**ŞANLIURFA TİCARET VE SANAYİ ODASI**

**TRAFO PAZAR ARAŞTIRMASI**



**2018**

[**disticaret@sutso.org.tr**](mailto:disticaret@sutso.org.tr)

**SEKTÖRLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER**

**TRAFO (TRANFORMATÖR)**

Transformatör, iki veya daha fazla elektrik devresini elektromanyetik [indüksiyonla](http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0nd%C3%BCksiyon) birbirine bağlayan bir elektrik aletidir. Bir elektrik devresinden diğer elektrik devresine, enerjiyi [elektromanyetik alan](http://tr.wikipedia.org/wiki/Elektromanyetik_alanlar) aracılığıyla nakleder. Transformatörler elektrik enerjisinin belirli gücünde [gerilim](http://tr.wikipedia.org/wiki/Gerilim_(elektrik)) ve [akım](http://tr.wikipedia.org/wiki/Ak%C4%B1m) değerlerinde istenilen değişimi yapan makinelerdir.

Transformatör en basit halde, birbirine yakın konan iki sargıdan ibarettir. Eğer bu iki sargı ince demir levhaların üzerine sarılmışsa buna [demir](http://tr.wikipedia.org/wiki/Demir) çekirdekli transformatör denir. Eğer demirsiz plastik tüp gibi bir çekirdeğe sarılmışsa buna hava çekirdekli transformatör denir. Sargılardan birine voltaj uygulanırsa, diğerinde de bir voltaj meydana gelir. Voltajın tatbik edilmesiyle ortaya çıkan akım, sargı etrafında bir manyetik alan doğurur. Bu alan, yakına konan diğer sargıda bir voltaj ortaya çıkarır. Ancak manyetik alanın daima değişerek çıkış sargısındaki voltajı devam ettirmesi gerekir. Birinci [bobine](http://tr.wikipedia.org/wiki/Bobin) tatbik edilen voltaj sabit olursa, diğer bobinde herhangi bir voltaj meydana gelmez. Ancak doğru akım sürekli olarak kapatılır ve açılırsa manyetik alan değişerek bir çıkış meydana gelir. Otomobillerde bulunan radyo alıcısındaki vakum tüp bu prensiple çalışır.

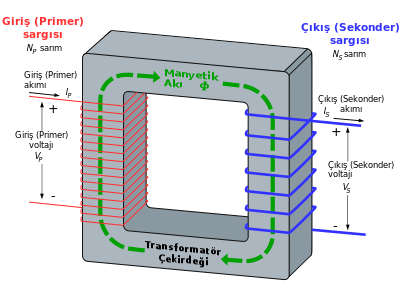
Eğer her iki sargı tek bir demir çekirdeğe konur ve [voltaj](http://tr.wikipedia.org/wiki/Voltaj) tatbik edilirse, demir çekirdek manyetize olur. Demir, uygun manyetik özelliklerinden dolayı tercih edilir ve bu suretle manyetik alan konsantre edilmiş olur. Bu yöntemle enerji kayıpları en düşük düzeyde kalır, verim % 97-99,9 gibi değerlere ulaşabilir.

Bir transformatörün çıkış sargısı, giriş sargılarından daha fazla sayıda ise çıkış voltajı büyüyecektir. Akım şiddetiyse, bu oranın tersiyle değişir. Transformatörler yardımıyla gerilimi yükseltmek mümkün olduğu gibi, düşürmek de mümkündür. Transformatörün gücü manyetik alanın değişimine bağlı olduğundan, bu alan demir çekirdeği ısıtır. Bu sebepten demir çekirdekli transformatörler, genellikle 50 hertzlik, düşük frekanslarda kullanılır. Demir çekirdeğin tek döküm olarak değil, ince levhalar şeklinde yapılması değişen manyetik alan kaynaklı dairesel Eddy akımlarından kaynaklanacak olan fazla ısınmayı önlemek içindir. Dairesel dönülebilir alan büyüdükçe bu akımlar artar. Bu sebepten dolayı, radyo frekanslarında çalışan transformatörler hava çekirdeklidir.

**Transformatörün Kullanım Amacı**

Genel olarak transformatörler bir elektrik devresinde voltaj veya akımı indirmek veya yükseltmek için kullanılır. Elektronikteyse esas olarak farklı devrelerdeki yükselticileri birleştirmek, doğru akım dalgalarını daha yüksek bir değerdeki alternatif akıma çevirmek ve sadece belirli frekansları iletmek için kullanılır. İzolasyon amacıyla ve bazen de [sığaçlar](http://tr.wikipedia.org/wiki/S%C4%B1%C4%9Fa%C3%A7) ve dirençlerle beraber kullanılır. Elektrik akım iletiminde, esas olarak voltajı yükseltmek veya düşürmek için kullanılır. Ölçü aletlerinde özel transformatörler kullanılır.

Esas olarak transformatörler, elektromanyetik indüksiyonla enerjiyi bir devreden diğer devreye geçirirler. Voltajı değiştirmek, özellikle elektrik enerjisinin, elde edildiği yerden uzaklara nakledilmesinde gerekli olur. Gerilimi, mesela 230.000 volt veya daha fazlaya yükselterek iletim sırasında gerekli olan kabloların ağırlığı oldukça azaltılır. Böylece, gerekli olan kuleler ve diğer alt yapılarda da ekonomi sağlanır. Yüksek güçlü transformatörler kullanım sırasında ısındıklarından yağlı soğutma düzenekleri ile soğutulurlar. Bu tür transformatörler, [Buchholz rölesi](http://tr.wikipedia.org/wiki/Buchholz_r%C3%B6lesi) adı verilen güvenlik donanımları yardımı ile aşırı ısınmanın zararlı etkilerine karşı korunurlar.

[](http://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Transformat%C3%B6r.svg)

**Transformatörlerin Üretimi ve Çeşitleri**

Güç ve dağıtım transformatörleri ile ölçü transformatörlerinin üretimi etkin olarak yapılmaktadır. Güç ve dağıtım transformatörlerinin üretimi 9 büyük ve orta ölçekli firma tarafından yapılmaktadır. Bu tesislerde kapasite yaklaşık 27.000 MVA civarındadır. Güç trafolarının mühendislik kalitesi AB ülkelerine eşdeğerdir. Bunun yanı sıra, 400 KV’a kadar olan ölçü trafolarının üretimini 12 büyük firma gerçekleştirmektedir. Elektrik motoru, jeneratör ve transformatör imalatçısı 608 firma olup, 5.653 kişi istihdam edilmektedir.

Türkiye’de alçak gerilim şebekelerinde 220 V ve 380 V, orta gerilim şebekelerinde 10 kV, 15 kV ve 33 kV, yüksek gerilim şebekelerinde 66 kV ve 154 kV, çok yüksek gerilim şebekelerinde de 380 kV kullanılmaktadır. Elektrik santrallerinde düşük gerilimle üretilen enerjinin iletim ve dağıtım hatlarında istenilen seviyeye dönüştürmek için transformatörler kullanılmaktadır. Transformatörler elektrik enerjisini bir gerilim seviyesinden başka bir gerilim seviyesine dönüştürdükleri için, gücün sabit olduğu düşünüldüğünde, gerilim yükseldiği zaman akım düşer veya akım yükseldiği zaman gerilim düşer. Bundan dolayı enerji iletim hatlarında çok yüksek gerilim kullanıldığı zaman akım oldukça küçük değerlere kadar düşebilir.

**Soğutma Şekillerine Göre Transformatörler**

Transformatörler soğutma şekillerine göre genel olarak yağlı tip ve kuru tip transformatörler olmak üzere ikiye ayrılır.

**Yağlı Tip Transformatörler**

Yağlı tip trafolarının, kuru tip trafolardan farkı soğutma işleminin yağ ile yapılmasıdır. Kuru tip trafolarda ise soğutma fan ile gerçekleşir. Yağlı tip transformatörlerde ince sacların üzerine bakır ve alüminyum iletkenler sarılarak bobinler oluşturulur ve yağlı tip transformatörlerde bu bobinlerin nemden korunması için fırınlama işlemi uygulanır.

**Kuru Tip Transformatörler**

Kuru tip transformatörlerde de ince sacların üzerine bakır ve alüminyum iletkenler sarılarak bobinler oluşturulur. Bobinler oluşturulurken cam elyaf ile sarılır. Oluşturulan bobinler reçinelenir ve kalıplara konularak fırında kurutulurlar. Kurutulan bobinler şablonlardan çıkarılır. Yağlı tip trafodan farklı olarak kuru tip trafonun çekirdekleri boyanır. Çünkü kuru tip trafo yağ içinde olmadığı için oksitlenme problemi olmaktadır ve buna karşı bu önlem alınmaktadır.

**Transformatör Çeşitleri**

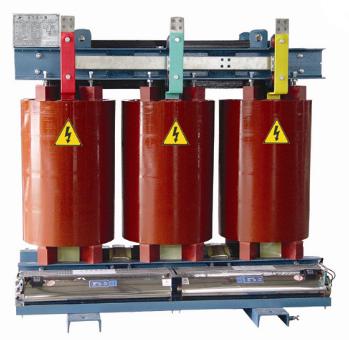
Transformatörlerin kullanım sırasındaki ihtiyaç farklılıklarına göre çeşitleri vardır. Faz sayısına, nüve (çekirdek) tiplerine, sargı tiplerine, kullanım amacı ve transformatörün kullanılacağı ortama göre sınıflandırabiliriz. Yazı dizimizin ilk bölümünde transformatörler hakkında genel bir bilgi verilip soğutma çeşitlerine göre sınıflandırma yapılmıştı. Şimdi de diğer çeşitler hakkında bilgiler vereceğiz.

**Faz Sayısına Göre Transformatör Çeşitleri**

Faz sayısına göre transformatörleri tek fazlı ve çok fazlı transformatörler olmak üzere iki grupta inceleyebiliriz.

**Tek Fazlı Transformatörler:** Tek fazlı transformatörlerde tek primer sargısı bulunur. Primer sargısı tek fazlı giriş sinyali içindir. Sekonder sargısı amaca göre bir veya birden fazla olabilir.

**Çok Fazlı Transformatörler:** Çok fazlı transformatörlerde iki veya ikiden fazla primer sargısı bulunur. Sekonder sargısı amaca göre iki veya ikiden fazladır. Çok fazlı transformatörler çoğunlukla üç fazlı sarılırlar. Primer ve sekonder sargı sayılarına göre; Primer ve sekonderi aynı sayı da faza sahip olanlar ve primer ve sekonderi aynı sayıda faza sahip olanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar.



***Şekil: Sırası İle Üç Fazlı Kuru Tip ve Yağlı Tip Transformatörler***

**Nüve Tipine Göre Transformatör Çeşitleri**

**Dağıtılmış Tip Transformatör:** Dağıtılmış tip nüveye sahip transformatörler üstten bakıldığında "+" işaretine benzer. Bu nüveye sahip transformatörlerde kaçak alanlar küçük olduğu için boşta çalışma akımı ve iç gerilim düşümleri azdır. Soğutulması daha kolaydır.

**Mantel Tipi Transformatör:** Mantel tip trafolar alçak gerilimlerde kullanılır. Sargılar manyetik nüve tarafından sarılmış durumdadır. Demir yolu kısa ve mıknatıslanma akımı küçüktür. Bu nedenle mantel nüveye sahip olan transformatörler zayıf akım uygulamalarında kullanılır. Sargılar dış etkilere karşı iyi korunur.

**Çekirdek Tipi Transformatör:** Çekirdek tip nüveli transformatörlerde yalıtım için daha fazla yer ayrılmıştır. Bu tip transformatörler büyük güçlerde ve yüksek gerilimlerde kullanılır. Sargı kontrolü kolaydır.

**Çalışma Ortamına Göre Transformatör Çeşitleri**

Transformatörler boyutları bakımından belki de en çok çeşitliliğe sahip elektrik devre elemanıdır. Elektrik enerjisi ve bu enerjinin dönüştürülmesine her alanda ihtiyaç duyulur. Bu nedenle transformatörlerin her çalışma ortamında kullanılması zorunlu hâle gelmiştir. Transformatörlerin kullanıldıkları ortama göre soğuk hava şartlarına, yağışlara, toza, suya, su basıncına ve sıcaklığa karşı iyi şekilde korunabilmektedir. Transformatörlerin başlıca çalışma ortamlarına göre; platform tipi transformatörler, yeraltı tipi transformatörler, su altı tipi transformatörler, iç mekan tipi transformatörler şeklinde sınıflandırılır.

**Sargı Tiplerine Göre Transformatör Çeşitleri**

**Silindirik Sargı Tipli Transformatör:** Silindirik sargılar nüve üzerine makara şeklinde sarılan sargılardır. Küçük güçlü transformatörlerde alçak gerilim ve yüksek gerilim için hazırlanan makara şeklindeki sargılar, alçak gerilim sargısı altta olacak şekilde yerleştirilir.

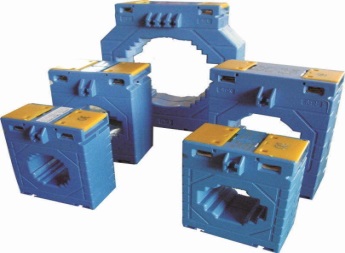
**Dilimli Sargı Tipli Transformatör:** Büyük akımlı transformatörlerde silindirik sargılar kullanılarak akımın dinamik etkileri ve soğutma zorlukları bakımından sakıncalıdır. Dilimli sargı tipinde primer ve sekonder sargıları bölümlere ayrılarak sarılır. Her bir sargı dilimi, alt ve üst sargı dilimlerinden yalıtılır. Bu sargı dilimleri bir primer sargı dilimi bir sekonder sargı dilimini izleyecek şekilde sıralanır. Yalıtkanlığı sağlamak bakımından alçak gerilim sargısı bir dilimi ikiye ayrılıp bacanın en alt ve en üst kısmına yerleştirilir.

**Kullanım Amacına Göre Transformatör Çeşitleri**

**Düşürücü Tip Transformatör:** Kullanım alanı en yaygın transformatör tipidir. Bu tip transformatörlere alçaltıcı tip transformatörler de denir. Primer sargıya uygulanan alternatif gerilimden daha küçük bir alternatif gerilim sekonder sargıdan alınıyorsa bu tip transformatörlere düşürücü tip transformatör denir. Düşürücü tip transformatörler evlerimizdeki gece lambalarında, şarjlı süpürgelerde, cep telefonlarının şarj aletlerinde vb. cihazlarda kullanılır.

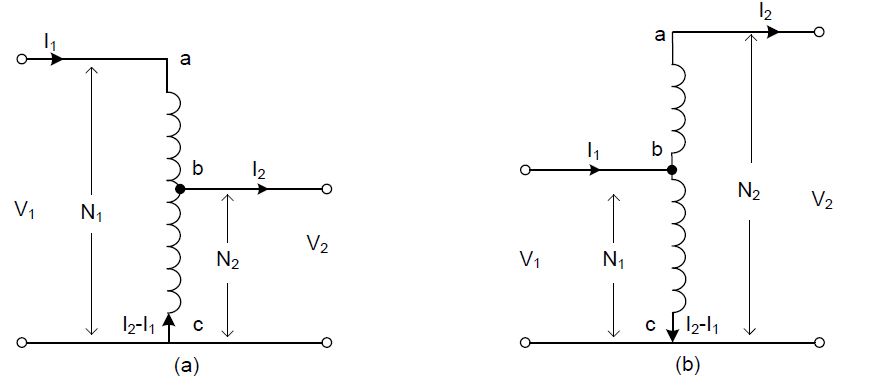
**Yükseltici Tip Transformatör:** Primer sargısına uygulanan alternatif gerilimden daha büyük bir alternatif gerilim sekonder sargıdan alınıyorsa bu tip transformatörlere yükseltici tip transformatör denir. Televizyonlarda ve enerji nakil hatlarındaki yüksek gerilim bu tip transformatörler ile oluşturulur.

**Ölçü Transformatörleri:** Alternatif akımda yüksek gerilimlerin ve büyük akımların ölçü aletleri ile ölçülmesi zordur. Bu nedenle yüksek gerilim ve büyük akımların ölçülmesi için ölçü transformatörleri kullanılır. Ölçü transformatörleri yardımı ile yüksek gerilimler ve büyük akımlar, transformatörün sekonder sargısında ölçü aletlerinin ölçebileceği değerlere düşürülür. Ölçü transformatörleri, ölçmelerin güvenli bir biçimde, kolay ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlar. İki ayrı özellikte ölçü transformatörü vardır. Bunlar; akım transformatörleri ve gerilim transformatörleridir.



***Şekil: Sırası İle Tek Fazlı Akım ve Gerilim Transformatörleri***

**Oto Transformatör:** Primer sargısının bir kısmı veya tamamının sekonder sargı olarakta kullanıldığı ve aynı manyetik alanın etkisinde kalan tip transformatörlerdir. Normal transformatörlerde primer ve sekonder olmak üzere iki ayrı sargı bulunur. Oto transformatörlerde ise tek bir sargı bulunur. Primer ve sekonder sargı görevini yaparlar. Sargı sayısı bire düşürüldüğünde kaçak reaktansları azalmıştır. Oto transformatörlerinde çok sayıda dışarıya uç çıkartılarak değişik değerlerde gerilim elde edilir. Bu bakımdan oto transformatörleri potansiyometre gibi kullanılır.

***Şekil: (a) Düşürücü Tip Oto Transformatörü, (b) Yükseltici Tip Oto Transformatörü***

**Yalıtım Transformatörleri:** Yalıtım trafolarında amaç gerilim dönüşümü değildir. Bu transformatörlerin kullanım amacı iki devreyi elektriksel olarak birbirinden yalıtmaktır. Bu tip transformatörlerde primer sargısına uygulanan gerilim sekonderden aynı şiddette alınır.

**TRAFO SEKTÖRÜ DÜNYA GENELİ İTHALAT İHRACAT DEĞERLERİ (BİN DOLAR)**

**DÜNYA İTHALATI**

Dünya trafo 2017 yılı ithalatı, 94,89 milyar ABD doları olup; USA, ÇİN, HONG KONG, ALMANYA VE MEKSİKA trafo ithalatında önde gelen ülkelerdir. USA dünya ithalatının %15’lik kısmını almaktadır. Türkiye dünya trafo ithalatı 1,01 milyar ABD doları olup; trafo ithalatının %1.1’lik kısmını elinde bulundurmaktadır.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **İTHALAT** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** |
| DÜNYA | 98,730,200 | 100,251,725 | 92,009,227 | 89,460,384 | 94,892,994 |
| USA | 13,476,426 | 14,223,540 | 14,538,413 | 14,187,822 | 14,246,673 |
| ÇİN | 15,621,314 | 13,638,018 | 11,757,693 | 10,801,650 | 11,111,742 |
| Hong Kong, ÇİN | 9,589,942 | 9,934,313 | 8,975,035 | 8,400,716 | 8,821,653 |
| ALMANYA | 5,806,024 | 5,924,938 | 5,414,948 | 5,548,790 | 6,104,351 |
| MEKSİKA | 3,189,397 | 3,290,354 | 3,392,050 | 3,494,491 | 3,614,461 |
| JAPONYA | 3,420,861 | 3,506,601 | 3,153,329 | 3,070,316 | 3,167,526 |
| HOLLANDA | 2,192,725 | 2,598,864 | 2,447,211 | 2,504,597 | 2,957,590 |
| KORE CUMHURİYETİ | 2,437,703 | 2,571,998 | 2,254,120 | 2,139,866 | 2,420,623 |
| FRANSA | 2,313,668 | 2,271,383 | 2,075,794 | 2,153,077 | 2,281,826 |
| BİRLEŞİK KRALLIK | 2,095,910 | 2,173,095 | 2,142,009 | 1,990,540 | 2,115,945 |
| KANADA | 2,049,109 | 2,187,256 | 1,865,083 | 1,895,313 | 1,902,489 |
| HİNDİSTAN | 1,450,554 | 1,355,954 | 1,400,684 | 1,481,559 | 1,854,984 |
| ITALYA | 1,550,690 | 1,611,559 | 1,502,253 | 1,491,886 | 1,673,387 |
| SİNGAPUR | 1,775,449 | 1,582,376 | 1,601,055 | 1,580,076 | 1,607,197 |
| Taipei, ÇİN | 1,255,890 | 1,312,278 | 1,200,160 | 1,331,657 | 1,464,198 |
| VİETNAM | 895,022 | 1,032,691 | 1,081,187 | 1,122,407 | 1,399,359 |
| MALAZYE | 1,273,254 | 1,185,148 | 1,141,339 | 1,148,131 | 1,274,617 |
| RUSYA | 1,859,456 | 1,453,614 | 861,152 | 1,083,837 | 1,215,033 |
| TAYLAND | 1,170,956 | 1,247,336 | 1,246,530 | 1,158,818 | 1,183,561 |
| ISPANYA | 804,081 | 902,555 | 1,117,182 | 1,094,366 | 1,129,958 |
| ÇEK CUMHURİYETİ | 864,460 | 935,735 | 878,882 | 926,808 | 1,045,009 |
| POLANYA | 873,219 | 993,307 | 1,090,816 | 1,013,625 | 1,030,206 |
| TÜRKİYE | 698,991 | 728,300 | 731,128 | 776,451 | 1,018,910 |
| AVUSTRALYA | 994,303 | 929,903 | 831,195 | 785,683 | 1,016,497 |
| AVUSTURYA | 946,808 | 981,737 | 907,759 | 921,604 | 998,807 |
| İSVİÇRE | 898,055 | 972,467 | 897,431 | 877,808 | 885,510 |
| MACARİSTAN | 716,239 | 813,417 | 702,317 | 701,411 | 864,849 |
| BAE | 884,418 | 991,411 | 643,828 | 667,112 | 775,886 |
| ISVEÇ | 721,081 | 727,073 | 686,818 | 719,634 | 759,210 |

**DÜNYA İHRACATI**

Dünya trafo 2017 yılı ihracatı, 93,11 milyar ABD doları olup; ÇİN, HONG KONG, ALMANYA VE USA trafo ihracatında önde gelen ülkelerdir. ÇİN dünya ihracatının %27.2’lik kısmını karşılamaktadır. Türkiye dünya trafo ihracatı 728,385 milyon ABD doları olup; trafo ihracatının %0,8’lik kısmını karşılamaktadır.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **İHRACAT** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** |
| DÜNYA | 98,502,930 | 97,642,396 | 91,325,243 | 87,692,311 | 93,113,947 |
| ÇİN | 28,279,206 | 27,742,814 | 26,341,346 | 24,318,117 | 25,315,264 |
| Hong Kong, ÇİN | 10,928,100 | 11,208,804 | 10,416,360 | 9,763,574 | 10,593,380 |
| ALMANYA | 8,811,781 | 8,745,732 | 7,650,380 | 7,701,507 | 8,663,638 |
| USA | 6,194,866 | 6,291,033 | 6,482,419 | 5,775,499 | 5,951,221 |
| JAPONYA | 4,011,277 | 4,198,346 | 3,635,535 | 3,651,234 | 3,942,935 |
| MEKSİKA | 2,684,408 | 2,736,319 | 2,779,315 | 2,787,126 | 2,758,688 |
| HOLLANDA | 2,509,315 | 2,731,628 | 2,372,553 | 2,184,095 | 2,719,243 |
| KORE CUMHURİYETİ | 2,398,963 | 2,369,804 | 2,352,360 | 2,224,159 | 2,284,233 |
| ITALYA | 2,456,353 | 2,423,194 | 2,285,710 | 2,142,963 | 2,211,911 |
| AVUSTURYA | 1,663,218 | 1,551,120 | 1,504,481 | 1,521,815 | 1,698,842 |
| Taipei, Chinese | 1,574,913 | 1,594,241 | 1,538,624 | 1,590,824 | 1,667,815 |
| TAYLAND | 1,426,733 | 1,415,961 | 1,488,805 | 1,393,988 | 1,593,721 |
| FİLİPİNLER | 1,904,557 | 1,557,363 | 1,544,177 | 1,575,221 | 1,573,283 |
| FRANSA | 1,771,443 | 1,748,115 | 1,527,105 | 1,537,243 | 1,555,641 |
| VIETNAM | 626,103 | 775,483 | 932,861 | 1,150,991 | 1,358,162 |
| SINGAPUR | 1,458,469 | 1,365,235 | 1,325,845 | 1,308,491 | 1,317,340 |
| BİRLEŞIK KRALLIK | 1,108,221 | 1,290,628 | 1,306,255 | 1,177,419 | 1,279,812 |
| ISVEÇ | 1,253,879 | 1,152,771 | 999,455 | 945,278 | 1,234,718 |
| HINDISTAN | 1,006,341 | 1,083,298 | 1,155,719 | 1,198,939 | 1,209,581 |
| POLANYA | 912,174 | 927,859 | 1,031,800 | 1,173,522 | 1,168,987 |
| FINLANDIYA | 1,369,371 | 1,321,708 | 1,050,723 | 932,130 | 1,014,820 |
| KANADA | 1,034,467 | 1,004,046 | 994,100 | 904,264 | 944,015 |
| DANIMARKA | 1,150,646 | 1,073,060 | 750,662 | 1,005,466 | 917,319 |
| ISVIÇRE | 1,347,455 | 1,219,467 | 1,039,429 | 958,178 | 882,153 |
| MACARISTAN | 617,616 | 736,266 | 638,235 | 645,611 | 849,362 |
| ISPANYA | 809,178 | 817,391 | 820,477 | 785,325 | 748,305 |
| MALEZYA | 880,907 | 822,883 | 720,067 | 692,894 | 734,172 |
| TURKIYE | 905,571 | 769,345 | 835,717 | 871,284 | 728,385 |
| ÇEK CUMHURIYETI | 730,186 | 720,447 | 645,134 | 648,716 | 679,703 |

**TÜRKİYE’NİN TRAFO DIŞ TİCARETİ (BİN DOLAR)**

**TÜRKİYE İTHALATI ÜRÜN GRUPLARI (BİN DOLAR)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KOD** | **ÜRÜN ETİKETİ** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** |
| 850440 | Statik dönüştürücüler | 439,308 | 501,430 | 525,176 | 582,773 | 843,673 |
| 850431 | Güç taşıma kapasitesi <= 1 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik transformatörler hariç) | 44,284 | 43,081 | 43,333 | 45,993 | 46,040 |
| 850450 | İndüktörler (deşarj lambaları veya tüpleri için indüktörler hariç) | 42,925 | 42,674 | 40,004 | 41,102 | 43,184 |
| 850490 | Elektrik transformatörleri ve endüktörlerin parçaları, n.e.s. | 42,124 | 42,655 | 41,476 | 37,473 | 40,553 |
| 850410 | Deşarj lambaları veya tüpleri için balastlar | 52,561 | 45,668 | 28,927 | 23,612 | 16,565 |
| 850434 | Güç taşıma kapasitesi> 500 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik transformatörler hariç) | 28,479 | 12,845 | 12,089 | 20,085 | 13,554 |
| 850421 | Güç taşıma kapasitesi <= 650 kVA olan sıvı dielektrik transformatörler | 5,594 | 1,256 | 553 | 601 | 5,621 |
| 850423 | > 10.000 kVA güç taşıma kapasitesine sahip sıvı dielektrik transformatörler | 20,344 | 13,631 | 29,594 | 15,281 | 3,025 |
| 850433 | Güç taşıma kapasitesi> 16 kVA olan ancak <= 500 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik hariç). | 9,082 | 11,914 | 5,124 | 2,998 | 2,584 |
| 850422 | Sıvı dielektrik transformatörleri, güç taşıma kapasitesi> 650 kVA olan ancak <= 10.000 kVA | 4,224 | 10,239 | 3,537 | 5,212 | 2,425 |
| 850432 | Güç aktarma kapasitesi> 1 kVA olan ancak <= 16 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik hariç). | 10,067 | 2,905 | 1,314 | 1,321 | 1,684 |

**TÜRKİYE İTHALATI (BİN DOLAR)**

Türkiye trafo 2017 yılı ithalatı, 1,01 milyar ABD doları olup; ÇİN, ALMANYA, JAPONYA VE İTALYA trafo ithalatında önde gelen ülkelerdir. ÇİN, TÜRKİYE ithalatının %37.4’lik kısmını karşılamaktadır. Türkiye trafo ithalatının %68.4’luk kısmını ilk dört ülkeden karşılamaktadır.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **İHRACATÇI** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** |
| Dünya | 698,991 | 728,300 | 731,128 | 776,451 | 1,018,910 |
| Çin | 287,103 | 318,061 | 309,974 | 281,276 | 381,417 |
| Almanya | 83,624 | 89,341 | 87,772 | 91,579 | 148,365 |
| Japonya | 9,539 | 11,000 | 11,628 | 44,579 | 109,293 |
| İtalya | 34,044 | 34,628 | 47,691 | 54,305 | 57,659 |
| Estonya | 2,215 | 2,645 | 8,136 | 13,971 | 35,491 |
| Amerika Birleşik Devletleri | 26,330 | 25,383 | 32,263 | 29,760 | 30,771 |
| Danimarka | 5,272 | 5,733 | 7,711 | 20,201 | 30,504 |
| Finlandiya | 34,417 | 34,741 | 26,724 | 22,225 | 25,341 |
| Kore Cumhuriyeti | 37,065 | 26,957 | 21,526 | 13,930 | 19,947 |
| İSPANYA | 10,728 | 13,128 | 13,421 | 18,631 | 19,610 |
| Birleşik Krallık | 15,294 | 16,310 | 14,779 | 14,726 | 14,925 |
| Avusturya | 29,166 | 24,282 | 12,502 | 23,031 | 14,249 |
| Endonezya | 13,060 | 13,169 | 14,261 | 12,079 | 12,383 |
| Hindistan | 6,088 | 9,190 | 9,711 | 10,373 | 12,081 |
| Taipei, Çin | 12,631 | 14,173 | 11,894 | 10,439 | 11,721 |
| Polonya | 13,374 | 11,787 | 12,006 | 18,799 | 10,489 |

**TÜRKİYE İHRACATI ÜRÜN GRUPLARI (BİN DOLAR)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KOD** | **ÜRÜN ETİKETİ** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** |
| 850423 | > 10.000 kVA güç taşıma kapasitesine sahip sıvı dielektrik transformatörler | 400,388 | 308,365 | 434,531 | 430,882 | 304,409 |
| 850422 | Sıvı dielektrik transformatörleri, güç taşıma kapasitesi> 650 kVA olan ancak <= 10.000 kVA | 131,263 | 90,457 | 80,418 | 100,180 | 92,688 |
| 850490 | Elektrik transformatörleri ve endüktörlerin parçaları, n.e.s. | 45,662 | 62,264 | 78,092 | 75,047 | 86,273 |
| 850440 | Statik dönüştürücüler | 86,620 | 89,355 | 88,366 | 78,840 | 83,083 |
| 850421 | Güç taşıma kapasitesi <= 650 kVA olan sıvı dielektrik transformatörler | 117,652 | 104,663 | 55,598 | 64,367 | 64,851 |
| 850431 | Güç taşıma kapasitesi <= 1 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik transformatörler hariç) | 51,229 | 42,503 | 39,663 | 52,049 | 43,218 |
| 850434 | Güç taşıma kapasitesi> 500 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik transformatörler hariç) | 42,172 | 39,742 | 27,684 | 34,912 | 25,501 |
| 850433 | Güç taşıma kapasitesi> 16 kVA olan ancak <= 500 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik hariç). | 16,212 | 19,084 | 19,285 | 13,513 | 13,822 |
| 850432 | Güç aktarma kapasitesi> 1 kVA olan ancak <= 16 kVA olan transformatörler (sıvı dielektrik hariç). | 4,402 | 3,700 | 4,548 | 5,601 | 7,747 |
| 850450 | İndüktörler (deşarj lambaları veya tüpleri için indüktörler hariç) | 2,992 | 4,182 | 4,074 | 8,725 | 4,651 |
| 850410 | Deşarj lambaları veya tüpleri için balastlar | 6,979 | 5,028 | 3,457 | 7,169 | 2,141 |

**TÜRKİYE İHRACATI (BİN DOLAR)**

Türkiye dünya trafo ihracatı 728,385 milyon ABD doları olup; Dünya trafo ihracatının %0,8’lik kısmını karşılamaktadır. Türkiye ihracatının %13.2’sini Suudi Arabistan’a gerçekleştirmektedir. Suudi Arabistan, Mısır, Irak ve Birleşik Krallık ihracatımızın %31.7’lik kısmını oluşturmaktadır.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **İTHALATÇI** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** |
| Dünya | 905,571 | 769,345 | 835,717 | 871,284 | 728,385 |
| Suudi Arabistan | 223,987 | 128,874 | 256,485 | 240,625 | 96,024 |
| Mısır | 11,997 | 7,288 | 12,068 | 13,590 | 50,084 |
| Irak | 136,872 | 84,879 | 44,068 | 33,694 | 46,574 |
| Birleşik Krallık | 20,572 | 19,349 | 38,196 | 45,587 | 37,628 |
| Serbest Bölgeler | 7,518 | 18,385 | 17,169 | 25,368 | 26,885 |
| Sudan | 1,072 | 1,138 | 1,893 | 23,273 | 26,337 |
| Birleşik Arap Emirlikleri | 12,961 | 15,075 | 23,717 | 71,374 | 25,802 |
| Almanya | 38,880 | 36,362 | 25,373 | 32,138 | 23,298 |
| Türkmenistan | 70,717 | 81,665 | 52,127 | 30,413 | 20,469 |
| Fransa | 13,213 | 12,981 | 14,195 | 16,745 | 17,847 |
| İran İslam Cumhuriyeti | 12,626 | 11,474 | 20,709 | 18,111 | 17,087 |
| Polonya | 2,576 | 3,342 | 5,731 | 7,171 | 16,771 |
| İtalya | 7,006 | 8,589 | 11,216 | 10,350 | 12,057 |
| İspanya | 3,293 | 3,830 | 4,507 | 13,606 | 11,325 |
| Danimarka | 978 | 2,275 | 2,109 | 7,643 | 10,686 |
| Azerbeycan | 18,854 | 21,735 | 12,880 | 15,046 | 10,528 |

**TRAFO SEKTÖRÜ SWOT ANALİZİ**

**GÜÇLÜ YÖNLER**

* Sektördeki bilgi birikimi ve deneyim
* Ürün çeşitliliği
* Nitelikli ve ucuz işgücü.
* AB ülkelerine yakınlık
* Üretim kapasitesi.
* Üretimde esneklik.
* Kalite kavramının geliştirilmiş olması.
* Genç ve girişimci nüfus
* AB teknik mevzuatına uyumun sağlanmış olması.
* Kaliteli ve sürdürülebilir üretim altyapısı,
* Uluslararası yönetim sistemlerinin yaygın olması

**ZAYIF YÖNLER**

* Genel vergi yükü.
* Devlet desteklerinin yetersizliği
* Sanayi altyapısının yetersizliği
* Yoğun bürokrasi
* Finansman yetersizliği
* Özgün teknoloji/ürün/sistem eksikliği
* Kalifiye ara eleman eksikliği
* Yetersiz Ar-Ge yatırımları
* Yetersiz elektronik komponent (temel girdi) altyapısı
* Tasarım ve marka yaratmada eksiklik
* Pazarlama/reklam/tanıtım yetersizliği
* Sektörün yeterince örgütlenememesi
* Kayıt dışı ekonomi ve merdiven altı üretim
* Üniversite-sanayi işbirliğinin yetersiz oluşu
* Piyasa gözetimi ve denetiminde yaşanan sıkıntılar
* Yüksek girdi maliyeti
* Yatay ve dikey etkileşim/bütünleşme eksikliği
* Nakliyede karayolu bağımlılığı ve lojistik problemler
* Fikri ve sınaî mülkiyet hakları konusunda bilgi ve bilinç eksikliği
* Sanayi envanteri ve istatistik bilgilerinin güncel olmaması ve eksikliği
* Dış sermaye için yeterince fırsat yaratılamaması
* Sektöre ilişkin uluslararası gelişmelerin yeterince takip edilememesi
* İstatistikî rakamlara ulaşmakta yaşanan zorluklar

**FIRSATLAR**

* Coğrafi konum avantajı ve bölgesel üretim merkezi olma potansiyeli
* İç pazarın doygunluğa ulaşmaması
* Makroekonomik istikrarın kalıcı hale getirilerek ülkenin yeni yatırımlar için çekici hale gelmesi
* Ar-Ge ve yenilikçilik potansiyeli
* Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlığı
* Mesleki eğitimdeki yeniden yapılanma
* Kurumlar arası yetki ve sorumlulukların rasyonelleştirilerek bürokrasinin azaltılmasına yönelik e-Devlet benzeri çalışmalar yürütmek
* Değişen ekonomik konjonktür ile üretim merkezlerinin ve küresel pazarların yer değiştirmesi

**TEHDİTLER**

* Uzak Doğu ülkelerinin pazar paylarını önemli oranda artırmaları
* Küresel krizlerin olumsuz etkileri
* AB ülkeleri ile Uzak Doğu ülkeleri arasında yapılan serbest ticaret anlaşmaları
* Çin başta olmak üzere Uzak Doğu’daki düşük işgücü maliyetleri ve bu maliyetlerin uzun süre bu şekilde seyredecek olması
* Çin’de ölçek ekonomisinin yarattığı maliyet avantajları
* Çin hükümetin firmalara sağladığı örtülü ve açık teşvikler

**SEKTÖR HEDEFLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Hukuki ve İdari Düzenlemeleri İyileştirmek

* Sektörü etkileyen çevre mevzuatı oluşturulurken, bu mevzuatın sektöre muhtemel etkilerinin değerlendirileceği mekanizmalar oluşturmak
* KOBİ ve yan sanayilere yönelik kümelenme projeleri teşvik edilmesi ve desteklenmesi
* Girdi Tedarik Stratejisi çerçevesinde yapılan çalışmalarla işbirliği ve koordinasyon sağlamak

Sektörün Ar-Ge, İnovasyon ve Markalaşma Becerisini Geliştirmek

* Elektrik elektronik sektörü için büyük önem arz eden Cr-Ni paslanmaz çelik sacın, trafo, elektrik motoru ve gaz türbini üretimi için gerekli temel ürün olan silisyumlu çelik, süper alaşımlar, vasıflı çelik sac gibi ara ürünlerin ülkemizde üretimine yönelik çalışmanın yapılması
* Özel sektör, TÜBİTAK ve üniversiteler arasındaki işbirliği artırılarak daha fazla ortak teknoloji ve araştırma projeleri ile eğitim çalışmalarının yürütülmesi
* Ar-Ge Merkezleri uygulamasından KOBİ’lerin de faydalanmasına yönelik mekanizmalarının geliştirilmesi

Altyapıyı ve İnsan Kaynaklarını Geliştirmek

* OSB'lerde ve sanayide kullanılan elektrik enerjisinin kesintisiz ve kaliteli olarak sağlanabilmesi için gerekli altyapının tamamlanması ve denetimleri düzenli olarak yapılması
* Orta kademe nitelikli eleman eksikliğinin giderilmesi için ulusal meslek standartları ve ulusal yeterliliklere uyumlu olarak hazırlanan eğitim programlarının devreye alınması
* Kümeleşmenin olduğu yörelerde yeterli sayıda mesleki ve teknik öğretim veren okul açılması ve açılan bu okullara yöredeki sanayinin katkıda bulunması sağlamak
* Üniversite - sanayi işbirliğinin geliştirilmesi amacıyla, sektörde çalışanlarca, belirlenen bir program dâhilinde pratiğe yönelik eğitim ve seminerler düzenlenecek staj programlarının etkinlik ve verimliliği incelenerek karşılıklı fayda sağlayacak hale getirilmesinin sağlanması
* Sektöre ilişkin ulusal meslek standartları ve ulusal yeterliliklerin hazırlanması

Pazarlama, Dış Ticaret ve Finansal Araçları Geliştirmek

* Sektörde faaliyet gösteren KOBİ niteliğindeki kuruluşlara yönelik kredi finansman imkânlarının geliştirilmesi
* Dış pazarlara, özellikle de komşu ülkelere yapılan ihracatta nakliye imkanlarının geliştirilmesi için çalışmaların yürütülmesi