

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE



**Le Glideslope**

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Avant de débuter le cours ...



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Présentation du cours



- 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.
- Etude du récepteur KING KN75.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Introduction



- 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

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Introduction




- Il existe des exceptions où la pente d'approche peut excéder 3°.
- Exemple : London City (LCY/ EGLC) où la pente est fixée à 5,5°.
- Ceci est nécessaire 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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Modulation du signal GS

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

- 90 Hz : 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).

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Modulation du signal GS

- Les fréquences porteuses du GS sont appariées 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

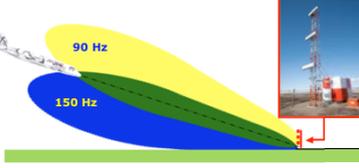
- Les canaux GS sont espacés de 150 kHz.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

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 :



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

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 :



IHU  
ILS - DME  
111,10 MHz - 331,70

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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 **Slideslope** (328-336 MHz) telles que vues précédemment.
- Elles peuvent être de **types** et de **formes variés**.



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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 **quadruplexeur** permettant de connecter les **récepteurs NAV et GS** à une **seule antenne NAV**.



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Les antennes sur les aéronefs**

**Petits avions**

- Exemple :** installation sur un Piper PA28.



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Les antennes sur les aéronefs**

**Petits avions**

- Exemple :** installation sur un Cessna 172.



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Les antennes sur les aéronefs**

**Hélicoptères**

- Exemple :** installation sur un hélicoptère.



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Les antennes sur les aéronefs**

**Avions de transport régional**



**Antenne GS**

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Les antennes sur les aéronefs**

**Avions de ligne**

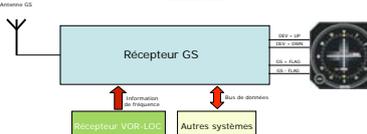
- Certaines installations incluent des **antennes de capture** de signal et des **antennes de suivi** (*tracking*) positionnées sur le **train d'atterrissage avant** ou sur les **portes de trains avant**.
- Dans ces installations, un **relais** est activé par le **signal de descente du train** et fera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



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Les récepteurs GS**

- Les **récepteurs GS** sont indépendants, mais leur **synthénalisation** 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 ADI) ou **affichage** (EFIS, HUD, etc.)



© 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 **quatre 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

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### 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 ».



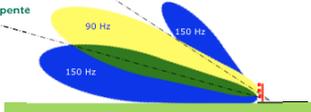
© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### 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.

« Fausse » pente  
« Vraie » pente



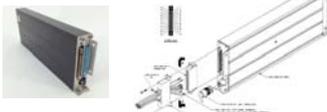
© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### Étude du récepteur KING KN75

#### Présentation

- Le récepteur King KN75 est assez ancien et date de l'époque où les récepteurs NAV en aviation générale ne contenaient pas le Glideslope dans le même boîtier (exemple : séries des NAVCOM King KX170 et KX175).
- Le KN75 est un récepteur Glideslope à part entière.



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### Étude du récepteur KING KN75

#### Contrôle de la fréquence

- Le récepteur King KN75 peut être connecté à une multitude de récepteurs NAV (anciens I) de différentes marques.
- Quatre types de codage des fréquences de sélection sont possibles.
- Il faut se référer au CMM afin de vérifier quel codage convient à quel récepteur NAV.
- CI contre - un exemple avec un NAVCOM King de la famille KX170 et KX175.

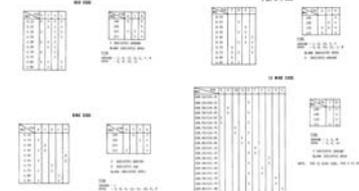


© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### Étude du récepteur KING KN75

#### Contrôle de la fréquence

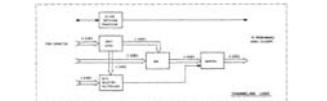


© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### 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 bits.
- Celui-ci sera interprété par le diviseur de la boucle à verrouillage de phase du synthétiseur de fréquence du récepteur.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### Étude du récepteur KING KN75

#### Contrôle de la fréquence

##### Programmation de la mémoire ROM

Code	Fréquence	Code	Fréquence
0000	112.100	0000	112.100
0001	112.101	0001	112.101
0002	112.102	0002	112.102
0003	112.103	0003	112.103
0004	112.104	0004	112.104
0005	112.105	0005	112.105
0006	112.106	0006	112.106
0007	112.107	0007	112.107
0008	112.108	0008	112.108
0009	112.109	0009	112.109
0010	112.110	0010	112.110
0011	112.111	0011	112.111
0012	112.112	0012	112.112
0013	112.113	0013	112.113
0014	112.114	0014	112.114
0015	112.115	0015	112.115
0016	112.116	0016	112.116
0017	112.117	0017	112.117
0018	112.118	0018	112.118
0019	112.119	0019	112.119
0020	112.120	0020	112.120
0021	112.121	0021	112.121
0022	112.122	0022	112.122
0023	112.123	0023	112.123
0024	112.124	0024	112.124
0025	112.125	0025	112.125
0026	112.126	0026	112.126
0027	112.127	0027	112.127
0028	112.128	0028	112.128
0029	112.129	0029	112.129
0030	112.130	0030	112.130
0031	112.131	0031	112.131
0032	112.132	0032	112.132
0033	112.133	0033	112.133
0034	112.134	0034	112.134
0035	112.135	0035	112.135
0036	112.136	0036	112.136
0037	112.137	0037	112.137
0038	112.138	0038	112.138
0039	112.139	0039	112.139
0040	112.140	0040	112.140
0041	112.141	0041	112.141
0042	112.142	0042	112.142
0043	112.143	0043	112.143
0044	112.144	0044	112.144
0045	112.145	0045	112.145
0046	112.146	0046	112.146
0047	112.147	0047	112.147
0048	112.148	0048	112.148
0049	112.149	0049	112.149
0050	112.150	0050	112.150
0051	112.151	0051	112.151
0052	112.152	0052	112.152
0053	112.153	0053	112.153
0054	112.154	0054	112.154
0055	112.155	0055	112.155
0056	112.156	0056	112.156
0057	112.157	0057	112.157
0058	112.158	0058	112.158
0059	112.159	0059	112.159
0060	112.160	0060	112.160
0061	112.161	0061	112.161
0062	112.162	0062	112.162
0063	112.163	0063	112.163
0064	112.164	0064	112.164
0065	112.165	0065	112.165
0066	112.166	0066	112.166
0067	112.167	0067	112.167
0068	112.168	0068	112.168
0069	112.169	0069	112.169
0070	112.170	0070	112.170
0071	112.171	0071	112.171
0072	112.172	0072	112.172
0073	112.173	0073	112.173
0074	112.174	0074	112.174
0075	112.175	0075	112.175
0076	112.176	0076	112.176
0077	112.177	0077	112.177
0078	112.178	0078	112.178
0079	112.179	0079	112.179
0080	112.180	0080	112.180
0081	112.181	0081	112.181
0082	112.182	0082	112.182
0083	112.183	0083	112.183
0084	112.184	0084	112.184
0085	112.185	0085	112.185
0086	112.186	0086	112.186
0087	112.187	0087	112.187
0088	112.188	0088	112.188
0089	112.189	0089	112.189
0090	112.190	0090	112.190
0091	112.191	0091	112.191
0092	112.192	0092	112.192
0093	112.193	0093	112.193
0094	112.194	0094	112.194
0095	112.195	0095	112.195
0096	112.196	0096	112.196
0097	112.197	0097	112.197
0098	112.198	0098	112.198
0099	112.199	0099	112.199
0100	112.200	0100	112.200

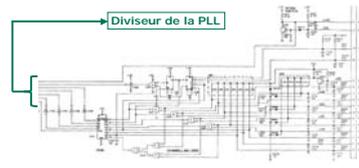
© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### Étude du récepteur KING KN75

#### Contrôle de la fréquence

- Circuit de contrôle de la fréquence:

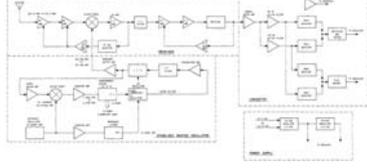


© Département d'avionique Document à des fins de formation

**ENNA** ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

### Étude du récepteur KING KN75

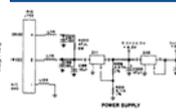
#### Schéma bloc du récepteur



© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**

**L'alimentation**

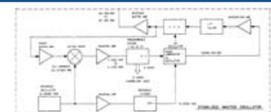


- Le KN75 peut fonctionner autant en 28 VDC qu'en 14 VDC.
- En 28 VDC, la résistance R233 de 5 watts a pour rôle de baisser la tension à un niveau tel que le régulateur 1111 n'ait pas toute la puissance due à la différence de potentiel de 19,5 V à dissiper.
- Le régulateur de tension 1111 a pour but d'amener la tension d'alimentation à 8,5 V nécessaire au fonctionnement des circuits analogiques.
- Le second régulateur de tension 1112 descend la tension de 8,5 V à 5 V pour les circuits logiques.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**

**Le synthétiseur de fréquences**

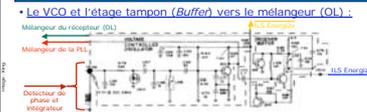


- Le synthétiseur de fréquences (Stabilized Master Oscillator) a pour but de fournir la fréquence d'oscillateur local adéquate au mélangeur du récepteur (164,558 MHz à 167,483 MHz).
- A partir d'un seul oscillateur à quartz à 18,000867 MHz, le synthétiseur de fréquences est en mesure de générer la fréquence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

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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.
- C111, C167, C168 et L108 représentent le circuit résonnant parallèle.
- La fréquence d'oscillation est déterminée par la tension à TP106.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**

**Le synthétiseur de fréquences**



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

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**

**Le synthétiseur de fréquences**



- 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 MHz.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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 *over-tone* sur la neuvième harmonique (162,007803 MHz).

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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).

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**

**Le synthétiseur de fréquences**



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

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**  
Le synthétiseur de fréquences

• Le circuit **1104** 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**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**  
Le synthétiseur de fréquences

• Le circuit **1104** 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 ( $\pm 5$  kHz).  
• Ceci permet d'éviter les **interférences** d'autres **émetteurs**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**  
Le synthétiseur de fréquences

• **Q110** associé aux autres composants du circuit **intègre** les **impulsions positives et négatives** produites par **1104** (#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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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 **amplics 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**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**  
Le récepteur

• Au niveau du **mélangeur** :

- **Fréquences porteuses** : **329.15** Hz à **335.00 MHz**.
- **Fréquences OL (synthétiseur)** : **164.558 MHz** à **167.483 MHz**.
- **Fréquence intermédiaire** : **34 kHz**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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'**ampil IF** alimente à la fois le **filtre IF** et l'**ampil d'AGC RF**, lui-même constitué du transistor **Q106** et de l'**amplificateur opérationnel** **1102D**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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 **27.7 kHz**.  
• Le **filtre** donne un point à **6 dB** à **62.6 kHz** et à **60 dB** à **79.5 kHz**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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 déviation de l'aiguille HDB.
- L'addition des demi-alternances de chaque composantes va provoquer la disparition du drapeau.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**

**Le convertisseur**

- Vient 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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**

**Le convertisseur**

- Si l'amplitude du 90 Hz est plus importante que celle du 150 Hz, le 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.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**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 CR104 agissent comme une fonction « ET ».
- I103D est le driver pour le drapeau, C153 donnant une certaine inertie dans le mouvement du drapeau.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

**Étude du récepteur KING KN75**

**Le convertisseur**

Merci de votre attention

© Département d'avionique Document à des fins de formation