

배전자동화용 개폐기 시험용 소프트웨어 개발

옥기정
한전KDN

김재성
한국전력공사

Distribution Automation Switch Testing Software Development

Ki-Jung OK

Jae-Sung KIM

Korea Electric Power Data Network

Korea Electric Power Corporation

Abstract - We have developed the testing software for KEPCO operators to maintain the small-scale distribution automation system effectively. The testing software is used to monitor the present status, to measure the analog value(voltage, amperage) and to control the switch and FRTU(Feeder Remote Terminal Unit) in order to find out a disabled part of the system. And at the stage of inspection of the switch and FRTU, it can screen the inferior one.

1. 서 론

배전계통이 날로 대규모화, 복잡화됨에 따라 수동시스템을 기본으로 한 계통운영체제의 한계를 극복하고자 컴퓨터 제어를 기본으로 한 배전자동화가 1980년대 말부터 도입되기 시작하였다. 그러나 대규모 배전자동화 시스템을 전국적으로 적용하기에는 경제적으로나 기술적으로 문제가 있어 신뢰성이 있고 경제적인 소규모 배전자동화 시스템을 1997년에 개발하게 되었으며, 1999년에는 전국 66개 사업소에 설치하기에 이르렀다. 2000년에는 약 67개 사업소에 추가 설치하여 배전선로에 설치된 개폐기를 원격으로 자동화 운전하였으며, 2001년까지는 약170여개 사업소에 확대 적용함으로써 배전선로를 효율적이고 합리적으로 운전할 계획이다. 그리고 자동화용 개폐기(G/S)는 1999년도에 약2900여대가 설치되어 있고 2000년도에는 약 1200대 정도가 설치되었다. 2001년도에는 약2100여대가 설치될 예정이다. 이렇게 많은 양의 자동화용 개폐기(G/S)가 배전선로에 설치되어 정상적으로 운전되고 있으나 때때로 고장이 생겨 문제가 발생하기도 한다. 이러한 경우 개폐기 시험용 소프트웨어를 이용하여 전압, 전류 등을 측정해 본드든가 현재상태를 확인해 보거나 직접 조작을 통한 개폐기 본체 및 제어함의 이상유무 등을 확인하여 고장이 발생한 부분을 찾아낼 수 있다. 또한 개폐기를 현장의 배전선로에 설치하기 전이나 자재 검수시에 개폐기 시험용 소프트웨어를 이용하여 시험한 후 정상인지 여부를 확인할 수 있다. 이렇게 자동화용 개폐기를 시험하거나 아날로그 값의 측정 및 상태확인, 제어를 목적으로 개발한 것이 바로 자동화용 개폐기 시험용 소프트웨어이다.

2. 본 론

자동화용 개폐기 시험용 소프트웨어는 개폐기 제어함의 FRTU와 송수신하면서 현장 개폐기의 실제 운전되고 있는 상태 확인 및 전류, 전압값의 측정등이 가능하며 필요시 선로Loop를 통한 개폐기 조작도 가능하다. 또한 개폐기를 현장의 배전선로에 설치하기 전이나 자재 검수시에도 개폐기 시험용 소프트웨어를 이용하여 시험한 후 정상인지 여부를 확인할 수 있다.

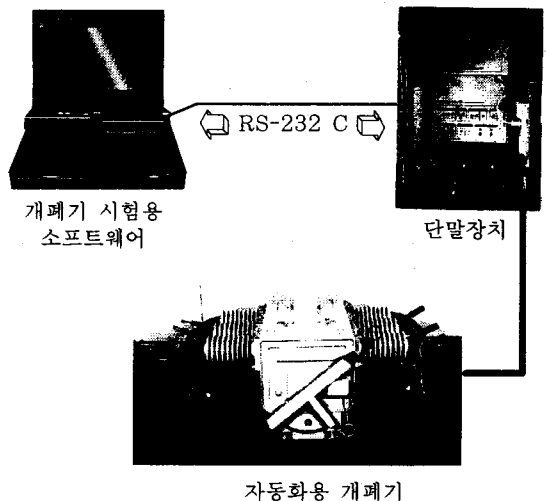
2.1 소프트웨어 기능별 요구분석

기존 설치되어 운용되고 있는 배전자동화용 개폐기(G/S) 및 제어부의 해당 포인트가 전부 표시될 수 있어야 하며 이 부분은 단말장치에서 확인할 수 있고 그 내용은 아래와 같다.

- (1) 상태감시 : 단말장치의 감시 포인트에 대한 상태 감시 기능
 - 열림/닫힘
 - 잠금/풀림(제어함)
 - 잠금/풀림(본체)
 - 충전부/축전지
 - 가스압력
 - 현장/원격
 - 문열림
 - 전원상실
- (2) 제어 : 단말장치에 제어 명령을 수행하는 기능
 - 열림/닫힘
 - 잠금/풀림
 - 축전지시험
- (3) 측정 : 단말장치의 아날로그값을 측정하는 기능
 - 전압계측 : A,B,C,N 상
 - 전류계측 : A,B,C,R,S,T 상

2.2 개폐기 시험용 소프트웨어 구성

시스템 구성은 노트북 PC에 탑재된 개폐기 시험용 소프트웨어를 구동시켜 단말장치에 RS-232C로 연결하여 현장의 자동화용 개폐기의 상태 및 아날로그값 측정, 개폐기 제어를 할 수 있다.

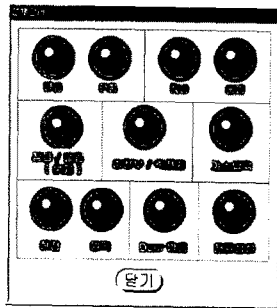


2.2 소프트웨어 기능설명

2.2.1 상태

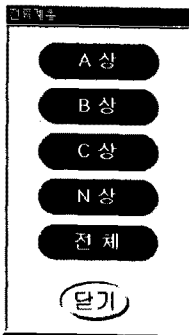


상대메뉴

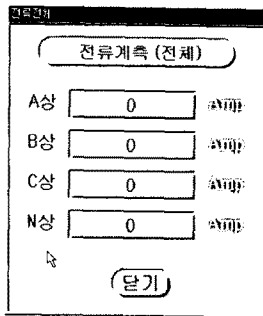


전체상태 화면

2.2.2 전류계측



전류계측 메뉴

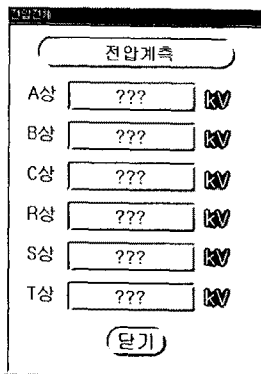


전체계측 화면

2.2.3 전압계측

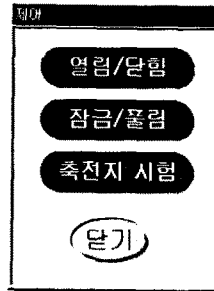


전압계측 메뉴

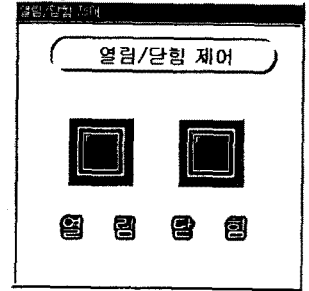


전체계측 화면

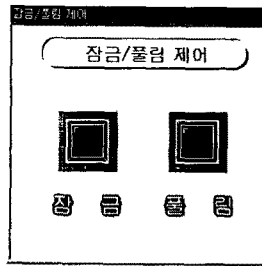
2.2.4 제어



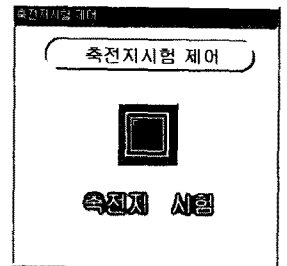
제어메뉴



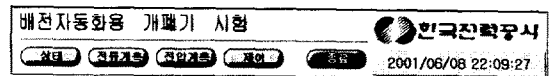
열림/닫힘 화면



잠금/풀림 제어화면



축전지시험 제어화면



초기 메뉴화면

2.2.1은 상태메뉴 및 전체상태 화면을 나타낸 것으로 단말장치의 감시 포인트에 대한 내용을 나타내고 있다. 즉, 개폐기에서 감시할 수 있는 포인트와 제어부에서 감시할 수 있는 포인트를 모두 나타내었다. 또한 전체상태 화면은 감시포인트를 한눈에 볼 수 있도록 하기 위해 한 화면에 같이 나타내었다.

2.2.2는 전류계측을 나타낸 그림으로 각 상별(A,B,C,N) 전류값을 각각 나타낼 수도 있고 그림과 같이 전체계측화면을 통해 모든 상(A,B,C,N)을 한눈에 볼 수 있도록 나타내기도 하였다.

2.2.3의 전압계측은 전원측(A,B,C)과 부하측(R,S,T)의 각 상별로 전압값을 확인할 수도 있고 전류값과 마찬가지로 모든 상(A,B,C,R,S,T)을 한 화면에서 볼 수도 있다. 전류 및 전압값이 정상적으로 측정이 되면 그 측정된 값이 표시되지만 전압, 전류값이 없으면 화면상에서는 ???로 표시된다.

2.2.4의 제어는 각각의 화면을 통해 제어하고자 하는 포인트를 선택한 후 조작을 하면 된다. 이때 제어로 인한 상태변경을 바로 화면상에서 확인할 수가 있다.

3. 결 론

기존에는 개폐기 및 단말장치를 시험하기 위해서 제작한 소프트웨어가 대부분 DOS환경이나 그래픽 처리가 미흡한 문자위주의 화면처리로 되어있었다. 그래서 사용자 입장에서 보면 특히 컴퓨터에 대해 잘 모르는 사람인 경우 아무리 잘되어있는 소프트웨어라고 해도 사용방법이 어렵거나 화면처리가 잘 안되어 있으면 쉽게 접근하기가 힘들다. 그래서 이번에 개발된 배전자동화용 개폐기 시험용 소프트웨어는 기능화면 하나 하나가 누구라도 쉽게 알 수 있고 사용하기 쉽도록 MMI처리에도 신경을 썼다. 현재 이 소프트웨어는 배전자동화용 가공용 개폐기(G/S)만을 대상으로 제작되어있으나 향후에는 좀더 다양한 개폐기 종류가 추가되어야 할 것으로 본다.

(참 고 문 헌)

- [1] 전력연구원, "국산 배전자동화 시스템 실계통 실증연구" '97.4
- [2] 오음사, "배전기술 총합 매뉴얼" '91.11
- [3] 한전KDN, "소규모 배전선로 자동화시스템 사용자매뉴얼" 2000.3
- [4] 한전 중앙교육원, "배전자동화 실무교재" 2000.2
- [5] 한전 배전처, "배전실무 교육교재" 2000.4