

	Page
Bandes de fréquences	37
Répartiteurs 2 directions 365020	37
PADS	37
Démodulateur Terrestre 435816	38
Démodulateur COFDM 435835	39
Démodulateur QPSK 435870	40
Câbles coaxiaux	40
Transmodulateur QPSK/COFDM	41
Amplificateur 759870	42
LNB Quattro 768107	42
Parabole 708500	43
Satellite down converter TDA8060ATS	44
Synthétiseur TSA 5059	46
chaînes satellite ASTRA	54
Modulateur analogique 435641	55
TV sur IP visimédia	56
Streamer vidéo sur IP 829012	57
Terminal IP 829107	58
Routeurs	59

BANDES DE FRÉQUENCES

VLF				Bande Intermédiaire				UHF				BIS	
Bande I	Bande II	Bande Basse		Bande III	Bande Haute	Hyper Bande	Bande IV	Bande V					Bande Intermédiaire Satellite
E2 à E4	Radio FM S1	à	S10	L5 ES à L10 E12	S11 à S21	S22 à S41	21 Canaux	37	38 Canaux	59			
5	47	68	87,5	108	174	230	470	606	862	950	2150		
Voie de Retour				Voie Descendante								BIS	
Ultra Large Bande (ULB)													

Fréquences en MHz 174 230 470 606 862 950 2150

RÉPARTITEURS & DÉRIVATEURS A CONNECTEURS F

Répartiteurs et dérivateurs 5 à 2400 MHz adaptés à la distribution ULB collective ou réseau.

- Passage alimentation 24 Vcc / 1 A max (dérivateurs : bi-directionnel entre entrée et sorties, répartiteur protection par diode de chaque sortie)
- Faibles pertes • Boîtier en zamak nickelé • Faible encombrement • Connecteurs F.

Caractéristiques

Répartiteurs

Référence	365020*	365030*	365041*	365060	365080
Modèle	2 voies sym.	3 voies sym.	4 voies sym.	6 voies sym.	8 voies sym.
Pertes de passage	S1 / S2	S1 / S2 / S3	S1/S2/S3/S4	S1 à S6	S1 à S8
à 5 MHz	5,5 dB	8 dB	8 dB	15 dB	14 dB
à 47 MHz	5,5 dB	8 dB	8 dB	15 dB	14 dB
à 230 MHz	4,7 dB	7,5 dB	8,5 dB	12,5 dB	14 dB
à 470 MHz	4,7 dB	7,5 dB	8,5 dB	12,5 dB	14 dB
à 862 MHz	4,7 dB	7,5 dB	8,5 dB	12,5 dB	14 dB
à 950 MHz	6,5 dB	11 dB	11,5 dB	18 dB	18,5 dB
à 2150 MHz	6,5 dB	11 dB	11,5 dB	18 dB	18,5 dB
à 2400 MHz	6,5 dB	11 dB	11,5 dB	18 dB	18,5 dB
Isolation entre sorties					
de 5 à 47 MHz	17 dB	16 dB	15 dB	15 dB	14 dB
de 120 à 862 MHz	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB	18 dB
de 950 à 2400 MHz	16 dB	16 dB	15 dB	16 dB	15 dB
Affaiblissement de réflexion	à 40 MHz puis - 1 dB / octave				
Entrée / Sorties	12 dB	10 dB	10 dB	10 dB	10 dB
Dimensions L x l x h (mm)	54x58x26	54x58x26	76x58x26	120x58x26	146x70x22
Poids	35 g	40 g	130 g	135 g	190 g
Connecteurs E/S RF	F - 75 Ω	F - 75 Ω	F - 75 Ω	F - 75 Ω	F - 75 Ω

*existe en version emballé sous blister : Réf. 365029 - 365039 - 365049



365020

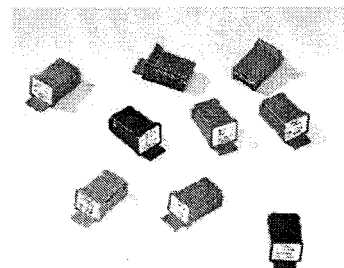
AMPLIFICATEURS

Pads & Accessoires

Fabrication française

PADS & ACCESSOIRES

Référence	Pads atténuateurs	Bande passante
976100	0 dB	5 à 2400 MHz
976101 à 120	1 à 20 dB (au pas de 1 dB)	5 à 2400 MHz
976129	Réglable 0 à 18 dB	5 à 862 MHz
Référence	Pads égalisateurs	Bande passante
976231 à 238	2,5 à 20 dB (au pas de 2,5 dB)	47 à 606 MHz
976201 à 212	2,5 à 30 dB (au pas de 2,5 dB)	47 à 862 MHz
976302 à 308	10 à 40 dB (au pas de 5 dB)	950 à 2400 MHz
Référence	Pads égalisateurs inverses	Bande passante
976221	Pad inverse 5 dB	80 à 862 MHz
976222	Pad inverse 7 dB	80 à 862 MHz
976223	Pad inverse 10 dB	80 à 862 MHz



9761xx

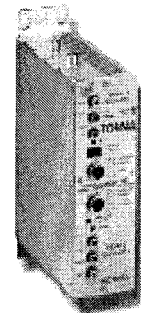
• Démodulateur Terrestre 435816

— DÉMODULATEURS TERRESTRES ANALOGIQUES —

Les voies de démodulation terrestre AERIAL sont des dispositifs autonomes qui permettent de sélectionner deux programmes analogiques et de démoduler l'Audio et la Vidéo.

Les signaux Audio et Vidéo sont disponibles en face avant sur un connecteur DIN ou sur les embases RCA.

La sélection des programmes se fait simplement par le choix de la fréquence d'entrée et de la norme de modulation.



435815

— Caractéristiques —

Référence	435815	435816
Traitement	Double démodulation	
Fréquence d'entrée	47 à 862 MHz	
Niveau d'entrée admissible	55 à 80 dBμV	
Pas de fréquence	125 kHz	
Affaiblissement de réflexion E/S	10 dB	
Traitement Audio	Audio Mono	Audio Stéréo
Bande passante mono	40 à 18000 Hz	
Bande passante stéréo	40 à 14000 Hz	
S/B pondéré quasi crête en B/G, I, K	55 dB	
S/B pondéré quasi crête en L (Ne > 60 dBμV)	50 dB	
THD	1,5 %	
Niveau de sortie ajustable	± 6 dB / 600 Ω	
Traitement Vidéo	PAL / SECAM	
Niveau de sortie	1 V crête à crête / 75 Ω	
Bande passante	4,8 MHz	
S/B pour Ne > 60 dBμV	50 dB	
Alimentation		
Alimentation secteur	207 à 253 V ~ - 50 Hz	
Consommation	12 W	
Dimensions L x l x h	262 x 162 x 62 mm	
Poids	2 kg	
Connecteurs Entrées RF	9,52 mm femelle - 75 Ω	
Connecteurs Sorties AV	DIN 5 broches verrouillable et RCA	

- Démodulateur universel (47 à 862 MHz) et multinorme (L, B/G, I, K)
- Traitement du bi-son et du NICAM
- Boîtier en tôle d'acier
- Alimentation autonome 230 V
- Terminal de programmation externe.

• Démodulateur COFDM 435835

— TRAITEMENT TERRESTRE NUMÉRIQUE COFDM —

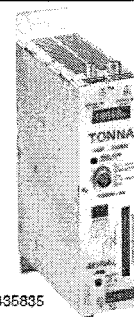
Les voies de traitement terrestres AERIAL COFDM sont des dispositifs autonomes qui permettent de sélectionner une fréquence terrestre numérique et à l'intérieur du canal d'extraire un programme en clair ou crypté.

Le programme est alors disponible en face avant sur le connecteur DIN (Audio/ Vidéo) ou modulé en amplitude dans la bande UHF sur la sortie (connecteur F) pour les Réf. 435830 et 435835.

Le choix du programme se fait simplement par la sélection de son nom (si transmis) ou par ses paramètres : débit, fréquence, PID.

Un menu de diagnostic permet de vérifier la bonne installation du produit.

Les démodulateurs COFDM permettent d'accéder à la fonction télétexte et au sous-titrage.

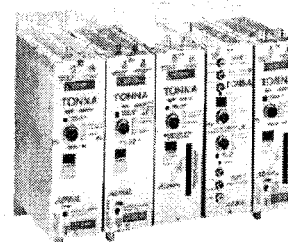


435835

— Caractéristiques —

Référence	435820	435825	435835
Traitement COFDM /	BdB	BdB	UHF
Type	PCMCIA	Free To Air	Free To Air
Fréquence d'entrée	170 à 230 MHz / 470 à 862 MHz		
Niveau d'entrée admissible par voie	- 73 à - 35 dBm (35 à 73 dBμV)		
Largeur du canal	6 / 7 / 8 MHz		
Efficacité de la CAF	± 5 MHz		
Intervalle de garde	1/4 - 1/8 - 1/16 - 1/32		
Mode de transmission	2K / 8K		
Taux Viterbi	1/2 - 2/3 - 3/4 - 5/6 - 7/8		
Constellation	QPSK / 16 QAM / 64 QAM		
Gain passage en sonde	0 à 4 dB		
Traitement Audio	Mono / Stéréo		
Bande passante	20 à 20000 Hz		
S/B pondéré quasi crête	60 dB		
Traitement Vidéo			
Bande passante	4,8 MHz		
Rapport signal à bruit	60 dB		
Modulation			
Type de modulation	-		
Norme de modulation	-		
Fréquence de sortie (1 canal)	-		
Pas de fréquence de sortie	-		
Niveau de sortie	-		
Dynamique de réglage	-		
Pureté spectrale	-		
Affaiblissement de réflexion E/S	-		
Alimentation			
Alimentation secteur	207 à 253 V~ - 50 Hz		
Consommation	24 W		
Dimensions L x l x h	262 x 162 x 62 mm		
Poids	2,2 kg		
Connecteurs E/S Terrestre	9,52 mm - 75 Ω		
Connecteur S RF	type F - 75 Ω		
Connecteur S AV	DIN 5 broches verrouillable		

- Interface PCMCIA (Réf. 4358x0)
- Modèle Free To Air (Réf. 4358x5)
- Passage en sonde en entrée
- Terminal de programmation externe
- Boîtier en tôle d'acier
- Alimentation autonome 230 V~.



GAMs PCMCIA



PASSIFS DE DISTRIBUTION

Câbles coaxiaux

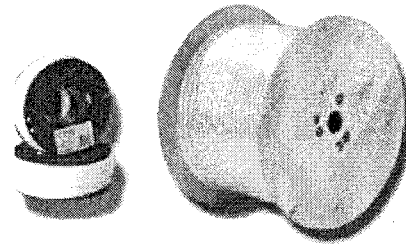
CABLES COAXIAUX 5,8 / 11 / 17 / 19 / 21

Câbles coaxiaux pour tous les types de distribution individuelle, collective ou réseaux câblés.

- Bobines plastiques plus carton pour le 100 mètres
- Tourets en bois perdus pour 200, 500 et 600 m
- Autoportés, métrés, multiples ...
- Respect des normes C 90-131 ou C 90-132 et EN 501 17-5 classes A ou B.

DÉNOMINATION DES CÂBLES :

21 P Rt M A
① ② ③ ④ ⑤



Caractéristiques

Réf.	Type de Câble	Gaine	Long (m)	Pertes au 100 m (dB)							
				5°	47°	230°	470°	862°	950°	2150°	2400°
395806	5,8 PRcC (ex A2 contrecollé) autoporté touret	noir	600	0,4	1,3	2,9	4,2	5,8	6,1	10,2	10,9
395816	5,8 PRcC (ex A2 contrecollé) en touret	noir	600	0,4	1,3	2,9	4,2	5,8	6,1	10,2	10,9

TRAITEMENT SATELLITE NUMÉRIQUE QPSK

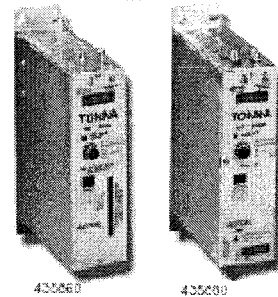
Le traitement AERIAL QPSK est un dispositif autonome qui permet de sélectionner une fréquence BIS numérique et à l'intérieur du canal d'extraire un programme en clair ou crypté.

Le programme est alors disponible en face avant sur le connecteur DIN (Audio/Vidéo) ou modulé en amplitude dans la bande UHF sur la sortie RF.

Le programme crypté est décodé en insérant la CAM PCMCIA et la carte d'abonné correspondant afin d'en disposer en clair sur la sortie Audio/Vidéo ou sur la sortie RF.

Le choix d'un programme se fait simplement par la sélection du nom de programme si disponible ou par les différents paramètres : débit, fréquence d'entrée, PID.

Un menu diagnostic permet de vérifier la bonne installation du système.



Caractéristiques

Référence	435860	435870	435880
Traitement QPSK /	BdB	UHF	UHF
Fréquence d'entrée	950 à 2150 MHz		
Niveau d'entrée admissible	- 65 à - 25 dBm (43 à 83 dBµV)		
Bande passante	36 MHz		
Efficacité de la CAF	± 5 MHz		
Débit symbole	3 à 30 Mbauds		
Taux Viterbi	1/2 - 2/3 - 3/4 - 5/6 - 7/8		
Gain passage en sonde	6 dB		
Traitement Audio			
Bande passante	20 à 20000 Hz		
S/B pondéré quasi crête	60 dB		
Traitement Vidéo			
Bande passante	4,8 MHz		
Rapport signal à bruit	60 dB		
Modulation			
Type de modulation	-	MA double bande	
Modulation	-	L - B/G - K - I	
Fréquence de sortie (1 canal)	-	470 à 862 MHz	
Pas de fréquence de sortie	-	1 MHz	
Niveau de sortie	-	90 dBµV	
Dynamique de réglage	-	20 dB	
Pureté spectrale	-	50 dB	
Affaiblissement de réflexion E/S	-	10 dB	
Téléalimentation pour LNB universel	0/22 kHz		
Tension	13/18V		
Courant disponible	130 mA maxi		
Alimentation			
Alimentation secteur	207 à 253 V ~ 50 Hz		
Consommation	24 W		
Dimensions L x l x h	262 x 162 x 62 mm		
Poids	2,0 kg		
Connecteurs E/S RF	type F - 75 Ω		
Connecteur E/S AV	DIN 5 broches verrouillable		

- Interface PCMCIA (sauf 435880)
- Passage en sonde en entrée
- Téléalimentation LNB universel
- DiSeqC 1.0
- Boîtier en tôle d'acier
- Terminal de programmation externe
- Alimentation autonome 230 V.

• **Transmodulateur QPSK/COFDM****STATION DE TÊTE COLLECTIF****AERIAL 2****Fabrication française****TRANSMODULATEUR QPSK / COFDM**

Le transmodulateur QPSK / COFDM est un dispositif autonome qui permet de distribuer des signaux satellites numériques Free To Air dans les installations collectives en les remodulant au format COFDM.

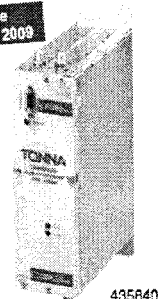
Cet équipement représente un concept économique intéressant pour l'utilisation et la valorisation du réseau TV existant.

L'adaptateur TNT installé chez l'abonné lui permet d'accéder à l'ensemble des programmes numériques ainsi que les applications associées.

Le produit dispose de la fonction de sélection de programme parmi la liste des canaux présents sur le transpondeur satellite.

Un menu diagnostic permet de vérifier la bonne installation du produit.

Disponible
1^{er} trimestre 2009

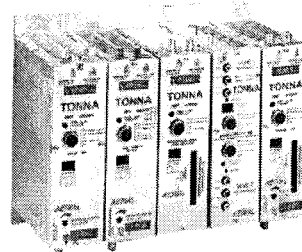


435840

Caractéristiques

Référence	435840
Traitement QPSK /	COFDM
Type	Free To Air
Fréquence d'entrée	950 à 2150 MHz
Niveau d'entrée admissible	47 à 74 dBμV
Bande passante	36 MHz
Efficacité de la CAF	± 5 MHz
Débit symbole	3 à 45 Mbauds
Taux Viterbi	1/2 - 2/3 - 3/4 - 5/6 - 7/8
Affaiblissement de réflexion d'entrée	10 dB
Téléalimentation en entrée	150 mA
Modulation	
Type de modulation	QPSK, 16 ou 64 QAM
Fréquence de sortie	470 à 862 MHz
Pas de fréquence de sortie	166 kHz
Mode de modulation	2 K
Débit utile dans canal de sortie	4,354 à 31,670 Mbits/s
Réjection hors bande	50 dB
Occupation spectrale	6,66 à 7,92 MHz
Bruit de phase à 100 kHz	- 110 dBc/Hz
Niveau de sortie	80 dBμV
Dynamique de réglage	15 dB
Affaiblissement de réflexion de sortie	10 dB
Alimentation	
Alimentation secteur	207 à 253 V~ - 50 Hz
Consommation	15 W
Dimensions L x l x h	262 x 162 x 62 mm
Poids	2 kg
Connecteurs E/S RF	type F - 75 Ω

- Traitement des transpondeurs DVBS-2 et DVBS
- Télécommande de programmation externe liaison IR
- Boîtier en tôle d'acier
- Alimentation autonome 230 V~.
- Programmation par PC uniquement.



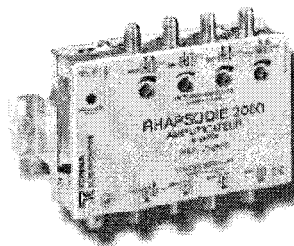
• Amplificateur 759870

AMPLIFICATEUR

L'amplificateur RHAPSODIE 2000 amplifie les signaux issus du LNB pour pouvoir les répartir vers plusieurs colonnes de commutation ou compenser des pertes câble importantes.

Il peut-être téléalimenté (par la sortie BHIH) ou être alimenté par l'alimentation 759850 et servir d'injecteur d'alimentation pour le LNB quattro et la colonne de commutation.

Ce produit est compatible avec les gammes RHAPSODIE 2000 et 2002.



759870

Caractéristiques

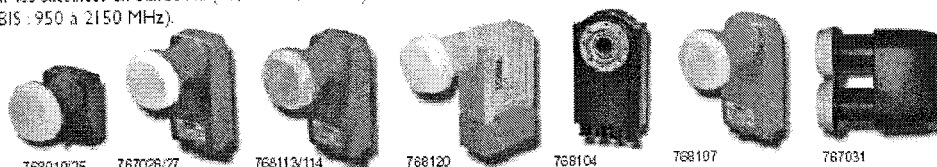
Référence	759870
Caractéristiques BIS	
Bande passante	950 à 2400 MHz
Gain à 950 MHz	13,5 dB
Gain à 2400 MHz	21,5 dB
Facteur de bruit	9 dB
Niveau de sortie 2 p à -35 dB IM3	115 dBμV
C.T.B. 30 p à -35 dB	102 dBμV
C.S.O. 30 p à -35 dB	102 dBμV
Réglage d'atténuation	18 dB
Ondulation	± 1 dB
Isolation entre voies	45 dB
Réjection BIS / UHF	30 dB
Affaiblissement de réflexion E/S	> 10 dB
Alimentation	
Alimentation ou téléalimentation	16 Vcc
Passage courant téléalimentation	1 A
Consommation	450 mA
Dimensions L x l x h	170 x 110 x 40 mm

- Module regroupant 4 amplificateurs BIS avec réglages de gain indépendants
- Passage courant LNB
- Téléalimentation ou alimentation directe 16 Vcc
- Témoin de mise sous tension

• LNB Quattro 768107

— LNB UNIVERSEL SINGLE - TWIN - QUAD - OCTO - QUATTRO - MONOBLOC —

Les LNBs permettent la réception des programmes numériques et/ou analogiques diffusés par les satellites en bande Ku (10,75 à 12,75 GHz) vers la Bande Intermédiaire Satellite (BIS : 950 à 2150 MHz).



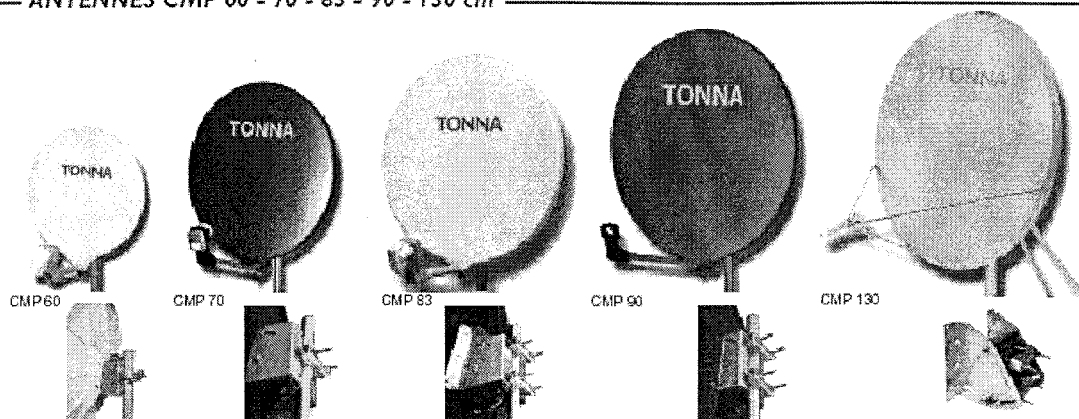
Caractéristiques

Référence	768010	768019/25	767026/27	768113/114	768120	768104	768107	767031
Type	Single	Single	Twin	Quad	Octo	Quattro	Quattro	Monobloc
Entrée	C120°	Ø 40	Ø 40	Ø 40	Ø 40	C120°	Ø 40	2x Ø 40 - 6°
Nombre de sorties (connecteur(s) F)	1	1	2	4	8	4 sorties différentes : Bande basse-H Bande basse-V Bande haute-H Bande haute-V	4 sorties différentes : Bande basse-H Bande basse-V Bande haute-H Bande haute-V	1 2 satellites DSEqC 20
Fréquence entrée bande basse	10,7 à 11,7 GHz							
Fréquence entrée bande haute	11,7 à 12,75 GHz							
Oscillateur local bande basse	9,75 GHz							
Oscillateur local bande haute	10,6 GHz							
Fréquence sortie bande basse	950 à 1950 MHz (0 Hz)							
Fréquence sortie bande haute	1100 à 2150 MHz (22 kHz / 0,6 V)							
Facteur de bruit	0,5 dB	0,5 dB	0,5 dB	0,5 dB	0,7 dB	0,5 dB	0,5 dB	0,5 dB
Gain LNB typique	55 dB	55 dB	48 à 56 dB	46 à 62 dB	48 à 60 dB	48 dB	54 dB	55 dB
Tension d'alimentation	11,5 à 19 V	11,5 à 19 V	11,5 à 19 V	11,5 à 19 V	11,5 à 19 V	11 à 18 V	11 à 19 V	11,5 à 19 V
Tension polarisation verticale	11,5 à 14 V	11,5 à 14 V	11,5 à 14 V	11,5 à 14 V	11,5 à 14 V	par la sortie	par une des	11,5 à 14 V
Tension polarisation horizontale	16 à 19 V	16 à 19 V	16 à 19 V	16 à 19 V	16 à 19 V	Bande H Hor	4 sorties	16 à 19 V
Consommation	150 mA max	140 mA max	300 mA max	230 mA typ	220 mA typ	350 mA max	250 mA max	150 mA typ
Signal de commutation bande haute	22 kHz / 0,6 V	22 kHz / 0,6 V	22 kHz / 0,6 V	22 kHz / 0,6 V	22 kHz / 0,6 V	-	-	22 kHz / 0,6 V
Température de fonctionnement	-40 à +60°	-30 à +60°	-30 à +60°	-40 à +60°	-30 à +60°	-40 à +60°	-40 à +60°	-30 à +60°
Poids	250 g	210 g	500 g	600 g	600 g	600 g	600 g	450 g

* à utiliser avec le cornet Ø 25 mm Réf 759321

• Parabole 708500

— ANTENNES CMP 60 - 70 - 83 - 90 - 130 cm —



Antennes en matériau composite renforcé de fibres de verre destinées à la réception individuelle ou collective (diamètre 83, 90 et 130 cm) en analogique et/ou en numérique. Les antennes CMP 70, 83 et 90 cm peuvent être équipées de brides bi-tête 6° pour recevoir simultanément ASTRA et HOT BIRD (CANAL SATELLITE et TPS).

- Matériau inaltérable
- Qualité de fabrication et performances garanties
- Visserie réflecteur inox
- Bras en aluminium (sauf CMP 130 - 3 bras)
- Montage le long du mât ou en sommet de mât
- Assemblage facile
- Finition gris anthracite teintée dans la masse.

— Caractéristiques —

Référence avec LNB	708560/61	708570/71	708583/84	708500	-
Référence sans LNB	-	771570	771583	771590/92	771130
Modèle	60 cm	70 cm	83 cm	90 cm	130 cm
Matériau du réflecteur	composite renforcé de fibres de verre				
Traitement du réflecteur			peinture époxy		
Couleur du réflecteur		gris clair ou	gris anthracite		beige
Dimensions du réflecteur	56 x 68 cm	66 x 77 cm	79 x 88 cm	86 x 98 cm	120 x 140 cm
Bande de fréquences	10,70 - 12,75 GHz	10,70 - 12,75 GHz	10,70 - 12,75 GHz	10,70 - 12,75 GHz	10,70 - 12,75 GHz
Gain à 12,75 GHz	36 dB	37,3 dB	38,7 dB	39,7 dB	42,5 dB
Rendement	70 %	70 %	72 %	70 %	72 %
Facteur de bruit LNB	0,5 dB	0,5 dB	0,5 dB	0,5 dB	-
Gain LNB typique	55 dB	55 dB	55 dB	55 dB	-
Température de bruit	< 35° K	< 35° K	< 30° K	< 30° K	< 20° K
Support LNB	Ø 40 mm	Ø 40 mm*	Ø 40 mm*	Ø 40 mm*	Ø 25 mm
Réglage élévation	15 à 60°	0 à 55°	0 à 65°	10 à 55°	0 à 60°
Réglage Azimut	0 à 360°	0 à 360°	0 à 360°	0 à 360°	0 à 360°
Montage sur tube Ø	35 à 60 mm	40 à 60 mm	40 à 60 mm	50 à 60 mm	76 mm
Résistance au vent (survie)	170 km/h	170 km/h	170 km/h	150 km/h	170 km/h
Dimensions carton L x l x h	58 x 13 x 70 cm	73 x 12 x 78 cm	85 x 17 x 90 cm	94 x 19 x 103 cm	134 x 23 x 150 cm
Poids	4,7 kg	5,2 kg	9 kg	12,5 kg	16 kg

* possibilité montage bi-tête 6°

Satellite ZERO-IF QPSK down-converter**TDA8060ATS****FEATURES**

- Direct conversion Quadrature Phase Shift Keying (QPSK) demodulation (Zero IF)
- 920 to 2200 MHz range
- On-chip loop-controlled 0 or 90° phase shifter
- Variable gain on RF input
- 60 MHz, at -3 dB, bandwidth for baseband I and Q amplifiers
- Local oscillator output to PLL satellite or terrestrial
- 5 V supply voltage.

APPLICATIONS

- Direct Broadcasting Satellite (DBS) QPSK demodulation
- Digital Video Broadcasting (DVB) QPSK demodulation.

GENERAL DESCRIPTION

The direct conversion QPSK demodulator is the front-end receiver dedicated to digital TV broadcasting, satisfying both DVB and DBS TV standards.

The 920 to 2200 MHz wide range oscillator covers American, European and Asian satellite bands as well as the SMA-TV US standard.

Accurate QPSK demodulation is ensured by the on-chip loop-controlled phase shifter. The Zero-IF concept discards traditional IF filtering and intermediate conversion techniques. It also simplifies the signal path.

The baseband I and Q signal bandwidth only depends, to a certain extent, on the external filter used in the application.

Optimum signal level is guaranteed by a gain-controlled amplifier at the RF input. The pin AGC sets the gain for both I and Q channels, providing a 37 dB range.

The chip also offers a selectable internal LO prescaler (divide-by-2) and buffer that has been designed to be compatible with the input of a terrestrial or satellite frequency synthesizer.

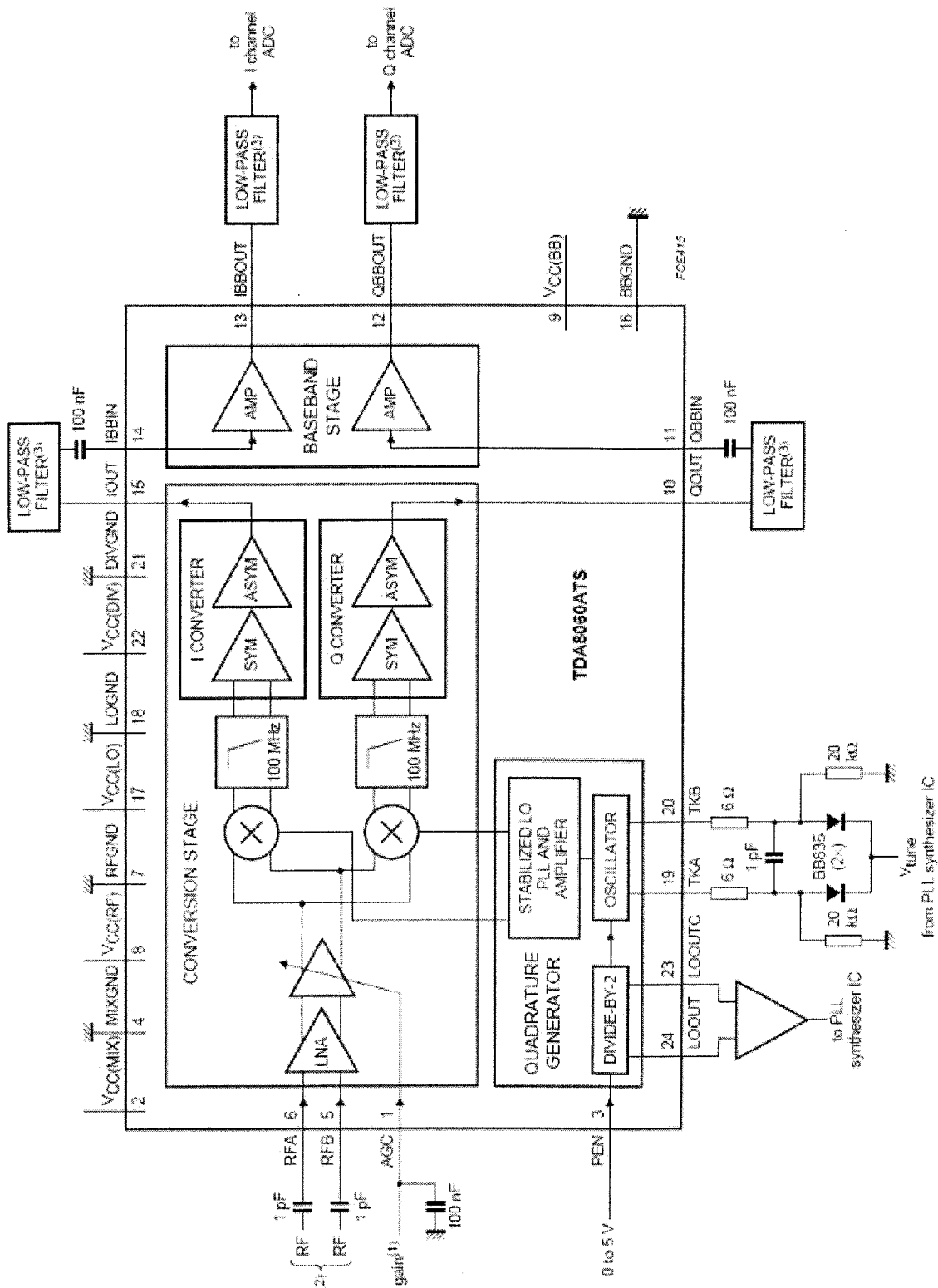
QUICK REFERENCE DATA

SYMBOL	PARAMETER	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
V_{CC}	supply voltage	4.75	5.00	5.25	V
$\Delta\Phi$	quadrature error	—	—	3	deg
f_{osc}	oscillator frequency	920	—	2200	MHz
$V_{O(p-p)}$	output voltage (peak-to-peak value)	—	1	—	V
T_{amb}	ambient temperature	-20	—	+85	°C

ORDERING INFORMATION

TYPE NUMBER	PACKAGE		
	NAME	DESCRIPTION	VERSION
TDA8060ATS	SSOP24	plastic shrink small outline package; 24 leads; body width 5.3 mm	SOT340-1

Application diagram TDA8060ATS



- (1) Gain control voltage, minimum gain at 0.1V_{cc}, maximum gain at 0.9V_{cc}, 30 dB range.
- (2) Differential RF input 950 to 2200 MHz, level = -22 to -52 dBm per channel.
- (3) The filter input impedance is 400 Ω minimum.

2.7 GHz I²C-bus controlled low phase noise frequency synthesizer

TSA5059

FEATURES

- Complete 2.7 GHz single chip system
- Optimized for low phase noise
- Selectable divide-by-two prescaler
- Operation up to 2.3 GHz without divide-by-two prescaler (satellite zero-IF applications) and up to 2.7 GHz with divide-by-two prescaler
- Selectable reference divider ratio
- Selectable crystal/comparison frequency output
- Four selectable charge pump currents
- Four selectable I²C-bus addresses
- Standard and fast mode I²C-bus
- I²C-bus compatible with 3.3 and 5 V microcontrollers
- 5-level Analog-to-Digital Converter (ADC)
- Low power consumption
- 33 V tuning voltage drive
- Three I/O ports and one output port.

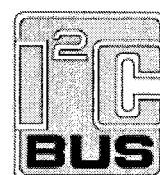
APPLICATIONS

- Satellite zero-IF and non-zero-IF tuning systems
- Digital set-top boxes.

GENERAL DESCRIPTION

The TSA5059 is a single chip PLL frequency synthesizer designed for satellite tuning systems up to 2.7 GHz.

The RF preamplifier drives the 17-bit main divider enabling a step size equal to the comparison frequency, for an input frequency up to 2.3 GHz covering the complete satellite zero-IF frequency range. A fixed divide-by-two additional prescaler can be inserted between the preamplifier and the main divider for a frequency between 2.3 and 2.7 GHz. In this case, the step size is twice the comparison frequency.



The comparison frequency is obtained from an on-chip crystal oscillator that can also be driven from an external source. Either the crystal frequency or the comparison frequency can be switched to the XT/COMP output pin to drive the reference input of another synthesizer or the clock input of a digital demodulation IC.

Both divided and comparison frequency are compared into the fast phase detector which drives the charge pump. The loop amplifier is also on-chip, including the high-voltage transistor to drive directly the 33 V tuning voltage, without the need of an external transistor.

Control data is entered via the I²C-bus; five serial bytes are required to address the device, select the main divider ratio, the reference divider ratio, program the four output ports, set the charge pump current, select the prescaler by two, select the signal to switch to the XT/COMP output pin and/or select a specific test mode. Three of the four output ports can also be used as input ports and a 5-level ADC is provided. Digital information concerning the input ports and the ADC can be read out of the TSA5059 on the SDA line (one status byte) during a READ operation. A flag is set when the loop is 'in-lock' and is read during a READ operation, as well as the Power-on reset flag. The device has four programmable addresses, programmed by applying a specific voltage at pin AS, enabling the use of multiple synthesizers in the same system.

2.7 GHz I²C-bus controlled low phase noise frequency synthesizer

TSA5059

PINNING

SYMBOL	PIN	DESCRIPTION
CP	1	charge pump output
XTAL	2	crystal oscillator input
XT/COMP	3	f_{xtal} or f_{comp} signal output
AS	4	I ² C-bus address selection input
SDA	5	I ² C-bus serial data input/output
SCL	6	I ² C-bus serial clock input
P3	7	general purpose output Port 3
P2	8	general purpose input/output Port 2
P1	9	general purpose input/output Port 1
P0	10	general purpose input/output Port 0
ADC	11	analog-to-digital converter input
V _{CC}	12	supply voltage
RFA	13	RF signal input A
RFB	14	RF signal input B
GND	15	ground supply
VT	16	tuning voltage output

FUNCTIONAL DESCRIPTION

The TSA5059 contains all the necessary elements but a reference source and a loop filter to control a varicap tuned local oscillator forming a phase locked loop frequency synthesized source. The IC is designed in a high speed process with a fast phase detector to allow a high comparison frequency to reach a low phase noise level on the oscillator.

The block diagram is shown in Fig.1. The RF signal is applied at pins RFA and RFB. Thanks to the input preamplifier a good sensitivity is provided. The output of the preamplifier is fed to the 17-bit programmable divider either through a divide-by-two prescaler or directly. Because of the internal high speed process, the RF divider is working for a frequency up to 2.3 GHz, without the need for the divide-by-two prescaler to be used. This prescaler is needed for frequencies above 2.3 GHz.

The output of the 17-bit programmable divider f_{DIV} is fed into the phase comparator, where it is compared in both phase and frequency with the comparison frequency f_{comp} . This frequency is derived from the signal present at pin XTAL, f_{xtal} , divided down in the reference divider. It is possible either to connect a quartz crystal to pin XTAL and then using the on-chip crystal oscillator, or to feed this pin with a reference signal from an external source.

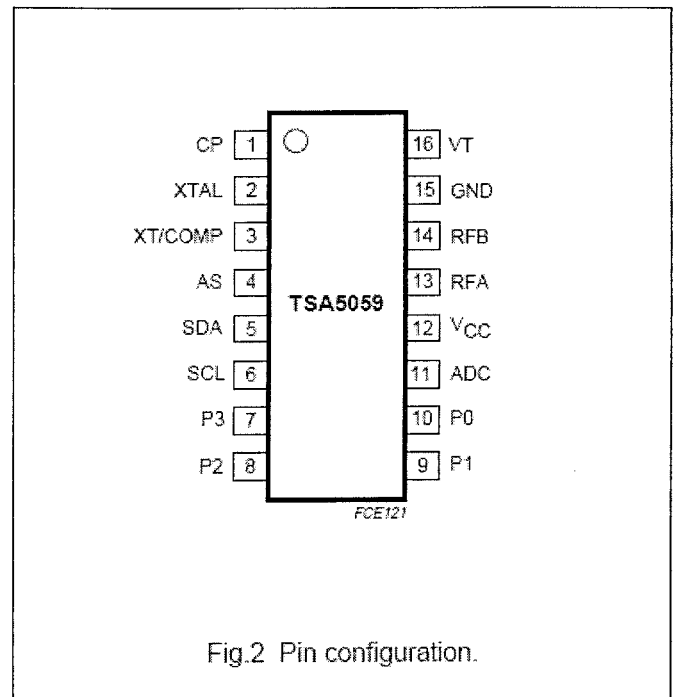


Fig.2 Pin configuration.

The reference divider can have a dividing ratio selected from 16 different values between 2 and 320; see Table 8.

The output of the phase comparator drives the charge pump and the loop amplifier section. This amplifier has an on-chip high voltage drive transistor which avoids the use of an additional external component. Pin CP is the output of the charge pump, and pin VT is the pin to drive the tuning voltage to the varicap diode of the Voltage Controlled Oscillator (VCO). The loop filter has to be connected between pins CP and VT.

In addition, it is possible to drive another PLL synthesizer, or the clock input of a digital demodulation IC, from the pin XT/COMP. It is possible to select by software either f_{xtal} , the crystal oscillator frequency or f_{comp} , the frequency present after the reference divider at this pin. It is also possible to switch off this output, in case it is not used.

For test and alignment purposes, it is possible to release the tuning voltage output to be able to apply an external voltage on it, to select one of the three charge pump test modes, and to monitor half the f_{DIV} at Port P0; see Table 10 for all possible modes.

Four open-collector output ports are provided on the IC for general purpose; three of these can also be used as input ports. A 3-bit ADC is also available.

2.7 GHz I²C-bus controlled low phase noise frequency synthesizer

TSA5059

The TSA5059 is controlled via the two-wire I²C-bus. For programming, there is one 7-bit module address and the R/W bit for selecting READ or WRITE mode. To be able to have more than one synthesizer in an I²C-bus system, one of four possible addresses is selected depending on the voltage applied at pin AS (see Table 3).

The TSA5059 fulfils the fast mode I²C-bus, according to the Philips I²C-bus specification. The I²C-bus interface is designed in such a way that pins SCL and SDA can be connected either to 5 or to 3.3 V pulled-up I²C-bus lines, allowing the PLL synthesizer to be connected directly to the bus lines of a 3.3 V microcontroller.

WRITE mode: R/W = 0

After the address transmission (first byte), data bytes can be sent to the device (see Table 1). Four data bytes are needed to fully program the TSA5059. The bus transceiver has an auto-increment facility that permits programming of the TSA5059 within one single transmission (address + 4 data bytes).

The TSA5059 can also be partly programmed on the condition that the first data byte following the address is byte 2 or 4. The meaning of the bits in the data bytes is

given in Table 1. The first bit of the first data byte transmitted indicates whether byte 2 (first bit is logic 0) or byte 4 (first bit is logic 1) will follow. Until an I²C-bus STOP condition is sent by the controller, additional data bytes can be entered without the need to re-address the device. To allow a smooth frequency sweep for fine tuning, and while the data of the dividing ratio of the main divider is in data bytes 2, 3 and 4, it is necessary for changing the frequency to send the data bytes 2 to 5 in a repeated sending, or to finish an incomplete transmission by a STOP condition. Repeated sending of data bytes 2 and 3 without ending the transmission does not change the dividing ratio. To illustrate, the following data sequences will change the dividing ratio:

- Bytes 2, 3, 4 and 5
- Bytes 4, 5, 2 and 3
- Bytes 2, 3, 4 and STOP
- Bytes 4, 5, 2 and STOP
- Bytes 2, 3 and STOP
- Bytes 2 and STOP
- Bytes 4 and STOP.

Table 1 Write data format

BYTE	DESCRIPTION	MSB ⁽¹⁾							LSB	CONTROL BIT
1	address	1	1	0	0	0	MA1	MA0	0	A
2	programmable divider	0	N14	N13	N12	N11	N10	N9	N8	A
3	programmable divider	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	N0	A
4	control data	1	N16	N15	PE	R3	R2	R1	R0	A
5	control data	C1	C0	XCE	XCS	P3	P2/T2	P1/T1	P0/T0	A

Note

1. MSB is transmitted first.

2.7 GHz I²C-bus controlled low phase noise frequency synthesizer

TSA5059

Table 2 Explanation of Table 1

BIT	DESCRIPTION
MA1 and MA0	programmable address bits; see Table 3
A	acknowledge bit
N16 to N0	programmable main divider ratio control bits; $N = N16 \times 2^{16} + N15 \times 2^{15} + \dots + N1 \times 2^1 + N0$
PE	prescaler enable (prescaler by 2 is active when bit PE = 1)
R3 to R0	programmable reference divider ratio control bits; see Table 8
C1 and C0	charge pump current select bits; see Table 9
XCE	XT/COMP enable; XT/COMP output active when bit XCE = 1; see Table 10
XCS	XT/COMP select; signal select when bit XCE = 1, test mode enable when bit XCE = 0; see Table 10
T2, T1 and T0	test mode select when bit XCE = 0 and bit XCS = 1; see Table 10
P3, P2 and P1	Port P3, P2 and P1 output states
P0	Port P0 output state, except in test mode; see Table 10

Address selection (see Table 3)

The module address contains programmable address bits (MA1 and MA0), which offer the possibility of having up to 4 synthesizers in one system. The relationship between MA1 and MA0 and the input voltage at pin AS is given in Table 3.

Table 3 Address selection

MA1	MA0	VOLTAGE APPLIED TO PIN AS
0	0	0 to 0.1V _{CC}
0	1	open-circuit
1	0	0.4V _{CC} to 0.6V _{CC} ; note 1
1	1	0.9V _{CC} to V _{CC}

Note

1. This address is selected by connecting a 15 kΩ resistor between pin AS and pin V_{CC}.

Status at Power-On Reset (POR)

At power-on or when the supply voltage drops below approximately 2.75 V, internal registers are set according to Table 4.

Table 4 Status at Power-on reset; note 1

BYTE	DESCRIPTION	MSB						LSB		CONTROL BIT
1	address	1	1	0	0	0	MA1	MA0	0	A
2	programmable divider	0	X	X	X	X	X	X	X	A
3	programmable divider	X	X	X	X	X	X	X	X	A
4	control data	1	X	X	X	X	X	X	X	A
5	control data	0	0	0	1	X ⁽²⁾	1 ⁽²⁾	X ⁽²⁾	X ⁽²⁾	A

Notes

1. X = don't care.
2. At Power-on reset, all output ports are in high-impedance state.

2.7 GHz I²C-bus controlled low phase noise frequency synthesizer

TSA5059

READ mode: $R/\overline{W} = 1$

Data can be read out of the TSA5059 by setting the bit $R/\overline{W}$ to logic 1 (see Table 5). After the slave address has been recognized, the TSA5059 generates an acknowledge pulse and the first data byte (status word) is transferred on the SDA line (MSB first). Data is valid on the SDA line during a HIGH-level of the SCL clock signal.

A second data byte can be read out of the TSA5059 if the controller generates an acknowledge on the SDA line. End of transmission will occur if no acknowledge from the controller occurs. The TSA5059 will then release the data line to allow the controller to generate a STOP condition. When ports P0 to P2 are used as inputs, they must be programmed in their high-impedance state.

The POR flag is set to logic 1 when V_{CC} drops below approximately 2.75 V and at power-on.

It is reset to logic 0 when an end of data is detected by the TSA5059 (end of a READ sequence).

Control of the loop is made possible with the in-lock flag which indicates (bit FL = 1) when the loop is phase-locked.

The bits I2, I1 and I0 represent the status of the I/O ports P2, P1 and P0 respectively. A logic 0 indicates a LOW-level and a logic 1 indicates a HIGH-level.

A built-in 5-level ADC is available at pin ADC. This converter can be used to feed AFC information to the microcontroller through the I²C-bus. The relationship between bits A2, A1, A0 and the input voltage at pin ADC is given in Table 7.

Table 5 Read data format

BYTE	DESCRIPTION	MSB ⁽¹⁾							LSB	CONTROL BIT
1	address	1	1	0	0	0	MA1	MA0	1	A
2	status byte	POR	FL	I2	I1	I0	A2	A1	A0	—

Note

1. MSB is transmitted first.

Table 6 Explanation of Table 5

BIT	DESCRIPTION
A	acknowledge bit
MA1 and MA0	programmable address bits; see Table 3
POR	Power-on reset flag (bit POR = 1 on power-on)
FL	in-lock flag (bit FL = 1 when the loop is phase-locked)
I2, I1 and I0	digital information for I/O ports P2, P1 and P0 respectively
A2, A1 and A0	digital outputs of the 5-level ADC; see Table 7

Table 7 ADC levels

A2	A1	A0	VOLTAGE APPLIED TO PIN ADC ⁽¹⁾
1	0	0	0.6V _{CC} to V _{CC}
0	1	1	0.45V _{CC} to 0.6V _{CC}
0	1	0	0.3V _{CC} to 0.45V _{CC}
0	0	1	0.15V _{CC} to 0.3V _{CC}
0	0	0	0 to 0.15V _{CC}

Note

1. Accuracy is $\pm 0.03V_{CC}$.

2.7 GHz I²C-bus controlled low phase noise frequency synthesizer

TSA5059

Reference divider ratio

The reference divider ratio is set by 4 bits in the WRITE mode, giving 16 different ratios which allow to adjust the comparison frequency to different values, depending on the compromise which has to be found between step size and phase noise.

Table 8 shows the different dividing ratios and the corresponding comparison frequencies and step size, assuming the device is provided with a 4 MHz signal at pin XTAL.

Table 8 Reference dividing ratios

R3	R2	R1	R0	RATIO	COMPARISON FREQUENCY ⁽¹⁾	STEP	
						BIT PE = 0 ⁽¹⁾	BIT PE = 1 ⁽¹⁾
0	0	0	0	2	2 MHz	2 MHz	4 MHz
0	0	0	1	4	1 MHz	1 MHz	2 MHz
0	0	1	0	8	500 kHz	500 kHz	1 MHz
0	0	1	1	16	250 kHz	250 kHz	500 kHz
0	1	0	0	32	125 kHz	125 kHz	250 kHz
0	1	0	1	64	62.5 kHz	62.5 kHz	125 kHz
0	1	1	0	128	31.25 kHz	31.25 kHz	62.5 kHz
0	1	1	1	256	15.625 kHz	15.625 kHz	31.25 kHz
1	0	0	0	24	166.67 kHz	166.67 kHz	333.33 kHz
1	0	0	1	5	800 kHz	800 kHz	1.6 MHz
1	0	1	0	10	400 kHz	400 kHz	800 kHz
1	0	1	1	20	200 kHz	200 kHz	400 kHz
1	1	0	0	40	100 kHz	100 kHz	200 kHz
1	1	0	1	80	50 kHz	50 kHz	100 kHz
1	1	1	0	160	25 kHz	25 kHz	50 kHz
1	1	1	1	320	12.5 kHz	12.5 kHz	25 kHz

Note

1. Only valid when the IC is used with a 4 MHz crystal.

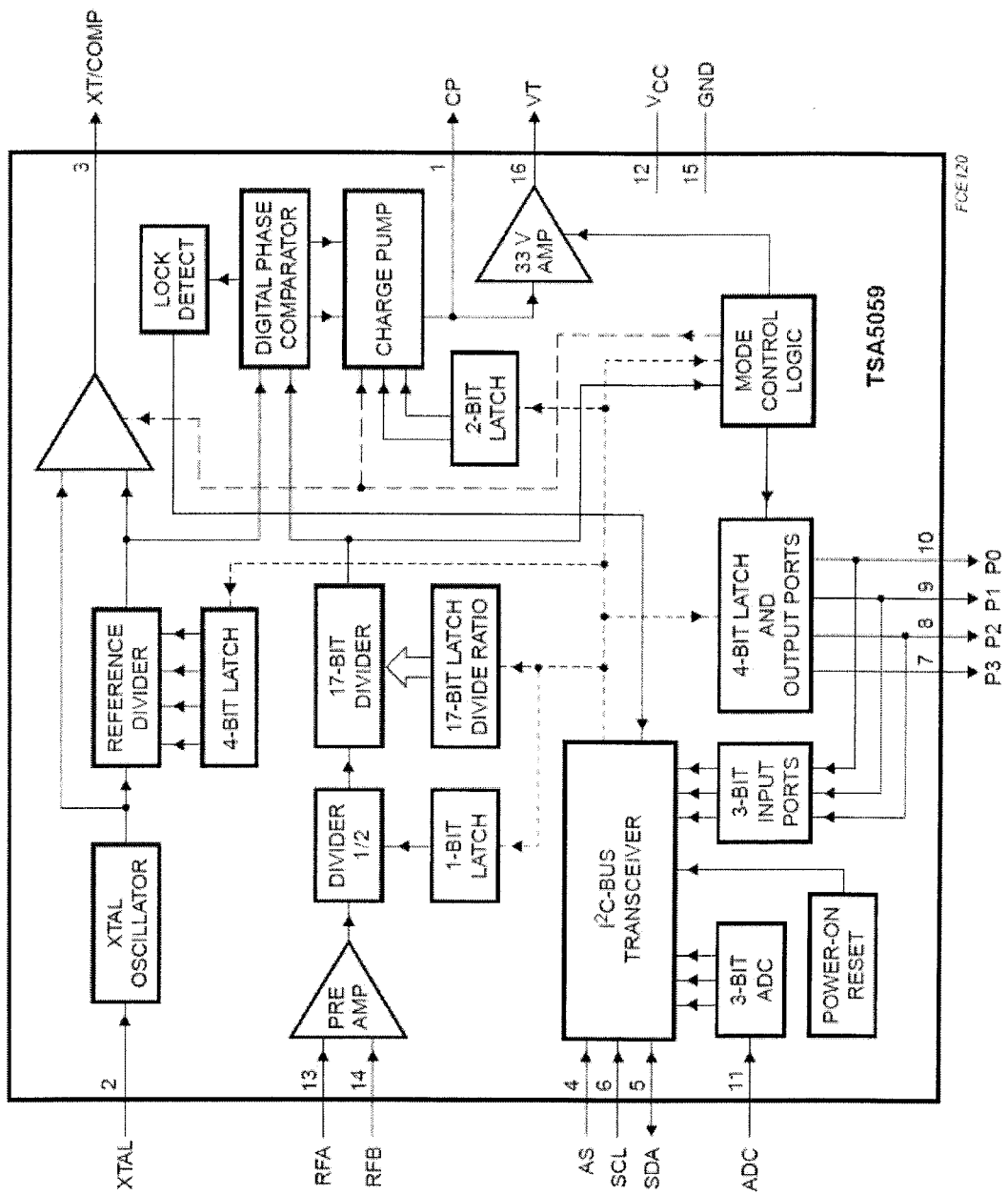
Charge pump current

The charge pump current can be chosen from 4 different values depending on the value of bits C1 and C0 in the I²C-bus byte 4, according to Table 9.

Table 9 Charge pump current

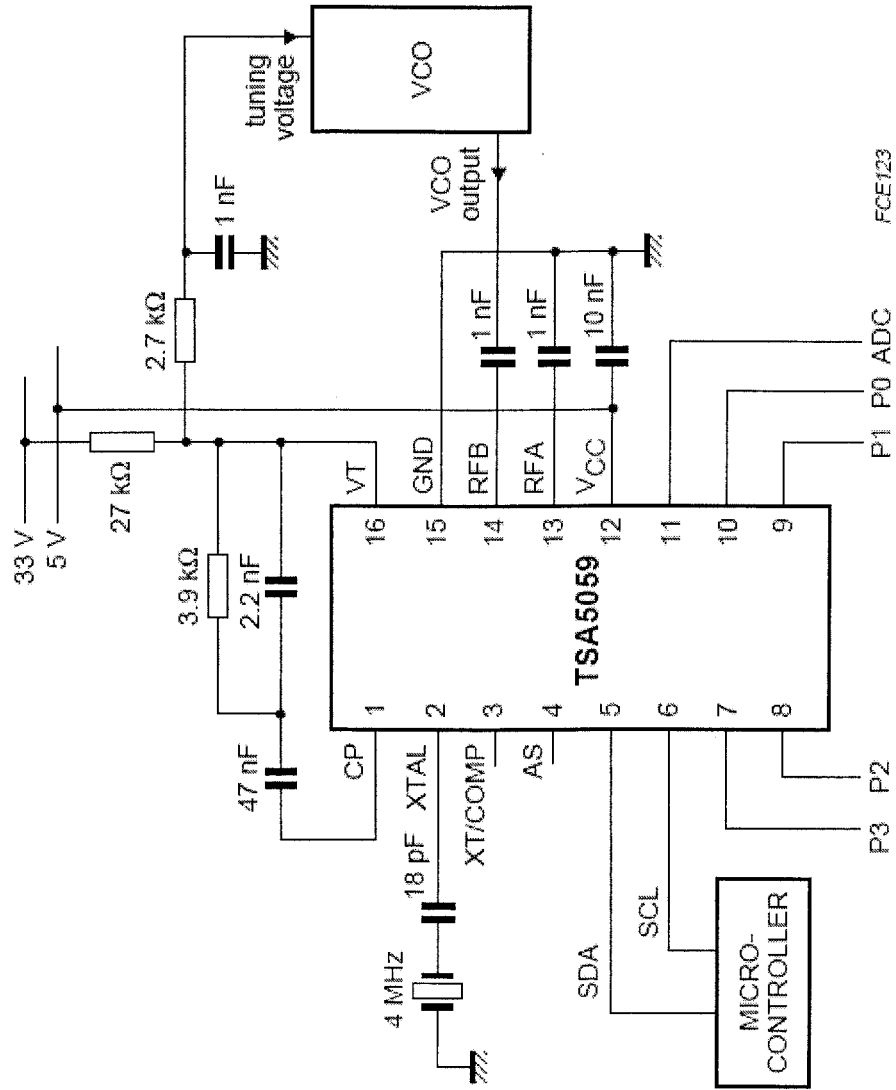
C1	C0	I _{cp} (μA) (absolute value)		
		MIN.	TYP.	MAX.
0	0	100	135	170
0	1	210	280	350
1	0	450	600	750
1	1	920	1230	1560

Bloc diagram
TSA5059



APPLICATION INFORMATION

An example of a typical application is given in Fig.4. In this application the VCO centre frequency is 1.5 GHz, with a slope of 100 MHz/V; the expected loop bandwidth is 10 kHz with a charge pump current of 555 μ A and f_{comp} of 250 kHz. Filter components need to be adapted to each application depending on the VCO characteristics and the required performance of the loop.



chaînes satellite ASTRA

Contenu bandeau d'un bouquet de chaînes (en grisé):

Nom - fréquence polarisation - Tpx = n° canal

 descendante **Verticale**

 satellite (MHz) **Horizontale**

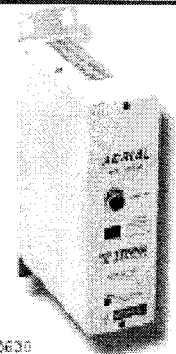
Astra 1L (19.2E) - 11567.50 V - Txp:24 - Faisceau:Astra 1L							DVB-S (QPSK) - 22000 5/6 - MID:1 - TID:1024			
Zap	Nom	Pays	Thématique	Bouquets	Cryptage(s)	SID	VPID			
Zap LIVE	Canal Algérie	Algérie	Généraliste	CanalSat & France Telecom Cable & Noos Numérique	Clair	9011	168			
Zap	TV 5 Monde (France Belgique Suisse)	France	Généraliste	CanalSat & Noos Numérique	Clair	9012	164			
Zap	Arte (France)	France	Culturelle	CanalSat & Noos Numérique & TNTSAT	Clair	9019	167			
	ARTE				Clair	9023	167			
Zap	2M Monde	Maroc	Généraliste	CanalSat & France Telecom Cable & Noos Numérique	Clair	9030	139			

Astra 1L (19.2E) - 11597.00 V - Txp:26 - Faisceau:Astra 1L							DVB-S (QPSK) - 22000 5/6 - MID:1 - TID:1026			
Zap	Nom	Pays	Thématique	Bouquets	Cryptage(s)	SID	VPID			
Zap	TV5 Monde Europe	France	Généraliste	TV5MONDE	Clair	10060	45			
Zap	Best Of Shopping	France	Télé Achat	GLOBECAST	Clair	10062	225			
Zap	M6 Boutique la Chaîne	France	Télé Achat	CanalSat & France Telecom Cable & NC Numéricable & Noos Numérique & TPS	Clair	10063	1120			

•Modulateur 435641**—MODULATEURS TERRESTRES ANALOGIQUES—**

Les modulateurs MA et MABLR AERIAL sont des dispositifs autonomes qui permettent de transmettre en modulation d'amplitude un canal à la distribution collective.

La modulation MABLR permet un traitement de tête de réseau avec des plans de fréquences en canaux adjacents grâce à l'excellent S/B (rapport signal sur bruit) et à l'ajustage fin du niveau de sortie.



435630

—Caractéristiques—

Référence	435630	435640	435641
Modulation AV /	UHF + VHF	UHF + VHF	UHF + VHF
Type de modulation	MA double bande	MABLR	MABLR
Type de modulation audio	Mono	Mono	Stéréo
Fréquence de sortie (1 canal)	120 à 862 MHz	120 à 862 MHz	120 à 862 MHz
Niveau de sortie	90 dBμV	90 dBμV	90 dBμV
Dynamique de réglage	15 dB	20 dB	20 dB
Pureté spectrale	50 dB	55 dB	55 dB
Bruit hors canal	-	148 dBm/Hz	148 dBm/Hz
Alimentation			
Alimentation secteur	207 à 253 V ~ 50 Hz		
Consommation	20 W		
Dimensions L x l x h	262 x 162 x 62 mm		
Poids	2,5 kg		
Connecteur Sortie RF	type F - 75 Ω		
Connecteur Entrée AV	DIN 5 broches verrouillable		

- Traitement multinorme (L, B/G, I, K)
- Terminal de programmation externe
- Boîtier en tôle d'acier
- Alimentation autonome 230 V.

SYSTEME DE TV SUR RESEAU IP

VisiMédia™

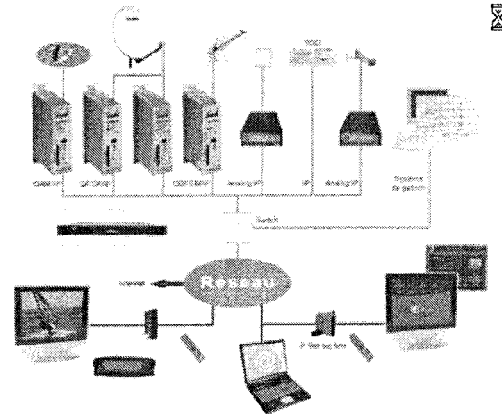
Fabrication Française

**— SYSTEME DE GESTION ET DIFFUSION DU MULTIMEDIA NUMERIQUE
POUR ENSEIGNEMENT, HÔTELLERIE, HÔPITAUX, TERTIAIRE.**

Développé par TONNA, le système VisiMédia™ permet de diffuser les chaînes numériques d'origine satellite, terrestre, les programmes A/V, les flux vidéos, audios issus des serveurs IP... à travers un réseau IP, vers les terminaux clients équipés de boîtiers décodeurs.

Caractéristiques

- Diffusion de programmes télévisuels et radios. Les bouquets sont possibles.
- Accès aux nouveaux services multimédia type vidéo à la demande, juke-box.
- Accès aux nouveaux services hôteliers (choix du menu...).
- Accès à certaines page web.



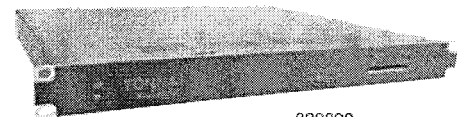
829012 / 829017 / 829022 / 829027 Streamers

Le streamer est un équipement autonome, permettant de transmettre 4 programmes issus d'un transpondeur satellite ou d'un multiplex TNT sur IP.

Les programmes peuvent être en clair ou cryptés. Un emplacement est prévu pour l'insertion du module de décryptage PCMCIA multiservice.



829012

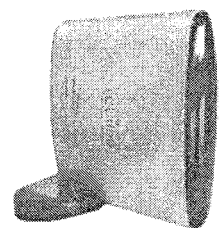


829022

829101 à 829109 Terminaux IP

Connecté au téléviseur, le terminal IP permet de visualiser les pages TV sur l'écran du téléviseur.

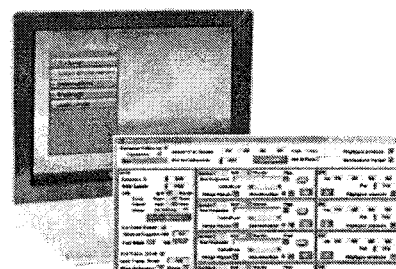
Equippé d'un navigateur web amplifié, il permet également d'afficher certaines pages web sur l'écran du téléviseur



829101

Logiciels

Plusieurs versions sont disponibles. Elles sont déclinées suivant le type de site (hôtel, lycée, clinique, siège social d'une société...) et suivant les fonctionnalités.



SYSTEME DE TV SUR RESEAU IP

VisiMédia™

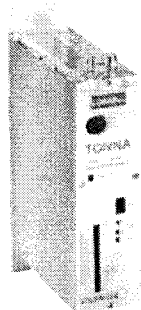
Fabrication Française

STREAMERS COFDM VERS IP

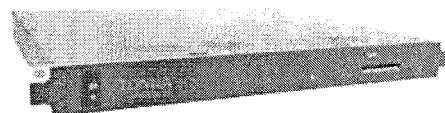
Le streamer de vidéo sur IP est un dispositif autonome permettant de transmettre 4 services issus d'un seul transpondeur DVB-T vers un réseau répondant à la norme Ethernet.

Les programmes présents sur le multiplex peuvent être clairs ou cryptés. Lorsque l'on a la présence d'un ou plusieurs programmes cryptés, le système est capable d'en désembrouiller plusieurs à la fois (CAM Multiservice).

La configuration du produit se fera à travers la liaison Ethernet grâce à un logiciel de configuration installé sur un PC distant.



829012

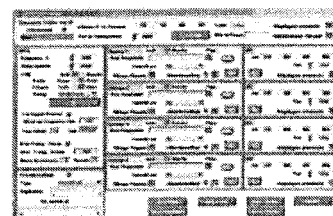


829022

Caractéristiques

Référence	829012	829022
Traitement COFDM		
Fréquence d'entrée	177,5 à 227,5 MHz 474 à 858 MHz	
Niveau d'entrée admissible	- 75 à - 35 dBm (33 à 73 dBμV)	
Largeur du canal	7 / 8 MHz	
Intervalle de garde	1/4 - 1/8 - 1/16 - 1/32	
Mode de transmission	2 k / 8 k	
Taux Viterbi	1/2 - 2/3 - 3/4 - 5/6 - 7/8	
Constellation	QPSK / 16 QAM / 64 QAM	
Gain passage en sonde	0 à 3 dB	
Traitement IP		
Format de streaming	4 sources DVB/IP max en sortie Multicast (MPEG TS) sur UDP Unicast (MPEG TS) sur UDP	
Nombre de filtre PID pour les 4 sorties	100	
Sortie Ethernet	100 Base-TX Full Duplex only Auto MDII - MDIX	
Protocoles supportés	IP - ARP - ICMP - TCP/UDP	
Débit max. par source de streaming	15 Mbits	
Alimentation		
Alimentation secteur	207 à 253 V~ - 50 Hz	
Consommation	16 W (avec PCMCIA type ASTON)	
Dimensions L x l x h	262 x 162 x 62 mm	483 x 471 x 44 mm
Poids	3 kg	4 kg
Connecteurs E/S Terrestre	type 9,52 mm - 75 Ω	type F - 75 Ω
Connecteurs Sortie	Prise RJ45	

- Interface PCMCIA compatible MERLIN
- Equipement autonome
- Produits accessible à distance pour mise à jour de la configuration.



Configurateur PC
Interface homme / machine
conviviale

SYSTEME DE TV SUR RESEAU IP

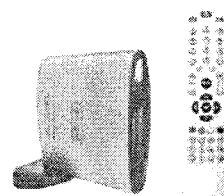
VisiMédia™

TERMINAUX IP

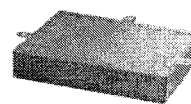
Connecté en entrée à l'arrivée du réseau Ethernet et en sortie au téléviseur, le terminal IP permet d'afficher les pages html provenant du serveur Visimedia et les images des programmes TV/Radio.

Equippé d'un navigateur web simplifié, le terminal permet également de visualiser les pages web simplifiées et de consulter la messagerie par webmail.

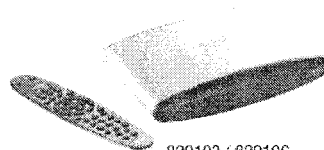
Il existe deux familles de terminaux IP relatives aux deux familles de logiciels VisiMédia VMV et VME.



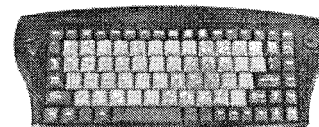
829101 / 829108



829102 / 829107



829103 / 829106



829111

Caractéristiques

Référence	829103	829106	829104	829107
Compatible famille logiciel	VMV	VME	VMV	VME
Couleur	gris silver		noir	
Codecs	MPEG2 MP@HL MPEG4 AVC/H.264 HP@L4		MPEG I MPEG2 MP@HL MPEG4 AVC/H.264 HP@L4	
Résolutions graphiques	640 x 576 minimum HD 1280 x 720		640 x 576 minimum HD 1280 x 720	
Consommation	5 V - 1500 mA		5,2 V - 3 A - 8 W	
Dimensions L x l x h	180 x 130 x 40 mm		190 x 134 x 36 mm	
Poids	500 g		700 g	
Connecteur Entrée	Prise RJ45 - Ethernet 10 / 100 Base-T		Prise RJ45 - Ethernet 10 / 100 Base-T	
Connecteurs Sorties	Mini-DIN pour A/V S/P-DIF pour audio digital HDMI avec HDCP USB 2.0		Mini-DIN pour A/V S/P-DIF pour audio digital HDMI avec HDCP Connecteur spécifique pour déport IR USB 2.0	

Accessoires

- 829111 Clavier IR - VISIMEDIA
- 829112 Déport IR - mini-DIN pour Réf. 829102
- 829113 Déport IR - USB pour Réf. 829101
- 829115 Cordon S-Vidéo 2 m pour Terminal IP
- 829116 Alimentation et cordon secteur 'France' pour terminaux IP
- 829118 Télécommande grise de Terminal IP
- 829119 Télécommande noire de Terminal IP

Routeur 1 CISCO 72898

référence Cisco : 72898

Description du produit : Cisco 871 Integrated Services Router - routeur

Type de périphérique : Routeur + commutateur 4 ports (intégré)

Facteur de forme : Externe

RAM : 128 Mo (installé) / 256 Mo (maximum)

Mémoire flash : 24 Mo (installé) / 52 Mo (maximum)

Protocole de Routage : RIP-1, RIP-2, HSRP, VRRP, GRE, routage à base de règles (PBR)

Protocole de liaison de données : Ethernet, Fast Ethernet

Protocole réseau / transport : PPTP, L2TP, IPSec, PPPoE

Protocole de gestion à distance : Telnet, SNMP 3, HTTP, HTTPS

Caractéristiques : Cisco IOS Advanced Security , protection par firewall, DMZ port, auto-détection par dispositif, compatible DHCP, prise en charge NAT, chiffrement matériel, Prise en charge VPN, prise en charge PAT, auto-négociation, prise en charge du réseau local (LAN) virtuel, auto-uplink (MDI/MDI-X auto), régulation de trafic, Stateful Packet Inspection (SPI), serveur DNS dynamique, liaison VPN, Low-latency queuing (LLQ), Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Weighted Fair Queuing (WFQ), assistance Access Control List (ACL), Quality of Service (QoS), serveur DHCP

Routeur 2 CISCO 7604

Routeur Cisco : Gigabit Ethernet - Ethernet - Fast Ethernet - IGMP snooping - Prise en charge VPN - Fonction duplex intégral - Protection contre les attaques de Déni de Service - Prise en charge NAT

Base d'extension modulaire : EN, Fast EN, Gigabit EN - 5U

Modes de paiement Solutions de paiement acceptées : Carte Bancaire Descriptif Les routeurs haut de gamme de qualité entreprise pour fournisseur de services sur réseau WAN optique et réseau métropolitain (MAN) avec des services IP évolués à la périphérie du réseau.

CARACTERISTIQUES DU PRODUIT :

Consolidation LAN/WAN/MAN sur une même plate-forme;

Fond de panier avec bande passante évolutive de 32 Gbits/s à 256 Gbits/s et des performances de 15 Mpps à 30 Mpps ; Agrégation forte du trafic Ethernet (fermes de serveurs);

Large gamme d'interfaces WAN/MAN de NxDS0, T1, T3 à OC-48 avec services haut débit;

Convienient idéalement aux centres de données Internet, à l'agrégation de réseau métropolitain ou en périphérie de réseau WAN, ainsi qu'aux applications de cœur de réseau d'entreprise.

Caractéristiques techniques Description du produit Cisco 7604 – base d'extension modulaire

Type de périphérique Base d'extension modulaire

Facteur de forme Externe - modulaire - 5U

Dimensions (LxPxH) 44.5 cm x 55.2 cm x 22.2 cm

Protocole de Routage OSPF, RIP, BGP-4, IS-IS, IGMP, PIM-DM

Protocole de liaison de données Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet Protocole réseau / transport TCP/IP, VINES IP, ICMP/IP, IP/IPX

Caractéristiques Fonction duplex intégral, switching, Layer 3 switching, Layer 2 switching, routage IP, prise en charge NAT, Prise en charge VPN, prise en charge de MPLS, prise en charge du réseau local (LAN) virtuel, IGMP snooping, protection contre les attaques de Déni de Service, prise en charge d'IPv6 Conformité aux normes IEEE 802.1x Configuration requise Cisco IOS 12.2(18)SXE Environmental Standards Référence constructeur CISCO7604

Routeur 3 Linksys RV082

Le routeur VPN 8 ports RV082 de Linksys constitue la solution idéale pour établir une connexion sécurisée à distance dans une entreprise de taille moyenne. Capable de gérer 50 tunnels VPN il dispose d'un firewall SPI et est garanti 3 ans. Avec 2 ports WAN, il peut soit assurer une voie de secours en utilisant 2 connexions ADSL différentes soit faire de la balance de charge en équilibrant les débits sur les 2 lignes ADSL : cette fonction est unique pour un routeur de ce prix.

Caractéristiques :

* Interfaces :

- 8 ports 10/100Base-Tx vers réseau local sur RJ-45 avec full/half duplex, détection automatique câble croisé/droit et ajustement automatique à la vitesse (IEEE 802.3)
- 2 ports WAN sur RJ-45

* Sécurité :

- Firewall avec inspection des paquets (SPI)
- Blocage d'URL et de mots clefs
- Contrôle d'accès horaire
- Support DMZ : possibilité d'utiliser le port WAN2 vers la DMZ

* VPN :

- Client VPN intégré type "VPN endpoint"
- Support IPSec
- PassThrough : IPSEC, PPTP, L2TP
- Chiffrement : DES et 3DES
- Authentification : MD5, SHA

* Routage :

- Routage statique et dynamique
- Routage IP : TCP, RIPv1, RIPv2
- Routage avec translation d'adresse NAT

* Administration :

- Configuration possible avec n'importe quel navigateur Internet récent, ou par Telnet
- Supporte UPnP (Universal Plug and Play)
- Sauvegarde et restauration de la configuration
- Support de SNMP
- Alerte aux attaques par notification email et journal d'enregistrement (syslog)

<u>1 – SATELLITE</u>	62
1.1 – Rapport signal/bruit	62
1.2 – Bande BIS	62
1.3 – Tableau BER	63
1.4 – Carte PIRE	63
<u>2 – DVB</u>	64
2.1 – Généralités	64
2.2 – Caractéristiques des canaux	64
2.3 – Traitement des canaux , Viterbi, FEC	64
2.4 – Modulations	66
2.4.1 – QPSK	66
2.4.2 – QAM	67
2.4.3 – COFDM	67
<u>3 – TNT</u>	68
3.1 – Norme de compression MPEG2	68
3.2 – La modulation COFDM	68
3.3 – Débits utiles autorisés en DVB-T	70
3.4 – Modulateur COFDM	71
3.5 – Composition des chaînes TNT	71
3.6 – Tableau des fréquences en TNT	72
<u>4 - FORMULAIRE</u>	73

1 - SATELLITE

- **La distance entre le satellite et la terre** est de $d = 35786000$ mètres.
- **Les pertes atmosphériques** seront caractérisées par une valeur totale de 3 dB.

1.1 - Tableau d'évaluation du rapport signal/bruit en réception satellite :

Evaluation du rapport signal / bruit en réception Satellite	Qualité d'image
1 dB	Présence de la couleur mais pas de synchronisation de l'image
2 dB	Synchronisation de l'image - Perception des incrustations
3 dB	Incrustations lisibles
4 dB	Incrustations stables
5 à 6 dB	Amélioration sensible de l'image
7 dB	Seuil statique moyen
8 dB	Présence encore de quelques parasites gênants
9 dB	Présence de quelques parasites encore perceptibles
10 dB	Seuil pratique nominal - Image propre et exempte de parasites - Qualité d'image commerciale
12 dB	Niveau préconisé en réception MAC
12 à 13 dB	Niveau inférieur admis en réception individuelle
14 dB	Niveau de réception préconisé par TDF pour une réception en D2 MAC
15 dB	Niveau de réception conseillé en réception collective ainsi que pour les têtes de réseaux câblés

1.2 La bande BIS

C'est une translation de fréquence qui permet de transférer les fréquences reçues F_{in} de la bande Ku en fréquences de valeur plus faibles F_{BIS} dans la bande BIS en utilisant un oscillateur local OL de fréquence F_{LO} dont la valeur dépend de la valeur de F_{in} .

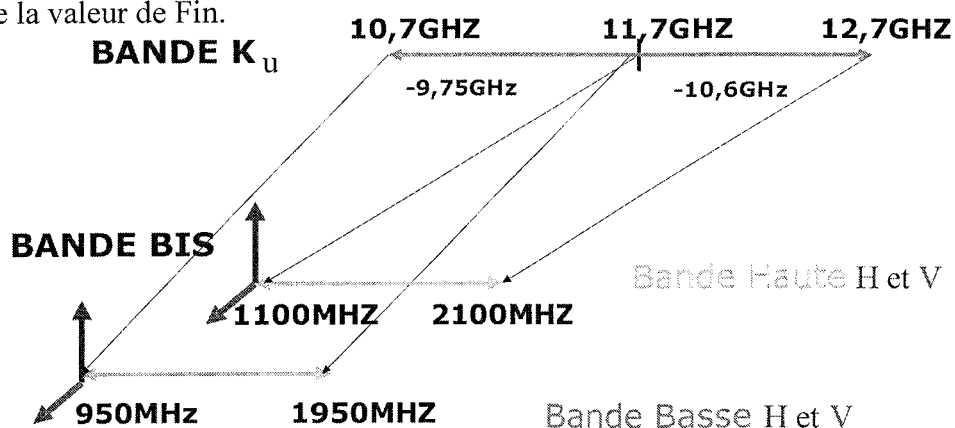
Exemple : 11,778 GHz, pour la chaîne Planète sur Astra

$$F_{BIS} = F_{in} - F_{LO}$$

11,778GHz > 11,7GHz => Bande Haute => $F_{OL} = 10,6\text{GHz}$
 (si $F_{in} < 11,7\text{GHz}$ => bande basse => $OL = 9,75\text{GHz}$) $F_{OL} = 9,75\text{GHz}$

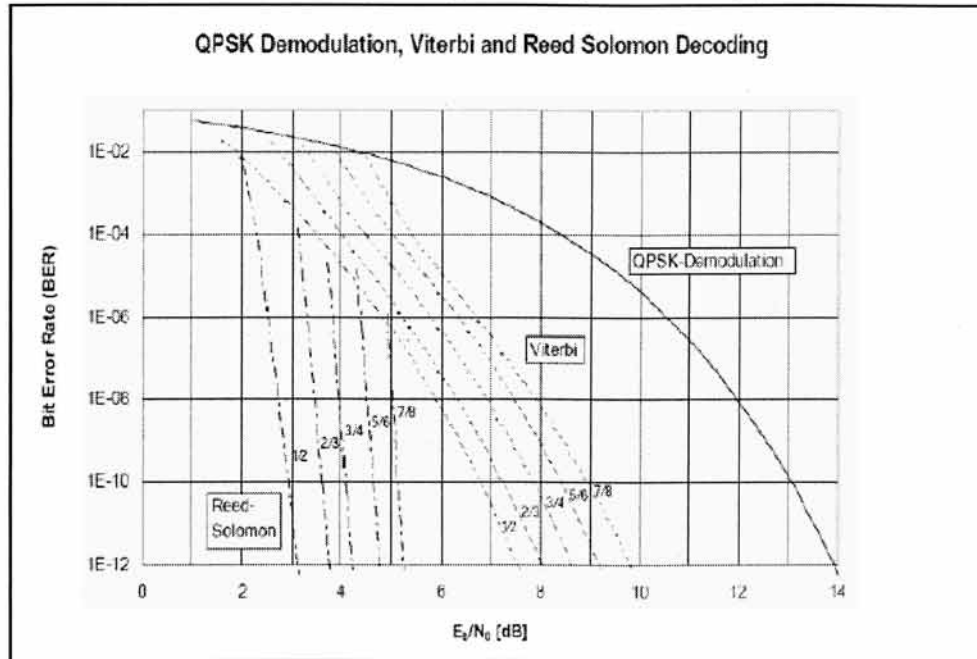
$$11,778\text{GHz} - 10,600\text{GHz} = 1,178\text{GHz} = 1178\text{MHz}$$

$$\text{d'où } F_{BIS} = 1178\text{MHz}$$



1.3 - Tableau BER

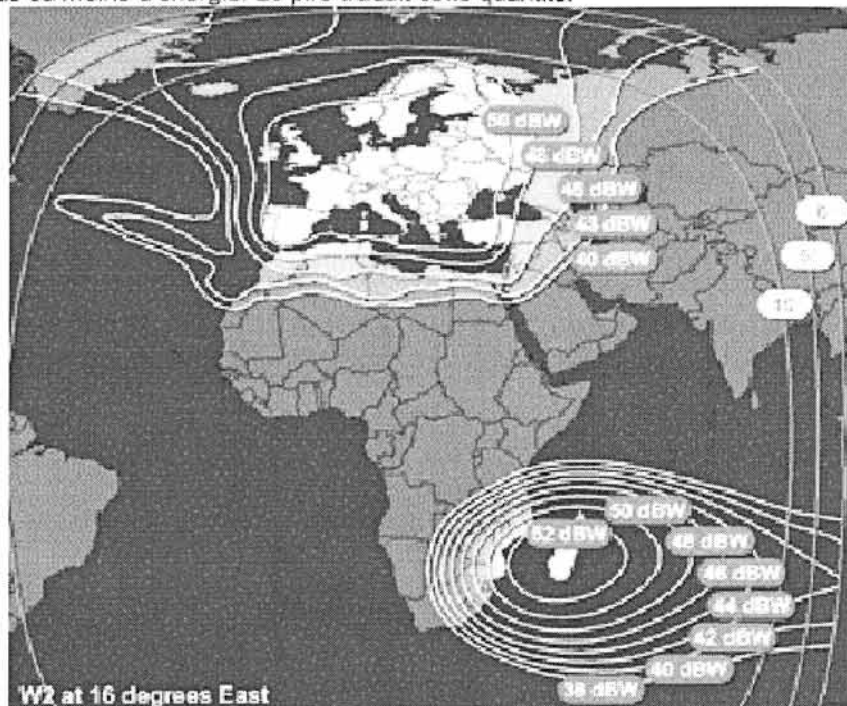
Tableau : BER en relation avec le rapport signal/bruit pour un bit (après démodulation)



- E_b/N_0 est le rapport signal/bruit pour un bit.
- E_b est l'énergie par bit (P puissance du signal et D le débit binaire, dans ce cas $P = D E_b$).
- $N_0 = kT_0$ est la densité spectrale "monolatérale" de puissance de bruit en Watt/Hz avec k constante de Boltzmann ($1,38 \cdot 10^{-23}$) et T_0 température de bruit en Kelvin.

1.4 - Valeur de la P.I.R.E sur la France : 50 dBW.

En fonction de la concentration de l'émission et de la position du récepteur par rapport à l'axe de l'émission, il va recevoir plus ou moins d'énergie. Le pire traduit cette quantité.



2 - La transmission en DVB (Digital Video Broadcasting = Diffusion Vidéo Numérique)

2.1 - Généralités

Une des principales caractéristiques des canaux de diffusion numérique tient au fait que l'information portée dans le canal peut subir de grandes dégradations sans que cela ne soit perceptible. Mais lorsque l'on dépasse un certain seuil, la rupture de service est brutale et totale.

Trois voies de transmission sont possibles : le satellite, le câble et le réseau de diffusion hertzien. Il y a deux impératifs : premièrement employer les canaux déjà existants (la largeur du canal est imposée) et deuxièmement, la télévision numérique demande une transmission qualifiée de QEF (Quasi Error Free, quasiment sans erreur). Pour cette deuxième contrainte, on considère le BER (Bit Error Ratio ou TEB Taux Erreur Binaire). A la réception, on compte le nombre de bits erronés reçus sur le nombre total de bits reçus.

Le canal de transmission choisi, conditionne le choix des modulations.

2.2 - Caractéristiques des canaux :

Satellite : Largeur de canal égale à 36 MHz. Un signal provenant d'un satellite subit une atténuation de plus de 200 dB. En réception le signal est de faible puissance et bruité.

Câble : Largeur de canal réduite, 8 MHz mais milieu protégé.

Réseau terrestre : Largeur de canal réduite, 8 MHz. Le système doit être insensible aux phénomènes d'échos.

2.3 – Traitement des canaux, Viterbi, FEC :

Pour chacune des voies de transmission, DVB a défini une modulation adaptée associée à une chaîne de traitement et de correction d'erreurs.

Modulations : QPSK pour le DVB-S (Satellite), QAM pour le DVB-C (Câble) et COFDM pour le DVB-T (TNT terrestre).

Quelques définitions :

Traitement : Brassage, entrelacement et filtre de Nyquist.

Correction d'erreur : Code Reed Solomon et code convolutif associé à un décodeur de Viterbi.

Quelques explications :

Le brassage : L'objectif est de répartir l'énergie sur l'ensemble du canal de transmission. Eviter les longues suites de 1 ou de 0 pour ne pas créer dans le spectre une raie à forte énergie.

Codage Reed Solomon : Ce code est noté RS(204,188,t = 8), ce qui veut dire 188 octets en entrée, 204 en sortie du codeur et 8 octets sur 188 peuvent être corrigés. Ce code rajoute 16 octets de redondance. Un paquet est considéré comme défectueux si plus de 8 octets sont détectés comme erronés.

L'entrelacement : Pour pouvoir détecter une suite importante de bits consécutifs erronés, on va répartir les octets dans des paquets différents d'émission.

Code convolutif : L'idée du code convolutif est de lier un bit à un ou plusieurs bits précédents de sorte à pouvoir retrouver sa valeur en cas de problèmes provenant de milieux très bruités comme les liaisons satellites ou terrestres.

Avantage : Ce code "en treillis" va permettre de retrouver la valeur la plus probable d'un bit en observant les bits précédemment reçus.

Inconvénient : On double le débit. Le rendement diminue et il faut trouver une astuce pour l'améliorer (le poinçonnage). L'opération de décodage est réalisée en réception par le décodeur de Viterbi.

Le poinçonnage : Le rendement du codeur vu ci-dessus est de $\frac{1}{2}$, 1 bit d'entrée, 2 bits de sortie. Le poinçonnage consiste à améliorer ce rendement en ne transmettant pas certains bits sortant du codeur convolutif. Si trois bits se présentent en entrée de codeur, on va en retrouver 6 en sortie mais on en transmettra que 4. Le rendement sera alors de $\frac{3}{4}$. On parle aussi de FEC $\frac{3}{4}$ (FEC = Forward Error Correction).

Le viterbi ou code rate ou FEC en France est de $\frac{2}{3}$.

Nombre de bit en entrée	Nombre de bit en sortie	Nombre de bit transmis	FEC
1	2	2	1/2
2	4	3	2/3
3	6	4	3/4
5	10	6	5/6
7	14	8	7/8

Un compromis est à faire entre le débit et la largeur de bande utile. Ce compromis est nécessaire pour assurer l'extraction du signal utile.

Le poinçonnage implique des erreurs puisque tous les bits ne sont pas transmis. En réception, dans le décodeur de Viterbi, on remplace ces bits par des zéros. Le signal numérique est de forme rectangulaire et si on le module, on obtient un spectre en fréquence infini (sinus cardinal). On utilise donc un filtre de Nyquist.

Filtre de Nyquist : Ce filtrage influe au final sur le débit utile de notre signal en fonction d'un coefficient appelé Roll Off. La largeur de bande occupée sera égale à :

$$W = \text{débit Utile} \times (1 + \text{Roll off})$$

2.4 - Les modulations utilisées

2.4.1 - Le QPSK : La transmission satellite étant fortement bruitée, elle demande des codes de correction puissants et une modulation la moins sensible possible aux distorsions de phase et d'amplitude.

Calcul du débit utile : La largeur d'un canal satellite à -3 dB est de 36 MHz. Avec le filtrage de Nyquist, le débit du signal binaire est égal à :

$$\text{Débit Binaire} = \frac{\text{Largeur du canal Sat}}{(1+\text{Roll Off})}$$

En satellite, le Roll Off a été choisi égal à 0,35 (compromis entre efficacité du filtre et rendement). Pour une largeur de canal de 36 MHz, on obtient un débit utile de 26,6 Mbit/s dans le cas particulier d'un codage NRZ. En pratique, on prend une largeur de canal un peu plus importante, ce qui permet d'obtenir un débit binaire de 27,5 Mbit/s.

Cette valeur étant le débit en sortie du modulateur, elle est égale au Débit Symbole (Symbol Rate) du transpondeur. Pour un transpondeur de 36 MHz de largeur de bande, le Symbol Rate est de 27,5 MSymbol/s. On a employé une modulation de type QPSK, un symbole transporte deux bits donc le débit binaire brut est de 55 Mbit/s. Dans cette valeur sont compris les bits de redondance apportés par le codage Reed Solomon et le code convolutif. Le débit utile, en sortie de multiplexeur, est égale à : Débit utile = débit brut x rendement du code Reed Solomon x rendement du code convolutif. Le rendement du code Reed Solomon est égal à $\frac{188}{204}$, le rendement du code convolutif est égal au FEC. D'où le tableau suivant;

Pour un Débit Symbole de 27,5 MSymbol/s sur un transpondeur de 36 MHz de largeur de bande.

FEC	Débit utile (Mbit/s)
2/3	33.79
3/4	38.01
5/6	42.24
7/8	44.35

Le FEC sera choisi par l'opérateur, en fonction de critères techniques et économiques. Technique, car il faut un FEC adapté à la puissance du transpondeur vu du sol, et à la taille des paraboles de réception. Un transpondeur en Wide Beam aura un FEC de l'ordre de $\frac{2}{3}$ ou

$\frac{3}{4}$ alors qu'un transpondeur en Super Beam pourra avoir un FEC de $\frac{3}{4}$ ou $\frac{5}{6}$. Un feed peut

travailler en $\frac{7}{8}$, les paraboles de réception professionnelles faisant souvent plus de 2 mètres de diamètre. Economique, car au prix de location d'un transpondeur, il vaut mieux passer le plus grand débit utile.

2.4.2 - Le QAM : Sur le câble, la problématique est différente. C'est un milieu protégé mais à bande réduite. On va donc choisir une modulation à efficacité maximale, c'est à dire transportant un maximum de bits par symbole.

On va utiliser une modulation QAM (Quadrature Amplitude Modulation) composée de deux modulations d'amplitude à porteuse supprimée en quadrature comme pour le QPSK.

Si chaque axe code maintenant deux bits, on va transporter 4 bits par symbole et définir une QAM 16 ; Si on veut 5 bits par symbole, on obtient une QAM 32 ; Et si l'on code 6 bits par symbole, une QAM 64.

Calcul du débit utile : Ici la largeur du canal de transmission est de 8 MHz (largeur des anciens canaux analogiques). Avec le filtrage de Nyquist, le débit du signal binaire est égal à :

$$\text{Débit Binaire} = \frac{\text{Largeur du canal}}{(1+\text{Roll off})}$$

Le Roll Off choisi est de 0,15 (milieu protégé et bande faible). Donc pour une largeur de 8 MHz, le débit binaire est au maximum de 6,96 Mbit/s.

Ce débit est égal au Débit Symbole en sortie du modulateur QAM. En QAM 64, un symbole représente 6 bits et donc le débit brut, en sortie du multiplexeur est égal à 6 x 6,96 soit 41,76 Mbit/s, codage Reed Solomon compris. Pas de codage convolutif ici. Le débit utile est donc: débit binaire utile = débit binaire brut x rendement du code Reed Solomon, soit dans cet exemple 41,76 x (188/204) ou 38,48 Mbit/s. Sur un réseau câblé, le débit binaire utile sera au maximum de 38,5 Mbit/s.

2.4.3 - Le COFDM : Transmettre un train numérique par voie hertziennne est complexe. On a adapté la technologie du DAB (Digital Audio Broadcasting) à la télévision numérique. Voici quelques éléments et avantages utilisés par le DVB-T.

Une même suite de symbole arrivant à un récepteur par deux chemins différents se présente comme la même information arrivant à deux instants différents et qui s'additionnent. Ces échos provoquent deux types de défauts:

L'interférence intra symbole : Addition d'un symbole avec lui-même légèrement déphasé.

L'interférence inter symbole : Addition d'un symbole avec le suivant plus le précédent légèrement déphasé. Entre chaque symbole transmis, on insère une zone "morte" appelée intervalle de garde. De plus la durée utile d'un symbole sera choisie suffisamment grande par rapport à l'étalement des échos. Ces deux précautions vont limiter l'interférence inter symbole (celle ci se produisant au début des symboles, c'est l'intervalle de garde qui est affecté). Le paragraphe suivant : « Précision sur le TNT » présente ces concepts.

3 - Précisions sur la TNT

L'objectif de la TNT est de permettre à un plus grand nombre de recevoir la télévision en qualité numérique. La norme choisie est le DVB-T : modulation en COFDM et codage MPEG-2.

Les fréquences TNT couvrent les canaux de 21 à 69. Une simple antenne réseau UHF permet de recevoir les signaux numériques.

3.1 - Norme de compression MPEG2

Le principe pour l'encodage vidéo est de « Ne jamais transmettre un élément d'une image déjà transmis ».

Le principe pour l'encodage audio est de « Ne pas encoder ce que l'oreille humaine ne peut entendre »

On ne transmet donc que les éléments qui sont en mouvements et les fréquences comprises entre 20Hz et 20kHz

3.2 - La modulation COFDM (Pour Paris) (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing)

En TNT il faut passer un très grand nombre d'informations pour coder un programme. Cela demande une grande bande passante, on utilise alors des canaux de 8 Mhz de largeur de bande.

Cette largeur reste compatible avec la diffusion de l'analogique censée disparaître en 2010. Le problème de l'écho (en analogique) est diminué en numérique en répartissant le signal sur les nombreuses porteuses. Ainsi, seule une partie de celles-ci sont affectées par l'écho, et il est alors plus facile aux correcteurs d'erreurs de corriger les informations reçues ou absentes.

Principe de la modulation OFDM : répartir aléatoirement des symboles (suite de bits) de durée T_u (temps symbole utile) sur plusieurs des porteuses modulées en 64 QAM.

La modulation 64 QAM est rapide ; elle permet de transmettre jusqu'à 6 bits par symbole sans qu'à la réception le bruit n'affecte trop la récupération de chaque symbole transmis. Cette modulation est utilisée par les réseaux câblés.

Le COFDM découpe le canal en cellules selon les axes du temps et des fréquences. Un canal a une largeur de 7,61MHz.

Le canal est alors constitué de sous bandes de fréquences et d'une suite de segments temporels voir fig. 3.2.

Chaque cellule fréquences / temps possède une porteuse. On répartit les informations à transporter sur les porteuses de type QAM.

Un symbole OFDM est l'ensemble des informations contenues par les porteuses à un instant donné.

Un intervalle appelé intervalle de garde est mis entre chaque symbole afin d'éviter des interférences entre chaque symboles. La durée de l'intervalle de garde est compris entre $\frac{T_u}{4}$ et $\frac{T_u}{32}$. En France l'intervalle de garde est de $\frac{T_u}{32}$. (Rapport $\frac{1}{32}$ pour la TNT française)

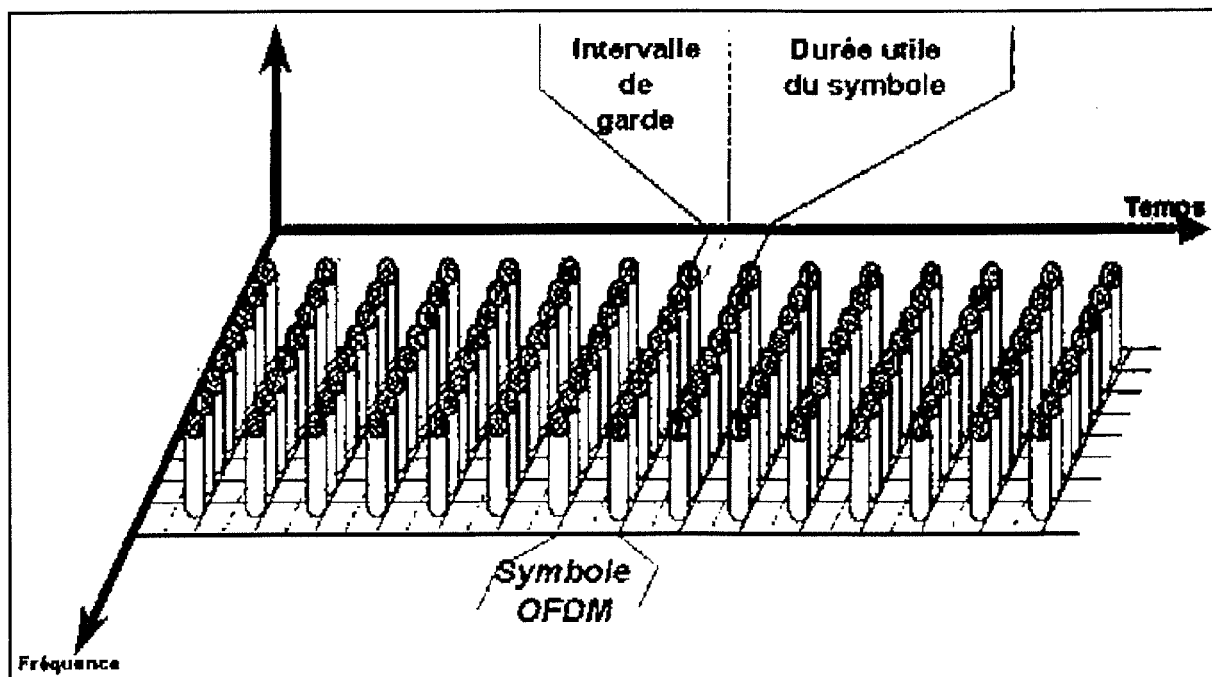
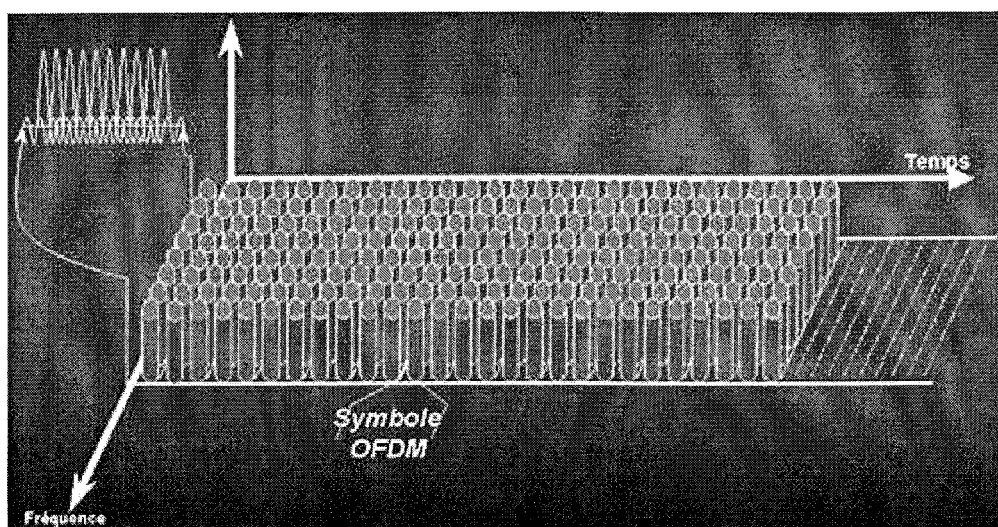


fig. 3.2

Spectre d'un signal TNT



3.3 - Les débits utiles autorisés par le DVB-T:

Modulation	<i>Poinçonnage</i>	Débit utile (Mbit/s) en fonction du rapport Delta/Durée d'un symbole			
		1/4	1/8	1/16	1/32
QPSK	<i>1/2</i>	4.98	5.53	5.85	6.03
QPSK	<i>2/3</i>	6.64	7.37	7.81	8.04
QPSK	<i>3/4</i>	7.46	8.29	8.78	9.05
QPSK	<i>5/6</i>	8.29	9.22	9.76	10.05
QPSK	<i>7/8</i>	8.71	9.68	10.25	10.56
QAM16	<i>1/2</i>	9.95	11.06	11.71	12.06
QAM16	<i>2/3</i>	13.27	14.75	15.61	16.09
QAM16	<i>3/4</i>	14.93	16.59	17.56	18.10
QAM16	<i>5/6</i>	16.59	18.43	19.52	20.11
QAM16	<i>7/8</i>	17.42	19.35	20.49	21.11
QAM64	<i>1/2</i>	14.93	16.59	17.56	18.10
QAM64	<i>2/3</i>	19.91	22.12	23.42	24.13
QAM64	<i>3/4</i>	22.39	24.88	26.35	27.14
QAM64	<i>5/6</i>	24.88	27.65	29.27	30.16
QAM64	<i>7/8</i>	26.13	29.03	30.74	31.67

Il existe deux modes pour émettre :

Le mode 8k : 6818 porteuses par canal. Le temps utile du symbole est alors de 896 μ s, les porteuses sont séparées par 1116Hz, et le temps total de chaque symbole est compris entre 1120 μ s et 924 μ s.

Le mode 2k : 1705 porteuses par canal. Le temps utile du symbole est alors de 224 μ s. Les porteuses sont séparées par 4464 Hz. Le temps total par symbole est compris entre 280 μ s et 231 μ s.

Pour un débit utile identique, le mode 8k a un intervalle de temps plus grand que le mode 2k. Le temps perdu par le mode 8k est compensé par un plus grand nombre de porteuses.

Choix de La France : Le mode 8k et modulateur COFDM QAM64.

3.4 - Modulateur COFDM

DVB a défini les paramètres suivants : L'intervalle de garde Delta peut être égale à : 7, 14, 28, 56, 112 ou 224 μ s. Plus l'intervalle est grand plus le symbole est protégé. La durée utile d'un symbole est égale à : 4, 8, 16, 32 fois Delta. La modulation des porteuses peut être: QPSK, QAM 16 ou QAM 64.

3.5 - Composition des chaînes TNT

Le canal R1 : Chaînes publiques gratuites. Sont présentes : France 2, France 3, France 5, ARTE, LCP, et France 4.

Le canal R2 : Utilisé par les groupes Lagardère, Pathé et Bolloré. Sont présentes : En clair Direct8 ainsi que TMC et avec abonnement, Match Tv, MCM, Canal j, Comédie.

Le canal R3 Utilisé par le groupe Canal +. Sont présentes : Canal + crypté, i Tele, Sport+, CineCinema, Première et Planète.

Le canal R4 Utilisé par les groupes M6 et AB. Sont présentes : M6 et M6music ainsi que NT1 en clair, et TF6, Paris première et AB1 avec abonnement.

Le canal R5 n'est pas encore attribué.

Le canal R6 est partagé entre TF1 et NRJ. On y trouve TF1 et NRJ en clair. Dans l'offre avec abonnement, on trouve LCI, Eurosport et TPS Star.

3.6 - Tableau des fréquences en TNT

TABLEAU DES FRÉQUENCES



SITES	PRINCIPALES VILLES	CANAUX DES MULTIPLEX NUMÉRIQUES						CANAUX EN EXPLOITATION						
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	TF1	FR2	FR3	ARTE/5	M6	Canal+	Autre
Cauderán	BORDEAUX	23	26	22	32	36	30	35	25	28	30	33	10V	
Bordeaux Est	BORDEAUX	23	59	62	44	41	30	63	57	60	65	43	08	40
Monts d'Arrée	BREST	30	22	25	23	28	26	27	21	24	34	60	10	
Lambersart	LILLE	26	29	32	30	33	35				65	53		
Fourvière	LYON	56	36	21	54	27	24	61	58	64	28	22	66	25
Mondetour en Vexin	MANTES	48	38	43	46	51	40	64	58	61	55	53		
Massif de l'Étoile	MARSEILLE	62	59	28	25	22	30	29	23	26	32	38	05	35
Pomègue	MARSEILLE	62	59	28	25	22	30	40	46	43	54	49	57	51
Canton de Melle	NIORT	37	59	62	54	27	24	22	28	25	38	64	06V	58
Chennevières	PARIS Est	35	54	60	63	51	57	43	46	40	48	58	53	
Sannois	PARIS Nord	35	54	60	63	51	57	45	39	56	65	62	59	
Villebon	PARIS Sud	35	56	60	63	51	57	49	52	62	59	42	65	
Tour Eiffel	PARIS	35	21	27	24	29	32	25	24	28	30	33	06	
Bécherel	RENNES	35	46	43	40	37	32	39	45	42	34	31	07	
Rowen Sud	ROUEN	29	21	27	24	37	32	23	33	26	59	62	07	
Toulouse Est	TOULOUSE	56	49	52	51	55	53				32	34		37
Landes des Lanvaux	VANNES	57	46	64	49	61	59	50	56	53	58	48	05	

Correspondance entre les canaux TV numériques et les fréquences centrales

Les fréquences sont en MHz

Canal	Fréquence centrale	Canal	Fréquence centrale
5	177,50	42	642,00
6	184,50	43	650,00
7	191,50	44	658,00
8	198,50	45	666,00
9	205,50	46	674,00
10	212,50	47	682,00
11	219,50	48	690,00
12	226,50	49	698,00
21	474,00	50	706,00
22	482,00	51	714,00
23	490,00	52	722,00
24	498,00	53	730,00
25	506,00	54	738,00
26	514,00	55	746,00
27	522,00	56	754,00
28	530,00	57	762,00
29	538,00	58	770,00
30	546,00	59	778,00
31	554,00	60	786,00
32	562,00	61	794,00
33	570,00	62	802,00
34	578,00	63	810,00
35	586,00	64	818,00
36	594,00	65	826,00
37	602,00	66	834,00
38	610,00	67	842,00
39	618,00	68	850,00
40	626,00	69	858,00
41	634,00		

Formulaire :

Rappel des formules de calcul vectoriel :

$$\bullet \text{ Opérateur Nabla : } \vec{\nabla} = \begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial y} \\ \frac{\partial}{\partial z} \end{pmatrix} \quad \bullet \text{ Gradient : } \overrightarrow{\text{Grad}}(f) = \begin{pmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \\ \frac{\partial f}{\partial z} \end{pmatrix} = \vec{\nabla} f$$

$$\bullet \text{ Gradient en coordonnées cylindriques : } \overrightarrow{\text{Grad}}(f) = \begin{pmatrix} \frac{\partial f}{\partial r} \\ \frac{1}{r} \frac{\partial f}{\partial \theta} \\ \frac{1}{r \sin(\theta)} \frac{\partial f}{\partial \varphi} \end{pmatrix}$$

$$\bullet \text{ Rotationnel : } \overrightarrow{\text{rot}}(\vec{A}) = \begin{pmatrix} \frac{\partial A_z}{\partial y} - \frac{\partial A_y}{\partial z} \\ \frac{\partial A_x}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial x} \\ \frac{\partial A_y}{\partial x} - \frac{\partial A_x}{\partial y} \end{pmatrix} \quad \bullet \text{ Divergence : } \text{div}(\vec{A}) = \frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} + \frac{\partial A_z}{\partial z}$$

$$\bullet \text{ Rotationnel d'un gradient : } \overrightarrow{\text{rot}}(\overrightarrow{\text{grad}}(V)) = \vec{0}$$

$$\bullet \text{ Relation liant le Laplacien } \Delta \vec{A}, \text{ le rotationnel et la divergence d'un potentiel vecteur } \vec{A} : \\ \overrightarrow{\text{rot}}(\overrightarrow{\text{rot}}(\vec{A})) = \overrightarrow{\text{grad}}(\text{div}(\vec{A})) - \Delta \vec{A}.$$

• L'expression mathématique permettant de transformer une tension U sur une résistance R en chacune de ces unités est donnée par :

$$\text{Niveau} = N_{(dBm)} = 10 \log \frac{P_{(mW)}}{1mW}$$

$$\text{Niveau} = N_{(dB\mu V)} = 20 \log \frac{U_{(\mu V)}}{1\mu V}$$