

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Директора -  
Генерального конструктора

по гражданским объектам

 Ю.С. Стребков

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

### на измерительную систему акустической эмиссии

#### 1 Наименование товара

Наименование и объем поставляемого товара представлены в таблице 1.

Таблица 1. Спецификация поставляемого товара

№	Наименование	Кол-во, кмпл.
1	Измерительная система акустической эмиссии	1

#### 2 Технические и функциональные характеристики

##### 2.1 Состав требуемой измерительной системы акустической эмиссии

Комплектация требуемой измерительной системы акустической эмиссии приведена в таблице 1.

Таблица 2. Состав измерительной системы акустической эмиссии

№	Наименование	Кол-во
1	Основной блок, для 4 АЭ каналов	1
2	Независимые параметрические каналы	4
3	Двухканальный Контроллер акустического сигнального препроцессора	2
4	Двухканальный модуль записи формы волны с буфером 2Гб /канал	2
5	Предусилитель сигнала компактный малошумящий №1	8
6	Предусилитель сигнала дифференциальный №2, ФВЧ 50кГц, ФНЧ 310кГц	8
7	Фильтр ФВЧ 65кГц	8
8	Фильтр ФВЧ 85кГц	8
9	Фильтр ФНЧ 440кГц	8
10	Датчик №1, 80-370 кHz, 110 кHz, рабочие температуры до 500°С, разъём ВНО	4
11	Датчик №2, рабочие температуры до 85°С, разъём ВНО	4
12	Кабель с разъемами 10 м длиной	8
13	Кабель с разъемами 50 м длиной	6

14	Высоковакуумная смазка, 90 мл.	1
15	Источники Су-Нильсена, (карандаши) 0.5мм, 24 грифеля	5
16	<u>Базовый пакет стандартного ПО на русском языке</u>	1
	Пакет ПО для обработки данных АЭ (до 140.000 Hits/s):	
	- ПО обработки данных АЭ	
	- Модуль расширения 1	
	- Модуль расширения 2	
	- Процессор фильтрации данных	
17	<u>Базовый пакет ПО для локации на русском языке:</u>	1
	- Модуль линейной локации	
	- Модуль плоскостной локации	
	- Расширение групповой локации	
	- Процессор кластеризации	
	- Модуль коррекции амплитуды	
18	Программное обеспечение для анализа формы волны на русском языке	1
19	Описание системы и руководство пользователя на русском языке	1
20	Научно-практические консультации и тренинг для специалистов конечного пользователя (три дня)	1

## 2.2 Общие характеристики измерительной системы акустической эмиссии

№ п/п	Наименование параметра	Наличие функции или величина параметра
Общие требования		
	Свидетельство об утверждении типа средств измерений	Наличие
	Свидетельство о первичной поверке	Наличие
	Описание типа	Наличие
	Методика поверки	Наличие
	Гарантия на прибор с момента поставки (не менее)	24 месяца
	русифицированное программное обеспечение	Наличие
	Инструкция пользователя, включая программное обеспечение, на русском языке	Наличие
	Научно-практические консультации и тренинг для специалистов конечного пользователя	Наличие
Технические требования		
1.	<b>Области применения</b>	
1.1	Акустико-эмиссионные измерительные системы предназначены для многоканальной регистрации и	Наличие

	измерений в реальном масштабе времени параметров акустической эмиссии, используемой для неразрушающего контроля и оценки технического состояния опасных производственных объектов	
<b>2</b>	<b>Акустико-эмиссионная система из 4 каналов. Технические характеристики:</b>	Наличие
2.1	Количество независимых акустических каналов	4
2.2	Объём памяти модулей записи формы волны на канал	2Гб
2.3	Количество независимых параметрических каналов	4
2.4	Аналоговый выход	1
2.5	Импульсный выход	1
2.6	Интерфейс соединения с управляющим ПК	USB 2.0
2.7	Возможность соединения с блоками расширения каналов	Наличие
2.8	Частотный диапазон	5-3000 кГц
2.9	Аналоговые полосовые фильтры	18 кГц (переключаемые) – 2.4 МГц (при ослаблении -3дБ)
2.10	Динамический диапазон	82 дБ
2.12	Количество регистрируемых хитов в секунду	140 000 h/s
2.13	Скорость записи формы волны	40 Мб/секунду на канал
2.14	Крутизна среза АЧХ	48дБ/октаву
2.15	Аналого-цифровой преобразователь	40 МГц при 16 бит на канал
2.16	Частота дискретизации	10 МГц
2.17	Разрешающая способность по моменту времени входа	100нс
2.18	Ширина бита таймера	48 битов
2.19	Пиковое амплитудное разрешение	Макс. (0.375дБ, 76.3мкВ/КУ)
2.20	Пороговое разрешение	Макс (0.375дБ, 76.3мкВ/КУ)
2.21	Разрешение времени нарастания импульса	Макс (200нс, 0.025 %)
2.22	Разрешение длительности импульса	Макс (200нс, 0.025 %)
2.23	Разрешение числа интервалов дискретизации измеряемого сигнала	16 бит
2.24	Разрешающая способность по моменту времени входа	48 битов, 25нс
2.25	Уровень собственных шумов	1.5 мкВ
2.26	Диапазон изменения входных параметрических сигналов	+/- 10 В
2.27	Автокалибровка АЭ датчиков	Наличие

2.28	Габаритные размеры:	27 x 17 x 39 см
2.29	Вес:	6 кг
<b>3</b>	<b>Функции программного обеспечения</b>	
3.1	Отображение и анализ волновых форм	Наличие
3.2	Отображение и анализ переходных процессов	Наличие
3.3	Отображение и анализ различных типов распределений и корреляций	Наличие
3.4	Анализ спектральных характеристик, форм волны и классификация волновых форм	Наличие
3.5	Расчет координат АЭ-источников с автоматической локализацией и классификацией	Наличие
3.6	Функции цифровой частотной фильтрации с задаваемыми пользователем частотами	Наличие
3.7	Статистический и кластерный анализ	Наличие
3.8	Функции построения огибающих для частот, полученных с помощью взаимной корреляции по Гауссу	Наличие
3.9	Программно настраиваемый для каждого канала АЭ отдельно. Фиксированный или плавающий порог	Наличие

## 2.3 Измерительный блок

### 2.3.1 Состав измерительного блока

В состав измерительного блока должны входить:

- процессоры обработки акустических сигналов
- параметрические каналы 4шт.
- каналы АЭ 4шт.
- пульт управления и различные интерфейсы

Наличие возможности в одной многоблочной установке скоммутировать до 8 блоков.

### 2.3.2 Источник питания измерительного блока

Источник питания должен иметь характеристики не хуже, приведенных в таблице:

Источник питания	Описание
Входное напряжение	Номинальное: 100 – 240В перем. тока, 50 – 60 Гц Рабочее: 85 – 264В перем. тока, 47 - 63 Гц
Тип разъема	IEC C14
Разъем заземления	4-мм гнездо для штекера с продольными подпружинивающими контактами

### 2.3.3 Условия эксплуатации измерительного блока

Измерительный блок должен быть работоспособен при следующих условиях окружающей среды:

Условия эксплуатации	Описание
Температурный интервал	+5°C – +40°C
Относительная влажность	Максимальная относительная влажность 80 % при 31°C Линейное уменьшение относительной влажности до 50 % с увеличением температуры до 40°C
Максимальная высота	2000 м
Степень загрязнения	2

### 2.4 Параметрические входные каналы

Пункт	Описание
Диапазон изменения входных сигналов	Выбирается программным обеспечением: $\pm 1\text{В}$ или $\pm 10\text{В}$
Напряжение синфазного сигнала	Диапазон изменения входных сигналов $\pm 10\text{В}$ : $\pm 30\text{В}$ (Макс) Диапазон изменения входных сигналов $\pm 1\text{В}$ : $\pm 39\text{В}$ (Макс)
Полное входное сопротивление (относительно земли)	100 кОм
Полное входное сопротивление (дифференциальное)	200 кОм
Параметрические часы (частота сканирования)	$N \times 50\text{мкс}$ ; $N = 2, 3, \dots, 200$
Усреднение данных (при пропусках через фильтр частот)	(при $N$ выборки, $N$ соответствует заданному для параметрических часов)
Разрешение	16 бит
Защита от перенапряжения	$\pm 48\text{В}$ внутренний провод и экранирование от заземления

### 2.5 Каналы обработка сигнала

#### 2.5.1 Общее описание

Каждый модуль обработки сигналов представляет собой двухканальную плату-процессор обработки сигналов акустической эмиссии (АЭ-сигналов), которая устанавливается в любом блоке. Каждая плата и каждый канал на плате обрабатывают данные независимые друг от друга.

### 2.5.2 Физические характеристики платы

Физические характеристики	Описание
Размеры	Вставная двухсторонняя печатная плата 100 мм x 280 мм
Вес	0.32кг
Разъемы	2x BNC, входное полное сопротивление: 50 Ом или 100 кОм
Перекидной	Включение\выключение аудио сигнала (одно положение на канал)
Светодиоды передней панели	на Светодиоды, указывающие на превышение порога, насыщение предусилителя, подключение предусилителя, перегрузка выхода постоянного тока, режим входа питания переменным или постоянным током, импульсный режим, выбор звукового канала (преобразует АЭ сигнал в звуковой).

### 2.5.3 Электрические характеристики платы

Электрические характеристики	Описание
Шум системы	1.5мкВ <sub>ср.кв.</sub> , 6мкВ <sub>пик.</sub> ; (фильтр 95-300кГц с учетом диапазона $\pm 100$ мВ <sub>пик.</sub> на входе предусилителя.

### 2.5.4 Обработка сигналов

Обработка сигналов	Описание
Аналоговые полосовые фильтры	1.6 или 18 кГц (переключаемые) – 2.4 МГц (при ослаблении -3дБ)
Аналого-цифровой преобразователь	40 МГц при 16 бит на канал
Фильтр с конечной импульсной характеристикой низкочастотного пропускания	Отключен: 3.6 МГц (-6дБ) при 40MSPS, 18 битов. С учетом получаемой ширины полосы, аналогового и КИХ фильтра: 2.2 МГц (при ослаблении -3дБ)
Специализированный цифровой фильтр	Полосовой фильтр, состоящий из низкочастотного (LP) и высокочастотного (HP) фильтров Баттеруорта 8 <sup>ого</sup> порядка каждый.
Ослабление цифрового фильтра по спаду амплитудно-частотной характеристики	48дБ/октаву для LP и HP
Доступные цифровые фильтры	25-45кГц, 25-300кГц, 25-850кГц, 50-300кГц, 50-850кГц, 95-300кГц, 95-850кГц, 230-850кГц, обходной тракт
Выбор цифрового фильтра	программно настраиваемый для каждого канала отдельно.
Регистрация переходного процесса (TR)	До 10MSPS (требуется TR-2), сохраняемых во встроенной динамической оперативной памяти.

### 2.5.5 Регистрация моноимпульсов

Параметры устройства регистрации моноимпульсов	Описание
Пороговая величина	Программно настраиваемый для каждого канала АЭ отдельно. Фиксированный или плавающий порог.
Время определения длительности (DDT)	DDT для распознавания моноимпульсов
Время восстановления (RAT)	RAT для распознавания каскадов импульсов

## 2.5.6 Выделение признаков

Двухъядерное устройство выделения признаков с загружаемым аппаратно-программным обеспечением для оптимальной гибкости работы.

Обработка моноимпульса	Описание
Частота дискретизации	10 МГц
Разрешающая способность по времени	100нс, 50нс или 25нс (программно настраиваемая)
Разрешающая способность по моменту времени входа	48 битов, 25нс на типовой частоте 40 МГц
Ширина бита таймера	48 битов
Пиковое амплитудное разрешение	Макс. (0.375дБ, 76.3мкВ/КУ)
Пороговое разрешение	Макс (0.375дБ, 76.3мкВ/КУ)
Обработка моноимпульса	Описание
Разрешение времени нарастания импульса	Макс (200нс, 0.025 %)
Разрешение длительности импульса	Макс (200нс, 0.025 %)
Разрешение числа интервалов	дискретизации измеряемого сигнала, 16 битов
Функция измерения числа последовательных моноимпульсов в каскаде	Число последовательных моноимпульсов в каскаде, а также подсчеты числа последовательных моноимпульсов и выделяемой энергии в последовательных импульсах полного каскада моноимпульсов.
Флаги моноимпульсов	Флаги моноимпульсов, указывающие на блокировку по превышению лимита времени моноимпульса, искусственно запущенный моноимпульс, моноимпульсы, вызванные импульсными сигналами (активный и пассивный компонент), насыщение аналого-цифрового преобразователя.
Расчет энергии	Программно настраиваемый: истинная энергия импульса или мощность сигнала.
Разрешающая способность по истинной энергии	$1.8 * 10^{-18} \text{В}^2\text{с}$ , $1 \text{ eu} = 10^{-14} \text{В}^2\text{с}$ , исходя из сигнала датчика при коэффициенте усиления предусилителя 34 дБ.
Истинное разрешение среднеквадратичного значения (истинное среднеквадратичное значение перед моноимпульсом)	разрешение $< 1 \text{ мкВ}$ исходя из сигнала датчика при коэффициенте усиления предусилителя 34 дБ.
Истинное разрешение среднеквадратичного значения моноимпульса	разрешение $< 1 \text{ мкВ}$ исходя из сигнала датчика при коэффициенте усиления предусилителя 34 дБ.
Разрешение мощности сигнала	Разрешение $0.3 \text{ пВс}$ , $1 \text{ eu} = 1 \text{ нВс}$ , исходя из сигнала датчика при коэффициенте

	усиления предусилителя 34 дБ.
Средний уровень помех перед моноимпульсом	разрешение <1 мкВ исходя из сигнала датчика при коэффициенте усиления предусилителя 34 дБ.
Средний уровень помех моноимпульса	разрешение <1 мкВ исходя из сигнала датчика при коэффициенте усиления предусилителя 34 дБ.

### 2.5.7 Дополнительные характеристики

Обработка сигналов	Описание																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Специальные цифровые фильтры	<p>более чем 500 доступных фильтров полосы пропускания</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ЦЧП [кГц]</th> <th>вырасс</th> <th>3</th> <th>6</th> <th>9</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>65</th> <th>75</th> <th>85</th> <th>95</th> <th>100</th> <th>110</th> <th>125</th> <th>140</th> <th>160</th> <th>180</th> <th>200</th> <th>300</th> <th>340</th> <th>400</th> <th>520</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>45</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>120</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>140</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>160</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>180</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>240</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>270</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>300</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>350</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>440</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>580</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>660</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>750</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>820</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>850</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>960</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1100</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1250</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1420</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1600</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1800</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2200</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>вырасс</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>матрица доступных фильтров для частоты измерений мгновенных значений 20 МГц. Строки - для выборок низкочастотного пропускания, колонки - для высокочастотного пропускания</p>	ЦЧП [кГц]	вырасс	3	6	9	20	25	30	35	40	50	65	75	85	95	100	110	125	140	160	180	200	300	340	400	520	45	X				X	X																					100	X				X	X	X	X	X	X	X	X															120					X	X	X	X	X	X	X	X	X														140					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													160	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X							180					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X						200	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X						240					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					270	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					300	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					350					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					400					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					440	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					500					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					580					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					660	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					750					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					800					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					820					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					850	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					960	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					1000					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					1100	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					1250					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					1420	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					1600	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					1800					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					2000	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					2200					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					вырасс	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X				
ЦЧП [кГц]	вырасс	3	6	9	20	25	30	35	40	50	65	75	85	95	100	110	125	140	160	180	200	300	340	400	520																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
45	X				X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
100	X				X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
120					X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
140					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
160	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
180					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
200	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
240					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
270	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
300	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
350					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
400					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
440	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
500					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
580					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
660	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
750					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
800					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
820					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
850	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
960	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1000					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1100	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1250					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1420	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1600	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1800					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2000	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2200					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
вырасс	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Порядок цифрового фильтра	8-ой порядка Баттеруорта при величине до 20MSPS (как низкочастотного, так и высокочастотного пропускания каждый) 4-ый порядок Баттеруорта при 40MSPS (как низкочастотного, так и высокочастотного пропускания каждый)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Регистрация переходного процесса (TR)	До 40MSPS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Диапазоны изменения входных сигналов	Три программно настраиваемых диапазона изменения входных сигналов (10Впик, 5Впик, 2.5Впик) для достижения лучшего разрешения для вариантов применения с низкой амплитудой.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Стадия узкополосного режекторного фильтра	узкополосный режекторный фильтр вырезает выбираемые пользователем частоты. Максимальная частота узкополосного режекторного фильтра: 250 кГц (8-ой порядок) или 500 кГц (4-ый порядок)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

	Узкополосный режекторный фильтр вырезает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• при частоте измерений мгновенных значений 10 МГц: 4 частоты на каждый 2-ой порядок.</li> <li>• при частоте измерений мгновенных значений 20 МГц: 2 частоты на каждый 2-ой порядок.</li> </ul>
--	--

## 2.6 Предусилители акустической эмиссии

### 2.6.1 Предусилитель компактный малошумящий №1

Малогабаритный предусилитель с двумя выбираемыми установками коэффициента усиления и широкополосной частотной характеристикой от 20 кГц до 1 МГц. Этот предусилитель должен быть рассчитан на работу с датчиками однополярного сигнала и оснащен обходным трактом для калибровки. Технические характеристики этого предусилителя должны быть не хуже приведенных ниже:

Коэффициент усиления	34 или 40 дБ (выбирается переключкой) на нагрузке 50 Ом
Полоса частот (по уровню - 3 дБ)	20 кГц ... 1 МГц (при размахе 10 В)
Входной импеданс	50 МОм (при параллельно подключенной емкости 22 пФ)
Напряжение питания	28 В постоянного тока 24 мА (при отсутствии сигнала) или 64 мА (при максимальном сигнале), подается по сигнальному кабелю
Обходной тракт для калибровки	Для подачи импульсов с размахом по напряжению до 400 В, предусмотренных для систем
Выходной разъем	BNC
Выходное напряжение	С размахом 10 В на нагрузке 50 Ом
Входной разъем	BNC
Входное напряжение	Макс. 100 мВ при усилении 34 дБ Макс. 50 мВ при усилении 40 дБ
Габаритные размеры и масса	35 × 60 × 65 мм (В × Ш × Д) + 2 × 18 мм – два BNC-разъема, 200 г
Диапазон рабочих температур	От 5 до 105°С
Уровень шума (максимум в течение 5 сек/среднеквадратичное значение) на входном сопротивлении 50 Ом	12,9 дБ <sub>АЕ</sub> /0,67 мкВ <sub>RMS</sub> в полосе 95–300 кГц 17,6 дБ <sub>АЕ</sub> /1,40 мкВ <sub>RMS</sub> в полосе 95–850 кГц
Уровень шума (максимум в течение 5 сек/среднеквадратичное значение) на входной емкости 330 пФ	11,6 дБ <sub>АЕ</sub> /0,62 мкВ <sub>RMS</sub> в полосе 95–300 кГц 16,6 дБ <sub>АЕ</sub> /1,20 мкВ <sub>RMS</sub> в полосе 95–850 кГц
Уровень шума (максимум в течение 5 сек/среднеквадратичное значение) на входе датчика	21,2 дБ <sub>АЕ</sub> /1,9 мкВ <sub>RMS</sub> в полосе 95–300 кГц 23,0 дБ <sub>АЕ</sub> /2,48 мкВ <sub>RMS</sub> в полосе 95–850 кГц

### 2.6.2 Предусилитель дифференциальный №2

Предусилитель имеет дифференциальный и несимметричный входы. Имеет сменные модули фильтров верхних и нижних частот со сверхкрутыми срезами АЧХ. Коэффициент усиления может устанавливаться программно или с помощью переключек. Технические характеристики этого предусилителя должны быть не хуже приведенных ниже:

Коэффициент усиления	34, 37, 40, 43, 46 или 49 дБ (устанавливается программно или переключкой) на нагрузке 50 Ом
Полоса частот (по уровню - 3 дБ)	Определяется типом установленного модуля фильтров, или составляет 5 кГц – 2 МГц – при использовании модуля-имитатора
Входной импеданс	10 кОм (при параллельно подключенной емкости 15 пФ)
Напряжение питания	28 В постоянного тока 24 мА (при отсутствии сигнала) или 60 мА (при максимальном сигнале), подается по сигнальному кабелю
Обходной тракт для калибровки	Для подачи импульсов с размахом по напряжению до 400 В, предусмотренных для систем
Выходной разъем	BNC
Выходное напряжение	С размахом 10 В на нагрузке 50 Ом
Входной разъем	BNC для однополярного входа, BNO – для дифференциального входа (выбирается с помощью ручного переключения)
Входное напряжение	Макс. 100 мВ при усилении 34 дБ Макс. 17,7 мВ при усилении 49 дБ
Габаритные размеры и масса	58 × 79 × 174 мм (В × Ш × Д) + 18 мм – на BNC-разъемы, 800 г
Диапазон рабочих температур	От +5 до +65°C
Уровень шума (максимум в течение 5 сек/среднеквадратичное значение) на входном сопротивлении 50 Ом	12,8 дБ <sub>АЕ</sub> / 0,93 мкВ <sub>РMS</sub> в полосе 95–300 кГц
Уровень шума (максимум в течение 5 сек/среднеквадратичное значение) на входной емкости 330 пФ	20,2 дБ <sub>АЕ</sub> / 1,75 мкВ <sub>РMS</sub> в полосе 95–850 кГц
Уровень шума (максимум в течение 5 сек/среднеквадратичное значение) на входе датчика	17,4 дБ <sub>АЕ</sub> / 0,93 мкВ <sub>РMS</sub> в полосе 95–300 кГц
Фильтры: ФВЧ-модули	21,5 дБ <sub>АЕ</sub> / 2,00 мкВ <sub>РMS</sub> в полосе 95–850 кГц
Фильтры: ФНЧ-модули	19,5 дБ <sub>АЕ</sub> / 1,95 мкВ <sub>РMS</sub> в полосе 95–300 кГц 22,6 дБ <sub>АЕ</sub> / 2,40 мкВ <sub>РMS</sub> в полосе 95–850 кГц Крутизна среза АЧХ – 54 дБ/октаву (9-го порядка), одна частота из: 17, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 65, 75, 85, 95, 110, 125, 140, 160, 180, 230, 300, 340, 400, 520, 600 кГц Крутизна среза АЧХ – 30 дБ/октаву (5-го порядка), одна частота из: 310, 330, 380, 440, 550, 630, 800, 1000, 1350, 2000 кГц

## 2.7 Датчики АЭ

### 2.7.1 Общее описание датчиков

АЭ датчики должны иметь сертификат испытания.

Тип датчика	Диапазон частот, кГц	Корпус	Диапазон температур, °С	Емкость, pF	Разъем
Датчик №1. Высокочувствительный датчик с предусилителем и калибровочным байпасом.	100-450	R	-40 до +85	350	BNC
Датчик №2. Высокотемпературный датчик с интегрированным высокотемпературным кабелем	80-370	S	-50 до 500	70	BNO

Корпус	Размер, мм	Вес, гр.	Материал корпуса	Покрывающая пластина
R	D28.7*H31.3	60	Алюминий	Керамика
S	D20*H20	31	Нерж. сталь	Керамика

### 2.7.2 Датчик №1

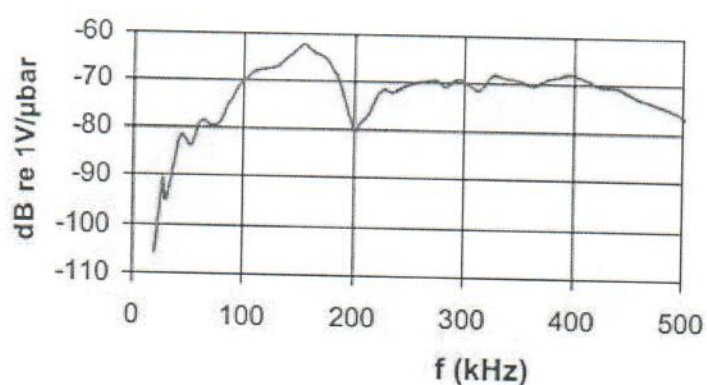
Высокочувствительный датчик с предусилителем и калибровочным байпасом.

Датчик должен быть оптимизирован для выполнения полевых испытаний сосудов, работающих под давлением.

В датчике должна быть предусмотрена возможность использования длинных кабелей.

АЧХ датчика не должна отличаться от представленной на графике более чем на 20%.

Рисунок 1 – АЧХ датчика №1



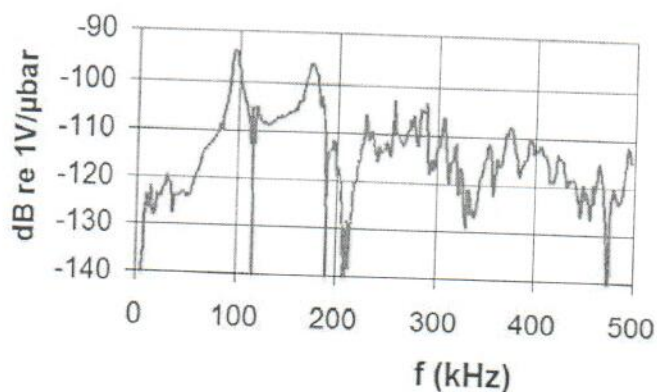
### 2.7.3 Датчик №2

Высокотемпературный датчик сохраняющий работоспособность до +500 °С

Датчик должен поставляться с интегрированным высокотемпературным кабелем с переходом на обычный кабель (до 100°С).

АЧХ датчика не должна отличаться от представленной на графике более чем на 20%.

Рисунок 2 – АЧХ датчика №2



### 3 Требования к объему технической документации

В состав поставки измерительной системы акустической эмиссии должна входить следующая документация:

- 1 Свидетельство об утверждении типа средств измерений, описание типа
- 2 Свидетельство о первичной поверке
- 3 Методика поверки
- 4 Инструкции пользователя на русском языке, включая инструкцию на программное обеспечение

### 4 Требования к сроку предоставления гарантий качества товара

Гарантия на измерительную систему с момента поставки не менее 24 месяцев

### 5 Место и условия поставки

DDP, г.Москва, 107140, ул.Малая Красносельская, д.2/8

### 6 Сроки поставки товара

Измерительная система акустической эмиссии должна быть поставлена до 10 декабря 2012 г.

Начальник отдела 412

А.В. Любчев

  
17.09.12г.

Начальник лаборатории отдела 412

А.Л. Матвеев

