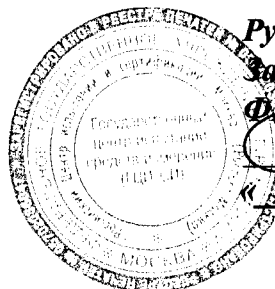


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ -  
Зам. Генерального директора  
ФГУ «РОСТЕСТ – Москва»  
*А.С.Евдокимов*  
«11» 03 2008 г.

<b>Комплексы цифрового управления вибрацией программно-аппаратные ЦУВ «САНТЕК-ВИБРО»</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 23277-02</b>  Взамен № _____
--	--

Выпускаются по ГОСТ 30296-95 и техническим условиям 4277-01-18697533-01 ТУ

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы цифрового управления вибрацией программно-аппаратные ЦУВ «Сантек-Вибро» (далее – ЦУВ) предназначены для измерения параметров вибрации при проведении механических испытаниях продукции, а также управления режимом испытаний продукции на синусоидальную, случайную (широкополосную) вибрацию и виброудар в составе испытательных вибрационных установок. Управление измерением и заданием параметров испытательных режимов осуществляется по среднеквадратическим или амплитудным значениям виброускорения, виброскорости и виброперемещения.

ЦУВ могут применяться испытательными лабораториями и научными учреждениями для проведения испытаний продукции при производстве, сертификации продукции, научных исследований во всех отраслях промышленности по требованиям ГОСТ 30296-95, ГОСТ 30630.0.0-99, ГОСТ 30630.1.2-99, ГОСТ Р (МЭК 60068-2-57), ГОСТ Р (МЭК 60068-2-64).

## ОПИСАНИЕ ТИПА

ЦУВ, в виде платы, вставляется в ISA слот IBM PC совместимого компьютера и работает совместно с программным обеспечением «САНТЕК-ВИБРО».

Плата ЦУВ имеет четыре входных канала для измерения и обработки сигнала с первичных преобразователей. Каждый входной канал состоит из:

- зарядового усилителя;
- 8-ми разрядного аттенюатора входных сигналов;
- усилителя, снабженного фильтрами высоких и низких частот;
- 12-ти разрядным аналого-цифровым преобразователем входных сигналов.

На плате ЦУВ находится выходной разъем кварцевого генератора. Кварцевый генератор состоит из:

- 12-ти разрядного цифро-аналогового преобразователя выходного сигнала;
- 12-ти разрядного аттенюатора выходного сигнала;
- выходного усилителя, снабженного фильтрами нижних частот.

Для управления выходным напряжением кварцевого генератора в качестве канала цепи обратной связи (канала управления) может использоваться каждый из входных каналов.

Также на плате имеется шина ISA AT.

Принцип измерения каналов для измерения и обработки сигнала основан на преобразовании аналоговых сигналов, поступающих с вибропреобразователей в пропорциональное им напряжение с последующим аналого-цифровым преобразованием, дальнейшей обработкой цифровым сигнальным процессором и передачей значений с АЦП платы ЦУВ через шину ISA AT на жесткий диск персонального компьютера.

Канал управления ЦУВ вырабатывает цифровые коды выходного сигнала. Эти коды подаются на ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) платы ЦУВ, превращающий эти коды в аналоговый сигнал.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Число измерительных каналов	4
2. Число каналов управления	1
3. Максимальное напряжение сигнала управления (амплитудное значение) на нагрузке 30 кОм, В	8
4. Уровень шума на выходе канала управления, мВ (СКЗ), не более	0,5
5. Коэффициент гармоник выходного напряжения канала управления при максимальном напряжении, %, не более	0,5
6. Выходное сопротивление канала управления, Ом, не более	600
7. Максимальное входное напряжение, В	5
8. Выходная емкость, пФ, не более	30
9. Уровень шума (СКЗ), приведенный к входу, при максимальном усилении, мВ, не более	0,5
10. Максимальный заряд по входу зарядового усилителя, нКл	5
11. Входная емкость, мкФ	1
12. Уровень шума (СКЗ), приведенный к входу, при максимальном усилении, пКл, не более	0,5
13. Коэффициент преобразования, рекомендуемых к использованию пьезоэлектрических вибропреобразователи, мВ/мс <sup>-2</sup>	от 1 до 10
14. Уровень шума канала измерения, м/с <sup>2</sup> , не более	0,5
15. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) входных каналов:	

Рабочий диапазон частот, Гц	Диапазон частот, Гц	Неравномерность АЧХ, не более
5 ÷ 2000	20 ÷ 1500	± 1 дБ
10 ÷ 5000	20 ÷ 3000	± 1 дБ

16. Спад АЧХ входных каналов вблизи границ диапазонов:

Рабочий диапазон частот, Гц	Затухание АЧХ на частотах, не более	
5 ÷ 2000	5; 2000 Гц	–3 дБ
10 ÷ 5000	10; 5000 Гц	–3 дБ

17. Спад АЧХ входных каналов на верхних частотах вне рабочего диапазона частот, дБ/окт, не менее

24

18. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) выходного канала:

Рабочий диапазон частот, Гц	Диапазон частот, Гц	Неравномерность АЧХ, не более
5 ÷ 2000	20 ÷ 1500	± 1 дБ
10 ÷ 5000	20 ÷ 3000	± 1 дБ

19. Спад АЧХ выходного канала вблизи границ диапазонов:

Рабочий диапазон частот, Гц	Затухание АЧХ на частотах, не более	
5 ÷ 2000	5; 2000 Гц	–3 дБ
10 ÷ 5000	10; 5000 Гц	–3 дБ

20. Спад АЧХ выходного канала на верхних частотах вне рабочего диапазона частот, дБ/окт, не менее

24

21. Функциональная подсистема формирования синусоидальных сигналов.

21.1 Максимальная величина амплитудного значения синусоидального входного напряжения определяется максимальным напряжением (зарядом), чувствительностью датчика и максимальным значением входного напряжения контроллера, 5 В.

21.2 Рабочие диапазоны частот, Гц

- от 5 до 2000

- от 10 до 5000.

21.3 Подсистема обеспечивает задание параметров вибрации по СКЗ (среднему квадратическому значению) и амплитудному значению ускорения, виброскорости и виброперемещения с произвольным количеством точек перехода.

21.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности

- измерения и установки частоты синусоидальной вибрации, %  $\pm 0,1$
- 21.5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения и задания виброускорения, виброскорости и виброперемещения на базовой частоте 160 Гц, %  
 $-\pm 1 \times [1+0,5 (U_{\text{макс.}}/U_{\text{изм.}}-1)]$ , где  $U_{\text{макс.}}$  – максимальное значение, задаваемого параметра;  $U_{\text{изм.}}$  – измеренное значение параметра.
- 21.6 Пределы дополнительной погрешности измерительных каналов от их взаимного влияния, %  $\pm 0,5$
- 21.7 Коэффициент гармоник выходного напряжения при максимальной амплитуде сигнала, %, не более 1
- 21.8 Диапазон скоростей автоматической развертки частоты в пределах  
 - по линейному закону, Гц/с от 0,1 до 100  
 - по логарифмическому закону, окт/мин от 0,1 до 60
- 21.9 Пределы допускаемого значения относительной погрешности длительности автоматической развертки частоты, %  
 - по линейному закону  $\pm 5$   
 - по логарифмическому закону  $\pm 10$
- 21.10 Динамический диапазон автоматического регулирования синусоидальной вибрации, дБ, не менее 70
- 21.11 Диапазон регулирования скорости компрессии, дБ/с,  $1 \div 1000$
- 21.12 Коэффициенты скорости компрессии, в зависимости от частоты, дБ/с на Гц  $0,1 \div 3$  с шагом 0,1
- 21.13 Предел дополнительной относительной погрешности измерения параметров вибрации и удара от изменения температуры окружающего воздуха (от +5 до +35 °C), %  $\pm 0,5$
22. Функциональная подсистема формирования квазислучайных сигналов.
- 22.1 Рабочие диапазоны частот формирования спектра, Гц  
 - от 5 до 2000  
 - от 10 до 5000.
- 22.2 Максимальная величина пикового значения ускорения ШСВ определяется максимальным напряжением (зарядом) и чувствительностью датчика.
- 22.3 Максимальная величина СКЗ ШСВ определяется как максимальная величина пикового значения минус 12 дБ.
- 22.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения СКЗ сложногогармонического сигнала при величине пик-фактора 3, %  $\pm 2,5$
- 22.5 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения СКЗ ускорения ШСВ в рабочем диапазоне частот, %  $\pm 5$
- 22.6 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения спектральной плотности мощности (СПУ) ШСВ, %,  $\pm 10$

- 22.7 Диапазон задания длительности испытаний, мин, в пределах от 1 до 9999
- 22.8 Пределы допускаемого значения погрешности измерения длительности испытаний, % 5
- 22.9 Динамический диапазон автоматического регулирования ШСВ, дБ, не менее 60
- 22.10 Мгновенное ускорение ШСВ распределено по нормальному (Гауссовскому) закону.
- 22.11 Частотное разрешение, Гц
- 1 в диапазоне частот 5 ÷ 2000 Гц;
  - 2 в диапазоне частот 10 ÷ 5000 Гц.

## 23. Функциональная подсистема формирования виброудара.

- 23.1 Виброудар реализуется как произведение сигнала с заданным спектром заполнения, сформированной подсистемой формирования квазислучайных сигналов, на форму заданной огибающей виброудара. Виброудар проводится при программно – разомкнутой цепи компрессии. Мощность виброудара  $P$  определяется как:

$$P = \int_{t_0}^{t_0+T} \Phi^2(t) \cdot G^2(t) \cdot dt \quad [g^2 \cdot сек],$$

где  $t_0$  и  $T$  – начало и длительность импульса виброудара,  $G(t)$  и  $\Phi(t)$  – временная функция с заданным спектром и заданная форма огибающей.

## 23.2 Рабочие диапазоны частот формирования спектра, Гц

- от 5 до 2000
- от 10 до 5000.

## 23.3 Форма огибающей виброудара задается программно по точкам.

Дискретность задаваемых точек, мс

от 0,1 до 100

## 23.4 Диапазон задания длительности огибающей ударного спектра, мс

от 10 до 250

## 24. Время непрерывной работы ЦУВ, ч, не менее

8

## 25. Потребляемая мощность ЦУВ, Вт, не более

10

## 26. Габаритные размеры ЦУВ, мм, не более

350×120×20

## 27. Масса ЦУВ, кг, не более

0,1

## 28. Рабочие условия эксплуатации:

- Диапазон рабочих температур окружающей среды блока:

от +5°C до +35°C

- Относительная влажность: до 90% при +25°C

- Атмосферное давление: 537 – 800 мм рт.ст.

## 29. Нарботка на отказ: не менее 10000 часов при доверительной вероятности 0,9.

## 30. Назначенный ресурс: не менее 10000 часов.

## 31. Срок службы: не менее 5 лет

*Примечание:* Основные параметры и характеристики ЦУВ нормированы без учета метрологических характеристик первичных преобразователей.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа СИ наносится на титульный лист руководства по эксплуатации 4277-01-18697533-01 РЭ типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки ЦУВ входят изделия:

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Плата ЦУВ	МИЦР.467149.001	1	
ПЭВМ с шиной ISA AT		1	
Кабель специальный (интерфейсный)	МИЦР.467149.002	1	
Руководство по эксплуатации с разделом «Методика поверки»	МИЦР.467149.001 РЭ	1	
Руководство пользователя	МИЦР.467149.001 РП	1	
Паспорт	МИЦР.467149.001ПС	1	
Комплект программного обеспечения "САНТЕК-ВИБРО"	МИЦР.467149.001 ПО	1	На флоппи-диске 3,5"
Фильтр сетевой	«Пилот»		

## ПОВЕРКА

Поверка проводится по методике, изложенной в разделе 7 Руководства по эксплуатации ТУ 4277-01-18697533-01 РЭ, согласованной с ФГУ "Ростест-Москва" 20.03.2002.

Основные средства поверки:

№ п.п.	Наименование средств измерений	Основные технические характеристики
1	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122	Диапазон частот: 0,001.....1999999,999Гц; Диапазон выходного напряжения (на нагрузке 50±0,25 Ом) -0,2...2500 мВ; Основная погрешность установки частоты - не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ фн; Основная погрешность установки уровня выходного напряжения в диапазоне 256.....1023 мВ - не более $\pm 6\%$
3	Вольтметр В7-78/1	Диапазон частот: 3..... $3 \cdot 10^5$ Гц Диапазон измерений 0,1 мВ...750 В Погрешность $\pm 0,1\%$ ..... $\pm 1,0\%$
4	Частотомер Ф5401 (ЧЗ-63)	Диапазон измерений от 0,1 до $10^9$ Гц Погрешность $\pm 1/\text{физм} \cdot \text{тч}$ .
5	Анализатор спектра 2010	Диапазон частот: 2..... $2 \cdot 10^5$ Гц Диапазон входного напряжения: 10мкВ.....300В Неравномерность АЧХ в диапазоне частот 10Гц.....50кГц не более $\pm 2$ дБ

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 30296-95 - Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.

ГОСТ 30630.0.0 – 99. Методы испытаний машин, приборов и других технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Общие требования.

ГОСТ 30630.1.2. – 99. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействия вибрации.

ГОСТ Р (МЭК 60068 – 2 – 57) Испытания на вибрацию с заданной акселерограммой процесса.

ГОСТ Р (МЭК 60068 – 2 – 64) Испытания с цифровым управлением на широкополосную случайную вибрацию.

ГОСТ 26883-86 Внешние воздействующие факторы. Термины и определения.

ГОСТ 28203-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Испытание Fd и руководство. Вибрация синусоидальная.

ГОСТ 28220-89 Основные методы испытаний на воздействие влияющих факторов. Испытания Fd широкополосная и случайная вибрация.

ТУ 4277-01-18697533-01 - Технические условия. Комплексы цифрового управления вибрацией ЦУВ программно-аппаратные «САНТЕК-ВИБРО».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов программно-аппаратных цифрового управления вибрацией ЦУВ «САНТЕК-ВИБРО» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации, согласно поверочной схеме.


**ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО «САНТЕК-2»**

Москва, 12223007, 4 Магистральная ул., 11

**Директор ООО «САНТЕК-2»**

**Начальник лаборатории 441  
«Ростест- Москва»**



  
В.Б. Гринштейн

  
В.М. Барабанщиков