



SCHOTT
glass made of ideas

작은 부품 - 큰 효과

원자로 건물의 안전성은
가장 작은 부품에서 시작됩니다

원자력 안전을 위한 핵심 요소: 원자로 격납건물과 구성부품

원자로 격납건물(Reactor Containment)

원자력 발전소 격납건물은 원자로를 안전하게 보호할 수 있도록 설계된 완전 밀폐형 구조물입니다. 또한 중대사고 발생, 진행 중이나 후에 방사성 물질의 외부유출을 막는 최후의 수단입니다.

원전 핵연료의 반응을 제어하기 위하여 격납건물 내, 외벽을 관통하는 원자로 감시, 제어 신호 및 전력을 공급하는 전원 및 계장용 케이블이 필요합니다.

EPA: 전기 관통구 집합체

전기 관통구 집합체(Electrical Penetration Assemblies: EPA)는 격납 건물 벽면의 기밀성을 유지하면서 전력, 제어 및 계장용 케이블을 건물 외부와 내부에 걸쳐 연결시키는 부품입니다. 특히, 중대사고 발생 시에 격납 건물 전체의 압력 경계 건전성을 확보하는 데 중요한 역할을 수행합니다.

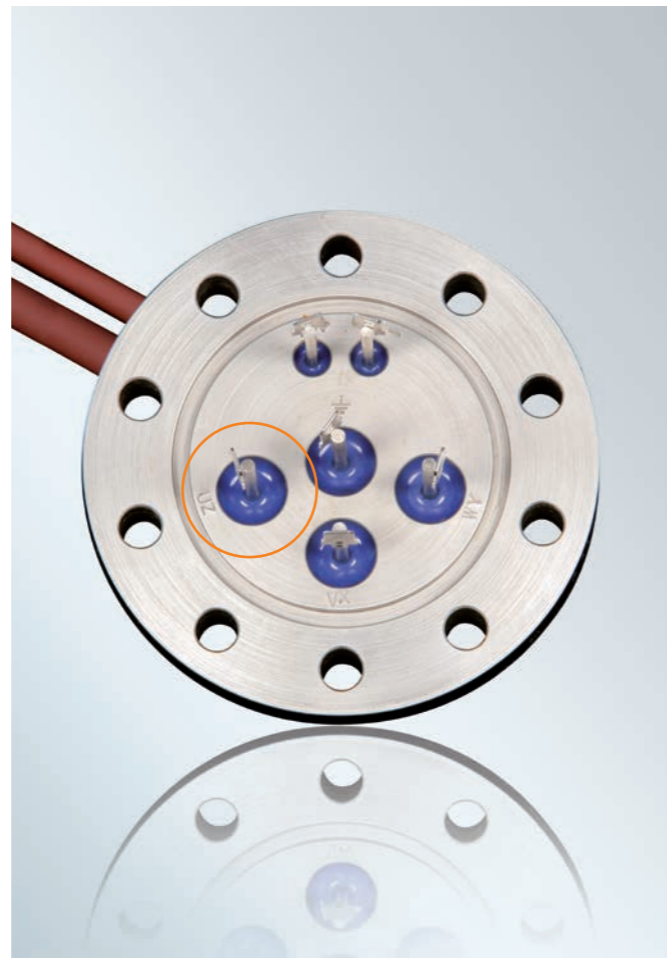
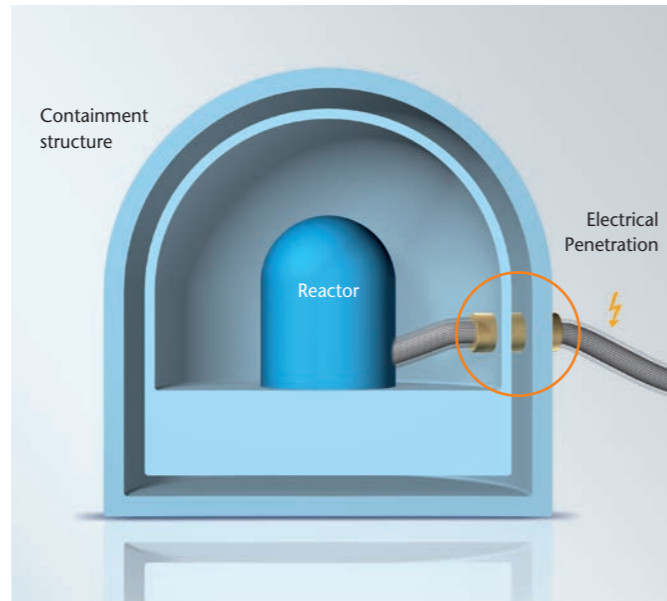
EPA에는 원전 전체의 성능과 안전성 레벨에 영향을 미치는 두 가지의 주요 밀봉 기술이 있습니다.

- 유기질 밀봉재: 에폭시 또는 폴리머
- 무기질 밀봉재: 유리

밀봉부위는 오랜 기간에 걸친 방사선 조사, 습도 및 온도 변화에도 안정성의 유지를 위해 절대 누설이 없어야 합니다. 유기 물질은 시간이 지남에 따라 자연적으로, 밀봉성이 저하되며, 이러한 현상은 가혹한 조건에서 더 쉽게 발생합니다.



폴리머는 자연적으로 수명이 줄어듭니다



무기질인 유리 밀봉은 수명이 줄지 않습니다

왜 EPA가 원자력 발전소에 있어 중요한 안전 요소일까요?

EPA 누설은 엄청난 재해로 이어집니다.

미국 원자력 규제위원회(NRC)는 후쿠시마 다이치에서의 원전 사고의 원인으로 첫째, 2011년 3월 11일에 발생한 쓰나미 이후 전력 설비의 공통원인고장으로 인한 상당 기간의 전력 손실과, 둘째, 심각한 사고에 대한 불충분한 준비로 결론지었습니다.¹

극단적인 사고 환경은 전기-기계 관통부 및 기밀문의 밀폐 성능을 초과하였으며, 때문에 방사성 물질과 수소 가스가 외부로 누설되었습니다. 이로 인하여 수소 가스 폭발이 일어났고 이는 보조 격벽의 손실로 이어졌습니다. NRC는 당시 전기 관통부가 사고 온도와 압력 레벨을 견딜 수 없는 예폭시 소재로 밀봉되어 있어서 수소 가스가 누설되었다고 보고 하였습니다.²

¹ G. 아포스톨라키스, "위험성 관리 규제 골조 제안," 원자력 규제위원회, 워싱턴, D.C. (2012).

² 원자력 발전소에 대한 포스트 후쿠시마 안전성 향상, 제임스 F. 글리슨 et al, 원자력 뉴스(Nuclear News), 2014년 9월

EPA의 기술력과 품질은

누설 방지를 위해 대단히 중요합니다

전기 관통부는 격납 구조물의 필수적인 부품으로 격납건물의 정상 설계 압력의 약 2-3배를 견뎌내야 누설을 방지하고 전력과 계측에 필요한 전기를 안전하게 공급할 수 있습니다.²

하지만 오늘날 전기 관통부에 대한 국제적 안전 요건은 실제 원자로 격납건물 안전 요구치보다 상당히 낮습니다. 이러한 점은 전기 관통부를 어떤 제품으로 선택했는지에 따라 해당 부위가 원자로 격납건물의 전체 안전 구성 요소 중 취약 지점이 될 수 있는 여지를 남깁니다.

격납건물의 사용 목적을 달성하기 위해서는 무기재 봉기술을 기초로 한 EPA가 사용되어야 하며, 이것은 유기 물질과 달리 시간이 지남에 따라 노화되지 않는 유리 대 금속 밀봉(GTMS: Glass To Metal Sealing) 등을 의미합니다.

SCHOTT Eternaloc® EPA – 격납 건물의 안전성 보장

높은 안전성

- 쇼트 고유의, 무기물과 비노화 재질을 사용한 유리 대 금속 압축 밀봉 기술로 제조
- 극한의 고압과 열충격에도 견디는 검증된 성능

검증된 기술

- 1962년 이후 전 세계적으로 50 개 이상의 원자력 발전소에서 유지 보수 없이 사용
- SCHOTT의 유리 대 금속 밀봉(GTMS) 기술은 액화 천연 가스(LNG) 선박 및 생산기지 같은 다른 분야에서도 그 안전성이 입증되었습니다.

유지 보수 불필요

- 노화가 일어나지 않는 재질의 사용은 Eternaloc® EPA에 유지보수가 필요 없음을 의미합니다. 이는 곧 전체 운영 비용의 감소로 이어집니다.



SCHOTT AG

쇼트사는 유리 소재와 관련하여 130년 이상의 역사를 가진 국제적 기술중심 기업입니다. 현재 15,400명의 직원이 세계 각국에서 근무하고 있습니다.

쇼트 '전자 패키징 사업부'

업계 선두인 쇼트의 전자패키징 사업부는 우수한 품질의 피드스루를 전세계에 공급하여 왔습니다.

쇼트의 피드스루는 가혹한 환경에서도 기밀성을 유지하며, 해당 기술은 높은 안전과 신뢰도를 요구하는 원자력발전소 EPA(전기관통구 집합체)에도 적용되고 있습니다.

1930년대부터 유리, 유리 대 금속 그리고 세라믹 대 금속 밀봉 기술 관련 솔루션을 개발, 제조공급하며 고객의 다양한 요구에 대응하고 있습니다.

독일, 체코, 싱가포르, 미국, 일본에 생산기지가 위치하고 있으며, 세계 곳곳에 고객 지원 센터와 공동 개발 연구 센터를 운영하고 있습니다.

한국 대리점
휘아트룩스코리아(주)
경기도 의왕시 이미로40
인덕원IT밸리 C동 910호
Phone : +82 (0)70 8680 3390
Fax : +82 (0)31 8084 3390
contact@fiatluxkorea.com

Electronic Packaging
SCHOTT AG
Christoph-Dorner-Strasse 29
84028 Landshut
Germany
Phone: +49 (0)871/826-444
Fax: +49 (0)871/826-360
Thomas.Fink@schott.com

www.schott.com/lng/korean www.schott.com/nuclear-safety

SCHOTT
glass made of ideas