

# TRANSFORMER

*Our Power, Your Future*





**OUR POWER,**



**YOUR FUTURE**

# DAĞITIM TRANSFORMATÖRLERİ DISTRIBUTION TRANSFORMERS

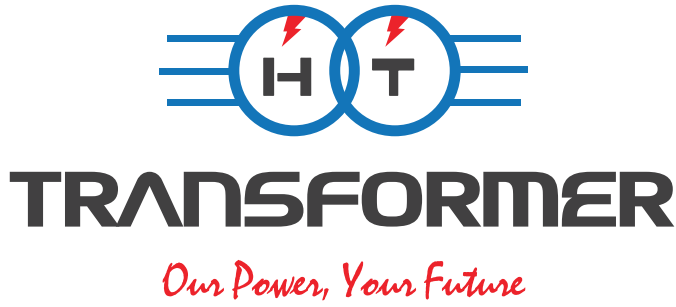


## HAKKIMIZDA

Laleli Contracting Energy; endüstriyel hayatına, elektrik enerjisinin iletiminde ve dağıtımında kullanılan ekipmanları üretmek üzere 2004 yılında bir başladı. Orta gerilim elektrik dağıtım şebekeleri ve endüstriyel tesisler için sunduğu ideal çözümler ile Laleli Trafo, Türk elektromekanik endüstrisinin önde gelen oyuncularından biri oldu. Süreç içerisinde Türkiye pazarındaki yapılanmasını tamamladı ve uluslararası pazara hizmet vermeye başladı. Gelineen noktada ulusal ve uluslararası platformda geniş ve kaliteli ürün gamı, sektörel yenilikler ve nitelikli hizmet anlayışı ile pek çok başarılı projeye imzasını attı.

## ABOUT US

Laleli Contracting Energy; started in 2004 to produce equipment for industrial life, transmission and distribution of electricity. With ideal solutions for medium voltage electricity distribution networks and industrial facilities, Laleli Transformer has become one of the leading players of the Turkish electromechanical industry. In the process, he has completed the construction of the Turkey in the process and began to serve international market. Arrived at the national and international level, it has signed many successful projects with its wide and high quality product range, sectoral innovations and qualified service understanding





## YAĞLI TİP TRANSFORMATÖRLER OILY TYPE TRANSFORMERS

### ÜRÜN ÇEŞİTLERİ

Laleli Contracting Energy; 50 KVA – 10 MVA arası güç yelpazesi, 36 kV azami gerilim seviyesi ile ulusal / uluslararası standartlara ve müşteri isteklerine uygun Yağlı Tip Dağıtım Transformatörleri üretmektedir. Transformatör ürün gruplarımız IEC 60076 standartlarına uygun olarak üretilmekte ve testleri bu standartlara uygun olarak fabrikamızın bünyesinde gerçekleştirilmektedir.

Laleli Trafo müşteri talepleri doğrultusunda, ihtiyaca özel transformatör tasarımı ve üretimini, son teknoloji makine parkuruyla dünya standartlarına uygun şekilde yapmaktadır.

### PRODUCT TYPES

Laleli Contracting Energy (HT Transformer); Manufactures oily type transformers between 50 KVA – 10 MVA power range, 36 kV maximum voltage, in accordance with international standards and customer requirements. Transformers are manufactured according to IEC 60076 standards and tests are performed in our laboratory.

Laleli Transformer(High Transformer) designs and manufactures special transformers according to customer requirements with high technology machinery in global standards.

# YAĞLI TİP TRANSFORMATÖR ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

## OILY TYPE TRANSFORMER PRODUCTION TECHNOLOGY

### Sargılar

Sarımlar en son teknoloji Tuboly-Switzerland marka tam otomatik makineler ile yapılmaktadır.

Alçak gerilim ve yüksek gerilim sargılarında standartlara ve müşteri taleplerine göre elektrolitik bakır ya da alüminyum iletkenler kullanılmaktadır. Sargılar alçak gerilim ve yüksek gerilim sargıları olmak üzere ikiye ayrılır.

Gerilim seviyesi ve yükte kayıp değerine göre iletken tipleri:

-Alçak gerilim bobininde: Folyo (levha) ya da kağıt izoleli dikdörtgen kesitli

-Yüksek gerilim bobininde: Emaye izoleli yuvarlak ya da kağıt izoleli dikdörtgen kesitli iletkenler kullanılır.

Sarımlarda izolasyon malzemesi olarak darbe ve elektriksel dayanımı yüksek, reçine ile kaplanmış DDP ve özel olarak üretilen Kraft kağıtlar kullanılmaktadır. Yüksek gerilim sargısında kenar şeritleri ve kat yalıtımları birlikte sağlanarak kademeli yalıtım yapılmakta, bu sayede daha kompakt ve darbe dayanımı yüksek bobinler üretilmektedir. Kısa devre kuvvetlerine karşı bobinlere radyal ve aksiyal sıkıştırmalar uygulanmaktadır.

### Windings

Windings are performed with high technology Tuboly-Switzerland full automatic machinery. For the low and high voltage coils, either copper or aluminum can be used as conductor material according to the standards or customer requirements. Winding are separated as LV Windings and HV Windings.

Conductor types according to voltage level and load losses:

-On LV coil: Foil (sheet) or paper insulated rectangular sectioned

-On HV coil: Enamel insulated round or paper insulated rectangular sectioned conductors are used.

The windings are made of resin coated DDP and special Kraft paper resistant to high shock and electrical withstand. The structure of this specially formed layer insulation increases the impulse voltage properties. The layer insulation also helps in achieving another important goal: to produce a rigid coil without space. In other words a coil of excellent quality.



## Soğutma

Transformatörlerimiz ONAN soğutma ile doğal olarak soğumaktadır. Müşteri taleplerine göre ONAF soğutmalı transformatörler de üretilir.

## Çekirdek

Transformatör nüvesi soğuk haddelenmiş elektronları yönlendirilmiş manyetik geçirgenliği yüksek silisli saclardan (CRGO) oluşmaktadır.

Üretimimizde kullandığımız sac tipleri istenilen boştaki kayıp değerine göre M5, MOH, HI-BI kalite sınıflarında 0,30-0,23 mm kalınlık aralığında yüksek kaliteli saclardan seçilmektedir.

Yüksek hassasiyetli en son teknoloji makinelerimizde (Tuboly-Switzerland) hızlı ve çapaksız olarak kesilen saclar proje verilerine göre özel tezgahlarda kayıpları ve gürültüyü en aza indirecek şekilde step-lap yöntemiyle dizilmektedir.

## Ventilation

Transformers are naturally cooled with ONAN ventilation. According to customer requirements, transformers with ONAF ventilation can be also manufactured.

## Core

The core transformers are made of cold rolled grain oriented silicon steel (CRGO).

The steels are chosen according to no-load loss value M5, MOH, HI-BI quality class and 0,30-0,23 mm thickness range.

Cores are cut fast and without burr by modern transformer lamination cut machine produced by Tuboly. The cores are aligned according to the project data with step-lap method to reduce losses and noise.



## Aktif Kısım

Bobinlerin nüve bacaklarına eş merkezli olarak yerleştirilmesi ve üst nüvenin dizimi ile aktif kısım oluşturulur. Bobinlerin sıkıştırılması için takoz ve demir boyunduruklar yerleştirilir. Kapak, terminal ve kademe değiştirici bağlantıları yapılarak ilk ön testlere hazır hale getirilir.

Kapak üzerinde bulunan izolatörler, aksesuarlar ve diğer donanımların yerleşimi müşteri isteğine uygun şekilde tasarlanır.

## Kazan - Boya

Kazanlar radyatörlü ve dalgaduvanlı olmak üzere iki tiptedir. Kazan taban, alt ve üst kısımları yumuşak çelikten imal edilmektedir. Kazan ön ve yan yüzeylerini oluşturan dalgaduvanlar trafo soğuma yüzeyini de oluştururlar.

Radyatörlü kazan tipinde ön ve yan yüzeyler de çelik sacdan imal edilir.

Kazan kaynakları sızdırmaz şekilde gerçekleştirilir. Kazan imalatı tamamlanınca ayrıca sızdırmazlık testlerine tabi tutulur.

Kazanlar boya öncesi özel kimyasallar ile temizlenir ve kurutulur. Paslanmaya karşı korumalı, tutunma oranı yüksek ve dayanıklı ilk kat astar boya uygulanır. Astar sonrası kazanlar kurutma işlemine tabi tutulur. Kurutma sonrası astar üzerine, müşteri boya kalınlık talebini karşılayacak şekilde 2 veya 3 kat özel son kat boya uygulanır. Bu işlem sonrasında da tekrar boyalı kazanlar boya kurutma fırınında bekletilir. Son kat boya rengi RAL 7033 olarak kullanılır (müşteri talebine göre değiştirilebilir). Tank iç yüzeyi özel verniklerle kaplanır.

## Active Part

Active part is formed by the placement of the coils to core legs and alignment of the upper core. Yoke clamps and wedges are placed to compress the coils. Cover, terminal and tap changer installations are done to make it ready for first pre-tests.

The alignment of the insulations on the cover, accessories and other equipments are done according to the customer requirements.

## Tank - Paint

Tanks are in 2 types: with radiator and corrugated walls. Tank base and top covers are made of mild steel. Corrugated walls of front and side surfaces of the tank also forms the cooling surfaces.

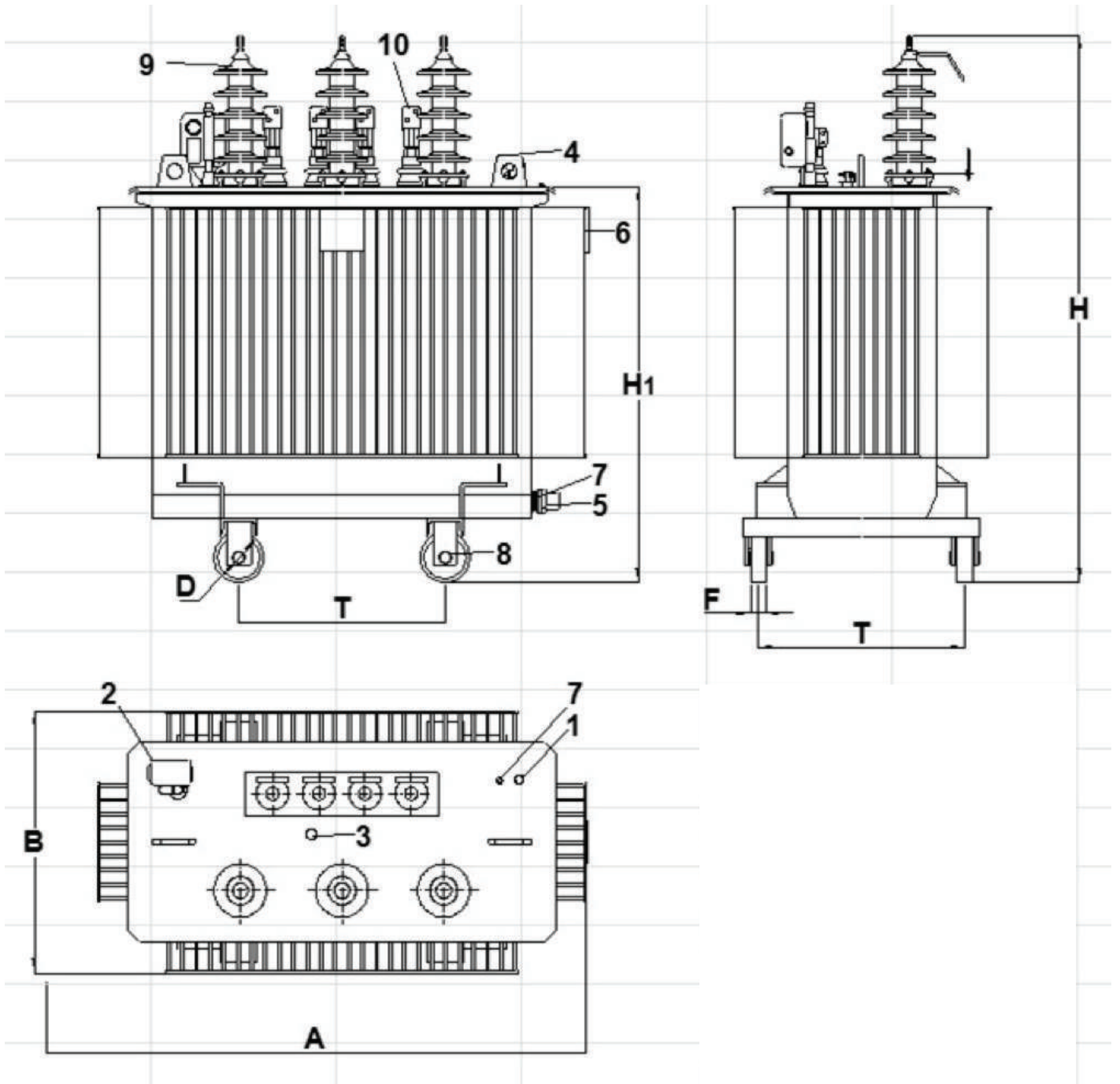
Front and side surfaces are made of steel sheet in tank with radiator.

Tanks are sealed with welding. Impermeability tests are also performed after the tank manufacturing process.

Tanks are cleaned with special chemicals and dried before painting. Corrosion resistant and hardly adhesive undercoat paint is applied as two layers. After undercoating the tanks are subjected to drying process. After drying process, topcoat paint is applied on the undercoating according to the customer's dye thickness requests. The tanks wait in the drying ovens. RAL 7033 colour code is used as topcoating paint (or with different colours as per customer requests). Inner surface of the tank is coated with special varnish.



1. Yağ Doldurma Vanası / Oil Filling Valve
2. Hermetik Koruma Rölesi / Hermetic Protection Relay
3. Boşta Kademe Değiştirici / Tap Changer Drive
4. Kaldırma Kulakları / Lifting Lugs
5. Yağ Boşaltma Vanası / Oil Drane Valve
6. İşaret Plakası / Sign Plate
7. Topraklama Terminali / Earthing Link
8. Tekerlek / Wheels
9. YG Buşingi / HV Bushing
10. AG Buşingi / LV Bushing



## Kurutma ve Yağ Dolumunda Alçak Frekans Teknolojisi

Yağlı tip transformatörlerde yağ dolumundan önce, kullanılan izolasyon malzemelerinin kurutulması gerekmektedir. Bu kurutma işlemi transformatörün kalitesini doğrudan etkileyen bir işlemidir. Laleli Trafo bu noktada 30 yıllık bir Alman deneyimi olan Meier Prozesstechnik marka kurutma sistemi ile alçak frekans sistemi (Low frequency heating (LFH) vacuum drying technology) ile maksimum 0,1 mbar vakum altında kurutma ve dolum işlemi yapmaktadır. Bu işlemler sayesinde kazan içinde aktif kısımda ve yağda nem miktarı minimuma indirilmektedir.

## Low Frequency Technology for Drying and Filling

In oily type transformers, the insulation materials have to be dried before oil filling. This drying process affects the quality of the transformer directly. Laleli Transformer (High Transformer) prefers Meier Prozesstechnik Low Frequency Heating (LFH) Vacuum Drying Technology for drying and filling under maximum 0,1 mbar. Humidity is reduced to minimum in the oil and in the active part of the tank by this process.



## AKSESUARLAR ACCESSORIES

### Hermetik Koruma Rölesi

Hermetik trafolarda kullanılan bir röledir. Röle gaz tahliyesini, yağ sıcaklığını ve kazandaki iç basıncı göstermektedir. 500 kVA'dan daha büyük transformatörlerde kullanılır. Rölede gaz tahliyesi, kazan basıncı ve yağ sıcaklığı için her birine ait ikişer kuru kontak bulunmaktadır. Ayarlanan limit değerlerine göre alarm ve açma uyarıları verir.

### Hermetic Protection Relay

It is used in hermetic design. This relay monitors the discharge of gases, the temperature and the pressure in the tank. It is used for transformers bigger than 500 kVA power. It has 2 dry contacts for each of the discharge of gases, the tank pressure and the temperature. It gives alert according to the adjusted limits.



## Basınç Emniyet Valfi

Hermetik dizaynlarda tercih edilen bir devre elemanıdır. Ani basınç yükselmesi durumunda transformatör kazanını korur. Kapak üzerine montaj yapılır. Kazan, valfin ayarlandığı iç basınca maruz kalırsa, valf açılır ve yağ tahliyesi sayesinde basıncın etkisini kompanze ederek kazanın yırtılmasını önler. İsteğe göre kontaklı kullanılabilir.

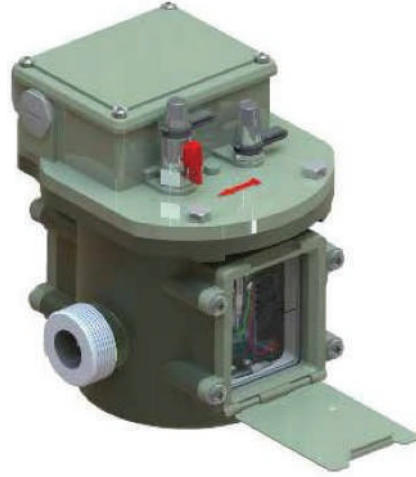


## Pressure Relief Valve

It is preferred in hermetic design. It protects the transformer tank in case of sudden overpressure. It is mounted to the transformer cover and adjusted in such a way that it opens briefly in case of over pressure and compensates the pressure inside the tank. It is optional to use it with contact.

## Buchholz Rölesi

Transformatör kazanı ile yağ genleşme deposunun arasında, borularla bağlanmıştır. Buchholz rölesi transformatörlerde gaz ve yağ hareketlerini gözlemlemek için kullanılan bir elemandır. Üç durumda uyarı verir; transformatörlerde küçük gaz birikmelerine sebep olan arızalarda, ani yağ dalgalanması ve ciddi arızalarda ve yağ kaçaqlarında.



## Buchholz Relay

It is fitted in the connection pipe between the transformer tank and conservator tank in order to monitor and protect transformers and other oil filled electrical equipment from faults arising internally. It gives alert in 3 conditions: faults that causes gas deposition, sudden oil surge and oil losses

## Alkollü Termometre

Alkollü termometre transformatör yağının sıcaklığını gözlemlemek amacıyla kullanılan kontaklı bir elemandır.

## Alcohol Thermometer

Alcohol thermometer is a without-contact unit, used in order to display oil temperature.



## Nem Alıcı

Yağ genişleme deposuna bağlantı olarak, yağ hacmi değiştiğinde, içinden geçen havada bulunan nemi bünyesinde hapsederek, yağa nem geçmesini önler. Nem alıcının büyüklüğü yağ miktarına bağlı olarak kullanılır.



## Dehydrating Breather

It is a uni-directional breather, where air circulation is controlled by the liquid seal located in the breather. The size of dehydrating breather is determined by the quantity of oil in the transformer.

## Kontaklı Yağ Sıcaklığı Termometresi

Transformatördeki yağın ulaştığı maksimum sıcaklığı gösteren maksimum gösterge bulunmaktadır ve alt kısmında bulunan buton ile resetlenebilir. Yağ sıcaklığı 120°C'ye kadar okunabilmektedir. Kontaklıdır. Micro switch'lerin elektriksel değeri 5 A 250 VAC veya 0.2 A,250 VDC olarak ayarlanabilir.



## Oil Thermometer with Contact

It has a maximum indicator in order to display maximum oil temperature, which can be reset by means of reset button located on the underside of the housing. It has smooth scale up to 120 oC, two micro switches rated at 5A, 250VAC or 0.2A, 250 VDC.

## Magnetik Yağ Seviye Göstergesi

Yağ genişleme deposundaki yağın seviyesine bakmak için kullanılan göstergedir. Transformatör yağının değişimi magnetik olarak bağlantılı bir şamandıra ile yağ seviyesi gösterilir. İstenildiği durumda kontaklı seviye göstergeleri de kullanılmaktadır.

## Magnetic Oil Level Indicator

It is used in order to display the level of the transformer oil in conservator tank. The transformation of the oil movement to display itself is effected by two permanent magnets which are matched to one another. If required, the level indicator with contacts can be used.



## TESTLER TESTS

### Rutin Deneyler

- Sargı direncinin ölçülmesi
- Gerilim çevirme oranının ölçülmesi ve gerilim vektörü faz kaymasının kontrolü
- Kısa devre empedansının ve yükteki kaybın ölçülmesi
- Boştaki kayıp ve akımın ölçülmesi
- Dielektrik rutin deneyler
- Yük altında basamak ucu değiştirme deneyleri
- İzolasyon direnci

### Tip Deneyleri

- Sıcaklık artışı deneyi
- Yıldırım darbe deneyi

### Özel Deneyler

- Sargılar ile toprak ve sargılar arasındaki sığanın belirlenmesi,
- Üç fazlı transformatörlerde sıfır bileşen empedansının ölçülmesi
- Kısa devre dayanım deneyi (KEMA)
- Ses seviyelerinin ölçülmesi
- Boştaki akımın harmoniklerinin ölçülmesi
- Sargıların toprağa karşı yalıtım direncinin ölçülmesi ve/veya yalıtım sistemi sığalarının kayıp faktörünün (kayıp açısı tanjantı) ( $\tan\delta$ ) ölçülmesi.

### Routine Tests

- Measurement of winding resistance
- Measurement of voltage ratio and verification of phase displacement
- Measurement of short circuit impedance and load losses
- Measurement of no load current and no load losses
- Dielectric routine test
- Test of on-load tap changers
- Insulation resistance

### Type Tests

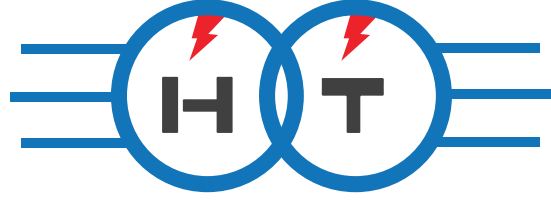
- Temperature rise test
- Lightning impulse test

### Special Tests

- Determination capacitances windings-to-earth and between windings
- Measurement of zero-sequence impedance on three phase transformers
- Short-circuit withstand test (performed at KEMA)
- Measurement of noise level
- Measurement of the harmonic of the no load current
- Measurement of insulation resistance to earth of windings and/or measurement of dissipation factor of the insulation system capacitances.







# TRANSFORMER

*Our Power, Your Future*



[f httransformercom](#) [yt httransformercom](#) [in httransformercom](#) [ig httransformercom](#)

Aksaray Mh. İnkılap Cad. Emre İş Merk.  
No: 41 Kat: 2 Kapı : 24 İstanbul-Turkey

info@httransformer.com.tr  
www.httransformer.com.tr

T. +90 212 638 49 48  
M. +90 532 248 36 37