

E&E

전기 및 전자 응용 분야
Electrical and Electronic Applications



Hidden inside – Performance outside!

Minerals Ltd.

A SUBSIDIARY OF THE QUARZWERKE GROUP



당사는 충전재와 관련한 귀사의 모든 요구를 해결합니다.

Quarzwerke 그룹은 산업 광물의 추출, 가공 및 정제 분야에서 130년이 넘는 전통을 이어온 독립적인 가족 기업입니다.

HPF The Mineral Engineers 부서는 광물학 및 합성 기술을 바탕으로 혁신적이고 기능적인 고성능 충전재와 첨가제를 개발함으로써 고유한 시스템 솔루션을 구현하도록 도와줍니다. 이를 위해 당사는 고객의 개발 부서와 협력합니다. 많은 경험과 훌륭한 장비를 기반으로 당사는 다음과 같은 부문의 고객을 위해 사전 모델 개발 작업을 수행할 수 있는 역량을 보유하고 있습니다.

- 페인트 및 래커
- 건설 화학
- 플라스틱
- 접착제

당사는 폴리머 응용 분야와 복합재료 제품에 중점을 두고 전 세계 고객의 생산성을 보장합니다.

We develop the answers to your filler questions

The Quarzwerke group is an independent family business with more than 130 years of tradition in the extraction, processing and refining of industrial minerals.

The division HPF The Mineral Engineers helps to create unique system solutions by developing innovative and functional high-performance fillers and additives on a mineralogical and synthetic basis. To achieve this, we work hand in hand with the development departments of our customers. Thanks to our experience and equipment we are in a position to be able to perform predevelopment work on model formulations for our customers in the sectors

- *Paints & laquers*
- *Construction chemicals*
- *Plastics*
- *Adhesives*

With our focus on polymer applications and composite products we help our customers worldwide to ensure productivity.

MILLISIL®, **SIKRON®**
SILBOND® 실란화
SILMIKRON®
실리카

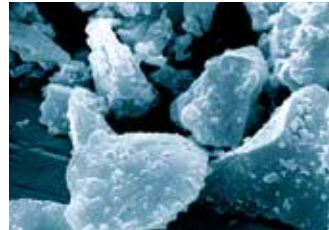
- SiO₂
- 밀도 2.65 g/cm³
- 경도 7(모스)
- 내화학성 우수
- 열팽창
14*10⁶/K (T 20-300°C 구간)
- 열전도율:
9 W/mK
- 전기적 특성 우수
(탄델타 낮음)
- 스퀘어 엣지 입자

SILBOND® 실란화
용융 실리카

- SiO₂
- 밀도 2.2 g/cm³
- 경도 6.5 (모스)
- 화학적으로 불활성
- 열팽창
0.5*10⁶/K (T 20-300°C 구간)

차이나필
카올린 TEC, CALK
카올린

- Al₂Si₂O₅
- 밀도 2.6 g/cm³
- 경도 2 (모스)
- 열팽창
5*10⁶/K (T 20-300°C 구간)
- 난연제



MILLISIL®, **SIKRON®**
SILBOND® silanized
SILMIKRON®
silica

- SiO₂
- density 2.65 g/cm³
- hardness 7 (Mohs)
- high chemical resistance
- thermal expansion
14*10⁶/K (at T 20-300°C)
- thermal conductivity:
9 W/mK
- good electrical properties
(low tan delta)
- square edge particles

SILBOND® silanized
fused silica

- SiO₂
- density 2.2 g/cm³
- hardness 6.5 (Mohs)
- chemically inert
- thermal expansion
0.5*10⁶/K (at T 20-300°C)

Chinafill
Kaolin TEC, CALK
kaolin

- Al₂Si₂O₅
- density 2.6 g/cm³
- hardness 2 (Mohs)
- thermal expansion
5*10⁶/K (at T 20-300°C)
- flame retardant

TREMIN® 283
TREMIN® 939
 규회석

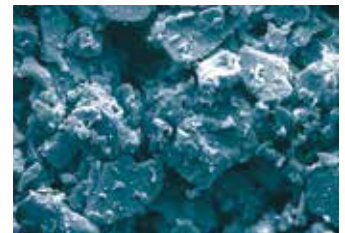
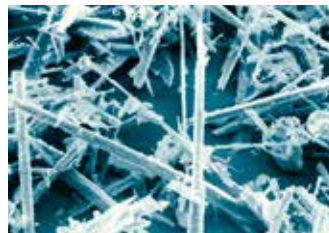
- CaSiO_3
- 밀도 2.85 g/cm³
- 경도 4.5(모스)
- 열팽창 6*10⁶/K (T 20-300°C 구간)
- 밝기 (Y값 > 90)
- TREMIN® 283 제품 과립 입자 (종횡비 3:1) LAR
- TREMIN® 939 제품 침상 입자 (종횡비 8:1) HAR
- 탁월한 강화 특성

SEPASIL®
 알루미나

- Al_2O_3
- 밀도 4 g/cm³
- 경도 9(모스)
- 열팽창 7*10⁶/K (T 20-300°C 구간)
- 내화학적 대단히 우수
- 절연 특성 우수

HYDRAFIL®
 수산화알루미늄

- $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 밀도 2.4 g/cm³
- 경도 3(모스)
- 화학적으로 불활성
- 열팽창 15*10⁶/K (T 20-300°C 구간)
- 밝기 (Y값 >94)
- 난연제



TREMIN® 283
TREMIN® 939
wollastonite

- CaSiO_3
- density 2.85 g/cm³
- hardness 4.5 (Mohs)
- thermal expansion 6*10⁶/K (at T 20-300°C)
- brightness (Y-value > 90)
- TREMIN® 283 products granular particles (aspect ratio 3:1) LAR
- TREMIN® 939 products acicular particles (aspect ratio 8:1) HAR
- excellent reinforcing properties

SEPASIL®
alumina

- Al_2O_3
- density 4 g/cm³
- hardness 9 (Mohs)
- thermal expansion 7*10⁶/K (bei T 20-300°C)
- extremely high chemical resistance
- good insulating properties

HYDRAFIL®
aluminium hydroxide

- $\text{Al}(\text{OH})_3$
- density 2.4 g/cm³
- hardness 3 (Mohs)
- chemically inert
- thermal expansion 15*10⁶/K (at T 20-300°C)
- brightness (Y-value >94)
- flame retardant

SILATHERM®

열 전도성, 전기 절연 충전제

- 밀도 3.6 g/cm³
- 경도 5 (모스)
- 화학적으로 불활성
- 열팽창
7*10⁶/K (T 20-300°C 구간)
- 열전도율
14 W/mK
- 내열성

SILATHERM® Plus

- 밀도 4.0 g/cm³
- 경도 9(모스)
- 화학적으로 불활성
- 열팽창
7.3*10⁶/K (T 20-300°C 구간)
- 열전도율
30 W/mK



SILATHERM®

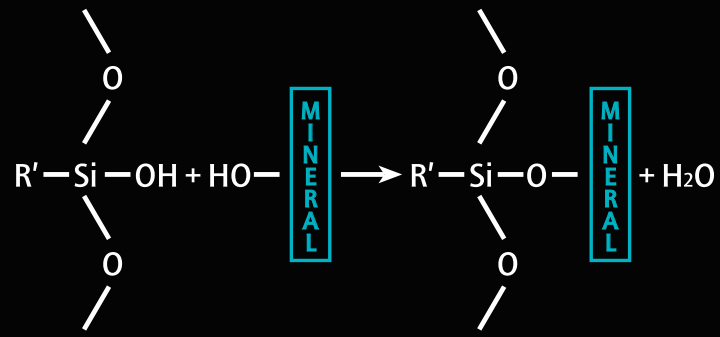
thermally conductive, electrically insulative fillers

- *density 3.6 g/cm³*
- *hardness 5 (Mohs)*
- *chemically inert*
- *thermal expansion*
7*10⁶/K (at T 20-300°C)
- *thermal conductivity*
14 W/mK
- *heat resistant*

SILATHERM® Plus

thermally conductive, electrically insulative fillers

- *density 4.0 g/cm³*
- *hardness 9 (Mohs)*
- *chemically inert*
- *thermal expansion*
7.3*10⁶/K (at T 20-300°C)
- *thermal conductivity*
30 W/mK



미네랄 표면에서의 실란 반응
Silan reaction at the surface of the mineral



근래에 들어 충전재는 폴리머를 위한 저렴한 충전재료 이상의 가치를 갖기 시작했습니다. 이를 이용하면 폴리머 시스템의 특성을 특정하게 개질시키고 특수한 요건에 따라 조정할 수 있습니다.

For some time now, fillers have been far more than just inexpensive filling materials for polymers. By using them, the properties of the polymer system can be specifically modified and adapted to special requirements.

폴리머 기질과 충전재의 계면은 시스템의 최종 특성에 큰 영향을 미칩니다. 폴리머와 충전재가 조화를 이루지 못하면 전체 시스템이 약화됩니다. 폴리머 시스템에 충전재를 최적으로 통합시키는 일은 실란화에 의해 이루어집니다.

The interfaces of the polymer matrix and the filler influence the final properties of the system vitally. If the polymer and the filler do not harmonise, the whole system is weakened. The optimal integration of a filler into the polymer system is achieved by silanization.

코팅되지 않은 충전재보다 코팅된 충전재를 폴리머에 포함시키는 것이 더 쉽습니다. 폴리머와 기능성 충전재 사이에 최적의 화학적 결합을 얻기 위해 폴리머 시스템에 특별히 맞춰진 실란을 충전재 표면에 도포해야 합니다.

It is easier to incorporate coated fillers into a polymer than uncoated ones. To achieve an optimum chemical bond between the polymer and the functional filler, a silane specially adapted to the polymer system must be applied to the surface of the filler.

미네랄 충전재의 실란화

Silanisation of mineral fillers

폴리머 시스템에 맞게 조정된 미네랄 충전재의 특정 표면 처리를 통해 다음과 같은 특성을 얻을 수 있습니다.

With a specific surface treatment of mineral fillers, attuned to the polymer system, the following features are achieved:

- 내후성 및 내화학성
- 높은 기계적 강도
- 인장 계수 증가
- 충전도 강화
- 우수한 가공성

- high weathering and chemical resistance
- high mechanical strengths
- increased tensile modulus
- enhanced filling degree
- excellent processability

특정 폴리머에 최상의 결과를 가져다 주는 코팅을 찾는 가장 신뢰할 수 있는 방법은 실험입니다.

The most reliable way to find out which coating produces the best results for a specific polymer is by experiment.

권장 응용 분야 | Recommended application

폴리머 시스템 polymer systems	라벨 지정 labelling
EP, EPDM, FA, MF, PA, PC, PE, PF, PP, PUR, PVC, UF, 폴리술폰 polysulfone, 수용성 분산 aqueous dispersions	- AST
ABS, EP, MF, UP, SAN, PA, PC, PE, PF, PP, PS, PUR, PVC, 알키드 수지 alkyd resins, 다황화물 polysulfide, 물 희석 시스템 water-dilutable systems	- EST
EP, PE, PMMA, PP, PS, SAN, UP	- MST
실리콘 고무 silicone rubber	- RST
실리콘 고무 silicone rubber	- TST
EPDM, EPM, EPT, PDAP, PE, PP, SBR, UP	- VST



전기 및 전자 응용 분야는 기술이 첨단화 및 디지털화되고 있는 일상 생활에서 매우 중요한 역할을 합니다. 전력과 기계적 강도에 대한 요구가 커지고 있습니다. 전자 부품이 점점 작아지면서 해결해야 할 새로운 과제도 대두됩니다.

미네랄 고성능 충전재는 특정한 특성을 제어하는 과정에서 큰 영향을 미칠 수 있습니다.

Electrical and electronic applications play a very important role in our increasingly technological and digital everyday life. The demands on electrical power and mechanical strength are increasing. As electronic components get smaller and smaller, there are also new challenges that need to be addressed.

Mineral high-performance fillers can make a major contribution to influencing certain properties.

전자공학을 위한 에폭시 수지

Epoxy resins for electronic engineering

에폭시 수지는 우수한 전기적 특성뿐만 아니라 우수한 접착 강도, 내열성 및 내화학성으로 인해 전기 및 전자 공학을 위한 원료로 중요한 역할을 합니다. 전기 분야에서 에폭시 수지 성형 재료는 연결 단자와 회로기판 생산용 라미네이션 수지로 코팅 시스템에 사용됩니다. 에폭시 수지는 트랜스듀서, 절연 장치 및 건식 전력 변압기 생산에 전기 공학용으로 사용됩니다. 에폭시 수지에 요구되는 기계적, 열적 및 전기적 특성은 선택한 기능성 충전재의 영향을 크게 받습니다.

Epoxy resins play an important role as raw material for electrical and electronic engineering due to the good adhesive strength, the heat and chemical resistance as well as the excellent electrical properties. In electrical applications epoxy resin moulding materials are used for coating systems, as lamination resins for connections and for the production of circuit boards. Epoxy resins are used in electrical engineering for the construction of transducer, insulator devices and dry-type power transformer. The required mechanical, thermal and electrical characteristics of the epoxy resin are affected significantly by the chosen functional filler.



사용 온도, 전력 및 전기 강도와 관련하여 성형 부품에 대한 요구가 점점 높아지고 있으며, 이에 따라 향상된 성형 재료 특성이 요구됩니다. 중고압 기술에 사용하기 위한 에폭시 화합물의 제조에서 적합한 충전재의 선택은 매우 중요합니다. 요구 사항이 크게 다르기 때문에 “하나의” 최적의 충전재가 존재하지는 않습니다.

Ever greater requirements are being made of moulded parts with respect to the usage temperatures, electrical powers and electrical strengths, which is why improved moulding material properties are required. The selection of suitable fillers is of outstanding importance in the manufacture of epoxy compounds for use in medium high-voltage technology. As the requirements differ greatly, it is not a case of there being just “one” optimal filler.

전기 공학을 위한 고성능 충전재 High Performance Fillers for electrical engineering

충진재의 실란화 덕분에 수년 동안, 심지어 야외에서도 어려움 없이 구성품이 제 기능을 수행할 수 있습니다.

또한, 실란화 충전재를 사용하면 광학적으로 세련되고 기계 및 전기적으로 저항성이 높은 완성 부품이 만들어집니다.

당사의 최신 개발 제품은 매우 특별한 입자 크기 분포를 보여줍니다. 따라서 동일한 충전도를 유지하여 처리 점도를 낮출 수 있습니다. 반면에 높은 충전도는 균열 민감성에 긍정적인 영향을 줄 수 있습니다.

Due to the silanisation of our fillers the components can perform their service without any difficulty over a period of many years, even outdoors. In addition, the use of silanised fillers leads to optically sophisticated, mechanically and electrically more resistant finished parts.

Our latest product developments show very special grain size distributions. Therefore they enable lower processing viscosities by maintaining the same filling degree. On the other side a higher filling degree can influence the crack sensitivity positively.

에폭시 캐스팅 수지의 미네랄 충전재가 가진 장점:

- 캐스팅 공정 중 열 제어
- 우수한 기계적 특성 확보
- 혼합물의 낮은 열팽창
- 낮은 전기 손실($\tan \delta$)
- 비용 효율적인 배합

Advantages of mineral fillers in epoxy casting resins:

- thermal control during the casting process
- to obtain good mechanical properties
- low thermal expansion of the mixture
- low electrical loss ($\tan \delta$)
- cost-effective formulation



실내용 MILLISIL®

실리카 분말은 수십 년 동안 에폭시 수지 응용 분야에서 잘 확립되었습니다. 예를 들어, 당사의 MILLISIL® W 12 는 다음과 같은 특징이 있습니다.

- 각형의 입자
- 내후성 및 내화학성
- 낮은 열팽창 계수:
14*10⁶/K (20 – 300°C 온도 범위)
- 우수한 전기 절연 특성 (탄델타 낮음)

MILLISIL® for indoor applications

For decades silica flours are established in epoxy resins applications. Our MILLISIL® W 12 for example is characterized by

- angular particles
- weathering and chemical resistance
- low coefficient of thermal expansion:
14*10⁶/K (at a temperature of 20 – 300°C)
- good electrical insulating properties (low tan delta)



내후성 응용 분야를 위한 SILBOND® W 12 EST

표면 처리된 실리카 분말은 에폭시 폴리머 시스템에서 뛰어난 기계적 및 화학적 가공성을 나타내기 때문에 내후성 옥외 용도로 사용된 지 이미 오래되었습니다. SILBOND® 실리카 분말은 고풍택 고품질 표면을 가진 제품의 경우와 같이 실내 캐스팅 수지 부품에도 점차 더 많이 사용되고 있는 추세입니다. 이미 언급한 장점 외에도 표면 처리 버전은 다음과 같은 우수성이 있습니다.

- 내후성 및 내화학성
- 높은 기계적 강도
- 충전도 향상
- 탁월한 가공성
- 낮은 열팽창

SILBOND® W 12 EST for weather-resistant application

Weathering resistant outdoor applications are long since standard purposes for surface treated silica flour due to the outstanding mechanical and chemical processability into the epoxy polymere systems. SILBOND® silica flour is nowadays increasingly applied as well in indoors casting resin parts, as for products with high glossy, top-quality surfaces. In addition to the already mentioned advantages the surface-treated version offers:

- high weathering and chemical resistance
- high mechanical strength
- increased filling degrees
- excellent processability
- low thermal expansion

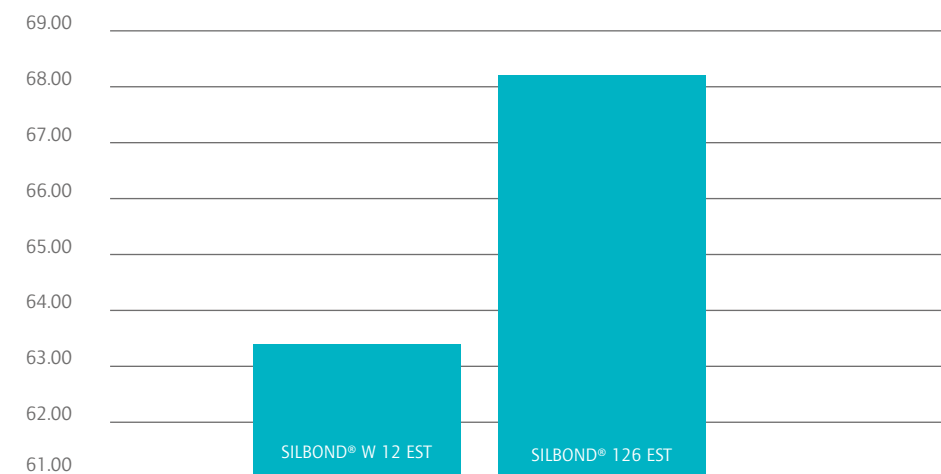
최고 충전도와 일정한 점도를 위한 SILBOND® 126 EST

SILBOND® 126 EST는 이미 확립된 표면 처리 실리카 분말인 W 12 EST 및 SILBOND® W 6 EST에서 한 차원 발전된 제품입니다. 최적화된 입자 크기 분포 덕분에 SILBOND® 126 EST는 일정한 점도에서 향상된 충전도를 나타냅니다.

SILBOND® 126 EST for highest filling degrees and constant viscosity

SILBOND® 126 EST is an advancement of the already established surface treated silica flours W 12 EST and SILBOND® W 6 EST. Due to the optimized particle size distribution SILBOND® 126 EST features an increased filling degree at constant viscosity.

에폭시 수지 화합물의 충전도 [mass%] (목표 점도 2000 mP*s)
Filling degree [mass%] of epoxy resin compounds (target viscosity 2000 mP*s)



온도 변화가 심한 에폭시 시스템을 위한 SILBOND® 용융 실리카

에폭시 화합물과 금속재료는 강한 열 교류 스트레스에 노출 됩니다. 열 변동은 재료 치수를 변화시킵니다. 장치의 손상을 피하려면 서로 다른 재료의 치수 불일치를 최소화해야 합니다.

화합물과 금속의 상이한 치수 변화를 최소화하기 위해 열 팽창 계수가 낮은 용융 실리카가 적용됩니다. 따라서 큰 금속 캐스팅 부품이나 복잡한 기하학적 형태를 제작할 때와 같이 균열에 민감한 상황에서 유용합니다.

충진도를 높이기 위해 당사에서는 입자 크기를 최적화한 제품인 SILBOND® FW 126 EST 제품을 추천합니다.

SILBOND® fused silica for epoxy systems with strong variation in temperature

The epoxy compound and the metallic material are exposed to strong thermal alternating stress. Thermal fluctuations cause changes in material dimensions. In order to avoid damages at the devices the dimension discrepancies of the different material must be minimized. In order to minimize the different changes in dimension of the compound and the metal, fused silica with a low thermal coefficient of expansion is applied. Thus crack sensible applications as big metallic casting parts or complex geometric shapes can be produced.

For higher filling degrees we offer the grain size optimized product SILBOND® FW 126 EST.

낮은 열팽창 Low thermal expansion



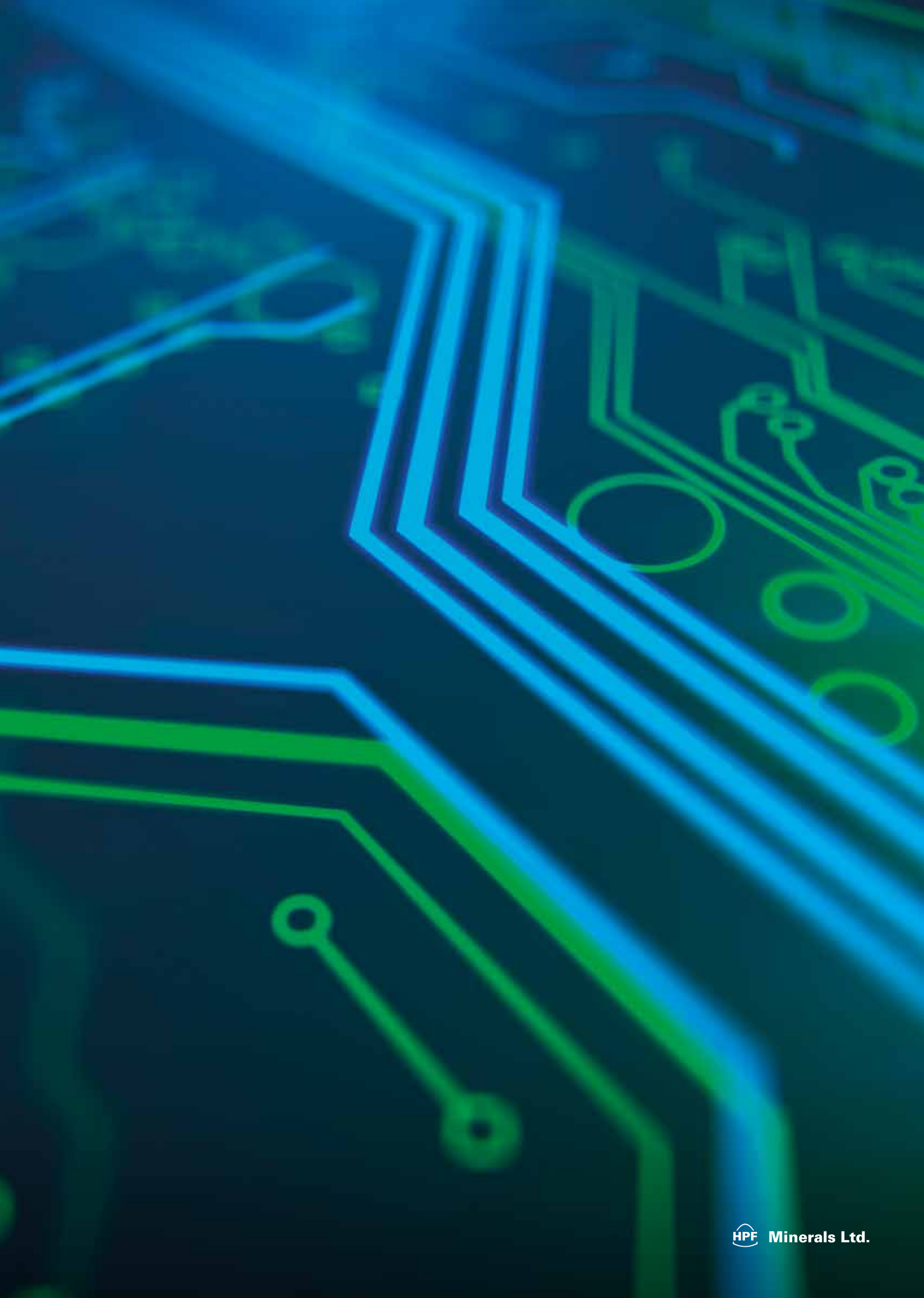
특정 충전재의 열팽창 상세 정보

Thermal expansion of chosen fillers in details

제품 product	충진도 filling degree (2000 mPa*s / 60 °C) [질량 mass %]	충진도 filler loading (2000 mPa*s / 60 °C) [vol%]	열팽창계수 Coefficient of thermal expansion (CTE)	
			충진제 filler (문헌 literature)	화합물 Compound (측정 measured)
EP-Resin (CY 184/HY 1235)	0	0	-	70
MILLISIL® W 12	62,7	43	14	36
SILBOND® W 12 EST	63,4	44	14	36
SILBOND® 126 EST	68,2	48	14	31
SILBOND® FW 12 EST	59,0	44	0,5	29

용융 실리카는 열팽창 계수가 대단히 낮은 뛰어난 특징을 가지고 있으며, 이는 최고 품질의 전기 응용을 위한 에폭시 수지 시스템에 없어서는 안 될 요소입니다.

The outstanding feature of fused silica is its outstanding low thermal coefficient of expansion which is indispensable for epoxy resin systems for top-quality electrical applications.





균열에 민감한 응용 분야를 위한 TREMIN® 규회석

블록형 또는 침상형인 TREMIN® 규회석은 다음과 같은 특징이 있습니다.

- 우수한 전기적 특성
- 낮은 열팽창
- 매우 우수한 강화 특성

모든 실란화 충전재는 표면 처리되지 않은 충전재보다 강성이 우수한 특징이 있습니다. 실내 응용 분야에는 내충격성이 뛰어난 TREMIN® 283-100 EST가 권장됩니다.

TREMIN® wollastonite for crack sensitive applications

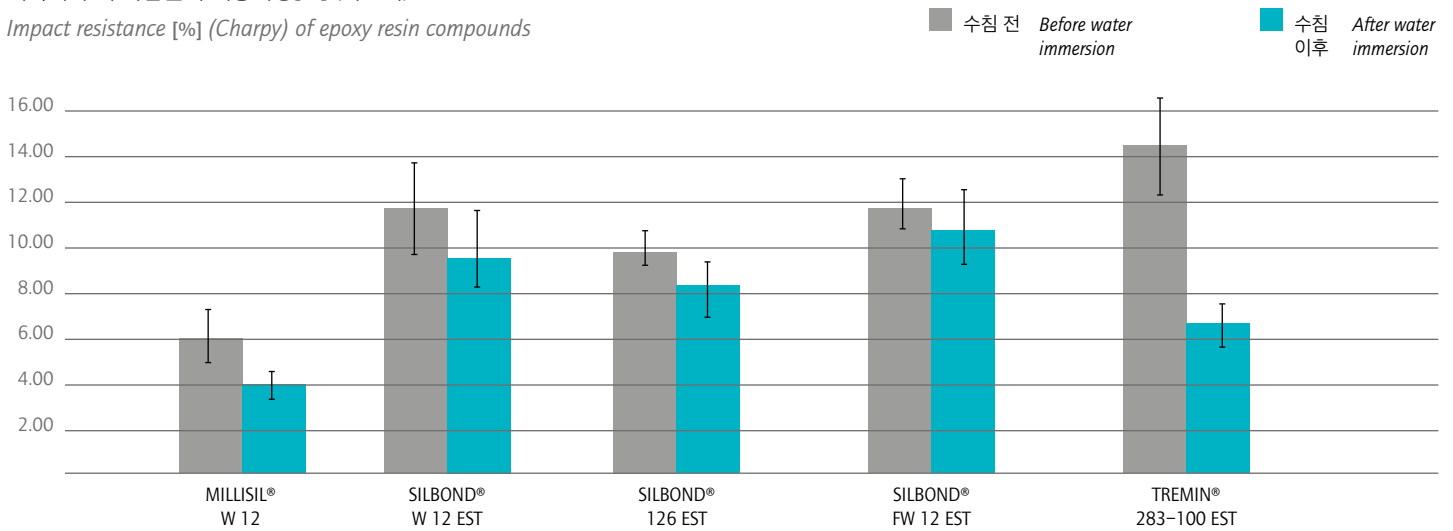
TREMIN® wollastonite, either block-like or acicular, features the following characteristics:

- good electrical properties
- low thermal expansion
- very good reinforcing properties

The silanized fillers are all characterized by a better degree of rigidity than those that are not surface treated. TREMIN® 283-100 EST with an excellent impact resistance is recommended for indoor applications.

에폭시 수지 화합물의 내충격성[%] (샤르피)

Impact resistance [%] (Charpy) of epoxy resin compounds



SF₆-가스 절연 개폐기용 SEPASIL® 1284 알루미나

SF₆ 절연 스위치에서 일반적인 미네랄 충전재는 한계에 부딪칩니다. 우수한 화학적 특성으로 인해 알루미나 SEPASIL® 1284는 이러한 응용 분야에 이상적입니다.

SEPASIL® 1284 alumina for SF₆-gas insulated switchgear

In SF₆ insulated switches normal mineral fillers come to their limits. Due to the excellent chemical properties, alumina SEPASIL® 1284 is ideally suited for these applications.

SEPASIL® 1284	
Al ₂ O ₃	99.7 %
가용성 Na soluble Na	110 ppm
Ca	2 ppm
전기 전도도 electrical conductivity	32 ms/cm
중간 입자 크기 medium grain size d ₅₀	2.6 μm
BET	1.45 m ² /g
pH-값 pH-value	7.6

일반적 값 | typical values

HYDRAFIL® 744 수산화알루미늄: 백색 및 난연제

수산화알루미늄은 Bayer 공정에 따라 보크사이트로부터 제조됩니다. 수산화알루미늄의 탁월한 특징은 난연성, 높은 백색도 및 낮은 경도입니다. 탈수는 180 °C 에서 시작됩니다. HYDRAFIL® 744 제품은 이미 에폭시 수지 시스템에서 잘 확립되어 있습니다.

HYDRAFIL® 744 aluminium hydroxide: white and flame retardant

Aluminium hydroxide is made from bauxite according to the Bayer proceeding. The outstanding features of aluminium hydroxide are flame retardance, high whiteness and low hardness. Dehydration starts at 180°C. The product HYDRAFIL® 744 is already established in epoxy resin systems.

HYDRAFIL® 744	
Al(OH) ₃	99.9 %
Na ₂ O	0.1 %
Fe ₂ O ₃	0.01 %
경도(모스) hardness (Mohs)	3
밀도 density	2.4 g/cm ³
밝기 brightness	Y > 90
열팽창 thermal expansion	15 * 10 ⁻⁶ /K (T 20-300 °C)
pH-값 pH-value	8

일반적 값 | typical values

폴리아미드 용 난연제인 카올린 TEC

차이나 클레이는 침전물에 따라 다소 높은 판상도를 갖는 층상 규산염입니다. Kaolin TEC 110을 사용하여 강화 특성이 우수하고 중형비가 특히 높은 제품을 개발했습니다. 표면 처리된 버전인 Kaolin TEC 110 AST를 사용하면 사용된 난연제의 양을 크게 줄일 수 있습니다.

Kaolin TEC as flame retardant product in polyamide

China clays are phyllosilicates which have a more or less high platiness depending on the deposit. With Kaolin TEC 110 we managed to develop a particular high aspect ratio quality with excellent reinforcing properties. Through the use of the surface-treated version Kaolin TEC 110 AST the quantity of the used flame retardants can be reduced significantly.

Kaolin TEC	
SiO ₂	49 %
Al ₂ O ₃	35 %
Fe ₂ O ₃	0.5 %
MgO	0,2 %
경도(모스) hardness (Mohs)	2
밀도 density	2.6 g/cm ³
밝기 brightness	Y > 78
중간 입자 크기 medium grain size d ₅₀	1,3 µm

일반적 값 | typical values



난연성
flame retardance

플라스틱의 효과적인 열전도율

열전도성 플라스틱은 전기 및 전자 분야에서 계속해서 중요도가 높아지고 있습니다. 자동차 부문뿐만 아니라 자동화, 상호 연결 및 기타 보안 구성요소 부분에서도 E&E 응용 분야가 꾸준히 다양화되고 있습니다. 이러한 대부분의 응용 분야에서 열 발생과 효과적인 열 발산이 주된 해결 과제입니다. 플라스틱과 충전제의 스마트한 조합을 통해 기술적으로나 경제적으로 금속 솔루션과 경쟁할 만한 대체물을 개발할 수 있습니다.

플라스틱의 열전도도를 높이면서 동시에 전기에 대한 절연 효과가 있는 미네랄 충전제 기반의 효과적인 솔루션이 SILATHERM® 제품군으로 개발되었습니다.

Effective thermal conductivity for plastics

Thermally conductive plastics play a still increasing role in electric and electronic. The number of E&E applications in terms of automation, interconnectedness and other security components is steadily increasing not only in the automotive sector. In most of these applications, the issue of heat generation and its effective dissipation is a major challenge. Through the smart combination of plastics and fillers technically and economically viable alternatives to metal solutions can be developed.

With the product family SILATHERM® an effective solution based on mineral fillers for improved thermal conductivity of plastics has been developed which has at the same time an insulating effect against electricity.



SILATHERM®

SILATHERM® 1466 은 에폭시 수지에서 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 열전도도 3 W/mK 이상
- 전기 절연
- 우수한 기계적 특성
- 화학적으로 불활성
- 내열성

충진재를 더욱 높이고, 따라서 열전도도를 높일 수 있도록 당사는 입자 크기를 최적화한 SILATHERM® 1466-506 제품을 제공합니다. 이 제품은 밝거나 색상이 들어간 구성품을 만들기 위해 특히 적합합니다.

SILATHERM® Plus

SILATHERM® Plus는 충전 밀도가 최적화된 다양한 열전도성의 충전재입니다. 이 제품에는 매우 높은 충전도와 우수한 유동 특성이 결합되어 있습니다. SILATHERM® Plus는 전기 절연이 높은 열전도율과 관련된 분야에 특히 적합합니다. 폴리머 시스템에 맞게 특별히 조정된 표면 처리를 통해 거의 90%의 높은 충전 수준을 달성할 수 있습니다.

에폭시 수지 응용에서의 SILATHERM® Plus 장점들:

- 4 W/m*K 이상의 열전도율
- 충전도 개선 및 최적화
- 낮은 점도
- 훌륭한 기계적 특성

다른 재료의 경우와 마찬가지로 개발 과정의 초기에 장점과 단점이 고려되어야 하며 전체 개념(구성 및 설계)을 참작해야 합니다. 이런 식으로, 대폭적인 열전도율의 증가, 다른 충전재 대비 화합물의 기계적 특성에 미치는 크지 않은 영향, 등방성, 플라스틱 매트릭스와의 최적 결합, 내열성 향상 등의 광범위한 이점을 최적으로 활용할 수 있습니다.

SILATHERM®

SILATHERM® 1466 offers the following benefits in epoxy resins:

- thermal conductivity higher than 3 W/mK
- electrical insulation
- good mechanical properties
- chemically inert
- heat resistant

For higher filling degrees and higher thermal conductivity we offer the grain size optimised type SILATHERM® 1466-506. This product can be optimally used for bright or coloured equipment.

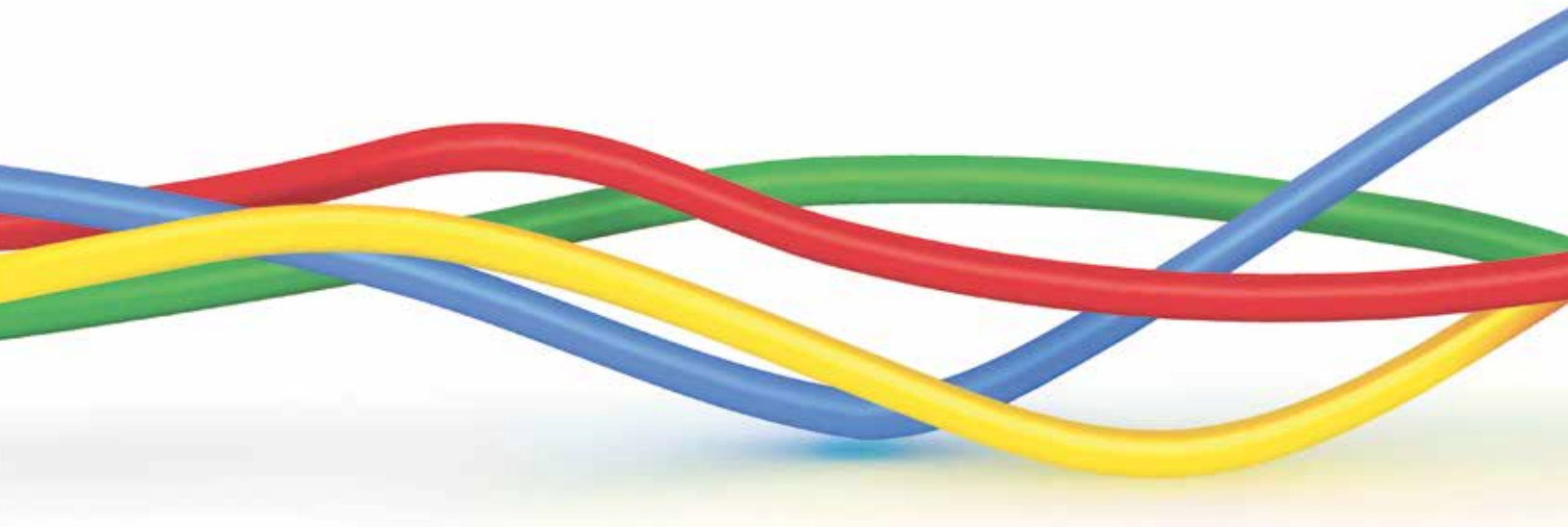
SILATHERM® Plus

SILATHERM® Plus is a range of thermally conductive fillers with optimized packing density. Very high filling degrees are combined with excellent flow properties. SILATHERM® Plus is particularly suitable for applications where electrical insulation is associated with higher thermal conductivity. With a surface treatment that is specially adapted to the polymer system, high filling levels of almost 90 % can be achieved.

Advantages of SILATHERM® Plus in epoxy resins:

- thermal conductivity higher than 4 W/m*K
- increased and optimised filling degree
- low viscosity
- good mechanical properties

As with other materials as well, the benefits and disadvantages have to be considered at the beginning of a development process and taken into account for the whole concept (construction and design). In this way, the vast advantages such as significant increase of thermal conductivity, moderate effect on the mechanical properties of the compound compared to other fillers, isotropy, optimal bonding to the plastic matrix, increased heat resistance etc. can be utilized optimally.



탄성 조절

석영은 전 세계적으로 쉽게 이용할 수 있다는 점과 더불어 높은 경도와 내화학성을 갖추고 있어 활용도가 높은 천연 원료라고 할 수 있습니다.

케이블에는 주로 SIKRON® SF 600 등급 및/또는 코팅된 유형 SILBOND® 600 TST 및 SILBOND® 600 RST가 있습니다. 충전제를 트리메틸 실란(-RST)으로 처리하면 실리콘 처리 공정 중에 점도가 낮아집니다. 이 충전제를 사용하면 실리콘 부품의 전기적 및 기계적 특성이 특정하게 영향을 받을 수 있습니다(예: 전기 절연 특성의 증가).

SIKRON® 및 SILBOND® 충전 실리콘 폴리머를 사용하면 다음과 같은 특성을 얻을 수 있습니다.

- 탄성 및 쇼어 경도 조절 가능
- 열팽창 조절 가능
- 착색이 매우 용이한 특성
- 전기 절연 특성 향상
- 반응 중 수축 감소

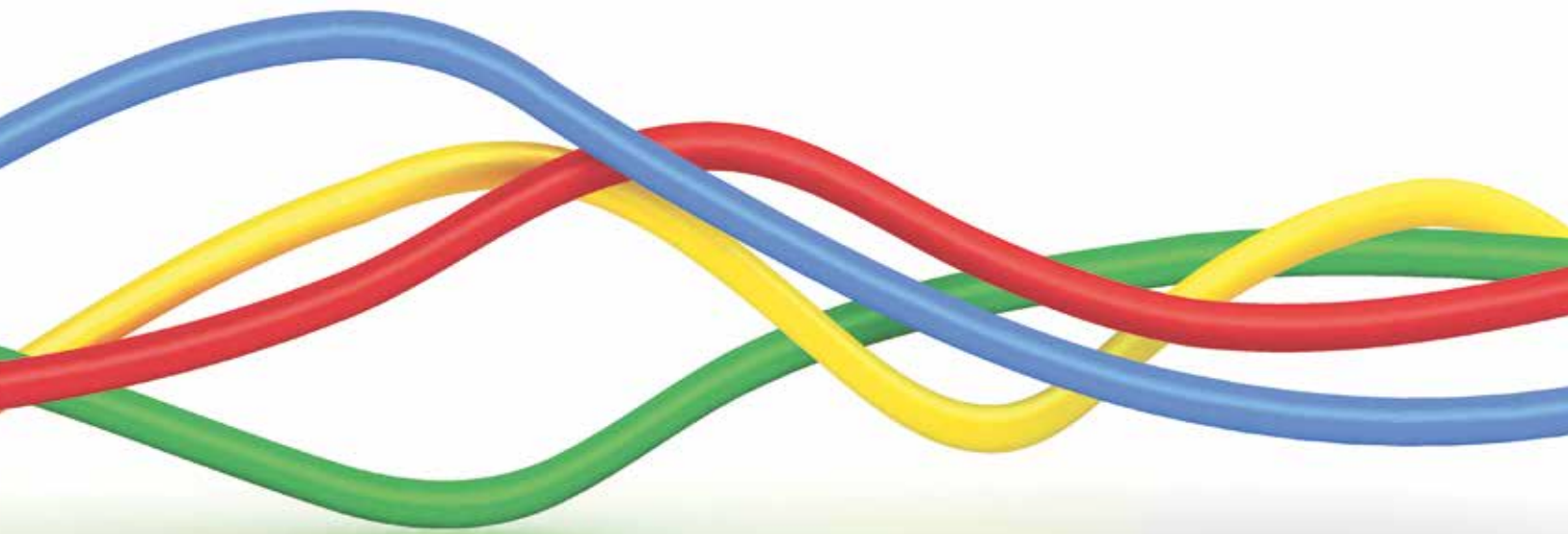
Adjustable elasticity

Its worldwide availability, high hardness and chemical resistance makes quartz a versatile natural raw material.

In cables mainly the grade SIKRON® SF 600 and/or the coated types SILBOND® 600 TST and SILBOND® 600 RST. The surface treatment of the filler provides a low viscosity during the processing of the silicone. By employment of this filler the electrical and mechanical characteristics of the silicone part can be specifically influenced (e. g. increase of the electrical insulation properties).

With SIKRON® and SILBOND® filled silicone polymers can be characterised by the following properties:

- adjustable elasticity and shore-hardness
- adjustable thermal expansion
- very good coloring characteristics
- increased electrical insulation properties
- decreased contraction during reaction



EPDM 기반 케이블에 긍정적인 영향을 미치는 소성 카올린 CALK 89/1.3

카올린은 고무 산업에서 가장 중요한 충전재 중 하나이며 사출 성형 또는 최종 제품으로 압출하는 다양한 성형 방법이 이용됩니다. 카올린은 경도와 탄성을 결정하는 과정에서 보완적인 효과가 있고 가황 공정에 영향을 미치며 고무 최종 제품의 기밀성을 높여줍니다.

CALK 89/1.3은 600 °C 이상의 온도에서 열처리하여 생산된 소성 카올린입니다. EPDM 기반 케이블 성형에서 일반적으로 사용되는 충전재와 비교하여 CALK 89/1.3 을 사용하면 다음과 같은 이점이 있습니다.

- 고온 보관 전후에 기계적 물성을 상당히 개선함
- 가황 반응이 빠름
- 스코칭 시간 감소
- 점도 개선

Calcined kaolin CALK 89/1.3 with positive influence on cables based on EPDM

Kaolin is one of the most important fillers in the rubber industry and is used in countless formulations that are injection molded or extruded into the final product. Kaolin has a supporting effect on the setting of hardness, elasticity, has a positive influence on the vulcanisation process and promotes the gas-tightness of the rubber end product.

CALK 89/1.3 is a calcined kaolin produced by firing at temperatures above 600°C. Compared to a usually used filler in an EPDM-based cable formulation, the use of CALK 89/1.3 offers the following advantages:

- significantly better mechanical properties before and after hot storage
- faster vulcanisation behavior
- lower scorching time
- better viscosity

CALK 89/1.3	
SiO ₂	58 %
Al ₂ O ₃	38 %
Fe ₂ O ₃	0.9 %
TiO ₂	0.3 %
MgO	0.2 %
pH-값 pH-value	7
밀도 density	2.6 g/cm ³
밝기 brightness	Y > 91
중간 입자 크기 medium grain size d ₅₀	1.3 µm



추가적인 경량화 요구

플라스틱은 중량 감소를 위해 자동차 엔지니어링에서 오랫동안 선택된 소재였습니다. 연비와 온실 효과 측면에서 중량이 전기 자동차에 영향을 미치지 않지만, 차량 중량이 낮을수록 일반적으로 주행 및 충돌 성능이 향상되므로 파워트레인에 관계없이 중요한 측면으로 계속해서 고려해야 합니다.

플라스틱 부품의 사용 비중은 향후 크게 증가할 것입니다. 특히 열경화성 수지와 열가소성 수지는 철강, 알루미늄 및 주철을 점차 대체할 것입니다. 플라스틱의 기계적 강도에 대한 요구는 지속적으로 증가하고 있습니다. 미네랄 충전재는 폴리머 시스템의 특성을 특정하게 변화시키기 위해 사용됩니다. 전자 부품이 점점 작아짐에 따라 새로운 해결 과제도 대두됩니다. 고성능 충전재는 최신 플라스틱의 기능 향상에 크게 기여하여 미래에 이러한 증가하는 요구를 충족할 수 있게 될 것입니다.

More lightness is required

Plastics have long been the material of choice in automotive engineering for reducing weight. Although weight does not play a role in electric vehicles in terms of fuel economy and greenhouse effect, it should remain an important aspect regardless of the powertrain, as a lower vehicle weight generally improves driving and crash performance.

The proportion of plastic parts used will increase considerably in the future. In particular, thermosets and thermoplastics will increasingly replace steel, aluminium and cast iron. The demands placed on the mechanical strength of plastics are constantly increasing. Mineral fillers are used to specifically change the properties of polymer systems. As electronic components become smaller and smaller, new challenges also arise. High Performance Fillers can make a major contribution to modern plastics meeting these increasing requirements in the future.

다년간의 경험과 노하우를 바탕으로 당사는 혁신적인 제품과 맞춤형 고객 솔루션을 개발하면서 e-모빌리티 분야를 선두에서 이끌고 있습니다. 당사의 미네랄 충전제는 현재 및 미래의 전기 및 하이브리드 차량 모두에 사용될 수 있습니다.

자세한 내용은 별도의 브로셔인 e-모빌리티를 참조하십시오.

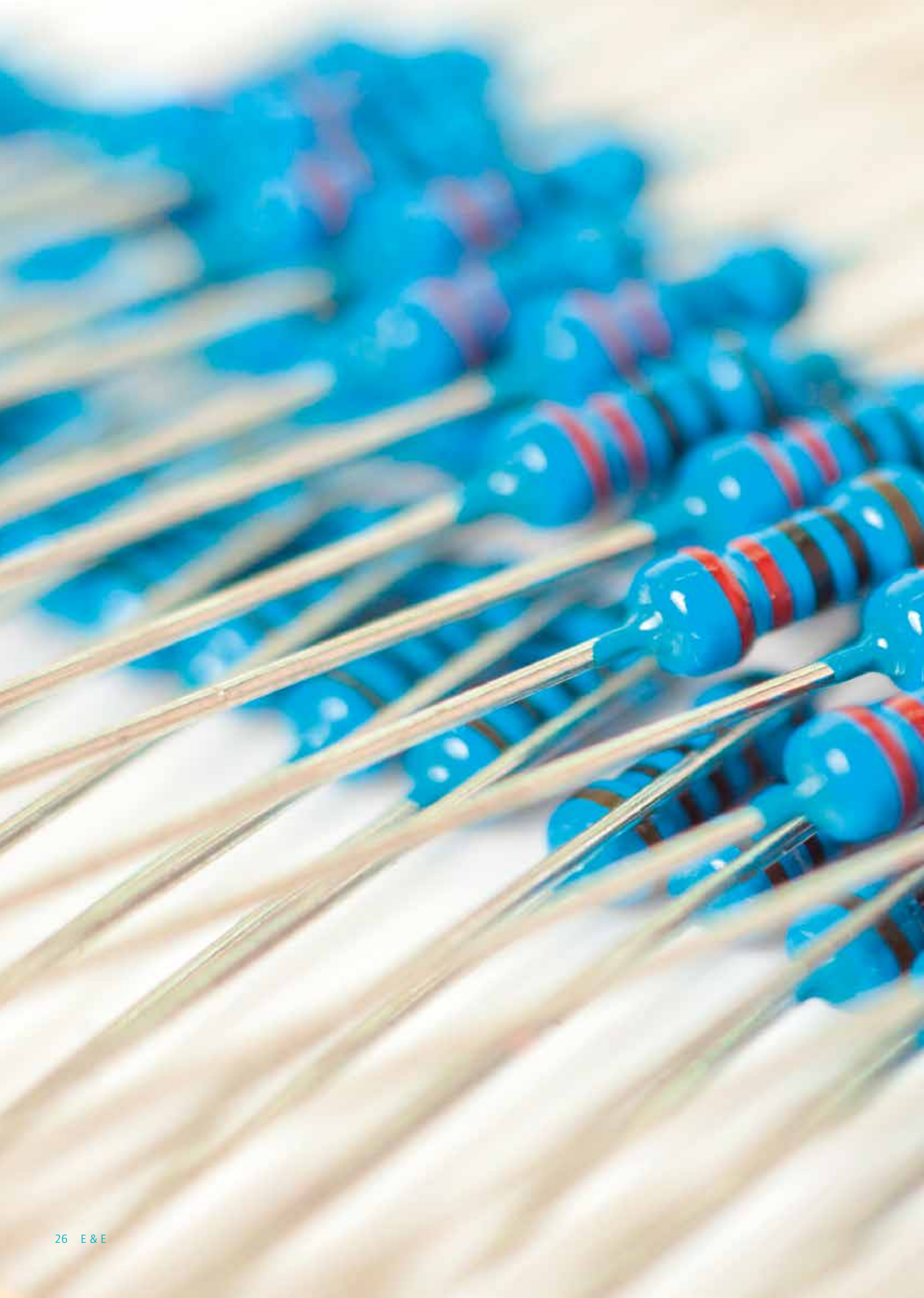
With many years of experience and know-how, we develop innovative products and tailor-made customer solutions and are at the forefront in the field of e-mobility. Our mineral fillers can be used in both current and future electric and hybrid vehicles.

Further detailed information is available in our separate brochure E-Mobility.

업계를 선도하는 최고의 기술력

We drive right at the top





전기 절연 바니시

전기 절연 바니시는 우수한 전기 절연 특성을 통해 회로보드와 전자부품을 손상으로부터 보호합니다. 이러한 제품은 고온 및 저온 작업 환경을 모두 견딜 수 있어 다양한 응용분야에 사용되고 있습니다.

당사의 표면 처리된 SILBOND® 실리카 미세 분말은 현대적 페인트 시스템의 품질에 다음과 같은 특성이 결정적 영향을 미치는 경우에 항상 사용됩니다.

- 습기와 결로 방지
- 부식 방지
- 내마모성
- 내구성

방열이 필요한 경우에도 SILATHERM® 제품군이 사용됩니다.

이 브로셔에서 당사 충전재가 사용되는 전기 및 전자 산업의 모든 응용 분야를 모두 다루는 것은 불가능합니다. 다만 다양한 응용 분야에 대해 다소간의 개념을 얻을 수 있는 기회를 드리고자 했습니다. 당사의 개발 부서에는 고객의 각 시스템에 맞는 솔루션을 개발하는 전문가들이 있습니다. 귀사의 요청 사항을 문의하시기 바랍니다. 귀사의 폴리머 시스템에 적합한 충전재를 찾아드리겠습니다.

Electrical insulating varnishes

Electrical insulating varnishes protect circuit boards and electronic components from damage as they offer good electrical insulation properties. They withstand both hot and cold work environments and are being used in manifold applications.

Our surface-treated SILBOND® silica fine powders are always used when the following properties are decisive for the quality of a contemporary paint system:

- resistance to moisture and condensation
- anti-corrosion
- abrasion resistance
- durability

If heat dissipation is required, types from our SILATHERM® product range are also used.

It is not possible to cover all the different applications in the electrical and electronics industry where our fillers are used in this brochure. We have tried to give you a little insight into the various fields of application. Our development department specialises in developing solutions for the respective customer system. Please contact us for your request. We also have the right filler for your polymer system.



Quarzwerke 는 믿음을 주는 품질 철학을 바탕으로 DIN EN ISO 9001에 따른 인증을 획득한 만큼 추출에서 납품에 이르기까지 모든 과정이 문제 없이 진행됩니다. DIN EN ISO 14001의 성공적인 구현은 Quarzwerke 가 총체적인 수준에서 환경을 관리하려 노력하고 있음을 잘 보여줍니다.

Quarzwerke is a company with a highly convincing quality philosophy, certified in compliance with DIN EN ISO 9001, so that everything runs without a hitch from extraction to delivery. The successful implementation of DIN EN ISO 14001 proves that Quarzwerke exhibits a holistic environmental management.

당사의 일부 제품은 유럽 CLP 규정 (EC/1272/2008) 에 따라 STOT RE 카테고리 1 또는 2 로 분류됩니다. 보다 자세한 정보는 해당 물질안전데이터시트에서 얻을 수 있습니다.

브로셔에 나온 수치는 당사가 최대한 정확성에 유의하여 수집하여 수록했습니다. 그러나 당사는 개별 사례에 대한 결과와 권장 사항의 적합성 및 완전성에 대해 책임을 질 수 없으며, 제3자 특허권이 제한되지 않는다는 것을 보증할 수 없습니다. 추가 질문과 기타 문의할 사항이 있으시면 당사로 연락하십시오.

카울린 함유 용지에 인쇄.

Some of our products are classified into the STOT RE cat. 1 or 2 according to the European CLP Regulation (EC/1272/2008). More detailed information is available from the respective material safety data-sheet.

The figures documented in brochure were collected and shown to the best of our knowledge. However, we ask for understanding that we cannot take over liability for the results in individual cases and for the suitability and completeness of our recommendations, and cannot guarantee that no third-party patent rights are restricted. We are available for further questions and consultation.

Printed on paper containing kaolin.

자세한 정보:
For further information:



[www.quarzwerke.com/produkte/
high-performance-fillers/](http://www.quarzwerke.com/produkte/high-performance-fillers/)

에이치피에프미네랄스유한회사
서울 강남구 봉은사로 108,
글라스톤빌딩 7층
Tel: +82-2-6490-9977

7F, Glaston Bldg.,
108 Bongeunsa-Ro,
Gangnam-Gu,
Seoul, Korea (06123)
Phone: +82-2-6490-9977
www.hpffminerals.kr

Hidden inside – Performance outside!



Minerals Ltd.

A SUBSIDIARY OF THE QUARZWERKE GROUP