

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 ± 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 $20 \text{ В} \pm 0,08 \%$, диапазон измерений напряжения переменного тока от 1×10^{-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 $20 \text{ В} \pm 0,12 \%$;

- 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 $\pm 1 \cdot 10^{-8} / T_{\text{сч}}$, где $T_{\text{сч}}$ - 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.