

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы температуры точки росы по углеводородам модель 241СЕ II

#### Назначение средства измерений

Анализаторы температуры точки росы по углеводородам модель 241СЕ II предназначены для непрерывного автоматического измерения температуры точки росы (температуры конденсации) газообразных углеводородов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализатора – конденсационный. Основным элементом анализатора является охлаждаемое зеркало, состоящее из двух оптических поверхностей (матированной и зеркальной), расположенных под углом друг к другу.

Газ циркулирует в камере, внутри которой расположено зеркало, на матированной поверхности которого образуется конденсат углеводородов при достижении температуры точки росы. Оптическая схема построена таким образом, что свет от источника (светодиода), падая на поверхность матированного зеркала и рассеиваясь на ней, лишь частично попадает на фотоприемник (фототранзистор). Матированная поверхность зеркала при наличии конденсата из сжиженных углеводородов становится зеркальной, отражающей свет от светодиода на фотоприемник, при этом сигнал от фотоприемника возрастает. Это достигается специальной установкой светодиода и фотоприемника.

Аналогичная оптическая схема для другой поверхности построена таким образом, что свет от источника (светодиода), отражаясь от зеркальной поверхности, не попадает на фотоприемник (фототранзистор). При наличии на зеркальной поверхности конденсата воды световой пучок рассеивается и частично попадает на фотоприемник, расположенный на периферии от точки изображения источника. Температура, при которой на зеркале образуется конденсат, соответствует температуре точки росы по воде.

Таким образом, в обеих оптических схемах образование конденсата вызывает увеличение сигнала фототранзистора.

Температура зеркала определяется с помощью платинового термопреобразователя сопротивления.

В процессе работы анализатора происходит охлаждение зеркала с помощью элементов, работающих по принципу "эффекта Пельтье". Нагрев зеркала осуществляется за счет теплообмена с окружающей средой. Предельные температуры нагревания и охлаждения зеркал задаются оператором. Управление процессом нагревания и охлаждения зеркал производится автоматически с периодом 15 - 45 минут.

Конструктивно анализатор состоит из двух жестко соединенных основных частей (рисунок 1):

- измерительного блока;
- блока управления.

Измерительный блок включает в себя датчик на основе зеркала, систему регулирования давления и расхода подачи газа и блок элементов "Пельтье". Конструкция анализатора 241СЕ II обеспечивает возможность обслуживания анализатора в полевых условиях и на узлах учета газа.

Блок управления на основе микроконтроллера предназначен для управления работой всего анализатора, а также передачи выходной информации во внешние системы управления процессом. Информация о температуре и техническом состоянии анализатора высвечивается на жидкокристаллическом дисплее на передней панели блока управления. Имеются возможность установки в анализатор до 4 программируемых токовых выхода 4-20 мА для вывода температур точки росы, кода состояния и другой информации. Анализатор имеет цифровой выход RS232 и RS485. Интерфейс может быть использован либо для подключения к удаленному ПК для работы с ПО Model 241 Communicator, либо для передачи данных по протоколу

обмена Modbus RTU для непрерывной регистрации результатов измерений и мониторинга состояния.

Анализатор содержит до 6 релейных выходов и может работать в режиме сигнализатора с установкой предельных значений по температурам точки росы.

Анализатор имеет маркировку взрывозащиты 1ExdIIВТ Х.



Рисунок 1

### Программное обеспечение

Анализатор температуры точки росы по углеводородам модели 241CE II имеет программное обеспечение:

- 1) встроенное (программа, записанная в ППЗУ микроконтроллера анализатора);
- 2) внешнее - программа Model 241 Configurator (версии V1.3 и выше) для установки на персональный компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows.

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем анализатора для решения задач измерения температуры конденсации газообразных углеводородов в потоках природного газа (магистральных газопроводах, на узлах учета и др.). Анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки защиты ППЗУ микроконтроллера от чтения и записи.

Внешнее программное обеспечение Model 241 Configurator (версии 1.3 и выше) предназначено для:

- просмотра результатов измерений в реальном времени на дисплее персонального компьютера, а также сохраненных в постоянном запоминающем устройстве данных анализатора;
- удаленного доступа к меню настройки анализатора;
- изменения настроечных параметров анализатора.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления программного обеспечения
Наименование встроенного ПО: Model 241CE II	Model 241CE II/DS07	V1.3	Недоступен	-
Наименование внешнего ПО: Model 241 Configurator	System 200/2000	1.3	4F5B972EB3B6354327	CRC16

Анализатор имеет защиту внешнего программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений в виде кодов доступа двух уровней. Уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и погрешность измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры точки росы, °С	от ( $T_{окр}$ минус 60) до ( $T_{окр}$ минус 5), но не ниже минус 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm 1,0$
Габаритные размеры, мм, не более	
высота:	838
ширина:	572
длина:	289
Масса, , кг, не более	45
Потребляемая мощность, Вт, не более	275
Напряжение питания, В	220/240 В переменного тока частотой 50 Гц или 120 В переменного тока частотой 60 Гц
Параметры пробы на входе:	
Давление, МПа	до 13,79
Температура, °С	0 - 40
Расход, дм <sup>3</sup> /мин	
в режиме измерения	0,3 – 3,3
в режиме продувки	1,0 – 5,0
Срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч	25000
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	10 - 40
диапазон атмосферного давления, кПа	84 - 106,7
диапазон относительной влажности, % при $t = 25$ °С	0 - 90

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение анализатора является его неотъемлемой частью.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус анализатора в виде голографической наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает:

- измерительный прибор;
- комплект эксплуатационных документов;
- методика поверки,

а также запасные части:

- полевой блок анализатора:
  - 100.1183 Узел измерительной камеры в сборе
  - 100.1207 Блок фильтров в сборе
  - 100.1578 Элемент Пельтье в сборе
  - 100.1181 Плата микроконтроллера
  - 100.1187 Плата интерфейса
  - 100.1863 Блок питания
  - 300.6255 Плавкий предохранитель (1 А, 250 В)
  - 300.6254 Плавкий предохранитель (2 А, 250 В)
  - 300.6256 Плавкий предохранитель (6.3 А, 250 В)
- блок фильтров системы пробоотбора:
  - 300.4511 Уплотнительное кольцо для измерительной камеры
  - 300.6217 Фильтрующий элемент (коалесцирующего действия 1.25")
  - 100.1219 Ограничитель потока в фильтрующем блоке
  - 300.2375 Уплотнительное кольцо 2-010\*
  - 300.6245 Ограничитель потока 50 см<sup>3</sup>/мин в стандартных условиях
  - 300.6241 Уплотнительное кольцо 008\*
  - 300.4512 Ограничитель потока 250 см<sup>3</sup>/мин в стандартных условиях
  - 300.6242 Уплотнительное кольцо 115\*
  - 300.6243 Уплотнительное кольцо 216\*
  - 300.6244 Уплотнительное кольцо 006\*
  - 300.5862 Мембраны и кольца для фильтров типа 101 высокой проникающей способностью\*
  - 300.8594 Мембраны и кольца для фильтров типа 5.

\* - элементы, заменяемые при разборке блока фильтров системы пробоотбора при проведении технического обслуживания

### **Поверка**

осуществляется по документу: «Анализаторы точки росы по углеводородам модель 241СЕ II. Методика поверки № МП-242-1214-2011», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в сентябре 2011 г.

Основные средства поверки: Пропан сжиженный высокой чистоты по ТУ 51-882-90 в баллонах под давлением. Объемная доля пропана не менее 99,8 % (отн.), суммарная объемная доля азота, метана, этана не более 0,05 % (отн.), суммарная объемная доля сероводорода и меркаптановой серы не более 0,002 % (отн.), свободная вода отсутствует.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе «Анализатор точки росы по углеводородам. Модель 241СЕ II. Руководство по эксплуатации», раздел III.

В анализаторе используется метод определения точки росы по углеводородам, полностью соответствующий ГОСТ Р 53762-2009 "Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по углеводородам" и стандарту ИСО 6327 "Газовый анализ. Определение точки росы природного газа. Гигрометры с охлаждаемым зеркалом".

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам температуры точки росы по углеводородам модель 241СЕ II**

1. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
2. Техническая документация фирмы «АМЕТЕК Process Instruments».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**  
при выполнении государственных учетных операций.

**Изготовитель**

Фирма «АМЕТЕК Process Instruments», (США)  
150 Freeport Road, Pittsburgh, PA. 15238 USA, Tel. (302) 456-4400, Fax: (302) 456-4444

**Заявитель**

Фирма «Artvik Inc.», США  
30 East, 20<sup>th</sup> Street, Suite 401, New York, NY 10003, USA,  
Tel.: 1(212)569-5014; Fax: 1(212)569-5017, e-mail: [artvikink@artvik.com](mailto:artvikink@artvik.com)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19,  
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14,  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>,  
регистрационный номер 30001-10.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

М.П.