



COMPTEUR D'IMPÉDANCE USB

En connectant le mesureur d'impédance USB présenté dans cet article à votre ordinateur personnel, vous pourrez mesurer facilement l'impédance des inductances, des capacités, des transformateurs audio, des haut-parleurs et une large gamme d'autres composants électroniques. Outre la valeur absolue de l'impédance en ohms, l'instrument calcule automatiquement la valeur de la composante réactive et résistive, l'angle de phase et le circuit série et parallèle équivalent.

En lisant cet article, vous constaterez que le **podomètre** que nous présentons ne se résume pas à l'un des mètres habituels de **capacité** ou de **inductance** que vous avez peut-être déjà vu, mais c'est quelque chose de beaucoup plus complet et innovant.

Lorsque nous avons développé ce projet, nous nous sommes fixé comme objectif de créer un outil qui pourrait être géré

ordinateur personnel, avec qui il a pu parler à travers le **Port USB**.

Jusqu'à récemment, la construction d'un instrument signifiait la conception avec l'appareil **mesurer** également un **circuit cohérent**, composé d'un ou plusieurs **microprocesseurs**, capable de gérer à la fois les différentes fonctions de l'appareil et le traitement des résultats.

La tendance qui devient de plus en plus populaire dans l'instrumentation électronique, d'autre part, est d'exploiter la capacité de traitement considérable obtenue par **ordinateur personnel** et leur diffusion

au grand public, en utilisant un véritable instrument pour l'instrument matériel miniaturisé et développant la logiciel fonctionnant sur le PC plutôt que sur la machine.

Je connais Université Tor Vergata de Rome, qui a développé le logiciel d'exploitation et tous les algorithmes nécessaires pour réaliser les fonctions complexes de l'instrument.

En profitant du fait que presque tout le monde a maintenant un ordinateur personnel, c'est possible réduire coûte considérablement et en même temps faire beaucoup d'outils polyvalent, équipé d'intéressant fonctions de calcul, et de performance pratiquement Professionnel.

Pour la conversion des données et pour la gestion de l'entretien via Protocole USB, nous avons décidé de l'utiliser pour le nôtre impédance le convertisseur USB PCM2902 que nous avons déjà utilisé dans d'autres projets, et qui nous a permis de réduire le matériel externe au minimum, créant un outil avec une très petite empreinte.

Les fonctions opérationnelles réelles de l'instrument ont plutôt été remplies via logiciel, et pour cela, nous avons une fois de plus fait usage de la collaboration du ing. Accattatis, chercheur

En sûr, être un impédance, l'instrument est capable de mesurer avec précision les deux valeurs de capacité quelles valeurs de inductance, mais ce n'est là qu'une de ses nombreuses prérogatives.

Avec cet outil, il est possible d'obtenir tous les paramètres importants accompagnant une mesure de impédance à savoir la détermination de son valeur absolue, de la valeur de la composant résistif et que réactif, et de angle de phase.

Non seulement cela, mais pour rendre l'outil utile aussi pour une fin éducation, une fois l'impédance mesurée, nous avons pensé faire traiter également le correspondant circuit série équivalent et le circuit équivalent parallèle, et pour afficher le représentation vectorielle de l'impédance mesurée.

pour ORDINATEUR PERSONNEL

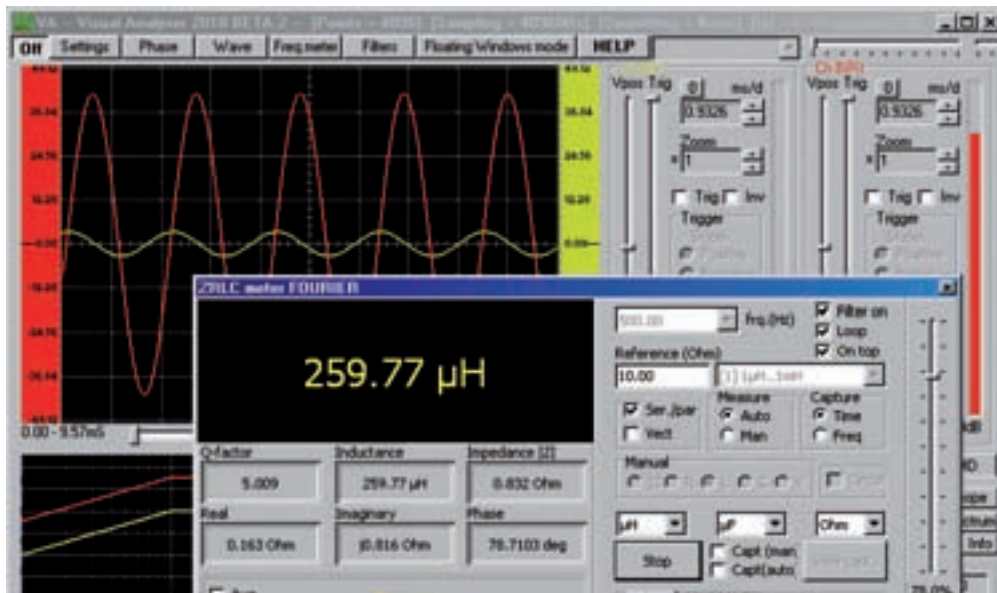


Fig.1 Le compteur d'impédance permet non seulement de mesurer avec précision la valeur de tout condensateur ou inductance, mais également d'obtenir leur Q, c'est-à-dire le facteur de mérite, qui exprime dans une certaine mesure la «bonté» du composant. Vous éviterez ainsi d'utiliser un composant de manière inappropriée.

Et ce ne sont que quelques-unes des mesures que vous pouvez effectuer, car lorsque vous vous familiariserez avec l'utilisation de cet outil, vous remarquerez la grande quantité d'informations différentes qu'il vous permet d'obtenir.

Remarque: pour une connaissance plus complète du sujet, nous vous conseillons de lire l'article " *Qu'est-ce que l'impédance et comment la mesure-t-on* » Publié dans le numéro précédent du magazine.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La Fig.2 montre le schéma de fonctionnement de notre impédancemètre.

Comme vous pouvez le voir, en série sur **impédance Zx** mesurer est connecté un **résistance de précision** de valeur connue, que nous appellerons **Rm**.

Au circuit **série** formé par des résistances de précision et une **impédance est appliquée tension parfaitement sinusoïdal** produit par **ampli fi cateur A1**.

La tension sinusoïdale fait passer un circuit **courant I** également sinusoïdal, ce qui résulte en **opposition de phase**, que la tension produite par l'amplificateur, par un certain **coin**.

A la tête de la résistance **Rom** par conséquent, une chute de tension se produira instantanément **Vr** correspondant à:

$$Vr = Rm \times I$$

où:

Vr est le **valeur de tension en Volt** **Rm** est la **valeur du résistance de précision** en **ohm** **je** est le **valeur de courant en ampère**

Aux têtes de l'impédance **zx** au lieu de cela, une tension se produit en même temps **vz** donné par:

$$Vz = Zx \times I$$

où:

vz est le **valeur de tension en Volt** **Zx** est le **valeur dell 'impédance en ohm** **je** est le **valeur de courant en ampère**

On peut donc écrire:

$$Vr: Vz = (Rm \times I): (Zx \times I)$$

Éliminer le **courant I** vous obtenez:

$$Vr: Vz = Rm: Zx$$

d'où nous dérivons:

$$Zx = (Vz: Vr) \times Rm$$

De cette formule, nous comprenons qu'en mesurant les deux **tensions Vr et vz** et **connaître la valeur de la résistance de précision Rom** vous pouvez **calculer la valeur absolu de impédance Zx** incognita.

Une fois obtenu le **valeur absolue** et mesuré la **angle de phase entre tension et courant**, sachant toujours la valeur de la résistance **Rom** il est possible de tracer la valeur de la avec un calcul **trigonométrique composant réactif** et la **valeur de la composant résistif** l'impédance en question.

Ainsi exposé, il peut sembler presque trivial, mais il n'en est rien car en réalité la mesure est beaucoup plus complexe.

Tout d'abord, il est essentiel qu'il soit là **Vr** que le **vz** sont mesurés d'une manière **absolument synchrone**, c'est-à-dire en même temps.

De même, afin de ne pas commettre d'erreurs, la mesure du **déplacement de phase entre courant et tension** il doit avoir lieu avec la plus grande précision, en le détectant avec précision **passage à zéro**, c'est-à-dire le passage de zéro de chaque sinusoïde.

C'est pour effectuer ces opérations avec la précision requise dans un délai très court que le **Convertisseur USB PCM2902** et le **logiciel**

qui le gère, qui a pour mission de réaliser une étude précise **échantillonnage** des tensions en jeu instantanément et pour convertir les données **analogique**

ainsi obtenu au format **numérique**, car ils peuvent être renvoyés **USB** un **ordinateur** qui les traitera.

Le PC pour sa part doit pouvoir en générer un parfait **onde sinusoïdale** au format **numérique**, qui s'est converti en un signal sinusoïdal **a-**

Caractéristiques de l'ampli fi cateur

Alimentation: de 4,5 Volt à 15 Volt Consommation de courant au repos: 9 - 13 milli Ampère Puissance de sortie max.: 1 watt Impédance de charge: 8 ohms Impédance d'entrée: 20 kiloOhm Signal d'entrée max: 1 Volt Gain max. en direct: 100 fois Bande passante +/- 1 dB: 20 Hz-100 KHz Distorsion harmonique: 0,3 - 0,5%

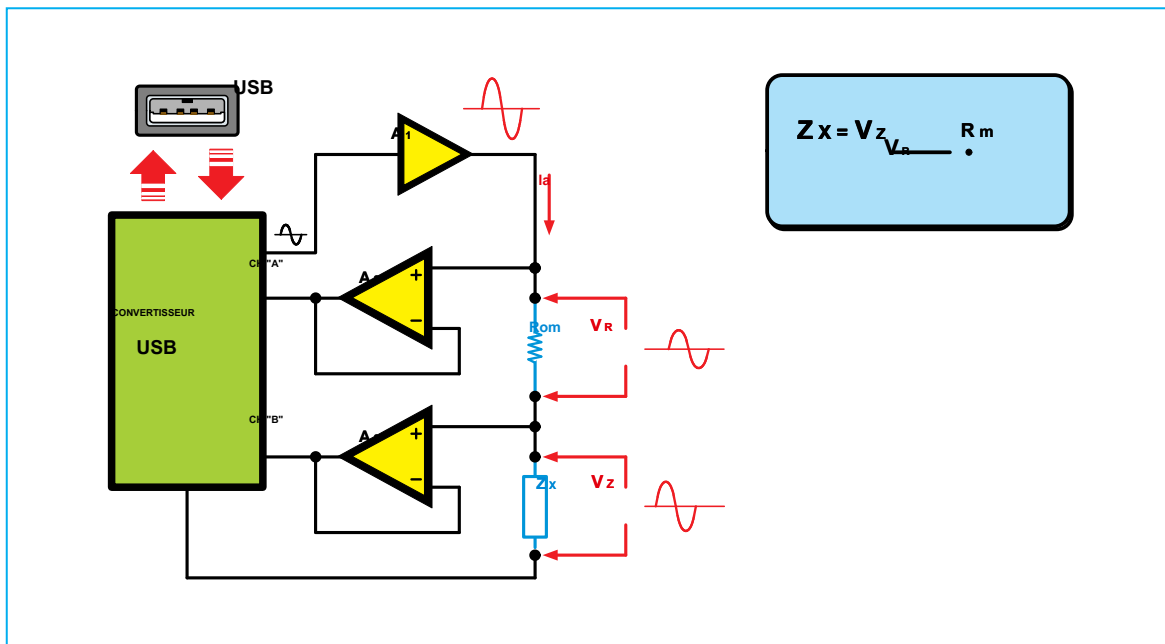


Fig.2 Ce schéma de principe montre le principe de fonctionnement de l'instrument. En mesurant la tension V_z aux bornes de l'impédance et la tension V_r aux bornes de la résistance de précision, il est possible de tracer la valeur absolue de l'impédance inconnue Z_x en utilisant la formule indiquée ci-dessus. L'instrument est également capable de déterminer avec une grande précision le déphasage entre les deux tensions, obtenant ainsi la valeur de la composante réactive et l'angle de phase entre la tension et le courant.

Le logiciel de convertisseur PCM2902, doit être utilisé pour effectuer la mesure.

En pratique, nous pouvons vous assurer que pour arriver à l'exécution d'une mesure précise, il a fallu plusieurs mois d'expérimentation et l'élaboration d'une série de substituts algorithmes indispensables pour garantir le niveau de précision requis.

SCHÉMA ÉLECTRIQUE

Le schéma électrique de notre impédancemètre suit le schéma de principe de la fig.2.

Si vous regardez le schéma de câblage de la figure 3, vous remarquerez immédiatement que le cœur du mesureur d'impédance est celui intégré IC2, enfermé dans le petit circuit imprimé KM1667 qui est fourni par nous déjà assemblé en SMD.

Le point de départ est le **onde sinusoïdale** utilisé pour mesurer l'impédance produite au format **numérique** à partir du logiciel installé sur le **ordinateur personnel** puis converti en signal **analogique** par le convertisseur PCM2902 signé IC2 installé sur la carte KM1667.

L'onde sinusoïdale ainsi générée par le **Convertisseur USB** sur sa **jambe 15**, est envoyé à travers le condensateur de découplage **C4** au pied 2

de **IC3** qui, comme vous pouvez le voir sur le schéma de principe de la figure 10, correspond à l'entrée **ne pas inverser** de l'Amplificateur

Cette intégration, qui est une véritable scène **final de puissance miniaturisée de 1 Watt**, appartient à la famille des **BF** à faible puissance, contrairement aux étages de puissance classiques, ce qui nous a permis d'économiser beaucoup d'espace, vous permettant de créer un petit circuit.

Dans le tableau de la page suivante, nous avons indiqué les principales caractéristiques de cet amplificateur.

Le signal sinusoïdal amplifié par **TDA7052**, présent sur son pied 5 sortie, il est envoyé à l'unité de commutation à 6 positions **S1 / B**.

Les premiers **5 postes** du commutateur sont connectés

porte directement à **central** de l'interrupteur **S1 / A**, tandis que l'emplacement **Classé n ° 6 de S1 / B** il dévie l'onde sinusoïdale produite par **IC3** sur le pied **1** la **CONN.3**.

Ce poste est destiné aux futures applications uniquement.

Le signal du commutateur **S1 / B** par conséquent, il arrive sur l'unité de commutation **S1 / A**.

Les premiers **5 postes** du commutateur vous permet de sélectionner le **5 résistances** précision **1% R1-R2-R3-R4-R5**, respectivement de **10-100-**

1,000-10,000 et 100 000 ohms.

En sélectionnant l'une de ces résistances, il est possible de choisir **flux** l'impédancemètre comme indiqué dans le tableau N.1.

Tableau N.1

position de l'interrupteur S1	résistance
pos. 1	10 ohms
pos. 2	100 ohms
pos. 3	1000 ohms
pos. 4	10 000 ohms
pos. 5	100 000 ohms

la **position 1** de l'interrupteur **S1** correspond à l'insertion de la résistance de précision de **10 ohms**, c'est-à-dire à portée de main **petite** de l'instrument, et est utilisé pour mesurer **faible** valeurs d'impédance. la **position 5** de l'interrupteur **S1** correspond à l'insertion de la résistance de précision de

100 000 ohms c'est-à-dire à portée de main **haute** de l'instrument, et est utilisé pour mesurer **haut** valeurs d'impédance. la **valeurs minimales** et **hautes** que vous pouvez mesurer avec le compteur d'impédance à la fréquence de **1 000 Hz** sont les suivants:

selfs: de 1 microHenry à 100 Henry Capacité: de 10 picroFarad à 1000 résistances microFarad: de 0,1 ohm à 10 mégohms

Lors du choix de la gamme de l'instrument, vous devez garder à l'esprit deux choses très importantes:

- la première est que la position sélectionnée via le **interrupteur S1** doit toujours **coïncident** avec la position sélectionnée par la position appropriée **fenêtre fi** présent dans **logiciel d'exploitation** comme expliqué ci-dessous;

- la seconde est que le flux qui y est indiqué **fenêtre fi** est calculé pour une fréquence de **1 000 Hz**.

Bien sûr, à mesure que la fréquence de mesure change, le débit **changement** en conséquence. la **position 6** la **interrupteur** n'insère plus l'une des résistances de précision montées sur le circuit, mais connecte les deux broches **5 et 3** correspondant aux deux entrées **ne pas inverser** de **IC1 / A** et **IC1 / B**

au connecteur **CONN.3** qui est prévu pour de futures applications. **Après avoir traversé la résistance de précision** sélectionné via le commutateur, le signal sinusoïdal est appliqué à la **impédance** à mesurer **Zx**.

Que le signal soit présent aux extrémités de l'impédance **zx** que le signal fourni par le **Amplificateur IC3**, sont envoyés à l'entrée des deux identiques **amplificateurs à gain unitaire, IC1 / A** et **IC1 / B**, qui ont pour fonction de les transférer sur les deux entrées **R** et **L** convertisseur **USB IC3** et précisément aux **jambes 8**

et **5** du circuit **KM1667**.

Les deux signaux seront ensuite convertis selon le protocole **USB** dans un signal numérique, et transféré via le connecteur **CONN.1** à la porte **USB** de l'ordinateur personnel, qui les traitera via le logiciel approprié.

En observant le schéma de câblage, vous aurez remarqué la présence du **IC 4**, signé **MC34063A**.

Cette intégration est un **régulateur de commutation** ce qui permet d'obtenir une tension de **- 5 volts** à partir de la tension d'alimentation de **+ 5 volts** fourni par la porte **USB**.

La tension de **-5 Volt** est fourni à la fois la intégrée **NE5532** signé **IC1** qu'à l'intégration **TDA7052** signé **IC3**.

La diode **led DL1** placé sur la ligne **+ 5 volts** venant de **USB** confirme, avec son allumage, le bon fonctionnement du **alimentation**

de l'instrument.

RÉALISATION PRATIQUE

Le compteur d'impédance se compose de deux circuits distincts: un signé **KM1667** qui contient le convertisseur **PCM 2902** et qui est fourni par nous déjà assemblé en **SMD** et l'autre est la carte de circuit imprimé double face **LX.1746** sur lequel vous devrez monter les quelques composants indiqués en fig.4. Commencez donc par monter **3 sabots** avec **8 broches**, liées à l'intégration **IC1, IC3** et **IC 4**, en les insérant dans le circuit en tournant leur encoche de référence comme indiqué sur le schéma de la fig.4. Procédez ensuite à les souder, en faisant très attention à éviter les courts-circuits intempestifs entre les pieds.

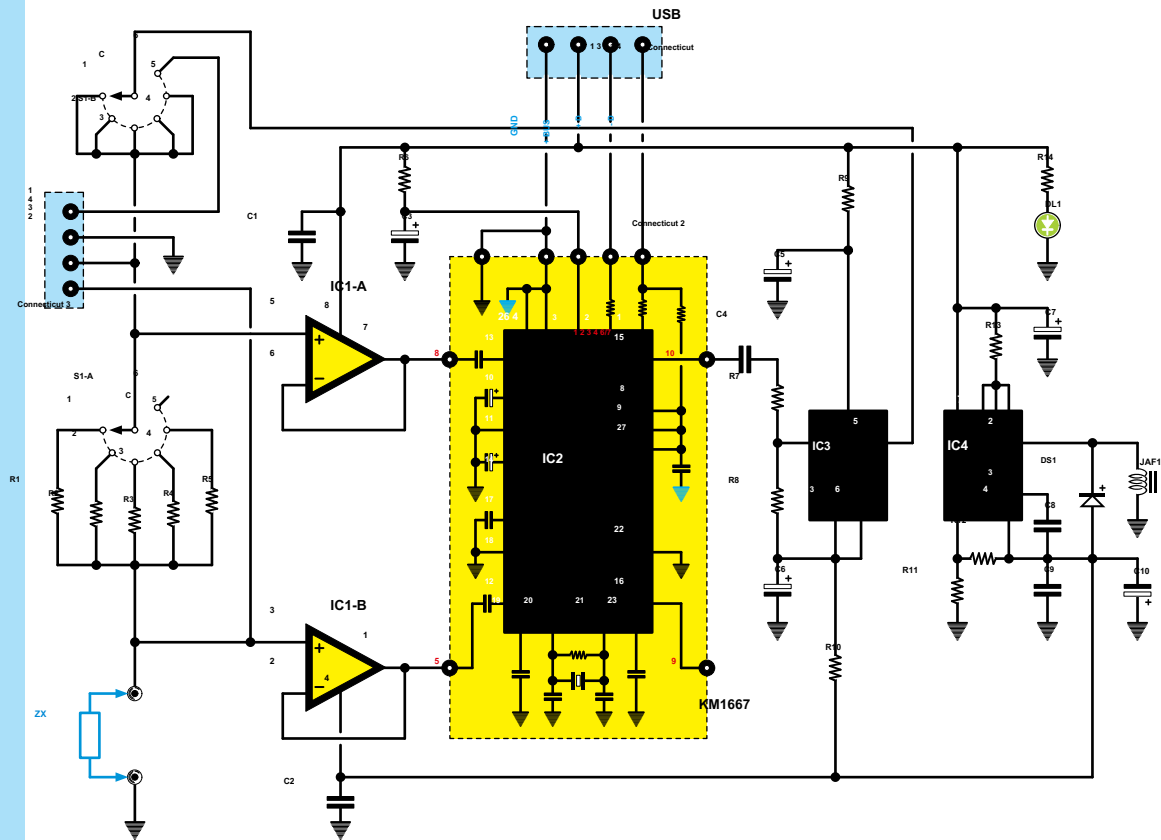


Fig.3 Schéma électrique du mesureur d'impédance. Sur la gauche, vous pouvez voir le commutateur S1 avec lequel sont insérées les 5 différentes valeurs de résistance de précision qui vous permettent de sélectionner les différents débits de l'instrument. En haut, vous pouvez voir le connecteur USB qui est utilisé pour l'échange d'informations entre le convertisseur PCM2902 (voir IC2) et l'ordinateur personnel.

LISTE DES COMPOSANTS LX.1746

R1 = 10 ohm 1% R2 = 100
ohm 1% R3 = 1.000 ohm 1%
R4 = 10.000 ohm 1% R5 =
100.000 ohm 1% R6 = 10
ohm R7 = 33.000 ohm R8 =
680 ohm R9 = 1 ohm R10 =
1 ohm R11 = 8.200 ohm R12
= 2.700 ohm R13 = 0.22 ohm
R14 = 680 ohm

C1 = 100 000 pF polyester C2 = 100
000 pF polyester C3 = 100 microF.
électrolytique

C4 = 1 microF. polyester C5 = 100 microF. C6
électrolytique = 100 microF. C7 électrolytique
= 100 microF. électrolytique C8 = 1 500 pF
polyester C9 = 100 000 pF polyester C10 = 470
microF. électrolytique JAF1 = impédance 100
microHenry DS1 = type de diode BYW100 DL1
= diode led IC1 = type intégré NE5532 IC2 =
circuit SMD type KM1667 IC3 = type intégré
TDA7052 IC4 = type intégré MC34063A S1 =
interrupteur 2 voies 6 pos. CONN.1 =
connecteur USB CONN.2 = connecteur 10
broches CONN.3 = connecteur 4 broches

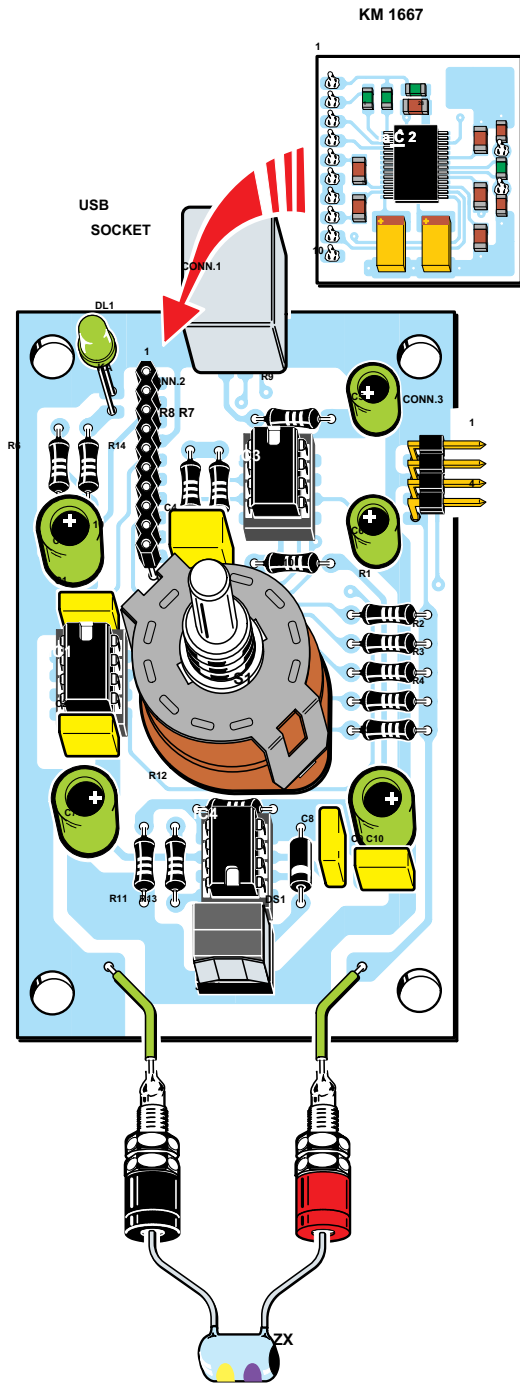


Fig.4 Une fois l'assemblage du circuit LX.1746 terminé, vous devez insérer le petit circuit SMD KM1667 dans le connecteur femelle 10 broches CONN.2, que nous avons déjà publié dans le magazine N.231. Lors de cette opération, veillez à ne pas endommager accidentellement les pieds.



Fig. 5 Voici à quoi ressemble le circuit KM1667 contenant le convertisseur USB PCM2902, vu du côté des composants.

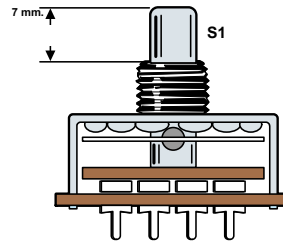


Fig.6 Avant d'insérer les bornes du commutateur rotatif S1 dans les trous du circuit imprimé, vous devrez scier sa longue broche pour l'amener à une longueur de seulement 7 mm.

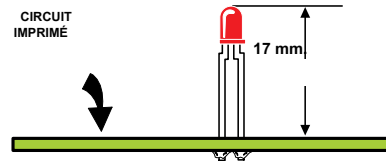


Fig.7 Avant de souder les deux bornes de la diode LED DL1 sur le circuit imprimé, vérifiez que son corps est éloigné d'environ 17 mm.



Fig.8 Une fois l'assemblage terminé, le circuit doit être placé sur le bas du meuble, en faisant coïncider les trous sur le circuit avec les butées spéciales en plastique et en prenant soin de faire sortir le connecteur CONN.3 de la fente latérale. A droite, l'assemblage est complété par la carte KM1667 en CMS.



Fig.9 Sur la photo, l'interrupteur S1 est visible, ce qui vous permet de sélectionner les 5 plages différentes de l'instrument.
Pour éviter les erreurs de mesure, il est nécessaire de vérifier que la position du commutateur coïncide toujours avec le nombre indiqué dans l'élément correspondant du logiciel d'exploitation.

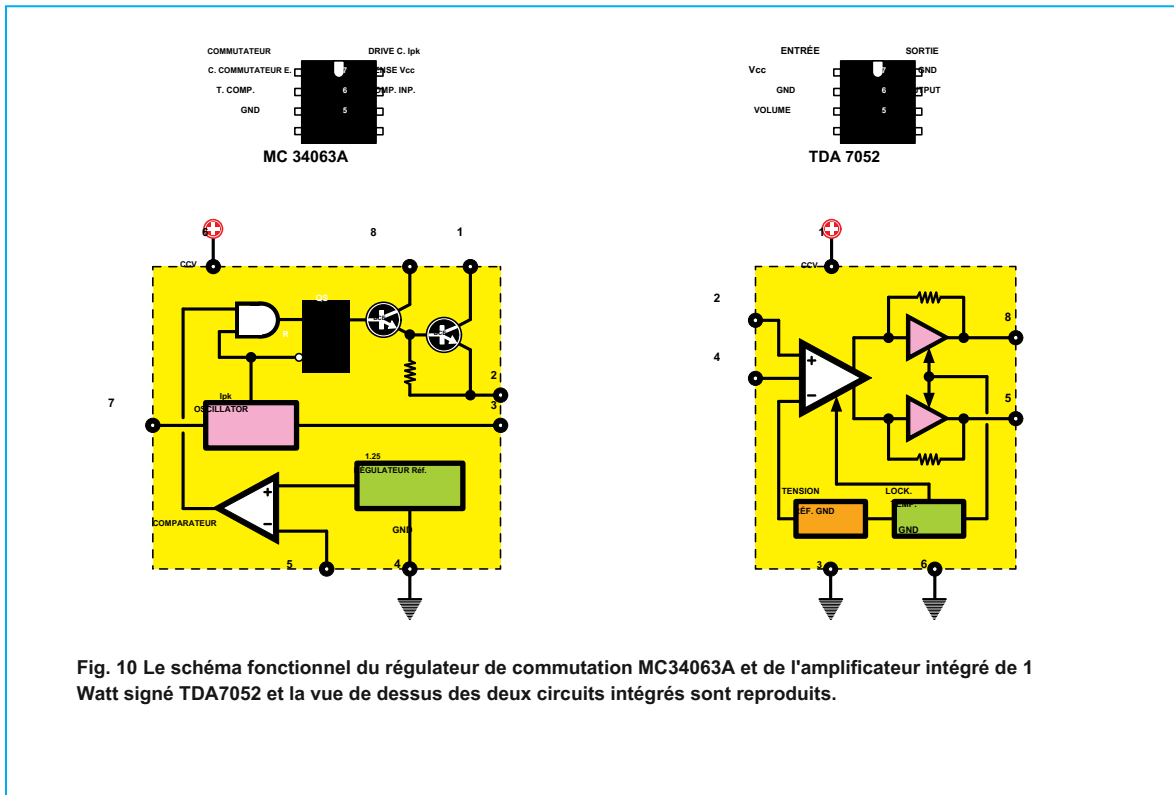


Fig. 10 Le schéma fonctionnel du régulateur de commutation MC34063A et de l'amplificateur intégré de 1 Watt signé TDA7052 et la vue de dessus des deux circuits intégrés sont reproduits.

Vous pouvez ensuite poursuivre l'assemblage du **résistances**.

Pour éviter toute confusion, nous vous conseillons de partir de **5 résistances précision 1%, R1- R2-R3-R4-R5** qui sont facilement reconnaissables car ils ont marqué le corps **5 bandes** coloré au lieu de **4 bandes** typique des résistances à **5%**.

Les couleurs des 5 résistances sont les suivantes:

- 10 ohms 1% brun-noir-noir-or brun
- 100 ohms 1% brun-noir-noir-noir-brun
- 1000 ohms 1% brun-noir-noir-brun-brun
- 10000 ohms 1% brun-noir-noir-rouge-brun
- 100 000 ohms 1% brun-noir-noir-orange-brun

Après les résistances de précision, insérez les résistances restantes, que vous pouvez facilement identifier à partir de **4 bandes** couleur estampée sur leur corps.

Insérez-le ensuite dans la position qui lui est réservée au centre de l'impression interrupteur à **2 voies et 6 postes (voir S1)**, pas avant d'avoir procédé à la coupe de sa broche, en la portant à une longueur d'environ **7 mm**, comme indiqué sur la fig.6. C'est maintenant au tour du **5 condensateurs polyester**.

Une attention particulière doit être portée au montage du **condensateu** prenant soin de ne pas endommager les pieds. **C4** qui doit être connecté

situé en contact étroit avec le circuit imprimé pour éviter que son corps n'interfère avec l'insertion ultérieure de la carte **KM1667**

dans le circuit.

Insérez maintenant les condensateurs électrolytiques, en prenant soin de ne pas les inverser **polarité**, indiqué par leur terminal **plus long**, correspondant au pôle **positive**.

C'est maintenant au tour de la diode **DS1** que vous devez assembler en tournant la **bande** estampillé sur son corps vers la **bas** comme indiqué sur la fig.4 et de la diode **led DL1**, en faisant attention à sa polarité indiquée par le terminal **plus**, correspondant à **anode (A)**.

La LED doit être positionnée en hauteur comme indiqué sur le dessin de la figure 7, afin qu'elle puisse sortir du trou spécial du gabarit.

Vous pouvez maintenant procéder au montage du petit **impédance JAF1**, dont les terminaux peuvent être échangés en toute sécurité, del **connecteur à CONNECTEUR 4 pôles 3** et le **connecteur CONNECTEUR USB.1** qui sera également monté en contact étroit avec le circuit imprimé.

Insérez enfin les trois dans leurs supports **IC1-IC3-IC4** intégré, en

Il ne vous reste plus qu'à monter le **connecteur femelle à 10 pôles CONN.2.**

Pour ce faire, prenez la carte de circuit imprimé **KM1667** sur lequel, comme vous pouvez le voir, le correspondant est déjà présent **connecteur mâle à 10 pôles.**

Obtenez le connecteur femelle à 10 pôles et insérez le connecteur mâle présent sur le petit onglet KM1667.

Une fois cela fait, entrez i 10 pieds la connecteur femelle dans les trous correspondants de l'impression, de sorte que la carte KM1667I venir dominer le **IC3 intégré.**

Positionnez maintenant la petite planche en hauteur pour qu'elle repose d'un côté sur le corps du **Connecteur USB CONN.1** et de l'autre côté sur le corps du **condenseur polyester C4.**

Assurez-vous que la carte **KM1667** est parallèle à la carte de circuit imprimé **LX.1746**, procéder ensuite au soudage du **10 pieds la CONN.2.**

faire correspondre les trous de l'impression avec les références en plastique correspondantes sur le meuble.

Après avoir positionné le circuit de cette façon, insérez le couvercle, en faisant sortir la diode LED du trou prévu et du trou au centre **goupille la collecteur**, que vous avez précédemment coupé à la taille.

Ensuite, appliquez le modèle de papier autocollant du kit sur le couvercle, en le positionnant soigneusement.

Il ne vous reste plus qu'à insérer les deux petits trous dans les **trous appropriés douilles, qui sera utilisé pour connecter l'impédance à mesurer.**

Après avoir fixé les deux bagues sur le couvercle en plastique à l'aide des contre-écrous spécifiques, vous devez procéder à leur connexion au circuit imprimé. Pour ce faire, nous vous conseillons de **couper deux morceaux de fil de la longueur de 8-10 cm, ce qui vous permettra d'ouvrir et de fermer facilement le couvercle de l'instrument et de les souder d'un côté aux traversées et de l'autre aux plots de la carte de circuit imprimé.**

MONTAGE dans les MEUBLES

L'assemblage du compteur d'impédance dans l'armoire est extrêmement facile.

Une fois que vous avez terminé l'assemblage de la carte de circuit imprimé, prenez les deux coques en plastique qui composent le fond et le couvercle de l'armoire en plastique du kit.

Tout d'abord, positionnez le circuit imprimé au bas de l'armoire, en prenant soin de faire **connecteur CONN.3** et de

Fermez ensuite l'armoire en plastique, fixez ses deux coques avec les 4 vis, tournez complètement la broche du commutateur dans le **sens dans le sens antihoraire, et entrez le bouton faisant coïncider son encoche avec le position 1** indiqué sur le modèle, avant de le fixer avec la clé Allen spéciale.

Insérez les deux câbles crocodiles dans les traversées de l'instrument et vous êtes prêt à commencer vos mesures.

COÛT DE CONSTRUCTION

Les composants nécessaires à la fabrication de l'impédancemètre **LX.1746** visible sur la figure 4, y compris le circuit imprimé et la carte pré-assemblée en **SMD** signé **KM1667** contenant le **CODEC** (voir fig.4-5)

Euro 48,00

la **CD-Rom CDR1746** contenant le logiciel d'installation

10,50 Euros

L'armoire en plastique **MO1746**

Euro 18,00

Le seul circuit imprimé **LX.1746**

5,60 euros

Les prix incluent **TVA**, mais **pas frais de port** pour la livraison à domicile.

EXIGENCES MINIMALES INFORMATIQUES

Système d'exploitation: *Windows XP Professionnel, XP Édition familiale, Vista 32*

Type: *PENTIUM*

RAM: *32 Mo*

Espace disponible sur le disque dur: *au moins 20 Mo*

8 lecteurs CD-Rom ou 2 lecteurs DVD

Carte graphique *800 x 600 16 bits*

Prise *USB*

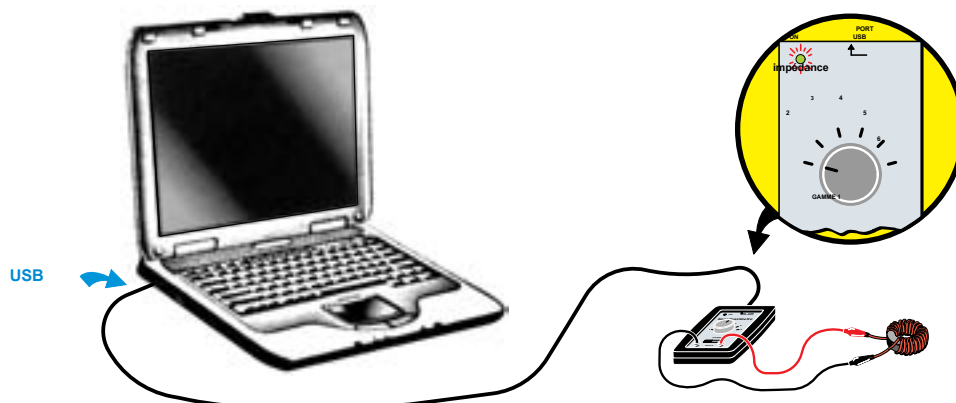
INSTALLATION ET RÉGLAGE DU LOGICIEL

La première chose que vous devez faire est de procéder à l'installation du logiciel opérationnel, résident CD-Rom présent dans le kit, à votre convenance. L'ordinateur doit être équipé d'un Port USB et être en possession des caractéristiques minimales précédemment indiquées. Pour effectuer l'installation, suivez simplement les instructions simples de la section: « Installation du logiciel » Rapporté à la fin de l'article.

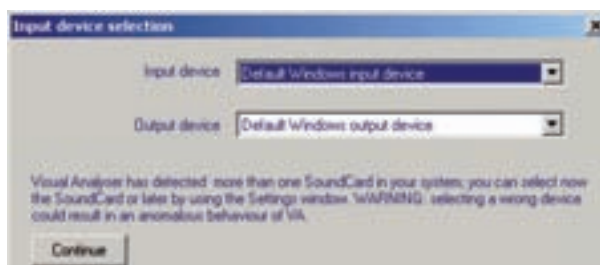
Remarque: à cet égard, nous précisons que le logiciel a été contrôlé sur plusieurs ordinateurs équipés des systèmes d'exploitation suivants: *XP Home - XP Professionnel - Vista.*

Cependant, cela n'exclut pas qu'en présence d'une configuration matérielle et / ou logicielle particulière de votre PC, des problèmes de fonctionnement ne puissent pas survenir.

Une fois l'installation terminée, vous devez connecter le connecteur **CONNECTEUR USB.1** de l'impédance à un Port USB de votre ordinateur personnel. Utilisez une municipalité Câble USB pour l'imprimante, comme illustré dans la figure ci-dessous.



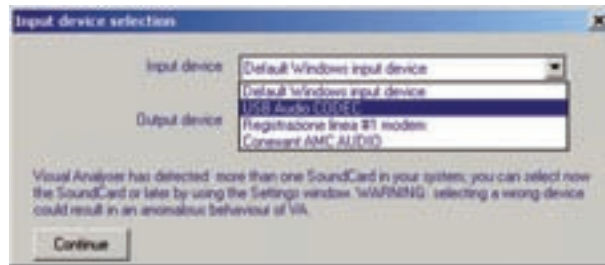
Après connexion à la porte USB du pc vérifiez que le diode LED placée sur le plateau LX.1746 compteur d'impédance à la fois sur, confirmant la bonne alimentation. Vous devez donc procéder à la configuration du logiciel, et pour ce faire, nous vous recommandons de suivre les instructions ci-dessous point par point. Lancez le logiciel d'exploitation en cliquant sur l'icône sur le bureau de l'ordinateur. Si la fenêtre ci-dessous apparaît:



cela signifie que le logiciel a détecté la présence de plusieurs cartes son à l'intérieur de votre PC. Pour utiliser le logiciel du mesureur d'impédance il est donc nécessaire de sélectionner la carte son nommée **CODEC audio USB**, présente sur la carte **KM1667**.

Pour ce faire, cliquez avec le bouton gauche sur la flèche à côté de l'écriture " Win- par défaut

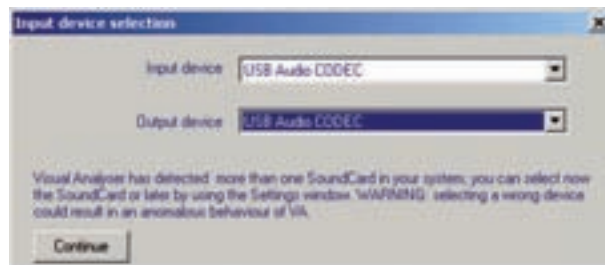
dispositif d'entrée Dow "Et vous verrez une série d'options ouvertes, similaires à celles de la figure suivante, qui dépend de la configuration de votre ordinateur. À ce stade, sélectionnez le libellé **CODEC audio USB**, comme indiqué sur la figure.



Maintenant, cliquez avec le bouton gauche de la souris sur la flèche à côté de l'écriture " **Périphérique de sortie Windows par défaut** ». Encore une fois, vous verrez plusieurs options ouvertes, similaires à celles répertoriées dans la figure.

Sélectionnez à nouveau le libellé **CODEC audio USB**.

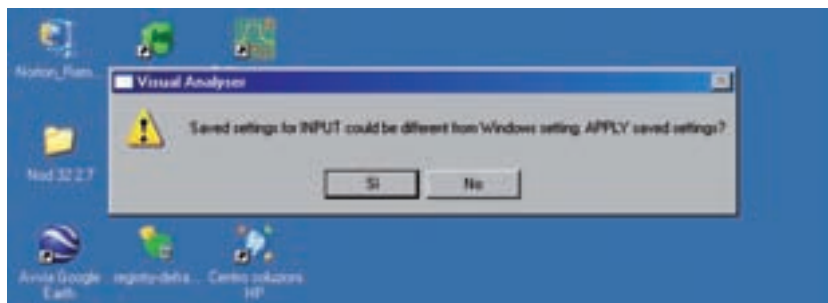
Après avoir sélectionné la carte son, appuyez sur le bouton **continuer** pour confirmer.



Remarque: la procédure que vous venez d'effectuer est utilisée pour sélectionner **carte son (appareil)** qui **sera utilisé** par le port USB de votre PC pour effectuer des communications en **entrée (entrée)** et dans **sortie**. Si cette procédure n'est pas effectuée correctement **pas la mesure est possible**.

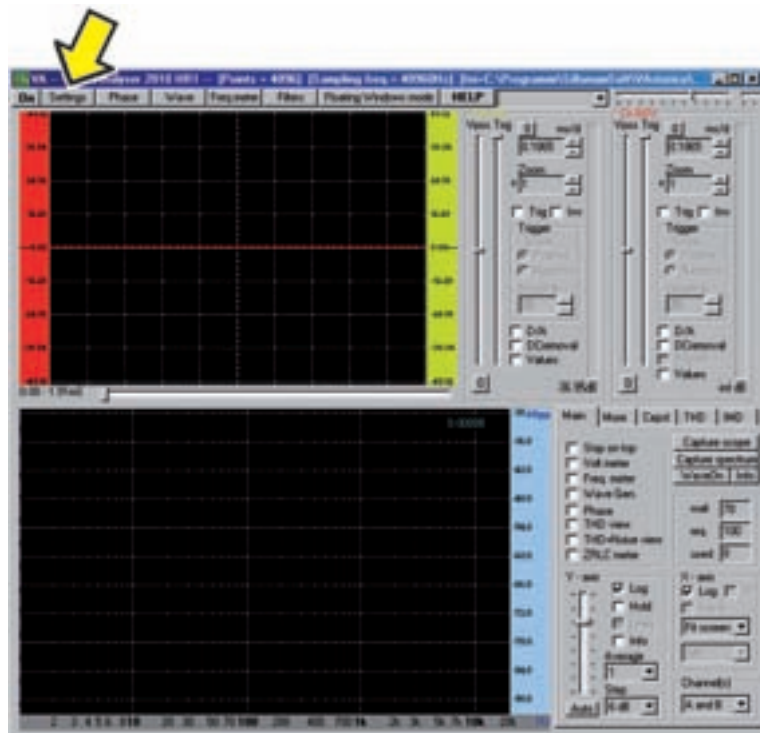
Les fenêtres que nous vous avons montrées n'apparaissent qu'au moment de la première installation. Cependant, il est toujours nécessaire de sélectionner la carte son **CODEC audio USB** à la fois entrants et sortants à chaque lancement du logiciel d'exploitation, mais cela se fera par le biais de la fenêtre **paramètres**, comme expliqué ci-dessous.

Après avoir appuyé sur le bouton **continuer**, vous verrez la fenêtre suivante apparaître à l'écran:



dans lequel vous devez confirmer en cliquant sur le " **Oui** ».

À ce stade, vous verrez la fenêtre principale apparaître à l'écran, reproduite dans la figure suivante:

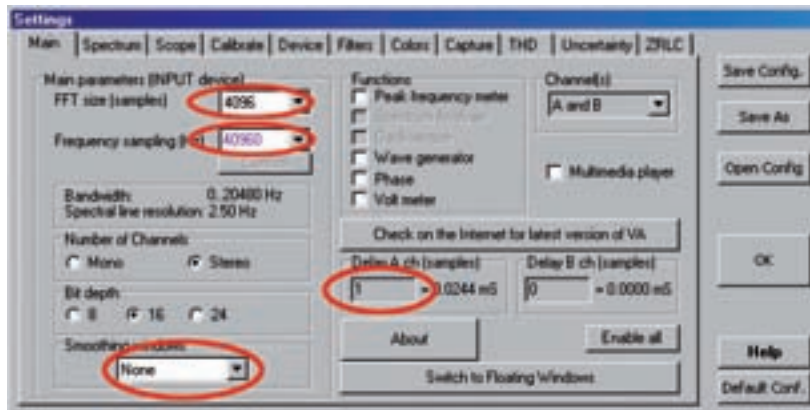


Dans cette fenêtre, cliquez avec le bouton gauche de la souris sur l'élément "réglages" »Situé en haut à gauche de la barre d'options, activant l'apparence de l'écran suivant.



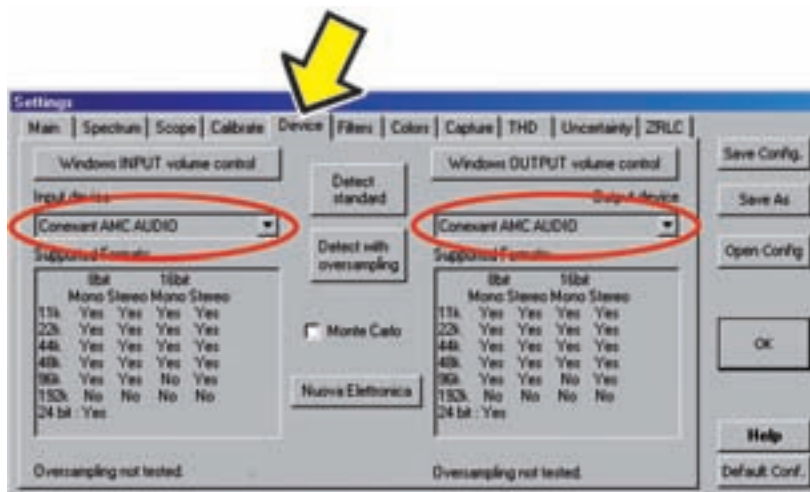
Dans cette fenêtre, vous devrez modifier certains paramètres et précisément:

- la **Taille FFT** sera défini sur **4096**;
- la **Échantillonnage de fréquence** devra être **40960**;
- dans la boîte **Fenêtres lissantes** sélectionnez l'option " **aucun** " ;
- clic gauche sur la case **Delay A ch (échantillons)** et dans l'espace blanc qui s'ouvre, écrivez la valeur **1**.



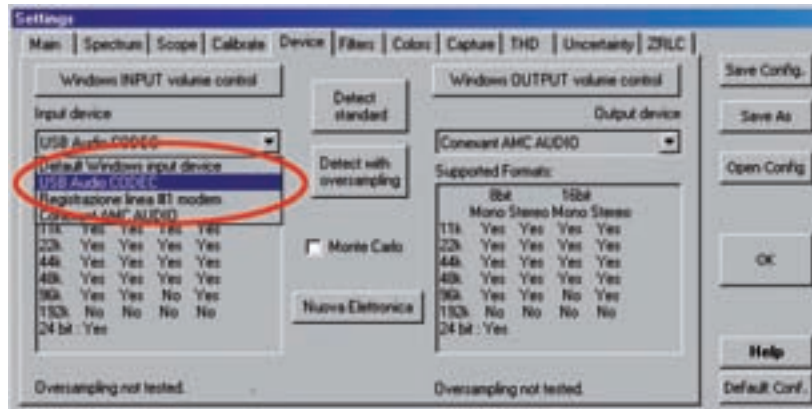
Après avoir défini ces valeurs, vérifiez que les autres paramètres correspondent à ceux indiqués dans la figure et sinon, modifiez-les de manière appropriée.

Cliquez ensuite sur l'option " **dispositif** "Situé sur la barre supérieure et vous verrez la fenêtre suivante apparaître.

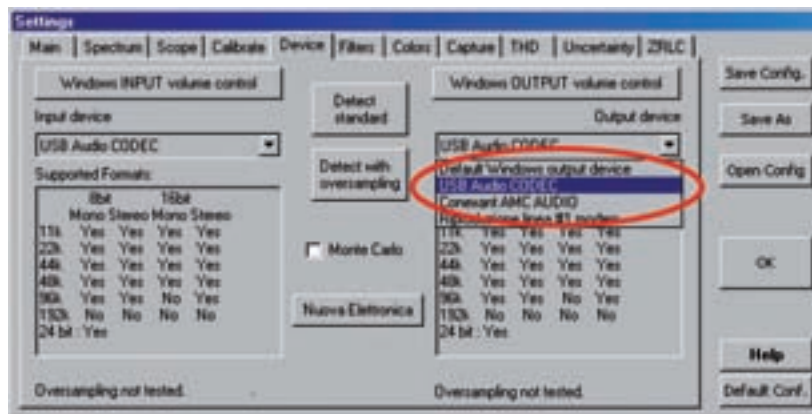


Cette fenêtre vous permet de **désactiver la carte son** présent à **interne** de votre PC, représenté dans ce cas par l'écriture " **Conexant** », Et pour permettre à la carte à sa place **externe LX.1746** le compteur d'impédance, que vous avez précédemment connecté au port **USB**.

Pour ce faire, vous devrez sélectionner l'option " **CODEC audio USB** "Et dans la fenêtre" **périphérique d'entrée** ", Comme indiqué dans la figure suivante:

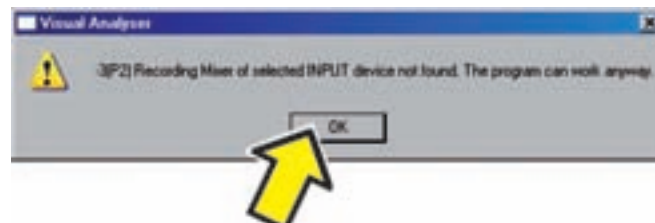


la figure ci-dessous:



Remarque: la procédure d'activation de la carte LX.1746 que nous avons décrite doit être effectuée à chaque lancement du logiciel d'exploitation. Sinon, la mesure ne peut pas être effectuée car la reconnaissance de l'impédance par le PC est manquante.

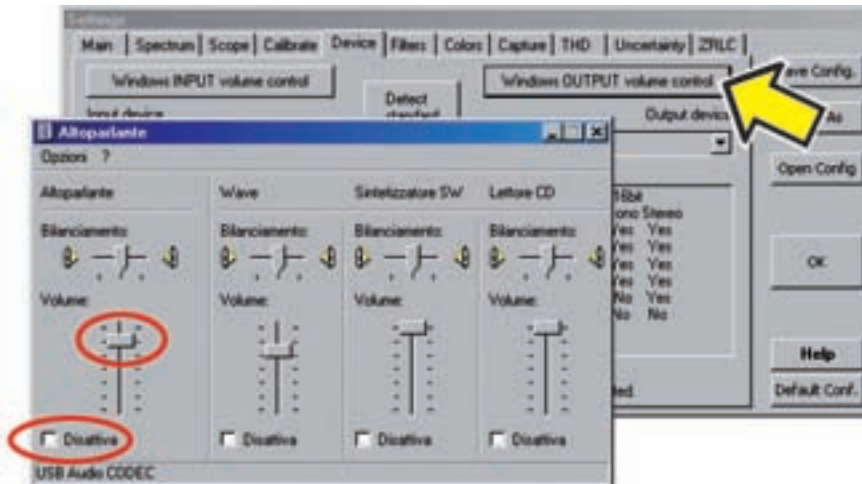
Pendant la phase de reconnaissance, la fenêtre suivante peut apparaître à l'écran:



Cliquez sur le bouton bien pour continuer. que dans la fenêtre " périphérique de sortie "Comme indiqué dans

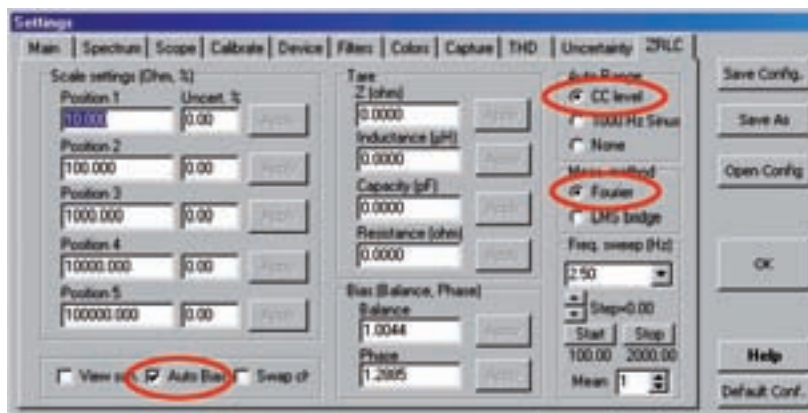
Après avoir effectué la reconnaissance de la carte du compteur d'impédance, vous devrez effectuer un dernier contrôle, à savoir celui du niveau la mixer Windows liés à sortie.

Toujours sur la fenêtre relative à l'option " dispositif "Cliquez sur le bouton" Contrôle du volume de sortie Windows "Et vous verrez apparaître l'écran suivant:



Dans la section haut-parleur vérifier que le curseur de volume est positionné tout au plus, c'est-à-dire tout vers le haut. Vérifiez également que la case ci-dessous avec la mention « désactiver »N'est pas cochée. Si cela se produit ou si le volume est réglé sur minimum, sur l'écran du compteur d'impédance pas les sinusoïdes d'étalonnage et de mesure et l'instrument apparaîtraient ça ne marcherait pas.

Cliquez maintenant sur l'option " ZRLC "En faisant apparaître la fenêtre suivante:



Dans cette fenêtre, il est possible de sélectionner certains paramètres utilisés par le compteur d'impédance dans la phase de mesurer. Pour le bon fonctionnement de l'instrument, vous devez saisir les paramètres suivants:

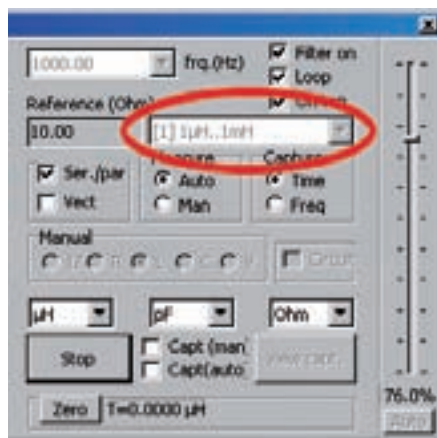
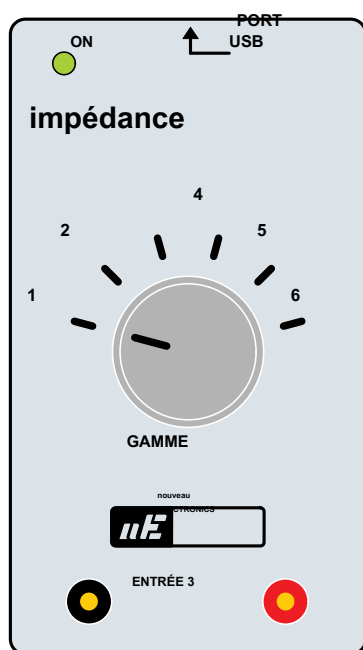
- dans la section **Gamme automatique** cochez la case **Niveau CC**;
- dans la section **Meas.method** cochez la case **Fourier**.
- cochez la case **AutoBias**.

La boîte **AutoBias** vous permet de sélectionner le mode d'étalonnage automatique ou Manuel. Pour l'instant nous ne considérerons que le fonctionnement de l'instrument en mode **Auto**, par conséquent, la case doit être cochée. Les autres valeurs de cette fenêtre ne seront pas modifiées. Après avoir ainsi configuré le logiciel du **Virginie** vous êtes prêt à effectuer la mesure d'impédance.

Avant de passer à l'exécution réelle de la mesure, nous allons brièvement illustrer les fonctions des différentes **commandes** dell'impedenzometro.

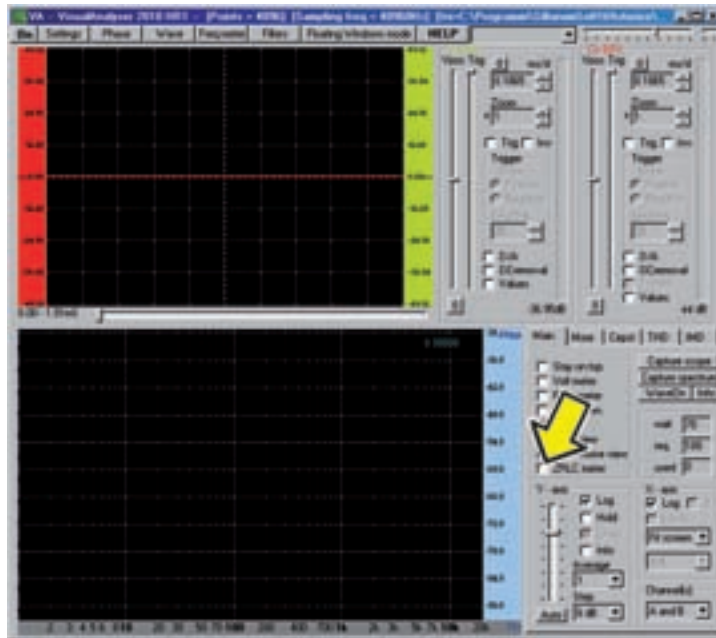
La seule commande "matérielle" que vous trouverez sur le mesureur d'impédance est l'**interrupteur S1** qui vous permet de sélectionner les 5 gammes différentes de l'instrument.

Avant d'effectuer la mesure, assurez-vous que la position de l'interrupteur correspond au débit sélectionné sur la fenêtre de mesure dans le logiciel d'exploitation comme indiqué dans la figure ci-dessous, sinon vous pourriez subir des erreurs de mesure grossières.

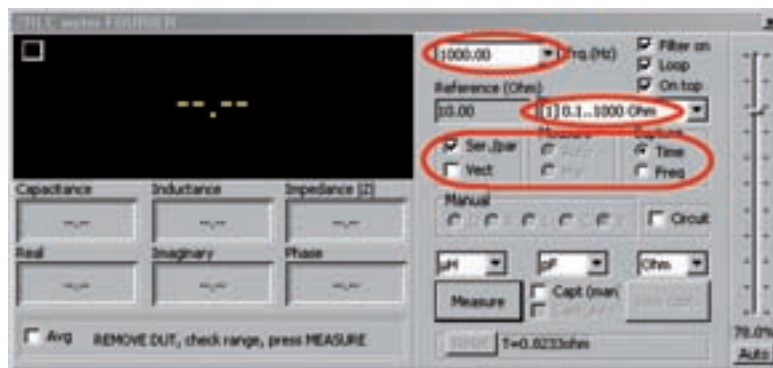


Vérifiez ensuite que le connecteur **CONN.1** dell' **impédance** est connecté à la porte **USB** le votre **ordinateur personnel** et que, avec l'ordinateur allumé, la diode **DEL** présent sur l'instrument à la fois **éclairé**, confirmant le bon fonctionnement de l'alimentation à partir du port USB du PC.

Sélectionnez maintenant la fenêtre principale du **Virginia** et cliquez avec le bouton gauche de la souris sur la boîte **Compteur ZRLC**, comme indiqué dans la figure suivante.



À ce stade, la fenêtre ci-dessous s'ouvre, qui est celle qui sera utilisée pour effectuer la mesure d'impédance.



Comme vous pouvez le voir, la fenêtre contient plusieurs options dont nous fournirons une brève explication dans ce paragraphe. Pour l'instant, nous nous en tiendrons uniquement à l'explication des paramètres nécessaires pour effectuer la mesure d'impédance de la manière la plus simple, c'est-à-dire

Automatique.

Leur fonction sera mieux expliquée et deviendra plus claire lors de l'exécution effective des mesures que nous allons effectuer.

FRQ. (Hz)

Dans cette case, vous pouvez sélectionner la fréquence à laquelle la mesure est effectuée.

Filter sur

En cochant cette case, vous pouvez saisir un **filtre logiciel** ce qui permet de réduire la distorsion de la sinusoïde utilisée pour la mesure. Normalement, il doit toujours être activé.

boucle

Cette case doit être cochée si vous souhaitez effectuer automatiquement un cycle de mesure périodiquement répété.

En activant l'option Loop, l'instrument effectue automatiquement un cycle de mesure après un certain intervalle de temps, mettant à jour le résultat sur l'écran.

En haut

En cochant cette case, la fenêtre de mesure est toujours conservée à l'écran.

Référence (Ohm)

La valeur de est indiquée dans cette case **résistance de précision** en ohms, correspondant au débit sélectionné.

Dans la case blanche immédiatement sur le côté, vous pouvez sélectionner le débit dans lequel la mesure doit être effectuée. Les débits indiqués dans la fenêtre correspondent à **5 postes la interrupteur** présents sur la carte et les valeurs indiquées sont calculées pour une fréquence de mesure de **1 000 Hz**.

Remarque: *au moment de la mesure, le débit sélectionné dans ce fenêtre fi et celle de interrupteur ils doivent absolument coïncident. Sinon, la mesure entraînerait mal.*

Ser./par

La formulation abrégée signifie **Série / parallèle**.

Si la case a été cochée avant d'effectuer la mesure **circuit**, en cochant cette case, une fois la mesure effectuée, la configuration du circuit peut être visualisée à l'écran **série équivalente** ou la configuration du circuit **équivalent parallèle** et son valeurs.

Vect.

En cochant cette case, une fois la mesure effectuée, une fenêtre apparaît dans laquelle l'impédance mesurée dans le formulaire est reproduite **vecteur**, avec le composant **réel**, le composant **imaginaire** et son angle de **phase**.

mesure

Cocher la case voitures la mesure est effectuée automatiquement, en cochant la case **manuel** il est possible d'effectuer la mesure complètement manuellement. Dans cette première approche avec l'impédancemètre, nous ne considérerons que la mesure de mode **Auto**.

manuel

Si nous savons déjà que l'impédance que nous allons mesurer, c'est une **résistance** ou un **capacité** ou un **inductance**, en cochant la case Manuel, vous pouvez effectuer la mesure, puis en cochant directement l'une des cases **R, L, C**.

De cette façon, vous n'obtiendrez que la valeur **absolu** résistance, capacité ou inductance dans les unités de mesure choisies.

Dans les trois cases sous ces options, il est possible de choisir l'unité de mesure avec laquelle l'inductance, la capacité et la valeur de résistance mesurées par l'impédancemètre seront présentées.

Plus précisément, dans le cas d'une inductance, les unités de mesure seront:

H qui signifie **microHenry mH** qui
signifie **milliHenry H** qui signifie **Henri**

Dans le cas d'une capacité, les unités de mesure seront:

pF qui signifie **picoFarad nF** qui
signifie **nanoFarad F** qui signifie **microfarad**

En cas de résistance, les unités de mesure seront:

Ohm Kohm qui signifie **Kiloohm**
Mohm qui signifie **Meg**

circuit

Si cette case a été cochée **avant** pour effectuer la mesure, lorsque le résultat est présenté, **popping up** la boîte **Ser./par** le circuit est affiché à l'écran **série équivalente** de l'impédance mesurée, indiquant la valeur de la composante résistive **R** et le composant réactif **XI** ou **Xc**, selon que la réactance est inductive ou capacitive. Si à la place **pas** la case est cochée **Ser./par** vous pouvez voir le circuit correspondant **équivalent parallèle**, avec l'indication des nouvelles valeurs de **R, XI** et **Parallèle Xc**.

mesure

Cliquez sur ce bouton pour démarrer la mesure réelle. Si la boîte **boucle** n'est pas cochée, un seul cycle de mesure est effectué. Si à la place la case a été cochée **boucle**, l'instrument effectue automatiquement 1 cycle de mesure chacun **0,1 seconde**, montrant la valeur mise à jour sur l'affichage.

voitures

Sur le côté droit de la fenêtre de mesure du compteur d'impédance se trouve un **curseur vertical**, régulier

labile entre 0 et 100%, qui vous permet d'optimiser la **amplitude la signal sinusoïdal** utilisé pour la mesure afin d'éviter les distorsions.

Ce curseur n'est utilisé que lors d'une mesure manuelle, car, automatiquement, l'optimisation de l'amplitude du signal est gérée directement par l'ordinateur.

L'optimisation parfaite de l'amplitude du signal sinusoïdal utilisé pour la mesure est signalée par l'apparition d'une lumière colorée **vert** pendant la phase d'exécution de l'étalonnage.

capacitance

La valeur de est affichée dans cette case **capacité** mesuré dans les unités choisies.

inductance

La valeur de apparaît dans cette case **inductance** mesuré dans les unités choisies.

Impédance (Z)

Dans cette boîte apparaît le **valeur absolue de impédance** mesuré dans les unités choisies.

réel

La boîte montre le **valeur de partie réelle** impédance.

imaginaire

La boîte montre le **valeur de partie imaginaire** impédance.

phase

Ici le **coin de phase** existant entre tension et courant.

préjugé

Cette case n'apparaît qu'en mode manuel, c'est-à-dire si dans la fenêtre

ZRLC de réglages la case n'a pas été cochée **AutoBias**.

En mode manuel, après avoir appuyé sur le bouton **mesurer**, cocher cette case effectue la **étalonnage** de l'instrument.

Après avoir décrit les fonctions des différentes commandes dans la fenêtre de mesure, voyons maintenant comment la mesure réelle est effectuée.

NOUS MESURONS UNE IMPÉDANCE

La mesure d'impédance est divisée en trois phases distinctes, à savoir:

- étalonnage
- remettre
- mesure

la **étalonnage** sert à éliminer le " bruit de fond "Présent dans le circuit de mesure. Cette opération doit être effectuée à chaque fois que certains paramètres de mesure sont modifiés, par exemple si vous le modifiez **fréquence** travail du **compteur d'impédance**. la **étalonnage** doit être effectuée avec les bornes de sortie de l'impédancemètre **ouvert**, c'est-à-dire **sans** ont connecté **aucune impédance**.

Dans cette condition, si vous regardez le diagramme de la figure 3, vous verrez que les deux signaux, c'est celui pris de **montagne** de la résistance de précision et qui a pris un **vallée** de la même résistance **coïncident**, en l'absence d'impédance connectée aux bornes de l'instrument. L'étalonnage a pour fonction **Egaliser** les deux signaux afin d'éliminer toute petite différence entre les deux canaux de la **Convertisseur USB**.

Remarque: *soyez très prudent pour effectuer l'étalonnage dans cette condition, c'est-à-dire avec les bornes de l'impédancemètre ouvert, sinon, vous rencontrez une erreur de mesure brute.*

L' **remettre** il est plutôt utilisé pour réinitialiser l'instrument et doit être effectué en plaçant les deux bornes de sortie du mesureur d'impédance dans **court-circuit**.

Dans cette condition, le signal présent à l'entrée de l'amplificateur **IC1 / B** (voir fi g.3) est placé à **zéro** et cela garantit la précision maximale de la mesure. La mise à zéro est principalement utilisée lorsque la valeur de l'impédance qui va être mesurée est **très faible**.

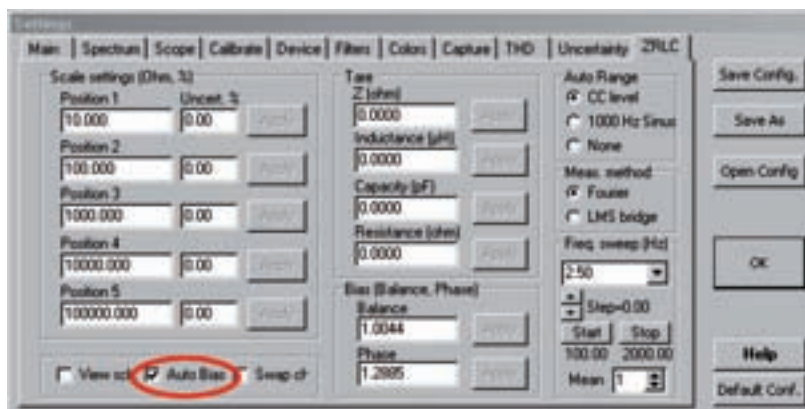
la **mesure** il consiste plutôt à détecter la **valeur absolue** l'impédance et ses composants, c'est-à-dire la **résistance**, de **réactance** et de **angle de phase**.

La mesure peut être effectuée de deux manières, c'est-à-dire **voitures** ou dans **Manuel**.
Ci-dessous, nous examinerons le fonctionnement de l'instrument en mode **Auto**.

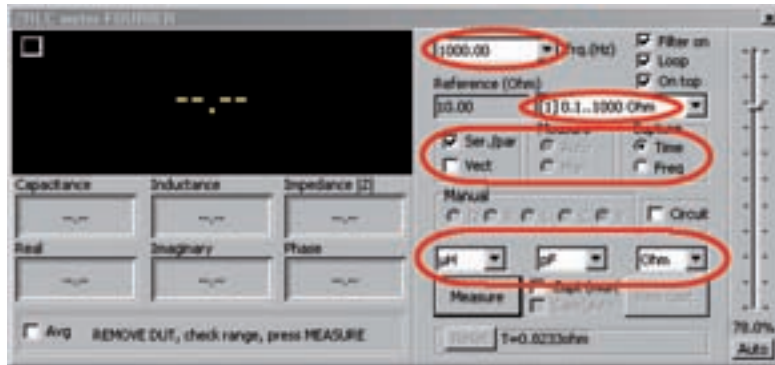
Fonctionnement en mode automatique

Avec cette fonction, la mesure est simplifiée au maximum. Les opérations à effectuer sont les suivantes:

- dans la fenêtre **réglages** cliquez sur l'option **ZRLC** et cochez la case **AutoBias**.



Ensuite, vous devrez ouvrir la fenêtre de mesure de l'impédancemètre en cochant la case **ZRLC** depuis la fenêtre principale comme indiqué à la page 20. Dans la fenêtre de mesure qui s'ouvrira plus tard:



vous aurez besoin:

- définir le **fréquence de travail**, que vous choisirez dans la boîte **freq (Hz)**.
- cochez la case "**Filter sur** « ;
- cochez la case **boucle** afin d'avoir la valeur de mesure constamment mise à jour sur l'affichage. Cette fonction est très utile lorsque vous souhaitez observer comment l'impédance varie dans le temps;
- cochez la case **En haut**;
- sélectionnez le **flux** que vous pensez être le plus proche de l'impédance que vous devez mesurer, en le choisissant dans la **5 différent cours** disponible dans la boîte blanche. En même temps, vous devrez déplacer l'interrupteur **S1** sur la position correspondante.

exemple: si vous sélectionnez **flux N.3** vous devrez également tourner le commutateur sur la **position 3**.

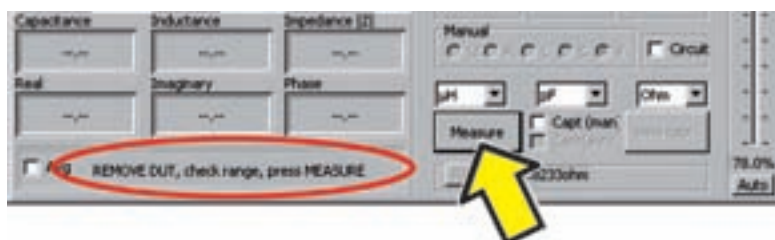
Veillez à ce que la position du commutateur corresponde au débit choisi, sinon le résultat de la mesure serait incorrect. Vous aurez besoin:

- cochez la case **voitures** pour confirmer l'exécution automatique;
- cochez la case **temps** dans la section **capture**;
- sélectionnez le **unité de mesure** dans lequel vous souhaitez que les valeurs mesurées soient exprimées;

Une fois les différents paramètres définis, vous êtes prêt à effectuer la mesure. Sur la ligne en bas à gauche, vous verrez l'écriture:

" **SUPPRIMER LE DUT, vérifier la plage, appuyer sur MEASURE** ».

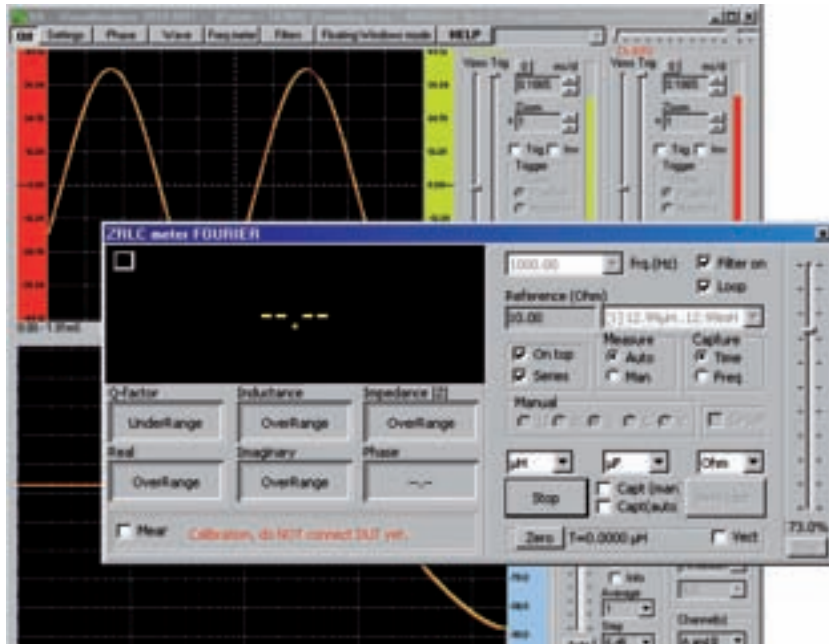
- Vérifiez que les bornes de l'impédance sont correctes **ouvert**, c'est-à-dire que **pas d'impédance** est connecté à ses dirigeants, puis cliquez sur le bouton **Mesurer**.



Vous verrez que l'écriture sur le bouton **mesure** se transforme en libellé **Stop**, confirmant que la mesure a commencé.

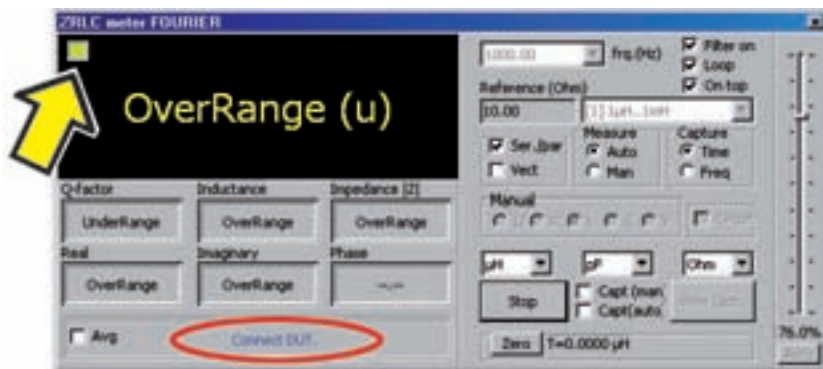
L'écriture apparaîtra dans la rangée en bas à gauche:

"Calibration, ne connectez PAS encore DUT"



Cela signifie que l'instrument effectue la **étalonnage**, au cours de laquelle il vérifie si l'amplitude de la sinusoïde de mesure est correcte et effectue la **égalisation** des deux canaux du convertisseur **USB**.

À la fin de l'étalonnage, vous remarquerez que la petite boîte en haut à gauche de la fenêtre de lecture prend la couleur **vert** indiquant que le niveau du signal a été réglé correctement.



Cela indique que l'instrument a ajusté le niveau sinusoïdal qui sera appliqué à l'impédance à mesurer en fonction du débit précédemment défini. Une fois l'étalonnage terminé, vous verrez l'écriture apparaître:

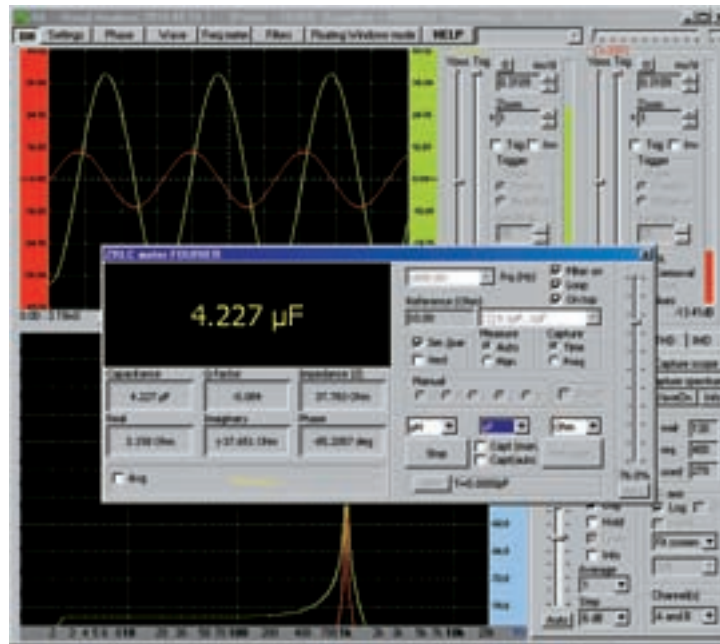
" Connecter DUT "

À ce stade, connectez les bornes de l'impédance à **impédance** vous voulez mesurer. L'instrument effectue **automatiquement la comparaison entre les sinusoïde présent à la tête des résistance de précision et celle présente à la tête des impédance.**

De la relation entre l'amplitude des deux sinusoïdes dérive la valeur absolue de l'impédance, c'est-à-dire son **impédance module**, et de leur déphasage le **angle de phase**.

Avec ces deux paramètres, l'instrument est capable de calculer la composant résistif R, le composant réactif XL ou Xc, et la valeur de la inductance ou du capacité qui composent le partie réactive.

Les valeurs suivantes apparaissent sur le panneau situé en bas à gauche de la fenêtre de mesure:



- Si l'impédance est de type **capacitive** l'écriture apparaît **capacitance** et immédiatement en dessous de la valeur de **capacité**. Si l'impédance est de type **inductif** l'écriture apparaît **inductance** et en dessous de la valeur de la **inductance**.

- **Facteur Q**: le facteur du mérite apparaît **Q** inductance ou condensateur.

- **Impédance | Z |**: apparaît sur **valeur absolue dell ' impédance en ohms**.

- **Réel**: la valeur de la **composant résistif en ohms**.

- **imaginaire**: la valeur de la **composant réactif j en ohms**, précédé du signe - si nous mesurons une réactance capacitive et avec le signe + si nous mesurons une réactance inductive.

- **phase**: apparaît le **coin de phase** entre tension et courant, en degrés sexagésimaux, précédé du signe + ou par le signe -.

Il est intéressant de noter qu'en interprétant la **signe dell ' angle de phase**, l'instrument est capable de comprendre si l'impédance que vous mesurez est du type **inductif** ou **Capacitive**. Dans le premier cas, à l'entrée **inductance** la valeur du apparaîtra **inductance** dans les unités de mesure choisies par vous, tandis que dans la voix **imaginaire** la valeur du apparaîtra **réactance inductive XI en ohms**. À la voix **phase**, la valeur de la **angle de phase** avec un signe + **positive**. Dans le deuxième cas à l'entrée

capacitance la valeur du apparaîtra **capacité** dans les unités de mesure choisies par vous, tandis que dans la voix **imaginaire** la valeur du apparaîtra **réactance capacitive Xc en ohms**. À la voix **phase**, la valeur de l'angle de phase sera indiquée par un signe - **négatif**. Pour plus de clarté, dans les exemples suivants, nous vous montrerons comment mesurer une inductance et une capacité.

COMMENT CHOISIR LA GAMME

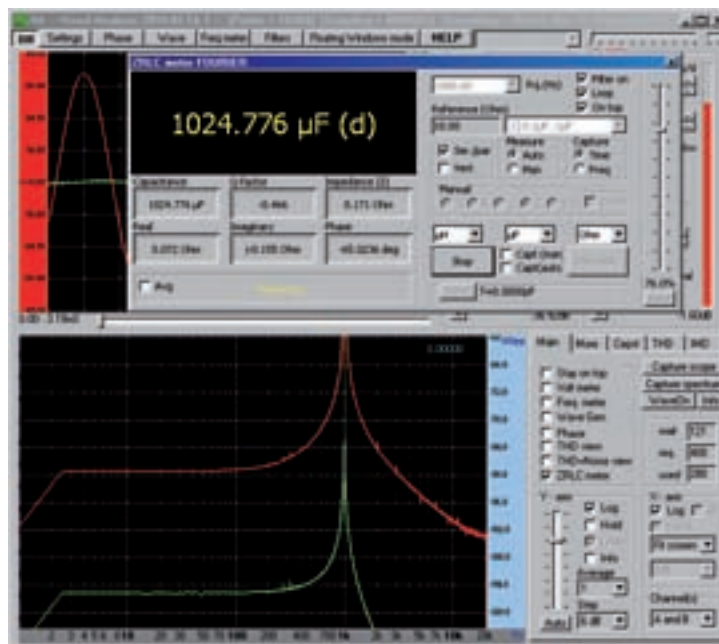
Comme vous l'avez peut-être remarqué, le logiciel du mesureur d'impédance se compose d'une partie relative à la mesure de l'impédance réelle, que nous avons décrite précédemment, et d'une partie du logiciel que nous présentons à l'époque sous le nom de **VA (Visual Analyzer)**. Vous vous demanderez probablement pourquoi ce match.

Ce choix est dicté par le fait que les lecteurs les plus experts et tous ceux qui ont acheté les nôtres **oscilloscope et Analyseur de spectre LX.1690**, et qui se sont familiarisés avec l'utilisation de **Virginie** ils pourront effectuer les mesures sans faire d'erreurs et les compléter par quelques observations intéressantes, car ils auront toujours la possibilité de vérifier visuellement la progression des signaux sinusoïdaux utilisés lors de la mesure.

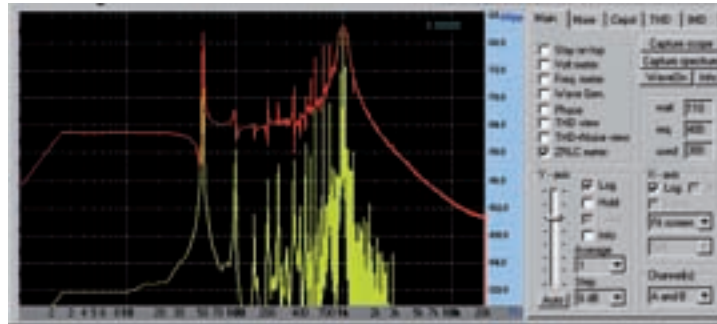
Comme nous l'avons dit précédemment, les deux sinusoïdes qui apparaissent à l'écran représentent le **tension sinusoïdale appliquée aux têtes de l'impédance** et de la **courant**, également sinusoïdale, qui la traverse. Précisément la sinusoïde **vert** qui apparaît à l'écran représente le **tension présente aux têtes de l'impédance**, tandis que la sinusoïde **rouge** représente la **tension aux bornes de la résistance de précision** et correspond à **courant** qui traverse l'impédance. Le logiciel du **Virginie** combiné avec celui du compteur d'impédance, il permet non seulement d'afficher les deux sinusoïdes sur l'écran de l'oscilloscope et de les manipuler comme n'importe quel signal électrique, en élargissant ou en réduisant leur **amplitude**, en changeant le **leur base de fois** ou en les arrêtant sur l'écran au moyen du **déclenchement**, mais aussi pour obtenir le **leur spectre**.

Cela permet d'éviter les erreurs de mesure, car l'analyseur de spectre vous permet de réaliser immédiatement si l'une **des deux sinusoïdes contient composants harmoniques indésirables**, qui donnerait lieu à un **phénomène de distorsion**, avec pour conséquence l'inexactitude de la mesure.

Si en fait une ou les deux sinusoïdes devaient contenir des harmoniques, leur spectre ne serait plus celui représenté sur la figure ci-dessous, dans laquelle seuls les deux fondamentaux qui composent la sinusoïde du courant et celui de la tension sont présents:



Mais ce serait un spectre très similaire à celui représenté dans la figure suivante, dans lequel certaines composantes harmoniques indésirables sont présentes, aux côtés des deux fondamentaux.

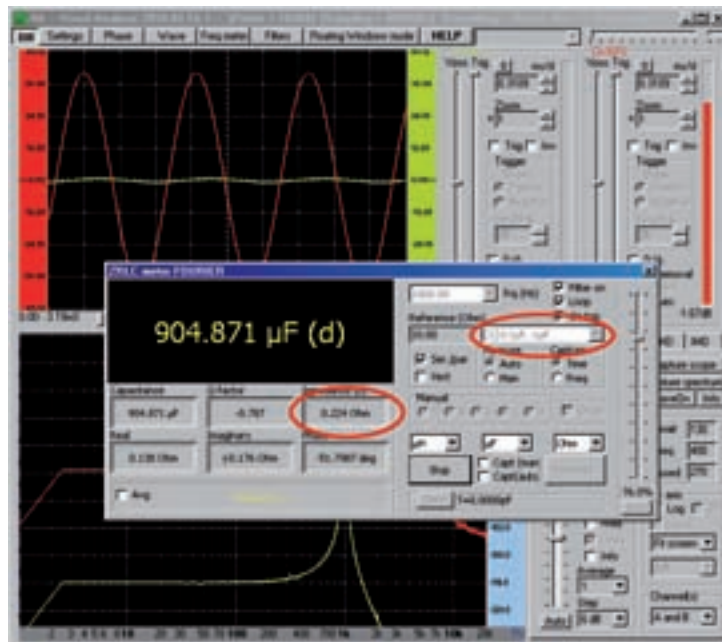


Dans ce cas, la mesure ne fournirait pas de valeurs correctes.

Puis en regardant le **amplitude des deux sinusoïdes** sur l'écran du **oscilloscope** vous pouvez choisir le bon flux dans lequel effectuer la mesure. Prenons un exemple.

Supposons, pour exécuter **voitures** la mesure d'une impédance de valeur inconnue, à partir de la plage la plus basse, c'est-à-dire **position N.1**.

Nous sélectionnons ensuite le dans la fenêtre de mesure **débit N.1** et tournons le **interrupteur** placé sur le compteur d'impédance également **position 1**.

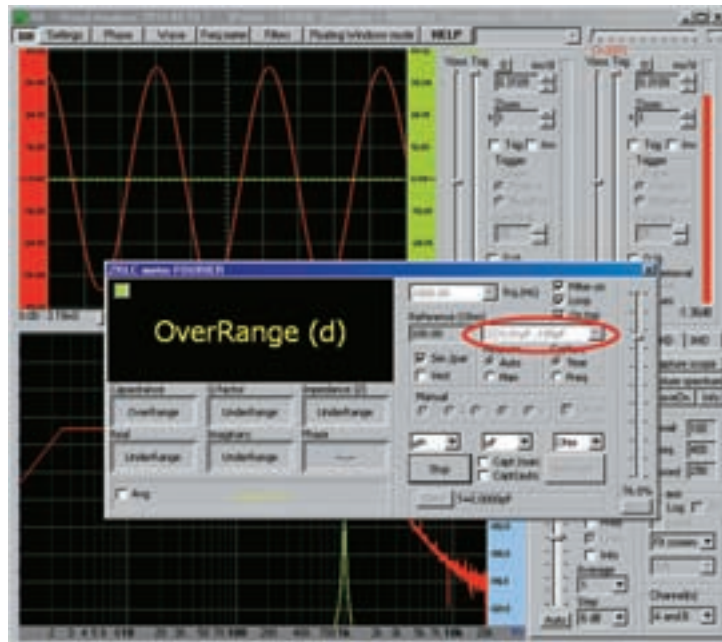


Dans cette plage, qui est minimale, l'impédance mesurée est très faible, égale à **0,224 ohm**.

Comme vous pouvez le voir, en utilisant une résistance de précision multiple **petite** disponible, c'est-à-dire celui de **10 ohms**, la sinusoïde de la tension aux bornes de l'impédance, de couleur verte, est de très faible amplitude. La mesure est toujours **acceptable**, mais nous sommes à la limite, à tel point que l'instrument propose avec la lettre " **ré** "(**vers le bas**) la nécessité de réduire encore la valeur de la résistance de précision, ce qui n'est pas possible. Si nous entrons dans le **débit N.2** et déplacer le **interrupteur** placé sur le compteur d'impédance également dans le **position 2**, insérer la résistance de précision de **100 ohms**.

La sinusoïde de la tension se révélera cette fois pratiquement **plat**, car toute la tension fournie par l'impédancemètre tombe sur la résistance de précision, qui est beaucoup plus élevée par rapport à l'impédance à mesurer.

Cela signifie que la mesure n'est plus acceptable et ce fait est indiqué par le libellé **overrange** suivi de la lettre « **ré** "Ce qui veut dire" **vers le bas** ». L'outil suggère dans ce cas de **diminution** certainement la valeur de la résistance de précision et réessayez.



Bien sûr, les choses seraient encore pires si nous choissions une gamme plus élevée.

Comme vous l'avez vu, en observant l'amplitude des sinusoïdes, vous réalisez immédiatement que si vous voulez **mesurer une valeur très faible l'impédance doit être utilisée débit N.1.**

Pour une meilleure compréhension de ce que nous disons, regardez simplement le schéma de principe de la fig.2.

En appliquant la règle du diviseur, l'amplitude des deux sinusoïdes dépend de la relation entre la résistance de précision et la valeur d'impédance. Il est évident que plus la valeur de résistance de précision est élevée, plus la chute de tension aux bornes est importante.

Dans les trois figures suivantes, nous avons plutôt reproduit une situation dans laquelle la valeur de l'impédance à mesurer est plus élevée, étant égale à environ **35 ohms**.

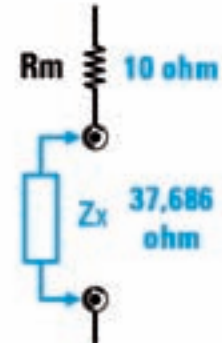
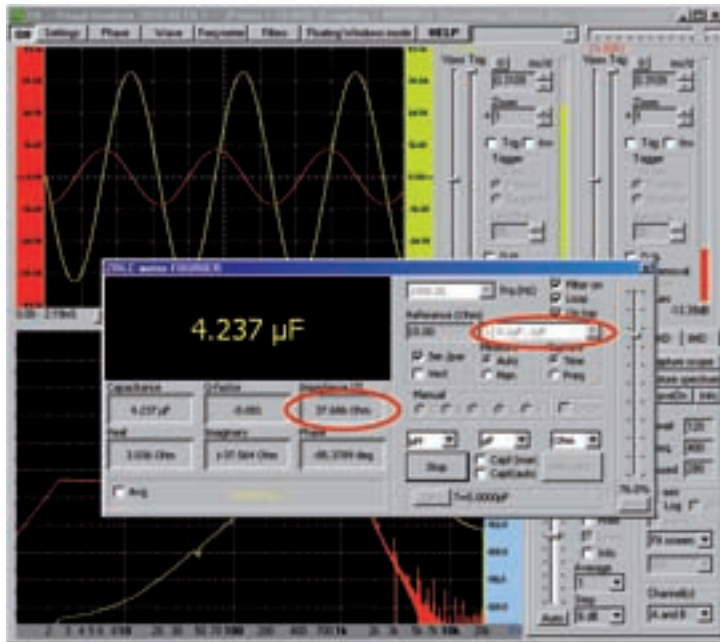
Dans la figure suivante, nous avons effectué la mesure dans le débit N.1, qui offre une résistance de précision de 10 ohms.

Comme on peut le voir dans ce cas, la valeur des résultats de résistance de précision **plus bas** l'impédance à mesurer.

Par conséquent, la sinusoïde verte, qui représente la **tension** aux têtes d'impédance, il s'avère

supérieure à la sinusoïde rouge prise aux extrémités de la résistance de précision, ce qui représente un **en cours**.

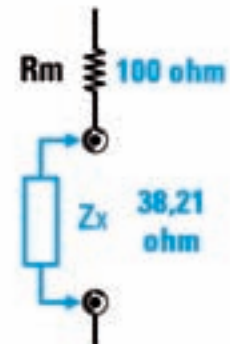
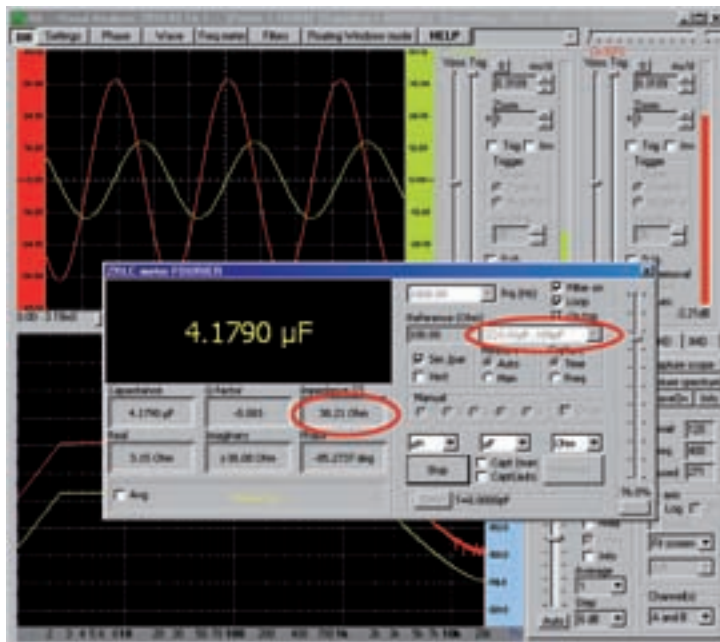
La mesure est parfaitement correcte.



Dans la figure suivante, la mesure a été effectuée dans le **débit N.2**, qui offre une résistance de précision de **100 ohms**.

Maintenant, la situation est inversée car la résistance de précision est **plus haut** l'impédance à mesurer. Par conséquent, l'onde sinusoïdale rouge prise à travers la résistance de précision est plus élevée que l'onde sinusoïdale verte dessinée à travers l'impédance.

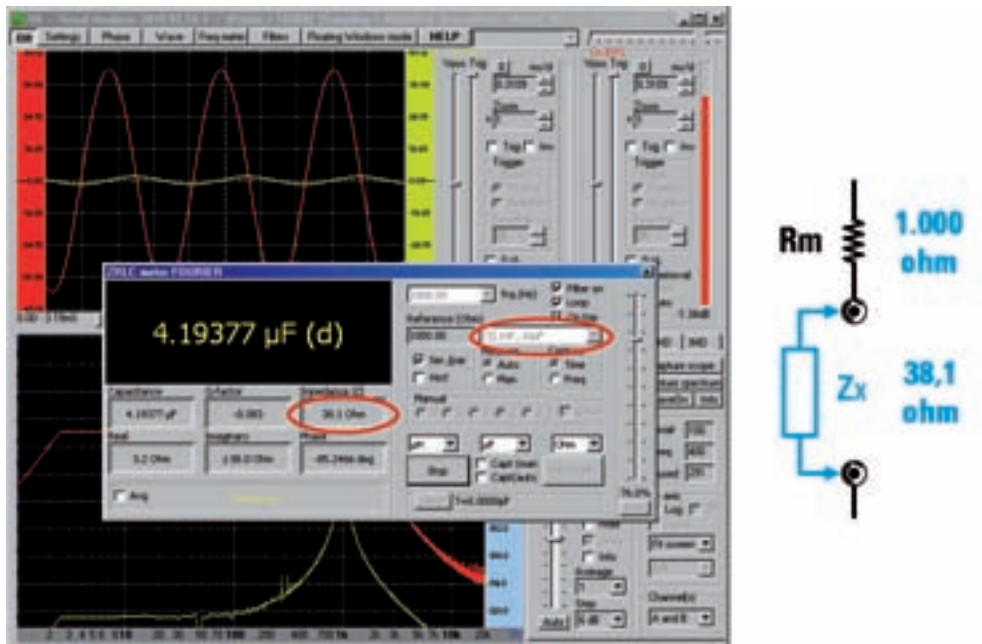
Cependant, l'amplitude de la sinusoïde verte est encore plus que suffisante, et dans ce cas aussi la mesure est correcte.



Dans la figure suivante, en revanche, la mesure dans le débit N.3, qui fournit une résistance de précision de **1000 ohms**, c'est-à-dire **beaucoup plus** l'impédance à mesurer.

Dans ce cas, presque toute la tension tombe sur la résistance de précision, représentée par la sinusoïde rouge, tandis que très peu de tension tombe sur l'impédance, représentée par la sinusoïde verte, qui est de très faible amplitude.

L'instrument ne considère pas la mesure comme valide et avec la lettre « ré » Recommande de diminuer le débit.



Étant donné que la valeur de l'impédance à mesurer est généralement inconnue, la règle que nous vous recommandons de suivre est de faire une première mesure qui vous donne la valeur en ohms de votre impédance, puis de choisir la valeur de la résistance de précision la plus proche de la valeur que vous avez mesurée.

De cette façon, en vérifiant simultanément l'amplitude des sinusoïdes sur l'écran, vous pourrez effectuer la mesure dans les meilleures conditions.

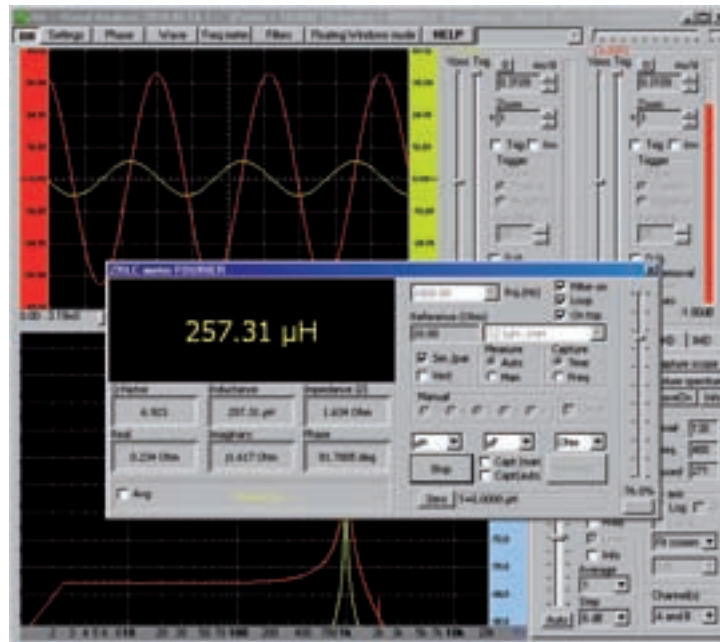
Chaque fois que la lettre « ré » (vers le bas) besoin réduire la valeur de la résistance de précision, alors que si la lettre " u » (up) , besoin augmenter la valeur de résistance.

Si, cependant, le point d'interrogation "?" Apparaît, cela signifie que l'instrument a détecté une anomalie dans l'exécution de la mesure, qui dans ce cas ne peut pas être considérée comme valide et devra donc être répétée.

NOUS MESURONS UNE INDUCTANCE

Dans cet exemple, nous avons mesuré une inductance de **250 microHenry** à une fréquence de **1 000 Hz**.

Après avoir réglé la fréquence de travail et les autres paramètres comme indiqué ci-dessus, et sélectionné le **débit N.1**, faisons le **premier étalonnage à pinces ouvertes** puis, à la demande de l'instrument, nous insérons le **inductance à mesurer**. Une fois la mesure terminée, les différentes valeurs détectées apparaissent, comme indiqué dans la fenêtre ci-dessous que nous reproduisons à titre d'exemple.



Comme vous pouvez le voir, la mesure a fourni une valeur d'inductance de **257 microHenry**, qui se rapproche de la valeur nominale avec une précision considérable.

Outre la valeur de l'inductance, qui est une valeur absolue, c'est-à-dire non dépendante de la fréquence, l'instrument fournit les autres paramètres relatifs à la fréquence de mesure de **1 000 Hz** et précisément:

Facteur Q: 6923 c'est la relation entre la réactance **XL (imaginaire)** et la partie résistive (**Real**). Ce nombre exprime la "bonté" de l'inductance, et précisément plus l'inductance est élevée et meilleure, car sa composante résistive est inférieure à celle inductive.

inductance: 257,31 microH dans cette fenêtre, la valeur de l'inductance apparaît dans les unités de mesure choisies, en l'occurrence microHenry.

Impédance | Z |: 1634 ohms

est la valeur **absolue**, c'est-à-dire le module d'impédance exprimé en **ohms**.

Immobilier: 0,234 ohms

est la valeur du **composant résistif** impédance.

imaginaire: $j 1,617 \text{ ohm}$

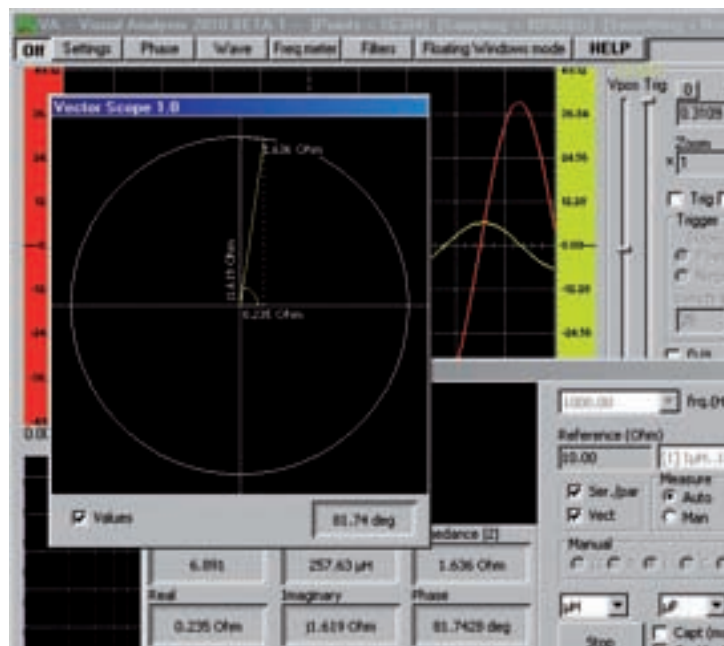
la **composant imaginaire** il consiste en réactance **XL**.

phase: $81,78^\circ$

l'angle de phase n'est pas **+ 90** parce que l'inductance n'est pas pure, mais en a une **composant résistif**, ce qui réduit l'angle de phase.

Comme vous pouvez voir l'onde sinusoïdale **rouge**, qui représente le courant et la sinusoïde **vert** qui représente la tension aux extrémités de l'inductance, les deux ont une amplitude qui permet de considérer la mesure comme parfaitement valide.

Si vous voulez maintenant voir la représentation vectorielle de l'impédance que vous venez de mesurer, il vous suffit de cocher la case avec l'écriture **Vect** sur la fenêtre de mesure et vous verrez la fenêtre ci-dessous:



Dans la fenêtre du vecteurscope sont représentés les deux vecteurs qui forment l'impédance, c'est-à-dire le **composant résistif R**, mail sur **axe horizontal** du graphique, qui dans ce cas **0,235 ohms**, la **composant réactif XI**, mail sur **axe vertical vers le haut**, ça vaut le coup **1,619 ohms** et enfin le **impédance résultant Z** ça vaut le coup **1 636 ohms**.

Dans le coin inférieur droit de la même fenêtre, la valeur du **angle de phase** en degrés sexagésimaux, c'est-à-dire la tension **avance** sur le courant.

La **flèche** représentant le **impédance Z** est tourné vers le **haut**, c'est-à-dire qu'il appartient à **1er quadrant**, parce que nous mesurons une réactance de type **Inductive**.

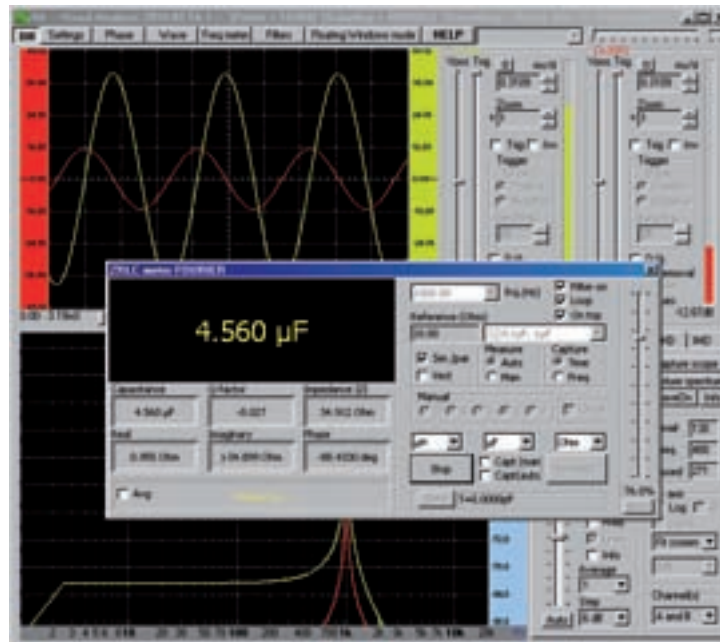
Cocher la case **valeurs** les valeurs ohmiques sont affichées sur le graphique.

NOUS MESURONS UNE CAPACITÉ

Dans cet exemple, nous voulons mesurer un **condensateur électrolytique de 4.7 microFarad** à une fréquence de travail de **1 000 Hz**.

Après avoir réglé la fréquence de travail et les paramètres que nous avons indiqués précédemment, nous effectuons **d'abord étalonnage à pinces ouvertes** puis, à la demande de l'instrument, on insère le condensateur que l'on veut mesurer.

L'instrument procède à la mesure et à la fin les différentes valeurs détectées apparaissent sur la fenêtre, comme indiqué dans la fenêtre ci-dessous.



Comme vous pouvez le voir, la mesure a fourni une valeur de capacité de **4,56 microFarad**, qui diffère très peu de la valeur nominale de **4.7 microFarad**.

Gardez à l'esprit, cependant, que la tolérance de ce composant est d'environ **+/- 20%**.

En plus de la valeur de capacité, l'instrument fournit également dans ce cas les paramètres dépendant de la fréquence de mesure de **1 000 Hz** et précisément:

Facteur Q: - 0,027

Dans le cas du condensateur, c'est le rapport entre la partie résistive (**Real**) et réactance **Xc (Imaginaire)**.

Plus le facteur Q est élevé **bas** et meilleure est la qualité du condensateur.

impédance: 34,912 ohms

C'est la valeur **absolue**, c'est-à-dire la valeur du module de **impédance | Z |** en ohms.

Immobilier: 0,955 ohm

C'est la valeur de **composant résistif R** d'impédance.

imaginaire: - j 34 899 ohms

la **composant imaginaire** est composé de **ballast Xc**.

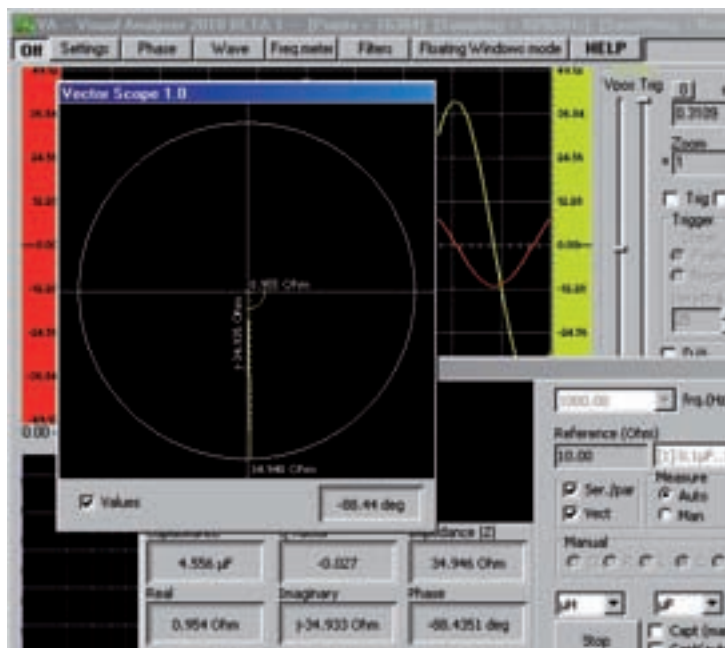
Dans ce cas, puisque nous mesurons un condensateur, l'opérateur imaginaire j est précédé du signe $-$.

phase: $-88,43^\circ$

Encore une fois, l'angle de phase n'est pas -90 comme on pouvait s'y attendre, car le composant n'est pas une capacité pure mais a une partie résistive, ce qui fait que l'angle de phase est réduit à environ 88° .

Comme précédemment, vous pouvez visualiser la représentation vectorielle de l'impédance que vous venez de mesurer en cochant la case **Vect.**

À ce stade, la fenêtre ci-dessous s'ouvre:



dans lequel vous voyez représenté **forme de vecteur**, la **composant résistif R**, ça vaut le coup **0,955 ohm**, le **composant réactif Xc** ça vaut le coup **- j 34,935 ohm**, et l'impédance résultante **Z**, correspondant à **34,946 ohms**.

Dans ce cas, la flèche représentant le **impédance Z** est tournée vers le **bas** et appartient à **4e quadrant**, parce que nous mesurons une réactance de type **Capacitive**.

CONCLUSIONS

Dans cet article, nous avons expliqué comment construire l'impédancemètre et une première approche de son utilisation, en nous limitant à effectuer de simples mesures de capacité et d'inductance, afin d'acquérir la maîtrise des principales commandes de cet instrument. Nous ne sommes délibérément pas allés plus loin en la matière, pour vous laisser le plaisir de découvrir les autres multiples possibilités d'application que cet outil offre.

INSTALLATION DU LOGICIEL "VISUAL ANALYZER"

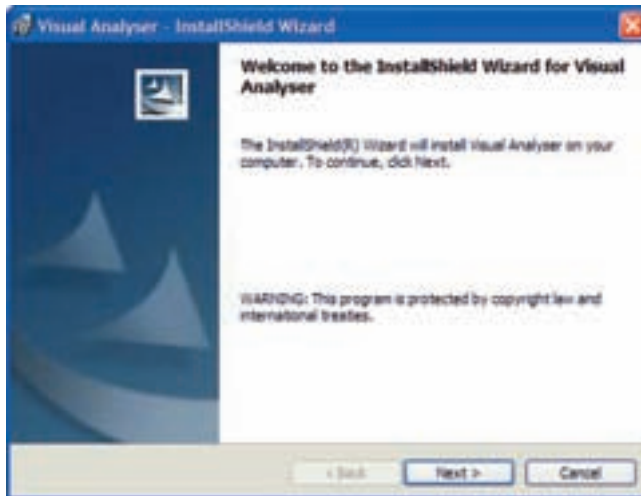


Fig.1 Une fois inséré le CD-Rom contenant la Logiciel Visual Analyser sur le PC, vous verrez cette première fenêtre ouverte. Cliquez sur Next.

Fig.2 Sélectionnez le mot «J'accepte les termes du contrat de licence» en cliquant avec la souris sur la case «J'accepte ...», puis sur Suivant.



Fig.3 Saisissez votre nom dans la barre appropriée et sélectionnez le libellé "Toute personne qui utilise cet ordinateur" ou le libellé "Seulement pour moi" en bas, puis cliquez sur Suivant.

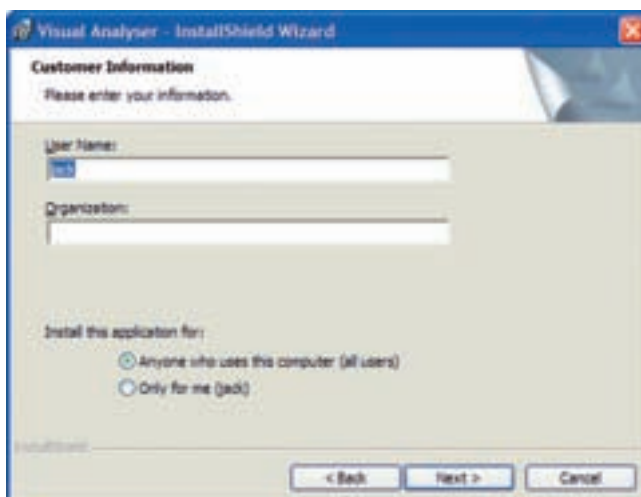


Fig.4 Dans cette fenêtre, qui met en évidence le répertoire d'installation du programme Visual Analyzer, cliquez simplement sur le bouton Suivant.

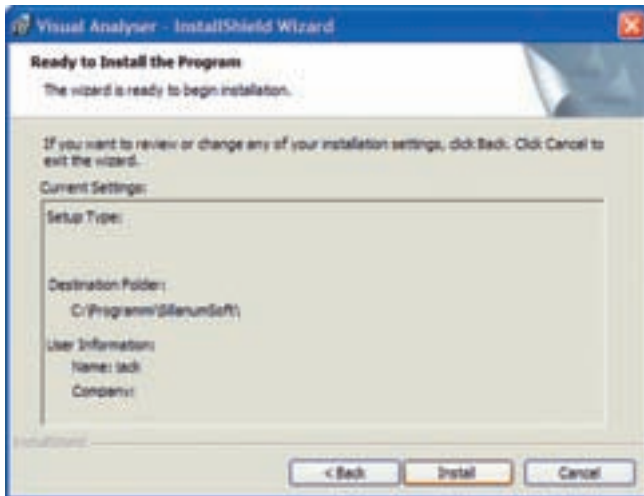
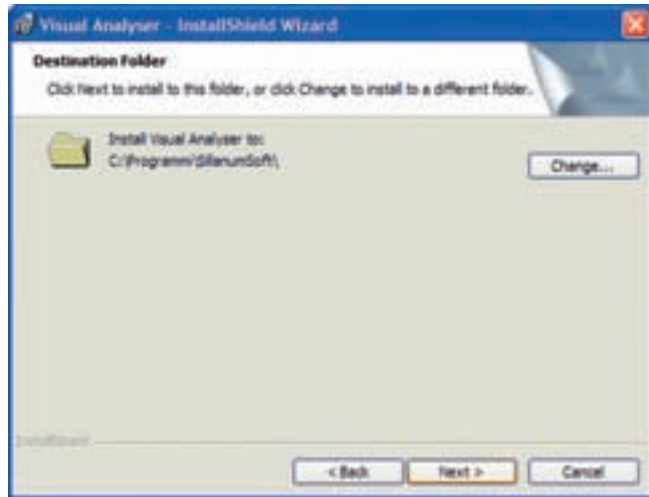
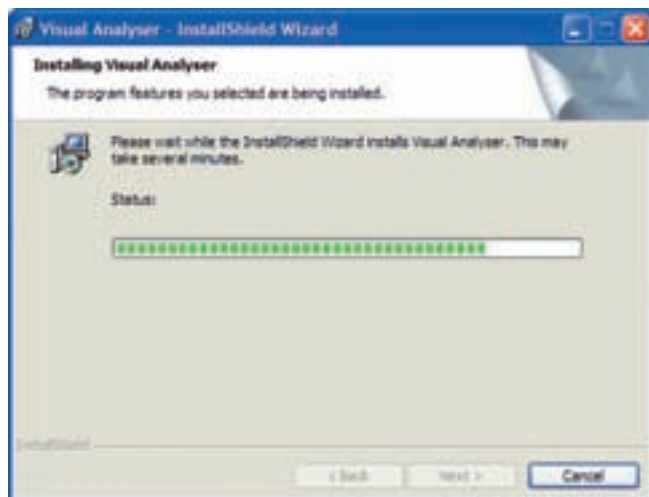


Fig.5 Cet écran s'ouvrira automatiquement et cette fois pour procéder à l'installation, il vous suffit de cliquer sur le bouton Installer.

Fig.6 À ce stade, le processus d'installation du programme commence, indiqué par les barres qui apparaîtront en succession rapide sur votre moniteur.



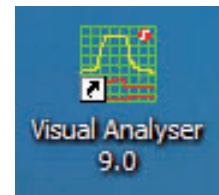
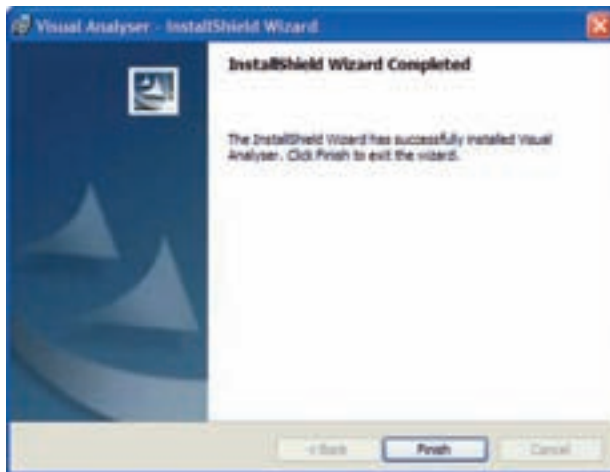


Fig.7 Après l'installation, cette fenêtre s'ouvrira automatiquement dans laquelle vous devrez cliquer sur le bouton Terminer. Vous verrez alors l'icône du programme Visual Analyser apparaître sur le bureau du PC.



Fig.8 Si lors de la mesure de l'impédance le signal sinusoïdal n'apparaît pas à l'écran, il est nécessaire de vérifier que le réglage du mélangeur Windows est correctement réglé. Pour ce faire, cliquez sur l'option Paramètres dans la fenêtre principale. Dans la fenêtre qui s'ouvre, sélectionnez l'option Appareil. Après avoir reconnu la carte USB Audio Codec, cliquez sur l'option «Windows OUPUT volume control» et vérifiez que le potentiomètre de réglage des haut-parleurs est positionné au maximum, c'est-à-dire tous vers le haut, et que la case ci-dessous avec le mot Désactiver n'est pas cochée.