



Photo © Frédéric MORIN

Le Glideslope

Avant de débuter le cours ...



Merci !

Présentation du cours



Photo © Pierre GILLARD/2018-522922

- Introduction.
- Modulation du signal GS.
- L'installation au sol.
- Les antennes sur les aéronefs.
- Les récepteurs GS.
- Les indicateurs et affichages.
- Les problèmes et les limitations.
- Étude du récepteur KING KN75.

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Introduction



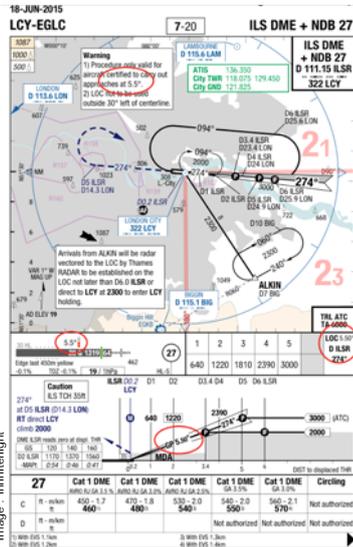
Photo © Pierre GILLARD/2009-00433

- Le Glideslope (GS), ou indicateur de pente, permet d'indiquer au pilote son angle d'écart vertical éventuel par rapport à la pente vers la piste sur laquelle il compte atterrir.
- La fréquence sélectionnée se trouve dans la bande UHF entre 329,15 MHz et 335,00 MHz, ce qui correspond à 40 canaux.
- La portée du GS est de l'ordre de 5 NM à 10 NM selon l'approche et la géographie des lieux.
- La sélection des fréquences GS est liée à celles du LOC.
- La pente est habituellement de 3°.

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Introduction



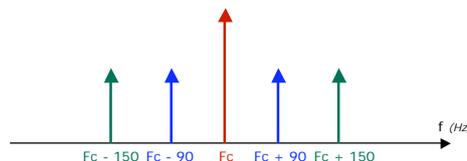
- Il existe des exceptions ou la pente d'approche peut excéder 3°.
- Exemple : London City (LCY/EGLC) où la pente est fixée à 5,5°.
- Ceci est nécessaires à cause des obstacles (immeubles, gratte-ciels, etc.) entourant cet aéroport implanté en pleine ville.
- Les pilotes doivent être titulaires d'une qualification spéciale pour atterrir à London City.

Modulation du signal GS

- Le principe de fonctionnement du GS est basé sur la modulation d'amplitude de deux signaux :

- **90Hz** : prédominant au-dessus de la pente.
- **150 Hz** : prédominant en dessous de la pente.

- Il n'y a pas de code morse identifiant la station ILS sur la fréquence GS, seulement sur le LOC.
- Le spectre de fréquences du GS peut donc s'illustrer comme suit :



- Le SDM du GS est fixé par défaut à 80% (40% pour le LOC).

Modulation du signal GS

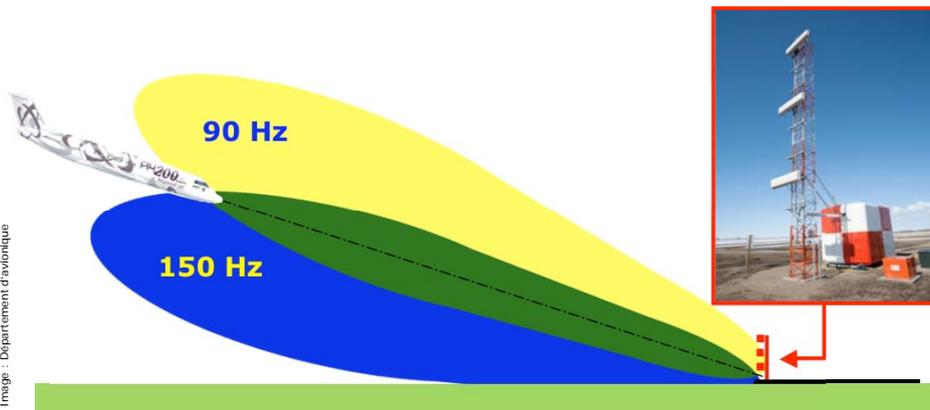
- Les fréquences porteuses du GS sont appareillées avec les fréquences LOC (MHz) selon le tableau suivant :

108,10	334,70	109,10	331,40	110,10	334,40	111,10	331,70
108,15	334,55	109,15	331,25	110,15	334,25	111,15	331,55
108,30	334,10	109,30	332,00	110,30	335,00	111,30	332,30
108,35	333,95	109,35	331,85	110,35	334,85	111,35	332,15
108,50	329,90	109,50	332,60	110,50	329,60	111,50	332,90
108,55	329,75	109,55	332,45	110,55	329,45	111,55	332,75
108,70	330,50	109,70	333,20	110,70	330,20	111,70	333,50
108,75	330,35	109,75	333,05	110,75	330,05	111,75	333,35
108,90	329,30	109,90	333,80	110,90	330,80	111,90	331,10
108,95	329,15	109,95	333,65	110,95	330,65	111,95	330,95

- Les canaux GS sont espacés de 150 kHz.

L'installation au sol

- L'installation LOC au sol consiste en un réseau d'antennes directionnelles polarisées horizontalement permettant de générer les deux lobes à 90 Hz et 150 Hz :



L'installation au sol

- Le réseau d'antennes GS se trouve à côté du seuil de la piste disposant du système ILS.
- Exemple : Piste 24 Droite à Saint-Hubert :



Photo © Pierre GILLARD/2025-814255

IHU
ILS – DME
111,10 MHz – 331,70



Image : Google

Les antennes sur les aéronefs



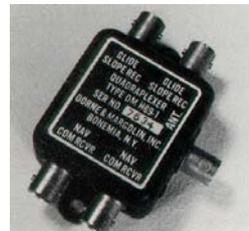
- Les antennes GS sont des dipôles de Hertz constitués de deux éléments correspondant à $\lambda/4$ pour former une antenne à $\lambda/2$.
- Certaines antennes combinent la réception VOR/LOC (108-118 MHz) et Glideslope (328-336 MHz) telles que vues précédemment.
- Elles peuvent être de types et de formes variés.



Les antennes sur les aéronefs

Utilisation de multiplexeurs

- Sur les aéronefs légers VFR effectuant de l'entraînement IFR, on peut utiliser un duplexeur, un triplexeur ou quadriplexeur permettant de connecter les récepteurs NAV et GS à une seule antenne NAV.



Edmo

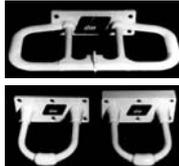
© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Les antennes sur les aéronefs

Petits avions

- Exemple : installation sur un Piper PA28.



Antennes - Comant Industries/Dorne & Margolin

Photos: Pierre GILLARD

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Les antennes sur les aéronefs

Petits avions



- *Exemple :* installation sur un Cessna 172.



Les antennes sur les aéronefs

Hélicoptères



- *Exemple :* installation sur un hélicoptère.



Les antennes sur les aéronefs

Avions de transport régional



Pierre GILLARD/02101

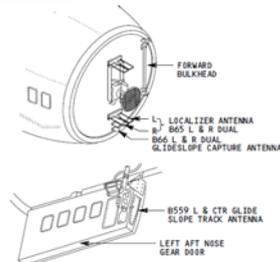
Antenne GS



Les antennes sur les aéronefs

Avions de ligne

- Certaines installations incluent des antennes de capture de signal et des antennes de suivi (*tracking*) positionnées sur le train d'atterrissage avant ou sur les portes de trains avant.
- Dans ces installations, un relais est activé par le signal de descente du train et fera le transfert du signal.
- Parfois, un réflecteur peut accompagner l'antenne pour favoriser la réception.

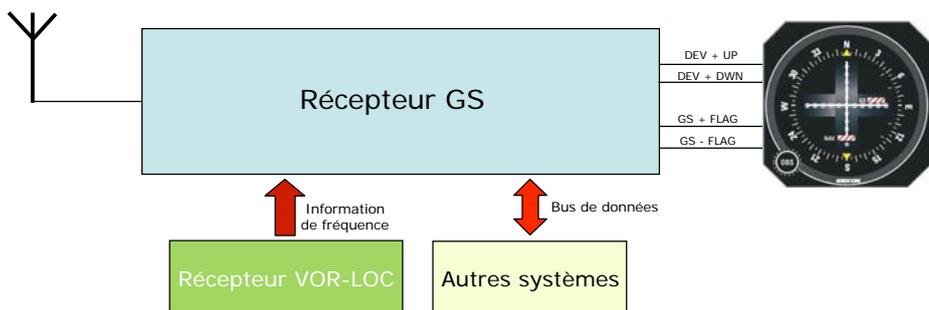


Images : Boeing & Frédéric MORIN

Les récepteurs GS

- Les récepteurs GS sont indépendants, mais leur synthonsisation est commandée par un récepteur VOR-LOC (NAV).
- Actuellement, ils sont intégrés dans le même boîtier que le récepteur VOR-LOC et le récepteur MKR (ou MB).
- Les informations du GS s'affichent sur les indicateurs (CDI et HSI) ainsi que certains ADIs ou affichages (EFIS, HUD, etc.)

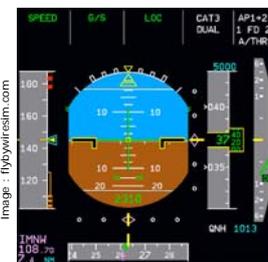
Antenne GS



© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Les indicateurs et affichages



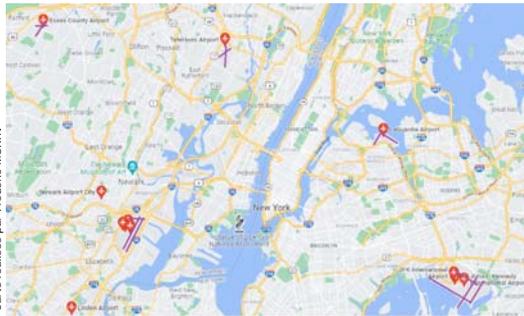
- Peu importe le type d'indicateur, analogique ou synthétique (EFIS), la déviaton maximale de l'aiguille (HDB) correspond à 0,7° au-dessus et en dessous du repère central.
- La déviaton maximale au-dessus ou en dessous correspond à un DDM = 0,175 (17,5%) selon la recommandation du RTCA DO-192.
- Souvent, les indicateurs analogiques auront cinq points (*dots*) au-dessus et en dessous du repère central, ce qui correspond à 0,15° (arrondi) par point.

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Les problèmes et les limitations

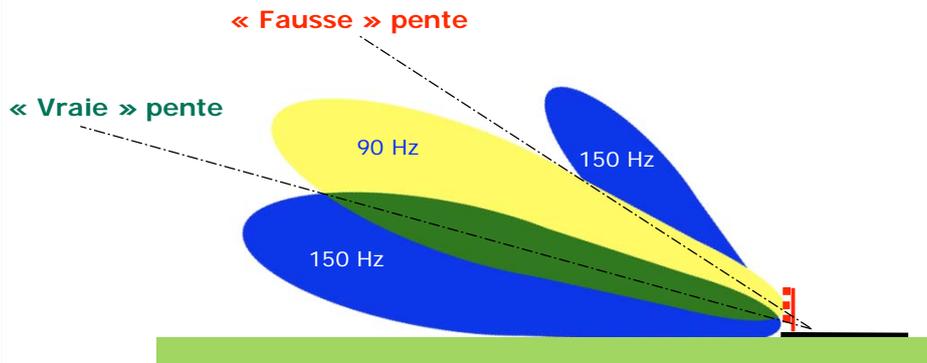
- La portée du Glideslope est inférieure à celle du Localizer.
- Il n'y a pas de signal GS sans présence de LOC !
- Il n'y a pas de Glideslope habituellement en *backcourse*, mais certaines pistes ont leurs deux approches avec chacune un système ILS distinct (exemple : YUL).



- Certains aéroports sont situés très proches les uns des autres comme, par exemple, à New-York; il est important que toutes les approches aient un signal Glideslope différent et assez distant pour prévenir une « contamination ».

Les problèmes et les limitations

- Les antennes d'émission GS n'étant pas parfaites, des lobes secondaires sont produits par le rayonnement et peuvent créer des fausses indications.
- Il existe ainsi un « faux Glideslope » fonctionnant à l'envers.



Étude du récepteur KING KN75

Contrôle de la fréquence

BCD CODE

MHz	PIN	S	7	K	L
0.10	X	X	X	X	
0.15	X	X	X	X	
0.30	X	X	X	X	
0.35	X	X	X	X	
0.50	X	X	X	X	
0.55	X	X	X	X	
0.70	X	X	X	X	
0.75	X	X	X	X	
0.90	X	X	X	X	
0.95	X	X	X	X	

2 OUT OF 5 CODE

MHz	PIN	7	D	K	L
0.10	X	X	X	X	
0.15	X	X	X	X	
0.30	X	X	X	X	
0.35	X	X	X	X	
0.50	X	X	X	X	
0.55	X	X	X	X	
0.70	X	X	X	X	
0.75	X	X	X	X	
0.90	X	X	X	X	
0.95	X	X	X	X	

PINS
GROUND - 1, 9, 12, E, F
OPEN - 5, 8, 10, 11, J, M
BLANK INDICATES OPEN
X INDICATES GROUND

12 WIRE CODE

MHz	PIN	8	9	10	11	D	F	H	J	K	L
108.10/110.10											
108.15/110.15	X					X					
108.30/110.30	X	X				X					
108.35/110.35	X	X				X					
108.50/110.50	X	X				X					
108.55/110.55	X	X				X					
108.70/110.70	X	X				X					
108.75/110.75	X	X				X					
108.90/110.90	X	X				X					
108.95/110.95	X	X				X					
109.10/111.10	X	X				X					
109.15/111.15	X	X				X	X				
109.30/111.30	X	X				X	X				
109.35/111.35	X	X				X	X				
109.50/111.50	X	X				X	X				
109.55/111.55	X	X				X	X				
109.70/111.70	X	X				X	X				
109.75/111.75	X	X				X	X				
109.90/111.90	X	X				X	X				
109.95/111.95	X	X				X	X				

PINS
GROUND - 1, E, M
OPEN - 5, 8, 12
X INDICATES GROUND
BLANK INDICATES OPEN
NOTE: FOR 11 WIRE CODE, PIN 8 IS OPEN

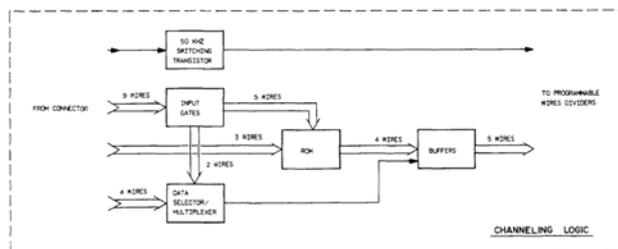
KING CODE

MHz	PIN	D	J	K	L	H
0.10						
0.15	X					
0.30	X	O				
0.35	X	O				
0.50	X					O
0.55	X					O
0.70	X	O				
0.75	X	O				
0.90	X	O				
0.95	X	O				

PINS
GROUND - 1
OPEN - 8, 9, 10, 11, 12, E, M
X INDICATES GROUND
O INDICATES +5V
BLANK INDICATES OPEN

Étude du récepteur KING KN75

Contrôle de la fréquence



- Le principe consiste à utiliser une mémoire ROM qui va convertir les différents codes de fréquences en un nouveau codage à 6 fils.
- Celui-ci sera interprété par le diviseur de la boucle à verrouillage de phase du synthétiseur de fréquence du récepteur.

Étude du récepteur KING KN75

Schéma bloc du récepteur

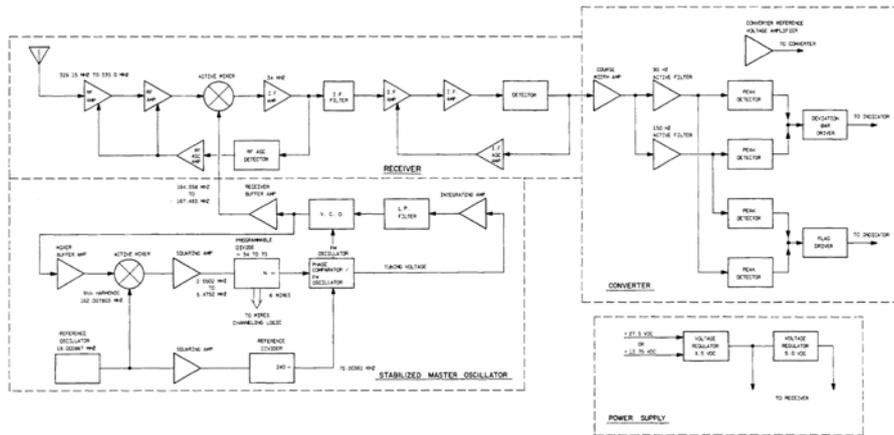


Image : King

Étude du récepteur KING KN75

L'alimentation

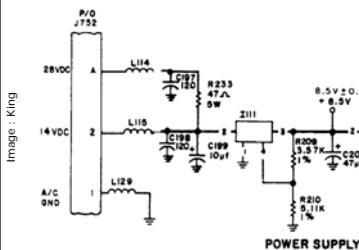


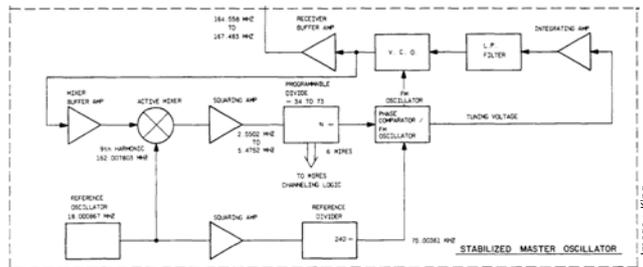
Image : King

- Le KN75 peut fonctionner autant en 28 VDC qu'en 14 VDC.
- En 28 VDC, la résistance R233 de 5 watts a pour rôle de baisser la tension à un niveau tel que le régulateur I111 n'ait pas toute la puissance due à la différence de potentiel de 19,5 V à dissiper.

- Le régulateur de tension I111 a pour but d'amener la tension d'alimentation à 8,5 V nécessaire au fonctionnement des circuits analogues.
- Le second régulateur de tension I112 descend la tension de 8,5 V à 5 V pour les circuits logiques.

Étude du récepteur KING KN75

Le synthétiseur de fréquences

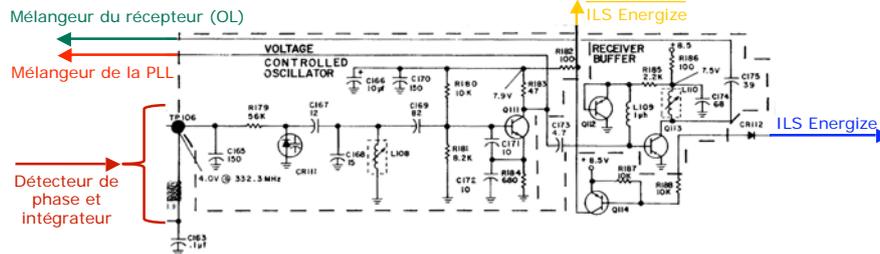


- Le synthétiseur de fréquences (*Stabilized Master Oscillator*) a pour but de fournir la fréquence d'oscillateur local adéquate au mélangeur du récepteur (164,558 MHz à 167,483 MHz).
- À partir d'un seul oscillateur à quartz à 18,000867 MHz, le synthétiseur de fréquences est en mesure de générer la fréquence d'oscillateur local pour les 40 canaux.

Étude du récepteur KING KN75

Le synthétiseur de fréquences

- Le VCO et l'étage tampon (*Buffer*) vers le mélangeur (OL) :



- ILS Energize, par Q114, permet d'activer certains circuits, dont le VCO.
- Q111 est l'élément actif de l'oscillateur Colpitts.
- CR111, C167, C168 et L108 représentent le circuit résonnant parallèle.
- La fréquence d'oscillation est déterminée par la tension à TP106.

Étude du récepteur KING KN75

Le synthétiseur de fréquences

- Le VCO et l'étage tampon (*Buffer*) vers le mélangeur (OL) :

Mélangeur du récepteur (OL)

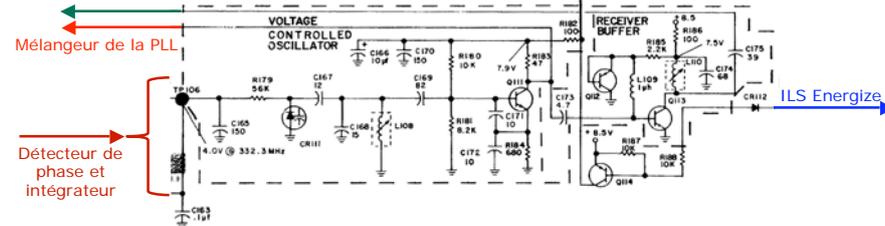
Mélangeur de la PLL

Détecteur de phase et intégrateur

↑ ILS Energize

→ ILS Energize

Image : King



- Q113 est l'amplificateur tampon envoyant la fréquence de l'oscillateur local au mélangeur du récepteur.
- Q112 fournit une polarisation compensée en température à Q113.
- C175 permet le couplage DC vers le mélangeur du récepteur et adapte également les impédances entre les deux circuits.

Étude du récepteur KING KN75

Le synthétiseur de fréquences

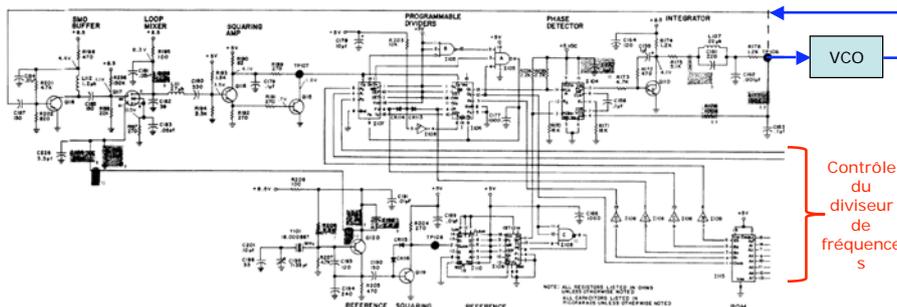
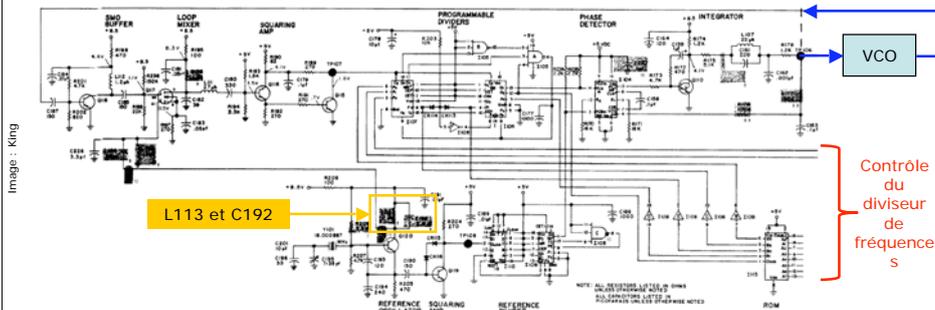


Image : King

- Q118 amplifie le signal du VCO afin de faciliter le mélange à l'étage suivant.
- Le mélange entre le signal du VCO (164,558 MHz à 167,483 MHz) et celui de l'oscillateur de référence (162,007803 MHz) est effectué par le transistor FET à déplétion Q117.
- Il en résulte donc une fréquence entre 2,5502 MHz et 5,4752

Étude du récepteur KING KN75

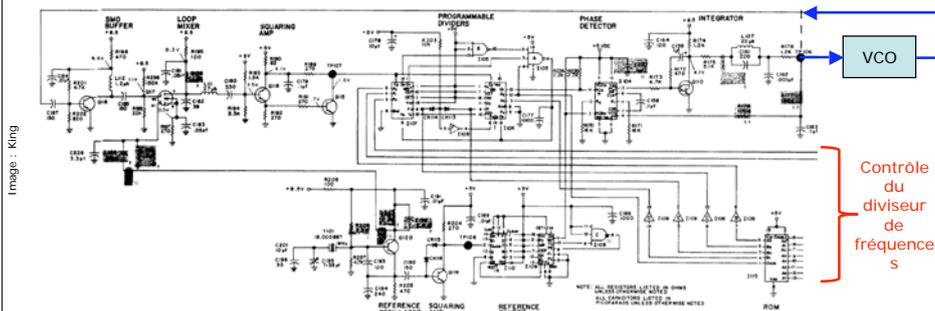
Le synthétiseur de fréquences



- L'oscillateur de référence est du type Colpitts articulé autour de Q120 et dont la fréquence stable provient du quartz Y101 à 18,000867 MHz.
- Grâce à la bobine L113 et au condensateur C192, l'oscillateur fonctionne en overtone sur la neuvième harmonique (162,007803 MHz).

Étude du récepteur KING KN75

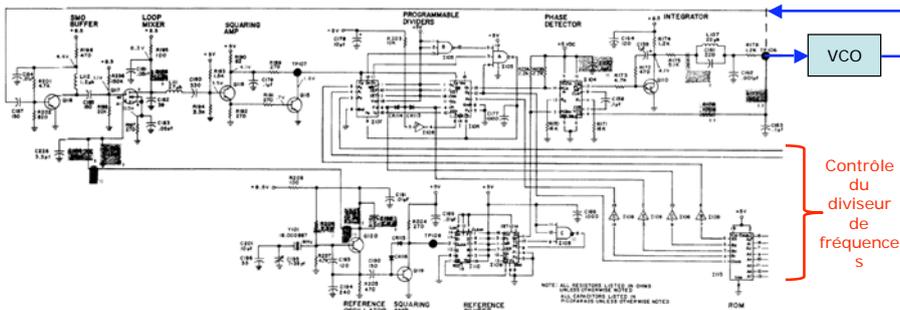
Le synthétiseur de fréquences



- Une sortie de l'oscillateur de référence monte vers le mélangeur Q117 et l'autre passe par Q119 dont le rôle est de fournir un signal carré à 162,007803 MHz.
- Celui-ci est divisé par 240 par le diviseur de référence.
- Ainsi, du 75,00361 kHz est envoyé au détecteur de phase.

Étude du récepteur KING KN75

Le synthétiseur de fréquences



- La sortie du mélangeur rectifiée en signal carré (2,5502 MHz à 5,4752 MHz) entre dans le diviseur programmable.
- Celui-ci a pour but de diviser la fréquence vers 75 kHz afin de faire fonctionner le détecteur de phase avec une fréquence du même ordre de grandeur que celle produite par le diviseur de référence (75,00361 kHz).

Étude du récepteur KING KN75

Le synthétiseur de fréquences

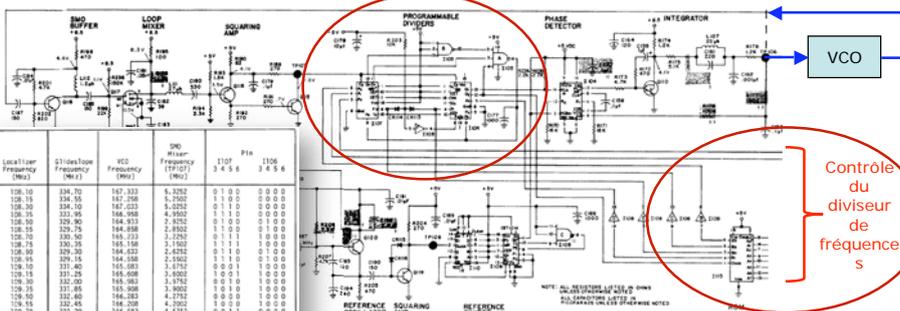


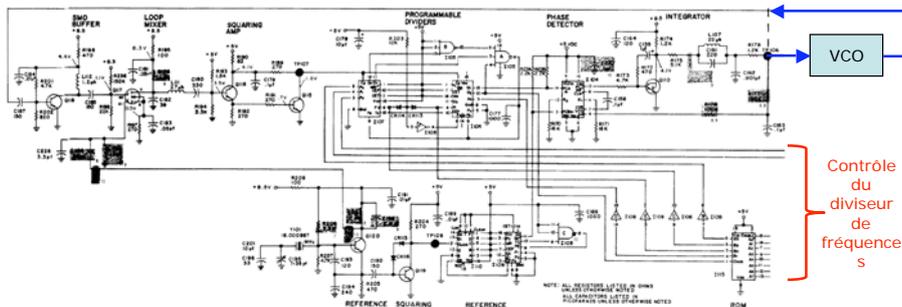
Image : King

Location	Station	VCO	REF	1107	Pin	1106
Frequency (MHz)	Frequency (MHz)	Frequency (MHz)	Frequency (MHz)	3 4 5 6	3 4 5 6	3 4 5 6
106.10	336.70	167.333	6.3252	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
106.15	336.55	167.258	6.2502	1 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
106.20	336.10	167.233	6.2532	0 1 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0
106.25	332.95	166.958	6.2502	0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
106.30	329.90	166.508	6.2532	0 1 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0
106.35	326.75	166.308	6.2502	0 1 0 0	0 1 0 0	0 0 0 0
106.40	323.70	166.008	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
106.45	320.50	165.233	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
106.50	317.45	164.933	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
106.55	314.25	164.508	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
106.60	311.20	164.208	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
106.65	308.15	163.908	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
106.70	305.10	163.608	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
106.75	302.05	163.308	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
106.80	299.00	163.008	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
106.85	295.95	162.708	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
106.90	292.90	162.408	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
106.95	289.85	162.108	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.00	286.80	161.808	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.05	283.75	161.508	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.10	280.70	161.208	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.15	277.65	160.908	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.20	274.60	160.608	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.25	271.55	160.308	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.30	268.50	160.008	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.35	265.45	159.708	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.40	262.40	159.408	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.45	259.35	159.108	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.50	256.30	158.808	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.55	253.25	158.508	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.60	250.20	158.208	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.65	247.15	157.908	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.70	244.10	157.608	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.75	241.05	157.308	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.80	238.00	157.008	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.85	234.95	156.708	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
107.90	231.90	156.408	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
107.95	228.85	156.108	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.00	225.80	155.808	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.05	222.75	155.508	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.10	219.70	155.208	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.15	216.65	154.908	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.20	213.60	154.608	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.25	210.55	154.308	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.30	207.50	154.008	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.35	204.45	153.708	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.40	201.40	153.408	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.45	198.35	153.108	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.50	195.30	152.808	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.55	192.25	152.508	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.60	189.20	152.208	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.65	186.15	151.908	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.70	183.10	151.608	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.75	180.05	151.308	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.80	177.00	151.008	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.85	173.95	150.708	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
108.90	170.90	150.408	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0
108.95	167.85	150.108	6.2502	0 1 0 0	0 1 1 0	0 0 0 0
109.00	164.80	149.808	6.2532	0 1 1 0	0 1 0 0	0 0 0 0

- La corrélation entre toutes les fréquences ainsi que les codes est exprimée dans le tableau ci-contre.

Étude du récepteur KING KN75

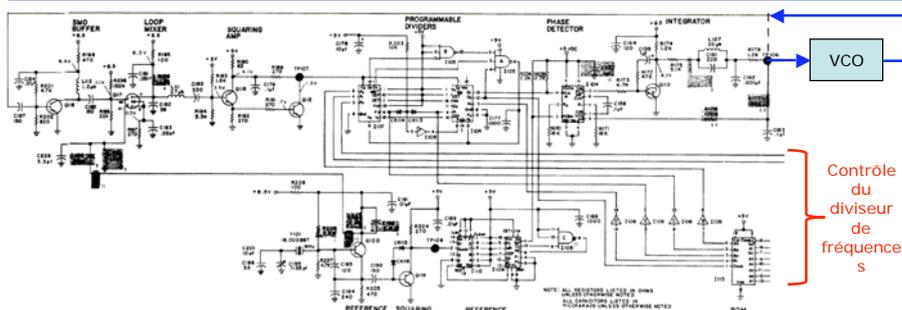
Le synthétiseur de fréquences



- Le circuit I104 compare les phases et les fréquences (environ 75 kHz) provenant des deux diviseurs.
- Celui-ci ajustera ses sorties afin que les deux fréquences soient identiques.
- De même, il ajustera la sortie afin que la différence des phases soit égale à zéro.

Étude du récepteur KING KN75

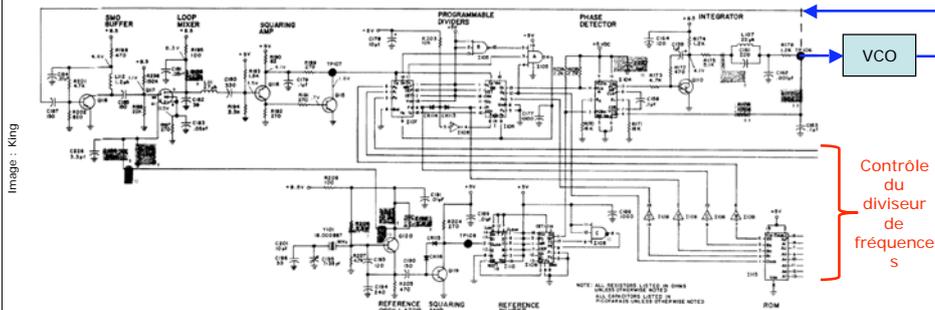
Le synthétiseur de fréquences



- Le circuit I104 produit un signal carré à 1 kHz (#4) qui passe dans le circuit intégrateur constitué de R176 et C163.
- Il en résulte un signal triangulaire qui fera varier quelque peu la tension DC de la diode varicap du VCO (CR111).
- Ainsi, la fréquence de sortie oscillera légèrement ($\pm 5\text{kHz}$).
- Ceci permet d'éviter les interférences d'autres émetteurs.

Étude du récepteur KING KN75

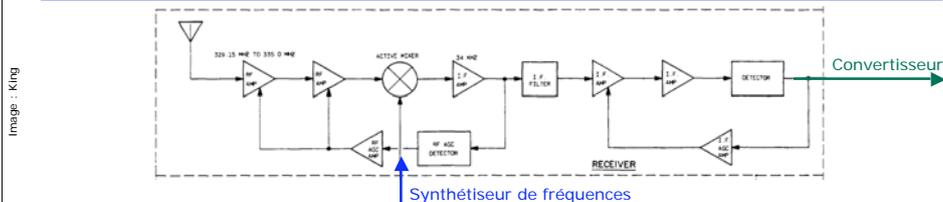
Le synthétiseur de fréquences



- Q110 associé aux autres composants du circuit intègrent les impulsions positives et négatives produites par I104 (#13) pour donner une tension DC avec quelques petites variations.
- Le filtre passe-bas constitué de L107, C161 et C162 permet de stabiliser la tension DC se rendant au VCO et d'éliminer toute variation de tension qui resterait, notamment du 75 kHz.

Étude du récepteur KING KN75

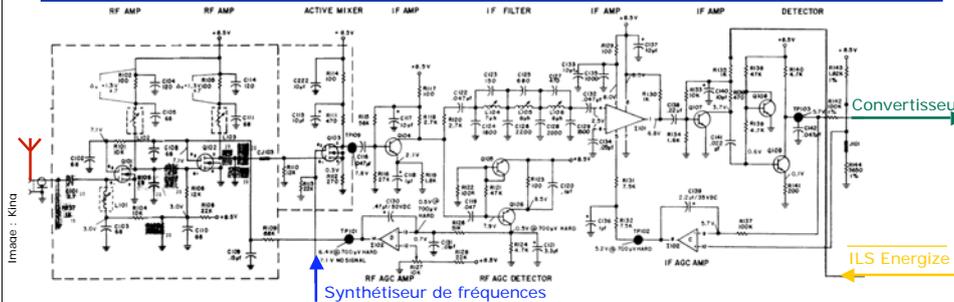
Le récepteur



- La porteuse est captée et démodulée au niveau de l'étage du récepteur.
- Il s'agit d'un circuit à simple conversion.
- Deux circuits d'AGC distincts ajustent les gains des amplis RF et IF.
- La fréquence intermédiaire est fixée à 34 KHz.
- Des fréquences entre 164,558 MHz et 167,483 MHz sont produites par le synthétiseur.

Étude du récepteur KING KN75

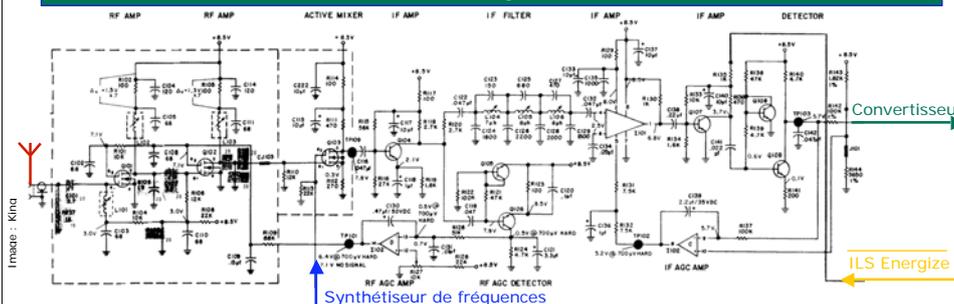
Le récepteur



- L'étage d'entrée comporte un amplificateur RF constitué des transistors Q101 et Q102.
- Leur amplification est contrôlée par l'AGC RF et ils peuvent donner un gain total de 20 dB.
- Les éléments résonnants (L101, L102, L103, C106 et C113) filtrent les fréquences autour de 332 MHz.

Étude du récepteur KING KN75

Le récepteur

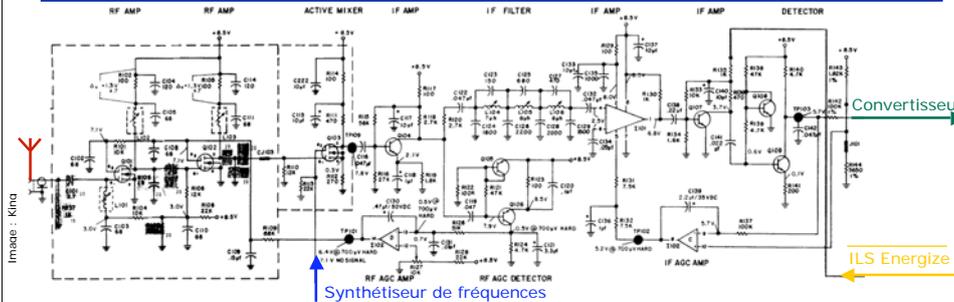


- Au niveau du mélangeur :

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Fréquences porteuses : 329,15 MHz à 335,00 MHz. • Fréquences OL (synthétiseur) : 64,558 MHz à 167,483 MHz. • Fréquence intermédiaire : 34 kHz. |
|--|

Étude du récepteur KING KN75

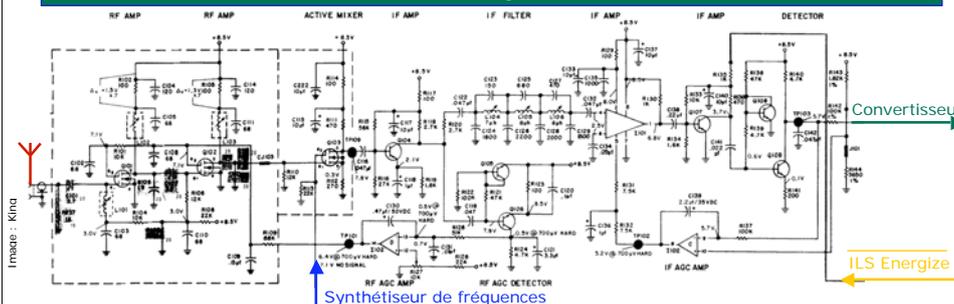
Le récepteur



- Le mélange de la fréquence porteuse avec celle de l'oscillateur local s'effectue au niveau du transistor Q103.
- À cause de la non linéarité de ses caractéristiques, c'est l'harmonique 2 de la fréquence de l'oscillateur local qui est prise en compte pour donner la fréquence intermédiaire.

Étude du récepteur KING KN75

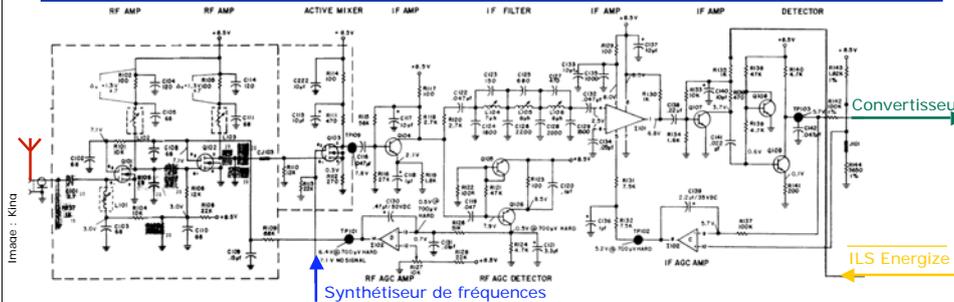
Le récepteur



- La sortie du mélangeur est ensuite amplifiée par le transistor Q104 qui donne un gain constant d'environ 37 dB.
- La sortie de l'ampli IF alimente à la fois le filtre IF et l'ampli d'AGC RF, lui-même constitué du transistor Q106 et de l'amplificateur opérationnel I102D.

Étude du récepteur KING KN75

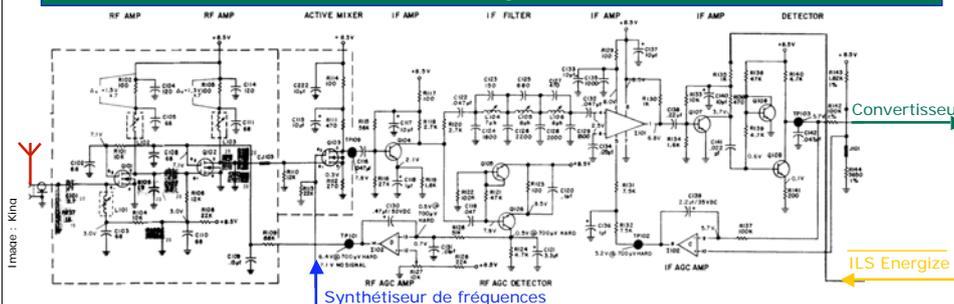
Le récepteur



- Le filtre IF est du type elliptique à trois sections ajustables.
- L104 permet l'ajustement à 162 kHz, L105 à 83,6 kHz et L106 à 97,7 kHz.
- Le filtre donne un point à 6 dB à 62,6 kHz et à 60 dB à 79,5 kHz.

Étude du récepteur KING KN75

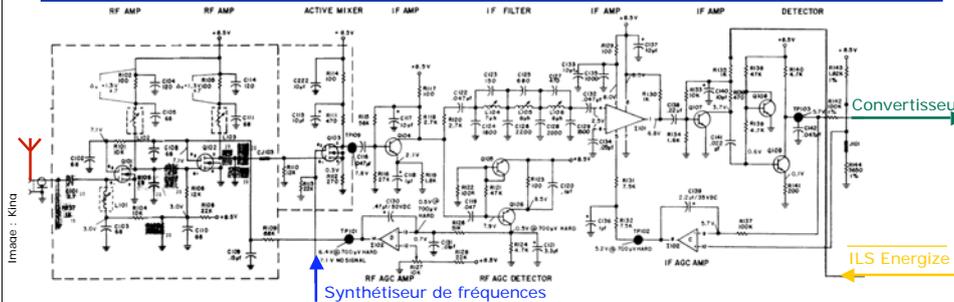
Le récepteur



- L'amplificateur IF est constitué de deux étages comprenant l'ampli intégré I101 et le transistor Q107.
- Le gain de l'ampli I101 est contrôlé par l'ampli AGC I102C.
- Q107 ne sera passant que si une masse est présente sur ILS Energize.

Étude du récepteur KING KN75

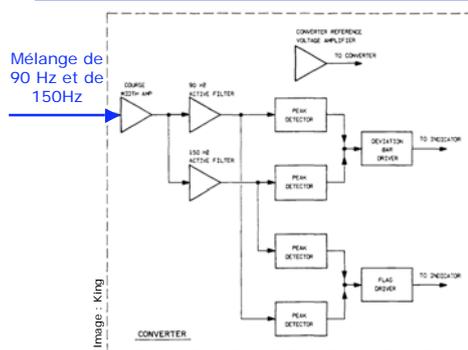
Le récepteur



- La détection s'effectue au niveau du transistor Q109.
- C142 est le « frequency killer ».
- Le mélange de 90 Hz et de 150 Hz poursuit son chemin vers le convertisseur et l'ampli AGC IF.

Étude du récepteur KING KN75

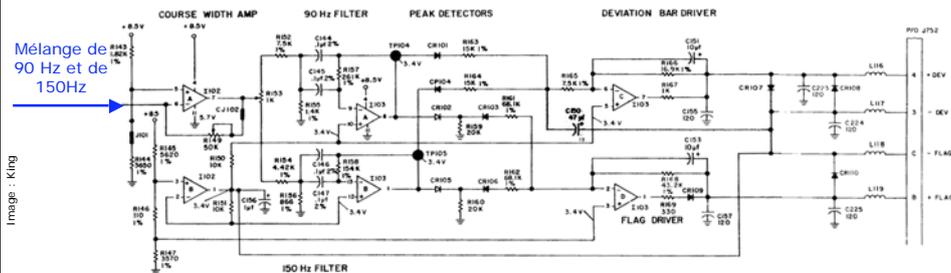
Le convertisseur



- Après une amplification du mélange, le 90 Hz et le 150 Hz sont séparés grâce à deux filtres actifs.
- La soustraction des demi-alternances de chaque composantes va provoquer la déviaton de l'aiguille HDB.
- L'addition des demi-alternances de chaque composantes va provoquer la disparition du drapeau.

Étude du récepteur KING KN75

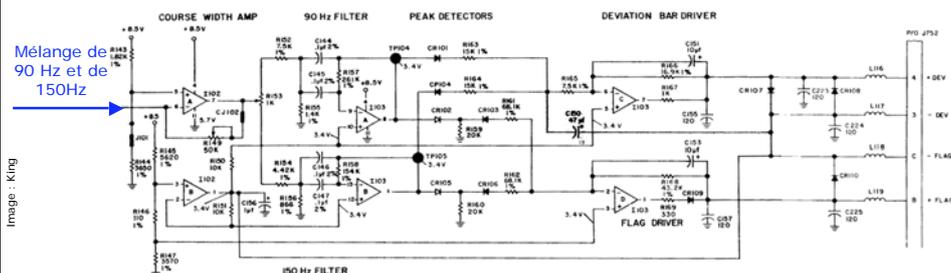
Le convertisseur



- Le mélange de 90 Hz et de 150 Hz provenant du récepteur est traité par l'amplificateur I102A.
- R149 permet d'ajuster le gain de l'ampli, donc l'amplitude de sortie du mélange, et donc l'amplitude de la déviation de l'aiguille HDB.
- R153 permet de centrer l'aiguille HDB avec un DDM=0,000.

Étude du récepteur KING KN75

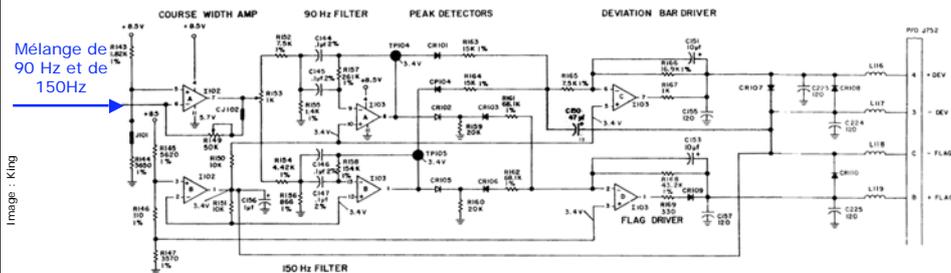
Le convertisseur



- Viennent ensuite les deux filtres actifs, structurés autour de I103A et de I103B, permettant de séparer le 90 Hz du 150 Hz.
- La constitution des deux filtres est identique aux valeurs des composants près.
- I102B est une source de tension à 3,4 V pour la polarisation des amplificateurs I103A, I103B, I103C et I103D.

Étude du récepteur KING KN75

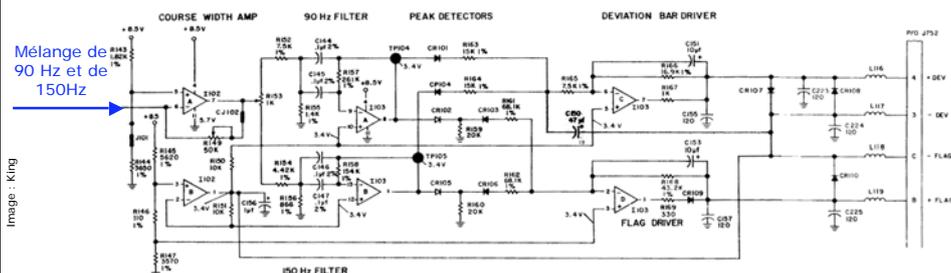
Le convertisseur



- La diode CR101 laisse passer la demi-alternance positive du 90 Hz et CR104 la demi-alternance négative du 150 Hz.
- Le résultat du mélange des demi-alternances passe au travers de l'ampli inverseur intégrateur I103C.
- R167 et R169 limitent le courant de sortie des amplis.
- CR107 et CR108 évitent les tensions trop élevées.

Étude du récepteur KING KN75

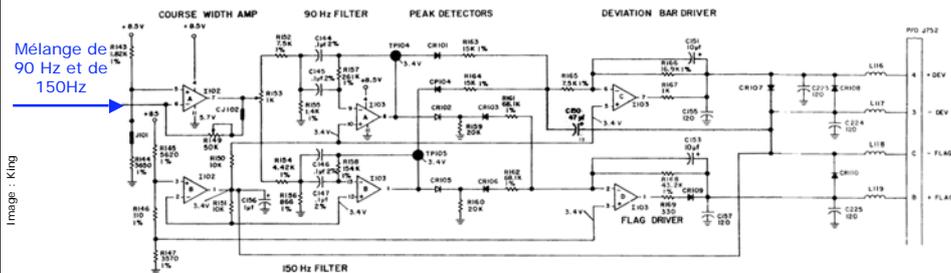
Le convertisseur



- Si l'amplitude du 90 Hz est plus importante que celle du 150 Hz, la tension à « -DEV » sera supérieure à celle de « +DEV » et l'aiguille HDB bougera vers le bas indiquant que l'avion est trop haut.
- Si l'amplitude du 150 Hz est plus importante que celle du 90 Hz, ce sera le contraire et l'aiguille HDB bougera vers le haut indiquant que l'avion est trop bas.

Étude du récepteur KING KN75

Le convertisseur



- Les sorties des deux filtres actifs sont chargées par les résistances R159 et R160 au travers des diodes CR102 et CR105.
- CR103 et CR106 agissent comme une fonction « ET ».
- I103D est le *driver* pour le drapeau, C153 donnant une certaine *inertie* dans le mouvement du drapeau.



Merci de votre attention