

EUN SUNG Industrial Co., Ltd was founded in 1977 and was successful in mass production of Metallized Film for Capacitors in the first place at Korea.

It is also manufacturing **Capacitors for Electrical Apparatus** and **Low Voltage Power Capacitors** by major item.

EUN SUNG families are making every effort to manufacture products of the best quality

We really appreciate your constant care, affections for our company and wish you all good luck.

JONG-YEOL RYU,
CEO Of EUN SUNG Ind.

존경 받는 기업으로 거듭 나겠습니다.

은성산업(주)은 1977년에 설립되어, 한국 최초로 콘덴서용 증착필름을 양산하였습니다. 뿐만 아니라 **전기기기용 콘덴서**와 **저압 진상 콘덴서**를 주력 제품으로 생산 하고 있으며, 최고 품질의 제품 생산을 위하여 전직원이 노력하고 있습니다.

아울러 지금 까지 기울여 주신 저희 회사에 대한 관심과 사랑에 깊이 감사를 드리오며, 앞으로도 지속적인 성원을 부탁드립니다.

은성산업 대표이사
류 종 열

CONTENTS / 목 차

Specification	3	사양	3
Power Factor Correction	4	역률 개선	4
Characteristic	5	특 성	5
Harmonics	6	고조파	6
Calculation table for Capacitor Installation	8	콘덴서 설치 용량 산출표	8
The Thickness of wire	9	콘덴서 전류에 따른 전선 굵기	9
Construction & Dimension	10	구조 및 치수	10
Rating Voltage 220V (60Hz)	11	정격 전압 220V (60Hz)	11
Rating Voltage 380V (60Hz)	12	정격 전압 380V (60Hz)	12
Rating Voltage 440V (60Hz)	13	정격 전압 440V (60Hz)	13
For Export (50Hz)	14	수출용 (50Hz)	14
For Export (60Hz)	15	수출용 (60Hz)	15
Installation of Capacitor	16	콘덴서 설치	16
troubleshooting	18	콘덴서 보수 및 점검	18
Storage and Operating	19	콘덴서 사용 및 보관	19
Certification	20	인증서	20

1. Installation Place : Indoor Type
2. Temperature Range : -25℃ to 45℃
(Below 35℃ for 24 Hours Average)
3. Construction and Class :SH, E Type
4. Capacitance Tolerance : -5% to +10%
(inter phase unbalance factor of capacitance : Max. 103%)
5. Maximum Permissible Voltage(JIS C 4901, KS C 4801)

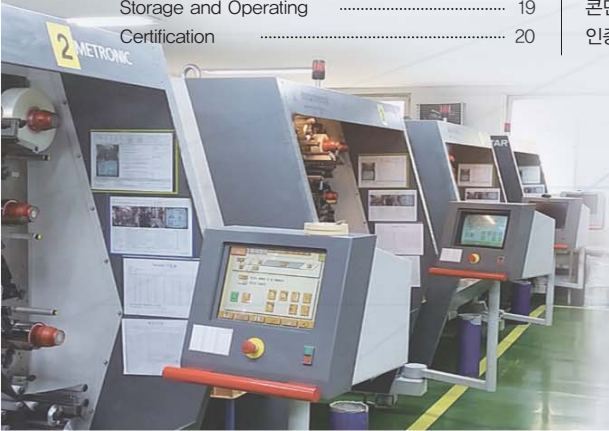
Over Voltage Factor(%)	Over Voltage Permissible
110	Less than 8 hours during 24 hours
115	Less than 30 minute during 24 hour
120	Less than 2 times during 5 minutes for 1 month
130	Less than 2 times during 1 minutes for 1 month

6. Maximum Permissible Overcurrent :
130% of Rated Current
7. Maximum Permissible Capacity :
135% of Rated VA Reactive
8. Dissipation Factor : Max. 0.35%
9. Withstanding Voltage :
* Between Terminals : Rated Voltage × 2.15, 1 Minute
* Between Terminals to Case : 3000VAC, 1 Minute
10. Insulation Resistance :
Between Terminals to Case : Over 1,000MΩ
11. Discharge Ability : Voltage decreases to below 75V in
3 minutes when disconnected from power source.
12. Sealing Ability : There shall be no oil leakage even if for
3 hours under a thermostatic chamber 70℃
13. Safety Device
* Protective device(pressure sensitive interrupter)
14. Impregnation : Capacitor Oil (Non PCB) or Epoxy Resin
15. Painting Color : Munsell No. 5Y 7/1
16. Reference Standard :
KS C 4801, JIS C 4901, IEC 60831

1. 설치 장소 : 옥 내 용
2. 사용 주위 온도 : -25℃ ~ 45℃
(24시간 평균 35℃ 이하)
3. 구조 및 종류 : SH . E 형
4. 용량 허용 차 : -5% ~ 10%
(상간 용량 불 평형을 : 103 % 이하)
5. 최대 허용 과전압(JIS C 4901, KS C 4801)

과전압율(%)	과전압 인가 시간
110	24시간중 8시간 이내
115	24시간중 30분 이내
120	1개월중에서 5분이내가 2회 이하
130	1개월 중에서 1분 이내가 2회 이하

6. 최대 허용 과전류
정격전류의 130% 이내
7. 최대 허용 용량
정격용량(var)의 135% 이내
8. 손실율 : 0.35% 이내
9. 내전압:
* 단자 상호간 : 정격 전압 × 2.15배, 1분간
* 단자 일괄 케이스간 : 3000VAC, 1분간
10. 절연 저항 :
단자 일괄과 케이스간 : 1,000MΩ 이상
11. 방전성 : 전원에서 개방후의 잔류 전압이
3분 이내 75V 이하
12. 밀폐성 : 70℃항온조에 3시간 방치후 함침제의
누출이 없을것.
- 13.보안성
* 보안장치 내장형 (압력 감지 차단형)
14. 함침제 : 합성유(Non PCB) 또는 EPOXY
15. 도장 색상 : Munsell No. 5Y 7/1
16. 관련 규격 :
KS C 4801, JIS C 4901, IEC 60831





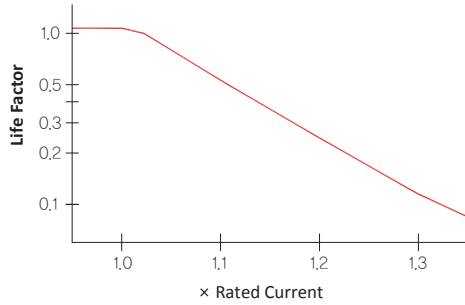
CHARACTERISTIC / 특성



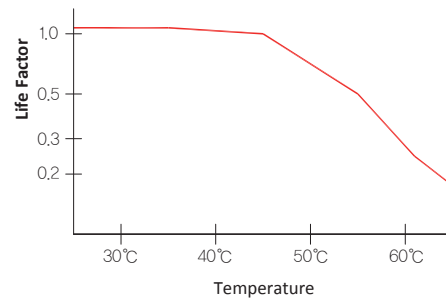
Harmonics / 고조파



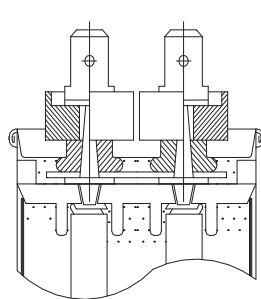
Life vs. Operating Current



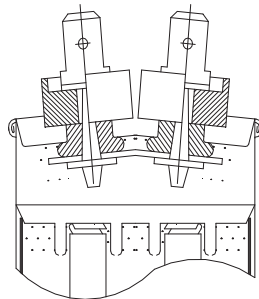
Life vs. Operating Temp.



PRESSURE SENSITIVE INTERRUPTER / 압력식 보안 장치

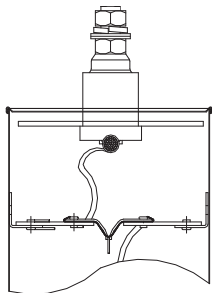


Normal Condition

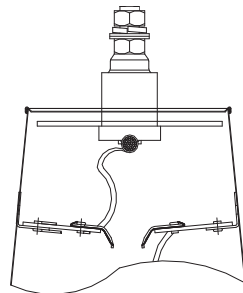


Operating Condition

Page 10 Fig 1 ~ 2



Normal Condition



Operating Condition

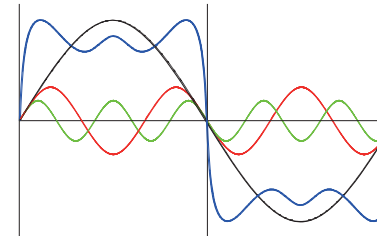
Page 10 Fig 3 ~ 6

고조파란 전원 주파수(50Hz 또는 60Hz)의 정수배의 전압 및 전류를 말합니다.

Harmonics are sinusoidal voltage and current with multiple frequencies of the 50 or 60Hz line frequency.

기본 파	n 고 조 파
50 Hz	50 × n Hz
60 Hz	60 × n Hz

고 조 파 합 성 형 태 (예)



- 합성 파형
- 기본 파형
- 3고조파 파형
- 5고조파 파형

◆ 전압 고조파 규제치 ◆ (IEE519)

수 전 전 압 (kV)	개별 또는 특수 수용가 전압 고조파 왜형률(VTHD %)	일반 계통 전압 고조파 왜형률(VTHD%)
69 kV 이하	3.0	5.0
69 kV ~ 161kV	1.5	2.5
161 kV 이상	1.0	1.5

◆ 전류 고조파 규제치 ◆ (IEE519)

I_{sc}/I_L	전류 고조파 규 제 치 (Individual Harmonic Order)					TDD
	11차 이하	11 ~ 17차	17차 ~ 23차	23차 ~ 35차	35차 이상	
20 미만	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20 ~ 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50 ~ 100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100 ~ 1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
1000 초과	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

※ I_{sc} : 단락 전류 I_L : 최대 부하 전류

VTHD(Voltage Total Harmonic Distortion, 전압 총합 왜형률)

: 기본파 전압 대비 고조파 전압의 함유율.(고조파 전압 규제치의 판단 기준값)

ITHD(Current Total Harmonic Distortion, 전류 총합 왜형률)

: 기본파 전류 대비 고조파 전류의 함유율.

ITDD(Current Total Demand Distortion, 전류 총 수요 왜형률)

: 최대 부하 전류 대비 고조파 전류의 함유율.(고조파 전류 규제치의 기준값)

고조파 유입에 따른 콘덴서 보호 (Protection of the capacitor by harmonic)

고조파 발생원으로부터 발생한 고조파 전류 성분은 전기회로의 기본 법칙인 옴의 법칙에 따르게 되는데 즉, 고조파 발생원에서 발생한 고조파 전류는 임피던스가 낮은 쪽으로 흐른다.

고조파 전류란 기본파의 정수배의 주파수를 가진 전류(주파수가 높다)이고, 이러한 주파수가 높은 고조파전류는 임피던스가 낮은 기기, 즉 주로 역률 개선용 콘덴서이므로(콘덴서의 임피던스는 $-j \cdot \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$ 이고, 전류는 $2\pi f C V(A)$) 고조파전류로 인한 과전류가 유입 되어 장해를 발생시키게 되므로, Capacitor 보호용 직렬 Reactor를 설치 하여 주십시오.

직렬 Reactor L(%)를 설치할 경우에 콘덴서 단자 전압은 $\frac{100}{100-L} \times 100(\%)$ 로 상승하기 때문에 전압상승을 고려한 콘덴서 정격 전압을 선정하시어 과전압이 인가 되지 않도록 해야 합니다.



고 조 파 발 생 원

일반적으로 고조파 발생원은 비 선형 회로(옴의 법칙이 적용되지 않는 회로소자를 포함한 전기 회로)에서 발생되며, 그 종류는 아래 표와 같다.

고 조 파 발 생 원
변압기, 회전기 등의 자기 포화에 의한 발생.
아크로, 용접기, 유도로
SCR 교류 위상 제어 장치, UPS
DC 정류기, Converter, Inverter
단상 정류 장치(컴퓨터 등), Elevator, Escalator
형광등 안정기, Dimmer

고 조 파 영 향

기 기 명	영 향 의 종 류
콘덴서 리액터	· 고조파 전류로 인하여 회로의 임피던스가 공진현상 등에 의해 감소하여 과대 전류가 유입되고, 과열, 소손, 진동, 소음 발생 함.
변압기	· 고조파 전류에 의한 철심의 자화 현상으로 소음 발생 · 고조파 전류, 전압에 의한 철손, 동손의 증가로 용량 감소
형광등	· 고조파 전류때문에 임피던스가 감소하여 역률개선을 콘덴서 및 쇼크코일에 과전류 유입으로 과열, 소손
케이블	· 3상 회로의 중성선에 고조파 전류 유입에 의한 중성선 과열
유도전동기	· 고조파 전류로 정상진동 토오크가 발생하여 회전수의 주기적 변동 · 철손, 동손 등 손실 증가
계기용변성기	· 계기용 변성기에 초기 위상오차가 있는 경우, 고조파(φ는 사이리 스테 위상제어등 제어전류의 위상각)의 영향으로 측정 정밀도 저하
적산전력계	· 전압, 전류의 유효자속이 비선형 특성으로 자속변화가 완전히 적응하지 못하므로 측정오차 발생 · 고조파 전류의 과대한 유입에 의한 전류코일 소손
정류기제어장치	· 제어신호의 위상 어긋남에 의한 오제어 등
계전기	· 고조파 전류, 전압에 의한 설정값 등의 초과 · 위상변화에 의한 오동작 또는 동작 하지 않음.
전력 fuse	· 과대한 고조파 전류에 의한 용단
배선용차단기	· 과대한 고조파 전류에 의한 오동작

Power Factor Correction / 역률 개선 효과



◇ 역률 개선의 효과 (Power Factor Correction) ◇

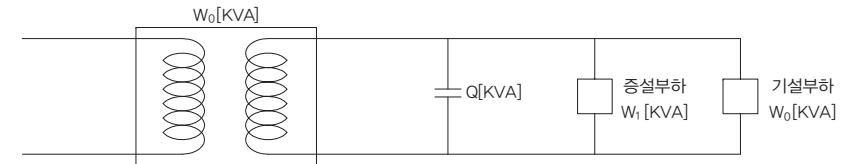
- 1) 변압기, 배전선의 손실 저감
- 2) 설비 용량의 증가
- 3) 전압 강하의 경감.

1. 변압기/배전선의 손실 저감 (Reduction of Transformer Loss)

$$\text{선로의 손실은 } P_L = I^2 R = \left(\frac{P}{V \cos \theta} \right)^2 R = \frac{P^2 R}{V^2 \cdot \cos^2 \theta} \text{에서}$$

∴ 손실은 역률 제곱에 반비례 하므로 역률을 개선 하면 손실을 감소 시킬 수 있습니다.

2. 설비 용량의 여유 증가.(The efficient use of transformer)

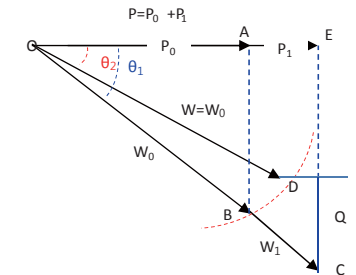


1) 새로운 설비 용량 W1은

$$w_1 = \overline{OC} - \overline{OB} = \frac{P}{\cos \theta_1} - W_0 = \frac{W_0 \cos \theta_1}{\cos \theta_1} - W_0 = W_0 \left(\frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} - 1 \right)$$

2) 전력의 증가분

$$P_1 = P - P_0 = W_1 \cdot \cos \theta_1 = W_0 (\cos \theta_2 - \cos \theta_1) \text{ [KVA]}$$



3. 전압 강하의 경감.(Voltage drop Compensation)

1) 개선 전

$$\Delta e = I \cdot (R \cos \theta_1 + X \sin \theta_1) = \frac{Pr}{Er} (R + X \tan \theta_1)$$

2) 개선 후

$$\Delta e' = I \cdot (R \cos \theta_2 + X \sin \theta_2) = \frac{Pr}{Er} (R + X \tan \theta_2)$$

3) 개선 전후의 경감

$$\Delta e - \Delta e' = \frac{X \cdot Pr}{Er} (X \cdot \tan \theta_1 - X \cdot \tan \theta_2)$$

$$\tan \theta_1 > X \tan \theta_2 \text{ 이므로 } \Delta e > \Delta e'$$

4) 전압 강하 경감률

$$\frac{\Delta e - \Delta e'}{\Delta e} \times 100 = \frac{X \cdot Pr}{Er^2} (\tan \theta_1 - \tan \theta_2) \times 100 = \frac{X}{Er^2} Pr \cdot (\tan \theta_1 - \tan \theta_2) \times 100 \cong \frac{X_C}{R_C} \times 100$$

$$RC \cong \frac{Er^2}{X} \text{ (콘덴서 설치 모선의 단락 용량)}$$

$$QC = Pr (\tan \theta_1 - \tan \theta_2) \rightarrow \text{콘덴서 용량}$$

Table Used to Calculate the Capacity
(콘덴서 용량산출표)

부하별 콘덴서 용량산출표



Power factor after improvement cos Θ (개선전 역률)

	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80
0.50	137	159	153	148	144	140	137	134	131	128	125	122	119	117	114	111	109	106	103	101	98
0.51	169	154	148	144	140	136	132	129	126	123	120	118	115	112	109	107	104	102	99	96	94
0.52	164	150	144	139	135	131	125	125	122	119	116	113	110	108	105	102	100	97	95	92	89
0.53	160	146	140	135	131	127	124	121	117	114	112	109	106	103	101	98	95	96	90	88	85
0.54	156	142	136	131	127	123	120	116	113	110	108	105	102	99	97	94	91	89	86	84	81
0.55	152	138	132	127	123	119	114	110	106	103	100	97	94	91	88	85	82	80	77		
0.56	148	134	128	123	119	115	112	109	105	102	100	97	94	91	89	86	83	81	78	76	73
0.57	144	130	124	119	115	111	108	105	102	99	96	93	90	88	85	82	80	77	74	72	69
0.58	141	126	120	115	111	108	104	101	98	95	92	89	87	84	81	79	76	73	71	68	66
0.59	137	123	117	112	108	104	101	97	94	91	89	86	83	80	78	75	72	70	67	65	62
0.60	133	119	113	108	104	100	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	69	66	64	61	58
0.61	130	116	110	105	101	97	94	90	87	84	82	79	76	73	71	68	65	63	60	58	55
0.62	127	112	106	102	97	94	90	87	84	81	78	75	73	70	67	65	62	59	57	54	52
0.63	123	109	103	98	94	90	87	84	81	78	75	72	69	67	64	61	59	56	54	51	48
0.64	120	106	100	95	91	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	58	56	53	50	48	45
0.65	117	103	97	92	88	84	81	77	74	71	69	66	63	60	58	55	52	50	47	45	42
0.66	114	100	94	89	85	81	78	74	71	68	65	63	60	57	55	52	48	47	44	41	39
0.67	111	97	91	86	82	78	75	71	68	65	62	60	57	54	52	49	46	44	47	38	36
0.68	108	94	88	83	79	75	72	68	65	62	59	57	54	51	49	46	43	41	38	35	33
0.69	105	91	85	80	76	72	69	65	62	59	57	54	51	48	46	43	40	37	35	32	30
0.70	102	88	82	77	73	69	66	63	59	56	54	51	48	45	43	40	37	35	32	30	27
0.71	99	85	79	74	70	66	63	60	57	54	51	48	45	43	40	37	35	32	29	27	24
0.72	96	82	76	71	67	64	60	57	54	51	48	45	42	40	37	34	32	29	27	24	21
0.73	94	79	73	69	64	61	57	54	51	48	45	42	40	37	34	32	29	26	24	21	19
0.74	91	77	71	66	62	58	55	51	48	45	43	40	37	34	32	29	26	24	21	19	16
0.75	88	74	68	63	59	55	52	49	46	43	40	37	34	32	29	26	24	21	18	16	13
0.76	86	71	65	60	56	53	49	46	43	40	37	34	32	29	26	24	21	18	16	13	11
0.77	83	69	63	58	54	50	47	43	40	37	35	32	29	26	24	21	18	16	13	11	8
0.78	80	66	60	55	51	47	44	41	38	35	32	29	26	24	21	18	16	13	10	8	5
0.79	78	63	57	53	48	46	41	38	35	32	29	26	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6
0.80	75	61	55	50	46	42	39	36	32	29	27	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6	
0.81	72	58	52	47	43	40	36	33	30	27	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6		
0.82	70	56	50	45	41	37	34	30	27	24	21	19	16	13	10	8	5	2.6			
0.83	67	53	47	42	38	34	31	28	25	22	19	16	13	10	8	5	2.6				
0.84	65	50	44	40	35	32	28	25	22	19	16	13	11	8	5	2.6					
0.85	62	48	42	37	33	29	26	23	19	16	14	11	8	5	2.7						
0.86	59	45	39	34	30	26	23	20	17	14	11	8	5	2.7							
0.87	57	42	36	32	28	24	20	17	14	11	8	6	2.7								
0.88	54	40	34	29	25	21	18	15	11	8	6	2.8									
0.89	51	37	31	26	22	18	15	12	9	6	2.8										
0.90	48	34	28	23	19	16	12	9	6	2.8											
0.91	46	31	25	21	16	13	9	6	3												
0.92	43	28	22	18	13	10	6	3.1													
0.93	40	25	19	14	10	7	3.2														
0.94	36	22	16	11	7	3.4															
0.95	33	19	13	8	3.7																
0.96	29	15	9	4.1																	
0.97	25	11	4.8																		
0.98	20	6																			
0.99	14																				

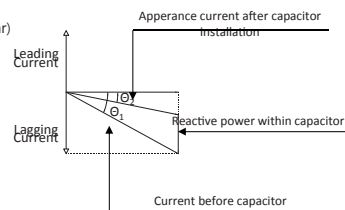
◆ How to use table

1. In case of improve the power factor to 0.95 from 0.75 at load capacity 500kW.
Look for the cross point 55(%) from vertical axis 0.75 and horizontal axis 0.95 Then demanded capacity = 500kW×0.55=275kVA

2. In case of KVA load,
At first calculate KW = KVA × COS Θ_1
then calculate as same as #1

Qc = Capacity(Kvar)
Pr = Active power (kW)
Cos Θ_1 = Power factor before improvement Cos Θ_2 = 현재 역률
Cos Θ_2 = Power factor after improvement Cos Θ_2 = 개선 후 역률

$$Qc = Pr \left(\frac{\sqrt{1 - \cos^2 \Theta_1}}{\cos \Theta_1} - \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \Theta_2}}{\cos \Theta_2} \right)$$



■ 3상 유도 전동기

Out Put		필요한 콘덴서 용량 (60Hz)					
		220 VAC		380 VAC		440 VAC	
kW	HP	μF	Kvar	μF	Kvar	μF	Kvar
0.2	1/4	15	0.27	5	0.27	5	0.36
0.4	1/2	20	0.36	5	0.27	5	0.36
0.75	1	30	0.55	7.5	0.41	5	0.36
1	1.3	30	0.55	7.5	0.41	7.5	0.55
1.1	1.5	30	0.55	10	0.54	7.5	0.55
1.5	2	50	0.91	10	0.54	10	0.73
2	2.5	50	0.91	15	0.82	10	0.73
2.2	3	75	1.37	15	0.82	15	1.09
3	4	75	1.37	20	1.09	15	1.09
3.7	5	100	1.82	20	1.09	20	1.46
4	5.5	100	1.82	30	1.63	20	1.46
5	7	100	1.82	40	2.18	30	2.19
5.5	7.5	175	3.19	50	2.72	30	2.19
7.5	10	200	3.65	75	4.08	40	2.92
10	13.5	250	4.56	100	5.44	50	3.65
11	15	300	5.47	100	5.44	75	5.47
15	20	400	7.30	100	5.44	75	5.47
19	25	500	9.12	150	8.17	100	7.30
20	26.5	500	9.12	150	8.17	100	7.30
22	30	500	9.12	150	8.17	100	7.30
25	33.5	600	10.9	200	10.9	150	10.9
30	40	800	14.6	200	10.9	150	10.9
37	50	900	16.4	250	13.6	200	14.6
40	53.5	1000	18.2	300	16.3	200	14.6
45	60	1100	20.1	300	16.3	250	18.2
50	66.5	1200	21.9	350	19.1	250	18.2
55	75	1300	23.7	400	21.8	300	21.9

■ 220VAC 아크 용접기

Input (kVA)	콘덴서 용량 (60Hz)	
	μF	Kvar
1	50	0.91
2	75	1.37
3	100	1.82
5	150	2.74
7.5	250	4.56
10	300	5.47
15	450	8.21
20	600	10.9
25	700	12.8
30	900	16.4
35	1000	18.2
40	1100	20.1
45	1300	23.7
50	1450	26.5

교류 저항 용접기와 DC 용접기는 상기 μF에 1/2로 사용함.

■ 단상 유도 전동기

Out Put		콘덴서 용량 (60Hz)			
		220 VAC		380 VAC	
kW	HP	μF	Kvar	μF	Kvar
0.1	1/8	15	0.27	5	0.27
0.2	1/4	20	0.36	5	0.27
0.25		30	0.55	7.5	0.41
0.4	1/2	30	0.55	7.5	0.41
0.55		30	0.55	10	0.54
0.75	1	50	0.91	10	0.54
1.0		50	0.91	15	0.82

The Thickness of wire & Connecting with capacitor



The least thickness of electric wire(copper)(mm ²)				2.0	3.5	5.5	8.0	14	22	30	38	50	60	80	100
Rated current of capacitor(A)				10	15	20	30	40	50	60	75	90	100	125	150
Capacity of switch (A)				15	30	30	50	75	100	100	150	200	200	225	300
Capacitance (μF)	60 Hz	1 Φ	220V	120	180	240	360	485	600	730	910	1100	1200	1500	1800
		3 Φ	220V	210	315	415	630	840	1015	1250	1550	1900	2100	2600	3150
			380V	120	180	240	360	485	600	730	910	1100	1200	1500	1800
			440V	105	155	210	310	420	520	630	780	940	1050	1300	1500



CONSTRUCTION & DIMENSION / 구조 및 치수

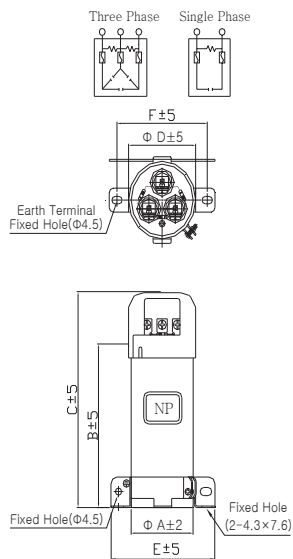


Fig1

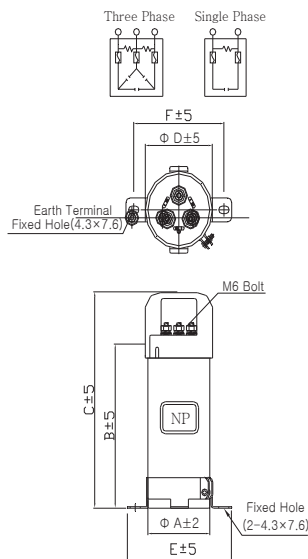


Fig2

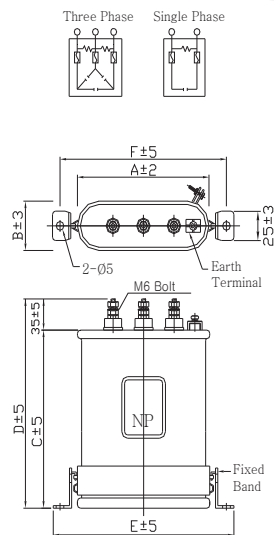


Fig3

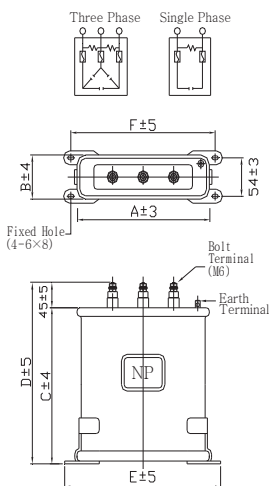


Fig4

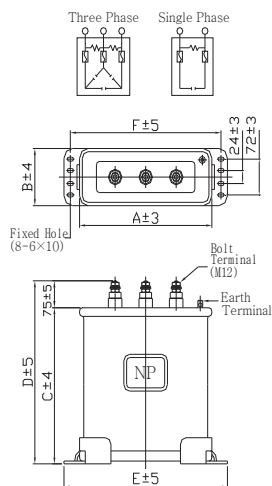


Fig5

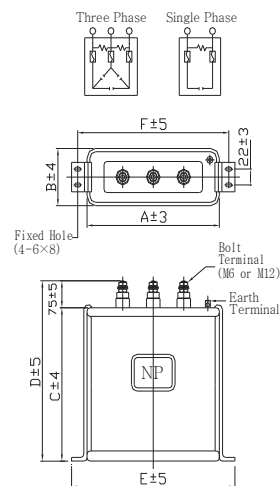


Fig6

220V, 60Hz

허용과전압

24시간	 220 VAC
24시간중 8시간 이내	 242 VAC
24시간중 30분 이내	 253 VAC
1개월중에서 5분이내가 2회 이하	 264 VAC
1개월 중에서 1분 이내가 2회 이하	 286 VAC

PERMITTED OPERATING VOLTAGE

24 Hr	 220 VAC
Less than 8 hours during 24 hours	 242 VAC
Less than 30 minute during 24 hours	 253 VAC
Less than 2 times during 5 minute for 1 month	 264 VAC
Less than 2 times during 1 minute for 1 month	 286 VAC

TYPE NO.		Rated Voltage (VAC)	Rated Capacity		Phase (Ø)	Rated Current(A)		Dimension (mm)						Fig
1Ø	3Ø		µF	KVAR		1Ø	3Ø	A	B	C	D	E	F	
ESLII-22010 S		220	10	0.18	1	0.83		50	65	110	53	80	65	1
ESLII-22015 S			15	0.27		1.24		50	65	110	53	80	65	
ESLII-22020 S			20	0.36		1.66		50	65	110	53	80	65	
ESLII-22030 S			30	0.55		2.49		50	65	110	53	80	65	
ESLII-22040 S			40	0.73		3.32		50	65	110	53	80	65	
ESLII-22050 S			50	0.91		4.15		50	65	110	53	80	65	
ESLII-22075 S			75	1.37		6.22		50	110	155	53	80	65	
ESLII-22100 S			100	1.82		8.29		50	110	155	53	80	65	
	ESLII-22010 T		10	0.18		0.48	50	95	140	53	80	65		
	ESLII-22015 T		15	0.27		0.72	50	95	140	53	80	65		
	ESLII-22020 T		20	0.36		0.96	50	95	140	53	80	65		
	ESLII-22030 T		30	0.55		1.44	50	125	170	53	80	65		
	ESLII-22040 T		40	0.73		1.92	50	125	170	53	80	65		
	ESLII-22050 T		50	0.91		2.39	50	125	170	53	80	65		
	ESLII-22075 T		75	1.37		3.59	50	125	170	53	80	65		
	ESLII-22100 T		100	1.82		4.79	50	150	195	53	80	65		
ESLII-22150 S	ESLII-22150 T		150	2.74		12.4	7.18	50	150	195	53	80	65	
ESLII-22200 S	ESLII-22200 T		200	3.65		16.6	9.58	63	165	220	66	90	80	
ESLII-22250 S	ESLII-22250 T		250	4.56		20.7	12.0	63	165	220	66	90	80	
ESLII-22300 S	ESLII-22300 T		300	5.47		24.9	14.4	63	165	220	66	105	95	
ESLII-22400 S	ESLII-22400 T		400	7.30		33.2	19.2	170	60	140	175	215	195	
ESLII-22500 S	ESLII-22500 T		500	9.12		41.5	23.9	170	60	140	175	215	195	
ESLII-22600 S	ESLII-22600 T		600	10.9		49.8	28.7	170	60	160	195	215	195	
ESLII-22750 S	ESLII-22750 T		750	13.7		62.2	35.9	170	60	180	215	215	195	
ESLII-22900 S	ESLII-22900 T	900	16.4		74.6	43.1	170	60	220	255	215	195		
ESLII-221000 S	ESLII-221000 T	1000	18.2		82.9	47.9	220	60	190	235	260	240		
ESLII-2202.5 KS	ESLII-2202.5 KT	220	137	2.5	1 or 3	11.4	6.56	50	150	195	53	80	65	1
ESLII-2205 KS	ESLII-2205 KT		274	5		22.7	13.1	63	165	220	66	105	95	
ESLII-2207.5 KS	ESLII-2207.5 KT		411	7.5		34.1	19.7	170	60	140	175	215	195	
ESLII-22010 KS	ESLII-22010 KT		548	10		45.5	26.2	170	60	160	195	215	195	
ESLII-22012.5 KS	ESLII-22012.5 KT		685	12.5		56.8	32.8	170	60	180	215	215	195	
ESLII-22015 KS	ESLII-22015 KT		822	15		68.2	39.4	170	60	220	255	215	195	
ESLII-22020 KS	ESLII-22020 KT		1096	20		90.9	52.5	220	60	190	235	260	240	
ESLII-22025 KS	ESLII-22025 KT		1370	25		113.6	65.6	220	60	230	275	260	240	
ESLII-22030 KS	ESLII-22030 KT		1644	30	136.4	78.7	240	85	275	350	280	270		
	ESLII-22040 KT		2192	40	3		105.0	240	85	345	420	280	270	6
	ESLII-22050 KT	2740	50			131.2	240	85	375	450	280	270		

※ 상기 치수는 품질 개선으로 변경될 수 있으므로 주문시 당사로 확인 바랍니다.

※ This dimension is able to change without notice for better quality.



PERMITTED OPERATING VOLTAGE

440V, 60Hz

PERMITTED OPERATING VOLTAGE

TYPE NO.		Rated Voltage (VAC)	Rated Capacity		Phase (Ø)	Rated Current(A)		Dimension (mm)						Fig
1Ø	3Ø		µF	KVAR		1Ø	3Ø	A	B	C	D	E	F	
ESLII-38010 S	ESLII-38010 T	380	10	0.54	1 or 3	1.43	0.83	50	95	140	53	80	65	1
ESLII-38015 S	ESLII-38015 T		15	0.82		2.15	1.24	50	95	140	53	80	65	
ESLII-38020 S	ESLII-38020 T		20	1.09		2.87	1.65	50	95	140	53	80	65	
ESLII-38030 S	ESLII-38030 T		30	1.63		4.30	2.48	50	125	170	53	80	65	
ESLII-38040 S	ESLII-38040 T		40	2.18		5.73	3.31	50	125	170	53	80	65	
ESLII-38050 S	ESLII-38050 T		50	2.72		7.16	4.14	50	150	195	53	80	65	
ESLII-38075 S	ESLII-38075 T		75	4.08		10.7	6.20	63	165	220	66	90	80	
ESLII-38100 S	ESLII-38100 T		100	5.44		14.3	8.27	63	165	220	66	90	80	
ESLII-38150 S	ESLII-38150 T		150	8.17		21.5	12.4	170	60	140	175	215	195	
ESLII-38200 S	ESLII-38200 T		200	10.9		28.7	16.5	170	60	160	195	215	195	
ESLII-38250 S	ESLII-38250 T		250	13.6		35.8	20.7	170	60	180	215	215	195	
ESLII-38300 S	ESLII-38300 T		300	16.3		43.0	24.8	170	60	220	255	215	195	
ESLII-38400 S	ESLII-38400 T		400	21.8		57.3	33.1	220	60	250	295	260	240	
ESLII-38500 S	ESLII-38500 T		500	27.2		71.6	41.4	220	60	300	345	260	240	
ESLII-38600 S	ESLII-38600 T		600	32.7		86.0	49.6	220	60	320	365	260	250	
ESLII-38750 S	ESLII-38750 T		750	40.8		107.4	62.0	240	85	295	370	280	270	
ESLII-38900 S	ESLII-38900 T	900	49.0	128.9	74.4	240	85	345	420	280	270			
ESLII-381000 S	ESLII-381000 T	1000	54.4	143.3	82.7	240	85	360	435	280	270			
ESLII-3802.5 KS	ESLII-3802.5 KT	380	45.9	2.5	1 or 3	6.58	3.80	50	150	195	53	80	65	1
ESLII-3805 KS	ESLII-3805 KT		91.8	5		13.2	7.60	63	165	220	66	90	80	
ESLII-3807.5 KS	ESLII-3807.5 KT		138	7.5		19.7	11.4	170	60	140	175	215	195	3
ESLII-38010 KS	ESLII-38010 KT		184	10		26.3	15.2	170	60	160	195	215	195	
ESLII-3812.5 KS	ESLII-3812.5 KT		230	12.5		32.9	19.0	170	60	180	215	215	195	
ESLII-38015 KS	ESLII-38015 KT		276	15		39.5	22.8	170	60	220	255	215	195	4
ESLII-38020 KS	ESLII-38020 KT		367	20		52.6	30.4	220	60	240	285	260	240	
ESLII-38025 KS	ESLII-38025 KT		459	25		65.8	38.0	220	60	260	305	260	240	
ESLII-38030 KS	ESLII-38030 KT		551	30		78.9	45.6	220	60	310	355	260	250	
ESLII-38040 KS	ESLII-38040 KT		735	40		105.3	60.8	240	85	295	370	280	270	6
ESLII-38050 KS	ESLII-38050 KT		918	50		131.6	76.0	240	85	360	435	280	270	
	ESLII-38075 KT		1378	75			114.0	300	120	340	415	340	330	
	ESLII-38100 KT	1837	100		151.9	300	120	400	475	340	330			

TYPE NO.		Rated Voltage (VAC)	Rated Capacity		Phase (Ø)	Rated Current(A)		Dimension (mm)						Fig
1Ø	3Ø		µF	KVAR		1Ø	3Ø	A	B	C	D	E	F	
ESLII-44010 S	ESLII-44010 T	440	10	0.73	1 or 3	1.66	0.96	50	95	140	53	80	65	1
ESLII-44015 S	ESLII-44015 T		15	1.09		2.49	1.44	50	95	140	53	80	65	
ESLII-44020 S	ESLII-44020 T		20	1.46		3.32	1.92	50	95	140	53	80	65	
ESLII-44030 S	ESLII-44030 T		30	2.19		4.98	2.87	50	125	170	53	80	65	
ESLII-44040 S	ESLII-44040 T		40	2.92		6.64	3.83	50	150	195	53	80	65	
ESLII-44050 S	ESLII-44050 T		50	3.65		8.29	4.79	63	165	220	66	90	80	
ESLII-44075 S	ESLII-44075 T		75	5.47		12.4	7.18	63	165	220	66	90	80	3
ESLII-44100 S	ESLII-44100 T		100	7.30		16.6	9.58	170	60	140	175	215	195	
ESLII-44150 S	ESLII-44150 T		150	10.9		24.9	14.4	170	60	160	195	215	195	
ESLII-44200 S	ESLII-44200 T		200	14.6		33.2	19.2	170	60	180	215	215	195	
ESLII-44250 S	ESLII-44250 T		250	18.2		41.5	23.9	170	60	250	285	215	195	4
ESLII-44300 S	ESLII-44300 T		300	21.9		49.8	28.7	220	60	230	275	260	240	
ESLII-44400 S	ESLII-44400 T		400	29.2		66.4	38.3	220	60	260	305	260	240	
ESLII-44500 S	ESLII-44500 T		500	36.5		82.9	47.9	220	60	320	365	260	240	
ESLII-44600 S	ESLII-44600 T		600	43.8		99.5	57.5	240	85	295	370	280	270	6
ESLII-44750 S	ESLII-44750 T		750	54.7		124.4	71.8	240	85	375	450	280	270	
ESLII-44900 S	ESLII-44900 T	900	65.7	149.3	86.2	300	120	290	365	350	340			
	ESLII-441000 T	1000	73.0		95.8	300	120	310	385	340	330			
ESLII-4402.5 KS	ESLII-4402.5 KT	440	34.3	2.5	1 or 3	5.68	3.28	50	150	195	53	80	65	1
ESLII-4405 KS	ESLII-4405 KT		68.5	5		11.4	6.56	63	165	220	66	90	80	3
ESLII-4407.5 KS	ESLII-4407.5 KT		103	7.5		17.0	9.84	170	60	140	175	215	195	
ESLII-44010 KS	ESLII-44010 KT		137	10		22.7	13.1	170	60	160	195	215	195	
ESLII-4412.5 KS	ESLII-4412.5 KT		171	12.5		28.4	16.4	170	60	180	215	215	195	
ESLII-44015 KS	ESLII-44015 KT		206	15		34.1	19.7	170	60	180	215	215	195	
ESLII-44020 KS	ESLII-44020 KT		274	20		45.5	26.2	170	60	240	275	215	195	
ESLII-44025 KS	ESLII-44025 KT		343	25		56.8	32.8	220	60	240	285	260	240	4
ESLII-44030 KS	ESLII-44030 KT		411	30		68.2	39.4	220	60	260	305	260	240	
ESLII-44040 KS	ESLII-44040 KT		548	40		90.9	52.5	240	85	275	350	280	270	6
ESLII-44050 KS	ESLII-44050 KT		685	50		113.6	65.6	240	85	360	435	280	270	
	ESLII-44075 KT		1028	75			98.4	300	120	310	385	340	330	
	ESLII-44100 KT	1370	100		131.2	300	120	400	475	340	330			

3



For EXPORT (수출용) 50Hz



230V, 50Hz, 3 Phase

24 Hr 230 VAC
 Less than 8 hours during 24 hours 253 VAC
 Less than 30 minute during 24 hours 265 VAC
 Less than 2 times during 5 minute for 1 month 276 VAC
 Less than 2 times during 1 minute for 1 month 299 VAC

TYPE NO.	Rated Capacity		Ic (A)	Dimension (mm)						Fig
3Ø	KVAR	μF		A	B	C	D	E	F	
ESLS-2302.5 KT	2.5	150	6.3	50	150	195	53	80	65	1
ESLS-2305 KT	5	301	12.6	76	165	220	79	105	95	
ESLS-2307.5 KT	7.5	451	18.8	76	195	250	79	105	95	
ESLS-23010 KT	10	602	25.1	76	225	280	79	105	95	2
ESLS-23012.5 KT	12.5	752	31.4	76	280	335	79	105	95	
ESLS-23015 KT	15	903	37.7	220	60	190	235	260	240	4
ESLS-23020 KT	20	1203	50.2	220	60	250	295	260	240	
ESLS-23025 KT	25	1504	62.8	220	60	310	355	260	250	6
ESLS-23030 KT	30	1805	75.3	220	60	330	375	260	250	
ESLS-23040 KT	40	2407	100.4	240	85	295	370	280	270	
ESLS-23050 KT	50	3009	125.5	240	85	360	435	280	270	

400V, 50Hz, 3 Phase

24 Hr 400 VAC
 Less than 8 hours during 24 hours 440 VAC
 Less than 30 minute during 24 hours 460 VAC
 Less than 2 times during 5 minute for 1 month 480 VAC
 Less than 2 times during 1 minute for 1 month 520 VAC

TYPE NO.	Rated Capacity		Ic (A)	Dimension (mm)						Fig
3Ø	KVAR	μf		A	B	C	D	E	F	
ESL5-4002.5 KT	2.5	49.7	3.6	50	150	195	53	80	65	1
ESL5-4005 KT	5	99.5	7.2	76	165	220	79	105	95	
ESL5-4007.5 KT	7.5	149	10.8	76	195	250	79	105	95	
ESL5-40010 KT	10	199	14.4	76	225	280	79	105	95	2
ESL5-40012.5 KT	12.5	249	18.0	76	265	320	79	105	95	
ESL5-40015 KT	15	298	21.7	220	60	190	235	260	240	4
ESL5-40020 KT	20	398	28.9	220	60	250	295	260	240	
ESL5-40025 KT	25	497	36.1	220	60	300	345	260	240	6
ESL5-40030 KT	30	597	43.3	220	60	320	365	260	250	
ESL5-40040 KT	40	796	57.7	240	85	295	370	280	270	
ESL5-40050 KT	50	995	72.2	240	85	360	435	280	270	

415V, 50Hz, 3 Phase

24 Hr 415 VAC
 Less than 8 hours during 24 hours 457 VAC
 Less than 30 minute during 24 hours 477 VAC
 Less than 2 times during 5 minute for 1 month 498 VAC
 Less than 2 times during 1 minute for 1 month 540 VAC

TYPE NO.	Rated Capacity		Ic (A)	Dimension (mm)						Fig
3Ø	KVAR	µF		A	B	C	D	E	F	
ESLS-4202.5 KT	2.5	46.2	3.5	50	150	195	53	80	65	1
ESLS-4205 KT	5	92.4	7.0	63	165	220	66	90	80	
ESLS-4207.5 KT	7.5	139	10.4	76	165	220	79	105	95	
ESLS-42010 KT	10	185	13.9	76	225	280	79	105	95	
ESLS-42012.5 KT	12.5	231	17.4	76	265	320	79	105	95	2
ESLS-42015 KT	15	277	20.9	76	280	335	79	105	95	
ESLS-42020 KT	20	370	27.8	220	60	240	285	260	240	4
ESLS-42025 KT	25	462	34.8	220	60	260	305	260	240	
ESLS-42030 KT	30	554	41.7	220	60	310	355	260	250	6
ESLS-42040 KT	40	739	55.6	240	85	295	370	280	270	
ESLS-42050 KT	50	924	69.6	240	85	360	435	280	270	

440V, 50Hz, 3 Phase

24 Hr 440 VAC
 Less than 8 hours during 24 hours 484 VAC
 Less than 30 minute during 24 hours 506 VAC
 Less than 2 times during 5 minute for 1 month 528 VAC
 Less than 2 times during 1 minute for 1 month 572 VAC

TYPE NO.	Rated Capacity		Ic (A)	Dimension (mm)						Fig
3Ø	KVAR	µF		A	B	C	D	E	F	
ESL5-4402.5 KT	2.5	41.1	3.3	50	150	195	53	80	65	1
ESL5-4405 KT	5	82.2	6.6	63	165	220	66	90	80	
ESL5-4407.5 KT	7.5	123	9.8	76	195	250	79	105	95	
ESL5-44010 KT	10	164	13.1	76	225	280	79	105	95	
ESL5-44012.5 KT	12.5	206	16.4	76	280	335	79	105	95	2
ESL5-44015 KT	15	247	19.7	76	280	335	79	105	95	
ESL5-44020 KT	20	329	26.2	220	60	240	285	260	240	4
ESL5-44025 KT	25	411	32.8	220	60	260	305	260	240	
ESL5-44030 KT	30	493	39.4	220	60	310	355	260	250	6
ESL5-44040 KT	40	658	52.5	240	85	310	385	280	270	
ESL5-44050 KT	50	822	65.6	240	85	375	450	280	270	

※ 상기 치수는 품질 개선으로 변경될 수 있으므로 주문시 당사로 확인 바랍니다.
 ※ This dimension is able to change without notice for better quality.

For EXPORT (수출용) 60Hz



230V, 60Hz, 3 Phase

24 Hr 230 VAC
 Less than 8 hours during 24 hours 253 VAC
 Less than 30 minute during 24 hours 265 VAC
 Less than 2 times during 5 minute for 1 month 276 VAC
 Less than 2 times during 1 minute for 1 month 299 VAC

TYPE NO.	Rated Capacity	Ic (A)	Dimension (mm)							Fig
			A	B	C	D	E	F		
3Ø	KVAR	μF								
ESL6-2302.5 KT	2.5	125	6.3	50	150	195	53	80	65	1
ESL6-2305 KT	5	251	12.6	63	165	220	66	90	80	
ESL6-2307.5 KT	7.5	376	18.8	76	165	220	79	105	95	
ESL6-23010 KT	10	501	25.1	76	225	280	79	105	95	2
ESL6-23012.5 KT	12.5	627	31.4	76	280	335	79	105	95	
ESL6-23015 KT	15	752	37.7	76	280	335	79	105	95	4
ESL6-23020 KT	20	1003	50.2	220	60	240	285	260	240	
ESL6-23025 KT	25	1254	62.8	220	60	260	305	260	240	6
ESL6-23030 KT	30	1504	75.3	220	60	310	355	260	250	
ESL6-23040 KT	40	2006	100.4	240	85	295	370	280	270	
ESL6-23050 KT	50	2507	125.5	240	85	360	435	280	270	

400V, 60Hz, 3 Phase

24 Hr 400 VAC
 Less than 8 hours during 24 hours 440 VAC
 Less than 30 minute during 24 hours 460 VAC
 Less than 2 times during 5 minute for 1 month 480 VAC
 Less than 2 times during 1 minute for 1 month 520 VAC

	TYPE NO.	Rated Capacity		Ic (A)	Dimension (mm)							Fig
		3Ø	KVAR		μF	A	B	C	D	E	F	
	ESL6-4002.5 KT	2.5	41.4	3.6	50	150	195	53	80	65	1	
	ESL6-4005 KT	5	82.9	7.2	63	165	220	66	90	80		
	ESL6-4007.5 KT	7.5	124	10.8	76	165	220	79	105	95		
	ESL6-40010 KT	10	166	14.4	76	195	250	79	105	95	2	
	ESL6-40012.5 KT	12.5	207	18.0	76	225	280	79	105	95		
	ESL6-40015 KT	15	249	21.7	76	265	320	79	105	95	4	
ESL6-40020 KT	20	332	28.9	220	60	240	285	260	240			
	ESL6-40025 KT	25	414	36.1	220	60	250	295	260	240	6	
	ESL6-40030 KT	30	497	43.3	220	60	300	345	260	240		
	ESL6-40040 KT	40	663	57.7	240	85	310	385	280	270		
	ESL6-40050 KT	50	829	72.2	240	85	375	450	280	270		

415V, 60Hz, 3 Phase

24 Hr 415 VAC
 Less than 8 hours during 24 hours 457 VAC
 Less than 30 minute during 24 hours 477 VAC
 Less than 2 times during 5 minute for 1 month 498 VAC
 Less than 2 times during 1 minute for 1 month 540 VAC

TYPE NO.	Rated Capacity		Ic (A)	Dimension (mm)						Fig
	3Ø	KVARE		μF	A	B	C	D	E	
ESL6-4202.5 KT	2.5	38.5	3.5	50	150	195	53	80	65	1
ESL6-4205 KT	5	77	7.0	63	165	220	66	90	80	
ESL6-4207.5 KT	7.5	116	10.4	76	165	220	79	105	95	
ESL6-42010 KT	10	154	13.9	76	195	250	79	105	95	2
ESL6-42012.5 KT	12.5	193	17.4	76	225	280	79	105	95	
ESL6-42015 KT	15	231	20.9	76	265	320	79	105	95	4
ESL6-42020 KT	20	308	27.8	220	60	190	235	260	240	
ESL6-42025 KT	25	385	34.8	220	60	240	285	260	240	6
ESL6-42030 KT	30	462	41.7	220	60	260	305	260	240	
ESL6-42040 KT	40	616	55.6	240	85	310	385	280	270	
ESL6-42050 KT	50	770	69.6	240	85	375	450	280	270	

440V, 60Hz, 3 Phase

24 Hr 440 VAC
 Less than 8 hours during 24 hours 484 VAC
 Less than 30 minute during 24 hours 506 VAC
 Less than 2 times during 5 minute for 1 month 528 VAC
 Less than 2 times during 1 minute for 1 month 572 VAC

TYPE NO.	Rated Capacity		Ic (A)	Dimension (mm)							Fig
	3Ø	KVAR		μF	A	B	C	D	E	F	
ESL6-4402.5 KT	2.5	34.3	3.3	50	150	195	53	80	65	1	
ESL6-4405 KT	5	68.5	6.6	63	165	220	66	90	80		
ESL6-4407.5 KT	7.5	103	9.8	76	165	220	79	105	95		
ESL6-44010 KT	10	137	13.1	76	195	250	79	105	95		
ESL6-44012.5 KT	12.5	171	16.4	76	225	280	79	105	95	2	
ESL6-44015 KT	15	206	19.7	76	265	320	79	105	95		
ESL6-44020 KT	20	274	26.2	220	60	190	235	260	240	4	
ESL6-44025 KT	25	343	32.8	220	60	240	285	260	240		
ESL6-44030 KT	30	411	39.4	220	60	260	305	260	240		
ESL6-44040 KT	40	548	52.5	240	85	275	350	280	270	6	
ESL6-44050 KT	50	685	65.6	240	85	360	435	280	270		

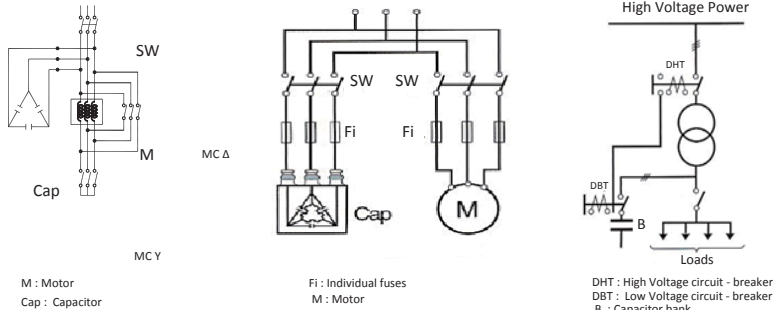
※ 상기 치수는 품질 개선으로 변경될 수 있으므로 주문시 당사로 확인 바랍니다.



Installation of Capacitor / 콘덴서 설치



■ Connection

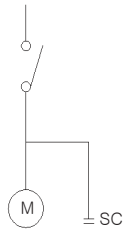


Y-Δ 기동 전동기의 역률개선시

전동기의 역률 개선시

변압기 역률 개선시

※ 전동기의 Y-Δ 기동방식에서 설치된 콘덴서의 위치에 따라 콘덴서에 서로 상반되는 위상 전압이 인가 될수 있으므로 위 그림의 방식대로 설치 하셔야만 합니다.



※ 상기 그림과 같이 콘덴서가 전원 개방시 유도 전동기에 직렬로 연결 될 경우 콘덴서 전류≤유도전동기의 무부하 여자전류와 같도록 콘덴서 용량을 선정 하십시오.(자기 여자현상에 의한 전압 상승 방지)



콘덴서 적정 설치 위치

콘덴서의 의한 역률 개선 효과는 콘덴서 설치점에서 전원측으로 나타난다. 그렇다면 콘덴서를 설치하는 경우 설치하는 위치는 고압측, 저압측 중 어느 방법이 유리한가?

1. 고압측에 설치시

콘덴서는 고압측에서 진상전류를 취하므로 부하의 지상전류를 상쇄하는 것은 고압측이므로, 역률 개선의 효과는 고압측에 국한되어 고압측에서만 전력 손실이나 전압강하가 저감되고, 저압측의 역률 개선 효과를 얻을수 없다. 그러나 고압측에 콘덴서를 설치하는 경우에는 콘덴서 용량은 전압의 제곱에 비례 하므로 전압이 높을수록 소형이 되어 경제적으로도 유리해 진다.

2. 저압측에 설치시

콘덴서를 저압측에 설치하는 방법은 역률 개선의 효과가 고압측과 저압측에 모두 미친다. 특히, 수전 설비중 변압기의 출력측 역률을 개선(피상 전력의 감소에 의한 변압기 이용률 향상)함으로써 얻어지는 것으로 고압측의 역률을 개선하여도 효과는 없다.

고압측에 설치하는 것과 비교하여 저압측에서는 같은 용량일지라도 대형이 되어 가격이 비싸진다.

콘덴서 설치 위치 별 장단점

콘덴서 설치 위치	장 점	단 점	비 고
고 압 측	① 고압측의 역률 개선 (고압측의 전력손실, 전압 강하 감소) ② 전기요금의 역률 할인적용 ③ 콘덴서 소형, 설비비용 감소	① 저압측 역률 개선불가 (변압기 이용률 감소) ② 고압으로 보호장치 설비비가 큼 (고압 콘덴서 전용 개폐기 필요) ③ 고조파 장해용 직렬 리액터 필요	
저 압 측	① 고압측, 저압측 모두 역률 개선 (고,저압측 모두 전력손실, 전압강하 감소) ② 변압기 이용률 향상 (피상전력 감소) ③ 전기요금 역률 할인적용 ④ 각각의 부하용 개폐기 (CB) 공용 가능.	① 콘덴서 대형 ② 설치 비용증가	저압측 콘덴서 분산 설치 시는 집중 설치 보다 비용이 많이 듭니다

콘덴서 보수 점검



콘덴서 보수 점검을 위하여 콘덴서를 전원에서부터 개방시에는 개방 후 5분이상 방치하여 잔류 전압이 50V 이하로 될 때 까지 기다린 후 접지봉을 이용 잔류 전압을 완전히 방전 시킨 후 점검을 시작 하십시오.

- 콘덴서의 최고 허용 과전압은 정격전압의 110%이며, 각 상(相)이 평형이 되어야 합니다.
또한 야간 경 부하시에 회로 전압이 상승하는 문제가 발생될수 있으니 주의 하여 주시기 바라며, 과전압이 지속적으로 인가되면 내부 손실의 증가로 인한 발열로 수명이 단축 됩니다.
- 콘덴서의 케이스 외부 최고 온도부의 온도는 55℃ 이하가 되도록 설계 되어 있습니다. 만약 이것을 초과할 경우에는 강제 풍냉에 의해서 주위 온도를 감소 시켜야 합니다.
- 콘덴서는 온도 변화에 의하여 내부 절연유가 팽창 수축 하므로 케이스 표면이 팽창 수축 할수 있습니다.
운전중 콘덴서의 케이스는 편측으로 10~15mm 팽창 할수 있는데 이는 상기의 이유에 의하여 발생하는 것으로 콘덴서의 이상이 아닙니다. 만약 콘덴서의 기능이 의심 된다면 전류를 측정하여 주시고, 각상의 전류가 정격전류의 허용 범위 이내 이면서 삼상이 평형을 이루고 있다면 콘덴서는 이상이 없습니다.
- 콘덴서 회로의 전류, 전압은 상시 점검 하여 주십시오.
- 용량 및 절연저항은 년 1회 측정, 단 절연저항 측정의 경우 단자와 케이스간을 MEGA OHM 미터로 측정(DC 500V) 하였을 경우 500MΩ 이상 측정 되는지 확인 해 주십시오.
- 콘덴서 회로에 사용되는 차단기나 개폐기는 년 1회 접촉부분을 점검하여 주십시오. 이 접촉이 불완전하면 콘덴서가 단상 운전 되거나 접촉 불량으로 이상음을 발생하며, 고조파 진동전압이 콘덴서에 인가되어 수명을 현저하게 저하 시킬수 있습니다.
- 야간 경부하시에 진상의 역률이 될 때에는 콘덴서를 회로에서 개로하여 주십시오.



콘덴서 점검 내용 및 조치 사항



점검 항목	점검 내용	원 인	조 치
OIL 누유 및 오손	애자부 누유	단자 결선부 조임이 과함	절연 파괴 가능성이 있으므로 교환
	CASE 용접부	1) 외력에 의한 CASE 손상 2) CASE 의 부식 3) 콘덴서 내부 이상 4) 외부로 부터의 CASE 지락	OIL 누유 부분을 청소하고 수일 후 다시 점검 후 누유가 있으면 교환
	CASE의 녹발생 또는 도장이 벗겨짐	1) 설치 또는 운송중의 충격 2) 장기간 사용에 따른 부식	오손 및 녹 청소후 방청 처리
CASE 변형	CASE의 변형	1) 주위 온도가 과대하게 높다. 2) 고조파 전류가 유입되고 있다. 3) 외력에 의한 CASE 손상 4) 콘덴서 내부에 이상이 있다.	1) 운전을 정지하고 냉각 하여도 원상태로 회복되지 않으면 이상으로 판정 한다. 2) 상전류를 측정 하여 이상유무를 확인 후 이상시 교환 한다. 3) 원인 불명의 경우 당사로 연락하여 확인을 요청한다.
회로 전압	전 압	1) 변압기 TAP 조절로 인한 과전압 2) REACTOR에 의한 전압 상승	1) 경부하시 콘덴서를 개방한다. 2) 변압기 탭을 조절하여 회로전압을 낮춘다. 3) 콘덴서의 정격 전압을 높은 것으로 변경 한다.
온도 이상		1) 주위의 온도가 너무 높다. 2) 과전압이 인가 되어 있다. 3) 고조파 전류가 유입되고 있다. 4) 단자부의 접속 불량으로 인한 과열. 5) 콘덴서 내부에 이상이 있다.	1) 환기부족이면 환기 팬을 설치 한다. 2) 과전압, 과전류이면 이것에 대한 대책 수립 3) 단자부 조임을 개선.
전 류	전류 및 고조파 전류 확인	1) 비선형 부하에 의한 고조파 유입 2) 과전압 유입 3) 콘덴서 내부 이상	1) 고조파에 의한 경우는 직렬 리액터 부착 또는 리액턴스의 변경 2) 고조파가 아닌 경우는 정전용량을 확인 후 이상시 교환
이상음		1) 단자의 체결이 불충분함 2) 고조파 전류가 유입. 3) 돌입 전류 과대 함. 4) 개폐기의 상태가 불완전함. 5) 콘덴서 내부 이상.	1) 고조파 전류를 확인 하여 고조파가 유입되면, 이에 대한 대책을 수립. 2) 직렬 리액터의 설치 3) 콘덴서 교체
		콘덴서는 일반적인 사용시에는 이상음을 발생시키지 않습니다. 최근에 있어서 콘덴서 이상음으로 인한 문의가 많이 발생되고 있습니다. 이는 콘덴서에 유입되는 전력 품질에 따른 내부 구성품의 공진에 의한것으로 콘덴서에 대해서는 영향을 주지 않으며, 전력품질 (고조파 등)에 의하여 콘덴서에 영향을 주는것으로서 콘덴서의 전류 파형 및 전류가 허용치 이내에 들어 있으면 실용상 문제가 없으므로 사용 하셔도 됩니다.	
냄 새	냄새 유무	1) 절연유의 열화 2) 단자 체결 불량에 의한 전선 열화 3) 콘덴서 내부 이상	1) 누유 확인 2) 단자 체결상태 확인 3) 콘덴서 교체

General conditions for Storage and Operating 사용 및 보관

- Do not use or store Capacitors in corrosive atmosphere, especially where chloride gas, sulfide gas, acid, alkali, salt or similar substance are present.
- In dusty environment, regular maintenance and cleaning, especially of the terminals, is required to avoid conductive path between phase and/or phases and ground.
- The ambient temperature category is -25°C to 45°C . This means up to a max. temperature of 45°C , an average one year should not exceed 35°C . The maximum casing temperature of 55°C must not exceeded. Temperature is one of the main stress factors for polypropylene type capacitors. Temperature has major influence on the useful life expectancy of the capacitor.
- Capacitors must be installed in a cool and well ventilated place, and should not be installed close to heat radiating objects, e.g. filter circuit, reactors, furnaces, direct sunlight.
- Recommended torque for capacitor terminals. (According to IEC 60068-2-21)
Below M6 : 3Nm M12 : 15.5Nm
Check the terminals connection state in once a month at the least.

- 부식성 환경, 특히 염소 가스, 황화 가스, 산성, 알칼리, 염분 및 유사한 성분이 존재 하는 곳에서는 사용 하지 마십시오.
- 먼지가 있는 장소에서는 청소 및 정기적 점검을 하여야 하며, 특히, 단자들, 상간 및 상과 접지에 대하여는 더욱 청결하여야 합니다.
- 사용 주변 온도는 $-25^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 이고, 년 평균 기온 35°C 를 초과 하지 않는 최대 45°C 까지 라는 의미로써, Case 표면 온도는 최고 55°C 를 초과 하면 안됩니다. 온도는 Polypropylene Capacitor의 사용 수명을 단축하는 주된 원인 입니다. (수명 단축의 주 원인 : 고조파, 온도)
- Capacitor는 시원하고, 통풍이 잘되는 곳에 설치 하셔야 하며, 발열하는 물체 (예, 필터 회로, 직렬 리액터 및 용광로, 직사 광선)와 근접하여 설치 하시면 안됩니다.
- 전선과 Capacitor 단자를 접속 하실때에는 아래의 Torque 강도로 접속 하여 주십시오. (IEC 60068-2-21에 따름)
M6 이하 : 3Nm M12 : 15.5Nm
단자 접속 상태를 적어도 1개월에 1회이상 점검하여 조여 주십시오.

