



Виброанализатор СД-21 представляет собой двухканальный малогабаритный электронный прибор с автономным питанием, обеспечивающий в каждом канале первичную аналоговую обработку сигнала подключенного датчика, аналого-цифровое преобразование сигнала, его обработку в цифровой форме и вывод обработанной информации на ЖК-дисплей. Данные хранятся в энергонезависимой флэш-памяти емкостью 4-8 Мб и могут быть переданы в компьютер по интерфейсу RS232 или USB посредством адаптера.

Конструктивно виброанализатор СД-21 выполнен как переносной прибор с встроенной сменной аккумуляторной батареей. Прибор содержит линейные интегральные микросхемы, сигма-дельта АЦП в каждом канале, сигнальный процессор, микроконтроллер, обеспечивающий пользовательский интерфейс, ЖК-дисплей, клавиатуру мембранного типа.

На торцевой панели прибора расположены следующие входные разъемы:

- два входных разъема вибропреобразователей (по числу каналов),
- разъем линейного входа, обеспечивающий подключение внешних аналоговых устройств к линейному входу каждого из двух каналов,
- разъем подключения источника опорного сигнала (датчика оборотов),
- разъем, обеспечивающий подключение интерфейсного кабеля связи с компьютером и телефонов для прослушивания сигналов вибрации.

Виброанализатор выполняет в линейных и логарифмических единицах следующие измерительные функции:

- Измерение среднего квадратического и пикового значений, а также размаха виброускорения, виброскорости и виброперемещения (общий уровень).
- Вычисление коэффициента амплитуды (пик-фактора) виброперемещения, виброскорости и виброускорения.
- Измерение частоты вращения (частоты опорного сигнала).
- Измерение и анализ сигнала во временной области.
- Измерение амплитуды сигнала и фазы относительно опорного сигнала.
- Измерение спектра сигнала,
- Измерение спектра огибающей сигнала в выбранных 1/3 октавных или 1/1 октавных полосах частот.
- Линейное усреднение измеренных спектров.
- Измерение среднего квадратического значения спектральных составляющих.
- Измерение взаимных характеристик сигналов с помощью прикладных программ.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов обработки информации	2
Диапазон изменения напряжения на линейном входе, В	от минус 3,0 до 3,0
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики по линейному входу в диапазоне частот от 0,5 Гц до 25600 Гц, %, не более	±5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении мгновенных значений напряжения, %	±5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов, с	±2 T <sub>0</sub> , где T <sub>0</sub> =1/F <sub>0</sub> T <sub>0</sub> - период дискретизации F <sub>0</sub> – частота дискретизации
Диапазон измерения спектра сигналов, Гц	от 0 до 25600
Верхние граничные частоты поддиапазонов измерения спектров, Гц	25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600
Динамический диапазон при спектральном анализе, дБ, не менее	70
Разрешающая способность спектрального анализа, линий	400, 800, 1600
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего квадратического значения спектральных составляющих, %	±10
Количество измеренных спектров с разрешением 1600 линий, сохраняемых в энергонезависимой памяти, шт.	800
Средние частоты 1/3 октавных фильтров 3 класса по ГОСТ 17168-82, Гц	800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3200, 4000, 5000, 6400, 8000, 10000, 12800, 16000, 20000
Средние частоты 1/1 октавных фильтров 3 класса по ГОСТ 17168-82, Гц	50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 8000, 12800, 16000
Верхние граничные частоты поддиапазонов измерения спектров огибающей сигнала, Гц	25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты вращения в диапазоне частот от 2 до 500 Гц (от 120 до 30000 об/мин), %	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазы сигнала синхронного с частотой вращения в диапазоне 0...360°, градусов	±5
Фазовый сдвиг между каналами:	
в диапазоне частот 2...300 Гц, градус, не более	±1
в диапазоне частот 301...1000 Гц, градус, не более	±5
Взаимовлияние каналов, дБ, не более	минус 100
Диапазоны измерения параметров вибрации:	
виброускорение (на базовой частоте 160 Гц), м/с <sup>2</sup>	0,05 ...1000
виброскорость (на базовой частоте 80 Гц), мм/с	0,1...100
виброперемещение (на базовой частоте 40 Гц), мкм	1...1000
Диапазон частот измерения параметров вибрации, Гц	2...2000

Полосы частот при измерении виброускорения, вибро- скорости, виброперемещения, Гц	2...1000, 10...1000, 10...2000
Частотные характеристики полосовых фильтров при измерениях вибрации	по ГОСТ ИСО 2954-97
Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих диапазонах амплитуд при измерении вибро- ускорения, виброскорости, виброперемещения на базо- вых частотах, %	минус 12...7
Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочем диапазоне частот, перекрываемым встроенными фильтрами, при измерении виброускорения, виброско- рости, виброперемещения, %	минус 12...7
Пределы допускаемой относительной погрешности в полосе пропускания фильтров при измерении вибро- ускорения, виброскорости, виброперемещения, %	минус 20...10
Время непрерывной работы в режиме измерения с резервной батареей, час, не менее	10
Время полной зарядки аккумуляторной батареи, час, не более	3,0
Среднее время наработки на отказ, час, не менее	10000
Масса прибора, кг, не более	1,0
Габаритные размеры, мм, не более	210×110×35
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	минус 20...50
- относительная влажность воздуха, %	30...90

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на формуляр и корпус прибора способом машинной печати.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки СД-21 представлен в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование	Модификация		Примечание
		СД-21-Т	СД-21-З	
1	Виброанализатор (основной блок)	1		
2	Вибропреобразователь пьезоэлектриче- ский с питанием по току (типа ICP) AP28, AP98-100	2		
3	Вибропреобразователь пьезоэлектриче- ский с выходом по электрическому заряду AP40		2	

		Модификация		
4	Кабель соединительный для вибропреобразователя пьезоэлектрического с питанием по току (типа ICP)	2		
5	Кабель соединительный для вибропреобразователя пьезоэлектрического с выходом по электрическому заряду		2	
6	Датчик оборотов ФД-2 со штативом	1		Поставляется по заказу
7	Адаптер для заряда аккумуляторной батареи	1		Тип 0299-090156
8	Головные телефоны	1		
9	Защитный чехол с ремнем	1		
10	Интерфейсный кабель RS232	1		
11	Программа Vibro12	1		
12	Инструкция пользователя программы Vibro12	1		
13	Формуляр	1		
14	Руководство по эксплуатации	1		
15	Методика поверки	1		
16	Сумка для транспортирования	1		

Дополнительные принадлежности (поставляются по заказу):

- Адаптер вибропреобразователей 2х канальный зарядовый АВП-2q (для СД-21-Т);
- Адаптер вибропреобразователей 16и канальный ICP АВП6-16іср-2 в комплекте с вибропреобразователями пьезоэлектрическими с питанием по току (типа ICP) (количество вибропреобразователей уточняется при заказе);
- Адаптер интерфейса RS232-USB;
- Блок питания БП-21-1700.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки КНТЮ 411711.035Д «Виброанализатор СД-21. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в марте 2007 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- эталонная вибрационная установка второго разряда по МИ 2070-90;
- генератор сигналов Agilent 33250A (2 шт.);  $F_{\text{синус}}=1 \times 10^{-3} \dots 80 \times 10^6$  Гц;  
 $F_{\text{прямоугольник}}=1 \times 10^{-3} \dots 80 \times 10^6$  Гц,  $U_{\text{выходного}}=\pm 10$  В, ПИК; ПГ=1 % +2 мВ;
- вольтметр цифровой Agilent 34401A,  $U_0=0,1 \dots 1000$  В;  $U_{\approx}=0,1 \dots 750$  В,  
 $F=3 \dots 300000$  Гц;
- прибор для проверки аттенюаторов Д1-13А,  $F=0 \dots 5$  МГц;  $U_{\text{входное}}=1,5$  В, ослабление на 90 дБ.

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

МИ 2070-90 «Государственная поверочная схема для средств измерения вибропере-  
мещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот  $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$  Гц».

ГОСТ 30296-95 «Аппаратура общего назначения для определения основных пара-  
метров вибрационных процессов».

ГОСТ ИСО 2954-97 «Вибрация машин с возвратно поступательным и вращательным  
движением. Требования к средствам измерений».

ГОСТ ИСО 10816-1-97 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам изме-  
рений вибрации на невращающихся частях. Общие требования».

ГОСТ ИСО 10816-3-2002 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам  
измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 3. Промышленные машины номи-  
нальной мощностью более 15 кВт и номинальной скоростью от 120 до 15000 об/ мин».

ГОСТ ИСО 10816-4-2002 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам  
измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 4. Газотурбинные установки».

ТУ 4277-009-52184771-2006 «Виброанализатор СД-21. Технические условия».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип виброанализатора СД-21 утвержден с техническими и метрологическими харак-  
теристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при  
выпуске из производства и в эксплуатации согласно действующей государственной пове-  
рочной схемой.

Изготовители:

ООО «Ассоциация ВАСТ»

Адрес: 198207, Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 140

ООО «Вибротехника»

Адрес: 198207, Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 140

Генеральный директор  
ООО «Вибротехника»



Генеральный директор  
ООО «Ассоциация ВАСТ»



В.В. Барков

В.В. Тулугуров