

# Dans le centre de données - Où et qu'est-ce que je teste ?

## Présentation

Le centre de données est au cœur de tout réseau d'entreprise car il permet la transmission de toutes les informations, leur accès et leur stockage. C'est à ce niveau que le câblage connecte les réseaux locaux d'entreprise (réseaux LAN) aux commutateurs, serveurs et aux réseaux de stockage SAN, ainsi qu'aux autres équipements actifs soutenant l'ensemble des applications, transactions et communications. C'est également à ce niveau que le réseau LAN se connecte aux réseaux des fournisseurs de services afin de fournir l'accès à Internet et aux autres réseaux extérieurs au site.

Avec la croissance continue de la quantité des informations et applications, les petits et grands centres de données étendent leur capacité afin d'héberger un nombre croissant d'équipements actifs et plus de liaisons que jamais auparavant, tout en étant confrontés à la nécessité de permettre la transmission de données à large bande passante et à faible latence vers et depuis les équipements. Indépendamment de la taille ou du type de centre de données, de la topologie de commutation et des applications, l'infrastructure de câblage sous-jacente créant les liaisons requises pour connecter l'équipement du centre de données suit les mêmes principes de conception de base établis par les normes du secteur.

La norme ANSI/TIA-942-A relative à l'infrastructure des centres de données fait référence à la série de normes de câblage TIA-568, mais contient des informations supplémentaires appropriées pour les centres de données. Elle décrit les zones fonctionnelles spécifiques des centres de données, offrant des recommandations minimales concernant les voies d'accès et espaces, le backbone et les distances de support de câble horizontal, la redondance, la gestion du câblage, ainsi que des considérations environnementales. Similaires à la norme TIA-942-A, d'autres normes relatives aux centres de données comme la norme ISO/CEI 24764 Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique pour les centres de données et la norme ANSI/BICSI 002-2014 Meilleures pratiques en matière de conception et de mise en œuvre des centres de données, décrivent également différentes zones fonctionnelles du centre de données qui définissent l'implantation des équipements, tout en permettant l'évolutivité et la fiabilité.

En fonction de la zone fonctionnelle du centre de données où vous effectuez des tests, il existe différents types d'applications, de câblage et de connectivité que vous rencontrerez. La compréhension des zones fonctionnelles du centre de données et des éléments que vous devrez probablement tester dans chacune des zones peut contribuer à vous préparer pour les tests des centres de données.





# Table des matières

Présentation

À partir de la salle d'entrée (ER)

Passage à la zone de distribution principale (MDA)

La zone de distribution intermédiaire (IDA) facultative

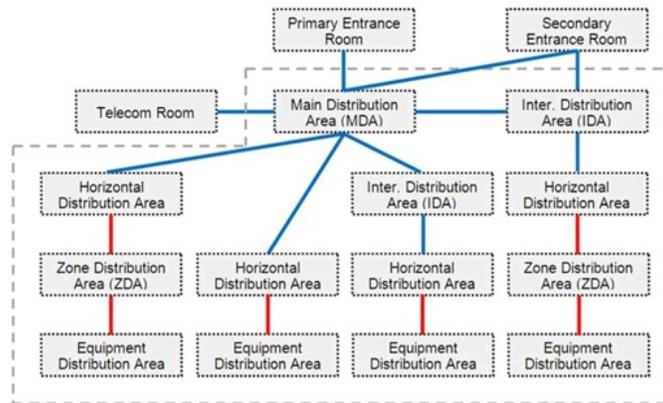
Quelque part dans la zone de distribution horizontale (HDA)

Peut-être dans une zone de répartition locale (ZDA)

Terminaison dans la zone de distribution des équipements (EDA)

Les meilleures pratiques restent d'actualité

## À partir de la salle d'entrée (ER)



La zone ER (parfois également appelée installation d'entrée) est considérée comme l'entrée de service et contient les points de démarcation vers le réseau du fournisseur de service. Elle peut également contenir des points de démarcation pour le câblage du réseau fédérateur vers d'autres bâtiments, par exemple dans un environnement de campus. La zone ER héberge les équipements du fournisseur de services et peut se trouver à l'intérieur ou à l'extérieur du centre de données, en fonction des exigences du fournisseur de services. Dans les centres de données de très grande envergure ou de colocation, il peut y avoir plusieurs zones ER qui donnent accès à plusieurs fournisseurs de services.

La zone ER est l'endroit par lequel le câble de l'installation extérieure passe par le câblage de base (backbone) du centre de données. Si un certain type de câble en cuivre OSP à haut débit pour service vocal peut entrer dans le flux inscrit (EF), le principal type de câblage se trouvant ici fonctionne avec la fibre optique monomode et des applications 40 et 100 Gig comme 40GBASE-LR4, 100GBASE-ER4 ou 100GBASE-LR4. Il peut également y avoir un certain type de fibre optique multimode entrante du câblage de base provenant des bâtiments du campus à proximité exécutant des applications 10, 40 ou 100 Gig comme 10GBASE-SR, 40GBASE-SR4 ou 100GBASE-SR4.



Pour assurer la transition de la fibre optique OSP vers la fibre optique des locaux dans la zone ER, l'épissure par fusion est la méthode la plus courante de raccordement avec les panneaux de fibre optique hébergeant les connexions duplex de la fibre optique monomode pour la connexion aux équipements du fournisseur de services. Parfois, la fibre optique interne/externe du backbone entrant provenant des bâtiments à proximité traversera la zone ER et entrera directement dans la zone de distribution principale.

Alors, qu'est-ce que vous allez tester dans la zone ER ? Dans la plupart des cas, la démarcation du fournisseur de services est installée et testée par celui-ci, mais il peut y avoir des connexions monomode ou multimode de la fibre optique du backbone vers d'autres bâtiments qui devront être testées. En raison des longueurs de câble supérieures de l'installation extérieure entre les bâtiments, de la difficulté de l'inspection physique de la fibre optique et du recours courant à l'épissure, des essais de niveau 2 à l'aide d'un réflectomètre optique temporel (OTDR), par exemple l'OptiFiber® Pro de Fluke Networks, peuvent constituer une solution idéale dans ces espaces. Cette solution permettra de localiser les épissures et de déterminer spécifiquement la cause de la mesure d'une perte importante lors du dépannage.

Un test de perte optique est aussi couramment utilisé pour la certification de la fibre optique du backbone de campus pour s'assurer que la perte à l'insertion répond aux exigences des applications. De plus, on rencontre souvent une connectivité MPO multifibre (c'est-à-dire, à 12 fibres) dans la zone ER, qui est nécessaire pour prendre en charge des applications multimode à plus large bande passante comme 40 et 100GBASE-SR4. Avec la connectivité MPO, l'utilisation d'un appareil de test ayant des capacités de test MPO est beaucoup plus rapide et plus précise que l'utilisation d'un appareil de test duplex qui nécessite l'emploi de cordons de distribution de sortie MPO vers LC, une méthode de référence triphasée et environ 15 différentes étapes pour tester chacune des six paires de fibres optiques duplex.

## Passage à la zone de distribution principale (MDA)

En tant que point central de distribution, la zone MDA héberge les commutateurs d'infrastructure et les routeurs pour connecter le réseau local (LAN), les réseaux de stockage (SAN) et d'autres zones du centre de données. Cette zone peut desservir plusieurs zones de distribution horizontale (HDA) ou zones de distribution des équipements (EDA) dans le centre de données,



ainsi que les salles de télécommunications (TR) réparties dans toute l'installation. La zone MDA comprend généralement les interconnexions en fibre optique multimode ou monomode à forte densité du backbone, le multimode étant le plus courant pour se connecter à d'autres zones du centre de données en raison du moindre coût de ses équipements de transmission et des distances plus courtes. Outre la connectivité à fibre optique duplex, la connectivité MPO multifibre devient plus fréquente dans cet espace pour prendre en charge des applications à plus large bande passante comme 40 et 100GBASE-SR4.



Chaque centre de données a au moins une zone MDA et, même si elle se trouve généralement à l'intérieur du centre de données, de plus grandes installations de colocation peuvent établir la zone MDA dans un emplacement sécurisé distinct. Dans de plus petits centres de données, la zone MDA peut également comprendre une répartition horizontale permettant de se connecter aux équipements dans les zones EDA qui sont desservies directement depuis la zone MDA.

Alors, qu'est-ce que vous allez tester dans la zone MDA ? Ici, vous testerez principalement la fibre optique monomode ou multimode avec la connectivité duplex LC/SC ou la connectivité MPO multifibre. Les autres extrémités de ces liaisons se trouvent dans la zone de distribution intermédiaire, la zone de distribution horizontale ou la zone de distribution des équipements. Le principal paramètre de performance que vous devez tester est la perte d'insertion car elle est essentielle pour la prise en charge de l'application, en particulier dans les applications 40 et 100GBASE-SR4 qui ont des exigences strictes en matière de perte d'insertion. Un combiné de test de perte optique donnera les mesures de perte les plus précises.

## La zone de distribution intermédiaire (IDA) facultative

La zone IDA est facultative et principalement utilisée dans de grands centres de données, par exemple ceux qui sont répartis sur plusieurs étages ou plusieurs salles. Connues sous l'appellation de distributeur intermédiaire (ID) dans la norme ISO/CEI 24764, les zones IDA peuvent comprendre des interconnexions intermédiaires et sont destinées à favoriser la croissance du centre de données ou à assurer la segmentation pour des applications spécifiques. Chaque salle ou étage peut avoir une ou plusieurs zones IDA, qui desservent une ou plusieurs zones de distribution horizontale (HDA) ou zones de distribution des équipements (EDA) dans le centre de données et une ou plusieurs salles de transmission (TR) situées à l'extérieur de l'espace du centre de données.

Les commutateurs d'agrégation et les interconnexions en fibre optique se trouvent généralement dans la zone IDA, donc les types de connexions ici sont similaires à ceux que l'on trouverait dans la zone MDA - armoires de fibre optique contenant des connecteurs multimode ou monomode et des connecteurs de fibre optique duplex ou MPO. Dans la zone IDA, vous testerez l'autre extrémité des liaisons par fibre optique provenant de la zone MDA et, encore une fois, la perte d'insertion est le paramètre clé et un combiné de test de perte optique donnera les résultats les plus précis.

## Quelque part dans la zone de distribution horizontale (HDA)

Si un très petit centre de données où la zone MDA peut directement prendre en charge tous les équipements via la répartition horizontale peut ne pas contenir une zone HDA, la plupart des centres de données contiendront au moins une zone HDA pour servir de point de distribution de la zone EDA. Toutefois, dans un scénario de haut de baie (ToR) où les commutateurs se trouvent dans chaque baie à l'intérieur de la zone EDA et se connectent directement aux commutateurs dans la zone IDA ou MDA, la zone HDA est éliminée.

Semblable à la salle de transmission (TR) dans le LAN où le câblage de backbone passe par le câblage horizontal, la HDA héberge les commutateurs d'agrégation, les commutateurs d'accès, les commutateurs du SAN et les commutateurs Clavier/Vidéo/Souris (KVM) pour desservir les équipements (notamment, les serveurs) qui se trouvent dans la zone EDA. Un grand centre de données aura généralement plusieurs zones HDA pour desservir plusieurs zones EDA du centre de données. Les zones HDA peuvent être centralisées dans leur propre zone distincte ou se trouver dans un emplacement en fin de rangée (EoR) ou en milieu de rangée (MoR) pour les équipements qu'elles desservent, ce qui signifie que vous allez tester une zone HDA et une zone EDA, le tout dans une seule rangée.

Le câblage de backbone en fibre optique provenant de la zone MDA (ou IDA) se termine sur la zone HDA pour fournir les liaisons montantes en fibre optique aux commutateurs d'infrastructure de plus grande capacité. Par conséquent, la zone HDA contiendra une connectivité par fibre optique similaire à celle qui se trouve dans la zone MDA. Si la fibre optique provenant de la zone MDA peut utiliser le câblage de jonction MPO, généralement les connexions qui se trouvent à l'avant des panneaux de fibre optique dans cet espace hébergeront la connectivité duplex LC/SC, puisque les commutateurs ici sont moins rapides.

La zone HDA héberge également les interconnexions horizontales et est équipée de connexions en cuivre de catégorie 6 ou supérieures pour raccorder les commutateurs à la zone EDA via des applications comme 1000BASE-T ou 10GBASE-T. Par conséquent, la zone HDA est l'un de ces espaces du centre de données où vous devrez probablement tester le câblage en cuivre et en fibre optique - liaisons montantes en fibre optique vers la zone MDA (ou IDA) et les liaisons en cuivre vers la zone EDA. Il s'agit également de la zone du centre de données où vous trouverez le câblage de catégorie 8 destiné à la prise en charge des futures applications 25GBASE-T et 40GBASE-T. En principe, pour cet espace, vous avez besoin d'un appareil de test de certification des liaisons cuivre qui peut tout tester de la catégorie 5e à la catégorie 8 comme l'appareil de test de la série DSX CableAnalyzer™ de Fluke Networks, puisque vous pourriez rencontrer différents niveaux de performance. Pour une flexibilité accrue, le réflectomètre optique temporel (OTDR) et des modules de perte peuvent

être ajoutés à la série DSX pour prendre en charge le test de fibre optique.

## Peut-être dans une zone de répartition locale (ZDA)

La zone ZDA facultative, qui n'est pas couramment utilisée dans la plupart des centres de données d'entreprise, est essentiellement comme un point de consolidation dans le câblage horizontal entre les zones HDA et EDA et ne contient aucun équipement actif. Elle n'est pas recommandée pour une répartition transversale, mais elle peut contenir une interconnexion de terminaison de câblage horizontal provenant de la zone EDA. La zone ZDA peut s'avérer pratique lorsqu'il n'est pas possible d'installer des panneaux de brassage dans la zone HDA pour se connecter à la zone EDA et elle peut faciliter les reconfigurations dans de très grands centres de données. Tout comme avec un point de consolidation, il est important de tester les liaisons cuivre permanentes entre les zones HDA et ZDA séparément et de tester ensuite toute la liaison de la zone HDA à la zone EDA en incluant la zone ZDA pour exclure l'hypothèse d'éventuels problèmes de terminaison dans la zone ZDA.

## Terminaison dans la zone de distribution des équipements (EDA)

Les zones EDA sont des espaces affectés aux équipements terminaux, notamment les serveurs et les équipements de stockage montés dans les baies ou les bâtis. En raison du nombre croissant d'applications et de la virtualisation des serveurs, l'espace dans la zone EDA est généralement précieux. Ici, les câbles horizontaux provenant des zones HDA (ou ZDA) comme le câblage en cuivre de la catégorie 6 susmentionnée ou supérieure se terminent aux panneaux de brassage dans la baie ou le bâti correspondant aux équipements qu'ils desservent. L'application la plus couramment utilisée pour ces connexions du commutateur d'accès vers le serveur est 10GBASE-T. Il s'agit d'une autre zone du centre de données où vous trouverez le câblage de catégorie 8 destiné à la prise en charge des futures applications 25GBASE-T et 40GBASE-T.



La zone EDA permet également le câblage point à point entre les équipements, par exemple dans un scénario de haut de baie (ToR) où les commutateurs d'accès se trouvent dans la zone EDA, généralement dans chaque baie, et se connectent directement à la zone MDA ou IDA, éliminant ainsi la zone HDA. Dans une application ToR, les câbles de raccordement direct SFP+ ou SFP28 Twinax sont souvent utilisés pour connecter directement les commutateurs d'accès ToR aux serveurs dans la même baie, tandis que les câbles de raccordement direct QSFP+ et QSFP28 plus rapides sont généralement utilisés pour les connexions des commutateurs du SAN vers les équipements de stockage. Les tests sur les modules SFP/QSFPs impliquent la vérification de l'efficacité de l'alimentation.

## Les meilleures pratiques restent d'actualité

Chaque fois que vous avez affaire à la fibre optique, il est essentiel de veiller au respect des règles d'hygiène, ce qui signifie l'inspection et le nettoyage des extrémités. Non seulement une contamination de la fibre optique peut entraîner des problèmes de performance, mais aussi elle peut se propager du cordon de raccordement au port d'équipement et même endommager les émetteurs-récepteurs. Avant de connecter un cordon - même s'il est neuf et fraîchement déballé - assurez-vous qu'il est propre en l'inspectant. S'il est sale, nettoyez-le et inspectez-le à nouveau pour vous assurer que vous avez supprimé la contamination.



De nombreux centres de données se sont résolus à utiliser des bandes de Velcro(R) pour fixer des nettoyeurs instantanés de fibre optique faciles à utiliser sur chaque bâti pour encourager le respect des règles d'hygiène de la fibre optique.

Quel que soit l'endroit où vous effectuez les tests dans le centre de données, les meilleures pratiques de test doivent encore être respectées. Tout d'abord, lorsqu'il s'agit de tester les liaisons par fibre optique multimode, des tests conformes au flux inscrit (EF) sont prescrits par les normes du secteur pour les liaisons de 40 et 100 gigabits. De plus, à mesure que la fibre optique multimode insensible aux courbures (BIMMF) gagne en popularité, le recours à la méthode du flux inscrit (EF) devient d'autant plus critique qu'un mandrin ne peut pas produire une courbure suffisamment serrée pour supprimer les modes d'ordre supérieur que la BIMMF impose au cœur de la fibre optique. Il est également important d'utiliser des cordons de test autres que la BIMMF pour éviter des résultats qui pèchent par excès d'optimisme.



Une autre meilleure pratique pour tester la fibre optique multimode consiste à utiliser la méthode de référence à 1 cordon. Si une référence à 2 cordons peut paraître plus facile, le référencement des deux cordons de test débouche sur des résultats optimistes et peut induire des résultats de perte négatifs. Seule la référence à 1 cordon inclut la perte des connexions aux deux extrémités du canal pour le plus haut degré de précision. En outre, de nombreux fournisseurs de câblage rejettent les résultats obtenus avec la référence à 2 cordons, ce qui pourrait vous empêcher d'acquiescer une garantie.

Si vous effectuez des tests de niveau 2 sur la fibre optique dans la zone ER ou MDA à l'aide d'un OTDR, la mesure de perte d'événements spécifiques comme les connecteurs et les épissures, ainsi que la perte globale de la liaison, dépend de la direction à partir de laquelle la mesure est effectuée. C'est pourquoi le test bidirectionnel qui pondère les résultats des mesures effectuées aux deux extrémités de la liaison est nécessaire. Si le test bidirectionnel peut s'être avéré chronophage autrefois, de nos jours il existe des OTDR qui simplifient le processus en utilisant une boucle sur l'extrémité distante qui permet d'effectuer des tests depuis une extrémité et de communiquer automatiquement la moyenne bidirectionnelle de la liaison correspondante.



Le test des liaisons cuivre dans le centre de données présente également quelques considérations clés. La diaphonie exogène est le principal paramètre de performance susceptible d'avoir une incidence sur la capacité de fonctionnement de l'application 10GBASE-T et, étant donné que 10GBASE-T est l'application généralement utilisée pour les liaisons commutateur-serveur dans le centre de données, le test de diaphonie exogène est souvent requis pour garantir un système. Ce test est souvent effectué en utilisant une taille d'échantillon ou les exigences formulées par votre fournisseur de câblage. Lors de la spécification d'une taille de l'échantillon pour le test de diaphonie exogène, il est raisonnable de tester un nombre égal de liaisons courtes, moyennes et longues qui sont perturbées.

Une autre considération en matière de test de liaisons cuivre tient à l'intégrité du blindage. Le câblage en cuivre blindé est plus présent dans le centre de données que dans tout autre espace et le câblage de catégorie 8 est en câble blindé. Les câbles blindés offrent une immunité au bruit bien supérieure par rapport à des câbles non blindés, et si ceux-ci sont installés correctement, vous devriez ne voir pratiquement aucune diaphonie exogène sur un système de câblage blindé. Mais s'il n'est pas correctement installé, du câblage même blindé peut échouer. Dans une application de centre de données qui utilise un câblage blindé lorsqu'un panneau de brassage mis à la terre est connecté à un autre panneau de brassage mis à la terre, un blindage ouvert sur un câble peut entraîner l'échec du test de diaphonie exogène. Si la plupart des appareils de test vérifient une simple continuité de courant continu entre le blindage sur l'unité principale et le blindage sur l'unité distante, ce signal CC cherchera de toute façon à arriver à l'unité distante - y compris à travers la zone commune à laquelle sont connectés les panneaux de brassage et les supports. Cela signifie que le testeur indique un blindage connecté même lorsqu'il ne l'est pas. Heureusement, cette situation peut être évitée en utilisant un appareil de test qui a la capacité de tester l'intégrité du blindage.

## À propos de Fluke Networks

Fluke Networks est le numéro un mondial dans les domaines de la certification, du dépannage et des outils d'installation pour les professionnels de l'installation et de la maintenance d'infrastructures de câblage réseau stratégiques. De l'installation de centres de données les plus avancés à la restauration de services dans des conditions difficiles, nous allions fiabilité exceptionnelle et performances inégalées pour des tâches réalisées de manière efficace. Les produits phares de la société incluent l'innovant LinkWare™ Live, première solution au monde de certification de câble connectée sur le cloud, avec plus de quatorze millions de résultats téléchargés à ce jour.

1-800-283-5853 (US & Canada)

International : 1-425-446-5500

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 22 août 2019 2:35 PM

Literature ID: 7002422

© Fluke Networks 2018