

열진공챔버의 제어 및 모니터링 시스템 설계

서희준¹, 조혁진¹, 이상훈¹, 문귀원¹, 조창래¹, 최석원¹

¹한국항공우주연구원 우주환경시험팀

위성체는 지상에서 우주환경시험을 거쳐 기능 및 작동상태를 점검해야 하며, 이를 위해서는 우주환경을 모사 할 수 있는 우주환경 모사장비가 필요하다. 우주환경은 열환경과 진공환경으로 구분할 수 있으며, 열진공 챔버는 극저온의 열환경을 모사할 수 있는 열제어 시스템, 고진공 환경을 모사할 수 있는 진공시스템으로 크게 구성되며, 정밀한 우주환경을 모사하기 위해 압력 및 온도 센서들이 사용된다. 따라서 이를 제어하고, 모니터링할 수 있는 시스템이 필수적이다.

진공계, 열제어계의 제어는 모두 PLC를 기반으로 한 제어프로그램에 의해 이루어지며, 각각의 프로세스는 내부잠금장치(interlock)에 의해 요구조건이 모두 만족될 경우에만 그 기능이 수행될 수 있도록 제어 로직이 반영되었다. 열진공 챔버의 모든 명령은 HMI(Human and Machine Interface)를 통해 PLC에 전달되며, 데이터의 감시가 이루어진다. HMI의 특성상 모든 데이터의 감시가 불가능하며, 사용자의 요구를 충족시키는데 한계가 있다. 따라서 온도, 압력, 전류, 전압, 밸브의 동작상태 등의 열진공챔버의 모든 데이터의 감시를 위해 추가적인 모니터링 시스템이 필요하다. 특히 최근에는 하나의 프로그램이 다른 프로그램의 인터페이스를 이용하여 정보를 연계 해주는 소프트웨어 아키텍처인 COM(Microsoft Component Object Model)을 기반을 하고 있는 OPC (OLE for process Control)를 이용한 감시 프로그램이 사용되고 있다.

본 논문에서는 정밀하고 안정적인 우주환경 모사를 위해 PLC와 HMI로 구성되는 제어 시스템과 OPC를 이용한 모니터링 시스템의 설계 및 구축에 대해서 살펴보고자 한다.

하나로 냉중성자원 가스블랭킷계통 장치의 구성

정창용¹, 이수철², 이용섭³, 최정운⁴, 우상익⁵, 김영기⁶

한국원자력연구원 원자력기초과학연구본부 연구로공학부

하나로 노심에서 발생하는 열중성자를 감속재인 액체수소층을 통과시켜 냉중성자를 생산 하는 설비인 냉중성자원 시설은 초경량 합금, 신소재 및 DNA 구조연구 등의 첨단기술연구에 유용한 도구로 활용될 계획이며, 현재 원자력연구원에서는 냉중성자원 시설을 개발하여 제작 설치하였고, 이 장치들을 시운전 중에 있다. 수소의 외부누출을 방지하고, 진공용기를 포함한 수조내기기 내부로 공기 및 경수가 유입되지 않도록 하여 냉중성자원을 보호하기 위해서 가스블랭킷계통을 적용하였다. 가스블랭킷계통은 가스공급장치(N₂ 및 He 가스 실린더로부터 가스공급 기능), 질소충압 탱크 및 이동식 진공배기장치(진공계통과 수소계통의 초기충진 시 또는 계통배기 시 잔류가스를 제거하는 기능과 계통에 공급된 수소가스와 블랭킷가스의 검사를 위한 시료채취 기능) 등으로 구성된다. 계통보호용 블랭킷가스는 각 구역별로 독립된 배관을 통하여 공급하도록 적용하였고, 가스의 압력설정은 가스공급장치로부터 공급되는 고압의 가스를 자동감압밸브(PCV)를 적용하여 설정되도록 하였고, 각 구역의 압력이 설정압력보다 상승할 경우 압력방출밸브(PSV)가 동작하여 설정압력을 맞추도록 하였다. 본 논문에서는 냉중성자원장치 내의 수소계통 및 진공계통의 배관과 기기를 외기와 경수로부터 안전하게 격리시키기 위해서 제작설치 적용된 가스블랭킷계통 장치를 통한 보호방법과 각 세부장치에 대하여 기술하였다.