



# Control de la force de serrage par ultrasons



Le serrage contrôlé par ultrason est l'une des spécialités d'ULTRA RS. Notre technologie de pointe permet une mesure précise de la force de serrage sur les vis ou goujons par ultrasons.

Principe : mesure en temps réel  
 Qualité : précision de 5% ou mieux sur la prétension mesurée  
 Adaptable pour différents types de vis et goujons,  
 Pratique et rapide.

L'équipement est composé de :  
 - Clé dynamométrique ou clé hydraulique,  
 - Douille instrumentée d'un capteur ultrason,  
 - et de dispositif ultrason adapté.

Selon les besoins de nos clients, nous effectuons un serrage contrôlé par ultrason en leur nom ou nous fournissons un appareil spécifique avec une formation et une assistance technique.

De plus, Ultra RS peut fournir un outil de serrage hydraulique sur mesure contrôlé par l'appareil ultrason : combiner les deux technologies (ultrason et hydraulique) pour une exécution efficace et précise.

Nous nous engageons avec nos clients sur les étapes suivantes de chaque projet :

- \* Etude et conseil sur la spécification et les exigences du projet
- \* Développement d'un dispositif de mesure adapté à l'application
- \* Paramétrage de notre logiciel de mesure en fonction de l'application client
- \* Contrôle et réglage de l'agencement de bout en bout à l'aide de maquettes en vraie grandeur
- \* Campagne de tests de qualification et rapports associés
- \* Organisation de la formation et de l'assistance téléphonique

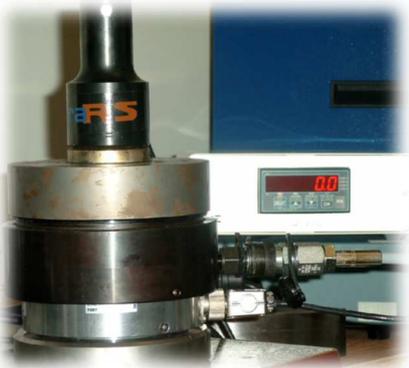


**ULTRA-RS**

Tél. : +33 (0) 3 25 79 56 32  
 contact@ultrars.com  
 www.ultrars.com



# Control de la force de serrage par ultrasons



Lors de son serrage, deux effets vont faire augmenter le temps de parcours. L'effet acoustoélastique tout d'abord, qui est l'effet direct provoqué par la contrainte de traction dans la vis. Celui-ci tend à diminuer la vitesse de propagation de l'ultrason et, par conséquent, à augmenter son temps de vol. Ensuite, l'effet d'allongement de la vis, qui a un impact sur le chemin parcouru par l'onde et ainsi tend à faire augmenter son temps de propagation.

### **Formule utilisée :**

$$(t_{11} - t^{\circ}_{11}) / t_{11} = K_1 \cdot F$$

$t^{\circ}_{11}$  : temps de parcours de l'onde avant le serrage de la vis dans la direction axiale

$F$  : Force de serrage (kN), dans la direction axiale

$t_{11}$  : temps de parcours de l'onde, en présence de contraintes de serrage dans la direction axiale

$K_1$  : coefficient de calibration déterminé sur une vis

### **Deux étalonnages:**

1.  $K$  : sur une maquette représentative de l'assemblage réel
2.  $t^{\circ}_{11}$  : sur la vis avant le serrage

Nota : l'étalonnage pour déterminer  $K$  peut être réalisé sur l'assemblage réel ou sur une maquette.

# Clé de serrage hydraulique pilotée par l'équipement

**Clé hydraulique pilotée par ultrason. Ce dernier mesure la tension de serrage dans l'assemblage boulonné et pilote l'arrêt de serrage.**

Afin d'optimiser l'opération de serrage, un couplage de la technique ultrasonore avec la technique de serrage hydraulique est réalisé afin d'assurer un serrage homogène précis et rapide.

Il est proposé selon un premier aspect de l'invention un procédé de pilotage automatique du serrage d'au moins une vis par une clé hydraulique. De façon intéressante, le serrage est mesuré par un transducteur ultrasonore et le pilotage comprend, individuellement pour chaque vis : -la mise en route du serrage ; -la mesure de la valeur de l'effort de serrage ; -l'acquisition en temps réel de la valeur de l'effort de serrage ; -l'arrêt du serrage si la valeur de l'effort de serrage est supérieure à une première valeur de seuil déterminée et associée à une première vis ; -la remise en route du serrage après un temps prédéfini ou lorsque la valeur de l'effort de serrage est inférieure à la première valeur de seuil.



Valeur cible	FTR (kN)	FUS (kN)	% erreur
50	50,7	49,0	3,4%
100	103	100,1	2,8%
150	153,5	151,2	1,5%
200	203,7	201,3	1,2%
250	253,7	252,4	0,5%
300	301,3	301,5	0,1%

Le tableau représente une comparaison des résultats de force de serrage entre dispositif ultrason et un capteur de force classe 1.

La précision de mesure de l'ultrason par rapport au capteur de force est inférieur à 3,5 %.

FTR: Force mesurée par le capteur de force (classe 1), FUS: Force mesurée par ultrason, % erreur = (FTR-FUS)/FTR

