

ГОСТ 26266-90

Группа П18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Контроль неразрушающий

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Общие технические требования

**Non-destructive testing.
Ultrasonic transducers.
General technical requirements**

ОКП 42 7619

Срок действия с 01.01.91
до 01.01.96*

* Ограничение срока действия снято по протоколу N 5-94
Межгосударственного Совета по стандартизации,
метрологии и сертификации. (ИУС N 11-12 1994 г.).
Примечание "КОДЕКС"

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Л.М.Кушкулей (руководитель темы), канд. физ.-мат. наук; Б.Л.Зайцев

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.02.90 N 282

3. СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ - 1993 г.;

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ - 5 лет

4. ВЗАМЕН ГОСТ 26266-84

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 12.1.001-89	2.12
ГОСТ 16465-70	Приложение 1
ГОСТ 20415-82	Приложение 4
ГОСТ 22269-76	2.8.3
ГОСТ 23829-85	Приложение 1

6. ПЕРЕИЗДАНИЕ (август 1991 г.)

Настоящий стандарт распространяется на ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи (далее - ПЭП), имеющие рабочую область частот в диапазоне от 0,16 до 30 МГц и предназначенные для работы в составе ультразвуковых приборов неразрушающего контроля (далее - УПНК) при эхо- и теневом методах контроля с помощью объемных (продольных и сдвиговых) ультразвуковых волн.

Стандарт не распространяется на ПЭП с коэффициентом преобразования $K_{\text{ПЭП}}$ менее минус 60 дБ или с импульсным коэффициентом преобразования $K_{\text{ПЭП}}^{\text{И}}$ менее минус 80 дБ, на ПЭП, предназначенные для контроля физико-механических свойств материалов и изделий, а также на ПЭП, изготавливаемые как нестандартизованные средства измерений по ГОСТ 8.326-78.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и пояснения к ним приведены в приложении 1.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. По отношению к объекту контроля ПЭП подразделяют на: ПЭП общего назначения;

специализированные ПЭП

по способу осуществления акустического контакта ПЭП подразделяют на:

контактные;

иммерсионные;

контактно-иммерсионные;

бесконтактные.

по направлению ввода упругих колебаний в исследуемый объект ПЭП подразделяют на:

прямые;

наклонные;

комбинированные

по конструктивному исполнению ПЭП подразделяют на:

совмещенные;

раздельно-совмещенные;

раздельные

по форме рабочей поверхности ПЭП подразделяют на:

плоские;

неплоские

по расхождению акустического пучка ПЭП подразделяют на:

фокусирующие;

нефокусирующие.

1.2. Тип ПЭП определяют сочетанием перечисленных в п. 1.1 признаков.

Каждому типу ПЭП соответствует условное обозначение, структура которого приведена в приложении 2.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. ПЭП должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на ПЭП конкретного типа по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Основные показатели ПЭП общего назначения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя для дефектоскопов группы		
	1	2	3
Отклонение эффективной частоты эхоимпульса f_3 и (или) частоты максимума преобразования $f_{\text{пр}}$ от номинального значения, %, не более	± 10 (20)	± 10 (20)	± 10
Отклонение угла ввода α и (или) α' в сталь 45 от номинального значения, не более, для угла ввода:			
до 60°	± 3 (5) $^\circ$	$\pm 1,5$ (2) $^\circ$	$\pm 1,5^\circ$
свыше и равного 60°	± 3 (5) $^\circ$	± 2 (3) $^\circ$	$\pm 2^\circ$
Отклонение точки ввода от номинального значения (для П121), мм, не более	-	± 1 (2)	± 1
Примечания: 1. Значение в скобках допускается устанавливать по требованию заказчика. 2. Конкретные значения отклонения точки ввода для ПЭП, предназначенных для работы с дефектоскопами первой группы, устанавливают в технических условиях на ПЭП конкретного типа. 3. Для ПЭП, имеющих несколько частот и (или) углов ввода, требования могут распространяться на одну из номинальных частот и (или) углов ввода, установленных в технических условиях на ПЭП конкретного типа.			

2.3. Отклонения частот $f_{\text{пр}}$, f_3 от номинальных значений следует выбирать из ряда: $\pm (1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0)$ %, по требованию потребителя $\pm (15,0; 20,0)$ %.

2.4. Отклонения коэффициента преобразования $K_{\text{пр}}$, $K_{\text{в}}$ от номинального значения следует выбирать из ряда: $\pm (2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 14,0)$ дБ.

Допускается устанавливать K_{UV} , K_{UV}^* в виде минимальных значений.

2.5. Отклонения угла ввода α (α') от номинального значения для ПЭП с частотой f_{UV} (f_s) ≥ 1 МГц следует выбирать из ряда: $\pm (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0)^\circ$, по требованию потребителя $\pm (4,0; 5,0)^\circ$.

2.6. Отклонения положения точки ввода следует выбирать из ряда: $\pm (0,5; 1,0)$ мм, по требованию потребителя $\pm (1,5; 2,0; 3,0; 4,0)$ мм.

2.7. Требования к остальным показателям, приведенным в приложении 3, устанавливаются в технических условиях на ПЭП конкретного типа.

2.8. Требования к конструкции

2.8.1. На боковой плоской поверхности наклонных ПЭП, для которых установлен параметр Δ , предназначенных для ручного контроля, должна быть нанесена метка или шкала для обозначения точки ввода. Если длина боковой плоской поверхности более 20 мм, то на нее должна быть нанесена шкала с ценой деления 1 мм.

2.8.2. На ПЭП, предназначенные для ручного контроля, должна быть нанесена маркировка согласно приложению 2.

Маркировка и покрытие ПЭП должны быть стойкими к износу и воздействию контактных жидкостей.

2.8.3. Конструкция ПЭП совместно с УПНК должна соответствовать общим эргономическим требованиям ГОСТ 22269.

2.9. В технических условиях на ПЭП конкретного типа должны быть установлены размеры рабочей поверхности, габаритные размеры и масса ПЭП, и при необходимости - установочные размеры и требования к базовым поверхностям и специальным маркировкам, обеспечивающим однозначную ориентацию ПЭП при измерении их параметров (характеристик).

2.10. Требования к устойчивости ПЭП к промышленным радиопомехам, внешним воздействиям и электробезопасности должны соответствовать требованиям, установленным в стандартах и технических условиях на УПНК, для работы с которыми предназначен данный ПЭП.

2.11. Требования к надежности

2.11.1. В технических условиях на ПЭП конкретного типа устанавливаются:

для восстанавливаемых ПЭП:

среднюю наработку на отказ;

средний срок службы;

среднее время восстановления работоспособного состояния;

для невосстанавливаемых ПЭП:

среднюю наработку до отказа;

средний срок службы.

Критерии отказа и предельного состояния устанавливаются в технических условиях на ПЭП конкретного типа.

2.12. Средний уровень звукового давления или колебательная скорость, или интенсивность ультразвука в зоне контакта ПЭП с телом оператора должны соответствовать ГОСТ 12.1.001 и не должны превышать соответственно 110 дБ, $1,6 \cdot 10^{-2}$ м/с и $0,1$ Вт/см².

2.13. Номенклатура показателей ПЭП общего назначения, предназначенных для работы с дефектоскопами 1, 2 и 3-й групп и толщиномерах с использованием эхометода контроля, которые необходимы при разработке технических заданий и технических условий на ПЭП конкретного типа, приведена в приложении 3.

2.14. Номенклатура показателей ПЭП, предназначенных для работы с использованием теневого метода контроля, с дефектоскопами 4 группы, со структуроскопами, а также специализированных ПЭП, предназначенных для работы с дефектоскопами и толщиномерах, устанавливается по требованию потребителя в технических условиях на ПЭП конкретного типа из приведенных в приложении 3.

**ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ
СТАНДАРТЕ**

Таблица 2

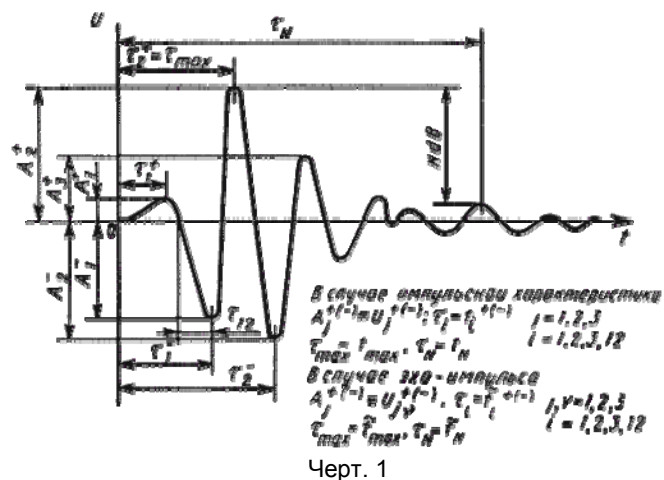
Термин	Условное обозначение	Пояснение
Пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП)	-	Устройство, предназначенное для преобразования электрического (акустического) сигнала в акустический (электрический), основанное на использовании пьезоэлектрического эффекта и применяемое для работы в составе средств неразрушающего контроля
ПЭП общего назначения	-	ПЭП, в технических условиях на которые не установлен конкретный тип контролируемого изделия или группы изделий
Специализированные ПЭП	-	ПЭП, в технических условиях на которые установлен конкретный тип контролируемого изделия или группы изделий
Передаточная функция	K_{00}	Отношение Лапласовых преобразований (изображений) по времени электрического напряжения холостого хода эхосигнала, развиваемого ПЭП, к электрическому напряжению возбуждения ПЭП, работающего в совмещенном режиме и нагруженного на определенную акустическую нагрузку
	K_{01}	Отношение Лапласовых преобразований (изображений) по времени электрического напряжения холостого хода эхосигнала, развиваемого ПЭП, к току возбуждения ПЭП, работающего в совмещенном режиме и нагруженного на определенную акустическую нагрузку

	K_{00}	Отношение Лапласовых преобразований (изображений) по времени давления (упругого напряжения) на выходе ПЭП к электрическому напряжению возбуждения на ПЭП
	K_{01}	Отношение Лапласовых преобразований (изображений) по времени электрического напряжения холостого хода на выходе ПЭП к давлению (упругому напряжению) на входе ПЭП
Рабочая область частот	-	Область частот, в которой нормируют параметры ПЭП, устанавливаемые в стандартах или технических условиях на них
Амплитудно-частотная характеристика	$K_{00}(i\omega, \sigma)$	Зависимость модуля передаточной функции $K_{00}(i\omega, \sigma)$ от частоты
Частота максимума преобразования	f	Частота, соответствующая максимальному значению модуля передаточной функции $K_{00}(i\omega, \sigma)$ в рабочей области частот
Коэффициент преобразования	$K_{00}(i\omega, \sigma)$	Значение модуля передаточной функции $K_{00}(i\omega, \sigma)$ на частоте f
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики	$\Delta K_{00}(i\omega, \sigma)$	Разность уровней наибольшего и наименьшего значения $K_{00}(i\omega, \sigma)(\omega)$ в рабочей области частот
Полоса пропускания	$\Delta f_{00}(i\omega)$	Максимальный интервал частот, включающий в себя $\Delta f_{00}(i\omega)$, в котором амплитудно-частотная характеристика $K_{00}(i\omega)$ принимает значения на уровне не менее минус 6 дБ
	$\Delta f_{01}(i\omega)$	Максимальный интервал частот, включающий в себя $\Delta f_{01}(i\omega)$, в котором амплитудно-частотная характеристика $K_{01}(i\omega)$ принимает значения на уровне не менее минус 3 дБ

Электрический импеданс		Зависимость от частоты комплексного электрического сопротивления ПЭП, нагруженного на определенную акустическую нагрузку	(эхоимпульс)		функции времени, развиваемое ПЭП, нагруженным акустически на нормированную нагрузку, а электрически - на УПНК
Электрическое сопротивление	$Z_{\text{вз}}(\omega)$	Абсолютное значение электрического импеданса ПЭП	Мгновенные значения эхоимпульса	$U_j^{(k)}$	Значения эхоимпульса от отражателя, находящегося на расстоянии z_j ($j=1, 2, 3$) от ПЭП в диапазоне контроля или измеряемых толщин в точке j -го максимума (минимума) (черт. 1)
	$Z_{\text{нз}}^{\text{с}}(\omega)$	Электрическое сопротивление ненагруженного ПЭП			
	$Z_{\text{вз}}^{\text{н}}(\omega)$	Электрическое сопротивление ПЭП, нагруженного на определенную акустическую нагрузку	Временные интервалы эхоимпульса	$T_j^{(k)}$	Временные интервалы между нулевыми и экстремальными значениями эхоимпульса (черт. 1)
	$Z_{\text{вз}}^{\text{пр}}(\omega)$	Электрическое сопротивление преобразователя в точке экстремума, соответствующего минимуму (максимуму) зависимости $Z_{\text{вз}}(\omega)$ от частоты		$T_{\text{вз}}$	
Импульсная характеристика		Электрическое напряжение эхосигнала в функции времени, развиваемое ПЭП, нагруженным электрически на активное сопротивление 50 Ом и акустически на определенную акустическую нагрузку, при возбуждении ПЭП импульсом тока экспоненциальной формы по ГОСТ 16465	Эффективная частота эхоимпульса	$T_{\text{эф}}$	Длительность эхоимпульса на уровне N дБ от максимального значения (черт. 1)
				$f_{\text{эф}}$	
Импульсный коэффициент преобразования	$K_{\text{вз}}$	Отношение максимального значения импульсной характеристики к максимальному значению тока возбуждения ПЭП	Импульсный коэффициент преобразования	$K_{\text{вз}}$	Отношение максимального значения амплитуды (размаха) электрического напряжения эхоимпульса к максимальному значению амплитуды (размаха) электрического напряжения возбуждения ПЭП, нагруженного на определенную акустическую нагрузку
Мгновенное значение импульсной характеристики	$U_j^{(k)}$ ($j=1, 2, 3$)	Значения импульсной характеристики в точках j -го максимума (минимума) (черт. 1)			
Временной интервал импульсной характеристики	$T_j^{(k)}$ ($j=1, 2, 3, 12$)	Временной интервал между нулевым и экстремальным значением импульсной характеристики (черт. 1)	АРД-диаграмма	АРД	По ГОСТ 23829
Длительность импульсной характеристики	$T_{\text{вз}}$	Временной интервал между началом фронта импульсной характеристики и ее максимальным значением (черт. 1)	Функция эхосигнала от дна	$D(z)$	Зависимость амплитуды донного сигнала от расстояния z до дна
	$T_{\text{эф}}$		Функция эхосигнала от дефекта	$C(z)$	
Форма эхоимпульса	-	Электрическое напряжение эхо-сигнала в	Диапазон контроля	-	Интервал, ограниченный минимальной и максимальной глубинами залегания отражателей с постоянным значением эффективного параметра, в котором

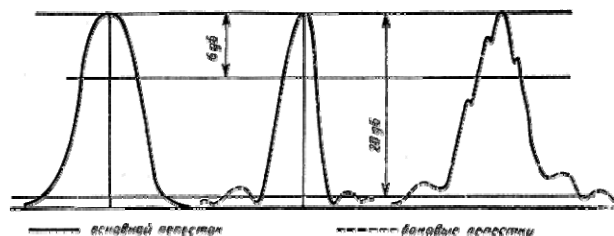
Уровень эхосигнала от дефекта	C_1, C_2, C_3	нормируется отношение сигнал/шум Значения функции $C(z)$ в точках z_v ($v=1, 2, 3$), находящихся в диапазоне контроля	(кривизны)		изменений шероховатости (кривизны) поверхности контролируемого изделия в пределах условий эксплуатации
Шум (помехи) преобразователя		Электрическое напряжение на ПЭП, обусловленное воздействием на него импульса генератора и флуктуационными шумами, возникающими в ПЭП и его электрической и акустической нагрузках при сигнале помехи от внешних источников, не превышающем установленного значения, и при отсутствии полезного сигнала (эхоимпульса от определенного отражателя)	Функция влияния акустического контроля	Φ_s	Зависимость отношения сигнал/шум или мгновенного значения эхоимпульса от изменений акустического контакта ПЭП с контролируемым изделием в пределах рабочих условий эксплуатации
Функция шумов	$A(z)$ или $A(\tau)$	Временная зависимость отношения шума ПЭП к значению амплитуды электрического напряжения эхоимпульса от определенного отражателя, измеренная при нормированных параметрах акустической и электрической нагрузок ПЭП при отсчете времени от начала фронта импульса возбуждения (где $\tau = 2z/u$; u - скорость распространения ультразвуковых колебаний)	Функция влияния температуры	Φ_T	Зависимость отношения сигнал/шум или мгновенного значения эхоимпульса или угла ввода α от изменений температуры контролируемого изделия и (или) температуры окружающей среды
Длительность шумов	τ_A	Временной интервал, в котором значение $A(\tau)$ превышает заданный уровень	Диаграмма направленности ПЭП (совмещенный режим)	-	Нормированный по максимуму график зависимости эхосигнала на ПЭП от определенного отражателя, расположенного в акустической нагрузке ПЭП в зависимости от координаты, характеризующей их взаимное перемещение в определенной плоскости по определенной траектории
Уровень шумов	$A_{\Delta\tau}$ A_{τ}	Наибольшее значение $A(\tau)$ в заданном временном интервале $\Delta\tau$ Значение $A(\tau)$ в заданный момент времени τ	Акустическая ось	-	Геометрическое место точек максимальной интенсивности звукового поля в дальней зоне ПЭП и его геометрическое продолжение в ближней зоне
Отношение сигнал/шум	A_s	Наименьшее отношение электрического напряжения эхоимпульса от определенного отражателя на ПЭП к шуму в ПЭП, взятое в определенной точке z (или τ) диапазона контроля или измеряемых толщин	Диаграмма направленности	P_1	Диаграмма направленности преобразователя, измеренная в плоскости S_1 , перпендикулярной к рабочей поверхности преобразователя и проходящей через его акустическую ось, при перемещении отражателя по дуге окружности или по прямой
Функция влияния шероховатости	$\Phi_{\text{шп}}$	Зависимость отношения сигнал/шум или мгновенного значения эхоимпульса от	Диаграмма направленности	P_2	Диаграмма направленности преобразователя, измеренная в плоскости S_2 , перпендикулярной к плоскости S_1 и проходящей через акустическую ось преобразователя, при перемещении отражателя по дуге окружности или по прямой
			Ширина диаграммы направленности	θ_1	Размер диаграммы направленности P_1 на уровне минус 6 дБ

Основной лепесток диаграммы направленности	θ_1	<p>Размер диаграммы направленности P_1 на уровне минус 6 дБ</p> <p>Область диаграммы направленности, включающая в себя максимум и ограниченная ближайшими к нему нулями или достаточно глубокими минимумами (черт. 2)</p>	Точка ввода		Точка пересечения акустической оси ПЭП с поверхностью среды, контактирующей с рабочей поверхностью ПЭП
Угол ввода	α	Угол между нормалью к поверхности, на которой установлен преобразователь, и его акустической осью, измеренный в плоскости S_1 (черт. 3)	Акустическая нагрузка		Среда (жидкая, газообразная) или специальное устройство, с которыми находится в контакте рабочая поверхность ПЭП при измерении его характеристик, обладающие определенными акустическими и геометрическими параметрами
Стрела ПЭП	α'	Меньший из углов между плоскостью S_1 и плоскостью, перпендикулярной к рабочей поверхности ПЭП и проходящей через его геометрический центр и определенную метку на корпусе или параллельно боковой стороне (черт. 3)	Уровень боковых лепестков (бокового излучения)	N_0	Максимальный уровень диаграммы направленности за пределами основного лепестка
Фокусное расстояние	l	Расстояние от точки ввода наклонного ПЭП до его передней грани, измеренное вдоль линии пересечения плоскости S_1 с рабочей поверхностью ПЭП	Время распространения звука в призме (акустической задержке)	$\tau_{\text{пр}}$	Время задержки сигнала от момента подачи электрического импульса на ПЭП до момента появления акустического сигнала в точке ввода
Протяженность фокальной области	F	Расстояние от геометрического центра рабочей поверхности фокусирующего ПЭП до точки, в которой звуковое давление, создаваемое им, максимально			
	x_2	Размеры области перемещения определенного отражателя по акустической оси, на границах которой эхосигнал принимает значения на уровне минус 6 дБ			
	x_3	Ширина диаграммы направленности θ_2 , измеренная вдоль линии пересечения фокальной плоскости с плоскостью S_2			
	x_1	Ширина диаграммы направленности θ_1 , измеренная вдоль линии пересечения фокальной плоскости с плоскостью S_1			

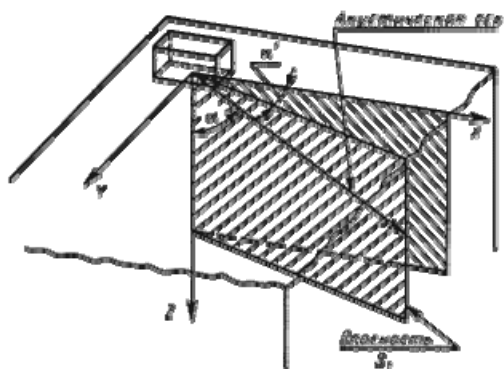


Черт. 1

Примеры определения основного лепестка диаграммы направленности

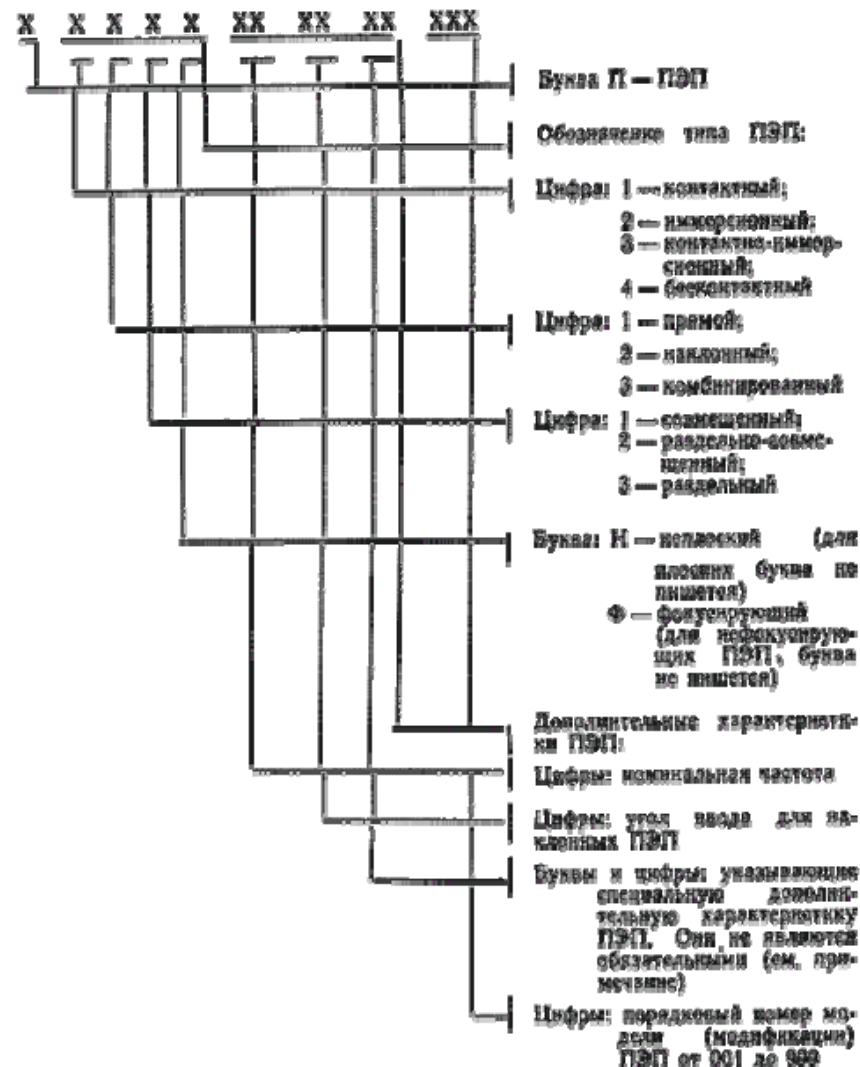


Черт. 2



Черт. 3

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПЭП



1. Пример условного обозначения ПЭП контактного, наклонного, совмещенного, номинальной частотой 2,5 МГц, углом ввода 35°, порядковым номером модели 001:

П121-2,5-35-001

Примечание. Примеры условного обозначения специальной дополнительной характеристики ПЭП: Т120 - максимальная температура контролируемого объекта - 120 °С; КН - керамическая защита, нормальное исполнение корпуса; ММ - миниатюрное исполнение корпуса.

2. Цвет маркировки устанавливают в зависимости от номинальных значений частот

$f_{\text{нв}}, f_s$:

$f_{\text{нв}}(f_s) \leq 0,9$ МГц - серый, белый;

$0,9$ МГц < $f_{\text{нв}}(f_s) \leq 1,25$ МГц - красный;

$1,25$ МГц < $f_{\text{нв}}(f_s) \leq 1,8$ МГц - оранжевый;

$1,8$ МГц < $f_{\text{нв}}(f_s) \leq 3,0$ МГц - синий, фиолетовый;

$3,0$ МГц < $f_{\text{нв}}(f_s) \leq 6,0$ МГц - зеленый;

$6,0$ МГц < $f_{\text{нв}}(f_s) \leq 14,5$ МГц - коричневый;

$f_{\text{нв}}(f_s) > 14,5$ МГц - желтый.

3. В условных обозначениях ПЭП с переменными углом ввода и (или) частотой или имеющих несколько номинальных частот и (или) углов ввода, вместо номинальных значений этих параметров указывают граничные значения диапазона их изменений.

4. Для ПЭП с переменной частотой или имеющих несколько номинальных частот цвет маркировки должен соответствовать наибольшей из частот.

5. При недостатке места допускается на ПЭП конкретного типа приводить сокращенную маркировку, форма которой устанавливается в технических условиях на ПЭП.

НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПЭП КОНКРЕТНОГО ТИПА

Таблица 3

Наименование показателя	Применяемость в НТД											
	ТЗ на ОКР	ТУ	ТЗ на ОКР	ТУ	ТЗ на ОКР	ТУ	ТЗ на ОКР	ТУ	ТЗ на ОКР	ТУ	ТЗ на ОКР	ТУ
	Для дефектоскопов группы						Для толщиномеров с ПЭП					
	1	2	3	П112		П211 или П111 с акустической задержкой		П111				
1. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ												
Коэффициент преобразования:												
$K_{\text{нв}}$ и (или) $K_{\text{вв}}$	+	+	+	+	+	+	±	±	+	+	+	+
$K_{\text{н}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$K_{\text{с}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Отклонение коэффициента преобразования	+	+	+	+	+	+	±	±	±	±	±	±
$K_{\text{нв(вв)}}$ от номинального значения												
Амплитудно-частотная характеристика												
$K_{\text{нв(вв)}(\omega)}$	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Частота максимума преобразования:												
$f_{\text{нв}}$ и (или) $f_{\text{вв}}$	+	+	+	+	+	+	±	±	±	±	±	+

НАДЕЖНОСТИ												
Средняя наработка на отказ (для восстанавливаемых ПЭП)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Средняя наработка на отказ (для невосстанавливаемых ПЭП)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Средний срок службы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Среднее время восстановления работоспособного состояния (для восстанавливаемых ПЭП)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ												
Устойчивость и прочность к воздействию климатических и механических факторов при эксплуатации	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Устойчивость к промышленным радиопомехам	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ												
Средний уровень звукового давления или колебательная скорость или интенсивность ультразвука в зоне контакта ПЭП с телом оператора	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечания:

1. Знак "+" означает применимость, "-" - неприменимость и "±" - ограниченную применимость соответствующего показателя для ПЭП общего назначения.

2. Для ПЭП с $\Delta f_{\text{н}}/f_{\text{н}} \geq 0,5$ допускается не устанавливать требования к $f_{\text{н}}$, ее отклонению от номинального значения и $\Delta f_{\text{н}}$. В этом случае должно быть установлено требование к $f_{\text{н}}$ в рабочей области частот.

3. Показатель Δ устанавливают для наклонных ПЭП.

Текст документа сверен по:
официальное издание
Госстандарт СССР -
М.: Издательство стандартов, 1991