

Introduction aux tests de transmission dans un environnement LAN

Copyright 2014, TREND Networks

Les tests de performances réseau ont évolué, fournissant aux installateurs de meilleurs outils pour prouver qu'une installation répond aux exigences et aux attentes de leurs clients. Une nouvelle ligne de Testeurs de transmission élaborés par TREND Networks, place les capacités d'outils de test, autrefois considérés comme l'apanage exclusif des ingénieurs WAN, à la portée des installateurs de câbles LAN et des intégrateurs systèmes.

À la fin des années 1970, l'utilisation des ordinateurs dans les entités commerciales des grandes entreprises se démocratise. Pourtant, les câbles réseaux utilisés par les différents fabricants de systèmes informatiques partagent peu de points communs. Différents systèmes communiquent en exploitant différents protocoles, multipliant le choix des câbles et connecteurs dont chacun possède ses propres caractéristiques physiques et électriques. Les nombreuses options de types de câbles et connecteurs rendaient quasiment impossible le pré-câblage d'un bâtiment à l'aide de câbles réseaux compatibles avec tous les systèmes informatiques, obligeant à installer des câbles réseaux propriétaires pour prendre en charge les impératifs de systèmes spécifiques. Les câbles réseaux propriétaires présentaient un gros inconvénient en cas de mise à niveau ultérieure de ces systèmes informatiques. De deux choses l'une, l'utilisateur restait fidèle au même fournisseur pour éviter d'avoir à changer les câbles ou, s'il souhaitait changer les systèmes informatiques, il absorbait les contraintes de temps et les coûts découlant du re-câblage du bâtiment ou des travaux de modification des câbles réseaux existants pour les rendre compatibles avec un nouveau système informatique.

En 1983, l'IEEE publie les impératifs imposés en matière d'Ethernet sous la norme 802.3, sonnait l'avènement d'un protocole réseau non propriétaire. Le recours aux adaptateurs permettait de convertir à la norme Ethernet un réseau existant, sur la base des protocoles et réseaux de câblage propriétaires. En 1990, le comité IEEE adopte le réseau 10Base-T publié sous la spécification IEEE 802.3i, relative à la mise en œuvre de l'Ethernet 10 Mbit/s avec des câbles à paire torsadée équilibrés. Fiable, bon marché et facile à déployer, le protocole de réseau informatique Ethernet impose sa dominance au début des années 90.

En raison de son omniprésence et d'autres avantages, l'Ethernet est devenu le protocole préféré de nombreux systèmes en dehors des réseaux informatiques. Les systèmes de téléphonie traditionnels laissent la place à la VoIP (protocole de Voix sur IP) ; les systèmes de vidéosurveillance sur IP se vendent aujourd'hui largement mieux que la CCTV analogique. L'Ethernet s'installe également dans les systèmes de contrôle d'accès, de l'environnement, de l'éclairage de l'audio-vidéo distribuée, d'enseignes électroniques pour n'en citer que quelques-uns. L'Ethernet est disponible à des débits binaires (« vitesses ») différents, dont le plus commun à l'heure actuelle est le Gigabit Ethernet (1 Gbit/s soit 1 000 Mbit/s) parcourant des câbles de Catégorie 5e / Classe D ou mieux et défini par l'IEEE sous la spécification 802.3ab.

En 1991, la TIA (Telecommunications Industry Association) publie la norme TIA-568-A relative au câblage des bâtiments à vocation commerciale, créant une spécification applicable au câblage structuré. Un circuit de câblage structuré correspond à la disposition physique des câbles dans l'enceinte d'un bâtiment et aux impératifs de performance du câble et des connecteurs du circuit. Depuis, les deux organismes TIA et ISO (International Organisation for Standardisation) continuent de mettre à jour leurs normes de câblage respectives pour éviter de se laisser dépasser par l'évolution des vitesses de l'Ethernet et d'autres applications. La série de normes ISO 11801 définit un système de Classes commençant par la Classe C pour une fréquence maximale de 16 MHz et se terminant par la Classe F_A pour une fréquence maximale de 1 000 MHz. Les normes TIA 568 correspondent à un classement par catégorie, de la Catégorie 3 à 16 MHz à la Catégorie 6_A à 500 MHz.

La TIA a retiré les catégories Cat 3 et Cat 5 de sa liste de catégories de câblages recommandés, laquelle préconise un minimum de deux circuits de Catégorie 5e dans n'importe quel lieu de travail / magasin.

Des spécifications TIA existent pour les composants Cat 7 (prises et jacks), mais pas pour les liens ou canaux complets. Par conséquent, un vrai système de Catégorie 7 ne peut pas être installé et testé sur place sur la base d'une norme TIA. L'équivalent ISO est la Classe F ou F_A à 600 et 1 000 MHz respectivement. Toutes deux utilisent des connecteurs non-RJ45 comme TERA® (Siemon), ARJ45® (Bel Stewart) ou EC7 (Kerpen).



Siemon TERA



Bel Stewart ARJ45

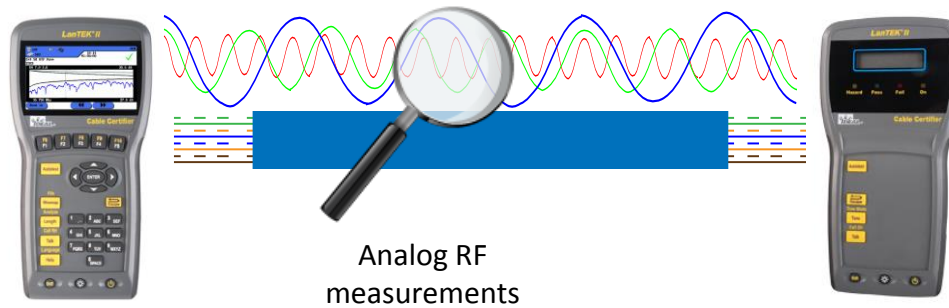


Kerpen|Leoni EC7

L'intention des organismes ISO et TIA est de créer des normes de performance génériques, ne s'appliquant spécifiquement à aucune application en particulier. La logique à l'origine des normes de performance génériques est simple : le concepteur ou l'installateur ne savent pas nécessairement quelles applications l'utilisateur du réseau souhaitera exécuter sur le système de câbles. C'est la raison pour laquelle le câble doit être conçu et testé pour pouvoir prendre en charge n'importe quelle application, dans une plage de fréquences donnée. TIA et ISO spécifient une suite de mesures pouvant servir à tester les propriétés électriques du câble LAN, veillant à ce qu'il réponde aux impératifs de performance des Catégories 5e, 6 ou 6_A.

Les mesures et calculs, tels que NEXT (paradiaphonie en ligne), Return Loss (pertes par retour), Insertion Loss (affaiblissement), Power Sum NEXT (paradiaphonie cumulée) entre autres, sont effectués à l'aide de produits dit certificateurs de câblages LAN. Les certificateurs balayent le câblage sur une gamme de fréquences et procèdent à des relevés précis de signaux très faibles. Le prix très élevé associé au niveau de précision des certificateurs est

souvent rédhitoire pour de nombreux installateurs qui sont, par conséquent, contraints à ne pas tester les systèmes de câbles.



Les certificateurs de câbles comme LanTEK® II procèdent à des relevés analogiques des caractéristiques électriques d'un câble pour déterminer ses performances sur une bande de fréquences définie. Aucune donnée ne parcourt le câble.

Les tests de réseau WAN (Réseau d'entreprise étendu) s'abordent sous un angle complètement différent. Au lieu de tester les propriétés électriques d'un câble, les réseaux WAN sont testés en mesurant la transmission de données d'un point à un autre, à l'aide d'un testeur de transmission. L'adoption de cette approche fait du type de câbles ou de son indice de performance des considérations sans importance. Le testeur est insensible au support entre les deux combinés. Un testeur de transmission se compose d'une paire de testeurs actifs établissant une liaison à travers un câble ou un réseau et transmet des données à des débits variables pour établir le débit maximum pouvant être obtenu sans erreur. Le testeur de transmission ne se « soucie » pas de la catégorie soumise au test. Qui plus est, il ne dispose généralement pas d'un réglage pour le type de câble. Sa seule fonction est de transmettre des données entre les deux combinés et de signaler à l'utilisateur le taux d'erreurs ou le débit relevés.

Les testeurs de transmission WAN peuvent souvent tester un grand nombre de protocoles différents. Cette capacité en augmente le prix. Étant donné que la quasi-totalité des systèmes informatiques installés dans les bâtiments à vocation commerciale nécessitant une solution de communication utilise Ethernet, il est probable que la capacité de tester l'Ethernet suffise sur un réseau LAN. Limiter la prise en charge à Ethernet permet aux fabricants d'équipements de test de réduire considérablement le prix des testeurs LAN, tout en donnant aux installateurs la possibilité de prouver les performances des câbles réseaux, en vérifiant leur capacité à assurer la transmission réelle des données et non pas leurs caractéristiques électriques.

La plupart des installateurs de réseaux LAN qui n'ont jamais disposé que de certificateurs de câblages pour tester leurs installations ne reconnaissent pas le terme test de transmission. Le test de transmission peut être considéré comme une mise à l'épreuve directe de ce que le propriétaire du réseau achète auprès de l'installateur ou du concepteur. Au final, le propriétaire du réseau ne paye pas le câble, mais la capacité d'acheminer des données d'un point A à un point B, aussi rapidement et de manière aussi fiable que possible. Autrement dit, le câble n'est pour lui qu'un moyen de parvenir à ses fins. Malgré leur flexibilité, les systèmes sans fils n'assurent pas la fiabilité exigée par les applications usuelles. Ne parlons même pas des préoccupations liées à la sécurité. Pour l'instant et dans un futur proche, le câblage direct restera le moyen le plus sûr et le plus fiable de se connecter à un réseau.



Le fonctionnement des testeurs de transmission se base typiquement sur un des principes suivants : soit il transmet les données à un débit fixe et signale le nombre d'erreurs détectées pendant le test (trames de données / paquets omis), soit il transmet les données avec des variations de débit et de tailles de trame et signale le débit le plus élevé atteint erreur. Les installateurs de réseaux LAN qui n'ont pas l'habitude de configurer les testeurs de transmission et doivent tester par rapport à une norme pour répondre aux impératifs du client obtiendront les meilleurs résultats avec un testeur de débit fixe simplifié. Les produits TREND Network SignalTEK® CT et SignalTEK® II FO contrôlent la conformité des câbles par rapport à la norme IEEE 802.3ab, norme Gigabit Ethernet précisant la perte de trame maximale autorisée pour la réussite d'un test de transmission.

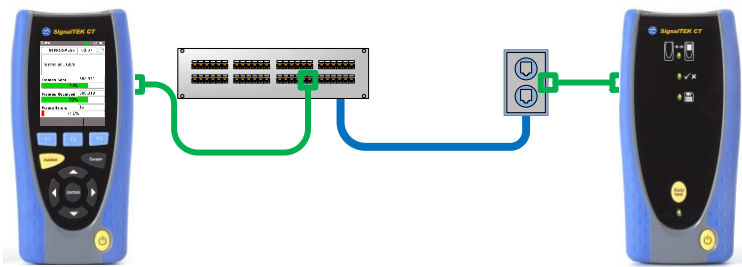


Les testeurs de transmission déterminent les performances en comptant les trames omises à un débit fixe ou en mesurant le débit maximum réalisable sans omission de trames.

Même si la pratique des tests de transmission paraît compliquée à un non-initié, elle peut être assez simple avec un testeur conçu sur la base des besoins des utilisateurs. Les installateurs de réseaux LAN ont l'habitude de manipuler des certificateurs généralement faciles à utiliser, si toutefois ils ont été configurés correctement. L'opérateur doit configurer la Classe ou la Catégorie de câble à tester, avant de tester chaque liaison sur le terrain. Mais les techniciens testent parfois des systèmes avec un certificateur paramétré pour un autre type de câblage. Si par exemple le certificateur a été involontairement paramétré pour tester un câblage de Catégorie 5e alors que l'installation sur place présente un câblage de Catégorie 6, il ne reste plus à l'opérateur qu'à refaire le travail, solution peu économique et susceptible de le forcer à manquer ses échéances. Un testeur de transmission bien conçu est plus facile à utiliser et évite les erreurs d'opérateur chronophages. Par ailleurs, le fonctionnement des testeurs de transmission ne dépendant pas du type de câbles, le technicien n'a normalement pas à prévoir de manipulations compliquées pour le configurer. Le testeur de transmission cherche à transmettre les données, quel que soit le type de câble connecté. Dans le cas d'un test Gigabit Ethernet, l'apparition d'erreur sur une liaison de Catégorie 3 est pratiquement inévitable. Une liaison de Catégorie 5e devrait passer, si toutefois elle a été construite avec des matériaux de qualité, si elle n'est pas trop longue et si les prises sont montées dans les règles de l'art. Disposant de la marge de performance additionnelle associée au câble de Catégorie 6 (qui dépasse les performances minimales exigées du protocole Gigabit Ethernet), la liaison prendra vraisemblablement en charge la transmission sans erreur, même si elle est trop longue et mal montée. Les testeurs de transmission traitent chacun des exemples ci-dessus à l'identique : le câble prend en charge la transmission de données ou non, point final. L'opérateur n'est pas obligé de changer la configuration du testeur sur la base du type de câble testé.

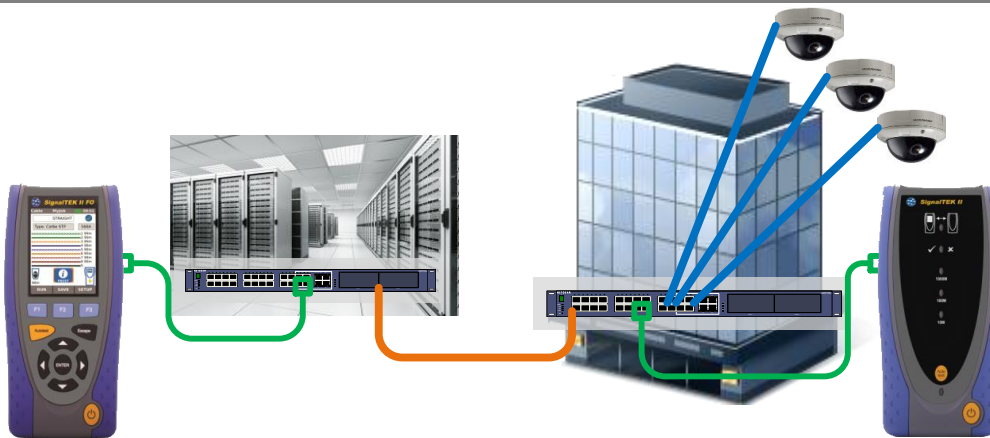
Autre avantage des testeurs de transmission LAN, certains modèles incorporent la prise en charge des tests à travers des switchs ou autres réseaux locaux actifs. La possibilité de tester à travers les switchs évite à l'installateur ou à l'intégrateur d'être limité au seul test du câble et leur permet de tester les performances de l'intégralité du réseau. Il s'agit d'une capacité très utile pour les intégrateurs procédant à une mise à niveau ou à

l'adjonction de systèmes utilisant l'IP / Ethernet. Imaginons, par exemple, qu'une entreprise projette de remplacer son circuit CCTV analogique en lui substituant un nouveau système CCTV sur IP / Ethernet et en évitant d'installer un LAN séparé pour les caméras. L'intégrateur de systèmes CCTV, disposant d'un bon testeur de transmission LAN comme le SignalTEK® II FO, peut configurer son testeur pour générer des données à un débit correspondant au débit généré par le système CCTV proposé. Le testeur peut être raccordé au réseau existant du client et transmettre la charge de données additionnelles à travers le réseau. En cours de lecture, le testeur de transmission compte les trames omises le cas échéant, si le(s) switch(s) réseau n'est / ne sont pas en mesure de traiter la charge de données simulée en plus du trafic LAN existant. Le résultat de ce test signale à l'intégrateur s'il peut oui ou non procéder à l'installation de caméras IP sur le réseau existant. En cas d'échec du test, l'intégrateur peut, en toute connaissance de cause, recommander une mise à niveau au propriétaire du réseau pour éviter une diminution des performances de ses systèmes d'information existants. Aucun certificateur de câble ne peut tester les circuits sous tension. Cette fonctionnalité très utile n'existe que sur les testeurs de transmission. Même si le client a besoin d'une certification de câbles complète, la possibilité de tester une transmission sur un réseau actif fait gagner du temps aux intégrateurs et propriétaires de réseau et leur évite des surprises, en quantifiant la marge disponible sur l'ensemble du réseau et non pas seulement sur les câbles.



Les testeurs de transmission peuvent être conçus pour ne pouvoir contrôler que les performances des liaisons câblées passives / inactives. Ils conviendront davantage aux entrepreneurs en électricité ou installateurs de câbles.

Testeur de transmission de données par câble SignalTEK® CT (P/N R156002)



Testeurs de transmission avancés, capables de tester sur réseaux actifs (à travers les switchs Ethernet) et les liaisons câblées passives. Ce mode permet à l'opérateur de soumettre l'intégralité du réseau à des tests sous contrainte, en simulant la charge de terminaux ou services supplémentaires.

Testeur de transmission réseau SignalTEK® II FO (P/N R156001)

Ils conviennent tout particulièrement aux responsables réseau ou intégrateurs installant des systèmes à base IP.



Le câblage LAN doit être testé par rapport à une norme reconnue pour protéger l'installateur et prouver au propriétaire du réseau qu'il dispose bien de l'installation facturée. Les certificateurs de câbles s'acquittent de ce service depuis plus de 20 ans, mais moyennant de fortes dépenses et un fonctionnement très complexe. La domination qu'exerce l'Ethernet sur la quasi-totalité des systèmes de communication installés dans les bâtiments à vocation commerciale modernes pourrait permettre aux installateurs et intégrateurs de ne plus être obligés de recourir au certificateur comme s'il s'agissait du seul outil capable de confirmer les performances des câbles. Les certificateurs ont indéniablement un rôle à jouer dans les tests de câbles conçus pour l'acheminement de données, dans les situations liées aux garanties de câblage ou lorsque les clients spécifient les certifications TIA-568 ou ISO-11801 complètes. Les testeurs de transmission donnent aux installateurs le moyen de tester la capacité du câblage ou d'un réseau actif pour transmettre les données sans erreur. Au final, c'est ce que demandent les propriétaires de réseaux. Le câblage n'est ni plus ni moins qu'une route sur laquelle circulent les données. Les testeurs de transmission testent le cheminement des données et non pas la route. Compte tenu d'un prix correspondant à un quart ou moins du prix des certificateurs, les testeurs de transmission permettent aux entrepreneurs de doter un nombre plus important d'équipes d'appareils conçus pour documenter les performances d'une installation et réduisent les pertes de temps occasionnées par le transport des certificateurs d'un projet à un autre. Les deux types de testeur sont valables. Il s'agit simplement de mesurer des paramètres différents, par rapport à des normes différentes, pour donner aux installateurs la certitude que leurs installations se comportent conformément à leurs attentes.

Rédigé par
Dan Payerle
Directeur de Business Unit
Network Testers, USA
TREND Networks