

L'emmanchement à froid

à l'aide d'azote liquide.



Economique et rapide: l'emmanchement à froid à l'aide d'azote liquide à moins 196 °C.

Ce procédé est fréquemment utilisé pour la réalisation d'ajustages serrés. Il est basé sur le fait que le volume des métaux augmente ou diminue en fonction des variations de température.

Dans le cas de l'emmanchement à froid, la pièce interne qui est généralement de petite taille – par exemple une bague de siège de soupape – est refroidie à l'aide d'azote liquide, ce qui provoque son retrait, puis insérée dans la pièce externe – par exemple une culasse de cylindre.

Les deux pièces reviennent ensuite à la température ambiante au contact l'une de l'autre. En se dilatant, la bague du siège de soupape génère un assemblage forcé.

L'emmanchement à froid peut être utilisé pour la production individuelle ou la production en série: il permet, par exemple, d'ajuster automatiquement les guides et les sièges de soupapes dans les culasses de cylindres ou encore les chemises dans les carcasses de moteurs et les carters de boîtes de vitesses. Dans le secteur de la construction des engrenages, ce procédé revêt une grande importance pour l'assemblage des pignons et des arbres. Il permet de réduire considérablement les coûts dès lors, par exemple, que seule la couronne dentée doit être en acier de haute qualité et peut être placée sur un axe de roue fabriqué dans un matériau au prix plus avantageux.

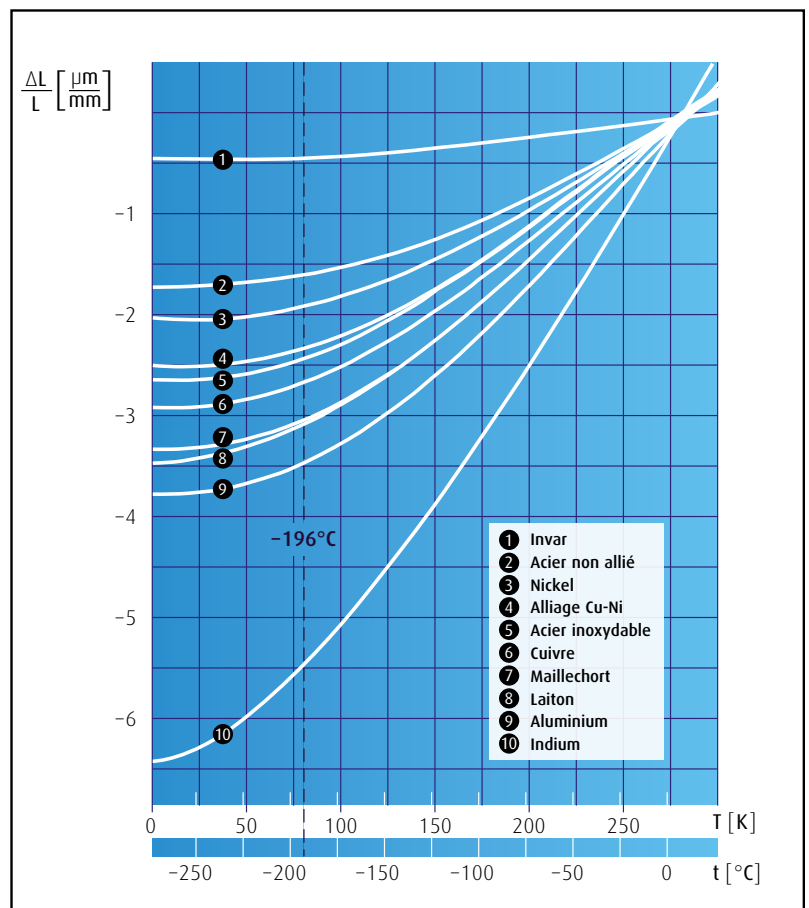
Conception de l'assemblage

L'assemblage est un ajustement serré conformément à la norme ISO 7154 ou 7155. En partant de la nature de la paire de matériaux donnée et des dimensions de la pièce mâle, on calcule la valeur du retrait possible à -196°C à l'aide du diagramme figurant ci-contre.

Lors du choix de la paire à ajuster, il y a lieu de tenir compte du fait que pour introduire la pièce interne dans la pièce externe – un alésage en général – il y a besoin d'un «jeu» correspondant à environ 20% de la valeur du retrait.

La résistance de l'assemblage dépend en premier lieu du surdimensionnement de l'arbre à la température ambiante par rapport à la cote de l'alésage et peut être calculée suivant la norme DIN 7190 comme dans le cas d'un emmanchement à chaud.

Les valeurs du retrait sont indiquées dans le diagramme ci-contre. Pour certains matériaux, il est possible de déterminer ainsi de combien de μ le matériau se rétracte par mm de diamètre en fonction de la température au moment du refroidissement.



Le diagramme indique la valeur spécifique du retrait pour une sélection de matériaux courants.



Opérer en toute simplicité

La partie interne à refroidir est plongée dans un bain d'azote liquide qui se met alors à bouillir violemment. Pendant le refroidissement, il faut que l'ensemble de la surface à contracter soit recouverte d'azote liquide.

Le fait que le bouillonnement du bain diminue indique que la pièce se trouve à la température de l'azote liquide (-196°C) et qu'il est alors possible de l'introduire dans son logement.

Lorsque les pièces à refroidir ont des dimensions assez faibles, les vases isolés par le vide qui sont proposés dans le commerce en différentes tailles sont bien adaptés. Pour les pièces de grande dimension, il faut fabriquer une cuve «sur mesure» dans un matériau résistant au froid comme l'aluminium ou l'acier chrome-nickel austénitique.

La quantité d'azote nécessaire dépend du matériau constitutif de la pièce à contracter et de la masse de celle-ci. De plus, la cuve dans laquelle est plongée la pièce «consomme» elle aussi de l'azote liquide: il faut refroidir le matériau de la cuve, un volume minimal doit assurer le mouillage de la pièce, et il y a besoin d'une quantité plus ou moins grande d'azote supplémentaire suivant la qualité de l'isolation de la cuve et la durée de l'opération.

Valeurs indicatives de la **consommation d'azote** pour quelques matériaux:

Acier	0,55 litre/kg
Cuivre	0,53 litre/kg
Aluminium	1,10 litre/kg

Les **temps de refroidissement** sont déterminés dans chaque cas par la nature du matériau à contracter et par la taille de la pièce.

Pour l'acier, par exemple, ce sont les valeurs indicatives suivantes qui s'appliquent:

Epaisseur de la paroi ou \varnothing en mm	50	100	200	400	500
Durée d'immersion en minutes	5	10	20	60	80

Avantages de l'emmanchement à froid

Les avantages de l'emmanchement à froid sont particulièrement évidents lorsque des arbres, des manchons ou des pièces similaires doivent être insérés dans les leviers, roues ou boîtiers ou lorsque des ajustages serrés par retrait très solides sont requis:

- Plus grande résistance de l'assemblage qu'avec un ajustement serré.
- Seule la pièce qui est la plupart du temps de taille nettement plus petite doit être refroidie.
- A de rares exceptions près, la structure du matériau et la géométrie des éléments ne sont pas affectées.
- Les pièces emmanchées à froid ne forment pas de couches de calamine et ne changent pas de couleur.
- Ce procédé de montage simple et rapide peut également être utilisé sur les chantiers.
- Les coûts d'investissement sont très faibles.

A la pointe de l'innovation, partout dans le monde.

Filiale du Linde Group, l'un des chefs de file mondiaux du secteur gaz, PanGas joue un rôle de pionnier sur le marché grâce à ses concepts innovants de production et d'approvisionnement. Leadership technologique oblige: nous nous devons de placer la barre toujours plus haut. C'est donc dans un esprit d'entreprise et de progrès que nous oeuvrons sans cesse à développer des produits de pointe et des procédés résolument novateurs.

Au-delà, PanGas apporte à sa clientèle une réelle valeur ajoutée, des avantages concurrentiels significatifs et une optimisation de la rentabilité. Chaque solution constitue une réponse pertinente aux exigences spécifiques d'un client. Elle est unique et personnalisée. Cette approche individualisée s'applique à toutes les entreprises, grandes ou petites, et à tous les secteurs d'activité.

Pour faire face à la concurrence de demain, vous avez besoin d'un partenaire averti qui maîtrise parfaitement les enjeux du futur en termes de qualité, d'efficacité et de productivité. A nos yeux, un partenariat ne signifie pas simplement présence ou assistance, mais une véritable collaboration avec vous. La réussite commerciale n'est-elle pas le fruit d'une activité conjointe?

PanGas – ideas become solutions.

Usines

Dagmersellen

Industriepark 10, CH-6252 Dagmersellen
Téléphone 0844 800 300, Fax 0844 800 301

Magadino

Via Centro Sportivo 4, CH-6573 Magadino
Téléphone 0844 800 300, Fax 0844 800 301

Winterthur

Industriestrasse 40, CH-8404 Winterthur
Téléphone 052 234 53 91, Fax 052 234 53 95

Centres de compétence

Basel

Rheinfelderstrasse 971, CH-4132 Muttenz
Téléphone 0844 800 300, Fax 0844 800 301
(adresse valable à partir de janvier 2011)

Suisse romande

Rte du Bois 14, CH-1024 Ecublens
Téléphone 021 694 34 50, Fax 021 694 34 55

Marchés spécialisés et points de vente

Dans toute la Suisse

Vous trouverez toutes les adresses ainsi que les plans d'accès sur le site www.pangas.ch

PanGas AG

Siège principal, Industriepark 10, CH-6252 Dagmersellen
Téléphone 0844 800 300, Fax 0844 800 301, www.pangas.ch