

Partial Discharge

목차

- 01 부분 방전
- 02 부분 방전의 종류
- 03 부분 방전 측정

01 부분 방전

부분 방전

도체 사이의 절연체에 부분적으로 일어나는 국부적인 전기 방전으로, 도체와 인접하여서 일어날 수도 일어나 지 않을 수도 있다

KS C IEC 60270

방전 신호

1 μ s 보다 매우 짧은 시간 동안의 펄스 형태로 나타나며, 기체 방전 현상의 경우 무펄스 형태로 나타나기도 한다.

방전 펄스가 수 MHz 대역의 주파수 성분을 가짐을 말하며, 기체 방전의 경우 수 GHz 대역 신호가 발생함



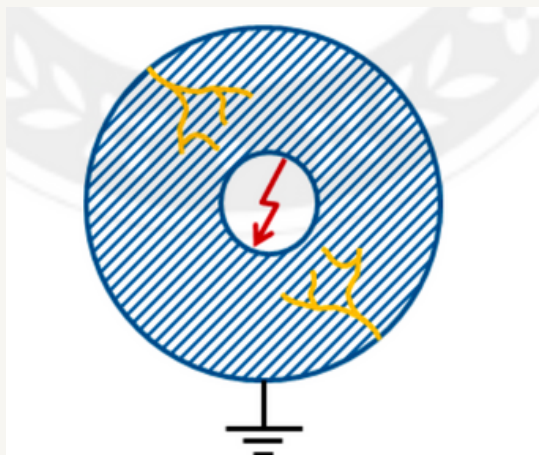
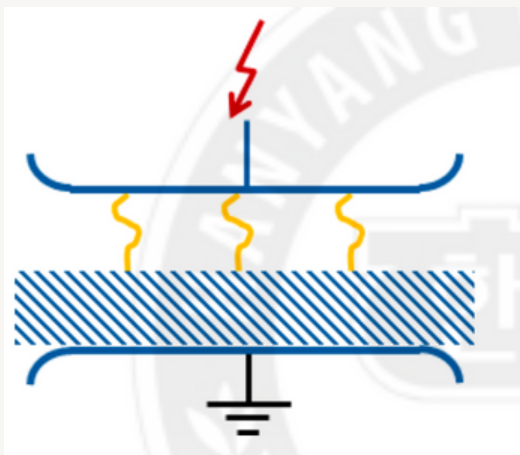
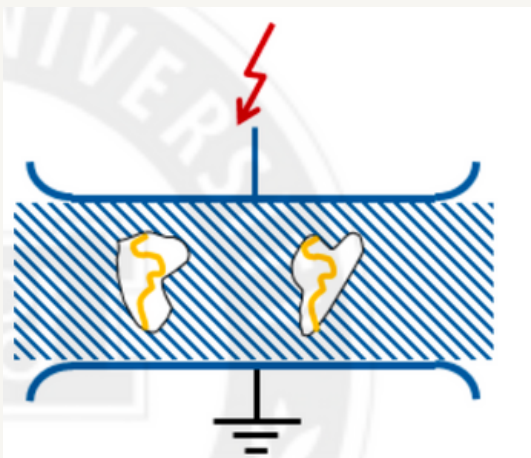
부분 방전 예시

02 부분 방전 종류

내부 부분 방전

Void Discharge

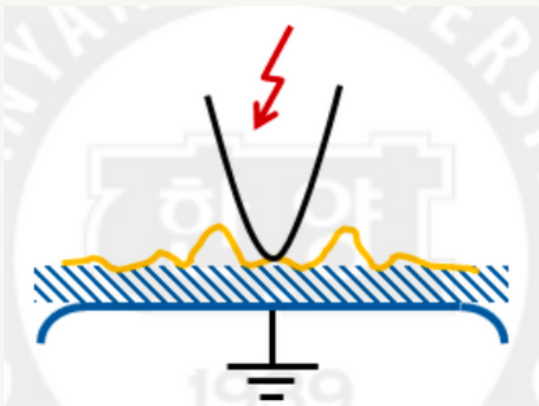
- 절연체 **내부**에 형성되어 있는 **공극** 혹은 내부 전도성 혹은 비전도성 물질로 인해 발생하는 부분 방전



외부 부분 방전

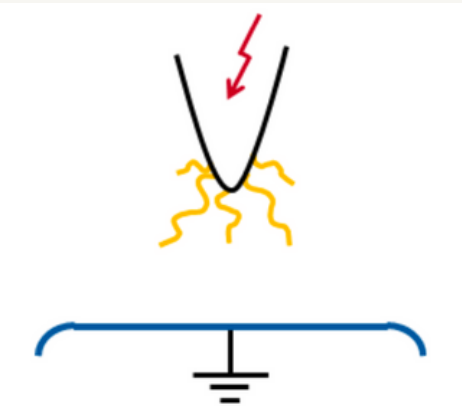
Surface Discharge

- 절연체 **표면**과 **수평**으로 **전계의 집중**이 형성되어 주로 발생하며, 부싱, 전력용 케이블의 단말부, 회전기 권선의 단말부 등에서 발생



Corona Discharge

- 공기 중 발생하는 방전 현상으로 전계가 형성된 영역에 돌출된 전극에서 발생
- 고전압 전극에서 주로 발생 하나, 접지극의 돌출된 부위에서도 발생

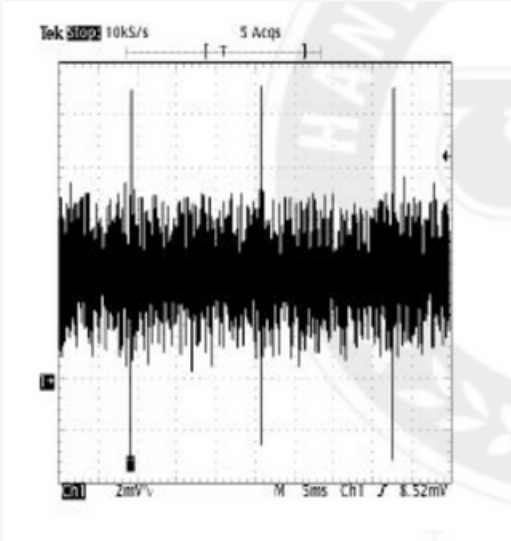


03 부분 방전 측정

부분 방전 신호의 주파수 도메인 측정을 위해 시간 도메인의 신호는 주파수 도메인 형식으로 변환

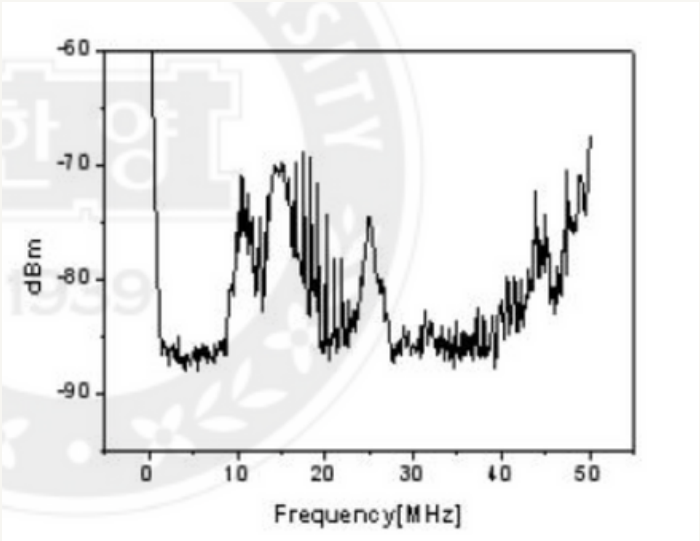
푸리에 변환을 통해 방전 신호는 주파수 대역별로 분석이 가능하며,
실제 부분 방전 측정 또한 필터 셋팅을 통해 선택된 주파수 대역에 대하여 이루어 짐

부분 방전 신호는 시험 전압의 한주기 마다 위상 정보를 갖는 펄스 형태로 표현될 수 있음 PRPD(Phase Resolved Partial Discharge)
펄스의 발생 위상 정보를 통해 이를 패턴 형태로 분석 할 수 있음



시간 도메인 측정

$$F(w) = \mathcal{F}\{i(t)\} = \int_{-\infty}^{+\infty} i(t)e^{-iwt} dt$$

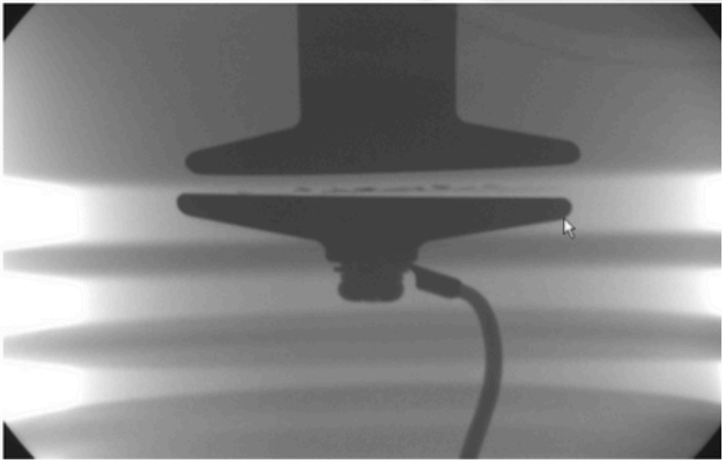
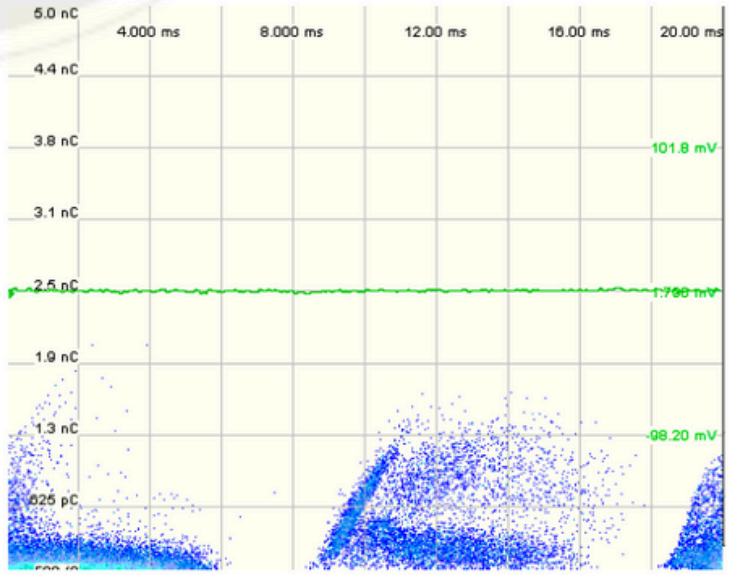


주파수 도메인

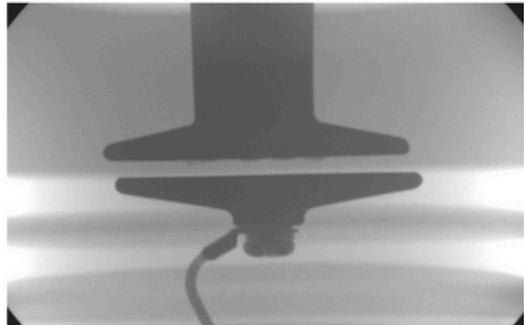
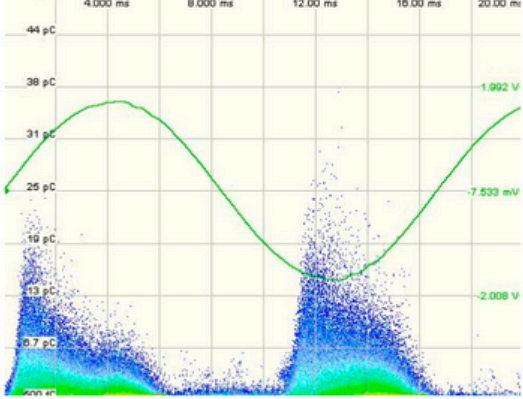
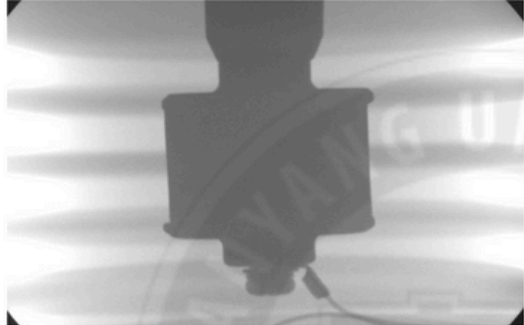
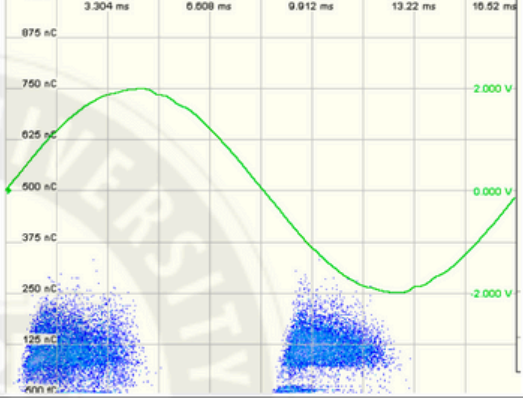

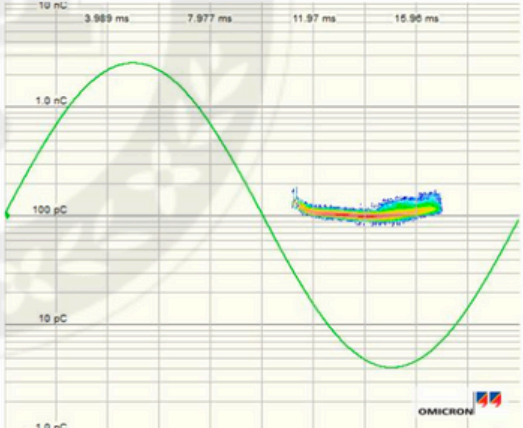
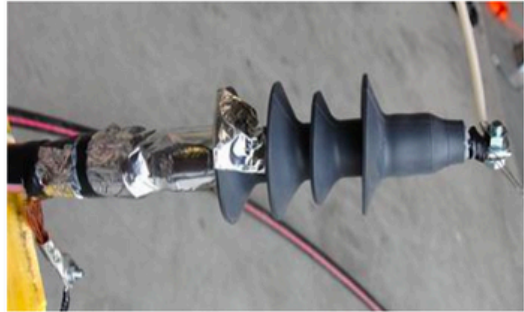
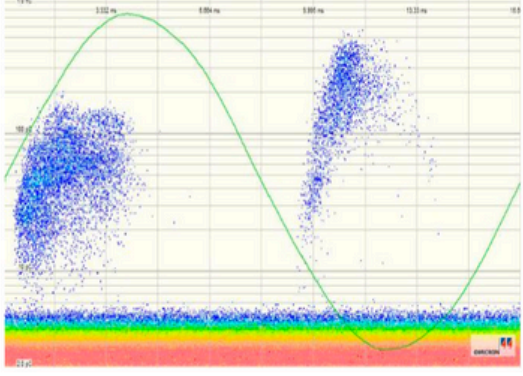


03 부분 방전 측정

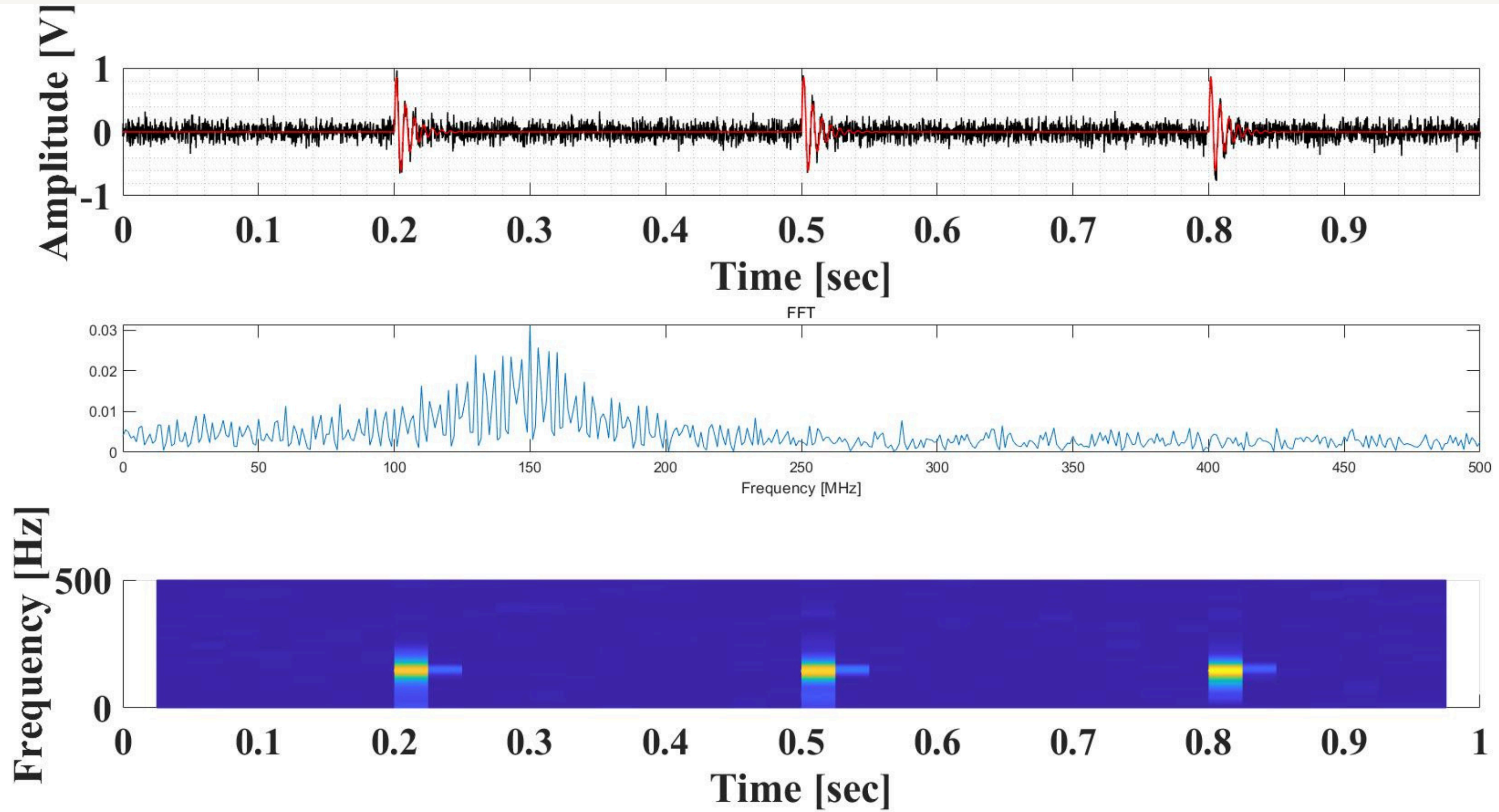
[표 2-6] 방전 형태에 따른 부분 방전 패턴 예시

| 구분 | 부분 방전 원인 | 부분 방전 패턴 |
|----|---|---|
| |  |  |
| | 단자 사이에 전도성 이물질 삽입 | |

y축 : 위상각에서 발생하는 부분 방전의 크기(전압이나 전하량으로 표현)
색 : 부분 방전의 발생 빈도를 뜻한다.(빈도수가 높으면 빨간색, 낮으면 파랑색)

| 구분 | 부분 방전 원인 | 부분 방전 패턴 |
|----|---|---|
| |  |  |
| | 고압단자에 전도성 이물질 위치 | |
| |  |  |
| | 고압단자에 Void 이물질 위치 | |
| |  |  |
| | 고압단자에 돌출핀 설치 | |
| |  |  |
| | 케이블 단말부에 전도성 테이프 부착 | |

03 부분 방전 측정 (시뮬레이션)



감사합니다
