

KSTAR 전류전송제어시스템의 EPICS 기반 원격운전을 위한 제어계 구축

김명균, 백설희, 김국희, 이영주, 박미경

핵융합연구센터

KSTAR장치의 모든 운전을 주제어실에서 원격으로 수행하기 위하여, 개별 지역제어시스템은 EPICS(Experimental Physics and Industrial Control System)를 미들웨어로 채용하여 구축하였다. KSTAR 전류전송제어시스템은 초전도자석시스템에 전류를 전송하기 위한 시스템으로서 전류공급과 동시에 초전도자석이 초전도상태를 유지하기 위한 냉매의 공급도 담당하고 있다. 전류전송시스템이 원활하게 전류전송을 하기 위해서는 초전도상태로 만드는 것이 필요하고, 초전도상태를 지속하기 위해서는 진공상태를 유지하는 것이 열전달 측면에서 유리하다. 전류전송박스는 전류전송관이 설치된 공간으로 상온의 구리도체에서 인입된 대용량의 전류가 초전도상태의 초전도전류인입선으로 연계하는 기능을 하며 이 장치는 진공제어시스템에 의하여 진공이 유지되고 있다. 전류전송제어시스템은 진공제어시스템과 냉매인 헬륨제어시스템으로 구성이 되어 있고, 진공제어시스템은 진공펌프의 조작/감시, 진공 밸브의 조작/감시 및 진공게이지로부터의 진공 측정의 기본기능이외에 자체적인 인터락등 다양한 운전 편의 기능이 요구된다. 이러한 모든 요구사항을 만족시키기 위하여 진공제어시스템의 주제어기는 PLC를 선정하였으며, PLC는 자체의 CPU에서 내부적으로 프로그램을 수행하여 전체 진공제어시스템을 감시 및 조작을 한다. KSTAR의 지역장치에 있어서 요구되는 또하나의 중요한 기능은 주제어실에서의 원격운전이기 때문에, 주제어실과의 통신 및 원격제어를 위하여 별도의 EPICS IOC(Input Output Controller) SERVER를 현장에 설치하였다. 이를 통하여 KSTAR내의 모든 지역제어시스템은 고유의 이름(PV)에 적절한 명령을 부여하여 시스템의 감시 및 조작이 가능하게 된다. 전류전송제어시스템에서는 EPICS와 PLC의 통신을 위하여 ether-ip driver를 이용하여 EPICS IOC를 구축하였으며, 시험 결과 안정성 및 운용성 측면에서 만족할 만한 결과를 획득하였다.