

générateur de signaux Joy-iT JDS2915

2 voies + fréquencemètre

Thomas Scherer (Allemagne)

Joy-iT propose un générateur de signaux à deux voies qui délivre diverses formes d'ondes à des fréquences jusqu'à 15 MHz, mais coûte moins de... 100 €. Pour de nombreuses applications, cette version limitée à 15 MHz devrait faire l'affaire. Une supposition que je vous propose de vérifier.

Joy-iT propose un générateur de signaux à deux voies référencé JDS2915. Il délivre diverses formes d'ondes à des fréquences jusqu'à 15 MHz, mais coûte moins de... 100 €. C'est une version meilleur marché de leur géné JDS6600 qui monte à 60 MHz. Pour de nombreuses applications, cette version 15 MHz devrait faire l'affaire. Une supposition que je vous propose de vérifier.

Il y a quelques mois, mon collègue Harry Baggen testait le géné Joy-iT JDS6600, grand frère du JDS2915. L'appareil l'avait déçu par son boîtier en plastique bon marché. Il serait ravi de poser ces doigts sur ce nouveau modèle, plus petit, moins cher et moins ambitieux en fréquence, mais logé dans un coffret en profilé d'aluminium plus robuste. Par ailleurs, le JDS6600 qu'il a examiné [1] possède les mêmes caractéristiques que le JDS2915 du présent banc d'essai, à l'exception donc de sa bande passante et de son boîtier. Je vous invite à lire son banc d'essai, ce qui m'évitera la répétition des caractéristiques communes en me permettant de me concentrer sur d'autres aspects de l'appareil.

Déballage

Dans l'emballage (fig. 1), en plus du géné proprement dit dans son boîtier métallique, j'ai trouvé deux câbles BNC avec pinces

crocodiles pour les deux sorties de signaux, un câble court avec des fiches BNC aux deux extrémités pour la connexion à d'autres appareils, et un câble USB 2.0 avec une fiche USB-A et USB pour commander le générant depuis un PC, un adaptateur secteur muni d'un fil terminé par une fiche cylindrique (5 V/2 A) et enfin un *manuel*. Un *manuel*? Non, ce n'est qu'un *manuelli*, puisque le livret trilingue (allemand, français et anglais) ne comporte que deux pages par langue. Un mode d'emploi plus complet est disponible sur le site de Joy-iT [2] (anglais & allemand). Vous pouvez également télécharger une fiche technique et le logiciel PC permettant de commander le générant à distance (avec certaines instructions d'installation).

Ce document au format A5 se contente d'indiquer (fig. 2) quel bouton fait quoi. D'ailleurs, la disposition des connecteurs d'entrée et de sortie sur le flanc droit du coffret en alu et non sur le panneau avant comme sur le JDS6600 me déplaît. À part ça, du point de vue de l'opérateur, il n'y a pratiquement aucune différence entre les deux. Les boutons de commande sont montés un peu plus bas sur le JDS2915 et le codeur rotatif se trouve directement au-dessus. Sur le JDS6600, ce bouton a été déplacé vers la droite.

Avant de l'essayer, je craignais que l'appareil soit trop léger et qu'il

faille l'immobiliser d'une main pour appuyer sur les boutons de l'autre. Crainte confirmée, faute de plots en caoutchouc sous le boîtier pour l'empêcher de glisser.

Caractéristiques principales du JDS2915 :

- Alimentation secteur de type européen, 5 V / 2 A
- Deux sorties de signal sous impédance de $50\ \Omega$
- Signal de sortie $\leq 10\ \text{MHz}$: 0 à $20\ \text{V}_{\text{cc}}$, par pas de 1 mV
- Signal de sortie $> 10\ \text{MHz}$: 0 à $10\ \text{V}_{\text{cc}}$, par pas de 1 mV
- Compensation : de décalage de -10 à +10 V par pas de 10 mV
- Formes d'onde de sortie : sinus, carré, triangle, impulsion, arbitraire, etc.
- Fréquence de sortie : de 0 à 15 MHz, par pas de 10 mHz
- Facteur d'utilisation (pour les impulsions et les formes d'onde triangulaires) : de 0,0 à 99,9%
- Fonctions spéciales : balayage des formes d'onde sinusoïdales et des impulsions
- Fréquencemètre : de 0 à 100 MHz
- Précision de la fréquence : $\pm 22\ \text{ppm}$
- Stabilité de la fréquence : $\pm 1\ \text{ppm}/3\ \text{h}$
- Stabilité de l'amplitude : $\pm 5\% / 5\ \text{h}$
- Résolution des signaux numériques : 14 bits
- Taux d'échantillonnage du signal : 266 MS/s
- Dimensions : 145 x 95 x 55 mm (LxHxP)
- Poids : 450 g (sans alimentation)
- Consommation de courant à 5 V : max. 850 mA (mesuré)
- Affichage : afficheur LCD en couleur de 6 cm de diagonale (2,4")
- Fonctionnement : clavier, encodeur, Wi-Fi ou télécommande via USB et application PC

Contrairement aux informations données dans la fiche technique, le géné peut également fournir des impulsions avec un taux de répétition allant jusqu'à 15 MHz. L'étage de sortie ne peut pas fournir plus que $\pm 10\ \text{V}$. Si vous augmentez le décalage continu de sortie jusqu'au niveau positif maximum de +9,99 V, le signal de sortie est limité à 200 mV $_{\text{cc}}$. Avec un décalage CC de -4 V p. ex., l'oscillation de sortie disponible est de 12 V $_{\text{cc}}$ max.

Au banc...

Si vous avez déjà utilisé un générateur de signaux, le fonctionnement du JDS2915 (en dehors des signaux arbitraires) s'explique assez bien. J'ai pu produire n'importe quelle forme d'onde et ajuster la sortie sans avoir recours au manuel PDF [3]. Le manuel du logiciel [4] pour le JDS2915, n'est actuellement disponible qu'en allemand, et montre en fait une image du géné JDS6600 dans son boîtier plastique et le texte ne fait référence qu'au JDS6600. Cela me fait penser que la série JDS6600 et le JDS2915 sont, à l'exception du boîtier, des appareils techniquement largement identiques. La doc du logiciel JDS2915 pourrait avoir été écrite pour le JDS6600. Le logiciel lui-même est un programme créé avec LabView (fig. 3). Ce "langage de programmation de quatrième génération" de National Instruments est plus souvent utilisé dans un environnement professionnel de test, de mesure et de contrôle, pour des



Figure 1. Le kit complet du générateur de signaux JDS2915.

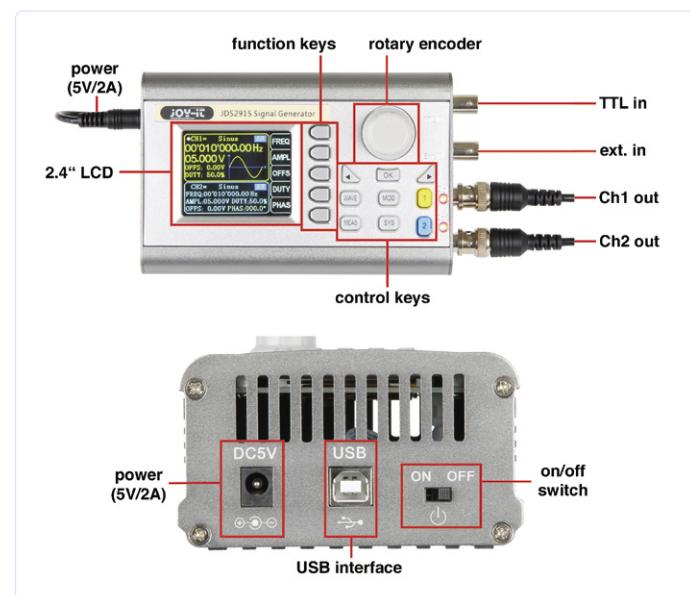


Figure 2. Disposition des prises et des commandes du JDS2915.

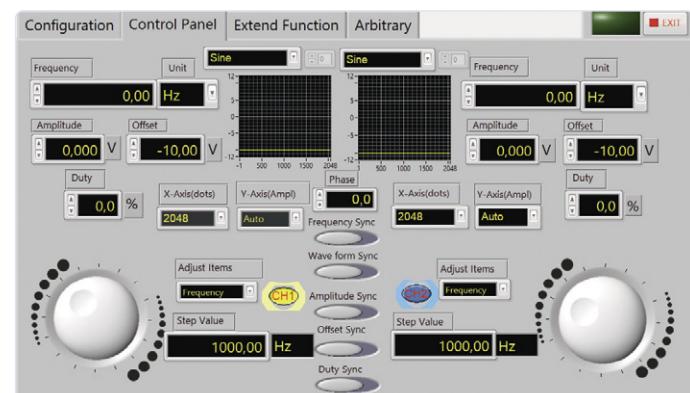


Figure 3. Le programme PC pour la commande à distance du JDS2915 utilise LabView.

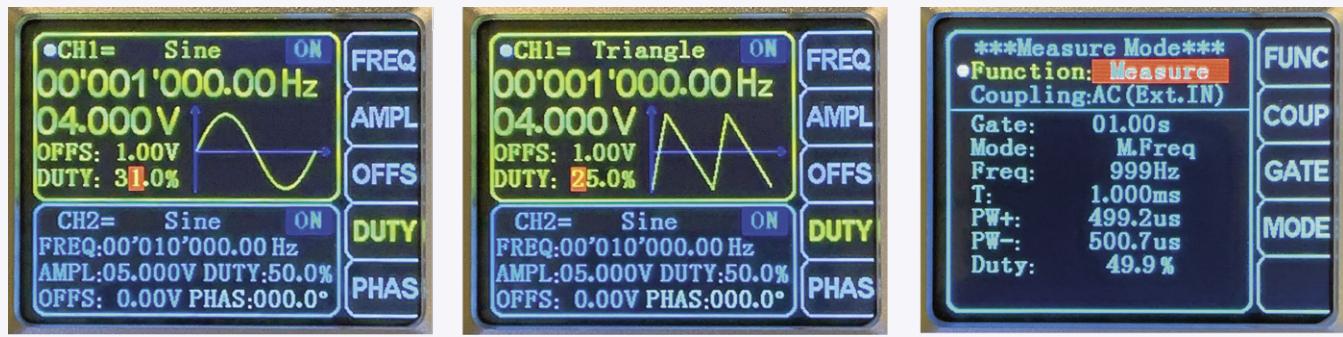


Figure 4. L'affichage selon trois modes différents : onde sinusoïdale (en haut), triangle (au milieu) et mesure de la fréquence (en bas).

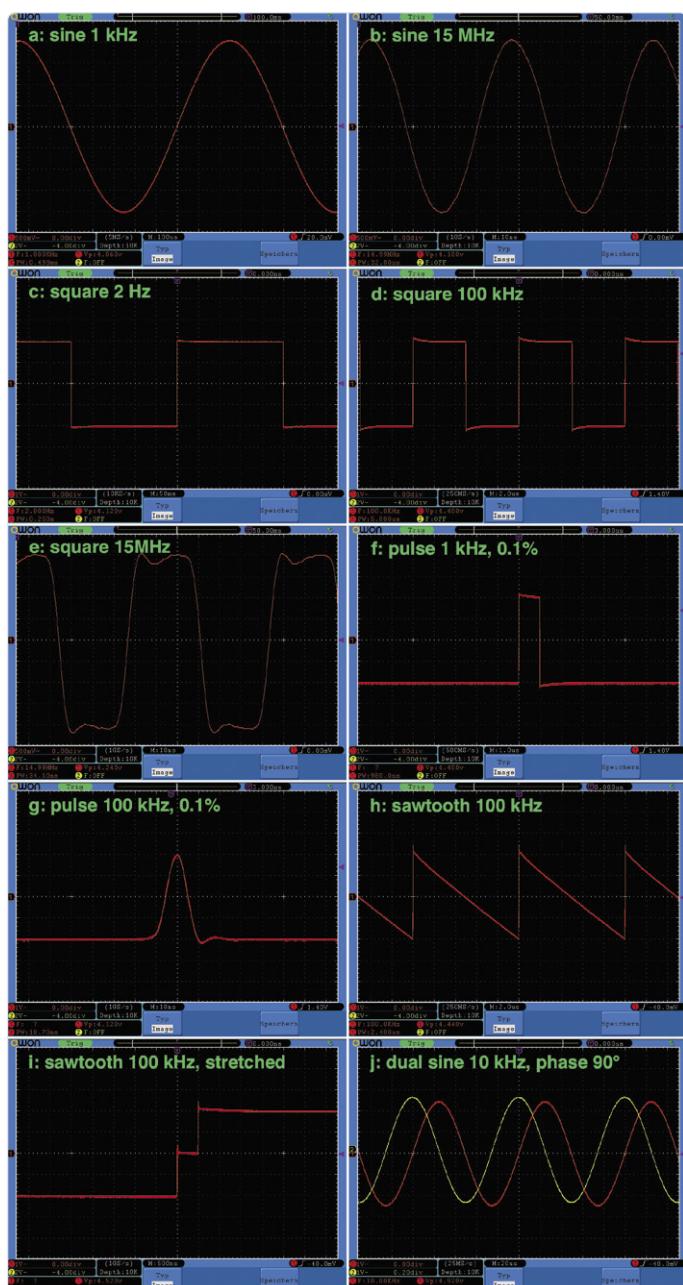


Figure 5. Formes d'onde à $4 V_{cc}$ de sortie. 5a : onde sinusoïdale à 1 kHz ; 5b : onde sinusoïdale à 15 MHz ; 5c : onde carrée à 2 Hz ; 5d : onde carrée à 100 kHz ; 5e : onde carrée à 15 MHz ; 5f : impulsions avec un rapport cyclique de 0,1 % ; 5f : 1 kHz et 5g : 100 kHz ; 5h : onde en dents de scie ou en triangle à 1 kHz et un rapport cyclique de 0,1 % ; 5i : signal précédent avec la base de temps élargie ; 5j : deux ondes sinusoïdales de 10 kHz avec un déphasage de 90 °.

tests de production automatisés. Il existe des pilotes permettant de relier les générateurs entre eux, mais pas sur le site Joy-iT (ni des producteurs de logiciels). Par conséquent, il n'est pas possible d'intégrer le géné dans un environnement de test automatisé sous LabView. C'est dommage, ce serait une fonction géniale.

Fonctionnement et signaux

La figure 4 montre l'affichage dans trois modes différents (il y en a d'autres). Ci-dessus, le réglage pour un signal sinusoïdal à $4 V_{cc}$ et 1 kHz. Le décalage est de +1,0 V et "DUTY" ou le rapport cyclique n'est pas opérationnel ici ou pour la fonction de sortie en onde carrée. Le canal bleu 2 est à 10 kHz à $5 V_{cc}$ et 0 V de décalage. Le paramètre "PHAS" = phase est intéressant ici, car vous pouvez régler un déphasage entre les deux signaux de 0 à 360 °.

Le rapport cyclique des impulsions est utile pour la fonction de sortie et est également intéressant lorsqu'il est appliqué au générateur d'onde triangulaire (centre). Le signal de sortie est triangulaire lorsque le rapport cyclique est 50 %. Le réglage du rapport cyclique modifie la forme d'onde pour produire une dent de scie. Le fréquencemètre (à droite) apparaît lorsque vous appuyez sur le bouton "MEAS". Pour les tests, je viens de mesurer le signal d'étaillonage de 1 kHz émis par mon oscilloscope. La valeur affichée oscille entre 999 Hz et 1 kHz, ce qui indique que le signal peut ne pas être parfaitement symétrique.

Sur un géné, le plus important est la qualité et la gamme des différentes formes d'onde (fig. 5). Les signaux ont une amplitude fixe de $4 V_{pp}$ et ont été mesurés à l'aide d'un oscilloscope de 100 MHz qui fournit un taux d'échantillonnage à un seul canal de 1 Géch/s.

Sinus

L'onde sinusoïdale (fig. 5a) semble impeccable. En regardant de plus près, j'ai vu les escaliers de la forme d'onde, mais celles-ci viennent du convertisseur A/N à 8 bits à l'entrée de mon oscillo, mais sont absentes du signal de sortie du géné. Le convertisseur N/A à 14 bits du générateur offre une résolution beaucoup plus fine. J'ai vérifié cela en étirant les axes X et Y : les marches n'apparaissent qu'avec un gain de 100 ! Même à 15 MHz, le signal fig. 5b) semble encore relativement propre, avec une distorsion faible. Même à cette fréquence, l'amplitude du signal de sortie reste relativement constante.

Carré

Le signal carré à 2 Hz (couplé en courant continu) (fig. 5c) est donné pour $4,12 V$ parce que l'amplificateur d'entrée de mon oscillo n'est pas calibré. En fait, c'est $4,03 V$! À 100 kHz, il y a de légers dépassements sur les fronts montants et descendants (fig. 5d) : pas beau, mais acceptable. À 15 MHz, (fig. 5e) la largeur de bande de l'ampli-

ficateur de sortie analogique est limitée, mais le signal est encore approximativement carré.

Impulsions

L'impulsion avec un rapport cyclique de 0,1 % à 1 kHz (**fig. 5f**) a une largeur de 980 ns, soit une erreur de 2 %. Aux fréquences supérieures à 100 kHz, l'impulsion la plus courte obtenue avec un rapport cyclique de 0,1 % n'est plus très propre avec toutes ses composantes de fréquence supérieure filtrées par la bande passante de l'amplificateur. La largeur d'impulsion est d'environ 10 ns, mesurée à mi-hauteur de l'amplitude de crête (**fig. 5g**). À des fréquences supérieures à 1 MHz, l'amplitude du signal de sortie baisse et tombe à environ 2 V au-delà de 10 MHz. Cela n'est pas surprenant, puisque le taux d'échantillonnage du générateur de 266 MHz donne une résolution d'un peu moins de 4 ns. Contrairement aux informations sur la fiche technique, vous pouvez obtenir des impulsions à une fréquence de répétition jusqu'à 15 MHz.

Triangle

La figure 5h montre un signal de sortie triangulaire de 100 kHz dont le rapport cyclique est réglé à 0,1 %, de sorte qu'il produit effectivement une forme d'onde en dents de scie. Un léger dépassement apparaît sur les fronts ascendants. Si vous élargissez la base de temps horizontale de cinq (**fig. 5i**), vous pouvez voir des escaliers dans le front ascendant. Avec un rapport cyclique de 0,0 %, ils disparaissent complètement pour donner une forme d'onde en dents de scie parfaite.

Déphasage

Il est utile de disposer de deux signaux de sortie indépendants, verrouillés, mais avec un déphasage réglable. Les formes d'onde (**fig. 5j**) sont à 10 kHz (5 V_{cc}) déphasées de 90 ° l'une par rapport à l'autre. Si votre oscilloscope dispose d'entrées X-Y, ces signaux déphasés dessineront des figures de Lissajous sur l'écran.

Conclusion

Finalement, je n'aurais qu'une petite réserve concernant le coffret, certes en profilé d'aluminium, plus robuste et offrant un meilleur blindage électrique et une meilleure dissipation de la chaleur qu'un boîtier en plastique, mais somme toute trop léger avec ses 450 g. Mon bon vieux géné de fonctions (**fig. 6**) pèse 2,5 kg (c'est surtout le transformateur) et lui ne glisse pas sur la paillasse quand j'appuie sur un des boutons. J'ai déjà dit que je préférerais les prises BNC montées en façade, mais je peux imaginer des circonstances où leur disposition sur les flancs est un avantage.



Figure 6. À titre de comparaison : Mon fidèle vieux géné de fonctions, partiellement analogique, avec peut-être un XR2206 caché quelque part.

Techniquement, il n'y a pas lieu de se plaindre de ce générateur de signaux avec son fréquencemètre intégré. Les signaux sont étonnamment propres – bien meilleur que ceux de mon ancien géné. Un appareil offrant une bande plus large semble toujours préférable en théorie, mais en pratique, personnellement, je n'ai que rarement besoin d'une fréquence de signal supérieure à 10 MHz. Quant à la commande à distance par le PC, c'est un bonus. Dans cette fourchette de prix, on ne s'attendrait pas à une fonction de pilotage LabView incluse. En une phrase : pour un peu moins de 100 € (pour les membres Elektor), ce générateur de fonctions offre un excellent rapport qualité/prix. ↗

200143-02 VF



@ WWW.ELEKTOR.FR

➤ **Générateur de signaux Joy-iT JDS2915**
www.elektor.fr/joy-it-jds2915-signal-generator-15-mhz

LIENS

- [1] **banc d'essai du générateur de signaux JDS6600** : www.elektormagazine.fr/news/banc-d-essai-generateur-de-fonctions-dds-joy-it-jds6600
- [2] **site de Joy-iT** : <https://joy-it.net/en/products/JT-JDS2915>
- [3] **manuel JT-JDS2915 (PDF - anglais)** : <http://joy-it.net/en/products/JT-JDS2915>
- [4] **instructions de configuration du NI VISA (PDF en allemand)** : <http://joy-it.net/files/files/Produkte/JT-JD6600/JT-JDS-Software-Anleitung.pdf>