

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-1205

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные измерительные ТЕСТ-1205 (далее - системы) предназначены для измерений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, частоты сигналов произвольной формы, сигналов с тензометрических датчиков, а также регистрации и отображения результатов измерений.

Описание средства измерений

Конструктивно система выполнена по модульному принципу на основе стандарта VXI и представляет собой набор функциональных модулей (мезонинных модулей), размещенных в базовом блоке (крейте) или в устройствах MezaBOX и объединенных в зависимости от функционального назначения в каналы, управляемые от модульной ЭВМ VXI Embedded PC. Базовый блок и устройства MezaBOX с установленными в них мезонинными модулями образует блоки электронные БЭ126 и БЭ-2МН4В, которые размещены в стойку электронную СЭБ1. К стойке электронной СЭБ1 прикреплена коммутационная панель КП1-1205, на которую выведены входные и выходные каналы модулей (мезонинов) и управляющей ЭВМ.

В системе реализованы следующие каналы:

- измерительные каналы (ИК) силы постоянного тока;
- ИК напряжения постоянного тока;
- ИК частоты сигналов произвольной формы;
- ИК сигналов с тензометрических датчиков;
- каналы генерирования периодических импульсов;
- каналы формирования импульсной команды («сухой контакт»);
- каналы анализа состояния цифровых (сигналы ТТЛ, КМОП) или дискретных («сухой контакт») сигналов;
- каналы выдачи команд управления по 104 каналам коммутации максимальным током в нагрузке до 25 А и напряжением до 36 В, регистрация токов и напряжений на выходах каналов коммутации с частотой опроса до 1 кГц.

ИК силы постоянного тока

ИК силы постоянного тока реализованы тремя мезонинными модулями МТД32.

Принцип действия каналов измерения силы постоянного тока основан на измерении падения напряжения на токоизмерительном резисторе, создаваемого протекаемым через него током. 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.

ИК напряжения постоянного тока

ИК напряжения постоянного тока реализованы тремя мезонинными модулями МН32С, тремя мезонинными модулями МН8И-0,1В, одним мезонинным модулем МН8И-50В и четырьмя мезонинными модулями МН4В.

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

ИК частоты сигналов произвольной формы

ИК частоты сигналов произвольной формы реализованы мезонинным модулем МНЧ4.

Принцип действия каналов измерения частоты сигналов произвольной формы основан на измерении периода периодического 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.

ИК сигналов с тензометрических датчиков

ИК сигналов с тензометрических датчиков реализованы мезонинным модулем МТМ6.

Принцип действия каналов измерений сигналов с тензометрических датчиков основан на измерении сигнала разбалансированности мостовой схемы, в плечи которой 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.

Каналы генерирования периодических импульсов

Каналы генерирования периодических импульсов реализованы четырьмя мезонинными модулями МГВ2.

Принцип действия каналов генерирования периодических импульсов основан на быстром цифро-аналоговом преобразовании массива цифровых двоичных кодов, являющегося дискретным представлением генерируемого сигнала. Воспроизведенные на выходах цифро-аналоговых преобразователей сигналы усиливаются по току и поступают на выходные соединители мезонинного модуля.

Каналы формирования импульсной команды («сухой контакт»)

Каналы формирования импульсной команды («сухой контакт») реализованы мезонинным модулем МФСК-24Э.

Принцип действия каналов формирования импульсной команды («сухой контакт») основан на программном управлении включения коммутационных элементов соответствующего канала.

*Каналы анализа состояния цифровых (сигналы ТТЛ, КМОП)
или дискретных («сухой контакт») сигналов*

Каналы анализа состояния цифровых (сигналы ТТЛ, КМОП) или дискретных («сухой контакт») сигналов реализованы мезонинным модулем МОВ48.

Принцип действия каналов анализа состояния цифровых (сигналы ТТЛ, КМОП) или дискретных («сухой контакт») сигналов основан на формировании тока опроса и анализе падения напряжения на опрашиваемом датчике.

Каналы выдачи команд управления по 104 каналам коммутации максимальным током в нагрузке до 25 А и напряжением до 36 В, регистрация токов и напряжений на выходах каналов коммутации с частотой опроса до 1 кГц

Каналы выдачи команд управления по 104 каналам коммутации максимальным током в нагрузке до 25 А и напряжением до 36 В, регистрация токов и напряжений на выходах каналов коммутации с частотой опроса до 1 кГц реализуются блоком БУ104М.

Принцип действия основан на коммутации напряжения от внешнего источника питания электронными ключами по командам ЭВМ. Коммутируемые напряжения поступают на выходные соединители БУ104М.

По условиям эксплуатации система относится к группе 2 по ГОСТ 22261-94 климатического исполнения УХЛ с диапазоном рабочих температур от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % при температуре 25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям и эксплуатируется в отапливаемых помещениях, не содержащих химически активных сред.

Внешний вид системы с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1. Защита от несанкционированного доступа предусмотрена в виде пломбировки функциональных модулей, установленных в базовый блок (рисунок 2).



Рисунок 1 – Внешний вид системы



Рисунок 2 –Пломбировка функционального модуля

Программное обеспечение

Система работает под управлением программного обеспечения (ПО), которое выполняет следующие функции:

- считывание из модулей измерительной информации;
- передачу измерительной информации ПО верхнего уровня.

Метрологически значимая часть ПО выделена в файл библиотеки математических функций Povcalc.dll.

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

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма метрологически значимой части)	Другие идентификационные данные (если имеются)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Povcalc.dll	1.0	957294D4	-	CRC32

Влияние ПО на метрологические характеристики системы учитывается в общих согласованных допусках.

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

Метрологические характеристики

ИК силы постоянного тока

Количество каналов	96
Максимальная частота опроса, Гц.....	200
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА.....	от 0 до 5; от 0 до 20
Пределы допускаемой основной приведённой (к верхнему пределу диапазона (к ВП)) погрешности измерения силы постоянного тока на максимальной частоте опроса при температуре окружающей среды (20 ± 2) °С, %	± 0,05

Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к ВП) погрешности измерения силы постоянного тока на максимальной частоте опроса, % $\pm 0,002 T$, где T – отклонение температуры окружающей среды от значения 18 °С (для интервала температур от 5 до 18 °С) или от значения 22 °С (для интервала температур от 22 до 40 °С).

ИК напряжения постоянного тока

Количество каналов 96
 Максимальная частота опроса, Гц..... 200
 Диапазоны измерений напряжения постоянного тока от минус 10 до 10 В;
 от минус 5 до 5 В;
 от минус 125 до 125 мВ;
 от минус 25 до 25 мВ.

Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока на максимальной частоте опроса при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, % $\pm 0,05$

Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока по данным каналам на максимальной частоте опроса, %:

- для диапазона от минус 10 до 10 В $\pm 0,002 T$;
- для диапазона от минус 5 до 5 В $\pm 0,002 T$;
- для диапазона от минус 125 до 125 мВ..... $\pm 0,003 T$;
- для диапазона от минус 25 до 25 мВ..... $\pm 0,03 T$.

Количество каналов (с гальванической развязкой) 23

Максимальная частота опроса, Гц..... 200

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ от минус 100 до 100

Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока на максимальной частоте опроса при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, % $\pm 0,05$

Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока по данным каналам на максимальной частоте опроса, % $\pm 0,002 T$

Количество каналов (с гальванической развязкой) 1

Максимальная частота опроса, Гц..... 200

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ от минус 25 до 25

Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока на максимальной частоте опроса при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, % $\pm 0,05$

Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока по данным каналам на максимальной частоте опроса, % $\pm 0,03 T$

Количество каналов (с гальванической развязкой) 8

Максимальная частота опроса, Гц..... 200

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В от минус 50 до 50

Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока на максимальной частоте опроса при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, % $\pm 0,05$

Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока по данным каналам на максимальной частоте опроса, % $\pm 0,002 T$

Количество каналов 16

Максимальная частота опроса, кГц..... 102,557

Диапазоны измерений напряжения постоянного токаот минус 10 до 10 В;
от минус 1 до 1 В;
от минус 100 до 100 мВ;
от минус 25 до 25 мВ.

Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока на максимальной частоте опроса при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, % $\pm 0,1$

Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к ВП) погрешности измерения напряжения постоянного тока по данным каналам на максимальной частоте опроса, %:

- для диапазона от минус 10 до 10 В $\pm 0,002 T$;
- для диапазона от минус 1 до 1 В $\pm 0,002 T$;
- для диапазона от минус 100 до 100 мВ..... $\pm 0,003 T$;
- для диапазона от минус 25 до 25 мВ..... $\pm 0,03 T$,

где T – отклонение температуры окружающей среды от значения 18°C (для интервала температур от 5 до 18°C) или от значения 22°C (для интервала температур от 22 до 40°C).

ИК частоты сигналов произвольной формы

Количество каналов4

Диапазон пиковых напряжений сигналов произвольной формы...от ± 15 мВ до ± 10 В

Диапазон измерений частоты сигналов произвольной формы, Гц..... от 200 до 10000

Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП) погрешности измерения частоты при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, % $\pm 0,1$

Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к ВП) погрешности измерения частоты, % $\pm 0,002 T$,

где T – отклонение температуры окружающей среды от значения 18°C (для интервала температур от 5 до 18°C) или от значения 22°C (для интервала температур от 22 до 40°C).

ИК сигналов с тензометрических датчиков

Количество каналов6

Максимальная частота опроса, Гц.....200

Диапазоны измерений сигналов с тензометрических датчиков, мк ϵ ⁽¹⁾:

- по схеме подключения «полный мост»от 1000 до 5000;

- по схеме подключения «полумост» от 2500 до 12500.

Примечание - ⁽¹⁾1 мк ϵ равняется 1 ppm.

Пределы допускаемой основной приведённой (к ВП) погрешности измерения сигналов с тензометрических датчиков при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, % $\pm 0,1$

Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к ВП) погрешности измерения сигналов с тензометрических датчиков, % $\pm 0,03 T$,

где T – отклонение температуры окружающей среды от значения 18°C (для интервала температур от 5 до 18°C) или от значения 22°C (для интервала температур от 22 до 40°C).

Каналы генерирования периодических импульсов

Количество каналов8

Максимальная частота опроса, кГц.....192

Максимальная амплитуда периодических импульсов, В.....10

Максимальная сила тока периодических импульсов, мА.....100

Диапазон воспроизведения установленной частоты периодических импульсов, Гц от 0,1 до 10000

Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения установленной частоты периодических импульсов при температуре окружающей среды $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, % $\pm 0,1$

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности воспроизведения установленной частоты периодических импульсов, % $\pm 0,002 T$, где T – отклонение температуры окружающей среды от значения $18 ^\circ\text{C}$ (для интервала температур от 5 до $18 ^\circ\text{C}$) или от значения $22 ^\circ\text{C}$ (для интервала температур от 22 до $40 ^\circ\text{C}$).

Общие характеристики

Габаритные размеры СЭ61 (длина×ширина×высота), мм, не более.....	944×590×1763
Масса СЭ61, кг, не более.....	500
Мощность, потребляемая СЭ61, Вт, не более.....	1000
Сопrotивление изоляции цепи сетевого питания относительно корпуса, МОм, не менее.....	20
Электрическая прочность изоляции цепи сетевого питания, В, не менее.....	1500
Электрическое сопротивление цепи защитного заземления, Ом, не более.....	0,1
Параметры электропитания:	
- напряжение переменного тока, В.....	220 ± 22 ;
- частота переменного тока, Гц.....	50 ± 1 .
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	от 5 до 40 ;
- относительная влажность воздуха при температуре $30 ^\circ\text{C}$, %.....	от 30 до 90 ;
- атмосферное давление, кПа.....	от 98 до 105 .

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель СЭ61 в виде наклейки и на титульный лист формуляра методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки систем приведен в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол.
ФТКС.411187.068 ФТКС.301422.067	ПЭВМ:	1
	Системный блок	1
	Манипулятор типа «мышь»	1
	Видеомонитор	3
	Клавиатура	1
	Кабель Patch Cord 3 м	1
	СЭ61:	1
	Стойка	1
	Блок розеток стоечный	1
	Кабель питания	1
	Кабель Patch Cord 1 м	4
	АС-DC преобразователь	3
	Источник бесперебойного питания 1500 VA	1
	Коммутатор Ethernet	1
	Источник питания	1
Консоль оператора	1	
ФТКС.685621.060-05	Кабель	4
ФТКС.685621.060-08	Кабель	1
ФТКС.685621.060-20	Кабель	1
ФТКС.685621.060-10	Кабель	1

Обозначение	Наименование	Кол.
ФТКС.685661.040	Кабель SMBA-SMBA	2
ФТКС.687287.115	КП1-1205	1
ФТКС.411259.139	БЭ126:	1
ФТКС.469133.003-01	INTE004-01 FC VXI 3.0 Mainframe	1
ФТКС.468260.011-10	VXI Embedded PC	1
ФТКС.468266.011	Генератор сигналов произвольной формы МГВ2	4
ФТКС.468266.019	Измеритель мгновенных значений напряжения МН32С	3
ФТКС.468266.023	Измеритель мгновенных значений напряжения МН8И-50В	1
ФТКС.468266.023-02	Измеритель мгновенных значений напряжения МН8И-0,1В	3
ФТКС.468266.027	МОВ48	1
ФТКС.468266.029	Измеритель частоты сигналов МНЧ4	1
ФТКС.468266.030	Измеритель мгновенных значений силы тока МТД32	3
ФТКС.468266.033	Модульная тензостанция МТМ6	1
ФТКС.468266.040	МФСК-24Э	1
ФТКС.468269.011	НМ-М	5
ФТКС.411259.140	БЭ-2МН4В:	1
ФТКС.469133.006	MezaBOX	1
ФТКС.468266.013	Измеритель мгновенных значений напряжения МН4В	2
ФТКС.411259.140	БЭ-2МН4В:	1
ФТКС.469133.006	MezaBOX	1
ФТКС.468266.013	Измеритель мгновенных значений напряжения МН4В	2
ФТКС.411711.004	БУ104М	1
	Комплект эксплуатационных документов	1
	Комплект ЗИП-О	1
ФТКС.87018-01	Установочный комплект «ТЕСТ-1205. Комплект программного обеспечения»	1
	RAD Studio	1
	Microsoft Office Proffesional	1
	Microsoft Visual Studio 2012 Professional	1

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 13 «Поверка» документа ФТКС.411713.129 РЭ «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1205. Руководство по эксплуатации», утвержденного ФГУП «ВНИИМС» 08.04.2014 г.

Средства поверки:

- магазин электрического сопротивления Р4834 (рег. № 11326-90), диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 10 Ом до 10 кОм, класс точности 0,02;

- мультиметр 3458А (рег. № 25900-03): диапазон измерений напряжения постоянного тока от минус 100 до 100 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,0008$ %, диапазоны измерений сопротивления от 1 Ом до 1 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления $\pm 0,001$ %;

- источник питания постоянного тока GPR-30Н10D (рег. № 20188-07): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения выходного напряжения и тока $\pm 0,5$ %;

- установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-745А (рег. № 46633-11): испытательное напряжение до 1500 В; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерений сопротивления изоляции) от 1 до 9999 МОм; пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления $\pm (5 - 20)$ %; диапазон измерений сопротивления (в режиме измерений сопротивления заземления) от 0,0001 до 0,6 Ом при ис-

питательном токе до 32 А; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления $\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 0,003)$, где $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления, Ом;

- частотомер универсальный CNT-90 (рег.№ 41567-09): диапазон измерений частоты от 1 до 40000 Гц, пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-6}$;

- генератор сигналов специальной формы SFG-2004 (рег. № 29967-05): диапазон генерации синусоидального сигнала от 0,1 до 30000 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2 \times 10^{-5}$;

- калибратор измерительных тензометрических мостов 1550А (рег. № 46128-10): диапазон деформаций от минус 99900 до 99900 мкм/м с шагом 100 мкм/м; преобразуемый диапазон $\pm 49,95$ мВ/В с шагом 0,05 мВ/В; пределы допускаемой относительной погрешность измерений $\pm 0,025$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений систем приведены в документе «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1205. Руководство по эксплуатации ФТКС.411713.129 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным измерительным ТЕСТ-1205

ГОСТ Р 8.596-2002. «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ Р 52070-2003. «Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования».

ФТКС.411713.129 ТУ. «Система автоматизированная измерительная ТЕСТ-1205. 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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «Информтест»

(ООО Фирма «Информтест»), г. Москва, Зеленоград

Юридический (почтовый) адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4, этаж 6, помещ. XIV, ком. 8

Тел/Факс: (495) 983-10-73

E-mail: infctest@infctest.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

« ____ » _____ 2014 г.