ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70227— 2022

ФИЛЬТРЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ

Система параметров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

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 «Электронная компонентная база, материалы и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2022 г. № 666-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 ежемесячного 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

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЛЬТРЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ

Система параметров

Electromechanical filters. System of parameters

Дата введения — 2023—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые электромеханические фильтры (далее — фильтры), предназначенные для применения в электронной аппаратуре.

Стандарт устанавливает параметры, их значения и характеристики, подлежащие включению в технические условия или стандарты вида «Технические условия» при их разработке или пересмотре.

Стандарт следует применять для выбора параметров при разработке технических заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, программ испытаний опытных образцов стандартов видов «Основные параметры», «Методы измерений», «Номенклатуры показателей», «Системы показателей качества и технического уровня и составления карт рабочих режимов фильтров».

Стандарт обязателен для электромеханических фильтров с цилиндрическими, гантельными, пластинчатыми и дисковыми резонаторами.

Стандарт не распространяется на канальные телефонные фильтры производственно-технического назначения.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **электромеханический фильтр:** Электрический частотный фильтр, имеющий в своем составе электромеханические преобразователи и механические резонаторы.

2.2 **тип электромеханического фильтра:** Электромеханические фильтры одного вида или подвида, конструктивно-технологическое исполнение, функциональное назначение и состав основных электрических параметров которых одинаковы.

2.3 **типономинал электромеханического фильтра:** Электромеханические фильтры одного типа, отличающиеся электрическими параметрами.

Примечание — Фильтры отличаются по номинальной частоте, полосе пропускания, полосе задержания и т. д.

2.4 **полосовой электромеханический фильтр:** Электромеханический фильтр, имеющий одну или более полос пропускания, расположенных между заданными полосами задержания.

2.5 **режекторный электромеханический фильтр:** Электромеханический фильтр, имеющий одну или более полос задержания, расположенных между заданными полосами пропускания.

2.6 **дискриминаторный электромеханический фильтр:** Электромеханический фильтр, обеспечивающий на выходе постоянное напряжение, изменяющееся по величине и знаку в зависимости от частоты переменного напряжения, подаваемого на вход.

Издание официальное

2.7 **гребенка электромеханических фильтров:** Полосовые и/или режекторные электромеханические фильтры с определенным законом расположения полос пропускания и/или задержания на частотной оси с заданным уровнем пересечения частотных характеристик затухания.

2.8 **номинальная частота электромеханического фильтра:** Частота электромеханического фильтра, устанавливаемая изготовителем или в нормативных документах.

2.9 **относительное затухание электромеханического фильтра:** Разность между вносимым затуханием на заданной частоте и вносимым затуханием в полосе пропускания электромеханического фильтра.

2.10 **нижний уровень относительного затухания электромеханического фильтра:** Уровень относительного затухания, определяющий полосу пропускания или задержания электромеханического фильтра.

2.11 **верхний уровень относительного затухания электромеханического фильтра:** Уровень относительного затухания, определяющий полосу задержания или пропускания, по которому определяется коэффициент прямоугольности электромеханического фильтра.

2.12 **полоса пропускания электромеханического фильтра:** Полоса частот, в которой относительное затухание электромеханического фильтра равно или менее заданного значения.

2.13 **средняя частота пропускания:** Среднее арифметическое частот среза, ограничивающих одну полосу пропускания.

Примечание — Среднюю частоту пропускания вычисляют по формуле

$$f_{cp} = \frac{f_{c1} + f_{c2}}{2}.$$

2.14 **частота среза электромеханического фильтра:** Частота полосы пропускания, по которой относительное затухание электромеханического фильтра достигает заданного значения.

2.15 **нижняя частота среза по нижнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра:** Минимальная частота полосы пропускания или задержания по нижнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра.

2.16 **верхняя частота среза по нижнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра:** Максимальная частота полосы пропускания или задержания по нижнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра.

2.17 **нижняя частота среза по верхнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра:** Минимальная частота полосы пропускания или задерживания по верхнему уровню затухания электромеханического фильтра.

2.18 **верхняя частота среза по верхнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра:** Максимальная частота полосы пропускания или задержания по верхнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра.

2.19 **ширина полосы пропускания электромеханического фильтра:** Диапазон частот, определяемый разностью частот среза по заданному уровню относительного затухания электромеханического фильтра.

2.20 **ширина полосы пропускания по нижнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра:** Разность между верхней и нижней частотами среза по нижнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра.

2.21 **ширина полосы пропускания по верхнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра:** Разница между верхней и нижней частотами среза по верхнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра.

2.22 **побочная полоса пропускания электромеханического фильтра:** Полоса пропускания электромеханического фильтра, отличная от заданной по месту расположения на частотной оси.

2.23 **гарантированное относительное затухание:** Затухание в полосе задержания, установленное в технической документации на электромеханический фильтр.

2.24 **вносимое затухание электромеханического фильтра:** Логарифмическое отношение мощности, напряжения или тока на выходном нагрузочном полном сопротивлении электромеханического фильтра, когда его вход и выход соединены между собой, к мощности, напряжению или току на этом же сопротивлении, когда вход и выход фильтра разомкнуты.

2.25 **минимальное вносимое затухание в полосе пропускания электромеханического фильтра:** Наименьшее значение вносимого затухания в пределах полосы пропускания электромеханического фильтра.

2.26 **максимальное вносимое затухание в полосе пропускания электромеханического фильтра:** Наибольшее значение из максимумов вносимого затухания в полосе пропускания, на частоте которого равна нулю первая производная вносимого затухания.

2.27 **неравномерность затухания электромеханического фильтра:** Разность между максимальным и минимальным вносимым затуханием в полосе пропускания электромеханического фильтра.

2.28 **коэффициент прямоугольности электромеханического фильтра:** Отношение ширины полосы пропускания по верхнему уровню относительного затухания электромеханического фильтра к ширине полосы пропускания по нижнему уровню относительного затухания.

2.29 **коэффициент передачи электромеханического фильтра:** Отношение напряжения и тока на выходном нагрузочном сопротивлении электромеханического фильтра к напряжению (току) на входном нагрузочном сопротивлении.

2.30 **допустимый уровень напряжения электромеханического фильтра:** Значение напряжения, измеренное на входном нагрузочном полном сопротивлении электромеханического фильтра.

2.31 **вносимый фазовый сдвиг электромеханического фильтра:** Изменение фазы сигнала, вызванное включением электромеханического фильтра.

2.32 **крутизна частотной характеристики фазового сдвига электромеханического фильтра:** Отношение значения приращения фазы к соответствующему значению приращения частоты электромеханического фильтра.

2.33 **неравномерность частотной характеристики фазового сдвига электромеханического фильтра:** Максимальное отклонение значения вносимого фазового сдвига в полосе пропускания элект-ромеханического фильтра от значений вносимого фазового сдвига, выраженных линейной зависимостью.

2.34 **групповое время задержки электромеханического фильтра:** Время распространения некоторой группы частот или волновой огибающей в электромеханическом фильтре.

Примечание — Для заданной частоты это время равно первой производной вносимого фазового сдвига в радианах по угловой частоте синусоидального сигнала.

2.35 **искажение характеристики группового времени задержки электромеханического фильтра:** Нежелательные изменения группового времени замедления электромеханического фильтра с изменением частоты.

2.36 **затухание передачи:** Логарифм отношения напряжения на входном нагрузочном сопротивлении к напряжению, измеренному на выходном нагрузочном сопротивлении электромеханического фильтра.

2.37 **относительное затухание в побочной полосе пропускания электромеханического фильтра:** Относительное затухание в полосе пропускания электромеханического фильтра, отличной по месту расположения на частотной оси от заданной.

3 Состав параметров и способы задания норм

3.1 Электромеханические фильтры подразделяют на группы в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Группы электромеханических фильтров

Наименование	Обозначение
Полосовой фильтр	1
Фильтр верхней боковой полосы	2
Фильтр нижней боковой полосы	3

3.2 Состав параметров, способы задания норм и ряды значений параметров — в соответствии с таблицей 2. В технически обоснованных случаях при разработке технического задания, общих технических условий, технических условий состав параметров, установленный настоящим стандартом, может быть расширен или сокращен.

Таблица 2 — Состав параметров и способы задания норм

Наименование параметров	Буквенное обозначение	Способ задания норм	Обозначение классификационной группы	Ряды значений параметра
Номинальная частота	$f_{ном}$	Н	1, 2, 3	—
Средняя частота полосы пропускания	$f_{ср}$	НР	1	—
Относительное отклонение средней частоты от номинального значения, не более, %	$\delta f_{ср}$	Р	1	± (0,004; 0,005; 0,01; 0,015; 0,02; 0,025; 0,03; 0,04; 0,05; 0,075; 0,1; 0,15; 0,2; 0,3; 0,5; 0,65)
Нижний уровень относительного затухания, определяющий полосу пропускания, дБ	α_1	Н	1, 2, 3	3; 6
Нижняя частота среза по α_1	f_{c1}	НР ОП	1 2	—
Верхняя частота среза по α_1	f_{c2}	НР ОП	1 3	—
Относительное отклонение частот среза по заданному уровню затухания от номинального значения, не более, %	δf_c	Р	1, 2, 3	± (0,004; 0,005; 0,01; 0,015; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,075; 0,1; 0,15; 0,2; 0,3; 0,5; 0,65)
Ширина полосы пропускания по α_1	Δf_1	НР	1, 2, 3	—
Относительное отклонение ширины полосы пропускания от номинального значения, не более, %	$\delta\Delta f$	Р	1, 2, 3	2; 3; 5; 5,6; 6,4; 7,5; 10; 15; 20; 30*
Верхний уровень относительного затухания, определяющий полосу пропускания, дБ	α_2	Н	1, 2, 3	30, 40, 50, 60, 70, 80
Нижняя частота среза по α_2	f_{c3}	ОП	2, 3	—
Верхняя частота среза по α_2	f_{c4}	ОП	2, 3	—
Гарантированное относительное затухание, не менее, дБ	$\alpha_{гар}$	ОП	1, 2, 3	40*; 50; 60; 70; 80
Неравномерность затухания, не более, дБ	$\Delta\alpha$	ОП	1, 2, 3	0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5
Коэффициент прямоугольности, не более	$K_{пр.ф}$	ОП	1	1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,75; 2; 2,5; 2,8; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 6; 7
Коэффициент передачи, не менее	$K_{пер}$	ОП	1, 2, 3	0,7; 0,6; 0,55; 0,5; 0,45; 0,4; 0,35; 0,3; 0,25; 0,2; 0,15; 0,1
Допустимый уровень напряжения на входе фильтра, не более, В	$U_{вх}$	ОП	1, 2, 3	0,3; 0,5; 0,8; 1; 1,5; 2; 3; 5; 7; 10
Вносимый фазовый сдвиг	$\varphi_{вн.}$	НР	1, 2, 3	—

Окончание таблицы 2

Наименование параметров	Буквенное обозначение	Способ задания норм	Обозначение классификационной группы	Ряды значений параметра
Крутизна частотной характеристики фазового сдвига	S_{φ}	ОП	1, 2, 3	—
Неравномерность частотной характеристики фазового сдвига	$\Delta\varphi$	ОП	1, 2, 3	—
Групповое время задержки	$t_{зам.}$	ОП	1, 2, 3	—
Искажение характеристики группового времени задержки	$t_{зам.гр}$	ОП	1, 2, 3	—
Сопротивление изоляции	$R_{из}$	ОП	1, 2, 3	—
Электрическая прочность изоляции	$E_{пр}$	ОП	1, 2, 3	—
Затухание передачи, не более, дБ	$\alpha_{пер}$	ОП	1, 2, 3	3; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20
Подавление несущей	$\alpha_{нес}$	ОП	2, 3	—
Паразитная амплитудная модуляция	ΔA	ОП	1, 2, 3	—
Побочная полоса пропускания	$\Delta f_{пп}$	ОП	1, 2, 3	—
Относительное затухание в побочной полосе пропускания	$\alpha_{пп}$	ОП	1, 2, 3	—

Примечания

1 Для указания способа задания норм на параметры приняты следующие условные обозначения:

Н — номинальное значение параметра;

НР — номинальное значение параметра с двусторонним допускаемым отклонением (разбросом);

Р — двусторонние границы значения параметра (разброс) без указания номинального значения;

ОП — односторонний предел значения параметра без указания номинального значения.

2 Допускается указывать в технической документации для фильтров на дискретные частоты абсолютные значения отклонений средних частот, частот среза и полос пропускания.

3 Для фильтров верхней и нижней боковой полосы номинальной частотой является номинальная несущая частота аппаратуры.

* Для изделий общепромышленного применения.

3.3 Состав типовых характеристик представлен в таблице 3.

Таблица 3 — Состав типовых характеристик

Наименование типовой характеристики	Обозначение классификационной группы
Частотная характеристика затухания фильтра	1, 2, 3

3.4 Параметры — критерии годности при различных видах испытаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Параметры — критерии годности при различных видах испытаний

Наименование параметра-критерия годности	Контроль на соответствие требованиям																				
	стойкости к внешним воздействующим факторам																	надежности			
	Виды испытаний																				
	на виброустойчивость	на вибропрочность		на ударную прочность	на ударную устойчивость	на воздействие одиночных ударов	на воздействие линейного ускорения	на воздействие акустического шума	на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации	на воздействие пониженной температуры среды при эксплуатации	на воздействие изменения температуры среды	на воздействие повышенной влажности воздуха		на воздействие атмосферного пониженного давления	на воздействие повышенного давления	на воздействие атмосферных конденсированных осадков (инея и росы)	на воздействие плесневых грибов	на воздействие соляного (морского) тумана	на безотказность	на сохраняемость	на воздействие специальных факторов	к упаковке
		длительное	кратковременное									длительное	кратковременное									
Отклонение средней частоты	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								1	1	1***	1
Отклонение частот среза	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3								2, 3	2, 3	2, 3***	2, 3
Коэффициент передачи	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3**	1-3**			1-3			1-3	1-3	1-3	1-3
Отклонение ширины полосы пропускания	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3								2, 3	2, 3		2, 3
Неравномерность затухания в полосе пропускания	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3								1-3	1-3		1-3
Паразитная амплитудная модуляция (или импульсная помеха)					1-3																	

Окончание таблицы 4

Наименование параметра-критерия годности	Контроль на соответствие требованиям																					
	стойкости к внешним воздействующим факторам																		надежности		на воздействие специальных факторов	к упаковке
	Виды испытаний																					
	на виброустойчивость	на вибро-прочность		на ударную прочность	на ударную устойчивость	на воздействие одиночных ударов	на воздействие линейного ускорения	на воздействие акустического шума	на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации	на воздействие пониженной температуры среды при эксплуатации	на воздействие изменения температуры среды	на воздействие повышенной влажности воздуха		на воздействие атмосферного пониженного давления	на воздействие повышенного давления	на воздействие атмосферных конденсированных осадков (инея и росы)	на воздействие плесневых грибов	на воздействие соляного (морского) тумана	на безотказность	на сохраняемость		
		длительное	кратковременное									длительное	кратковременное									
Сопротивление изоляции												1-3	1-3						1-3	1-3		
Виброшумы	1-3																					
Герметичность		1-3	1-3	1-3		1-3	1-3							1-3	1-3							1-3
Внешний вид	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3**	1-3*	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3		1-3
Маркировка												1-3	1-3					1-3				

* Проверка значений виброшумов и паразитной амплитудной модуляции (или импульсной помехи) проводится в момент механического воздействия.
** Проверка параметров проводится после проведения указанных испытаний.
*** Контролируется изменение параметров относительно значений, измеренных до испытания в измеренном приспособлении.

УДК 621.372.543.2:006.354 ОКС 31.220

Ключевые слова: фильтры электромеханические, система параметров, способы задания норм

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 22.07.2022. Подписано в печать 10.08.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,20.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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