

## SE PRÉMUNIR CONTRE L'AMNÉSIE D'UN APPAREIL DE MESURE

### Sauver un oscilloscope numérique avant qu'il ne soit trop tard.

Les radioamateurs utilisent des instruments de mesure qui parfois proviennent du marché de seconde main à des prix « OM ». Il y a moyen de se constituer ainsi un petit laboratoire bien équipé pour pouvoir tester des circuits électroniques et régler ceux-ci à leurs performances optimales.

L'oscilloscope fait partie des instruments de mesures indispensables pour l'analyse des signaux dans le domaine du temps. Les oscilloscopes numériques offrent des multiples possibilités supplémentaires par rapport aux oscilloscopes analogiques. Les circuits numériques permettent d'échantillonner le signal et d'enregistrer celui-ci dans une mémoire vidéo afin de l'afficher sur un écran LCD couleur de façon permanente en évitant ainsi le problème de rémanence relativement courte d'un tube cathodique à écran phosphorescent.

Les oscilloscopes numériques disposent de fonctions avancées en matière de déclencheurs (*Trigger*) pour pouvoir visualiser des signaux relativement complexes et parfois non répétitifs. Ils disposent aussi de fonctions mathématiques évoluées permettant des opérations de calculs à deux ou plusieurs opérandes (par exemple l'addition ou la multiplication de tensions de deux ou plusieurs canaux) ou de calculs à simple opérande (par exemple élever une valeur au carré).

Enfin, les fonctions mathématiques d'un oscilloscope numérique permettent d'effectuer plusieurs mesures en temps réel et de les afficher sous format numérique à l'écran. Les mesures sont dans le domaine du temps : mesure de la fréquence, de la période, du rapport cyclique, de la largeur d'impulsion, du temps de montée, etc., et sont dans le domaine de l'amplitude : mesure de la tension efficace, tension moyenne, tension de crête, tension crête à crête, etc.

Certains oscilloscopes numériques sont conçus autour d'une carte mère d'ordinateur (PC, *Personal Computer*) piloté par un système d'exploitation (OS, *Operating System*). Ceci permet de bénéficier de toutes les fonctions d'un ordinateur : sauvegarder des impressions d'écran, communiquer avec un autre ordinateur par liaison GPIB (*General Purpose Interface Bus*), liaisons USB (*Universal Serial Bus*), TCP/IP (*Transmission Control Protocol Internet Protocol*), raccorder un clavier, une souris, etc.

L'électronique numérique de l'oscilloscope est pilotée par une carte CPU (*Central processing Unit*) ayant besoin d'une capacité mémoire. Certaines mémoires enregistrent les paramètres de calibrage de l'appareil et parfois une routine de programme d'initialisation (*Boot Program*). Il s'agit de mémoires vives non volatiles : NVRAM qui sont alimentées en permanence par une pile au Lithium intégrée et scellée dans le composant. La durée de vie de cette pile au Lithium intégrée est limitée dans le temps, voir l'article « Sauver un oscilloscope analogique avant qu'il ne soit trop tard » sur le site Internet ON5VL.

Il y a lieu de remplacer ce composant critique NVRAM avant qu'il ne soit trop tard. C'est ce que nous allons faire sur un oscilloscope numérique Tektronix TDS 7104.

**Oscilloscope numérique à écran couleur au phosphore (DPO) et à architecture de processeurs parallèles pour une acquisition rapide des signaux.**

### **TEKTRONIX TDS 7104-J1-2M**

- 4 Channels 1GHz Bandwidth ; 400 ps Rise Time,
- 10 GS/s Real Time Sample Rate per Channel,
- 250 GS/s Equivalent Time Sample Rate (max.),
- 8 p<sub>RMS</sub> Trigger Jitter (typ.),
- ≤ 1 ns Minimum Peak Detect Pulse Width,
- TDSJIT2 Jitter Analysis Software (Opt. J1),
- 8 M Maximum Record Length per Channel (Opt. 2M).

UPGRADE effectué : passage de Win 95 à Win XP Pro et nouvelle carte mère.  
NLX Board Intel Pentium III 800 MHz SU810, Windows XP Pro, Kit upgrade :  
Signal Technology Labs (Steve Thompson), Forest VA 24551 USA,  
[www.sigtechlabs.com](http://www.sigtechlabs.com)

**Remplacement d'une mémoire non-volatile à pile au lithium intégrée (NV-RAM) U662 Dallas DS1245Y-120 sur la carte processeur PPC**



Fig. 1 : NV-RAM Dallas DS1245Y-120 (120 ns) remplacée par une version récente (120+) avec gamme de température étendue (120IND+).

NV-RAM Dallas DS1245Y-120IND+ : un petit extrait de la notice du *Datasheet* ;  
1024 k Non-volatile SRAM (128 k x 8) 32-pin DIP.

*10 years minimum data retention in the absence of external power.*

*FRESHNESS SEAL : Each DS1245 device is shipped from Dallas Semiconductor with its lithium energy source disconnected, guaranteeing full energy capacity. When Vcc is first applied at a level greater than 4.75 Volts, the lithium energy source is enabled for battery back-up operation.*

La pile au Lithium qui est intégrée au composant est non connectée à la mémoire en sortie de fabrication du composant. Dès que le composant est mis sous tension la première fois, la connexion de la pile est établie vers la mémoire pour le maintien de son contenu.

La mémoire NV-RAM est indispensable au “Boot” de la carte processeur PPC de l’oscilloscope. Cette mémoire contient aussi les options software de l’appareil de mesure.

Le but de cette maintenance est de conserver une archive du contenu de cette mémoire tant que celle-ci est toujours alimentée par la pile au lithium intégrée au composant mémoire. Une fois que la pile est déchargée, le contenu du programme est perdu à jamais. Il vaut mieux agir préventivement : « better save than sorry ! ».

Voici les étapes en quelques photos pour le remplacement de la NV-RAM par un neuve qui est programmée à l’identique de celle d’origine.



Fig. 2 : Ouverture de l’instrument de mesure et dépose de la carte mère NLX (carte processeur PPC), dépose du lecteur *Floppy*, du lecteur DVD et du disque dur.



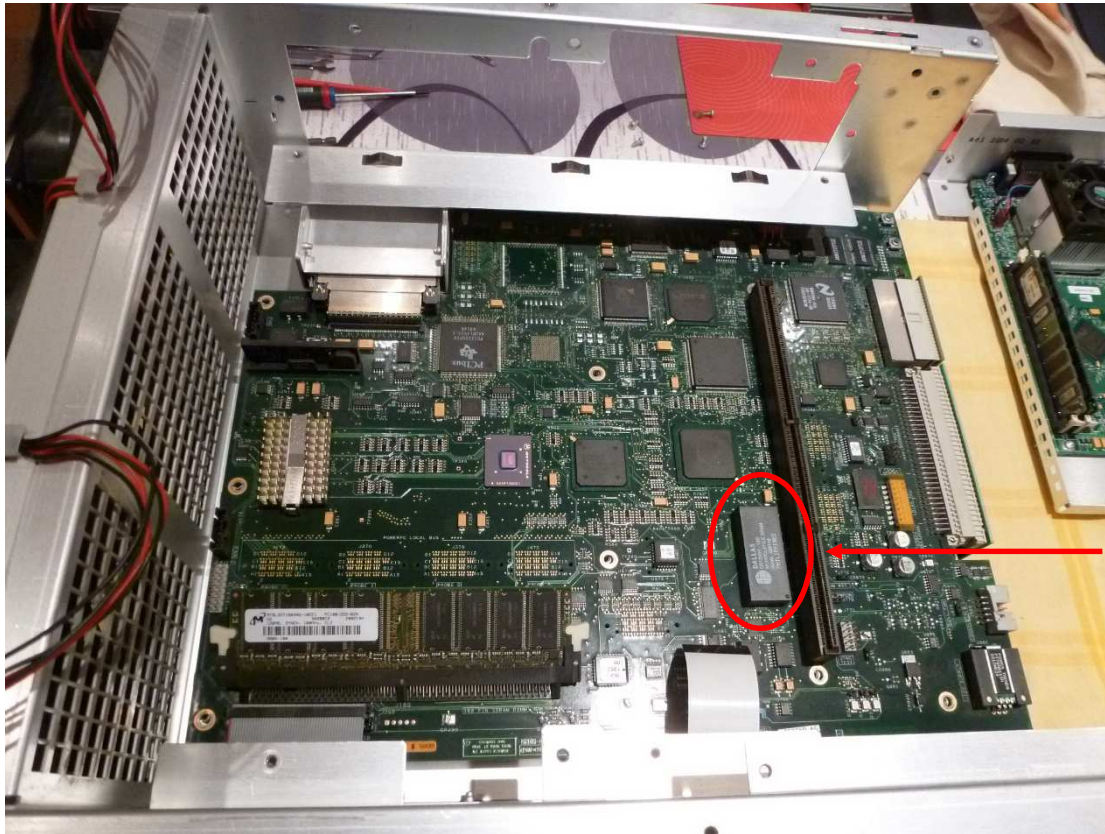


Fig. 3 : Vue intérieure sur la carte processeur PPC. La NVRAM à remplacer est repérée.



Fig. 4 : Dépose de la NV-RAM d'origine au moyen d'une station de dessoudage appropriée.





Fig. 5 : Programmeur universel pour la lecture de la NV-RAM d'origine et enregistrement de son contenu sous forme de fichier .BIN sur un PC portable. Programmation d'une nouvelle NV-RAM.

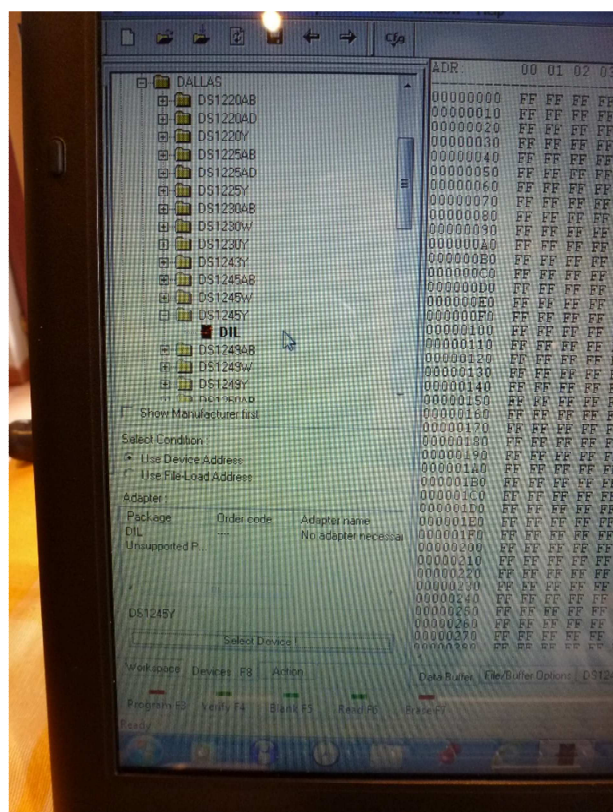


Fig. 6 : Sélection du composant programmable Dallas DS1245Y au format DIL.



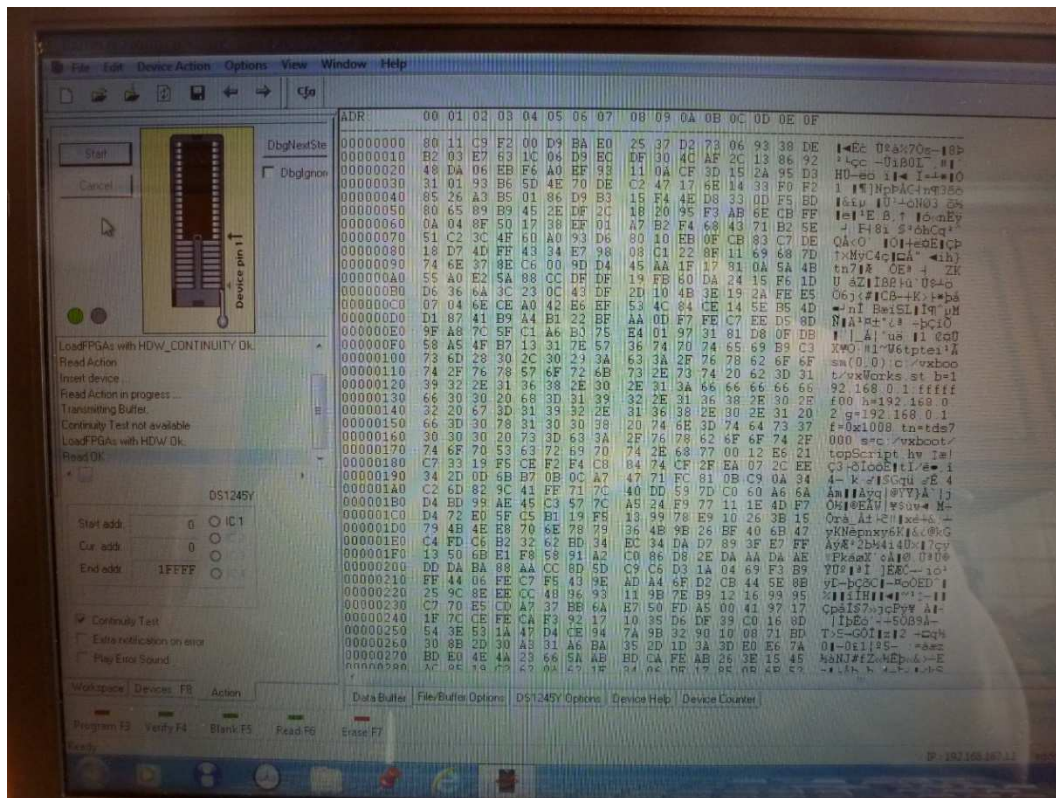


Fig. 7 : Lecture du contenu de la NV-RAM d'origine et enregistrement sous fichier .BIN. Programmation du nouveau composant programmable à partir du fichier enregistré.

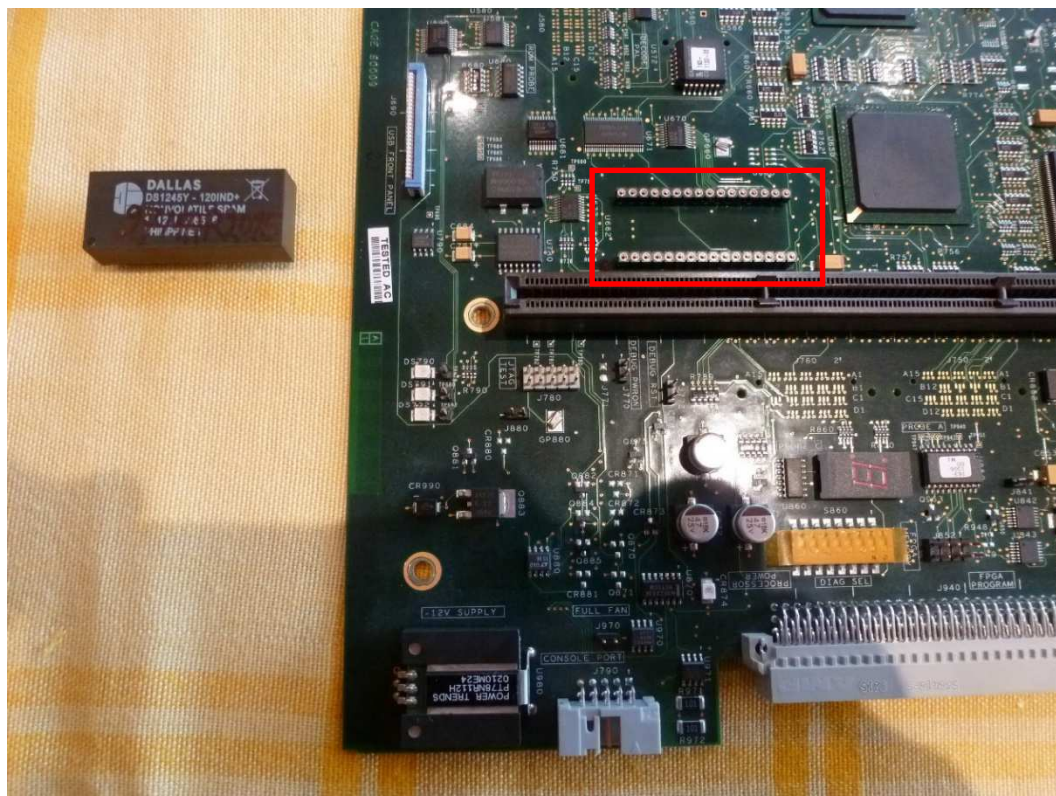


Fig. 8 : Placement d'un support de circuit intégré sur la carte processeur PPC.



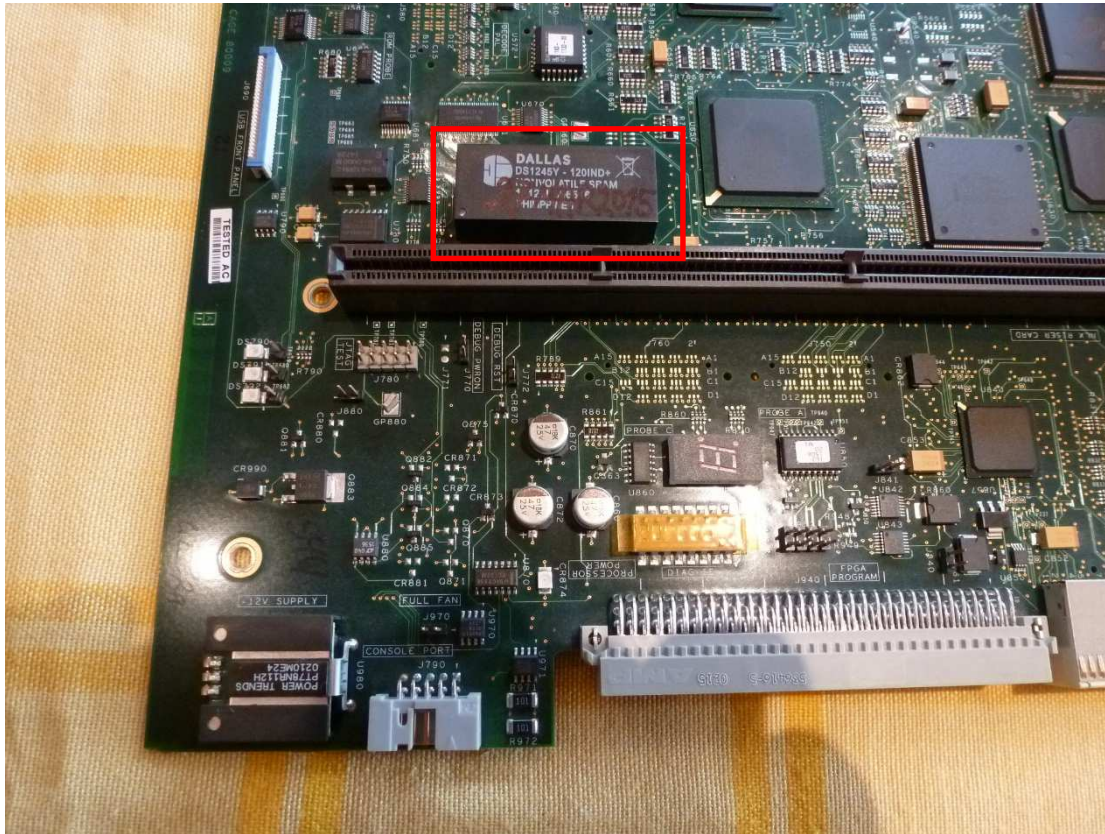


Fig. 9 : Placement du composant neuf et programmé sur la carte processeur PPC. Inscription de la date de mise en service sur le nouveau composant.

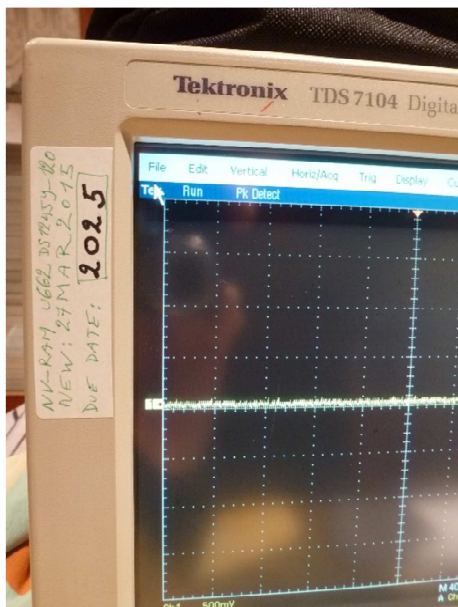


Fig. 10 : Étiquetage sur la face avant de l'oscilloscope pour indiquer la date du prochain remplacement de ce composant critique. Une sauvegarde du fichier .BIN est enregistrée sur un CD-ROM qui est conservé dans la pochette contenant les accessoires de l'appareil.

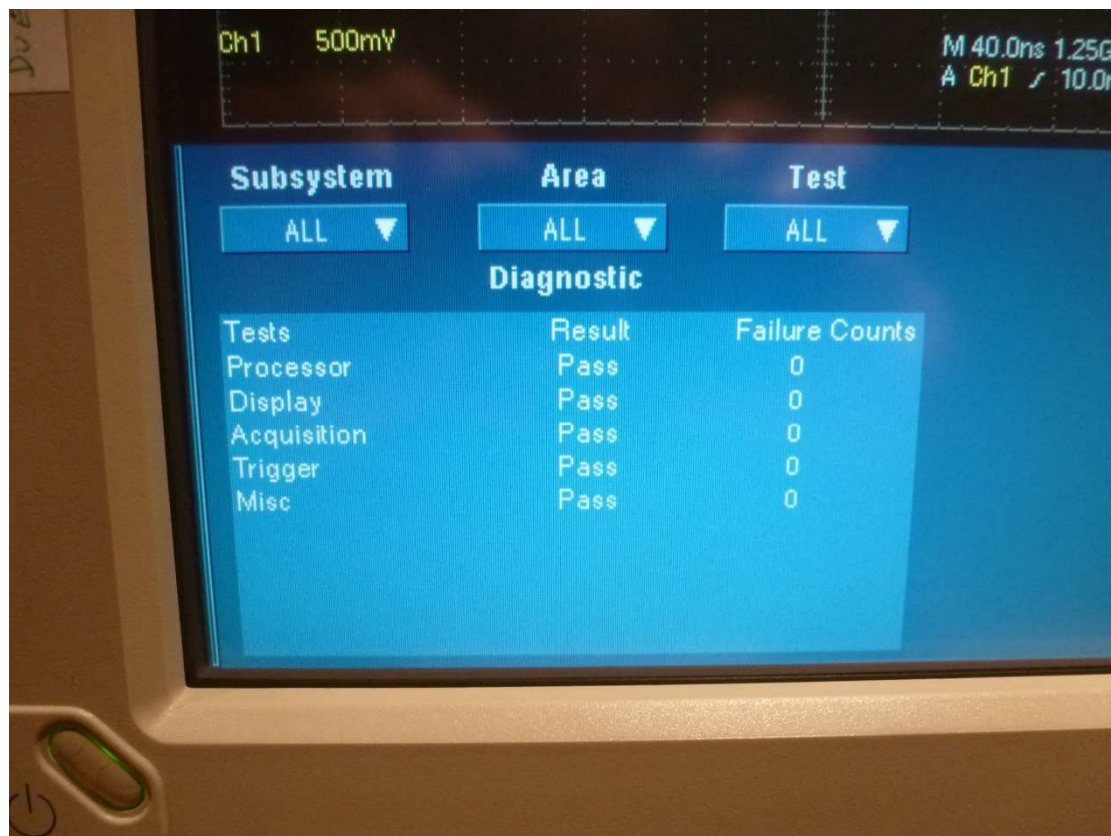


Fig. 11 : Autotest des sous-ensembles électroniques de l'oscilloscope.

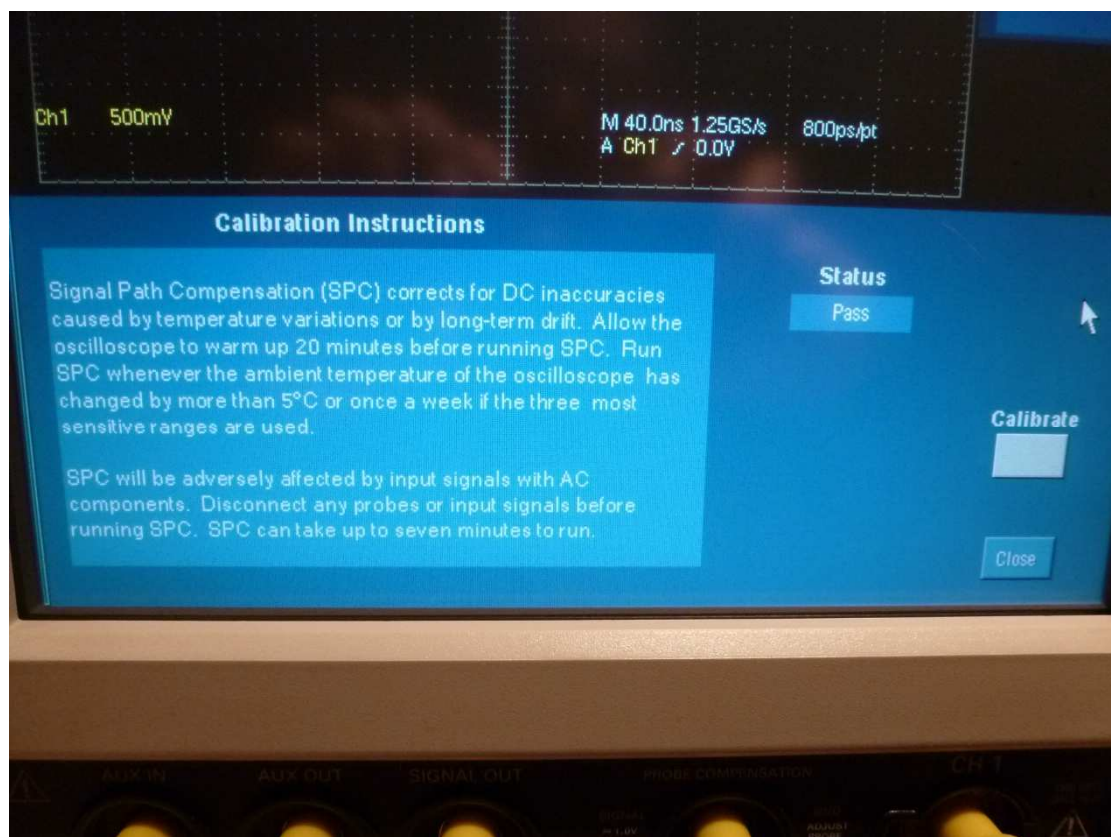


Fig. 12 : Auto-calibrage des entrées de l'oscilloscope (compensation).



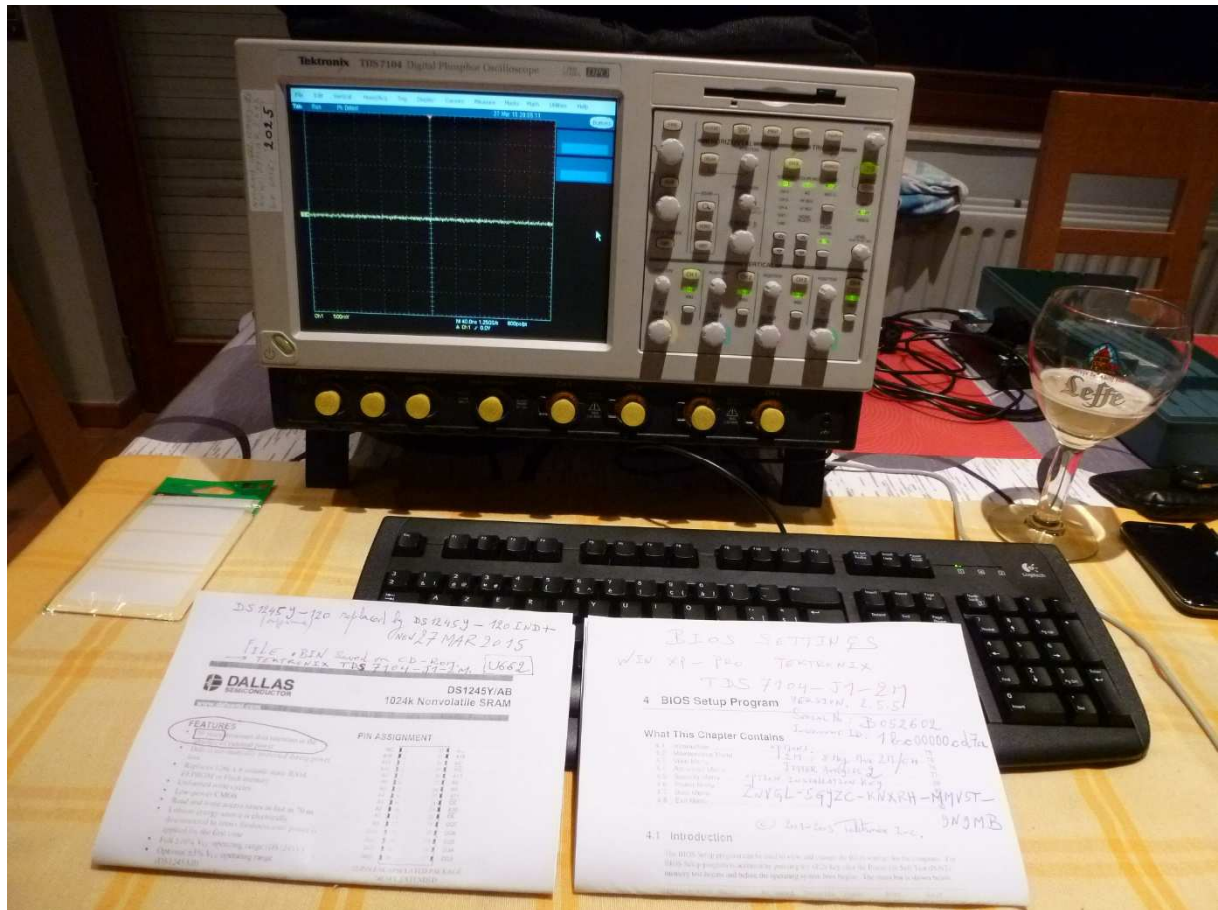


Fig. 13 : Vue d'ensemble de l'oscilloscope après maintenance et remontage. Branchement d'une souris et clavier pour faciliter la navigation dans les menus de l'appareil à la place de manipuler l'écran tactile.

Les paramètres du BIOS CMOS de la carte mère NLX ont été notés sur un extrait du manuel de celle-ci.

Parfois il faut oser rentrer dans un appareil de légende pour y effectuer une maintenance préventive mais il suffit de bien se documenter avant d'investir dans un appareil de mesure d'un modèle bien précis. Nous recommandons de procéder avec prudence et méthode. Toutefois, cela permet d'obtenir au départ un appareil performant à petit prix tout en étant en connaissance de cause.