

MICROSYSTEMES

Temps-fréquence et Réseaux



TL2-9300

Module Générateur IRIG B Simple

Manuel Technique



Référence document : **MN0133A**

Copyright & Evolution

Les informations contenues dans ce document pourront faire l'objet de modifications sans préavis et ne sauraient en aucune manière engager Microsystèmes.

Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite ou transmise par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris par photocopie, enregistrement, archivage ou tout autre procédé de stockage, de traitement et de récupération d'informations, pour d'autres buts que l'usage personnel du destinataire, sans la permission expresse et écrite de Microsystèmes.

© Copyright 2004 Microsystèmes. Tous droits réservés.

EDITION	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION
A	02/02/2005	Edition originale.

Support client : support@microsystemes.com

Site WEB : www.microsystemes.com

Téléphone : +33 (0) 5 62 87 10 70

Fax : +33 (0) 5 62 87 10 77

MICROSYSTEMES S.A.

Z.I. du Chapitre

14, rue Jean Perrin

31400 TOULOUSE - France

SOMMAIRE

1. Généralités	5
1.1 Description generale.....	5
1.2 Présentation physique.....	6
1.3 Synoptique.....	8
1.4 Fonctionnalités.....	9
1.4.1 Principe de la modulation.....	9
1.4.2 Génération du 1 PPS local.....	9
1.4.3 Recalage du 1 PPS local.....	10
1.4.4 Sorties IRIG B.....	10
2. Interfaces	11
2.1 Connecteurs en face avant.....	11
2.1.1 Sortie 1 PPS.....	11
2.1.2 Sortie IRIG B modulé.....	11
2.2 Connecteur fond de panier.....	12
2.3 Cavaliers de configuration.....	13
3. Maintenance.....	15
3.1 Diagnostic de panne.....	15
3.1.1 Contrôle de la sortie IRIG B.....	15
3.1.2 Contrôle de l'impulsion 1 PPS.....	15
3.2 Remplacement du module.....	16
4. Annexes	17
4.1 Annexe 1 - Schéma d'implantation.....	17
4.2 Annexe 2 - Forme des signaux IRIG B AM et FM.....	18
4.3 Diagramme temps TU Pseudo IRIG-B.....	19

ABBREVIATIONS

FPGA	Field Programmable Gate Array
PPS	Pulse Per Second, (1 PPS = Top seconde)

1. GENERALITES

Ce document rassemble les informations techniques nécessaires à la mise en œuvre du module de génération de signal IRIG B TL2-9300 faisant partie de la famille des produits modulaires TimeLink™ de MicroSystèmes.

1.1 DESCRIPTION GENERALE

Ce module Générateur génère un code IRIG B de type TU à partir d'une base de temps. Le module diffuse sur le fond de panier le code IRIG B modulé et non modulé. Il dispose sur sa face avant d'une sortie (connecteur BNC) à des fins de test.

Le module gère le phasage du 1 PPS qu'il génère par rapport à une information de correction d'écart transmise par le module UC. La résolution du phasage est de ± 100 ns.

Le signal 1 PPS local est disponible sur un connecteur BNC sur la face avant du module à des fins de test. Il est distribué sur le fond de panier à destination des autres modules.

L'amplificateur de sortie est conçu pour éviter toute modulation parasite (intégration ou différentiation) sur les commutations du niveau du code (passage 1:1 à 1:3 et 1:3 à 1:1).

Les avantages offerts par ce générateur sont les suivants :

- meilleure fiabilité globale par diminution du nombre de modules,
- suppression des risques de désynchronisation avec le 1PPS
- maintenance facilitée, le module de rechange n'ayant plus besoin d'être configuré,

Le module générateur accepte les modifications du temps à générer jusqu'à 100 ms avant le changement de seconde. Ceci permet de garantir que l'acheminement des ordres d'arrêt/reprise est toujours traité dans la seconde courante.

Le module est capable de distribuer aussi bien du code en modulation d'amplitude (AM) ou modulation de fréquence (FM).

La porteuse modulée est destinée à être distribuée aux utilisateurs via des modules de distribution IRIG B.

1.2 PRESENTATION PHYSIQUE

Le module se présente sous la forme d'un module au standard Simple Europe de profondeur 160 mm et de largeur 6 TE (1TE = 5,08 mm).

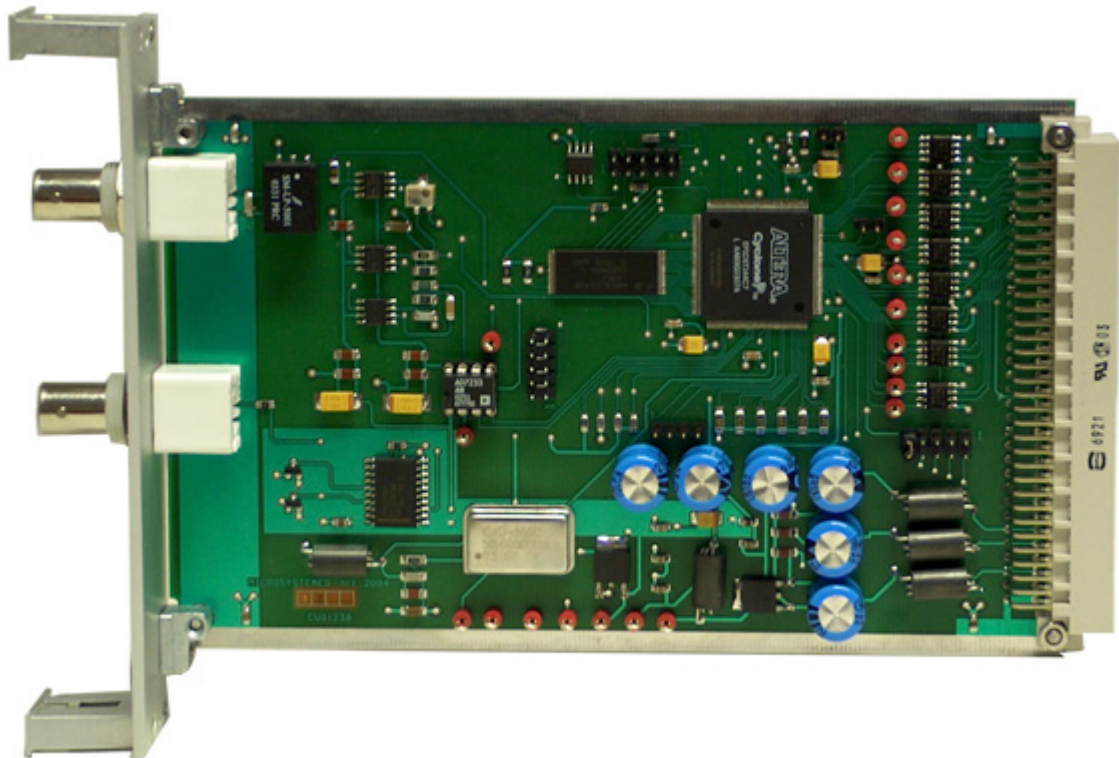


Figure 1. Photo du module.

La face du module regroupe les connecteurs destinés à l'interconnexion avec l'environnement. La face est réalisée en alliage d'Aluminium de 2,5 mm d'épaisseur, elle est traitée Alodine incolore 1100 pour garantir une continuité des masses.

La figure 2 montre l'implantation des connecteurs et les marquages réalisés par sérigraphie. Le brochage des connecteurs est décrit en détails au chapitre 2.



Figure 2. Face du module.

Les connecteurs "1 PPS OUT" et connecteurs IRIG B "TU" permettent de sortir les signaux générés par le module. Généralement, ces sorties sont utilisées à des fins de test mais leurs caractéristiques électriques permettent de les utiliser pour piloter des équipements extérieurs.

1.3 SYNOPTIQUE

Le schéma synoptique de la figure 3 montre les principaux constituants du module.

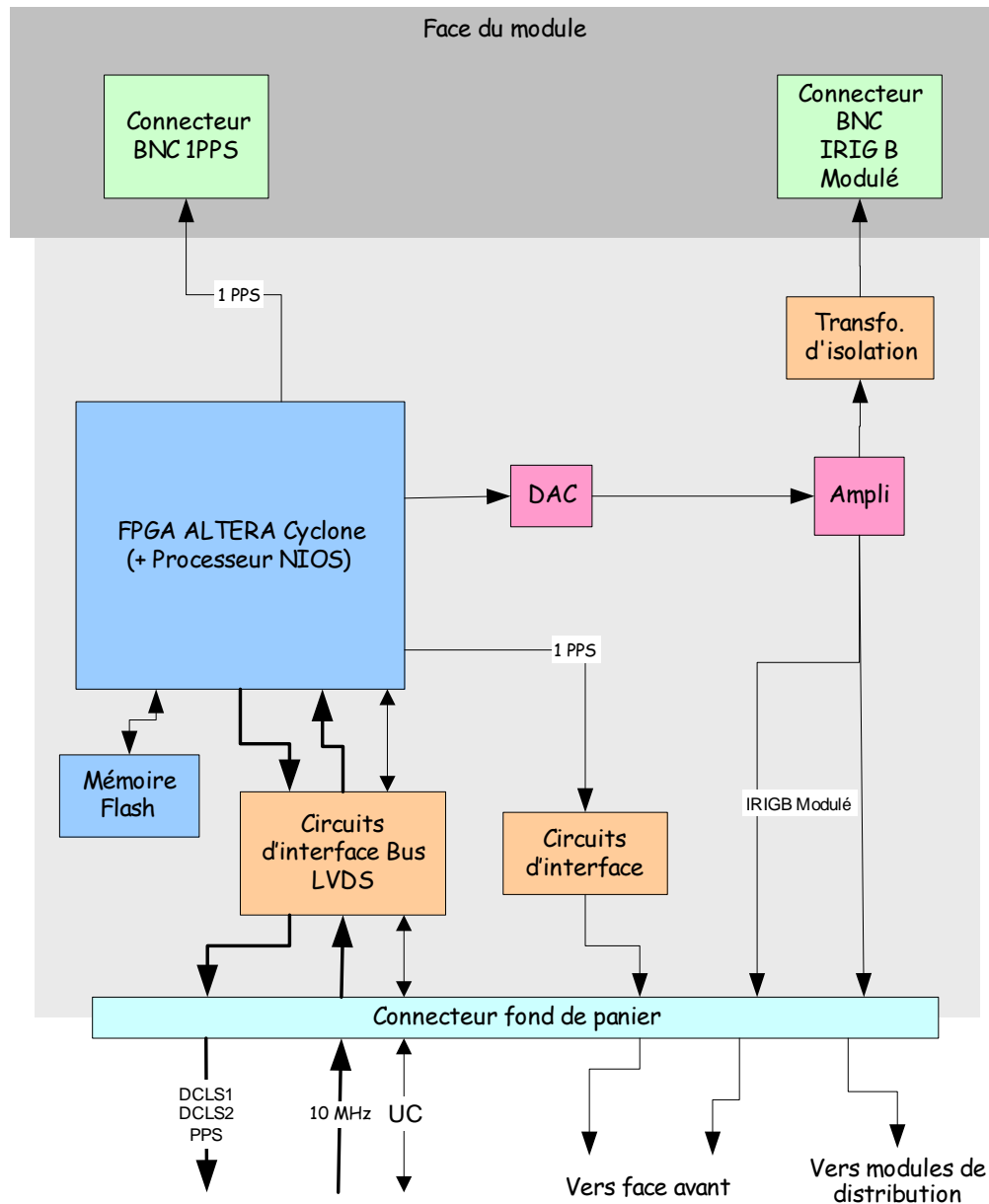


Figure 3 . Schéma synoptique du module de Génération IRIGB.

Le module est architecturé autour d'un FPGA qui intègre un processeur 32 bits NIOS (sous forme d'IP). Ce composant assure l'ensemble des tâches de gestion du module et la génération des signaux.

La modulation du signal IRIG B est réalisée par la lecture d'une table en mémoire et un DAC. La sortie du DAC passe par un filtre passe-bas avant d'être amplifiée.

Le PPS est généré par une fonction en interne du FPGA. Celle-ci permet, sur ordre du module processeur, d'effectuer un décalage ou recalage.

1.4 FONCTIONNALITES

Dans un équipement TimeLink™, le module de Générateur génère un signal IRIG B à partir des informations reçut de la carte UC et les diffuse sur le fond de panier de l'équipement vers les modules des distribution. C'est aussi lui qui génère à partir de l'horloge entrante le 1 PPS local qui synchronise l'ensemble de l'équipement. Sur ordre du module UC, il est capable d'effectuer un recalage de celui-ci.

1.4.1 PRINCIPE DE LA MODULATION

Afin de pouvoir obtenir différents types de modulation, le module utilise un DAC associé à une table en mémoire contenant la description du signal.

La porteuse du signal IRIG B est un signal de fréquence 1 KHz. La période de 1 ms est découpée en 100 échantillons ainsi un nouvel échantillon est transmis au DAC toutes les 10 μ s.

Pour la modulation AM, la table utilisée contient la description d'une période d'un signal sinusoïdal d'amplitude 1/3 (niveau "0") et celle d'une période d'un signal sinusoïdal d'amplitude 1/1 (niveau "1").

Pour la modulation FM, la table utilisée contient la description d'une période d'un signal sinusoïdal d'amplitude 1/1 (niveau "0") et celle de deux périodes d'un signal sinusoïdal d'amplitude 1/1 (niveau "1").

La forme des signaux dans les deux cas de modulation sont précisés à l'annexe 2.

1.4.2 GENERATION DU 1 PPS LOCAL

C'est à partir de l'horloge entrante mise à disposition sur le bus rapide, que le module générateur élabore le 1 PPS local qui servira à la synchronisation de tout l'équipement.

L'avantage de ce mode de fonctionnement est de permettre une synchronisation parfaite entre le signal IRIG B et le reste du système. En effet, le 1 PPS étant généré sur la carte elle-même, il est possible d'anticiper la génération du signal IRIG B et de compenser ainsi les retards dut au filtres de sorties. On garantit ainsi un synchronisme parfait entre les signaux IRIG B sortant et le 1 PPS local.

1.4.3 RECALAGE DU 1 PPS LOCAL

Ce module intègre également une fonction qui permet à l'utilisateur de décaler ce 1 PPS par rapport à une référence sans perdre la synchronisation du système. On peut ainsi effectuer des fonctions de recalage par rapport à 1 PPS de référence.

La résolution de phasage après un tel recalage est de $\pm 100\text{ns}$.

Afin de garantir un temps optimum de recalage sans perturber ni la génération du signal IRIG B ni le système, le module adopte différentes vitesses de recalage en fonction de la distance à parcourir.

On a ainsi 6 vitesses:

- * 10ms/s pour $\text{Ecart} \geq 10\text{ms}$
- * 1 ms/s pour $10\text{ms} > \text{Ecart} \geq 1\text{ms}$
- * 100 μs /s pour $1\text{ms} > \text{Ecart} \geq 100\mu\text{s}$
- * 10 μs /s pour $100\mu\text{s} > \text{Ecart} \geq 10\mu\text{s}$
- * 1 μs /s pour $10\mu\text{s} > \text{Ecart} \geq 1\mu\text{s}$
- * 100ns/s pour $\text{Ecart} < 1\mu\text{s}$

Ces vitesses sont obtenues en ajoutant ou supprimant un ou plusieurs cycles de l'horloge de cadencement. Pour une horloge de 10MHz, les discontinuités sur les signaux IRIG B seront au maximum de 100ns. Ce qui est imperceptible et garantit l'intégrité du signal.

1.4.4 SORTIES IRIG B

Le module fournit pour le signal IRIG B les sorties suivantes :

- Sortie sur la face du module : cette sortie est isolée par transformateur, son niveau de sortie est réglable.
- Sortie vers la face avant de l'équipement : cette sortie est destinée à alimenter un connecteur de test, elle est prise en parallèle sur la sortie vers la face avant et son niveau dépend par conséquent du réglage de cette sortie.
- Sortie vers la distribution : cette sortie de niveau fixe est destinée à alimenter les modules de distribution installés dans l'équipement. La sortie est dirigée vers l'une des cinq lignes de distribution disponibles sur le fond de panier. Lorsque plusieurs modules de modulation sont présents dans le rack, chaque module doit utiliser une ligne de distribution différente. Voir le paragraphe 2.3 pour cette configuration.

2. INTERFACES

Ce chapitre précise la nature des connecteurs d'interfaces.

2.1 CONNECTEURS EN FACE AVANT

Les connecteurs en face avant sont destinés à accueillir les câbles de liaison avec l'environnement de l'équipement.

2.1.1 SORTIE 1 PPS

Type de connecteur : Embase BNC isolée

Type de signal : Impulsion de largeur 200 ms, le front montant est la référence et correspond au départ de la trame IRIG B modulée.

Niveau du signal : TTL, la sortie peut être chargée par 50 Ω .

Contact	Définition du signal
Ame	Impulsion 1 PPS
Blindage	Masse signal

2.1.2 SORTIE IRIG B MODULE

Type de connecteur : Embase BNC isolée

Type de signal : Porteuse 1KHz modulée en amplitude 1/3, 1/1 ou en fréquence 1 KHz, 2KHz selon le type de modulation.

Niveau du signal : La sortie est réglable de 1 à 5 V crête à crête sur une charge de 600 Ω .

Contact	Définition du signal
Ame	Signal IRIG B modulé
Blindage	Masse signal

2.2 CONNECTEUR FOND DE PANIER

Le connecteur de fond de panier est utilisé par le module pour sa propre alimentation et pour les liaisons inter-modules.

Type de connecteur : DIN41612 64 points ac Mâle coudé

	Rangée a			Rangée c	
	Type de signal	Définition du signal	Contact	Définition du signal	Type de signal
BR	LVDS	TRX1- (10 MHz in)	1	TRX1+ (10 MHz in)	LVDS
	LVDS	TRX2-	2	TRX2+	LVDS
	LVDS	TRX3- (1 PPS out)	3	TRX3+ (1 PPS out)	LVDS
	LVDS	TRX4- (DCLS TU)	4	TRX4+ (DCLS TU)	LVDS
	0V	GND	5	GND	0V
	LVDS	TRX5-	6	TRX5+	LVDS
	LVDS	TRX6-	7	TRX6+	LVDS
	LVDS	TRX7- (RXD in)	8	TRX7+ (RXD in)	LVDS
	LVDS	TRX8- (TXD out)	9	TRX8+ (TXD out)	LVDS
	0V	GND	10	GND	0V
	LVTTL 3.3V	Réserve 1	11	Réserve 2	LVTTL 3.3V
	Pull-up à 5V	S1	12	S0	Pull-up à 5V
	Pull-up à 5V	S3	13	S2	Pull-up à 5V
	Pull-up à 5V	S5	14	S4	Pull-up à 5V
	0V	GND	15	GND	0V
	0V	GND	16		
	0V	GND	17		
			18		
	IRIG B modulé	IRIG B TEST (TU)	19	PPS local (out)	TTL
			20		
BA	ANALOG	DISTRIBUTION 1	21	GND	0V
	ANALOG	DISTRIBUTION 2	22	GND	0V
	ANALOG	DISTRIBUTION 3	23	GND	0V
	ANALOG	DISTRIBUTION 4	24	GND	0V
	ANALOG	DISTRIBUTION 5	25	GND	0V
	0V	GND	26	GND	0V
Alim	-12V	-12V	27	-12V	-12V
	+12V	+12V	28	+12V	+12V
	0V	0V	29	0V	0V
	+5V	VCC	30	VCC	+5V
	0V	GND	31	GND	0V
	masse mécanique	GND EARTH	32	GND EARTH	masse mécanique

2.3 CAVALIERS DE CONFIGURATION

La figure 4 ci-dessous permet de localiser la position des cavaliers de configuration.

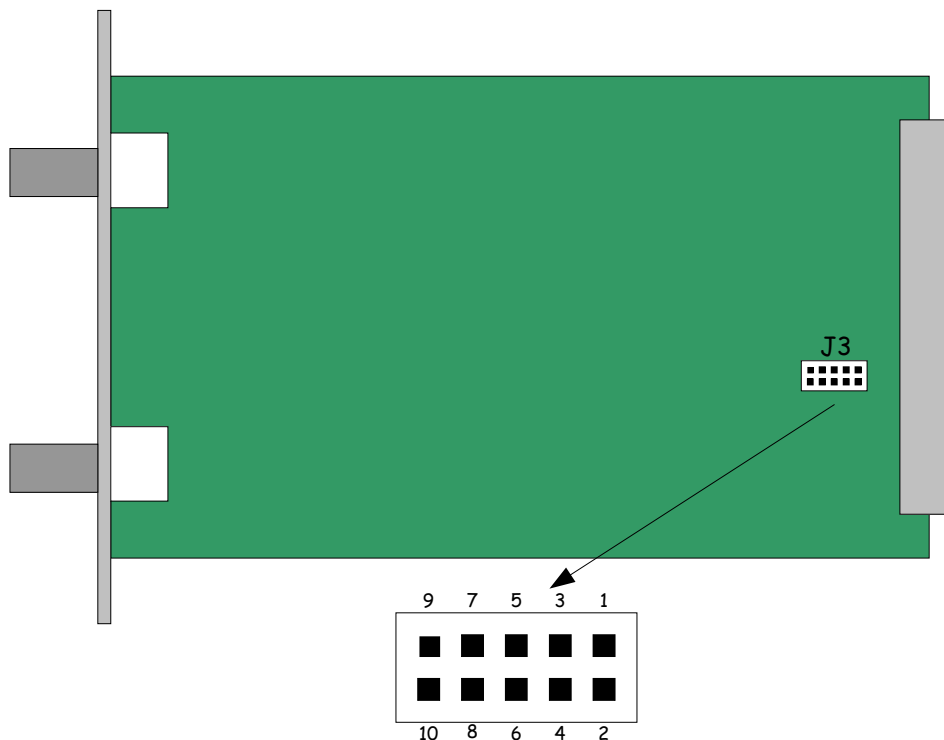


Figure 4 - Localisation des cavaliers.

Identification	Utilisation	Configuration
J3	Sélection des lignes de distribution IRIG B	1-2 : ligne de distribution n°1 3-4 : ligne de distribution n°2 5-6 : ligne de distribution n°3 7-8 : ligne de distribution n°4 9-10 : ligne de distribution n°5

3. MAINTENANCE

Compte tenu de la technologie CMS (composants montés en surface) utilisée, aucune opération ne peut être faite par l'utilisateur en cas de panne du module.

3.1 DIAGNOSTIC DE PANNE

Généralement, le diagnostic de panne est fait généralement au niveau de l'équipement globalement en s'aidant des informations d'état et d'alarme qui sont centralisés par le module UC.

Sur le module lui-même, les vérifications suivantes peuvent être faites pour vérifier le bon fonctionnement du module :

- Sortie IRIG B modulée
- Impulsion 1 PPS

Constats	Causes probables	Actions correctives
Pas de signal IRIG B sur la sortie	a) la sortie est court-circuitée b) l'amplificateur de sortie est en panne	a) déconnecter le câble et vérifier si défaut persiste b) remplacer le module
Pas de signal IRIG B la sortie mais présence du 1 PPS	a) les alimentations +12V et/ou -12V sont en panne b) le module est en panne	a) remplacer le module alimentation b) remplacer le module
Pas de signal IRIG B la sortie et perte du 1 PPS	a) défaut / panne du module fournissant l'horloge de cadencement	a) Vérifier le module en question

3.1.1 CONTROLE DE LA SORTIE IRIG B

La sortie IRIG B doit fournir un signal modulé AM ou FM selon la version et le mode de fonctionnement.

En mode AM, le signal a toujours une fréquence de 1 KHz et son amplitude doit passer alternativement entre deux niveaux, le niveau le plus faible (codage d'un "0") doit être égal à 1/3 du niveau le plus fort (codage d'un "1").

En mode FM, le signal doit passer alternativement entre de la fréquence de 1 KHz (codage d'un "0") à la fréquence de 2 KHz (codage d'un "1").

3.1.2 CONTROLE DE L'IMPULSION 1 PPS

L'impulsion "1 PPS" doit être présente et avoir une fréquence de 1 Hz. La largeur de l'impulsion est doit être de 200 ms \pm 50 ns.

Le front montant de l'impulsion doit correspondre au début de la trame IRIG B c'est à dire se situer entre les deux marqueurs de synchronisation du code IRIG B.

3.2 REMPLACEMENT DU MODULE

Le remplacement du module UC nécessite la mise hors tension préalable de l'équipement. Les opérations doivent être faites en respectant la séquence suivante :

1. Retirer les câbles connectés sur les connecteurs en face avant du module.
2. Dévisser les vis de maintien en haut et en bas du module. Si le desserrage est difficile un tournevis standard à lame plate peut être utilisé.
3. Retirer le module en agissant exclusivement sur les poignées d'extraction en haut et en bas. La traction doit s'exécuter dans la direction perpendiculaire à la face arrière de l'équipement.

Avant de replacer un module de rechange, il est nécessaire de vérifier la configuration du module (voir ci-dessous).

Pour replacer le module procéder en respectant l'ordre suivant :

1. Présenter le module avec la carte électronique bien verticale et la placer soigneusement dans les deux glissières puis pousser la carte à fond dans le châssis.
2. Appuyer fermement sur les poignées d'extraction pour s'assurer que le module est bien enfiché dans le fond de panier. La face du module doit être au même niveau que celle des autres modules.
3. Revisser les vis moletées de maintien à fond mais sans forcer. L'utilisation d'un tournevis est possible mais n'est pas indispensable.
4. Replacer les câbles sur les connecteurs en face avant du module.

L'équipement peut à nouveau être mis sous tension.

4. ANNEXES

4.1 ANNEXE 1 - SCHEMA D'IMPLANTATION

Le schéma de la figure 5 montre l'implantation des composants sur la carte de circuit imprimé du module.

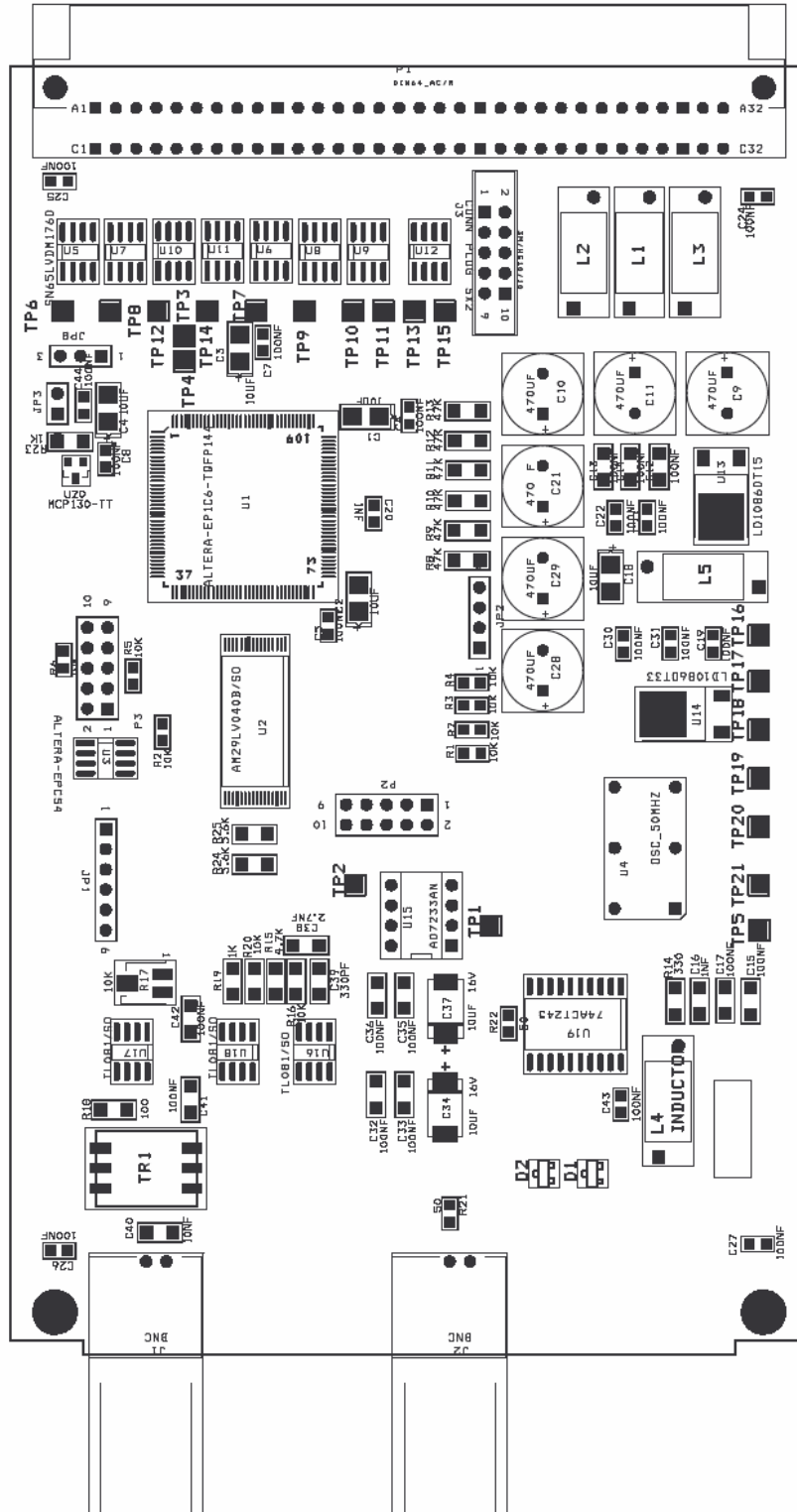


Figure 5 - Schéma d'implantation.

4.2 ANNEXE 2 - FORME DES SIGNAUX IRIG B AM ET FM

Les figures ci-dessous précisent la forme des signaux IRIG B dans les deux modulations AM et FM.

Les courbes représentent le signal IRIG B pour le codage d'un bit "1" suivi du codage d'un bit "0".

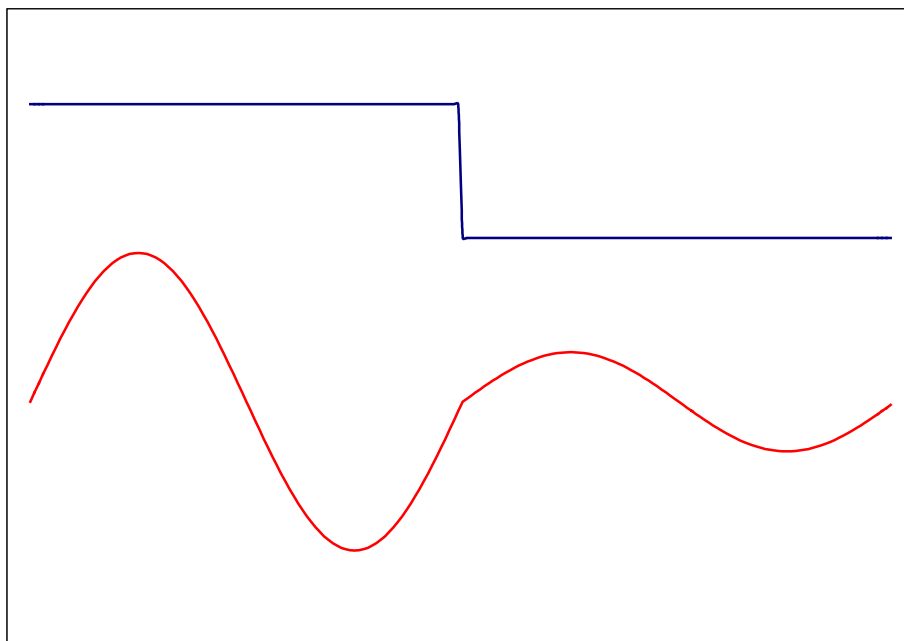


Figure 6 - Modulation AM.

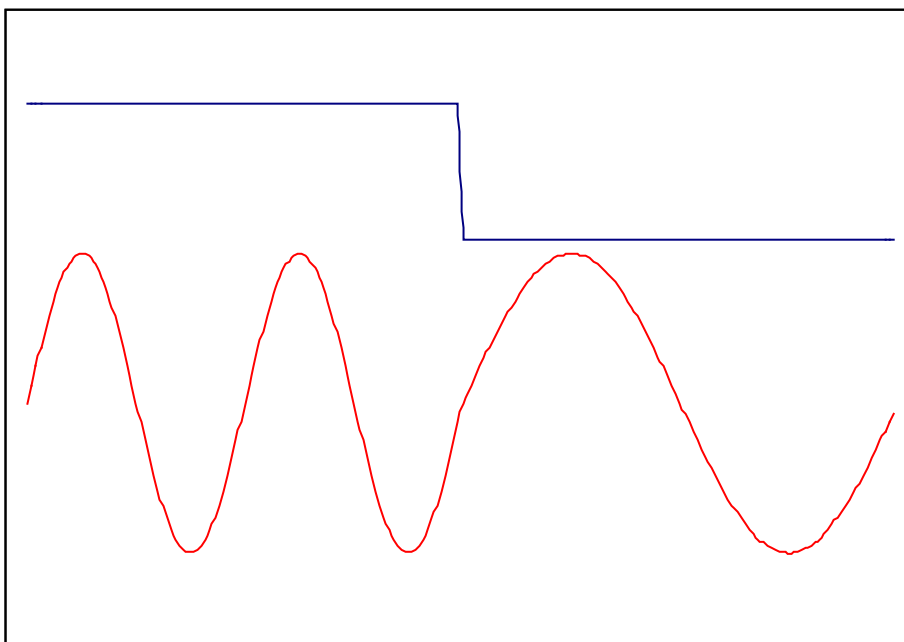
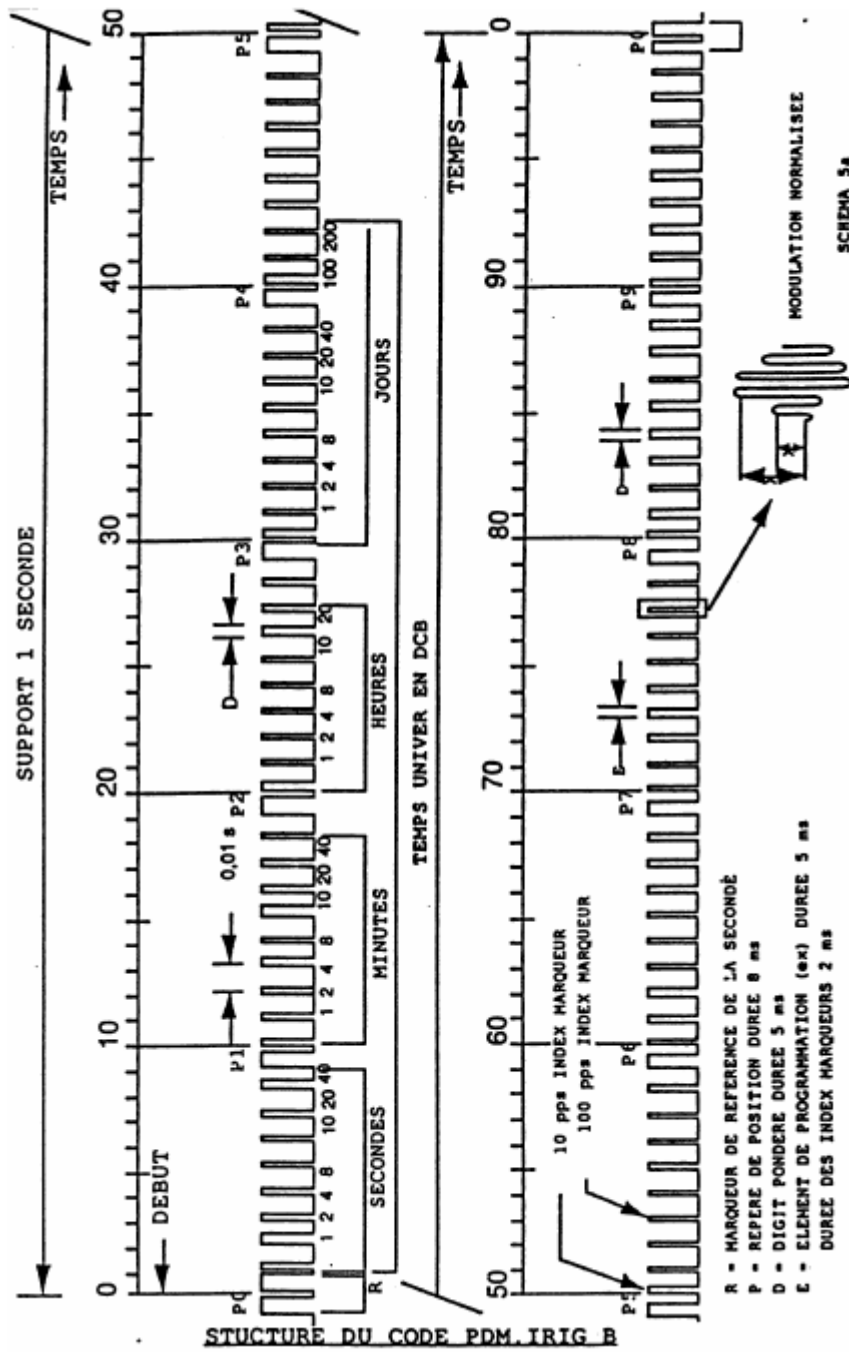


Figure 7 - Modulation FM.

4.3 DIAGRAMME TEMPS TU PSEUDO IRIG-B



MICROSYSTEMES

Temps - fréquence et Réseaux

Support client : support@microsystemes.com

Site WEB : www.microsystemes.com

Téléphone : +33 (0) 5 62 87 10 70

Fax : +33 (0) 5 62 87 10 77