

Приложение № 12
к перечню типов средств
измерений, прилагаемому
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «6» ноября 2020 г. № 1803

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы газоаналитические ЭНАЛ

Назначение средства измерений

Комплексы газоаналитические ЭНАЛ (далее по тексту - комплексы) предназначены для непрерывного автоматического измерения содержания оксида углерода (СО), диоксида углерода (СО₂), метана (СН₄), кислорода (О₂), водорода (Н₂) в технологических газах промышленных производств.

Описание средства измерений

Принципы действия каналов измерения комплексов соответствуют принципам действия газоанализаторов утверждённых типов, входящих в состав комплекса и приведённых в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и принцип действия СИ, входящих в состав комплексов

Определяемый компонент	Наименование СИ ¹⁾	Принцип действия	Регистрационный номер
СО ₂ , СО	Газоанализатор ЕН7000	Опτικο-абсорбционный	69936-17
Н ₂		Термокондуктометрический	
СН ₄	Газоанализатор ЕН7000-ИК	Опτικο-абсорбционный	
О ₂	Газоанализатор ГТМК-18	Термомагнитный	74812-19
О ₂	Газоанализатор Охумат 61	Парамагнитный	24802-11

¹⁾ По выбору заказчика комплекс может комплектоваться газоанализатором ГТМК-18 или Охумат 61.

Комплекс представляет собой автоматическое измерительно-информационное устройство непрерывного действия стационарного типа.

В состав комплекса входят следующие основные устройства:

- стойка газоаналитическая ЭНАЛ-18 (далее по тексту – стойка);
- блоки подготовки газа БПГ-22, БПГ-34, БПГ-35;
- газопроводы обогреваемые ГО-65Ф;
- фильтр ФО-2;
- зонд обогреваемый пробоотборный ЗП-18.

Отбор пробы осуществляется по двум линиям:

Линия отбора пробы 1: зонд обогреваемый пробоотборный ЗП-18, газопровод обогреваемый ГО–65Ф, фильтр ФО-2, блок подготовки газа БПГ-22.

Линия отбора пробы 2: блок подготовки газа БПГ-34, газопровод обогреваемый ГО–65Ф, блок подготовки газа БПГ-35.

Комплекс позволяет работать с несколькими точками отбора:

- по линии отбора пробы 1 – от 1 до 4 точек;

- по линии отбора пробы 2 – от 1 до 4 точек.

Первичная очистка пробы от пыли производится обогреваемым пробоотборным зондом ЗП-18 и фильтром ФО-2. В блоках БПГ обеспечивается дополнительная очистка, осушка и транспортировка на вход стойки.

Блоки БПГ, газопровод ГО-65Ф снабжены саморегулирующимся нагревающим кабелем, фильтры зондов ЗП-18 и фильтр ФО-2 – электрическими нагревателями.

В стойке осуществляется:

- формирование потока газа через газовые каналы газоанализаторов;
- измерение содержания контролируемых компонентов в анализируемой газовой смеси;
- выдача результатов измерений.

В стойке анализируемая газовая смесь проходит через блок клапанов БК, с выходов которого поступает в блок БФГП-8М-2. Блок клапанов обеспечивает попеременное подключение линий отбора пробы к блоку БФГП-8М-2.

Блок БФГП-8М-2 осуществляет контроль давления анализируемой газовой смеси, обеспечивает расход и формирование потоков газовой смеси через газоанализаторы комплекса.

Измерение содержания контролируемых компонентов в анализируемой газовой смеси производится газоанализаторами, входящими в состав комплекса.

Комплекс осуществляет:

- непрерывный отбор и транспортировку пробы газовой смеси из точки контроля к средствам измерения;
- подготовку пробы газовой смеси к анализу, а именно очистку от механических примесей (пыли), формирование потока анализируемой газовой смеси через газовые каналы газоанализаторов;
- измерение содержания контролируемых компонентов анализируемой газовой смеси;
- автоматический контроль давления анализируемой газовой смеси в линии пробоподготовки;
- автоматическую диагностику загрязнения фильтров и/или импульсных линий;
- автоматическую продувку пылесодержательных камер и фильтрующих элементов зонда ЗП-18.

Комплекс имеет следующие выходные сигналы:

- показания на экране блока БОИ-5М и экранов газоанализаторов;
- аналоговые выходы от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА;
- цифровой выход RS-485.

Общий вид составных частей комплекса приведен на рисунках 1 - 6.

Пломбирование стойки не предусмотрено.

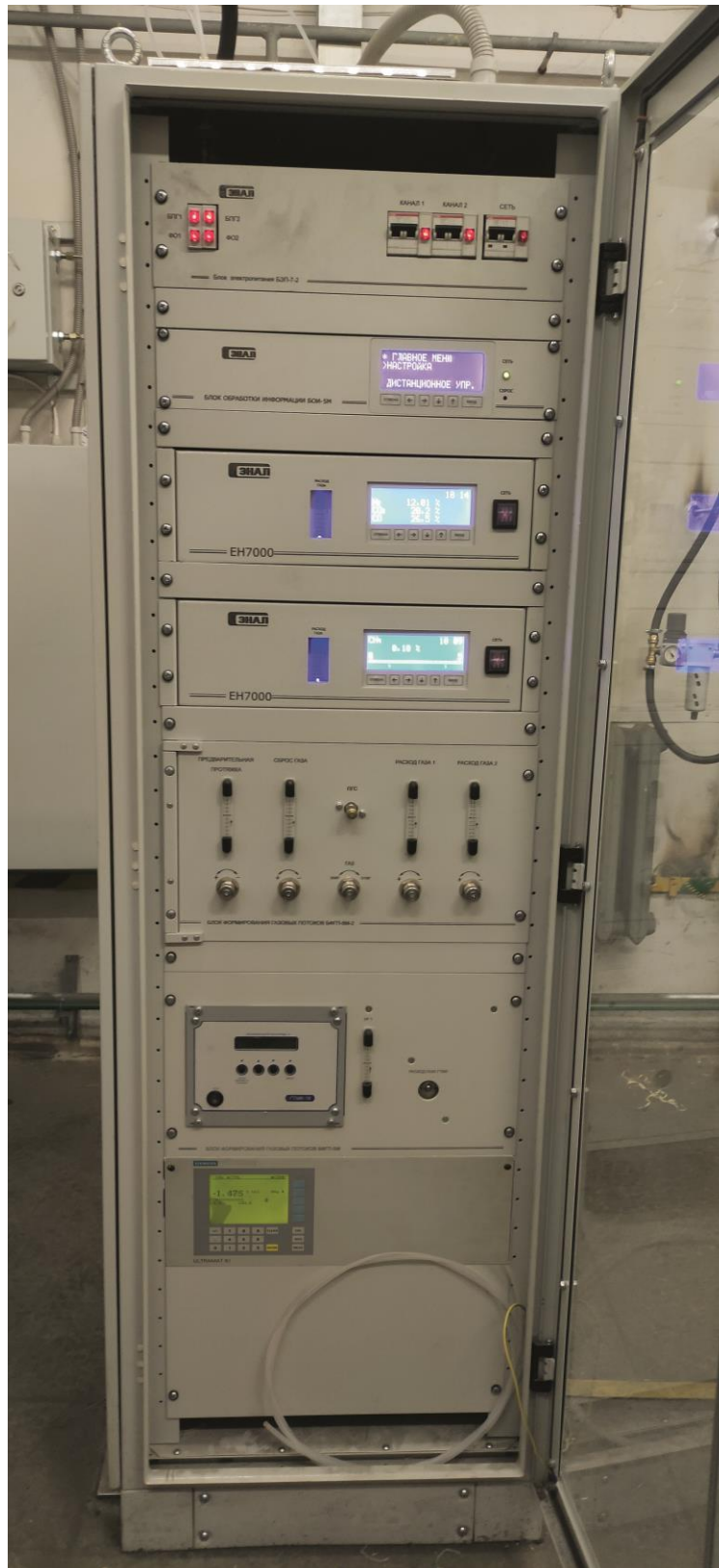


Рисунок 1 – Общий вид стойки газоаналитической ЭНАЛ-18



Рисунок 2 – Общий вид бока БПГ-22



Рисунок 3 – Общий вид блока БПГ-34



Рисунок 4 – Общий вид блока БПГ-35



Рисунок 5 – Общий вид фильтра ФО-2



Рисунок 6 – Общий вид зонда ЗП-18

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) комплекса включает программу блока обработки информации БОИ-5М – Main01.exe и обеспечивает выполнение следующих функций:

- управления элементами подготовки пробы анализируемой газовой смеси;
- обеспечение режима ручной калибровки газоанализаторов в составе комплекса;
- обеспечение режима обратной продувки фильтров зондов и импульсных линий;
- диагностики работоспособности комплекса;
- настройки режимов работы комплекса;
- вывода на экран в режиме «Измерение» текущего значения концентрации измеряемых компонентов.

Защита ПО от преднамеренных изменений обеспечивается использованием следующих средств защиты:

- стойка газоаналитическая имеет две двери, закрываемые на ключ, который должен храниться у старшего по смене и выдаваться исполнителям только при выполнении работ по техническому обслуживанию.

Защита ПО от непреднамеренных изменений обеспечивается использованием следующих средств защиты:

- настройка режимов работы комплекса осуществляется только сотрудниками предприятия-изготовителя при вводе пароля, при этом пароль имеется только у предприятия-изготовителя.

Уровень защиты ПО комплекса – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО БОИ-5М

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Main01.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 01.01
Цифровой идентификатор ПО	Нет контрольной суммы

ПО газоанализатора EN7000 включает встроенную программу EN7000.bin, предназначенную для:

- отображения информации о концентрации измеряемых компонентов на экран газоанализатора;
 - управления режимами работы газоанализатора;
 - управления внешними устройствами;
 - приема и обработки входных аналоговых сигналов;
 - переключения (вручную и автоматически) диапазонов измерений;
 - выдачи информации о времени прогрева, времени наработки, наличии неисправности;
 - формирования:
 - сигналов о превышении порогов концентрации измеряемых компонентов;
 - сигналов о состоянии газоанализатора;
 - выходных токовых сигналов;
 - выходного цифрового сигнала RS485;
 - дискретных сигналов опторелейных выходов.
- Уровень защиты - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО газоанализатора EN7000

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EN7000.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.1.01
Цифровой идентификатор ПО	Нет контрольной суммы

ПО газоанализатора ГТМК-18 встроенное. Влияние ПО газоанализатора ГТМК-18 учтено при нормировании метрологических характеристик.

ПО газоанализатора ГТМК-18 содержит специальные средства защиты, исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений программного обеспечения и измеренных данных. К специальным средствам защиты относятся:

- средства проверки целостности кода встроенного программного обеспечения по алгоритму CRC16 (при старте и периодически во время работы);
- средства обнаружения и фиксации событий (журнал событий);
- средства блокировки несанкционированного считывания при помощи специальных Lock-битов программирования;
- разграничение полномочий пользователей, имеющих различные права доступа к функциям, при помощи пароля.

Обмен данными между газоанализатором ГТМК-18 (метрологически значимая часть) и ПО, установленным на компьютере (метрологически незначимая часть), производится через защищённый интерфейс с использованием проверки целостности передаваемых данных по алгоритму CRC16.

Уровень защиты - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО первичного преобразователя ПП-16 (ПП-16В) газоанализатора ГТМК-18

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PP-16 Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 4.02
Цифровой идентификатор ПО	0x27A5
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC16

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО преобразователя ПРП-18 газоанализатора ГТМК-18

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PRP-18 Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v 2.08
Цифровой идентификатор ПО	0x75A2
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC16

ПО газоанализатора Охумат 61 встроенное. Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в анализируемой среде и обеспечивает:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- отображения результатов на жидкокристаллическом дисплее;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигналов;
- диагностику аппаратной части газоанализатора.

Встроенное ПО газоанализатора Охумат 61 имеет древовидную структуру, доступ в меню настройки защищён паролем.

Таблица 6 - Идентификационные данные ПО газоанализатора Охумат 61

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	O62110XD.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.8.2
Цифровой идентификатор ПО	0x9FF6
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	16-Bit Additionssumme

Влияние встроенного программного обеспечения газоанализатора учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Газоанализатор	Анализируемый газ	Диапазон измерений объемной доли, %	Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности газоанализатора, %
ЕН 7000	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 30,0	±2,0
		от 0 до 40,0	±2,0
		от 0 до 50,0	±2,0
	Оксид углерода (CO)	от 0 до 50,0	±2,0
	Водород (H ₂)	от 0 до 10 от 0 до 20	±2,5 ±2,0
ЕН 7000-ИК	Метан (CH ₄)	от 0 до 1,0	±2,0
		от 0 до 5,0	±2,0
ГТМК-18	Кислород (O ₂)	от 0 до 5,0	±4,0
		от 0 до 50,0	±4,0
Охумат 61	Кислород (O ₂)	от 0 до 5,0	±4,0
		от 0 до 30,0	±2,0

Примечание: ¹⁾ нормирующее значение - разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений.

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности комплекса от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, в долях от предела допускаемой основной погрешности комплекса	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности комплекса, вызванной изменением атмосферного давления в пределах рабочих условий, по линии измерения газоанализатора ГТМК-18 в долях от предела допускаемой основной погрешности комплекса	±1,0
Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с, не более - по линии пробоотбора 1 - по линии пробоотбора 2	50 20
Предел допускаемого времени работы комплекса без корректировки показаний (выходного сигнала), сутки	30
Время прогрева комплекса, мин, не более	120
Диапазон выходного аналогового сигнала (устанавливается по выбору потребителя), мА	от 0 до 5 или от 4 до 20

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	50/60
Потребляемая мощность, В·А, не более	10000
Габаритные размеры, мм, не более:	
- стойка газоаналитическая ЭНАЛ-18	
- высота	2000
- ширина	600
- длина	600
- зонд пробоотборный ЗП-18	
- высота	300
- ширина	500
- длина	1550
- блок подготовки газа БПГ-22	
- высота	1400
- ширина	200
- длина	400
- блок подготовки газа БПГ-34	
- высота	700
- ширина	300
- длина	800
- блок подготовки газа БПГ-35	
- высота	1050
- ширина	350
- длина	850
- газопровод обогреваемый ГО-65Ф	
- высота	51
- ширина	51
- длина	L*

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
- фильтр ФО-2 - высота - ширина - длина	500 275 580
Масса, кг, не более: - стойка газоаналитическая ЭНАЛ-18 - зонд пробоотборный ЗП-18 - блок подготовки газа БПГ-22 - блок подготовки газа БПГ-34 - блок подготовки газа БПГ-35 - газопровод обогреваемый ГО-65Ф (масса погонного метра) - фильтр ФО-2	300 30 25 45 75 1 25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - стойка ЭНАЛ-18, блок БПГ-22, блок БПГ-35 - блок БПГ-34, зонд ЗП-18, газопровод ГО-65Ф, фильтр ФО-2 - относительная влажность окружающей среды (без конденсации) при температуре + 35 °С, % - стойка ЭНАЛ-18, блок БПГ-22, блок БПГ-34 - блок БПГ-35, зонд ЗП-18, газопровод ГО-65Ф, фильтр ФО-2 - атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 от - 40 до + 50 80 95 от 84,0 до 106,7
Параметры анализируемой газовой смеси на входе в зонд (линия отбора пробы 1): - температура, °С - давление избыточное, кгс/см ² - запылённость газа, г/м ³ - расход, л/ч, не более	до 700 от 0 до 3,0 до 100 180
Параметры анализируемой газовой смеси на входе в блок БПГ-34 (линия отбора пробы 2): - температура, °С - давление, кгс/см ² - запылённость газа, г/м ³ - расход, л/ч, не более	До 900 от 0 до 3,0 до 30 180
Показатели надежности: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - установленная безотказная наработка, ч, не менее - суммарный средний срок службы и средний срок сохраняемости, лет, не менее	15000 3000 10
* Длина газопровода (L) определяется условиями размещения на месте эксплуатации	

Знак утверждения типа

наносится на планку, закрепляемую на боковой стенке газоаналитической стойки, а также вносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс газоаналитический ЭНАЛ в составе:	ЛНПК1.550.524	
Зонд обогреваемый ЗП-18	ЛНПК5.880.060	1 шт.
Газопровод обогреваемый ГО-65Ф	ЛНПК4.468.007	3 шт.
Блок подготовки газа БПГ-22	ЛНПК2.505.046	1 шт.
Блок подготовки газа БПГ-34	ЛНПК2.505.158	1 шт.
Блок подготовки газа БПГ-35	ЛНПК2.505.159	1 шт.
Фильтр обогреваемый ФО-2	ЛНПК2.966.044	1 шт.
Стойка газоаналитическая ЭНАЛ-18	ЛНПК2.840.244	1 шт.
Газоанализатор ЕН7000	ЛНПК2.840.266	1 шт.
Газоанализатор ЕН7000-ИК	ЛНПК2.840.266-03	1 шт.
Газоанализатор ГТМК-18	5Г1.550.225	По заказу
Газоанализатор Oхумат 61	-	По заказу
Комплект ЗИП	ЛНПК4.070.509	1 компл.
Комплект монтажных частей	ЛНПК4.075.200	1 компл.
Комплекс газоаналитический ЭНАЛ. Паспорт	ЛНПК1.550.524 ПС	1 экз.
Комплекс газоаналитический ЭНАЛ. Руководство по эксплуатации	ЛНПК1.550.524 РЭ	1 экз.
Комплекс газоаналитический ЭНАЛ. Методика поверки	ЛНПК1.550.524 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ЛНПК1.550.524 МП «ГСИ. Комплексы газоаналитические ЭНАЛ. Методика поверки», разработанному и утвержденному АО «Центрохимсерт» 30.06.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы - газовые смеси состава O_2 в азоте ГСО 10531-2014, CO_2 в азоте ГСО 10531-2014, CO в азоте ГСО 10531-2014, CH_4 в азоте ГСО 10530-2014, H_2 в азоте ГСО 10531-2014;
- азот газообразный высокой чистоты по ГОСТ 9293-74.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам газоаналитическим ЭНАЛ:

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664 Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Комплексы газоаналитические ЭНАЛ. Технические условия ТУ 4215-015-29035580-2019

Изготовитель

Акционерное общество «ЭНАЛ» (АО «ЭНАЛ»)

ИНН 7717011584

Адрес: 129226, г. Москва, ул. Сельскохозяйственная, д.12А, стр. 1, эт. 5, пом. 1, ком.25

Телефон/факс: (499) 181-20-22

E-mail: info@enal.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Головной центр стандартизации, метрологии и сертификации в химическом комплексе «Центрохимsert»

Адрес: 115230, г. Москва, Электролитный проезд, д. 1, корп. 4, ком. 208

Телефон: (499) 750-21-51

E-mail: chemsert@yandex.ru

Аттестат аккредитации АО «Центрохимsert» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30081-12 от 09.02.2018 г.