L‘importance de la qualité du matériel et de l‘instruction pour les installations de distribution d‘immeuble

Pour les services TV, internet et téléphonie fixe aux clients résidentiels, il se pose de plus en plus souvent la question du fonctionnement optimal. Ceci en raison de points faibles dans les logements induisant des réductions de débits sur les périphériques résidentiels (mobile ou fixe).

Ces réductions de débits peuvent se présenter en raison de points de faiblesse liés aux extrémités des câbles de réseaux en cuivre (LAN, TV& R, CUC). En effet les rayonnements peuvent entrer / sortir et ainsi interférer sur les fréquences utilisées par les périphériques des opérateurs. Cela peut provoquer des réductions de débits ou des interruptions de trafic non prévisible. Par exemple, la téléphonie mobile actuelle utilise la bande de fréquence 800MHz pour la 4G (LTE).
Dans la pratique les faiblesses apparaissent lorsque le montage aux deux extrémités du câble est mal fait ou quand un facteur d’écran est trop bas (lié p.ex. aux constituants du matériel et qualité de performance) a été choisi.

Introduction

Le rayonnement de champ électromagnétique se manifeste autour d‘un point présentant une étanchéité interrompue (rayonnement sortant / entrant). Afin de garantir un facteur d’écran élevé aux extrémités des câbles, cela requiert un effort particulier dans l‘installation de distribution. Il est impératif d’éviter les points de faiblesse et de prévoir l’utilisation de câbles avec facteur d’écran suffisant (p.ex. Baby phone, téléphone mobile 4G trop proche, p.ex. les équipements de communications interne de type PLC entre plusieurs prises pour créer un réseau domestique, etc.) ou du câblage domestique dit structuré selon EN 50173-4 (câblage universel Twisted Pair insuffisamment blindé, p.ex. 10Gb/s [Clock 800MHz], xDSL sur pair câble cuivre téléphone fixe) entre 17 et 60MHz.

Du côté périphérique client, ils sont construits selon les normes EMC (Compatibilité électromagnetique). Il est assumé que la quantité de rayonnement susceptible d’être reçu, permet un fonctionnement vis-à-vis des fréquences reçues. Mais il peut y avoir des interférences dans les signaux avec les fréquences utilisées pour le trafic : ce risque ne peut pas être éliminé, mais réduit par la qualité. Le débit peut être impacté (trafic utile) si la puissance dépasse ce qu’il est capable d’assumer vis-à-vis du signal des communications.

Du côté de la référence utilisée NIB30 (Non Interference Basis) de puissance rayonnée de référence de la norme NB30 pour tout type de technologie de transmission, il est défini ce niveau de seuil maximal qui ne devrait pas être dépassé à 3m de distance. Il s’applique à toutes installations à câble cuivre et périphériques mobiles.

La valeur de seuil NIB30 est de 20dBpW dans la plage 30-1000MHz.

- Le réseau à câble coaxial, historiquement dit broadcast de télévision & radio, de 5 à 862MHz.
- Les réseaux mobiles de 4G (LTE) utilisent 48 MHz >800 MHz depuis l’année 2013 (3G 1800MHz)
- Les réseaux des opérateurs de téléphonie fixe, sur paire cuivre avec numérique DSL jusqu’ à 17 MHz, 30 MHz et bientôt 60 MHz, et même 200MHz avec G.Fast (FTTS).

Dans les réseaux dit d’accès, des mêmes parties de bandes (fréquences) utilisées. Ce sont les mêmes plages mais des signaux différents et d’usage par des applications étrangères l’une face à l’autre. Les appareils émettent/ reçoivent ces fréquences pour communiquer presque en permanence (keep alive). En cas de présence de signaux dont l’amplitude n’est pas séparée suffisamment, des interférences des signaux se produisent et donc des impacts potentiels sur les trafics. Se référer à la norme EN 50083-8, compatibilité électromagnétique des réseaux à câblés coaxiaux.

L’immunité aux perturbations

L’immunité est utilisée lorsque l‘on parle d’effet d’isolation par un facteur d’étanchéité face aux perturbations. Le facteur d’étanchéité est la valeur chiffrée qualitative du facteur d’écran face aux signaux perturbants (fréquences), autrement dit c’est la valeur de l’atténuation garantie par la fabriquant de matériel.
L’efficacité d’écran d’un élément correspond à l’atténuation assurée au minium dans la plage de fréquence considérée.

Chaque fabriquant qui construit des éléments doit s’assurer de chiffrer le facteur d‘écran à garantir dans une plage de fréquence d’utilisation soit l’atténuation vis-à-vis de l’extérieur. La standardisation a été établie pour l‘unification et l’interchangeabilité entre fabriquant. Des classes ont été définies et atribuées à des lettres alphabétiques. Puis il a été fait usage des caractères + pour aller au-delà de la lettre A.
En Suisse, le standard minimum adopté dans les logements par l’association faitière des exploitants affiliés à SwissDigital (ERC) délivrant les services dans les logements via prises TV à câbles coaxiaux, est la classe A⁺ >95dB de 30-1000MHz, >85dB de 1-2 GHz et >75 dB de 2-3GHz.

	5 - 30 MHz	30-1000MHz	1-2 GHz	2-3 GHz
Classe B	<15mΩ/m	> 75 dB	> 65 dB	> 55 dB
Classe A	<5.0mΩ/m	> 85 dB	> 75 dB	> 65 dB
Classe A⁺	<2.5mΩ/m	> 95 dB	> 85 dB	> 75 dB
Classe A⁺⁺	<0.9mΩ/m	> 105 dB	N/A	N/A

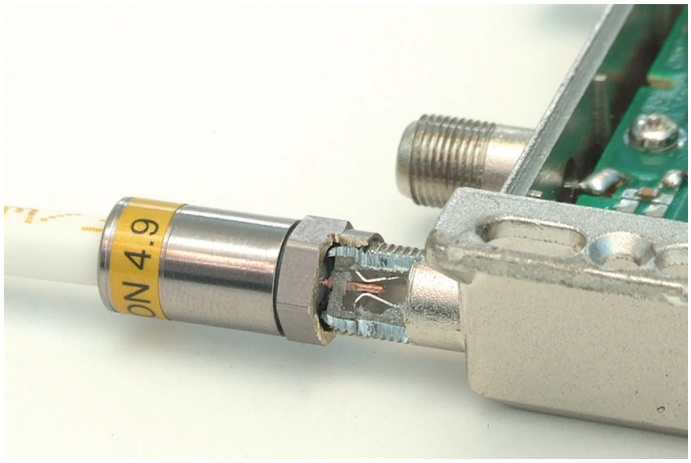
Dans le réseau de distribution TV & R le matériel de distribution à câble coaxiaux de **75 Ohm** et de **Classe A⁺** est requis pour l’usage pour réaliser la distribution d’immeuble.
Historiquement, les exploitants de câblé (ERC) utilisent des câbles coaxiaux pour distribuer la radio, la télévision et l‘Internet (tout IP) depuis les années 2000. Ils réalisent la planification dans la plage 5-862 / 5 -1000 ou 5-1200MHz pour les services via le réseau câblé (actif communément 5-862MHz), et parfois même jusqu’à 2400MHz, pour être compatible avec les signaux distribués par satellites transmis par le même type de câble coaxial que lors d’une distribution étoilée d’immeuble.
L’immunité dans un logement peut uniquement être garantie si l‘assemblage fait de bout en bout de :

- Matériel de Classe A⁺ ou supérieur (A⁺⁺), câbles, prises, connecteurs, distributeurs, résistances, etc.
- Câble préparé (coupé) selon les dimensions pour les connecteurs et prises qui seront montés.
- Connecteurs de qualité p.ex. A⁺⁺ >105dB de facteur d’écran
  - Les connecteurs F serrés à la clé à fourche et vérifiés à la clé dynamométrique (4.5Nm).
  - Les connecteurs blindés IEC mâle (TV) et IEC femelle (R ou Box) voir Wiclic mâle (Box).
- Les cordons entre prises et Box sont en bon état (non écrasés, ni pliés, ni dénudés, ni corrodés)

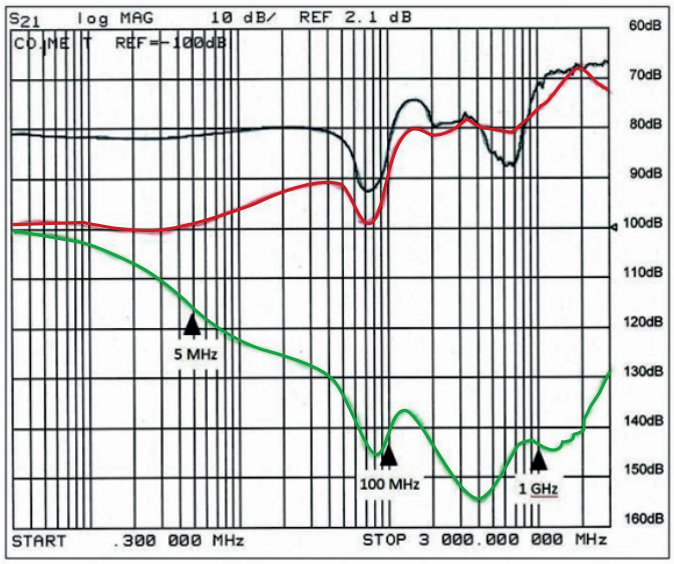
La qualité - le seul moyen d'assurer l'immunité

Parce que une qualité insuffisante des matériaux utilisés et un travail mal exécuté sont souvent les points faibles d'une installation, il est indispensable d'effectuer le travail avec du **matériel de classe A⁺, au moyen des outils adéquats et par du personnel formé au montage pratique.** Le but est celui d'éviter les ruptures d'étanchéité perturbant le trafic des clients résidentiels.

Des connecteurs de câbles coaxiaux corrodés à cause d'une fiche non étanche à l'humidité



L'emploi d'un connecteur à compression étanche avec O-Ring à la bonne longueur et bien serré évite la corrosion



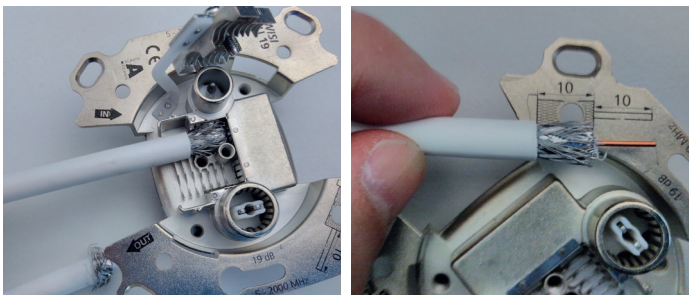
Graphique de mesure du facteur d'étanchéité

Les courbes des valeurs mesurées montrent l'effet de la valeur qualifiée de l'atténuation en dB en fonction de la fréquence :

– Les courbes du facteur d'étanchéité montrent:
  - courbe verte - un connecteur F à compression CX3 monté et serré correctement
  - courbe noire - un connecteur F desserré d'un tour
  - courbe rouge - un connecteur F à visser (moletée)

L'atténuation devrait être supérieure à 95 dB dans la plage de fréquence voie retour 5-65MHz et voie aller 80-862MHz pour des signaux supportant le trafic transmis pour les modems internet entre 20 - 65MHz.
- 20MHz (la droite verticale au milieu du graphique) et
- 1GHz (indiqué par le triangle noir situé à droite).

Le diagramme montre que l'immunité aux interférences est insuffisante
- Courbe noire : <80dB pour la fiche desserrée de la zone 20-1000MHz.
- Courbe rouge : <95dB pour la fiche F à visser (moletée) des zones 20-65 et 100-1000MHz.



Prise large bande préparée avec les dimensions de coupe respectées comme indiqué 1 :1 sur l'impression.

En conclusion le réseau de distribution intérieur d'immeubles requiert du matériel Classe A⁺ pour assurer l'immunité élevée, mais aussi un savoir-faire et les outils de montage adéquats.

Pour ce faire, le matériel et le savoir-faire spécifique suivants sont nécessaires :
– Câbles classe A⁺ :
  - triple blindage ;
  - connecteurs F de qualité,
  - le cas échéant serrage au couple prescrit de 4.5 Nm.
– Formation :
- du personnel instruit au montage (électricien de montage formé ou technicien du réseau câblé).

Texte rédige par
Jacques Rufer
Training Specialist & Tech Consultant
Field Training Romandie
Auprès de UPC