

ОКПД 2 27.12.23.000

**РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ
РЗН-1001**

Руководство по эксплуатации

ВРМЦ.468243.002 РЭ



Метр. экспертиза
проведена
«17» 05 20 22

Полина

АО «ВИБРАТОР»

194292, Санкт-Петербург, 2-ой Верхний пер., д. 5, лит. А

Инв. № подл. 3142	Подп. и дата 11.05.22	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
----------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

СОДЕРЖАНИЕ

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	3
1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	3
3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЗН-1001	4
4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	16
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	18
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	20
8 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА	20
9 УТИЛИЗАЦИЯ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Обязательное) Габаритные размеры реле защиты	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Обязательное) Схема электрическая соединений реле защиты	23

Перв. примен.	
Справ. №	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ				
Разраб.		Таранова			РЕЛЕ ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ РЗН-1001 Руководство по эксплуатации				
Провер.		Бурдуков							
Н.контр.		Веденеева							
Утверд.		Лукин							
Инв.№ подл.					Лит.	Лист	Листов		
					А	2	25		
					АО «ВИБРАТОР»				

3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЗН-1001

3.1 Назначение реле защиты

Реле защиты по напряжению РЗН-1001 предназначено для сигнализации отклонения средневыпрямленного значения напряжения переменного тока контролируемой электросети от номинального значения, выходящего за границы, задаваемые двумя уставками. Реле предназначено для работы в трёхфазных сетях переменного тока. При этом возможно исполнение реле для следующих конфигураций сети: «звезда» с изолированной (заземлённой) нейтралью и «треугольник».

Реле защиты поставляется в следующих исполнениях:

– «ОП» - оборудование, поставляемое на общепромышленные объекты (с приемкой ОТК);

– «РМРС» – оборудование, поставляемое на морские объекты (с приемкой ОТК и Морского Регистра).

Реле защиты «РМРС» исполнения соответствуют требованиям следующих действующих документов:

– Часть XI «Электрооборудование» Правил классификации и постройки морских судов, 2022 г (далее – ПКПМС);

– Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть IV Техническое наблюдение за изготовлением изделий, 2022 г (далее – ПТНП МР).

3.2 Условия эксплуатации

3.2.1 Нормальные условия эксплуатации

– температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;

– относительная влажность воздуха (60 ± 30) %;

– атмосферное давление ($0,1 \pm 0,004$) МПа;

3.2.2 Рабочие условия эксплуатации:

В части воздействия климатических факторов

– температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 55 °С;

– относительная влажность воздуха (75 ± 3) % при температуре (45 ± 2) °С,

– относительная влажность воздуха (80 ± 3) % при температуре (40 ± 2) °С,

– относительная влажность воздуха (95 ± 3) % при температуре (25 ± 2) °С.

В части воздействия внешних механических факторов:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
											4

– реле защиты устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения 20 м/с² (группа М5 по ГОСТ 17516.1).

– реле защиты устойчивы при воздействии вибраций с частотами от 2 до 80 Гц: при частотах от 2 до 13,2 Гц – с амплитудой перемещений ± 1 мм и при частотах от 13,2 до 80 Гц – с ускорением ± 0,7 g в соответствии с 2.1.2.1 части XI ПКПМС.

– реле защиты прочны к воздействию ударов одиночного действия с ударным ускорением 30 м/с² и длительностью действия ударного ускорения 2 - 20 мс.

– реле защиты должны надежно работать также при ударах с ускорением ± 5,0 g и частоте в пределах от 40 до 80 ударов в минуту в соответствии с 2.1.2.1 части XI ПКПМС.

3.2.3 Условия транспортирования и хранения:

Реле защиты в транспортной таре являются тепло-, холодо- и влагопрочными и выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 55 °С (до плюс 70 °С продолжительностью 2-х часов), относительной влажности до 80 % при 25 °С, относительной влажности (97 ± 3) % при 60 °С продолжительностью до 2х часов.

Реле защиты в транспортной таре являются прочными к механико-динамическим нагрузкам, действующими вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары:

– вибрации с амплитудой ускорения 49 м/с² в диапазоне частот от 10 до 500 Гц;

– ударам со значением пикового ускорения 98 м/с², длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов (1000 ± 10) в направлении, обозначенном на таре,

Реле защиты в транспортной таре являются прочными к одиночным ударам при свободном падении с высоты 500 мм.

3.3 Условия электромагнитной совместимости

Реле защиты «РМРС» исполнения (с приемкой ОТК и Морского регистра) удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости согласно п. 2.2.1 части XI ПКПМС.

• Уровни напряжения радиопомех в цепях питания не превышают следующих значений в диапазонах частот:

– от 10 до 150 кГц – от 120 до 69 дБмкВ;

– от 150 до 500 кГц – 79 дБмкВ;

– от 0,5 до 30 МГц – 73 дБмкВ.

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

					ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

• Уровни создаваемого электромагнитного поля радиопомех на расстоянии 3 м от реле не превышают следующих значений в диапазонах частот:

- от 0,15 до 30 МГц – от 80 до 50 дБмкВ/м;
- от 30 до 100 МГц – от 60 до 54 дБмкВ/м;
- от 100 до 6000 МГц – 54 дБмкВ/м;
- от 156 до 165 МГц – 24 дБмкВ/м.

• Реле устойчивы к кондуктивным низкочастотным помехам по цепи питания и соответствовать критерию функционирования А. Величина действующего значения синусоидального напряжения в соответствии с п. 2.2.1.2.2 части XI ПКПМС.

• Реле устойчивы к кондуктивным радиочастотным помехам и соответствовать критерию функционирования А при воздействии на цепи питания действующего значения 3 В и 80-процентой модуляцией (на частоте 1 кГц) при изменяющейся частоте в диапазоне от 150 кГц до 80 МГц.

• Реле устойчивы к электромагнитному полю высокой частоты (критерий функционирования А) в диапазоне от 80 МГц до 6 ГГц, напряженностью 10 В/м, частотой модуляции 1 кГц и глубине модуляции 80 %.

• Реле устойчивы к наносекундным импульсным помехам и соответствовать критерию функционирования В при подаче на цепи питания и сигнальные цепи импульсного напряжения со следующими параметрами:

- время нарастания 5 нс (на уровне 10 % - 90 % амплитуды);
- длительность 50 нс (на уровне 50 % амплитуды);
- амплитуда 2 кВ – при подаче через устройство связи - развязки в цепи питания переменного тока относительно корпуса;
- амплитуда 1 кВ – при подаче через емкостные клещи в сигнальные цепи.

• Реле устойчивы к микросекундным импульсным помехам и соответствовать критерию функционирования В, если к их цепям питания прикладывается импульсное напряжение со следующими параметрами:

- время нарастания – 1,2 мкс (на уровне 10 % - 90 % амплитуды);
- длительность 50 мкс (на уровне 50 % амплитуды);
- амплитуда – 2 кВ при подаче через устройство связи – развязки между цепью питания и корпусом;
- амплитуда 1 кВ – при подаче между сигнальными цепями и цепями питания.

Реле устойчивы к электростатическим разрядам и соответствовать критерию функционирования В при воздействии напряжения 6 кВ (для контактного разряда) и 8 кВ (для воздушного разряда).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
						6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Реле безотказно работают (критерий функционирования А) при помехах вызванных влиянием внешних магнитных полей с напряженностью 400 А/м, образованных постоянным или переменным (частота 50 Гц) током. Реле по устойчивости к магнитному полю соответствуют классу 2, в котором допускается установка реле на расстоянии 1 м и более от мощного источник поля.

3.4 Требования к электропитанию и потреблению энергии

3.4.1 Предусмотрены исполнения реле защиты с питанием от контролируемой сети, либо с отдельным питанием. При этом для исполнений с питанием от контролируемой сети напряжение питания совпадает с номинальным напряжением контролируемой сети. В качестве питающего используется напряжение фазы С для исполнений для сетей «звезда», либо линейное АС для исполнений для сетей «треугольник».

3.4.2 Для исполнений с раздельным питанием предусмотрены следующие исполнения: 27 В постоянного тока, однофазное 127, 220, 380, 400 и 690 В переменного тока с частотой от 50 до 400 Гц. (возможно также питание от трёхфазной сети путём подключения к соответствующему фазному/линейному напряжению). По согласованию с Изготовителем возможна поставка и иных исполнений по номинальному напряжению питания. Для исполнения на 27 В постоянного тока реле допускает любую полярность подачи напряжения питания.

3.4.3 Реле защиты «РМРС» исполнения с приемкой ОТК и Морского регистра остаются работоспособными при отклонениях напряжения питания и частоты, приведенных в таблице 1, в соответствии с п. 2.1.3.1 части XI ПКПМС.

Таблица 1 – Отклонения напряжения питания и частоты от номинальных значений

Параметр питания	Отклонение от номинальных значений, %		
	Длительное, %	Кратковременное	
		%	Время, с
Напряжение (переменный ток)	+ 6...- 10	± 20	1,5
Частота	± 5	± 10	5
Напряжение (постоянный ток)	± 10	5 10	Циклические отклонения Пульсации

3.4.4 Мощность, потребляемая реле защиты от источника питания, не превышает 10 В•А.

3.4.5 Исполнение реле защиты по напряжению РЗН-1001 имеет следующие обозначения:

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
						7

РЗН-1001 - X - X - X - X - X - X - X

Тип прибора: _____

Тип контролируемой сети: _____

- 1 – звезда;
- 2 – треугольник;

Напряжение контролируемой сети: _____

- 1 – 127 В;
- 2 – 220 В;
- 3 – 380 В;
- 4 – 400 В;
- 5 – 690 В;

Тип уставок: _____

- 1 – обе на повышение;
- 2 – обе на понижение;
- 3 – одна на повышение, одна на понижение;

Питание реле: _____

- 1 – питание от контролируемой сети;
- 2 – отдельное питание = 27 В;
- 3 – отдельное питание ≈ 127 В;
- 4 – отдельное питание ≈ 220 В;
- 5 – отдельное питание ≈ 380 В;
- 6 – отдельное питание ≈ 400 В;
- 7 – отдельное питание ≈ 690 В.

Задержка уставок: _____

- 1 – 0...10 с стандартное исполнение;
- 2 – 0...120 с расширенное исполнение;

Алгоритм работы уставок: _____

- 1 – без самоблокировки;
- 2 – с самоблокировкой;

Крепление: _____

- 1 – на DIN-рейку.

Пример записи: Реле защиты по напряжению РЗН-1001-2-2-3-1-1-1-1, тип контролируемой сети «треугольник», напряжение контролируемой сети 220 В, тип уставок: одна на повышение, одна на понижение, питание реле от контролируемой сети, задержка уставок 0-10 с стандартное исполнение, алгоритм работы уставок без самоблокировки, исполнение «ОП», вид приемки ОТК, ВРМЦ.468243.006.ТУ.

3.4.6 Рекомендации по выбору исполнения реле защиты

3.4.6.1 Определить напряжение контролируемой сети, и каким образом оно задано, как фазное, либо как линейное напряжение. Фазным называется напряжение между любой фазой и нейтралью. Линейным называется напряжение между любыми из двух фаз сети.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
						8

3.4.6.2 Определить, используется ли провод нейтрали в данной сети.

3.4.6.3 Если в сети провод нейтрали **не используется** (все потребители подключаются по схеме «треугольник», либо нагрузка подключается по схеме «звезда», но она симметричная для всех фаз, и общая точка соединения нагрузок не выведена на нейтраль) – рекомендуется выбирать реле защиты в исполнении «треугольник» (РЗН-1001-2-Х-Х-Х-Х-Х-Х).

3.4.6.4 Если в сети провод нейтрали **используется** (нагрузка подключается по схеме «звезда», и особенно, если нагрузка по фазам неравномерная) – рекомендуется выбирать реле защиты в исполнении «звезда»(РЗН-1001-1-Х-Х-Х-Х-Х-Х).

3.4.6.5 Учитывать, что для исполнений «звезда» (РЗН-1001-1-Х-Х-Х-Х-Х-Х) в качестве напряжения контролируемой сети задаётся **фазное** напряжение, а для исполнений «треугольник» (РЗН-1001-2-Х-Х-Х-Х-Х-Х) – **линейное**. Таким образом, если для сети задано линейное напряжение, но заказывается реле в исполнении «звезда», требуется перевести значение линейного напряжения в фазное путём деления его на $\sqrt{3}$. Например, если в сети линейное напряжение равно 380 В, то ему соответствует фазное 220 В. Аналогично, если для сети задано фазное напряжение, но заказывается реле в исполнении «треугольник», требуется перевести значение фазного напряжения в линейное путём умножения его на $\sqrt{3}$. Например, если в сети фазное напряжение равно 220 В, то ему соответствует линейное 380 В.

3.4.6.6 Определить, какое требуется подавать питание на реле защиты. Если в сети возможны провалы напряжения ниже минус 20 %, и особенно, если реле будет использоваться для контроля снижения напряжения, рекомендуется выбирать исполнения с отдельным питанием.

3.5 Состав реле защиты

Реле защиты имеет в составе один моноблок, к которому подводится напряжение контролируемой сети (и, если предусмотрено исполнением, отдельное напряжение питания), а также подключается внешняя система, получающая информацию о срабатывании уставок.

3.6 Технические характеристики реле защиты

3.6.1 Номинальное напряжение контролируемой сети – 127, 220, 380, 400 и 690 В в зависимости от заказа. Номинальная частота контролируемой сети – от 50 до 400 Гц (включая частоту 60 Гц). Коэффициент искажения синусоидальной кривой - не более 10 %. По согласованию с Изготовителем возможна поставка и иных исполнений по номинальному напряжению контролируемой сети. Кроме того, для работы с иными значениями допускается подключение реле защиты через соответствующие трансформаторы напряжения.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
						9

3.6.2 Рабочий диапазон контролируемого напряжения – от 80 % до 120 % от номинального значения для конкретного исполнения реле.

3.6.3 Реле защиты имеет две уставки, значения которых задаются потребителем при наладке и в процессе эксплуатации. Возможные исполнения по сочетанию алгоритмов срабатывания уставок описаны в таблице 2.

Таблица 2 – Алгоритмы срабатывания уставок реле защиты РЗН-1001

Сочетание алгоритмов срабатывания уставок	Описание работы уставки У1	Описание работы уставки У2
Обе уставки на повышение	При превышении заданного порога уставка срабатывает. Порог срабатывания задаётся в диапазоне от 80 % до 100 % от номинального напряжения контролируемой сети	При превышении заданного порога уставка срабатывает. Порог срабатывания задаётся в диапазоне от 100 % до 120 % от номинального напряжения контролируемой сети
Обе уставки на понижение	При понижении относительно заданного порога уставка срабатывает. Порог срабатывания задаётся в диапазоне от 80 % до 100 % от номинального напряжения контролируемой сети	При понижении относительно заданного порога уставка срабатывает. Порог срабатывания задаётся в диапазоне от 100 % до 120 % от номинального напряжения контролируемой сети
Одна уставка на понижение, одна – на повышение	При понижении относительно заданного порога уставка срабатывает. Порог срабатывания задаётся в диапазоне от 80 % до 100% от номинального напряжения контролируемой сети	При превышении заданного порога уставка срабатывает. Порог срабатывания задаётся в диапазоне от 100 % до 120 % от номинального напряжения контролируемой сети

3.6.4 Для защиты от ложных срабатываний предусмотрен регулируемый гистерезис по срабатыванию уставок. Регулировка гистерезиса отдельная для каждой из уставок. Диапазон регулировки: от 1 % до 25 % от номинального значения напряжения контролируемой сети.

3.6.5 Максимальный дрейф уставок, вызванный воздействием температуры окружающей среды составляет $\pm 0,2$ % от максимального значения напряжения контролируемой сети на каждые 10 °С.

3.6.6 Время реакции на выход напряжения контролируемой сети за границы уставок (без учёта выставленной задержки срабатывания уставок) не более 100 мс.

3.6.7 Информация о срабатывании уставок передаётся во внешнюю систему путём переключения группы сухих контактов, соответствующей уставке. Предусмотрена функция регулируемой задержки переключения контактов относительно момента фактического срабатывания уставки. Предусмотрено два

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
						10

варианта исполнения по задержке, которую может установить пользователь: от 0 до 10 с и от 0 до 120 с.

3.6.8 После возвращения контролируемого параметра в установленные пределы состояние сухих контактов возвращается в исходное состояние с задержкой согласно п. 3.6.6. Предусмотрено также исполнение, в котором после возвращения контролируемого параметра в установленные пределы контакты остаются в переключенном состоянии. Возврат контактов для таких исполнений осуществляется путём снятия напряжения питания.

3.6.9 Установка порогов срабатывания уставок, их гистерезиса, а также задержек переключения соответствующих им сухих контактов, осуществляется регуляторами, расположенными на передней панели реле. Кроме того, на лицевой панели размещаются индикаторы срабатывания уставок, состояния сухих контактов, режима работы реле, а также переключатель блокировки сухих контактов на время проведения пусконаладочных работ. При активации переключателя на передней панели реле загорается индикатор «Блокировка реле».

3.6.10 Реле выдерживают следующие кратковременные перегрузки: 2·Uном – в течение 10 с.

3.6.11 Реле защиты сохраняют работоспособность при отклонении напряжения контролируемой сети и/или напряжения питания согласно п. 3.4.3. При снижении напряжения питания ниже допустимого диапазона происходит блокировка срабатывания контактов реле для защиты от ложных срабатываний. При этом на передней панели реле загораются индикаторы «Питание снижено» и «Блокировка реле».

3.6.12 Для защиты от ложных срабатываний предусмотрен защитный интервал времени после включения питания, в течение которого состояние уставок и выходных сигналов поддерживается соответствующим обесточенному состоянию. Защитный интервал составляет (200 ± 50) мс.

3.6.13 Реле защиты устанавливается на стандартную DIN-рейку, либо, по заказу, непосредственно на щит при помощи винтового крепления (в этом случае корпус имеет специальные приспособления для установки). Подключение к реле защиты осуществляется при помощи винтовых соединений.

3.6.14 Габаритные размеры и масса.

Габаритные размеры реле защиты 97×160×60 мм и соответствуют Приложению А.

Масса реле защиты – не более 0,6 кг.

3.6.15 Испытательное напряжение и сопротивление изоляции

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВРМЦ.468243.002 РЭ				Лист 11

Сопrotивление изоляции между цепями питания и остальными клеммами, между контактами реле и остальными клеммами при нормальных условиях применения должно быть не менее 20 МОм.

Изоляция реле между цепями питания и остальными цепями, между дискретными выходами и остальными цепями должна выдерживать без пробоя в течение одной минуты при нормальных климатических условиях действие переменного напряжения практически синусоидальной формы с частотой 50 Гц и со среднеквадратическим значением, равным 3,5 кВ.

3.6.16 Показатели надежности

Полный назначенный срок службы должен быть не менее 15 лет.

Средняя наработка на отказ при нормальных условиях эксплуатации должна быть не менее 5000 ч (вероятность безотказной работы за время 8000 ч – 0,98).

Среднее время восстановления работоспособного состояния реле защиты в условиях специализированного предприятия должно быть не более 8 ч.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
											12

3.7 Устройство и работа реле защиты

Функциональная схема реле защиты представлена на рисунке 1.

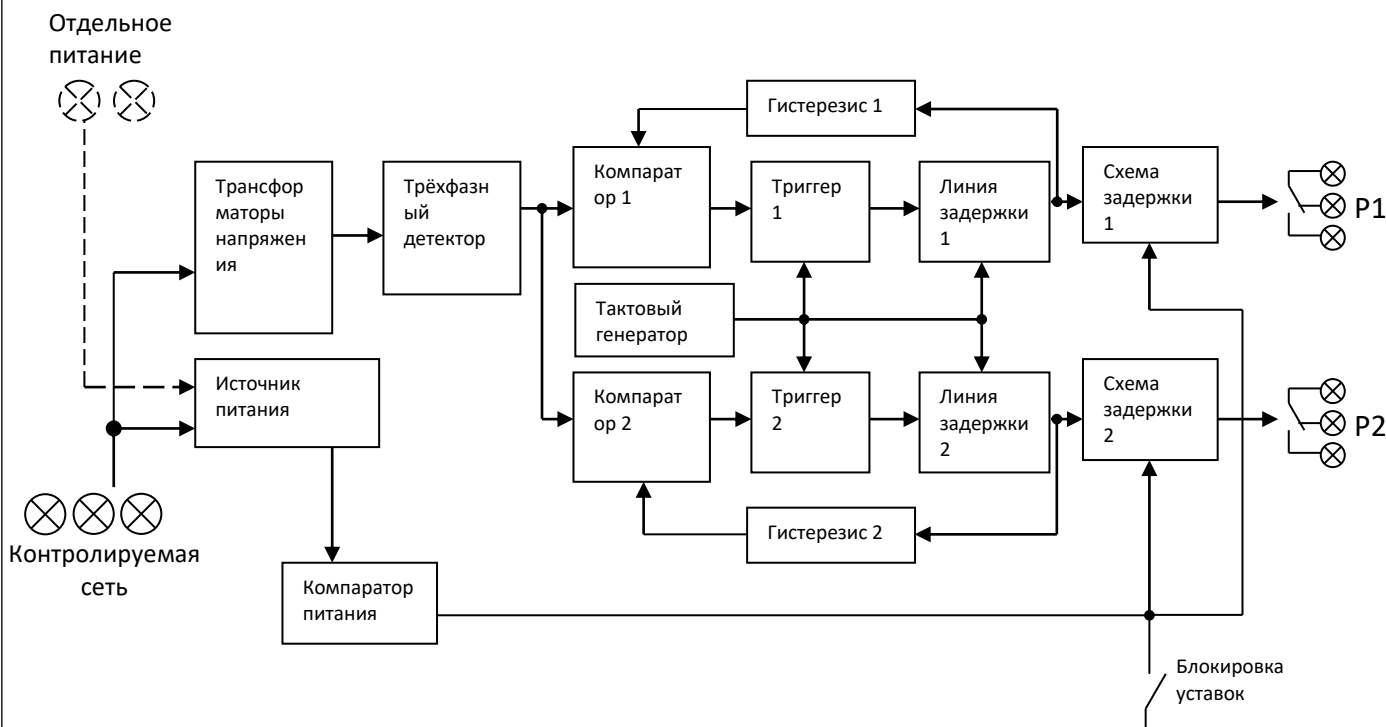


Рисунок 1 – Функциональная схема реле защиты

Трансформаторы напряжения подключаются к контролируемой сети в соответствии с исполнением реле (по схеме «звезда» либо «треугольник»). К выходным обмоткам трансформаторов подключается трёхфазный активный детектор. Форма выходного сигнала детектора в случае нормального режима работы контролируемой сети представлена на рисунке 2.а. Как видно из рисунка, полуволны выпрямляемых фаз пересекаются между собой. Таким образом, выпрямленный выходной сигнал имеет некоторые максимальное и минимальное значения. При этом увеличение амплитудного значения напряжения в любой из фаз сопровождается повышением максимального значения выпрямленного напряжения, а уменьшение – понижением минимального значения (рисунок 2.б, 2.в). Данный принцип позволяет значительно упростить схемотехнику реле защиты, поскольку отпадает необходимость раздельного контроля параметров каждой из фаз сети.

Компараторы уставок, в зависимости от исполнения реле защиты, выполняют сравнение минимального (для уставки на понижение), либо максимального (для уставки на повышение) значения выпрямленного напряжения с опорным уровнем, который задаётся потребителем.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

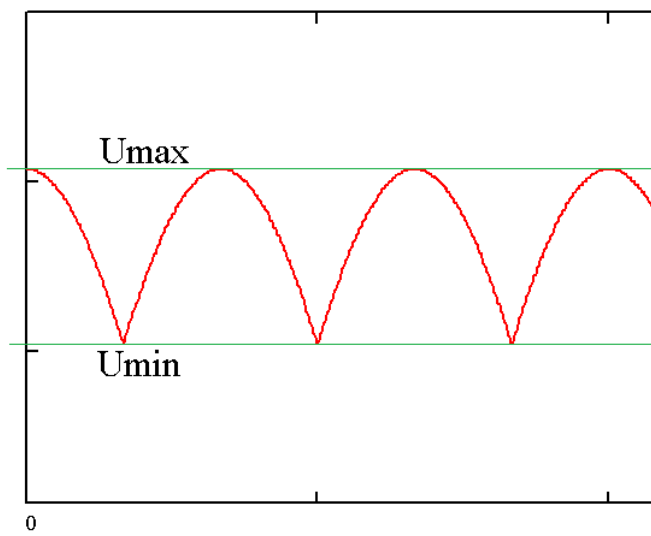


Рисунок 2.а – Выпрямленный сигнал для нормального режима контролируемой сети

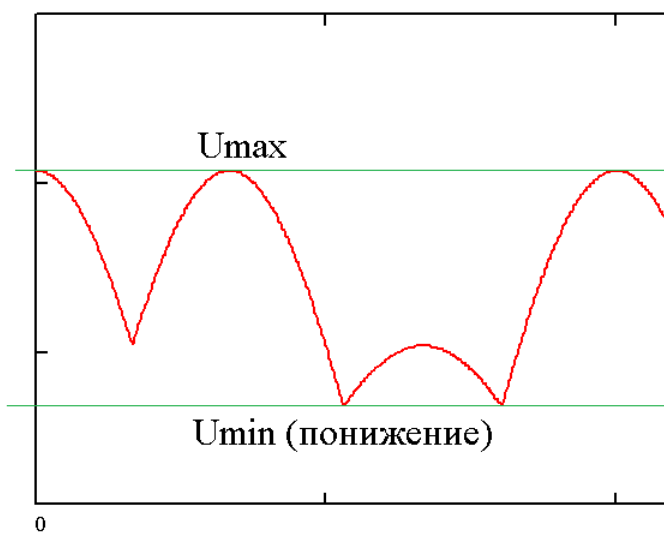


Рисунок 2.б – Выпрямленный сигнал. В одной из фаз напряжение снижено

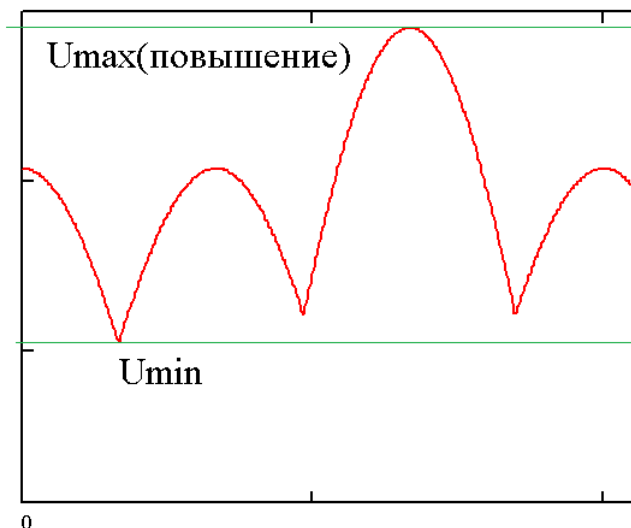


Рисунок 2.в – Выпрямленный сигнал. В одной из фаз напряжение завышено

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

При выходе выпрямленного напряжения за установленный порог на выходе компаратора появляются импульсы. Их появление фиксируется при помощи триггера, подключенного к выходу соответствующего компаратора. Выходной сигнал триггера задерживается при помощи цифровой линии задержки (фактически, ещё один триггер) на время по 3.6.6. Интервал задержки формируется тактовым генератором. В момент, когда предыдущее состояние триггера доходит до выхода линии задержки, производится сброс триггера, подготавливающий его к захвату очередного состояния компаратора. Таким образом, обеспечивается простая цифровая фильтрация сигнала, устраняющая влияние переходных процессов компаратора на чёткость срабатывания/отпускания уставки.

Для реализации функции гистерезиса выходной сигнал с линии задержки добавляется в виде обратной связи к опорному уровню соответствующего компаратора, соответствующим образом смещая порог его отпуская. Глубина обратной связи задаётся потребителем отдельно для каждой из уставок.

Состояние выходных сигналов линий задержки отображается светодиодными индикаторами на панели реле.

Схемы задержки обеспечивают задержку переключения сухих контактов относительно момента изменения состояния логических уровней на выходе линий задержки уставок. Регулировка задержки срабатывания осуществляется ручками, расположенными на передней панели реле. Переключение сухих контактов дублируется зажиганием соответствующих светодиодов на передней панели.

Источник питания обеспечивает электропитанием схему реле защиты. В зависимости от исполнения, его вход подключен либо к контролируемой сети, либо к отдельным клеммам питания. Компаратор питания контролирует уровень входного напряжения и в случае, если он недостаточен для нормального функционирования схемы, обеспечивает блокировку срабатывания сухих контактов. Указанная блокировка также может быть выполнена переключателем на передней панели. Факт блокировки отображается светодиодным индикатором.

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

					ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
						15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Подготовка реле защиты к использованию

4.1.1 Внешний осмотр

После распаковывания реле защиты необходимо провести внешний осмотр на соответствие следующим требованиям:

- на корпусе должны отсутствовать механические повреждения;
- на корпусе должна быть установлена пломба ОТК;
- маркировка и надписи, нанесенные на корпусе, не должны иметь дефектов, мешающих их прочтению;
- на наружной поверхности и клеммах реле защиты не должно быть внешних повреждений, которые могут влиять на его работу и безопасность эксплуатации;
- реле защиты должно быть укомплектовано в соответствии с паспортом.

4.1.2 Убедиться, что поставленный экземпляр реле защиты (согласно полному обозначению реле, нанесённым параметрам контролируемой сети и отдельного питания) соответствует требованиям объекта.

4.2 Установка реле защиты

4.2.1 Установить реле защиты на DIN-рейку либо непосредственно на щит в соответствии с инструкцией заказчика.

4.2.2 Подключить кабели к клеммам в соответствии со схемой подключения (см. Приложение Б)

4.3 Настройка реле защиты

Перед началом эксплуатации обязательно следует выполнить настройку реле защиты непосредственно на объекте, на котором предполагается его эксплуатация. Настройка осуществляется следующим образом:

- 1) На передней панели перевести переключатель блокировки уставок в верхнее положение;
- 2) При помощи регуляторов на передней панели установить требуемые значения напряжения для первой и второй уставки. Для поворота регуляторов можно использовать отвёртку подходящей ширины;
- 3) При помощи регуляторов на передней панели установить требуемые значения гистерезиса для первой и второй уставки;
- 4) При помощи регуляторов на передней панели установить требуемые значения задержки срабатывания сухих контактов относительно моментов срабатывания уставок;
- 5) Подать питание реле защиты (для исполнений с отдельным питанием);

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

6) Подать напряжение в контролируемую сеть. Убедиться, что при этом зажглись индикаторы «Питание» и «Блокировка уставок»;

7) Опционально: меняя напряжение источника питания контролируемой сети, по индикаторам, расположенным над регуляторами уставок, убедиться, что при достижении напряжения заданных пределов происходит срабатывание и отпускание уставок;

8) Перевести источник питания контролируемой сети в штатный режим. Перевести переключатель блокировки уставок в нижнее положение. При этом индикатор «Блокировка уставок» должен погаснуть. Настройка реле защиты завершена.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание реле защиты сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем РЭ, профилактическим осмотрам, периодической проверке правильности функционирования и его подстройке при этом.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВРМЦ.468243.002 РЭ				Лист 17

6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

6.1 Перечень возможных неисправностей реле защиты и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности и внешнее проявление	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 Не срабатывают сухие контакты при выходе напряжения контролируемой сети за пределы уставок	1 Отсутствует свечение индикатора «Питание» на передней панели	1 Отсутствует напряжение контролируемой сети. Отсутствует напряжение питания для исполнений с отдельным питанием	1 Проверить кабельные соединения. Проверить функционирование источника питания контролируемой сети. Проверить работу источника питания реле защиты
		2 Реле защиты неисправно	2 Заменить реле защиты
	2 Светится индикатор «Питание снижено» на передней панели	1 Напряжение контролируемой сети, либо напряжение питания (для исполнений с отдельным питанием) снижено	1 Проверить функционирование источника питания контролируемой сети. Проверить работу источника питания реле защиты
		2 Реле защиты неисправно	2 Заменить реле защиты
	3 Светится индикатор «Блокировка уставок» на передней панели	1 Переключатель блокировки уставок находится в верхнем положении	1 Перевести переключатель блокировки уставок в нижнее положение

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.468243.002 РЭ

Лист
18

Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности и внешнее проявление	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
2 Сухие контакты остаются в переключившемся состоянии после возврата напряжения контролируемой сети в диапазон, ограниченный уставками		1 Данное исполнение реле защиты – с самоблокировкой уставок	1 Отключить контролируемую сеть, либо снять питание для исполнений реле с отдельным питанием. Выдержать паузу не менее 10 с, снова подать напряжение контролируемой сети/напряжение питания
		2 Реле защиты неисправно	2 Заменить реле защиты

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВРМЦ.468243.002 РЭ

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Транспортирование реле – по ГОСТ 22261.

Значения климатических и механических воздействий на реле защиты при транспортировании должны находиться в пределах, указанных в 1.2.5.14 и 1.2.5.15 технических условий ВРМЦ.468243.006 ТУ.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков


Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение. При транспортировании самолётом реле должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

7.2 При транспортировании реле железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая малотоннажная, тип подвижного состава – крытый вагон или платформа с универсальным контейнером, загруженным до полной вместимости.

7.3 Хранение – по ГОСТ 22261. Реле защиты до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия–изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 35 °С.

8 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА

8.1.1 На корпусе реле защиты нанесено:

- 1) полное обозначение реле (РЗН-1001–Х–Х–Х–Х–Х–Х–Х);
- 2) назначение клемм;
- 3) назначение регуляторов, индикаторов и переключателя блокировки на передней панели, шкалы регулировки параметров вокруг регуляторов;
- 4) номинальное значение напряжения контролируемой сети;
- 5) для исполнений с отдельным питанием - напряжение питания;
- 6) порядковый номер реле по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- 7) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 8) год выпуска;
- 9) обозначение испытательного напряжения изоляции;
- 10) символ F-33 по ГОСТ 23217 ();
- 11) способ утилизации;
- 12) степень защиты от попадания твердых тел и воды;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Лист
ВРМЦ.468243.002 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

13) надпись «Сделано в России».

На реле могут быть нанесены и другие надписи и обозначения, необходимые при эксплуатации.

8.1.2 Транспортная маркировка в соответствии с ГОСТ 14192 и комплектом документации ВРМЦ.468243.006 и содержит следующие надписи и знаки: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх", "Ограничение температуры" (для указателей, транспортируемых в районы Крайнего Севера, с указанием конечных значений диапазона температур: "от минус 50 °С до плюс 60 °С").

8.1.3 На корпусе реле защиты в месте стыковки его составных частей установлена наклейка приёмки ОТК.

9 УТИЛИЗАЦИЯ

Реле защиты после окончания срока службы подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует учесть, что реле защиты не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации, и следует руководствоваться законодательством Российской Федерации и нормативно-техническими документами по утилизации, принятым и в эксплуатирующей организации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВРМЦ.468243.002 РЭ				Лист 21

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Габаритные размеры реле защиты

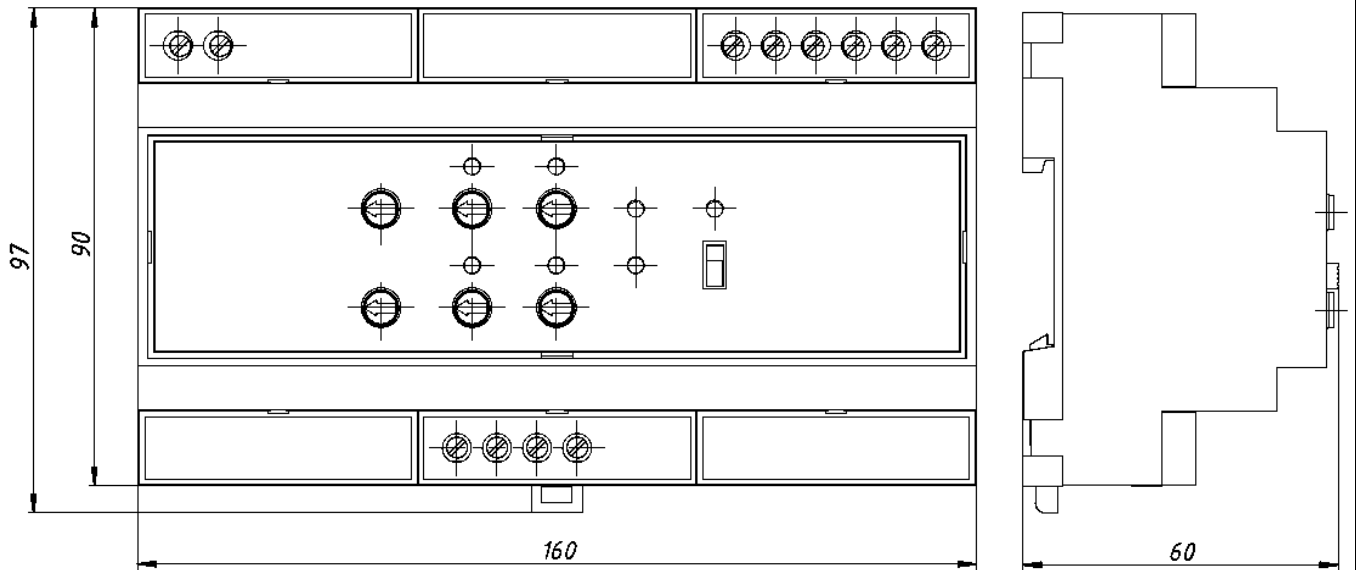
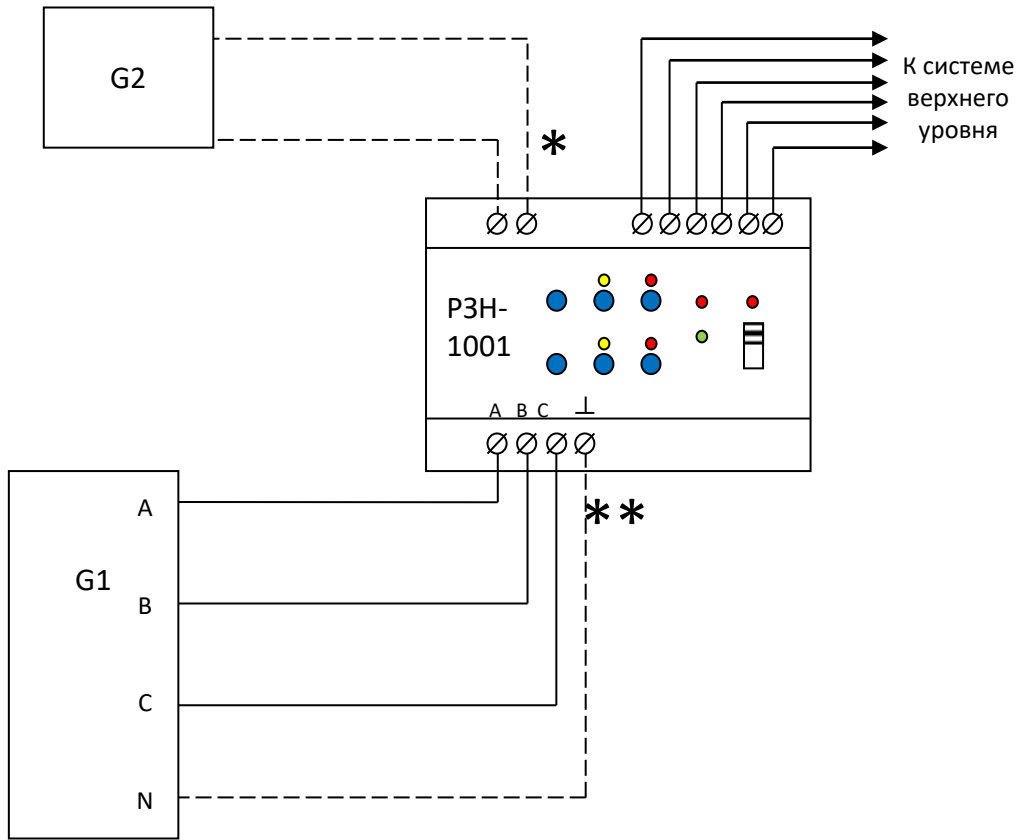


Рисунок А.1 – Габаритные размеры РЗН-1001

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВРМЦ.468243.002 РЭ				Лист 22

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Схема электрическая соединений реле защиты



Где:

G1 – контролируемая сеть,
G2 – источник отдельного питания

Примечания – * данное подключение производится только для исполнений с отдельным питанием.

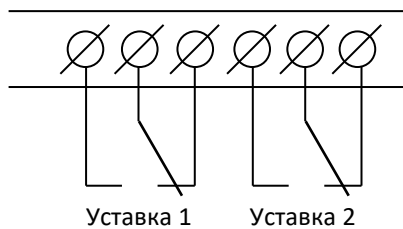
** данное подключение производится только для сетей с топологией «звезда» с заземлённой нейтралью.

Рисунок Б.1 - Схема электрическая соединений РЗН-1001

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(продолжение)



Примечание: положение контактов показано для случая, когда уставки не сработали.

Рисунок Б.2 – Назначение выходных клемм РЗН-1001

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВРМЦ.468243.002 РЭ	Лист
											24

