Ultrasonik destekli delme ve derin delme



ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Teknolojinin sınıflandırılması

İmalat yöntemi:
- Delme ve derin delme

Biçim:
- 1 boyutlu (boyuna)

Frekans:
- Yüksek frekanslı (>16.000 Hz) - ultrason

Oluşturma:
- Rezonanslı

Proses kinematiğine göre yön:
- İlerleme yönünde

Hedef: Proses sınırlarının ve kısıtların ötelenmesi



Kalite **Proses güvenliği** **Verimlilik**

ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Fiziksel mekanizmalar ve teknolojik etkiler

	Daha az proses kuvveti	Verimliliğin artırılması
Malzeme etkisi	Daha az çapak oluşumu	Kalitenin iyileştirilmesi
	Daha az eksen kaçıklığı	Takım ömrünün artırılması
Sürtünme	Takım aşınmasının azaltılması	Proses güvenliğinin artırılması
	Daha iyi talaş tahliyesi	
Kinematik	Daha az yığma ağız oluşumu	Maliyet tasarrufu

ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Teknolojik etkilerin ve müşteri faydasının malzemeye göre sınıflandırması



- Teknolojik etki ve faydalar kısmen de malzeme etkisine dayanır
- Malzeme etkisi ve kuvvet azalması öncelikle demir dışı malzemelerde
- Buna dayanan etki ve faydalar yalnızca uygun malzemelerde
- Demir esaslı malzemelerde uygulama alanı derin delme ve sürtünme azalmasından yararlanma ile sınırlıdır
- Yüksek performanslı uygulamalar
  - Alüminyum veya bakır alaşımları
  - Zor işlenen malzemeler (titanyum veya nikel esaslı alaşımlar)

	Demirli malzemeler	Demir dışı malzemeler
Proses kuvveti azalması	-	X
İlerleme artışı	-	X
Talaş tahliyesi	X	X
Talaş kırma	(X)	(X)
Daha uzun takım ömrü	(X)	X
Çapak azalması	-	X
Daha az eksen kaçıklığı	-	X

ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

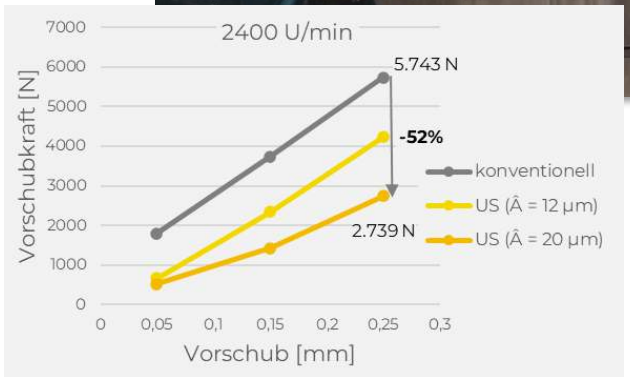
Bakır alaşımlarının delinmesinde uygulama (konnektörler, kaynak elektrotları vb.)

- Malzeme: Bakır alaşımı 2.1293 (CuCr1Zr)
- Matkap / derinlik: Karbür Ø 12 mm / 40 mm
- Kesme değerleri: f = 0,05...0,25mm; v_c= 90 m/min
- Ultrason parametreleri: f_{US}= 17 kHz; Â = 12...20 µm
- **Problem:** Yüksek işleme kuvvetleri



Müşteri faydası

- Proses kuvvetinde %52 azalma
- Daha kararlı proses



Daha yüksek proses güvenliği

Verimlilik ve ilerlemede > %50 artış

Daha yüksek parça kalitesi (eksen kaçıklığı)

ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Alüminyum basınçlı döküm alaşımlarının delinmesinde uygulama (gövde parçaları, silindir kapakları, alüminyum jantlar vb.)

- Malzeme: EN AC-42000 (AlSi7Mg)
- Matkap / derinlik: PCD, düz Ø 8 mm / 67 mm f =
- Kesme değerleri: 0,12...0,35 mm; v_c= 138 m/min
- Ultrason parametreleri: f_{US}= 20 kHz; Â = 15...25 µm
- **Problem:** Seri üretimde maliyet baskısı



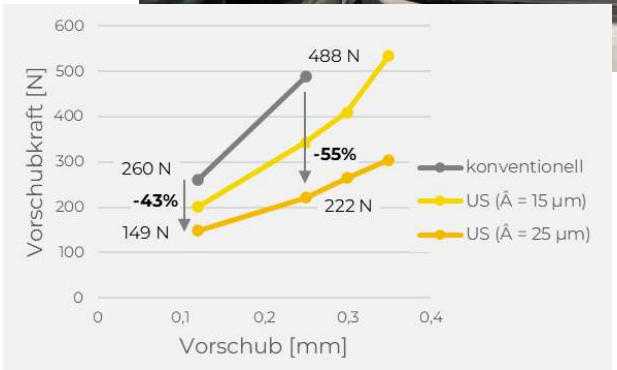
Müşteri faydası

- Proses kuvvetinde %55 azalma
- Daha kararlı proses

Daha yüksek proses güvenliği

Verimlilik ve ilerlemede > %50 artış

Daha yüksek parça kalitesi (eksen kaçıklığı)



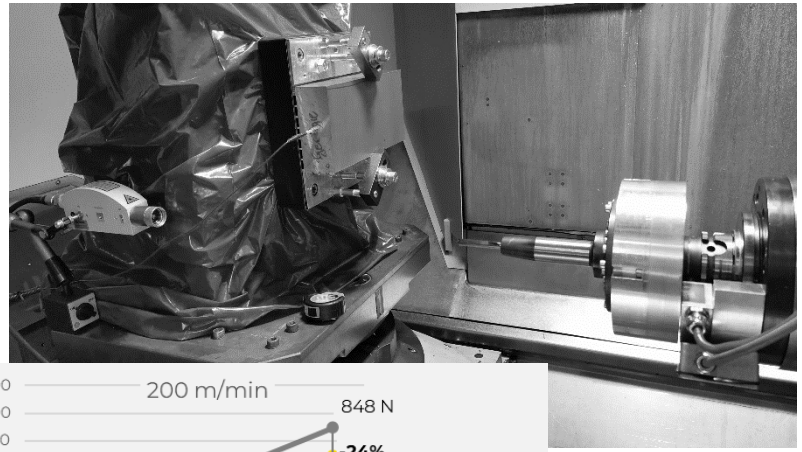
ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Dövme alüminyum alaşımlarının delinmesinde uygulama (havacılıkta iniş takımı ve yapısal parçalar)

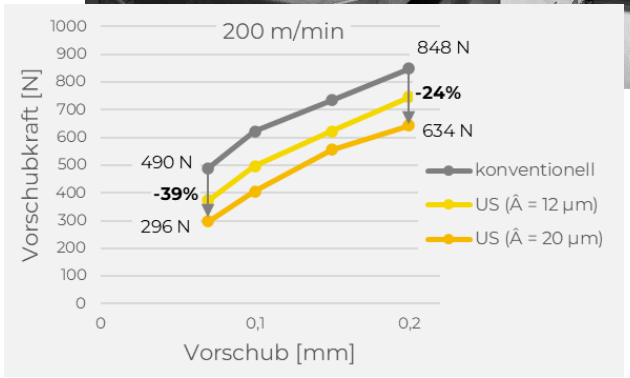
- Malzeme: EN AW-7075 (AlZn5,5MgCu)
- Matkap / derinlik: Karbür, düz Ø 8 mm / 20 mm f =
- Kesme değerleri: 0,07...0,2 mm; v_c= 200 m/min
- Ultrason parametreleri: f_{US}= 27 kHz; Â = 12...20 µm

- **Problem:** Talaş tahliyesi kaynaklı kararsızlıklar



Müşteri faydası

- Proses kuvvetinde %24...39 azalma
- Daha iyi talaş tahliyesiyle daha kararlı proses



Daha yüksek proses güvenliği

Verimlilik ve ilerlemede > %50 artış

Daha yüksek parça kalitesi (eksen kaçıklığı)

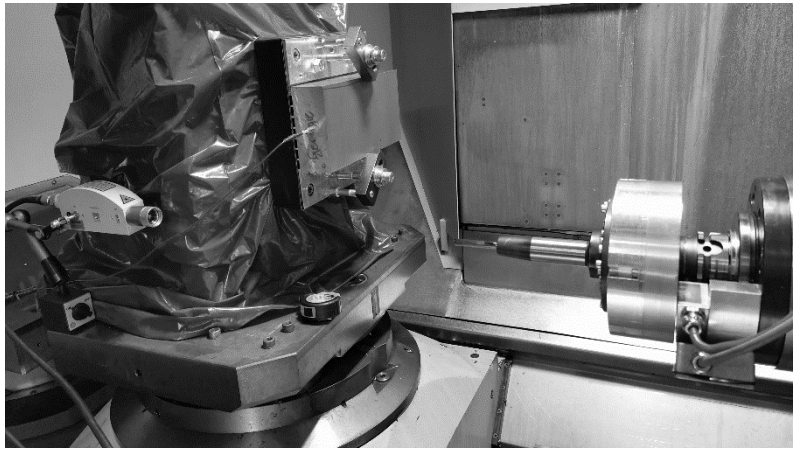
ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Dövme alüminyum alaşımlarının delinmesinde uygulama (havacılıkta iniş takımı ve yapısal parçalar)

- Malzeme: EN AW-7075 (AlZn5,5MgCu)
- Matkap / derinlik: Karbür, düz Ø 8 mm / 20 mm f =
- Kesme değerleri: 0,07...0,2 mm; v_c= 200 m/min
- Ultrason parametreleri: f_{US}= 27 kHz; Â = 12...20 µm

- **Problem:** Talaş tahliyesi kaynaklı kararsızlıklar



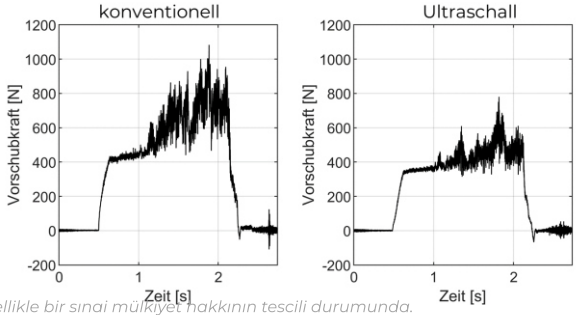
Müşteri faydası

- Proses kuvvetinde %24...39 azalma
- Daha iyi talaş tahliyesiyle daha kararlı proses

Daha yüksek proses güvenliği

Verimlilik ve ilerlemede > %50 artış

Daha yüksek parça kalitesi (eksen kaçıklığı)



ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Takım çeliğinin derin delinmesinde uygulama (takım imalatı için kalıplar)

- Malzeme: Takım çeliği 1.2311 (40CrMnMo7)
- Matkap / derinlik: Tek ağızlı Ø 6 mm/160 mm
- Kesme değerleri: f = 0,06mm; v_c= 51 m/min
- Ultrason parametreleri: f_{US}= 19,5 kHz; Â = 5,7 µm

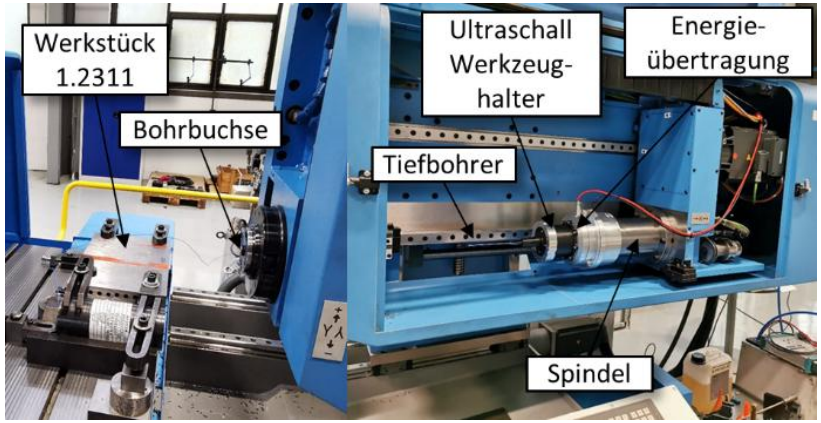
- **Problem:** Talaş tahliyesi kaynaklı kararsızlıklar

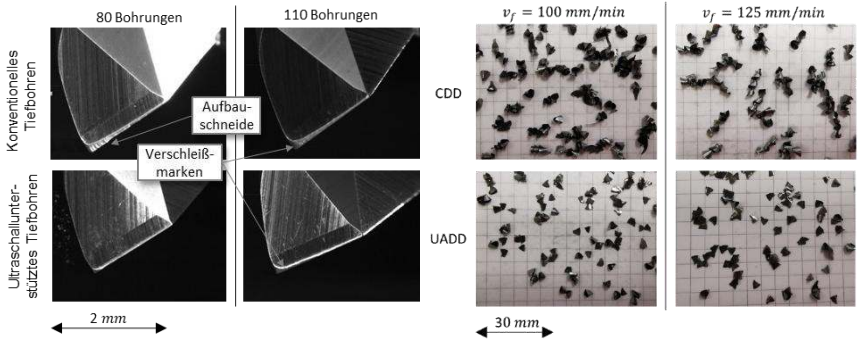
Müşteri faydası

- Daha iyi talaş formu ve tahliyesiyle daha kararlı proses
- Takım aşınmasının azaltılması

Daha yüksek proses güvenliği

Daha uzun takım ömrü





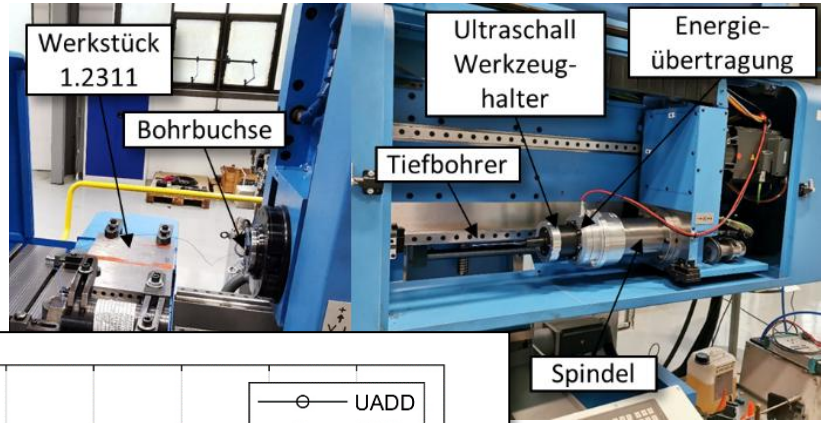
ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Takım çeliğinin derin delinmesinde uygulama (takım imalatı için kalıplar)

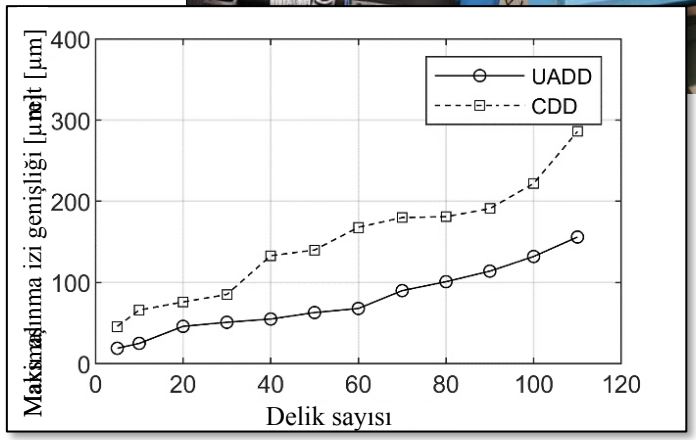
- Malzeme: Takım çeliği 1.2311 (40CrMnMo7)
- Matkap / derinlik: Tek ağızlı Ø 6 mm/160 mm
- Kesme değerleri: f = 0,06 mm; v_c= 51 m/min
- Ultrason parametreleri: f_{US}= 19,5 kHz; Â = 5,7 µm

- **Problem:** Talaş tahliyesi kaynaklı kararsızlıklar



Müşteri faydası

- Daha iyi talaş formu ve tahliyesiyle daha kararlı proses
- Takım aşınmasının azaltılması



Daha yüksek proses güvenliği

Daha uzun takım ömrü

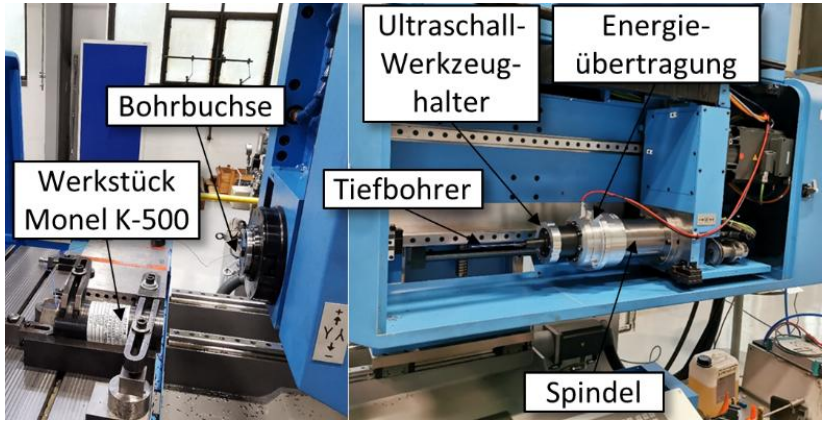
ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Nikel esaslı alaşımların derin delinmesinde uygulama (sondaj kafaları, uçak motoru bileşenleri vb.)

- Malzeme: Monel k-500 2.4375
- Matkap / derinlik: Tek ağızlı Ø 6 mm/145 mm
- Kesme değerleri: f = 0,011mm; v_c= 30 m/min
- Ultrason parametreleri: f_{US}= 19,5 kHz; Â = 4,5 µm

- **Problem:** Kararsız proses / yüksek aşınma



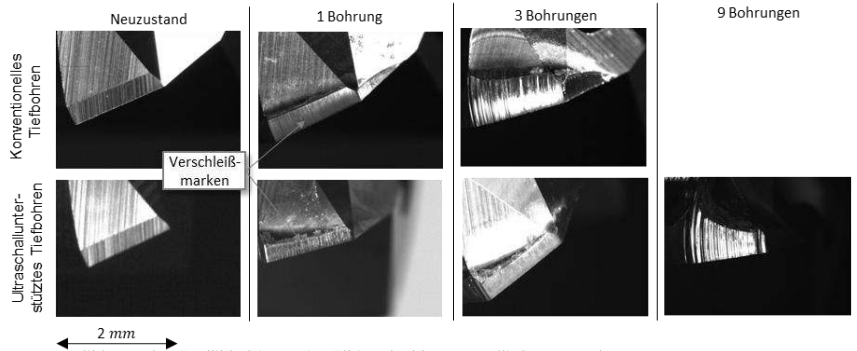
Müşteri faydası

- Kararlı derin delme prosesinin sağlanması
- Takım aşınmasının azaltılması

Daha yüksek proses güvenliği (kararlı derin delme prosesi)

Verimlilik ve ilerleme artışı

Daha uzun takım ömrü (ultrason ile %300)



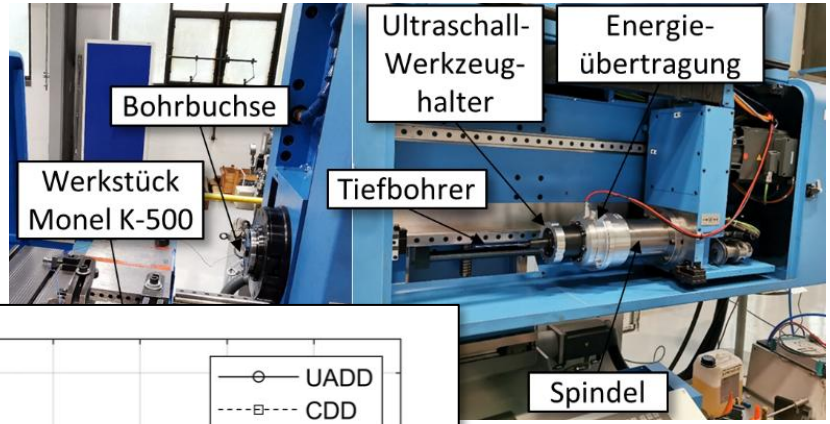
ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Nikel esaslı alaşımların derin delinmesinde uygulama (sondaj kafaları, uçak motoru bileşenleri vb.)

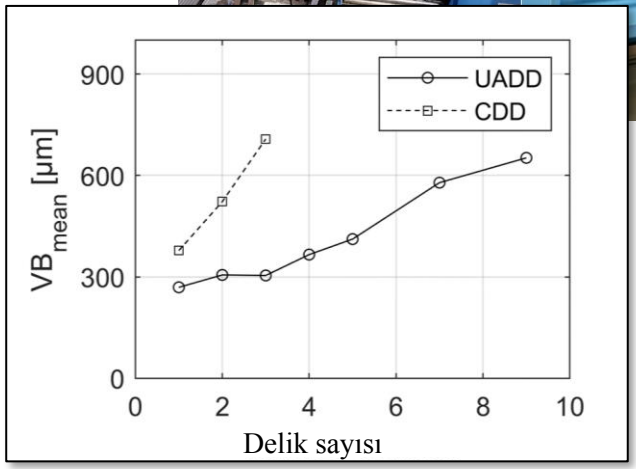
- Malzeme: Monel k-500 2.4375
- Matkap / derinlik: Tek ağızlı Ø 6 mm/145 mm
- Kesme değerleri: f = 0,011mm; v_c= 30 m/min
- Ultrason parametreleri: f_{US}= 19,5 kHz; Â = 4,5 µm

- **Problem:** Kararsız proses / yüksek aşınma



Müşteri faydası

- Kararlı derin delme prosesinin sağlanması
- Takım aşınmasının azaltılması



Daha yüksek proses güvenliği (kararlı derin delme prosesi)

Verimlilik ve ilerleme artışı

Daha uzun takım ömrü (ultrason ile %300)

ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

Delme ve derin delmede VibroCut *ultrasonic* kullanımının avantajları



Daha yüksek kesme değerleri ve verimlilik



Proses güvenliğinin artırılması



Takım ömrünün artırılması



Eksen kaçıklığının azaltılması



Çapak oluşumunun azaltılması

ROI < 1 yıl

ROI hesaplayıcı: https://vibrocut.de/kosteneinsparung-mit-vibrocut-ultrasonic-test/

ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

Ultrasonik destekli delme ve derin delme

ROI < 1 yıl

- Verimlilik artışı
- Daha uzun takım ömrü
- TCO ve OEE artışı
- Daha yüksek proses güvenliği
- Daha az çapak oluşumu
- Daha az eksen kaçıklığı

Hesaplama örneği: ilerleme artışı

Makine saat ücreti: 75 €/sa

Planlı çalışma süresi: 6.000 sa/yıl 750 vardiya/yıl

Delme ana süresinin çevrim süresindeki payı %45 Delme ilerlemesindeki artış %25...100

ROI < 1 yıl

İlerleme artışı	Verimlilik artışı	Makine başına tasarruf
25%	9,0%	**40.500 €**
50%	15,0%	**67.500 €**
100%	22,5%	**101.250 €**

https://vibrocut.de/kosteneinsparung-mit-vibrocut-ultrasonic-test/

ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.

VibroCut – Hibrit talaşlı imalat

İletişim bilgileri



Dr.-Ing. Oliver Georgi

oliver.georgi@vibrocut.de

+49 371 335656-0



VibroCut GmbH

Annaberger Str. 240
09125 Chemnitz
Germany

www.vibrocut.de

„VibroCut combines technique and technology for hybrid machining“

ISO 16016 uyarınca koruma notunu dikkate alın, özellikle bir sınai mülkiyet hakkının tescili durumunda.