

(SFe) Gazının Tatbikatı Hakkında Tamamlayıcı Bilgiler

Yazan : R. E. FRIEDRICH - R. Y. YECKLEY

Çeviren: Celâlettin ÇETİNTAŞ
Y. Müh. - İ.T.Ü.

Yüksek takatli bir ark-kesme ortamından, ağır şartları karşılması beklenilir. Yalnız iki ortam -hava ve yağ-, asrımızın ilk yarısı süresince uluslararası olarak kabule şayan görülmüştür. Kükürt hegzaflüorid gazı, kimyagerlerce uzun zamandan beri bilinmekle beraber devre kesici mühendislerince yeni ele alınmış olup üçüncü ark -kesme ortamı olmak karakterini göstermektedir. Kükürt hegzaflüorid başlangıçta bir izolasyon aracı olarak geliştirilmiş ve tatbik edilmiştir. Atmosfer basıncında bu gazın dielektrik direnci, havanın'kinin iki - üç katına erişmekte ve basınç arttıkça dielektrik direnci yükselmektedir : Üç atmosferde dielektrik değeri, takriben transformatör yağının-kine eşittir. Lâkin, izolasyon niteliğinin iyi olmasın-dan maada, kesici mühendisleri kükürt hegzaflüoridin hakikî değerinin rakipsiz ark - söndürme kabiliyetinde olduğunu ve bazı şartlar dahilinde bu-nun havanın-kine nazaran 100 kat daha fazla olduğunu anlamış bulunmaktadırlar .

Kükürt hegzaflüorid halojen kompavndı gaz-lardan birisidir. Fevkalâde istikrarlı ve âtil olup pek düşük sühunetlerde (atmosferik basınçta 62° C da) dahi gaz olarak kalmaktadır. Zehirli olmayıp işial etmemektedir. Gaz kokusuz ve renk-sizdir ve yoğunluğu havanın takriben beş katıdır.

Hernekadar SF₆ gazının tatbikatına nazaran, ark söndürmedeki müessiriyetinin esaslı olarak izahı geride kalmış bulunuyorsa da, kifayetli bir nazariyenin geliştirilmesinde önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. Kükürt hegzaflüoridin üstün ark kesme kabiliyetini açık olarak izah eden olay, di-elektrik deşarjlarında elektron yakalanması do-layisiyle eksi - iyon teşekkülünün etkisidir. Bazı moleküller, serbest elektronlar için bir çekim ha-sıl eder ve, eksi yüklü iyonlar teşkil etmek üzere elektronlar ile birleşirler. Bu elektron çekme ka-rakteristikli moleküllerden meydana getirilen gaz-lar **elektro - eksi** gazlar olarak tanınmaktadırlar. Kükürt hegzaflüorid en iyi elektro - eksi gazlar-dan birisidir. Elektronlar yakalanınca, SF₆ ve SF₅ iyonları teşekkül ederler. Bunların her ikisi de kütlevî olduğu için cereyan iletgenliği bakımın-dan oldukça etkisizdirler. SF₆ nın gerek izolasyon gerekse ark söndürme kabiliyeti, bu elektron yakalama yetkisinden şiddetle müteessir olma-kta-dır. Fakat izolasyon delinmesinin ve ark kes-menin mekanizması, detay bakımından okadar farklı ceryan eder ki, müşahede edilen miktar etkileri tamamen farklıdır. Hernekadar SF₆

içinde ceryan atlama voltajı, havadakine nazaran ancak 2,4 katı olduğu hâlde SF₅ içinde 60 peri-odluk ark hasil eden basit - kesilmeli kontaktlar, muayyen bir voltaj için hava içindeki nazaran 100 kat daha büyük akın kesebilirler.

Bir ark-kesme ortamının başlıca Bağlıyacağı husus öncelikle yüksek dielektrik direnç olmayıp, daha ziyade, dielektrik direncinin düzelme mer-tebesinin yüksek bulunmasıdır. Diğer bir deyimle bu hassa, dalgalı akımın sıfırdan geçtiği sırada ark yolu kondüktansı kaybı mertebesinin yük-sek olmasıdır. Bu kondüktans değışme mer-tebe-si, vasatın **zaman sabitesi** namı altında ölçülme-ktedir. Serbest elektronların, ark yolunda elektro-eksi işlemeyle fevkalâde hızlı olarak yakalanma-sı, SF₆ nın zaman sabitesinin fevkalâde küçük ol-masını ve havanın-kinin ancak küçük bir kesri kadar bulunmasını izah ettiği söylenebilir (Şe-kil 1).

Arkın kesilmesi :

Kükürt hegzaflüoridin ark kesici ortam ol-mak hususundaki rolü belki en iyi şekilde, ark kesme olayının kalitatif tarifıyla ifade edilebilir. Hâdis,e, oldukça karışık; fakat olayın iki'faza bölünmesiyle en açık şekilde anlatılabilir: Akı-mın sıfır oluşunun hemen arifesinde husule ge-len ark sütunu içindeki bir **enerji-dengesi hâli ile, akımın hemen akabinde bir dielektrik düzelme periyodu**. Ark bir akım iletgeni' olduğu süre-



1 Basit - kesilme şartları altında kükürt hegzaflüoridin zaman sabitesi

Şekil



SF⁶'nin ark söndürücü vasat olarak etkililiği bu basit laboratuvar deneyi ile ispat edilmektedir. Yüksek gerilimli bir arç, tüp hava ile doldurulunca derhâl teşekkül etmektedir; Fakat tüp içine az miktarda SF₆ enjekte edilince sönmektedir.

ce, oldukça müstakar bir hâlde faaliyette kalmalıdır; yâni akım, arktan ziyade kesicinin bağlı olduğu devre tarafından kontrol edilmelidir. Eğer kesme ortamı ark sönmeye yardım eder durumda ise, mutad olarak ark sütununda enerji kaybını arttırmaya yarar. SF₆'nin şartlan fevkalâde çabuklukla değiştirme kabiliyeti, arkın içinden oldukça küçük bir gaz seyrelmiş geçmiş olmasına rağmen, ark çapının akım büyüklüğünün azalmasıyla orantılı olarak küçülmesini mümkün kılar. Ark takati o dereceye kadar azaltılmalıdır ki ark, akımın normal olarak sıfır değerini almadan biraz önce stabilitesini kaybedsin. Diğer taraftan, eğer ark stabilitesi vaktinden evvel kaybedilmiş olursa, bu yüzden akımı sıfıra enşmiye zorlayarak (arkın kırılması), bağlanmış endüktef devreleri üzerinde çok yüksek voltaj «transient» leri meydana gelebilir.

Ark söndürülecekse, ark yolu çabucak iyi iletgen durumdan izolatör hâline geçirilerek, gerilimin kesici içinde yükselmesinden doğacak ceryan atlamalarının meydana gelmesi önlenmelidir. Ark sönüşünün akabindeki bir periodda, ark yerinin dielektrik direnci başlangıçta azamî değerinin çok altında bulunup bunun sebebi gaz şeklindeki ark artıklarının yüksek sühneti ve bunuti sebebiyet verdiği düşük yoğunluktur. Dielektrik direncin bu düzelme periodundaki teşekkül kabiliyeti; hatlara voltaj tatbiki, manyetizasyon veya devre düzelme voltajı küçük olan normal yük akımları için kullanılan kesiciler bakımından bir üst sınır gerektirir.

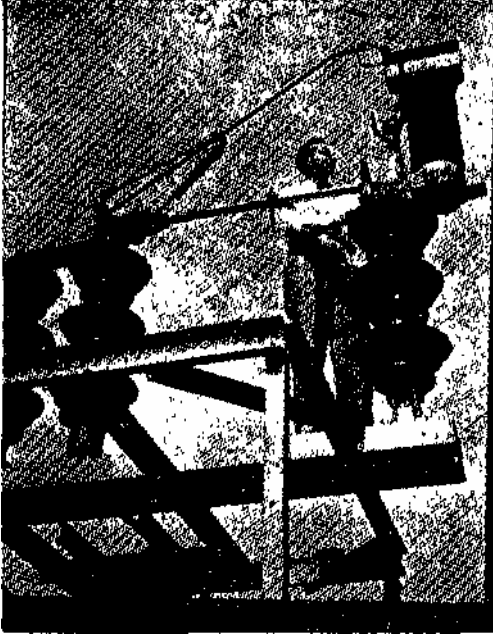
Fakat, yüksek - akım arklarının söndürülmesinde, gerçek ark kesme işi, akımın sıfıra inişinden sonraki devamlı dinamik enerji dengesinin meydana gelişine tabidir. Tam de-iyonize olmayan ark yerinde bir miktar artık iletgenlik bulunması dolayısıyla, yükselen düzelme - voltajı küçük bir ark - sonrası kaçak akımı sevkeder. Eğer ark söndürülecekse, bu yol içine dahil edilen enerji ionizasyonu ve iletgenliği, bu yer dahilinde enerjiyi dışarı atan kayıplardan daha hızlı olarak artmamalıdır. SF₆' içindeki ark ortamları dahilinde olagelen iletgenlik değişmesine ait zaman sabitesinin düşüklüğü, yüksek-takat arklarının müessir olarak söndürülmesinde pek büyük bir fayda sağlamaktadır. Kaçak akımı kaybolunca, aralık dielektrik direnci yine de kâfi çabuklukla teşekkül ederek geçici düzelme voltajına dayanacak değeri bulmalıdır.

SF₆'nin ark dolayısıyla dekompozisyonu :

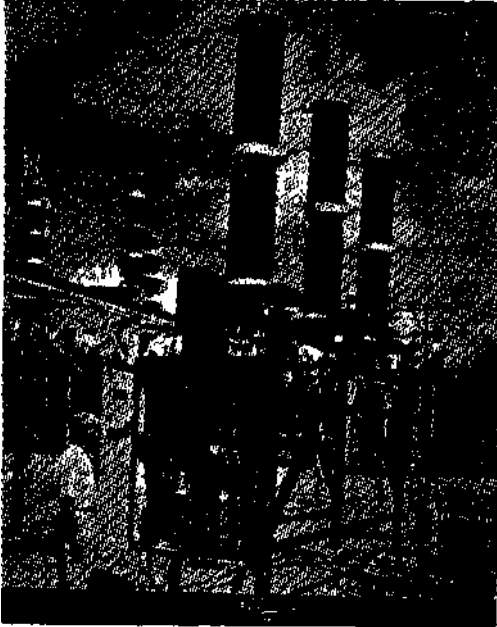
Ark husulü dolayısıyla SF₆'nin dekompozisyonu üzerinde yapılan etüdler göstermektedir ki, yüksek güçlü kesicilerde dahi azamî kısa devrelerdeki kesmeler, dekompozisyon dolayısıyla ciddi bir gaz kaybı olmadan yapılabilmektedir. Atmosfer basıncında, yüz adetten daha fazla yüksek güçlü kesilme için bir fut kübü kükürt hezafüorid gazının dekompozisyonuna ihtiyaç hasıl olur. Dekompozisyonun mertebesi, ark enerjisinin bir tabiidir; fakat dekompoze olan gazın hemen SF₆'yi teşkil etmek üzere birleşmesi dolayısıyla çok küçük bulunmaktadır.

Gaz şeklindeki dekompozisyon mahsulleri esas itibariyle düşük değerli, SF₂ ve SF₄ gibi sülfürlerdir. Mamefi bu gazlar zehirli değildirler; çünkü bileşimlerini devamlı olarak muhafaza etmezler ve atmosfer rutubeti ile kolayca hidrolize olarak kükürt dioksid ve hidroflüorik asid meydana getirirler. Çok zehirli olan S₂F₁₀, arktan teşekkül eden dekompozisyon mahsulleri arasında asla müşahede edilmemiştir. Binaenaleyh bir miktar havanın, hâttâ rutubetin bulunması dahi SF₆'nin devre kesme kabiliyetine önemli addedilecek etki yapmamakta olup, ark sırasında teşekkül eden dekompozisyon mahsulleri, saf SF₆ kullanmak suretiyle asgariye indirilmektedir. Saf SF₆ kullanımına ilâveten, aktifleştirilmiş birkaç librelük alümin, kesicinin mahfazası içine konularak yalnız gaz şeklindeki dekompozisyon ürünleri masedilmekle kalınmayıp, gazın kuruluşu da sağlanmış bulunur.

Dekompozisyon ürünlerinin korozyona sebep olma ihtimâli, SF₆'nin ark söndürmede kullanımına mani bir husus teşkil etmektedir. Fakat, kesicinin müessir surette sızdırmazlığının sağlanması ve aktifleştirilmiş alüminin kullanılması, meselenin hâilini, umulduğundan çok daha az ciddi kılmış bulunmaktadır.



Aktif gazlara ilâveten, bazı madenî flüoridler de kesici kontaklarına ark husulü sırasında vakî kimyevî etkiler dolayısıyla teşekkül etmektedir. Bu flüoridler, kesici kamarasında ince bir toz olarak dağılmakla beraber, yüksek rezistiviteyi haiz olduklarından elektrikî bir arızaya sebep olmaktadır. Kesici kontakları bir «silme» etkisine sahip olmak üzere projelendirilmiş olup bu izo-lân parçacıkların akım - taşıyan yüzlerde birikmesini önlemektedirler.



Kükürt hegzaflüorid içinde karbonun hiç bulunmaması, bir ark - kesici vasat için başlıca bir avantaj teşkil etmektedir. Örneğin, yağlı açak meka-

nizmalarının o şekilde dikkatle projelendirilmesi gerekmektedir ki, iletgen karbon karışımlarının yerleşebileceği yatay izole yüzeyler bulunmasın.

Kesicinin projesi:

Pahalı olduğu için SF₆, basınçlı hava kesicilerinde olduğu gibi atmosfere deşarj edilmemektedir. Bunun tersine, SF₆ devre kesicileri tamamen sızdırmaz ve kapalı devre teşkil eden üniteler halindedirler. Hernekadar burada bir sızdırmazlık meselesi beliriyorsa da, sağlanan faydalar eklenen güçlüğü ve sızdırmaz imalatın pahalılığını çok fazla telâfi etmektedir. Örneğin, açık olan bir fayda, iştialin hiç vukubulmaması ve gürültünün yüksek güçlü kısa devre kesilmelerinde bile çok azaltılmış olmasıdır. Sızdırmaz yapım keza, rutubet yüklü havanın girişini de önlemiş olarak rutubet yoğunlaşmasına da yer bırakmamış olur ki, böylece korozyonun ve izole yüzeyler üzerinden, artan akım kaçığının sebebiyet vereceği harab edici etkiler bertaraf edilmiş bulunmaktadır.

İlk geliştirilen kesiciler porselen mahfazalı idiler. Fakat, 230 kV'luk 15000 MVA'lık bir kesiciye ait en yeni projede mühendisler, yağlı kesicide olduğu gibi, tamamen çelikten, kapalı bir konstrüksiyon gerçekleştirmişlerdir.

Hernekadar basınç - kaçırılmaz sızdırmazlık lüzumu, SF₆ kesiciler için ilkönce bir mesele teşkil etmişlerse de, sonradan tatminkâr hâl tarzları bulunmuştur. İlk ticarî SF₆ kesicisi olan VLB tipinde yük - ayırıcısı, ark kamarasında az miktarda gaz ihtiva ettiği için, küçük bir kaçak dahi basıncı hızla düşürebilirdi. Bu kesicinin geliştirilmesi sırasında, ençok güçlük arzeden meselelerden birisi, gazın salmastralar ve mesamatlı dö-kümlerden sızarak dağılması idi. Bu güçlüğü giderilmesi için, bütün dökme demir harurî muamele ile tespit edilen reçine ile emprenye edilmiş ve kesicide silisyumlu kauçuktan salmastra kullanılmıştı. Bu şekilde tatminkâr neticeler verdiler; fakat bunlarda bir miktar basınç düşümü müşahede edildi. Bunun sonucu olarak, silisyumlu salmastranın yüzde birinden daha küçük nüfuziyeti olan, yeni bir düşük sühnet salmastrası geliştirildi.

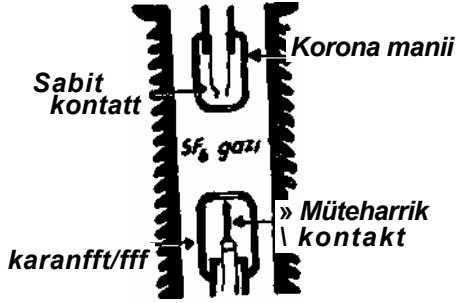
Açma rtvekaniması :

Açma mekanizmasının bünyesini teşkil eden elemanlar, gerekli elektrikî ve mekanik dayanımı haiz herhangi malzemedan teşkil edilebilirler. Lâkin, fibr veya Mikarta gibi uzvî izolasyonlar ark yolu üzerine konamazlar; çünkü burada ayırma uğrayarak gazın, arzu edilmeyen kirlenmelerine sebep olabilirler. Ark kesme lüleleri (orifices) mutad olarak Teflon'dan yapılırlar. Bunlar arka karşı olağanüstü dayanıklı olup, ihmâl edilir derecede gaz kirlenmesini sonuçlandırırılar.-

Kükürt hegzaflüorid cihazlarında kullanılan açma tertibatı, basit kesilme kontaklarından baş-

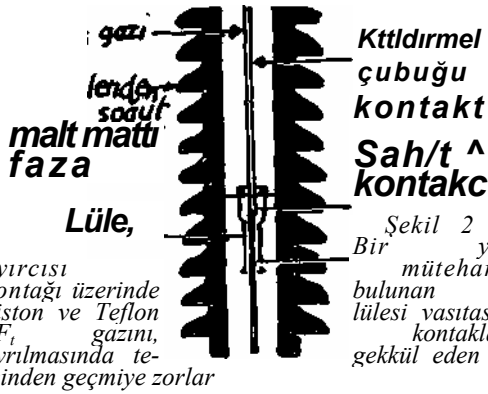
lamak üzere gaz - püskürme projesine kadar mertebelenen çeşitler ihtiva eder. SF_6 'nın yüksek ark - kesme kabiliyeti dolayısıyla lüleden geçmesi lüzumlu olan gaz akışı, oldukça azdır. Genel olarak, arkın söndürülmesi için gerekli gaz akışını hasil eden basınç, havalı kesicilerdekinin ancak üçte biri veya en çok yarısı kadardır.

Küçük - güç kesme tatbikatında veya kondansatör devrelerinin açılıp kapanmasında basit - kesmeli açma mekanizması etkilidir. Yüksek güçlü kesme görevi için gaz akışı olan tip lüzumludur. Gaz akışı şu suretle sağlanır : Mekanik bir piston veya körük vasıtasıyla gazın yardımcı bir ark tarafından geliştirilmesiyle; veya gazın basınç altında ark yolundan geçirilmesiyle.



Şekil 2 (a) Yüksek hızlı topraklama şalteri için geliştirilen basit kesmeli bir açma mekanizması. Kontaklar 2 atmosfer kadar basınç altındaki SF_6 gazında çalıştırılmaktadır

Yüksek hızlı bir topraklama şalterinde basit kesme kontağı kullanılmıştır (Şekil. 2 a). Gerçekte bu şalter bir kesme cihazından ziyade bir temas yapma aracı olup SF_6 , kapanma sırasındaki ark husulü zamanını kısaltmaktadır. SF_6 yükayırıcısında (tip VLB) bir üfleyici tekniği etkili



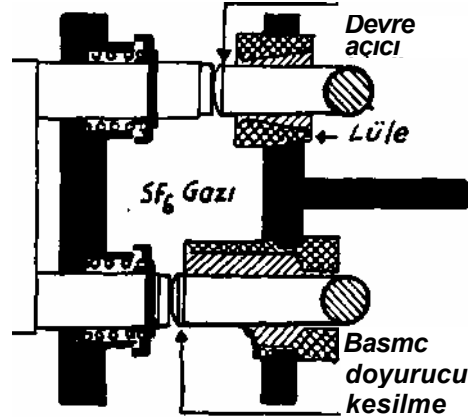
ayırıcısı kontağı üzerinde piston ve Teflon SF_6 gazını, ayrılmasında te içinden geçmeye zorlar

olarak kullanılmıştır. Ark kesme lülesi, müteharrik kontakt üstündeki bir piston ile o şekilde kombine edilmiştir ki, sıkıştırılan gaz lüle içinden geçmeğe zorlanmaktadır (Şek. 2 b). 115 kV luk 1000 MVA'lık ve 46 kV'lık 250 MVA'lık devre

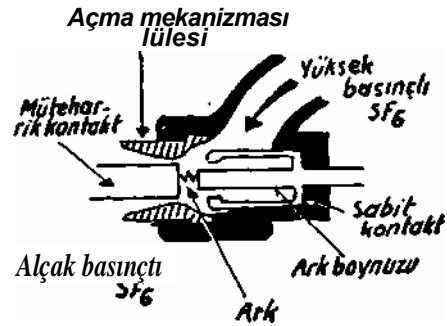
kesiciler için çift - kesmeli bir tertip kullanılmakta olup basınç jeneratörü bir devre - kesilmesi, akış hasıl eden bir basınç meydana getirerek asıl devre kesilmesini çevreleyen lüleden gazın akışını zorlar (Şek. 2 c). Bugüne kadar geliştirilen en yüksek kesme mertebesi 15000 MVA'lık 230 kV'lık bir devre kesiciye ait olup 170 psi izafti tank basıncı ile deşarj edilen SF_6 , kesici lüleden geçirilmektedir (Şekil 2 d).

SF_6 'nin ekonomikliğı ve kullanılma şekli:

SF_6 normal hâlde bir gaz olmakla beraber çok yüksek olmıyan basınçlarda sıvılaştırılarak buharının basıncı altında, carbon dioksid gazında olduğu gibi, sıvı hâlinde depo edilebilir. Gaz, normal olarak 100 libre SF_6 ihtiva eden standard büyüklükte çelik silindirler içinde biriktirilip sevkolunur. 100 librelik bir silindir, 75 F. derecesinde bir atmosferde 250 ayak-küplük bir hacmi dolduracak gazı ihtiva etmektedir. 75F. derecesinde 330 psig kadar olan buhar basıncı (Şek. 5) de gösterilen buhar - sühunet eğrisine göre değişmektedir. 'Hacim, mutlak basınçla ters orantılı olarak değişir.



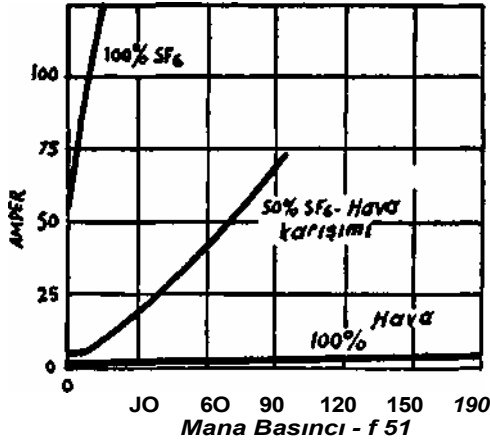
Şekil 2 (c) Bir takat devre kesicisi açma mekanizmasında, hücresi içinde seri hâlde teşekkül eden 2 ark kullanılmaktadır. Basınç doğurayı ark dolaşısıyla gazın sısal genişlemesi, kesici kontaklar açıldığında gazı lüleden geçmeye zorlamaktadır



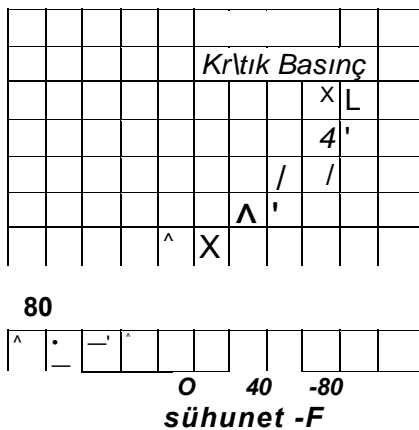
Şekil 2 (d) En yüksek takatli SF_6 açma mekanizmasında, yüksek basınçlı kükürt - hegzafliürid gazı, kontaklar ayrıldığında lüleden geçmeye zorlanır

SF₆ nin fiati ortalama olarak libre başına \$ 2 veya ayak-küp başına 75 cent'dir. Genel olarak, bir SF₆ kesicisi için lüzumlu olan gaz hacmi, mukayesesi mümkün yağlı bir kesicinin yağ hacminden çok azdır. Meselâ, 1000 MVA'lık bir devre-kesicinin üç fazı için birden gerekli hacim ancak 15 ayak-küp (45 psig basınç altında) veya 24 librelik gaz kadardır.

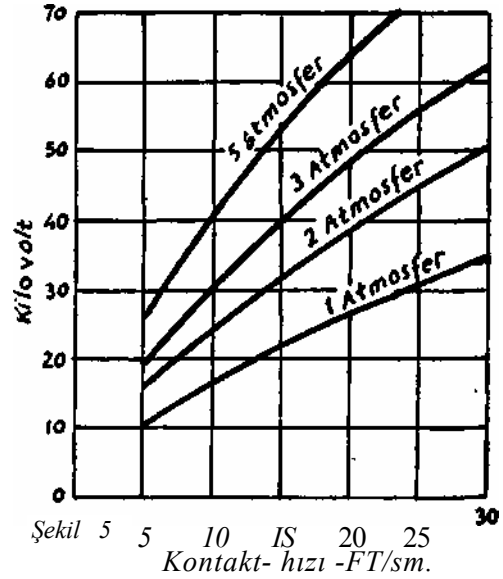
Devre — kesicinin doldurulması: Sızdırma yapıda olan kesicinin, mutad olarak önce havası boşaltılmakta, sonra doğrudan doğruya yüksek basınçlı bir gaz silindirinden doldurulmaktadır. Doldurmanın yeterliği, kesici üzerindeki manometreden tayin edilir. Hernekadar doldurmadan önce havanın çıkarılması için bir vakum tulumbası kullanılırsa da, yüksek vakum lüzumlu değildir. Mutad olarak kesici birkaç milimetre Hg basınca kadar tahliye edilir; bu vakum derecesi dahi fazladır; çünkü dielektrik direnç veya kesme kabiliyetinde farkedilir bir azalma olmadan epeyce hava kükürt - hegzaflüorid ile karıştırılabilir.



Şekil 3 3 pusluk bir basit - kesilme aralığının 2300 Volt'da SF₆ içindeki kesme karakteristiği



Şekil 4 150 ilâ 350 Amp lik kondansör devrelerinde yeniden ark teessüsünden âri açılmalar için hesaplanan voltaj sınıfları (SF₆ içinde basit-kesilmeli ark inkitanda).



Şekil 5 Kükürt - hegzaflüoridin buhar basıncı eğni

Kükürt - hegzaflüoridin buhar basıncı eğni

Eğer bir vakum tulumbası mevcut değilse, bazı projelerde imdat hâlleri için yer değişlerine usulü ile dodurma tatbik edilebilir. Ağır SF₆ gazı, kesici tankının altından ithâl edilerek havanın, kamara üstündeki bir delikten dışarı atılması mümkün olmaktadır. Havanın tamamen çıkarıldığı tayininde, SF₆ gazının alev almamak özelliğinden faydalanılır; Bu hususta, dışarı kaçmakta olan gazın önüne bir lav konur; SF₆ çıkmaya başlayınca alev söner.

Bir kesicideki herhangi gaz kaçağı, bir manometre vasıtasıyla işaret edilmektedir. Basit bir düşük basınç alarm sistemi de sür'atle tesis edilebilir. Kaçak vaki olursa, projelerin çoğunda, kesici faaliyette iken dahi gazın ilâvesi mümkündür. Bu husus, toprak potansiyelini haiz bir musluk üzerinden doldurma suretiyle sağlanmaktadır. VLB açığının projelendirildiği ilk zamanlarda rastlanan bazı kaçaklardan mâda, herhangi, bir sonuç doğuran hiçbir kaçak meselesiyle karşılaşmamıştır. İlk servis yıllarında, 1000 MVA'lık 115 kV'luk kesicinin kaybı ortalama olarak bir librelik basınçtan küçüktür. Bu, üç fazlı bir kesicide bir yıl zarfında bir dolardan daha az tutarında gaz ikmâline tekabül eder.

VLB yük - ayırıcısı gibi küçük kesiciler için gaz masrafı kabili ihmâldir ve bir şalterin faaliyeti sırasında tasarruf edilmesinden fayda sağlanmaz. Fakat, büyük kesicilerin yapımı hâlinde, kullanılmış gazın tekrar elverişli hâle getirilmesi istenilir. SF₆ nin yeniden depo edilmesi ve bu hususta nâkli hususunda birçok sistemler projelendirilebilir. Uygulanacak sistemin özelliği, muhtemelen kesicinin kendi projesine, -bağlıdır. Eğer gazın alçak basınçtan bir yüksek basınç kamaraasına devrettirilmesi için tulumbalar kullanılıyor-

sa, aynı tulumbalar SF₆'nın servis sırasında, oldukça düşük basınçlı biriktirme kamaralarına nâkli için kullanılabilir. Eğer kesicinin projesinde tulumbalar bulunmuyorsa, gazı kesiciden bir biriktirme silindirene, buharı basıncından yeteri derecede yüksek bir basınçla pompalıyarak sıvı şekline geçişi sağlamak üzere, taşınabilir bir sistem projelendirilebilir.

Kesicinin bakımı: SF₆ kesicilerinin bakımı basittir. Ancak, birkaç tedbirin gözönünde bulundurulması lâzımdır. Arka maruz hâlde olmayan SF₆, fevkalâde müstakar olup zehirli değildir. Aktifleştirilmiş alüminin massedici olarak gereği gibi kullanışı, ark esnasında teşekkül eden gaz hâlindeki az miktarda dekompozisyon ürünlerini gidermektedir.

Bakımı yapılacak bir kesici, önce tamamen boşaltılmalıdır. Sonra, toz şeklinde olan madenî flüoridler, vakum temizlemesi yoluyla bertaraf edilmelidir. Nihayet, açık haznesi temiz paçavralarla silinerek alümin massedici yerleştirilmelidir. SF₆ kesicisinin işletme ve bakımı, yağ ve hava kesicilerinkinden farklı olduğundan, işletme personeli yeni vasatın özellikleri ve muamelesine alışkın ol-

malıdır. Lâkin, çalışma tarzı ve teçhizatı başka olmasına rağmen, SF₆ kesicilerinin bakımı bir çok havalı şalterlerinkinden daha güç değildir.

Özet olarak :

SF₆ devre kesilmesi sahasında yeni olmasına rağmen, daha şimdiden birçok muvaffakiyetli işletme deney yılları geçirilmiş bulunmaktadır. Yük-kesme şalterleri 1953 den beri serviste bulunmakta olup, birçok 100 MVA'lık devre kesiciler senelik işletme deneyini tamamlamış bulunmaktadırlar. 46kV'luk bazı tekrar - kapamalı devre kesiciler son defa kurulmuş olup ilk 15000 MVA lık 230 kV'luk kesici de 1960 da tesis edilmiştir.

SF₆'nın beğinilen karakteristikleri pek elverişli kesme kabiliyeti, karbondan ârî olması ve yüksek dielektrik direnci gerek izole yağlı gerekse-hava basınçlı devre kesicilerin en iyi niteliklerini biraraya getirmeyi mümkün kılan yeni açık projelerinin yapılmasını sağlamaktadır. Kükürt hegzaf-lüorid, devre - kesici mühendislerine projelerinin hazırlanmasında yeni bir elastikiyet kazandırmaktadır.

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

ÖZEL YARDIM SANDIĞINA

ÜYE OLUNUZ