Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 101 (2010)
Heft: 7

Artikel: Planification, installation et déploiement des réseaux de données
Autor: Trösch, René
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856092

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Planification, installation et déploiement des réseaux de données

Utiliser les standards facilite le travail

Le câblage structuré pour différentes applications IT est un élément déterminant pour toute l'industrie suisse. La planification, l'installation et le déploiement d'une infrastructure de réseau est un facteur clé pour la réussite de n'importe quelle société. L'article suivant traite des challenges à relever, puis montre comment l'utilisation de standards donnés peut faciliter le travail.

René Trösch

Introduits il y a plusieurs années, les standards en matière de câblage structuré évoluent, tout comme le reste du secteur.

Avec les nouvelles normes de la série EN 50173 et 50174 [1–7], il devient plus aisé pour les clients finaux et les installateurs de planifier et de réaliser des réseaux câblés de données en accord avec les standards et les applications. De plus, des appels d'offres clairs peuvent être rédigés, les procédures d'installation sont également clarifiées et les coûts additionnels pour le client final peuvent être évités.

Cet article décrit l'évolution des standards, les nouveautés en matière d'application, les techniques d'installation et l'aide qu'apportent ces standards aux différents groupes. Ne pas les utiliser pour des problèmes de langue n'est plus une excuse aujourd'hui ! En effet, ils ont été traduits en français et allemand.

Vue d'ensemble

La question suivante se pose à propos des séries de standards : sont-ils obligatoires ou peuvent-ils être utilisés selon le bon vouloir du planificateur et de l'installateur ? S'ils ne sont pas mentionnés dans la loi ou dans les documents d'appels d'offres, ils ne sont pas obligatoires et peuvent être employés ou non. D'un autre côté, ils offrent un avantage évident puisqu'ils sont révisés par de nombreux experts dans différents pays et donnent aux clients l'opportunité de voir leurs besoins comblés. Il n'est donc pas nécessaire de réinventer la roue puisque les standards sont d'excellents documents facilitant la vie des utilisateurs en leur permettant d'éviter les erreurs et d'aller plus vite.

La **figure 1** montre les relations entre les différents standards. Ils ont tous des clauses de conformité qui les relient. Ils peuvent être assimilés aux meilleures pratiques dans le secteur et permettre de réaliser un système au minimum conforme. Mais il est important de comprendre qu'ils ne se substituent pas à la garantie.

Normes EN 50173 – Câblage générique

La série de normes EN 50173 [1–5] traite du câblage générique pour permet-

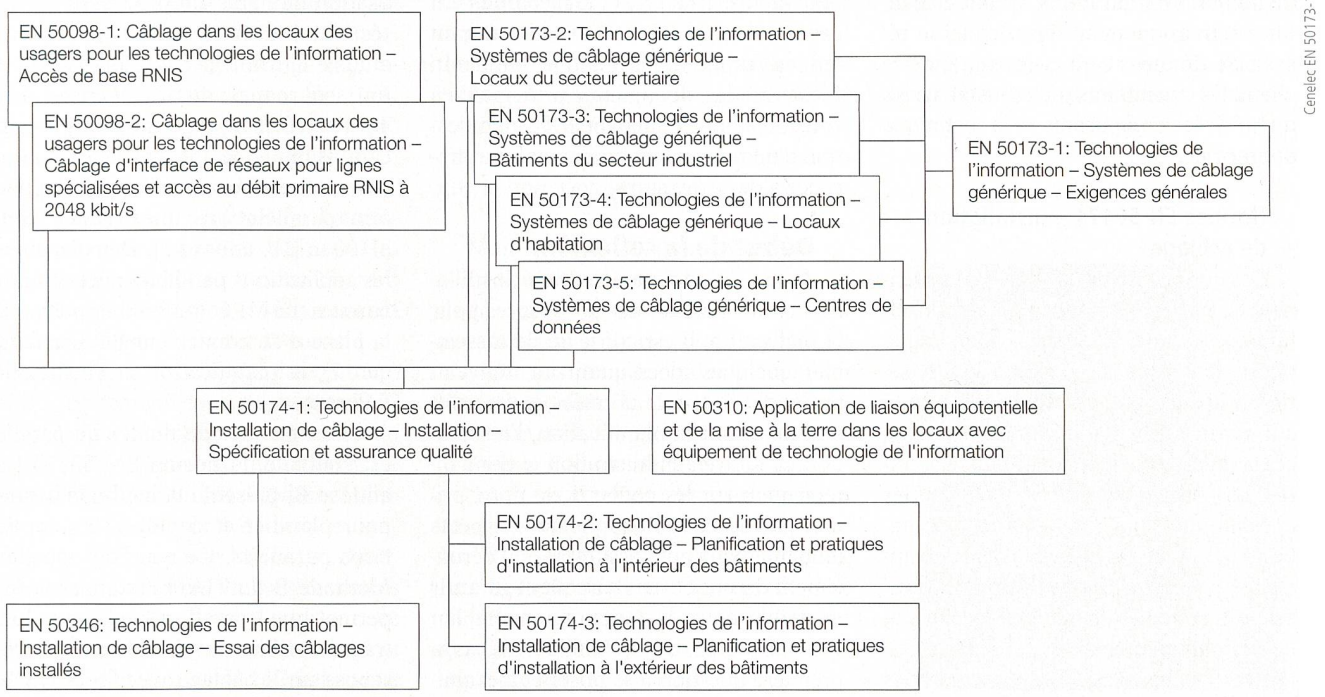


Figure 1 Relation schématique entre la série de standards EN 50173 et d'autres normes applicables.

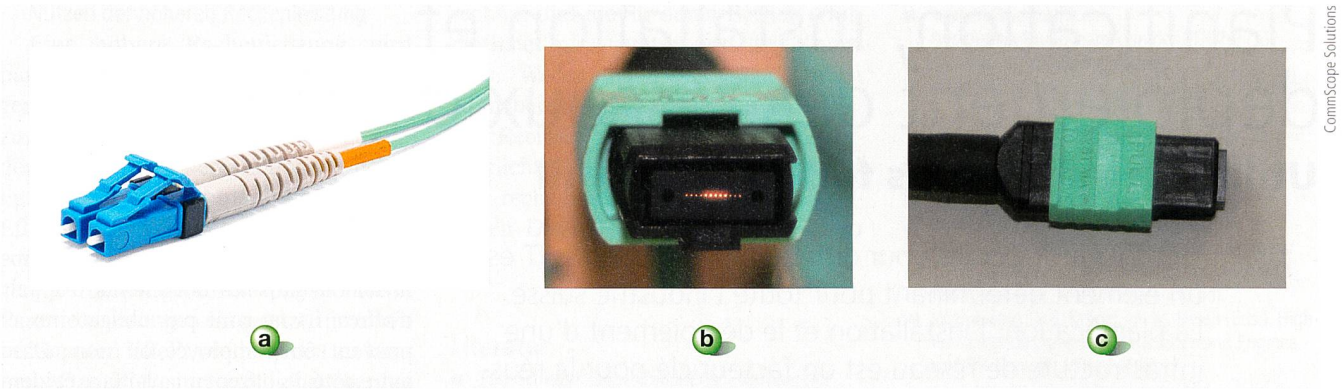


Figure 2 Connecteurs LC Duplex (a), MPO femelle (b) et MPO mâle (c).

tre à différentes applications de fonctionner au travers du réseau. Comme l'illustre la **figure 1,** les standards ont été divisés en une partie 1 [1] qui considère les conditions génériques et les parties 2–5 correspondant aux différents emplacements [2–5]. Pour construire un centre de données, il faudra se référer aux points 1 [1] et 5 [5] qui contiennent les exigences spécifiques telles que la performance minimum du canal, la structure caractéristique et la marche à suivre pour assurer la conformité au standard. Dans la partie 1 sont inclus les différents canaux optiques et en cuivre, les composants, la structure du « backbone », l'implémentation et les différentes applications. La définition de l'environnement MICE (M for Mechanical, I for Ingress, C for Climatic/Chemical, E for Electromagnetic) en 3 catégories [1, chapitre 5.1] provoque de nombreuses questions. Le fait de qualifier l'environnement dans lequel le réseau de données sera construit, aide le client, les consultants ou les installateurs à choisir les composants et la technique appropriée.

Normes EN 50174 – Installation de câblage

Les normes EN 50174 [6, 7] comprennent les marches à suivre pour les consultants et les installateurs lors de chaque phase de construction. Comme cette série est liée par une clause de conformité aux normes EN 50173 [2, chapitre 1.2], ces standards deviennent aussi obligatoires. La partie 1 [6] met en évidence les questions qui concernent les documentations telles que les spécifications techniques, l'envergure du travail, l'administration des systèmes, la qualité des plans et les conditions préalables pour les installateurs. Les parties 2 [7] et 3 traitent des installations techniques, comme les conduits, les taux de remplissage, les distances de séparation, les systèmes d'écrantage et de mise à la terre, les systèmes électriques, les check-lists EMC (compatibilité électromagnétique), etc.

Grâce à la distinction faite entre les conditions obligatoires et les recommandations, le consultant peut voir ce qui doit être pris en compte, faire les calculs nécessaires et les inclure dans les documents spécifiques. Pour répondre aux besoins du client final et à ses futurs plans, un consultant doit normalement changer un certain nombre de recommandations de la norme en exigences, et ainsi établir le niveau de qualité nécessaire pour satisfaire son client.

EN 50310 – Raccordement et mise à la terre des réseaux

La norme EN 50310 [8] explique la nécessité d'établir des structures claires pour la mise à la terre et le raccordement des réseaux, en relation avec le courant qui est utilisé dans chaque bâtiment. C'est un des documents principaux à consulter pour commencer la planification d'un nouveau bâtiment ou pour procéder à des extensions.

Début de la réflexion

Avant de commencer toute installation et de chercher des partenaires pour la réalisation, il est conseillé de rassembler quelques idées quant au nouveau projet de réseau de données, qui auront un impact sur la planification, l'installation, la future administration et donc directement sur les coûts. Il est donc primordial de connaître quelques aspects fondamentaux pour assurer le bon déroulement du projet sans surcoût et garantir un faible coût de fonctionnement. Un système blindé ou non blindé n'est pas la première question à se poser et à examiner. Il faut se demander quelle application est actuellement utilisée, à combien s'élèvent à ce jour les dépenses effectuées pour la maintenance, les ajouts et les changements, quel est le type d'administration employé, et à quoi ressemblera l'activité du client dans 5 ou 10 ans.

Applications

Un des points clé lors de l'élaboration d'un nouveau câblage est de définir les applications actuelles et futures impliquant les départements IT (technologie de l'information) et financier. C'est la première étape. La plupart des sociétés utilisent des canaux ethernet et à fibre optique avec une vitesse allant jusqu'à 10 Gbit/s [9].

L'option fibre optique paraît évidente, mais peut déjà introduire quelques difficultés lors du choix. De nos jours, la plupart des fibres optiques installées dans les entreprises sont de type multimode. L'utilisation de fibres 10GBASE-SR est limitée à une distance totale de 300 m [1, annexe F] (câblage avec fibre OM3) et à un seul canal duplex. Penser à du 40/100GBASE-SR pour de futures applications implique une différence sur deux points. Premièrement, il s'agit d'applications parallèles avec une distance limitée à 100 m [1b, annexe F]. Deuxièmement, les applications parallèles nécessitant un connecteur MPO (multi-fiber push-on) à la place d'un connecteur LC Duplex **(figure 2)**, la planification et l'installation diffèrent.

Si un passage du duplex au parallèle est souhaité, la norme EN 50174-1 [6, annexe B] présente la méthode à suivre pour planifier et déployer des applications parallèles. Ce que l'on appelle la Méthode B du TIA, est standardisée et permet une migration facile sans le retrait des câbles du « backbone ». Celle-ci repose sur le câblage avec fibres OM3 et sur les modèles de canaux OF (fibre optique). Si la longueur est un problème

critique et qu'un canal fibre est déployé, le nouveau câblage fibre OM4 [1b] avec une bande passante étendue et une distance atteignant les 150 m est normalisé et disponible sur le marché. Le 16GFC (FC-P15) [10] est encore en discussion, mais il a été admis que pour cette application le câblage fibre OM4 sera nécessaire. Comme ces applications incluent le « backbone » et donc la vitalité de l'entreprise, ce sont des choix importants à faire.

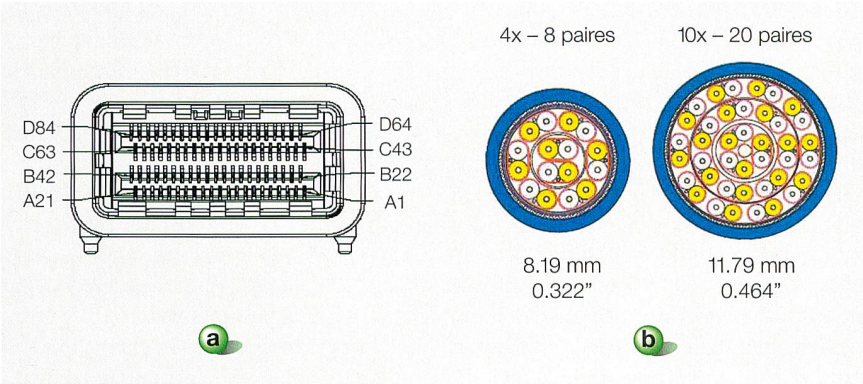
Pour les câblages horizontaux aux postes de travail ou entre les serveurs, les trois sujets suivants sont importants :

- IEEE 802.3an 10GBASE-T.
- IEEE 802.3at PoE Plus (Power over Ethernet Plus).
- IEEE 802.3ba 40/100GBASE-X over Copper (sur cuivre).

Le 10GBASE-T a été normalisé par l'IEEE 802.3 [9] et les premiers serveurs et interrupteurs peuvent être achetés. Les standards de câblage définissent les exigences maximales pour un canal de classe E_A jusqu'à 100 m et avec 4 connexions. Les standards définissent deux séries d'exigences pour la classe E_A, une pour les systèmes non blindés et l'autre pour les blindés. S'ils sont planifiés, installés et maintenus correctement, les deux systèmes démontrent de bonnes performances. Si le 10GBASE-T n'entre pas en ligne de compte aujourd'hui, le 1000BASE-T a tout de même besoin de la classe D.

Le PoE Plus est aussi fait pour les canaux de classe D, puisque c'est le type de câblage le plus installé dans le monde. Comme le courant augmente la température des conducteurs de plus de 10 °C quand ils sont groupés [11], il est logique d'opter pour plus de cuivre. Mais est-ce que le coût additionnel apporte pour autant un avantage significatif ? La totalité du canal a besoin d'être vérifiée et les cordons deviennent le facteur limitant puisque la résistance DC (courant continu) est spécifiée pour le canal.

Les cordons de brassage peuvent être utilisés également dans les cordons CP (point de consolidation), regroupés au sein de racks. Comme l'atténuation entre les systèmes non blindés et systèmes blindés varie d'un facteur 1,2 à 1,5, les cordons des systèmes non blindés s'échauffent moins et de plus longues distances peuvent être planifiées. La différence d'échauffement entre un câble Cat. 6 et Cat. 7a étant de moins de 2 °C, est-ce que cela vaut la peine d'utiliser des câbles Cat. 7a ? Si le PoE Plus et le 1000Base-T doivent être utilisés à l'avenir, il serait actuellement judicieux d'installer un câblage de classe E, puisque que la classe E_A est indispensable pour le 10GBase-T.



IEEE 802.3

Figure 3 Connecteur (a) et câbles (b) pour les applications de 40/100GBase-T.

Qu'en est-il de l'avenir et du 40/100GBASE-T ? Au vu du travail de l'IEEE802.3 [9], les standards actuels sont des connexions de liaisons d'une longueur maximale de 7,5 m **(figure 3)** ou des applications de second plan, pas structurés du tout.

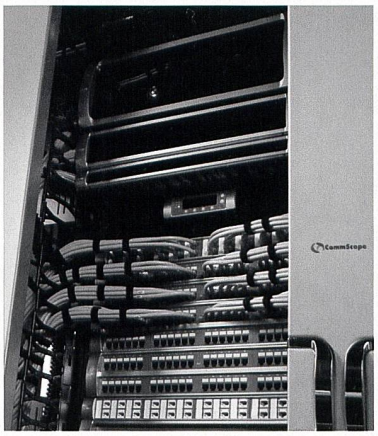
Serait-il réalisable d'avoir le 100 Gbit sur 100 m de câblage structuré ? L'IEEE n'a pas encore travaillé sur un tel sujet. Une étude datant de 2009 de l'Université américaine de Pennsylvanie [12] est arrivée à la conclusion que le 100GBASE-T pouvait être supporté par un câble de Cat. 7a sur 15 m. Toutefois il n'y a pas encore eu de discussions ou de plans des constructeurs de composants actifs pour supporter le 40G ou le 100G sur du câble à paires torsadées. Aujourd'hui il est donc peu recommandé d'investir dans un câblage de classe F_A, puisque l'avenir est toujours différent de ce que l'on imagine, que de nouveaux canaux seront créés ou que la fibre l'emportera.

Maintenance et administration

La question du maintien du contrôle de la qualité et de l'administration est normalement prise en compte quand les installateurs se demandent comment l'étiquetage doit être fait. C'est bien souvent trop tard. Du point de vue des propriétaires, l'administration et la maintenance peut prendre chaque année beaucoup de temps et coûter très cher. Aussi faut-il y penser lors de la planification. Les normes décrivent les niveaux de complexité [6, chapitre 6], afin d'assurer que les bonnes décisions soient prises depuis le début.

Un environnement de travail avec plus de 1000 ports ou 350 bureaux correspond, du point de vue opérationnel et de l'installation, à un niveau 2 [6, chapitre 4.5]. Ceci signifie que des identificateurs doivent être placés sur les câbles, les racks, etc. Les étiquettes à l'entrée des espaces, racks et armoires, et les archives et dessins de l'infrastructure peuvent encore être faits à la main. Pour des bâtiments industriels, de petits ou gros centres de données, des bureaux comprenant plus de 5000 ports, le niveau de complexité atteint un niveau 3, voire 4, ce qui signifie que l'archivage et les schémas doivent être faits de manière électronique et automatisée. Ces systèmes automatisés, dont certains peuvent être utilisés avec des cordons standards, aident à faciliter la maintenance, le contrôle, les ajouts et les changements, le tout pour un coût raisonnable **(figure 4)**.

Que le client reste en poste plus de 10 ans et que pendant ce temps il voie le nombre de ses collaborateurs augmenter ou son modèle de travail évoluer de lieux fixes vers des bureaux libres par exemple, sont autant de conditions qui vont évidemment influencer la manière



CommScope Solutions

Figure 4 Installation automatisée.

de concevoir et d'installer l'infrastructure. Plus d'employés dans un bâtiment signifie plus de place nécessaire dans les chemins de câbles, rails et racks. Ceci doit être pris en considération dans la phase de planification dans la mesure où il faudra augmenter le nombre de câbles dans le même chemin au cours des années. Pour les bureaux ouverts, où le mobilier est déplacé très souvent, des points de consolidations dans les murs peuvent être une bonne alternative et permettre une plus grande flexibilité. La norme EN 50173-2 [2, chapitre 6] expose ce concept et le mode de calcul pour assurer que la distance soit de moins de 100 m.

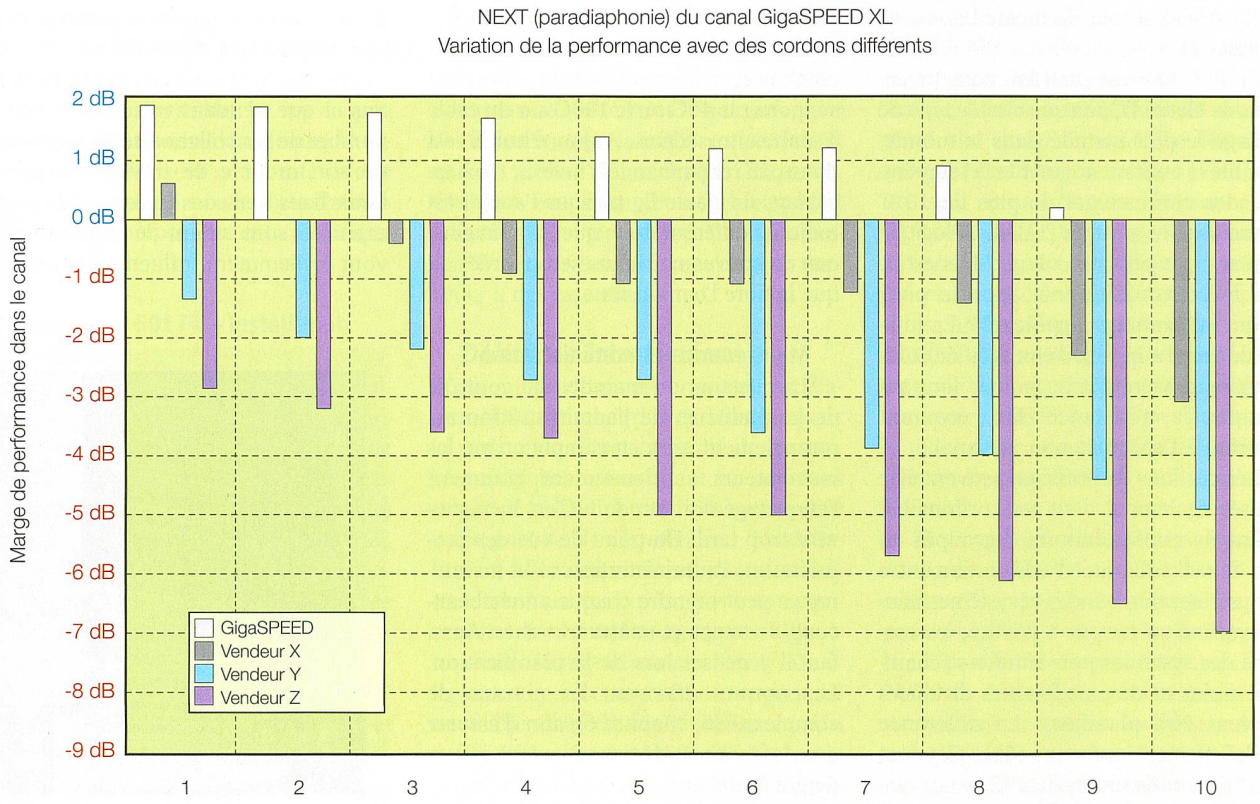
Du point de vue de la maintenance, si le réseau électrique et le réseau de données doivent être liés via le système de mise à la terre, la question principale est de savoir quand utiliser un système écranté, ou bien si ces réseaux doivent être séparés lorsque l'on utilise un système non blindé. Un réseau électrique TN-S (terre et neutre séparés) est le meilleur choix pour les deux systèmes, mais il nécessite d'être maintenu durant tout le cycle de vie [7, chapitre 7]. Une mauvaise connexion entre la terre et le neutre suffit pour que le système change en TN-C (terre et neutre confondus). Le courant passe alors sur le blindage du câble réseau, ce qui peut influer sur la transmission des données.

Est-il possible de contrôler chaque personne qui travaillera sur le système électrique d'un bâtiment dans les 10 à 15 ans à venir ? Et sinon, comment trouver et corriger les erreurs qui ralentissent le réseau ? Comme les standards décrivent que l'écran a besoin d'être continu entre les composants actifs [7, chapitre 5.3.6] et peut donner des boucles de terre, rechercher une défaillance dans le bâtiment peut prendre un temps considérable et être très coûteux. Les systèmes non blindés ont l'avantage indéniable que le couplage n'est pas déterminé et que la maintenance et le risque de perturbation dans le réseau sont beaucoup plus faibles. Quand des problèmes surviennent, utiliser des cordons STP (Shielded Twisted Pair ou paire torsadée blindée) avec une extrémité de l'écran non connecté, ou des cordons UTP (Unshielded Twisted Pair ou paire torsadée non blindée), n'est pas autorisé du point de vue des normes et ne ferait de plus que masquer le problème à résoudre émanant du système d'alimentation.

Planification

Avec ces informations, le consultant peut préparer les documents suivants [6, chapitre 4.1] :

- Les spécifications de l'installation, qui prend en compte la construction d'autres services, systèmes de tuyauterie, régulation, pratiques de travail sécuritaires, mais aussi les responsabilités de chacune des personnes sur le site et la manière de travailler avec les sous-traitants.
- Les spécifications techniques doivent mentionner les zones critiques dans les points de terminaison, définir les performances et la structure du câblage, tous les composants annexes, la mise à la terre, la création des liens, mais aussi à cette étape, l'environnement, l'étiquetage, la documentation et les tests. La question d'une garantie du site de bout en bout doit être également clairement établie.
- La description du travail, qui détaille les travaux de construction, la préparation des chemins, les responsabilités pour les autorisations et permis, la détermination des espaces, les formations spécifiques des installateurs et la qualité des plans.
- Le document d'appel d'offres qui comprend les 3 documents précédents et le document budgétaire.



CommScope Solutions

Figure 5 Influence de l'utilisation de différents cordons dans un système Systimax GigaSPEED XL.

Les deux principaux points de discussion sont la question de la longueur du canal fibre, et de savoir si la conformité des canaux doit être atteinte en choisissant différents composants ou un système complet [2, chapitre 1.2].

Les applications fibre optique sont tributaires de leur application ainsi que du nombre de connecteurs et d'épissures. La longueur du canal doit être calculée pour le pire des scénarios. Cela devient encore plus important si une application parallèle est utilisée ou des chemins redondants sont prévus. Ces longueurs sont elles aussi à prendre en compte. Des listes complètes permettant de calculer les longueurs suivant l'application peuvent être consultées dans la norme EN 50173 [1, annexe F] ou mises à disposition par les fabricants.

Pour atteindre la conformité sur canaux cuivre ou fibre optique, deux systèmes peuvent être choisis : d'une part, adopter une conception de canal et une implémentation assurant que la classe de performance prescrite est respectée, ou d'autre part, utiliser les implémentations de référence et des composants de câblage compatibles, conformément aux exigences, en se basant sur une approche statistique de la modélisation des performances. La première solution présente le clair avantage de la garantie du canal et, plus important, de l'application. En outre, la quantité de travail à effectuer pour trouver des composants différents, faire une implémentation et des analyses de statistiques, est significativement réduite. Cela est d'autant plus important que, lorsque des points de consolidation sont prévus, il est nécessaire de tester l'Alien CrossTalk ou l'atténuation de couplage, et qu'en cas d'incident statistique, la composante non performante doit être recherchée.

Une certaine compatibilité entre les constructeurs est obtenue puisque les composants doivent remplir des conditions spécifiques, mais l'optimum sera atteint en utilisant des composants conçus et fabriqués par un seul fabricant. Le graphique de la **figure 5** montre l'instabilité et la dégradation d'un canal de classe E avec 10 cordons différents produits par 4 fabricants, et d'un lien provenant d'un seul fabricant. Dans le cas de l'utilisation de la plus grande variété de cordons et de composants, l'influence sur la transmission peut atteindre jusqu'à 7dB. Il s'agit d'une approche statistique, et ni le fabricant ni le consultant ne sont fautifs.

		Enceinte appliquée au câblage dédié aux technologies de l'information et/ou au câblage d'alimentation électrique		
Classe de séparation	**Séparation sans barrière électro-magnétique**	**Enceinte métallique ouverte**	**Enceinte métallique perforée**	**Enceinte métallique pleine**
d	10 mm	8 mm	10 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

Tableau Séparation minimale entre le câblage réseau et le câblage électrique.

Installation

De nombreux points ont déjà été mentionnés plus haut. L'installation est l'étape critique pour atteindre les performances et la qualité nécessaires du premier coup. C'est aussi le moment où apparaît la précision avec laquelle a été effectuée la planification. La plupart des installations se font de manière appropriée, mais chacun a tendance à continuer à utiliser les anciennes méthodes d'installation et ne voit pas la nécessité d'évoluer. Comme pour les couleurs des câbles d'alimentation qui changent ou sont oubliées avec le temps, il est utile de mettre ses connaissances à jour. Il est donc primordial de consulter les spécifications des installateurs et les manuels.

Dans la plupart des points des normes, il est mentionné qu'il faut consulter les instructions des fabricants. Ceci est vraiment important pour assurer une performance adéquate et ne faire le travail qu'une fois. Une résistance à une force de traction de 100 N pour un câble cuivre 4 paires est une de ces exigences normalisées, ainsi qu'un rayon de courbure de 8 fois le diamètre du câble [7, chapitre 4.4]. Ce sont là des paramètres essentiels à connaître et à maîtriser. Installer des connecteurs dans des environnements denses nécessitera des composants grâce auxquels le câble pourra être installé avec un angle de 90° par rapport aux connecteurs. Pour une efficacité supplémentaire de l'écran des câbles blindés, la norme mentionne de le mettre à la terre aux deux extrémités du lien et qu'il doit être continu [7, chapitre 4.7]. Lui aussi doit être installé et contrôlé correctement. La formation est un élément clé pour l'assurance qualité des entreprises d'installation et pour être certain d'avoir recours aux connaissances les plus récentes sur les produits [6, chapitre 5.1].

Séparation des câblages réseau du câblage électrique

La séparation des différents câbles est en partie un devoir cité dans la directive de basse tension et elle est décrite aujourd'hui dans la norme EN 50174-2 [7, chapitre 6]. L'objectif consiste à ce que les câbles de données ne soient pas perturbés par les câbles électriques puisque de plus en plus de charges sont placées sur le réseau électrique.

Les nouvelles données permettant de calculer la distance minimale de séparation entre les deux câblages sont les suivantes :

- L'atténuation de couplage pour les câbles blindés équilibrés.
- La perte de conversion transverse (TCL) pour les câbles non blindés.
- L'affaiblissement de l'écran pour un câble coaxial.
- La construction du câble d'alimentation.
- La quantité et le type de circuits électriques résultant des câbles d'alimentation sur le secteur.
- La présence de séparateurs entre les câbles de données et les câbles d'alimentation.

Avec ces paramètres, il devient facile de calculer la distance nécessaire de séparation pour le câblage **(équation 1)**. Si le type de câble dans un conduit n'est pas restreint, il faut toujours prendre la classification de séparation la plus basse, c'est-à-dire la classe a. Un bon système de câblage non blindé va de pair avec la classe c et un bon système blindé avec la classe c ou d. Comme il se peut que cela ne soit pas clairement spécifié dans le document d'appel d'offres, les spécifications du fabricant doivent être consultées.

Zusammenfassung **Planung, Einrichtung und Ausbau von Datennetzen**

Die Anwendung von Standards erleichtert die Arbeit

Strukturierte Verkabelung bei verschiedenen IT-Anwendungen ist für die gesamte Schweizer Industrie von ausschlaggebender Bedeutung. Planung, Einrichtung und Ausbau einer Netzinfrastruktur sind Schlüsselfaktoren für den Erfolg jeder Firma. Dieser Beitrag zeigt auf, welche Probleme zu bewältigen sind und wie die Arbeit durch konsequente Anwendung von Normen erleichtert werden kann. CHe

La deuxième étape consiste à définir le type de confinement qui sera utilisé pour l'installation. Un confinement métallique solide ne résultera en aucune distance de séparation, des conduits de plastique donneront la plus élevée.

Finalement, le nombre de câbles d'alimentation de 230 V est important.

$$A = S \times P \qquad (1)$$

A correspond à la distance de séparation, S à la séparation minimale selon la classification du câble et du confinement, et P au facteur de puissance.

Avec 15 câbles électriques parallèles, les distances données dans le **tableau** doivent être respectées. Mais lors de l'utilisation du câble typique 3×230 V, le facteur de puissance est de 0,2. Les valeurs données dans le **tableau** peuvent donc être divisées par 5.

En résumé

Les standards aident les installateurs, les consultants et les clients finaux à obtenir la bonne infrastructure réseau et ce, sans réinventer la roue. Les normes peuvent être vues comme les meilleures pratiques pour réussir un système au minimum conforme. Il est aussi important de comprendre que les standards ne se substituent pas aux garanties. Comme toute chose, les normes évoluent et vont changer au fil du temps. Mais pour toutes les personnes concernées, il est important de lire et de comprendre ces standards pour être en mesure de signer des contrats légaux.

Références

[1] EN50173-1 : 2007 ; Technologies de l'information – Systèmes de câblage générique – Partie 1 : Exigences générales.
[1a] EN50173-1 : 2009 Amendment 1 ; Partie 1 : Exigences générales Channels Class E_A, F_A.
[1b] 5MP[1)] Draft et ResC[2)] EN50173-1 : 2009 Amendment 2 ; Partie 1 : Exigences générales (sortira en 2010).
[2] EN50173-2 : 2007 Amendment 1 ; Partie 2 : Locaux du secteur tertiaire.
[2a] 5MP[1)] Draft et ResC[2)] EN50173-2 : 2009 Amendment 1 ; Partie 2 : Locaux du secteur tertiaire (sortira en 2010).
[3] EN50173-3 : 2007 Amendment 1 ; Partie 3 : Locaux industriels.
[3a] 5MP[1)] Draft et ResC[2)] EN50173-3 : 2009 Amendment 1 ; Partie 3 : Locaux industriels (sortira en 2010).
[4] EN50173-4 : 2007 Amendment 1 ; Partie 4 : Locaux d'habitation.
[4a] 5MP [1)] Draft et ResC [2)] EN50173-4 : 2009 Amendment 1 ; Partie 4 : Locaux d'habitation (sortira en 2010).
[5] EN50173-5 : 2007 Amendment 1 ; Partie 5 : Centres de données.
[5a] 5MP[1)] Draft et CC EN50173-5 : 2009 Amendment 1 ; Partie 5 : Centres de données (sortira en 2010).
[6] EN50174-1 : 2008 ; Technologies de l'information – Installation de câblages – Partie 1 : Installation, spécification et assurance qualité.
[6a] 5MP[1)] Draft et ResC[2)] EN50174-1 : 2010 Amendment 1 ; Partie 1 : Installation, spécification et assurance qualité.
[7] EN50174-2 : 2008 ; Partie 2 : Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments.
[7a] 5MP[1)] Draft et ResC[2)] EN50174-2 : 2010 Amendment 1 : Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments.
[8] EN50310 : 2006 ; Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information.
[8a] 5MP[1)] Draft EN50310 : 2010 ; Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information.
[9] IEEE802.3 : IEEE Standard for Information technology. Telecommunications and information exchange between systems. Local and metropolitan area networks. Specific requirements Part 3 : Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications.
[10] Fiber Channel association.
[11] ISO/IEC PDTR 29125 : Information technology – Telecommunications cabling guidelines for remote powering of terminal equipment, and explanatory report.
[12] A. Enteshari and Mohsen Kavehrad : 40/100 Gbit/s Transmission over Copper, Myth and Realities. DesignCon 2009, Santa Clara, USA, February 2–5, 2009.
[13] The importance of selecting the right patch cords to achieve optimal channel performance. Whitepaper from CommScope Systimax Solutions.

Informations sur l'auteur

René Trösch a une formation pluridisciplinaire. Il a obtenu son diplôme d'ingénieur en électronique HTL après avoir suivi des études en radio fréquences, électronique et communication à la Haute école technique de Rapperswil. Il est également diplômé en tant qu'ingénieur industriel auprès du PHW de Zurich. Il a occupé plusieurs postes hautement techniques pour Reichle & De-Massari AG, à Wetzikon, et ce durant 9 ans. Il a été notamment pendant 7 ans responsable du développement et du laboratoire de tests. Auparavant, il a travaillé 2 ans chez Electrosuisse en tant qu'ingénieur test RF. Il a rejoint CommScope en 2007 en tant que technical manager, et a été nommé directeur des ventes pour la Suisse en novembre 2009. René Trösch participe depuis 2003 également aux comités de standardisation internationaux en tant que responsable du TK 215 (systèmes universels de câblage) en Suisse, membre du TC 46 (câble) et TC 86 (fibre optique), et membre de la JTC1/SC25/WG3 (systèmes universels de câblage) dans le monde.

CommScope Enterprise Solutions, 8620 Wetzikon, rtroesch@commscope.com

[1)] 5 months draft proposal.
[2)] Resolution of comments.

Anzeige

Feedback, questions, suggestions?

Un article spécialisé vous a-t-il inspiré, ouvert de nouvelles perspectives ou donné lieu à une contradiction de votre part? Y a-t-il des sujets qui n'ont pas été suffisamment traités?
Ou bien êtes-vous entièrement satisfait du Bulletin? Votre avis nous intéresse.

bulletin@electrosuisse.ch

www.bulletin-sev-vse.ch

Bulletin
Fachzeitschrift von Electrosuisse und VSE
Revue spécialisée d'Electrosuisse et de l'AES

electrosuisse VSE AES