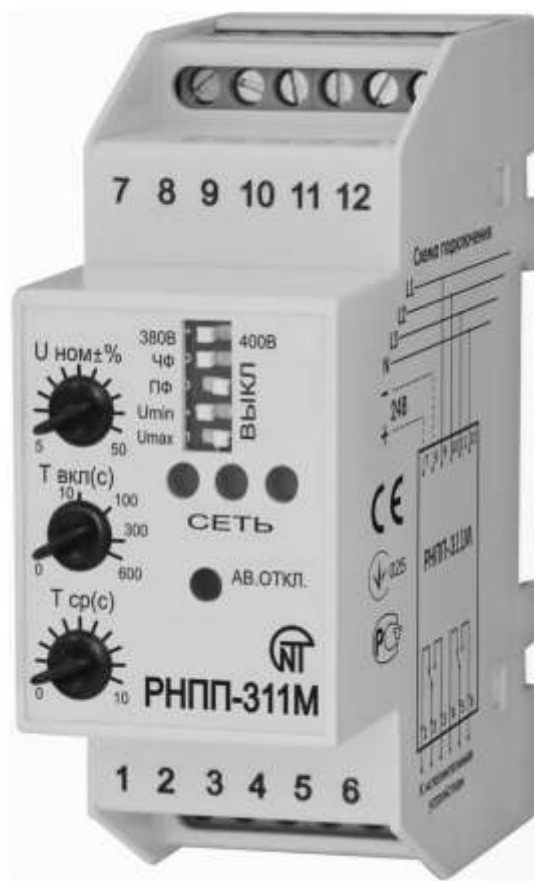


# РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ПЕРЕКОСА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФАЗ РНПП-311М



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ

Перед использованием устройства внимательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации.  
Перед подключением устройства к электрической сети выдержите его в течение двух часов при условиях эксплуатации.

Для чистки устройства не используйте абразивные материалы или органические соединения (спирт, бензин, растворители и т.д.).



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО ОТКРЫВАТЬ И РЕМОНТИРОВАТЬ УСТРОЙСТВО!**  
Компоненты устройства могут находиться под напряжением сети.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА С МЕХАНИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОРПУСА!**  
**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ВОДЫ В УСТРОЙСТВО!**



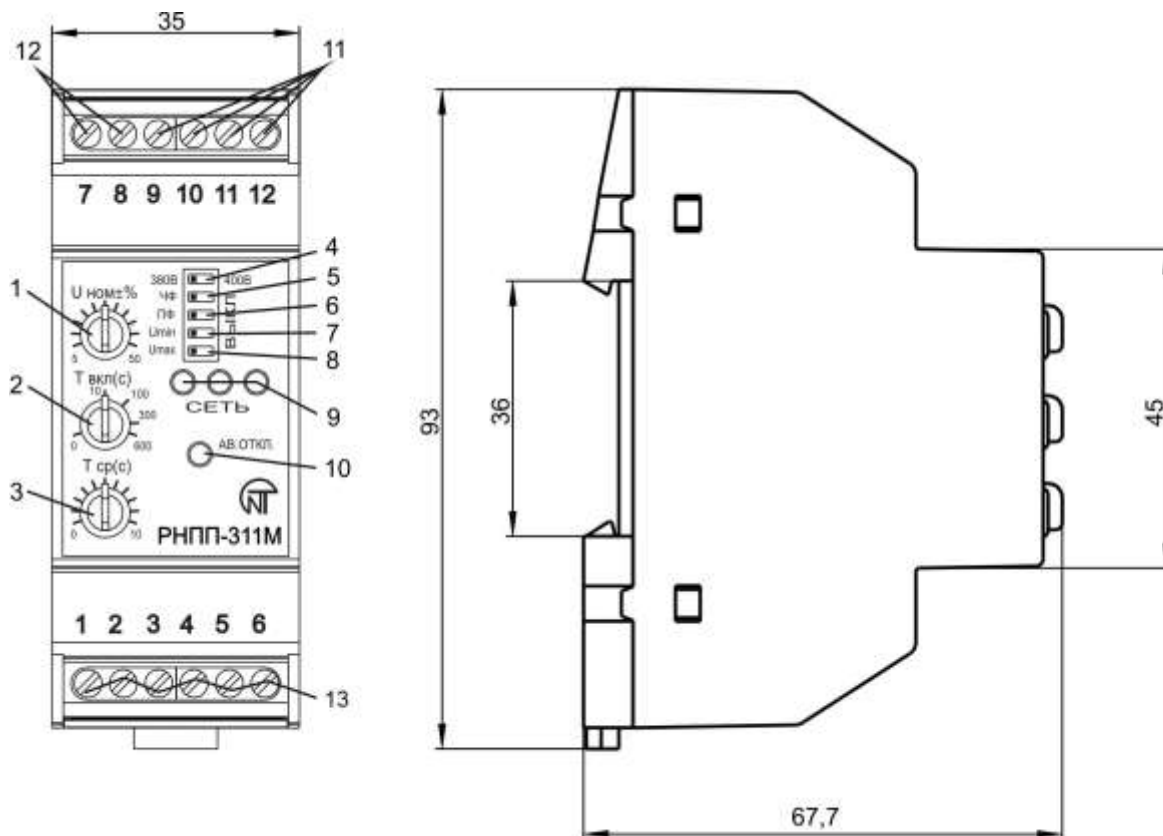
**ВНИМАНИЕ! УСТРОЙСТВО НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ ПРИ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ. ПОЭТОМУ УСТРОЙСТВО ДОЛЖНО ЭКСПЛУАТИРОВАТЬСЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ, ЗАЩИЩЕННОЙ АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ (ПРЕДОХРАНИТЕЛЕМ) С ТОКОМ ОТКЛЮЧЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ 6,3 А КЛАССА В.**

При соблюдении правил эксплуатации устройство безопасно для использования.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Многофункциональное реле напряжения, перекоса и последовательности фаз РНПП-311М является модификацией реле РНПП-311 и предназначено для:

- контроля допустимого уровня напряжения;
- контроля правильного чередования и отсутствия слипания фаз;
- контроля полнофазности и симметричности сетевого напряжения (перекоса фаз);
- отключения нагрузки 380/220 В 50 Гц путем размыкания цепи питания нагрузки (коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока) при некачественном сетевом напряжении. Время срабатывания РНПП-311М задается пользователем (**Т<sub>ср</sub>**);
- контроля качества сетевого напряжения после отключения нагрузки и автоматического включения ее после восстановления параметров напряжения. Время автоматического повторного включения (**Т<sub>вкл</sub>**) задается пользователем;
- индицирования аварии при возникновении аварийной ситуации и индикации наличия напряжения на каждой фазе.



- 1 – регулировка порога срабатывания по  $U_{max}/U_{min}$ ;
- 2 – регулировка времени повторного включения  $T_{вкл}$ ;
- 3 – регулировка времени срабатывания  $T_{ср}$ ;
- 4 - переключатель: тип контролируемой сети 380 В/400 В;
- 5 – переключатель: срабатывание по чередованию фаз ЧФ;
- 6 – переключатель: срабатывание по перекосу фаз ПФ;
- 7 – переключатель: срабатывание по  $U_{min}$ ;
- 8 – переключатель: срабатывание по  $U_{max}$ ;
- 9 – зелёные светодиоды наличия напряжения на каждой из фаз;
- 10 – красный светодиод “Ав. Откл.” аварии и выключенного реле;
- 11 – входные контакты 380 В/400 В;
- 12 – входные контакты 24 В;
- 13 – выходные контакты.

**Рисунок 1-** Органы управления и габаритные размеры

В реле РНПП-311М предусмотрены возможности выбора типа контролируемой сети (380 или 400 В) и набора защитных функций.

С помощью переключателя 4 (рисунок 1) пользователь может выбрать тип контролируемой сети. Переключателями 5 – 8 (рисунок 1) можно задать защитные функции прибора, что позволяет РНПП-311М работать в различных режимах, как:

- режим полного контроля напряжения сети;
- режим контроля минимального/максимального напряжения;
- режим контроля минимального напряжения;
- режим контроля максимального напряжения;
- режим контроля наличия фаз;
- режим контроля неправильного чередования и наличия слипания фаз;
- режим контроля перекоса фаз, и в других режимах.

Контроль наличия фаз сохраняется при любом положении переключателей 4 – 8.

В реле РНПП-311М предусмотрена возможность подключения оперативного питания 24В (под заказ, рекомендуется для использования в сетях с большим уровнем гармоник).

**ВНИМАНИЕ! ИСТОЧНИК ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИ СВЯЗАН С НУЛЕМ СЕТИ.**

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1 Общие данные

Общие данные приведены в таблице 1.

Вредные вещества, в количестве, превышающем предельно допустимые концентрации, отсутствуют.

Таблица 1

Наименование	Единица измерения	Значение
Назначение устройства	-	Аппаратура управления и распределения
Номинальный режим работы	-	продолжительный
Степень защиты устройства	-	
- прибора		IP40
- клеммника		IP20
Класс защиты от поражения электрическим током	-	II
Климатическое исполнение	-	УХЛ3.1
Диапазон рабочих температур	°С	от минус 35 до +55
Температура хранения	°С	от минус 45 до +60
Допустимая степень загрязнения	-	II
Категория перенапряжения	-	II
Номинальное напряжение изоляции	В	450
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение	кВ	2,5
Сечение проводников подсоединительных клемм	мм <sup>2</sup>	0,5-2
Максимальный момент затяжки винтов клемм	Н*м	0,4

### 2.2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2

Номинальное линейное/фазное напряжение, В	380/220, 400/232
Частота сети, Гц	45 – 65
Гармонический состав (несинусоидальность) напряжения питания	ГОСТ 13109-97
Диапазон регулирования порога по $U_{max}/U_{min}$ , в % от $U_{ном}$	5 – 50
Диапазон регулирования по $T_{ср}$ , с	0 – 10
Диапазон регулирования по $T_{вкл}$ , с	0 – 600
Фиксированная задержка срабатывания по $U_{min}$ , с	12*
Время срабатывания при обрыве одной из фаз, с, не более	0,2
Время готовности при подаче напряжения на реле, с, не более	0,2**
Величина перекоса фаз, В	60
Гистерезис по напряжению, В	5 - 6
Гистерезис по перекосу фаз, В	5 - 6
Точность определения порога срабатывания по напряжению, В, не более	3
Точность определения перекоса фаз, %, не более	2
Напряжение, при котором сохраняется работоспособность, % от $U_{ном}$ .	от 50 до 150
Потребляемая мощность (под нагрузкой), ВА, не более	3,0

Максимальный коммутируемый ток выходных контактов, А	5
Коммутационный ресурс выходных контактов: - под нагрузкой 5А, не менее, раз - под нагрузкой 1А, не менее, раз	100 тыс. 1 млн.
Масса, кг, не более	0,200
Габаритные размеры, мм	35 x 93 x 68
Монтаж на стандартную DIN-рейку 35 мм	
Положение в пространстве произвольное	
<p><i>* Если авария произошла по <math>U_{min}</math>, фиксированное время срабатывания реле составит 12с, при условии, что переключатели <math>U_{max}</math> и <math>U_{min}</math> находятся в левом положении;</i>  <i>При любой другой комбинации переключателей <math>U_{max}</math> и <math>U_{min}</math> реле сработает за время <math>T_{ср}</math>, заданное пользователем.</i>  <i>Если в течении этого времени (12 с) произойдет другая авария, например, по <math>U_{max}</math>, реле сработает по наименьшему из периодов: через время <math>T_{ср}</math>, заданное пользователем, либо через оставшееся от 12 с время.</i>  <i>** При работе в режиме реле максимального напряжения – 0,3 с.</i></p>	

### Характеристика выходных контактов 1-2-3, 4-5-6

Cos φ	Макс. ток при U~250 В	Макс. мощн.	Макс. напр.~	Макс. ток при Uпост=30 В
1,0	5 А	1250 ВА	400 В	3 А
0,4	2 А	500 ВА		

### 2.3 Условия эксплуатации

- Температура окружающей среды от минус 35 до +55 °С;
- Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- Относительная влажность воздуха (при температуре +25 °С) 30 ... 80%.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**3.1** Реле РНПП-311М (далее «реле») является микропроцессорным цифровым устройством. Прибор может питаться от сети – контролируемое напряжение одновременно является напряжением питания. Внутренняя схема реле питается по трем фазам, что обеспечивает работоспособность прибора даже от одной из фаз (при наличии «нуля»).

3.1.1 В реле РНПП-311М предусмотрена возможность оперативного питания от автономного источника 24 В постоянного напряжения.

3.1.2 Клеммы РНПП-311М (рисунок 1) соответствуют входным и выходным контактам реле:

1 ÷ 6 – две группы независимых перекидных контактов: 1-2-3, 4-5-6;

7, 8 - входные контакты “+”, “-“ 24 В соответственно;

9 ÷ 11 – входные контакты L1, L2, L3 соответственно;

12 – входной контакт N.

Входными контактами **L1 (9), L2 (10), L3 (11)** реле включается параллельно нагрузке. К клемме **12** подключается ноль. Если ноль подключить технически невозможно, либо реле работает в сетях с изолированной нейтралью, погрешность измерения перекося фаз и погрешность определения порога срабатывания по напряжению увеличиваются до 5 %.

К контактам **7, 8** может быть подключен внешний источник питания постоянного или переменного напряжения 24В **7(+), 8 (-)**.

Реле на выходе имеет две группы независимых выходных перекидных контактов(1-2-3, 4-5-6). В «холодном» состоянии (реле без напряжения, не подключено) контакты **1-2(4-5) замкнуты**, а контакты **5-6(2-3) разомкнуты**. После подключения реле параллельно нагрузке и при наличии напряжения в сети и отсутствии причин срабатывания реле, контакты 1-2(4-5) размыкаются, а контакты 5-6 (2-3) замыкаются, **за исключением режима максимального напряжения, в котором реле работает с обратной логикой включения**.

*Контакты 5-6(2-3) рекомендуется включать в разрыв питания катушки пускателя.*

При срабатывании реле, отключение нагрузки производится путем разрыва цепи питания катушки магнитного пускателя через **контакты 5-6(2-3)**.

**Примечание** - Во всех режимах реле срабатывает при обрыве фаз или понижении напряжения ниже 100В на одной или нескольких фазах за фиксированное время 0,2 с.

3.1.3 **Если реле используется как реле максимального напряжения**, разрыв питания катушки пускателя подключается к клеммам **1-2(4-5)**. При наличии напряжения в сети и отсутствии причины срабатывания реле, контакты 1-2 (4-5) замкнуты, а контакты 5-6 (2-3) разомкнуты. Это сделано для то-

го, чтобы в режиме максимального напряжения реле никогда не сработало по понижению напряжения. В этом режиме значение уставки Твкл не учитывается только при первом включении реле в сеть.

### 3.2 Индикация

В таблице 3 приведены варианты состояния светодиодов СЕТЬ и АВ.ОТКЛ.

Таблица 3

Светодиоды СЕТЬ	Состояние светодиодов СЕТЬ	Светодиод АВ.ОТКЛ	Состояние светодиода АВ.ОТКЛ	Функциональное состояние реле
● ● ●	Постоянное свечение каждого (всех)	○	Отсутствие свечения	Состояние напряжения, поданного на каждую фазу, соответствует норме
		●	Мигание (Обратный отсчет времени автоматического включения)	
○ ○ ○	Мигание одного (всех)	●	Постоянное включение	Повышение напряжения на соответствующей фазе (фазах)
○ ○ ○	Отсутствие свечения одного (всех)	●	Постоянное включение	1)Понижение напряжения на одной фазе (фазах) ниже уставки; 2)Обрыв фаз или понижение напряжения на одной из фаз ниже 100 В.
○ ● ● ● ● ○	Поочередное мигание двух светодиодов (сначала светятся средний и правый, затем - средний и левый светодиоды)	●	Постоянное включение	Авария по перекосу фаз
● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ●	Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый светодиоды)	●	Постоянное включение	Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз

**Примечание** - Авария индицируется в порядке приоритета:

- 1 - обрыв фаз или понижение напряжения ниже 100В (наивысший приоритет);
- 2 - чередование фаз;
- 3 -  $U_{\min}$  и  $U_{\max}$ ;
- 4 - перекос фаз.

При наличии напряжения только на одной фазе и отсутствии оперативного питания 24 В, прибор сохраняет работоспособность при напряжении не менее 140 В.

### 3.3 Регулировки

**ВНИМАНИЕ!** ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ ПРОКРУЧИВАНИЯ РУЧЕК, ПОЖАЛУЙСТА, НЕ ПРИКЛАДЫВАЙТЕ БОЛЬШИХ УСИЛИЙ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО НАСТРОЙКЕ ПАРАМЕТРОВ.

Ручки регулировочных потенциометров выведены на лицевую панель реле (рисунок 1):

- **Uном%** – совмещенная регулировка порога срабатывания по минимальному / максимальному напряжению, в процентах от номинального напряжения;

- **Тср** - время срабатывания по всем видам аварий сетевого напряжения, за исключением случая снижения напряжения ниже 100В или обрыве одной или более фаз.

Рекомендуется устанавливать значение **Тср** не менее 1 с, для исключения излишнего срабатывания при возникновении в сети коммутационных возмущений;

- **Твкл** - время автоматического повторного включения после срабатывания реле и восстановления параметров сетевого напряжения; время включения после подачи на реле нормального напряжения.

### 3.4 Переключатели 4 ÷ 8 (рисунок 1)

- **380В/400В** – тип используемой сети.

- **ЧФ** – срабатывание по неправильному чередованию и наличию слипания фаз;

- **ПФ** - срабатывание по перекоосу фаз;
- **Umin** – срабатывание реле при понижении напряжения ниже установленного минимального порога;
- **Umax** - срабатывание реле при повышении напряжения выше установленного максимального порога.

Переключатели **ЧФ, ПФ, Umin, Umax** предназначены для разрешения / запрещения срабатывания реле при возникновении аварии.

Левое положение – срабатывание реле разрешено, правое - запрещено.

Реле сработает при возникновении любой из аварий: ЧФ, ПФ, Umin и Umax, если переключатель этой аварии находится в левом положении (включен).

#### 4 ПОРЯДОК РАБОТЫ, УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**4.1** Реле выпускается полностью готовым к эксплуатации и не требует особых мероприятий по подготовке к работе. В связи с применением цифровой технологии, уставки в реле достаточно точно выверены, поэтому их выставление возможно без контрольного вольтметра.

Перед установкой на объект, после длительного хранения, рекомендуется проверить функциональность реле. При эксплуатации реле в соответствии с техническими условиями и настоящим руководством по эксплуатации в течение срока службы, в том числе, при непрерывной работе, проведение регламентных работ не требуется.

#### **ВНИМАНИЕ: ПОДКЛЮЧЕНИЕ РЕЛЕ ПРОИЗВОДИТЬ С СОБЛЮДЕНИЕМ ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.**

*Рекомендуется выставлять уставки «на холодную». Допускается в режиме опробования выставлять уставки под напряжением при соблюдении правил безопасности.*

**4.2** Ввод в работу производится следующим образом:

1) Ручками потенциометров установить порог **Uном%**, время срабатывания **Tср** и время повторного включения **Tвкл**;

2) Установить переключатели срабатывания реле 5 ÷ 8 (рисунок 1), в левое (разрешено) или правое (запрещено) положение;

3) Установить переключателем 4 (рисунок 1) тип используемой сети;

4) Подключить реле параллельно контролируемой сети через клеммы 9, 10, 11 (рисунок 1). Подключить «ноль» (клемма 12, рисунок 1).

При необходимости, автономный источник напряжения 24В, подключить к клеммам 7, 8.

5) Подключить выходные контакты реле (клеммы 1-2(4-5), 5-6(2-3), рисунок 1) к схеме питания катушки МП (к схеме управления).

6) Подать напряжение на реле.

**4.2.1** Если при первом включении реле индицирует аварию по чередованию фаз, а потребителю заведомо известно, что в сети правильное чередование фаз, необходимо провода, подсоединенные к клеммам 10, 11, поменять местами.

**4.2.2** Если реле РНПП-311М используется в качестве **реле максимального напряжения**, то разрыв питания катушки пускателя подключить к клеммам 1-2(4-5) (**обратная логика включения**);

Переключатель срабатывания реле **Umax** переместить в положение ВКЛ, а переключатели **ЧФ, ПФ, Umin** – в положение ВЫКЛ.

#### **4.3 Примеры использования реле РНПП-311М**

##### **а) Реле минимального напряжения:**

- переключатель **Umin** находится в левом положении (срабатывание реле по Umin разрешено);

- переключатели **Umax, ПФ** - в правом положении (срабатывание по этим авариям запрещено).

Если авария произошла по **Umin**, реле сработает через время **Tср**, установленное пользователем, загорится красный светодиод **АВ.ОТКЛ**, погаснет соответствующий светодиод (светодиоды) **СЕТЬ**.

При понижении напряжения ниже 100 В реле сработает через 0,2 с.

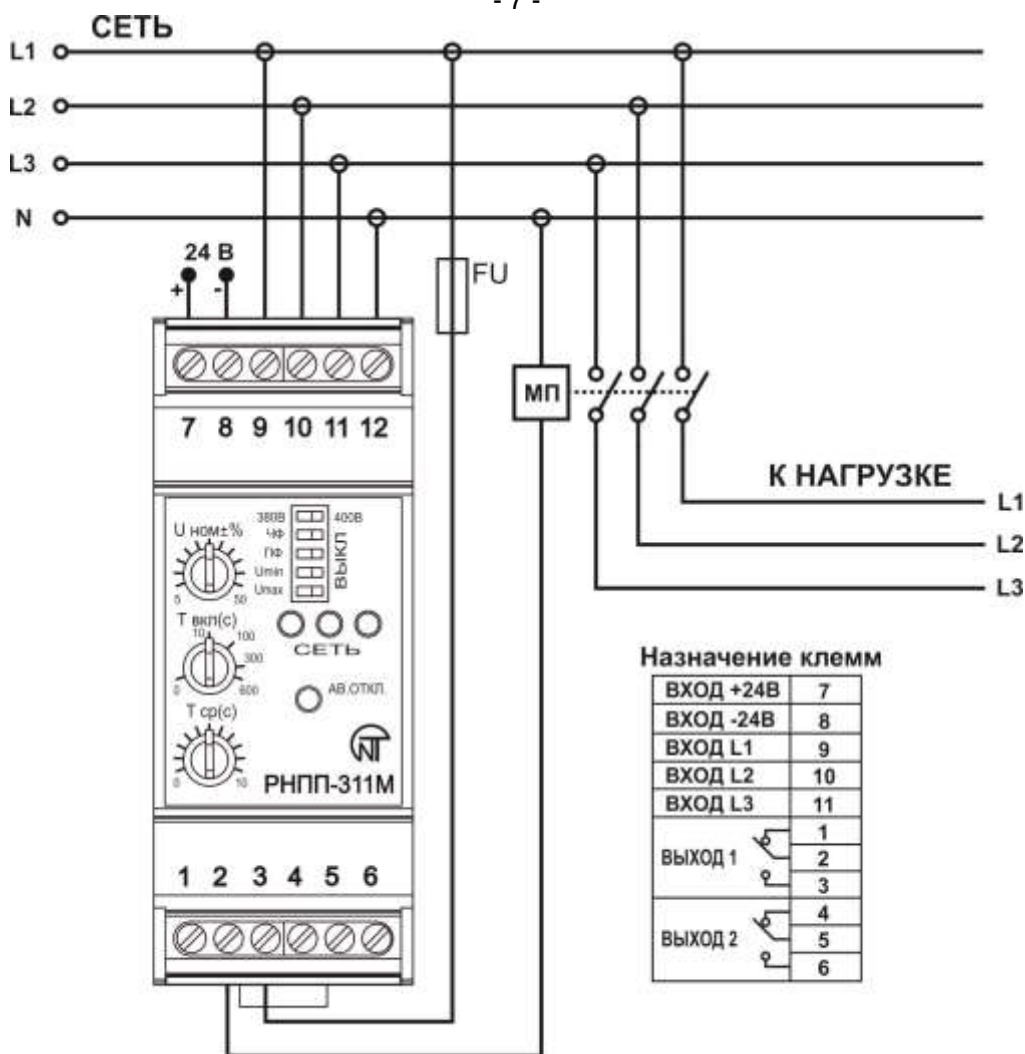
##### **б) Реле контроля напряжения и контроля наличия фаз:**

- переключатели **Umin** и **Umax** находятся в левом положении;

Реле сработает при повышении напряжения выше установленного уровня через время **Tср**, а при понижении – с фиксированной задержкой 12 с (отстройка от пусковых посадок).

Загорится красный светодиод АВ.ОТКЛ.

При обрыве фаз реле сработает через время 0,2 с.



FU — предохранитель 6,3 А (автоматический выключатель)

Рисунок 2 - Схема подключения реле РНПП-311М

### в) Реле максимального напряжения

- переключатель  $U_{max}$  находится в левом положении (срабатывание реле по  $U_{max}$  разрешено), а переключатели  $U_{min}$ , ЧФ, ПФ в – правом. Светодиод АВ.ОТКЛ отключен.

Если произошла авария по  $U_{max}$ , реле сработает (включится) через ( $T_{ср} + 0,4$ ) с, красный светодиод АВ.ОТКЛ включится.

### г) Реле времени с задержкой на включение:

- переключатели  $U_{min}$ ,  $U_{max}$  находятся в правом положении.

Реле нагрузки включится после отсчета времени, выставленного пользователем при помощи ручки Твкл.

Во всех режимах работы включение / выключение защиты по нарушению порядка чередования фаз осуществляется выключателем ЧФ, а включение / выключение защиты по перекосу фаз осуществляется выключателем ПФ.

При обрыве фаз или снижении напряжения ниже 100В на одной или более фазах, реле сработает (включится), светодиод соответствующей фазы погаснет.

Если переключатели  $U_{min}$ ,  $U_{max}$ , ЧФ, ПФ находятся в левом положении и авария произошла по  $U_{min}$  - реле сработает с фиксированной задержкой 12 секунд (отстройка от пусковых посадок).

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Реле в упаковке производителя должны храниться в закрытых помещениях с температурой от минус 45 до +60 °С и относительной влажности не более 80% при отсутствии в воздухе паров, вредно действующих на упаковку и материал реле. При транспортировке реле потребитель должен обеспечить защиту реле от механических повреждений.

## 6 СРОК СЛУЖБЫ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Срок службы РНПП-311М 10 лет. По истечении срока службы обратиться к производителю.

6.2 Срок хранения — 3 года.

6.3 Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу РНПП-311М в течение тридцати шести месяцев со дня продажи.

В течение гарантийного срока эксплуатации производитель бесплатно ремонтирует изделие при соблюдении потребителем требований Руководства по эксплуатации.

РНПП-311М не подлежит гарантийному обслуживанию в следующих случаях:

- окончание гарантийного срока;
- наличие механических повреждений;
- наличие следов воздействия влаги или попадание посторонних предметов внутрь изделия;
- вскрытие и самостоятельный ремонт;
- повреждение вызвано электрическим током либо напряжением, значения которых были выше максимально допустимых, указанных в Руководстве по эксплуатации.

6.4 Гарантийное обслуживание производится по месту приобретения.

6.5 Гарантия производителя не распространяется на возмещения прямых или косвенных убытков, связанных с транспортировкой изделия до места приобретения или до производителя.

6.6 Послегарантийное обслуживание (по действующим тарифам) выполняется производителем.

Убедительная просьба: при возврате изделия или передаче на гарантийное или послегарантийное обслуживание, в поле сведений о рекламациях подробно указывать причину возврата.