

초고압 가스절연 차단기의 개폐 상태표시기

박종웅*, 김정수*, 김학웅*, 배종일**, 김종경**, 박창규***
 부경대학교 대학원*, 부경대학교 전기공학과**, 부산기능대학 메카트로닉스과***

The Indicator for Gas Interrupter Switcher

J. W. Park*, J. S. Kim*, H. Y. Kim*, J. I. Bae**, J. K. Kim**, C. K. Park***
 Pukyong National University, Graduate School*,
 Pukyong National University, Department of Electrical Engineering**,
 Pusan Poly Technical College, Department of Mechatronics Engineering***

Abstract - 송배전 system에서 모선관리 및 운용에 있어 초고압 차단기는 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 선로의 운전상태와 차단기의 투입 상황 인식 및 확인은 필수요건이다. 이러한 차단기의 운전상태를 전자적인 신호성분을 검지하여 비접촉식 개폐 확인 unit가 필수적으로 대두되고 있다. 이 unit는 고신뢰성, 고안정성을 요구하며 정확한 표시가 필요하다. 송배전의 모든 system에 적용 가능하며 적용시 선로와 차단기의 운전 및 보수에 절대적인 안정성을 제공한다.

1. 서 론

초고압 가스 절연개폐기, (SF6 switch), Recloser Auto Sectional Switch, Sectionerzer 등 차단기 내부에서 Actuator로 차단 및 투입시 상태를 확인하기 위하여 전기신호 및 육안 확인방법이 여태껏 고려되지 않았다. 이러한 기기 사항을 안전하게 확인하기 위하여 전자적인 방법을 모색하여 Indicating unit를 개발하고자 한다. 이 unit가 개발되면 개폐 상태표시를 실시간으로 육안 확인이 가능하며 보호 계전기와의 협조하여 선로상태 및 선로 병렬운전, 정비, 보수 등 현장에서 즉시 확인 가능하므로 운전애 안전을 기할 수 있다. 초고압 차단기 개폐 상태표시기는 지금까지 소홀히 취급하여 왔으나 시스템의 고품질화 및 효율적 운전, 보수면에서 중요한 부분을 차지하고 있다. 이 표시기는 고신뢰성 및 내·외란에 강한 기기로 설계 검토되어야 하며 또한 향후 전시스템에 적용하여 모든 특고압 개폐기기 상태의 신뢰성을 확보할 수 있다.

2. 본 론

2.1 시스템 구성

본 기기는 신호 검출부, 증폭부, 신호 변별부, 표시부, 전원부로 구성되어 있다.

가. 신호 검출부는 초고압 개폐기의 PCT 부분의 고전위 Level을 검출하며 이 신호 레벨은 주변의 많은 잡음을 동반함과 동시에 서지 및 기타 펄스성 잡음을 수반하고 있다. 이러한 상황으로 검출단은 전기적인 충격 및 노이즈에 강한 회로로 구성하며 입력 충격에 충분히 견딜 수 있는 정류회로를 구성하여야 한다.

나. 증폭부는 주 신호와 잡음신호를 동시에 증폭 및 filtering을 하여 돌발성 고전압 및 유도잡음에도 견딜 수 있는 Artwork 작업도 병용하여 설계 제작하여야 하며 적분회로의 안정성을 최대한 유지하여 고

내구성을 구축한다.

다. 신호 변별부는 증폭부의 적분신호를 비교 검출하는 회로로서 전위 Level에 따른 신호 변별을 확실하게 동작시켜야 하며 히스테리시스에 의한 문제점을 해결하기 위하여 보상회로를 안정하게 설계되어야 한다.

라. 표시부는 신호 변별부의 출력을 받아 LED로 Display한다. 각 회로는 3 Phase를 개별로 출력할 수 있어야 하며 비대칭 출력이 발생할 경우 타 System unit에 경보를 발할 수 있도록 dry contact회로를 구성하여 system 계통에 보호 협조를 할 수 있도록 되어져야 한다.

마. 전원부는 전용 regulaton 소자를 이용하여 안정화를 꾀하여야 하며 또한 고전압 및 surge 유입에 견딜 수 있도록 특별히 설계 제작되어야 한다.

내전압 및 외부 전이상전압 돌입시 충분한 동작여유를 가질수 있도록 하여야 하며 EMC Test 규정에 입각하여 설계함과 동시에 PCB의 Art-work 설계도 상기사항에 의해 충분히 고려되어져야 한다.

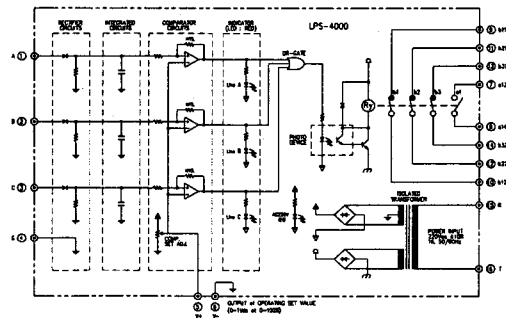


그림 1 시스템 구성도
 Fig. 1 System Block Diagram

2.2 적용 예 (154KV GIS의 적용)

(참고 문헌)

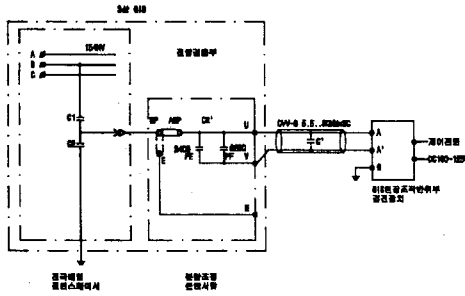


그림 2 시스템 결선도
Fig. 2 System Installation Diagram

- [1] Robert Boylestad, Louis Nashelsky, *Electronic Device and circuit Theory*, 1997.
- [2] 강경일, *Op Amp 회로실험*, 1998.
- [3] 신동준, *IBM-PC 어셈블러*, 기전연구소, 1988.
- [4] 주정규, *IBM-PC 하드웨어*, 기전연구소, 1989.
- [5] Myer Kutz, *Mechanical Engineers' Handbook*, John Wiley & Sons, Inc., 1985.
- [6] 이만형 외 6인, *메카트로닉스의 이론과 실험*, 시그마프레스, 1999.
- [7] 배종일 외 4인, *전기전자공학 실험*, 세종출판사, 2000.
- [8] 주경민, 박성완, 김민호, *Visual Basic Programming Bible Ver. 6.x*, 영진출판사, 1998.

- 예) C_1, C_2 : 고압콘덴서, 각각 0.5~1.5[pF]
 (기준값 7.4pF)
 C_2' : 분압조정콘덴서, 2400pF + 8200pF
 (2 unit 병렬연결)
 C' : Wire 5.5mm² 3'의 정전용량
 (1 core spare)

단위미터당 검전 정전용량 : 270[pF/m]
 기준 케이블 길이 : 25[m]

Dividing Calculation :

$$\frac{C_1}{C_1 + C_2 + C_2' + C'}$$

$$= \frac{1.4}{1.4 + 1.4 + 24 \times 10^3 + 8200 + 270 \times 25}$$

$$= \frac{1}{27823}$$

전압 검출부 1차 전압 : $\frac{154}{\sqrt{3}} \approx 89[KV]$

검전 장치 입력 단자 전압
 $: \frac{89 \times 10^3}{27.823} = 3.2 \times \left(\frac{5.54}{\sqrt{3}}\right) [V]$

3. 결 론

본 연구에서는 초고압개폐기를 취급하는 운전자의 원활한 운전과 개폐기의 상황 선로운영의 병렬운전을 위하여 고신뢰성을 요구하는 장비로서 입력 회로의 강인한 안정성과 신호 변별의 정확성을 유지하여야하며 또한 Filter 회로의 파동을 최소 억제하여 안정 산호를 취득할 수 있어야 한다. 본 설계에는 현장 조선을 최대한 만족시키도록 설계되었으며 전기적인 외란에 대하여 충분히 고려되었다. 현장 설치 시운전결과 안정한 동작상태를 확인할 수 있었다.