

ELECTROLINE

ÉQUIPEMENT ELECTROLINE INC.

**Les amplificateurs de maison dans
les réseaux modernes de distribution
par câble**

- Livre blanc

- Introduction

À l'origine, les réseaux de distribution par câble étaient destinés à fournir des signaux adéquats pour au moins deux appareils chez un abonné, comme un téléviseur principal et un téléviseur secondaire. Dans les années 80, les abonnés ont commencé à posséder plus de deux téléviseurs et un magnétoscope et dans les années 90, des modems par câble et des boîtiers terminaux d'abonnés ont été ajoutés. Cet élargissement de l'utilisation d'appareils multiples et de la bande passante nécessaire ont forcé les câblodistributeurs à fournir des signaux plus élevés pour continuer à offrir un service satisfaisant à leurs abonnés.

- L'amplificateur de maison : Une solution pratique et économique

L'installation d'un amplificateur de maison est la solution la plus pratique et la plus économique pour les câblodistributeurs qui veulent offrir leurs services dans les logements disposant de plusieurs appareils comparativement à la modernisation d'un réseau.

À l'origine, les premiers amplificateurs de maison étaient destinés à renforcer simplement le signal sans se soucier de sa qualité. Les câblodistributeurs ne pensaient pas que ces amplificateurs constituaient une réelle solution et ne les utilisaient pas en général pour distribuer leur signal dans les logements.

Lorsque les amplificateurs de maison ont commencé à bénéficier de la technologie de l'arséniure de gallium (AsGa), en 1993, la spécialisation de leur conception a été perçue comme une amélioration significative et ils ont commencé à être installés à grande échelle. Le principal avantage de ce type d'amplificateur est le bruit de 3 dB qui aide à préserver et à améliorer la qualité du signal. Ces amplificateurs permettent habituellement de renforcer le signal destiné aux logements où se trouvent plusieurs appareils. Ils améliorent également la qualité du signal lorsque le bruit d'un téléviseur est élevé (environ 10 dB) ou lorsqu'un boîtier ou un magnétoscope à fort perte d'insertion est installé entre un amplificateur et un téléviseur.

- Caractéristiques

Idéalement, les amplificateurs de maison devraient produire un bruit faible (3 dB), une courbe de gain très uniforme de 15 dB entre 54 MHz et 1 GHz, une distorsion insignifiante à des tensions de sortie pouvant atteindre 25 dBmV et un bon niveau de perte par retour (18 dB) dans la bande d'exploitation.

Des connecteurs " F " conformes aux normes de la SCTE garantissent un bon assemblage entre les prises mâles et femelles et permettent d'atténuer les problèmes habituels de distorsion de voie. Des connecteurs et des boîtiers résistants aux intempéries sont nécessaires pour les installations extérieures.

- Conditions de fonctionnement des amplificateurs :

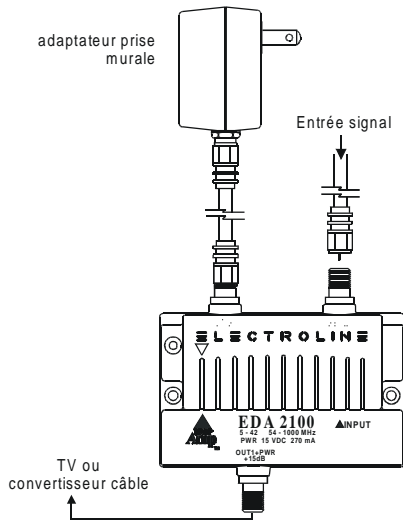
1. Aires d'installation

Les amplificateurs de maison peuvent être installés au point de démarcation entre le réseau de distribution par câble et du câblage de la maison de l'abonné, à l'extérieur ou à l'intérieur, dans le sous-sol ou derrière le téléviseur.

2. Alimentation électrique

Les amplificateurs de maison sont en général directement alimentés en électricité à partir d'une prise murale. Si aucune prise murale ne se trouve à proximité de l'amplificateur, un module d'insertion d'alimentation électrique peut être utilisé pour alimenter l'amplificateur à distance par l'intermédiaire d'un des points de sortie RF.

Alimentation locale



Alimentation à distance

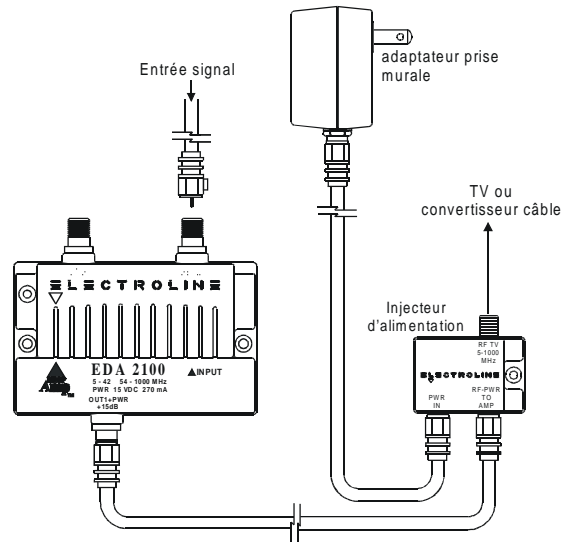


Figure 1 : Amplificateur de maison avec alimentation locale et alimentation à distance

Le module d'insertion d'alimentation électrique doit être conçu de façon à prévenir toute entrée ou sortie de signal indésirable. Pour cela, le module peut comprendre deux compartiments internes permettant de bien isoler la section RF de la section alimentation.

3. Témoin d'alimentation par diode électroluminescente (DEL)

Les amplificateurs de maison doivent comprendre un témoin DEL d'alimentation électrique indiquant l'état de fonctionnement de l'amplificateur au cas où un abonné appellerait pour cause de problème technique. Une panne provoquant l'interruption du service peut être causée par un débranchement accidentel de la prise murale qui alimente l'amplificateur. Si l'abonné peut facilement atteindre l'amplificateur, une visite de technicien peut être évitée en demandant à l'abonné de vérifier le témoin DEL. Une simple intervention permet ainsi de remédier au problème.

4. Différence de tension des signaux en aval et en amont

À l'entrée de l'amplificateur, la tension des signaux est habituellement de 0 à 10 dBmV en aval et peut atteindre 55 dBmV (5 à 42 MHz) en amont. Ces différences de tension en amont et en aval, qui n'existent pas avec les amplificateurs de distribution proviennent du fait qu'avec les amplificateurs de maison, les signaux de la voie en retour sont bien plus élevés que ceux de la voie en aval. Le rapport entre la puissance des signaux désirables et indésirables peut facilement atteindre 100 dB dans l'hypothèse d'un niveau de signal de 50 dBmV sur la voie en amont et d'un niveau de distorsion de -50 dBmV sur la voie en aval. Seul un amplificateur soigneusement conçu et conforme à des normes de qualité bien spécifiques peut respecter de tels critères.

5. Protection contre les décharges électriques, le brouillage radioélectrique et autres types de protection

Un amplificateur de maison doit également être résistant aux décharges électriques et doit être conforme aux exigences de l'IEEE (pointe de 6 KV) sur toutes les sorties, y compris celui de l'alimentation électrique.

Un bon circuit de protection doit comprendre une mise à la terre à l'épreuve des courts-circuits pour prévenir tout dommage lorsque l'électricité est accidentellement appliquée à n'importe quel

point d'accès. Ce circuit doit être d'assez bonne qualité pour que l'énergie dégagée par les pointes de courant ne se dissipe pas dans les circuits du répartiteur, afin d'éviter la magnétisation résiduelle et l'augmentation de la distorsion. Le filtre de retour devrait également conserver ses caractéristiques après une pointe de courant. En plus de la protection contre les pointes de 6 KV, l'entrée et la sortie de l'élément électronique AsGa doivent être protégées des migrations rapides de la tension émanant du téléviseur ou d'ailleurs.

Les amplificateurs de maison doivent avoir un facteur de protection radioélectrique (RFI) de 100 dB pour assurer d'empêcher toute entrée indésirable de signaux radio venant de l'espace environnant et empêcher toute radiation de l'amplificateur. L'emboîtement des fermetures des boîtiers est une bonne technique pour obtenir cette qualité de protection.

Le point d'entrée de l'alimentation électrique est le plus vulnérable. Une bonne filtration doit être prévue pour éviter toute entrée indésirable par ce connecteur. Pour satisfaire à cette exigence, la meilleure méthode consiste à inclure un compartiment interne dans le boîtier de l'amplificateur pour isoler le circuit d'alimentation électrique. Un amplificateur qui aurait été conçu sans une bonne isolation entre l'alimentation électrique et l'entrée RF peut provoquer dans le réseau de distribution l'injection de signaux indésirables en provenance de la prise murale.

Une protection contre les surintensités est également souhaitable. Un dispositif de protection à coefficient positif de température (PTC) placé dans l'adaptateur de la prise murale permet de protéger cet adaptateur contre les courts-circuits du côté du câble d'alimentation. Une fois que le court-circuit est enlevé, l'adaptateur de la prise murale peut de nouveau servir à alimenter l'amplificateur après avoir refroidi. Un dispositif de protection à coefficient positif de température permet d'empêcher que l'adaptateur ou l'amplificateur ne soit endommagé de manière irréversible. Ainsi, il n'est pas nécessaire de remplacer ces unités à chaque fois qu'un court-circuit se produit.

En plus d'être soigneusement conçus pour donner le meilleur rendement et la meilleure protection, les amplificateurs de maison doivent être fabriqués dans un environnement strict et bien contrôlé. L'application des procédures ISO 9000 est la condition minimale qui permet d'obtenir un produit de qualité optimale. Plusieurs facteurs clé doivent être étudiés pour qu'un amplificateur de maison fiable puisse être fabriqué :

1. Comme les éléments AsGa sont extrêmement sensibles aux décharges électrostatiques et à la surchauffe pendant le soudage, des méthodes de contrôle précises doivent être appliquées, sinon le produit fini peut subitement tomber en panne plus tard. Par exemple, l'assemblage automatisé au moyen de la technique du montage de surface permet de protéger les éléments électroniques contre les décharges électrostatiques pendant leur durée utile.
2. Les éléments doivent tous être soudés au moyen du même processus automatisé pour éliminer l'irrégularité du chauffage inhérente au soudage manuel. Les méthodes permettant d'éviter les décharges électrostatiques (norme EIA-625) minimisent le contact humain avec le matériel. L'utilisation de dispositifs et d'appareils de protection contre les décharges électrostatiques pour éviter le contact direct avec les éléments électroniques constitue une de ces méthodes.
3. Une épuration statistique en mettant sous tension les éléments électroniques du produit permet de réduire les risques de mortalité infantile.
4. Une politique d'essais complets des appareils avant expédition doit être appliquée.

- Divers amplificateurs de dérivation pour répondre à divers besoins

1. Installations type

Les amplificateurs de maison sont habituellement offerts en modèle à 1, à 4 et à 8 points d'accès. Les modèles à 1 et à 4 points d'accès sont très répandus et sont utilisés dans la plupart des installations. Le modèle à 8 points d'accès est de plus en plus demandé avec l'augmentation du nombre de prises dans les habitations et avec le câblage général intégré aux habitations maintenant que chaque pièce peut être équipée de la vidéo, du téléphone et de la communication des données.

2. Perte d'insertion sur la voie de retour avec les amplificateurs à points d'accès multiples

Avec les amplificateurs à 4 points d'accès conventionnels, une perte de 7 dB sur la voie de retour se produit à cause du répartiteur à 4 voies internes. Pour réduire cette perte, il est possible de concevoir un produit dont l'un des points d'accès contourne le répartiteur sur la voie de retour. Ainsi, les signaux en amont parvenant d'un appareil à deux voies comme un modem par câble ou un convertisseur de télévision interactif analogique ou numérique ne sont pas atténués par le répartiteur avant qu'ils atteignent le premier amplificateur de retour. Ce type d'amplificateur à 4 points d'accès doté d'un retour de perte faible porte le nom d'amplificateur EDA-Internet (EDA-I).

Les autres points d'accès de ce type d'amplificateur sont dotés d'un filtre qui réduit d'environ 30 dB les signaux introduits sur la voie de retour. Cet amplificateur possède deux fonctions extrêmement avantageuses : il réduit au minimum (0,5 dB au lieu de 7 dB) la perte sur la voie de retour au point d'accès bidirectionnel et il atténue énormément sur la voie de retour les signaux indésirables en provenance des autres points d'accès de l'amplificateur.

Les deux figures suivantes illustrent les différences qui existent entre un amplificateur à 4 sorties normal et un amplificateur à 4 sorties EDA-Internet (avec un port de retour à faible perte).

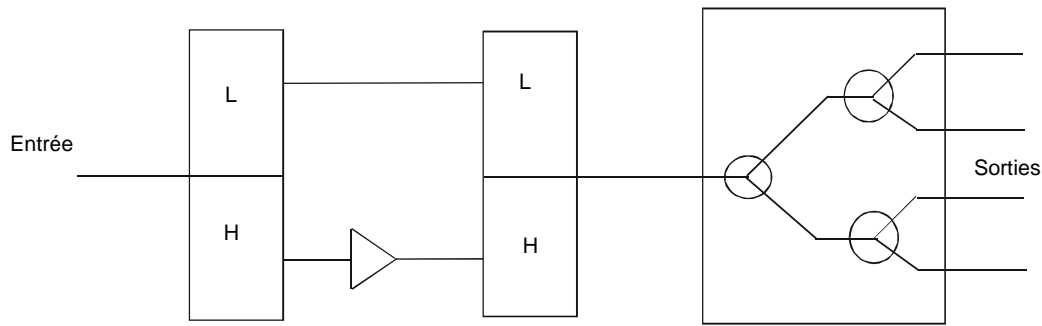


Figure 2 : Amplificateur à 4 sorties

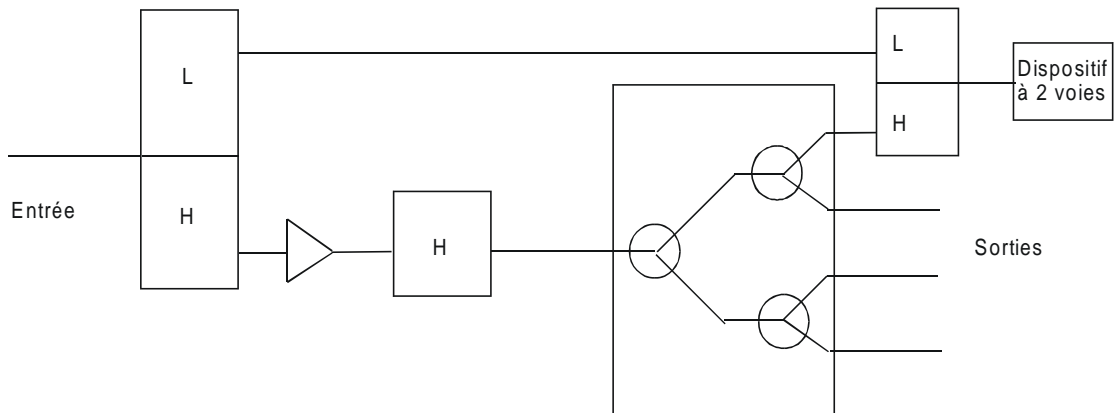


Figure 3 : Amplificateur EDA-Internet à 4 sorties

3. Amplificateurs à gain unitaire avec sorties multiples (ou à répartiteur sans perte)

Les amplificateurs à gain unitaire avec 4 ou 8 sorties sont utiles lorsqu'un calcul optimal de la puissance du signal a été effectué pour obtenir une valeur spécifique en fonction des divers appareils utilisés par l'abonné. Les amplificateurs à gain unitaire avec sorties multiples permettent au signal parvenant à chaque borne d'être égal à celui qui entre dans le local de l'abonné. Comme la puissance du signal est connue, il est inutile de procéder à des calculs ou à des réglages de ce signal au moment de l'installation. Plus tard, l'installation d'appareils comme les modems par câble et les boîtiers interactifs est plus simple et plus rapide.

4. Amplification sur la voie de retour

Les dérivations multiples à valeur élevée, les câbles de dérivation longs et les répartiteurs de sorties multiples installés dans les habitations peuvent affaiblir le signal de retour de l'abonné qui atteint l'amplificateur de réseau à deux voies.

Pour un abonné raccordé à une dérivation de 36 dB au moyen d'un répartiteur à 4 voies (7 dB) situé chez lui, l'atténuation du signal de retour est supérieure à 43 dB. Cette perte produit un signal de très faible puissance à l'amplificateur de distribution, qui devient inefficace s'il est situé en tête de réseau. La solution de ce problème consiste à amplifier chez l'abonné le signal sur la voie de retour. Un amplificateur produisant un gain de 10 dB suffit généralement à compenser les pertes d'une dérivation multiple de valeur élevée.

Avec trois signaux fonctionnant chacun à 60 dBmV sur la voie de retour, la distorsion produite à un amplificateur de voie de retour devrait être de -60 dBc sur cette voie. Dans les mêmes conditions de fonctionnement, les distorsions en aval sont inférieures à -50 dBmV, ce qui est assez faible pour qu'aucune interférence ne se produise avec les signaux de télévision.

L'utilisation des amplificateurs sur la voie de retour est limitée aux abonnés peu nombreux qui subissent des pertes significatives en amont. Dans certains cas, le gain n'est nécessaire que sur la voie de retour. Les amplificateurs produisant un gain dans les deux directions ne sont nécessaires que dans des situations très particulières. L'amplification en amont peut augmenter la puissance des signaux indésirables produits par les appareils et le câblage de l'abonné, par conséquent, l'amplification sur la voie de retour doit être utilisée avec précaution.

5. Téléphonie par câble

Les amplificateurs de maison, qui sont normalement alimentés en électricité par une prise située chez l'abonné, peuvent causer des problèmes lorsque le service téléphonique est offert par l'intermédiaire du réseau de distribution par câble. Lorsqu'une panne d'électricité se produit, l'amplificateur de maison n'est plus alimenté et le service téléphonique peut être interrompu. Pour éviter cet inconvénient, il est important de raccorder l'appareil téléphonique avant l'amplificateur de maison.

Ceci nécessite l'installation d'un coupleur bidirectionnel de 7 ou 8 dB dont le point de traversée est raccordé à l'appareil téléphonique et dont la dérivation à perte élevée est raccordée à l'amplificateur de maison. Ainsi, si une panne d'électricité se produit, l'appareil téléphonique peut continuer de fonctionner. Le bruit très faible de l'amplificateur permet à des niveaux de signal aussi faibles que -5 dBmV d'être appliqués à l'amplificateur sans affecter de façon significative le rapport entre la porteuse et le bruit.

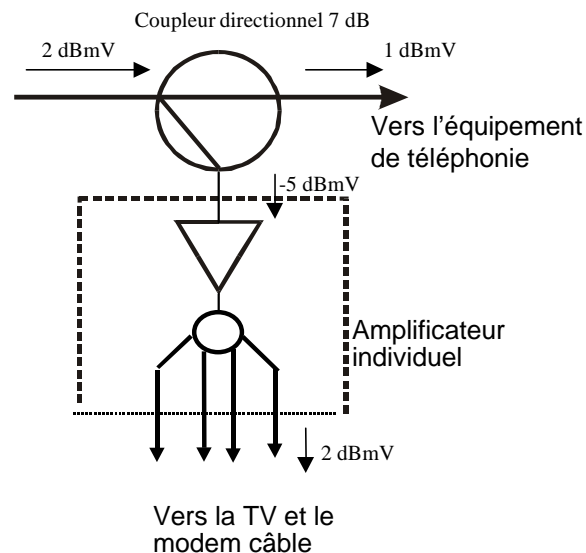


Figure 4 : Dérivation d'amplificateur de maison pour acheminer des signaux pendant les pannes d'électricité

Conclusion : La réponse aux besoins des câblodistributeurs et des abonnés

Les amplificateurs de maison offrent une telle souplesse que les câblodistributeurs ne sont plus obligés de modifier leurs réseaux de distribution lorsque les abonnés se procurent des appareils supplémentaires ou les remplacent. Les amplificateurs de maison font maintenant partie

Les amplificateurs de maison dans les réseaux modernes de distribution par câble

intégrante de réseaux de distribution par câble et jouent un rôle clé dans la distribution du signal dans les habitations.

Pour en savoir plus sur les avantages de la mise en place d'amplificateurs de maison dans les réseaux modernes de distribution par câble, veuillez contacter :

Équipement Electroline Inc.

8265, boul. St-Michel
Montréal (Québec)
Canada H1Z 3E4

Téléphone : (514) 374-6335
(Sans frais : 1-800-461-3344)
Télécopieur : (514) 374-9370
Courriel : info@electroline.com
Site Web : www.electroline.com

Copyright © 1999. Équipement Electroline Inc. Tous droits réservés.

Novembre 1999