ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57438— 2017

ПРИБОРЫ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Термины и определения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

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

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 2018 г.

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

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 стандартизированного 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 терминоэлементы.

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.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Издание официальное

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

Примечание — Эквивалентная схема представлена в приложении А.

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

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

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

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

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

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

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

32 **статическая емкость пьезоэлемента; $C_{к0}$ (C_{k0}):** Емкость между электродами пьезоэлемента вдали от резонансных частот. — piezoelectric element static capacitance

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

34 **емкостной коэффициент пьезоэлемента; $r_к$ (r_k):** Отношение статической емкости пьезоэлемента к динамической емкости пьезоэлектрического резонатора — capacitance ratio of piezoelectric resonator

$$r_{\text{k}} = \frac{C_{\text{k0}}}{C_1}.$$

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

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

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

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. — anti-resonance frequency

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

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

40 **частота параллельного резонанса; $f_{пар}$ (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:

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

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

41 **резонансная частота резонатора под нагрузкой; $f_{нагр}$ (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); $\Delta f_{a\text{-}p}$ (Δf_{ar}):** Полоса частот между антирезонансной и резонансной частотами пьезоэлектрического резонатора resonance spacing

$$\Delta f_{a-p} = f_a - f_p \approx f_{пос}\frac{1}{2r}.$$

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

$$\frac{\Delta f_{a-p}}{f_p} = \frac{f_a - f_p}{f_p}.$$

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

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

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

50 **температура настройки (пьезоэлектрического резонатора); $\Theta_{настр}$ (Θ_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

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

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 nth order

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

где f_0 — частота резонатора при температуре Θ_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

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

60 **эквивалентное последовательное сопротивление (пьезоэлектрического резонатора); $R_{пос}$ (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

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

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

61 **эквивалентное параллельное сопротивление (пьезоэлектрического резонатора); $R_{пар}$ (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

equivalent parallel resistance; EPR

$$R'_{пар} = \frac{1}{\left[2\pi f_{пос}\left(C_0 + C_{нагр}\right)\right]^2 R_1}.$$

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:

power dissipated at the piezoelectric resonator

$P_p = I^2 R'_{пос}$ (при последовательном резонансе);

$P_p = \frac{U^2}{R_{пар}}$ (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

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

90 **интегральный (пьезоэлектрический) фильтр:** Пьезоэлектрический фильтр, все элементы которого нанесены на диэлектрическую подложку. — integrated piezoelectric filter

91 **(пьезоэлектрический) фильтр на поверхностных акустических волнах:** Пьезоэлектрический фильтр, основанный на явлении избирательного приема и передачи бегущих вдоль поверхности пьезоэлектрической подложки акустических волн. — piezoelectric surface acoustic wave filter

92 **уровень входного сигнала (пьезоэлектрического фильтра); $I_{вх}$ (I_{in}):** Значение мощности, напряжения или тока, подаваемое на пару входных выводов пьезоэлектрического фильтра. — input level

93 **уровень выходного сигнала (пьезоэлектрического фильтра); $I_{вых}$ (I_{out}):** Значение мощности, напряжения или тока, подаваемые на цепь нагрузки пьезоэлектрического фильтра. — output level

94 **номинальный уровень сигнала (пьезоэлектрического фильтра); $I_{ном}$ (I_{nom}):** Значение мощности, напряжения или тока, для которого указаны характеристики пьезоэлектрического фильтра. — nominal level

95 **максимальный уровень сигнала (пьезоэлектрического фильтра); $I_{макс}$ (I_{max}):** Значение мощности, напряжения или тока, при превышении которого могут произойти недопустимые искажения сигнала или необратимые изменения в пьезоэлектрическом фильтре. — maximum level

96 **согласованная мощность (пьезоэлектрического фильтра):** Максимальная мощность, которую можно получить от данного источника сигнала путем соответствующей регулировки импеданса нагрузки. — available power

97 **входное полное сопротивление (пьезоэлектрического фильтра); $Z_{вх}$ (Z_{in}):** Полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра, ограниченное указанным сопротивлением нагрузки, представляемое для источника сигнала. — input impedance

98 **выходное полное сопротивление (пьезоэлектрического фильтра); $Z_{вых}$ (Z_{out}):** Полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра, представляемое для нагрузки, при подключении к источнику сигналов с заданным полным сопротивлением. — output impedance

99 **входное нагрузочное полное сопротивление (пьезоэлектрического фильтра); $Z_{н.вх}$ (Z_{lin}):** Полное сопротивление, на которое должен быть нагружен пьезоэлектрический фильтр со стороны источника сигнала. — input load impedance

100 **выходное нагрузочное полное сопротивление (пьезоэлектрического фильтра); $Z_{н.вых}$ (Z_{lout}):** Полное сопротивление нагрузки пьезоэлектрического фильтра. — output load impedance

101 **частотная характеристика затухания (пьезоэлектрического фильтра):** 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 — insertion attenuation

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

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

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

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

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

transducer attenuation of a filter

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

minimum insertion attenuation within pass band

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

minimum attenuation frequency

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

maximum insertion attenuation within pass band

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

$$\Delta a = a_{макс} - a_{мин}.$$

pass-band ripple

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

$$a_{отн} = a - a_{мин}.$$

relative attenuation

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

guaranteed attenuation

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

unwanted response attenuation within pass band ; unwanted response attenuation within stop band

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

lower level of relative attenuation

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.

upper level of relative attenuation

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

pass band

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

stop band

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

nominal frequency

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); Δf_1 (Δf_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); Δf_2 (Δf_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 задержания. — mid-band frequency of a band-pass or band-stop filter

Примечание — На практике часто используют среднее арифметическое в качестве хорошего приближения к среднему геометрическому для пьезоэлектрических фильтров с относительно узкими полосами пропускания или полосами задержания.

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); $\Delta f_{пп}$ (Δf_{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); $\varphi_{вн}$ (φ_1):** Изменение фазы сигнала, вызванное включением пьезоэлектрического фильтра в схему передачи. — insertion phase shift

Примечание — Характеристика фазового сдвига представлена в приложении Б.

127 **крутизна характеристики фазового сдвига (пьезоэлектрического фильтра); S_{φ} (S_{φ}):** Отношение значения фазы к соответствующему значению приращения частоты пьезоэлектрического фильтра.

steepness of phase shift characteristic

128 **неравномерность характеристики фазового сдвига (пьезоэлектрического фильтра); Δφ (Δφ):** 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); $t_з$ (t_d):** Время, равное частному от деления вносимого фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра, выраженного в радианах, на угловую частоту синусоидального сигнала

phase delay time

$$t_з = \frac{\varphi_{вн}}{\omega},$$

где ω — угловая частота синусоидального сигнала.

130 **групповое время задержки (пьезоэлектрического фильтра); $t_{зам.гр}$ (t_{dt}):** 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; А (А):** 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); $K_{отр}$ (K_r):** Безразмерная величина рассогласования между комплексными сопротивлениями источника и нагрузки пьезоэлектрического фильтра, определяемая выражением

reflection coefficient modulus

$$K_{отр} = \left|\frac{Z_и - Z_н}{Z_и + Z_н}\right|,$$

где $Z_и$ — полное сопротивление источника сигналов или его полное выходное сопротивление;

$Z_н$ — 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; $A_д$ (A_d):** Относительная разность полос частот дискриминаторного фильтра, измеренная от точки перехода через нуль для одного значения выходного напряжения, выраженная в процентах:

asymmetry of amplitude-frequency characteristic of discriminator

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

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.

Примечание — Амплитудно-частотная характеристика дискриминаторного фильтра приведена в приложении Б.

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

maximum discriminator bandwidth

137 **ширина рабочей полосы дискриминаторного фильтра; $\Delta f_р$ (Δf_{wd}):** Разность частот верхнего и нижнего значений заданного напряжения на выходе дискриминаторного фильтра.

discriminator operating bandwidth

138 **средняя крутизна характеристики дискриминаторного фильтра; $S_{ср}$ (S_m):** Крутизна прямой, минимально отклоняющейся от измеренной характеристики дискриминаторного фильтра в рабочей полосе.

mean steepness of discriminator characteristic

139 **дифференциальная крутизна характеристики дискриминаторного фильтра; S (S_d):** Отношение приращения напряжения на выходе дискриминаторного фильтра к приращению частоты

differential steepness of discriminator characteristic

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

140 **нелинейность амплитудно-частотной характеристики дискриминаторного фильтра в рабочей полосе:** Относительная разность между средней и максимальной дифференциальной крутизной в рабочей полосе дискриминаторного фильтра, выраженная в процентах:

nonlinearity of amplitude-frequency response of discriminator within the operating band

$$s_{отн} = \frac{s_{ср} - s_{макс}}{s_{ср}} 100,$$

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

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

transducer phase

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

intermodulation distortion

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

intermodulation products

Примечания

1 Для двух сигналов с частотами f_1 и f_2 интермодуляционные составляющие будут равны (M f_1 ± N f_2) или (M f_2 ± N f_1), где M, N = 1,2,3...

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

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

intermodulation ratio

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

161 **частота настройки (кварцевого генератора):** 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.	adjustment frequency
162 **пределы подстройки частоты (кварцевого генератора):** Диапазон, в котором можно изменить частоту генератора с помощью какого-либо регулируемого элемента. 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.	frequency adjustment range
163 **температура настройки (кварцевого генератора):** Температура, при которой в процессе изготовления устанавливается или подстраивается рабочая частота кварцевого генератора.	adjustment temperature
164 **интервал температур хранения:** Разница между максимальной и минимальной температурами корпуса, при которой кварцевый генератор можно хранить без разрушения и ухудшения его рабочих характеристик.	storage temperature range
165 **интервал рабочих температур (кварцевого генератора):** Интервал температур, в котором параметры кварцевого генератора должны оставаться в пределах норм, установленных в нормативно-технической документации.	operating temperature range
166 **интервал температур работоспособности (кварцевого генератора):** Интервал температур, в котором генератор имеет напряжение на выходе в пределах установленных допусков по частоте, уровню, форме сигнала.	operable temperature range
167 **опорная температура:** Температура, при которой измеряют конкретные параметры рабочей характеристики генератора.	reference temperature
168 **температура в опорной точке:** Температура, измеряемая в указанной опорной точке на генераторе.	reference point temperature
169 **температурная стабильность частоты перехода:** Временная характеристика частоты генератора при изменении температуры среды от одной указанной температуры до другой с указанной скоростью.	thermal transient frequency stability
170 **время стабилизации (кварцевого генератора):** Время, измеренное с момента первоначальной подачи мощности, необходимой для работы кварцевого генератора, до момента установления стабильных колебаний с оговоренной точностью.	stabilization time
171 **нестабильность частоты кварцевого генератора от напряжения питания:** Относительное изменение выходной частоты генератора, вызванное изменением напряжения питания при неизменных других параметрах. 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.	frequency coefficient; voltage coefficient
172 **нестабильность частоты кварцевого генератора от нагрузки:** Относительное изменение рабочей частоты кварцевого генератора, вызванное изменением сопротивления нагрузки, измеряемое в заданном рабочем режиме.	load coefficient
173 **температурный коэффициент частоты (кварцевого генератора):** Отношение производной частоты по температуре при заданной температуре к рабочей частоте кварцевого генератора.	temperature coefficient of frequency
174 **температурно-частотная характеристика (кварцевого генератора):** Зависимость рабочей частоты кварцевого генератора от окружающей температуры.	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;

τ — 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

$$\frac{\Delta F}{F_0}(\tau)_{\text{ср.кв.}} \cong \left[\frac{1}{2(M-1)}\sum_{k}^{M-1}(Y_{k+1}-Y_k)^2\right]^{1/2} = \left[\sigma_y^2(\tau)\right]^{1/2}.$$

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 частота:** 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, характеризуемые 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 зажатого пьезоэлектрического керамического резонатора 69
емкость зажатого резонатора 69
емкость нагрузочная 48

емкость пьезоэлектрического резонатора динамическая 29
емкость пьезоэлектрического резонатора нагрузочная 48
емкость пьезоэлектрического резонатора статическая 30
емкость пьезоэлемента статическая 32
емкость свободного пьезоэлектрического керамического резонатора 68
емкость свободного резонатора 68
емкость статическая 30
емкость частично зажатого пьезоэлектрического керамического резонатора 70
емкость частично зажатого резонатора 70
задержка пьезоэлектрического фильтра фазовая 129
задержка фазовая 129
затухание в побочной полосе задерживания 110
затухание в побочной полосе задерживания пьезоэлектрического фильтра 110
затухание в побочной полосе пропускания 110
затухание в побочной полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра 110
затухание в полосе пропускания вносимое максимальное 106
затухание в полосе пропускания вносимое минимальное 104
затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра вносимое максимальное 106
затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра вносимое минимальное 104
затухание вносимое 102
затухание гарантированное 109
затухание обратное 134
затухание относительное 108
затухание передачи 103
затухание передачи пьезоэлектрического фильтра 103
затухание пьезоэлектрического фильтра вносимое 102
затухание пьезоэлектрического фильтра гарантированное 109
затухание пьезоэлектрического фильтра обратное 134
затухание пьезоэлектрического фильтра относительное 108
изменение частоты квадратическое среднее 178
индуктивность динамическая 28
индуктивность нагрузочная 49
индуктивность пьезоэлектрического резонатора динамическая 28
индуктивность пьезоэлектрического резонатора нагрузочная 49
интервал рабочих температур 63, 165
интервал рабочих температур кварцевого генератора 165
интервал рабочих температур пьезоэлектрического резонатора 63
интервал температур работоспособности 64, 166
интервал температур работоспособности кварцевого генератора 166
интервал температур работоспособности пьезоэлектрического резонатора 64
интервал температур хранения 65
интервал температур хранения 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 емкостной 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 емкостной 31
коэффициент пьезоэлемента емкостной 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
моночастотность 58
моночастотность 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

нестабильность частоты кварцевого генератора от напряжения питания 171
номер гармоники 24
нуль характеристики затухания 105
основание пьезоэлектрического резонатора 17
отвод пьезоэлектрического резонатора 10
отклонение средней частоты относительное 123
отклонение частоты допускаемое 157
отклонение частоты кварцевого генератора допускаемое 157
параметр динамический 26
параметр пьезоэлектрического резонатора динамический 26
погрешность настройки 160
полоса задерживания 114
полоса задерживания побочная 124
полоса задерживания пьезоэлектрического фильтра 114
полоса задерживания пьезоэлектрического фильтра побочная 124
полоса пропускания 113
полоса пропускания побочная 124
полоса пропускания пьезоэлектрического фильтра 113
полоса пропускания пьезоэлектрического фильтра побочная 124
пределы подстройки частоты 162
пределы подстройки частоты кварцевого генератора 162
промежуток пьезоэлектрического резонатора резонансный 45
промежуток пьезоэлектрического резонатора резонансный относительный 46
промежуток резонансный 45
промежуток резонансный относительный 46
пьезоэлемент пьезоэлектрического резонатора 9
резонанс нежелательный 47
резонанс паразитный 47
резонанс побочный 47
резонанс пьезоэлектрического резонатора нежелательный 47
резонатор кварцевый 2
резонатор монолитный многовыводной 83
резонатор пьезокерамический 3
резонатор пьезоэлектрический 1
сдвиг пьезоэлектрического фильтра фазовый вносимый 126
сдвиг фазовый вносимый 126
смещение частоты 158
смещение частоты кварцевого генератора 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
сопротивление пьезоэлектрического резонатора динамическое 27
сопротивление пьезоэлектрического резонатора параллельное эквивалентное 61
сопротивление пьезоэлектрического резонатора последовательное эквивалентное 60
сопротивление пьезоэлектрического резонатора резонансное 44
сопротивление пьезоэлектрического фильтра полное входное 97
сопротивление пьезоэлектрического фильтра полное выходное 98
сопротивление пьезоэлектрического фильтра полное нагрузочное входное 99
сопротивление пьезоэлектрического фильтра полное нагрузочное выходное 100
сопротивление резонансное 44
составляющие интермодуляционные 143
срез кристаллического пьезоэлектрического элемента 6
стабильность частоты долговременная 175
стабильность частоты кратковременная 176
стабильность частоты перехода температурная 169
старение частоты 175
схема пьезоэлектрического резонатора эквивалентная 25
температура в опорной точке 168
температура настройки 50, 163
температура настройки кварцевого генератора 163
температура настройки пьезоэлектрического резонатора 50
температура опорная 167
температура эталонирования 66
температура эталонирования пьезоэлектрического резонатора 66
тип кварцевого генератора 155
тип пьезоэлектрического резонатора 21
точка перехвата 145
точка экстремума температурно-частотной характеристики 54
точка экстремума температурно-частотной характеристики пьезоэлектрического резонатора 54
точность настройки 51, 160
точность настройки кварцевого генератора 160
точность настройки пьезоэлектрического резонатора 51
уровень возбуждения 67
уровень возбуждения пьезоэлектрического резонатора 67
уровень входного сигнала 92
уровень входного сигнала пьезоэлектрического фильтра 92
уровень выходного сигнала 93
уровень выходного сигнала пьезоэлектрического фильтра 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
фаза преобразователя 141
фильтр верхних частот 79
фильтр верхних частот пьезоэлектрический 79
фильтр гибридный 89
фильтр гребенчатый 81
фильтр дискретный 86
фильтр интегральный 90
фильтр кварцевый 74
фильтр монолитный 88
фильтр монолитный сдвоенный 82
фильтр на поверхностных акустических волнах 91
фильтр на поверхностных акустических волнах пьезоэлектрический 91
фильтр нижних частот 80
фильтр нижних частот пьезоэлектрический 80
фильтр одной боковой полосы пьезоэлектрический 85
фильтр однослойный 87
фильтр полосовой 77
фильтр пьезокерамический 76
фильтр пьезокристаллический 75
фильтр пьезоэлектрический 73
фильтр пьезоэлектрический гибридный 89
фильтр пьезоэлектрический гребенчатый 81
фильтр пьезоэлектрический дискретный 86
фильтр пьезоэлектрический дискриминаторный 84
фильтр пьезоэлектрический интегральный 90
фильтр пьезоэлектрический монолитный 88
фильтр пьезоэлектрический однослойный 87
фильтр пьезоэлектрический полосовой 77
фильтр режекторный 78
характеристика амплитудно-частотная 56
характеристика затухания пьезоэлектрического фильтра частотная 101
характеристика затухания частотная 101
характеристика кварцевого генератора модуляционная 181
характеристика кварцевого генератора температурно-частотная 174
характеристика модуляционная 181

характеристика пьезоэлектрического резонатора амплитудно-частотная 56
характеристика пьезоэлектрического резонатора температурно-частотная 53
характеристика температурно-частотная 53, 174
цоколь 22
частота антирезонансная 38
частота кварцевого генератора номинальная 156
частота кварцевого генератора рабочая 159
частота минимального затухания 105
частота минимального затухания пьезоэлектрического фильтра 105
частота настройки 161
частота настройки кварцевого генератора 161
частота номинальная 35, 115, 156
частота параллельного резонанса 40
частота полосового фильтра средняя 122
частота последовательного резонанса 39
частота пьезоэлектрического резонатора антирезонансная 38
частота пьезоэлектрического резонатора номинальная 35
частота пьезоэлектрического резонатора рабочая 36
частота пьезоэлектрического резонатора резонансная 37
частота пьезоэлектрического фильтра номинальная 115
частота рабочая 36, 159
частота режекторного фильтра средняя 122
частота резонансная 37
частота резонатора под нагрузкой резонансная 41
частота спектральная 180
частота средняя 122
частота среза 116
частота среза пьезоэлектрического фильтра 116
ширина полосы дискриминаторного фильтра максимальная 136
ширина полосы задерживания 118
ширина полосы задерживания по верхнему уровню относительного затухания 120
ширина полосы задерживания по верхнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра 120
ширина полосы задерживания по нижнему уровню относительного затухания 119
ширина полосы задерживания по нижнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра 119
ширина полосы задерживания пьезоэлектрического фильтра 118
ширина полосы пропускания 117
ширина полосы пропускания по верхнему уровню относительного затухания 120
ширина полосы пропускания по верхнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра 120
ширина полосы пропускания по нижнему уровню относительного затухания 119
ширина полосы пропускания по нижнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра 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
OCXO	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 filer	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 nth 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

$a_{вн}$ — вносимое затухание пьезоэлектрического фильтра 102

$a_{гар}$ — гарантированное затухание пьезоэлектрического фильтра 109

$A_д$ — асимметрия амплитудно-частотной характеристики дискриминаторного фильтра 135

$a_{макс}$ — максимальное вносимое затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра 106

$a_{мин}$ — минимальное вносимое затухание в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра 104

$a_{отн}$ — относительное затухание пьезоэлектрического фильтра 108

$a_{пер}$ — затухание передачи пьезоэлектрического фильтра 103

$a_{пп}$ — затухание в побочной полосе пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра 110

C_0 —статическая емкость пьезоэлектрического резонатора 30

C_1 — динамическая емкость пьезоэлектрического резонатора 29

$C_{к0}$ — статическая емкость пьезоэлемента 32

$C_{нагр}$ — нагрузочная емкость пьезоэлектрического резонатора 48

$f_{ар}$ — антирезонансная частота пьезоэлектрического резонатора 38

$f_с$ — частота среза пьезоэлектрического фильтра 116

$f_{мин}$ — частота минимального затухания пьезоэлектрического фильтра 105

$f_{нагр}$ — резонансная частота резонатора под нагрузкой 41

$f_{ном}$ — номинальная частота пьезоэлектрического фильтра 115

$f_{ном}$ — номинальная частота пьезоэлектрического резонатора 35

$f_{пар}$ — частота параллельного резонанса 40

$f_{пос}$ — частота последовательного резонанса 39

$f_р$ — резонансная частота пьезоэлектрического резонатора 37

$f_{раб}$ — рабочая частота пьезоэлектрического резонатора 36

$f_{ср}$ — средняя частота полосового [режекторного] фильтра 122

$K_{отр}$ — модуль коэффициента отражения пьезоэлектрического фильтра 133

$K_{пер}$ — коэффициент передачи пьезоэлектрического фильтра 125

$K_{пр.ф}$ — коэффициент прямоугольности полосового [режекторного] фильтра 121

L_1 — динамическая индуктивность пьезоэлектрического резонатора 28

$I_{вх}$ — уровень входного сигнала пьезоэлектрического фильтра 92

$I_{вых}$ — уровень выходного сигнала пьезоэлектрического фильтра 93

$I_{макс}$ — максимальный уровень сигнала пьезоэлектрического фильтра 95

$L_{нагр}$ — нагрузочная индуктивность пьезоэлектрического резонатора 49

$I_{ном}$ — номинальный уровень сигнала пьезоэлектрического фильтра 94

$P_р$ — мощность, рассеиваемая на пьезоэлектрическом резонаторе 62

Q — добротность пьезоэлектрического резонатора 59

r — емкостной коэффициент пьезоэлектрического резонатора 31

R_1 — динамическое сопротивление пьезоэлектрического резонатора 27
$r_к$ — емкостной коэффициент пьезоэлемента 34
$R_{пар}$ — эквивалентное параллельное сопротивление пьезоэлектрического резонатора 61
$R_{пос}$ — эквивалентное последовательное сопротивление пьезоэлектрического резонатора 60
$R_р$ — резонансное сопротивление пьезоэлектрического резонатора 44
S — дифференциальная крутизна характеристики дискриминаторного фильтра 139
$S_φ$ — крутизна характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра 127
$S_{ср}$ — средняя крутизна характеристики дискриминаторного фильтра 138
$t_з$ — фазовая задержка пьезоэлектрического фильтра 129
$t_{зам.гр}$ — групповое время задержки пьезоэлектрического фильтра 130
$Z_{вх}$ — входное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра 97
$Z_{вых}$ — выходное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра 98
$Z_{н.вх}$ — входное нагрузочное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра 99
$Z_{н.вых}$ — выходное нагрузочное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра 100

греческий алфавит

Δa — неравномерность затухания в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра 107
Δf_1 — ширина полосы пропускания [задерживания] по нижнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра 119
Δf_2 — ширина полосы пропускания [задерживания] по верхнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра 120
$\Delta f_{а-р}$ — резонансный промежуток пьезоэлектрического резонатора 45
$\Delta f_д$ — максимальная ширина полосы дискриминаторного фильтра 136
$\Delta f_{пп}$ — побочная полоса пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра 124
$\Delta f_р$ — ширина рабочей полосы дискриминаторного фильтра 137
$\Delta φ$ — неравномерность характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра 128
$Θ_{настр}$ — температура настройки пьезоэлектрического резонатора 50
$φ_{вн}$ — 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_φ — 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_{lin} — входное нагрузочное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра 99
Z_{lout} — выходное нагрузочное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра 100
Z_{out} — выходное полное сопротивление пьезоэлектрического фильтра 98

греческий алфавит

Δa — неравномерность затухания в полосе пропускания пьезоэлектрического фильтра 107
Δf_1 — ширина полосы пропускания [задерживания] по нижнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра 119
Δf_2 — ширина полосы пропускания [задерживания] по верхнему уровню относительного затухания пьезоэлектрического фильтра 120
Δf_{ar} — резонансный промежуток пьезоэлектрического резонатора 45
Δf_d — максимальная ширина полосы дискриминаторного фильтра 136
Δf_{wd} — ширина рабочей полосы дискриминаторного фильтра 137
Δf_{ws} — побочная полоса пропускания [задерживания] пьезоэлектрического фильтра 124
$\Delta\varphi$ — неравномерность характеристики фазового сдвига пьезоэлектрического фильтра 128
Θ_w — температура настройки пьезоэлектрического резонатора 50
φ_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.

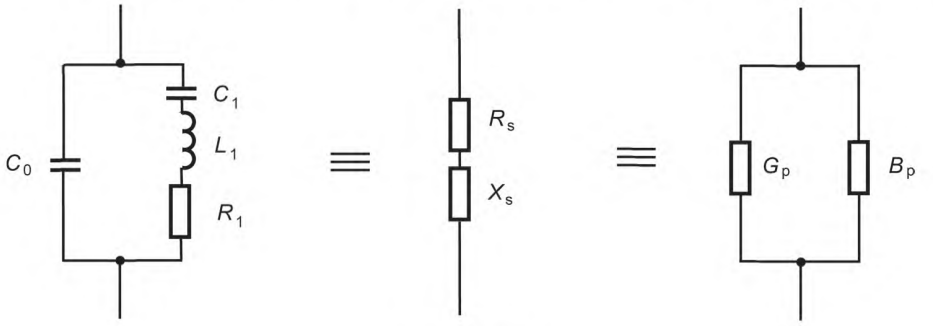


Рисунок А.1

R'_s — эквивалентное последовательное сопротивление пьезоэлектрического резонатора;
X_s — 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:

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

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

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

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

Приложение Б
(справочное)

Характеристики пьезоэлектрических фильтров

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

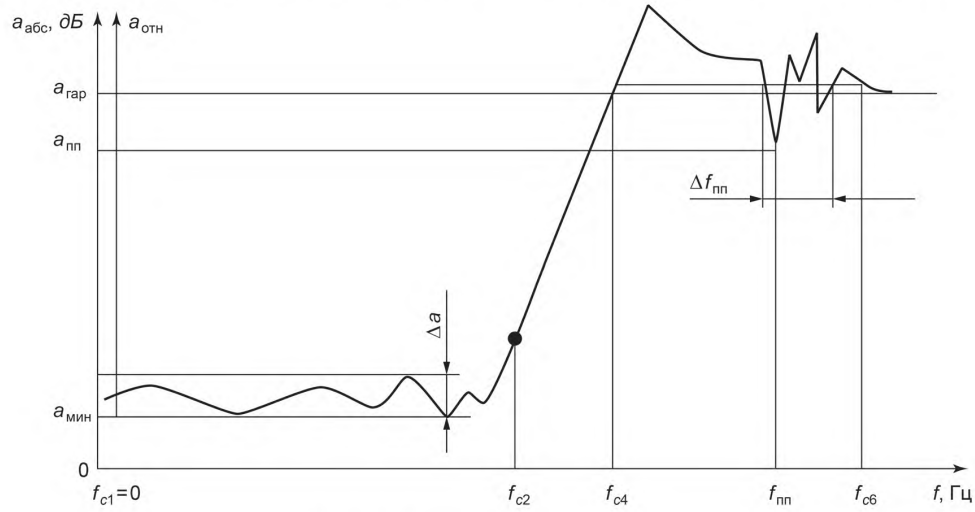


Рисунок Б.1 — Фильтр нижних частот

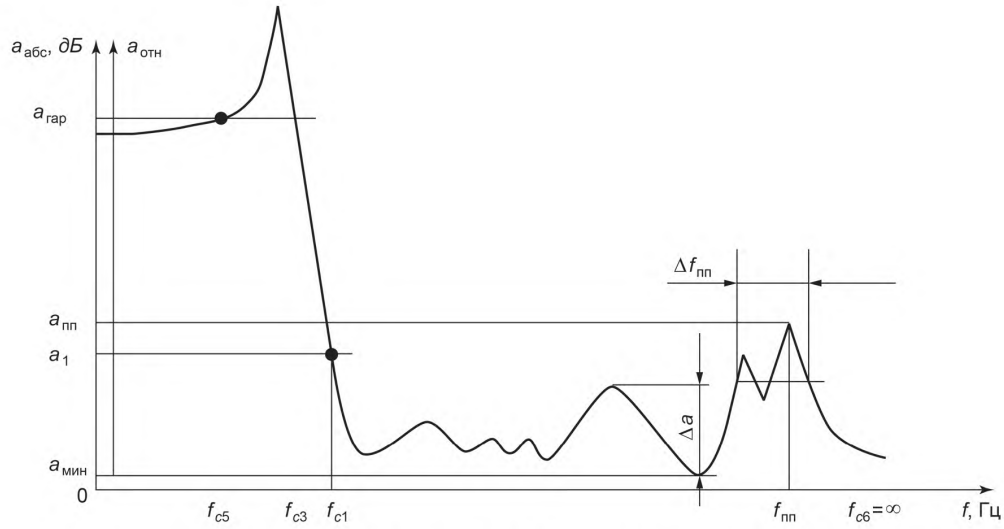


Рисунок Б.2 — Фильтр верхних частот

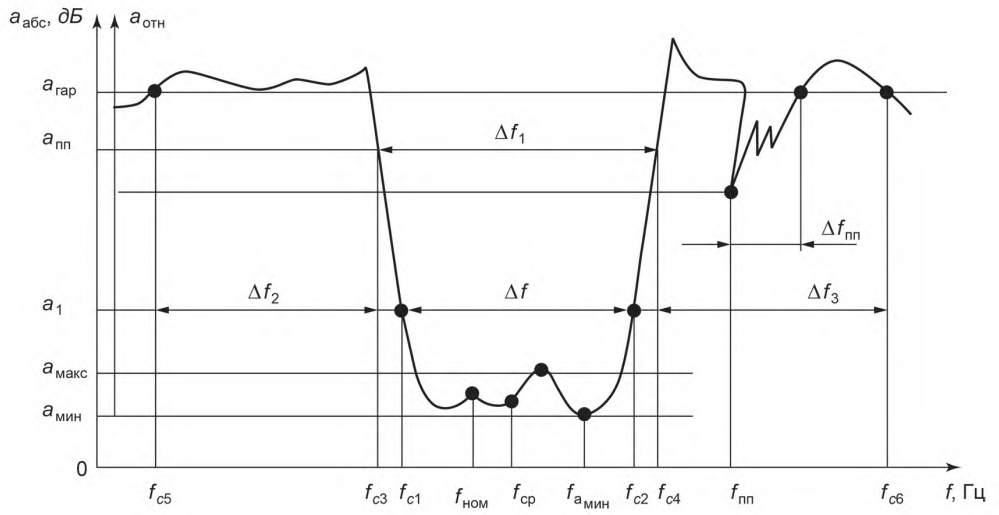


Рисунок Б.3 — Полосовой фильтр

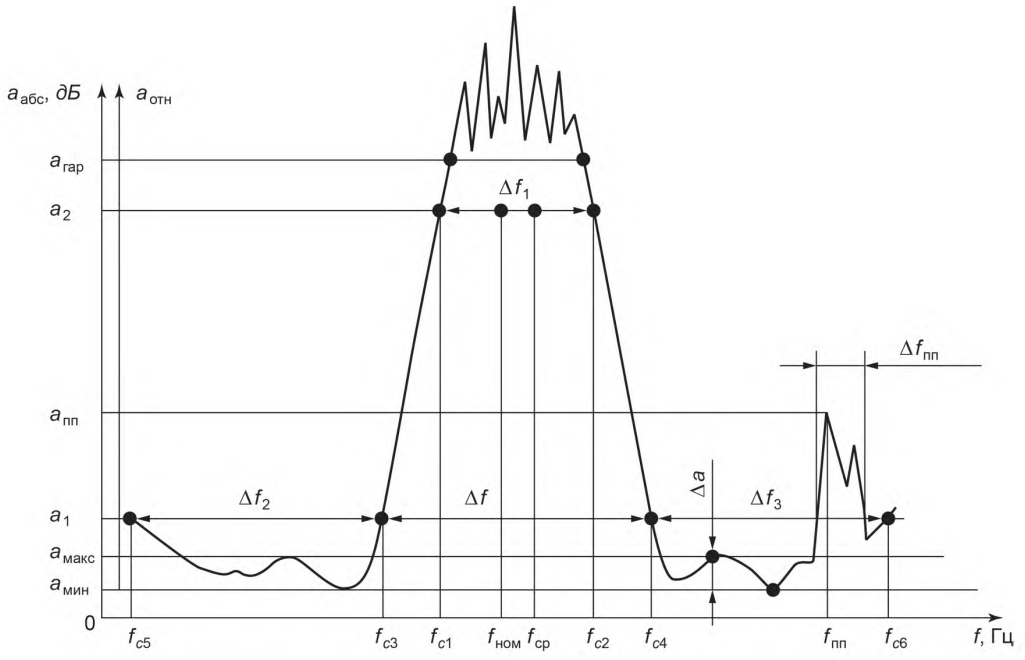
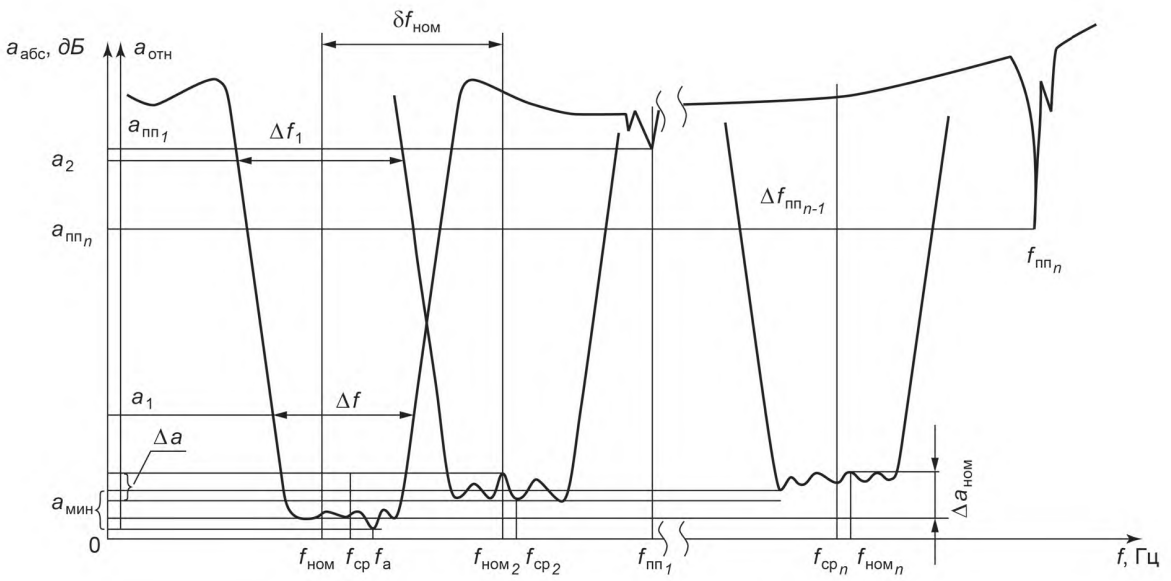


Рисунок Б.4 — Режекторный фильтр



$f_{ном_n} = \varphi(\delta f_{ном})$; $f_{пп1;п} \neq nf_{ном} \pm \Delta$, где Δ — некоторая полоса частот

Рисунок Б.5 — Гребенка фильтров

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

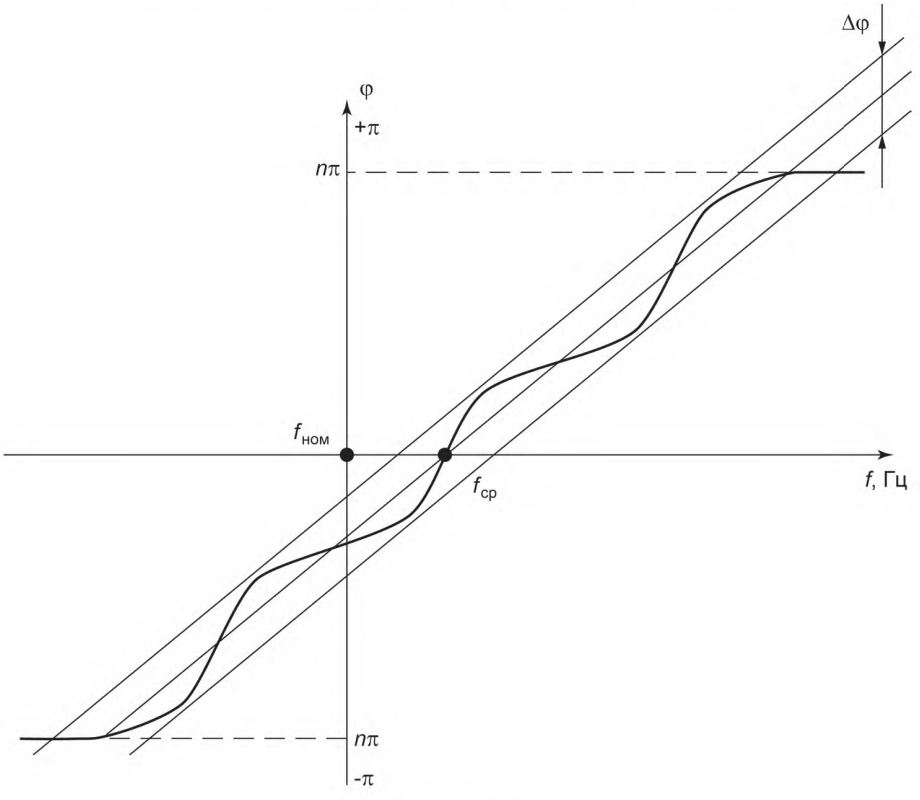


Рисунок Б.6

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

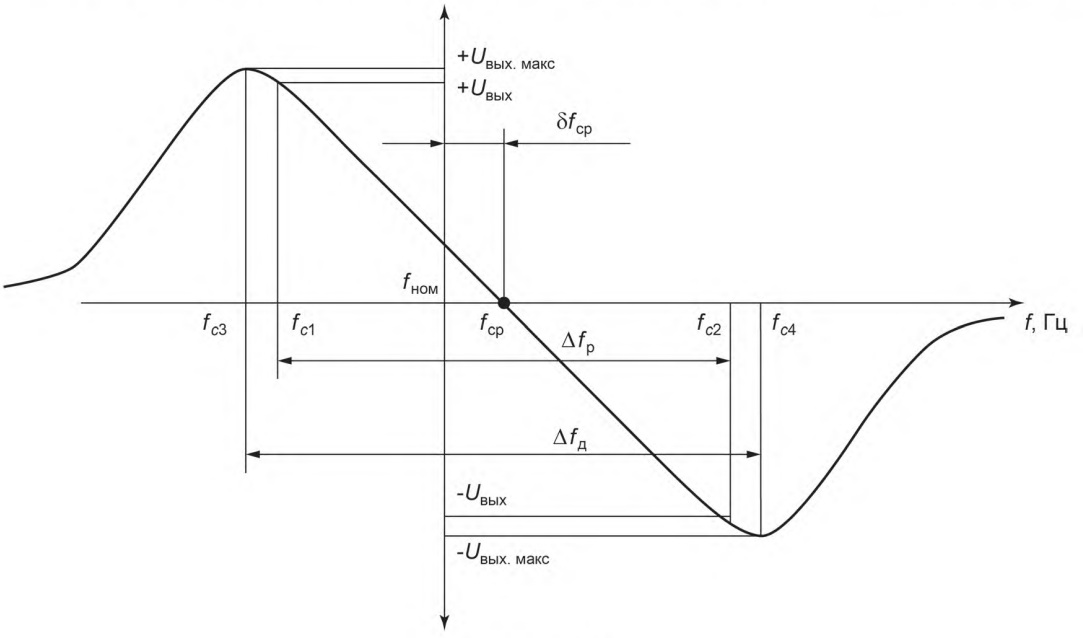


Рисунок Б.7

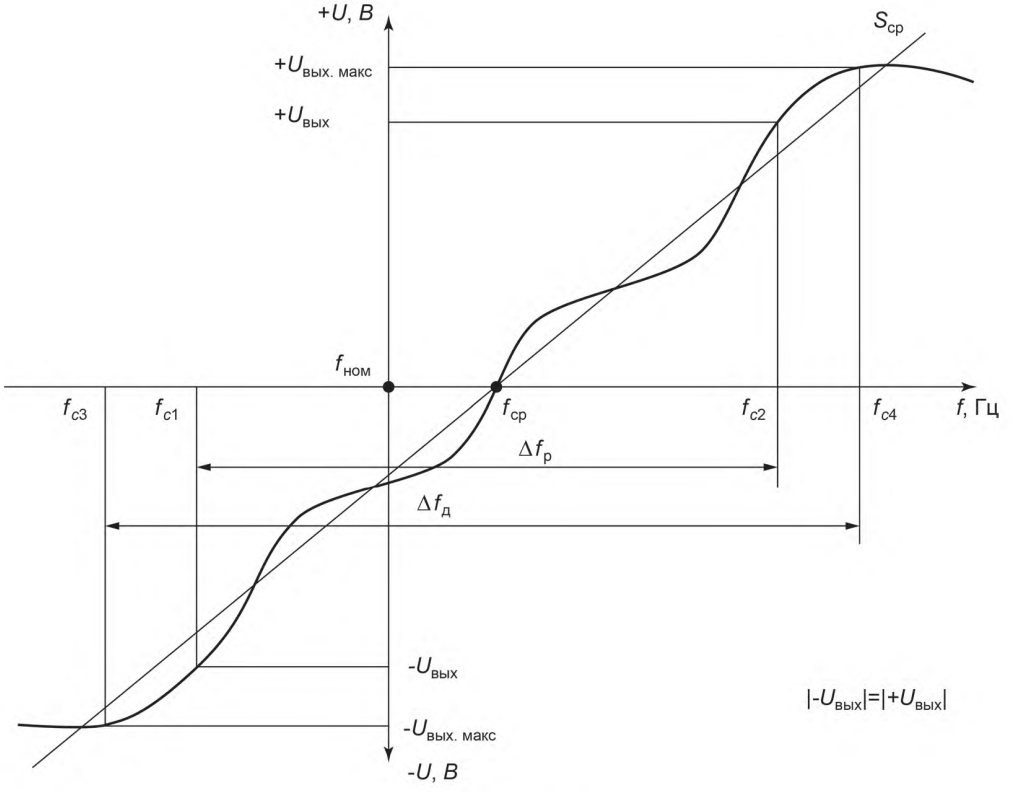


Рисунок Б.8

УДК 001.4:621.389:006.354

ОКС 01.040.31
31.140

Ключевые слова: пьезоэлектрические приборы, термины, определения

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 03.08.2018. Подписано в печать 16.08.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,21. Тираж 10 экз. Зак. 820.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru