

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины универсальные испытательные сервогидравлические MTS

#### Назначение средства измерений

Машины универсальные испытательные сервогидравлические MTS (далее по тексту – машины) предназначены для измерений силы, деформации и крутящего момента силы при испытаниях материалов, изделий и конструкций на растяжение, сжатие и изгиб.

#### Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании деформации испытуемого образца при его растяжении, сжатии, или изгибе, вызванной приложенной силой, в электрический сигнал.

Машины состоят из силовой рамы, силового гидравлического привода, датчика силы, датчика перемещения, вспомогательных устройств для поддержки, фиксации или захвата испытуемых образцов, комплекса измерительно-вычислительного и управляющего (далее – контроллер), гидравлической станции. Силовая рама состоит из неподвижного основания с закрепленными на нем двумя или четырьмя стальными направляющими колоннами и поперечины. Поперечина может перемещаться по направляющим колоннам для изменения зоны рабочего пространства с фиксацией в требуемом положении стопорами, либо быть изготовлена неподвижной.

Силовой гидравлический привод монтируется на раме (на неподвижном основании или на поперечине, рис. 1) и приводится в действие давлением, создаваемым гидравлической станцией.

Испытываемый образец устанавливается между подвижным элементом силового привода и неподвижными элементами рамы при помощи вспомогательных устройств. Сила, создаваемая силовым приводом и прикладываемая к испытываемому образцу, измеряется датчиком силы. Датчик перемещения, расположенный внутри привода, измеряет линейное перемещение подвижного элемента силового гидравлического привода. Сигналы от датчиков силы и перемещения поступают в контроллер.

Контроллер измеряет и регистрирует выходные электрические аналоговые сигналы датчиков силы и перемещения, обрабатывает и анализирует полученную информацию, и формирует сигналы управления.

Машины могут оснащаться несколькими одновременно работающими датчиками силы (до 6-и шт., рис. 2) и сменными датчиками силы.

Машины выпускаются в 31 модификации: 311.11, 311.21, 311.21s, 311.31, 311.32, 311.41, 311.51, 316.01, 316.02, 316.03, 316.04 с силовыми рамами с четырьмя направляющими колоннами, 322.21, 322.31, 322.41, 370.02, 370.10, 370.25, 370.50, 831.50, 834.100, 835.15, 849.15, 849.25, 850.25, 850.50, 852.25, 852.25, 852.67, 852.110 315.01, 315.02 с силовыми рамами с двумя направляющими колоннами. Машины в модификациях 322.21, 322.31, 322.41 по желанию клиента могут оснащаться дополнительным гидравлическим приводом, датчиком силы и датчиком перемещения для приложения к образцу поперечной нагрузки.

Общий вид машин представлен на рисунках 3 - 6.



а)



б)

Рисунок 1 - Общий вид машин универсальных испытательных сервогидравлических а) с гидроцилиндром, расположенным на неподвижном основании б) с гидроцилиндром, расположенном на поперечине рамы



Рисунок 2 - Вид оснастки машины с 6-ю датчиками силы



а)



б)



в)

Рисунок 3 - Общий вид машин универсальных испытательных сервогидравлических MTS:  
а) модификации 311.11, 311.21, 311.21s, 311.31, 311.32, 311.41, 311.51 б) модификации 319.02,  
319.05, 319.10, 319.25, 319.50, 319.60 в) модификации 322.21, 322.31, 322.41



а)



б)



в)



г)

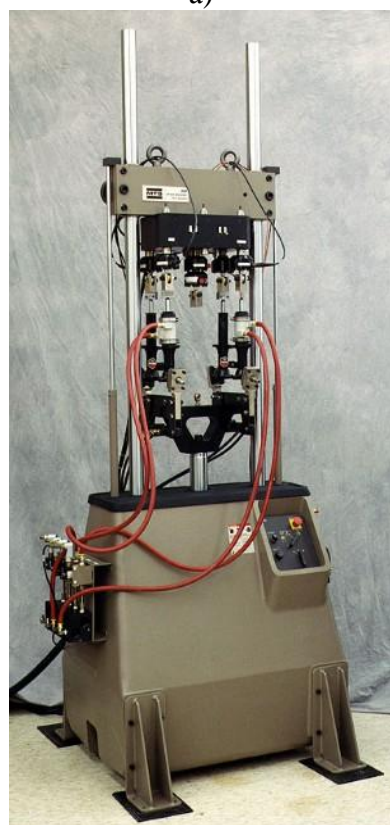
Рисунок 4 - Общий вид машин универсальных испытательных сервогидравлических MTS:  
а) модификация 370.02 б) модификации 370.10, 370.25, 370.50 в) модификация 831.50  
г) модификация 834.100



а)



б)



в)



г)

Рисунок 5 - Общий вид машин универсальных испытательных сервогидравлических MTS:  
а) модификация 835.15 б) модификации 849.15, 849.25 в) модификации 850.25, 850.50  
г) модификации 852.25, 852.50, 852.67, 852.110.



а)



б)

Рисунок 6 - Общий вид машин универсальных испытательных сервогидравлических MTS:  
а) модификации 315.01, 315.02 б) модификации 316.01, 316.02, 316.03, 316.04

Пломбирование машин универсальных испытательных сервогидравлических MTS не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления работой машины, обработки результатов измерений и подготовки отчетов об испытаниях образцов. Программное обеспечение автономное, устанавливается на компьютер с установочного диска. Разработчиком произведено разделение программного обеспечения на метрологически значимую и незначимую части.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значения
Идентификационное наименование ПО	MTS Flex Test
Номер версии ПО	5.6 В(не ниже)
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты ПО - средний, в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2.1 – Основные метрологические и технические характеристики серий 311, 322, 370, 831, 834, 835, 849, 850, 852

Модификация	Диапазоны измерений силы, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	Диапазон измерений перемещения, мм	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения	Высота, мм, не более	Ширина, мм, не более	Глубина, мм, не более	Масса, кг, не более
311.11	от 0,025 до 2,500 от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0	±0,5	0 до 50, от 0 до 100, от 0 до 150, от 0 до 250, от 0 до 300	±50 мкм в диапазоне от 0 до 0,1·L включ.; ±1 % в диапазоне св. 0,1·L до верхнего предела измерений, где L- максимальное перемещение поршня, мм	2555	943	711	900
311.21	от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0 от 5 до 500				3125	1060	944	2000
311.21s	от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0 от 5 до 500				6400	1220	1061	3500
311.31	от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0 от 5 до 500 от 10 до 1000				5486	1219	1016	4100
311.32	от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0 от 5 до 500				5486	1219	1016	4100

	от 12 до 1200							
--	---------------	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 2.1

Модификация	Диапазоны измерений силы, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	Диапазон измерений перемещения, мм	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения	Высота, мм, не более	Ширина, мм, не более	Глубина, мм, не более	Масса, кг, не более
311.41	от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0 от 5 до 500 от 10 до 1000 от 15 до 1500 от 25 до 2500	±0,5	от 0 до 50, от 0 до 100, от 0 до 150, от 0 до 250, от 0 до 300	±50 мкм в диапазоне от 0 до 0,1·L включ.; ±1 % в диапазоне св. 0,1·L до верхнего предела измерений, где L- максимальное перемещение поршня, мм	6768	1496	1169	9525
311.51	от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0 от 5 до 500 от 10 до 1000 от 15 до 1500 от 25 до 2500				8584	1903	1397	2150 0
322.21	от 0,01 до 1,00 от 0,025 до 2,500 от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 0,67 до 67,00 от 1 до 100				2489	864	2032	1370
322.31	от 0,025 до 2,500 от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 0,67 до 67,00 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0				3010	1016	2032	2050



322.41	от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 0,67 до 67,00 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0 от 5 до 500				3677	1219	2032	3870
--------	--	--	--	--	------	------	------	------

Продолжение таблицы 2.1

Модификация	Диапазоны измерений силы, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	Диапазон измерений перемещения, мм	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения	Высота, мм, не более	Ширина, мм, не более	Глубина, мм, не более	Масса, кг, не более
370.02	от 0,0001 до 0,0100 от 0,001 до 0,100 от 0,0025 до 0,2500 от 0,005 до 0,500 от 0,01 до 1,00 от 0,025 до 2,500 от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00	±0,5	от 0 до 50, от 0 до 100, от 0 до 150, от 0 до 250, от 0 до 300	±50 мкм в диапазоне от 0 до 0,1·L включ., ±1 % в диапазоне св. 0,1·L до верхнего предела измерений, где L- максимальное перемещение поршня, мм	2624	622	577	286
370.10	от 0,005 до 0,500 от 0,01 до 1,00 от 0,025 до 2,500 от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 0,67 до 67,00 от 1 до 100				3498	1018	698	820
370.25	от 0,05 до 5,00 от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0				3998	1112	737	1095

370.50	от 0,1 до 10,0 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100 от 2,5 до 250,0 от 5 до 500			3961	1351	896	1760
831.50	от 0,1 до 10,0 от 0,5 до 50,0 от 1 до 100		от 0 до 20, от 0 до 25, от 0 до 50, от 0 до 100, от 0 до 150	2217	880	660	3100

Продолжение таблицы 2.1

Модификация	Диапазоны измерений силы, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	Диапазон измерений перемещения, мм	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения	Высота, мм, не более	Ширина, мм, не более	Глубина, мм, не более	Масса, кг, не более
834.100	от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 0,68 до 68,00 от 1 до 100	±0,5	от 0 до 20, от 0 до 25, от 0 до 50, от 0 до 100, от 0 до 150	±50 мкм в диапазоне от 0 до 0,1·L включ., ±1 % в диапазоне св. 0,1·L до верхнего предела измерений, где L- максимальное перемещение поршня, мм	2486	1397	1016	3400
835.15	от 0,07 до 7,00 от 0,15 до 15,00		от 0 до 100, от 0 до 150		2630	622	577	320
849.15	от 0,025 до 2,500 от 0,15 до 15,00		от 0 до 100, от 0 до 150, от 0 до 250		2642	940	648	500
849.25	от 0,025 до 2,500 от 0,15 до 15,00 от 0,25 до 25,00				3130	1345	1283	2813
850.25	от 0,25 до 25,00				3130	1345	1283	2813
850.50	от 0,25 до 25,00 от 0,5 до 50,0 от 0,68 до 68,00 от 1 до 100		от 0 до 100, от 0 до 150, от 0 до 250		3150	1067	1143	1700
852.25	от 0,25 до 25,00				2556	850	667	2813
852.50	от 0,5 до 50,0		от 0 до 100 от 0 до 150 от 0 до 250		3308	1414	1149	3100
852.67	от 0,67 до 67,00				3308	1414	1149	3100
852.110	от 1,1 до 110,0				3308	1414	1149	5000

Таблица 2.2 – Основные метрологические и технические характеристики серий 315, 316

Модификация	Диапазоны измерений силы, на сжатие, кН	Диапазоны измерений силы, на растяжение, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	Диапазон измерений перемещения, мм	Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения	Высота, мм, не более	Ширина, мм, не более	Глубина, мм, не более	Масса, кг, не более
315.01	от 16 до 1600	от 16 до 1050	±0,5	от 0 до 50, от 0 до 100, от 0 до 150, от 0 до 250	±50 мкм в диапазоне от 0 до 0,1·L включ., ±1 % в диапазоне св. 0,1·L до верхнего предела измерений, где L- максимальное перемещение поршня, мм	2184	711	483	2359
315.02	от 27 до 2700	от 27 до 1350				2337	914	610	3855
316.01	от 5 до 500	от 5 до 290				2042	965	762	2512
316.02	от 10 до 1000	от 10 до 650				2263	1118	762	3266
316.03	от 15 до 1500	от 15 до 960				2324	1118	762	3400
316.04	от 20 до 2000	от 20 до 1330				2349	1118	762	3855

Таблица 3

Условия эксплуатации:	
– температура, °С	от +10 до +40
– относительная влажность, %	от 5 до 85

### Знак утверждения типа

наносится на боковую поверхность корпуса машины в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт
Силовая рама в сборе с силовым приводом	1
Комплект кабелей электрических (комплект)	1
Комплект шлангов гидравлических (комплект)	1
Гидравлическая насосная станция	1
Программное обеспечение (комплект)	1
Персональный компьютер	1
Руководство по эксплуатации «Машины универсальные испытательные сервогидравлические MTS. Руководство по эксплуатации»	1
Методика поверки МП ТИпТ 207-2017 «Машины универсальные испытательные сервогидравлические MTS. Методика поверки»	1

Наименование	Количество, шт
Дополнительные датчики силы	количество по заказу
Дополнительный силовой привод	количество по заказу
Вспомогательные принадлежности (комплект, по заказу)	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП ТИнт 207-2017 «Машины универсальные испытательные сервогидравлические MTS. Методика поверки», утверждённому ООО «ТестИнТех» 27.03.2017 г.

Основные средства поверки:

- динамометры 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, основная погрешность  $\pm 0,12\%$ ;
- рабочие эталоны единицы массы 4-го разряда (гири) по ГОСТ 8.021-2015;
- система лазерная измерительная XL-80 (рег. №35362-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам**

ГОСТ 28840-90 Машины для испытаний материалов на растяжение, сжатие и изгиб.

Общие технические требования

ГОСТ 8.640-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

Техническая документация фирмы MTS Systems Corporation., США

### **Изготовитель**

MTS Systems Corporation, США

Адрес: 14000 Technology Drive, Eden Prairie, MN 55344

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СИНЕРКОН» (ООО «СИНЕРКОН»)

Адрес: 117105, Россия, г. Москва, Варшавское шоссе, д.32

Тел.: (495) 611-15-37; Факс: (495) 741-59-04

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ТестИнТех» (ООО «ТестИнТех»)

Адрес: 123308, Москва, ул. Мневники, д. 1

Тел.: (499) 944-40-40

Аттестат аккредитации ООО «ТестИнТех» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312099 от 04.05.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.