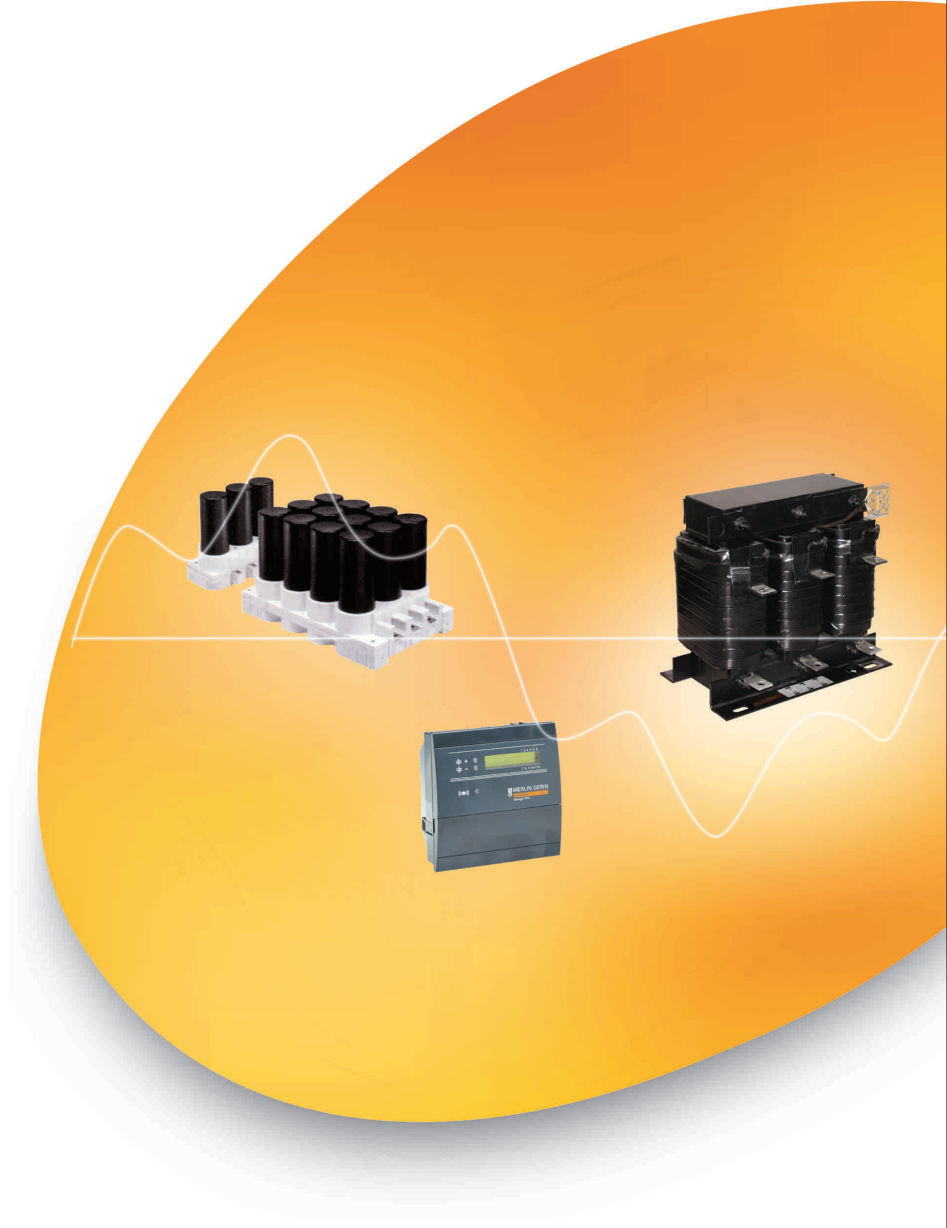


Merlin Gerin

Alçak Gerilim

Kompanzasyon Çözümleri ve Harmonikler



Müşteri Yardım Hattı
444 30 30
TR-Hotline@tr.schneider-electric.com

www.schneider-electric.com.tr

Schneider
Electric
markası



Merlin Gerin

Endüstriyel şebekelerde harmonikler.....sayfa 2

Harmonik oluşmasına sebep olan cihazlar	sayfa 2
Harmonik dalga oluşumu	sayfa 2
Yük çeşitleri	sayfa 3
Harmonik sıralama	sayfa 3
Toplam harmonik bozulma	sayfa 3
Harmoniklerin etkileri	sayfa 4

Harmonik içeren şebekelerde

Merlin Gerin kompanzasyon çözümleri.....sayfa 6-12

Merlin Gerin alçak gerilim

kompanzasyon ürünlerisayfa 13

Varplus M kondansatörleri	sayfa 13 ve 14
Varlogic reaktif güç kontrol rölesi	sayfa 15

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Endüstriyel şebekelerde harmonikler

Günümüzde endüstriyel sektörde güç elektroniği devreleri içeren elektrik cihazlarının kullanımı hızla artmaktadır. Bu cihazlar akımın dalga şeklinin bozulmasına dolayısıyla harmoniklerin üretilmesine yol açarlar ve elektrik şebekesini kirletirler.

Harmonik oluşmasına sebep olan cihazlar

Doğrusal olmayan yükler olarak adlandırılan yükler harmonik oluşmasına sebep olurlar:

- elektronik hız kontrol cihazları
- ark fırınları
- tristör kontrollü doğrultucular (redresörler)
- kaynak makinaları
- statik konvertörler (UPS)
- floresan lambalar, v.b.

Harmonik dalga oluşumu

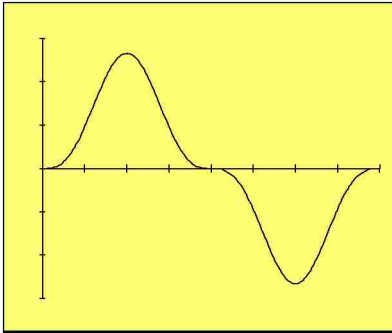
Herhangi bir dalga şekline sahip "f" frekanslı periyodik bir sinyal, aşağıdaki bileşenlerin toplamından oluşur :

- f frekanslı sinüzoidal bileşen; **temel harmonik** (h1)
- frekansları, temel harmonik frekansının katları olan sinüzoidal bileşenler; **harmonikler** (hn).

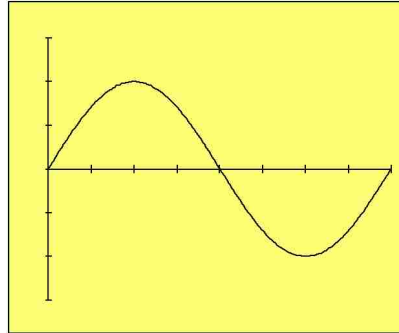
Örnek

3. Harmonik oluşumu

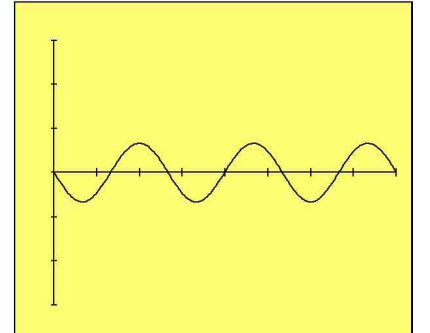
$$y(t) = h1(t) + h3(t)$$



y (t)

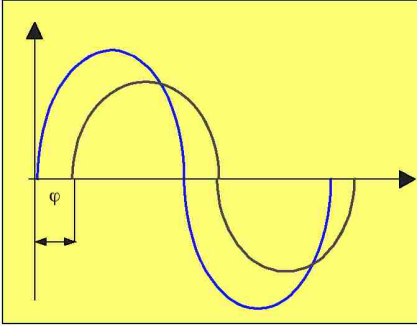


h1 (t)

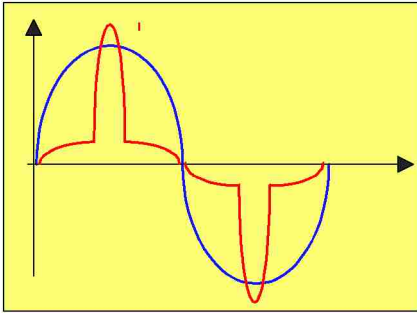


h3 (t)

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler



Şekil 1.



Şekil 2.

Yük çeşitleri

Elektrik sistemlerindeki yükleri, doğrusal ve doğrusal olmayan yükler olarak 2 farklı grupta toplayabiliriz. Şebekedeki harmonik kirlilik, sistemdeki doğrusal olmayan yüklerden kaynaklanır. Doğrusal olan ve olmayan yükleri akım ve gerilime bağlı olarak tanımlamak gerekirse;

doğrusal yükler, akım dalga şekli, besleme gerilimi dalga şekli ile aynı formda olan yüklerdir; dirençler, endüktanslar ve kondansatörler. Harmonik üretmezler. (Bkz. Şekil -1)

doğrusal olmayan yükler, akım dalga şekli, besleme gerilimi dalga şeklinden farklı olan yüklerdir; elektronik hız kontrol cihazları, ark fırınları, tristör kontrollü doğrultucular (redresörler), kaynak makineleri, statik konvertörler (UPS), floresan lambalar vb... cihazlar. (Bkz. Şekil - 2)

Harmonik Sıralama

Simetrik 3 fazlı güç sistemleri genellikle tek sıralı harmoniklerden oluşur; 3, 5, 7, 9,...n. Bu sayılar harmoniklerin sıralamasını belirler. Harmonik sıralama (n), bir harmonik dalganın frekansını belirleyen çarpandır. Harmonik bileşenlerin frekansları, temel harmonik frekansının katları şeklindedir.

Örnek: Temel harmonik frekansı 50 Hz olduğunda, harmonik sıralaması n:5 olan dalganın frekansı :

$$5 \times 50 = 250 \text{ Hz.'dir.}$$

Harmonik sırası yükseldikçe genlik değeri düşer.

Toplam Harmonik Bozulma

Toplam harmonik bozulma (THD) akım ve gerilim dalgalarındaki bozulmayı ifade eden bir göstergedir.

THD harmoniklerin efektif değerlerinin temel harmoniğin efektif değerine oranı şeklinde hesaplanır.

$$\text{THD \%} = 100 \times \frac{\sqrt{H_2^2 + H_3^2 + \dots + H_n^2}}{H_1}$$

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Harmoniklerin Etkileri

Sistemde harmoniklerin oluşmasıyla birlikte efektif akım değeri de artar.

$$I_{rms} = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_n^2}$$

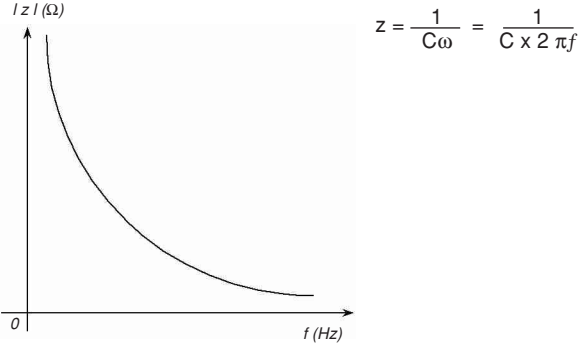
Artan akım ile birlikte sistemdeki kablolarda , transformatör sargılarında ve elektrik makinaları sargılarında ısınma gözlenir.

Transformatörlerde efektif akım değeriyle değişen bakır kayıplarında ($P_{Cu} = I_{eff}^2 \times R$) ve frekans değerine bağlı olarak değişen, Hysteresis ($P_{hysteresis} = K_1 \times f$) ve Foucault ($P_{foucault} = K_2 \times f^2$) kayıplarının toplamından oluşan, demir kayıplarında artış görülür. Elektrik makinalarında kayıpların artmasıyla birlikte çıkış değerlerinde düşme ve sonucunda verimlilikte azalma gözlenir. Sargıların ısınmasıyla birlikte aynı zamanda malzeme tahribata uğrar ve servis ömrü kısalır.

Üçüncü harmoniğin varolduğu tesislerde nötr iletkeni üzerinden 3x1h3 kadar harmonik akım akar. Bu nedenle, nötr iletkeni ya da barası kesiti faz iletkeni ya da barası kesitinin 1,7 katı seçilmelidir.

Harmoniklerin kondansatörler üzerindeki etkileri

Kondansatörler şebekedeki harmoniklerden en çok etkilenen elemanlardır. Kondansatörün kapasitif direnci frekans arttıkça azalır. (Bkz. Şekil – 3)



Şekil 3.

Pratikte bunun anlamı ise küçük bir harmonik gerilimin varlığı, kondansatörün büyük bir akım çekerek aşırı yüklenmesine ve sonucunda sistemde var olan harmoniklerin genliklerinin artmasıdır.

5

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Harmonik içeren şebekelerde Merlin Gerin kompanzasyon çözümleri

Harmoniklerin kondansatörler üzerindeki etkilerini dikkate alarak en uygun kompanzasyon çözümlerini şöyle sıralayabiliriz.

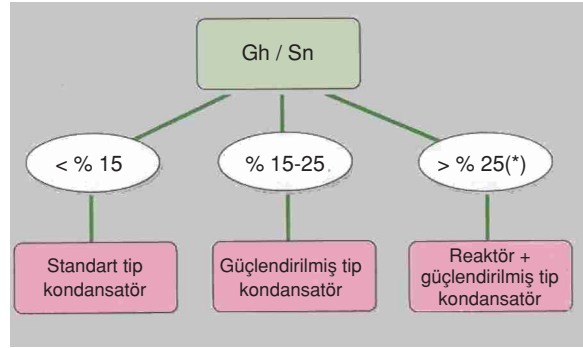
- Standart tip (400V)
- Güçlendirilmiş tip (470V veya 525V)
- Reaktörlü tip (Güçlendirilmiş tip kondansatörler ve reaktörler)

Toplam harmonik bozulma (THD) U-I'nın iyileştirilmesi amaçlanıyorsa, **filtre** kullanılmalıdır.

Hangi tip kompanzasyon çözümünün kullanılacağı basit bir oran yardımıyla belirlenebilir. Bu oran **Gh / Sn** oranıdır. (Bkz. şekil 7).

Gh : Şebekedeki harmonik üreten yüklerin toplam görünen gücü (kVA)

Sn : Trafonun görünen gücü



Şekil 7.

(*) % 60 üzeri için Merlin Gerin mutlak suretle filtre çözümlerini önerir.

Örnek; Trafo görünen gücünüz 1600 kVA, sisteminizde bulunan yükler: hız kontrol cihazı 50 kVA 6 adet, bilgisayar toplam görünen gücü 2 kVA . Bu durumda hangi tip kompanzasyon çözümünü kullanmalısınız?

Harmonik üreten yüklerin toplam görünen gücü;

$$G_h = 50 \times 6 + 2 = 302 \text{ kVA}$$

$$G_h/S_n = 302 / 1600 = \% 19$$

Gh/Sn oranı %15 ile 25 arasında olduğundan güçlendirilmiş tip kondansatör çözümü yeterli olacaktır.

Standart tip kondansatör uygulamaları

Gh / Sn oranı %15'ten küçük ise, standart tip yani 400V luk kondansatörler kullanılır.

Güçlendirilmiş tip kondansatör uygulamaları

Gh / Sn oranı %15 ile %25 arasında ise, güçlendirilmiş tip kondansatör kullanılır.

Güçlendirilmiş tip kondansatör, gerilim seviyesi 470V veya 525V olarak kullanılabilir.

Tablo 1'de kondansatör seçim tablosu verilmiştir.

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Kondansatörlerin verdiği kVAR güç değeri farklı gerilimlerde farklı değerler alır. İşletme kVAR güç değeri ile anma kVAR güç değeri farklıdır. Bu nedenle ihtiyaç duyulan işletme kondansatör gücünü belirlemek gereklidir. Bunun için basit bir denklemden yararlanılır.

Q_o = Şebeke geriliminde işletme reaktif gücü (kVAR) .
 U_n = Şebeke gerilimi (V).
 Q_r = Anma reaktif gücü (kVAR) .
 U_r = Kondansatör anma gerilimi (V) .

$$Q_o = \left(\frac{U_n}{U_r} \right)^2 \times Q_r$$

Reaktif güç (kVAR)					
230V / 240V		50 Hz		60 Hz	
Referans		230 V	240 V	230 V	240 V
52410	Varplus M1	2,5	2,5	3	3
52411	Varplus M1	3,8	4	4,5	5
52412	Varplus M1	5	5,5	6	6,5
52413	Varplus M1	5,5	6	7	7,5
52414	Varplus M1	7,5	8,5	9,5	10
52415	Varplus M4	30	33	36	40
52416	Varplus M4	32,5	35	40	42,5
400V / 415V		50 Hz		60 Hz	
Referans		400 V	415 V	400 V	415 V
52417	Varplus M1	5	5	5,5	6
52418	Varplus M1	7,5	7,5	9	9
52419	Varplus M1	10	10	12,5	13,5
52420	Varplus M1	12,5	12,5	15	16
52421	Varplus M1	15	15	18	19,5
52422	Varplus M4	50	50	60	60
52423	Varplus M4	60	65	70	75
440V / 470V		50 Hz		60 Hz	
Referans		440 V	470 V	440 V	470 V
52424	Varplus M1	4,5	5	5	6
52425	Varplus M1	7	8	8,5	9,5
52426	Varplus M1	9	10	10	12
52427	Varplus M1	12,5	14,5	15	17
52428	Varplus M1	14	16	17	19
52429	Varplus M4	50	57,5	60	69,5
52430	Varplus M4	55	60	65	75
480V / 525V		50 Hz		60 Hz	
Referans		480 V	525 V	480 V	525 V
52431	Varplus M1	5	6	6	7,5
52432	Varplus M1	8	10	10	12,5
52433	Varplus M1	10	12,5	12,5	15
52434	Varplus M1	12,5	15	15	18
52435	Varplus M4	40	50	50	60
52436	Varplus M4	50	60	60	70
550V / 590V		50 Hz		60 Hz	
Referans		550 V	590 V	550 V	590 V
52437	Varplus M1	5,5	6	6,5	7,5
52438	Varplus M1	10	12,5	12,5	15
52439	Varplus M1	12,5	14,5	15	17
52440	Varplus M4	40	50	50	60
52441	Varplus M4	50	58	60	70
600V / 690V		50 Hz		60 Hz	
Referans		600 V	690 V	600 V	690 V
52442	Varplus M1	2,5	3,5	3	4
52443	Varplus M1	5	7	6,5	8,5
52444	Varplus M1	8	11	10	13
52445	Varplus M1	10	14	12,5	16,5
52446	Varplus M4	33	45	40	50
52447	Varplus M4	40	55	50	66

Tablo 1. (Kondansatör seçim tablosu)

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Örnek

İşletmenizin 400V ta 600kVAr reaktif güce ihtiyacı var. Ve Gh/Sn oranınız %20 ise gerekli kondansatör gücünü bulunuz ve kondansatör referanslarını seçerek adetlerini belirleyiniz.

Gh/Sn oranınız %15-%25 arasında olduğundan standart kondansatörler yetersizdir.

Bu durumda güçlendirilmiş tip kondansatör seçilmesi gereklidir.

Güçlendirilmiş tip kondansatör gerilimimizi 470V seçelim.

$$Q_0=600\text{kVAr}$$

$$U_n=400\text{V}$$

$$Q_r=?$$

$$U_r=470\text{V}$$

$$Q_0 = (U_n/U_r)^2 \times Q_r$$

$$600 = (400/470)^2 \times Q_r$$

$$Q_r = 830\text{kVAr}$$

Bu durumda; tablo 1'den 470V ta 50Hz deki kondansatör referanslarını dikkate alırsak;

Röle ayar dizisi, 1.1.2.2.2.... olarak seçilirse;

2 adet 60kVAr

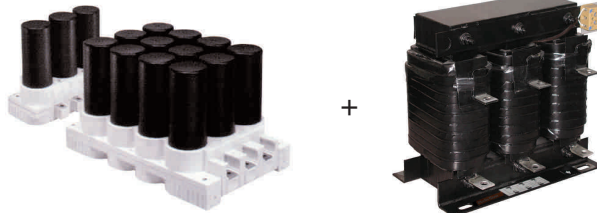
6 adet 120 kVAr

toplam ; 840kVAr kullanılabilir.

referanslar

14 adet 52430 olacaktır.

Reaktör ve güçlendirilmiş tip kondansatör uygulamaları;



VARPLUS M güçlendirilmiş tip kondansatörler (470 V veya 525 V)

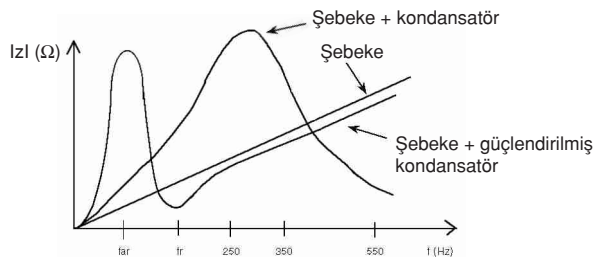
Reaktör

% 25 < Gh / Sn olması durumunda (% 60 üzeri için Merlin Gerin mutlak suretle filtre çözümlerini önerir) kondansatörleri harmoniklere karşı korumak, kompanzasyonun harmoniklerin genliklerine olan etkisini ortadan kaldırmak ve aynı zamanda kompanzasyonu sağlamak amacıyla bu tür uygulamaya ihtiyaç duyulur.

Reaktörler belli bir rezonans frekansına ayarlanır (Örnek: 215 Hz, n = 4.3).

L-C seri devresiyle seri rezonans oluşturularak rezonans frekansındaki ve üzerindeki frekans değerlerinin oluşturduğu harmonik spektrumunda empedans artışı önlenir (Bkz. Şekil 8). Şebekenin empedans - frekans eğrisi doğrusallığı korunur. Sonuçta empedans artışının sebep olduğu harmonik gerilimlerdeki genlik artışı engellenir. Böylece toplam harmonik bozulmada iyileşme sağlanır.

Güçlendirilmiş kondansatörler ile, dielektrik kalınlık artırılarak kondansatörlerin reaktörün uçlarında yarattığı yüksek gerilim değerlerine dayanması sağlanır. 470 V veya 570 V kondansatörler bu gerilim değerlerine dayanabilmektedir. Reaktörler her bir kondansatör kademesine seri olarak bağlanarak kondansatörlerin aşırı yüklenmesini önler.



Şekil 8.

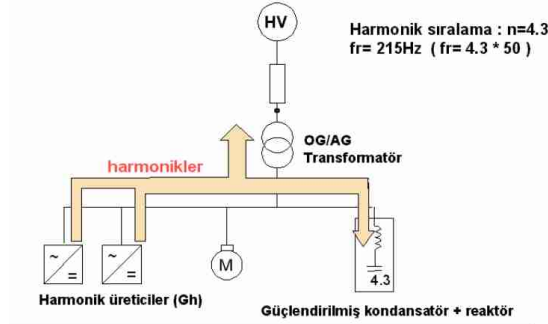
Şebekedeki harmonik spektrumu

(5. harmonikten itibaren)

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Reaktörlü kompanzasyon uygulaması devre şeması ve harmonik akımlar Şekil 9'da gösterilmiştir.

Güçlendirilmiş kondansatör + reaktör



Şekil 9.

Reaktör seçiminde harmonik sırasının belirlenmesi

Reaktörlerin amacı kondansatörleri korumak ve harmoniklerin genliklerinin yükselmelerini engellemektir.

Bununla birlikte, reaktör kullanımı üretilen bir kısım harmonik akımlarını emerek kirliliğin bir miktar azalmasını sağlayabilir. Bu miktar seçilen ayar frekansının en yüksek değerli harmonik frekansına yakınlığına göre artar. 215 Hz ayar frekansına sahip reaktör 5. Harmoniği 190 Hz veya 135 Hz'deki reaktörlere göre daha fazla emer.

Ayar frekansı seçimi tesisatta görülen harmonik frekanslarına göre (ayar frekansı her zaman harmonik spektrumundan daha düşük olmalıdır) yapılmalıdır.

Reaktör 400 V 50 Hz ayar frekansı seçim tablosu

Harmonik üretici cihazlar (Gh)

üç faz	ayar frekansı
motor yolvericiler, doğrultucular, UPS,	135 Hz
hız kontrol cihazları	190 Hz
	215 Hz*

tek faz (Gh 1P > %10 Sn)

deşarj lambaları, elektronik balastlı lambalar,	135 Hz
floresan lambalar, UPS, hız kontrol cihazları,	
kaynak makineleri	

* Tavsiye edilen ayar frekansı, 5. harmonikte diğer ayar frekanslarına göre daha fazla harmonik giderir.

Not: Elektrik dağıtım şebekesi uzaktan kumanda frekansı kullanıyorsa ayar frekansları değişmektedir. Ayrıntılı bilgi için lütfen bölge müdürlüklerimize başvurunuz.

Ayar frekansı, harmonik sıralama ve bağıl empedans arasındaki uyum

(400 V, 50 Hz şebeke)

ayar frekansı (fr)	harmonik sıralama (n= fr/f)	bağıl empedans (P= 1/n ²)
135 Hz	2.7	% 13.7
190 Hz	3.8	% 6.92
215 Hz	4.3	% 5.4

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Örnek

Trafo görünen gücünüz 1250 kVA, sisteminizdeki doğrusal olamayan yükler;

3 adet 3 fazlı hız kontrol cihazı 100 kVA

5 adet 1 fazlı hız kontrol cihazı 15 kVA

Floresan lambalar toplam gücü 5 kVA

Bu durumda hangi çözüm sisteminiz için uygundur. Eğer reaktör kullanılacak ise hangi harmonik sıralı reaktörler kullanılmalıdır?

$$G_h = (3 \times 100) + (5 \times 15) + 5 = 380 \text{ kVA}$$

$$S_n = 1250 \text{ kVA}$$

$$G_h / S_n = 380 / 1250 = \% 30$$

G_h / S_n oranı %25 ile %60 arasında olduğundan reaktörlü çözüm kullanılmalıdır.

Reaktör harmonik sırası;

$$G_h \text{ 1P} = 80 \text{ kVA}$$

$$G_h \text{ 1P} / S_n = 80 / 1250 = \% 6,5$$

$G_h \text{ 1P} > \%10 S_n$ ise 3. harmonik problemi vardır denir!

%6,5 olduğundan 5. harmonikten itibaren reaktör kullanılması yeterlidir.

Bu durumda 190 Hz veya 215 Hz seçilmelidir.

Daha önce açıklandığı gibi 215Hz ,190 Hz'e göre daha fazla harmonik filtrelediğinden 215 Hz tercih edilmelidir.

Reaktör, güçlendirilmiş tip kondansatör ve kompanzasyon kontaktörü seçimi

Merlin Gerin reaktörleri belirli tip ve sadece Merlin Gerin güçlendirilmiş kondansatörler ile kullanılmalıdır.

Reaktör, güçlendirilmiş tip kondansatör ve uygun kompanzasyon kontaktörü seçim tablosu tablo 2'de verilmiştir.

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Reaktör , güçlendirilmiş tip kondansatör ve kompanzasyon kontaktörü seçim tablosu

470V UYGULAMA n= 2,7

(Şebeke gerilimi 400V kondansatör anma gerilimi 470V)

			n=2.7(P=%13.7), fr=135Hz	
Qc 400 V	Qc 470 V	Kondansatör ref * adet	Reaktör ref* adet	Kompanzasyon kontaktörü ref * adet
6,25 kvar	8 kvar	52425*1	51563*1	LC1-DFK11M7 * 1
12.5 kvar	14.5 kvar	52427*1	51564*1	LC1-DFK11M7 * 1
25 kvar	30.5 kvar	52428+52427	51565*1	LC1-DMK11M7 * 1
50 kvar	61 kvar	2*52428+2*52427	51566*1	LC1-DWK12M7 * 1
100 kvar	122 kvar	4*52428+4*52427	51567*1	LC1D115M7 * 1 (1)

470V UYGULAMA n= 4,3 n= 3,8

(Şebeke gerilimi 400V kondansatör anma gerilimi 470V)

			n=4.3(P=%5.4), fr=215Hz	n=3.8(P=%6.92), fr=190Hz	
Qc 400 V	Qc 470 V	Kondansatör ref * adet	Reaktör ref* adet	Reaktör ref* adet	Kompanzasyon kontaktörü ref * adet
6,25 kvar	8 kvar	52425*1	51573 *1	51568 *1	LC1-DFK11M7 * 1
12.5 kvar	16 kvar	52428*1	52404 *1	52352 *1	LC1-DFK11M7 * 1
25 kvar	32 kvar	52428*2	52405 *1	52353 *1	LC1-DMK11M7 * 1
50 kvar	60 kvar	52430*1	52406 *1	52354 *1	LC1-DWK12M7 * 1
100 kvar	120 kvar	52430*2	52407 *1	51569 *1	LC1D115M7 * 1 (1)

525V UYGULAMA n= 2,7

(Şebeke gerilimi 400V kondansatör anma gerilimi 470V)

			n=2.7(P=%13.7), fr=135Hz	
Qc 400 V	Qc 525 V	Kondansatör ref * adet	Reaktör ref* adet	Kompanzasyon kontaktörü ref * adet
6,25 kvar	10 kvar	52432*1	51563*1	LC1-DFK11M7 * 1
12.5 kvar	18.5 kvar	52431+52433	51564*1	LC1-DFK11M7 * 1
25 kvar	37,5 kvar	3*52433	51565*1	LC1-DMK11M7 * 1
50 kvar	75 kvar	52434+52436	51566*1	LC1-DWK12M7 * 1
100 kvar	150 kvar	2*52434+2*52436	51567*1	LC1D115M7 * 1 (1)

525V UYGULAMA n= 4,3 n= 3,8

(Şebeke gerilimi 400V kondansatör anma gerilimi 470V)

			n=4.3(P=%5.4), fr=215Hz	n=3.8(P=%6.92), fr=190Hz	
Qc 400 V	Qc 525 V	Kondansatör ref * adet	Reaktör ref* adet	Reaktör ref* adet	Kompanzasyon kontaktörü ref * adet
6,25 kvar	10 kvar	52432	51573 * 1	51568 * 1	LC1-DFK11M7 * 1
12.5 kvar	20 kvar	52432*2	52404 * 1	52352 * 1	LC1-DFK11M7 * 1
25 kvar	40 kvar	52432*1 + 52434*2	52405 * 1	52353 * 1	LC1-DMK11M7 * 1
50 kvar	80 kvar	52435*1 + 52434*2	52406 * 1	52354 * 1	LC1-DWK12M7 * 1
100 kvar	160 kvar	52435*2 + 52436	52407 * 1	51569 * 1	LC1D115M7 * 1 (1)

Tablo 2.

(1) Bu kontaktör standart tip kontaktördür.

Not 1- Yukarıdaki tablolar ortam sıcaklığı maks. 40°C ve yüksekliğin maks. 2000m olduğu durumlar için geçerlidir.

2- Ortam sıcaklığının maks. 50°C ve yüksekliğin maks. 1000m olduğu durumlar için bölge müdürlüklerimize başvurunuz.

3- Kompanzasyon kontaktörlerinin kumanda devresi gerilimi 220 V (M7) olarak alınmıştır.

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Örnek 4

400V ta 800Kvar kondansatör ihtiyacı olan bir tekstil fabrikası için 215Hz reaktörlü çözüm gerektiği belirlenmiştir. Bu çözüm için gerekli reaktör ve kondansatör referanslarını seçiniz. Fabrikanın bulunduğu şehirde yıllık ortalama ortam sıcaklığı 25 derecedir.

Tablo 2'ten;
Harmonik sıralaması n=4,3
Güçlendirilmiş kondansatör gerilimi 470V

Röle ayar dizisi, 1.1.2.2.2.... olarak seçilirse;

2 adet 50 kVAr
7 adet 100 kVAr

2 adet (52406 + 52430)
7 adet (52407 + 2*52430)

Kompanzasyon sistemlerinde havalandırma oldukça önemlidir. Bu konuyla ilgili bilgi için "Alçak Gerilim Kompanzasyon Sistemlerinde Tasarım ve Ekipman Seçimi" kılavuzumuzdan yararlanabilirsiniz. Bu kılavuz www.schneider-electric.com.tr adresinden download edilebilir.

Filtre uygulamaları

Toplam harmonik bozulma (THD) U-I'nın iyileştirilmesi amaçlanıyorsa filtre kullanılmalıdır. $G_h / S_n > \% 60$ olduğunda şebekedeki harmonik jeneratörler reaktörleri aşırı yükleyebilir. Bu durumda şebekedeki harmoniklerin yok edilmesi gerekir. Buna yönelik olarak Schneider Electric çözümleri arasında pasif filtre, hibrid filtre ve aktif filtre çözümleri de yer almaktadır. Filtre çözümlerimizle ilgili olarak **Servisler Departmanımıza** başvurabilirsiniz.

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon ürünleri

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon ürünleri arasında VARPLUS M kondansatör serisi ve VARLOGIC reaktif güç kontrol rölesi serisi yer almaktadır.

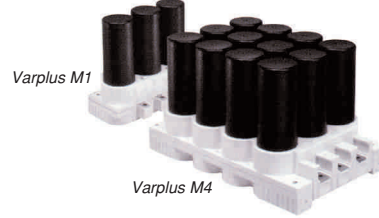
VARPLUS M AG Kondansatörleri

Güçlendirilmiş performansıyla Varplus M serisi 2 model içerir:

- Varplus M1 ; 5kVAr'dan 15 kVAr'a
- Varplus M4 ; 50 ve 60 kVAr

Ürün Özellikleri

- Varplus M kondansatörleri az sayıda referans ile çok geniş sahali ihtiyaçları karşılayabilme. □ 230V'dan 690V 'a kadar, 5kVAr'dan 100kVAr'a kadar geniş gerilim ve güç aralıklarında çalışma imkanı sunar.
- Modüler seri ;stok yönetimi ve güç değişimlerinde kolaylık.
- HQ Sistemi ile yüksek yada düşük akımlı hatalara karşı koruma, yüksek kalitede koruma sistemi
- Montaj ve bağlantı kolaylığı
- Dikey plaka üzerine kolay montaj, güç terminallerine hızlı bağlantı
- Plastik kasası sayesinde topraklama gerektirmeyen ürün yapısı
- Hata basıncını maksimum basınç değerinin çok altında sınırlama özelliği
- Erişilmez güvenlik katsayısı 10. Hassas sistem 3kg da açma, kasanın dayanımı 30kg.
- Hata basıncını maks. basınç değerinin çok altında sınırlama.
- 130.000 saat ömür. (Sınıf D)
- Dahili deşarj direnci, ayrıca deşarj direnci eklemeye gerek yok.



Modüler seri

Her 2 model de birbirleriyle tam uyumludur.

Farklı güç değerleri, Varplus M1 veya Varplus M4 kondansatörlerinin yalnız başına kullanılmasıyla, birkaç tane Varplus M1 kondansatörün birleştirilmesiyle ve bir Varplus M4 kondansatör ile bir veya birkaç tane Varplus M1 kondansatörün birleştirilmesiyle elde edilebilir.

Modülerlik özelliğinin sağladığı birleştirme konfigürasyonları sayesinde stok yönetimi ve gelecekte yapılacak güç değişimleri kolaylaştırılmıştır.

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler

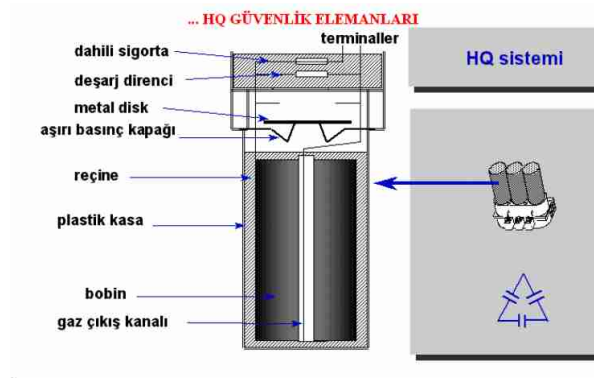
Varplus M serisinde HQ yüksek kaliteli koruma sistemi

Varplus M teknolojisi, gazı veya sıvıya daldırmaya ihtiyaç duymadan, kendi kendini onaran polipropilen film temeline dayanır. Her bir kondansatör elemanının içine toplam güvenliği sağlayan HQ yüksek kaliteli koruma sistemi yerleştirilmiştir (Bkz. Şekil 10). HQ koruma sistemi kondansatörün ömrünün sonunda karşılaşılan iki tip hataya karşı koruma sağlar. Yüksek akımlı hatalara karşı koruma, HRC kartuş sigorta ile yapılır. Düşük akımlı hatalara karşı koruma ise aşırı basınç ayırma sistemi ve HRC sigortanın kombinasyonu sayesinde yapılır.

Kondansatör elemanının içinde herhangi bir sebeple meydana gelebilecek hata basıncı, izin verilen maksimum basınç değerinin çok altında sınırlandırılır.

Varplus M kondansatörlerinin plastik kutusu çift elektriksel yalıtım sağlar. Kullanılan plastik malzemeler hem mükemmel mekanik özelliklere hem de maksimum kendi kendini söndürme değerlerine (UL 94 5VA Sertifikası) sahiptir.

Varplus



Şekil 10.

Merlin Gerin alçak gerilim kompanzasyon çözümleri ve harmonikler



Varlogic R6.



Varlogic R12.

VARLOGIC Reaktif Güç Kontrol Röleleri

Reaktif güç kontrol röleleri, otomatik kompanzasyon sistemlerinde reaktif güç ihtiyacına bağlı olarak kondansatörlerin devreye giriş çıkışlarını kontrol ve izleme amacıyla kullanılır.

Merlin Gerin, 7 adet kademe seçeneğiyle birçok uygulamada kullanılabilen reaktif güç kontrol röleleri Varlogic serisini geliştirmiştir.

Bu seri 3 modelden oluşur;

- Varlogic R6, 6 adet fiziksel kondansatör kademesinin izlenmesini sağlar.
- Varlogic R12, 12 adet fiziksel kondansatör kademesinin izlenmesini sağlar
- Varlogic RC12, 12 adet kademe ile kompleks uygulamaları karşılama imkanı sağlar.

Varlogic serisiyle pano veya DIN raya montaj, faz-faz veya faz-nötr bağlantı imkanı sunulmuştur. Akım trafosu ve faz dönüş polaritelerine otomatik olarak uyum sağlama, C/K oranının otomatik aranması, bağlantı hatalarının ikazı, detaylı kullanım kılavuzu özellikleri rölelerde işletim kolaylığı sağlar.

Varlogic R6 ve R12 ile 8, Varlogic RC12 ile 12 farklı alarm ve 3 farklı uyarı saptanabilir ve gösterilir.

Varlogic R6 ve R12 röleleri otomatik frekans saptanması, güç faktörü ve devredeki kademelerin gösterimi, alarm gösterimi, programlama ve işletim operasyonlarının görülmesi gibi gösterge, işletim ve programlama işlevlerini sunar.

Varlogic RC12 modeli ise bu işlevlere ek olarak ölçme modu sayesinde kondansatör kasası içindeki sıcaklık, her kademedeki kapasite kaybı, kondansatörlerin aşırı yüklenmesi (Irms/In), toplam gerilim harmonik bozulma (%), aşırı gerilim gibi değerlerin ölçümleri ve kontrol işlevlerini gerçekleştirir.

12. kademe çıkışı kullanılmaması durumunda, fan çıkışı olarak programlanabilir.

Schneider Elektrik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Tütüncü Mehmet Efendi Caddesi
Göztepe İş Merkezi, No:110
34730 - Göztepe, İstanbul
Tel : 0 216 468 8888 pbx
Faks : 0 216 468 8787

www.schneider-electric.com.tr

Schneider Electric Müşteri Yardım Hattı

Tel : 444 3030
Faks : 0 216 468 8829

e-posta: TR-Hotline@tr.schneider-electric.com