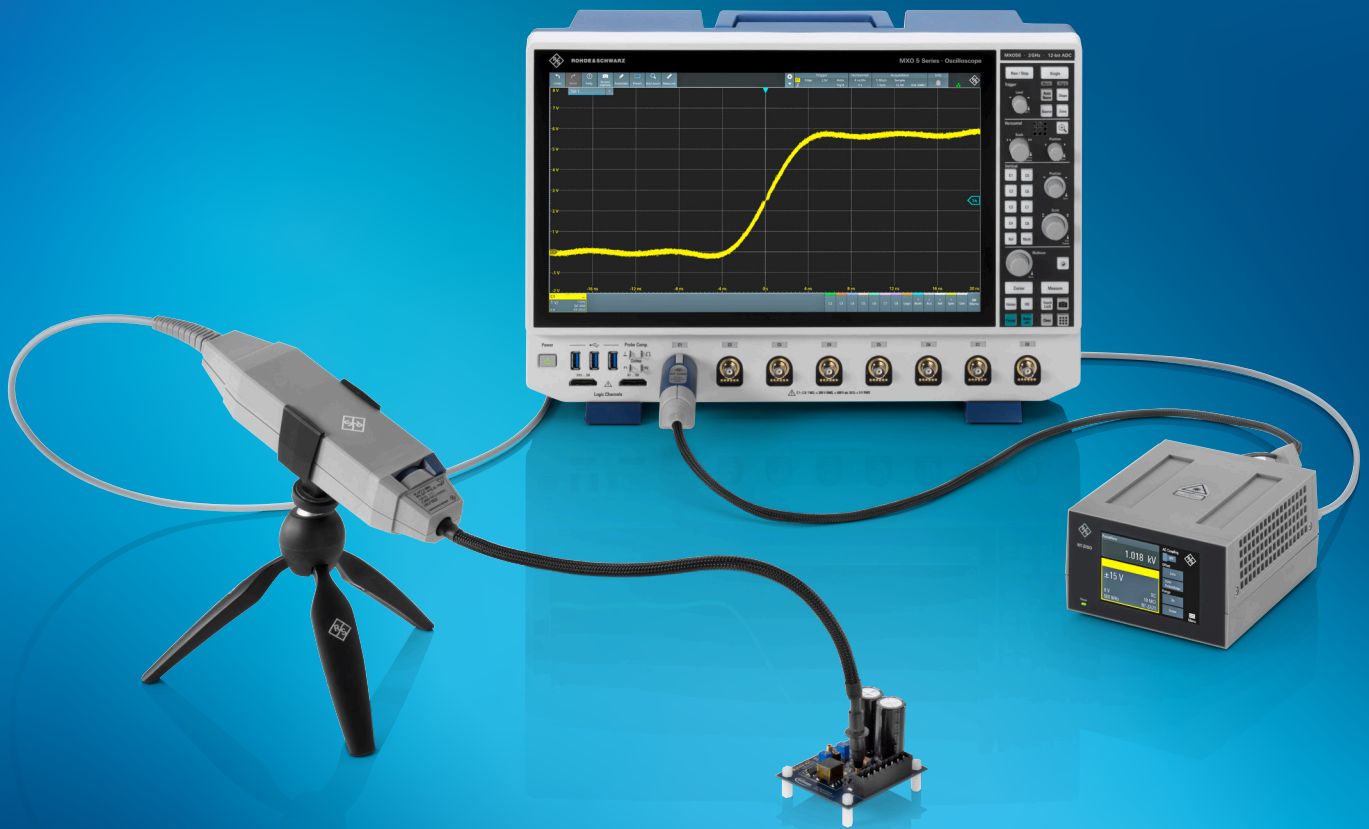


R&S® ESSENTIALS

SYSTÈME DE SONDES ISOLÉES R&S® RT-ZISO

Haute tension. Isolement optique. Interface fluide.



Brochure produit
Version 02.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



SOLUTION RÉVOLUTIONNAIRE DE NOUVELLE GÉNÉRATION

Le système de sonde isolée R&S®RT-ZISO définit de nouveaux standards pour la technologie des sondes isolées. La solution innovante fournit une précision, une sensibilité, une gamme dynamique et une bande passante sans équivalent, tout en permettant des conceptions de puissance GaN et SiC larges bandes (WBG) de nouvelle génération. La remarquable performance intégrée à la solution fournit des mesures différentielles précises jusqu'à ± 3000 V sur des niveaux de tension de référence de ± 60 kV avec un temps de montée de < 450 ps. La solution peut supprimer rapidement les signaux de mode commun qui distordent et perturbent la précision des mesures.

Principales fonctionnalités

- ▶ Bande passante de 100 MHz à 1 GHz (mise à niveau possible)
- ▶ > 90 dB ($> 30\,000:1$) CMRR à 1 GHz
- ▶ Tension d'entrée différentielle et offset de tension supportée ± 3000 V
- ▶ Réjection du mode commun CMRR ± 60 kV
- ▶ Calibre en tension minimum ± 10 mV
- ▶ Double connectivité avec interface de sonde Rohde&Schwarz ou SMA

Sonde polyvalente et précise

Le connecteur coaxial miniature (MMCX) a amélioré le blindage au bruit et est largement utilisé dans les solutions de test WBG. Le connecteur assure des boucles de commutations plus petites et réduit la capacité parasite qui peut engendrer un bruit de mode commun élevé dans les circuits. Une tension nominale de 170 V (RMS) en mode continu et une tension maximale de 500 V (RMS) en font la sonde idéale dans des nœuds de transistor.

La R&S®RT-ZISO répond aux besoins de mesure et dispose de pointes de sonde MMCX avec des gammes de 8 V (RMS) ± 45 V (crête) (1,5x) et ± 300 V (10x). Les pointes de sonde disposent également de prises pour des broches carrées 2,54 mm et 5,08 mm disponibles pour les configurations de mesure plus classiques. La R&S®RT-ZISO propose également une sonde passive isolée standard qui peut être utilisée pour des mesures rapides avec une tension de sécurité de 1000 V CAT III.

Isolement optique

Le système de sonde isolée R&S®RT-ZISO a été conçu pour des défis de mesures dans des environnements de commutation rapide et de tension élevée. L'architecture puissance sur fibre isole galvaniquement le dispositif sous test (DUT) depuis la configuration de mesure pour le taux de réjection de mode commun le plus élevé (CMRR) jusqu'à 1 GHz. Le système complet compense les décalages thermiques et corrige les erreurs de gain pour une fidélité du signal plus élevée sans compromis.

Applications

L'évolution des technologies WBG telles que SiC, GaN FET et les dispositifs IGBT améliorés, propose des vitesses de balayage plus rapides et des niveaux de tension plus élevés, tout en devant avoir leurs topologies de circuit caractérisées en détail :

- ▶ Convertisseurs de commutation avec des dispositifs WBG
- ▶ Test de double impulsion
- ▶ Mesures flottantes
- ▶ Mesures de shunt
- ▶ Conception d'inverseur
- ▶ Analyse de moteur

EN UN COUP D'ŒIL

Tête de la sonde

- Convertisseur électrique / optique sur le signal de la sonde
- Interface SMA vers pointes de la sonde

Pointes de la sonde

- Fonction de fixation sécurisée pour interfacer facilement différentes pointes de sonde
- Identification automatique de la pointe

Récepteur de la sonde

- Contrôle par écran tactile pour les réglages de sonde
- R&S®ProbeMeter : Lecture pour valeur RMS haute précision
- Conditionnement et compensation du signal

Porte sonde

- Configuration de sonde flexible et stable
- Support pour trépied avec filetage $\frac{1}{4}$ 20 UNC

Interface récepteur sonde (arrière)

- Prend en charge l'interface de sonde Rohde & Schwarz et SMA vers une connexion BNC de n'importe quel oscilloscope

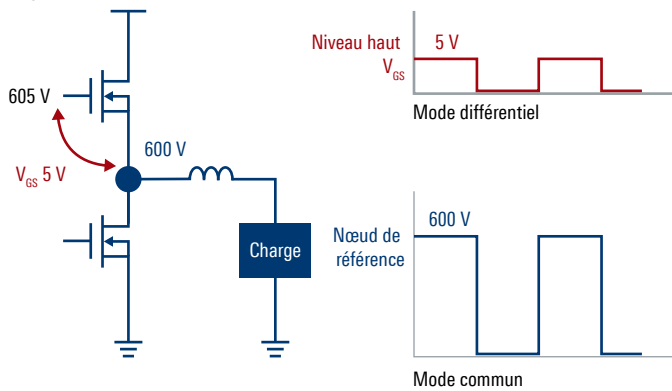
Pointes de touche pour les différents besoins de sonde

- Support de pointes de sonde pour MMCX, broches carrées, broches carrées larges et sondes passives isolées
- Des câbles formables à la main et des pointes longues fournissent un accès facile tout en maintenant un faible stress mécanique sur le point de sonde

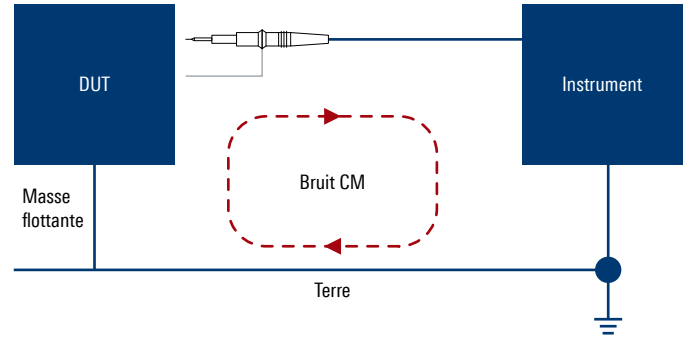


DÉFIS DE SONDAGE RAPIDE EN MODE COMMUN

Les signaux de mode commun peuvent représenter un challenge dans les dispositifs Totem Pole à commutation FET tel que le convertisseur demi-pont, un redresseur synchrone, un commutateur bidirectionnel, etc. Dans certaines mesures source / porte élevées, un changement rapide des niveaux de tension sur des nœuds de commutateur sont compliqués pour des sondes différentielles haute tension classiques, qui peinent à atténuer les signaux de mode commun à des fréquences élevées.

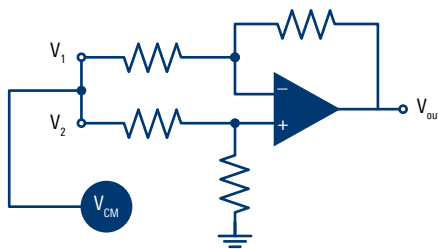


Dans des conceptions de conversion de puissance isolées, l'absence d'une masse commune laisse le DUT flottant. Une configuration de mesure avec une terre de référence pourrait former une large boucle de masse qui couple le bruit de mode commun et affecte les résultats de test sensibles. C'est particulièrement classique dans des conceptions à haute puissance, des inverseurs triphasés et des moteurs.



Limitations CMRR pour des solutions de sondage classiques

Les sondes différentielles de tension élevée sont les solutions les plus populaires pour des mesures associée à une puissance. L'entrée différentielle compare la différence de tension sur les nœuds positif (+) et négatif (-), produisant la différence entre les cordons de la sonde. Le bruit de mode commun sur les deux cordons sera annulé par le comparateur. L'efficacité avec laquelle la sonde peut supprimer les signaux de mode commun sur l'entrée est définie par le taux de réjection de mode commun (CMRR).



$$V_{out} = A_{dm}(V_1 - V_2) + A_{cm}(V_{cm})$$

$$CMRR = \left(\frac{A_{dm}}{|A_{cm}|} \right)$$

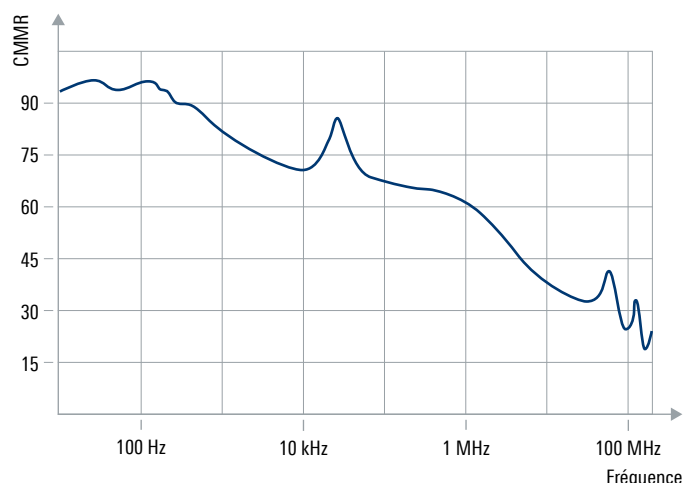
$$CMRR_{dB} = 20 \log_{10} \left(\frac{A_{dm}}{|A_{cm}|} \right)$$

Bande passante augmentée pour la limitation CMRR et tension

La plupart des sondes différentielles haute tension ont d'excellents rapports CMRR à basses fréquences (< 100 Hz). Ces sondes s'appuient sur la correspondance des deux diviseurs d'entrée internes. Puisque la fréquence augmente, les effets parasites augmentent et la correspondance devient plus difficile, voire impossible. Résultat, le CMRR et la tension nominale chutent lorsque la fréquence (vitesse de balayage) pour les signaux augmente.

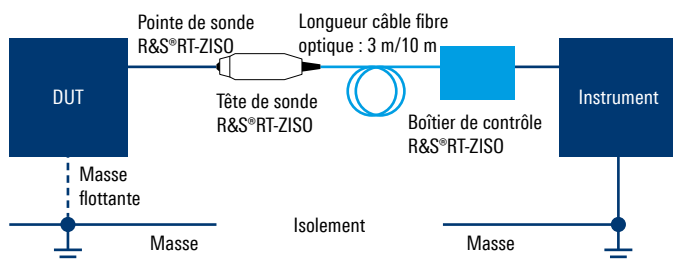
Les sondes différentielles haute tension classiques peuvent seulement avoir < 30 dB de CMRR à leur fréquence nominale d'utilisation de 100 MHz à 200 MHz. Dans des scénarios où le CMRR n'est pas important, ces sondes peuvent encore être utilisées.

CMRR pour une sonde différentielle haute tension typique en dB



ISOLEMENT PAR FIBRE OPTIQUE

Afin de réduire les boucles de bruit classiques, la rupture de la connexion à la terre est importante. Le système de sonde isolée R&S®RT-ZISO utilise des lasers pour communiquer entre la tête de la sonde et le récepteur de la sonde afin de limiter le possible trajet retour électrique pour des signaux de mode commun. La pointe de la sonde et la tête de la sonde sont essentiellement flottantes et les mesures sont émises de manière optique vers le récepteur de la sonde. Même lorsque l'instrument et le DUT peuvent être connectés sur la même masse, l'absence de trajet électrique isole complètement les boucles de mode commun.



La transmission du signal de la tête de la sonde vers le récepteur de la sonde est effectuée avec une connexion optique et l'alimentation nécessaire pour la tête de la sonde est fournie par fibre. La tête de la sonde n'a pas besoin de source d'alimentation externe, limitant ainsi la possibilité d'une autre boucle de mode commun, à moins qu'une source isolée telle qu'une batterie soit utilisée.

Un autre avantage du câble à fibre optique pour l'isolement est la flexibilité dans les distances de mesure. En particulier dans des environnements sensibles haute puissance, une fréquence élevée et un bruit de mode commun puissant limitent la sécurité à proximité du DUT. La R&S®RT-ZISO peut avoir des câbles fibre optique de 3 m ou 10 m pour une configuration.

Bande passante

Alors que la R&S®RT-ZISO a été conçue pour des applications de puissance, le facteur le plus important est son CMRR à bandes passantes élevées. Des temps de montée et descente plus rapides en commutation sont essentiels pour des besoins de bande passante.



> 90 dB CMRR avec ± 60 kV à 1 GHz

Bande passante de 100 MHz à 1 GHz

Tension d'entrée et offset ± 3000 V

Modes double connectivité

Options bande passante

	R&S®ZISO-B901	R&S®ZISO-B902	R&S®ZISO-B903	R&S®ZISO-B905	R&S®ZISO-B910
Bande passante	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
Temps de montée (10% à 90%)	< 4 ns	< 2 ns	< 1,14 ns	< 800 ps	< 450 ps

LES ADAPTATEURS DE SONDE IMPORTANTES



Les adaptateurs et les connecteurs ont également un impact important sur le CMRR. L'une des raisons pour laquelle les sondes différentielles haute tension classiques peinent à répondre aux exigences est que la connexion au point de sonde est généralement un cordon banane 4 mm avec fiches et prises, souvent avec des pinces crocodiles ou des pointes longues aiguilles. Ces connexions sont nécessaires pour la sécurité lors de l'utilisation de tension élevée et pour le maintien d'une distance de fuite suffisante. Le léger décalage dans le trajet du signal entre les bornes +ve et -ve réduit l'efficacité des amplificateurs opérationnels différentiels lors de la suppression du bruit de mode commun. De longs câbles et l'absence de blindage rendent également possible un bruit de mode commun autour du DUT.

La R&S®RT-ZISO possède diverses pointes de sonde. La pointe de sonde MMCX est vitale pour la performance CMRR. L'approche coaxiale blinde le trajet du signal afin de réduire les interférences. La distance coaxiale uniforme du câble de la pointe permet également de réduire la taille de la boucle de mode commun. Afin d'optimiser la fidélité du signal mesuré, des points de test pourraient être conçus pour le MMCX. Des points à prises carrées et carrées larges sont également disponibles mais perdent un peu du CMRR à haute fréquence.

R&S®ZISO-Z101 : MMCX, 1,5x, 8 V (RMS), ± 45 V (crête); R&S®ZISO-Z201 : MMCX, 10x, ± 300 V (RMS)

Le connecteur MMCX possède la meilleure fidélité au signal avec un excellent CMRR aux bandes passantes élevées. Pour des mesures avec un temps de montée < 700 ps, on considérera l'utilisation de points de test avec un connecteur MMCX. L'atténuation plus faible pour la pointe de sonde peut uniquement prendre en charge une tension d'entrée et un offset limités, mais est important pour les mesures qui nécessitent une sensibilité élevée et des niveaux de bruit plus faibles.

R&S®ZISO-Z202 : adaptateur square pins (SQPIN), 25x, ± 750 V (RMS), 2,54 mm

Même si une broche carrée peut être accessible facilement comme point de test au cours de la conception, il faut se rendre compte que la proximité ne répond pas aux besoins de ligne de fuite et peut engendrer des arcs électriques. Les adaptateurs square pins R&S®ZISO-Z202 mesurent jusqu'à ± 750 V et supportent un offset de ± 750 V. Comme mentionné précédemment, la performance CMRR et la gamme de tension se dégradent lorsque la bande passante augmente.

R&S®ZISO-Z203 : adaptateur wide square pins I (WSQPIN), 100x, ± 2500 V (RMS), 5,08 mm

Lorsque la tension augmente, la ligne de fuite plus grande nécessite des distances plus grandes entre les cordons de test exposés. Les pointes à broche carrée large sont ici adaptées et prennent en charge des gammes de tension d'entrée et de décalages plus larges. La boucle d'entrée plus large dégraderait la performance CMRR à fréquences plus élevées.

R&S®ZISO-Z301 : navigateur, 10x, ± 300 V (RMS);

R&S®ZISO-Z302 : navigateur, 100x, ± 3540 V (RMS)

Les navigateurs isolés sont très utiles pour des mesures rapides sur des DUT sans points de test dédiés. Leurs longueurs de câbles de 120 cm sont assez flexibles pour un test fonctionnel et un dépannage.



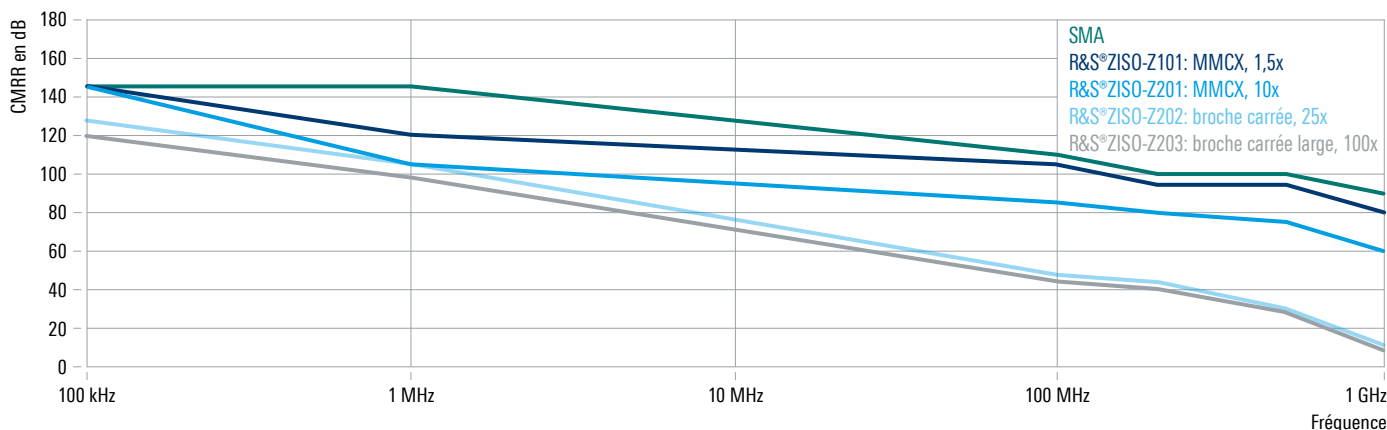
La configuration du système de sonde isolée de Rohde & Schwarz se concentre sur la sécurité. Le système de sonde dispose d'un niveau de protection CAT III et diverses pointes de sonde sont conçues pour limiter l'exposition aux points de contact métalliques.

Principales performances des pointes de sonde

Paramètre	R&S® ZISO-Z101	R&S® ZISO-Z201	R&S® ZISO-Z202	R&S® ZISO-Z203	R&S® ZISO-Z301	R&S® ZISO-Z302
Interface d'entrée	MMCX	MMCX	broche carrée (2,54 mm)	broche carrée large (5,08 mm)	navigateur	navigateur
Longueur de câble	37 cm; 14"	21 cm; 8"	32 cm; 12"	38 cm; 15"	120 cm; 47"	120 cm; 47"
Atténuation	1,5x	10x	25x	100x	10x	100x
Résistance d'entrée DC	50 Ω	10 M Ω	10 M Ω	40 M Ω	10 M Ω	100 M Ω
Capacité d'entrée	< -12 dB ¹⁾	3,7 pF	3,5 pF	3,2 pF	12 pF	4,6 pF
Tension d'entrée de mesure maximale	8 V (RMS), ±45 V (crête)	±300 V (RMS), ±500 V (crête)	±750 V (RMS), ±1000 V (crête)	2500 V (RMS), ±3500 V (crête)	±300 V (RMS)	±3540 V (RMS)
Tension de décalage ajustable	±45 V	±300 V	±750 V	±3000 V	±300 V	±3000 V
Tension à la terre	1000 V CAT III	1000 V CAT III	1000 V CAT III	1000 V CAT III	300 V CAT III	1000 V CAT III
Contrainte thermique	0°C à +40°C					

¹⁾ La R&S® ZISO-Z101 a une impédance de correspondance de 50 Ω donc la valeur dB indique le coefficient de réflexion.

Performance CMRR de la pointe de sonde et limitation de la tension d'entrée en fonction de la fréquence

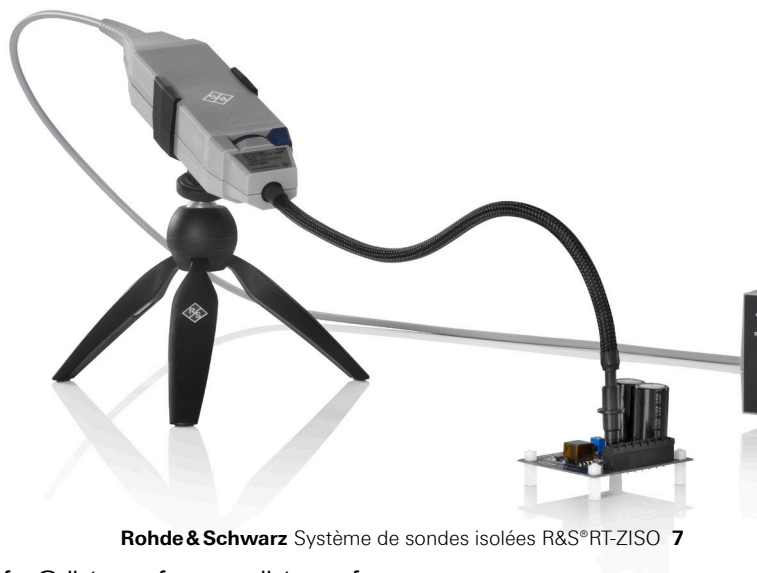


Facteurs mécaniques

Les DUT se présentent sous différentes tailles et un point de test adapté se trouve souvent dans des endroits très difficile d'accès. Nous avons donc conçu une solution dotée d'une pointe de touche plus longue et d'un câble flexible déformable manuellement. Afin de fournir la meilleure suppression de bruit pour le câble coaxial, un blindage supplémentaire peut également renforcer le câble. Le câble permet à la pointe de sonde d'être maléable à mémoire de forme et peut être courbée dans l'angle souhaité afin de minimiser le stress exercé sur le point de connexion. Le MMCX a une force axiale minimale de 20 N au détachement.

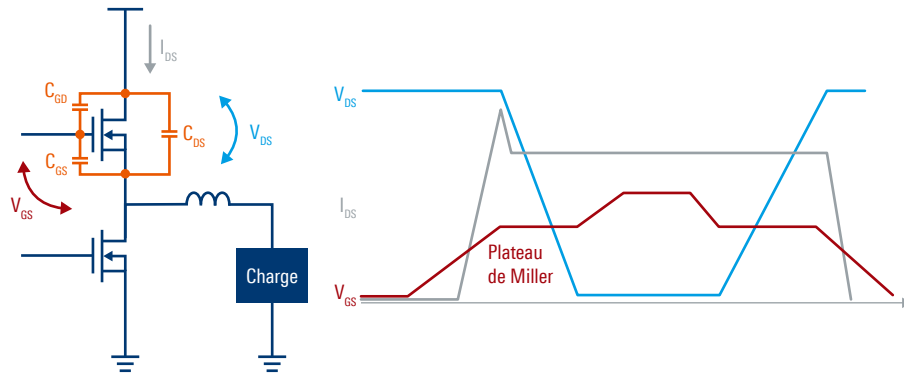
Dans des applications de puissance, les composants sur un DUT deviennent typiquement réellement chauds. Pour une bonne mesure avec un point de test à proximité, des types de connecteurs à montage en surface (SMD) peuvent facilement céder lorsqu'ils sont surchargés par le poids de la pointe de sonde. Des connecteurs traversants peuvent mieux sécuriser le positionnement de la pointe de

la sonde, mais impactent le circuit imprimé due à l'allocation de l'espace dans toutes les couches pour le connecteur. La R&S® RT-ZISO vise à minimiser de telles charges mécaniques pour un meilleur accès de la sonde.



MESURE "HIGH-SIDE"

Dans les topologies de puissance en mode commutation, des configurations demi-ponts et pôles totem sont assez courantes. Pour optimiser l'efficacité, les concepteurs ont besoin de mesurer les temps de commutation des grilles/gates. Les mesures "high-side" sont complexes du fait de l'absence de références à la terre. Une commutation de tension rapide et élevée d'un noeud de source présente des signaux communs rapides entre la grille et la source du transistor du haut. Lors de la caractérisation de tels systèmes électroniques de puissance avec un test pulse testing, le transistor supérieur est testé. Les caractéristiques d'entrée représentées par la capacité Miller peuvent être difficiles à observer lorsque des interférences du mode commun sont présentes.

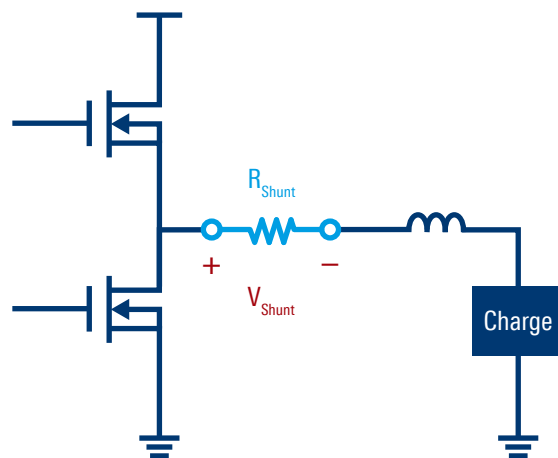


La capture d'écran ci-dessous est une capture de transistor "high-side" pour une mesure de source avec la R&S®RT-ZISO. La légère latence d'environ 1,85 ns est le plateau de Miller que le signal de commutation CM au noeud de la source du transistor "high-side" pourrait recouvrir. Des transistors de commutation plus rapides permettent aux circuits de répondre plus rapidement aux changements de charges et de réduire efficacement les pertes de commutation lorsque les transistors sont mis sous / hors tension. Des sondes différentielles haute tension classiques avec un CMRR limité à hautes fréquences rencontre des difficultés lorsque les transistors sont dotés de technologies et des architectures plus récentes.



MESURE DU COURANT DE SHUNT

La performance de bruit irréprochable et la sensibilité élevée du système de sonde isolée R&S®RT-ZISO peuvent également être utilisés pour la détection de courant à bande passante élevée. Des mesures de courant traditionnelles avec des capteurs à effet Hall, des transformateurs bobines et des bobines de Rogowski sont limitées par leur capacité à suivre les changements des champs magnétiques à partir du courant de commutation rapide. Les mesures de courant de résistance shunt proposent une bande passante plus élevée et représentent une approche plus efficace. Des valeurs de shunt plus faibles limitent la dissipation de la puissance et la tension de charge, mais sont très sensibles au bruit. Les niveaux de tension dans des résistances shunt seront élevés et une bonne performance CMRR est essentielle pour un système de sonde isolée.



Caractéristiques DC

Erreur d'atténuation	après auto-alignement	
	gamme de tension d'entrée < ±0,01 V	±1,5% pleine échelle
	gamme de tension d'entrée ±0,01 V	±2,5% pleine échelle
Dérive de température, atténuation		±0,15 %/°C (mes.)
Erreur zéro	après auto-alignement (entrée associée)	±0,5 mV ±0,02 × gamme de tension d'entrée
Gamme de compensation de décalage	dans tous les réglages d'atténuation applicables	±30 V

Sensibilité et bruit

Gamme d'entrée	R&S®ZISO-B901 (100 MHz)	R&S®ZISO-B902 (200 MHz)	R&S®ZISO-B903 (350 MHz)	R&S®ZISO-B905 (500 MHz)	R&S®ZISO-B910 (1 GHz)
±0,01 V	107 µV	121 µV	153 µV	172 µV	245 µV
±0,025 V	140 µV	161 µV	220 µV	252 µV	383 µV
±0,05 V	211 µV	255 µV	363 µV	417 µV	623 µV
±0,1 V	382 µV	465 µV	683 µV	780 µV	1,16 mV
±0,5 V	1,84 mV	2,26 mV	3,35 mV	3,81 mV	5,65 mV
±1 V	5,90 mV	7,27 mV	9,49 mV	10,9 mV	16,0 mV

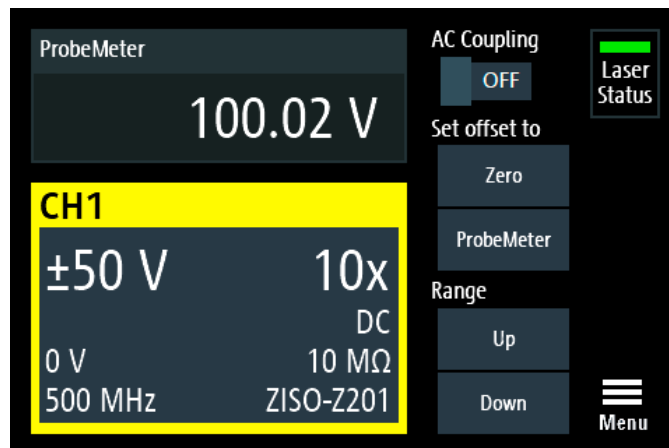
La performance de bruit dépend fortement de la bande passante d'entrée et nécessite un CMRR élevé pour les mesures de courant de commutation rapides. La R&S®RT-ZISO propose la sensibilité la plus élevée de l'industrie, inférieure à la gamme ±10 mV et propose une superbe performance de bruit. La réponse en fréquence et la stabilité thermique sont même plus importantes. Chaque tête de sonde est fournie avec des ASIC conçus par Rohde&Schwarz prévus pour avoir une réponse en fréquence plate et optimisés pour une performance thermique sur le long terme. L'ASIC et le terminal dédié proposent plusieurs gammes d'entrée afin d'améliorer la sensibilité du courant de shunt faible. Depuis dix ans maintenant, le terminal est également fourni avec le R&S®ProbeMeter breveté de Rohde&Schwarz intégré, permettant une mesure RMS avec la même précision trouvée dans toutes les sondes actives Rohde&Schwarz.

CONNECTER

La R&S®RT-ZISO associée à des interfaces de sonde Rohde&Schwarz sur un oscilloscope propose un système de sonde fluide. Lorsqu'il est connectée à un oscilloscope Rohde&Schwarz, l'instrument capture et paramètre les informations de la pointe de sonde afin qu'elles correspondent à l'atténuation et à la gamme du récepteur. Le décalage et le contrôle de la gamme de tension supportée peuvent facilement être configurés sur l'instrument. L'interface de sonde Rohde&Schwarz délivre également l'alimentation directement au système de sonde. Le paramétrage de la R&S®RT-ZISO avec un oscilloscope Rohde&Schwarz assure les bons réglages pour votre mesure. L'oscilloscope Rohde&Schwarz vous permet d'utiliser la sonde avec le taux de rafraîchissement le plus rapide au monde, la résolution HD la plus élevée sur 18 bits et des fonctions telles que le déclenchement sur zone et le spectre rapide pour la vérification de votre système sous test.



Le système de sonde isolée R&S®RT-ZISO vous permet de connecter n'importe quel oscilloscope doté d'une interface BNC ou SMA. Le récepteur de sonde propose un affichage avec écran tactile afin de contrôler et visualiser les réglages système de la sonde, pour un contrôle plus simple de la gamme de sonde et des réglages de décalage tout en indiquant également la pointe de sonde connectée.



Protection de votre investissement

Si vous redoutez des coûts trop élevés pour votre projet et avez besoin de vous décider précocement sur la bande passante de la sonde, la bande passante de la R&S®RT-ZISO peut facilement être mise à niveau. La bande passante 100 MHz possède le niveau de prix le plus faible pour un système de sonde. Les utilisateurs peuvent mettre à niveau la bande passante de la sonde ultérieurement au lieu d'acheter une nouvelle sonde. La sonde dispose d'une interface d'instrument universelle et permet de protéger votre investissement en vous offrant une solution Rohde & Schwarz évolutive, rapide et efficace dans ces mesures à commutations rapides. Le système de sonde peut fonctionner avec n'importe quel oscilloscope pour une configuration flexible.



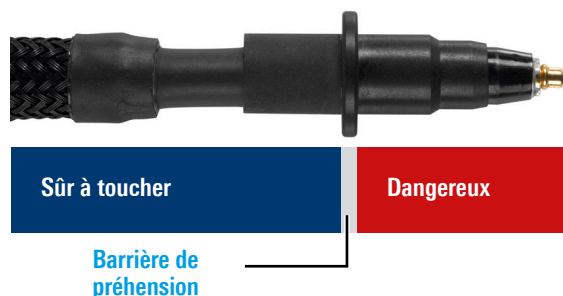
La mise à niveau et la maintenance de la sonde isolée nécessitent des changements matériels. Afin de répondre aux spécifications de tension, la calibration peut être effectuée en interne dans un centre de service Rohde&Schwarz près de chez vous.

Options de mise à niveau de la bande passante

R&S®ZISO-B202	mise à niveau à 200 MHz
R&S®ZISO-B203	mise à niveau à 350 MHz
R&S®ZISO-B205	mise à niveau à 500 MHz
R&S®ZISO-B210	mise à niveau à 1 GHz

TEST SÉCURISÉ

La sécurité est souvent négligée dans les systèmes de sonde isolées. Les fréquences élevées et les CMRR haute puissance sont essentiels pour l'isolement, mais rendent les environnements de test très complexes. Les gammes d'entrée et de CMRR spécifient la tension maximale non destructive qu'une sonde doit avoir pour fonctionner correctement. La norme de sécurité IEC/EN 61010-31 qui se concentre sur les exigences de sécurité pour les dispositifs de sondes portables dans les tests et mesures électriques est même encore plus importante. La sonde isolée R&S®RT-ZISO adhère à ces spécifications et les respecte strictement pour une tension d'entrée maximale de 1000 V (RMS) CAT III.



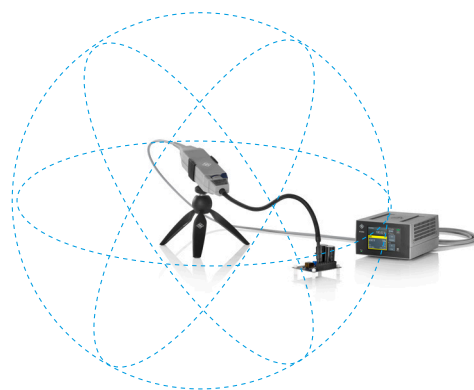
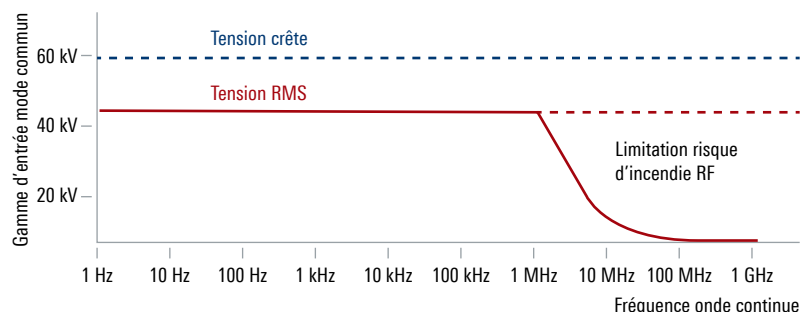
Tension de sécurité nominale CAT III 1000 V

La tête de la sonde a été conçue avec un isolement plus élevé en tête afin de minimiser l'exposition au métal pendant le fonctionnement. Les pointes de sonde ont été conçues avec des revêtements isolants qui indiquent la zone de préhension sécurisée. Cela permet aux sondes passives isolées R&S®ZISO-Z301 et R&S®ZISO-Z302 d'être utilisées pour un accès rapide aux endroits de mesure lors du débogage.



Fixation sûre sur les pointes de sonde

Une autre innovation sur la R&S®ZISO est la fixation sûre sur les pointes de sonde. Le levier permet aux pointes d'être sécurisée rapidement et sûrement à la tête de la sonde sans avoir besoin des outils traditionnels tels que des clés ou de devoir être vissées manuellement dans les pointes. Un serrage excessif du connecteur SMA pourrait éventuellement endommager le contact et dégrader le signal et la performance d'isolement. La limitation du contact direct au conducteur métallique, permet d'empêcher une décharge électrostatique (ESD) sur les têtes et pointes de sonde sensibles.



Zone de brûlure RF

À des fréquences élevées, un trajet électrique viable pour le bruit de mode commun peut même être trouvé dans l'air. Garder une distance de 1 m autour de la tête de la sonde empêche toute brûlure RF possible lors de la manipulation des sondes, lorsque les DUT sont prévus pour avoir un bruit CM rapide et une puissance élevée.

Sécurité laser

Les lasers fournissent la puissance et échangent les informations de forme d'onde entre la tête de la sonde et le récepteur. La sécurité du laser est très importante lors de l'utilisation du système de sonde isolée. La R&S®RT-ZISO est conforme à la IEC 60825-1 en tant que laser de catégorie 1 lorsqu'elle est en fonctionnement. La transmission de puissance optique est également surveillée en continu et désactivée si le câble à fibre optique est potentiellement endommagé.

Caractéristiques de sécurité

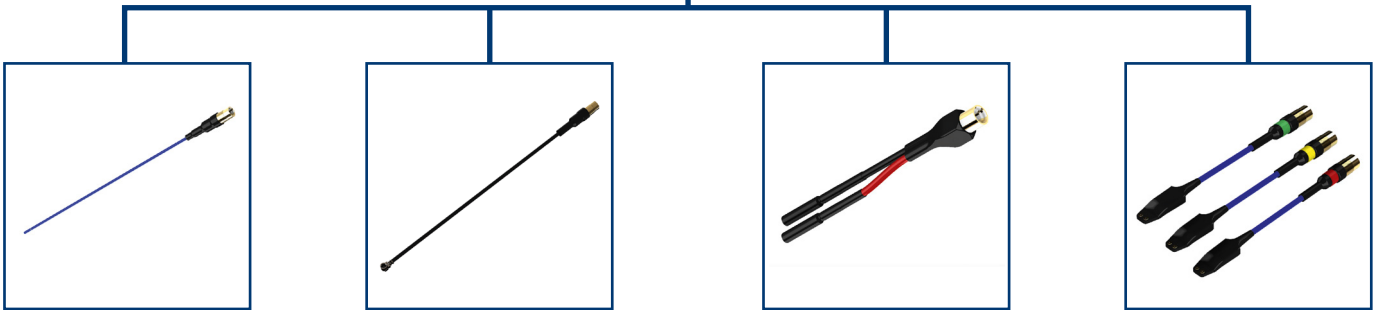
Tension d'entrée maximale	tension continue	1000 V (RMS) CAT III
	tension de transitoire (prise de terre)	±4500 V (crête)
Sécurité électrique		en conformité avec IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-031
Sécurité laser		en conformité avec IEC 60825-1, catégorie 1

ACCESSOIRES

Le système de sonde isolée R&S®RT-ZISO propose également divers accessoires afin de prendre en charge différentes configurations de test. Chaque tête de sonde est prise en charge par un support avec une prise standard 1/4" 20 UNC qui peut être relié à un trépied de caméra standard. Ils sont fournis en standard avec chaque système de sonde. Les sondes passives isolées sont également fournies avec les câbles et les pointes de sonde nécessaires. Lorsque d'autres pointes de sonde sont reliées au dispositif sous test, prenez en compte la limitation de fréquence et la tolérance de tension d'entrée maximale.



MMCX pointes de sonde R&S®ZISO-Z101/-Z201



R&S®RT-ZAMXHTS

R&S®RT-ZAMXUFL

R&S®RT-ZAMXSQ

R&S®RT-ZAMXPAD

Modèle	Description	Gamme de température
R&S®RT-ZAMXHTS	Prise MMCX vers câble soudé HT	−40 °C à +155 °C
R&S®RT-ZAMXUFL	Prise MMCX vers adaptateur U.F.L	−40 °C à +125 °C
R&S®RT-ZAMXSQ	Prise MMCX vers broche carrée double	−40 °C à +125 °C
R&S®RT-ZAMXSPAD	Prise MMCX vers pad flex soudé HT	−40 °C à +155 °C

SPÉCIFICATIONS EN BREF

Système de sonde isolée R&S®RT-ZISO

Réponse transitoire		
Temps de montée	10 % à 90 %	
	avec option R&S®ZISO-B901	< 4 ns
	avec l'option R&S®ZISO-B902 ou la mise à niveau -B202	< 2 ns
	avec l'option R&S®ZISO-B903 ou la mise à niveau -B203	< 1,14 ns
	avec l'option R&S®ZISO-B905 ou la mise à niveau -B205	< 800 ps
	avec l'option R&S®ZISO-B910 ou la mise à niveau -B210	< 450 ps
Planéité	commençant 10 ns après le front	3% (mes.)
Délai de propagation	incl. câble connecteur oscilloscope	
	avec option R&S®ZISO-B403 (câble fibre optique 3 m)	27 ns (mes.)
	avec option R&S®ZISO-B410 (câble fibre optique 10 m)	63 ns (mes.)
Réponse en fréquence		
Bande passante	commence à DC, calculé à partir de 0,45/temps de montée	
	avec option R&S®ZISO-B901	100 MHz
	avec l'option R&S®ZISO-B902 ou mise à niveau -B202	200 MHz
	avec l'option R&S®ZISO-B903 ou mise à niveau -B203	350 MHz
	avec l'option R&S®ZISO-B905 ou mise à niveau -B205	500 MHz
	avec l'option R&S®ZISO-B910 ou mise à niveau -B210	1 GHz
Planéité	1 kHz jusqu'à la moitié de la bande passante du système	0,2 dB (mes.)
Réjection de mode commun (mes.)	DC	145 dB
	1 MHz	145 dB
	100 MHz	110 dB
	200 MHz	100 dB
	500 MHz	100 dB
	1 GHz	90 dB
Impédance d'entrée		
Résistance d'entrée DC		1 MΩ ± 1 %
Capacité d'entrée		8 pF (mes.)
Caractéristiques DC		
Atténuation	paramétrée automatiquement par le réglage vertical de l'oscilloscope (pris en charge par les séries d'oscilloscopes MXO, R&S®RTO6 et R&S®RTP avec interface de sonde Rohde & Schwarz; réglages manuels nécessaires pour les connexions SMA/BNC avec couplage 50 Ω; peut être fixé aux oscilloscopes avec couplage d'entrée 1 MΩ en utilisant un adaptateur de terminaison BNC)	0.04:1 0.01:1 0.2:1 0.4:1 2:1 4:1 20:1 40:1 120:1
Erreur d'atténuation	après auto-alignement	
	gamme tension d'entrée > ±0,01 V	±1,5 % pleine échelle
	gamme de tension d'entrée ±0,01 V	±2,5 % pleine échelle
Dérive de température, atténuation		±0,15 %/°C (mes.)
Erreur zéro	après auto-alignement (entrée associée)	±0,5 mV ±0,02 × gamme de tension d'entrée

Gamme dynamique		
Gamme de tension d'entrée	0,04:1	±0,01 V
	0,1:1	±0,025 V
	0,2:1	±0,05 V
	0,4:1	±0,1 V
	2:1	±0,5 V
	4:1	±1 V
	20:1	±5 V
	40:1	±10 V
Gamme de compensation de offset	120:1	±30 V
	dans tous les réglages d'atténuation applicables	±30 V
Erreur sur l'offset de compensation		$\pm(0,35\% \times \text{décalage} + 0,35\% \times \text{gamme tension d'entrée})$ (mes.)
Fenêtre de tension de fonctionnement	chaque prise de signal à la terre, non portable, avec distance de protection 1 m de la tête de sonde	±60 kV
	portable en combinaison avec la R&S®ZISO-Zxxx (excl. R&S®ZISO-Z301)	1000 V (RMS) CAT III
	portable en combinaison avec la R&S®ZISO-Z301	300 V CAT II

Tension de bruit système (mes.)

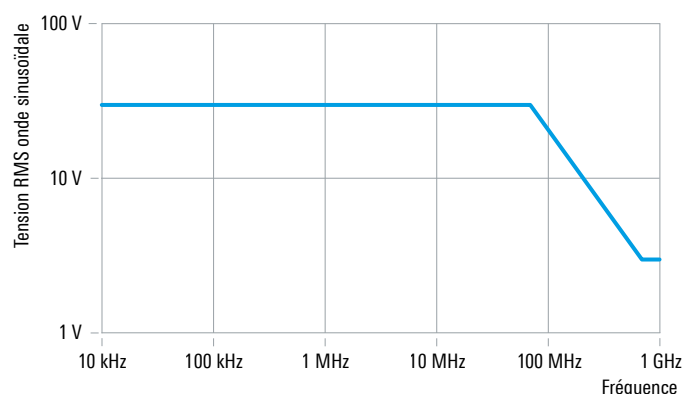
mesurée avec oscilloscope Rohde & Schwarz compatible (le bruit système dépend du terminal de l'oscilloscope)

Gamme tension d'entrée	R&S®ZISO-B901 (100 MHz)	R&S®ZISO-B902 (200 MHz)	R&S®ZISO-B903 (350 MHz)	R&S®ZISO-B905 (500 MHz)	R&S®ZISO-B910 (1 GHz)
±0,01 V	107 µV	121 µV	153 µV	172 µV	245 µV
±0,025 V	140 µV	161 µV	220 µV	252 µV	383 µV
±0,05 V	211 µV	255 µV	363 µV	417 µV	623 µV
±0,1 V	382 µV	465 µV	683 µV	780 mV	1,16 mV
±0,5 V	1,84 mV	2,26 mV	3,35 mV	3,81 mV	5,65 mV
±1 V	5,90 mV	7,27 mV	9,49 mV	10,9 mV	16,0 mV
±5 V	18,9 mV	23,5 mV	34,3 mV	39,0 mV	58,5 mV
±10 V	37,0 mV	45,7 mV	67,4 mV	77,1 mV	115 mV
±30 V	110 mV	134 mV	201 mV	229 mV	342 mV

Tension d'entrée maximale

Tension continue	limitée, se référer au manuel, conducteur interne et externe d'entrée à la terre avec la R&S®ZISO-Zxxx (excl. R&S®ZISO-Z301)	1000 V (RMS) CAT III
	limitée, se référer au manuel, conducteur interne et externe d'entrée à la terre avec la R&S®ZISO-Z301	300 V (RMS) CAT III
	limitée, voir figure ci-dessous, conducteur interne d'entrée vers borne de référence sans R&S®ZISO-Zxxx	30 V (RMS)

Tension moyenne quadratique maximale entre l'entrée de la sonde et la borne de référence de la sonde par rapport à la fréquence



Unité de base		
Couplage d'entrée	DC	50 Ω

R&S®ProbeMeter

Les spécifications pour l'erreur de mesure s'appliquent uniquement lorsque le réglage de compensation de décalage est 0 V. Le R&S®ProbeMeter peut être utilisé pour mesurer des tensions différentielles et de mode commun.

Erreur de mesure

Couplage DC (mes.)	tête de la sonde uniquement et avec R&S®ZISO-Zxxx (excl. R&S®ZISO-Z302)	
	+15°C à +35°C	$\pm 0,2\%$ de la lecture $\pm 0,01$ V $\times$ atténuation de la pointe
	0°C à +40°C	$\pm 0,4\%$ de la lecture $\pm 0,02$ V $\times$ atténuation de la pointe
	avec R&S®ZISO-Z302	
	+15°C à +35°C	$\pm 0,8\%$ de la lecture $\pm 0,01$ V $\times$ atténuation de la pointe
	0°C à +40°C	$\pm 1,6\%$ de la lecture $\pm 0,02$ V $\times$ atténuation de la pointe
Couplage AC (mes.)	tête de la sonde uniquement et avec R&S®ZISO-Zxxx (excl. R&S®ZISO-Z302)	
	+15°C à +35°C	$\pm 0,4\%$ de la lecture $\pm 0,01$ V $\times$ atténuation de la pointe
	0°C à +40°C	$\pm 0,8\%$ de la lecture $\pm 0,02$ V $\times$ atténuation de la pointe
	avec R&S®ZISO-Z302	
	+15°C à +35°C	$\pm 0,4\%$ de la lecture $\pm 0,01$ V $\times$ atténuation de la pointe
	0°C à +40°C	$\pm 1,6\%$ de la lecture $\pm 0,02$ V $\times$ atténuation de la pointe
Dérive de température		0,02%/°C de la lecture ± 2 mV/°C (mes.)
Réjection 50/60 Hz		> 87 dB
Temps d'intégration		147 ms

Données générales

Température		
Contrainte thermique	gamme de température de fonctionnement	0°C à +40°C
	gamme de température de stockage	-40°C à +70°C
Contraintes climatiques		+25°C/+40°C cyclique à 95% humidité relative sans condensation, en conformité avec la norme CEI 60068-2-30
Altitude	fonctionnement	jusqu'à 2000 m
	transport	jusqu'à 4500 m
CEM		en conformité avec la Directive CEM 2014/30/EC, IEC/EN 61326-1 (tableau 2), IEC/EN 61326-2-1, CISPR 11/EN 55011 (catégorie A)
Intervalle de calibration		2 ans
Sécurité		en conformité avec IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61010-031, IEC 60825-1
RoHS		en conformité avec EN IEC 63000
Alimentation externe		100 V à 240 V $\pm 10\%$ à 50/60 Hz, max. 1,0 A ou 1,4 A
Données mécaniques		
Dimensions	tête de la sonde, sans connecteurs et protection de courbure (L $\times$ H $\times$ l)	environ 50 mm $\times$ 40 mm $\times$ 172 mm
	récepteur de la sonde, sans connecteurs et protection de courbure (L $\times$ H $\times$ l)	environ 120 mm $\times$ 69 mm $\times$ 158 mm
	longueur du câble fibre optique	
	Option R&S®ZISO-B403	approx. 3 m
	Option R&S®ZISO-B410	approx. 10 m
Poids	sonde sans accessoires	approx. 1,5 kg
	sonde avec accessoire standard (incl. sacoche)	approx. 3,2 kg
Connecteur de sonde		
Borne d'entrée		SMA
Connecteur	via câble connecteur oscilloscope	Interface de sonde Rohde & Schwarz
	sans câble connecteur oscilloscope	SMA

Modules de pointes de sonde R&S®ZISO-Z10x et R&S®ZISO-Z20x

		R&S®ZISO-Z101	R&S®ZISO-Z201	R&S®ZISO-Z202	R&S®ZISO-Z203
Réponse transitoire					
Temps de montée	système, 10 % à 90 %	< 450 ps (mes.)			
Planéité	démarrage 10 ns après le front	2 % (mes.)			
Réponse en fréquence					
Bande passante	système, –3 dB, démarrage à DC	> 1 GHz (mes.)			
Planéité	1 kHz jusqu'à la moitié de la bande passante du système	0,2 dB (mes.)			
Réjection mode commun (mes.)	DC	145 dB	145 dB	129 dB	120 dB
	1 MHz	120 dB	105 dB	105 dB	98 dB
	100 MHz	100 dB	85 dB	47 dB	44 dB
	200 MHz	95 dB	80 dB	43 dB	40 dB
	500 MHz	95 dB	75 dB	30 dB	28 dB
	1 GHz	80 dB	60 dB	11 dB	8 dB
Impédance d'entrée					
Résistance d'entrée DC	système	50 Ω ± 1 %	10 MΩ ± 1 %		40 MΩ ± 1 %
Coefficient de réflexion	système	< –12 dB (mes.)	3,7 pF (mes.)	3,5 pF (mes.)	3,2 pF (mes.)
Caractéristiques DC					
Atténuation	système	1.5:1	10:1	25:1	100:1
Erreur d'atténuation	système	±2 %			
Tension d'entrée maximale					
Tension continue	entre la pointe de la sonde et la borne de référence de la sonde	8 V (RMS)	300 V (RMS)	750 V (RMS)	2500 V (RMS)
	entre les bornes de la sonde et la terre; limitée	1000 V (RMS) CAT III			
Tension transitoire		±45 V (crête)	±500 V (crête) ¹⁾	±1000 V (crête) ¹⁾	±3500 V (crête) ¹⁾
Gamme dynamique					
Gamme tension d'entrée		±45 V	±300 V	±750 V	±3000 V

Données générales

Température		
Contrainte thermique	gamme de température de fonctionnement	0°C à +40°C
Contraintes climatiques		+25°C/+40°C cyclique à 95 % humidité relative sans condensation, en conformité avec la norme CEI 60068-2-30
Altitude	fonctionnement	jusqu'à 2000 m
Sécurité		en conformité avec la Directive basse tension 2014/35/EU, IEC 61010-1, IEC 61010-031, IEC 60825-1
RoHS		en conformité avec EN IEC 63000
Données mécaniques		
Dimensions	diamètre de pointe de sonde	approx. 5 mm
	longueur de câble	
	R&S®ZISO-Z201	approx. 21,5 cm
	R&S®ZISO-Z202	approx. 32 cm
	R&S®ZISO-Z203	approx. 38 cm
Poids	sonde uniquement	environ 75 g
Entrée sonde		
Connecteur	R&S®ZISO-Z201	MMCX
	R&S®ZISO-Z202	SOPIN (2,54 mm)
	R&S®ZISO-Z203	WSOPIN (5,08 mm)

¹⁾ Entre la pointe de la sonde et la borne de référence.

Modules pointe de sonde R&S®ZISO-Z30x

		R&S®ZISO-Z301	R&S®ZISO-Z302
Réponse transitoire			
Temps de montée	système, 10 % à 90 %	700 ps (mes.)	900 ps (mes.)
Planéité	commençant 10 ns après le front	2 % (mes.)	
Réponse en fréquence			
Bande passante	système, -3 dB, démarrage à DC	> 500 MHz (mes.)	
Impédance d'entrée			
Résistance d'entrée DC	système	10 MΩ ± 1 %	100 MΩ ± 1 %
Capacité d'entrée	système	11 pF (mes.)	4,6 pF (mes.)
Caractéristiques DC			
Atténuation	système	10:1	100:1
Erreur d'atténuation	système	±2 %	
Tension d'entrée maximale			
Tension continue	entre la pointe de la sonde et la borne de référence limitée de la sonde	300 V (RMS)	3540 V (RMS)
	entre les bornes de la sonde et la terre limitée	300 V (RMS) CAT III	1000 V (RMS) CAT III
Gamme dynamique			
Gamme de tension d'entrée		±300 V	±3000 V

Données générales

Température		
Contrainte thermique	gamme de température de fonctionnement	0 °C à +40 °C
Contraintes climatiques		+25 °C/+40 °C cyclique à 95 % humidité relative sans condensation, en conformité avec la norme CEI 60068-2-30
Altitude	fonctionnement	jusqu'à 2000 m
Sécurité		en conformité avec la Directive basse tension 2014/35/EU, IEC 61010-1, IEC 61010-031, IEC 60825-1
RoHS		en conformité avec EN IEC 63000
Données mécaniques		
Dimensions	diamètre de la pointe de sonde	approx. 5 mm
	diamètre de la borne de référence	approx. 2 mm
	longueur de câble	approx. 1,2 m
Poids	sonde uniquement	environ 75 g
Entrée sonde		
Connecteur		navigateur

INFORMATIONS DE COMMANDE

Désignation	Type	Référence de commande
Configuration de sonde, modèle de base		
Système de sonde isolée, ± 30 V, 1 kV (RMS) CAT III (selon le module de pointe), Interface de sonde Rohde & Schwarz et BNC Incl. sacoche de transport; manuel d'utilisation	R&S®RT-ZISO	1804.5000K02
Sélectionnez votre longueur de câble		
Câble fibre optique 3 m	R&S®ZISO-B403	1804.5017.02
Câble fibre optique 10 m	R&S®ZISO-B410	1804.5023.02
Sélectionnez votre bande passante système		
Option 100 MHz	R&S®ZISO-B901	1804.5030.02
Option 200 MHz	R&S®ZISO-B902	1804.5046.02
Option 350 MHz	R&S®ZISO-B903	1804.5052.02
Option 500 MHz	R&S®ZISO-B905	1804.5069.02
Option 1 GHz	R&S®ZISO-B910	1804.5075.02
Sélectionnez vos pointes de sonde		
MMCX 1,5x, 50 Ω , module de pointe pour R&S®RT-ZISO, 8 V (RMS), ± 45 V (crête), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z101	1803.4100.02
MMCX 10x, 10 M Ω , module de pointe pour R&S®RT-ZISO, ± 300 V (crête), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z201	1803.4200.02
SQPIN 25x, 10 M Ω , module de pointe pour R&S®RT-ZISO, ± 750 V (crête), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z202	1803.4300.02
WSQPIN 100x, 40 M Ω , module de pointe pour R&S®RT-ZISO, ± 3 kV (crête), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z203	1803.4400.02
Navigateur 10x, 10 M Ω , module de pointe pour R&S®RT-ZISO, ± 300 V (crête), 300 V (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z301	1803.4500.02
Navigateur 100x, 100 M Ω , module de pointe pour R&S®RT-ZISO, ± 3 kV (crête), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z302	1803.4600.02
Mise à niveau de la bande passante		
Mise à niveau 200 MHz	R&S®ZISO-B202	1804.5146.02
Mise à niveau 350 MHz	R&S®ZISO-B203	1804.5152.02
Mise à niveau 500 MHz	R&S®ZISO-B205	1804.5169.02
Mise à niveau 1 GHz	R&S®ZISO-B210	1804.5175.02
Sélectionnez vos accessoires		
Prise MMCX vers broche carrée double	R&S®RT-ZAMXSQ	1803.1647.02
Prise MMCX vers adaptateur UFL	R&S®RT-ZAMXUFL	1803.1676.02
Prise MMCX vers câble soudé HT	R&S®RT-ZAMXHTS	1803.1660.02
Prise MMCX vers pad flex soudé HT	R&S®RT-ZAMXPAD	1803.1653.02

Modèle pré-équipé avec sondes isolées

Type	Composés de :	Référence de commande
R&S®RT-ZISO01	Kit de sonde isolé 100 MHz avec longueur 3 m, inclut la pointe de sonde R&S®ZISO-Z301	1804.5000P11
R&S®RT-ZISO01L	Kit de sonde isolé avec longueur 10 m, inclut la pointe de sonde R&S®ZISO-Z301	1804.5000P21
R&S®RT-ZISO02	Kit de sonde isolé 200 MHz avec longueur 3 m, inclut la pointe de sonde R&S®ZISO-Z301	1804.5000P12
R&S®RT-ZISO02L	Kit de sonde isolé 200 MHz avec longueur 10 m, inclut la pointe de sonde R&S®ZISO-Z301	1804.5000P22
R&S®RT-ZISO03	Kit de sonde isolé 350 MHz avec longueur 3 m, inclut la pointe de sonde R&S®ZISO-Z301	1804.5000P13
R&S®RT-ZISO03L	Kit de sonde isolé 350 MHz avec longueur 10 m, inclut la pointe de sonde R&S®ZISO-Z301	1804.5000P23
R&S®RT-ZISO05	Kit de sonde isolé 500 MHz avec longueur 3 m, inclut la pointe de sonde R&S®ZISO-Z301	1804.5000P14
R&S®RT-ZISO05L	Kit de sonde isolé 500 MHz avec longueur 10 m, inclut la pointe de sonde R&S®ZISO-Z301	1804.5000P24
R&S®RT-ZISO10	Kit de sonde isolé 1 GHz avec longueur 3 m, inclut les pointes de sonde R&S®ZISO-Z201 et R&S®ZISO-Z301	1804.5000P15
R&S®RT-ZISO10L	Kit de sonde isolé 1 GHz avec longueur 10 m, inclut les pointes de sonde R&S®ZISO-Z201 et R&S®ZISO-Z301	1804.5000P25

Le service par Rohde & Schwarz

VOUS ÊTES ENTRE DE BONNES MAINS

	ENGAGEMENT CONTRACTUEL	SUR DEMANDE
Calibration	Jusqu'à cinq ans ¹⁾	Paielement par calibration
Garantie et réparations	Jusqu'à cinq ans ¹⁾	Réparation prix standard

¹⁾ Pour des périodes étendues, contactez votre interlocuteur local Rohde & Schwarz.

Gestion des instruments facilitée

Le R&S®InstrumentManager facilite l'enregistrement et la gestion de vos instruments. Il vous permet de planifier des dates de calibration et de réserver des services.

En savoir plus à
propos de notre
gamme de
services :



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

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

Rohde & Schwarz

Le groupe technologique Rohde&Schwarz fait parti des pionniers lorsqu'il s'agit d'ouvrir la voie pour un monde plus sûr et plus connecté avec ses solutions de pointe en test&mesure, en systèmes technologiques et en réseaux&cybersécurité. Fondé il y a plus de 90 ans, le groupe est un partenaire fiable pour les clients industriels et gouvernementaux à travers le monde. Le siège social de ce groupe indépendant se trouve en Allemagne, à Munich. Rohde&Schwarz possède un vaste réseau de service et de vente, et la société est présente dans plus de 70 pays.

www.rohde-schwarz.com

Conception durable des produits

- ▶ Compatibilité environnementale et empreinte écologique
- ▶ Efficacité énergétique et faibles niveaux d'émission
- ▶ Longévité et coût total de possession optimisé

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

DISTRAME

Parc du Grand Troyes - 40 rue de Vienne - 10300 SAINTE-SAVINE

Tél. : 03 25 71 25 83 - infos@distrame.fr - www.distrame.fr

R&S® est une marque déposée de Rohde&Schwarz | Les noms de produits et d'entreprises sont les marques de leurs propriétaires respectifs.

PD 3672.9996.13 | Version 02.00 | Janvier 2025 (sk)

Système de sondes isolées R&S®RT-ZISO

Données sans tolérance : sans obligation | Sous réserve de modification

© 2024 - 2025 Rohde&Schwarz | 81671 Munich, Allemagne