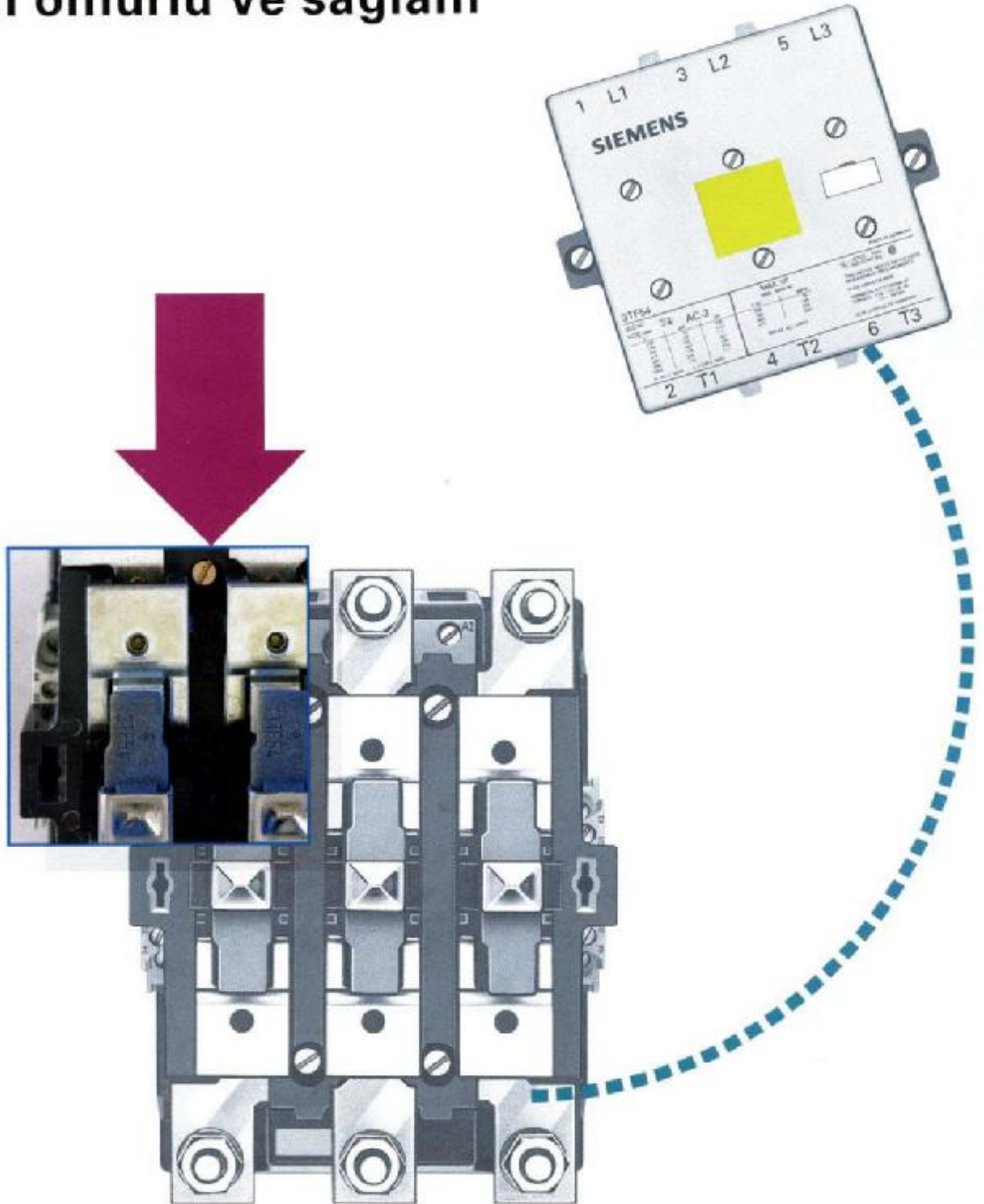


# SIEMENS

**3 TF Kontaktör**  
**Ana kontaktları:**  
**Uzun ömürlü ve sağlam**



## 3TF Kontaktör kontakları uzun ömürlüdür

Kontaktörler hiç şüphesiz alçak gerilim şalt tesislerinin önemli bir elemanıdır. Motorları binlerce defa güvenli ve arızasız bir şekilde açar ve kapatırlar. Burada ana kontaklar önemli bir rol oynarlar.

Siemens kontaktörlerinin elektriksel ömrü 1000000 şalt faaliyetinin çok üzerindedir. Bu sayıya kesin olarak güvenilebilir, çünkü kontaklar ancak 1,4 milyon kadar şalt faaliyetinden sonra erime kaybı ile biterler. Buna ek olarak kalite güvencemiz gereği sadece mükemmel kontaktörler piyasaya verilir.

Siemens kontaktörleri ayrıca kadmiyum içermediği için çevrenin korunmasına da katkıda bulunurlar.

### Kontak erime kaybı nasıl oluşur?

Bir şalt faaliyeti denince bir kapama ve bir açma anlaşılır. Bir kontaktörün şalt bağlantılarının bir şalt faaliyeti sırasındaki erime kaybı cihazın konstrüksiyon özelliklerine ve özellikle işletme sırasındaki etkilere bağlıdır.

Kontaktördeki her şalt faaliyetinde bir ark oluşur, bu ark kontakları zorlar. Burada kontak memelerinin erime kaybında en önemli etken açma akımıdır. Çok ender durumlarda, örneğin kondansatörlerde kapama akımı etkili olur.

### Açma

Genelde açma akımı ömür üzerinde etkilidir. Erime kaybı yaklaşık olarak akımın karesi ile artar. Açma arki sadece kontak memesi üzerinde değil, kutup çarığında da iz bırakır. Nominal işletme akımının birkaç katı anahtarlandığı takdirde, kontak memeleri çok fazla, kutup çarıkları daha az zorlanır. Açma akımı nominal işletme akımından çok düşükse, kutup çarığı kontak memesinden daha fazla zorlanır.

### Kapama

Kapama nominal akımı erime kaybı açısından sadece özel durumlarda, örneğin transformatörlerin ve kondansatörlerin devreye girmesinde önemlidir. Tokuşma süresi (Siemens kontaktörlerinde ortalama 3ms altındadır) içinde oluşan yüksek kapama akımı piklerinin etkisini, hemen hemen eşit olarak ve metal parlaklığında erime kaybına uğramış olan ve ark izi göstermeyen kontak memelerinden anlamak mümkündür.

### Açma akımına bağlı kontak ömrü

Belli bir şalt cihazındaki kontak erime kaybı almaçlarının büyük bir çoğunluğunda ağırlıklı olarak açma akımına bağlı olduğundan, cihaz üreticisi açma akımına bağlı olarak kontak ömrünü diyagramlarla verebilir. (Bkz. Şekil 1)

Kontaktörlerin en büyük kullanım alanı motorların işletilmesidir. Motorların farklı işletme türleri IEC 947-4-1 veya DIN VDE 0660 Kısım 102'de verilen kullanım sınıflarına göre saptanmıştır.

Bir motor çalıştırdıktan ve tam devreye ulaştıktan sonra durdurulduğu takdirde, kullanım sınıfı AC-3 sözkonusudur. Motorun yol alma süresi içinde devreye alınıp çıkartılmasına küçük hareketli işletme denir.

Yol alma akımı bilezikli motorlarda motor nominal işletme akımının yaklaşık 2,5 katı, sincap kafesli motorlarda ise yaklaşık 6 katıdır. Bunlar kullanım sınıfları AC-2 ve AC-4'tür. Yaklaşık olarak, nominal işletme akımının açılmasındaki erime kaybı ile karşılaştığı takdirde, 6 kat yükseklikteki bir açma akımında 36 kat daha yüksek bir erime kaybı olacağı kabul edilir.

Küçük hareketli işletmede (AC-4) kabul edilebilir bir kontak ömrü sağlamak için (yaklaşık 200000 şalt faaliyeti) kontaktörlerin nominal işletme akımı  $I_n$  AC-4,  $I_n$  AC-3 nominal işletme akımına göre azaltılır.

Karışık işletme, yani devreye alıp çıkartmaların belli bir kısmının küçük hareketli işletme şeklinde olması sözkonusu ise, ömrün karakteristik eğrilerden okunması mümkün değildir.

Örnek:  
Saatte 30 şalt faaliyeti olmaktadır. Bunların altısı küçük hareketli işletme şeklinde gerçekleşmektedir. Bu durumda  $6/30 \times 100 = \%20$  karışık işletme sözkonusudur.



## Arızalar ve etkileri

Her zaman kolayca hesaplanabilir:

### Kontakt ömrü

Kontakt ömrü, kontakın erime kaybı nedeniyle tükenmesine kadar mümkün olan tüm şalt faaliyetlerinin toplamıdır. Kontakt ömrü normal, küçük hareketli ve karışık işletme şartları için hesaplanabilir.

Ancak şu açıktır: Hesap sonuçları gerçek kontakt ömrü için yaklaşık bir kılavuz değerdir. Çünkü küçük hareketli işletme oranı hiçbir zaman kesin olarak belirlenemez.

Bu nedenle, arasıra gözle yapılacak olan kontrol kaçınılmazdır.

$$X = \frac{A}{1 + \frac{C}{100} \left( \frac{A}{B} - 1 \right)}$$

X = Karışık işletmede kontakt ömrü

A = Normal işletmede kontakt ömrü ( $I_n = I_c$ )

B = Küçük hareketli işletmede kontakt ömrü ( $I_n = n \times I_c$ )

C = Küçük hareketli işletme açma-kapamalarının tüm açma-kapamalara oranı %

**Karışık işletme şeklinde kontakt ömrü hesaplanması**

### Bilgisayar programıyla kontaktör seçimi

Kontaktörlerin güce, kullanım sınıflarına ve ömre göre seçimi bilgisayar programı ELLE (elektriksel ömür) ile yapılabilir.

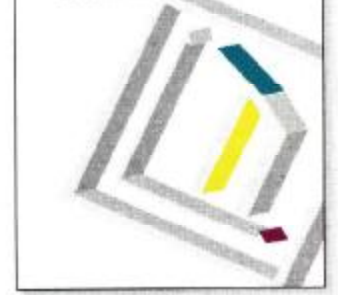
Bu programın sipariş numarası E86010-D1802-A117-A2'dir.

Bu programla karmaşık sistemlerde de (örneğin karışık işletme) kullanılacak kontaktörler kolay ve çabuk bir şekilde belirlenebilir.

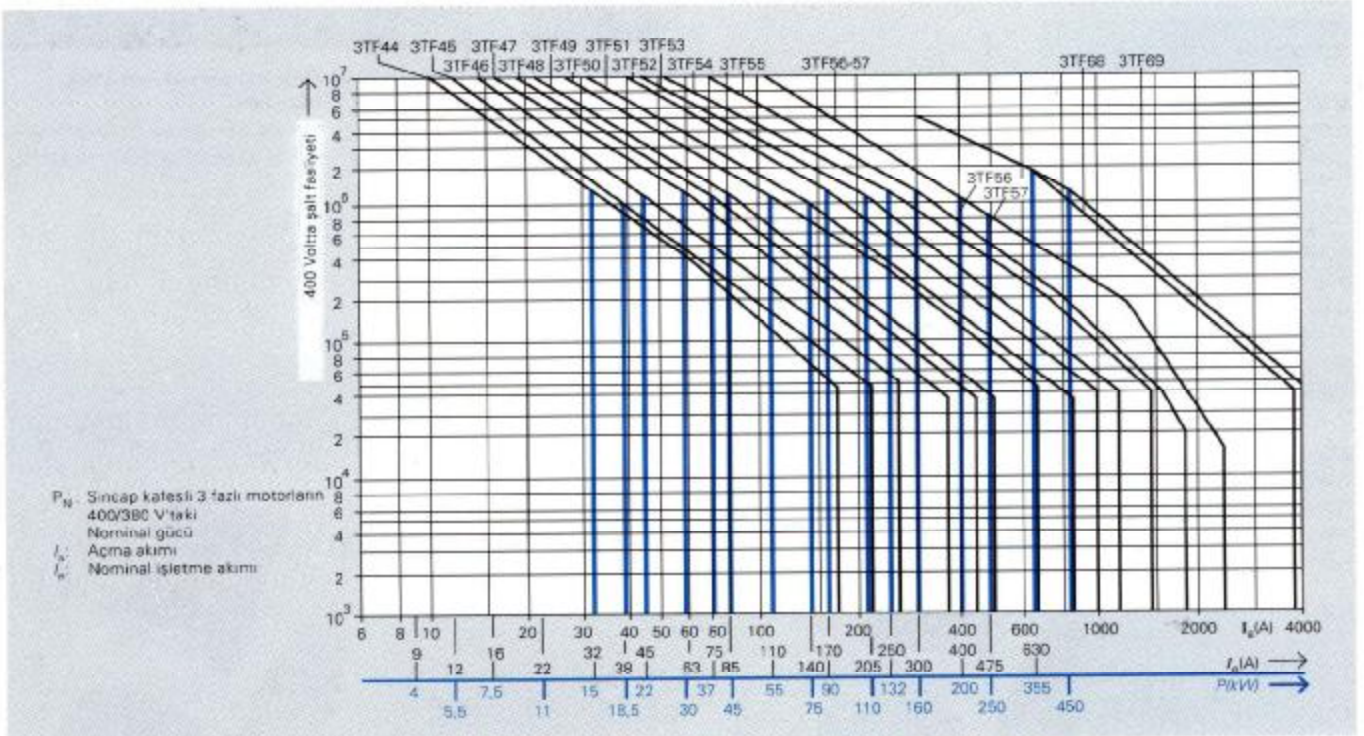
Kullanıcıya sonuç olarak 3TF kontaktörleri şalt faaliyeti bazında kontakt ömrü belirtilerek sunulur. Menü seçimine göre ömür yıl ve ay bazında hesaplanabilir ve gerekli kontakt takım sayısı alınabilir. Bu veriler bir kod ve tarih bilgisi ile birlikte bastırılabilir veya bir yazılım hafızasına kopya edilebilir.

SIEMENS

ELLE  
Version 2.0



**ELLE V 2.0**  
Kontaktör seçimi için bilgisayar programı



Şekil1: 3TF44 ile 3TF69 kontaktörleri için açma akımına bağlı kontakt ömrü

## Kontrol: Bir bakış yeterlidir

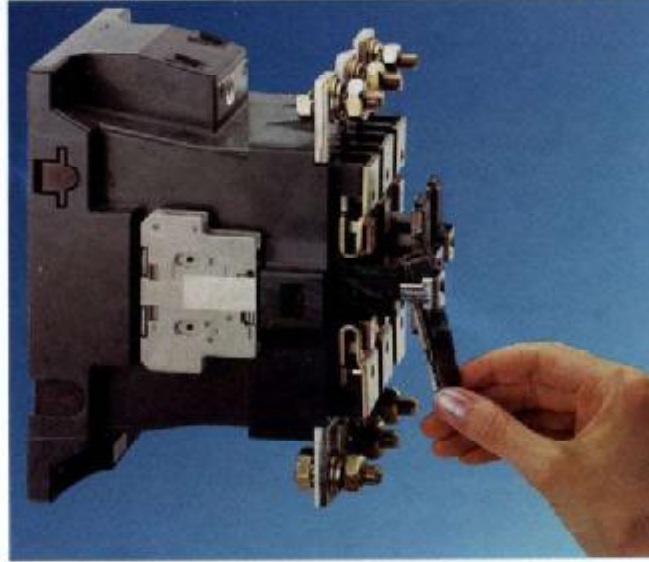
Modern tesislerde teşhis ve bakım verilerinin kısmen elektronik olarak tesbit ve ihbar edilmesine rağmen (örneğin SIMOCODE sistemi), işletme aralıklarında rutin kontroller yapılması daha güvenlidir. Bu kontroller işletme güvenilirliğine katkıda bulunur ve üretim sırasındaki duraklamalara engel olurlar. Çünkü kontaktörlerin gerçek ömrünün bağlı olduğu tüm işletme şartlarını önceden tahmin etmek mümkün değildir.

### Kontaktörlerin tek tek gözle kontrolü

15 kW/400 V'dan daha güçlü motorlar için kullanılan boy 2 ve daha büyük kontaktörlerdeki kontaktörlerin durumunun kontrolü devre dışı bırakılan cihaz üzerinde sökme işlemine gerek kalmadan yapılır.

Gözle yapılacak kontrol için iki çabuk açılan kilidin açılması ve ark hücresinin çıkartılması yeterlidir. Bakım personelinin güvenliği için boy 3 ve daha büyük kontaktörlerde ark hücresinin çıkartılması ile kontaktör kilitlenmekte ve dolayısıyla, akım yolları devresi kapanmamaktadır.

3TF68 ve 3TF69 tipi vakumlu kontaktörlerdeki salt tüplerindeki erime kaybı kontaktör kapalıyken kontaktörün altındaki üç beyaz çiftli sürgü ile kontrol edilebilir. Bir çift sürgüdeki aralık < 0,5 mm ise kontak tüpü değiştirilmelidir. Yüksek işletme güvenliği için 3 kontak tüpünün birden değiştirilmesi uygun olacaktır.



### Eşit olmayan aşınma

Normal şartlarda, toleranslara bağlı olarak önce açma yapan kontak yeri en fazla zorlanan ve dolayısıyla ilk ömrünü tamamlayandır. Üç fazlı akım şebekelerinde her zaman farklı akım yollarında eşit olmayan aşınma dikkate alınmalıdır. Genelde 3 akım yolunun kontaktörleri aynı anda yenilenir. Çok aşırı farklı aşınmada kontaktörler ayrı ayrı da yenilenebilirler.

### Arızalardan sonra herşey yolunda mı?

Gözle kontrol, örneğin kısa devre gibi arızalar sonrasında da yararlıdır: Kontaktörlerde kontaktör birbirine kaynamış olabilir. (Bkz. IEC 947-4-1 ve DIN VDE 0660, kısım 102'ye göre gruplandırma şekli tip 1 ve tip 2) Ancak böyle bir kaynaklanma durumunda kontak memesi çoğunlukla tahrip olmaz, yani kontakın değiştirilmesi gerekmez.

**Kontaktörlerin kolayca değiştirilmesi. Hem kontaktörlerin yüksek işletme güvenliğini, hem de uzun kontak ömrünü sağlamak için Siemens'in orijinal yedek kontaktörlerini kullanınız!**

### Sabit kontak

1. Kontak memesi
2. Kutup çarğı





Bir bakış-  
ve siz biliyorsunuz!



Daha işletme zamanının başında kontaklar kurumlu ve pürüzlü bir görünümde olabilir. Bu normaldir ve fonksiyon üzerinde olumsuz bir etki yaratmaz.

3TF54 kontaktörün bu kontağı 430000 saat faaliyetinden sonra ömrünün sadece 1/3'üne ulaşmıştır.

( $U_e = 400\text{ V}$  ve  $I_e = 250\text{ A}$ )

Gözle kontrol sonucu:

**Değiştirme gerekli değildir.**





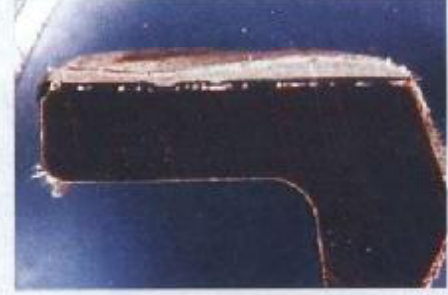
Halen çalışır durumdadır:

Bu kontak 860000 şalt faaliyeti ile ömrünün 2/3'sine ulaşmıştır. En az 500000 şalt faaliyeti daha yapacaktır.

Kontak memesinin yeterli hacmi, bundan sonra da fonksiyonunu tam olarak yerine getireceğini göstermektedir.

Gözle kontrol sonucu:

**Değiştirme gerekli değildir.**



Kontak ancak şimdi, 1,4 milyon şalt faaliyetinden sonra tükenmiştir.

Açıkça görülmektedir ki:

Hareketli kontakın kontak memesi hemen hemen tamamen erimştir.

Boylece kontakın altındaki çelik taşıyıcı meydana çıkmıştır.

Kontak artık değiştirilmelidir.

Gözle kontrol sonucu:

**Değiştirme gereklidir.**





## Arızalar ve etkileri

Siemens kontaktörleri sağlamdır. Bu özellikleriyle ağır kullanım şartlarına uygundur ve arızasız çalışma garantisi sağlarlar.

Ancak kontaktörler NS 2 ve SA kataloglarında verilen teknik verilere uygun olarak kullanılmadığı veya besleme şebekesinde hatalar meydana geldiği takdirde, arızalar söz konusu olabilir.

### Olası devre dışı kalma nedenleri:

- Kısa devre (çoğunlukla  $<30$  ila  $40 \times I_n$ ), çok seyrek ve çok kısa süreli durumlar, örneğin düşük gerilim, gerilim kesilmesi veya kusursuz olmayan kumanda komutu.

Bu durumda kontaklar kaynaklanır, ancak deforme ve tahrip olmazlar. Kaynaklanmanın hafifçe açılmasından sonra kontaktör tekrar kullanılabilir.

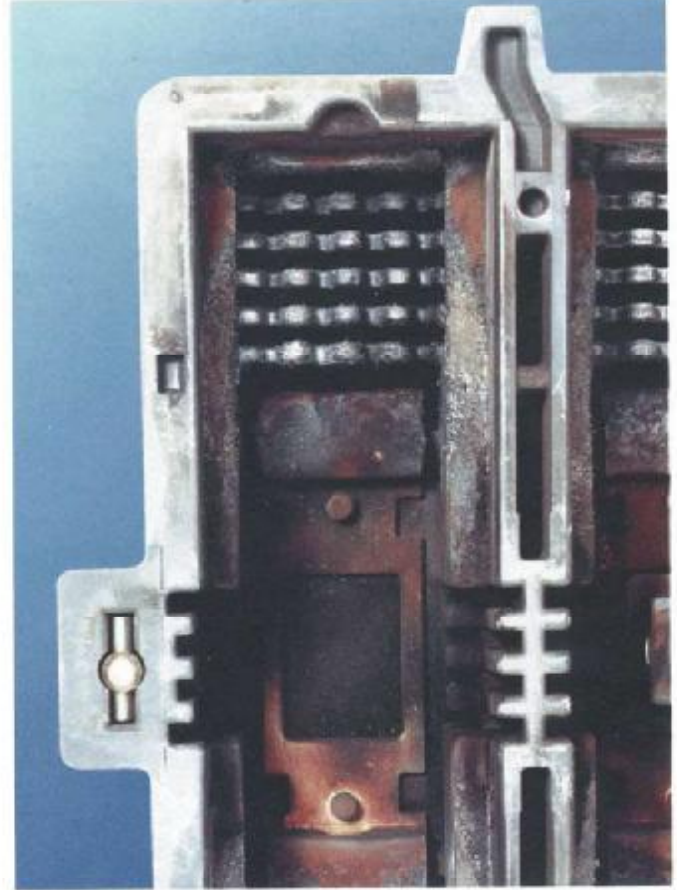
- Uzun süreli (birçok 100 ms) düşük gerilim, gerilim kesilmesi veya kusursuz olmayan kumanda komutu.

Bunun sonucu yüksek frekanslı açma-kapama ve ark oluşumudur. Kontaklar termik deformasyona uğramış ve/veya taşıyıcı üzerinde kaymıştır.

- İzin verilen şalt sıklığı mevcut açma akımında önemli ölçüde aşılmış ve bu durum uzunca bir süre devam etmiştir.

Bu durumda, ark hücresinin rengi değişmiş, söndürme sacları gevşemiş veya düşmüştür.

Ark hücresi kontak erime kaybı nedeniyle az veya çok hasara uğramıştır. Kontak memesinin buharlaşan metal zerrecikleri hücre ve ark söndürme sacları üzerine çökmüştür. Bu şekilde "buğulanmış" ark hücresinin gerilim dayanımı buğulanmanın derecesi ile azalır. Ancak ark hücresi, küçük hareketli işletmede ve  $U_e > 690$  da bile bir ark hücresi ile 3 - 5 takım kontak açılıp kapatılacak şekilde konstrükte edilmiştir.



### Ömrünü tamamlamış ark hücresi

Kontak malzemesi ile buğulanmış hücre içi ve ark söndürme sacları