

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные измерительные «СУ-1101»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные «СУ-1101» (далее - системы) предназначены для автоматизированного сбора и отображения в реальном времени измерительной информации, управления исполнительными устройствами двигательной установки по заданному алгоритму.

Описание средства измерений

Система состоит из стойки и управляющей ПЭВМ. Стойка, с прикрепленной к ней коммутационной панелью КП1-1101 и установленными в неё блоком автоматизированного сбора измерительной информации БЭ1-1101 (далее – БЭ1-1101), блоком управления исполнительными устройствами двигательной установки БУ104 (далее – БУ104), источником питания, источником бесперебойного питания мощностью 5 кВА, коммутатором Ethernet, образует стойку электронную СЭ-1101 (далее - СЭ-1101).

Питание ПЭВМ осуществляется от отдельного источника бесперебойного питания мощностью 800 Вт. Связь между ПЭВМ и другими устройствами, входящими в состав СЭ-1101, осуществляется через коммутатор Ethernet.

Источник бесперебойного питания мощностью 5 кВА обеспечивает бесперебойное питание СЭ1-1101, в том числе на время, достаточное для аварийного завершения работы системы в случае пропадания напряжения электрической сети 220 В.

Источник питания, входящий в состав СЭ-1101, обеспечивает питание БУ104 при формировании сильноточных команд управления исполнительными устройствами двигательной установки.

Блок БЭ1-1101 выполнен по модульному принципу на основе стандарта VXI и представляет собой набор функциональных модулей, размещенных в крейте INTE006 FC VXI 3.0 Mainframe.

В системе реализованы следующие каналы:

- каналы формирования напряжения постоянного тока номиналом 5 В для питания потенциометрических датчиков давления ;
- каналы измерений амплитуды сигналов с потенциометрических датчиков давления в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В;
- каналы измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 200 Ом;
- каналы измерений силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА;
- каналы измерений частоты сигнала произвольной формы с датчиков расхода турбинного типа в диапазоне от 1 до 30000 Гц;
- каналы измерений сигналов с тензометрических датчиков в диапазоне относительных перемещений от минус 5000 до плюс 5000 мкε по схеме подключения «полный мост»;
- каналы измерений амплитуды сигналов с пьезодатчиков в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В;
- каналы измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 50 до плюс 50 В;
- каналы анализа состояния датчиков типа «Сухой контакт» с током опроса датчиков не более 1 мА;
- каналы выдачи команд управления электромагнитными клапанами и пиротехникой двигательной установки с максимальным током в нагрузке до 25 А, максимальным напряжением до 36 В.

Каналы формирования напряжения постоянного тока номиналом 5 В для питания
потенциометрических датчиков давления

Каналы реализованы тремя мезонинными модулями Источник напряжения постоянно-
го тока МОН12 ФТКС.468266.020.

Принцип действия каналов формирования напряжения постоянного тока основан на
воспроизведении эталонного напряжения постоянного тока. Напряжение постоянного тока,
формируемое высокостабильным источником опорного сигнала, усиливается по току и
поступает на выходной соединитель модуля.

Каналы измерений амплитуды сигналов с потенциометрических датчиков давления в
диапазоне от минус 10 до плюс 10 В

Каналы реализованы с помощью мезонинного модуля Измеритель мгновенных значе-
ний напряжения МН32С ФТКС.468266.019.

Принцип действия каналов измерений мгновенных значений напряжения заключается
в следующем: измеряемое напряжение поступает на входы инструментального усилителя,
усиливается до максимального значения диапазона аналого-цифрового преобразователя,
далее преобразуется в цифровой код и передается в буферную память носителя мезонинных
модулей.

Каналы измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 200 Ом

Каналы реализованы с помощью мезонинного модуля Измеритель сопротивления по-
стоянному току МТ16-4Л-01 ФТКС.468266.026-01.

Принцип действия каналов измерений сопротивления постоянному току заключается в
следующем: через измеряемое сопротивление пропускается ток опроса, формируемый моду-
лем. Значение силы тока калибровано и хранится в памяти модуля. В результате на измеряе-
мом сопротивлении создается падение напряжения, пропорциональное значению сопротивле-
ния. Полученное напряжение поступает на входы инструментального усилителя, усиливается
до максимального значения диапазона аналого-цифрового преобразователя, далее преобразу-
ется в цифровой код и передается в буферную память носителя мезонинных модулей. По из-
меренному значению напряжения и известному значению тока опроса вычисляется значение
измеряемого сопротивления.

Каналы измерений силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА

Каналы реализованы с помощью мезонинного модуля Измеритель мгновенных значе-
ний силы тока МТД32 ФТКС.468266.030.

Принцип действия каналов измерений мгновенных значений силы тока основан на
измерении падения напряжения на токоизмерительном резисторе, создаваемого протекаемым
через него током. Напряжение с токоизмерительного резистора поступает на входы
инструментального усилителя, усиливается до максимального значения диапазона аналого-
цифрового преобразователя, далее преобразуется в цифровой код и передается в буферную
память носителя мезонинных модулей. По измеренному значению напряжения и известному
значению токоизмерительного резистора вычисляется значение измеряемого тока, которое в
виде двоичного кода передается в буферную память носителя мезонинных модулей.

Каналы измерений частоты сигнала произвольной формы с датчиков расхода турбинного типа
в диапазоне от 1 до 30000 Гц

Каналы реализованы с помощью мезонинных модулей Измеритель частоты сигналов
МНЧ4 ФТКС.468266.029

Принцип действия каналов измерений частоты периодических сигналов основан на
измерении периода сигнала путем сравнения его с периодом эталонного сигнала со
стабильной частотой изменения. Периодический сигнал произвольной формы, поступающий
на входы измерительного канала, преобразуется в цифровой сигнал той же частоты, далее
определяется количество импульсов эталонной частоты, соответствующих периоду

измеряемого сигнала, которое в виде двоичного кода передается в буферную память носителя мезонинных модулей.

Примечание: количество измерительных каналов зависит от количества мезонинных модулей МНЧ4 в составе изделия (см. ФТКС.411713.101 ФО), определяется договором на поставку изделия и составляет соответственно:

- а) восемь, если в состав изделия входят два мезонинных модуля МНЧ4;
- б) четыре, если в состав изделия входит один мезонинный модуль МНЧ4;

Каналы измерений сигналов с тензометрических датчиков в диапазоне относительных перемещений от минус 5000 до плюс 5000 мкε по схеме подключения «полный мост»

Каналы реализованы с помощью мезонинного модуля Модульная тензостанция МТМ6 ФТКС.468266.033.

Принцип действия каналов измерений сигналов с тензометрических датчиков основан на измерении сигнала разбалансированности мостовой схемы, в плечи которого включены измерительные датчики (тензорезисторы). Питание мостовой схемы осуществляется от внутреннего источника напряжения постоянного тока, входящего в состав канала измерений. Сигнал разбалансированности моста поступает на входы инструментального усилителя, усиливается до максимального значения диапазона аналого-цифрового преобразователя, далее преобразуется в цифровой код и передается в буферную память носителя мезонинных модулей.

ПРИМЕЧАНИЕ: Наличие каналов измерений сигналов с тензометрических датчиков определяется договором на поставку изделия. Наличие мезонинного модуля МТМ6 в составе изделия указывается в ФТКС.411713.101 ФО.

Каналы измерений амплитуды сигналов с пьезодатчиков в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В

Каналы реализованы с помощью мезонинного модуля Измеритель мгновенных значений напряжения МН4В ФТКС.468266.013.

Принцип действия каналов измерений мгновенных значений напряжения заключается в следующем: измеряемое напряжение поступает на входы инструментального усилителя, усиливается до максимального значения диапазона аналого-цифрового преобразователя, далее преобразуется в цифровой код и передается в буферную память носителя мезонинных модулей.

ПРИМЕЧАНИЕ: Наличие каналов измерений амплитуды сигналов с пьезодатчиков в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В определяется договором на поставку изделия. Наличие мезонинного модуля в составе изделия указывается в ФТКС.411713.101 ФО

Каналы измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 50 до плюс 50 В

Каналы реализованы с помощью мезонинных модулей Измеритель мгновенных значений напряжения МН8И-50В ФТКС.468266.023.

Принцип действия каналов измерений мгновенных значений напряжения заключается в следующем: измеряемое напряжение поступает на входы инструментального усилителя, усиливается до максимального значения диапазона аналого-цифрового преобразователя, далее преобразуется в цифровой код и передается в буферную память носителя мезонинных модулей.

Примечание: количество измерительных каналов зависит от количества мезонинных модулей МН8И-50В в составе изделия (см. ФТКС.411713.101 ФО), определяется договором на поставку изделия и составляет соответственно:

- а) шестнадцать, если в состав изделия входят два мезонинных модуля МН8И-50В;
- б) восемь, если в состав изделия входит один мезонинный модуль МН8И-50В;

Каналы анализа состояния датчиков типа «Сухой контакт» с током опроса датчиков не более 1 мА

Каналы реализованы с помощью мезонинных модулей МОВ48 ФТКС.468266.017.

Принцип действия каналов основан на формировании тока опроса и анализе падения напряжения на опрашиваемом датчике.

Примечание: количество каналов зависит от количества мезонинных модулей МОВ48 в составе изделия (см. ФТКС.411713.101 ФО), определяется договором на поставку изделия, и составляет соответственно:

- а) 96, если в состав изделия входят два мезонинных модуля МОВ48;
- б) 48, если в состав изделия входит один мезонинный модуль МОВ48;

Каналы выдачи команд управления электромагнитными клапанами и пиротехникой двигательной установки с максимальным током в нагрузке до 25 А, максимальным напряжением до 36 В

Принцип действия основан на коммутации напряжения от внешнего источника питания электронными ключами по командам ПЭВМ. Коммутируемые напряжения через датчики Холла поступают на выходные соединители БУ104.

По устойчивости и прочности к климатическим и механическим воздействиям модули соответствуют требованиям группы 3 по ГОСТ 22261-94.

Внешний вид системы с указанием места нанесения знака утверждения типа приведены на рисунках 1 и 2.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде пломбировки функциональных модулей, установленных в крейт (рисунок 3).



Рисунок 1 – Внешний вид СУ-1101 со стороны коммутационных панелей

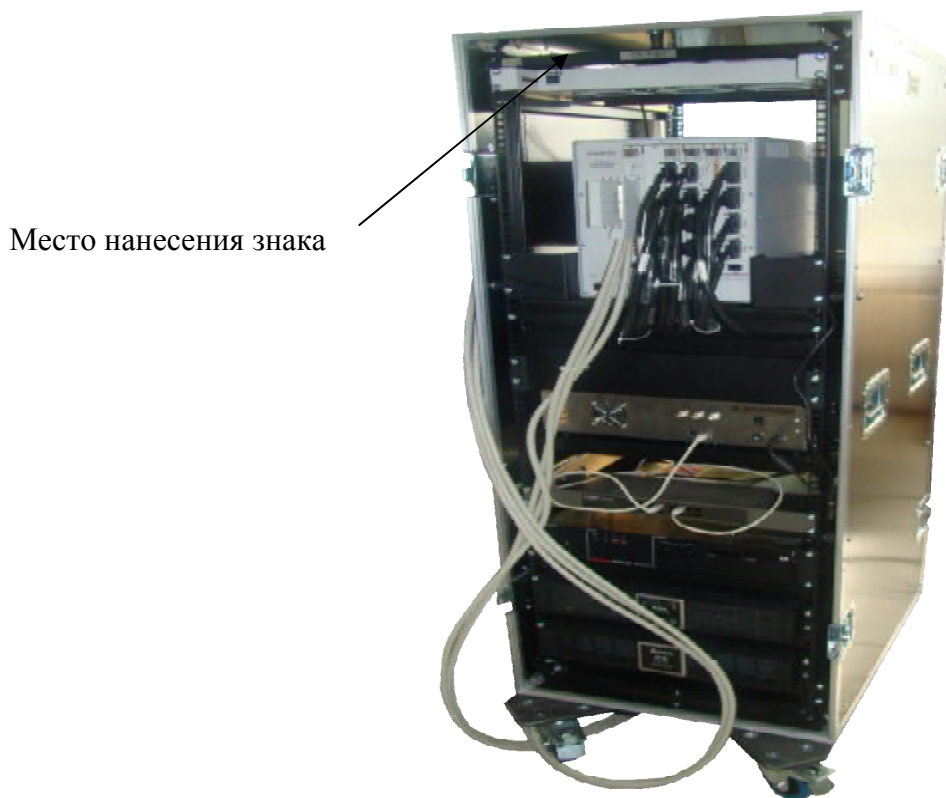


Рисунок 2 – Внешний вид СУ-1101 со стороны лицевых панелей



Рисунок 3 –Пломбировка функционального модуля

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) для работы с модулями включает ПО общее и ПО специальное.

В состав общего ПО входит операционная система Windows XP с сервис-паком SP2 или выше.

В состав специального ПО входят комплект ПО «VISA» и комплект ПО модулей ООО Фирма «Информтест».

Комплект ПО «VISA» обеспечивает работу системного интерфейса информационной связи ПЭВМ, БУ104 и крейта стандарта VXI с установленными в него функциональными модулями.

В комплект ПО «VISA» также входит программа «Resource Manager», осуществляющая начальную конфигурацию связи с носителями мезонин в случае, когда для связи с ПЭВМ используются устройства стандарта VXI.

Комплект ПО модулей ООО Фирма «Информтест» обеспечивает управление режимами работы мезонинными модулями, а также обеспечивает его информационную связь с носителем мезонинных модулей.

В комплект ПО модулей ООО Фирма «Информтест» входят следующие программы:

- «psm.exe» (для проверки работоспособности носителей мезонинов и потребляемых по цепям питания токов);
- «prv.exe» (для проверки метрологических характеристик системы);

Метрологически значимая часть ПО, входящая в состав комплекта ПО модулей ООО Фирма «Информтест», выделена в следующие файлы:

- библиотека математических преобразований PovCalc.dll.

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Библиотека математических преобразований PovCalc	PovCalc.dll	1.0	957294D4	CRC32

Метрологически значимая часть ПО модулей и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Каналы формирования напряжения постоянного тока номиналом 5 В для питания потенциометрических датчиков давления

- количество каналов.....36;
- значение выходного напряжения, В 5,00 ± 0,25;
- пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока относительно значения, записанного в энергонезависимую память канала, % ± 0,1.

Каналы измерений амплитуды сигналов с потенциометрических датчиков давления в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В

- количество каналов.....32;
- диапазон измерений, В..... от минус 10 до 10;
- частота опроса (получения результатов измерений), Гц, не более.....100;
- пределы допускаемой приведённой погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В с частотой опроса 100 Гц, %± 0,02.

Каналы измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 200 Ом

- количество каналов.....16;
- диапазон измерений, Ом от 0 до 200;
- частота опроса (получения результатов измерений), Гц, не более.....100;
- пределы допускаемой приведённой погрешности измерений

сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 200 Ом
с частотой опроса 100 Гц,% ± 0,06.

Каналы измерений силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА

- количество каналов.....32;
- диапазон измерений, мА от 0 до 20;
- частота опроса (получения результатов измерений), Гц, не более.....100;
- пределы допускаемой приведённой погрешности измерений силы

постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА с частотой опроса 100 Гц,%± 0,06.

Каналы измерений частоты сигнала произвольной формы с датчиков расхода турбинного типа в диапазоне от 1 до 30000 Гц

- максимальное количество каналов8;
- диапазон измерений, Гц от 1 до 30000;
- частота опроса (получения результатов измерений), Гц, не более.....1000;
- пределы допускаемой приведённой погрешности измерений

частоты сигнала произвольной формы в диапазоне от 1 до 30000 Гц
с частотой опроса 1000 Гц, %± 0,005.

Каналы измерений сигналов с тензометрических датчиков в диапазоне относительных перемещений от минус 5000 до плюс 5000 мкε по схеме подключения «полный мост»

- количество каналов.....6;
- диапазон измерений, мкε от минус 5000 до 5000;
- частота опроса (получения результатов измерений), Гц, не более.....1000;
- пределы допускаемой приведённой погрешности измерений

относительных перемещений в диапазоне от минус 5000 до плюс 5000 мкε
по схеме подключения «полный мост» (сопротивление плеча 350 Ом) при
напряжении питания 2,5 В и частоте опроса 1000 Гц, %± 0,3.

Каналы измерений амплитуды сигналов с пьезодатчиков в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В

- количество каналов.....4;
- диапазон измерений, В..... от минус 10 до 10;
- частота опроса (получения результатов измерений), Гц, не более.....1000;
- пределы допускаемой приведённой погрешности измерений

напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В
с частотой опроса 1000 Гц, %± 0,02.

Каналы измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 50 до плюс 50 В

- максимальное количество каналов16;
- диапазон измерений, В..... от минус 50 до плюс 50;
- частота опроса (получения результатов измерений), Гц, не более.....100;
- пределы допускаемой приведённой погрешности измерений

напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 50 до плюс 50 В
с частотой опроса 100 Гц, %± 0,05.

Каналы анализа состояний дискретных датчиков (ДД)

- максимальное количество каналов96;
- ток опроса ДД, мА не более 1;

- частота опроса (получения результатов измерений), Гц, не более.....100;
- изделие формирует следующие сигналы:
 - сигнал уровня лог. «0», если контакт ДД замкнут,
 - сигнал уровня лог. «1», если контакт ДД разомкнут.

Каналы выдачи команд управления электромагнитными клапанами и пиротехникой двигательной установки

- количество каналов104;
- максимальный ток в нагрузке, А.....25;
- максимальное коммутируемое напряжение, В± 36.

Общие характеристики

Габаритные размеры СЭ-1101 с прикрепленной коммутационной панелью КП1-1101 (длина × ширина × высота), мм, не более 582 × 951 × 1755.

Масса СЭ-1101, кг, не более.....300.

Мощность, потребляемая СЭ-1101, В·А, не более.....3000.

Параметры электропитания:

- напряжение переменного тока, В..... 220 ± 22;
- частота переменного тока, Гц.....50 ± 1.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С.....от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПаот 84 до 106,7.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на верхнюю лицевую панель стойки в виде наклейки и на титульный лист формуляра методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят: система, комплект ЗИП-Г, комплект эксплуатационной документации.

Поверка

осуществляется по разделу 13 «Поверка» Руководства по эксплуатации ФТКС.411713.101 РЭ, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2012 г.

Средства поверки:

Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03), диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мВ до 10 В, пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений (ВП)) погрешности измерений напряжения постоянного тока ± 0,001 %, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мВ до 100 В, пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений (ВП)) погрешности измерений напряжения постоянного тока ± 0,002 %, диапазон измерений сопротивления постоянному току от 1 Ом до 10 кОм, пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений (ВП)) погрешности измерений сопротивления постоянному току ± 0,01 %; магазин электрического сопротивления Р4834 (рег. № 11326-90), диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 10 Ом до 10 кОм, класс точности 0,02; частотомер универсальный СNT-90 (рег. № 41567-09), диапазон измерений частоты от 0,001 Гц до 300 МГц, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты (к верхнему пределу измерений (ВП)) ± (1 × 10⁻⁶) %, диапазон измерений длительности импульсов от 3,3 нс до 10⁶ с, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений длительности импульсов ± (1 × 10⁻⁶) %; генератор сигналов специальной формы SFG-2004 (рег. № 29967-05), диапазон воспроизведения синусоидального сигнала от 0.1 Гц до 4 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты ± (20 × 10⁻⁶) %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений систем приведены в документе СУ-1101. Руководство по эксплуатации. ФТКС.411713.101 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным измерительным «СУ-1101»

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Изделие СУ-1101. Технические условия. ФТКС.411713.101 ТУ.

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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «VXI-Системы» (ООО «VXI-Системы») Юридический (почтовый) адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4, этаж 6, помещ. XIV, ком. 1
Тел./Факс: (495) 983-10-73
E-mail: infest@infest.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытательных средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»
Аттестат аккредитации № 30004-08 действует до 01 июля 2013 г.
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66,
E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«____» _____ 2012 г.