

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы управления виброиспытаниями ВС-301

#### Назначение средства измерений

Системы управления виброиспытаниями ВС-301 (далее – системы) предназначены для измерений напряжения переменного тока, соответствующего значениям параметров вибрации (виброускорения, виброскорости и виброперемещения), воспроизведения и измерений частоты переменного тока и измерений коэффициента нелинейных искажений.

#### Описание средства измерений

Конструктивно в базовой комплектации система выполнена в виде приборного блока, подключаемого к сетевому порту внешнего компьютера (не входящего в состав системы) посредством интерфейса Ethernet, и комплекта соединительных кабелей. Приборный блок имеет 4 входных и 2 выходных канала с индивидуальными настройками режимов работы. В расширенной комплектации несколько приборных блоков соединяются посредством интерфейса IU-291 с общим количеством программно поддерживаемых выходных каналов до 16, а входных каналов до 32.

Принцип действия систем основан на усилении выходных электрических сигналов первичных измерительных преобразователей (ПИП), установленных на испытуемых изделиях, преобразовании измерительных сигналов в цифровой код, дальнейшей обработке измерительной информации в компьютере и выдаче ее на внешние устройства в виде, удобном для пользователя, а также формировании и регулировании управляющих сигналов вибростенда таким образом, чтобы измеренные параметры вибрации соответствовали заданному профилю испытаний.

Система способна функционировать как под управлением внешнего компьютера, так и автономно. К внешнему управляющему компьютеру система подключается через стандартную сетевую плату Ethernet. В автономном режиме система выполняет ранее загруженные в её память программы испытаний с отображением режима работы и текущего состояния на встроенном жидкокристаллическом дисплее.

Система может работать со следующими типами ПИП параметров вибрации: с зарядовым выходом, с выходом по постоянному и переменному напряжению, со встроенным усилителем (ICP) и TEDS-датчиками.

Дополнительно каждый приборный блок имеет 16 независимых логических входов и выходов, которые служат для управления работой системы посредством внешних управляющих сигналов или управления с помощью системы иными внешними устройствами.

В максимальной комплектации система способна управлять вибрационными установками с шестью степенями свободы (6DoF), обеспечивающими перемещение по трем осям в сочетании с вращением по каждой оси.

Системы используются совместно с испытательными вибрационными установками для управления испытаниями в различных режимах:

- синусоидальная вибрация с постоянной частотой или разверткой частоты (SINE);
- поиск и удержание резонанса (RSTD);
- случайная широкополосная вибрация ШСВ (RANDOM);
- классический удар (SHOCK);
- режим имитации стрелково-пушечного воздействия;
- режим синтеза спектра ударного отклика (SRS);
- наложение синусоидальных вибраций на ШСВ (SoR);
- наложение ШСВ на ШСВ (RoR);
- наложение синуса и ШСВ на ШСВ (SRoR);

- наложение синус на синус (SoS);
- переходной процесс (ТТН);
- запись и воспроизведение полевых испытаний и т.д.

В системе также реализованы функции измерений частоты периодических сигналов и коэффициента нелинейных искажений входного сигнала, а также синтеза синусоидального сигнала с регулируемым коэффициентом нелинейных искажений.

Дополнительно в системе программно реализованы автоматизированные процедуры аттестации виброиспытательного оборудования, анализа испытаний, проводимых на ударных стендах, и переходных процессов, а также автоматизированная поверка (калибровка) самой системы.

По условиям эксплуатации системы удовлетворяют требованиям группы 1.1 климатического исполнения УХЛ по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от 10 до 30 °С и относительной влажностью окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С, без предъявления требований по механическим воздействиям и воздействию атмосферных осадков, пыли, песка.

Внешний вид передней панели приборного блока и место для нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1. Внешний вид задней панели приборного блока и места для пломбировки приведены на рисунке 2. Пломбировка предусмотрена на болтах крепления верхней панели к корпусу приборного блока.



Рисунок 1



Рисунок 2

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) представляет собой ПО VisProbe SL, работающее под управлением операционных систем семейства Windows в составе внешнего персонального компьютера, и встроенное ПО Vib03.

ПО VisProbe SL обеспечивает формирование заданий на проведение испытаний, управление работой системы в процессе испытания, отображение хода испытаний в удобном для пользователя виде, защиту настроек оборудования от несанкционированного доступа, анализ данных и протоколирование результатов.

ПО Vib03 – это внутреннее ПО приборного блока, обеспечивающее работу системы в автономном режиме и осуществляющее управление вибростендом в соответствии с заданием

пользователя, контроль хода выполнения испытания и целостности обратной связи, а также отображение данных о ходе испытания на встроенном дисплее системы.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
идентификационное наименование ПО	VisProbe_SL.exe	Vib03.exe
номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00	1.00
цифровой идентификатор ПО	43F58617	A1798637
алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32	CRC32

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Реализована защита ПО с помощью ключа лицензии, встроенного в приборный блок, и пароля доступа к ПО. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 – 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих частот, Гц .....	от 0,1 до 35000.
Число входных каналов .....	от 4 до 32.
Число выходных каналов .....	от 2 до 16.
Диапазон измерений напряжения переменного тока (амплитудных значений), В .....	$\pm 10$ .
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты .....	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$ .
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты .....	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$ .
Диапазон измерений коэффициента нелинейных искажений в диапазоне частот первой гармоники от 20 до 5000 Гц, % .....	от 0,01 до 90.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента нелинейных искажений $K_r$ , % .....	$\pm (0,1 \cdot K_r + 0,03)$ .
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений синусоидального напряжения, соответствующего значениям виброускорения, виброскорости и виброперемещения, на частоте 1 кГц, % .....	$\pm 0,5$ .
Неравномерность АЧХ выходных каналов относительно опорной частоты 1 кГц, дБ, не более:	
в диапазоне частот от 0,1 до 3 Гц (включительно) .....	0,2;
в диапазоне частот от 3 до 35000 Гц .....	0,1.
Динамический диапазон автоматического регулирования в режиме синусоидальной вибрации, дБ, не менее .....	120.
Динамический диапазон автоматического регулирования в режиме широкополосной случайной вибрации, дБ, не менее .....	100.
Формы импульса удара .....	полусинус, пилообразный, треугольный, трапецеидальный.
Габаритные размеры приборного блока (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более .....	440 ´ 320 ´ 50.
Масса приборного блока, кг, не более .....	5.
Потребляемая мощность, В·А, не более .....	50.
Параметры электропитания:	
напряжение переменного тока, В .....	от 110 до 245;
частота переменного тока, Гц .....	от 47 до 63.
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С .....	от 10 до 30;
относительная влажность окружающего воздуха (при температуре 25 °С), %, не более .....	80;
атмосферное давление, кПа .....	от 84 до 106,7.

### **Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель приборного блока методом шелкографии и на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки включает:

- приборный блок – 1 шт.;
- комплект кабелей – 1 к-т;
- специальное ПО – 1 CD;
- эксплуатационная документация – 1 к-т;
- методика поверки – 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу ВАПМ.466961.002МП «Инструкция. Системы управления виброиспытаниями ВС-301. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 19 сентября 2014 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (рег. № 10759-86): диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 мкВ до 700 В в диапазоне рабочих частот от 0,1 Гц до 120 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0,1 Гц до 100 кГц и в диапазоне напряжений от  $10^{-4}$  до 20 В  $\pm 0,08$  %, диапазон измерений напряжения переменного тока от  $1 \times 10^{-5}$  до 700 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 Гц до 50 кГц и в диапазоне напряжений от  $10^{-4}$  до 20 В  $\pm 0,12$  %;

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-77 (рег. № 14739-95): диапазон измерений частоты от 0,01 Гц до 1,6 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты  $\pm 1 \cdot 10^{-8} / T_{сч}$ , где  $T_{сч}$  - время счета;

- калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20 (рег. № 41370-09): диапазон частот первой гармоники от 10 Гц до 200 кГц, диапазон измерений коэффициента гармоник от 0,001 до 100 %, диапазон амплитуды при измерении коэффициента гармоник от 1 до 1,8 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармоник ( $K_r$ ) в диапазоне от 10 Гц до 20 кГц  $\pm (0,03 \cdot K_r + 0,006)$  %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

ВАПМ.466961.002 РЭ. Системы управления виброиспытаниями ВС-301. Руководство по эксплуатации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системам управления виброиспытаниями ВС-301**

1. ГОСТ РВ 20.39.304-98.
2. ГОСТ 30296-95. Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.
3. ГОСТ Р 8.648-2008. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $10^{-2}$  до  $10^9$  Гц.
4. ГОСТ 8.762-2011. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента гармоник.
5. ВАПМ.466961.001 ТУ. Системы управления виброиспытаниями ВС-301. Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям, осуществление деятельности в области обороны и безопасности государства.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Висом» (ООО «Висом»), г. Смоленск.  
Юридический (почтовый) адрес: 214013, г. Смоленск, ул. Воробьева, 13.  
Телефон/факс: (4812) 61-80-76.  
<http://visom.ru/>  
[E-mail:contact@visom.ru](mailto:contact@visom.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»).

Юридический (почтовый) адрес: 141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13.

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.