

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи ультразвуковые П112 серии "Мечел"

Назначение средства измерений

Преобразователи ультразвуковые П112 серии "Мечел" (далее по тексту - ПЭП) предназначены для ультразвукового автоматизированного неразрушающего контроля основных материалов (полуфабрикатов) методом регистрации амплитудных и временных параметров ультразвуковых колебаний отраженных от дефекта или раздела двух сред и измерения расстояний до дефекта или раздела двух сред в составе ультразвуковых дефектоскопов УД2-12, УДЦ-201П и USN 58R.

Описание средства измерений

Принцип действия ПЭП заключается во введении ультразвуковых колебаний в объект контроля и регистрации ультразвуковых колебаний, отраженных от дефектов или разделов двух сред объекта контроля основанный на обратном и прямом пьезоэлектрическом эффекте. Ультразвуковые колебания вводят в объект контроля излучающим чувствительным элементом (излучающая пьезопластина), а регистрируют приемным чувствительным элементом (приемная пьезопластина).

Излучающая пьезопластина подключается к выходу генератора зондирующих импульсов ультразвукового дефектоскопа, приемная пьезопластина подключается к входу приемника ультразвукового дефектоскопа, генератор зондирующих импульсов ультразвукового дефектоскопа вырабатывает электрический импульс, который подается на излучающую пьезопластину. Вследствие обратного пьезоэлектрического эффекта излучающая пьезопластина преобразует электрический импульс в упругое колебание, которое излучается в направлении объекта контроля на поверхность ввода в виде акустического импульса. Распространяясь в объекте контроля упругие волны, отражаются от донной поверхности объекта контроля или от дефектов, возвращаются к поверхности ввода и приемной пьезопластине. Вследствие явления прямого пьезоэлектрического эффекта упругое колебание приемной пьезопластины преобразуется в электрический импульс, который поступает в приемно-усилительный тракт ультразвукового дефектоскопа для регистрации амплитудно-временных параметров и расчета расстояний до дефекта или донной поверхности объекта контроля.

Конструктивно ПЭП состоит из двух чувствительных элементов расположенных на призмах (линиях задержки), объединенных в одном корпусе, разделенных электрическим и акустическим экранами, демпфера и двух соединительных кабелей с разъемами для подключения ПЭП к ультразвуковому дефектоскопу.

Обозначение ПЭП зависит от номинальной частоты ультразвуковых колебаний, обусловленной разными толщинами пьезоэлектрических пластин, размерами и углом усечения призм, наружным диаметром. Обозначение ПЭП П112-*F-AxB-XXX*, где: *F* – номинальная частота, МГц, *A* – номинальная длина основания призмы, мм, *B* – номинальная ширина основания призмы, мм, *XXX* – обозначение варианта исполнения ПЭП: 001 – диаметр ПЭП 24 мм угол призм 90°, 005 – диаметр ПЭП 20 мм угол призм 90°, 007 – диаметр ПЭП 28 мм угол призм 85°.

Фотография общего вида ПЭП



Пломбировка от несанкционированного доступа отсутствует, места для нанесения оттисков клейм и размещения наклеек отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ПЭП в составе ультразвуковых дефектоскопов

Обозначение ПЭП	Ультразвуковой дефектоскоп УД2-12		Процессорный ультразвуковой дефектоскоп УДЦ-201П		Ультразвуковой дефектоскоп USN 58R	
	Диапазоны измеряемых расстояний по стали, мм	Предел допускаемой основной погрешности измерения расстояний Δ_H , мм	Диапазоны измеряемых расстояний по стали, мм	Предел допускаемой основной погрешности измерения расстояний Δ_H , мм	Диапазоны измеряемых расстояний по стали, мм	Предел допускаемой основной погрешности измерения расстояний Δ_H , мм
П112-2,5-10×6-005	10-300	$\pm(0,5 + 0,01 \cdot H)$, где H – измеренное расстояние	10-100	± 1	10-300	$\pm(0,1 + 0,02 \cdot H)$, где H – измеренное расстояние
П112-2,5-14×6-001	10-300		10-100		10-300	
П112-2,5-14×6-007	3-10 10-300		5-10 10-100		3-10 10-300	
П112-5,0-14×6-007	3-10 10-50		5-10 10-50		3-10 10-50	

Характеристики ПЭП по ПНАЭ Г-7-014-89 для раздельно-совмещенных преобразователей

Обозначение ПЭП	Частота УЗ-колебаний f_3 , МГц	Лучевая разрешающая способность $H_{рс}$, мм, не более	Мертвая зона $L_{мз}$, мм, не более	Глубина фокуса $L_{ф}$, мм	Резерв чувствительности M_1 , дБ, не менее
П112-2,5-10×6-005	2,25-2,75	8	8	14-25	48
П112-2,5-14×6-001		8	8	14-25	48
П112-2,5-14×6-007		8	3	10-14	36
П112-5,0-14×6-007	4-6	6	3	6-14	52

Технические характеристики ПЭП

Обозначение ПЭП	Масса m, г, не более	Наружный диаметр D_n , мм, не более	Высота H, мм, не более	Длина соединительных проводников l, мм, не менее	Рабочий диапазон температур, °С	Тип соединительных разъемов	Средний срок службы, не менее, г	Средняя наработка до отказа, не менее, часов	Материал чувствительного элемента
П112-2,5-10×6-005	70	20	60	150	от 1 до 40	СР-50-75 ФВ	0,5	500	ЦТС-19
П112-2,5-14×6-001	110	24	60						
П112-2,5-14×6-007	100	28	55						
П112-5,0-14×6-007	110	28	55						

Характеристики ПЭП по ГОСТ 26266-90

Обозначение ПЭП	Номинальное значение эффективной частоты эхо-импульса f_3 , МГц	Импульсный коэффициент преобразования $K_{\text{ИП}}$, дБ	Длительность эхо-импульса (на уровне минус 6 дБ) t_6 , мкс, не более	Время распространения звука в призме $t_{\text{пр}}$, мкс, не более	Отклонение эффективной частоты эхо-импульса от номинального значения, %
П112-2,5-10×6-005	2,5	минус 60±10	1,8	17	10
П112-2,5-14×6-001			1,1	7	20
П112-2,5-14×6-007					
П112-5,0-14×6-007	5				

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, штук
ПЭП в упаковке	1
Паспорт ПЭП	1
МП 4201-14-2011 "Преобразователи пьезоэлектрические ультразвуковые П112 серии "МЕЧЕЛ". Методика поверки"	1 (на партию ПЭП, поставляемую в один адрес)

Поверка

осуществляется по документу МП 4201-14-2011 "Преобразователи ультразвуковые П112 серии "Мечел". Методика поверки", утверждена ГЦИ СИ ФГУ "УРАЛТЕСТ" 14.01.2011 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки:

Комплекс программно-аппаратный "USStudio-2";

Основные метрологические характеристики программно-аппаратного комплекса "USStudio-2"	
Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения частоты ультразвуковых колебаний f_3 , МГц	от 0,8 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты ультразвуковых колебаний, МГц	$\pm 0,02$
Диапазон измерения времени распространения звука в призме $\tau_{пр}$, мкс	от 0,1 до 80
Диапазон измерения длительности эхо-импульса (на уровне минус 6 дБ) τ_6 , мкс	от 0,1 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности эхо-импульса (на уровне минус 6 дБ) τ_6 , мкс	$\pm (0,02 + 4 \times 10^{-4} \times \tau_6)$
Максимальный резерв чувствительности, дБ, не менее	60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения резерва чувствительности, дБ	± 1
Минимальное значение импульсного коэффициента двойного преобразования, дБ, не более	минус 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения импульсного коэффициента двойного преобразования, дБ	± 1
Диапазон измерения лучевой разрешающей способности (по стали), мм	от 2 до 8

Комплект контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2.

Основные метрологические характеристики комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2	
Наименование характеристики	Значение характеристики
Скорость продольной ультразвуковой волны, м/с	от 5782 до 6018

Сведения о методиках (методах) измерений

ЩЮ2.068.136 РЭ "Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 (2.1). Руководство по эксплуатации"

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям ультразвуковым П112 серии "Мечел"

- 1 ГОСТ 26266-90 "Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Общие технические требования";
- 2 ГОСТ 23702-90 "Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Методы испытаний";
- 3 ПНАЭ Г-7-014-89 "Ультразвуковой контроль. Контроль основных материалов (полуфабрикатов)";
- 4 ТУ 42 76-0010-00186465-2009 "Преобразователи ультразвуковые П112 серии "Мечел". Технические условия".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

-выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Челябинский металлургический комбинат" (ОАО "ЧМК")
454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 14
телефон (351)7244661, факс (351)7210744
E-mail: mail@mechel.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ "УРАЛТЕСТ"
620990, Россия, Уральский федеральный округ, г. Екатеринбург,
ул. Красноармейская, 2А
тел. (343)-350-25-83, факс (343)-350-40-81
E-mail: uraltest@uraltest.ru www.uraltest.ru

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под №30058-08

Заместитель
руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«___»_____20__ г.