

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО



<b>КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММНО - ТЕХНИЧЕСКИЕ «КРУГ-2000/Г»</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>18030-04</u> Взамен № <u>18030-98</u>
---	--

Выпускаются по ГОСТ 22261 и техническим условиям КР01.425200.001 ТУ

### Назначение и область применения

Комплексы программно-технические (ПТК) «КРУГ-2000/Г» предназначены для агрегатирования автоматизированных систем, обеспечивающих коммерческий учет и диспетчеризацию добываемого, перерабатываемого, транспортируемого или распределяемого природного газа и его компонентов, а также оперативный контроль и архивирование текущих и усредненных значений их технических параметров.

ПТК «КРУГ-2000/Г» могут применяться на предприятиях, осуществляющих добычу, переработку, транспортировку, распределение природного газа и его компонентов.

### Описание

ПТК «КРУГ-2000/Г» представляет собой двухуровневую структуру.

Верхний уровень (станция оператора, станция архивирования) реализуется на персональном IBM-совместимом компьютере (модификации не ниже 486DX для операционной системы MS DOS, LINUX и не ниже P-III для операционной системы WINDOWS NT, WINDOWS 2000, WINDOWS XP), который по стандартным интерфейсам RS-232, ИРПС, RS-485, Ethernet связан с устройствами нижнего уровня обработки сигналов, в качестве которых используются модули измерительные TREI-5B-M для устройств программного управления TREI-5B-XX, а также любые другие устройства нижнего уровня, включенные в Государственный реестр средств измерений, и обеспечивающих выполнение функций ПТК «КРУГ-2000/Г».

ПТК «КРУГ-2000/Г» обеспечивает агрегатирование с датчиками параметров потоков газовой среды - с датчиками давления, перепада давления, обладающими выходными аналоговыми сигналами по ГОСТ 26.011, с термопреобразователями сопротивлений, обладающими нормированными статическими характеристиками по ГОСТ 6651, а также с плотномерами, измерителями компонентного состава и измерителями объемного расхода, выходной сигнал которых соответствует ГОСТ 26.011 или регламентирован стандартным интерфейсам RS-232, ИРПС, RS-485, Ethernet.

ПТК «КРУГ-2000/Г» обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение электрических сигналов, поступающих от датчиков температуры, давления и перепада давления, установленных на трубопроводах и стандартных сужающих устройствах;

- расчет параметров физического состояния природного газа и его компонентов (метана, этана, пропана, бутана, азота, диоксида углерода, сероводорода, ацетилена, этилена, пропилена, пентана и др.) по алгоритмам, регламентированным ГОСТ 30319.0 ... ГОСТ 30319.3, на основе измеренных или введенных с клавиатуры данных;

- вычисление по ГОСТ 8.563.2 массового и объемного (при стандартных и рабочих условиях) расхода газовой среды, измеряемой с помощью стандартных сужающих устройств - диафрагм с угловым, фланцевым или трехрадиусным способами отбора, сопел ИСА 1932, сопел и труб Вентури, выполненных в соответствии с ГОСТ 8.563.1;

- вычисление массы, объема (при стандартных и рабочих условиях) природного газа и его компонентов, прошедших в течение заданного интервала времени по газопроводам, или узлам учета любой конфигурации, устанавливаемой (программируемой) при внедрении ПТК на объекте Пользователя;

- формирование и вывод на печать отчетных документов.

Кроме того, в ПТК «КРУГ-2000/Г» обеспечивается:

- защита данных и результатов вычислений от несанкционированного доступа и изменения, сохранение их при обесточивании сети питания;

- возможность формирования световой и звуковой сигнализации выхода за регламентированные (программируемые) границы значений любых измеряемых и вычисляемых параметров;

- возможность формирования, архивирования и визуализации часовых, сменных и суточных трендов (средних, суммарных, экстремальных и текущих значений) любых измеряемых или рассчитываемых параметров газовой среды по газопроводам, узлам учета и объектам.

### Основные технические характеристики

Максимальное количество подключаемых устройств нижнего уровня .....	до 10
Общее количество аналоговых измерительных каналов .....	до 300*
Количество аналоговых измерительных каналов для подключения датчиков с одного газопровода .....	до 5
Общее количество групп учета .....	до 60*

#### Примечания:

1 Включение газопроводов в состав узлов учета и формирование структуры объектов произвольные;

2 \* – на одно устройство нижнего уровня типа TREI-5B-XX

Представление информации на верхнем уровне ПТК «КРУГ-2000/Г» - в цифровом виде и в виде трендов.

Максимальное количество формируемых трендов .....	до 50000
Период опроса аналоговых измерительных каналов, не менее.....	0,1 с
Период обновления результатов измерения на верхнем уровне температуры, давления, перепада давления контролируемой газовой среды, не менее	1 с
Период вычисления значений расхода, количества, объема газовой среды, не менее .....	1 с

Вычисление коэффициента сжимаемости природного газа методами: NX19мод., GERG-91мод., AGA8-92DC, ВНИИЦ СМВ. Выбор конкретного метода вычисления коэффициента сжимаемости осуществляется в процессе инициализации ПТК

Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерительных каналов давления и перепада давления, объемного расхода (по преобразованию сигналов от объемных расходомеров) ..... 0.025%\*\*

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерительных каналов температуры ..... 0.2°C\*\*

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерительных каналов массового и объемного расхода по преобразованию сигнала с датчика перепада давления в стандартных и рабочих условиях в диапазоне от 4 до 100% шкалы:

- для газов, не содержащих сероводород ..... 0.15%
- для газов, содержащих сероводород ..... 0.25%

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерительных каналов массы и объема по преобразованию сигнала с датчика перепада давления в стандартных и рабочих условиях ..... 0.15%

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерительных каналов давления, перепада давления, температуры, расхода не превышают половины их основной погрешности на каждые 10°C в рабочем диапазоне температур от 0 до 50°C \*\*

Предел допускаемой относительной погрешности вычисления коэффициента сжимаемости природного газа в соответствии с ГОСТ 30319.2 (пункт 3.2.1)

Предел допускаемой погрешности средних, суммарных и экстремальных значений величин, представляемых в часовых, сменных и суточных трендах равен пределу допускаемой погрешности текущего значения соответствующей величины

Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени ..... 0.01%

**Примечания:**

1 \*\* – для модулей измерительных TREI-5B-M для устройств программного управления TREI-5B-XX.

2 Значения погрешностей ПТК "КРУГ-2000/Г" для других устройств нижнего уровня, в том числе плотномеров, измерителей компонентного состава и измерителей объемного расхода определяются расчетно-экспериментальным методом согласно документу "Методика расчета метрологических характеристик программно-технического комплекса «КРУГ-2000»".

Значения погрешностей нормируются в диапазонах изменений параметров природного газа и его компонентов согласно таблице 1

Таблица 1

Наименование измеряемой среды	Диапазон изменения абсолютного давления, МПа	Температура, °C
Природный газ и его компоненты	от 0,1 до 12,0	от минус 23 до плюс 57

Рабочие условия эксплуатации ПТК «КРУГ-2000/Г»:

– для верхнего уровня определяются рабочими условиями применения входящего в комплект поставки IBM-совместимого компьютера, но не хуже чем:

- температура окружающего воздуха – от 10°C до 35°C;
- относительная влажность воздуха – до 80 % при 25 °C;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока –  $220\text{В} \pm 10\%$ , частотой  $50 \pm 1\text{Гц}$ ;

– для нижнего уровня определяются рабочими условиями применения входящего в комплект поставки устройств нижнего уровня, но не хуже чем:

- температура окружающего воздуха – от 5°C до 40°C;
- относительная влажность – до 90% при 25°C;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).
- напряжение питающей сети переменного тока –  $220\text{В} \pm 10\%$ , частотой  $50 \pm 1\text{Гц}$ .

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации ПТК "КРУГ-2000/Г".

### Комплектность

В комплект поставки ПТК «КРУГ-2000/Г» входят устройства, конкретное количество и состав которых определяется картой заказа или договором на поставку, а также базовое программное обеспечение и документация, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и условное обозначение	Количество
<b>1 Устройства</b>	
1.1 Персональный IBM-совместимый компьютер (модификации не ниже 486DX для операционной системы MS DOS, LINUX и не ниже P-III для операционной системы WINDOWS NT, WINDOWS 2000, WINDOWS XP), стандартные интерфейсы RS-232, ИРПС, RS-485, Ethernet	определяется договором на поставку
1.2 Устройства нижнего уровня, включенные в Государственный реестр средств измерений	определяется договором на поставку
<b>2 Базовое программное обеспечение</b>	
определяется договором на поставку	
<b>3 Документация в составе:</b>	
3.1 Формуляр на ПТК «КРУГ-2000/Г»	1 экз.
3.2 Руководство по эксплуатации ПТК «КРУГ-2000/Г»	1 экз.
3.3 ПТК «КРУГ-2000/Г». Методика поверки	1 экз.
3.4 Комплект эксплуатационных документов на соответствующее программное обеспечение	1 экз.
3.5 Паспорта и инструкции по эксплуатации на поставляемые устройства нижнего уровня	1 экз.

Примечания к таблице 2:

1 Возможно применение в качестве устройств нижнего уровня плотномеров, измерителей объемного расхода и измерителей состава природного газа, имеющих стандартные интерфейсы RS-232, ИРПС, RS-485 или Ethernet и включенных в Государственный реестр средств измерений, при этом базовое программное обеспечение ПТК «КРУГ-2000/Г» дополняется драйверами согласования с логическими интерфейсами данных приборов, а погрешности образованных измерительных каналов ПТК соответствуют погрешностям примененных устройств.

2 В комплект поставки дополнительно могут входить другие документы в соответствии с договором поставки.

### Поверка

Поверка ПТК «КРУГ-2000/Г» проводится в соответствии с документом "Программно-технический комплекс «КРУГ-2000/Г». Методика поверки", согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ».

Основные средства измерения, используемые при поверке ПТК «КРУГ-2000/Г»:

1 Прибор для проверки вольтметров В1-12.

2 Мера электрического сопротивления многозначная Р3026.

Межповерочный интервал - 2 года.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261, ГОСТ 30319.0, ГОСТ 30319.1, ГОСТ 30319.2, ГОСТ 30319.3, ГОСТ 8.563.1, ГОСТ 8.563.2, Комплексы программно-технические «КРУГ-2000», «КРУГ-2000/Г», «КРУГ-2000/Г». Технические условия КР01.425200.001.ТУ.

### Заключение

Тип "Комплексы программно-технические «КРУГ-2000/Г»" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель** – ООО НПФ «КРУГ» 440028, г. Пенза, ул. Титова, 1Г.

тел (841-2)-55-64-95

факс (841-2)-55-64-96

<http://www.krug2000.ru>

E-mail: [krug@penza.com.ru](mailto:krug@penza.com.ru)

Генеральный директор ООО НПФ «КРУГ», к.т.н.

М. Б. Шехтман

