

Suite d'une success story : le radiogoniomètre R&S® DDF04E remplace le R&S® PA100

La famille de radiogoniomètres Doppler maritimes R&S® PA100, utilisée en grand nombre depuis des décennies dans le monde entier pour le contrôle du trafic maritime et aérien, est de plus en plus remplacée par le radiogoniomètre numérique de contrôle de trafic R&S® DDF04E. Cette nouvelle génération de radiogoniomètres est capable avec un seul appareil de réaliser des relèvements simultanés jusqu'à 32 canaux de fréquence.

Un seul appareil pour relever jusqu'à 32 canaux de fréquence – avec une précision et une sensibilité élevées

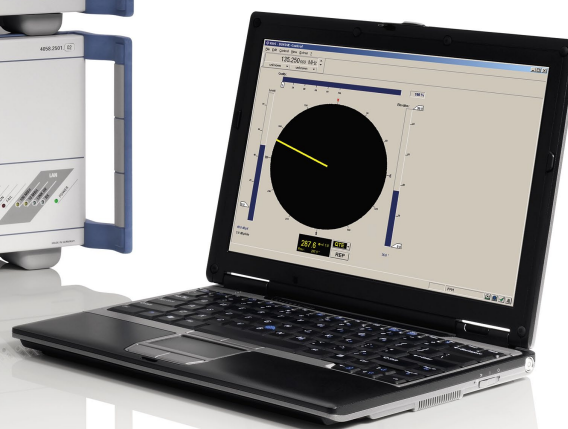
La famille de radiogoniomètres Doppler R&S® PA100 utilisée en grand nombre dans le monde entier a désormais un successeur rapide : le radiogoniomètre numérique de contrôle de trafic R&S® DDF04E (fig. 1). Alors que les radiogoniomètres classiques sont composés de plusieurs tiroirs de relèvement connectés à une même antenne goniométrique, chacun de ces tiroirs étant un véritable radiogoniomètre à fréquence fixe, le radiogoniomètre numérique large bande moderne R&S® DDF04E a une rapidité telle qu'il peut traiter un grand nombre de canaux en parallèle : entre 100 MHz et 450 MHz, il est en effet capable de surveiller simultanément jusqu'à

32 canaux (en option) – à une vitesse de mesure et une précision élevées sur tous les canaux. Cela permet de surveiller en parallèle des fréquences de détresse typiques en aéronautique, telles que 121,5 MHz et 243 MHz, le contrôleur étant immédiatement alerté en cas d'activité sur ces fréquences.

Les caractéristiques de réception du R&S® DDF04E sont excellentes, notamment en matière d'immunité aux signaux forts, de sélectivité et de sensibilité. Il dépasse ainsi sur de nombreux points les recommandations de l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) relatives aux radiogoniomètres et récepteurs de surveillance, tout en répondant aux exigences élevées de l'agence allemande de sécurité de la navigation aérienne (DFS).



Fig. 1 Le radiogoniomètre numérique de contrôle de trafic R&S® DDF04E. Des PC en vente dans le commerce peuvent être utilisés pour le contrôle du radiogoniomètre et l'affichage des résultats, ce qui réduit considérablement le coût par poste de travail et augmente la flexibilité.



Un autre avantage important du R&S®DDF04E réside dans le fait qu'il est parfaitement paré pour affronter les futurs besoins de la navigation aérienne. Ainsi par exemple, l'espacement entre canaux pour les radiocommunications aéronautiques de 8,33 kHz y est déjà intégré et un simple clic de souris permet de modifier toutes les fréquences des canaux à surveiller.

Dans le R&S®DDF04E, on utilise le procédé radiogoniométrique « interférométrie corrélative ». Celui-ci est basé sur la mesure des différences de phase entre les éléments d'une antenne radiogoniométrique à groupement circulaire et permet d'utiliser des antennes radiogoniométriques à base large. Comparé à la méthode de goniométrie conventionnelle Watson-Watt toujours utilisée pour la sécurité de la navigation maritime, ce procédé se distingue surtout par une plus grande précision et une meilleure immunité aux réflexions.

Exemple d'utilisation pour le contrôle du trafic aérien

Le R&S®DDF04 sur la base aérienne Brumowski en Autriche (code OACI: LOXT)

La base aérienne Brumowski des Forces aériennes autrichiennes du BMLVS (Ministère Fédéral Autrichien de la Défense et du Sport) se situe à l'ouest de Vienne, à Tulln – Langenlebarn. Sur l'aérodrome sont basés le chantier aéronautique 1, l'escadron d'appui aérien, une école de pilotage et de défense aérienne et l'école publique fédérale d'aéronautique.

Jusqu'à son remplacement, le radiogoniomètre R&S®PA008 – installé sur la base aérienne dans les années 80 – a fonctionné pendant tout ce temps de manière fiable et a largement contribué à la sécurité aérienne. Mais le vieillissement du système, doté seulement de quatre canaux de relèvement, a amené le BMLVS à procéder à son remplacement.

L'antenne goniométrique R&S®ADD050SR a été montée sur un mât en acier d'une hauteur de 5 m, avec une LED de balisage aérien (fig. 2). Cette hauteur de mât résulte d'un compromis entre deux exigences technologiques contradictoires, à savoir être le plus bas possible pour éviter les influences prononcées dans le diagramme vertical en raison des réflexions au sol et être le plus haut possible pour avoir une plus grande portée. En dehors d'une bonne mise à la terre de l'antenne, aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire étant donné que ses éléments et le récepteur goniométrique sont déjà équipés d'une protection interne contre la foudre. Une armoire résistante aux intempéries (outdoor) située au pied du mât, isolée et entièrement climatisée, abrite les équipements et le serveur radiogoniométriques. Pour les lignes de données et celles de l'alimentation électrique, des protections contre les surtensions ont été installées à l'entrée de l'armoire.

La liaison de données avec les unités de commande pour les deux postes de travail radar et pour celui de la tour de contrôle est réalisée via un modem de données VDSL à 4 fils (lignes de cuivre). Un PC installé dans la salle technique pour le contrôle du fonctionnement permet d'accéder directement à l'ordinateur serveur et aux postes de travail. Deux unités de commande compactes R&S®GB4000T dans la salle de radar et une autre dans la tour de contrôle sont des PC compacts à écran tactile (TID – Touch Input Device) spécialement conçus pour être utilisés dans les consoles de contrôle du trafic aérien. Ces appareils sont également utilisés pour la commande des radios de contrôle du trafic aérien R&S®Serie4200 via Voice over IP.

L'unité de commande R&S®GB4000T est utilisée pour les configurations du contrôleur ainsi que comme un affichage supplémentaire en cas de panne de radar et/ou pour suivre une fréquence supplémentaire des aérodromes civils voisins. Le poste de travail de la tour de contrôle est équipé d'un récepteur d'écoute R&S®EB110 et de l'unité audio R&S®GB4000V.



Photo: auteur

Fig. 2 Le radiogoniomètre R&S®DDF04E de la base aérienne Brumowski. Une armoire outdoor située au pied du mât, isolée et entièrement climatisée, abrite les équipements et le serveur radiogoniométriques.

Exemple d'application en contrôle aérien

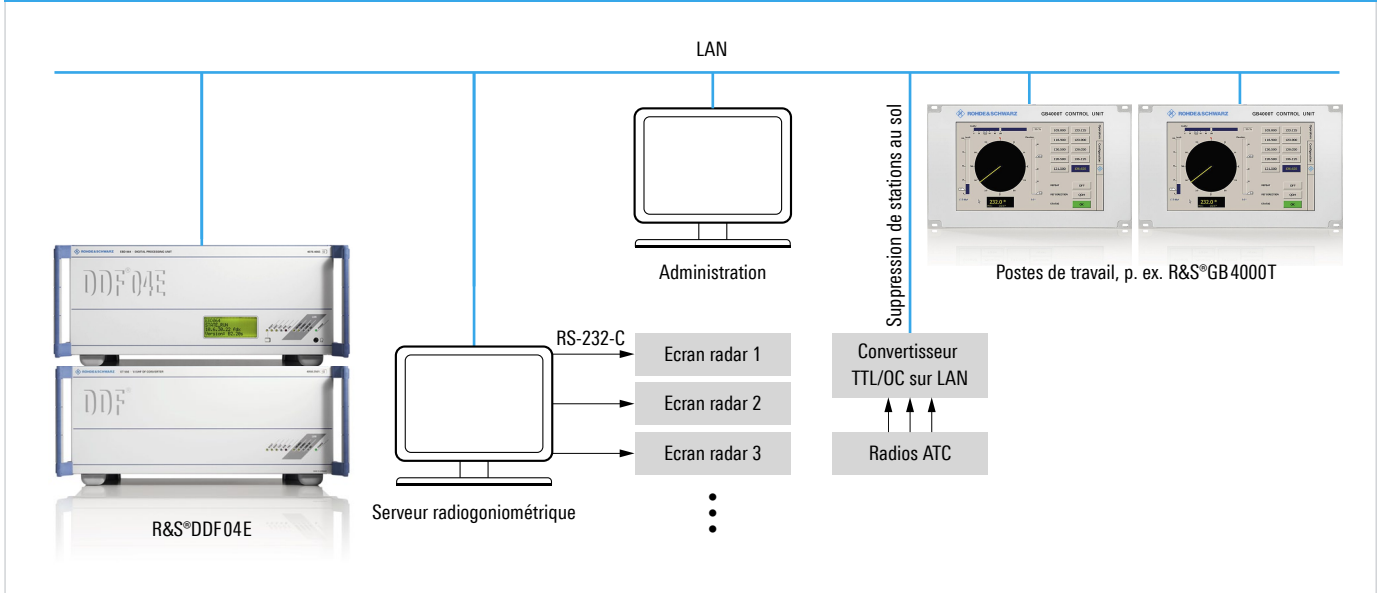


Fig. 3 Système typique pour le contrôle du trafic aérien avec le radiogoniomètre numérique de contrôle de trafic R&S®DDF04E.

Large gamme de fréquence avec une seule antenne

L'antenne radiogoniométrique à base large R&S®ADD050SR couvre la totalité de la gamme de fréquence du R&S®DDF04E, à savoir de 100 MHz à 450 MHz. Grâce à son diamètre de 3 m et ses neuf éléments d'antenne, elle offre une précision et une sensibilité de relèvement élevées ainsi qu'une haute immunité aux réflexions. L'antenne compacte R&S®ADD153SR d'un diamètre de 1,1 m est disponible pour les applications mobiles et semi-mobiles.

Mise en réseau et commande aisées

Pour commander le radiogoniomètre et en afficher les résultats, on peut utiliser des PC en vente dans le commerce, ce qui permet de réduire considérablement les coûts par poste de travail et d'augmenter la flexibilité. Des écrans tactiles avec PC intégré (Touch Input Devices, TID) comme le R&S®GB4000T peuvent être également utilisés ainsi que des PC portables, notamment pour des systèmes mobiles. Le radiogoniomètre et les PC (contrôleur et serveur de relèvement) peuvent être mis en réseau via un LAN (TCP/IP), application pour laquelle on peut recourir également à des produits du commerce (fig. 3).

Des systèmes individuels de gestion de trafic et/ou des écrans radar sont également connectés via un LAN mais pour ces derniers, des interfaces RS-232-C sont aussi disponibles au choix. Le format de données est identique à celui du très réputé radiogoniomètre Doppler R&S®PA100 dont le remplacement par un R&S®DDF04E peut donc être effectué sans frais supplémentaires. Les informations de commande pour la suppression des stations au sol sont d'abord converties au

format TCP/IP par un ou plusieurs transcodeurs puis mises à disposition via le réseau pour des requêtes et une prise en compte par le R&S®DDF04E.

L'intégration d'un auto-test (BITE) des équipements est indispensable, notamment dans les applications liées à la sécurité, telles que le contrôle du trafic. A cet effet, dans le R&S®DDF04E, plus de 170 points de test sont constamment vérifiés pendant le fonctionnement et comparés aux valeurs cibles correspondantes. Lorsqu'une valeur a quitté la plage prescrite, un message d'erreur s'affiche automatiquement.

Robert Matousek

Principales caractéristiques du R&S®DDF04E

- Relèvement parallèle jusqu'à 32 canaux de fréquence max. (en option) avec les mêmes hautes qualité et sensibilité de relèvement sur tous les canaux.
- Large gamme de fréquence de 100 MHz à 450 MHz, en continu avec une seule antenne goniométrique
- A l'épreuve du temps par la simple modification de la fréquence de réception et du nombre de canaux via le logiciel de contrôle ainsi que par la prise en charge du futur espacement entre canaux de 8,33 kHz
- PC, écrans et périphériques réseau disponibles dans le commerce pour le contrôle et l'affichage
- Mise en réseau flexible via Ethernet du radiogoniomètre, des serveurs de données et des écrans
- Incrustation des résultats dans les écrans radar et les systèmes de gestion du trafic via l'interface RS-232-C ou TCP/IP