

SCANNER DE RÉSEAUX MOBILES AUTONOME R&S® TSMA6



Tests portables et sur route avec
une flexibilité maximale



Brochure produit
Version 10.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



D'UN SEUL COUP D'ŒIL

Le scanner compact et autonome de réseaux mobiles R&S®TSM A6 est une solution intégrée dédiée afin d'effectuer des tests portables et sur route de haute efficacité. Afin de répondre aux dernières exigences du test de pointe des réseaux mobiles, il propose une performance, une autonomie et une connectivité optimales, avec un PC haute performance intégré et un scanner de réseaux mobiles.

Le trafic dans les bâtiments et dans les zones urbaines augmente énormément, et avec lui les exigences relatives aux tests de réseaux mobiles ne sont pas épargnées. Une configuration de mesure typique ne se compose plus d'un scanner de réseaux et d'un téléphone mobile. Il s'agit dorénavant d'une configuration haute performance de scanners et de smartphones traitant une énorme quantité de données de mesure, afin d'obtenir des informations approfondies sur le réseau en temps réel et d'analyser l'expérience utilisateur. Un scanner précis se basant sur des mesures RF et un appareil se basant sur l'analyse de l'expérience utilisateur se complètent l'un et l'autre, créant ainsi un écosystème parfaitement aligné.

Le R&S®TSM A6 combine la technologie du scanner de réseaux à multiples technologies R&S®TSM E6 avec un PC reposant sur un CPU Intel haute performance. Le système

peut exécuter un logiciel de test sur route fonctionnant sur un PC Windows, qui prend en charge plusieurs appareils externes tels que des smartphones connectés par USB.

Avec son interface à bande ultra large, le scanner intégré mesure toutes les technologies prises en charge de 350 MHz à 6 GHz simultanément. Une architecture évolutive ainsi qu'une extensibilité sur le terrain, à la fois matérielle et logicielle, permettent d'obtenir des mesures 4x4 MIMO tout en ouvrant la voie à la 5G.

Ne pesant que 1360 g, disposant d'une conception sophistiquée et de batteries optionnelles interchangeables à chaud, l'équipement de test et mesure peut être rangé dans une sacoche de transport, ce qui en fait le compagnon idéal pour un fonctionnement à distance ou sans surveillance lors de campagnes de tests portables et sur route.



Le R&S®TSM A6 avec le bloc batterie R&S®TSM A6-BP.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

- ▶ Aucune limitation dans les bandes de fréquence de la 3GPP (par exemple 5G NR, LTE, WCDMA, GSM, NB-IoT) jusqu'à 6 GHz, incluant un récepteur multi-GNSS pour le suivi ininterrompu de la localisation
- ▶ Plus de dix technologies simultanément en un seul scanner
- ▶ Prend en charge les convertisseurs abaisseurs R&S®TSME30DC et R&S®TSME44DC pour les mesures d'ondes millimétriques
- ▶ Compact et léger avec une conception mécanique personnalisée pour la mise en cascade de plusieurs scanners
- ▶ Connectivité maximale, avec prise en charge de matériels scanner supplémentaires, de PC Windows, d'équipements utilisateurs et de tablettes Android, en utilisant des connexions sans fil et filaires
- ▶ PC avec CPU Intel i7 haute performance intégré

AVANTAGES

Plateforme multifonctions haute performance

- ▶ Mesures simultanées sans limitations dans les bandes de fréquence de la 3GPP et technologies, avec prise en charge du décodage SIB/L3
- ▶ Mise en cascade et compatibilité ascendante/descendante pour un maximum de degrés de liberté
- ▶ Mise à niveau : mesures 5G NR sur le R&S®TSMA6
- ▶ Une connectivité optimale pour des campagnes de mesures complexes
- ▶ Solution portable pour simplifier les campagnes de mesures
- ▶ [page 4](#)

Mesures avancées pour des informations approfondies sur le réseau lors des campagnes de mesures

- ▶ Mesure de puissance spectrale jusqu'à 6 GHz pour la mise en évidence du spectre
- ▶ Mesures NB-IoT/Cat NB1
- ▶ Mesures LTE-M
- ▶ Durée de configuration réduite afin d'augmenter l'efficacité des tests portables et sur route
- ▶ Mesures dans la sous-bande LTE
- ▶ Estimation de la position des stations de base
- ▶ [page 10](#)

Large gamme d'applications dans l'environnement de test des réseaux mobiles

- ▶ Mesures de contrôle et de surveillance avec des smartphones et des tablettes
- ▶ Exécution du logiciel de mesure basé sur Windows sur le PC intégré haute performance
- ▶ Interface ouverte et utilisation en tant que OEM
- ▶ [page 12](#)

PLATEFORME MULTIFONCTIONS HAUTE PERFORMANCE

Mesures simultanées sans limitations dans les bandes de fréquence de la 3GPP et technologies, avec prise en charge du décodage SIB/L3

Le cœur du R&S®TSMA6 se compose d'un traitement très rapide du signal avec des algorithmes éprouvés sur un PC haute performance et une interface de réception qui prend en charge la gamme de fréquence allant de 350 MHz à 6 GHz. Les dizaines d'années d'expérience de Rohde&Schwarz en RF permettent de combiner les deux dans un seul scanner autonome très compact. Des tâches de mesures simultanées et entièrement configurables par l'utilisateur couvrent toutes les principales normes de communications sans fil et proposent des informations approfondies RF et sur le réseau, avec la prise en charge

du décodage SIB/layer 3 (SIB/L3) et des mesures avancées dans la LTE comme l'analyse des attributions. Avec des fonctionnalités réseau LTE-Advanced bien établies telle que l'agrégation de porteuses, il a été conçu pour les vitesses élevées de mesure – même dans une configuration technologies multiples et multi-porteuses.

Les mesures à technologies multiples sont obligatoires pour les réseaux 5G NR non autonomes. Puisque les informations nécessaires à l'accès de la porteuse 5G NR sont transmises sur la LTE, le R&S®TSMA6 est capable de décoder les derniers messages SIB du communiqué 15 dédiés à la double connectivité LTE-5G NR et de réaliser ces mesures simultanément à haut débit.

Exemples d'utilisation simultanée de plusieurs fréquences dans différentes bandes pour chaque technologie

	Amérique du Nord					Europe		
GSM	850 MHz	1900 MHz				900 MHz	1800 MHz	–
WCDMA	850 MHz	1900 MHz	2100 MHz/ AWS			900 MHz	2100 MHz	–
LTE-FDD, LTE-M	600/700 MHz	850 MHz	1900 MHz	2100 MHz/ AWS	LTE-LAA : 5300 MHz	700/800 MHz	1800 MHz	2100 MHz/ 2600 MHz
LTE-TDD	2500 MHz	3400 MHz				2500 MHz	3400 MHz	–
NB-IoT/Cat NB1	700/800/900/1800/1900/2100 MHz					700/800/900/1800/1900/2100 MHz		
Spectre	fréquences en liaisons montantes (UL) et descendantes (DL)					fréquences en liaisons montantes (UL) et descendantes (DL)		
5G NR	sous 6 GHz/FR1 (native) ondes millimétriques/FR2, 24 GHz à 30 GHz (nécessite le R&S*TSME30DC) ou 24 GHz à 44 GHz (nécessite le R&S*TSME44DC)							

Technologies prises en charge en un coup d'œil

	Technologies prises en charge	Décodage MIB, SIB
GSM	•	•
WCDMA	•	•
CDMA2000®	•	•
1xEV-DO (Rel. 0/Rev. A/Rev. B)	•	•
WiMAX™ IEEE 802.16e	•	•
TD-LTE	•	•
LTE-FDD	•	•
LTE-M	•	•
NB-IoT/Cat NB1	•	•
TETRA, TETRA DMO	•	•
TD-SCDMA	•	•
Balayage de puissance RF	•	–
Balayage RSSI de puissance du canal à ondes entretenues	•	–
5G NR (FR1, FR2)	•	mode d'opération détection (NSA, SA), MIB, SIB1, OSI (SIB2 à SIB9) ; si radiodiffusé

Le R&S®TSMa6 ne prend pas seulement en charge les mesures en se basant sur des signaux et des canaux spécifiques, il décode également les informations de radiodiffusion L3/MIB-SIB provenant des stations de base. Cette fonction permet de déterminer la configuration du réseau de communications sans fil en détails et de détecter facilement les erreurs. Les informations de radiodiffusion L3/MIB-SIB sont prises en charge pour toutes les principales technologies 3GPP.

Mise en cascade et compatibilité ascendante/descendante pour un maximum de degrés de liberté

Chaque investissement dans des outils de mesure doit être durable sur le long terme afin de protéger votre investissement. Le R&S®TSMa6 permet cela en proposant une compatibilité ascendante et descendante pour le matériel et le logiciel. L'interface de synchronisation a été conçue pour interagir avec l'ancien R&S®TSMaE, avec un R&S®TSMaE6 pour les mesures MIMO ou pour contrôler le convertisseur abaisseur R&S®TSMaE30DC/TSMaE44DC afin de mesurer au-delà de 6 GHz dans les applications 5G NR. Le résultat se traduit par un produit évolutif dans le temps qui propose aux utilisateurs un degré de liberté maximal. Pour plus de détails, se référer à la fiche produit du R&S®TSMaE30DC/R&S®TSMaE44DC (PD 3607.9608.12).

Une simple mise à niveau du logiciel permet au R&S®TSMa6 de réaliser des mesures 5G NR et d'obtenir une compatibilité ascendante. Des options logicielles destinées aux technologies existantes, par exemple TETRA, GSM, WCDMA, LTE, LTE-M et NB-IoT, garantissent la compatibilité descendante.

Plusieurs unités peuvent être placées en cascade grâce à une conception mécanique personnalisée. Un mécanisme de fermeture à clips crée un ensemble de scanners R&S®TSMa6 parfaitement connectés mécaniquement et résistant aux vibrations.

Le R&S®TSMa6 avec le bloc batterie, le R&S®TSMaE6 et le R&S®TSMaE30DC/TSMaE44DC au-dessus.



Mise à niveau : mesures 5G NR sur le R&S®TSMa6

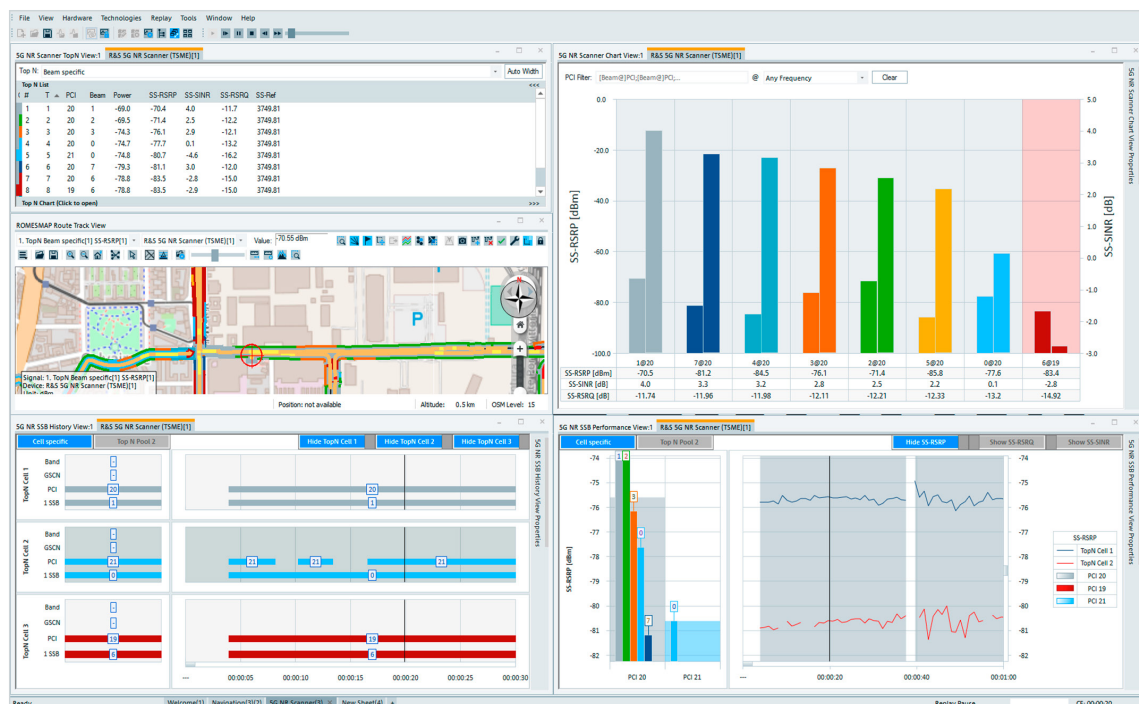
La 5G NR est pressentie pour devenir la principale technologie d'accès radio au sein des réseaux mobiles dans les années à venir. De nouveaux cas d'utilisation tels que l'accès internet à très haut débit, le nombre important d'appareils connectés et les connexions à faible latence nécessitent une interface radio complètement nouvelle par rapport à la LTE. Cela engendre une couche physique très flexible qui peut être adaptée à différents cas d'utilisation, afin d'améliorer la disponibilité du réseau et optimiser la qualité du service – des applications à faible latence jusqu'à celles à ultra haut débit. La position des blocs de signaux de synchronisation (SSB) est un exemple de flexibilité. Les SSB ne doivent pas nécessairement être au centre de la porteuse 5G NR. Il est parfois impossible de les détecter manuellement sans avoir des informations détaillées relatives à la configuration du réseau. La fonction de détection automatique du canal (ACD) trouve la fréquence et le type de transmission des SSB (blocs de synchronisation de signaux) 5G NR, sans aucune saisie de la part de l'utilisateur excepté la gamme de fréquence dans laquelle l'algorithme doit faire la recherche de SSB 5G NR.

Une configuration spéciale du réseau dans le domaine fréquentiel est appelée partage du spectre dynamique entre la 5G NR et la LTE. Elle permet aux opérateurs de déployer rapidement la 5G NR et même d'utiliser leur spectre plus efficacement. Cela impose des exigences supplémentaires au niveau des récepteurs. Le R&S®TSMa6 est prêt pour identifier et mesurer précisément de telles porteuses.

L'utilisation de la technologie de formation de faisceaux est un autre bloc de construction essentiel de la couche physique de la 5G NR. C'est la clé pour surmonter le problème lié à la perte de trajectoire plus élevée causée par le fonctionnement à des fréquences plus élevées. La formation de faisceaux est même utilisée pour les signaux de synchronisation que l'équipement utilisateur utilise généralement dans le but de synchroniser avec le réseau. Dans la 5G NR, les signaux de synchronisation sont également utilisés pour estimer la qualité du canal, ils constituent la base pour l'établissement de transmissions de données efficaces.

L'option R&S®TSMa6-K50 permet au R&S®TSMa6 de mesurer les blocs de signaux de synchronisation 5G NR à la fois pour le spectre sous les 6 GHz et celui des ondes millimétriques avec un R&S®TSMa630DC (24 GHz à 30 GHz) ou un R&S®TSMa644DC (24 GHz à 44 GHz) abaisseur de fréquence. Les mesures de SSB 5G NR permettent de vérifier la couverture 5G NR et l'effet de la formation de faisceaux, qui est une technologie très complexe comprenant plusieurs composants. Chaque SSB peut être transmis sur différents faisceaux (en fonction de la configuration réseau), ce qui peut être mesuré par le scanner. Le scanner est également capable de lire les contenus MIB de chaque SSB et SIB1 à SIB9, s'ils ont été diffusés par le réseau. Avec des SSB et faisceaux différents, les résultats du scanner deviennent tridimensionnels – mesures de la puissance, du rapport signal/bruit et des interférences pour chaque PCI, puis les SSB/indice de faisceau fournissent un ensemble complet de données afin de vérifier la trans-

Le logiciel de test sur route R&S®ROMES4 prend en charge le R&S®TSMa6.



mission de chaque SSB/faisceau. Les mesures SSB pour la 5G NR sont prises en charge pour tous les espacements de sous-porteuses SSB et pour les cas de transmission définis pour les bandes sous 6 GHz. R&S®ROMES4 fournit de nouveaux aperçus et signaux, donnant une description d'ensemble claire des différents PCI et SSB pour les tâches d'évaluation pendant la mesure et la relecture.

Mesures 5G NR avancées

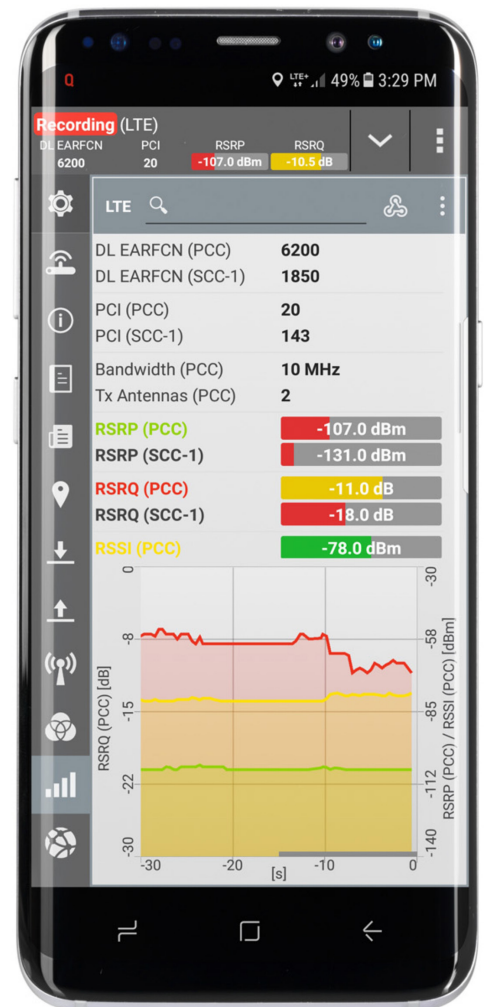
La synchronisation du réseau dans le domaine temporel devient même plus importante avec l'introduction de la 5G NR dans le mode TDD. Des réseaux parfaitement synchronisés dans le domaine temporel affichent de meilleures performances car ils ne subissent pas le chevauchement des périodes de liaisons montantes et descendantes. Le R&S®TSMA6 permet de mesurer le décalage de l'heure d'arrivée entre l'impulsion PPS (ou l'horloge du récepteur interne) et les blocs de signaux de synchronisation (SSB) LTE et 5G NR reçus, afin de déterminer la qualité de la synchronisation du réseau.

Alors que le décalage de l'heure d'arrivée entre l'impulsion PPS et le SSB est une valeur relative, certaines mesures nécessitent une heure d'arrivée absolue du SSB 5G NR. Les heures absolues d'arrivée sont obligatoires pour mesurer l'erreur d'alignement temporel d'un site spécifique. La chaîne complète du signal, incluant la bande de base, le traitement du signal, les câbles et les éléments d'antennes dotés de filtres et de systèmes de décalage de phase, peut ajouter des délais temporels significatifs jusqu'à ce que le signal soit diffusé sans fil. Le récepteur peut fournir des valeurs d'heure d'arrivée (heure UTC) absolues et calibrées, permettant de détecter et d'optimiser ces délais. Les mesures d'erreur de l'alignement temporel né-

cessitent une base de temps très précise et des mesures stationnaires, afin d'éviter une propagation multitrajets et un décalage Doppler. Toute déviation d'une base de temps réseau engendrera un décalage de la fréquence. La fréquence centrale SSB est par conséquent mesurée très précisément, afin de détecter les cellules de décalage dans le domaine fréquentiel.

Les mesures d'intensité du champ électromagnétique (EMF) sont la base pour prouver que le rayonnement électromagnétique est inférieur aux seuils définis par le régulateur. Avec l'utilisation de nouvelles bandes de fréquence et de fonctions techniques telles que la formation de faisceaux dans la 5G NR, les mesures EMF prennent de l'importance. Le R&S®TSMA6 contrôlé par un appareil QualiPoc Android est capable de réaliser des mesures EMF sur les blocs de synchronisation de la 5G NR pour une extrapolation approfondie par pays et le calcul de l'EMF totale.

L'application QualiPoc fonctionnant sur un smartphone Android contrôle le R&S®TSMA6.



Une connectivité optimale pour des campagnes de mesures complexes

La collecte des données au cours de campagnes de mesures n'est pas limitée à une seule source de données. Des mesures multi-scanners avec plusieurs technologies (MIMO) et un équipement utilisateur basé sur les données de mesure se complètent l'un l'autre, en fournissant un ensemble complet de données pour des informations RF approfondies et des KPI pour les mesures de l'expérience utilisateur tels que la qualité vidéo. Sept ports USB (4 × USB 3.0, 1 × USB-C, 2 × USB 2.0) permettent la connexion de sources de données supplémentaires comme des smartphones, des chipsets IoT et des interfaces supplémentaires, par exemple pour des mesures de MIMO 4x4. Le R&S®TSMA6 peut accepter toutes les autres connexions filaires depuis un PC, telle que le HDMI™ ou un port Ethernet pour l'accès au réseau. Le scanner possède également un port LAN dédié pour une seconde interface de scanner (R&S®TSME6).

Les connexions sans fil telles que le Wi-Fi et le Bluetooth® permettent aux appareils portables de configurer, contrôler et exécuter des campagnes de mesures sur le R&S®TSMA6 via un bureau distant avec accès à l'exécution du logiciel basé sur Windows sur le R&S®TSMA6 et l'exécution de l'application QualiPoc basée sur Android sur un smartphone. Le contrôle du R&S®TSMA6 depuis un appareil mobile fournit une efficacité et une commodité maximales pour l'utilisateur et pour le processus de mesure.

Solution portable pour simplifier les campagnes de mesures

La préparation et la manipulation de l'équipement durant la mesure ont un impact considérable sur la durée de la campagne de mesure. L'objectif est de collecter en continu toutes les données, aussi vite que possible.

Pour un suivi de localisation continu et précis, même dans des environnements urbains denses et au sein de véhicules, le R&S®TSMA6 intègre un récepteur multi-GNSS disposant d'une sensibilité exceptionnellement élevée pour la détection et le suivi d'un positionnement, qui prend en charge tous les principaux systèmes de navigation par satellite. En utilisant jusqu'à trois systèmes satellite en parallèle, pour un suivi de localisation précis, la puce multi-GNSS utilise les résultats provenant du capteur d'accélération/gyroscopique intégré afin de combler les manques de données satellite, par exemple lors du passage dans un tunnel avec un véhicule (nécessite une solution de montage spécifique).

Face arrière du R&S®TSMA6 avec ses connecteurs.



Le R&S®TSMa6 peut être équipé optionnellement avec le bloc batterie R&S®TSMa6-BP pour permettre un fonctionnement mobile. Le bloc batterie est rattaché au boîtier du scanner via une connexion mécanique résistante aux vibrations et comprend deux batteries facilement accessibles, rechargeables et pouvant être interverties à chaud. Le R&S®TSMa6 est toujours prêt à l'utilisation et aucun chargeur séparé n'est nécessaire car les batteries peuvent être chargées directement dans l'instrument. Le chargement démarre automatiquement lorsque le R&S®TSMa6 est connecté à une alimentation, par exemple dans un véhicule ou sur une alimentation externe.

La sacoche de transport optionnelle R&S®TSMa6-ZCB2 est adaptée à la réalisation des mesures. La sacoche dispose d'un emplacement pour le R&S®TSMa6 avec un bloc batterie, deux batteries supplémentaires, un téléphone mobile ou une tablette, une antenne à un port (R&S®TSMaE-Z10) ou à deux ports (R&S®TSMaE-Z11) et un R&S®TSMaE6 pour les mesures MIMO 2x2 ou un R&S®TSMaE30DC/TSME44DC et un kit de montage d'antenne à ondes millimétriques. Le bloc batterie est facilement accessible, ainsi son niveau de charge peut être vérifié à tout instant et les batteries peuvent être rapidement remplacées pendant l'utilisation.

Bloc batterie R&S®TSMa6-BP.



La sacoche de transport R&S®TSMa6-ZCB2 est illustrée ici avec un R&S®TSMa6, un bloc batterie et une tablette.

MESURES AVANCÉES POUR DES INFORMATIONS APPROFONDIES SUR LE RÉSEAU LORS DES CAMPAGNES DE MESURES

Mesure de puissance spectrale jusqu'à 6 GHz pour la mise en évidence du spectre

Afin de surmonter les problèmes de capacité au sein des réseaux mobiles, des spectres supplémentaires seront acquis. En fonction des derniers plans de fréquence, le spectre allant de 3,2 GHz à 6 GHz sera utilisé pour les porteuses LTE supplémentaires, ainsi que pour la cinquième génération de réseaux mobiles, qui est prête à devenir la principale technologie et qui devrait connaître une croissance significative au cours des prochaines années. Afin de garantir la meilleure qualité des services après un déploiement commercial du réseau, les mesures spectrales, précocement au cours de la phase de développement, devront garantir que le nouveau spectre ne présente pas d'interférences. Surtout lorsqu'il s'agit de chevauchement de spectres avec le Wi-Fi, qui est fortement occupé par les points d'accès Wi-Fi, une image globale de l'occupation du spectre est nécessaire, afin de détecter le plancher du bruit et d'identifier les zones critiques pour le déploiement du réseau en ce qui concerne le rapport signal/bruit (SINR).

Mesures NB-IoT/Cat NB1

L'option R&S®TSMA6-K34 permet au R&S®TSMA6 de mesurer au sein de réseaux NB-IoT/Cat NB1. La technologie NB-IoT/Cat NB1 est une norme de la 3GPP dédiée à la connexion d'un très grand nombre d'appareils, tels que des capteurs intelligents, pour l'internet des objets (IoT). Alors que les normes LTE classiques améliorent principalement le débit et la capacité du réseau, la technologie NB-IoT/Cat NB1 se concentre sur la faible consommation d'énergie des appareils IoT et optimise la disponibilité de la connexion, en particulier en intérieur.

Les mesures en intérieur nécessitent des scanners légers et très compacts proposant une faible consommation énergétique. Pour la validation, le dépannage et l'optimisation de la couverture, le R&S®TSMA6 mesure la qualité et la puissance du signal, ainsi que le rapport interférences/bruit sur chaque ID de cellule physique disponible en se basant sur les signaux de synchronisation et de référence.

Pour intégrer efficacement la porteuse NB-IoT au sein du spectre disponible, la norme propose trois modes de fonctionnement. Le R&S®TSMA6 prend en charge les trois modes. Le mode le plus efficace est le mode de fonctionne-

ment LTE dans la bande (in-band), où la porteuse NB-IoT utilise le spectre d'un bloc de ressource physique LTE (PRB). Les modes de fonctionnement dans la bande de garde et autonome permettent des déploiements NB-IoT indépendants du spectre LTE.

Les mesures NB-IoT peuvent être réalisées simultanément avec des mesures sur d'autres technologies telles que GSM, LTE et (W)CDMA (avec les options adaptées du R&S®TSMA6). Pour l'optimisation ou lors du dépannage, l'impact du spectre NB-IoT sur le spectre GSM/LTE/(W)CDMA adjacent et inversement, peut être validé.

Mesures LTE-M

La LTE-M est une autre norme de la 3GPP dédiée à la connexion d'objets à internet. La LTE-M s'adresse à d'autres cas d'utilisation que la NB-IoT, par exemple la voix (VoLTE) et la mobilité. Elle fournit également des débits supérieurs. La LTE-M se base sur la LTE existante et réutilise certains signaux spécifiques à la cellule. Comme la NB-IoT, la LTE-M utilise des mécanismes intelligents pour augmenter le budget de liaison. Le saut de fréquence est l'un de ces mécanismes afin de surmonter l'évanouissement (fading) et les zones à mauvais SINR (consécutif au trafic LTE et à d'autres interférences) sur le spectre LTE. Cela est obtenu en divisant la porteuse LTE en plusieurs bandes étroites LTE-M qui peuvent traiter le trafic LTE-M d'une manière qui s'adapte à l'environnement RF. Le R&S®TSMA6 prend en charge les mesures LTE-M qui fournissent les paramètres RF (SINR, RSRP, RSRQ et RSSI) sur chacune de ces bandes étroites LTE-M via une interface PCI pour identifier, par exemple, la meilleure bande étroite pour la transmission des données LTE-M. Dans R&S®ROMES4, il est également possible de comparer toutes les bandes étroites en un coup d'œil, afin d'évaluer l'environnement RF dans les bandes étroites périphériques. Avec l'évanouissement (fading) et les interférences provenant du trafic LTE, ainsi que d'autres signaux, les différences des paramètres RF entre les bandes étroites peuvent être rapidement identifiées. Il est également possible de comparer les résultats basés sur le scanner et ceux basés sur le module afin de vérifier si le module LTE-M utilise la meilleure bande étroite pour la transmission des données.

Durée de configuration réduite afin d'augmenter l'efficacité des tests portables et sur route

La configuration d'une campagne de mesure est le processus le plus chronophage devant être réalisé avant la capture de données terrain fiables lors de tests portables et sur route. Afin de réduire les coûts et la durée de configuration, le R&S®TSMA6 propose une fonction de configuration du canal très utile pour les principales normes 3GPP telles que 5G NR, NB-IoT, LTE, LTE-M, WCDMA, GSM et CDMA2000®/1xEV-DO. En association avec le R&S®ROMES4ACD ou l'option de détection automatique du canal R&S®TSMA6-K40, le R&S®TSMA6 détecte automatiquement les canaux actifs dans la bande spécifiée de la 3GPP ou de la gamme de fréquence. Les résultats obtenus pendant le processus de détection automatique du canal peuvent directement être ajoutés à l'espace de travail, même au cours d'une campagne de mesures. Dans les réseaux à spectre partagé, les technologies, les bandes de fréquence et les bandes passantes de porteuses ne sont plus statiques. Par exemple, la LTE peut être déployée dans un spectre généralement utilisé pour le GSM ou le WCDMA. Pendant les tests portables ou sur route au sein de tels réseaux, des changements de bande passante et de canal peuvent régulièrement se produire dans des environnements urbains ou ruraux en fonction de la stratégie de déploiement. Afin d'accélérer le processus de détection ou la capacité de traitement du signal pour les autres tâches de mesure parallèles, les utilisateurs peuvent améliorer la fonction de détection automatique du canal avec un balayage de spectre optionnel.

Sans l'option R&S®ROMES4ACD, la détection automatique du canal est fournie par l'option R&S®TSMA6-K40 via l'interface de communication virtuelle API Windows (ViCom), qui prend en charge actuellement la 5G NR, NB-IoT, LTE, WCDMA et CDMA2000®/1xEV-DO.

Mesures dans la sous-bande LTE

Les mesures passives de scanner ne sont plus limitées à la mesure sur des signaux ou des canaux spécifiques, ni au décodage des informations SIB/couche 3. En utilisant des algorithmes de traitement des signaux intelligents et optimisés, le R&S®TSMA6 peut fournir des informations approfondies sur le réseau qui vont au-delà des paramètres RF purs.

Des mesures dédiées sur des signaux de référence de chaque bloc de ressources LTE donnent une image globale des porteuses de la bande de diffusion. Elles fournissent également des informations sur les effets de fading (évanouissement), sur les interférences en bande large et en bande étroite, ainsi que sur le fonctionnement dans la bande des technologies IoT avancées. Ces technologies occupent les blocs de ressources de la LTE tels que LTE-M ou NB-IoT/Cat NB1 et pourraient affecter les sous-bandes voisines. Afin d'estimer la limite supérieure du flux de données en se basant sur les conditions RF actuelles pour chaque bloc de ressources, le scanner fournit une valeur de flux estimée, qui est visualisée par le mode R&S®ROMES4 pour chaque couche de données dans les configurations de mesure MIMO.

Estimation de la position des stations de base

Au cours d'un test sur route, R&S®ROMES4 peut utiliser les données de mesure et de localisation fournies par le R&S®TSMA6, afin d'estimer la position géographique des stations de base. Ce calcul est rapide et précis. Les réseaux 5G NR, GSM, WCDMA, LTE, NB-IoT, CDMA2000®/1xEVDO et TETRA sont pris en charge en parallèle. Cette fonction unique permet aux utilisateurs de générer rapidement une liste des stations de base pour une exportation ou un affichage graphique.

LARGE GAMME D'APPLICATIONS DANS L'ENVIRONNEMENT DE TEST DES RÉSEAUX MOBILES

Mesures de contrôle et de surveillance avec des smartphones et des tablettes

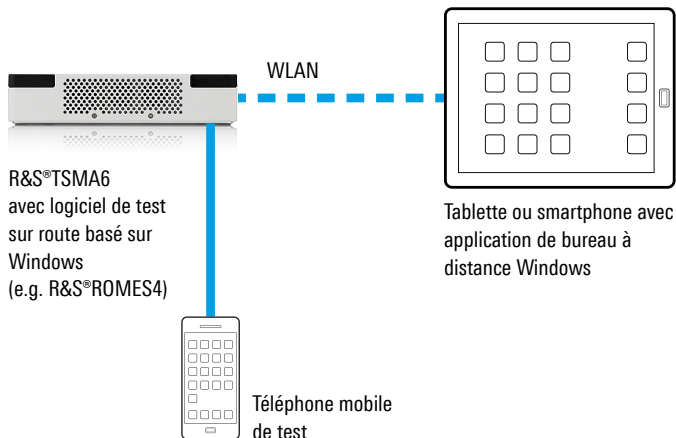
Pendant une campagne de mesures, le R&S®TSM6 enregistre l'environnement RF actuel tandis que l'application QualiPoc basée sur Android effectue des tests avancés du service sur des smartphones, incluant l'évaluation de la qualité de la voix et de la vidéo. Le QualiPoc Android indique clairement les valeurs de mesure enregistrées par le scanner à l'écran. Couplé avec le R&S®TSM6, le QualiPoc fournit toutes les données de mesure nécessaires. Un fonctionnement convivial permet de réaliser des tâches compliquées telles que l'optimisation dans des bâtiments de plusieurs étages avec précision et efficacité.

Exécution du logiciel de mesure basé sur Windows sur le PC intégré haute performance

Le R&S®TSM6 propose un ordinateur entièrement fonctionnel s'exécutant sur Windows 10 IoT Enterprise. N'importe quel logiciel de test sur route qui prend en charge le R&S®TSM6 peut être installé. Les médias de stockage externes contenant le logiciel à installer peuvent être connectés via USB.

Aucun câbles ou accessoires ne sont nécessaires pour l'utilisation mobile. Le logiciel exécuté sur le scanner peut être contrôlé via WLAN depuis une tablette avec n'importe quelle application de bureau à distance Windows. L'application est disponible pour les tablettes iPad, Android et Windows.

Le logiciel de mesure fonctionne sous Windows sur le R&S®TSM6



Des téléphones de test peuvent également être connectés pour des tests de données et de voix, car le logiciel de test sur route fonctionne sur l'ordinateur du R&S®TSM6. Cela fait du scanner R&S®TSM6 un système de mesure mobile entièrement fonctionnel et compact. En plus du fonctionnement mobile, le R&S®TSM6 peut être utilisé comme une sonde fixe dans cette configuration. L'accès à distance est fourni via un réseau IP. Plusieurs appareils peuvent être intégrés au sein d'un tel système.

Interface ouverte et utilisation en tant que OEM

De nombreux fabricants ont définitivement intégré les scanners Rohde&Schwarz dans leurs chaînes d'outils dédiées aux tests sur route. Les capacités exceptionnelles de traitement des signaux et l'interface conviviale pour les communications virtuelles API Windows (ViCom) avec code d'échantillonnage, permettent aux utilisateurs de tirer le meilleur parti de chaque scanner de test sur route Rohde&Schwarz.

L'API fournit toutes les données que le scanner peut mesurer. Il mesure la performance cellulaire et les paramètres de qualité à haut débit, et collecte les informations des systèmes GSM, WCDMA, LTE (FDD/TDD), LTE-M, 5G NR, NB-IoT, TD-SCDMA, CDMA2000®, 1xEV-DO et WiMAX™ transmises via l'interface sans fil. Les réseaux TETRA sont exclusivement mesurés en utilisant R&S®ROMES4. En plus des mesures cellulaires, une analyse de spectre approfondie peut être réalisée simultanément dans toutes les bandes. Les informations GPS et les statuts du scanner sont également transmis via l'interface.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Caractéristiques techniques

Caractéristiques RF

Gamme de fréquence		350 MHz à 6 GHz
Niveau d'incertitude de mesure	350 MHz à 3 GHz	< 1 dB
	3 GHz à 6 GHz	< 1,5 dB
Gamme de mesure de fonctionnement maximale niveau d'entrée		-10 dBm (nominal)
Gamme de mesure étendue maximale niveau d'entrée	dans le mode à gamme étendue : non conforme à 100 % avec les valeurs mesurées	+10 dBm (nom.)
Niveau d'entrée maximal autorisé et sécurisé		+20 dBm/10 V DC
Facteur de bruit	900 MHz	5 dB (mesuré)
	2100 MHz	5 dB (mesuré)
	3500 MHz	6 dB (mesuré)
	5100 MHz	7 dB (mesuré)
Gamme dynamique sans intermodulation	900 MHz	-2 dB (mesuré)
	2100 MHz	-2 dBm (mesuré)
	3500 MHz	-9 dBm (mesuré)
	5100 MHz	-14 dBm (mesuré)
Trajets de réception RF		1
VSWR (pré-sélection on/off)	350 MHz ≤ f ≤ 1,6 GHz	< 2,7/2,0 (mesuré)
	1,6 GHz ≤ f ≤ 2,45 GHz	< 2,6/1,7 (mesuré)
	2,45 GHz ≤ f ≤ 3,6 GHz	< 3,0/2,3 (mesuré)
	3,6 GHz ≤ f ≤ 6,0 GHz	< 3,4/2,6 (mesuré)

Caractéristiques LTE/LTE-M

Bandes de fréquence prises en charge		aucune restrictions
Modes de mesure	détection automatique de la bande passante de la porteuse	LTE-FDD, LTE-TDD, LTE-M
Vitesse de mesure (LTE/LTE-M)	détection automatique des 504 identifiants des cellules physiques, avec décodage SIB actif/deux canaux adjacents	max. 330 Hz/25 Hz (mesuré)
Précision du décodage physique		
Sensibilité pour le décodage des identifiants (ID) initiaux des cellules physiques	puissance du signal SYNC (LTE)	-128 dBm (mesuré)
	RSRP (LTE/LTE-M)	-147 dBm/-132 dBm (mesuré)
Sensibilité après la réussite du décodage des identifiants (ID) des cellules physiques	puissance du signal SYNC (LTE)	-130 dBm (mesuré)
	RSRP (LTE/LTE-M)	-149 dBm/-132 dBm (mesuré)
Gamme dynamique WB RS SINR		-20 dB à +42 dB (mesuré)
Gamme dynamique SYNC SINR		-20 dB à +42 dB (mesuré)
Détection de faux PCI (code fantôme)		< 10 ⁻⁸

Caractéristiques NB-IoT/Cat NB1

Bandes de fréquence prises en charge		aucune restrictions
Modes de mesure NB-IoT/Cat NB1		▶ autonome ▶ bande de garde ▶ dans la bande
Sensibilité pour le décodage des identifiants des cellules physiques (décodage initial)	puissance du signal SYNC (puissance NSSS)	-132 dBm (mesuré)
	puissance du signal de référence (NRSRP)	-143 dBm (mesuré)
Sensibilité pour le décodage des identifiants (ID) des cellules physiques (après la réussite du décodage)	puissance du signal SYNC (puissance NSSS)	-135 dBm (mesuré)
	puissance du signal de référence (NRSRP)	-146 dBm (mesuré)
Gamme dynamique SYNC CINR	signaux SYNC (NSSS CINR)	-15 dB à +30 dB (mesuré)
	signaux de référence (NRS CINR)	-15 dB à +30 dB (mesuré)
Seuil de démodulation	puissance du signal sync (puissance NSSS)	-120 dBm (mesuré)
Vitesse de mesure		5 Hz (un seul canal) (mesuré)
Détection de faux PCI (code fantôme)		< 10 ⁻⁸

Caractéristiques techniques

Caractéristiques 5G NR

Bandes de fréquence prises en charge		FR1, sous 6 GHz, FR2 (24 GHz à 30 GHz)
Espacements de sous-porteuse SSB pris en charge		15 kHz, 30 kHz, 120 kHz, 240 kHz
Périodicités SSB prises en charge		5 ms, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms, 160 ms
Sensibilité SSB (un seul PCI)	SS-RSRP (périodicité 10 ms, espacement de sous-porteuse 30 kHz)	-150 dBm (mesuré)
	SS-RSRP (périodicité 40 ms, espacement de sous-porteuse 30 kHz)	-142,5 dBm (mesuré)
	SS-RSRP (périodicité 5 ms, espacement de sous-porteuse 15 kHz)	-156 dBm (mesuré)
	SS-RSRP (périodicité 20 ms, espacement de sous-porteuse 15 kHz)	-149 dBm (mesuré)
Seuil de détection d'index SSB (un seul PCI)	SS-RSRP (périodicité 10 ms, espacement de sous-porteuse 30 kHz)	-145 dBm (mesuré)
	SS-RSRP (périodicité 40 ms, espacement de sous-porteuse 30 kHz)	-140 dBm (mesuré)
	SS-RSRP (périodicité 5 ms, espacement de sous-porteuse 15 kHz)	-153 dBm (mesuré)
	SS-RSRP (périodicité 20 ms, espacement de sous-porteuse 15 kHz)	-146 dBm (mesuré)
	SS-RSRP (périodicité 20 ms, espacement de sous-porteuse 120 kHz)	-136 dBm (mesuré)
	SS-RSRP (périodicité 20 ms, espacement de sous-porteuse 240 kHz)	-130 dBm (mesuré)
Gamme dynamique SINR	périodicité 20 ms, espacement de sous-porteuse 30 kHz	-19 dB à +40 dB
	périodicité 20 ms, espacement de sous-porteuse 240 kHz	-15 dB à +40 dB
Vitesse de mesure (un seul PCI)	périodicité 20 ms, espacement de sous-porteuse 30 kHz	49 Hz (mesuré)
	périodicité 40 ms, espacement de sous-porteuse 30 kHz	26 Hz (mesuré)
	périodicité 20 ms, espacement de sous-porteuse 120 kHz	49 Hz (mesuré)
	périodicité 80 ms, espacement de sous-porteuse 120 kHz	14 Hz (mesuré)
Seuil de démodulation MIB minimum	SS-RSRP	-144 dBm
	SS-SINR	-21 dB (mesuré)
Seuil de démodulation SIB minimum	SS-RSRP	-123 dBm
	SS-SINR	-5 dB (mesuré par rapport au AWGN)
Précision de la base de temps (pour les mesures d'alignement temporel)	dépend de la qualité du signal GNSS	5 ns à 30 ns (mes.)

Caractéristiques WCDMA

Bandes de fréquence prises en charge		aucune restrictions
Nombre de fréquences de porteuses RF		max. 32
Vitesse de mesure	mode vitesse élevée/dynamique élevée, détection automatique des 512 codes de brouillage	300 Hz/80 Hz avec démodulation BCH (mesuré)
Sensibilité de détection du code de brouillage		
Sensibilité pour la détection SC initiale	mode vitesse élevée/dynamique élevée	-119 dBm/-127 dBm (mesuré)
Sensibilité après la réussite de la détection SC	mode vitesse élevée/dynamique élevée	-124 dBm/-132 dBm (mesuré)
Détection de faux codes de brouillage (code fantôme)		$< 10^{-9}$
Gamme dynamique E_c/I_0 pour la détection initiale	mode vitesse élevée/dynamique élevée	-20 dB/-26 dB (mesuré)
Gamme dynamique E_c/I_0 après réussite de la détection	mode vitesse élevée/dynamique élevée	-23 dB/-31 dB (mesuré)
Seuil de démodulation BCH minimum E_c/I_0	mode vitesse élevée/dynamique élevée	> -14 dB/-20 dB (mesuré)

Caractéristiques techniques		
Caractéristiques GSM		
Bandes de fréquence prises en charge		aucune restrictions
Modes de mesure	en parallèle	puissance du code DB/TCH/SCH, puissance totale dans la bande TCH, puissance temporelle, spectre GSM, démodulation BCH pour tous les types d'informations système
Vitesse de mesure	avec décodage SI actif	720 canaux/s (mesuré)
Sensibilité	détection/décodage BSIC/décodage BCH	-124 dBm/-122 dBm/-117 dBm (mesuré)
Gamme dynamique de décodage BSIC		
Sensibilité pour la détection BSIC initiale		C/I > -2 dB (mesuré)
Sensibilité après réussite de la détection BSIC		C/I > -24 dB (mesuré)
Gamme dynamique de décodage BCCH		C/I > 0 dB (mesuré)
Caractéristiques CDMA2000®		
Bandes de fréquence prises en charge		aucune restrictions
Nombre de fréquences de porteuses RF		max. 32
Vitesse de mesure	détection automatique des 512 codes PN	max. 70 Hz, avec démodulation BCH (mesuré)
Sensibilité de détection PN (décodage initial)	démodulation avec/sans RSCP	-130 dBm/-125 dBm (mesuré)
Caractéristiques 1xEV-DO (Rel. 0/Rev. A/Rev. B)		
Bandes de fréquence prises en charge		aucune restrictions
Nombre de fréquences de porteuses RF		max. 32
Vitesse de mesure		max. 20 Hz, avec démodulation BCH (mesuré)
Sensibilité de détection PN (décodage initial)	RSCP avec démodulation	-122 dBm (mesuré)
Caractéristiques TD-SCDMA		
Bandes de fréquence prises en charge		aucune restrictions
Nombre de fréquences de porteuses RF		max. 32
Vitesse de mesure	vitesse élevée	40 Hz, avec démodulation BCH (mesuré)
	haute sensibilité	15 Hz, avec démodulation BCH (mesuré)
détection automatique		les 128 codes de brouillage
Sensibilité de détection du code de brouillage		
Sensibilité pour la détection BTS initiale (DwPTS)	vitesse élevée/sensibilité élevée	-119 dBm/-118 dBm RSCP (mesuré)
Sensibilité pour la détection SC initiale (midamble)	vitesse élevée/sensibilité élevée	-119 dBm/-119 dBm RSCP (mesuré)
Sensibilité après la réussite de la détection BTS	vitesse élevée/sensibilité élevée	-120 dBm/-121 dBm (mesuré)
Caractéristiques TETRA		
Type de mesure		paramètres RF, diagramme de constellation/mesures EVM
Bandes TETRA prises en charge		350 MHz à 6 GHz
Nombre de fréquences de porteuses RF	dans une bande à liaison descendante de 10 MHz	max. 400
Résolution du canal		25 kHz (QPSK)
Vitesse de mesure		max. 8000 canaux/s, 20/s pour un bloc 10 MHz (mesuré)
Sensibilité (RSSI)	mesures RSSI	-128 dBm (mesuré)
	décodage TETRA BSCH (décodage BSCH pour les canaux avec SNR > 8 dB)	-121 dBm (mesuré)
	mesures BER	-121 dBm (mesuré)
Caractéristiques WiMAX™		
Bandes de fréquence prises en charge		aucune restrictions
Vitesse de mesure	détection automatique des 114 indices du préambule	9 canaux/s (mesuré)
Précision de décodage du préambule	durée de la trame : 5 ms, FFT taille : 1024, bande passante : 10 MHz/2,657 GHz	±1 dB (-20 dBm à -110 dBm) (mesuré)
Sensibilité pour le décodage du préambule initial	RSSI	-105 dBm (mesuré)
Sensibilité après la réussite du décodage du préambule	RSSI	-129 dBm (mesuré)
Gamme dynamique SINR		-22 dB à +26 dB (mesuré)

Caractéristiques techniques

Balayage de puissance RF

Gamme de fréquence		350 MHz à 6 GHz
Résolution de fréquence		140 MHz à 1,438 MHz
Sensibilité	résolution en fréquence 22,46 kHz (RMS), à 900 MHz	–126 dBm (mesuré)
	140 Hz RBW, RMS, à 900 MHz	–147 dBm (mesuré)
Vitesse de balayage	résolution 180 kHz, span 100 MHz, bande passante 20 MHz, taille FFT : 128	312 Hz (mesuré)
	résolution 11,23 kHz, span 10 MHz, bande passante 10 MHz, taille FFT : 1024	950 Hz (mesuré)
Vitesse de balayage RSSI	résolution 140 Hz, span 1 MHz, bande passante 1 MHz, taille FFT : 8192	130 Hz (mesuré)
	span 20 MHz, bande passante 20 MHz, taille FFT : 1024	99 canaux GSM : max. 950 Hz (94 050 canaux/s) (mesuré)
	span 20 MHz, bande passante 20 MHz, taille FFT : 256	4 canaux WCDMA : max. 950 Hz (3800 canaux/s) (mesuré)
	span 20 MHz, bande passante 20 MHz, taille FFT : 256	1 canal LTE (100 RB) : max. 950 Hz (950 canaux/s) (mesuré)
Nombre maximal de gammes de fréquence		20
Détecteurs		max., min., RMS, auto

Balayage CW (ondes entretenues)

Sensibilité de balayage de la puissance du canal RSSI	canal 200 kHz (GSM)	–119 dBm (mesuré)
	canal 5 MHz (UMTS)	–104 dBm (mesuré)
	canal 20 MHz (LTE)	–98 dBm (mesuré)
Vitesse de balayage	canal 200 kHz (GSM)	2450 Hz (254 000 canaux/s) (mesuré)
	canal 5 MHz (UMTS)	13 100 Hz (52 400 canaux/s) (mesuré)
	canal 20 MHz (LTE)	12 995 Hz (12 995 canaux/s) (mesuré)

PC intégré

Processeur		Intel® Core™ i7-7567U, dual core, 3,5 GHz (Turbo Boost : 4.0 GHz), 4 Mbyte cache
Mémoire	configuration standard du matériel R&S®TSMAG-BST	8 Gbyte DDR4 RAM
	configuration avancée du matériel R&S®TSMAG-B1T	16 Gbyte DDR4 RAM
Graphique		Intel® Iris™ Plus Graphics 650
Disque dur	configuration standard du matériel R&S®TSMAG-BST	256 Gbyte (M.2, format 2280)
	configuration avancée du matériel R&S®TSMAG-B1T	1 Tbyte (M.2, format 2280)
Système d'exploitation		Windows 10 IoT Enterprise x64

Connectivité

Liaison scanner		intégrée (1 × Gigabit Ethernet)
LAN		2 × Gigabit Ethernet
USB		1 × USB-C 3.1 (multiport, Thunderbolt, port d'af-fichage, standard USB-C 3.1), 4 × USB 3.0, 2 × USB 2.0
WLAN		IEEE802.11b, g, n, IEEE802.11ac (point d'accès limité à 2,4 GHz)
Bluetooth®		Bluetooth® 4.1
Vidéo		1 × HDMI™ 2.0, 1 × USB-C 3.1
GPS	alimentation d'antenne	active 3 V, max. 25 mA, SMA femelle
RF		SMA femelle
Interface utilisateur		WebGUI (via LAN ou hotspot Wi-Fi intégré) ; DEL : 2 × scanner, 1 × firmware basé sur/à partir du micro-contrôleur (mise sous tension, erreur, alerte), 1 × contrôlé par le logiciel de mesure

Caractéristiques techniques

Récepteur GPS/GLONASS

Type	trois max. en parallèle, les combinaisons dépendent de l'installation du logiciel	multi-GNSS : GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo
Sensibilité (GPS, Galileo, GLONASS)	démarrage à froid	-148 dBm
	suivi/réacquisition	-160 dBm
Acquisition (GPS, Galileo, GLONASS)	démarrage à froid/démarrage à chaud	26 s/< 1 s
Voies		50

Données générales

Conditions environnementales		
Gamme de température	en fonctionnement	0 °C à +50 °C
	admissible	-10 °C à +55 °C (démarrage système 0 °C à +55 °C)
	dans la sacoche de transport R&S®TSMA6-ZCB2	+5 °C à +40 °C
	stockage	-25 °C à +70 °C
Chaleur humide		
+25 °C/+55 °C, 95 % humidité relative, sans condensation, cyclique, en conformité avec la norme EN 60068-2-30		
Résistance mécanique		
Vibration	sinusoïdale	5 Hz à 55 Hz, 0,15 mm amplitude const., 55 Hz à 150 Hz, 0,5 g const., en conformité avec la norme EN 60068-2-6
	aléatoire	10 Hz à 300 Hz, accélération 1,9 g (RMS), 300 Hz à 500 Hz, accélération 1,2 g (RMS), en conformité avec la norme EN 60068-2-64
Chocs		spectre de choc 40 g, en conformité avec la norme MIL-STD-810E, méthode 516.4, procédure I
Alimentation		
Alimentation	DC	11 V à 18 V – 0 %/+ 10 %
Courant d'entrée maximal		7 A
Puissance nominale	aucun matériel d'interface externe (USB, HDMI™)	45 W
Conformité du produit		
Compatibilité électromagnétique	EU : conforme à la directive des équipements radio 2014/53/EU	normes harmonisées appliquées : ETSI EN 300489-1, ETSI EN 300489-17, ETSI EN 300489-22, ETSI EN 300328, ETSI EN 301893, ETSI EN 300440, EN 55032, EN 300339, EN 50498
	international	CISPR 32, UN ECE R 10
Sécurité électrique	EU : conforme à la directive des équipements radio 2014/53/EU	norme harmonisée appliquée : EN 61010-1
	international	IEC 61010-1
Restriction d'utilisation de substances dangereuses	EU : en conformité avec la norme 2011/65/EU (RoHS)	norme harmonisée appliquée : EN 50581
Approbations internationales	Corée	marquage KC
Intervalle de calibration		24 mois
Dimensions et poids		
Dimensions	L x H x P	204 mm x 45 mm x 171 mm (8.15 in x 1.81 in x 6.22 in)
Poids		1360 g (3.0 lb)

Alimentation AC R&S®TSMA6-Z1

Alimentation

Tension d'entrée	à +25 °C (1,6 A charge/1,6 A décharge)	100 V à 264 V AC
Fréquence d'entrée		47 Hz à 63 Hz
Courant d'entrée	230 V AC	0,7 A
Courant de démarrage		70 A
Rendement		CEC VI
Consommation en veille		0,15 W
Tension de sortie		15 V DC
Courant de sortie	> 100 V AC	7 A
Régulation de charge		max. ±5%
Connecteur de sortie standard		7 broches ODU, mâle
Longueur du câble de sortie standard		120 cm (3.9 ft)
Gamme de température	en fonctionnement	–10 °C à +70 °C
	dérive à 230 V AC	dérive linéairement de +45 °C à 100% de la charge à +70 °C à 50% de la charge
	dérive à 110 V AC	dérive linéairement de +40 °C à 100% de la charge à +60 °C à 50% de la charge
	stockage	–40 °C à +85 °C

Conformité du produit

Compatibilité électromagnétique	EU : conforme à la directive des équipements radio 2014/53/EU	normes harmonisées appliquées : ETSI EN300489-1, ETSI EN300489-17, ETSI EN300489-22, ETSI EN300328, ETSI EN301893, ETSI EN300440, EN55032, EN300339, EN50498
	international	CISPR 32, UN ECE R 10
Sécurité électrique	EU : conforme à la directive des équipements radio 2014/53/EU	norme harmonisée appliquée : EN61010-1
	international	IEC 61010-1
Restriction d'utilisation de substances dangereuses	EU : en conformité avec la norme 2011/65/EU (RoHS)	norme harmonisée appliquée : EN50581
Dimensions	L x H x P	67 mm x 35 mm x 167 mm (2.64 in x 1.38 in x 6.57 in)
Poids		583 g (1.29 lb)

Bloc batterie R&S®TSMA6-BP

Commutation autonome du trajet d'alimentation	DC IN/batterie	oui
Nombre de batteries	format : type de batterie	2
Types de batteries pris en charge		R&S®MNT-BP89WH uniquement
Changement à chaud pris en charge	remplacement de batterie sans interruption de la tension DC OUT (une batterie doit être en place)	oui
Mode charge/décharge	batterie emplacement 1/emplacement 2	charge simultanée, décharge simultanée
Interface SMB pour hôte (R&S®TSMA6)		oui
Temps de charge pour deux batteries en parallèle	R&S®TSMA6 déconnecté	typ. 4,0 h
Autonomie	de deux batteries entièrement chargées en place, typique charge CPU, aucun matériels USB supplémentaires	typ. 3,5 h
Interface utilisateur	en combinaison avec le R&S®TSMA6 (une DEL double couleur par emplacement)	DEL d'indication du statut de charge, alarme sonore de faible charge de la batterie
	déconnexion autonome ou via R&S®TSMA6 (une DEL par emplacement)	DEL d'indication du statut de charge

Données générales

Alimentation		
Alimentation		11 V à 28 V DC – 0%/+ 10%
Courant d'entrée maximal		9 A
Puissance d'entrée	R&S®TSMA6 connecté, deux batteries en charge	110 W
	R&S®TSMA6 désactivé, deux batteries en charge	60 W
Consommation en veille	R&S®TSMA6 déconnecté, aucune batterie en charge	1 W

¹⁾ Note : une exposition durable à des températures supérieures à +45 °C pourrait dégrader la performance et la durée de vie des batteries.

Bloc batterie R&S®TSMA6-BP		
Tension de sortie ; puissance de sortie		
	connecteur docking (R&S®TSMA6)	
	alimenté par DC IN	18,5 V à 65 W
	alimenté par batterie	nominale 15 V à 65 W
	connecteur Aux 1/2	
	alimenté par DC IN	18,5 V à 30 W
	alimenté par batterie	nominale 15 V à 30 W
	puissance de sortie totale (R&S®TSMA6 + Aux 1 + Aux 2)	105 W
Rendement		> 85 %
Connecteurs		DC IN (ODU 7 broches, femelle), DC OUT (6 broches connecteur docking), DC Aux (ODU 6 broches, femelle)
Conditions environnementales		
Gamme de température	en fonctionnement	-10°C à +55°C
	en charge	0°C à +35°C
	dans la sacoche de transport R&S®TSMA6-ZCB2	0°C à +25°C
	stockage ¹⁾	-20°C à +60°C
Chaleur humide		+25°C/+55°C, 95 % humidité relative, sans condensation, cyclique, en conformité avec la norme EN 60068-2-30
Résistance mécanique		
Vibration	sinusoïdale	5 Hz à 55 Hz, 0,15 mm amplitude const., 55 Hz à 150 Hz, 0,5 g const., en conformité avec la norme EN 60068-2-6
	aléatoire	10 Hz à 500 Hz, accélération 1,9 g RMS
Chocs		spectre de choc 40 g, en conformité avec la norme MIL-STD-810E, méthode 516.4, procédure I
Conformité du produit		
Compatibilité électromagnétique	EU : conforme à la directive des équipements radio 2014/53/EU	normes harmonisées appliquées : ETSI EN 300489-1, ETSI EN 300489-17, ETSI EN 300489-22, ETSI EN 300328, ETSI EN 301893, ETSI EN 300440, EN 55032, EN 300339, EN 50498
	international	CISPR 32, UN ECE R 10
Sécurité électrique	EU : conforme à la directive des équipements radio 2014/53/EU	norme harmonisée appliquée : EN 61010-1
	international	IEC 61010-1
	test de transport UN pour batteries Lithium	UN DOT 38.3
Restriction d'utilisation de substances dangereuses	EU : en conformité avec la norme 2011/65/EU (RoHS)	norme harmonisée appliquée : EN 50581
Dimensions (L x H x P)	R&S®TSMA6-BP	204 mm x 45 mm x 171 mm (8.15 in x 1.69 in x 6.22 in)
	R&S®TSMA6-BP plus R&S®TSMA6	204 mm x 81 mm x 171 mm (8.15 in x 3.19 in x 6.22 in)
Poids	R&S®TSMA6-BP sans batterie	824 g (1.82 lb)
	R&S®TSMA6-BP avec deux batteries	1720 g (3.79 lb)

Batterie R&S®MNT-BP89WH		
Durée de vie	à +25°C (3,0 A charge/1,2 A décharge)	> 300 cycles, avec min. 80% de capacité initiale
Options de charge		avec R&S®TSMA6-BP interne ou avec chargeur R&S®TSMA6-BC4 séparé
Caractéristiques électriques		
Tension nominale		14,4 V
Capacité initiale		> 5510 mAh
Courant de charge maximal	température ambiante autorisée : 0°C à +45°C	3 A
Tension de charge maximale		16,8 V ± 50 mV

Batterie R&S®MNT-BP89WH

Courant de décharge crête		20 A
Courant de décharge continu	+10 °C à +65 °C	8,25 A
	–10 °C à +10 °C	dégradation linéaire (0 A à 8,25 A)
Gamme de température	en fonctionnement	0 °C à +40 °C (charge), –10 °C à +55 °C (décharge)
	stockage ¹⁾	–20 °C à +50 °C
Conformité du produit		en conformité avec les normes CE, UL2054, UL1642, FCC, IEC 62133, RoHS, UN 38.3
Dimensions	L x H x P	77,4 mm x 22,5 mm x 150,4 mm (3.05 in x 0.89 in x 5.92 in)
Poids		446 g (0.98 lb)

Bloc batterie R&S®TSMA6B-BP

Commutation autonome du trajet d'alimentation	DC IN/batterie	oui
Nombre de batteries	format : type de batterie	2
Types de batteries pris en charge		R&S®MNT-BP99WH uniquement
Changement à chaud pris en charge	remplacement de batterie sans interruption de la tension DC OUT (une batterie doit être en place)	oui
Mode charge/décharge	batterie emplacement 1/emplacement 2	charge simultanée, décharge simultanée
Interface SMB pour hôte (R&S®TSMA6)		oui
Temps de charge pour deux batteries en parallèle	R&S®TSMA6 déconnecté	typ. 4,0 h
Autonomie	de deux batteries entièrement chargées en place, typique charge CPU, aucun matériels USB supplémentaires	typ. 3,5 h
Interface utilisateur	en combinaison avec le R&S®TSMA6 (une DEL double couleur par emplacement)	DEL d'indication du statut de charge, alarme sonore de faible charge de la batterie
	déconnexion autonome ou via R&S®TSMA6 (une DEL par emplacement)	DEL d'indication du statut de charge

Données générales

Alimentation		
Alimentation		11 V à 28 V DC – 0 %/+ 10 %
Courant d'entrée maximal		9 A
Puissance d'entrée	R&S®TSMA6 connecté, deux batteries en charge	110 W
	R&S®TSMA6 désactivé, deux batteries en charge	60 W
Consommation en veille	R&S®TSMA6 déconnecté, aucune batterie en charge	1 W
Tension de sortie ; puissance de sortie		
	connecteur docking (R&S®TSMA6)	
	alimenté par DC IN	18,5 V à 65 W
	alimenté par batterie	15 V à 65 W (nom.)
	connecteur Aux 1/2	
	alimenté par DC IN	18,5 V à 30 W
	alimenté par batterie	15 V à 30 W (nom.)
	puissance de sortie totale (R&S®TSMA6 + Aux 1 + Aux 2)	105 W
Rendement		> 85 %
Connecteurs		DC IN (ODU 7 broches, femelle), DC OUT (6 broches connecteur docking), DC Aux (ODU 6 broches, femelle)
Conditions environnementales		
Gamme de température	en fonctionnement	–10 °C à +55 °C
	en charge	0 °C à +35 °C
	dans la sacoche de transport R&S®TSMA6-ZCB2	0 °C à +25 °C
	stockage ¹⁾	–20 °C à +60 °C
Chaleur humide		+25 °C/+55 °C, 95 % humidité relative, sans condensation, cyclique, en conformité avec la norme EN 60068-2-30

¹⁾ Note : une exposition durable à des températures supérieures à +45 °C pourrait dégrader la performance et la durée de vie des batteries.

Bloc batterie R&S®TSM6B-BP

Résistance mécanique		
Vibration	sinusoïdale	5 Hz à 55 Hz, 0,15 mm amplitude const., 55 Hz à 150 Hz, 0,5 g const., en conformité avec la norme EN60068-2-6
	aléatoire	10 Hz à 500 Hz, accélération 1,9 g RMS
Chocs		spectre de choc 40 g, en conformité avec la norme MIL-STD-810E, méthode 516.4, procé- dure I
Conformité du produit		
Compatibilité électromagnétique	EU : conforme à la directive des équipements radio 2014/53/EU	normes harmonisées appliquées : ETSI EN300489-1, ETSI EN300489-17, ETSI EN300489-22, ETSI EN300328, ETSI EN301893, ETSI EN300440, EN55032, EN300339, EN50498
	international	CISPR 32, UN ECE R 10
Sécurité électrique	EU : conforme à la directive des équipements radio 2014/53/EU	norme harmonisée appliquée : EN61010-1
	international	IEC61010-1
	test de transport UN pour batteries Lithium	UN DOT 38.3
Restriction d'utilisation de substances dangereuses	EU : en conformité avec la norme 2011/65/EU (RoHS)	norme harmonisée appliquée : EN50581
Dimensions (L x H x P)	R&S®TSM6B-BP	204 mm x 45 mm x 171 mm (8.15 in x 1.69 in x 6.22 in)
	R&S®TSM6B-BP plus R&S®TSM6	204 mm x 81 mm x 171 mm (8.15 in x 3.19 in x 6.22 in)
Poids	R&S®TSM6B-BP sans batterie	674 g (1.49 lb)
	R&S®TSM6B-BP avec deux batteries	1570 g (3.46 lb)

Batterie R&S®MNT-BP99WH

Durée de vie	à +25°C (3,0 A charge/1,2 A décharge)	> 300 cycles, avec min. 63 % de capacité initiale
Options de charge		à l'intérieur du R&S®TSM6x-BP ou avec char- geur R&S®TSM6-BC2 ou R&S®TSM6-BC4 séparé
Caractéristiques électriques		
Tension nominale		14,4 V
Capacité initiale		> 6900 mAh
Courant de charge maximal	température ambiante autorisée : 0°C à +45°C	4,8 A
Tension de charge maximale		16,8 V ± 50 mV
Courant de décharge maximal		10 A
Courant de décharge crête		20 A
Courant de décharge continu	-20°C à +25°C	8,5 A
	-10°C à +10°C	dégradation linéaire (0 A à 8,25 A)
Gamme de température	en fonctionnement	0°C à +40°C (charge), -10°C à +55°C (décharge)
	stockage ¹⁾	-20°C à +50°C
Conformité du produit		en conformité avec les normes CE, UL2054, FCC, PSE, KC, Gost, EAC, CQC, RCM, IEC62133, UN38.3, RoHS, Reach, BIS, BSMI
Dimensions	L x H x P	77,4 mm x 22,5 mm x 150,4 mm (3.05 in x 0.89 in x 5.92 in)
Poids		430 g (0.95 lb)

Valeurs mesurées (mes.)

Elles caractérisent la performance du produit attendue par des résultats de mesures obtenus par des échantillons individuels.

Valeurs nominales (nom.)

Elles caractérisent la performance du produit par une valeur représentative pour le paramètre donné (par exemple : l'impédance nominale).

Contrairement aux données typiques, une évaluation statistique n'a pas lieu et le paramètre n'est pas testé pendant la production.

RÉFÉRENCES DE COMMANDE

Désignation	Type	Référence
Unité de base (accessoires inclus : câble d'alimentation, manuel)		
Scanner de réseaux mobiles autonome, configuration matérielle standard	R&S®TSMA6-BST	4901.0514.02
Accessoires livrés : R&S®TSMA6, câble Ethernet, antenne multi-bandes R&S®TSME-Z7, 4 vis de serrage, câble d'alimentation 12 V DC (connecteur allume-cigare), antenne GPS active, guide de démarrage rapide, ferrite		
Options matérielles (matériel intégré)		
Bloc batterie, intègre deux batteries (R&S®MNT-BP89WH)	R&S®TSMA6-BP	4900.9001.02
Bloc batterie, intègre deux batteries (R&S®MNT-BP99WH)	R&S®TSMA6B-BP	4900.9001.20
Mise à niveau matérielle pour le PC intégré : 1 Tbyte SDD et 16 Gbyte RAM	R&S®TSMA6-B1T	4901.0520.02
Options logicielles (firmware)		
Balayage WCDMA	R&S®TSMA6-K21	4901.0789.02
Balayage CDMA2000®	R&S®TSMA6-K22	4901.0766.02
Balayage GSM	R&S®TSMA6-K23	4901.0795.02
Balayage 1xEV-DO	R&S®TSMA6-K24	4901.0750.02
Balayage CW (ondes entretenues)	R&S®TSMA6-K25	4901.0814.02
Balayage TETRA	R&S®TSMA6-K26	4901.0743.02
Balayage de puissance RF	R&S®TSMA6-K27	4901.0720.02
Balayage WiMAX™	R&S®TSMA6-K28	4901.0737.02
Balayage LTE	R&S®TSMA6-K29	4901.0772.02
Balayage LTE-MIMO	R&S®TSMA6-K30	4901.0714.02
Balayage LTE eMBMS	R&S®TSMA6-K32	4901.0643.02
Balayage NB-IoT/Cat NB1	R&S®TSMA6-K34	4901.0808.02
Balayage LTE-M	R&S®TSMA6-K35	4901.0208.02
Balayage 5G NR	R&S®TSMA6-K50	4901.0966.02
Accessoires de scan 5G NR	R&S®TSMA6-K51	4901.0250.02
Détection automatique du canal	R&S®TSMA6-K40	4901.0614.02
Prise en charge QualiPoc	R&S®TSMA6-K61	4901.0820.02
Bloc de données I/Q	R&S®TSMA6-K10	Contactez votre interlocuteur local Rohde & Schwarz.
Mesures simultanées dans 1 bande	R&S®TSMA6-K1B	4901.0695.02
Mesures simultanées dans 2 bandes	R&S®TSMA6-K2B	4901.0689.02
Mesures simultanées dans 3 bandes	R&S®TSMA6-K3B	4901.0672.02
Mesures simultanées dans 4 bandes	R&S®TSMA6-K4B	4901.0666.02
Mesures simultanées dans 5 bandes	R&S®TSMA6-K5B	4901.0650.02
Mesures simultanées dans toutes les bandes	R&S®TSMA6-KAB	4901.0708.02
Mise à niveau pour une bande supplémentaire (sur le terrain)	R&S®TSMA6-KUB	4901.0950.02
Logiciels supplémentaires		
Le logiciel de test sur route R&S®ROMES4	R&S®ROMES4	1117.6885.04
Driver R&S®TSME6 pour logiciel de test sur route R&S®ROMES4	R&S®ROMES4T1E	1117.6885.82
Option R&S®ROMES4, estimation de la position de la station de base	R&S®ROMES4LOC	1117.6885.32
Driver R&S®ROMES4, détection automatique du canal	R&S®ROMES4ACD	1506.9869.03
API/Interface de scanner R&S®TSMx ViCom	R&S®VICOM	4900.7309.02
Accessoires		
Convertisseur abaisseur (24 GHz à 30 GHz)	R&S®TSME30DC	4901.1004.02
Convertisseur abaisseur (24 GHz à 44 GHz)	R&S®TSME44DC	4901.2600.02
Sacoche de transport	R&S®TSMA6-ZCB2	3630.7695.02
Mallette de transport	R&S®TSMA6-Z5	3630.7689.02
Adaptateur rack 19" pour deux R&S®TSMA6	R&S®TSMA6-Z2	4900.8940.02
Alimentation secteur AC	R&S®TSMA6-Z1	4901.0550.02
Chargeur 4 emplacements pour batteries R&S®TSMA6-BP	R&S®TSMA6-BC4	3630.7708.02
Câble d'alimentation pour bloc batterie R&S®TSMA6	R&S®TSMA6-BPPT	4900.1730.02
Câble d'alimentation double pour bloc batterie R&S®TSMA6	R&S®TSMA6-BP2T	4901.0566.02
Bloc batterie Lithium-Ion supplémentaire	R&S®MNT-BP89WH	1321.3772.00
Bloc batterie Lithium-Ion supplémentaire	R&S®MNT-BP99WH	3660.9109.02

Désignation	Type	Référence
Câble de synchronisation pour un R&S®TSMA6 et un R&S®TSME6	R&S®TSME6-ZC2	4900.1800.02
Câble de synchronisation pour un R&S®TSMA6 et jusqu'à trois R&S®TSME6	R&S®TSME6-ZC4	4900.1817.02
Port de synchronisation pour câble port BNC	R&S®TSME6-ZCS	4901.1540.02
Port de synchronisation pour câble port BNC et SMA	R&S®TSME6-ZCS2	4901.1704.02
Antennes		
Support d'antenne magnétique	R&S®TSME-ZA1	1506.9817.02
Support d'antenne fixe	R&S®TSME-ZA2	1506.9823.02
Support d'antenne fixe, avec antenne GPS intégrée	R&S®TSME-ZA4	1506.9846.02
Antenne émettrice, 406 MHz à 440 MHz (nécessite le support d'antenne)	R&S®TSMW-ZE2	1117.8165.00
Antenne émettrice, 380 MHz à 430 MHz (nécessite le support d'antenne)	R&S®TSMW-ZE7	1519.5709.02
Antenne émettrice, 698 MHz à 2700 MHz (nécessite le support d'antenne)	R&S®TSMW-ZE8	1506.9852.02
Antenne émettrice, 430 MHz à 470 MHz	R&S®TSMW-ZE9	1519.5709.03
Antenne émettrice, 600 MHz à 6000 MHz	R&S®TSME-ZE17	3666.1574.02
Antenne à bande ultra large, 350 MHz à 6000 MHz	R&S®TSME-Z9	3590.8039.02
Antenne à bande ultra large à un port, 698 MHz à 6000 MHz	R&S®TSME-Z10	4900.1917.02
Antenne 3 ports, 698 MHz à 2690 MHz (MIMO) + GPS	R&S®TSME-Z11	4900.1923.02
Antenne de référence MIMO à 2 ports, 698 MHz à 2700 MHz	R&S®TSME-Z12	4900.1930.02
Antenne MIMO 3 ports, 698 MHz à 3800 MHz (MIMO) + GPS/GNSS pour test sur route	R&S®TSME-Z13	4900.1946.02
Antenne MIMO 4 ports, 698 MHz à 3500 MHz (2x2 MIMO) + 5150 MHz à 5850 MHz (2x2 MIMO) pour test sur route	R&S®TSME-Z14	4900.1952.02
Antenne à bande ultra large à un port, 698 MHz à 3800 MHz, avec support magnétique	R&S®TSME-Z15	3652.7281.02
Antenne 2 ports, 698 MHz à 3800 MHz, avec support magnétique	R&S®TSME-Z15P2	3657.5770.02
Antenne à bande ultra large, 615 MHz à 6000 MHz (pour tests portables)	R&S®TSME-Z17	4900.1969.02
Antenne directionnelle portable de base	R&S®HE400BC	4104.6000.04
Module d'antenne Log-périodique, 450 MHz à 8 GHz	R&S®HE400LP	4104.8402.02
Adaptateur N (m) vers SMA (m)	R&S®TSMA6-ZHE4	4900.9660.02
Accessoires PC		
Adaptateur USB 3.0 vers Gbit LAN	R&S®TSPC-U2L	3593.8430.02
Adaptateur USB-C vers double Gbit LAN	R&S®TSPC-U2L2	4900.8970.02
Switch 5 ports USB ou LAN alimenté AC	R&S®TSPC-LS	3624.8364.02
Lecteur DVD externe	R&S®TSPC-DVDD	3592.4053.02
Écran portable 10", HDMI™	R&S®TSPC-MMON	3592.4047.02
Clavier compact, US, avec trackball, USB	R&S®TSPC-KEYB	1508.1607.02
Tablette distante Surface Pro 4	R&S®TSPC-SF4P	3623.3981.02

Garantie		
Unité de base		3 ans
Tous les autres éléments ¹⁾		1 an

Options		
Extension de garantie, un an	R&S®WE1	Contactez votre interlocuteur local Rohde&Schwarz.
Extension de garantie, deux ans	R&S®WE2	
Extension de garantie avec couverture de la calibration, un an	R&S®CW1	
Extension de garantie avec couverture de la calibration, deux ans	R&S®CW2	
Extension de garantie avec couverture de la calibration accréditée, un an	R&S®AW1	
Extension de garantie avec couverture de la calibration accréditée, deux ans	R&S®AW2	

¹⁾ Pour les options installées, la garantie restante de l'unité de base s'applique si elle est supérieure à 1 an. Exception : toutes les batteries ont une garantie de 1 an.

Votre représentant Rohde&Schwarz local vous aidera volontiers à déterminer la solution optimale pour répondre à vos exigences. Pour trouver votre représentant Rohde&Schwarz le plus proche, visitez www.rohde-schwarz.com

Le mot, la marque et le logo Bluetooth® sont des marques déposées propriétaires enregistrées par Bluetooth SIG, Inc. et toute utilisation de ces marques par Rohde&Schwarz est réalisée sous licence.

CDMA2000® est une marque déposée enregistrée de l'Association de l'Industrie des Télécommunications (TIA-USA).

WiMAX Forum est une marque déposée enregistrée de WiMAX Forum. WiMAX, le logo WiMAX Forum, WiMAX Forum Certified, et le logo WiMAX Forum Certified sont des marques déposées de WiMAX Forum.

Les termes HDMI et HDMI High-Definition Multimedia Interface, ainsi que le logo HDMI sont des marques déposées enregistrées de HDMI Licensing, LLC aux Etats-Unis et dans les autres pays.

Service à valeur ajoutée

- ▶ Mondial
- ▶ Local et personnalisé
- ▶ Spécifique du client et flexible
- ▶ Qualité sans compromis
- ▶ Fiabilité à long terme

Rohde & Schwarz

Groupe spécialisé en électronique, Rohde & Schwarz offre des solutions innovantes dans les domaines d'activité suivants : test et mesure, broadcast et médias, communications sécurisées, cybersécurité, surveillance et test des réseaux. Fondée il y a plus de 80 ans, l'entreprise indépendante dont la maison mère est installée en Allemagne, à Munich, est présente dans plus de 70 pays avec un réseau étendu de vente et de service.

www.rohde-schwarz.com

Surveillance et test des réseaux

La large gamme diversifiée de produits dédiée aux tests des réseaux mobiles s'adresse à tous les scénarios de test au cours du cycle de vie du réseau, de l'installation de la station de base jusqu'à l'acceptance et la comparaison de réseaux, en passant par l'optimisation et le dépannage jusqu'à la recherche d'interférences et l'analyse de spectre, de la sensibilisation aux applications IP aux qualités de service et d'expérience (QoS et QoE) de la voix, des données, de la vidéo et des services basés sur les applications.

www.rohde-schwarz.com/mnt

Service client Rohde & Schwarz

www.rohde-schwarz.com/support

