

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



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной
метрологии ФГУП «ВНИИМС»

Н. В. Иванникова

2017 г.

Система измерительно- управляющая АСУ ТП энергоблока ПГУ-220Т
ст. № 1 ТЭЦ-12 филиала ПАО «Мосэнерго»
Методика поверки
МП 201-073-2017

Москва 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	7
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает требования к проведению первичной и периодической поверки системы измерительно-управляющая АСУ ТП энергоблока ПГУ-220Т ст. № 1 ТЭЦ-12 филиала ПАО «Мосэнерго» (далее – АСУ ТП или система) заводской № 12/001.

АСУ ТП предназначена для измерения и контроля технологических параметров в реальном масштабе времени (температуры, давления, расхода и уровня рабочей среды, виброперемещения, физико-химического состава и свойств веществ, силы и напряжения тока, активной и реактивной мощности), формирования сигналов управления и регулирования, обеспечения сигнализации и противоаварийной защиты, а также визуализации, накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров.

АСУ ТП состоит из совокупности измерительных каналов (далее - ИК), которые выполняют функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата измерений технологического параметра в единицах измерения физического параметра. Состав и метрологические характеристики измерительных каналов системы приведены в описании типа на систему. Перечень ИК приведен в технической документации на систему.

Поверку проводят расчетно-экспериментальным методом: условно делят канал на первичную (датчик/датчики) и вторичную (далее – ЭИК) (от «точки» подключения датчика/датчиков до места отображения информации о значении измеряемого физического параметра) части.

Первичные преобразователи, используемые в АСУ ТП, внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и имеют методики поверки, по которымверяются в установленном порядке.

Результаты поверки АСУ ТП считаются положительными, если:

- первичные измерительные преобразователи (ПИП) имеют действующее свидетельство о поверке (либо отметку о поверке в паспорте);
- погрешность вторичной электрической части ИК не превышает значений, рассчитанных для условий сложившихся на момент проведения поверки.

Интервал между поверками АСУ ТП – 1 год, при этом первичные измерительные преобразователи из состава системы должны поверяться в соответствии с их интервалами между поверками.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава системы в соответствии с заявлением владельца системы с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Раздел методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодич. поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Проверка погрешности вторичной части ИК преобразования электрических сигналов силы постоянного тока от ПИП	8.3	Да	Да
4 Проверка погрешности вторичной части ИК преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления.	8.4	Да	Да
5 Проверка погрешности вторичной части ИК преобразования сигналов от термопар	8.5	Да	Да
6 Подтверждение соответствия программного обеспечения	9	Да	Да
7 Оформление результатов поверки	10	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

Наименование средства измерений	Номер в Федеральном информационном фонде
Калибратор универсальный Н4-7	22125-01
Магазин сопротивлений измерительный МСР-60М	2751-71

Примечание

1) При проверке погрешности ИК АСУ ТП предел допускаемой суммарной абсолютной погрешности эталонов, используемых для воспроизведения сигналов, подаваемых на входы вторичной части ИК АСУ ТП, не должен превышать 1/5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части поверяемого ИК АСУ ТП в соответствующей поверяемой точке. Если такие эталоны отсутствуют, можно использовать эталоны, обеспечивающие предел допускаемой суммарной погрешности задания сигналов, не превышающие 1/3 предела допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК АСУ ТП, при этом должен вводиться контрольный допуск, равный 0,8 предела допускаемой основной погрешности вторичной части ИК АСУ ТП.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке АСУ ТП допускают лиц, освоивших работу с АСУ ТП и используемыми эталонами, изучивших настоящую рекомендацию, аттестованных в установленном порядке.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки АСУ ТП соблюдают требования безопасности, предусмотренные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2002, и требования безопасности указанные в технической документации на АСУ ТП, компоненты АСУ ТП, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка вторичной части ИК АСУ ТП осуществляется в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С от 0 до +45;
- относительная влажность воздуха, % от 5 до 95;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед началом поверки следует изучить руководства по эксплуатации эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику.

7.2 Перед экспериментальной проверкой погрешности вторичной части ИК все измерительные компоненты из состава вторичной части ИК, используемые эталоны и вспомогательные технические средства должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на эти средства измерений.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверяют отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик (неудовлетворительное крепление соединителей и зажимов, некачественное состояние заземлений, грубые механические повреждения компонентов ИК, обугливание изоляции проводов и т.п.).

8.1.2 Проверяют техническую документацию на АСУ ТП, содержащую перечень ИК, подлежащих поверке, и эксплуатационную документацию на измерительные компоненты в составе ИК.

8.1.3 Проверяют сведения о действующей поверке СИ, входящих в состав АСУ ТП.

8.2 Опробование.

Проверяют функционирование системы путем запуска в работу, проверкой отсутствия зависаний и отказов, правильности передачи данных от датчиков и контроллеров вторичной части в базу данных (архив) результатов измерений.

8.3 Проверка погрешности вторичной части ИК преобразования электрических сигналов силы постоянного тока от ПИП

Проверку погрешности ЭИК проводят в изложенной ниже последовательности:

- отключают первичный измерительный преобразователь и вместо него на входе ИК подключают эталонный калибратор силы постоянного тока;
- выбирают 5 проверяемых точек K_i , $i = 1, 2, 3, 4, 5$, равномерно распределенных по диапазону измеряемого параметра ИК (0-5%, 25%, 50%, 75% и 95-100% от диапазона измерений);
- для каждой проверяемой точки на вход ЭИК подают от калибратора значение сигнала силы постоянного тока $I_{вх\ i}$, соответствующее проверяемой точке измеряемого физического параметра $K_{вх\ i}$;
- считывают значение выходного сигнала $K_{вых\ i}$ ЭИК в единицах измеряемого физического параметра на мониторе оператора;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение основной абсолютной погрешности Δ_i :

$$\Delta_i = K_{вых\ i} - K_{вх\ i} \quad (5)$$

- рассчитывают значения приведенной погрешности γ_i :

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{K_{\max} - K_{\min}} \cdot 100\% \quad (6)$$

где K_{\max} , K_{\min} – максимальное и минимальное значения диапазона измерений физической величины;

- сопоставляют полученные данные с метрологическими характеристиками ЭИК, при-

веденными в описании типа на систему. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $\gamma_i < \gamma_{ЭИК}$, то ИК считают годным. Погрешность вторичной части ИК не должна превышать значений, указанных в описании типа на систему.

8.4 Проверка погрешности вторичной части ИК преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления.

Проверку погрешности ЭИК проводят в изложенной ниже последовательности:

- отключают термопреобразователь сопротивления и вместо него на входе ИК подключают эталонный магазин сопротивлений.

Примечание – при невозможности отключения датчика непосредственно в месте его размещения допускается подключать эталонный магазин сопротивлений ко входу ЭИК минуя линии связи от датчика до ЭИК, при этом необходимо учитывать величину погрешности, вносимую линией связи в погрешность ИК;

- выбирают 5 проверяемых точек $T_{вх.i}$, равномерно распределенных по диапазону измерений ИК (температуры), например, 0-5%, 25%, 50%, 75% и 95-100% от диапазона измерений;

- находят для соответствующего типа термопреобразователей сопротивления значения сопротивлений X_i по ГОСТ 6651-2009 в «Ом» для каждой проверяемой точки $T_{вх.i}$;

- для каждой проверяемой точки на вход ЭИК через линию связи подают от магазина сопротивлений значение сигнала X_i ;

- считывают значение выходного сигнала ЭИК $T_{вых.i}$, выраженное в «°С» на мониторе оператора;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение основной абсолютной погрешности Δ_i :

$$\Delta_i = T_{вых.i} - T_{вх.i} \quad (7)$$

- рассчитывают значения приведенной погрешности γ_i :

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{T_{max} - T_{min}} \cdot 100\% \quad (8)$$

где T_{max} , T_{min} – максимальное и минимальное значения диапазона измерений физической величины;

- сопоставляют полученные экспериментальные данные с метрологическими характеристиками ЭИК, приведенными в описании типа на систему. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $\gamma_i < \gamma_{ЭИК}$, то ИК считают годным. Погрешность вторичной части ИК не должна превышать значений, указанных в описании типа на систему.

8.5 Проверка вторичной части ИК преобразования сигналов от термопар.

Проверку погрешности ЭИК проводят в изложенной ниже последовательности:

- отключают первичный измерительный преобразователь (термопару) и вместо него на входе ЭИК подключают эталонный калибратор, имитирующий сигналы термопар; на входе канала компенсации температуры холодного спая термопары подключают эталонный магазин сопротивлений, имитирующий сигналы термопреобразователя сопротивления;

- выбирают 5 проверяемых точек $T_{вх.ГСi}$, равномерно распределенных по диапазону измерений температуры (рекомендуются 0-5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95-100 % от диапазона измерений);

- с помощью магазина сопротивления задают электрическое сопротивление постоянно-му току, соответствующее 0 °С по ГОСТ 6651-2009;

- находят для соответствующего типа термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 значения термо-эДС U_i в «мВ» для температур $T_{вх.ГСi}$;

- с помощью калибратора задают в режиме имитации милливольтовых сигналов сигнал U_i , соответствующий проверяемой точке $T_{вх.ГСi}$;

- для каждой проверяемой точки считывают значение выходного сигнала $T_{вых.ГСi}$, вы-

раженное в градусах Цельсия, на мониторе оператора;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение основной абсолютной погрешности Δ_i :

$$\Delta_i = T_{\text{вых.гсi}} - T_{\text{вх.гсi}} \quad (9)$$

ЭИК, для которого в описании типа нормируются пределы допускаемой абсолютной погрешности, считают выдержавшим испытание, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство $|\Delta_i| < |\Delta_T|$, где Δ_T – предел допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях, нормируемый в описании типа.

ЭИК, для которого в описании типа нормируются пределы допускаемой приведенной погрешности, рассчитывают значения приведенной погрешности γ_i :

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{T_{\text{max}} - T_{\text{min}}} \cdot 100\% \quad (10)$$

где T_{max} , T_{min} – максимальное и минимальное значения диапазона измерений физической величины;

ЭИК считают выдержавшим испытание, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство $|\gamma_i| < |\gamma_T|$, где γ_T – пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях, нормируемый в описании типа.

9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения указанных в описании типа на систему.

ПО считается подтвержденным, если идентификационные данные программного обеспечения не противоречат приведенным в описании типа на систему.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке АСУ ТП согласно «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» утвержденному приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и в части ИК не прошедших поверку выдают извещение о непригодности согласно «Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г.

Разработали:

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»


М. М. Каширкина

Инженер 3 кат. отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»


А.С. Смирнов