

Z-SCOPE V5

ANALYSEUR D'IMPEDANCE SUR PORT USB

destiné au contrôle non destructif



Fonctionnalités

- § Générateur d'un signal d'excitation sinusoïdal de fréquence variable jusqu'à 100 kHz
- § Mesure d'un signal complexe (avec amplitude et phase, ou parties réelle et imaginaire) par technologie de **détection synchrone** entièrement numérique (sans dérive)
- § Connexion USB avec un ordinateur (Windows XP™) sans alimentation externe

Applications

- § Contrôle non destructif par courants de Foucault
- § Analyse de la réponse fréquentielle d'un circuit
- § Mesure de l'impédance d'un circuit
- § Utilisation avec tout type de capteurs fonctionnant selon le mode excitation/réception

1 Description générale

1.1 Synoptique

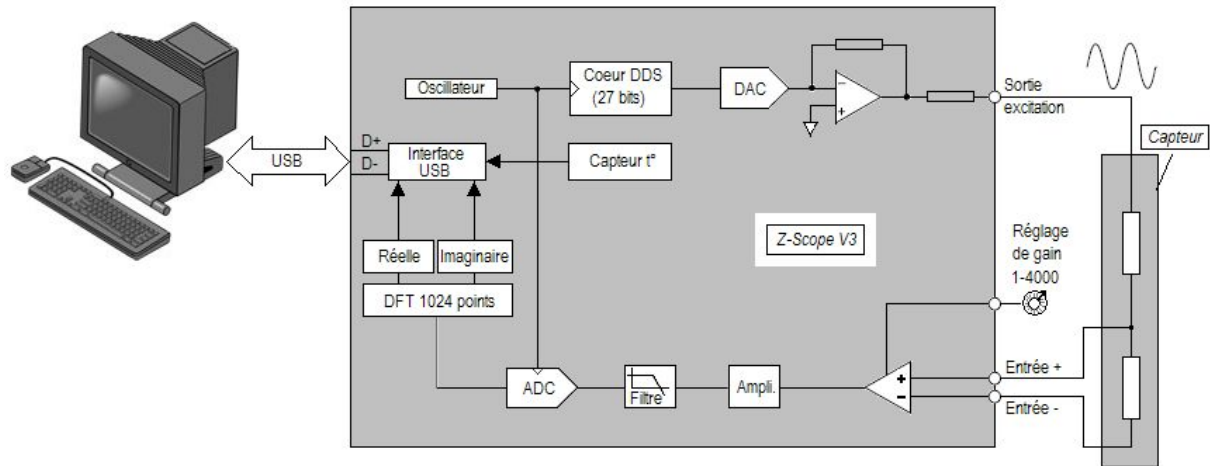


Figure 1. Synoptique du Z-Scope V5

1.2 Fonctionnalités

Le Z-Scope V5 contient à la fois un générateur de signal et un récepteur. Le générateur de signal génère un signal sinusoïdal de fréquence variable jusqu'à 100 kHz pour stimuler un circuit externe. Le récepteur possède des entrées différentielles et peut prélever une chute de tension sur une portion du circuit. Grâce à un détecteur synchrone, il détermine la partie réelle et la partie imaginaire du signal (ce qui permet de déterminer par la suite l'amplitude du signal et son déphasage par rapport au signal issu du générateur).

Le générateur de signal et le détecteur synchrone sont tous réalisés par des technologies numériques, ce qui confère une stabilité exceptionnelle à l'appareil.

Un réglage de gain permet de faire varier le gain de 1 à 4000 par 12 niveaux¹.

1.3 Applications

Z-Scope V5™ est un appareil de mesure multifonctions. Il peut remplir un large panel d'applications de mesure physique ou du contrôle non destructif :

- Mesure d'impédance, avec l'application directe dans plusieurs domaines :
 - contrôle non destructif par courants de Foucault
 - contrôle non destructif par capteurs capacitifs
 - contrôle non destructif par mesure de l'impédance électrique (en Anglais : *electrical impedance tomography ou EIT*)
- Mesure de fonction de transfert, avec des applications très variées :
 - étude de la réponse fréquentielle d'un circuit
 - étude des capteurs fonctionnant selon le mode excitation/réception
- Générateur de signal sinusoïdal

¹ La bande passante de l'appareil diminue lorsque le gain augmente

- Mesure d'amplitude et de phase d'un signal

Il utilise une technologie entièrement numérique qui évite toute dérive, le défaut connu des appareils analogiques.

D'un encombrement très faible, léger et doté d'une interface USB à la fois pour la communication et pour l'alimentation, cet appareil est l'outil idéal pour les applications portables, les mesures sur le terrain, la formation technique. De par sa très bonne stabilité de mesure, il peut également être utile dans les mesures industrielles en continu.

1.4 Exemples d'applications

1.4.1 Contrôle non destructif par capteurs à courants de Foucault

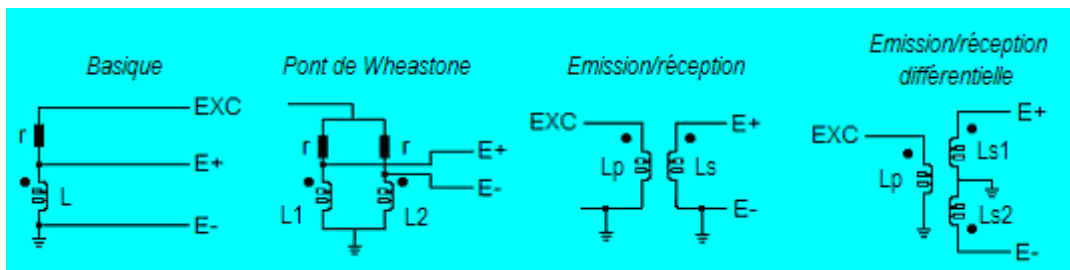
Le Z-Scope V5 est particulièrement adapté pour le contrôle non destructif par courants de Foucault.

Le principe de fonctionnement d'un capteur à courants de Foucault est le suivant : un courant de fréquence f est injecté dans une bobine L qui crée alors un champ magnétique dans son voisinage. Lorsqu'un objet conducteur (métallique dans la majorité des cas) se trouve à proximité de L , des courants induits, appelés courants de Foucault, se développent dans cet objet. Ils créent à leur tour un champ magnétique secondaire, qui a tendance à s'opposer au champ magnétique initial. Le champ global qui est composé du champ initial et du champ secondaire a une influence sur la tension mesurée aux bornes de la bobine L :

$$v = \frac{d(\vec{B} \cdot \vec{S})}{dt}$$

\vec{B} étant le champ magnétique traversant la surface S de la bobine

Lorsque la circulation des courants induits est gênée par la présence de défauts, de fissures ou de changement de matière, le champ magnétique secondaire sera modifié en intensité et en distribution spatiale. La tension aux bornes de la bobine L sera également modifiée ce qui s'apparente à une variation de l'impédance complexe de L . Ainsi, en mesurant l'impédance complexe de L , on peut déterminer l'état de l'objet sondé.



EXC : sortie d'excitation du Z-Scope V5

E+, E- : entrées différentielles du Z-Scope V5

Figure 2. Différentes possibilités de branchement des capteurs à courants de Foucault sur le Z-Scope V5

Les applications d'un système de contrôle non destructif par courants de Foucault construit sur la base d'un Z-Scope V5 sont nombreuses :

- § Détection de fissures ou de défauts
- § Mesure de l'épaisseur de feuilles métalliques sans contact
- § Mesure de conductivité électrique
- § Mesure de distance, détection d'objets métalliques
- § Mesure de vibration, de déplacement sans contact

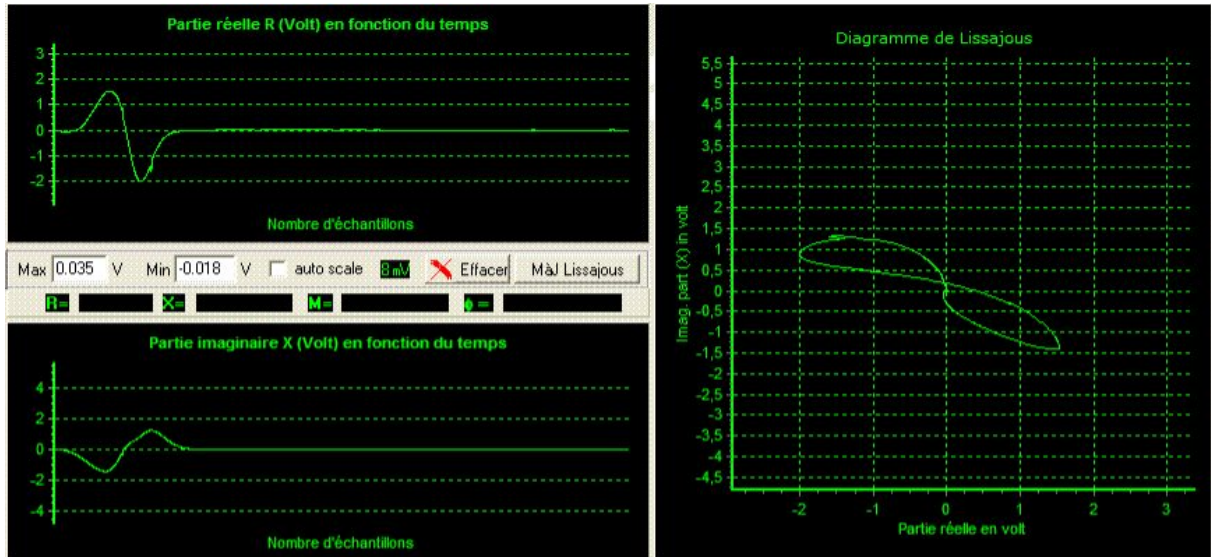


Figure 3a. Signature d'un défaut détecté par un capteur à courants de Foucault. A gauche : parties réelle R et imaginaire X en fonction du temps. A droite : diagramme de Lissajous R-X.

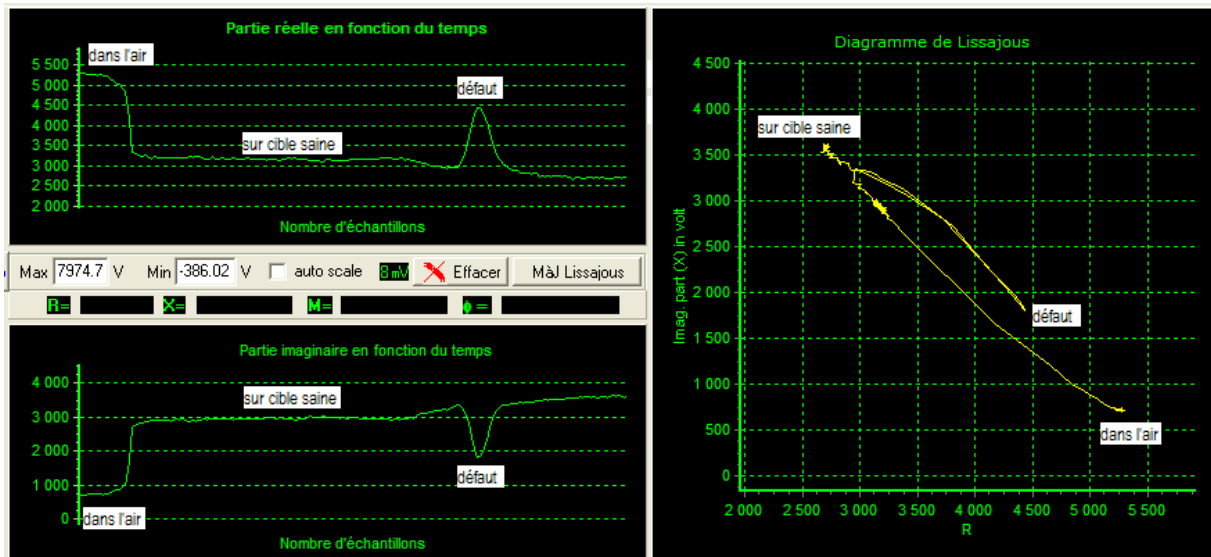


Figure 3b. Détection d'une fente débouchante (0,1 mm de largeur, 0,2 mm de profondeur). On voit clairement le trajet dû au lift-off (de « dans l'air » jusqu'à « sur cible saine ») et le trajet dû à la crique (de « sur cible saine » jusqu'à « défaut »).

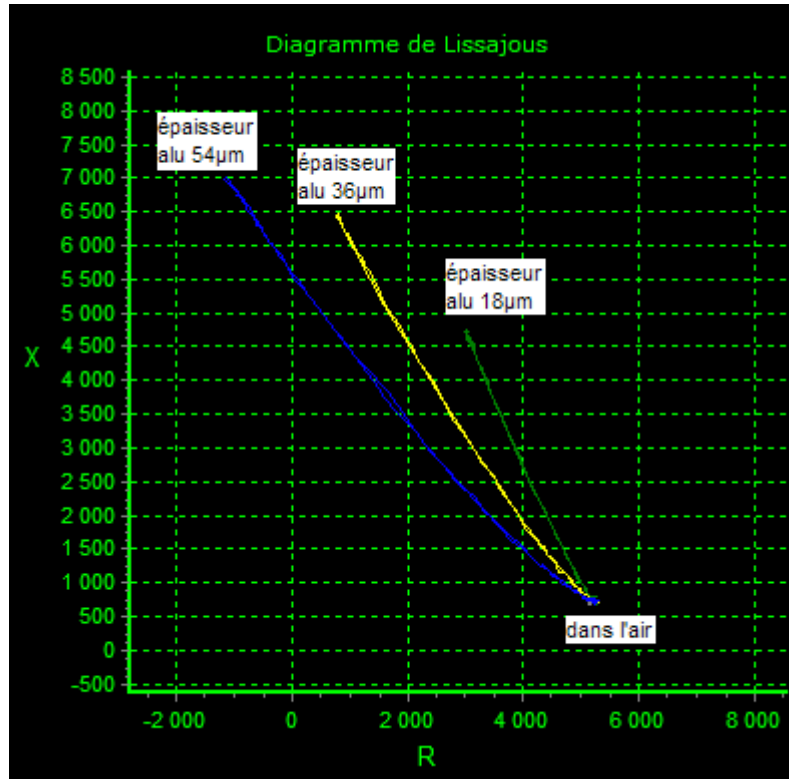
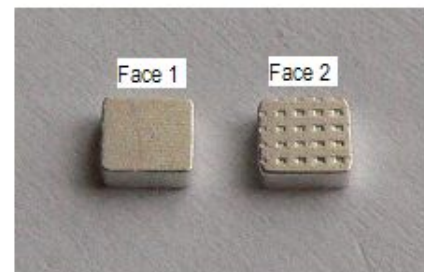
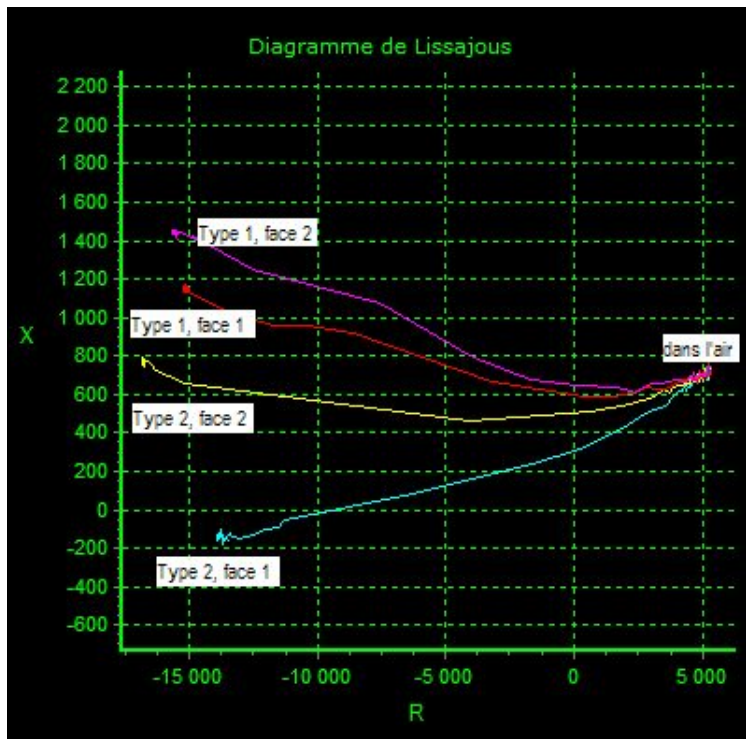


Figure 3c. Mesure de l'épaisseur de feuille en aluminium. La fréquence d'excitation est réglée à 100 kHz en raison des faibles épaisseurs. Le Z-Scope V5 peut fonctionner à des fréquences basses (jusqu'à 2 kHz) sans dérive. Il est donc idéal pour la mesure des fortes épaisseurs.



Pastilles de type 1



Pastille de type 2

Figure 3d. Tri de matières. Il s'agit de pastilles pour contacts électriques ayant la face active traitée spécialement. La couche de traitement est très fine. Il faut distinguer la face traitée (face 1) de la base (face 2).

1.4.2 Branchement d'un capteur à magnéto-résistances géantes (GMR) de NVE

Les capteurs à magnéto-résistance géantes sont de plus en plus souvent utilisés dans les applications de contrôle non destructif. Leur avantage réside dans le fait qu'ils ont une sensibilité importante sur toute la plage de fréquence, contrairement aux bobines de détection.

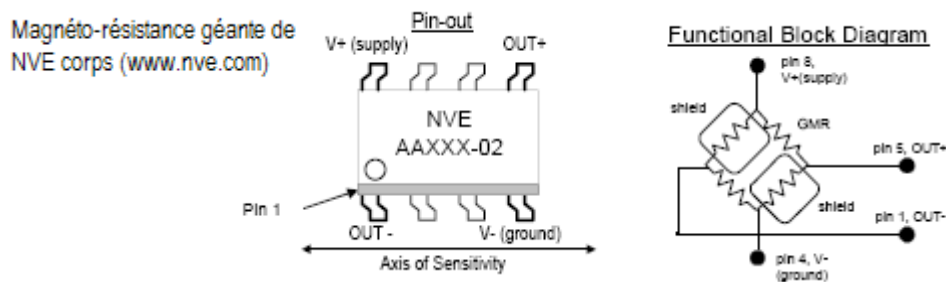


Figure 4. Un capteur GMR de NVE.

Le Z-Scope V5 peut recevoir directement un capteur GMR. De plus il fournit un signal à la bobine d'excitation, formant ainsi un système de contrôle non destructif complet. La figure ci-dessous indique le branchement d'un capteur GMR de série AA avec le Z-Scope V5.

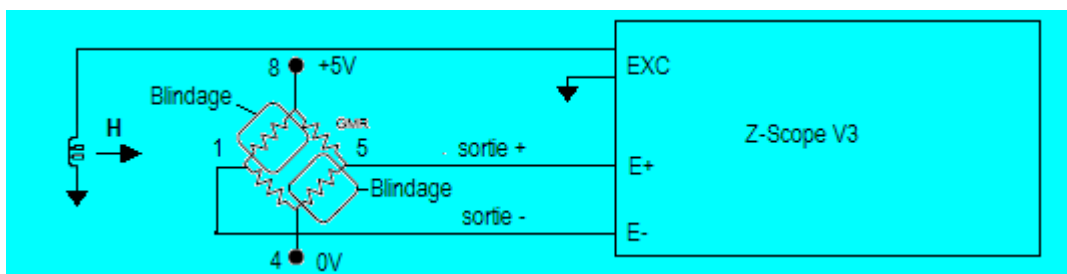


Figure 5. Utilisation d'un capteur à magnéto-résistances géantes avec le Z-Scope V5

1.4.3 Branchement d'un capteur à magnéto-résistance KMZ10 de Philips

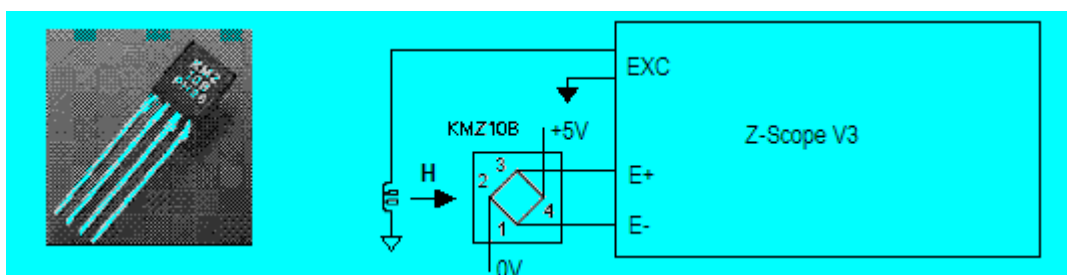


Figure 6. Branchement d'un capteur à magnéto-résistances KMZ10 sur le Z-Scope V5

1.4.4 Branchement d'un pont de jauges de contrainte (mesure de déformation mécanique)

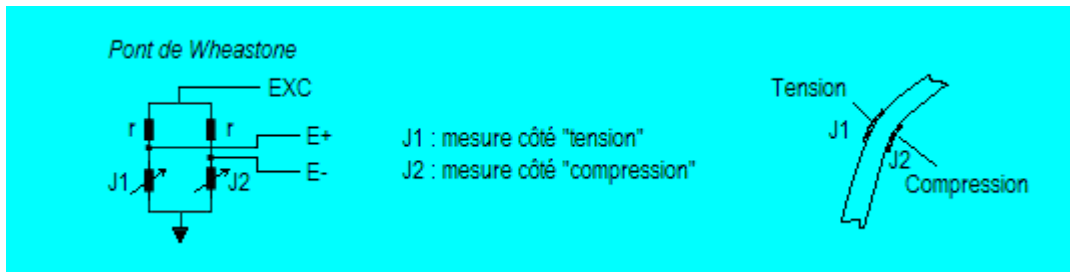


Figure 7. Branchement d'un pont de jauges de contrainte sur le Z-Scope V5

Les jauges de contrainte sont utilisées pour la mesure de déformation mécanique. Le Z-Scope V5 est tout à fait adapté pour une utilisation avec un pont constitué de jauges de contrainte grâce à son entrée différentielle et à sa sortie de signal d'excitation. Etant capable d'exciter le pont avec un signal alternatif, il peut éviter les dérives propres à l'excitation en courant continu.

1.4.5 Analyse du liquide

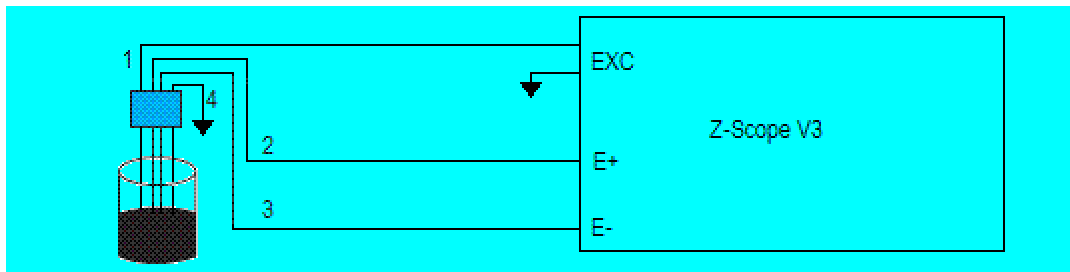


Figure 8. Utilisation du Z-Scope V5 pour l'analyse d'un liquide (méthode de 4-points)

1.4.6 Analyse de la réponse fréquentielle d'un circuit

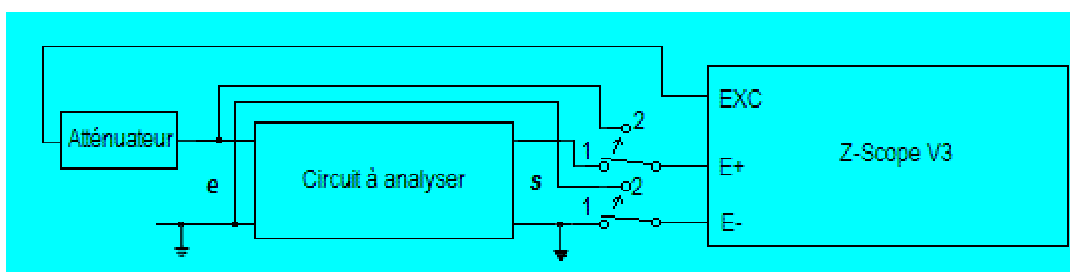


Figure 9. Analyse de la réponse fréquentielle d'un circuit avec le Z-Scope V5

Dans cette application, on stimule le circuit à analyser avec le signal EXC, et on mesure successivement le signal d'entrée e et le signal de sortie s avec les entrées différentielles du Z-Scope V5 à l'aide du commutateur. La réponse fréquence (diagramme de Bode) du circuit sera exprimée sous cette forme :

$$M=20\log_{10}\frac{s}{e}$$

$$\phi= \phi_s-\phi_e$$

où M : le module et ϕ la phase de la réponse fréquentielle du circuit

1.5 Connecteurs

Le Z-Scope V5 dispose de 2 connecteurs dorés au format SMC sur la face avant : le connecteur « Excitation » et le connecteur « Input ».

Pour faciliter les prises de mesure, 2 câbles SMC-Pinces crocodiles sont fournies, qui permettent de pincer les conducteurs à manipuler.

D'autres accessoires, comme des câbles convertisseurs SMC-BNC ou SMC-Binder 680 (pour connecter avec des sondes à courants de Foucault de Sciensovia) sont également disponibles en option.

2 Caractéristiques techniques



2.1 Caractéristiques générales

Fréquence du signal d'excitation	1 kHz – 100 kHz
Sortie du signal d'excitation ("Excitation")	2V _{p-p}
Entrée du signal ("Input")	0,2V _{p-p} max
Réglage de gain	1 à 5 000 en 12 niveaux
Courant tiré du bus USB	400 mA max
Interface USB	2.0, compatible USB 1.1

2.2 Tableau de réglage de gain

Code gain	Gain	Gain (dB)
1	1	0
2	2	6
3	5	14
4	12	21
5	19	26
6	50	34
7	106	41
8	184	45
9	495	54
10	989	60
11	1 831	65
12	4 941	74

Produit gain-bande passante : approximativement 1,5 MHz

3 Logiciel de commande WinEC 5.1™

Le logiciel WinEC 5.1 permet de contrôler le Z-Scope V5 et de faire des acquisitions de données en temps réel. Il donne la possibilité de visualiser des signaux comme avec un oscilloscope, inspecter les signatures, sauvegarder totale ou partielle des données. Les données sauvegardées peuvent être lues par Matlab™ ou Labview™ pour être analysées.

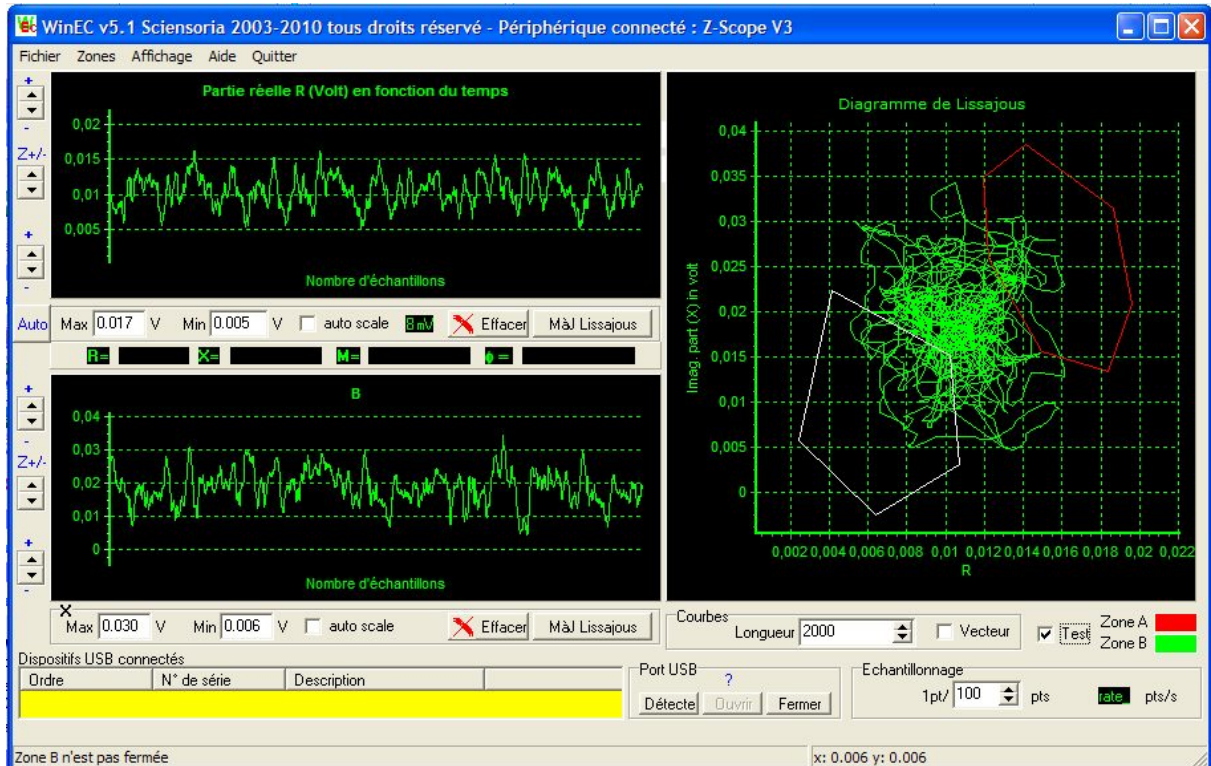


Figure 10. Copie d'écran du logiciel WinEC v5.1

4 Conditionnement à la livraison

1. Z-Scope V5
2. 2 câbles SMC-Pinces crocodiles rouge et jaune/vert
3. Logiciel WinEC 5.1 pour Z-Scope V5

5 Garantie et service après-vente

Garantie :

Le produit est garanti 2 ans pièces et main d'œuvre dans nos laboratoires, à l'exception des câbles de mesure.

La garantie ne couvre pas les mauvaises utilisations du produit.

Contact service après-vente : voir en bas de la page