

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы  
(ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

\_\_\_\_\_ В.Н.Яншин

" 10 " сентя \_\_\_\_\_ 2014 г.



Контроллеры ERack™.

Методика поверки.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА И СХЕМА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры EPack™ фирмы Eurotherm Ltd., Великобритания, предназначенные для управления потреблением электрической энергии на переменном (50 Гц) токе при следующих параметрах:

- линейное напряжение на нагрузке (действующее значение) не более 550 В;
- сила электрического тока нагрузки (действующее значение) не более 63 А.

Настоящая методика поверки устанавливает требования к методике первичной и периодической поверок контроллеров EPack™ (для контроллеров, используемых в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений) или калибровки на предприятиях в России. Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка или калибровка.

Интервал между поверками - 3 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки измерительных каналов контроллеров EPack™ (далее - контроллеры) должны быть выполнены операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7.1
2. Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	Да	Да	7.2
3. Опробование	Да	Да	7.3
4. Проверка основной погрешности измерительных каналов контроллера	Да	Да	7.4
5. Оформление результатов поверки	Да	Да	8

## 3 СРЕДСТВА И СХЕМЫ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяются эталоны, вспомогательные средства измерений и технические устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№№ п/п	Наименование средств поверки и его основные характеристики
1	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28: Воспроизведение напряжения постоянного тока $\Delta_U = \pm(0,003\%U + 0,0003\%U_m)$ ; Воспроизведение силы постоянного тока $\Delta_I = \pm(0,006\%I + 0,002\%I_m)$ .
2	Измеритель мощности - анализатор электроэнергии PZ4000 Измерение напряжения переменного тока $\Delta_U = \pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,75 \cdot 10^{-3} \cdot U_m)$ Измерение силы переменного тока $\Delta_I = \pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,75 \cdot 10^{-3} \cdot I_m)$ Измерение активной мощности $\Delta_P = \pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot P + 3,75 \cdot 10^{-4} \cdot P_m)$ Измерение частоты $\Delta_f = \pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot f + 1 \text{ ед.мл.р})$

№№ п/п	Наименование средств поверки и его основные характеристики
3	Нагрузочное сопротивление, рассчитанное на напряжение и ток не менее номинальных значений контроллера (таблица 2 описания типа контроллера).
4	Мегомметр М 4100/3 (для номинальных значений напряжения цепи от 100 до 250 В), М 4100/4 (для номинальных значений напряжения цепи от 250 до 660 В)

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку контроллеров должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с поверяемым контроллером и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016 (РД 153-34.0-03.150), а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые контроллеры, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

4.3 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.3.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- вибрация, тряска, удары, электрические и магнитные поля, кроме земного, должны отсутствовать;
- параметры электропитания модулей контроллера должны соответствовать эксплуатационной документации фирмы-изготовителя.

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Отсоединяют силовые цепи и цепи питания, линии связи с датчиками и демонтируют контроллер, если на месте его установки невозможно обеспечить условия поверки, выполнить необходимые для поверки соединения и выполнить операции поверки.

6.2 Устанавливают контроллер на место поверки и осуществляют все необходимые соединения с эталонами и вспомогательными устройствами.

6.3 Выдерживают контроллер и эталоны при температуре, указанной в п.5, в течение не менее 3 часов при включённом питании.

6.4 Проверяют выполнение мер по обеспечению безопасности.

6.5 Проверяют условия поверки, указанные в п.5.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

Проводится осмотр контроллера. Следует убедиться в его механической исправности, в целостности соединительных проводов; в соответствии комплектности контроллера эксплуатационной документации; в соответствии маркировки контроллера технической документации. Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

Наличие внешних повреждений или отсутствие необходимых комплектующих препятствует проведению поверки.

### 7.2 Проверка изоляции цепей контроллера

Электрическое сопротивление изоляции проверяют в соответствии с ГОСТ 22261-94.

### 7.3 Опробование

7.3.1 Опробование проводится в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации наверяемый контроллер.

7.3.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) заключается в проверке номера версии ПО.

Запустить программу iTools. Номер версии должен быть не ниже V5.

### 7.4 Проверка основной погрешности измерительных каналов контроллера.

7.4.1 Проверка основной погрешности каналов измерения сигналов напряжения и силы постоянного тока.

Выбирают пять точек  $i$ , равномерно распределённых в диапазоне измерений.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

– устанавливают на входеверяемого канала значение входного сигнала  $X_i$  напряжения (силы) постоянного тока от калибратора напряжения (калибратора тока) и делают не менее 4-х отсчётов  $Y_i$  на выходеверяемого ИК;

– за оценку приведённой погрешности  $\gamma_{ki}$  ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\gamma_{ki} = (\Delta_{ki} \times 100 \%) / D,$$

где  $\Delta_{ai} = \max \{ |Y_i - X_i| \}$  значение абсолютной основной погрешности (здесь  $Y_i$  выражено в единицах подаваемого входного сигнала).

Если хотя бы в одной изверяемых точек выполняется неравенство  $|\gamma_{ai}| \geq |\gamma_a|$ , где  $\gamma_a$  – пределы допускаемой основной приведённой погрешности ИК,веряемый ИК бракуют, в противном случае признают годным.

7.4.2 Проверка основной погрешности каналов измерения электрических параметров нагрузки.

Проверку основной погрешности измерительных каналов переменного тока выполняют для канала напряжения и силы электрического тока в нагрузке для двух режимов: режима закрытых тиристоров (коэффициент модуляции равен 0) и режима открытых тиристоров (коэффициент модуляции равен 100 %) и для трёх значений силы электрического тока для каждого из режимов: (5, 20 и 100 %) от номинального значения. Силу электрического тока регулируют, изменяя значение нагрузочного сопротивления.

7.4.2.1 В соответствии с руководством по эксплуатации осуществляют: подключение контроллера к сети, включение нагрузки, с помощью которой изменяют ток нагрузки. Проводят измерения с помощью измерителя PZ4000. Сравнивают показания контроллера и показания измерителя PZ4000.

Вычисляют приведённую погрешность измерительных каналов, выраженную в %.

Для канала измерений напряжения переменного тока  $\gamma_u$ :

$$\gamma_u = \frac{U_{EP} - U_{ЭТ}}{U_{НОМ}} \cdot 100$$

где  $U_{EP}$  – значение напряжения, отсчитанное на мониторе контроллера;

$U_{ЭТ}$  – значение напряжения, отсчитанное по эталонному средству измерений PZ4000.

Для канала измерений силы переменного тока  $\gamma_I$ :

$$\gamma_I = \frac{I_{EP} - I_{ЭТ}}{I_{НОМ}} \cdot 100$$

где  $I_{EP}$  – значение силы электрического тока, отсчитанное на мониторе контроллера;

$I_{ЭТ}$  – значение силы электрического тока, отсчитанное по эталонному средству измерений PZ4000.

Для канала измерений активной мощности  $\gamma_P$ :

$$\gamma_P = \frac{P_{EP} - P_{ЭТ}}{P_{НОМ}} \cdot 100$$

где  $P_{EP}$  – значение активной электрической мощности, отсчитанное на мониторе контроллера;

$P_{ЭТ}$  – значение активной электрической мощности, отсчитанное по эталонному средству измерений PZ4000.

$U_{НОМ}$ ,  $I_{НОМ}$ ,  $P_{НОМ}$  – номинальные значения напряжения, тока, мощности соответственно.

Вычисляют абсолютную погрешность измерений частоты сети:  $\Delta f = F_{EP} - F_{ЭТ}$

где  $F_{EP}$  – значение частоты сети, отсчитанное на мониторе контроллера;

$F_{ЭТ}$  – значение частоты сети, отсчитанное по эталонному средству измерений PZ4000.

7.4.2.2 Контроллер считается годным, если значения погрешностей, определённые по п.7.4.2.1, не превышают пределов допускаемой основной погрешности, указанных в руководстве по эксплуатации.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке контроллера в соответствии с Правилами ПР 50.2.006-94.

8.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение в соответствии с Правилами ПР 50.2.006-94. При этом свидетельство о предыдущей поверке аннулируется, поверительное клеймо гасится.