



инновации

технологии

МОНИТОРИНГ

контроль

точность

2026

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

О КОМПАНИИ

ООО «ИНТЕРЮНИС-ИТ» образовано в 2012 году в результате выделения приборного научно-производственного подразделения из состава ООО «ИНТЕРЮНИС».

Направления деятельности компании:

- разработка и внедрение систем комплексного диагностического мониторинга;
- разработка и производство средств неразрушающего контроля;
- проведение научно-прикладных исследований;
- интеллектуальное сопровождение неразрушающего контроля.

Основным направлением деятельности компании является разработка и производство уникального акустико-эмиссионного оборудования для мониторинга опасных производственных объектов и ответственных объектов гражданской инфраструктуры.

Выпускаемая компанией продукция внесена в государственные реестры средств измерений Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан.

Продукция компании на протяжении долгих лет успешно эксплуатируется на предприятиях топливно-энергетического комплекса, в нефтяной, газовой и химической промышленности, в компаниях транспортной, строительной и энергетической отрасли, в научно-исследовательских институтах, как в России, так и за рубежом.

Наши сотрудники – специалисты высочайшего класса, с более чем 30-летним опытом работы в области неразрушающего контроля. Сотрудники компании входят в состав Объединенного Экспертного Совета по проблемам применения метода АЭ при Российском обществе по неразрушающему контролю и технической диагностике (ОЭС АЭ при РОНКТД) и European Workgroup on Acoustic Emission (EWGAE).

Компания активно участвует в

- разработке государственных стандартов по АЭ контролю (ТК371/ПК9 Росстандарта);
- российских и иностранных научных конференциях по неразрушающему контролю (АПМАЭ, EWGAE, WCAE и др.);
- выставках оборудования для неразрушающего контроля.

Нам доверяют:

ОАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», Госкорпорация «Росатом», ОАО «РЖД», ПАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «АК «Транснефть», ПАО «Татнефть», Госкорпорация «Роскосмос», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «КАМАЗ», ОАО «ТАИФ-НК», ОАО «Мозырский НПЗ», ОАО «Гродно Азот», АО «Тяжпромарматура», ООО «Гусевский арматурный завод «Гусар», ПАО «Славнефть-ЯНОС», АО «Промгазинжиниринг», ПАО «НОРЭ», ЗАО «ДС Контролз», ОАО «ГИАП», ООО «ГАЗМАШПРОЕКТ», ЗАО «ГИАП-ДИСТцентр», ООО «НТЦ «НефтеГазДиагностика», ООО «НТЦ «Эгида», ООО «НУЦ «Качество», «НУЦ «Контроль и диагностика», Диагност ПБ, РОНКТД, ГК "Спектр", АО НДЦ НПФ «Русская лаборатория», ООО "Томский ИТЦ", ООО «Мосоптторг», АО «ИркутскНИИхиммаш», НИИЖБ, ЦАГИ, ИИФ, ИМАШ РАН, ИФЗ РАН, ИМЕТ РАН, Институт горного дела Севера СО РАН, Санкт-Петербургский Горный университет, ИжГТУ, РГУПС, КНИТУ, КнАГТУ, ДВФУ, АлтГТУ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, САФУ, КубГУ и многие другие организации.

Будем рады видеть Вас в числе наших клиентов и партнёров!

С наилучшими пожеланиями,

Генеральный директор
Елизаров Сергей

СОДЕРЖАНИЕ

Мониторинговые комплексы A-Line MON

Мониторинговые комплексы A-Line MON	5
Описание системы комплексного мониторинга	7

Акустико-эмиссионные комплексы

Акустико-эмиссионные комплексы	16
Отличительные особенности комплексов	17
A-Line PCI-1	18
A-Line DDM-2	26
A-Line DS-1	34
Комплектация АЭ комплексов	38

Примеры промышленного применения

автоматизированных комплексов на базе A-Line

Автоматизированный комплекс диагностики боковых рам и надрессорных балок	44
Автоматизированный комплекс для контроля котлов нефтебензиновых цистерн	45
Автоматизированный комплекс для контроля шибберных задвижек	46
Автоматизированный комплекс для контроля клиновых задвижек	47
Автоматизированный комплекс для контроля баллонов высокого давления	48

ЮНИСКОП

ЮНИСКОП	50
Обнаружение утечек запорной арматуры на базе прибора ЮНИСКОП	55
Дополнительное оборудование для ЮНИСКОП	57

Дополнительное оборудование

Имитатор АЭ сигналов	60
Тензомер	61

Программное обеспечение

Программное обеспечение	64
-----------------------------------	----

Научно-прикладные исследования

Научно-прикладные исследования	72
------------------------------------------	----

Разрешительные документы

Разрешительные документы	74
------------------------------------	----



**МОНИТОРИНГОВЫЕ
КОМПЛЕКСЫ
A-LINE MON**

МОНИТОРИНГОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ A-LINE MON

Мониторинговые измерительные комплексы **A-Line MON** используются в составе систем комплексного мониторинга (СКМ) и предназначены для непрерывного контроля технического состояния опасных производственных объектов предприятий нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей, нефтехимической, химической и других отраслей промышленности.

Аппаратно СКМ на базе **A-Line MON** реализована как распределённая система сбора и обработки диагностических данных и состоит из сервера СКМ, устройства электропитания СКМ, блоков сбора и обработки данных серии MNU, концентраторов серии MNC, многофункциональных измерительных модулей серии MNM, преусилителей серии MNP, а также датчиков и преобразователей различного типа.

Комплекс **A-Line MON** сертифицирован на соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011).

На базе комплекса **A-Line MON** могут быть реализованы различные варианты конфигурации мониторинговых систем, предназначенных для решения широкого спектра задач.



Сервер СКМ



Устройство электропитания СКМ



Прерыватель питания MNS



Адаптер MNX

Основные элементы системы

СКМ на базе A-Line MON состоит из однотипных основных устройств и имеет общее ядро управления на базе электронно-вычислительного сервера.

Сервер СКМ обеспечивает накопление и полный анализ всех полученных данных, их отображение, принятие решения и формирование управляющих команд для измерительной и коммуникационной частей комплекса.

Устройство электропитания СКМ – набор аппаратных средств, предназначенных для обеспечения питания и гальванической развязки концентраторов и измерительных линий. Устройство осуществляет гальваническую развязку между первичным напряжением 220В/50Гц и вторичным напряжением постоянного тока 48 В, подаваемым в линию каскадирования модулей MNM, а также оптронную гальваническую развязку в каналах передачи данных.

Прерыватели питания MNS предназначены для интеллектуального управлением электропитанием комплекса и блоком реле.

Адаптеры MNX предназначены для согласования интерфейсов устройств, входящих в состав комплекса.

Блок сбора и обработки данных MNU – электронно-вычислительное устройство, предназначенное для коммуникации и управления аппаратной частью комплекса и связи ее с сервером СКМ



Блок сбора и обработки данных

Измерительная линия (линия каскадирования модулей MNM) – канал управления, синхронизации, передачи данных и подачи питания, обеспечивающий подключение многофункциональных измерительных модулей MNM к концентратору MNC или блоку сбора данных MNU.



Измерительная линия

Концентратор MNC – коммуникационное устройство, обеспечивающее поддержку нескольких измерительных линий для подключения многофункциональных измерительных модулей MNM и оснащенное скоростным цифровым коммуникационным каналом (Ethernet) для связи с блоком сбора и обработки данных MNU.



Концентратор MNC

Многофункциональный измерительный модуль MNM – устройство, обеспечивающее гальваническую развязку измерительных каналов, прием аналоговых сигналов с диагностических и параметрических датчиков, преобразование их в цифровую форму и последующую обработку.

Каждый модуль может содержать комбинацию до трех любых блоков измерения или формирования сигналов управления для исполнительного оборудования:

узел АЭ (AE) – измерительный блок регистрации акустических волн, канал содержит аналоговые и цифровые частотные фильтры, усилитель, аналого-цифровой преобразователь, цифровой компаратор амплитуды, вычислительные устройства для расчета характеристик АЭ-сигналов;

узел УИ (UM) – измерительный канал токовой петли для регистрации медленноменяющихся параметров с первичных или вторичных преобразователей, оснащенных токовым выходом 4–20 мА;

узел УТ (CL) – управляющий канал токовой петли для управления различными устройствами, оснащенными токовым входом управления 4–20 мА;

узел МИ (TZ) – канал мостового измерителя для измерения отклонения сопротивления в плечах резистивного мостового датчика от установленного первоначально значения.

узел ЦИ (DM) – канал для подключения цифровых измерительных устройств.

Предусилитель MNP – устройство, предназначенное для усиления и формирования аналогового электрического сигнала, поступающего от преобразователя АЭ.



Многофункциональный измерительный модуль MNM



Предусилитель MNP

Датчики – первичные преобразователи физических величин в электрические сигналы



Преобразователи акустической эмиссии

Преобразователи акустической эмиссии (ПАЭ)

Применяются для регистрации сигналов акустической эмиссии, возникающих при пластической деформации твердых сред, развитии дефектов (трещины, микротрещины, расслоения, коррозия, водородное охрупчивание и т.п.), трении, течи (прохождении жидких и газообразных сред через сквозные дефекты).



Преобразователи давления

Преобразователи давления

Используются для регистрации значений избыточного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения, абсолютного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных сред, в исследуемых объектах контроля.



Датчики деформации

Датчики деформации (тензорезисторы)

Применяются для оценки напряженно-деформированного состояния конструкции.



Датчики коррозии

Датчики коррозии

Служат для измерения скорости коррозии методом электрического сопротивления (ER – electric resistance) или методом линейной поляризации (LPR – linear polarization resistance).



Датчики вибрации

Датчики вибрации (датчики виброскорости с токовым выходом)

Предназначены для преобразования в постоянный ток средних квадратичных значений виброскорости в контролируемых точках установок и оборудования.



Датчики температуры

Датчики температуры (термометры сопротивления, термоэлектрические преобразователи)

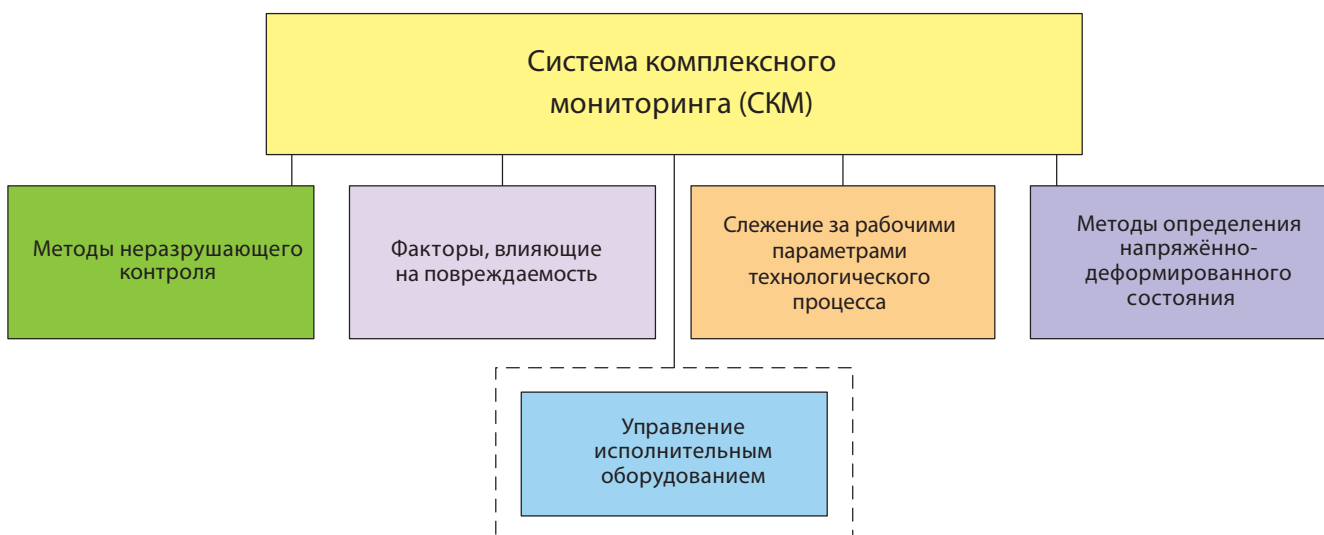
Предназначены для измерения температуры рабочей поверхности объекта контроля, жидких и газообразных сред.

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА

Системы комплексного мониторинга (СКМ) базируются на нескольких методах неразрушающего контроля, обеспечивая своевременное обнаружение всех видов конструкционных и эксплуатационных дефектов на контролируемых участках с высокой достоверностью.

Назначение

- Повышение уровня эксплуатационной безопасности объектов, достигаемое за счёт выявления изменений технического состояния в реальном масштабе времени.
- Своевременное обнаружение мест накопления повреждений, установление их характера и степени опасности.
- Непрерывный контроль (мониторинг) технического состояния объектов в процессе их эксплуатации на основе различных методов неразрушающего контроля, напряжённо-деформированного состояния, измерения рабочих параметров технологического процесса и слежения за факторами, влияющими на повреждаемость объекта.



Концепция построения СКМ

Структура

Системы комплексного мониторинга, построенные на базе **A-Line MON**, функционально состоят из трёх основных частей: измерительной, вычислительной и исполнительной.

Измерительная часть включает в себя многофункциональные измерительные модули с набором различных диагностических и параметрических датчиков и коммуникационного оборудования.

Вычислительная часть реализуется в блоках сбора и обработки данных и серверах СКМ.

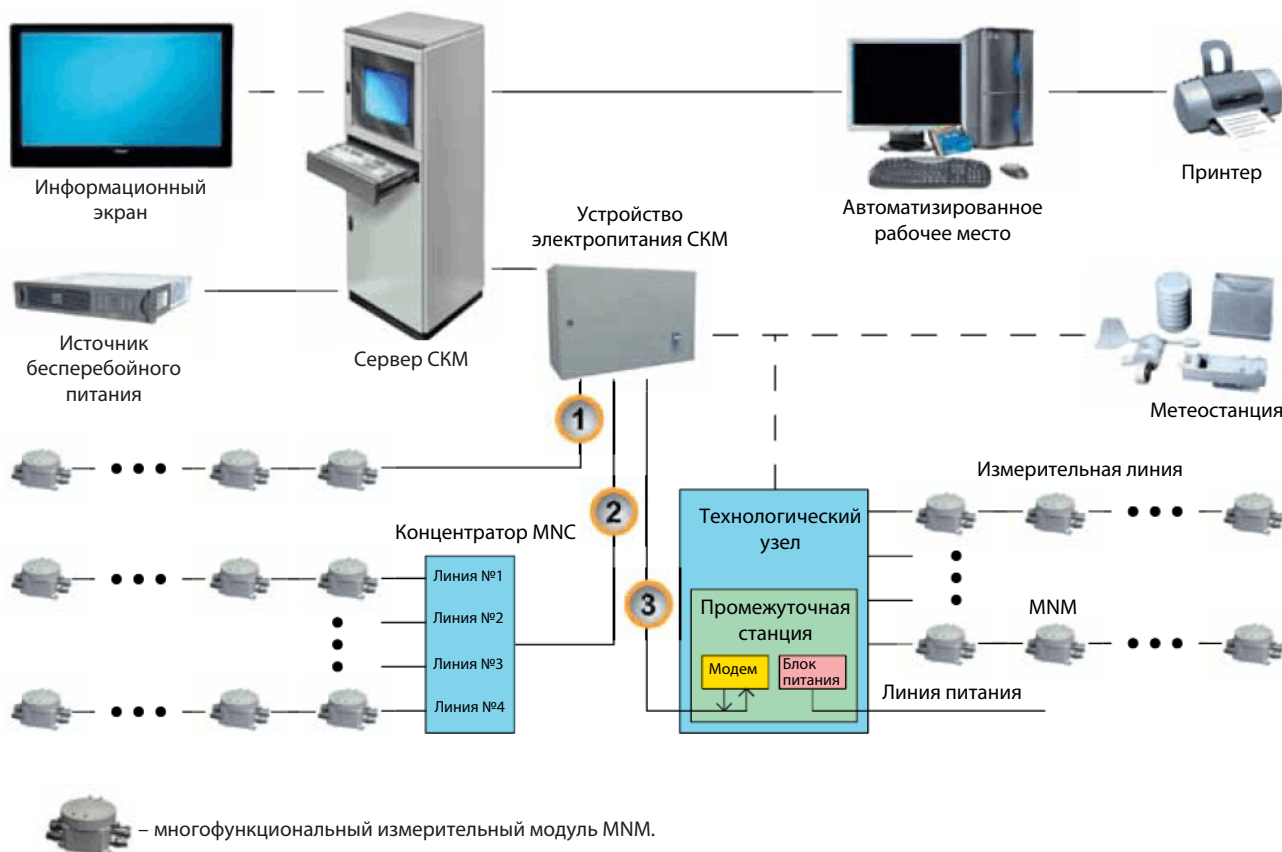
Исполнительная часть включает в себя функции управления внешним исполнительным оборудованием, если это необходимо.



Функциональная схема СКМ

Наполнение, т. е. методы и средства каждой составляющей, варьируется в зависимости от объекта контроля и поставленных задач мониторинга.

Гибкая структура, присущая системам распределенного типа, позволяет использовать различные варианты построения.



- 1 – одна или несколько измерительных линий, объединяющих до десяти MNM каждая, идущих непосредственно от сервера СКМ. Применяется при мониторинге небольшого количества конструкций в пределах одного объекта;
- 2 – большое количество измерительных линий, объединенных концентраторами, передающими данные на сервер СКМ. Применяется при мониторинге большого объема конструкций на крупном объекте или нескольких локально расположенных групп контролируемых объектов;
- 3 – большое количество измерительных линий или групп из нескольких концентраторов, объединенных промежуточными станциями, передающими данные на сервер СКМ. Применяется при охвате СКМ комплекса близкорасположенных объектов.

Структурная схема СКМ

Особенности

- Интеллектуальное оснащение СКМ, разрабатываемое с учётом результатов предварительных натурных испытаний, теоретических расчётов и моделирования.
- Цифровая передача данных с измерительных узлов на большие расстояния без потерь и искажений.
- Размещение MNM в требуемых местах конструкций и оцифровка АЭ-сигналов непосредственно на объекте контроля.
- Возможность расширения системы до необходимого числа измерительных каналов с сохранением синхронизации по времени.
- Доступное восприятие и оценка результатов мониторинга при помощи мнемонических схем визуализации и управления СКМ.
- Интеграция с диспетчерскими пунктами для повышения оперативности реакции в критических ситуациях.

Основные технические характеристики A-Line MON

Блоки сбора и обработки данных семейства «MNU»

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Количество блоков сбора и обработки данных ¹ , шт.	от 1 до 9
Количество линий модулей ¹ , шт.	
- «MNU-*А»	-
- «MNU-*С», «MNU-*АС»	от 1 до 12
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств ¹ , В	
- «MNU-*А»	-
- «MNU-*С», «MNU-*АС»	от 36 до 60

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 90 до 264
- частота, Гц	от 47 до 63
Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока, кВт, не более	1

МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры ¹ (Д×Ш×В), мм, не более	510×485×270
Масса, кг, не более	35

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +40

Основные технические характеристики A-Line MON

Концентраторы семейства «MNC»

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Количество поддерживаемых линий модулей, шт.	2
Количество модулей в одной линии модулей, шт., не более	24
Максимальный ток потребления одной линии модулей, А	3,5

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Напряжение питания постоянного тока, В	от 36 до 54
Максимальная мощность без учета обогрева, Вт, не более	5
Максимальная мощность обогрева, Вт, не более	40

МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры электронных блоков (Д×Ш×В), мм, не более	220×200×100
Габаритные размеры во взрывозащищенном исполнении без учета кабельных вводов (Д×Ш×В), мм, не более	400×300×250
Масса электронных блоков, кг, не более	2
Масса во взрывозащищенном исполнении, кг, не более	20

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
Степень защиты от внешних воздействий во взрывозащищенном исполнении, не менее	IP66
Маркировка взрывозащиты во взрывозащищенном исполнении	1Ex d IIC T5 Gb

Основные технические характеристики A-Line MON

Многофункциональные измерительные модули семейства «MNM»

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Количество измерительных узлов в одном модуле, шт., не более	3
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ УЗЛОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ «АЕ»	
Количество измерительных каналов АЭ в одной линии модулей, шт., не более	24
Количество измерительных каналов АЭ в одном узле, шт.	1
Диапазон рабочих частот ² , кГц	от 0,0005 до 500
Допускаемое отклонение граничных частот диапазона рабочих частот от номинальных, %	±10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в номинальном диапазоне рабочих частот, дБ	от -3 до +1
Уровень собственных пиковых шумов, приведенных ко входу измерительного канала (в диапазоне частот от 100 до 500 кГц) ¹ , дБ, не более	48
Динамический диапазон измерения амплитуды импульса АЭ ¹ , дБ, не менее	66
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды импульса АЭ (на среднегеометрической частоте), дБ	±1
Минимальная измеряемая длительность импульса АЭ, мкс	1
Максимальная измеряемая длительность импульса АЭ ¹ , мкс, не менее	65 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульса АЭ (D ³), мкс	±1
Минимальное регистрируемое число выбросов в импульсе АЭ, шт.	1
Максимальное регистрируемое число выбросов в импульсе АЭ, шт. ¹ , не менее	32 000
Дискретность времени регистрации импульса АЭ, мкс, не более	1
Разрядность АЦП, бит, не менее	14
Максимальная частота преобразования АЦП, МГц, не менее	2
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств ¹ , В	от 5 до 24
Максимальная потребляемая мощность внешних устройств ¹ , Вт, не более	1,7

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ УЗЛОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ UM	
Количество измерительных каналов в одном узле ¹ , шт.	от 1 до 2
Диапазон измерения силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы постоянного тока, %	±0,2
Входное сопротивление измерительного канала при измерении силы постоянного тока, Ом, не более	300
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В: - во взрывозащищенном исполнении - в невзрывозащищенном исполнении	от 0 до 10 ±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, мВ	±(20 + 0,002·U)
Входное сопротивление параметрического входа при измерении напряжения постоянного тока, кОм, не менее	10
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств ¹ , В	от 5 до 24
Максимальная потребляемая мощность внешних устройств, Вт, не более	1,7

Основные технические характеристики A-Line MON

Многофункциональные измерительные модули семейства «MNM» (продолжение)

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ УЗЛОВ МОСТОВОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ TZ	
Количество измерительных каналов в одном узле ¹ , шт.	от 1 до 2
Диапазон измерения отношения напряжения разбаланса моста к напряжению питания моста	±0,016
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения отношения напряжения разбаланса моста к напряжению питания моста, %	±0,1

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ УЗЛОВ ЦИФРОВОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ DM	
Количество измерительных каналов в одном узле ¹ , шт.	от 1 до 2
Интерфейсы передачи данных	RS-232, RS-485
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств ¹ , В	от 5 до 24
Максимальная потребляемая мощность внешних устройств, Вт, не более	1,7

КАНАЛЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОКОМ УЗЛОВ УПРАВЛЕНИЯ ТОКОМ CL	
Количество каналов управления током в одном узле ¹ , шт.	от 1 до 2
Минимальный выходной ток управления, мА	0
Максимальный выходной ток управления, мА, не менее	20
Напряжение питания цепи управления током, В, не более	19

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Напряжение питания постоянного тока, В	от 36 до 54
Максимальная мощность, Вт, не более	12

МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры электронных блоков (Д×Ш×В), мм, не более	150x90x100
Габаритные размеры во взрывозащищенном исполнении без учета кабельных вводов (Д×Ш×В), мм, не более	300x250x160
Масса электронных блоков, кг, не более	1,5
Масса во взрывозащищенном исполнении, кг, не более	8

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
Степень защиты от внешних воздействий во взрывозащищенном исполнении, не менее	IP66
Маркировка взрывозащиты во взрывозащищенном исполнении	1Ex d [ib] IIC T6 Gb, 1Ex d [ib] IIB T6 Gb, 1Ex d [ib] IIA T6 Gb, 1Ex d IIC T6 Gb

Основные технические характеристики A-Line MON

Предусилители акустической эмиссии семейства «MNP»

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Диапазон входного сигнала, В	±0,05
Коэффициент усиления, дБ	20
Полоса пропускания, кГц	от 1 до 650
Среднеквадратическое значение шума, приведенное ко входу, мкВ, не более	6
Входное сопротивление, кОм	500
Сопротивление нагрузки, Ом	75
Максимальная длина подключаемого кабеля, м, не менее	100

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Напряжение питания постоянного тока ¹ , В	от 5 до 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6

МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	95×60×50
Масса, кг, не более	0,3

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +85
Степень защиты от внешних воздействий, не менее: - в исполнении «W» - в остальных исполнениях	IP66 IP64
Маркировка взрывозащиты предусилителей во взрывозащищенном исполнении	1Ex ib IIC T5 Gb

1 - конкретное значение зависит от модификации и приводится в паспорте.

2 - номинальный диапазон рабочих частот может быть выбран (запрограммирован) в пределах указанного диапазона и приводится в паспорте.

3 - D – измеряемое значение длительности импульса АЭ.

* - для всех модификаций



АКУСТИКО-ЭМИССИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

АКУСТИКО-ЭМИССИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Многолетний опыт работы в области неразрушающего контроля и технической диагностики позволил нам создать целое семейство АЭ (акустико-эмиссионных) комплексов серии **A-Line**, которое стало торговой маркой компании.

В 1992–1993 годах были выпущены первые многоканальные акустико-эмиссионные комплексы **A-Line 8S** и **A-Line 16S** на базе персонального компьютера IBM PC, положившие начало семейству многоканальных АЭ приборов серии **A-Line**.

Одновременно с выходом первых АЭ комплексов для них появилось программное обеспечение (ПО). Первая версия программы включала в себя базовый набор функций, необходимых для сбора и последующей обработки АЭ данных.

Одним из направлений развития аппаратуры стало продолжение выпуска многоканальных АЭ комплексов традиционной архитектуры **A-Line 16D (ISA)**, **A-Line 32D (PCI)**, **A-Line 32D (PCI-N)**, **A-Line 32D (PCI-8)** и **A-Line 32D (PCI-8E)** с централизованной схемой обработки данных. АЭ комплексы данной архитектуры представляют собой многоканальные платы регистрации и обработки АЭ данных, функционирующие на базе индустриального компьютера. В настоящее время этот тип аппаратуры представлен АЭ комплексами **A-Line PCI-1**, выполненными на базе 8-канальных плат регистрации АЭ для компьютеров с полноскоростным PCI интерфейсом.

Наряду с развитием АЭ комплексов традиционной архитектуры, в 2000 году компания разработала АЭ комплекс нового типа с цифровой передачей данных **Лель /A-Line 32D (DDM)/**, который принципиально отличается от всех предыдущих представителей семейства **A-Line**. Основной особенностью данного АЭ комплекса стал перенос всей регистрирующей и вычислительной части из центрального компьютера в устройство, устанавливаемое непосредственно на объекте контроля, получившее название модуль АЭ.

Представители комплексов модульного типа с распределенной архитектурой построения отличаются от АЭ комплексов традиционной архитектуры повышенной помехозащищенностью, цифровой передачей данных и гальванической развязкой измерительных каналов и являются идеальным решением для использования на протяженных и крупногабаритных объектах. В настоящее время серийно выпускаются модульные комплексы второго поколения **A-Line DDM-2**.

Обеспечивая потребность заказчиков, с 2012 года компания наладила выпуск акустико-эмиссионных комплексов **A-Line** и во взрывозащищенном исполнении.

Следующим этапом развития стал разработанный в 2018 году еще один тип АЭ комплексов, который совмещает в себе централизованную схему обработки данных и цифровую передачу первичной информации. Новая архитектура получила название «цифровой датчик», а АЭ комплексы на основе этой архитектуры образовали новый тип **A-Line DS**.

Основной принцип нашей работы – непрерывное совершенствование оборудования с учетом передовых научных представлений о природе АЭ и современных технических требований к аппаратно-программной части.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АЭ КОМПЛЕКСОВ

A-LINE DDM	A-LINE PCI
<p>A-Line DDM является распределённой системой сбора и обработки АЭ информации с последовательным высокоскоростным цифровым каналом передачи данных. Регистрация, обработка и преобразование сигналов в цифровой вид производятся в модуле АЭ, который располагается рядом с преобразователем АЭ непосредственно на объекте контроля. Затем полученные данные передаются в блок сбора и обработки на базе индустриального компьютера.</p>	<p>A-Line PCI – комплекс АЭ традиционной архитектуры с централизованной схемой обработки данных. Сигнал от преобразователя АЭ усиливается в предусилителе и по отдельному коаксиальному кабелю передается на блок сбора и обработки данных. Преобразование АЭ-сигнала в цифровой вид и последующая обработка производятся в блоке сбора и обработки данных на базе индустриального компьютера.</p>
<p>Передача данных на блок сбора и обработки данных осуществляется в цифровом виде.</p>	<p>Передача данных на блок сбора и обработки данных осуществляется в аналоговом виде.</p>
<p>Комплекс A-Line DDM позволяет проводить контроль протяжённых объектов суммарной длиной до 8 км за одно измерение.</p>	<p>В комплексе A-Line PCI максимально допустимая длина коаксиального кабеля составляет 350 м, следовательно, максимальное расстояние между крайними точками (преобразователями АЭ) на объекте контроля не превышает 700 м.</p>
<p>В комплексе A-Line DDM каждый канал (модуль АЭ) гальванически развязан, что в совокупности с применяемой цифровой передачей данных обеспечивает высокую помехозащищённость.</p>	<p>В комплексе A-Line PCI каждый канал гальванически связан с шасси блока сбора и обработки данных.</p>
<p>В комплексе A-Line DDM реализована возможность переключения каждого канала на излучение импульсов с заданной амплитудой.</p>	<p>Возможна доукомплектация базового варианта комплекса A-Line PCI специальным имитатором АЭ-сигналов.</p>

A-LINE PCI-1

A-Line PCI-1 – многоканальные цифровые акустико-эмиссионные комплексы с традиционной архитектурой построения. Сигналы АЭ передаются с объекта контроля через предусилители по коаксиальному кабелю на блок сбора и обработки данных в аналоговом виде.

Многоканальные АЭ комплексы, построенные по такой идеологии, характеризуются отличными характеристиками и высокой скоростью обработки информации. При этом они одинаково хорошо подходят как для полевых работ, так и для научных исследований, так как реализуют в себе большие возможности по программно-аппаратной обработке сигналов и допускают использование широкого спектра ПАЭ и предусилителей.

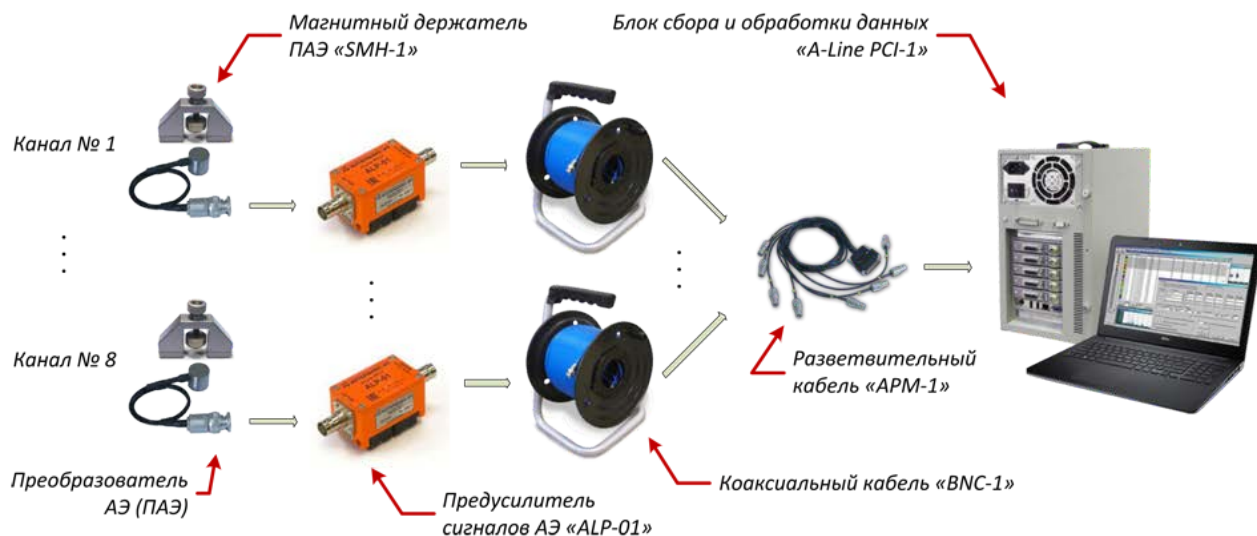


Схема АЭ комплекса **A-Line PCI-1**
с централизованной обработкой данных

Блок сбора и обработки данных АЭ комплекса **A-Line PCI-1** имеет два основных исполнения: Portable – переносной индустриальный компьютер с собственным дисплеем, и Ethernet Box.

A-Line PCI-1 в исполнении Ethernet Box позволяет осуществлять удалённую передачу диагностических данных по сети, в том числе и с помощью беспроводного интерфейса Wi-Fi, от блока сбора данных до рабочего места оператора, а также обеспечивает синхронизацию при объединении нескольких блоков сбора и обработки данных в единый комплекс: так, например, две комплекса по 32 канала каждая могут работать как по отдельности, так и совместно, обеспечивая возможность использования 64 каналов в едином измерительном комплексе.



*Схема АЭ комплекса **A-Line PCI-1**
при подключении нескольких блоков сбора и обработки
данных, исполнение Ethernet Box*

A-Line PCI-1 во взрывозащищенном исполнении

Взрывозащита обеспечивается применением многоканальных промежуточных усилителей, предусилителей и преобразователей АЭ, реализующих защиту вида «искробезопасная цепь».



Схема АЭ комплекса **A-Line PCI-1** во взрывозащищенном исполнении

Основные технические характеристики A-Line PCI-1

Основные характеристики комплекса

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Интерфейс передачи данных блоков сбора и обработки данных ¹	Ethernet, Wi-Fi
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ	
Разрядность АЦП, бит	16
Максимальная частота преобразования АЦП ² , МГц	2
Номинальный диапазон рабочих частот, кГц	от 30 до 500
Допускаемое отклонение граничных частот номинального диапазона рабочих частот, %	±10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в номинальном диапазоне рабочих частот, дБ	от -3 до +1
Уровень собственных пиковых шумов, приведенных ко входу измерительного канала (в диапазоне частот от 30 до 500 кГц), дБ, не более:	
- в стандартном исполнении	29
- во взрывозащищенном исполнении	30
Максимальная измеряемая амплитуда импульса АЭ, дБ	100
Динамический диапазон измерения амплитуды импульса АЭ, дБ, не менее	70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды импульса АЭ (на среднегеометрической частоте), дБ	±1
Диапазон установки порога регистрации импульса АЭ, дБ	от 10 до 100
Минимальная измеряемая длительность импульса АЭ, мкс, не более	1
Максимальная измеряемая длительность импульса АЭ, мкс, не менее	65 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульса АЭ (D), мкс	±(1,5 + 0,0001·D)
Минимальное регистрируемое число выбросов в импульсе АЭ, шт.	1
Максимальное регистрируемое число выбросов в импульсе АЭ, шт., не менее	32000
Дискретность времени регистрации импульса АЭ ² , мкс	1
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 90 до 264
- частота, Гц	от 47 до 63
Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока, кВт, не более	5

Блоки сбора и обработки данных

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Максимальное количество каналов на электронной плате обработки данных, шт.	8
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств, В	24

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ВХОДЫ	
Количество параметрических входов индикации тока на электронной плате обработки данных, шт.	1
Количество параметрических входов индикации напряжения на электронной плате обработки данных, шт.	1
Максимальная частота обновления значений, Гц	5
Разрядность АЦП, бит	12
Диапазон индикации тока, мА	±25
Входное сопротивление параметрического входа индикации тока, Ом	200
Диапазон индикации напряжения, В	±5
Входное сопротивление параметрического входа индикации напряжения, кОм	200

СИНХРОНИЗАЦИЯ	
Модель подключаемого кабеля	ASC-*
Максимальная длина подключаемого кабеля ³ , м	10

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 90 до 264
- частота, Гц	от 47 до 63

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающего воздуха ⁴ , °С	от +5 до +40

Предусилитель сигналов АЭ "ALP-01"

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Диапазон входного сигнала, В:	$\pm 0,1$
Коэффициент усиления, дБ:	26
Полоса пропускания, кГц:	от 25 до 500
Ослабление сигнала за пределами полосы пропускания, дБ/окт.:	24
Уровень шума, приведенного ко входу, мкВ, не более:	5
Входное сопротивление, кОм:	100
Сопротивление нагрузки, Ом	50
Модель подключаемого кабеля:	BNC-*
Максимальная длина подключаемого кабеля, м:	350

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Напряжение питания постоянного тока, В:	$24 \pm 0,5$
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,9

МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более:	85×30×35
Масса, кг, не более:	0,15

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +85



Предусилитель сигналов АЭ "ALP-02Ex"

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Диапазон входного сигнала, В:	$\pm 0,1$
Коэффициент усиления, дБ:	20
Полоса пропускания, кГц:	от 1 до 650
Ослабление сигнала за пределами полосы пропускания, дБ/окт.:	6
Уровень шума, приведенного ко входу, мкВ, не более:	6
Входное сопротивление, кОм:	500
Сопротивление нагрузки, Ом	50
Модель подключаемого кабеля:	BNC-*
Максимальная длина подключаемого кабеля, м:	150

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Напряжение питания постоянного тока, В:	$9 \pm 1,5$
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6

МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более:	95×60×50
Масса, кг, не более:	0,3

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +85
Маркировка взрывозащиты:	0Ex ia IIC T5 Ga X



Промежуточные усилители семейства "ALB"

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Количество каналов, шт.:	
- для ALB-01-8	8
- для ALB-01-16	16
- для ALB-01-24	24
- для ALB-01-40	40
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств, В	9
Диапазон входного сигнала, В	±1
Коэффициент усиления, дБ	6
Полоса пропускания, кГц	от 1 до 2200
Входное сопротивление, Ом	50
Сопротивление нагрузки, Ом	50
Модель подключаемого кабеля	APG-*
Максимальная длина подключаемого кабеля, м	10

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Напряжение питания постоянного тока, В	от 20 до 25
Потребляемая мощность одного канала, Вт, не более	0,7

МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более:	
- для ALB-*-8	255x200x110
- для ALB-*-16	255x200x160
- для ALB-*-24	255x200x160
- для ALB-*-40	360x200x160
Масса, кг, не более	
- для ALB-*-8	2,5
- для ALB-*-16	3,0
- для ALB-*-24	4,0
- для ALB-*-40	7,0

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +85
Маркировка взрывозащиты	[Ex ia Ga] IIC



¹ - только для исполнения Ethernet Box и Ethernet Box XL

² - текущее значение при измерении зависит от выбранного цифрового фильтра

³ – учитывается суммарная длина всех кабелей синхронизации, которые входят в состав комплекса состоящего из нескольких блоков сбора и обработки данных

⁴ – кроме ноутбука в составе комплекса: температурные характеристики ноутбука – в соответствии с данными его производителя

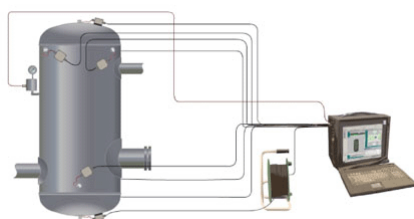
* - для всех модификаций

Примеры и назначение

Назначение



- Неразрушающий контроль методом акустической эмиссии без вывода из эксплуатации магистральных, промышленных и технологических трубопроводов, сосудов давления, резервуаров, котлов, буровых вышек, кранов, мостов и других объектов.
- Выявление зарождений и развития трещин.
- Поиск мест коррозии, течи, зон с повышенным уровнем напряжения.
- Определение координат и оценка параметров дефектов.
- Отслеживание различных технологических процессов и оценка технического состояния ответственных крупногабаритных конструкций в режиме реального времени.



Примеры использования
АЭ комплекса **A-Line PCI-1** на
объекте контроля

Особенности

- Восемь АЭ каналов плюс два параметрических канала на электронной плате обработки данных, занимающей один слот в компьютере.
- Полноскоростной PCI интерфейс, обеспечивающий производительность 120 тысяч событий в секунду на 8 каналов.
- Широкий диапазон измерения амплитуды – до 100 дБ.
- Программируемые высококачественные полосовые цифровые фильтры.
- Возможность синхронизации двух и более блоков сбора и обработки данных в исполнении Ethernet Box с передачей данных как по кабельной линии, так и с помощью беспроводного интерфейса Wi-Fi.
- Используется программное обеспечение, реализованное в среде Windows, общее для всех приборов серии **A-Line**.

A-Line DDM-2

A-Line DDM-2 - второе поколение многоканальных модульных комплексов сбора и обработки АЭ информации распределённого типа с последовательным высокоскоростным цифровым каналом передачи данных.

АЭ комплексы данной серии состоят из центрального компьютера (блок сбора и обработки данных) и нескольких измерительных линий, объединяющих последовательно соединенные модули цифровой обработки и передачи параметров АЭ (модули АЭ).

Усиление АЭ сигналов, фильтрация, оцифровка, регистрация, последующая цифровая обработка и определение параметров АЭ производится в модуле АЭ, который располагается рядом с ПАЭ непосредственно на объекте контроля.

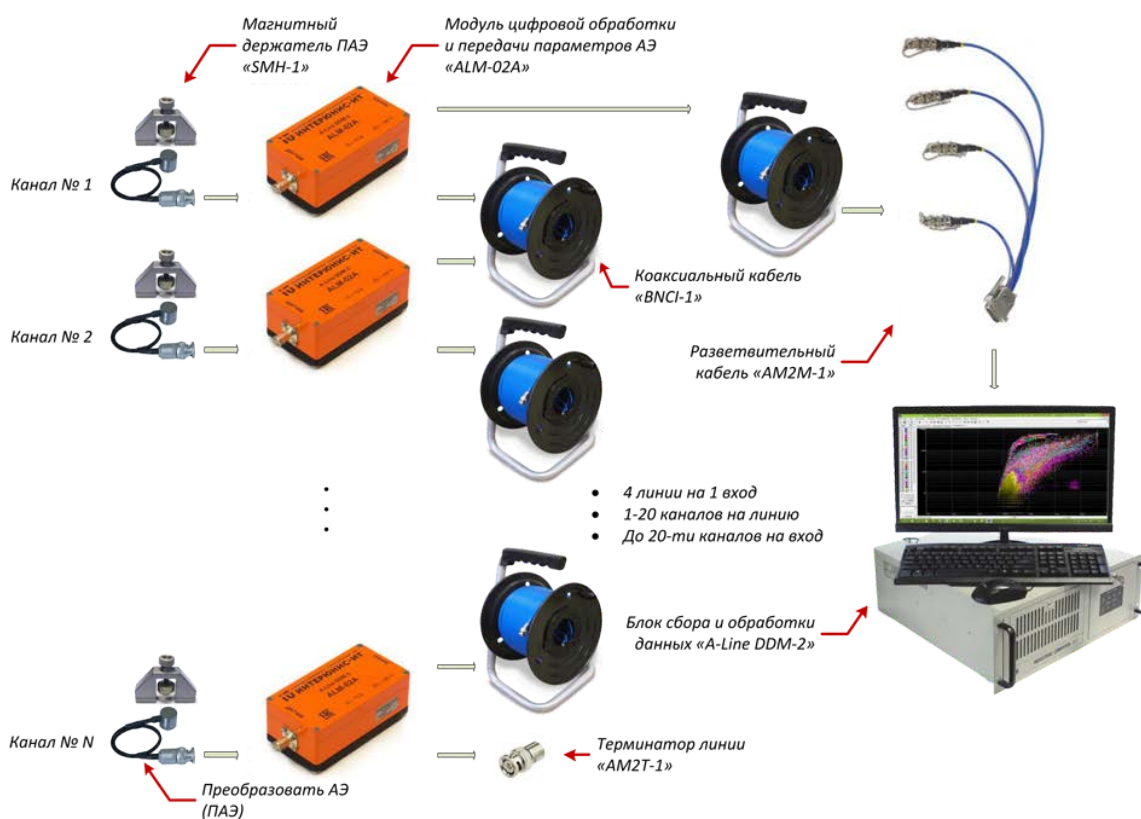


Схема АЭ комплекса **A-Line DDM-2** с распределённой обработкой данных

A-Line DDM-2 во взрывозащищенном исполнении

Взрывозащита обеспечивается применением разветвителей, модулей и ПАЭ, реализующих защиту вида «искробезопасная цепь».

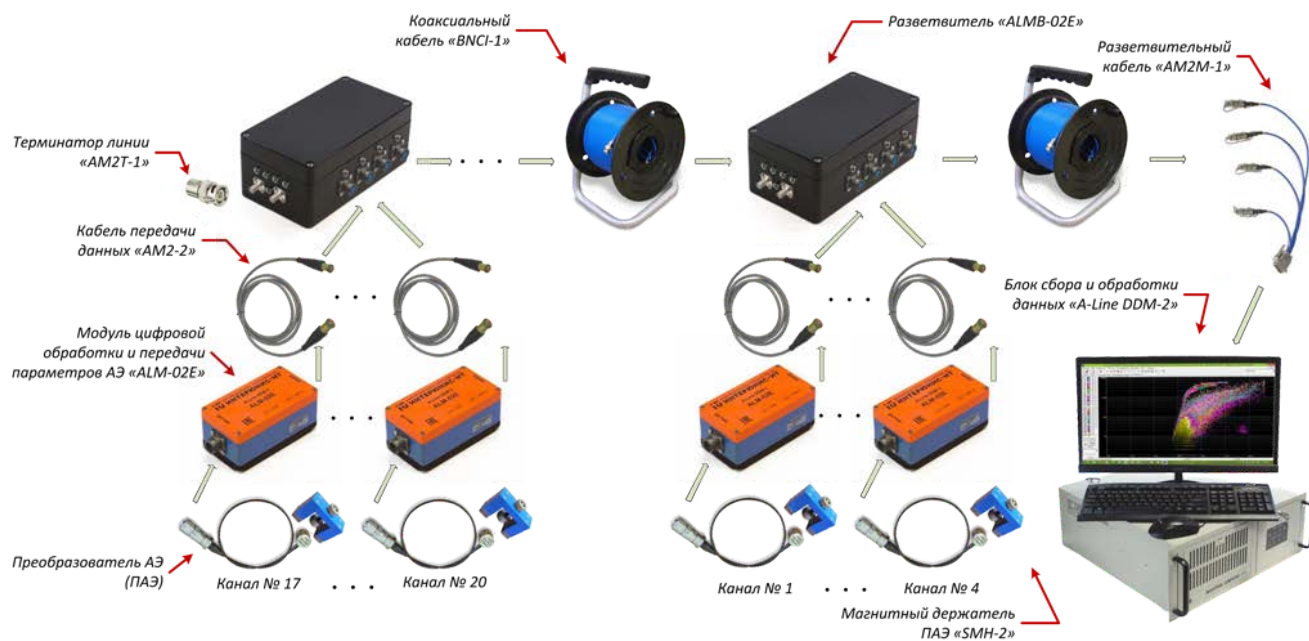


Схема АЭ комплекса **A-Line DDM-2** во взрывозащищенном исполнении

Основные технические характеристики A-Line DDM-2

Основные характеристики комплекса

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Интерфейс передачи данных блоков сбора и обработки данных ¹	Ethernet, Wi-Fi
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ	
Разрядность АЦП, бит	18
Максимальная частота преобразования АЦП ² , МГц	4
Номинальный диапазон рабочих частот, кГц	от 15 до 650
Допускаемое отклонение граничных частот номинального диапазона рабочих частот, %	±10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в номинальном диапазоне рабочих частот, дБ	от -3 до +1
Уровень собственных пиковых шумов, приведенных ко входу измерительного канала (в диапазоне частот от 30 до 500 кГц), дБ, не более:	29
Максимальная измеряемая амплитуда импульса АЭ, дБ:	
- для ALM-02A*	105
- для ALM-02E*	100
Динамический диапазон измерения амплитуды импульса АЭ, дБ, не менее:	
- в диапазоне частот от 100 до 300 кГц:	
- для ALM-02A*	78
- для ALM-02E*	72
- в диапазоне частот от 30 до 500 кГц:	
- для ALM-02A*	75
- для ALM-02E*	69
- в диапазоне частот от 15 до 650 кГц:	
- для ALM-02A*	73
- для ALM-02E*	67
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды импульса АЭ (на среднегеометрической частоте), дБ	±1
Диапазон установки порога регистрации импульса АЭ, дБ:	
- для ALM-02A*	от 16 до 106
- для ALM-02E*	от 16 до 100
Минимальная измеряемая длительность импульса АЭ, мкс, не более	1
Максимальная измеряемая длительность импульса АЭ, мкс, не менее	120 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульса АЭ (D), мкс	±(1,5 + 0,0001·D)
Минимальное регистрируемое число выбросов в импульсе АЭ, шт.	1
Максимальное регистрируемое число выбросов в импульсе АЭ, шт., не менее	60000
Дискретность времени регистрации импульса АЭ ² , мкс	0,25
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 90 до 264
- частота, Гц	от 47 до 63
Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока, кВт, не более	5

Блок сбора и обработки данных

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Количество линий на одном входе, шт.	4
Максимальное количество модулей «ALM» на одном входе, шт.	20
Максимальное количество модулей «ALM» в линии, шт.	20
Максимальная длина одной линии, м:	
- для кабеля BNCI-1	1800
- для кабеля BNCI-2	3000
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств, В	72

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 90 до 264
- частота, Гц	от 47 до 63

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающего воздуха ³ , °C	от +5 до +40

Модули цифровой обработки и передачи параметров акустической эмиссии «ALM-02»

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Диапазон входного сигнала, В:	
- для ALM-02A*	$\pm 0,18$
- для ALM-02E*	$\pm 0,1$
Коэффициент усиления, дБ	36
Полоса пропускания, кГц	от 15 до 650
Ослабление сигнала за пределами полосы пропускания, дБ/окт.	20
Уровень СКЗ собственного шума, приведенного ко входу, мкВ, не более:	
- в диапазоне частот от 100 до 300 кГц	3
- в диапазоне частот от 30 до 500 кГц	4
- в диапазоне частот от 15 до 650 кГц	5
Входное сопротивление, кОм	90
Модель подключаемого кабеля:	
- для ALM-02A*	BNC1-*
- для ALM-02E*	AM2-*
Максимальная длина подключаемого кабеля, м:	
- для кабеля BNC1-1	150
- для кабеля BNC1-2	200
- для кабеля AM2-*	30

КАЛИБРАТОР	
Амплитуда излучаемых импульсов, В:	
- для ALM-02A*	от 10 до 120
- для ALM-02E*	-
Частота излучаемых импульсов, Гц:	
- для ALM-02A*	1
- для ALM-02E*	-

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ВХОДЫ	
Количество параметрических входов индикации внутренней температуры, шт.	1
Максимальная частота обновления значений, Гц	1
Разрядность АЦП, бит	14
Диапазон индикации внутренней температуры, °С	от -40 до +125

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Напряжение питания постоянного тока, В:	
- для ALM-02A*	от 18 до 75
- для ALM-02E*	от 3,3 до 6
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- для ALM-02A*	1,8
- для ALM-02E*	1,5

МАСШТАБНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более:	
- для ALM-02A*	155×65×50
- для ALM-02E*	155×65×60
Масса, кг, не более:	
- для ALM-02A*	0,6
- для ALM-02E*	1

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +60



Модули цифровой обработки и передачи параметров акустической эмиссии «ALM-01» (для DDM-1)

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Диапазон входного сигнала, В:	±0,08
Коэффициент усиления (с шагом 1 дБ), дБ	от 20 до 60
Частоты среза переключаемых НЧ-фильтров, кГц	100, 250, 350, 500
Частоты среза переключаемых ВЧ-фильтров, кГц	30, 50, 100, 150
Крутизна среза АЧХ фильтров, дБ/окт.	24
Уровень шума, приведенного ко входу, мкВ, не более	5
Входное сопротивление, кОм	100
Модель подключаемого кабеля	AM1-1
Максимальная длина подключаемого кабеля, м	100

КАЛИБРАТОР	
Амплитуда излучаемых импульсов, В:	от 10 до 140
Частота излучаемых импульсов, Гц:	1

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ВХОДЫ	
Количество параметрических входов индикации тока, шт.	1
Количество параметрических входов индикации напряжения, шт.	2
Количество параметрических входов индикации внутренней температуры, шт.	1
Максимальная частота обновления значений, Гц	1
Разрядность АЦП, бит	12
Диапазон индикации тока, мА	±25
Входное сопротивление параметрического входа индикации тока, Ом	200
Диапазон индикации напряжения, В	±5
Входное сопротивление параметрического входа индикации напряжения, кОм	200
Диапазон индикации внутренней температуры, °С	от -40 до +125



ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Напряжение питания постоянного тока, В:	
- от блока сбора данных	от 36 до 72
- внешнее автономное	от 4,8 до 5,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	2

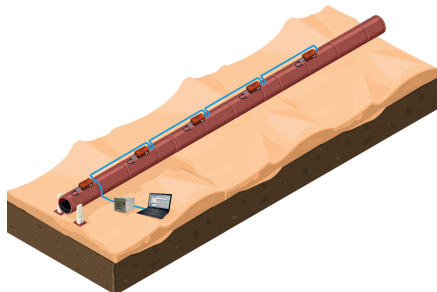
МАССОГАБАРИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	155×85×45
Масса, кг, не более	0,7

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -30 до +60

Примеры и назначение

Назначение

- Неразрушающий контроль методом акустической эмиссии без вывода из эксплуатации магистральных, промысловых и технологических трубопроводов, сосудов давления, резервуаров, котлов, буровых вышек, кранов, мостов и других объектов.
- Выявление зарождений и развития трещин.
- Поиск мест коррозии, течи, зон с повышенным уровнем напряжения.
- Определение координат и оценка параметров дефектов.
- Отслеживание различных технологических процессов и оценка технического состояния ответственных крупногабаритных конструкций, протяженных или особо опасных объектов в режиме реального времени.



Примеры использования АЭ комплекса **A-Line DDM-2** на объектах контроля

Особенности

- Подключение модулей АЭ возможно как по централизованной схеме, так и последовательно в линию.
- Контроль протяженных объектов суммарной длиной до 8 км одним комплексом за одно измерение.
- Гальваническая развязка каждого модуля.
- Улучшенная степень защиты модуля от внешних воздействий.
- Автоматический контроль целостности и качества работы измерительной линии.
- Возможность синхронизации двух и более блоков сбора и обработки данных в исполнении Ethernet Box с передачей данных по кабельной линии.
- Для каждого АЭ канала реализовано:
 - Автоматическое тестирование качества установки ПАЭ.
 - Программируемые высококачественные полосовые цифровые фильтры.
 - Режим излучения импульсов.
 - Цифровой осциллограф с возможностью установки независимого порога и регулируемой разверткой.
 - Встроенный в модуль АЭ температурный датчик.
 - Двухцветный индикатор состояния модуля АЭ.
- Удобный дружественный интерфейс, реализованный в операционной системе Windows на русском и английском языках.
- Программное обеспечение, общее для всех приборов серии **A-Line**.

A-LINE DS-1

A-Line DS-1 – новый тип многоканальных акустико-эмиссионных измерительных комплексов с высокоскоростной цифровой передачей первичных данных.

В комплексах данного типа сигнал от ПАЭ усиливается и оцифровывается в предусилителе-конвертере (модуле цифрового преобразования и передачи первичных АЭ данных семейства «ALC»), находящемся в непосредственной близости от каждого ПАЭ, после чего первичные АЭ данные в цифровом виде передаются по коаксиальному кабелю в блок сбора и обработки данных. Вычисления АЭ параметров выполняются в блоке сбора и обработки данных, что позволяет воспользоваться высокой вычислительной мощностью и пропускной способностью, свойственной комплексам с централизованной обработкой данных. Это дает возможность не только сохранить весь объем первичных данных, но и избежать потери их качества при передаче и тем самым повысить достоверность и надежность контроля.

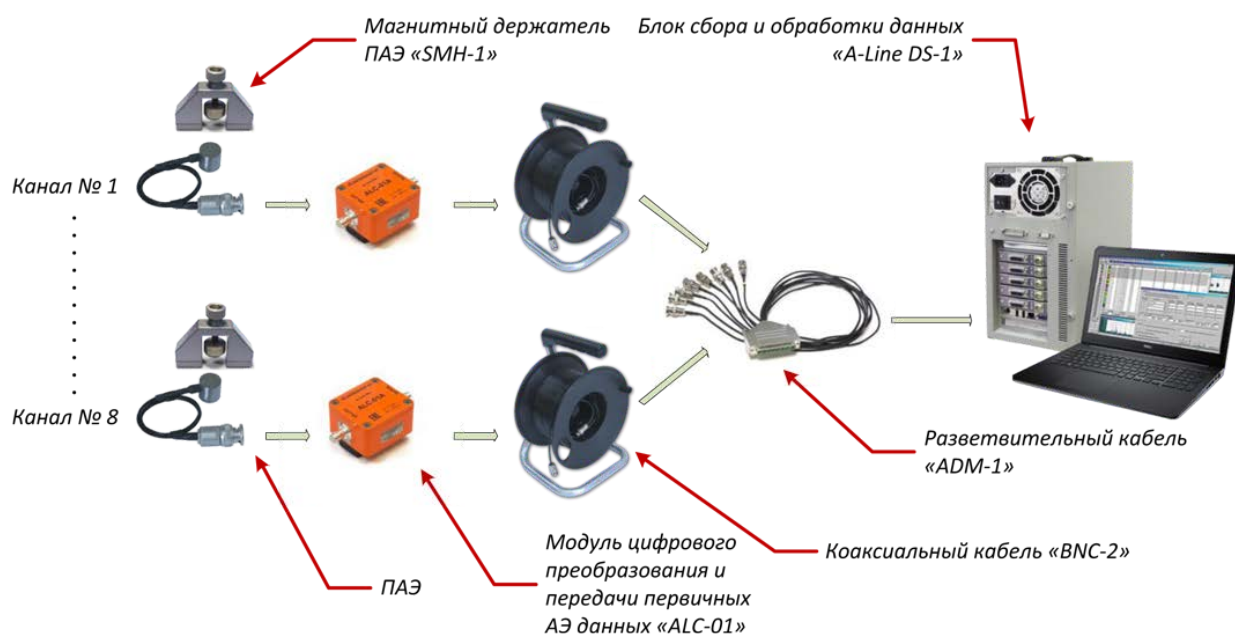


Схема АЭ комплекса **A-Line DS-1** с цифровой передачей первичных данных

Основные технические характеристики A-Line DS-1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Максимальное количество каналов на электронной плате обработки данных, шт.	8

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ	
Разрядность АЦП, бит	16
Максимальная частота преобразования АЦП, МГц	2
Номинальный диапазон рабочих частот, кГц	от 30 до 500
Допускаемое отклонение граничных частот номинального диапазона рабочих частот, %	±10
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в номинальном диапазоне рабочих частот, дБ	от -3 до +1
Уровень собственных пиковых шумов, приведенных ко входу измерительного канала (в диапазоне частот от 30 до 500 кГц), дБ, не более:	27
Максимальная измеряемая амплитуда импульса АЭ, дБ	100
Динамический диапазон измерения амплитуды импульса АЭ, дБ, не менее	72
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды импульса АЭ (на среднегеометрической частоте), дБ	±1
Минимальная измеряемая длительность импульса АЭ, мкс, не более	1
Максимальная измеряемая длительность импульса АЭ, мкс, не менее	65 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульса АЭ (D), мкс	±(1,5 + 0,0001·D)
Минимальное регистрируемое число выбросов в импульсе АЭ, шт.	1
Максимальное регистрируемое число выбросов в импульсе АЭ, шт., не менее	32000
Дискретность времени регистрации импульса АЭ, мкс	1

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	
Питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 90 до 264
- частота, Гц	от 47 до 63
Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока, кВт, не более	5

Основные технические характеристики A-Line DS-1

Модуль цифрового преобразования и передачи первичных акустико-эмиссионных данных "ALC-01"

Диапазон входного сигнала	$\pm 0,1$ В
Коэффициент усиления	22 дБ
Полоса пропускания	от 4 до 800 кГц
Ослабление сигнала за пределами полосы пропускания	12 дБ/окт.
Разрядность АЦП	16 бит
Максимальная частота преобразования АЦП	10 МГц
Уровень шума, приведенного ко входу	4 мкВ
Входное сопротивление	100 кОм
Марка подключаемого кабеля	BNCI-*
Напряжение питания постоянного тока	от 4,0 до 7,5 В
Потребляемая мощность	1,2 Вт
Рабочий температурный диапазон	от -30 до +60 °С



Примеры и назначение

Назначение

- Неразрушающий контроль методом акустической эмиссии без вывода из эксплуатации магистральных, промышленных и технологических трубопроводов, сосудов давления, резервуаров, котлов, буровых вышек, кранов, мостов и других объектов.
- Выявление зарождений и развития трещин.
- Поиск мест коррозии, течи, зон с повышенным уровнем напряжения.
- Определение координат и оценка параметров дефектов.
- Отслеживание различных технологических процессов и оценка технического состояния ответственных крупногабаритных конструкций в режиме реального времени.



Пример использования
АЭ комплекса **A-Line DS-1**
на объекте контроля

Особенности

- Централизованная схема обработки АЭ данных.
- Цифровая передача первичной информации.
- Цифровой малошумящий предусилитель-конвертер.
- Повышенная помехозащищенность и гальваническая развязка каналов.
- Программируемые высококачественные полосовые цифровые фильтры.
- Возможность синхронизации двух и более блоков сбора и обработки данных в исполнении Ethernet Box с передачей данных как по кабельной линии, так и с помощью беспроводного интерфейса Wi-Fi.
- Используется программное обеспечение, реализованное в среде Windows, общее для всех приборов серии **A-Line**.

КОМПЛЕКТАЦИЯ АЭ КОМПЛЕКСОВ

Блоки сбора и обработки данных

Portable – компактный переносной АЭ комплекс в индустриальном компьютере, предназначенный для измерений в полевых условиях.

ПАРАМЕТРЫ			
Поставляется с комплексом	A-Line PCI-1	A-Line DDM-2	A-Line DS-1
Материал корпуса	алюминий, пластик		
Максимальное количество каналов (в стандартном исполнении)	24	40	16
Габаритные размеры	437 x 234 x 290 мм		
Масса электронного блока	15 кг	16 кг	15 кг
Питание комплекса	~220В ± 5%, 50 ± 1 Гц		
Максимальная потребляемая мощность	550 Вт		
Рабочий температурный диапазон	5 ÷ 40 °С		



Portable XL – компактный переносной АЭ комплекс в индустриальном компьютере увеличенных размеров, предназначенный для измерений в полевых условиях.

ПАРАМЕТРЫ			
Поставляется с комплексом	A-Line PCI-1	A-Line DDM-2	A-Line DS-1
Материал корпуса	алюминий, пластик		
Максимальное количество каналов (в стандартном исполнении)	40	80	32
Габаритные размеры	497 x 226 x 305 мм		
Масса электронного блока	16 кг	18 кг	16 кг
Питание комплекса	~220В ± 5%, 50 ± 1 Гц		
Максимальная потребляемая мощность	1000 Вт		
Рабочий температурный диапазон	5 ÷ 40 °С		





Ethernet Box – портативный АЭ комплекс сбора данных с возможностью удаленного доступа по стандартному протоколу **Ethernet 10/100 Base-T**. Предназначен для совместного использования с любыми компьютерами (ноутбуками).

ПАРАМЕТРЫ			
Поставляется с комплектом	A-Line PCI-1	A-Line DDM-2	A-Line DS-1
Материал корпуса	сталь		
Максимальное количество каналов (в стандартном исполнении)	16	40	16
Габаритные размеры	393 x 166 x 170 мм		
Масса электронного блока	10 кг	11 кг	10 кг
Питание комплекса	~220В ± 5%, 50 ± 1 Гц		
Максимальная потребляемая мощность	450 Вт		
Рабочий температурный диапазон	5 ÷ 40 °С		



Ethernet Box XL – портативный АЭ комплекс сбора данных в корпусе увеличенных размеров с возможностью удаленного доступа по стандартному протоколу **Ethernet 10/100 Base-T**. Предназначен для совместного использования с любыми компьютерами (ноутбуками).

ПАРАМЕТРЫ			
Поставляется с комплектом	A-Line PCI-1	A-Line DDM-2	A-Line DS-1
Материал корпуса	сталь		
Максимальное количество каналов (в стандартном исполнении)	40	80	32
Габаритные размеры	410 x 173 x 315 мм		
Масса электронного блока	12,5 кг	15 кг	12,5 кг
Питание комплекса	~220В ± 5%, 50 ± 1 Гц		
Максимальная потребляемая мощность	550 Вт		
Рабочий температурный диапазон	5 ÷ 40 °С		

Преобразователи акустической эмиссии

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	GT200 / GT200B*
Рабочая частота	180 кГц
Полоса пропускания	130 ÷ 200 кГц
Электрическая ёмкость	350 ÷ 500 пФ
Сопротивление изоляции	>100 МОм
Температурный диапазон	-55 ÷ +120 °С
Материал корпуса	титановый сплав
Длина встроенного кабеля	2 / 0,5* м
Масса (без кабеля)	15 / 20* г
Тип соединения	BNC-S58P (CP-50-74ФВ) / 2PM14КПН4Г1В1*

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	GT205 / GT205B*
Рабочая частота	50 кГц
Полоса пропускания	40 ÷ 100 кГц
Электрическая ёмкость	350 ÷ 500 пФ
Сопротивление изоляции	>100 МОм
Температурный диапазон	-55 ÷ +120 °С
Материал корпуса	титановый сплав
Длина встроенного кабеля	2 / 0,5* м
Масса (без кабеля)	45 г
Тип соединения	BNC-S58P (CP-50-74ФВ) / 2PM14КПН4Г1В1*

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	GT300
Рабочая частота	280 кГц
Полоса пропускания	100 ÷ 800 кГц
Электрическая ёмкость	400 ÷ 500 пФ
Сопротивление изоляции	>100 МОм
Температурный диапазон	-55 ÷ +120 °С
Материал корпуса	титановый сплав
Длина встроенного кабеля	2 м
Масса (без кабеля)	15 г
Тип соединения	BNC-S58P (CP-50-74ФВ)



* взрывозащищённое исполнение

Преобразователи акустической эмиссии

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	SR190 / SR190Ex*
Рабочая частота	180 кГц
Полоса пропускания	130 ÷ 200 кГц
Электрическая ёмкость	400 ÷ 500 пФ
Габаритные размеры (без кабеля)	Ø17x17,5 мм
Температурный диапазон	-55 ÷ +100 °С
Материал корпуса	нержавеющая сталь
Длина встроенного кабеля	2 / 0,5* м
Масса (без кабеля)	24 г
Соединительный кабель	SMA→BNC / SMA→Weipu SF1210/P3*



ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	SR30 / SR30Ex*
Тип преобразователя	резонансный
Резонансная частота	70 кГц
Исполнение взрывозащиты	0ExialICT4 *
Температурный диапазон	-50 ÷ +100 °С
Материал корпуса	дюралюминий
Материал протектора	керамика
Вес (без кабеля), не более	45 г
Габариты	Ø20x25
Тип электрического разъема	BNC / Weipu SF1210/P3*



* взрывозащищенное исполнение

Преобразователи акустической эмиссии

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	SNK-15
Рабочая частота	30 ÷ 150 кГц
Коэффициент преобразования на резонансной частоте	Более $400 \cdot 10^6$ В/м
Температурный диапазон	-30 ÷ +80 °С
Длина встроенного кабеля	0,35 м



ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	SNK-20P*
Рабочая частота	30 ÷ 150 кГц
Коэффициент преобразования на резонансной частоте	Более $200 \cdot 10^6$ В/м
Температурный диапазон	-30 ÷ +80 °С
Длина встроенного кабеля	0,35 м



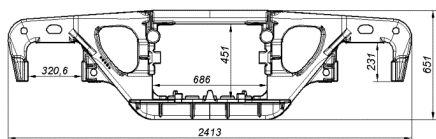
* взрывозащищенное исполнение



**ПРИМЕРЫ
ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРИМЕНЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
КОМПЛЕКСОВ
НА БАЗЕ**

A-LINE

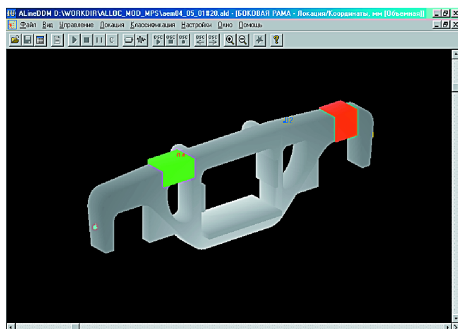
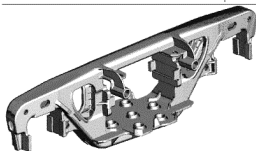
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДИАГНОСТИКИ БОКОВЫХ РАМ И НАДРЕССОРНЫХ БАЛОК



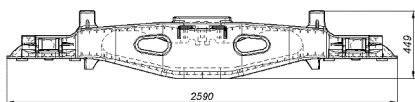
**Рама боковая
100.00.002-4**

Материал: сталь 20ГЛ

Вес отливки: 445 кг.



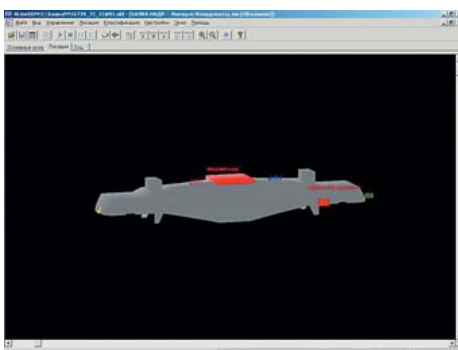
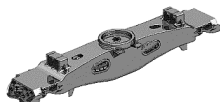
Отображение боковой рамы в ПО



**Балка наддресорная
100.00.001-6**

Материал: сталь 20ГЛ

Вес отливки: 520 кг.



Отображение балки
наддресорной в ПО

Автоматизированный комплекс диагностики боковых рам и наддресорных балок грузовых вагонов представляет собой испытательную многоканальную информационно-измерительную акустико-эмиссионную систему, состоящую из двух частей:

- нагрузочного стенда, предназначенного для создания испытательной нагрузки контролируемых объектов (боковых рам и наддресорных балок);
- аппаратной части на базе многоканального модульного комплекса сбора и обработки АЭ информации "A-Line DDM-1".

Автоматизированный комплекс диагностики боковых рам и наддресорных балок грузовых вагонов внесен в отраслевой Реестр средств измерений, допущенных к применению на железнодорожном транспорте, под № МТ 137.2003.



Общий вид автоматизированного
акустико-эмиссионного комплекса

Назначение:

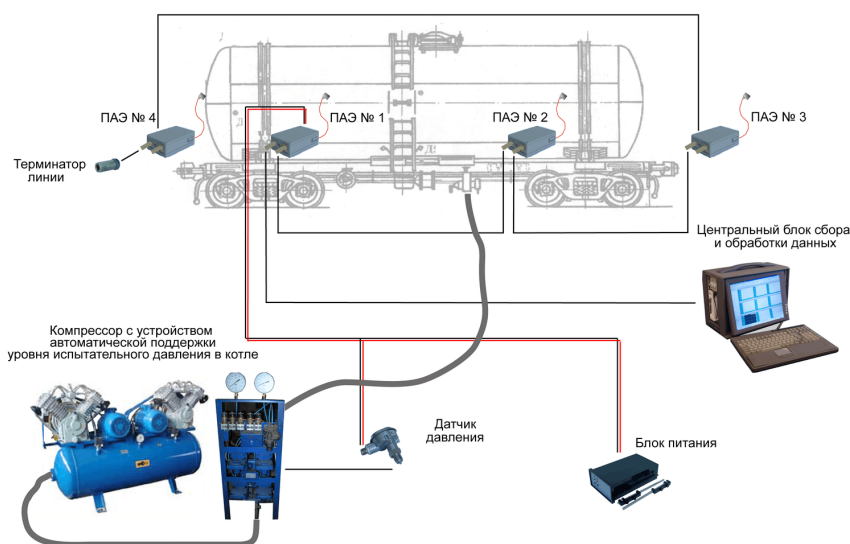
- Неразрушающий контроль методом акустической эмиссии конструкций боковых рам и наддресорных балок тележек модели 18-100 грузовых вагонов.
- Выявление развивающихся под нагрузкой дефектов.
- Определение координат и оценка параметров дефектов.
- Классификация обнаруженных дефектов по степени опасности для принятия решения о дальнейшей эксплуатации контролируемого объекта.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОТЛОВ НЕФТЕБЕНЗИНОВЫХ ЦИСТЕРН

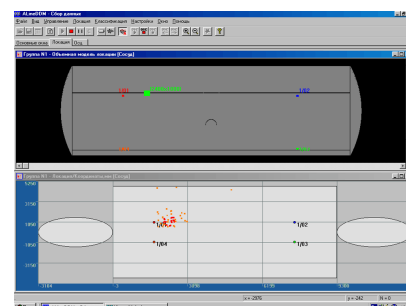
Автоматизированный комплекс для контроля котлов нефтебензиновых цистерн представляет собой испытательную многоканальную информационно-измерительную акустико-эмиссионную систему, состоящую из двух частей:

- устройства для создания испытательной нагрузки в контролируемом котле;
- аппаратной части, выполненной на базе многоканального модульного комплекса сбора и обработки АЭ информации A-Line DDM-1.

Автоматизированный комплекс для контроля котлов цистерн внесен в отраслевой Реестр средств измерений, допущенных к применению на железнодорожном транспорте, под № МТ 102.2003.



Структурная схема
автоматизированного комплекса для
контроля котлов нефтебензиновых цистерн



Отображение котла в ПО

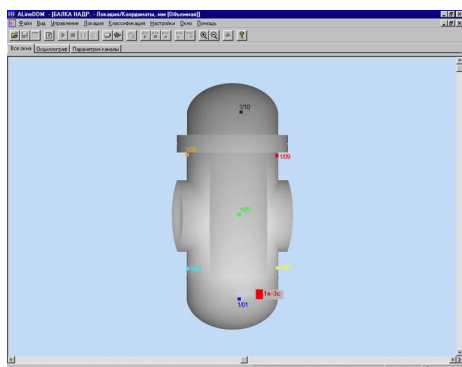
Назначение:

- Неразрушающий контроль и оценка технического состояния котлов нефтебензиновых цистерн (моделей 15-1427, 15-1428, 15-1443) методом акустической эмиссии на предприятиях, проводящих ремонт и модернизацию грузовых вагонов.
- Выявление сквозных дефектов (течей) и развивающихся трещин при пневмоиспытаниях.
- Определение координат и оценка параметров дефектов.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОНТРОЛЯ ШИБЕРНЫХ ЗАДВИЖЕК

Автоматизированный комплекс для контроля шиберных задвижек представляет собой многоканальную информационно-измерительную акустико-эмиссионную систему, состоящую из двух частей:

- гидроиспытательного стенда для обеспечения нагружения внутренним давлением шиберных задвижек при проведении испытаний на прочность и плотность основного материала и сварных швов;
- аппаратной части, выполненной на базе многоканального модульного комплекса сбора и обработки АЭ информации **A-Line DDM-1**.



Отображение задвижки в ПО



Обследуемая шиберная задвижка

Назначение:

- Неразрушающий контроль и оценка технического состояния шиберных задвижек класса DN 700-1200 PN 8.0-15.0, DN 350-500 PN 8.0-10.0 с цилиндрическим сечением корпуса и DN 500-1200 PN 1.6-6.4 с овальным сечением корпуса методом акустической эмиссии.
- Выявление в сварных швах и основном металле шиберных задвижек нарушений сплошности металла (усталостные и закалочные трещины, поры и др.) при гидравлических испытаниях.
- Определение координат и оценка параметров развивающихся дефектов.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОНТРОЛЯ КЛИНОВЫХ ЗАДВИЖЕК

Автоматизированный комплекс для контроля клиновых задвижек представляет собой многоканальную информационно-измерительную акустико-эмиссионную систему, состоящую из двух частей:

- гидроиспытательного стенда для обеспечения нагружения внутренним давлением клиновых задвижек при проведении испытаний на прочность и плотность основного материала и сварных швов;
- аппаратной части, выполненной на базе многоканального модульного комплекса сбора и обработки АЭ информации **A-Line DDM-1**.

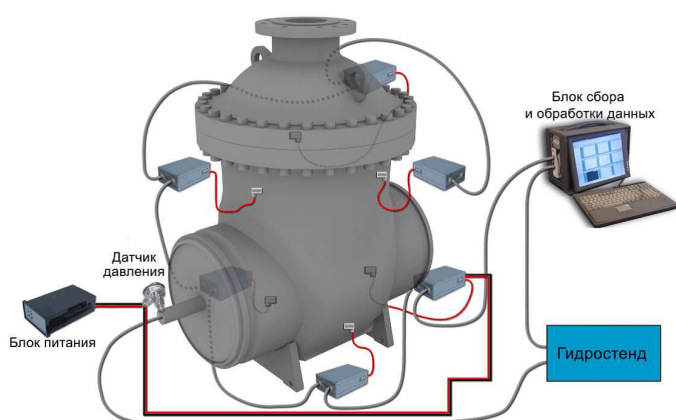


Схема акустико-эмиссионного контроля
клиновых задвижек

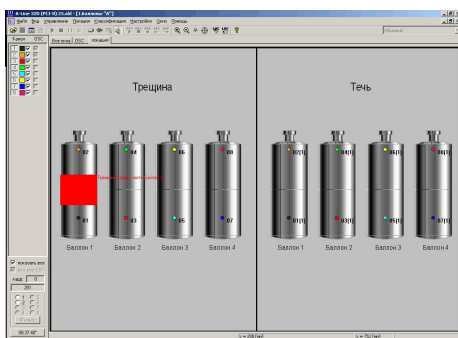
Назначение:

- Неразрушающий контроль и оценка технического состояния методом акустической эмиссии клиновых задвижек класса:
 - DN 80-150 PN 1.6; 2.5; 4.0; 6.3; 10.0;
 - DN 200, 250, 300, 400 PN 1.6; 2.5; 4.0; 6.3;
 - DN 350 PN 1.6; 2.5; 4.0; 6.3; 8.0;
 - DN 500 PN 1.6; 2.5; 6.3; 8.0;
 - DN 600, 700, 800, 1000, 1200 PN 1.6-2.5;
 - DN 700 PN 8.0.
- Выявление в сварных швах и основном металле шибберных задвижек нарушений сплошности металла (усталостные и закалочные трещины, поры и др.) при гидравлических испытаниях.
- Определение координат и оценка параметров развивающихся дефектов.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОНТРОЛЯ БАЛЛОНОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Автоматизированный комплекс для контроля баллонов высокого давления представляет собой многоканальную информационно-измерительную акустико-эмиссионную систему, состоящую из двух частей:

- гидроиспытательного стенда для обеспечения нагружения внутренним давлением баллонов при проведении испытаний на прочность и плотность основного материала и сварных швов.
- аппаратной части, выполненной на базе многоканального комплекса сбора и обработки АЭ информации A-Line PCI-1.



Отображение баллонов
с выявленной дефектной зоной в ПО

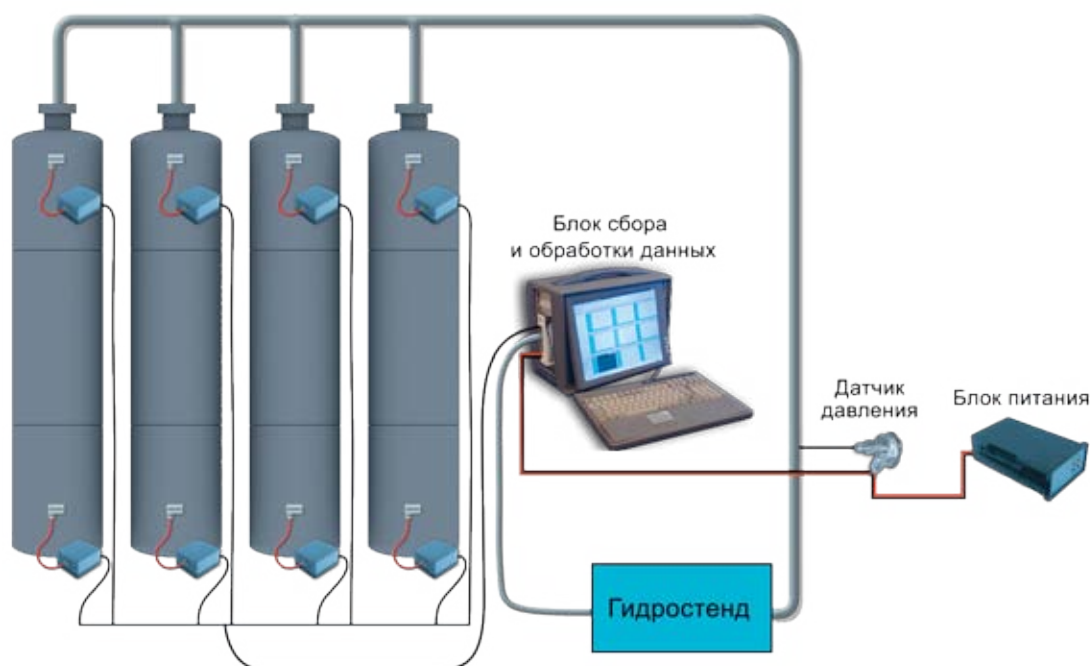


Схема акустико-эмиссионного контроля
баллонов высокого давления

Назначение:

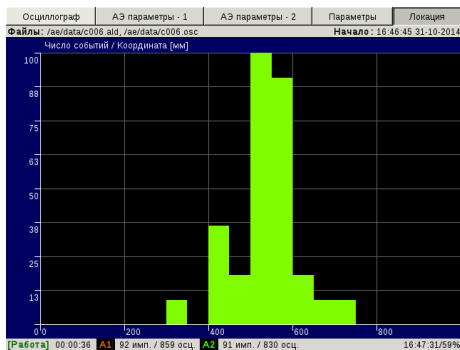
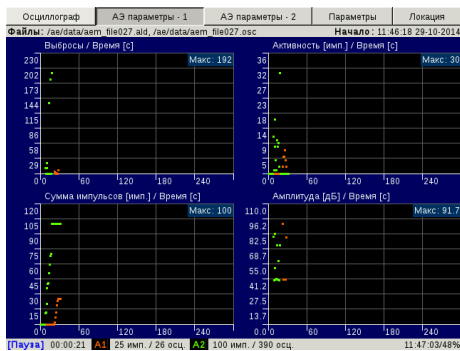
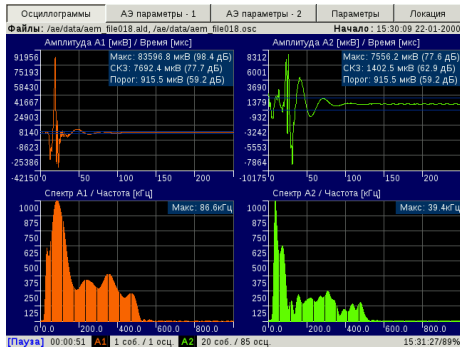
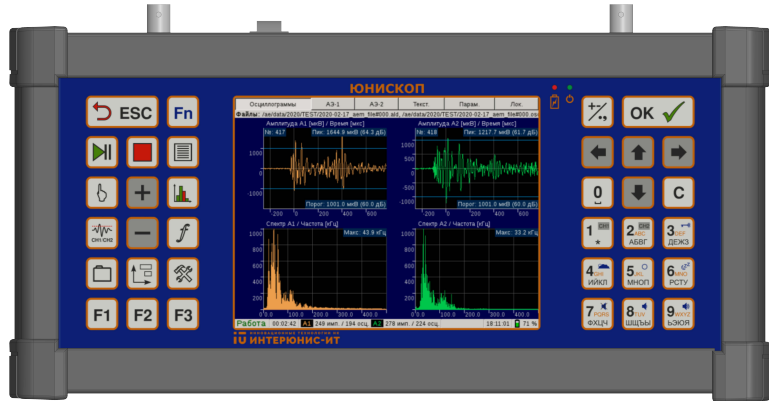
- Неразрушающий контроль баллонов высокого давления с одним сварным швом (баллон серии «А») и с двумя сварными швами (баллон серии «Б») методом акустической эмиссии.
- Выявление в основном металле и в сварных швах баллонов недопустимых внутренних дефектов сплошности (усталостные и закалочные трещины, поры, непровары, подрезы и др.) и сквозных дефектов (течи) при гидравлических испытаниях.
- Определение координат и оценка параметров развивающихся дефектов.



ЮНИСКОП

ЮНИСКОП

Универсальный прибор неразрушающего контроля **ЮНИСКОП** имеет два широкополосных аналоговых входа для подключения традиционных чувствительных элементов типа пьезопреобразователей и два универсальных входа для подключения внешних регистрирующих блоков с помощью цифровых интерфейсов. В базовом варианте **ЮНИСКОП** представляет собой двухканальный прибор регистрации АЭ-импульсов с возможностью линейной локации источников.



Функции:

- Двухканальный акустико-эмиссионный комплекс.
- Акустический течеискатель.
- Тензоизмеритель.
- Виброметр.

Импульсов:	122908	Страница:	1017/682				
Время	Кан	Амп [мкВ]	[дБ]	Энерг [мкВ·с]	Длит [мкс]	Вр нар [мм]	Выбросы
01:47:15.666016	1	36.6	31.3	0.000	65500	9015	39555
01:47:15.731507	1	39.7	32.0	0.000	65500	30361	39528
01:47:15.665341	2	39.7	32.0	0.000	65500	15127	64949
01:47:15.730831	2	45.8	33.2	0.000	65498	15080	63220
01:47:15.796333	2	45.8	33.2	0.000	65500	5884	65005
01:47:15.797008	1	39.7	32.0	0.000	65497	29721	39482
01:47:15.862503	1	36.6	31.3	0.000	65499	14732	39932
01:47:15.927990	1	39.7	32.0	0.000	65498	11894	39242
01:47:15.861828	2	45.8	33.2	0.000	65500	40859	65699
01:47:15.927314	2	42.7	32.6	0.000	65499	4803	65447
01:47:15.992817	2	42.7	32.6	0.000	65499	9385	65852
01:47:15.993493	1	36.6	31.3	0.000	65499	7399	39815
01:47:16.058989	1	36.6	31.3	0.000	65499	23910	39739
01:47:16.124489	1	36.6	31.3	0.000	65496	9131	40199
01:47:16.058313	2	45.8	33.2	0.000	65500	37207	65286
01:47:16.123813	2	42.7	32.6	0.000	65500	41426	64841

Сбор данных						
№	Измерение	Канал	Время	Выполнено	Осц.	Выполнено
1	Остановлено	1	00:00:09	100 %	50	Готов
2	Идет...	1	00:00:03	24 %	12	Не выполнено

Результат	
Статистика	Коэффициенты
100 %	
Проект	Имя: 1
	Файл: /mnt/mmc/unitscope/ld/projects/1/ld
	Дата: 11-01-2000 01:07:40
	Оператор: Без имени
Арматура	Тип: шаровый кран
	Диаметр: 400 мм
	Рабочая среда: вода
	Разность давлений: 60 атм
	Способ установки: наземный
Сбор данных	Режим: двухканальный
	Датчик: GT200
Результат	Арматура негерметична
	Расход: 1.749 л/мин
	Класс герметичности: 150°DN (СТО Газпром 2-4.1-406-2009)

Назначение

В режиме акустико-эмиссионных измерений:

- неразрушающий контроль без вывода из эксплуатации промышленных и технологических трубопроводов, переходов и перемычек, запорной арматуры и регуляторов давления, сосудов и баллонов, грузоподъемных механизмов, объектов железнодорожного транспорта, железобетонных конструкций и другого промышленного оборудования с возможностью линейной локации источников АЭ и оперативной оценки их степени опасности

В режиме виброметрии:

- оценка уровня вибрации в стандартных полосах частот по мгновенным и средним величинам перемещения скорости и ускорения, проведение спектрального и статистического анализа вибрации;
- уникальной особенностью прибора **ЮНИСКОП** является возможность расчета характеристической функции в режиме реального времени, что позволяет оперативно оценивать изменение структуры виброакустического сигнала

В режиме тензометрии:

- измерение напряженно-деформированного состояния объекта в режиме реального времени, параметрическое сопровождение АЭ контроля посредством наблюдения за изменением величины и характера нагружения

В режиме течеискания:

- выявление и количественная оценка величины утечки жидких или газообразных рабочих сред при нарушении герметичности корпусов и затворов запорной арматуры наземной и подземной установки

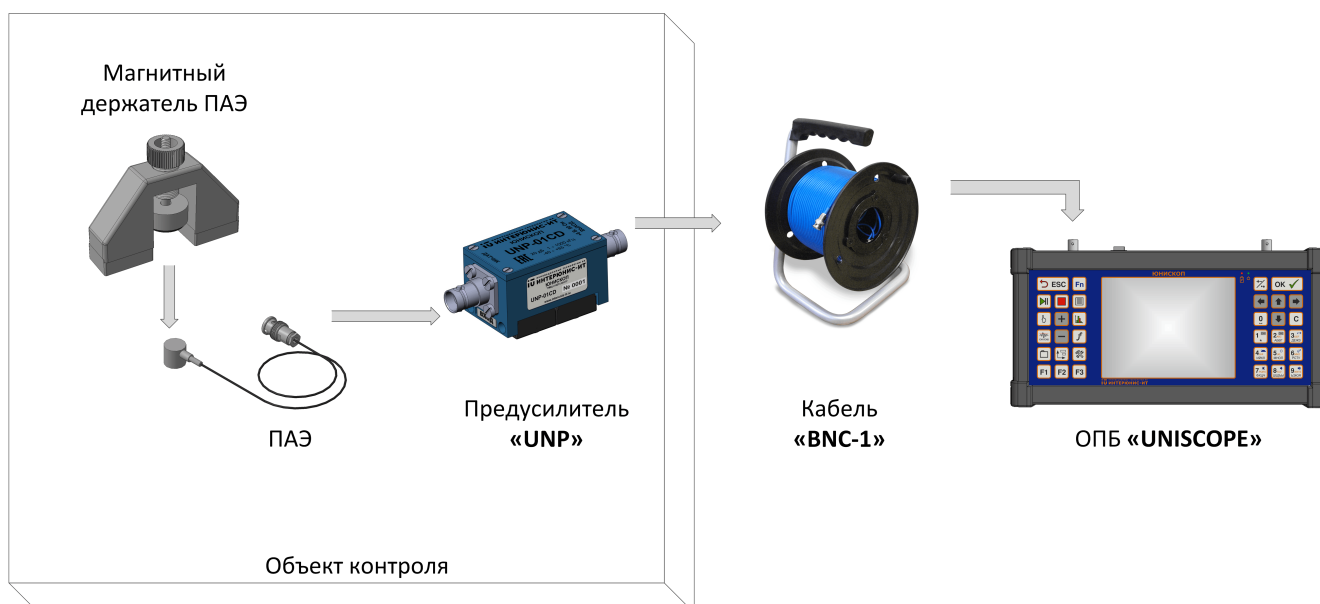
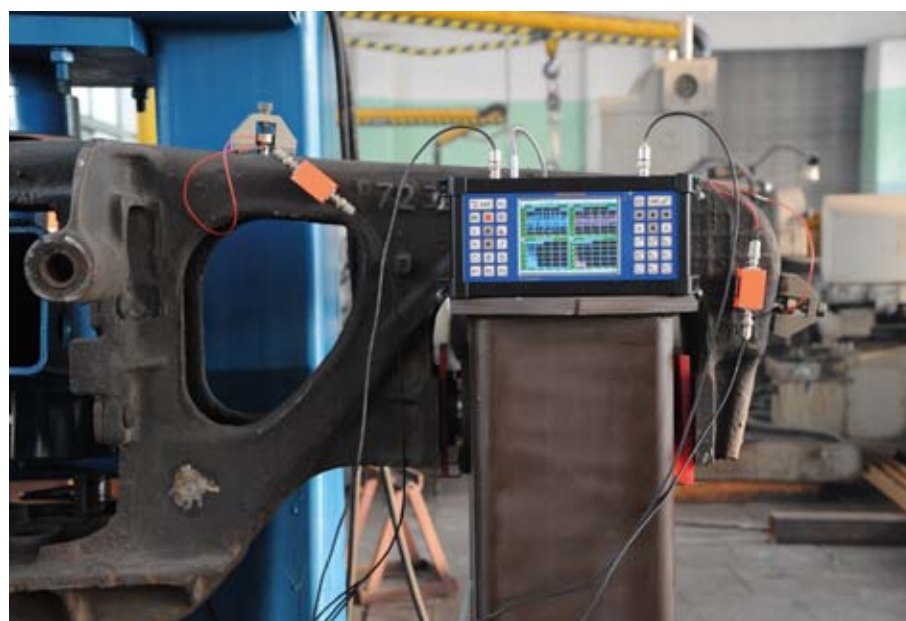


Схема подключения аксессуаров к аналоговому каналу прибора **ЮНИСКОП**

Особенности

- малый вес и оптимальная эргономика для работы в полевых условиях;
- надежная защита от неблагоприятных внешних воздействий;
- возможность эксплуатации при отрицательных температурах;
- высокий современный уровень аппаратного и программного обеспечения;
- расширение функциональных возможностей прибора за счет использования различных внешних измерительных блоков;
- графическое отображение результатов измерений на цветном жидкокристаллическом дисплее со светодиодной подсветкой;
- возможность хранения больших объемов данных на легкодоступных съемных носителях информации;
- продолжительное время работы от двух встроенных аккумуляторов.

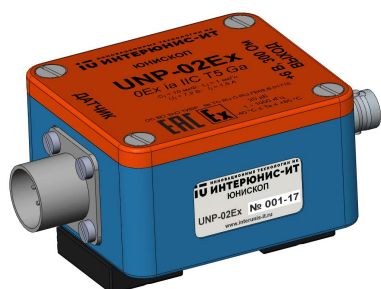
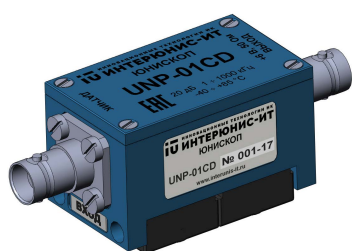


Основные технические характеристики ЮНИСКОП

Параметры основного приборного блока (ОПБ)

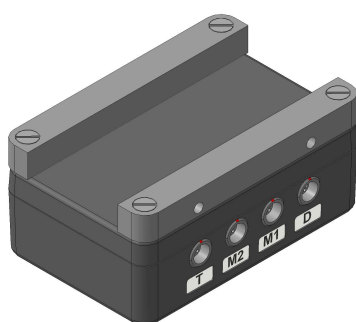
Количество аналоговых каналов	2
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств аналоговых каналов, В: - для ОПБ UNISCOPE исполнения V5 /V6 /V9 /V24	4,7 /6 /9 /24
Допускаемое отклонение напряжения питания постоянного тока внешних устройств аналоговых каналов, В	±0,1
Переключаемые частотные диапазоны, кГц	от 0,0005 до 30 от 1 до 100 от 30 до 1000
Допускаемое отклонение граничных частот переключаемых частотных диапазонов от номинальных (за исключением значения 0,0005 кГц), %	±10
Неравномерность АЧХ в установленном частотном диапазоне, дБ	от -3 до +1
Входное сопротивление аналоговых каналов, Ом: - при подаче электропитания для внешних устройств - без подачи электропитания	50; 300 100000
Входная емкость аналоговых каналов, пФ, не более: - для ОПБ «UNISCOPE» исполнения Ex - для ОПБ «UNISCOPE» остальных исполнений	3000 10
Максимальное измеряемое пиковое напряжение переменного тока, В: - для ОПБ UNISCOPE исполнения V5 /V6 /V9 /V24	0,5 /1 /1 /1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока на среднегеометрической частоте установленного частотного диапазона, мВ	±(1 + 0,05·U)
Разрядность АЦП, бит	16
Максимальная частота преобразования АЦП, МГц	20
Размер буфера записи аналогового сигнала по каждому каналу, МБ	8
Допускаемое отклонение синхронизации аналоговых каналов, мкс	±1
Минимальное определяемое значение временных интервалов, мкс	1
Максимальное определяемое значение временных интервалов, мкс	1000000
Допускаемое отклонение определения временных интервалов: - для интервалов до 65000 мкс - для интервалов свыше 65000 мкс	±1 мкс ±0,1 %
Количество цифровых каналов, шт.	2
Напряжение питания постоянного тока внешних согласующих блоков, В	5
Интерфейс передачи данных по цифровым каналам	RS485
Дисплей	TFT 5,7" 640x480
Электропитание	встроенные АКБ Li-Ion 7,2 В 8 Ач; ЗУ 12...18 В, 2 А
Максимальная потребляемая мощность (совместно с подключаемыми устройствами), Вт	10
Время автономной работы, ч ¹	8
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более	325x170x75
Масса, кг, не более	3
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +50
Степень защиты от внешних воздействий	IP64
Маркировка взрывозащиты: - для ОПБ UNISCOPE исполнения V5Ex - для ОПБ UNISCOPE исполнения V6Ex - для ОПБ UNISCOPE исполнения V9Ex	2Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc 2Ex nA [ia IIB Ga] IIC T6 Gc; 2Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc 2Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
Средний срок службы, лет	5

Предусилители акустической эмиссии семейства «UNP»



Диапазон входного сигнала, В: - для UNP-01*, UNP-02*Ex, UNP-03*Ex - для UNP-04*Ex	±0,1 ±0,05
Коэффициент усиления, дБ	от 19 до 21
Диапазон рабочих частот, кГц	от 1 до 1000
Допускаемое отклонение граничных частот диапазона рабочих частот от номинальных, %	±10
Неравномерность АЧХ в диапазоне рабочих частот, дБ	от -3 до +1
Эффективное значение шума в частотном диапазоне от 30 до 500 кГц, приведенного ко входу, мкВ, не более	4
Входное сопротивление, кОм	100
Сопротивление нагрузки, Ом: - для UNP-01*, UNP-03*Ex, UNP-04*Ex - для UNP-02*Ex	50 300
Напряжение питания постоянного тока, В: - для UNP-01*, UNP-02*Ex, UNP-03*Ex - для UNP-04*Ex	от 5,8 до 6,2 от 4,6 до 4,8
Максимальная длина кабеля предусилителя, м: - для UNP-01*, UNP-03*Ex, UNP-04*Ex - для UNP-02*Ex	100 10
Габаритные размеры (ДхШхВ), не более, мм: - для UNP-01* - для UNP-02*Ex, UNP-03*Ex, UNP-04*Ex	86x30x35 95x59x47
Масса, кг, не более: - для UNP-01* - для UNP-02*Ex, UNP-03*Ex, UNP-04*Ex	0,15 0,3
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +85
Степень защиты от внешних воздействий:	IP67
Маркировка взрывозащиты: - для UNP-01* - для UNP-02*Ex, UNP-04*Ex - для UNP-03*Ex	нет 0Ex ia IIC T5 Ga 0Ex ia IIB T5 Ga
Средний срок службы, лет	5

Внешний согласующий блок параметрических измерений "UNE-P"



Количество универсальных параметрических входов, шт.	2
Разрядность АЦП, бит	14
Максимальная частота преобразования, выборок/с, не менее	10
Диапазон измерения силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы постоянного тока, %	±0,2
Входное сопротивление параметрического входа при измерении силы постоянного тока, Ом	33
Диапазоны измерения напряжения постоянного тока, В	±1, ±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока в режиме ±1 В, мВ	±(2 + 0,001·U)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока в режиме ±10 В, мВ	±(20 + 0,002·U)
Входное сопротивление параметрического входа при измерении напряжения постоянного тока, кОм	40
Напряжение питания постоянного тока внешних устройств, В	12; 24
Допускаемое отклонение напряжения питания постоянного тока внешних устройств, В	±0,5
Максимальный ток потребления внешних устройств, мА	100
Напряжение питания постоянного тока, В	от 4,8 до 5,2
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более	99x65x46
Масса, кг, не более	0,4
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +50
Степень защиты от внешних воздействий	IP64
Маркировка взрывозащиты для исполнения Ex	2Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
Средний срок службы, лет	5

¹ - при полностью заряженной АКБ номинальной емкости

* - для всех модификаций

U – измеряемое значение напряжения

ОБНАРУЖЕНИЕ УТЕЧЕК ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ НА БАЗЕ ПРИБОРА ЮНИСКОП

Назначение

Одной из основных функций прибора **ЮНИСКОП** является обнаружение утечек, возникших в каких-либо элементах запорной арматуры, и оценка объёма потерь жидкости или газа, вызванных этими утечками. Главным требованием, предъявляемым к запорной арматуре, является обеспечение герметичности. Герметичность по отношению к внешней среде обеспечивает защиту от попадания в атмосферу взрывоопасных, пожароопасных и токсичных веществ. В то же время, внутренняя герметичность арматуры гарантирует точное соблюдение технологического процесса и позволяет избежать потерь при транспортировке продукта потребителю. В режиме обнаружения утечек **ЮНИСКОП** уверенно позволяет обнаруживать любое нарушение герметичности запорной арматуры, определять местоположение утечки и оценивать объём потерь жидкости или газа:

- для различных видов запорной арматуры (шиберных и клиновых задвижек, шаровых кранов, дисковых затворов);
- в случаях арматуры подземной или наземной установки;
- для различных рабочих сред: природный газ, нефть, вода и т.д.;
- в широком диапазоне проходных диаметров арматуры от 15 до 1400 мм.

Метод обнаружения утечек

Суть метода заключается в том, что истечение жидкости или газа сопровождается излучением акустических волн, которые распространяются в объекте контроля и регистрируются преобразователями АЭ, установленными на корпусе запорной арматуры. При помощи специальной обработки данных проводится выделение характерных течевых сигналов, наличие и параметры которых характеризуют факт и объём утечки.

Для оценки объёма потерь жидкости или газа используется эмпирическая зависимость, полученная при обследованиях и испытаниях сотен единиц запорной арматуры. Установленные зависимости позволяют учесть не только вид запорной арматуры, ее типоразмер и условия эксплуатации, но и различные типы рабочих сред.



Применение



Методика применения **ЮНИСКОП** для поиска утечек в элементах запорной арматуры полностью автоматизирована и не требует дополнительного обучения операторов. На экране прибора выводится (визуализируется) общий вид корпуса арматуры. Точки контроля, в которых необходимо провести измерения, отмечены индикаторами. Оператор, последовательно переустанавливая преобразователь АЭ, проводит измерение акустического шума в контрольных точках. Количество контрольных точек для арматуры различного диаметра варьируется от 1 до 8, а вся процедура измерения занимает не более 15 минут. После окончания сбора данных производится их автоматическая обработка. Результатом обработки является подтверждение герметичности или установление факта наличия утечки запорной арматуры и оценка объема потерь продукта для дефектного оборудования.

Достоинства

Методика акустического обнаружения и оценка расхода утечек проста в применении. Она не требует проведения дорогостоящих пневмо- и гидроиспытаний. Все измерения проводятся непосредственно на корпусе запорной арматуры, без контакта с взрывоопасными и пожароопасными веществами. Применение данной методики позволяет обеспечить высокую производительность контроля, с ее помощью можно проконтролировать за смену несколько десятков кранов, клапанов и задвижек.

Характеристики

Минимальная величина обнаруживаемой утечки в затворе арматуры	1 л/мин
Необходимый минимальный перепад давления	0,3 МПа
Диапазон значений проходного диаметра контролируемой арматуры	от 15 до 1400 мм
Средняя погрешность измерения величины утечки	20 %
Время контроля единицы арматуры	менее 15 мин



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЮНИСКОП

Преобразователь акустической эмиссии GT200



ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	GT200
Рабочая частота	180 кГц
Полоса пропускания	130 ÷ 200 кГц
Электрическая ёмкость	350 ÷ 500 пФ
Сопротивление изоляции	>100 МОм
Температурный диапазон	-55 ÷ +120 °С
Материал корпуса	титановый сплав
Длина встроенного кабеля	2 м
Масса (без кабеля)	15 г
Тип соединения	BNC-S58P (CP-50-74ФВ)

Преобразователь акустической эмиссии GT205



ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	GT205
Рабочая частота	55 кГц
Полоса пропускания	40 ÷ 100 кГц
Электрическая ёмкость	350 ÷ 500 пФ
Сопротивление изоляции	>100 МОм
Температурный диапазон	-55 ÷ +120 °С
Материал корпуса	титановый сплав
Длина встроенного кабеля	2 м
Масса (без кабеля)	45 г
Тип соединения	BNC-S58P (CP-50-74ФВ)

Вибропреобразователь AP98-1-5-01



ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Марка преобразователя	AP98-1-5-01
Осевая чувствительность (± 2%)	1,05 мВ/г*
Относительная поперечная чувствительность	≤ 5%
Амплитудный диапазон	± 1 000 г
Максимальный удар	± 1 000 г
Частотный диапазон (неравномерность ± 1 дБ)	0,5 ÷ 12 000 Гц
Уровень шума, СКЗ (1 Гц ÷ 10 кГц)	≤ 0,003 г
Температурный диапазон	-40 ÷ +85 °С
Материал корпуса	нержавеющая сталь
Масса (без кабеля)	25 г
Тип соединения	BNC-S58P (CP-50-74ФВ)



Кабель "BNC-1" на катушке/рамке

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Тип кабеля	РК 50-2-16 /коаксиальный/
Центральная токопроводящая жила	медная, лужёная многопроволочная
Изоляция	полиэтилен
Наружный диаметр	3,2 мм
Волновое сопротивление	50 Ом
Тип соединения	СР50-74ФВ
Температурный диапазон	-30 ÷ +80 °С

* – 1 g = 9,807 м·с⁻² или 10 м·с⁻² = 1,02 g



Магнитный держатель для преобразователя

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Сила прижима	20 Н
Габаритные размеры	84 x 20 x 70 мм
Масса	200 г



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ИМИТАТОР АЭ СИГНАЛОВ



Имитатор акустико-эмиссионных сигналов предназначен для возбуждения упругих волн, имитирующих сигналы акустической эмиссии в контролируемом объекте.

- Амплитуда импульсов от 10 до 300 В.
- Частота импульсов от 1 до 10 Гц.
- Возможность задавать время излучения импульсов.
- Работа от батареи и от внешнего источника питания.
- Малая потребляемая мощность.
- Жидкокристаллический дисплей расширенного температурного диапазона позволяет комфортно работать при отрицательных температурах.
- Дружественный интерфейс прибора и подробное описание значительно облегчают работу с имитатором.

Имитатор может использоваться совместно с акустико-эмиссионным (АЭ) комплексом в следующих случаях:

- для проверки работоспособности АЭ комплекса;
- для калибровки преобразователей акустической эмиссии (ПАЭ) после установки их на контролируемый объект;
- для определения скорости распространения и степени затухания упругих волн в контролируемом объекте;
- для проверки правильности вычисления комплексом локационных координат источников акустической эмиссии непосредственно перед проведением контроля.

Основные технические данные имитатора

Общие параметры

Диапазон амплитуды импульсов	10 ÷ 300 В
Относительная погрешность амплитуды импульсов в диапазоне 20 ÷ 300 В	± 5 %
Диапазон частоты следования импульсов	1 ÷ 10 Гц
Относительная погрешность частоты следования импульсов	1 %
Задаваемое время излучения	1 ÷ 60 мин

Параметры панели управления и индикации

Количество кнопок управления	4 шт.
Тип индикатора	ЖКД
Размеры рабочей части ЖКД	50 x 15 мм
Количество символов на ЖКД	24 (2x12) шт.

Массогабаритные характеристики

Габариты	155 x 80 x 40 мм
Вес	0,3 кг

Параметры электропитания

Напряжение питания	9 В
Максимальная потребляемая мощность	0,05 Вт

Устойчивость к климатическим воздействиям

Температурный диапазон	-20 ÷ +50 °С
Верхнее значение относительной влажности при 25° С	95 %

ТЕНЗОМЕТР



Тензометр (Измеритель тензометрический двухканальный) – устройство, предназначенное для измерения деформации тензорезисторов, которая может быть вызвана изменением силы, нагрузки, крутящего момента, давления, веса, вибрации и других механических и физических параметров.

Тензометр может использоваться как отдельно, так и совместно с акустико-эмиссионным (АЭ) комплексом серии **A-Line** посредством подачи сигнала на соответствующий параметрический вход комплекса.

Назначение:

- исследование напряженно-деформированного состояния объекта контроля;
- измерение фактических значений напряжений в материале контролируемого объекта;
- автоматизация процесса идентификации вида дефекта по данным акустико-эмиссионного контроля.

Основные технические данные тензометра

Общие параметры

Количество измерительных входов, шт.	2
Режимы работы	«ДАТЧИК», «МОСТ»
Разрядность АЦП, бит	16
Частота среза входного фильтра по уровню -3 дБ, Гц	2
Сопротивление тензорезисторов, Ом: «ДАТЧИК» / «МОСТ»	120 / ≥ 120
Диапазоны входного сигнала, мВ	± 10 , ± 20 , ± 40 , ± 80
Разрешение при выводе на индикатор	0,3 / 0,6 / 1,2 / 2,4
Установка «0»	ручная, автоматическая
Диапазон изменения смещения в ручном режиме, мВ	$\pm 77,5$
Шаг изменения смещения в ручном режиме, мВ	2,5
Точность установки смещения в ручном режиме, %	20
Количество выходов, шт.	1
Диапазон выходного сигнала, мВ	± 4096
Коэффициенты усиления выходного сигнала	400 / 200 / 100 / 50
Разрешение выходного сигнала, мВ	2
Задаваемое время задержки начала измерения, с	0 ÷ 900
Шаг изменения времени задержки начала измерения, с	10
Задаваемое время измерения: минут / часов	1 ÷ 59 / 1 ÷ 100

Параметры панели управления и индикации

Количество кнопок управления	4 шт.
Тип индикатора	ЖКД
Размеры рабочей части ЖКД	50 x 15 мм
Количество символов на ЖКД	24 (2x12) шт.

Массогабаритные характеристики

Габариты	160 x 80 x 40 мм
Вес	0,3 кг

Параметры электропитания

Напряжение питания	9 В
Максимальная потребляемая мощность	0,5 Вт

Устойчивость к климатическим воздействиям

Температурный диапазон	-20 ÷ +50 °С
Верхнее значение относительной влажности при 25° С	95 %



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

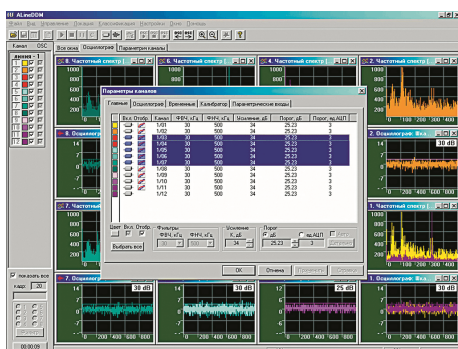
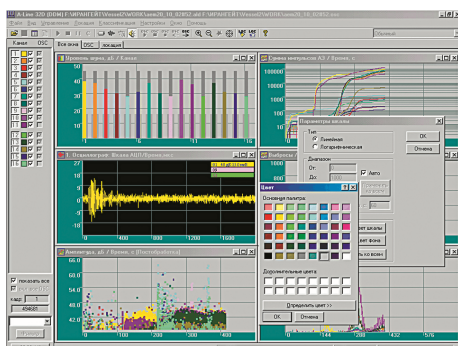
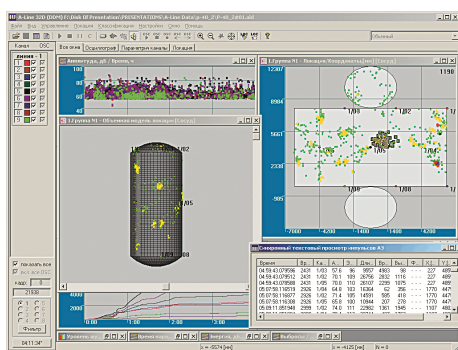
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (ПО) **A-Line**, разработанное для акустико-эмиссионных комплексов различных модификаций и систем комплексного мониторинга, реализовано в операционной системе Windows, основано на общих выверенных принципах управления аппаратной частью и потоками данных, выполнено в едином современном стиле в части визуального представления графической и текстовой информации и приемов настройки, снабжено подробным руководством пользователя и легко поддается освоению. Простой и удобный, хорошо знакомый пользовательский интерфейс на русском языке в полном объеме реализует широкие возможности АЭ комплексов и систем КДМ по измерению, обработке и представлению результатов контроля, как в режиме реального времени, так и в режиме последующего углубленного анализа полученных данных (постобработка).

Интерфейс

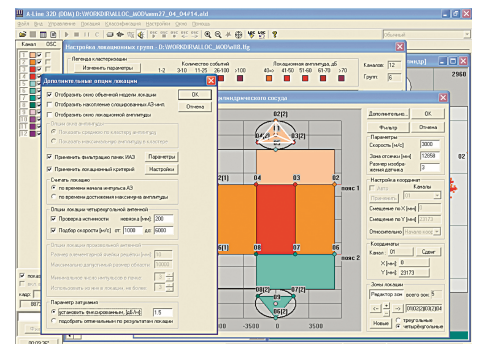
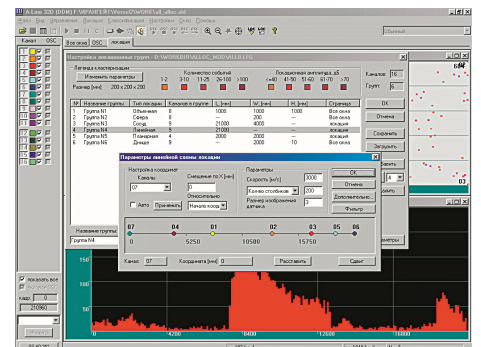
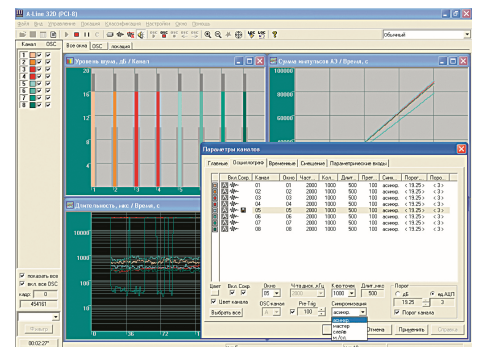
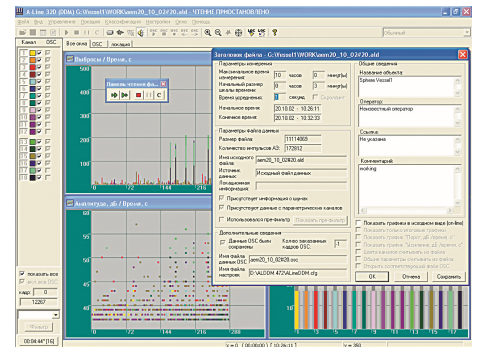
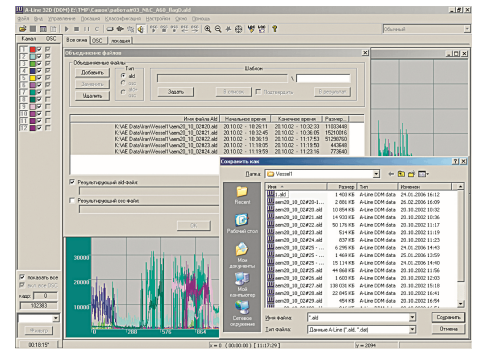
- Привычный многооконный и многостраничный интерфейс для графического и текстового представления полученных данных по ходу эксперимента и в постобработке легко настраивается оператором самостоятельно, исходя из особенностей персонального восприятия информации и выбранных методических аспектов анализа.
- Удобное управляющее меню для установки параметров графического и текстового отображения: формы вывода информации, цветовой палитры, автоматического или фиксированного масштабирования осей, автоматического скроллинга области видимости, линейного или логарифмического типа графиков и координатной сетки, режима увеличения и т.д., удовлетворяет самым разнообразным предпочтениям пользователей в части представления информации.
- Совместимость текстового и графического представления информации с другими Windows-приложениями делает простым и доступным перенос данных в другие информационные среды для проведения их индивидуального дополнительного анализа.
- Простота настройки и управления комплексом наряду с широкими возможностями по изменению режимов работы и характеристик комплекса обеспечивается применением современных элементов управления Windows.

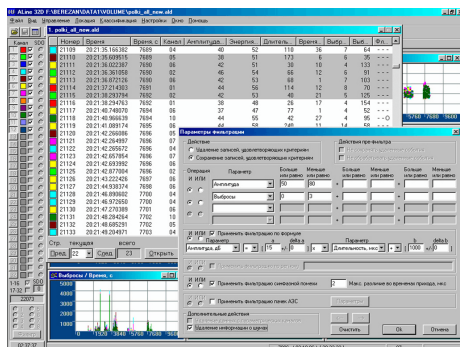
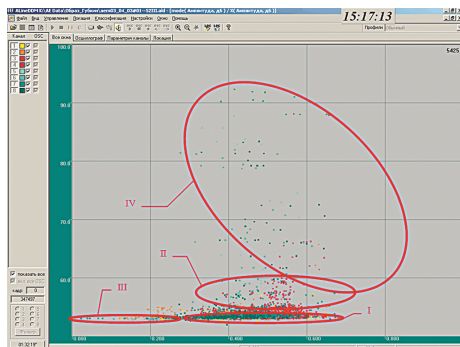
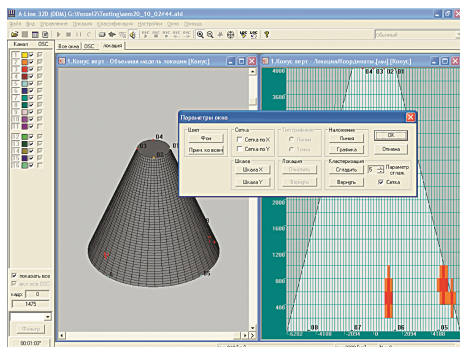
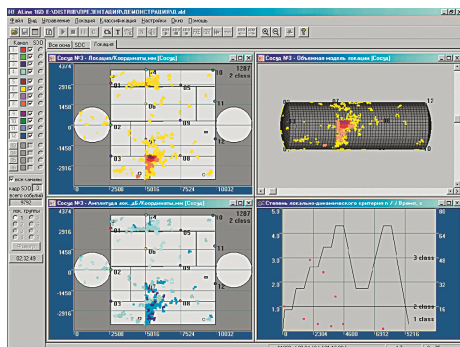
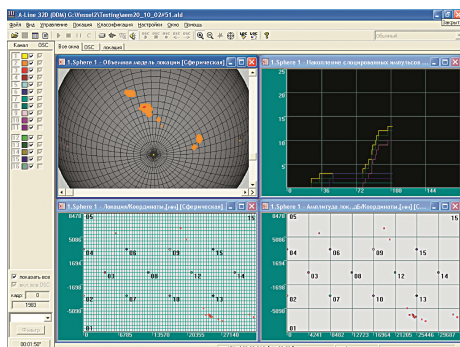
По желанию заказчика интерфейс ПО может быть переведен на любой язык. На данный момент доступны английская, китайская и русская версии.



Возможности

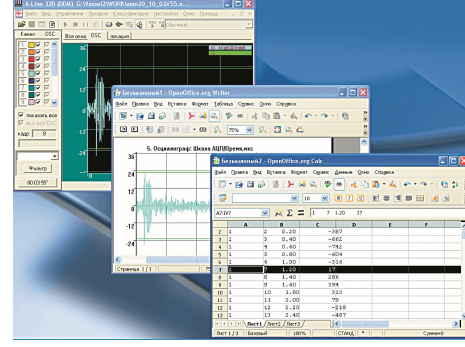
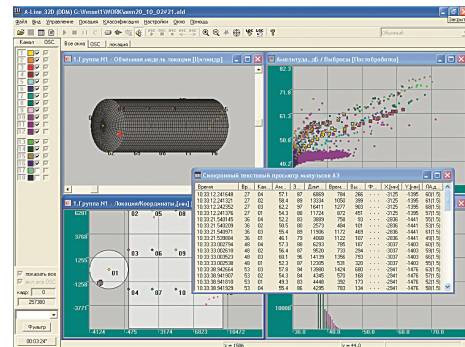
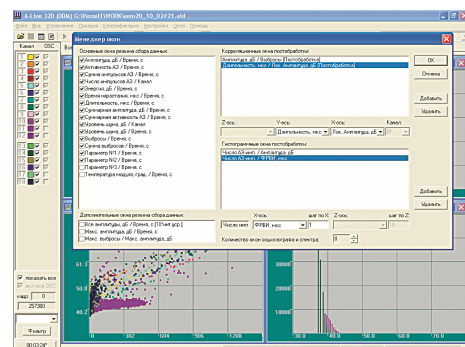
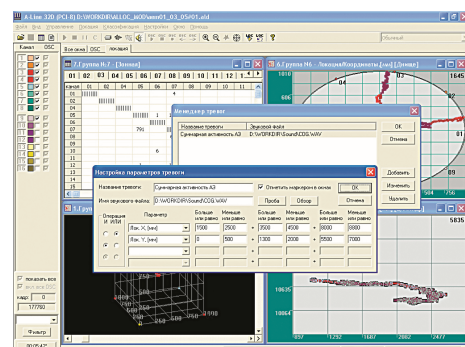
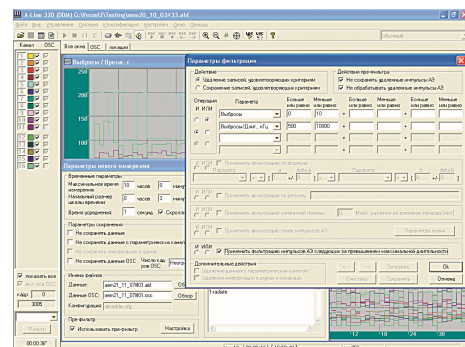
- Вся информация, получаемая в ходе работы комплекса: АЭ данные, показания датчиков, подключенных к параметрическим каналам, характеристики состояния и настройки аппаратной части, команды и действия оператора, автоматически сохраняется в специализированных файлах двоичного формата, прочитав которые можно не только полностью восстановить результирующую картину контроля, но и подробно повторить весь процесс сбора данных посекундно. Полученные файлы можно разделять на отдельные части либо, наоборот, объединять несколько частей в единое целое, а также восстанавливать их в случае возможной порчи, например, в результате сбоя питания в блоке сбора и обработки данных.
- Настройки аппаратной и программной частей комплекса доступны для изменения оператору прямо в процессе контроля, так как не требуют остановки процесса измерений или перезагрузки комплекса и могут быть сохранены в отдельном файле конфигурации для удобства дальнейшего использования. При этом предпочтительно заранее создать несколько различных копий настроек, так называемых «профилей аппаратуры», с тем, чтобы в ходе процесса сбора данных оперативно реагировать на изменения характера процесса эмиссии или иные факторы выбором соответствующего профиля. Кроме того, для облегчения последующего анализа информации, оператор может в режиме реального времени фиксировать любые события, имевшие место в ходе обследования, с помощью временных маркеров, снабженных текстовыми комментариями.
- Разнообразная локация источников АЭ: линейная и планарная, зонная и объемная, на поверхности цилиндрических, конических и сферических сосудов, днищах и стенках резервуаров, позволяет осуществить определение координат дефектов для объекта любой геометрии. Доступно одновременное формирование и использование любого количества локационных групп различного типа, допускается также одновременно использовать один и тот же канал в различных группах локации.
- Широкий выбор реализованных в ПО классических методов вычисления координат: по разности времен прихода или достижения максимума сигнала; триангуляционный (по трём АЭ каналам), ректангуляционный (по четырём АЭ каналам) с возможностью подбора скорости или произвольный (по всей совокупности импульсов АЭ, зарегистрированных в течение характерного временного интервала) и т.д., обеспечивает широкие возможности локационного анализа поступающей информации.





- Новый, разработанный сотрудниками компании, революционный метод нечёткой локации антенной произвольной формы имеет, в свою очередь, ряд существенных преимуществ перед классическими способами локации: не накладывает ограничений на расстановку преобразователей АЭ, менее чувствителен к погрешностям в определении времени прихода импульса, точности задания скорости распространения импульсов АЭ и анизотропии материала объекта и т.д.
- Наглядное представление результатов локации производится в виде наложения их на плоские развертки и объемные модели объектов контроля. Кроме того, дополнительно проиллюстрировать местоположение выявленных источников помогает наложение на локационные окна графической маски, представляющей собой карту швов или особенности сложной конструкции двумерного или трехмерного объекта.
- Применение гибких критериев автоматической отбраковки ложных источников АЭ, вызванных электромагнитными наводками, помехами разного рода и переотражениями сигналов, как в режиме сбора данных, так и в постобработке значительно повышает надежность контроля. Кроме того, доступно использование «параметрического строба», а именно, возможности удалить или сохранить только те события, которые по времени совпали с определенной заданной величиной измеряемого внешнего параметра, например, нагрузки на объект.
- Исходя из заданной модели затухания волн в материале объекта, наряду с координатами источников АЭ вычисляется и отображается в отдельном окне и карта локационных амплитуд (амплитуды импульсов в точке излучения), которая является важным исходным параметром для определения степени опасности выявленных источников в терминах амплитудного критерия и дополнительным фактором для анализа физической достоверности результатов.
- По динамике накопления слоцированных событий, выводимой отдельно для каждой локационной группы, делаются выводы о текущей степени опасности выявленных источников АЭ в терминах локально-динамического критерия и принятия решения о целесообразности дальнейшего нагружения объекта в процессе контроля.
- Кластеризация (сегментация) объекта локации может быть произведена как по количеству слоцированных событий, так и по величине локационной амплитуды источников АЭ, что обеспечивает наглядность степени опасности в терминах концентрационного критерия и позволяет оценить размер области излучения. Кластерная картина локации может быть сглажена для устранения случайных и слабых источников АЭ из последующего рассмотрения.

- Наряду с классическими способами классификации источников АЭ по степени опасности, выполненными согласно ПБ 03–593–03: амплитудным, локально-динамическим и интегральным, в ПО реализован новый, статистический критерий разделения источников АЭ по типу, применение которого, в отличие от других критериев, не требует предварительной фильтрации данных.
- В случае если характеристики распространения акустических волн в материале контролируемого объекта заранее неизвестны, их можно оценить, используя встроенную утилиту измерения скорости и затухания АЭ-импульсов в среде.
- Широкие возможности по фильтрации экспериментальных данных: по любому АЭ параметру и их комбинации, по результатам локации и кластеризации, по произвольной выделенной графической области на любой диаграмме и функциональной формуле, связывающей различные характеристики АЭ-импульсов между собой и с внешними параметрами, по удалению синфазной помехи и сигналов течевого природы и т.д. позволяют применять самые сложные методические рекомендации по выделению полезных сигналов из общего потока информации. Применяемые наборы фильтров можно сохранять в отдельных специализированных файлах и загружать их для анализа вновь полученных данных.
- Часто очень полезным оказывается применение специального класса фильтров, загружаемых перед началом измерений прямо в аппаратную часть комплекса, так называемых префильтров. В этом случае выделение характерных АЭ-импульсов происходит в режиме реального времени в вычислительной части аппаратного обеспечения, а, следовательно, программному анализу и отображению подвергается лишь заведомо полезный поток сигналов, что значительно облегчает восприятие информации и часто позволяет делать заключения о состоянии объекта «на лету». Последнее обстоятельство, наряду с режимом автоматически подстраиваемого порога, является ключевым для организации непрерывного наблюдения и анализа в системах КДМ.
- Важным элементом обеспечения безопасности процесса диагностики и средством дополнительной индикации отдельных ее этапов и событий является использование звуковой тревожной сигнализации. Для этого в процессе настройки комплекса различным вероятным событиям, диапазонам регистрации АЭ параметров, локационных координат, значениям внешних параметров и т.д. ставится в соответствие тот или иной звуковой файл, который и будет воспроизводиться в момент реализации указанных условий, привлекая дополнительное внимание операторов комплекса и персонала объекта контроля.

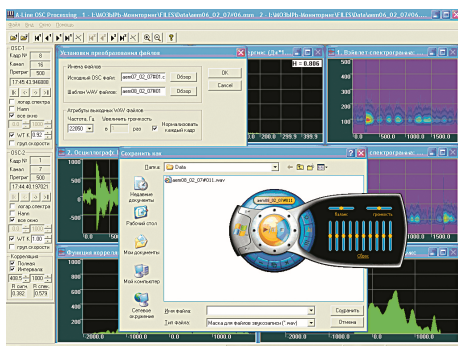
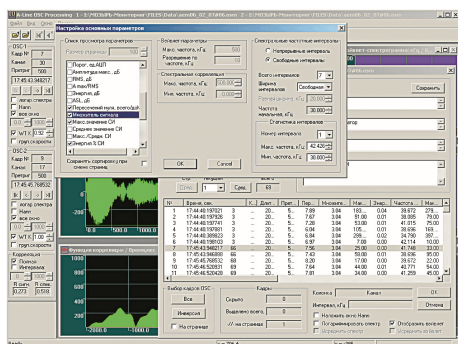
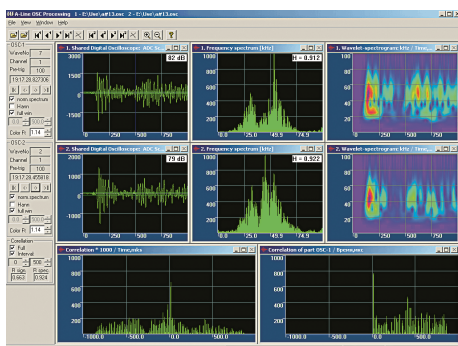


- Помимо показа графиков по умолчанию, в ПО доступно построение любого количества графических зависимостей всех измеряемых и вычисляемых параметров АЭ-импульсов друг от друга, от времени, локационных координат и данных параметрических каналов, а также гистограмм распределения количества сигналов по параметрам АЭ и свойствам эмиссионного потока. При этом доступен быстрый просмотр характеристик выделенных в одном окне импульсов в текстовом и осциллографическом режиме и параллельное выделение их на остальных диаграммах, включая локационные окна.
- Возможность копирования любой графической и текстовой информации из ПО в буфер обмена Windows с последующей вставкой в окна-документы популярных текстовых и графических редакторов, наряду с широкими собственными возможностями распечатки графиков в выбранном пользователем виде и цветовой палитре, делают простым и удобным процесс под-готовки отчетов по результатам АЭ контроля.
- Экспорт всех видов данных и содержимого любой графической диаграммы в текстовый формат даёт возможность использовать разнообразные собственные алгоритмы наших клиентов для обработки данных в специализированных пакетах статистического и математического анализа.

Программное обеспечение A-Line OSC

Особенности специализированного программного обеспечения для обработки акустико-эмиссионных волновых форм **A-Line OSC**.

- Возможность удобного совместного сравнительного анализа двух волновых форм АЭ-импульсов, зарегистрированных двумя разными каналами, или одним и тем же каналом, но в разное время, обеспечивается специальным парным оконным интерфейсом.
- Спектральный анализ АЭ-сигналов на основе быстрого преобразования Фурье позволяет произвести анализ частотных составляющих как всего АЭ-сигнала, так и отдельных его частей. Это делает программу незаменимой не только для изучения природы эмиссии в ходе контроля объектов, но и для лабораторных исследований. Предусмотрено усреднение выбранного ряда спектров для обеспечения статистической достоверности результатов.
- Представленная корреляционная обработка волновых форм АЭ-сигналов и их спектров, позволяющая вероятно идентифицировать акты эмиссии, зарегистрированные разными преобразователями от одного источника, является важным элементом системы распознавания образов.
- Статистическая обработка как сигналов, так и задаваемых спектральных частотных интервалов даёт возможность проведения статистического анализа по заданным характеристикам формы сигналов и частотных областей спектра. Кроме того, доступно вычисление парциальных энергетических характеристик по каждому интервалу.

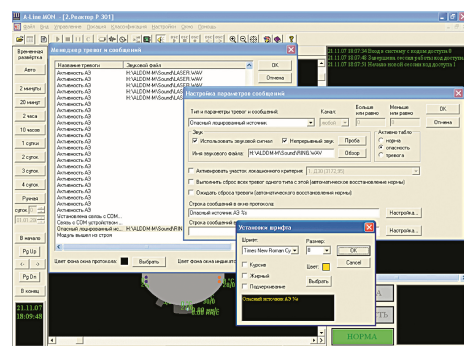
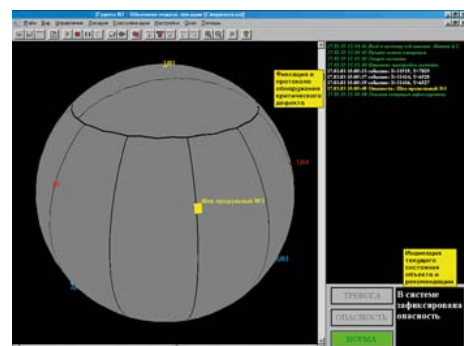
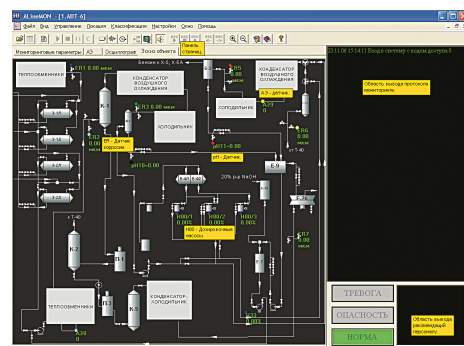
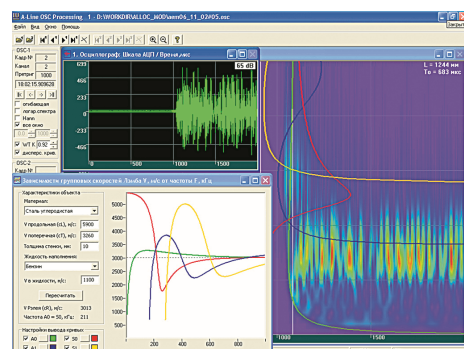


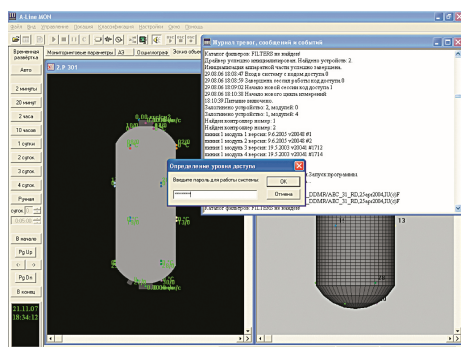
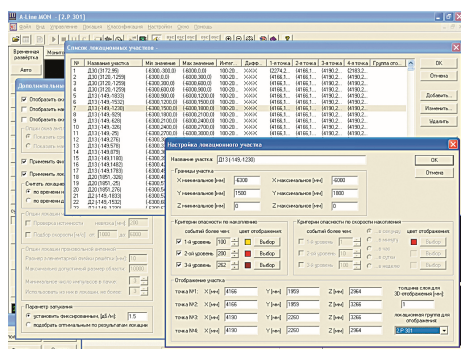
- Преобразование осциллограмм сигналов АЭ в файлы звукового формата Windows с различной частотой дискретизации предоставляет уникальную возможность «услышать» эмиссию.
- Вычисление спектрограмм волновых форм представляет собой мощный современный метод частотно-временного анализа полученных АЭ данных.
- Построение картины дисперсионных кривых в различных средах совместно с возможностью гибкого наложения ее на спектрограмму выбранного импульса АЭ позволяет определить тип зарегистрированной упругой волны, а вместе с тем и такие важные характеристики, как глубина залегания источника и расстояние до него.
- Все результаты обработки волновых форм могут быть сохранены и экспортированы в графический или текстовый формат для облегчения их использования при составлении отчетов, написания статей и др.

Программное обеспечение A-Line MON

Особенности программного обеспечения для систем комплексного мониторинга **A-Line MON**.

- Бесперебойная и надежная автоматическая регистрация, обработка, анализ, отображение и долговременное хранение показаний обширного парка датчиков являются приоритетными задачами программной части систем мониторинга и безусловно ею выполняются.
- Подробное отображение схемы объекта мониторинга с указанием местоположения измерительных и управляемых устройств с возможностью оперативно получить детальную информацию по текущему состоянию каждого из ее ключевых элементов является одним из преимуществ предложенной системы отображения результатов мониторинга.
- Расширенные возможности аппаратной части по регистрации показаний датчиков, подключенных к параметрическим каналам комплекса, позволяют производить углубленный анализ соответствующей информации, включая вычисление трендов и реализацию алгоритмов регуляции для элементов управления в системах с обратной связью.
- Многоуровневая система тревожных и информационных сообщений, наряду с возможностью подробной детализации времени и места возникновения значимых событий на общей схеме и, более подробно, на индивидуальной модели проблемного элемента, составляет основу комплекса мер обеспечения безопасности объекта мониторинга. В случае возникновения опасной ситуации ПО автоматически активизирует систему предупреждения, которая включает сигналы звуковой и световой тревоги, указывает местоположение и тип возможного повреждения, выдаёт рекомендации по действию персонала, оповещает соответствующие службы и ответственные лица по имеющимся в наличии каналам связи и предпринимает иные пред-усмотренные шаги по предотвращению аварии. Кроме того, возможно подключение специализированного исполнительного оборудования, которое по команде оператора или автоматически в случае реализации соответствующей тревожной ситуации получит от ПО предусмотренный набор команд с целью недопущения возможной аварии.





- Многофакторный комплексный анализ информации, поступающей с блоков измерения различного типа, и глубокая статистическая обработка накопленной базы данных позволяют давать объективную и обоснованную оценку текущего технического состояния объекта и делать прогноз развития ситуации на будущее на основе физической концепции прочности твердых тел.
- Важной особенностью ПО систем мониторинга является минимизация влияния человеческого фактора на оценку результатов его работы.
- Защита от несанкционированного доступа к информации и вмешательства в работу комплекса выполнена согласно требованиям, предъявляемым к автоматизированным системам класса защищенности 1Г, изложенным в соответствующих руководящих документах ФСТЭК: произведено разграничение уровней доступа, осуществляется идентификация и проверка подлинности субъектов доступа по коду и паролю, регистрация попыток входа в систему, запуска (завершения) процессов и подачи команд, запросов данных и т.д.
- Для удобства эксплуатации системы в ПО предусмотрена возможность автоматической архивации и сохранения данных на внешних носителях информации, организован удаленный доступ к файловому архиву для определенного круга специалистов заказчика.

Поддержка

- Бесплатное обучение работе с программой при закупке оборудования.
- Бесплатные консультации по вопросам работы аппаратуры, программного обеспечения, обработки данных и интерпретации полученных результатов.
- Регулярное бесплатное обновление версий программы с учетом Ваших пожеланий.



НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Разработка методик АЭ контроля производственных объектов без вывода из эксплуатации, позволяющих отстраиваться от технологических шумов и обнаруживать дефекты при минимальном перепаде давления.

Направления работ:

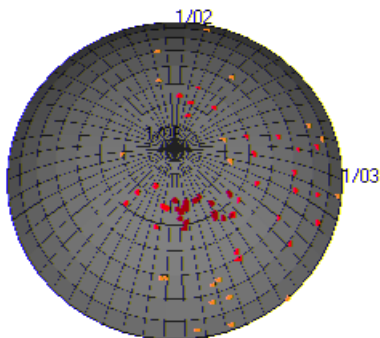
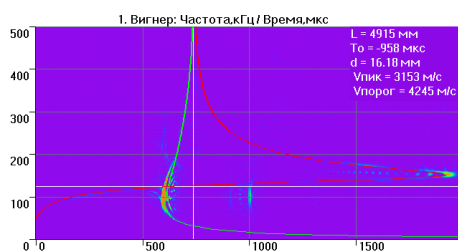
- вращающиеся машины и подвижные механизмы;
- мостовые сооружения;
- теплообменные аппараты;
- высокотемпературные технологические трубопроводы.

Разработка методик АЭ контроля изделий из бетона и железобетона, композиционных материалов и защитных покрытий.

Методики учитывают механику разрушения различных материалов, позволяют измерять специализированные АЭ параметры, используют нестандартные критерии определения состояния объектов и конструкций.

Направления работ:

- контроль изделий из композиционных материалов при различных видах нагружения;
- контроль бетонных сооружений;
- прогнозирование прочности бетона в процессе твердения;
- определение трещиностойкости защитных покрытий.



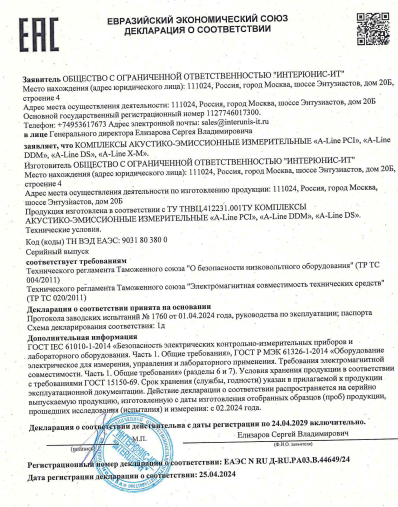
Интеллектуальное сопровождение при проведении АЭ контроля, включающее:

- адаптацию стандартных методик контроля для конкретного объекта;
- беспороговую регистрацию данных;
- экспертный анализ данных: фильтрацию шумов, проведение кластерного анализа, выделение стадий процесса разрушения;
- прецизионную локацию;
- уточнение критериальных оценок.

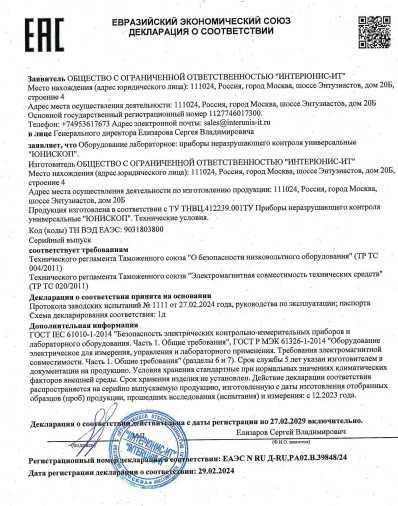


РАЗРЕШИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

РАЗРЕШИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

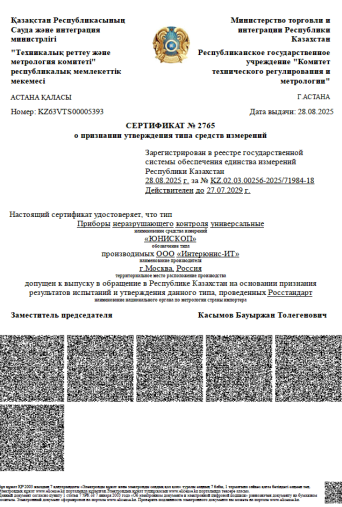


Декларация о соответствии комплексов акустико-эмиссионных измерительных "A-Line PCI", "A-Line DDM", "A-Line DS", "A-Line X-M" требованиям Технических регламентов Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования" (ТР ТС 004/2011) и "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011)



Декларация о соответствии приборов неразрушающего контроля универсальных "ЮНИСКОП" требованиям Технических регламентов Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования" (ТР ТС 004/2011) и "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011)

РАЗРЕШИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ



Сертификат о признании утверждения типа средств измерений: Приборы неразрушающего контроля универсальные "ЮНИСКОП", выданный Комитетом технического регулирования и метрологии Республики Казахстан



Сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) Система менеджмента качества



iU ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НК
ИНТЕРЮНИС-ИТ

111024 Москва, шоссе Энтузиастов, д. 20Б, а/я 140
тел.: + 7 (495) 361-76-73, 707-12-94
e-mail: sales@interunis-it.ru
www.interunis-it.ru