



Boucles d'induction magnétique

(Cinquième partie - Suite)



Microphones - Liaisons entre appareils - Parasitage

Notre numéro 5 du Colporteur, sur la prise de son, nous a valu de nombreuses questions à propos des microphones et du câblage. Beaucoup aussi à propos des parasitages. Nous vous proposons donc cette édition spéciale afin de vous éclairer sur quelques uns de ces aspects.

Les microphones

Le choix d'un microphone n'est pas anodin. Les microphones se caractérisent essentiellement par leur technologie, leur sensibilité, leur directivité et leur réponse en fréquence.

Technologie dynamique. Une bobine mobile solidaire du diaphragme (comme dans un HP) se meut dans le champ d'un aimant en fonction des variations de pressions sonores. Cela génère un faible signal électrique. Il existe d'excellents micros dynamiques mais le poids de l'équipage mobile (bobine et diaphragme) limite les performances dans le haut du spectre. Ces microphones génèrent leur propre signal. Leur sensibilité est limitée. Ils peuvent interférer avec les BIM.

Technologie condensateur. Un condensateur est formé de deux plaques conductrices proches l'une de l'autre, polarisées par une tension électrique. Modifier l'éloignement des plaques module la tension de polarisation. Une des plaques généralement réalisée en Mylar métallisé de masse négligeable constitue le diaphragme du micro. Cela confère à ces microphones une grande sensibilité et une très grande subtilité de transcription. Ces microphones ont besoin d'une alimentation externe généralement appelée "alimentation fantôme". Les micros à "électret" sont une variante simplifiée des micros à condensateur, qui fonctionnent souvent avec une simple pile.

Sensibilité. Soumis à un même niveau sonore certains microphones fournissent un signal de sortie plus ou moins élevé. Un micro devant fonctionner dans une ambiance bruyante pourra être peu sensible afin de ne pas reprendre tous les bruits ambiants (orchestre). Il faudra en contrepartie parler près de celui-ci. A l'opposé certains microphones détecteront des chuchotements à grande distance. Il existe quantités de sensibilités intermédiaires adaptées à différents besoins.

Directivité. Les microphones omnidirectionnels captent de la même façon tous les sons, quelles que soient leurs incidences. Ils captent donc avec la même acuité la parole du locuteur et les bruits ambiants. Ils sont à proscrire pour les usages qui nous intéressent. A l'opposé, les microphones "canon" sont extrêmement directifs. Les sons "hors axe" sont considérablement atténués. Entre ces deux extrêmes il existe des microphones avec des directivités plus ou moins marquées : hypocardiöide, cardiöide, hypercardiöide. Plus un micro est directif, plus il favorisera la prise de son du locuteur au détriment des bruits ambiants, mais moins il autorisera de latitude de déplacements hors axe.

Réponse en fréquence. Un microphone de mesures devra offrir une réponse en fréquence parfaitement linéaire. Un bon microphone de prise de son polyvalent devra lui aussi offrir une réponse aussi étendue et homogène que possible. En pratique, selon le type de source à capter, on choisira un microphone ayant une réponse en fréquence adaptée. Pour obtenir une bonne intelligibilité de la parole "parlée" on retiendra de préférence un microphone qui atténue doucement mais précocement les basses fréquences et qui présente une petite bosse de présence dans la zone de tessiture de la voix.

Choix d'un microphone. C'est une subtile adéquation entre les caractéristiques précitées. Il faut par ailleurs savoir qu'un microphone est couplé acoustiquement à son environnement et qu'un même micro pourra rendre différemment d'un lieu à un autre.

Pour les conférences le choix s'orientera vers des microphones de sensibilité moyenne (environ 10 à 16 mV/Pa, soit - 35 à - 40 dB), de technologie condensateur/électret, de directivité cardiöide ou hypercardiöide, avec une réponse en fréquence adaptée à la parole "parlée".

Liaisons entre appareils

Beaucoup de problèmes sont dus à des raccordements incorrects. Des liaisons inadaptées peuvent induire différents types de désordres : ronflements, sifflements, grésillements, bruits de commutation, détection radio, etc. L'interconnexion entre des systèmes aux normes professionnelles et grand public en est souvent responsable.

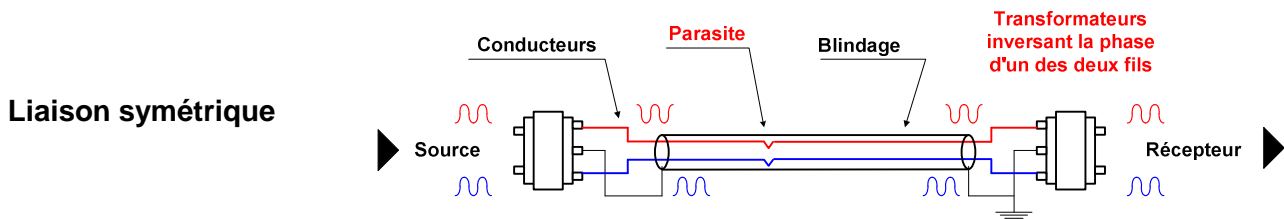
Le niveau des signaux transmis est extrêmement faible, de l'ordre du Volts, ou moins, pour les liaisons entre appareils, et de l'ordre du millivolt pour les microphones. Ces très faibles signaux qui seront à terme considérablement amplifiés doivent faire l'objet d'un soin particulier pour conserver au signal toute sa propreté.

La présence d'une boucle d'induction magnétique impose certaines précautions supplémentaires.

Liaisons asymétriques et symétriques

Ces appellations permettent de différencier deux types de liaisons :

- Les liaisons grand public "**asymétriques**". Celles-ci sont en câble un conducteur blindé. Le blindage ne constitue en l'occurrence que le deuxième fil. Cette conception n'apporte aucune protection contre les parasites.
- Les liaisons professionnelles "**symétriques**" offrant une bonne protection contre toutes sortes de désordres.



Une liaison symétrique est réalisée en câble blindé deux conducteurs. Les prises utilisent 3 contacts. Le blindage relié à la masse constitue un véritable écran. A chaque extrémité de la ligne un élément inverse la phase sur l'un des deux fils conducteurs. Au cas où un parasite franchirait l'écran, il affecterait de façon identique les deux fils. En bout de ligne l'inversion de phase annule le parasite (réjection en mode commun) tout en rétablissant la phase du signal audio. La symétrisation peut être électronique ou sur transformateurs. Les transformateurs assurent de plus une isolation galvanique.

Les parasites peuvent s'insinuer dans les lignes. C'est pourquoi l'utilisation de liaisons symétriques est recommandée. Il faut que les appareils soient prévus pour cela. Quand une ligne se trouve désymétrisée (un des fils à la masse) elle perd sa protection contre les parasites. C'est souvent le cas quand on relie des appareils symétriques professionnels à des appareils asymétriques grand public.

L'alimentation fantôme des microphones se fait via les câbles micro. Le + emprunte les deux conducteurs et le - utilise le blindage. Si l'un des conducteurs est relié au blindage (mauvaise façon de désymétriser une ligne), l'alimentation fantôme est mise en court-circuit.

Quand plusieurs appareils sont reliés entre eux et sont par ailleurs branchés à la terre à des endroits différents, cela peut donner naissance à des courants "baladeurs" qui génèrent des ronflements (impédance commune). Une isolation galvanique entre les appareils est nécessaire. Elle est effective avec les liaisons symétriques sur transformateurs.

Quand plusieurs appareils sont reliés entre eux et au secteur ils peuvent former une grande boucle dans laquelle peuvent s'induire des champs électromagnétiques (champs à boucle). Cela peut nécessiter une réorganisation rationnelle de l'ensemble des câblages audio et d'alimentation électrique.

Des désordres peuvent aussi affecter les circuits vidéo. Des transformateurs d'isolation galvanique judicieusement placés peuvent régler le problème.

Les boucles d'induction magnétique génèrent un champ magnétique relativement faible mais non négligeable. Elles doivent être éloignées des microphones dynamiques et d'au moins 30 centimètres des lignes "courant faible".

Quelques exemples de parasitages

Les ronflements sont généralement dus à une masse défectueuse ou à un phénomène de bouclage de terre (impédance commune). Vérifier les soudures et les contacts de masse. En cas de bouclage de terre, comme il est interdit de supprimer la terre d'un appareil, insérer si nécessaire une isolation galvanique entre les appareils

Les claquements, bruits de commutation, détection radio sont généralement captés par des lignes asymétriques ou par des lignes symétriques se trouvant désymétrisées. Il n'y a plus alors de réjection en mode commun. Vérifier les lignes. Insérer si nécessaire des transformateurs de symétrisation/désymétrisation aux bons endroits.

L'humidité peut entraîner des grésillements. Assécher dans la mesure du possible (sèche cheveux).

La suppression des champs à boucle est plus problématique car elle peut demander une réorganisation drastique de l'ensemble des câblages de façon à éviter qu'une grande boucle ne soit formée par les liaisons audio ou vidéo et les lignes d'alimentation secteur.

Ces problèmes sont connus en audiovisuel et doivent pouvoir être résolus par un technicien compétent.

Avec les boucles d'induction magnétique, si les règles de l'art ne sont pas respectées, il peut apparaître une oscillation du système sonorisation/boucle, généralement perçue comme un sifflement haute fréquence.

Pollution magnétique

Normalement la pollution magnétique n'est pas perceptible. Elle est en revanche directement captée par les aides auditives commutées en mode "T" en vue de recevoir le signal d'une boucle d'induction magnétique. Cette pollution n'affecte pas le bon fonctionnement de la boucle d'induction elle-même dans une installation bien conçue.

La pollution magnétique peut être due à des lignes électriques de puissance, à des transformateurs, à des gradateurs, etc. qui rayonnent. Elle se manifeste généralement sous forme d'un bourdonnement basses fréquences, plus rarement sous d'autres formes. Cette pollution doit être contrôlée et mesurée avant l'installation d'une boucle d'induction, à chaque fois que cela est possible. Dans le cas de projets, toutes dispositions doivent être prises pour éloigner les sources de pollution magnétique. L'installateur d'une boucle n'a aucun moyen de remédier à ce type de désordre.

Commentaires

Un système de boucle d'induction comporte une partie purement audio. Nous avons souligné dans notre précédent numéro que les microphones et les réglages adoptés étaient souvent inadaptés aux besoins de type conférence qui nous intéressent. L'intelligibilité de la parole "parlée" en souffre. C'est inacceptable pour des malentendants.

Pour beaucoup les micros se valent à peu de chose près et il est inutile de dépenser des fortunes. Il serait certes superflu d'utiliser un microphone à 4000,00 euros pour les applications qui nous intéressent, mais il est tout aussi absurde d'acheter un micro quelconque à bas prix, surtout s'adressant à des personnes malentendantes. Tous les micros ne se valent pas. Quelles que soient leurs marques, les microphones doivent d'abord être en adéquation avec les besoins (parole parlée dans notre cas), et de préférence être à la norme professionnelle symétrique.

Un système de boucle d'induction est souvent raccordé sur une sonorisation existante. La qualité du signal dans la boucle dépend alors en partie des réglages de la sonorisation. Pour les usages qui nous intéressent un réglage de "tonalité" convenable consiste à atténuer ou couper les basses fréquences pour "dégraisser" le bas du spectre et mettre la zone de tessiture de la voix en valeur. Un réglage idéal est impossible avec les simples réglages grave/aigu qui équipent la majorité des appareils. Un égaliseur est généralement nécessaire. On constate en pratique que les réglages sont souvent inappropriés.

Il ne doit pas y avoir d'interférence entre une installation audiovisuelle et une installation de BIM réalisées dans les règles de l'art. Le son et l'image doivent être de parfaite qualité, sans aucun parasite.

Les mauvais résultats sont dus à l'incompétence des intervenants. On constate de façon récurrente :

- Des microphones de caractéristiques inadaptées
- Des réglages audio inadaptés
- Des liaisons entre appareils non conformes
- Des configurations de boucles ne répondant pas aux cas particuliers rencontrés
- Pas de calcul du courant et de l'intensité nécessaires dans la boucle
- Des amplificateurs de boucles inadaptés
- Négligence dans la prévision ou la recherche d'une éventuelle pollution magnétique

On ne peut en vouloir à quiconque de méconnaître le fonctionnement d'un système de boucle d'induction, d'autant qu'il circule à ce propos les informations les plus fantaisistes. Certains croient savoir mais ignorent l'essentiel. Il faut former les personnes concernées à la réalité de ces systèmes. C'est une de nos préoccupations.

**La conception d'un système de boucle d'induction magnétique
doit être confiée à un technicien ayant l'expérience et les compétences nécessaires,
et capable de remédier à d'éventuelles anomalies dans le domaine audio.**