

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

«Государственный реестр-Москва»

С. Евдокимов

2009 г.



<p><b>Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие «FlexTest»</b></p>	<p><b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № 36902-09</b> <b>Взамен № _____</b></p>
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «MTS Systems Corporation», США.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие «FlexTest» (далее по тексту – комплексы) предназначены для измерений и регистрации выходных аналоговых сигналов первичных измерительных преобразователей различных типов, устанавливаемых на объект испытаний и/или воздействующее устройство, обработки и анализа полученной информации и формирования сигналов управления.

Комплексы предназначены для применения в составе сервогидравлических испытательных систем при определении прочностных и физико-механических свойств материалов и конструкций различной сложности.

## ОПИСАНИЕ

В зависимости от видов и сложности выпускаются следующие модификации комплексов:

– FlexTest SE Basic – для простых одноканальных статических испытаний и испытаний на усталостную прочность, комплексы выполнены в компактном корпусе, могут крепиться непосредственно к силовой раме испытательной машины, имеют смонтированную на корпусе панель управления и жидкокристаллический цветной монитор для управления контроллером в автономном режиме без ПК;

– FlexTest SE Plus – для более сложных одноканальных испытаний с расширенными программными возможностями и алгоритмами, в том числе управлением испытаниями с удаленного ПК, взаимодействием с другими ПК сети, функцией генерирования отчетов и архивов испытаний;

– FlexTest SE 2-Channel – для сложных испытаний материалов и компонентов на нескольких стендах; при этом управление испытаниями можно проводить в многозадачном режиме как с одного ПК, так и с использованием нескольких ПК, объединенных в сеть; позволяют проводить анализ предыдущих и задавать программу последующих испытаний;

– FlexTest 40 – для проведения статических и динамических испытаний на одной испытательной станции с числом управляющих каналов до 4, комплексы выполнены в компактном, горизонтально расположенном корпусе (настольное исполнение), управление с помощью ПК с установленным системным ПО;

– FlexTest 60 – для проведения статических и динамических испытаний на 1 – 6 испытательных станциях с числом управляющих каналов до 8, для более сложных испытаний с расширенными программными возможностями и алгоритмами, управлением испытаниями с удаленного ПК, взаимодействием с другими ПК сети, функцией генерирования отчетов и архивов испытаний;

– FlexTest 100 – для проведения статических и динамических испытаний на 1 – 8 испытательных станциях с числом управляющих каналов до 16, позволяют осуществлять управление испытаниями в многозадачном режиме как с одного ПК, так и с использованием нескольких ПК, объединенных в сеть, позволяют проводить анализ предыдущих и задавать программу последующих испытаний;

– FlexTest 200 – для многоканальных (до 40 каналов на 8 станциях) структурных испытаний аэрокосмических материалов и компонентов.

Комплексы оснащены программным обеспечением MTS 793 или MTS AeroPro со специализированными для структурных испытаний авиационных конструкций программными возможностями управления и отображения результатов.

Комплексы относятся к проектно-компоуемым изделиям, состав которых определяется при заказе потребителем. Комплексы состоят из базовой и компоуемой частей.

Базовая часть комплексов включает в себя корпус с источником питания и шину для подсоединения различных модулей, их питания, передачи цифровой информации, аналоговых и дискретных сигналов. Корпуса конструктивно выполнены в четырёх вариантах, отличающихся размерами и количеством установочных мест для подсоединения модулей и мощностью источника питания.

В компоуемую часть входит один процессорный модуль со встроенной энергонезависимой памятью и различное количество коммуникационных модулей и модулей ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов.

Процессорный модуль обеспечивает конфигурирование комплекса и его автономную работу под управлением встроенной операционной системы реального времени, управление коммуникационными модулями и модулями ввода-вывода, связь с ПК и другими устройствами.

Связь с ПК и/или между собой осуществляется по стандартному протоколу Ethernet. Комплексы могут комплектоваться дистанционными пультами управления, объединяться в группы комплексов одного или разных типов с управлением от одного или нескольких ПК и обеспечением синхронной работы в сети.

Сигналы от датчиков или других устройств испытательных стендов поступают на модули ввода аналоговых сигналов комплексов, в которых осуществляется их усиление, преобразование в цифровой вид, фильтрация и масштабирование в соответствии с выбранными инженерными единицами измерения. Для управления испытательными стендами в качестве сигналов обратной связи комплексы используют сигналы от первичных измерительных преобразователей – датчиков резистивного или реактивного типа, а также сигналы напряжения постоянного тока.

Цифровая информация с модулей ввода поступает в процессорный модуль, где осуществляется ее обработка в соответствии с выбранным алгоритмом управления и рассчитывается управляющее воздействие. Для выполнения сложных расчётов и/или сохранения данных цифровая информация может передаваться в ПК по сети. Рассчитанное на ПК и/или процессорным модулем управляющее воздействие передается в цифровом виде на модули аналогового вывода, где преобразуется в сигнал силы или напряжения постоянного тока, либо дискретный сигнал, в зависимости от типа модуля и алгоритма управления.

Частота обновления сигнала управления с расчетом требуемого корректирующего воздействия по обратной связи составляет от 1 до 6 кГц.

Данные о ходе и результатах испытаний и измеренных физических величинах, количество и вид которых задается пользователем, могут сохраняться в цифровом виде в энергонезависимой памяти процессора для последующей передачи на жёсткий диск ПК, или сразу на жёстком диске ПК с последующим формированием отчетов в ручном или автоматическом режиме.

Метрологические характеристики комплексов определяются используемыми в их составе модулями аналогового ввода-вывода: универсального цифрового усилителя, модуля аналогового ввода, модуля аналогового вывода, встроенных модулей ввода-вывода.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики комплексов FlexTest SE

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Предел допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности % / 10 °С	Примечания
Универсальный цифровой усилитель 493.25 AC	Устанавливается от 0 до 40 В двойной амплитуды напряжения с минимальным шагом 5 мВ	16 двоичных разрядов	$\pm 0,2$ % диапазона измерения	$\pm 0,1$	Для сигналов от индуктивных датчиков с питанием переменным током частотой от 2 до 10 кГц
Универсальный цифровой усилитель 493.25 DC	Устанавливается от 0 до 20 В напряжения постоянного тока с минимальным шагом 5 мВ	16 двоичных разрядов	$\pm 0,05$ % диапазона измерения	$\pm 0,02$	Для сигналов от тензометрических датчиков, сигналов напряжения постоянного тока
Модуль аналогового ввода 493.45	Устанавливается от 0 до 22 В двойной амплитуды напряжения	16 двоичных разрядов	$\pm 0,1$ % диапазона измерения	$\pm 0,02$	6 измерительных каналов на модуль
Модуль аналогового вывода 493.46	16 двоичных разрядов	$\pm 10$ В	$\pm 0,05$ % диапазона преобразования	$\pm 0,02$	6 измерительных каналов на модуль $R_{нагр}$ до 2000 Ом $C_{нагр}$ до 1000 пФ
Встроенный модуль аналогового ввода	Устанавливается от 0 до 22 В двойной амплитуды напряжения	16 двоичных разрядов	$\pm 0,1$ % диапазона измерения	$\pm 0,02$	Один встроенный измерительный канал
Встроенный модуль аналогового вывода	16 двоичных разрядов	$\pm 10$ В	$\pm 0,05$ % диапазона преобразования	$\pm 0,02$	Три встроенных измерительных канала

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики комплексов FlexTest 40/60/100/200

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Предел допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности % / 10 °С	Примечания
1	2	3	4	5	6
Универсальный цифровой усилитель 494.25 AC	Устанавливается программно от 0,5 В(пик) до 10 В (пик)	16 двоичных разрядов	$\pm 0,2$ % диапазона измерения	$\pm 0,1$	Для сигналов от индуктивных датчиков с питанием переменным током частотой от 1 до 10 кГц

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Универсальный цифровой усилитель 494.25 DC	Устанавливается программно от 1 В до 2 В напряжения постоянного тока	16 двоичных разрядов	$\pm 0,05$ % диапазона измерения	$\pm 0,02$	Для сигналов от тензометрических датчиков, сигналов напряжения постоянного тока
Модуль аналогового ввода 494.45	Устанавливается $\pm 12,5$ В напряжения постоянного тока	16 двоичных разрядов	$\pm 0,1$ % диапазона измерения	$\pm 0,02$	8 измерительных каналов на модуль
Модуль аналогового вывода 494.46	16 двоичных разрядов	$\pm 10$ В	$\pm 0,05$ % диапазона преобразования	$\pm 0,02$	8 измерительных каналов на модуль $R_{нар}$ до 2000 Ом $C_{нар}$ до 1000 пФ
Встроенный модуль аналогового вывода	16 двоичных разрядов	$\pm 10$ В	$\pm 0,05$ % диапазона преобразования	$\pm 0,02$	Два встроенных измерительных канала (только для FlexTest 40)

Примечания

1 Универсальные цифровые усилители 493.25, 494.25 программно настраиваются для работы с индуктивными датчиками с питанием переменным током и с тензометрическими датчиками с питанием постоянным током. Питание тензометрических датчиков осуществляется постоянным током при напряжении от 0 до 20 В, устанавливаемым программно. Максимальный ток питания 100 мА. С усилителем могут использоваться полу- и четвертьмостовые тензометрические датчики и полномостовые и полумостовые индуктивные датчики с завершением мостовой схемы дополнительными резисторами. Подсоединение всех типов датчиков может осуществляться по выбору по 4-х .. 8-проводным схемам. Коэффициент усиления для универсальных усилителей 493.25, 494.25 задается программно в диапазоне от 1 до 20000. Частота опроса АЦП – 100 кГц, предусмотрена обработка с двойной точностью при 32 разрядном представлении чисел.

2 Возможный диапазон сопротивлений датчиков при полномостовой схеме – от 120 Ом до 1000 Ом. При применении датчиков с сопротивлением ниже 200 Ом напряжение питания ограничивается по максимальному току.

Использование модулей стандарта VME для решения задач цифровой обработки сигналов высокой производительности и наличие трактов АЦП и ЦАП позволяет строить полностью законченные системы обработки как цифровых, так и аналоговых сигналов с вводом-выводом данных из ПЭВМ.

В программно-аппаратном обеспечении комплексов предусмотрены средства калибровки каналов измерений, коррекции нелинейности выходных сигналов датчиков и режима для периодической проверки стабильности работы датчиков.

Таблица 3 – Габаритные размеры и масса комплексов

Модификация	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг
FlexTest SE Basic	430	430	130	8,6
FlexTest SE Plus	430	430	130	8,6
FlexTest SE 2-Channel	430	430	130	8,6
FlexTest 40	445	430	140	8,6
FlexTest 60	648	216	442	14,0
FlexTest 100	660	370	560	45,4
FlexTest 200	900	600	980	100,0

Питание комплексов осуществляется от сети переменного тока напряжением 100 – 240 В частотой 50 – 60 Гц. Потребляемая мощность: не более 3500 ВА.

Рабочие условия применения:  
температура окружающей среды, °С ..... от плюс 5 до плюс 40  
нормальная температура, °С ..... от плюс 15 до плюс 25  
относительная влажность, % ..... от 10 до 85, без конденсата  
атмосферное давление, кПа ..... от 84,0 до 106,0  
температура окружающей среды, °С ..... 0 .. 50  
относительная влажность, %, не более ..... 90

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель комплексов методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- комплекс «FlexTest» (модификация и комплектность – по спецификации заказа);
- ответные части разъёмов модулей;
- комплект эксплуатационной документации;
- системное программное обеспечение.

### ПОВЕРКА

Поверку комплексов измерительно-вычислительных и управляющих «FlexTest» следует проводить в соответствии с МИ 2539-99 «Рекомендация. ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».

Основное оборудование, используемое при поверке:

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28;
- калибратор К3608 .

Межповерочный интервал – 1 год.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов измерительно-вычислительных и управляющих «FlexTest» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «MTS Systems Corporation», США  
14000, Technology Drive Eden Prairie, MN 55344-2290 USA

Представитель фирмы «MTS Systems Corporation» в России, Белоруссии и Украине:

ЗАО «СКАН-ГРУП»

142200 Россия, Московская область, г. Серпухов, ул. Луначарского, дом 32.

Тел./факс (495) 741-78-98, <http://www.scangroup.ru>

Генеральный директор  
ЗАО «СКАН-ГРУП»



О.И. Карунная