



다차원 배관 충격완충장치



다차원 배관 충격완충장치

1. 역할

- 주요기기, 배관계 등 발전설비의 내·외부에서 발생하는 동 하중에 의한 제반 문제 및 설계된 열 변위 (Thermal movement)를 흡수하여 부가적인 열 응력(Thermal stress)을 유발시키지 않도록 하는 장치이다.
- 내부적인 요인으로서는 회전기기를 통해 전달되는 진동, 밸브 개폐 시 발생하는 충격, 수격현상(Water Hammering)이 있으며, 외부적 요인은 풍 하중, 지진, 폭발 등이 있다.



2. 필요성

기존의 완충장치는 배관을 보호하는 기능만을 수행함으로 열팽창 방향과 다른 방향의 갑작스런 외부충격(지진, Water Hammering 등)이 있을 경우 배관을 보호할 수 없어 설계와 다른 3차원적 팽창량이 발생할 경우 배관의 움직임을 구속하여 시스템 응력을 일으켜 새로운 기술의 필요성이 대두되고 있어 축 방향에 대한 보호 기능이 아닌 랜덤한 방향의 외부 충격(지진, Hammering)에 대한 배관 및 주요설비의 보호 장치가 필요하다.

기존의 완충장치는 축 방향에 대한 보호 기능만을 수행하고 있으며, 유압 오일의 상태 감시 기능 부재로 완충장치의 동작상태를 신뢰할 수 없다. 또한, 제작 및 정비기술의 해외 의존으로 고장시 빠른 정비 및 교체가 어려운 실정이다.

다차원 충격에 의한 손상사례



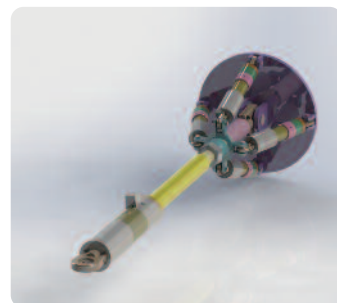
운전환경에 의한 손상사례



과도 팽창에 의한 파손 손상사례



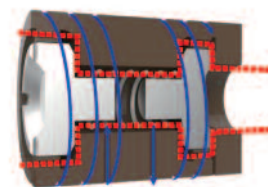
3. 모델링



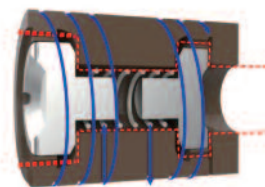
▲ 다차원 배관 충격완충장치 모델링

◀ Multi Axial connecting Joint 각도

4. Cylinder 및 Control Valve



▲ Valve Open : Free Motion



▲ Valve Close : Lock Up

Performance

- Drag Force : 2% of the rated load or 50Kgf.
- Bleed Rate : 0.1~2.0mm/sec
- Lock-up Rate : 2 ~ 6mm/sec
- Multi-axial Function : 29.66°

5. 현장설치 사진

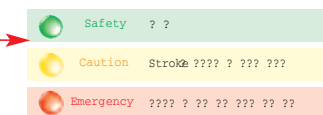
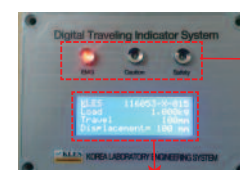


▶ Digital Traveling Indicator System

대부분 고소지역에 설치되어 있는 배관 충격완충장치의 Indicator는 아날로그 방식(눈금선)으로 원거리 육안 확인이 불가능하며 완전 인장 또는 완전 압축으로 인한 배관 구속을 판단할 방법이 없다.

Function

- 배관의 Travel을 수치로 표현
- 이상 변위 시 Display창을 통하여 정상변위 및 이상 변위 알림 기능
- LED를 통해 완충기 사양 및 현재 상태를 원거리에서도 판독 가능

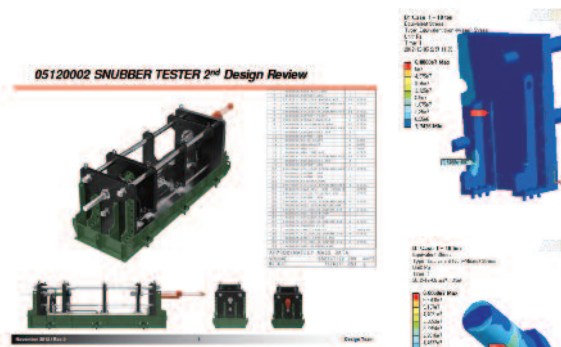


LED 표시창

Display 표시창

▶ Bench형 성능평가장치

- 전제작사 제품과 호환성을 가진 성능평가장치 개발
- 인장 압축시 Drag Force, Lock-Up, Dynamic Test 측정장치 개발
- 공인 인증기관으로부터 성능평가 장치를 인증 받아 신뢰성 확보



Bench형 성능평가장치 Modeling

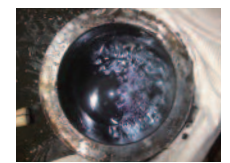
성능평가장치 응력해석 결과

▶ Oil 산화도 및 점도측정평가 장치 프로그램

- Oil은 배관 충격완충장치의 동작특성에 중요한 영향
- Oil 산화시 실린더 부식, Crevice Corrosion 유발
- 윤활막 수준이 너무 낮거나 높은 경우 기계손실



Oil 산화도 및 점도측정평가 장치



충격완충장치의 오염된 Oil



Oil Viscosity 측정

▶ 성능평가 Test module



성능평가 Program



성능평가 장치 Consol Desk