

Metal Mahfazalı Hava Yalıtımlı Dolap Tipi Modüler Hücreler - I



Elk.Müh. N.Sedat Gülşen

sedat_gulsen@ulusoyelektrik.com.tr

OG metal mahfazalı hava yalıtımlı dolap tipi modüler hücreler; TS IEC 622271-200 standardına, TEDAŞ MYD/95-007.D Teknik Şartnamesi'ne, Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ve Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne uygun olarak üretilmektedir. Ayrıca hücre içerisinde kullanılan ayırıcı, kesici, bara, sigorta, sayaç, ölçü aletleri, röle, akım ve gerilim transformatörleri vb. her türlü malzeme de üretim standartlarına uygun üretilmiş olmalıdır.

TEDAŞ MYD/95-007.D Teknik Şartnamesi Eylül 1995'te hazırlanmış ve Nisan 1999, Ağustos 2001, Mart 2003 ve Ocak 2005'te revize edilmiştir.

Metal mahfazalı hava yalıtımlı dolap tipi modüler hücreler bina içerisinde kullanıma uygun olup ayrıca aşağıdaki çalışma koşullarına da uygun olmak zorundadır. Hücrelerin koruma derecesi IP3x dir.

Yükselti	1000 m
Ortam sıcaklığı	
•En az	- 5 C
•En çok	+ 40 C
•24 saat için ortalama	+ 35 C
Ortam kirliliği	Az
Bağıl nem	
•En çok	% 95
•En az	%60
•Ortalama	%80

Metal mahfazalı modüler hücrelerin ana devrelerinin ve hücrelerde kullanılan OG tehzizatının ortak elektriksel özellikleri ve anma değerleri asgari aşağıdaki gibidir.

Anma normal bara akımı	630 A, 1250 A
Anma 1 s dayanım akımı	16 kA
Anma tepe dayanım akımı	40 kA-tepe

Anma gerilimleri ve anma yalıtım düzeyleri				
•Anma gerilimleri (kV)	7.2	12	17.5	36
•Normal işletme gerilimleri (kV)	6.3	10.5	15.8	33
Yıldırım darbe dayanım gerilimleri				
•Toprağa göre ve fazlar arası (kV-tepe)	60	75	95	170
•Ayırma uzaklığında (kV-tepe)	70	85	110	195
1 dakika süreli şebeke frekanslı dayanım gerilimi				
•Toprağa göre ve fazlar arası (kV-etken)	20	28	38	70
•Ayırma uzaklığında (kV-etken)	23	32	45	80
•Yardımcı donanım için şebeke frekans gerilimi (kV-etken)	23			
Yardımcı servis besleme gerilimleri				
•AC (50 Hz)	220/380 V, ± %10			
•DC (Malzeme Listesine göre)	24 V, 48 V, 110 V			

Yardımcı besleme gerilimi İzmir ve birçok bölgemizde DC 24 V olmasına karşın örneğin İstanbul Anadolu yakasında DC 110 V kullanılmaktadır. Bu nedenle proje sırasında yerel dağıtım şirketlerinin uygulamaları dikkate alınmalıdır. Kesicilerde ise yay kurma motor gerilimi genellikle AC 220V dur.

AYIRICILAR

Ayırıcılar SF6 gazı veya hava yalıtımlı olabilmektedir, ancak yük ayırıcıları SF6 gazı yalıtımlıdır.

Ayırıcılar 3 kutuplu ve 2 konumlu (açık, kapalı) ya da 3 kutuplu ve 3 konumlu (Açık, kapalı, topraklanmış) olmaktadır.

Yük ayırıcıları SF6 gazının 20 yıllık ortalama ömrü boyunca gaz takviyesine gerektirmeyen yapıda imal edilmektedir. İç arıza nedeniyle gaz basıncının tehlikeli bir düzeye çıkması halinde işletme personeli için tehlike yaratmayacak şekilde gazın boşalması sağlanacak düzenlemeye sahiptir.

Yük ayırıcılarının gerilimsiz ve yüksüz olarak mekanik ömrü 1000 (bin) açma kapama dır. (M1 sınıfı). Ayrıca Yük Ayırıcıları anma akımını (630 A) 100 (yüz) kez kesebilecek ve anma kısa devre akımı (16 kA) üzerine 5 (beş) kez kapama yapabilecek şekilde imal edilmektedir. Bilindiği gibi yük ayırıcıları kısa devrede açma yapamamaktadır. Bu nedenle fiderlerde kesici kullanılmaktadır.

Yük Ayırıcısının çalışma mekanizması "birikmiş enerji ile kumanda" tipindedir. Elle yada motorla kurulan bir yay üzerine biriktirilen enerji kullanılarak, yakından buton/mandal aracılığı ve uzaktan ise kapama bobininin enerjilenmesi ile kapama yapılabilmektedir.

Açma işlemi için gerekli enerji ise kapama işlemi sırasında açma yayının otomatik olarak kurulması ile sağlanmaktadır. Açma işlemi de kurmaya benzer şekilde yakın yada uzaktan yapılabilmektedir.

Ayırıcı, yük ayırıcısı ve topraklama ayırıcılarına ayrı ayrı kumanda edilebilmektedir ve aralarında hatalı manevraya karşı mekanik kilit bulunmaktadır.

Topraklama Ayırıcıları kısa devre üzerine 5 kez kapatabilen (Sınıf B) tiptedir.



NEDEN SF6 GAZI

OG ve YG elektrik sistemlerinde SF6 (sülfür hekza florid / kükürt heksaflorür) gazı yoğunlukla kullanılmaktadır. Normalde durgun halde olan SF6 gazı kimyasal yapısı itibari ile kararlı olup saf halde de zehirli değildir. Renksiz kokusuzdur. 1 bar basınç altında 89 kV/cm dielektrik dayanımı bulunmaktadır. Havaya nazaran 3 kat daha fazla dielektrik dayanımı özelliğine sahiptir. Havadan 5 kez daha ağırdır. SF6 gazı ayrıca yüksek ısı transferi özelliğine sahip olup yanmaz bir gazdır.

Ancak kısa devre arızası sonucu hasarlanmalar ile oluşan beyaz renkli toz hali toksit özellikli olup ortama karışması halinde solunması sakıncalıdır. Endüstride yoğun olarak kullanılması nedeni ile Kyoto Protokolü'nde sera gazları kapsamına alınmıştır.

HÜCRE TİPLERİ

TEDAŞ Birim Fiyat listesinde yer alan 22.4 poz numaralı tariflerde ve TEDAŞ Teknik Şartnamesinde 13 tip hava izoleli dolap tipi metal mahfazalı modüler hücre yer almaktadır.

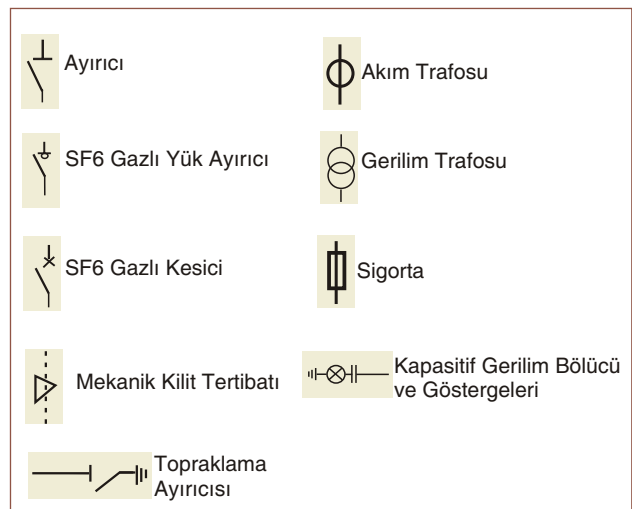
1. Yük Ayırıcılı Giriş Çıkış Hücreleri
2. Transformator Koruma Hücreleri (Sigortalı Yük Ayırıcılı)
3. Gerilim Transformatoru Hücreleri
4. Kesicili Çıkış Hücreleri
5. Bara Bağlama Hücreleri (Kuplaj)
6. Ayırıcılı Giriş Çıkış Hücreleri
7. Kablo Bağlantı Hücreleri
8. Akım ve Gerilim Ölçü Hücreleri
9. Bara Yükseltme Hücreleri
10. Akım Ölçü + Bara Yükseltme Hücreleri
11. Akım Ölçü Hücreleri
12. Kesicili Bara Bölme Hücreleri (Yandan Çıkışlı)
13. Yük Ayırıcılı Bara Bölme Hücreleri (Yandan Çıkışlı)

Gereksinimlerden yola çıkarak hücre üreticisi firmalar bu tiplerin dışında bir çok tip geliştirmiş, modüler sistemi daha işlevsel kılmıştır.

- Gerilim Trafolu Kesici Hücresi
- Ayırıcılı Akım Gerilim Ölçü Hücresi
- Parafudr Hücresi
- Duvar Geçiş Hücresi
- Akım ve Gerilim Ölçü Hücresi Sağdan Girişli
- Akım ve Gerilim Ölçü Hücresi Kablo Çıkışlı
- Yük Ayırıcılı Kuplaj Hücresi (Sağdan Girişli)
- Vakum Kontaktörlü Motor Besleme Hücresi
- Vakum Kontaktörlü Kondansatör Hücresi

Semboller ;

Proje tasarımı sırasında kullanılan bazı semboller aşağıdaki gibidir.



teknik

Standart hücre yapısında;

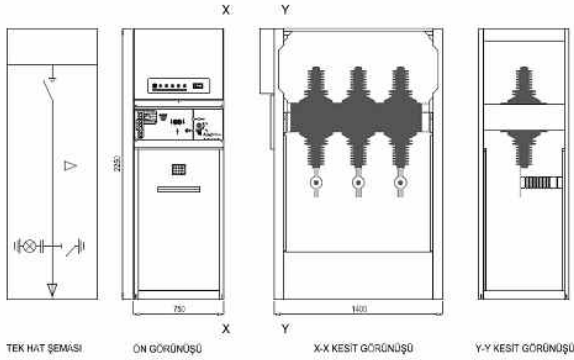
- Baralar
- Kablo bağlantı düzeneği
- Kabloların gerilimli olup olmadığını hücre dışından kontrolünü sağlayan ışıklı tip gerilim göstergesi ve faz sırasının hücre dışından kontrolünü sağlayan gerilim kontrol prizleri.

- Termostat kontrollü ısıtıcı

yer almaktadır. Her hücrede işlevine göre ek düzenek ve malzemeler yer almaktadır.

Metal mahfazalı hava yalıtımlı dolap tipi modüler hücrelere ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir

Yük Ayırıcılı Giriş Çıkış Hücresi



Hücre içerisinde standart hücre malzemelerine ek olarak;

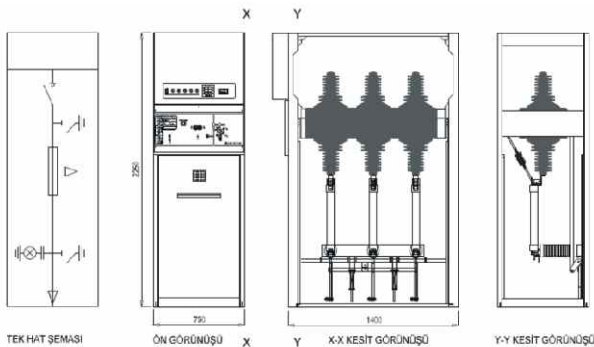
- Yük ayırıcısı
- Kablo terminallerini kısa devre eden ve topraklayan topraklama ayırıcısı

yer alır.

Ayrıca istenmişse;

- 1 takım Arıza Gösterge Düzeni
 - Yük ayırıcısını kurmak için motor
- Eklenebilir.

Transformatör Koruma Hücresi (Sigortalı Yük Ayırıcılı)



Hücre içerisinde standart hücre malzemelerine ek olarak;

- Yük ayırıcısı+Sigorta bileşiği

- 3 adet akım sınırlayıcı YG sigorta

- Sigortanın kaynak ve yük tarafını kısa devre eden ve topraklayan iki ayrı topraklama ayırıcısı

- Transformatörün arıza sinyallerinin görüldüğü Sinyal lamba kutusu

yer alır.

Ayrıca istenmişse;

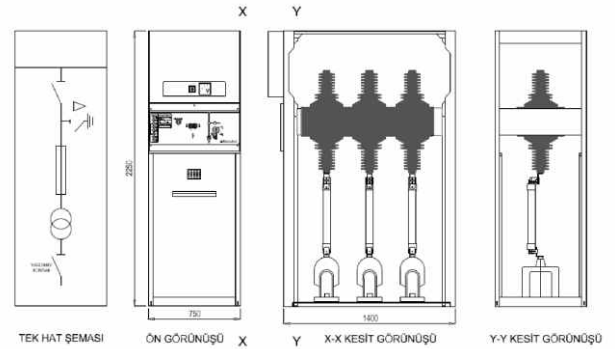
- Yük ayırıcısını kurmak için motor eklenebilir.

YG sigortalar vurucu mekanizmalı (pim li) tip olup arıza durumunda çalışan sigorta vurucusu vasıtasıyla yük ayırıcısının üç kutbunu otomatik olarak açtırmaktadır. Çalışan sigorta yenisiyle değiştirilmeden yük ayırıcısı kapatılamamaktadır.

YG sigortalar transformatör gücüne ve işletme gerilimine göre sigorta imalatçı firmanın önerileri doğrultusunda seçilmektedir. Sigorta firmalarının önerileri bir çizelge halinde verilmektedir.

1600 kVA'ya kadar transformatörlerin korunmasında kullanılabilir.

Gerilim Transformatörü Hücresi



Hücre içerisinde standart hücre malzemelerine ek olarak;

- Ayırıcı
- Sigortanın kaynak tarafını kısa devre eden ve topraklayan topraklama ayırıcısı

- 3 adet YG sigorta
- Gerilim transformatörleri
- Gerilim transformatörünün sekonder tarafında 3 adet AG sigorta,

- Voltmetre komitatörü ve voltmetre.
- yer alır.

Gerilim Transformatörleri Faz Toprak arasına bağlı



olması halinde ölçü, koruma veya iç ihtiyaç amaçlı kullanımı da dikkate alınarak aşağıdaki şekilde gösterilir. (kV)

$$33:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3} / 0,4:\sqrt{3}$$

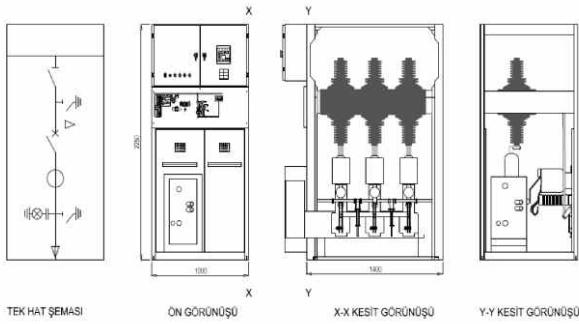
Anma gücü ;

Ölçü aletlerinin gücü dikkate alınarak ölçü ve/veya korumada 30VA 60 VA, (Doğruluk sınıfı:1)

İç ihtiyaçta ise 800 VA dir. (Doğruluk sınıfı yoktur)

Bilindiği gibi ölçü ve korumada 100V, iç ihtiyaç kullanımında ise 220V gerilime gereksim duyulmaktadır.

Kesicili Çıkış Hücresi



Hücre içerisinde standart hücre malzemelerine ek olarak ;

- Ayırıcı
- Kesicinin kaynak tarafını kısa devre eden ve topraklayan topraklama ayırıcısı
- Kesici
- Kablo terminallerini kısa devre eden ve topraklayan topraklama ayırıcısı
- 3 adet akım transformatörü
- Koruma rölesi ve yardımcı rölesi
- Hücrenin transformatör koruma hücresi olarak kullanılması halinde Sinyal lamba kutusu yer alır.

Koruma rölesinin Fider ya da Aşırı akım rölesi olup olmadığına sipariş sırasında dikkat edilmelidir. Fider rölesinin kullanılması halinde rölenin gerilim bilgisinin elde edilmesi için Kesicili Gerilim Trafolu Giriş Çıkış Hücresi kullanılmalı ya da set içerisinde Gerilim Transformatörü Hücresi'nin de yer alması gerekmektedir.

Akım trafoları kullanılan role ve diğer cihazların güçleri dikkate alınarak 10VA, 15VA veya 30VA olabilir. Doğruluk sınıfı 10P dir.

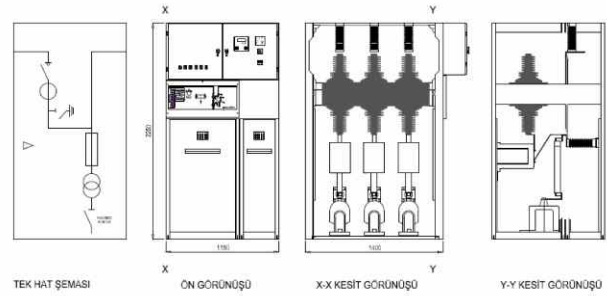
Epoksi reçine yalıtımlı olabileceği gibi kuru tip toroidal tip de olabilir.

Kullanım amacına bağlı olarak bir veya iki değiştirme oranlı ve bir veya iki sekonder sargılı olabilir. 100-200/5+5 gibi.

Akım trafolarının termik dayanım katsayısı, sistemin kısa devre hesabı yapılmaması halinde kısa süreli dayanım akımı 16 kA baz alınarak belirlenmelidir. $I_{th} = (16kA / I_p) I_n$

Örnek olarak 1000 kVA 34,5 kV tesiste kullanılan 20/5 akım trafosu (16000/20) 800 In seçilmelidir.

Akım ve Gerilim Ölçü Hücresi



Hücre içerisinde standart hücre malzemelerine ek olarak ;

- Yük ayırıcı
- Kaynak tarafını kısa devre eden ve topraklayan topraklama ayırıcısı
- 3 adet YG sigorta
- 3 adet akım transformatörü
- 3 adet gerilim transformatörleri
- Gerilim transformatörünün sekonder tarafında 3 adet AG sigorta,
- Voltmetre komitatörü ve voltmetre, ampermetre.
- Sayaç

Sayaç ve ölçü trafolarının bulunduğu kapaklar mühürlenebilir özelliktedir.

Sistemin soldan yada sağdan beslenmesine göre hücre yapısında değişiklik olduğundan sipariş sırasında özellikle bu durum belirtilmelidir.

Akım trafoları epoksi reçineden yapılıdır. Anma gücü kullanılan sayaç vb. ölçü aletinin gücü dikkate alınarak 10 VA, 15 VA veya 30 VA olabilir. Doğruluk sınıfı akım ölçü için 1, enerji ölçü için 0,5 dir. Ölçü emniyet katsayısı $F_s=5$ dir.

Sonraki sayı ; Metal Mahfazalı Hava Yalıtımlı Dolap Tipi Modüler Hücreler - 2