

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов



Система автоматизированная измерительная
коммерческого учета природного газа
на Чебоксарской ТЭЦ-2

АСКУПГ

Внесены в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № 41633-09

Взамен № _____

Изготовлена по технической документации ООО НПФ «КРУГ» (г. Пенза) в соответствии с проектом 388500.1н21и.364.743 и принадлежащей филиалу ОАО «ТГК-5» «Марий Эл и Чувашии» Чебоксарская ТЭЦ- 2 (г. Чебоксары). Заводской номер 1.

Назначение и область применения

Система автоматизированная измерительная коммерческого учета природного газа на Чебоксарской ТЭЦ-2 (далее АСКУПГ) предназначена для измерений давления, температуры, объемной низшей теплоты сгорания природного газа, объемного расхода и объема природного газа, приведенным к стандартным условиям, а также ведения временной шкалы UTC.

Область применения – коммерческий учёт потребления природного газа в филиале ОАО «ТГК-5» «Марий Эл и Чувашии» Чебоксарская ТЭЦ- 2.

Описание

АСКУПГ содержит простые измерительные каналы для измерений избыточного давления, разности давлений, температуры и объемной низшей теплоты сгорания природного газа и сложные измерительные каналы для измерений объемного расхода и объема природного газа, приведенным к стандартным условиям.

Каждый простой измерительный канал содержит по два измерительных компонента: первичный измерительный преобразователь (далее ПИП) и оконечный измерительный преобразователь (далее ОИП).

В каналах измерения давлений в качестве ПИП используются датчики давления Метран-100 (№ 22235-01 в Государственном реестре средств измерений) модификаций Метран-100-Ех-ДИ при измерении избыточного давления и Метран-100-Ех-ДД при измерении разности давлений. В качестве выходного сигнала ПИП используется аналоговый сигнал постоянного тока 4-20 мА, который подается на вход ОИП. В качестве ОИП используется измерительный преобразователь тока в эквивалентные значения давлений, реализованный на базе устройств программного управления TREI-5B-02 (№ 31404-08 в Государственном реестре средств измерений) и соответствующего программного обеспечения, входящих в состав комплексов программно-технических КРУГ-2000/Г (№ 18030-08 в Государственном реестре средств измерений).

В канале измерений объемной низшей теплоты сгорания природного газа в качестве ПИП используется калориметр газовый НКС (№ 28079-04 в Государственном реестре средств измерений) с выходным аналоговым сигналом постоянного тока 4-20 мА, который подается на вход ОИП. В качестве ОИП используется измерительный преобразователь тока в эквивалентные значения объемной низшей теплоты сгорания природного газа, реализованный на базе устройств программного управления TREI-5B-02 и соответствующего программного обеспечения, входящих в состав комплексов программно-технических КРУГ-2000/Г.

В каналах измерений температуры в качестве ПИП используются термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные Метран-250 (№ 21969-06 в Государственном реестре средств измерений) модификаций ТСМ Метран-253 с НСХ 50М и ТСП Метран-255 с НСХ 50П, которые подключаются на вход ОИП по 4-х зажимной схеме. В качестве ОИП используется измерительный преобразователь сопротивления в эквивалентные значения температур, реализованный на базе устройств программного управления TREI-5B-02 и соответствующего программного обеспечения, входящих в состав комплексов программно-технических КРУГ-2000/Г.

Сложные измерительные каналы для измерений объемного расхода и объема природного газа, приведенным к стандартным условиям, в первичной части представляют собой совокупность простых измерительных каналов: разности давления, давления и температуры, результаты измерений которых используются для получения результатов косвенных измерений объемного расхода и объема природного газа методом переменного перепада давления, реализованным с помощью диафрагмы в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.5-2005 и программного обеспечения комплексов программно-технических КРУГ-2000/Г.

В функции автоматизированных рабочих мест (АРМ) входит формирование отчетных документов и визуализация оперативных и архивных данных системы на экранах мониторов.

Ведение временной шкалы UTC производится в контроллерах и АРМ, а поддержание ее с заданной точностью осуществляется с помощью сервера единого времени, построенного на базе GPS-приемника.

Основные технические характеристики

Рабочие условия эксплуатации АСКУПГ:

- температура окружающего воздуха, °C:

датчики давления Метран-100	минус 40...70;
термопреобразователи сопротивления Метран-250	минус 45...70;
калориметр газовый НКС	15...30;
устройства программного управления TREI-5B-02 и контроллеры измерительные	5...40;
АРМ	10...35;
- относительная влажность, %:

датчики давления Метран-100 (при 35 °C)	95;
термопреобразователи сопротивления Метран-250 (при 35 °C)	98;
калориметр газовый НКС (при 25 °C)	80
устройство программного управления TREI-5B-02 (при 25 °C)	90;
АРМ (при 25 °C)	80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 70...106,7 (524...800);
- напряжение питающей сети переменного тока, В 198...242
- Средняя наработка на отказ 50000 ч;
- Средний срок службы 10 лет.
- пределы допускаемой погрешности ведения даты и времени относительно шкалы времени UTC, с ±3;

№	Наименование измерительного канала (ИК)	Количество ИК	Диапазон измерений	Состав ИК	Пределы допускаемой погрешности	
1	Канал измерений избыточного давления	3	ВПИ 1,6 МПа	Метран-100-Ех-ДИ	±0,15 % (осн. прив.) ±0,1 %/ 10 °С (доп. темп.)	±0,4 % (раб. прив.)
				Модуль М745А, включая программное обеспечение (ПО) TREI-5В-02	±0,05 % (осн. прив.) ±0,025 %/ 10 °С (доп. темп.)	
2	Канал измерений разности давлений	2	ВПИ 63 кПа	Метран-100-Ех-ДД	±0,15 % (осн. прив.) ±0,1 %/ 10 °С (доп. темп.)	±0,4 % (раб. прив.)
				Модуль М745А, включая ПО TREI-5В-02	±0,05 % (осн. прив.) ±0,025 %/ 10 °С (доп. темп.)	
3	Канал измерений разности давлений	1	ВПИ 100 кПа	Метран-100-Ех-ДД	±0,15 % (осн. прив.) ±0,1 %/ 10 °С (доп. темп.)	±0,4 % (раб. прив.)
				Модуль М745А, включая ПО TREI-5В-02	±0,06 % (осн. прив.) ±0,025 %/ 10 °С (доп. темп.)	
4	Канал измерений температуры	3	(минус 50...50) °С	Метран-253	±(0,25+0,0035 t) °С (абс.)	±(1,5+0,0035 t) °С (раб. абс.)
				Модуль М732U, включая ПО TREI-5В-02	±0,5 °С (осн. абс.) ±0,25 °С/ 10 °С (доп. темп.)	
5	Канал измерений температуры	1	(минус 50...50) °С	Метран-255	±(0,3+0,005 t) °С (абс.)	±(1,5+0,0035 t) °С (раб. абс.)
				Модуль М745А, включая ПО TREI-5В-02	±0,5 °С (осн. абс.) ±0,25 °С/ 10 °С (доп. темп.)	
6	Каналов измерений объемной (низшей) теплоты сгорания	1	(25 ... 41) МДж/м³	НКС	±0,45 % (отн.)	±(0,1+0,03·Н) % (раб. прив.)
				Модуль М745А, включая ПО TREI-5В-02	±0,05 % (осн. прив.) ±0,025 %/ 10 °С (доп. темп.)	
7	Канал измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям	1	(48000 ... 160000) м³/ч	Диафрагма по ГОСТ 8.586 ИК №№1, 2 (или 3), 4 (или 5)	$\pm \left[0,4 \cdot \left(\frac{P_{1В}}{P_1} + \frac{P_{2В}}{P_2} \right) + \frac{0,7}{273 + t} + 0,15 \right] \%$ (раб. отн.)	
8	Канал измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям	1	(24000 ... 80000) м³/ч	Диафрагма по ГОСТ 8.586 ИК №№1, 2 (или 3), 4 (или 5)	$\pm \left[0,4 \cdot \left(\frac{P_{1В}}{P_1} + \frac{P_{2В}}{P_2} \right) + \frac{0,7}{273 + t} + 0,15 \right] \%$ (раб. отн.)	
9	Канал измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, за 1 или 24 ч	2		Диафрагма по ГОСТ 8.586 ИК №№1, 2 (или 3), 4 (или 5)	$\pm \left[0,4 \cdot \left(\frac{P_{1В}}{P_1} + \frac{P_{2В}}{P_2} \right) + \frac{0,7}{273 + t} + 0,16 \right] \%$ (раб. отн.)	

Примечания:

1. В формулах, приведенных выше, приняты следующие обозначения: t – температура в °С; $P_{1В}$ – значение верхнего предела измерения избыточного давления в МПа; P_1 – измеренное значение избыточного давления в МПа; $P_{2В}$ – значение верхнего предела измерения разности давлений в кПа; P_2 – измеренное значение разности давлений в кПа; H – измеренное значение объемной (низшей) теплоты сгорания

2. В таблице приняты следующие сокращения: абс. – абсолютная; отн. – относительная; прив. – приведённая; осн. – основная; доп. темп. – дополнительная температурная, раб. – в рабочих условиях.

3. В процессе эксплуатации системы допускается замена средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав измерительных каналов, на средства измерений утверждённых типов того же или более высокого класса точности с внесением необходимых изменений в формуляр системы без внесения изменений в метрологические характеристики измерительных каналов и без переоформления сертификата об утверждении типа системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации АСКУПГ.

Комплектность

В комплект поставки системы входят технические средства, программные средства и документация, представленные в таблицах 1, 2 соответственно.

Таблица 1 – Оборудование, входящее в АСКУПГ

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Датчик избыточного давления	Метран-100-Ех-ДИ-1161-02-МП1-t1-015-1,6МПа-42-М20-ШР-ТУ4212-012-12580824-2001	3
2	Датчик разности давления	Метран-100-Ех-ДД-1440-02-МП1-t10-015-100кПа-42-БВ04-ШР-ТУ4212-012-12580824-2001	1
3	Датчик разности давления	Метран-100-Ех-ДД-1440-02-МП1-t10-015-63кПа-42-БВ04-ШР-ТУ4212-012-12580824-2001	2
4	Термопреобразователь сопротивления с НСХ 50М	ТСМ Метран-253-02-320-В-4-1-Н10-БК-У1.1-ТУ143-51467515.006-00-ГП	3
5	Термопреобразователь сопротивления с НСХ 50П	ТСП Метран-255	1
6	Автоматизированное рабочее место оператора №1: Процессор - Pentium IV 3200МГц, 1Гб ОЗУ		1
7	Автоматизированное рабочее место оператора №2: Процессор - Pentium IV 3200МГц, 1Гб ОЗУ		1
8	Автоматизированное рабочее место инженера (web-сервер): Процессор - Pentium IV 3200МГц, 1Гб ОЗУ		1
9	Сервер единого времени		1

10	Модуль М801Е устройства программного управления TREI-5B-02 (100% резервирование процессорной части).	М801Е	2
11	Универсальный модуль ввода - вывода М732U устройства программного управления TREI-5B-02	М732U	1
12	Модуль аналогового ввода М745А устройства программного управления TREI-5B-02	М745А	3
13	Комплекс программно-технический КРУГ-2000/Г	КРУГ-2000/Г	1

Таблица 2 - Программные средства и документация, входящие в АСКУПГ

№	Наименование	Количество
1	Система автоматизированная измерительная коммерческого учета природного газа на Чебоксарской ТЭЦ-2. Рабочий проект 388500.1н21и.364.743.	1
2	Системное программное обеспечение АРМ №1, №2, АРМ инженера	3
3	Пакет программного обеспечения ПТК «КРУГ-2000» АРМ №1, АРМ №2 - Система реального времени станции оператора/архивирования-сервер SCADA «КРУГ-2000» v. 3.0	2
4	Пакет программного обеспечения ПТК «КРУГ-2000» АРМ инженера: Система реального времени станции оператора/архивирования-клиент SCADA «КРУГ-2000» v. 3.0 Среда программирования IBM PC-совместимых контроллеров Система реального времени станции инжиниринга	1
5	Комплект инструкций по эксплуатации SCADA «КРУГ-2000»	1
6	Автоматизированная система коммерческого и технического учета теплоносителя, газа, мазута Чебоксарской ТЭЦ-2. Формуляр	1
7	Автоматизированная система коммерческого и технического учета теплоносителя, газа, мазута Чебоксарской ТЭЦ-2. Инструкция по эксплуатации	1
8	Автоматизированная система коммерческого и технического учета теплоносителя, газа, мазута Чебоксарской ТЭЦ-2. Инструкция оператора	1
9	Программно-технический комплекс КРУГ-2000/Г. Руководство по эксплуатации	1
10	Комплексы программно-технические КРУГ-2000/Г. Методика поверки	1
11	Устройство программного управления TREI-5B-02. Формуляр	3
12	Устройство программного управления TREI-5B-02. Руководство по эксплуатации	1
13	Устройство программного управления TREI-5B. Программа поверки TREI-5B. Руководство пользователя.	1

Поверка

Поверка производится в соответствии с документом «Система автоматизированная измерительная коммерческого учета природного газа на Чебоксарской ТЭЦ-2. Методика поверки», утвержденным 24 декабря 2008 г.

Средства измерений, используемые при поверке:

1. Многофункциональный калибратор МСХ-II-R.
2. Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р 3026-1
3. Приёмник сигналов точного времени – радиочасы РЧ-011

Межповерочный интервал – 2 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 8.009 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

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

МИ 2439 Рекомендация. ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

Система автоматизированная измерительная коммерческого учета природного газа на Чебоксарской ТЭЦ-2. Рабочий проект 388500.1н21и.364.743

Заключение

Тип системы автоматизированной измерительной коммерческого учета природного газа на Чебоксарской ТЭЦ-2 АСКУПГ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации,

Изготовитель:

ООО НПФ «КРУГ»

440028, г. Пенза, ул. Титова, 1

Тел. (8412) 55-64-95 Факс. (8412) 55-64-96

Генеральный директор, к.т.н.



М.Б. Шехтман