

# ROVALMA

THE STEEL INNOVATOR



EFICAST 4-ER  
Yüksek Kaliteli Yüksek  
Performanslı  
Sıcak İş Takım Çeliği

# EFICAST 4-ER

EFICAST 4-ER, yüksek sıcaklıkta üst düzey mekanik özelliklere, yüksek tokluk ve esnekliğe ve aynı zamanda iyi işlenebilirlik ve parlatılabilirlik ile birlikte yüksek temperleme direncine sahip, yüksek kaliteli, yüksek performanslı, sıcak iş takım çeliğidir. EFICAST 4-ER, kullanıldığı dökümler ve kalıpların daha uzun ömürlü olmasını sağlayan özel bir termo-mekanik işlem sayesinde çok yüksek tokluk seviyeleri ve ısıl yorulma mukavemetinin yanı sıra yüksek seviyede saflık ve mikro temizlik sunar.

## Uygulamalar

EFICAST 4-ER'nin ana uygulamaları şunlardır: hafif alaşımların kalıp dökümü için kullanılan büyük dökümler ve kalıplar, astarlar, baskı yastıkları, gömlek tutucular ve mandreller gibi alüminyum ekstrüzyon aletleri. Aynı zamanda sürgü, zımba, dairesel kesim için dövme presleri ve bıçakları veya yüksek polisaj ve tokluk gerektiren plastik enjeksiyon kalıp ek parçaları (insertler) gibi uygulamalar için kullanılır. Daha zorlu uygulamalar için EFICAST 4-RR mevcuttur.

## Tipik Kompozisyon (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,40	1,00	0,35	5,25	1,40	0,90

## Fiziksel ve Mekanik Özellikler

Özellikler	300 K	Birim
Yoğunluk	7,8	g/cm <sup>3</sup>
Mekanik Direnç	1470	MPa
Akma Dayanımı %0,2	1270	MPa

Tabloda verilen değerler, 44-46 HRC sertlik seviyesinde uygun şekilde ısıl işlem görmüş malzemeler için genel değerlerdir ve maksimum veya minimum değerleri yansıtmazlar. Sunulan değerler 705 x 350 mm'lik bir çubuğun merkezinden alınan numunelerde elde edilmiştir.

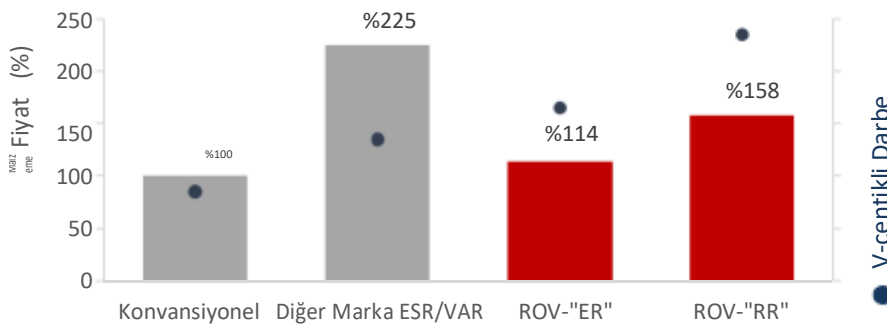
## Termal Özellikler

Özellikler	293 K	473 K	673 K	Birim
Lineer Isıl Genleşme Katsayısı		11,9	12,6	$\times 10^{-6}/K$
Isıl İletkenlik	25,2	26,3	27,9	W/m·K

Tablolarda verilen değerler, 44-46 HRC sertlik seviyesinde uygun şekilde ısıl işlem görmüş malzemeler için genel değerlerdir ve maksimum veya minimum değerleri

yansıtmazlar. Isıl iletkenlik değerleri, lazerle ölçülen ısıl yayılım değerleri baz alınarak hesaplanmıştır. Sunulan değerler 705 x 350 mm'lik bir çubuğun merkezinden alınan numunelerde elde edilmiştir.

## Fiyat Karşılaştırması

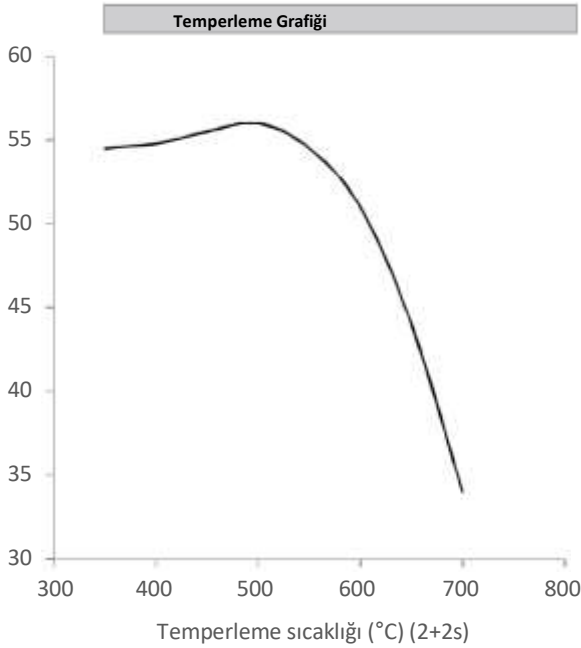
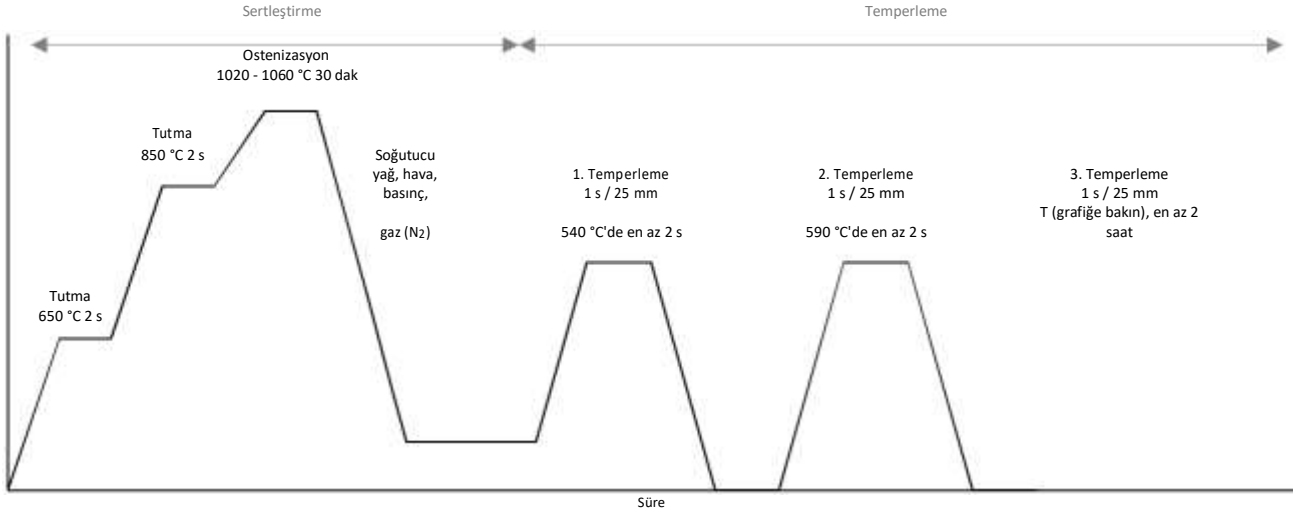


Rovalma ürünleri için, V-çentikli Darbe testi değerleri, 705 x 350 mm'lik bir çubuğun merkezinden alınmış ve 30 dakika boyunca 1020 °C'de sertleştirilmiş, havayla soğutulmuş ve iki kez temperlenmiş numunelerde elde edilmiştir. Nihai sertlik 44-46 HRC'dir.

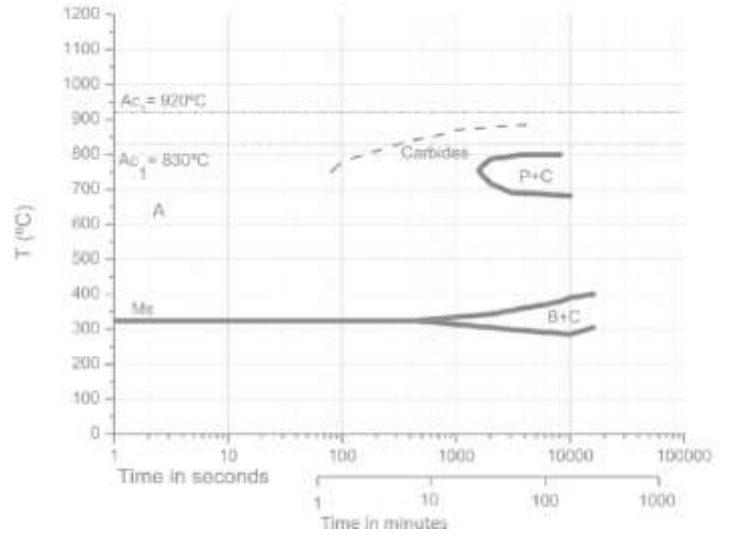
Konvansiyonel ESR ve Diğer Marka ESR/VAR için, yayınlanmış verilerin baz alındığı darbe değerlerinin ortalaması alınmıştır ve malzeme fiyatlarıysa bu malzemeleri satın alanlar tarafından belirtilen fiyat bilgilerine dayanır.

\*Bu belgenin orijinal İngilizce aslı ile burada verilen bilgilerin Türkçe çevirisi arasında tutarsızlık olması durumunda, İngilizce versiyon geçerli olacaktır.

# Isıl İşlem



Östenitleme sıcaklığı, 1020 °C 30 dak									
%C	%Cr	%Mo	%V	%Si	%Mn	%P	%S	N <sub>2</sub> (ppm)	O <sub>2</sub> (ppm)
0,41	5,27	1,37	0,93	0,95	0,34	0,007	0,0013	56	14



## Kaynak Prosesi

### ■ Sertleştirilmiş Malzemenin Birleştirilmesi ve Yüzeylemesi

Çekirdek 500 - 550 °C'ye ulaşana kadar parçaya ön ısıtma uygulayın. Parçayı, 400 - 550 °C arasındaki bir sıcaklıkta tutarak kaynak yapın, gerekirse yeniden ısıtın. Her bir kaynak dikişinden sonra, alanın katılaşmasından ve soğumasından kaynaklanan gerilmeleri azaltmak için bir kaynak sonrası dövme işlemi uygulayın. Kaynak işleminden sonra, parçaları (parçanın geometrisine ve yapılan kaynak miktarına bağlı olarak) bir veya iki temperleme döngüsüne tabi tutun.

### ■ Tavlanmış Malzemenin Birleştirilmesi ve Yüzeylemesi

Parçayı doğrudan kaynak yapın, her bir kaynak dikişinden sonra, alanın katılaşmasından ve soğumasından kaynaklanan gerilmeleri azaltmak için bir kaynak sonrası dövme işlemi uygulayın. Parça soğumadan önce 800 - 830 °C'de bir tavlama işlemi uygulayın.

## Nitrüleme

- EFICAST 4-ER hem banyo hem de gaz yoluyla nitrülenebilir.
- Deformasyonlardan ve yapısal değişimlerden kaçınmak için, ikinci/üçüncü temperleme döngüsünün nitrüleme işleminin yapılacağı sıcaklığın 10-20 °C üzerinde yapılması önerilir.
- Bu husus, TiN gibi yüzey kaplama malzemeleri veya 500 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda uygulanması gereken diğer ürünler için geçerlidir.

# Birinci Sınıf Takım Malzemelerinin Tasarım ve Üreticisi

ROVALMA, S.A. kalıp çeliklerinde yenilikçi bir yaklaşım sunar. Kapsamlı araştırmalar, yenilikçi tasarım ve geliştirme, en yeni üretim teknikleri ve aynı zamanda detaylı kalite kontrolü sayesinde, malzeme şekillendirme süreçlerine dair bilgi birikiminde büyük ilerlemeler kaydettik ve malzemelerimizin üretimi ve belirli bir uygulamaya dönük optimum kullanımıyla ilgili önemli yöntem bilgisine sahibiz. Sonuç olarak, size soğuk ve sıcak iş malzeme şekillendirme süreçleri için **birinci sınıf takım çelikleri** ve her boyutta teknik destek sunabiliriz.

Yüksek Performanslı Takım Çeliklerimizi size özel uygulamalarınız için kullanımınıza sunmaktan gurur duyuyoruz. En yeni bilgiler için bizimle iletişime geçmekten çekinmeyin.

## Uygulama Mühendisliği Hizmeti

ROVALMA'nın Yüksek Performanslı Takım Çeliklerinin avantajları ve potansiyellerini tam olarak değerlendirebilmeleri için müşterilerimize Uygulama Mühendisliği Hizmeti sunuyoruz. Son derece yüksek nitelikli ve konusunda uzman mühendislerimiz, dilediğiniz takdirde uygulamanız için optimize edilmiş kaliteyi seçmenizde size yardımcı olabilir ve bazı teknik önerileri sunabilir. Müşterilerimize rekabet avantajını artırma ve maliyet verimliliğini mümkün olan en üst boyuta taşımada destek olmak bizim öncelikli görevimizdir.

Bu servisimize doğrudan erişmek için [ae-fast@rovalma.com](mailto:ae-fast@rovalma.com) adresine e-posta gönderebilirsiniz.



ROVALMA, S.A. burada sunulan malzemelerin kullanımı ile ilgili birçok uygulama için çok sayıda devam eden araştırma yürütmektedir. Bu araştırma, belirli bir işleme dair bilgilerde önemli gelişmeleri ve bu sayede belirli bir uygulama için malzemelerin mümkün olan en iyi şekilde kullanımına ilişkin önemli bilgileri de beraberinde getirmektedir. Belirli bir uygulamayla ilgili en yeni bilgiler için ROVALMA, S.A. ile iletişime geçmenizi önemle tavsiye ederiz.

**Rovalma S.A.**  
HT  
C/ Apol-lo, 51  
08228 Terrassa (Barcelona)  
İSPANYA  
Tel. (+34) 935 862 949

Faks (+34) 935 881 860

**Rovalma S.A.**  
Merkez Ofis  
C/ Collita, 1-3  
08191 Rubí (Barcelona)  
İSPANYA  
Tel. (+34) 935 862 949

Faks (+34) 935 881 860

**Rovalma GmbH**  
Almanya Ofisi  
Geibelstraße 5  
12205 Berlin  
ALMANYA  
Tel. +49 (0)30 810 59 717  
Faks +49 (0)30 810 59  
715

[www.rovalma.com](http://www.rovalma.com)

© ROVALMA, S.A. 2017. Tüm hakları saklıdır. Bu broşür, ROVALMA, S.A tarafından açıkça izin verilmeksizin, tamamen veya kısmen çoğaltılamaz, kopyalanamaz, dağıtılamaz veya değiştirilemez. Özellikle, bağlamdan bağımsız olarak, burada verilen bilgilerin içeriğini değiştirmek ve/veya kullanmak yasaktır. **UYARI:** Burada verilen tüm bilgiler sadece genel bilgi verme amaçlıdır. İdeal bir takım çeliğinin seçimi, ilgili işlem parametreleri, izin verilen toleranslar ve diğer üretim süreci faktörleri, çalışma koşulları ve tercihlerini içeren birçok faktöre bağlıdır. **Sorumluluk Reddi:** Bu belgede sunulan tüm bilgiler, eksiksiz olduğu, hatasızlığı, doğruluğu, güncelliği, bireysel yorumlamaları, satılabilirliği veya herhangi bir amaç için uygunluğu ile ilgili olarak, "OLDUĞU GİBİ" ve "Mevcut olduğu gibi" ve hiçbir garanti olmaksızın, açık veya zımni sağlanır ve bu belgede yer alan hiçbir beyan ROVALMA, SA açısından bağlayıcı değildir. Tüm bilgilere uyma veya uymama riskinin Okuyucuya/Aliciya ait olduğu kabul edilmiştir.