

PD 카운터를 이용한 GIS 부분방전 현장조사결과 분석

정재기, 윤시영, 문종훈
한빛EDS(주)

The analysis of field condition for GIS partial discharge using PD Counter

Jae-ki Jeong, Si-young Yoon, Jong-hun Moon
HanbitEDS Co., Ltd

Abstract - 초고압 변전소의 주요설비인 가스절연개폐장치(GIS: Gas Insulated Switchgear)의 신뢰도를 높이기 위해서는 절연체 내부에서 발생하는 부분방전을 사전에 진단하여 예방을 하는 것이 중요하다. 현재 이에 대한 진단장치 개발이 이루어지고 있으며 GIS On-line System 장치 및 휴대용 진단장비가 국내에서 제작되고 있으나 On-line System은 고가의 비용이 들고 휴대용 진단장비는 상시감시가 어렵다는 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해서 본 연구내용에서는 저가이면서 상시 PD 감시능력을 가진 PD 카운터에 대해 설명하고 GIS 현장에 실제 적용한 자료와 휴대용 진단장비와 함께 비교 적용한 자료를 가지고 PD 카운터의 특성을 확인하는데 역점을 두었다.

1. 서 론

전력계통의 기술향상과 더불어 최근의 전력기기는 대용량, 소형화 되는 추세에 있다. 변전소에서도 환경 친화적이고 경제적인 이점이 부각되고 있는 GIS(Gas Insulated Switchgear)가 많이 사용되고 있으나 절연열화로 인해 대형사고로 이어질 수 있기 때문에 이에 대한 대비가 중요하다. 사고를 예방하기 위해서는 절연열화의 진행정도를 파악하는 것이 중요하며 GIS 내부의 부분방전이 이 절연의 수명에 크게 영향을 끼친다고 알려져 있다. 이러한 부분방전에 대한 사전 진단을 통해 대형사고의 예방이 가능하게 된다.

현재 GIS 진단장비는 크게 On-line과 휴대용으로 나눌 수 있다. On-line 진단장치는 정밀진단과 순간적인 변화의 포착이 가능하지만 제품, 공사, 유지보수 비용이 모두 고가이다. 반면에 휴대용 진단장치는 이동이 용이하고 비교적 저가의 제품으로 정밀 진단 기능도 갖추고 있으나 상시 감시 능력이 어렵다는 단점이 있다.

이에 비교적 저가의 제품으로 상시 감시가 가능하게 할 수 있는 방법으로 PD 카운터를 개발하였다. PD 카운터는 부분방전 형태의 분석 없이 단순히 부분방전 유무만 파악하는 개수 방식으로 가볍고 설치가 용이하며 저가의 제품으로 상시감시가 가능한 장점을 가지고 있다.

본 논문에서는 부분방전 카운터의 시스템 구성과 실제로 현장에 적용한 자료를 분석하여 휴대용 진단장비와 함께 사용함으로써 고가의 On-line장비의 기능을 수행할 수 있음을 보인다.

2. 본 론

2.1 PD 카운터

GIS 설비는 변전소의 축소화 및 안전성에서 뛰어나나 지속적인 점검 및 유지보수가 필요하며 GIS 사고를 유발하는 여러 가지 요인들을 사전에 발견하여 사고를 미연에 예방하는 것이 중요하다. 본 개발품은 가격이 저가이고 PD 상시 감시가 가능하다. 또한 현장 시험 및 방

수시험, 신뢰성시험을 실시하여 현장 설치에 적합한 제품으로 만들었고, 현장 적용 운영 중에 있다.

2.1.1 제품 설명

본 제품은 변전소의 옥내 및 옥외에 설치된 GIS의 부분방전 발생 여부를 카운터의 계수동작을 통해 확인하고 휴대용 진단장치를 이용하여 정밀진단 하도록 되어 있다.

[주요 입·출력 사양]

공급 전원	AC 100~220V / 60Hz
전원 Fuse 용량	250V/3A
검출영역	500~1500[MHz]
PD 채널 입력수	1CH
최소 Pick-up Level	-65 [dBm] 이하
표시장치	LCD / 7-segment

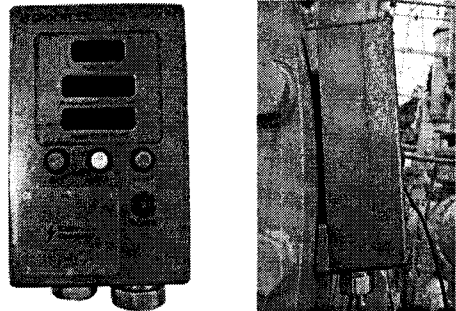


그림 1. 한빛EDS PD 카운터

2.2 현장 적용

본 연구의 수행과정은 부분방전이 발생하는 국내 변전소에 적용 및 테스트를 실시하여 휴대용 진단 장치와 비교 실험을 진행하였다.

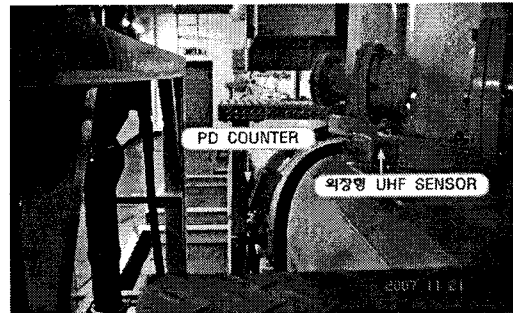


그림 2. 현장 설치 사진

2.2.1 PD 카운터 PD 발생 현장 실험 (A개소)

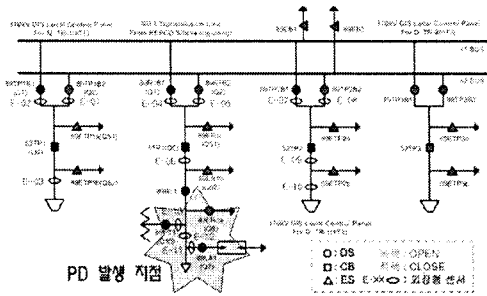


그림 3. PD 발생 위치 단선도

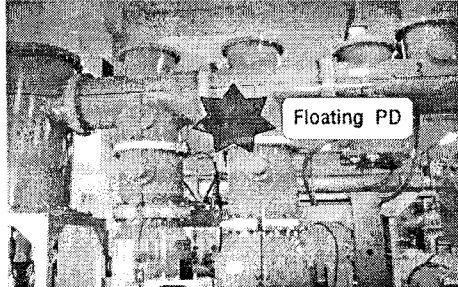


그림 4. Floating PD 발생 현장(2007년 07월)

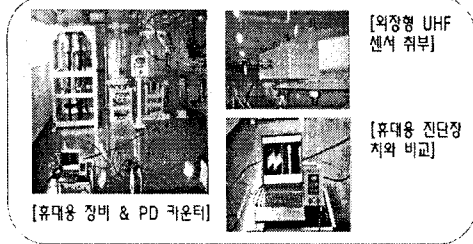


그림 5. 휴대용 진단장치와 비교

[측정 현장 조건]

- PT 부근에서 Floating(부유전극)으로 추정되는 부분방전 발생
- 간헐적으로 발생

[측정 결과]

- 휴대용 진단장치로 부유전극 확인함

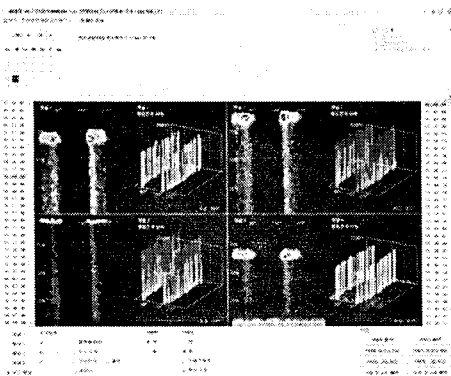


그림 6. Floating(부유전극) 파형

- 간헐적으로 부분방전이 발생하여 휴대용 진단장치에 파형이 취득되고 PD 카운터도 계수 동작을 함

2.2.2 PD 카운터로 부분방전 발견(B개소)

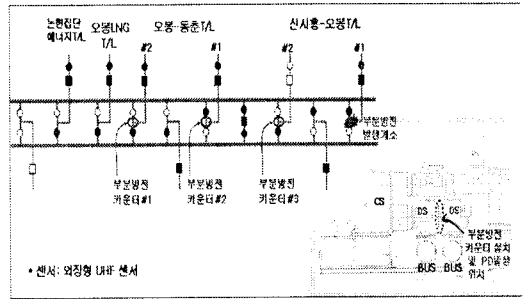


그림 7. PD 발생 위치 단선도

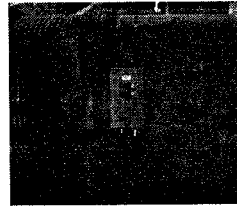


그림 8. PD 카운터

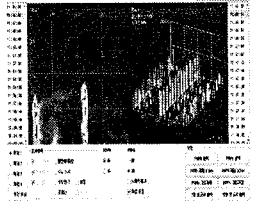


그림 9. 절연체 이상 파형

[PD 카운터 시범 설치]

- xx S/S 170kV GIS 운전초기 내부절연과피 고장발생 및 부분방전 발생에 따라 상시 감시가 필요하여 감시화인이 용이한 PD 카운터 설치('07.8.2)

[부분방전 발견]

- 설치된 PD 카운터 계수동작으로 휴대용 진단장치로 정밀 진단한 결과 절연체 이상 부분방전 발생 확인

[조치사항]

- GIS 스페이서 교체 ('07.9.6~9.9)
- 교체 후 부분방전 측정 확인
- : PD발생 없음

3. 결 론

본 논문은 GIS 부분방전 진단 On-line System, 휴대용 진단장치의 고가의 가격과 상시감시의 단점을 보완할 수 있는 PD 카운터를 개발하여 성능 인증을 위해 현장에 설치 및 PD 발생 현장에서 실험을 하였다. PD 카운터는 상시감시는 가능하나 부분방전 종류를 판단하는 정밀진단을 할 수 없기 때문에 휴대용 진단장치와 함께 사용함으로써 저렴한 가격으로 On-line System의 기능을 수행 할 수 있는 효과를 얻었다.

[참 고 문 헌]

- [1] "GIS 부분방전 검출기술 연구", 전력연구원, p33-50, December, 2002.
- [2] B. F. Hampton, J. S. Pearson, C. J. Jones, T. Irwin, I.M. Welch and B. M. Pryor, " Experience and Progress with UHF Diagnostics in GIS", CIGRE Paper 15/23.03, Paris, 1992
- [3] M.D.Judd, O.Farish and B.F. Hampton, "The excitation of UHF signals by partial discharges in GIS", IEEE Trans. on DEI, vol. 3, no. 2, pp. 213-228, 1996.
- [4] 정재기 외 "간이형 상시 GIS 진단장치", 2006년도 대한전기학회 춘계학술대회 논문집, pp 74~77