



VePAL TX300e

Appareil de Test Portatif SDH/Ethernet

Test Dernière Génération Transport, Métro et Carrier Ethernet

VeEX™ VePAL TX300e est la solution de test portative la plus compacte du marché pour Transport OTN/SDH, PDH Ethernet/Metro et Réseaux Coeur supportant data, voix et vidéo.

Points forts de la Plateforme

- Présentation intuitive des mesures avec graphiques des tests
- Ecran tactile couleur haute résolution et lumineux
- Testeur portable autonome s'adaptant parfaitement aux conditions terrain. Sa puissance lui confère une polyvalence aux différentes technologies.
- Optimisée pour des ingénieurs terrain ou des techniciens qui installent et effectuent la maintenance des réseaux SDH acheminant les services Ethernet nouvelle génération et antérieurs
- Connexions Ethernet pour applications back office, gestion d'effectifs et vérification de services Triple Play
- Profils et seuils de tests personnalisables permettant une amélioration rapide, efficace et régulière des services
- Transfert rapide et efficace des résultats de tests sur clé USB ou en téléchargement FTP
- Possibilité de gérer les configurations de tests, de générer des résultats de mesures et des rapports de tests clients et de mettre à jour le logiciel de l'appareil en utilisant le logiciel Reveal™ PC
- Temps de test allongé grâce à la batterie Lilon interchangeable.

Caractéristiques

OTN/SDH/PDH

- Test optique SDH pour 155Mb/s, 622Mb/s, 2.5Gb/s, 10Gb/s
- Test OTN à 2.7Gb/s, 10.7Gb/s; en Option 11.05Gb/s, 11.09Gb/s
- Test PDH à des débits binaires E1, E3 ; DS1, DS3 et E4 (En Option)
- Double Récepteur E1 pour surveillance bi-directionnelle
- Analyse non-intrusive du Masque de Pulse à des débits E1, E3, DS1, DS3
- Mesures de la Puissance Optique, du Niveau Electrique et de la Fréquence
- Payloads Concaténés
- Génération et Analyse de la Trace et du Pointeur
- Tests de Commutation Automatique de Protection/Interruption de Service
- Round Trip Delay sur toutes les interfaces et mappings des payloads
- Compensation de la Fréquence d'Emission pour stresser les circuits de récupération d'horloge
- Monitoring de l'Overhead et Décodage des Octets
- Monitoring de la Connexion en Série

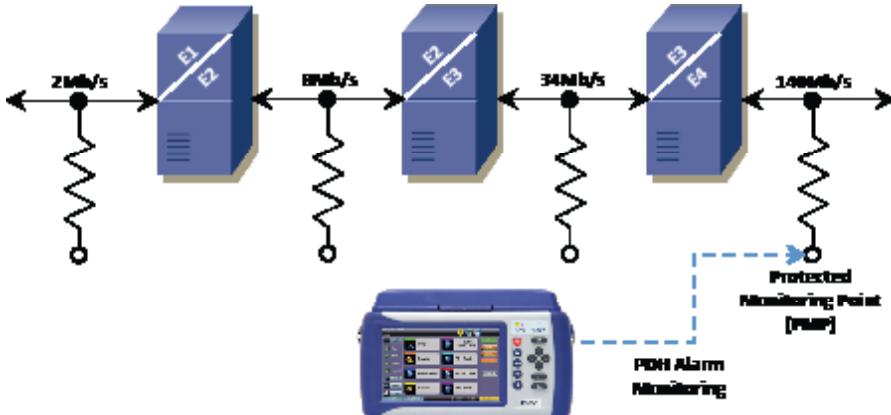
Canal Ethernet/Fibre (en option)

- Test LAN et WAN 10GigE
- Port Simple 10 GbE LAN/WAN XFP, Ports Doubles 1000Base-X SFP, Ports Doubles 10/100/1000T RJ45, et Port Simple 100Base-T vers 100Base-FX (Convertisseur de Support)
- Support de la Fibre Channel 1G/2G/4G/10G pour les Réseaux de Stockage SAN
- Support Q-in-Q (Encapsulation VLAN) et tag MPLS multiple
- Mesures débit, latence, perte de trame et back-to-back conformes à RFC2544
- Test BER aux Couches 1, 2, 3 et 4
- Génération et analyse de trafic multi-flux pour vérification QoS de bout-en-bout de services multiples

Applications PDH

Les systèmes de multiplexage et de transmission PDH développés dans les années 60 et 70 constituent la première génération de la technologie numérique des réseaux de télécommunications. Alors que ces réseaux ont par la suite évolué pour inclure la longue-distance, les lignes de jonction haute-capacité trunks et les anneaux SDH, les segments réseau PDH sont fréquemment retenus pour des raisons d'accès, de prestation de services et économiques. A ce titre, le test des réseaux PDH restera d'actualité dans les années à venir.

Le TX300e offre des capacités de test PDH et des sous-débits allant de 140Mbit/s (E4), 34Mbit/s (E3), 8Mbit/s (E2), 2Mbit/s, à N/M × 64 Kbit/s. Des fonctions supplémentaires de tests incluent des résultats simultanés multi-couches G.821, G.826, M.2100, l'analyse du Masque de Pulse et le Round Trip Delay. Les débits de test renforcent également le mapping et de le dé-mapping des payloads E1, E3, et E4 dans les conteneurs virtuels et le test des overheads TU-12, TU-3 et AU-4, le rendant idéal pour tester des réseaux hybrides PDH/SDH.



Fonctions PDH

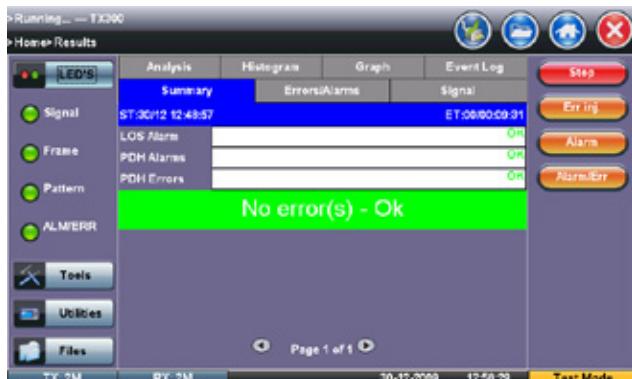
Configuration Auto

La configuration automatique simplifie le paramétrage de l'appareil quand les propriétés du signal entrant en test sont inconnues. Cette fonction permet aux utilisateurs novices de commencer rapidement à réaliser des tests.



Résultats de tests intuitifs

Un écran de synthèse présente rapidement le statut du signal et les paramètres critiques d'Erreurs et d'Alarmes avec des indicateurs Pass/Fail faciles à lire. Des écrans supplémentaires accessibles via un simple système d'onglets affichent les niveaux de signal, les anomalies et les événements.



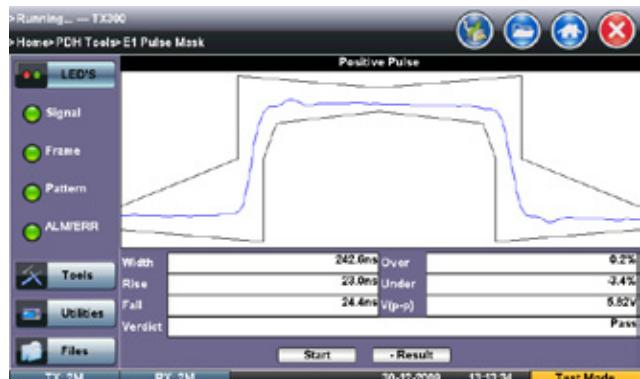
Puissants Histogrammes de Mesure

La présentation visuelle des résultats de mesure en simultané avec une résolution d'1-seconde simplifie la corrélation des alarmes et des erreurs.



Analyse du Masque de Pulse

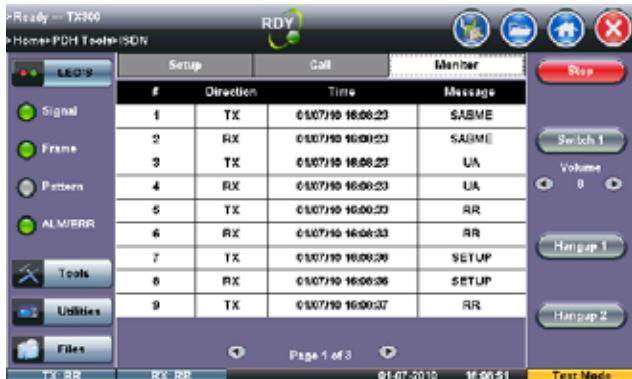
Les signaux PDH manquent fréquemment aux exigences du masque de pulse à cause de l'interférence, d'une longueur de câble excessive, d'impédance impropre ou d'une mauvaise conception d'un émetteur. Dans ces cas-là, la conformité au masque de pulse G.703 est très utile dans le diagnostic des problèmes associés.



Test RNIS

L'option RNIS est une fonctionnalité importante pour le test et le dépannage des connexions de Débit Primaire T1 ou E1. Fonctionnant en modes TE ou NT, l'appareil est capable de paramétriser et de recevoir des appels RNIS avec des paramètres personnalisables incluant protocole de contrôle d'appel, numéro appelé et les équipements associés.

Les fonctions protocoles se caractérisent par des statistiques de signalisation détaillées, du monitoring et du decodage de messages et de la présentation détaillée des résultats. Avec ces aptitudes, l'analyse de protocoles RNIS internationaux/nationaux et propriétaires est possible.



Test FV

L'option Fréquence Vocale (FV) est un outil de diagnostic de base pour installer, vérifier et dépanner les connexions voix. Des tests de conversion numérique vers l'analogique sont réalisés en insérant/ mesurant des tonalités avec la fréquence et le niveau définis par l'utilisateur sur les canaux de sous-débit sélectionnés.

Un adaptateur micro/casque offre la possibilité de Parler/Ecouter sur une intervalle de temps sélectionnée alors qu'une fonction puissante permet le décodage de la FV à tous les débits DSn/PDH.



Gigue et Wander

L'intégrité des données dans les réseaux synchrones dépend en grande partie de la stabilité de phase des signaux de l'horloge et des données. Selon les recommandations ITU-T G.810, le terme Gigue est employé quand la fréquence de la modulation de phase indésirable est supérieure à 10 Hz. Quand les fréquences sont inférieures à 10 Hz, la modulation indésirable est appelée Wander. Dans les réseaux SDH/SONET, il y a une grande probabilité que l'accumulation de gigue dégrade la performance réseau. Il est donc impératif que les composantes et le réseau soient testés et examinés ensemble régulièrement afin d'assurer le maintien de niveaux de qualité optimums.

Mesures Gigue

La performance de gigue en sortie autorisée par les normes ITU-T et Telcordia est évaluée par la mesure de l'horloge récupérée du signal entrant (E1, E3, DS1, DS3) traversant le réseau.

Alors que la durée de test n'est pas définie par les normes ci-dessus mentionnées, une durée de mesure d'1 minute est recommandée. Spécifiée en intervalles unitaires (UI), la Gigue Crête-à-Crête maximum est le paramètre le plus important car les valeurs Max sont signe de performance, comme ces extrêmes causent généralement des erreurs. Alors que la gigue est définie comme toutes variations de phases en-dessous de 10Hz, le signal entrant doit être filtré afin de mesurer la gigue. L'utilisateur a le choix entre des filtres Large Bande et Passehaut pour ajuster la bande passante mesurée comme demandé.



Mesures Wander

Le Wander est mesuré selon une horloge de référence externe alors que la gigue est habituellement mesurée en se référant à l'horloge extraite du signal entrant de données.

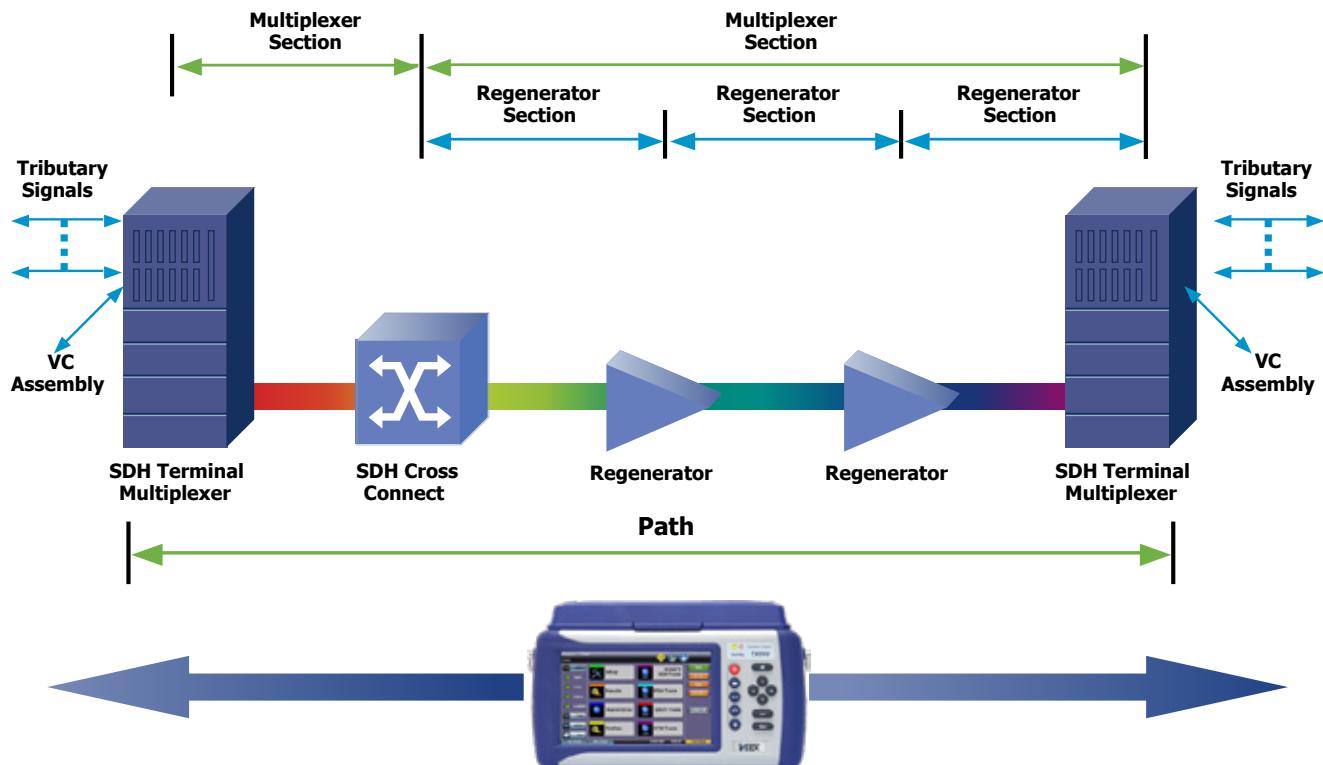
L'horloge de référence externe du wander en entrée accepte des signaux d'horloge à 1.5MHz et 2MHz incluant des signaux avec des débits de 1.544Mbps et 2.048Mbps.

Mesurant le signal en entrée (E1, E3, STM-1O) avec comme référence l'horloge externe, la TIE (Erreur d'Intervalle de Temps) est dérivée. Contrairement aux résultats de gigue qui sont signalés en Intervalles d'Unités, les valeurs TIE sont données comme des valeurs de temps absolues (ns). Les résultats d'Erreur D'interval de Temps Maximum (MTIE) indiquent la TIE crête-à-crête maximale observée pendant la période de mesure.



Applications SDH

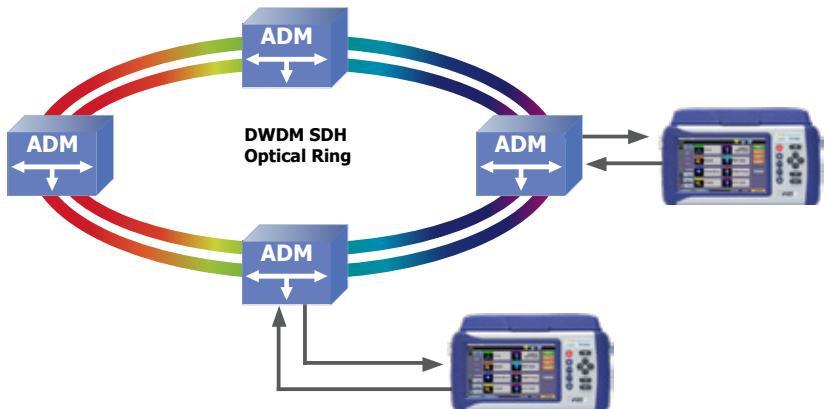
L'installation, la mise en service et la maintenance des réseaux SDH et PDH sont simplifiées grâce à une combinaison de fonctions intuitives. Les signaux SDH sont fragilisés par diverses altérations dans le processus de multiplexage. Il est donc crucial de définir le type d'anomalie ou défaut pour isoler l'élément du réseau ou chemin de signal causant le problème. Le dépannage rapide et l'analyse détaillée des problèmes de transmission peuvent être réalisés à l'aide de modes de tests intrusifs, non-intrusifs et de monitoring. Les utilisateurs novices bénéficieront d'une configuration Automatique facile à utiliser et de modes de tests Tributary Scan alors que les utilisateurs expérimentés apprécieront l'ensemble de fonctions avancées telles que le Monitoring de l'Overhead et le Contrôle de Bytes, des Séquences de Tests de Pointeur, la Génération de Trace de Chemin, le Monitoring de la Connexion en Série et bien plus encore.



Test Hors-Service

Les Applications incluent:

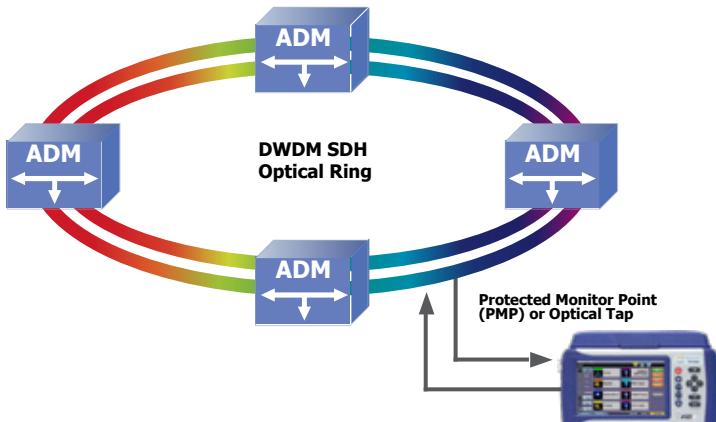
- Tributary Mapping/dé-Mapping
- Génération de Trace Chemin/Section
- Mise en Service (M.2100)
- Analyse de Masque de Pulse (E1/E3/DS1/DS3)
- Test Mux
- Round Trip Delay



Monitoring En-Service

Les Applications incluent:

- Puissance Optique et Fréquence
- Tributary Scanning
- Analyse de Performance selon G.826, G.828, G.829, M.2101
- Analyse et Génération de Pointeur
- Mesure APS / Interruption de Service
- Monitoring Connexion en Série
- Contrôle et Décodage de Bytes Overhead
- BERT Overhead



Fonctions SDH

Paramétrage Graphique Rapide et Facile

Il est fréquent d'effectuer des tâches quotidiennes complexes dans l'environnement réseau d'aujourd'hui. Les techniciens ont donc besoin d'un testeur rapide et facile à configurer. Des graphiques intuitifs, des menus déroulants et un fonctionnement tactile simplifie grandement le paramétrage de l'interface de test, de la structure du signal , du mapping du payload et de la paterne de test.



Test de la Couche Physique

La vérification des paramètres analogiques selon les spécifications et les limites prescrites est recommandé avant de réaliser une analyse de trame et de payload. Des niveaux de puissance optique élevés peuvent saturer l'équipement récepteur alors que de faibles niveaux de puissance sont sujets au bruit, ce qui se traduit par des erreurs de bits. Les tolérances d'horloge pour chaque hiérarchie de signal sont clairement définies par les recommandations Bellcore/ITU-T et doivent être vérifiées dans le cadre de test d'acceptation/conformité.



Mapping des Payloads

Testez le fonctionnement des ADMs (Add/Drop Multiplexers), des Connexions Numériques Croisées et des autres Eléments du Réseau (NE) en vérifiant le mapping et le dé-mapping des différents affluents et payloads dans les conteneurs SDH et monitez les anomalies et défauts selon les recommandations ITU-T G.707.



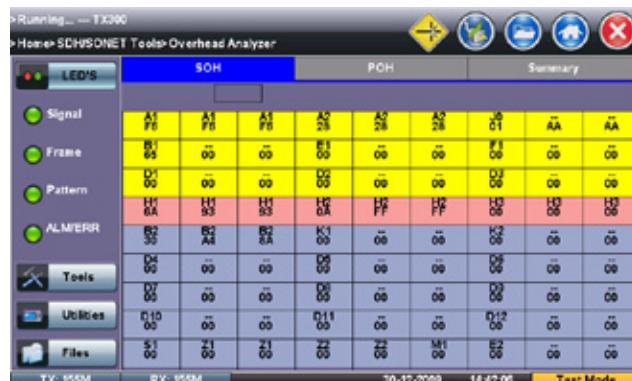
Résumé d'Analyse de Performance

La performance de chaque hiérarchie est basée sur les sommes de contrôle de parité d'entrelacement des bits (BIP) qui sont calculées trame par trame. Ces vérifications BIP sont insérés dans le Régénérateur d'impulsions, le Multiplexeur et le Path Overhead, qui constituent une part intégrante de la performance monitorant les capacités d'un réseau SDH/SONET. Les écrans d'analyse du TX300e affichent le critère Pass/Fail pour chaque paramètre de performance selon les recommandations ANSI/ITU-T.



Analyse Overhead

Les décodages binaires et hexadécimaux de tous les bytes de Section et de Path Overhead sont réalisés et un résumé des bytes les plus importants est affiché.



Contrôle de Bytes Overhead

La manipulation des bytes overhead transmis en modes signal et payload passant permet à l'utilisateur de stresser la réponse du réseau à diverses conditions.



Applications de Réseau de Transport Optique (OTN)

Introduction

L'application de test OTN fournit aux techniciens et ingénieurs un ensemble complet et puissant de fonctions de tests nécessaires à l'installation, la mise en service et le dépannage des réseaux OTN. La suite de tests OTN en option peut être facilement activée en utilisant un mot de passe et le logiciel ReVeal MTX300.

Débits

Le TX300 propose diverses options logicielles pour vérifier la conformité à la norme ITU-T G.709 incluant des débits étendus (surcadencés) conformes aux normes additionnelles ITU-T series G.43. Les interfaces de tests OTN suivantes sont disponibles:

- L'émetteur-récepteur SFP supporte OTU-1 (2.66Gbps)
- L'émetteur-récepteur XFP supporte OTU-2 (10.7Gbps), OTU1e (11.049Gbps) et OTU2e (11.095Gbps)

G.709 Defined Rates (in Gbps)					
Based on support for OC48/STM16	ODU1	2.499	---->	OTU1	2.666
Based on support for OC192/STM64	ODU2	10.037	---->	OTU2	10.709

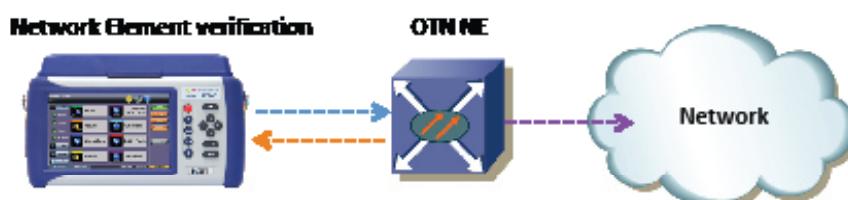
Non-Standard Supplemental Rates (in Gbps)					
Based on support for 10GE*	ODU1e	10.356	---->	OTU1e	11.049
Based on support for 10GE**	ODU2e	10.400	---->	OTU2e	11.095

* Trains de bits transparents 10.3125 Gbps ** Trains de bits transparents 10.3125 Gbps (incluent des fixed stuff bytes)

Applications de Tests

Similaires aux réseaux SDH/SONET, les réseaux OTN requièrent la réalisation de tests En-Service et Hors-Service. Le test *En-Service* implique le monitoring d'un réseau opérationnel pour les alarmes et les erreurs sur une durée déterminée alors que le test *Hors-Service* est généralement réalisé lors de la phase de mise en service pour s'assurer que le réseau est totalement opérationnel avant de transmettre du trafic réel.

Le test de réponse de l'élément du réseau consiste à envoyer un signal d'impulsion (erreur ou alarme) dans le Dispositif En Test (DUT) et à montrer sa propre réponse en sortie. Le test de réponse doit être répété pour toutes les impulsions possibles en entrée auxquelles le DUT est censé répondre.



Stimulus	Downstream response	Upstream response
----->	<-----	----->
LOS-P, LOF, AIS-P, LOM	OTU BDI	OTU AIS
OTU BIP-8	OTU BEI	-
OTU TIM	OTU BDI	OTU AIS
OTU IAE	OTU BIAE	-
ODU AIS	ODU BDI	ODU AIS
ODU BIP-8	ODU BEI	-
ODU TIM	ODU BDI	-
ODU OCI	ODU BDI	ODU AIS
ODU PLM	-	ODU AIS

Fonctions OTN

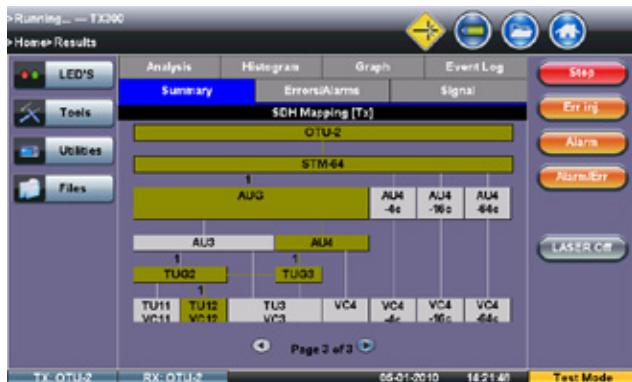
Paramétrage Intuitif du Signal de Test

L'émission et la réception de signaux OTN conformes à ITU-T G.709 est rapide et simple. L'émetteur et le récepteur peuvent fonctionner de façon indépendante, ou ils peuvent être couplés selon le paramétrage de test. Les signaux tramés peuvent être équipés avec des payloads déstructurés ou structurés – Une paternité de test sélectionnée par l'utilisateur remplit la totalité du payload (Bulk) ou un payload structuré (signal client tramé SDH/SONET) est utilisé. Le Brouillage et la Correction d'Erreur sans voie de retour (FEC) peuvent être activés ou désactivés pour vérifier l'ensemble des circuits associés.



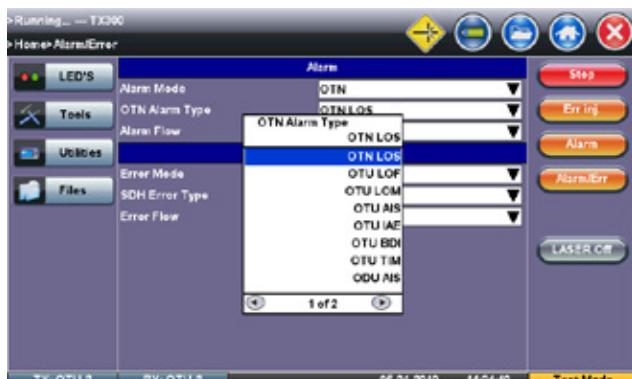
Capacité Mapping Avancé

Les signaux client SDH/SONET peuvent être mappés à l'aide des modes bit-synchrone ou asynchrone. Synchrone signifie que l'horloge OPU (Optical Payload Unit) est dérivé du signal client mappé alors qu'Asynchrone signifie que l'horloge OPU est indépendante. La structure du mapping peut être visualisée et vérifiée dans l'onglet Signal summary.



Insertion d'Erreurs et Génération d'Alarmes

Des Alarms et des Erreurs peuvent être appliquées au signal OTN ou au payload lui-même. Une série complète d'anomalies et d'alarmes PDH et SDH/SONET sont supportées selon le paramétrage du payload. Des erreurs simples, des taux préétablis ou des taux d'erreurs définis par l'utilisateur sont supportés.



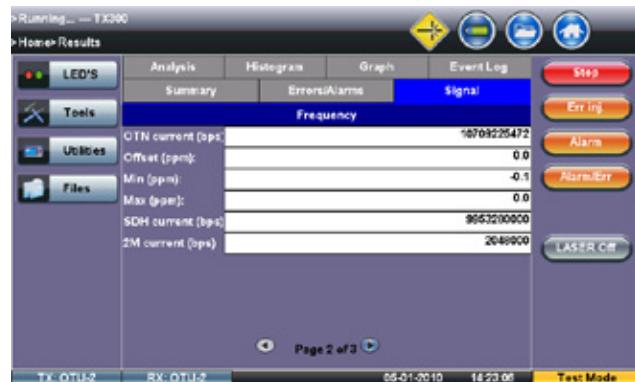
Monitoring des Erreurs et Alarmes

Il est possible de montrer les anomalies et les erreurs OTN dans les signaux de payloads SDH/SONET. De la même manière, les erreurs de bits sont montrés lorsque le signal OTN du payload est un signal de test. Des DELs logicielles affichent le statut des événements en continu lors du test en cours – Les erreurs et alarmes ont un code couleur pour montrer les conditions actuelles et l'historique.



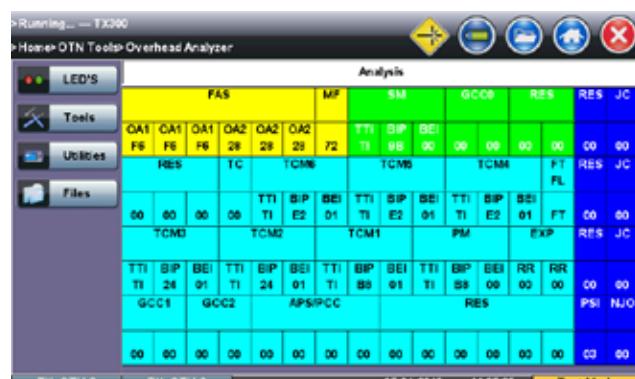
Analyse de Fréquences de Ligne et de Payload

Les compensations de fréquence présentes dans l'Unité de Transport Optique (OTU) ou dans l'Unité de Payload Optique (OPU) sont mesurées de manière précise. De plus, la compensation de fréquence appliquée au signal par l'utilisateur quelque soit la source de l'horloge peut être aussi analysée.



Analyse Bytes Overhead

Tous les bytes de l'overhead dans l'OTU sont capturés et affichés au format hexadecimal. Un accès direct aux bytes overhead garantit que le DUT réalise les opérations de terminaison et de passant de manière précise, vous donnant confiance dans votre conception.



Applications Etheret

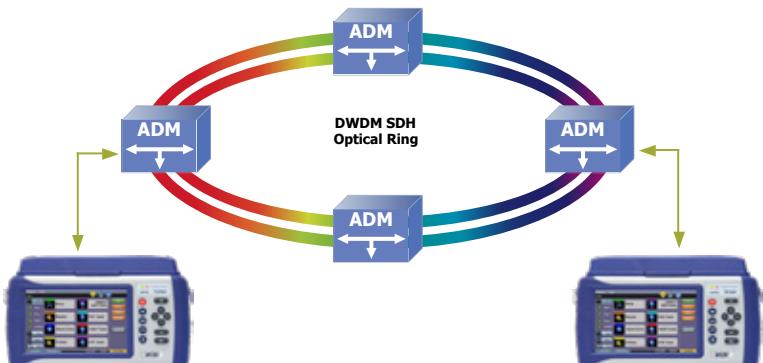
Test de Performace de Bout-en-Bout

Quelque soit le service Ethernet installé, il est toujours nécessaire de vérifier que le réseau peut supporter la bande passante allouée demandée par le client. Les Accords de Niveau de Service (Service Level Agreements) obligent les fournisseurs d'accès à mesurer le débit du réseau et d'autres caractéristiques de performance pour s'assurer que la bande passante associée aux différents types de service soit conforme aux attentes des clients.



Test Service 10GE DWDM-based

- Réalise le test BER Non-Tramé Couche 1 pour vérifier la couche physique
- Réalise le test de Débit/BER Couche 2 avec des trames Ethernet valides pour vérifier le transport de bout-en-bout
- Vérifie les paramètres de QoS de bout-en-bout: débit, perte de trame, round trip delay, délai d'arrivée de trame, variation de délai de trame (gigue), trames hors-séquence



Fonctions Ethernet

Modes Supportés 10GE

L'interface 10GE supporte à la fois les modes 10GE LAN et 10GE WAN via un XFP standard. Les tableaux ci-dessous comparent les fonctionnalités et les caractéristiques de couche physique de ces modes.

	10GE LAN	10GE WAN
Débit	10.3 Gbps	9.9 Gbps
Encapsulation	Similaire à Gigabit Ethernet 10 fois plus rapide	STM64c OC-192c avec payload Ethernet
Performance Monitoring	Performance limitée en capacité de monitoring	Performance SDH/SONET en capacité de monitoring
Compatibilité	Incompatible avec réseaux SDH/SONET	Compatible avec réseaux SDH/SONET existants
Distance Transport	Utilisé principalement pour réseaux transport courte distance	Utilisé principalement pour réseaux transport longue distance

	Interface Ethernet 10-Gigabit	Débit	Longueur d'Onde	Interface Fibre	Portée Transmission
10GE LAN	10GBASE-SR	10.3 Gb/s	850nm	Multimode (50µm)	2 à 300m
			1310nm	Multimode (62.5µm)	2 à 300m
			1550nm	Single-mode	2m à 10km
10GE WAN	10GBASE-SW	9.953 Gb/s	850nm	Multimode (50µm)	2 à 300m
			1310nm	Multimode (62.5µm)	2 à 33m
			1550nm	Single-mode	2m à 40km

Fonctions Ethernet

BERT

Le test BER couche 1, 2, 3 et 4 est supporté. Il peut être configuré pour utiliser des patrons de test PRBS standards, des stress patrons (en particulier pour 10GE) ou des patrons de test personnalisés pour simuler diverses conditions. Toutes les patrons sont encapsulées dans une trame Ethernet pour vérifier la performance bit-par-bit de la connexion en test.



Un flux de trafic est transmis à travers le réseau en test et la vérification d'erreurs bit-par-bit est ensuite exécutée sur le trafic reçu. Les mesures d'interruption de service tout comme la vérification d'erreur CRC sont accomplies. Le test BER peut être exécuté avec une boucle physique (ou connecteur) à l'extrémité (pour une connexion couche 1) ou avec un second groupe de test ou avec un appareil intelligent de boucle retour en mode Smart Loop ou en mode Peer-to-Peer.



Q-in-Q (Encapsulation VLAN)

Pour les applications Ethernet Métro et Carrier, l'encapsulation VLAN, aussi connue sous le nom de Q-in-Q est supportée. Cette fonction prend des mesures pour l'opérateur/fournisseur d'accès, mais conserve aussi le VLAN du trafic client.

Loopbacks Intelligents

Quatre modes sont disponibles pour le test de génération en mode loopback. Sur la Couche 1, tout le trafic entrant est bouclé en retour mais inchangé. Pour la Couche 2, tout le trafic entrant unicast est bouclé en retour avec les sources MAC et IP et les adresses de destination permutes. Pour la Couche 3, tout le trafic entrant unicast est bouclé en retour avec les sources MAC et IP et les adresses de destination permutes, et pour la Couche 4, tout le trafic entrant unicast est bouclé en retour avec MAC, IP et ports UDP/TCP permutes.

Mesures Retard et Gigue

Les mesures de Retard de Trame et de Gigue sont réalisées sur le trafic en test lors de tests BER ou de débit.

Génération Multi-Flux

Jusqu'à 8 flux de trafic peuvent être configurés de façon indépendante avec priorisation CoS (priorité VLAN) et QoS (TOS/DSCP). Cette fonction simule des conditions de services multiples (ex: Triple Play), et facilite la vérification de performance de QoS de bout-en-bout.

Test de Conformité RFC2544

Exécute la suite de test automatisée RFC2544 à toutes les tailles de trame recommandées incluant les tailles de trame personnalisables par l'utilisateur et jusqu'au maximum de la bande passante. La suite de tests peut être aussi exécutée avec le partenaire de test situé à l'extrémité en mode loopback ou en mode peer-to-peer – ce dernier permettant le test symétrique/asymétrique. Les seuils peuvent être configurés pour une garantie et une vérification précise du Niveau de Service. Les tests automatisés supportent débit, latence, perte de trame et trames back-to-back.



Mode SLA Avancé

Cette fonction combine de puissantes capacités de test de débit multiservice trouvées sur ces produits et la suite de test normative RFC2544 pour la vérification des niveaux de service (SLA).

A l'aide de cette fonction de test, les fournisseurs de services sont capables de vérifier les niveaux de service (SLAs) tout en estimant correctement la QoS de bout-en-bout. En configurant un flux de test primaire et jusqu'à sept flux de fond, chacun avec un taille de trame, une bande passante, et de façon plus importante des niveaux de QoS indépendants, la simulation de différentes applications de services est réalisée. Le mode SLA RFC2544 Avancé fournit une visibilité détaillée des paramètres de tests pour chacun des flux de trafic mesurés, offrant une qualification en profondeur performante de façon rapide et automatique.



Applications Fibre Channel

Introduction

Les entreprises à l'échelle mondiale s'appuient sur des infrastructures informatiques complexes pour stocker et maintenir des données et applications critiques. Les SANs ont évolué pour améliorer la disponibilité, la résilience, la performance, la modularité et la répartition géographique des systèmes de stockage de données et la Fibre Channel est une technologie importante pour relier les SANs entre eux.

Fibre Channel over IP

Les réseaux IP-centriques sont souvent utilisés pour connecter des îlots SANs via des LANs (Local Area Networks), des MANs (Metropolitan Area Networks) ou des WANs (Wide Area Networks). Un backbone IP fonctionnel (topologie Couche 2 ou Couche 3) capable de fournir la bande passante requise pour des applications Fibre Channel est un prérequis obligatoire. Le TX300e, doté de fonctions Ethernet et Fibre Channel, est capable de vérifier les connexions FCIP (Fibre Channel over IP) dans diverses configurations de réseau.



Fibre Channel over SDH/SONET

Les fournisseurs d'accès ont fait de lourds investissements dans l'infrastructure SDH/SONET depuis plusieurs décennies. Par conséquent, les stockages via des réseaux SONET/SDH sont considérés comme une part essentielle de n'importe quelle solution d'extension SAN opérateur. Les réseaux de multiplexage en longueur d'onde dense (DWDM) sont parfaits pour acheminer des applications SAN haute-densité demandant une bande passante élevée sur courtes distances tandis que les réseaux SDH/SONET/OTN sont souvent utilisés pour des applications de plus longues distances. Le TX300e est équipé d'un ensemble complet de fonctions nécessaires à la vérification de composants stratégiques et des interconnexions réseau.



Applications de Tests-Clé

Couche transport - La plupart des clients et fournisseurs transportant la Fibre Channel ne sont pas nécessairement formés ou intéressés par le test des couches de protocole les plus hautes – A la place, les groupes de transport chargés de transporter ces données à travers un réseau DWDM de type point à point ou anneau sont plus à se demander: Les données sont-elles arrivées sans erreurs ou a-t-on rencontré des erreurs de bits? Le CRC était-il corrompu ou des violations de codes ont été détectées? Le test de la couche de transport est crucial et inclut normalement la couche FC-0, la couche FC-1 et la couche FC-2 en partie où:

- FC-0 adresse la couche physique: la fibre optique, les connecteurs et les paramètres de signal optique associés.
- FC-1 adresse l'encodage/décodage de protocole de transmission et les caractères spéciaux utilisés pour la gestion de protocole.
- FC-2 adresse la couche de protocole de signalisation qui comprend le protocole tramé et le process de contrôle de flux.

L'option Fibre Channel du TX300e adresse toutes les couches de transport en mesurant le niveau de puissance optique et en supportant la génération/analyse des erreurs de bits, des séries de commandes, des délimiteurs de trames, de transmission de trame, et la génération de séquences primitives. Des bytes définis par l'utilisateur, des patterns de tests fixes ou des patterns PRBS selon les normes peuvent être sélectionnés et insérés dans le champ payload selon la couche de test. L'insertion d'erreurs de bits, d'erreurs CRC et de violation de code est une fonction utile pour vérifier l'équipement Multiplexeur/Démultiplexeur pour le monitoring et la détection d'erreurs.

Estimation du Buffer-to-Buffer Credit - Pour éviter la perte de trames lors de la transmission, le protocole Fibre Channel utilise un mécanisme de contrôle de flux buffer-to-buffer entre les link partners. Lors du processus d'ouverture de session, le noeud distant informe le noeud local du nombre de buffers reçus disponibles. Pour chaque trame reçue, le port distant retourne une trame R_RDY pour indiquer qu'un des buffers reçus est maintenant libre - le port local en retour incrémenté son compteur de crédit disponible de 1 pour chaque trame d'accusé de réception R_RDY reçue. Cependant, comme la distance entre les noeuds ou les link partners augmente, le temps que cela prend pour le noeud de transmission pour recevoir la trame R_RDY augmente lui aussi à cause du retard de propagation de signal. La pratique standard pour un lien Fibre Channel d'1Gbps est d'autoriser un crédit de buffer tous les 2 kms.

Fonctions de la Fibre Channel

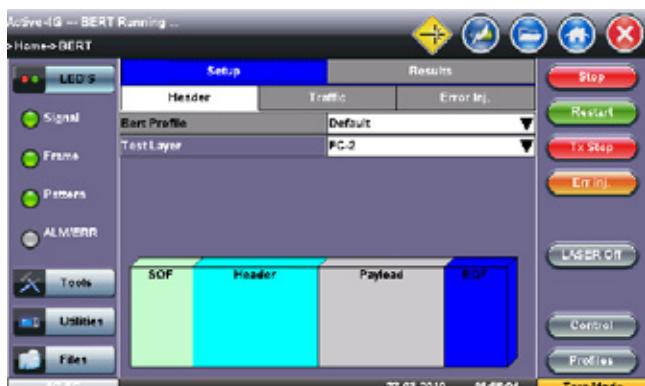
Fonctions-clé

- Génération/analyse de trafic Full line-rate à 1.0625, 2.125, et 4.25 Gbit/s
- Génération de trafic de 0.01% à 100%
- BERT FC-1 et FC-2
- Patterns de Test FC-1: CJTPAT, CRPAT, CSPAT
- Patterns de Test FC-2: ITU-T PRBS 2E-1 où E = 11, 15, 23 & 31
- Contrôle de Flux Supporté avec crédits buffer-to-buffer configurables
- Configuration En-Tête de Trame FC-2
- Protocole de Séquence Primitive Supporté, initialisation du lien, réinitialisation du lien, panne de lien

- Configuration de Longueur de Trame jusqu'à 2148 bytes
- Mise en forme du trafic: Profiles Constant, Ramp, et Burst
- Mesures de Performance – Retard, Gigue Paquets, Séquencement
- Vérification RFC2544 – Débit, Latence, Perte Trames, Burstabilité (Trames Back-to-Back)
- Rapports de Test Automatique et Journal d'Évènements basé sur les Erreurs et Alarmes
- Mesure de l'Interruption de Service
- Mode Boucle Intelligente FC-2

Bit Error Rate Test (BERT)

Le protocole de la Fibre Channel stipule que le BER maximum accepté soit de $\leq 1 \times 10^{-12}$. Le TX300 permet à l'utilisateur de stresser les couches réseau FC-1 et FC-2 pour assurer un test de performance précis. Pour FC-1, les variations de fréquence, le bruit de l'émetteur-récepteur, et les sauts de phase sont testés à l'aide de patterns CRPAT, CSPAT et CJPAT tandis que les patterns PRBS vérifient la dépendance des données et le comportement des composantes réseau à la couche logique FC-2.



Analyse du Trafic en Test

Une représentation graphique du type de Trame, du type de Trafic et de la taille de Trame fournit un instantané utile du trafic entrant en test. La mesure du Round Trip Delay (RTD), un paramètre critique pour des applications sensibles au retard telles que la Fibre Channel se trouve sur l'onglet suivant tandis que la puissance optique peut être vérifiée rapidement dans l'onglet signal.



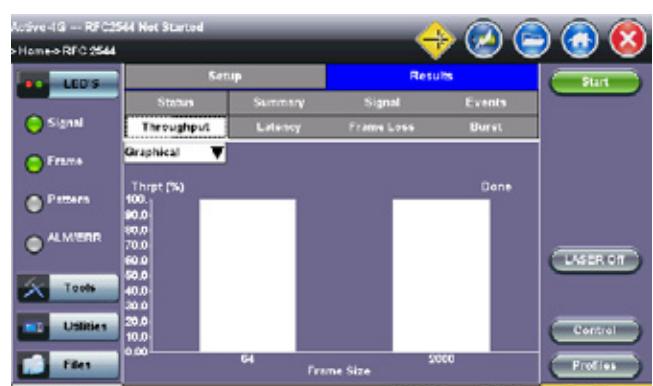
Statistiques Détailées

Des DELs bi-colors indiquent l'état du Signal, de la Trame et de la patterne de Test et rendent compte des conditions d'Alarme/Erreur afin que l'utilisateur puisse résoudre les problèmes rapidement. Des onglets dédiés aux résultats affichent des mesures individuelles pour une visualisation facile et un dépannage rapide.



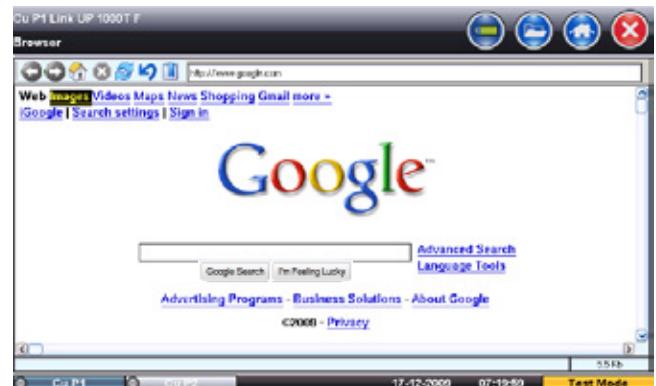
Tests de Performance RFC2544

Basée sur la méthodologie de test Ethernet, la routine a été adaptée aux connexions Fibre Channel où le contrôle de flux et la vérification du buffer sont importants. La fonction vérifie le débit à différentes tailles de tampon pour vérifier une taille de tampon optimale et une performance de lien la meilleure possible.



Test IP

Les services Triple Play sont IP-centriques et donc les fonctions de test IP ne sont plus considérées comme un luxe. Les techniciens vérifient quotidiennement les connexions réseau pendant l'installation et le rétablissement du service. C'est pourquoi les mesures de test Ping, de Trace Route, d'ARP, de navigateur Web, de débit FTP, d'émission de Voix VoIP et d'IPTV sont devenues des mesures de routine. La vérification IP est possible sur le TX300e à travers les ports de tests 10/100/1000 Ethernet, 10GE optiques, et 10GE, alors qu'un sous-ensemble de ces outils est disponible en utilisant l'adaptateur USB WiFi.



Test VoIP

Profitez des trois solutions logicielles offrant différentes méthodes de tests pour vérifier et provisionner votre réseau VoIP. Le test peut être réalisé sur tous les ports de tests Ethernet.

VoIP Check – Simule un appel VoIP au plus proche routeur et mesure le score MOS du round trip et les paramètres VoIP associés.

VoIP Expert – Génère des fichiers audio selon les normes



industrielles pour les valeurs MOS et R-Factor des chemins montants et descendants et inclut des mesures de QoS tels que la gigue et la perte de paquets et le Round Trip Delay. Compatible avec tous les testeurs VeEX incluant le logiciel serveur VX1000 VoIP.



VoIP Call Expert – Emule un téléphone IP et peut passer et recevoir des appels utilisant les protocoles SIP ou H.323. Les solutions de support de Codec complet et de destination d'appels vérifient l'encodage de voix et le provisionnement de transposition. L'évaluation en temps réel de la qualité de voix subjective est possible grâce à l'utilisation de la méthode de test Telchemy.



Aujourd’hui, les Fournisseurs des Services IPTV doivent garantir que le couche de transport et le payload MPEG soient tous les deux dans les limites définies, car une simple vérification de la perte de paquets, de la gigue et des détériorations associées du réseau de distribution Ethernet n'est pas suffisante pour évaluer la qualité du contenu IPTV transporté dans les couches de protocoles supérieures. L'option Explorateur IPTV du TX300 extrait les payloads MPEG des flux Ethernet, les décode puis les affiche pour vérifier le contenu de transport et de programmation afin que la QOS et la QOE puissent être évaluées en totalité.

Algorithme-Basé-sur-le-Flux-Media

Un algorithme propriétaire et sophistiqué analyse le flux IP pour évaluer et dériver la qualité vidéo et améliorer la précision des résultats de qualité.

- **Détection structure de trame/GoP** – Identifie les trames I, B, et P en flux vidéo non-brouillés et cryptés, pour déterminer la longueur GoP et le débit de distribution de perte de paquets dans chaque trame.
- **Comptabilisation de la qualité par-trame** – La qualité dans chaque trame en utilisant le type de trame, la taille de trame, le type de code, la bande passante et les données de perte de paquets. Pour les trames P et B, le TX300 se base sur les trames propagées de référence antérieure (I ou P).
- **Estimation bande passante** – La bande passante utilisée par

Type	PID Count	BW	BW(%)	Pkt Count
Total	4	511.119 kbps	100	116576
Video	1	367.382 kbps	73.787	87726
Audio	1	121.784 kbps	23.827	26387
Tables	2	1.373 kbps	0.286	447
Others	0	0	0	0

certaines types de trames vidéo est analysée pour estimer le niveau de quantification appliquée par l'encodeur vidéo.

Statistiques PID (Identificateur de Programmes)

Les statistiques PID fournissent des informations essentielles à propos du flux de transport MPEG. La bande passante et les paquets associés avec chaque flux individuel sont listés, ce qui permet au technicien de vérifier le contenu vidéo, audio, données et de vérifier tous les PIDs “illégaux”. L'identification d'erreurs de paquets non-corrigées offre des indications précieuses pour se représenter les détériorations.

Résultat de Qualité de Transmission

Les résultats MOS associés au codec vidéo/audio spécialement utilisé et la qualité de transmission sont signalés. La VSTQ (Qualité de Transmission de Service Vidéo), est un résultat indépendant du codec qui évalue la capacité du réseau à transporter la vidéo de manière fiable.

VSTQ	50.00
EPSNR	42.58 dB
EPSNR ATIS	42.58 dB

Mesures Qualité de Service (QoS)

Les paramètres QoS sont évalués et présentés de façon intuitive afin que les techniciens connaissant mal les signaux MPEG soient capables de prendre de bonnes décisions pour assurer une accessibilité maximum aux services. Pour comparer la qualité sur différents types de services vidéo tels qu'HDTV et SDTV, les résultats MOS Absolus et Relatifs sont signalés:

Mesures de Qualité Perceptuelle

- **MOS-V** – Video MOS, un score qui examine les effets du codec vidéo, du débit, de la distribution de perte de paquets et de la structure GoP sur la qualité vidéo.
- **MOS-A** – Audio MOS, un score qui examine les effets du codec audio, du débit, du taux d'échantillonnage et de la perte de paquets sur la qualité de visionnage.
- **MOS-AV** – Audio-Video MOS, un score qui examine à la fois la qualité d'image et audio et la synchronisation audio-vidéo sur l'ensemble de l'expérience utilisateur.
- **MOS-V Absolu** – examine la résolution d'image, le débit, le codec et le niveau de compression, les effets des détériorations de transmission et de dissimulation de trames, mais pas le taille physique de l'affichage.
- **MOS-V Relatif** – un score MOS par rapport au maximal pour le codec et la résolution d'image utilisé.

Statistiques Trames I/B/P Frame

La perte de paquets dans le flux vidéo peut ou ne peut pas être perçue par les téléspectateurs, selon que les erreurs d'encodage affectent les trames I, B, ou P dans le Groupe d'Images. Pour évaluer précisément la Qualité d'Expérience (QoE), il est nécessaire de savoir quels types de trames ont été affectés.

Les statistiques détaillées pour chaque type de trames (I, B, P), incluant le nombre de trames reçues, perdues et supprimées et la proportion de chaque type de trames altérée par la perte et la suppression de paquets sont signalés. Ces mesures peuvent être utiles pour le dépannage et peut aider à déterminer quel type de GoP et quelle longueur doit être utilisé pour obtenir la meilleure performance du service vidéo.

Support TR 101 290

La recommandation ETSI TR 101 290 est un très bon indicateur de quand un flux MPEG-2 a été transporté sans erreurs à travers un réseau. L'option Explorateur MPEG se caractérise par un onglet de mesure dédié affichant les alarmes de Priorité 1 qui sont des indications-clé de synchronisation, d'erreurs de continuité et d'erreurs de table majeurs alors que les détériorations de Priorité 2 qui incluent des indicateurs d'erreurs de transport, de la CRC, et des erreurs dans les flux élémentaires et des détériorations du timing PCR sont aussi affichés.

Sync Loss	0	Transport	0
Synt Byte	0	CRC	0
PAT	4	PCR Discontinuity	0
PAT2	4	PCR Accuracy	0
Continuity	8	PTS	4
		PID	4

Interfaces Électriques

SPECIFICATIONS

Dual RJ-45 (120Ω équilibré)

Débits et codage de ligne

- 1.544 Mbit/s, AMI & B8ZS (Option)
- 2.048 Mbit/s, HDB3 & AMI

BNC (75Ω non-équilibré)

Débits et codage de ligne

- 2.048 Mbit/s, HDB3 & AMI
- 34.368 Mbit/s, HDB3
- 44.736 Mbit/s, B3ZS (Option)
- 139.254 Mbit/s, CMI (Option)
- 155.520 Mbit/s, CMI (Option)

Conforme à ITU-T G.703, G.823, G.824, G.772 et ANSI T1.102

Récupération d'horloge (gamme de traction) selon ITU-T G.703

Sensibilité Récepteur

Pour 2.048 Mbit/s (E1)

- Terminal: ≤ 6dB (affaiblissement de câble)
- Moniteur (PMP): ≤ 26dB (20dB résistif, affaiblissement de câble 6dB)
- Bridge: ≤ 6dB (affaiblissement de câble)

Pour 34.368 Mbit/s (E3)

- Terminal: ≤ 12dB (affaiblissement de câble)
- Moniteur (PMP): ≤ 26dB (20dB résistif, affaiblissement de câble 6dB)

Option

Pour 1.544 Mbit/s (DS1)

- Terminal: ≤ 6dB (affaiblissement de câble)
- Moniteur (PMP): ≤ 26dB (20dB résistif, affaiblissement de câble 6dB)
- Bridge: ≤ 6dB (affaiblissement de câble)

Pour 44.736 Mbit/s (DS3)

- Terminal: ≤ 6dB (affaiblissement de câble)
- Moniteur (PMP): ≤ 26dB (20dB résistif, affaiblissement de câble 6dB)

Pour 139.264 Mbit/s (E4) et 155.520 Mbit/s (STM-1E)

- Terminal: ≤ 12.7dB (affaiblissement de câble)
- Moniteur (PMP): ≤ 26dB (20dB résistif, affaiblissement de câble 6dB)

Interfaces Optiques



- Emetteurs-Récepteurs SFP et XFP conformes aux spécifications MSA

- Conforme ROHS et Sans Plomb selon Directive 2002/95/EC

• T° de fonctionnement: -10°C to 70°C

• Sécurité: Classe 1, selon réglementations sécurité FDA/CDRH, EN (IEC) 60825

• Conforme aux interfaces et systèmes optiques ITU-T G.957/G.691 relatifs à SDH

• Mesure Puissance Optique: Précision à ± 2dB, résolution 1dB

Spécifications		STM-1/4 (155/600 Mbps)			STM-1/4/16 (155/622/2488 Mbps)		
Général	Option Optique	301-01-004G	301-01-005G	301-01-006G	301-01-007G	301-01-008G	301-01-009G
	Long. Onde (nm)	1310	1310	1550	1310	1310	1550
	Portée (km)	15	40	80	15	40	80
	Débit (Mbps)	Jusqu'à 622	Jusqu'à 622	Jusqu'à 622	Jusqu'à 2488	Jusqu'à 2488	Jusqu'à 2488
	Connecteur	LC Duplex	LC Duplex	LC Duplex	LC Duplex	LC Duplex	LC Duplex
Emetteur	Codage de Ligne	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ
	Type Laser	Fabry Perot	DFB	DFB	DFB	DFB	DFB
	Long. Onde (nm)	1274 à 1356	1280 à 1335	1480 à 1580	1274 à 1360	1280 à 1335	1500 à 1580
	Larg. spectrale (nm)	2.5	1	1	1	1	1
Récepteur	Puiss. Sortie (dBm)	-15 à -8	-3 à +2	-3 à +2	-5 à 0	-2 à +3	-2 à +3
	Type de DéTECTEUR	PN	PN	PN	PN	APD	APD
	Sensibilité (dBm)	-28 à -8	-28 à -8	-28 à -8	-23 à -10	-30 à -15	-30 à -15
	@155 Mbps	-28 à -8	-28 à -8	-28 à -8	-22 to 0	-29 à -9	-29 à -9
	@622 Mbps	N/A	N/A	N/A	-18 à 0	-27 à -9	-28 à -9
	@2488 Mbps	1260 à 1600	1260 à 1600	1260 à 1600	1270 à 1600	1270 à 1600	1270 à 1600
	Long. Onde (nm)	1260 à 1600	1260 à 1600	1260 à 1600	1270 à 1600	1270 à 1600	1270 à 1600

Spécifications		STM64, OC-192 (9.953 Gbps)		
Général	Option Optique	301-04-002G	301-04-003G	301-04-004G
	Long. Onde (nm)	1310	1550	1550
	Portée (km)	10	40	80
	Débit (Mbps)	9.953G à 11.1G	9.953G à 11.1G	9.953G à 11.1G
	Connecteur	LC Duplex	LC Duplex	LC Duplex
Emetteur	Codage de Ligne	NRZ	NRZ	NRZ
	Type Laser	DFB	EML	EML
	Longueur d'Onde (nm)	1290 à 1330	1530 à 1565	1530 à 1565
	Larg. spectrale (nm)	2.5	1	1
Récepteur	Puissance Sortie (dBm)	-6 à -1	-3 à +2	0 à +4
	Type DéTECTEUR	PIN	PIN	APD
	Sensibilité (dBm)	-14.4 à +0.5	-16 à -1	-24 à -7
	@9.953 Gbps	-10.3 à +0.5	-11.3 à -1	-23 à -7
	@11.1 Gbps	1270 à 1600	1270 à 1600	1270 à 1600
	Longueur d'Onde	1270 à 1600	1270 à 1600	1270 à 1600



Synchronisation Horloge

Interne: Stabilité de ± 3.5 ppm selon ITU-T G.812

Récupérée: Du signal entrant

Référence externe via connecteur SMA

- Horloge: 2.048 MHz, 1.544 MHz (sine wave ou TTL)
- Signal: 2.048 Mbit/s (HDB3), 1.544 Mbit/s (B8ZS)

Correction FréquenceTx: Jusqu'à 50 ppm (25,000 ppm pour E1) par pas de 0.1 ppm pour les interfaces optique et électrique

Fonctions SDH

Modes de Fonctionnement

Mode Terminal

Mode Moniteur

Mode Intrusif Passant

- Modification des bytes SOH sélectionnés
- Génération d'Alarmes/Insertion d'Erreurs des défauts/anomalies sélectionnables

Mode Passant Non-intrusif (transparent)

- Passe l'intégralité du signal sans modifier les bytes overhead

Structure Signal

STM-1, conteneur VC-n équipé de:

- Patterne de test PDH Tramée ou Non-Tramée selon ITU-T O.150
- Signal de test en N x 64 kbit/s, N x 56 kbit/s où N=1 à 24

STM-4/16/64, conteneur VC-n équipé de:

- Patterne de test PDH Tramé ou Non-Tramé selon ITU-T O.150
- Bulk TSS selon ITU-T O.181

Mappings (Selon ITU-T G.707)

C-12 (non-structuré ou tramé E1, asynchrone ou synchrone)

C-3 (non-structuré ou tramé E3 ou DS3) via AU-3 ou AU-4

C-4 (non-structuré ou tramé E4)

C-4-4c (STM-4 et STM-16)

C-4-16c (STM-16)

C-4-64c (STM-64)

Option

C-11 (non-structuré ou tramé DS1)

Patterns

Les patterns de test suivantes peuvent être générées

- PRBS: $2^{31}-1$, $2^{23}-1$, $2^{20}-1$, $2^{15}-1$, $2^{11}-1$: normal ou inversé
- Fixe: 0000, 1111, 1010, 1000 et 1100
- Mot programmable par utilisateur: défini par utilisateur jusqu'à 24 bits

Errors

Insertion

- FAS, B1, B2, MS-REI, B3, HP-REI, LP-REI, LP-BIP, slips and bit
- Mode: Single and rate (1×10^{-3} to 5×10^{-6})

Detection

- FAS, B1, B2, MS-REI, B3, HP-REI, LP-BIP, LP-REI, and bit errors

Alarms

Génération

- LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, RS-TIM, AU-LOP, AU-AIS, HP-UNEQ, HP-PLM, HP-RDI, HP-TIM, TU-LOM, TU-LOP, TU-AIS, LP-UNEQ, LP-PLM, LP-RDI, LP-RFI, LP-TIM, 2M AIS, 2M LOF, 2M RDI
- Mode: Statique (Actif/Inactif)

Monitoring et Détection

- LOS, LOF, OOF, RS-TIM, MS-AIS, MS-RDI, AU-AIS, AU-LOP, HP-UNEQ, HP-PLM, HP-TIM, HP-RDI, TU-LOM, TU-AIS, TU-LOP, LP-UNEQ, LP-PLM, LP-TIM, LP-RDI, LP-RFI

Configuration Automatique

Configure le testeur selon signal entrant - Débit, trame, codage de ligne et patterns de test sont identifiés conformément à ITU-T G.707, G.703, O.151 et O.181

Analyse et Génération d'Overhead

Architectures Réseau supportés

- Linéaire (selon ITU-T G.783)
- Anneau (selon ITU-T G.841)

Analyse – Décodage et Affichage

Bytes SOH/POH aux formats hexadécimal, binaire ou ASCII

- Etat de la synchronisation S1
- Marquage signal C2 HP
- Identificateur de trace J0 (16 bytes) au format ASCII
- Identificateur de trace J1 (16 ou 64 bytes) au format ASCII
- Identificateur de trace J2 (16 or 64 bytes) au format ASCII
- Contrôle K1, K2 APS
- Marquage signal V5 LP

Génération - Bytes Programmables

RSOH

- Trace J0: Séquence hexadécimal 1 byte ou ASCII 16 bytes avec CRC-7

MSOH

- Bytes APS K1, K2 selon ITU-T G.783 et G.841
- Message d'état de la synchronisation S1

HO-POH (VC-4, VC-3)

- Trace J1: Séquence ASCII 16 bytes avec CRC-7 ou ASCII 64 bytes
- Marquage signal C2
- Indicateur Séquence/Multitrame H4
- G1 (bit 5): Etat du chemin de bout-en-bout (Génération RDI)
- Signalisation APS K3 (bits 1-4)

LO-POH (VC-3)

- Trace J1 : Séquence ASCII 16 bytes avec CRC-7 ou ASCII 64 bytes
- Marquage signal C2
- G1 (bit 5): Etat du chemin de bout-en-bout (Génération RDI)
- Signalisation APS K3 (bits 1-4)
- LO-POH (VC-12, VC-11)
- Marquage signal LP V5 (bits 5-7)
- Trace J2: Séquence ASCII 16 bytes avec CRC-7 ou ASCII 64 bytes
- Signalisation APS LP K4 (bits 3-4)

BERT Overhead

Génération et analyse des patterns PRBS en canaux DCC (D1-D3 ou D4-D12 bytes) ou bytes E1, E2, F1, N1 et N2

PRBS: $2^{23}-1$, $2^{20}-1$, $2^{15}-1$, $2^{11}-1$ (normal ou inversé)

Compteur Erreurs de Bits, débits et secondes d'erreurs

Analyse et Génération de Pointeur

Analyse

- Valeur actuelle, incrémentations, décrémentations, somme, différence
- New Data Flags (NDF)
- Correction fréquence affluente (ppm d'AU/TU)

Génération

- Pointeur simple, incrémentation, décrémentation, ou incrementation/décrémentation
- Programmation de bits SS

Tributary Scan

Scan automatique de VC-12/VC-11 pour les erreurs, alarmes et événements utilisant un BER séquentiel

Fonctions PDH

Modes de Fonctionnement

- Mode terminal
- Mode moniteur
- Mode Intrusif Passant (E1 seulement)
- Bridge (E1 & DS1)

Structure Signal

2.048 Mbit/s (E1)

- Non-Tramé ou Tramé avec/sans CRC selon ITU-T G.704 (PCM30, PCM30C, PCM31, PCM31C)
- Signal de Test en N/M x 64 kbit/s où N=1 à 30

34.368 Mbit/s (E3)

- Non-Tramé ou Tramé selon ITU-T G.751

Option

1.544 Mbit/s (DS1)

- Non-Tramé ou Tramé SF (D4), ESF selon normes ANSI et Telcordia
- Signal de Test en N x 64 kbit/s, N x 56 kbit/s où N=1 à 24

44.736 Mbit/s (DS3)

- Non-Tramé ou Tramé M13 et Parité C-Bit selon ITU-T G.752 ou G.704

139.264 Mbit/s (E4)

- Non-Tramé ou Tramé selon ITU-T G.751

Patterns

Les patterns de test suivantes peuvent être générées

- PRBS: $2^{31}-1$, $2^{23}-1$, $2^{20}-1$, $2^{15}-1$, $2^{11}-1$: normal ou inversé
- Fixe: 0000, 1111, 1010, 1000 and 1100
- Mot programmable par utilisateur: défini par utilisateur jusqu'à 24 bits

Erreurs

Insertion

- 2.048 Mbit/s (E1): Code, FAS, CRC, EBIT, Erreurs de bits
- 34.368 Mbit/s (E3): Code, FAS, 2M FAS, 2M, Erreurs de Bits
- Débit simple ou continu (1×10^{-3} to 5×10^{-6})

Option

- 1.544 Mbit/s (DS1): Code, FAS, Bit, Trame, CRC
- 44.736 Mbit/s (DS3): Code, FAS, MFAS, Parité P/C, Erreurs de bits
- 139.264 Mbit/s (E4): Code, FAS, Erreurs de bits

Mesure

- 2.048 Mbit/s (E1): Code, FAS, CRC, EBIT et Erreurs de bits
- 34.368 Mbit/s (E3): Code, FAS, Erreurs de bits

Option (DS1, DS3, E4)

- Code, FAS, MFAS, 2M CRC, Parité P/C, Erreurs de bits

Alarmes

Génération

- 2.048 Mbit/s (E1): LOS, AIS, LOF, RDI
- 34.368 Mbit/s (E3): LOS, AIS, LOF, RDI, 2M LOF, 2M RDI
- Mode: Statique (Actif/Inactif)

Option

- 1.544 Mbit/s (DS1): AIS, yellow, idle, LOS, LOF
- 44.736 Mbit/s (DS3): LOS, LOF, OOF, AIS, Parity
- 139.264 Mbit/s (E4): AIS, FAS RDI

Mesure

- 2.048 Mbit/s (E1): LOS, AIS, LOF, LOMF, RDI et LSS
- 34.368 Mbit/s (E3): LOS, AIS, LOF, RDI and LSS

Option (T-Carrier DS1/DS3)

- LOS, AIS, LOF, OOF, idle, yellow, et LSS

Fonctions de Mesure

SPECIFICATIONS

Résultats de Test

Compteur erreurs, ES, %ES, SES, %SES, UAS, %UAS, EFS, %EFS, AS, %AS, et taux pour tous les événements: erreurs, alarmes et événements du pointeur

Analyse de Performance

Mesures selon:

- Recommandation ITU-T G.821: ES, EFS, SES et UAS avec HRP de 1% à 100%
- Recommandation ITU-T G.826: EB, BBE, ES, EFS, SES, UAS; HRP de 1% à 100%
- Mesure en-service à l'aide de B1, B2, B3, FAS, CRC ou Code (E1)
- Mesure hors-service (OOS) à l'aide d'erreurs de bits (TSE)
- Recommandation ITU-T G.828: ES, EFS, SES, BBE, SEP, UAS avec HRP de 1% à 100%
- Recommandation ITU-T G.829: ES, EFS, SES, BBE, UAS sur RSOH (B1), MSOH (B2) ou TSE
- Recommandation ITU-T M.2100: ES, EFS, SES, UAS avec HRP de 1% à 100%
- Seuils définis par utilisateur pour objectifs de Maintenance et de Mise en Service
- Recommandation ITU-T M.2101: ES, EFS, SES, BBE, SEP, UAS avec HRP de 1% à 100%
- Seuils définis par utilisateur pour objectifs de Maintenance et Mise en Service. Mesures en-service sur extrémités proche et lointaine du chemin à l'aide de TSE, HP-BIP (B3), MS-BIP (B2), RS-BIP (B1) et LP-BIP (V5)

Options de Mesure SDH/PDH

Analyse de Masque de Pulse

T-Carrier (DS3/DS1)

- Débits: 1.544 Mbit/s (DS1) et 44.736 Mbit/s (DS3)
- Masques de Conformité: G.703, ANSI T1.102, T1.403, T1.404

PDH (E1/E3)

- Débits: 2.048 Mbit/s (E1) et 34.368 Mbit/s (E3)
- Mode: Non-Intrusif
- Affichage: Forme de pulse avec vérification du masque de Conformité
- Paramètres: Largeur, Temps Montée/Descente, Overshoot/Ubershoot
- Masque de Conformité: G.703

Mesure APS et Interruption de Service

Mesure du temps d'interruption sur les interfaces SDH & PDH

Tributaries: PDH (E1), SDH

Créneau Pass/Fail: 1ms à 10 secondes

Résolution: 1 ms

Déclencheurs : LOS, LOF, SDH FAS, B1, MS-AIS, MS-RDI, MS-REI, B2, AU-AIS, AU-LOP, B3, HP-RDI, HP-REI, TU-AIS, 2M-AIS, 2M-LOF

Capture et Décodage APS Byte (K1/K2)

Événements Capteur d'Interruption de Service - LOS, LOF, AIS, TSE

Mesures d'interruption de service

- Durée d'interruption la plus longue, la plus courte, totale et moyenne
- Compteur d'interruptions

Analyse et Génération de Pointeur

Génération: séquences pointeur ITU-T G.783

Monitoring de la Connexion en Série (TCM)

Génération et analyses des bytes N1 et N2

Erreurs générées: TC-IEC, TC-BIP, TC-REI, OEI

Alarmes générées: TC-RDI, TC-UNEQ, TC-LTC, TC-AIS, TC-ODI

Détection, affichage, analyse et stockage des événements:

- TC-IEC, TC-AIS, TC-REI, TC-RDI, TC-OEI, TC-LTC, TC-UNEQ, TC-ODI, TC-TIM
- Analyse et génération d'APId (Identificateur de Point d'Accès)

Fonctions OTN

- Débits OTU1 (2.7Gbit/s) et OTU2 (10.7Gbit/s)
- Débits “overclocked” OTU1e (11.049Gbit/s) et OTU2e (11.095Gbit/s)
- Génération de correction de fréquence de débits à ± 50 ppm
- Test EoOTN testing - signal 10 GigE LAN généré en interne mappé en OTU1e et OTU2e
- Mapping synchrone des signaux SONET/SDH dans OTN
- Dé-mapping synchrone et asynchrone des signaux SONET/SDH dans OTN
- Test de correction d’erreur précoce (FEC)
- Mesures de la Durée d’Interruption de Service (SDT)
- Manipulation et monitoring overhead OTU, ODU, OPU
- Génération et analyse des alarmes/erreurs de couche OTU, ODU et OPU
- Messages de traces OTU, ODU
- Génération et analyse d’alarme de multiplexage ODU

OTN

Normes: ITU-T G.709, ITU-T G.798, ITU-T G.872

Débits de test: OTU1 (2.7Gbit/s), OTU2 (10.7Gbit/s); Option OTU1e (11.0491Gbit/s), OTU2e (11.0957Gbit/s)

Types de signaux: Mappings SONET/SDH tous supportés; Option de multiplexage d’ODU1 en OTU2 et d’ODU0 en ODU1

Couche OTU

Erreurs: OTU-FAS, OTU-MFAS, OTU-BEI, OTU-BIP-8

Alarmes: LOF, OOF, LOM, OOM, OTU-AIS, OTU-TIM, OTU-BDI, OTU-IAE, OTU-BIAE

Génération de Trace: Trail Trace Identifier (TTI) de 64 bytes

Couche ODU

Erreurs: ODU-BIP-8, ODU-BEI

Alarmes: ODU-AIS, ODU-OCI, ODU-LCK, ODU-TIM, ODU-BDI, ODU-FSF, ODU-

BSF, ODU-FSD, ODU-BSD

Génération de Trace: Trail Trace Identifier (TTI) de 64 bytes

Multiplexage ODU

Alarmes: OPU-MSIM, ODU-LOFLOM

Couche OPU

Alarmes: OPU-PLM

Type de Payload: Génère et affiche la valeur reçue du type de payload

Correcetion d’Erreur Précoce (FEC)

Erreurs: FEC-Corrigable (Motcode), FEC-Incorrigeable (Motcode), FEC-Corrigable (Symbole), FEC-Corrigable (Bit), and FEC-Stress (Motcode)

Ethernet over OTN (EoOTN)

Mapping: Mapping direct en OTU1e ou OTU2e

BERT: Couche 2 tramée supportée avec ou sans VLAN

Patterne de Test (payload)

- Fixe: 1s et 0s
- PRBS: 2E9-1, 2E11-1, 2E15-1, 2E20-1, 2E23-1, 2E31-1 avec inversion

Insertion d’Erreurs: FCS, violations de codes, bit

Mesure d’Erreurs: Jabber/giant, runt, undersize, oversize, FCS

Mesure d’Erreurs (BERT): Erreurs de bits

Statistiques Ethernet: Multicast, broadcast, unicast, N-unicast, répartition de taille de trame , bande passante, utilisation, débit trame

Interruption de Service

Déclencheurs sélectionnables (erreurs/alarmes)

Fonctions & Mesures Communues

SDH/PDH/OTN

Configuration Automatique (disponible sur toutes les interfaces)

Identification du signal reçu - configuration de l’outil basée sur le type de réseau, le débit, le codage de ligne, le tramage, le mapping et la patterne de test

Mesure de Fréquence

Interfaces Optiques et Electriques: Hz & bit/s en ppm

Résolution: 1Hz

Mesure TIE sur les Evènements de Justification de Pointeur

Round Trip Delay (disponible sur toutes les interfaces & mappings)

Gamme de Mesure : 1µs à 10 secondes

Résolution: $\pm 1\mu s$ or 1 U.I.

Journal d’Évènements

Evènements horodatés (date et heure) sous forme de tableau

Histogrammes (disponible sur toutes les interfaces)

Affichage des Erreurs et Alarmes versus heure

Résolution: Secondes, minutes, heures et jours

Indicateurs DELs

DELs fixes pour Signal, Tramage, Patterne et Erreurs/Alarmes

DELs logicielles pour Alarmes/Erreurs SDH/PDH affichant l’historique des évènements et conditions

Test IP/VoIP

Test IP (option)

Tests Ping, Trace Route, ARP, FTP/Web, navigateur Web. Ces tests sont faits via les ports chassis 10/100/1000Base-T, 1000Base-X, 10GE.

Test VoIP (option)

VoIP Check

- Simule un appel VoIP au plus proche routeur
- Score MOS Round Trip

VoIP Expert

- Mesure MOS et R-factor
- Statistiques Paquets: perte de paquets, gigue, retard

VoIP Call Expert

- Paramétrage appel VoIP call avec adaptateur USB VoIP
- Supporte les protocoles SIP et H.323
- Codex: G.711U, G.711A, En option: G.723, G.729

Spécifications Ethernet

Interfaces XFP 10GbE

XFP			
Connecteur Optique	LC	LC	LC
Longueur d'onde	850nm	1310nm	1550nm
Puissance Optique en Sortie (Lecture puissance Rx)	-4 to -1.1 dBm	-6 to -1 dBm	-5 to -1 dBm
Overload Optique (min)	-1 dBm	0.5 dBm	-1 dBm
Sensibilité (min)	-11.1 dBm	-11 dBm	-14 dBm

Ethernet Interfaces

Ports Double 10/100/1000Base-T Ports: Connecteur RJ45, conforme à IEEE 802.3

Port Simple 10GE XFP, Connecteur LC

Deux Ports 1000Base-X SFP: SFP, connecteur LC

Simple 100Base-T vers 100Base-FX (Convertisseur de Support)

1000Base-SX

Longueur d'onde: 850nm

Niveau TX: -9 to -3 dBm

Sensibilité niveau RX: -20 dBm

Portée Max: 550m

Débit TX

1.25Gbit/s (Ethernet), 1.0625 et 2.125Gbit/s (Fibrechannel)

Débit RX

1.25Gbit/s (Ethernet), 1.0625 et 2.125Gbit/s (Fibrechannel)

Conformité Gigue: Selon recommandations IEEE 802.3

Classification Ethernet: Selon recommandations IEEE 802.3

Sécurité Oculaire: Classe 1

1000Base-LX

Longueur d'onde: 1310nm

Niveau TX: -9.5 to -3 dBm

Sensibilité RX: -22 dBm

Portée Max: 10 km

Débit TX

1.25Gbit/s (Ethernet), 1.0625 et 2.125Gbit/s (Fibrechannel)

Débit RX

1.25Gbit/s (Ethernet), 1.0625 et 2.125Gbit/s (Fibrechannel)

Conformité Gigue: Selon recommandations IEEE 802.3

Classification Ethernet: Selon recommandations IEEE 802.3

Sécurité Oculaire: Classe 1

1000Base-ZX

Longueur d'onde: 1550nm

Niveau TX: 0 to +5 dBm

Sensibilité RX: -22 dBm

Portée Max: 80 km

Débit TX

1.25Gbit/s (Ethernet), 1.0625 et 2.125Gbit/s (Fibrechannel)

Débit RX

1.25Gbit/s (Ethernet), 1.0625 et 2.125Gbit/s (Fibrechannel)

Sécurité Oculaire: Classe 1

Fonctions Ethernet

Négociation Automatique

Full et Half Duplex

Contrôle de Flux

Modes de Fonctionnement

Terminal

Moniteur

Passant

Loopback

Génération de Trafic

Trames IEEE 802.3 et Ethernet II (DIX)

MAC, Type Ethernet, VLAN, MPLS, IP, en-têtes UDP configurables

Profiles de trafic Constant, Ramp, et Burst

Support Jumbo Frame (10,000 bytes)

Génération de taille de trame fixe, multiple, et random

Priorisation trafic via champ de priorité VLAN, champ CoS MPLS et les champs TOS/DSCP IP

Jusqu'à 3 marqueurs VLAN et MPLS peuvent être ajoutés à chaque flux de trafic configuré par l'utilisateur

Test de Conformité RFC2544

Tests automatiques avec valeurs de seuils configurables et paramétrages de bande passante de transmission maximum

Tests Débit, Latence, Perte de Trame, et Back-to-Back (burst)

Tailles de trames: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, et 1518 bytes incluant 2 trames configurables par l'utilisateur

Test BER

Patterns: PRBS 2^31-1, PRBS 2^23-1, PRBS 2^20-1, PRBS 2^15-1, PRBS 2^11-1, CRPAT (Couche 1 seulement), CSPAT (Couche 1 seulement), CRTPAT (Couche 1 seulement), patterns normales et inversées

Injection d'Erreurs: Bit, CRC, Symbol, Sommecontrôle IP

Un flux configurable avec une taille de trame fixe

Filtres Traffic

Jusqu'à huit filtres de trafic peuvent être configurés avec champs MAC, VLAN, et IP pour les modes Moniteur et Loopback

Test Débit Multi-Flux

Jusqu'à huit flux de trafic indépendants avec champs MAC, VLAN, MPLS, IP incluant priorisation trafic via champ de priorité marquage VLAN et le champ en-tête TOS/DSCP IP

% de l'allocation de bande passante is configurable pour chaque flux

Différents profils peuvent être configurés pour différents flux

Différentes tailles de trame sont configurables par l'utilisateur par flux

Boucle Intelligente

Couche 1: Boucle retour de tout trafic entrant

Couche 2: Tout trafic entrant unicast est bouclé en retour avec la source MAC et les adresses de destination permutes

Couche 3: Tout trafic entrant unicast est bouclé en retour avec la source MAC et les adresses de destination permutes

Couche 4: Tout trafic unicast entrant est bouclé en retour avec MAC,IP et ports UDP/TCP permutes

Mesures-clé

Mesures d'Erreurs: Bit, CRC, symbol, somme de contrôle IP, trames jabber, trames runt, collisions, collisions retard

Détection D'alarmes: LOS, perte de patte, interruption de service

Statistiques Cadres/Paquets: Multicast, broadcast, unicast, trames de pause, distribution de tailles de tames, utilisation de bande passante, taux de trame, taux de ligne, débit de données, perte de trame, variation du retard de trame

Fibre Channel

Débits Fibre Channel

1.0625, 2.125 Gbit/s, 4.25 Gbit/s et 10.52 Gbit/s

Modes de Fonctionnement

Terminal

Loopback

Topologie Fibre Channel

Point-à-Point

Protocoles de Séquences Primitives

Protocoles de lien: Initialisation du lien, restauration du lien, panne du lien

Contrôle de Flux

Configuration du Crédit Buffer-to-Buffer: 1-65535

Compteurs crédit Buffer-to-buffer et RR_RDY

Injection de RR_RDY

Génération de Trafic

Trames FC-1 (avec délimiteurs de trames SOF et EOF) et FC-2

Trames de Service Classe 3

Mise en Forme Trafic: constant, ramp, burst

Configuration En-tête Trame FC-2

Configuration de Longueur de Trame: 2148 bytes maximum

Champ signature VeEX en option pour compte perte de trame et mesures round trip delay

Mode Loopback

FC-2 (Couche 2): permute les IDs destination et source (D_ID and S_ID)

Test BER

Modèles NCITS-TR-25-1999: CRPAT, CSPAT, CJTPA

Modèles PRBS Patterns: 2^31 -1, 2^23 -1, 2^15 -1, 2^11 -1, sélections normale et inversée

Modèles All 1s, All 0s, et définies par utilisateur

Injection Erreurs: Bit et CRC

Mesures-Clé

Mesures d'Erreurs: Bit, CRC, symbole

Détection d'Alarmes: LOS, Interruption de liaison, perte de patte

Statistiques Trafic: Utilisation bande passante, débit, compte trames, compte bytes, répartition taille de trame, compte crédit buffer-to-buffer, compte RR_RDY, compte perte de trames et round trip delay (avec champ signature VeEX en option actif)

Mesure FV

Suppression/insertion FV via casque

Intervalle de Temps: Canal à tester en émission et en réception

- E1: 1 – 31
- DS1: 1 – 24

Code: u-Law ou A-Law

Génération de Tonalité/Mesure

Paramétrage

- Fréquence d'Emission: 50 to 3950 Hz
- Niveau d'Emission: -60 to 3 dBm

Résultats

- Mesurez la fréquence et le niveau du signal dans l'intervalle de temps sélectionné.
- Ecoutez le canal voix dans l'intervalle de temps sélectionné via casque externe.

Test RNIS/accès primaire

Emulation NT et TE

Passer/recevoir des appels voix et données

Moniteur canal D avec décodage complet: Couche 2 (Q.921) et Couche 3 (Q.931)

Protocoles

- DS1 (1.5M): RNIS National, AT&T, Nortel DMS
- E1 (2M): ETSI (Euro - RNIS)

Analyse Gigue/Wander

Mesure Gigue

Totalement conforme à ITU-T O.171 et O.172.

Filtre HP1+LP (Gigue large-bande)

- E1 (2M) (20 Hz à 100 kHz)
- E3 (34M) (100 Hz à 800 kHz)
- DS1 (1.5M) (10 Hz à 40 kHz)
- DS3 (45M) (10 Hz à 400 kHz)
- STM-1 (155M Optique) (500 Hz à 1.3 MHz)

Filtre HP2+LP (Gigue bande-haute)

- E1 (2M) (18 Hz à 100 kHz)
- E3 (34M) (10 Hz à 800 kHz)
- DS1 (1.5M) (18 Hz à 100 kHz)
- DS3 (45M) (30 Hz à 400 kHz)
- STM-1 (155M Optical) (65 Hz à 1.3 MHz)

Paramètres: crête-à-crête actuel, crête-à-crête maximum

Unités: UI (Intervalles d'Unités)

Résolution: 0.01 UI

Précision: Selon ITU-T O.171 et O.172

Durée de Test: En continu

Mesure Wander

Totalement conforme à ITU-T O.171 et O.172

Interfaces de Test: E1 (2M), E3 (34M), DS1 (1.5M), DS3 (45M), et STM-1 (155M Optique)

Horloge de Référence

- Port Horloge: SMA et RX2 Equilibré
- Source Horloge: Signal de 2Mbit/s (ou 1.5Mbit/s) ou 2MHz (ou 1.5MHz)

Paramètres:

- Mesures Temps Réel
- Erreur d'Intervalle de Temps (TIE), TIE Maximum (MTIE) selon O.171

Général

Taille	290 x 140 x 66 mm
Poids	Moins de 3 kg
Batterie	Batterie Lilon smart
Adaptateur AC	5200 mAh 10.8VDC Entrée: 100-240 VAC, 50-60 Hz Sortie: 15VDC, 5.33A
T° en fonctionnement	0°C à 45°C
T° de stockage	-20°C à 70°C
Humidité	5% à 95% non-condensé
Ecran	TFT 7" Ecran tactile couleur
Robustesse	Résisté à une chute d'1 m
Interfaces	USB 2.0, RJ45, 10/100-T Ethernet, Bluetooth 2.0 (option)
Langues	Multi-langue

Références

Z04-00-002P	Appareil de Test Portable VePAL TX300E SDH/ Ethernet	499-05-047 499-05-048 499-05-109 499-05-110 499-05-111 499-05-112 499-05-124 499-05-164 Z66-00-043P	Monitoring Connexion en Série Séquences de Test du Pointeur ITU-T G.783 Mesure APS 10G/Interruption de Service Monitoring Connexion en Série 10G Séquences de Test du Pointeur 10G ITU.783 FEC OTN OTU-2 G.709 Mapping STM64/OC-192 Option Logicielle Interface Optique 10G (pour unité avec hardware pré-chargé), incl. un protocole de test (XFP en option) FEC OTN OTU-1 G.709
Options Matérielles			
Débits 10/100/1000T-X et STM-1/4/16			
Z66-00-012P	Deux ports 10/100/1000Base-T et deux ports 1000Base-X . All interfaces enabled and Dual Port testing enabled (SFP optical modules must be ordered separately).		
Z66-00-014P	Interface STM1/4/16, E3, E1 (les modules optiques SFP doivent être commandés séparément)		
Z66-00-046P*	Option E1/E3/STM0		
Débits 10G			
Z66-00-013P	Interface Optique 10G. Inclut un protocole de test - MX300 10GE LAN (XFP en option)	499-05-060 499-05-122 499-05-130 499-05-131 499-05-132 499-05-133 499-05-134 499-05-135 499-05-139 499-05-141*	WAN 10GE MX300 LAN 10GE MX300 Multi-Flux 10GE MX300 MPLS 10GE MX300 Gigue 10GE MX300 Charge MAC 10GE MX300 Charge VLAN 10GE MX300 Test Asymétrique 10GE MX300 FC 10G MX300 OTU-1e (requiert Z66-00-013P ou Z66-00-039P/045P/etc avec 499-05-122)
Z66-00-039P	Interface Optique 10G. Inclut un protocole de test - Mapping STM64/OC-192 (XFP en option)	499-05-174*	OTU-2e (requiert Z66-00-013P ou Z66-00-039P/045P/etc avec 499-05-122)
Z66-00-044P	Interface Optique 10G (chargement HW seulement. Non actif en logiciel)		
Z66-00-045P	Interface Optique 10G. Inclut un protocole de test - OTU-2 Sans Mapping (XFP en option)		
Z66-00-049P	Interface Optique 10G - MX300 10GE WAN (XFP en option)		
Z66-00-050P	Interface Optique 10G. Inclut un protocole de test - Fibre Channel 10G (XFP en option)		
Débits 8G et 10G			
Z66-00-051P*	Interface Optique 8G Fibre Channel et 10G. Inclut Fibre Channel 8G (SFP+, XFP en option)	Z33-00-003 Z33-00-004 Z33-00-005 Z33-00-006 Z33-00-007 Z33-00-008	Muli-Flux 10GE/1G MX300 MPLS 10GE/1G MX300 Gigue 10GE/1G MX300 Charge MAC 10GE/1G MX300 Test Asymétrique 10GE/1G MX300 Charge VLAN 10GE/1G MX300
Options Packagées Matérielles et Logicielles			
Z66-00-052P	Interface Optique 10G. Inclut LAN 10GE, OTU1e, et OTU2e		
PDH & DSn Interface/Test Software Options			
499-05-040	1.544Mbit/s (DS1) et Mapping C-11	499-05-013	Test Multi-Flux MX
499-05-041	Test 45Mbit/s (DS3)	499-05-014	Marqueurs MPLS MX
499-05-042	Test Electrique 155Mbit/s	499-05-015	Mesures Gigue MX
499-05-043*	Test Optique 155Mbit/s (requiert option SFP)	499-05-034	Suite de Tests Fibre Channel 1G/2G MX120 (requiert Z66-00-008P)
499-05-044*	Test Optique 155/622 Mbit/s (requiert option SFP)	499-05-058	Charge MAC MX
499-05-045*	Test Optique 155/622/2488 Mbit/s (requiert option SFP)	499-05-059	Test Asymétrique MX
499-05-049	Analyse de Masque de Pulse 2 Mbit/s et 34 Mbit/s	499-05-093	Charge VLAN MX
499-05-050	Analyse de Masque de Pulse 1.5 Mbit/s	499-05-123	Suite de Tests Fibre Channel 1G/2G/4G MX120 (requiert Z66-00-008P et Z66-00-020P)
499-05-051	Analyse de Masque de Pulse 45 Mbit/s	Z66-00-008P	Option Hardware Fibre Channel 1G/2G MX120
499-05-052	Test 139 Mbit/s	Z66-00-020P	Option Hardware Fibre Channel 4G MX120
499-05-097*	Mesure Gigue DS1/E1, Gigue Max, Transfert Gigue		
499-05-098*	Mesure Gigue DS3/E3, Gigue Max, Transfert Gigue		
499-05-099	Mesure Wander STM-1 Basique, E3		
499-05-140*	Mesure Gigue STM-1/OC-3, Gigue Max, Transfert Gigue		
499-05-149	Mesure Gigue DS1/E1	499-05-001	Navigateur Web (Option IP Avancé requise)
499-05-152	Mesure Gigue DS3/E3	499-05-002*	NetWiz
499-05-167	Fiber Scope Expert (requiert Fiber Scope externe)	499-05-003	Contrôle à Distance
499-05-168	Mesure Gigue STM-1/OC-3	499-05-095	Codec G.723 VoIP
499-05-169	Mesure Wander E1 Basique	499-05-096	Codec G.729 VoIP
Z88-00-009G	Mesure FV, incl. Ecouteur	499-05-102	VoIP Check
Z88-00-010G	Paramétrage Appel RNIS accès primaire (ANSI, ETSI), incl. Ecouteur	499-05-171*	Explorateur IPTV
		499-05-175	Fonction Clé USB Bluetooth (Adaptateur USB non inclus)
		Z33-00-001	VoIP Expert, incl. option VoIP Check
		Z88-00-001G	WiFi Wiz, incl. Adaptateur USB WiFi
		Z88-00-001P	VoIP Call Expert, incl. Adaptateur VoIP USB & Ecouteur
STM-1/4/16/64 Optical Interface/Test Software Options			
499-05-046	Mesure APS/Interruption de Service		

Z88-00-005G	IP Avancé, incl. Câble Ethernet	F05-00-002G	Cordon de Raccordement LC-LC-M LC-LC-S
Z88-00-007G*	WiFi Spectrum Analyzer, incl. USB WiFi Spectrum Dongle	F05-00-003G	Cordon de Raccordement LC-LC-M LC-SC-M
Options de Convertisseur de Support*			
Z99-00-025P	Convertisseur Support MC100, 100-T vers 100-FX avec Cordon Alimentation USB (options SFP requises)	F05-00-004G	Cordon de Raccordement LC-LC-M LC-SC-S
301-01-013G	1310nm 100FX MM (2km) SFP - 100Mbps	F05-00-005G	Cordon de Raccordement Optique LC-LC-M LCPC vers LCPC Duplex SMF, 2 m
301-01-014G	1310nm 100FX SM (15km) SFP - 100Mbps	F05-00-006G	Cordon de Raccordement Optique LC-LC-M LCPC vers SCPC Duplex SMF, 2 m
A03-00-006G	Adaptateur AC	F05-00-007G	Cordon de Raccordement Optique LC-LC-M LCPC vers FCPC Duplex SMF, 2 m
F02-00-026G	Cordon Alimentation USB	Z77-00-014G	Fiber Inspection Probe w/Tips, incl. Etui et Boîte
		Z99-99-006G	Option de Système de Verrouillage, incl. Crochet de Verrouillage sur appareil et Cadenas
		Z99-99-007G	Adaptateur USB Bluetooth (requiert 499-05-175)

Options Emetteurs-Récepteurs 1GE & 1G/2G/4G FC SFP; SDH/1GE & 1G/2G FC SFP; 10G XFP

301-01-001G	850nm SX (550m) SFP - 1GE, 1G/2G FC
301-01-002G	1310nm LX (10km) SFP - 1GE, 1G/2G FC
301-01-003G	1550nm ZX (90km) SFP - 1GE, 1G/2G FC
301-01-004G	1310nm IR (15km) SFP - 155M/622M STM1/4 - OC3/12
301-01-005G	1310nm LR (40km) SFP - 155M/622M STM1/4 - OC3/12
301-01-006G	1550nm LR (80km) SFP - 155M/622M STM1/4 - OC3/12
301-01-007G	1310nm IR (15km) SFP - 1GE, 1G/2G FC, 155M/622M/2.5G STM1/4/16 - OC3/12/48
301-01-008G	1310nm LR (40km) SFP - 1GE, 1G/2G FC, 155M/622M/2.5G STM1/4/16 - OC3/12/48
301-01-009G	1550nm LR (80km) SFP - 1GE, 1G/2G FC, 155M/622M/2.5G STM1/4/16 - OC3/12/48
301-01-010G	850nm SX (550m) SFP - 1GE, 1G/2G/4G FC
301-01-011G	1310nm LX (4km) SFP - 1GE, 1G/2G/4G FC
301-01-012G	1310nm LX (10km) SFP - 1GE, 1G/2G/4G FC
301-04-001G	850nm SR (300m) 10GE XFP
301-04-002G	1310nm SR (10km) 10G XFP
301-04-003G	1550nm IR (40km) 10G XFP
301-04-004G	1550nm LR (80km) 10G XFP

Accessoires Recommandés

304-02-001G	Atténuateur LC/PC vers LC/PC (Mâle/Femelle) Monomode 1310/1550nm 5dB
304-02-002G	Atténuateur LC/PC vers LC/PC (Mâle/Femelle) Monomode 1310/1550nm 10dB
D02-00-005P	Guide de Référence Rapide, TX300 DS1 BERT
D02-00-008P	Guide de Référence Rapide, TX300 RNIS accès primaire
D02-00-009P	Guide de Référence Rapide, TX300 DS3 BERT
D02-00-010P	Guide de Référence Rapide, TX300 Ethernet BERT
D02-00-011P	Guide de Référence Rapide, TX300 RFC2544
D02-00-012P	Guide de Référence Rapide, TX300 SONET BERT
D02-00-013P	Guide de Référence Rapide, TX300 Débit
D09-00-001	TX300 Rapport de Test
F02-00-009G	Câble de Test RJ48 - Banane 3 broches, 2 m
F02-00-010G	Câble de Test BNC - BNC, 2 m
F02-00-022G	Câble de Test RJ48 - Bantam, 2 m
F02-00-023G	Câble de Test RJ48 - RJ48, 2 m
F05-00-001G	Cordon de Raccordement LC-LC, 2 m

Pièces de Rechange

A01-00-003G	Adaptateur AC
B02-06-001G	Pack Batterie
C01-00-003G	Etui de Transport
C03-00-001G	Bandoulière
F02-00-001G	Câble Ethernet RJ45 - RJ45 2 m
F04-00-004G	Cordon d'Alimentation - US 2 m
F04-00-005G	Cordon d'Alimentation - EU 2 m
F04-00-006G	Cordon d'Alimentation - UK 2 m
Z77-00-001G	Stylet avec Cordon (pack de 5)
Z99-99-002G	Boîtier SFP
Z99-99-003G	Boîtier XFP
Z99-99-004G	Casque/Ecouteur

*Nous consulter pour disponibilité.



© 2010 VeEX Inc. All rights reserved.

VeEX is a registered trademark of VeEX Inc. The information contained in this document is accurate. However, we reserve the right to change any contents at any time without notice. We accept no responsibility for any errors or omissions. In case of discrepancy, the web version takes precedence over any printed literature.

D05-00-018P E01 2010/09