

전력케이블에 있어 PD측정시 PD센서의 신호선 거리에 따른 감쇠특성 검토

2015년 9월 19일

검토자: 김보경

<출전: 전자파 방식에 기반한 HV 및 MV급 전력케이블의 부분방전 진단센서 개발과 위치탐지 응용기술 연구 , 2012년 전력산업융합원천기술개발사업 최종보고서,주관기관 한양대학교 에리카산학협력단>

한편 그림 2.3.2.53은 각각 임피던스 매칭과 비매칭의 경우 거리에 따른 신호 감쇠 정도를 나타낸 것이다. 비매칭의 경우 매칭보다는 반사파로 인하여 큰 값이 측정되는 것을 알 수 있다. 그러나, 거리에 따라 감쇠되는 정도는 매칭의 경우가 작게 나타났다. 매칭의 경우 100m 거리에서 약 1/2 수준으로 감쇠되고 있지만, 비매칭의 경우에는 1/3 이하로 줄어드는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 바탕으로 부분방전 측정에서 센서와 측정장치를 연결하는 동축신호선은 임피던스 매칭을 시키는 경우가 비매칭의 경우에 비해 크기는 작아지더라도 S/N 비는 향상되며 감쇠도 작게 나타나, 측정에 보다 효과적인 것을 알 수 있었다.

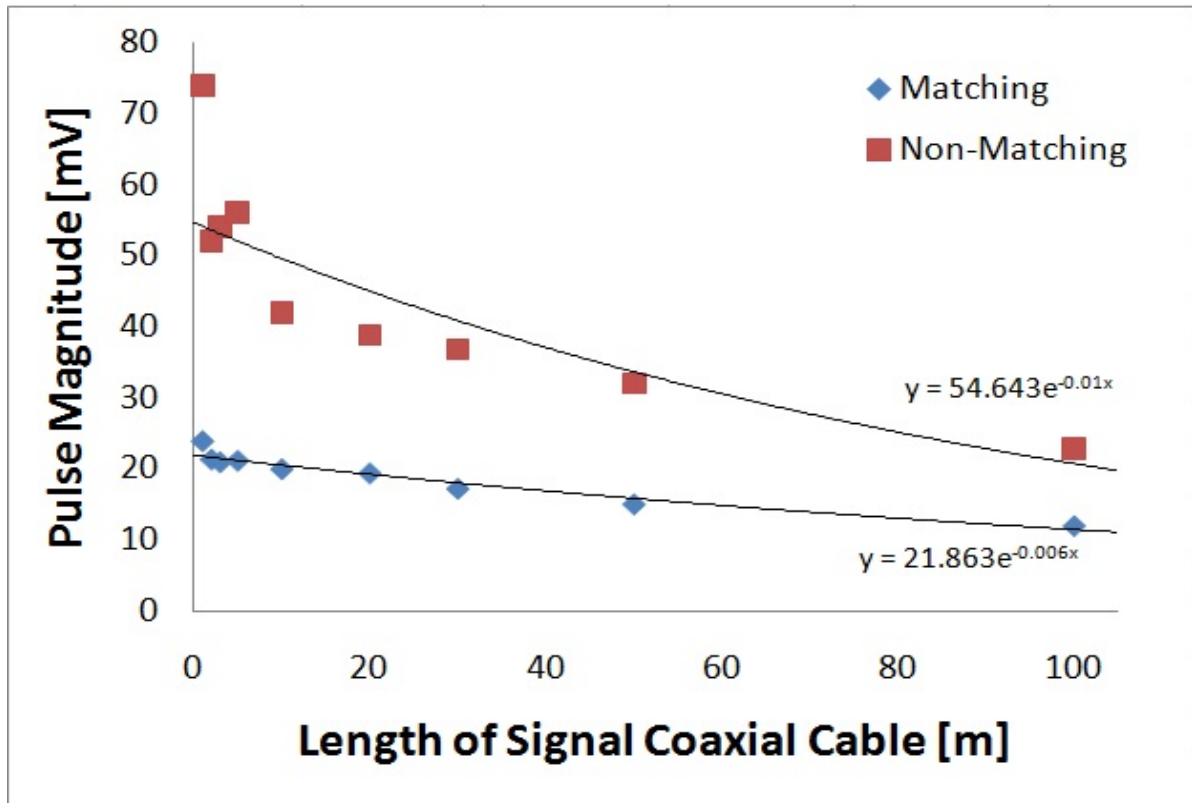


그림 2.3.2.53. 신호선 거리에 따른 감쇠 특성

검토자 개인의견 검토:(2015년 9월 19일)

1) 상기 그림 2.3.2.53에서 기술한 계산식을 사용하여 계산하면 다음과 같다.

	신호선	PD검출	거리0m에 대한		신호선	PD검출	거리0m에 대한
	X(거리 m)	Y(크기 mV)	감쇠율(%)		X(거리 m)	Y(크기 mV)	감쇠율(%)
매칭	0	21.863		비매칭	0	54.643	
	10	20.590	94.2%		10	49.443	90.5%
	20	19.391	88.7%		20	44.738	81.9%
	30	18.262	83.5%		30	40.481	74.1%
	40	17.198	78.7%		40	36.628	67.0%
	50	16.197	74.1%		50	33.143	60.7%
	70	14.365	65.7%		70	27.135	49.7%
	100	11.999	54.9%		100	20.102	36.8%

2) 신호선의 거리가 20m인 경우에 매칭한 경우는 약 88.7%감쇠하고,
비매칭한 경우는 약 81.9% 감쇠하고 있다.
그리고 신호의 거리가 50m인 경우에 매칭한 경우는 약 74.1%감쇠하고 있다.

3) 상기의 내용과 기존에 검토한 자료를 검토하면
전력케이블에 있어 부분방전 PD검출시에 전력케이블의 PD발생위치와
PD센서간의 거리가 멀리 떨어질수록 PD신호가 전력케이블을 따라 이동하면서
감쇠가 발생하여 PD센서에서 측정되는 PD Pulse의 크기가 작아져서 노이즈신호와
구분이 어려워지고 있는 상황에서, PD센서와 PD측정부간의 Coaxial신호선의
거리가 멀어질수록 PD측정부로 입력되는 PD신호의 크기가 감쇠되고 있으므로,
PD센서 신호선의 거리를 가능한 짧게 하여야 것이 요구되어 지는 것이다.

4) 따라서, 전력케이블에 있어 PD검출은 고정설치식(Fixed) 보다는

①전력케이블의 PD발생위치와 PD검출센서간의 거리에 따라 거리가 멀리 떨어질수록
PD검출신호의 크기가 저하되는 감쇠특성

② PD검출센서와 PD측정부간의 신호선 거리에 따라 거리가 멀리 떨어질수록
PD검출신호의 크기가 저하되는 감쇠특성

①②의 두가지 사항에 큰 영향이 없는 휴대식(Portable)을 사용하여 전력케이블을
따라 이동하면서 PD검출하는 것이 PD신호 크기의 검출정확성과 COST면에서
효과적이라 생각한다.

다만, 휴대식은 인원과 측정빈도 측면에서 고정설치식보다는 떨어진다.