



Upgrade de réseau à 1.0 GHz ou 1.2 GHz ?

L'environnement du marché force les exploitants de réseaux de mettre à niveau leur infrastructure. C'est principalement la voie de retour élargie qui constitue une priorité et qui entraîne un remplacement du matériel actif. L'élargissement de la voie de retour nécessite également une adaptation de la voie d'aller à au moins 1.0 GHz. Il va sans dire que ce sont des composants des dernières technologies comportant une largeur de bande de 1.2 GHz qui vont être utilisés.

La grande question de la nécessité d'un Upgrade des réseaux câblés à 1.0 GHz ou 1.2 GHz dépend d'une multitude de facteurs. L'Upgrade à 1.2 GHz est préférable, si les modernisations effectuées durablement comportent des réserves, car les surcoûts par rapport à 1.0 GHz peuvent être très modestes. Un Upgrade de 1.0 / 0.2 GHz signifie dès lors un statu quo en ce qui concerne les capacités des canaux de la voie d'aller, mais constitue néanmoins l'opportunité d'une solution intermédiaire pour réaliser à court terme l'élargissement de la voie de retour au moyen d'un simple changement d'amplificateur.

Indépendamment de votre décision, le besoin de plus de largeur de bande va se poursuivre dans le futur.

Franz Hellmüller, Directeur

Upgrade de réseau oui – mais quelle largeur de bande ?

La branche suisse des réseaux câblés a reconnu largement le manque, à moyen terme, de capacité de transmission des réseaux actuels de 862 MHz avec 65 MHz de la voie de retour pour fournir aux clients final des prestations d'Internet et de vidéo correspondant aux standards du marché. Le spectre de transmission doit être élargi dans les deux prochaines années de 65 MHz à 204 MHz seulement pour le lancement d'abonnements Internet plus rapides dans le Downstream (DS). En même temps, cette extension de la voie de retour permet également de réaliser des vitesses de raccordement dans l'Upstream (US) nécessaires de façon urgente pour satisfaire aux impératifs du protocole «G.fast» que les fournisseurs de DSL vont proposer sur le marché.

Une perte d'env. 140 MHz de largeur de bande dans la voie d'aller est la conséquence de cet élargissement de spectre dans la voie de retour. Le spectre libéré par le déclenchement de la télévision analogique ne permet pas à moyen terme de compenser cette perte. L'élargissement du spectre à au moins 1.0 GHz ou 1.2 GHz devient incontournable avec l'extension planifiée de la largeur de bande Internet, l'augmentation constante des clients dans le domaine des «services vidéo non linéaires» ainsi que l'introduction de la télévision 4K et ultérieurement 8K.

Les Upgrades à 1.2 GHz sont-ils économiques ?

De par l'historique, les réseaux câblés en Suisse sont très hétérogènes. La topologie des réseaux, structure coaxiale des réseaux, cascades d'amplificateurs, niveaux de sortie des amplificateurs, niveaux des raccordements d'immeubles ainsi que l'âge et le type des câbles coaxiaux mis en place varient de réseau à réseau. Également les réserves d'infrastructures de réseaux au niveau des installations de conduites et des cabines sont très diverses. Tous ces points mentionnés influencent d'une façon prépondérante le montant des investissements lors d'un Upgrade de réseau.

Beaucoup d'installations de câbles ont été modernisés de façon durable par le passé. Les câbles coaxiaux vieillissants ont été remplacés par de nouveaux câbles ou par les fibres optiques. L'attention a également été portée aux niveaux des raccordements d'immeubles pour que ceux-ci soient dimensionnés de façon suffisante. Les longueurs des champs et les cascades ont été réduites continuellement par la mise en place de Nodes optiques. Nos expériences découlant d'avant projets ont démontré que les coûts d'investissements pour un Upgrade de réseau à 1.2 GHz dans de tels cas ne dépassaient pas des

La question déterminante pour un Upgrade de 1.0 GHz ou 1.2 GHz n'est pas de savoir le besoin de la largeur de bande nécessaire dans le DS, mais le «facteur temps» de l'introduction de la voie de retour élargie.

pourcentages à un chiffre par rapport à un Upgrade à 1.0 GHz. Partant de cette constatation, les exploitants de réseaux se décident clairement pour la solution d'un Upgrade à 1.2 GHz.

Dans les autres réseaux, les modernisations à 1.2 GHz peuvent être plus coûteuses au niveau temps et financier. Dans ces cas il est possible d'envisager en alternative un Upgrade à 1.0 GHz. Comme conséquence, il faut prendre en considération une perte de capacité de 23 % – capacité qui va manquer sur le long terme.

Coup de chance DOCSIS 3.1

Une technologie de transmission de données est mise à disposition avec l'introduction, dès l'automne 2017, de DOCSIS 3.1 qui peut également être utilisée dans des conditions difficiles de canaux. Jusqu'à présent, la transmission de données s'est effectuée dans des canaux d'une largeur de 8 MHz. Avec OFDM, ce sont des milliers d'unités individuelles de transmission qui sont à disposition qui s'adaptent d'une façon individuelle et dynamique aux conditions de transmission. En même temps, avec LDPC un mécanisme puissant de corrections d'erreurs a été implémenté qui est également actif pour la téléphonie mobile ainsi que DVB-T. C'est ainsi qu'il est possible avec DOCSIS 3.1 de transmettre la même quantité de données qu'avec DOCSIS 3.0 avec un rapport signal / bruit négatif de 6 dB. A l'inverse, avec un rapport signal / bruit équivalent, deux Bits de plus par symbole peuvent être transmis avec DOCSIS 3.1 ce qui représente une augmentation de capacité de transmission d'environ 25% par rapport à DOCSIS 3.0. La flexibilité et la robustesse de DOCSIS 3.1 peut également être utilisée pour s'écarter de la façon de faire usuelle lors d'un Upgrade de réseau.

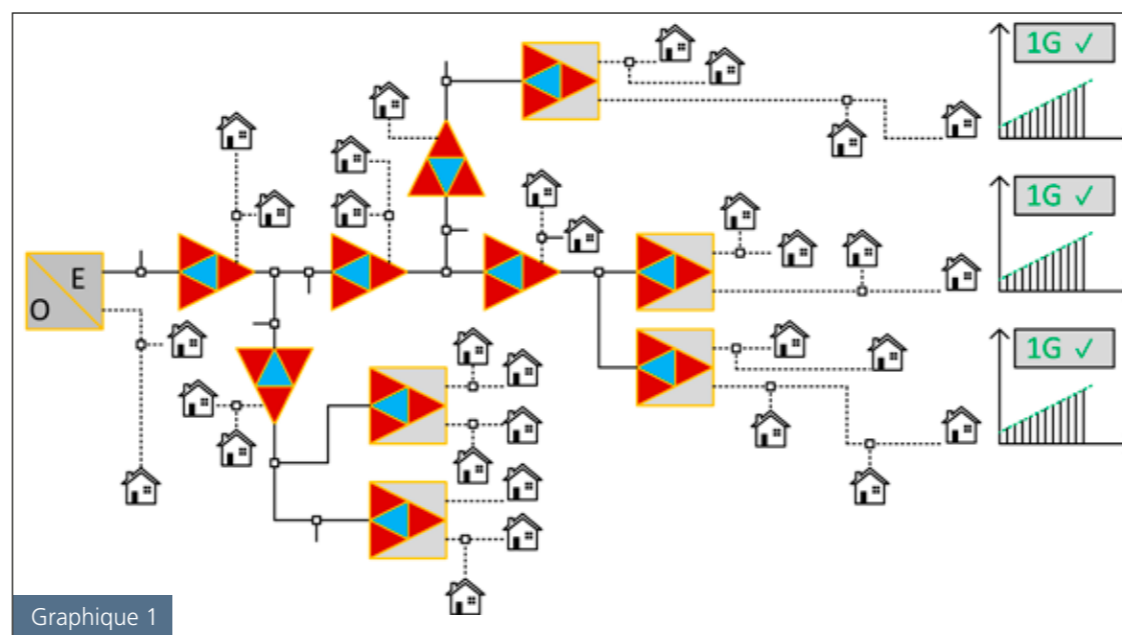
Jusqu'à présent il était usuel d'effectuer une planification de réseau complète lors d'un élargissement de bande entre Node et raccordement d'immeuble afin de tenir compte de l'augmentation d'atténuation

des câbles coaxiaux aux fréquences supérieures. C'est ainsi qu'il était possible de garantir le niveau du signal des raccordements d'immeubles, et par conséquent aux prises des utilisateurs. Tandis que la transmission impeccable de canaux TV analogiques ainsi que également DVB-C et DOCSIS 3.0 se basent sur des niveaux minimaux à respecter de 62 dBuV (TV analogique) resp. 56 dBuV (DVB-C, DOCSIS 3.0), DOCSIS 3.1 travaille avec des niveaux inférieurs. Comme conséquence, le maximum du débit de données diminue à la suite d'une constellation QAM plus basse, mais une liaison fiable et toutefois garantie. C'est ainsi qu'on peut se représenter que la largeur de bande d'un actuel réseau de 862 MHz peut être élargi à 1.0 / 0.2 GHz par le remplacement 1:1 du matériel actif. Le coefficient de réglage élevé de la nouvelle génération d'amplificateurs (GaN 2ème génération) permet d'atteindre 111 dBuV avec un niveau de sortie de 1.0 GHz. C'est ainsi qu'il est possible de respecter dans la plupart des cas les niveaux minimum de raccordement jusqu'à 1.0 GHz sans modification de la structure de réseau et sans de nouveaux emplacements d'amplificateurs.

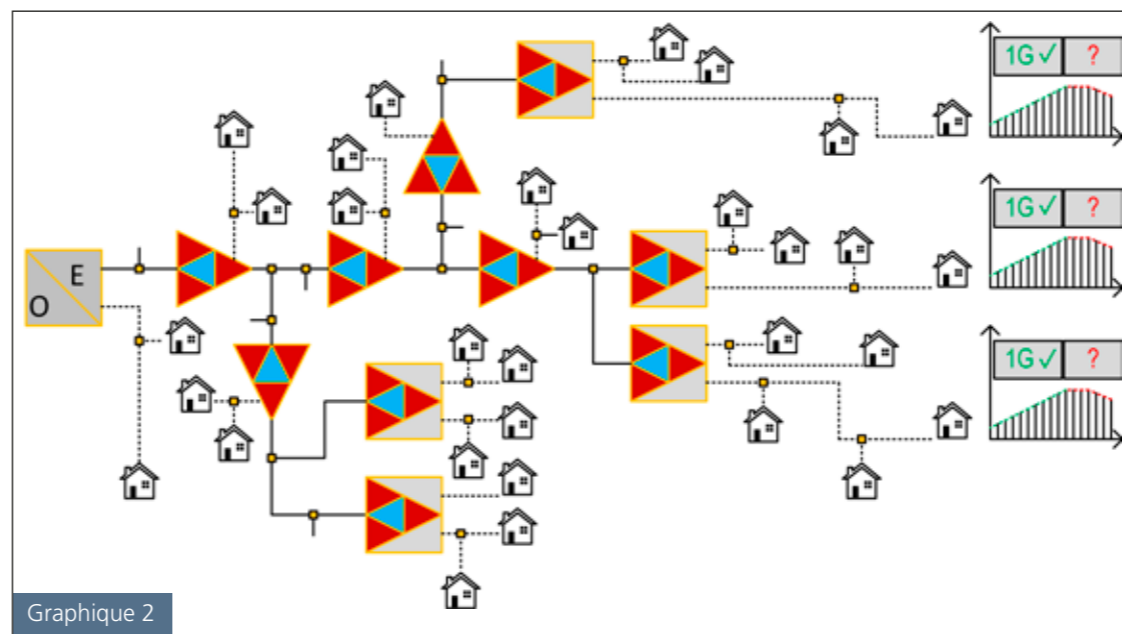
Graphique 1

Par le remplacement supplémentaire des distributeurs passifs dans le réseau avec les produits 1.2 GHz une bande passante générale de 1.2 GHz peut être atteinte jusqu'au point de raccordement d'immeuble. Pourtant, sans planification de réseau et de nouveaux emplacements d'amplificateurs, les niveaux minimaux des raccordements d'immeubles entre 1.0 GHz et 1.2 GHz ne peuvent plus être garantis. Une exploitation avec DOCSIS 3.1 dans ce spectre de fréquence à niveau réduit est néanmoins possible, même avec un débit de données réduit, qui peut être variable de raccordement à raccordement d'immeuble. Semblable à la technologie DSL, un débit de données est influencé par la qualité de la conduite et du niveau fourni.

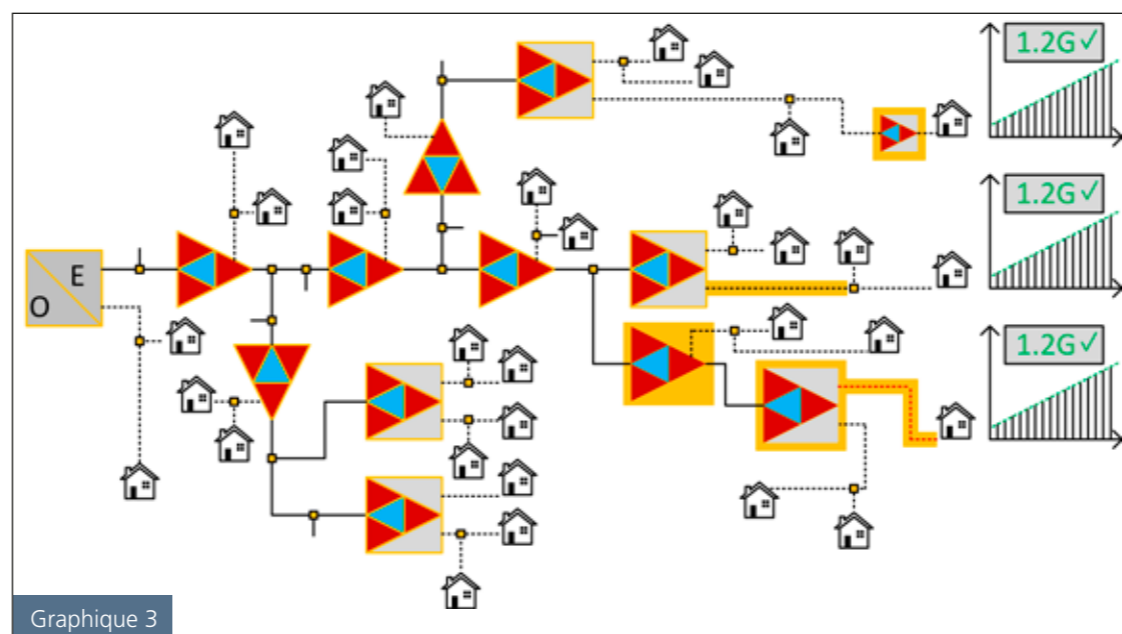
Graphique 2



Graphique 1



Graphique 2



Graphique 3

Afin d'obtenir le maximum d'efficacité sur l'ensemble du spectre de DOCSIS 3.1 lors d'une modernisation de réseau à 1.2 / 0.2 GHz, le réseau entre Node et point de raccordement d'immeuble doit être recalculé sur la nouvelle fréquence de coupure afin de garantir le niveau minimal du raccordement à 1.2 GHz. Le niveau de sortie maximal possible des amplificateurs de distribution baisse dans ces cas à 109 dBuV avec 1.2 GHz. Ceci correspond environ à un niveau de 107 dBuV avec 1.0 GHz et 106 dBuV avec 862 MHz. C'est ainsi qu'il est nécessaire de renforcer ponctuellement la structure du réseau avec des emplacements d'amplificateurs supplémentaires. Il est également nécessaire de prévoir le remplacement de certains types de câbles qui subissent une augmentation d'atténuation liée au vieillissement. L'importance des adaptations et ainsi des investissements est fortement influencé par le concept de réseau actuel de 862 MHz, des réserves dans le réseau ainsi que des types de câbles utilisés.

Graphique 3

Stratégies pour l'augmentation de capacité dans la branche câblée

Deux facteurs sont incontestés dans la branche câblée :

- L'augmentation importante d'année en année du volume des données
- La capacité de transmission dans l'US doit atteindre 204 MHz dans les 2 prochaines années.

Le deuxième point ne pouvant être atteint que par le remplacement du matériel actif il est possible d'influencer l'augmentation de la capacité de transmission par diverses mesures qui sont les suivantes :

- Elargissement du spectre de transmission
- Introduction de DOCSIS 3.1
- Attribution de chaque Node à un Port-CMTS (extension infrastructure CMTS)
- Introduction de Remote-PHY

- Réduction des cellules en relation avec l'extension CMTS
- Réduction de la palette Broadcast par le déplacement de canaux TV dans la plateforme IP (vidéo over IP)
- Extension du FTTH-Footprint

Une formule magique pour fixer le besoin en largeur de bande n'existe aussi peu dans la branche câblée que chez Telcos. Il est plus important de chercher intuitivement des solutions adaptés cas par cas en tenant compte comme point central la situation concurrentielle et économique. De grands exploitants de réseau – tels que p.ex. Wasserwerke Zug (WWZ) – misent sur des concepts d'Upgrade différents tenant compte de l'état du réseau. C'est ainsi qu'une modernisation à 1.2 GHz est effectuée dans les réseaux de seulement 750 MHz. Par contre, les réseaux de 862 MHz sont modernisés à 1.0 GHz voire 1.2 GHz en tenant compte de leur situation. Le point déterminant pour la décision de moderniser à 1.0 GHz ou 1.2 GHz n'est pas la question de la largeur de bande qui sera nécessaire dans le futur mais le «facteur temps». Il est incontestable chez WWZ que le besoin de largeur de bande va continuer à augmenter et que les réseaux de 1.0 GHz toucheront leurs limites dans un avenir proche. Afin de pouvoir moderniser tous les réseaux au courant des deux à trois prochaines années à la voie de retour de 204 MHz, un pas intermédiaire à 1.0 GHz est indispensable en changeant le matériel actif 1:1. En même temps, les immeubles des nouveaux lotissements sont équipés de fibres optiques et disposent des signaux transmis par un système GPON ou RFOG. Cette mesure permet de contrer la pression de plus en plus importante de Swisscom et UPC.

Planifiez-vous également d'adapter vos réseaux afin qu'ils correspondent aux exigences de demain ? C'est avec plaisir que nous pouvons discuter de toutes les variantes de solutions possibles et que nous vous soumettons un avant-projet sur la faisabilité et les coûts d'investissement.

investment

Intelligent ~~components~~

1.2 / 0.2 GHz

Teleste AC8810 – Node optique

Ce Node intelligent appartient à la dernière génération des plateformes 1.2 GHz de Teleste. Les deux récepteurs intégrés de façon fixe, les deux émetteurs CWDM DFB de la voie de retour sélectionnables ainsi que la 2ème génération d'amplificateurs hybrides GaN répondent au mieux aux exigences d'un réseau optimisé DOCSIS 3.1.

Caractéristiques des produits :

- 2 sorties actives, configurable comme ligne ou base, 2ème sortie splittable interne
- Niveau de sortie maximal en cas de pleine charge grâce aux dernières technologies GaN de la 2ème génération
- Largeur de bande de 1.2 GHz en Downstream (DS), 204 MHz en Upstream (US)
- Optical Level Control (OLC) et réglage du pilotage
- Possibilité de réglage des données principales de paramétrage par bouton poussoir et Display LED
- Filtres Diplex et Taps enfichables
- Télésurveillance et commande à distance complète de tous les paramètres
- Surveillance Ingress du spectre par sortie
- Surveillance du spectre DS
- Mise en service Plug and Play par bouton poussoir



Teleste ACE2 – Amplificateur

Cet amplificateur compact appartient également à la plateforme de la dernière génération 1.2 / 0.2 GHz de Teleste. L'amplificateur de la voie de retour intégré de façon fixe, quatre filtres Diplex à libre choix et enfichables ainsi que la dernière génération d'amplificateurs hybrides GaN conviennent à toutes les exigences d'un réseau optimisé DOCSIS 3.1. Pour la première fois, l'exploitant peut depuis son lieu de travail procéder au changement des filtres Diplex de 65 MHz à 204 MHz au moyen du RIS (Remote Ingress Switch Control) ainsi que de la technologie Quattro.

Caractéristiques des produits :

- Largeur de bande 1.2 GHz en DS, 204 MHz en US
- 1 sortie active avec 44 dB Gain
- Amplificateur de la voie de retour intégré de façon fixe avec 28 dB Gain
- Niveau de sortie maximal en cas de pleine charge digitale grâce à la dernière génération de technologie GaN de la 2ème génération
- Atténuation Ingress au moyen de RIS intégré (Remote Ingress Switch Control)
- 4 filtres Diplex enfichables et commutables (Technologie Quattro)
- Mise en service Plug and Play
- Maintenance de réseau ininterrompue



Etre au courant :

Un savoir d'ingénierie étendu est indispensable pour obtenir une extension de largeur de bande à 1.0 / 0.2 GHz ou 1.2 / 0.2 GHz minimisée dans les prix.

- Know-how de la technologie DOCSIS 3.1 et différences par rapport à DOCSIS 3.0
- Répercussions des profils de modulation sous DOCSIS 3.1 et de la charge de réseau sur le niveau du réseau
- Calcul de la qualité de transmission en DS et US

Notre Service :

- Formation des produits gratuite
- Conseils techniques
- Etablissement des files de configuration
- Développement de concepts
- Helpdesk étendu

helltec
CREATIVE NETWORKS

Helltec Engineering AG
Stationsstrasse 89
CH-6023 Rothenburg

Tel +41 41 444 42 42
Fax +41 41 444 42 43
info@helltec.ch