

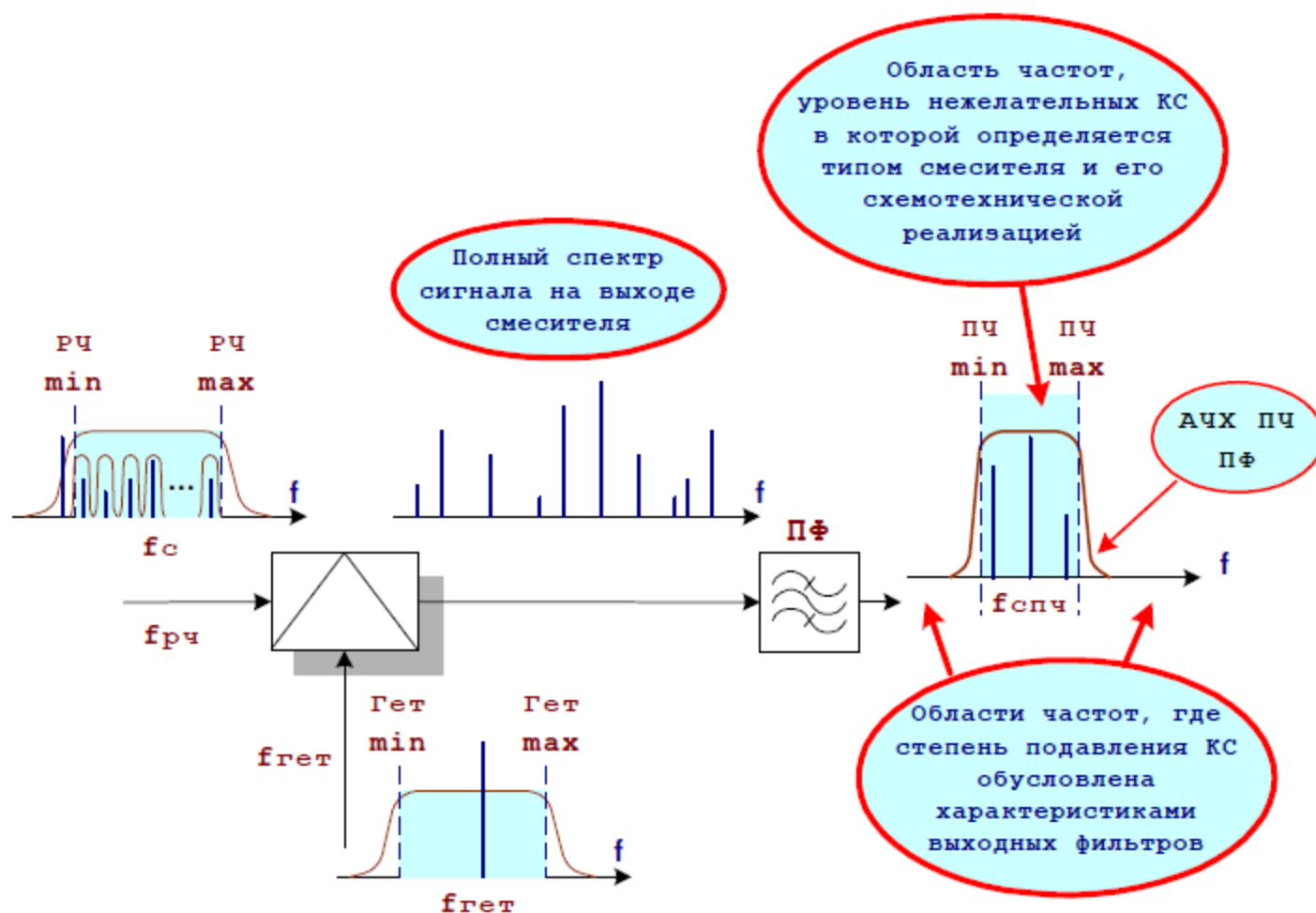
Преобразование частоты. Фильтрация.

На выходе смесителей (преобразователя частоты) наряду с **полезными сигналами** образуется целый ряд **комбинационных составляющих** (КС), являющихся паразитными, (Spurious Response). Ряд комбинационных составляющих с частотами $\pm m f_{\text{пр}} \pm n f_{\text{гет}}$, где m и $n=1,2,3...$ **Порядок** КС равен сумме чисел $m+n$. Нежелательные компоненты на выходе смесителя за пределами полосы частот принимаемого сигнала отфильтровываются с помощью фильтров с необходимыми параметрами (**селективность по соседнему каналу**).

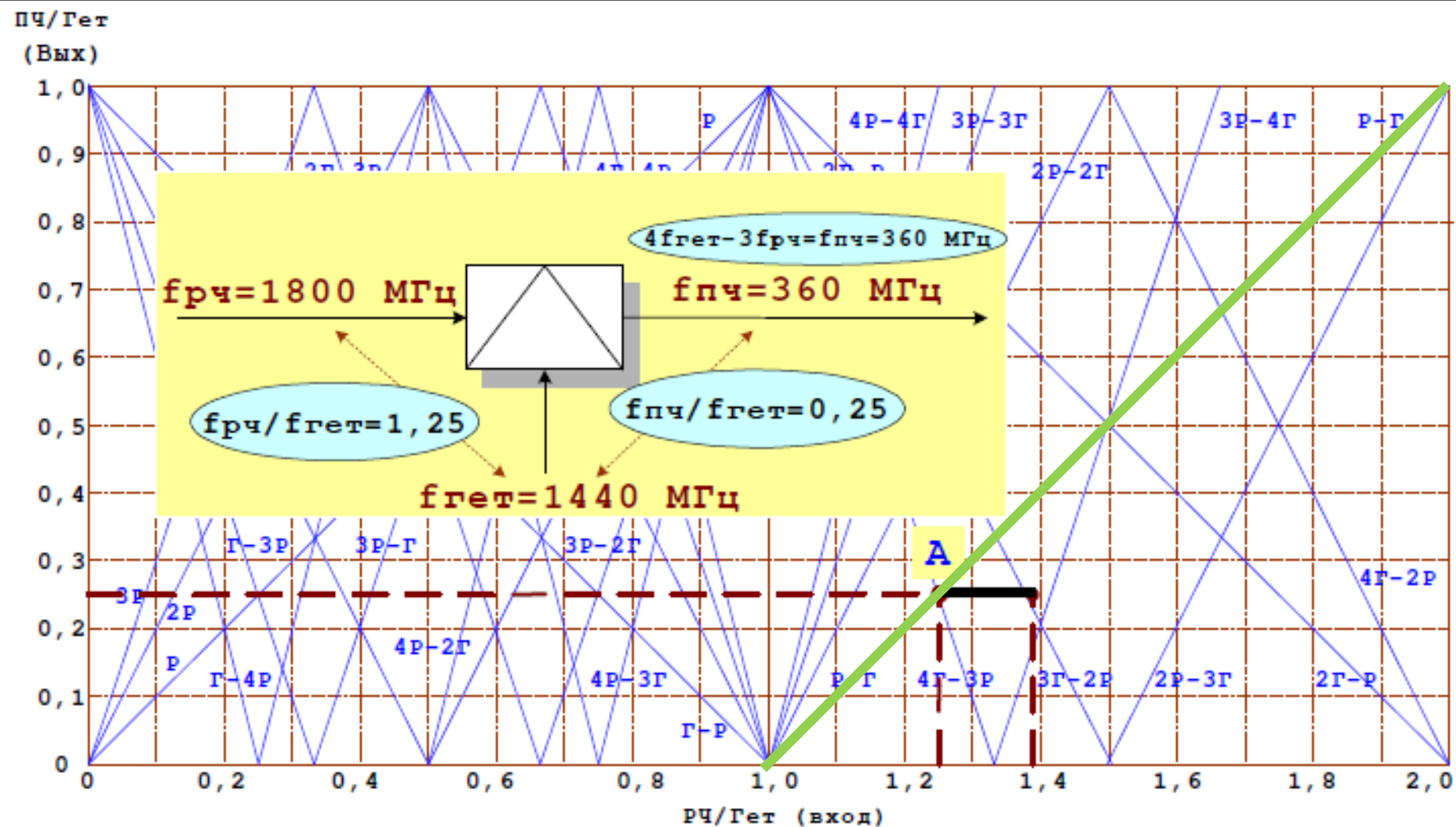
Однако, некоторые комбинационные составляющие попадают непосредственно в **полосу пропускания** выходных фильтров смесителей и не могут быть удалены.

Уровень таких составляющих на выходе смесителя зависит как от порядка КС, так и от типа смесителя, используемого активного элемента и режима его работы.

Для исключения этого явления необходима тщательная проработка **частотного плана** устройства и выбор таких значений частот гетеродинов и ПЧ, при которых обеспечивается подавление нежелательных КС до приемлемого уровня.



Определение наличия возможных комбинационных составляющих на выходе смесителя может быть произведено с помощью различного рода **номограмм**. При этом по осям откладываются **отношение** входной РЧ/Гет и выходной ПЧ/Гет.



По этой номограмме может быть определен частотный спектр сигнала на выходе смесителя и найдены **КС** до **восьмого порядка**.

Обычно на вход смесителя подается **многочастотный (многоканальный)** сигнал, занимающий достаточно широкую полосу частот. Причем сигнал может появиться в любом из рабочих каналов. Например, на вход смесителя подается многоканальный сигнал, занимающий полосу **1600 - 2000 МГц**. Тогда

- $f_{рч\ min}/f_{гет\ max} = 1800 : 1440 = 1,25$;
- $f_{рч\ max}/f_{гет\ max} = 2000 : 1440 = 1,39$,

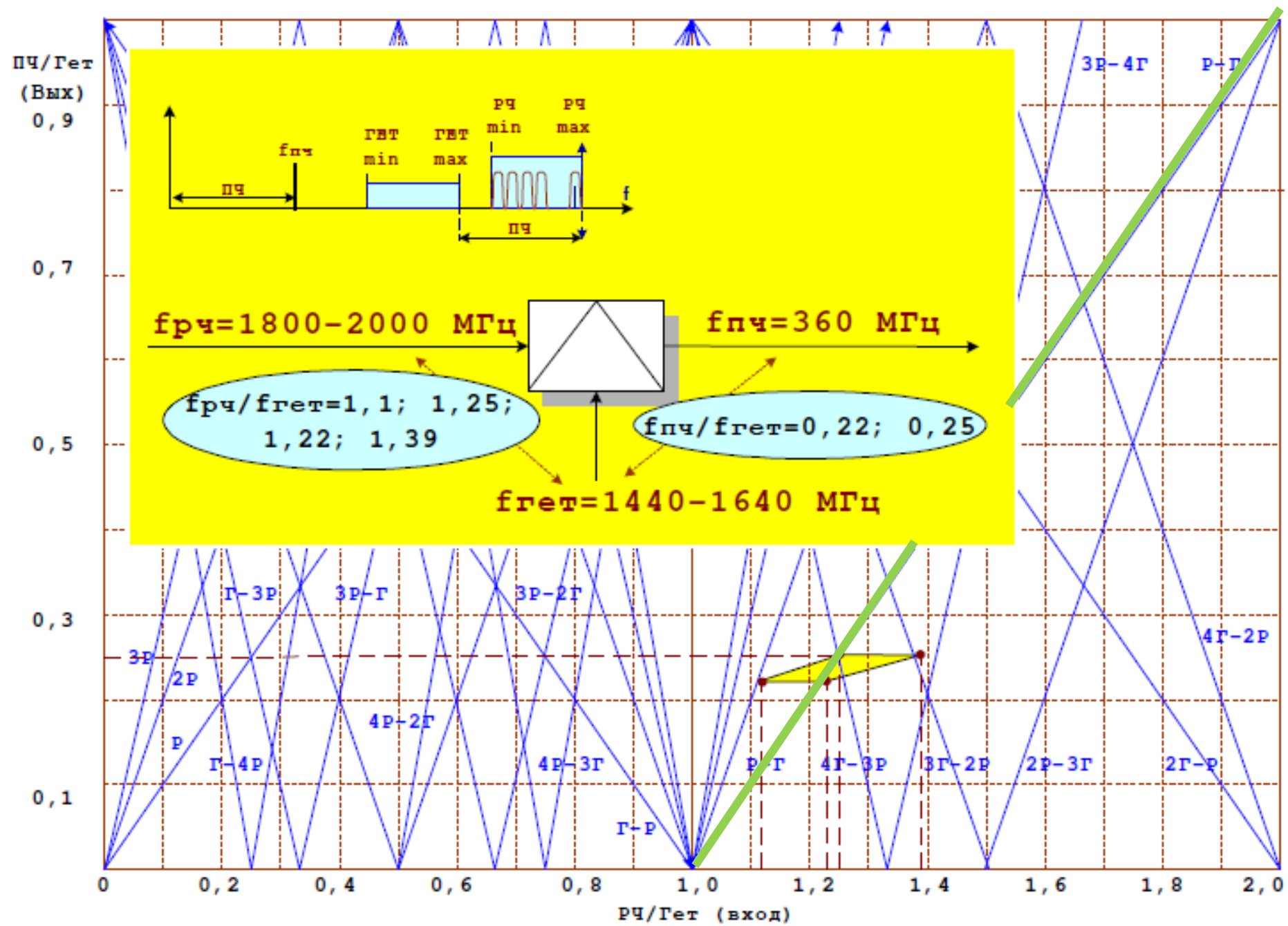
Через найденную **апертуру (линию на номограмме)** проходят линии **КС пятого и седьмого** порядка. : $4f_{гет} - 3f_{рч} = 4 \cdot 1440 - 3 \cdot 1800 = 360$ МГц = $f_{пч}$ и $3f_{гет} - 2f_{рч} = 3 \cdot 1440 - 2 \cdot 1980 = 360$ МГц = $f_{пч}$.

Таким образом, выбор такого значения промежуточной частоты **360 МГц** является **неудачным** даже при **$f_{гет} = const$** .

Для того чтобы выделить на выходе смесителя сигнал **только одного рабочего канала** с частотой **f_c** , частота сигнала гетеродина **изменяется** в диапазоне **1440 - 1640 МГц** так, чтобы выполнялось условие **$f_{пч} = f_c - f_r$** .

- $f_{рч\ min}/f_{гет\ min} = 1800 : 1640 = 1,1$;
- $f_{рч\ min}/f_{гет\ max} = 1800 : 1440 = 1,25$;
- $f_{рч\ max}/f_{гет\ min} = 2000 : 1640 = 1,22$;
- $f_{рч\ max}/f_{гет\ max} = 2000 : 1440 = 1,39$;
- $f_{пч}/f_{гет\ max} = 360 : 1440 = 0,25$;
- $f_{пч}/f_{гет\ min} = 360 : 1640 = 0,22$.

Координаты точек на номограмме по которым строится рабочая область (апертура)



Количество мешающих КС, не превышающих восьмого порядка, в этом случае возрастает **до 8**.

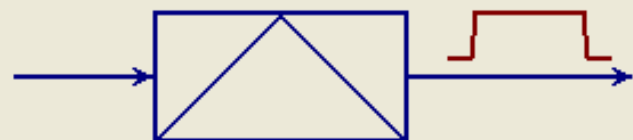
N	f_{рч}	f_{гет}	КС
1	1800	1440	$4f_{гет}-3f_{рч}$
2	1807	1627	$-2f_{гет} + 2f_{рч}$
3	1818	1638	$-2f_{гет} + 2f_{рч}$
4	1844	1473	$4f_{гет}-3f_{рч}$
5	1888	1506	$4f_{гет}-3f_{рч}$
6	1932	1539	$4f_{гет}-3f_{рч}$
7	1976	1572	$4f_{гет}-3f_{рч}$
8	1980	1440	$3f_{гет}-2f_{рч}$

Для упрощения выбора ПЧ и расчёта ЕС создана программа

Mixer_Spur_Calculator

Пример на следующем слайде

F1, Fmin-Fmax Fвых, Fmin-Fmax



F2, Fmin-Fmax

F min

F max

шаг

n / m

F1, МГц 1900 2000 1 11

F2, МГц 1540 1640 1 11

Диапазон выходных частот

F вых 358 362

Найдено комбинационных: 267

Минимальный порядок: 7

Fвых	F1	Гарм1	F2	Гарм2	Порядок
359	1901	-9	1588	11	20
361	1902	-9	1589	11	20
360	1907	-9	1593	11	20
359	1912	-9	1597	11	20
361	1913	-9	1598	11	20
360	1918	-9	1602	11	20
359	1923	-9	1606	11	20
361	1924	-9	1607	11	20
360	1929	-9	1611	11	20
359	1934	-9	1615	11	20
361	1935	-9	1616	11	20
360	1940	-9	1620	11	20
359	1945	-9	1624	11	20
361	1946	-9	1625	11	20

Поиск комбинационных составляющих

Номограмма

Выход

Координаты апертуры

0,2207317073170

0,2350649350649

0,2182926829268

0,2324675324675

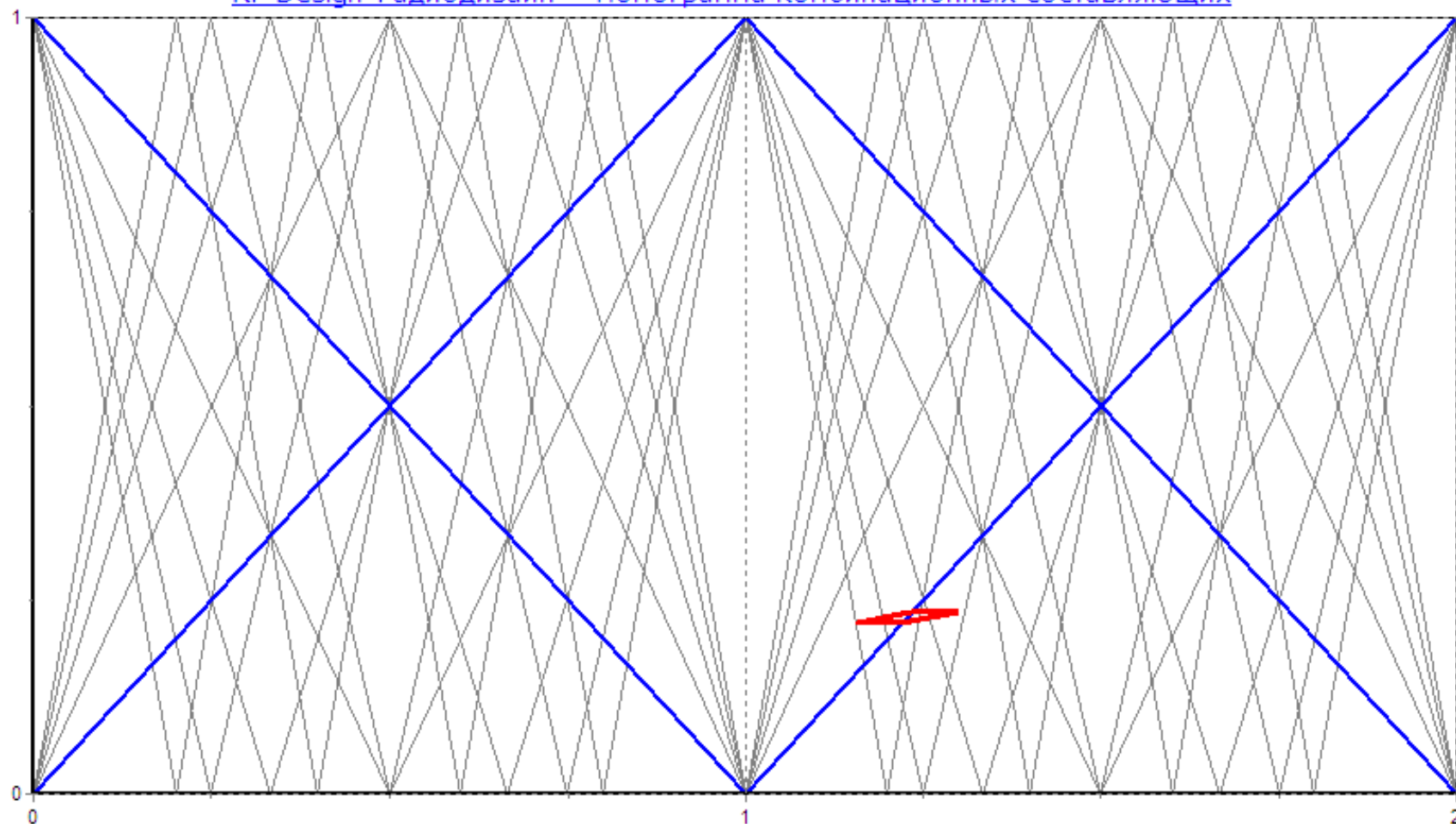
1,2195121951219

1,2987012987013

1,1585365853658

1,2337662337662

Номограмма

RF Design-Радиодизайн = Номограмма комбинационных составляющих

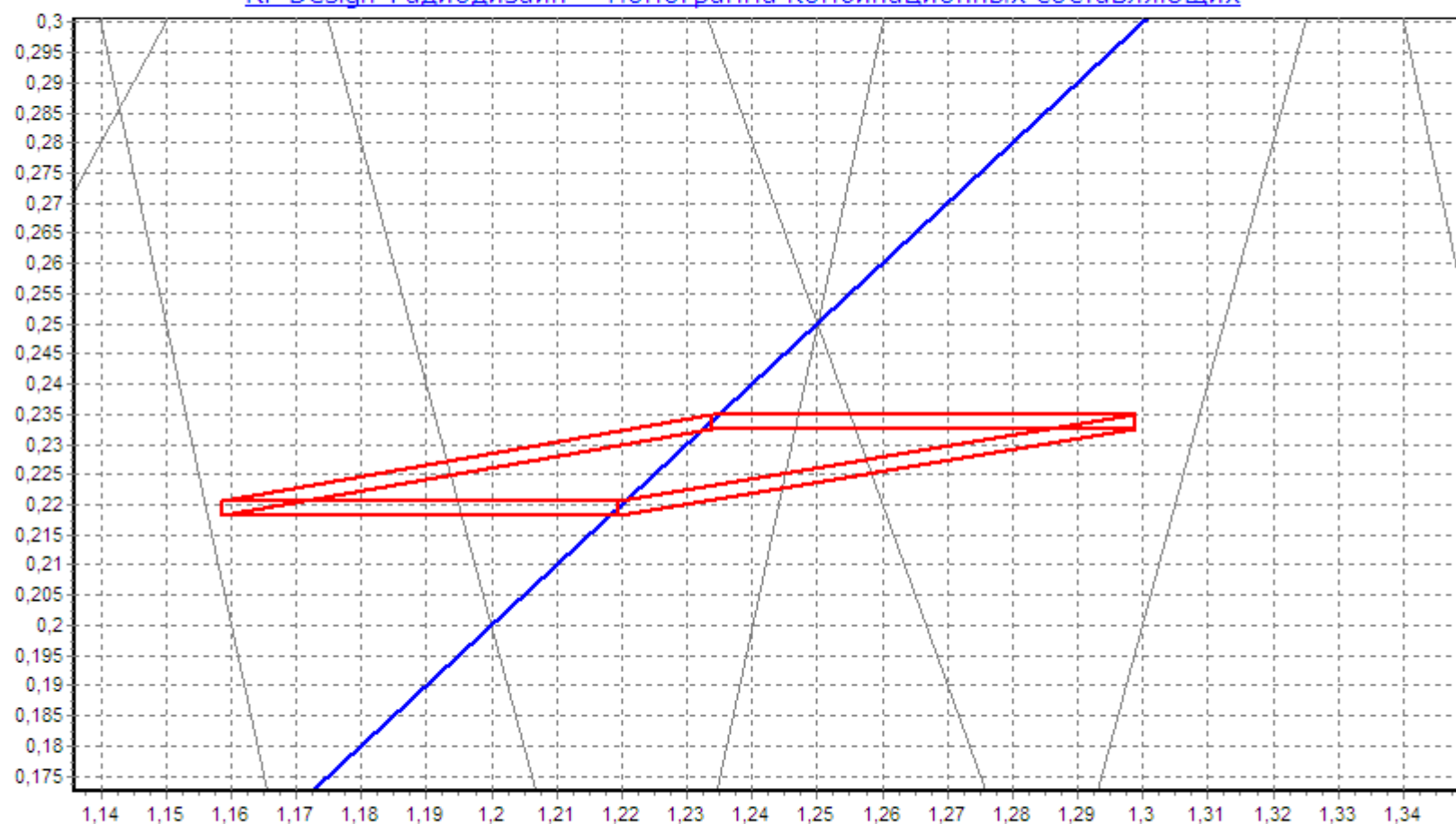
Построить

Введите необходимый порядок КС

11

Масштабирование - левая клавиша Мыши

Номограмма

RF Design-Радиодизайн = Номограмма комбинационных составляющих

Построить

Введите необходимый порядок КС

11

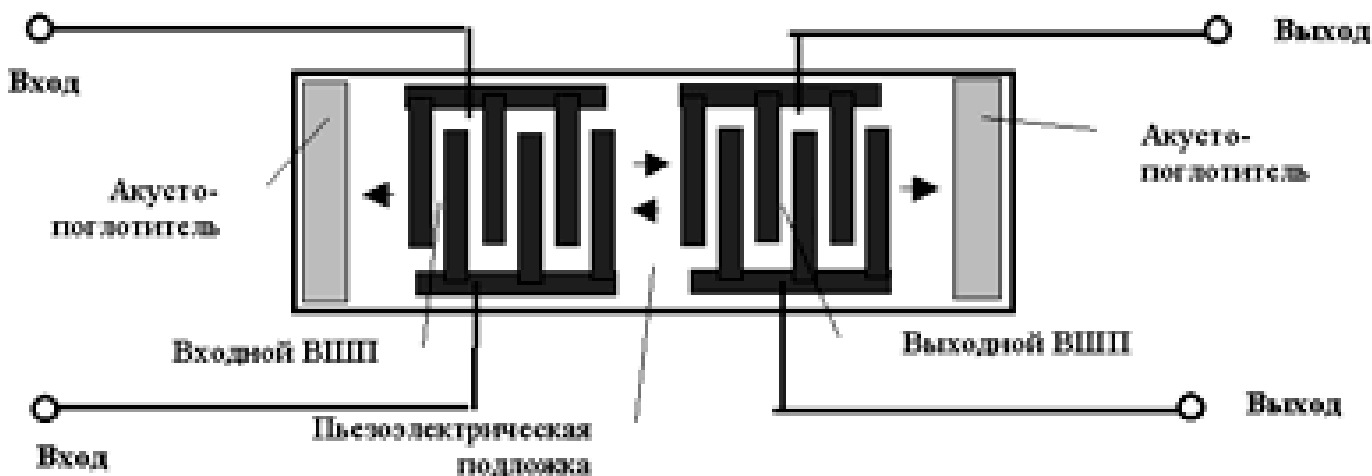
Масштабирование - левая клавиша Мыши

Цепи фильтрации

LC – фильтры, пьезокерамические, электромеханические, кварцевые, на керамических резонаторах

Фильтры на **поверхностных акустических волнах** (фильтры на **ПАВ**) широко используются в составе современных систем связи. Это обусловлено сочетанием высоких электрических характеристик таких устройств (в том числе малых вносимых потерь, высокой избирательности и малого коэффициента прямоугольности) с их малыми габаритными размерами. Кроме того, фильтры на ПАВ более устойчивы к внешним воздействующим факторам по сравнению с ПФ на LC-элементах и пьезокерамике.

Простейший ПАВ фильтр содержит два **встречно-штыревых преобразователя (ВШП)**, предназначенных для взаимного преобразования электрических и акустических сигналов, расположенных на полированной пьезоэлектрической подложке (кварц, ниобат лития, танталат лития, лангасит и т.д.). ВШП состоит из двух вложенных друг в друга гребенок металлических электродов.



ПАВ фильтры используются в диапазоне частот от 10 МГц до 2 ГГц.

Выбор конкретного ПАВ фильтра определяется совокупностью требований:

Центральная частота фильтра;

Вносимое затухание в полосе пропускания;

Ширина полосы пропускания по уровню -3 дБ;

Ширина полосы пропускания по уровню -40 дБ;

Неравномерность АЧХ фильтра в заданной полосе пропускания;

Ширина полосы задерживания;

Уровень подавления внеполосных сигналов в полосе задерживания;

Допустимость наличия гармонических составляющих и их уровень по отношению к первой гармонике;

Неравномерность и форма характеристики группового времени запаздывания (ГВЗ) в полосе пропускания фильтра;

Сопротивление нагрузки по входу и выходу;

Допустимость применения согласующих элементов ;

Рабочий диапазон температур;

Желаемое конструктивное исполнение (тип корпуса)

RF Filters

Low-Pass, High-Pass, Band-Pass, Band-Stop, Diplexers and Triplexers

New Products

- Patented MMIC Reflectionless Filters Eliminate Spurs
- Sharp-Rejection Cavity and Suspended Substrate Filters
- LTCC Filters as small as 0603
- Passbands spanning DC to 86 GHz
- Over 3000 models in stock!
- Custom Designs with Fast Turnaround!

 Table of Models

 Advanced Search

About  Try before you buy

Band Pass

Band Pass + Balun

Dual Passband

Low Pass

High Pass

Band Stop

Diplexer

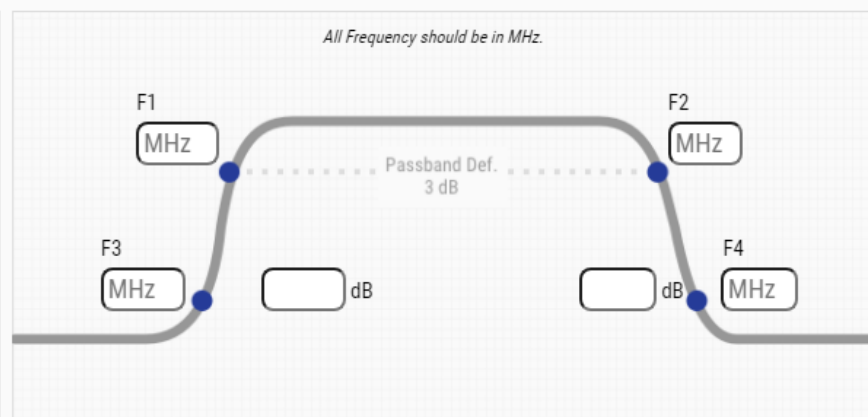
Triplexer

Low Pass Flat Time Delay

Low Pass Dual/Differential

All Pass/Thru Line

Interface	Impedance(Ω)	Technology	
<input type="checkbox"/> SMT	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> Reflectionless (MMIC)	<input type="checkbox"/> Ceramic Resonator
<input type="checkbox"/> Conn.	<input type="checkbox"/> 75	<input type="checkbox"/> LTCC	<input type="checkbox"/> Suspended Substrate
<input type="checkbox"/> Plug-in		<input type="checkbox"/> Lumped LC	<input type="checkbox"/> Cavity
<input type="checkbox"/> Die		<input type="checkbox"/> Microstrip	<input type="checkbox"/> Rectangular Waveguide
<input type="checkbox"/> Waveguide		<input type="checkbox"/> Thin Film	





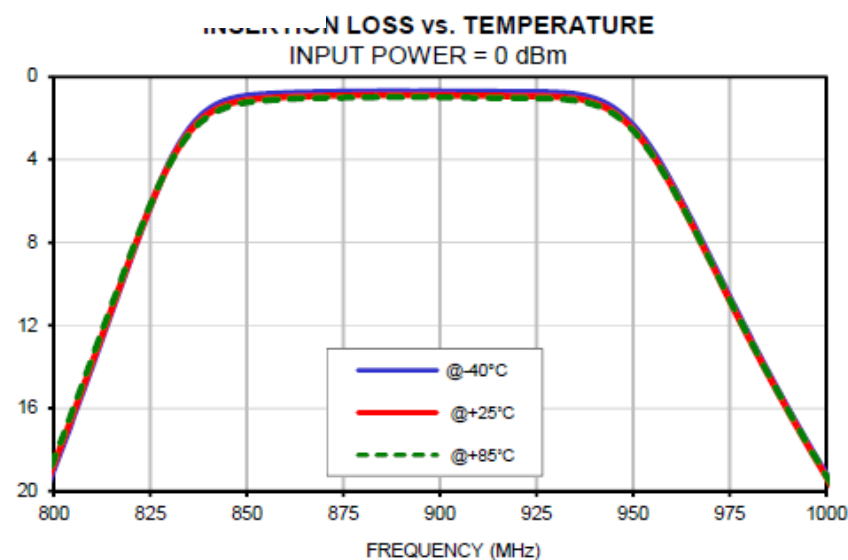
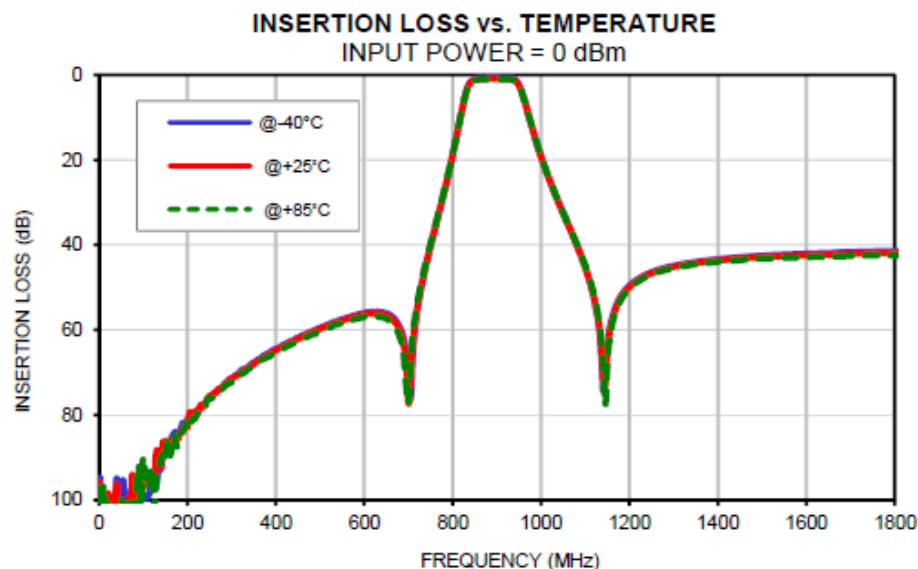
Send to a Friend



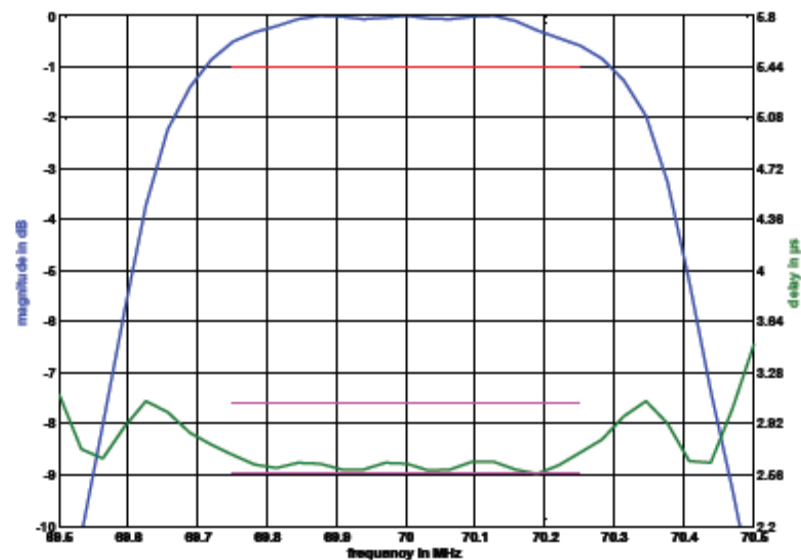
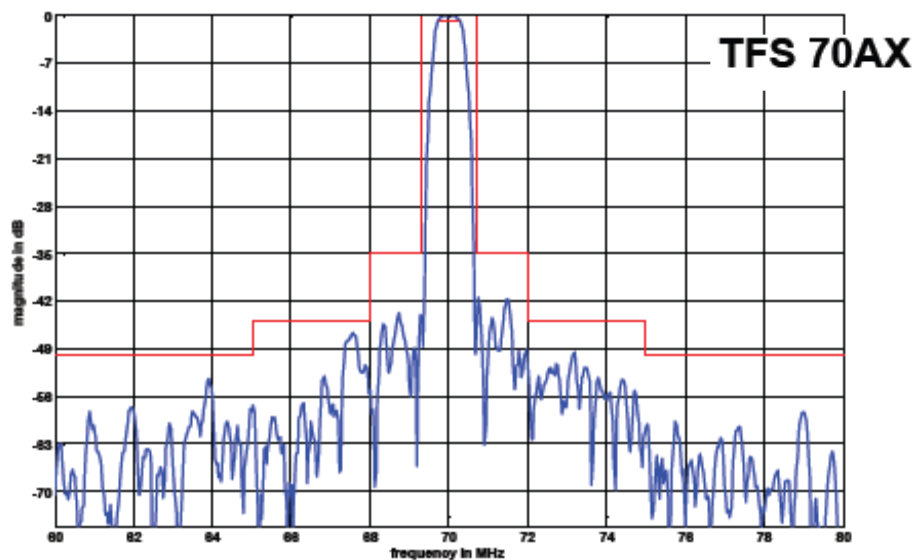
Export to

Model Number	Passband F1 (MHz)	Passband F2 (MHz)	Stopband F3 (MHz)	Rejection @ F3 (dB)	Stopband F4 (MHz)	Rejection @ F4 (dB)	Filter Type	Technology
ZX75BP-750-S+	600	900	DC-500	30	1000-6000	30	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-770-S+	760	780	DC-705	20	840-1700	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-840-S+	790	890	DC-665	20	1070-1650	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-893-S+	870	915	DC-750	20	1050-1800	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-915-S+	902.5	927.5	DC-830	20	1005-1900	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-942-S+	875	1010	750	20	1160	20	Band Pass	Ceramic Resonator
ZX75BP-960-S+	30	1890	DC-25	50	2450-8000	50	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1034-S+	978	1090	DC-790	20	1400-2000	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1062-S+	960	1164	DC-735	20	1620-2000	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1090-S+	1060	1120	DC-955	20	1255-2200	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1100-S+	1000	1200	DC-25	20	1500-1900	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1135-S+	900	1370	DC-500	45	2000-5600	40	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1170-S+	1110	1230	DC-900	20	1560-2200	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1205-S+	1155	1255	DC-1026	20	1435-4500	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1250-S+	1215	1285	DC-1055	20	1510-2500	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1260-S+	1200	1320	DC-1025	20	1640-2500	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1280-S+	1170	1390	DC-950	20	1850-2550	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1307-S+	1215	1400	DC-1000	20	1820-3000	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1350-S+	1300	1400	DC-1125	20	1665-2800	20	Band Pass	Lumped LC
ZX75BP-1450-S+	1320	1590	DC-1100	46	2000-2500	54	Band Pass	Ceramic Resonator

ZX75BP-893-S+



Filter characteristic





Главная

О Компании ▾

Разработчикам ▾

Каталог ▾

Статьи

Новости

Контакты

Фильтры на ПАВ (Общий каталог)

Печать Excel

Показать 25 ▾ записей

Поиск: _____

Номинальная частота, МГц ▾	Полоса, МГц (по уровню, дБ) ▲	Вносимое затухание, дБ ▲	Гарант. затухание, дБ ▲	Тип корпуса ▲	Типономинал фильтра ▲	Категория качества ▲	Примечание ▲
137	Полоса, МГц (п...	Вносимое за...	Гарант. зату...	Тип корпуса	Типономинал ...	Категория каче...	Примечание
147							
140,00	15,9 (-1)	22,50	53	SMD 20,0x9,8	FS-140B16	ОТК	
140,00	16,32 (-1)	22,70	53	SMD 20,0x9,8	FS-140B16-2	ОТК	
140,00	9,25 (-1)	25,60	55	34,7x12,6 DIP	FS-140B9-2	ОТК	
140,00	9,4 (-3)	11,50	45	SMD 13,3x6,5	FP-140B10	ОТК	S2P
140,00	0,1 (-3)	6,00	60	SMD 7,0x5,0	FP-140B0100	ОТК	S2P
140,00	0,4 (-1)	8,00	35	SMD 19,0x6,5	FP-140B0400	ОТК	
140,00	25 (-3)	24,00	50	20,2x12,6 DIP	FP-140B25	ОТК	
140,00	6 (-3)	12,50	40	SMD 13,3x6,5	FP-140B6	ОТК	
140,00	12 (-3)	10,50	44	SMD 13,3x6,5	FP-140B12	ОТК	S2P
140,00	15 (-3)	10,75	44	SMD 13,3x6,5	FP-140B15	ОТК	
140,00	22 (-3)	11,00	44	SMD 13,3x6,5	FP-140B22	ОТК	
140,00	6,85 (-3)	7,50	47	SMD 13,3x6,5	FP-140B6-2	ОТК	S2P

✉ Отправьте нам сообщение

jivo

ООО «БУТИС» производит фильтры на ПАВ до 1200 МГц.

**БУТИС**Научно-производственное
предприятиеРадиочастотные фильтры
и ПАВ фильтры

Тел: (495)411-96-08

Факс: (495)411-96-09

121357, г. Москва
ул. Верейская д.29E-mail: butis.m@ru.netWeb: www.butis-m.ru

Фильтр на ПАВ - Частота 140 МГц

Название: Фильтр на ПАВ 140МГц, полоса пропускания 0,47 МГц

Корпус: SMD 19,0x6,5x1,93 мм

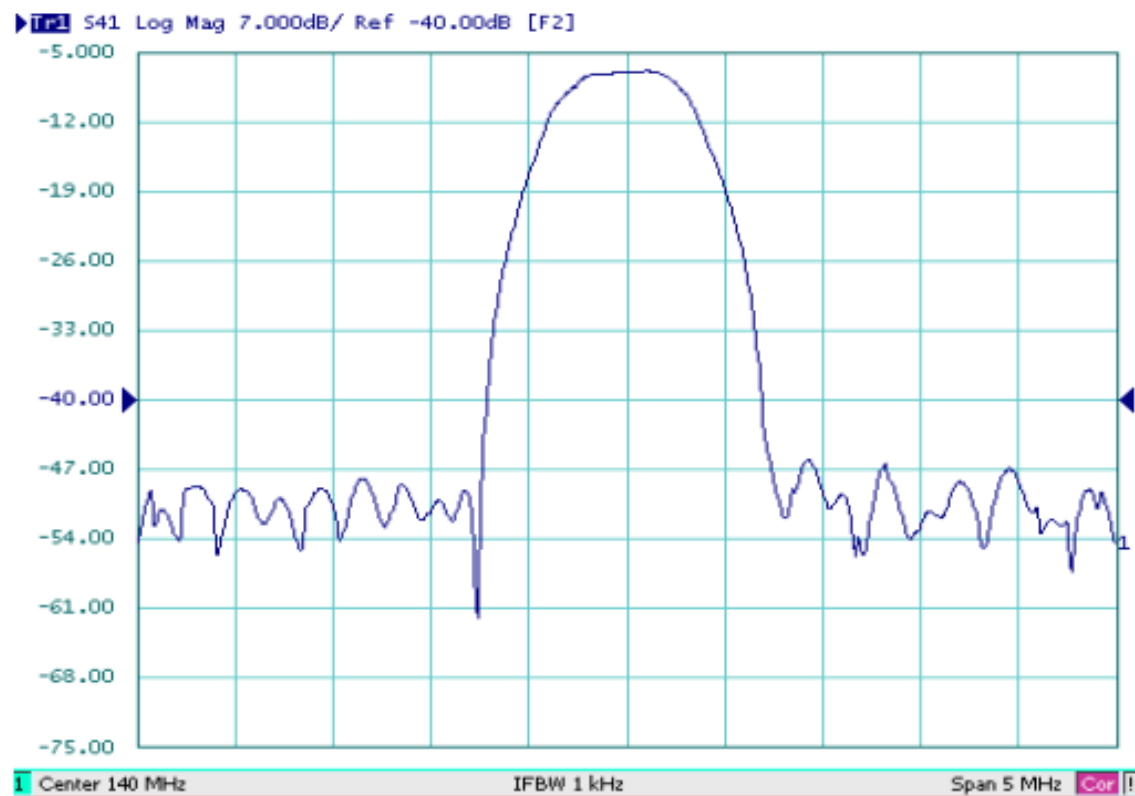
1. Основные технические параметры фильтра :

Параметр	Ед.	Мин.	Тип.	Макс.
Центральная частота (Fo)	МГц	139,915	140	140,085
Вносимое затухание	дБ		7	8
Ширина полосы пропускания по уровню -1,0 дБ	МГц	0,4	0,47	
Ширина полосы пропускания по уровню -40 дБ	МГц		1,47	1,6
Неравномерность затухания в полосе Fo +/-0,12 МГц	дБ		0,6	1,2
Неравномерность ГВЗ в полосе Fo +/-0,15 МГц	нс		200	350
Гарантированное затухание	дБ	35	39	

□ Максимальный уровень входного непрерывного сигнала 10 дБм

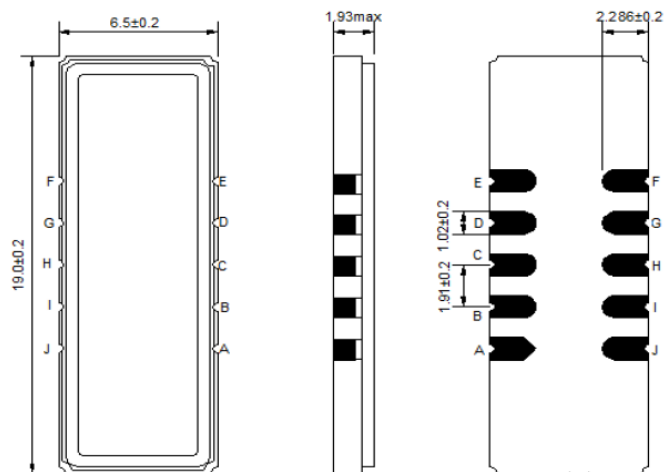
4. Экспериментальные частотные характеристики фильтра:

$|S_{21}|$, дБ

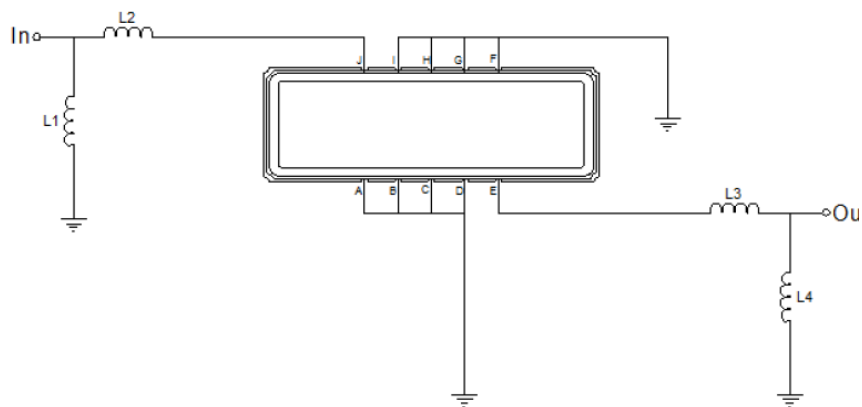


- Максимальный уровень входного непрерывного сигнала 10 дБм
- Сопротивление нагрузки и генератора 50 ± 5 Ом
- Диапазон рабочих температур: $-40^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$

2. Габариты и маркировка фильтра:



3. Схема согласования:



$$L1 = 22 \text{ нГ}; L2 = 39 \text{ нГ}; L3 = 33 \text{ нГ}; L4 = 22 \text{ нГ}$$

J – Вход

E – Выход

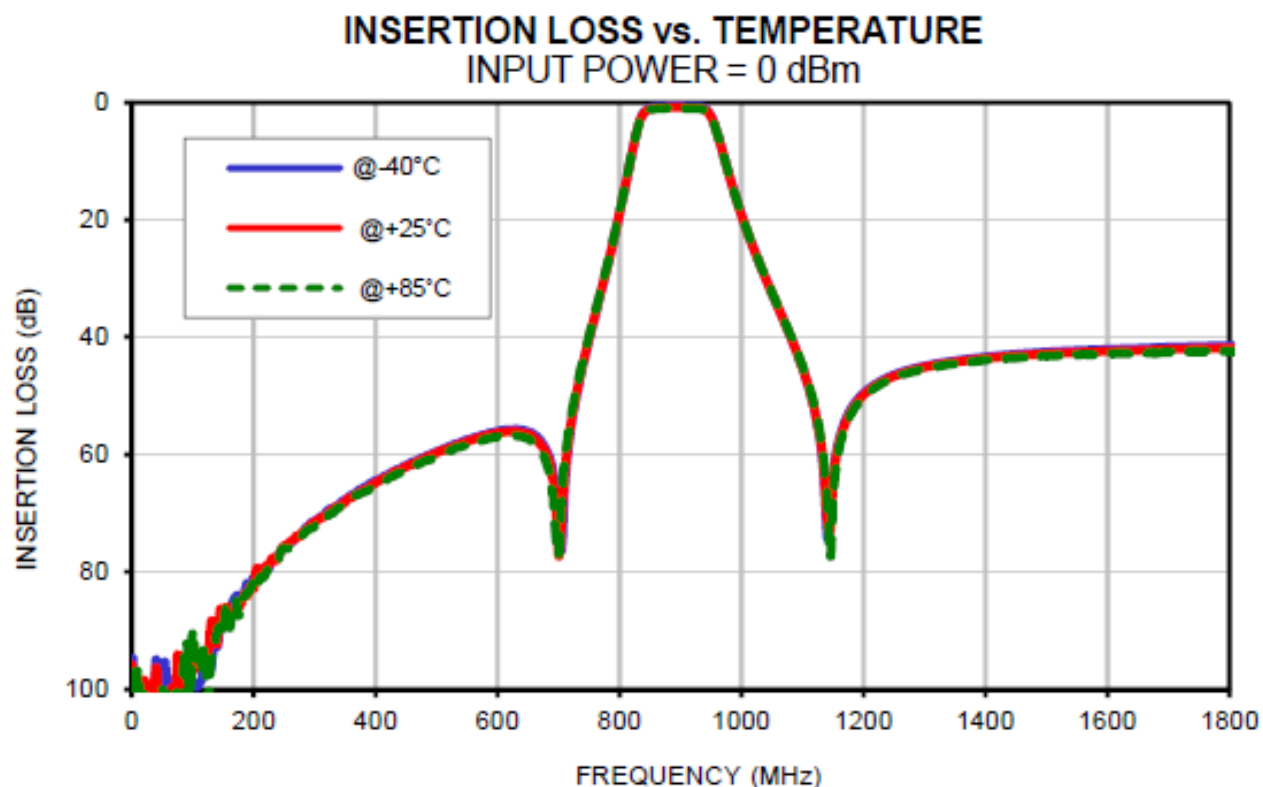
A, B, C, D, F, G, H, I – Земля

Для преселектора выбираем ПФ с мин. затуханием. Например для БС можно взять ПФ на коаксиальных резонаторах.

Coaxial Band Pass Filter

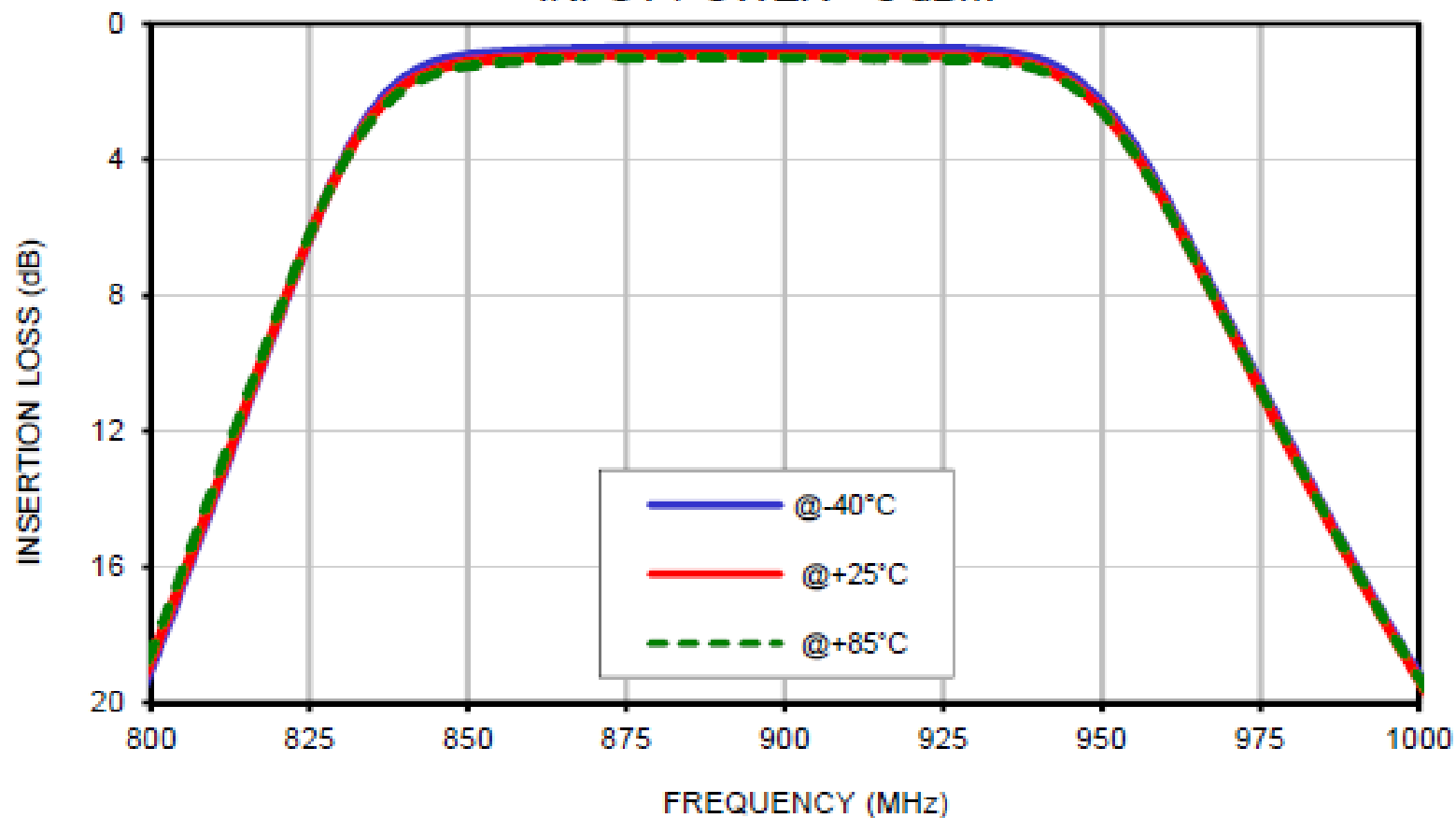
ZX75BP-893-S+

Typical Performance Curves



INSERTION LOSS vs. TEMPERATURE

INPUT POWER = 0 dBm



Наименование	DFC22R14P06 OLHB	DFC32R14P06 OLHA	SX-A091	SX-B233	TDF2140A01	TDF2140S21	TSM214PW-B	MBP23R2140S 60A	MBP43R2140S 60A	FAR-F6CE- 2G1400-L2ZQ
Производитель	Murata				Sanyo			CompoTron		Fujitsu
Центральная частота, МГц	2140									
Полоса пропускания, МГц	2110 .. 2170									
Потери в полосе пропускания, дБ	2,5 ^{1,2} / 2,7 ^{1,3}	3,7 ^{1,2}	2,45 .. 2,56	3 ^{2,1}	2,4 ^{6,7} .. 3,0 ^{1,7} / 3,5 ^{1,8}	2,6 ^{6,9} .. 3,5 ^{1,9} / 3,7 ^{1,10}	2,5 ^{6,3} .. 3,5 ^{1,3}	2,5 ⁶ .. 3,0 ¹	2,0 ⁶ .. 2,5 ¹	3,2 ⁶ .. 4,0 ¹
Неравномерность в полосе пропускания, дБ	1,2 ¹	1,5 ¹	0,7 .. 0,8	-	0,4 .. 1,0	0,6 .. 1,5	1,3 ^{6,3} .. 2,3 ^{1,3}	0,5 ⁶ .. 1,0 ¹	0,5 ⁶ .. 1,0 ¹	1,2 ⁶ .. 2,0 ¹
Затухание в полосе частот, дБ, не хуже:	-	30	-	-	-	30 .. 38 ⁶	20 ..	-		21 .. 23 ⁶
— 0,3 .. 500 МГц	-	30	-	-	-	30 .. 38 ⁶	22 ^{6,3}	-		20 .. 21 ⁶
— 500 .. 1500 МГц	-	30	36,9 ..	3	25 .. 30	26 .. 31 ⁶	20 ..	-		20 .. 21 ⁶
— 1500 .. 1920 МГц	26	30	38,8	3	25 .. 30	26 .. 31 ⁶	22 ^{6,3}	40 ¹¹	40 ¹¹	25 .. 28 ⁶
— 1920 .. 1980 МГц	-	-	36,9 ..	3	-	-	25 ..	-	-	20 .. 30 ⁶
— 1980 .. 2215 МГц	13	30	38,8	3	-	30 .. 33 ⁶	27 ^{6,3}	-	-	25 .. 27 ⁶
— 2215 .. 2300 МГц	22	35	-	-	-	35 .. 43 ⁶	30 ..	-	-	25 .. 27 ⁶
— 2300 .. 2360 МГц	-	-	-	-	-	-	35 ^{6,3}	-	-	25 .. 27 ⁶
— 2360 .. 2490 МГц	-	-	38,4 ..	-	-	-	-	-	-	25 .. 27 ⁶
— 2490 .. 2550 МГц	-	10	40,5	-	-	35 .. 43 ⁶	35 ..	-	-	-
— 2550 .. 2680 МГц			-	-			40 ^{6,3}			
— 2680 .. 2740 МГц			44,4 ..	-			35 ..			
— 2740 .. 2870 МГц			51,6				40 ^{6,3}			
— 2870 .. 2930 МГц			-				28 ..			
— 2930 .. 4400 МГц							33 ^{6,3}			
— 4400 .. 5700 МГц							28 ..			
— 5700 .. 6000 МГц							33 ^{6,3}			
— 6000 .. 6400 МГц							10 ..			
— 6400 .. 6700 МГц							18 ^{6,3}			