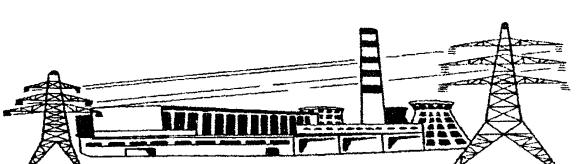
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-11.317-2001



Москва 2003

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ РД 153-34.1-11.317-2001

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2003

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнители *В.И. ОСИПОВА, Л.В. СОЛОВЬЕВА*

Аттестовано Центром стандартизации, метрологии, сертификации и лицензирования Открытого акционерного общества "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Свидетельство об аттестации МВИ от 13.03.2001 г.

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 21.03.2001 г.

Первый заместитель начальника *А.П. ЛИВИНСКИЙ*

РД издан по лицензионному договору с РАО «ЕЭС России»

Срок первой проверки настоящего РД – 2006 г., периодичность проверки – один раз в 5 лет.

Ключевые слова: метод измерений, измерительная система, термопреобразователь сопротивления, погрешность измерений, результат измерений.

© СПО ОРГРЭС, 2003

УДК 621.311

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-11.317-2001
Взамен РД 34.11.317

Дата введения $\frac{2003 - 03 - 01}{\text{год} - \text{месяц} - \text{число}}$

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Методика выполнения измерений (МВИ) предназначена для применения при организации и проведении измерений с приписанной погрешностью температуры питательной воды на тепловых электростанциях (ТЭС).

Измерительная информация по температуре питательной воды используется при ведении технологического режима и расчетах технико-экономических показателей работы оборудования ТЭС.

Термины и определения приведены в приложении А.

С выходом настоящей Методики утрачивает силу "Методика выполнения измерений температуры питательной воды на тепловых электростанциях: МТ 34-70-040-87" (РД 34.11.317). – М.: СПО Союзтехэнерго, 1987.

2 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерение температуры питательной воды осуществляется измерительными системами, составные элементы которых находятся в различных внешних условиях.

Основной величиной, влияющей на измерительную систему температуры питательной воды, является температура окружающей среды.

Издание официальное

Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения организации-разработчика

Диапазон изменения температуры окружающей среды указан в таблице 1.

Таблица 1

Элементы измерительной системы	Диапазон изменения температуры окружающей среды, °С
Термопреобразователь сопротивления	5–60
Линия связи	5–60
Вторичный измерительный прибор	15–30
Агрегатные средства (АС) измерительной информационной системы (ИИС)	15–25

3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 В качестве характеристики погрешности измерений температуры питательной воды в соответствии с МИ 1317-86 [7] принимается предел относительной (абсолютной) погрешности измерений.

3.2 Настоящая Методика обеспечивает измерение температуры питательной воды со значениями пределов относительной (абсолютной) погрешности измерений, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Измерительные системы	Пределы относительной (абсолютной) погрешности измерений температуры питательной воды, ± % (°С)	
	текущей	среднесуточной
Измерительные системы с регистрирующими приборами	0,83 (2,3)	1,3 (3,4)
Измерительные информационные системы	0,69 (1,9)	0,38 (1,0)

4 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

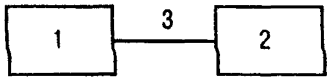
4.1 Номинальные значения температуры питательной воды для энергетических котлов в соответствии с ГОСТ 3619-89 (СТ СЭВ 3034-81) [2] находятся в диапазоне от 215 до 275°С.

4.2 Место и форма представления и использования информации определяются согласно РД 34.35.101-88 [6].

4.3 Измерения температуры питательной воды производятся контактным методом.

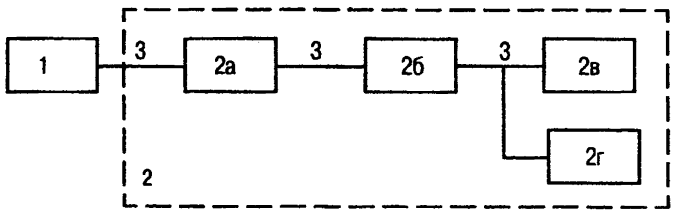
В качестве первичных измерительных преобразователей применяются платиновые термопреобразователи сопротивления типа ТСП, технические требования к которым должны соответствовать ГОСТ 6651-94 [4]. В качестве измерительных показывающих и регистрирующих приборов применяются мосты КСМ2, а также АС, входящие в состав ИИС.

4.4 Структурные схемы измерительных систем температуры питательной воды с применением различных средств измерений (СИ) приведены на рисунках 1 и 2.



1 – первичный измерительный преобразователь температуры;
2 – вторичный измерительный регистрирующий прибор;
3 – линия связи

Рисунок 1 – Структурная схема измерительной системы с регистрирующими приборами



1 – первичный измерительный преобразователь температуры; 2 – агрегатные средства ИИС; 2а – устройство связи с объектом; 2б – центральный процессор; 2в – средство представления информации; 2г – регистрирующее устройство; 3 – линия связи

Рисунок 2 – Структурная схема ИИС

4.5 Средства измерений, применяемые в измерительных системах температуры питательной воды, приведены в приложении Б.

5 ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1 Средства измерений, применяемые для измерений температуры питательной воды, должны иметь действующее калибровочное клеймо или сертификат о калибровке.

5.2 Монтаж термопреобразователей сопротивления на технологическом оборудовании должен производиться согласно СНиП III.05.07-85 [12].

Для уменьшения или исключения влияния изменения температуры окружающей среды в местах прокладки соединительных линий на сопротивление проводов присоединения каждого термопреобразователя сопротивления к измерительному прибору рекомендуется выполнять по трех- или четырехпроводной схеме.

Для соединения термопреобразователей сопротивления с измерительными приборами используется соединительный кабель марки КВВГ.

5.3 При вводе в эксплуатацию и после ремонта измерительной системы или отдельных ее элементов производится внешний осмотр и проверяется правильность функционирования всех элементов измерительной системы в соответствии с техническими описаниями и инструкцией по эксплуатации этих элементов.

5.4 Измерения температуры питательной воды выполняются в соответствии с руководством по эксплуатации СИ, входящих в измерительную систему температуры питательной воды.

5.5 Термопреобразователи сопротивления устанавливаются на каждом трубопроводе питательной воды за подогревателями высокого давления. Чувствительный элемент термопреобразователя сопротивления должен находиться в середине сечения трубопровода.

5.6 Диапазон измерения измерительного прибора должен выбираться так, чтобы номинальное значение температуры питательной воды находилось в последней трети шкалы.

6 ОБРАБОТКА И ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Определение значений температуры питательной воды при применении регистрирующих приборов производится таким образом:

6.1.1 Текущее значение температуры питательной воды определяется по показаниям измерительного прибора.

6.1.2 Среднесуточное значение температуры пара t_i (°С) за i-е сутки определяется путем обработки суточных диаграмм регистрирующих приборов планиметрами по формуле

$$t_i = \frac{t_N \sum_{i=1}^{n} N_{\lambda i}}{\ell_t \, \ell_{ш}}, \qquad (1)$$

где t_N — нормирующее значение температуры пара, °С;

$\sum_{i=1}^{n} N_{\lambda i}$ — показания полярного планиметра, см^2;

ℓ_t — длина ленты с записью значения температуры пара, см;

$\ell_{ш}$ — длина шкалы регистрирующего прибора, см.

6.2 Определение температуры питательной воды при применении ИИС производится следующим образом:

6.2.1 Текущее значение температуры питательной воды определяется при опросе измерительной системы с периодом не более 15 с.

6.2.2 Среднесуточное значение температуры питательной воды $t_{i\,ИИС}$ (°С) рассчитывается по формуле

$$t_{i\,ИИС} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} t_j, \qquad (2)$$

где m — число циклов опроса датчика температуры за интервал усреднения;

t_j — текущая температура в j-м цикле опроса, °С.

6.2.3 Среднее значение температуры питательной воды по трубопроводам $t_{ср}$ (°С) определяется по формуле

$$t_{ср} = \frac{1}{k} \sum_{\gamma=1}^{k} t_\gamma, \qquad (3)$$

где k — число трубопроводов;

$\gamma = 1, 2, ..., k$;

t_γ — температура питательной воды в γ-м трубопроводе за интервал ускорения, °С.

6.2.4 Обработка результатов измерений и представление измерительной информации по температуре питательной воды производятся АС ИИС автоматически.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Результаты измерений температуры питательной воды должны быть оформлены следующим образом:

7.1.1 При применении регистрирующих приборов:

— носитель измерительной информации по температуре питательной воды — лента (диаграмма) регистрирующих приборов;

— результаты измерений температуры питательной воды представляются в виде выходных форм на бумажном носителе.

7.1.2 При применении ИИС:

— носителем измерительной информации по температуре питательной воды, результатам обработки данных и расчету погрешности измерений является электронная память АС ИИС;

— результаты обработки измерительной информации индицируются на средствах представления информации и представляются в виде выходных форм на бумажном носителе.

8 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Подготовка измерительных систем температуры питательной воды к эксплуатации осуществляется электрослесарем-прибористом с квалификацией не ниже 4-го разряда, а обслуживание — дежурным электрослесарем-прибористом.

Обработка диаграмм регистрирующих приборов осуществляется техником, а вычисление результатов измерений — инженером ПТО.

9 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации измерительной системы температуры питательной воды необходимо соблюдать требования РД 34.03.201-97 [9] и РД 153-34.0-03.150-00 [10].

Приложение А

(*справочное*)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение	Документ
Измерительный прибор	Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. ***Примечание*** – По способу индикации значений измеряемой величины измерительные приборы разделяют на показывающие и регистрирующие	РМГ 29-99 [13], п. 6.11
Первичный измерительный преобразователь	Измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина, т.е. первый преобразователь в измерительной цепи измерительного прибора (установки, системы)	РМГ 29-99 [13], п. 6.18
Измерительный преобразователь	Техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи	РМГ 29-99 [13], п. 6.17
Измерительная система	Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта и т.п. с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки измерительных сигналов в разных целях. ***Примечание*** – В зависимости от назначения измерительные системы разделяют на измерительные информационные, измерительные контролирующие, измерительные управляющие системы и др.	РМГ 29-99 [13], п. 6.14

Окончание приложения А

Термин	Определение	Документ
Агрегатное средство измерений	Техническое средство или конструктивно законченная совокупность технических средств с нормируемыми метрологическими характеристиками и всеми необходимыми видами совместимости в составе измерительной информационной системы	ГОСТ 22315-77 [14], пп. 1.2 и 3.9
Методика выполнения измерений	Установленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью в соответствии с принятым методом	РМГ 29-99 [13], п. 7.11
Аттестация МВИ	Процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявленным к ней метрологическим требованиям	ГОСТ Р 8.563-96 [1], п. 3.1
Приписанная характеристика погрешности измерений	Характеристика погрешности любого результата совокупности измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики	ГОСТ Р 8.563-96 [1], п. 3.5

Приложение Б

(*рекомендуемое*)

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

Наименование и тип СИ	Предел основной допускаемой приведенной погрешности, ± %	Организация-изготовитель
Измерительные системы с регистрирующими приборами		
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП	Класс допуска В	Фирма «Навигатор» (г. Москва)
Мосты автоматические показывающие и самопишущие КСМ2, шкала от 0 до 300°С	0,5 (по показаниям) 1 (по регистрации)	ПО «Львовприбор» (г. Львов)
Планиметр полярный ПП-М	0,5	Кооператив «Темп» при ПО «Львовприбор» (г. Львов)
Измерительные информационные системы		
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП	Класс допуска В	Фирма «Навигатор» (г. Москва)
Агрегатные средства измерений ИИС	0,3 (канал)	–

Примечание – Допускается применение других СИ с основными допускаемыми приведенными погрешностями, не превышающими указанных в таблице.

Список использованной литературы

1. **ГОСТ Р 8.563-96.** Методики выполнения измерений.
2. **ГОСТ 3619-89 (СТ СЭВ 3034-81).** Котлы паровые стационарные. Типы и основные параметры.
3. **ГОСТ 8.207-76. ГСИ.** Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
4. **ГОСТ 6651-94.** Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
5. **РД 34.11.303-97.** Методические указания. Разработка и аттестация методик выполнения измерений, используемых на энергопредприятиях для контроля технологических параметров, не подлежащих государственному метрологическому надзору. Организация и порядок проведения. — М.: СПО ОРГРЭС, 1999.
6. **РД 34.35.101-88.** Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях. — М.: СПО Союзтехэнерго, 1988.

   Дополнение к РД 34.35.101-88. — М.: СПО ОРГРЭС, 1996.

   Изменение № 1 к РД 34.35.101-88. — М.: СПО ОРГРЭС, 1999.
7. **МИ 1317-86.** Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Форма представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

8. **МИ 2377-96**. Рекомендация. ГСИ. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.
9. **РД 34.03.201-97**. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. — М.: ЭНАС, 1997.
10. **РД 153-34.0-03.150-00**. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. — М.: ЭНАС, 2001.
11. **Технический отчет.** Анализ значений параметров окружающей среды в местах расположения приборов, необходимых для измерения основных технологических параметров на ТЭС. — Екатеринбург: Уралтехэнерго, 1995.
12. **СНиП III.05.07-85**. Системы автоматизации.
13. **РМГ 29-99. ГСОЕИ.** Метрология. Основные термины и определения.
14. **ГОСТ 22315-77.** Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие положения.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения 3
2 Условия измерений 3
3 Характеристики погрешности измерений 4
4 Метод измерений и структура измерительных систем 4
5 Подготовка и выполнение измерений 6
6 Обработка и вычисление результатов измерений 7
7 Оформление результатов измерений 8
8 Требования к квалификации персонала 9
9 Требования техники безопасности 9
Приложение А Термины и определения 10
Приложение Б Средства измерений температуры питательной воды 12
Список использованной литературы 13

Подписано к печати 12.02.2003 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл.печ.л. 1,0 Уч.-изд. л. 1,0 Тираж 200 экз.
Заказ № Издат. № 01-124

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
107023, Москва, Семеновский пер., д. 15

gost.e-ecolog.ru