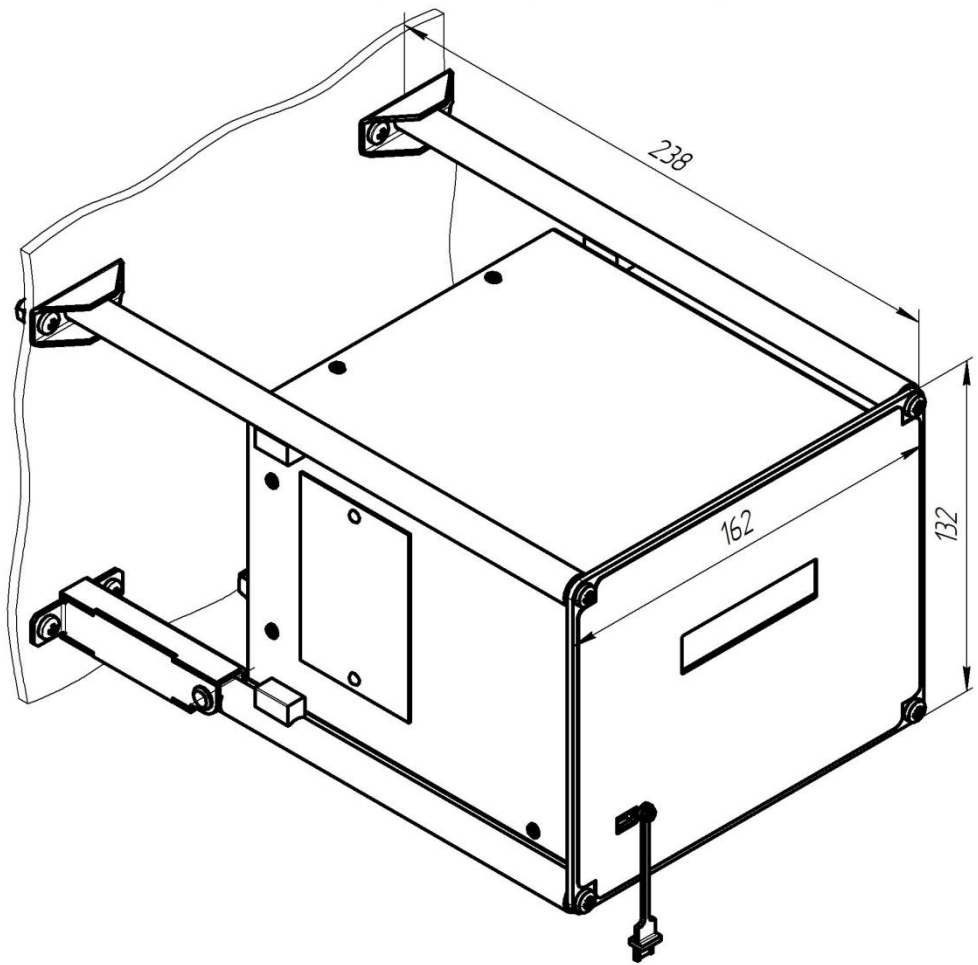
ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
44

Копировал

Формат А4

Внешний монтаж, обеспечивающий поворот прибора вниз (вверх)



Отверстия в панели шкафа

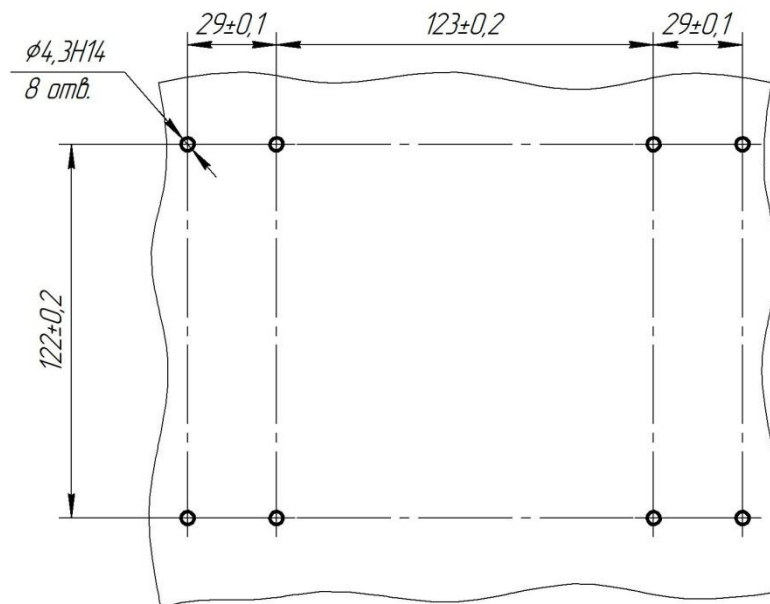


Рисунок 7 – Габаритные и присоединительные размеры устройства при внешнем монтаже, обеспечивающем поворот вниз (вверх)

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

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

ЕАБР.656112.001 Т0

Копировал

Формат А4

Лист
45

14 Техническое задание (информация для заказа)

PC83-B1

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Исполнение по номинальному входному напряжению, В:	~ 110	1						
	специсполнение ~ 220	2						
Номинальное напряжение оперативного тока:	~/= 110	1						
	~/= 220	2						
Порт передачи информации RS-485:	нет		0					
	да		1					
Порт USB связи с ПК:	нет			0				
	да			1				
Батарейка питания часов регистратора:	нет				0			
	да				1			
Крепление: стандартное для переднего монтажа на панель сзади (универсальное) винтовое за переднюю панель						1		
						2		
						3		
Диск с программным обеспечением:	нет						0	
	да						1	
Кабель USB:	нет							0
	да							1

Код стандартного заказа PC83-B1:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						46

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Перечень принятых сокращений, терминов и определений

DI – дискретные входы;

KL – выходные реле;

VD – светодиоды индикации;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ЗМН – защита минимального напряжения;

ЗНЗ – защита от замыканий на землю;

ЗПН – защита максимального напряжения;

КРУ – комплектное распределительное устройство;

КСО – камеры сборные одностороннего обслуживания;

ОБР – защита по напряжению обратной последовательности;

ТН – трансформатор напряжения;

ТУ – телеуправление;

$K_{тр}$ – коэффициент трансформации;

$T_{сраб}$ – задержка перед первой командой на переключение;

$U_{сраб}$ – напряжение срабатывания;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение;

$U_{рег}$ – регулируемое напряжение;

U_0 – напряжение нулевой последовательности;

U_2 – напряжение обратной последовательности;

$U_a(ab)$ – напряжение фазы А (между фазами АВ);

$U_b(bc)$ – напряжение фазы В (между фазами ВС);

$U_c(ca)$ – напряжение фазы С (между фазами СА).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕАБР.656112.001 ТО	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал	Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Меню устройства РС83-В1

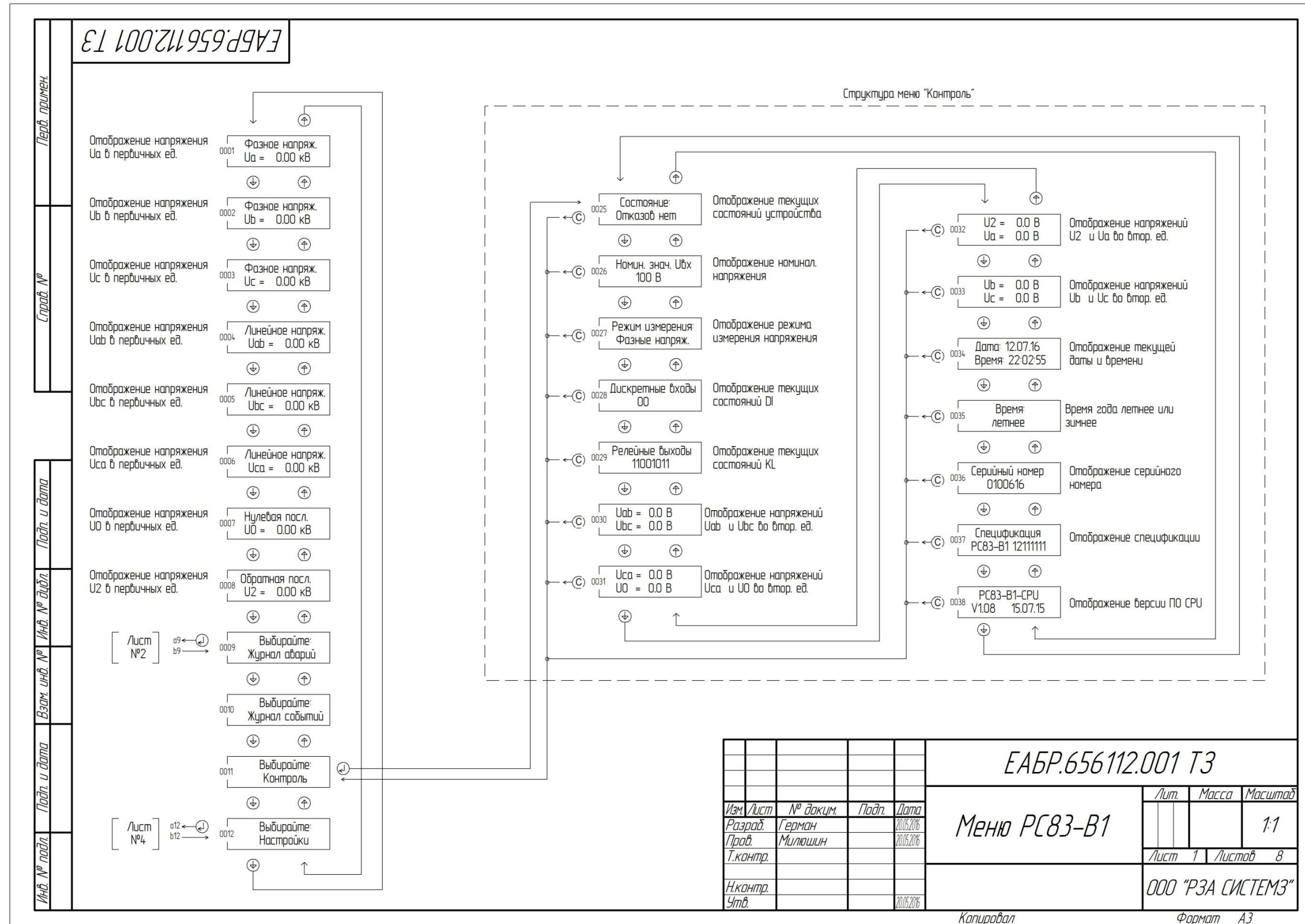


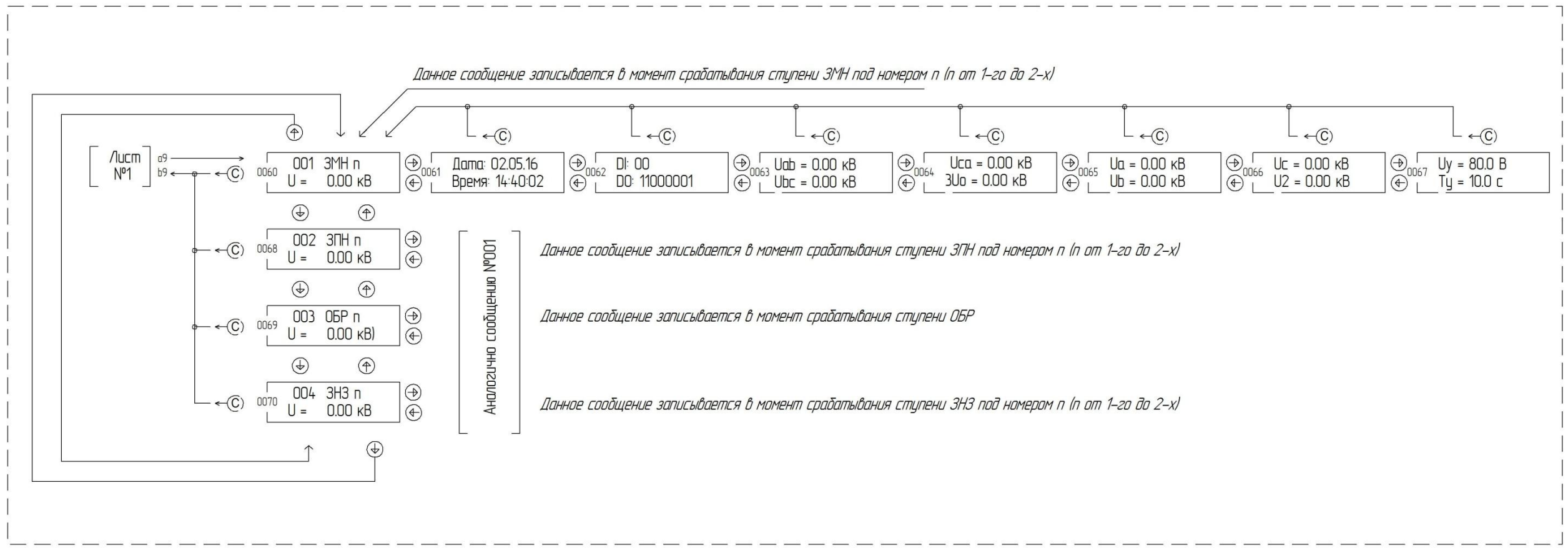
Рисунок Б.1 – Основное меню, меню «Контроль».

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

EAБP.656112.001 T3				Лит.	Масштаб
Изм./Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.	Герман		2015.2016		1:1
Пров.	Милюшин		2015.2016		
Т.контр.				Лист 1	Листов 8
Н.контр.				ООО "РЗА СИСТЕМЗ"	
Чтб.			2015.2016		

Копировал _____ Формат А3

Структура журнала аварий



В данной структуре показаны все типовые сообщения для примера. В устройстве должны быть те сообщения, которые срабатывали реально.

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № д/дл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № д/дл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № д/дл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № д/дл.	Подп. и дата

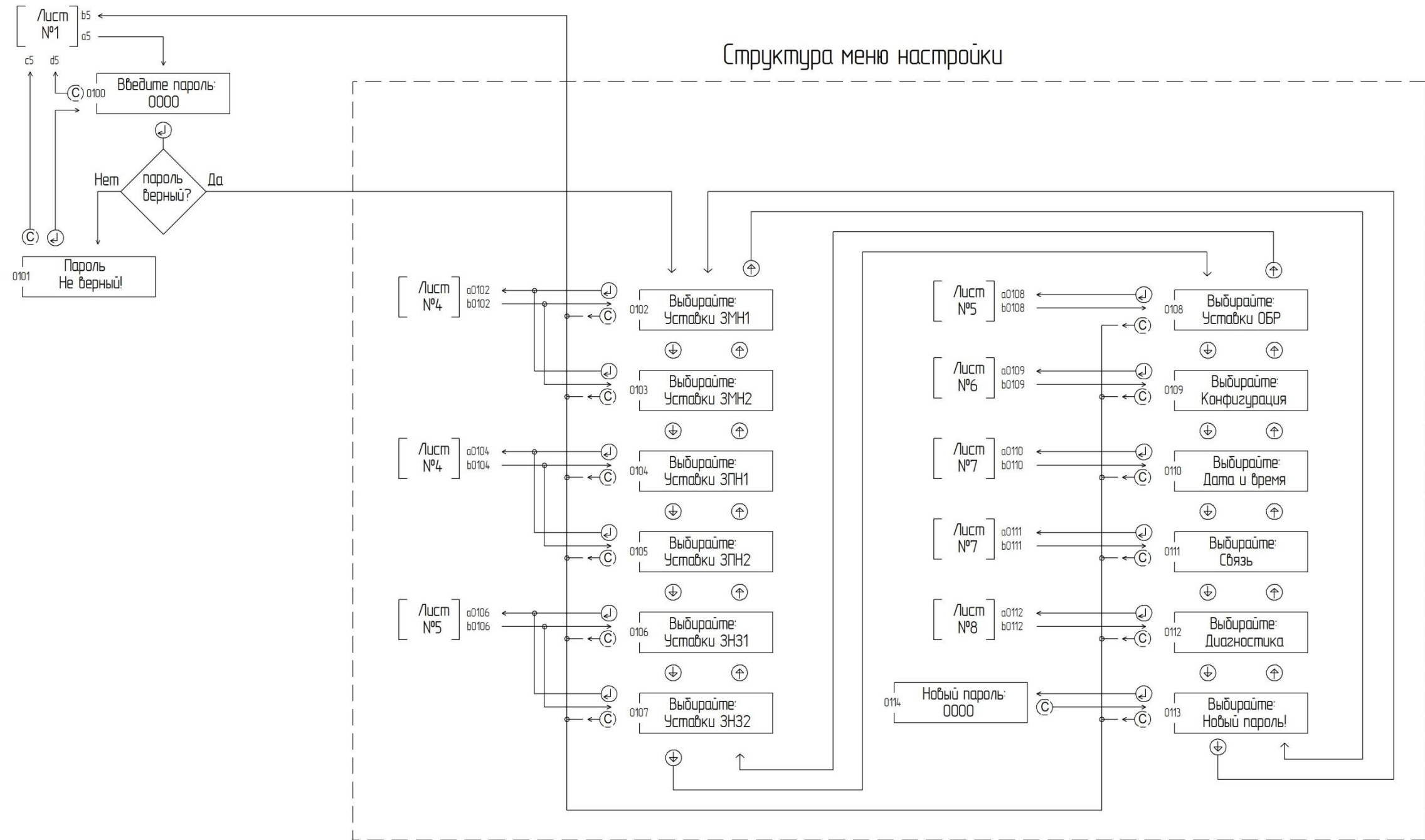
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 ТЗ	Лист
					Копировал	2
					Формат А3	

Рисунок Б.2 – Меню «Журнал событий».

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № д/дл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т0	Лист
					Копировал	49
					Формат А3	

Структура меню настройки



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

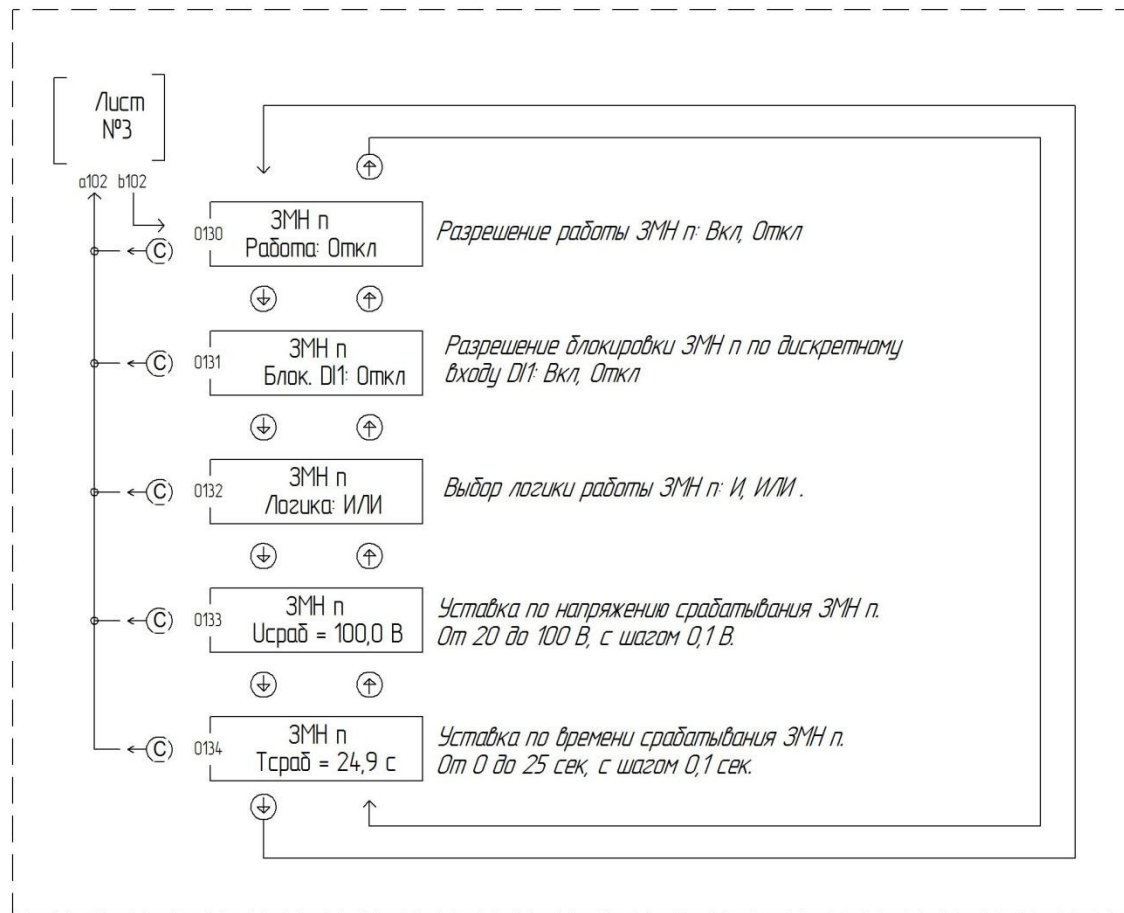
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т3	Лист
					Копировал	3
						Формат А3

Рисунок Б.3 – Меню «Настройки».

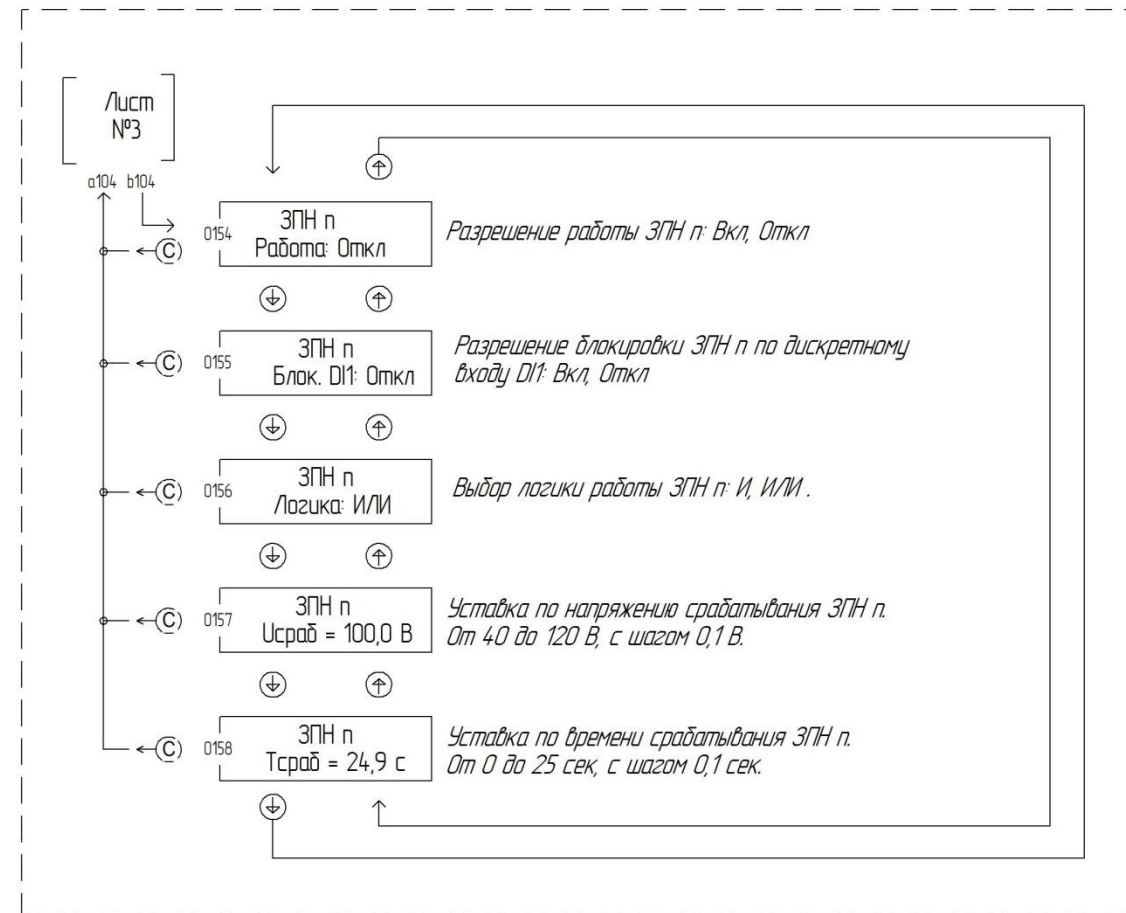
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т0	Лист
					Копировал	50
						Формат А3

Структура меню ЗМН



Структура меню ЗПН



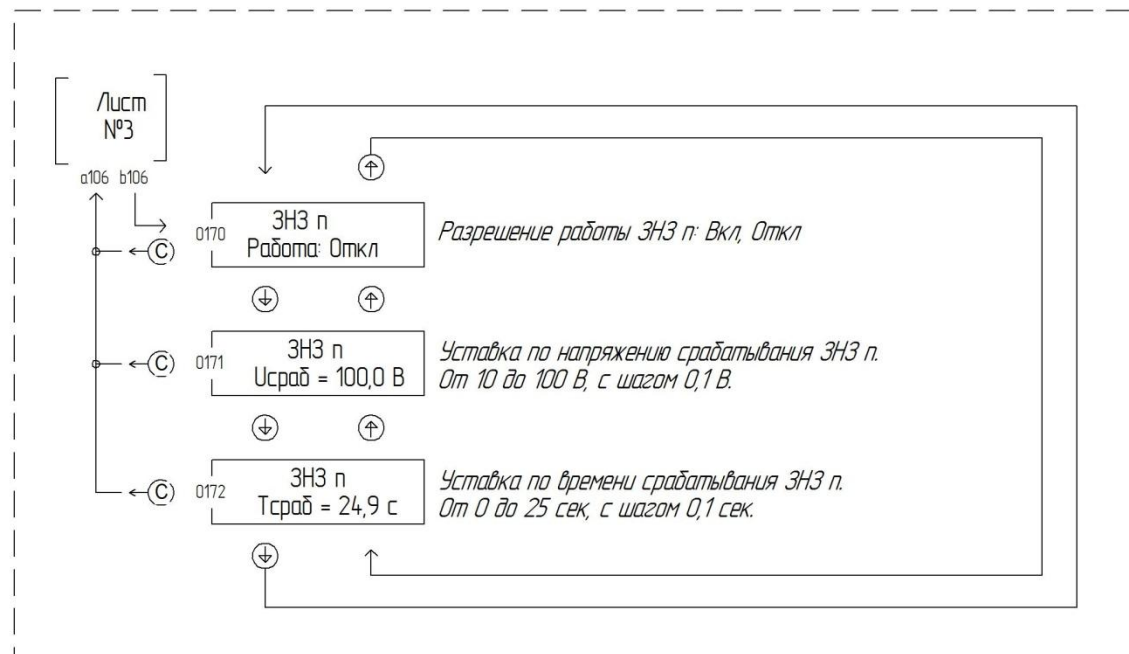
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т3	Лист
					Копировал	4
						Формат А3

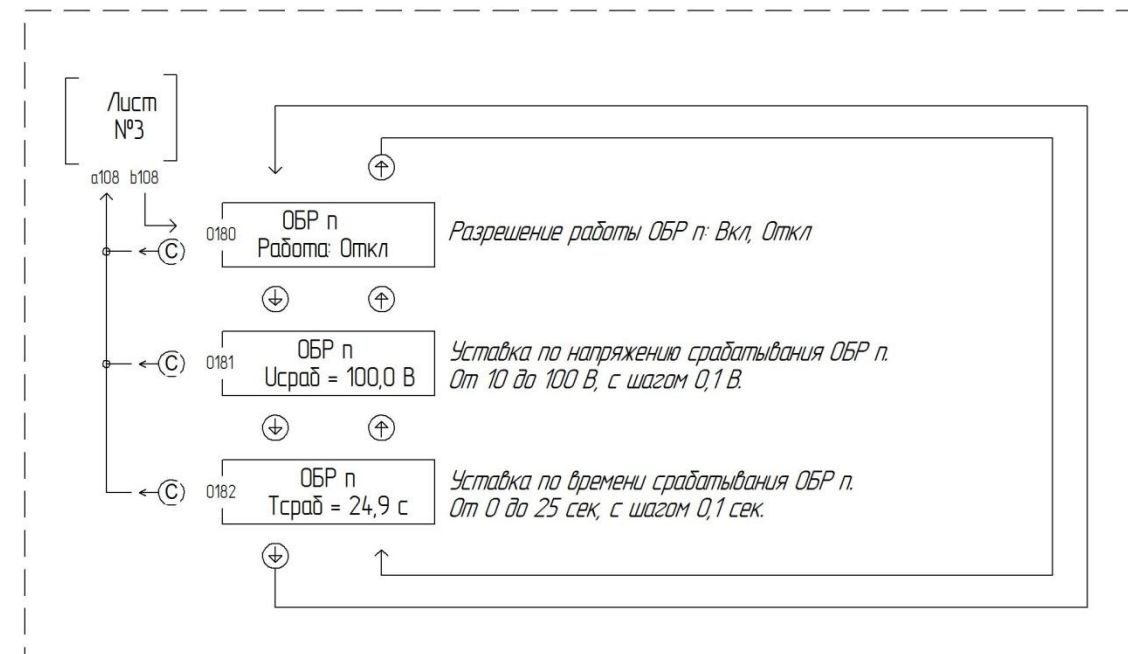
Рисунок Б.4 – Меню «Уставки ЗМН», меню «Уставки ЗПН».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т0	Лист
					Копировал	51
						Формат А3

Структура меню ЗНЗ



Структура меню ОБР



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

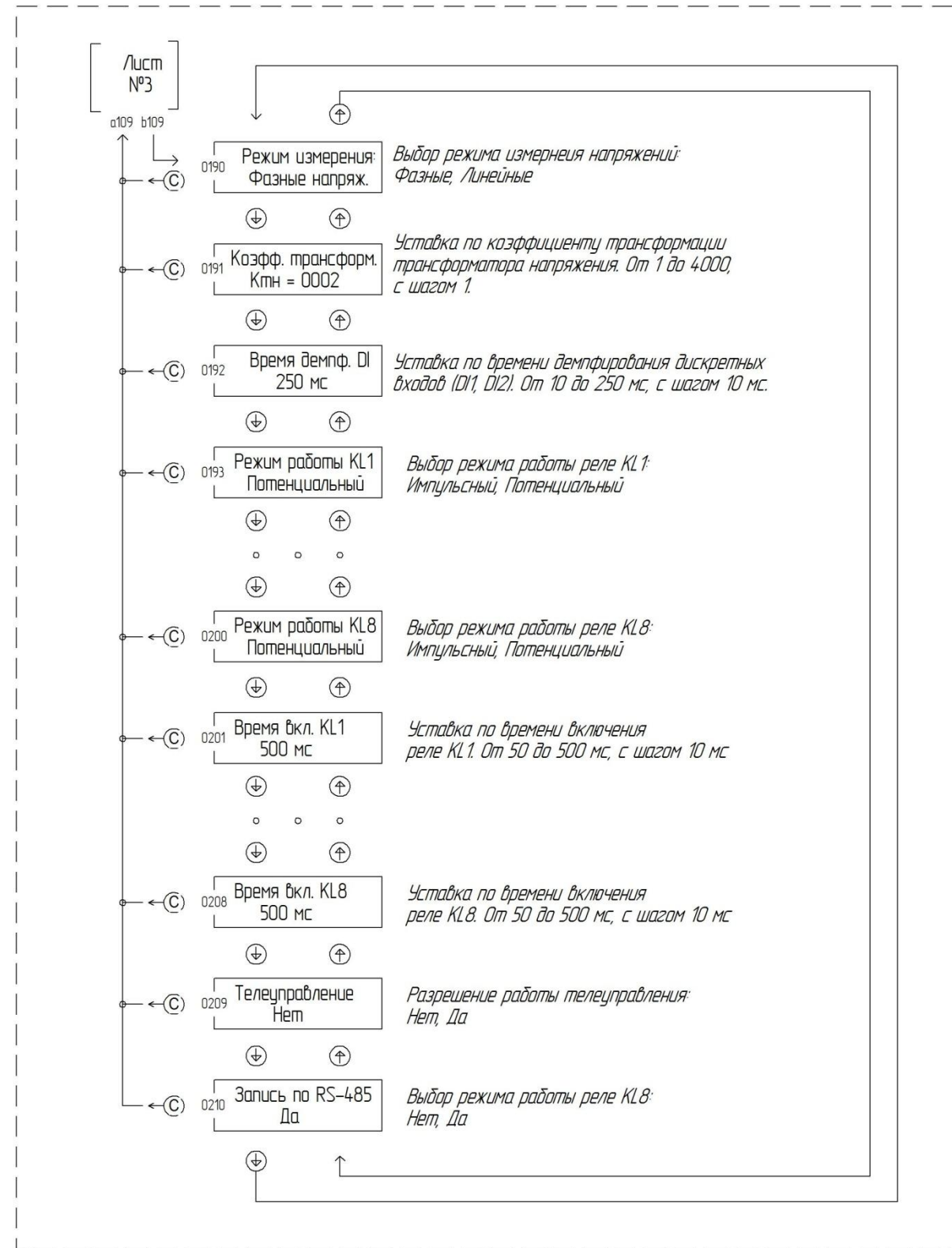
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т3	Лист
					Копировал	5
						Формат А3

Рисунок Б.5 – Меню «Уставки ЗНЗ», меню «Уставки ОБР».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т0	Лист
					Копировал	52
						Формат А3

Структура меню Конфигурация



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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EAБP.656112.001 T3	Лист
					Копировал	6

Копировал

Формат А3

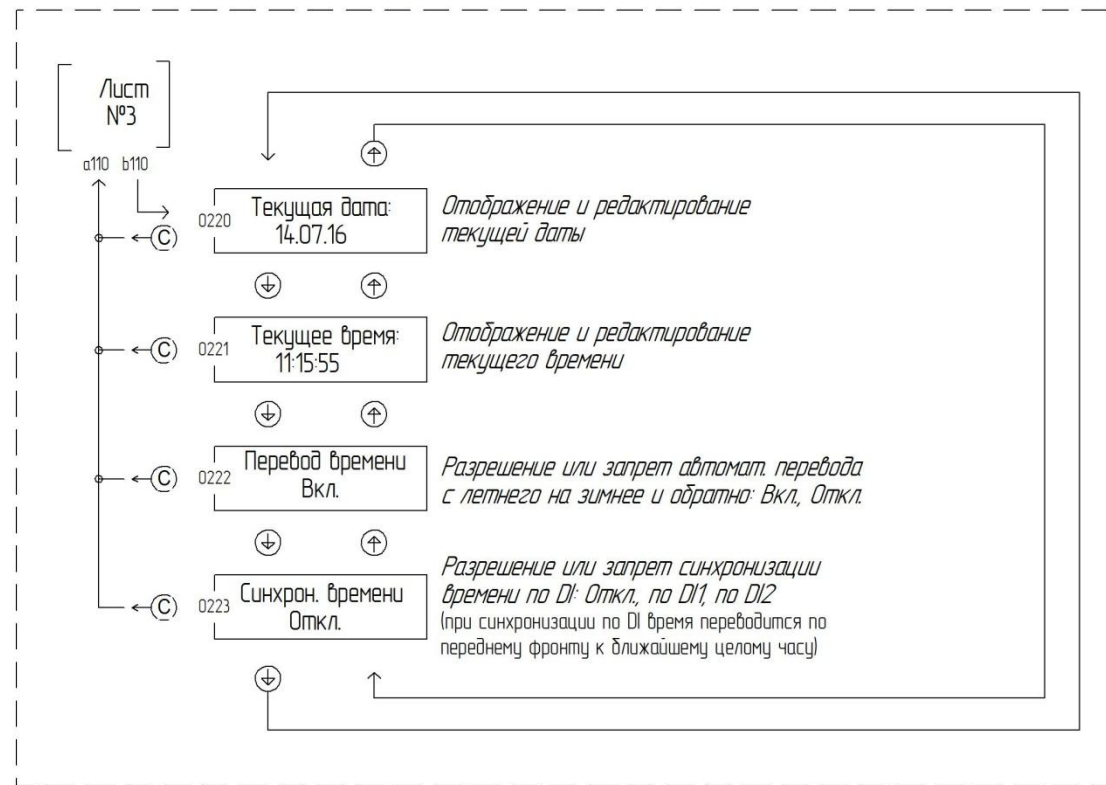
Рисунок Б.6 – Меню «Конфигурация».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EAБP.656112.001 T0	Лист
					Копировал	53

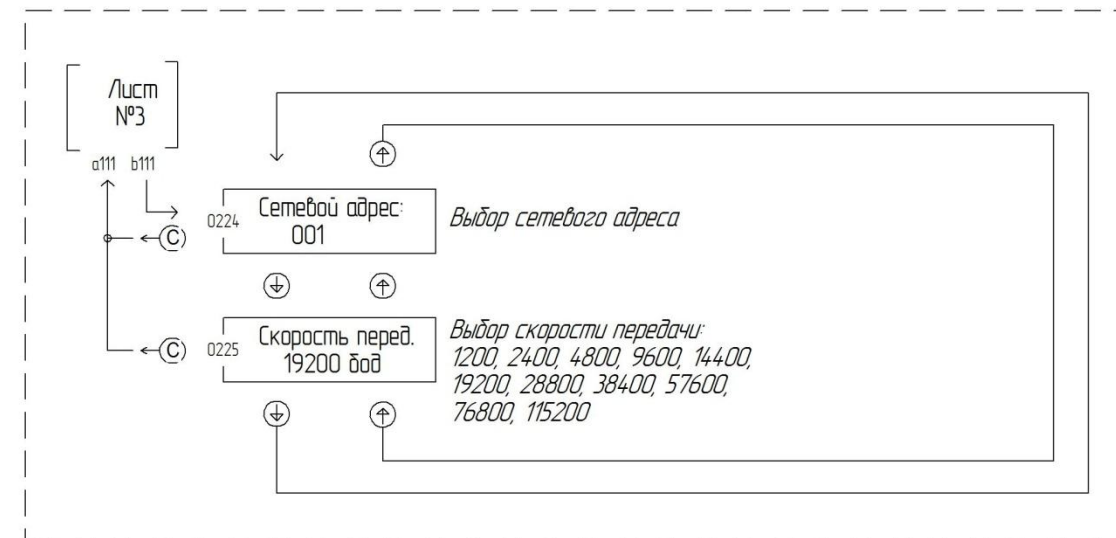
Копировал

Формат А3

Структура меню Дата и время



Структура меню Связь



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

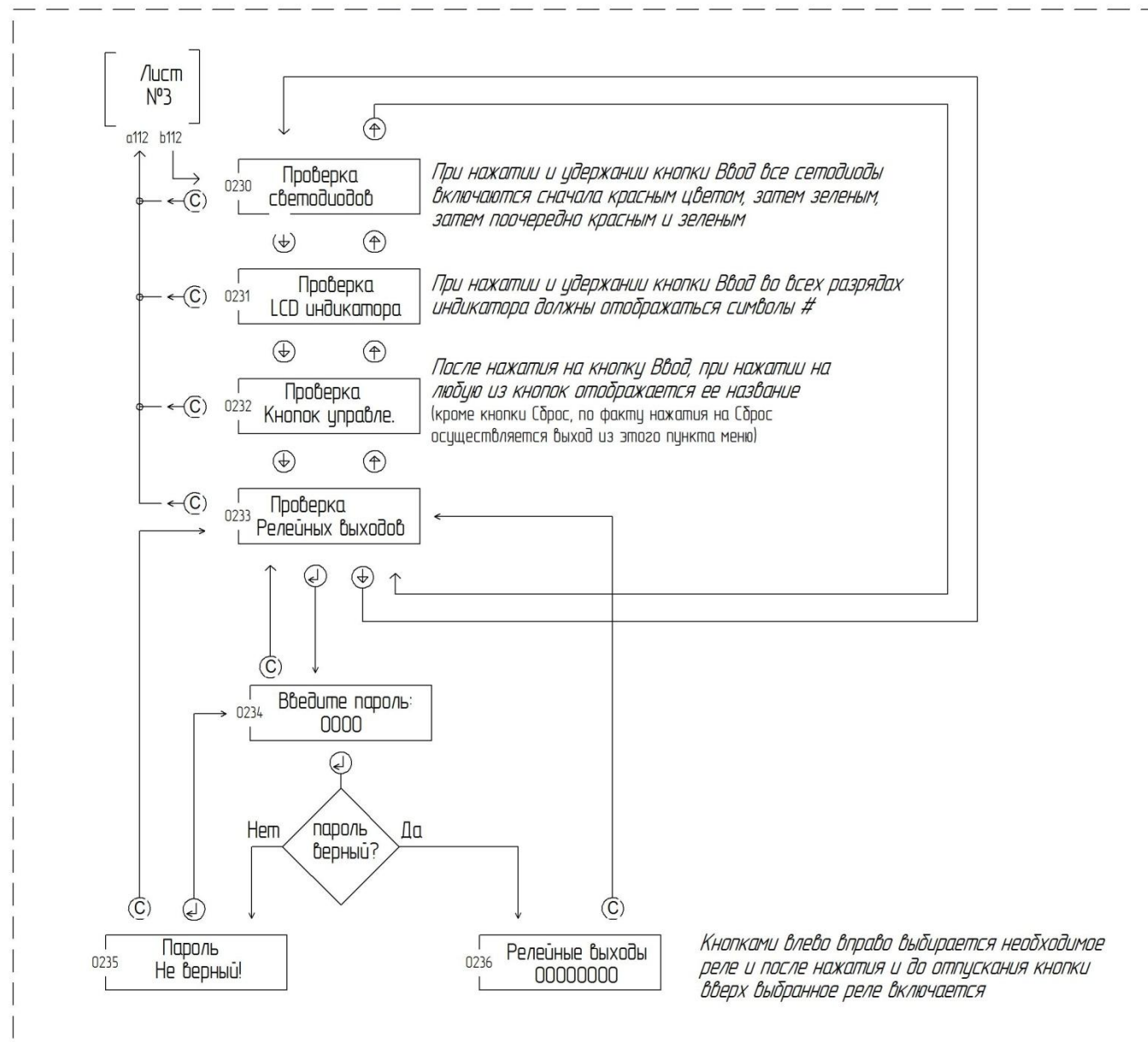
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т3	Лист
					Копировал	7
						Формат А3

Рисунок Б.7 – Меню «Дата и время» и «Связь по RS-485».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕАБР.656112.001 Т0	Лист
					Копировал	54
						Формат А3

Структура меню Диагностика



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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EAБP.656112.001 T3	Лист 8
Копировал						Формат А3

Рисунок Б.8 – Меню «Диагностика».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EAБP.656112.001 T0	Лист 55
Копировал						Формат А3

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм. № подл.	Взам. инв. №	Индв. № докл.	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------------

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

ЕАБР.656112.001 ТО

Лист
56