

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И  
ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

---

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА  
В УХОДЯЩИХ ГАЗАХ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛОВ  
МТ 34-70-026-86**



СОЮЗТЕХЭНЕРГО

Москва 1986

## О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Операции поверки.....	3
2. Средства поверки.....	3
3. Условия поверки.....	4
4. Подготовка к поверке.....	5
5. Проведение поверки.....	6
6. Обработка результатов наблюдений.....	6
7. Оформление результатов поверки.....	7
8. Определение погрешности системы подготовки пробы газа.....	7
9. Требования техники безопасности.....	8
П р и л о ж е н и е . Протокол поверки измерительного канала для определения содержания кислорода в уходящих газах.....	9

Ответственный редактор Н.К. Демурова  
Литературный редактор М.Г. Полоновская  
Технический редактор Б.М. Полякова  
Корректор К.И.Миронова

---

Подписано к печати 19.11.86	Формат 60x84 1/16
Печать офсетная .Усл. печ. л. 0,7 Уч.-изд. л. 0,6	Тираж 1150 экз.
Заказ № 516/86	Издат. № 86767 Цена 9 коп.

---

Производственная служба передового опыта эксплуатации  
энергопредприятий Союзтехэнерго  
105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго  
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

Р А З Р А Б О Т А Н О Всесоюзным дважды ордена Трудового  
Красного Знамени теплотехническим институтом  
им.Ф.Э.Дзержинского (ВТИ им.Ф.Э.Дзержинского),  
предприятием Средазтехэнерго Производственного  
объединения по наладке, совершенствованию технологии и  
эксплуатации электростанций и сетей

И С П О Л Н И Т Е Л И В.С.БАЛОВНЕВ, В.Д.МИРОНОВ (ВТИ  
им.Ф.Э.Дзержинского); Л.В.БОЙЧЕНКО (Средазтехэнерго)

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным научно-техническим  
управлением энергетики и электрификации 04.04.86 г.

Заместитель начальника Д.Я.ШАМАРАКОВ

Срок действия установлен

с 01.01.87 г.

до 01.01.97 г.

Настоящая Методика поверки распространяется на измерительные каналы, регламентированные "Методикой выполнения измерений содержания кислорода в уходящих газах энергетических котлов". МТ 34-70-021-86 (М.: СПО Союзтехэнерго, 1986) и используемые для выполнения измерений содержания кислорода в уходящих газах энергетических котлов.

Данная Методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок измерительных каналов, состоящих из системы подготовки пробы газа, измерительного преобразователя и регистрирующего прибора.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. Измерительный канал поверяется в условиях эксплуатации как единое целое.

1.2. При проведении любого вида поверки в обязательном порядке должны быть выполнены:

- внешний осмотр измерительного канала;
- проверка контрольных точек;
- контроль характеристик погрешности;
- оформление результатов поверки.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

- поверочные газовые смеси по ТУ 6-21-36-80, погрешность  $\pm 0,2$  %  $O_2$ об.;

- ампервольтметр типа Ц, класс точности по переменному току 1,5;
- мегаомметр типа М 1001М, основная погрешность  $\pm 1\%$ ;
- барометр по ГОСТ 23696-79 с ценой деления 1,33 ГПа (1,0 мм рт.ст.);
- психрометр аспирационный по ТУ 25-08-809-70 с ценой деления  $0,2^{\circ}\text{C}$ ;
- комплект измерения вибрации типа ВИП, класс точности: по амплитуде 2,5 %; по частоте 1,5 %.

2.2. Все применяемые средства поверки должны быть аттестованы (поверены) органами Госстандарта и должны иметь в паспортах (формулярах) отметки о допуске к применению.

2.3. Номинальное содержание измеряемого компонента в поверочной газовой смеси и пределы допускаемых отклонений от него должны соответствовать приведенным ниже.

Порядковый номер поверочной газовой смеси.....	1	2	3	4	5
Содержание $\text{O}_2$ , соответствующее точкам диапазона измерения, %.....	5 $\pm$ 5	30 $\pm$ 5	50 $\pm$ 5	70 $\pm$ 5	90 $\pm$ 5

Допускается производить поверку с применением только трех газовых смесей № 1,3,5.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха .....	5-50 $^{\circ}\text{C}$
Относительная влажность окружающего воздуха .....	Не более 90%
Атмосферное давление .....	90,6-104,6 кПа
Вибрация:	
амплитуда .....	Не более 0,1 мм
частота .....	25 Гц
Напряженность внешних магнитных полей.....	Не более 400 А/м
Напряженность внешних электрических переменных однородных полей.....	Не более 50 кВ/м
Параметры электрического питания:	
напряжение переменного тока .....	220 $^{+22}_{-33}$ В

частота ..... 50±1 Гц  
давление питающей воды на входе  
системы подготовки пробы газа ..... 300±100 кПа

В качестве источника питающей воды используется вода, применяемая в реальных условиях эксплуатации.

3.2. Баллоны с поверочными газовыми смесями присоединяются ко входу системы подготовки пробы газа через дополнительное устройство (гребенка с пятью входами и одним выходом), позволяющее поочередную подачу газовых смесей без контакта с окружающим воздухом.

#### 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- установлены в непосредственной близости к шкафу кислородомера баллоны с поверочными газовыми смесями за 8 ч до начала поверки для исключения влияния на результаты поверки разности температур поверочных газовых смесей и окружающего воздуха;
- установлена телефонная связь от шкафа кислородомера до места установки регистрирующего прибора;
- установлены средства поверки в рабочее положение;
- отключено устройство подготовки пробы газа от газоотборного устройства;
- подано напряжение на шкаф кислородомера;
- прогрет в течение не менее 1 ч комплект кислородомера;
- собрана схема поверки (см. рисунок);

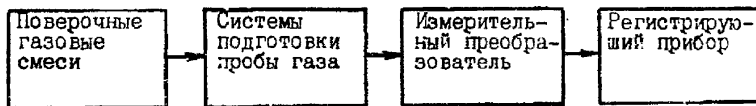


Схема поверки

- осуществлен контроль соответствия условий поверки согласно требованиям разд.3 с записью в протокол поверки (форма протокола поверки приведена в приложении);
- выполнена проверка контрольных точек "Нуль" и "Чувствительность" в соответствии с техническим описанием комплекта кислородомера .

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие измерительного канала структурной схеме, приведенной в аттестате Методики выполнения измерений МТ 34-70-021-86.

5.1.2. Средства измерения должны иметь исправные пломбы и маркировку, включающую тип, класс точности, год выпуска и пределы измерения.

5.1.3. Измерительный канал (ИК) не должен иметь следующих дефектов:

- неудовлетворительного крепления разъёмов, штепселей, гнезд и зажимов;
- нарушения изоляции внешних токоведущих частей ИК;
- проворачивания крепежа;
- несоответствия компоновки ИК структурной схеме;
- нарушения заземлений.

При обнаружении хотя бы одного из перечисленных дефектов работы по поверке прекращаются до его устранения.

### 5.2. Определение метрологических характеристик

5.2.1. Поверочные газовые смеси подаются на вход системы подготовки пробы газа в такой последовательности (по номерам газовых смесей, см.п.2.3): I-2-3-4-5-4-3-2-I (прямой и обратный ход). Подача газовых смесей в данной последовательности повторяется пять раз;

5.2.2. Содержание кислорода отсчитывается по регистрирующему прибору, и результат заносится в протокол поверки (см.приложение).

## 6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ

6.1. При поверке рассчитываются допустимые границы абсолютной погрешности измеряемой величины по формуле

$$\Delta O_{2H(\theta)} = \frac{O_{2max} \gamma_{H(\theta)}}{100},$$

где

$\Delta O_{2H(\theta)}$  - отклонение в сторону меньших (больших) значений %  $O_{2об.}$ ;

$O_{2max}$  - верхний предел шкалы %  $O_{2об.}$ ;

$\gamma_{H(\theta)}$  - нижняя (верхняя) граница погрешности, %.

6.2. В каждой поверяемой точке показания должны удовлетворять неравенству

$$(O_{2oj} - \Delta O_{2H}) \leq O_{2ij} \leq (O_{2oj} + \Delta O_{2\theta}),$$

где

$O_{2ij}$  -  $i$ -й отсчет в  $j$ -й исследуемой точке;

$O_{2oj}$  - действительное значение в  $j$ -й исследуемой точке.

6.3. Измерительный канал признается годным к эксплуатации, если в каждой из поверяемых точек наблюдается не более одного значения, превышающего допустимые границы, установленные в МТ 34-70-021-86.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки оформляются протоколом по форме приложения.

7.2. При положительных результатах поверки в эксплуатационном паспорте (или документе, его заменяющем) производится запись о годности ИК с указанием даты поверки, удостоверяемая поверительным клеймом и подписью поверителя.

7.3. При отрицательных результатах поверки ИК не допускается к применению, и на него выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ПРОБЫ ГАЗА

8.1. Определение погрешности системы подготовки пробы газа не является обязательным при проведении поверки ИК и осуществляется в случае необходимости установления источника возникновения погрешности.



8.2. Для определения указанной погрешности поверочные газовые смеси подаются в последовательности (по номерам газовых смесей) 1-2-3-4-5-4-3-2-1 вначале на вход системы подготовки пробы газа» а затем на вход измерительного преобразователя. Операции б данной последовательности повторяются пять раз.

8.3. Содержание кислорода отсчитывается по регистрирующему прибору.

8.4. Погрешность системы подготовки пробы газа определяется по формуле

$$\Delta_{сгп} = \pm \sqrt{\Delta_{ик}^2 - \Delta_{га}^2},$$

где  $\Delta_{ик}$  - погрешность измерительного канала в целом с учетом воздействия влияющих факторов, %  $O_2$ об.;

$\Delta_{га}$  - погрешность комплекта газоанализатора (измерительный преобразователь и регистрирующий прибор) с учетом воздействия влияющих факторов, %  $O_2$ об.

$\Delta_{ик}$  определяется при подаче поверочных газовых смесей на вход системы подготовки пробы газа,  $\Delta_{га}$  подачей тех же смесей на вход измерительного преобразователя.

Система подготовки пробы газа признается годной к эксплуатации, если допускаемая погрешность  $\Delta_{сгп}$  не превышает значения 5%диапазона измерения в соответствии с разд.2 МТ 34-70-021-86.

## 9. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. При проведении поверки должны соблюдаться "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" СМ.: Энергоатомиздат, 1986) и требования ГОСТ 12.2.007.0-75.

9.2. К выполнению операций поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности при работах с электроустановками при напряжении до 1000 В на оборудовании, находящемся под давлением, имеющие квалификацию ведомственного поверителя и квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

П р и л о ж е н и е  
Обязательное

Утверждаю:

Главный метролог

---

наименование энергопредприятия

---

подпись,  
дата

расшифровка  
подписи

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В УХОДЯЩИХ ГАЗАХ

Энергоблок № \_\_\_\_\_ корпус № \_\_\_\_\_ поток № \_\_\_\_\_

---

дата поверки

### 1. Условия поверки

Влияющая величина	Допустимое значение	Фактическое значение
Температура окружающего воздуха, °С	5-50	
Относительная влажность воздуха, %, не более	90	
Атмосферное давление, кПа	90,6-104,6	
Вибрация:		
амплитуда, мм, не более	0,1	
частота, Гц, не более	25	
Напряженность внешних магнитных полей, А/м, не более	400	
Напряженность внешних электрических переменных однородных полей, кВ/м, не более	50	
Параметры электрического питания:		
напряжение переменного тока, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>	
частота, Гц	50±1	
Давление питающей воды на входе системы подготовки пробы газа, кПа	300±100	

### 2. Средства поверки

Наименование	Тип	Заводской номер	Предел измерения	Класс точности	Примечания

## 3. Результаты определения метрологических параметров

Точка диапазона измерений» %	Расчетное значение входного сигнала, % O <sub>2</sub> об.	Ход (прямой, обратный)	Значение выходного сигнала (% O <sub>2</sub> об.) в точках					Допустимые границы абсолютной погрешности, % O <sub>2</sub> об.	Количество отклонений	
			1	2	3	4	5		допустимое	фактическое

## 4. Заключение о результатах поверки ИК

(допускается или не допускается к эксплуатации с нормированной точностью)

Поверители \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

должность, подпись, расшифровка подписи