

**FRIALIT®-DEGUSSIT® Ceramika Tlenkowa**  
**Materiały, zastosowanie i właściwości**





Grupy i obszary zastosowania 02 – 03

Materiały i typowe zastosowania 04 – 05

Właściwości materiału 06 – 07

## GRUPY I OBSZARY ZASTOSOWANIA

FRIALIT-DEGUSSIT Ceramika Tlenkowa i doświadczony zespół rozwiąże Twoje problemy. Im więcej cech nasz materiał musi wykazać, tym bardziej przekonujące stają się właściwości naszej ceramiki.

## TWÓJ KONTAKT

Globalna Sprzedaż

Telefon: +49 621 486-1353

Faks: +49 621 486-25 1353

Sprzedaż Inżynierii Elektrycznej

Telefon: +49 621 486-1366

Faks: +49 621 486-25 1366

Jesteśmy reprezentowani na całym świecie.

Bylibyśmy zadowoleni, aby Ci dać kontakt naszych zagranicznych partnerów.

## INŻYNIERIA ELEKTRYCZNA



- elektryczne przepusty i rurki izolacyjne do urządzeń próżniowych
- sprzęt kontrolny do półprzewodników / fotowoltaika
- aparatura do badań i rozwoju (technologia akceleratora)
- elektronika wysokiej jakości
- technologia sondy
- obudowy czujników
- lądowe-/poza lądowe -technologie (wysokie ciśnienia)



## INŻYNIERIA MECHANICZNA



- tłoki do pomp dozujących
- tłoki do pomp wysokociśnieniowych
- pierścienie poślizgowe do uszczelniania pomp
- tuleje ochronne wałów
- łożyska ślizgowe oraz łożyska toczne
- dysze
- przewodnice
- kształtki dla wymagających odporności na zużycie
- stożki i przewodnice dla przewodów przemysłowych
- matryce naciskowe



## TECHNOLOGIA WYSOKO TEMPERATUROWA



- rury i pręty izolujące do ochrony i izolacji termopar, dla gazu wlotowego i rur wydechowych
- zewnętrznie-rowkowane rury i specjalne rury grzewcze do budowy pieców ogrzewanych elektrycznie
- rury dyfuzyjne dla przemysłu półprzewodników
- wyroby laboratoryjne np. tygle, łódki, tace spalania, płyty do obróbki cieplnej i topienia w wysokich temperaturach



## OBRÓBKA POWIERZCHNIOWA



- drobne narzędzia szlifierskie np. osełki, pilniki ściernie, tarcze ściernie, ścierniane i polerowane koła dla obróbki metalu, szkła i porcelany



## MATERIAŁY I TYPOWE ZASTOSOWANIA

Materiał	FRIATEC Nazwa handlowa	Właściwości	Typowe zastosowania
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Tlenek glinu	<b>FRIALIT F99,7</b>	Czysty Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , gęsty, bardzo odporny na ścieranie i korozję, bardzo dobre właściwości elektroizolacyjne	Dopasowane tłoki / cylindry jednostkowe, łożyska, wały i elementy zaworów, elektryczne przepusty, lutowana ceramika do uszczelnień metalowych dla technologii X-ray i jonowego akceleratora dla technologii medycznej, dielektryki dla ogniw paliwowych, nasadki czujnika
	<b>DEGUSSIT DD57</b>	Czysty Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , gęsty, czerwony kolor, odporny na zużycie i twardy, zwany także „spiekany rubin“	Szlifowane narzędzia do wykańczania twardych materiałów dla inżynierii precyzyjnej, ostrzałka do noży
	<b>DEGUSSIT AL23</b>	Czysty Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , gęsty, czerwony kolor, odporny na zużycie i twardy, zwany także „spiekany rubin“	Rury ochronne dla termopar, elementy konstrukcyjne pieca, naczynia laboratoryjne np: tygły, łódki i płyty, okładziny reaktora w przemyśle chemicznym, technologia mikrofalowa
	<b>DEGUSSIT AL24</b>	Czysty Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , lekko porowaty, dobra odporność na szok termiczny, bardzo dobre wytrzymałości na ścieranie	Rury, wyroby laboratoryjne, elementy do budowy pieca
	<b>DEGUSSIT AL25</b>	Czysty Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , bardzo porowaty, dobry izolator termiczny, najwyższa odporność na szok termiczny spośród wszystkich materiałów Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Rury, wyroby laboratoryjne, elementy do budowy pieca
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (+ZrO <sub>2</sub> ) Tlenek glinu, drobnoziarnisty stabilizowany	<b>FRIALIT FZT</b>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> hartowane z ZrO <sub>2</sub> , duża gęstość, wysoka wytrzymałość, odporność na szok termiczny, niezwykle odporność na zużycie i korozję, drobne uziarnienie	Płyty próżniowe do produkcji papieru, przepływomierz rurowy dla przemysłu chemicznego, kołki do przemysłu motoryzacyjnego

Material	FRIATEC Nazwa handlowa	Właściwości	Typowe zastosowania
ZrO <sub>2</sub> Tlenek cyrkonu	<b>FRIALIT FZM</b>	ZrO <sub>2</sub> częściowo stabilizowany z MgO, gęsty, wysoka wytrzymałość i odporność na zużycie, wysoka odporność na szok temperaturowy i na korozję	Tłoki pracujące w wysokich ciśnieniach, elementy dla młynów, izolujące muszle ceramiczne do magnetycznego napędu pompy odśrodkowej, narzędzia do formowania metalu
	<b>DEGUSSIT FZY</b>	Częściowo stabilizowany z Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , gęsty, wysoka czystość ZrO <sub>2</sub> , odporność na wysoką temperaturę i korozję, jon prowadzi do pomiaru tlenu	Tygle, obróbka cieplna miski, do pomiaru tlenu
	<b>FRIALIT FZM/K</b>	Tetragonalnie stabilizowany z Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , gęsty, bardzo drobna ziarnistość, najwyższa wytrzymałość na rozerwanie i odporność na zużycie	Elementy tnące, płyty ochronne
SiC Węgiel krzemu	<b>FRIALIT SiC 198D</b>	SSiC, wysoka odporność na zużycie, dobra odporność na korozję, doskonałe właściwości ślizgowe	Pierścienie ślizgowe, łożyska, tuleje ślizgowe, rękawy osiowe
	<b>FRIALIT SiC 198</b>	SiSiC, odporność na zużycie, doskonałe właściwości ślizgowe, przewodność elektryczna, wysoka przewodność temperaturowa	Pierścienie ślizgowe, łożyska, tuleje ślizgowe, szczelne płyty
Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> Azotek krzemu	<b>FRIALIT HP 79</b>	Wysoka czystość azotku krzemu, wysoka odporność na zużycie, doskonała wytrzymałość na zginanie, najwyższa odporność na szok temperaturowy	Narzędzia do formowania metalu, wałki, płyty

## WŁAŚCIWOŚCI ATERIAŁÓW

Material	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Ceramika Tlenkowa					
FRIATEC Nazwa handlowa	FRIALIT F99,7	DEGUSSIT DD57	DEGUSSIT AL23	DEGUSSIT AL24	DEGUSSIT AL25	FRIALIT FZT

### Własności mikrostruktury

Gęstość pozorna	g/cm <sup>3</sup>	3,90 - 3,95	3,70 - 3,80	3,70 - 3,95	3,40 - 3,60	2,80 - 3,10	4,05 - 4,15
Porowatość otwarta	%	0	0	0	0 - 5	20 - 30	0
Wielkość ziaren	µm	10	10	10	40	70	5

### Właściwości mechaniczne 20 °C

Twardość (Knoop, 100g)	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	23000	23000	23000	-	-	20000
Wytrzymałość na ściskanie	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	3500	3000	3500	1000	300	3000
Wytrzymałość na zginanie	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	350	300	300	150	70	460
Moduł sprężystości	GPa	380	380	380	-	-	360

### Właściwości termiczne

Maksymalna temperatura pracy	°C	1950	1950	1950	1950	1950	1700
Ciepło właściwe 20 °C	J/kg/K	850	900	850	-	-	850
Przewodność cieplna 100 °C	W/m/K	30	30	30	-	-	25
Współczynnik rozszerzalności 20 - 1 000 °C	10 <sup>-6</sup> /K	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,6

### Właściwości elektryczne

Opór właściwy 20 °C	Ω•cm	10 <sup>15</sup>	10 <sup>14</sup>	10 <sup>14</sup>	-	-	-
Opór właściwy 500 °C	Ω•cm	10 <sup>11</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>10</sup>	-	-	-
Opór właściwy 1 000 °C	Ω•cm	10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>	-	-	-



Materiał	ZrO <sub>2</sub> Tlenek Cyrkonu			Bez-tlenkowe		
	FRIALIT FZM	DEGUSSIT FZY	FRIALIT FZM/K	FRIALIT SiC 198D	FRIALIT SiC 198	FRIALIT HP 79
FRIATEC Nazwa handlowa						

#### Właściwości mikrostruktury

Gęstość pozorna	g/cm <sup>3</sup>	5,70 - 5,80	5,50 - 5,80	6,00 - 6,10	3,15	3,1	3,25
Porowatość otwarta	%	0	0	0	< 1	< 1	< 1
Wielkość ziaren	µm	50	50	0,5	10	-	10

#### Właściwości mechaniczne 20 °C

Twardość (Knoop, 100g)	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	16000	17000	18000	26000	-	16000
Wytrzymałość na ściskanie	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	2000	2000	2200	2500	1000	3000
Wytrzymałość na zginanie	N/mm <sup>2</sup> (MPa)	500	400	800	400	300	850
Moduł sprężystości	GPa	185	200	200	400	330	320

#### Właściwości termiczne

Maksymalna temperatura pracy	°C	900	1500	1200	1650 - 1900	1400	1200
Ciepło właściwe 20 °C	J/kg/K	400	400	400	1000	900	800
Przewodność cieplna 100 °C	W/m/K	2,5	2,5	2,5	100	130	30
Współczynnik rozszerzalności 20 - 1 000 °C	10 <sup>-6</sup> /K	11,1	11,2	10,8	4,5	4,4	3,2

#### Właściwości elektryczne

Opór właściwy 20 °C	Ω•cm	10 <sup>10</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>10</sup>	10 <sup>-1</sup>	0,2	10 <sup>10</sup>
Opór właściwy 500 °C	Ω•cm	10 <sup>4</sup>	5 * 10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	-	-	-
Opór właściwy 1000 °C	Ω•cm	25	15	-	-	0,005	10 <sup>7</sup>

Dane zawarte w tabeli są zgodne z wytycznymi Normy German Industrial Standard DIN 40685. Odnoszą się one do próbek z których zostały otrzymane, jednak

nie mają definitywnego zastosowania do innych form tego samego materiału. Muszą być zatem traktowane jako orientacyjne.

FRIALIT®-DEGUSSIT® Ceramika Tlenkowa dla:

Inżynierii elektrycznej  
Technologii wysokotemperaturowej  
Inżynierii mechanicznej  
Wykańczania powierzchni



## KOMPETENCJE PLUS ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Nasi klienci słusznie oczekują najwyższej klasy wykonania.

Oprócz kompetencji, bierzemy odpowiedzialność za nasze rozwiązania.

Zapytaj o dowody: FRIATEC jest liderem na rynku technologii ceramicznych 21 wieku.

### **FRIATEC Aktiengesellschaft**

Ceramics Division  
Steinzeugstrasse 50  
68229 Mannheim (Germany)

Phone: +49 621 486-0

Fax: +49 621 477-999

[info-frialit@friatec.de](mailto:info-frialit@friatec.de)

[www.friatec.de](http://www.friatec.de)



