

The model is specified for 3650 to 4350 MHz RF In  
 2200 MHz LO , LO is 7 dBm  
 Conversion Loss of 8.2 dB and L-R Iso was 20dB min. L-I Iso was 30 dB min

# Surface Mount Frequency Mixer

Caution : This PDF IS NOT the good one, it must be used only for the pinout !

Level 7 (LO Power +7 dBm)



### Maximum Ratings

Operating Temperature	-40°C to 85°C
Storage Temperature	-55°C to 100°C
RF Power	200mW
IF Current	40mA
Permanent damage may occur if any of these limits are exceeded.	

### Pin Connections

LO	2
RF	1
IF	3
GROUND	4,5,6

### Features

- wideband, 1 to 2500 MHz.
- low conversion loss, 6.5 dB typ.
- high L-R isolation, 50 dB typ.

### Applications

- ISM/GPS
- PCS
- cellular
- satellite distribution

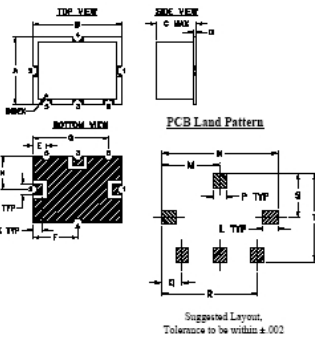
## SYM - 4350

### Electrical Specifications

FREQUENCY (MHz)	CONVERSION LOSS (dB)	LO-RF ISOLATION (dB)			LO-IF ISOLATION (dB)			IP3 at center band (dBm)						
		L	M	U	L	M	U							
1-2500	DC-500	Typ. Min. Typ. Min. Typ. Min.			Typ. Min. Typ. Min. Typ. Min.			Typ.						
$f_c$	$f_c$	70	50	50	25	36	20	60	46	30	10	16	8	12

1 dB COMP: +1 dBm typ.  
 L - low range [ $f_c$  to  $10 f_c$ ] M - mid range [ $10 f_c$  to  $f_c/2$ ] U - upper range [ $f_c/2$  to  $f_c$ ]

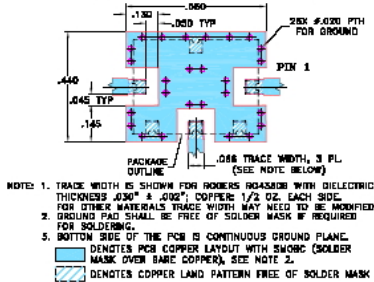
### Outline Drawing



### Outline Dimensions (inch/mm)

A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
.38	.50	.23	.020	.075	.250	.426	.187	.050	.050
9.65	12.70	5.84	0.51	1.91	6.35	10.80	4.75	1.27	1.27
L	M	N	P	Q	R	S	T	wt.	
.070	.270	.540	.060	.095	.445	.208	.415	grams	
1.76	6.86	13.72	1.52	2.41	11.30	5.28	10.54	0.8	

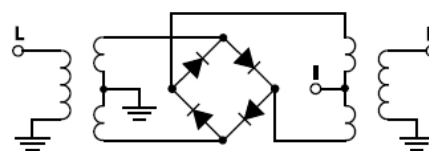
### Demo Board MCL P/N: TB-12 Suggested PCB Layout (PL-079)



### Typical Performance Data

Frequency (MHz)		Conversion Loss (dB)	Isolation L-R (dB)	Isolation L-I (dB)	VSWR RF Port (:1)	VSWR LO Port (:1)
RF	LO	LO +7dBm	LO +7dBm	LO +7dBm	LO +7dBm	LO +7dBm
1.01	31.01	5.40	68.55	78.07	1.24	2.88
2.01	32.01	5.24	68.93	76.05	1.18	2.74
5.84	35.84	5.18	70.25	70.86	1.17	2.63
9.42	39.42	5.12	70.04	68.23	1.17	2.50
20.90	50.90	5.12	68.86	62.17	1.17	2.52
54.42	84.42	5.17	67.37	57.12	1.20	2.44
102.99	72.99	5.17	63.40	53.83	1.22	2.41
194.90	164.90	5.28	58.68	46.88	1.33	2.33
507.42	477.42	5.59	56.42	36.78	1.69	1.87
960.27	930.27	6.94	43.41	19.21	2.59	1.30
1126.30	1096.30	7.08	37.71	17.79	3.14	1.12
1250.00	1220.00	7.57	35.73	18.03	3.60	1.10
1400.00	1370.00	7.99	35.56	18.61	3.63	1.27
1549.41	1519.41	8.23	34.63	17.85	2.87	1.45
1600.00	1570.00	8.20	34.82	17.62	2.69	1.52
1800.00	1770.00	8.17	34.21	16.19	2.25	1.77
2000.00	1970.00	7.97	34.66	16.53	1.93	1.96
2200.00	2170.00	7.88	38.26	17.68	1.46	2.01
2400.00	2370.00	7.93	40.77	17.10	1.10	1.86
2500.00	2470.00	8.18	43.10	16.95	1.83	1.71

### Electrical Schematic



See an example made for this mixer : <http://www.voilelec.com/ham/sym4350.php>



## Étude d'un mixer radiofréquences

### SYM-4350



#### [Introduction](#)

#### [Mesures de ROS](#)

#### [Mesures d'isolation](#)

#### [Mesures de mélanges](#)

#### [Mauvais choix de fréquences](#)

#### [Hors spécifications](#)

#### [Utilisation en bande amateur](#)

#### [Conclusion](#)

#### [Liens](#)

Maj : 10/03/10



Abstract :

Evaluation of a small industrial mixer, in the specified conditions of the datasheet and in enlarged ranges.



Résumé :

Évaluation d'un petit mélangeur industriel, dans les conditions spécifiées par de la datasheet et dans des gammes élargies.



### Introduction

Cette page décrit l'étude d'un mélangeur (mixer) commercial radiofréquences, faible coût, de chez Minicircuits.

Le datasheet incomplet de ce SYM-4350 est disponible sur le site de François F1CHF : [f1chf.free.fr/PDF/sym-4350.pdf](http://f1chf.free.fr/PDF/sym-4350.pdf)

<p>Pour faire très simple, sans rentrer dans les détails, un mixer basique est constitué par deux transformateurs quasi identiques.</p> <p>Le primaire du premier transformateur, RF (Radio Frequency), reçoit le signal à convertir d'un niveau quelconque (dans la limite des spécifications).</p> <p>Le primaire du deuxième transformateur, LO (Local oscillator), reçoit le puissant signal (dans la limite des spécifications) du "pilote", c'est à dire la référence qui sera ajoutée/ retranchée au signal d'entrée RF.</p>	
<p>Les secondaires des deux transformateurs sont reliés à un pont de diodes Schottky très rapides, le signal de sortie IF (Intermediate Frequency) étant récupéré entre les points milieux.</p> <p>C'est ce signal qui contient tous les produits de mélange des deux entrées.</p> <p>Les bobines de RF et LO sont généralement de constructions presque identiques et sont permutable à quelques écarts près sur la sortie IF.</p> <p>Pour des applications particulières à très faibles niveaux, mais non garanties par la datasheet, il est parfois intéressant de permuter RF et IF sous réserve de tests spécifiques préalables (voir le dernier chapitre mixer).</p>	<p><a href="#">click pour agrandir</a></p>

Le principe de base est d'injecter deux signaux, l'un très fort LO (7 dBm) pour faire travailler les diodes dans leur zone linéaire, et un faible RF (de 0 à -100 dBm).

La sortie IF donnera les produits de ce mélange :

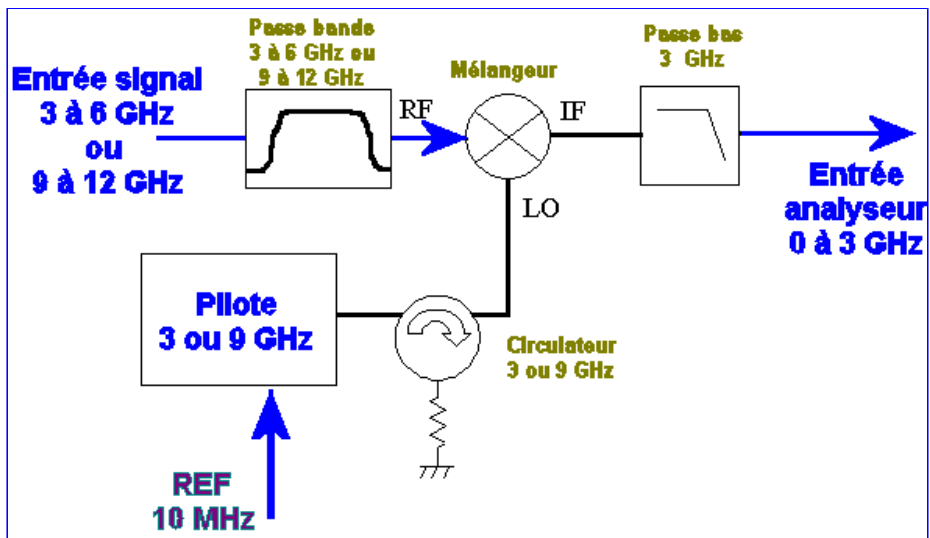
Les raies utiles, au niveau du RF à la perte près (de l'ordre de 5 dB dans la meilleure plage, beaucoup plus en s'éloignant)

Raie supradyné= LO + RF et la raie infradyne = valeur absolue (LO - RF).

Suivant les choix des fréquences, des raies « parasites » indésirables vont s'ajouter, nous en verrons divers exemples plus loin. Cela ne doit rien au hasard, chacune des raies se calcule.

Voici un exemple d'utilisation d'un mixer, décrit dans cette page : [Générateur de tracking](#)

Les ROS d'entrée de ces matériels sont très mauvais, c'est pour cela qu'il est préférable d'intercaler des circulateurs afin de rattraper les impédances inadaptées à des sorties traditionnelles en 50 Ohms.



Exemple d'utilisation d'un mixer



## Mesures de ROS

### Sur la large plage 0 à 10 GHz

Cette mesure est faite à l'analyseur de réseau sur l'entrée RF à 10 dBm et LO = 0 (chargé sur 50 ohms).

L'affichage est de 5 dB/carreau de 0 à 10 GHz

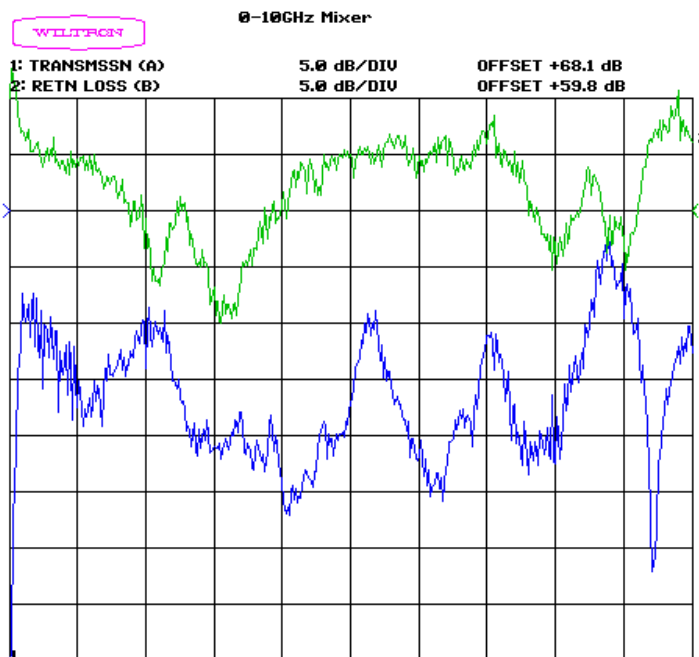
La courbe verte est celle du réfléchi S21 : Nous voyons un ROS affreux !

5 dB de retour vers 1 GHz  
12 dB de retour vers 2 GHz  
18 dB de retour vers 4 GHz, c'est la meilleure plage

La courbe bleue est celle du direct S11. Comme LO est nul, c'est la courbe d'isolation. Nous trouvons -25 dBm vers 1 GHz, ce que nous vérifierons par une approche différente au chapitre suivant.

L'isolation est partout correcte, particulièrement bonne entre 2.5 et 5 GHz.

La meilleure plage pour le RF est donc de 3 à 3.5 GHz, mais nous le pousserons bien au-delà. Il faut faire la même mesure sur RF et IF pour déterminer chaque plage optimale, mais en fonction de l'application désirée, il faudra se contenter du ROS existant.



## Mesures d'isolation

La majorité des mesures suivantes est faite sur la sortie normale IF au niveau nominal RF de 0 dBm avec LO de +7 dBm :

[Wiltron 68147A + 561 \(scalaire page 3\)](#)



## Isolation LO

Pour cette mesure :

LO = 1 GHz 7 dBm  
(spécification)

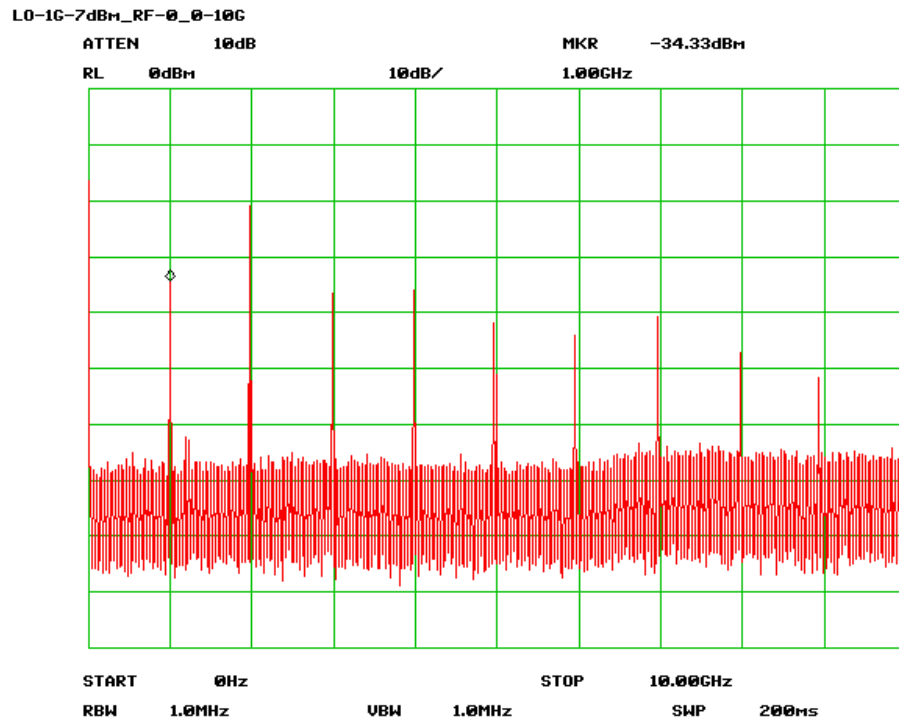
RF = 0 (pas de signal =  
seule exception au  
niveau nominal)

Le marqueur est sur la  
fuite du LO à -34 dBm

L'isolation du LO est  
donc de 41 dB ce qui  
est excellent  
La spécification est de  
30 dB min, 11 dB de  
mieux

Notons les harmoniques  
parasites :  
Harmonique 2 à -21  
dBm soit à -31 dB de la  
porteuse  
Harmonique 3 et  
suivants, -38 dBm et  
mieux

Mais il n'est spécifié  
qu'en IF > 500 MHz,  
donc ce n'est pas  
considéré gênant.



## Isolation RF

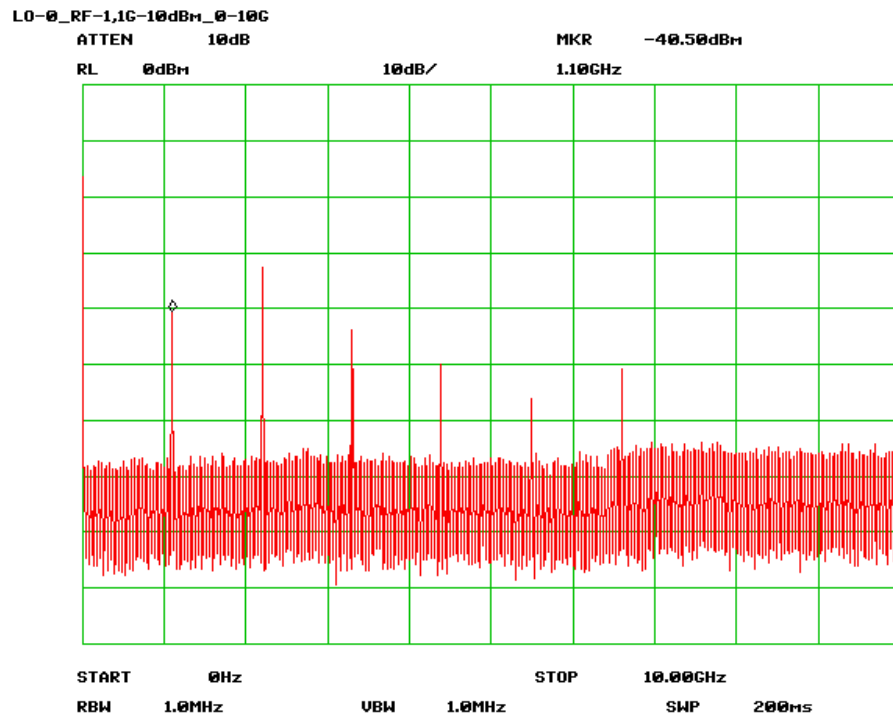
Pour cette mesure :

LO = 0 (pas de signal)  
RF = 1.1 GHz 0 dBm

Le marqueur est sur la  
fuite du RF à -40.5 dBm

L'isolation du RF est  
donc de -40.5 dB ce qui  
est excellent  
(non spécifié)

Notons les faibles  
harmoniques parasites  
non gênants :  
Harmonique 2 à -32  
dBm  
Harmonique 3 et  
suivants, -43 dBm et  
mieux



Les isolations sont  
donc satisfaisantes



## Mesures de mélanges

### Mélange à large bande (10 GHz)

Pour cette mesure :

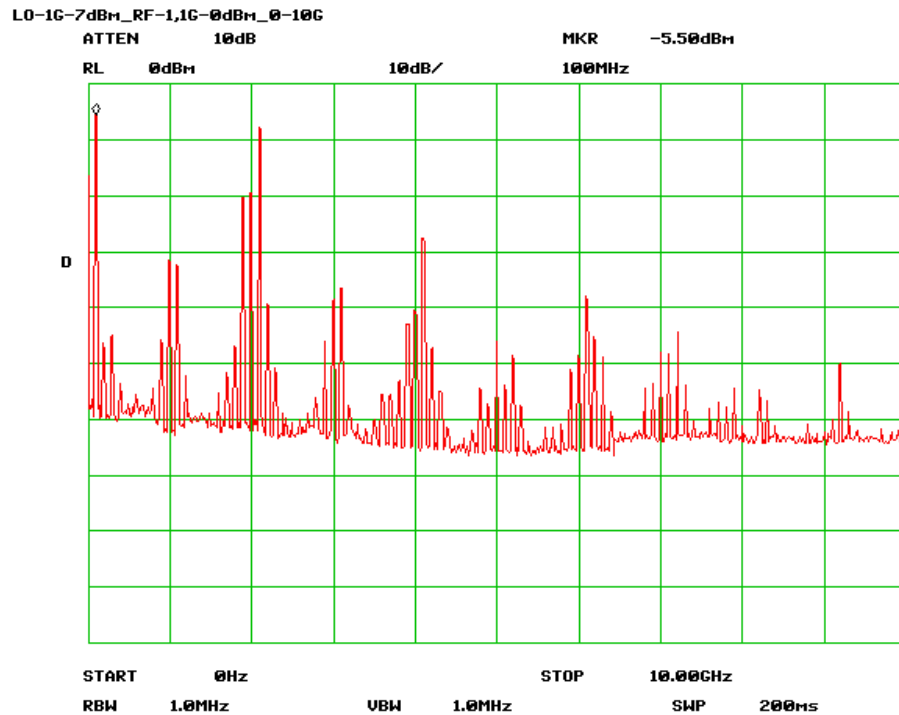
LO = 1 GHz 7 dBm  
RF = 1.1 GHz 0 dBm

La mesure est faite du continu à 10 GHz (max hold)

Nous voyons une multitude de raies indésirables, multiples de la différence de deux signaux d'entrée de 100 kHz.

Ce spectre est destiné à montrer que le mélange produit des raies de mélange bien au-delà de la plage d'usage spécifiée par le constructeur (0-500 MHz)

Il faudra filtrer la raie désirée car elle est encadrée par deux autres à +/- (LO-IF). Si l'écart des deux porteuses est faible ce sera difficile.



### Idem dans la bande préconisée par le constructeur

Conditions identiques, du continu à 500 MHz

LO = 1 GHz 7 dBm  
RF = 1.1 GHz 0 dBm

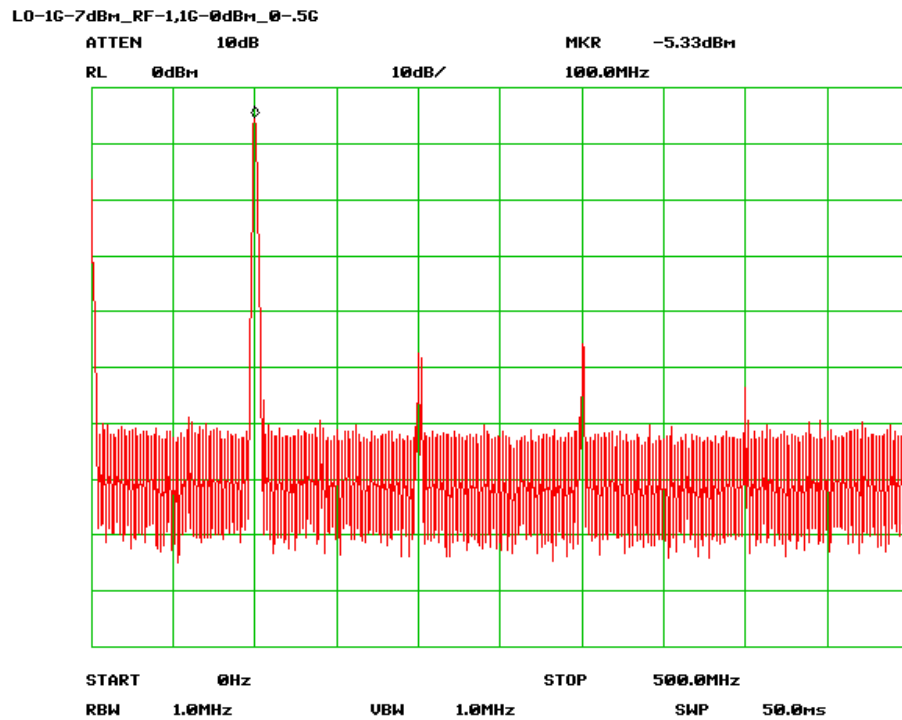
Le marqueur est sur la raie utile à RF-LO = 100 MHz à -5 dBm

Remarquez les très petites raies parasites harmoniques, produites par les inévitables intermodulations. Par exemple 1.1 GHz - 1 GHz > 100 MHz Mais cette raie à 100 MHz va se mélanger avec le 1 GHz, donnant aussi du 900 MHz

Cette raie 900 MHz se mélange aussi avec le 1.1 GHz donnant du 200 MHz, etc....

Raie 200 MHz à -40 dB , raie 300 MHz -35 dB de la raie utile. Pas d'harmonique 4.

Il faudra bien choisir le jeu de fréquences pour ne pas avoir de surprises.



LO = 1 GHz 7 dBm  
RF = 1.2 GHz 0 dBm

Le marqueur est sur la raie utile à RF-LO = 200 MHz à -5 dBm

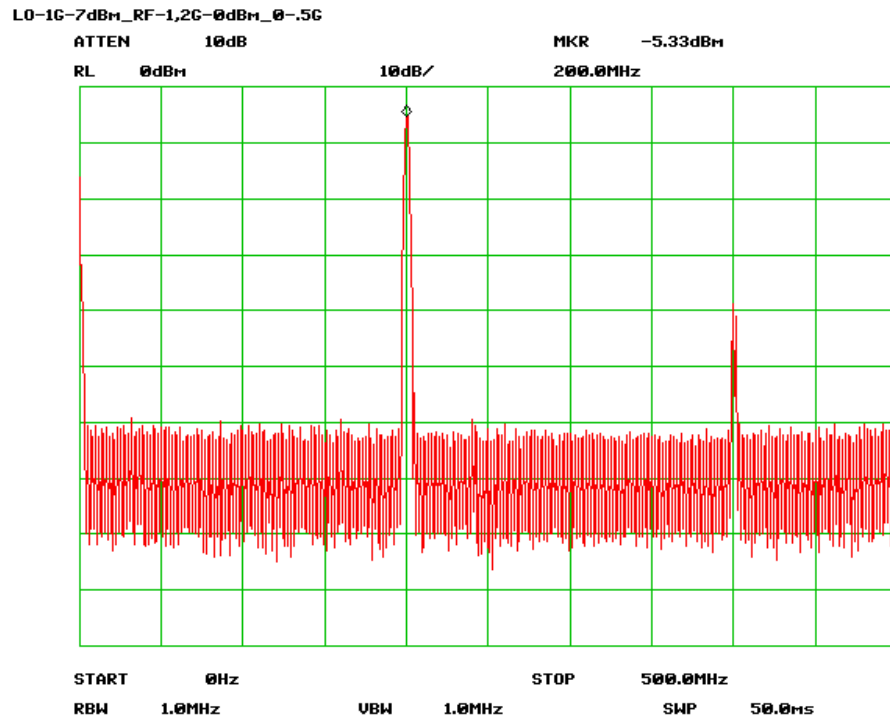
La raie utile (dans la bande spécifiée par le constructeur) est la différence en valeur absolue entre LO et IF

Harmonique 2, 33 dB en dessous.

Le résultat est le même pour LO > IF ou bien LO < IF, à une symétrie près, qu'il ne faudra pas oublier en cas de modulation.

Nous verrons plus tard la relation entre la valeur de la sortie RF en fonction de l'entrée LO pour divers IF.

Attention à la dispersion importante dans ces produits « low cost »  
D'un échantillon à l'autre, les différences de niveaux sont notables, si vous avez un montage critique, triez le meilleur pour le couple de fréquences cherché.



LO = 1 GHz 7 dBm  
RF = 1.3 GHz 0 dBm

Le marqueur est sur la raie utile à RF-LO = 300 MHz à -5 dBm

### Mesure de linéarité en niveau (LO = 1 GHz 7 dBm et RF 1.4 GHz niveau variable)

Nous sommes en plein dans la bande spécifiée

RF = 0 dBm > IF = -5.33 dBm, perte de conversion 5.33 dB

Cette perte teste remarquablement constante en baissant le niveau jusqu'aux limites de la mesure vers -100 dBm

En augmentant le niveau au delà de 0 dBm, rien ne va plus, saturation !

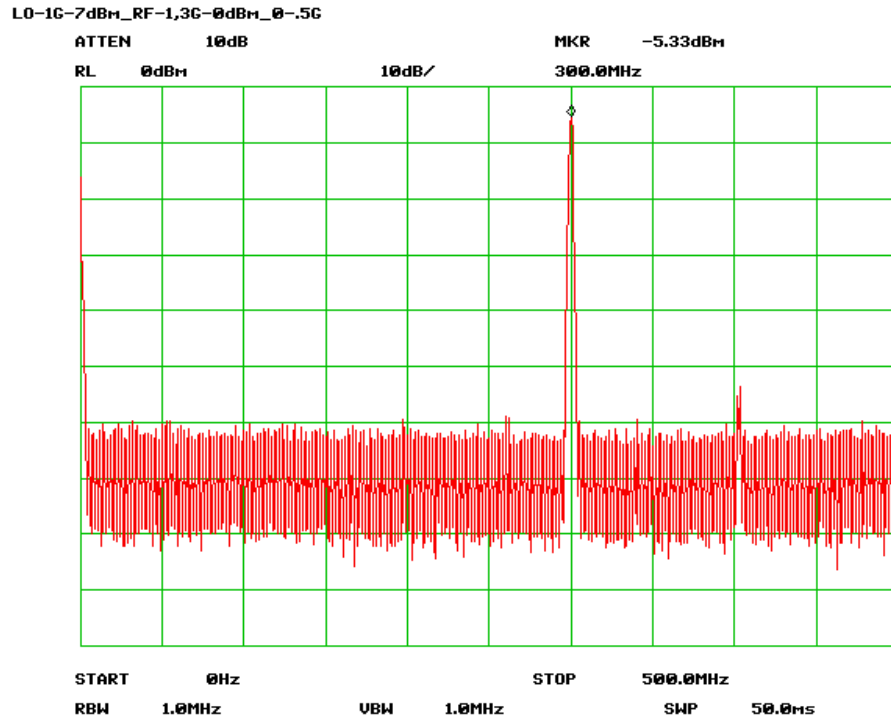
Pour :  
RF = 5 dBm > IF = -1 dBm, perte de conversion 6 dB  
RF = 10 dBm > IF = 1 dBm, perte de conversion 9 dB  
Le niveau ne bouge plus pour des valeurs supérieures

Il ne sera donc utilisable qu'à moins de 0 dBm, avec une perte seulement de 5.33 dB

### Vérification de la linéarité en fréquence

Nous avons vérifié expérimentalement (voir quelques exemples au dessus) que nous obtenions une raie propre en mélangeant un LO 1 GHz avec un RF croissant de 1.050 GHz à 2 GHz, sans aucune raie parasite gênante dans la sortie IF infradyne (de 50 KHz à 1 GHz)

Pour s'assurer de la réponse en fréquence, nouvelle mesure en modulant en fréquence le LO entre 1050 et 2450 GHz (fréquences choisies pour éviter les multiples indésirables



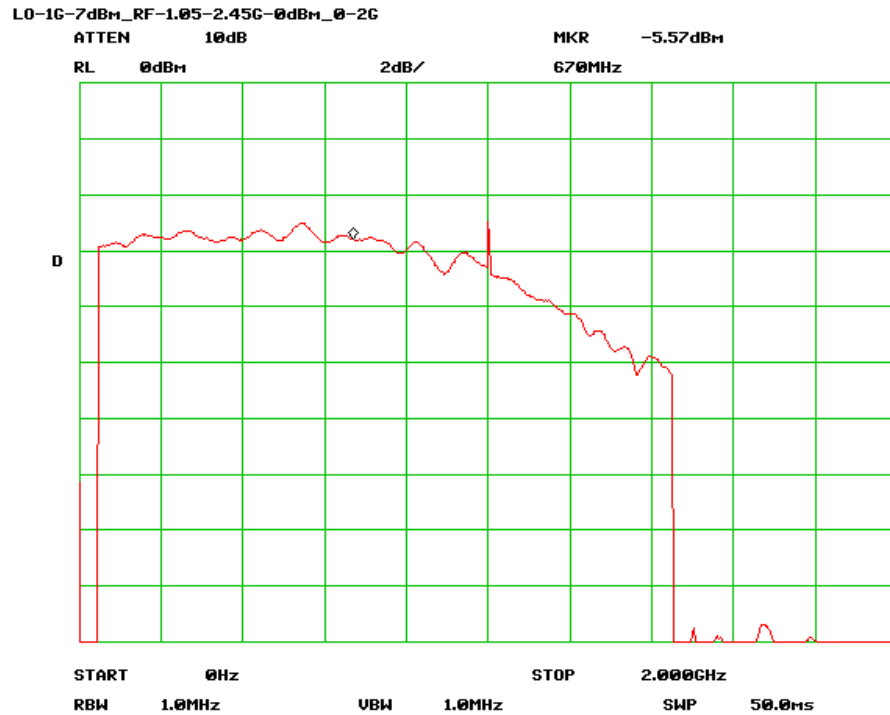
comme au chapitre suivant jus qu'à 1 GHz, ensuite décroissance lente.

Attention cet affichage est à 2 dBm par carreau (du continu à 2 GHz) !

Nous voyons une régularité parfaite de la réponse en fréquence : Jusqu'à 1 GHz, -5 dB environ de perte de conversion. Après 1 GHz décroissance régulière de 8 dB par GHz.

Les petites ondulations viennent de l'adaptation médiocre (voir premier chapitre)

Le pic à 1 GHz complexe, fuite d'isolation du LO qui s'ajoute au batttement GR 2 GHz, qui se remélange avec le 1 GHz ( 2 GHz = mauvais choix !)...



### Exemple de mauvais choix de fréquences

Avec un mélangeur, il faut soigneusement choisir ses fréquences. Si par exemple, une fréquence est proche de l'harmonique d'une autre, des raies parasites seront trop proches de la raie utile que l'on ne pourra pas isoler. Voici un exemple de très mauvais choix, 1 GHz et 0.49 GHz dont l'harmonique 2 est beaucoup trop proche à 20 kHz.

### Mélange à large bande (5 GHz)

Pour cette mesure :

LO = 1 GHz 7 dBm  
RF = 0.49 GHz 0 dBm

La mesure est faite du continu à 5 GHz (au-delà de la plage d'usage spécifiée par le constructeur 0-500 MHz)

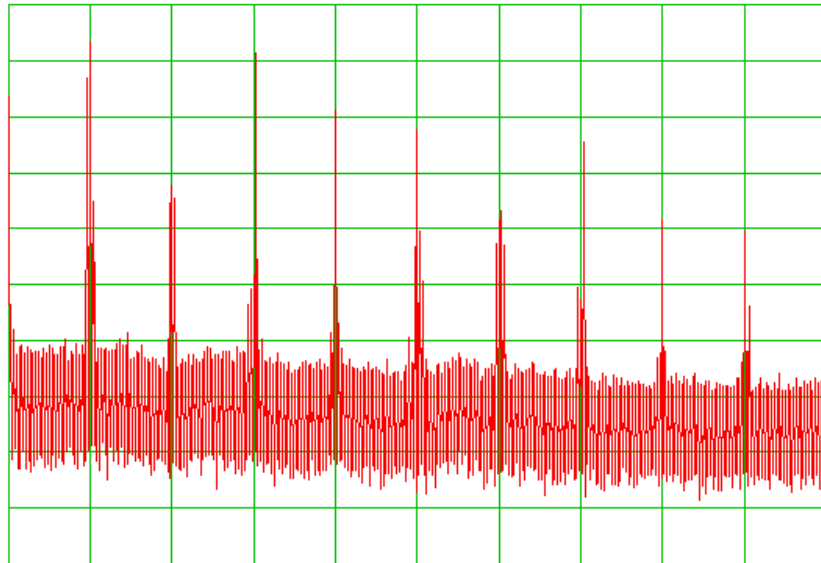
Nous voyons des groupements de raies indésirables, autour des harmoniques de 0.49 et 1 GHz



LO-1G-7dBm\_RF-0,49G-0dBm\_0-5G

ATTEN 10dB

RL 0dBm 10dB/



START 0Hz

STOP 5.000GHz

RBW 1.0MHz

VBW 1.0MHz

SWP 100ms

## Autour de LO-IF = 510 MHz recherché

Prenons le premier  
paquet de raies en  
détail

Plage 460 à 560 MHz (à  
peine au-delà de la  
plage d'usage spécifiée  
par le constructeur 0-  
500 MHz)

Nous voyons notre raie  
utile, 510 MHz à -35  
dBm, et deux raies  
parasites, séparées de  
20 MHz comme  
expliqué en début de  
ce chapitre, 490 MHz à  
-7 dBm (fuite RF) et la  
530 MHz à -45 dBm,  
plus complexe.

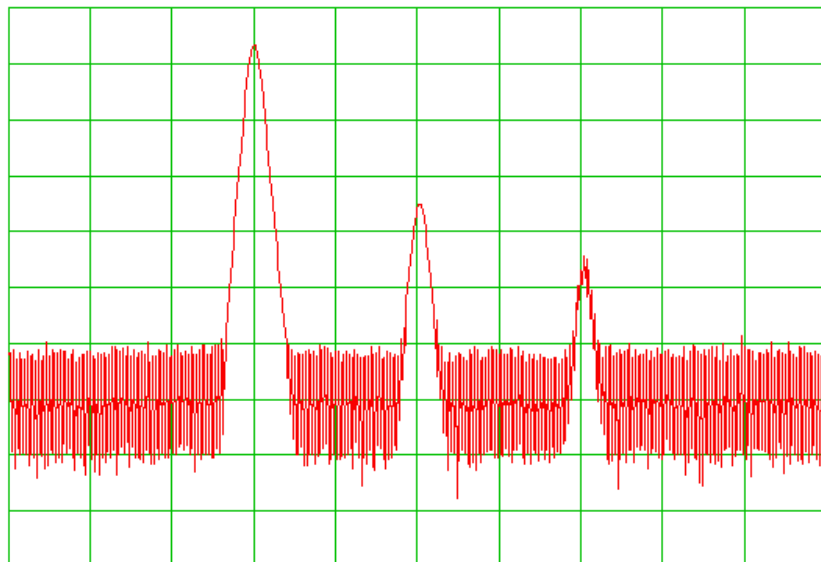
C'est inexploitable, non  
pas à cause du mixer,  
qui fait bien son  
travail, mais du choix  
très inapproprié des  
fréquences, car il  
faudrait isoler ces deux  
raies perturbatrices !

Les niveaux de toutes  
les raies se calculent  
facilement, mais le  
développement  
mathématique ne sera  
pas fait ici pour garder  
la page légère.

LO-1G-7dBm\_RF-0,49G-0dBm\_51G

ATTEN 10dB

RL 0dBm 10dB/



CENTER 510.0MHz

SPAN 100.0MHz

RBW 1.0MHz

VBW 1.0MHz

SWP 50.0ms



## Mesures hors spécifications

### Mélange 500 MHz (LO 10 GHz et RF 10.5 GHz)

Pour cette mesure faite du continu à 20 GHz (volontairement complètement hors de la plage spécifiée de 0 à 2.5 GHz, mais IF dans la bande) :

LO = 10 GHz 7 dBm  
RF = 10.5 GHz 0 dBm

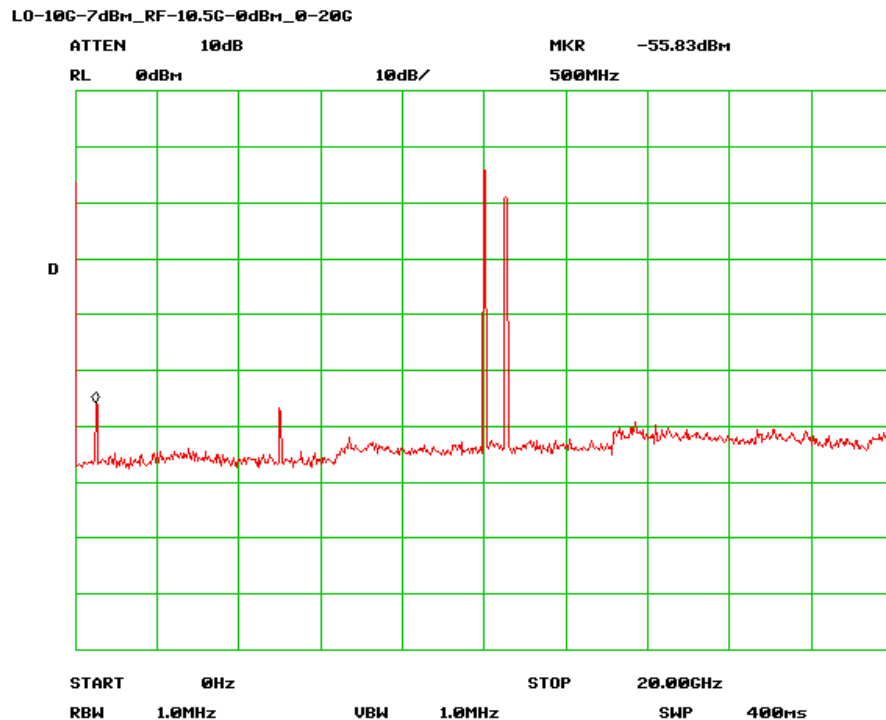
La fuite LO de 10 GHz, -15 dBm. Isolation est de 22 dB.

La fuite RF de 10.5 GHz, -18 dBm. Isolation de 18 dB

Ces isolations sont excellentes aussi loin des spécifications.

La raie utile RF-LO = 0.5 GHz de -56 dBm. La perte de conversion de 56 dB semble énorme, mais comme nous sommes totalement hors spécification, c'est correct et exploitable. Le spectre est très propre.

Remarquez la raie parasite à 5 GHz.



### Mélange 321.4 MHz (LO 3.6 et RF 3.9214 GHz)

Cette application est destinée à réaliser un tracking sur analyseur de spectre, décrit dans cette page :

[Générateur de tracking](#)

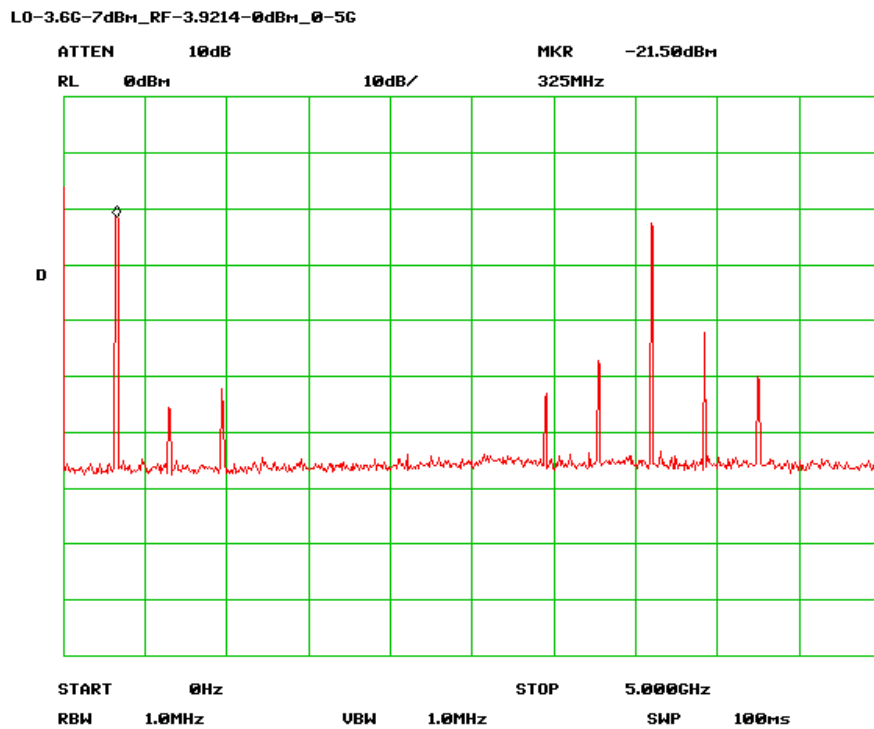
Pour cette mesure faite du continu à 10 GHz (volontairement complètement hors de la plage spécifiée de 0 à 2.5 GHz, mais IF dans la bande) :

LO = 3.6 GHz 7 dBm  
RF = 3.9214 GHz 0 dBm

Nous retrouvons les blocs de raies autour des signaux d'entrée et leurs mélanges avec les raies basses ainsi que leurs harmoniques.

Aucune de ces raies parasites ne nous intéresse pas pour l'application, la seule que nous voulons exploiter est RF-LO = 321.4 MHz

Elle est parfaitement exploitable à -21.5 dBm  
Les harmoniques 2 et 3, à mieux que 32 dB au dessous, ne sont absolument pas gênants. Il n'y a aucune raie parasite proche.



### Application très particulière pour un tracking

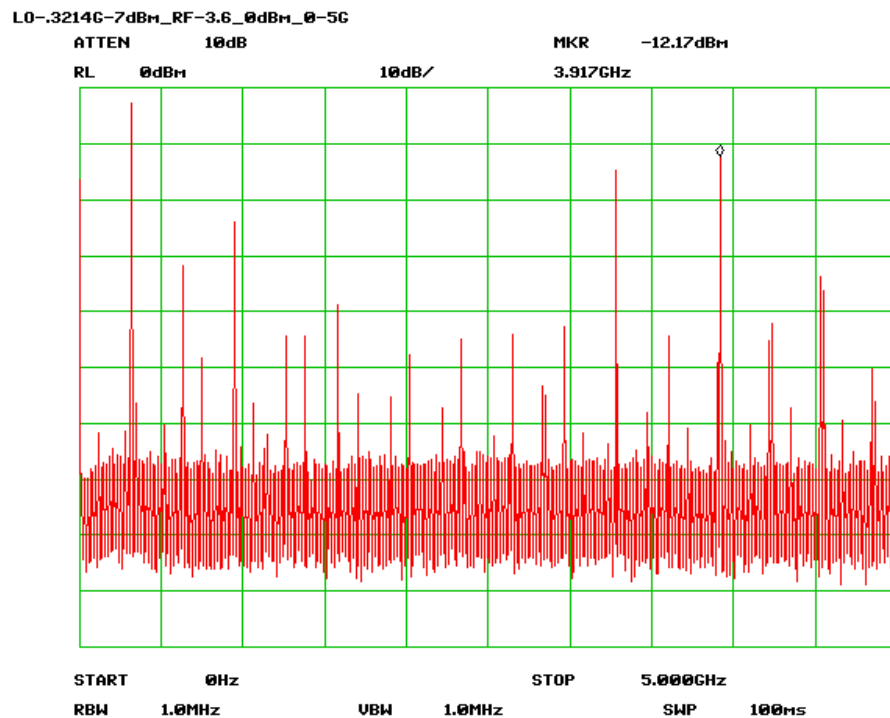
Un des besoins est de créer une raie à 3.9214 GHz en mélangeant un pilote 3.6 GHz et une raie à 321.4 MHz.

Premier essai :  
 LO = 321.4 MHz 7 dBm  
 RF = 3.6 GHz 0 dBm

Résultat épouvantable, la raie utile à 3.9214 GHz à -17.5 dBm est faible et beaucoup trop encadrée de parasites !

Deuxième essai en inversant les signaux :  
 LO = 3.6 GHz 7 dBm  
 RF = 321.4 MHz 0 dBm

Le spectre est un peu plus propre, la raie utile monte à -3.8 dBm, ce qui montre que les bobines ne sont pas vraiment symétriques.




### Utilisation atypique du mixer : Inversion des fonctions

Traditionnellement le mélangeur est utilisé en injectant les deux signaux à mélanger sur les bobines simples RF et LOo et en récupérant le produit de mélange sur les secondaires reliés au pont de diodes.  
 Dans le cas d'une application hors spécifications, si l'essai classique s'avère déplorable comme ci-dessus, il faut utiliser une autre stratégie et tester ce que donne l'injection d'un des signaux sur les diodes en récupérant le mélange sur une bobine simple.

Il existe six possibilités pour combiner 3 éléments (factorielle  $3 = 3 \times 2 \times 1 = 6$ ) : 123, 132, 213, 231, 312, 321  
 Cela nous donne six possibilités de branchement du mélangeur, toutes fonctionnent plus ou moins bien, en donnant toutes des résultats différents !

123, combinaison normale de la spécification RF (0 dBm) injecté sur l'entrée normale RF LO (7 dBm) injecté sur l'entrée normale LO IF sortie du signal normale sur IF	132, inversion LO/IF RF (0 dBm) injecté sur l'entrée normale RF LO (7 dBm) injecté sur l'entrée IF IF sortie du signal sur LO	213, permutation RF/LO RF (0 dBm) injecté sur l'entrée LO LO (7 dBm) injecté sur l'entrée RF IF sortie du signal normale sur IF
231, permutation RF/LO/IF RF (0 dBm) injecté sur l'entrée LO LO (7 dBm) injecté sur l'entrée IF IF sortie du signal sur RF	312, permutation RF/LO/IF RF (0 dBm) injecté sur l'entrée IF LO (7 dBm) injecté sur l'entrée RF IF sortie du signal sur LO	321, permutation RF/LO/IF RF (0 dBm) injecté sur l'entrée IF LO (7 dBm) injecté sur l'entrée normale LO IF sortie du signal sur RF

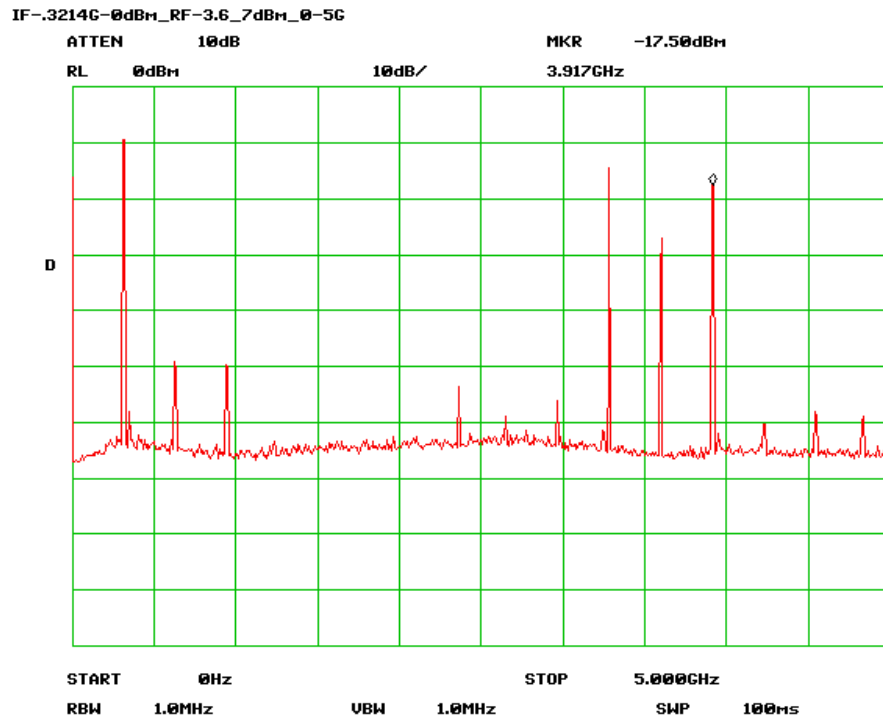
 **Meilleur cas particulier ici (le cinquième de la liste)**

Attention, cette configuration n'a rien de magique ! Elle s'avère la meilleure pour ce mixer particulier et seulement pour ce couple de fréquences exotiques (hors de la spécification). Attention cette configuration ne vaut absolument rien si une des porteuses est modulée en fréquence, le résultat pourrait être inattendu... Pour un cas normal, c'est toujours le montage normal qui donnera les meilleurs résultats.

Dans ce cas :

RF (0 dBm 321.4 MHz) injecté sur l'entrée IF  
 LO (7 dBm 3.6 GHz) injecté sur l'entrée RF  
 IF sortie du signal sur LO (-17.5 dBm 3.9214 GHz). Ce n'est pas plus fort qu'en combinaison basique, mais le spectre devient très propre.

C'est le résultat recherché, par rapport au spectre nominal, cette combinaison est excellente !



 **Explications des diverses raies de ce spectre**

La première, à 321.4 MHz est la fuite RF à -10 dBm, c'est beaucoup mais nous entrons sur la sortie !  
 Les deux petites suivantes sont ses deux harmoniques à -50 dBm.  
 Les deux paires de trois petites raies sont les mélanges des trois raies basses et des trois fréquences autour de 3.6 GHz.  
 Chaque raie est séparée de sa voisine de 321.4 MHz.  
 La raie 3.6 GHz à -26 dBm est la fuite LO. La raie inférieure est son produit de mélange avec la 3.9214 GHz de sortie.



## Utilisation en bande amateur

Nous allons utiliser ce mixer en bande amateur, par exemple pour faire de la télévision

Nous partons d'un Comtech réglé sur 1.1 GHz. Ce n'est pas le meilleur matériel, et de loin, mais c'est un bon rapport qualité prix, très répandu. Tout autre émetteur ferait l'affaire, en phonie ou vidéo analogique ou numérique. Cela est identique en émission ou réception.

Nous allons explorer les bandes 2.4, 5.7 et 10 GHz, par une simple translation de fréquence en utilisant ce petit mélangeur. Le mélange sera supradyné (LO+RF pour ne pas inverser la bande). La fréquence peut varier au choix en bougeant légèrement le pilote 1.1 GHz ou la référence, c'est indifférent sur le résultat en sortie.

Premier cas : Bande 2.4 GHz avec une référence LO = 1.3 GHz (ce spectre >)

La raie utile en 2.4 est à -7 dBm, très propre à -7 dBm

Nous constatons, comme expliqué au dessus qu'elle est plus faible que la raie infradyne à 200 MHz. Les images à 200 MHz sont issues des battements avec la raie infradyne 1.3-1.1 = .2 GHz, ce qui donne  $2.4+0.6 = 2.6$  et  $2.4 - 0.2 = 2.2$  GHz. de plus, la raie 2.2 s'ajoute à l'harmonique 2 de la fuite RF et la raie 2.6 s'ajoute à l'harmonique 2 de la

LO-1.3G-7dBm\_RF-1.1G-0dBm\_2.4G

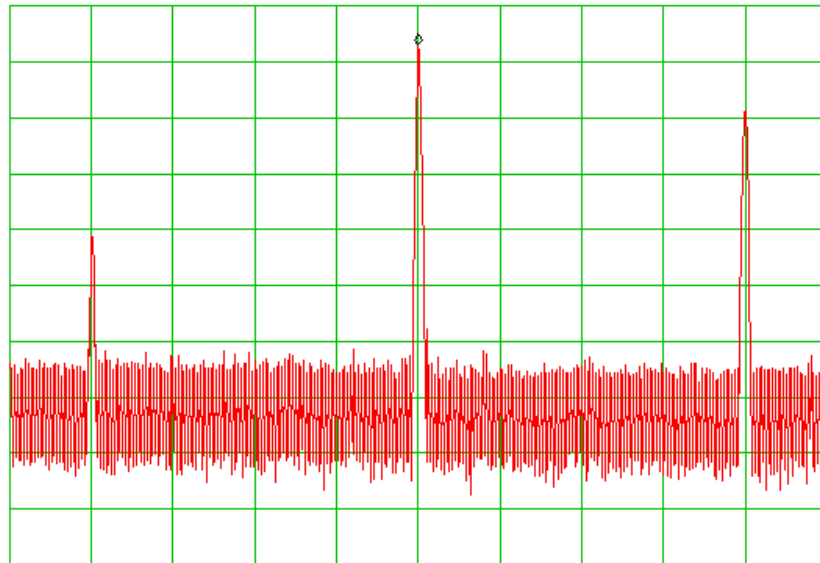
ATTEN 10dB

MKR -7.00dBm

RL 0dBm

10dB/

2.4000GHz



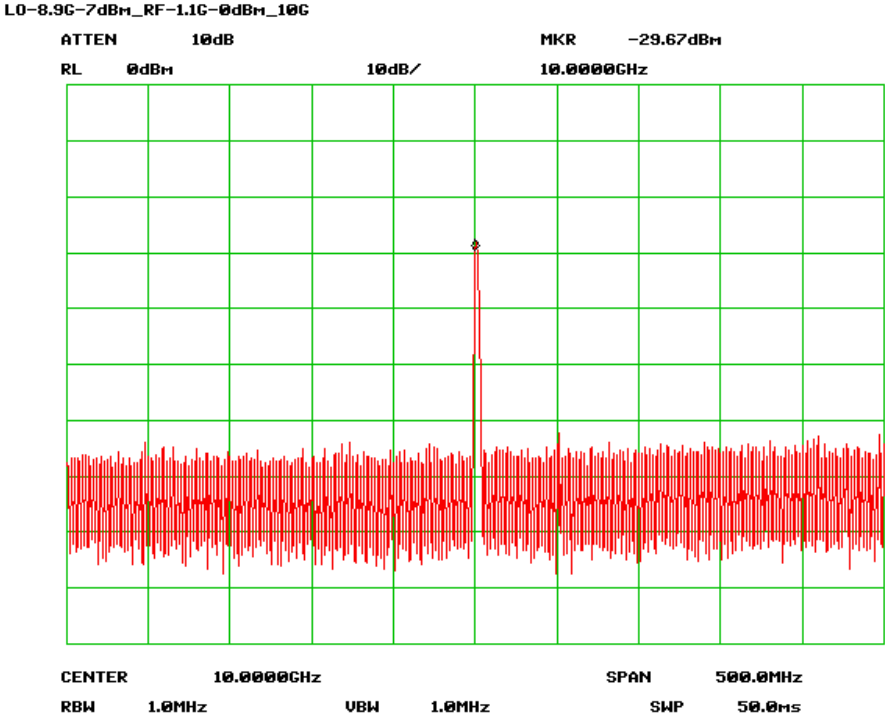
CENTER 2.4000GHz

SPAN 500.0MHz

RBW 1.0MHz

UBW 1.0MHz

SWP 50.0ms

fuite LO	
<p>Deuxième cas : Bande 5.7 GHz (pas de spectre, il est semblable au précédent)</p> <p>La référence LO est à 4.6 GHz</p> <p>La raie utile supradyne est à <math>1.1 + 1.6 = 5.7</math> GHz, niveau -18 dBm</p> <p>Nous avons vu pourquoi sur la réponse en fréquence</p> <p>Troisième cas : Bande 10 GHz (ce spectre &gt;)</p> <p>La raie utile supradyne est à <math>1.1 + 1.6 = 5.7</math> GHz, niveau -30 dBm, avec les valeurs habituelles</p> <p>On peut toutefois faire mieux, simplement en trichant sur les niveaux, les raies parasites qui seront induites sont hors bande.</p> <p>En poussant le LO de 7 à 11 dBm et le RF de 0 à 10 dBm, la sortie monte à -18.5 dBm (On ne gagne rien en poussant plus). Ce gain de 11.5 dB est très intéressant !</p> <p>On peut encore faire mieux en permutant les fonctions (voir les 6 cas expliqués au dessus) et en trafiquant les niveaux dans cette zone ignorée de la datasheet.</p> <p>À vous d'explorer !</p>	 <p>LO-8.9G-7dBm_RF-1.1G-0dBm_10G</p> <p>ATTEN 10dB MKR -29.67dBm</p> <p>RL 0dBm 10dB/ 10.00000GHz</p> <p>CENTER 10.00000GHz SPAN 500.0MHz</p> <p>RBW 1.0MHz VBW 1.0MHz SWP 50.0ms</p>



## Conclusion

Les mesures montrent que ce petit mélangeur SYM-4350 est opérationnel bien au delà de la spécification restrictive de la datasheet.

En choisissant astucieusement les fréquences et en maintenant un LO à 7 dBm, il sera très utilisable pour de nombreuses applications amateur, mais si la IF est trop élevée, il faudra accepter une atténuation plus forte.

Nous voyons que ce mixer ne supporte qu'une RF inférieure à 0 dBm. Il fonctionne très bien jusqu'aux niveaux les plus faibles.

Il y avait un défaut dans l'ensemble de mes premières mesures. Pour garder la cohérence, j'avais voulu maintenir tout le long une RF de 10 dBm. Les résultats ont montré que c'était un mauvais choix. J'ai repris les mesures avec 0 dBm pour rester dans la zone linéaire. La RF doit être très inférieure au LO.

En demandant poliment à monsieur Google, vous trouverez des pages décrivant la complexe théorie des mélanges. Les pages des constructeurs contiennent des notes d'applications très instructives, les mélanges sont bien plus complexes que cette page édulcorée ne le laisserait croire.



## Liens

[Analyseur de spectre HP8564E \(40 GHz\)](#)  + [Tracking HP 85645a](#)  + [Recopie GPIB](#)  + [Analyse de réseau](#)

[Wiltron 561](#)  + [Wiltron 68147A](#) 

[Autres pages sur la mesure et le radioamateurisme :](#)



\* Aucun lien externe à maintenir

[Voile](#)

[Electronique](#)

[Photographie](#)

[Camping-car](#)

[Divers](#)

© Christian Couderc 1999-2013 Toute reproduction interdite sans mon autorisation

Merci aux journalistes qui pillent sans vergogne mon site,  
d'avoir la courtoisie d'au moins citer leurs sources...

Page vue **2064** fois IP : 82.229.90.176



Dernière retouche le 25 Avril 2010 à 15 h

