ZHF
영상 고조파 필터
Zero sequence Hamonics Filter(ZHF)

기술적설명
Technical Description of ZHF ····· **676**

정격전류
Rated Current(N phase) ····· **684**

영상고조파필터의 기술적 설명 Technical Description of ZHF

CE RoHS

● 영상분 고조파는

전류 파형이 3상 평형일 때는 a b c 상에 흐르는 전류가 평형이 되어 백터 합이 [0]이므로 중성선에 전류가 흐를 수 없습니다. 그러나 기본 파의 3배수의 고조파의 경우는 중성점에서 3고조파 전류의 합은 [0]이 되지 않고 [3XIO]가 되며 이 [3XIO]의 전류가 중성선을 통해 흐르게 되는데 이를 영상분 고조파라고 합니다.

- 비선형 부하에서 발생되는 고조파는 전원측으로 유출되며 변압기 1차로 변환되어 Δ권선 내를 순환하는 전류가 변압기를 과열시킵니다.
- 대형건물에는 OA기기들을 많이 사용하게 되는데 OA기기들은 대부분 단상정류기를 사용하므로 고조파가 많이 발생하여 변압기를 과열시키게 됩니다.
- 중성선의 굵기는 일반적으로 다른 상에 비해 같거나 가는 선을 사용하는데, 중성선에 영상분 전류가 많이 흐르게 되면 중성선이 과열될 우려가 있습니다.
- 제3고조파는 기본파의 3배인 180Hz의 주파수 성분이 있기 때문에 표피효과에 의해 케이블의 유효 단면적을 감소시켜 발열현상이 더욱 심해지는 현상이 나타납니다.

※당사는 위와 같은 문제를 해결하고자 접지형 변압기의 권선을 Zig Zag로 결선, 영상분 임피던스를 낮게 하여 변압기나 선로로 흐르는 영상분 고조파를 전원계통과 분리하여 고조파를 저감하고, 권선에 흐르는 영상고조파 전류로 인한 권선의 과열을 방지하고자 과열경보 Alarm 기능과 실시간 Digital 온도 표시 기능을 가진 영상고조파 저감장치를 제공하고자 합니다.

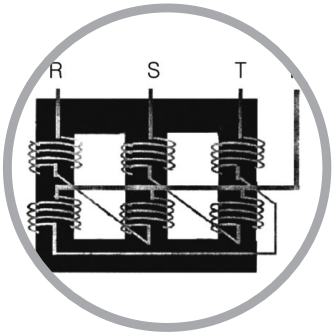
● The zero sequence Hamonic current

When the currents of the each phase become balanced three-phase currents, The vector sum of each phase (A, B, C) in the equilibrium currents comes to [0]. Therefore, there is no current flow in neutral conductor.
However, In the case of 3 times harmonics of the fundamental frequency, the vector sum of each phase (A, B, C) is not be [0] at neutral point. It becomes [3 X IO]. These electrical currents of [3 X IO] are flowing through the neutral conductor. This is called the zero Sequence Harmonic Current.

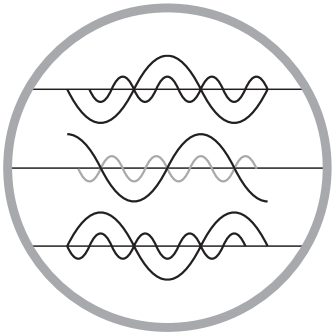
- The Harmonic current generated by nonlinear loads is discharged into the power supply-side, and it is circulating inside the Δ-coil of the transformer, then transformer becomes overheat.
- There are many OA equipments in the large buildings. However, these single-phase rectifiers used to OA equipments raise many harmonics. This is also causes a transformer overheating.
- If many Harmonic current will be flowing in the neutral, the neutral conductor (cable) becomes overheat. Zero Harmonics has frequency of 180Hz. Therefore, the currents-carrying conductor occur the surface effect. This surface effect reduces the effective area of the conductor. Thereby neutral conductor (cable) becomes overheating.

※We suggest the solution about above problem. Zero sequence impedance will be reduoed by zig zag wiring with temperature sensors. And it created by our patent technology.
Therefore, these patent technology reducing zero sequence Harmonics flowing into the transformers and power lines.
Our zero Harmonic eliminating devices has the function of alarm for overheating of the winding wire, and the indicator showing a digitized reading of temperature, and also has the protecting function for the overheating of the device.

현장 설치 판넬



내부 구조 형상


출력 특성 파형

영상고조파필터의 기술적 설명 Technical Description of ZHF

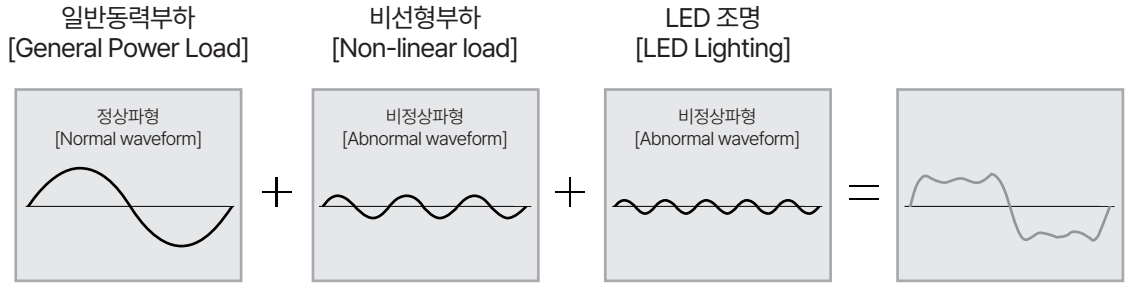
CE RoHS

고조파 개요

본 주파수(60Hz)의 정수배의 주파수로 전력 계통에 함유되면 전력기기 및 선로에 심각한 악영향을 주는 왜곡된 파형을 의미합니다.

The zero sequence Hamonic current

If means a sort of abnormal wave-type which is an integer multiple higher frequencies than the fundamental frequency of 60Hz(up to 3kHz). Also, when it contained in the power system will be affect badly for the other devices.



기본파 전류(60Hz)
한전 전원
The current waveform offundamental frequency(60Hz)

제3고조파 전류(180Hz)
고조파 부하 발생원
The 3rd harmonic current(180Hz) from sources of harmonic load

제5고조파 전류(300Hz)
고조파 부하 발생원
The 5rd harmonic current(300Hz) from sources of harmonic load

왜곡된 파형
(찌그러진 파형)
Distorted wave

기본파 Fundamental frequency	제2고조파 2nd harmonic	제3고조파 3rd harmonic	제4고조파 4th harmonic	제5고조파 5th harmonic	제6고조파 6th harmonic	제6고조파 6th harmonic	...
50Hz	100Hz	150Hz	200Hz	250Hz	300Hz	350Hz	...
60Hz	120Hz	180Hz	240Hz	300Hz	360Hz	420Hz	...

영상 고조파

- 기본 주파수의 3의 배수가 되는 고조파를 영상고조파라고 합니다.
  즉 영상고조파 : 3차 고조파(180Hz), 6차 고조파(360Hz),
  9차 고조파(540Hz)

- 일반적으로 3차 고조파가 가장 많이 발생함.
  -발생량의 크기는 고조파 차수에 반비례하므로 3차 고조파의 발생량이 가장 큼

- 영상고조파의 특징
  -영상고조파는 각 상의 위상이 같으므로 중성선(N상)으로 중첩됨 (최대 3배의 전류가 흐름)
  -3상 4선식 전력계통의 중성선 과열로 화재 발생 우려

The zero Sequence Harmonics

- The harmonic that are multiples of 3 times of the fundamental frequency are called zero Harmonic.
  That is : 3rd Harmonic (180Hz), 6th Harmonic (360Hz),
  9th Harmonic (540Hz),

- In general, the case of 3rd Harmonic occurs frequently.
  Harmonic generation is inversely proportional to the degree.
  Thus, the third harmonic is the most frequent.

- The features of the zero sequence Harmonics.
  Because the zero harmonic is equal to each phase of the phase.
  It become a state nested in the neutral phase.
  Therefore the flow of current becomes three-times more.
  So the probability of fire is increase.

영상고조파필터의 기술적 설명 Technical Description of ZHF

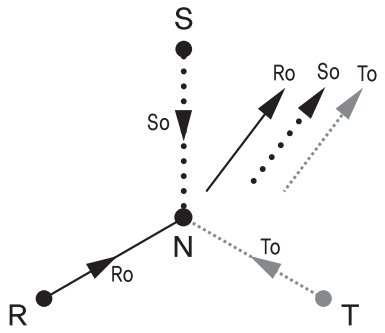
CE RoHS

영상고조파의 발생 원인
Causes of zero Harmonics

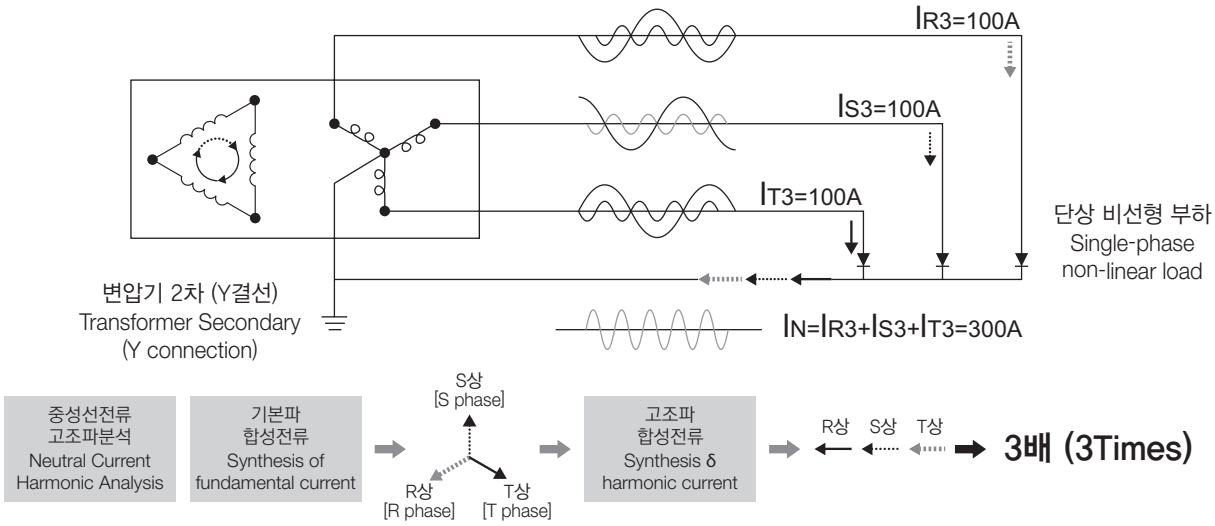
•Y결선의 영상 임피던스 (Zero impedance on Y connection)

Y결선의 영상고조파 (기본파 X 3의 배수)
(Zero sequence harmonic on Y connection [Fundamental frequency x 3 times])

- RN = RO
- SN = SO
- TN = TO
- ZO = RO + SO + TO = 3ZO



고조파에 의해 N상에 중첩되는 중성전류
The nested neutral currents on N-phase by Harmonic



고조파 발생 부하

- UPS, 인버터(V.V.V.F) 등 전력변환기
- 전산, 오디오 장비 (컴퓨터, 모니터, 앰프, CCTV 등)
- SCR 교류 위상 제어 장치, Dimmer 등
- 형광등 전자식 안정기
- HQL 전등 (조명등)
- AC/DC 정류기, 컨버터 (LED등, 전광판)
- 철심을 갖는 모든 기기 (변압기, 전동기 등)

Harmonic sources

- UPS, inverter (\/.\/.\/.F), power converter, etc.
- Computer, audio equipment (computers, monitors, ampli□ers, CCTV, etc.)
- SCR, AC Phase Control Device, Dimmer etc.
- Fluorescent lamps, electronic ballasts
- HQI lamps (lights)
- AC / DC rectifiers, converters
- Transformer, motor

영상고조파필터의 기술적 설명 Technical Description of ZHF

CE RoHS

● 영상고조파 저감 원리와 효과

•ZIg Zag 결선으로 영상분 임피던스를 낮게 하여 변압기나 선로로 흐르는 영상분 고조파 전류를 전원 계통과 분리하여 고조파를 저감함.

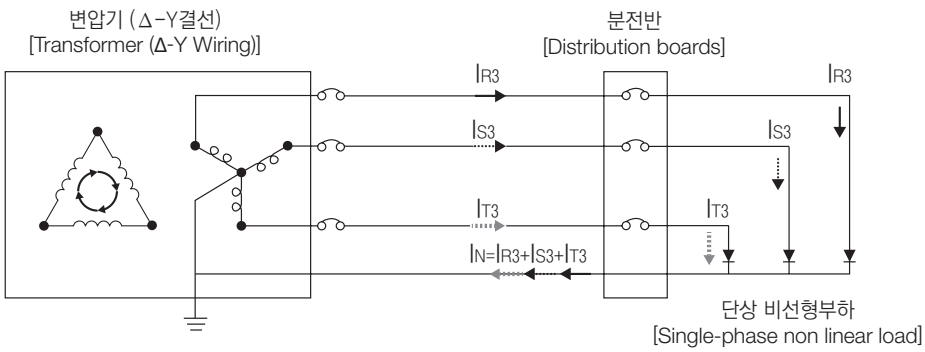
•3상 4선식 배전계통에서 단상 비선형 부하를 사용하는 계통에 적용
-1990년 3M사의 PREM P.KEERA가 Zig Zag 결선 변압기를 중성선 고조파 저감기기로 논문 발표
-영문 명칭은 ZSF(Zero Sequence Filter)로 제조사에 따라 상품명 부여 사용

● The principle and effect of the reduction of the zero Sequence Harmonics

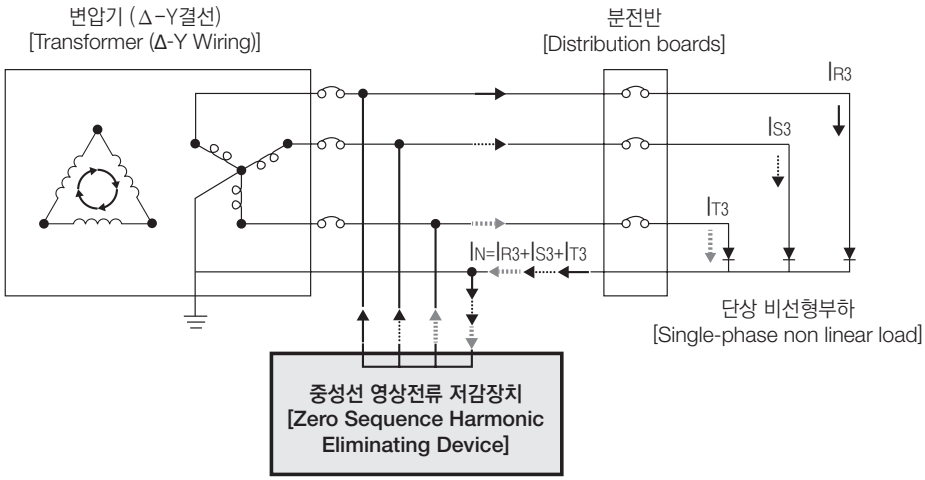
•Zero sequence impedance will be reduced by zig zag wiring with temperature sensors. And it created by our patent technology. Therefore, these effects, reducing zero sequence Harmonics flowing into the transformers and power lines.

•This method applies on single-phase systems using non-linear loads in the 3 phase 4 wire systems.
-Presented a paper on zigzag connected transformer, published by PREM P.KEERA of 3M Corporation, in 1990.
-Its another name is ZSF (Zero Sequence Filter), but each giving the name depending on the manufacturer.

• 설치 전 (Before installation)



• 설치 후(After installation)



설치 효과의 예 Example of installation effects				
구분 Division		설치 전 Before installation	설치 후 After installation	개선효과 Improvement
전류 (A) Currents (A)	R	13.8	11.7	15.2%
	S	13.9	11.6	16.5%
	T	13.6	11.3	16.9%
	N	7.3	0.6	91.8%
역률(%) Power factor		0.68	0.83	0.15

영상고조파필터의 기술적 설명 Technical Description of ZHF

CE RoHS

영상고조파의 적용과 설치

영상분 고조파 필터는 변압기 2차측에서 부터 부하말단 분전반까지 어떤 위치에도 설치가 용이하며 상 및 중성선의 설치 위치에 따라 영상분 고조파를 최대 90%이상 제거하여 전력품질을 향상시키는 장치로서 3상 4선식의 배전계통에 널리 이용됩니다.

영상분 고조파의 문제점

과전류에 의한 차단기의 Trip / 변압기의 온도상승 및 열화 / 보호기기의 오동작 / 중성선 과열, 화재발생 / 통신장애

적용

① 적용 부하 : 컴퓨터, OA기기, 전자식안정기, 의료기기, 방송기기, 단상SCR히터, 단상 UPS, 전광판
② 적용 시스템 : 3상 4선식 배전 계통, 380V/220V, 50Hz, 60Hz
③ 적용 장소 : 빌딩, 사무실, 오피스텔, 학교, 아파트, 컴퓨터학원, 정보처리센터, 백화점, 쇼핑몰, 대형할인마트, 공장, 병원

The installation and the application of the zero sequence Harmonic eliminating devicest

The zero sequence Harmonic eliminating devices is easy to install in any position trom the 2nd side of transformer to the edge of cabinet panel. it is the most eltective device for reducing 90% more the zero sequence harmonic currents, so as to supply a high quality power, it widely used in the 3 phase 4 wire system.

The problem with zero sequence Harmonics

Circuit breaker trip due to over current / Temperature rise and deterioration of the transionrier / Malfunction of protective devices / Neutral overheating, fire / Communication failure

Application

1. Applied load : Computers, OA equipment, electronic ballasts, medical equipment, broadcasting equipment, single-phase SCR heater, single-phase UPS
2. Apply the system : 3-phase 4-wire distribution system, 380/220V, 50Hz, 60Hz
3. Where applicable : Building, office, condominium, school, apartments, and information

일반적으로 발생하는 현상 (In general, a phenomenon that occurs by zero harmonic)

구 분 (Division)	내 용 (Contents)	비 고 (Remark)
N상 과전류 N-phase over currnt	- 3상 4선식 회로의 중성선에 고조파전류 유입에 의한 중성선 과열/화재 - 전자유도에 의한 잡음 전압 발생, 통신/통화감도 저하, 소음 - Neutral line overheating / fire by harmoniocs current influx - Noise voltage generated by electromagnetic induction. Loss of Communication sensitivity	전력케이블 2배 이상 용량으로 포설 필요 (설치공사비 증가) Required more than twice the capacity of power cables
소음 및 진동 Noise and Vibra tion	- 볼트 풀림 현상으로 과열 및 단락 사고 발생 - Bolt Loosening - causes overheating and short circuit	단락사고에 의한 2차 피해 발생 Fire
무효 전력의 증가 Power factor degradatiion	- 역률 저하 ,무효전력으로 인한 전력 손실 증가 - Power factor degradation, power loss increase	전력손실 증가 Power loss increase
변압기 및 발전기 Transformers and generators	- 고조파 전류에 의한 철심의 자화 현상으로 소음, 진동 - 고조파 전류, 전압에 의한 철손, 동손의 증가로 용량 감소 - Magnetization oi the iron core due to harmonic currents → noise and vibration - Copper loss and iron loss increase due to harmonic → capacity reduce	전력손실 증가 수명 감소 Life reduction Power loss increase
누설전류 증대 Leakage current increase	- 내선규정에 누설전류 규제 : 변압기 정격전류의 1/2000이하 - 영상고조파전류에 의해 누설전류 증가, 안전점검 지적사항 발생 - 영상고조파에 의한 누설저항 감소로 누설전류 증대, 누전차단기 동작 - The leakage current regulatory provisions (less than 1/2000 ot the rated current) - Malfunction of the ELB	안전공사 지적사항 발생
보호계전기 및 차단기 (ACB, MCB, ELB) 오동작 Adverse effect on the load devices	- 고조파 전류,전압에 의한 다이오드, 트랜지스터, 콘덴서 등 부품의 고장, 수명 및 성능의 저하, 위상변화에 의한 오동작 - 60Hz기준으로 제작, 180Hz이상의 전류에 대한 보호계전기 오동작 - Fault of the diodes, transistors, capacitors, etc by Harmonics - Protective relay malfunctions at more than currents of 180Hz	단전에 의한 2차 피해 Power outage
부하기기 악 영향 Adverse effect on the load devices	- 전자 기기 및 조명기기의 오동작 및 수명의 감소 - Maltunction of electronic devices and lighting equipment, and reduced life	유지 보수비 증가 Maintenance costs increase
콘덴서 및 직렬 리액터 Series reactor and capacitor	- 고조파 전류에 대한 회로의 임피던스가 공진현상 등에 의해 감소하여 대 전류가 유입하고 과열, 소손 또는 진동, 소음이 발생 - Impedance of the circuit decreases due to Harmonic currents - Overheated and damaged by large current flow. Noise and vibration occurs.	콘덴서 폭발 위험 Capacitor explosion

영상고조파필터의 기술적 설명 Technical Description of ZHF

CE RoHS

ZHF Series의 제품 사양

- ZigZag 결선 변압기형 중성선 영상분 고조파 전류 저감 장치
- 운전 및 보호 방식 : 온도센서에 의한 과열 보호
  (과열경보 Alarm-디지털 온도 Display)
- 영상고조파저감장치의 과열 시 과열온도에 대한 제어기능을 내장하여 과열 소손을 방지하고 냉각을 위한 휴지시간을 짧게 하여 연속운전이 가능 (상승제한 온도를 주문자의 요구에 따라 출하 전에 입력)

The Product Specfications of the EOZ Series

- Zero Sequence Harmonic Eliminating Device by winding of Zigzag
- Automatically overheating protection of the winding by the temperature sensor-[KOREA Patent 10-1119636]
  (Included overheat warning alarm, a digital temperature display)

정격

1. 상수 : 3상 4선식
2. 주파수 : 60Hz / 50Hz
3. 정격전압 : 380/220V
4. 중성선전류 : (A) N-Phase
5. 절연레벨 : F종/H종
6. 결선 : 지그재그 결선
7. 단자기호 : R, S, T, N
8. Alarm단자 : a, b (Relay 용량 250V/5A)
9. 냉각방식 : 공냉식 (자연냉각)

Rating

1. Systems : 3Ø-4W
2. Frequency : 60Hz / 5OHz
3. Rated voltage : AC 380 / 220v
4. Neutral current : (A) N-Phase
5. Insulation class : F/H
6. Wiring : Zigzag
7. Terminal symbols : R, S, T, N (Only primary)
8. Alarm : [a], [b] (Relay Capacityl 20A or less)
9. Cooling : Air-cooled

적용 용량 선정 (Example of Sizing)

일반 동력부하 [General Power Load]	단상 비선형부하 [Single-phase Non-linear load]	LED 조명 [LED Lighting]
6(%/f)	12(%/f)	24~80(%/f)

메인차단기 (Main MCCB)	부하 수용율 (Ingestion rate)	영상 고조파 외형율(%f) (Zero Harmonic Distortion)								
		6(%/f)	10(%/f)	20(%/f)	30(%/f)	40(%/f)	50(%/f)	60(%/f)	70(%/f)	80(%/f)
		영상고조파 필터 용량 (A) N-Phase (Zero Sequence Hamonics Filter Capacity)								
50AF 4P	70%	7A	11A	21A	32A	42A	53A	63A	74A	84A
75AF 4P	70%	10A	16A	32A	47A	63A	79A	95A	110A	126A
100AF 4P	70%	13A	21A	42A	63A	84A	105A	126A	147A	168A
150AF 4P	70%	19A	32A	63A	95A	126A	158A	189A	221A	252A
200AF 4P	70%	26A	42A	84A	126A	168A	210A	252A	294A	336A
250AF 4P	70%	32A	52A	105A	158A	210A	263A	315A	368A	420A
300AF 4P	70%	38A	63A	126A	189A	252A	315A	378A	441A	504A
400AF 4P	70%	51A	84A	168A	252A	336A	420A	504A	588A	672A
500AF 4P	70%	63A	105A	210A	315A	420A	525A	630A	735A	840A

- 상(R,S,T) 최대전류 의 3배로 용량(A) 선정
  Phase (R, S, T) 3 times the capacity of the maximum current (A) selected
- 중성선(N-phase) 최대전류로 선정
  Neutral (N-phase) maximum current

설치 도면의 예 Example of Installation Drawings

CE RoHS

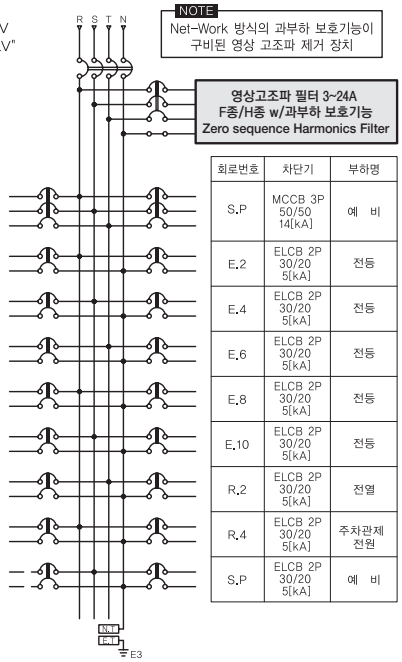
설치 도면의 예
Example of Installation Drawings

• 각 분전반 설치 도면 (Installation drawings in distribution panel)

분전반명:LN-M

• 전원 : 3Ø 4W 380/220V
• 형식 : FROM : 전기실 "LV"

NOTE
Net-Work 방식의 과부하 보호기능이 구비된 영상 고조파 제거 장치



부 하 명	차단기	회로번호
배수펌프 "PK-LCP1"	MCCB 3P 50/50 14[kA]	P.1
전등	ELCB 2P 30/20 5[kA]	E.1
전등	ELCB 2P 30/20 5[kA]	E.3
전등	ELCB 2P 30/20 5[kA]	E.5
전등	ELCB 2P 30/20 5[kA]	E.7
전등	ELCB 2P 30/20 5[kA]	E.9
전열	ELCB 2P 30/20 5[kA]	R.1
전열	ELCB 2P 30/20 5[kA]	R.3
유도등 (MG부)	ELCB 2P 30/20 5[kA]	EX.1

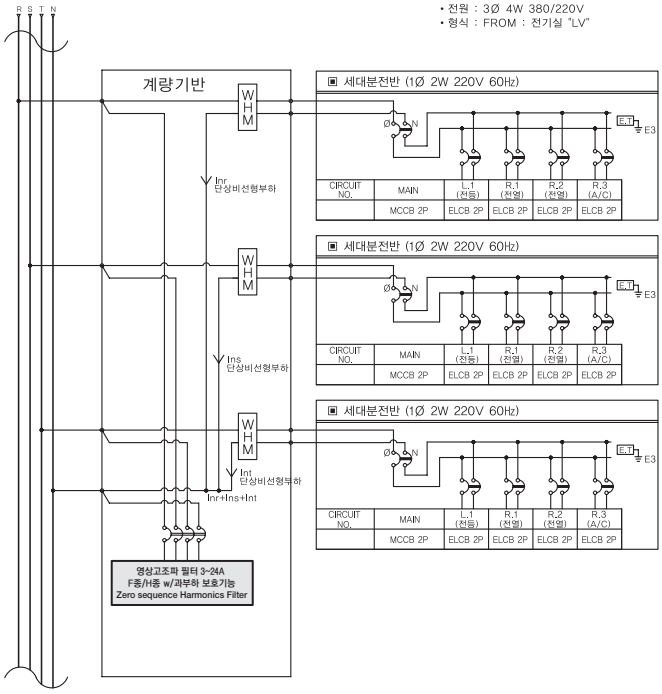
회로번호	차단기	부하명
S.P	MCCB 3P 50/50 14[kA]	예 비
E.2	ELCB 2P 30/20 5[kA]	전등
E.4	ELCB 2P 30/20 5[kA]	전등
E.6	ELCB 2P 30/20 5[kA]	전등
E.8	ELCB 2P 30/20 5[kA]	전등
E.10	ELCB 2P 30/20 5[kA]	전등
R.2	ELCB 2P 30/20 5[kA]	전열
R.4	ELCB 2P 30/20 5[kA]	주차관제 전원
S.P	ELCB 2P 30/20 5[kA]	예 비

차단기	총부하	수용부하	수용율
MCCB 4P 100/75 25[kA]	26,765[VA]	26,765[VA]	100[%]

• 각 공동주택 계량기함 설치 도면 (Installation drawings in metering board of panel)

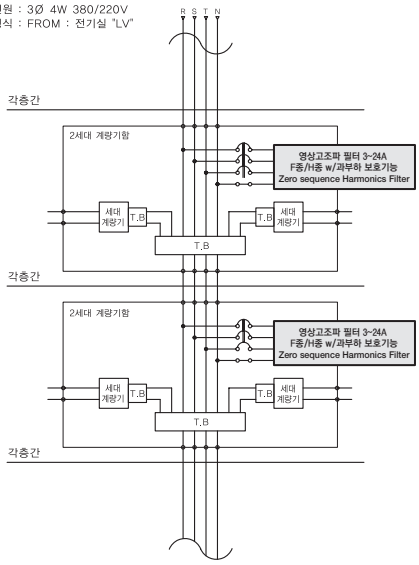
분전반명:공동주택 POWER 전개도

• 전원 : 3Ø 4W 380/220V
• 형식 : FROM : 전기실 "LV"



분전반명:세대 계량기 결선도(공동주택)

• 전원 : 3Ø 4W 380/220V
• 형식 : FROM : 전기실 "LV"



영상고조파 용량 계산의 예 Example of zero hamonic capacity calculation

CE RoHS

영상고조파 용량 계산의 예 (Example of zero hamonic capacity calculation)

판넬명 Division	부하 Lighting	용량(VA) Capacity	정격전압 (V) Rated voltage	Main MCCB	수용율 Ingestion rate	수요 부하량 (VA) Accommo-dation load	비선형 부하율 Nonlinear load factor	비선형 부하 전류(A) Nonlinear load cur-rent	영상고조파 함유율 Hamonics containing ratio	상고조파 전류(A) Phase hamonic containing ratio	중성선 고조파 전류(A) Zero hamonic currents	영상필터 용량(A) Capacity of EOS (N-phase)
LN-1	전등 Lighting	1400	380	30AF	50%	700	100%	1.06	10%	0.11	0.3	6A
	전열 Electronic	7200	380		50%	3600	20%	1.09	20%	0.22	0.7	
LN-2	전등 Lighting	13200	380	100AF	50%	6600	100%	10.03	10%	1.00	3.0	18A
	전열 Electronic	27200	380		50%	13600	20%	4.13	25%	1.03	3.1	
LN-3	전등 Lighting	11080	380	100AF	50%	5540	100%	8.42	10%	0.84	2.5	24A
	전열 Electronic	23500	380		50%	11750	20%	3.57	25%	0.89	2.7	
LN-4	전등 Lighting	22560	380	225AF	50%	11280	100%	17.14	10%	1.71	5.1	30A
	전열 Electronic	47400	380		50%	23700	20%	7.20	25%	1.80	5.4	

※LED형 등기구 및 LED 전광판 설치의 경우 영상고조파 함유량이 많아 필터 설치시 주의하여 주십시오.

산업용 빌딩의 고조파 발생량 기준 (The standard for generation of Hamonics at the commercial building)

Case	Description	Nonlinear Load Level (% of total load)			Harmonic Distortion Level (% of fundamental)	
		Electronic	Lighting	ASD	Voltage	Current
1	Base Case	20%	30%	5%	3.5%	14.5%
2	H.L Load	20%	60%	5%	3.9%	17.1%
3	H.E Load	40%	30%	5%	5.7%	21.8%
4	H.A Load	20%	30%	10%	5.1%	20.3%

IEEE Std P519A에서 언급된 산업용 빌딩의 부하 종류에 따른 고조파 발생량
IEEE Std. P519 A. The standard for the commercial buildings for Harmonics

- **H.L Load : High Lighting Load 등기구 부하**
- **H.E Load : High Electronic Load 전자기기 부하**
- **H.A Load : 가변속 부하**

정격전류 Rated Current (N phase)

CE RoHS

A Type

B Type

Specification

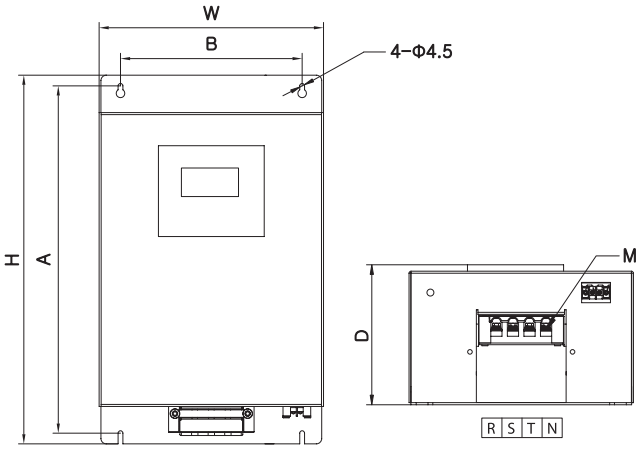
MODEL	중성선전류(A) "N" Phase	Dimensions(mm)			Weight [KG]	Case Type
		W	D	H		
WYZHF-003T	3	210	131	345	8	A
WYZHF-006T	6	210	131	345	12	
WYZHF-012T	12	250	146	400	20	
WYZHF-018T	18	250	146	400	25	
WYZHF-024T	24	290	166	440	30	
WYZHF-030T	30	290	166	440	35	
WYZHF-040C	40	380	430	550	100	B
WYZHF-050C	50	380	430	550	110	
WYZHF-060C	60	430	450	550	120	
WYZHF-075C	75	450	450	600	135	
WYZHF-090C	90	450	450	600	160	
WYZHF-100C	100	450	450	600	170	
WYZHF-120C	120	500	530	650	180	
WYZHF-150C	150	550	530	700	230	
WYZHF-180C	180	550	530	700	240	
WYZHF-200C	200	550	530	700	260	
WYZHF-250C	250	600	560	800	290	
WYZHF-300C	300	650	600	850	370	
WYZHF-350C	350	650	600	850	400	
WYZHF-400C	400	750	650	850	420	
WYZHF-450C	450	750	650	850	440	
WYZHF-500C	500	750	650	850	500	

외형도 External Dimension

CE RoHS

외형도
External Dimension

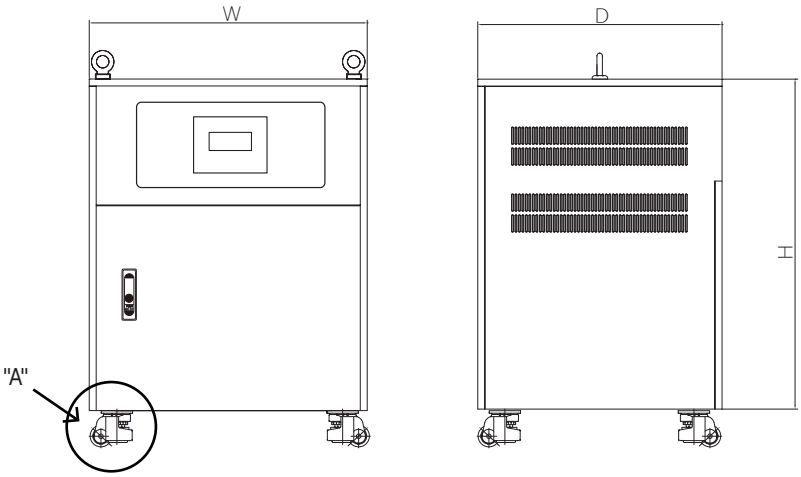
• 3~30A 외형도 (분전반 내장 또는 벽부형)
3~30A External Dimensions (Built-in distribution board, Wall mounting type)



Case type - A

중성선전류(A) "N" Phase	Dimensions(mm)						Weight [KG]
	W	H	D	A	B	M	
3	210	345	131	325	170	M4	8
6	210	345	131	325	170	M4	12
12	250	400	146	380	200	M4	20
18	250	400	146	380	200	M4	25
24	290	440	166	420	240	M6	30
30	290	440	166	420	240	M6	35

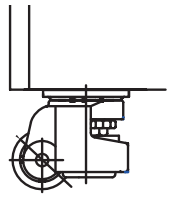
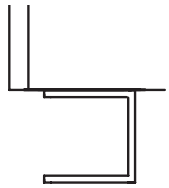
• 40~500A 외형도 (배전반 내장 또는 외함형 Rack)
40~500A External Dimensions (Built-in switchboard or stand-alone with rack type)



Case type - B

중성선전류(A) "N" Phase	Dimensions(mm)			Weight [KG]
	W	H	D	
40	380	550	430	100
50	380	550	430	110
60	450	550	430	120
75	450	600	450	135
90	450	600	450	160
100	500	650	530	170
120	500	650	530	180
150	550	700	530	230
180	550	700	530	240
200	550	700	530	260
250	600	800	560	290
300	650	850	600	370
350	650	850	600	400
400	750	850	650	420
450	750	850	650	440
500	750	850	650	500

• "A" :

Standard	Option
	
[이동식] 바퀴 타입	[고정식] 'ㄷ' ANGLE 타입

※ [고정식] 'ㄷ' ANGLE 타입은 주문 생산품입니다.
사양 및 외형사이즈(Dimensions) 문의바랍니다.