

Logiciel RTC pour les opérations ECM

Page 1/2

Les solutions de Goniométrie avec LS OBSERVER

Page 4

SPECTRAemc la solution universelle de planning

Page 5



Solutions apportées par LS telcom pour les EMSO, Opérations de gestion du spectre électromagnétique

Dans les conflits, le spectre électromagnétique est une ressource recherchée et souvent encombrée, devenant un élément prépondérant du maintien de la sécurité.

Sous le terme d'ESMO on englobe la guerre

électronique, le renseignement d'origine électromagnétique, la guerre de la navigation ainsi que la gestion et la maîtrise du spectre électromagnétique que ce soit en temps de paix, en temps de crise ou en simple période de conflit.

LS telcom présente ici ses solutions pour le secteur de la défense permettant ainsi de répondre aux différents enjeux des opérations de gestion du spectre (ESMO). ■

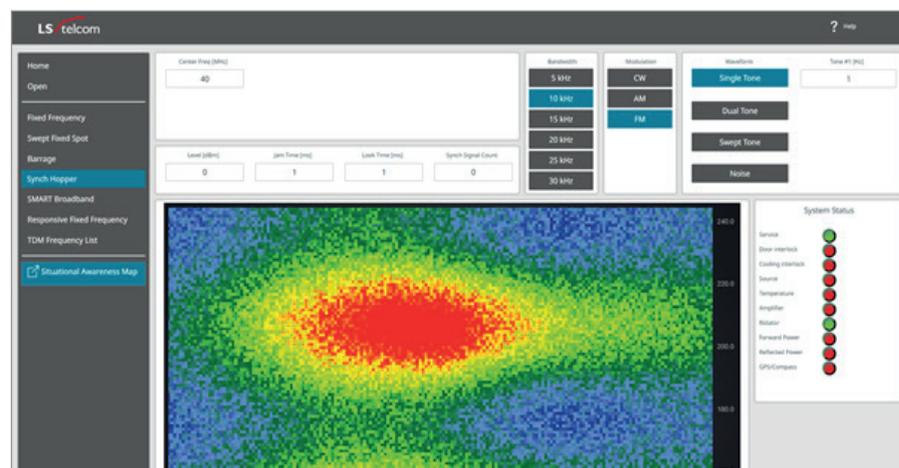
// Le tout nouveau produit logiciel de LS telcom

RTC : Logiciel de commande à distance du générateur de signaux pour les opérations de Contre-Mesures

L'interface utilisateur, développée sur un simple navigateur web, permet à l'utilisateur de contrôler à distance les matériels ECM typiques, comme les générateurs de signaux, les amplificateurs, les mâts et les antennes.

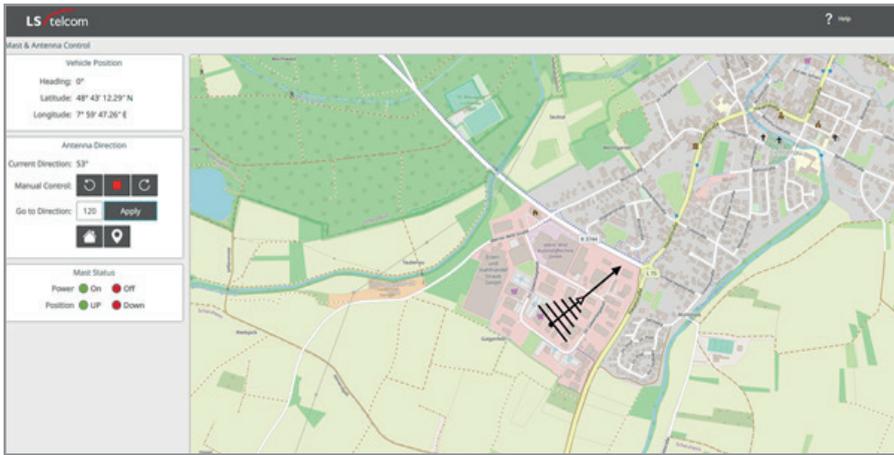
Elle offre différents modes et fonctionnalités pour brouiller les signaux « hostiles ». Outre les modes typiques tels que le mode « fréquence fixe », « mode balayage » ou « mode barrage », il offre des fonctions et des modes avancés telles que le saut de fréquence (appelé mode Synchro Hopper), le mode réactif, la liste de fréquences et le mode « Smart ».

En mode Syncho Hopper, l'ECM peut se synchroniser avec un signal hostile à saut de fréquences afin d'interférer efficacement avec lui.



A suivre en page 2

Mode RTC Synch



Dans un mode « réactif », le système ECM surveille le spectre, soit avec sa capacité de réception intégrée, soit dans une solution combinée avec le système LS OBSERVER de LS telcom.

Chaque fois qu'un signal sur une bande spécifique est actif, le système ECM interagit. En mode « liste », l'opérateur peut charger une liste de fréquences prédéfinies (notamment avec des fréquences cibles). Le système ECM parcourt alors cette liste automatiquement.

Cette liste de fréquences cibles peut être obtenue à partir du système de gestion du spectre de LS telcom, qui est entièrement interopérable avec le logiciel RTC et garantit ainsi un échange de données transparent (« sans couture »).

En mode « Intelligent », l'utilisateur peut, d'un seul clic, appliquer un ensemble de paramètres prédéfinis, disponibles pour divers systèmes cibles, par exemple pour les réseaux à la norme LTE ou les réseaux PMR (par exemple TETRA). Ce mode permet un mode opérateur très ef-



Mode intelligent RTC

ficace et dispose d'un guide d'aide pour les utilisateurs moins expérimentés. Le logiciel RTC comprend en outre une carte contextuelle incluant la position du système mobile ECM et l'alignement de l'antenne. À partir des informations disponibles sur la carte, la hauteur du mât

télescopique supportant l'antenne peut être modifiée et l'antenne peut être orientée vers l'azimut cible. ■

// Une solution EW pour un pays asiatique

Solution EMSO intégrée pour un pays asiatique

LS telcom a été choisie pour livrer un système intégré d'opérations dans le spectre électro-

magnétique (OSEM) pour un client militaire asiatique.

Cette solution de guerre électronique (EW) consiste en un système combiné de Surveillance (ESM), de renseignement (SIGINT), d'attaque électronique/contre-mesures électroniques (EA/ECM) et d'ingénierie du spectre. La partie ESM et SIGINT est constituée du système automatisé de surveillance du spectre LS OBSERVER.

LS OBSERVER comprend plusieurs systèmes de surveillance et repose sur un véhicule avec une capacité de goniométrie, des systèmes de surveillance portables (PPU), des unités de surveillance transportable (TMU) avec double récepteur, une unité de surveillance aérienne par drone (AMU) ainsi qu'un centre d'opération transportable (TCO).



Système ECM



LS OBSERVER PPU

A suivre en page 3

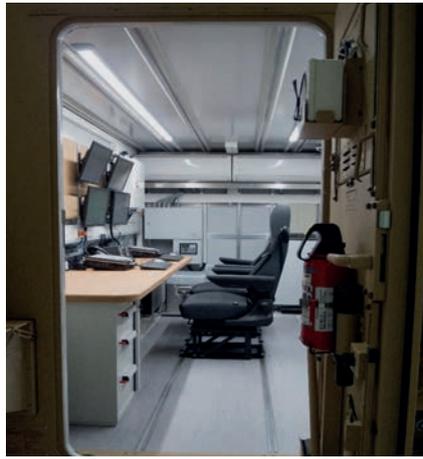
Cette solution unique est capable d'effectuer des tâches parallèles comme la radiogoniométrie et le balayage à large bande ou la démodulation avec deux récepteurs totalement indépendants.



LS OBSERVER AMU

Le système de radiogoniométrie proposé, équipé de l'antenne unique AOA 112m est capable de calculer des tirs de goniométrie puis de localiser les émetteurs (par triangulation pour les signaux jusqu'à 12 GHz), y compris les sauts de fréquence.

La version portable « sac à dos » est destinée à la surveillance du spectre sur le terrain et à la localisation des signaux. Il se compose d'une Unité portable protégée LS OBSERVER (PPU) qui peut mesurer / détecter des fréquences jusqu'à 18 GHz avec un récepteur à balayage ultra-rapide. Par l'intermédiaire d'une tablette protégée, l'opérateur contrôle l'unité de monitoring en utilisant le logiciel de surveillance central LS OBSERVER CMS. Le logiciel offre un mode dédié aux opérations portables. Dans ce mode, l'utilisateur peut facilement suivre et localiser un signal en utilisant une antenne portative directionnelle. La solution pour mesurer les signaux depuis les airs est réalisée via l'unité de surveillance



TOC : Centre d'Opérations Transportables

aéroportée LS OBSERVER Airborne Monitoring Unit (AMU). L'AMU est une solution entièrement intégrée de surveillance du spectre et de localisation entièrement intégrée, conçue à partir de la technologie drone. Il peut embarquer différents types d'antennes et peut mesurer le spectre jusqu'à une hauteur de 500m. Il peut être utilisé soit en mode filaire, où l'alimentation et la connexion de données sont assurées par un câble au drone, soit en mode batterie, selon la durée de l'opération. Avec l'AMU, comme les obstacles peuvent être survolés, la couverture de la surveillance est grandement augmentée. Ainsi, l'influence négative des structures métalliques environnantes peut être surmontée en effectuant des mesures depuis les airs. Toutes les unités de surveillance LS OBSERVER peuvent être contrôlées par le système d'exploitation basé sur un abri transportable avec le logiciel CMS. Ce logiciel offre un ensemble puissant de fonctions avec de multiples options d'automatisation.

Le « shelter » proposé est entièrement personnalisé et intégré par les ingénieurs experts en radio communication de LS telcom. De plus, dans le centre d'opérations transportable (TCO), les opérateurs peuvent calculer avec le logiciel SPECTRAemc la couverture de l'infrastructure de communication utilisée pour s'assurer que toutes les troupes « amies » peuvent communiquer. Grâce à ce calcul de couverture de SPECTRAemc, l'efficacité des solutions ECM et ESM est grandement améliorée. Les questions pour lesquelles SPECTRAemc apporte une réponse : Où doit être placé le ECM pour interférer avec les systèmes de communication hostiles ? Où doivent être placées les unités de surveillance du spectre pour pouvoir intercepter les communications hostiles ?



Solution TOC en cours d'intégration

Par ailleurs, l'ECM est, comme le TCOT, une plateforme a été conçue sur un abri dédié, et intégré par les ingénieurs de LS telcom. Elle comprend un mât robuste avec des rotateurs pour supporter de grands éléments d'antenne directionnelle. L'ECM est équipé de puissants amplificateurs permettant de couvrir une large zone. Pour conclure, les opérateurs des systèmes ECM ont un control total et globale grâce au seul logiciel intégré, la solution logicielle RTC de LS telcom. ■

// Géolocalisation avec LS OBSERVER

Radiogoniométrie multi canaux et à saut de fréquences avec LS OBSERVER Système AOA 1xx



Antenne AoA 1xx

Le système d'antenne LS OBSERVER Angle of Arrival (AOA) 1xx est une innovation dans le secteur de la radiogoniométrie (DF). Grâce à la technologie DF Time Travel®, il est ainsi capable d'effectuer la DF non seulement en direct comme d'habitude, mais aussi rétro-spectivement sur la base des données enregistrées. Grâce à cette méthode avancée, le système est même capable de résoudre les interférences des signaux multicanaux par leur angle d'arrivée. Là où normalement plusieurs antennes sont nécessaires, l'AOA 1xx mesure une gamme de fréquences de 8 KHz jusqu'à 18 GHz, avec un seul module et ceci même pour les signaux polarisés verticalement ou horizontalement. L'antenne AOA 1xx peut être intégrée sur des plateformes fixes (FMU), mobiles (PPU), ou transportables (TMU) de LS telcom.

Récemment, la technologie AOA 1xx a été

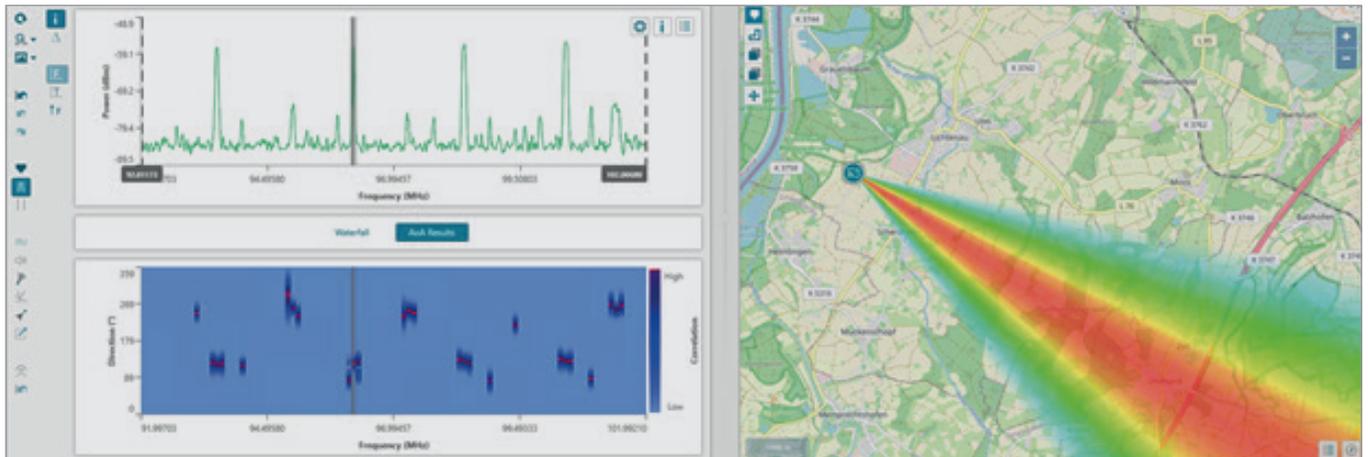
A suivre en page 4

étendue par une fonction de DF multicanaux et de saut de fréquence dans le logiciel LS OBSERVER CMS. Le système peut calculer la direction de plusieurs canaux prédéfinis en parallèle. En mode DF multicanal, un diagramme de direction en fonction de la fréquence est

affiché avec les résultats DF pour chaque canal prédéfini.

L'utilisateur peut simplement cliquer sur un canal pour visualiser la direction calculée. Avec le diagramme de direction par rapport

à la fréquence, l'utilisateur peut voir directement quels signaux proviennent de la même direction/station. Cette fonctionnalité comprend également un mode rafale permettant d'effectuer un DF pour les signaux à saut de fréquence. ■



Mode DF Multi canaux avec graphique et paliers

Section Acronyme

- AoA : Angle of Arrival , Angle d'Arrivée
- AMU : Airborn Monitoring Unit
- AVD Automatic Violation Detection
- (C-IED) : Counter Improvised Explosive Device
- EME Electromagnetic Environment, Environnement Electro magnetic
- ESMO : ElectroMagnetic Spectrum Operations, Opérations du Spectre Electromagnétique
- EW : Electronic Warfare, Guerre Electronique
- ESM : Electronic Support Measurements, Mesures de Soutien Electronique
- SIGINT : Signal Intelligence, Intelligence du Signal
- EA/ECM : Electronic Attack/ Electronic Counter Measurements, Attaque Electronique, Contre-Mesures Electroniques
- RMP: Réseaux Mobiles Privés
- TCO: Transportable Center Operation, Centre d'Opérations Transportables
- UAV Unmanned Aerial vehicle, drone

// Les solutions basées sur l'IA de LS telcom

Intelligence artificielle (IA) basé sur les alarmes et classification

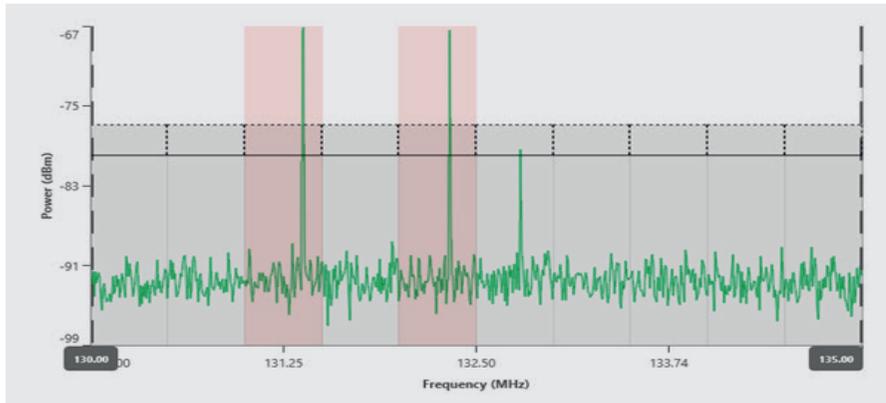
LS telcom développe des solutions basées sur l'IA pour ses outils avec des ressources humaines dédié à cette technologie. Pour le contrôle du spectre, deux nouvelles fonctionnalités ont récemment été introduites dans le logiciel LS OBSERVER CMS :

- la classification des signaux basée sur l'IA ,
- la détection automatique intelligente des violations (AVD) basée sur l'IA.

La fonction de classification des signaux comprend la classification automatique de divers types de services et de modulation. L'utilisation de la technologie AI Deep Learning (DL) par rapport à la classification traditionnelle des signaux présente des avantages significatifs. La précision sur le terrain peut être massivement améliorée par des entraînements supplémentaires de l'IA sur le site pour

compenser les changements dans la dégradation des signaux par l'environnement local. En outre, l'IA peut être entraînée à typer des types de signaux nouveaux ou inconnus.

La fonction Smart AVD fait passer l'AVD standard du LS OBSERVER au niveau supérieur. Cette fonction permet une détection entièrement automatique des violations/interférences basée sur des méthodes d'IA avancées. Ainsi, les anomalies qui ne peuvent pas être détectées par les masques traditionnels basés sur les niveaux seront identifiées et une alarme sera déclenchée. L'IA peut apprendre le spectre normal sur le site, puis détecter ultérieurement toute anomalie à partir de la situation de référence. L'AVD intelligent fonctionnera comme un AVD traditionnel 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, de manière automatisée sur les unités de surveillance et sera capable de déclencher automatiquement des alarmes par e-mail ou par d'autres systèmes d'alarme.



Détection Automatique d'Alertes (AVD)

// Spécialement pour les systèmes EMSO

SPECTRAemc comme outil universel de planification des missions

L'OTAN ayant pris en compte l'environnement électromagnétique (EME), de plus en plus complexe, en tant qu'environnement opérationnel, un certain niveau de coordination et de synchronisation des capacités dans le spectre électromagnétique (EMS) est nécessaire. Par conséquent, dans le domaine des opérations du spectre électromagnétique (EMSO), les futurs systèmes de gestion de la guerre électronique devraient intégrer des systèmes de gestion du spectre afin de fournir une connaissance complète de la situation du EMS avec les autres moyens du SGE : guerre électronique (EW), cyberactivités électromagnétiques (CEMA) et renseignement sur les signaux (SIGINT).

Grâce à son architecture flexible et à la bibliothèque complète de modèles de propagation d'ondes, SPECTRAemc permet non seulement d'effectuer des tâches pertinentes de gestion du spectre, mais aussi de calculer les attaques électroniques. La puissance du signal de l'émetteur brouilleur est un facteur important pris en compte au même titre que la distance de la cible sélectionnée.

Le calcul de la portée maximale est assez facile à évaluer, en tenant compte des paramètres techniques du brouilleur et de la topographie. La condition requise ici est la ligne de visée entre le brouilleur et le récepteur ennemi, la portée maximale pouvant être encore augmentée par la hauteur des antennes. Si la sensibilité du récepteur est prise en compte dans le calcul, la portée effective maximale peut être calculée comme la distance maximale à

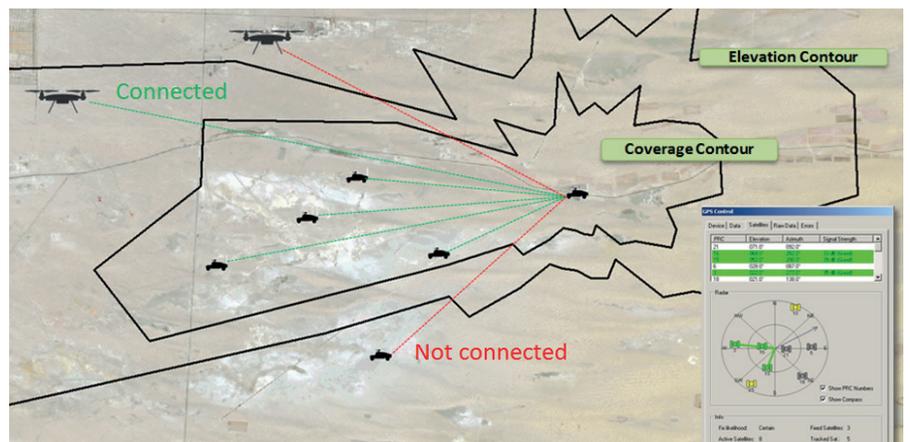
laquelle un signal est censé être précis et peut donc obtenir l'effet désiré.

L'amélioration de la communication et de la protection contre les interférences peut être obtenue en améliorant les performances des antennes. L'utilisation d'une antenne directionnelle à gain plus élevé permet à la fois d'augmenter la puissance rayonnée effective et d'améliorer le rapport signal/bruit au niveau du récepteur.

En outre, l'efficacité des interférences peut être déterminée en fonction de la distance entre les émetteurs-récepteurs. Plus la distance entre les émetteurs et les récepteurs est grande, plus le signal est facile à brouiller. Inversement, plus l'émetteur et le récepteur est proche, moins le signal brouilleur est efficace sur la liaison. Si la force du signal de commu-

nication est supérieure à celle du signal brouilleur, le signal de transmission peut « brûler » le signal brouilleur, rendant ce dernier inefficace. Les besoins futurs en matière de systèmes dépendant du spectre, ainsi que le besoin général d'accès au spectre, deviendront de plus en plus importants pour le succès des missions futures et contribueront à permettre des opérations efficaces, flexibles et agiles sur le spectre.

D'autres calculs dans le domaine de la lutte contre les engins explosifs improvisés (C-IED) sont possibles avec SPECTRAemc, ainsi que de nombreuses autres tâches de planification de mission dans tous les domaines radio. Grâce à la mise en œuvre de processus automatisés, ces calculs peuvent être rendus extrêmement simples et faciles de mise en œuvre.



Calculs de la couverture et des contours d'élévation

// Surveillance et mesures

Unité de surveillance aéroportée LS OBSERVER – Un bref aperçu

Les systèmes aériens sans pilote (UAV) ou drones font désormais partie de la vie quotidienne de nombreux utilisateurs civils et militaires. La gamme d'applications de défense continue de s'étendre et ne se limite pas, à la surveillance basée sur des drones équipés de systèmes de caméras et autres capteurs optiques.

Colibrex, filiale à 100 % de LS telcom, concentre son savoir faire depuis des années sur les applications des drones pour les mesures de radiofréquences. Le spectre électromagnétique est un facteur essentiel et critique pour les applications de défense, c'est pourquoi l'unité de surveillance aéroportée LS OBSERVER (AMU) intéresse de plus en plus d'utilisateurs militaires.

L'AMU doit être considéré comme un « observateur du spectre dans le ciel » qui peut être utilisé comme un outil complémentaire à tous les autres types d'équipements de surveillance des fréquences. La radiogoniométrie et la géolocalisation dans l'air sont réalisées par triangulation des lignes de relèvement qui sont générées pendant la rotation sur 360° du drone sur son axe. Le LS OBSERVER AMU utilise le logiciel de surveillance central CMS puissant et polyvalent. Cette intégration drone & logiciel est sans conteste un avantage majeur par rapport aux autres solutions disponibles sur le marché.

Pour le secteur militaire, les principales applications de l'AMU peuvent être résumées comme suit :

- Observer l'ensemble du spectre RF pour détecter les activités suspectes ou illégales, les menaces potentielles, les émissions indésirables (comme le brouillage).
 - DF / géolocaliser les émetteurs potentiels
 - Observer l'activité radio des pays voisins.
- L'AMU en standard est capable de mesurer des fréquences de 30 KHz à 6 GHz (y compris la démodulation des signaux), mais d'autres versions sont disponibles pour des fréquences beaucoup plus élevées (32 GHz, 50 GHz, ...). Pour les observations de longue durée et afin de fonctionner indépendamment des capacités de la batterie l'AMU peut être configurée en vers « n "attac"ée". (tethered). ■

// Améliorez vos compétences !

L'Université LS Formation

Visitez notre Académie de formation LS. Qu'il s'agisse d'une formation en ligne, d'une formation en classe, de sessions d'apprentissage en ligne ou de web-séminaires gratuits, nous avons quelque chose à offrir à chacun ! Même une "formation personnalisée" adaptée à vos besoins ne pose aucun problème - il suffit de demander !

Contact: I Gaertner@LStelcom.com

Téléchargez le calendrier des formations sur notre site web : <https://www.lstelcom.com/fr/ls-training-academy>



Votre contact pour la
défense et la sécurité

Patrik Philippi

Téléphone: +49 (0) 7227 9535 495

E-mail: PPhilippi(at)LStelcom.com

Pour plus d'information, visitez notre site internet www.LStelcom.com ou contactez nous :

LS telcom SAS
47 boulevard de Sébastopol
75001 Paris, France

+33 (0) 1 84 79 41 95
+33 (0) 1 84 79 31 39
info@LStelcom.com
www.LStelcom.com



Siège:
LS telcom AG
Im Gewerbegebiet 31-33
77839 Lichtenau, Allemagne

LS telcom
Smart Spectrum Solutions

+49 7227 9535 600
+49 7227 9535 605

Nos filiales :

Colibrex GmbH, Winnipeg Avenue B 112/A5, 77836 Rheinmünster, Allemagne | **LS telcom UK Limited**, 18 King William Street, Londres EC4N 7BP, Royaume Uni | **LStelcomRadioSoftoperation**, 5021 Howerton Way, Suite E Bowie, Maryland 20715, Etats-Unis | **LStelcomAustraliaPtyLtd**, Level 6, 1 Chifley Square, Sydney NSW, Australie | **LS of South Africa Radio Communications (Pty) Ltd.**, 131 Gelding Ave, Ruimsig, Roodepoort, 1724 Johannesburg, Afrique du Sud | **LS telcom Limited**, 1145 Hunt Club Road, Suite 100 Ottawa, ON, K1V 0Y3, Canada | **RadioSoft Inc.**, 194 Professional Park Clarkesville, Georgia 30523, Etats-Unis | **LST Middle East FZ-LLC**, Office 2118 (21st Floor), Dubai Media City, Dubai, Émirats Arabes Unis | **Vision2Comm GmbH**, Im Gewerbegebiet 33, 77839 Lichtenau, Allemagne | **NG Networks Co., Ltd**, Room 1001, Building 3, No. 209, Zhuyuan Road, 215011 Suzhou, Chine | **LS telcom AG MKK**, Köztársaság út 11-13, 2600 Vác, Hongrie | **LS Spectrum Solutions PVT Ltd.**, 712, Palm Spring Centre, Link Road, Malad (W), Mumbai- 400064, Inde | **Smart Spectrum Solutions Providers S.A.L.**, Office C83, Palm Plaza Center, Mtayleb – El-Maten, Liban