

MV (Medium Voltage)케이블에 있어 부분방전 PD 검출 LEVEL 에 따른 판정기준 예

2015년 3월 10일
2015년 3월 12일 보완

검토자: 김보경

판정 (Assessment)	Silicon valley power 사	b2 electronic gmbh 사		Emerson 사	HVPD 사	국내 A 사	국내 B 사
	XLPE/EPR	XLPE	Accessories	XLPE	XLPE & Accessories		
Within acceptable limits	0~250pc	0~50pc	0~500pc	0~250pc	0~500pc	노이즈; -55dBm 이하	0mV
Some concern, monitoring recommended	250~350pc	50~150pc	500~1,000pc	250~350pc	500~1,000pc	방전(요주의); -55dBm ~ -45dBm	0~5mV
Some concern, regular monitoring recommended	350~500pc	150~500pc	1,000~2,500pc	350~500pc	1,000~2,500pc	방전(이상); -45dBm ~ -30dBm	5~25mV
Major concern, locate or replace	500pc 이상	500pc 이상	2,500pc 이상	500pc 이상	2,500pc 이상	방전(위험); -30dBm 이상	25mV 이상

검토의견: XLPE 케이블 시스템은 케이블과 단말접속재로 구성되는데, 상기 표에서 보면
케이블은 500pc 이상이면 교체 수리, 단말접속재는 2,500pc 이상이면 교체 수리

현재 MV CABLE 에서 많이 사용하고 있는 PD 검출방법으로 변전소측의
케이블 스위칭지선에 1 개의 HFCT 를 사용하여 PD 신호를 검출하는 PD 진단시스템에서는
HFCT 로 검출된 PD 신호량(pc, mV, dB, dBm 등)으로 케이블측인지, 단말접속재인지
쉽게 알 수 있을 까?

앞에서 검토한 pd 신호크기감쇄, pd 신호 Pulse 변형등과 같은 영향에도 관계없이
케이블측인지? 단말접속재측인지? 구분할 수 있다면 500pc 검출되었을 경우에
pd 발생부위가 케이블이면 교체수리검토, 단말접속재이면 양호로 판정할 수 있을 텐데....

만약, pd 발생부위의 거리를 변전소측에서 알 수 있다고 가정하여도 직선접속재의 경우는
대부분 1m 정도인데, 1m 이상 오차가 발생하면 접속재인지, 케이블인지 판별하는 것은
별도로 접속재 설치위치에서 pd 진단하지 않는 한, 판단은 거의 불가능할 것이다.

II. 진단기술 _ 전력케이블 PD 판정 기준 (예)

수준	PD 규모	조치사항
1	5 pC 미만	- 조치 불필요
2	5~10 pC	- 주의관찰, 시험시간 연장 및 지속적 모니터링 - PD 패턴 신호 및 규모 변화 주의관찰
3	10~30 pC	- UHF PD 및 Ultra AE(음향분석) PD 방법과 같은 여러가지 방법에 의한 확인 시험 수행 - PR(위상동기)PDA, Pulse Shape Analysis 과 같은 방법에 의한 PD 패턴 분석 수행 - PD 존재
4	30~100 pC	- PD 폭넓게 존재 확인 - 케이블 교체 고려
5	100 pC 초과	- HV 시험 중지 및 케이블 교체

18
KHNP

<출전: 2010년도 대한전기협회 KEPIC-Week 발표자료, 원전고압케이블 열화진단기술 및 진단사례, 원자력발전기술원>

표 3.5 PD 상태별 판정 기준값(Guide line)

자 산	낮다(LOW)	중간(MEDIUM)	높다(HIGH)
MV XLPE 케이블	<800 pC 조치 불요	800-2,000 pC 3개월 이내 재시험요	>2,000 pC PD 위치추적, 보수요
MV Paper 케이블	<1,500 pC 조치 불요	1,500-3,000 pC 3개월 이내 재시험요	>3,000 pC PD 위치추적, 보수요
HV XLPE 케이블	<500 pC 조치 불요	500-1,000 pC 3개월 이내 재시험요	>1,000 pC PD 위치추적, 보수요
HV paper 케이블	<1,000 pC 조치 불요	1,000-2,000 pC 3개월 이내 재시험요	>2,000 pC PD 위치추적, 보수요
MV Switchgear	<20 dB 조치 불요	20-35 dB 3개월 이내 재시험요	>35 dB PD 위치추적, 보수요

<출전: 디텍엔지니어링 website, 영국ipecc사 관련 자료>

Table 5 (after [33]): Guide to PD levels in extruded 11 kV XLPE cable systems.	
Level in mV	Comments
Below 2mV or discharge free	No insulation difficulties. Can be left out of any monitoring programme. Re-test as required.
2mV to 20mV	Some PD activity, and most likely this is on joints or terminations. Levels are significant, but not likely to fail imminently. However, this is enough to consider monitoring to establish trends.
Above 20mV	For levels above this, action should be taken. Certainly locations should be carried out, and an assessment of the strategic importance of the circuit should be made. Circuits can still stay in service with these levels on joints, but they are not likely to be reliable, and should be remade to eliminate the unreliability.
Notes: a) Cables in this category should ideally be commissioned and run discharge-free b) The levels are quoted in mV, where the on-line tests are conducted with a CT with a transfer impedance of around 2V/A, into 500hms. c) Activity level of PD is also relevant to overall severity.	

<출전: A PAPER WITH PARTICULAR REFERENCE TO MV XLPE POWER CABLE ASSETS,
Trevor Lord (LORD Consulting) November 2005 >