

Valeurs indicatives pour le coefficient de serrage α_A et les précontraintes de montage résultantes (selon VDI 2230 – 2001)

Bon à savoir

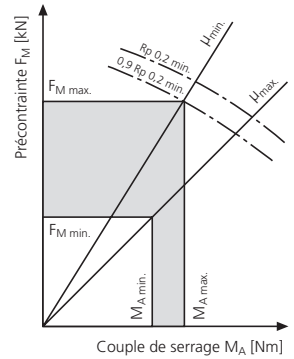
Le coefficient de serrage α_A (insécurité de montage) tient compte des erreurs lors de l'évaluation des coefficients de frottement, du procédé de serrage, des tolérances des instruments ainsi que les mauvaises utilisations et imprécisions de lecture. α_A tient ainsi compte de la dispersion de la précontrainte de montage résultante entre $F_{M \max}$ et $F_{M \min}$. Le dimensionnement de la vis est basé sur le couple de serrage $M_A \max$. afin que la vis ne soit pas trop sollicitée lors du montage. Le coefficient de serrage α_A est ainsi défini en tant que :

$$\alpha_A = \frac{\text{précontrainte de montage } F_{M \max. \text{ possible}}}{\text{précontrainte de montage } F_{M \min. \text{ exigée}}}$$

Même les simples visseuses au couple modernes livrent aujourd'hui des couples de serrage dans une marge de tolérance très serrée. Des dispersions de couples maximaux dans le domaine de $\pm 2\%$ sont des indications courantes de fabricants.

Malgré cela, les précontraintes de montage résultantes ont une dispersion de $\pm 9\%$ jusqu'à $\pm 60\%$ dépendante du coefficient de serrage.

- Les procédés de serrage avec mesure de l'allongement : serrage hydraulique sont pratiquement indépendants du frottement. Leurs facteurs α_A sont faibles.
- Les procédés de serrage avec clé dynamométrique réagissent aux influences du frottement. Les facteurs α_A sont généralement plus élevés : de plus petites dispersions et ainsi de plus faibles facteurs α_A peuvent être obtenus lorsque les coefficients de frottement ont été déterminés par des essais pratiques préalables. Il en va de même pour les cas de vis dures avec faible longueur d'assemblage et pour des procédés de serrage continus. Des facteurs α_A plus élevés se produisent lorsque les coefficients de frottement sont estimés, lorsque les assemblages



sont tendres et lorsque le procédé de serrage n'est pas effectué de façon continue, comme par ex. avec des visseuses à chocs, par impulsions et par le montage manuel.

Tableau Y

Extrait VDI 2230, édition 2015

| Coefficient de serrage α_A | Dispersion $\frac{\Delta F_M}{2 \cdot F_{M \min}} = \frac{\alpha_A - 1}{\alpha_A + 1}$ | Procédé de serrage | Procédure de réglage | Remarques | |
|---|---|--|---|---|--|
| 1,2 à 1,4 | $\pm 9\% \text{ à } \pm 17\%$ | Serrage à la limite d'élasticité, motorisé ou manuel | Spécification du coefficient relatif angle de rotation-couple | Dans le montage sans vis, la dispersion de la force de précontrainte est essentiellement déterminée par la dispersion de la limite d'élasticité. Les vis sont dimensionnées ici pour $F_{M \min}$; un dimensionnement des vis pour $F_{M \max}$ avec le coefficient de serrage α_A est donc inutile pour ces méthodes de serrage. | |
| 1,2 à 1,4 | $\pm 9\% \text{ à } \pm 17\%$ | Serrage à l'angle de rotation, motorisé ou manuel | Détermination par essais du couple de serrage et de l'angle de rotation (niveaux) | - | |
| 1,4 à 1,6 | $\pm 17\% \text{ à } \pm 23\%$ | Serrage au couple à l'aide d'un outil hydraulique | Réglage par mesure de pression | - à partir d'env. M30 | |
| 1,4 à 1,6 | $\pm 17\% \text{ à } \pm 23\%$ | Serrage au couple avec une clé dynamométrique, une clé à émission de signaux ou une visseuse motorisée avec mesure dynamique du couple | Détermination par essais des couples de serrage théoriques sur la pièce de vissage d'origine, par ex. par mesure de l'allongement de la vis | Valeurs basses pour : grand nombre d'essais de réglage ou de contrôle (par ex. 20) nécessaires ; faible dispersion du couple reçu (par ex. $\pm 5\%$) requise | Valeurs basses pour : - petits angles de rotation, c'est-à-dire des assemblages relativement rigides - dureté relativement faible de la surface d'appui ^{a)} - surfaces d'appui qui n'ont pas tendance à « gripper », par ex. phosphatées ou en cas de lubrification insuffisante |
| 1,6 à 2,0 (classe de coefficient de frottement B) | $\pm 23\% \text{ à } \pm 33\%$ | Serrage au couple avec une clé dynamométrique, une clé à émission de signaux ou une visseuse motorisée avec mesure dynamique du couple | Détermination du couple de serrage théorique par estimation du coefficient de frottement (conditions de surface et de lubrification d'une grande influence) | Valeurs basses pour : clés dynamométriques de mesure en cas de serrage régulier et pour les visseuses de précision | Grandes valeurs pour : - grands angles de rotation, c'est-à-dire des assemblages relativement souples et un filetage fin - grande dureté de la surface d'appui, associée à une surface rugueuse |
| 1,7 à 2,5 (classe de coefficient de frottement A) | $\pm 26\% \text{ à } \pm 43\%$ | | | Grandes valeurs pour : clés dynamométriques à émission de signal ou désaxées | |
| 2,5 à 4 | $\pm 43\% \text{ à } \pm 60\%$ | Serrage avec un tournevis à frapper, un « tournevis de test de rupture à la torsion » ou une visseuse à impulsions ; serrage à la main | Réglage de la visseuse par le couple de rappel résultant du couple de serrage théorique (pour le coefficient de frottement estimé) et d'une majoration ; serrage manuel à la discrétion de chacun | Valeurs basses pour : - grand nombre d'essais de réglage (couple de rappel) - sur la branche horizontale de la caractéristique de la visseuse - transmission d'impulsions sans jeu | Procédé uniquement adapté au préserrage ; en cas de serrage à la main, risque d'allongement avec M10 et plus petit |

^{a)} Surface d'appui : pièce serrée dont la surface est en contact avec l'élément de serrage de l'assemblage (tête de vis ou écrou).

Remarque : de plus petits coefficients de serrage sont possibles dans la pratique. Ils demandent plus d'exigence en ce qui concerne la procédure de réglage, la qualité de l'outil et/ou la qualité des moyens d'assemblage et des composants.