



## ÖZGÜR BOBİNAJ Motor & Generatör



# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

Megger cihazıyla iletkenlerin yalıtım seviyeleri ölçülmektedir. Bu cihazlar çeşitli markalarda imal edilmekte olup , elle veya motorla çevrilen manyetolu (bir kol ile çevirmek suretiyle kendi elektriğini üreten) olan megger cihazları günümüzde şarjlı akü veya pilli üretilmektedir.100- 250 -500-1000-2500-5000 -10000 Volt kademelerinde standard üretilen cihazlar olduğu gibi, mikroişlemci kontrollü ve istenilen gerilimin ayar edilebildiği programlı megger cihazları da bulunmaktadır



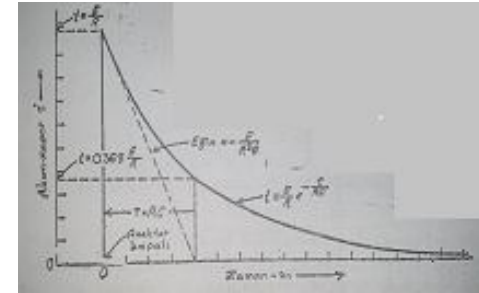
# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

Megger cihazıyla iletkenlerin yalıtım seviyeleri ölçülmektedir. Bu cihazların çıkışı DC voltaj 'dır . Bağlantı terminali + ve - olarak çıktığı gibi, birde guard bağlantısı bulunan tipleri vardır. Kaliteli ve hassas meggerlerde ,guard bağlantı çıkışı bulunmaktadır.

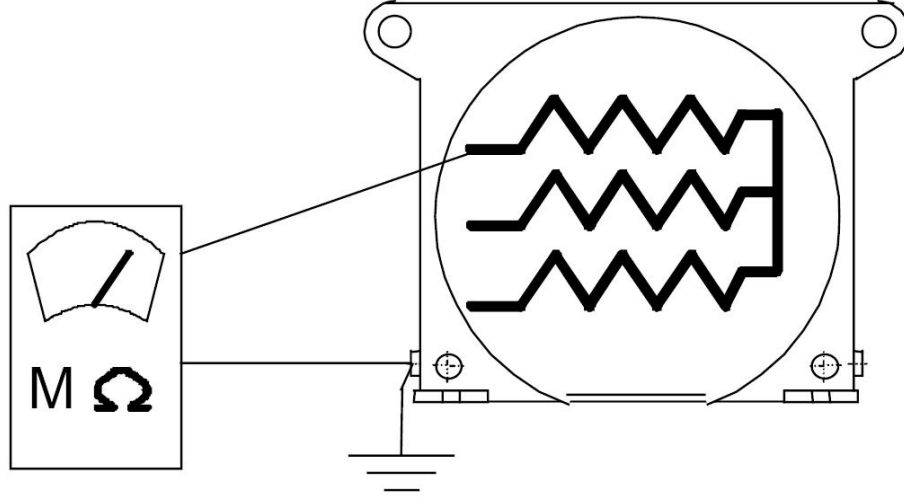
Megger cihazı, iletkene uyguladığı voltaj sebebiyle, kendisinden çekilen mA akım şiddetini  $R=U/mA$  formülüyle hesaplayarak cihaz ekranında  $M\Omega$  olarak izolasyon direnç seviyesini gösterir.

Bobin ile izolasyonu ölçülecek olan şaseye karşı, uygulanan DC Voltaj dolayısıyla omik ve kapasitif akım geçişi olmaktadır. Omik akım geçişi , izolasyon malzemesinden geçen gerçek akım geçişi olup asıl tehlikeyi oluşturan akımdır. Kapasitif akım ise bobin ve şasenin kondansator etkisi sebebi ile geçen şarj akımıdır.

Omik akım , test gerilimi uygulandığı süre içerisinde sabit kalmakta olup, kapasitif akım kondansator etkisinin başlangıç anında büyük akım geçmekte ve dolayısıyla zaman geçtikçe şarja bağlı olarak akım düşmektedir. Bu düşme miktarı logaritmik olup düşme zamanı kondansator etkisine ,dolayısı ile bobinin ve şasenin fiziksel büyüklüğüyle ilgilidir



# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

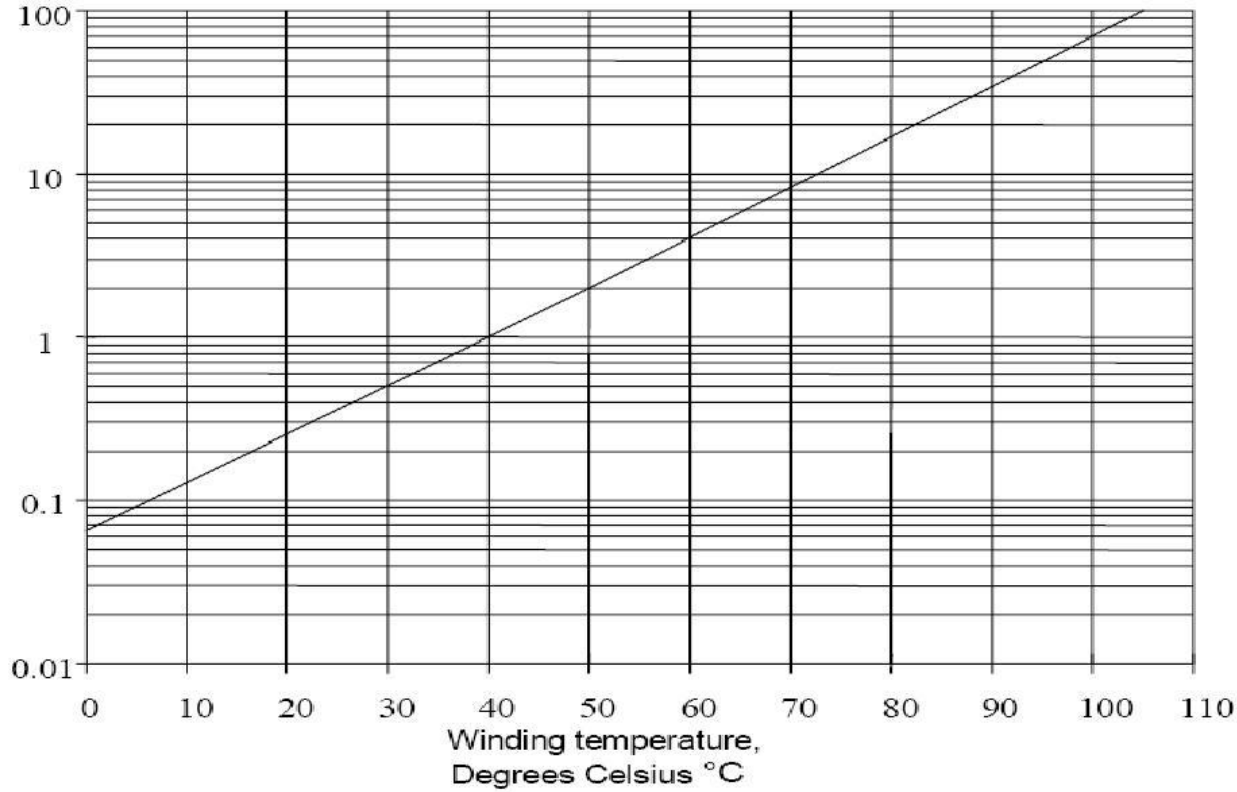


**Megger testi uygulama süresi 1 dk olup ,her 15 sn.de bir izolasyon değeri kaydedilir. Arka arkaya yapılan megger testlerinde bir sonraki ölçülen izolasyon değeri daha yüksek çıkar. bunu sebebi kondansatör etkisinin şarj olması dolayısıyla daha az kapasitif akım çekmesidir.**

**Doğru değerler alınabilmesi için , megger ölçümü yapılmadan önce sargı ve şase en az 1 dk süre ile kısa devre yapılarak şarjı boşaltılmalıdır.**

**Test sonrası tekrar bobinin şarjını kısa devre yapılarak boşaltmak gerekmektedir. Aksi halde bobine dokunmak tehlikeli yüksek voltaja maruz kalmak anlamına gelmektedir. Bazı cihazlar testin sona ermesi ile şarjı otomatik olarak boşaltmaktadır.**

# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ



Test esnasında bobinin ısı ölçülmeli ve değerlendirilmesi ekteki ısı dönüşüm cetveli kullanılarak 40 °C değerine dönüştürülerek yapılmalıdır.

Y eksenini  $K_{t_{ISI}}$  ısı katsayısıdır. Megger ölçümü yapılan sıcaklık değeri tablonun X ekseninde bulunarak eğri üzerinden Y eksenindeki  $K_{t_{ISI}}$  ısı katsayısı bulunur. Bu katsayı ölçülen megger değeri ile çarpılması durumunda 40°C deki değere dönüştürülmüş olur.

# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

Elektrik motorları için, olması gereken minimum izolasyon seviyesi  $R_{40}^{\circ C} = 1 + U \text{ M}\Omega$  dur. U değeri kV olarak motorun nominal etiket gerilimidir.

380 Volt motor için minimum izolasyon direnci  $R_{40}^{\circ C} = 1,38 \text{ M}\Omega$  ,  
6000 Volt motor için minimum izolasyon direnci  $R_{40}^{\circ C} = 7 \text{ M}\Omega$  dur.

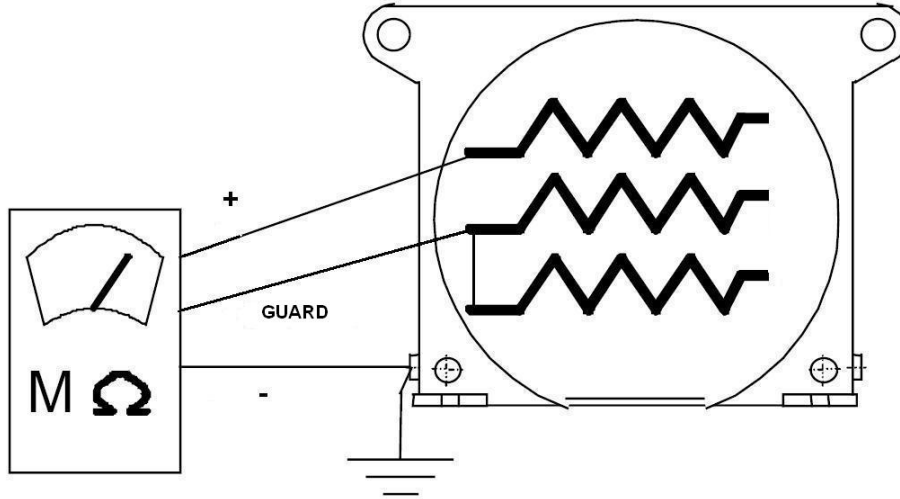
1970 yılı sonrası imal edilen makineler için minimum izolasyon seviyesi 100 MΩ olarak belirlenmiştir.

Asenkron motora ilk defa veya uzun durma süresinden sonra yol vermeden önce stator sargılarının izolasyon direnci mutlaka kontrol edilmelidir. İzolasyon direncinin ölçülen değeri sargı izolasyonunun nemi ve kirliliği hakkında bilgi verir. Ölçme sonunda izolasyon direncinin izin verilen minimum değerine ulaşamazsa motor sargısı mutlaka kurutma işlemine tabi tutulmalıdır. İzolasyon direnci değeri izin verilen seviyeye gelinceye kadar motor devreye alınmamalıdır.

İzolasyon testi genellikle tüm faz sargıları bir grup iken yapılır. İzolasyon direnci düşük çıkması durumunda , fazlar ayrılabiliriyorsa her sargı için ayrı ayrı sargı izolasyon direnci ölçülüp o şekilde yorumda bulunulur.

Motorlar çalışmadığı zaman yoğunlaşma ile sargılarda nemlenme meydana gelir . Bu yüzden dolay motor içine veya sargı üzerine elektrik ısıtıcıları monte edilir ve bu ısıtıcılar motor devreden çıktığı zaman çalıştırılarak motorun iç sıcaklığını ortam sıcaklığından 1-2 derece fazla tutarak yoğunlaşmayı önler . Bu ısıtıcılar kurutma işlemi yapamazlar. Motorun büyüklüğüne göre 30 - 500 W ' a kadar güçlerde takılabilirler.

# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

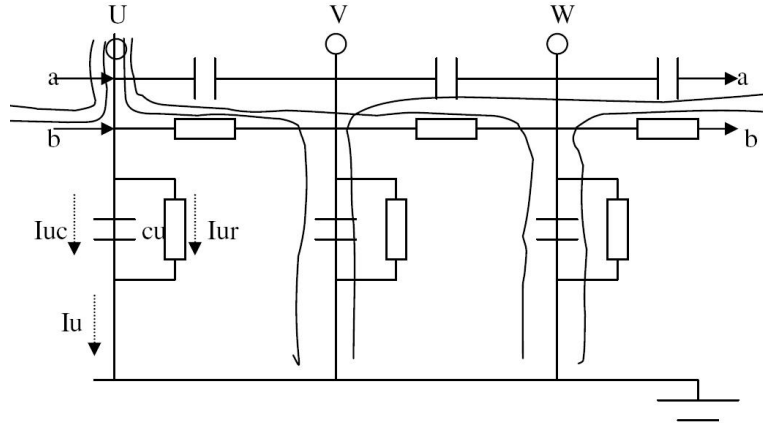


Hassas ölçümler için guard çıkışı kullanılmalıdır. Guard kullanılması durumunda gerekli bağlantı şekilleri aşağıdaki tabloda bulunmaktadır

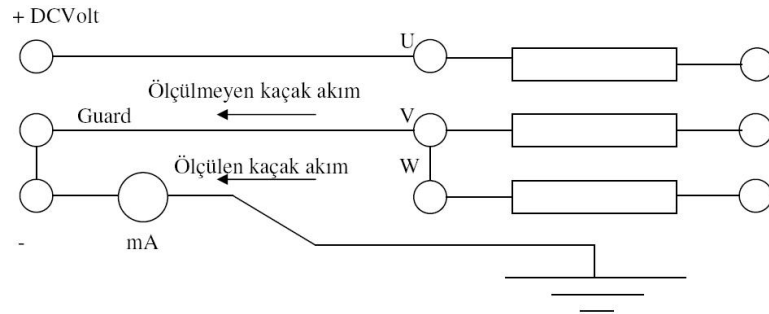
TEST EDİLEN	U FAZI	V FAZI	W FAZI	ŞASE
U- ŞASE	(+)	GUARD	GUARD	(-)
V- ŞASE	GUARD	(+)	GUARD	(-)
W-ŞASE	GUARD	GUARD	(+)	(-)
U-V	(+)	(-)	GUARD	GUARD
U-W	(+)	GUARD	(-)	GUARD
V-W	GUARD	(+)	(-)	GUARD

# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

Aşağıdaki resimde guard kullanmadan yapılan testlerde ,ölçülmek istenilen  $I_u$  Akımının yanısıra diğer fazlara ve oradanda şaseye ,ilave kaçak akım yolu görülmektedir. Bundan dolayı akım artacak ve izolasyon değeri gerçeğinden daha düşük olarak görülecektir.



Guard ile - ucu aslında aynı uçlardır. Ancak akım ölçümü yapılan uç - uçta olduğu için guarda takılan diğer fazlar aslında şase ile birleştirilmekte ancak akım ölçümüne dahil edilmemektedir.



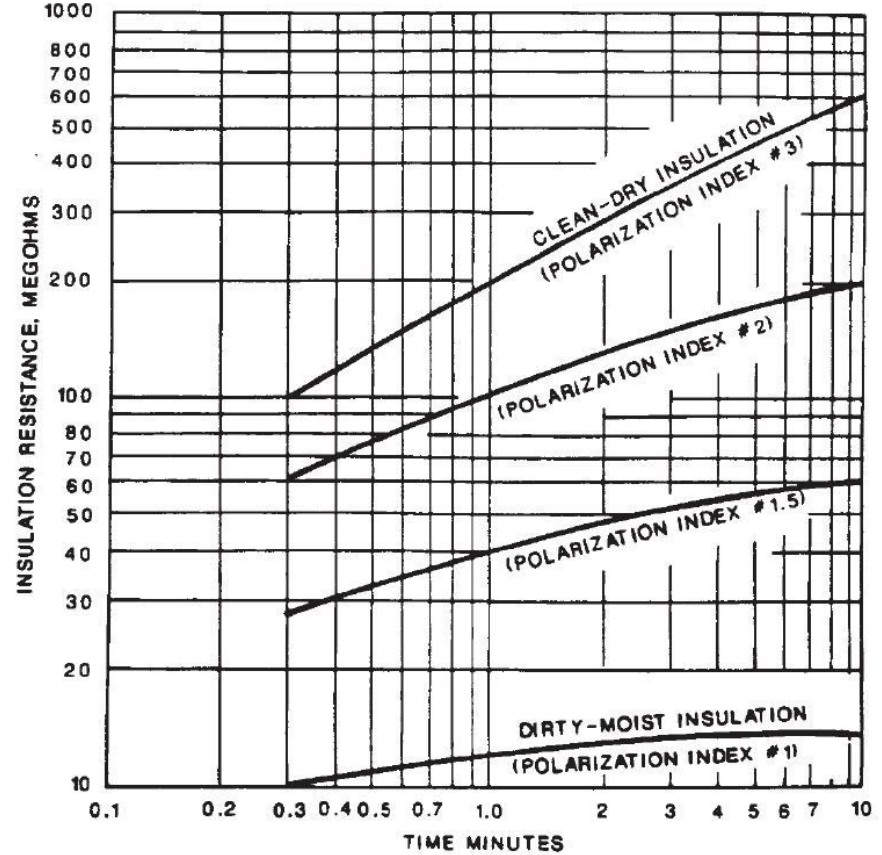


# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

## PI - POLARISATION INDEX:

Polarizasyon endeksi 60. sn deki megger değerinin, 15.sn' deki megger değerine bölünmesiyle veya 10 dk'daki değerinin 1 dk 'daki değere bölünmesiyle bulunur. Polarizasyon endeksi ısıdan bağımsızdır. Ancak bobin sıcaklığı 50 °C nin altında alınan değerlerde kullanılmalıdır. Daha yüksek sıcaklıktaki değerler polarizasyon endeksinde tahmin edilemeyen değişikliklere sebep olabilir. Elde edilen izolasyon değeri 5000 MΩ üzerinde ise polarizasyon endeksi kullanılmamalıdır.

Polarizasyon endeksi değeri 2 'nin üzerinde olması beklenmektedir. Bu değer altındaki izolasyon değerlerindeki bobinler ,minimum izolasyon seviyesinden yüksek dahi olsa bakımlarının yapılması tavsiye edilir. Polarizasyon endeksi konusunda değerlendirme uzmanlık gerektiğinden yanlış kullanılmamaya dikkat edilmelidir.



# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

## DAR – DIELECTRIC ABSORPTION TEST:

Sargı temiz ve rutubetsiz olduğunda zamana bağlı olarak ve kondansatör şarjına bağlı olarak izolasyon direnci yüksek bir artış seyrederek 60sn. de alınan değer ile 30sn. de alınan değerlerin bölümü bize bu etkilerin ısıdan bağımsız olarak değerlendirme fırsatı verir.

$$DAR = \frac{R_{60}}{R_{30}}$$

Bölüm sonucu aşağıdaki tabloya göre değerlendirilir.

<1.25	<u>Questionable</u>
≤ 1.6	<u>Adequate</u>
>1.6	<u>Good</u>

# MOTOR ve GENERATÖRLERİN MEGGER TESTİ

Bobin üzerinde ısıtıcı ve ısı algılayıcılar mevcut ise megger ölçümü sırasında bunlar şaseye birleştirilerek ölçüm yapılmalıdır. Bu sayede bobinlerin ısı ölçer ve ısıtıcılar üzerinden kaçak akımları da aynı anda ölçülmüş olacaktır.

Megger testinde değerin düşük çıkması durumunda sargılar basınçlı ,deterjanlı sıcak su ve solvent kullanarak iyice temizlenmesi ve 100 - 130 °C de 24-15 saat fırınlanarak kurutulmalıdır. Bu işlem sonrasında izolasyon değeri yükselmesi halinde izolasyonun tekrar düşmesini önlemek için tekrar verniklenmelidir.

Ancak bazen herşey denenmesi durumunda izolasyon yükseltilememektedir. Bu durumda sargıların yenilenmesi gerekmektedir. İzolasyonun yükselmeyen sargılar için tekrar temizlik işlemi düşünülüyorsa verniklenmemelidir. Kirli bobinin verniklenmesi durumunda temizliği imkansızlaşacaktır.

Tecrube olarak megger testlerinde bobine 1/5 oranında farklı (500-2500 veya 1000-5000) gerilim uygulandığında izolasyon değeri % 25 değişiyorsa sargı rutubetlidir.

IEEE Std 43-2000 standardında motorlara uygulanacak megger voltaj değerleri motor etiket değerlerine göre düzenlenmiştir.

Winding rated voltage (V) <sup>a</sup>	Insulation resistance test direct voltage (V)
<1000	500
1000-2500	500-1000
2501-5000	1000-2500
5001-12 000	2500-5000
>12 000	5000-10 000

<sup>a</sup>Rated line-to-line voltage for three-phase ac machines, line-to-ground voltage for single-phase machines, and rated direct voltage for dc machines or field windings.