

**ПУСКАТЕЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПЕЛ-3-050(100)(150)-ДТ**  
**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**PEL3DT.04.09.DOC072011 TO**



**Киев 2011**



**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>7</b>
<b>6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>7. ПОРЯДОК РАБОТЫ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....</b>	<b>9</b>
<b>Рис.1 .....</b>	<b>10</b>
<b>Рис.2 .....</b>	<b>11</b>
<b>Рис.3 .....</b>	<b>12</b>
<b>Рис.4 .....</b>	<b>13</b>
<b>Рис.5 .....</b>	<b>13</b>
<b>Рис.6 .....</b>	<b>14</b>
<b>Рис.7 .....</b>	<b>14</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации распространяются на пускатели электронные серии ПЕЛ-3-XXX-ДТ (в дальнейшем пускатели), предназначенные для бесконтактного подключения силовой питающей сети к активной или активно-индуктивной нагрузке, например, к секциям тепловых электронагревателей (ТЭН) с рабочими токами (раздел 3) и для контроля этих токов.

Техническое описание и инструкция по эксплуатации содержат сведения об устройстве и принципе действия пускателей. Надежность и долговечность пускателей обеспечивается не только их качеством, но и правильной их эксплуатацией, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем документе, обязательно.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

**1.1.** Пускатели предназначены для бесконтактного подключения силовой питающей сети к активной или активно-индуктивной нагрузке, например, к секциям тепловых электронагревателей с рабочими токами (раздел 3) и для контроля этих токов.

**1.2.** Номинальные характеристики пускателей обеспечиваются при следующих климатических условиях:

высота над уровнем моря не более 1000 м;

рабочее значение атмосферного давления от 86,6 кПа (650 мм.рт.ст.) до 106,7 кПа (800 мм.рт.ст.);

температура окружающей среды от +5<sup>0</sup>С до +40<sup>0</sup>С;

максимальная относительная влажность воздуха 80% при температуре окружающей среды +30<sup>0</sup>С;

окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, наличие токопроводящей пыли недопустимо.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

**2.1.** Основные технические данные пускателей:

- номинальное входное напряжение, В – 380;
- номинальная частота входного напряжения, Гц – 50;
- число фаз входного напряжения – 3;
- выходное напряжение, В – 380;
- номинальное напряжение питания цепей управления, В – 220;
- максимальный выходной ток, А – 50(100)(150);
- число фаз коммутируемого напряжения – 3;
- режим коммутации – бесконтактный, с включением в момент перехода фазы входного напряжения (тока) через нуль;

**2.2.** Допустимые отклонения входного напряжения и напряжения питания цепей управления от номинального значения – (-10...+10)%.

Допустимые отклонения частоты входного напряжения и частоты напряжения цепей управления от номинального значения – (-2...+2)%.

**2.3.** Управление пускателем (команды «Старт/Стоп») осуществляется дистанционно дискретным сигналом («сухой контакт»), либо дискретным логическим сигналом от контроллера. Логическому сигналу «1» соответствует сигнал с уровнем напряжения - 3.5В..24В, логическому сигналу «0» соответствует сигнал с уровнем напряжения – 0В..1.5В.

- 2.4.** Пускатели имеют защиты с электронной блокировкой их работы:
- от превышения выходного тока заданного порогового значения;
  - от обрыва хотя бы одной фазы в цепи нагрузки;
  - от превышения температуры подложки тиристорных модулей допустимого значения.

**2.5.** Пускатели имеют индикацию:

- о наличии напряжения питания “+12V”, “+5V”;
- о наличии тока в фазах L1, L2, L3 (соответственно “I1”, “I2”, “I3”);
- о наличии сигнала управления драйверами тиристоров в фазах “L1”, “L2”, “L3”;
- о готовности пускателя к работе “St”;
- об общей аварии (при срабатывании любой из аварий) “Ag”;
- о превышении тока в нагрузке заданного порогового значения “Aco”;
- о превышении допустимого значения температуры охладителя тиристорных модулей “At”;
- об обрыве фаз “Aph”.

**2.6.** Пускатели имеют внутренние реле :

- реле общей аварии;
- реле обрыва фазы.

**2.7.** Пускатели рассчитаны для работы в длительном режиме при условиях, оговоренных п.2.2 настоящего технического описания.

**2.8.** Степень защиты пускателей IP20.

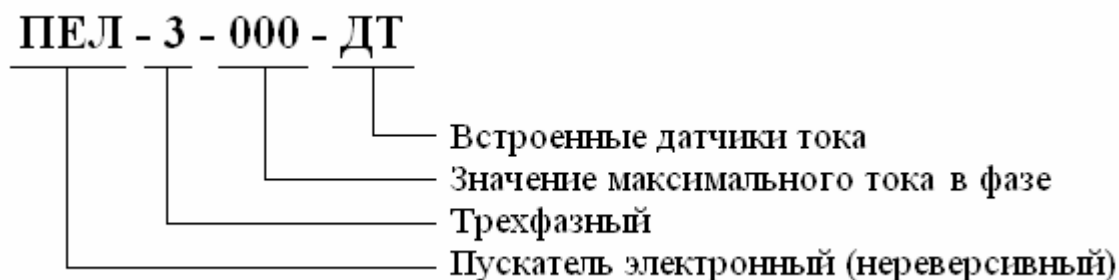
**2.9.** Габаритные, установочные размеры пускателя приведены на **Рис.1**.

### 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

**3.1.** В состав поставляемого изделия входят:

пускатель	1 шт.;
техническое описание и инструкция по эксплуатации	1 экз.;
паспорт	1 экз.

**3.2.** Структура условного обозначения:



### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

**4.1.** Пускатель (**Рис.2**, **Рис.3**) представляет собой единое устройство (блок), в состав которого входят: радиатор, три силовых тиристорных модуля VS1, VS2, VS3, базовая плата A1, плата источника питания A2, плата управления и защит A3 (**Рис.3**), датчики тока TA1, TA2, TA3.

**4.2.** Подсоединение силовых проводов питающей сети L1, L2, L3 и заземляющего провода PE (**Рис.3**), нагрузки T1, T2, T3, проводов питания цепей управления и проводов для подключения управляющих контактов осуществляется согласно схеме внешних электрических соединений (**Рис.3**).

**4.3.** Пускатели осуществляют коммутацию тока в трех фазах нагрузки, для чего силовая схема пускателя выполнена на базе трех тиристорных модулей со встречно-параллельно включенными тиристорами.

Оптически развязанные формирователи импульсов управления (DA1-DA3 **Рис.6**) тиристорами обеспечивают включение пускателя в момент перехода фазы входного напряжения (тока) через нуль.

**4.4.** Управление пускателем осуществляется от внешнего управляющего устройства посредством «сухого» контакта, соединяющего соответствующие клеммы клеммника X3 (**Рис.5**). При замкнутом состоянии контакта управления (логическая «1») осуществляется включение пускателя, при разомкнутом состоянии (логический «0») осуществляется выключение.

Также возможно управление пускателем посредством внешнего управляющего устройства – контроллера (**Рис.4**). Включение пускателя осуществляется при подаче сигнала логической «1», выключение осуществляется при сигнале логического «0». Логическому сигналу «1» соответствует сигнал с уровнем напряжения - 3.5В..24В, логическому сигналу «0» соответствует сигнал с уровнем напряжения – 0В..1.5В.

**4.5.** Пускатели имеют защиты с электронной блокировкой работы пускателей:

- от превышения тока хотя бы в одной из фаз нагрузки заданного порогового значения;
- от обрыва хотя бы одной фазы в цепи нагрузки;
- от превышения допустимого значения температуры подложки тиристорных модулей.

**4.6.** Пускатели имеют индикацию (**Рис.7**):

- о наличии напряжения питания “+12V”, “+5V” (светодиоды VD1, VD2);
- о наличии тока в фазах нагрузки “I1”, “I2”, “I3” (светодиоды VD3, VD4, VD5);
- о наличии сигнала управления драйверами тиристоров в фазах “L1”, “L2”, “L3” (светодиоды VD6, VD7, VD8);
- о готовности пускателя к работе “St” (светодиод VD12);
- об общей аварии “Ag” (при срабатывании любой из аварий; светодиод VD11);
- о превышении заданного порогового значения тока “Aco” (светодиод VD10);
- о превышении температуры охладителя тиристорных модулей “At” (если температура охладителя превышает 85 °С; светодиод VD9);
- об отключении контроля перегрузки по току «Ad» (светодиод VD13);
- об обрыве фаз «Aph» (светодиод VD14).

**4.7.** Пускатель имеет внутренние реле:

- реле общей аварии «K1», срабатывающее при перегрузке по току либо при перегреве тиристорных модулей;
- реле обрыв фазы «K2», срабатывающее при обрыве фазы как со стороны нагрузки, так и со стороны питающей сети.

**4.7.** Устройства защиты, размещенные на плате управления и защит, обеспечивают надежную работу и защиту пускателей.

Для защиты тиристорных модулей от превышения допустимого значения напряжения и от превышения критической скорости нарастания напряжения параллельно тиристорам включены соответственно варисторы и RC-цепи.

Для защиты тиристорных модулей от превышения допустимого значения температуры подложки на радиаторе установлено тепловое реле, нормально замкнутый контакт которого обеспечивает (при срабатывании реле) разрыв в цепи управления.

Для защиты от коротких замыканий в цепях управления на входе питания цепей управления включен предохранитель.

**Внимание!**

**Для защиты тиристорных модулей от коротких замыканий в цепи нагрузки на входе (L1, L2, L3) пускателя должны быть последовательно включены быстродействующие предохранители.**

Для правильного выбора быстродействующих предохранителей следует обратиться за консультацией к Изготовителю пускателей.

## 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

**5.1.** Эксплуатация и обслуживание пускателей производится в соответствии с "Правилами устройства электроустановок", "Правилами технической эксплуатации установок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", данным техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

**5.2.** Подключение, отключение, осмотр, чистка, обслуживание пускателей должны производиться при полном снятии напряжения с пускателей и выполнении необходимых мероприятий в соответствии с правилами техники безопасности.

**5.3.** Пускатели имеют клемму РЕ для подключения заземляющего провода. Сечение медного провода заземления должно быть не менее  $10\text{мм}^2$ . Величина сопротивления проводника, соединяющий клемму с заземляющим контуром не должна превышать 0,1 Ом.

## 6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ

**6.1.** Пускатель установить в месте, отвечающем требованиям условий эксплуатации, изложенным в техническом описании и инструкции по эксплуатации.

**6.2.** Пускатель на месте установки должен быть защищен от попадания в него посторонних предметов, влаги.

**6.3.** Подключение силовых цепей, цепей управления пускателя выполнить согласно схеме внешних электрических подключений (**Рис.3**).

**6.4.** Подключение заземляющего проводника выполнить в соответствии с **п.5.3** настоящего описания.

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ

### 7.1. Порядок настройки

Для настройки порогового значения рабочего тока на плате управления установлен подстроечный резистор RV4 (**Рис.7**); для удобства настройки на плате управления установлен вывод "Ip".

Вращая движок подстроечного резистора RV4 установить между выводами "Ip" и "AGND" уровень напряжения (**Рис.7**), соответствующий необходимому значению тока (**Таблица 1**).

**Внимание!** Не требуется абсолютная точность установки величин, приведенных в таблице 1, точность настройки порогового значения рабочего тока определяется допустимой перегрузочной способностью (по току и теплу) материала тепловых электронагревателей (нагрузки).

На плате управления установлены подстроечные резисторы RV1, RV2, RV3 для более точной (при необходимости) подстройки сигналов, снимаемых с датчиков тока.

**Таблица 1**

I, A	U, В
0.00	0.00
25.00	0.25
50.00	0.50
75.00	0.75
100.00	1.00
125.00	1.25
150.00	1.50

### 7.2. Порядок включения

Подать силовое напряжение 380 В, 50 Гц к клеммам L1, L2, L3 клеммника X1 (Рис.3).

Подать напряжение 220 В, 50 Гц к клеммам L и N клеммника X3, при этом загорятся светодиоды «+5V», «+12V».

Пускатель готов к работе.

### 7.3. Порядок работы

При подаче команды «Старт» открываются тиристорные ключи пускателя, силовое напряжение питания подается к трехфазной нагрузке (секциям ТЭН), протекает ток в нагрузке.

Светодиод «St» индицирует о том, что пускатель готов к работе (можно подавать команду «Старт», при подаче команды «Старт» светодиод «St» гаснет). Светодиоды «L1», «L2», «L3» индицируют наличие команды отпирания на драйверах соответствующих фаз. Светодиоды «I1», «I2», «I3» индицируют наличие токов в соответствующих фазах.

При подаче команды «Стоп» запираются тиристорные ключи пускателя, силовое напряжение питания снимается с трехфазной нагрузки, ток в нагрузке не протекает.

### 7.4. Порядок выключения

Снять напряжение 220 В, 50 Гц с клемм L и N клеммника X3, при этом гаснут светодиоды «+5V», «+12V».

Снять силовое напряжение 380 В, 50 Гц с клемм L1, L2, L3 клеммника X1.

### 7.5. Аварийные режимы

При возникновении любого аварийного режима (кроме обрыва фазы), происходит автоматическая электронная блокировка работы пускателя, срабатывает аварийное реле K1, светодиод «Ag» («Общая авария») сигнализирует об аварийном состоянии.

#### 7.5.1. Превышение порогового значения тока нагрузки

Происходит при превышении порогового значения рабочего тока в любой из фаз нагрузки. При этом кроме светодиода «Ag» («Общая авария») светится светодиод «Ac» («Перегрузка по току»). Также светятся в мигающем режиме светодиоды «I1», «I2», «I3», соответствующие тем фазам, в которых произошла перегрузка по току.

Для того чтобы отключить защиту «Перегрузка по току», необходимо ползунок «2» на переключателе S1 (Рис.7) перевести в положение «ON». Светодиод «Ad» («Авария отключена») сигнализирует о том, что пускатель работает в режиме с отключенной аварией «Перегрузка по току».

#### 7.5.2. Перегрев охладителя

Происходит при превышении допустимого значения температуры охладителя тиристорных модулей (85 °С). При этом светится светодиод «At» («Авария по температуре»).

#### 7.5.3. Обрыв фазы

**ВНИМАНИЕ!** При обрыве одной из фаз как со стороны нагрузки, так и со стороны питающей сети, блокировки работы пускателя не происходит, при этом срабатывает аварийное реле K2, светодиод «Aph» («Обрыв фазы») сигнализирует об аварийном состоянии.

Также светятся в мигающем режиме светодиоды «I1», «I2», «I3», соответствующие тем фазам, в которых произошел обрыв.

*Внимание! После срабатывания одной из защит работа пускателя будет заблокирована до тех пор, пока не будет снято питание цепей управления. Восстановление работы пускателя также возможно несколькими продолжительными (2-5 секунды) нажатиями на кнопку сброса аварии "RESET" (Рис.7).*

## 8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При поданном напряжении питания цепей управления светодиоды «+5V» и «+12V» не светятся	1) сгорел предохранитель FU1 на базовой плате <b>(Рис.6)</b> 2) вышла из строя плата блока питания	1) проверить, заменить предохранитель 2) заменить плату блока питания
При подаче команды «Старт» пускатель не работает	1) сработала одна из аварий 2) вышла из строя базовая плата 3) вышла из строя плата управления 4) обрыв проводов, соединяющих базовую плату и тиристорные модули	1) смотри пункт <b>7.5</b> 2) заменить базовую плату 3) заменить плату управления 4) восстановить целостность соединения проводов

Во всех остальных случаях нерегламентированной работы пускателя обращаться за консультациями к представителям фирмы - изготовителя

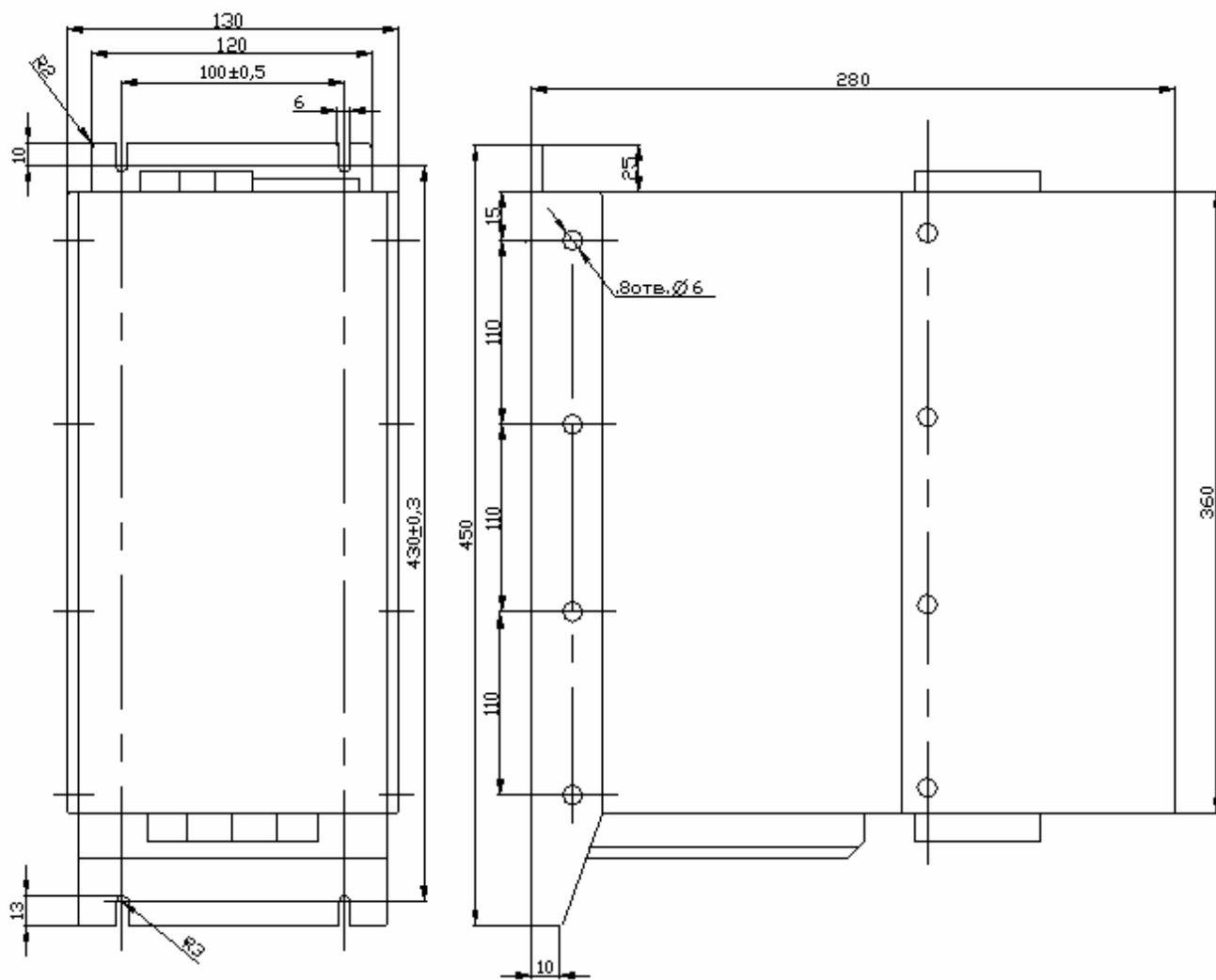


Рис.1 Габаритные размеры ПЕЛ-3-100-ДТ

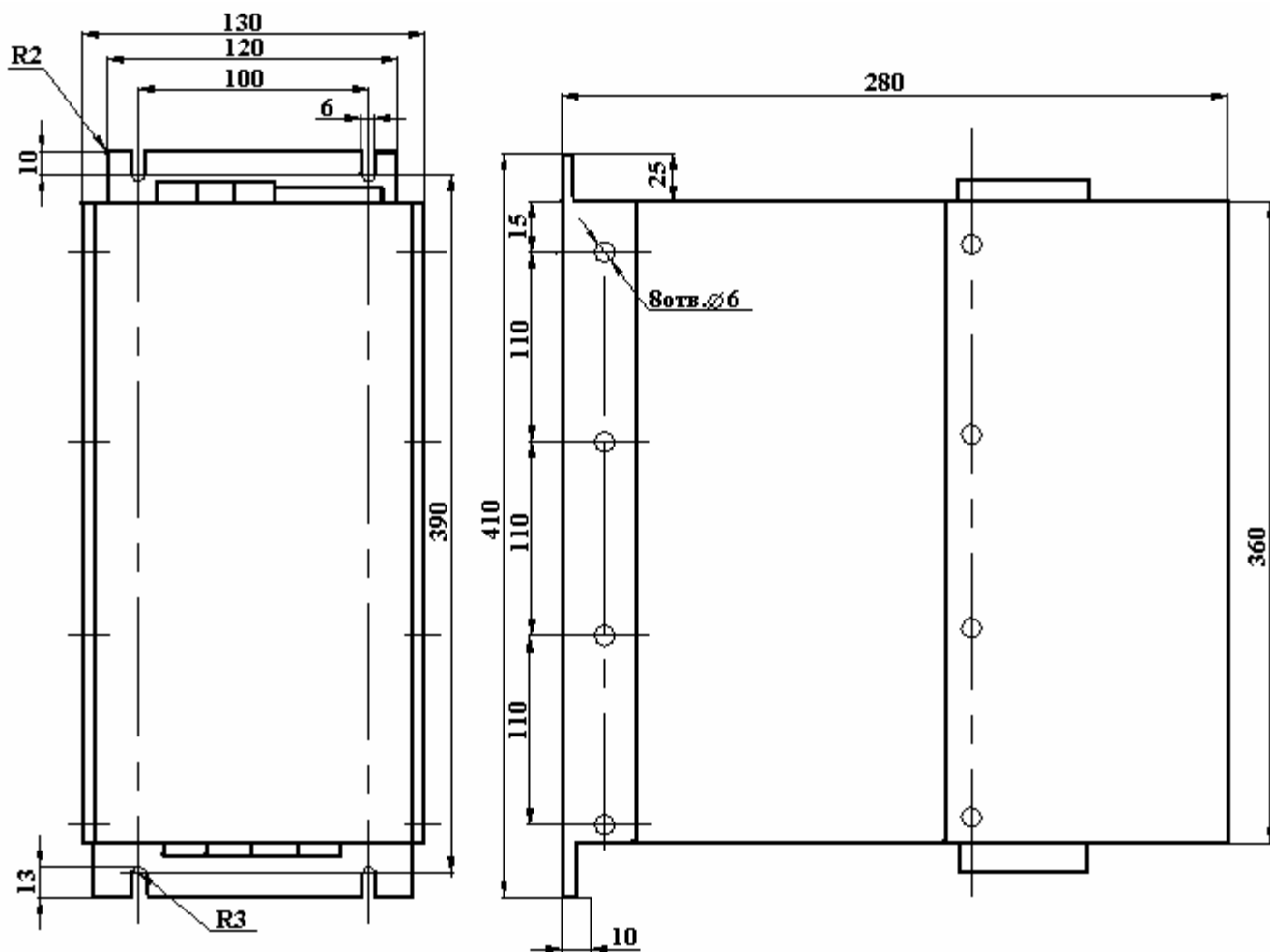


Рис.2 Габаритные размеры ПЕЛ-3-050-ДТ

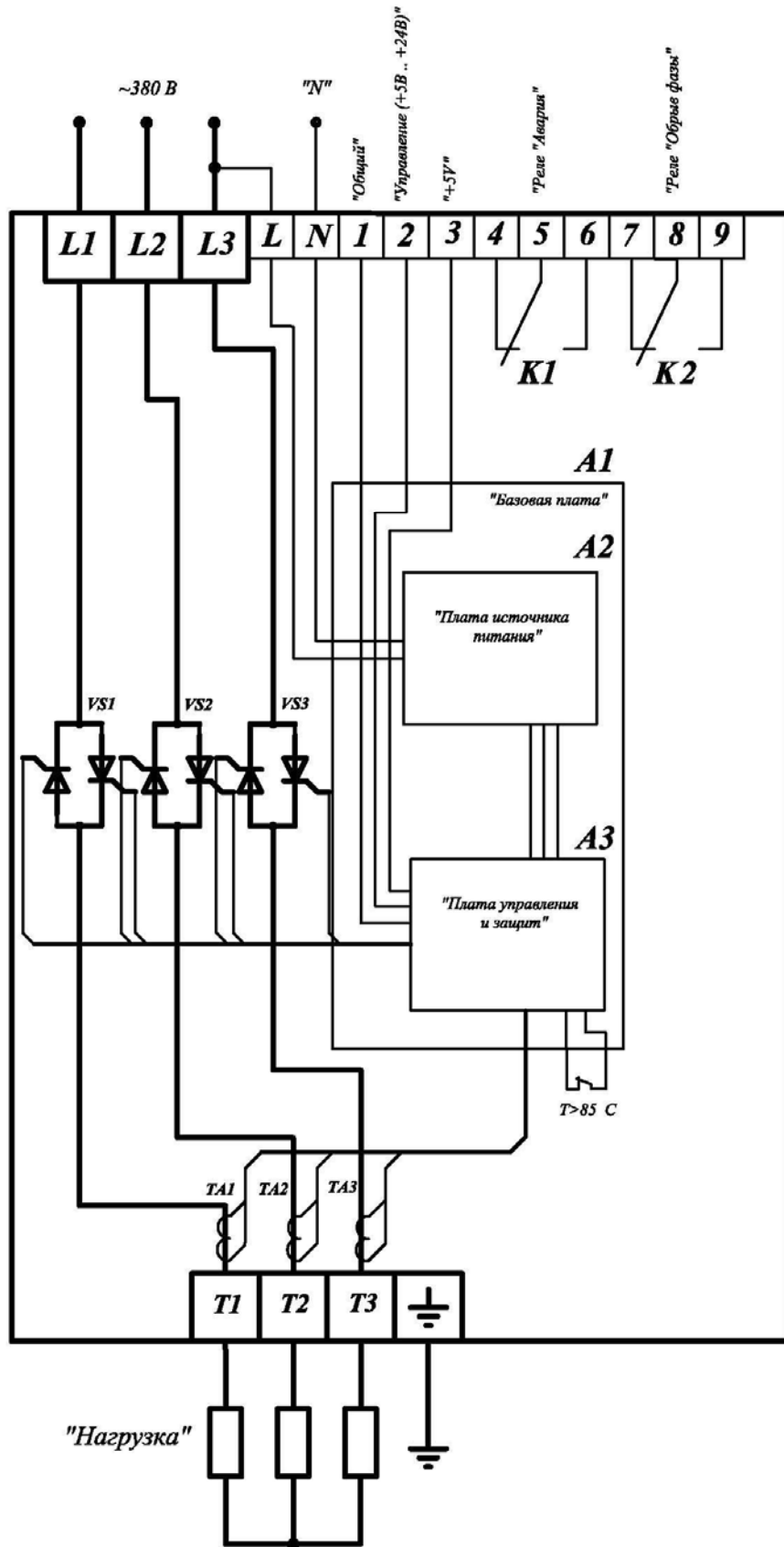


Рис.3 Схема внешних электрических соединений

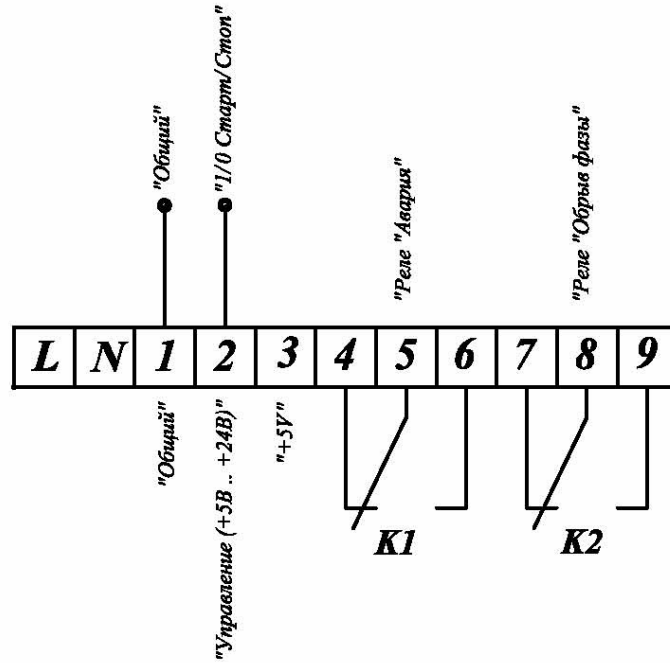


Рис.4 Схема подключения внешнего управляющего контроллера

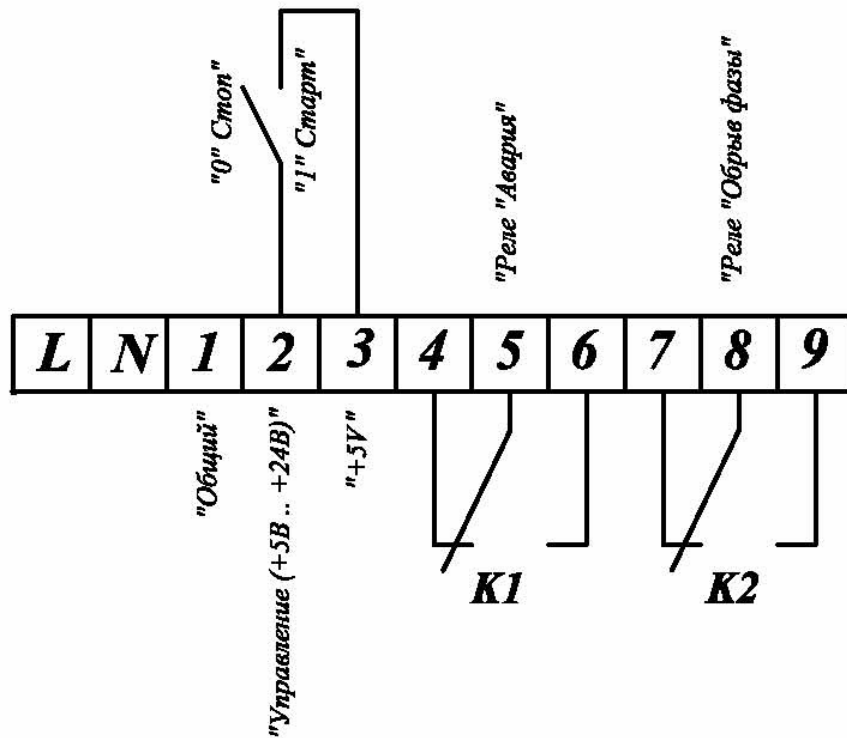


Рис.5 Схема подключения внешнего управляющего дискретного контакта

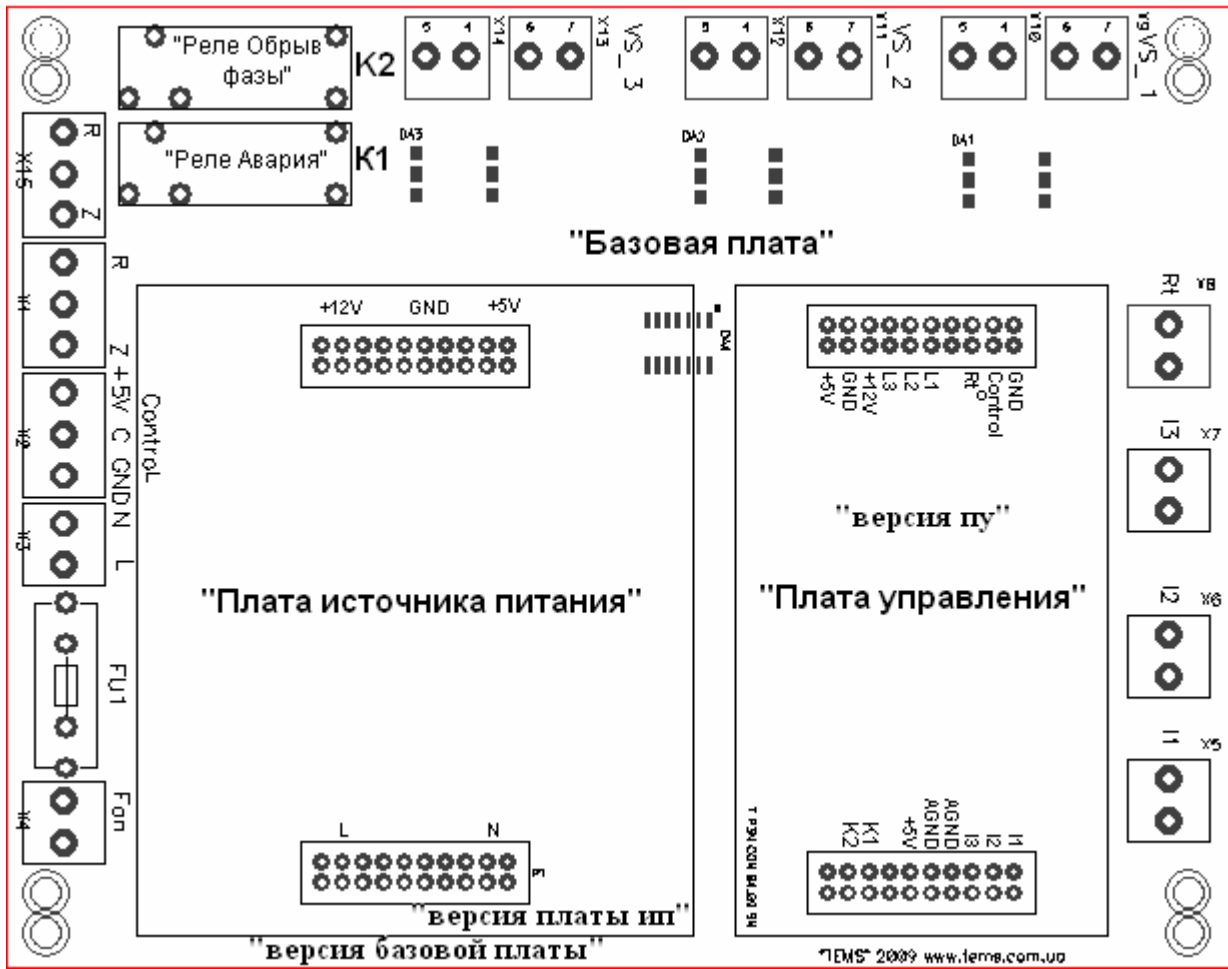


Рис.6 Схема размещения элементов базовой платы

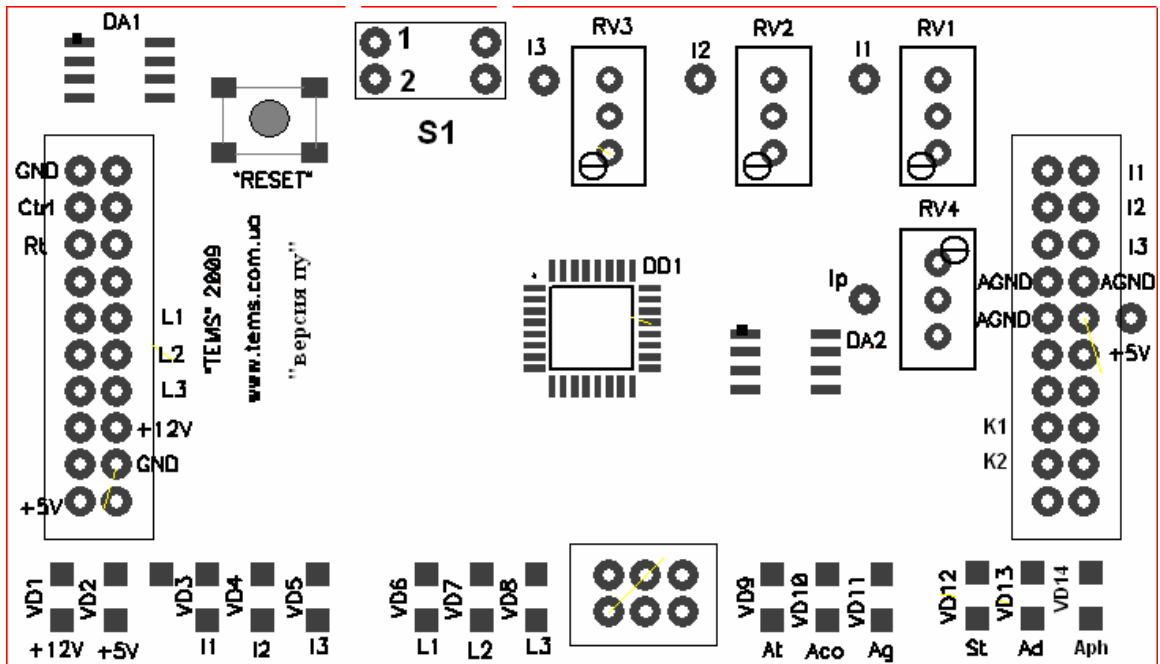


Рис.7 Схема размещения элементов платы управления



**ООО «НТФ «ТЕМС»**  
**пр. Победы 56, г. Киев-57, 03680, Украина**  
**т./ф. (+38 044) 456-42-48**  
**✉ Украина, 04128, Киев-128, а/я 126,**  
**e-mail: [tems@ukr.net](mailto:tems@ukr.net) , <http://www.tems.com.ua>**