Σύνοψη διαμορφώσεων πλάτους

	AM	DSB-AM-SC	SSB-AM	SSB-AM+C	VSB-AM	VSB-AM+C
x_I(t)	$A_c+m(t)$	$A_c m(t)$	$A_c m(t)$	$A_c+m(t)$	$A_c m(t)$	$A_c+m(t)$
x_Q(t)	0	0	$A_c \dot{m}(t)$	$A_c \dot{m}(t)$	$A_c m_u(t)$	$A_c m_u(t)$
Εύρος ζώνης	2W	2W	W	W	$W+W/k$	$W+W/k$
Αποδιαμόρφωση	Ασύμφωνη	Σύμφωνη	Σύμφωνη	Ασύμφωνη	Σύμφωνη	Ασύμφωνη
Αποδοτικότητα ισχύος	Μικρή	Μέγιστη	Μέγιστη	Πολύ μικρή	Μέγιστη	Πολύ μικρή
Πολυπλοκότητα δέκτη	Μικρή	Μεγάλη	Μεγάλη	Μικρή	Μεγάλη	Μικρή
Κόστος δέκτη	Χαμηλό	Υψηλό	Υψηλό	Χαμηλό	Υψηλό	Χαμηλό

M. Fourier

Ιδιότητες MF

M.F.

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\, e^{-j\omega t}\, dt \qquad f(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega)\, e^{j\omega t}\, d\omega$$

$|F(\omega)| \equiv$ φάσμα πλάτους τοῦ $f(t)$

γωνία τοῦ $F(\omega) \equiv$ φάσμα φάσεως τοῦ $f(t)$

ἐνέργεια τοῦ $f(t)$

$|F(\omega)|^2 \equiv$ πυκνότητα φάσματος ἐνέργειας, καθόσον $\int_{-\infty}^{\infty} f^2(t)\,dt = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} |F(\omega)|^2\, d\omega$

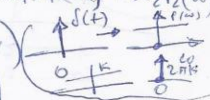
$\to S(\omega) \equiv$ φάσμα πυκνότητας ἐνέργειας

$F(\omega) = \underbrace{A(\omega)}_{\text{φάσμα πλάτους}}\, e^{j\underbrace{\varphi(\omega)}_{\text{φάσμα φάσεως}}}$

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ Μ.F.

Γραμμικότητα: $f_i(t) \leftrightarrow F_i(\omega) \Rightarrow \alpha_1 f_1(t) + \alpha_2 f_2(t) \leftrightarrow \alpha_1 F_1(\omega) + \alpha_2 F_2(\omega)$

Συμμετρία: $f(t) \leftrightarrow F(\omega) \Rightarrow F(t) \leftrightarrow 2\pi f(-\omega)$



time scaling: $f(t) \leftrightarrow F(\omega) \Rightarrow f(\alpha t) \leftrightarrow \frac{1}{\alpha} F\left(\frac{\omega}{\alpha}\right)$

Χρονική μετατόπιση: $f(t) \leftrightarrow F(\omega) \Rightarrow f(t-t_0) \leftrightarrow F(\omega)\, e^{-j\omega t_0} = A(\omega)\, e^{j(\varphi(\omega) - \omega t_0)}$

Μετατόπιση συχνότητας: $f(t) \leftrightarrow F(\omega) \Rightarrow e^{j\omega_0 t} f(t) \leftrightarrow F(\omega - \omega_0)$

shifting ἢ Διαμόρφωση

Διαφόριση στόν χρόνο: $f(t) \leftrightarrow F(\omega) \Rightarrow f^{(n)}(t) \leftrightarrow (j\omega)^n F(\omega)$

$$\frac{1}{(j\omega)^n} f^{(n)}(t) \leftrightarrow F(\omega)$$

Διαφόριση στήν συχνότητα: $f(t) \leftrightarrow F(\omega) \Rightarrow (-jt)^n f(t) \leftrightarrow F^{(n)}(\omega)$

Συζυγεῖς συναρτήσεις: » $\Rightarrow f^*(t) \leftrightarrow F^*(-\omega)$

Συνέλιξη στό χρόνο: $f_1(t) \leftrightarrow F_1(\omega)$ κ' $f_2(t) \leftrightarrow F_2(\omega) \Rightarrow f_1(t) * f_2(t) \Rightarrow F_1(\omega) F_2(\omega)$

Συνέλιξη στή συχνότητα: » $\Rightarrow f_1(t) \cdot f_2(t) \Rightarrow \frac{1}{2\pi}\left[F_1(\omega) * F_2(\omega)\right]$

Θεώρημα Parseval: $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$ τότε $\int_{-\infty}^{\infty} |f(t)|^2\, dt = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} |F(\omega)|^2\, d\omega$

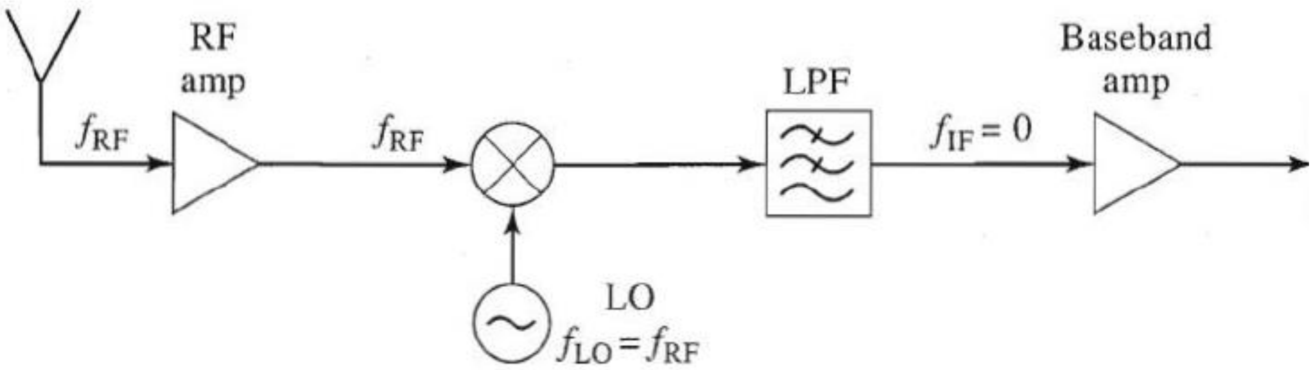
Ολοκλήρωση: $f(t) \leftrightarrow F(\omega) \Rightarrow \int_{-\infty}^{t} f(t)\, dt \leftrightarrow \frac{1}{j\omega} F(\omega) + \pi F(0)\, \delta(\omega)$

$$\begin{tikzcd}
f(t) \arrow[r] \arrow[d] & F(\omega) \arrow[d] \\
\Phi_{11}(\tau) \arrow[r] & |F(\omega)|^2
\end{tikzcd}$$

Wiener – Khinchine

SUPERHETERODYNE RECEIVER
Υπερετερόδυνος Δέκτης

- Η επιστημονική ονομασία του κοινού ραδιοφώνου
- Ομόδυνος (Homodyne Receiver) ή Direct Conversion Receiver (DCR) ή Zero IF Receiver, λέγεται ο δέκτης ο οποίος επιχειρεί να «πιάσει» τον εκπεμπόμενο σταθμό και να κάνει αποδιαμόρφωση με σύγχρονο λήπτη μετατοπίζοντας το φάσμα του σταθμού στην βασική ζώνη, όπως δείχνει το σχήμα:

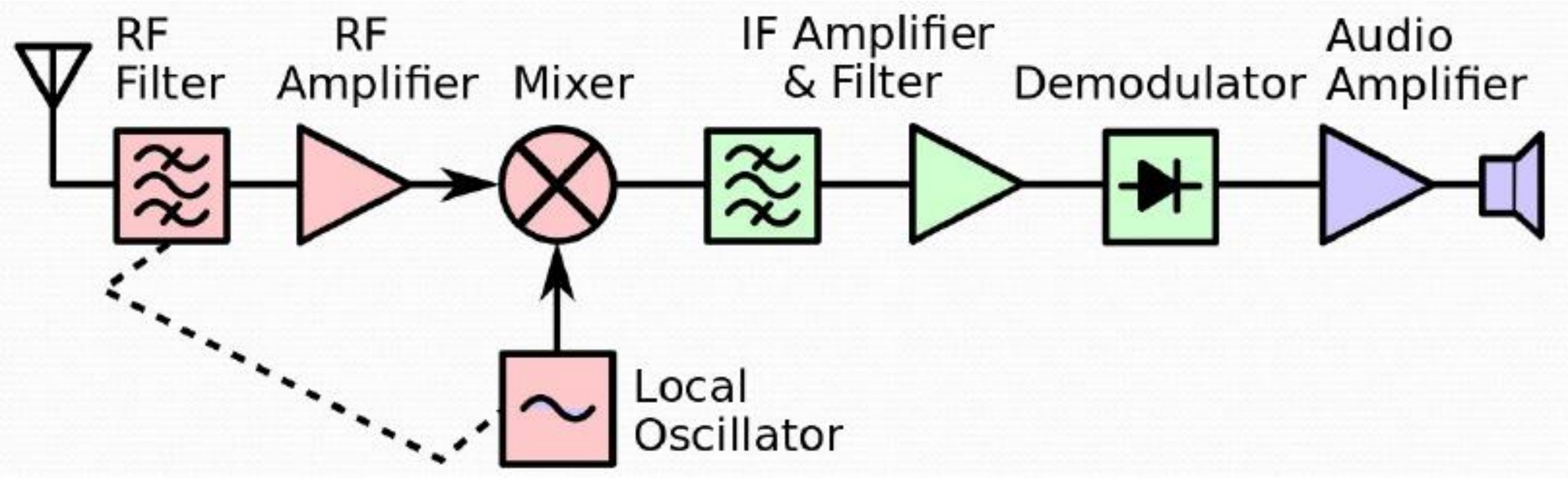


- Ο ομόδυνος δέκτης μπορεί να λειτουργήσει επιτυχώς μόνο αν ο δέκτης ενδιαφέρεται να «πιάσει» (να αποδιαμορφώσει) έναν και μόνον έναν σταθμό.
- Στο (σπιτικό) ραδιόφωνο επιθυμούμε να αλλάζουμε σταθμό.

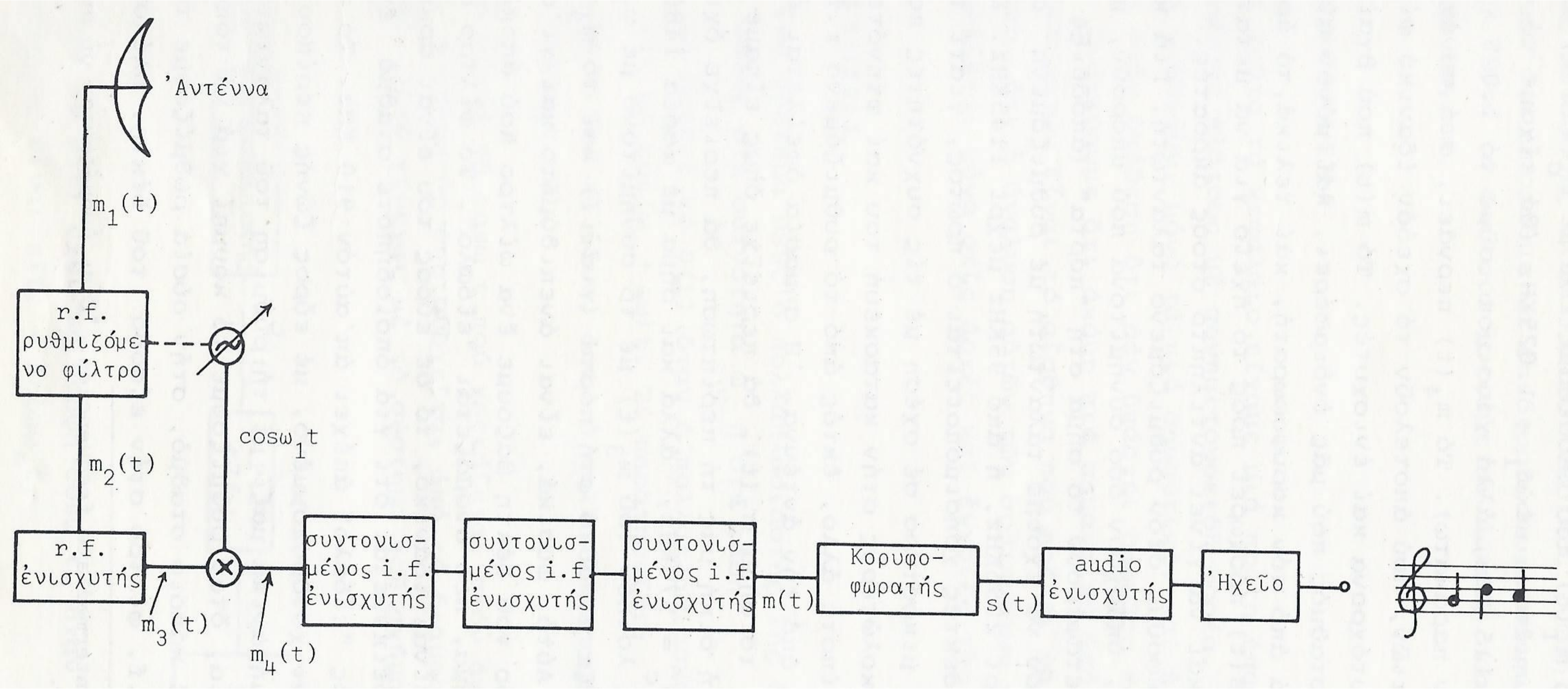
Ο Υπερετερόδυνος δέκτης σε «block διάγραμμα»

Ο δέκτης του κατωτέρω σχήματος λέγεται κατ’ αρχήν ***Ετερόδυνος δέκτης (Heterodyne Receiver)*** διότι το φάσμα του επιθυμητού σταθμού που θέλει να «πιάσει» ο δέκτης, μετατοπίζεται σε ενδιάμεσες συχνότητες IF (455 KHz) και ακολούθως το σήμα στέλνεται στον αποδιαμορφωτή – κορυφοφωρατή.

Επίσης λέγεται ***υπερετερόδυνος*** (*superheterodyne = supersonic + heterodyne) δέκτης – <u>ορολογία που επικράτησε</u>.*

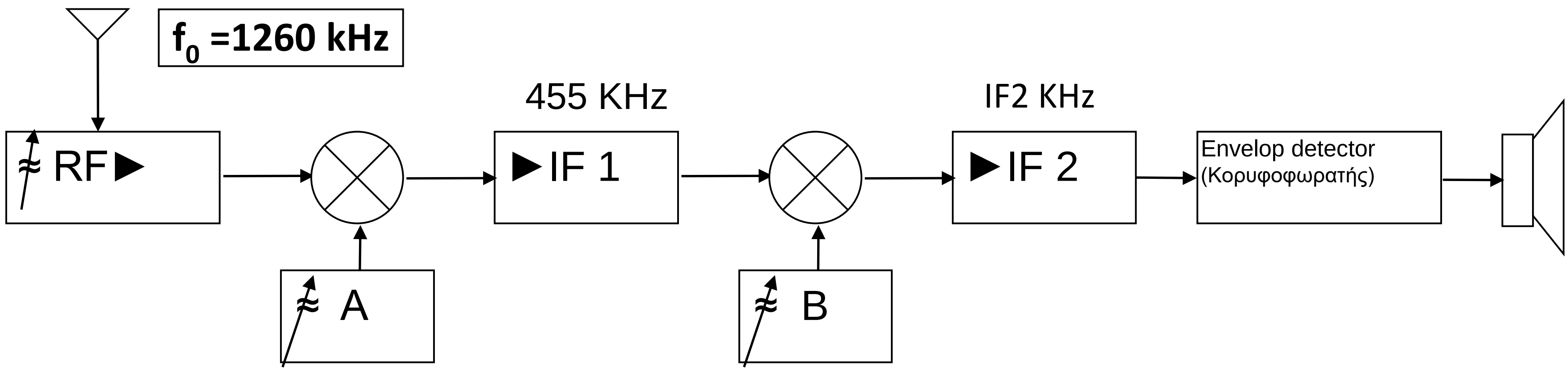


Ο Υπερετερόδυνος δέκτης σε «block διάγραμμα» (συνέχεια)

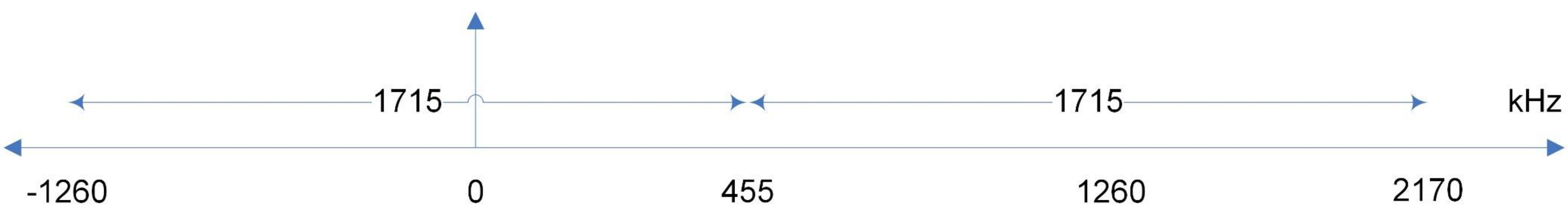


Συχνότητες RF → Συχνότητες IF → Συχνότητες Ακουστικές

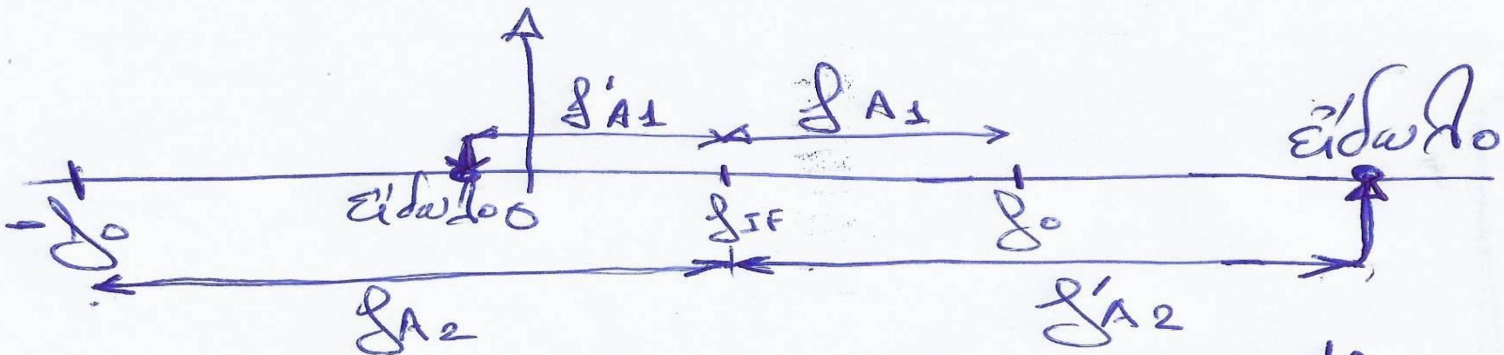
Ο Υπερετερόδυνος δέκτης δύο βαθμίδων σε «block διάγραμμα»



A = 1260 – 455 = 805 KHz ή A = 1260 + 455 = 1715 KHz
Για τον Α στην πράξη ισχύει $f_A > f_0$: οπότε **f_A = 1715** KHz
Για f_A=1715 kHz στα 455 kHz μεταφέρονται οι συχνότητες γύρω από την «-1260» kHz (=455-1715), δηλ. ο επιθυμητός σταθμός στα 1260 kHz, και **f_{IM} =2170 kHz** (= 455+1715) είδωλο 1260).



Κατοπτρικές συχνότητες - είδωλα



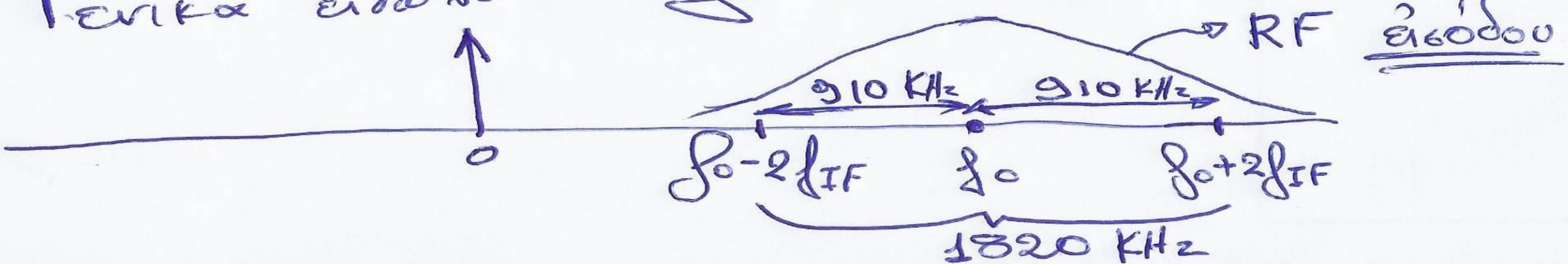
$$f_{A1} = f_o - f_{IF}$$

$$\rightarrow f_{A2} = f_o + f_{IF}$$

είδωλο $f'_{A1} = |f_{IF} - f_{A1}| = |f_{IF} - f_o + f_{IF}| = |2f_{IF} - f_o| = \underline{|f_o - 2f_{IF}|}$

είδωλο $f'_{A2} = f_{IF} + f_{A2} = f_{IF} + f_o + f_{IF} = \underline{f_o + 2\cdot f_{IF}}$

Γενικά είδωλο $= f_o \pm 2f_{IF}$



Τέλος Ενότητας