

PROCÉDURE
D'INSTALLATION
DES BOULONS À
CONTRÔLE DE
TENSION

Introduction

La présente brochure est destinée aux monteurs d'acier et inspecteurs, et il servira de guide pour réaliser les assemblages boulonnés structurels.

Les boulons à contrôle de tension (TCBs) sont des boulons HRC à haute résistance et à précontrainte employés pour la boulonnerie des charpentes, et ils se conforment à la norme EN 14399-10. Ces boulons sont facilement installés et inspectés.

Le concept TCB® est un système simple et peu compliqué grâce auquel le monteur n'a plus à se soucier de la précontrainte nécessaire dans un assemblage donné, et il n'est pas nécessaire non plus d'employer les facteurs k avec les écrous HRD (1x diam.). La boulonneuse électrique sans chocs de 220 volts (110 volts pour le Royaume-Uni) est légère et produit un très faible niveau de bruit.

Sous la réglementation des Produits de Construction (RPC) tous les assemblages de boulonnages précontraints doivent être conformes à la norme EN14399-1 ou doivent avoir un agrément technique européen en vigueur. Tous les produits TCB de la classe 10.9/10 sont marqués avec l'approbation CE, avec la déclaration de performance (DoP) appropriée, disponible pour téléchargement via notre site web.

Nos clients pourront toujours faire appel à notre service d'assistance technique, et la formation sur site sera prévue sur demande. Veuillez trouver ci-dessous les liens pour les vidéos d'installation:-

Installation des boulons TCB dans un joint en acier

<https://www.youtube.com/watch?v=INgadYjTiWk>

Le concept d'un système à sécurité intégrée

<https://www.youtube.com/watch?v=hJtRZRfn3E0>

Tension Control Bolts Ltd

TCB House, Clywedog Road South,

Wrexham Industrial Estate

Wrexham

LL13 9XS

Royaume-Uni

Téléphone: +44 (0)1978 661122

Fax: +44 (0)1978 661177

E: info@tcbolts.com

Site Web: www.tcbolts.com



Certificate No. FS86045



Assurance qualité

Les assemblages de boulonnage précontraints sont fabriqués et fournis conformément à EN 14399-1 et sont marqués CE conformément à la réglementation RPC. Les boulons et les écrous HRD sont fabriqués conformément à EN 14399-10 et les rondelles sont fabriqués conformément à EN 14399-6. Les assemblages sont (normalement) fournis étendus et non assemblés comme des assemblages de boulonnage. Les boulons et les écrous sont thermocodés avec 3 chiffres embossés et ajoutés pendant la production pour la traçabilité des numéros de lot, en outre les boulons ont leur longueur nominale estampillée sur la tête.

Certificats d'inspection

Les ensembles TCB® sont testés conformément à la norme EN 14399-2 et ils sont certifiés conformément à la norme EN 14399-1. Le DoP pertinent peut être téléchargé via le code QR figurant sur les étiquettes d'emballage.

Magasinage

Les boulons, écrous et rondelles seront magasinés dans un endroit propre et sec.

Boulonneuse électrique

Les boulonneuses électriques sont des outils sans chocs; ils sont légers, ils produisent un très faible niveau de bruit et ils sont livrés en plusieurs modèles différents qui se conforment tous à la Directive 2006/42/CE concernant les machines.

Veillez noter que les boulonneuses sont des outils stupides qui ne nécessitent pas d'étalonnage.

Boulonneuse Electrique	110 volts	220 volts
Numéro de modèle	GM161EZ	GM162EZ
	GM221EZ	GM222EZ
	GH241EZ	GH242EZ
	GV301EZ	GV302EZ
	GMC221EZ	GMC222EZ
	GHC241EZ	GHC242EZ
	GVC301EZ	GVC302EZ
	SSGM221EZ	SSGM222EZ
	SSGV271EZ	SSGV272EZ
	GX361EZ	GX362EZ

Numéro de série Les outils sont marqués avec un unique numéro de série

Directives	Directive machine	2006/42/EC
	Directive CEM	2004/108/EC
	Directive RoHS	2011/65/EU

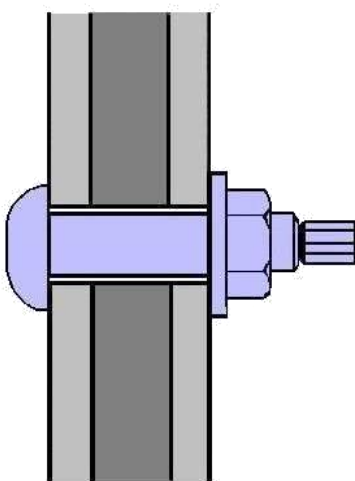
Procédure d'installation – connexions avec peu de TCB

1. Selon la figure 1, insérez le boulon dans la connexion et placez la rondelle, bord biseauté le plus à l'extérieur, sur le boulon suivi de l'écrou. Les marques d'écrou devraient être le plus à l'extérieur pour s'assurer que l'assurance de la qualité est visible. Si 2 rondelles sont utilisées, assurez-vous que la rondelle sous la tête du boulon soit placée avec le bord biseauté faisant face à la tête du boulon.

Les marquages de l'écrou

Les marquages de la tête du boulon

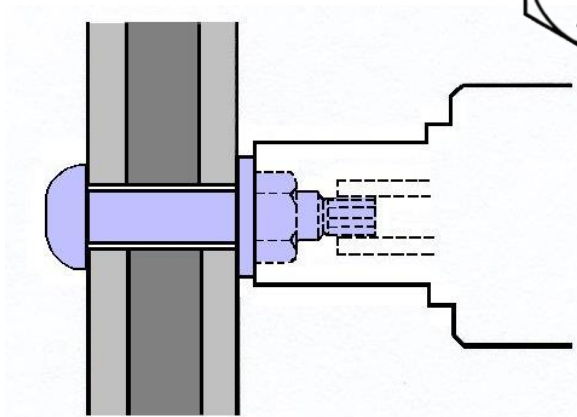
Une rondelle avec le bord biseauté



La boulonneuse électrique est un outil sans choc qui a deux douilles qui fonctionnent dans des directions opposées. Placez la douille intérieure sur l'embout cannelé du boulon, et la douille extérieure sur l'écrou (Fig 2). Veuillez vous assurer que les extérieures se trouvent bien en la manoeuvre.

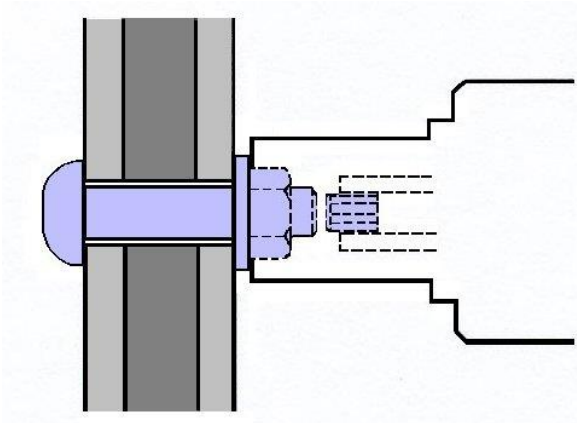


douilles intérieures et prise avant de poursuivre



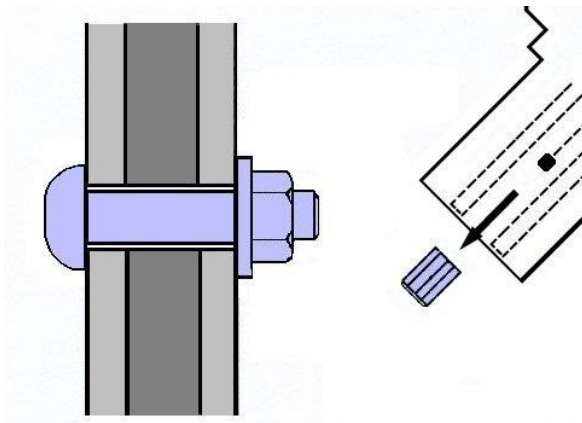
Fig

3. Appuyez sur le bouton de démarrage. La douille extérieure tourne dans le sens horaire et serre l'écrou, tandis que la douille intérieure supporte l'embout cannelé du boulon (seulement une douille peut tourner à tout moment). Dès que la tension de précontrainte requise est atteinte, la douille extérieure s'arrête de tourner, et la douille intérieure commence à tourner dans le sens opposé et provoque le cisaillement de l'embout cannelé (Fig 3)



Fig

4. Arrêtez la boulonneuse et séparez la douille extérieure de l'écrou. L'embout cannelé est retenu dans la douille intérieure. La boulonneuse comporte une deuxième gâchette qui sert à éjecter l'embout cannelé en toute sécurité (Fig 4). Veuillez à ce que le moteur de la boulonneuse se soit arrêté avant de passer au boulon suivant.



Fig

Méthode d'installation – multi-boulons, connexions multi-plis

Avant de soumettre les boulons à la tension de précontrainte, les éléments seront assemblés et les boulons de l'assemblage seront assez bien serrés (comme indiqué précédemment dans la section 1). Le serrage se fera individuellement sur les boulons du groupe, l'un à un, commençant par la partie la plus rigide de l'assemblage et ensuite avançant progressivement vers la partie la moins rigide (des surfaces en contact jusqu'aux surfaces qui ne sont pas en contact). Pour assurer que la précontrainte des assemblages de boulonnage entièrement installés soit conforme au niveau minimum spécifié de précontrainte, la méthode d'installation se compose de deux étapes de serrage. Au cours de la première étape, les boulons sont soumis à un couple initial pour assurer un contact ferme entre les composants. La précontrainte (ou le serrage ferme) peut être accomplie soit:-

- i) En utilisant une boulonneuse et en serrant tout simplement assez bien les boulons sans cisaillement des embouts cannelés. Lors de l'utilisation de cette méthode l'opérateur remarquera une modification distincte du son/tonalité du moteur de la boulonneuse. Ceci indique que la précontrainte a commencé, tandis que le boulon est soumis à un couple de serrage initial. Si la précontrainte s'est effectuée, alors quand le bouton de démarrage est lâché l'engrenage de la boulonneuse reculera et tournera en sens inverse, qui permettra à l'outil d'être facilement retiré du boulon particulier. Tout ce processus peut également être ressenti par l'opérateur.
ou bien
- ii) En utilisant une boulonneuse/ une clé à chocs standard à douille profonde pour tirer toutes les surfaces en contact sans intervention de l'embout cannelé du boulon;

NOTE – Si les surfaces de contact sont fortement déformées ou mal alignées, alors il faudra utiliser des boulons “esclaves”. Les boulons TCB peuvent servir de boulons esclaves, mais ils devront être clairement marqués puis remplacés avant l'exécution finale de l'assemblage.

La deuxième étape du serrage ne peut être réalisée qu'à l'aide d'une boulonneuse. Lorsque l'embout cannelé se cisaille au niveau de la gorge de rupture, ceci indique que la précontrainte totale a été induite.

Si l'assemblage ne peut pas être réalisé à l'aide d'une boulonneuse, le serrage doit être effectué de manière conventionnelle soit:-

- i. en utilisant la méthode dynamométrique à l'aide de l'information K2 classe k .
ou bien
- ii. en utilisant de rondelles de précontrainte.(les valeurs K2 seront communiquées sur demande).

Greenkote® PM1

Greenkote® est un traitement de surface pour métaux empêchant la corrosion, et le nom Greenkote se rapporte tout simplement au processus. Greenkote® PM1 est un processus thermo-chimique à modification de surface (TCSM) qui assure une meilleure protection que l'électro-galvanisation ou la galvanisation mécanique, et assure par ailleurs une protection semblable à la galvanisation par immersion à chaud.

Les ensembles de boulons revêtus de Greenkote® sont prêts pour l'installation et ils n'exigent pas de traitement additionnel.

Décapage T

IL NE FAUDRA PAS PROCÉDER au décapage T des boulons avant leur installation. Greenkote® produit une surface de très bonne qualité pour l'adhérence de la peinture (des tests d'arrachement de peinture sur échantillon seront prévus sur demande).

Peinture

Les surfaces de contact ainsi que les surfaces sous la tête du boulon et la rondelle doivent être masquées et laissées non peintes. Si les assemblages de boulonnages sont installés avec de la peinture sous la tête du boulon et/ou sous la rondelle, une perte de précontrainte dans l'assemblage de boulonnage pourrait se produire au fil de temps. C'est connu comme un fluage de la peinture et doit être évité.

Lorsqu'une connexion a été entièrement assemblée avec les boulons correctement installés (les embouts cannelés coupés en cisaillement), un apprêt riche en zinc peut être employé pour protéger l'extrémité exposée du boulon jusqu'à ce que les entrepreneurs de peinture aient accès à l'assemblage.

Essais, Certification, Inspection,

Cinq ensembles de boulons par lot de diamètres sont systématiquement testés conformément aux normes européennes. Les charges axiales sont consignées dans les certificats d'inspection des assemblages de boulons TCB® livrés sur chantier.

- Après cisaillement de l'embout cannelé du boulon, la précontrainte du boulon devra être égale ou supérieure aux valeurs précisées dans la spécification (voir tableau 1).
- Puisque l'assurance qualité et l'intégrité de la connexion boulonnée sont déterminées par l'assemblage de boulonnage lui-même, l'inspection visuelle de l'enlèvement de l'embout cannelé est suffisante.

8.5.1 Serrage des boulons précontraints

8.5.1 Généralités

Sauf indication contraire, la force nominale minimum de précontrainte $F_{p,c}$ sera la suivante:

$F_{p,c} = 0,7 f_{ub} \cdot A_s$ où f_{ub} représente la résistance ultime du matériau de fabrication du boulon et A_s représente la surface de contrainte du boulon telle que définie dans EN1993-1 - 8 et spécifiée dans le Tableau 1. Ce niveau de précharge sera utilisé pour tous les assemblages préchargés antidérapants et aussi pour tous les autres assemblages préchargés, à moins qu'un niveau de précontrainte inférieure soit spécifié.

Tableau 1 – Valeurs de $F_{p,c}$ en kN

	Diamètre des boulons							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
10.9 HRC	59	110	172	212	247	321	393	572

Des boulons à sécurité intégrée

Il est important de comprendre la différence entre les boulons de contrôle de tension et les boulons préchargés conventionnels.

Comme avec n'importe quel connecteur à filetage externe, une panne occasionnelle peut se produire.

Ceci est généralement attribué à un problème lors de l'installation et peut être le résultat de plusieurs facteurs y compris les exemples suivants:-

- Utilisant un TCB comme un boulon esclave.
- Des problèmes d'alignement
- Des matières étrangères dans les fils tels que des particules dures et rugueuses, le mastic, l'huile etc.
- Température
- Humidité

Dans tous ces cas, le coefficient de frottement du assemblage TCB diminue résultant en l'outil stupide qui continue de suivre la voie de moindre résistance (tourner la douille extérieure).

Une des deux situations suivantes va se produire:-

- i. Les filets vont être foirés dans ce cas l'embout cannelé ne sera pas rompu.
Ou
- ii. Les filets vont être maintenus et la précontrainte élevée va briser le boulon à cause de la surcharge en torsion.

DANS LES DEUX CAS , L'OPÉRATEUR SERA CONSCIENT ET L'ASSEMBLAGE SERA CONSTAMMENT EN MODE DE SÉCURITÉ INTÉGRÉE.

Ces assemblages doivent être retirés et remplacés avec des nouveaux. Si lors de l'inspection on peut voir que l'embout cannelé s'est cisailé, alors on peut être certain que le boulon est installé correctement. Il n'est pas possible d'enlever l'embout cannelé pendant l'installation ET la rupture du boulon après sans appliquer de force supplémentaire, ce qui renforce ainsi les propriétés de sécurité intégrée de ce type de système de boulonnage.

Exemple du boulon avec filets foirés

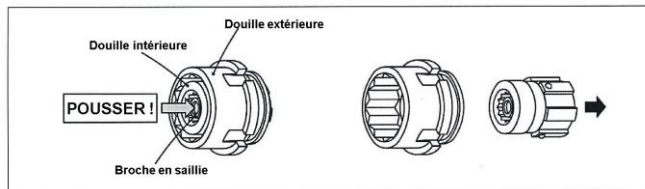


Exemple de surcharge en torsion

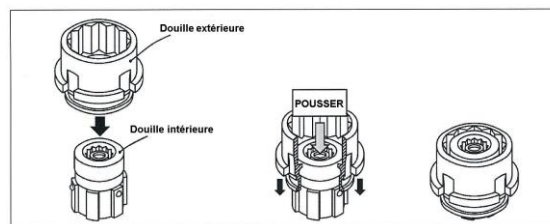


Changement des douilles

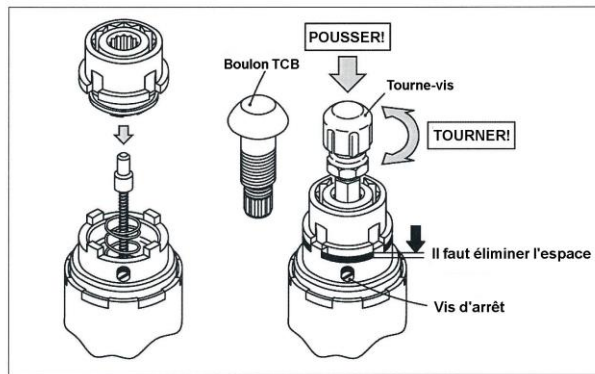
- Desserrez les 2 vis de serrage sur le côté de la douille (conservez ces vis dans un endroit sûr).
- Retirez l'ensemble de douilles.
- Poussez la partie centrale de la douille intérieure à l'aide d'un tourne-vis ou d'un embout cannelé de boulon de taille correcte en vous conformant au schéma ci-dessous – les douilles seront alors démontées



- Pour le remontage, connectez les douilles intérieures et extérieures – poussez la partie centrale de la douille intérieure à l'aide d'un boulon de taille correcte (avec embout cannelé) pour assembler totalement les deux pièces.



- Placez la douille assemblée au-dessus de la tige d'éjection et le support de douille sur la boulonneuse.
- S'il reste un espace entre la douille extérieure et le support de douille, insérez tout simplement un tourne-vis ou un embout cannelé de boulon de taille correcte dans la douille intérieure, ce qui permet à la douille intérieure de "descendre" et de s'appuyer correctement dans le support de douille
- Resserrez les vis sans tête



Entretien de la boulonneuse

- Maintenez la boulonneuse dans le même état de propreté que tout autre outil électrique
- Vérifiez régulièrement le câble électrique et la fiche et les changez s'ils sont endommagés afin d'éviter les secousses électriques
- Ne soulevez ni ne portez pas la boulonneuse par le câble électrique
- Nettoyez les douilles de temps en temps à l'aide d'un chiffon sec pour éviter l'accumulation de débris/crasse
- Remplacez les balais en charbon au besoin (après environ 10.000 opérations). La longueur des balais doit être supérieure à 6mm. Si les balais sont plus courts, une broche d'isolation fera saillie à travers le charbon, empêchant le fonctionnement ultérieur du moteur pour protéger l'armature
- Pour que la boulonneuse soit maintenue en bon état de service, il faudra la renvoyer à TCB® Ltd tous les 6 mois ou toutes les 30.000 installations de boulons, selon la première éventualité.

TOB[®]

