

**MICROSYSTEMES**

Temps-fréquence et Réseaux



**TL2-9517**

**Module Rubidium**

**Manuel Technique**



Référence document : **MNO118A**

## 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	05/11/2004	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 Oscillateur Rubidium .....	8
1.4.2 Principe du contrôle de l'oscillateur .....	8
<b>2. Interfaces</b> .....	<b>9</b>
2.1 Connecteurs en face avant .....	9
2.1.1 Sortie Fréquence .....	9
2.1.2 Potentiomètre de réglage .....	9
2.2 Connecteur fond de panier .....	10
2.3 Cavaliers de configuration .....	11
<b>3. Maintenance</b> .....	<b>13</b>
3.1 Diagnostic de panne .....	13
3.1.1 Contrôle du pilote de fréquence interne .....	13
3.2 Remplacement du module .....	13
<b>4. Annexes</b> .....	<b>14</b>
4.1 Annexe 1 - Schéma d'implantation .....	14
4.2 Caractéristiques du pilote interne .....	15

## ABBREVIATIONS



## 1. GENERALITES

Ce document rassemble les informations techniques nécessaires à la mise en œuvre du module Rubidium TL2-9517 faisant partie de la famille des produits modulaires TimeLink™ de MicroSystèmes.

### 1.1 DESCRIPTION GENERALE

Le module oscillateur intègre un pilote atomique Rubidium. Ce pilote fournit la fréquence de référence 10 MHz utilisé par les autres modules du système. Le module dispose sur sa face avant de deux connecteurs BNC : l'un est destiné à la connexion sur le module GPS, l'autre permet de sortir la fréquence à des fins de test. Sur le connecteur de fond de panier, une autre sortie permet de distribuer la fréquence vers des modules de distribution de fréquence (non prévus dans la spécification). Toutes les sorties sont isolées galvaniquement.

L'oscillateur est calé en fréquence par l'intermédiaire d'un potentiomètre multi-tours gradué. Ce potentiomètre est placé sur la face avant de l'équipement. Les corrections peuvent être faites après analyse des enregistrements de suivi.

Un mot d'état représentant l'état de chaque sortie et l'état du module est mis à disposition pour lecture par 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).

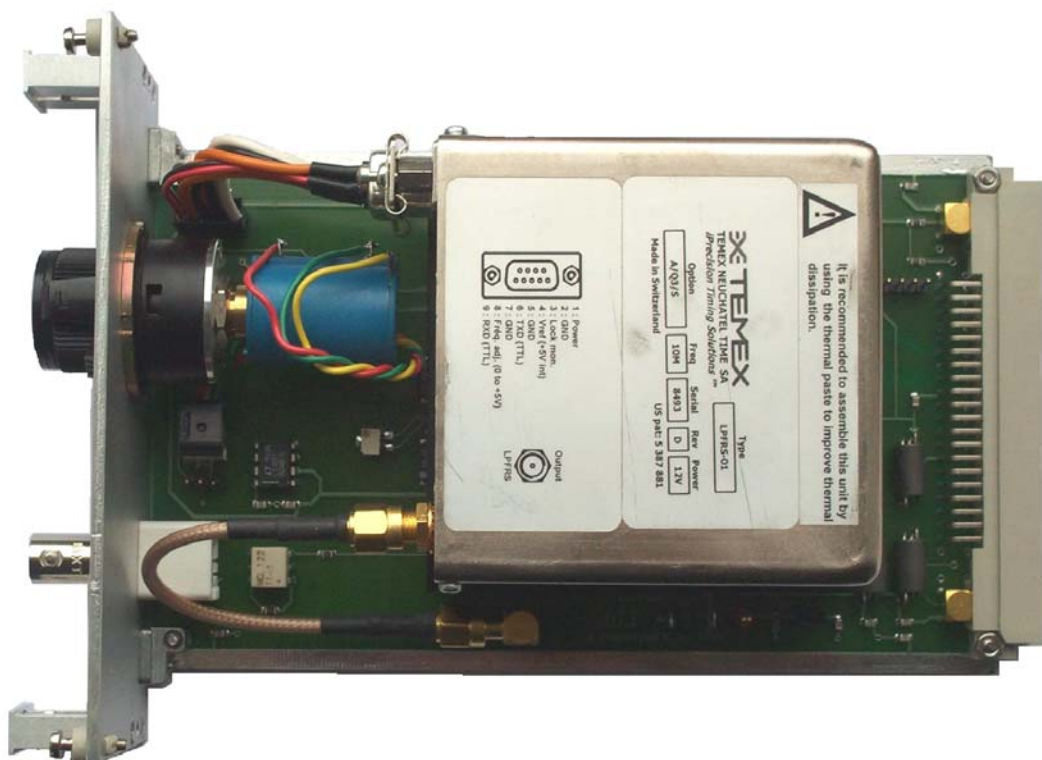


Figure 1. Photo du module.

## 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.

Le connecteur "10MHZ" met à disposition la fréquence du pilote Rubidium interne sous forme de signal sinusoïdal.

Le potentiomètre permet un ajustement précis de la tension de contrôle du pilote rubidium.

### 1.3 SYNOPTIQUE

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

Figure 3 . Schéma synoptique du module Rubidium.

### **1.4 FONCTIONNALITES**

Dans un équipement TimeLink™, le module de Rubidium a pour responsabilité la fourniture de l'horloge de cadencement nécessaires au fonctionnement des autres modules du système et à la distribution.

Il fournit au module UC toutes les informations relatives au contrôle de l'oscillateur Rubidium.

#### **1.4.1 OSCILLATEUR RUBIDIUM**

#### **1.4.2 PRINCIPE DU CONTROLE DE L'OSCILLATEUR**

## 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 FREQUENCE

Type de connecteur : Embase BNC isolée

Type de signal : Signal Analogique ou Numérique

Niveau du signal : 1 V crête-crête.

Note : Un cavalier sur le module permet de charger l'entrée sur 50  $\Omega$ . Voir le paragraphe 2.3 pour la localisation de ce cavalier.

Contact	Définition du signal
Ame	Fréquence 5, 10 ou 20 MHz*
Blindage	Masse signal

\*suivant l'option choisie

#### 2.1.2 POTENTIOMETRE DE REGLAGE

Type de connecteur : Embase BNC isolée

Type de signal : Impulsion de largeur quelconque, le front montant est la référence.

Niveau du signal : TTL.

Note : Un cavalier sur le module permet de charger l'entrée sur 50  $\Omega$ . Voir le paragraphe 2.3 pour la localisation de ce cavalier.

Contact	Définition du signal
Ame	Impulsion 1 PPS
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
COAX	Masse fréquence	GNDF	1	GNDF	Masse fréquence	
	Fréq					
	Masse fréquence	GNDF	3	GNDF	Masse fréquence	
COAX	Masse fréquence	GNDF	4	GNDF	Masse fréquence	
	Fréq					
	Masse fréquence	GNDF	6	GNDF	Masse fréquence	
	0V	GND	7	GND	0V	
			8			
			9			
	0V	GND	10	GND	0V	
			11			
	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	
BL	0V	GND	15	GND	0V	
	0V	GND	16	TX	TTL	
	0V	GND	17	RX	TTL	
	TTL	Reserve B	18	Reserve A	TTL	
			19			
	+5V	VCC	20	VCC	+5V	
	0V	GND	21	GND	0V	
	Masse mécanique	GND EARTH	22	GND EARTH	Masse mécanique	
Alim	Masse fréquence	GNDF	23	GNDF	Masse fréquence	
	-12V fréquence	-12V	24	-12V	-12V fréquence	
	+12V fréquence	+12V	25	+12V	+12V fréquence	
	Masse fréquence	GNDF	26	GNDF	Masse fréquence	
COAX	Masse fréquence	GNDF	27	GNDF	Masse fréquence	
	Fréq					
	Masse fréquence	GNDF	29	GNDF	Masse fréquence	
COAX	Masse fréquence	GNDF	30	GNDF	Masse fréquence	
	Fréq					
	Masse fréquence	GNDF	32	GNDF	Masse fréquence	

### 2.3 CAVALIERS DE CONFIGURATION

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



### 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 la face avant.

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

- Fréquence Généré par l'oscillateur

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

##### 3.1.1 CONTROLE DU PILOTE DE FREQUENCE INTERNE

La fréquence du pilote doit être dans les spécifications annoncées dans l'annexe 1.

#### 3.2 REMPLACEMENT DU MODULE

Le remplacement du module GPS 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.

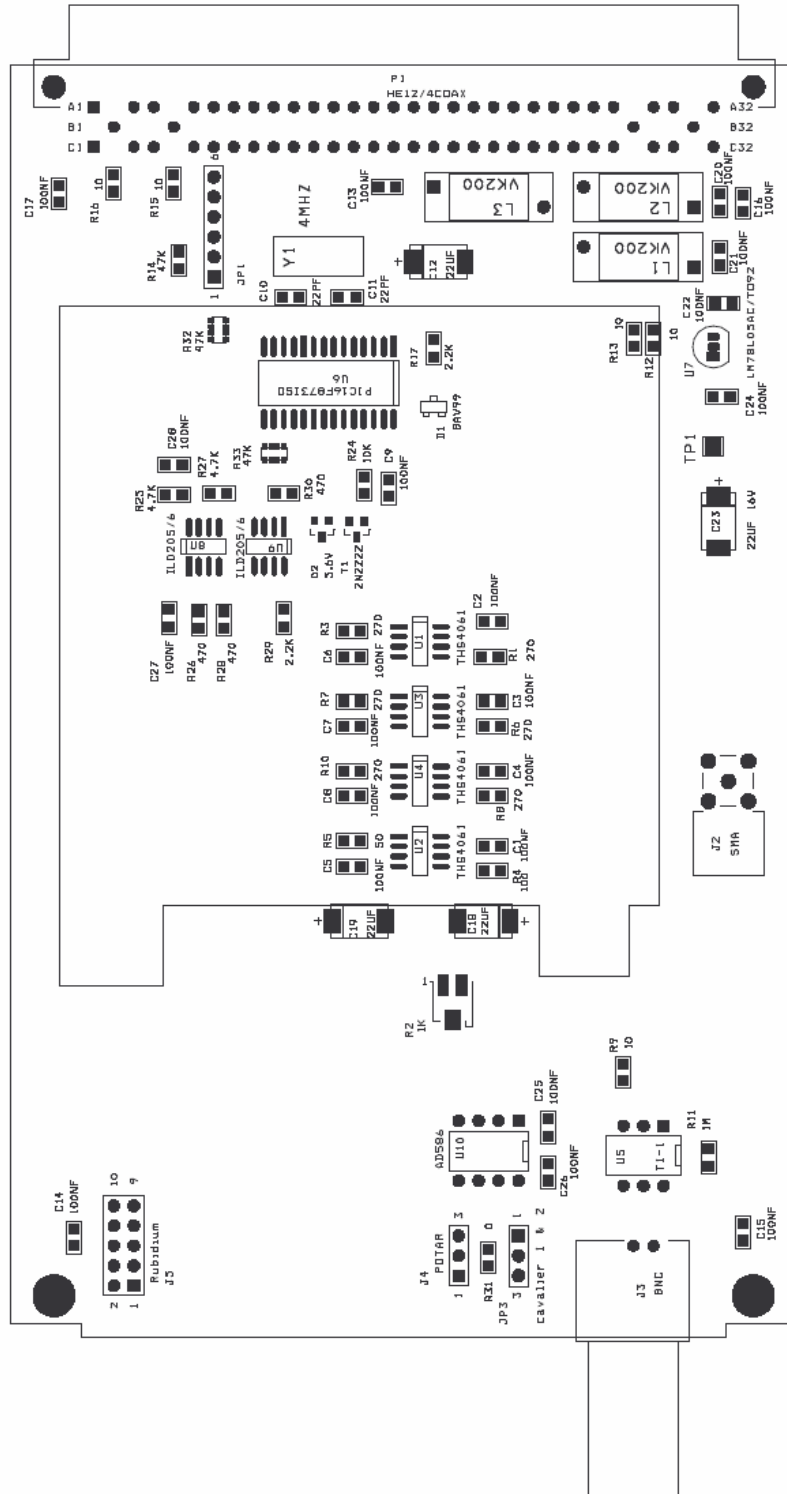


Figure 5 - Schéma d'implantation.

## 4.2 CARACTERISTIQUES DU PILOTE INTERNE

Type	LPFRS-01	
	Standard version	Options
Frequency	10 MHz	Optional 20 MHz, 5 MHz
Frequency change within operating temperature range (Thermal chamber with air flow)	$\leq \pm 1 \times 10^{-10}$ over $-5^{\circ}\text{C}$ to $+55^{\circ}\text{C}$	$-30$ to $70^{\circ}\text{C}$ (option code E70) $-30$ to $60^{\circ}\text{C}$ (option code E)
Long term stability (Measured after 3 months of continuous operation)	$< 5 \times 10^{-11}$ / month (typical: $3 \times 10^{-11}$ / month)	$< 3 \times 10^{-11}$ / month (option code A) (typical: $\pm 1 \times 10^{-11}$ / month)
Short term stability	$3 \times 10^{-11}$ / 1 s $1 \times 10^{-11}$ / 10 s $3 \times 10^{-12}$ / 100 s	Improved short term stability (option code S) $1 \times 10^{-11}$ / 1 s $3 \times 10^{-12}$ / 10 s $1 \times 10^{-12}$ / 100 s
Phase noise (10 MHz)	$-70$ dBc/Hz at 1 Hz $-80$ dBc/Hz at 10 Hz $-115$ dBc/Hz at 100 Hz $-135$ dBc/Hz at 1 kHz $-140$ dBc/Hz at 10 kHz	$-80$ dBc/Hz at 1 Hz $-100$ dBc/Hz at 10 Hz $-130$ dBc/Hz at 100 Hz $-140$ dBc/Hz at 1 kHz $-150$ dBc/Hz at 10 kHz (option code Q3)
Frequency retrace (in stable temperature, gravity, pressure and magnetic field conditions)	$< 5 \times 10^{-11}$ within 1 h after 24 h off	
Warm-up time [minutes]	standard version $5 \times 10^{-10}$ after 15' at $+25^{\circ}\text{C}$	fast warm-up (option code F) lock after 7' at $+25^{\circ}\text{C}$
Analog frequency adjustment For stable operation, an external voltage adjust. value shall be applied (DC voltage of 0 to 5V) to pin 8. Typically: the cursor pin of a 10k $\Omega$ variable resistor connected between pins 4 and 5 can provide this adjustment voltage.	$2.5 \times 10^{-9} \pm 20\%$	Large analog frequency tuning (option code O) $5 \times 10^{-9} \pm 20\%$ Precise analog frequency tuning (option code G11) $2.5$ to $3 \times 10^{-9}$
Digital frequency adjustment through serial RS-232 port.	$\pm 1.2 \times 10^{-7}$ (resolution: $1 \times 10^{-9}$ ) $2.5 \times 10^{-9}$ (resolution: $1 \times 10^{-11}$ ) $\pm 20\%$	
Output level	sinewave 0.5 Vrms $\pm 10\%$ , 50 $\Omega$	
>Number of output (s)	Single output	Dual output (option code D)
Return loss	$-20$ dB	
Harmonics	$< -25$ dBc	$< -40$ dBc (option code X)
Spurious $f_0 \pm 100$ kHz	$< -80$ dBc	$< -110$ dBc (option code X)
Subharmonics	$< -60$ dBc	$< -100$ dBc (option code X)
Supply voltage	<b>24V option</b> : 18 to 32 V	<b>12V option</b> : 11.2 to 17 V
Supply voltage sensitivity	$< 2 \times 10^{-11}$ for 10% voltage change	
Input power	warm up: typical $< 20$ W at 12 V typical $< 25$ W at 24 V $-5^{\circ}\text{C}$ : $< 13$ W $+25^{\circ}\text{C}$ : $< 10$ W $+50^{\circ}\text{C}$ : $< 7$ W	warm up: $< 32$ W (with option code F or E)

