

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Директора -  
Генерального конструктора

по НИОКР



А.В. Лопаткин

« 28 » 09 2012г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на измерительное оборудование

### 1 Наименование товара

Наименование и объем поставляемого товара представлены в таблице 1.

Таблица 1. Спецификация поставляемого товара

№ п.п.	Наименование	Кол-во, шт.
1	Комбинированный осциллограф	1
2	Генератор функциональный сигналов произвольной формы	1
3	Мультиметр цифровой с графическим дисплеем	1
4	Мультиметр цифровой	1
5	Осциллограф цифровой мобильный	1
6	Инфракрасная камера промышленного назначения	1
7	Тепловизор	1
8	Анализатор спектра реального времени	1
9	Усилитель-анализатор параметров сигналов акустических датчиков	1

### 2 Технические и функциональные характеристики

#### 2.1 Комбинированный осциллограф

Осциллограф со встроенным анализатором спектра должен обеспечивать коррелированный анализ аналоговых, цифровых, РЧ сигналов с помощью одного прибора.

- Число аналоговых каналов: 4
- Полоса пропускания 500 МГц
- Частота дискретизации (1-2 канала): 2,5 Гвыб./с
- Частота дискретизации (3-4 канала): 2,5 Гвыб./с
- Число цифровых каналов: 16
- Аппаратное ограничение полосы пропускания: 20 МГц или 250 МГц
- Режим входа: открытый, закрытый
- Входное сопротивление: 1 МОм±1%, 50 Ом±1%
- Диапазон чувствительности: 1МОм от 1 мВ/дел до 10 В/дел, 50 Ом от 1 мВ/дел до 1В/дел

- Вертикальное разрешение: 8 бит(11 бит в режиме высокого разрешения)
- Максимальное входное напряжение 1 МОм:  $\pm 425\text{В}$
- Максимальное входное напряжение 50 Ом:  $\pm 20\text{В}$
- Погрешность усиления постоянного напряжения  $\pm 1,5\%$
- Выбор значений порогов: ТТЛ, КМОП, ЭСЛ, псевдо-ЭСЛ, задаваемый пользователем
- Максимальная длина записи: 20 млн точек
- Максимальная продолжительность захвата: 8/8 мс
- Диапазон скорости развертки: от 1 нс/дел до 1000 с/дел
- Диапазон задержки развертки: от -10 делений до 5000 с
- Диапазон компенсации сдвига фаз между каналами:  $\pm 125\text{нс}$
- Погрешность развертки:  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$  в любом интервале  $\geq 1\text{мс}$
- **Режим запуска:** фронт, последовательность(В-триггер) с задержкой от 4 нс до 8 с и от 1 до 4 млн событий, длительность импульса, время ожидания, Вырожденный импульс, логическое выражение, установка и удержание, длительность фронта, видеосигнал, параллельная шина.
- Режим регистрации данных: выборка, пик-детектор(от 1,6 нс), усреднение(от 2 до 512 нс), огибающая, высокое разрешение, прокрутка(40мс/дел).
- Измерения параметров и сигналов: курсоры, автоматические измерения 29 видов, автомат.измерения (част.обл.) 3 вида, статистика измерений, опорные уровни, стробирование, гистограммы сигналов, параметры гистограммы.
- Математическая обработка сигналов: сложение, вычитание, умножение, деление, интегрирование, дифференцирование, БПФ, спектральная амплитуда, вертикальная шкала БПФ, выбор окна БПФ, сложение и вычитание трасс в частотной области, расширенные математические функции.
- ПО: NI LabviewSignalExpress, OpenChoice Desktop, IVI, e\*Scope, LXI, классC
- РЧ канал: 1
- Диапазон частот анализатора спектра: 50 кГц-3 ГГц
- Полоса захвата в реальном времени: более 1 ГГц
- Полоса обзора: 1 кГц...3 ГГц в последовательности 1-2-5
- Полоса разрешения: 20 Гц-10 МГц в последовательности 1-2-3-5
- Опорный уровень: -140 дБм...+30дБм, шагами по 5 дБм
- Вертикальная шкала: 1Дб/дел...20Дб/дел в последовательности 1-2-5
- Вертикальное положение: от -10 дел. До +10дел
- Единицы измерения по вертикали: дБм, дБмВ, дБмкВ, дБмкВт, дБмА, дБмкА
- Средний уровень собственных шумов:  
50 кГц...5МГц: менее -130дБм/Гц (менее -134дБм/Гц тип.)  
5 МГц...3 ГГц: менее -148дБм/Гц (менее -152дБм/Гц тип.)
- Паразитные составляющие  
Гармонические искажения 2-го и 3-го порядка(>30 МГц): <-55Дбн(<-60дБн тип.)  
Интермодуляционные искажения 2-го порядка: <-55дБн (<-60дБн тип.)  
Интермодуляционные искажения 3-го порядка: <-60дБн (<-63 дБн тип.)  
Другие искажения: <-55Дбн(<-60дБн тип.)  
Подавления помех от зеркального канала и ПЧ: <-55Дбн(<-55дБн тип.)
- Остаточные составляющие: <-78 Дбм

- Перекрестные помехи в РЧ канале от осциллографических каналов: частота на входе  $\leq 1$  ГГц:  $< -68$  дБ от опорного уровня, частота на входе от 1 до 2 ГГц  $< -48$  дБ от опорного уровня
- Фазовые шумы на частоте 2 ГГц:  
При отстройке 10 кГц ( $< -90$  дБн/Гц,  $< -95$  дБн/Гц(тип.)  
При отстройке 100 кГц ( $< -95$  дБн/Гц,  $< -98$  дБн/Гц(тип.)  
При отстройке 1 МГц ( $< -113$  дБн/Гц,  $< -118$  дБн/Гц(тип.)
- Погрешность измерения уровня(уровень входного сигнала от +10 дБм до -50 дБм): при температуре 20...30 °С: менее  $\pm 1$  дБ ( $\pm 0,5$  дБ тип.), вне рабочего диапазона: менее  $\pm 1,5$  дБ
- Остаточная частотная модуляция:  $\leq 100$  Гц от пика до пика на 100 мс
- Максимальный рабочий входной уровень  
Средняя непрерывная мощность: +30 дБм(1Вт)  
Максимальный безопасный уровень постоянного напряжения:  $\pm 40$ В постоянного напряжения  
Максимальная безопасная мощность(незатухающие колебания): +33 дБм(2Вт)  
Максимальная безопасная мощность (импульс): +45 дБм(32Вт)
- Запуск по уровню мощности:  
Частотный диапазон: 1МГц..3ГГц  
Диапазон амплитуды: +30дБм...-40дБм  
Пределы при ЦЧ: - 35 дБ от опорного уровня  
Минимальная длительность импульса: время включения 10 мкс при установленном минимальном времени выключения 10 мкс
- Временной сдвиг между РЧ и аналоговыми каналами:  $< 5$  нс
- Типы трасс в частотной области: нормальный, усреднение, удержание максимума, удержание минимума
- Типы трасс во временной области: амплитуда/время, частота/время, фаза/время
- **Типы детекторов:** положительный пик, отрицательный пик, усреднение, выборка
- Автоматические маркеры: распознавание от 1 до 11 пиков на основе задаваемых пользователем пороговых значений и отклонения
- **Ручные маркеры:** два ручных маркера для индикации частоты, амплитуды, плотности шумов и фазовых шумов
- Режимы отображения показания маркеров: абсолютный и относительный
- Окно БПФ:  
Кайзера 2,23  
Прямоугольное 0,89  
Хэмминга 1,30  
Хеннинга 1,44  
Блэкмана-Харриса 1,90  
Окно с плоской вершиной 3,77
- Тип дисплея: TFT, 1024x768(XGA)
- Формат: YTi одновременно XY/YT
- Скорость захвата сигналов:  $< 50000$  осц/с
- Порты: USB, LAN, XGA, вспомогательный, внешнего опорного сигнала
- Масса не более 5 кг
- Размеры не более 229x439x147 мм

## 2.2 Генератор функциональный сигналов произвольной формы

Технические данные генератора должны быть не хуже, представленных в таблице:

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ
Каналы	1 канал
<b>ЧАСТОТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА</b>	
Синусоидальный сигнал	от 1 мкГц (мкГц) до 50 МГц
Меандр	от 1 мкГц до 50 МГц
Треугольный, пилообразный сигнал	от 1 мкГц до 5 МГц
Импульсный сигнал	от 1 мГц до 25 МГц
Погрешность	0,001% (20 ppm)
Разрешение	12 знаков или 1 мГц
<b>ПРОИЗВОЛЬНАЯ ФОРМА СИГНАЛА</b>	
Предусмотренные формы сигнала	Синусоидальный, треугольный, прямоугольный (меандр); шумовой, пилообразный (нарастание/спад); $\sin(X)/X$ , с экспоненциальным фронтом и срезом, гауссов сигнал
Длина записи сигнала	от 2 до 4 000 000 точек
Разрешение по вертикали	14 бит (16 384 уровня)
Уровень шума	Добавить от 1% до 100% к выходному сигналу
Частота дискретизации	125 Мвыб/сек, частота выполнения точек регулируется в диапазоне 8 нс - 100 сек
Частота	Погрешность: 0,005% (50 ppm) Разрешение: 4 знака или 1 пс
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА</b>	
Диапазон амплитуд	от 10 мВ до 10 В пик-пик на нагрузке 50 Ом
Разрешение по амплитуде	3 знака (1000 импульсов счета)
Погрешность (по отношению к уровню на 1 кГц)	$\pm 1\% \pm 20$ мВ, 1В-10В
Амплитудная неравномерность (по отношению к уровню на 1 кГц)	$\pm 0,1$ дБ на частоте до 10 МГц $\pm 1$ дБ на частоте до 50 МГц
Диапазон смещения	$\pm 4,99$ В на нагрузке 50 Ом, в зависимости от уставки амплитуды

Разрешение смещения	10 мВ с разрешением 3 знака
Погрешность смещения	$\pm 1 \% \pm 10$ мВ на нагрузке 50 Ом
Выходной импеданс	Обычно 50 Ом
Фильтры	9 эллиптических и 5 Бесселя
<b>ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА</b>	
Нелинейные гармонические искажения (синус)	DC-20 кГц, -65 дБ ниже несущей от 20 кГц до 100 кГц, 60 дБ ниже несущей от 100 кГц до 5 МГц, -45 дБ ниже несущей от 5 МГц до 50 МГц, -35 дБ ниже несущей
Паразитный сигнал (синус)	DC-1 МГц < -65 дБ ниже несущей
Время нарастания/спада (меандр, импульсный сигналы)	<6нс (от 10% до 90%) при полной амплитуде на нагрузке 50 Ом
Регулируемая скважность	от 20% до 80% на частоте <10 МГц (меандр) от 40% до 60% на частоте <30 МГц (меандр) 50% на частоте >30 МГц (меандр)
Регулируемая симметрия	от 10% до 90% на частоте < 5 МГц (треугольный сигнал)
Симметрия при 50%	< 0,5%
Линейность (треугольный сигнал, пилообразный сигнал)	< 0,1% пиковой мощности (от 1 мкГц до 250 кГц)
Длительность импульса (период 10 нс – 0,1 мс)	20 нс< (период - 20 нс) разрешение 10 нс
Регулируемая длительность фронта (период 100 нс – 0,16 мс)	100 нс< Длительность импульса/0,625 (скважность 50%) разрешение 10 нс
<b>РАБОЧИЕ РЕЖИМЫ</b>	
Непрерывный	Выдача сигналов с запрограммированными параметрами происходит непрерывно
По условию запуска	Выдача сигналов происходит по запуску от внутреннего или внешнего источника, после чего генерируется один цикл сигнала по заранее запрограммированным параметрам. Частота– до 20 МГц для сигналов произвольной формы; и 10 МГц – в режиме DDS
По строб-импульсу	Аналогичный режиму по условию запуска, за исключением того, что сигнал генерируется на время действия стробирующего импульса. Последний начатый цикл завершен.
Пакетный	от 2 до 999 999 циклов

Фазовый	от -180 до 180 градусов с разрешением 0,1 градус
Источник запуска	Источник запуска может быть внешним, внутренним или ручным. Диапазон частот при запуске от внутреннего источника – от 0,01 Гц до 1 МГц (1мкс – 10 сек)
Внутренний источник сигнала	от 0,01 Гц до 20 кГц, синус, меандр или треугольник, переменная модуляция от 0% до 100%
Внешний источник сигнала	5 В пик-пик при коэффициенте модуляции 100%, входной импеданс 10 кОм
<b>ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ</b>	
Внутренний источник сигнала	Синусоидальная волна 0,01 Гц - 20 кГц, меандр или треугольник
Внешний источник сигнала	5 В пик-пик при девиации 100%, входной импеданс 10 кОм
<b>СВИПИРОВАНИЕ (РАЗВЕРТКА ЧАСТОТЫ)</b>	
Форма развертки	Линейная и логарифмическая, вверх или вниз
Время развертки	от 10мс до 500 сек
Запуск	от внутреннего источника, от внешнего источника, непрерывный или по строб-импульсу
<b>ВХОДЫ/ВЫХОДЫ</b>	
Trigger IN	ТТЛ-совместимый Максимальная частота 20 МГц Максимальная длительность импульса 20нс
Sync OUT	Импульс ТТЛ при запрограммированной частоте, импеданс источника 50 Ом
Modulation IN	5 В пик-пик при коэффициенте модуляции 100%. Входной импеданс 10 кОм от DC до > мин. полосы пропускания 50 кГц
Marker OUT	Положительный ТТЛ импульс, программируемый пользователем в сигнал произвольной формы. Импеданс источника 50 Ом.
Reference IN-OUT	10 МГц, ТТЛ-совместимый, вход или выход, для внешней синхронизации, выходной импеданс 50 Ом, а входной – 1 кОм
<b>ЗАПУСК ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА</b>	
Повторение	от 1 мс до 100 сек
Разрешение	4 знака

Погрешность	± 0,002%
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
ЗУ	50 полноформатных настроек при выключенном питании
Интерфейс:	GPIB, RS-232
Размеры	213 x 88 x 275 мм (ширина x высота x глубина)
Масса	2,5 кг
Источник питания	100 В переменного тока – 240 В переменного тока ± 10%, макс. 50 ВА
Температура	Рабочая: от 0°C до +50°C В нерабочем состоянии: от -20°C до +70°C
Влажность	Относительная влажность 95% при температуре от 0°C до +30°C
ЭМС	В соответствии с требованиями директивы EN55011 к радиоактивному и кондуктивному излучению
Восприимчивость электрическим разрядам	к В соответствии с требованиями директивы EN55082
Требования безопасности	В соответствии с требованиями директивы EN61010, утвержденной ЕС

### 2.2.1 Стандартный комплект поставки генератора

1. Компакт-диск, содержащий руководство пользователя;
2. Кабель последовательного интерфейса, не требующий применения модема;
3. Сетевой шнур.

## 2.3 Мультиметр цифровой с графическим дисплеем

### 2.3.1 Основные характеристики

- Большой дисплей с разрядностью 50 000 (¼ VGA) с белой подсветкой. На дисплее может одновременно отображаться информация о нескольких наборах результатов измерений.
- Функция регистрации данных с опцией быстрого документирования характеристик исследуемого оборудования, процессов или систем путем автоматического мониторинга. Функция отображает результаты измерений в виде непрерывной линии и позволяет выявлять аномалии сигнала по времени с использованием до 10000 сохраненных показаний. Возможность просматривать регистрируемые показания без использования ПК.
- Регистрация отдельных сеансов измерений или непрерывная регистрация данных в течение более 200 часов.
- Кнопка для вызова встроенной справки по функциям измерений.
- Сохраненным результатам полевых измерений можно присваивать имена и вызывать из памяти
- Часы реального времени – для автоматического включения в сохраненные данные времени снятия показаний

- Функция регистрации событий и трендов.
- Многоязычный интерфейс.
- Функциональные клавиши, кнопки прокрутки и простая навигация в меню для доступа к дополнительным функциям измерений.
- Основная погрешность 0,025 % по постоянному току.
- Частотный диапазон составляет 100 кГц.
- Измерения истинного среднеквадратического значения переменного тока и напряжения для комплексных сигналов и нелинейных нагрузок.
- Измерение до 10 А (20 А в течение 30 секунд; 10 А непрерывно).
- Диапазон измерения емкостей до 100 мФ.
- Функция измерения температуры.
- Режим относительных измерений дает возможность учета сопротивления измерительных проводов при измерении низкоомных или емкостных сопротивлений.
- Фиксация пиковых значений обеспечивает регистрацию переходных процессов длительностью до 250 мкс.
- Высококачественные тестовые провода и зажимы типа "крокодил" в комплекте.
- Оптический интерфейс USB для связи с ПК.
- Встроенная память позволяет сохранять результаты автономной регистрации данных в течение более 200 часов.
- Мин/Макс/Среднее с отметкой времени для регистрации колебаний сигналов

### 2.3.2 Дополнительные возможности

- Вход с низким входным сопротивлением позволяет исключить ложные показания из-за наводок.
- Фильтр низких частот обеспечивает точные измерения напряжения и частоты в приводах с регулируемой скоростью и другом оборудовании с высоким уровнем электрических помех.
- Диапазон 50 Ом - полезен для измерения и сравнения сопротивлений обмоток. Двухполюсный диапазон 50 Ом с разрешением 1 мОм и током источника 10 мА.
- Сохраненным результатам полевых измерений можно присваивать имена и вызывать из памяти

### 2.3.3 Технические характеристики

Напряжение постоянного тока

Параметры	Значения
Погрешность	0,025 %
Диапазон и разрешение	50,000 мВ, 500,00 мВ, 5,0000 В, 50,000 В, 500,00 В, 1000,0 В

Переменное напряжение

Параметры	Значения
Погрешность	0,4 % (истинные среднеквадратичные значения)
Диапазон и разрешение	50,000 мВ, 500,00 мВ, 5,0000 В, 50,000 В, 500,00 В, 1000,0 В

Постоянный ток

Параметры	Значения
Погрешность	0,15 %
Диапазон и разрешение	500,00 мкА, 5000,0 мкА, 50,000 мА, 400,00 мА, 5,0000 А, 10,000 А

Переменный ток

Параметры	Значения
Погрешность	0,7 % (истинные среднеквадратичные значения)
Диапазон и разрешение	500,00 мкА, 5000,0 мкА, 50,000 мА, 400,00 мА, 5,0000 А, 10,000 А

Температура (исключая щуп)

Параметры	Значения
Погрешность	1,0 %
Диапазон и разрешение	- 200,0 °С до 1090,0 °С (-328,0 °F до 1994,0 °F)

Сопротивление

Параметры	Значения
Погрешность	0,05 %
Диапазон и разрешение	500,00 Ом, 5,0000 кОм, 50,000 кОм, 500,00 кОм, 5,0000 МОм, 50,00 МОм, 500,0 МОм

Ёмкость

Параметры	Значения
Погрешность	1,0 %
Диапазон и разрешение	1,000 нФ, 10,00 нФ, 100,0 нФ, 1,000 мкФ, 10,00 мкФ, 100,0 мкФ, 1000 мкФ, 10,00 мФ, 100,00 мФ, Ом

Частота

Параметры	Значения
Погрешность	0,005 % + 1

Диапазон и разрешение	999,99 кГц
-----------------------	------------

Дополнительные функции/характеристики

Параметры	Значения
Одновременное отображение нескольких показаний на дисплее	Да
Полоса пропускания переменного тока истинных среднеквадратичных значений	100 кГц
ДБВ/дБм	Да
Разрешение по постоянному току в мВ	1 мкВ
Диапазон сопротивлений в МОм	До 500 М
Проводимость	50,00 нСм
Звуковой сигнал для проверки целостности цепи	Да
Температура (°C и °F)	200 °C - 1090 °C
Батарея/Доступ к плавким предохранителям	Батарея / Плавкий предохранитель
Пиковые значения	250 мкСм
Часы использованного времени	Да
Часы дневного времени	Да
Мин-Макс-Средн.	Да
Частота	Да
Коэффициент заполнения	от 0,01 % до 99,99 %
Ширина импульса	0,025 мс, 0,25 мс, 2,5 мс, 1250,0 мс
Удержание	Да
Интерфейс с оптронной развязкой	Да
Auto/Touch HOLD (Фиксация стабильных показаний)	Да
Память для показаний	Да

Регистрация на ПК	Да
Интервал/Регистрация событий	Да
Память для хранения записей	До 10000 показаний

#### Требования к окружающей среде

Параметры	Значения
Рабочая температура	От -20 °С до +55 °С
Температура хранения	От -40°С до +60°С
Относительная влажность	от 0 % до 90 % (от 0 °С до 37 °С) от 0 % до 65 % (37 °С - 45 °С), от 0 до 45 % (45 °С - 55 °С)
Электромагнитная совместимость	EMC EN6 1326-1
Вибрация	Случайная вибрация по MIL-PRF-28800f Class 2
Удары	Падение с высоты одного метра, что соответствует IEC/EN 61010-1 2-я редакция

#### Электрический стандарт безопасности

Параметры	Значения
Категория превышения напряжения	Категория безопасности CAT III 1000 В / CAT IV 600 В
Полученные одобрения	CSA, UL, TU"V, CE

#### Механические и общие характеристики

Параметры	Значения
Максимальное напряжение между любым контактом и заземлением	1000 В
Размер	ВхШхД 22,2 см x 10,2 см x 6 см
Вес	870,9 г (28 унц.)
Время работы батареи	100 минимум, 200 часов в режиме регистрации
Тип элемента питания	6 щелочных батареек типа AA, NEDA 15A IEC LR6

### 2.3.4 Состав комплекта:

- Программа оформления документации и кабель для подключения к компьютеру
- Контактный датчик - термопара
- Модульные измерительные провода (красный, черный)
- Модульные измерительные провода (красный, черный)
- Зажимы типа "крокодил" (красный, черный)
- Мягкий футляр для защиты прибора и хранения принадлежностей

## 2.4 Мультиметр цифровой

### 2.4.1 Назначение мультиметра

Постоянное и переменное (20 кГц) напряжение до 1000 В с базовой погрешностью от  $\pm 0,05\%$  и разрешением от 10 мкВ, постоянный и переменный ток до 10 А (20 А кратковременно), измерение сопротивления, емкости, частоты, температуры с внешней термопарой

### 2.4.2 Технические характеристики

Параметр	Значения	
Напряжение постоянного тока	Максимальное напряжение	1000 В
	Погрешность	$\pm(0,05\%+1)$
	Максимальное разрешение	10 $\mu$ V

#### Переменное напряжение

Максимальное напряжение	1000 В
Погрешность	$\pm(0,7\%+2)$ True RMS
Полоса пропускания переменного тока	20 кГц* *с фильтром низких частот; 3 дБ 1 кГц
Максимальное разрешение	0,1 мВ

#### Сила постоянного тока

Максимальная сила тока	10 А (20 А на 30 секунд максимум)
Погрешность измерения силы тока	$\pm(0,2\%+2)$
Максимальное разрешение	0,01 мкА

#### Переменный ток

Максимальная сила тока	10 А (20 А на 30 секунд максимум)
Погрешность измерения силы тока	$\pm(1,0\%+2)$ True RMS

Максимальное разрешение	0,1 мкА
-------------------------	---------

Сопротивление

Максимальное сопротивление	50 МЭμ
Погрешность	±(0,2%+1)
Максимальное разрешение	0,1 Эμ

Емкость

Максимальная емкость	9,999 мкФ
Погрешность	±(1%+2)
Максимальное разрешение	0,01 нФ

Частота

Максимальная частота	200 кГц
Погрешность	±(0,005%+1)
Максимальное разрешение	0,01 Гц

Коэффициент заполнения

Коэффициент заполнения	0.999
Погрешность	±(0,2% на кГц +0,1%)
Максимальное разрешение	0.001

Электропроводимость

Максимальная электропроводимость	60,00 нСм
Погрешность	±(1,0%+10)
Максимальное разрешение	0,01 нСм

Тестирование диодов Диапазон 3 В

Разрешение	1 мВ
Погрешность	± (2 % + 1)

Диапазон коэффициента заполнения Погрешность: ±(0,2% на кГц +0,1%)

Условия окружающей среды

Параметр	Значения
----------	----------

Рабочая температура	-20°C до +55°C
Температура хранения	-40°C до +60°C
Влажность (без конденсации)	0% - 90% (0°C - 35°C) 0% - 70% (35°C - 55°C)
Высота над уровнем моря при эксплуатации	2000 м

#### Общие характеристики безопасности

Параметр	Значения
Категория превышения напряжения	от EN 61010-1 до 1000 V CAT III, 600V CAT IV
Полученные одобрения	Зарегистрировано UL, CSA, TÜV, VDE

#### Механические и общие характеристики

Параметр	Значения	
Размер	201 x 98 x 52 мм (с футляром)	
Вес	355 г	
Вес с футляром и гибким держателем	624 г	
Дисплей	Цифровое	6000 отсчетов с частотой обновления 4 выб/сек. (Модель 87 также имеет 19 999 отсчетов в режиме высокого разрешения)
	Аналоговый	32 сегмента, частота обновления 40 выб/сек
	Частота	19 999 отсчетов, частота обновления 3 выб/сек при > 10 Гц.
Время работы батареи	Щелочная: Обычно около 400 часов без подсветки.	
Удары	Падение с высоты одного метра, что соответствует IEC 61010-1:2001	
Вибрация	В соответствии MIL-PRF-28800 для приборов Класса 2	

## 2.5 Осциллограф цифровой мобильный

### 2.5.1 Общие характеристики

- Четыре электрически изолированных входа
- Категория безопасности CAT III 1000 В / CAT IV 600 В
- Однократная регистрация, длительность импульса и синхронизация развертки по видеосигналу
- Высокая частота выборки: до 2,5 Гвыб/с с разрешением до 400 пс
- Объемная память: регистрация 10 000 измерений на канал для построения осциллограммы позволяет выполнять подробный анализ измерений
- Класс IP-51 по защите от пыли и влаги для работы в жестких условиях
- Изолированные USB-порты для подключения устройств
- Стандартное время работы от нового литиево-ионного аккумулятора составляет 8 часов
- Легкий доступ к крышке батарей позволяет осуществлять быструю замену аккумуляторной батареи
- Удобная прорезь для фиксации и запираания осциллографа, когда он оставлен без присмотра

<b>Технические характеристики осциллографа</b>	
Полоса пропускания	200 МГц
Максимальная частота выборки реального времени	2,5 Гвыб/с
Входы	4
Плавающие входы	До 1000 В между входами, опорным уровнем и землей
Развертка по времени	От 5 нс до 2 мин. /деление
Чувствительность на входах	2 мВ-100 В/деление
Типы запуска развертки	свободный ход, однократная, по фронту, с задержкой, видео, избирательный по ширине импульса, внешний, по двум фронтам и по событию (n-й период)
Регистрация всплесков	8 нс
<b>Измерения осциллографом</b>	
Курсорные	7
Автоматические	30
<b>Максимальная длина записи осциллографа</b>	

Осциллограмма	27 500 точек на вход
Экраны	10 000 точек на вход
<b>Память осциллографа</b>	
Экраны с настройками	15
Запись для воспроизведения с настройками	2
Дисплей	153 мм полноцветный ЖКД с высокой частотой обновления
Послесвечение	Затухание, как на аналоговом осциллографе
Сравнение осциллограмм	Автоматическое сравнение с эталоном «в допуске/не в допуске»
<b>Требования к окружающей среде осциллографа</b>	
Диапазон рабочих температур	от 0 °С до 40 °С с аккумуляторами
Диапазон рабочих температур	от 0 °С до 50 °С без аккумуляторов
Температура хранения	от -20 °С до +60 °С
Высота над уровнем моря при эксплуатации	До 2000 м для CAT IV 600 В, CAT III 1000 В; До 3000 м для CAT III 600 В, CAT II 600 В
<b>Соответствие стандартам безопасности осциллографа</b>	
Рейтинг электробезопасности	1000В CAT III/600В CAT IV (EN61010-1)
<b>Механические и общие характеристики осциллографа</b>	
Размер	270 x 190 x 70 мм
Вес	2,2 кг
Гарантия	3 года на прибор и 1 год для принадлежностей
Время работы от Li-ion аккумуляторов	До 7 часов

USB-интерфейс	Изолированные порты USB для подключения устройств памяти и подключения к ПК
---------------	---

## 2.6 Инфракрасная камера промышленного назначения

### 2.6.1 Технические характеристики

Угол обзора / минимальное фокусное расстояние	24° x 18° / 0.3 м
Пространственное разрешение	0.65 мрад для объектива 24°
Температурная чувствительность	40 мК при 30°C
Цифровое увеличение	1-2x плавное с функцией панорамирования
Автоматическая и ручная фокусировка с технологией USM	Авто или вручную
Объединение изображений ThermalFusion	ИК-изображение отображается сверху, снизу или в пределах температурного интервала на визуальном изображении (только для объектива 24°)
"Картинка в картинке"	ИК-область на видимом изображении с возможностью изменения размера и перемещения (только для объектива 24°)
Погрешность	2 °C или 2% от показания
Точки измерения	3
Область	3 окна или области с макс./мин./сред. показаниями
ИК-разрешение	640 x 480 пикселей
Спектральный диапазон	7.5 - 13 мкм
Частота обновления изображения	30 Гц
Фокусировка	Автоматическая или ручная
Детектор	Неохлаждаемый микроболометр
Дисплей	Встроенный широкий экран, цветной ЖК-дисплей 5.6", 1024 x 600 пикселей
Видоискатель	Встроенный, ЖК с изменением угла, 800 x 600 пикселей
Автоматическая настройка изображений	Непрерывн./ручн.; линейный или на основе гистограмм
Ручная настройка изображений	Уровень/диапазон/макс./мин.
Режимы изображения	ИК-изображение, видимое изображение, галерея пиктограмм, "картинка в картинке"
Эталонное изображение	Отображается вместе с интерактивным ИК-изображением

Температурный диапазон	От -40°C до +500°C
Изотерма	2 с интервалом выше/ниже
Разность температур	Разница температур между функциями измерений или референтной температурой
Автоматическое обнаружение горячих / холодных участков	Макс./мин. знач. темп.и положение отображаются в окне, области или на линии
Референтная температура	Устанавливается вручную или получается с помощью функции измерения
Поправка на коэффициент излучения	Варьируется от 0.01 до 1.0 или выбирается из перечня материалов
Поправки измерений	Отраженная температура, пропускание оптики и пропускание атмосферы
Поправка на внешнюю оптику/окна	Автоматически, на основе входных значений пропускания оптики/окна и температуры
Параметры настройки	Локальная настройка единиц измерения, языка, формата, даты и времени
Программируемые кнопки	2
Тип	Карта памяти SD
Формат	Стандартный JPEG - включая данные измерений
Режимы	ИК/визуальные изображения, одновременное хранение ИК- и визуальных изображений, визуальное изображение автоматически связывается с соответствующим ИК-изображением
Периодическое сохранение изображений	Каждые 10 секунд до 24 часов
Панорамирование	Для создания панорамных изображений
Голосовые	Хранение с изображением в течение 60 секунд
Текст	Хранение предварительно заданного текста или любого текста из PDA (через IrDA) вместе с изображением
Маркер на изображении	4 на ИК или визуальном изображении
Встроенная цифровая камера	3.2 мегапикселя автофокус с видеолампой
Лазер	Полупроводниковый диодный лазер AlGaInP, класс 2
Тип аккумулятора	Перезаряжаемая ионно-литиевая батарея с заменой на месте
Время работы от аккумулятора	3 часа

Зарядная система	Встроенная, адаптер переменного тока, двухсекционное зарядное устройство или 12 В из автомобиля
Управление питанием	Автоматическое выключение и переход в спящий режим (по выбору пользователя)
Работа от сети переменного тока	Адаптер переменного тока, 100–240 В, 50/60 Гц
Напряжение адаптера	12 В пост.тока на выходе
Диапазон рабочих температур	от -15 °С до +50 °С
Диапазон температур при хранении	от -40 °С до +70 °С
Влажность (эксплуатация и хранение)	IEC 68-2-30/24 ч. 95% относительная влажность от +25 °С до +40 °С
Устойчивость к ударам	25 г (IEC 60068-2-29)
Устойчивость к вибрации	2 г (IEC 60068-2-6)
Корпус	IP 54 (IEC 60529)
USB-A	Подключение внешнего USB-устройства (копирование на карту памяти)
USB мини-B	Перенос данных на и с ПК / потоковое видео MPEG-4
Комбинированное изображение	PAL или NTSC
IrDA	Для отправки файлов с текстовыми комментариями из PDA в камеру, беспроводная передача текста
Беспроводная локальная сеть	По запросу
Подключение гарнитуры	Да
Wifi	Беспроводная передача данных на смартфон или планшетный ПК
Вес камеры, включая батарею	1.8 кг
Размер камеры (Д×Ш×В)	299 x 144 x 147 мм
Отгрузочные габариты	520 x 400 x 200 мм
Отгрузочный вес	8.2 кг
Стандартный комплект	прочный транспортировочный чемодан, ИК-камера с объективами, батарея (2 шт., одна в ИК-камере, другая вне ее), зарядное устройство для батареи, свидетельство о калибровке, компакт-диск с программным обеспечением, гарнитура, крышка объектива (устанавливается на объективы), крышка объектива (2 шт.), сетевой кабель, адаптер для карты памяти-USB, карта памяти с адаптером, блок питания, печатное руководство по началу работы, наплечный ремень, USB-кабель, компакт-диск с документацией пользователя, видеокабель, карта продления гарантийного срока или регистрационная карта.

## 2.7 Тепловизор

### 2.7.1 Технические характеристики

Угол обзора / минимальное фокусное расстояние	12,5° x 12,5°/0,6 м
Термочувствительность	0,15°С
ИК-разрешение	60 x 60 пикселей
Режимы измерения	Центральная точка
Спектральный диапазон	7,5-13 мкм
Пространственное разрешение (мгновенное поле зрения)	3,71 мрад
Частота обновления изображения	9 Гц
Фокусировка	Постоянный фокус
Детектор	Неохлаждаемый микроболометр
Дисплей	Цветной ЖК-дисплей 2,8"
Диапазон измеряемых температур	от -20°С до +250 °С
Погрешность	±2°С или ±2% от показания
Поправка на коэффициент излучения	Варьируется от 0,1 до 1,0 или выбирается из перечня материалов
Поправка на отраженную эффективную температуру	Автоматически, на основе введенной отраженной температуры
Цветовые палитры	Серая, радуга и черно-белая
Параметры настройки	Локальная настройка единиц измерения, языка, формата даты и времени, автоматического отключения и яркости экрана
Тип	Карта микро SD
Формат файла	Стандартные 14-битные данные измерений в формате JPEG
Тип аккумулятора	Литий-ионный, перезаряжаемый
Время работы от аккумулятора	5 часов, на дисплее отображается уровень зарядки аккумулятора
Зарядная система	Встроенная в камеру, адаптер переменного тока, 3 часа до 90% емкости
Работа от сети переменного тока	Адаптер переменного тока, вход переменного тока 90-260 В
Управление питанием	Автоматическое отключение (по выбору пользователя)
Напряжение адаптера	5 В пост.тока на выходе
Диапазон рабочих температур	от 0°С до +50 °С

Диапазон температур при хранении	от -40°C до +70 °C
Влажность	Эксплуатация и хранение IEC 60068-2-30/24 ч. при относительной влажности 95%
Устойчивость к ударам	25 g, IEC 60068-2-29
Устойчивость к вибрации	2 g, IEC 60068-2-6
Корпус	Корпус камеры и объектива: IP43
Размеры	223 x 79 x 83 мм
Вес	<365 г, включая батарею
Отгрузочные габариты	120 x 400 x 320 мм
Отгрузочный вес	2,8 кг
<b>Стандартный комплект</b>	
прочный транспортировочный кейс, компакт-диск СПО, печатное руководство по началу работы, компакт-диск с документацией пользователя, калибровочный сертификат, ремешок, батарея (внутри камеры), блок питания/зарядное устройство, USB-кабель, карта микро SD (512 МБ) с адаптером для SD-карт.	

## 2.8 Анализатор спектра реального времени

### 2.8.1 Частотные характеристики

Диапазон частот от 1 Гц до 3 ГГц

Погрешность начальной установки центральной частоты в пределах  $10e-7$  после 10-минутного прогрева

Разрешение установки центральной частоты 0,1 Гц

Погрешность полосы обзора  $\pm 0,3\%$  от полосы обзора

Температурный дрейф опорной частоты  $2 \times 10e-8$  (от 5 до 40 °C)

Частота внешнего опорного сигнала 10 МГц  $\pm 30$  Гц

Уровень вых. опорного сигнала  $>0$  дБм (внутренний или внешний источники опорного сигнала), +4 дБм (тип.)

### 2.8.2 Характеристики запуска

Режимы запуска автозапуск, синхронный, FastFrame

Источник сигнала запуска ВЧ вход, вход запуска 1 (передняя панель), вход запуска 2 (задняя панель), строб, сеть питания

Типы запуска мощность (стандарт), частотная маска, скачок частоты, плотность DPX, рант, квалификация по времени

Установка точки запуска от 1 до 99 % от общей длины захвата

Комбинационная логика запуска в качестве события запуска можно определить логическое выражение Вход1 И Вход2/Строб

Действия по сигналу запуска сохранение выборки и/или сохранение изображения

### 2.8.3 Запуск по уровню мощности

Диапазон уровня от 0 до -100 дБ от опорного уровня

Погрешность (для уровней сигнала запуска на 30 дБ больше собственного уровня шумов, от 10 до 90 % от уровня сигнала)  $\pm 0,5$  дБ (уровень  $\geq -50$  дБ от опорного уровня),  $\pm 1,5$  дБ (уровень от  $-70$  до  $-50$  дБ от опорного уровня)

Диапазон полосы запуска (при максимальной полосе захвата) от 4 кГц до 10 МГц + неконтролируемый (стандарт)

Погрешность положения запуска по времени полоса 10 МГц погрешность  $\pm 15$  нс

Время готовности запуска, минимальное (режим FastFrame) полоса захвата 10 МГц  $\leq 25$  мкс

Минимальная длительность события (фильтр выключен) полоса захвата 25 МГц 40 нс

Вход внешнего запуска 1:

Диапазон уровня от  $-2,5$  до  $+2,5$  В

Разрешение установки уровня 0,01 В

Погрешность положения запуска по времени (входное сопротивление 50 Ом) (Полоса захвата 25 МГц, полоса обзора 25 МГц (стандарт)) погрешность  $\pm 20$  нс

Вход внешнего запуска 2:

Пороговое напряжение фиксировано, ТТЛ

Входное сопротивление 10 кОм (ном. значение)

Выбор уровня запуска высокий, низкий

#### **2.8.4 Характеристики захвата**

Полоса захвата реального времени 25 МГц

АЦП 100 Мвыб/с 14 битов

Объем памяти захвата 1 ГБ

Минимальная длина захвата 64 выборки

Разрешение установки длины захвата 1 выборка

Объем памяти (время) и минимальное разрешение во временной области:

Полоса захвата 25 МГц, 50 Мвыб/с, длина записи 5,28 с, разреш. по времени 20 нс

Полоса захвата 20 МГц, 25 Мвыб/с, длина записи 10,5 с, разреш. по времени 40 нс

Полоса захвата 10 МГц, 12,5 Мвыб/с, длина записи 21,1 с, разреш. по времени 80 нс

Полоса захвата 5 МГц, 6,25 Мвыб/с, длина записи 42,2 с, разреш. по времени 160 нс

Полоса захвата 2 МГц, 3,125 Мвыб/с, длина записи 84,4 с, разреш. по времени 320 нс

Полоса захвата 1 МГц, 1,56 Мвыб/с, длина записи 168,8 с, разреш. по времени 640 нс

Полоса захвата 500 кГц, 781 квыб/с, длина записи 171,7 с, разреш. по времени 1,28 мкс

Полоса захвата 200 кГц, 390 квыб/с, длина записи 343,5 с, разреш. по времени 2,56 мкс

Полоса захвата 100 кГц, 195 квыб/с, длина записи 687,1 с, разреш. по времени 5,12 мкс

Полоса захвата 50 кГц, 97,6 квыб/с, длина записи 1374 с, разреш. по времени 10,24 мкс

Полоса захвата 20 кГц, 48,8 квыб/с, длина записи 2748 с, разреш. по времени 20,48 мкс

Полоса захвата 10 кГц, 24,4 квыб/с, длина записи 5497 с, разреш. по времени 40,96 мкс

Полоса захвата 5 кГц, 12,2 квыб/с, длина записи 10955 с, разреш. по времени 81,92 мкс

Полоса захвата 2 кГц, 3,05 квыб/с, длина записи 43980 с, разреш. по времени 328 мкс

Полоса захвата 1 кГц, 1,52 квыб/с, длина записи 87960 с, разреш. по времени 655 мкс

Полоса захвата 500 Гц, 762 выб/с, длина записи 175921, разреш. по времени 1,31 мс  
Полоса захвата 200 Гц, 381 выб/с, длина записи 351843 с, разреш. по времени 2,62 мс  
Полоса захвата 100 Гц, 190 выб/с, длина записи 703686, разреш. по времени 5,24 мс

### **2.8.5 Аналитические функции**

Частота:

Спектр (зависимость амплитуды от линейной или логарифмической частоты)

Спектр DPX (живой РЧ спектр с цветовой маркировкой)

Спектрограмма (зависимость амплитуды от частоты и времени)

Паразитные составляющие (зависимость амплитуды от линейной или логарифмической частоты)

Возможность измерения фазового шума и джиттера

Временные и статистические характеристики:

Зависимость амплитуды от времени

Зависимость частоты от времени

Зависимость фазы от времени

Возможность измерения в зависимости амплитуды от времени в режиме DPX

Возможность измерения в зависимости частоты от времени в режиме DPX

Возможность измерения в зависимости фазы от времени в режиме DPX

Зависимость амплитудной модуляции от времени

Зависимость частотной модуляции от времени

Зависимость фазовой модуляции от времени

Зависимость I и Q от времени

Обзор во временной области

Комплементарная интегральная функция распределения

Отношение пикового значения к среднему

Измерение отстройки частоты: анализ сигнала может выполняться на центральной или на указанной частоте вплоть до границ полосы захвата или полосы измерения прибора

### **2.8.6 Разрешающая способность по полосе разрешения**

Разрешающая способность по полосе пропускания (спектральный анализ) от 0,1 Гц до 5 МГц (изменение с кратностью шага 1, 2, 3, 5, режим связи автоматический или выбираемый пользователем)

Форма полосы разрешения близкая к гауссовской, коэффициент формы 4,1:1 (60:3 дБ)  $\pm 10\%$  (тип.)

Точность полосы разрешения  $\pm 1\%$  (в автоматическом режиме связи)

Альтернативные типы полосы разрешения окно Кайзера (фильтр ПЧ),  $-6$  дБ MIL, CISPR, окно Блекмана-Харриса 4В, стандартное окно (без окна), окно с плоской вершиной (амплитуда синусоиды), окно Хеннинга

### **2.8.7 Диаграммы спектра, детекторы и функции**

Диаграммы: три диаграммы + 1 математическая диаграмма + 1 спектрограмма для отображения спектра

Детектор: пиковый,  $-$ пиковый, усредняющий ( $V_{ср.кв.}$ ),  $\pm$ пиковый, с выборкой, CISPR (усредняющий, пиковый, квазипиковый усредняющий)

Режимы отображения спектра нормальный, усреднение, удержание максимума, удержание минимума

Длина диаграммы спектра 801, 2401, 4001, 8001 или 10401 точек

Скорость свипирования (полоса разреш. = авто, РЧ/ПЧ, оптимизация: мин. время свипирования) 1500 МГц/с

### **2.8.8 Обработка спектра с технологией цифрового люминофора DPX**

Скорость обработки спектра (полоса разрешения = Авто; Длина кривой 801) 48828/с

Разрешение растра DPX 201 × 501

Динамический диапазон цвета растра DPX 64 × 10<sup>3</sup> (48 дБ)

Информация маркера Амплитуда, частота и число попаданий на дисплее DPX

Минимальная длительность сигнала для 100% вероятности обнаружения (удержание макс. включено) 31 мкс

Диапазон полосы обзора (непрерывная обработка) от 100 Гц до 25 МГц

Обработка кривой растр с градациями цвета, +пик, -пик, среднее

Длина кривой 501

Погрешность полосы разрешения 7%

### **2.8.9 Чистота спектра**

Остаточная ЧМ – <2 Гцпик-пик за 1 секунду (доверительный интервал 95%, тип.).

Фазовый шум в боковой полосе, дБн/Гц на центральной частота:

-134 дБн/Гц (тип.) на несущей 10 МГц, отстройка 10 кГц

-109 дБн/Гц (ном.), -113 дБн/Гц (тип.) на несущей 1 ГГц, отстройка 10 кГц

Интегрированный фазовый шум:

2,51 × 10<sup>-3</sup> рад на 100 МГц

3,14 × 10<sup>-3</sup> рад на 1 ГГц

Интермодуляционные искажения 3-го порядка (уровень каждого сигнала –25 дБм, опорный уровень –20 дБм, ослабление 0 дБ, разнесение тона 1 МГц): –84 дБн на частоте 2,13 ГГц (номинал)

Искажения 2-го порядка (–40 дБм на ВЧ входе, ослабление 0, без предусилителя, типовое значение) <80 дБн (10 МГц - 1 ГГц), <83 дБн (1 ГГц - 3 ГГц)

Средний уровень собственных шумов с предусилителем (полоса разрешения 1 кГц, полоса обзора 100 кГц, 100 усреднений, режим минимального шума, вход терминирован, логарифмический усредняющий детектор и функция кривой):

1 МГц - 32 МГц –158 дБм/Гц (ном.), –160 дБм/Гц (тип.)

>10МГц – 2 ГГц –164 дБм/Гц (ном.), –167 дБм/Гц (тип.)

>2 ГГц - 3 ГГц –163 дБм/Гц (ном.), –165 дБм/Гц (тип.)

Зеркальные составляющие (Опорный уровень –30 дБм, ослабление 10 дБ, входной уровень ВЧ –30 дБм, полоса разрешения 10 Гц):

100 Гц – 30 МГц < –75 дБн

30 МГц – 3 ГГц < –75 дБн

Паразитные составляющие с сигналом (10 кГц ≤ отстройка < 400 кГц), типовые значения, полоса обзора ≤25 МГц, диапазон свипирования >25 МГц:

30 МГц – 3 ГГц -73 дБн

Динамический диапазон коэффициента утечки мощности в соседний канал (Измерения выполнялись при амплитуде входного сигнала, настроенной на оптимальные характеристики. (ЦЧ = 2,13 ГГц), Нисходящий канал 3GPP, 1 PRCH):

Некорректированный -70 дБ (соседний/альтернативный)

С коррекцией шума -79 дБ (соседний/альтернативный)

Неравномерность АЧХ промежуточной частоты (диапазон частот 0,03 - 3 ГГц , полоса захвата  $\leq 25$  МГц)  $\pm 0,30$  дБ (ном.), 0,20 дБ (ср.кв.зн.)

### 2.8.10 Погрешность анализа аналоговой модуляции

АМ:  $\pm 2\%$  (входной сигнал 0 дБм на центральной частоте, частота несущей 1 ГГц, глубина модуляции от 10 до 60%)

ЧМ:  $\pm 1\%$  от полосы обзора. (Входной сигнал 0 дБм на центральной частоте) (Частота несущей 1 ГГц, входная/модулированная частота 400 Гц/1 кГц)

ФМ:  $\pm 3^\circ$  (Входной сигнал 0 дБм на центральной частоте) (Частота несущей 1 ГГц, входная/модулированная частота 1 кГц/5 кГц)

### 2.8.11 Характеристики дисплея

Сенсорная панель, диагональ 10,4 дюйма (264 мм)

### 2.8.12 Входы и выходы

Входной ВЧ разъем гнездо N-типа, 50 Ом

Порты USB USB 2.0, два порта

Интерфейс GPIB, RJ45, Сетевой интерфейс Ethernet (RJ45, 10/100/1000BASE-T), выход VGA, гнездо для наушников 3,5 мм, питание источника шума BNC, +28 В, 140 мА (номинал)

### 2.8.13 Общие характеристики

Рабочая температура от +5 до +40 °С

Время прогрева 20 мин

Относительная влажность (рабочая и хранения) 90% при 30 °С

### 2.8.14 Комплект поставки

-краткое руководство по вводу в эксплуатацию (печатное), руководство по применению (печатное), распечатываемый файл контекстной справки, руководство программиста (на компакт-диске), кабель питания, адаптер BNC-N, клавиатура USB, мышь USB, передняя крышка

## 2.9 Усилитель-анализатор параметров сигналов акустических датчиков

### 2.9.1 Состав усилителя-анализатора

Состав усилителя-анализатора параметров сигналов акустических датчиков приведен в следующей таблице:

1	Модуль усиления и измерения параметров сигналов акустических датчиков	2
2	Модуль преобразования интерфейсов	1
3	Корпус промышленный для модуля	2
4	Крепление на ДИН-рейку для модуля	3

5	Блок питания для модулей	1
6	Базовое ПО усилителя-анализатора	1
7	Специальное ПО записи сигналов усилителя-анализатора	1
8	Специальное ПО разработки приложений для усилителя-анализатора	1

### 2.9.2 Модуль преобразования интерфейсов

Модуль преобразования интерфейсов должен иметь следующие технические характеристики:

Типы подключаемых датчиков	Пьезоэлектрические акустические, гидрофонные, кавитационные, эмиссионные
Схема подключения датчика	несимметричный вход
Тип разъема для подключения датчика	SMA
Полоса пропускания, не хуже	настраиваемая, от 15 кГц до 4,5 МГц
Частота дискретизации, не менее	15 МГц
Динамический диапазон, не хуже	65 дБ
Дискретность АЦП, не менее	16 бит
Скорость обработки событий, не менее	10000 событий/с
Осциллографическое окно события	1 Гц
Измеряемые и передаваемые параметры сигналов	СКЗ, амплитуда, площадь под огибающей импульса, длительность, число осцилляций, время нарастания, время поступления, отрезок оцифрованного исходного сигнала
Интерфейс передачи данных	CAN 2.0
Рабочий диапазон температур, не хуже	от -35 до +80 °С
Входное сопротивление, не менее	от 9 кОм
Питание устройства, не менее	от 12 до 24 В
Габаритные размеры, не более	90x40x20 мм
Масса, не более	50 г

### 2.9.3 Модуль усиления и измерения параметров сигналов акустических датчиков

Модуль усиления и измерения параметров сигналов акустических датчиков должен иметь следующие технические характеристики:

Типы преобразуемых интерфейсов	USB 2.0 – CAN 2.0
Максимальное количество подключаемых модулей, не менее	30 шт.
Протокол обмена данными по CAN	Modbus
Напряжение на линиях CAN, не менее	от -25 до +40 В без ограничения по длительности
Напряжение переходного процесса на линиях CAN (защита от помехи 50 Гц)	эквивалент разряда напряжения 200 В с емкости 200 пФ через последовательные индуктивность 0.75 мкН и сопротивление 10 Ом
Питание модуля в автономном режиме, не менее	от 10 до 24 В (от внешнего источника)
Скорость передачи данных, до	1 Мбит/с

Габаритные размеры, не более	90x50x20 мм
Дополнительные возможности	Возможность установки карты microSD объемом до 32 Гб для записи сигналов в автономном режиме для последующей обработки
Питание устройства	от USB
Габаритные размеры, не более	90x50x20 мм
Масса, не более	70 г

#### **2.9.4 Корпус индустриальный для модуля**

Корпус индустриальный предназначен для установки в него модулей из состава усилителя-анализатора с целью обеспечения защиты от внешних воздействий и электромагнитных помех.

Корпус укомплектован герметичными кабельными вводами и имеет исполнение со степенью защиты IP67.

Материал корпуса – алюминий. Монтаж крышки – под винт. Имеются монтажные уши.

#### **2.9.5 Крепление на ДИН-рейку для модуля**

Крепление на ДИН-рейку предназначено для установки модулей из состава усилителя-анализатора на стандартную ДИН-рейку в электрических и приборных шкафах.

Крепление на ДИН-рейку для модуля изготовлено из высокопрочного пластика, имеет удобную систему зажимов для быстрой установки и снятия с ДИН-рейки.

#### **2.9.6 Блок питания для модулей**

Блок питания для модулей – сетевой адаптер, предназначенный для питания модулей из состава усилителя-анализатора при построении многоканальной измерительной сети.

Входное напряжение – переменное 220 В 50 Гц.

Выходное напряжение – постоянное 12В.

#### **2.9.7 Базовое ПО усилителя-анализатора**

Базовое ПО усилителя-анализатора – это программное обеспечение для анализа и отображения результатов измерений в численном и графическом виде на плоскости и в объеме. Включает OPC-server.

#### **2.9.8 Специальное ПО записи сигналов усилителя-анализатора**

Специальное ПО записи сигналов усилителя-анализатора – это программное обеспечение для регистрации и воспроизведения сигналов, позволяет в реальном времени записывать сигналы с каналов модулей АЦП-ЦАП на жесткий диск ПЭВМ и воспроизводить их. При воспроизведении сигналов из файлов все программы измерения, отображения и анализа сигналов обрабатывают данные из файлов.

#### **2.9.9 Специальное ПО разработки приложений для усилителя-анализатора**

Специальное ПО разработки приложений для усилителя-анализатора – это программное обеспечение представляет собой высокоэффективную среду графического программирования, в которой можно создавать гибкие и масштабируемые приложения измерений, управления и тестирования с минимальными временными и денежными затратами. Также система предназначена для автоматизации управления технологическими процессами.

### **3 Требования к объему технической документации**

В состав поставки измерительного оборудования должна входить следующая документация:

- 1 Свидетельство об утверждении типа средств измерений, описание типа
- 2 Свидетельство о первичной поверке (с остаточным сроком действия с даты поставки не менее 90% от общего срока действия)
- 3 Методика поверки
- 4 Инструкции пользователя на русском языке

#### **4 Требования к сроку предоставления гарантий качества товара**

Все оборудование должно быть новым, не бывшим в употреблении.

Гарантия на измерительное оборудование с момента поставки не менее 12 месяцев.

#### **5 Место и условия поставки**


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

#### **6 Сроки поставки товара**

Измерительное оборудование должно быть поставлено до 20 декабря 2012 г.

Начальник отдела № 412

А.В. Любчев



28.09.12.

Начальник лаборатории отдела № 412

А.Л. Матвеев

