

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



CONTRÔLE DU SPECTRE RADIOÉLECTRIQUE RÉGLEMENTAIRE

Vue d'ensemble des solutions





DONNER À NOS CLIENTS LES MOYENS DE CONTRÔLER LE SPECTRE

Partenaire fiable depuis plus de 90 ans, Rohde&Schwarz connaît parfaitement ses clients et leurs applications. L'entreprise développe et met en oeuvre à leur intention des solutions de contrôle du spectre radioélectrique innovantes et parfaitement conçues pour tenir compte des nouvelles normes de communications et des technologies les plus récentes. Les équipes de Rohde&Schwarz anticipent constamment pour proposer à leurs clients des solutions innovantes qui répondent à leurs besoins spécifiques.

Rohde&Schwarz pérennise une tradition d'innovation continue. Les inventions de l'entreprise ouvrent de nouvelles voies et constituent le socle du développement d'équipements matériels et de logiciels évolutifs. Et ces solutions évolutives restent à l'aune des nouvelles tendances et des changements qui interviennent dans le domaine des radiocommunications, notamment en termes de densité et de complexité de signal, d'élévation des plages de fréquence et d'élargissement des bandes passantes.

Dans le domaine du contrôle du spectre radioélectrique, Rohde&Schwarz n'est pas seulement à la pointe de la technologie ; l'entreprise revendique également son leadership commercial. Elle possède une compétence approfondie, ainsi qu'une offre étendue de produits et de systèmes. Fournisseur unique arborant une capacité de fabrication considérable en termes de détention de site de production, Rohde&Schwarz garantit des standards de qualité élevés. Ceux-ci constituent le fondement du fonctionnement fiable de ses solutions. Selon le contexte d'un projet ou d'un processus d'acquisition, Rohde&Schwarz endosse le rôle de fournisseur de solutions clé en main ou de fournisseur sous-traitant.

Parallèlement à ses activités dans le domaine du contrôle du spectre radioélectrique, Rohde&Schwarz développe, produit et commercialise des solutions de test et mesure (T&M), ainsi que d'autres équipements électroniques. Cette approche autorise des synergies dans nombre de domaines technologiques, tels que la 5G FR2, la 6G et la radiodiffusion numérique. En outre, les clients bénéficient de solutions maison dans les domaines de la CEM et de l'analyse des réseaux cellulaires.

Entreprise autonome à capitaux privés, Rohde&Schwarz est indépendante de tout gouvernement ou investisseur extérieur. Elle peut ainsi fixer et poursuivre sa propre stratégie, tout en pérennisant le processus d'innovation ; une approche qui profite à ses clients.

APPLICATIONS

Les systèmes de contrôle du spectre radioélectrique de Rohde&Schwarz permettent aux organismes de réglementation nationaux de s'assurer d'un usage coordonné des ondes radio. Ces systèmes constituent un socle robuste sur lequel s'appuient la planification et l'attribution des fréquences, ainsi que la régulation du spectre. Ils mesurent des valeurs paramétriques réelles pour fournir aux autorités des informations qui ne peuvent pas être obtenues autrement.

Les systèmes de Rohde&Schwarz fournissent un jeu de fonctions exhaustifs pour toutes les tâches pertinentes qu'effectuent des autorités de régulation. Ces systèmes permettent ainsi aux autorités de s'assurer de la disponibilité du spectre électromagnétique à l'échelle nationale. Ils intègrent des fonctions de recherche d'interférences radio, de vérification de fonctionnement en conformité avec les licences, et de détection d'émetteurs illégaux. Les systèmes de contrôle du spectre de Rohde&Schwarz prennent également en charge une planification des fréquences à l'échelon national qui s'appuie sur des mesures d'occupation du spectre et de couverture réseau. Ils soutiennent également les autorités à certaines occasions particulières. Par exemple, lors d'événements sportifs de grande envergure ou de visites d'état, les systèmes de Rohde&Schwarz contribuent à garantir des services de communications radio exempts d'interférences.



CHASSE AUX INTERFÉRENCES

Pour atténuer les interférences radio, Rohde & Schwarz propose un ensemble d'outils complet. Les solutions qu'il inclut permettent aux organismes de régulation de détecter, d'identifier et de localiser les rayonnements non désirés. Sachant que les sources d'interférences sont aussi diverses que les signaux qui les subissent, les autorités de régulation ont besoin de systèmes et de procédures diversifiés.

Rohde & Schwarz met à disposition des stations fixes qui détectent les interférences radio dans leur plage de couverture ; des systèmes transportables qui recherchent des interférences survenant de manière localisée et sporadique ; des unités mobiles qui ciblent les émissions préjudiciables ; des systèmes d'antenne destinés aux interférences dans la gamme des micro-ondes ou dans des zones urbaines denses ; ou encore un équipement portable permettant de suivre les rayonnements non désirés jusqu'à leur source ultime.



DÉTECTION D'ÉMETTEURS ILLÉGAUX

Les émetteurs illégaux peuvent interférer avec les services de radiocommunication autorisés, même sur des fréquences hors bande. Lorsque les communications du trafic aérien ou les réseaux radio exploités par des services de sauvetage d'urgence sont affectés, ce sont des vies qui sont mises en danger. En outre, non seulement l'utilisation d'émetteurs hors licence est injuste vis-à-vis des tierces parties qui ont pris soin d'enregistrer leur propre équipement radio, mais elle entre en infraction avec les lois et réglementations en vigueur.

Les solutions de contrôle du spectre radioélectrique de Rohde & Schwarz comprennent des fonctions exhaustives dédiées à la détection, l'identification et la géolocalisation des émetteurs illégaux. Les systèmes récupèrent les données relatives aux émetteurs sous licence dans des bases de données de contrôle du spectre et comparent ces données aux émissions hertziennes mesurées. Ce procédé autorise une détection fiable des émetteurs illégaux, tout en permettant aux opérateurs d'enchaîner avec des procédures de géolocalisation et d'analyse du signal, et d'aller jusqu'à des mesures coercitives.



VÉRIFICATION DE CONFORMITÉ FONCTIONNELLE À UNE LICENCE

L'exhortation à recourir à une couverture toujours plus étendue ou à des débits toujours plus élevés peut parfois amener les opérateurs de réseaux à pousser les paramètres techniques de leurs émetteurs à la limite, voire au-delà. Revers de la médaille, des appareils défectueux ou un équipement mal configuré peuvent également conduire à des émissions non conformes aux spécifications d'une licence. Pour éviter tout brouillage préjudiciable et garantir un usage réglementé des radiofréquences, les autorités doivent pouvoir détecter les infractions sur le spectre et y donner suite.

Les solutions de contrôle du spectre radioélectrique de Rohde&Schwarz permettent de mesurer l'intégralité des paramètres stipulés dans la licence, y compris la puissance rayonnée et la couverture de chaque émetteur. Les autorités sont ainsi en mesure d'obtenir les informations pertinentes nécessaires pour informer les opérateurs de réseaux ou d'émetteurs quant à leurs limites.



MESURES D'OCCUPATION

Les mesures d'occupation génèrent des informations précieuses pour diverses tâches élémentaires de contrôle du spectre radioélectrique, et tout particulièrement pour la planification et l'affectation des fréquences. Les enregistrements évalués permettent d'estimer l'état courant du spectre, tout en identifiant les espaces libres et en détectant les goulets d'étranglements liés à son exploitation. Les résultats servent ainsi à documenter l'efficacité de l'usage courant de différentes allocations du spectre.

Les systèmes de contrôle du spectre radioélectrique de Rohde & Schwarz permettent des mesures d'occupation efficaces. Ils collectent alors des données relatives à la capacité utilisée réelle tant de canaux individuels que de bandes de fréquences complètes. Les mesures peuvent s'effectuer automatiquement et générer une présentation claire des résultats. En procédant à des mesures à différents emplacements et différents moments, les systèmes constituent la base robuste d'un partage efficace du spectre dans toutes les bandes de fréquences.



MESURES DE COUVERTURE DES RÉSEAUX

Tout comme leurs utilisateurs, les opérateurs de réseaux et de radiodiffusion veulent la couverture radio la plus importante possible. À cette fin, les seconds mettent en oeuvre différentes études contribuant à éviter les "zones blanches". Toutefois, ils doivent également tenir comptes de diverses contraintes, notamment des coûts. Ces contraintes, particulièrement lorsqu'elles se combinent à des simulations floues, peuvent induire des déficits de couverture. En outre, les administrations peuvent se voir amenées à mesurer la couverture réelle des réseaux radio pour vérifier les spécifications stipulées lors de l'adjudication des fréquences.

Rohde&Schwarz propose des systèmes d'analyse de la couverture de l'intégralité d'un réseau radio. Ces systèmes peuvent effectuer des mesures sur des réseaux de radiodiffusion tant analogiques que numériques, voire sur des réseaux de téléphonie mobile au sein de zones sélectionnées. Les systèmes vérifient les prévisions de propagation simulée du planificateur du réseau et mettent en lumière la qualité de service (QoS, Quality of Service) réelle sur le terrain. Les autorités peuvent ainsi bénéficier d'éclaircissements essentiels sur la radiodiffusion et sur la couverture réseau pour une population donnée, ainsi que sur la conformité des opérateurs à leurs obligations.



ASSISTANCE LORS D'OCCASIONS PARTICULIÈRES, NOTAMMENT D'ÉVÉNEMENTS MAJEURS

Les événements de grande ampleur impliquent un personnel important qui travaille pour l'organisateur, mais aussi les opérateurs de radiodiffusion, les spectateurs et le personnel de sécurité; et tous s'appuient sur la disponibilité des communications sans fil. Participants et radiodiffuseurs venant d'autres pays font habituellement appel à des dispositifs radio étrangers capables de fonctionner à des fréquences qui sont localement affectées à d'autres services radio. Pour garantir un usage du spectre exempt de toute interférence, et ce malgré la très forte densité des dispositifs radio présents, les autorités apportent leur concours à de tels événements en anticipant une planification et une attribution soignées des fréquences. Pour obtenir des informations sur l'usage réel de l'environnement électromagnétique, une surveillance du spectre s'avère ainsi essentielle, tant avant que pendant l'événement. Cette approche permet de détecter les émissions parasites ou hors licence, tout en autorisant une réaction rapide pour atténuer toute interférence radio préjudiciable.

Les systèmes de Rohde & Schwarz couvrent l'intégralité du processus de contrôle du spectre radioélectrique nécessaire au soutien de tels événements. Les stations de contrôle mobiles et portables permettent d'effectuer des relevés avant l'événement. Elles détectent ainsi des émissions qui se produisent sporadiquement et permettent d'en alerter les autorités compétentes. À l'arrivée des participants, le bon fonctionnement de tous les dispositifs de transmission qu'ils détiennent peut être contrôlé. Pendant l'événement, les mesures peuvent se poursuivre sur les bandes de fréquence les plus critiques. En cas d'interférence potentielle, les systèmes peuvent générer une alarme pour permettre aux opérateurs de s'enquérir du problème dans les plus brefs délais. Les systèmes de surveillance du spectre radioélectrique de Rohde & Schwarz peuvent ainsi apporter une contribution non négligeable à la garantie de réussite de tels événements.



SOLUTIONS ROHDE & SCHWARZ

Pour une efficacité fonctionnelle maximale, Rohde & Schwarz propose différentes stations de contrôle du spectre radioélectrique. Celles-ci peuvent être déployées de manière autonome, mais aussi en réseau. Elles constituent alors des systèmes régionaux, voire nationaux. Les stations en réseau confèrent une efficacité accrue et autorisent le partage des ressources tout en permettant une géolocalisation des émetteurs. Leur format va de l'unité compacte et légère à des appareils de contrôle avancé dotés de capacités de mesure étendues.

Les types des stations de contrôle sont notamment les suivants :

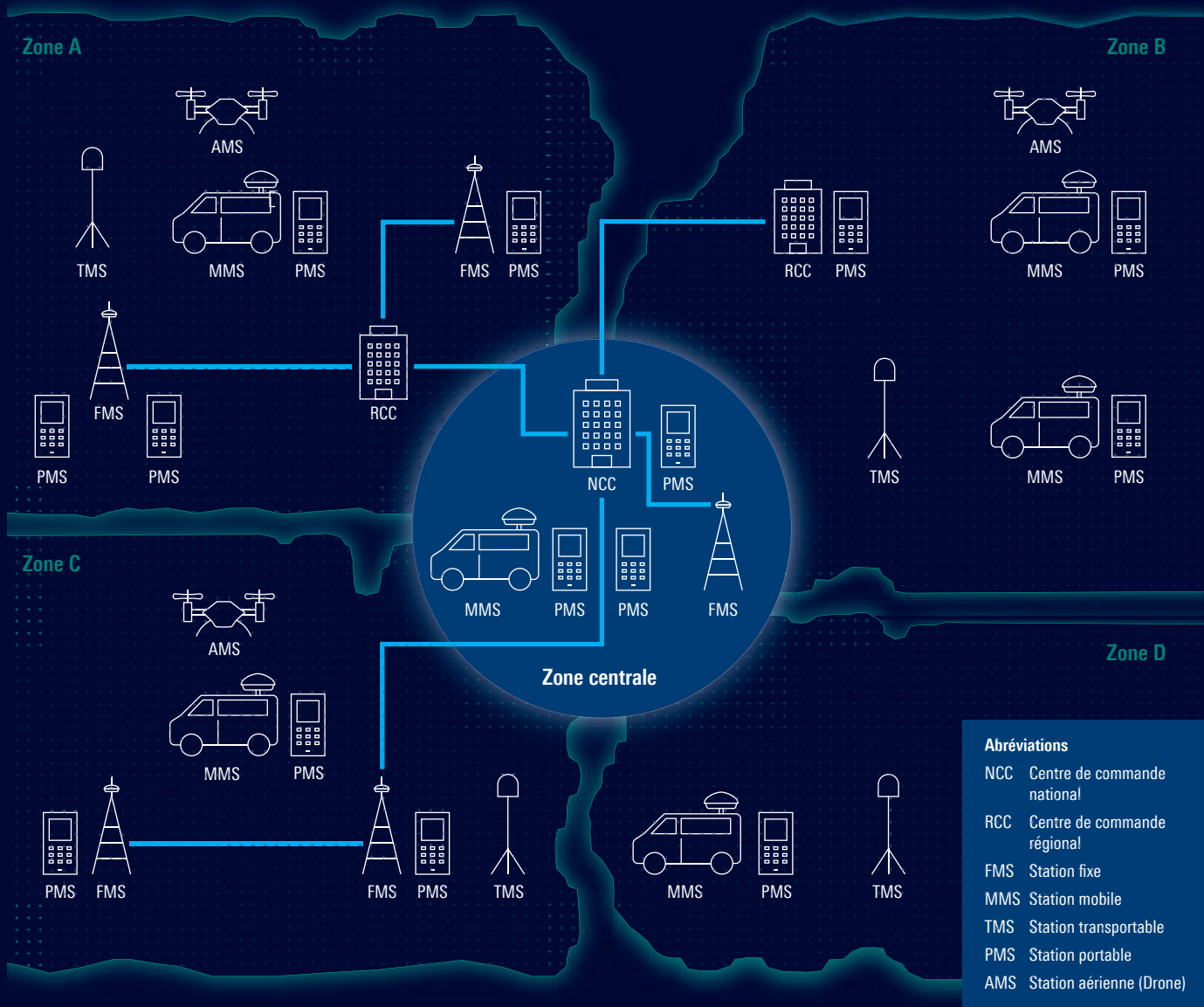
- ▶ Stations fixes
- ▶ Stations mobiles
- ▶ Stations transportables
- ▶ Stations portables
- ▶ Stations aériennes
- ▶ Centres de commande



Chaque station de contrôle du spectre radioélectrique peut être adaptée aux besoins spécifiques du client. Chaque type de station de contrôle présente des avantages spécifiques dans ses propres champs d'application.

Les systèmes de contrôle du spectre radioélectrique de Rohde & Schwarz disposent d'interfaces ouvertes vers les systèmes de gestion du spectre existants. En outre, les systèmes sont modulables et évolutifs pour ainsi satisfaire des exigences spécifiques et offrir une protection maximale de l'investissement.

Les solutions de Rohde & Schwarz vont de stations autonomes individuelles à des systèmes de contrôle du spectre radioélectrique d'envergure nationale



STATIONS FIXES

Les stations fixes constituent l'épine dorsale sur laquelle s'appuient la majorité des autorités de régulation. Elles sont généralement conçues avec un espace suffisant pour accueillir opérateurs et équipements, autorisant ainsi des évaluations et des mesures exhaustives. Les stations peuvent être occupées ou inoccupées. Elles peuvent être contrôlées localement ou à distance, ou fonctionner automatiquement en permanence (24x7).

Les stations fixes sont généralement équipées d'antennes placées sur des mâts élevés pour obtenir des zones de couverture étendues. Dans ces zones, les stations peuvent traiter plusieurs tâches de surveillance. Ces systèmes exhaustifs procèdent à des relevés directs et automatiques, et constituent le premier point d'action lorsqu'une interférence est rapportée. Les opérateurs peuvent alors vérifier l'émission parasite avec un minimum d'effort et donner suite à l'incident ainsi ouvert.

Les stations fixes occupées sont préférentiellement équipées de récepteurs haut de gamme. Nombre d'opérateurs apprécient ces récepteurs sophistiqués pour leur capacité à gérer des signaux technologiquement avancés et à résoudre des scénarios d'interférence complexes. Leurs excellents paramètres RF à l'échelle de plages de fréquence étendues, combinés à une bande passante ultra-large et des performances optimales de traitement du signal, en font un composant fondamental indispensable à toute station de contrôle.

Pour les stations contrôlées à distance et les sites sur lesquels aucune protection météorologique des équipements n'est disponible ou réalisable, Rohde & Schwarz propose une gamme de stations compactes. Résistants aux intempéries, ces systèmes sont intégrés à des boîtiers d'extérieur et peuvent être montés sans aucun abri supplémentaire directement sur un mât sous les antennes. Cette approche réduit la longueur des câbles d'antenne, offrant ainsi une sensibilité accrue des systèmes.



STATIONS MOBILES

Les stations mobiles peuvent être déplacées sur le terrain jusqu'aux sites où des mesures doivent être effectuées. Elles sont équipées de manière universelle pour remplir diverses tâches, ou configurées pour des applications spécifiques. Les clients peuvent en outre sélectionner différentes catégories de véhicule pour répondre à leurs exigences propres.

Les stations mobiles dédiées à des missions à objectifs multiples sont généralement intégrées à des camionnettes de grande taille qui confèrent un environnement de travail confortable. Elles intègrent des mâts qui permettent de hisser des antennes, accroissant ainsi la couverture. Ces stations mobiles à l'équipement complet se révèlent extrêmement pratiques pour effectuer toutes les tâches afférentes au contrôle du spectre radioélectrique.

Contrairement à ces véhicules à usage général, les véhicules spécialisés dans la recherche d'interférences sont équipés d'une antenne goniométrique installée sur le toit. Celle-ci permet à la station mobile de procéder à des relèvements continus en déplacement.

pour finalement atteindre la source d'une émission. Un simple goniomètre portable doté d'une antenne compacte, et installée par support magnétique sur le toit d'un véhicule, suffit à transformer rapidement une voiture en un système de recherche d'interférences. Des stations mobiles plus spécialisées permettent d'effectuer des mesures de couverture pour les réseaux de radiodiffusion ou de téléphonie mobile. En outre, d'autres types de station sont employés pour mesurer des liaisons hertziennes, ou sont équipés de différentes applications de contrôle du spectre radioélectrique. Antennes, récepteurs et autres composants système diversifiés permettent d'optimiser les unités mobiles en vue de gérer des tâches spécifiques.

Forte de décennies d'expérience dans l'intégration de stations de contrôle mobiles, l'entreprise Rohde & Schwarz a mis au point des concepts d'incorporation équilibrés et éprouvés, destinés aux différentes plateformes. Qu'elles soient spécialisées dans la gestion de tâches spécifiques ou destinées à des applications universelles, toutes les stations mobiles sont méticuleusement élaborées pour un fonctionnement de terrain efficace et sûr.



STATIONS TRANSPORTABLES

Les stations de contrôle portables de Rohde & Schwarz viennent appuyer les stations mobiles et fixes au quotidien. Elles se déploient sur n'importe quel site pour réaliser des tâches de libération du spectre, l'identification d'interférences radio sporadiques, ou d'autres relevés temporaires. Par leur conception compacte et légère, combinée à des exigences infrastructurelles minimales et une mise en oeuvre simple, ces systèmes offrent une flexibilité accrue.

Les stations portables de Rohde & Schwarz peuvent se contrôler à distance et/ou fonctionner en mode de mesure automatique. Ces systèmes peuvent détecter, identifier et localiser une interférence sporadique, ou procéder à un contrôle préventif du spectre radioélectrique, notamment dans le cadre d'événements de grande ampleur.

Quel que soit le dispositif défectueux – une lampe à décharge défaillante, une intermodulation ou des émissions illégales – les systèmes détecteront rapidement toute irrégularité et contribueront à leur suivi. En outre, en fonctionnement autonome, ils effectueront une surveillance radio permanente (24x7) et déclencheront automatiquement des enregistrements et des alarmes, ou prendront d'autres mesures.

Grâce à leur conception résistante aux intempéries, les stations portables de Rohde & Schwarz prennent en charge un fonctionnement exhaustif en extérieur. Exception faite de l'alimentation électrique, ces systèmes ne requièrent aucune autre connexion. Ces exigences d'infrastructure réduites au minimum, combinées à une gamme importantes d'options et d'accessoires, confèrent aux stations de contrôle portables une flexibilité considérable qui permet leur déploiement dans n'importe quel environnement.



STATIONS PORTABLES

Les systèmes de contrôle portables de Rohde & Schwarz sont des outils polyvalents que l'utilisateur peut porter seul. Légers, ils fonctionnent sur batterie et sont élaborés pour un fonctionnement de terrain. Ils prennent en charge la recherche d'interférences, les sondages de site et nombre d'autres tâches de contrôle du spectre radioélectrique. Un équipement portable constituera toujours le bon choix pour les tâches qui concernent les "derniers mètres", ainsi que dans les endroits inaccessibles aux stations mobiles, notamment les bâtiments et les terrains difficiles.

Les systèmes portables de Rohde & Schwarz permettent de détecter, d'analyser et de localiser des signaux radio à l'échelle de larges bandes de fréquences, de la HF à la SHF. Le cœur du système consiste en un récepteur portable, qui s'accompagne de différents accessoires, options et antennes, et qui garantit une importante flexibilité opérationnelle.

Pour une détection fiable des signaux, les systèmes de surveillance portables de Rohde & Schwarz disposent d'importantes largeurs de bande, de vitesses de balayage élevées et de différents modes de visualisation du spectre. Forts d'une analyse en parallèle des domaines temporel et fréquentiel, ces systèmes autorisent une exploration approfondie du spectre, notamment la séparation entre signaux souhaités et parasites, même sur une même fréquence. En outre, leurs capacités de mesure conformes aux recommandations de l'UIT aident l'opérateur à enquêter sur d'éventuelles écarts illicites intervenant au cours d'une transmission.

Les systèmes portables se contrôlent directement via le pavé de touches et l'écran du récepteur, ou via un ordinateur portable pour des capacités accrues d'analyse de signal et d'enregistrement. Même sans ordinateur externe, leur interface utilisateur moderne orientée application saura faciliter l'exploitation. Combinées à une importante autonomie de batterie et un faible poids, toutes ces caractéristiques font de ces systèmes des outils puissants et faciles d'utilisation pour la recherche d'interférence et le contrôle du spectre radioélectrique sur site.



STATIONS AÉRIENNES (DRONE)

Les systèmes aériens de Rohde&Schwarz offrent des capacités de contrôle et d'analyse des transmissions sans fil difficiles à atteindre avec des systèmes conventionnels au sol. Leurs applications typiques incluent la surveillance des faisceaux hertziens et la chasse aux interférences au sein d'environnements urbains denses. Dans ces situations, les systèmes volants facilitent l'exploitation et font gagner un temps considérable.

Les systèmes aériens de Rohde&Schwarz s'utilisent pour vérifier si une liaison hertzienne de point à point fonctionne bien dans le cadre des spécifications techniques que définit la licence octroyée. Les émissions hertziennes impliquent généralement une propagation directionnelle assez élevée au-dessus du sol et des largeurs angulaires étroites. Gérer ce mode de fonctionnement peut s'avérer délicat avec des solutions mobiles ou portables conventionnelles. Toutefois, un système volant véhiculé par un drone grand public pourra facilement s'élever jusqu'au lobe principal d'une liaison hertzienne et procéder aux relevés souhaités en position stationnaire.

Les interférences constituent également un problème majeur dans la gamme des micro-ondes. Pour les localiser, les systèmes à antennes analysent le spectre radioélectrique afin de mettre en lumière certains problèmes typiques, tels que l'interférence du canal adjacent ou des liaisons en cocanal sans licence. Équipé d'une caméra, ce système extrêmement mobile peut même permettre d'identifier individuellement une antenne, en tant que source potentielle d'interférences, sur un mât particulièrement encombré.

Les stations aériennes savent également détecter et localiser de manière fiable les rayonnements non désirés dans des zones urbaines à forte densité où les technologies de géolocalisation classiques atteignent leurs limites. Les unités aériennes sont mieux équipées pour traiter des phénomènes répandus en ville, tels que la réflexion, la réfraction et la propagation par trajets multiples. Dans ce cas de figure, une solution en vol sera également bien plus rapide et bien plus efficace dans la plage VHF/UHF.



CENTRES DE CONTRÔLE

Dans le cadre de systèmes de contrôle du spectre radioélectrique d'envergure nationale, les centres de contrôle constituent les pivots d'un important trafic de communications entrantes et sortantes. Les centres de contrôle autorisent généralement le pilotage à distance des stations de surveillance. Ils s'interfaçent avec des systèmes de gestion du spectre radioélectrique, coordonnent les mesures et compilent les rapports relatifs aux interférences.

La structure des systèmes nationaux de contrôle du spectre varie d'un pays à l'autre. Le plus souvent, c'est un centre de contrôle qui en constitue le cœur. En outre, des centres de contrôle régionaux subordonnés, ou encore des stations de contrôle fixes habitées, pourront coordonner des tâches spécifiques de leur zone d'exploitation. Les systèmes de contrôle nationaux comptent souvent un grand nombre de stations différentes, dont des unités fixes, transportables, mobiles, aériennes et portables.

Les centres de contrôle peuvent surveiller en continu l'état opérationnel de toutes les stations à l'échelle des systèmes nationaux. En cas de disruptions ou d'événements anormaux au niveau de ces stations, ils pourront alors générer des alarmes, alertant ainsi les opérateurs ou un personnel de maintenance. Résultat : les durées d'immobilisation s'en trouvent réduites et la disponibilité des systèmes améliorée.

Les systèmes de contrôle du spectre radioélectrique de Rohde & Schwarz sont dotés d'interfaces ouvertes vers les solutions de gestion du spectre existantes. En outre, ces systèmes sont modulaires et évolutifs pour répondre à des exigences spécifiques du client et offrir une protection maximale de l'investissement.



Le service par Rohde & Schwarz
Vous êtes entre de bonnes mains

- ▶ Mondial
- ▶ Local et personnalisé
- ▶ Adapté aux besoins spécifiques
- ▶ Qualité sans compromis
- ▶ Fiabilité à long terme

Rohde & Schwarz

Le groupe technologique Rohde & Schwarz fait partie des pionniers lorsqu'il s'agit d'ouvrir la voie à un monde plus sûr et connecté, grâce à ses solutions dominantes dans les domaines des test et mesure, des systèmes technologiques, et des réseaux et de la cybersécurité. Fondé il y a plus de 85 ans, le groupe s'impose en partenaire fiable auprès de clients gouvernementaux et industriels du monde entier. Le siège social de ce groupe indépendant se trouve en Allemagne, à Munich. Rohde & Schwarz possède un vaste réseau de service et de vente, et la société est présente dans plus de 70 pays.

www.rohde-schwarz.com

Conception de produits durables

- ▶ Compatibilité environnementale et empreinte écologique
- ▶ Efficacité énergétique et faibles émissions
- ▶ Longévité et coût global d'acquisition optimisé

Certification qualité
ISO 9001

Gestion environnementale certifiée
ISO 14001

Formation Rohde & Schwarz

www.training.rohde-schwarz.com

