

**MICROSYSTEMES**

Temps-fréquence et Réseaux



**TL2-9300.5**

**Module de Modulation IRIG B**

**Manuel Technique**



Référence document : **MN0095A**

## 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       | 20/02/2004 | Edition originale.       |

Support client : [support@microsystemes.com](mailto:support@microsystemes.com)

Site WEB : [www.microsystemes.com](http://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

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Généralités</b> .....                            | <b>5</b>  |
| 1.1 Description generale .....                         | 5         |
| 1.2 Présentation physique.....                         | 5         |
| 1.3 Synoptique.....                                    | 7         |
| 1.4 Fonctionnalités .....                              | 8         |
| 1.4.1 Principe de la modulation .....                  | 8         |
| 1.4.2 Phasage du signal.....                           | 8         |
| 1.4.3 Sélection du type de modulation .....            | 8         |
| 1.4.4 Sorties IRIG B .....                             | 8         |
| <b>2. Interfaces</b> .....                             | <b>11</b> |
| 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        |
| <b>3. Maintenance</b> .....                            | <b>15</b> |
| 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 .....                       | 15        |
| <b>4. Annexes</b> .....                                | <b>17</b> |
| 4.1 Annexe 1 - Schéma d'implantation .....             | 17        |
| 4.2 Annexe 2 - Forme des signaux IRIG B AM et FM ..... | 18        |

## 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 modulation IRIG B TL2-9300.5 faisant partie de la famille des produits modulaires TimeLink™ de MicroSystèmes.

### 1.1 DESCRIPTION GENERALE

Le module de modulation génère un signal IRIG B modulé en modulation d'amplitude (AM) ou modulation de fréquence (FM) à partir d'un signal IRIG B non modulé (DCLS).

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

Le module reçoit les signaux nécessaires en provenance du module de synchronisation (voir documentation du module TL2-9210).

Le signal DCLS reçu peut être retardé jusqu'à 8 ms par pas de 1  $\mu$ s. Ce retard est programmable par le dialogue avec le module UC.

### 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).

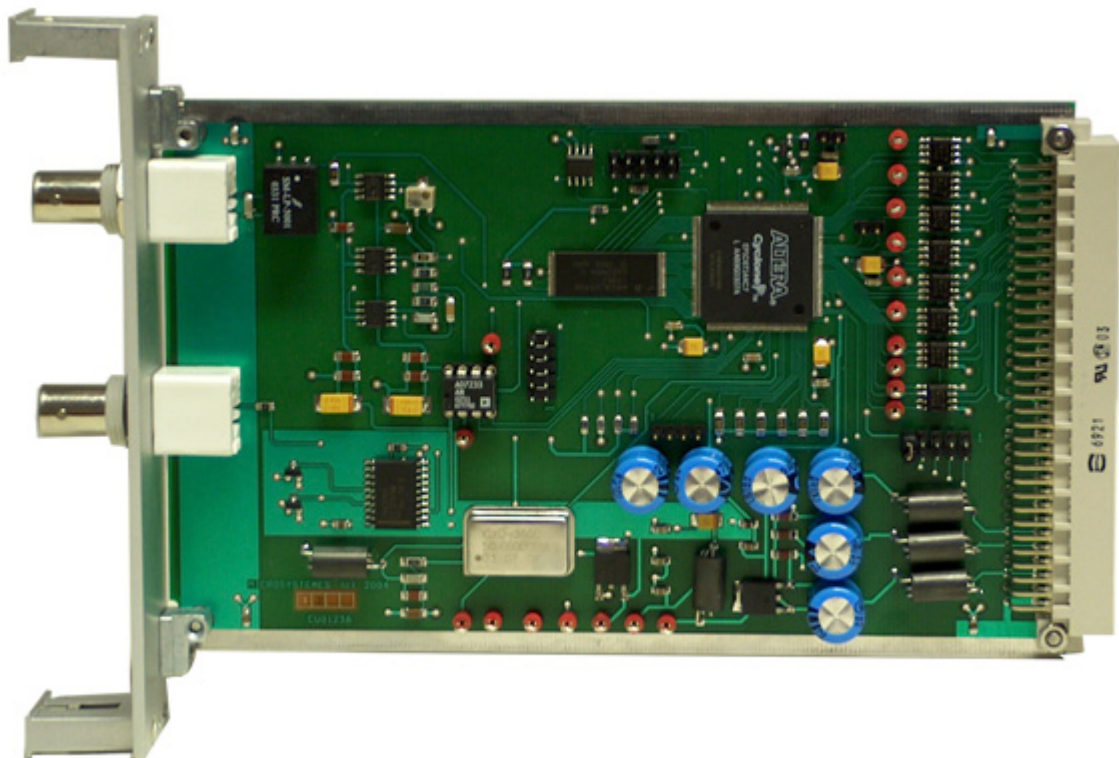


Figure 1. Photo du module.

## MICROSYSTEMES

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 "IRIG B OUT" 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.

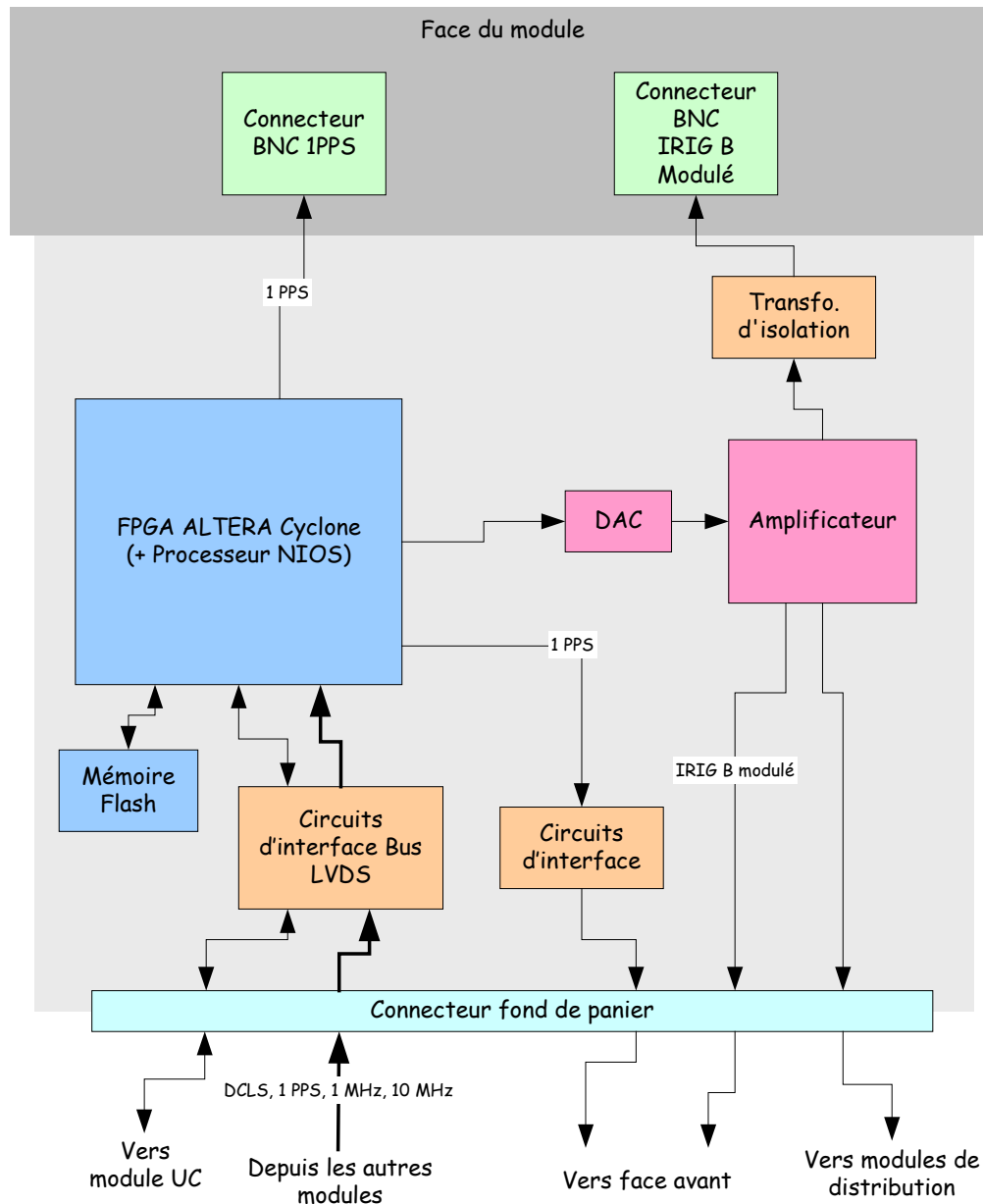


Figure 3 . Schéma synoptique du module de modulation.

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.

### 1.4 FONCTIONNALITES

Dans un équipement TimeLink™, le module de modulation transforme le signal IRIG B non modulé (DCLS) et le diffuse sur le fond de panier de l'équipement vers les modules des distribution.

#### 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  $\mu$ 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 PHASAGE DU SIGNAL

Afin de pouvoir tenir compte des retards engendrés par le transport des signaux IRIG B, le signal généré peut être retardé au niveau du module. Cette possibilité est très utile dans les systèmes où coexistent plusieurs signaux modulés desservant des utilisateurs avec des délais de transfert différents.

Le signal DCLS reçu peut être retardé jusqu'à 8 ms par pas de 1  $\mu$ s. Ce retard est programmable par le dialogue avec le module UC.

Remarque : le retard est utilisé pour régler le phasage entre deux modules de modulation, le phasage initial par rapport au 1 PPS de référence d'un système est réalisé par le module de synchronisation, ce module pouvant anticiper la sortie du signal DCLS et du signal 1 PPS local associé.

#### 1.4.3 SELECTION DU TYPE DE MODULATION

Le type de modulation AM ou FM est, soit déterminée automatiquement par rapport à la position du module dans le rack, soit programmé par le module UC lors de la phase d'initialisation.

#### 1.4.4 SORTIES IRIG B

Le module fournit le signal IRIG B sur 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 20 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  $\Omega$ .

| 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 choisie.

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

| 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        |                      | Contact | Rangée c             |                 |
|-----------------|----------------------|---------|----------------------|-----------------|
| Type de signal  | Définition du signal |         | Définition du signal | Type de signal  |
| LVDS            | TRX1- (10 MHz in)    | 1       | TRX1+ (10 MHz in)    | LVDS            |
| LVDS            | TRX2- (1 MHz in)     | 2       | TRX2+ (1 MHz in)     | LVDS            |
| LVDS            | TRX3- (1 PPS in)     | 3       | TRX3+ (1 PPS in)     | LVDS            |
| LVDS            | TRX4- (DCLS in)      | 4       | TRX4+ (DCLS in)      | 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 3.3V  | S1                   | 12      | S0                   | Pull-up à 3.3V  |
| Pull-up à 3.3V  | S3                   | 13      | S2                   | Pull-up à 3.3V  |
| Pull-up à 3.3V  | S5                   | 14      | S4                   | Pull-up à 3.3V  |
| 0V              | GND                  | 15      | GND                  | 0V              |
| 0V              | GND                  | 16      |                      |                 |
| 0V              | GND                  | 17      |                      |                 |
| IRIG B modulé   | IRIG B TEST (out)    | 18      | 1 PPS TEST (out)     | TTL             |
|                 |                      | 19      |                      |                 |
| 0V              | GND                  | 20      | GND                  | 0V              |
| ANALOG          | DISTRIBUTION 1       | 21      | GND                  |                 |
| ANALOG          | DISTRIBUTION 2       | 22      | GND                  |                 |
| ANALOG          | DISTRIBUTION 3       | 23      | GND                  |                 |
| ANALOG          | DISTRIBUTION 4       | 24      | GND                  |                 |
| ANALOG          | DISTRIBUTION 5       | 25      | GND                  |                 |
| 0V              | GND                  | 26      | GND                  | 0V              |
| -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.

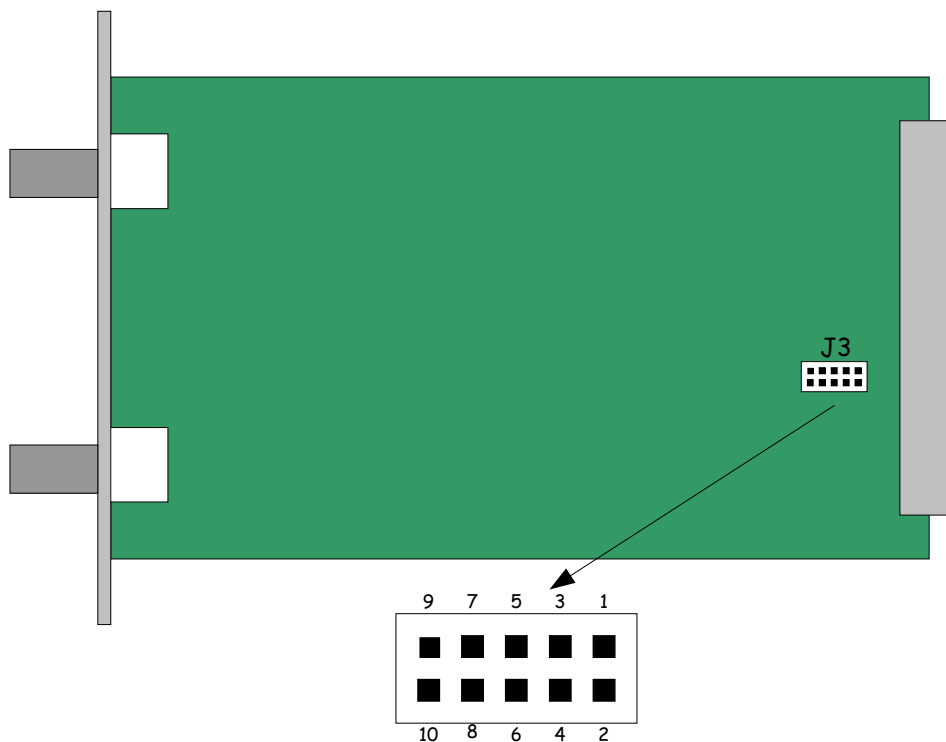


Figure 4 - Localisation des cavaliers.

| Identification | Utilisation   | Configuration   |
|----------------|---|---|
| J3             | Sélection de la ligne de distribution IRI $\bar{G}$ B | <p>Attention! <b>Un seul</b> cavalier doit être placé</p> <p>1-2 : ligne de distribution n°5</p> <p>3-4 : ligne de distribution n°4</p> <p>5-6 : ligne de distribution n°3</p> <p>7-8 : ligne de distribution n°2</p> <p>9-10 : ligne de distribution n°1</p> |



### 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

Toute anomalie rencontrée lors de cette vérification conduit à déclarer le module en panne.

##### 3.1.1 CONTROLE DE LA SORTIE IRIG B

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

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 20 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 :

## MICROSYSTEMES

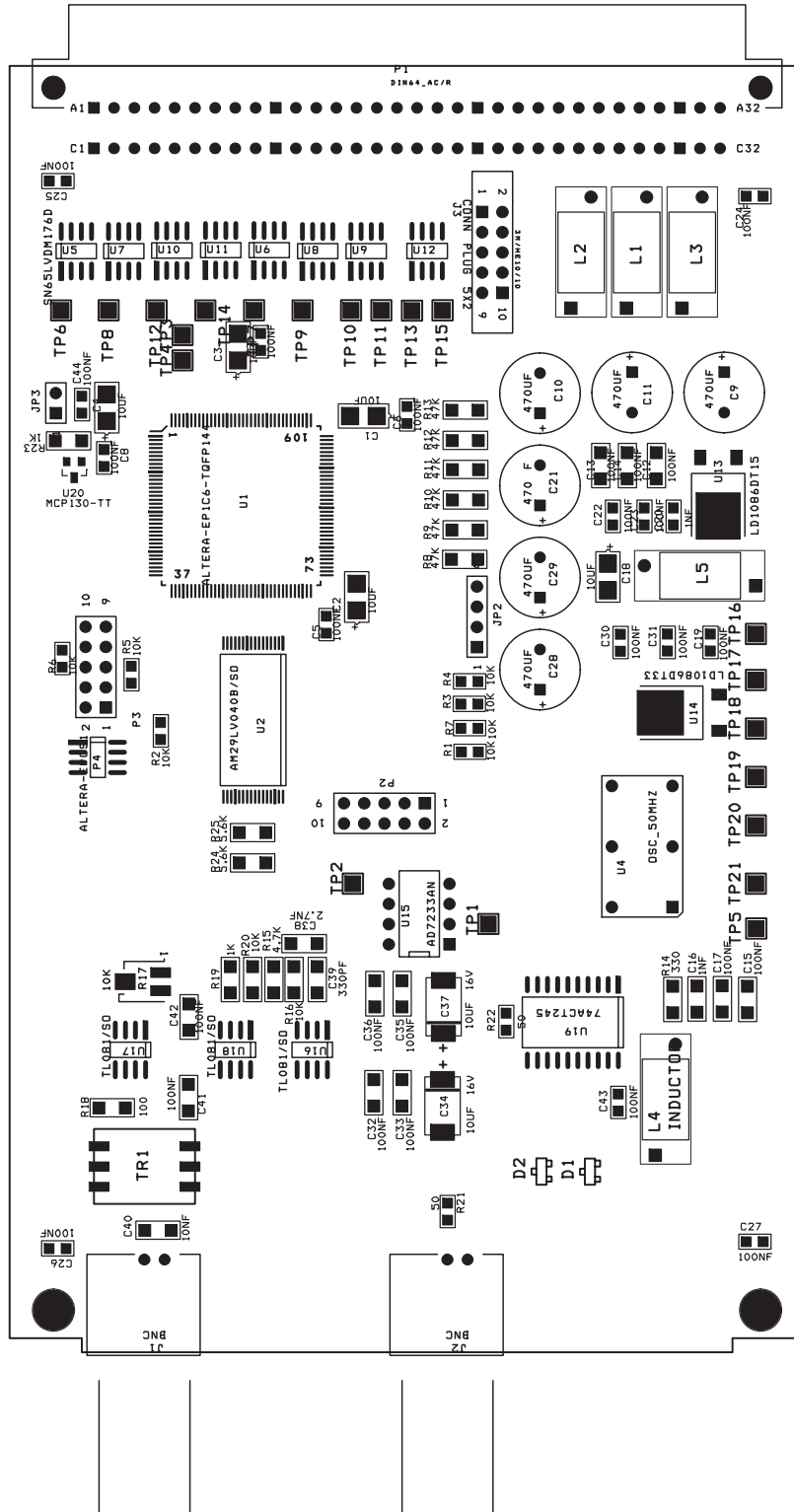
1. Présenter le module avec la carte électronique bien verticale et la placer soigneusement dans les deux glissières puis pousser la carte à fond dans le châssis.
2. Appuyer fermement sur les poignées d'extraction pour s'assurer que le module est bien enfiché dans le fond de panier. La face du module 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.



CU123A

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".

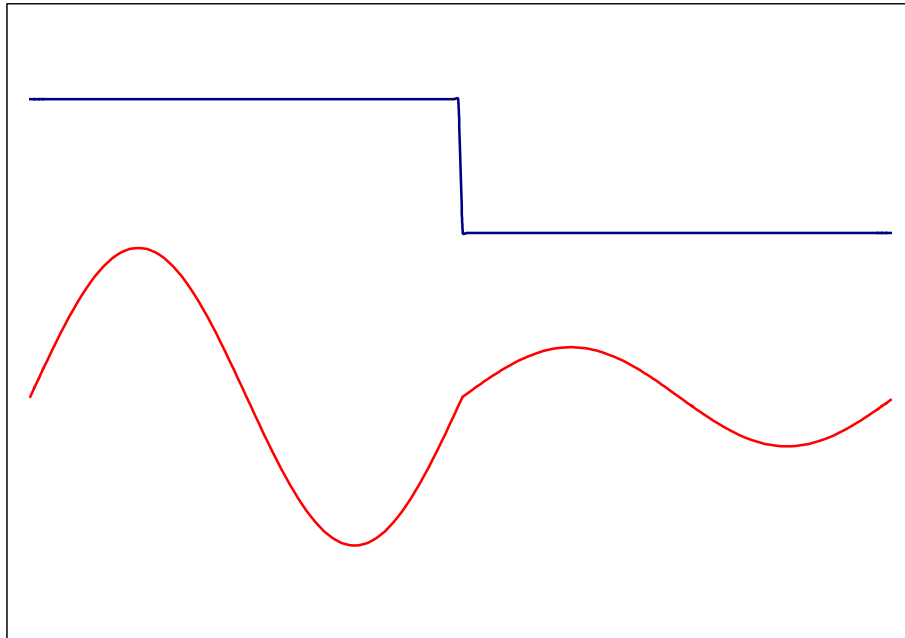


Figure 6 - Modulation AM.

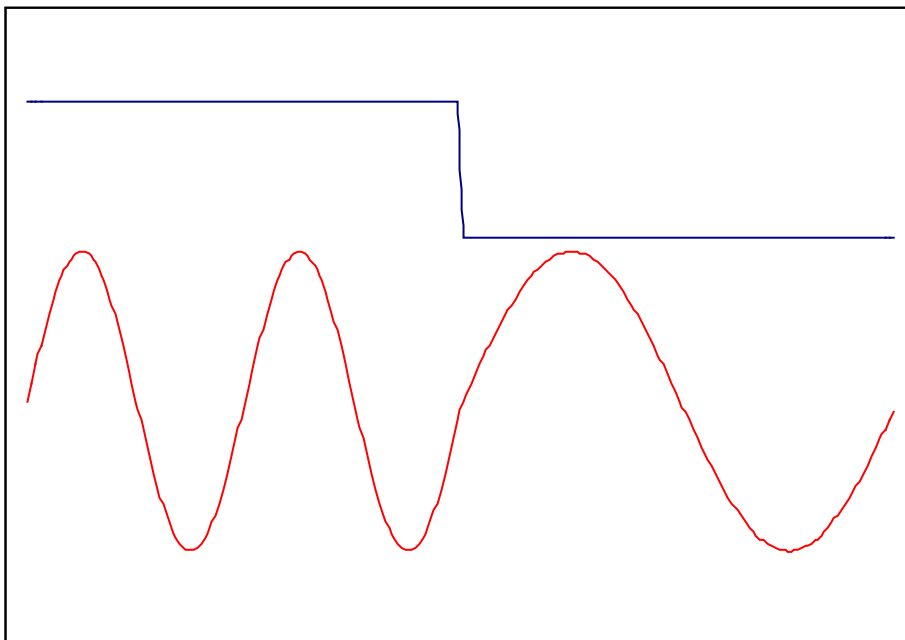


Figure 7 - Modulation FM.