

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
Грабовский А.Ю.



*Грабовский*  
«06» августа 2015 г.

**Машины испытательные электромеханические Cortest**

**Методика поверки  
МП ТИнт 179-2016**

*№ р. 63814-16*

г. Москва  
2015

Настоящие методические указания распространяются на машины испытательные электромеханические Cortest, изготовленные «CORTEST INCORPORATED», США, и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Машины испытательные электромеханические Cortest предназначены для измерения силы и деформации при испытаниях материалов на растяжение.

Первичную поверку машин электромеханических Cortest производят после выпуска из производства и после ремонта, периодическую поверку проводят в процессе эксплуатации. Интервал между периодическими поверками - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при поверке:	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности.	7.1.	да	да
Опробование.	7.2	да	да
Идентификация программного обеспечения.	7.3	да	да
Определение основной относительной погрешности измерения нагрузки	7.4.1	да	да
Определение основной абсолютной погрешности в диапазоне диапазона 0-5 мм и основной относительной погрешности измерения перемещения хода штока силового привода в диапазоне 5-30 мм	7.4.2	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться образцовые средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.1	Динамометры растяжения, разряд 2 по ГОСТ 8.640-2014, основная погрешность $\pm 0,12\%$
7.4.2	Индикатор часового типа ИЧ-50, класс точности 0, ГОСТ 577-68

Допускается применять другие средства поверки, с показателями точности не ниже установленных в настоящей методике поверки.

Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые СИ, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1. Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации на поверяемое средство измерения и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках напряжением до 1000 В.

4.3. При выполнении операций поверки выполнять требования Руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

4.4. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030).

### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С (20±5);
- относительная влажность воздуха, % 50...80;

Изменение температуры за время поверки не должно превышать ±2°С.

### **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Выдержать машину и средства поверки в условиях по п. 5 не менее 4 часов.

### **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **7.1. Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемой машины следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы изготовителя, тип и заводской номер);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- отсутствие следов коррозии;
- наличие заземляющего устройства;
- отсутствие повреждения изоляции токопроводящих кабелей;
- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, машину признают негодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

#### **7.2. Опробование**

Проверить работу силового привода машины.

Выполнить следующие операции:

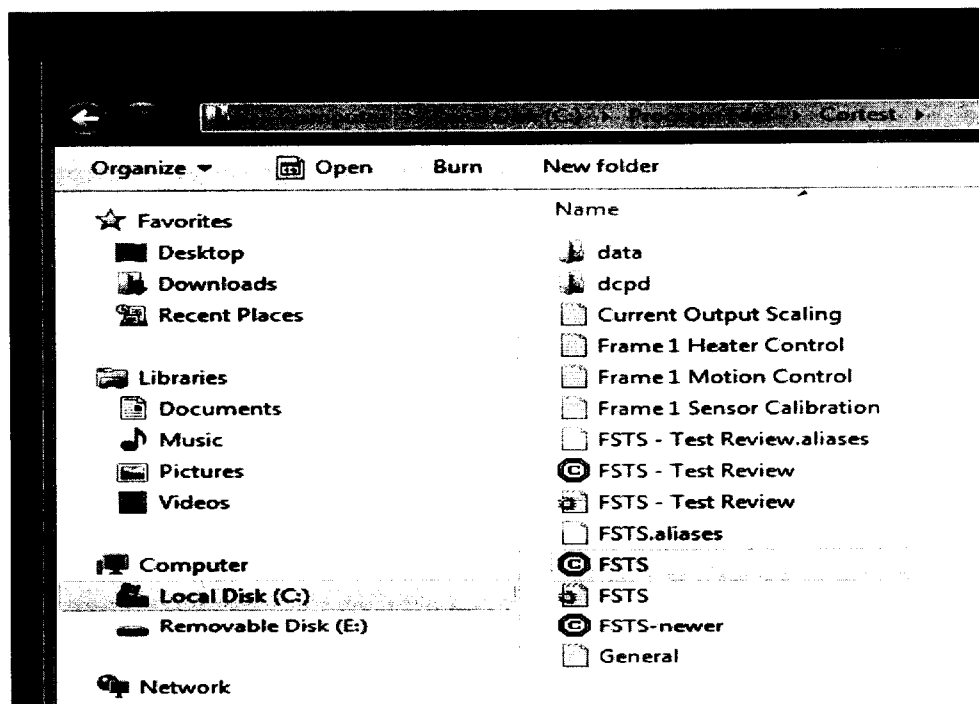
- Снять автоклав и установить приспособление для поверки датчика силы в соответствии с руководством по эксплуатации машины.
  - Установить образцовый динамометр во вспомогательных устройствах между датчиком силы машины и переходным элементом, закрепленным на неподвижных элементах рамы или вспомогательном устройстве, согласно руководству по эксплуатации на динамометр, обеспечив приложении силы вдоль оси.
  - Включить машину и прогреть в течение 30 минут.
  - Проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы с использованием штатного датчика силы и пробного образца или образцового динамометра.
  - Проверить срабатывание программных блокировок превышения уровней силы и перемещений заданным оператором значений;
  - Проверить работу аварийного выключения машины.
- Если перечисленные требования не выполняются, машину признают негодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.3. Идентификация программного обеспечения

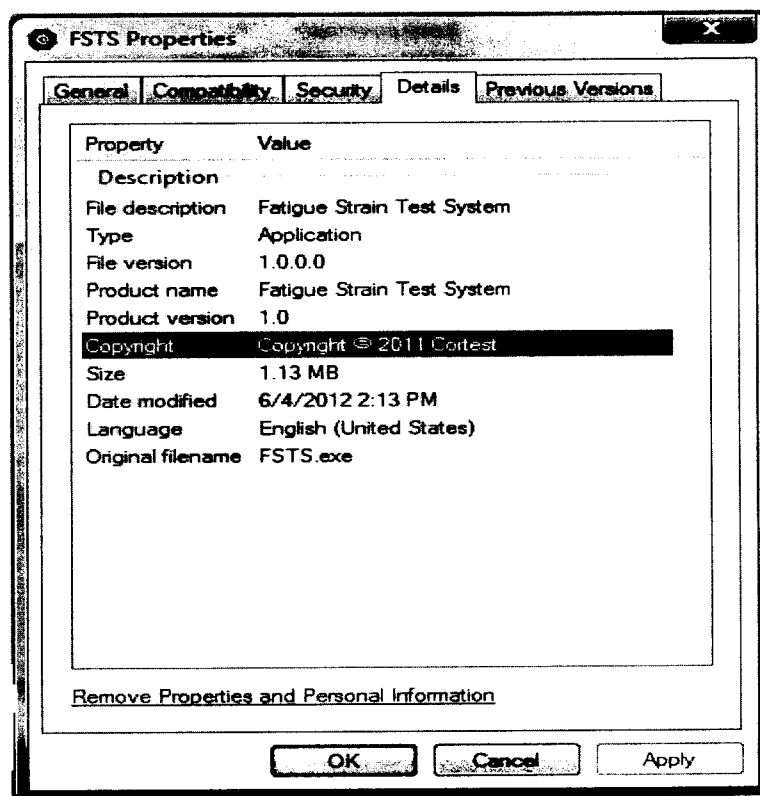
Определение идентификационного наименования программного обеспечения

После входа в систему,

- нажать **Start (Пуск)**,
- войти в директорию **Program Files**, расположенную на диске, выбранном для установки программного обеспечения, например, на диске **C**, как на рисунке ниже,
- выбрать файл **FTSE.exe**.



- правой кнопкой мыши выбрать вкладку **Properties (Свойства)**, и определить номер версии (показано на рис.)



Идентификационное наименование ПО и номер версии должно соответствовать:

- FSTS.exe,
- номер версии (1.0.0.0) и выше.

Если требования п. 7.3 не выполняются, машину признают негодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

#### 7.4. Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик по пунктам 7.4.1 и 7.4.2 проводить только после подготовки машины в соответствии с пунктом 7.2 настоящей методики и прогрева машины.

##### 7.4.1 Определение основной относительной погрешности измерения нагрузки

Нагрузить динамометр три раза в направлении растяжения силой  $P_{max}$ , равной значению верхнего предела измерений динамометра или максимальной силе, создаваемой машиной, если последняя меньше  $P_{max}$ . После разгрузки отсчетные устройства динамометра и машины обнулить. Провести ряд нагружений в направлении растяжения, начиная с наименьшего значения, и заканчивая наибольшим значением, указанными в эксплуатационной документации, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону измерения нагрузки. На каждой ступени произвести отсчет по образцовому динамометру ( $P_d$ ) при достижении требуемой силы по показаниям силоизмерительного устройства машины ( $P_i$ ). Операцию повторить три раза, поворачивая динамометр на  $120^\circ$  после каждого измерения.

Основную относительную погрешность  $\Delta_i$  измерения нагрузки определить по формуле 1:

$$\Delta_i = \frac{P_{spi} - P_{spd}}{P_{spd}} * 100, \% \quad (1)$$

где:

$i$  – порядковый номер ступени нагружения в каждом направлении;

$\Delta_i$  – основная относительная погрешность измерения нагрузки на  $i$ -ой ступени нагружения, %;

$P_{cpi}$  – среднее арифметическое значение силы по силоизмерительному устройству машины на  $i$ -ой ступени нагружения, кН;

$P_{cpd}$  – среднее арифметическое значение силы по эталонному динамометру  $i$ -ой ступени нагружения, кН.

Машина испытательная считается выдержавшей данный пункт испытаний, если:

- основная относительная погрешность измерения нагрузки на каждой ступени нагружения в диапазоне измерений от 4 до 40 кН не превышает  $\pm 0,5$  %;

- основная относительная погрешность измерения нагрузки на каждой ступени нагружения в диапазоне измерений от 0,4 до 4,0 кН не превышает  $\pm 1,0$  %

Если требование не выполняется, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

#### 7.4.2. Определение основной абсолютной и основной относительной погрешности измерения перемещения штока силового привода

Установить шток силового привода машины в крайнее верхнее (выдвинутое) положение, обнулить показания датчиков перемещения, установить индикатор на неподвижную часть рамы с упором датчика линейных перемещений на поверхность в непосредственной близости от поверяемого датчика перемещений, обнулить шкалу индикатора, произвести отсчет показаний датчика перемещений и датчика линейных перемещений. Провести ряд измерений, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону от 0 до 5 мм включительно в направлении втягивания (растяжения образца) штока привода. На каждой ступени произвести отсчёт показаний датчика перемещений силового привода машины ( $L_i$ ) и измеренного датчиком линейных перемещений ( $L_3$ ). После провести ряд измерений, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону от 5 мм до 30 мм. На каждой ступени произвести отсчёт показаний заданного перемещения штока силового привода машины ( $L_i$ ) и измеренного датчиком линейных перемещений перемещения ( $L_3$ ). Операцию повторить три раза.

Абсолютную погрешность измерения перемещения штока для диапазона от 0 до 5 мм определить по формуле 2:

$$\Delta_{i1} = |L_{cpi} - L_{cpzi}|, \text{ мм} \quad (2)$$

Основную относительную погрешность измерения перемещения штока для диапазона от 5 до 30 мм определить по формуле 3:

$$\Delta_{i2} = \frac{L_{cpi} - L_{cpzi}}{L_{cpzi}} * 100, \% \quad (3)$$

где:

$i$  – порядковый номер ступени перемещения в направлении растяжения;

$\Delta_{i1}$  – абсолютная погрешность измерения перемещения на  $i$ -ой ступени перемещения, мм;

$\Delta_{i2}$  – основная относительная погрешность измерения перемещения на  $i$ -ой ступени перемещения, %;

$L_{срi}$  – среднее арифметическое значение перемещения штока силового привода машины на  $i$ -ой ступени перемещения по индикатору машины, мм;

$L_{срэi}$  – среднее арифметическое значение перемещения штока силового привода машины на  $i$ -ой ступени перемещения по эталонному датчику перемещения, мм.

Машина испытательная считается выдержавшей данный пункт испытаний, если:

- абсолютная погрешность измерения перемещения в каждой точке диапазона от 0 до 5 мм не превышает 0,05 мм;

- основная относительная погрешность измерения перемещения в каждой точке диапазона от 5 мм до 30 мм не превышает  $\pm 1.0\%$ .

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2. При положительных результатах поверки машина признается годной к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3. При отрицательных результатах поверки, машина признается непригодной к применению и оформляется извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Грабовский

Форма протокола поверки

Протокол № \_\_\_\_\_

Машина \_\_\_\_\_, зав.№ \_\_\_\_\_  
Принадлежит \_\_\_\_\_

**Условия проведения поверки**

-температура окружающей среды, °С \_\_\_\_\_  
-относительная влажность воздуха; \_\_\_\_\_

**Средства поверки**

Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики

**Результаты поверки**

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Результат опробования \_\_\_\_\_

Результат проверки программного обеспечения \_\_\_\_\_



### Определение основной относительной погрешности измерения нагрузки

Диапазон нагружения машины : \_\_\_\_\_ кН

Режим растяжение

№ пп	Показания индикатора силоизмерителя машины, P <sub>i</sub> , кН				Показание эталона P <sub>d</sub> , кН				Относительная погрешность δ <sub>i</sub> , %
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>cp</sub> =(P <sub>1</sub> +P <sub>2</sub> +P <sub>3</sub> )/3	P <sub>d1</sub>	P <sub>d2</sub>	P <sub>d3</sub>	P <sub>cpd</sub> =(P <sub>d1</sub> +P <sub>d2</sub> +P <sub>d3</sub> )/3	
i									$\delta_i = \frac{(P_{срi} - P_{срdi})}{P_{срdi}} \cdot 100\%$
1									
2									
3									
4									
5									

### Определение основной абсолютной и относительной погрешности перемещения штока силового привода

Режим растяжение

№ п.п.	Значение перемещения траверсы машины L <sub>i</sub> , мм				Показания образцового датчика перемещения L <sub>3</sub> , мм				Абсолютная погрешность, Δ, мм	Относительная погрешность, δ, %
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>cp</sub> =(L <sub>1</sub> +L <sub>2</sub> +L <sub>3</sub> )/3	L <sub>31</sub>	L <sub>32</sub>	L <sub>33</sub>	L <sub>ср3</sub> =(L <sub>31</sub> +L <sub>32</sub> +L <sub>33</sub> )/3		
i									Δ = L <sub>cp</sub> - L <sub>ср3</sub>	$\delta = \frac{L_{cp} - L_{ср3}}{L_{ср3}} \cdot 100\%$
Диапазон 0-5мм										
1										
2										
3										
4										
5										
Диапазон 5-30 мм										
6										
7										
8										
9										
10										

Вывод: \_\_\_\_\_

Поверку провёл \_\_\_\_\_

Фамилия И.О.