

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «20» мая 2021 г. № 796

Регистрационный № 81751-21

Лист № 1  
Всего листов 4

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Установка для измерений деформации УТ-66М**

**Назначение средства измерений**

Установка для измерений деформации УТ-66М (далее – установка) предназначена для измерений относительной деформации при определении характеристик тензорезисторов при градуировке, проверке и испытаниях.

**Описание средства измерений**

Принцип действия основан на деформации балки постоянного сечения (градуировочной балки) по схеме чистого изгиба. В зависимости от прогиба балки определяется относительная деформация (далее - деформация) верхней и нижней поверхности балки.

Установка состоит из устройства нагружающего, градуировочной балки, системы нагрева балки, тензометрического прибора и прогибомера.

Устройство нагружающее состоит из станины, неподвижной траверсы, скрепленной со станиной, и подвижной траверсы. Каждая траверса снабжена роликами, между которыми установлена градуировочная балка. При движении подвижной траверсы вверх верхние волокна градуировочной балки растягиваются, нижние - наоборот. Предусмотрена возможность задания деформации балки по шкале лимба, прикрепленного к маховику.

Тензометрический прибор ТП 002Т используется для многоточечных измерений статических сигналов тензорезисторов (относительного изменения сопротивления тензорезисторов) и преобразования аналогового сигнала в цифровой.

Градуировочная балка изготовлена из материала, имеющего высокий предел пропорциональности как при комнатной, так и при повышенных температурах. При нагреве балки электрическим током, ее температура контролируется с помощью преобразователя термоэлектрического ДТП.

Управление установкой может производиться как в ручном режиме, так и в автоматическом, с помощью программного обеспечения (ПО) «АРМ испытания тензорезисторов» посредством команд включения/отключения двигателя выдаваемых блоком управления устройства, который в свою очередь получает информацию (сигнал) о величине прогиба.

ПО позволяет в автоматическом режиме обеспечить:

- ввод данных и управление с клавиатуры;
- испытание тензорезисторов по заданному алгоритму;
- математическую обработку результатов испытаний (расчет статической характеристики преобразования, чувствительности, ползучести и гистерезиса тензорезисторов);
- выдачу информации на дисплей;
- связь с внешними устройствами.

Общий вид установки представлен на рисунке 1.

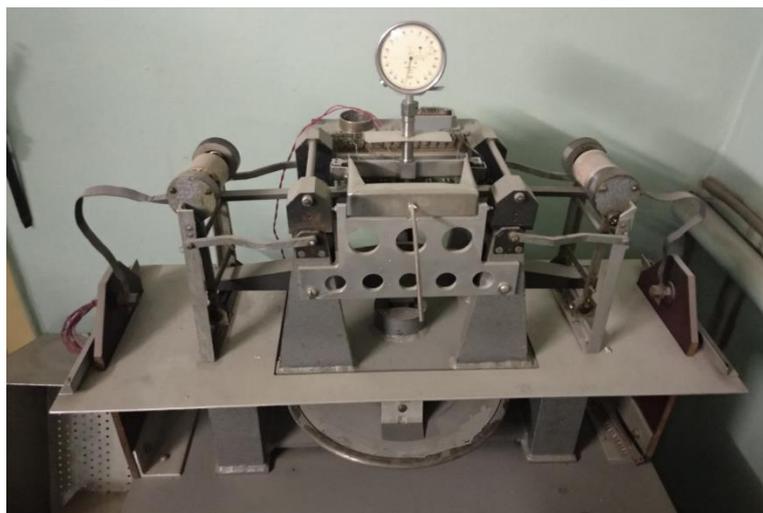


Рисунок 1 – Общий вид установки

Предусмотрено пломбирование мастикой задней крышки кожуха тензометрического прибора ТП 002Т. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Установка имеет автономное программное обеспечение (ПО).

Автономное программное обеспечение установлено на персональном компьютере и по интерфейсу RS 232 получает данные с преобразователя прогибомера и тензометрического прибора ТП 002Т для дальнейшей обработки и хранения информации. Конструкция средства измерений (СИ) исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077 2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АРМ испытания тензорезисторов
Номер версии (идентификационный номер) ПО	отсутствует
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительных деформаций, млн <sup>-1</sup>	от -1000 до -100 включ. от 100 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительных деформаций*, млн <sup>-1</sup> в поддиапазонах измерений от -1000 до -500 млн <sup>-1</sup> включ. и св. 500 до 1000 млн <sup>-1</sup> включ. св. -500 до -100 млн <sup>-1</sup> включ. и от 100 до 500 млн <sup>-1</sup> включ.	$\pm[8+0,004\varepsilon+0,05\cdot T]**$ $\pm[8+0,004\varepsilon+0,007\cdot T]$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной деформации с отсчетом по лимбу, млн <sup>-1</sup>	$\pm[21+0,007 \cdot T]$
Цена единицы наименьшего разряда кода (е.м.р.), мкОм/Ом	0,5
Диапазон измерений сигналов тензорезисторов, е.м.р	от -99,999 до 99,999
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сигналов тензорезисторов, %	$\pm \left[ 0,04 + 0,001 \cdot \left( \left  \frac{A}{A_i} \right  - 1 \right) \right]^{***}$
<p>* - измерения относительных деформаций производятся по аттестованной методике измерений, приведенной в документе «Установка для измерений деформации УТ-66М. Методика измерений деформации поверхности балки. М.233.02/2020»;</p> <p>** - где <math>\varepsilon</math> –результат измерений относительной деформации без учета знака, млн<sup>-1</sup>; Т – отклонение температуры балки от нормальной температуры 20 °С, °С</p> <p>*** - где А - больший (по модулю) из пределов измерений, е.м.р.; <math>A_i</math> - значение измеряемого сигнала тензорезисторов, е.м.р.</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные размеры градуировочной балки, мм	
- длина	530
- ширина	12
- толщина	6
Временная нестабильность поддержания деформации в течение часа, млн <sup>-1</sup> , не более	2
Гистерезис, млн <sup>-1</sup> , не более	2
Номинальная база прогибомера, мм	150
Максимальный прогиб градуировочной балки на базе 150 мм, мм	2,0
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	2
Параметры электрического питания:	
- номинальное напряжение трехфазной сети переменного тока, В	380
- номинальная частота переменного тока, Гц	50
Диапазон рабочих температур балки, °С	от +17 до +800
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	600
- ширина	400
- высота	1200
Масса, кг, не более	450
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +22 до +28
- относительная влажность, %	от 50 до 80
Вероятность безотказной работы за 2000 часов	0,92

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка для измерений деформации	УТ-66М	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВТИ. 441513.001.РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 20-233-2020	1 экз.
Методика измерений	М.233.02/2020	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Установка для измерений деформации УТ-66М. Методика измерений деформации поверхности балки. М.233.02/2020», свидетельство об аттестации № 22200130/RA.RU.311866/2019.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке для измерений деформации УТ-66М

Техническая документация изготовителя.

