

# **LVDT**

(Linear Variable Differential Transformer)  
(Doğrusal Değişken Diferansiyel Transformatör)

---

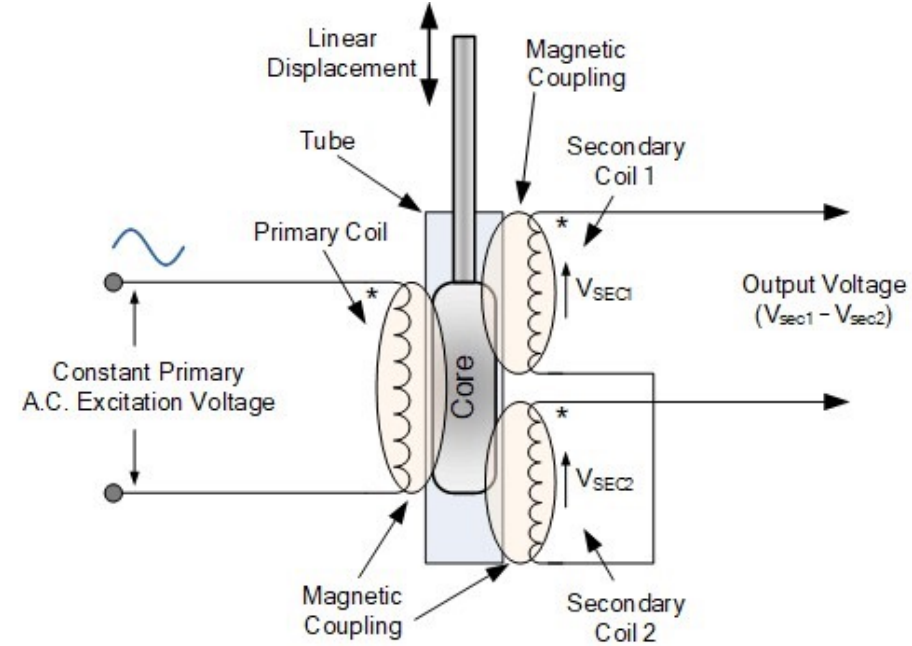
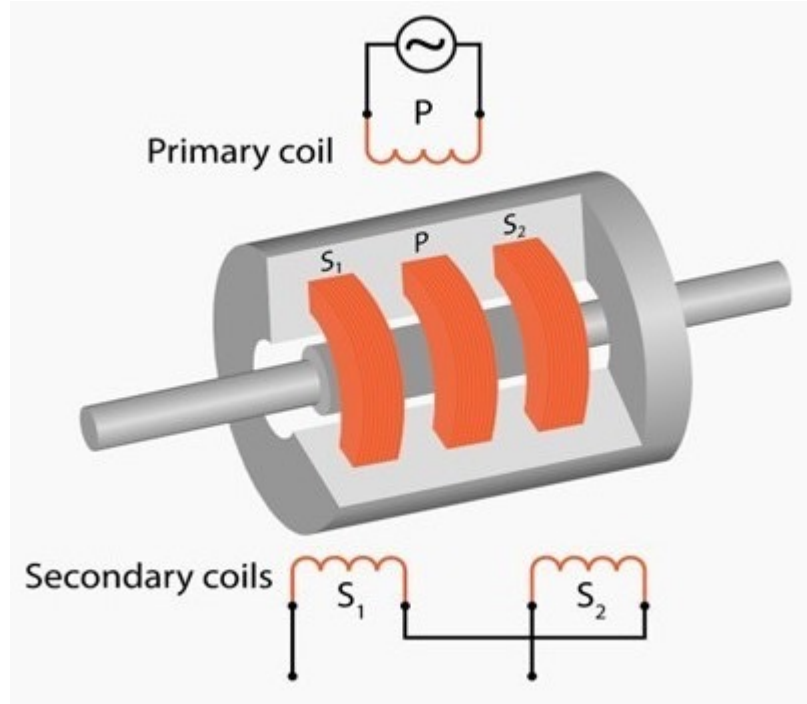
LVDT, elektromanyetik indüksiyon prensibiyle çalışan bir elektro-mekanik sensördür.

Doğrusal hareketi (yer değiştirme) elektriksel bir sinyale dönüştürür.

Hassasiyet, dayanıklılık ve uzun ömür gibi avantajları vardır.



Alternatif akımla beslenen primer bobin, çekirdek üzerinden manyetik akı oluşturur. Çekirdek hareket ettiğinde, sekonder bobinlerdeki manyetik akı değişir. Sekonder bobinlerden alınan çıkış sinyali, yer değiştirme miktarına orantılıdır. Çekirdek tam ortadayken sekonder bobinlerden gelen sinyaller birbirini dengeler ve çıkış voltajı sıfırdır. Çekirdek yer değiştirdiğinde, bir sargıdaki voltaj artarken diğeri azalır. Bu fark ölçülerek yer değiştirme tespit edilir.



**Primer Bobin (Birincil Sargı):** Ortada konumlanmıştır. Alternatif akımla beslenir ve manyetik bir alan oluşturur.

**Sekonder Bobinler (İkincil Sargılar):** Primer bobinin iki yanında simetrik olarak yer alır. Sekonder bobinler, primerden gelen manyetik alanın etkisiyle gerilim üretir. Çekirdek hareket ettikçe, bu bobinlerin ürettiği gerilim değişir.

**Çekirdek (Core):** Manyetik bir malzemeden yapılmıştır. Sargıların ortasında serbestçe hareket eder. Çekirdeğin hareketi, sekonder bobinlerin dengelenmesini veya dengesizleşmesini sağlar. Çekirdek, tam ortada durursa cihazın sinyali "nötr" (0) olur. Çekirdek hareket ettiğinde, yan bobinlerden biri daha güçlü, diğeri daha zayıf sinyal verir. Bu sinyal farkı, çekirdeğin ne kadar ve hangi yönde hareket ettiğini gösterir.

- **Sinyalin Gösterdiği Bilgi:**

Miktar: Çekirdek ne kadar hareket etti?

Yön: Çekirdek sağa mı yoksa sola mı hareket etti?

Voltajdan yer değiştirme ölçümü, **kalibrasyon** ve **doğrusal ilişki** prensipleriyle yapılır. LVDT'nin çalışma mekanizması, çekirdeğin hareketi ile üretilen voltaj sinyali arasındaki bir matematiksel ilişkiye dayanır.

LVDT, kullanımdan önce kalibrasyon işlemine tabi tutulur.

Bu işlemde çekirdek, bilinen birkaç farklı yer değiştirme değerlerine (örneğin, 0 mm, +10 mm, -20 mm gibi) hareket ettirilir. Her bir pozisyon için LVDT'nin ürettiği voltaj kaydedilir. Bu ölçümler sonucunda, voltaj ile yer değiştirme arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir kalibrasyon eğrisi (kalibrasyon katsayısı) elde edilir. Bu katsayı doğrusal (lineer) olur.

$$\text{Yer Değiştirme (mm)} = K \cdot \text{Çıkış voltajı (V)}$$



Yüksek hassasiyetli LVDT



Çevresel Dayanımlı (Harsh Environment) LVDT



Minyatür LVDT



Yüksek Sıcaklık (High temperature) LVDT

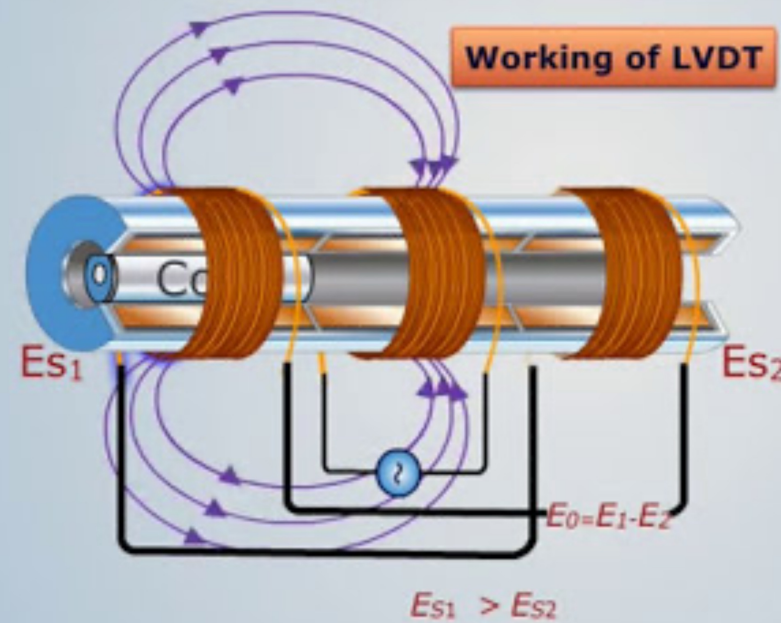


Su altı (Subsea) LVDT

### **LVDT Yerleşiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar:**

- LVDT'nin çekirdeği, ölçülmek istenen hareketin eksenine paralel olmalıdır. Eğer çekirdek eğik veya yan eksenlerde hareket ederse, ölçüm hatası oluşur.
- Çekirdek, LVDT'nin içindeki bobinler boyunca serbestçe hareket edebilmelidir. Çekirdek sıkıştırsa, cihaz yanlış sinyal verebilir.
- LVDT, manyetik indüksiyonla çalıştığı için çevredeki manyetik alanlardan etkilenebilir. Bu nedenle, cihaz manyetik alan oluşturan ekipmanlardan (motorlar, transformatörler gibi) uzak tutulmalıdır.
- Yüksek titreşimli veya darbeli ortamlarda LVDT'nin çıkışı etkilenebilir. Titreşimlerin azaltılması için amortisör veya titreşim yalıtıcı elemanlar kullanılabilir.
- LVDT'nin çalışma sıcaklığı aralığı içinde olduğundan emin olunmalıdır. Standart LVDT'ler genellikle 0°C ile 70°C arasında çalışır.
- Cihazın başlangıç pozisyonu (çekirdeğin nötr konumu) doğru şekilde ayarlanmalıdır. Ayrıca, kalibrasyon sırasında çekirdeğin hareket aralığı boyunca test sinyalleri alınmalı ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
- LVDT'nin montaj noktası sağlam ve sabit olmalıdır. Titreşim veya gevşeklik ölçüm doğruluğunu azaltabilir.

Explain the **Construction and Working** of LVDT.



Core at Center

$$E_{S1} = E_{S2}$$

$$E_0 = E_{S1} - E_{S2} = 0$$

Core at Right

$$E_{S1} < E_{S2}$$

$$E_0 = E_{S1} - E_{S2} = -ve$$

Core at Left

$$E_{S1} > E_{S2}$$

$$E_0 = E_{S1} - E_{S2} = +ve$$

<https://www.youtube.com/watch?v=anCnrtjNLQM>



