

# GX 305, GX 310 GX 320



**Générateurs de fonctions**

Vous venez d'acquérir un **générateur de fonctions Metrix GX 305, GX 310 ou GX 320** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement,
- **respectez** les précautions d'emploi.



Attention, risque de choc électrique. La tension appliquée sur les pièces marquées de ce symbole peut être dangereuse.



ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur doit consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.



Information ou astuce utile.



USB



Le marquage CE atteste la conformité du produit avec les exigences applicables dans l'Union Européenne, notamment dans les domaines de la Sécurité en Basse Tension (Directive 2014/35/UE), de la Compatibilité Électromagnétique (Directive 2014/30/UE), des Equipements Radio Electriques (Directive 2014/53/UE) et de la Limitation des Substances Dangereuses (Directives 2011/65/UE et 2015/863/UE).



La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit fait l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2012/19/UE : ce matériel ne doit pas être traité comme un déchet ménager.

### Définition des catégories de mesure

- La catégorie de mesure IV correspond aux mesurages réalisés à la source de l'installation basse tension.  
Exemple : arrivée d'énergie, compteurs et dispositifs de protection.
- La catégorie de mesure III correspond aux mesurages réalisés dans l'installation du bâtiment.  
Exemple : tableau de distribution, disjoncteurs, machines ou appareils industriels fixes.
- La catégorie de mesure II correspond aux mesurages réalisés sur les circuits directement branchés à l'installation basse tension.  
Exemple : alimentation d'appareils électrodomestiques et d'outillage portable.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité IEC/EN 61010-2-030 et les cordons sont conformes à l'IEC/EN 61010-031, pour des tensions jusqu'à 300 V en catégorie I.

Le non-respect des consignes de sécurité peut entraîner un risque de choc électrique, de feu, d'explosion, de destruction de l'appareil et des installations.

- L'opérateur et/ou l'autorité responsable doit lire attentivement et avoir une bonne compréhension des différentes précautions d'emploi. Une bonne connaissance et une pleine conscience des risques des dangers électriques sont indispensables pour toute utilisation de cet appareil.
- Si vous utilisez cet appareil d'une façon qui n'est pas spécifiée, la protection qu'il assure peut être compromise, vous mettant par conséquent en danger.
- N'utilisez pas l'appareil sur des réseaux de tensions ou de catégories supérieures à celles mentionnées.
- N'utilisez pas l'appareil s'il semble endommagé, incomplet ou mal fermé.
- Avant chaque utilisation, vérifiez le bon état des isolants des cordons, boîtier et accessoires. Tout élément dont l'isolant est détérioré (même partiellement) doit être consigné pour réparation ou pour mise au rebut.
- Utilisez spécifiquement les cordons et accessoires fournis. L'utilisation de cordons (ou accessoires) de tension ou catégorie inférieures réduit la tension ou catégorie de l'ensemble appareil + cordons (ou accessoires) à celle des cordons (ou accessoires).
- Utilisez systématiquement des protections individuelles de sécurité.
- Lors de la manipulation des cordons, des pointes de touche, et des pinces crocodile, ne placez pas les doigts au-delà de la garde physique.

# SOMMAIRE

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREMIÈRE MISE EN SERVICE.....</b>                                | <b>5</b>  |
| 1.1. État de livraison .....                                           | 5         |
| <b>2. DESCRIPTION DES GX 305 ET GX 310 .....</b>                       | <b>6</b>  |
| 2.1. Présentation .....                                                | 6         |
| 2.2. Face avant.....                                                   | 6         |
| 2.3. Face arrière .....                                                | 7         |
| 2.4. Afficheur.....                                                    | 8         |
| 2.5. Touches .....                                                     | 9         |
| <b>3. DESCRIPTION DES GX 320 .....</b>                                 | <b>12</b> |
| 3.1. Présentation .....                                                | 12        |
| 3.2. Face avant.....                                                   | 12        |
| 3.3. Bornes .....                                                      | 13        |
| 3.4. Face arrière .....                                                | 13        |
| 3.5. Afficheur.....                                                    | 14        |
| 3.6. Touches .....                                                     | 16        |
| <b>4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE .....</b>                              | <b>19</b> |
| 4.1. Mise en oeuvre .....                                              | 19        |
| 4.2. Arrêt.....                                                        | 19        |
| 4.3. Activation de la sortie MAIN OUT .....                            | 20        |
| 4.4. Réglage du contraste de l'écran.....                              | 20        |
| 4.5. Sélection de la fonction de l'instrument.....                     | 21        |
| 4.6. Affichage de la version du logiciel .....                         | 22        |
| 4.7. Ajustage automatique .....                                        | 22        |
| 4.8. Autotest de l'instrument .....                                    | 25        |
| 4.9. Sauvegarde d'une configuration (GX 320).....                      | 30        |
| 4.10. Rappel d'une configuration (GX 320).....                         | 31        |
| 4.11. Effacement d'une configuration (GX 320).....                     | 32        |
| <b>5. GÉNÉRATION DE SIGNAUX PÉRIODIQUES SIMPLES «CONTINUOUS» .....</b> | <b>34</b> |
| 5.1. Signaux disponibles en sortie.....                                | 34        |
| 5.2. Sélection du signal .....                                         | 34        |
| 5.3. Réglage de la fréquence du signal.....                            | 35        |
| 5.4. Réglage du rapport cyclique du signal .....                       | 39        |
| 5.5. Réglage de l'amplitude du signal.....                             | 39        |
| 5.6. Réglage de l'offset et niveau DC .....                            | 40        |
| 5.7. Réglage des niveaux logiques du signal .....                      | 40        |
| <b>6. FONCTION SHIFT KEYING « SHIFT K » (GX 320).....</b>              | <b>42</b> |
| 6.1. Connectique .....                                                 | 43        |
| 6.2. Sélection mode FSK.....                                           | 43        |
| 6.3. Sélection mode PSK.....                                           | 43        |
| 6.4. Sélection de la source de pilotage.....                           | 43        |
| 6.5. Réglage des fréquences en mode FSK.....                           | 43        |
| 6.6. Réglage des phases en mode PSK.....                               | 44        |
| 6.7. Autres réglages.....                                              | 44        |
| <b>7. FONCTION BALAYAGE DE FRÉQUENCE « SWEEP ».....</b>                | <b>45</b> |
| 7.1. Connectique .....                                                 | 45        |
| 7.2. Sélection du mode de balayage .....                               | 45        |
| 7.3. Sélection de la source balayage.....                              | 47        |
| 7.4. Réglage des fréquences START / END.....                           | 47        |
| 7.5. Réglage de la période de balayage en source INTerne .....         | 47        |
| 7.6. Autres réglages.....                                              | 47        |
| <b>8. FONCTION MODULATION « MODUL » (GX 320).....</b>                  | <b>48</b> |
| 8.1. Connectique .....                                                 | 48        |
| 8.2. Sélection de la source de modulation.....                         | 48        |
| 8.3. Sélection du mode modulation AM/FM.....                           | 48        |
| 8.4. Réglage fréquences START / END en FM .....                        | 49        |
| 8.5. Autres réglages.....                                              | 49        |
| <b>9. FONCTION FRÉQUENCÈMÈTRE « FREQ » .....</b>                       | <b>50</b> |
| 9.1. Connectique .....                                                 | 50        |

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>10. FONCTION SYNCHRONISATION « SYNC » (GX 320)</b>         | <b>51</b> |
| 10.1. Connectique                                             | 51        |
| 10.2. Sélection du mode Slave / Master                        | 51        |
| 10.3. Réglage du déphasage                                    | 52        |
| 10.4. Activation de la génération des signaux (Maître)        | 53        |
| 10.5. Autres réglages                                         | 54        |
| 10.6. Exemples                                                | 54        |
| <b>11. FONCTION PORTE « GATE » (GX 320)</b>                   | <b>56</b> |
| 11.1. Connectique                                             | 56        |
| 11.2. Activation de GATE                                      | 56        |
| 11.3. Désactivation de GATE                                   | 57        |
| <b>12. FONCTION DE TRAINS D'IMPULSIONS « BURST » (GX 320)</b> | <b>58</b> |
| 12.1. Connectique                                             | 58        |
| 12.2. Sélection de la source de BURST                         | 59        |
| 12.3. Réglage du nombre d'impulsions Num                      | 59        |
| 12.4. Réglage de la période de génération en source INTERne   | 60        |
| 12.5. Déclenchement manuel en EXTerne                         | 60        |
| 12.6. Autres réglages                                         | 60        |
| <b>13. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES</b>                        | <b>61</b> |
| 13.1. Fonction CONTInuous                                     | 61        |
| 13.2. Fonction balayage SWEEP                                 | 62        |
| 13.3. Fonction modulation MODUL (GX 320)                      | 62        |
| 13.4. Fonction SHIFT KEYING (SHIFT K) (GX 320)                | 63        |
| 13.5. Fonction SYNC synchronisation (GX 320)                  | 63        |
| 13.6. Fonction génération d'impulsions BURST (GX 320)         | 63        |
| 13.7. Fonction porte GATE (GX 320)                            | 63        |
| 13.8. Fonction FREQ fréquencemètre ext.                       | 64        |
| 13.9. Autres caractéristiques                                 | 64        |
| <b>14. MAINTENANCE</b>                                        | <b>65</b> |
| 14.1. Nettoyage                                               | 65        |
| <b>15. GARANTIE</b>                                           | <b>66</b> |

# 1. PREMIÈRE MISE EN SERVICE

---

## 1.1. ÉTAT DE LIVRAISON

Les appareils sont livrés dans une boîte en carton avec :

- un cordon d'alimentation,
- un rapport d'essai,
- une fiche sécurité.

Pour les accessoires et les rechanges, consultez notre site Internet :

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

## 2. DESCRIPTION DES GX 305 ET GX 310

### 2.1. PRÉSENTATION

Les GX 305 et GX 310 sont des générateurs de signaux alternatifs de formes standardisées, utilisant la technologie DDS (Direct Digital Synthesis).

Ils permettent de simuler le fonctionnement et les caractéristiques de systèmes électroniques variés.

Ils intègrent aussi une entrée fréquencemètre.

#### 2.1.1. CARACTÉRISTIQUES

|                         |                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forme des signaux :     | sinus, carré, triangle, logique, TTL, continu                                             |
| Fréquence des signaux : | GX 305 → 0,001 Hz à 5 MHz pour le sinus et le carré<br>0,001 Hz à 2 MHz pour le triangle  |
|                         | GX 310 → 0,001 Hz à 10 MHz pour le sinus et le carré<br>0,001 Hz à 2 MHz pour le triangle |
| Balayage INT et EXT :   | GX 305 → paramétrables de 0,001 Hz à 5 MHz<br>GX 310 → paramétrables de 0,001 Hz à 10 MHz |
| Fréquencemètre EXT :    | de 5 Hz à 100 MHz                                                                         |

### 2.2. FACE AVANT

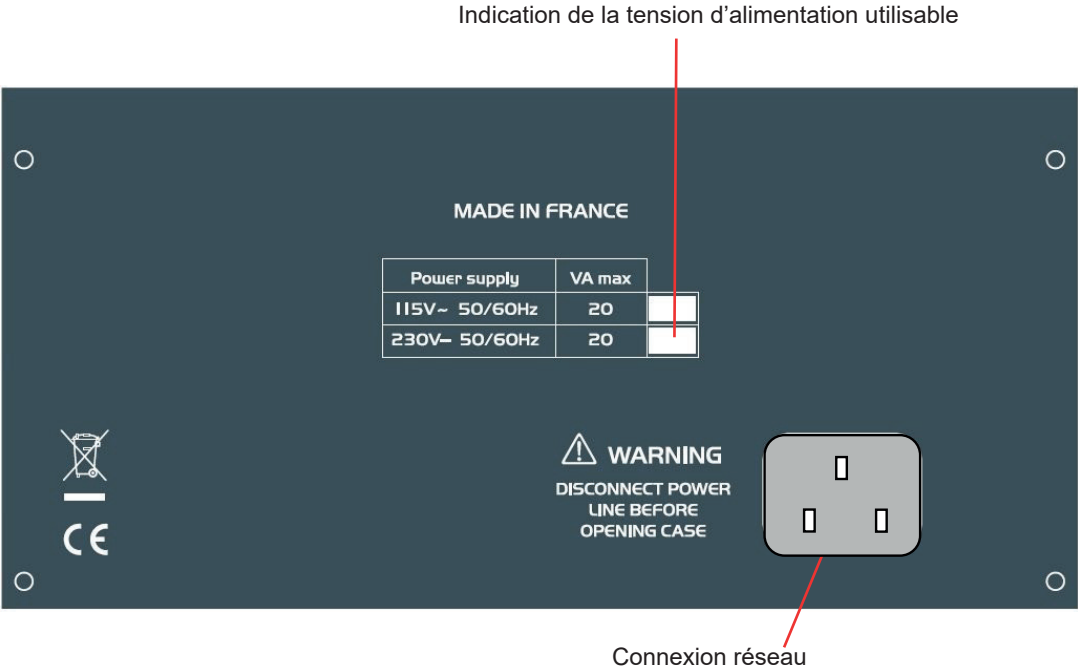


#### 2.2.1. BORNES

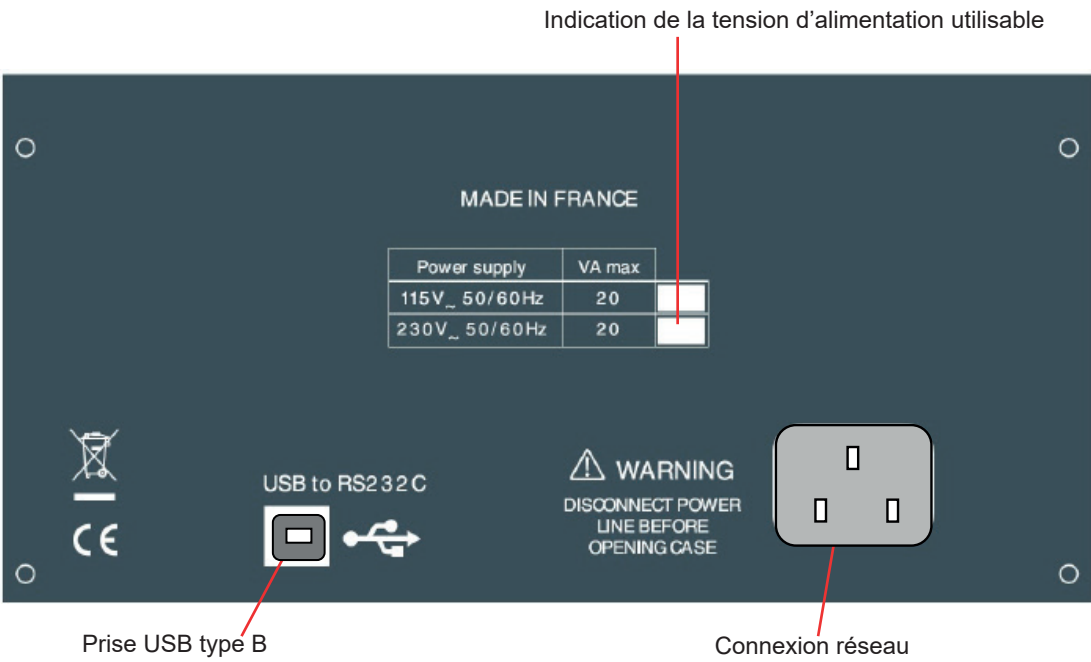
- |   |  |                                                                                                                                  |
|---|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |  | MAIN OUT<br>■ Sortie principale                                                                                                  |
| 2 |  | VCF IN<br>■ Entrée signal de pilotage du SWEEP en source EXTerne<br>SWEEP OUT<br>■ Sortie du signal de pilotage en SWEEP INTERne |
| 3 |  | TTL OUT<br>■ Sortie TTL                                                                                                          |
| 4 |  | FREQ EXT<br>■ Entrée fréquencemètre                                                                                              |

2.3. FACE ARRIÈRE

2.3.1. GX 305



2.3.2. GX 310



## 2.4. AFFICHEUR



|  |                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Sélection du signal :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ sinus</li> <li>■ carré</li> <li>■ logique</li> <li>■ triangle</li> <li>■ continu</li> </ul> <p>Indicateur de la forme de signal courante</p> |
|  | <p>Indication de la grandeur affichée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freq, FreqSTART ou FreqEND</li> <li>■ Time (période de balayage)</li> </ul>                                                   |
|  | <p>Affichage de la fréquence (hauteur du digit : 20 mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Soulignement : Indicateur du digit où s'appliquent les incréments de la roue, lors du réglage.</li> </ul>     |
|  | <p>Affichage des unités</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ degré</li> <li>■ MHz, kHz, Hz</li> <li>■ seconde</li> </ul>                                                                                   |
|  | <p>Sélection de la fonction :  indicateur de la fonction courante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ continue</li> <li>■ balayage</li> <li>■ fréquence</li> </ul>                                        |
|  | Affichage de la valeur du rapport cyclique                                                                                                                                                                         |
|  | Affichage de la valeur de l'amplitude                                                                                                                                                                              |
|  | Affichage de la valeur de l'offset ou du niveau DC                                                                                                                                                                 |
|  | Affichage type OFFSET                                                                                                                                                                                              |
|  | Affichage type DUTY                                                                                                                                                                                                |
|  | Affichage type AMPLITUDE                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Affichage type niveau HAUT / BAS logique                                                                                                                                                               |
|  | Sélecteur source INTERne / EXTerne                                                                                                                                                                     |
|  | Affichage de mode de balayage LINéaire / LOGarithmique                                                                                                                                                 |
|  | Type de balayage en dent de scie, en triangle                                                                                                                                                          |
|  | Indication que la touche MODE est affectée :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ au lancement du pas de réglage en ajustage</li> <li>■ au lancement du test sélectionné en Autotest</li> </ul> |
|  | En ajustage, la touche  est affectée à la sauvegarde des paramètres.                                                  |

## 2.5. TOUCHES



Les touches avec le sigle « ⌚ » ont une action spécifique en cas d'appui > 1 s.

Les touches blanches sont rétro-éclairables :

|                                                                                     |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|  | appareil sous tension, mais éteint       |
|  | appareil allumé                          |
|  | touche allumée → sortie MAIN OUT activée |

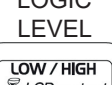
Les autres touches peuvent être :

|                                                                                     |              |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|
|  | éteintes     | touches non affectées au réglage de la roue ou sans action |
|  | allumées     | le réglage correspondant est affecté à la roue.            |
|  | clignotantes | le réglage correspondant peut être affecté à la roue.      |



A chaque changement de WAVEFORM ou FUNCTION, les touches pouvant être affectées au réglage de la roue clignotent pendant 4 s ; puis, si aucune touche n'est enfoncée, le réglage de fréquence (Freq ou FreqSTART) est affecté à la roue.

### 2.5.1. TRAITEMENT DES APPUIS COURTS (< 1 S)

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Sélection signal sinusoïdal                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                   | Sélection signal carré ou logique par appuis successifs                                                                                                                                                                                                                     |
|                   | Sélection signal triangulaire ou sauvegarde des réglages en ajustage                                                                                                                                                                                                        |
|                   | Sélection signal continu                                                                                                                                                                                                                                                    |
| MAIN OUT<br>      | Validation, ou non, du signal sur la BNC MAIN OUT                                                                                                                                                                                                                           |
|                   | Réglage, par la roue, du rapport cyclique du signal (carré, triangle)                                                                                                                                                                                                       |
|                   | Réglage, par la roue, de l'amplitude du signal de sortie                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réglage de l'offset par la roue</li> <li>■ Réglage du niveau DC, si le signal continu  est sélectionné.</li> </ul>                               |
| LOGIC LEVEL<br> | Forme du signal LOGIC sélectionné :<br>Réglage du niveau haut ou du niveau bas du signal par la roue                                                                                                                                                                        |
| FUNCTION<br>    | Touches FUNCTION :<br>Sélection de l'une des 3 fonctions disponibles                                                                                                                                                                                                        |
|                 | Sélection en SWEEP, de la source INTerne ou EXTerne du signal de commande                                                                                                                                                                                                   |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fonction SWEEP activée : sélection du type de balayage LIN ou LOG</li> <li>■ en Etalonnage : lancement du pas de réglage sélectionné</li> <li>■ en Autotest : lancement du test sélectionné</li> </ul>                             |
|                 | Fonction SWEEP activée en INT : affectation du réglage de la durée souhaitée pour effectuer le balayage de la fréquence à la roue.<br>Puis, par appuis successifs, sélection du digit où s'applique l'incrément.                                                            |
|                 | Division ou multiplication par 10 de la valeur courante de la fréquence (changement de décade)                                                                                                                                                                              |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Affectation du réglage de fréquence à la roue. Puis, par appuis successifs, sélection du digit où s'applique l'incrément.</li> <li>■ Fonction SWEEP activée : mêmes fonctions avec les fréquences FreqSTART et FreqEND.</li> </ul> |

## 2.5.2. TRAITEMENT DES APPUIS LONGS (> 1S)

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    | L'appui long force le rapport cyclique à 50 %.                                                               |
|                                                                                    | L'appui long passe d'un affichage de l'amplitude crête-crête (Vpp) à un affichage en valeur efficace (Vrms). |
|                                                                                    | L'appui long force à 0 la valeur de l'offset.                                                                |
| LOGIC LEVEL                                                                                                                                                         | L'appui long affecte le réglage du contraste du LCD à la roue.                                               |
|                                                                                    |                                                                                                              |
|                                                                                    | Pour la fonction SWEEP, l'appui long permet de basculer de FreqSTART à FreqEND, et réciproquement.           |
|   | Ces touches affectent à la fréquence sélectionnée la valeur de début ou de fin de la gamme courante.         |

| Gammes                                                | Appui long 'RANGE-' | Appui long 'RANGE+'               |
|-------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| [0.001 Hz ; 0.01 Hz]                                  | 0.001 Hz            | 0.01 Hz                           |
| [0.01 Hz ; 0.1 Hz]                                    | 0.01 Hz             | 0.1 Hz                            |
| [0.1 Hz ; 1 Hz]                                       | 0.1 Hz              | 1 Hz                              |
| [1 Hz ; 10 Hz]                                        | 1 Hz                | 10 Hz                             |
| [10 Hz ; 100 Hz]                                      | 10 Hz               | 100 Hz                            |
| [100 Hz ; 1 kHz]                                      | 100 Hz              | 1 kHz                             |
| [1 kHz ; 10 kHz]                                      | 1 kHz               | 10 kHz                            |
| [10 kHz ; 100 kHz]                                    | 10 kHz              | 100 kHz                           |
| [100 kHz ; 1 MHz]                                     | 100 kHz             | 1 MHz                             |
| [1 MHz ; 5 MHz] (GX 305)<br>[1 MHz ; 10 MHz] (GX 310) | 1 MHz               | 5 MHz (GX 305)<br>10 MHz (GX 310) |

## 3. DESCRIPTION DES GX 320

### 3.1. PRÉSENTATION

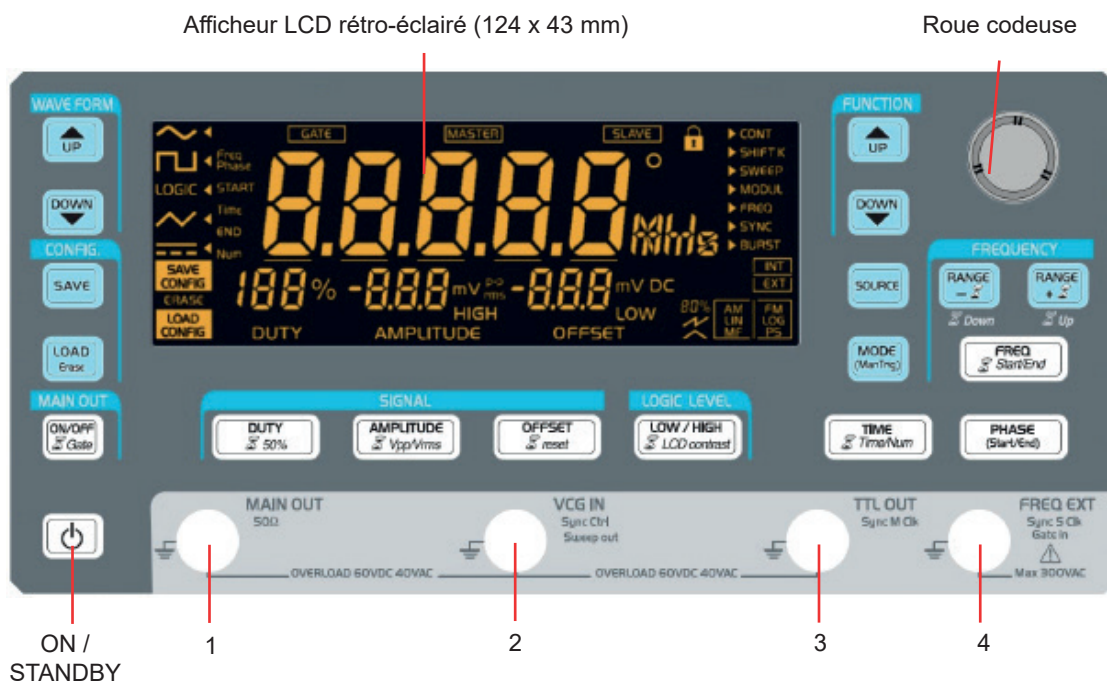
Le GX 320 est un générateur de signaux alternatifs de formes standardisées, utilisant la technologie DDS (Direct Digital Synthesis) ; le GX 320E est programmable à distance via une liaison USB ou ETHERNET.

Ils permettent de simuler le fonctionnement et les caractéristiques de systèmes électroniques variés et intègrent aussi une entrée fréquencemètre.

#### 3.1.1. CARACTÉRISTIQUES

- Forme des signaux : sinus, carré, triangle, logique, TTL, continu
- Fréquence des signaux :
  - 0,001 Hz à 20 MHz pour le sinus et le carré
  - 0,001 Hz à 2 MHz pour le triangle
- Balayage INT et EXT : paramétrables de 0,001 Hz à 20 MHz
- Fréquencemètre EXT : de 5 Hz à 100 MHz
- Modulation AM : interne (1 kHz) et externe (< 5 kHz)
- Modulation FM : interne (1 kHz) et externe (< 15 kHz)
- Frequency Shift Keying FSK : interne (1 kHz) et externe (< 1 MHz)
- Phase Shift Keying PSK : interne (1 kHz) et externe (< 1 MHz)
- Fonction BURST : interne ou externe (< 1 MHz)
- Fonction porte GATE externe (< 2 MHz)
- Fonction de synchronisation de plusieurs générateurs
- Enregistrement et rappel de 15 configurations

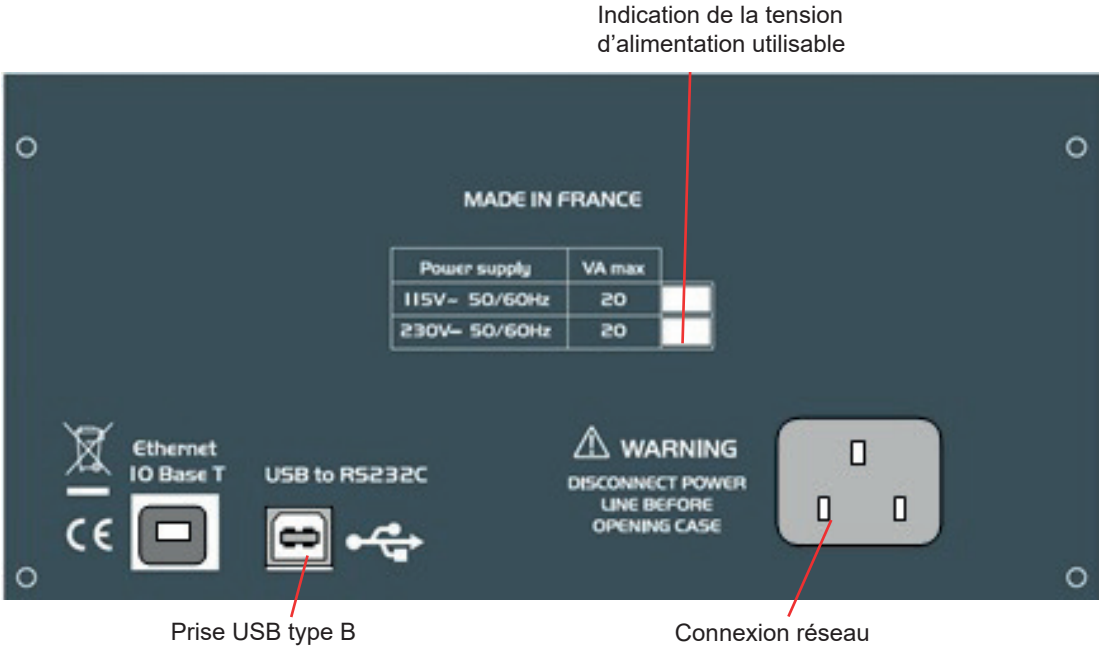
### 3.2. FACE AVANT



3.3. BORNES

|   |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |  | MAIN OUT <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sortie principale</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 |  | VCG IN <ul style="list-style-type: none"><li>■ Entrée des signaux externes de pilotage des fonctions SWEEP, MODUL, SHIFT K, BURST</li></ul> SYNC CTRL <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sortie du signal de synchronisation du Maître en fonction SYNC</li><li>■ Entrée du signal de synchronisation de l'Esclave en fonction SYNC</li></ul> SWEEP OUT en SWEEP ou SHIFT K source INTerne <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sortie signal de pilotage du balayage, de la FSK et de la PSK</li></ul> |
| 3 |  | TTL OUT <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sortie TTL</li></ul> SYNC M CLK <ul style="list-style-type: none"><li>■ en fonction SYNC, sortie de l'horloge du maître</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 |  | FREQ EXT <ul style="list-style-type: none"><li>■ Entrée fréquencemètre</li></ul> SYNC S CLK <ul style="list-style-type: none"><li>■ en fonction SYNC, entrée de l'horloge de synchronisation de l'esclave</li></ul> GATE IN <ul style="list-style-type: none"><li>■ Entrée du signal de pilotage du GATE</li></ul>                                                                                                                                                                                              |

3.4. FACE ARRIÈRE



### 3.5. AFFICHEUR



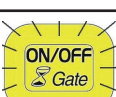
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>Sélection du signal :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ sinus</li> <li>■ carré</li> <li>■ logique</li> <li>■ triangle</li> <li>■ continu</li> <li>■  indicateur de la forme de signal courante</li> </ul>                                                                 |
| <p>Freq<br/>Phase<br/><br/>START<br/><br/>Time<br/><br/>END<br/><br/>Num</p>          | <p>Affichage de la grandeur courante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freq, FreqSTART et FreqEND</li> <li>■ Phase, PhaseSTART, PhaseEND</li> <li>■ Time (période de balayage, période train d'impulsions)</li> <li>■ Num : nombre d'impulsions</li> </ul>                                                                                                   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Affichage de la fréquence (hauteur digit 20 mm)</li> <li>■ Soulignement : Indicateurs du digit où s'appliquent les incréments de la roue, lors du réglage</li> </ul>                                                                                                                                                            |
|    | <p>Affichage des unités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ degré</li> <li>■ MHz, kHz, Hz</li> <li>■ Seconde</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>► CONT<br/>► SHIFT K<br/>► SWEEP<br/>► MODUL<br/>► FREQ<br/>► SYNC<br/>► BURST</p> | <p>Sélection de la fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ continue</li> <li>■ Shift Keying</li> <li>■ balayage</li> <li>■ modulation</li> <li>■ fréquencemètre</li> <li>■ synchronisation</li> <li>■ Burst</li> <li>■  Indication de la fonction courante</li> </ul> |
|    | <p>Affichage de la valeur du rapport cyclique</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | <p>Affichage de la valeur de l'amplitude</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | <p>Affichage de la valeur de l'offset ou du niveau DC</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Affichage type OFFSET                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Affichage type DUTY                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Affichage type AMPLITUDE                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Affichage type niveau HAUT / BAS logique                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sélecteur source INTerne / EXTerne                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  <br> <br>  | Affichage de mode :<br>Modulation AM / FM<br>Balayage LINéaire / LOGarithmique<br>Synchro Master / Slave<br>Shift keying Frequence / Phase                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Indication que la touche MODE est affectée :<br>au lancement du pas de réglage en ajustage<br>au déclenchement manuel d'un train d'impulsions en BURST<br>au lancement du test sélectionné en Autotest                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Type de balayage en dent de scie, en triangle                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Affichage du taux de modulation AM 20 % ou 80 %                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Affichage mode GATE activé                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Affichage Synchronisation Maître activé                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Affichage Synchronisation Esclave activé                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | En fonction Synchronisation, indication que le réglage de la fréquence et de la phase sur l'esclave sont bloqués par le maître.                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En ajustage, la touche  est affectée à la sauvegarde des paramètres.</li> <li>■ En mode normal, sélection du mode de sauvegarde de configuration</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sélection du mode de rappel de configuration                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sélection du mode d'effacement de configuration                                                                                                                                                                                                                                         |

### 3.6. TOUCHES

Les touches avec le sigle  ont une action spécifique en cas d'appui > 1 s.

Les touches blanches sont rétro-éclairables :

|                                                                                   |                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|  | appareil sous tension, mais éteint                             |
|  | appareil allumé                                                |
|  | touche allumée → sortie MAIN OUT activée                       |
|  | touche clignotante → sortie MAIN OUT et fonction GATE activées |

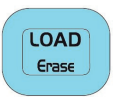
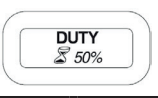
Les autres touches peuvent être :

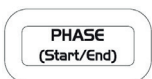
|                                                                                     |              |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|
|    | éteintes     | touches non affectées au réglage de la roue ou sans action |
|    | allumées     | le réglage correspondant est affecté à la roue.            |
|  | clignotantes | le réglage correspondant peut être affecté à la roue.      |



A chaque changement de WAVEFORM ou FUNCTION, les touches pouvant être affectées au réglage de la roue clignotent pendant 4 s ; puis, si aucune touche n'est enfoncée, le réglage de fréquence (Freq ou FreqSTART) est affecté à la roue.

Traitement des appuis courts (< 1 s)

| WAVEFORM                                                                            |                                                                                     | Touches WAVEFORM :<br>Sélection de la forme du signal à générer                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                |
|  |                                                                                     | Sauvegarde de la configuration en cours ou sauvegarde des réglages en ajustage |
|  |                                                                                     | Rappel ou effacement d'une configuration mémorisée                             |
|  |                                                                                     | Validation, ou non, du signal sur la BNC MAIN OUT                              |
|  |                                                                                     | Réglage, par la roue, du rapport cyclique du signal (carré, triangle)          |
|  |                                                                                     | Réglage, par la roue, de l'amplitude du signal de sortie                       |

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réglage de l'offset par la roue</li> <li>■ Réglage du niveau DC, si le signal continu  est sélectionné.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LOGIC LEVEL<br>                                                                                | Forme du signal LOGIC sélectionné :<br>Réglage du niveau haut ou du niveau bas du signal par la roue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| FUNCTION<br>  | Touches FUNCTION :<br>Sélection de l'une des 7 fonctions disponibles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                | Fonctions SHIFT K, ou SWEEP, ou MODUL ou BURST activées : sélection de la source INTERne ou EXTerne du signal de commande.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fonctions SHIFT K ou SWEEP ou MODUL ou SYNC activées : sélection d'un mode particulier de la fonction (voir §. Liste des fonctions et réglages).</li> <li>■ Fonction BURST et source EXTerne activées : déclenchement manuel d'un train d'impulsions.</li> <li>■ en ajustage : lancement du pas de réglage sélectionné.</li> <li>■ en Autotest : lancement du test sélectionné.</li> </ul>                                                                            |
|                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fonction SWEEP activée en source INTERne : affectation de la roue au réglage de la durée souhaitée pour effectuer un balayage en fréquence ; puis, par appuis successifs, sélection du digit où s'applique l'incrément..</li> <li>■ Fonction BURST activée : affectation de la roue au réglage du nombre d'impulsions ou de la période de génération des salves (source INT) ; puis, par appuis successifs, sélection du digit où s'applique l'incrément..</li> </ul> |
|             | Division ou multiplication par 10 de la valeur courante de la fréquence (changement de décade).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Affectation du réglage de fréquence à la roue, puis par appuis successifs, sélection du digit où s'applique l'incrément.</li> <li>■ Fonctions SWEEP ou MODUL FM ou FSK activée : mêmes fonctions avec les fréquences FreqSTART et Freqend.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fonction SYNC activée : réglage, par la roue, du déphasage à introduire entre les deux générateurs.</li> <li>■ Fonction PSK activée : par appuis successifs, réglage de PhaseSTART ou PhaseEND par la roue.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |

#### Traitement des appuis longs (> 1 s)

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | L'appui long enclenche la fonction GATE.                                                                                                                                                  |
|                 | L'appui long force le rapport cyclique à 50 %.                                                                                                                                            |
|                 | L'appui long passe d'un affichage de l'amplitude crête-crête (Vpp) à un affichage en valeur efficace (Vrms).                                                                              |
|                 | L'appui long force à 0 la valeur de l'offset.                                                                                                                                             |
| LOGIC LEVEL<br> | L'appui long affecte la roue au réglage du contraste du LCD.                                                                                                                              |
|                 | Fonction BURST activée, source INTERne, l'appui long permet de basculer du réglage du nombre d'impulsions Num à la période de génération des trains d'impulsions Time, et réciproquement. |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Affecte, à la fréquence sélectionnée, la valeur de début ou de fin de la gamme courante.<br/>Voir le tableau ci-dessous</p> |
|                                                                                    | <p>Pour les fonctions SWEEP ou MODUL FM ou FSK, l'appui long permet de basculer de FreqSTART à FreqEND, et réciproquement.</p> |

| Gammes               | Appui long 'RANGE-' | Appui long 'RANGE+' |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| [0.001 Hz ; 0.01 Hz] | 0.001 Hz            | 0.01 Hz             |
| [0.01 Hz ; 0.1 Hz]   | 0.01 Hz             | 0.1 Hz              |
| [0.1 Hz ; 1 Hz]      | 0.1 Hz              | 1 Hz                |
| [1 Hz ; 10 Hz]       | 1 Hz                | 10 Hz               |
| [10 Hz ; 100 Hz]     | 10 Hz               | 100 Hz              |
| [100 Hz ; 1 kHz]     | 100 Hz              | 1 kHz               |
| [1 kHz ; 10 kHz]     | 1 kHz               | 10 kHz              |
| [10 kHz ; 100 kHz]   | 10 kHz              | 100 kHz             |
| [100 kHz ; 1 MHz]    | 100 kHz             | 1 MHz               |
| [1 MHz ; 10 MHz]     | 1 MHz               | 10 MHz              |
| [10 MHz ; 20 MHz]    | 10 MHz              | 20 MHz              |

## 4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

### 4.1. MISE EN OEUVRE

Quatre modes de démarrage sont possibles suivant la touche ou la combinaison de touches enfoncée.

#### 4.1.1. MODE NORMAL



L'instrument démarre dans la configuration de la dernière mise hors tension. par défaut, la configuration d'usine est restaurée.

La touche devient :

#### 4.1.2. MODE VERSION



+



L'instrument démarre en mode Version et affiche le numéro et la date de la version logicielle courante.

La touche devient : (Voir Affichage de la version du logiciel).

#### 4.1.3. MODE CALIBRATION

FUNCTION



+



L'instrument démarre en mode Calibration sur la sélection du pas de calibration à lancer : mode automatique CAL\_AU, par défaut.

La touche devient : (Voir Calibration automatique).

#### 4.1.4. MODE AUTOTEST



+



L'instrument démarre en mode Autotest sur la sélection du pas de test à lancer: mode automatique tSt\_AU, par défaut.

La touche devient : (Voir Autotest).

### 4.2. ARRÊT



Quel que soit le mode, un appui sur la touche met l'instrument en STANDBY.

Dans le cas d'un appui depuis le mode Normal, une sauvegarde du contexte est réalisée :

- paramètres courants utilisés pour la génération du signal au moment de l'arrêt,
- paramètres nécessaires aux autres fonctions, qui peuvent avoir été modifiées.

La touche devient :



A chaque démarrage en mode Normal, l'ensemble des réglages sont récupérés.



En cas de coupure du secteur (ou débranchement du câble d'alimentation ...), l'instrument redémarre, après un appui sur la touche, avec la dernière sauvegarde réalisée (effectuée lors de la dernière extinction de l'appareil avec la touche ON/STANDBY).

En cas d'erreur, la configuration par défaut est restituée :

- Signal            sinusoïdal
- Fonction        CONTinuous
- Fréquence      1 kHz
- Amplitude     1 Vpp
- Offset          0 V
- Sortie          MAIN OUT ON non active
- Aucun réglage affecté à la roue.



La touche devient :

### 4.3. ACTIVATION DE LA SORTIE MAIN OUT



Au démarrage, la sortie MAIN OUT est systématiquement désactivée.

MAIN OUT



Un appui sur la touche active la sortie et elle s'allume :

Sur le GX 320 : la touche peut clignoter, lorsque la fonction GATE est activée (voir fonction GATE).

MAIN OUT



Désactivation de la sortie MAIN OUT, la touche s'éteint :

### 4.4. RÉGLAGE DU CONTRASTE DE L'ÉCRAN

LOGIC LEVEL



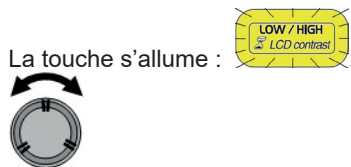
1s ou



1s

L'affichage devient





La touche s'allume :

Ajustement de la valeur du contraste de 0 à 99 avec la roue codeuse.

La sortie de ce mode de réglage se fait par l'appui sur une autre touche du clavier. L'affichage de la fréquence est rétabli et les touches associées aux réglages possibles clignotent.

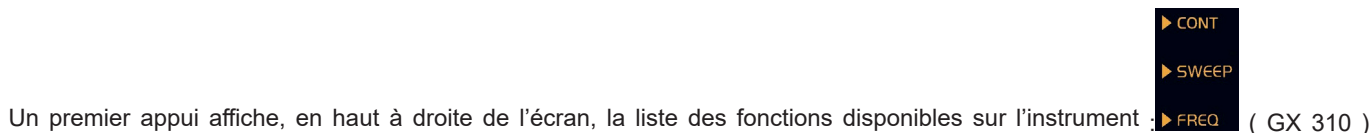
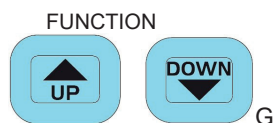


La touche s'éteint :



La valeur du contraste est mémorisée dans la configuration de l'appareil après arrêt de l'instrument (touche ci-contre) ou après une sauvegarde de la configuration.

## 4.5. SÉLECTION DE LA FONCTION DE L'INSTRUMENT



Un premier appui affiche, en haut à droite de l'écran, la liste des fonctions disponibles sur l'instrument :



Le curseur  indique la fonction sélectionnée.

Les appuis suivants déplacent ce curseur vers le haut ou le bas pour sélectionner une autre fonction.

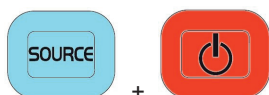
Après 2 secondes sans appui sur ces touches ou après un appui sur une autre touche du clavier, la fonction sélectionnée est validée et reste seule affichée :



A la validation de la fonction, les touches, dont les réglages peuvent être affectés à la roue, clignotent jusqu'à la sélection de l'une d'entre elles ; celle-ci s'allume alors.

Si aucun appui n'est effectué dans les 4 secondes qui suivent la validation de la fonction, la roue est automatiquement affectée au réglage de la fréquence (Freq ou FreqSTART suivant la fonction).

## 4.6. AFFICHAGE DE LA VERSION DU LOGICIEL



L'écran suivant s'affiche :

 pour le numéro de version : 1.00.



 pour la date de la version : soit le 23 novembre 2008



Sortie du mode Version



La touche devient :

## 4.7. AJUSTAGE AUTOMATIQUE

L'appareil dispose d'une fonction automatique qui permet d'ajuster la génération des signaux.

Cette fonctionnalité peut être lancée :

- de façon automatisée (lancement automatique de tous les réglages)
- de façon manuelle (sélection et lancement individuel des réglages).

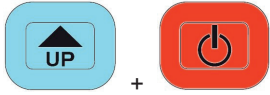
Aucun câblage particulier n'est nécessaire pour réaliser cette fonction.



Pour un ajustage optimum, l'appareil doit être à la température de fonctionnement (allumé depuis 30 minutes) avant le lancement du réglage. De plus, dans le cas d'une utilisation en mode manuel, il est recommandé de respecter l'ordre de lancement des pas d'ajustage.

#### 4.7.1. ENTRÉE EN MODE AJUSTAGE

##### FUNCTION



L'entrée dans ce mode se fait par défaut sur le mode automatisé CAL.AU. L'affichage est le suivant :



Le passage en mode manuel se fait par la rotation de la roue et la sélection du pas de réglage à lancer individuellement.



Sélection du pas de calibration à lancer :

- CAL.AU : ajustage automatique (enchaînement automatique de tous les réglages)
- CAL.00 : annulation des offsets pour les signaux sinus et triangle
- CAL.01 : annulation des offsets pour les signaux carré et LOGIC
- CAL.02 : calcul des gains pour le réglage de l'offset ou niveau DC
- CAL.03 : annulation de l'offset secondaire pour les signaux carré et LOGIC
- CAL.04 : calcul des gains pour le réglage de l'amplitude en sinus, triangle, carré et LOGIC
- CAL.05 : ajustage du rapport cyclique en carré et LOGIC
- CAL.06 : réglage modulation AM et FM externe
- CAL.07 : réglage modulation en AM pour les signaux carré et LOGIC

#### 4.7.2. LANCEMENT DES RÉGLAGES

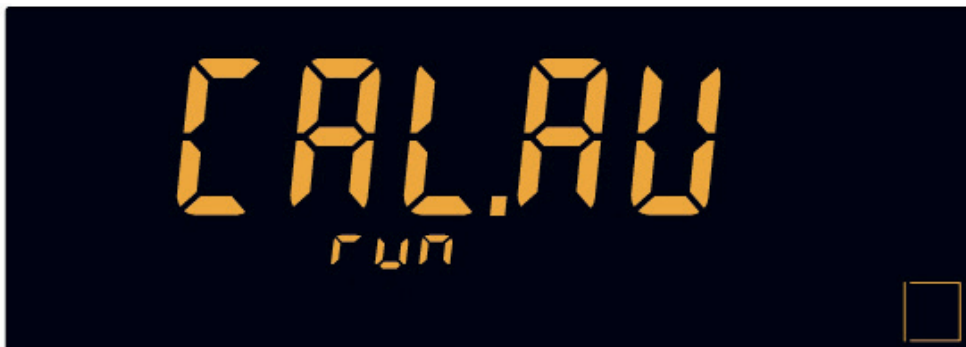


GX 305 - GX 310



GX 320

L'appui, lance l'ajustage automatique (CAL.AU) ou le pas de réglage sélectionné. En automatique (puis défilement de tous les réglages) L'affichage devient :



Ou, en mode manuel, l'affichage devient :



A la fin de l'exécution, deux situations se présentent : le réglage est réussi ou a échoué.

En cas de réussite, en automatique l'affichage devient :



en manuel il devient :



L'item **SAVE CONFIG** indique que les paramètres de réglages sont susceptibles d'avoir changé et qu'une sauvegarde en mémoire est possible.

En cas d'erreur, l'ajustage automatique s'arrête au pas de réglage posant problème, on bascule alors en mode manuel. L'affichage devient :



En cas d'erreur répétée, consultez votre agence MANUMESURE

### 4.7.3. SAUVEGARDE DES RÉGLAGES



GX 320



GX 305 / GX 310

L'appui permet de sauvegarder l'ajustage.



L'affichage **SAVE CONFIG** disparaît une fois la sauvegarde effectuée. Il réapparaît dès que l'ajustage est modifié.

### 4.7.4. SORTIE DU MODE AJUSTAGE



La sortie de ce mode se fait par la touche ci-contre.



La touche devient :



Pour conserver le réglage effectué, il faut faire une sauvegarde des données (voir ci-dessus) avant la sortie du mode, sinon les réglages sont perdus et les anciens paramètres restitués au redémarrage.

## 4.8. AUTOTEST DE L'INSTRUMENT

L'appareil dispose d'une fonction de test automatique de son électronique. Cette fonctionnalité peut être lancée de façon automatisée (lancement automatique de tous les tests) ou de façon manuelle (sélection et lancement individuel des tests).

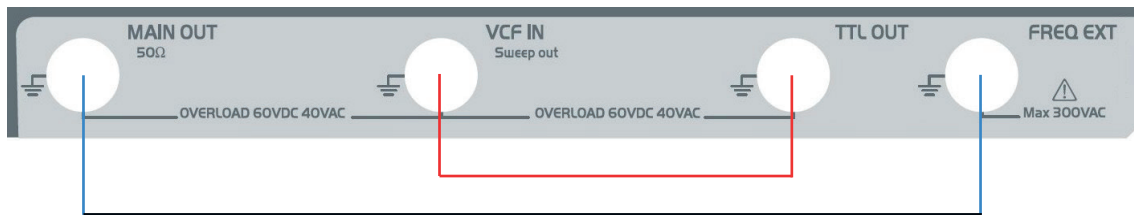
### 4.8.1. CÂBLAGE NÉCESSAIRE

Ces tests nécessitent un câblage particulier des entrées/sorties de l'appareil. Deux câblages sont nécessaires.

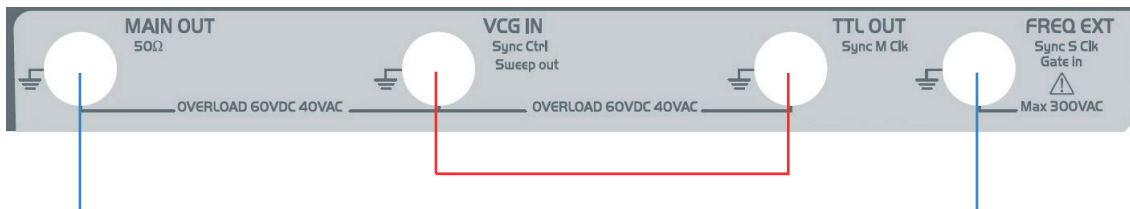
Ils sont indiqués, au besoin, par les messages suivants :



pour le câblage n° 1 :  
GX 305 et GX 310 :



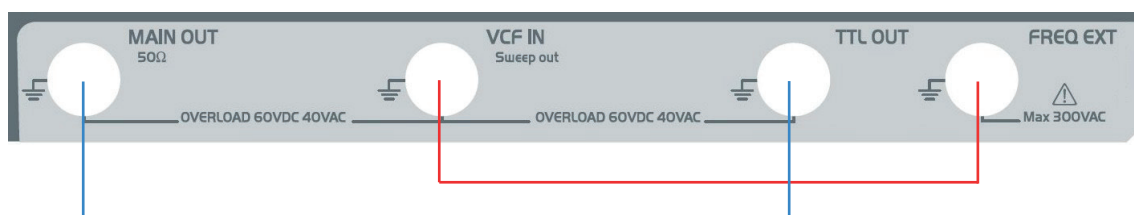
GX 320 :



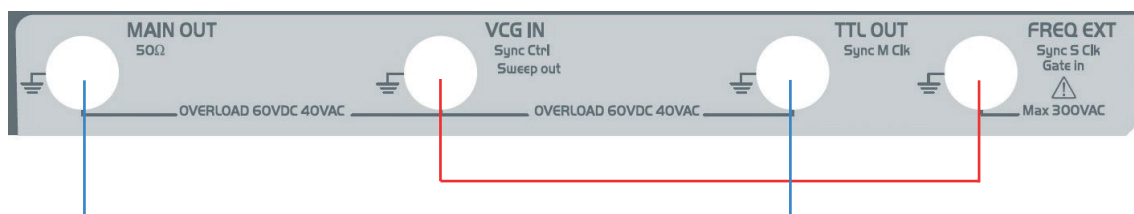
pour le câblage n° 2 :



GX 305 et GX 310 :



GX 320 :





GX 305 et GX 310



GX 320

Une fois le câblage réalisé, l'appui sur la touche permet de continuer le test.

#### 4.8.2. ENTRÉE EN MODE AUTOTEST

MAIN OUT



+



GX 305 et GX 310

MAIN OUT



+



GX 320

L'entrée dans ce mode se fait par défaut sur le mode automatisé tSt.AU. L'affichage est le suivant :



Le passage en mode manuel se fait par la rotation de la roue et sélection du pas de test à lancer individuellement.



Sélection du pas de test à lancer :

- tSt.AU : test automatique (enchaînement automatique de tous les tests)
- tSt.00 : test LCD (défilement affichage tous segments, segments pairs, segments impairs par appui sur touche MODE)
- tSt.01 : test clavier et éclairage touches



(vous devez appuyer sur toutes les touches sauf , chaque appui efface un segment du LCD).

Câblage n° 1 nécessaire :

- tSt.02 : test fréquencemètre
- tSt.03 : test entrée GATE IN (GX 320)
- tSt.04 : test entrée CTRL IN en fonction SYNC (GX 320)
- tSt.05 : test modulation FM (GX 320)
- tSt.06 : test AM externe (GX 320)
- tSt.07 : test pilotage Reset DDS
- tSt.08 : test pilotage registre FS du DDS (commutation fréquences)
- tSt.09 : test pilotage registre PS du DDS (commutation phases)
- tSt.10 : test rapport cyclique en triangle

Câblage n° 2 nécessaire :

- tSt.11 : test sortie CTRL OUT en fonction SYNC (GX 320)
- tSt.12 : test sortie SWEEP OUT

#### 4.8.3. LANCEMENT DES TESTS



GX 305 et GX 310



GX 320

L'appui lance le test automatique ou le pas de test sélectionné.

En automatique (puis défilement de tous les tests), l'affichage devient :



En mode manuel, il devient :



A la fin de l'exécution, 2 situations se présentent : le test a réussi ou a échoué.

En cas de réussite, en automatique, l'affichage devient :



En manuel, il devient :



En cas d'erreur, le test automatique s'arrête au pas de test posant problème, on bascule alors en mode manuel. L'affichage devient :



En cas d'erreur répétée, consultez votre agence MANUMESURE.

Sortie de l'AUTOTEST



La sortie de ce mode se fait par la touche ci-contre.



Elle interrompt le test en cours et bascule l'appareil en STANDBY, la touche devient .

## 4.9. SAUVEGARDE D'UNE CONFIGURATION (GX 320)

Le GX 320 permet de sauvegarder et de rappeler des configurations d'utilisation.

Au total, 15 fichiers peuvent être sauvegardés sur l'appareil.

Cette sauvegarde est permanente (les données sont conservées, même si l'appareil est mis hors tension).



Entrée dans le mode de gestion de configuration.



L'item **SAVE CONFIG** s'affiche à l'écran ainsi que le numéro du fichier courant. si le fichier 3 est vide :



si le fichier 3 contient déjà une configuration, les données contenues (autre que fréquence) sont affichées à l'écran :



Un appui sur une touche autre que

ou



permet de sortir du mode sans changement.



Sélection d'un fichier « SEt.01 à SEt.15 ». L'écran est mis à jour, le cas échéant, avec les données contenues dans le fichier.



Un nouvel appui sauvegarde la configuration courante dans le fichier sélectionné.

Retour à l'affichage précédent la sauvegarde, effacement de l'item



Lors de la sauvegarde, le contenu du fichier sélectionné est écrasé sans préavis par les données de configuration courantes.

## 4.10. RAPPEL D'UNE CONFIGURATION (GX 320)

Avec le GX 320, vous pouvez rappeler 16 configurations enregistrées :

- 15 configurations utilisateur,
- plus la configuration par défaut (dite « d'usine », voir §. Arrêt).



Entrée dans le mode de rappel de configuration.



L'item s'affiche à l'écran ainsi que le numéro du fichier courant :

si le fichier 3 est vide:



si le fichier 3 contient une configuration non nulle, les données contenues (autre que la fréquence) sont affichées à l'écran :



Un appui sur une touche autre que permet de sortir du mode sans changement de réglages.



Sélection d'un fichier « SET.00 à SET.15 » (Set.00 est la configuration usine). L'écran est mis à jour, le cas échéant, avec les données contenues dans le fichier sélectionné.



Un nouvel appui rappelle la configuration contenue dans le fichier sélectionné.

Si le fichier est vide ou incohérent, l'opération est annulée :

- pas de modification des paramètres présents avant le rappel de configuration,
- retour à l'affichage initial.

Si le fichier sélectionné est valide, la configuration contenue est chargée et l'affichage est mis à jour avec ces données.



L'item disparaît indiquant la sortie du mode rappel de configuration.

## 4.11. EFFACEMENT D'UNE CONFIGURATION (GX 320)

L'effacement d'un fichier de configuration utilisateur (Set.01 à Set.15) n'est autre que la sauvegarde de la configuration nulle dans ce fichier.

Cette configuration se traduit par l'affichage unique du numéro de fichier lors de la sélection du fichier.

Le rappel de la configuration nulle est sans effet (les paramètres sont inchangés avant et après le rappel).



Il n'est pas utile d'effacer un fichier avant d'effectuer une sauvegarde de configuration, la sauvegarde écrasant les données présentes dans le fichier.



Entrée dans le mode de gestion de configuration.



L'item s'affiche à l'écran ainsi que le numéro du fichier courant :

si le fichier 3 est vide :



si le fichier 3 contient déjà une configuration, les données contenues (autre que fréquence) sont affichées à l'écran :





Un appui sur une autre touche que **SAVE** ou **LOAD Erase** permet de sortir du mode sans changement.



Sélection du mode d'effacement du fichier.

L'item **ERASE** s'ajoute au précédent :



Un nouvel appui sur la touche dé-sélectionne le mode effacement.



Sélection d'un fichier « SEt.01 à SEt.15 ». L'écran est mis à jour, le cas échéant, avec les données contenues dans le fichier sélectionné.



Un nouvel appui, sauvegarde la configuration nulle dans le fichier sélectionné et provoque le retour à l'affichage de la configuration courante.

Les items **SAVE CONFIG** et **ERASE** disparaissent de l'écran.

## 5. GÉNÉRATION DE SIGNAUX PÉRIODIQUES SIMPLES «CONTINUOUS»

### 5.1. SIGNAUX DISPONIBLES EN SORTIE

L'instrument génère les signaux suivants :



- sinus
- carré
- logique TTL
- triangulaire
- continu.

### 5.2. SÉLECTION DU SIGNAL

#### 5.2.1. GX 305 ET GX 310



Signal sinusoïdal



Signal carré  
Signal de sortie logique



Signal triangulaire



Signal continu

Après chaque appui, le symbole apparaît à l'écran et les boutons, dont les réglages peuvent être affectés à la roue, clignotent.

#### 5.2.2. GX 320

WAVEFORM

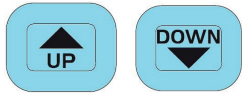


Un 1er appui affiche en haut à gauche de l'écran la liste des signaux disponibles :



Le curseur  indique la forme de signal courante.

## WAVEFORM



Les appuis suivants permettent de déplacer ce curseur vers le haut ou le bas pour sélectionner une autre forme de signal.

Après 2 secondes sans appuis sur ces touches ou après un appui sur une autre touche du clavier, le signal sélectionné est validé et reste seul affiché :



A la validation du signal, les touches, dont les réglages peuvent être affectés à la roue, clignotent jusqu'à la sélection de l'une d'entre elles ; celle-ci s'allume alors.

Si aucun appui n'est effectué dans les 4 s qui suivent la validation de la forme du signal, la roue est automatiquement affectée au réglage de la fréquence (Freq ou FreqSTART).

## 5.3. RÉGLAGE DE LA FRÉQUENCE DU SIGNAL

La fréquence se règle en deux temps :

- Saisie des 5 digits significatifs
- Positionnement du point décimal et du multiple de l'unité

### 5.3.1. SAISIE DES 5 CHIFFRES SIGNIFICATIFS

La roue codeuse et la touche ci-contre permettent la saisie des 5 chiffres significatifs.



+



Affecte le réglage de la fréquence à la roue.

La touche s'allume :



Ajustement de la valeur.



Par appuis successifs, sélection du digit à partir duquel sont ajoutés les incréments de la roue.



Par défaut, le digit à partir duquel s'appliquent les incréments est celui des unités (extrême droite). Ce réglage est programmé à chaque démarrage de l'instrument.

### 5.3.2. POSITIONNEMENT DU POINT DÉCIMAL ET DU MULTIPLE DE L'UNITÉ



Les touches ci-contre positionnent le point décimal et le multiple de l'unité.

### 5.3.3. RACCOURCIS DE SAISIE



Affecte la valeur minimale de la gamme courante (voir Traitement des appuis longs (> 1s) dans §. Description du GX 3x0).



Affecte la valeur maximale de la gamme courante (voir Traitement des appuis longs (> 1s) dans §. Description du GX 3x0).

#### EXEMPLE 1

La roue n'est affectée à aucun réglage (touche FREQ éteinte ou clignotante), la valeur courante de la fréquence est :



On souhaite saisir :

#### Possibilité n° 1



La touche FREQ s'allume :



L'affichage montre :

Les appuis successifs permettent de déplacer le curseur afin de le positionner sous le digit à modifier :



L'affichage devient :



L'affichage devient :



L'affichage devient :





L'affichage devient :



L'affichage devient :



## Possibilité n° 2



La touche FREQ s'allume :



L'affichage devient :



L'affichage devient :



L'affichage devient :



L'affichage devient :



L'affichage devient :



L'affichage devient :



### Possibilité n° 3



La touche FREQ s'allume :



L'affichage montre :



2500

L'affichage devient :



L'affichage devient :



### EXEMPLE 2

La roue n'est affectée à aucun réglage (touche FREQ éteinte), la valeur courante de la fréquence est :



On souhaite saisir :



1 s

La touche FREQ s'allume :



L'affichage devient :



5.4. RÉGLAGE DU RAPPORT CYCLIQUE DU SIGNAL

Le rapport cyclique n'est ajustable que pour les signaux carré, logique ou triangulaire dans la fonction « CONTinuous ». Il existe des limitations à ce réglage selon la fréquence du signal.

| Signal        | Fréquence                                | Domaine de variation |
|---------------|------------------------------------------|----------------------|
| Carré logique | $\leq 200\text{ kHz}$                    | 10 à 90 %            |
|               | $200\text{ kHz} < F \leq 1\text{ MHz}$   | 20 à 80 %            |
|               | $F > 1\text{ MHz}$                       | 50 %                 |
| Triangle      | $F < 0.2\text{ Hz}$                      | 50%                  |
|               | $0.2\text{ Hz} \leq F \leq 1\text{ kHz}$ | 10 à 90 %            |
|               | $1\text{ kHz} < F \leq 10\text{ kHz}$    | 30 à 70 %            |
|               | $F > 10\text{ kHz}$                      | 50 %                 |

 ou  Affectation du rapport cyclique à la roue. La touche s'allume : 

 Ajustement de la valeur.

  1 s Mise à 50 % de la valeur du rapport cyclique.

 Le rapport cyclique est limité par la fréquence, la rotation de la roue peut être sans effet.

5.5. RÉGLAGE DE L'AMPLITUDE DU SIGNAL

 Les indications d'amplitude sont données en circuit ouvert. Sous 50 Ω, les amplitudes sont divisées par 2.

 ou  Affectation du réglage de l'amplitude à la roue. La touche s'allume : 

 Ajustement de la valeur en Vpp ou Vrms suivant affichage sélectionné.

5.5.1. AFFICHAGE VPP/VRMS

  1 s Bascule de l'affichage Vpp à l'affichage Vrms, et réciproquement

Le domaine de variation est de 0 à 20 Vpp en circuit ouvert.

 La somme tension continue + tension alternative ne peut être > ± 10 V.

## 5.6. RÉGLAGE DE L'OFFSET ET NIVEAU DC



ou



Affectation du réglage de l'offset à la roue.

La touche  s'allume.



Ajustement de la valeur.

Le domaine de variation est de -10 V à +10 V max. en circuit ouvert.



1 s Force à 0 de la valeur de l'offset.



La somme tension continue + tension alternative ne peut être  $> \pm 10$  V.

## 5.7. RÉGLAGE DES NIVEAUX LOGIQUES DU SIGNAL

Cette fonctionnalité est accessible uniquement lorsque la forme du signal choisie est « LOGIC ».



ou



Affectation du réglage du niveau bas du signal logique à la roue.

La touche  s'allume.

Affichage du message « Adj.LO » à la place de la valeur de la fréquence :



Par appuis successifs, sélection du niveau haut ou bas, affichage de « Adj.HI » pour le réglage niveau haut :





Ajustement de la valeur sélectionnée.

Le domaine de variation de ces niveaux est de -10 V à +10 V par pas de 100 mV.



---

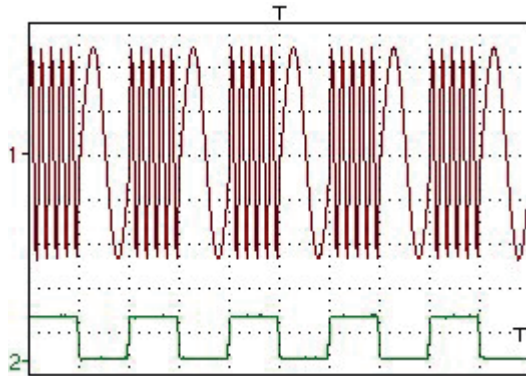
Le niveau haut est toujours supérieur ou égal au niveau bas.

---

## 6. FONCTION SHIFT KEYING « SHIFT K » (GX 320)

La fonction « SHIFT KEYING » peut travailler avec la fréquence (FSK) ou avec la phase du signal (PSK) :

- La « FSK » est une commutation de fréquences, pilotée en INTERne ou EXTerne : basculement de FreqSTART à FreqEND, et réciproquement.

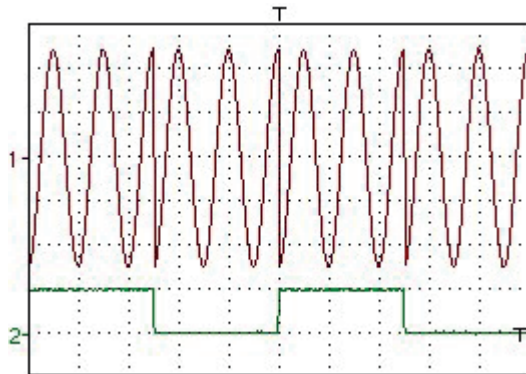


FSK INTERne :

Voie1 : MAIN OUT

Voie2 : VCG IN Sweep out

- La « PSK » est un saut de phase de valeur PhaseSTART et PhaseEND, piloté par un signal de commande qui peut être INTERne ou EXTerne.



PSK INTERne :

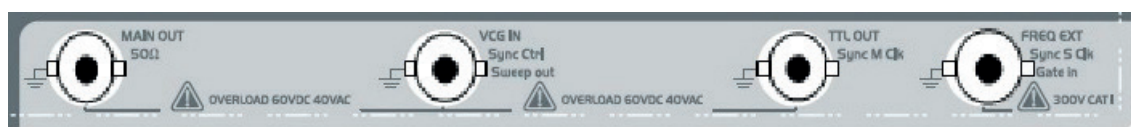
Voie1 : MAIN OUT

Voie2 : VCG IN Sweep out

A chaque changement d'état du signal, la valeur de phase programmée (PhaseSTART ou PhaseEND ) est ajoutée à la phase courante du signal.

- En source INTERne, le signal de commande a une fréquence fixée à 1 kHz. Il est possible de le visualiser sur la sortie SWEEP OUT du générateur.
- En source EXTerne, le signal de pilotage est un signal TTL (0 - 5 V) de fréquence < 1 MHz, introduit sur l'entrée VCG IN du générateur.

## 6.1. CONNECTIQUE



Signal de sortie principal

Entrée signal TTL de commande en source EXTerne F < 1 MHz  
Sortie signal de commande en source INTERne

Signal de sortie TTL

## 6.2. SÉLECTION MODE FSK



Par appuis successifs, sélection du mode « F » (Fréquence).

## 6.3. SÉLECTION MODE PSK



Par appuis successifs, sélection du mode « P » (Phase).

## 6.4. SÉLECTION DE LA SOURCE DE PILOTAGE



Par appuis successifs, sélection de la source :



## 6.5. RÉGLAGE DES FRÉQUENCES EN MODE FSK



ou



Affichage de FreqSTART et affectation du réglage à la roue.

La touche s'allume :



1 s ou



1 s

Affichage de FreqEND et affectation du réglage à la roue.

La touche s'allume :



Par appuis successifs, sélection du digit à partir duquel s'applique l'incrément.



Ajustement de la valeur sélectionnée.



1 s Passage du réglage de FreqSTART à FreqEND.

## 6.6. RÉGLAGE DES PHASES EN MODE PSK

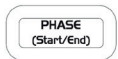


ou



Affectation du réglage PhaseSTART à la roue.

La touche s'allume :



1 s ou



1 s

Affectation du réglage PhaseEND à la roue.

La touche s'allume :



Ajustement de la valeur sélectionnée.

Le domaine de variation des phases est de  $-180^\circ$  à  $+180^\circ$  par pas de  $1^\circ$ .



Par appuis successifs, affectation du réglage de PhaseSTART ou PhaseEND, à la roue.



1 s

Force à 0, la phase en cours de réglage.

## 6.7. AUTRES RÉGLAGES

Voir fonction « CONT ».

## 7. FONCTION BALAYAGE DE FRÉQUENCE « SWEEP »

Le « SWEEP » est un balayage de fréquence de FreqSTART à FreqEND piloté :

- soit en INTERne, par le générateur en suivant une loi linéaire ou logarithmique et une variation en dent de scie  ou en triangle 

L'utilisateur peut choisir une période de balayage de 10 ms à 100 s.

- soit en EXTerne, par une consigne de tension  $\pm 10$  V appliquée sur l'entrée VCF IN (GX 305/310) ou VCG IN (GX 320) de fréquence  $< 15$  kHz.
- Suivant les valeurs de FreqSTART et FreqEND, le balayage de fréquence se fait dans l'ordre croissant ou décroissant.

### Remarques

En SWEEP EXTerne, une lecture du niveau du signal de consigne est réalisée à une fréquence de 60 kHz. Cette amplitude (codée sur 256 valeurs) est alors convertie en fréquence.

En SWEEP INTERne, le balayage se fait au maximum sur 256 valeurs.

### 7.1. CONNECTIQUE



Signal de sortie principal

Entrée :  
- en EXT : Signal de pilotage  $\pm 10$  V  
- en INT : Sortie SWEEP OUT

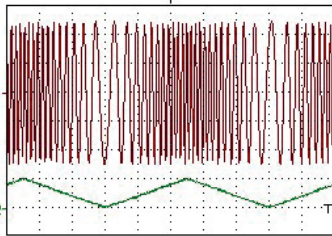
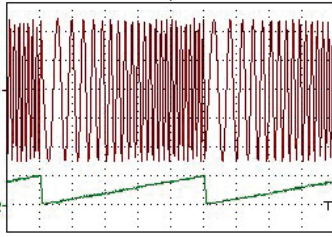
Sortie TTL OUT

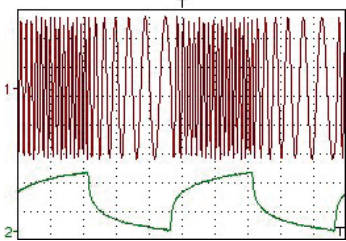
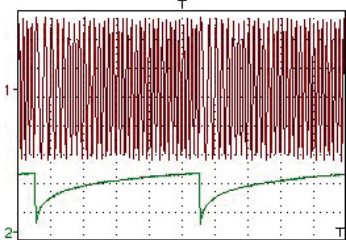
### 7.2. SÉLECTION DU MODE DE BALAYAGE



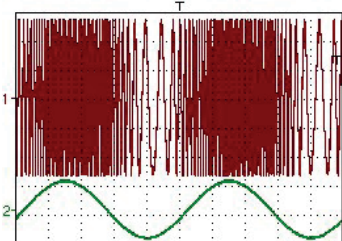
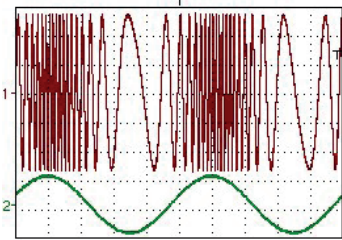
Par appuis successifs, sélection d'un des modes de balayage suivants :

#### 7.2.1. EN SOURCE INTERNE, SÉQUENCE D'AFFECTATION

| Affichage                                                                           | Description                                | Voie1 : MAIN OUT,<br>Voie2 : SWEEP OUT                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Loi linéaire,<br>variation en triangle     |  |
|  | Loi linéaire,<br>variation en dent de scie |  |

|                                                                                   |                                              |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Loi logarithmique, variation en triangle     |  |
|  | Loi logarithmique, variation en dent de scie |  |

### 7.2.2. EN SOURCE EXTERNE, SÉQUENCE D'AFFECTATION

| Affichage                                                                           | Description                                                           | Voie 1 :<br>MAIN OUT (Fstart = 1 kHz, Fend = 100 kHz)<br>Voie 2 :<br>Modulant: SINUS, 1 kHz, 10 Vpp |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Loi linéaire entre le signal de commande et la fréquence générée      |                  |
|  | Loi logarithmique entre le signal de commande et la fréquence générée |                 |

### 7.2.3. EN SOURCE INTERNE

Un signal SWEEP OUT est disponible sur la BNC VCF IN (GX 305/GX 310) ou VCG IN (GX 320).

Il s'agit d'un signal proportionnel à la fréquence générée, d'amplitude de 0 à 2 V.

### 7.2.4. EN SOURCE EXTERNE

- La fréquence de sortie générée est proportionnelle (en suivant une loi linéaire ou logarithmique) à la tension introduite sur VCF IN (GX 305/GX 310) ou VCG IN (GX 320).  
Le signal de commande est échantillonné sur 8 bits avec une fréquence de 60 kHz.
- Pour -10 V : la fréquence de sortie  $F \approx \text{FreqSTART}$   
Pour 10 V :  $F \approx \text{FreqEND}$

### 7.3. SÉLECTION DE LA SOURCE BALAYAGE



Par appuis successifs, sélection de la source INTerne



ou EXTerne



### 7.4. RÉGLAGE DES FRÉQUENCES START / END



ou



Affichage de FreqSTART et affectation du réglage à la roue.

La touche s'allume :



1 s

ou



1 s

Affichage de FreqEND et affectation du réglage à la roue.

La touche s'allume :



Par appuis successifs, sélection du digit à partir duquel s'applique l'incrément.



Ajustement de la valeur sélectionnée.



1 s Passage du réglage de FreqSTART à FreqEND.

### 7.5. RÉGLAGE DE LA PÉRIODE DE BALAYAGE EN SOURCE INTERNE



ou



Affichage de la période de (Time) et affectation de la roue au réglage.

La touche s'allume :



Par appuis successifs, sélection du digit où s'applique l'incrément.



Ajustement de la valeur avec la roue.

### 7.6. AUTRES RÉGLAGES

Voir fonction « CONT ».

## 8. FONCTION MODULATION « MODUL » (GX 320)

La fonction « MODUL » fait évoluer une porteuse en fréquence (FM) ou en amplitude (AM).

Le signal modulant peut être soit :

- interne à l'appareil (source INTerne, signal sinusoïdal de 1 kHz)
- introduit sur l'entrée VCG IN, dans le cas de la source EXTerne.

Les caractéristiques de la porteuse sont définies comme dans la fonction « CONT ».

En source EXTerne, le signal introduit doit avoir une amplitude de  $\pm 10$  Vpp et une fréquence  $< 15$  kHz (FM) et  $< 5$  kHz (AM).

Suivant la tension, la modulation est la suivante :

- en AM : l'amplitude du signal de sortie est typiquement
  - 100 % pour -10 V
  - 50 % pour 0 V
  - nulle pour 10 V
- en FM : la fréquence du signal de sortie est typiquement
  - Freqstart pour -10 V
  - (Freqstart + Freqend)/2 pour 0 V
  - Freqend pour +10 V

### Remarques

- En AM : avec les signaux LOGIC et carré, la modulation est numérique : une lecture du niveau du signal modulant est réalisée à la fréquence de 150 kHz. Cette amplitude (256 valeurs) pilote l'amplitude du signal de sortie. Pour les autres formes de signaux, cette modulation est analogique, et le signal modulant ne peut excéder 5 kHz.
- En AM : avec les signaux SINUS et TRIANGLE, la sortie TTL OUT n'est pas disponible
- En FM : la modulation est numérique : une lecture du niveau du signal modulant est réalisée à la fréquence de 65 kHz. Cette amplitude (256 valeurs) est alors convertie en fréquence.

### 8.1. CONNECTIQUE



Signal de sortie  
modulé

Signal de pilotage  
 $\pm 10$  V ;  $F < 5$  kHz

Sortie TTL OUT

### 8.2. SÉLECTION DE LA SOURCE DE MODULATION



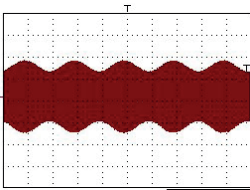
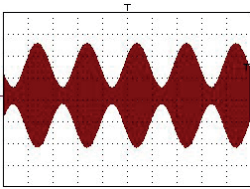
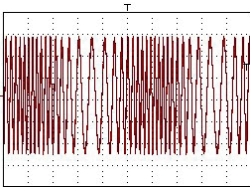
Par appuis successifs, sélection de la source INTerne ou EXTerne .

### 8.3. SÉLECTION DU MODE MODULATION AM/FM

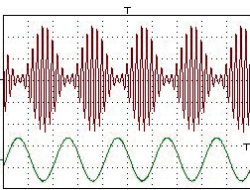
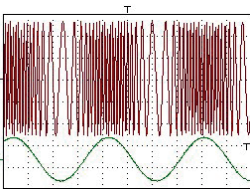


Par appuis successifs, sélection d'un des modes de modulation suivant :

8.3.1. SOURCE INTERNE

| Affichage                                                                         | Description                       |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Modulation de l'amplitude de 20 % |  |
|  | Modulation de l'amplitude de 80 % |  |
|  | Modulation de fréquence           |  |

8.3.2. SOURCE EXTERNE

| Affichage                                                                           | Description             |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Modulation d'amplitude  |   |
|  | Modulation de fréquence |  |

8.4. RÉGLAGE FRÉQUENCES START / END EN FM

 ou  Affichage de FreqSTART et affectation du réglage à la roue. La touche s'allume : 

 1 s ou  1 s Affichage de FreqEND et affectation du réglage à la roue.

 Par appuis successifs, sélection du digit à partir duquel s'applique l'incrément.

 ajustement de la valeur sélectionnée.

 1 s Passage du réglage de FreqSTART à FreqEND.

8.5. AUTRES RÉGLAGES

Voir fonction « CONT ».

## 9. FONCTION FRÉQUENCEMÈTRE « FREQ »

La sélection de la fonction « FREQ » active la mesure de fréquence du signal introduit sur l'entrée FREQ EXT.



Le fréquencemètre permet de mesurer des fréquences de 5 Hz à 100 MHz, avec une sensibilité :

- < 50 mV efficace pour  $F \leq 30$  MHz
- < 60 mV efficace pour  $30 \text{ MHz} < F \leq 80 \text{ MHz}$
- < 90 mV efficace pour  $80 \text{ MHz} < F \leq 100 \text{ MHz}$

L'amplitude max. (\*) des signaux mesurés est :

- 300 V efficace de 5 Hz à 5 kHz
- 30 V efficace de 5 kHz à 1 MHz
- 10 V efficace au-delà

(\*) signal avec un rapport cyclique à 50 %.

Le temps de stabilisation de la mesure dépend de la fréquence introduite :

- $\leq 1$  s de 5 à 20 Hz ( $\geq 1$  mesure par seconde)
- $\leq 100$  ms de 20 à 400 Hz (2 mesures par seconde)
- $\leq 40$  ms de 400 Hz à 100 MHz (2 mesures par seconde)

Indication de la protection 300 V (50 - 60 Hz) CAT I

### 9.1. CONNECTIQUE



Entrée FREQ EXT du  
signal à mesurer

## 10. FONCTION SYNCHRONISATION « SYNC » (GX 320)

La fonction « SYNC » permet de synchroniser plusieurs GX 320 montés

« en cascade », afin de réaliser un générateur de signaux multiples à phase variable.

La résolution en fréquence de cette fonction est : 37 mHz, la fréquence d'horloge du DDS étant fixée à 10 MHz.

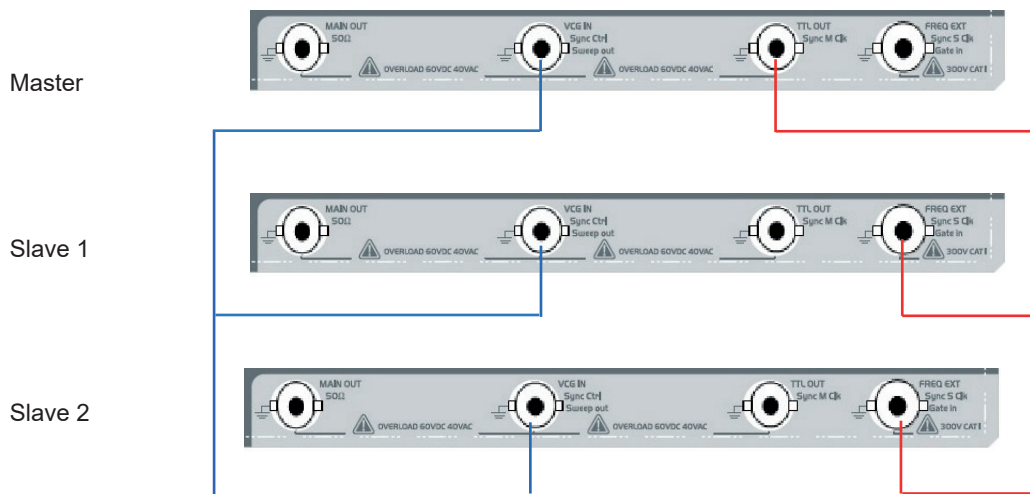
Pour limiter l'effet de l'échantillonnage, la fréquence maximale du signal de sortie est fixée à 100 kHz.

Le générateur utilisé comme « Maître » fournit aux autres appareils « Esclaves » l'horloge (Clk) utilisée pour la génération des signaux (10 MHz), ainsi qu'un signal de synchronisation (Ctrl). Cela permet à tous les générateurs de démarrer en même temps et de maîtriser leur déphasage.

### 10.1. CONNECTIQUE

Signal de contrôle (Ctrl) : Reliez les BNC VCG IN des esclaves à celle du maître.

Signal d'horloge (Clk) : Reliez les BNC FREQ\_EXT des esclaves à la BNC TTL OUT du maître.



Lors de la génération des signaux, le débranchement de l'un des câbles Ctrl ou Clk provoque une désynchronisation des générateurs. Pour les synchroniser à nouveau, utilisez la touche 'MAIN OUT ON/OFF' du maître pour désactiver et réactiver la génération des signaux.

### 10.2. SÉLECTION DU MODE SLAVE / MASTER



Par appuis successifs, sélection du mode S (Slave) :



ou M (Master) :

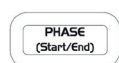


### 10.3. RÉGLAGE DU DÉPHASAGE

Le réglage du déphasage peut se faire sur le maître et sur l'esclave (s'il n'est pas verrouillé). Quelque soit le mode retenu (M/S), le déphasage saisi est celui du ou des esclaves par rapport au maître.

Le déphasage saisi sur le maître s'applique à tous les esclaves, tandis que celui saisi sur l'esclave lui est propre :

Déphasage (esclave/maître) = déphasage saisi maître + déphasage saisi esclave

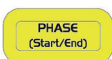


ou



Affichage du déphasage et affectation du réglage à la roue codeuse.

La touche



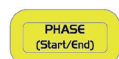
s'allume.



Ajustement de la valeur.

La phase est exprimée en degré et peut prendre les valeurs de  $-180^{\circ}$  C à  $+180^{\circ}$  C, par pas de  $1^{\circ}$ .

La phase en mode Master est inversée par rapport à celle en mode Slave 1



1 s Force la phase à  $0^{\circ}$

## 10.4. ACTIVATION DE LA GÉNÉRATION DES SIGNAUX (MAÎTRE)

Sur le maître, tous les réglages sont possibles, en temps réel, car pour chaque modification, le maître commande une nouvelle synchronisation de tous les appareils.

Cela n'étant pas possible sur les esclaves, les changements de forme de signal, de fréquence ou de phase ne sont donc pas possibles, lorsque la génération des signaux est activée. Par contre, l'amplitude et l'offset, n'agissant pas sur la synchronisation, restent ajustables dans tous les cas.



On dit alors que l'esclave est verrouillé : l'item  apparaît sur les esclaves en haut à droite de l'écran.

Pour pouvoir changer la forme de signal, la fréquence ou la phase sur l'esclave, il faut arrêter la génération des signaux sur le maître avec la touche 'MAIN OUT ON/OFF' de ce dernier.

### MAIN OUT



#### ■ sur le Maître :

- Activation de la sortie MAIN OUT et activation de la génération des signaux sur tous les appareils dont la sortie MAIN OUT est activée.



La touche du maître s'allume .

- Verrouillage des Esclaves : la sélection de la forme de signal et les réglages de fréquence et de phase ne sont plus possibles sur ces derniers.



L'écran des esclaves voit apparaître l'item  comme ci-dessous



#### ■ sur les Esclaves :

- Activation de la sortie MAIN OUT associée (la sortie effective du signal n'est possible que si la génération des signaux est activée sur le maître).



La touche de l'esclave s'allume .

## MAIN OUT



- sur le Maître :
  - Désactivation de la sortie MAIN OUT et arrêt de la génération des signaux sur tous les appareils.



La touche du maître s'éteint .

- Le maître libère les esclaves : la sélection de la forme de signal et les réglages de fréquence et de phase sont à nouveau possibles sur ces derniers.



L'item disparaît sur les esclaves.

- sur les Esclaves : désactivation de la sortie MAIN OUT associée.



La touche de l'esclave s'éteint .

## 10.5. AUTRES RÉGLAGES

Voir fonction « CONT ».

## 10.6. EXEMPLES

### 10.6.1. EXEMPLE 1

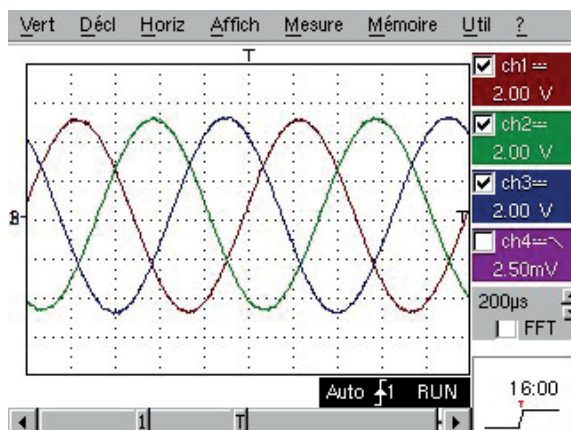
#### Génération de signaux triphasés

Connectez les trois GX 320 comme indiqué plus haut (voir §. Connectique), identifiez un maître et 2 esclaves et, sur les 3 appareils, programmez :

- la même fréquence 1 kHz,
- la même amplitude 10 Vpp
- le même offset 0 V
- la même forme de signal sinus
- les phases 0° (maître), +120° et -120°.

Activez les 3 sorties MAIN OUT.

Observez, sur un oscilloscope, les signaux de sortie des 3 appareils :



Voie 1 : maître (0°)

Voie 2 : esclave1 (120°)

Voie 3 : esclave2 (-120°)

## 10.6.2. EXEMPLE 2

### Synthétisation de Fourier

Une illustration simple de la synchronisation des générateurs est la synthèse d'un signal carré à partir de ses premières harmoniques.

Le signal carré se décompose de la façon suivante :

$$f(x) = 4/\pi (\sin x + \sin 3x / 3 + \sin 5x / 5 + \sin 7x / 7 + \dots \sin nx / n + \dots)$$

avec  $n$  toujours impair.

Pour parvenir à synchroniser des fréquences multiples, il faut que les valeurs programmées dans le DDS soient effectivement multiples.

Nous sommes confrontés ici, aux problèmes d'arrondis de calcul et de résolution de programmation : il est fort probable que l'entrée directe de  $F$  sur le maître et  $n \cdot F$  sur l'esclave ne conduise pas à des signaux synchrones.

En effet, le DDS se programme au travers d'un registre de 28 bits et est piloté par une horloge de 10 MHz (dans la fonction SYNC). La résolution en fréquence du DDS est donc, pour cette fonction, de :

$10 \text{ MHz} / 2^{28} = 0,037 \text{ Hz}$ , ce qui veut dire que pour une fréquence  $F$  saisie, la fréquence résultante est  $F \pm 18,5 \text{ mHz}$ .

La formule reliant la fréquence saisie par l'utilisateur à la valeur programmée dans le DDS est la suivante :

$$\text{Val}_{\text{DDS}} = \text{ENT}((\text{Fréquence}(\text{Hz}) \times 2^{28}) / \text{DDS\_Clock} + 0,5)$$

avec :  $\text{ENT}()$  fonction retournant la partie entière de la valeur

$\text{DDS\_Clock} = 10 \text{ MHz}$ ,

l'ajout de 0,5 servant à l'arrondi de la valeur.

Ainsi, lorsque vous programmez une fréquence de 100 Hz, la valeur programmée est :

$\text{ENT}((100 \times 2^{28}) / 10^7 + 0,5) = 2684$  ce qui équivaut en fait à une fréquence de 99.987 Hz (obtenue par calcul inverse).

Si vous souhaitez programmer une fréquence multiple  $n \cdot 100 \text{ Hz}$  synchrone, il faut saisir une fréquence qui conduise à une valeur programmée dans le DDS de l'appareil égale à  $n \cdot 2684$ , soit une fréquence réelle égale à  $n \cdot 99.987 \text{ Hz}$ .

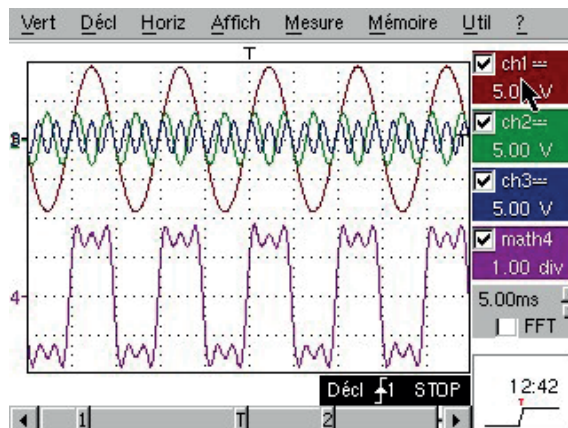
Dans notre exemple, nous allons générer un signal carré de 100 Hz à partir de ses 3 premières harmoniques : 3 sinusoïdes de fréquence 100 Hz, 300 Hz et 500 Hz et d'amplitude  $A$ ,  $A/3$  et  $A/5$ .

Pour cet exemple, 3 générateurs GX 320 sont nécessaires :

- un Maître : sur lequel on sélectionne la forme de signal SINUS, l'amplitude 20 Vpp, l'offset nul, la phase nulle et la fréquence 100 Hz (ou 99.987 Hz).
- Esclave 1 : sur lequel on sélectionne la forme SINUS, l'amplitude 6,7 V, l'offset nul, la phase nulle et la fréquence  $3 \cdot 99,987 = 299,96 \text{ Hz}$ .
- Esclave 2 : sur lequel on sélectionne la forme SINUS, l'amplitude 4 V, l'offset nul, la phase nulle et la fréquence  $5 \cdot 99,987 = 499,93 \text{ Hz}$ .

Reliez les générateurs comme indiqué dans le §. Connectique, activez les sorties des esclaves, puis celle du maître (pour assurer la synchronisation faire une séquence MAIN OUT du maître OFF, puis ON).

Sur l'oscilloscope, connectez les sorties MAIN OUT des appareils (respectivement Maître, Esclave1 et Esclave2) sur les voies 1, 2, 3. Sélectionnez la même sensibilité 5 V/div. sur chaque voie (choisissez le signal de fréquence le plus faible pour le trigger : voie1). Sur la voie, 4 effectuez la somme Voie1 + Voie2 + Voie3, et observez le résultat :



Un signal carré se forme : plus le nombre d'harmoniques impaires est grand, meilleure est la qualité du signal obtenu.

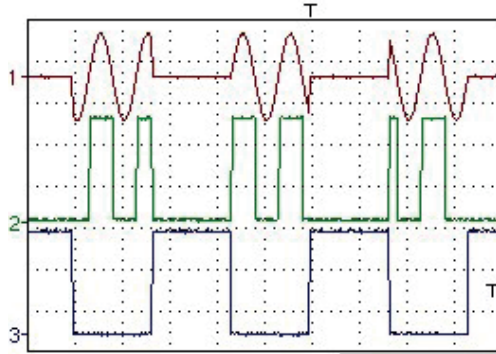
## 11. FONCTION PORTE « GATE » (GX 320)

Cette fonction n'est disponible qu'en « CONT », « SWEEP » et « MODUL ».

Elle superpose à la fonction courante une commande d'arrêt de la composante alternative du signal MAIN OUT, pilotée par un signal TTL introduit sur la BNC « FREQ EXT Gate in ».

Lorsque le signal TTL est au niveau logique 1 (5 V), la composante alternative de la sortie MAIN OUT est coupée.

Au niveau 0, elle est générée librement.



Voie 1 : Main Out (sinus, 1 kHz, 10 Vpp)

Voie 2 : TTL Out

Voie 3 : Gate In (LOGIC, 300 Hz, 10 V - 0 V)

Le GATE est sans effet sur la composante continue du signal.  
Le délai de prise en compte de la consigne est d'environ 100 ns.

### 11.1. CONNECTIQUE



Sortie principale

Sortie TTL OUT

Entrée signal de  
commande de GATE

### 11.2. ACTIVATION DE GATE

MAIN OUT



Activation de la fonction, affichage de l'indication **GATE**, la sortie MAIN OUT reste activée.

La touche clignote

MAIN OUT



L'appui long n'active pas la sortie MAIN OUT, mais seulement la fonction GATE **GATE** : la touche reste éteinte.

## 11.3. DÉSACTIVATION DE GATE

MAIN OUT



Désactivation de la fonction et effacement de l'indication  , la sortie MAIN OUT reste activée.

La touche s'allume



MAIN OUT



Désactivation de la fonction et effacement de l'indication  , la sortie n'est toujours pas activée : la touche reste éteinte.

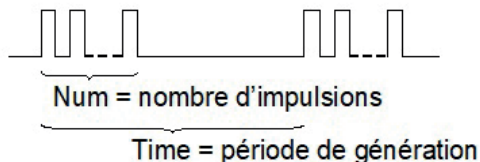


A chaque changement de fonction (CONT, SHIFT K, SWEEP, MODUL, FREQ, BURST ou SYNC), la fonction GATE se désactive.

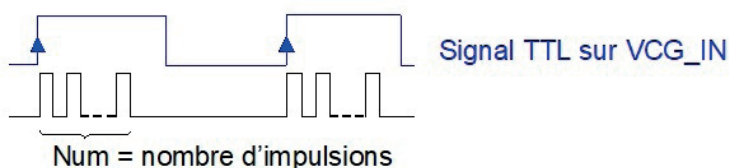
## 12. FONCTION DE TRAINS D'IMPULSIONS « BURST » (GX 320)

La fonction « BURST » génère des trains d'impulsions :

- En source « INTerne », l'utilisateur doit saisir une période de génération ainsi que le nombre d'impulsions à générer.  
Le nombre d'impulsions Num est limité automatiquement, pour ne pas programmer plus d'impulsions que ne peut en contenir une période Time.



- En source « EXTerne », les trains d'impulsions sont pilotés :
  - soit par un signal externe TTL de fréquence inférieure à 10 kHz, entrée sur VCG IN



- soit de façon manuelle, par appui sur la touche 'MODE'.

La fenêtre d'ouverture minimale autorisée est 2  $\mu$ s : le nombre d'impulsions minimum est défini de la façon suivante :

$$\text{Nummin} \geq F \cdot 2\mu\text{s}$$
  
où Nummin (entier  $\geq 1$ ) est le nombre d'impulsions minimum autorisé et F la fréquence programmée des impulsions.



Le changement de fréquence peut entraîner une modification de la valeur Num programmée pour répondre à cette règle.

### Exemple

si  $F = 2,6 \text{ MHz}$ , alors  $F \cdot 2 \mu\text{s} = 5,2 \rightarrow$  la valeur min autorisée de NUMmin = 6.

si  $F = 2 \text{ MHz}$ , alors  $F \cdot 2 \mu\text{s} = 4 \rightarrow$  la valeur min autorisée de NUMmin = 4.

### 12.1. CONNECTIQUE



Sortie principale

en EXT :  
entrée de la commande TTL

Sortie TTL OUT

## 12.2. SÉLECTION DE LA SOURCE DE BURST



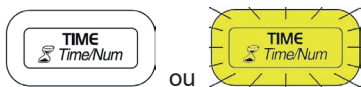
Par appuis successifs, sélection de la source :



INTerne ou EXTerne.

## 12.3. RÉGLAGE DU NOMBRE D'IMPULSIONS NUM

La valeur du nombre d'impulsions (Num) peut être limitée en source INTerne par la valeur de la période (Time) saisie. Dans les deux cas (INTerne ou EXTerne), la valeur Num min est fixée pour ne pas avoir une fenêtre d'ouverture inférieure à 2  $\mu$ s (voir plus haut).



ou

Affichage du nombre d'impulsions Num et affectation du réglage à la roue.



La touche s'allume



Par appuis successifs, sélection du digit où s'appliquent les incréments de la roue.



Ajustement de la valeur.



Par appuis successifs, sélection du digit où s'appliquent les incréments de la roue.



1 s

En source INT, par appuis longs successifs, passage de Num à Time et réciproquement, sinon sélection du réglage de Num.

## 12.4. RÉGLAGE DE LA PÉRIODE DE GÉNÉRATION EN SOURCE INTERNE



Affichage de la période Time et affectation de la roue au réglage.



La touche s'allume :



Par appui longs successifs, passage de Num à Time.



Par appuis successifs, sélection du digit où s'appliquent les incréments de la roue.



Ajustement de la valeur.



Passage de Num à Time, et réciproquement.

## 12.5. DÉCLENCHEMENT MANUEL EN EXTERNE



Un appui sur cette touche lance la génération d'un train d'impulsions

## 12.6. AUTRES RÉGLAGES

Voir fonction « CONT ».

# 13. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

## 13.1. FONCTION CONTINUOUS

### 13.1.1. FORMES DU SIGNAL

- sinusoïdal
- triangulaire
- carré
- impulsions logiques (niveaux haut et bas programmables)
- impulsions positives (niveau TTL)
- continu (DC : décalage)

### 13.1.2. FRÉQUENCE DU SIGNAL

- GX 305 : de 0,001 Hz à 5 MHz en 10 gammes (décades)
- GX 310 : de 0,001 Hz à 10 MHz en 10 gammes (décades)
- GX 320 : de 0,001 Hz à 20 MHz en 11 gammes (décades)
- 3 gammes internes, pour la résolution du DDS :
  - $F \leq 1$  kHz la résolution du DDS est d'environ 1 mHz
  - $1 \text{ kHz} < F \leq 10$  kHz la résolution du DDS est d'environ 10 mHz
  - $10 \text{ kHz} < F \leq 20$  MHz la résolution du DDS est d'environ 280 mHz
- Affichage de la fréquence sur LCD : 5 digits (unités : Hz, kHz, MHz)
- Réglage : en continu par l'encodeur, passage de gamme automatique
- Précision :
  - $\pm 30$  ppm pour  $F < 10$  kHz
  - $\pm 20$  ppm pour  $F \geq 10$  kHz
  - en sinus, carré, LOGIC et triangle (rapport cyclique 50 %)
- Coefficient de température :  $\pm 20$  ppm / ° C
- Dérive à long terme :  $\pm 5$  ppm / an

### 13.1.3. SORTIE DU SIGNAL MAIN OUT

- Amplitude réglable en circuit ouvert : de 0 à 20 Vpp
  - Précision : de 0,1 à 20 Vpp  $< 5$  % de 1 mHz à 10 MHz
  - $\pm 1,5$  dB pour  $F > 10$  MHz ( $\pm 0,5$  dB typique)
  - Précision garantie en affichage Vpp, attention à la résolution d'affichage en Vrms : en sinus 1 Vrms vaut  $2\sqrt{2}$  Vpp  $\approx 2,83$  Vpp
- Impédance :  $50 \Omega \pm 3$  %
- Tension continue de décalage : réglable de -10 V à +10 V en circuit ouvert (OFFSET).  
Précision :  $\pm 5$  % de l'amplitude (offset résiduel  $< \pm 5$  mV)
- Protection contre une tension de surcharge en entrée : 60 Vdc, 40 Vac

### 13.1.4. SIGNAL SINUSOÏDAL

- Distorsion :
  - pour  $F \leq 50$  kHz : taux de distorsion 0,05 % typique,  $< 0,15$  % max.
  - pour  $50 \text{ kHz} < F \leq 1$  MHz, harmoniques  $< -41$  dB / H1
  - pour  $F > 1$  MHz, harmoniques  $< -36$  dB / H1
- Conditions de mesures :
  - appareil en fonctionnement depuis au moins 1 heure

### 13.1.5. SIGNAL TRIANGULAIRE

- Fréquence :  $\leq 2$  MHz
- Erreur de linéarité :  $< 1$  % max à 200 kHz de 10 % à 90 % de l'amplitude du signal
- Rapport cyclique : résolution 1 %
  - 10 à 90 % pour  $0,2 \text{ Hz} \leq F \leq 1$  kHz
  - 30 à 70 % pour  $1 \text{ kHz} < F \leq 10$  kHz
  - 50 % pour  $F < 0,2$  Hz et  $F > 10$  kHz
- erreur sur la fréquence, pour rapport cyclique  $\neq 50$  %,  $< 2$  %

### 13.1.6. SIGNAL CARRÉ

- Temps de montée : 7 ns typique, < 10 ns max.
- Rapport cyclique : résolution 1 %
  - 10 à 90 % pour  $F \leq 200$  kHz,
  - 20 à 80 % pour  $200 \text{ kHz} < F \leq 1 \text{ MHz}$
  - 50 % pour  $F > 1 \text{ MHz}$

### 13.1.7. SIGNAL LOGIC

- Temps de montée : 7 ns typique, < 10 ns max.
- VHigh, VLow réglable de  $\pm 10$  V avec une précision de  $\pm 0,2$  V
- Rapport cyclique : résolution 1 %
  - 10 à 90 % pour  $F \leq 200$  kHz
  - 20 à 80 % pour  $200 \text{ kHz} < F \leq 1 \text{ MHz}$
  - 50 % pour  $F > 1 \text{ MHz}$

### 13.1.8. SORTIE DU SIGNAL TTL OUT

- Temps de montée : 5 ns typique, < 10 ns max.
- Charge max. admissible : > 10 charges TTL
- Protection contre une tension de surcharge en entrée :  $\pm 60$  VDC, 40 VAC

## 13.2. FONCTION BALAYAGE SWEEP

- Résolution de la fréquence : 0,28 Hz, 10 mHz ou 1 mHz suivant la gamme choisie (dépendant de FreqSTART, FreqEND et Time saisis)
- Mode linéaire (LIN) ou mode logarithmique (LOG)

### 13.2.1. BALAYAGE EXTERNE EXT

- Balayage par un signal de fréquence < 15 kHz et d'amplitude comprise entre  $\pm 10$  V introduit sur la BNC
  - 'VCF IN' (GX 305/GX 310) ( $-10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqSTART}$  et  $+10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqEND}$ )
  - 'VCG IN' (GX 320) ( $-10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqSTART}$  et  $+10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqEND}$ )
- Impédance d'entrée :  $10 \text{ k}\Omega \pm 10 \%$

### 13.2.2. BALAYAGE INTERNE INT

- Balayage de FreqSTART à FreqEND en mode dent de scie ou triangle
- Période de balayage (Time) programmable de 10 ms à 100 s, résolution 10 ms
- Sortie sur la BNC 'SWEEP OUT' d'une tension continue d'environ 2 V proportionnelle à la fréquence générée
- Impédance de sortie 'SWEEP OUT' =  $10 \text{ k}\Omega \pm 10 \%$

## 13.3. FONCTION MODULATION MODUL (GX 320)

### 13.3.1. MODULATION FM

- Résolution de la fréquence : 0,28 Hz, 10 mHz ou 1 mHz suivant la gamme choisie (dépendant de FreqSTART, FreqEND).
- Modulation numérique : une lecture du niveau du signal modulant est réalisée à la fréquence de 65 kHz. Cette amplitude (256 valeurs) est alors convertie en fréquence.
- Source INTerne : modulation de fréquence par un signal sinusoïdal de fréquence  $1 \text{ kHz} \pm 1 \%$
- Source EXTerne : modulation par un signal d'amplitude comprise entre  $\pm 10$  V introduit sur la BNC 'VCG IN' ( $-10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqSTART}$  et  $+10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqEND}$ ), de fréquence < 15 kHz

### 13.3.2. MODULATION AM

- En sinus et triangle, modulation analogique, par un signal modulant de fréquence < 5 kHz
- En carré et LOGIC, modulation numérique : une lecture du niveau du signal modulant est réalisée à la fréquence de 150 kHz. Cette amplitude (256 valeurs) pilote l'amplitude du signal de sortie.
- Source INTerne : modulation par un signal sinusoïdal de fréquence  $1 \text{ kHz} \pm 1 \%$  et d'amplitude permettant, au choix, une modulation de 20 % et 80 % de l'amplitude totale programmée
- Source EXTerne : modulation par un signal d'amplitude comprise entre  $\pm 10$  V introduit sur la BNC 'VCG IN', de fréquence < 5 kHz ( $-10 \text{ V} \leftrightarrow 100 \%$ ,  $0 \text{ V} \leftrightarrow 50 \%$ ,  $+10 \text{ V} \leftrightarrow 0 \%$  de l'amplitude programmée)

## 13.4. FONCTION SHIFT KEYING (SHIFT K) (GX 320)

### 13.4.1. FSK INTERNE

- Résolution de la fréquence : 0,28 Hz, 10 mHz ou 1 mHz suivant la gamme choisie (dépendant de FreqSTART, FreqEND)
- Commutation de fréquence par un signal TTL (0 - 5 V) 1 kHz  $\pm$  1 % (0 V  $\leftrightarrow$  FreqSTART et + 5 V  $\leftrightarrow$  FreqEND), visualisable sur la sortie SWEEP OUT

### 13.4.2. FSK EXTERNE

- Résolution de la fréquence : 0,28 Hz, 10 mHz ou 1 mHz suivant la gamme choisie (dépendant de FreqSTART, FreqEND).
- Commutation de fréquence par un signal TTL (0 - 5 V) de fréquence < 1 MHz, introduit sur la BNC 'VCG IN' (0 V  $\leftrightarrow$  FreqSTART et + 5 V  $\leftrightarrow$  FreqEND)

### 13.4.3. PSK INTERNE

- Résolution de la phase : environ 0,08°, réglable de  $\pm$  180° par pas de 1°
- Saut de phase par un signal TTL (0 - 5 V) 1 kHz  $\pm$  1 % (0 V  $\leftrightarrow$  ajout PhaseSTART et + 5 V  $\leftrightarrow$  ajout PhaseEND), visualisable sur la sortie SWEEP OUT

### 13.4.4. PSK EXTERNE

- Résolution de la phase : environ 0,08°, réglable de  $\pm$  180° par pas de 1°
- Saut de phase par un signal TTL (0 - 5 V) de fréquence < 1 MHz, introduit sur la BNC 'VCG IN' (0 V  $\leftrightarrow$  +PhaseSTART et + 5 V  $\leftrightarrow$  +PhaseEND)

## 13.5. FONCTION SYNC SYNCHRONISATION (GX 320)

- Fréquence max. des signaux générés : 100 kHz
- Réglage de la phase  $\pm$  180° par pas de 1°
- Précision de la synchronisation dépendant de la fréquence des signaux générés,  $\Delta\Phi = \pm F_{\text{signal}} \times 3,6 \times 10^{-5}$  (pour un câble de longueur < 1 m)

## 13.6. FONCTION GÉNÉRATION D'IMPULSIONS BURST (GX 320)

- Saisie du nombre de périodes de signal (impulsions) de 1 à 65535
- La fenêtre minimale d'ouverture du signal est : 2  $\mu$ s (cf. détails §. BURST)
- Au-delà de 10 MHz, le nombre de périodes peut varier de 1 et la phase en SQUARE et TTL\_OUT peut changer de 180°
- Jitter de déclenchement :  $\leq$  15 ns

### 13.6.1. BURST INTERNE

- Saisie de la période des trains d'impulsions de 10 ms à 100 s avec une résolution de 10 ms

### 13.6.2. BURST EXTERNE

- Déclenchement du train d'impulsions par un signal externe TTL de fréquence inférieure à 10 kHz introduit sur la BNC 'VCG IN' ou déclenchement manuel (touche MODE)
- Délai de déclenchement environ 1,5  $\mu$ s typique

## 13.7. FONCTION PORTE GATE (GX 320)

- Autorisation de la sortie de la composante alternative du signal Main out par un signal TTL de fréquence  $\leq$  2 MHz introduit sur la BNC 'INPUT GATE' (+ 5 V  $\leftrightarrow$  Main out coupée et 0 V  $\leftrightarrow$  composante alternative générée)
- Délai de prise en compte environ 100 ns

## 13.8. FONCTION FREQ FRÉQUENCEMÈTRE EXT.

- Entrée par borne BNC sur la face avant (FREQ EXT)
- Mesure de fréquences extérieures de 5 Hz à 100 MHz
- Amplitude max. (\*) des signaux mesurés :
  - 300 V efficace de 5 Hz à 5 kHz
  - 30 V efficace de 5 kHz à 1 MHz
  - 10 V efficace au-delà
- (\*) signal avec un rapport cyclique à 50 %
- Précision de la fréquence mesurée :  $\pm 0,05 \%$  + 1 digit
- Affichage de la fréquence mesurée sur 5 digits

### 13.8.1. SENSIBILITÉ

- < 50 mVrms pour  $F \leq 30$  MHz
- < 60 mVrms pour  $30 \text{ MHz} < F \leq 80 \text{ MHz}$
- < 90 mVrms pour  $80 \text{ MHz} < F \leq 100 \text{ MHz}$

### 13.8.2. DURÉE DE STABILISATION DE LA MESURE

- $\leq 1$  s de 5 Hz à 20 Hz ( $\geq 1$  mesure par seconde)
- $\leq 100$  ms de 20 Hz à 400 Hz (2 mesures par seconde)
- $\leq 40$  ms de 400 Hz à 100 MHz (2 mesures par seconde)

### 13.8.3. IMPÉDANCE D'ENTRÉE

- $1 \text{ M}\Omega // 22 \text{ pF}$  environ

## 13.9. AUTRES CARACTÉRISTIQUES

### 13.9.1. CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Utilisation à l'intérieur

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| Altitude                    | < 2000 m           |
| Domaine d'utilisation       | 0 °C à 40 °C       |
| Influence de la température | voir §. Influences |
| Degré de pollution          | 2                  |
| Stockage                    | - 20 °C à 70 °C    |

### 13.9.2. ALIMENTATION

- Tension Réseau 230 V  $\pm 10 \%$  (115 V  $\pm 10 \%$  sélection tension par hardware)
- Fréquence 50 - 60 Hz
- Consommation 20 VA max.
- Cordon d'alimentation amovible

### 13.9.3. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- Dimensions 190 x 227 x 130 mm
- Masse 2,850 kg

### 13.9.4. CONFORMITÉ AUX NORMES

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité IEC/EN 61010-2-030 et les cordons sont conformes à l'IEC/EN 61010-031, pour des tensions jusqu'à 300 V en catégorie I.

Tension max. : 300 V (50 - 60 Hz) CAT I par rapport à la terre

### 13.9.5. COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

L'appareil est conforme selon la norme IEC/EN 61326-1.

## 14. MAINTENANCE

---



L'appareil ne comporte aucune pièce susceptible d'être remplacée par un personnel non formé et non agréé. Toute intervention non agréée ou tout remplacement de pièce par des équivalences risque de compromettre gravement la sécurité.

---

### 14.1. NETTOYAGE

Déconnectez tout branchement de l'appareil et éteignez-le.

Utilisez un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse. Rincez avec un chiffon humide et séchez rapidement avec un chiffon sec ou de l'air pulsé. N'utilisez pas d'alcool, de solvant ou d'hydrocarbure.

Veillez à ce qu'aucun corps étranger ne vienne entraver le fonctionnement du dispositif d'encliquetage des cordons.

## 15. GARANTIE

---

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **36 mois** après la date de mise à disposition du matériel. L'extrait de nos Conditions Générales de Vente est disponible sur notre site web.

[www.chauvin-arnoux.com/fr/conditions-generales-de-vente](http://www.chauvin-arnoux.com/fr/conditions-generales-de-vente)

La garantie ne s'applique pas suite à :

- Une utilisation inappropriée de l'appareil ou à une utilisation avec un matériel incompatible ;
- Des modifications apportées à l'appareil sans l'autorisation explicite du service technique du fabricant ;
- Des travaux effectués sur l'appareil par une personne non agréée par le fabricant ;
- Une adaptation à une application particulière, non prévue par la définition de l'appareil ou non indiquée dans la notice de fonctionnement ;
- Des dommages dus à des chocs, chutes ou inondations





## FRANCE

### **Chauvin Arnoux**

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

[info@chauvin-arnoux.com](mailto:info@chauvin-arnoux.com)

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

## INTERNATIONAL

### **Chauvin Arnoux**

Tél : +33 1 44 85 44 38

[export@chauvin-arnoux.fr](mailto:export@chauvin-arnoux.fr)

### **Our international contacts**

[www.chauvin-arnoux.com/contacts](http://www.chauvin-arnoux.com/contacts)

