

Machines de forgeage

Refouleuses électriques



LASCO UMFORMTECHNIK
WERKZEUGMASCHINENFABRIK



Le procédé de refoulage électrique

En refoulage électrique, on fait circuler un courant alternatif basse tension de forte intensité dans une portion du barreau à former. Cette partie, délimitée par les contacts servant d'électrodes, va alors s'échauffer rapidement par conduction sous l'effet combiné de la forte densité de courant et de la résistance ohmique du matériau.

Dans le même temps, un vérin hydraulique pousse l'extrémité opposée du barreau à former sur l'enclume de formage, créant ainsi l'augmentation de volume souhaitée. La distance entre les électrodes est augmentée au fur et à mesure de l'augmentation du volume formé et, dans le même temps, l'enclume servant d'élec-

trode recule pour donner de l'espace à l'augmentation de volume.

Le refoulage, qui peut avoir lieu en extrémité de barre ou en tout autre endroit de cette barre, s'effectue soit librement sur l'enclume ou à l'intérieur d'une matrice.

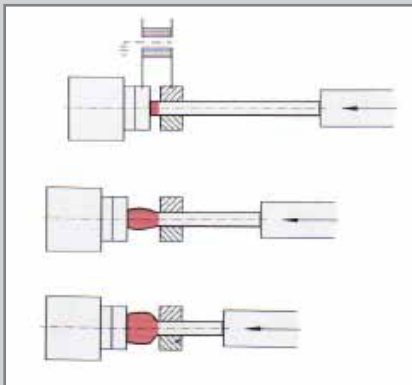
Des formes spéciales avec changement de sections transversales sont également possibles sous certaines conditions.



Palier en bout de barre ou dans la barre

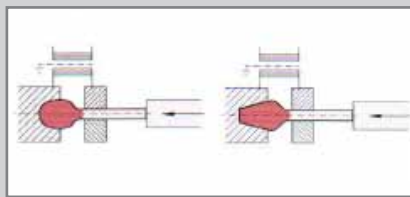
On distingue deux procédés:

Refoulage libre



Le refoulage partiel en matrice est en partie un refoulage libre et en matrice.

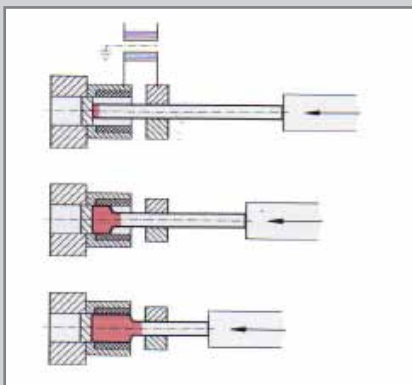
Refoulage partiel en matrice



Tous les aciers, métaux non-ferreux et alliages nickel pour hautes températures sont utilisables pour le refoulage électrique.

Concernant le cuivre et les alliages à forte conductibilité, certaines règles particulières sont à observer. Certains alliages d'aluminium nécessitent également des essais préalables de refoulage.

Refoulage en matrice



D'autres variations de formes sont possibles.

Le procédé n'est pas limité à des formes de section particulières, mais les barres de section circulaire sont les plus couramment utilisées.

Le refoulage des tubes est possible sous certaines conditions (libre ou en matrice).

Limites du procédé

En refoulage libre, il est possible d'influencer la forme de la partie refoulée par une régulation appropriée. Une réduction de la vitesse de chauffe peut néanmoins en résulter.

En refoulage (partiel) en matrice, les parties refoulées sont généralement trop froides pour être forgé de suite.

Conditions et avantages du refoulage électrique

Des surfaces de contact permettant une bonne conduction électrique sont nécessaires à l'obtention de vitesses optimales de chauffe et de refoulage. Les qualités de surface nécessaires sont obtenues par étirage, rectification (par ex. sans centre) et écroutage.

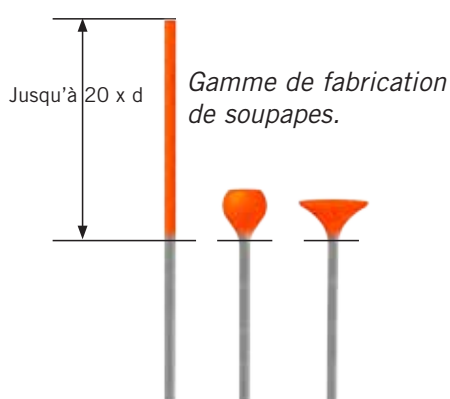
Les surfaces des produits laminés, sablés ou polis diminuent la tenue des outillages de contact et la vitesse de travail.

Les extrémités doivent être bien plates et perpendiculaires afin d'obtenir un refoulement sans défauts et, dans certains cas, un chanfreinage est conseillé. Selon les diamètres de barres, cette qualité peut être obtenue par cisailage ou sciage.

Avantages

L'utilisation du refoulement électrique permet de dépasser les limites et d'éviter les inconvénients du refoulage par forgeage tout en augmentant la rentabilité.

- Regroupement de la chauffe et du formage sur une seule machine.
- Longueur de refoulement en une opération pratiquement illimitée.
- La longueur limite de refoulement par forgeage en plusieurs étapes (env. 3 x le diamètre de barre) est largement dépassée. Des longueurs de refoulement allant jusqu'à 40 x le diamètre de barre ont déjà été réalisées et, par exemple, il n'est pas rare d'avoir des longueurs de refoulement correspondant à 20 x le diamètre de barre pour les soupapes automobiles modernes.



- Pas de formation de bavures longitudinales, comme c'est inévitablement le cas par ex. avec les machines de forgeage horizontal.

- Forgeage dans la chaleur de chauffe. En refoulage libre, la partie refoulée peut être forgée directement sans réchauffement intermédiaire.
- Calamine considérablement réduite. Permet d'augmenter considérablement la durée de vie des matrices du forgeage de finition consécutif.
- Volume refoulé très précis permettant le forgeage sans bavure en matrice fermée.
- Fibrage optimal et surface exempte de défaut. Le fibrage est parfaitement adapté à la forme de la pièce. Un bon refoulement électrique est exempt de plis et repliures; la partie de barre non chauffée ne subit aucun endommagement.
- Immédiatement en état de marche, sans préchauffage.
- Consommation d'énergie spécifique très avantageuse avec env. 0,35 – 0,40 kWh par kg de matière chauffée.
- Température d'échauffement constante grâce au courant de chauffe réglable en continu par commande à thyristors.
- Pas de gaspillage d'énergie thermique ni de matière. Seul le volume à former est chauffé, la partie de la barre non formée reste froide.
- Pas de pollution de l'environnement par rayonnement de chaleur, fumée ou émission de gaz.
- Pas de fondation, les refouleuses électriques n'en ont pas besoin.

Unité de refoulement d'une refouleuse électrique de type EV.

Refoulease électrique LASCO

LASCO livre des refouleases électriques en version horizontale ou verticale ainsi qu'en constructions spéciales.

EH = Electrorefoulease Horizontale
EV = Electrorefoulease Verticale

L'autre caractéristique utilisée pour la dénomination de nos machines est la puissance nominale du transformateur de chauffe.

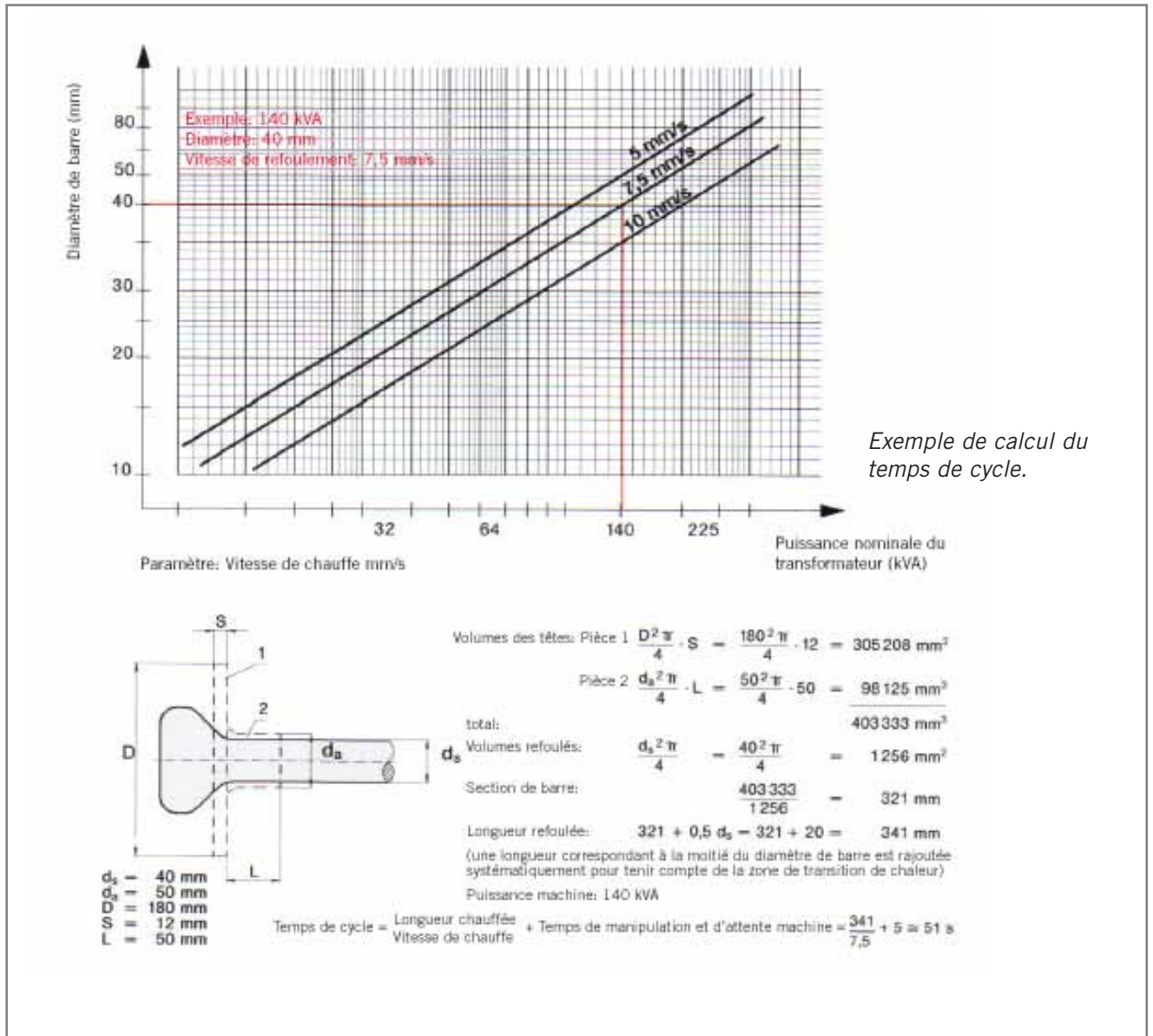
EH 63 = Electrorefoulease Horizontale avec transformateur 63 kVA de puissance nominale

Détermination du temps de cycle

Le facteur décisif pour le temps de cycle est la vitesse de chauffe. Celle-ci dépend directement de la puissance nominale du transformateur de chauffe ainsi que de l'alliage du matériau, du diamètre de barre, de la surface de la barre brute et de la forme de la tête.

LASCO ne construit pas ses refouleases électriques selon une série de types rigide, mais adapte chaque machine aux besoins spécifiques du client ou aux particularités du marché.

La représentation graphique suivante, ainsi que l'exemple de calcul, montrent comment déterminer le temps de cycle.



Procédé et commande

Après insertion d'une barre brute dans les électrodes de serrage et appui sur la pédale de commande, un cycle automatique est effectué.

Les électrodes de serrage se ferment, le cylindre de refoulement pousse la barre brute contre l'enclume supérieure et, lorsque la pression de contact est atteinte, le courant de chauffe est activé.

Les paramètres vitesse de refoulement, vitesse de recul et courant de chauffe sont réglés indépendamment l'un de l'autre par la commande programmable et la servocommande. Les courses de refoulement et de recul de l'électrode d'enclume sont programmables sur plusieurs zones. Le processus de refoulement peut ainsi être adapté aux besoins techniques de façon optimale.

Après le déroulement du programme, la pièce refoulée est libérée.



Pupitre de commande avec écran

La commande programmable permet les fonctions suivantes:

- Guide opérateur par écran couleur.
- Saisie des données et fonctions du process par clavier souple.
- Visualisation de l'état machine et des conditions manquantes au démarrage de la production.
- Image de diagnostic pour les pannes.
- Indication de pannes en texte clair.
- Vue synthétique de production rassemblant les compteurs pièces produites par équipe et par référence, un décompteur pièces et l'enregistrement des données de production et des causes d'arrêt.
- Mémorisation des données process sous un numéro de produit.
- Aperçu des numéros de produit.
- Possibilité d'ajouter une nouvelle gamme par copie/coller et modification pour des paramètres similaires.
- Système Profibus permettant un diagnostic aisé.

Options

- Dispositifs automatiques d'alimentation, d'évacuation et de transfert.
- Surveillance de la température de la tête de refoulement.
- Contrôle statistique du process (SPC) et Mémorisation des données de production et de fonctionnement.
- Interface pour transmission de données vers une commande supérieure.

Exemples d'applications conçues et réalisées

1. Installation de refoulage et de forgeage pour soupapes automobiles

Les besoins croissants d'augmentation de puissance et de réduction de consommation et d'émissions polluantes obligent à concevoir des motorisations utilisant des soupapes d'admission et d'échappement performantes.

LASCO a participé à la résolution de cette avancée technologique en livrant des installations de refoulage et forgeage combinées.

Six à huit unités verticales de refoulage électrique, combinées à une presse à vis, produisent env. 1.000 soupapes / heure dans un processus de fabrication entièrement automatisé. Cette cadence peut être encore augmentée en fonction de la géométrie et du matériau des soupapes.

Les barreaux coupés à bonne longueur sont pris sur 2 magasins à



Soupapes d'un moteur diesel

barres et introduits sur les unités de refoulage électrique. Pour les soupapes bi-matière, la bonne disposition des 2 matériaux est vérifiée et, si nécessaire, corrigée par retournement.

Les techniques de pointe utilisées en servocommande et pilotage permettent de modifier à volonté les

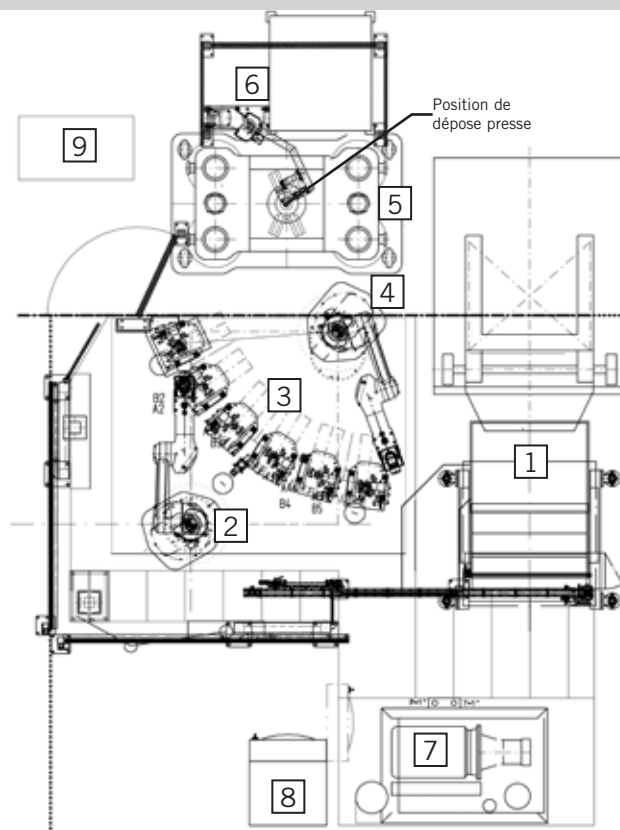
paramètres process tels que la vitesse de refoulement, la vitesse de recul d'enclume ou le courant de chauffe, et ce, indépendamment l'un de l'autre. Les courses de refoulement et de recul d'enclume peuvent être divisées en plusieurs sections variables, sans aucune butée ou fin de course à régler. Dans ces sections, le courant et la vitesse de chauffe sont adaptés de manière optimale à la technologie du processus de refoulement.

Après refoulage, la forme finale des soupapes est forgée directement dans la température de chauffe sur la presse à vis. Une frappe indépendante d'une cinématique, des plaques de frappe réglables et des temps de contact outillages réduits sont les conditions primordiales à l'obtention de tolérances serrées et de durée de vie importante des outillages.



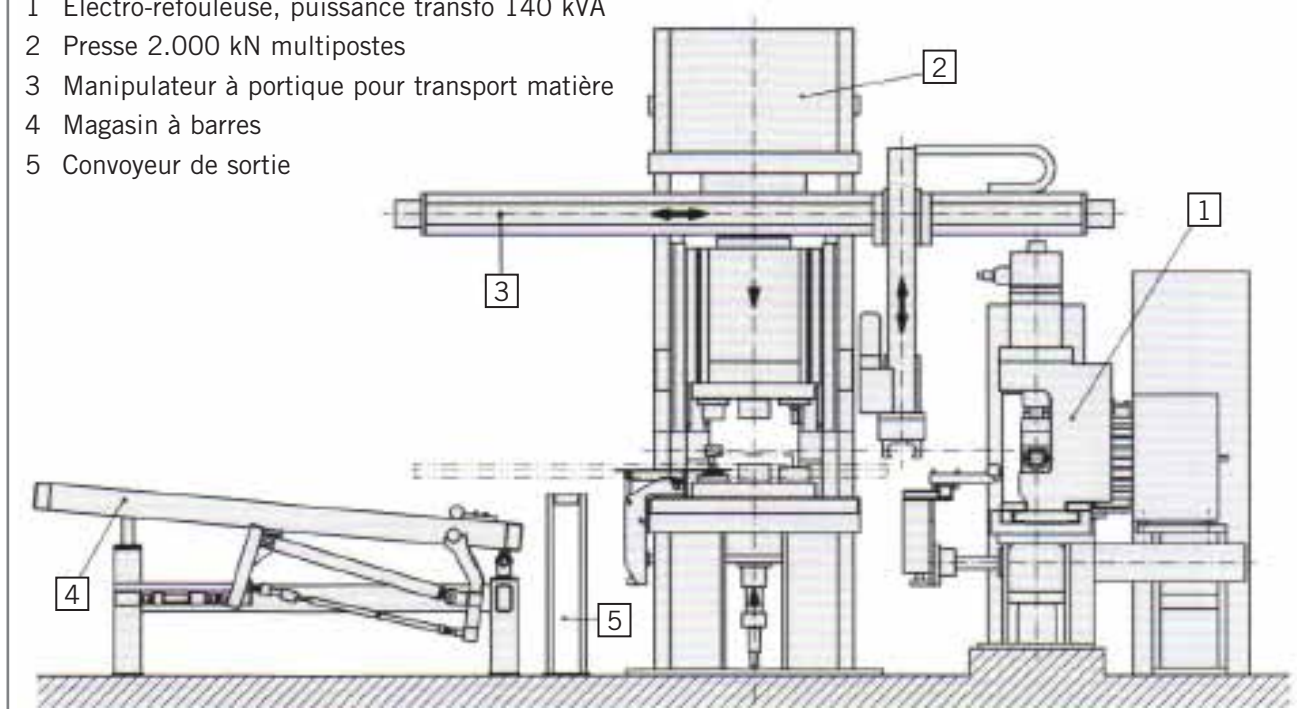
Refoulease EV 16 à 6 unités de refoulage

- 1 Magasin à barres avec séparateur
- 2 Robot de chargement
- 3 Unités de refoulage
- 4 Robot de déchargement - chargement
- 5 Presse à vis à entraînement direct
- 6 Bras de déchargement presse
- 7 Groupe hydraulique
- 8 Armoires électriques robots
- 9 Armoire électrique presse à vis



2. Ligne de fabrication pour la production de stabilisateurs

- 1 Electro-refouleuse, puissance transfo 140 kVA
- 2 Presse 2.000 kN multipostes
- 3 Manipulateur à portique pour transport matière
- 4 Magasin à barres
- 5 Convoyeur de sortie



Exemples d'applications conçues et réalisées

La conception et la mise en service de cette ligne de production flexible de barres stabilisatrices résultent des exigences sécuritaires particulièrement élevées qui sont imposées aux stabilisateurs de camions, autobus et wagons de chemin de fer:

Cette ligne permet de fabriquer des barres stabilisatrices à œillette forgé aux deux extrémités. Pour ce faire, le manipulateur à portique prend une barre du magasin et la transporte jusqu'au chargeur de la refouleuse électrique. Dès que le refoulage est terminé, le même manipulateur prend la barre refoulée et l'emmène sur la presse multiposte, puis effectue le transfert successif sur chacun des 3 postes.

La barre, terminée d'un côté, est alors retournée de 180 degrés et replacée dans le chargeur de la refouleuse électrique.

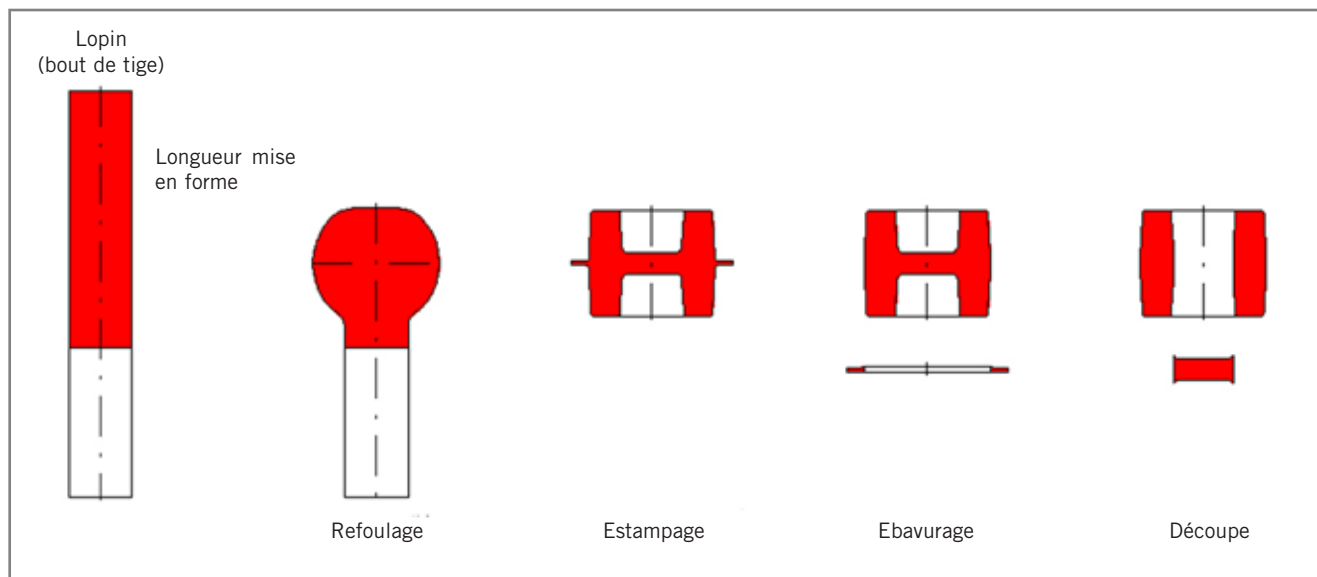
Parallèlement aux déplacements du manipulateur, le chargeur a introduit entretemps une nouvelle barre dans la refouleuse électrique et l'opération de chauffe et de refoulage a été lancée.

Un stabilisateur fini aux deux extrémités est placé sur le convoyeur d'évacuation.

Le recouvrement des opérations d'estampage – ébavurage - poinçonnage avec le refoulement électrique permet d'obtenir un temps de cycle d'environ 30 à 40 s.

Cette installation a été conçue pour pouvoir former des barres de diamètres 28 à 70 mm et de longueurs comprises entre 1.200 et 2.500 mm.

Séquence de fabrication



Barre stabilisatrice forgée



3. Production de barres de torsion

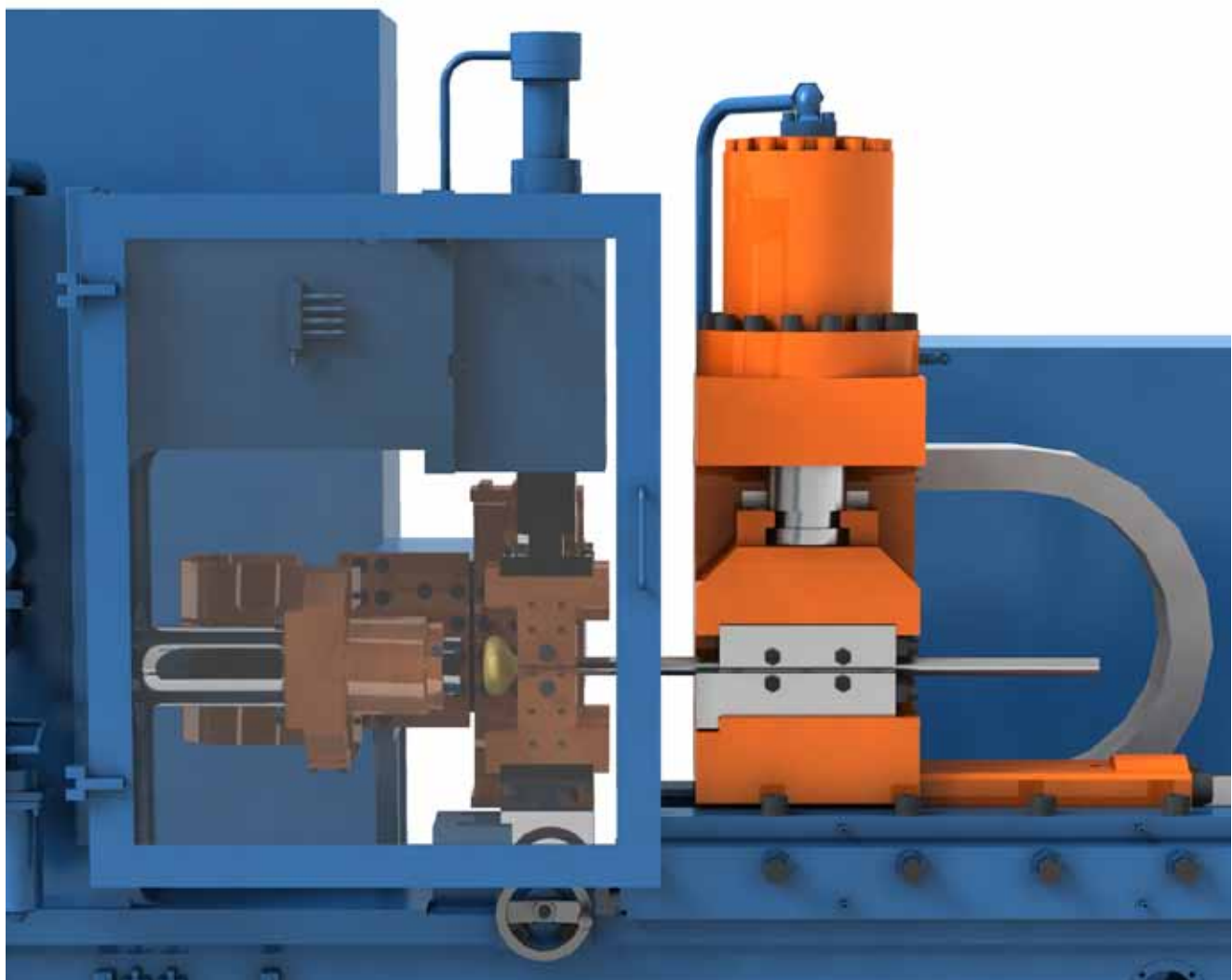
Les voitures particulières sont souvent équipées de barres de torsion au niveau du châssis. Des pièces ayant une géométrie similaire sont également utilisées au niveau de la direction et de la transmission.

La barre d'origine, plus ou moins longue, est pourvue à ses 2 extrémités d'une partie refoulée le plus souvent cylindrique. Des pièces de ce type se prêtent particulièrement bien à l'électro-refoulement.

Ressort à barre de torsion



Modèle 3D d'une refouleuse électrique de type EH



Exemples d'applications conçues et réalisées



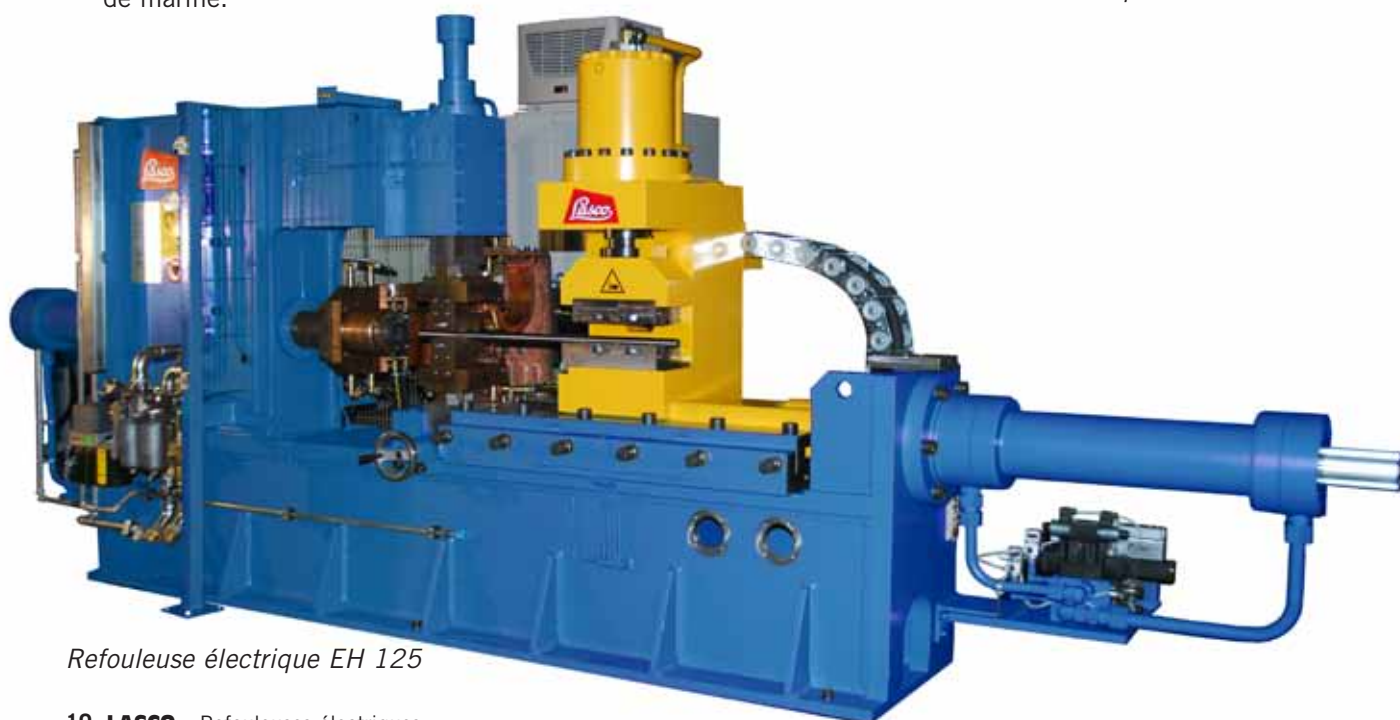
*Refoulement sur une EH (en haut)
et sur une EV (en bas)*

4. Autres réalisations de refouleuses électriques

- Refouleuse électrique verticale semi-automatique pour la production de pièces de direction.
- Refouleuse électrique verticale manuelle pour la production d'outillages.
- Refouleuses électriques pour la production de soupapes diesel de marine.



Refouleuse électrique EV 50



Refouleuse électrique EH 125

Possibilités d'applications du refoulage électrique

1. Arbre d'essieu arrière



2. Barre de torsion



3. Soupape d'automobile



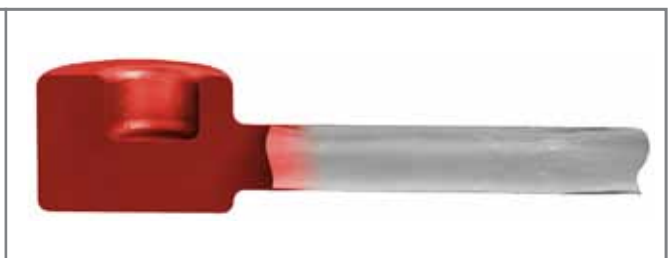
4. Pignon conique



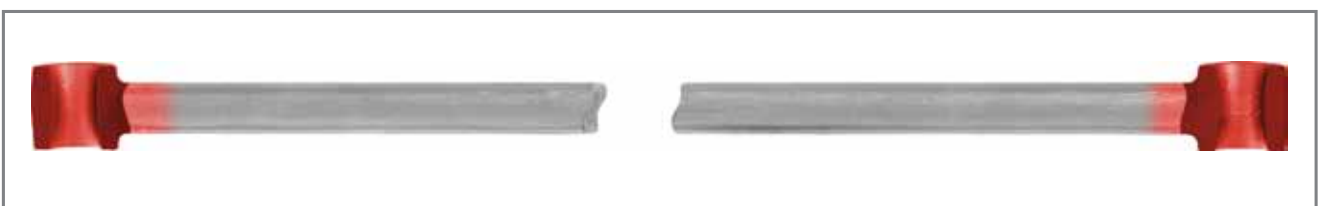
5. Rotule de direction



6. Fourchette



7. Barre stabilisatrice



www.lasco.com

Siège central:

LASCO Umformtechnik GmbH

Hahnweg 139

96450 COBURG

ALLEMAGNE

Tél +49 9561 642-0

Fax +49 9561 642-333

E-Mail lasco@lasco.de

Internet www.lasco.com

LASCO FRANCE

Monsieur Thierry Lebailly

1, allée des Cèdres

78860 SAINT NOM LA BRETÈCHE

FRANCE

Tél +33 1 3080-0528

Fax +33 1 3080-0584

E-Mail thierry.lebailly@lasco.de

LASCO USA

LASCO Engineering Services L.L.C.

1111 Bellevue Avenue

DETROIT, MI 48207

USA

Tél +1 313 579 1100

Fax +1 313 579 2674

E-Mail lasco@lascoUSA.com

Internet www.lascoUSA.com

LASCO CHINE

LASCO (Beijing) Forming Technology Co.

Ltd.

Huateng Tower, Unit 1706A

Jia 302, 3rd Area of Jinsong,

Chaoyang District

100021 BEIJING

R.P. CHINE

Tél +86 10 8773 0378

Fax +86 10 8773 0379

E-Mail lasco.beijing@lasco.de

**LASCO UMFORMTECHNIK
WERKZEUGMASCHINENFABRIK**

