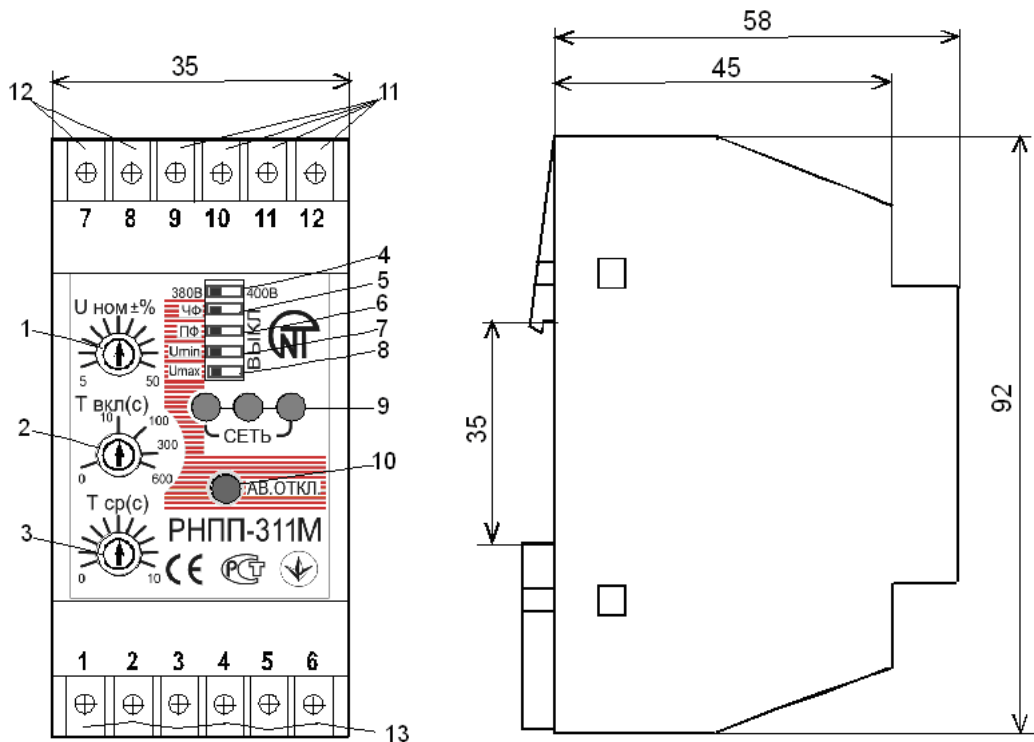


# РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ПЕРЕКОСА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ФАЗ РНПП-311М ПАСПОРТ



- 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 используемой сети 380В/400В;
- 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 380В/400В;
- 12 – входные контакты 24В;
- 13 – выходные контакты.

Рисунок 1

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Многофункциональное реле напряжения, перекоса и последовательности фаз РНПП-311М является модификацией реле РНПП-311 (ТУ У 31.2-31046637-001-2002) и предназначено для:

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

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 5 – 8, в том числе, когда они находятся в положении ВЫКЛ.

В реле РНПП-311М предусмотрена возможность подключения оперативного питания 24В (под заказ).

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное линейное/фазное напряжение, В	380/220, 400/232
Частота сети, Гц	45 – 55
Диапазон регулирования порога по $U_{max}/U_{min}$ , в % от $U_{ном}$	$\pm (5 - 50)$
Диапазон регулирования по Тср, с	0 – 10
Диапазон регулирования по Твкл, 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
Точность определения порога срабатывания по напряжению, В, не более	3
Точность определения перекоса фаз, %, не более	2
Напряжение, при кот. 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.
Степень защиты: - прибора - клеммника	IP40 IP20
Климатическое исполнение	УХЛ4
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 35 до +55
Температура хранения, °С	от минус 45 до +70
Масса, кг, не более	0,200
Габаритные размеры, мм	35 x 92 x 58
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:</i></p> <p><i>а) переключатели <math>U_{тах}</math> и <math>U_{min}</math> находятся в левом положении, а переключатели ЧФ и ПФ - в правом;</i></p> <p><i>б) переключатели 5 - 8 находятся в левом положении.</i></p> <p><i>Если в течение этого времени (12 с) произойдет другая авария, например, по <math>U_{тах}</math>, реле сработает по наименьшему из периодов: через время <math>T_{ср}</math>, заданное пользователем, либо через оставшееся от 12 с время.</i></p>	

### 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 «ноля»).

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

**Если подключено оперативное питание 24 В, то диапазон времени срабатывания  $T_{ср}$  обеспечивается независимо от уровня контролируемого напряжения и наличия любого количества фаз.**

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 75В на одной или нескольких фазах за фиксированное время 0,2 с.

3.1.3 Если реле используется как реле максимального напряжения, нагрузка 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. При этом светится светодиод АВ.ОТКЛ. При возникновении аварии по  $U_{\text{min}}$ , реле сработает (включится), а светодиод АВ.ОТКЛ погаснет. Это сделано для того, чтобы в режиме максимального напряжения реле никогда не сработало по понижению напряжения.

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

	Макс. ток при $U \sim 250\text{В}$	Макс. мощн.	Макс. напр.~	Макс. ток при $U_{\text{пост}}=30\text{В}$
$\cos \varphi = 0,4-1,0$	(АСЗ) 2 А	500 ВА	400 В	3 А

#### 3.2 Индикация.

В таблице 1 приведены варианты состояния светодиодов СЕТЬ.

Таблица 1

Светодиоды СЕТЬ	Состояние светодиодов СЕТЬ	Функциональное состояние реле
● ● ●	Постоянное свечение каждого (всех)	Состояние напряжения, поданного на каждую фазу, соответствует норме
○ ○ ○	Мигание одного (всех)	Повышение напряжения на соответствующей фазе
○ ○ ○	Отсутствие свечения одного (всех)	1) Понижение напряжения на одной (всех) фазе (фазах) ниже уставки; 2) Обрыв фаз или понижение напряжения на одной из фаз ниже 75 В (при этом также загорится красный светодиод, реле сработает по обрыву фазы);
○ ● ● ● ● ○	Поочередное мигание двух светодиодов (сначала светятся средний и правый, затем - средний и левый светодиоды)	Авария по перекосу фаз
● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ●	Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый светодиоды)	Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз

Красный светодиод АВ.ОТКЛ горит всегда, когда контакты **1-2(4-5)** замкнуты, а контакты **5-6(2-3)** разомкнуты;

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

1 - обрыв фаз или понижение напряжения ниже 75В (наивысший приоритет);

2 - чередование фаз;

3 -  $U_{\text{min}}$  и  $U_{\text{max}}$ ;

4 - перекос фаз.

При наличии напряжения только на одной фазе и отсутствии оперативного питания 24

В, порог включения светодиода находится в диапазоне от 100 до 140 В.

### 3.3 Регулировки.

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

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

- **Тср** - время срабатывания по всем видам аварий сетевого напряжения, за исключением случая снижения напряжения ниже 75В 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;

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

Левое положение – срабатывание реле разрешено, правое - запрещено.

- **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;

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 паспортом в течение срока службы, в том числе, при непрерывной работе, проведение регламентных работ не требуется.

**ВНИМАНИЕ!** - Подключение реле производится 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 **Уном%**, время срабатывания **Тср** и время повторного включения **Твкл**;

2) Установить переключатели срабатывания реле при возникновении аварии 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.

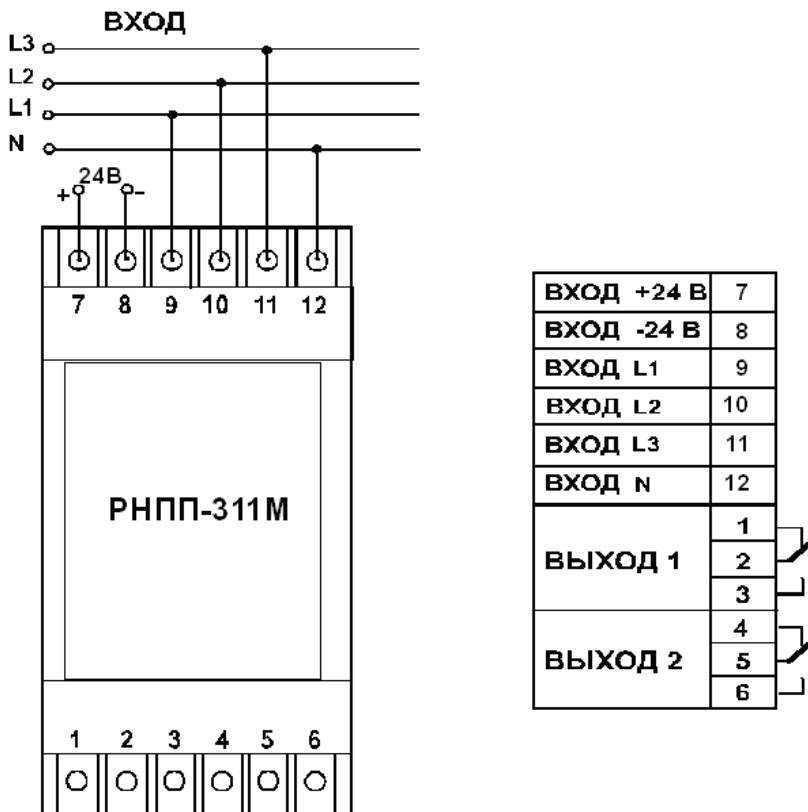
4.2.1 Если при первом включении реле индицирует аварию по чередованию фаз, а потребителю заведомо известно, что в сети правильное чередование фаз, необходимо: провода, подсоединенные к клеммам 10, 11, поменять местами.

4.2.2 Если реле РНПП-311М используется в качестве реле максимального напряжения, то нагрузку подключить к клеммам 1-2(4-5);

Переключатель срабатывания реле  $U_{max}$  переместить в положение ВКЛ, а переключатели ЧФ, ПФ,  $U_{min}$  – в положение ВЫКЛ.

**Примечание** - Если реле используется как реле максимального напряжения, то время его срабатывания, при достижении пороговых значений сети, составит ( $T_{ср} + 0,4$ ) с.

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ РНПП-311М



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

а) Реле минимального напряжения:

- переключатель  $U_{min}$  находится в левом положении (срабатывание реле по  $U_{min}$  разрешено);

- переключатели  $U_{max}$ , ЧФ, ПФ - в правом (срабатывание по этим авариям запрещено).

Если авария произошла по  $U_{min}$ , реле сработает через время  $T_{ср}$ , установленное пользователем, загорится красный светодиод АВ.ОТКЛ, погаснет соответствующий светодиод (светодиоды) СЕТЬ.

При понижении напряжения ниже 75 В реле сработает через 0,2 с.

б) Реле контроля напряжения и контроля наличия фаз:

- переключатели U<sub>min</sub> и U<sub>max</sub> находятся в левом положении;
- переключатели ЧФ, ПФ - в правом.

Реле сработает при повышении напряжения выше установленного уровня через время T<sub>ср</sub>, 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.

в) Реле максимального напряжения

- переключатель U<sub>max</sub> находится в левом положении (срабатывание реле по U<sub>max</sub> разрешено), а переключатели U<sub>min</sub>, ЧФ, ПФ в – правом. Горит светодиод АВ.ОТКЛ.

Если произошла авария по U<sub>max</sub>, реле сработает (включится) через (T<sub>ср</sub> + 0,4) с, красный светодиод АВ.ОТКЛ погаснет.

При обрыве фаз или снижении напряжения ниже 75В на одной или более фазах, реле сработает (включится), светодиод соответствующей фазы погаснет.

Если переключатели U<sub>min</sub>, U<sub>max</sub>, ЧФ, ПФ находятся в левом положении и авария произошла по U<sub>min</sub> - 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 +75 °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 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу РНПП-311М в течение тридцати шести месяцев со дня продажи, при условии:

- правильного подключения;
- целостности пломбы ОТК изготовителя;
- целостности корпуса, отсутствии следов вскрытия, трещин, сколов, прочее.