VEUILLEZ LIRE LE CONTENU DU GUIDE AVANT DE COMMENCER L'INSTALLATION

## 1 Valeurs d'assemblage à couple contrôlé

Tab. 1. Valeurs de compression prévues à l'aide des couples des étapes 1 et 2.

| | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|---|---|---|---|---|
| Etape 1 [Nm] | 40 | 50 | 180 | 400 | 500 |
| Etape 2 [Nm] | 65 | 110 | 300 | 600 | 850 |
| min. $F_{p,C}$ [kN] | 26 | 40 | 75 | 118 | 169 |

### 1.1 Première étape de serrage

a) La clé doit être réglée sur la valeur de couple indiquée à l'"Étape1" du tableau 1 (par exemple, pour un boulon M16, elle est de 180 [Nm]).

b) La première étape de serrage doit être effectuée pour tous les boulons en un seul assemblage avant la deuxième étape de serrage. Ordre de serrage - voir point 4.

### 1.2 Deuxième étape de serrage

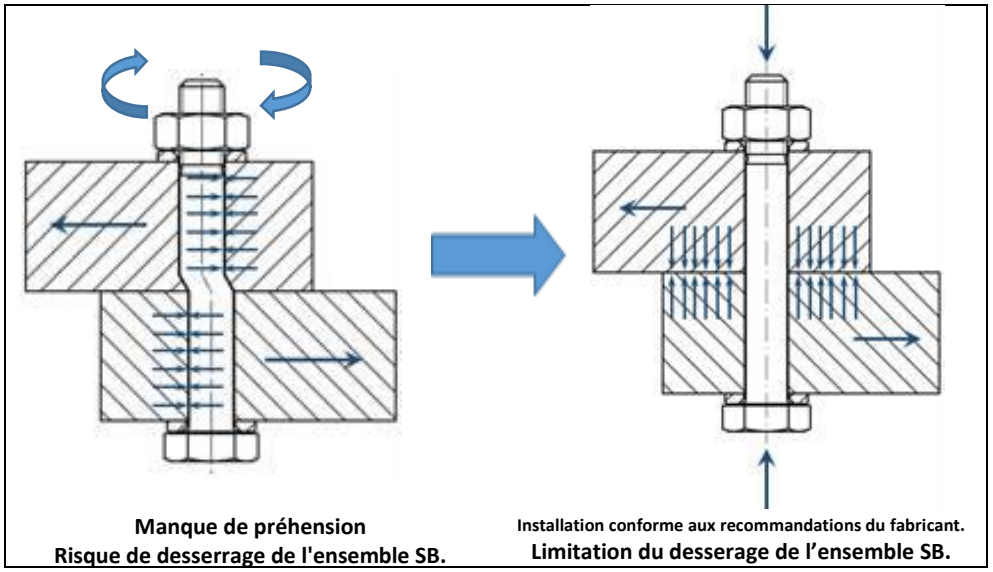
a) La clé doit être réglée sur la valeur de couple indiquée à l'"Étape2" du tableau 1 (par exemple, pour un boulon M16, elle est de 300 [Nm]).

b) La première étape de serrage doit être effectuée pour tous les boulons en un seul assemblage avant la deuxième étape de serrage. Ordre de serrage - voir point 4.

## 2 Conditions pour assurer l'autoblocage du filetage - Self-lock

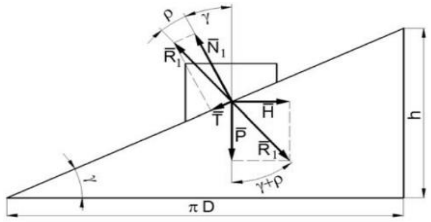
Dans les assemblages de boulons chargés d'une force latérale dynamique (par exemple due au vent) peuvent être déplacés les éléments structurels. Si le mouvement de la structure se produit à chaque changement de charge, cela signifie un frottement trop faible entre les éléments assemblés. Dans cette situation, le couple de desserrage interne fait tourner l'écrou ou le boulon par rapport aux autres, ce qui entraîne un desserrage du joint, et, dans le cas d'une utilisation à long terme, à dévisser l'ensemble. Le couple de desserrage interne dépend de la force de serrage et du pas de filetage. Le plus grand danger survient lorsque l'assemblage du joint est effectué de manière chaotique et sans information quant à la force de serrage déjà créée dans le joint.

La solution contre ce phénomène est de créer en assemblage une précharge plus élevée, ce qui augmentera la résistance au frottement entre les éléments de la structure et réduira l'impact de la force transversale variable sur le boulon.




Ill. 1. Diagramme de l'impact du desserrage et du montage de l'ensemble SB tel que.

La solution la plus simple et la moins chère est l'assemblage correct des boulons avec le couple recommandé par le fabricant, ce qui garantira un autoblocage du filetage et une friction entre les éléments accrus. Comme le montre l'illustration 1, l'ensemble sans précharge est susceptible de se desserrer, mais lorsque vous ajoutez la charge, ce risque diminue. L'autoblocage se produit lorsque la condition suivante est remplie: l'angle de frottement apparent ***ρ'*** est supérieur à l'angle d'inclinaison de la ligne du boulon ***γ***.



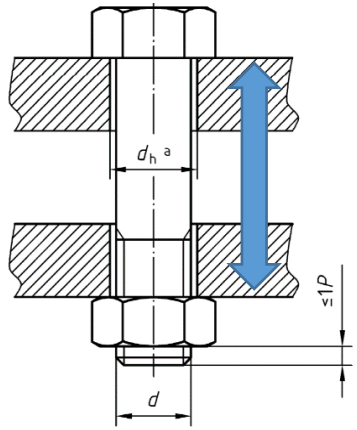

Ill. 2. Système de forces dans le filetage.

## 3 Confirmation de la qualité de l'ensemble par le certificat 3.1 - essai de l'ensemble à la norme EN 15048:2007

Les essais sont effectués dans des assemblages de boulons composés de boulons ISO 4014 ou ISO 4017 et d'écrous ISO 4032. Le but de l'essai est de charger le jeu de boulons et d'écrous sous tension et de mesurer la force du jeu de boulons pendant l'essai. L'essai est effectué sur une machine d'essai. Les essais doivent être effectués sur un minimum de 5 ensembles d'essai SB. Les ensembles de boulons d'essais doivent être positionnés dans l'ensemble d'essai comme indiqué sur l'illustration 3 de telle manière que la longueur de la pince soit le maximum autorisé en pratique. L'extrémité du boulon ne doit pas dépasser de plus d'un pas au-delà de la surface non chargée de l'écrou.

Tab.2 Exigences pour les charges de traction minimales selon la norme EN 15048-1: 2007.

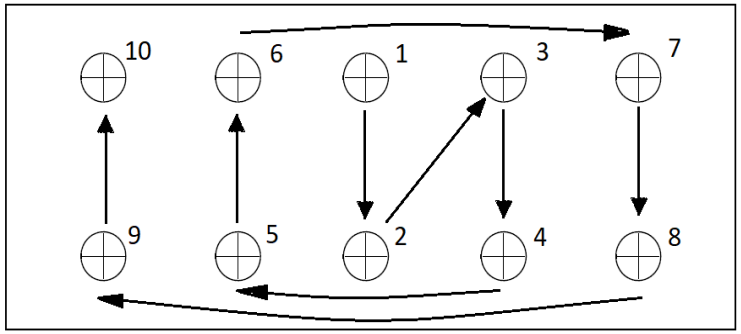
| Filetage | Zone de contrainte nominale $A_{saz,\,nom}$ mm² | Classe de propriété 8.8 |
|---|---|---|
| | | Charge de traction destructrice minimale ($A_{saz,\,nom}$ x $R_{m,\,min}$), w kN |
| M10 | 53,6 | 42,9 |
| M12 | 84 | 70 |
| M14 | 115 | 95,5 |
| M16 | 157 | 130 |
| M18 | 192 | 159 |
| M20 | 245 | 203 |
| M22 | 303 | 252 |
| M24 | 353 | 293 |
| M27 | 459 | 381 |
| M30 | 561 | 466 |
| M33 | 694 | 576 |
| M36 | 817 | 678 |




Ill. 3. Schéma d'essai d'assemblage de boulon à traction.

## 4 Dispositions générales pour le montage des ensembles de boulons SB en classe 8.8

a) Au premier et au dernier cycle, le serrage des boulons suivants doit être effectué de la zone de contact la plus rigide à la moins rigide, comme illustré à l'ill.4. Plus d'un cycle de serrage peut être nécessaire pour obtenir une compression uniforme.




Ill. 4. Exemple d'ordre de serrage des boulons en assemblage.

b) Ce manuel s'applique aux ensembles SB fournis par Koelner Rawlplug IP.

c) Les ensembles SB ne doivent être utilisés qu'avec les boulons et écrous fournis.

d) Avant le montage, vérifiez l'étiquette de l'ensemble SB et le certificat de propriété de l'ensemble (certificat 3.1) par rapport aux exigences de la norme EN 15048: 2007 et confirmez leur conformité.

e) Le certificat de propriété de l'ensemble (certificat 3.1) doit contenir des informations sur les essais de l'ensemble (essais traités au point 3), les propriétés mécaniques du boulon, la composition chimique du boulon ainsi que la fusion et la nuance d'acier, l'épaisseur du revêtement de zinc chaud, la charge d'essai de l'écrou.

f) L'étiquette de l'ensemble SB selon les exigences de la norme EN 15048: 2007 doit contenir:

- Assortiment défini (par exemple M16 ),
- Numéro de la norme harmonisée,
- type, classe de propriétés mécaniques et classe de produit,
- numéro d'identification de l'organisme de certification ZKP et les deux derniers chiffres de l'année de réception du certificat,
- numéro DoP et numéro de certificat ZKP,
- Adresse enregistrée du fabricant,
- Numéro de lot de production:
- Informations sur les substances dangereuses.

Ill. 5. Étiquette de l'ensemble

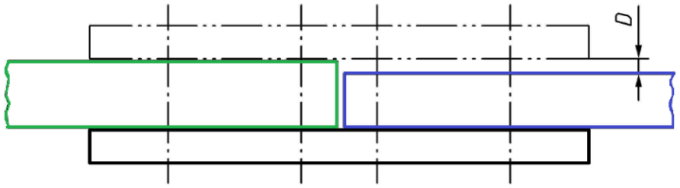
g) Il est recommandé de préparer les trous selon la norme EN 1090-2.

h) Le serrage se fait en tournant l'écrou ou la tête de boulon contrairement aux boulons HV.

**REMARQUE - Une lubrification supplémentaire des composants de l'ensemble peut être effectuée après consultation avec le fournisseur. Une lubrification supplémentaire modifie les valeurs du coefficient de frottement et affecte le couple d'assemblage.**

i) Dans les assemblages SB, la partie saillante du filetage, mesurée de la face de l'écrou à l'extrémité de la tige, doit avoir une longueur d'au moins un pas de filetage.

j) Dans le cas d'assemblages avec des tampons bilatéraux (Ill. 6), il est recommandé que la valeur D ne dépasse pas 1 [mm]. Si des plaques d'étanchéité en acier sont fournies, garantissant que la limite ci-dessus n'est pas dépassée, leur épaisseur ne doit pas être inférieure à 1 [mm]. Dans les conditions de danger de corrosion dans la fissure, une correspondance plus étroite des contacts est requise. L'épaisseur des plaques d'acier doit être choisie de manière à ce que le nombre d'entretoises ne dépasse pas trois.



Ill. 6. Différence d'épaisseur de pièce en combinaison avec les tampons bilatéraux.

## 5 Consignes générales d'assemblage de contrôle de couple

Avant l'installation, les conditions suivantes doivent être remplies:

a) Suivez les instructions du point 4.

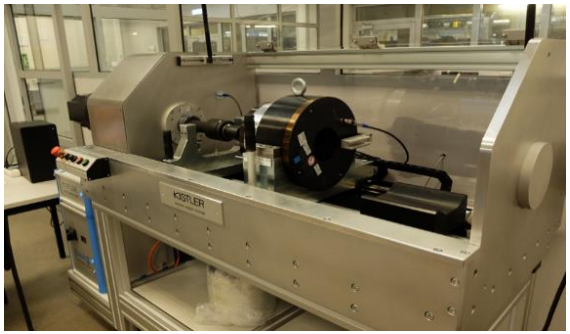
b) Installez avec un couple continu et lisse. L'assemblage des boulons ne doit pas être interrompu tant que la valeur de clé n'est pas atteinte.

c) Effectuez deux étapes de serrage.

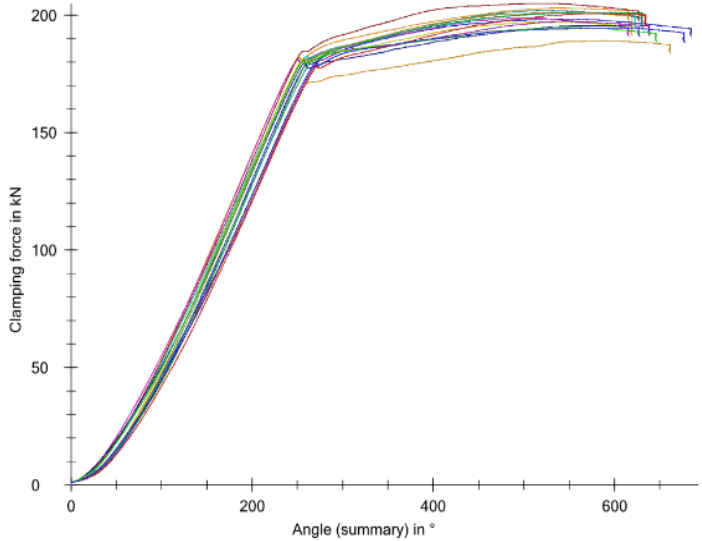
d) Acceptez les valeurs du couple d'assemblage indiquées dans le Tab.1.

### 5.1 Détermination du couple d'assemblage

Les couples d'assemblage recommandés ont été déterminés à l'aide d'une machine de type Kistler (Ill.7) pour tester les paramètres et les valeurs atteints lors de l'assemblage des assemblages boulonnés. Le test a adopté des exigences strictes pour les ensembles SB. Entre autres choses, la limite d'élasticité et la force de serrage maximale du raccord à boulons ont été testées, ainsi que la résistance à l'allongement en utilisant une valeur élevée d'un angle supplémentaire. Il est à noter que dans le cas des boulons de classe 8.8, l'objectif principal de la recherche était de déterminer les couples d'assemblage recommandés pour mieux protéger le boulon du desserrage. En observant le graphique de l'ill. 8, faites attention à la détermination d'un point clair de la limite d'élasticité caractéristique des boulons de la classe 8.8. L'étape suivante du test est l'allongement du boulon selon un angle de rotation supplémentaire allant jusqu'à 400°, c'est-à-dire sur plus d'un tour complet de l'écrou après avoir dépassé la limite elastique. Les résultats des tests positifs et les diagrammes montrant un changement stable de la force de serrage de l'angle de rotation témoignent de la répétabilité des produits et de la haute qualité en raison de l'adéquation des filetages des boulons et des écrous, de la supervision du matériau de production, du traitement thermique correctement réalisé, de la structure homogène du zinc chaud.



Ill. 7. Machine de type Kistler pour tester les connexions filetées.



Ill. 8. Graphique de la force de serrage [kN] à partir de l'angle de rotation [°] pour les essais d'assemblage des ensembles SB.

## 6 Soutien technique

**En achetant nos ensembles, vous pouvez compter sur des conseils de soutien, de recherche et de recherche technique.**

**Contact: support.klfs@rawlplug.com [EN, PL]**