

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ "Нижегородский ЦСМ"

Решетник И.И.

2005 г.



|   |   |
|---|---|
| <b>ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ<br/>МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ<br/>"ИН-5101А"</b> | Внесены в Государственный реестр средств измерений<br>Регистрационный № <u>29028-05</u><br>Взамен № _____ |
|---|---|

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4363-006-10682495-2005.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Прибор для измерения механических напряжений "ИН-5101А" (далее по тексту- прибор "ИН-5101А") предназначен для измерения одно – и двухосных механических напряжений первого рода, возникающих в конструкционных материалах при нагружении.

Область применения прибора "ИН-5101А"- оценка напряженно- деформированного состояния и контроль опасных сечений трубопроводов и конструкций, изготовленных из листового черного или цветного металлопроката (магистральные трубопроводы, агрегаты АЭС, сосуды под давлением, несущие строительные конструкции и т.п.) в газовой, нефтяной, нефтехимической промышленности, а также в машиностроении, атомной энергетике, коммунальном хозяйстве и других отраслях.

По условиям эксплуатации прибор "ИН-5101А" относится к 1 группе ГОСТ 22261.

### ОПИСАНИЕ

Прибор реализует акустический эхо- метод неразрушающего контроля. В приборе "ИН-5101А" используется принцип генерации зондирующих импульсов и регистрации параметров отраженных упругих волн, возбуждаемых в контролируемых объектах.

Прибор "ИН-5101А" является 3-х канальным специализированным микропроцессорным устройством. Принцип действия прибора основан на излучении зондирующих импульсов, регистрации, восстановлении и измерении временных интервалов между отраженными сигналами, автоматизированной интерпретации результатов с помощью специального программного обеспечения.

В приборе "ИН-5101А" используется стробоскопический метод преобразования измеряемых сигналов в цифровую форму. С каждым зондирующим импульсом вырабатывается стробирующий сигнал, который последовательно смещается во времени с заранее установленным интервалом. Смещение стробирующего сигнала обеспечивают устройства задержки и программируемый контроллер, входящие в состав прибора "ИН-5101А". Диапазон программирования задержек программируемого контроллера перекрывает всю полезную зону измеряемого сигнала.

Связь между измеренными характеристиками отраженных сигналов с одно- и двухосными механическими напряжениями, возникающими в конструкционных сталях при нагружении, устанавливается с помощью методики вычислений, реализованной в виде специализированного программного модуля прибора "ИН-5101А".

Прибор "ИН-5101А" состоит из первичного пьезоэлектрического преобразователя 3-х компонентного П-111-6-ЗК-001 (обозначение по ГОСТ 26266) и блока обработки, состоящего из измерительного и процессорного модулей.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения механических напряжений прибора для конструкционных сталей со значением  $\sigma_{02}$  от 300 до 600 МПа ( $\sigma_{02}$  – предел текучести условный по ГОСТ 1489) от минус  $0,8\sigma_{02}$  до плюс  $0,8\sigma_{02}$ .

Пределы допускаемой приведенной погрешности прибора при измерении механических напряжений  $\pm 10 \%$ .

Диапазон установки длительности зондирующего импульса от 80 до 320 нс.

Пределы допускаемой относительной погрешности прибора при установке длительности зондирующего импульса  $\pm 20 \%$ .

Абсолютное значение задаваемой амплитуды зондирующего импульса не менее 12 В.

Диапазон измерения временных интервалов блоком обработки от 1,6 до 16 мкс.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов блоком обработки  $\pm 3$  нс.

Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) измеряемых временных интервалов блоком обработки 100 пс.

Диапазон измерения временных интервалов (задержек отраженного сигнала между первым и вторым отраженными импульсами) прибора от 1,6 до 16 мкс.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности прибора при измерении временных интервалов (задержек между первым и вторым отраженными импульсами)  $\pm 25$  нс.

Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) измеряемых временных интервалов (задержек между первым и вторым отраженными импульсами) 250 пс в диапазоне от 1,6 до 8 мкс; 500 пс в диапазоне от 8 до 16 мкс.

Питание прибора производится от внутренних аккумуляторных батарей (5 шт. типа АА по 1,2 В) напряжением от 5,5 до 7,0 В.

Потребляемая прибором мощность, не более 2 Вт.

Суммарное время измерения и расчета механического напряжения в точке (без учета времени установки датчиков), не более 1,5 мин.

Габаритные размеры прибора, не более 350x300x100 мм.

Габаритные размеры прибора в транспортной таре, не более 600x480x200 мм.

Масса прибора с аккумуляторами, не более 6,5 кг.

Масса прибора в транспортной таре, не более 15 кг.

Средняя наработка на отказ прибора, не менее 3000 ч.

Среднее время восстановления работоспособности прибора, не более 18 ч.

Гамма- процентный срок службы прибора при  $\gamma = 90\%$ , не менее 8 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели прибора методом гравировки и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки прибора входят:

| Наименование   | Обозначение  | Кол-во, шт. |
|--|--|-------------|
| Преобразователь первичный пьезокристаллический 3-х компонентный П-111-6-3К-001 | ИН.400.100.000 ПП  | 2           |
| Блок обработки   | ИН.000.000.001   | 1           |
| Кейс для переноски   |  | 1           |
| Зарядное устройство*   |  | 1           |
| Образец для калибровки   | ИН.000.00.100 ЭО   | 1           |
| Набор притирочный  | ИН.400.100.030 ПП  | 1           |
| Программное обеспечение для измерения механических напряжений                  | Измеритель механических напряжений "ИН-2.0"                  | 1           |
| Программное обеспечение базы данных  | Автоматизированное рабочее место инженера- диагноста "АРМИД" | 1           |
| Руководство по эксплуатации  | ИН.000.000.000 РЭ  | 1           |

\* - покупное изделие.

## ПОВЕРКА

Поверку прибора "ИН-5101А" осуществляют в соответствии с методикой поверки, изложенной в приложении 1 руководства по эксплуатации ИН.000.000.000 РЭ и согласованной с руководителем ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в декабре 2002 г.

Межповерочный интервал - 1 год.

Перечень основных приборов и оборудования, необходимых для поверки:

- осциллограф С1-97;
- генератор Г5-63;
- вольтметр универсальный В7-40;
- частотомер вычислительный ЧЗ-65;
- измеритель L,C,R универсальный Е7-16.

## НОРМАТИВНАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин Общие технические условия.

Технические условия ТУ 4314-006-46880696-2005.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Приборы для измерения механических напряжений ИН-5101А" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО ИНКОТЕС, Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ГСП-76, ул. Бринского, д.6. Тел.: (8312) 60-67-00, 60-67-01. Факс: (8312) 60-21-40. E-mail: [info@encotes.ru](mailto:info@encotes.ru).

Генеральный директор  
ООО«ИНКОТЕС»



В.Д. Ровинский