

## Цифровые регуляторы мощности IMPULS

### Виды регуляторов мощности

- По методу коммутации различают с фазовым управлением и с коммутацией при переходе через ноль. Первые пропускают в нагрузку определенную часть каждого полупериода сетевого напряжения. При этом изменяется среднее значение выходного напряжения. Они подходят для резистивной и индуктивной нагрузки, для регулировки яркости ламп накаливания. Вторые подают в нагрузку полное напряжение сети. Мощность регулируется за счет пропуска (отключения) определенных полупериодов сети. Управление с коммутацией при переходе тока через ноль обычно применяют в инерционных системах нагрева с ТЭНами.
- По виду элемента коммутации различают тиристорный и

симисторный регулятор мощности. Симисторы имеют несколько меньшую стоимость и применяются в простых моделях до 100 Ампер. В силовых устройствах используются только тиристоры.

- По управляющей схеме различают аналоговые и цифровые регуляторы мощности. Цифровые содержат микропроцессорное управление и множество изменяемых параметров (во многих случаях избыточное). Стоимость - высокая. Аналоговые регуляторы проще, имеют небольшое число регулировок, и дешевле.

### Регулятор мощности | Тиристорный регулятор мощности

Регулятор мощности содержит силовые полупроводниковые элементы коммутации нагрузки (тиристоры), которые управляются слаботочной схемой. Силовые тиристоры установлены на радиаторах охлаждения. Для защиты тиристоров применяются быстродействующие предохранители. Силовые модели имеют вентиляторы охлаждения.

## Цифровой тиристорный регулятор мощности Impuls

Это современное электронное устройство на базе микропроцессора, предназначенное для изменения мощности в нагрузке питаемой от сети переменного тока.

Цифровой регулятор мощности - универсальный прибор с возможностью индикации и выбора всех параметров из меню. Высокие характеристики обеспечиваются за счет высокопроизводительного микропроцессора.

Широкий набор функций позволяет использовать регулятор мощности в различных областях - на производстве, в научной-исследовательской области, в малом и среднем бизнесе.

### Модификации:

- **Серия ET6** - Трехфазные регуляторы мощности с фазовым управлением
- **Серия ET7** - Тиристорные регуляторы мощности до 60 Ампер
- **Серия T7** - Тиристорные регуляторы мощности более 60 Ампер

### Информация

#### Особенности регуляторов мощности ET-7 и T-7

1. Выбираемый способ управления мощностью в нагрузке: фазовое управление, управление с коммутацией при переходе тока через ноль, режим вкл/выкл.
2. Все модели для напряжения сети 180 – 600VAC.
3. Нагрузка с нейтралью или без нейтрали для 3-фазных регуляторов
4. Выбираемые управляющие аналоговые сигналы: 0-20mA, 4-20mA, 0-5 VDC, 1-5VDC, 0-10VDC, 2-10 VDC, кнопки на панели.
5. Светодиодный дисплей состояния и режима регулятора.
6. Регулировка минимальной и максимальной мощности
7. Регулировка времени плавного пуска, плавного выключения.

8. Автоматическое определение частоты питающего напряжения.
9. Автоматическое определение и индикация потери фазы, перегрева тиристоров, выгорания предохранителей с индикацией ошибки на дисплее.

## Серия ET-6 - Трехфазные регуляторы мощности с фазовым управлением



### Особенности

- 3-фазная нагрузка без нейтрали
- Коммутация по 3-м фазам
- Управляющий сигнал: 0-10V DC, 4-20mA DC
- Регулируемое время плавного включения
- Шкала индикации мощности

Для плавной регулировки мощности применяются 3-фазные регуляторы мощности с фазовым управлением. Мощность в нагрузке изменяется от 0 до 100%. Они обеспечивают коммутацию 3-фазной нагрузки без нейтрали по 3-м фазам, используя аналоговый управляющий сигнал 0-10V DC или 4-20mA DC, имеют устанавливаемое время плавного включения, шкалу индикации мощности. При работе термоконтроллера с такими твердотельными реле при достижении нужной температуры будет выдаваться небольшой аналоговый сигнал лишь для той малой мощности, которая нужна для поддержания уже достигнутого значения, благодаря чему можно очень точно поддерживать температуру.

### Расшифровка номенклатуры

**ET6 - 3 - 25**  
1      2      3

1. **ET6** – Регулятор мощности с фазовым управлением
2. **3** – трехфазный
3. **25** – рабочий ток 25 Ампер (25, 40)

### Технические характеристики и условия эксплуатации

| Модель регулятора мощности         |          | ET6-3-25   | ET6-3-40      |
|------------------------------------|----------|--|---------------|
| Коммутируемое напряжение           |          | 3 фазн. 85-480V AC   |               |
| Максимальный коммутируемый ток     |          | 25A  | 40A           |
| Коммутируемая нагрузка, кВт        | ~220V AC | 6  | 9             |
|                                    | ~380V AC | 9  | 14            |
| Падение напряжения в цепи нагрузки |          | ≤1,6V AC   |               |
| Ток утечки (выключенное состояние) |          | ≤10mA  |               |
| Сигнал управления                  |          | 0-10V DC, 4-20mA DC  |               |
| Напряжение питания                 |          | 220V AC  |               |
| Время плавного включения           |          | 0-10 секунд  |               |
| Светодиодная индикация             |          | Напряжение питания, сигнал управления, мощность - 5 ступеней |               |
| Напряжение пробоя                  |          | 2500V AC в теч. 1 минуты                                     |               |
| Сопротивление изоляции             |          | 500МОм при 500V DC   |               |
| Температура окружающей среды       |          | -30...+75°C  |               |
| Относительная влажность            |          | 95% (без образования конденсата)                             |               |
| Охлаждение                         |          | естественное   | вентилятор    |
| Габаритные размеры ш*в*г           |          | 120x80x130мм   | 125x110x130мм |

|                      |                                  |       |
|----------------------|----------------------------------|-------|
| Установочные размеры | 105x35мм (M5)                    |       |
| Способ монтажа       | Винтами на монтажную поверхность |       |
| Масса                | 635г                             | 1165г |

### Клеммный разъем

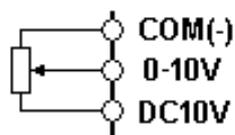
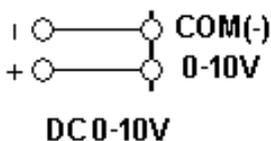
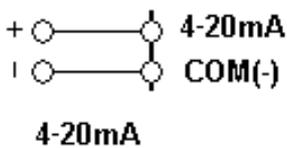
| Клемма  | Описание  | Примечание   |
|---------|---|--|
| ~AC220V | Питание регулятора ~220 Вольт                         | Можно подключить к 1-ой фазе питающего напряжения и нолю     |
| ~AC220V |   |  |
| 4-20mA  | Положительная клемма входного токового сигнала 4-20mA | Клемма для подключения плюсового токового сигнала управления |
| COM(-)  | Отрицательная клемма входного сигнала                 | Клемма для подключения минусового сигнала управления         |
| 0-10V   | Положительная клемма входного сигнала 0-10V           | Клемма для подключения плюсового сигнала управления          |
| DC10V   | Клемма для подключения выносного потенциометра        | Выход +10 В для подключения выносного потенциометра          |

### Индикация

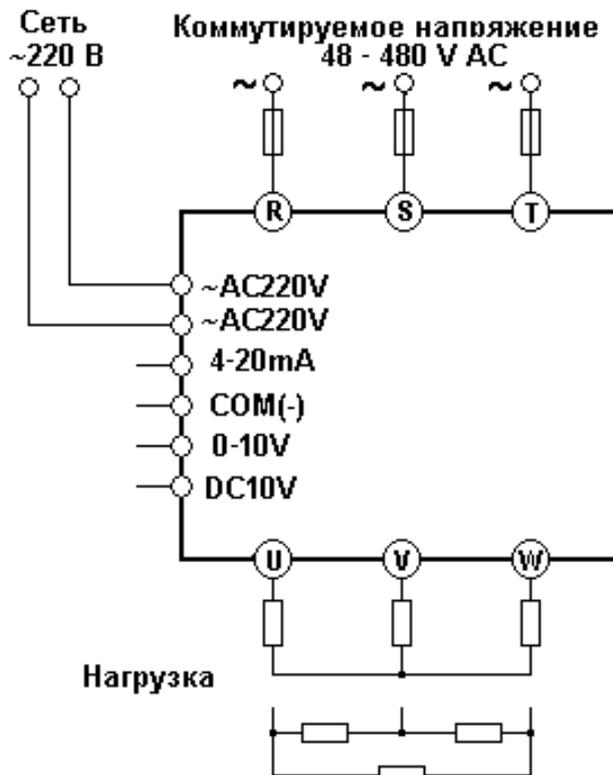
| Индикатор | Значение                                      |
|-----------|---|
| PW        | Питание регулятора ~220 Вольт                 |
| IN        | Входной сигнал                                |
| ERR       | Ошибка  |
| OUT       | Выходная мощность 0%, 20%, 40%, 60%, 80%,100% |

### Схемы подключения ET6-3

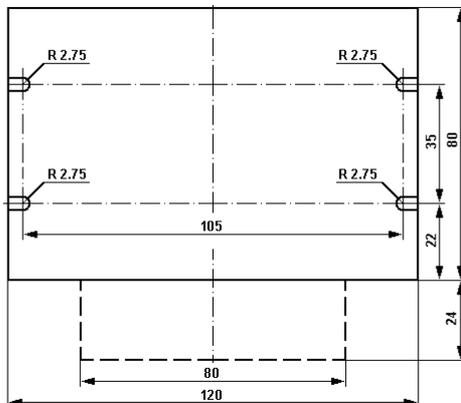
#### Управляющий сигнал



Переменный резистор 10 кОм



### Внешний вид и габаритные размеры



## Серия ET7 - Цифровые регуляторы мощности до 60 Ампер



### Особенности

- Коммутируемое напряжение 180-480V AC
- Нагрузка с нейтралью или без нейтрали для 3-фазных регуляторов
- Управляющее сигнал: кнопки, 2-10 В, 0-10 В, 1-5 В, 0-5 В, 4-20 мА, 0-20мА
- Регулируемое время плавного включения и выключения
- Мониторинг температуры радиатора
- Съёмный разъем управляющих терминалов для быстрого переподключения

### Расшифровка номенклатуры

**ET7 - 1 - 30**  
**1 2 3**

1. **ET7** – Регулятор мощности
2. **1** – 1-однофазный, 3-трехфазный
3. **30** – рабочий ток 30 Ампер (30, 60)

### Технические характеристики и условия эксплуатации

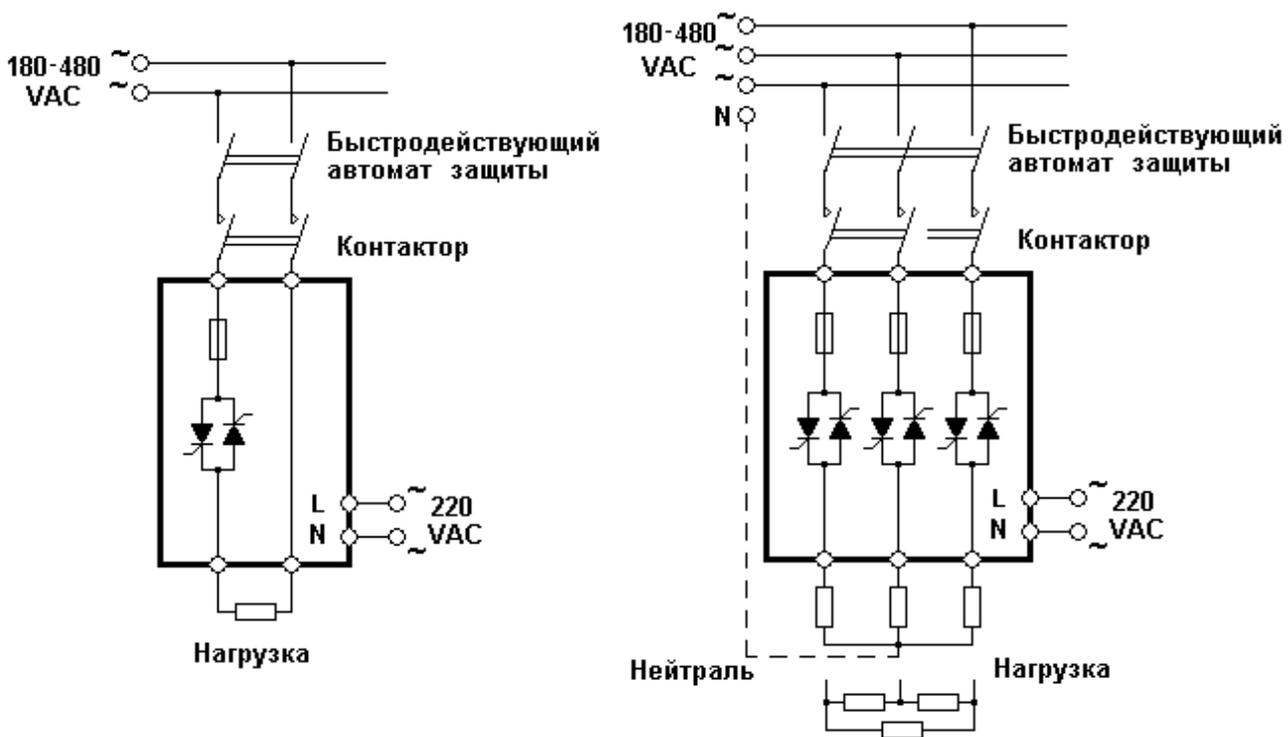
| Модель регулятора мощности         |          | ET7-1-30  | ET7-1-60 | ET7-3-30   | ET7-3-60 |
|------------------------------------|----------|---|----------|------------|----------|
| Коммутируемое напряжение           |          | 180-480V AC   |          |            |          |
|                                    |          | Однофазное  |          | Трехфазное |          |
| Максимальный коммутируемый ток     |          | 30A   | 60A      | 30A        | 60A      |
| Коммутируемая нагрузка, кВт        | ~220V AC | 5   | 8        | 8          | 13       |
|                                    | ~380V AC | 7   | 12       | 12         | 21       |
| Падение напряжения в цепи нагрузки |          | ≤1,6V AC  |          |            |          |
| Ток утечки (выключенное состояние) |          | ≤10mA   |          |            |          |
| Сигнал управления                  |          | кнопки, 2-10 В, 0-10 В, 1-5 В, 0-5 В, 4-20 мА, 0-20мА |          |            |          |
| Напряжение питания                 |          | 220V AC   |          |            |          |
| Время плавного включения           |          | 0-120 секунд  |          |            |          |
| Время плавного выключения          |          | 0-120 секунд  |          |            |          |

|                              |                                   |            |      |
|------------------------------|-----------------------------------|------------|------|
| Температура окружающей среды | -30...+75°C                       |            |      |
| Относительная влажность      | ≤95% (без образования конденсата) |            |      |
| Охлаждение                   | естественное                      | вентилятор |      |
| Габаритные размеры ш*в*г, мм | 90x140x130                        | 90x160x130 |      |
| Установочные размеры ш*в, мм | 85x95 (M5)                        |            |      |
| Масса, кг                    | 0.95                              | 1.12       | 1.12 |

**Клеммный разъем**

| Клемма           | Описание  | Примечание   |
|------------------|---|--|
| <b>M</b>         | Выход + внутреннего источника напряжения управления | Только для этой платы управления, не использовать для других сигналов управления |
| <b>IN+</b>       | + входного сигнала управления                       | + входного сигнала управления  |
| <b>IN-</b>       | - входного сигнала управления                       | - входного сигнала управления (общий)  |
| <b>E2</b>        | Подключение выносного потенциометра                 | Переменный резистор может быть 2-10 кОм  |
| <b>E3</b>        | Подключение выносного потенциометра                 |  |
| <b>~AC220V L</b> | Питание регулятора ~220 Вольт                       | Можно подключить к 1-ой фазе питающего напряжения и нолю                         |
| <b>~AC220V N</b> |   |  |

**Схемы подключения ET7**



г.Ростов-на-Дону:

ул. Магнитогорская 1Г, к. 20

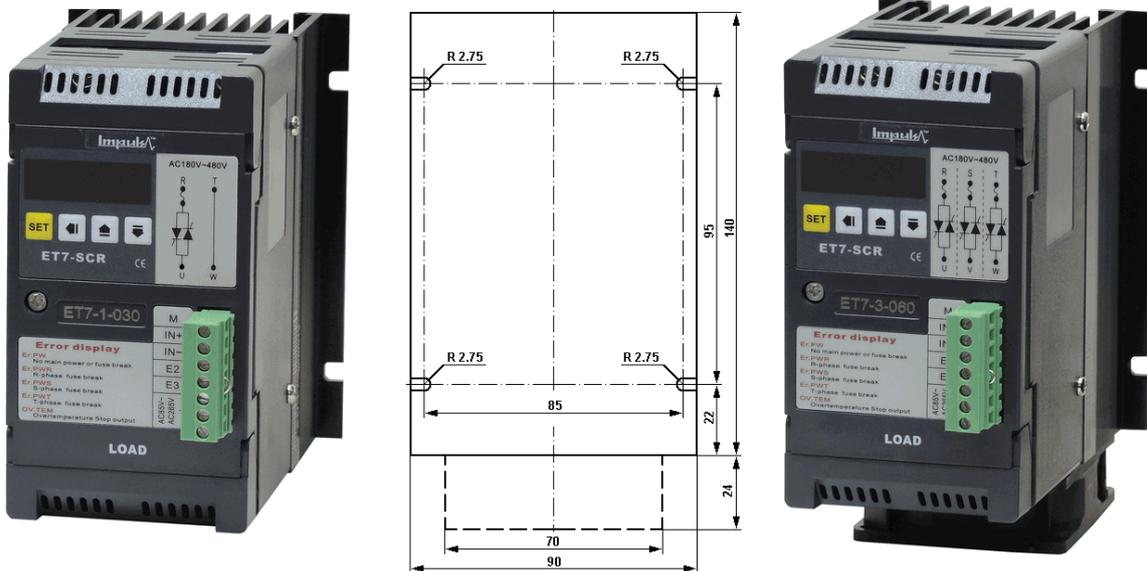


Т.к. (863) 221-25-48  
Т.моб.: +7-903-401-25-48

e-mail: [zakaz@itrostov.ru](mailto:zakaz@itrostov.ru)

[www.itrostov.ru](http://www.itrostov.ru)

## Внешний вид и габаритные размеры



## Серия Т7 - Цифровые регуляторы мощности более 60 Ампер



### Особенности

- Коммутируемое напряжение 180-480V AC
- Нагрузка с нейтралью или без нейтрали для 3-фазных регуляторов
- Управляющие сигнал: кнопки, 2-10 В, 0-10 В, 1-5 В, 0-5 В, 4-20 мА, 0-20мА
- Регулируемое время плавного включения и выключения
- Мониторинг температуры радиатора
- Вентиляторное охлаждение

### Расшифровка номенклатуры

$\frac{T7}{1} - \frac{1-4}{2} - \frac{75}{3}$

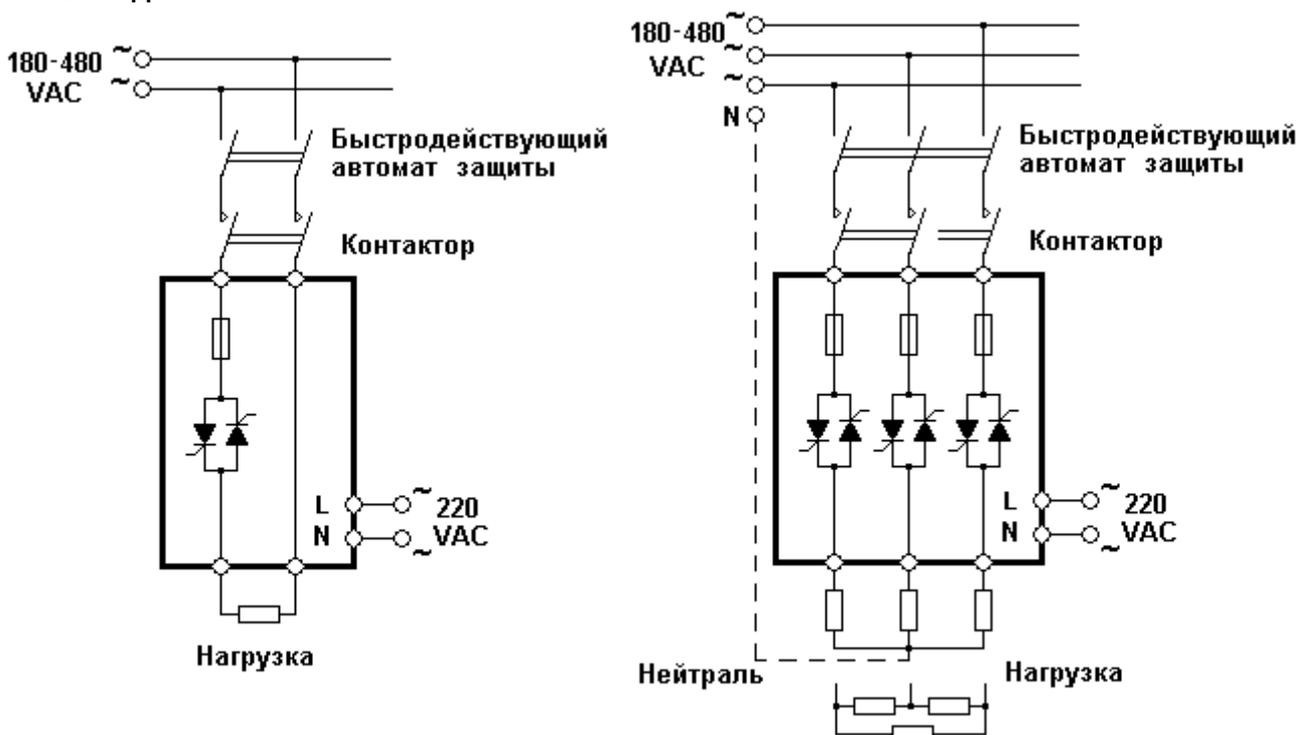
- **T7** – регулятор мощности
- **1-4** – 1-4 -однофазный, 5-4 -трехфазный
- **75** – рабочий ток 75 Ампер (60, 75, 100, 125, 150, 175, 200)

**Технические характеристики и условия эксплуатации**

| Модель регулятора мощности         | T7-1-4  | T7-5-4     |
|------------------------------------|---|------------|
| Коммутируемое напряжение           | 180-480V AC   |            |
|                                    | Однофазное  | Трехфазное |
| Максимальный коммутируемый ток     | 60, 75, 100, 125, 150, 175, 200 A                     |            |
| Падение напряжения в цепи нагрузки | ≤1,6V AC  |            |
| Ток утечки (выключенное состояние) | ≤10mA   |            |
| Сигнал управления                  | кнопки, 2-10 В, 0-10 В, 1-5 В, 0-5 В, 4-20 мА, 0-20мА |            |
| Напряжение питания                 | 220V AC   |            |
| Время плавного включения           | 0-120 секунд  |            |
| Время плавного выключения          | 0-120 секунд  |            |
| Температура окружающей среды       | -30...+75°C   |            |
| Относительная влажность            | ≤95% (без образования конденсата)                     |            |

**Клеммный разъем**

| Клемма  | Описание   | Примечание   |
|---------|--|--|
| ~AC220V | Питание регулятора ~220 Вольт                          | Можно подключить к 1-ой фазе питающего напряжения и нолю                         |
| ~AC220V |  |  |
| RUN     | Управление Start/Stop                                  |  |
| COM     |  |  |
| +10V    | Выход +10В внутреннего источника напряжения управления | Только для этой платы управления, не использовать для других сигналов управления |
| IN+     | + входного сигнала управления                          | + входного сигнала управления  |
| IN-     | - входного сигнала управления                          | - входного сигнала управления  |
| E3      | Подключение выносного потенциометра                    | Переменный резистор может быть 2-10 кОм  |
| E2      |  |  |
| E1      |  |  |

**Схемы подключения T-7**

**Внешний вид и габаритные размеры**

| Модель            | Размеры<br>ш*в*г, мм | Уст размеры<br>ш*в, мм | Масса<br>кг | Силовые<br>клеммы |
|-------------------|----------------------|------------------------|-------------|-------------------|
| <b>T7-1-4-60</b>  | 110x235x183          | 105x170                | 1.8         | M6                |
| <b>T7-1-4-75</b>  |                      |                        | 2.5         |                   |
| <b>T7-1-4-100</b> |                      |                        |             |                   |
| <b>T7-1-4-125</b> |                      |                        |             |                   |
| <b>T7-1-4-150</b> |                      |                        | 2.5         | M8                |
| <b>T7-1-4-175</b> |                      |                        |             |                   |
| <b>T7-1-4-200</b> | 140x250x205          | 135x170                | 3.8         | M6                |
| <b>T7-5-4-75</b>  | 140x250x205          | 135x170                | 3.9         |                   |
| <b>T7-5-4-100</b> | 140x300x205          |                        | 5.1         |                   |
| <b>T7-5-4-125</b> |                      |                        | 5.7         | M8                |
| <b>T7-5-4-150</b> | 180x370x255          | 160x250                | 10          | M10               |
| <b>T7-5-4-175</b> |                      |                        |             |                   |
| <b>T7-5-4-200</b> |                      |                        |             |                   |

**Особенности эксплуатации и применения регуляторов мощности**Ток и характер нагрузки

Одним из важнейших параметров для выбора регулятора мощности является ток нагрузки. Для надежной и длительной эксплуатации необходимо выбирать регулятор мощности с запасом по току, но при этом надо учитывать и пусковые токи, т.к. силовые элементы способны выдерживать 10-ти кратную перегрузку по току только в течение короткого времени (10мс).

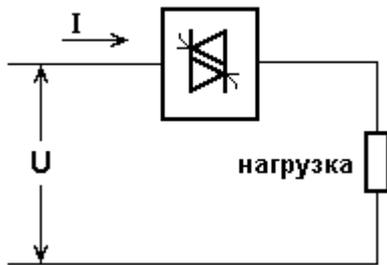
Так при работе на активную нагрузку (нагреватель) номинальный ток регулятора должен быть на 30-40% больше номинального тока нагрузки, а при работе на индуктивную нагрузку (электродвигатель) необходимо учитывать пусковой ток, и запас по току должен быть увеличен в 6-10 раз. В жестких условиях эксплуатации при повышенной температуре запас по току увеличивают в 1.5 раза от выбранного значения.

**Примеры запаса по току для различных типов нагрузки:**

- активная нагрузка (ТЭНы) – запас 30-40%
- асинхронные электродвигатели – 6...10 кратный запас по току
- лампы накаливания – 8...12 кратный запас по току
- катушки электромагнитных реле – 4...10 кратный запас по току

Расчет тока регулятора мощности при активной нагрузке:

### Однофазная нагрузка



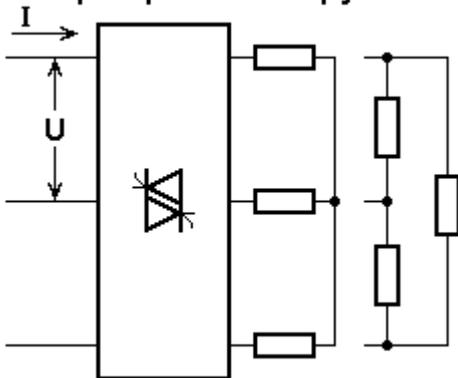
$$I_{рег} = P_{нагр} / U$$

$$P_{нагр} = 5кВт, U = 220В$$

$$I_{рег} = 5000 / 220 = 22,7А$$

Учитывая необходимый запас по току выбираем регулятор мощности на 40А.

### Трехфазная нагрузка



$$I_{рег} = P_{нагр} / (U \times 1,732)$$

$$P_{нагр} = 27кВт, U = 380В$$

$$I_{рег} = 27000 / (380 \times 1,732) = 41,02А$$

С учетом запаса по току выбираем регулятор мощности на 60А.

### Рекомендации по установке

ГОРЯЧИЙ ВОЗДУХ



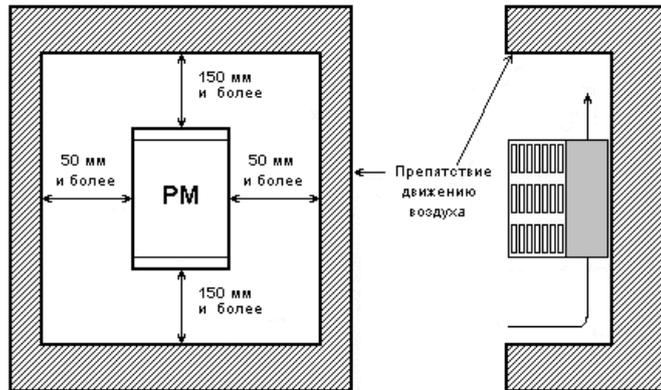
Работа тиристорного регулятора мощности сопровождается выделением тепла. Для обеспечения нормального охлаждения регулятора, его необходимо устанавливать в вертикальное положение, для обеспечения естественной циркуляции воздуха вдоль радиатора охлаждения.

Не устанавливайте регулятор в местах с высокой температурой окружающей среды (свыше 45°C) или с плохой вентиляцией, иначе возможно снижение максимальной выходной мощности и выход регулятора из строя.

Не устанавливайте регулятор в местах с повышенной влажностью (не более 90%), кислотных, спиртовых и окисляющих воздушных средах. Избегайте попадания жидкостей, пыли, токопроводящих частиц внутрь регулятора. Для этого рекомендуется устанавливать регулятор в шкаф или закрытые рабочие пространства обеспечивающие требуемые условия эксплуатации.

При установке регулятора в шкаф необходимо обеспечить достаточно свободного места вокруг регулятора.

Минимальное расстояние между 2-мя установленными регуляторами в шкафу должно быть не менее 50мм.



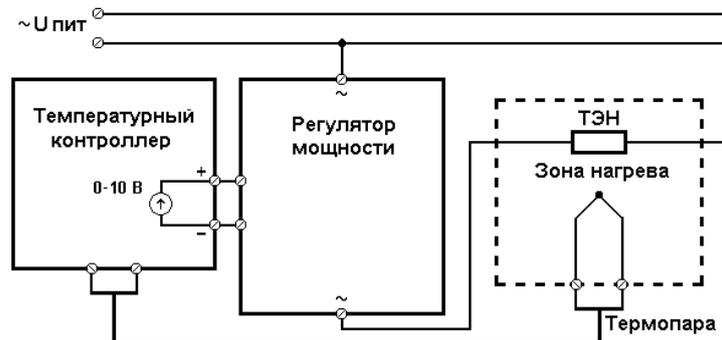
Управление мощностью в нагрузке

| Метод управления                   | Выходной сигнал              |                            |                              |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|                                    | U <sub>вых</sub> =10%        | U <sub>вых</sub> =50%      | U <sub>вых</sub> =90%        |
| Фазовое управление                 |                              |                            |                              |
| Управление при переходе через ноль | 1 цикл вкл. и 9 циклов выкл. | 1 цикл вкл. и 1 цикл выкл. | 9 циклов вкл. и 1 цикл выкл. |

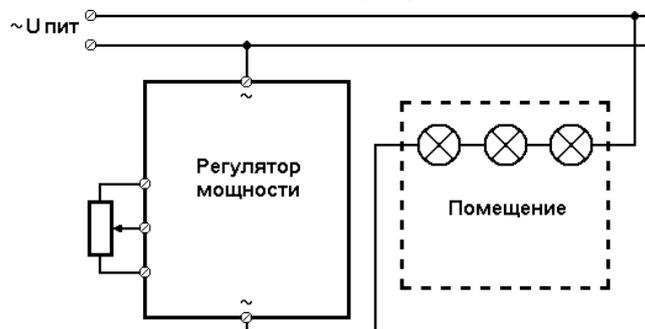
1. Фазовое управление обеспечивает плавность и непрерывность выходного сигнала, но при этом создает помехи при переключении. Подходит для постоянной и переменной резистивной нагрузки, а также индуктивной нагрузки (инфракрасные лампы, ТЭНы, трансформаторы и т.д.)
2. Управление с коммутацией при переходе тока через ноль подходит для постоянной резистивной и емкостной нагрузки, при этом не создавая помех гармониками при включении (ТЭНы, конденсаторные установки и т.д.). Минимальная частота 1Гц.

Примеры применения регуляторов мощности

Регулирование и поддержание заданной температуры в зоне нагрева:



Регулировка уровня освещенности в помещении температуры в зоне нагрева:



Регулировка мощности в нагрузке через трансформатор:



## Аксессуары к регуляторам мощности

### Быстрodeйствующие полупроводниковые предохранители Bussmann, HINODE

Быстрodeйствующие полупроводниковые предохранители предназначены для защиты полупроводниковых силовых элементов аналоговых регуляторов мощности Sipin в случае перегрузки по току. Предохранители являются устройствами однократного действия, неразборные и невосстанавливаемые. Выполнены в цилиндрическом корпусе из керамики и имеют плоские металлические выводы для крепления под винт.

Перегорание предохранителя - аварийная ситуация и надо обязательно найти причину: осмотреть монтаж, проверить нагрузку на кз, измерить утечки. Необходимо помнить, что быстрodeйствующий предохранитель не защищает силовые тиристоры на 100%. Тип, марка и количество предохранителей (для одной фазы) для регуляторов мощности Sipin приведены в таблице.

| Регулятор мощности SIPIN, Ампер | Предохранитель | Производитель | Размеры предохранителя диам*длина, мм |
|---------------------------------|----------------|---------------|---------------------------------------|
| 30                              | 40ET           | Bussmann      | 18x75                                 |
| 45                              | 63ET           | Bussmann      | 18x75                                 |
| 60                              | 660GH-80ULTC   | HINODE        | 18x78                                 |
| 80                              | 660GH-100ULTC  | HINODE        | 18x78                                 |
| 100                             | 660GHX-125     | HINODE        | 18x78                                 |
| 125                             | 660GH-80*2     | HINODE        | 18x76                                 |
| 150                             | 660GH-100*2    | HINODE        | 18x78                                 |
| 180                             | 660GHX-125*2   | HINODE        | 18x76                                 |
| 230                             | 250FM          | Bussmann      | 38x110                                |
| 300                             | 315FM          | Bussmann      | 38x112                                |
| 380                             | 660GH-400      | HINODE        | -                                     |
| 450                             | 250FM*2        | Bussmann      | 38x110                                |
| 580                             | 315FM*2        | Bussmann      | 38x112                                |
| 720                             | 660GH-400*2    | HINODE        | -                                     |

г.Ростов-на-Дону:

ул. Магнитогорская 1Г, к. 20



Т.к. (863) 221-25-48  
Т.моб.: +7-903-401-25-48

e-mail: [zakaz@itrostov.ru](mailto:zakaz@itrostov.ru)

[www. itrostov. ru](http://www.itrostov.ru)

Внешний вид и габаритные размеры.



### Быстрodeйствующие полупроводниковые предохранители

Быстрodeйствующие полупроводниковые предохранители предназначены для защиты полупроводниковых силовых элементов цифровых регуляторов мощности Impuls в случае перегрузки по току. Предохранители являются устройствами однократного действия, неразборные и невосстанавливаемые. Выполнены в цилиндрическом корпусе из керамики и имеют плоские металлические выводы для крепления под винт.

Перегорание предохранителя - аварийная ситуация и надо обязательно найти причину: осмотреть монтаж, проверить нагрузку на кз, измерить утечки. Необходимо помнить, что быстрodeйствующий предохранитель не защищает силовые тиристоры на 100%. Тип, марка и количество предохранителей (для одной фазы) для цифровых регуляторов мощности Impuls приведены в таблице.

| Регулятор мощности Impuls, Ампер | Предохранитель | Производитель | Размеры предохранителя диам*длина, мм |
|----------------------------------|----------------|---------------|---------------------------------------|
| 30                               | RGS11-40A      | Miro          | 16.5x56                               |
| 60                               | RGS4-75A       |               | 18x78                                 |
| 100                              | RGS4-110A      |               | 28x82                                 |
| 125                              | RGS12-135A     |               |                                       |
| 150                              | RGS12-160A     |               |                                       |
| 175                              | RGS12-185A     |               |                                       |

Внешний вид и габаритные размеры



г.Ростов-на-Дону:

ул. Магнитогорская 1Г, к. 20



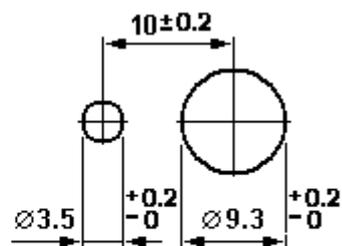
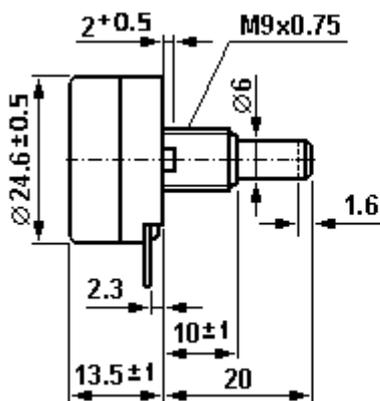
Т.к. (863) 221-25-48  
Т.моб.: +7-903-401-25-48

e-mail: [zakaz@itrostov.ru](mailto:zakaz@itrostov.ru)

[www.itrostov.ru](http://www.itrostov.ru)

### Переменный резистор VR-RV-24YN-B103

Переменный резистор VR-RV-24YN-B103 (10 кОм) может применяться с регуляторами мощности Sipin и Impuls, преобразователями частоты и пр.



Монтаж