



영상분 고조파 필터

# DPZ

영상분 고조파 제거의 최적 장소인 분전반에 설치되어 중성선 및 전력 간선의 영상분 고조파로 인한 발열을 최소화하고 분전반의 Energy 사용량, 전력품질 등의 정보를 현장과 원격에서 손쉽게 확인할 수 있습니다.

### 전력 품질 Analyze

- 개별 분전반의 전압, 전류는 역률, 전력사용량 정보는 물론, 고조파 전압, 전류를 계측, 전력 품질 전반의 정보를 확인할 수 있습니다.

### Energy 사용 정보 Monitoring

- 최근 12개월 최대사용전력(kw\_Peak) 및 최근 12개월 전력 사용량(kWh) 정보 제공하여 분전반 단위의 Energy 사용 이력 확인이 가능합니다.

### 5" Color Touch LCD 패널 적용

- 시인성이 뛰어난 컬러 화면에 모든 메뉴를 한글화 하여 누구나 손쉽게 사용할 수 있습니다.

### 소비전력 최소화

- 부하 설비로부터 고조파 발생이 검출되지 않을 경우, 운전을 정지함으로써 소비전력을 최소화한 고조파 필터입니다.

### 설치 효과 실시간 확인

- 고조파 필터를 통해 저감 되는 1~15차 고조파전류를 실시간 확인할 수 있습니다.

### 완벽한 자기보호




- 역상, 결상, 권선 온도 과열, 과부하 전류뿐 아니라 표피 효과로 인해 발열하기 쉬운 고조파 전류로부터 고속 보호하여 완벽한 자기 보호를 실현하였습니다.

# 제품 주요기능

## DPZ Features

영상분 고조파 필터 LINE-UP			
제품 분류	일반형 영상분 고조파 필터	지능형 영상분 고조파 필터	스마트형 영상분 고조파 필터
제품명	DPZ	DPZ-I3	Smart DPZ
외형			
입력전원	3P 4W 380/220V, 3P4W 208/120V		
정격용량	3A 이하, 6A 이하, 12A 이하, 18A 이하, 24A 이하 및 기타 주문 용량		
절연 보호등급	건식, H중 절연(허용 최고 온도 180℃)		
보호요소	역상, 결상, 과열, 과부하(RMS), K-factor 보호		
운전방식	권선 온도 / 중성선 전류(RMS) / 고조파 전류(Harmonic total RMS) / K-factor 검출을 통한 자동제어		
Display	LED	Graphic LCD(128x64)	5" Color Touch LCD
전력품질감시	N/A	전압, 전압 왜형률	전압, 전류, 전압/전류 왜형률, 전력, 역률, 최대 사용 전력(최근 12개월), 전력 사용량(최근 12개월)
필터 운전 상태 Display	전원인가, Filtering, Fault	고조파 저감량(1~15차 고조파) 필터 중성선 Current Waveform 필터 온도, K-factor	고조파 저감량(1~15차 고조파) 필터 중성선 Current Waveform 필터 온도, K-factor
원격감시(통신)	N/A	N/A	RS-485 Modbus Protocol
Option	SPD 내장	SPD 내장	SPD 내장

## 영상분 고조파 성능 비교

제조사		A사	지능형 영상분 고조파 필터	스마트형 영상분 고조파 필터
제품등급		고급형	DPZ-I3	Smart DPZ
Display		7-segment	128 x 64 Graphic LCD	5" Color Touch LCD
				
성능 확인		중성선 전류(흡수 전류) 고조파 해석 불가	중성선 전류(흡수 전류)의 1~15차 고조파 해석	중성선 전류(흡수 전류)의 1~15차 고조파 해석
온도 감시		가능	가능	가능
역상/결상 보호		가능	가능	가능
자기보호		과열, 중성선 전류(RMS)	과열 / 중성선 전류(RMS) / 고조파 전류(Harmonic total RMS) / K-factor 검출을 통한 자동제어	과열 / 중성선 전류(RMS) / 고조파 전류(Harmonic total RMS) / K-factor 검출을 통한 자동제어
전력 품질 Monitoring	전압	가능	가능	가능
	전류	필터 중성선 전류	필터 중성선 전류	3상 부하전류/필터 중성선 전류
	전압 왜형률	불가	가능(THD_V)	가능(THD_V)
	전류 왜형률	불가	필터 중성선 전류 왜형률 (THD_I)	3상 부하전류/필터 중성선 전류 (THD_I)
	고조파 해석 (Text)	불가	필터 중성선 1~15차 고조파 해석	3상 부하전류 / 필터 중성선 전류 1~15차 고조파 해석
	Waveform	불가	필터 중성선 전류 Waveform	3상 전압 / 전류 Waveform 필터 중성선 전류 Waveform
	Spectrum	불가	필터 중성선 전류	3상 전압 / 전류 Spectrum 필터 중성선 전류 Spectrum
Energy Monitoring	유효전력	불가	불가	3상 유효 전력 합계
	무효전력	불가	불가	3상 무효 전력 합계
	역률	불가	불가	진 / 지상 역률
	전력 사용량	불가	불가	전력사용량(매월 갱신)
	최대 사용 전력	불가	불가	매월 최대 사용 전력 (전력+사용 시간) : 12개월 분
	월간 전력 사용량	불가	불가	매월 전력사용량 : 12개월 분
원격감시(통신)		불가	불가	RS-485 Modbus Protocol

# 용량선정 예시

## Capacity Calculation Examples

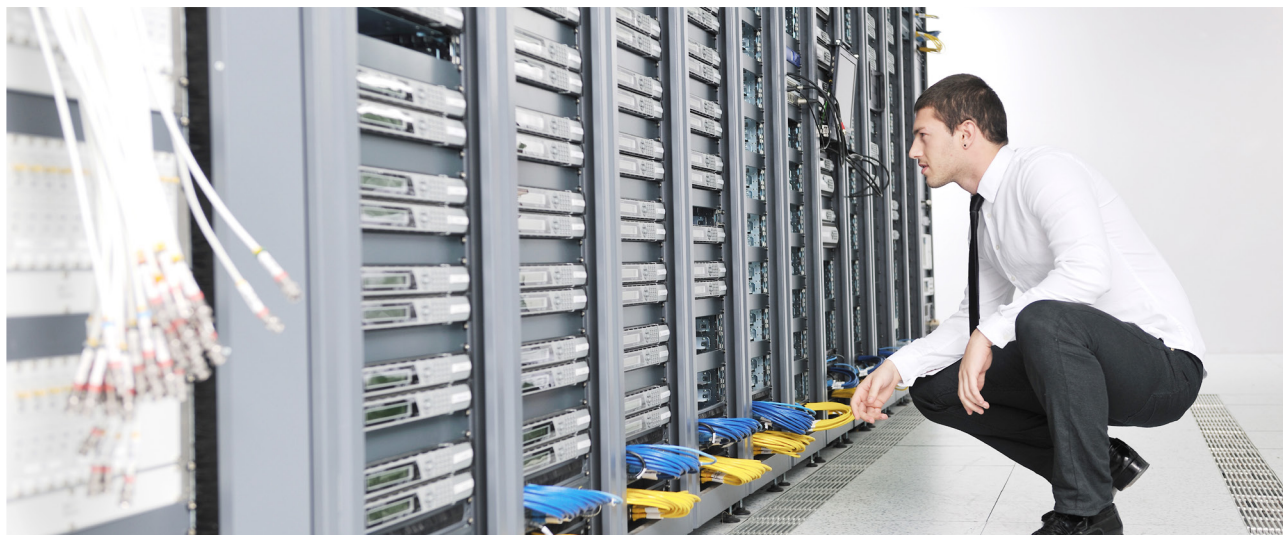
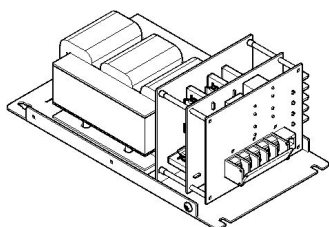
### 영상분 고조파 필터 용량 선정 예시

#### 전등/전열부하

분전반 Main MCCB 용량		고조파 필터 권장 용량
Main MCCB 용량	30A 이하	3A
	50A	6A
	100A	12A
	150A	18A
	250A	24A

#### LED 조명부하

분전반 Main MCCB 용량		고조파 필터 권장 용량
Main MCCB 용량	30A 이하	6A
	50A	12A
	100A	24A
	150A	18A × 2
	250A	24A × 2

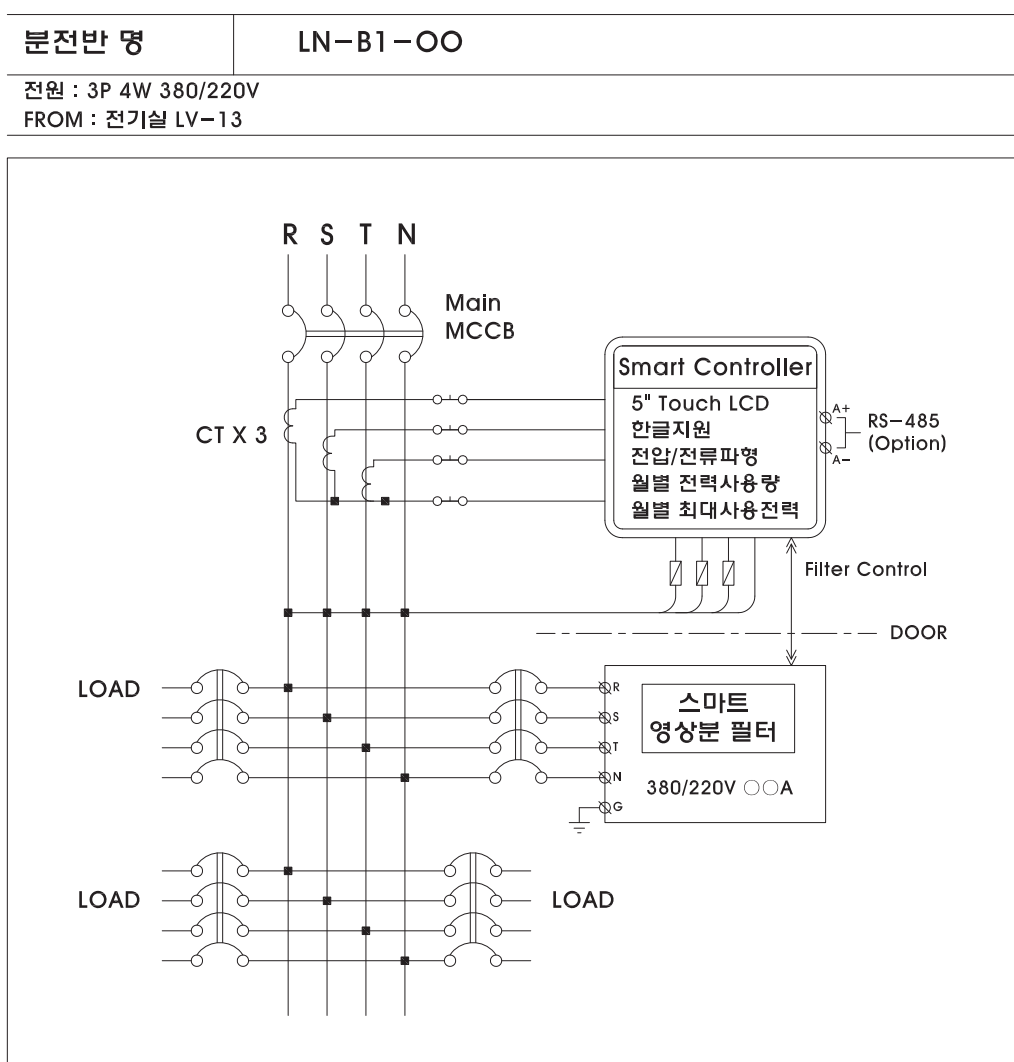


# 설계 및 적용

## Design and application

### 영상분 고조파 필터 용량 결선 방법

#### 🔍 스마트형 영상분 필터 Smart DPZ



#### 📖 스마트형 영상분 필터 제안 사항

- 부하 전류 및 왜형률, 파형, 스펙트럼 등의 전력 품질 계측이 가능하며 유효/무효 전력, 역률, 월간 사용전력량의 확인이 가능할 것.
- 최근 12개월간의 전력 사용량 및 매월 최대 부하전력을 사용 시간과 함께 확인할 수 있을 것.
- 모든 전력 변수 Display는 Color LCD를 이용해 각 상 값의 비교 지시가 가능할 것.
- 고조파 필터의 모든 전력 변수는 원격에서 확인이 가능할 것(RS-485)

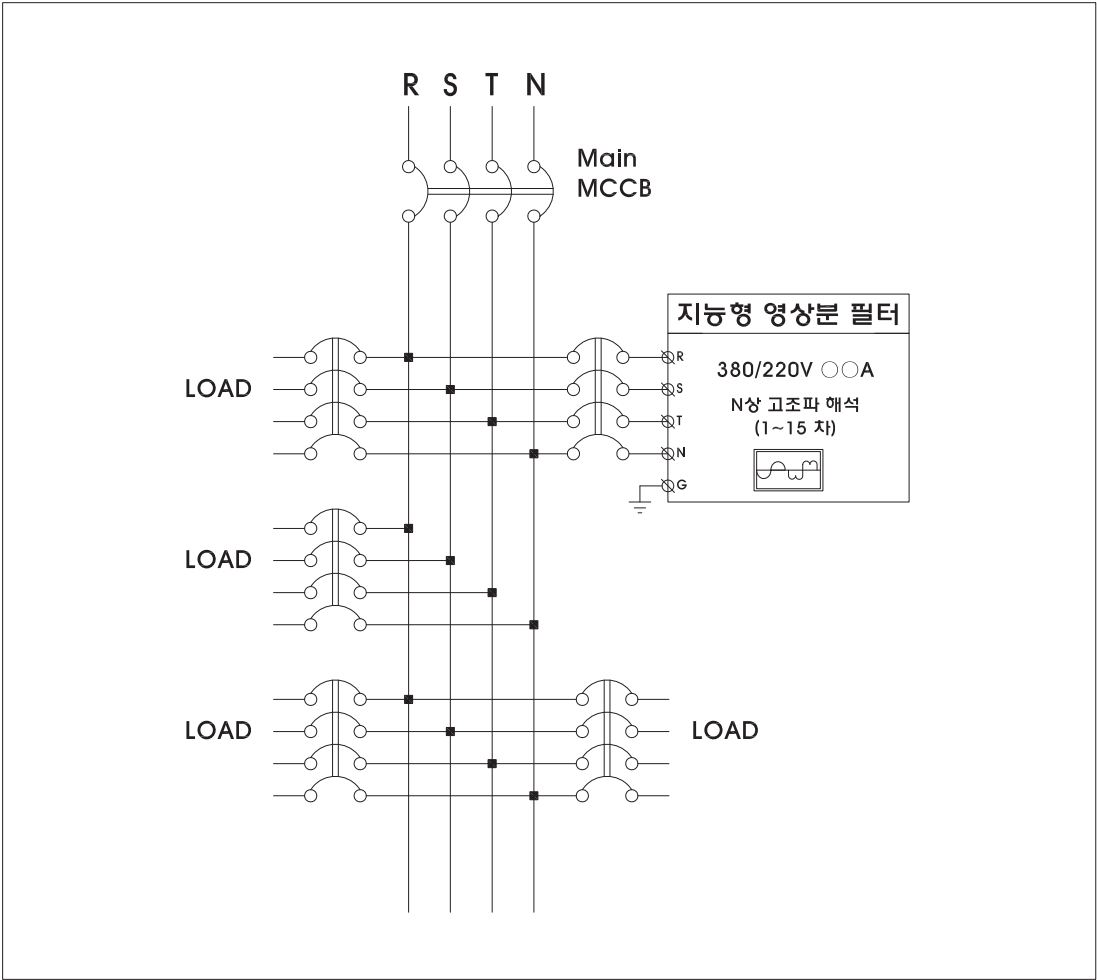
# 설계 및 적용

## Design and application

### 영상분 고조파 필터 용량 결선 방법

#### ➤ 지능형 영상분 필터 DPZ-I3

분전반 명	LN-3-AOO
전원 : 3P 4W 380/220V	
FROM : 전기실 LV-4	



#### ☞ 지능형 영상분 필터 제안 시방

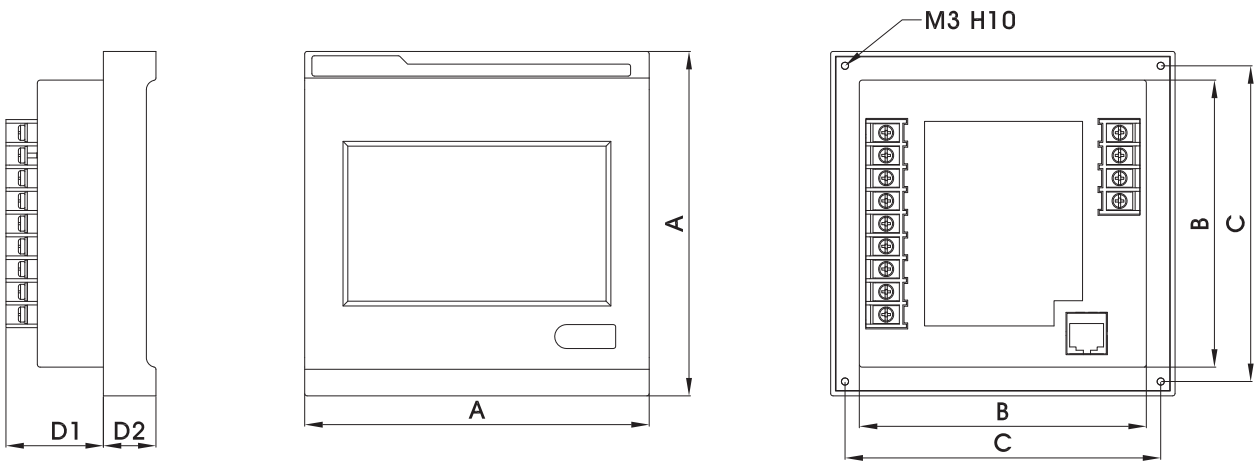
- 권선의 온도 감시가 가능하며 이를 활용한 과열방지기능을 가질 것.
- 실시간 전력 품질 분석이 가능하여 분전반의 전압 왜형률(V<sub>THD</sub>) 및 필터를 통해 흡수되는 3상 불평형 전류 및 고조파 전류의 해석이 가능할 것.
- 고조파 필터의 K-factor 계측이 가능하고 허용 범위 초과 시 자동 정지할 것.

# 기기 외형

## DPZ Appearance

### 영상분 고조파 필터 외형 및 설치 규격

#### 외형도



Model	Smart-DPZ Controller
Size(mm)	A:144 / B:120 / C:132 / D1:40 / D2:21 / Door Cutting:122x122mm

#### 설치 규격

Model	정격 용량	일반형 / 지능형 / Smart형 영상분 고조파 필터 본체	Size(mm)
DPZ DPZ-I3 Smart-DPZ	3A 이하		W:160 H:300 D:125 A:130 B:285
	6A 이하		W:160 H:350 D:125 A:130 B:335
	12A 이하		W:200 H:375 D:125 A:130 B:360
	18A 이하		W:225 H:425 D:145 A:130 B:410
	24A 이하		W:225 H:425 D:145 A:130 B:410



# 고조파의 이해

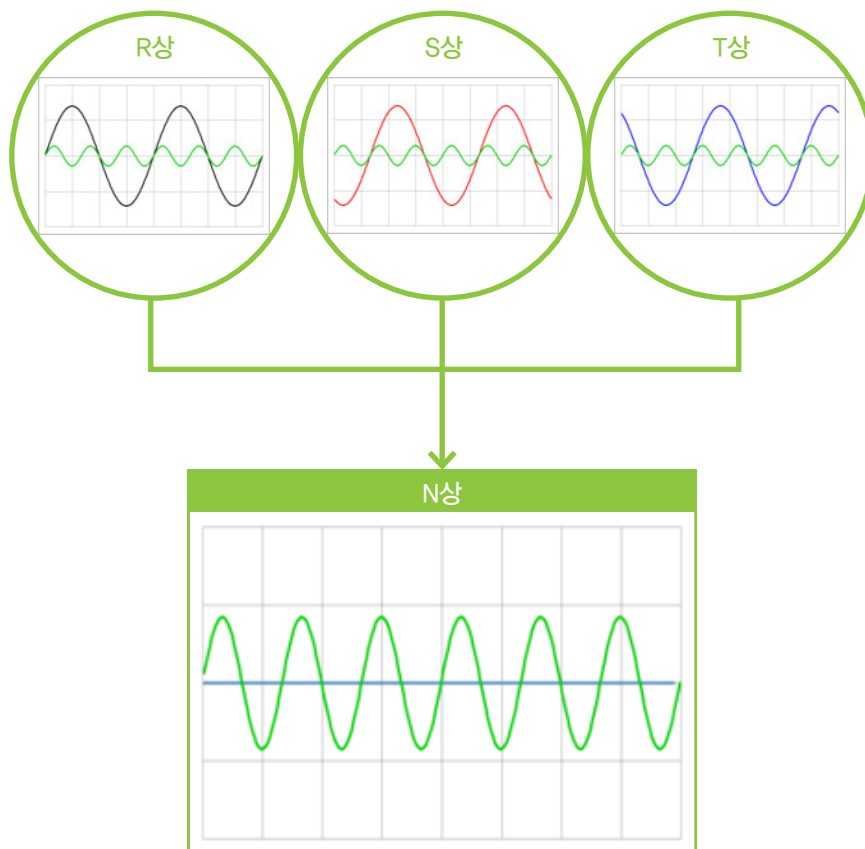
## Understanding Harmonics

단상의 비선형 부하로부터 주로 발생하는 영상분 고조파는 일상생활에서 가장 흔히 접할 수 있는 고조파로 각 상의 전류가 평형을 이룸에도 불구하고, 중성선 전류 $\neq 0[A]$ 일 경우 영상분 고조파를 의심할 수 있습니다.

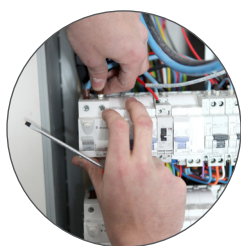
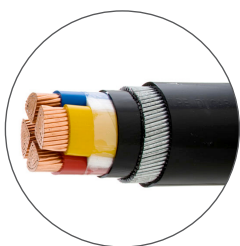
영상분 고조파란 60Hz 상용 주파수의 3배수 주파수를 갖는 전류원으로 서로 120도의 위상차를 갖는 상용 전원과 달리 3상 교류전원임에도 불구하고 서로 같은 위상을 갖고 있어(위상차=0) 영상분 고조파 라고 부르고 있으며 이런 전기적 특성으로 인해 각상의 영상분 고조파는 중성선(N상)에 합산이 되어 다양한 전력 장애 현상의 원인으로 작용하게 됩니다.

### 영상분 고조파의 중성선 중첩 과정

각 상의 상용 전류(60Hz)는 고유의 위상차로 인해 서로 상쇄 되었으나 영상분 고조파 전류는 위상차가 없어 각 상의 고조파 전류가 합성되어 나타나게 됩니다.



## 고조파 피해 사례

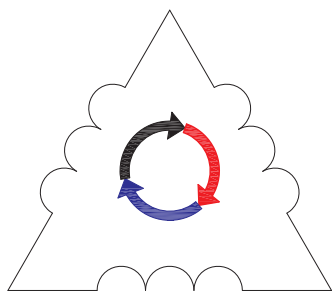


- 중성선 과전류로 인한 Cable 과열 및 절연층 파괴
- 무효 전력의 증가(역률 감소)
- 통신선 유도 장애
- 콘덴서 수명 감소, 비상 발전기 과열 및 출력 저하
- 접지전위상승으로 인한 인체 접촉 전류 증가

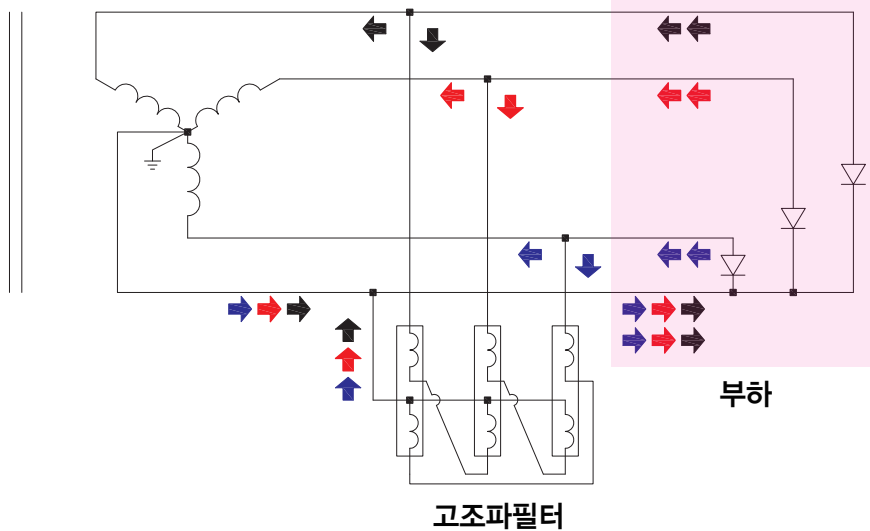
- 변압기 과열 및 손실 증가
- ELB, MCCB, ACB, OCGR등의 오 동작
- 기기 소음 및 진동으로 인한 도체 접속부 볼트 체결력 감소(접촉부 과열)

## 고조파 저감 원리

- 매우 낮은 영상분 임피던스를 갖는 영상분 필터의 Zig-Zag 결선을 통해 고조파를 흡수 하여 변압기 및 선로의 영상분 고조파 전류 저감.
- 고조파 저감률 : 고조파필터 접속지점 기준, 전원공급선로의 임피던스와 영상분 고조파필터의 임피던스 비의 역수에 비례
- 필터 접속위치에 따라 고조파 저감률/저감 효과 변동
- 부하와 가까운 곳(ex:분전반)에 필터를 설치할 수록 고조파 저감률/저감 효과 최대



변압기



부하

고조파필터