

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Хроматографы газовые промышленные EnCal 3000

#### Назначение средства измерений

Хроматографы газовые промышленные EnCal 3000 (далее - хроматографы) предназначены для непрерывных автоматических измерений содержания органических и неорганических веществ в различных газовых средах, в том числе при определении состава и физико-химических показателей (далее - ФХП) качества природного газа (далее - ГП) и попутного нефтяного газа.

#### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении компонентов анализируемой пробы в хроматографических колонках вследствие различного их распределения между неподвижной фазой и подвижной фазой (газом-носителем) с последующим детектированием.

В зависимости от назначения хроматографы газовые промышленные EnCal 3000 могут состоять из 1 или 2 блоков. Каждый блок представляют собой моноблочную конструкцию, состоящую из:

- корпуса с внутренней рамой для монтажа основных компонентов;
- системной платы;
- одного или двух аналитических модулей (каналов). В состав аналитического модуля входят хроматографическая колонка, дозатор, детектор (ДТП) и нагреватели колонки и дозатора;
- встроенной системы пробоподготовки;
- платы процессора (только в 1-м блоке при двухблочном исполнении);
- нагревательных элементов (опционально).

Хроматографы газовые промышленные EnCal 3000 выпускаются в двух основных исполнениях: специализированные и универсальные.

Хроматографы газовые промышленные EnCal 3000 специализированные предназначены для непрерывных автоматических измерений молярной доли компонентов ГП, указанных в таблице 2, в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с последующим вычислением значений ФХП проб ГП по ГОСТ 31369-2008.

Градуировка хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 специализированных проводится в автоматическом режиме методом абсолютной градуировки (по одной точке) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с использованием стандартного образца состава природного газа. Измерение значения молярной доли азота проводится суммарно с кислородом, аргоном и водородом.

Значение молярной доли метана (%) может быть рассчитано как разность между 100 % и суммой измеренных значений молярных долей (%) компонентов ГП и значений молярной доли неопределяемых компонентов, учитываемых как условно-постоянные (метан по разности) или измерено прямым методом (метан впрямую). Перечень условно-постоянных компонентов в ГП ограничен ГОСТ 31369-2008.

Хроматографы газовые промышленные EnCal 3000 универсальные предназначены для непрерывных автоматических измерений молярной (объемной) доли компонентов газовой смеси на основе органических и неорганических соединений с последующим вычислением ФХП по нескольким методам расчёта: ISO 6976, GPA 2172, ASTM D3588 и ГОСТ 31369-2008. Измерения молярной (объемной) доли компонентов в газовых смесях с помощью хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 универсальных должны проводиться по аттестованным в установленном порядке методикам измерений.

Общий вид хроматографов приведён на рисунке 1.

Схема пломбирования хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Пломбирование хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 от несанкционированного доступа осуществлено защитными винтами.

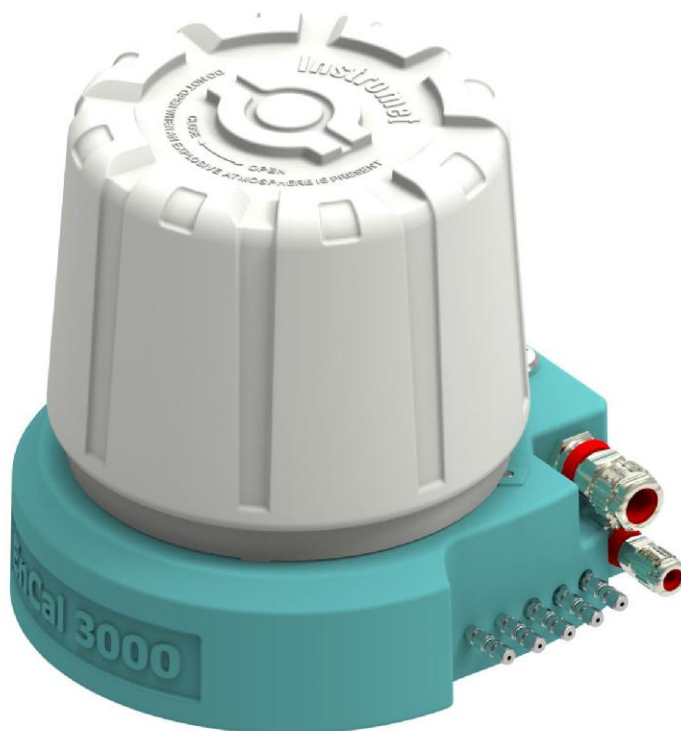


Рисунок 1 – Общий вид хроматографов газовых промышленных EnCal 3000

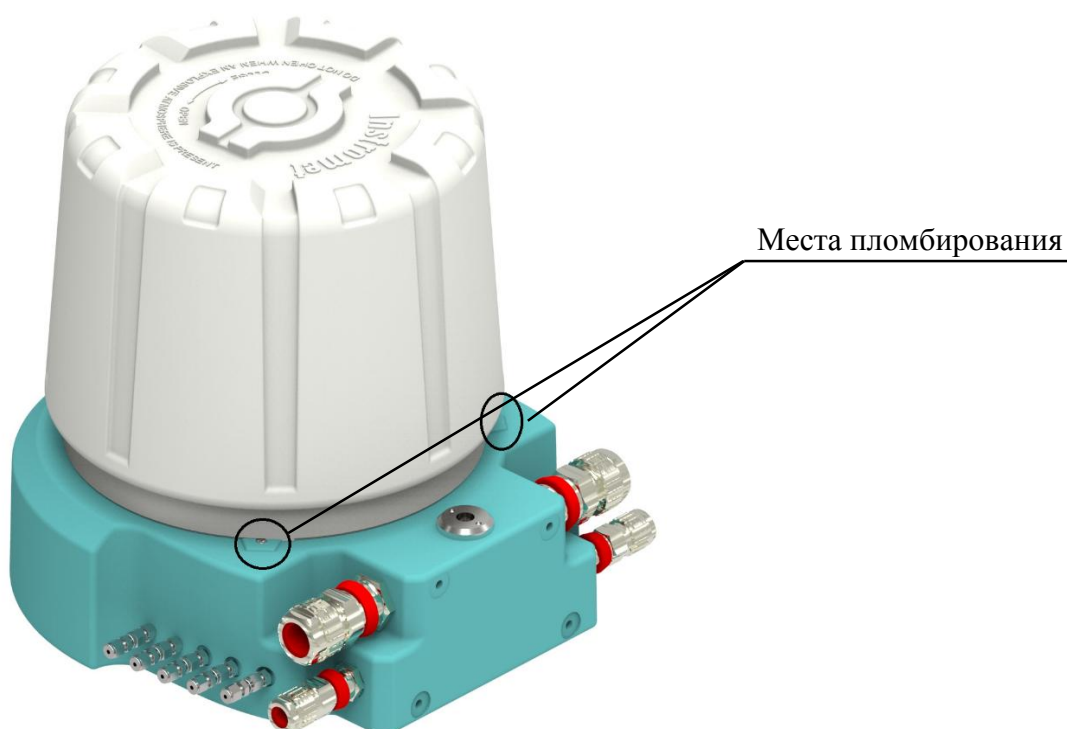


Рисунок 2 – Места пломбирования хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 предназначено для сбора, обработки, хранения и представления результатов хроматографических измерений компонентного состава природного газа с последующим расчётом физико-химических показателей газа.

ПО хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 состоит из встроенного ПО хроматографа, и набора внешних программ для управления и настройки встроенного ПО, считывания и визуализации измерительной информации. К метрологически значимой части ПО СИ относятся следующие модули: встроенное ПО хроматографа и внешнее ПО RGC 3000.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Программное обеспечение хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 аттестовано ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 08.08.2019 г. «Сертификат соответствия № ПО ИМ-04-2019. Программного обеспечения хроматографов газовых промышленных EnCal 3000».

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	встроенное ПО хроматографа	RGC 3000	
		InstDataExchange.dll	Gc_dll.dll
Идентификационное наименование ПО	–	InstDataExchange	Gc_dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.02 build 31163	не ниже 4.01 build 017	не ниже 1.40 build 002
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	afd7e7cf3792cd79f063bf5d46aa11f4	ef4b5c83aee1815b835ebcc27e1f2293	5828622bede16213b833b9ad06dc44a8
Примечание - Цифровые идентификаторы модулей автономного ПО RGC 3000 приведены для файлов указанных версий.			

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 специализированных приведены в таблице 2. Метрологические характеристики хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 универсальных приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 специализированных

Наименование компонента	Диапазон измерений молярной доли компонента, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta (x)^1$ , %
1	2	3
Этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	от 0,0010 до 15	0,04ж + 0,00026
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0,0010 до 6	0,06ж + 0,00024
Изобутан (и-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0,0010 до 4	0,06ж + 0,00024
н-Бутан (н-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0,0010 до 4	0,06ж + 0,00024
Изопентан (и-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,0010 до 2,0	0,06ж + 0,00024
н-Пентан (н-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,0010 до 2,0	0,06ж + 0,00024

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Неопентан (2,2-Диметилпропан) (нео-С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub> )	от 0,0005 до 0,05	0,06x + 0,00024
Гексаны (С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> ) / С <sub>6+высшие</sub> <sup>2)</sup>	от 0,0010 до 1,0	0,06x + 0,00024
Гептаны (С <sub>7</sub> Н <sub>16</sub> )	от 0,0010 до 0,25	0,06x + 0,00024
Октаны (С <sub>8</sub> Н <sub>18</sub> )	от 0,0010 до 0,05	0,08x + 0,00022
Нонаны (С <sub>9</sub> Н <sub>20</sub> )	от 0,0010 до 0,05	0,08x + 0,00022
Диоксид углерода	от 0,005 до 10	0,06x + 0,0012
Азот (суммарный пик с кислородом, аргоном и водородом)	от 0,005 до 15	0,04x + 0,0013
Метан	от 40 до 99,97	-0,0187x + 1,88 <sup>3)</sup> -0,0023x + 0,29 <sup>4)</sup>
<p><sup>1)</sup> Соответствует абсолютной расширенной неопределенности результата измерения молярной доли компонента <math>U(x)</math>, %, при коэффициенте охвата <math>k=2</math>.</p> <p><sup>2)</sup> Суммарное значение молярной доли углеводородов С<sub>6+высшие</sub> не должно превышать 1,5 %.</p> <p><sup>3)</sup> Формула применяется при определении молярной доли метана по разности.</p> <p><sup>4)</sup> Формула применяется при определении молярной доли метана напрямую.</p> <p>x – измеренное значение молярной доли компонента ГПП.</p>		

Таблица 3 - Метрологические характеристики хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 универсальных

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования, г/см <sup>3</sup> , не более	5·10 <sup>-9</sup> (по пропану)
Предел допускаемого относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала (площади пика), %	0,5 (по пропану)
Относительное изменение выходного сигнала (площади пика) за 24 часа непрерывной работы, %, не более	1,0 (по пропану)

Технические и эксплуатационные характеристики указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики хроматографов газовых промышленных EnCal 3000

Наименование характеристики	Значение	
	специализированные	универсальные
1	2	3
Разрешение двух соседних хроматографических пиков, не менее:		
- азот – метан	0,6	
- метан – диоксид углерода	2,5	
- и-бутан – н-бутан	1,5	
- н-бутан – неопентан	0,9	—
Время непрерывной работы хроматографов без корректировки градуировочной зависимости, ч, не менее*	24	—
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мкВ, не более	—	0,5
Значение дрейфа нулевого сигнала, мкВ/ч, не более	—	10

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Напряжение питания постоянного тока, В	24 <sup>+12</sup> <sub>-6</sub>	
Габаритные размеры блока, мм, не более		
- длина	392	
- ширина	365	
- высота	370	
Масса блока, кг, не более	30	
Среднее время наработка на отказ, ч	80000	
Средний срок службы, лет	15	
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды:		
- без дополнительной системы обогрева, °С	от - 20 до +55	
- с дополнительной системой обогрева, °С	от - 60 до +55	
Относительная влажность, %, не более	95	
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6 Gb X	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 обеспечивается оболочкой	IP66	
Передача данных (протоколы инфообмена):	Ethernet (TCP/IP, Modbus TCP); RS232/485 (Modbus Serial)	
* Допускаемое отклонение выходного сигнала за 24 часа непрерывной работы хроматографа вычисляются по формуле (6) ГОСТ 31371.7-2008.		

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпус хроматографа в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность хроматографов газовых промышленных EnCal 3000

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Хроматограф газовый промышленный EnCal 3000	ЛГТИ.413531.001	1 шт.	Исполнение согласно заказу
Паспорт	ЛГТИ.413531.001ПС или ЛГТИ.413531.001-01ПС	1 экз.	Согласно исполнению
Руководство по эксплуатации	ЛГТИ.413531.001РЭ	1 экз.	
Комплект программного обеспечения	–	1 шт.	CD диск
Методика поверки	МП-242-2316-2019	1 экз.	по заказу
Комплект монтажных частей	–	1 шт.	по заказу
Комплект ЗИП	–	1 шт.	по заказу

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-2316-2019 «ГСИ. Хроматографы газовые промышленные EnCal 3000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 05 августа 2019 г.

Основные средства поверки:

- для хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 специализированных: стандартные образцы состава природного газа ГСО 10362-2013 (ИПГ-16), или ГСО 10702-2015 (ИПГ-Л-1), или ГСО 10916-2017 (ИПГ-МГПЗ-1), или ГСО 9299-2009 (ИПГ-13);

- для хроматографов газовых промышленных EnCal 3000 универсальных: ГСО 10540-2014.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых хроматографов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в документе ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов»

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым промышленным EnCal 3000**

ГОСТ 31371.7-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов

Приказ № 2664 от 14.12 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ЛГТИ.413531.001ТУ Хроматографы газовые промышленные EnCal 3000. Технические условия

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»

(ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»)

ИНН 5243013811

Адрес: 607224, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 8А

Телефон: +7 (83147) 7-98-00, +7 (83147) 7-98-08

Факс: +7 (83147) 7-22-41

Web-сайт: <http://www.gaselectro.ru>

E-mail: [info.ege@elster.com](mailto:info.ege@elster.com)

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научной-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.