

## Carte BORA622-X3M (Broadband Optical Ring Adapter Card)

### FAITS MARQUANTS

L'OTN-X3M est la version entièrement redondante de l'Open Transport Network

Le N42 et le N415 sont les noeuds à utiliser pour l'OTN-X3M, offrant la redondance à la fois de l'alimentation et de la carte de logique commune

La carte de logique commune BORA622-X3M constitue le bloc de commande central du noeud OTN-X3M à utiliser dans le noeud N42 ou N415

Fournit 622 Mégabits, conforme SDH STM-4c et SONET OC-12c

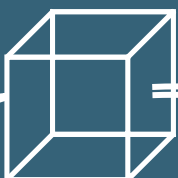
Fonctionne avec le Node Support Module du noeud N42 ou N415, offrant des entrées/sorties d'alarmes, la commande et la surveillance du ventilateur, et une alarme audio intégrée pour attirer l'attention

Engineering Order Wire (EOW) sur carte avec casque mains libres

Port 10/100 Base-T Ethernet pour le raccordement à l'OMS (OTN Management System) sur IP standard

Permet des téléchargements de logiciel sans coupure du noeud

Dispose de deux émetteurs-récepteurs optiques connectables à chaud du type SFP pouvant être remplacés pendant l'exploitation du noeud



### Introduction

Grâce à son concept particulier, l'OTN (Open Transport Network) peut traiter presque toutes les normes de communication existantes pour la parole, les données, les LAN et la vidéo.

Le système est basé sur de doubles anneaux optiques autorénergérateurs à rotation inverse. La version OTN-X3M du produit offre en plus une commande centrale redondante pour augmenter la fiabilité et pour garantir un service continu.

L'anneau est synchrone et la largeur de bande est réservée par l'OMS (OTN Management System) pour chaque application, ayant pour résultat un comportement système non bloquant et entièrement prédictible.

La BORA622-X3M, désignée par "BORA" dans le reste de cette fiche, est le bloc de commande central du noeud situé entre les cartes d'interface et l'anneau optique. La BORA réalise un noeud ayant une vitesse de 622 Mbps. Dans un noeud N415, une carte BORA622-X3M peut être installée. Un N42 peut être équipé d'une ou de deux cartes BORA. Si deux cartes BORA sont présentes, l'une d'elles fait office de secours automatique et peut assurer la reprise en moins de 50 msec après la détection d'une panne de la BORA active.

### Fonctions

La BORA est équipée de deux modules SFP (Small Form Factor Pluggable) connectables à chaud. Différents modules pour des distances différentes sont disponibles pour les fibres multimode et monomode. La BORA est compatible SDH STM-4c et SONET OC-12c.

La BORA intègre les fonctions suivantes sur une même carte:

#### Microcontrôleur et canal de gestion en bande

Un microprocesseur PowerQUICC® rapide sur lequel tourne un programme Linux intégré et un anneau Ethernet de 10 Mbps en bande, interconnectant tous les noeuds et les systèmes de gestion externes, offrent la puissance et la souplesse nécessaires pour la gestion intelligente du noeud.

#### Commande de prise en charge de redondance

Si deux cartes BORA sont présentes, un circuit matériel spécialisé sur chaque carte de logique

commune BORA décide en commun avec le même circuit sur l'autre carte BORA de laquelle des cartes BORA dispose de la commande. Pour cette raison, il surveille sa propre carte BORA et communique avec le circuit sur l'autre carte BORA au moyen de signaux de défaillance.

Une des BORA assume le rôle actif tandis que l'autre passe en secours automatique via un mécanisme d'établissement de liaison à sécurité intégrée.

#### Commande du noeud et des cartes d'interface

La carte BORA teste le noeud et les cartes d'interface. Pour ce faire, un canal de gestion offre simultanément une communication basée HDLC entièrement duplex à 192 kbps entre la BORA et n'importe quelle carte d'interface. En plus de ceci, un canal de commande de noeud basé matériel est présent pour permettre la réinitialisation à distance et la coupure d'alimentation de tous les composants du noeud.

La BORA affiche l'état actuel de l'anneau et du noeud, facilitant ainsi le dépannage. Un matériel spécial permet à la carte de logique commune de réinitialiser et de couper à distance l'alimentation de cartes d'interface individuelles si nécessaire.

#### Gestion et interface de l'anneau optique

L'anneau OTN est géré de manière distribuée par toutes les BORA qui y sont reliées. Lors du



démarrage, les BORA choisissent une principale dans l'anneau, initialisent et ferment l'anneau et opèrent un rebouclage si nécessaire du fait de ruptures de fibres ou de suppression de nœuds. Il n'existe aucun point de panne unique.

### Commande de l'échange de données entre les cartes d'interface et le nœud optique

Une connexion de données peut être fixe ou commutée. Une connexion de données commutée peut être commandée par des programmes de commande externes (par ex. vidéo). Des connexions fixes ne peuvent être modifiées que par l'OMS.

La BORA détermine quelles sont les données échangées entre des cartes d'interface et l'anneau, veillant à ce qu'aucune carte d'interface ne perturbe les données d'autres cartes d'interface.

Avec une granularité de 32 kbps, la BORA peut extraire jusqu'à 570 Mbps de données de l'anneau, et échanger jusqu'à 196.608 Mbps avec chaque carte d'interface dans le nœud.

Un itinéraire de données en forme d'étoile entre la BORA et les cartes d'interface permet un transfert de données simultané à plein débit entre la carte BORA et toute autre carte d'interface et évite des perturbations mutuelles.

### Interface de l'OMS

Le système de gestion OTN est utilisé pour configurer les cartes BORA; cependant, une fois configurées, les cartes BORA sont suffisamment intelligentes que pour exécuter toutes les fonctions, y compris le rétablissement de défaillances, la gestion de l'anneau et le remplacement de cartes d'interface sans que l'OMS soit en ligne.

Un anneau Ethernet 10 Mbps tournant avec IP interconnecte l'OMS avec tous les nœuds d'un anneau OTN-X3M.

La BORA collecte toutes les informations d'état du nœud, de l'anneau et des cartes d'interface et les rend accessibles à l'OMS. La BORA reçoit et vérifie également toutes les commandes en provenance de l'OMS et les exécute ou les transmet à la carte d'interface concernée.

### Blocs fonctionnels

Pour effectuer toutes ces tâches, la carte BORA est équipée de deux borniers SDH/SONET, de plusieurs réseaux prédifusés de portes programmables sur site (FPGA) et d'un microcontrôleur.

Deux borniers SDH/SONET terminent le signal SDH, effectuent la synchronisation et le rétablissement d'horloge et transfèrent les données OTN en tant que charge utile SDH/SONET sur la liaison optique.

Le réseau prédifusé de portes principal (GRIA-E = Gigabit Ring Interface Adapter - Enhanced) contient la logique pour supporter les anneaux optiques (c.-à-d. génération et reconnaissance de trames OTN multiplexées dans le temps, synchronisation avec les autres nœuds et reconnaissance des nœuds) et échange des données en mode insertion/extraction) entre l'anneau et les cartes d'interface. De nouvelles données de configuration de FPGA peuvent être téléchargées de l'OMS.

Le réseau prédifusé de portes de commande de redondance (RCGA) contient la logique destinée à vérifier la santé de la carte et décider, en concertation avec un circuit identique sur une autre carte BORA, d'un état actif ou de réserve de la carte.

Un microcontrôleur industriel utilisant le LINUX intégré initialise, commande et vérifie la carte de commande et les cartes d'interface. Le microcontrôleur reçoit également des données de commande de l'OMS et les stocke dans une mémoire RAM non volatile.

Le microcontrôleur ne prend pas en charge le traitement d'insertion et d'extraction de données dans un nœud OTN-X3M ni le mécanisme de reconfiguration de l'anneau.

En cas de défaillance du microcontrôleur, le réseau prédifusé de portes continue à traiter les données de l'anneau, auquel cas seules les tâches du microcontrôleur décrites ci-dessus ne sont pas supportées, mais il peut être réinitialisé sans perturber la fonctionnalité d'insertion/extraction du nœud.

En cas de reprise de carte de logique commune, les connexions 'fixes' sont autorisées immédiatement. Les connexions commutées (telles que vidéo) sont reconstituées par le système contrôlant l'application.

Une EPROM flash contient le programme du microcontrôleur et est constituée d'une partie fixe (BOOT, amorçage) et d'une partie réglable, de sorte qu'il est possible de charger une nouvelle version de micrologiciel à partir de l'OMS. Le réseau reste opérationnel pendant le "téléchargement". Un nouveau code intégré, n'affectant pas le GRIA-E, peut être activé sans perturber les connexions fixes, améliorant donc la possibilité de maintenance du système.

### Types d'émetteurs-récepteurs

Les modules SFP (Small Form Factor Pluggable) convertissent le signal optique de l'anneau OTN en un signal électrique équivalent et vice versa.

Ils peuvent être remplacés par l'avant de la BORA.

Les types d'émetteurs-récepteurs I (Intra-Office), S1 (Short Haul), L1, L2 et V2 (Long Haul) sont disponibles.

Leurs caractéristiques optiques sont énumérées à la fin de cette fiche.

### Exploitation

Les données de l'OTN sont transmises entre des nœuds dans un conteneur concaténé STM-4c ou OC-12c. La couche de porteuse SDH/SONET assure la synchronisation de l'horloge, la mesure du taux d'erreurs sur les bits et l'alignement des mots.

La BORA place la trame OTN dans la charge utile SDH/SONET. La trame OTN porte à la fois des données (pour les cartes d'interface) et des signaux de commande (tels que l'Engineering Order Wire-EOW et la communication interne au nœud). Il en résulte que les bytes de surdébit SDH ou SONET ne sont pas utilisés par l'application OTN et peuvent être modifiés par d'autres dispositifs sans perturber l'OTN.

La fonctionnalité d'insertion/extraction entre des cartes d'interface et la trame OTN est mise en œuvre dans le réseau prédifusé de portes et fonctionne au niveau 32 kbps (voir les autres membres de la gamme OTN).

Des tests de vérification d'erreurs sont effectués au niveau optique (perte de signal optique), au niveau SDH (tests de taux d'erreurs sur les bits B1, B2 et B3) et sur la trame OTN intégrée (vérification de CRC).

### Design basé sur le matériel de l'OTN

#### Systèmes basés sur le matériel et sur le logiciel

La fonctionnalité de commutation et de redondance de l'OTN-X3M est basée sur un design de matériel et non sur une approche logicielle. Les avantages d'un design de système basé sur le matériel face à celui basé sur le logiciel sont la fiabilité et la vitesse de transport élevées.

Les systèmes de commutation basés sur le logiciel ont un ou plusieurs microprocesseurs rapides qui interrogent les données système et les acheminent et les commutent vers les cartes d'interface appropriées. Souvent, ces systèmes fournissent aussi des fonctions au-delà du niveau transport. Les désavantages de l'approche basée sur le logiciel sont la complexité du système de commande logicielle et la commande d'exploitation du logiciel, affectant le débit et la fiabilité.

#### Design de systèmes basés sur le matériel de l'OTN

Le design de l'OTN basé sur le matériel réalise le transport natif de données utilisateur entre les interfaces optiques et



la carte d'interface dans le matériel, sans analyse envahissante des données. Pour ce faire, le système OTN a été conçu pour collecter/distribuer des données utilisateur de nœud, insérer les données de carte d'interface dans une structure de trames basées sur la TDM et transmettre/recevoir les trames TDM entre des nœuds OTN sans interaction du micrologiciel.

Le système OTN offre un transport réseau haut débit insensible aux défaillances avec différentes options de protocole d'interface externe.

### Commutation de connexion dynamique

L'OTN-X3M supporte la commutation intégrée (par ex. vidéo). En utilisant des domaines utilisateur (ressources système réservées), une affectation dynamique de la bande passante peut être combinée avec un fonctionnement non bloquant. La vitesse de commutation dépend de la taille de l'anneau, mais est supérieure à 50 ms.

### Informations de commande

#### Noeuds

Les cartes BORA622-X3M peuvent être installées dans les noeuds N42, à raison de 1 ou 2 par noeud. Le nœud N415 peut être équipée d'une carte BORA622-X3M.

#### Version du logiciel OMS

■ OMS v5.2 et supérieure

#### Numéro de commande de la carte BORA622-X3M

■ S30824-Q123-X102

## Spécifications

### Connecteurs

#### ■ ETH

Un connecteur RJ45 à paire torsadée (norme 10/100 BASE-T Ethernet) pour le raccordement de l'OMS (protocole UDP).

#### ■ EOW

Deux jacks de 3,5 mm pour le casque EOW (Engineering Order Wire) avec microphone.

#### ■ Fentes SFP

Deux fentes pour modules optiques SFP. Les modules SFP utilisent des connecteurs optiques LC.

#### ■ CLK

Un connecteur SMB50 ohms pour raccorder un signal d'entrée d'horloge TTL externe sur lequel le nœud principal se synchronise (36,864 MHz ou 2,048 MHz, autosélection 1,544 MHz).

### Indications sur carte

L'afficheur alphanumérique à 4 caractères indique le type de BORA622-X3M et toutes les données concernant l'exploitation du nœud ainsi que des informations de commande. Un bouton-poussoir permet de parcourir des jeux de données étendus.

Les LED du connecteur Ethernet RJ45 indiquent l'état de la liaison OMS/OVS.

Les LED SDH et BER communiquent des erreurs de transmission de données tandis que la LED SYNC indique l'état de synchronisation de l'anneau.

Une LED EOW ("CALL") est allumée lorsqu'un casque EOW est branché quel que part.

### Réinitialisation

Une touche Reset dissimulée permet de réinitialiser le microcontrôleur sans perturber la fonctionnalité d'insertion/extraction du nœud.

### Informations d'état

Les informations d'état suivantes sont disponibles sur la carte:

- Etat de la liaison optique
- Type de SFP (I, S1, L1, L2, V2)

■ Version de micrologiciel

■ Etat de carte d'interface

■ LED d'indication d'alarme mineure et majeure programmables

### Capteur de température

Un capteur de température est prévu sur la BORA622-X3M. La température mesurée est affichée.

### Marque CE

Directive EMC 89/336/EEC

Directive LVD 73/23/EEC

### Débit de données système

Débit de données SDH: 622,08 Mbps

Débit de données de charge utile: 570,368 Mbps

### Débit de données optique

Débit de données optique = Débit de données SDH  
= 622,08 Mbps

### Dimensions de la carte

La BORA622-X3M utilise une position de carte système dans un nœud N42 ou N415.

### Poids (avec deux SFP)

BORA622-X3M approx. 600 g

### Fiabilité (MTBF) à +25°C (+77°F)

20 ans (=5708 FITS)

### Compatibilité électromagnétique

Emission: EN55022 Class A

Immunité: EN50082-1

### Consommation électrique à +25°C (+77°F)

(avec deux SFP)

BORA622-X3M 4,6 ± 0,2 A @ +5V

0 A @ +12V

0 A @ -12V

### Protection des yeux

Les modules d'émetteur-récepteur optique intégrés sont des produits laser de classe 1 et sont conformes aux IEC 825-1, EN60825 et FDA21 CFR 1040.10.

