

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
57438—  
2017

---

# ПРИБОРЫ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

## Термины и определения

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2017

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт «Электронстандарт» (АО «РНИИ «Электронстандарт»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 303 «Изделия электронной техники, материалы и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 апреля 2017 г. № 254-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет ([www.gost.ru](http://www.gost.ru))*

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

**Содержание**

1 Область применения.....	1
2 Термины и определения.....	1
Алфавитный указатель терминов на русском языке .....	16
Алфавитный указатель терминов на английском языке .....	24
Алфавитный указатель отечественных буквенных обозначений .....	29
Алфавитный указатель международных буквенных обозначений .....	31
Приложение А (справочное) Эквивалентные схемы пьезоэлектрического резонатора .....	33
Приложение Б (справочное) Характеристики пьезоэлектрических фильтров.....	34

## Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области пьезоэлектрических приборов.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Не рекомендуемые к применению термины-синонимы приведены в круглых скобках после стандартизованного термина и обозначены пометой «Нрк».

Термины-синонимы без пометы «Нрк» приведены в качестве справочных данных и не являются стандартизованными.

Заключенная в круглые скобки часть термина может быть опущена при использовании термина во всех видах документации, входящих в сферу действия работ по стандартизации, при этом не входящая в скобки часть термина образует его краткую форму.

Наличие квадратных скобок в терминологической статье означает, что в нее включены два термина, имеющие общие терминологические элементы.

В алфавитном указателе данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

Для каждого установленного термина приведено отечественное буквенное обозначение электрического параметра и его определение, в скобках приведено международное буквенное обозначение параметра.

В стандарте приведены иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском языке.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, — светлым, синонимы — курсивом.

В пределах одного документа рекомендуется использовать одну систему обозначений — отечественную или международную.

## ПРИБОРЫ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

## Термины и определения

Piezoelectric devices.  
Terms and definitions

Дата введения — 2017—08—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины, определения и буквенные обозначения основных понятий пьезоэлектрических резонаторов, пьезоэлектрических фильтров и кварцевых генераторов.

Термины, установленные настоящим стандартом, применяют во всех видах документации и литературы, входящих в сферу действия работ по стандартизации и/или использующих результаты этих работ.

Настоящий стандарт предназначен для применения предприятиями, организациями и другими субъектами научной и хозяйственной деятельности независимо от форм собственности и подчинения, а также федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации, участвующими в разработке, производстве и применении пьезоэлектрических приборов в соответствии с действующим законодательством.

## 2 Термины и определения

## Пьезоэлектрические резонаторы

- 1 пьезоэлектрический резонатор:** Прибор, представляющий собой одну или несколько электромеханических резонансных систем пьезоэлектрического типа. piezoelectric resonator
- 2 кварцевый резонатор:** Пьезоэлектрический резонатор, основным элементом которого является кварцевый кристаллический элемент. quartz resonator
- 3 пьезокерамический резонатор:** Пьезоэлектрический резонатор, основным элементом которого является кристаллический элемент из керамического пьезоэлектрика. piezoelectric ceramic resonator
- 4 пьезоэлектрический кристаллический элемент:** Элемент пьезоэлектрического резонатора, изготовленный из пьезоэлектрического монокристалла, имеющий определенную геометрическую форму, размеры и ориентацию относительно кристаллографических осей кристалла. piezoelectric crystal element
- 5 пьезоэлектрический керамический элемент:** Элемент, изготовленный из пьезокерамического материала, имеющий определенную геометрическую форму, размеры и ориентацию относительно оси поляризации. piezoelectric ceramic element
- 6 срез пьезоэлектрического кристаллического элемента:** Ориентация ребер и/или граней кристаллического элемента относительно кристаллографических осей пьезоэлектрического монокристалла, из которых этот элемент вырезан. cut of piezoelectric crystal element

<b>7 электрод пьезоэлектрического кристаллического элемента:</b> Электропроводящая пластина или пленка, контактирующая с поверхностью кристаллического элемента или расположенная вблизи ее, позволяющая подать на этот элемент электрическое поле.	electrode of piezoelectric crystal element
<b>8 электрод пьезоэлектрического керамического элемента:</b> Электропроводящая пленка, контактирующая с поверхностью пьезокерамического элемента или расположенная вблизи ее, позволяющая подать на этот элемент поляризирующее или возбуждающее электрическое поле.	electrode of piezoelectric ceramic element
<b>9 пьезоэлемент пьезоэлектрического резонатора:</b> Кристаллический или керамический элемент пьезоэлектрического резонатора с электродами.	piezoelectric resonator element
<b>10 отвод пьезоэлектрического резонатора:</b> Токпроводящая деталь, соединяющая электроды с выводами пьезоэлектрического резонатора.	tapping
<b>11 пьезоэлектрический вибратор:</b> Пьезоэлемент с отводами.	piezoelectric vibrator
<b>12 монолитный двухполюсный вибратор:</b> Пьезоэлектрический вибратор с двумя механически связанными колебательными областями на одном монокристаллическом или пьезоэлектрическом керамическом элементе.	monolithic bipolar vibrator
<b>13 монолитный многополюсный вибратор:</b> Пьезоэлектрический вибратор более чем с двумя механически связанными колебательными областями на одном монокристаллическом или пьезоэлектрическом керамическом элементе.	monolithic multipole vibrator
<b>14 держатель пьезоэлектрического резонатора:</b> Устройство для крепления и электрического монтажа пьезоэлемента или пьезоэлектрического вибратора.	holder
<b>15 каркас держателя пьезоэлектрического резонатора:</b> Часть держателя пьезоэлектрического резонатора, служащая для крепления пьезоэлемента или пьезоэлектрического вибратора.	frame
<b>16 вывод пьезоэлектрического резонатора:</b> Часть держателя пьезоэлектрического резонатора, соединяющая пьезоэлемент или пьезоэлектрический вибратор с внешней электрической цепью.	terminal; pin; wire
<b>17 основание пьезоэлектрического резонатора:</b> Часть держателя пьезоэлектрического резонатора, служащая для крепления каркаса держателя или выводов пьезоэлектрического резонатора.	base
<b>18 кожух пьезоэлектрического резонатора:</b> Металлическая, пластмассовая или керамическая деталь, служащая для защиты пьезоэлемента или пьезоэлектрического вибратора от влияния внешних воздействий.	case
<b>19 баллон пьезоэлектрического резонатора:</b> Стеклопанельная деталь, служащая для защиты пьезоэлемента или пьезоэлектрического вибратора от влияния внешних воздействий.	glass bulb
<b>20 корпус пьезоэлектрического резонатора:</b> Основание и кожух или баллон пьезоэлектрического резонатора, соединенные вместе.	package
<b>21 тип пьезоэлектрического резонатора:</b> Резонаторы, имеющие одинаковый срез, вид колебаний и конструкцию корпуса.	piezoelectric resonator type
<b>22 цоколь:</b> Устройство для крепления и электрического соединения пьезоэлектрического резонатора.	socket
<b>23 вид колебаний кристаллического элемента:</b> Характер движения элементарных частиц в колеблющемся кристаллическом элементе, обусловленном действием механических напряжений определенной частоты при определенных граничных условиях.	mode of vibration
<b>24 номер гармоники:</b> Порядковые номера, обозначающие последовательные гармоники данного вида колебаний в восходящем ряду целых чисел, начиная с основной частоты, принимаемой за единицу.	harmonic number

**25 эквивалентная схема пьезоэлектрического резонатора:** Электрическая схема, имеющая такое же полное сопротивление, что и пьезоэлектрический резонатор в диапазоне требуемых резонансной и антирезонансной частот.

**Примечание** — Эквивалентная схема представлена в приложении А.

**26 динамический параметр (пьезоэлектрического резонатора):** Параметр возбужденного пьезоэлектрического резонатора, определяемый его физическими свойствами и конструкцией.

**27 динамическое сопротивление (пьезоэлектрического резонатора);  $R_1$  ( $R_1$ ):** Сопротивление динамической ветви эквивалентной схемы.

**28 динамическая индуктивность (пьезоэлектрического резонатора);  $L_1$  ( $L_1$ ):** Индуктивность динамической ветви эквивалентной схемы.

**29 динамическая емкость (пьезоэлектрического резонатора);  $C_1$  ( $C_1$ ):** Емкость динамической ветви эквивалентной схемы.

**30 статическая емкость (пьезоэлектрического резонатора);  $C_0$  ( $C_0$ ):** Емкость между выводами пьезоэлектрического резонатора вдали от резонансных частот.

**31 емкостной коэффициент (пьезоэлектрического резонатора);  $r$  ( $r$ ):** Отношение статической емкости пьезоэлектрического резонатора к его динамической емкости

$$r = \frac{C_0}{C_1}.$$

**32 статическая емкость пьезоэлемента;  $C_{к0}$  ( $C_{к0}$ ):** Емкость между электродами пьезоэлемента вдали от резонансных частот.

**33 емкость держателя (пьезоэлектрического резонатора):** Емкость между выводами пьезоэлектрического резонатора без пьезоэлемента(ов).

**34 емкостной коэффициент пьезоэлемента;  $r_k$  ( $r_k$ ):** Отношение статической емкости пьезоэлемента к динамической емкости пьезоэлектрического резонатора

$$r_k = \frac{C_{к0}}{C_1}.$$

**35 номинальная частота (пьезоэлектрического резонатора);  $f_{ном}$  ( $f_N$ ):** Частота, установленная изготовителем или нормативным документом.

**36 рабочая частота (пьезоэлектрического резонатора);  $f_{раб}$  ( $f_W$ ):** Частота колебаний пьезоэлектрического резонатора в конкретной схеме в заданном состоянии резонанса.

**37 резонансная частота (пьезоэлектрического резонатора);  $f_p$  ( $f_r$ ):** Нижняя из двух частот пьезоэлектрического резонатора, работающего без нагрузки в заданных условиях, при которых его полное электрическое сопротивление является резистивным.

**38 антирезонансная частота (пьезоэлектрического резонатора);  $f_a$  ( $f_a$ ):** Высшая из двух частот пьезоэлектрического резонатора, работающего без нагрузки, в заданных условиях, при которых его полное электрическое сопротивление является резистивным.

**39 частота последовательного резонанса;  $f_{пос}$  ( $f_s$ ):** Частота, определяемая выражением:

$$f_{пос} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}}.$$

**40 частота параллельного резонанса;  $f_{\text{пар}}$  ( $f_p$ ):** Частота, при которой значение полной проводимости резонатора без потерь становится равным нулю. parallel resonance frequency

**Примечание** — При малых значениях коэффициента электромеханической связи приближенное значение этой частоты можно определить по формуле:

$$f_{\text{пар}} \approx \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{C_1 C_0}{C_1 + C_0} L_1}},$$

где  $C_0$  — статическая емкость;  
 $L_1$  — динамическая индуктивность;  
 $C_1$  — динамическая емкость.

**41 резонансная частота резонатора под нагрузкой;  $f_{\text{нагр}}$  ( $f_L$ ):** Одна из частот пьезоэлектрического резонатора, соединенного последовательно или параллельно с нагрузочной емкостью, в заданных условиях, при которых полное электрическое сопротивление этого соединения является резистивным. load resonance frequency

**42 общий допуск по частоте (пьезоэлектрического резонатора):** Максимально допустимое отклонение рабочей частоты пьезоэлектрического резонатора от номинальной, вызванное какой-либо причиной. overall frequency tolerance

**43 допуск на точность настройки (пьезоэлектрического резонатора):** Максимально допустимое отклонение рабочей частоты пьезоэлектрического резонатора от номинальной при температуре эталонирования в заданных условиях. adjustment tolerance

**44 резонансное сопротивление (пьезоэлектрического резонатора);  $R_p$  ( $R_r$ ):** Сопротивление пьезоэлектрического резонатора без нагрузки на резонансной частоте. resonance resistance

**45 резонансный промежуток (пьезоэлектрического резонатора);  $\Delta f_{\text{а-р}}$  ( $\Delta f_{\text{ar}}$ ):** Полоса частот между антирезонансной и резонансной частотами пьезоэлектрического резонатора. resonance spacing

$$\Delta f_{\text{а-р}} = f_a - f_p \approx f_{\text{нос}} \frac{1}{2r}.$$

**46 относительный резонансный промежуток (пьезоэлектрического резонатора):** Отношение резонансного промежутка к резонансной частоте пьезоэлектрического резонатора. relative resonance spacing

$$\frac{\Delta f_{\text{а-р}}}{f_p} = \frac{f_a - f_p}{f_p}.$$

**47 нежелательный резонанс (пьезоэлектрического резонатора)** (Прк. *лобочный резонанс; паразитный резонанс*): Резонанс на частоте, отличной от рабочей частоты пьезоэлектрического резонатора. unwanted response; spurious resonance

**48 нагрузочная емкость (пьезоэлектрического резонатора);  $C_{\text{нагр}}$  ( $C_L$ ):** Внешняя емкость, присоединяемая к пьезоэлектрическому резонатору в рабочей схеме. load capacitance

**49 нагрузочная индуктивность (пьезоэлектрического резонатора);  $L_{\text{нагр}}$  ( $L_L$ ):** Внешняя индуктивность, присоединяемая к пьезоэлектрическому резонатору в рабочей схеме. load inductance

**50 температура настройки (пьезоэлектрического резонатора);  $\Theta_{\text{настр}}$  ( $\Theta_w$ ):** Температура, при которой осуществляют окончательную регулировку параметров пьезоэлектрического резонатора при его изготовлении. adjustment temperature



**51 точность настройки (пьезоэлектрического резонатора):** Относительное отклонение рабочей частоты пьезоэлектрического резонатора от номинальной, измеренное при температуре настройки accuracy of adjustment

$$\frac{\Delta f}{f_{\text{ном}}} = \frac{f_{\text{раб}} - f_{\text{ном}}}{f_{\text{ном}}}$$

**52 температурный коэффициент частоты  $n$ -порядка пьезоэлектрического резонатора:** Отношение  $n$ -й производной частоты по температуре при заданной температуре к рабочей частоте пьезоэлектрического резонатора temperature frequency coefficient of the  $n^{\text{th}}$  order

$$T_f^{(n)} = \frac{1}{n! f_0} \left( \frac{d^n f}{d\Theta^n} \right)_{\Theta = \Theta_0}$$

где  $f_0$  — частота резонатора при температуре  $\Theta_0$ .

**53 температурно-частотная характеристика (пьезоэлектрического резонатора):** Кривая, характеризующая изменение частоты пьезоэлектрического резонатора в зависимости от температуры temperature-frequency response

**54 точка экстремума температурно-частотной характеристики (пьезоэлектрического резонатора):** Точка температурно-частотной характеристики, соответствующая температуре, при которой значение температурного коэффициента частоты первого порядка пьезоэлектрического резонатора равно нулю, а сам коэффициент меняет знак extreme point of frequency vs temperature response

**55 монотонность температурно-частотной характеристики (пьезоэлектрического резонатора):** Максимальное по модулю значение разницы между измеренным значением частоты и значением функции, аппроксимирующей кривую температурно-частотной характеристики, при этих же температурах temperature-frequency response smoothness

**56 амплитудно-частотная характеристика (пьезоэлектрического резонатора):** Совокупность уровней собственных резонансных частот пьезоэлектрического резонатора amplitude frequency characteristic

**57 активность (пьезоэлектрического резонатора):** Качественная величина для сравнительной оценки способности пьезоэлектрического резонатора возбуждаться в определенных условиях activity

**58 моночастотность (пьезоэлектрического резонатора):** Отсутствие в заданной полосе частот нежелательных резонансов пьезоэлектрического резонатора с уровнем относительно основного резонанса не менее значения, установленного в технической документации spectral purity

**59 добротность (пьезоэлектрического резонатора);  $Q$  ( $Q$ ):** Отношение реактивного сопротивления пьезоэлектрического резонатора на частоте последовательного резонанса к его динамическому сопротивлению quality

$$Q = \frac{2\pi f_{\text{пос}} L_1}{R_1} \approx \frac{1}{2\pi f_{\text{пос}} C_1 R_1}$$

**60 эквивалентное последовательное сопротивление (пьезоэлектрического резонатора);  $R_{\text{пос}}$  ( $R_s$ ):** Полное сопротивление пьезоэлектрического резонатора и последовательно присоединенной к нему емкости или индуктивности на низшей из двух частот вблизи номинальной, для которой полное электрическое сопротивление данной комбинации является активным equivalent series resistance; ESR

$$R'_{\text{пос}} = R_1 \left( 1 + \frac{C_0}{C_{\text{нагр}}} \right)^2$$

**Примечание** — Эквивалентная электрическая схема с нагрузочной емкостью представлена в приложении А.

**61 эквивалентное параллельное сопротивление (пьезоэлектрического резонатора);  $R_{\text{пар}}$  ( $R_a$ ):** Полное электрическое сопротивление пьезоэлектрического резонатора и параллельно присоединенной к нему определенной емкости на высшей из двух частот вблизи номинальной, для которой полное электрическое сопротивление является активным

$$R_{\text{пар}}' = \frac{1}{\left[2\pi f_{\text{нос}}(C_0 + C_{\text{нагр}})\right]^2 R_1}$$

**Примечание** — Эквивалентная электрическая схема с нагрузочной емкостью представлена в приложении А.

**62 мощность, рассеиваемая на пьезоэлектрическом резонаторе;  $P_p$  ( $P_R$ ):** Мощность потерь в возбужденном пьезоэлектрическом резонаторе, вычисляемая по формулам:

$P_p = I^2 R_{\text{нос}}'$  (при последовательном резонансе);

$P_p = \frac{U^2}{R_{\text{пар}}}$  (при параллельном резонансе),

где  $I$  — ток, протекающий через резонатор;

$U$  — напряжение на резонаторе.

**63 интервал рабочих температур (пьезоэлектрического резонатора):** Интервал температур, в котором пьезоэлектрический резонатор должен работать с установленными допусками. operating temperature range

**64 интервал температур работоспособности (пьезоэлектрического резонатора):** Интервал температур, в котором пьезоэлектрический резонатор работоспособен, несмотря на необязательное функционирование в пределах установленных допусков. operable temperature range

**65 интервал температур хранения (пьезоэлектрического резонатора):** Интервал температур, в пределах которого пьезоэлектрический резонатор может храниться без повреждений или ухудшения его рабочей характеристики. storage temperature range

**66 температура эталонирования (пьезоэлектрического резонатора):** Температура, измеренная на корпусе, при которой выполняются измерения определенных параметров пьезоэлектрического резонатора. reference temperature

**67 уровень возбуждения (пьезоэлектрического резонатора):** Значение амплитуды колебаний, характеризующее условия возбуждения пьезоэлектрического резонатора. level of drive

**Примечание** — Уровень возбуждения может быть выражен в единицах тока или мощности рассеивания.

**68 емкость свободного резонатора (пьезоэлектрического керамического):** Емкость пьезоэлектрического керамического резонатора, измеренная на частоте значительно более низкой, чем самая низкая резонансная частота. free capacitance

**69 емкость зажатого резонатора (пьезоэлектрического керамического):** Емкость пьезоэлектрического керамического резонатора, измеренная на частоте значительно более высокой, чем самая высокая частота явно выраженного резонанса. clamped capacitance

**70 емкость частично зажатого резонатора (пьезоэлектрического керамического):** Емкость пьезоэлектрического керамического резонатора, измеренная на частоте выше основной резонансной частоты данной моды колебаний. partially clamped capacitance

**71 коэффициент электромеханической связи:** Корень квадратный из отношения электрической или механической энергии, которая может быть преобразована, к полной энергии, запасенной от источника механической или электрической энергии для конкретного набора граничных условий. electromechanical coupling coefficient

<b>72 мода колебаний с захватом энергии:</b> Мода колебаний, при которой энергия колебаний сосредоточена в определенной области вибратора.	trapped energy mode
<b>Пьезоэлектрические фильтры</b>	
<b>73 пьезоэлектрический фильтр:</b> Электрический частотный фильтр, имеющий в своем составе один или более пьезоэлектрических резонаторов.	piezoelectric filter
<b>74 кварцевый фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр, имеющий в своем составе кварцевые резонаторы.	quartz filter
<b>75 пьезокристаллический фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр, имеющий в своем составе один или более пьезокристаллических резонаторов.	piezoelectric crystal filter
<b>76 пьезокерамический фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр, имеющий в своем составе пьезокерамические резонаторы.	piezoelectric ceramic filter
<b>77 полосовой (пьезоэлектрический) фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр с одной полосой пропускания, расположенной между двумя заданными полосами задерживания.	band-pass filter
<b>78 режекторный фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр с одной полосой задерживания, расположенной между двумя заданными полосами пропускания.	band-stop filter
<b>79 (пьезоэлектрический) фильтр верхних частот:</b> Пьезоэлектрический фильтр с одной полосой пропускания выше частоты среза и полосой задерживания более низких частот.	high-pass filter
<b>80 (пьезоэлектрический) фильтр нижних частот:</b> Пьезоэлектрический фильтр с одной полосой пропускания ниже частоты среза и полосой задерживания более высоких частот.	low-pass filter
<b>81 гребенчатый (пьезоэлектрический) фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр с двумя парами выводов, имеющий пять или более полос, из которых две или более являются полосами пропускания и две или более — полосами задерживания.	finger filter
<b>82 сдвоенный монолитный фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр, образованный электрическим соединением не менее двух монолитных многовыводных резонаторов.	tandem monolithic filter
<b>83 многовыводной монолитный резонатор:</b> Пьезоэлектрический резонатор, в котором не менее двух механически связанных областей колебания на одном кристаллическом элементе.	monolithic multiple pole resonator
<b>84 дискриминаторный пьезоэлектрический фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр, обеспечивающий на выходе напряжение постоянного тока, изменяющееся по величине и знаку в зависимости от частоты переменного напряжения, подаваемого на вход.	discriminator
<b>85 пьезоэлектрический фильтр одной боковой полосы:</b> Полосовой пьезоэлектрический фильтр, предназначенный для выделения верхней и нижней боковых полос спектра модулированного сигнала.	comb filter
<b>86 дискретный (пьезоэлектрический) фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр, дискретные элементы которого имеют между собой гальваническую связь.	piezoelectric filter with discrete elements
<b>87 однослойный (пьезоэлектрический) фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр с гальванической связью между резонаторами, размещенными на одной пьезоэлектрической подложке.	single-layer piezoelectric filter
<b>88 монолитный (пьезоэлектрический) фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр с акустической связью между резонаторами, размещенными на одной пьезоэлектрической подложке.	monolithic piezoelectric filter
<b>89 гибридный (пьезоэлектрический) фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр, имеющий в своем составе дискретные элементы и элементы, нанесенные на одну или несколько диэлектрических подложек.	hybrid piezoelectric filter

90 <b>интегральный (пьезоэлектрический) фильтр:</b> Пьезоэлектрический фильтр, все элементы которого нанесены на диэлектрическую подложку.	integrated piezoelectric filter
91 <b>(пьезоэлектрический) фильтр на поверхностных акустических волнах:</b> Пьезоэлектрический фильтр, основанный на явлении избирательного приема и передачи бегущих вдоль поверхности пьезоэлектрической подложки акустических волн.	piezoelectric surface acoustic wave filter
92 <b>уровень входного сигнала (пьезоэлектрического фильтра); <math>I_{вх}</math> (<math>I_{in}</math>):</b> Значение мощности, напряжения или тока, подаваемое на пару входных выводов пьезоэлектрического фильтра.	input level
93 <b>уровень выходного сигнала (пьезоэлектрического фильтра); <math>I_{вых}</math> (<math>I_{out}</math>):</b> Значение мощности, напряжения или тока, подаваемые на цепь нагрузки пьезоэлектрического фильтра.	output level
94 <b>номинальный уровень сигнала (пьезоэлектрического фильтра); <math>I_{ном}</math> (<math>I_{nom}</math>):</b> Значение мощности, напряжения или тока, для которого указаны характеристики пьезоэлектрического фильтра.	nominal level
95 <b>максимальный уровень сигнала (пьезоэлектрического фильтра); <math>I_{макс}</math> (<math>I_{max}</math>):</b> Значение мощности, напряжения или тока, при превышении которого могут произойти недопустимые искажения сигнала или необратимые изменения в пьезоэлектрическом фильтре.	maximum level
96 <b>согласованная мощность (пьезоэлектрического фильтра):</b> Максимальная мощность, которую можно получить от данного источника сигнала путем соответствующей регулировки импеданса нагрузки.	available power
97 <b>входное полное сопротивление (пьезоэлектрического фильтра); <math>Z_{вх}</math> (<math>Z_{in}</math>):</b> Полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра, ограниченное указанным сопротивлением нагрузки, представляемое для источника сигнала.	input impedance
98 <b>выходное полное сопротивление (пьезоэлектрического фильтра); <math>Z_{вых}</math> (<math>Z_{out}</math>):</b> Полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра, представляемое для нагрузки, при подключении к источнику сигналов с заданным полным сопротивлением.	output impedance
99 <b>входное нагрузочное полное сопротивление (пьезоэлектрического фильтра); <math>Z_{н,вх}</math> (<math>Z_{in}</math>):</b> Полное сопротивление, на которое должен быть нагружен пьезоэлектрический фильтр со стороны источника сигнала.	input load impedance
100 <b>выходное нагрузочное полное сопротивление (пьезоэлектрического фильтра); <math>Z_{н,вых}</math> (<math>Z_{out}</math>):</b> Полное сопротивление нагрузки пьезоэлектрического фильтра.	output load impedance
101 <b>частотная характеристика затухания (пьезоэлектрического фильтра):</b> Графическое изображение или математическое описание зависимости затухания пьезоэлектрического фильтра от частоты.	attenuation characteristic

**Примечание** — Характеристики затухания пьезоэлектрических фильтров приведены в приложении Б.

102 **вносимое затухание (пьезоэлектрического фильтра);  $a_{вн}$  ( $a_i$ ):** Логарифм отношения мощности, развиваемой источником сигнала на выходном нагрузочном сопротивлении без пьезоэлектрического фильтра, к мощности, развиваемой на том же сопротивлении после включения фильтра

$$a_{вн} = \frac{1}{2} \ln \frac{P_0}{P_{вых}} \text{ Нп};$$

$$a_{вн} = 10 \lg \frac{P_0}{P_{вых}} \text{ дБ},$$

где  $P_0$  — мощность, развиваемая источником сигнала на нагрузочном сопротивлении без пьезоэлектрического фильтра.

**Примечание** — Единицами затухания являются неперы (Нп) и децибелы (дБ). Неперы определены на основе натуральных логарифмов, а децибелы — на основе десятичных логарифмов.

103 **затухание передачи (пьезоэлектрического фильтра);  $a_{\text{пер}}$  ( $a_t$ ):** Логарифм отношения напряжения на входном нагрузочном сопротивлении к напряжению, измеренному на выходном нагрузочном сопротивлении пьезоэлектрического фильтра

$$a_{\text{пер}} = \ln \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вых}}} \text{ Нп};$$

$$a_{\text{пер}} = 20 \lg \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вых}}} \text{ дБ}.$$

104 **минимальное вносимое затухание в полосе пропускания (пьезоэлектрического фильтра);  $a_{\text{мин}}$  ( $a_{\text{min}}$ ):** Наименьшее значение вносимого затухания в пределах полосы пропускания пьезоэлектрического фильтра

105 **частота минимального затухания (пьезоэлектрического фильтра)** (Нрк. *Нуль характеристики затухания*);  **$f_{\text{мин}}$  ( $f_{\text{min}}$ ):** Частота пьезоэлектрического фильтра, на которой вносимое затухание достигает минимума

106 **максимальное вносимое затухание в полосе пропускания (пьезоэлектрического фильтра);  $a_{\text{макс}}$  ( $a_{\text{max}}$ ):** Наибольшее значение из максимумов вносимого затухания в полосе пропускания, на частоте которого равна нулю первая производная вносимого затухания

107 **неравномерность затухания в полосе пропускания (пьезоэлектрического фильтра);  $\Delta a$  ( $\Delta a$ ):** Разность между максимальным и минимальным вносимым затуханием в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра

$$\Delta a = a_{\text{макс}} - a_{\text{мин}}$$

108 **относительное затухание (пьезоэлектрического фильтра);  $a_{\text{отн}}$  ( $a_{\text{rel}}$ ):** Разность между затуханием на заданной частоте и минимальным вносимым затуханием в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра

$$a_{\text{отн}} = a - a_{\text{мин}}$$

109 **гарантированное затухание (пьезоэлектрического фильтра);  $a_{\text{гар}}$  ( $a_{\text{gar}}$ ):** Затухание в полосе задерживания, установленное в технической документации на пьезоэлектрический фильтр

110 **затухание в побочной полосе пропускания [задерживания] (пьезоэлектрического фильтра);  $a_{\text{пн}}$  ( $a_{\text{ws}}$ ):** Затухание, имеющее место в полосе пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра, отличной от заданной.

111 **нижний уровень относительного затухания (пьезоэлектрического фильтра);  $a_1$  ( $a_1$ ):** Уровень относительного затухания, определяющий полосу пропускания или задерживания пьезоэлектрического фильтра

112 **верхний уровень относительного затухания (пьезоэлектрического фильтра);  $a_2$  ( $a_2$ ):** Уровень относительного затухания, определяющий полосу задерживания или пропускания, по которому определяется коэффициент прямоугольности пьезоэлектрического фильтра

113 **полоса пропускания (пьезоэлектрического фильтра):** Полоса частот, в которой относительное затухание пьезоэлектрического фильтра не более заданного значения.

114 **полоса задерживания (пьезоэлектрического фильтра):** Полоса частот, в которой относительное затухание пьезоэлектрического фильтра не менее заданного значения.

115 **номинальная частота (пьезоэлектрического фильтра);  $f_{\text{ном}}$  ( $f_{\text{nom}}$ ):** Частота, используемая для обозначения пьезоэлектрического фильтра.

- 116 **частота среза (пьезоэлектрического фильтра);  $f_c$  ( $f_c$ ):** Частота полосы пропускания (задерживания), на которой относительное затухание пьезоэлектрического фильтра достигает заданного значения. cut-off frequency
- 117 **ширина полосы пропускания (пьезоэлектрического фильтра):** Интервал частот, внутри которого затухание пьезоэлектрического фильтра должно быть не более заданного значения. pass bandwidth
- 118 **ширина полосы задерживания (пьезоэлектрического фильтра):** Интервал частот, внутри которого относительное затухание пьезоэлектрического фильтра не менее заданного значения. stop bandwidth
- 119 **ширина полосы пропускания [задерживания] по нижнему уровню относительного затухания (пьезоэлектрического фильтра);  $\Delta f_1$  ( $\Delta f_1$ ):** Разность между верхней и нижней частотами среза по уровню  $a_1$ , определяющему полосу пропускания [задерживания]. pass-band width at the lower level of relative attenuation
- 120 **ширина полосы пропускания [задерживания] по верхнему уровню относительного затухания (пьезоэлектрического фильтра);  $\Delta f_2$  ( $\Delta f_2$ ):** Разность между верхней и нижней частотами среза по уровню  $a_2$ , определяющему полосу пропускания [задерживания]. pass-band width at the upper level of relative attenuation
- 121 **коэффициент прямоугольности (полосового [режекторного] фильтра);  $K_{пр.ф}$  ( $K$ ):** Отношение ширины полосы пропускания [задерживания] по уровню  $a_2$  пьезоэлектрического фильтра к полосе пропускания [задерживания] по уровню  $a_1$  shape factor

$$K_{пр.ф} = \frac{\Delta f_2}{\Delta f_1}$$

- 122 **средняя частота полосового фильтра (средняя частота режекторного фильтра);  $f_{ср}$  ( $f_m$ ):** Среднее геометрическое частот среза, ограничивающих одну полосу пропускания или одну полосу задерживания. mid-band frequency of a band-pass or band-stop filter

**П р и м е ч а н и е** — На практике часто используют среднее арифметическое в качестве хорошего приближения к среднему геометрическому для пьезоэлектрических фильтров с относительно узкими полосами пропускания или полосами задерживания.

- 123 **относительное отклонение средней частоты:** Отношение разности между средней частотой и заданной номинальной частотой к номинальной частоте relative deviation mid-band frequency

$$\delta f_{ср} = \frac{f_{ср} - f_{ном}}{f_{ном}}$$

- 124 **побочная полоса пропускания [задерживания] (пьезоэлектрического фильтра);  $\Delta f_{пн}$  ( $\Delta f_{ws}$ ):** Полоса пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра, отличная от заданной по месту расположения на частотной оси. unwanted pass band; unwanted stop band

- 125 **коэффициент передачи (пьезоэлектрического фильтра);  $K_{пер}$  ( $K_t$ ):** Отношение напряжения, измеренного на выходном нагрузочном сопротивлении пьезоэлектрического фильтра, к напряжению на входном нагрузочном сопротивлении transmission coefficient

$$K_{пер} = \frac{U_{вых}}{U_{вх}}$$

- 126 **вносимый фазовый сдвиг (пьезоэлектрического фильтра);  $\varphi_{вн}$  ( $\varphi_t$ ):** Изменение фазы сигнала, вызванное включением пьезоэлектрического фильтра в схему передачи. insertion phase shift

**П р и м е ч а н и е** — Характеристика фазового сдвига представлена в приложении Б.

127 **крутизна характеристики фазового сдвига (пьезоэлектрического фильтра);  $S_\phi$  ( $S_\phi$ ):** Отношение значения фазы к соответствующему значению приращения частоты пьезоэлектрического фильтра. steepness of phase shift characteristic

128 **неравномерность характеристики фазового сдвига (пьезоэлектрического фильтра);  $\Delta\phi$  ( $\Delta\phi$ ):** Максимальное отклонение значения вносимой фазы в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра от значения вносимой фазы, выраженное линейной зависимостью. ripple of phase shift characteristic

129 **фазовая задержка (пьезоэлектрического фильтра);  $t_d$  ( $t_d$ ):** Время, равное частному от деления вносимого фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра, выраженного в радианах, на угловую частоту синусоидального сигнала phase delay time

$$t_d = \frac{\phi_{\text{вн}}}{\omega},$$

где  $\omega$  — угловая частота синусоидального сигнала.

130 **групповое время задержки (пьезоэлектрического фильтра);  $t_{\text{зам.гр}}$  ( $t_{\text{гр}}$ ):** Время распространения некоторой группы частот или волновой огибающей в пьезоэлектрическом фильтре. envelope delay time

**Примечание** — Для определенной частоты оно равно первой производной вносимого фазового сдвига в радианах по угловой частоте синусоидального сигнала.

131 **асимметрия характеристики затухания полосового [режекторного] фильтра;  $A$  ( $A$ ):** Относительная разность полос частот выше и ниже номинальной, измеренных по одному уровню затухания полосового [режекторного] фильтра, выраженная в процентах: asymmetry of attenuation characteristic of band-pass filter; asymmetry of attenuation characteristic of band-stop filter

$$A = \frac{|\Delta f_1' - \Delta f_1''|}{f_1' + f_1''} 100,$$

где  $\Delta f_1'$  — полоса частот выше номинальной частоты полосового [режекторного] фильтра;

$\Delta f_1''$  — полоса частот ниже номинальной частоты полосового [режекторного] фильтра.

132 **искажение характеристики группового времени задержки (пьезоэлектрического фильтра):** Нежелательные изменения группового времени задержки сигнала пьезоэлектрического фильтра в виде зависимости от частоты. response distortion of group delay time

133 **модуль коэффициента отражения (пьезоэлектрического фильтра);  $K_{\text{отр}}$  ( $K_r$ ):** Безразмерная величина рассогласования между комплексными сопротивлениями источника и нагрузки пьезоэлектрического фильтра, определяемая выражением reflection coefficient modulus

$$K_{\text{отр}} = \left| \frac{Z_{\text{и}} - Z_{\text{н}}}{Z_{\text{и}} + Z_{\text{н}}} \right|$$

где  $Z_{\text{и}}$  — полное сопротивление источника сигналов или его полное выходное сопротивление;

$Z_{\text{н}}$  — полное сопротивление нагрузки сигналов или его полное входное сопротивление.

134 **обратное затухание (пьезоэлектрического фильтра):** Величина, обратная модулю коэффициента отражения, обычно выраженная в децибелах. return attenuation

**135 асимметрия амплитудно-частотной характеристики дискриминаторного фильтра;  $A_d$  ( $A_d$ ):** Относительная разность полос частот дискриминаторного фильтра, измеренная от точки перехода через нуль для одного значения выходного напряжения, выраженная в процентах:

$$A_d = \frac{|\Delta f_1' - \Delta f_1''|}{\Delta f} 100,$$

где  $\Delta f_1'$  — разность частот от точки перехода через нуль до нижней точки заданного значения напряжения;

$\Delta f_1''$  — разность частот от точки перехода через нуль до верхней точки заданного значения напряжения.

**П р и м е ч а н и е** — Амплитудно-частотная характеристика дискриминаторного фильтра приведена в приложении Б.

**136 максимальная ширина полосы дискриминаторного фильтра;  $\Delta f_d$  ( $\Delta f_d$ ):** maximum discriminator bandwidth  
Величина, равная разности между частотами двух максимумов характеристики дискриминаторного фильтра.

**137 ширина рабочей полосы дискриминаторного фильтра;  $\Delta f_p$  ( $\Delta f_{wpd}$ ):** discriminator operating bandwidth  
Разность частот верхнего и нижнего значений заданного напряжения на выходе дискриминаторного фильтра.

**138 средняя крутизна характеристики дискриминаторного фильтра;  $S_{cp}$  ( $S_m$ ):** mean steepness of discriminator characteristic  
Крутизна прямой, минимально отклоняющейся от измеренной характеристики дискриминаторного фильтра в рабочей полосе.

**139 дифференциальная крутизна характеристики дискриминаторного фильтра;  $S$  ( $S_d$ ):** differential steepness of discriminator characteristic  
Отношение приращения напряжения на выходе дискриминаторного фильтра к приращению частоты

$$S = \frac{\Delta U}{\Delta f}.$$

**140 нелинейность амплитудно-частотной характеристики дискриминаторного фильтра в рабочей полосе:** nonlinearity of amplitude-frequency response of discriminator within the operating band  
Относительная разность между средней и максимальной дифференциальной крутизной в рабочей полосе дискриминаторного фильтра, выраженная в процентах:

$$s_{отн} = \frac{S_{cp} - S_{max}}{S_{cp}} 100,$$

где  $s_{max}$  — максимальная дифференциальная крутизна характеристики дискриминаторного фильтра.

**141 фаза преобразователя:** transducer phase  
Разность фаз между выходом фильтра с указанным сопротивлением нагрузки и источником, присоединенным к его входу.

**142 интермодуляционное искажение:** intermodulation distortion  
Искажение сигнала в фильтре, являющееся следствием взаимодействия двух независимых входных сигналов.

**143 интермодуляционные составляющие:** intermodulation products  
Нежелательные сигналы из-за взаимодействия независимых входных сигналов в пьезоэлектрическом фильтре.

**П р и м е ч а н и я**

1 Для двух сигналов с частотами  $f_1$  и  $f_2$  интермодуляционные составляющие будут равны ( $M f_1 \pm N f_2$ ) или ( $M f_2 \pm N f_1$ ), где  $M, N = 1, 2, 3, \dots$

2 Интермодуляционные составляющие сигналов вне полосы пропускания называют внешней интермодуляцией. Составляющие интермодуляции в полосе пропускания называют интермодуляцией полосы.

**144 коэффициент интермодуляции:** intermodulation ratio  
Разница, выраженная в децибелах, между исходным выходным сигналом в полосе пропускания и уровнем составляющих интермодуляции.



<p>145 <b>точка перехвата:</b> Виртуальный уровень на выходе, когда исходный сигнал на выходе в полосе пропускания и составляющие интермодуляции становятся одинаковыми, исходя из предположения, что уровень входного сигнала увеличивается.</p>	intercept point
<b>Кварцевые генераторы</b>	
<p>146 <b>кварцевый генератор:</b> Генератор переменного напряжения, стабилизирующим элементом частоты которого является кварцевый резонатор или пьезоэлемент.</p>	crystal oscillator
<p>147 <b>простой кварцевый генератор;</b> ГКП: Кварцевый генератор, не имеющий средств стабилизации температуры или термокомпенсации частоты, с температурно-частотной характеристикой, определяемой в основном используемым кварцевым резонатором.</p>	simple packaged crystal oscillator; SPXO
<p>148 <b>гармониковый кварцевый генератор:</b> Кварцевый генератор с порядком колебания кварцевого резонатора или пьезоэлемента выше первого.</p>	overtone crystal controlled oscillator
<p>149 <b>кварцевый генератор, управляемый напряжением;</b> ГКУН: Кварцевый генератор, частоту которого можно изменять или модулировать в определенных пределах воздействием управляющего напряжения.</p>	voltage controlled crystal oscillator; VCXO
<p>150 <b>термокомпенсированный кварцевый генератор;</b> ГКТК: Кварцевый генератор, отклонение частоты которого в зависимости от температуры уменьшается с помощью схемы компенсации, вмонтированной в генератор.</p>	temperature compensated crystal oscillator; TCXO
<p>151 <b>термостатированный кварцевый генератор;</b> ГКТС: Кварцевый генератор, элементы электрической схемы которого полностью или частично помещены в термостат для уменьшения влияния температуры окружающей среды.</p>	oven controlled crystal oscillator; OCXO
<p>152 <b>дискретный кварцевый генератор:</b> Кварцевый генератор, кварцевый резонатор и другие элементы которого представляют собой дискретные элементы, имеющие гальванические связи.</p>	crystal oscillator with discrete elements
<p>153 <b>интегральный кварцевый генератор:</b> Кварцевый генератор, элементы схемы которого, за исключением активных элементов, выполнены на одной пьезоэлектрической подложке методом планарной технологии.</p>	integrated crystal oscillator
<p>154 <b>гибридный кварцевый генератор:</b> Кварцевый генератор, содержащий дискретные элементы и элементы, выполненные методом планарной технологии.</p>	hybrid oscillator
<p>155 <b>тип кварцевого генератора:</b> Конкретное сочетание конструкции кварцевого генератора и диапазона частот.</p>	crystal oscillator type
<p>156 <b>номинальная частота (кварцевого генератора):</b> Частота кварцевого генератора, устанавливаемая изготовителем или в нормативных документах.</p>	nominal frequency
<p>157 <b>допускаемое отклонение частоты (кварцевого генератора):</b> Максимальное отклонение частоты кварцевого генератора, работающего в заданных условиях, относительно номинальной частоты при воздействии различных дестабилизирующих факторов.</p>	permissible frequency deviation
<p>158 <b>смещение частоты (кварцевого генератора):</b> Положительная или отрицательная разность частот, которую следует прибавлять к указанной номинальной частоте генератора при настройке частоты генератора с учетом его работы в конкретных рабочих условиях с целью уменьшения до минимума его отклонения от номинальной частоты в указанном диапазоне рабочих условий.</p>	frequency offset
<p>159 <b>рабочая частота (кварцевого генератора):</b> Частота кварцевого генератора, измеренная в заданном рабочем режиме.</p>	working frequency
<p>160 <b>точность настройки (кварцевого генератора)</b> (Нрк. <i>погрешность настройки</i>): Максимальное отклонение рабочей частоты кварцевого генератора от номинальной при температуре настройки.</p>	adjustment accuracy

<p><b>161 частота настройки (кварцевого генератора):</b> Частота, на которую должен быть настроен генератор при конкретном сочетании рабочих условий для того, чтобы выполнить требование к допуску по частоте в оговоренном диапазоне рабочих условий.</p>	adjustment frequency
<p><b>162 пределы подстройки частоты (кварцевого генератора):</b> Диапазон, в котором можно изменить частоту генератора с помощью какого-либо регулируемого элемента.</p>	frequency adjustment range
<p>Примечание — Подстройку частоты проводят в целях:  а) установки частоты на конкретное значение;  б) корректировки частоты генератора до заданного значения после отклонения в результате или других изменившихся условий.</p>	
<p><b>163 температура настройки (кварцевого генератора):</b> Температура, при которой в процессе изготовления устанавливается или подстраивается рабочая частота кварцевого генератора.</p>	adjustment temperature
<p><b>164 интервал температур хранения:</b> Разница между максимальной и минимальной температурами корпуса, при которой кварцевый генератор можно хранить без разрушения и ухудшения его рабочих характеристик.</p>	storage temperature range
<p><b>165 интервал рабочих температур (кварцевого генератора):</b> Интервал температур, в котором параметры кварцевого генератора должны оставаться в пределах норм, установленных в нормативно-технической документации.</p>	operating temperature range
<p><b>166 интервал температур работоспособности (кварцевого генератора):</b> Интервал температур, в котором генератор имеет напряжение на выходе в пределах установленных допусков по частоте, уровню, форме сигнала.</p>	operable temperature range
<p><b>167 опорная температура:</b> Температура, при которой измеряют конкретные параметры рабочей характеристики генератора.</p>	reference temperature
<p><b>168 температура в опорной точке:</b> Температура, измеряемая в указанной опорной точке на генераторе.</p>	reference point temperature
<p><b>169 температурная стабильность частоты перехода:</b> Временная характеристика частоты генератора при изменении температуры среды от одной указанной температуры до другой с указанной скоростью.</p>	thermal transient frequency stability
<p><b>170 время стабилизации (кварцевого генератора):</b> Время, измеренное с момента первоначальной подачи мощности, необходимой для работы кварцевого генератора, до момента установления стабильных колебаний с оговоренной точностью.</p>	stabilization time
<p><b>171 нестабильность частоты кварцевого генератора от напряжения питания:</b> Относительное изменение выходной частоты генератора, вызванное изменением напряжения питания при неизменных других параметрах.</p>	frequency coefficient; voltage coefficient
<p>Примечание — Для генераторов, регулируемых температурой ГКТС, может проходить значительное время перед тем, как произойдет полное изменение напряжения питания, поскольку температура нагрева может медленно меняться из-за ухода напряжения.</p>	
<p><b>172 нестабильность частоты кварцевого генератора от нагрузки:</b> Относительное изменение рабочей частоты кварцевого генератора, вызванное изменением сопротивления нагрузки, измеряемое в заданном рабочем режиме.</p>	load coefficient
<p><b>173 температурный коэффициент частоты (кварцевого генератора):</b> Отношение производной частоты по температуре при заданной температуре к рабочей частоте кварцевого генератора.</p>	temperature coefficient of frequency
<p><b>174 температурно-частотная характеристика (кварцевого генератора):</b> Зависимость рабочей частоты кварцевого генератора от окружающей температуры.</p>	temperature-frequency response

- 175 долговременная стабильность частоты** (*старение частоты*): Изменение рабочей частоты генератора за заданный интервал времени, происходящее в заданном режиме и вызванное необратимыми изменениями, происходящими в элементах кварцевого генератора. long-term frequency stability
- 176 кратковременная стабильность частоты**: Случайные изменения частоты кварцевого генератора в течение коротких интервалов времени. short-term frequency stability
- 177 дисперсия Аллана**: Мера случайных отклонений частоты генератора от среднего значения во временной области  
Allan variance of fractional frequency fluctuation
- $$\sigma_Y^2(\tau) \cong \frac{1}{M-1} \sum_{k=1}^{M-1} \frac{(Y_{k+1} - Y_k)^2}{2},$$
- где  $Y_k$  — среднее относительное отклонение частоты, полученное последовательно без систематических перерывов между измерениями;  
 $\tau$  — время, в течение которого усредняются измерения;  
 $M$  — число измерений.
- 178 среднее квадратическое изменение частоты**: Мера кратковременной стабильности частоты генератора во временной области, основанная на статистических свойствах ряда измерений частоты r.m.s fractional frequency fluctuation
- $$\frac{\Delta F}{F_0}(\tau)_{\text{ср.кв.}} \cong \left[ \frac{1}{2(M-1)} \sum_k^{M-1} (Y_{k+1} - Y_k)^2 \right]^{1/2} = [\sigma_Y^2(\tau)]^{1/2}.$$
- 179 фазовый шум**: Мера области частот кратковременной стабильности частоты генератора, обычно выражаемая в виде спектральной плотности мощности изменений фазы phase noise
- $$\varphi(t) = 2\pi Ft - 2\pi F_0 t.$$
- 180 спектральная чистота**: Мера стабильности частоты в определенном интервале частот, представляемая в виде спектра мощности боковой частоты сигнала, выражаемая в децибелах, относительно полной мощности сигнала полосы частот, выражаемых в герцах spectral purity
- 181 модуляционная характеристика (кварцевого генератора)**: Зависимость рабочей частоты кварцевого генератора от факторов управления modulation characteristic
- 182 нелинейность модуляционной характеристики кварцевого генератора**: Отношение отклонения допустимой линейной модуляционной характеристики к полному изменению частоты, выражаемое в процентах modulation distortion linearity
- 183 гармонические искажения**: Нелинейные искажения, характеризующиеся генерированием нежелательных спектральных составляющих, гармонически связанных с желаемой частотой сигнала harmonic distortion
- 184 паразитные колебания**: Напряжения определенных частот, появляющихся на выходе кварцевого генератора и не являющихся гармоническими составляющими напряжения рабочей частоты spurious oscillation

## Алфавитный указатель терминов на русском языке

активность	57
активность пьезоэлектрического резонатора	57
асимметрия амплитудно-частотной характеристики дискриминаторного фильтра	135
асимметрия характеристики затухания полосового фильтра	131
асимметрия характеристики затухания режекторного фильтра	131
баллон пьезоэлектрического резонатора	19
вибратор двухполюсный монолитный	12
вибратор многополюсный монолитный	13
вибратор пьезоэлектрический	11
вид колебаний кристаллического элемента	23
время задержки групповое	130
время задержки пьезоэлектрического фильтра групповое	130
время стабилизации	170
время стабилизации кварцевого генератора	170
вывод пьезоэлектрического резонатора	16
генератор кварцевый	146
генератор кварцевый гармониковый	148
генератор кварцевый гибридный	154
генератор кварцевый дискретный	152
генератор кварцевый интегральный	153
генератор кварцевый простой	147
генератор кварцевый термокомпенсированный	150
генератор кварцевый термостатированный	151
генератор кварцевый, управляемый напряжением	149
ГКП	147
ГКТК	150
ГКТС	151
ГКУН	149
держатель пьезоэлектрического резонатора	14
дисперсия Аллана	177
добротность	59
добротность пьезоэлектрического резонатора	59
допуск на точность настройки	43
допуск на точность настройки пьезоэлектрического резонатора	43
допуск по частоте общий	42
допуск по частоте пьезоэлектрического резонатора общий	42
емкость держателя	33
емкость держателя пьезоэлектрического резонатора	33
емкость динамическая	29
емкость зажато пьезоэлектрического керамического резонатора	69
емкость зажато резонатора	69
емкость нагрузочная	48

<b>емкость пьезоэлектрического резонатора динамическая</b>	29
<b>емкость пьезоэлектрического резонатора нагрузочная</b>	48
<b>емкость пьезоэлектрического резонатора статическая</b>	30
<b>емкость пьезоэлемента статическая</b>	32
<b>емкость свободного пьезоэлектрического керамического резонатора</b>	68
емкость свободного резонатора	68
емкость статическая	30
<b>емкость частично зажатого пьезоэлектрического керамического резонатора</b>	70
емкость частично зажатого резонатора	70
<b>задержка пьезоэлектрического фильтра фазовая</b>	129
задержка фазовая	129
затухание в побочной полосе задерживания	110
<b>затухание в побочной полосе задерживания пьезоэлектрического фильтра</b>	110
затухание в побочной полосе пропускания	110
<b>затухание в побочной полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра</b>	110
затухание в полосе пропускания вносимое максимальное	106
затухание в полосе пропускания вносимое минимальное	104
<b>затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра вносимое максимальное</b>	106
<b>затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра вносимое минимальное</b>	104
затухание вносимое	102
затухание гарантированное	109
затухание обратное	134
затухание относительное	108
затухание передачи	103
<b>затухание передачи пьезоэлектрического фильтра</b>	103
<b>затухание пьезоэлектрического фильтра вносимое</b>	102
<b>затухание пьезоэлектрического фильтра гарантированное</b>	109
<b>затухание пьезоэлектрического фильтра обратное</b>	134
<b>затухание пьезоэлектрического фильтра относительное</b>	108
<b>изменение частоты квадратическое среднее</b>	178
индуктивность динамическая	28
индуктивность нагрузочная	49
<b>индуктивность пьезоэлектрического резонатора динамическая</b>	28
<b>индуктивность пьезоэлектрического резонатора нагрузочная</b>	49
интервал рабочих температур	63, 165
<b>интервал рабочих температур кварцевого генератора</b>	165
<b>интервал рабочих температур пьезоэлектрического резонатора</b>	63
интервал температур работоспособности	64, 166
<b>интервал температур работоспособности кварцевого генератора</b>	166
<b>интервал температур работоспособности пьезоэлектрического резонатора</b>	64
интервал температур хранения	65
<b>интервал температур хранения</b>	164

интервал температур хранения пьезоэлектрического резонатора	65
искажение интермодуляционное	142
искажение характеристики группового времени задержки	132
искажение характеристики группового времени задержки пьезоэлектрического фильтра	132
искажения гармонические	183
каркас держателя пьезоэлектрического резонатора	15
кожух пьезоэлектрического резонатора	18
колебания паразитные	184
корпус пьезоэлектрического резонатора	20
коэффициент емкости	31
коэффициент интермодуляции	144
коэффициент передачи	125
коэффициент передачи пьезоэлектрического фильтра	125
коэффициент прямоугольности	121
коэффициент прямоугольности полосового фильтра	121
коэффициент прямоугольности режекторного фильтра	121
коэффициент пьезоэлектрического резонатора емкости	31
коэффициент пьезоэлемента емкости	34
коэффициент частоты $n$ -порядка пьезоэлектрического резонатора температурный	52
коэффициент частоты кварцевого генератора температурный	173
коэффициент частоты температурный	173
коэффициент электромеханической связи	71
крутизна характеристики дискриминаторного фильтра дифференциальная	139
крутизна характеристики дискриминаторного фильтра средняя	138
крутизна характеристики фазового сдвига	127
крутизна характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра	127
мода колебаний с захватом энергии	72
модуль коэффициента отражения	133
модуль коэффициента отражения пьезоэлектрического фильтра	133
монотонность температурно-частотной характеристики	55
монотонность температурно-частотной характеристики пьезоэлектрического резонатора	55
монократность	58
монократность пьезоэлектрического резонатора	58
мощность пьезоэлектрического фильтра согласованная	96
мощность согласованная	96
мощность, рассеиваемая на пьезоэлектрическом резонаторе	62
нелинейность амплитудно-частотной характеристики дискриминаторного фильтра в рабочей полосе	140
нелинейность модуляционной характеристики кварцевого генератора	182
неравномерность затухания в полосе пропускания	107
неравномерность затухания в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра	107
неравномерность характеристики фазового сдвига	128
неравномерность характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра	128
нестабильность частоты кварцевого генератора от нагрузки	172

<b>нестабильность частоты кварцевого генератора от напряжения питания</b>	171
<b>номер гармоники</b>	24
<i>нуль характеристики затухания</i>	105
<b>основание пьезоэлектрического резонатора</b>	17
<b>отвод пьезоэлектрического резонатора</b>	10
<b>отклонение средней частоты относительное</b>	123
отклонение частоты допускаемое	157
<b>отклонение частоты кварцевого генератора допускаемое</b>	157
параметр динамический	26
<b>параметр пьезоэлектрического резонатора динамический</b>	26
<i>погрешность настройки</i>	160
полоса задерживания	114
полоса задерживания побочная	124
<b>полоса задерживания пьезоэлектрического фильтра</b>	114
<b>полоса задерживания пьезоэлектрического фильтра побочная</b>	124
полоса пропускания	113
полоса пропускания побочная	124
<b>полоса пропускания пьезоэлектрического фильтра</b>	113
<b>полоса пропускания пьезоэлектрического фильтра побочная</b>	124
пределы подстройки частоты	162
<b>пределы подстройки частоты кварцевого генератора</b>	162
<b>промежуток пьезоэлектрического резонатора резонансный</b>	45
<b>промежуток пьезоэлектрического резонатора резонансный относительный</b>	46
промежуток резонансный	45
промежуток резонансный относительный	46
<b>пьезоэлемент пьезоэлектрического резонатора</b>	9
резонанс нежелательный	47
<i>резонанс паразитный</i>	47
<i>резонанс побочный</i>	47
<b>резонанс пьезоэлектрического резонатора нежелательный</b>	47
<b>резонатор кварцевый</b>	2
<b>резонатор монолитный многовыводной</b>	83
<b>резонатор пьезокерамический</b>	3
<b>резонатор пьезоэлектрический</b>	1
<b>сдвиг пьезоэлектрического фильтра фазовый вносимый</b>	126
сдвиг фазовый вносимый	126
смещение частоты	158
<b>смещение частоты кварцевого генератора</b>	158
сопротивление динамическое	27
сопротивление параллельное эквивалентное	61
сопротивление полное входное	97
сопротивление полное выходное	98

сопротивление полное нагрузочное входное	99
сопротивление полное нагрузочное выходное	100
сопротивление последовательное эквивалентное	60
<b>сопротивление пьезоэлектрического резонатора динамическое</b>	27
<b>сопротивление пьезоэлектрического резонатора параллельное эквивалентное</b>	61
<b>сопротивление пьезоэлектрического резонатора последовательное эквивалентное</b>	60
<b>сопротивление пьезоэлектрического резонатора резонансное</b>	44
<b>сопротивление пьезоэлектрического фильтра полное входное</b>	97
<b>сопротивление пьезоэлектрического фильтра полное выходное</b>	98
<b>сопротивление пьезоэлектрического фильтра полное нагрузочное входное</b>	99
<b>сопротивление пьезоэлектрического фильтра полное нагрузочное выходное</b>	100
сопротивление резонансное	44
<b>составляющие интермодуляционные</b>	143
<b>срез кристаллического пьезоэлектрического элемента</b>	6
<b>стабильность частоты долговременная</b>	175
<b>стабильность частоты кратковременная</b>	176
<b>стабильность частоты перехода температурная</b>	169
<i>старение частоты</i>	175
<b>схема пьезоэлектрического резонатора эквивалентная</b>	25
<b>температура в опорной точке</b>	168
температура настройки	50, 163
<b>температура настройки кварцевого генератора</b>	163
<b>температура настройки пьезоэлектрического резонатора</b>	50
<b>температура опорная</b>	167
температура эталонирования	66
<b>температура эталонирования пьезоэлектрического резонатора</b>	66
<b>тип кварцевого генератора</b>	155
<b>тип пьезоэлектрического резонатора</b>	21
<b>точка перехвата</b>	145
точка экстремума температурно-частотной характеристики	54
<b>точка экстремума температурно-частотной характеристики пьезоэлектрического резонатора</b>	54
точность настройки	51, 160
<b>точность настройки кварцевого генератора</b>	160
<b>точность настройки пьезоэлектрического резонатора</b>	51
уровень возбуждения	67
<b>уровень возбуждения пьезоэлектрического резонатора</b>	67
уровень входного сигнала	92
<b>уровень входного сигнала пьезоэлектрического фильтра</b>	92
уровень выходного сигнала	93
<b>уровень выходного сигнала пьезоэлектрического фильтра</b>	93
уровень относительного затухания верхний	112
уровень относительного затухания нижний	111



уровень относительного затухания пьезоэлектрического фильтра верхний	112
уровень относительного затухания пьезоэлектрического фильтра нижний	111
уровень сигнала максимальный	95
уровень сигнала номинальный	94
уровень сигнала пьезоэлектрического фильтра максимальный	95
уровень сигнала пьезоэлектрического фильтра номинальный	94
<b>фаза преобразователя</b>	141
фильтр верхних частот	79
<b>фильтр верхних частот пьезоэлектрический</b>	79
фильтр гибридный	89
фильтр гребенчатый	81
фильтр дискретный	86
фильтр интегральный	90
<b>фильтр кварцевый</b>	74
фильтр монолитный	88
<b>фильтр монолитный сдвоенный</b>	82
фильтр на поверхностных акустических волнах	91
<b>фильтр на поверхностных акустических волнах пьезоэлектрический</b>	91
фильтр нижних частот	80
<b>фильтр нижних частот пьезоэлектрический</b>	80
<b>фильтр одной боковой полосы пьезоэлектрический</b>	85
фильтр однослойный	87
фильтр полосовой	77
<b>фильтр пьезокерамический</b>	76
<b>фильтр пьезокристаллический</b>	75
<b>фильтр пьезоэлектрический</b>	73
<b>фильтр пьезоэлектрический гибридный</b>	89
<b>фильтр пьезоэлектрический гребенчатый</b>	81
<b>фильтр пьезоэлектрический дискретный</b>	86
<b>фильтр пьезоэлектрический дискриминаторный</b>	84
<b>фильтр пьезоэлектрический интегральный</b>	90
<b>фильтр пьезоэлектрический монолитный</b>	88
<b>фильтр пьезоэлектрический однослойный</b>	87
<b>фильтр пьезоэлектрический полосовой</b>	77
<b>фильтр режекторный</b>	78
характеристика амплитудно-частотная	56
<b>характеристика затухания пьезоэлектрического фильтра частотная</b>	101
характеристика затухания частотная	101
<b>характеристика кварцевого генератора модуляционная</b>	181
<b>характеристика кварцевого генератора температурно-частотная</b>	174
характеристика модуляционная	181
<b>характеристика пьезоэлектрического резонатора амплитудно-частотная</b>	56

<b>характеристика пьезоэлектрического резонатора температурно-частотная</b>	53
характеристика температурно-частотная	53, 174
<b>цоколь</b>	22
частота антирезонансная	38
<b>частота кварцевого генератора номинальная</b>	156
<b>частота кварцевого генератора рабочая</b>	159
частота минимального затухания	105
<b>частота минимального затухания пьезоэлектрического фильтра</b>	105
частота настройки	161
<b>частота настройки кварцевого генератора</b>	161
частота номинальная	35, 115, 156
<b>частота параллельного резонанса</b>	40
<b>частота полосового фильтра средняя</b>	122
<b>частота последовательного резонанса</b>	39
<b>частота пьезоэлектрического резонатора антирезонансная</b>	38
<b>частота пьезоэлектрического резонатора номинальная</b>	35
<b>частота пьезоэлектрического резонатора рабочая</b>	36
<b>частота пьезоэлектрического резонатора резонансная</b>	37
<b>частота пьезоэлектрического фильтра номинальная</b>	115
частота рабочая	36, 159
<i>частота режекторного фильтра средняя</i>	122
частота резонансная	37
<b>частота резонатора под нагрузкой резонансная</b>	41
<b>частота спектральная</b>	180
частота средняя	122
частота среза	116
<b>частота среза пьезоэлектрического фильтра</b>	116
<b>ширина полосы дискриминаторного фильтра максимальная</b>	136
ширина полосы задерживания	118
ширина полосы задерживания по верхнему уровню относительного затухания	120
<b>ширина полосы задерживания по верхнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра</b>	120
ширина полосы задерживания по нижнему уровню относительного затухания	119
<b>ширина полосы задерживания по нижнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра</b>	119
<b>ширина полосы задерживания пьезоэлектрического фильтра</b>	118
ширина полосы пропускания	117
ширина полосы пропускания по верхнему уровню относительного затухания	120
<b>ширина полосы пропускания по верхнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра</b>	120
ширина полосы пропускания по нижнему уровню относительного затухания	119
<b>ширина полосы пропускания по нижнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра</b>	119

ширина полосы пропускания пьезоэлектрического фильтра	117
ширина рабочей полосы дискриминаторного фильтра	137
шум фазовый	179
электрод керамического пьезоэлектрического элемента	8
электрод кристаллического пьезоэлектрического элемента	7
элемент пьезоэлектрический керамический	5
элемент пьезоэлектрический кристаллический	4

## Алфавитный указатель терминов на английском языке

accuracy of adjustment	51
activity	57
adjustment accuracy	160
adjustment frequency	161
adjustment temperature	50, 163
adjustment tolerance	43
Allan variance of fractional frequency fluctuation	177
amplitude frequency characteristic	56
anti-resonance frequency	38
asymmetry of amplitude-frequency characteristic of discriminator	135
asymmetry of attenuation characteristic of band-pass filter	131
asymmetry of attenuation characteristic of band-stop filter	131
attenuation characteristic	101
available power	96
band-pass filter	77
band-stop filter	78
base	17
capacitance ratio	31
capacitance ratio of piezoelectric resonator	34
case	18
clamped capacitance	69
comb filter	85
crystal oscillator	146
crystal oscillator type	155
crystal oscillator with discrete elements	152
cut-off frequency	116
cut of piezoelectric crystal element	6
differential steepness of discriminator characteristic	139
discriminator	84
discriminator operating bandwidth	137
dynamic capacitance	29
dynamic inductance	28
dynamic parameter	26
dynamic resistance	27
electrode of piezoelectric ceramic element	8
electrode of piezoelectric crystal element	7
electromechanical coupling coefficient	71
envelope delay time	130
EPR	61
equivalent parallel resistance	61

equivalent series resistance	60
ESR	60
extreme point of frequency vs temperature response	54
finger filter	81
frame	15
free capacitance	68
frequency adjustment range	162
frequency coefficient	171
frequency offset	158
glass bulb	19
guaranteed attenuation	109
harmonic distortion	183
harmonic number	24
high-pass filter	79
holder	14
holder capacitance	33
hybrid oscillator	154
hybrid piezoelectric filter	89
input impedance	97
input level	92
input load impedance	99
insertion attenuation	102
insertion phase shift	126
integrated crystal oscillator	153
integrated piezoelectric filter	90
intercept point	145
intermodulation distortion	142
intermodulation products	143
intermodulation ratio	144
level of drive	67
load capacitance	48
load coefficient	172
load inductance	49
load resonance frequency	41
long-term frequency stability	175
lower level of relative attenuation	111
low-pass filter	80
maximum discriminator bandwidth	136
maximum insertion attenuation within pass band	106
maximum level	95
mean steepness of discriminator characteristic	138
mid-band frequency of a band-pass or band-stop filter	122

minimum attenuation frequency	105
minimum insertion attenuation within pass band	104
mode of vibration	23
modulation characteristic	181
modulation distortion linearity	182
monolithic bipolar vibrator	12
monolithic multiple pole resonator	83
monolithic multipole vibrator	13
monolithic piezoelectric filter	88
nominal frequency	35, 115, 156
nominal level	94
nonlinearity of amplitude-frequency response of discriminator within the operating band	140
OEXO	151
operable temperature range	64, 166
operating temperature range	63, 165
output impedance	98
output level	93
output load impedance	100
oven controlled crystal oscillator	151
overall frequency tolerance	42
overtone crystal controlled oscillator	148
package	20
parallel resonance frequency	40
partially clamped capacitance	70
pass band	113
pass bandwidth	117
pass-band ripple	107
pass-band width at the lower level of relative attenuation	119
pass-band width at the upper level of relative attenuation	120
permissible frequency deviation	157
phase delay time	129
phase noise	179
piezoelectric ceramic element	5
piezoelectric ceramic filter	76
piezoelectric ceramic resonator	3
piezoelectric crystal element	4
piezoelectric crystal filter	75
piezoelectric element static capacitance	32
piezoelectric filter	73
piezoelectric filter with discrete elements	86
piezoelectric resonator	1

piezoelectric resonator element	9
piezoelectric resonator equivalent circuit	25
piezoelectric resonator type	21
piezoelectric surface acoustic wave filter	91
piezoelectric vibrator	11
pin	16
power dissipated at the piezoelectric resonator	62
quality	59
quartz filter	74
quartz resonator	2
reference point temperature	168
reference temperature	66, 167
reflection coefficient modulus	133
relative attenuation	108
relative deviation mid-band frequency	123
relative resonance spacing	46
resonance frequency	37
resonance resistance	44
resonance spacing	45
response distortion of group delay time	132
return attenuation	134
ripple of phase shift characteristic	128
r.m.s fractional frequency fluctuation	178
series resonance frequency	39
shape factor	121
short-term frequency stability	176
simple packaged crystal oscillator	147
single-layer piezoelectric filter	87
socket	22
spectral purity	58, 180
spurious oscillation	184
spurious resonance	47
SPXO	147
stabilization time	170
static capacitance	30
steepness of phase shift characteristic	127
stop band	114
stop bandwidth	118
storage temperature range	65, 164
tandem monolithic filter	82
tapping	10
TCXO	150

temperature coefficient of frequency	173
temperature compensated crystal oscillator	150
temperature frequency coefficient of the $n^{\text{th}}$ order	52
temperature-frequency response	53, 174
temperature-frequency response smoothness	55
terminal	16
thermal transient frequency stability	169
transducer attenuation of a filter	103
transducer phase	141
transmission coefficient	125
trapped energy mode	72
unwanted pass band	124
unwanted response	47
unwanted response attenuation within pass band	110
unwanted response attenuation within stop band	110
unwanted stop band	124
upper level of relative attenuation	112
VCXO	149
voltage coefficient	171
voltage controlled crystal oscillator	149
wire	16
working frequency	36, 159



## Алфавитный указатель отечественных буквенных обозначений

латинский алфавит

$A$ — асимметрия характеристики затухания полосового [режекторного] фильтра	131
$a_1$ — нижний уровень относительного затухания пьезоэлектрического фильтра	111
$a_2$ — верхний уровень относительного затухания пьезоэлектрического фильтра	112
$a_{\text{вн}}$ — вносимое затухание пьезоэлектрического фильтра	102
$a_{\text{гар}}$ — гарантированное затухание пьезоэлектрического фильтра	109
$A_{\text{д}}$ — асимметрия амплитудно-частотной характеристики дискриминаторного фильтра	135
$a_{\text{макс}}$ — максимальное вносимое затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра	106
$a_{\text{мин}}$ — минимальное вносимое затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра	104
$a_{\text{отн}}$ — относительное затухание пьезоэлектрического фильтра	108
$a_{\text{пер}}$ — затухание передачи пьезоэлектрического фильтра	103
$a_{\text{пп}}$ — затухание в лобочной полосе пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра	110
$C_0$ — статическая емкость пьезоэлектрического резонатора	30
$C_1$ — динамическая емкость пьезоэлектрического резонатора	29
$C_{\text{к0}}$ — статическая емкость пьезоэлемента	32
$C_{\text{нагр}}$ — нагрузочная емкость пьезоэлектрического резонатора	48
$f_{\text{ар}}$ — антирезонансная частота пьезоэлектрического резонатора	38
$f_{\text{с}}$ — частота среза пьезоэлектрического фильтра	116
$f_{\text{мин}}$ — частота минимального затухания пьезоэлектрического фильтра	105
$f_{\text{нагр}}$ — резонансная частота резонатора под нагрузкой	41
$f_{\text{ном}}$ — номинальная частота пьезоэлектрического фильтра	115
$f_{\text{ном}}$ — номинальная частота пьезоэлектрического резонатора	35
$f_{\text{пар}}$ — частота параллельного резонанса	40
$f_{\text{пос}}$ — частота последовательного резонанса	39
$f_{\text{р}}$ — резонансная частота пьезоэлектрического резонатора	37
$f_{\text{раб}}$ — рабочая частота пьезоэлектрического резонатора	36
$f_{\text{ср}}$ — средняя частота полосового [режекторного] фильтра	122
$K_{\text{отр}}$ — модуль коэффициента отражения пьезоэлектрического фильтра	133
$K_{\text{пер}}$ — коэффициент передачи пьезоэлектрического фильтра	125
$K_{\text{пр.ф}}$ — коэффициент прямоугольности полосового [режекторного] фильтра	121
$L_1$ — динамическая индуктивность пьезоэлектрического резонатора	28
$I_{\text{вх}}$ — уровень входного сигнала пьезоэлектрического фильтра	92
$I_{\text{вых}}$ — уровень выходного сигнала пьезоэлектрического фильтра	93
$I_{\text{макс}}$ — максимальный уровень сигнала пьезоэлектрического фильтра	95
$L_{\text{нагр}}$ — нагрузочная индуктивность пьезоэлектрического резонатора	49
$I_{\text{ном}}$ — номинальный уровень сигнала пьезоэлектрического фильтра	94
$P_{\text{р}}$ — мощность, рассеиваемая на пьезоэлектрическом резонаторе	62
$Q$ — добротность пьезоэлектрического резонатора	59
$r$ — емкостной коэффициент пьезоэлектрического резонатора	31

$R_1$ — динамическое сопротивление пьезоэлектрического резонатора	27
$r_n$ — емкостной коэффициент пьезоэлемента	34
$R_{\text{пар}}$ — эквивалентное параллельное сопротивление пьезоэлектрического резонатора	61
$R_{\text{пос}}$ — эквивалентное последовательное сопротивление пьезоэлектрического резонатора	60
$R_p$ — резонансное сопротивление пьезоэлектрического резонатора	44
$S$ — дифференциальная крутизна характеристики дискриминаторного фильтра	139
$S_\varphi$ — крутизна характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра	127
$S_{\text{ср}}$ — средняя крутизна характеристики дискриминаторного фильтра	138
$t_3$ — фазовая задержка пьезоэлектрического фильтра	129
$t_{\text{зам.гр}}$ — групповое время задержки пьезоэлектрического фильтра	130
$Z_{\text{вх}}$ — входное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра	97
$Z_{\text{вых}}$ — выходное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра	98
$Z_{\text{н.вх}}$ — входное нагрузочное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра	99
$Z_{\text{н.вых}}$ — выходное нагрузочное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра	100
греческий алфавит	
$\Delta\alpha$ — неравномерность затухания в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра	107
$\Delta f_1$ — ширина полосы пропускания [задерживания] по нижнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра	119
$\Delta f_2$ — ширина полосы пропускания [задерживания] по верхнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра	120
$\Delta f_{\text{а-р}}$ — резонансный промежуток пьезоэлектрического резонатора	45
$\Delta f_{\text{д}}$ — максимальная ширина полосы дискриминаторного фильтра	136
$\Delta f_{\text{пп}}$ — побочная полоса пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра	124
$\Delta f_{\text{р}}$ — ширина рабочей полосы дискриминаторного фильтра	137
$\Delta\varphi$ — неравномерность характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра	128
$\Theta_{\text{настр}}$ — температура настройки пьезоэлектрического резонатора	50
$\varphi_{\text{вн}}$ — вносимый фазовый сдвиг пьезоэлектрического фильтра	126

## Алфавитный указатель международных буквенных обозначений

латинский алфавит

$A$ — асимметрия характеристики затухания полосового [режекторного] фильтра	131
$a_1$ — нижний уровень относительного затухания пьезоэлектрического фильтра	111
$a_2$ — верхний уровень относительного затухания пьезоэлектрического фильтра	112
$A_d$ — асимметрия амплитудно-частотной характеристики дискриминаторного фильтра	135
$a_{gar}$ — гарантированное затухание пьезоэлектрического фильтра	109
$a_i$ — вносимое затухание пьезоэлектрического фильтра	102
$a_{max}$ — максимальное вносимое затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра	106
$a_{min}$ — минимальное вносимое затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра	104
$a_{rel}$ — относительное затухание пьезоэлектрического фильтра	108
$a_t$ — затухание передачи пьезоэлектрического фильтра	103
$a_{ws}$ — затухание в побочной полосе пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра	110
$C_0$ — статическая емкость пьезоэлектрического резонатора	30
$C_1$ — динамическая емкость пьезоэлектрического резонатора	29
$C_{k0}$ — статическая емкость пьезоэлемента	32
$C_L$ — нагрузочная емкость пьезоэлектрического резонатора	48
$f_a$ — антирезонансная частота пьезоэлектрического резонатора	38
$f_c$ — частота среза пьезоэлектрического фильтра	116
$f_L$ — резонансная частота резонатора под нагрузкой	41
$f_m$ — средняя частота полосового [режекторного] фильтра	122
$f_{min}$ — частота минимального затухания пьезоэлектрического фильтра	105
$f_N$ — номинальная частота пьезоэлектрического резонатора	35
$f_{nom}$ — номинальная частота пьезоэлектрического фильтра	115
$f_p$ — частота параллельного резонанса	40
$f_r$ — резонансная частота пьезоэлектрического резонатора	37
$f_s$ — частота последовательного резонанса	39
$f_W$ — рабочая частота пьезоэлектрического резонатора	36
$K$ — коэффициент прямоугольности полосового [режекторного] фильтра	121
$K_r$ — модуль коэффициента отражения пьезоэлектрического фильтра	133
$K_t$ — коэффициент передачи (пьезоэлектрического фильтра)	125
$L_1$ — динамическая индуктивность пьезоэлектрического резонатора	28
$I_{in}$ — уровень входного сигнала пьезоэлектрического фильтра	92
$L_L$ — нагрузочная индуктивность пьезоэлектрического резонатора	49
$I_{max}$ — максимальный уровень сигнала пьезоэлектрического фильтра	95
$I_{nom}$ — номинальный уровень сигнала пьезоэлектрического фильтра	94
$I_{out}$ — уровень выходного сигнала пьезоэлектрического фильтра	93
$P_R$ — мощность, рассеиваемая на пьезоэлектрическом резонаторе	62
$Q$ — добротность пьезоэлектрического резонатора	59
$r$ — емкостной коэффициент пьезоэлектрического резонатора	31
$R_1$ — динамическое сопротивление пьезоэлектрического резонатора	27

$R_a$ — эквивалентное параллельное сопротивление пьезоэлектрического резонатора	61
$r_k$ — емкостной коэффициент пьезоэлемента	34
$R_r$ — резонансное сопротивление пьезоэлектрического резонатора	44
$R_s$ — эквивалентное последовательное сопротивление пьезоэлектрического резонатора	60
$S_d$ — дифференциальная крутизна характеристики дискриминаторного фильтра	139
$S_m$ — средняя крутизна характеристики дискриминаторного фильтра	138
$S_\varphi$ — крутизна характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра	127
$t_d$ — фазовая задержка пьезоэлектрического фильтра	129
$t_{dt}$ — групповое время задержки пьезоэлектрического фильтра	130
$Z_{in}$ — входное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра	97
$Z_{in}$ — входное нагрузочное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра	99
$Z_{out}$ — выходное нагрузочное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра	100
$Z_{out}$ — выходное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра	98
греческий алфавит	
$\Delta\alpha$ — неравномерность затухания в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра	107
$\Delta f_1$ — ширина полосы пропускания [задерживания] по нижнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра	119
$\Delta f_2$ — ширина полосы пропускания [задерживания] по верхнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра	120
$\Delta f_{ar}$ — резонансный промежуток пьезоэлектрического резонатора	45
$\Delta f_d$ — максимальная ширина полосы дискриминаторного фильтра	136
$\Delta f_{wd}$ — ширина рабочей полосы дискриминаторного фильтра	137
$\Delta f_{ws}$ — побочная полоса пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра	124
$\Delta\varphi$ — неравномерность характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра	128
$\Theta_w$ — температура настройки пьезоэлектрического резонатора	50
$\varphi_1$ — вносимый фазовый сдвиг пьезоэлектрического фильтра	126

Приложение А  
(справочное)

Эквивалентные схемы пьезоэлектрического резонатора

А.1 Эквивалентная электрическая схема пьезоэлектрического резонатора представлена на рисунке А.1.

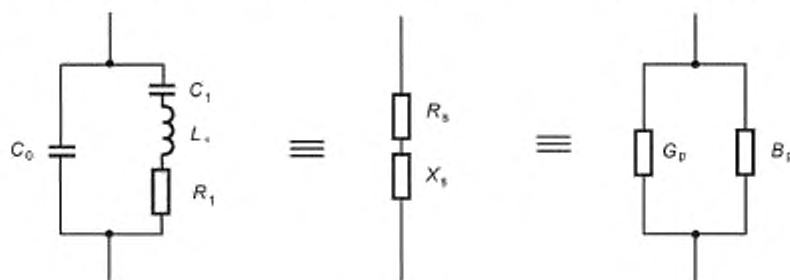


Рисунок А.1

$R'_s$  — эквивалентное последовательное сопротивление пьезоэлектрического резонатора;

$X'_p$  — эквивалентное последовательное реактивное сопротивление пьезоэлектрического резонатора;

$G'_p$  — эквивалентная параллельная проводимость пьезоэлектрического резонатора;

$B'_p$  — эквивалентная параллельная реактивная проводимость пьезоэлектрического резонатора.

А.2 Эквивалентная электрическая схема пьезоэлектрического резонатора с нагрузочной емкостью  $C_L$  представлена на рисунке А.2.



Рисунок А.2

А.3 Расчет основных электрических параметров схемы, приведенной на рисунке А.2, производится по формулам:

$$C'_0 = \frac{C_0 C_L}{C_0 + C_L}. \quad (\text{A.1})$$

$$L'_1 = L_1 \left(1 + \frac{C_0}{C_L}\right)^2, \quad (\text{A.2})$$

$$C'_1 = C_1 \frac{1}{\left(1 + \frac{C_0}{C_L}\right)^2 \left(1 + \frac{C_1}{C_0 + C_L}\right)}, \quad (\text{A.3})$$

$$R'_1 = R_1 \left(1 + \frac{C_0}{C_L}\right)^2. \quad (\text{A.4})$$

Приложение Б  
(справочное)

Характеристики пьезоэлектрических фильтров

Б.1. Характеристики затухания пьезоэлектрических фильтров представлены на рисунках Б.1 — Б.5.

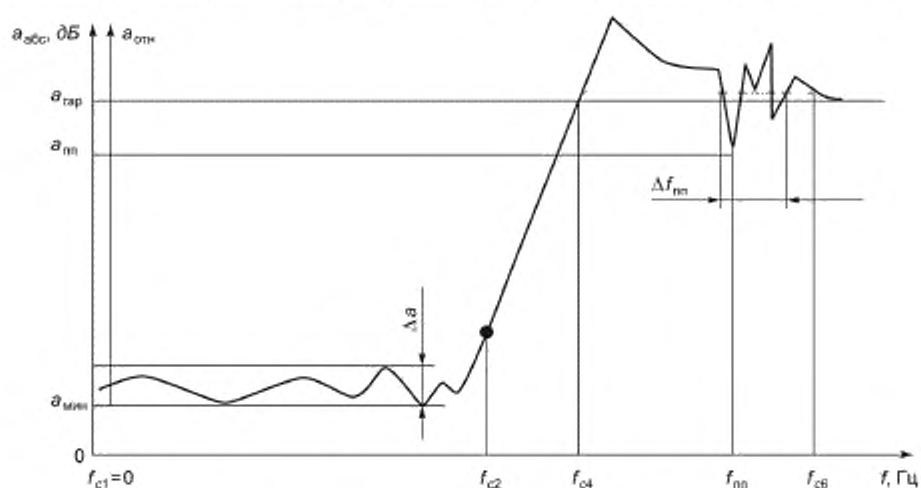


Рисунок Б.1 — Фильтр нижних частот

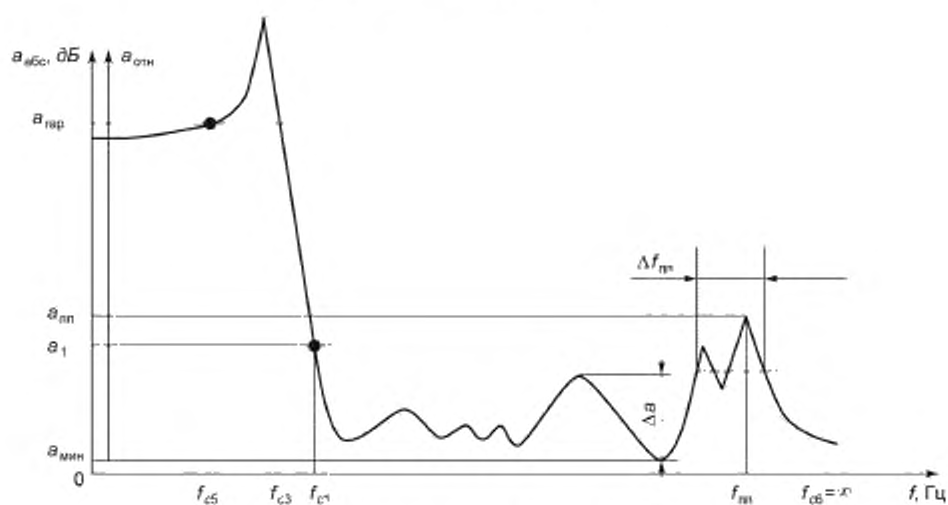
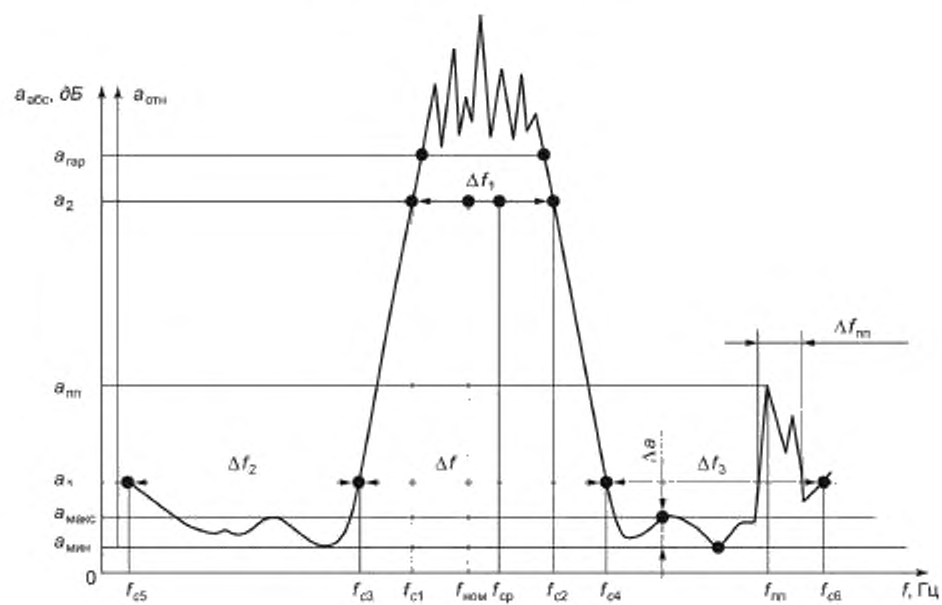
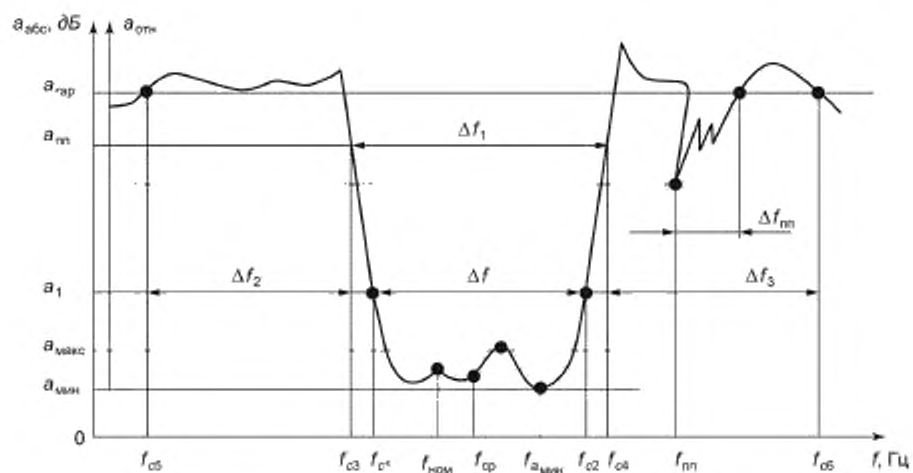


Рисунок Б.2 — Фильтр верхних частот



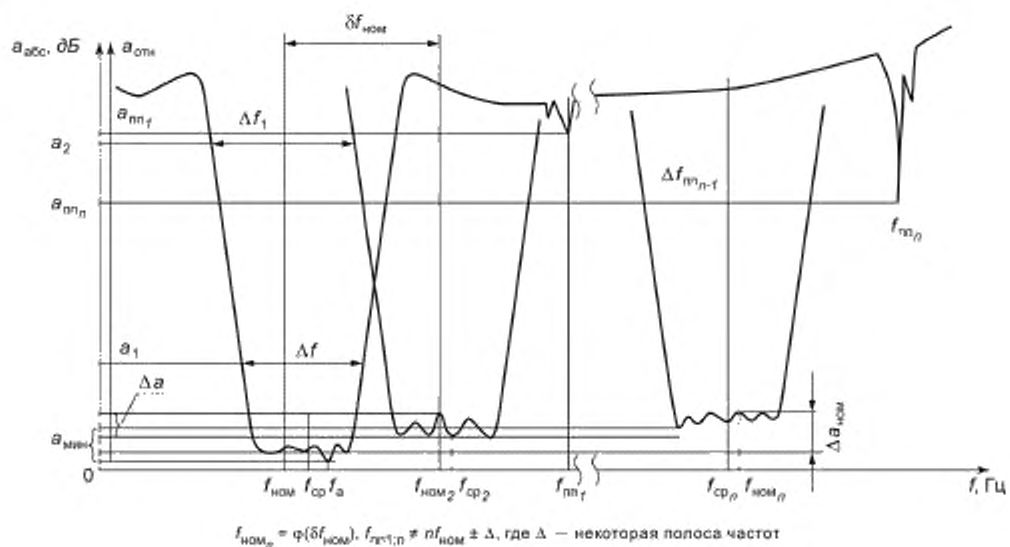


Рисунок Б.5 — Гребенка фильтров

Б.2. Характеристика фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра представлена на рисунке Б.6.

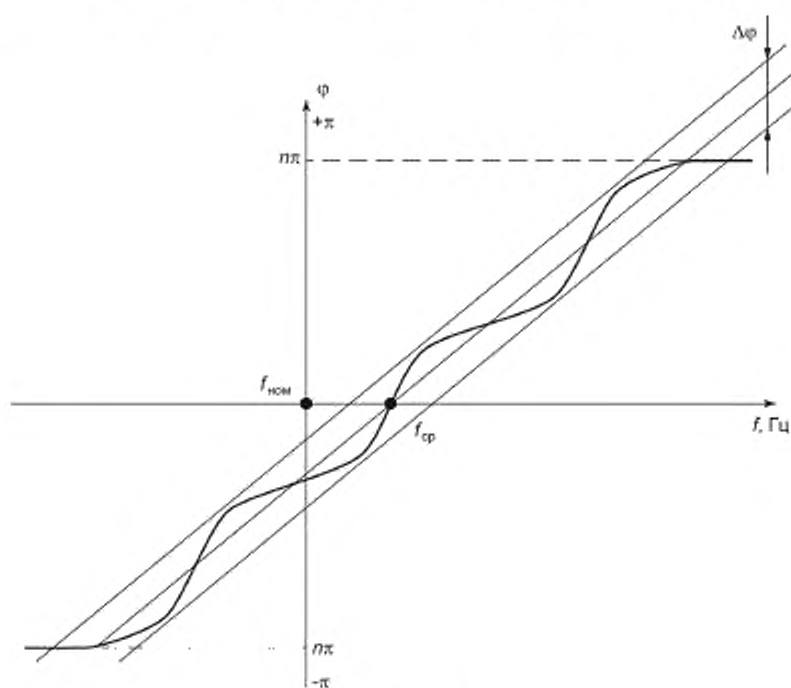


Рисунок Б.6



Б.3 Амплитудно-частотные характеристики дискриминаторного фильтра представлены на рисунках Б.7, Б.8.

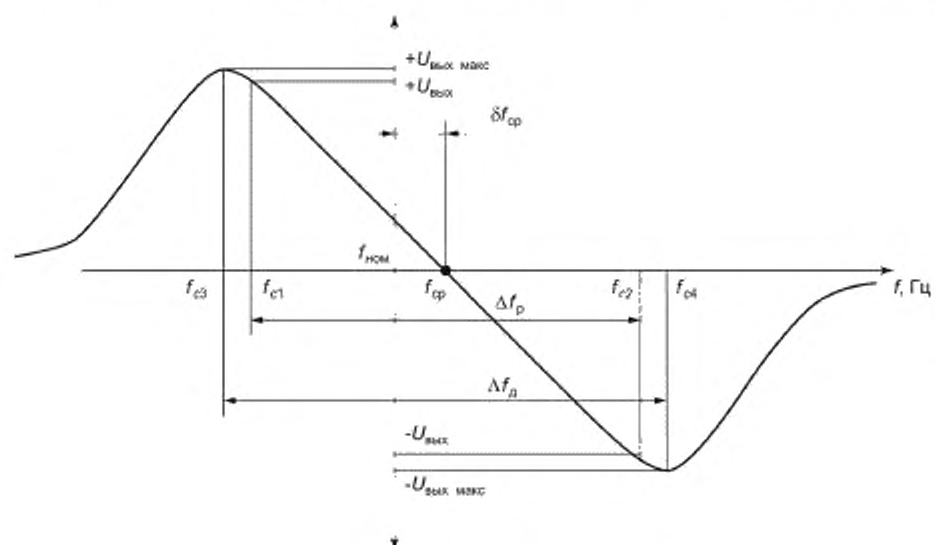


Рисунок Б.7

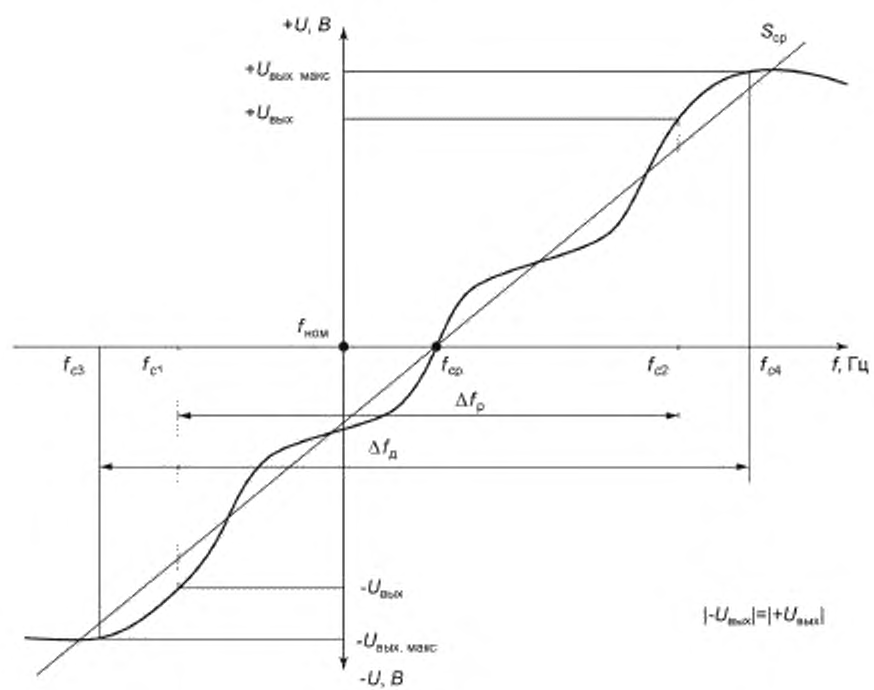


Рисунок Б.8

УДК 001.4: 621.389:006.354

ОКС 01.040.31

31.140

Ключевые слова: пьезоэлектрические приборы, термины, определения

---

**БЗ 3—2017/31**

Редактор *Я.В. Кожаринова*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *И.А. Королева*  
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 07.04.2017. Подписано в печать 02.05.2017. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,63. Тираж 32 экз. Зак. 693.  
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)