

REAKTÖRLER

HARMONİK FİLTRE REAKTÖRLERİ

Enerji sistemlerinde lineer olmayan yüklerin meydana getirdiği harmonik bozunumlar endüstriyel tesislerde ciddi problemlere neden olmaktadır. Harmonik bozunumların nedenleri ve bu bozunumlar sebebiyle sıkça yaşanan problemler aşağıda özet olarak sıralanmıştır ;

HARMONİK BOZUNUMLARIN NEDENLERİ

- Kesintisiz güç kaynakları,
- Motor yol vericileri,
- Motor sürücülerini,
- Hız kontrol cihazları
- Bilgisayar ve elektronik aydınlatmalar
- Kaynak makineleri,
- Güç elektroniği dönüştürücülerini
- Redresörler ve benzeri cihazlar şebekedeki harmonik bozunumu artırıcı etki gösterirler.



HARMONİK BOZUNUMLARIN SEBEP OLDUĞU BAŞLICA ARIZALAR

- Elektromekanik cihazlarda ve kablolarda ısınma,
- Makinelerde mekanik titreşimler (vibrasyon),
- Ateşleme devrelerinin anormal çalışması,
- Gerilim yükselmeleri,
- Kablolarda ve diğer elektromekanik cihazlarda yüksek gerilim nedeniyle delinmeler,
- Elektronik kartlar, cihazlar ve bilgisayarlarda arızalar,
- Güç kondansatörlerinde güç kayıpları, delinmeler ve patlamalar,
- Kompanzasyon sigortalarında açmalar,
- Kesiciler ve şalterlerde sebepsiz açmalar,
- Röle sinyallerinin bozulması ve anormal çalışması,
- Enerji kayıpları

Harmonik bozunumlar nedeniyle tesislerde meydana gelen bu arızaların giderilmesi için kompanzasyon sisteminde kondansatörlere seri olarak harmonik filtreler bağlanır.

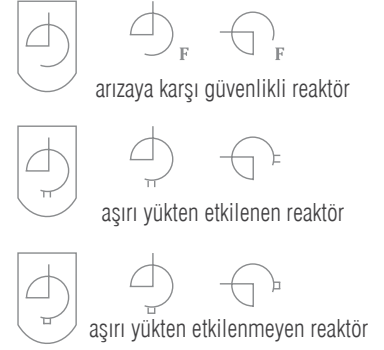
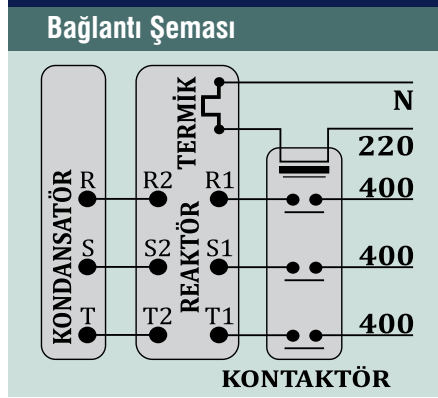
Harmonik bozunumları düzeltmek amacıyla kurulacak olan filtreli kompanzasyon sistemlerinde filtre ve kondansatör seçimine çok dikkat edilmelidir. Harmonik filtrelerin tasarımı rezonans frekansı (çoğunlukla 134, 189, 210 Hz), kondansatör gücü ve kondansatör gerilimi gibi faktörlere göre yapılmaktadır.

Harmonik filtrelerden şebeke voltajına göre daha yüksek değerlerde gerilim çıkmaktadır. Özellikle organize sanayi bölgelerinde gece boyunca gerilim değerinin normalden daha yüksek seviyelerde olduğunu göz önünde bulundurarak sisteme takılacak kondansatörlerin gerilim değerlerinin yüksek olmasına dikkat ediniz.

RUTİN TESTLER

Standartlarda belirtilen tüm rutin testler yapılmakta ve müşterilere sunulmaktadır.
Tip testler müşteri talebi üzerine yapılmaktadır.

- Endüktans Testi
- Akım Testi
- Rezistans Testi
- Darbe Dayanım Testi,
- İzolasyon Dayanımı Testi
- Kısa Devre Dayanım Testi
- Sıcaklık Yükselmesi Testi



GENEL TEKNİK ÖZELLİKLERİ

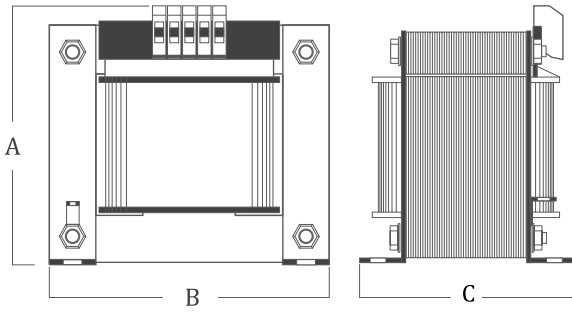
ÜRETİM STANDARTLARI	EN 61558-1, EN 61558 2-20, EN 60289, EN 60076-6, CE Sertifikalı
NOMİNAL GÜÇLER	Tek fazlı 0,10 - 10 kVAr veya üç fazlı 0,5 - 100 kVAr üretim.
NOMİNAL GERİLİM	230 VAC 1000 VAC
NOMİNAL FREKANS	50 Hz (60 Hz opsiyonel)
STANDART REZONANS FREKANSLARI	134 Hz p= %14 189 Hz p= % 7 210 Hz p=%5,67
ENDÜKTİVİTE TOLERANSI	± % 3
MANYETİK DEVRE	Yüksek manyetik geçirgenlikli 0,35 mm silisli laminasyon
SARGILAR	Elektrolitik bakır veya alüminyum bobin teli - folyo
TASARIM	Hava aralıklı tasarım
BAĞLANTI	Trafo klemensi, Ray klemens, SKP pabuç, Bakır bara
KORUMA (ELEKTRİK)	90 °C 1 NK kontak termistör
KORUMA SINIFI	IP 00
İZOLASYON SINIFI	1. sınıf, isteğe göre F 155 °C veya H 180 °C
EMPRENJE	Talebe göre F veya H sınıfı vakum altında vernik
BAĞIL NEM	%90 Yoğunlaşmayan (DIN 40040)
ÇALIŞMA YÜKSEKLİĞİ	0 - 2000 m
ÇALIŞMA ORTAMI SICAKLIĞI	-10 °C+ 40 °C
DEPOLAMA SICAKLIĞI	-10 °C+ 70 °C
İHTİYACA UYGUN ÜRETİM	Talebe göre özel tasarım mümkündür.



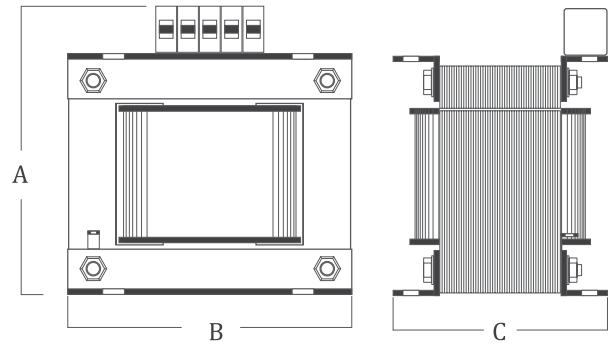
HARMONİK FİLTRE REAKTÖRLERİ

MONOFAZE HARMONİK FİLTRELER

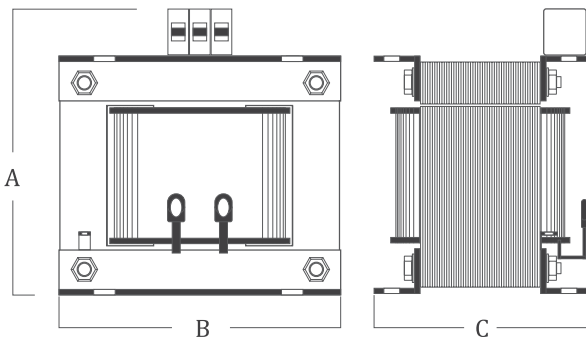
189 Hz $\rho = \%7$



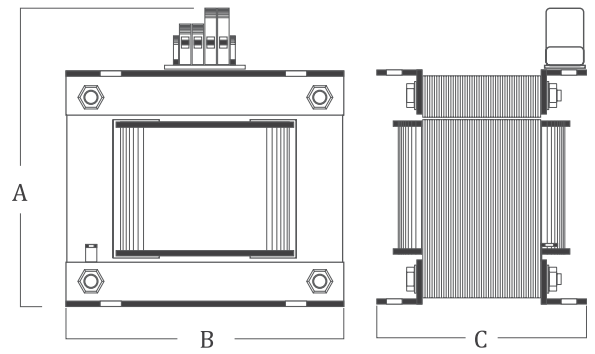
MODEL A



MODEL B



MODEL C



MODEL D

MONOFAZE HARMONİK FİLTRE ÖLÇÜLERİ 189 Hz p=%7

Ürün Kodu	Qc (kVAr)	Ln (mH)	In (A)	Ith (A)	Ilin (A)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Ağırlık(kg)
OM HF M 7 0,40	0,40	34,8	1,91	2,10	3,33	89	75	57	0,90
OM HF M 7 0,55	0,55	25,3	2,63	2,89	4,59	89	75	66	1,20
OM HF M 7 0,60	0,60	23,2	2,87	3,16	4,99	89	75	66	1,25
OM HF M 7 0,8	0,80	17,4	3,83	4,21	6,67	87	85	64	1,30
OM HF M 7 1	1,00	13,9	4,78	5,26	8,32	87	85	64	1,35
OM HF M 7 1,5	1,50	9,28	7,17	7,89	12,50	87	85	78	1,85
OM HF M 7 2	2,00	6,96	9,57	10,50	16,70	87	85	89	2,00
OM HF M 7 2,5	2,50	5,57	12,00	13,20	20,90	88	95	82	2,50
OM HF M 7 3	3,00	4,64	14,30	15,80	25,00	88	95	86	2,70
OM HF M 7 4	4,00	3,48	19,10	21,00	33,30	109	110	100	3,85
OM HF M 7 5	5,00	2,78	23,90	26,30	41,60	120	120	100	4,60
OM HF M 7 7,5	7,50	1,85	35,90	39,50	62,50	145	150	120	8,00
OM HF M 710	10,00	1,39	47,80	52,60	83,20	145	150	130	9,30

MONOFAZE HARMONİK FİLTRE - KONDANSATÖR SEÇİM TABLOSU (Un=230 V AC Fn=50 Hz)

Kondansatör gücü kVAr	189 Hz p=%7		134 Hz p=%14	
	250 VAC Kondansatör İçin Harmonik Filtre Bilgileri 189 Hz	400 VAC Kondansatör İçin Harmonik Filtre Bilgileri 189 Hz	250 VAC Kondansatör İçin Harmonik Filtre Bilgileri 134 Hz	400 VAC Kondansatör İçin Harmonik Filtre Bilgileri 134 Hz
	GÜÇ kVAr	GÜÇ kVAr	GÜÇ kVAr	GÜÇ kVAr
0,25	0,23	0,09	Kullanılamaz	0,1
0,5	0,45	0,18	Kullanılamaz	0,19
0,8	0,73	0,29	Kullanılamaz	0,31
1	0,91	0,36	Kullanılamaz	0,38
1,5	1,36	0,54	Kullanılamaz	0,58
1,7	1,55	0,61	Kullanılamaz	0,65
2	1,82	0,71	Kullanılamaz	0,77
2,5	2,27	0,89	Kullanılamaz	0,96
3	2,73	1,07	Kullanılamaz	1,15
4 (2x2)	3,64	1,43	Kullanılamaz	1,54
5	4,55	1,79	Kullanılamaz	1,92
6 (2x3)	5,45	2,14	Kullanılamaz	2,31
7,5 (3x2,5)	6,82	2,68	Kullanılamaz	2,88
8 (4x2)	7,27	2,86	Kullanılamaz	3,1
9 (3x3)	8,2	3,21	Kullanılamaz	3,46
10 (2x5)	9,1	3,57	Kullanılamaz	3,85

Tablolardaki Harmonik Filtre güç ve endüktans değerleri %100 kompanzasyon performansı için kullanılması gereken değerlerdir. Sistemde maksimum performansı elde edebilmek için lütfen kondansatörlerin voltaj değerine uygun Harmonik Filtreleri kullanmaya özen gösteriniz.



HARMONİK FİLTRE REAKTÖRLERİ

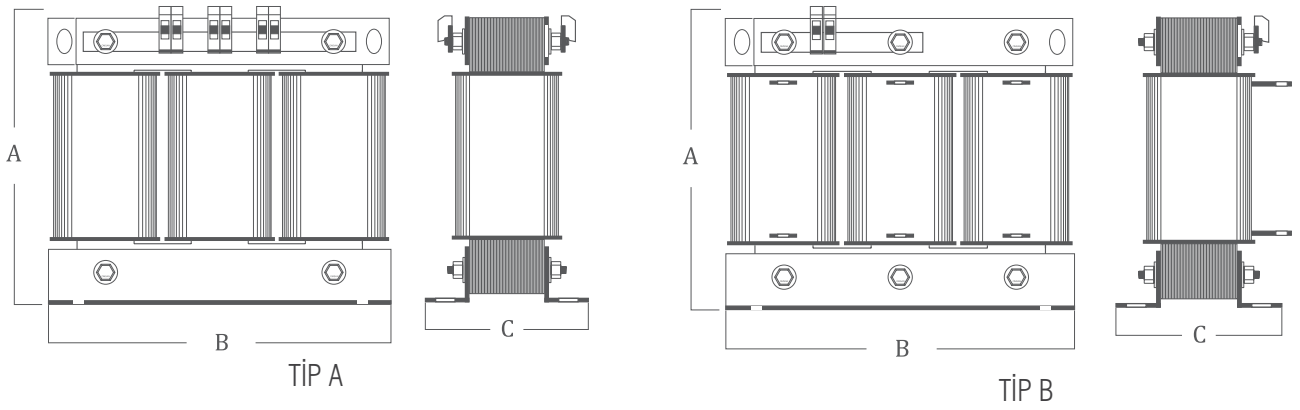
TRİFAZE HARMONİK FİLTRELER

189 Hz $p = \%7$



TRİFAZE HARMONİK FİLTRE ÖLÇÜLERİ 189 Hz $p = \%7$

Ürün Kodu	Qc (kVar)	Ln (mH)	ln (mH)	lth (A)	llin (A)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Ağırlık(kg)
OM HF T 7 1	1,00	38,4	1,53	1,68	2,75	145	150	64	2,30
OM HF T 7 2,5	2,50	15,34	3,83	4,21	6,89	145	150	70	3,10
OM HF T 7 4	4,00	9,59	6,12	6,73	11,02	168	180	74	6,70
OM HF T 7 5	5,00	7,67	7,65	8,42	13,77	168	180	79	7,60
OM HF T 7 6,25	6,25	6,14	9,56	10,52	17,21	168	180	84	8,70
OM HF T 7 7,5	7,50	5,11	11,48	12,62	20,66	168	180	94	10,90
OM HF T 7 10	10,00	3,84	15,30	16,83	27,54	210	240	100	12,50
OM HF T 7 12,5	12,50	3,07	19,13	21,04	34,43	210	240	100	14,90
OM HF T 7 15	15,00	2,56	22,95	25,25	41,31	210	240	100	16,40
OM HF T 7 20	20,00	1,92	30,60	33,66	55,08	210	240	110	20,50
OM HF T 7 25	25,00	1,54	38,25	42,08	68,85	210	240	120	24,20
OM HF T 7 30	30,00	1,28	45,90	50,49	82,62	260	300	126	30,30
OM HF T 7 40	40,00	0,96	61,20	67,32	110,16	260	300	136	32,00
OM HF T 7 50	50,00	0,77	76,50	84,15	137,70	260	300	146	38,4
OM HF T 7 60	60,00	0,64	91,80	100,98	165,24	260	300	156	49
OM HF T 7 70	70,00	0,55	107,10	117,81	192,78	310	360	156	55,2
OM HF T 7 80	80,00	0,48	122,40	134,64	220,32	310	360	166	57,6
OM HF T 7 90	90,00	0,43	137,70	151,47	247,86	310	360	166	59,2
OM HF T 7 100	100,00	0,39	153,00	168,30	275,40	310	360	176	63,2



189 Hz P = %7 İÇİN HARMONİK FİLTRE - KONDANSATÖR SEÇİM TABLOSU ($U_n = 400 \text{ V AC}$ $F_n = 50 \text{ Hz}$ TRİFAZE)

Kondansatör Gücü Qcn (kVAr)	440 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln		480 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln		525 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln	
	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (mH)	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (mH)	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (mH)
0,5	0,45	86,3	0,38	102,87	0,312	122,87
1	0,9	43,2	0,75	51,43	0,625	61,43
1,5	1,35	28,77	1,12	34,29	0,94	40,96
2,5	2,25	17,26	1,87	20,57	1,56	24,57
5	4,45	8,63	3,73	10,29	3,1	12,29
7,5	6,7	5,75	5,6	6,86	4,7	8,19
10	8,9	4,32	7,5	5,14	6,25	6,14
12,5	11,1	3,45	9,35	4,11	7,8	4,91
15	13,33	2,88	11,2	3,43	9,4	4,1
20	17,77	2,16	15	2,57	12,5	3,07
25	22,2	1,73	18,7	2,06	15,6	2,46
30	26,65	1,44	22,4	1,71	18,7	2,05
40 (2x20)	35,55	1,08	29,9	1,29	25	1,54
50 (2x25)	44,45	0,86	37,4	1,03	31,2	1,23
60 (2x30)	53,3	0,72	44,8	0,86	37,5	1,02
75 (3x25)	66,65	0,58	56	0,69	46,8	0,82
80 (4x20)	71	0,54	59,7	0,64	50	0,77
90 (3x30)	80	0,48	67,2	0,57	56,2	0,68
100 (5x25)	88,9	0,43	74,7	0,51	62,4	0,61

Tablolardaki Harmonik Filtre güç ve endüktans değerleri % 100 kompanzasyon performansı için kullanılması gereken değerlerdir. Yüksek performans için kondansatör voltaj değerine uygun Harmonik Filtre kullanmaya özen gösteriniz.

HARMONİK FİLTRE REAKTÖRLERİ

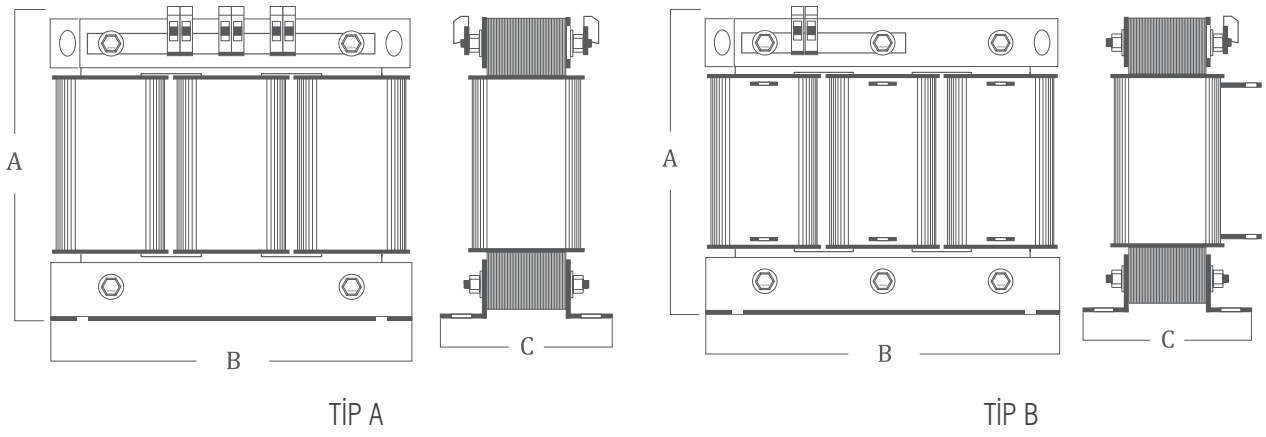
TRİFAZE HARMONİK FİLTRELER

134 Hz $\rho = \%14$



TRİFAZE HARMONİK FİLTRE ÖLÇÜLERİ 134 Hz $\rho = \%14$

Ürün Kodu	Qc kVAr	Ln (mH)	In (A)	Ith (A)	Ilin (A)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Ağırlık(kg)
OM HFT 14 1	1,00	82,49	1,53	1,68	2,75	145	150	64	3,90
OM HFT 14 2,5	2,50	33,00	3,83	4,21	6,89	145	150	75	6,80
OM HFT 14 4	4,00	20,62	6,12	6,73	11,02	168	180	79	8,50
OM HFT 14 5	5,00	16,50	7,65	8,42	13,77	168	180	84	13,00
OM HFT 14 6,25	6,25	13,20	9,56	10,52	17,21	168	180	94	14,70
OM HFT 14 7,5	7,50	11,00	11,48	12,62	20,66	210	210	100	16,20
OM HFT 14 10	10,00	8,25	15,30	16,83	27,54	210	240	100	19,10
OM HFT 14 12,5	12,50	6,60	19,13	21,04	34,43	210	240	110	21,50
OM HFT 14 15	15,00	5,50	22,95	25,25	41,31	210	240	110	23,30
OM HFT 14 20	20,00	4,12	30,60	33,66	55,08	210	240	120	33,50
OM HFT 14 25	25,00	3,30	38,25	42,08	68,85	260	300	126	38,00
OM HFT 14 30	30,00	2,75	45,90	50,49	82,62	260	300	136	43,20
OM HFT 14 40	40,00	2,06	61,20	67,32	110,16	260	300	146	59,20
OM HFT 14 50	50,00	1,65	76,50	84,15	137,70	260	300	156	67,5
OM HFT 14 60	60,00	1,37	91,80	100,98	165,24	310	360	156	72,3
OM HFT 14 70	70,00	1,18	107,10	117,81	192,78	310	360	166	89,4
OM HFT 14 80	80,00	1,03	122,40	134,64	220,32	310	360	176	98,8
OM HFT 14 90	90,00	0,92	137,70	151,47	247,86	310	360	176	105,8
OM HFT 14 100	100,00	0,82	153,00	168,30	275,40	410	480	208	126,9



134 Hz P= %14 İÇİN HARMONİK FİLTRE - KONDANSATÖR SEÇİM TABLOSU (Un=400 V AC Fn = 50 Hz TRİFAZE)

Kondansatör Gücü Qcn (kVAr)	440 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln		480 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln		525 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln	
	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (mH)	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (mH)	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (mH)
0,5	Kullanılamaz		0,41	204,3	0,34	244,4
1	Kullanılamaz		0,81	102,2	0,68	122,2
1,5	Kullanılamaz		1,22	68,1	1	81,5
2,5	Kullanılamaz		2	40,8	1,69	48,9
5	Kullanılamaz		4,1	20,43	3,38	24,4
7,5	Kullanılamaz		6,1	13,62	5	16,3
10	Kullanılamaz		8,2	10,22	6,76	12,2
12,5	Kullanılamaz		10,2	8,17	8,45	9,78
15	Kullanılamaz		12,2	6,81	10,1	8,15
20	Kullanılamaz		16,3	5,1	13,5	6,11
25	Kullanılamaz		20,4	4,09	16,9	4,89
30	Kullanılamaz		24,5	3,41	20,3	4,07
40 (2x20)	Kullanılamaz		32,6	2,55	27	3,06
50 (2x25)	Kullanılamaz		40,8	2,04	33,8	2,44
60 (2x30)	Kullanılamaz		48,9	1,703	40,5	2,04
75 (3x25)	Kullanılamaz		61,2	1,362	50,7	1,63
80 (4x20)	Kullanılamaz		65,2	1,277	54	1,528
90 (3x30)	Kullanılamaz		73,4	1,135	60,8	1,358
100 (5x25)	Kullanılamaz		81,5	1,022	67,6	1,222

Tablolardaki Harmonik Filtre güç ve endüktans değerleri % 100 kompanzasyon performansı için kullanılması gereken değerlerdir. Yüksek performans için kondansatör voltaj değerine uygun Harmonik Filtre kullanmaya özen gösteriniz.

HARMONİK FİLTRE REAKTÖRLERİ

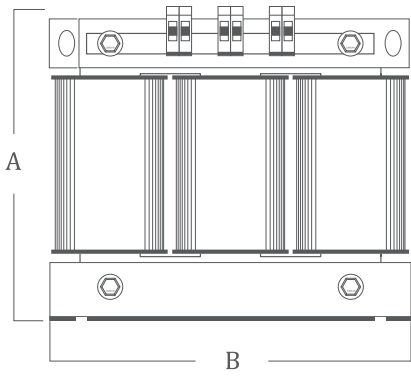
TRİFAZE HARMONİK FİLTRELER

210 Hz $\rho = \%5,67$

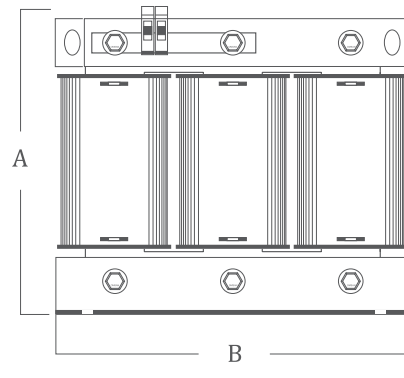
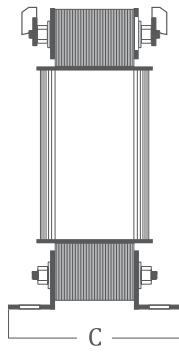


TRİFAZE HARMONİK FİLTRE ÖLÇÜLERİ 210 Hz $\rho = \%5,67$

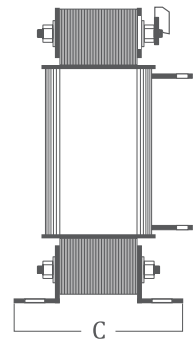
Ürün Kodu	Qc kVAr	Ln (mH)	In (A)	Ith (A)	Ilin (A)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Ağırlık(kg)
OM HF T 5,67 1	1,00	30,62	1,53	1,68	2,75	145	150	64	2,20
OM HF T 5,67 2,5	2,50	12,25	3,83	4,21	6,89	145	150	70	3,10
OM HF T 5,67 4	4,00	7,66	6,12	6,73	11,02	168	180	74	6,40
OM HF T 5,67 5	5,00	6,12	7,65	8,42	13,77	168	180	79	7,20
OM HF T 5,67 6,25	6,25	4,90	9,56	10,52	17,21	168	180	84	8,30
OM HF T 5,67 7,5	7,50	4,08	11,48	12,62	20,66	168	180	94	10,40
OM HF T 5,67 10	10,00	3,06	15,30	16,83	27,54	210	240	100	12,10
OM HF T 5,67 12,5	12,50	2,45	19,13	21,04	34,43	210	240	100	13,50
OM HF T 5,67 15	15,00	2,04	22,95	25,25	41,31	210	240	100	14,30
OM HF T 5,67 20	20,00	1,53	30,60	33,66	55,08	210	240	110	17,50
OM HF T 5,67 25	25,00	1,22	38,25	42,08	68,85	210	240	120	23,30
OM HF T 5,67 30	30,00	1,02	45,90	50,49	82,62	260	300	126	27,50
OM HF T 5,67 40	40,00	0,77	61,20	67,32	110,16	260	300	136	30,20
OM HF T 5,67 50	50,00	0,61	76,50	84,15	137,70	260	300	146	36,5
OM HF T 5,67 60	60,00	0,51	91,80	100,98	165,24	260	300	156	43,5
OM HF T 5,67 70	70,00	0,44	107,10	117,81	192,78	310	360	156	52,2
OM HF T 5,67 80	80,00	0,38	122,40	134,64	220,32	310	360	166	53,5
OM HF T 5,67 90	90,00	0,34	137,70	151,47	247,86	310	360	166	54,8
OM HF T 5,67 100	100,00	0,31	153,00	168,30	275,40	310	360	176	60,6



TİP A



TİP B



210 Hz P= %5,67 İÇİN HARMONİK FİLTRE - KONDANSATÖR SEÇİM TABLOSU (Un=400 V AC Fn = 50 Hz TRİFAZE)

Kondansatör Gücü Qcn (kVAr)	440 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln		480 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln		525 VAC Kondansatör İçin Kullanılması Gereken Harmonik Filtre Bilgileri: Qc-Ln	
	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (Mh)	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (Mh)	Güç Qc (kVAr)	Endüktans Ln (Mh)
0,5	0,44	69,9	0,37	83,2	0,31	99,5
1	0,88	34,95	0,74	41,6	0,62	49,8
1,5	1,32	23,3	1,1	27,73	0,92	33,2
2,5	2,19	13,98	1,84	16,64	1,54	19,9
5	4,38	6,99	3,68	8,32	3,08	9,95
7,5	6,57	4,66	5,51	5,55	4,62	6,63
10	8,76	3,5	7,35	4,16	6,15	4,98
12,5	11	2,8	9,2	3,33	7,69	3,98
15	13,15	2,33	11	2,77	9,23	3,32
20	17,5	1,748	14,7	2,08	12,31	2,49
25	21,9	1,398	18,38	1,664	15,39	1,99
30	26,3	1,165	22	1,387	18,46	1,659
40 (2x20)	35	0,874	29,4	1,04	24,62	1,244
50 (2x25)	43,8	0,699	36,8	0,832	30,77	0,995
60 (2x30)	52,6	0,583	44,1	0,693	36,92	0,829
75 (3x25)	65,7	0,466	55,1	0,555	46,16	0,663
80 (4x20)	70	0,437	58,8	0,52	49,23	0,622
90 (3x30)	78,8	0,388	66,2	0,462	55,39	0,553
100 (5x25)	87,6	0,35	73,5	0,416	61,54	0,498

Tablolardaki Harmonik Filtre güç ve endüktans değerleri % 100 kompanzasyon performansı için kullanılması gereken değerlerdir. Yüksek performans için kondansatör voltaj değerine uygun Harmonik Filtre kullanmaya özen gösteriniz.