Techniques d'assemblage

PMBK 3L f



Assemblage 7
Sécurité au travail pour les techniques de montage 43
Montage et mise en service 57
Annexe plans 270

EDITION SWISSMEM

SWISSMEM

Ont participé à l'élaboration de ce matériel pédagogique:

Direction du projet
Arn Hanspeter, chef de projet, Swissmem formation professionnelle, Winterthur

Beyeler Stefan, Lernzentren LfW, Zürich
Canonica Renzo, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
Fricker Walter, Lernzentren LfW, Zürich
Hiese Phillipp, Lernzentren LfW, Zürich
Knecht Daniel, Lernzentren LfW, Zürich
Kaufmann Christoph, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
Piraccini Boris, azw Ausbildungszentrum Winterthur, Winterthur
Rietschin Daniel, Ridari Consulting, Elsau
Vogler Marcel, Lernzentren LfW, Zürich
Baur Daniel, Swissmem formation professionnelle, Winterthur

Nous remercions toute l'équipe pour son excellent soutien technique et pour la qualité de sa collaboration.

Pour leur soutien en matière d'images et de contenus, nous remercions:

ABB Schweiz AG, Baden
Borgwarner TurboSystems, D-Kirchheimbelanden
Brütsch/Rüegger Werkzeuge AG, Urdorf
Dätwyler Cables, Altdorf
Distrelec, Nänikon
Electrosuisse, Fehraltorf
Festo Didactic, Dietikon
Kisling AG, Tagelswangen
Moeller Electric AG, Effretikon
Roli Lanz, Fotostudio, Rorbas
Siemens Schweiz AG, Zürich
SKF (Schweiz) AG, Schwerzenbach

Editeur: Editions Swissmem
3e édition 2016

Commandes:
Swissmem Berufsbildung
Brühlbergstrasse 4
8400 Winterthur

Téléphone service d'expédition 052 260 55 55
Fax service d'expédition 052 260 55 59

www.swissmem-berufsbildung.ch
vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch

Copyright texte, dessins et graphisme:
© by Swissmem, Zurich

Tous droits réservés. L'œuvre avec toutes les parties qu'elle contient est protégée par les droits d'auteur. Toute utilisation dans d'autres cas que ceux prescrits par loi nécessite le consentement préalable écrit de l'éditeur.

Explication des symboles, structure du contenu

Explication des symboles



Cette variante est appropriée. Dans l'optique de l'optimisation du produit, nous cherchons la meilleure solution.



Variante convenable. Il y a sûrement de meilleures solutions.



Cette solution n'est pas adaptée. Trouvez pourquoi et cherchez une meilleure variante.



Utilisez les outils les plus appropriés pour résoudre ce problème.



Objectifs d'apprentissage



Remarques importantes



Information



Information en ligne: www.swissmem-elearning.ch

Notez ici les informations intéressantes, comme les normes nationales ou internationales, les normes de l'entreprise, les titres des ouvrages spécialisés, les notices d'exploitation, etc.

Structure du contenu

Le matériel didactique «Technique de production mécanique» est divisé en modules, appelés unités d'enseignement. On notera que les extraits de normes font partie du cours.

Ces unités d'enseignement sont structurées de la manière suivante:

Activation
Chaque unité d'enseignement commence par des questions de base concernant les connaissances les plus actuelles du domaine.

Théorie
La partie théorique comprend outre les aspects théoriques, des questions et/ou exercices que les apprenants doivent résoudre.

Exercices
Dans la partie exercices, différents problèmes relatifs à la partie théorique doivent être résolus.

Révisions
En conclusion de chaque unité d'enseignement, les apprenants doivent répondre à différentes questions de révision. Celles-ci permettent de consolider les connaissances, et servent de contrôle aux apprenants et au formateur.

Le bandeau de titre vous rappelle dans quelle partie de l'unité d'enseignement vous vous trouvez.

Table des matières

Assemblage

Assembler des éléments de manière amovible **7**
Outils, appareils et auxiliaires de montage 8
Répartition des procédés d'assemblage 11
Vue d'ensemble des procédés d'assemblage 11
Bases assemblage à vis 12
Vis 14
Ecrous 18
Classes de qualité 19
Couples de serrage 20
Vissages de sécurité 22
Goupilles 24
Séquences de travail pour un assemblage à goupille cylindrique 27
Filets rapportés 29
Coller des composants **33**
Collage 34
Adhésifs 35
Cas de charge 35
Séquences de travail 37

Sécurité au travail pour les techniques de montage

Premiers secours **43**
Comportement en cas d'urgence 45
Numéros d'urgence 45
Schéma d'alerte 45
Mesures de sécurité **53**
Mesures de sécurité d'ordre technique 54
Travaux réalisés sur des installations électriques 55

Montage et mise en service

Monter des modules (liaisons et paliers) **57**
Introduction 58
Exécution des travaux de montage 60
Distinction entre les assemblages 63
Liaisons mécaniques 64
Liaisons par adhérence 65
Fonction du palier 69
Palier lisse 70
Roulement 74
Montage de paliers à roulements à froid 77
Montage des roulements à l'aide d'un appareil de chauffage 82
Montage des roulements à l'aide de techniques hydrauliques 83
Démontage des roulements 84
Régler des modules **91**
Fonction de l'entraînement par courroie 92
Les transmissions par adhérence 92
Les transmissions sans glissement 94
Indications de montage 95
Fonction de l'entraînement par engrenages 100
Indications de montage 102
Monter des modules (conducteurs et câbles) **107**
Types de conducteurs 108
Types de câbles 110
Couleurs des conducteurs 114

Table des matières

Composants électriques **125**
Désignation des composants 126
Exigences vis-à-vis des moyens de distinction 130
Matériel de distinction 130
Bornes 133
Connecteur 136
Appareils de commande et de signalisation 137
Relais 144
Contacteurs 147
Coupe-circuit à fusible 148
Disjoncteurs de canalisation 150
Résistances 157
Composants pneumatiques **161**
Groupe de conditionnement 165
Processeurs 168
Distributeurs directionnels 169
Clapets antiretour et régulateurs de débit 176
Actionneurs 179
Vérins à simple effet 180
Vérins à double effet 181
Schéma pneumatique **185**
Cheminement du signal 188
Diagramme des mouvements 191
Assemblage et rechercher les pannes (Pneumatique) **201**
Moyens auxiliaires 202
Rechercher les pannes 208
Composants électropneumatiques **211**
Capteurs 212
Cheminement du signal 224
Symboles **227**
Symboles électriques 228
Symboles pneumatiques 230
Symboles généraux 231
Mettre en service et contrôler des modules **235**
Introduction 236
Planification 244
Plan de contrôle 246
Exécution des travaux 248
Mise en service de l'installation électropneumatique 250
Localiser et réparer les défaillances **253**
Introduction 254
Localiser le dérangement 254
Découvrir la cause du dérangement 260
Eliminer le dérangement 261
Remettre la machine/l'installation en service 265
Exécuter un essai 265
Réactualisation de la documentation 265
Recherche de défectuosités sur une installation électropneumatique 266
Exemples de défectuosité possibles sur votre installation 267

Notes

Activation

Assembler des éléments de manière amovible

- **Distinguer entre les machines, les appareils, les auxiliaires et consommables pour la fabrication d'assemblages**
- **Enoncer et évaluer les assemblages vissés**
- **Expliquer les mesures d'assemblage par adhérence, par géométrie et matériau sur matériau**
- **Visser et sécuriser des pièces**
- **Assembler des pièces grâce à des goupilles**
- **Assemble des pièces en matériaux différents avec des éléments de fixation comme des inserts filetés**

Questions essentielles

1. Qu'entendez-vous par l'expression «Assembler des pièces»?

Le terme assembler décrit en technique de fabrication la liaison durable d'au moins deux pièces.

2. a) Quelles possibilités avez-vous pour assembler deux pièces?
b) Quelles considérations jouent ici un rôle essentiel?

a) Visser, river, souder, braser, cliper, coller

b) Les pièces doivent-elles être à nouveau démontées sans les abimer?
Les coûts

3. Lors d'un montage, vous avez trop serré le boulon dans son filetage (le boulon tourne à vide et ne peut plus être serré).
a) Comment pouvez-vous éviter ceci à l'avenir?
b) Quelles possibilités avez-vous pour réparer le filetage?

a) Les fixations vissées doivent être serrées au couple demandé, c'est-à-dire avec une clé dynamométrique.

b) Le filetage détruit peut être réparé avec un insert fileté.

4. Connaissez-vous des procédés d'assemblage amovibles? Si oui, lesquels?

Assemblages par vissage, serrage, par clavette à ressort, par goupille, par encliquetage, assemblages coniques

SWISSMEM

Théorie — Assembler des éléments de manière amovible

Outils, appareils et auxiliaires de montage

1. Nommez les outils et auxiliaires suivants:



Clé dynamométrique



Tournevis dynamométrique



Clé intérieure six pans



Clé à cliquet mixte





Jeu de pinces pour sécurité Seeger



Pince de maintien



Pince à torsader

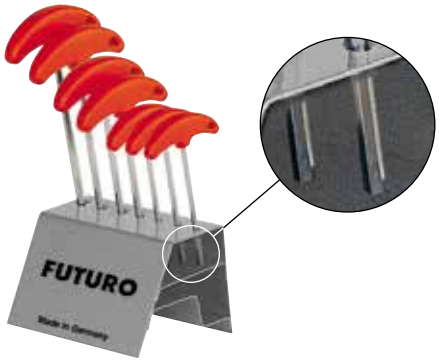


Jeu de clés mixtes

Théorie — Assembler des éléments de manière amovible



Jeu de clés à canon



Jeu de clés mâles six pans



Chasse-goupilles avec pointeaux



Racloir à peinture



Extracteur à marteau coulissant (extraction des goupilles avec taraudage)



Dispositif de contrôle électronique du couple

SWISSMEM

Théorie — Assembler des éléments de manière amovible



Pistolet à cartouche



Pince à river



Décapeur thermique



Presse à genouillère

Théorie

Assembler des éléments de manière amovible

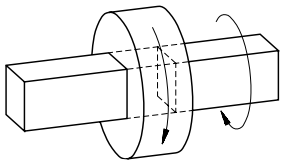
Répartition des procédés d'assemblage

Le terme d'assemblage s'applique à la connexion de deux ou plusieurs modules, pièces à usiner ou pièces terminées. Comme la plupart des produits ne peuvent pas être fabriqués à partir d'une seule pièce, l'assemblage permet de créer des modules à partir d'un ou plusieurs composants.

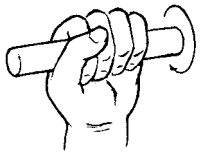
Les connexions peuvent être amovibles (assemblages vissés), amovibles sous certaines conditions (fixations par encliquetage) et non amovibles (fixations collées).

Elles sont réparties en assemblages géométriques, par adhérence et matériau sur matériau.

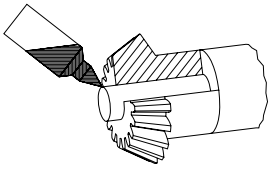
Les assemblages géométriques
transmettent les forces grâce à leurs formes géométriques emboîtées.



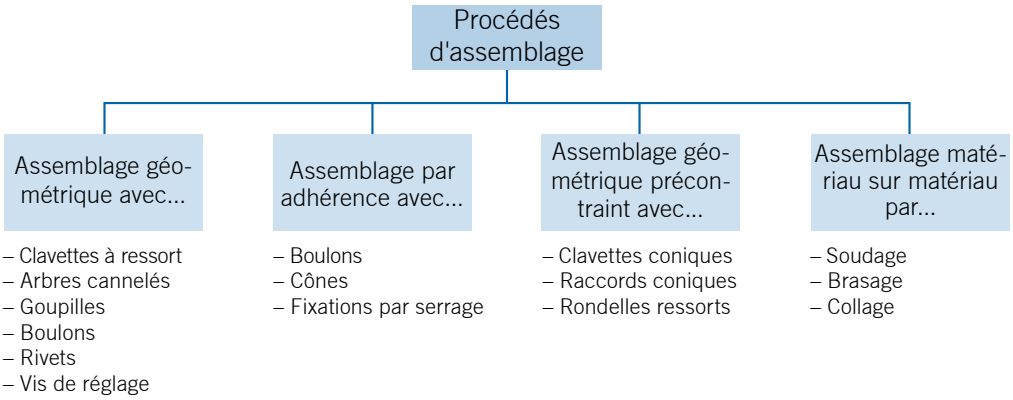
Les assemblages par adhérence
transmettent les forces par frottement entre l'arbre et le moyeu (la main correspond au moyeu).



Les fixations matériau sur matériau
transmettent les forces après soudage, brasage ou collage de l'arbre avec le moyeu.
En général, ces assemblages ne sont plus démontables.



Vue d'ensemble des procédés d'assemblage



1. Décrivez un assemblage géométrique précontraint pour une liaison entre un arbre et un moyeu à l'aide d'une clavette conique.

La clavette enfoncée fixe l'arbre sur le moyeu, la clavette n'entrant pas en contact latéral avec la rainure de moyeu. Lors du dépassement de la force du frottement, le couple est transféré principalement par la géométrie, car les faces latérales de la rainure d'arbre et de moyeu ne reposent que sur la clavette.

SWISSMEM

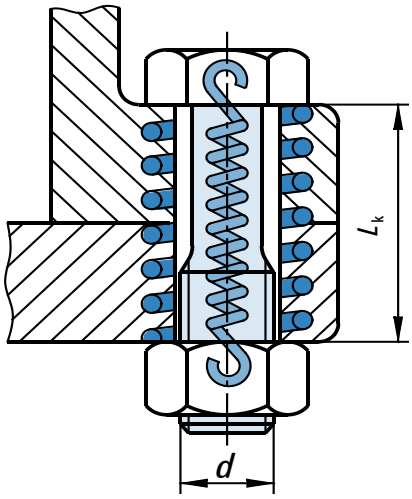
Théorie

Assembler des éléments de manière amovible

Bases assemblage à vis

L'assemblage à vis est un élément de construction mécanique simple et de ce fait souvent sous-estimé. L'utilisation correcte de vis et des mesures de sécurité appropriées permettent souvent d'empêcher la survenance de problèmes, voire d'accidents.
C'est pour cette raison que les assemblages à vis représentent toujours l'un des types d'assemblages réversibles les plus importants dans la construction, le montage et la réparation, où les possibilités d'utilisation et les variantes d'éléments d'assemblage ne cessent d'augmenter.

Le fonctionnement d'un assemblage à vis peut s'assimiler à celui d'un bloc-ressort. La vis s'étire comme un ressort de traction et les pièces sont pressées l'une contre l'autre comme sous l'action d'un ressort à pression. La vis doit présenter un coefficient d'élasticité supérieur à celui des éléments assemblés.



Dans ce cas, la pièce est compressée comme par un ressort. Elle doit donc être plus élastique que les éléments assemblés.

Types de contraintes

Les assemblages à vis peuvent enregistrer des contraintes statiques, dont la force est constante ou des contraintes dynamiques, dont la force fluctue.
Ces forces génèrent des déformations et éventuellement le ripage de la pièce.

Les forces dynamiques (p. ex. des vibrations) peuvent entraîner le desserrage de l'assemblage à vis, même si les valeurs admissibles ne sont pas été dépassées. Dans ce cas, on parle de desserrage automatique.