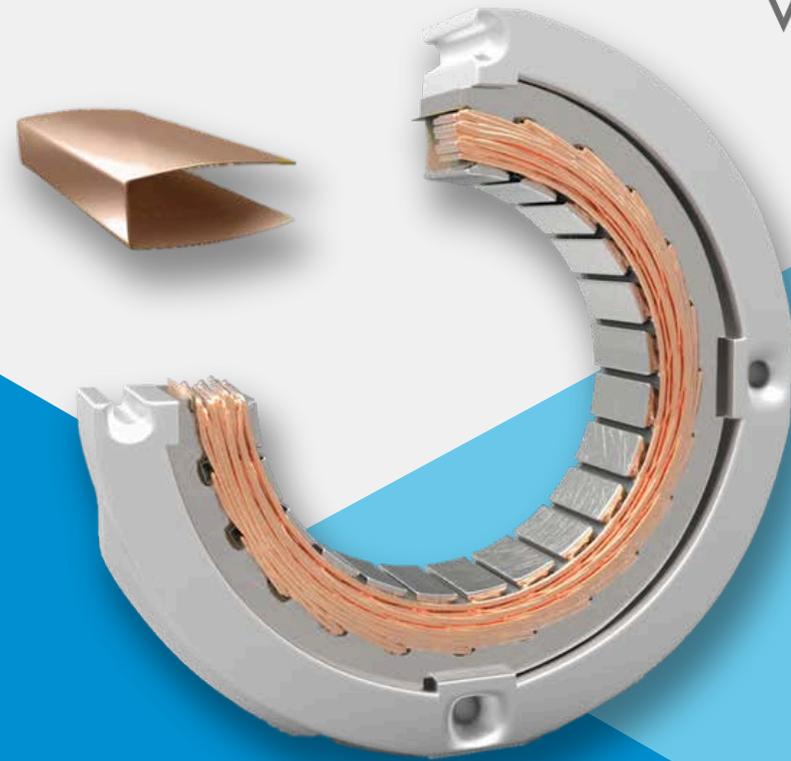




빅트렉스™ PEEK 폴리머
APTIV XPI™
PEEK 필름
슬롯 라이너

고전압 e-모터의 열관리, 효율성 및 신뢰성 향상



동력학의 진화

e-모빌리티 주요 트렌드

- ▶ 자동차 산업의 전동화 전환은 주행거리 증대, 비용 절감, 주행 경험 향상, 충전 속도 단축을 위한 설계 및 소재 선택의 새로운 접근 방식을 요구합니다. 이 모든 것은 신뢰성과 안전성을 타협하지 않으면서 달성되어야 합니다.
- ▶ 이에 따라, 전기 구동 시스템은 피크 정격 대비 더 높은 토크 및 전력 비율, 전력 효율을 제공해야 합니다.

전력 밀도 증가

주행거리 증대

충전 속도 단축

안정적인 성능



복잡한 E-모터 요구사항 세계적 수준의 역량 요구

E-모터 설계는 다양한 엔지니어링, 제조 및 비용 과제를 해결해야 합니다

- ▶ **효과적인 열 관리**
최대 연속 토크 유지, 효율 최적화
- ▶ **전기적 성능 극대화**
800V 이상의 고전압 시스템 지원
- ▶ **E-모터 크기 및 중량 감소**
설계 유연성 및 비용 최적화
- ▶ **대량 생산 및 신뢰할 수 있는 품질의 E-모터 생산 지원**
복잡하고 까다로운 제조 공정에 대한 내구성
- ▶ **총 비용 효율성 구현**
역동적인 자동차 시장에서의 경쟁력 확보

PEEK 폴리머 소개

고성능 PEEK 필름: 내구성과 다양성의 결합

열가소성 PEEK 폴리머 기반 APTIV™ 필름

APTIV 필름은 까다로운 애플리케이션 환경에서 내구성과 신뢰성을 제공합니다. APTIV 필름은 빅트렉스™ PEEK(폴리에테르에테르케톤) 폴리머의 모든 뛰어난 특성을 필름 형태로 구현합니다. PEEK 기반 필름은 성능 특성의 균형을 통해 다양한 용도로 활용할 수 있는 가장 높은 성능의 열가소성 필름 중 하나로 인정받고 있습니다. 특히, APTIV XPI 필름은 고정자 슬롯 라이너 절연재로 사용될 경우 뛰어난 열 관리와 높은 전기적 성능 및 구리 충전율 향상을 지원해 e-모터 효율성을 향상시킬 수 있습니다.



소재 데이터

고전압 E-모터용 슬롯 라이너 소재 옵션 평가

주요 소재 특성 비교

| 소재 특성 / 관련 요소 | | 메타-아라미드 페이퍼 | 메타-아라미드 라미네이트 (NKN) | PEEK 기반 APTIV XPI 필름 |
|---------------|------------------|----------------|------------------------|-------------------------|
| 열 관리 성능 | 열전도율 | ★★ | ★★ | ★★★★ |
| | RTI (전기) | ★★★★ | ★★★★ | ★★★★ |
| | 열 등급 | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ |
| 전기적 성능 | 부분방전개시전압 (PDIV) | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ |
| | 항복전압 (BDV) | ★★ | ★★★ | ★★★★★ |
| 내화학성 | 자동변속기유(ATF) 내 노화 | ★★ | ★★ | ★★★★★ |
| 치수 안정성 | 수분 흡수 | ★★ | ★★ | ★★★★★ |
| 전력 밀도 | 구리 충전율 | ★★★★ | ★★★★ | ★★★★★ |

★ 불리함

★★★★★ 매우 유리함

빅트렉스 내부 평가 기준

소재 데이터

필요한 곳에서 최적의 성능 구현

빅트렉스 XPI 필름 주요 데이터

| | 조건 | 실험방법 | 단위 | 측정값 | |
|-----------------|----------|------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 기계적 물성 | | | | APTIV XPI™ A100 | APTIV XPI™ B100 |
| 인장강도 | 항복, 23°C | ISO 527 | MPa | 130 | 100 |
| 파단신장률 | 파단, 23°C | ISO 527 | % | >150 | >100 |
| 인열강도 | 23°C | ISO 6383-1 | N/mm | 4 | 4,4 |
| 전기적 물성 | | | | APTIV XPI™ A100 | APTIV XPI™ B100 |
| 절연강도 | 23°C | ASTM D149 | kV / mm | 189 | 200 |
| 유전율 | 23°C | ASTM D150 | N/A | 3,5 | 3,6 |
| 손실 탄젠트 | 23°C | ASTM D150 | N/A | 0,002 | 0,001 |
| 체적 고유저항 | 23°C | ASTM D257 | Ohm cm | 4.00E +16 | 1.00E +16 |
| 부분방전개시전압 (PDIV) | 23°C | IEC 60270 | V _{peak} | 1700* | 1450** |
| 부분방전개시전압 (PDIV) | 180°C | IEC 60270 | V _{peak} | 1050* | 1000** |

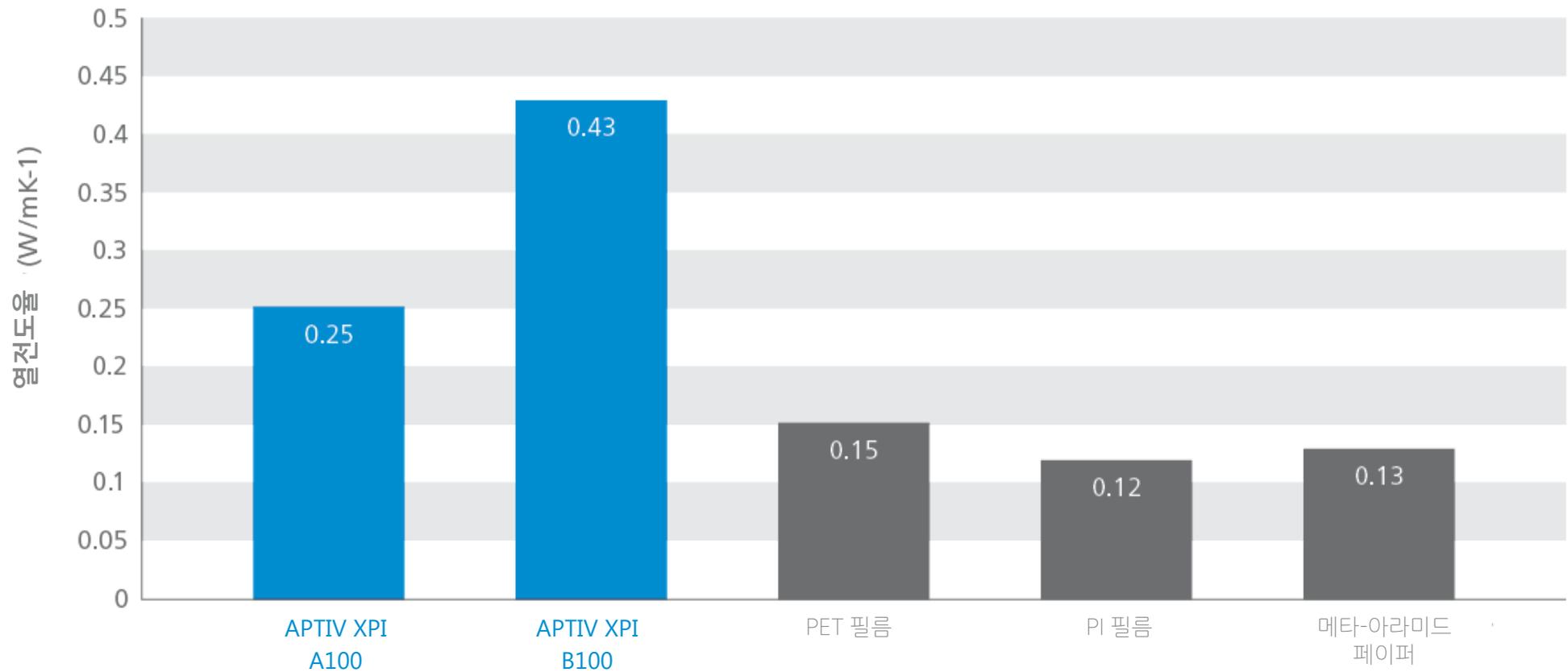
* 150µm 두께의 샘플로 테스트

** 125µm 두께의 샘플로 테스트

소재 데이터

쿨 팩터(Cool Factor)

e-모터 열역학에서 기존 라미네이트 대비
APTIV XPI 필름이 주목받는 이유



온도 제어: 첨단 열관리로 e-모터 성능 향상



BEV e-모터가 800V를 넘어서고 점점 더 높은 전력 밀도를 갖게 되면서 열관리의 중요성이 더욱 높아지고 있습니다.

APTIV XPI 필름 슬롯 라이너는 기존 소재 대비 2배의 열전도율을 제공하며 더 얇은 형태로 적용할 수 있어, 열저항을 크게 감소시킬 수 있습니다. 이를 통해 향상된 열효율과 까다로운 환경에서의 장기적인 내구성으로 최적의 e-모터 성능을 구현할 수 있습니다.



콜린 리머(Colin Rimmer)
빅트렉스 전략 기술 매니저

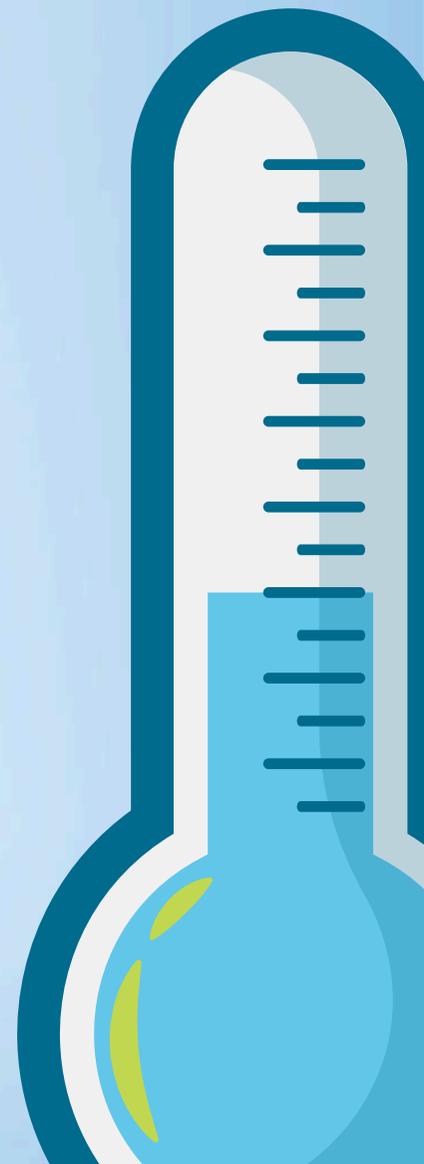
주요 성능

온도 제어

APTIV XPI™ 필름 슬롯 라이너로 열관리 최적화

고성능 e-모터, 특히 영구자석형 동기 모터(Permanent Magnet Synchronous Machines)의 슬롯 라이너 절연 애플리케이션에서 기존 슬롯 라이너/페이퍼 절연재와 비교했을 때, APTIV XPI 필름은 다음과 같은 성능을 제공하는 것으로 확인되었습니다:

- ▶ **우수한 열전도율**
기존 메타-아라미드 절연재 대비 약 2배의 열전도율로 고정자 권선 온도 감소
- ▶ **고내열성**
-40°C에서 240°C까지 극한의 열 내구성과 안정적인 성능
- ▶ **최고 수준의 열 절연 내구성**
UL 746B에 따른 240°C RTI 전기 등급으로 전체 서비스 수명에 걸쳐 신뢰할 수 있는 절연 성능 지원
- ▶ **선도적인 내화학성**
ATF 및 유전체 유체를 포함한 광범위한 물질로부터의 화학적 공격에 대한 뛰어난 저항성



주요 성능

슬롯 라이너 소재 비교

고성능 e-모터, 특히 영구자석형 동기 모터(Permanent Magnet Synchronous Machines)의 슬롯 라이너 절연 애플리케이션에서 기존 슬롯 라이너/페이퍼 절연재와 비교했을 때, APTIV XPI 필름은 다음과 같은 성능을 제공하는 것으로 확인되었습니다:

▶ 약 2배 높은 열전도율을 통한 열관리 개선

▶ 보다 높은 절연강도

▶ 우수한 내열성과 장기 내구성

- APTIV XPI 필름: 240°C (UL 인증 온도)
- PET 페이퍼 라미네이트: 180°C
- 메타-아라미드 페이퍼(단층): 220°C

▶ 전기적 특성의 유지 성능 향상

ATF로 냉각되는 고온 환경에서의 성능

▶ 성능 요건에 최적화된 얇은 두께 제공

(150 μm 이하)



전문가 인사이트

APTIV XPI 필름 슬롯 라이너로 E-모터 총 비용 절감 실현



PEEK 기반 APTIV XPI 필름을 사용한 e-모터 설계는 동일한 연속 출력에서 더 작고 컴팩트한 설계를 가능하게 하여 소재 절약을 통한 비용 절감을 실현할 수 있습니다.



제임스 보넷(James Bonnett)

빅트렉스 e-모빌리티 글로벌 프로그램 리더

주요 성능

중량 및 비용 절감

APTIV XPI 필름 슬롯 라이너로 구현하는 더 가볍고 효율적인 e-모터 설계

APTIV XPI 필름을 통해 메타-아라미드 페이퍼 또는 라미네이트 슬롯 라이너 대비, 중량과 비용을 줄이고 전기 모터 혁신의 효율성을 높일 수 있습니다.

▶ 총 비용 절감

전기강판 및 히토류 자석 사용량 감소를 통해 축방향 길이를 최대 5% 단축하고 e-모터 소재 비용 절감 기회 제공*

▶ 경량화

전기강판 및 히토류 자석 사용량 감소로 전체 e-모터 중량을 최대 5%까지 절감에 기여 가능

▶ E-모터 크기 축소

전기강판 및 히토류 자석 사용량 감소로 전체 e-모터 크기를 최대 7%까지 축소 지원

EDRIVE
Engineering Services

*뉴캐슬 대학교 및 JLR의 80kW 분산 권선형 PMSM 연구 기반 산정

신속하고 편리한 소재 선택으로 개발 속도 향상

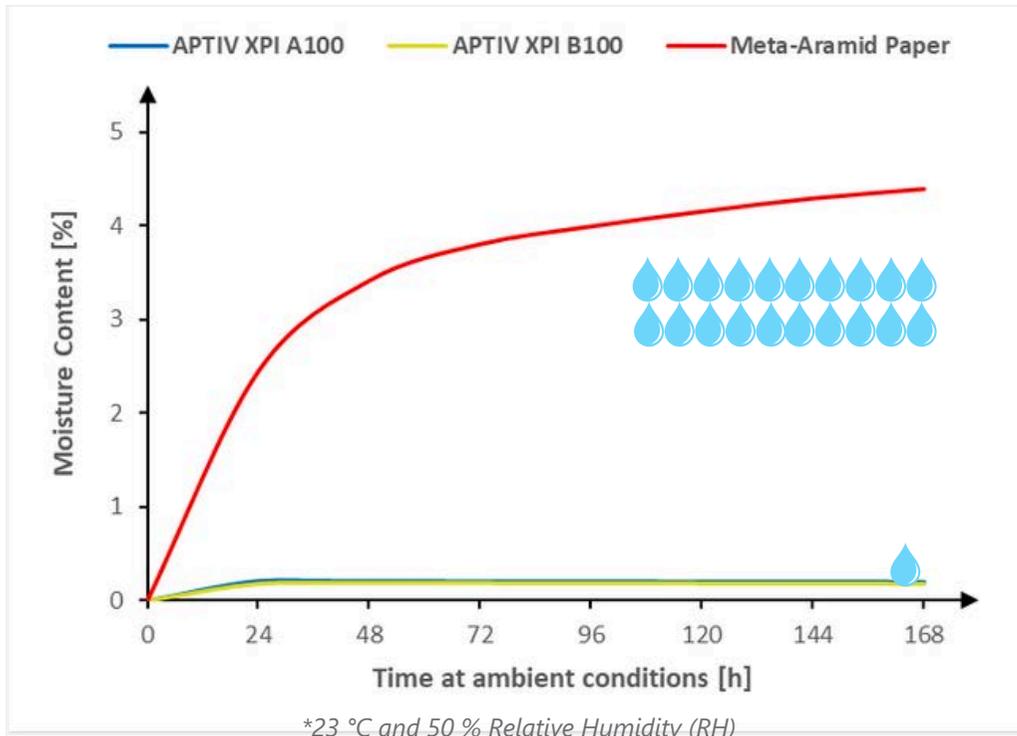
자동차 e-모터 설계 엔지니어들은 신속한 소재 평가를 위한 데이터를 필요로 합니다.
또한 OEM 및 Tier 업체들은 폐기물을 최소화하고 품질을 개선하며 신뢰성을
극대화하는 소재 활용을 모색하고 있습니다.

빅트렉스는 시장의 요구를 충분히 이해하고 있으며,
APTIV XPI 슬롯 라이너는 이러한 요건들을 지원하기 위해 개발되었습니다.

**VICTREX™ PEEK 제품은 ANSYS MotorCAD 소재 선택 데이터베이스에 포함되어
더욱 빠르고 편리하게 관련 데이터를 찾고 평가할 수 있습니다.**

제조 품질 및 효율성 지원

- ▶ 기존 절연지 대비 APTIV XPI 필름은 미세먼지 입자 생성을 줄이고, 장비 투자 및 유지보수 비용, 기계 다운타임 단축을 지원하면서 제품 품질과 작업자 안전을 향상하는 데 기여할 수 있습니다.
- ▶ APTIV XPI 필름의 매우 낮은 수분 흡수율은 보관 및 컨디셔닝 비용을 줄이고, 안정적인 제품 품질과 견고한 가공성을 유지하는 데 도움을 줄 수 있습니다.



APTIV XPI 필름은 메타-아라미드 페이퍼 대비 20배 낮은 수분 흡수율을 제공합니다.

- ▶ 메타-아라미드의 수분 흡수는 치수 변화를 야기할 수 있습니다. 예를 들어, 96% 상대습도 환경에서 두께 >3.5%, 횡방향 >2%, 기계방향 >1%의 치수 변화가 발생할 수 있습니다.
- ▶ 이러한 변화는 슬롯 라이너의 절곡 및 고정자 삽입 공정에서 문제를 일으킬 수 있습니다.
- ▶ APTIV XPI PEEK 폴리머 필름은 최대 20배 적은 수분을 흡수하여 안정적인 삽입 공정을 지원하고 치수 변화 위험을 줄입니다.

“ Equipmake은 자동차 및 항공우주 산업을 위한 최첨단 고성능 전기모터를 개발하고 있으며, 냉각 시스템 개선에 중점을 두고 있습니다. 빅트렉스 APTIV™ 필름을 슬롯 라이너 소재로 활용해 열 관리를 개선할 수 있었습니다. ”

이안 폴리 (Ian Foley),
Equipmake 매니징 디렉터

Equipmake 



지속가능성

APTIV XPI 필름 슬롯 라이너를 통한 공급망 전체의 탄소 중립 목표 지원

- ▶ 기존 슬롯 라이너 페이퍼 라미네이트 절연재 대비 먼지 생성을 줄여 더 깨끗한 제조 공정 환경 구현
- ▶ 재활용 가능한 소재인 PEEK를 통해 e-모터의 전체 수명 주기 걸친 순환성 향상
- ▶ 주요 지속가능성 프로그램 인증 확대



상위 15% 기업으로 인정



SCIENCE
BASED
TARGETS

과학 기반 배출 감축 목표에 대한 약속



가장 널리 채택된 자동차 공급업체 보증 인증

MSCI
ESG RATINGS



투자자 및 상장 기업을 위한 주요 ESG 평가 기관 - A 등급



애플 공급업체 청경 에너지 프로그램 참여



FTSE 러셀 그린 수익 지수 (Russell Green Revenues)



윤리적이고 지속가능한 공급망 구축 목표



기후변화 대응 B등급, 물 보안 C등급 획득



지속가능성을 위한 빅트렉스의 노력

52%

지속가능한 제품으로부터 매출 창출
(환경적, 사회적 기여를 수치화할 수 있는 제품 기준)

88%

지속가능한 제품 관련 R&D 프로젝트 투자

100%

빅트렉스 전 세계 모든 지역에서의
재생 가능 전기 사용

38%

FY2023 대비 매립지로 배출되는
(처리 후) 유해 폐기물 감소

4%

FY2023 대비 Scope 1, 2 CO₂ 배출 감소

유엔 지속가능개발목표
(UN SDGs 2030)에 따른
전략 및 시행 계획 수립



- 2030년까지 탄소 중립 (net zero carbon emissions) 달성 (SBTi Scope 1, 2 & 3)
- 지속가능성이 높은 제품군 사용 확대로 CO₂ 배출 절감 기여
- 자사 제품의 순환성 및 재활용률 증대
- 운영 과정 내 자원 (에너지, 폐기물, 물 등) 사용 및 배출 최소화
- 임직원 및 커뮤니티 사회적 책임 활동 확대

[빅트렉스 지속가능성 전략](#)





빅트렉스의 차별점

빅트렉스와의 협업

빅트렉스는 PEEK의 첫 상용화 이래 40년 이상 PAEK 기반의 새로운 폴리머 개발을 통해 시장을 개척하고 변화시키며, 가장 까다롭고 척박한 환경에서도 안정적인 성능을 구현할 수 있도록 지원하고 있습니다.

생산성 향상 지원

- ▶ 특정 요건에 최적화된 맞춤형 솔루션 제안
- ▶ 글로벌 전문가 팀의 현장/원격 지원

혁신의 가속화

- ▶ 자동차 부문에 대한 심도 높은 시장 분석을 통한 신속한 대응
- ▶ PEEK에 특화된 연구개발 및 제조 시설을 통한 보다 빠른 혁신 및 제품 확장

#1

PEEK 전문 기업

40년+

경험과 노하우



빅트렉스의 차별점

빅트렉스 협업 네트워크의 활용

빅트렉스는 혁신적인 고성능 폴리머를 공급하는 것은 물론, 업계 선도 기업들과 긴밀하게 협업하고 있습니다.

빅트렉스는 고객 요구를 예측하여 APTIV XPI 필름 슬롯 라이너의 가치를 뒷받침하는 광범위한 연구를 수행해왔으며, 고객과 파트너십을 통해 위험을 줄이고 신뢰할 수 있는 성능을 통해 출시 기간을 단축할 수 있도록 지원합니다.

**컴퓨터
모델링 데이터**
e-모터 및 차량
주행 사이클 분석,
관련 하드웨어

UL RTI 등급 제품
APTIV PEEK 필름 슬롯 라이너

다양한 물성 데이터
e-모터 관련

열 노화 데이터
APTIV 필름 슬롯 라이너의
성능 데이터

전기적 성능에 대한 데이터
협업 네트워크를 통한
메타-아라미드 절연재 대비
높은 BDV, PDIV를 보여주는
데이터 확보

오일 적합성 데이터
열 노화 이후에도 유지되는
APTIV 필름의 전기적 특성

열성형 역량
열성형 부품 프로토타이핑을
위한 지원



빅트렉스 E-모빌리티 협업 네트워크
비디오 바로보기



데이비드 심킨 박사 (Dr. David Simkin)
와릭 대학교 WMG 그룹 권선 연구 센터장

폴리머 공급 안정성 확보

- ▶ 업스트림 통합 제조 방식의 유연성 및 공급 관리 능력 확대
- ▶ 글로벌 네트워크를 통한 납기 단축 및 전반적인 물류 개선
- ▶ Class A 통합형 사업 계획(IBP)에 따른 공급망 안정성 확보 전략
- ▶ 글로벌 No. 1 PEEK 생산 역량 - 성장을 향한 지속적인 투자

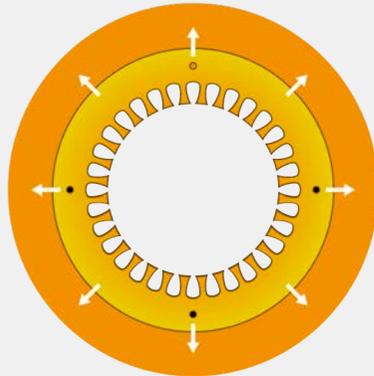


빅트렉스 E-모터 솔루션
**지속가능한 모빌리티를
지원합니다**

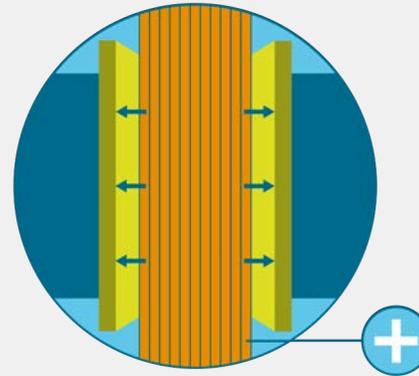
PEEK 기반 APTIV XPI 필름 슬롯 라이너는 고전압 e-모터에 신뢰성과 효율성은 물론 주행거리 및 비용 혜택을 제공하여 e-모터 성능을 개선할 수 있습니다.

빅트렉스의 독보적인 PEEK 소재에 대한 경험과 노하우, 안정적인 공급, e-모빌리티 파트너 네트워크를 통해 고객의 지속가능한 모빌리티 발전을 지원합니다.

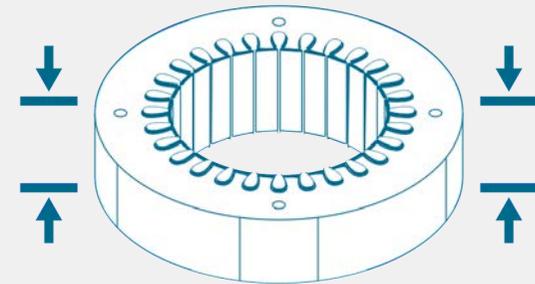
열 관리



전력 밀도



비용 효율



빅트렉스의 차별점을 활용하여 차기 프로젝트의 지원 방안과 e-모터 효율성 향상을 위한 논의를 지금 시작해보세요

빅트렉스 e-모빌리티
팀에 직접 문의하세요!



추가 참고자료

비디오



고급 전기 절연 솔루션을 위한 PEEK 기반 APTIV XPI 필름을 사용한 e-모터 슬롯 라이너

웹비나



고전력 밀도 e-모터에 대한 고성능 PEEK 슬롯 라이너 절연

비디오



고전압 e-모터용 고성능 마그네틱 와이어 코팅을 위한 빅트렉스 XPI 폴리머



빅트렉스 e-모터 솔루션
웹페이지 바로가기





About Victrex

Victrex is an innovative world leader in high performance polymer solutions, focused on the strategic markets of automotive, aerospace, energy (including manufacturing & engineering), electronics and medical. Every day, millions of people use products and applications, which contain our materials – from smart phones, aeroplanes and cars to oil and gas operations and medical devices. With over 40 years' experience, we develop world leading solutions in PEEK- and PAEK-based polymers, semi-finished and finished parts which shape future performance for our customers and our markets, and drive value for our shareholders. Find out more at www.victrex.com

VICTREX™, APTIV™ and XPI™ and the triangle device are trademarks of Victrex plc, Victrex Manufacturing Limited or a member of its group of companies.

Follow us on social media!



VICTREX.COM/EMOTOR-SOLUTIONS

© Victrex plc 2025

Victrex-Automotive-ebook-Slotliners-APTIV-KR-12-2025