

고진공펌프의 상태진단 시스템

정완섭¹, 남승환², 김완중³, 임종연³

¹한국표준과학연구원/유동음향센터, ²측정과학/UST, ³한국표준과학연구원/진공기술센터

본 논문은 현재 제품화 단계로 진행 중인 터보 분자펌프(turbo-molecular pump, TMP)와 극저온 펌프(cryopump)의 고장 방지 및 예지 보수를 위한 상태 진단 시스템에 대하여 소개를 한다. 본 상태 진단 시스템은 고진공 펌프들의 다중 상태변수 즉 흡/배기부의 진공 압력, 부위별 온도, 소비 전류(혹은 전력), 그리고 부위별 진동 신호들을 실시간으로 측정하는 상태변수 수집장치, 수집된 시계열 상태변수들이 저장된 database, 그리고 저장된 상태변수를 이용한 고진공 펌프의 상태진단 프로그램으로 구성되어 있다. 금번 연구에서 구축한 상태변수 체계의 특징 중 하나는 진동신호를 상태변수로 측정하여 이를 상태진단에 활용하는 점이 기존의 접근방법과 상이한 점이다. 실 시간 신호 수집장치는 NI사 PXI 시스템 기반의 16채널 24-bit 동시 전압 신호 측정 모듈, 8부위의 온도 측정장치(Lakeshore 218S, RS-232C 통신), 그리고 펌프의 소비 전류/전력 측정장치(Hioki 3169, RS-232C), 그리고 고진공 펌프의 흡입 및 배기구의 진공도 측정장치로 구성하였다. 신호 수집용 프로그램은 NI사 Labview를 이용하여 작성하였다. 본 장치는 Nano-Fab 센터의 협조 하에 turbo-molecular 펌프와 cryopump측정 단에 각각 1대를 설치 완료하였으며 현재까지 운용 중이다. PC에 저장된 시계열 상태변수 database는 기 개발된 적응형 인자모델을 이용한 매개변수로 변환되며, 상태진단은 변환된 매개변수를 이용하여 수행할 예정이다.

본 연구는 지경부 산업원천기술개발사업 중 “초고진공펌프 개발” 사업의 제3세부과제인 “고진공펌프종합특성평가시스템 설계, 진단기술 개발” 과제(과제번호: 10031836)에서 수행된 연구 결과의 일부임.

Keywords: 고진공펌프, 상태진단