영상분 고조파 필터

DPZ

EPLUS
Leader of Power Quality
www.eplus21.co.kr

특허청
Korean Intellectual
Property Office

DPZ
제품 주요특징

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.

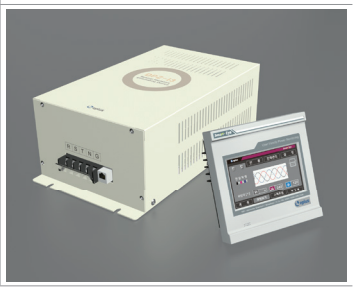
설치 효과 실시간 확인
· 고조파 필터를 통해 저감 되는 1~15차 고조파전류를 실시간 확인할 수 있습니다.

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

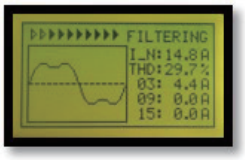
제품 주요기능

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, H종 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 시각) : 12개월 분
	월간 전력 사용량	불가	불가	매월 전력사용량 : 12개월 분
원격감시(통신)		불가	불가	RS-485 Modbus Protocol

용량선정 예시

Capacity Calculation Examples

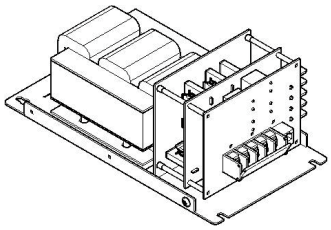
영상분 고조파 필터 용량 선정 예시

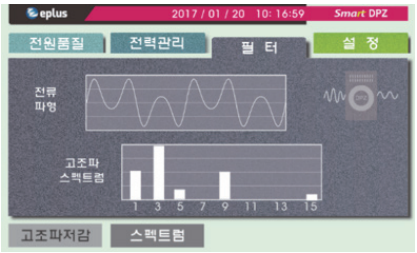
전등/전열부하

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

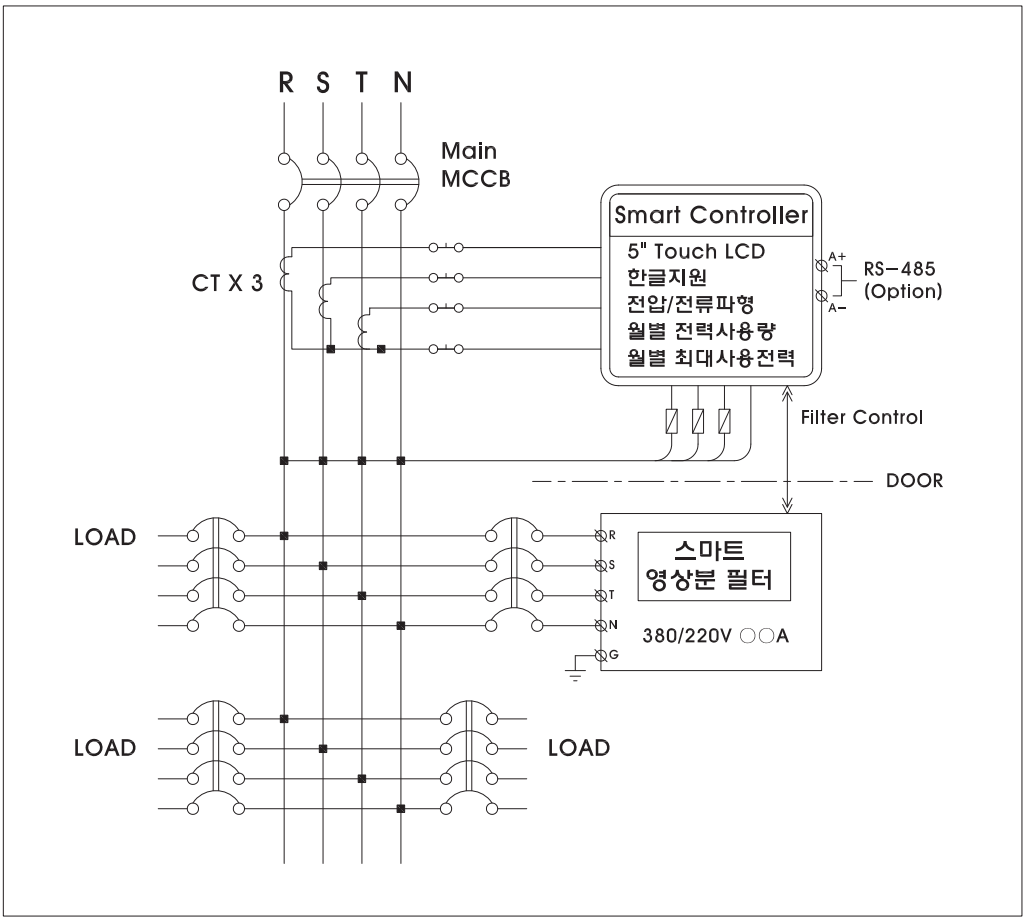
Design and application

영상분 고조파 필터 용량 결선 방법

스마트형 영상분 필터 Smart DPZ

분전반 명	LN-B1-OO

전원 : 3P 4W 380/220V
FROM : 전기실 LV-13



스마트형 영상분 필터 제안 시방

- 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

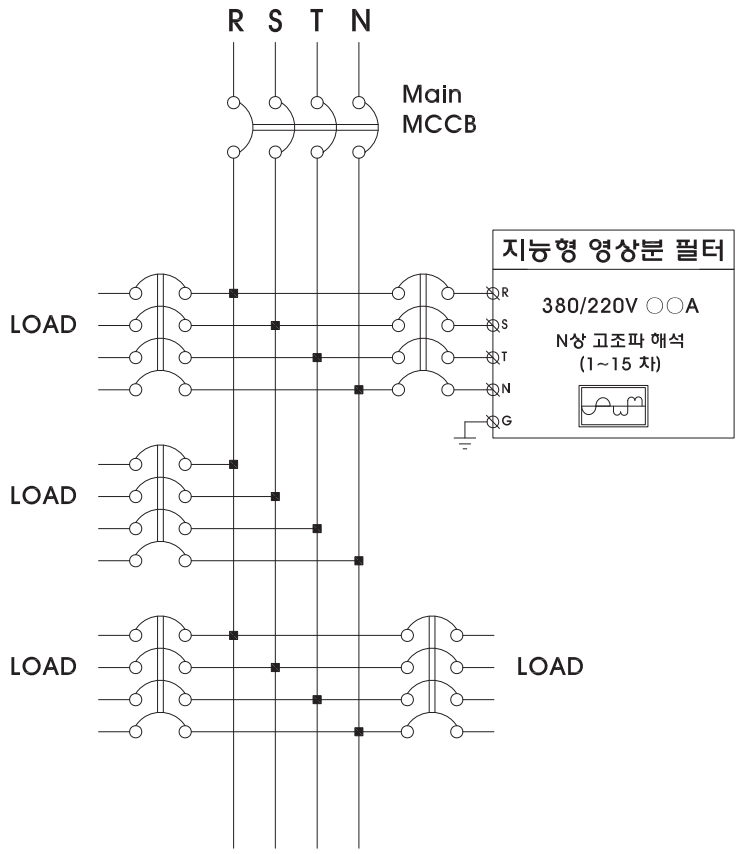
Design and application

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

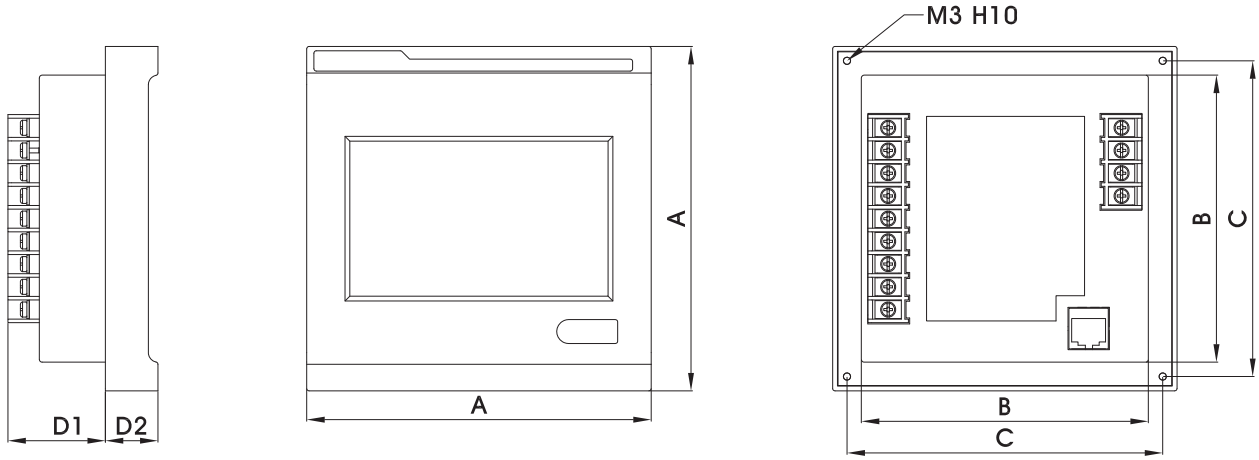
· 권선의 온도 감시가 가능하며 이를 활용한 과열방지기능을 가질 것.
· 실시간 전력 품질 분석이 가능하여 분전반의 전압 왜형률(V_THD) 및 필터를 통해 흡수되는 3상 불평형 전류 및 고조파 전류의 해석이 가능할 것.
· 고조파 필터의 K-factor 계측이 가능하고 허용 범위 초과 시 자동 정지할 것.

기기 외형

DPZ Appearance

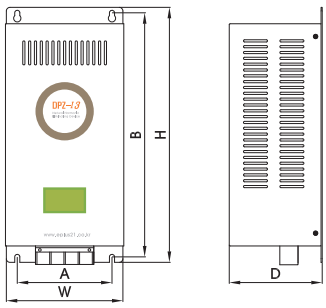
영상분 고조파 필터 외형 및 설치 규격

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

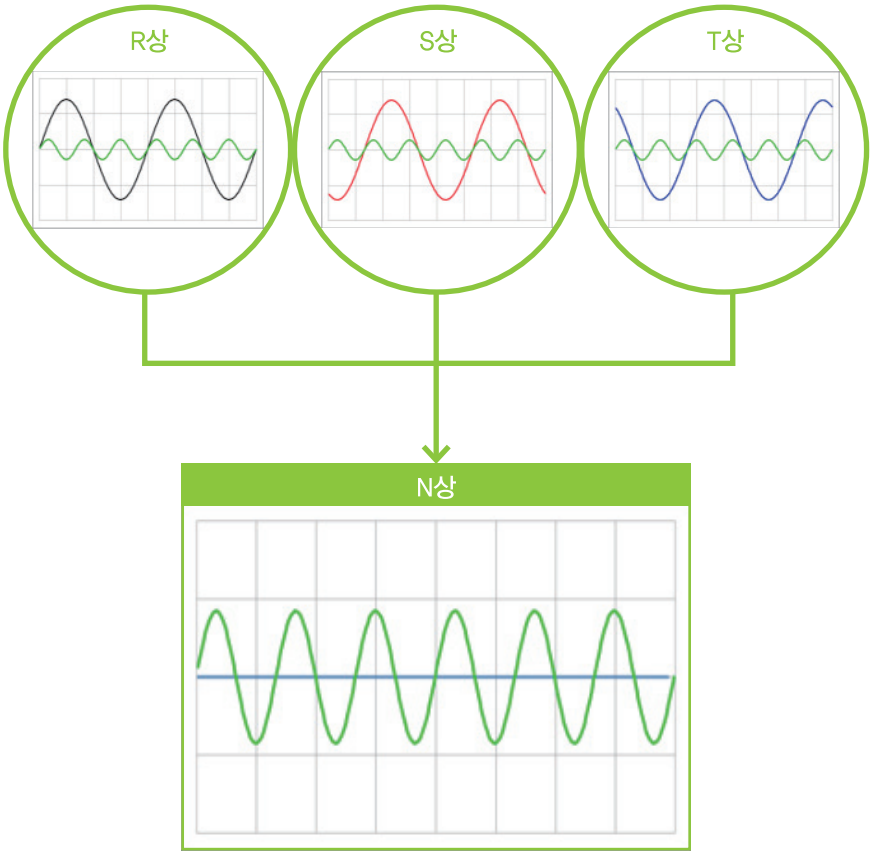
고조파의 **이해**

Understanding Harmonics

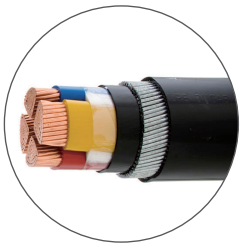
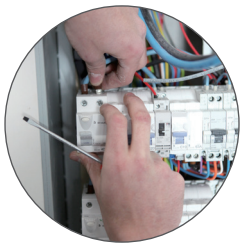
단상의 비선형 부하로부터 주로 발생하는 영상분 고조파는 일상생활에서 가장 흔히 접할 수 있는 고조파로 각 상의 전류가 평형을 이룸에도 불구하고, 중성선 전류≠0[A]일 경우 영상분 고조파를 의심할 수 있습니다.
영상분 고조파란 60Hz 상용 주파수의 3배수 주파수를 갖는 전류원으로 서로 120도의 위상차를 갖는 상용 전원과 달리 3상 교류전원임에도 불구하고 서로 같은 위상을 갖고 있어(위상차=0) 영상분 고조파 라고 부르고 있으며 이런 전기적 특성으로 인해 각상의 영상분 고조파는 중성선(N상)에 합산이 되어 다양한 전력 장애 현상의 원인으로 작용하게 됩니다.

영상분 고조파의 중성선 중첩 과정

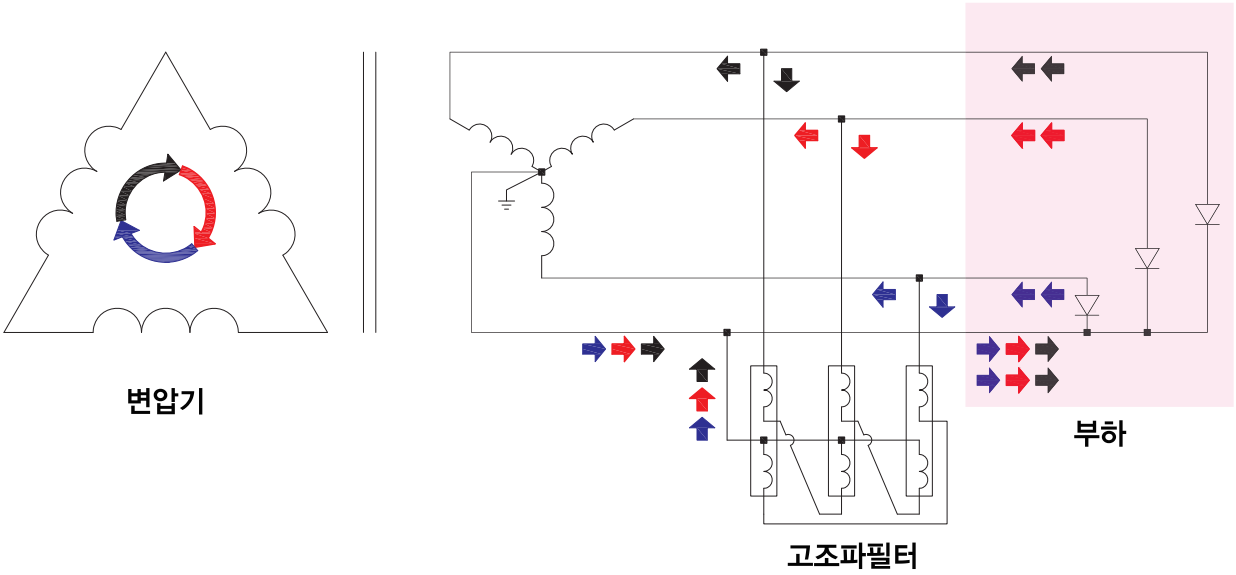
각 상의 상용 전류(60Hz)는 고유의 위상차로 인해 서로 상쇄되었으나 영상분 고조파 전류는 위상차가 없어 각 상의 고조파 전류가 합성되어 나타나게 됩니다.



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