

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» сентября 2021 г. № 2116

Регистрационный № 83228-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТСМ

Назначение средства измерений

Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТСМ (далее – измерители) предназначены для бесконтактных измерений продольных и поперечных деформаций образцов из различных материалов в процессе испытания их на растяжение, сжатие, изгиб статической или динамической силой.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на преобразовании линейного перемещения меток, нанесённых либо закреплённых на испытываемом образце, в процессе деформирования его под действием нагрузки в электрический сигнал, пропорциональный деформации образца.

При этом электрический сигнал получается при помощи сканирования лазерным лучом в повторном режиме поверхности образца, на которой нанесены контрастные метки (режим измерений – «отражение») или закреплённых на образце выносных меток в виде ребер, тонких стержней, пластин и т.п. (режим измерений – «просвет») с последующей обработкой при помощи оптической системы и фотоэлектрического преобразователя отражённого лазерного луча. Из полученного сигнала формируется цифровой код, который при помощи встроенного программного обеспечения пересчитывается в расстояния между контрастными либо выносными метками и результаты измерений перемещения (деформации) выводятся на пульт оператора.

Конструктивно измерители состоят из сканера, приёмника (приёмников) с усилителем и фотоэлектрическим преобразователем сигнала, отражателя (отражателей), пульта оператора и комплекта соединительных кабелей. Пульт оператора встроен в корпус приёмника.

Пульт оператора представляет собой микропроцессорный блок, который осуществляет: прием, обработку и визуализацию измерительной информации, управление режимами работы измерителя. На передней панели пульта оператора расположен сенсорный экран, с помощью которого в диалоговом режиме задаются параметры измерений.

Измерители могут быть укомплектованы: программно-техническим комплексом (персональный компьютер, принтер, линия связи для подключения к измерителю, программное обеспечение) и дублирующим пультом оператора.

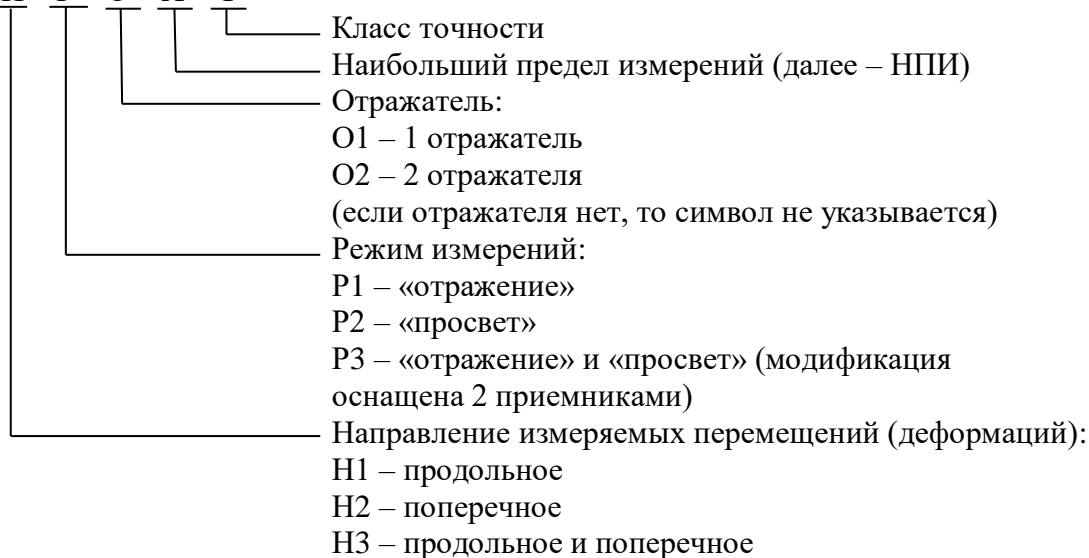
Измерители выпускаются в модификациях, отличающихся направлением измеряемых перемещений (деформаций), режимами измерений, количеством отражателей и приемников, наибольшим пределом измерений перемещений (деформаций), классом точности, габаритными размерами и массой.

Взаимное расположение компонентов измерителя (сканера, приемника (приёмников) и отражателя (отражателей)) определяется схемой измерений. Они могут быть размещены на монтажной плите.

Цветовое исполнение измерителей может определяться требованием заказчика.

Модификации измерителей имеют обозначение:

ЛТСМ – Н – Р – О – X – Y



Пример обозначения измерителей при заказе:

Измеритель перемещений (деформаций) лазерный ЛТСМ: направление измеряемых перемещений - продольное, режим измерений – «отражение», 1 отражатель, диапазон измерений продольных перемещений (деформаций) 100 мм, класс точности 0,5:

Измеритель перемещений (деформаций) лазерный ЛТСМ–Н1–Р1–О1–100–0,5
УХЛ 4.2 ТУ 26.51.66-034-99369822-2020.

Измеритель перемещений (деформаций) лазерный ЛТСМ: направление измеряемых перемещений – продольное и поперечное, режим измерений – «просвет», диапазон измерений продольных перемещений (деформаций) 100 мм, поперечных перемещений (деформаций) 50 мм, класс точности 0,5:

Измеритель перемещений (деформаций) лазерный ЛТСМ–Н3–Р2–100–0,5
УХЛ 4.2 ТУ 26.51.66-034-99369822-2020.

Нанесение знака поверки на измеритель перемещений (деформаций) лазерный ЛТСМ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Общий вид компонентов измерителей перемещений (деформаций) лазерных ЛТСМ (сканера, приемника (приёмников) и отражателя (отражателей)) представлен на рисунках 1-7.



Рисунок 1 – Общий вид сканеров измерителей ЛТСМ–Н1–Р–50–Y

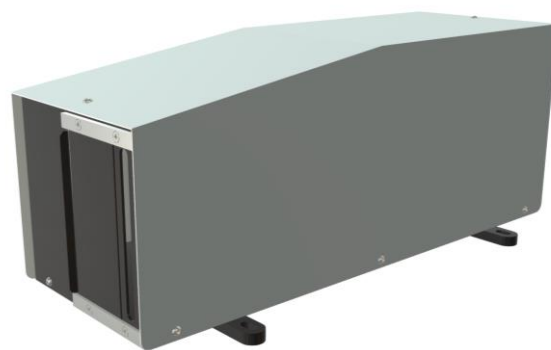


Рисунок 2 – Общий вид сканеров измерителей ЛТСМ–Н1–Р–100–Y

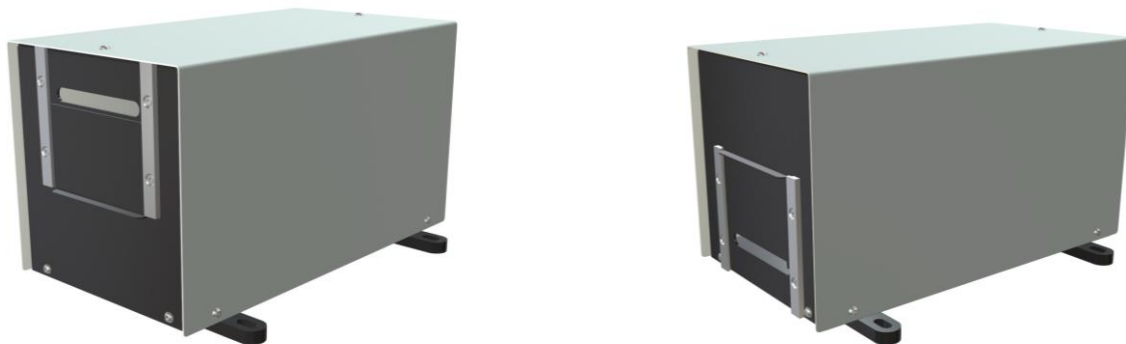
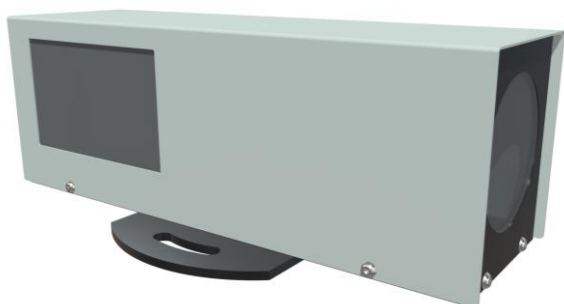


Рисунок 3 – Общий вид сканеров измерителей ЛТСМ–Н2–Р–(25)50–У

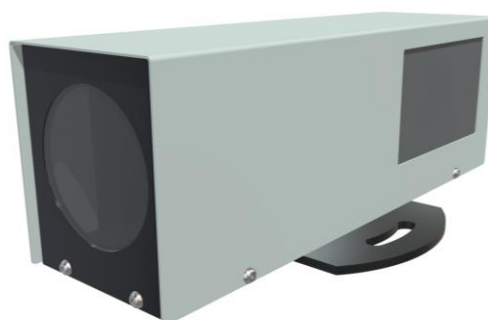


Рисунок 4 – Общий вид сканеров измерителей
ЛТСМ–Н3–Р–50(100)–У

Рисунок 5 – Общий вид сканеров измерителей
ЛТСМ–Н1–Р–200(300)–У



а) правое расположение пульта оператора



б) левое расположение пульта оператора

Рисунок 6 – Общий вид приемников измерителей



Рисунок 7 – Общий вид отражателей измерителей

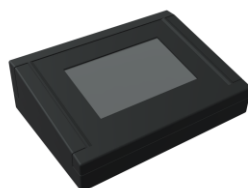


Рисунок 8 – Общий вид дублирующего пульта оператора

Пломбирование измерителей перемещений (деформаций) лазерных не предусмотрено.

Программное обеспечение

Измерители функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ПО), которое является его неотъемлемой частью. ПО осуществляет функции сбора, хранения, обработки и представления измерительной информации.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО | ЛТ-1.02 |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.02.XX* |
| Цифровой идентификатор ПО | 0x1CA4 |
| | CRC16 |
| * 1.02 – метрологически значимая часть ПО; XX – метрологически не значимая часть ПО. | |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|-----------------------------|
| Наибольший предел измерений (параметр X), мм * – продольных перемещений (деформаций) – поперечных перемещений (деформаций) | 50; 100; 200; 300 25; 50 |
| * В модификации измерителя с продольным и поперечным направлением измеряемых перемещений (деформаций) (параметр НЗ) в обозначении указывается НПИ продольных перемещений (деформаций). | |

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение для классов точности | |
|-----------------------------|---|--|
| | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) образца в диапазоне измерений от 0 до 300 мкм включ., мкм | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) образца в диапазоне измерений св. 300 мкм до наибольшего предела измерений, % |
| 0,5 | ±1,5 | ±0,5 |
| 1 | ±3 | ±1 |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение для модификаций измерителей | | | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| | ЛТСМ-Н1-Р-50-У | ЛТСМ-Н1-Р-100-У | ЛТСМ-Н2-Р-25(50)-У | ЛТСМ-Н3-Р-50-У | ЛТСМ-Н3-Р-100-У | ЛТСМ-Н1-Р-200(300)-У |
| Расстояние до объекта измерений, мм, не более | 1000 | | | | | |
| Габаритные размеры, мм, не более: сканер: | | | | | | |
| – длина | 460 | 750 | 460 | 550 | 750 | 540 |
| – ширина | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 420 |
| – высота | 300 | 340 | 350 | 500 | 500 | 500 |
| приемник: | | | | | | |
| – длина | 500 | | | | | |
| – ширина | 250 | | | | | |
| – высота | 200 | | | | | |
| отражатель: | | | | | | |
| – длина | 350 | | | 350 | | |
| – ширина | 350 | | | 350 | | |
| – высота | 350 | | | 520 | | |
| дублирующий пульт оператора: | | | | | | |
| – длина | 200 | | | | | |
| – ширина | 160 | | | | | |
| – высота | 70 | | | | | |
| Масса, кг, не более | | | | | | |
| – сканер | 30 | 40 | 30 | 46 | 50 | 48 |
| – приемник | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| – отражатель | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 |
| – дублирующий пульт оператора | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Параметры электрического питания от сети переменного тока: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц | от 207 до 253 от 49 до 51 |
| Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – изменение температуры во время измерений, °С/ч, не более – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа | от +15 до +25 ±1 от 40 до 80 от 84 до 106 |
| Вероятность безотказной работы за 1000 часов | 0,92 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, на табличку, прикрепляемую к компонентам измерителя (сканеру, приемнику (приёмникам) и отражателю (отражателям)) методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность измерителей перемещений (деформаций) лазерных ЛТСМ

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|--------------------|-------------------------|
| Измеритель перемещений (деформаций) лазерный | ЛТСМ* | 1 шт. |
| Монтажная плита | — | по требованию заказчика |
| Дублирующий пульт оператора | — | по требованию заказчика |
| Руководство по эксплуатации | ЛТСМ-001.000.000РЭ | 1 экз. |
| Паспорт | ЛТСМ-001.000.000ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | МП-ТМС-037/20 | 1 экз. |
| * Модификация по требованию заказчика | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 руководства по эксплуатации ЛТСМ-001.000.000РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям перемещений (деформаций) лазерным ЛТСМ

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840

ТУ 26.51.66-034-99369822-2020 Измерители перемещений (деформаций) лазерные ЛТСМ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тестсистемы»

(ООО «Тестсистемы»)

ИНН 3702524018

Адрес: 153027, г. Иваново, ул. Павла Большевикова, д. 25, стр. 5

Телефон: +7 (4932) 590-884; +7 (4932) 590-885

Web-сайт: www.test-systems.ru

E-mail: abel@test-systems.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ТМС РУС»

(ООО «ТМС РУС»)

Адрес: 140208, Московская область, г. Воскресенск, ул. Быковского, д. 2

Юридический адрес: 127083, г. Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 20, стр. 2

Телефон (факс): +7 (495) 221-18-04 (+ 7 (495) 229-02-35)

E-mail: tuev@tuev-sued.ru

Аттестат аккредитации ООО «ТМС РУС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312318 от 17.10.2017 г.

