

**BÖHLER W300****OSMANLI**  **BÖHLER**

**SICAK İŞ TAKIM ÇELİĞİ**  
**OSMANLI ALAŞIMLI ÇELİKLER SAN.VE TİC. LTD.ŞTİ.**

## Sıcak iş Çeliklerinin Başlıca Özelliklerinin Karşılaştırılması

| BÖHLER                  | Yüksek Sıcaklık Dayanımı                                                                                                      | Yüksek Sıcaklık Tokluğu | Yüksek Sıcaklık Aşınma Dayanımı | İşlenebilirlik |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------|
| BÖHLER W100             |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W300<br>ISODISC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W300<br>ISOBLOC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W302<br>ISODISC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W302<br>ISOBLOC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W303<br>ISODISC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W303<br>ISOBLOC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W320<br>ISODISC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W321<br>ISODISC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W360<br>ISOBLOC® |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W400<br>VMR®     |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W403<br>VMR®     |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W500             |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W705             |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W720<br>VMR®     | Martenzit çelikler(martenzit sıcaklığı yaklaşık 480°C) ;bu formdaki çelikler ısı işlem yapılabilir çelikler ile kıyaslanamaz. |                         |                                 |                |
| BÖHLER W722<br>VMR®     |                                                                                                                               |                         |                                 |                |
| BÖHLER W750<br>VMR®     | Çökelme ile sertleştirilmiş çelik;bu formdaki çelik ısı işlem yapılabilir çelikler ile kıyaslanamaz.                          |                         |                                 |                |

Bu tablo çelik seçiminizde yardım olmak için hazırlanmıştır. Ancak yine de farklı uygulama türlerinin yarattığı gerilme koşulları dikkate alınmamıştır. Teknik danışma kurulumuz, çeliklerin kullanımı ve işlenmesi sürecindeki her türlü sorularınıza yardım etmekten mutluluk duyacaktır.

### Özellikler

Sıcak iş takım çeliği; yüksek darbe direnci, mükemmel sıcaklık dayanımı ve gerilme özellikleri olan, havada çok iyi sertleştirme özelliğine sahip , su ile soğutmaya elverişli bir sıcak iş takımçeliğidir.

BÖHLER W300'ün geliştirilmiş homojenliğe ve iyileştirilmiş tokluğa sahip **ISODISC** ve **ESR/ESU** teknolojisiyle üretilen **ISOBLOC** özel sınıf versiyonları da vardır.

### Uygulamalar

Hafif metallerin (alüminyum, çinko aşırımları vb.); basınçlı döküm ve metal ekstrüzyon kalıplarında; yüksek mukavemetli sıcak iş takımları, sıcak ekstrüzyon takımları ve kalıpları için; civata, somun, perçin vb. imalatında, döküm kalıpları ekipmanlarında, kalıp insörtlerinde, sıcak makas ağızlarında, plastik enjeksiyon kalıplarında kullanılır.

| Kimyasal Bileşim ( Ortalama % ) |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| C                               | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V    |
| 0,38                            | 1,10 | 0,40 | 5,00 | 1,30 | 0,40 |

### Standartlar

|                                       |                 |               |                       |
|---------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------------|
| EN / DIN<br>< 1.2343 ><br>X38CrMoV5-1 | AISI<br>H11     | UNS<br>T20811 | BS<br>BH11            |
| UNE<br>~ F5317<br>~ X37CrMoV5         | GOST<br>4Ch5MFS | JIS<br>SKD6   | UNI<br>X37CrMoV5-1 KU |
| AFNOR<br>Z38CDV5                      |                 |               |                       |

**Sıcak Şekillendirme****Dövme:**

**1100 - 900 °C arası (2012 ile 1652 °F)**

Fırında yavaş soğutma veya ısı yalıtım materyali.

**Isıl İşlem****Yumuşatma Tavlama:**

**750 - 800 °C (1382 ile 1472 °F)**

Yaklaşık 600 °C (1112 °F)'ye kadar saatte 10 ile 20 °C (saatte 50 ile 68 °F) oranla fırın içerisinde kontrollü yavaş soğutma; daha sonra ise havayla soğutma.

Tavlama sonrası sertlik: **Maksimum 205 HB.**

**Gerilim Giderme:**

**600 - 650 °C arası (1112 - 1202 °F)**

Fırında yavaş soğutma.

Geniş boyutlu veya karmaşık şekilli parçalarda gerilimi giderme.

Derinlemesine ısıtılmadan sonra doğal ortamda 1 - 2 saat tutunuz.

**Sertleştirme:**

**1000 ile 1040 °C arası (1832 ile 1904 °F)**

Yağ, tuz banyosu (500 ile 550 °C arası (932 ile 1022 °F), hava, vakum.

Tüm kesitte ısı eşitlendikten sonra tutma süresi: 15 ile 30 dakika.

Ulaşılabılır sertlik:

Yağda veya tuz banyosu ile 52 – 56 HRC,

Hava veya vakum ile 50-54 HRC

**Menevişleme:**

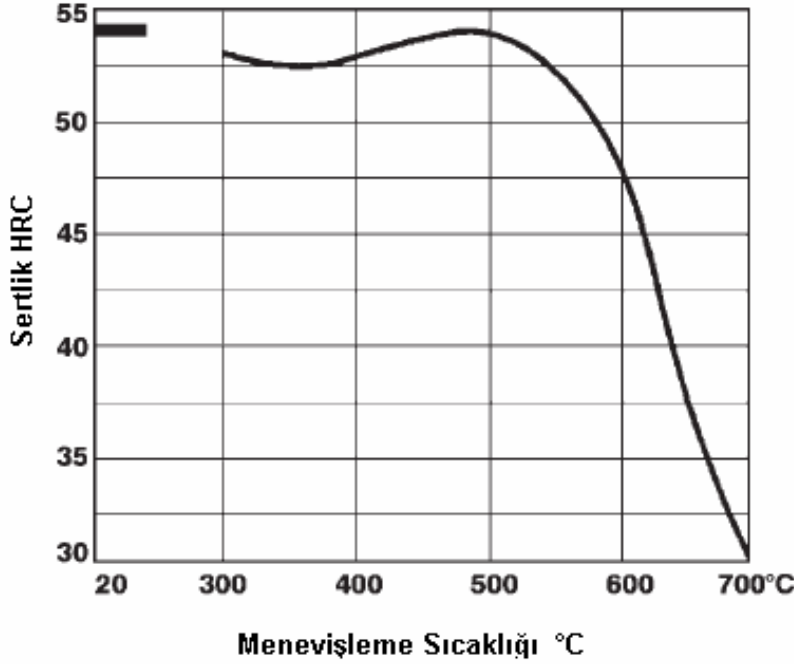
Sertleştirme işleminden hemen sonra yavaş olarak temperleme sıcaklığına ısıtma ve 2 saatten az olmamak üzere, parçanın her 20 mm kalınlığı için 1 saat fırında soğutma, daha sonra havada soğutma. En az iki kere menevişleme yapılması önerilir.

Gerilim giderimi için üçüncü menevişleme işleminin yapılmasında yarar vardır.

Birinci menevişleme; ikincil (sekonder) sertlik seviyesinin maksimum 30 °C (86 °F) üzerinde,

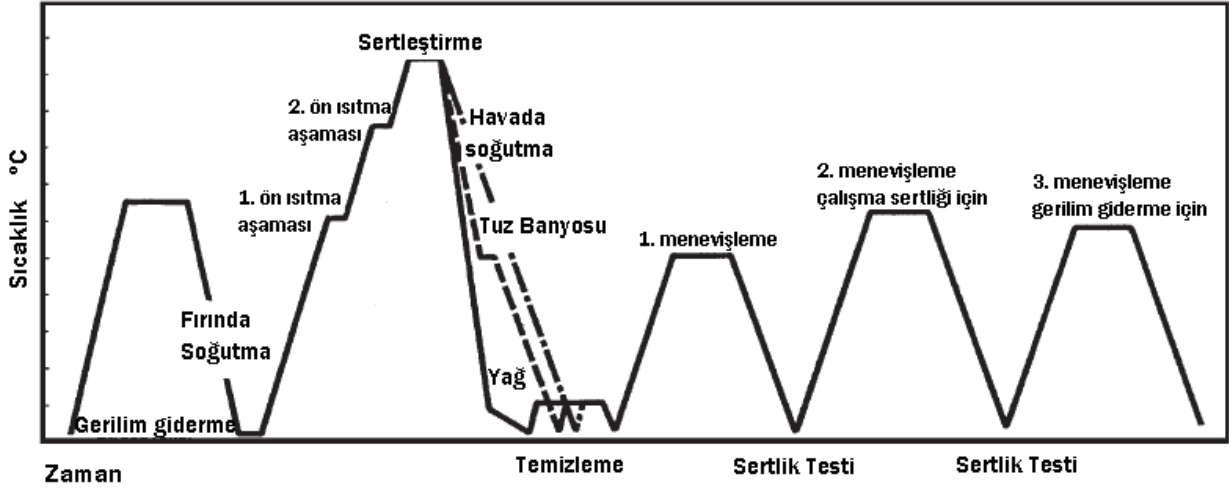
İkinci menevişleme; istenilen çalışma sertliğe ulaşmak için, meneviş diyagramında gösterilen değerlerde,

Üçüncü menevişleme ise; en yüksek menevişleme derecesinin 30 ile 50 °C (86 ile 122 °F) altında gerilim giderilmesi için yapılabilir.

**Menevişleme Diyagramı**

Sertleştirme sıcaklığı: 1020 °C

Numune Boyutu: Kare 50 mm

**Isıl İşlem Kademeleri****Yüzey Sertleştirme****Nitrasyon:**

Hem banyo hem de gaz olarak nitrürlemeye uygundur.

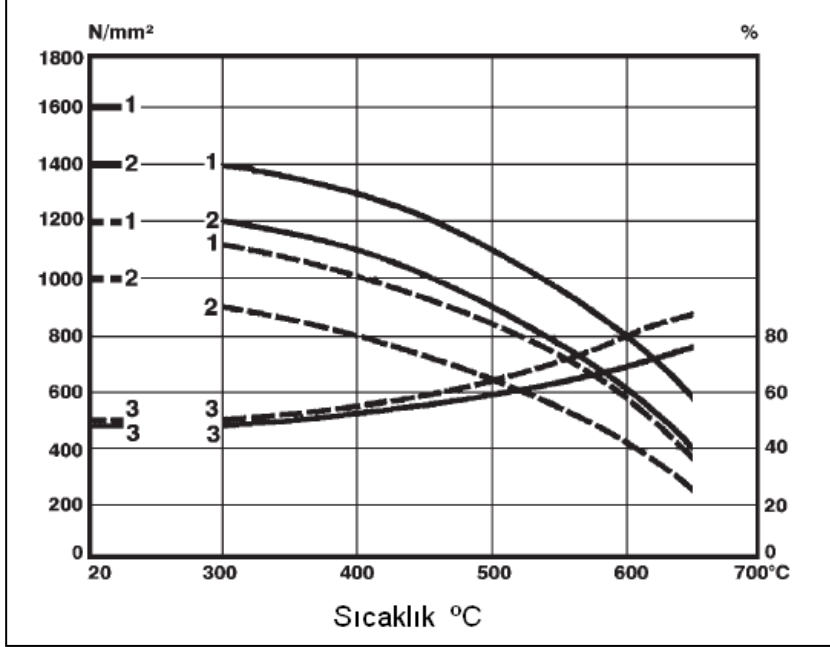
**Tamir kaynağı**

Kaynaklanma sonrasında takım çeliklerinin çatlaması genel bir durumdur.

Eğer kaynak kesinlikle yapılacaksa kaynak elektrot üreticisinin talimatnamesi kullanılarak uygulanmalıdır.

osmanlı

## Sıcaklık Dayanımı Tablosu



—— Isıl işlem görmüş 1600 N/mm²

--- Isıl işlem görmüş 1200 N/mm²

1...Çekme Dayanımı N/mm²

2...%0,2 Akma Dayanımı N/mm²

3...% olarak kesit daralması

**CCT Diyagramı (Continuous Cooling Transformation)**

| Kimyasal Bileşim % |      |      |       |       |      |      |      |      |
|--------------------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| C                  | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   | Ni   | V    |
| 0,39               | 0,97 | 0,43 | 0,015 | 0,006 | 5,01 | 1,14 | 0,21 | 0,35 |

Ostenitleme sıcaklığı:  
1030 °C

Tutma süresi: 15  
dakika

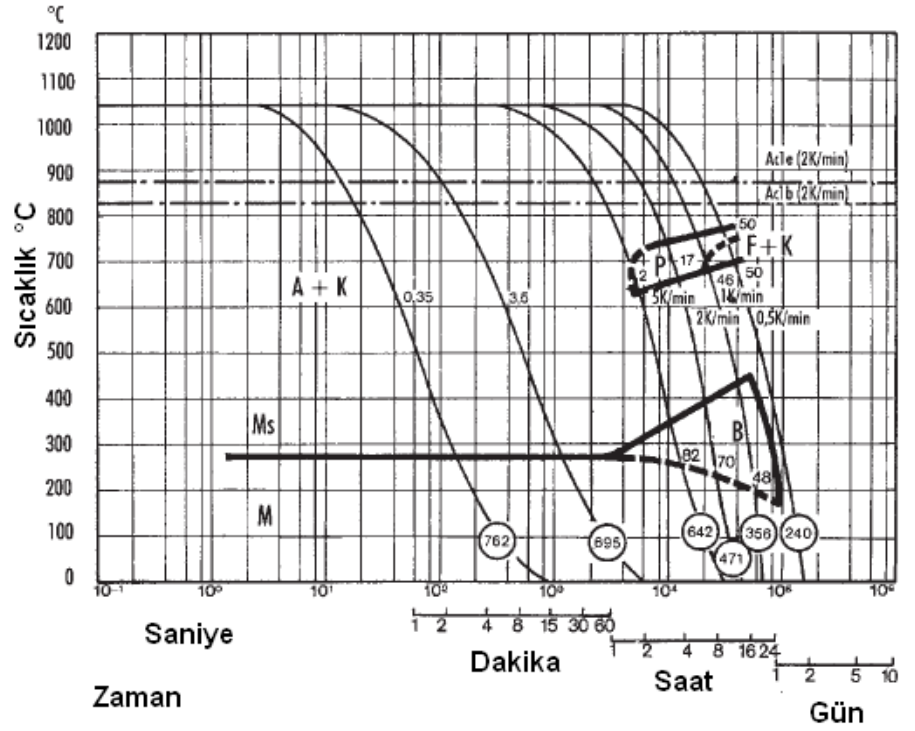
○ Vickers (HV) sertlik

2 .....46 : Faz yüzdeleri

0.35 ... 3.5 : Soğuma  
parametresi  
( $S \times 10^2$  de 800°C ile  
500°C arasındaki soğuma  
süresinde)

5... 0.5 K/dk : Soğuma  
oranı

K/dk olarak 800 – 500°C  
aralığında

**Faz Diyagramı**

A.....: Ostenit

B.....: Beynit

F.....: Ferrit

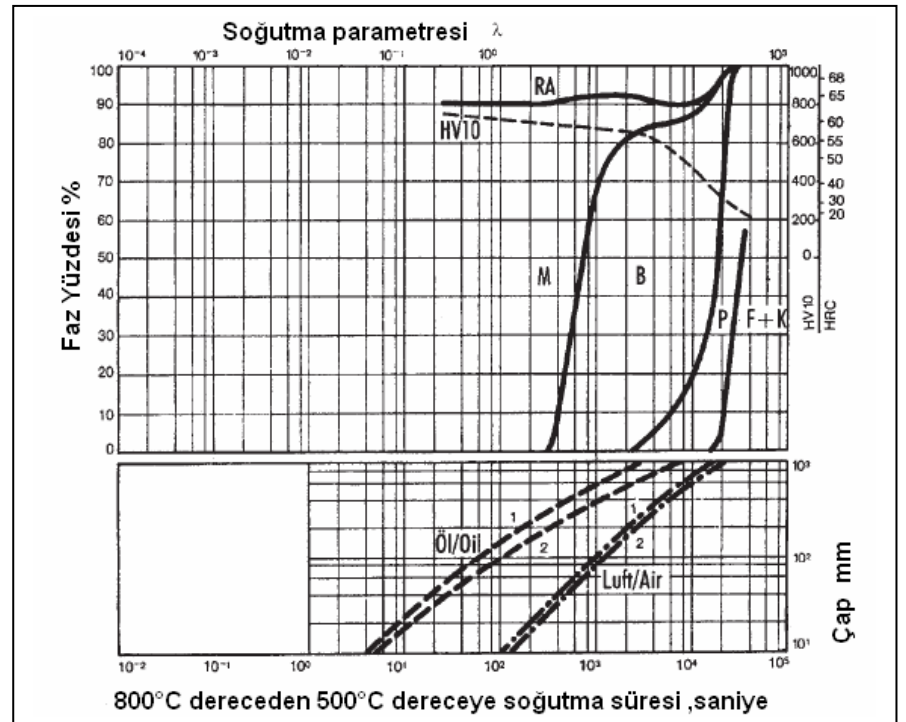
K.....: Karbür

M.....: Martensit

P.....: Perlit

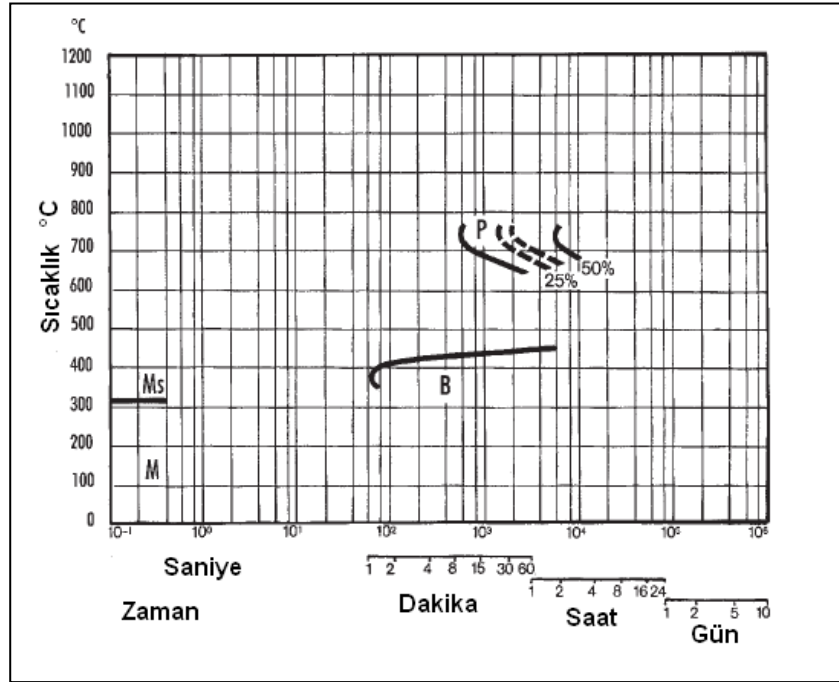
RA..: Kalıntı östenit

- - - - Yağda soğutma
- . . . . Havada soğutma
- 1....Kenar veya yüzey
- 2....Çekirdek



**TTT Diyagramı (Time Temperature Transformation)**

| Kimyasal Bileşim % |      |      |       |       |      |      |      |      |
|--------------------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| C                  | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Mo   | Ni   | V    |
| 0,39               | 0,97 | 0,43 | 0,015 | 0,006 | 5,01 | 1,14 | 0,21 | 0,35 |



Östenitleme derecesi: 1030 °C

Tutma süresi: 15 dakika





**İşleme Önerileri** (tavlama koşulları, ortalama değerler)  
**Karbit (karbür/sert metal) uçlu takımlarla Tornalama**

|                                                      |                            |                            |                            |                           |
|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Kesme derinliği mm.                                  | 0.5 – 1                    | 1 – 4                      | 4 – 8                      | 8 üstü                    |
| Besleme mm / devir                                   | 0.1 – 0.3                  | 0.2 – 0.4                  | 0.3 – 0.6                  | 0.5 – 1.5                 |
| BÖHLERIT sınıfı                                      | SB10, SB20                 | SB10, SB20, EB10           | SB30, EB20                 | SB30, SB40                |
| ISO sınıfı                                           | P10, P20                   | P10, P20, M10              | P30, M20                   | P30, P40                  |
| <b>Kesme hızı (m/dk.)</b>                            |                            |                            |                            |                           |
| Takma uçlu kesiciler<br>Kenar ömrü: 15 dk.           | 310 – 200                  | 220 – 130                  | 180 – 100                  | 120 – 50                  |
| Lehimli karbit uçlu takımlar<br>Kenar ömrü: 30 dk.   | 260 – 150                  | 210 – 100                  | 130 – 85                   | 90 – 50                   |
| Kaplamalı takma uçlu kesiciler<br>Kenar ömrü: 15 dk. |                            |                            |                            |                           |
| BÖHLERIT ROYAL 121<br>BÖHLERIT ROYAL 131             | 300'e kadar<br>240'a kadar | 270'e kadar<br>175'e kadar | 195'e kadar<br>135'e kadar | 125'e kadar<br>70'e kadar |
| Lehimli karbit uçlu takımlar için kesme açıları      |                            |                            |                            |                           |
| Talaş açısı                                          | 12°                        | 12°                        | 12°                        | 12°                       |
| Boşluk açısı                                         | 6° – 8°                    | 6° – 8°                    | 6° – 8°                    | 6° – 8°                   |
| Eğim açısı                                           | 0°                         | -4°                        | -4°                        | -4°                       |

**HSS\* ile Tornalama**

|                        |                       |         |         |         |           |
|------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|-----------|
| Kesme derinliği mm.    | 0,5                   | 3       | 6       | 10      | 10 üzeri  |
| Besleme mm/ devir      | 0,1                   | 0,5     | 1,0     | 1,5     | 1,5 üzeri |
| HSS*-sınıfı BÖHLER/DIN | S700 / DIN S10-4-3-10 |         |         |         |           |
| Kesme hızı (m/dk.)     |                       |         |         |         |           |
| Kenar ömrü: 60 dk.     | 45 – 30               | 30 – 22 | 22 – 18 | 18 – 12 | 16 – 8    |
| Talaş açısı            | 14°                   | 14°     | 14°     | 14°     | 14°       |
| Boşluk açısı           | 8°                    | 8°      | 8°      | 8°      | 8°        |
| Eğim açısı             | -4°                   | -4°     | -4°     | -4°     | -4°       |

\*HSS: Yüksek Hız Çeliği

**Karbit uçlu kesicilerle frezeleme**

|                            |              |                 |
|----------------------------|--------------|-----------------|
| Besleme mm/diş             | 0.2'ye kadar | 0.2 – 0.4 arası |
| <b>Kesme hızı (m/dk.)</b>  |              |                 |
| BÖHLERIT SBF/ISO P25       | 150 – 100    | 110 – 60        |
| BÖHLERIT SB40/ISO P40      | 100 – 60     | 70 – 40         |
| BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35 | 130 – 85     | -               |

**Karbit uçlu takımlarla delme**

|                          |             |             |             |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Delik çapı mm.           | 3 – 8       | 8 – 20      | 20 – 40     |
| Besleme mm/ devir        | 0.02 – 0.05 | 0.05 – 0.12 | 0.12 – 0.18 |
| BÖHLERIT / ISO sınıfı    | HB10/K10    | HB10/K10    | HB10/K10    |
| <b>Kesme hızı (m/dk)</b> |             |             |             |
|                          | 50 – 35     | 50 – 35     | 50 – 35     |
| Uç açısı                 | 115° – 120° | 115° – 120° | 115° – 120° |
| Boşluk açısı             | 5°          | 5°          | 5°          |

## Fiziksel Özellikler:

## Özgül ağırlık

|                     |      |                    |
|---------------------|------|--------------------|
| 20 °C'de (68 °F)    | 7,80 | kg/dm <sup>3</sup> |
| 500 °C'de (932 °F)  | 7,64 | kg/dm <sup>3</sup> |
| 600 °C'de (1112 °F) | 7,60 | kg/dm <sup>3</sup> |

## Özgül ısı

|                     |     |          |
|---------------------|-----|----------|
| 20 °C'de (68 °F)    | 460 | J/(kg.K) |
| 500 °C'de (932 °F)  | 550 | J/(kg.K) |
| 600 °C'de (1112 °F) | 590 | J/(kg.K) |

## Elektrik Direnci

|                     |      |                        |
|---------------------|------|------------------------|
| 20 °C'de (68 °F)    | 0,52 | Ohm.mm <sup>2</sup> /m |
| 500 °C'de (932 °F)  | 0,86 | Ohm.mm <sup>2</sup> /m |
| 600 °C'de (1112 °F) | 0,96 | Ohm.mm <sup>2</sup> /m |

## Elastisite modülü

|                     |                     |                   |
|---------------------|---------------------|-------------------|
| 20 °C'de (68 °F)    | 215x10 <sup>3</sup> | N/mm <sup>2</sup> |
| 500 °C'de (932 °F)  | 176x10 <sup>3</sup> | N/mm <sup>2</sup> |
| 600 °C'de (1112 °F) | 165x10 <sup>3</sup> | N/mm <sup>2</sup> |

20 °C (68 °F) ile aşağıdaki derecelerde, 10<sup>-6</sup> m/(m.K) Isıl Genleşme

| 100 °C<br>212 °F | 200 °C<br>392 °F | 300 °C<br>572 °F | 400 °C<br>752 °F | 500 °C<br>932 °F | 600 °C<br>1112 °F | 700 °C<br>1292 °F |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 11,5             | 12,0             | 12,2             | 12,5             | 12,9             | 13,0              | 13,2              |

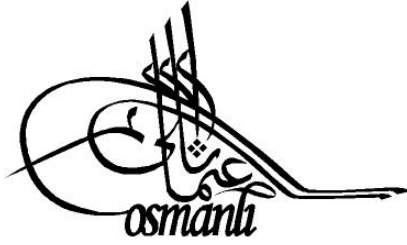
## Isıl iletkenlik sıcaklıkları, W/(m.K)

| Durum                                  | Derece           |                  |                  |                  |                  |                   |                   |
|----------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                                        | 100 °C<br>212 °F | 200 °C<br>392 °F | 300 °C<br>572 °F | 400 °C<br>752 °F | 500 °C<br>932 °F | 600 °C<br>1112 °F | 700 °C<br>1292 °F |
| Sertleştirilmiş<br>ve<br>Menevişlenmiş | 26,0             | 27,7             | 28,9             | 29,5             | 29,5             | 29,1              | 29,2              |

---

Bu ürün anlatım/veri katalogunda belirtilmeyen uygulama ve işlem adımları olması durumunda, müşterilerden her bir münferit olayda tarafımıza danışması talep edilmektedir.

---



**OSMANLI**  **BÖHLER**

**OSMANLI ALAŞIMLI ÇELİKLER SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.**

Esenkent Mah. Dudullu OSB

DES Sanayi Sitesi 1. Cad. D-5 Blok No:13

34776 Ümraniye / İstanbul

Tel: +90 (216) 313 90 60

Fax: +90 (216) 313 66 60

E-mail: [info@osmanli-bohler.com](mailto:info@osmanli-bohler.com)

[www.osmanli-bohler.com](http://www.osmanli-bohler.com)

---

Bu broşür içeriğindeki veriler sadece genel bilgi içindir ve dolayısıyla şirket üzerinde bağlayıcılığı bulunmamaktadır. Bu tür veriler bağlayıcı olarak, yalnızca bir kontrat ile açıkça beyan edilmiş olması halinde kabul edilecektir. Ürünlerimizin imalatında insan sağlığına veya ozon tabakasına zararlı içerikler kullanılmamaktadır.

---