РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ РЕНАП-3Т

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

RENAP3T.07.11.DOC1011 ТО

Киев 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ……..……..... 4

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ……..…….. 4

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ …….…….…… 4

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ……... 5

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ …….…… 5

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ ……..…..... 6

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ …….....6

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ …….. 6

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 8

Рис.1 …… 9

Рис.2 …… 10

Рис.3 …… 11

Рис.4 …… 12

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации распространяется на трехфазные регуляторы переменного напряжения (тока) серии **РЕНАП-3Т** с импульсно-фазовым управлением (в дальнейшем именуемые **«регуляторы»**).

Техническое описание и инструкция по эксплуатации содержат сведения об устройстве и принципе действия регуляторов. Надежность и срок службы регуляторов 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. Регуляторы предназначены для питания переменным током, величина которого регулируется, активных и активно-индуктивных нагрузок, выполняются в виде блоков, встраиваемых в другие изделия, и могут быть использованы в качестве исполнительных устройств в системах автоматического или ручного регулирования тока, мощности нагрузки, например тока в **первичных обмотках трансформатора или в секциях ТЭН**.

1.2. Номинальные характеристики регуляторов 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 0^0С до $+40^0$С;
- ♦ максимальная относительная влажность воздуха 80% при температуре окружающей среды $+30^0$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 регуляторов:

- ♦ номинальное входное напряжение Uвх, В – 380;
- ♦ номинальная входная частота, Гц – 50;
- ♦ число фаз питающей сети – 3;
- ♦ максимальный выходной ток, А – 50(100)(150)(200)(250)(300);
- ♦ рабочий диапазон регулирования напряжения, (в % от Uвх) 1…100;
- ♦ диапазон изменения входного сигнала (напряжение управления), В – 0...10;
- ♦ диапазон изменения входного сигнала (ток управления), мА – 4...20;
- ♦ сопротивление переменного резистора задания входного сигнала, кОм – 10 ± 1,0.

2.2. Допустимые отклонения входного напряжения от номинального значения –(+10...–15)%. Допустимые отклонения входной частоты от номинального значения – (+2...–2)%.

2.3. Управление регуляторами осуществляется дистанционно от переменного резистора задания, аналоговым сигналом (0…10 В) или токовым сигналом (4…20 мА).

2.4. Регуляторы имеют следующие защиты:

- от превышения температуры подложки тиристорных модулей регулятора допустимого значения (тепловое реле на поверхности радиатора);
- от короткого замыкания в цепи управления (предохранитель).

2.5. Регуляторы имеют светодиодную индикацию:

- смотри описание платы управления **ПРИЛОЖЕНИЕ 1.**

2.6. Рабочее положение – вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения не более 5^0 в любую сторону.

2.7. Регуляторы рассчитаны для работы в длительном режиме при условиях, оговоренных п.1.2 настоящего технического описания.

2.8. Степень защиты регуляторов IP20.

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

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

3.1. В состав поставляемого изделия входят:

- регулятор – 1 шт.;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации – 1 компл.
- паспорт – 1 компл.

3.2. Структура условного обозначения:

РЕНАП – 3 Т – XXX

- XXX — Максимальный выходной ток регулятора, А
- Т — Модификация регулятора
- 3 — Трехфазный регулятор

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Конструктивно регуляторы выполнены в виде блока (**Рис.1**) с двухсторонним доступом для подключения внешних электрических цепей. Настройка блоков осуществляется после снятия верхней крышки.

4.2. Принцип действия регуляторов описан по схеме внешних электрических подключений (**Рис.2**) и схеме размещения элементов базовой платы (**Рис.3**).

4.3. Силовые провода фаз питающей сети **L1, L2, L3**; нагрузки **T1, T2, T3** и заземления **PE** подсоединяются к соответствующим клеммам (шинам) блока и клемме (болту) заземления на корпусе блока.

Подсоединение контрольных проводов питания цепей управления (**220В, 50Гц**) и цепей управления осуществляется соотвественно через клеммные разъемы **X2** (**Рис.2**).

4.4. Регуляторы осуществляют импульсно-фазовое регулирование тока в трехфазной нагрузке. В связи с этим силовая схема регуляторов собрана по трехфазной схеме с встречно-параллельно включенными тиристорами и выполнена на базе тиристорных модулей **VS1, VS2, VS3**.

4.5. Для управления тиристорами в регуляторах применена система импульсно-фазового управления (СИФУ). СИФУ представляет собой микропроцессорную систему, функционально размещенную на плате управления (**Рис.3**).

Источник питания, функционально размещенный на плате источника питания (**A2**), которая размещена на базовой плате, формирует напряжения **+5 В, +15 В, -15 В,** необходимые для работы СИФУ. Светодиоды на плате управления (**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**) индицируют наличие указанных напряжений питания.

СИФУ формирует импульсы управления (включения) тиристоров. Управление временем включения силовых тиристоров осуществляется от переменного резистора (ручное управление) или автоматически от внешних сигналов управления (0-10В, 4-20мА). Если управление осуществляется сигналом 4-20мА, переключатель **S1 U-I,** функционально расположенный на базовой плате (**Рис.3**), должен быть переведен в положение **I**, если управление осуществляется сигналом 0-10В или переменным резистором - в положение **U**.

4.6. При изменении управляющего сигнала от нулевого до максимального значения выходное напряжение изменяется от **0** до **Uном**. Для ограничения нижнего и верхнего порогов регулирования напряжения на плате управления (**Рис.3**) установлены подстроечные резисторы **MIN** и **MAX**.

При подключенной к шинам **T1, T2, T3** активной или активно-индуктивной нагрузки регулируется в соответствующем диапазоне ток, а значит мощность нагрузки.

4.7. В регуляторах предусмотрена возможность «внешнего» запрета генерации импульсов управления сигналом защиты или технологической блокировки, устанавливаемого Потребителем. Для этого клеммы **6** и **7** на разъеме **X1** размыкаются нормально разомкнутым контактом (**Рис.2**).

4.8. Устройства защиты обеспечивают надежную работу регуляторов.

Импульсные трансформаторы с выходными RC-цепями между катодами и управляющими электродами тиристоров обеспечивают надежное включение тиристоров и осуществляют гальваническую развязку СИФУ с силовой частью регуляторов.

Тепловое реле, установленное на поверхности радиатора служит для защиты тиристорных модулей от превышения допустимого значения температуры подложки.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Эксплуатация и обслуживание регуляторов 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 регуляторов должны производиться при полном снятии напряжения с регуляторов и выполнении необходимых мероприятий в соответствии с правилами техники безопасности.

5.3. На корпусе регуляторов имеется болт для подключения заземляющего проводника. Сечение медного провода заземления должно быть не менее 10 мм^2. Величина сопротивления проводника, соединяющий болт с заземляющим контуром не должна превышать 0,1 Ом.

5.4. Защита СИФУ регуляторов от токов короткого замыкания осуществляется посредством предохранителя FU1, вынесенного на корпус регулятора.

Внимание! **Для защиты силового тиристорного модуля регулятора от токов короткого замыкания в цепи нагрузки обязательна установка на входе регулятора быстродействующего предохранителя. Параметры и характеристики предохранителя, в случае самостоятельного выбора, согласовать с производителем регулятора.**

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКИ К РАБОТЕ

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

6.2. Регуляторы на месте установки должны быть защищены от попадания в блок посторонних предметов, влаги.

6.3. Подключение силовых цепей, цепей управления и защиты выполнить согласно схеме внешних электрических подключений (**Рис.2**).

6.4. Переключатель **I–U** (**Рис.3**) установить в положение, соответствующее используемому входному сигналу управления, т.е. в положение **I** при управлении токовым сигналом 4-20 мА, или в положении **U** при управлении напряжением 0-10 В или напряжением, снимаемым с переменного резистора задания.

6.5. Подключение цепей управления и защиты выполнить медными проводами, сечением не менее 0,2 мм^2 .

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

Внимание! Перед включением регулятора убедиться в правильности подсоединения проводов питания цепей управления:

- ***к клемме L разъема X1 подсоединить фазный провод L;***
- ***к клемме N разъема X1 подсоединить нулевой провод N.***

7. ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ И РАБОТЫ

7.1. При работе регулятора в режиме регулирования выходного напряжения настройка должна производиться в следующей последовательности:

7.1.1. Выключить сетевое питание. Переключатель **I–U** установить в положение **U** (ручное управление от переменного резистора).

7.1.2. Для настройки начального порога регулирования выходного напряжения ручку резистора задания мягко повернуть против часовой стрелки до упора. Проверить наличие нагрузки. Включить сетевое питание.

Для настройки ненулевого начального порога регулирования движок подстроечного резистора **MIN** (**Рис.3**) вращать по часовой или против часовой стрелки (что соответствует увеличению или уменьшению выходного напряжения регулятора), пока не установится требуемая величина начального напряжения **Uвых**.

7.1.3. Для настройки конечного порога регулирования выходного напряжения ручку резистора задания мягко повернуть по часовой стрелке до упора.

Движок подстроечного резистора **MAX** (**Рис.3**) вращать по часовой или против часовой стрелки (что соответствует увеличению или уменьшению выходного напряжения регулятора), пока не установится требуемая величина напряжения **Uвых (максимум)**.

7.2. Работа регулятора должна производиться в следующей последовательности:

7.2.1. Работа при ручном управлении:

Поворотом ручки резистора задания по часовой или против часовой стрелки (что соответствует увеличению или уменьшению выходного напряжения регулятора) установить требуемую величину напряжения (тока) нагрузки.

7.2.2. Работа при автоматическом управлении:

Автоматическая установка требуемой величины (тока) нагрузки осуществляется в системе автоматического управления, выходным сигналом которой является управляющий сигнал (0–10В; 4-20мА) регулятора. Увеличение или уменьшение управляющего сигнала вызывает соответственно увеличение или уменьшение выходного напряжения регулятора.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Регулятор в рабочем состоянии**,** напряжение и ток нагрузки отсутствуют	**1)** разрыв в силовой цепи тиристорных модулей или обрыв подводящих проводов к управляющим электродам; **2)** обрыв цепи нагрузки; **3)** обрыв в цепи задающего резистора или управляющего сигнала;	**1)** проверить тиристорные модули и крепление подводящих проводов к управляющим электродам; **2)** проверить цепь нагрузки; **3)** проверить подводящие провода, восстановить;
2. Индицируется авария по температуре, напряжение и ток нагрузки отсутствуют	**1)** сработало реле тепловой защиты; **2)** вышло из строя реле тепловой защиты;	**1)** после охлаждения радиатора ниже критической температуры, через 10-20 минут реле возвращается в рабочее «замкнутое» состояние (разъем **X5 Рис.3**); при повторном срабатывании реле необходимо заменить вентиляторы охлаждения радиаторов; возможно, также происходит перегрузка регулятора; **2)** контакты разъема **X5** замкнуты, тогда необходимо заменить реле;
3. Питание цепей управления регулятора отсутствует, напряжение, и ток нагрузки отсутствуют	**1)** сгорел предохранитель; **2)** вышел из строя источник питания;	**1)** проверить предохранитель, при неисправности заменить (**FU1, Рис.3**); **2)** заменить источник питания;
4. Индицируется состояние запрета работы регулятора, напряжение и ток нагрузки отсутствуют	**1)** обрыв цепи команды “**запрет работы регулятора”;**	**1)** проверить соответствующую цепь;
6. Нет индикации хотя бы одной из входных фаз	**1)** отсутствует соответствующая фаза на входе регулятора;	**1)** проверить наличие фазы на входе регулятора, восстановить;
7. Нет тока в одной из фаз	**1)** обрыв соответствующей фазы на выходе регулятора;	**1)** проверить подключение фаз на выходе регулятора, восстановить;

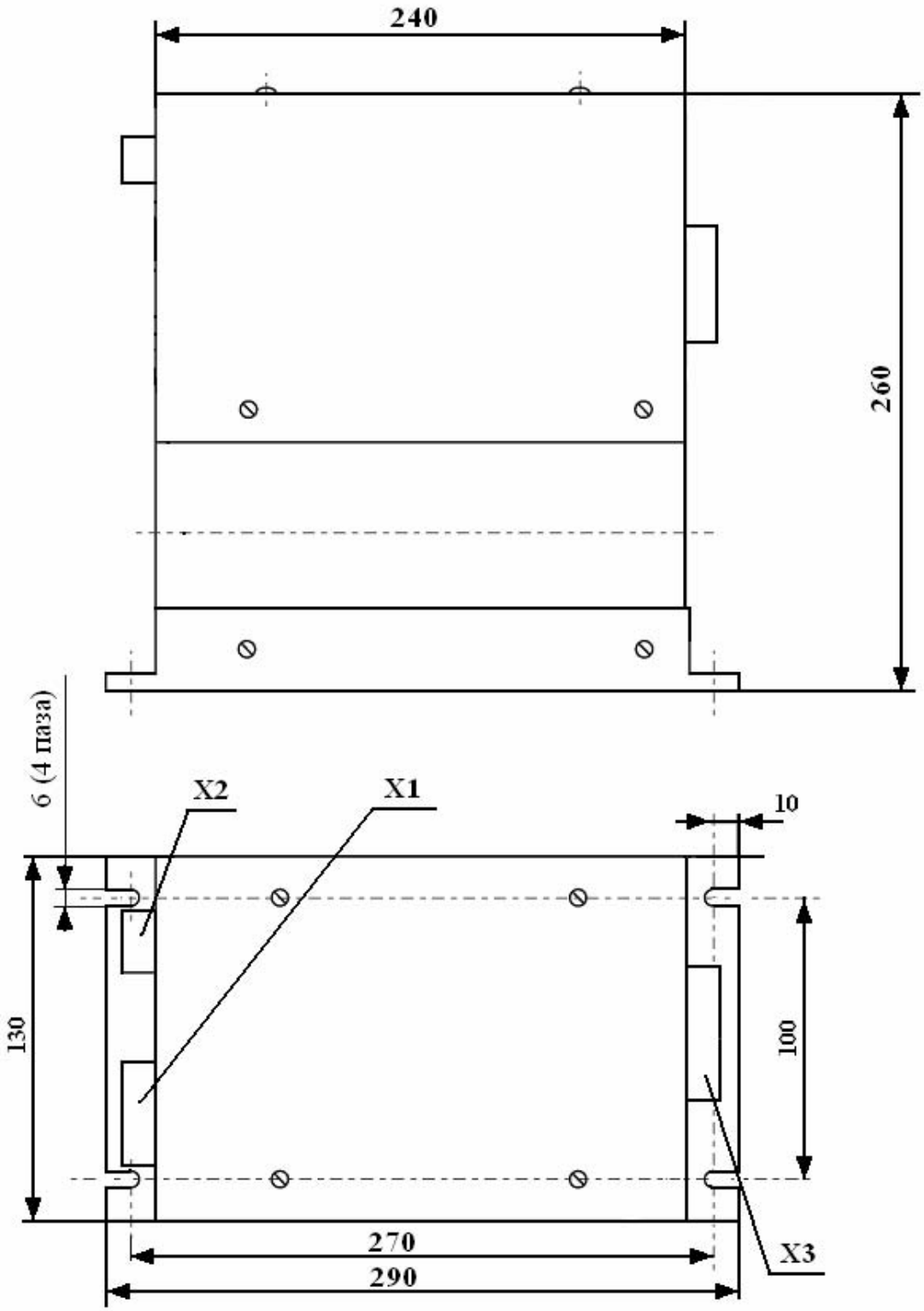

Рис.1 Габаритные и установочные размеры регулятора РЕНАП3Т-050

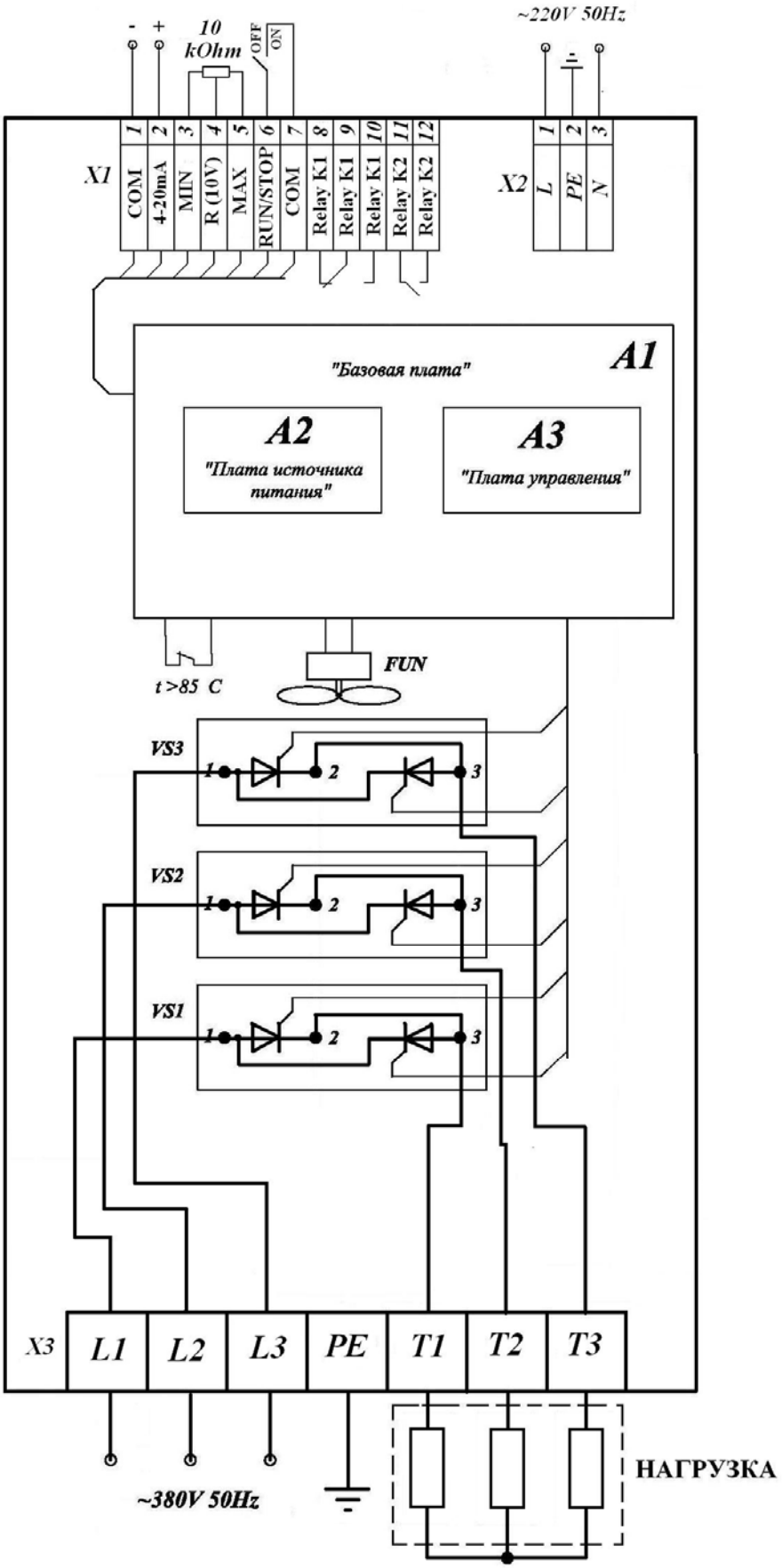

Рис.2 Схема внешних электрических подключений регулятора

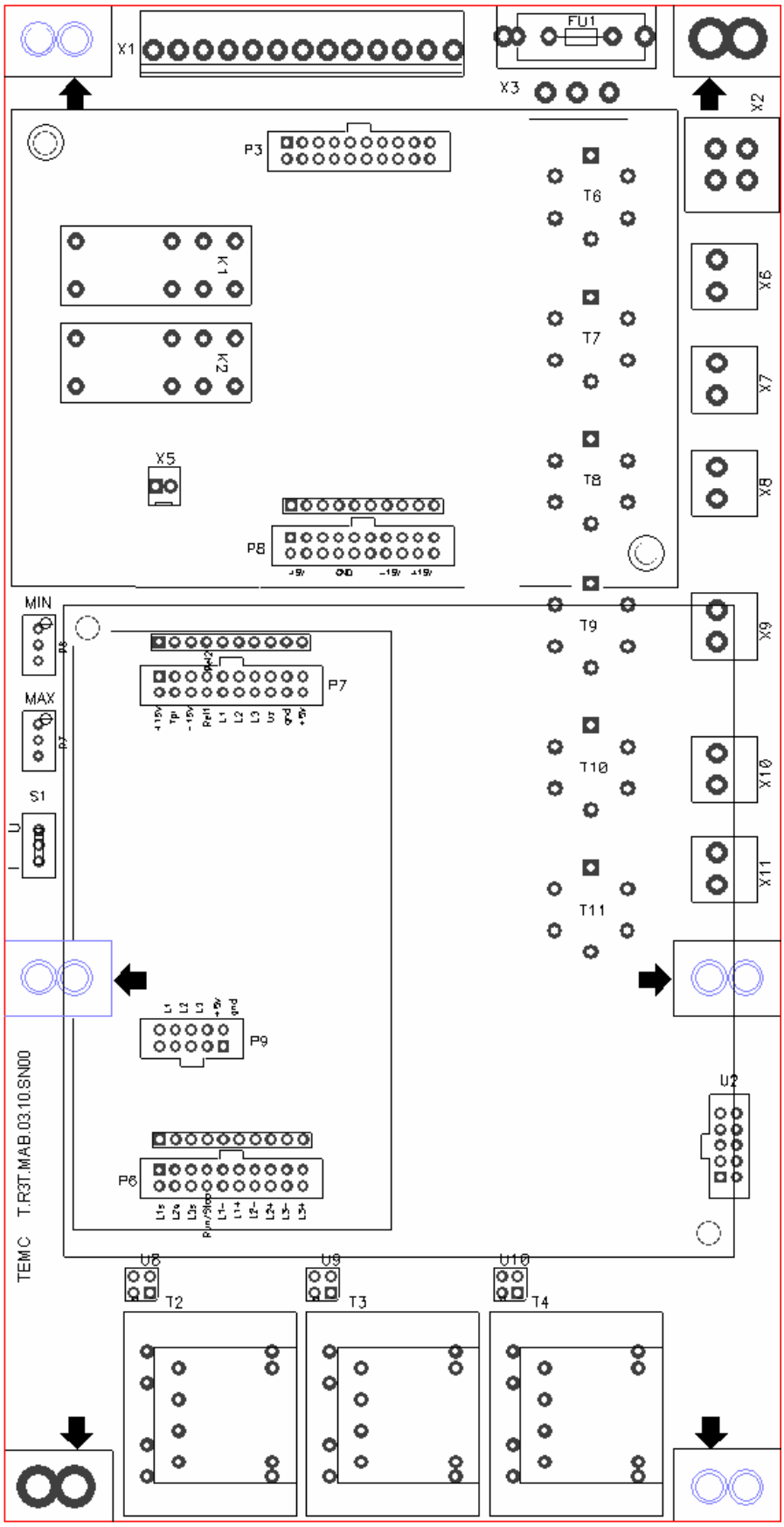

Рис.3 Схема размещения элементов базовой платы регулятора

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОПИСАНИЕ ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ
(версия платы T.R3V.SIF.06.10)

На **Рис.1** приведено схему размещения элементов платы. Функционально на плате управления размещены блок системы импульсно фазового управления (микросхемы DD1, DD2, DD3), и блок контроллера (микросхема DD4). На **Рис.2** приведено функциональную схему платы управления. Таким образом, контроллер работает следующим образом:

при отсутствии сигналов аварии контроллер формирует сигнал готовности регулятора к работе «ГОТОВНОСТЬ»;

при отсутствии сигналов аварии и при наличии команды разрешения работы регулятора “Run”, контроллер выдает команду разрешения работы блока СИФУ;

при наличии сигнала превышения максимального значения температуры радиатора (85 ºС), а также при пропадании сигнала одной из фаз синхронизации, контроллер выдает сигнал «АВАРИЯ».

Назначение подстроечных резисторов

На плате управления предусмотрены построечные резисторы:
RV1 – для подстройки сигнала задания угла отпирания тиристоров первой фазы “L1”;
RV2 – для подстройки сигнала задания угла отпирания тиристоров первой фазы “L2”;
RV3 – для подстройки сигнала задания угла отпирания тиристоров первой фазы “L3”;

Светодиодная индикация

«+5В», «+15В», «-15В» - наличие напряжения в цепях управления;
«L1», «L2», «L3», - наличие соответствующей фазы синхронизации;
«Run» - наличие команды разрешения работы регулятора;
«Rt» - наличие сигнала аварии превышения максимальной температуры радиатора (85 ºС);
«Sinhro» - нет хотя бы одной из фаз синхронизации;
«Temperature» - превышение превышения максимальной температуры радиатора (85 ºС);
«R1» - сигнал реле R1 («ГОТОВНОСТЬ»);
«R2» - сигнал реле R2 («АВАРИЯ»).

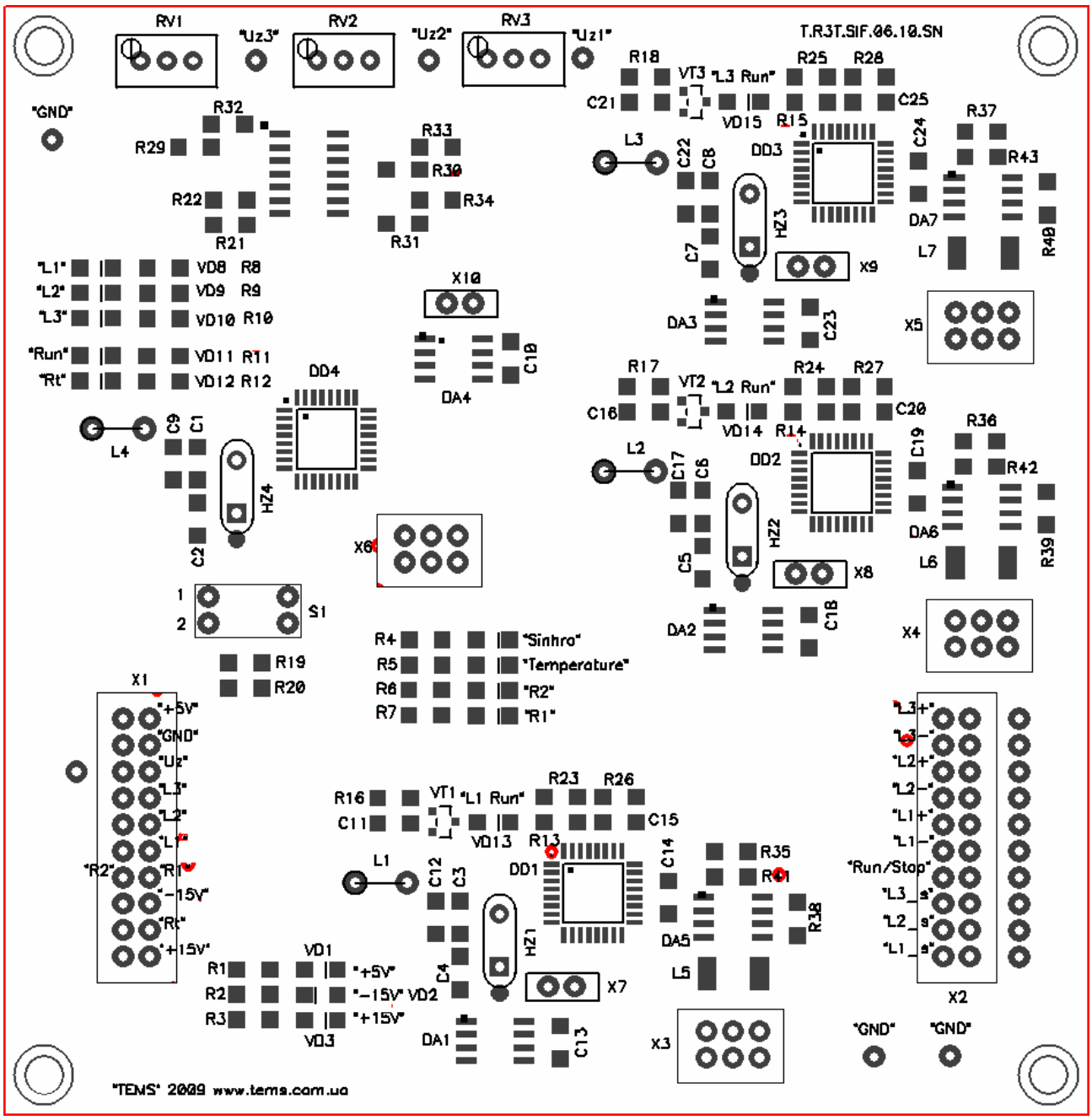

Рис.1 Схема размещения элементов платы управления

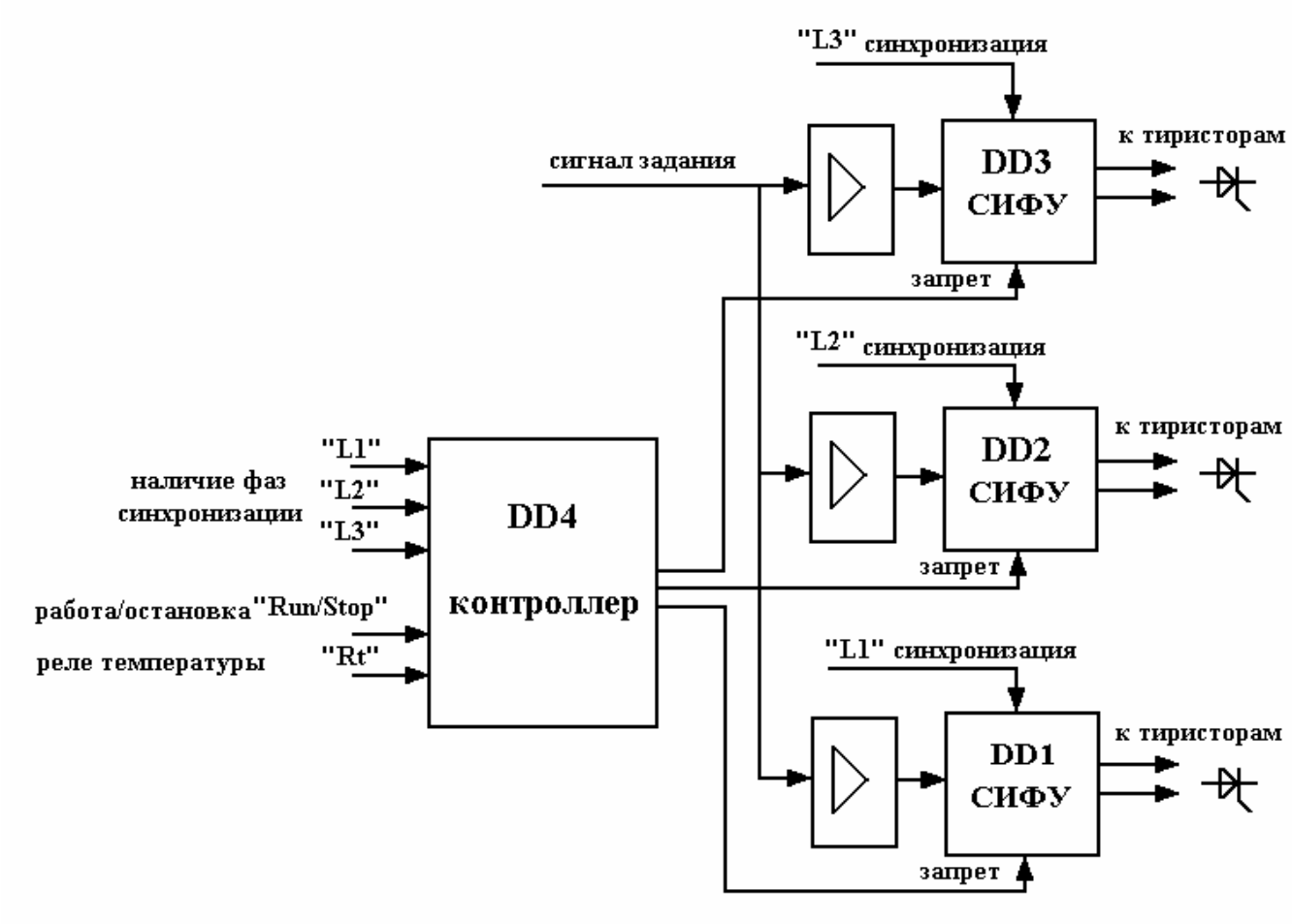

Рис.2 Функциональная схема платы управления

ООО «НТФ «ТЕМС»
✉ Украина, 03680, пр. Победы 56, г. Киев-57,
т./ф. (+38 044) 456-42-48
e-mail: tems@ukr.net, http://www.tems.com.ua