

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»  
Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

2009 г

Контроллеры мощности EPower

Внесены в Государственный реестр средств измерений.

Регистрационный № 43162-09

Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по документации фирмы "Eurotherm and Invensys Operations Management", Великобритания.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллеры мощности EPower предназначены для управления потреблением электрической энергии на основе измерений параметров объекта и в соответствии с программой, заложенной в память контроллера, с целью оптимизации потребления электрической энергии и её распределения между несколькими объектами.

Используются как инструмент энергосберегающих технологий, а также в технологических процессах, требующих высокую точность поддержания параметров нагрева и плавления при производстве сверхчистых металлов, стекла, кремния для полупроводниковой промышленности и т.п.

### ОПИСАНИЕ

Контроллеры мощности построены по модульному принципу. Один контроллер может содержать: от двух (однофазные объекты) до пяти (трехфазные объекты) модулей, один из которых является измерительно-управляющим модулем, а остальные - силовыми модулями, и удаленный терминал.

Силовые модули содержат тиристорную схему, осуществляющую регулирование поступающей на объект электрической энергии, измерительный трансформатор тока, вентиляторы охлаждения и быстродействующие предохранители.

Измерительно-управляющий модуль содержит процессор, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи и монитор. Имеются два аналоговых входа и один аналоговый выход для унифицированных сигналов (ток или напряжение – программируются) и цифровой вход для связи с удаленным терминалом. В соответствии с программой и измерительной информацией, поступающей на входы модуля, в том числе от измерительных трансформаторов тока, вырабатываются сигналы управления зажиганием тириستоров. После зажигания тиристоров они остаются в проводящем состоянии (электрическая энергия поступает на объект) некоторый интервал времени  $T_{откр}$ , по истечении которого тиристоры переходят в закрытое состояние (электрическая энергия не поступает на объект), в котором остаются в течение интервала времени  $T_{закр}$ .

Сумма этих двух интервалов времени определяет период модуляции  $T$ . Далее процесс периодически повторяется. Электрические параметры на нагрузке измеряются как средние за период модуляции  $T$ . Погрешность измерения этих параметров зависит от размера периода модуляции, который может устанавливаться программно от 2 до 20 с.

Удаленный терминал имеет аналоговые входы, воспринимающие сигналы датчиков температуры (термопар, термосопротивлений). После аналого-цифрового преобразования выходные сигналы терминала по проводным линиям связи поступают на вход измерительно-управляющего модуля. Терминал снабжен небольшим монитором.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Измерение электрических параметров

| Измеряемая величина                                         | Верхний предел диапазона измерений                                                              | Период модуляции, с | Пределы допускаемой основной погрешности, % от верхнего предела диапазона измерений | Температурный коэффициент влияния |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Напряжение сети (действующее значение), В                   | В соответствии с заказом, но не более 750                                                       | —                   | $\pm 0,5$                                                                           | $\pm 0,02$ % от показаний / °C    |
| Напряжение на нагрузке (действующее значение), В            | В соответствии с заказом, но не более 750                                                       | 2                   | $\pm 0,5^{1)}$                                                                      | $\pm 0,02$ % от показаний / °C    |
|                                                             |                                                                                                 | 20                  | $\pm 0,5^{1)}$                                                                      |                                   |
| Сила электрического тока нагрузки (ток через тиристоры), А  | 50, 100, 160, 250, 400, 500, 630                                                                | 2                   | $\pm 1,5^{1,2)}$                                                                    | $\pm 0,02$ % от показаний / °C    |
|                                                             |                                                                                                 | 20                  | $\pm 0,5^{1,2)}$                                                                    |                                   |
| Активная электрическая мощность нагрузки, кВт <sup>3)</sup> | Определяется верхними пределами диапазонов измерений напряжения и тока, но не более 500 на фазу | 2                   | $\pm 2,0^{2)}$                                                                      | $\pm 0,02$ % от показаний / °C    |
|                                                             |                                                                                                 | 20                  | $\pm 1,0^{2)}$                                                                      |                                   |
| Частота сети, Гц                                            | 47...63                                                                                         | —                   | $\pm 0,1$ Гц                                                                        | $\pm 0,02$ % от показаний / °C    |

### Примечания

1 – Погрешность среднего за период модуляции значения измеряемой величины.

2 - Нижний предел диапазона измерений силы электрического тока 3,3 % от верхнего предела диапазона измерений.

3 – вычисляется в процессоре по результатам измерений тока и напряжения.

Таблица 2 - Преобразование сигналов, поступающих от внешних устройств

| Вход                                                                                                                                                                 | Выход                                                            | Пределы допускаемой основной погрешности               | Температурный коэффициент влияния                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Измерительно-управляющий модуль                                                                                                                                      |                                                                  |                                                        |                                                              |
| 0...5 В, 1...5 В,<br>0...10 В, 2...10 В                                                                                                                              | 13 бит                                                           | ± 0,5% от верхнего предела диапазона изменений сигнала | ± 0,01 % от верхнего предела диапазона изменений сигнала/ °С |
| 0...20 мА<br>4...20 мА                                                                                                                                               | 12 бит                                                           |                                                        |                                                              |
| 12 бит                                                                                                                                                               | 0...5 В, 1...5 В,<br>0...10 В, 2...10 В,<br>0...20 мА, 4...20 мА |                                                        |                                                              |
| Удаленный терминал                                                                                                                                                   |                                                                  |                                                        |                                                              |
| -10...80 мВ                                                                                                                                                          | 17 бит                                                           | ± (0,25 % от показаний +<br>1 ед. мл. разряда)         | ± 100 млн <sup>-1</sup> / °С                                 |
| ТП:<br>К: -270...1372 °С<br>J: -210...1200 °С<br>N: -270...1300 °С<br>R: -50...1768 °С<br>S: -50...1768 °С<br>В: 0...1820 °С<br>L: -200...800 °С<br>T: -270...400 °С |                                                                  | ± (0,35 % от показаний +<br>1 ед. мл. разряда)         |                                                              |
| 0...70 °С<br><br>(канал компенсации температуры холодного спая)                                                                                                      | -                                                                | ± 1 °С                                                 |                                                              |
| Pt 100                                                                                                                                                               | -200...850 °С<br>18,52...390,48 Ом                               | ± (0,25 % от показаний +<br>1 ед.мл.разряда)           |                                                              |

Нормальные условия

(20...25) °С;

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха:

для контроллера

(0...40) °С, ((0...50) °С при снижении нагрузки),

для удаленного терминала

(0...55) °С;

- относительная влажность

от 5 до 85 % без конденсации;

- напряжение питания

(100...240) В.

Габаритные размеры модуля, мм

не более 125х295х490;

Масса, кг,

от 6,5 до 52 в зависимости от числа модулей (фаз) и силы электрического тока.

Температура транспортирования и хранения

(минус 10...70) °С.

Потребляемая мощность на фазу, не более

1,3 Вт/А.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность контроллеров мощности EPower определяется индивидуальным заказом.

В комплект поставки также входят:

- комплект общесистемного программного обеспечения;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации.

## ПОВЕРКА

Измерительные каналы контроллеров мощности EPower, используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверке в процессе эксплуатации. Поверка выполняется в соответствии с документом «Контроллеры мощности EPower. Методика поверки», разработанной и утверждённой ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» \_\_\_\_\_.

Основное оборудование для поверки:

1. Калибратор-вольтметр универсальный В1-28: постоянное напряжение

$\Delta_U = \pm (0,003\%U + 0,0003\%U_m)$ ; постоянный ток  $\Delta_I = \pm (0,006\%I + 0,002\%I_m)$ .

2. Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р 3026-1 (кл.т.  $0,002/1,5 \cdot 10^{-6}$ ).

3. Трансформатор тока эталонный двухступенчатый ИТТ-3000.5 :  $K_{тр} = 700/5$ , предел допускаемой токовой погрешности 0,05 % относит.

4. Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A переменное напряжение

$\Delta_U = \pm (0,014\%U + 0,0025\%U_m)$ ; переменный ток  $\Delta_I = \pm (0,092\%I + 0,012\%I_m)$ .

Межповерочный интервал:

- для измерительно-управляющего модуля и удаленного терминала (таблица 2) - 3 года;
- для каналов измерения электрических параметров (таблица 1) – 5 лет.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Общие положения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип контроллеров мощности EPower утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: фирма "Eurotherm and Invensys Operations Management",  
Великобритания Faraday Close Durrington Worthing  
BN13 3PI. United Kingdom.

Официальный представитель в Москве - фирма ООО «Инвенсис Проусесс Системс»

Юридический адрес: 125040, Москва, Звенигородское шоссе, д.18/20, к.1; тел.+7 (495) 663-77-73

Почтовый адрес: 125040, Москва, Звенигородское шоссе, д.18/20, к.1; тел.+7 (495) 663-77-73

Технический директор

ООО «Инвенсис Проусесс Системс»



В.А. Таранов