

# R&S®ELEKTRA – Un logiciel facile d'emploi pour mesurer les perturbations électromagnétiques

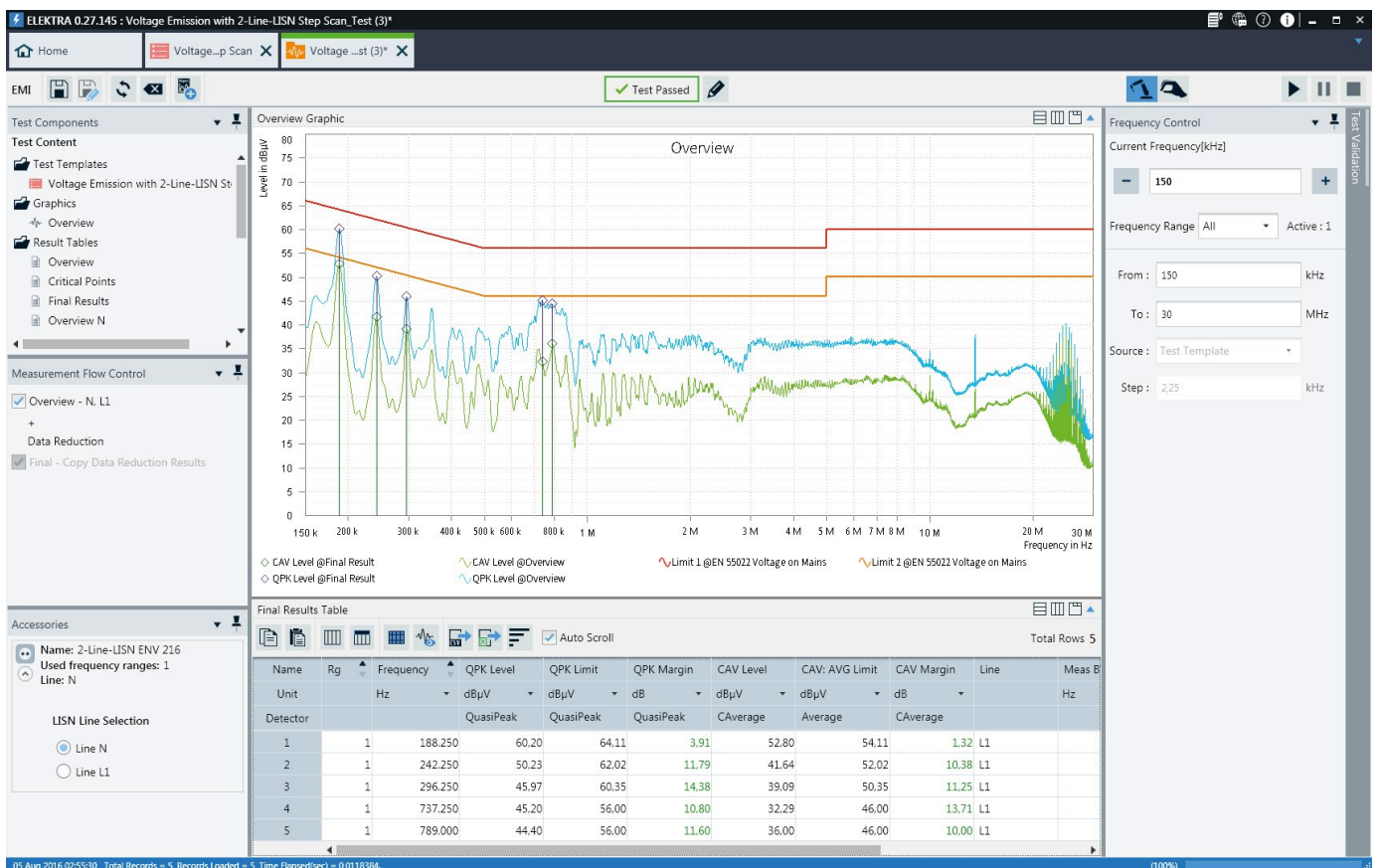
Avant d'obtenir son autorisation de mise sur le marché, tout équipement électrique doit être soumis à des contrôles pour prouver sa compatibilité électromagnétique (CEM). Cette étape est plus facile à réussir en évaluant et en influençant le comportement CEM dès la phase de développement. Le nouveau logiciel de test CEM pour récepteurs de mesure et analyseurs de spectre de Rohde & Schwarz s'avère ici fort utile.

L'autorisation de mise sur le marché de tous les équipements électriques est conditionnée par la réussite des tests de compatibilité électromagnétique (CEM), qui prouvent également que les limites exigées par la loi sont bien respectées. La vérification des émissions électromagnétiques est par conséquent un élément essentiel du processus de développement. La mise sur le marché dans les délais dépend elle aussi de la compatibilité électromagnétique. L'aptitude à évaluer et à influencer le comportement CEM de produits avant même la certification définitive est par conséquent primordiale dans le

cadre du développement de produits. Ici, l'objectif consiste à éviter des cycles de développement multiples et donc onéreux, et à préparer une parfaite certification.

Toutefois, les développeurs se préoccupent peu et de façon marginale de la thématique de la compatibilité électromagnétique. C'est pourquoi, pour les mesures réalisées tout au long du développement, il est recommandé d'utiliser un logiciel spécifique et convivial qui pilote le montage de mesure et « connaît » toutes les opérations et tous les réglages d'appareil

Fig. 1 : Résultat d'une mesure de la tension perturbatrice avec un réseau de stabilisation d'impédance de ligne à deux conducteurs.



requis. Pour réaliser ces mesures, Rohde&Schwarz proposait jusqu'ici le logiciel R&S®ES-SCAN que remplace désormais R&S®ELEKTRA, présenté dans cet article.

R&S®ELEKTRA permet la mesure des perturbations conduites via des réseaux de stabilisation d'impédance de ligne (fig. 1) ainsi que de perturbations rayonnées par le biais d'antennes. Le logiciel prend également en charge la mesure d'émissions au moyen de cellules GTEM. Une cellule GTEM (Gigahertz Transverse ElectroMagnetic) peut se concevoir sous la forme de ligne coaxiale élargie dans laquelle l'objet sous test est disposé entre un conducteur intérieur (septum) et un conducteur extérieur. La norme EN 61000-4-20 impose la réalisation des mesures sur les axes X, Y et Z de l'objet sous test, en le faisant tourner. Un algorithme intégré à R&S®ELEKTRA convertit ensuite les résultats de mesure en un spectre correspondant à celui que l'on trouverait dans un espace ouvert. Pour les objets sous test comme les outils manuels alimentés par batterie, ce type de mesure est même conforme à la norme CISPR 14-1. Dans le domaine des équipements multimédias (CISPR 32), on a facilement recours à des cellules GTEM durant la phase de développement et pour la certification préalable.

Chaque mesure débute par le choix d'un modèle spécifique d'une norme. De tels modèles pour les principales normes civiles et militaires sont fournis avec le logiciel. Ils intègrent les paramètres de récepteur et décrivent le montage de mesure pour les émetteurs-récepteurs (fig. 2). Des tableaux contenant des facteurs d'antenne pour un grand nombre d'antennes, de réseaux de stabilisation d'impédance de ligne et d'autres accessoires sont également fournis, et pris en compte par le logiciel pour le résultat de mesure.

Pour l'enregistrement des valeurs de mesure, R&S®ELEKTRA charge tout d'abord les paramètres à partir du modèle dans le récepteur ou l'analyseur de spectre. Si un équipement prend en charge les deux modes de fonctionnement – ce que font tous les récepteurs de mesure Rohde&Schwarz –, l'opérateur choisit celui qu'il souhaite utiliser. Le logiciel démarre la séquence de test, l'interrompt si nécessaire et y met fin. Lors des mesures de tensions perturbatrices conduites, qui

### Principales caractéristiques

- Configuration claire du récepteur de mesure ou de l'analyseur de spectre sur le PC
- Enregistrement, évaluation et documentation fiables des résultats de mesure
- Sélection de phase automatique pour les réseaux de stabilisation d'impédance de ligne
- Mesures réalisées avec des cellules GTEM
- Détermination des niveaux les plus élevés avec limite d'acceptabilité et sous-gammes sélectionnables
- Liste de fréquences éditable pour les mesures finales automatiques ou semi-automatiques
- Enregistrement des résultats de mesure et des réglages sur l'ordinateur de commande, y compris les lignes de valeur limite et les facteurs d'émetteur-récepteur
- Création de rapports facilement configurable pour différentes mises en page
- Possibilité d'utilisation avec les récepteurs de mesure CEM R&S®ESCI, R&S®ESPI, R&S®ESL, R&S®ESR, R&S®ESU, R&S®ESRP et R&S®ESW, avec l'analyseur de spectre R&S®FSL ainsi qu'avec les analyseurs de spectre et de signaux R&S®FSV et R&S®FSW
- Assistant pour la sauvegarde de données régulière

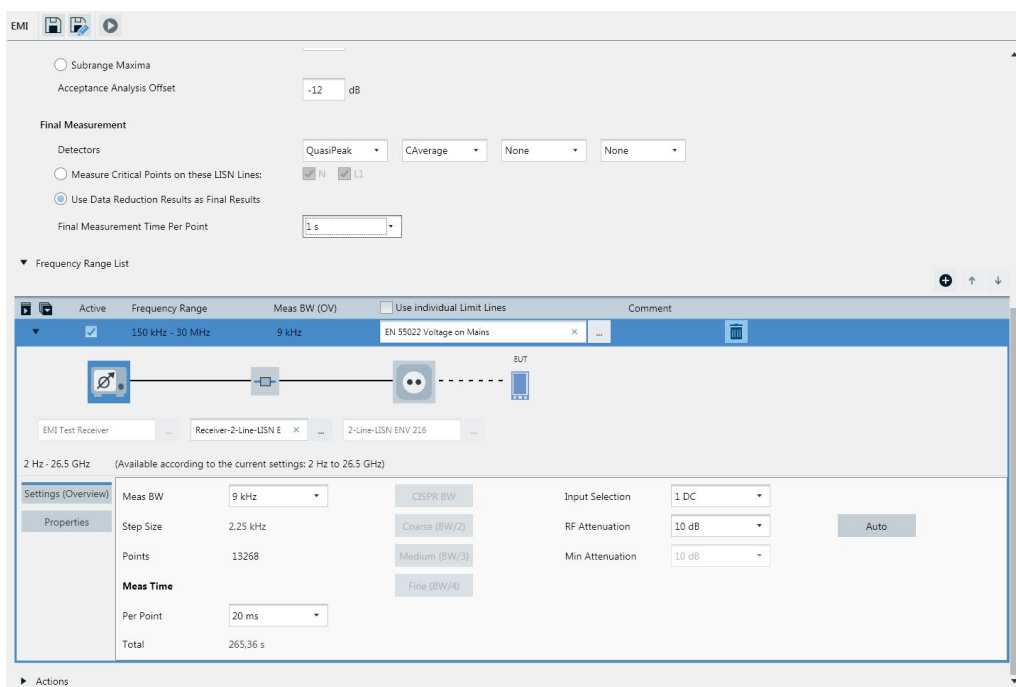
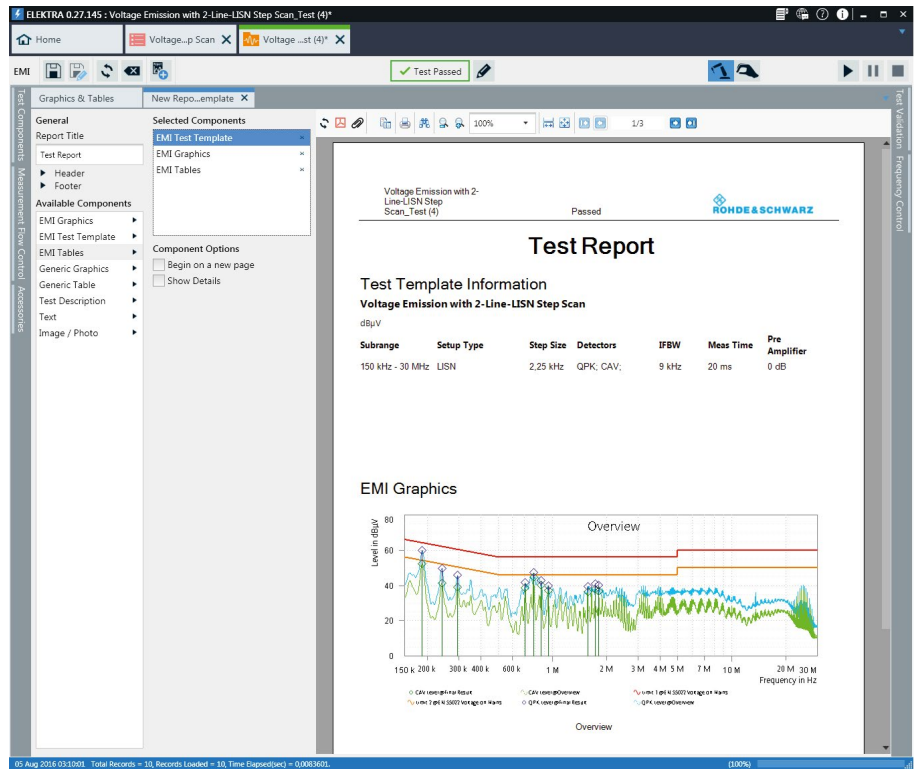


Fig. 2 : Boîte de dialogue pour la configuration d'une mesure de la tension perturbatrice. Les réglages de mesure, la gamme de fréquence, la ligne de valeur limite et les accessoires de mesure y sont regroupés de façon claire.

Fig. 3: Le rapport de test documente les résultats et réglages de mesure. Il peut être complété avec des entrées au choix, comme du texte ou des photos.



utilisent des réseaux de stabilisation d'impédance de ligne avec plusieurs phases, R&S®ELEKTRA commute les phases automatiquement.

L'étape suivante, qui consiste en l'évaluation des résultats de mesure, se déroule de façon automatique ou manuelle. Pour l'analyse manuelle, des fonctions de marqueur sont disponibles, par exemple Marker To Peak. Mais le logiciel compare aussi automatiquement le spectre mesuré avec les lignes de valeur limite – si besoin également dans les sous-gammes de fréquences – et détecte les dépassements. Une compilation des principales lignes de valeur limite pour les normes civiles et militaires est fournie. Naturellement, il est également possible de définir ses propres lignes de valeur limite. Les fréquences présentant les niveaux de perturbation les plus élevés par rapport à la ligne de valeur limite sont enregistrées dans la liste de fréquences. Cette liste peut être éditée afin d'ajouter, le cas échéant, des interférences connues ou de supprimer des interférences ambiantes.

Si la mesure s'avère déjà probante, par exemple si elle a été réalisée avec le détecteur conforme à la norme, la liste de fréquences contient alors les bonnes valeurs de niveau. C'est par exemple le cas lors de l'utilisation d'un récepteur à balayage du domaine temporel qui, en quelques secondes, réalise une mesure de la tension perturbatrice jusqu'à 30 MHz malgré le détecteur de quasi-crête relativement lent. Si cette méthode ultra-rapide n'est pas disponible, on commence habituellement par une mesure d'investigation avec le détecteur de valeurs de crête rapide. La mesure finale réalisée avec le

détecteur conforme à la norme, donc soit de quasi-crête soit de valeur moyenne avec constante de temps du dispositif de mesure (CISPR-Average), est uniquement effectuée pour les fréquences présentant les niveaux de perturbation les plus élevés trouvés. Pour ce faire, R&S®ELEKTRA propose deux modes opératoires. Si un scénario perturbateur stable est probable, il est recommandé d'opter pour un déroulement entièrement automatique de la mesure finale. Le logiciel règle et mesure alors successivement toutes les fréquences critiques déterminées lors de la mesure d'investigation. En revanche, si l'utilisateur s'attend à des interférences dérivantes, il est plus judicieux d'opter pour la méthode interactive. L'utilisateur règle dans ce cas le récepteur manuellement et de façon exacte sur les fréquences dotées des niveaux critiques autour des points de la méthode d'investigation.

Chaque mesure doit pour finir être documentée de façon pertinente. Tous les résultats et les réglages utilisés pour les mesures sont stockés dans une base de données où ils restent disponibles à des fins de comparaison ou pour établir des rapports ultérieurs. L'utilisateur sélectionne les éléments de rapport souhaités. Les résultats de mesure et les données de configuration peuvent être complétés librement avec des éléments tels que des textes et des photos du montage de mesure. Le rapport est tout d'abord vérifié dans l'aperçu, puis imprimé ou enregistré dans un format portable comme le format PDF (fig. 3). Pour effectuer des évaluations au moyen d'un logiciel externe, l'utilisateur exporte les résultats de mesure sous forme de tableau (CSV) ou au format Excel (xlsx).

Matthias Keller