

# Metal Mahfazalı Hücreler-I



Elk.Müh. N.Sedat Gülşen

sedat\_gulsen@ulusoyelektrik.com.tr

## GİRİŞ

Elektrik Mühendisleri Odası'nın yaklaşık 8 yıl süren çalışması sonucu Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği'nde birçok değişiklik gerçekleştirilmiştir. Sektörden ilgili kişi ve kuruluşların katılımı ile gerçekleşen çalışmalar Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından da benimsenerek 30 Kasım 2000 tarih ve 24246 sayılı Resmi Gazete de yayınlanmıştır.

Amacı elektrik kuvvetli akım tesislerinin kurulmasının, işletilmesinin ve bakımının can ve mal emniyeti açısından güvenle yapılmasını sağlamak olan Yönetmeliğin 5. Bölümünde yer alan "Yapı içinde tesislerin yapılması" başlığı altındaki 35. maddesinin "i" bendinde metal mahfazalı hücrelerin kullanılmasını şart koşan aşağıdaki hüküm yer almaktadır.

*Madde 35 / i) Yönetmelik değişikliğinin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren iki yıllık geçiş süresini müteakip en fazla işletme gerilimi 36kV'a kadar (36kV dahil) olan, yeni yapılacak yüksek gerilim tesislerinde, ilgili standarda uygun bu standartta öngörülen tüm tip deneyleri yapılmış, metal muhafazalı tip hücreler/anahtarlama ve kumanda tesisleri kullanılacaktır."*

Dünyada 1970 li yılların başından beri kullanılmakta olan metal mahfazalı hücreler ülkemizde de her ne kadar zorunluluk olmasa bile açık tesislerin yanı sıra kullanılmaktaydı. Ancak Yönetmeliğin yürürlüğe girmesiyle birlikte açık hücre yapısına son verilmiş, dış kablo bağlantıları hariç tamamen montajlı ve topraklanması amacı ile harici metal mahfaza ile kaplanmış hücre modeline girilmiştir.

Yönetmeliğin Resmi Gazete'de yayınlanması sonrasında yaşanan tartışma sürecinde başta EMO İzmir Şubesi Enerji Komisyonu'nda olmak üzere bazı çekinceler yaşanmıştır. (EMO İzmir Şubesi Bülteni Sayı;147, Ağustos 2002)

Bu çekinceleri aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz.

**•Metal dolapların içine, standart teçhizatın montajı ile oluşturulan hücreler, bazı yönlerden sakıncalar yaratması ve getireceği maddi ek külfet karşılığında işgal edecekleri mekan tasarrufu da kayda değer olmayacaktır.**

•Arıza ihtimali, arızaların giderilmesi, bakım ve tadilat işlemleri yönünden sakıncaları bulunan bu hücre tipinin zorunlu bir uygulama haline getirilmesi yanlıştır.

•**Açık hücreler başarı ile hala kullanılmaktayken sırf bu hücre ölçülerinin altındaki ölçülerde hücre üretimini zorunlu kılmak teknik bir kaygıdan çok ticari bir kaygıyı öne çıkarmaktadır.**

•Bu hücrelerin tip projelerinin hazırlanarak isteklilerin diledikleri yerde imal ettirebilmeleri, her hücre için tip deneylerinin şart koşulması ile engellenmektedir.

Yönetmeliğin yayınlandığı süreçte elektrik mühendisi yüklenicilerin hücrelere ait malzemeleri tek tek temin edip montajını gerçekleştirdiği bir ortamın var olduğu, kabul ve deney işlemlerinin de bu ortamda gerçekleştirildiği düşünüldüğünde bir çok zorluk yaşandığı açıktır. Ancak her şeye karşın iktidarların yandaşlarına bazı kolaylıklar sağlama adına mevzuatlarda sık sık değişiklik yaptıkları dönemlere de tanık olunmaktaydı. Bu nedenle EMO İzmir Şubesi'nin yaşanan deneyimlerden de yola çıkarak metal mahfazalı hücreleri zorunlu kılan maddenin Yönetmelikte yer alması ve uygulanmasına yönelik olarak bazı kaygılarının olması da olağan karşılanmalıdır. Bu kaygılardan yola çıkarak Yönetmelik maddesinin uygulamaya başlandığı 30 Kasım 2002 tarihinden bu yana standart ve şartnamelerde birçok değişiklik yapılmış, ülkemizde metal mahfazalı hücre üreten firma sayısı da hızla artmıştır. Yönetmelik maddesinin uygulamasından itibaren geçen yıllarda dağıtım şirketleri, mühendisler ve ulusal sanayimiz yeterli birikime sahip olmuştur.

Ancak yerli elektromekanik sanayimizdeki bu gelişmeye karşın ülkemiz ulusal yüksek gerilim laboratuvarının hala oluşturulamaması nedeni ile ciddi miktarda dövizini tip test belgeleri için yurt dışına akıtmaya devam etmektedir.

Bu yazının amacı ülkemizde kullanımı zorunlu olan metal mahfa-

zalı hücrelerin çeşitleri, standartları ve şartnameleri hakkında elektrik mühendisi proje sorumluları, yükleniciler, işletme ve bakım sorumlularına temel bilgilerin verilmesidir. Ürünlerde firmalar arasında tasarımdan kaynaklanan bazı küçük ayrıtlar olsa bile temel yapısı ve işlevi teknik şartnameler gereği aynıdır.

### **METAL MAHFAZALI HÜCRELERİN KULLANIM YERLERİ VE AVANTAJLARI**

Metal mahfazalı hücreler ;

- Sekonder dağıtım sistemlerinde
- Beton yada saç köşk tipi merkezlerde
- Endüstriyel tesislerde halen sorunsuz olarak kullanılmaktadır.

Metal mahfazalı hücrelerin avantajlarına gelince ;

- Seri üretim ile ürün kalitesinde standart sağlanmakta ve bu kalite sürekli tutulabilmektedir.**
- İlgili standartlara uygun mazeme kullanılması ve teslim öncesi fabrika ortamında yapılan testler sayesinde personel güvenliği ve tesis emniyeti yüksektir.

•**Hızlı montaj kolaylığı nedeniyle tesis süresi kısadır.**

•Tip ve rutin deneyleri yapılarak sevk edildikleri için saha testleri en aza inmiştir. Bu nedenle devreye alma süresi kısadır.

•**Boyutları küçüktür. Bu nedenle açık sistem olarak yapılan tesisler ile kıyaslandığında %50'yi aşan oranlarda yer tasarrufu sağlanmaktadır.**

•Her bir hücrenin ana baraları birleştirilerek yan yana dizilebilirler. Bu özellikten dolayı tesisin kolayca genişlemesi mümkündür.

•**Koruma röleleri, ölçü aletleri vb. teçhizatlarla fonksiyonel olarak hücre üzerine montaj edilebildiğinden tesiste ilave bir koruma panosuna gerek kalmamaktadır.**

•Fider otomasyonuna uygundur.

•**Açık tesislere göre daha az bakım gerektirir.**

•Kullanımı kolaydır.

•**Hücreler taşınabilir ve depolanabilir.**

•Boyutları standartlaştırılmıştır.

•**Kompakt boyutlardadır. Bu nedenle en az inşaat maliyeti gerektirir.**

•Tüm uygulamalara yönelik farklı hücre tipleri geliştirilebilmektedir.



## teknik

•Çevre koşullarından az etkilenir.

•Yatırım ve işletme maliyetleri düşüktür.  
ve benzeri birçok avantaj yer almaktadır.

### METAL MAHAZALI HÜCRELERDE GÜVENLİK

Metal mahfazalı hücrelerde güvenlik olgusunu geliştirmek için birçok ek önlem alınmıştır. Bunların bazıları;

•Hücrelerde kullanılan teçhizatlar sağlanan mekanik ve elektriki kitlemeler ile insan faktöründen kaynaklanan yanlış manevra yapma olasılığı ortadan kaldırılmaktadır.

•İç ark arızası olasılığını düşürmek ya da riskini azaltmak ve olması halinde sonuçlarını sınırlandırmak için tasarımda gereken önlemler alınır. Ayrıca, olası bir iç ark arızasında

hücre önünde bulunan operatörün zarar görmeyeceği uluslararası akredite laboratuvarlar tarafından da belgelenir.

•Normal işletme sırasında (hücre kapakları ya da kapıları açılmadan) ana devrenin enerjili olup olmadığı ve faz sırası denetimi kontrol edilebilmektedir.

•Güvenli bakım ve test için hücreye bağlanmış kabloların ve diğer cihazların tehlikeli elektrostatik yüklerinin boşaltılması topraklanması ile sağlanmaktadır.

Tasarım ve yapılış özelliklerinden sağlanan bu ve benzeri hususlar ile metal mahfazalı hücrelerde personel, işletme ve tesis güvenliği sağlanmaktadır.

Metal mahfazalı hücreler can ve mal güvenliği açısından açık tip hücrelerle kıyaslanmayacak derecede güvenli ve uygulaması kolay tesislerdir.

### METAL MAHAZALI (METAL ENCLOSED) HÜCRELERDE SINIFLANDIRMA

Metal mahfazalı hücreler TS EN 62271-200 Yüksek Gerilim Anahtarlama ve Kontrol Düzeni - Bölüm 200 : 1 kV Üzerinde ve En çok 52 kV'a kadar Olan Beyan Gerilimi için A.A. Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzeni standardına göre üretilirler.

Gerek hava, gerekse gaz izolasyon ortamında çalışan hücrelerin tamamı metal mahfazalı anahtarlama ve kumanda tesisidir. Metal mahfazalı hücreler içerisinde kullanılan anahtarlama cihazları ve bağlantı elemanlarının bulunduğu izolasyon ortamına göre hava ve gaz olmak üzere iki ana bölümde tanımlanmaktadır.

Metal mahfazalı modüler hücreler (Metal Enclosed);

- Hava yalıtımlı ise MMMH-hava,
- SF6 gaz yalıtımlı ise MMMH-gaz / MMH-gaz olarak tanımlanmaktadır.

### HAVA YALITIMLI HÜCRELER

1. Hava Yalıtımlı Metal Mahfazalı Modüler Hücreler (MMMH-hava)

Baraları, kablo bağlantı bölümleri hava yalıtımlıdır. 3 tipi vardır

1.1 Dolap Tipi; (MMMH hava yalıtımlı dolap tipi) LSC2A

Bölmesiz veya en fazla iki ayrı bölmeden oluşur. Bölme ayrımı metal yada izole malzeme ile yapılabilir. Bölmeler arasında koruma özelliği yoktur. Sektörde en çok kullanılan hücre tipidir. Bu tip hücreler TEDAŞ tarafından TEDAŞ-MYD/95-007.D teknik şartnamesi esas alınarak temin edilmektedir.

1.2 Metal Ayrımlı Tipi ; (MMMH-hava yalıtımlı metal clad tipi) LSC2B-PM

Ekipmanları topraklanmış farklı metal bölmeler içinde yer alan ve







kesici bölmesi, bara bölmesi, besleme bölmesi gibi en az üç ana bölmeden meydana gelen hücredir. Bölmelerde ayrımlar metaldir. Bir bölmeden diğer bölmeye geçişler izolatörler ya da eşdeğer malzemelerle sağlanır. Bu özellik sayesinde herhangi bir kısa devre durumunda oluşan arkın diğer bölmelere geçişi önlenmiş olur.

**1.3 Bölmelendirilmiş Tipi;** (MMM hava yalıtımlı bölmeleştirilmiş tip) LSC2B-PI

Metal ayrımlı hücre ile aynı özellikte olup tek farkı hücre ayrımlarının yalıtkan herhangi bir malzeme olabileceğinden metal olma zorunluluğu bulunmamaktadır.

## GAZ YALITIMLI HÜCRELER

2. SF6 Gazı ile Yalıtılmış Metal Mahfazalı Hücreler (MMH gaz)

Fiderlere ait anahtarlama elemanlarının ve topraklama ayırıcılarının gerilim altındaki aktif bölümleri ve baraları SF6 gaz ile yalıtılmıştır. Terminal bağlantıları ayrılabilir kablo başlıkları ile yapılabilir. Kompakt ya da Modüler yapıda olabilmektedir.

**2.1 Kompakt Ring Şebeke Anahtarlama Ünitesi-Kompakt RMU (MMH gaz yalıtımlı kompakt tip)**

OG/AG dağıtım transformatörlerinin, OG ring şebekelerinden beslenmesi ve korunması için kullanılan ve aynı yapıda birden fazla giriş/çıkış fiderlerinin bulunduğu kompakt ring üniteleridir.

Giriş çıkış ve trafo fiderlerine ait anahtarlama elemanları ile topraklama ayırıcılarının gerilim altındaki aktif bölümleri ve baraları SF6 gazı ile doldurulmuş ortak bir kazan içerisindedir. Terminal bağlantıları ayrılabilir kablo başlıkları ile yapılır. 2 ya da 3 adet ring şebeke fideri (yük ayırıcılı), 1 ya da 2 adet trans-

formatör koruma fideri (sigortalı yük ayırıcılı ya da kesicili) olabilmektedir.

**2.2 Modüler Ring Şebeke Anahtarlama Ünitesi - Modüler RMU (MMH gaz yalıtımlı modüler tip)**

Her bir fidere ait anahtarlama elemanlarının ve topraklama ayırıcılarının gerilim altındaki aktif bölümleri ve baraları SF6 gazı ile doldurulmuş bir kazan içerisindedir. Her hücre bir "tip fider" i temsil eder. Baraları özel kablo konnektörleri ile birleştirilerek yan yana dizilebilirler. Terminal bağlantıları ayrılabilir kablo başlıkları ile yapılır. Birden fazla hücrenin baraları birleştirilerek OG şebekelerin beslenmesi ve korunması için tesis ya da üniteler oluşturulur. Dolap tipi ya da metal clad tipi imal edilmektedir.

Gaz yalıtımlı metal mahfazalı hücreler (RMU) gerek kompakt gerekse modüler olarak TEDAŞ tarafından TEDAŞ-MYD/95-002.B teknik şartnamesi esas alınarak temin edilmektedir.

*Sonraki sayı; Metal Mahfazalı Hava Yalıtımlı Dolap Tipi Modüler Hücreler - 1*

## SMM ÜYELERİMİZİN DİKKATİNE

EMO Yönetim Kurulu 12.07.2007 tarih ve 40/31 sayılı toplantısında mühendislik bürolarında ücretli olarak çalışan SMM üyelerimizin ücretlerinin 01.07.2007-31.12.2007 tarihleri arasında alacakları aylık **asgari net ücreti 1.200,00.- YTL. (Bin İki Yüz Yeni Türk Lirası)** olarak belirlemiştir.

Bilgi edinilmesini ve 2007 yılının ilk 6 ayına ilişkin 04.01.2007 tarih ve 0011 sayılı yazımız gereği asgari net 1.000,00 YTL aylık bedel üzerinden düzenlenmiş ücret bordrolarınız ile SSK prim bildiregelerinizin incelenmek üzere 31.08.2007 tarihine kadar Şubemize iletilmesini rica ederiz.

**EMO İzmir Şubesi  
Yönetim Kurulu**