



La trempe par induction

Un procédé de trempe plus productif

Brève introduction à la trempe.

La trempe est un procédé qui consiste à chauffer et à refroidir rapidement l'acier afin d'en accroître la dureté, la résistance et/ou la durabilité. En chauffant l'acier ou le fer au-delà de leurs températures critique respectives, on modifie la structure cristalline du métal. On obtient alors de l'austénite. Dans cet arrangement atomique, le carbone se déplace librement. Le but de la trempe est de refroidir rapidement l'austénite et de piéger les atomes de carbone dans leurs nouvelles positions au sein de la structure cristalline. La nouvelle structure, appelée martensite, est extrêmement dure. En outre, la trempe produit des contraintes propres importantes qui peuvent constituer des avantages ou des inconvénients. Suivant les propriétés recherchées, la trempe par induction peut être suivie ou non d'un

revenu. Dans le procédé de trempe par induction, seul le matériau situé dans la zone de chauffage est traité. Comme il n'est pas nécessaire de traiter toute la masse du composant, on économise de l'énergie. Le résultat de la trempe dépend d'une interaction complexe entre des paramètres tels que la conception de l'inducteur et du dispositif de refroidissement, la composition du matériau, la géométrie du composant, la fréquence et la puissance de chauffage et les cycles de refroidissement. Chez EFD Induction, nous avons toutes les compétences requises en électromagnétisme, électronique de puissance, métallurgie et réalisation du procédé de trempe par induction.



Des résultats exceptionnels pour des pièces complexes. Grâce à nos inducteurs sur mesure et à notre technologie multifréquence brevetée, nos machines de trempe viennent à bout des missions les plus délicates.



Chez EFD Induction, vous trouverez des métallurgistes et des ingénieurs expérimentés mais aussi des spécialistes du contrôle de la qualité. En fait, vous y trouverez réunies toutes les compétences nécessaires pour trouver la solution de trempe la plus fiable et la plus rentable.

Pourquoi choisir EFD Induction ?

Est-ce parce que nous avons plus de 50 ans d'expérience de l'induction et de ses applications en milieu industriel ? Est-ce pour notre réseau mondial d'usines, d'ateliers et de représentants ? Est-ce pour notre gamme de services commercial et après-vente ? Ou est-ce parce que nous sommes le numéro 1 mondial de la trempe par induction avec pour clients les plus grands noms de l'industrie automobile, aéronautique et métallurgique ? Ou tout cela à la fois ? Quels que soient vos besoins en matière de trempe, ce ne sont pas les raisons qui manquent pour contacter EFD Induction.

Des solutions qui ont fait leurs preuves

Les systèmes d'EFD Induction se retrouvent chez les entreprises les plus soucieuses de qualité et de coûts. Nombreux sont les clients qui apprécient notre approche intégrée, le fait que nous développons, testons, installons et entretenons nous-mêmes des solutions complètes.

Les personnes derrière le processus

Comme dans tout processus industriel, l'efficacité de la trempe par induction est tributaire de la compétence des opérateurs. C'est pourquoi EFD Induction organise régulièrement des programmes de formation complets. Nous mettons votre personnel à niveau et nous lui apportons les compétences et les connaissances nécessaires pour exploiter au mieux le système.

Simuler avant de fabriquer

Nos laboratoires et centres de recherche et de développement conçoivent, valident et optimisent nos solutions de trempe. Nos logiciels de simulation nous permettent d'étudier différents scénarios et de trouver les réponses les mieux adaptées. Des réponses qui sont ensuite traduites en solutions concrètes.

Répondre à des demandes nouvelles

La demande croissante de véhicules plus légers et moins polluants renforce la nécessité de développer des solutions innovantes en matière de trempe. EFD Induction est à l'origine de plusieurs grandes avancées technologiques ayant permis d'améliorer le rendement et la flexibilité de la trempe. Les systèmes de commande ultra-modernes et notre concept MFC en sont deux exemples.



Une machine de trempe verticale EFD Induction en action. Le dispositif de fixation derrière la pièce à traiter vous permet d'utiliser la même machine de trempe en haute fréquence et moyenne fréquence.



Inducteur pour la trempe superficielle des tripodes. La tête est équipée de concentrateurs de champs magnétique, de la douche principale et d'un écran.

La trempe par induction: qu'est-ce qui fait son intérêt ?

De plus en plus d'entreprises optent pour la trempe par induction. Voici quatre arguments forts en faveur de cette technique.

1. Un flux de production élevé

La trempe par induction s'intègre facilement dans les lignes de production. Une fois l'équipement installé, vous tirez avantage d'une productivité élevée ainsi que d'un contrôle de la qualité et d'une reproductibilité précises, même lorsqu'il s'agit de pièces géométriquement complexes. Et si des composants doivent être traités par revenu, nous proposons différentes solutions telles que le revenu par induction ou le revenu au four.

2. Des délais plus courts

L'intégration dans la ligne de production autorisée par la trempe par induction permet non seulement d'accroître la production mais encore de réduire les délais car les composants n'ont plus besoin d'être envoyés à un atelier de trempe ou transférés en zone de trempe. Les temps et les coûts de transports s'en

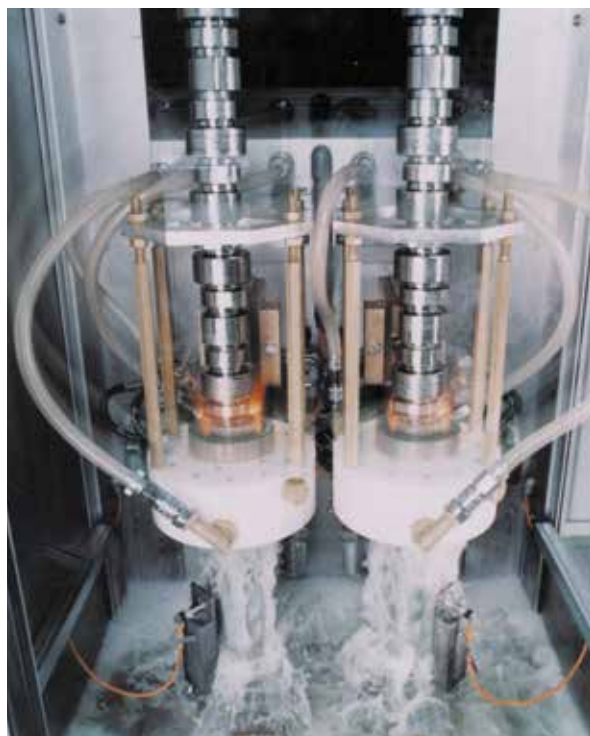
trouvent réduits et la logistique simplifiée.

3. Un impact réduit sur l'environnement

Le chauffage par induction est une technique propre, sans flamme et sans contact. Et c'est précisément parce que la chaleur est amenée de manière localisée et ponctuelle que la trempe par induction est très économique en énergie, surtout par rapport à des techniques très gourmandes telles que la cémentation au four. Par ailleurs, la trempe utilise une émulsion d'eau et de polymère, ce qui permet d'éviter le recours à des bains d'huile peu écologiques. Si toutes ces qualités sont autant de bonnes nouvelles pour l'environnement, elles contribuent aussi à rendre le lieu de travail plus sûr, plus sain et plus productif.

4. Une maîtrise totale

Dans la technique de trempe par induction, chaque pièce est traitée individuellement. Cela signifie que chaque pièce est trempée selon des spécifications très précises. Rien n'est laissé au hasard. Le système de commande numérique d'EFD Induction vous permet de paramétrer le cycle de chauffage, la durée de chauffage, la vitesse de passage et le refroidissement de chaque composant trempé. Les paramètres de chaque composant peuvent être surveillés et sauvegardés sur votre serveur par l'intermédiaire d'une connexion réseau.



Double trempe pour doubler la productivité. Phase de refroidissement rapide dans une machine de trempe simple cabine avec deux contrepointes.

L'innovation au service de l'induction.



Couronne d'orientation sans zone non traitée

La trempe des couronnes de grande taille n'est pas effectuée en une seule opération car cela exigerait une puissance très importante. Or, la trempe traditionnelle par balayage laisse une zone «épargnée» en début et en fin de traitement. Avec la solution innovante et brevetée d'EFD Induction, trois inducteurs indépendants travaillent de concert pour assurer un traitement continu.



La trempe des vilebrequins

Qu'il s'agisse de voitures, de camions ou de bateaux, les systèmes d'EFD Induction sont utilisés dans le monde entier pour traiter tous les types de vilebrequins et dans des volumes de production très variés. Nombreux sont les constructeurs de voitures et de camions qui utilisent notre modèle d'inducteur breveté afin de garantir un niveau de qualité et de productivité élevé et constant.



La trempe horizontale à haut débit

Les systèmes d'EFD Induction de trempe horizontale continue (centerless) allient débit et reproductibilité élevés. Parfaitement indiqués pour la production d'arbres lisses en grande série, ils sont équipés d'un logiciel de commande capable de réagir avec un délai de 1/1000 de seconde seulement.



La trempe verticale des arbres et brides

La trempe d'un arbre est une opération relativement simple. Nos systèmes universels verticaux constituent une technique éprouvée pour la trempe des brides d'arbres en une seule opération rapide. Nous proposons également des machines verticales à tourelle qui peuvent être chargées par robot afin de permettre des volumes de production élevés.



La trempe multifréquence

Le concept breveté MFC (Multi Frequency Concept) d'EFD Induction permet de fournir simultanément deux plages de fréquences à l'inducteur. Il en résulte une distribution optimale de la chaleur sur la pièce à travailler. Le dosage précis de la puissance en hautes et moyennes fréquences permet de traiter efficacement les géométries complexes.

Des solutions complètes pour la trempe.



EFD Induction développe des solutions de chauffage par induction depuis plus de 50 ans. Aujourd'hui, nous sommes le premier fabricant au monde d'équipements de trempe par induction. Avec des usines, des centres de recherche et de développement et des sociétés de distribution dans le monde entier. Notre force : des solutions complètes sur mesure. Nous commençons généralement en laboratoire par l'analyse des matériaux et la simulation informatique de différentes solutions. Nous concevons l'inducteur et nous déterminons quels sont les systèmes de refroidissement, de chargement/déchargement et de commande les mieux adaptés à vos besoins. Et bien sûr, nous considérons



que notre travail n'est terminé que lorsque nos systèmes – et vos opérateurs – seront opérationnels à 100%.

Nous proposons une gamme complète de système de traitement thermique: verticaux, horizontaux, table rotative, sans centre et sur mesure. Les solutions sur mesure représentent plus de la moitié des systèmes de trempe que nous livrons. Les générateurs Sinac sont un des composants majeurs de nos systèmes. Sinac est une des plus larges gammes de générateurs dotés d'un spectre de fréquences exceptionnel. Et bien sûr, nous proposons aussi des options de revenu, soit en équipement autonome, soit intégrées dans l'équipement.

La conception, la fabrication et l'installation de l'équipement ne constituent que la première étape d'une solution de trempe. C'est pourquoi, nous proposons aussi des services complets d'entretien, de réparations et de formation. De nombreux clients profitent également de notre programme de suivi des inducteurs, ceci afin de bénéficier de performances optimales pendant toute la durée de vie de l'inducteur et d'arrêts de production courts pendant leurs remplacements.