

# ROCAR®

## Silisyum karbür

Makine ve cihazlar  
için özel malzemeler

# CeramTec Czech Republic, s.r.o.

ROCAR®  
uzmanı – Silisyum karbür  
bazlı gelişmiş seramik



CeramTec Czech Republic, s.r.o şirketindeki üretim 1994 yılında, ana firma CeramTec, Silisyum karbür (SiC) temelli teknik seramik imalatını Almanya'daki Selb şehrinden Šumperk'e taşıdığına başlamıştır.

Tesis, birkaç yıl içerisinde ikinci bir üretim hattı ile genişletilmiş, ve bu sıhhi tesisat conta plakası hattı, alanındaki en büyük imalat kapasitelerden biri haline gelmiştir. Üretimin ağırlığını  $Al_2O_3$  alüminyum oksitten mamul plakaların taşlanması, parlatılması ve çıkış kontrolü oluşturmaktadır.



Günümüzde Šumperk fabrikası, üçyüzden fazla çalışanıyla Alman CeramTec grubunun en büyük yurtdışı tesisi olup, **ROCAR®** ticari markası altında silisyum karbür ile sipariş temelinde imalat üzerine uzmanlaşmış tek tesistir.



## CeramTec – Dünya çapında etkin, üretim ve tedarik firması



**AMERİKA**  
ABD  
Brezilya  
Meksika

**AVRUPA**  
Almanya  
Fransa  
Büyük Britanya  
İtalya  
Polonya  
Rusya  
İskandinav ülkeleri  
İspanya  
Çek Cumhuriyeti

**ASYA**  
Çin  
Kore  
Malezya  
Hindistan

# ROCAR® Silisyum Karbür

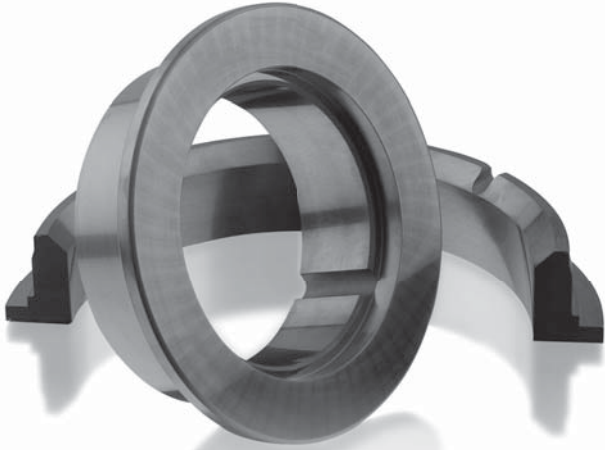
## Özel uygulamalar için malzeme

Silisyum karbür, oksit dışı seramik malzemeler grubuna dahil olup, sanayide üretilen en sert malzemelerden biridir.

Sıradışı sertliğini, silisyum ve karbon atomları arasındaki kovalent bağa borçludur. Bu güçlü bağ, aynı zamanda yüksek esneklik modülünü ve olağanüstü düşük ısıl genleşmesini de sağlamaktadır.

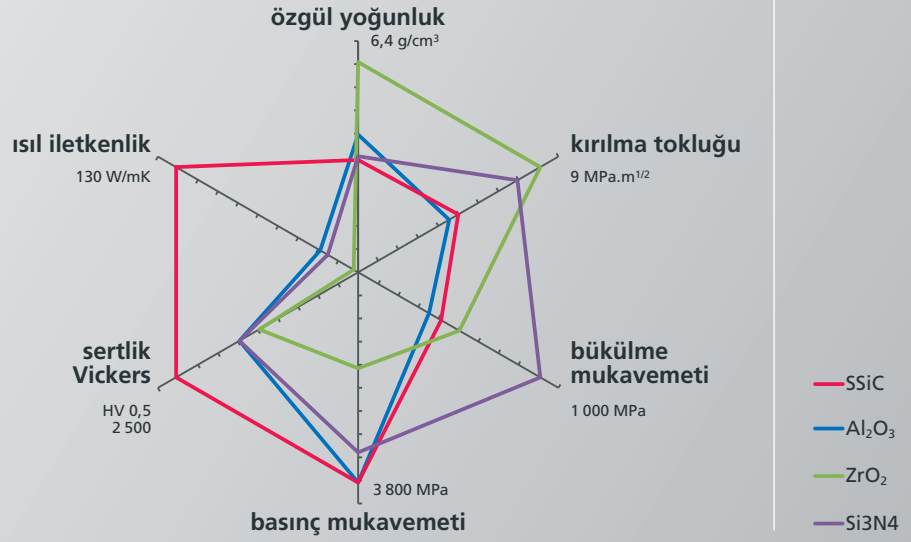
Silisyum karbür, ayrıca geniş bir ısı kapsamında hemen hemen sabit bir mukavemet ve çok yüksek derecede ısıl iletkenliği gösterir.

Silisyum karbür, elektrik özellikleri açısından, yarı iletken maddeler grubuna dahildir.



### Silisyum karbürün spesifik özellikleri

- Yüksek ısıl dayanım – 1350/1800 °C.
- Korozyon mukavemeti.
- Yüksek seviye sertlik.
- Tüm ısı aralığında yüksek mukavemet (-270 °C den +1 800 °C ye kadar).
- Mükemmel ısıl iletkenlik.
- Düşük ısıl genleşme.
- Düşük özgül yoğunluk.



### Silisyum infiltre edilmiş silisyum karbür RBSiC/SiSiC

Bu malzemede, SiC yapısında bulunan orijinal matris yapılı gözenekler, infiltrasyon işlemi esnasında metal silisyum ile doldurulur. Bu esnada ayrıca ikincil SiC de oluşur ve malzeme bu sayede mükemmel mekanik özellikler ve aşınmaya mukavemet kazanır.

Yakma sırasında minimum küçülme sayesinde, dar toleranslara ulaşarak büyük ve komplike parça üretiminde kullanılabilir. Ancak silisyum içeriği azami çalışma sıcaklığını 1 350 °C'ye kısıtlar ve kimyasal dayanıklılık yaklaşık pH 10 a kadardır.

#### Malzeme varyasyonları:

ROCAR® SiG, ROCAR® SiF,  
ROCAR® Therm G, ROCAR® Therm F

### Sinterlenmiş silisyum karbür SSiC

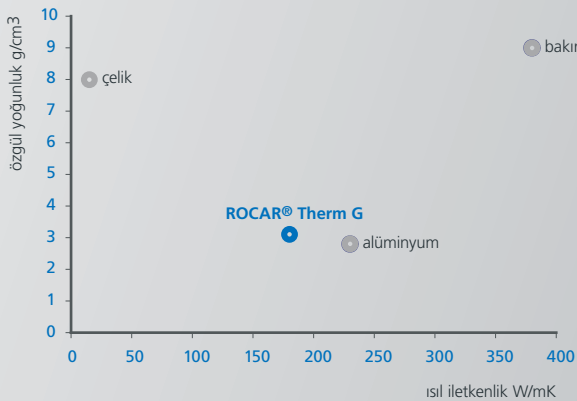
Sinterlenmiş silisyum karbür, ön preslenmiş, çok ince SiC granüllerinin 2 000 °C ısıda fırınlanması ile, malzeme çekirdekleri arasında çok güçlü sinterli bağlar oluşturularak elde edilir.

Önce ızgara yoğunlaşır, sonra gözeneklilik azaltılır ve en son olarak SiC çekirdekleri arasında sinterli bağlar oluşur. Bu yakma işleminde ürün büyük ölçüde, yaklaşık % 20 kadar küçülür.

Ortaya çıkan malzeme tek fazlı ve SiSiC'den daha sağlamdır, ısı ve kimyasal mukavemeti daha yüksektir.

#### Malzeme varyasyonları:

ROCAR® S1,  
ROCAR® G5



malzeme	ısıl iletkenlik W/mK	özgül yoğunluk g/cm <sup>3</sup>
ROCAR® Therm G	180	3,1
çelik	15	8
alüminyum alaşımları	230	2,8
bakır	380	9

# ROCAR® Silisyum Karbür

Ağır şartlarda uygulamalar için malzeme

ROCAR® silisyum karbürü dengeli özellikleri ile birçok sanayi alanında, enerji sektörü, çevre koruma, gıda, ilaç, teknoloji ve şahısların balistik koruması alanlarında kullanım bulur.



Yanma gazları parametreleri ölçümü için ölçüm çarkı



Agresif çalışma maddeleri veya yanma gazları için borular ve vana parçaları



Aşındırıcı sıvılar için flanşlı spiral düzeler

## Mekanik conta rulman halkaları

Silisyum karbür mükemmel özellikleri ile tribolojik uygulamalar için temel malzemeyi oluşturur.

En zor şartlarda kullanılan conta halka imalatı uzmanlık konumuzdur- kompresör contaları, gaz contaları, su türbini contaları, (klasik ve düzeli) gemi motoru contaları ve başka özel tip conta halkaları.

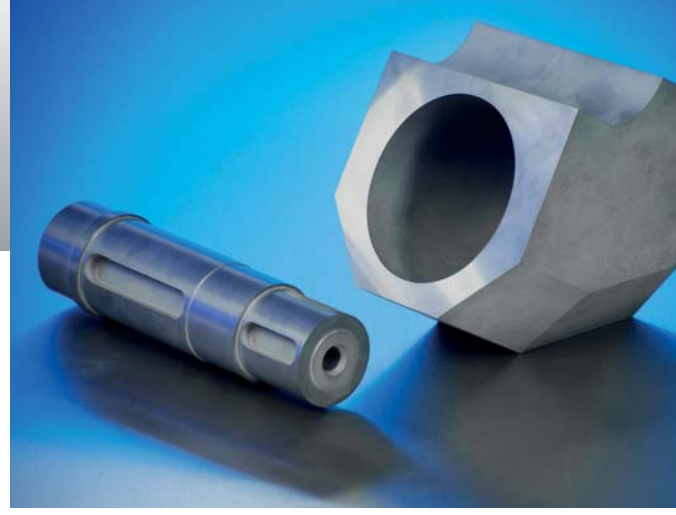
Gemi mili contaları için çapı 1000 mm'den büyük ROCAR® monolitik halkaların dünyada benzerleri yoktur.

## Kaymalı yataklar

Yüksek derece aşındırıcı veya kimyasal açıdan agresif çalışma maddeleri için kullanılan pompalarda, ROCAR® malzemesinden mamul aksiyal ve radyal yataklar sıklıkla kullanılabilir, tek çözümü oluşturur. Özellikle grafit içerikli ROCAR® G5 malzemesi, yetersiz yağlama şartları altında kayma özelliklerini iyileştirerek, yatakların dayanıklılığını artırırken, pompanın başlatılması esnasında oluşan sürtünme güçlerini önemli oranda azaltır.

## Düzeler

Kimya ve enerji sanayinde zor çalışma şartları için kimyasal mukavemeti ve aşınmaya dayanıklılığı ile öne çıkan ROCAR® SiG veya ROCAR® S1 malzemelerinden mamul düzeler kullanılır. Kömürlü termik santrallerin kükürt giderme birimlerinde standart olarak çok yüksek kullanım ömürlü, yüksek performanslı spiral veya teğetsel düzeler kullanılır. Düzeler flanşlı veya yivli olarak üretilir.



### Balistik koruma

Çok yüksek seviye sertlik, mekanik sağlamlık, düşük özgül yoğunluk ve uygun fiyatı ile silisyum karbür, özellikle de SSiC versiyonu, kişi, araç ve uçakların balistik korumasında kullanılan modern malzemeler arasındadır.

### Makine parçaları, özel üretim

Makine sanayinde silisyum karbür, klasik malzemelerin aşırı yük sebebiyle kullanım ömürlerinin kısaldığı veya hiç kullanılmadığı (örn. kimyasal korozyon, aşınma, yüksek ısılar veya basınç yükü) durumlarda kullanılır. Burada silisyum karbür, kombine yüklerde dahi klasik malzemelerden çok daha üstündür. ROCAR® malzemeleri gıda maddeleri ile doğrudan temas için FDA sertifikalıdır.

### Optik cihazlar

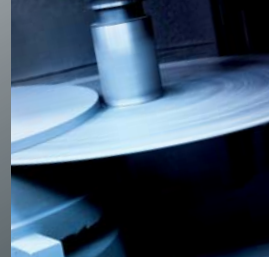
Çok hassas optik cihazların taşıyıcı yapılarında ROCAR® silisyum karbürü düşük ısı genleşmesi, düşük özgül ağırlığı ve yüksek sertliği sebebiyle kullanılır.

### Isıl teknoloji

ROCAR® Therm G ve F malzemeleri, yüksek ısı iletkenlikleri ile kimya sanayinde ısı dönüştürücü, soğutucu ve gaz veya sıvıların dolaylı ısıtılmasında kullanılan cihazlarda kullanılır. Gazlı fırınlarda silisyum karbürden mamul yakıcı son parçaları yaygın bir çözümdür. Enerji sektöründe, gerek yüksek ısı, gerek aşındırıcı kömür tozuna maruz kalan kömür yakıcısı uçlarında kullanılır.

# ROCAR® Silisyum Karbür

## Üretim prosesi



Yıllar içerisinde çeşitli malzemeler için üretim prosesleri optimum hale getirilerek yüksek güvenilirlik standardına ulaşılmıştır.

Üretim teknolojilerimiz sayesinde SiSiC'den 700mm çap ve 700mm uzunluğa kadar kısıtlı parça üretebiliyoruz.

Müşterilerimiz ile yakın işbirliği ve edindiğimiz tecrübeler sayesinde ürün ve sistem tasarımında en uygun sonuçlara ulaşıyoruz. Bunun sonucunda başlangıçtan itibaren imalat giderlerini asgari seviyede tutabilmemiz mümkün oluyor.

Test numuneleri ve prototipler geliştirme merkezimizde imal ve test edilerek, seri üretim olgunluğuna erişene dek geliştirilmeye devam ediyor.



Seri üretim

Parça üretimi

GÖVDE HAZIRLAMA

KURU PRESLEME

İSOSTATİK PRESLEME

PİROLİZ

YEŞİL İŞLEME

TORNALAMA/FREZELEME

SİLİSYUM  
İNİLFTRASYONU  
(YAKLAŞIK 1600°C)

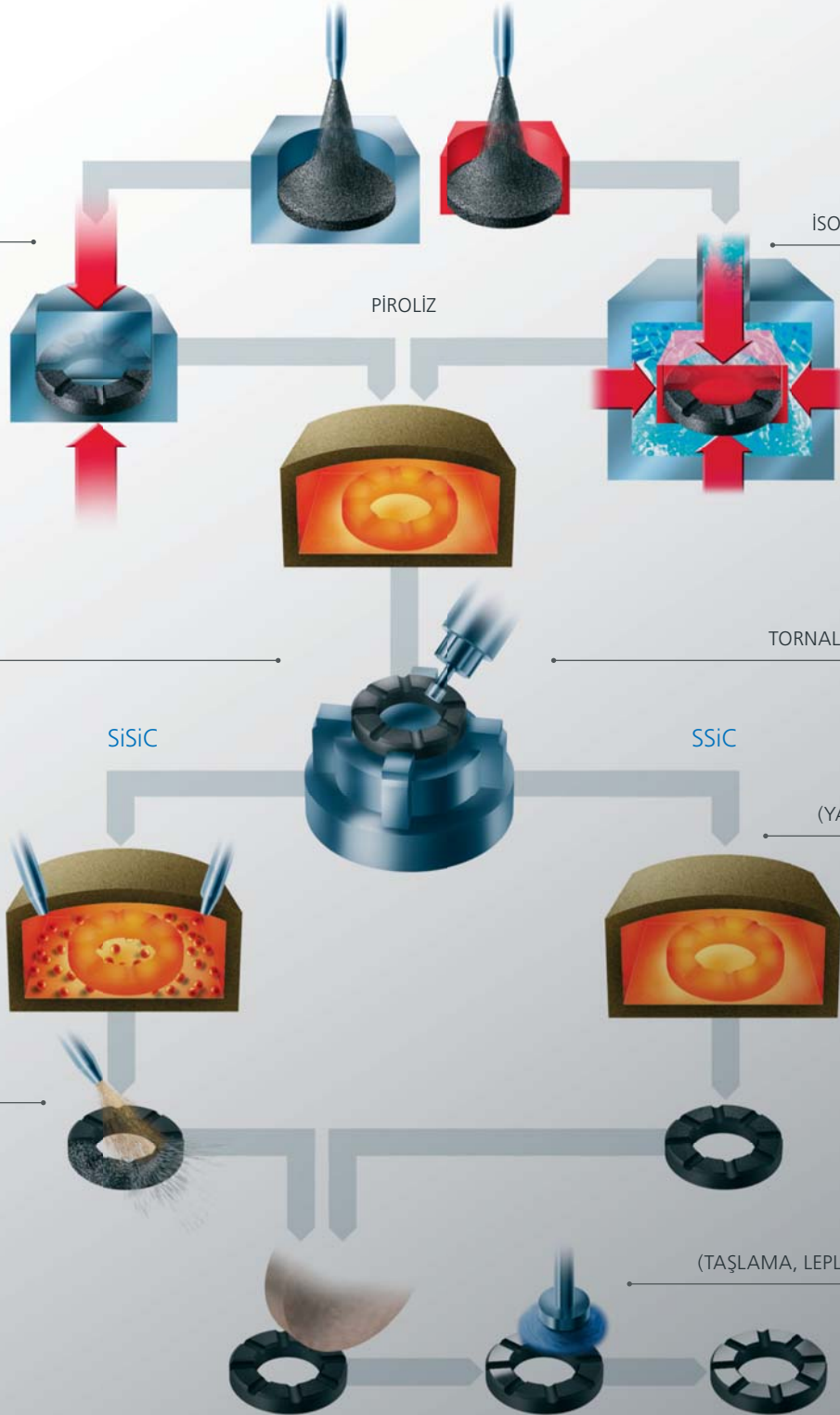
SiSiC

SSiC

SİNERLEME  
(YAKLAŞIK 2000°C)

KUMLAMA

SERT İŞLEME  
(TAŞLAMA, LEPELEME, PARLATMA)



# ROCAR® Silisyum Karbür

## Kalite Yönetimi

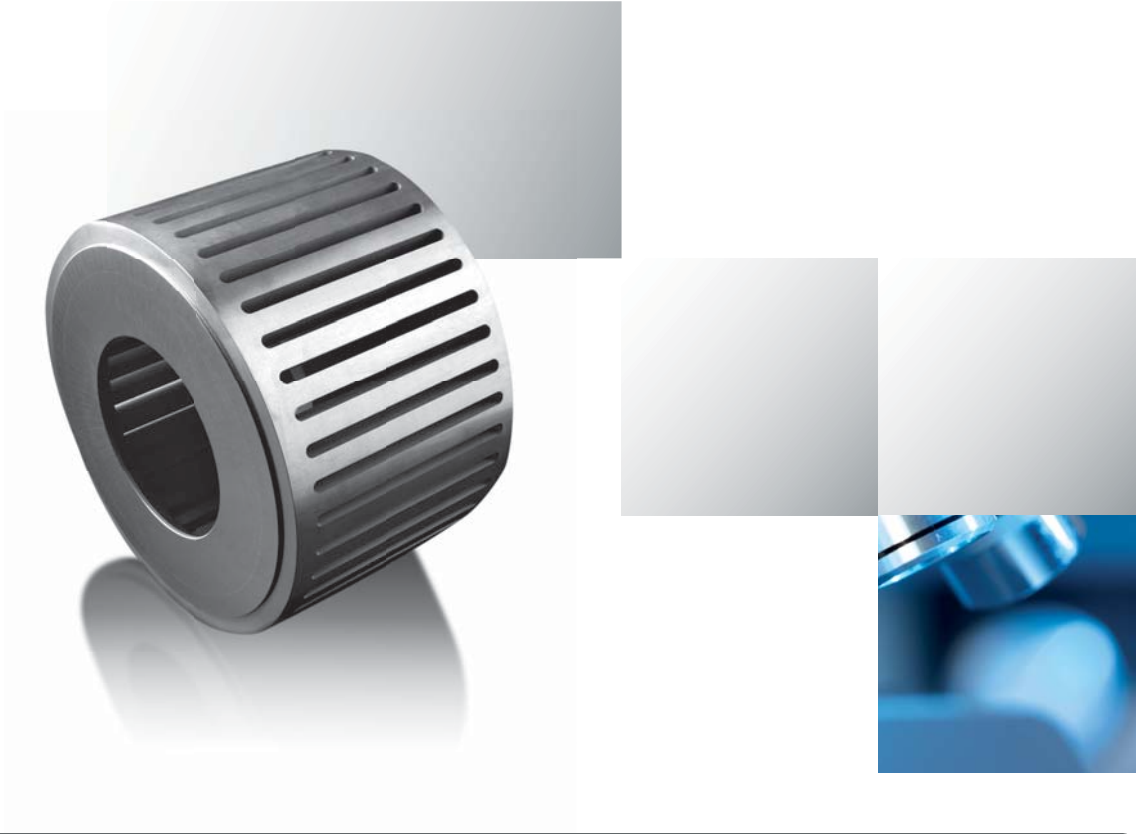


Malzemelerimizin mükemmel özellikleri ve uygulamaları, kesintisiz olarak laboratuvar ortamında optimum hale getiriliyor ve teknolojik üstünlüğümüzü arttırıyor.

Bugün elimizde erişkin, gider yükü açısından amacına uygun geliştirme ve üretim teknolojileri var.

ISO 9001 kalite ve ISO 14001 çevreyi koruma sistemleri sayesinde, en modern tesis yönetim teknolojilerini kullanmaktayız.

Gelişmiş prosesler ve sürekli denetlenen iş adımları sayesinde, müşteri spesifikasyonlarına göre yapılan seri üretimi, küçük seri ve parça üretimine eşdeğer hassasiyette yerine getirebiliyoruz.



## Mikro yapı

ROCAR® SIG



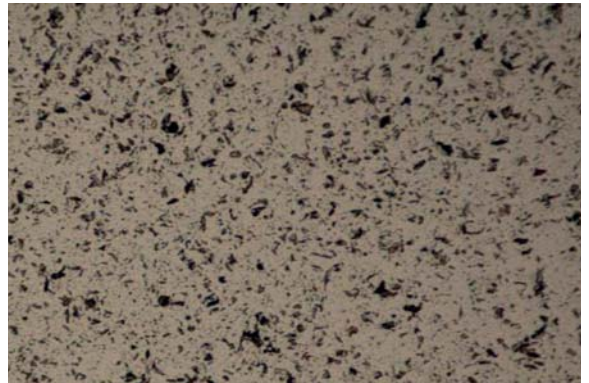
ROCAR® SIF



ROCAR® S1



ROCAR® G5



# ROCAR® Silisyum Karbür

## Mükemmel özellikler

Silisyum karbür olağanüstü sertlikte olup, mükemmel korozyon ve ısı mukavemet göstermektedir.

Mükemmel kayganlık özellikleri ve yüksek ısı iletkenliği ile, özellikle dinamik contalar için ideal bir tribolojik malzemedir.

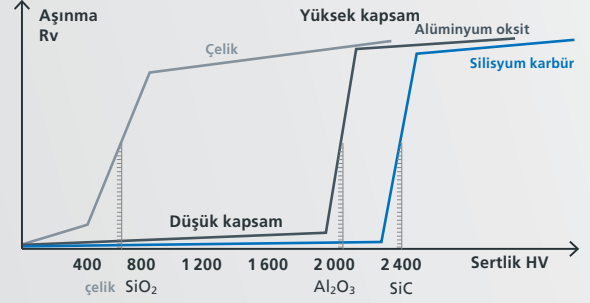
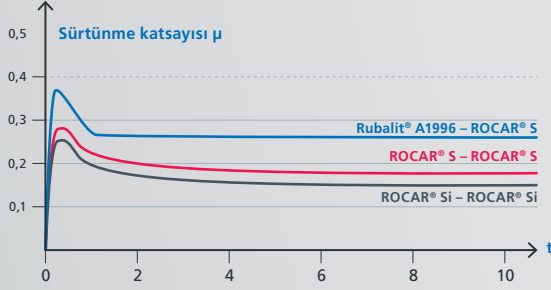
Marka	Malzeme	Özgül yoğunluk	Kapalı gözeneklilik (yaklaşık) <sup>2</sup>	20 °C ısıda bükülme mukavemeti	Basınç mukavemeti	Young esneklik modül	Sertlik Vickers HV 0,5	Kırılma tokluğu K <sub>IC</sub>	Weibull modülü	Poisson sabiti	
Malzeme özellikleri		Genel özellikler		Mekanik özellikler							
Birim		g/cm <sup>3</sup>	Vol. [%]	MPa	MPa	GPa		MPa m <sup>1/2</sup>			
Test değerleri		DIN EN 623-2		DIN EN 843-1	DIN 51067T1	DINV ENV 843-2	DINV ENV 843-4	DIN 51109	DINV ENV 843-5	DINV ENV 843-2	
Silisyum Karbür	ROCAR® S1	SSiC	3,15	2	410	3500	430	2300	4,1	> 10	0,17
	ROCAR® G5 grafitli	SSiC	3,00	2	240	2000	360	2100	2,6	> 10	
	ROCAR® SiG	SiSiC/RBSiC	3,07	0	340	3500	380	iki fazlı malzeme <sup>1)</sup>	4	> 14	0,17
	ROCAR® SiF	SiSiC/RBSiC	3,07	0	350	3500	395	iki fazlı malzeme <sup>1)</sup>	4	> 14	0,17
	ROCAR® Therm G	SiSiC/RBSiC	3,07	0	340	3500	380	iki fazlı malzeme <sup>1)</sup>	4	> 14	0,17
	ROCAR® Therm F	SiSiC/RBSiC	3,07	0	350	3500	395	iki fazlı malzeme <sup>1)</sup>	4	> 14	0,17

<sup>1)</sup> HV 0,2 1200 (Si)/2700 (SiC)

<sup>2)</sup> malzemelerin hiçbirinin açık gözenekliliği yoktur (su absorpsiyonu % 0)

↓ Disk / disk sisteminde tribolojik şartlar: Çeşitli malzemelerden çiftlerin karşılaştırılması

↓ Aşınma – ilişkiler düşük/yüksek bant: Malzeme karşılaştırma tablosu



## SSiC

SSiC tüm kimyasal çalışma maddelerine dayanıklıdır. Yapısında metal silisyum olmadığı için, 1800 °C kadar ısılarda sağlamlığı bozulmadan kullanılabilir. Yeni ROCAR® S1 kuru presleme ile seri üretim için optimum hale getirilmiştir. Bu sayede yüksek proses güvenilirliği ile düşük imalat masrafları sağlar.

## SiSiC

Orijinal SiSiC gözenekler yakma sırasında metal silisyum ile doldurulur. Yakma esnasında küçülme asgari seviyede kaldığı için, kompleks parçalar düşük toleranslarla üretilebilir. Azami kullanım sıcaklığı 1350 °C' dir. Ancak metal silisyum içeriği sebebiyle yüksek alkali içeren çalışma maddeleri için uygun değildir.

20–100 °C sıcaklıkta ısı iletkenlik	Lineer ısı genleşme katsayısı 20–200 °C	Lineer ısı genleşme katsayısı 20–400 °C	Lineer ısı genleşme katsayısı 20–600 °C	Lineer ısı genleşme katsayısı 20–1000 °C	Özgül sıcaklık Cp 20–100 °C	Özgül sıcaklık Cp 1000 °C	Özgül direnç 20 °C	Özgül direnç 400 °C	Özgül direnç 800 °C	Oksidasyon atmosferinde azami kullanım sıcaklığı	Azami ısı Redüktif veya inert atmosferde kullanım	Malzeme kodu CeramTec CZ
Isı ve elektrik özellikleri												
W/mK	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	KJ/kgK	KJ/kgK	Ω cm	Ω cm	Ω cm	°C	°C	
DIN EN 821-2	DIN EN 821-1	DIN EN 821-1	DIN EN 821-1	DIN EN 821-1	DIN EN 821-3	DIN EN 821-3	IEC 672-1	IEC 672-1	IEC 672-1			
115	3	3,6	4,1	4,6	0,6		1,10 <sup>3</sup>	< 10		1500	1800	333
104	4,1	4,4	4,5	4,9	0,7					1500	1800	350
115	3,4	4,1	4,4	4,9	0,7	1,3	< 1	0,024	0,034	1350	1350	678
120	3,8	4,3	4,5	4,9	0,7	1,3	< 1	0,035	0,055	1350	1350	780
180	3,9	4,2	4,3	4,7	0,8		0,018	0,027	0,037	1350	1350	685
190	4,1	4,3	4,4	4,8	0,8		0,055	0,062	0,053	1350	1350	785

### Seramik malzemelerin özellik ve değerleri:

Münferit malzemelerin tanıtımı için tipik değerler kullanılmıştır. Bu malzemelerin kristal yapısı, istatistik sapmalar ve üretim proseslerinin etkisi, parametrelerde değişikliklere neden olabilir. Yukarıda belirtilen değerler bilgi amaçlı, tipik değerlerdir ve garanti edilemez.

# Korozyon mukavemeti

## SiSiC ve SSiC

Çalışma maddesi	Solüsyon konsantrasyonu % olarak	SiSiC		SSiC	
		20 °C	50 °C	20 °C	50 °C
aseton	konsantre	+	+	+	+
alüminyum klorür	10	+	+	+	+
formik asit	konsantre	+	+	+	+
amonyum	konsantre	+	(+)	+	+
amonyum klorür	25	+	+	+	+
amonyum florür	20	(+)	0	+	+
amonyum nitrat	50	+	+	+	+
benzen	konsantre	+	+	+	+
borik asit	soğuk doygun çözelti	+	+	+	+
kalsiyum oksit	soğuk doygun çözelti	+	+	+	+
sitrik asit	50	+	+	+	+
kromosülfürik asit	konsantre	+	+	+	+
demir klorür	45	+	+	+	+
demir sülfat	25	+	+	+	+
buzlu asetik asit	konsantre	+	+	+	+
etanol	konsantre	+	+	+	+
etil asetat	konsantre	+	+	+	+
hidroflorik asit	konsantre, 40	(+)	0	+	+
hidroflorik asit + nitrik asit	konsantre, 3:1	0	0	+	(+)
üre	soğuk doygun çözelti	+	+	+	+
potas kostik	30	0	0	+	(+)
potas kostik	20	(+)	0	+	0
potasyum klorür	soğuk doygun çözelti	+	+	+	+
potasyum kromat	35	+	+	+	+
potasyum nitrat	20	+	+	+	+
potasyum permanganat	5	+	+	+	+
kral suyu	konsantre, 3:1	+	+	+	+
bakır klorid	40	+	+	+	+
bakır sülfat	20	+	+	+	+
lityum hidroksit	10	+	(+)	+	+
magnezyum sülfat	4	+	+	+	+
metanol	konsantre	+	+	+	+



Çalışma maddesi	Solüsyon konsantrasyonu % olarak	SiSiC		SSiC	
		20 °C	50 °C	20 °C	50 °C
karişik asit	konsantre, 1:1	+	+	+	+
sodyum karbonat	15	+	+	+	+
sodyum klorür	soğuk doygun çözelti	+	+	+	+
sodyum florür	4	+	(+)	+	+
sodyum hipoklorit	% 12,5 oranında serbest Cl	+	+	+	+
sodyum tetraborat	20	+	+	+	+
sodyum peroksit	10	+	+	+	+
sodyum fosfat	10	+	+	+	+
sodyum sülfid	50	+	+	+	+
sodyum tiyosülfat	40	+	+	+	+
kostik soda	10	(+)	0	+	(+)
kostik soda	30	0	0	+	0
oleyik asit	konsantre	+	+	+	+
oksalik asit	soğuk doygun çözelti	+	+	+	+
fosforik asit	konsantre, 85	+	+	+	+
ftalik asit	alkol çözeltisi	+	+	+	+
propiyonik asit	konsantre	+	+	+	+
cıva nitrat	10	+	+	+	+
nitrik asit	konsantre, 65	+	+	+	+
hidroklorik asit	konsantre, 36	+	+	+	+
dumanlı sülfürik asit, oleum	30 serbest SO <sub>3</sub>	+	+	+	+
sülfürik asit	konsantre, 98	+	+	+	+
sülfürik asit	50	+	+	+	+
sülfürlü asit	5-6 serbest SO <sub>2</sub>	+	+	+	+
gümüş nitrat	10	+	+	+	+
tetrakloroetilen	konsantre	+	+	+	+
karbon tetraklorid	konsantre	+	+	+	+
floroborik asit	konsantre	(+)	(+)	+	+
hidrojen peroksit	30	+	+	+	+
tartarik asit	10	+	+	+	+
çinko klorür	60	+	+	+	+

+ = korozyonsuz (+) = muhtemel korozyon 0 = korozyon oluşur

# CeramTec International

## Germany

**CeramTec GmbH**  
CeramTec Group Headquarters

CeramTec-Platz 1–9  
73207 Plochingen  
Germany  
Phone +49 7153 611–0  
Fax +49 7153 25421  
E-mail [info@ceramtec.de](mailto:info@ceramtec.de)  
Website [www.ceramtec.com](http://www.ceramtec.com)

## France

**CeramTec GmbH**  
Bureau de Représentation en France

21, rue Clément Marot  
75008 Paris  
France  
Phone +33 (0) 1 30 90 00 80  
Fax +33 (0) 1 30 90 00 23  
E-mail [a.hainin@ceramtec.de](mailto:a.hainin@ceramtec.de)  
Website [www.ceramtec.fr](http://www.ceramtec.fr)  
[www.ceramtec.com](http://www.ceramtec.com)

## Great Britain

**CeramTec UK Ltd.**  
CeramTec Subsidiary

Sidmouth Road Colyton  
Devon EX24 6JP  
United Kingdom  
Phone +44 1297 552707  
Fax +44 1297 553325  
E-mail [sales@ceramtec.co.uk](mailto:sales@ceramtec.co.uk)  
Website [www.ceramtec.co.uk](http://www.ceramtec.co.uk)

## Italy

**CeramTec Commerciale Italiana**  
CeramTec Subsidiary

Via Campagnola, 40  
24126 Bergamo  
Italy  
Phone +39 035 322382  
Fax +39 035 4243200  
E-mail [info@ceramtec.it](mailto:info@ceramtec.it)  
Website [www.ceramtec.it](http://www.ceramtec.it)

## Scandinavia

**CeramTec Scandinavia**  
CeramTec Office  
Klippan 1J  
41451 Göteborg  
Sweden  
Phone +46 31 124800  
Fax +46 31 124803  
E-mail [a.hedlund@ceramtec.se](mailto:a.hedlund@ceramtec.se)  
Website [www.ceramtec.se](http://www.ceramtec.se)

## Spain and Portugal

**CeramTec Ibérica,**  
**Innovative Ceramic Engineering, S.L.**  
CeramTec Subsidiary

Santa Marta, 23–25  
08340 Vilassar de Mar (Barcelona)  
Spain  
Phone +34 93 7506560  
Fax +34 93 7501812  
E-mail [info@ceramtec.es](mailto:info@ceramtec.es)  
Website [www.ceramtec.es](http://www.ceramtec.es)

## USA

**CeramTec North America Corp.**  
CeramTec Subsidiary,  
American Headquarters

One Technology Place  
Laurens, SC 29360  
United States of America  
Phone +1 864 682–3215  
Fax +1 864 682–1140  
E-mail [sales@ceramtec.com](mailto:sales@ceramtec.com)  
Website [www.ceramtec.us](http://www.ceramtec.us)

## Russia

**CeramTec Russia**

1. Novokuznetsky per. 5/7–37  
115184, Moscow  
Russia  
Phone +7 495 5439308  
Fax +7 495 5439309  
E-mail [info@ceramtec.ru](mailto:info@ceramtec.ru)  
Website [www.ceramtec.ru](http://www.ceramtec.ru)

## China

**CeramTec Suzhou Ltd.**  
CeramTec Subsidiary

428 Zhongnan Street  
Suzhou Industrial Park  
215026 Suzhou  
People's Republic of China

Phone +86 512 62740788  
Fax +86 512 62749190  
E-mail [nicole.nee@ceramtec.com.cn](mailto:nicole.nee@ceramtec.com.cn)  
Website [www.ceramtec.cn](http://www.ceramtec.cn)

## Malaysia

**CeramTec Innovative**  
**Ceramic Engineering, (M) Sdn. Bhd.**  
CeramTec Subsidiary

Lot 17 & 18, Lorong Bunga Tanjung 3/1  
Senawang Industrial Park  
Negeri Sembilan  
70400 Seremban  
Malaysia  
Phone +60 6 6779300  
Fax +60 6 6779388  
E-mail [sales@ceramtec.com.my](mailto:sales@ceramtec.com.my)  
Website [www.ceramtec.my](http://www.ceramtec.my)

## India

**CeramTec India Innovative Ceramic**  
**Engineering Pvt. Ltd.**

506, Gera Imperium 2  
EDC Patto Plaza  
Panaji – Goa – 403 001  
India  
Phone +91 832 2970050  
E-mail [info@ceramtec.in](mailto:info@ceramtec.in)  
Website [www.ceramtec.in](http://www.ceramtec.in)

## Korea

**CeramTec Korea Ltd.,**  
**Innovative Ceramic Engineering**

105–15, ShinWon-ro, Yeongtong-gu  
Suwon City, 443–390  
Korea  
Phone +82 31 2040663  
Fax +82 31 2040665  
Website [www.ceramtec.kr](http://www.ceramtec.kr)

**CeramTec Czech Republic, s.r.o.**  
Žerotínova 62  
787 01 Šumperk  
Ček Cumhuriyeti

Phone +420 583 369 111  
Fax +420 583 369 190  
E-mail [ceramtec@ceramtec.cz](mailto:ceramtec@ceramtec.cz)

[www.ceramtec.cz](http://www.ceramtec.cz)