

VT-003

## 스마트 진공펌프용 상태변수 측정모듈의 주요 성능과 확장성

정완섭, 백경민

한국표준과학연구원

국내외 최첨단 반도체 및 평판 디스플레이 공정에서 필요한 개별 건식 진공펌프들의 자기진단을 통한 예지보수의 실시간 구현 장치 개발과제의 2차년 전반기 수행된 연구결과의 일부를 본 논문에서 소개한다. 본 연구에서 최종 목표로 설정하고 있는 “smart” 진공펌프란 운전상태에 관련된 변수들의 측정치를 기반으로 한 자기진단 (self-diagnostics) 기능을 내장한 차세대 공정용 진공펌프를 의미한다. 1차년에 선정된 상태진단용 진공펌프의 상태변수(state variable)들의 효과적인 수집을 구현하기 위한 연구가 진행되었다. 기존의 반도체 공정용 진공펌프들에서 측정하고 있는 상태변수로는 온도, 유량, 배기관 압력, 모터 소비전류 등과 같은 정적인 변수들뿐 아니라, 회전기계류의 상태진단에 필수적인 진동신호를 추가한 상태변수 수집 장치를 개발하였다. 본 연구팀은 진공펌프의 회전진동을 유발하는 대표적인 부품은 회전체, 베어링, 그리고 치차로 이들 3 종의 회전진동성분들을 효과적으로 측정할 수 있는 신호처리 기법을 개발하였다. 금번 연구에서 채택한 진동신호 처리기법은 초고속 FFT 변환 기반의 주파수 대역 별 진동 레벨 환산과 더불어 다단계로 구성된 디지털 필터 (multi-staged decimation filter) 기법을 개발 적용하였다. 이러한 신호처리 기법을 통하여 측정된 진동 신호로부터 회전체, 베어링, 그리고 치차의 회전 진동성분을 효과적으로 측정하는 방법을 금번 학술대회에서 소개한다. 그리고, 진공펌프 상태진단에 필요한 상태변수의 실시간 backup 방법, 그리고 공정관리 server와 통신기능, 그리고 펌프 현장 관리자용 PC와 통신 기법 등 상태변수 측정 모듈의 확장성에 대한 기술적 내용을 소개한다.

**Keywords:** 진공펌프, 상태변수, 펌프진동, 자기진단, 상태진단

VT-004

## Vacuum system for PAL-XFEL

나동현, 하태균, 박종도

포항가속기연구소

4세대 방사광가속기는 0.1nm급 X-선 자유전자레이저(X-ray Free Electron Laser : XFEL) 광원을 빔라인 사용자들에게 제공하기 위하여 2011년 건설을 시작하였고, 2015년부터 장치를 설치하기 시작했으며 현재 건설 완료단계에 이르러 있다. 이 장치에서 진공시스템은 10-11 mbar의 초고진공이 요구되는 전자빔 발생장치인 RF Gun을 포함하는 입사장치구간(Injector)과 전체길이 800 m에 이르는 전자빔을 가속시키는 선형가속기구간(Linac) 그리고 결맞음 방사광을 발생시키는 언듈레이터구간으로 나눌 수 있다. 본 논문에서는 각 구간별 진공시스템에 대한 건설 현황에 대하여 보고하고자 한다.

**Keywords:** Injector, Linac, Undulator vacuum