

SYDRE

Synchronous Digital HF Receiver

Récepteur HF numérique synchronisé

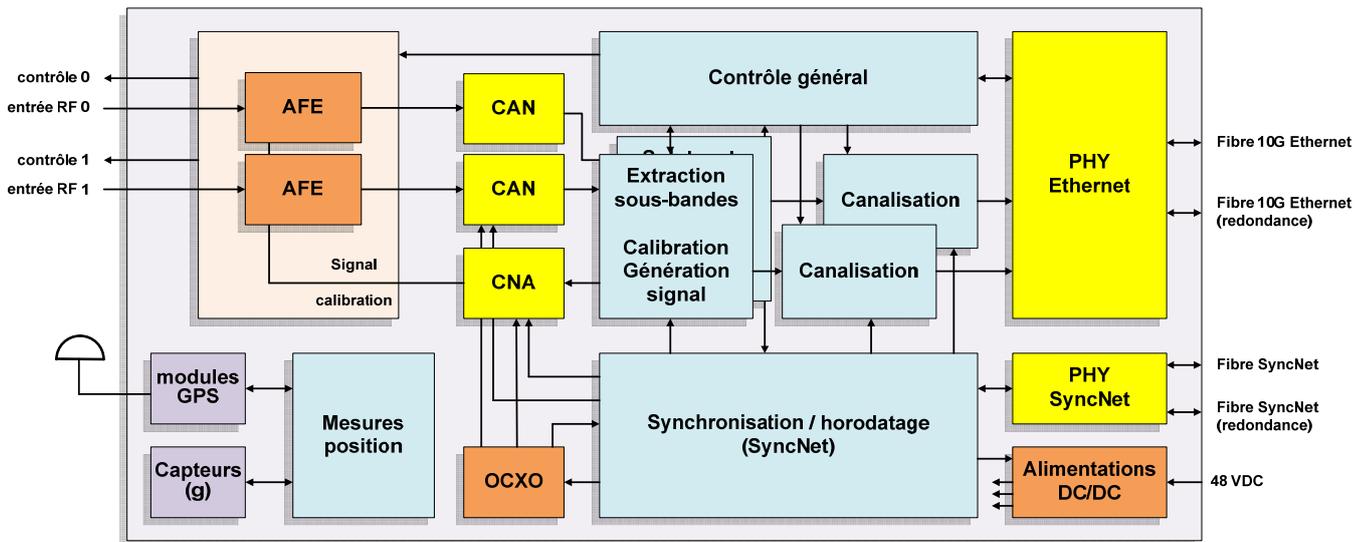
Le récepteur numérique synchronisé SYDRE est principalement conçu pour les réseaux d'antennes HF, avec numérisation et canalisation pleine bande en pied d'antenne pour une diffusion sur ethernet. L'alignement temporel des récepteurs repose sur le système FEE de synchronisation de niveau picoseconde SyncNet. Un système d'autocalibration permet l'égalisation du front-end analogique (AFE).

Le récepteur rackable (prototype ci-dessous) est destiné à être utilisé en laboratoire ou dans le local radio, principalement pour l'intégration système. Le récepteur « outdoor » (prototype ci-dessous) est destiné à la numérisation en pied d'antenne.



L'architecture du récepteur ci-dessous inclut 2 modules AFE 50 ohms connectés à une carte de numérisation à deux entrées avec 2 ports ethernet 10G SFP+ et 2 ports SyncNet. Elle est associée à une carte fille de traitement de signal (DSP).

Récepteur canaliseur numérique synchronisé
1-voie 3535 canaux 8-kHz BW dans 2-30 MHz (28.28 MHz BW)
ou
2-voies 1515 canaux 8-kHz BW dans 2-30 MHz (2x 12.12 MHz BW)



Après numérisation, le signal HF est canalisé et égalisé. Les données datées sont mises en paquets et émises par multicast ethernet. Un utilisateur peut s'abonner uniquement pour les paquets qui l'intéressent depuis le commutateur ethernet, via le protocole IGMP. L'horodatage est le même pour tous les récepteurs, mais l'ordre d'émission est différent pour chacun d'entre eux, de manière à étaler temporellement le trafic et limiter la congestion. Un nombre quelconque d'utilisateurs peut ainsi être géré, tant que le réseau ethernet (l'ensemble des commutateurs) est bien conçu. Les machines des utilisateurs peuvent s'étendre du portable au gros ordinateur, selon la bande passante gérée. Un protocole spécifique FEE sur UDP/IP, ADCP (Antenna Discovery and Control Protocol), est utilisé pour la configuration, le contrôle et les paquets de données canalisés.

Une adresse multicast additionnelle peut être utilisée pour transmettre périodiquement les puissances moyenne et crête pour chaque canal, permettant par exemple la visualisation temps réel (jusqu'à 50 images/s) de l'ensemble du spectre HF à bas débit et en utilisant des ressources limitées côté utilisateur.

En configuration 1 voie, la canalisation fournit 3535 canaux consécutifs de 8 kHz de bande passante (28.28 MHz de bande totale), chacun échantillonné à 10 kHz. Si nécessaire, un étage de prétraitement optimisé à base de FFT permet la reconstruction d'un signal large bande.

La bande passante ethernet brute requise est de 80 Mbits/s par MHz canalisé. Les en-têtes de paquets (données canalisées, ethernet) consomment environ 10% supplémentaires. Le réseau ethernet doit être dimensionné pour au moins 100 Mbits/s par MHz canalisé, soit environ 3 Gbits/s par récepteur.

Le récepteur peut bien sûr être utilisé seul, sans synchronisation SyncNet.

Caractéristiques

- 1 entrée RF pleine bande ou 2 entrées demi-bande
- Autocalibration de la chaîne analogique
- Les données canalisées et égalisées sont diffusées sur 2 liens optiques ethernet 10G
- version 1 voie : 3535 canaux au pas de 8 kHz, échantillonnés à 10 kHz, réjection des alias >100 dB, 28.28 MHz de bande totale, au moins 3 Gbits/s de débit ethernet alloué
- version 2 voies : 2x 1515 canaux au pas de 8 kHz, échantillonnés à 10 kHz, réjection des alias >100 dB, 12.12 MHz de bande totale, au moins 2.5 Gbits/s de débit ethernet alloué
- Centrage de la bande canalisée avec une résolution de 1 canal
- Reconstruction du signal large bande côté utilisateur par un étage de prétraitement optimisé à base de FFT.

- Mise en paquets paramétrable (nombre de canaux, nombre d'échantillons temporels)
- Faible latence entrée-utilisateur (fonction de la mise en paquets) : typ. 10...20 ms.
- Alimentation: 48...60VDC au niveau du récepteur
- Consommation : 60...90W selon configuration et température
- Option génération alimentation sur le coaxial d'entrée (pour antennes actives tierces), 16...28VDC

Interfaces

- 1-2 entrées RF 50 ohms (1.6...30 MHz)
- 1-2 sorties RF 50 ohms pour la calibration
- 2 entrées pour antennes GPS actives (positionnement relatif, simplifie l'installation du réseau)
- 1-2 ports de contrôle pour la calibration de têtes HF distantes optionnelles (version outdoor seulement)
- Entrée alimentation
- Connecteur fibres : 4 fibres monomodes telecom G652/G657
 - Deux (redondance) lien ethernet optiques 10G (1 fibre/liens)
 - Deux (redondance) ports SyncNet (1 fibre/port)

Applications

- Software-Defined Radio (SDR)
- Formation de faisceau (beamforming)
- Diversité spatiale (pour réseaux à grande base)
- Diversité de polarisation (pour réseaux avec multiples types d'antennes)
- Estimation de direction d'arrivée (DOA, Direction-Of-Arrival)