

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители частоты автоциркуляции АSTR-M

Назначение средства измерений

Измерители частоты автоциркуляции АSTR-M (далее измерители) предназначены для преобразования скорости распространения Рэлеевской ультразвуковой волны в металлах в частоту автоциркуляции импульсов и измерения этой частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на преобразовании скорости распространения Рэлеевской ультразвуковой волны в металлах в частоту автоциркуляции импульсов и измерении этой частоты в контролируемом объекте.

Суть метода автоциркуляции импульсов заключается в том, что прошедший по образцу ультразвуковой импульс преобразуется в приёмном пьезопреобразователе ультразвукового датчика в электрический сигнал, формирующий следующий вводимый в образец импульс. При этом частота импульсов автоциркуляции зависит от времени «пробега» импульсом расстояния между пьезопреобразователями, а значит (при неизменном расстоянии между пьезопреобразователями – базой L) от скорости распространения ультразвука в контролируемом объекте:

$$V = v \cdot L,$$

где V – скорость звука в материале изделия, м/с; v – измеряемая частота, Гц; L – база ультразвукового датчика, м.

Частота автоциркуляции v и определяемая через неё скорость ультразвуковых волн V , являющиеся информативными параметрами о внутреннем состоянии материала контролируемого изделия, могут быть использованы для неразрушающего контроля.

Состав измерителя: электронно-измерительный блок (ЭИБ); ультразвуковой датчик (УД).

Электронно-измерительный блок содержит два основных функциональных блока: узел автоциркуляции и частотомер.

Ультразвуковой датчик представляет собой пьезопреобразователь, состоящий из излучающей и принимающей секций с базой 32 мм и кабеля длиной 1,5 м. Крепление датчика к контролируемому объекту осуществляется с помощью магнита РЗМ.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя частоты автоциркуляции АSTR-M

Пломбирование измерителя от несанкционированного доступа осуществляется мастичной пломбой, которую наносят на шурупы, скрепляющие нижнюю крышку с верхней крышкой измерителя. Схема пломбировки приведена на рисунке 2.

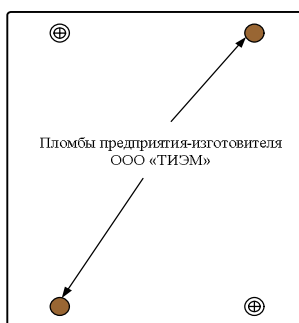


Рисунок 2 – Схема пломбировки измерителя АSTR-M.

Программное обеспечение

Основные функции программного обеспечения (ПО) измерителя: прием, обработка и отображение измерительной информации на встроенном индикаторе, а также передача данных на персональный компьютер через СОМ-порт.

Идентификационные данные ПО измерителя приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (хэш-код исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО измерителя	ASTRM_COM	2.1	–	–

Способ идентификации ПО – отображение идентификационного наименования и номера версии на наклейке печатной платы в корпусе измерителя. Обновление ПО в процессе эксплуатации измерителя не осуществляется.

Уровень защиты программного обеспечения измерителя соответствует «А» по классификации МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Диапазон измерений частоты автоциркуляции, кГц	от 60 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	± 1
Диапазон преобразуемых скоростей распространения Рэлеевских ультразвуковых волн, м/с	от 2000 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований скоростей волн, %	± 10
Расстояние между излучающим и приёмным пьезопреобразователями (база ультразвукового датчика), мм	от 31 до 33

Электропитание измерителя от автономного источника питания (шесть аккумуляторных элементов, напряжением 1,2 В, емкостью 2000 мА·ч), В 7,2.

Габаритные размеры:

– электронно-измерительного блока (ЭИБ), мм	185×170×64;
– датчика ультразвукового УД-2,5-32, мм	40×13×20.
Масса измерителя, кг, не более	1,0.
Средний срок службы, лет, не менее	8.
Время непрерывной работы измерителя от автономного источника питания без перезарядки, (при непрерывной работе и индикации), ч, не менее	8.

Рабочие условия эксплуатации по группе 4 ГОСТ 22261-94.

По устойчивости к климатическим воздействиям измеритель соответствует группе исполнения 4 по ГОСТ 22261-94.

Знак утверждения типа

наносится методом трафаретной печати на переднюю панель электронно-измерительного блока, на титульный лист Руководства по эксплуатации – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки измерителя соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Кол-во
1 Электронно-измерительный блок	1 шт.
2 Датчик ультразвуковой УД-2,5-32	2 шт.
3 Комплект контрольных образцов	1 шт.
4 Зарядное устройство	1 шт.
5 Кабель измерительный	1 шт.
6 Руководство по эксплуатации	1 экз.
7 Методика поверки	1 экз.
8 ЗИП: масло трансформаторное	1 уп. 100 мл
салфетка	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу ТИЭМ.410114.002.МП «Измерители частоты автоциркуляции. Методика поверки», утвержденному ФГУ «Томский ЦСМ» в июле 2011 г.

Перечень основных средств поверки:

– комплект ультразвуковых стандартных образцов (мер) толщины КУСОТ 180, № 02 из стали 40Х13 № 02 50 мм, 40Х13 № 02 100 мм; меры из алюминия Д16Т № 02 50 мм, Д16Т № 02 100 мм, отклонение от среднего по комплекту ± 11 м/с;

– частотомер ЧЗ-54, диапазон измерений импульсных сигналов от 0,1 до $120 \cdot 10^6$ Гц при напряжении входного сигнала от 0,3 до 100 В; относительная погрешность измерений частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ %;

– штангенциркуль типа ШЦ, цена деления 0,1 м.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе РЭ 4276-002-20687795-2011 «Измеритель частоты автоциркуляции АSTR-М. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям частоты автоциркуляции АSTR-М

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

ТУ 4276-002-20687795-2011 Измеритель частоты автоциркуляции АSTR-М.
Технические условия.

Рекомендации по области применения в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений

Измерители применяются при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТИЭМ» (ООО «ТИЭМ»)
Юридический адрес: Россия, 634021, г.Томск, пр. Академический,2/4.
Телефон: (3822) 25-94-74; факс (3832) 25-95-76.
E-mail: bvp@ispms.tsc.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федерального государственного учреждения «Томский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (ФГУ «Томский ЦСМ»).

Юридический адрес: Россия, 634012, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а.
Телефон: (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61, 55-36-76.
E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru.

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30113-08 от 14.04.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

« »

2011 г.