



Induktionshärten

Das hochproduktive Härteverfahren



Induktionshärten. Was macht es so effektiv?

Immer mehr Unternehmen wählen zum Härten die induktive Erwärmung. Hier sind die vier Hauptgründe, weshalb das Induktionshärten die bessere Wahl ist.

1. Hoher Durchsatz

Die Induktionshärtung eignet sich ideal zur Integration in Produktionslinien. Einmal installiert, können Sie den hohen Durchsatz der Anlage sowie die exakte Steuerbarkeit und Reproduzierbarkeit nutzen — auch für Werkstücke mit komplexen Geometrien. Und falls Werkstücke entspannt werden müssen, bieten wir verschiedene Lösungen an, z. B. das induktive Entspannen oder das Ofen-Anlassen.

2. Kürzere Durchlaufzeiten

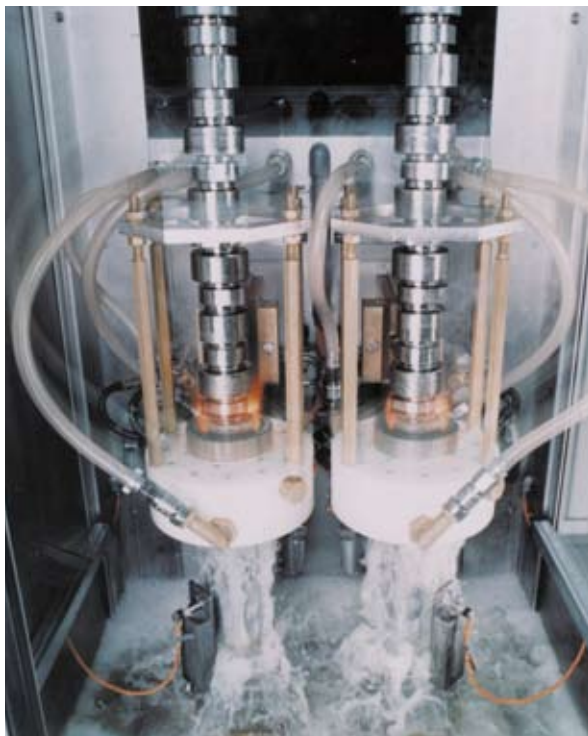
Die Integration der Induktionshärtung in die Produktionslinie steigert nicht nur Produktionsleistungen, sondern reduziert auch Bearbeitungszeiten erheblich. Die Werkstücke müssen nicht mehr zu Härtereien oder separaten Härtereiabteilungen transportiert werden. Transportzeiten und –kosten werden so reduziert. Der logistische Aufwand wird rationalisiert.

3. Minimale Umweltbeeinträchtigung

Die Induktionshärtung ist eine umweltverträgliche, flammenlose und berührungslose Technologie. Und da diese Technik die erforderliche Wärme nur genau dann liefert wenn und wo sie gebraucht wird, ist die Induktionshärtung extrem energiesparend — insbesondere im Vergleich zu weniger energieeffizienten Methoden wie z. B. dem Einsatzhärten. Auch wird bei der Induktionshärtung typischerweise eine Polymer-Emulsion verwendet; der problematische Einsatz von Ölbädern wird vermieden. Diese Merkmale sind nicht nur vorteilhaft für die Umwelt, sondern sie tragen auch zu einem sicheren, gesünderen und produktiveren Arbeitsplatz bei.

4. Steuerbarkeit bis ins Detail

Bei der Induktionshärtung wird jedes Werkstück einzeln behandelt. Dies bedeutet, dass jedes Werkstück exakt nach Vorgabe gehärtet wird. Nichts wird dem Zufall überlassen. Mit dem SPS/CNC-Steuerungssystem von EFD Induction bestimmen Sie Erwärmungszonen, Erwärmungszeit, Durchsatzgeschwindigkeit und Abschreckverfahren für jedes Werkstück. Die Parameter für jedes Teil können mittels einer Netzwerkverbindung auf Ihrem Server überwacht und gespeichert werden.



*Doppelstation-Härten für doppelte Produktivität.
Die Abschreckphase in einer Single-Härtezelle mit
Zwillingsreitstock.*

Was spricht für EFD Induction?

Es könnte unsere mehr als fünfzigjährige Erfahrung auf dem Gebiet der industriellen Induktion mit unserer enormen Verfahrenskennntnis sein. Oder vielleicht unser globales Netzwerk mit Produktionsstätten, Servicecentern, Werkstätten und Vertretungen. Es könnten auch unsere Kundendienstleistungen vor und nach dem Kauf sein. Oder dass wir der weltweit bedeutendste Hersteller von Induktionshärteanlagen sind, mit Kunden, die zu den namhaftesten Unternehmen in der Automobil-, Luftfahrt- und Metallindustrie zählen. Vielleicht ist es alles oben Genannte zusammen. Aber welche Härteforderungen Sie auch immer stellen, es gibt immer Gründe, EFD Induction zu wählen.

Bewährte Lösungen

Härtesysteme von EDF Induction sind bei einigen der im Hinblick auf Qualität und Kosten anspruchsvollsten Unternehmen weltweit im Einsatz. Unsere Kunden wissen unsere integrierte Vorgehensweise zu schätzen: Entwickeln, Testen, Installieren und Warten von kompletten Lösungen aus einer Hand.

Die Menschen hinter dem Verfahren

Wie jedes andere industrielle Verfahren ist das Induktionshärten nur so effizient wie die Menschen, die es steuern. Deshalb bietet EFD Induction komplette und regelmäßige Schulungsprogramme an. Wir bringen Ihr Team auf den neuesten Stand der Technik, um unsere EFD-Lösungen bestmöglich einzusetzen.

Vom Entwurf zur Lösung

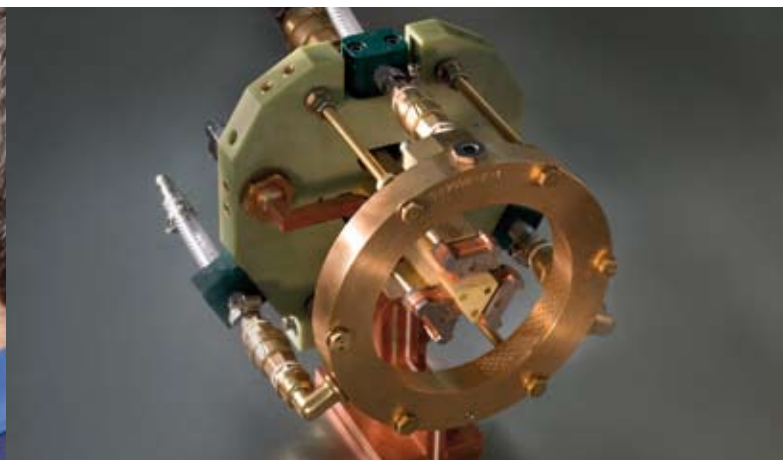
In unseren Labors und Entwicklungszentren sind wir mit dem Entwurf, dem Testen und der Optimierung von Lösungen im Bereich Härtetechnik beschäftigt. Durch die Anwendung von Simulations-Software können wir verschiedene Szenarien überprüfen, um die bestmöglichen Antworten zu finden. Dann setzen wir sie in funktionierende Lösungen um.

Neue Anforderungen erfüllen

Die ständig zunehmende Nachfrage nach leichteren Fahrzeugen und niedrigeren Schadstoffemissionen verlangt zunehmend nach innovativen Lösungen in der Härtetechnik. Bei EFD Induction bereiten wir den Weg für einige wesentliche technische Vorteile, um das Induktionshärten effektiver und flexibler zu machen. Hochmoderne Steuerungssysteme und unser patentiertes Mehrfrequenz-Konzept sind zwei Beispiele dafür.



Eine vertikale Härtemaschine von EFD Induction in Aktion. Der Induktorschluss hinter dem Werkstück ermöglicht das Härten mit Hoch- oder Mittelfrequenz in derselben Maschine.



Induktor für das Oberflächenhärten von Tripoden. Der Induktorkopf ist mit magnetischen Feldkonzentratoren, Abschreckbrausen und Schirmbrausen ausgestattet.

Härten — eine Einführung.

Wie bei allen Wärmebehandlungsverfahren wird beim Härten von Stahl die Tatsache ausgenutzt, dass Eisen je nach Temperatur eine unterschiedliche Kristallgitterform bildet. Die sich bei hohen Temperaturen herausbildende Kristallgitterform wird Austenit genannt. Die Erwärmung wird auf Austenitisiertemperatur vorgenommen. Dabei kommt es darauf an, in Abhängigkeit von der Werkstoffzusammensetzung und dem Ausgangsgefügezustand eine ausreichende Menge Kohlenstoff in den Austenit in Lösung zu bringen. Die Gefügeumwandlung erfolgt schlagartig. Dadurch ist es dem Kohlenstoff nicht möglich, Carbide zu bilden. Stattdessen wird Kohlenstoff im Gitter eingeschlossen. Es bildet sich ein hartes, verspanntes Gefüge, das als Martensit bezeichnet wird.

Beim Induktionshärten wird nur das Material in der Wärmezone erhitzt. Es besteht keine Notwendigkeit, die gesamte Masse des Bauteils zu behandeln; auf diese Weise wird Energie gespart. Das Härteergebnis hängt von einem komplexen Zusammenspiel der Verfahrensparameter ab, wie z. B. Induktor- und Brausenform, Materialanalyse, Teilegeometrie, Arbeitsfrequenz sowie Aufheiz- und Abschreckvorgang. Bei EFD Induction verfügen wir über das notwendige Know-how in den Bereichen elektromagnetische Felder, Leistungselektronik, Metallurgie und Induktionshärteverfahren.



Hochwertige Ergebnisse bei anspruchsvollen Werkstückgeometrien. Mit unserem umfangreichen Angebot an Härtemaschinentypen, maßgeschneiderten Spulen und patentierter Mehrfrequenz-Technologie bewältigen wir auch die kniffligsten Härteaufgaben.



Bei EFD Induction sind erfahrene und kompetente Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Bereich Metallurgie, Ingenieurwesen und Qualitätsprüfung beschäftigt. Tatsache ist, Sie finden bei uns die erforderliche Kompetenz zur Sicherstellung von zuverlässigen und kostengünstigen Härte Lösungen.

Innovative Lösungen.



Wälzlagering mit schlupffreier Härtezone

Große Lagerringe können nur im Vorschub gehärtet werden, um extrem hohe Umrichter-Leistungen zu vermeiden. Das herkömmliche Vorschubverfahren führt jedoch zu einer weichen Zone (Schlupf) im Start-/Stoppbereich. Mit der innovativen und patentierten Lösung von EFD Induction arbeiten drei unabhängige Induktoren zusammen, um eine nahtlose Härtezone zu erreichen.



Spezialisierte Kurbelwellenhärtung

Kurbelwellen im Pkw-, Lkw- und Marinebereich — EFD-Induktionssysteme sind weltweit im Einsatz, um die unterschiedlichsten Kurbelwellen je nach gewünschtem Durchsatz zu härten. Viele der weltweit führenden Pkw- und Lkw-Hersteller verwenden unser patentiertes Induktordesign, um die hohe Qualität und Produktivität sicherzustellen, die in ihrer Branche so wichtig sind.



Hoher Durchsatz bei horizontalen Systemen

Unsere Centerless-Horizontal-Härtemaschinen vereinen außergewöhnlich hohe Durchsatzgeschwindigkeit mit hoher Reproduzierbarkeit. Für die ideale Massenproduktion von Wellen verfügen EFD Induction Centerless-Systeme über ultraschnelle Steuerungen mit Reaktionszeiten im 1/1000 s-Bereich.



Vertikale Härtesysteme für Wellen mit Flansch

Das Härten einer Welle kann relativ unkompliziert sein. Aber wie sieht es mit dem Härten von Wellen mit Flansch in einer kurzen Taktzeit aus? Unsere Universal-Vertikal-Härtesysteme sind eine bewährte Lösung zum Härten von Wellenflanschen. Wir bieten auch vertikale Schaltteller-Maschinen an, die für hohe Produktionsleistungen roboterbeladen werden können.



Mehrfrequenz-Härten

Das von EFD Induction patentierte 'Mehrfrequenz-Konzept' (MFC) sorgt dafür, dass ein und derselbe Induktor gleichzeitig mit Induktionsströmen verschiedener Frequenzen versorgt wird. Das Ergebnis ist eine optimale Wärmeverteilung im Werkstück. Die exakte Mischung von Hochfrequenz- und Mittelfrequenzleistung des Mehrfrequenz-Konzeptes eignet sich ideal zum Konturhärten von komplexen Geometrien.

Komplette Lösungen zum Härten



Seit mehr als 50 Jahren entwickelt EFD Induction Lösungen zur Induktionserwärmung. Heute sind wir der weltweit bedeutendste Ausrüstungshersteller für das Induktionshärten mit Produktionsstätten, Entwicklungszentren und Vertriebsgesellschaften in der ganzen Welt. Unsere Stärke sind komplette, maßgeschneiderte Systeme. Diese nehmen ihren Anfang im Labor mit Materialanalysen und computergestützten Simulationen. Wir wählen die Induktorform und entscheiden, welche Abschreck-, Beladungs- und Steuerungssysteme Ihren Bedürfnissen am besten entsprechen. Und natürlich ist für uns die Arbeit erst beendet, wenn Ihre Systeme — und Ihr Team — zu 100% einsatzfähig sind.



Hardline ist unsere komplette Linie von Härtemaschinen, von vertikalen und horizontalen Systemen, Drehtisch- und Centerless-Systemen bis zu kundenspezifischen Einzellösungen. Tatsächlich sind mehr als die Hälfte aller von uns gelieferten Härtesysteme maßgeschneiderte Kundenlösungen. Wichtige Elemente in unseren Systemen sind unsere universellen SINAC-Umrichter für die induktive Erwärmung. SINAC ist die umfassende Baureihe von Umrichtern in der Induktionswelt mit einem breitbandigen Frequenzspektrum. Selbstverständlich bieten wir auch Optionen für Entspannungsverfahren (Anlassen) an, entweder als eigenständige Anlage oder vollständig in der Maschine integriert.

Konstruktion, Fertigung und Installation von Anlagen sind nur erste Schritte einer Lösung zum induktiven Härten. Daher bieten wir umfassende Dienstleistungen in den Bereichen Wartung, Reparatur und Schulung des Bedienpersonals an. Viele unserer Kunden im Härte-technikbereich profitieren darüber hinaus von unserem Supportprogramm für Induktionsspulen. Dies stellt die optimale Leistungsfähigkeit während der Lebensdauer des Induktors sicher und minimiert die Ausfallzeit beim Austausch der Induktionsspule.