

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины для испытания конструкционных материалов «УТС 111»

#### Назначение средства измерений

Машины для испытания конструкционных материалов «УТС 111» (далее по тексту – машины) предназначены для измерений силы и деформации при испытаниях материалов на растяжение, сжатие и изгиб в режиме статического или низкочастотного нагружения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании нагрузки, приложенной к испытываемому образцу, датчиком тензорезисторным силоизмерительным (далее – датчик) в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой нагрузке.

Приложенная нагрузка, создаваемая машинами, деформирует испытуемый образец, при этом производится измерение значения величины этой нагрузки и соответствующей ей величины деформации образца.

Машины в базовой комплектации содержат два измерительных канала:

- канал измерения усилия, включающий в себя тензометрический силоизмерительный датчик и преобразователь сигнала;
- канал измерения перемещения подвижной траверсы, включающий в себя оптоэлектронный преобразователь угловых перемещений (датчик перемещения) и цифровой преобразователь.

Конструктивно машины состоят из модуля силозадающего и пульта управления. Модуль силозадающий состоит из силовой рамы, выполненной в одноколонном или двухколонном исполнении, электропривода, приспособлений для установки испытываемого образца. Внутри рамы установлены направляющие колонны, по которым при помощи винтовых пар перемещается подвижная траверса. Движение для перемещения подвижной траверсы винтовые пары получают от регулируемого электропривода.

Пульт управления представляет собой микропроцессорный прибор, который осуществляет прием и обработку информации от датчика тензорезисторного силоизмерительного, датчика перемещения, конечных выключателей, а также вырабатывает сигналы для управления процессом испытания. На передней панели пульта управления расположены графический дисплей и клавиатура для ввода исходных данных и режимов испытания.

Машины обеспечивают:

- ввод всех параметров испытания единичного образца или серии образцов с клавиатуры в диалоговом режиме;
- испытание образца по заданному алгоритму;
- полную автоматизацию процесса испытания, включая быстрый возврат траверсы в исходное положение после разрушения образца;
- математическую обработку результатов испытания;
- выдачу информации о результатах испытаний на дисплей пульта управления;
- связь с внешними устройствами.

Машины выпускаются 28 модификаций, отличающихся наибольшим пределом измерения силы. Модификации машин УТС111.1 изготавливаются в одноколонном исполнении, модификации машин УТС111.2 – в двухколонном исполнении. По заказу машины могут иметь варианты исполнения с увеличенным рабочим ходом подвижной траверсы и высотой.

Машины могут быть укомплектованы программно-техническим комплексом (персональный компьютер, принтер, линия связи для подключения к пульту машины и программное обеспечение), устройствами измерения деформации, термокриокамерами и высокотемпературными печами.

Модификации машин имеют обозначение:

«Машина УТС111.Х-У-К УХЛ-4.2 ТУ4271-020-99369822-13»,  
где УТС111– номер проекта предприятия разработчика машин;  
Х – исполнение: 1 – одноколонные; 2 – двухколонные;  
У – наибольший предел измерения нагрузки, кН;  
К – параметр обозначения пределов допускаемой погрешности измерения силы в выбранном диапазоне измерения (таблица 2).

Внешний вид испытательных машин представлен на рисунках 1, 2 и 3.



Рис 1. Машина УТС 111.1-1-23



Рис 2. Машина УТС 111.2-50-11

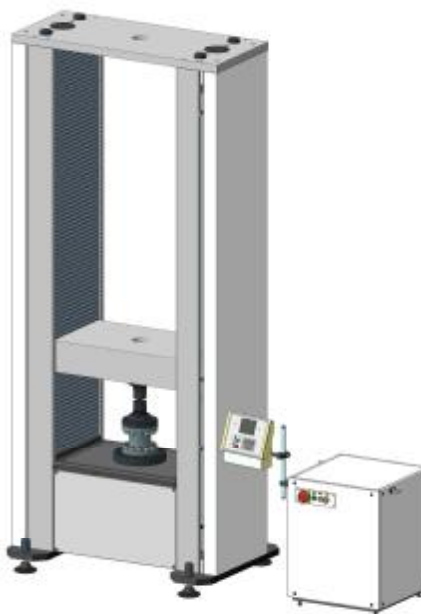


Рис 3. Машина УТС 111.2-600-23

## Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
TestProf I	P_1.01E	1.01E.XX*	0x850265	CRC16

\*1.01E. – метрологически значимая часть ПО;

XX – метрологически не значимая часть ПО

Метрологически не значимая часть программного обеспечения является сервисной частью программного обеспечения и её объём и конфигурация оговариваются при заказе.

Конструктивно машины имеют защиту встроенного программного обеспечения (ПО) от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки режима защиты микроконтроллера от чтения и записи исполняемого кода. Доступ к ПО ограничен паролями.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон и погрешность измерения нагрузки для модификаций машин приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификации машин	Параметр К			
	Диапазон измерения силы, кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы, %		
		±0,2	±0,5	±1,0
1	3	4	5	6
UTC111.1-0,01-К	от 0,001 до 0,01	11	12	13
	от 0,0001 до 0,01	21	22	23
	от 0,00004 до 0,01	31	32	33
	от 0,00002 до 0,01	41	42	43
	от 0,00001 до 0,01	51	52	53
	от 0,000001 до 0,01	61	62	63
UTC111.1-0,02-К	от 0,002 до 0,02	11	12	13
	от 0,0002 до 0,02	21	22	23
	от 0,00008 до 0,02	31	32	33
	от 0,00004 до 0,02	41	42	43
	от 0,00002 до 0,02	51	52	53
	от 0,000002 до 0,02	61	62	63
UTC111.1-0,05-К	от 0,005 до 0,05	11	12	13
	от 0,0005 до 0,05	21	22	23
	от 0,0002 до 0,05	31	32	33
	от 0,0001 до 0,05	41	42	43
	от 0,00005 до 0,05	51	52	53
	от 0,000005 до 0,05	61	62	63

Продолжение таблицы 2

1	3	4	5	6
UTC111.1-0,1-К	от 0,01 до 0,1	11	12	13
	от 0,001 до 0,1	21	22	23
	от 0,0004 до 0,1	31	32	33
	от 0,0002 до 0,1	41	42	43
	от 0,0001 до 0,1	51	52	53
	от 0,00001 до 0,1	61	62	63
UTC111.1-0,5-К	от 0,05 до 0,5	11	12	13
	от 0,005 до 0,5	21	22	23
	от 0,002 до 0,5	31	32	33
	от 0,001 до 0,5	41	42	43
	от 0,0005 до 0,5	51	52	53
	от 0,00005 до 0,5	61	62	63
UTC111.1-1,0-К	от 0,1 до 1,0	11	12	13
	от 0,01 до 1,0	21	22	23
	от 0,004 до 1,0	31	32	33
	от 0,002 до 1,0	41	42	43
	от 0,001 до 1,0	51	52	53
	от 0,0001 до 1,0	61	62	63
UTC111.1-2,0-К	от 0,2 до 2,0	11	12	13
	от 0,02 до 2,0	21	22	23
	от 0,008 до 2,0	31	32	33
	от 0,004 до 2,0	41	42	43
	от 0,002 до 2,0	51	52	53
	от 0,0002 до	61	62	63
UTC111.1-5,0-К	от 0,5 до 5,0	11	12	13
	от 0,05 до 5,0	21	22	23
	от 0,02 до 5,0	31	32	33
	от 0,01 до 5,0	41	42	43
	от 0,005 до 5,0	51	52	53
	от 0,0005 до 5,0	61	62	63
UTC111.2-0,01-К	от 0,001 до 0,01	11	12	13
	от 0,0001 до 0,01	21	22	23
	от 0,00004 до 0,01	31	32	33
	от 0,00002 до 0,01	41	42	43
	от 0,00001 до 0,01	51	52	53
	от 0,000001 до 0,01	61	62	63
UTC111.2-0,02-К	от 0,002 до 0,02	11	12	13
	от 0,0002 до 0,02	21	22	23
	от 0,00008 до 0,02	31	32	33
	от 0,00004 до 0,02	41	42	43
	от 0,00002 до 0,02	51	52	53
	от 0,000002 до 0,02	61	62	63

Продолжение таблицы 2

1	3	4	5	6
UTC111.2-0,05-К	от 0,005 до 0,05	11	12	13
	от 0,0005 до 0,05	21	22	23
	от 0,0002 до 0,05	31	32	33
	от 0,0001 до 0,05	41	42	43
	от 0,00005 до 0,05	51	52	53
	от 0,000005 до 0,05	61	62	63
UTC111.2-0,1-К	от 0,01 до 0,1	11	12	13
	от 0,001 до 0,1	21	22	23
	от 0,0004 до 0,1	31	32	33
	от 0,0002 до 0,1	41	42	43
	от 0,0001 до 0,1	51	52	53
	от 0,00001 до 0,1	61	62	63
UTC111.2-0,5-К	от 0,05 до 0,5	11	12	13
	от 0,005 до 0,5	21	22	23
	от 0,002 до 0,5	31	32	33
	от 0,001 до 0,5	41	42	43
	от 0,0005 до 0,5	51	52	53
	от 0,00005 до 0,5	61	62	63
UTC111.2-1,0-К	от 0,1 до 1,0	11	12	13
	от 0,01 до 1,0	21	22	23
	от 0,004 до 1,0	31	32	33
	от 0,002 до 1,0	41	42	43
	от 0,001 до 1,0	51	52	53
	от 0,0001 до 1,0	61	62	63
UTC111.2-2,0-К	от 0,2 до 2,0	11	12	13
	от 0,02 до 2,0	21	22	23
	от 0,008 до 2,0	31	32	33
	от 0,004 до 2,0	41	42	43
	от 0,002 до 2,0	51	52	53
	от 0,0002 до	61	62	63
UTC111.2-5,0-К	от 0,5 до 5,0	11	12	13
	от 0,05 до 5,0	21	22	23
	от 0,02 до 5,0	31	32	33
	от 0,01 до 5,0	41	42	43
	от 0,005 до 5,0	51	52	53
	от 0,0005 до 5,0	61	62	63
UTC111.2-10,0-К	от 1,0 до 10,0	11	12	13
	от 0,1 до 10,0	21	22	23
	от 0,04 до 10,0	31	32	33
	от 0,02 до 10,0	41	42	43
	от 0,01 до 10,0	51	52	53
	от 0,001 до 10,0	61	62	63

Продолжение таблицы 2

1	3	4	5	6
UTC111.2-30,0-К	от 3,0 до 30,0	11	12	13
	от 0,3 до 30,0	21	22	23
	от 0,12 до 30,0	31	32	33
	от 0,06 до 30,0	41	42	43
	от 0,03 до 30,0	51	52	53
	от 0,003 до 30,0	61	62	63
UTC111.2-50,0-К	от 5,0 до 50,0	11	12	13
	от 0,5 до 50,0	21	22	23
	от 0,2 до 50,0	31	32	33
	от 0,1 до 50,0	41	42	43
	от 0,05 до 50,0	51	52	53
	от 0,005 до 50,0	61	62	63
UTC111.2-100,0-К	от 10,0 до 100,0	11	12	13
	от 1,0 до 100,0	21	22	23
	от 0,4 до 100,0	31	32	33
	от 0,2 до 100,0	41	42	43
	от 0,1 до 100,0	51	52	53
	от 0,01 до 100,0	61	62	63
UTC111.2-200,0-К	от 20,0 до 200,0	11	12	13
	от 2,0 до 200,0	21	22	23
	от 0,8 до 200,0	31	32	33
	от 0,4 до 200,0	41	42	43
	от 0,2 до 200,0	51	52	53
	от 0,02 до 200,0	61	62	63
UTC111.2-250,0-К	от 25,0 до 250,0	11	12	13
	от 2,5 до 250,0	21	22	23
	от 1, до 250,0	31	32	33
	от 0,5 до 250,0	41	42	43
	от 0,25 до 250,0	51	52	53
	от 0,025 до 250,0	61	62	63
UTC111.2-400,0-К	от 40,0 до 400,0	11	12	13
	от 4,0 до 400,0	21	22	23
	от 1,6 до 400,0	31	32	33
	от 0,8 до 400,0	41	42	43
	от 0,4 до 400,0	51	52	53
	от 0,04 до 400,0	61	62	63
UTC111.2-500,0-К	от 50,0 до 500,0	11	12	13
	от 5,0 до 500,0	21	22	23
	от 2,0 до 500,0	31	32	33
	от 1,0 до 500,0	41	42	43
	от 0,5 до 500,0	51	52	53
	от 0,05 до 500,0	61	62	63

Продолжение таблицы 2

1	3	4	5	6
УТС111.2-600,0-К	от 0,05 до 500,0	61	62	63
	от 6,0 до 600,0	21	22	23
	от 2,4 до 600,0	31	32	33
	от 1,2 до 600,0	41	42	43
	от 0,6 до 600,0	51	52	53
	от 0,06 до 600,0	61	62	63
УТС111.2-1000,0-К	от 100,0 до 1000,0	11	12	13
	от 10,0 до 1000,0	21	22	23
	от 4,0 до 1000,0	31	32	33
	от 2,0 до 1000,0	41	42	43
	от 1,0 до 1000,0	51	52	53
	от 0,1 до 1000,0	61	62	63
УТС111.2-1500,0-К	от 150,0 до 1500,0	—	—	13
	от 15,0 до 1500,0	—	—	23
	от 6,0 до 1500,0	—	—	33
	от 3,0 до 1500,0	—	—	43
	от 1,5 до 1500,0	—	—	53
	от 0,15 до 1500,0	—	—	63
УТС111.2-2000,0-К	от 200,0 до 2000,0	—	—	13
	от 20,0 до 2000,0	—	—	23
	от 8,0 до 2000,0	—	—	33
	от 4,0 до 2000,0	—	—	43
	от 2,0 до 2000,0	—	—	53
	от 0,2 до 2000,0	—	—	63

Основные параметры и размеры одноколонных машин приведены в таблице 3.

Таблица 3

Технические характеристики	Модификации машин
	УТС 111.1-0,01;УТС 111.1-0,02;УТС 111.1-0,05 УТС 111.1-0,1;УТС 111.1-0,5;УТС 111.1-1 УТС 111.1-2;УТС 111.1-5
Диапазон задания рабочих скоростей перемещения подвижной траверсы, мм/мин	0,001-1000
Скорость возврата, подвижной траверсы, мм/мин, не менее	1000
Высота рабочего пространства, без приспособлений и датчика силы мм, не менее	1000
Глубина рабочего пространства, мм, не менее	100

Технические характеристики	Модификации машин		
	УТС 111.1-0,01; УТС 111.1-0,02; УТС 111.1-0,05; УТС 111.1-0,1; УТС 111.1-0,5; УТС 111.1-1	УТС 111.1-2	УТС 111.1-5
Габаритные размеры, мм, не более:			
Высота	1560		
Ширина	550		
Глубина	560		
Масса, кг, не более	95	105	105
Напряжение питания, В, частотой (50±1) Гц	230±10 %		
Потребляемая мощность, Вт, не более	750		

Основные параметры и размеры двухколонных машин приведены в таблице 4



Таблица 4

Технические характеристики	UTC 111.2-0,01	UTC 111.2-30	UTC 111.2-100	UTC 111.2-200	UTC 111.2-250	UTC 111.2-400	UTC 111.2-500	UTC 111.2-600	UTC 111.2-1000	UTC 111.2-1500	UTC 111.2-2000
	UTC 111.2-0,02										
	UTC 111.2-0,05										
	UTC 111.2-0,5										
	UTC 111.2-1										
	UTC 111.2-2										
	UTC 111.2-5										
	UTC 111.2-10										
1.2.4.1 Диапазон задания рабочих скоростей перемещения подвижной траверсы, мм/мин	0,001-1000	0,001-500		0,001-350		0,001-200		0,001-100			
1.2.4.2 Скорость возврата подвижной траверсы, мм/мин, не менее	1000	500			350	300		100			
1.2.4.3 Высота рабочего пространства, без приспособлений и датчика силы мм, не менее	1350					2000		2200	2400	2800	
1.2.4.4 Ширина рабочего пространства, мм, не менее	420	500	600		750			950	1100		
1.2.4.5 Габаритные размеры, мм, не более:											
Высота	1850	1950	2400		3050		3500	4000	4500		
Ширина	720	850	1200		1300		1400	1600	1800		
Глубина	720	800	900		900		1000	1000	1200		
1.2.4.6 Масса, кг, не более	260	420	1100	1500		2800		5000	8000	10000	
1.2.4.7 Напряжение питания, В, частотой (50 ±1) Гц	230±10 %		400±10 %								
1.2.4.8 Потребляемая мощность, Вт, не более	1500		5000		7500		11000	20000	25000		

Основные метрологические параметры машины приведены в таблице 5.  
Таблица 5

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы при прямом ходе, % от измеряемой силы в диапазоне измерения	$\pm 0,2$ ; $\pm 0,5$ или $\pm 1$
Пределы допускаемой погрешности измерения перемещения подвижной траверсы в диапазоне измерения: от 0,1 мм до 10 мм св.10 мм	$\pm 0,01$ мм; $\pm 0,1\%$ от измеряемой величины.

Пределы допускаемой погрешности поддержания рабочей скорости перемещения подвижной траверсы при нулевой нагрузке приведены в таблице 6.

Таблица 6

Модификации машин	Диапазон задания скоростей перемещения подвижной траверсы, мм/мин	* Пределы допускаемой погрешности поддержания заданной скорости перемещения подвижной траверсы,
1	2	3
УТС 111.1-0,01 УТС 111.1-0,02 УТС 111.1-0,05 УТС 111.1-0,1 УТС 111.1-0,5 УТС 111.1-1 УТС 111.1-2 УТС 111.1-5 УТС 111.2-0,01 УТС 111.2-0,02 УТС 111.2-0,05 УТС 111.1-0,1 УТС 111.2-0,5 УТС 111.2-1 УТС 111.2-2 УТС 111.2-5 УТС 111.2-10	0,001-1000	$\pm 0,001$ мм/мин ( $\pm 0,2\%$ )
УТС 111.2-30 УТС 111.2-50 УТС 111.2-100	0,001-500	$\pm 0,001$ мм/мин ( $\pm 0,2\%$ )
УТС 111.2-200 УТС 111.2-250	0,001-350	$\pm 0,001$ мм/мин ( $\pm 0,2\%$ )

Продолжение таблицы 6

1	2	3
УТС 111.2-400 УТС 111.2-500 УТС 111.2-600	0,001-200	$\pm 0,001$ мм/мин ( $\pm 0,2$ %)
УТС 111.2-1000 УТС 111.2-1500 УТС 111.2-2000	0,001-100	$\pm 0,001$ мм/мин ( $\pm 0,2$ %)

\*Примечание: применяется наибольшее из значений.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность, не более 80 % (без конденсации).

Вероятность безотказной работы за 1000 ч – 0,92.

Полный средний срок службы не менее 15 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и методом офсетной печати на табличку, прикрепляемую к корпусу машин.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Машина для испытания конструкционных материалов «УТС 111»	1 шт.	
Программное обеспечение		По заказу
Программно-технический комплекс		По заказу
Руководство по эксплуатации. ТС111.000.000РЭ	1 экз.	
Инструкция оператору. ТС111.000.000ИО	1 экз.	
Методика поверки. МП ТиНТ-136-2013	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу МП ТиНТ-136-2013 «Машина для испытания конструкционных материалов «УТС 111». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех» 14 июня 2013 г.

Основные средства поверки:

- динамометры эталонные переносные 2-го разряда, основная погрешность  $\pm 0,06$ ;  $\pm 0,12$  и  $\pm 0,24\%$  в соответствии с ГОСТ Р 8.663-2009;
- набор гирь ( $1 \div 500$  г) М1 ГОСТ OIML R 111-1-2009;
- меры длины концевые плоскопараллельные 3-Н2 ГОСТ 9038-90
- индикатор многооборотный 2 МИГ-1 ГОСТ 9696-82, класс точности 1, Ц.Д. 0,002 мм
- секундомер механический суммирующего действия СОСпр-26-2-000 ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2, Ц.Д. 0,2 с;
- штангенрейсмас ШР-500-0,05 ГОСТ 164-90, (0-500) мм; Ц.Д. 0,05 мм;
- штангенрейсмас ШР-1600-0,1 ГОСТ 164-90, (0-1600) мм Ц.Д. 0,1 мм;
- рулетка Р5УЗП ГОСТ 7502-98 (0-5000) мм Ц.Д. 1,0 мм.

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

Метод измерений изложен в документе ТС 111.000.000 РЭ «Машины для испытания конструкционных материалов УТС 111. Руководство по эксплуатации».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам для испытания конструкционных материалов «УТС 111»**

1 ГОСТ 28840-90 «Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования».

2 ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы»;

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

4 ТУ4271-020-99369822-13 «Машины для испытания конструкционных материалов «УТС 111».

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель** ООО «Тестсистемы»  
153027, г. Иваново, ул. Павла Большевикова, д.2  
Тел/факс. (4932) 590-884, 590-885; E-mail:[abel@test-systems.ru](mailto:abel@test-systems.ru)

**Испытательный центр** ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех»,  
123308, г. Москва, ул. Мневники, д.1  
Тел./факс: +7(499)944-40-40  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30149-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.