

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» марта 2025 г. № 450

Регистрационный № 47412-11

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы интегрального мониторинга серии «Ресурс-2000»

Назначение средства измерений

Комплексы интегрального мониторинга серии «Ресурс-2000» (далее по тексту - комплексы) предназначены для непрерывной регистрации и измерения параметров сигналов акустической эмиссии (далее по тексту - АЭ) с целью обнаружения, локализации и определения степени опасности развивающихся дефектов (прежде всего трещин), несплошностей и других концентраторов напряжения в объекте контроля акустико-эмиссионным методом, в том числе при выполнении комплексной диагностики резервуаров типа РВС (далее по тексту - Резервуары Вертикальные Сварные), РГС (далее по тексту - Резервуары Горизонтальные Сварные), воздушных переходов и запорной арматуры магистральных нефтепроводов и других технических устройств.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на методе акустической эмиссии, заключающийся в том, что дефекты излучают упругие волны при нагружении объектов контроля. Распространяясь по объекту контроля, упругие волны достигают преобразователей акустической эмиссии (далее по тексту - ПАЭ), трансформирующих упругие колебания в электрические сигналы, регистрируя которые, можно определить наличие, степень опасности и координаты дефекта.

Число каналов комплекса зависит от заказа потребителя. Комплекс устанавливается стационарно на территории потребителя и эксплуатируется в течение продолжительного времени. В состав комплексов входят следующие технические устройства, блоки и узлы: ПАЭ, предварительные усилители взрывозащищенные, кабели связи, блоки электронные регистрирующие (далее по тексту - БЭР), станция рабочая.

ПАЭ преобразует механический сигнал АЭ в электрический сигнал. После предварительного усиления электрический сигнал передается в БЭР. В БЭР осуществляется усиление, частотная и времененная фильтрация, обработка сигнала АЭ, промежуточное хранение получаемой информации. Станция рабочая предназначена для настройки, управления и задания режима работы комплекса, для обеспечения хранения информации и интерактивного режима работы оператора с комплексом, для осуществления окончательной обработки и отображения принятых сигналов АЭ, а также для расчета места положения источников АЭ (локация). Результаты измерений записываются в файл данных, могут быть далее обработаны, представлены в виде различных графиков и таблиц, а также распечатаны.

Комплексы выпускаются в двух модификациях: «Ресурс-2000» и «Ресурс-2000 М9», отличающихся уровнем собственных пиковых шумов и динамическим диапазоном измерения амплитуды сигналов АЭ.

Нанесение знака поверки на корпус комплексов не предусмотрено.

Пломбировка комплексов не предусмотрена.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом печати на информационную табличку, расположенную на передней, боковой и задней панели корпуса комплексов.

Общий вид комплексов и места нанесения заводского номера, маркировки комплексов представлены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Внешний вид комплекса

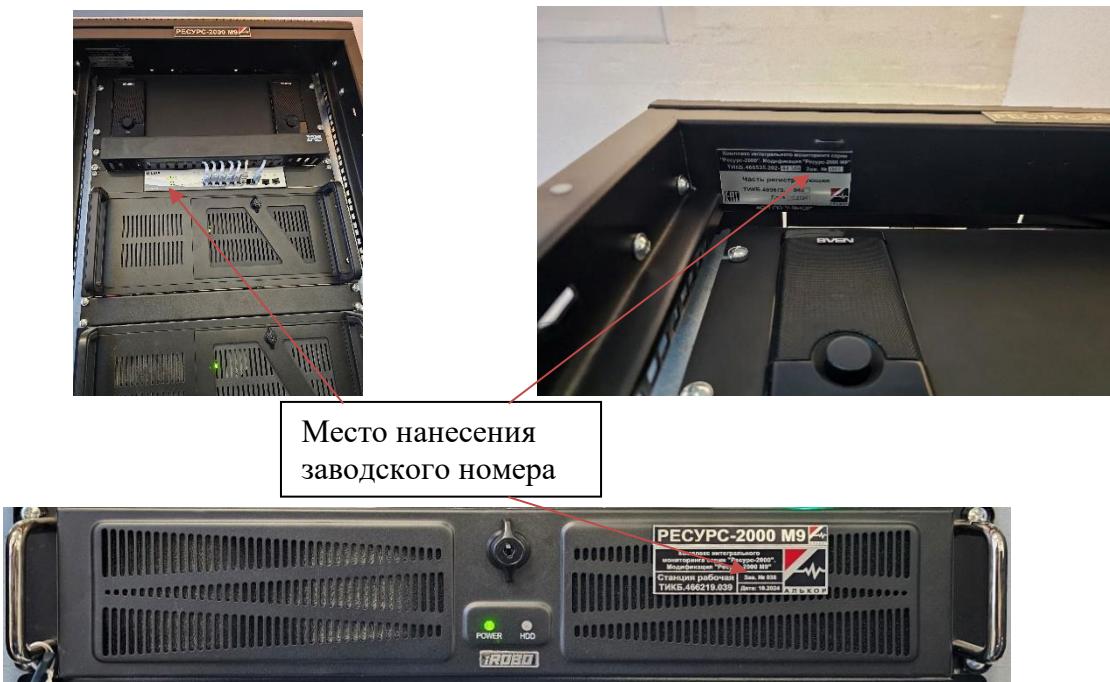


Рисунок 2 – Места нанесения маркировки и заводского номера комплекса

Программное обеспечение

На комплексы устанавливается специальное программное обеспечение (далее по тексту - ПО). ПО комплекса должно поддерживать работу всех функциональных блоков комплекса и обеспечивать все режимы работы во всех конфигурациях комплекса.

ПО комплекса выполняет следующие основные функции:

- диалоговый режим взаимодействия оператора с комплексом;
- управление всеми основными составными частями комплекса;
- настройка режимов работы комплекса;
- прием и обработка информации, поступающей в станцию рабочую;
- проведение диагностики и самодиагностики всех основных составных частей комплекса;
- визуализация информации в текстовом и графическом видах;
- архивирование данных, накопленных в процессе работы комплекса;
- идентификация пользователей комплекса;
- формирование звукового и текстового оповещения оператора;
- формирование журнала работы комплекса и действия оператора;
- контроль за надежной и стабильной работой комплекса;
- определение местоположения источников АЭ методами зональной, линейной и плоскостной локации;
- оценка опасности источников АЭ методами критериального анализа.

Метрологически значимая часть ПО не выделена, все ПО является метрологически значимым.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Наименование программного обеспечения	«Ресурс-2000»	
	Программа обработки данных	Программа локации
Идентификационное наименование ПО	Furie	Location Library
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.4.1	2.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение	
	«Ресурс-2000»	«Ресурс-2000 М9»
Уровень собственных пиковых шумов комплекса, дБ, не более	20	16
Рабочий частотный диапазон, кГц	от 30 до 300	
Допускаемое отклонение рабочих частот от номинальных, %	±5	
Динамический диапазон измерения амплитуды сигналов АЭ, дБ, не менее	80	84
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерения амплитуды сигналов АЭ, дБ, в диапазоне амплитуд: - от 40 до 100 дБ - менее 40 дБ	±1 ±1,5	
Диапазон измерений времени нарастания сигнала АЭ, мкс	от 1 до 160000	от 1 до 160000
Диапазон измерений продолжительности сигнала АЭ, мкс		
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерения времени нарастания (T) и продолжительности сигнала(T) АЭ, мкс	±(0,01·T+1)	±(0,005·T+1)
Диапазон измерения суммарного счета АЭ	от 1 до 75000	
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерения суммарного счета АЭ	±1	
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерения интервала времени прибытия сигнала АЭ, мкс	±1	

Таблица 3 – Основные технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение	
	«Ресурс-2000»	«Ресурс-2000 М9»
Число измерительных каналов	от 4 до 1024	
Диапазон показаний времени нарастания сигнала АЭ, мкс	от 1 до 250000	-
Диапазон показаний продолжительности сигнала АЭ, мкс		
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ	-	±3
Скорость обработки импульсов АЭ при работе в одноканальном режиме, с ⁻¹ , не менее	-	40000
Минимальное значение диапазона регистрации амплитуды сигнала АЭ, дБ, не более	-	16
Минимальное значение интервала контроля окончания импульса АЭ, мкс, не более	-	1
Питание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	220±10 50±1	
Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока, кВт, не более	5	
Масса комплекса (без упаковки, кабелей, акустических преобразователей и ноутбука), кг, не более	500	
Габаритные размеры средства измерений (без упаковки, кабелей, акустических преобразователей и станции рабочей), мм, не более: - длина - ширина - высота	1500 1500 3000	
Условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от + 15 до + 35 80	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт./экз.	
	«Ресурс-2000»	«Ресурс-2000 М9»
Блок электронный регистрирующий	*	*
Преобразователь акустической эмиссии	*	*
Усилитель предварительный взрывозащищенный	*	*
Коаксиальный кабель	*	*
Узел крепления ПАЭ и ПУВ	*	*
Станция рабочая, с установленным программным обеспечением	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1
Комплект программной документации	1	1
Формуляр	1	1

* - Тип и количество зависит от заказа потребителя

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Описание и работы» документа «Комплекс интегрального мониторинга серии «Ресурс-2000». Руководство по эксплуатации. ТИКБ.466535.202РЭ», в разделе 2 «Описание и работа» документа «Комплекс интегрального мониторинга серии «Ресурс-2000». Модификация «Ресурс-2000 М9». Руководство по эксплуатации. ТИКБ.466535.202.М9РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

ГОСТ Р ИСО 12716-2009 «Контроль неразрушающий. Акустическая эмиссия. Словарь»;

ТИКБ.466535.202 ТУ «Комплексы интегрального мониторинга серии «Ресурс-2000». Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное объединение «Алькор»
(АО «НПО «Алькор»)
ИИН 5249043643

Адрес: 606010, Нижегородская обл., г.о. г. Дзержинск, г. Дзержинск, пр-кт Ленина, д. 85а

Тел/Факс: (8313) 25-26-10; (8313) 25-29-12

E-mail: alcor@alcor.pro; www.alcor.pro

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-08.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

ИНН 9729338933

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: 8 (495) 437-56-33

Факс 8 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Web-сайт: www.vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.