

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие FlexTest

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие FlexTest (далее по тексту - комплексы) предназначены для преобразования выходных аналоговых сигналов в виде напряжения постоянного и переменного тока от первичных измерительных преобразователей различных типов, в цифровой сигнал для регистрации, обработки, анализа полученной информации и формирования сигналов управления.

Описание средства измерений

Комплексы относятся к проектно-компонуемым изделиям, состав которых определяется при заказе потребителем. Комплексы состоят из базовой и компокуемой 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 пяти вариантах, отличающихся размерами и количеством установочных мест для подсоединения модулей и мощностью источника питания.

В компокуемую часть входит один или два процессорных модуля со встроенной памятью, независимой от внешнего источника питания, и различное количество коммуникационных модулей и модулей ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов. В случае двух процессоров один из них является ведущим, другой - ведомым.

Ведущий 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 персональным компьютером (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

памяти процессора для последующей передачи на жёсткий диск ПК, или сразу на жёстком диске ПК с последующим формированием отчетов в ручном или автоматическом режиме.

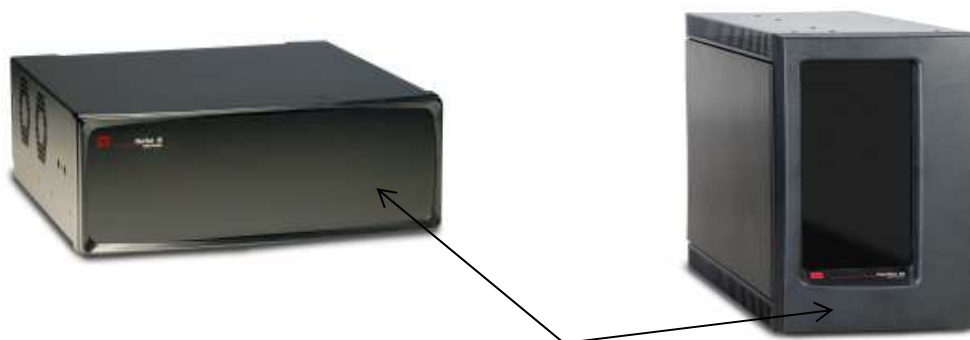
Комплексы, выпускаются в семи модификациях, отличающихся типом корпуса, источником питания и процессорным модулем, типами и количеством применяемых коммуникационных модулей и модулей ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов.

Модификация комплексов FlexTest SE Basic может работать только в автономном режиме, FlexTest SE Plus и FlexTest SE 2-Channel (FlexTest SE) как в автономном режиме, так и под управлением ПК, в том числе с использованием нескольких ПК, объединенных в сеть. Модификации FlexTest SE оснащены встроенной на переднюю панель клавиатурой и регуляторами для ввода информации, и дисплеем, отображающим вводимую оператором информацию и измеряемые величины как в цифровом, так и в графическом режимах. Внешний вид указанных выше модификаций показан рисунке 1.



Рисунок 1 - Фотография общего вида комплексов FlexTest SE Basic, FlexTest SE Plus и FlexTest SE 2-Channel

Модификации комплексов FlexTest 40, FlexTest 60, FlexTest 100 и FlexTest 200 могут работать только под управлением ПК, в том числе с использованием нескольких ПК, объединенных в сеть. Внешний вид данных модификаций показаны рисунках 2 - 5.



Места нанесения знака поверки

Рисунок 2 - Фотография общего вида комплексов FlexTest 40 (а)

Рисунок 3 - Фотография общего вида комплексов FlexTest 60



Места нанесения знака поверки

Рисунок 4 - Фотография общего вида комплексов FlexTest 100

Рисунок 5 - Фотография общего вида комплексов FlexTest 200

Пломбирование комплексов измерительно-вычислительных и управляющих FlexTest не предусмотрено.

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.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из двух частей - внутреннего и внешнего. Внутреннее ПО является метрологически значимой частью ПО, обеспечивающей проведение измерений напряжений и передачу измеренных данных по защищенному интерфейсу на персональный компьютер для последующей обработки, хранения и анализа данных внешним ПО. Внутреннее ПО устанавливается в энергонезависимую память комплексов в процессе производства на заводе-изготовителе, конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на внутреннее ПО СИ и измерительную информацию в процессе эксплуатации. Уровень защиты встроенного программного обеспечения соответствует «высокому» уровню в соответствии с п. 4.3 Р 50.2.077-2014.

Внешнее ПО предназначено для управления комплексами, наблюдения за процессом измерений и сохранения измеренных данных на жестком диске ПК с последующей обработкой данных и подготовкой отчетов, как в автоматическом, так и в ручном режимах.

Внешнее программное обеспечение автономное, устанавливается на компьютер с установочного диска с защитой от несанкционированной модификации ПО, обновления и иных преднамеренных изменений применением лицензионного файла и/или программного ключа.

Доступ к функциям внешнего ПО, отвечающего за управление комплексами в части выбора диапазона измерений, типа подключаемых датчиков, калибровочных параметров датчиков и уровня напряжения питания по каналам измерения, защищены встроенной системой разграничения прав доступа пользователей, обеспечиваемой назначаемыми индивидуальными паролями.

Идентификационные данные внешнего ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	MTS Flex Test	AeroPro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.6 В	не ниже 6.8х.х.х
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии	по номеру версии

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики комплексов FlexTest представлены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Общие метрологические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности задания значения питания ($U_{питi}$) постоянным напряжением в диапазоне от 1 до 20 В, В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{питi} + 1 \cdot 10^{-4})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности задания значения питания ($U_{питi}$) переменным напряжением от 0,5 до 10 В амплитуды напряжения с частотой от 1 до 10 кГц, В	$\pm(3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{питi})$
Пределы абсолютной погрешности измерения времени автономного блока систем с использованием собственных часов и в режиме совместной работы систем с контроллером при синхронизации по часам контроллера за сутки, с	± 10

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики комплексов FlexTest SE

Тип модуля	Диапазоны преобразования аналоговых сигналов / разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности преобразования, В	Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования %/10 °С	Примечания
	На входе	На выходе			
Универсальный цифровой усилитель 493.25 AC	от 0 до 20 В двойной амплитуды напряжения	16 двоичных разрядов	При G_o от 1 до 20 $\pm(2 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$ При G_o от 20 до 50 $\pm(4 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$	$\pm 0,1$	Для сигналов от индуктивных датчиков с питанием переменным током частотой от 2 до 10 кГц
Универсальный цифровой усилитель 493.25 DC	от 0 до 10 В постоянного тока с минимальным шагом 5 мВ	16 двоичных разрядов	При G_o от 1 до 20 000 $\pm(1 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$	$\pm 0,02$	Для сигналов от тензометрических датчиков, сигналов напряжения постоянного тока
Модуль аналогового ввода 493.45	от 0 до 20 В двойной амплитуды напряжения	16 двоичных разрядов	$\pm(1 \cdot 10^{-3} X +5 \cdot 10^{-4})$	$\pm 0,02$	6 измерительных каналов (ИК)
Встроенный модуль аналогового ввода	от 0 до 20 В двойной амплитуды напряжения	16 двоичных разрядов	$\pm(1 \cdot 10^{-3} X +5 \cdot 10^{-4})$	$\pm 0,02$	1 встроенный ИК
Встроенный модуль аналогового вывода	16 двоичных разрядов	± 10 В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-3})$	$\pm 0,02$	3 встроенных ИК
Модуль аналогового вывода 493.46	16 двоичных разрядов	± 10 В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-3})$	$\pm 0,02$	6 ИК $R_{нагр}$ до 2000 Ом $C_{нагр}$ до 1000 пФ

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики комплексов FlexTest 40/60/100/200

Тип модуля	Диапазоны преобразования аналоговых сигналов / разрядность цифровых сигналов		Предел допускаемой основной погрешности преобразования, В	Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования %/10 °С	Примечания
	На входе	На выходе			
Универсальный цифровой усилитель 494.21 AC	от 0,2 до 20 В двойной амплитуды напряжения	16 двоичных разрядов	При G_0 от 1 до 20 $\pm(1,5 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$ При G_0 от 20 до 50 $\pm(4 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$	$\pm 0,06$	Для сигналов от индуктивных датчиков с питанием переменным током частотой от 1 до 10 кГц. Входное сопротивление 1 МОм
Универсальный цифровой усилитель 494.21 DC	от ± 1 мВ до ± 10 В	16 двоичных разрядов	При G_0 от 1 до 20 000 $\pm(1 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-5})$ При G_0 от 20 000 до 50 000 $\pm(1,5 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$ При G_0 от 50 000 до 100 000 $\pm(3 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$	$\pm 0,03$	Для сигналов от тензометрических датчиков, сигналов напряжения постоянного тока. Входное сопротивление 2 МОм
Универсальный цифровой усилитель 494.16 AC 494.25 AC 494.26 AC	От 0.2 В до 20 В двойной амплитуды напряжения	16 двоичных разрядов	При G_0 от 1 до 20 $\pm(1,5 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$ При G_0 от 20 до 50 $\pm(4 \cdot 10^{-3} X +1 \cdot 10^{-4})$	$\pm 0,06$	Для сигналов от индуктивных датчиков с питанием переменным током частотой от 1 до 10 кГц. Входное сопротивление 1 МОм

Продолжение таблицы 4

Тип модуля	Диапазоны преобразования аналоговых сигналов / разрядность цифровых сигналов		Предел допускаемой основной погрешности преобразования, В	Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования %/10 °С	Примечания
	На входе	На выходе			
Универсальный цифровой усилитель 494.16 DC 494.25 DC 494.26 DC	От ±5 мВ до ±10 В	16 двоичных разрядов	При G_0 от 1 до 20 000 $\pm(1,5 \cdot 10^{-3} X + 1 \cdot 10^{-4})$	±0,03	Для сигналов от тензометрических датчиков, сигналов напряжения постоянного тока. Входное сопротивление 100 МОм.
Модуль аналогового ввода 494.45	±10 В напряжения постоянного тока	16 двоичных разрядов	$\pm(1 \cdot 10^{-3} X + 5 \cdot 10^{-4})$	±0,03	8 ИК. Входное сопротивление 50 кОм.
Модуль аналогового вывода 494.46	16 двоичных разрядов	±10 В Минимум 5 мА	$\pm(1 \cdot 10^{-3} X + 1 \cdot 10^{-3})$	±0,03	8 ИК $R_{нагр}$ до 2000 Ом $C_{нагр}$ до 1000 пФ
Встроенный модуль аналогового вывода	16 двоичных разрядов	±10 В Минимум 5 мА	$\pm(1 \cdot 10^{-3} X + 1 \cdot 10^{-3})$	±0,03	2 ИК (только для FlexTest 40)

Примечания к таблицам 3, 4:

1 После выполнения программы самопроверки и прогрева в течение 30 минут;

2 X - измеряемая величина, В;

3 Входной диапазон измерений устанавливается пользователем программно в соответствии с формулами (1) и (2):

$$M = 10 \frac{B}{G_0} \quad (1)$$

$$G_0 = D \cdot G_a \quad (2)$$

где M - входной диапазон измерений, назначаемый пользователем в пределах от $5 \cdot 10^{-4}$ до 10 В;

G_0 - коэффициент усиления усилителя, принимающий значения от 1 до 20 000 (100 000 для усилителя 494.21);

G_a - коэффициент аналогового усиления, программно выбираемого и устанавливаемого пользователем из списка фиксированных значений, имеющих значения от 0,91 до 12379,91;

D - коэффициент цифрового усиления, автоматически рассчитываемый программно и устанавливаемый так, чтобы на выходе усилителя сигнал при максимальном значении назначенного пользователем входного диапазона составлял 10 В с возможностью последующего пересчета в инженерные единицы измерений, соответствующие первичному преобразователю, подключенному к усилителю;

4 Универсальные цифровые усилители 493.25, 494.21/16/25/26 настраиваются пользователем через интерфейс программы для работы или с индуктивными датчиками с питанием переменным током (AC), или с тензометрическими датчиками с питанием постоянным током (DC) без физического изменения аппаратной части;

5 С усилителями могут использоваться полно-, 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-ми проводным схемам;

6 Возможный диапазон сопротивлений датчиков при полномостовой схеме - от 50 до 1000 Ом. При применении датчиков с сопротивлением ниже 200 Ом напряжение питания ограничивается по максимальному току. Максимальный ток питания 100 мА

Максимальное количество управляемых комплексами стендов, каналов управления и каналов измерений приведено в таблице 5.

Таблица 5 - Максимальное количество управляемых комплексами стендов, каналов управления и каналов измерений

Параметр	FlexTest SE Basic	FlexTest SE Plus	FlexTest SE 2-channel	FlexTest 40	FlexTest 60	FlexTest 100	FlexTest 200
Количество стендов	1	1	2	2	до 6	до 8	до 8
Каналов управления с обратной связью	1	1	2	до 4	до 8	до 16	до 40
Универсальных цифровых усилителей	до 3	до 5	до 6	до 12	до 24	до 40	до 80
Встроенных аналоговых входов	1	1	1	-	-	-	-

Продолжение таблицы 5

Параметр	FlexTest SE Basic	FlexTest SE Plus	FlexTest SE 2-channel	FlexTest 40	FlexTest 60	FlexTest 100	FlexTest 200
Встроенных аналоговых выводов	3	3	3	2	-	-	-
Количество модулей аналогового ввода (каналов измерений)	до 2 (12)	до 2 (12)	до 2 (12)	до 2 (16)	до 4 (32)	до 8 (64)	до 12 (96)
Количество модулей аналогового вывода (каналов измерений)	до 2/12	до 2/12	до 2/12	до 2 (16)	до 4 (32)	до 8 (64)	до 12 (96)

Таблица 6 - Габаритные размеры и масса комплексов

Модификация	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг, не более
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

Таблица 7 - Основные технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Питание от сети переменного тока, В	от 100 до 240
Частота сети, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность, В·А, не более	3 500
Рабочие условия:	
температура окружающей среды, °С	от +5 до +40
нормальная температура, °С	от +15 до +25
относительная влажность, %, без конденсата	от 10 до 85
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность поставки комплексов измерительно-вычислительных и управляющих FlexTest

Наименование	Количество
Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий FlexTest (в зависимости от конфигурации)	1
Кабель питания	1

Наименование	Количество
Руководство по эксплуатации	1
Установочный CD с программным обеспечением	1

Поверка

осуществляется по документу МИ 2539-99 «Рекомендация. ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС».

Основные средства поверки:

калибратор универсальный Н4-7 (рег. № 46628-11);

мультиметр цифровой Fluke 8845A (рег. № 57943-14).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус комплекса в соответствии с рисунками 1 - 5.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным и управляющим FlexTest

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

ГОСТ 26.203-81 «Комплексы измерительно-вычислительные. Признаки классификации. Общие требования».

Изготовитель

Фирма «MTS Systems Corporation», США

14000, Technology Drive Eden Prairie, MN 55344-2290 USA

Телефон/факс: +1-952-937-4000 / 937-4515

Web-сайт: www.mts.com

Заявитель

Акционерное общество «АВРОРА» (АО «АВРОРА»)

117638, Россия, г. Москва, ул. Криворожская, д. 25, кв.92

Телефон/факс (495) 258-83-05; Web-сайт: www.mts-test.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, 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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.