

Оглавление

№ 1	2
№ 2	3
№ 3	4
№ 4	5
№ 5	6
№ 6	7
№ 7	8
№ 8	9
№ 9	10
№ 10	11
№ 11	12
№ 12	13
№ 13	14
№ 14	15
№ 15	16

№ 1

Перечень требований, предъявляемых к смесителю

Parameter	Unit	Requirement	Remarks
RF Frequency	GHz	60-70	
IF Frequency	GHz	4 - 14	
LO Frequency	GHz	56	
Insertion Loss	dB	15	
Amplitude Flatness	dBpp	< 2	Over full temperature range -20°C +50°C
RF port Return Loss	dB	> 15	Over full temperature range -20°C +50°C
IF & LO port Return Loss	dB	> 12	Over full temperature range -20°C +50°C
LO Power	dBm	> 10	
Maximum channel temperature	°C	110	@ backside temperature of 70°C
Isolation between all ports	dB	> 15	
LO Harmonics at IF port	dBc	> 20	Except the first harmonic
RF – LO Intermodulation products	dBc	> 20	Only products inside the IF band

RF Frequency – радиочастота

IF Frequency – промежуточная частота

LO Frequency – частота гетеродина

Insertion loss – вносимое затухание (потери преобразования)

Amplitude flatness – неравномерность амплитудной характеристики

RF port Return Loss – потери на отражение радиочастоты

IF & LO port Return loss – потери на отражение промежуточной частоты и частоты гетеродина

LO Power – мощность локального осцилятора (по-нашему гетеродина)

Maximum channel temperature – максимальная температура пукана после зачёта по стат раду

Isolation between all ports – скорее всего это развязка входов

? LO Harmonics at IF port – гармоники гетеродина на выходе промежуточной частоты

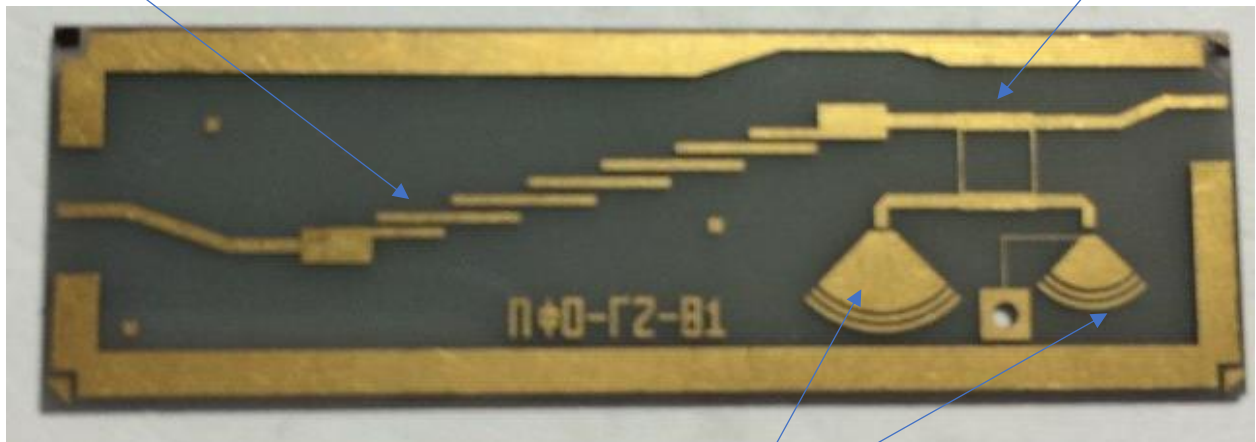
RF – LO Intermodulation products – продукты интермодуляции радиочастоты и частоты гетеродина (тип появляются новые гармоники в спектре)

№ 2

Это балансный смеситель на шлейфном направленном ответвителе (ШНО)

Полосно-пропускающий фильтр на полуволновых резонаторах

ШНО



Режекторные фильтры

Сигнал подаётся слева, гетеродин справа. Дырочка под диод

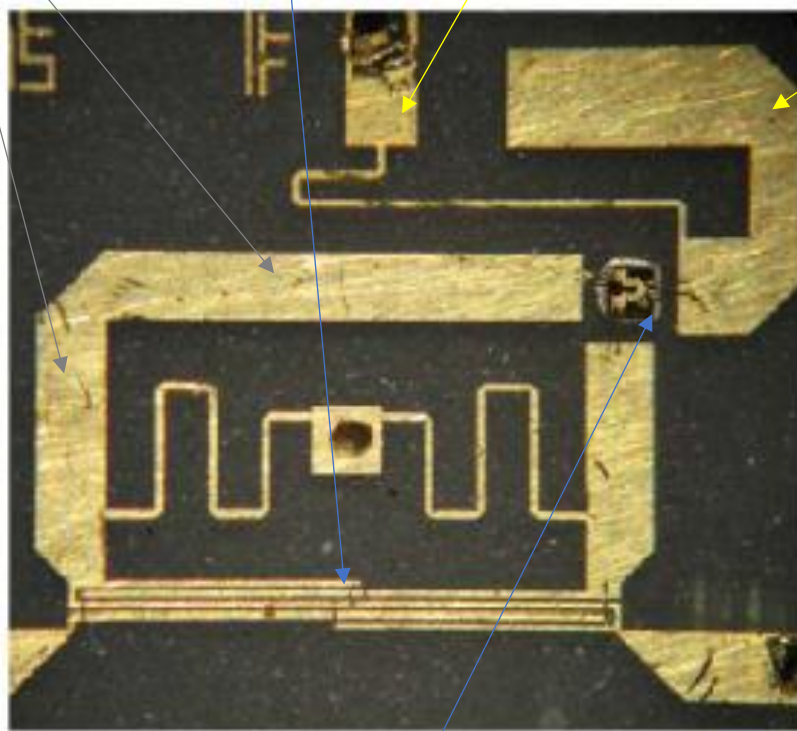
№ 3

Это балансный смеситель на ответвителе Ланге

Согласующие цепи

четвертьволновый трансформатор

Режектронный фильтр

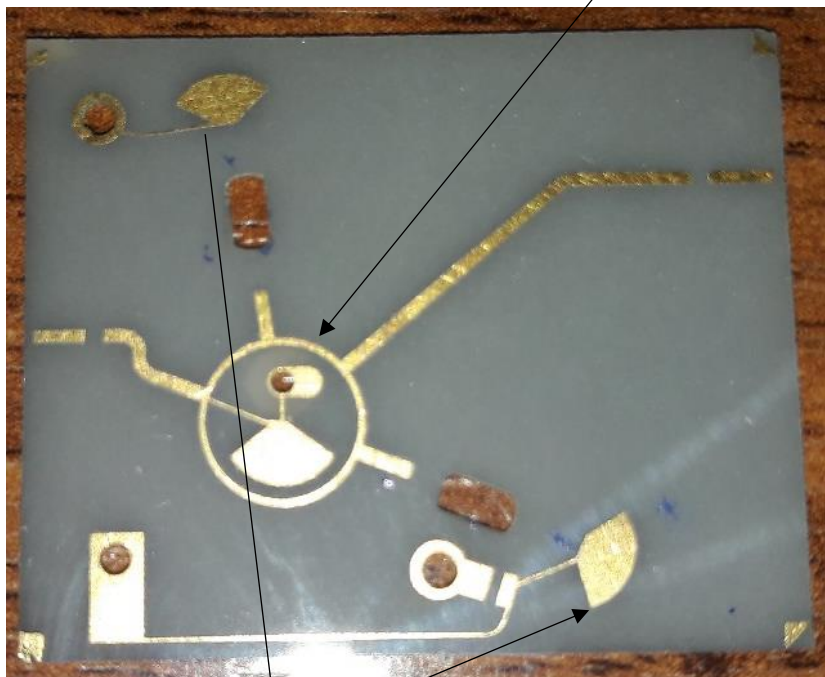


Тут диоды

С одной стороны подходит радиочастота, с другой сигнал гетеродина

№ 4

Схема для смесителя на гибридном кольце



режектронные фильтры
отверстия под диоды

Схема субгармонического смесителя

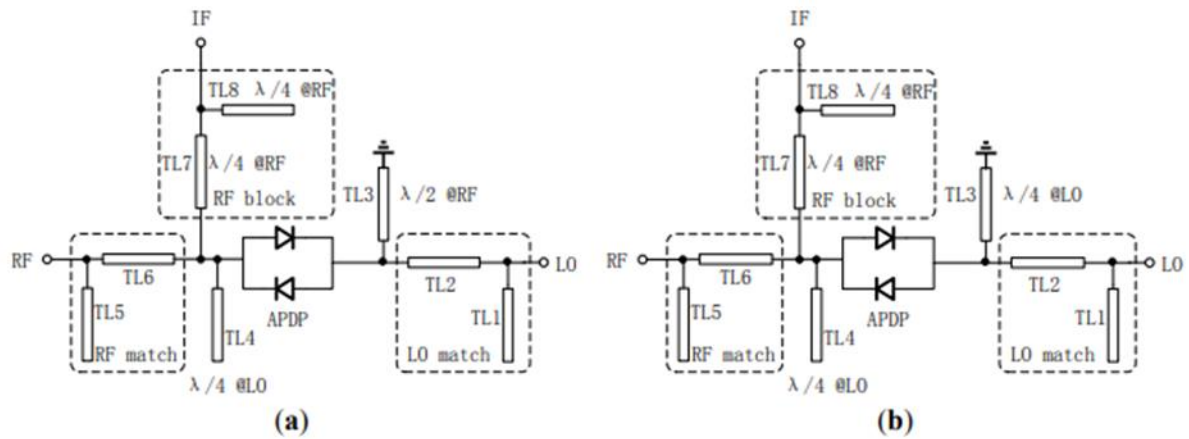


Figure 3. Topology of the 340 GHz sub-harmonic down-mixers: (a) 2× sub-harmonic mixer (SHM) and (b) 4× SHM.

По сути, на схеме всё показано, два встречных диода и куча согласующих цепей для радиочастоты (RF), частоты гетеродина (LO)

№ 6

Схема субгармонического смесителя в микрополосковом исполнении

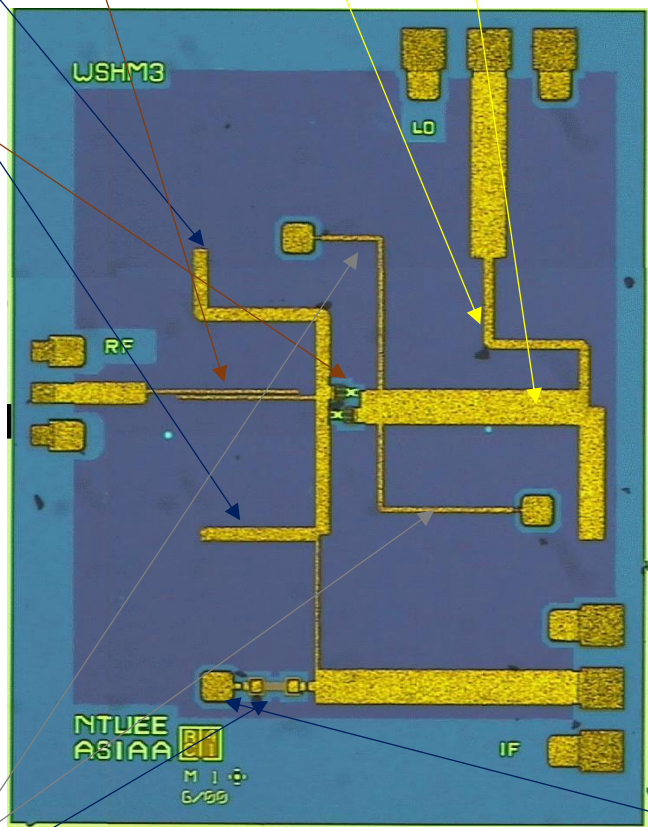
Фильтр на 4-ртьволновых резонаторах

разомкнутые шлейфы (на концах где-то XX, где-то КЗ), чтобы не лезли в RF, IF

пара диодов

скорее всего 4-тьволн. Трансформатор

скорее всего цепь согласования



Пленочный блокировочный конденсатор (чтобы увести высокую частоту на землю)

Короткозамкнутый шлейф (для создания КЗ или XX на радиочастоте)

RF – радиочастота

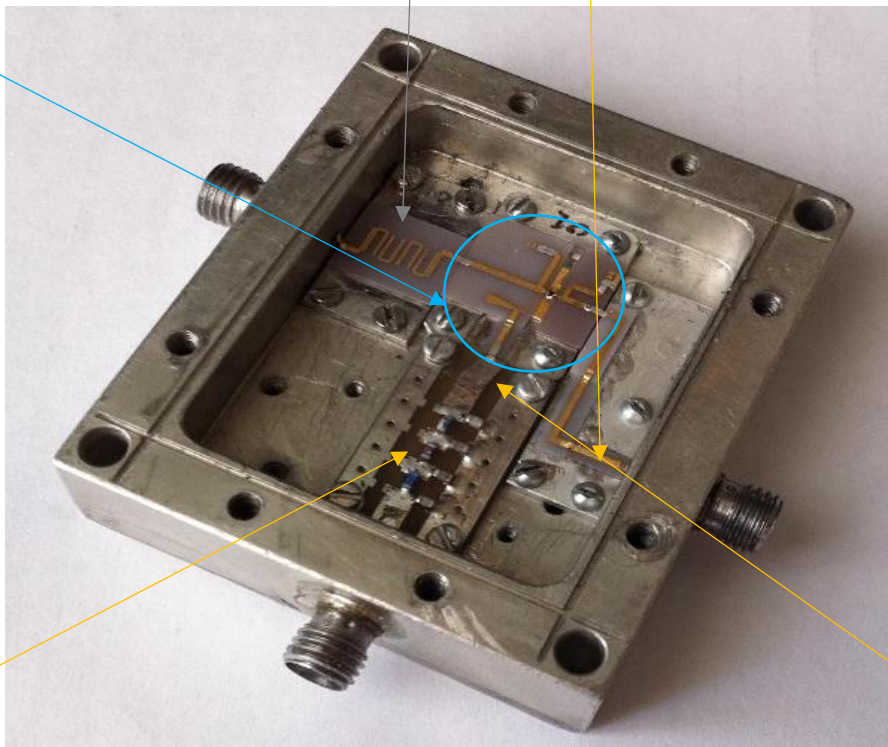
LO – гетеродин

IF – промежуточная частота

№ 7

Схема субгармонического смесителя

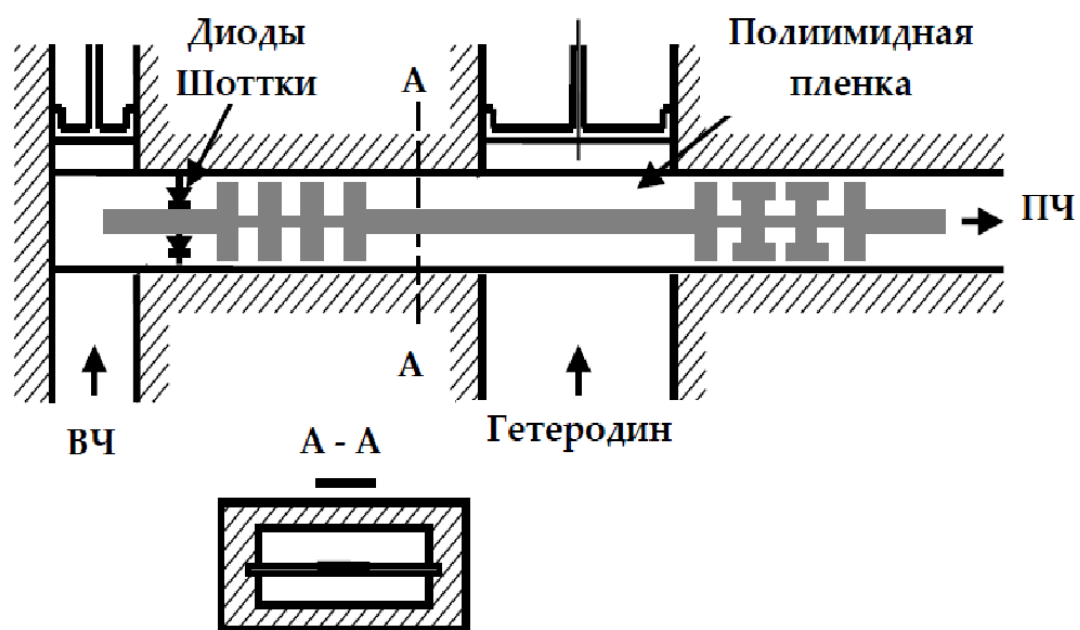
Фильтр полосно-пропускающий на полуволновых резонаторах (скрученные)
Субгармонический смеситель (как в №6) гетеродин идёт отсюда



ФНЧ (из чип конденсаторов и индуктивностей)

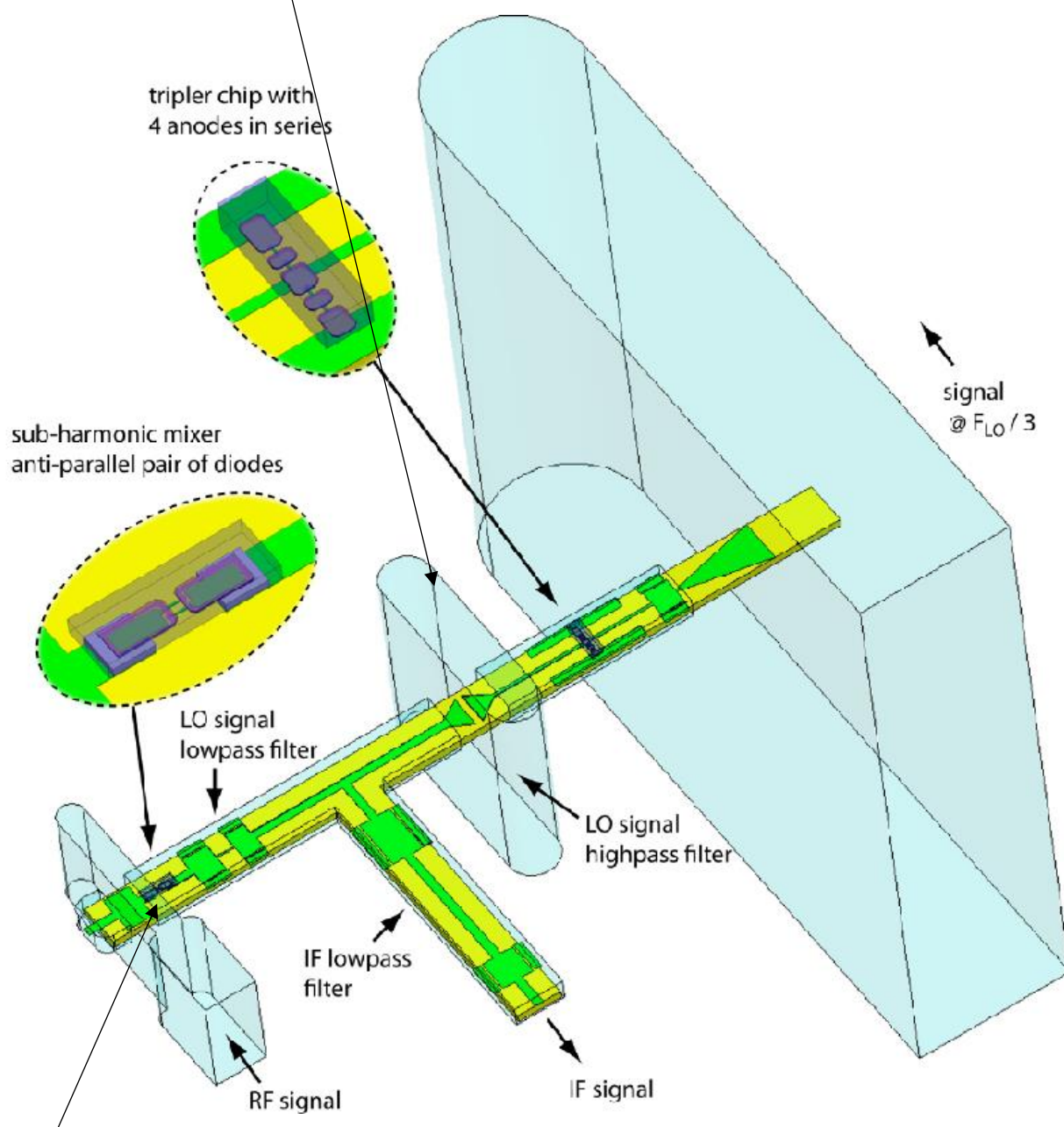
Промежуточная частота идёт сюда

Субгармонический смеситель на полиимидной пленке



По сути, все элементы подписаны

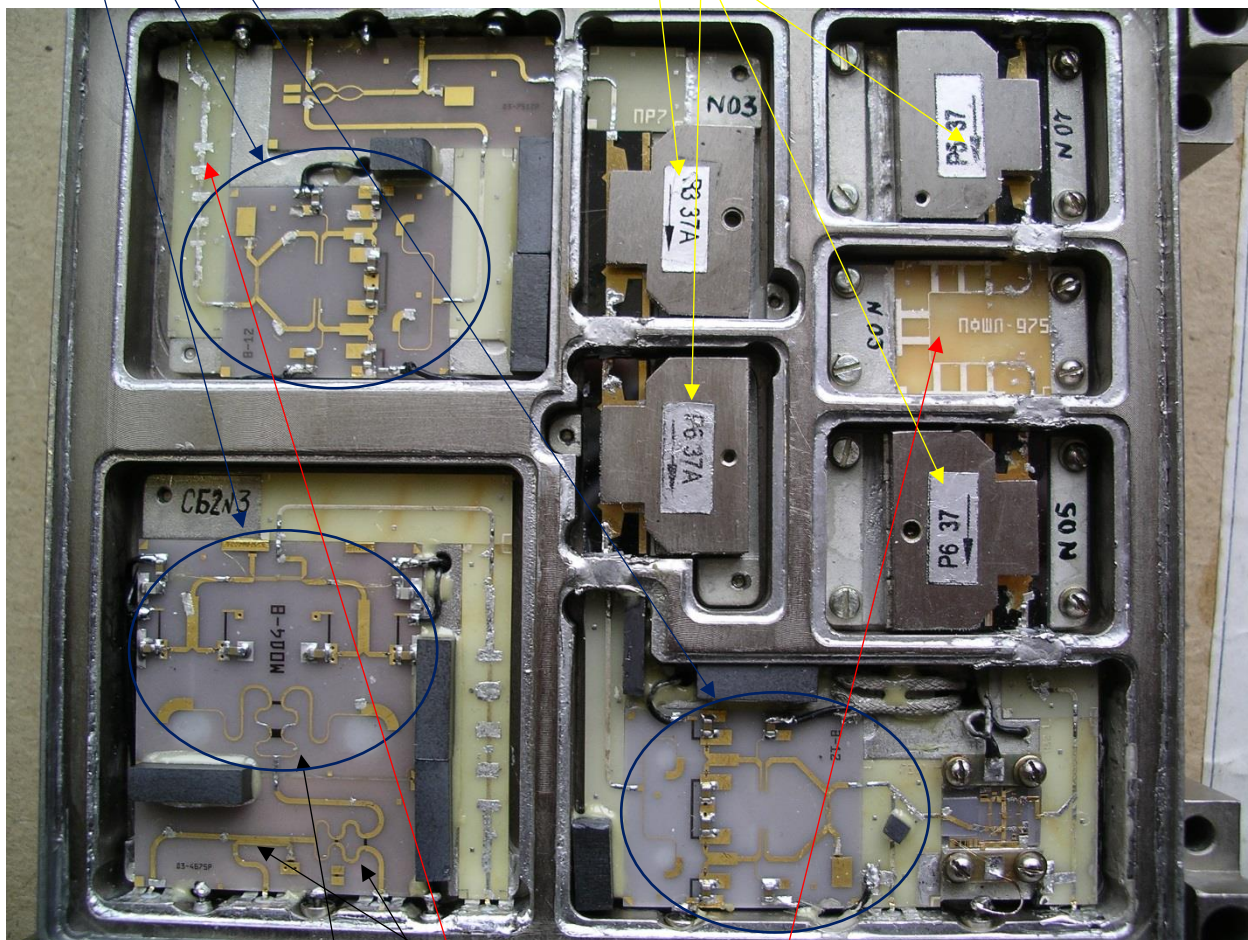
Tripler chip – утроитель частоты. То есть поступает частота гетеродина/3, выходит умноженная на три. ФВЧ на волноводе такого сечения, что он пропускает утроенную частоту, но не пропускает частоту входного сигнала



Слева субгармонический смеситель, который работает на частоте 6 входных частот (в 3 раза увеличил множитель и ещё субгарм. смеситель работает на удвоенной частоте)

Помянем 10 вопрос....

Здесь 3 балансных смесителя с фазовым подавлением зеркальной частоты приёма по зеркальному каналу (как в вопросе 12), 4 вентиля



Цепь контроля мощности на связных линиях передачи

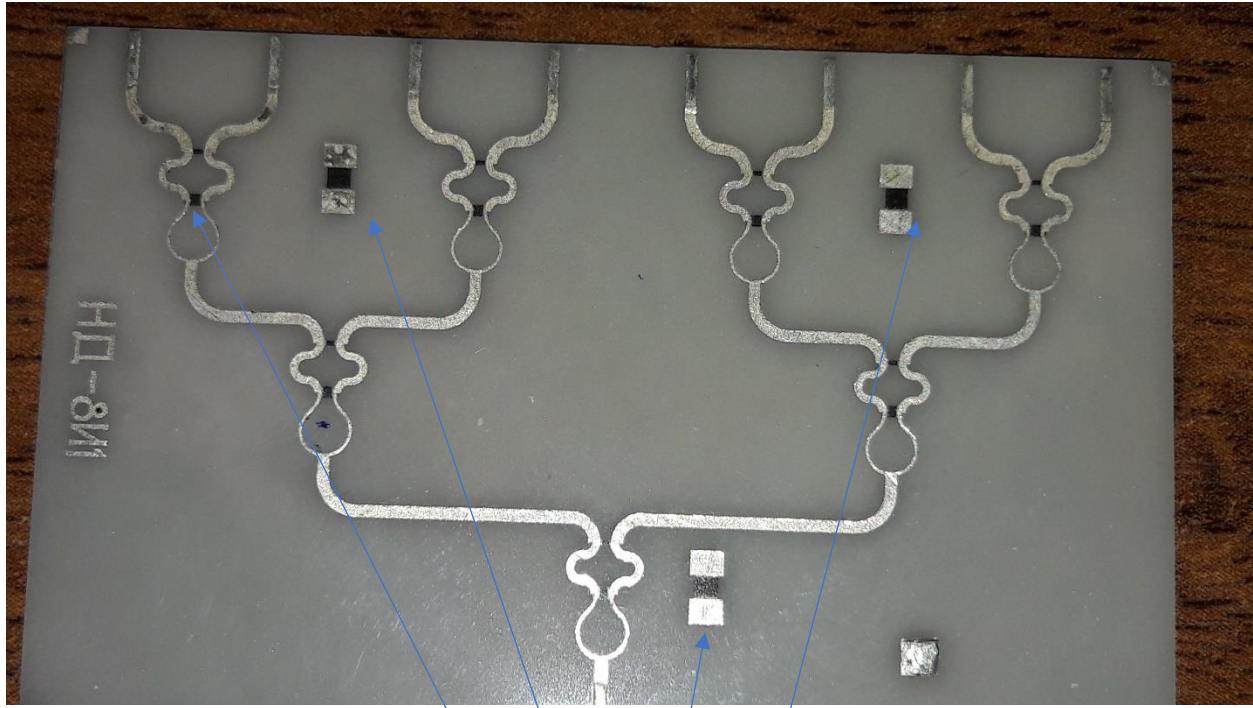
Кольцевые делители мощности (двойной каскад)

Фильтры на короткозамкнутых шлейфах

Фильтры на разомкнутых шлейфах

Выдохнули после 10-го вопроса....

8-ми канальный делитель мощности или
двухкаскадный кольцевой делитель мощности на 8 каналов
Не поверите, но на схеме одни кольцевые делители мощности :/



Тестовые резисторы

В кольцевых делителях есть резисторы

№ 12

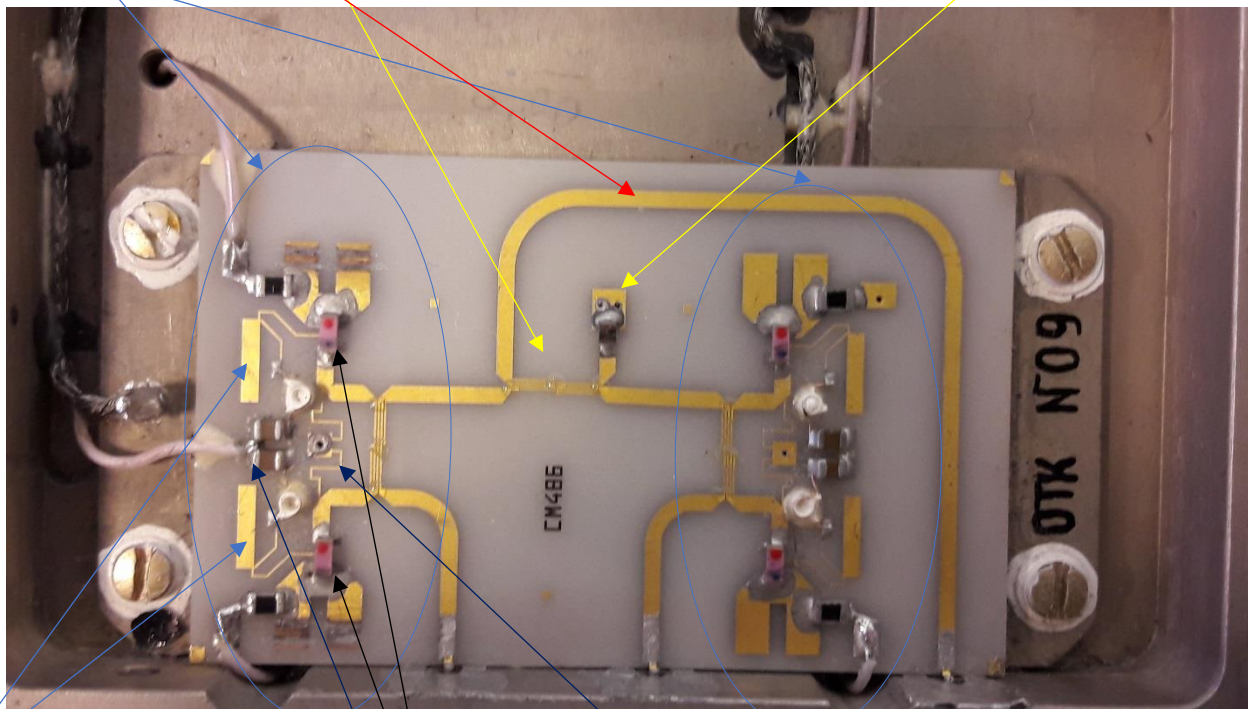
Это балансный смеситель с фазовым подавлением зеркальной частоты приёма по зеркальному каналу

Гетеродин

квадратурный ответвитель Ланге(где 2 сигнала гетеродина сдвинуты на 90 градусов)

2 балансных смесителя

балластный резистор



Режекторный фильтр

диоды

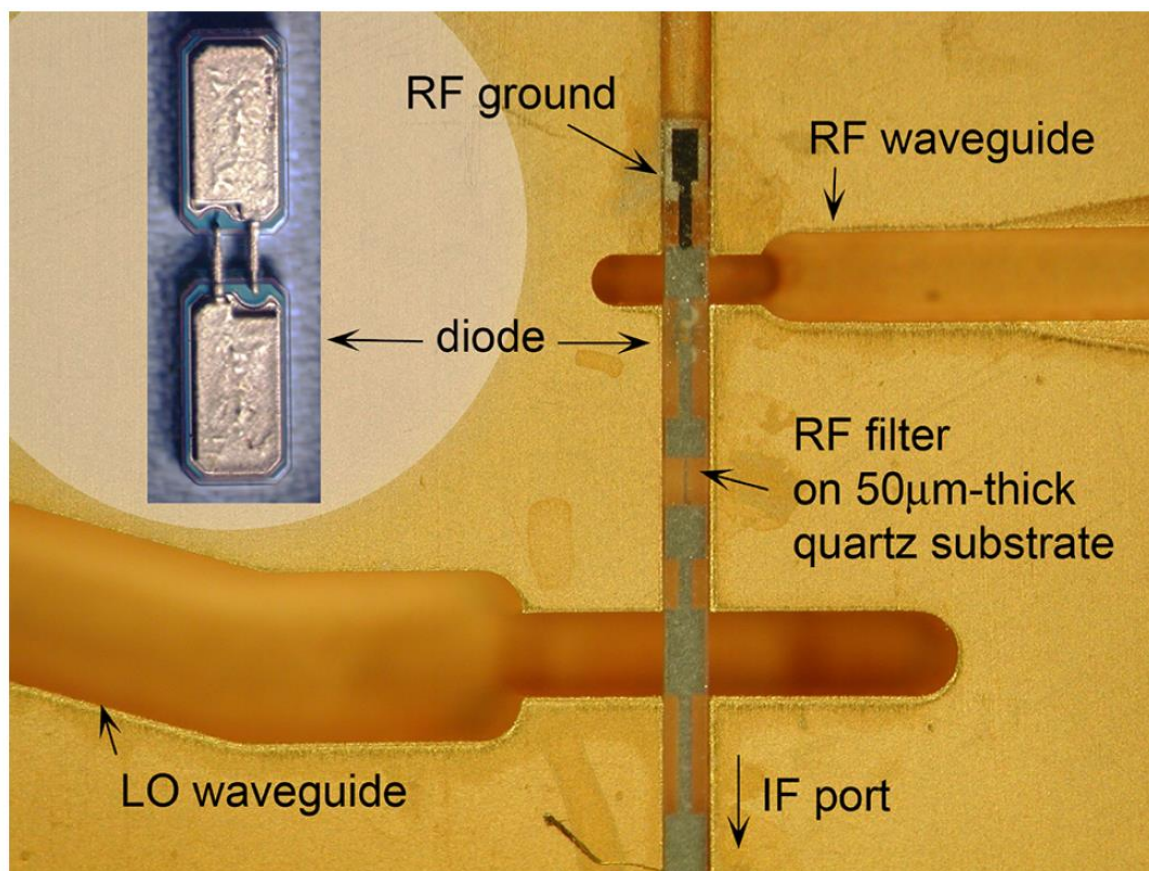
цепь согласования (коротко замкнутые шлейфы)

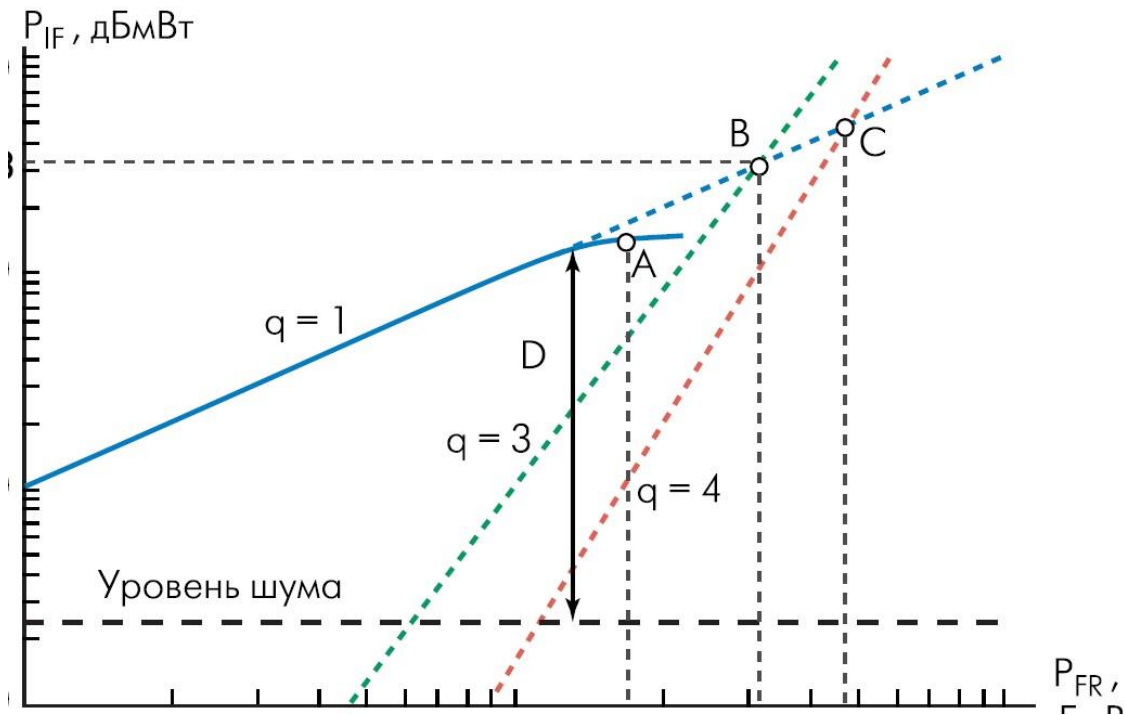
Выход промежуточной частоты

№ 13

Субгармонический смеситель

Всё подписано





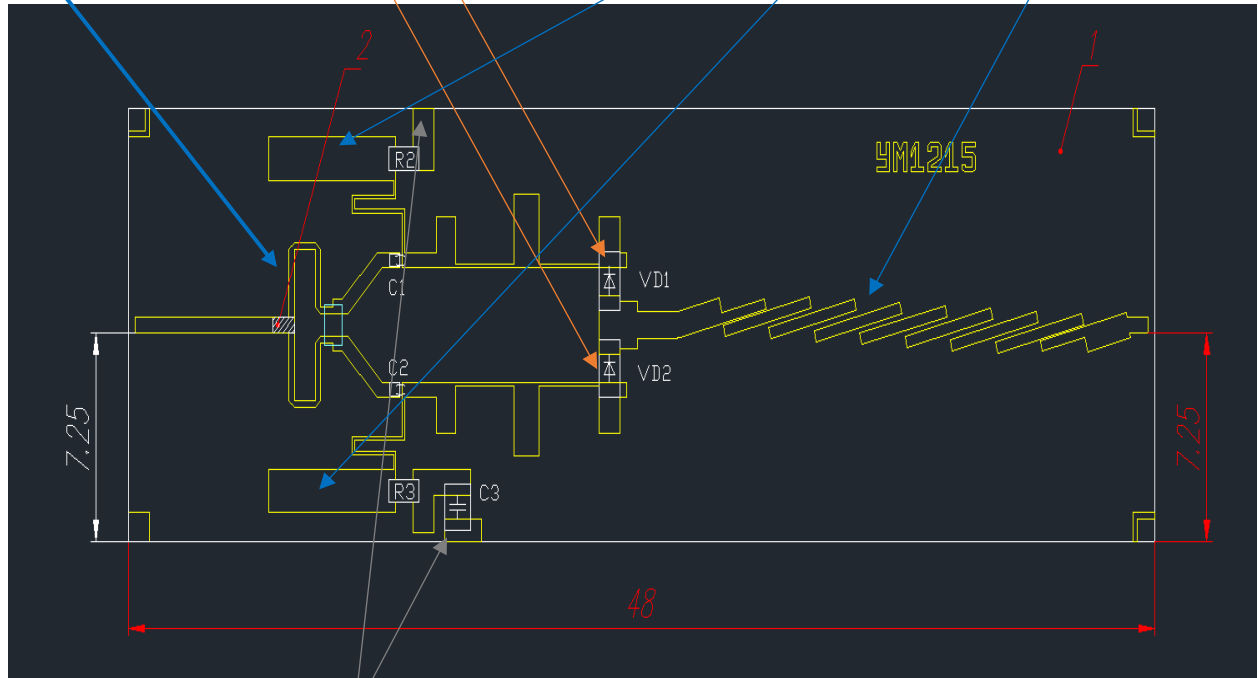
$q = 1$ – полезный продукт преобразования, прямая идёт под 45 градусов

$q = 3; 4$ – интермодуляционные продукты 3-го и 4-го порядков

Точка А – первый критерий верхней частоты динамического диапазона, уровень 1 дБ компрессии, то есть где потери преобразования увеличиваются на 1 дБ

Точка В – точка IP3, продукт преобразования комбинации частот $2f_1 - f_2$, зелёная прямая растёт гораздо круче, чем $q=1$, и когда сравнивается с полезным продуктом, то происходит блокирование приёмника помехой.

Кольцевой делитель диоды на входе ФНЧ (режекторные фильтры) Фильтр на полуволновых резонаторах



Это умножитель частоты (утроитель если быть точнее, но по схеме ты этого не узнаешь)

Смысл работы: один диод смотрит «+» к СВЧ, а другой минусом.

Схема выполнена в микрополосковом представлении.

Сюда припаивается «хвостик» от вторичного источника питания, оно идет через диоды и уходит в землю