

Données sur les tubes

Sommaire

| | |
|--|-----|
| Sélection des tubes | 185 |
| Manipulation des tubes | 185 |
| Applications gaz | 186 |
| Installation des tubes | 186 |
| Tableaux des pressions de service admissibles recommandées | |
| Tubes en acier au carbone | 187 |
| Tubes en acier inoxydable | 189 |
| Tubes en cuivre | 191 |
| Tubes en aluminium | 193 |
| Tubes en alliage 400 | 194 |
| Tubes en alliage C-276 | 195 |
| Tubes en alliage 20 | 196 |
| Tubes en alliage 600 | 197 |
| Tubes en titane classe 2 | 198 |
| Tubes Super Duplex en alliage 2507 | 199 |
| Tubes en alliage 825 | 200 |
| Tubes en alliage 625 | 201 |
| Tubes en alliage 6Mo | 202 |
| Coefficients pour applications à températures élevées | 204 |

Sélection des tubes

La sélection, la manipulation et l'installation appropriée des tubes associées à un choix adéquat de raccords pour tubes Swagelok sont essentielles pour garantir la fiabilité d'un système de tuyauterie.

Les paramètres suivants doivent être considérés lors de la sélection des tubes à utiliser avec les raccords pour tubes Swagelok :

- Finition de surface
- Matériau
- Dureté
- Épaisseur de paroi.

Finition de surface du tube

De nombreuses spécifications ASTM prennent en compte les paramètres ci-dessus, mais ne donnent pas beaucoup de détails sur la finition de surface. Par exemple, la spécification générale ASTM A450 indique :

11. Rectitude et finition de surface

11.1 Les tubes finis doivent être raisonnablement droits et être dotés d'extrémités exemptes de bavures. Ils doivent présenter une finition conforme aux règles de l'art. Les imperfections superficielles (Remarque) peuvent être éliminées par meulage à condition de préserver une surface courbe régulière et de ne pas réduire l'épaisseur de la paroi au-dessous de la limite permise par la présente spécification ou la fiche du produit. Le diamètre extérieur au point de meulage peut être réduit de la quantité de matériau ainsi enlevée.

Remarque : une imperfection consiste en une discontinuité ou une irrégularité visible sur le tube.

Matériau des tubes

Nos recommandations pour la sélection de chaque type de tube figurent dans les tableaux respectifs.

Dureté extérieure des tubes

La condition essentielle pour sélectionner un tube adapté aux raccords pour tubes métalliques Swagelok est que le tube soit moins dur que le matériau des raccords. Les raccords pour tubes Swagelok sont conçus pour convenir aux tubes recommandés dans les instructions pour la commande.

Les raccords pour tubes Swagelok en acier inoxydable ont été testés plusieurs fois avec succès avec des tubes de dureté jusqu'à 200 HV et 90 HRB.

Épaisseur de paroi des tubes

Les tableaux joints indiquent les pressions de service nominales pour une plage étendue d'épaisseurs de paroi. Sauf exception signalée, les pressions nominales admissibles sont calculées d'après les valeurs S, tel que précisé par la norme ASME B31.3 « Process Piping » (Tuyauterie industrielle).

Les raccords pour tubes Swagelok ont été testés de nombreuses fois avec les épaisseurs de paroi minimale et maximale indiquées.

Les raccords pour tubes Swagelok ne sont pas recommandés pour les tubes dont l'épaisseur de paroi est hors des plages indiquées dans les tableaux joints pour chaque diamètre.

Manipulation des tubes

Une bonne manipulation peut réduire le risque de rayures et protéger ainsi l'état de surface assuré par les fabricants de tubes.

- Ne jamais traîner les tubes hors de leur râtelier ou sur une surface rugueuse.
- Maintenir les coupe-tubes et les lames de scie à métaux aiguisées. Ne pas effectuer de coupes trop profondes à chaque tour de coupe-tube ou de lame de scie.
- Ébavurer les extrémités des tubes. Cela permet de s'assurer que les tubes s'engageront complètement dans les bagues sans endommager le bord d'étanchéité.

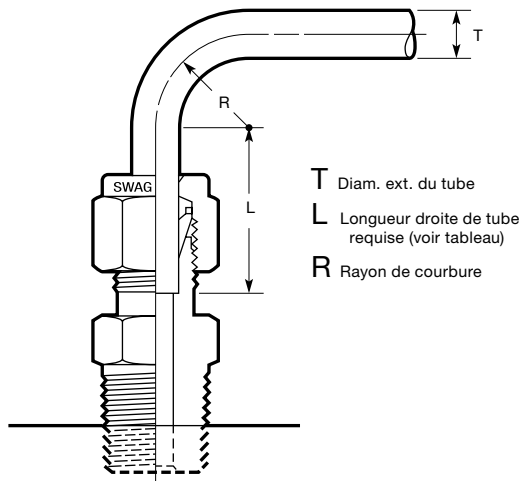
Applications gaz

Les gaz (air, hydrogène, hélium, azote, etc.) sont composés de très fines molécules pouvant s'échapper même par les passages de fuite les plus fins. Certains défauts de surface peuvent entraîner de telles fuites. Plus le diamètre extérieur du tube est élevé, plus le risque de rayure ou de tout autre défaut de surface affectant l'étanchéité du tube augmente.

Pour obtenir un raccordement optimal dans ce type d'application, suivre attentivement les instructions d'installation et sélectionner des tubes à forte épaisseur de paroi à partir des tableaux joints.

Un tube de forte épaisseur de paroi résistera mieux à l'effet de la bague qu'un tube de faible épaisseur et permettra aux bagues d'éliminer les petites imperfections superficielles. Un tube de faible épaisseur de paroi offrira une moindre résistance à l'effet de la bague lors de l'installation et réduira la possibilité d'éliminer les défauts superficiels tels que les rayures. À l'aide du tableau indiquant les pressions de service admissibles recommandées, sélectionner une épaisseur de paroi de tube dont la pression de service tombe *en dehors* des zones ombrées.

Installation des tubes



T Diam. ext. du tube
L Longueur droite de tube requise (voir tableau)
R Rayon de courbure

Des tubes choisis et manipulés avec soin, associés à des raccords pour tubes Swagelok installés correctement, vous offriront un système étanche au fonctionnement fiable dans les applications les plus diverses.

Pour garantir au maximum la fiabilité des performances, utiliser :

- des tubes de qualité choisis et manipulés avec soin, tels que ceux fournis par Swagelok
- des raccords pour tubes Swagelok assemblés conformément aux instructions données dans les catalogues
- un système de support approprié afin de limiter les déplacements des tubes et des composants du système fluide.

Lorsqu'un raccord est monté près de l'extrémité du tube, veiller à laisser une longueur droite suffisante pour permettre au tube de s'emboîter totalement dans le raccord (voir les tableaux).

| Fractionnaires, po | | Métriques, mm | |
|----------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Diam. ext. du tube T | L ^① | Diam. ext. du tube T | L ^① |
| 1/16 | 1/2 | 3 | 19 |
| 1/8 | 23/32 | 6 | 21 |
| 3/16 | 3/4 | 8 | 23 |
| 1/4 | 13/16 | 10 | 25 |
| 5/16 | 7/8 | 12 | 31 |
| 3/8 | 15/16 | 14 | 32 |
| 1/2 | 1 3/16 | 15 | |
| 5/8 | 1 1/4 | 16 | |
| 3/4 | | 18 | 34 |
| 7/8 | 1 5/16 | 20 | |
| 1 | 1 1/2 | 22 | 40 |
| 1 1/4 | 2 | 25 | 46 |
| 1 1/2 | 2 13/32 | 28 | 50 |
| 2 | 3 1/4 | 30 | 54 |
| | | 32 | 63 |
| | | 38 | 80 |
| | | 50 | |

① Longueur droite de tube requise.

Unité de sertissage hydraulique

Une unité de sertissage hydraulique multitêtes (MHSU) Swagelok **doit** être utilisée pour installer des raccords pour tubes Swagelok de diamètre 1 1/4, 1 1/2 et 2 po ou de diamètre 28, 30, 32, 38 et 50 mm. Pour plus d'informations, consulter le catalogue *Raccords pour tubes et raccords adaptateurs contrôlables*, MS-01-140FR, page 2.

Tubes en alliages spéciaux

Pour les dimensions qui ne figurent pas dans les tableaux ci-après, la pression de service admissible recommandée est de 34,5 bar (500 psig).

Un nombre limité de données de tests est disponible sur les raccords pour tubes Swagelok destinés aux tubes en alliages spéciaux. Pour des dimensions ne figurant pas dans les tableaux suivants, il est recommandé de nous fournir un échantillon de tube afin de réaliser des tests avant l'installation. Indiquer toute information utile concernant les paramètres du système. Veuillez remettre l'échantillon de tube à un représentant Swagelok agréé qui le fera suivre à l'usine.

Tableaux des pressions admissibles recommandées

Les chiffres et les tableaux sont donnés à titre indicatif. Ils n'ont pas un caractère obligatoire lors de la conception. Les normes et pratiques en vigueur dans l'industrie doivent être prises en compte. Les normes ASME remplacent les normes ASA Piping (normes de tuyauterie ASA).

- Toutes les pressions sont calculées à partir des équations de la norme ASME B31.3 « Process Piping » (tuyauterie industrielle). Voir les coefficients pour le calcul des pressions de service conformément à la norme ASME B31.1 « Power Piping » (tuyauterie industrielle).

- Les calculs sont basés sur un diamètre extérieur maximal et une épaisseur de paroi minimale, sauf exceptions indiquées dans certains tableaux.

Exemple : tube en acier inoxydable d'un diamètre extérieur de 1/2 po OD × une épaisseur de paroi de 0,035 po approvisionné suivant la norme ASTM A269 :

Tolérance sur diam. ext. ± 0,005 po / épaisseur de paroi ±10 %

Les calculs sont basés sur un diamètre extérieur de 0,505 po OD × une épaisseur de paroi de 0,0315 po.

- Aucune tolérance n'est prévue pour la corrosion, l'érosion, les soudures ou les cintrages.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en acier au carbone

Tableau 1—Tubes fractionnaires en acier au carbone

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 15 700 psi (108 MPa) pour le tube ASTM A179 de -28 à 37°C (-20 à 100°F), tel que précisé par la norme ASME B31.3. Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | | | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|-----------------------|--|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|
| | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | 0,109 | 0,120 | 0,134 | 0,148 | 0,165 | 0,180 | 0,220 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | | | | | | | | |
| 1/16 | 9700 | | | | | | | | | | | | | | 100 |
| 1/8 | | 8000 | 10 200 | | | | | | | | | | | | 200 |
| 3/16 | | 5100 | 6 600 | 9600 | | | | | | | | | | | 300 |
| 1/4 | | 3700 | 4 800 | 7000 | 9600 | | | | | | | | | | 400 |
| 5/16 | | | 3 800 | 5500 | 7600 | | | | | | | | | | 500 |
| 3/8 | | | 3 100 | 4500 | 6200 | | | | | | | | | | 600 |
| 1/2 | | | 2 300 | 3300 | 4500 | 5900 | | | | | | | | | 810 |
| 5/8 | | | 1 800 | 2600 | 3500 | 4600 | 5300 | | | | | | | | 1010 |
| 3/4 | | | | 2100 | 2900 | 3700 | 4300 | 5100 | | | | | | | 1210 |
| 7/8 | | | | 1800 | 2400 | 3200 | 3700 | 4300 | | | | | | | 1410 |
| 1 | | | | 1500 | 2100 | 2700 | 3200 | 3700 | 4100 | | | | | | 1610 |
| 1 1/4 | | | | | 1600 | 2100 | 2500 | 2900 | 3200 | 3600 | 4000 | 4600 | 5000 | | 2000 |
| 1 1/2 | | | | | | 1800 | 2000 | 2400 | 2600 | 3000 | 3300 | 3700 | 4100 | 5100 | 2400 |
| 2 | | | | | | | 1500 | 1700 | 1900 | 2200 | 2400 | 2700 | 3000 | 3700 | 3200 |

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en acier au carbone recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM A179 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 72 HRB ou 130 HV. Le tube doit être exempt de rayures et convenir au cintrage et à l'évasement.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en acier au carbone

Tableau 2—Tubes métriques en acier au carbone

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations de la norme ASME B31.3 pour les tubes EN 10305-1 avec une contrainte de 113 MPa (16 300 psi) et une résistance à la traction de 340 MPa (49 300 psi).

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | | | | | | | | | | Série des raccords Swagelok | |
|-----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------|------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | | |
| | Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 620 | 790 | | | | | | | | | | | | | 3M0 |
| 6 | 290 | 370 | 460 | 590 | | | | | | | | | | | 6M0 |
| 8 | | 270 | 330 | 430 | | | | | | | | | | | 8M0 |
| 10 | | 210 | 260 | 330 | | | | | | | | | | | 10M0 |
| 12 | | 170 | 210 | 270 | 330 | 380 | 420 | | | | | | | | 12M0 |
| 14 | | 150 | 180 | 230 | 280 | 320 | 350 | | | | | | | | 14M0 |
| 15 | | 140 | 170 | 210 | 260 | 290 | 330 | | | | | | | | 15M0 |
| 16 | | 130 | 160 | 200 | 240 | 270 | 300 | 350 | | | | | | | 16M0 |
| 18 | | | 140 | 170 | 210 | 240 | 270 | 310 | | | | | | | 18M0 |
| 20 | | | 120 | 160 | 190 | 210 | 240 | 270 | 310 | | | | | | 20M0 |
| 22 | | | 110 | 140 | 170 | 190 | 210 | 250 | 280 | | | | | | 22M0 |
| 25 | | | 100 | 120 | 150 | 170 | 180 | 210 | 240 | 260 | | | | | 25M0 |
| 28 | | | | | | 150 | 160 | 190 | 210 | 230 | 270 | | | | 28M0 |
| 30 | | | | | | 140 | 150 | 170 | 200 | 210 | 250 | | | | 30M0 |
| 32 | | | | | | 130 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | 270 | | | 32M0 |
| 38 | | | | | | | 120 | 140 | 150 | 160 | 200 | 230 | 260 | | 38M0 |

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en acier au carbone recuit, haute qualité, DIN 2391 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 72 HRB ou 130 HV. Le tube doit être exempt de rayures et convenir au cintrage et à l'évasement.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en acier inoxydable

Tableau 3—Tubes fractionnaires en acier inoxydable sans soudure

Sauf exception signalée, les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 138 MPa (20 000 psi) pour les tubes ASTM A269 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans la norme ASME B31.3.

Pour les tubes soudés

Pour les tubes soudés et étirés, un coefficient de sécurité doit être appliqué pour l'intégrité de la soudure :

- pour les tubes à double cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,85
- pour les tubes à simple cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,80

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | | | | | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------------|--|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|---------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|
| | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | 0,109 | 0,120 | 0,134 | 0,156 | 0,188 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page 186.) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1/16 | 5600 | 6800 | 8100 | 9400 | 12 000 | | | | | | | | | | | | 100 |
| 1/8 | | | | | | 8500 | 10 900 | | | | | | | | | | 200 |
| 3/16 | | | | | | 5400 | 7 000 | 10 200 | | | | | | | | | 300 |
| 1/4 | | | | | | 4000 | 5 100 | 7 500 | 10 200 ^① | | | | | | | | 400 |
| 5/16 | | | | | | | 4 000 | 5 800 | 8 000 | | | | | | | | 500 |
| 3/8 | | | | | | | 3 300 | 4 800 | 6 500 | 7500 ^{①②} | | | | | | | 600 |
| 1/2 | | | | | | | 2 600 | 3 700 | 5 100 | 6700 | | | | | | | 810 |
| 5/8 | | | | | | | | 2 900 | 4 000 | 5200 | 6000 | | | | | | 1010 |
| 3/4 | | | | | | | | 2 400 | 3 300 | 4200 | 4900 | 5800 | | | | | 1210 |
| 7/8 | | | | | | | | 2 000 | 2 800 | 3600 | 4200 | 4800 | | | | | 1410 |
| 1 | | | | | | | | | 2 400 | 3100 | 3600 | 4200 | 4700 | | | | 1610 |
| 1 1/4 | | | | | | | | | | 2400 | 2800 | 3300 | 3600 | 4100 | 4900 | | 2000 |
| 1 1/2 | | | | | | | | | | | 2300 | 2700 | 3000 | 3400 | 4000 | 4900 | 2400 |
| 2 | | | | | | | | | | | | 2000 | 2200 | 2500 | 2900 | 3600 | 3200 |

① Pour des pressions plus élevées, consultez le catalogue Swagelok *Raccords, tubes, vannes et accessoires pour moyennes et hautes pressions*, MS-02-472.

② Valeur basée sur des tests de pression répétés pour le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en acier inoxydable (de type 304, 304/304L, 316, 316/316L, 317, 317/317L, 321, 347) entièrement recuit (sans soudure ou étiré soudé), haute qualité, ASTM A269 et A213 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 90 HRB ou 200 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,003$ po pour les tubes de diamètre extérieur 1/16 po.

Remarque : Certains tubes en acier inoxydable austénitique présentent une tolérance à l'ovalisation admissible deux fois supérieure à la tolérance sur le diamètre extérieur et peuvent ne pas convenir aux raccords pour tubes de précision Swagelok. Les aciers doublement certifiés comme les aciers 304/304L, 316/316L et 317/317L possèdent les propriétés chimiques et mécaniques minimales des deux qualités d'alliage.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en acier inoxydable

Tableau 4—Tubes métriques en acier inoxydable sans soudure

Sauf exception signalée, les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 138 MPa (20 000 psi) pour les tubes EN ISO 1127 (tolérances D4, T4 pour les tubes de 3 à 12 mm ; tolérances D4, T3 pour les tubes de 14 à 50 mm) entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans la norme ASME B31.3.

Pour les tubes soudés

Pour les tubes soudés étirés, un coefficient de sécurité doit être appliqué pour l'intégrité de la soudure :

- pour les tubes à double cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,85
- pour les tubes à simple cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,80

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | | | | | | | | | | | | Série des raccords Swagelok | |
|-----------------------|---|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|------|
| | 0,3 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | | |
| | Pression de service, bar Remarque : Pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 430 ^① | | | | | | | | | | | | | | | | 1M0 |
| 2 | 210 | 660 ^① | | | | | | | | | | | | | | | 2M0 |
| 3 | | 680 | | | | | | | | | | | | | | | 3M0 |
| 4 | | 500 | 670 | | | | | | | | | | | | | | 4M0 |
| 6 | | 320 | 430 | 550 | 720 | | | | | | | | | | | | 6M0 |
| 8 | | | 310 | 390 | 530 | | | | | | | | | | | | 8M0 |
| 10 | | | 240 | 310 | 410 | 510 | 580 | | | | | | | | | | 10M0 |
| 12 | | | 200 | 250 | 330 | 420 | 480 | | | | | | | | | | 12M0 |
| 14 | | | 160 | 200 | 270 | 340 | 390 | 430 | | | | | | | | | 14M0 |
| 15 | | | 150 | 190 | 250 | 310 | 360 | 400 | | | | | | | | | 15M0 |
| 16 | | | | 180 | 230 | 290 | 330 | 370 | 400 ^① | | | | | | | | 16M0 |
| 18 | | | | 150 | 210 | 260 | 290 | 330 | 380 | | | | | | | | 18M0 |
| 20 | | | | 140 | 180 | 230 | 260 | 290 | 330 | 380 | | | | | | | 20M0 |
| 22 | | | | 120 | 170 | 210 | 240 | 260 | 300 | 340 | | | | | | | 22M0 |
| 25 | | | | | | 180 | 200 | 230 | 260 | 300 | 320 | | | | | | 25M0 |
| 28 | | | | | | | 180 | 200 | 230 | 260 | 280 | 330 | | | | | 28M0 |
| 30 | | | | | | | 170 | 190 | 210 | 240 | 260 | 310 | | | | | 30M0 |
| 32 | | | | | | | 160 | 170 | 200 | 230 | 240 | 290 | 330 | | | | 32M0 |
| 38 | | | | | | | | 140 | 170 | 190 | 200 | 240 | 270 | 310 | | | 38M0 |
| 50 | | | | | | | | | | | 150 | 180 | 200 | 230 | 260 | | 50M0 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés sur des raccords pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en acier inoxydable (de type 304, 304/304L, 316, 316/316L, 317, 317/317L, 321, 347) entièrement recuit, haute qualité, EN ISO 1127 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 90 HRB ou 200 HV. Les tubes doivent être exempts de rayures et être adaptés au cintrage ou à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,076$ mm pour les tubes de diamètre extérieur 3 mm.

Remarque : Les aciers doublement certifiés comme les aciers 304/304L, 316/316L et 317/317L possèdent les propriétés chimiques et mécaniques minimales des deux qualités d'alliage.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en cuivre

Tableau 5—Tubes fractionnaires en cuivre

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 6000 psi (41,4 MPa) pour les tubes ASTM B75 et ASTM B88 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1.

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|
| | 0,020 | 0,028 | 0,030 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | 0,109 | 0,120 | 0,134 | |
| | Pression de service, psig Remarque : Pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | | | | | |
| 1/16 | 3600 ^① | | | | | | | | | | | 100 |
| 1/8 | | 2800 | 3000 | 3600 | | | | | | | | 200 |
| 3/16 | | 1800 | 1900 | 2300 | 3400 | | | | | | | 300 |
| 1/4 | | 1300 | 1400 | 1600 | 2500 | 3400 | | | | | | 400 |
| 5/16 | | | | 1300 | 1900 | 2700 | | | | | | 500 |
| 3/8 | | | | 1000 | 1600 | 2200 | | | | | | 600 |
| 1/2 | | | | 800 | 1100 | 1600 | 2100 | | | | | 810 |
| 5/8 | | | | | 900 | 1200 | 1600 | 1900 | | | | 1010 |
| 3/4 | | | | | 700 | 1000 | 1300 | 1500 | 1800 | | | 1210 |
| 7/8 | | | | | 600 | 800 | 1100 | 1300 | 1500 | | | 1410 |
| 1 | | | | | 500 | 700 | 900 | 1100 | 1300 | 1500 | | 1610 |
| 1 1/8 | | | | | | 600 | 800 | 1000 | 1100 | 1300 | 1400 | 1810 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en cuivre malléable recuit, haute qualité, ASTM B75 ou équivalent. Également tube hydraulique en cuivre malléable recuit (trempe O), de type K ou L suivant ASTM B88.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en cuivre

Tableau 6—Tubes métriques en cuivre

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 41,4 MPa (6000 psi) pour les tubes ASTM B75, ASTM B88 et EN 1057 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1.

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------------|---|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | |
| | Pression de service, bar Remarque : Pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | | | | |
| 2 | 220 ^① | | | | | | | | | | 2M0 |
| 3 | 200 ^① | | | | | | | | | | 3M0 |
| 4 | 140 ^① | 200 ^① | | | | | | | | | 4M0 |
| 6 | 110 | 140 | 170 | 230 | | | | | | | 6M0 |
| 8 | | 100 | 120 | 160 | | | | | | | 8M0 |
| 10 | | 80 | 100 | 130 | | | | | | | 10M0 |
| 12 | | 60 | 80 | 100 | 130 | 150 | | | | | 12M0 |
| 14 | | 50 | 70 | 90 | 110 | 120 | | | | | 14M0 |
| 15 | | | 60 | 80 | 100 | 110 | 130 | | | | 15M0 |
| 16 | | | | 70 | 90 | 100 | 120 | 140 | | | 16M0 |
| 18 | | | | 60 | 80 | 90 | 100 | 110 | | | 18M0 |
| 20 | | | | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | | 20M0 |
| 22 | | | | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 110 | | 22M0 |
| 25 | | | | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 25M0 |
| 28 | | | | | 50 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 28M0 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en cuivre doux recuit sans soudure, haute qualité, ASTM B75 et EN 1057 ou équivalent. Également tube à eau en cuivre doux recuit (trempe O), de type K ou L conforme à la norme ASTM B88.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en aluminium

Tableau 7—Tubes fractionnaires en aluminium

Les pressions de service admissibles sont calculées en fonction d'une valeur S de 14 000 psi (96,5 MPa) pour les tubes ASTM B210 de type 6061-T6 de -28 à 37 °C (-20 à 100 °F) tel que précisé par les normes ASME B31.3 et ASME B31.1. Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|
| | 0,020 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | |
| 1/16 | 8600 ^① | | | | | | 100 |
| 1/8 | | 8600 | | | | | 200 |
| 3/16 | | 5600 | 8000 | | | | 300 |
| 1/4 | | 4000 | 5900 | | | | 400 |
| 5/16 | | 3100 | 4600 | | | | 500 |
| 3/8 | | 2600 | 3700 | | | | 600 |
| 1/2 | | 1900 | 2700 | 3700 | | | 810 |
| 5/8 | | 1500 | 2100 | 2900 | | | 1010 |
| 3/4 | | | 1700 | 2400 | 3200 | | 1210 |
| 1 | | | 1300 | 1700 | 2300 | 2700 | 1610 |

^① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage d'aluminium étiré, sans soudure, haute qualité, ASTM B210 (de type 6061-T6) ou équivalent.

Tableau 8—Tubes fractionnaires en alliage aluminium

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 96,5 MPa (14 000 psi) pour les tubes ASTM B210 de type 6061-T6 entre -28 et 37 °C (-20 et 100 °F), tel que précisé dans la norme ASME B31.3. Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|---|------------------|-----|-----|------------------|------------------|-----|------------------|-----------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | |
| | Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | | |
| 3 | 380 ^① | | | | | | | | 3M0 |
| 4 | 410 | 390 ^① | | | | | | | 4M0 |
| 6 | | 340 | 400 | | | | | | 6M0 |
| 8 | | 240 | 300 | | | | | | 8M0 |
| 10 | | 190 | 230 | | | | | | 10M0 |
| 12 | | 150 | 190 | 240 | 250 ^① | | | | 12M0 |
| 14 | | 130 | 160 | 200 | 220 ^① | | | | 14M0 |
| 15 | | 120 | 150 | 190 | 200 ^① | | | | 15M0 |
| 16 | | 110 | 140 | 180 | 190 ^① | | | | 16M0 |
| 18 | | | 120 | 150 | 190 | 210 ^① | | | 18M0 |
| 25 | | | | 110 | 130 | 150 | 170 | 180 ^① | 25M0 |

^① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage d'aluminium étiré, sans soudure, haute qualité, ASTM B210 (de type 6061-T6) ou équivalent.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 9—Tubes fractionnaires en alliage 400

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 18 700 psi (129 MPa) pour les tubes ASTM B165 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1.

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|-----------------------|--|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|
| | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | 0,109 | 0,120 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | | | |
| 1/16 | 10 100 ^① | | | | | | | | | 100 |
| 1/8 | | 7900 | 10 200 | | | | | | | 200 |
| 3/16 | | 5100 | 6 500 | 9500 | | | | | | 300 |
| 1/4 | | 3700 | 4 800 | 7000 | 9600 | | | | | 400 |
| 5/16 | | | 3 700 | 5400 | 7500 | | | | | 500 |
| 3/8 | | | 3 100 | 4400 | 6100 | | | | | 600 |
| 1/2 | | | 2 300 | 3300 | 4400 | | | | | 810 |
| 5/8 | | | | 2700 | 3700 | 4800 | 5600 | | | 1010 |
| 3/4 | | | | 2200 | 3000 | 4000 | 4600 | | | 1210 |
| 7/8 | | | | 1900 | 2600 | 3400 | 3900 | 4500 | | 1410 |
| 1 | | | | | 2200 | 2900 | 3400 | 3900 | 4300 | 1610 |

^① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en alliage 400 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B165 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 75 HRB ou 137 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Tableau 10—Tubes métriques en alliage 400

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 129 MPa (18 700 psi) pour les tubes ASTM B165 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1.

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|-----------------------|---|------------------|-----|-----|------------------|-----|------------------|------------------|-----|-----|-----------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | |
| | Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | | | | |
| 3 | 630 ^① | | | | | | | | | | 3M0 |
| 4 | 400 ^① | 554 ^① | | | | | | | | | 4M0 |
| 6 | 310 | 400 | 490 | 630 | | | | | | | 6M0 |
| 8 | | 290 | 350 | 460 | | | | | | | 8M0 |
| 10 | | 230 | 280 | 360 | | | | | | | 10M0 |
| 12 | | 190 | 230 | 290 | | | | | | | 12M0 |
| 14 | | 160 | 190 | 250 | 270 ^① | | | | | | 14M0 |
| 15 | | | 190 | 240 | 290 | 330 | 330 ^① | | | | 15M0 |
| 16 | | | 180 | 230 | 280 | 310 | 320 ^① | | | | 16M0 |
| 18 | | | 150 | 200 | 240 | 270 | 300 | | | | 18M0 |
| 20 | | | | 180 | 220 | 240 | 270 | 290 ^① | | | 20M0 |
| 22 | | | | 160 | 200 | 220 | 240 | 280 | 320 | | 22M0 |
| 25 | | | | | 170 | 190 | 210 | 240 | 280 | 300 | 25M0 |

^① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en alliage 400 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B165 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 75 HRB ou 137 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 11—Tubes fractionnaires en alliage C-276

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 20 000 psi (138 MPa).

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|-----------------------|--|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|-------------------|-----------------------------|
| | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | | | | |
| 1/16 | 10 200 ^① | | | | | | | 100 |
| 1/8 | | 8500 | 10 200 ^① | | | | | 200 |
| 3/16 | | 5400 | 7 000 | | | | | 300 |
| 1/4 | | 4000 | 5 100 | 7500 | 10 200 | | | 400 |
| 5/16 | | | 4 000 | 5800 | 8 000 | | | 500 |
| 3/8 | | | 3 300 | 4800 | 6 500 | | | 600 |
| 1/2 | | | 2 600 | 3700 | 5 100 | | | 810 |
| 3/4 | | | | 3300 | 3 900 ^① | | | 1230 ^② |
| 1 | | | | | 2 400 | 3100 | 3500 ^① | 1630 ^② |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

② Assemblé avec des bagues de conception avancée.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage C-276 entièrement recuit, haute qualité, ASTM B622 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 100 HRB ou 248 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Tableau 12—Tubes métriques en alliage C-276

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 138 MPa (20 000 psi).

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | Série des raccords Swagelok |
|-----------------------|---|-----|-----|------------------|-----------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | |
| | Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page 186.) | | | | |
| 2 | 660 ^① | | | | 2M0 |
| 4 | 500 | 670 | | | 4M0 |
| 6 | 320 | 430 | 550 | 670 ^① | 6M0 |
| 8 | | 310 | 390 | 500 ^① | 8M0 |
| 10 | | 240 | 310 | 380 ^① | 10M0 |
| 12 | | 200 | 240 | 310 ^① | 12M0 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage C-276 entièrement recuit, haute qualité, ASTM B622 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 100 HRB ou 248 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 13—Tubes fractionnaires en alliage 20

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 20 000 psi (138 MPa).

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | Série des raccords Swagelok |
|-----------------------------|---|-------|-------|--------|-----------------------------------|
| | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page 186.) | | | | |
| 1/4 | 4000 | 5100 | 7500 | 10 200 | 400 |
| 3/8 | | 3300 | 4800 | 6 500 | 600 |
| 1/2 | | 2600 | 3700 | 5 100 | 810 |

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 20 entièrement recuit, sans soudure ou soudé étiré, haute qualité, ASTM B729, B468 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 95 HRB. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Tableau 14—Tubes métriques en alliage 20

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 138 MPa (20 000 psi).

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | Série des raccords Swagelok |
|-----------------------------|--|-----|-----|------------------|-----------------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | |
| | Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page 186.) | | | | |
| 6 | 310 | 430 | 550 | 670 ^① | 6M0 |
| 10 | | 240 | 310 | 380 ^① | 10M0 |
| 12 | | 200 | 250 | 310 ^① | 12M0 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique..

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 20 entièrement recuit, sans soudure ou soudé étiré, haute qualité, ASTM B729, B468 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 95 HRB. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Table 15—Tubes fractionnaires en alliage 600

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 20 000 psi (138 MPa).

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|--|-------|---------------------|---------------------|--------|-----------------------------|
| | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page 186.) | | | | | |
| 1/16 | 10 200 ^① | | | | | 100 |
| 1/8 | | 8500 | 10 200 ^① | | | 200 |
| 3/16 | | 5400 | 7 000 | 10 200 ^① | | 300 |
| 1/4 | | 4000 | 5 100 | 7 500 | 10 200 | 400 |
| 3/8 | | | 3 300 | 4 800 | 6 500 | 600 |
| 1/2 | | | 2 600 | 3 700 | 5 100 | 810 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 600 entièrement recuit, sans soudure, étiré à froid, 1ère trempe, haute qualité, ASTM B167 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 92 HRB ou 198 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. Lors de la commande, préciser uniquement le diamètre extérieur et l'épaisseur de la paroi – pas le diamètre intérieur, ni l'épaisseur moyenne de la paroi. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Table 16—Tubes métriques en alliage 600

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 138 MPa (20 000 psi).

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|---|-----|-----|------------------|-----------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | |
| | Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page 186.) | | | | |
| 3 | 670 | | | | 3M0 |
| 6 | 310 | 430 | 550 | 670 ^① | 6M0 |
| 8 | | 310 | 390 | 520 ^① | 8M0 |
| 10 | | 240 | 310 | 380 ^① | 10M0 |
| 12 | | 200 | 250 | 310 ^① | 12M0 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique..

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 600 entièrement recuit, sans soudure, étiré à froid, 1ère trempe, haute qualité, ASTM B167 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 92 HRB ou 198 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. Lors de la commande, préciser uniquement le diamètre extérieur et l'épaisseur de la paroi – pas le diamètre intérieur, ni l'épaisseur moyenne de la paroi. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Table 17—Tubes fractionnaires en titane de classe 2

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations de la norme ASME B31.3 et une valeur S maximale de 16 700 psi (115 MPa) pour les tubes ASTM B338 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F). Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|
| | 0,020 | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page 186.) | | | | | |
| 1/16 | 9100 ^① | | | | | 100 |
| 1/8 | | 7600 | 9100 | | | 200 |
| 3/16 | | 4500 | 5800 | | | 300 |
| 1/4 | | 3300 | 4500 | 6700 | 9100 | 400 |
| 5/16 | | | 3600 | 5200 | 7200 | 500 |
| 3/8 | | | 2900 | 4200 | 5800 | 600 |
| 1/2 | | | 2100 | 3100 | 4200 | 810 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en titane de classe 2 entièrement recuit, sans soudure ou étiré soudé, haute qualité, ASTM B338 ou équivalent. Le tube doit être exempt de rayures et convenir au cintrage. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Table 18—Tubes métriques en titane de classe 2

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations de la norme ASME B31.3 et une valeur S maximale de 115 MPa (16 700 psi) pour les tubes ASTM B338 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F). Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|---|-----|-----|-----|-----------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | |
| | Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page 186.) | | | | |
| 6 | 260 | 360 | 450 | 600 | 6M0 |
| 10 | | 200 | 260 | 340 | 10M0 |
| 12 | | 170 | 210 | 280 | 12M0 |

Recommandations pour la commande

Tube en titane de classe 2 entièrement recuit, sans soudure ou étiré soudé, haute qualité, ASTM B338 ou équivalent. Le tube doit être exempt de rayures et convenir au cintrage. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 19—Tubes fractionnaires Super Duplex en alliage 2507

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 38 700 psi (267 MPa) pour les tubes ASTM A789 de -28 à 37°C (-20 à 100°F), tel que précisé par la norme ASME B31.3. Pour les tubes compatibles avec les raccords à souder Super Duplex en alliage 2507 à des pressions de service calculées d'après la norme ASME B31.3, chapitre IX, voir le catalogue sur les *raccords à souder Super Duplex en alliage 2507 Swagelok*, MS-01-173. Pour utiliser des tubes à des températures inférieures à 28°C (-20°F), voir le catalogue *Swagelok Raccords pour tubes contrôlables en acier super duplex en alliage 2507*, MS-01-174.

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | Série des raccords Swagelok |
|-----------------------------|--|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|
| | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page 186.) | | | | | |
| 1/4 | 10 000 | 15 000 ^① | | | | 400 |
| 3/8 | 6 500 | 10 100 ^① | 12 700 | | | 600 |
| 1/2 | 5 000 | 7 200 | 10 100 ^① | 12 900 | | 810 |
| 5/8 | | 5 700 | 7 700 | 10 100 | | 1010 |
| 3/4 | | 4 700 | 6 300 | 8 500 ^① | 10 000 ^① | 1210 |

① Pressions de services basées sur les tolérances particulières sur les épaisseurs de paroi, propres aux tubes Swagelok en acier en alliage 2507.

Recommandations pour la commande

Tube en acier super duplex en alliage 2507 entièrement recuit, haute qualité, ASTM A789 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 32 HRC. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 20—Tubes fractionnaires en alliage 825

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 23 300 psi (161 MPa) pour les tubes sans soudure ASTM B163 et ASTM B423 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que précisé dans la norme ASME BPV 2007, section II, partie D ou la norme ASME B31.3. Pour les tubes étirés et soudés conformes à la norme ASTM B704, classe 1 ou équivalent, multiplier la pression de service par 0,85.

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|--|-------|---------------------|-------|-------|-----------------------------|
| | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée (voir Applications gaz, page 2). | | | | | |
| 1/8 | 10 900 ^① | | | | | 200 |
| 1/4 | 6 400 | 9300 | 11 600 ^① | | | 400 |
| 3/8 | 4 100 | 5900 | 8 200 | | | 600 |
| 1/2 | 3 000 | 4300 | 5 900 | | | 800 |
| 3/4 | | | 3 800 | 5000 | 5800 | 1210 |
| 1 | | | 2 800 | 3600 | 4200 | 1610 |

^① Basé sur des tests de pression répétés sur les raccords pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 825 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B163, ASTM B423 ou équivalent. Tube en alliage 825 entièrement recuit soudé, ASTM B704, de classe 1 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser HR_{15T}90 ou 201 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur l'épaisseur de paroi ne doit pas dépasser ± 10%.

Tableau 21—Tubes métriques en alliage 825

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 161 MPa (23 300 psi) pour les tubes sans soudure ASTM B163 et ASTM B423 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que précisé dans la norme ASME BPV 2007, section II, partie D ou la norme ASME B31.3. Pour les tubes étirés et soudés conformes à la norme ASTM B704, classe 1 ou équivalent, multiplier la pression de service par 0,85.

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | |
| | Pression de service, bar | | | | | | | | |
| 6 | 410 | 530 | 660 | | | | | | 6M0 |
| 10 | | 300 | 370 | 480 | | | | | 10M0 |
| 12 | | 250 | 300 | 390 | 480 | | | | 12M0 |
| 18 | | | | 250 | 300 | 340 | 380 | 400 ^① | 18M0 |
| 25 | | | | | | 240 | 270 | 300 | 25M0 |

^① Basé sur des tests de pression répétés sur les raccords pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 825 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B163, ASTM B423 ou équivalent. Tube en alliage 825 entièrement recuit soudé, ASTM B704, de classe 1 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser HR_{15T}90 ou 201 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur l'épaisseur de paroi ne doit pas dépasser ± 10%.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 22—Tubes fractionnaires en alliage 625

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 26 700 psi (184 MPa) pour les tubes ASTM B444 Grade 2 de -28 à 37°C (-20 à 100°F), tel que précisé dans la norme ASME BPV 2007 Chapitre II, Partie D, Tableau 1B, Tolérances des diamètres extérieur de tube et épaisseur de paroi de l'ASME B444 pour les petits diamètres de tube.

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|--------------------------------|--------|--------|-----------------------------|
| | 0,035 | 0,049 | 0,065 | |
| | Pression de service, psig | | | |
| 1/8 | 10 900 ^① | | | 200 |
| 1/4 | 7300 | 10 700 | 14 600 | 400 |
| 3/8 | 4700 | 6 800 | 9 400 | 600 |
| 1/2 | 3500 | 5 000 | 6 800 | 800 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 625 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B444, classe 1 ou 2, ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 25 HRC ou 266 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement.

Tableau 23—Tubes métriques en alliage 625

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 184 MPa (26 700 psi) pour les tubes ASTM B444 Grade 2 de -28 à 37°C (-20 à 100°F), tel que précisé dans la norme ASME BPV 2007 Chapitre II, Partie D, Tableau 1B, Tolérances des diamètres extérieur de tube et épaisseur de paroi de l'ASME B444 pour les petits diamètres de tube.

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|--------------------------------|------------------|-----|-----|-----|-----------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | |
| | Pression de service, bar | | | | | |
| 3 | 670 ^① | | | | | 3M0 |
| 4 | 500 ^① | 660 ^① | | | | 4M0 |
| 6 | 470 | 610 | 750 | | | 6M0 |
| 10 | | 350 | 430 | 550 | | 10M0 |
| 12 | | 290 | 350 | 440 | 550 | 12M0 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 625 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B444, classe 1 ou 2, ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 25 HRC ou 266 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 24—Tubes fractionnaires en alliage 6Mo

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 187 MPa (27 100 psig) pour les tubes ASTM A231 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1, sauf exception signalée.

Pour les tubes soudés

Pour les tubes soudés étirés, un coefficient de sécurité doit être appliqué pour l'intégrité de la soudure :

- pour les tubes à double cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,85
- pour les tubes à simple cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,80

| Diam. ext. du tube po | Épaisseur de paroi du tube, po | | | | | | Série des raccords Swagelok | |
|-----------------------------|---|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-------|
| | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,065 | 0,083 | 0,095 | | 0,109 |
| | Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée (voir Applications gaz, page 186.) | | | | | | | |
| 1/8 | 8500 ^① | 10 900 ^① | | | | | 200 | |
| 3/16 | 5400 ^① | 7 000 ^① | 10 200 ^① | | | | 300 | |
| 1/4 | 5400 | 6 900 | 10 100 | 13 900 | | | 400 | |
| 3/8 | | 4 500 | 6 500 | 8 900 | | | 600 | |
| 1/2 | | 3 500 | 5 000 | 6 900 | 9000 | | 800 | |
| 5/8 | | | 4 000 | 5 300 ^① | 5300 ^① | | 1010 | |
| 3/4 | | | 3 300 | 4 400 | 5300 ^① | 5300 ^① | 1200 | |
| 7/8 | | | 2 800 | 3 800 | 4500 ^① | 4500 ^① | 1410 | |
| 1 | | | | 3 300 | 4200 ^① | 4500 ^① | 1610 | |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en alliage (254, AL6XN, 925, 926) entièrement recuit, sans soudure ou étiré soudé, haute qualité, ASTM A269 ou ASTM A213, ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 96 HRB. Les tubes doivent être exempts de rayures et adaptés au cintrage ainsi qu'à l'évasement.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 25—Tubes métriques en alliage 6Mo

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 187 MPa (27 100 psig) pour les tubes ASTM A313 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1, sauf exception signalée.

Pour les tubes soudés

Pour les tubes soudés étirés, un coefficient de sécurité doit être appliqué pour l'intégrité de la soudure :

- pour les tubes à double cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,85
- pour les tubes à simple cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,80

| Diam. ext. du tube mm | Épaisseur de paroi du tube, mm | | | | | | | | Série des raccords Swagelok |
|--------------------------|--------------------------------|-----|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | |
| | Pression de service, bar | | | | | | | | |
| 6 | 430 | 580 | 740 | 980 | | | | | 6M0 |
| 8 | | 420 | 540 | 710 | | | | | 8M0 |
| 10 | | 330 | 420 | 550 | 700 | 790 | | | 10M0 |
| 12 | | 270 | 340 | 450 | 570 | 650 | | | 12M0 |
| 14 | | 220 | 280 | 365 ^① | 365 ^① | | | | 14M0 |
| 15 | | 200 | 260 | 340 | 365 ^① | 365 ^① | | | 15M0 |
| 16 | | | 240 | 320 | 365 ^① | 365 ^① | | | 16M0 |
| 18 | | | 210 | 280 | 350 | 365 ^① | | | 18M0 |
| 20 | | | 190 | 250 | 310 | 310 ^① | | | 20M0 |
| 22 | | | 170 | 230 | 280 | 310 ^① | 310 ^① | | 22M0 |
| 25 | | | | | 250 | 280 | 310 | 310 ^① | 25M0 |

① Valeur basée sur des tests de pression répétés effectués sur le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en alliage (254, AL6XN, 925, 926) entièrement recuit, sans soudure ou étiré soudé, haute qualité, ASTM A269 ou ASTM A213, ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 96 HRB. Les tubes doivent être exempts de rayures et adaptés au cintrage ainsi qu'à l'évasement.

Pressions nominales à températures élevées

Tableau 26 – Coefficients pour températures élevées

| Température | | Matériau des tubes | | | | | | | |
|-------------|------|--------------------|--------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| °C | °F | Al | Cuivre | Acier au carbone ^② | 304, 304/304L ^③ | 316, 316/316L ^③ | 317, 317/317L ^③ | 321 ^④ | 347 ^④ |
| 93 | 200 | 1,00 | 0,80 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 204 | 400 | 0,40 | 0,50 | 0,87 ^① | 0,93 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |
| 315 | 600 | | | | 0,82 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| 426 | 800 | | | | 0,76 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| 537 | 1000 | | | | 0,69 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 |

| Température | | Matériau des tubes | | | | | | | | |
|-------------|------|--------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| °C | °F | Alliage 400 | Alliage 20 ^④ | Alliage C-276 ^④ | Alliage 600 ^④ | Ti | Alliage 2507 | Alliage 825 | Alliage 625 | Alliage 6Mo |
| 93 | 200 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,86 | 0,99 | 1,00 | 0,93 | 0,90 |
| 204 | 400 | 0,79 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,61 | 0,91 | 0,90 | 0,85 | 0,74 |
| 315 | 600 | 0,79 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,45 | 0,89 ^⑤ | 0,84 | 0,79 | 0,67 |
| 426 | 800 | 0,75 | 0,79 | 0,79 | 0,79 | | | 0,81 | 0,75 | |
| 537 | 1000 | | | 0,76 | 0,35 | | | | 0,73 | |

- ① Pour déterminer la pression de service admissible à des températures élevées, multipliez la pression de service admissible à température ambiante par un coefficient figurant dans le tableau ci-dessus (coefficient de température élevée = pression de service admissible suggérée à température élevée/pression de service admissible suggérée à température ambiante).
- ② Basé sur une température max. de 190 °C (375 °F)
- ③ Les aciers doublement certifiés comme les aciers 304/304L, 316/316L et 317/317L sont conformes aux spécifications des aciers de qualité L pour ce qui est de la teneur maximale en carbone et à celles des aciers de qualité non L pour ce qui est de la limite conventionnelle d'élasticité et de la résistance à la traction minimales.
- ④ Basé sur le coefficient de sécurité le plus faible pour l'acier inoxydable, conformément à la norme ASME B31.3.
- ⑤ L'utilisation de l'acier inoxydable super duplex 2507 à des températures supérieures à 250°C (482°F) provoque des modifications de la microstructure de l'acier, qui conduisent à une fragilisation et à une perte de résistance à la corrosion. Le coefficient de sécurité à 250°C (482°F) est de 0,90.

Pour déterminer la pression de service admissible à températures élevées, multiplier les pressions de service admissibles des tableaux 1 à 25 par le coefficient indiqué dans le tableau 26.

Exemple : Tube en acier inoxydable de type 316 de diam. ext. de 1/2 po × une épaisseur de paroi de 0,035 po à 537°C (1000°F)

1. La pression de service admissible de -28 à 37°C (-20 à 100°F) est de 2600 psig (Tableau 3, page 189).
2. Le coefficient de température élevée à 537°C (1000°F) est 0,76 (Tableau 26, ci-dessus) :

$$2600 \text{ psig} \times 0,76 = 1976 \text{ psig}$$

La pression de service admissible pour un tube en acier inoxydable de type 316 de diam. ext. 1/2 po × une épaisseur de paroi 0,035 po à 537°C (1000°F) est de 1976 psig.

Introduction

Depuis 1947, Swagelok conçoit, développe et fabrique des produits de qualité à usage général ou spécialisé pour les systèmes fluides, qui répondent aux besoins en constante évolution de l'industrie à l'échelle mondiale. Nous avons à cœur de comprendre les besoins de nos clients, de trouver rapidement des solutions adaptées et d'apporter une valeur ajoutée à nos produits et services.

Nous sommes heureux de présenter cette version reliée complète du *Catalogue des produits Swagelok*, qui rassemble plus de 100 catalogues de produit, bulletins techniques et documents de référence distincts en un seul volume pratique et simple à utiliser. Chaque catalogue est mis à jour au moment de l'impression et son numéro de révision figure sur la dernière page. Les révisions ultérieures remplaceront la version imprimée et seront publiées sur le site web de Swagelok ainsi que dans le centre électronique de données techniques sur les produits Swagelok (eDTR).

Pour plus d'informations, consultez le site web ou prenez contact avec un représentant agréé Swagelok.

Informations concernant la garantie

Les produits Swagelok bénéficient de la garantie limitée à vie Swagelok. Vous pouvez en obtenir une copie sur le site swagelok.com.fr ou en contactant votre distributeur agréé Swagelok.

Sélection des produits en toute sécurité

Lors de la sélection d'un produit, l'intégralité de la conception du système doit être prise en considération pour garantir un fonctionnement fiable et sans incident. La responsabilité de l'utilisation, de la compatibilité des matériaux, du choix de capacités nominales appropriées, d'une installation, d'un fonctionnement et d'une maintenance corrects incombe au concepteur et à l'utilisateur du système.

AVERTISSEMENT

Les composants qui ne sont pas régis par une norme, comme les raccords Swagelok, ne doivent jamais être mélangés/interchangés avec ceux d'autres fabricants.

Toutes les marques énumérées ci-dessous ne concernent pas nécessairement ce catalogue.
Swagelok, Cajon, Ferrule-Pak, Goop, Hinging-Colleting, IGC, Kenmac, Micro-Fit, Nupro, Snoop, Sno-Trik, SWAK, VCO, VCR, Ultra-Torr, Whitey—TM Swagelok Company
15-7 PH—TM AK Steel Corp.
AccuTrak, Beacon, Westlock—TM Tyco International Services
Aflas—TM Asahi Glass Co., Ltd.
ASCO, El-O-Matic—TM Emerson
AutoCAD—TM Autodesk, Inc.
CSA—TM Canadian Standards Association
Crastin, DuPont, Kalrez, Krytox, Teflon, Viton—TM E.I. duPont Nemours and Company
DeviceNet—TM ODVA
Dyneon, Elgiloy, TFM—TM Dyneon
Elgiloy—TM Elgiloy Specialty Metals
FM—TM FM Global
Grafoil—TM GrafTech International Holdings, Inc.
Honeywell, MICRO SWITCH—TM Honeywell
MAC—TM MAC Valves
Microsoft, Windows—TM Microsoft Corp.
NACE—TM NACE International
PH 15-7 Mo, 17-7 PH—TM AK Steel Corp
picofast—Hans Turck KG
Pillar—TM Nippon Pillar Packing Company, Ltd.
Raychem—TM Tyco Electronics Corp.
Sandvik, SAF 2507—TM Sandvik AB
Simriz—TM Freudenberg-NOK
SolidWorks—TM SolidWorks Corporation
UL—Underwriters Laboratories Inc.
Xylan—TM Whitford Corporation
© 2021 Swagelok Company