

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТС

#### Назначение средства измерений

Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТС предназначены для бесконтактного измерения деформации образцов различных материалов в процессе испытания их на растяжение или сжатие статической силой.

#### Описание средства измерений

Конструктивно измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТС состоят из блока излучателя (сканера), приёмника с усилителем и преобразователем сигнала (ресивера), ПК с комплектом специального программного обеспечения, комплекта соединительных кабелей и блока питания.

Внешний вид измерителей перемещений (деформаций) лазерных ЛТС приведен на рисунке 1.

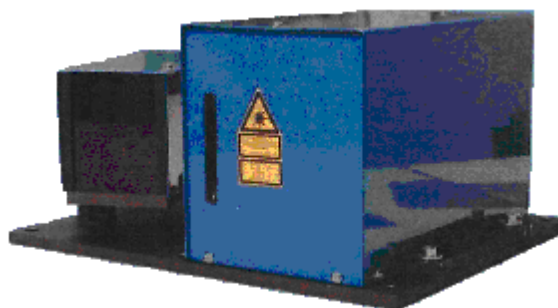


Рис. 1. Внешний вид измерителей перемещений (деформаций) лазерных ЛТС

Принцип действия измерителей перемещений (деформаций) основан на преобразовании удлинения испытываемого образца в процессе нагружения в электрический сигнал, пропорциональный деформации образца. Полученный сигнал обрабатывается, и результаты измерений перемещения (деформации) выводятся на экран пульта оператора.

На поверхность испытываемого образца наносится набор чередующихся контрастных полос, которые сканируются лазерным лучом в повторном режиме. Отраженный свет при помощи оптической системы формируется в набор электрических импульсов, которые встроенным программным обеспечением пересчитываются в расстояния между контрастными полосами и результаты измерений перемещения (деформации) выводятся на монитор ПК.

Контроль деформаций производится путём измерения перемещений на фиксированной длине (измерительной базе).

Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТС выпускаются в 6 модификациях, отличающихся наибольшим пределом измерения перемещений.

Модификации измерителей имеют обозначение ЛТС-ХУ-Z, где:

Х – условное обозначение типоразмера экстензометров:

Р – для измерения продольной деформации;

Д – для измерения деформации в двух параллельных плоскостях;

К – для измерения деформации в двух взаимно перпендикулярных плоскостях;

В – для измерения деформации в одной плоскости по двум координатам;

У – условное обозначение диапазона измерения перемещения, мм;

Z – 0,2; 0,5 или 1,0 - условное обозначение значения пределов допускаемой погрешности измерения перемещений в зависимости от выбранной разрешающей способности.

Пример обозначения измерителей перемещений (деформаций) лазерных ЛТС при заказе:  
Измеритель перемещений (деформаций) лазерный ЛТС для измерения продольной деформации образца Р (параметр X), с диапазоном измерения перемещения 100 мм (параметр Y), с пределами допускаемой относительной погрешности измерения перемещений  $\pm 0,5$  % от измеряемой величины (параметр Z – 0,5):

Измеритель перемещений (деформаций) лазерный ЛТС–Р100–0,5 УХЛ 4.2 ТУ4273-022-99369822-13.

### 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
LaserExt	LE-1.1.5	1.1.5	c72a620ceb172c35f3dc999c8dc9abb3	MD5

Конструктивно измерители 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

Основные метрологические характеристики измерителей перемещений (деформаций) лазерных ЛТС приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификации измерителей (параметр Y)	Диапазон измерения перемещения в зоне сканирования, мм	Пределы допускаемой погрешности измерений в диапазоне измерения*		Разрешающая способность, мкм не более
		от 0 до 300 мкм	свыше 300 мкм	
		абсолютной, мкм, не более	относительной, % от измеряемой величины, не более	
ЛТС- X 25-0,2	от 0 до 25	$\pm 0,6$	$\pm 0,2$	0,2
ЛТС- X 25-0,5		$\pm 1,5$	$\pm 0,5$	0,5
ЛТС- X 25-1,0		$\pm 3,0$	$\pm 1,0$	1,0
ЛТС- X 50-0,2	от 0 до 50	$\pm 0,6$	$\pm 0,2$	0,2
ЛТС- X 50-0,5		$\pm 1,5$	$\pm 0,5$	0,5
ЛТС- X 50-1,0		$\pm 3,0$	$\pm 1,0$	1,0
ЛТС- X 100-0,5	от 0 до 100	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$	0,5
ЛТС- X 100-1,0		$\pm 3,0$	$\pm 1,0$	1,0
ЛТС- X 130-0,5	от 0 до 130	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$	0,5
ЛТС- X 130-1,0		$\pm 3,0$	$\pm 1,0$	1,0
ЛТС- X 200-1,0	от 0 до 200	$\pm 3,0$	$\pm 1,0$	1,0
ЛТС- X 300-1,0	от 0 до 300	$\pm 3,0$	$\pm 1,0$	1,0

\*Значения пределов допускаемой погрешности измерений экстензометров соответствуют требованиям ИСО 9513-2011.

Основные технические характеристики измерителей перемещений (деформаций) лазерных ЛТС приведены в таблице 3.

Таблица 3

Технические параметры	Модификации экстензометров					
	ЛТС– X25–Z	ЛТС– X50–Z	ЛТС– X100–Z	ЛТС– X130–Z	ЛТС– X200–Z	ЛТС– X300–Z
Диапазон сканирования, мм, не менее	25	50	100	130	200	300
Фокусное расстояние, мм	от 100 до 300	от 100 до 300*			250	
Габаритные размеры: - длина, ширина, высота, мм, не более:						
– сканера	280 x 160 x 175		460 x 160 x 200			
– ресивера	200 x 140 x 120					
– блока питания	235 x 210 x 135					
– контроллера	180 x 425 x 255					
Масса кг, не более, в том числе:	24,5	25,5	27,5	27,5	20,5	20,5
– сканер и ресивер на монтажной плите	12	13	15	15	8	8
– блок питания	3					
– контроллер	9,5					

\* Фокусное расстояние для типоразмеров измерителей ЛТС– B50 -Z, ЛТС– B100 -Z, ЛТС– B130 -Z в пределах от 250 до 400 мм.

Питание экстензометров осуществляется от сети переменного тока.

Параметры электрической сети должны быть:

- напряжение, В 230 ± 10 %
- частота, Гц 50 ± 1

Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока, В·А, не более 5.

Условия эксплуатации:

- температура, °С от плюс 10 до плюс 35;
- относительная влажность, % 60 ± 20
- давление, кПа 84...106

Средний срок службы 5 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на табличку, прикрепляемую к корпусу сканера измерителя перемещений (деформаций) лазерного ЛТС, методом офсетной печати.

### Комплектность средства измерений

- 1 Измеритель перемещений (деформаций) лазерный ЛТС-XY-Z .....1 шт.
- 2 Руководство по эксплуатации. ЛТС.000.000РЭ.....1 экз.
- 3 Методика поверки. МП ТИИТ-138 -2013 .....1 экз.

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП ТИИТ-138-2013 «Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТС. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех»

Основные средства поверки:

– калибратор датчиков деформаций, основная погрешность  $\pm 0,02$  %.

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

Метод измерений изложен в документе ЛТС.000.000РЭ «Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТС. Руководство по эксплуатации». Раздел 2 «Использование по назначению».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям перемещений (деформаций) лазерным ЛТС.**

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

2. ТУ 4271-022-99369822-13 «Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТС. Технические условия»

## **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 обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

ООО «Тестсистемы»

153027, г. Иваново, ул. Павла Большевикова, д.27

Тел/факс. (4932) 590-884, 590-885; E-mail: [abel@test-systems.ru](mailto:abel@test-systems.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «ТестИнТех», (аттестат аккредитации № 30149-11)

123308, г. Москва, ул. Мневники, д.1

Тел./факс: +7(499)944-40-40

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.