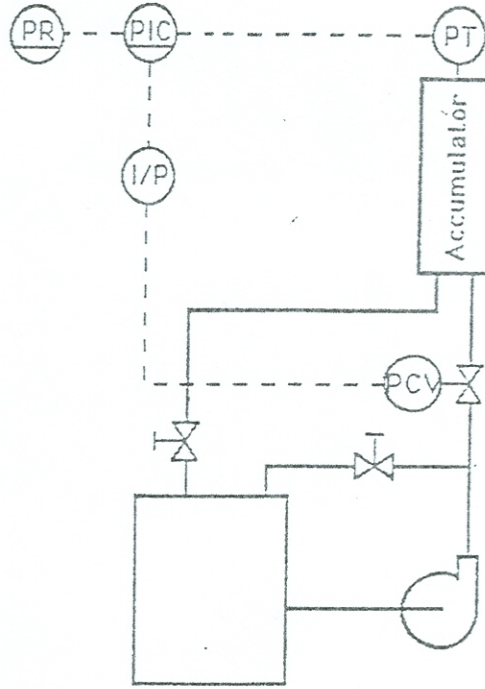


## DENEY 1a BASINÇ KONTROLÜ

### Giris

Basınç prosesi eğitim setinin amacı, çalışılan basınç denetim sisteminde denetim teorisinin pratik uygulamasını vermektir. Bu, teoriyi deneylerle gösterecek ve böylece sınıfta ve ders kitabında verilmiş olan bilgileri takviye edip yeniden gözden geçirecek olan bir seri deneylerin yapılmasıyla başarılabılır. Eğitim setinin deneyleri esnasında kullanıcı daha sonraki iş hayatında kendine olan güveni geliştirecek olan endüstriyel bir denetim ekipmanını kullanmış olacaktır.

Eğitim seti şekil-1 de gösterilmiştir.



Pressure Process Training System

### Basınç Prosesi Eğitim Sistemi

Deney sistemi bir rezervuardan santrifüj pompa yardımıyla suyun sağlandığı bir biriktirme kabı içerir. Su bir kontrol vanasından (PCV) geçerek biriktirme kabına

ulaşmak suretiyle kap içindeki basıncı artırır ve elle kumanda edilen bir iğne vana yardımıyla tekrar rezervuara akabilir. Pompa akışa bozan etkiyi mümkün kılan elle kumanda edilen bir bypass vanasına sahiptir.

Biriktirme kabı içindeki basınç kap üzerine monte edilen bir basınç transmitteri yardımıyla ölçülür. Basınç transmittlerinden gelen sinyal deneticiye (PIC) proses değişkeni sağlar. Denetici çıktısı basınçlı hava kaynağını ayarlayarak PCV ve bunun sonucu olarak akış ve biriktirme kabındaki basıncı kontrol eden basınç transmitterine ,I/P, akım sağlar.

## **Basınç denetim sistemi bileşenleri:**

### **Teorinin özeti**

Denetim sisteminin amacı alınan proses değişkenini (PV) , örneğin biriktirme kabı içindeki basınç, gerekli olan değere veya set noktasına (SP) eşitlemektir. Bu denetici içinde sapmanın ,d, ölçülmesiyle başlar. Burada set noktası ve ve proses değişkeni arasındaki fark ,d, aşağıdaki şekilde ifade edilir;

$$d = SP - PV$$

Denetici çıktısı ,O, denetim algoritmasının fonksiyonu olan sapmanın bir fonksiyonu olan ;

$$O = f(d) \text{ dir.}$$

Denetici çıktısı, bir vanayı kontrol eden ve sapmayı azaltma işi gören I/P dönüştürücü bir cihaza beslenir. Yani eğer basınç çok düşükse denetim vanası açılacaktır, bu şekilde daha fazla su biriktirme kabına girecek ve basıncı arttıracaktır.

Bundan dolayı bir denetim sistemi en azından üç elemana sahip olmak zorundadır.

1. Kontrol edilen proses değişkeninin miktarını ölçecek ve değeri deneticiye gönderecek bir transmittir
2. Transmittlerden gelen değere denetim stratejisini uygulayan ve denetim elemanına çıktı sağlayan bir denetici
3. Denetim elemanı, örneğin bir vana

### **Denetici tipi:**

- a. Orantılı denetici (P)
- b. Orantılı integral denetici (PI)
- c. Orantılı integral türevsel denetici (PID)

- a. Orantılı denetici

**Amaç:** Oransal bantın anlamını geliştirmek

### **Hazırlık**



Deneye başlamadan önce sistem üzerinde aşağıdaki hazırlıklar yapılmış olmalıdır.

1. Su rezervuarının içi 19lt su ve 1 lt korozyon önleyici sıvı ile doldurulmuş olmalıdır.
2. Biriktirme kabı iğne vanasını kapatın ve bypass vanasını açın.
3. Deneticiyi elle kumanda moduna getirin ve kontrol vanasını açarak çıktıyı arttırın.
4. Biriktirme kabı içindeki basıncı yaklaşık 80 mb 'a yükseltin.
5. Denetici çıkışını sıfıra getirmek suretiyle kontrol vanasını kapatın ve basınçlı hava kaynağını kesin. (basınçlı hava değeri 1.4 bar olarak ayarlanmış olmalıdır)
6. Pompayı kapatın.

### Denetici

1. FUNC tuşuna iki kez basarak RESET time değerini 0'a getirin.
2. Aynı tuşa tekrar basarak PROP BD değerini 25'e getirin.
3. RATE değerini OFF pozisyonuna alın.

### Deney

1. Deneticiyle elle kumanda modunda çıktı hala 0 değilse bu değeri 0 yapın.
2. SPLOC ekranına dönerek denetici set noktasını proses değişkenine eşitleyin.
3. ELLE kumanda modundan OTOMATİK mod'a geçin.
4. Proses değeri (PV), set Noktası (SP), Sapma (d) ve çıktı (O) değerlerini kaydedin.
5. Aynı işlemleri yeni set noktasını set noktasını PV değerinin yüzdeleri şeklinde arttırarak PB nin 50, 100, 200 ve 400 değerleri için tekrarlayın.

### Hesaplamalar ve tartışmalar.

1. Bulduğunuz sonuçları sapmaya karşı grafiğe geçirin. (d ye karşı O)
2. Her bir PB değeri için eğimleri hesaplayın.
3. Orantılı denetim için çıktıyı sapmanın bir fonksiyonu olarak ifade edin.
4. PB=50 değerinde set noktasından %13 bir sapma değerinde çıktı ne olacaktır?

### Taşma akımlı denetim

**Amaç :** Bu deneyin amacı, taşma akımı söz konusu olduğunda sırasıyla oransal, orantılı integral ve orantılı integral denetimin sınırlamalarını göstermektir.

### **Taşma akımlı oransal denetim**

#### Hazırlık:

1. Güç anahtarını açın ve denetici otomatik ayarlarını bitirdikten sonra denetim algoritmasında RESET değerini 50.0 'a getirin. Gerekli ise giriş ve set noktası aralığını 500 veya biriktirme kabı içindeki oluşabilen en yüksek basınca getirin.
2. Biriktirme kabı iğne vanasını kapatın ve bypass vanasını açın.
3. Basınçlı hava kaynağını açın ve giriş basıncını 1.4 mb'a ayarlayın. Pompayı açarak pompa hızını en yüksek değere getirin ve by pass vanasını kapatın.



4. Deneticiyi elle kumanda moduna getirin ve denetim vanasını açarak çıktı değerini %40 olarak ayarlayın.
5. Biriktirme kabının çıkış vanasını açın ve vana pozisyonunu göstergedeki basınç yaklaşık 200 mb'a gelene kadar değiştirin. Basınç yatışkın duruma gelene kadar bekleyin.

### **Deney:**

1. Elle denetim modunda deneticiyle basıncı 100mb kadar değiştirmeyi deneyin. Bu denetici çıktısının değişmesine neden olacaktır.
2. Denetici çıktısını tekrar eski konumu olan %40'a getirin ve basıncın yatışkın duruma gelmesine müsaade edin. Aşağıdaki denetici ayarlarını yapın. PB=100, RATE=OFF ve SP=PV. SP değerini kaydedin.
3. Deneticiyi elle kumanda modundan otomatik moda getirin.
4. Set noktasını 100mb arttırın ve bu değeri kaydedin.
5. Basınç yatışkın duruma gelene kadar bekleyin ve PV son değerini kaydedin.
6. Dijital göstergiyi izleyerek belirli zaman aralıklarıyla bu değerleri kaydedin.
7. En son yatışkın durum sapmasını hesaplayın.
8. Deneticiyi elle kumanda modunda %40 değerine getirin ve orjinal set noktasına getirin. Sistemin yatışkın hale gelmesini bekleyin vaye gerekiyorsa elle kumanda modunda set noktasını proses değerine eşitleyin.
9. PB değerini %40 'a değiştirerek deneyi tekrarlayın.
10. Deneyleri PB değerleri sırasıyla %30, %20, %15 ve %12 için tekrarlayın.

### **Hesaplamalar ve tartışmalar.**

1. Her bir deney için en son yatışkın durum sapmasını set noktası değişiminin yüzdesi olarak hesaplayın ve % sapmayı PB değerine karşı grafiğe geçirin.
2. Pompa hızını değiştirmek suretiyle sistemdeki değişimi gözleyin. Bozan etki.
3. Elle denetim modunda yeni bir set noktasına eşit olan kararlı bir basınç elde etmek için edindiğiniz tecrübeyi yorumlayın.
4. Set noktasındaki herbir değişimden sonra PB ile yatışkın durum değerinin nasıl değiştiği bilgisinden sistem için hangi Pbdeğerinin uygun olacağını tartışın ve bir PB değeri önerin.
5. Denetim sisteminin iğne vana pozisyonu ve pompa hızındaki değişime tepkisini tartışın.
6. Oransal denetimin bir fonksiyonu olarak yatışkın durum sapmasını tanımlayan matematiksel bir bağıntı önerin.
7. PB nin küçük değerlerinin kullanılmasının sistem üzerindeki etkisi ne olabileceğini tartışın.

### **Integral denetim**

#### **Taşma akımlı integral denetim**

Bu bölümde bir önceki Deneylerde kullandığınız PB değerlerinde integral zamanı veya reset oranı (IAt) nı değiştirmek suretiyle yeni yatışkın durum değerinden sapmaları gözleyin.



**Amaç:** Bu deneyde amaç integral deneticinin yatışkın durum sapmasını nasıl azaltılabileceğini göstermektir.

### **Hazırlık:**

1. Güç kaynağını açın. Deneticinin kendi ayarlarını yaptığından emin olduktan sonra giriş ve set noktası aralığını gerekli ise 500mb veya biriktirme kabı içindeki gerçek basınca eşitleyin.
2. Biriktirme kabı iğne vanasını kesin ve bypass vanasını açın.
3. Basınçlı hava kaynağını açın ve giriş basıncını 1.4bar'a ayarlayın. Pompayı çalıştırın ve hızı maksimuma getirin. by-pass vanasını kapatın.
4. Deneticiyi elle kumanda moduna getirin ve denetim vanasını açarak çıkıyı yaklaşık %40 açın.
5. Biriktirme kabı iğne vanasını kabın içindeki basınç yaklaşık 200 mb olana kadar açın ve basıncın sabit kalmasını sağlayın.

### **Deney:**

1. Denetici elle kumanda modunda iken çıkıyı %40 'a getirerek aşağıdaki ayarları yapın. PB=20 Rate=off, IAt=4 ve SP=PV. SP değerini kaydedin.
2. Deneticiyi elle kumanda modundan otomatik moda getirin.
3. Set noktasını 100mb kadar arttırarak bu değeri kaydedin.
4. Zamanla meydana gelen değişimi kaydedin. t-PV
5. Basınç sabit kalana kadar bekleyin.
6. Set noktasının orjinal değerine geri dönün. Basınç sabit kalana kadar bekleyin.
7. IAt=2 değeri alarak deneyi tekrarlayın.
8. Deneyleri IAt=1 ve 0.02 alarak yeniden deney yapın.
9. Farklı PB değerlerinde bu deneyleri yeniden tekrarlayın.
10. Optimum PB ve IAt değerlerini bulun.
11. İğne vana yardımıyla taşma akımını arttıracak yönde küçük bir bozan etki vererek, şartların sabit kalmasına müsaade edin ve iğne vanayı orjinal pozisyonuna getirin.
12. Aynı şeyi bu kez de taşma akımını azaltacak yönde deneyin.
13. Pompa hızını değiştirerek aynı işlemleri tekrarlayın.

### **Hesaplamalar ve tartışmalar:**

1. İntegral denetim ile sadece oransal denetimi karşılaştırın.
2. Biriktirme kabı içindeki basıncın değişim tarzını oransal ve oransal + integral denetim olduğunda karşılaştırın.
3. Yatışkın durum sapmasını azaltmak için hangi IAt değerleri kullanılmalıdır. (Küçük veya büyük)
4. Çok küçük IAt değerleri kullanılmasının dezavantajları nelerdir. Bazı sonuçları göstererek cevabınızı verin.
5. Sonuçlarınıza göre osilasyon olmaksızın en iyi tepkiyi verecek PB ve IAt değerleri önerin.
6. Denetim sisteminin bozan etkilere göre nasıl davrandığını tartışın.



## Orantılı-integral-türevsel denetici

### Amac

PID denetici basınç denetimini iyileştirmesine karşın, set noktası bir ramp fonksiyonu ile değiştiğinde her zaman türevsel terimi kullanmanın mümkün olmadığını göstermek ve taşıma akımlı sistemde set noktasını ramp fonksiyonu olarak değiştirmek suretiyle basınç sisteminin tepkisini incelemek.

### Hazırlık

1. Güç anahtarını açın ve deneticinin kendi ayarlarını yaptığınan emin olduktan sonra eğer gerekliyse giriş ve set noktası aralığını 500 'e veya gerçek basınca karşılık gelen değere getirin.
2. Biriktirme kabı iğne vanasını kapatın ve by-pass vanasını açın.
3. Basınçlı hava kaynağını açın ve giriş basıncını 1.4 bar'a getirdikten sonra pompayı çalıştırın ve hızı maksimuma getirin. By-pass vanasını kapatın.
4. Denetici elle kumanda modunda iken denetim vanasını açarak çıktı değerini %25 değerine getirin.
5. Biriktirme kabı iğne vanasını açarak kap içindeki basıncın yaklaşık 100 mb olmasını sağlayın.
6. Basıncın sabit bir hale gelmesini bekleyin.

### Deney

1. Elle kumanda modunda deneticiyle PB (500) ve IAt (5) değerlerini daha önceki deneylerde kara verilen en uygun değerlere ayarlayın. Türevsel terimi Dat' yi OFF olarak ayarlayın. SP=PV yaparak bu değerleri kaydedin.
2. Deneticinin set noktası ramp fonksiyonunu etkili hale getirin (RATE=999) ve enson SPLOC değerini başlangıç SPLOC artı 50 mb olarak ayarlayın ve bu değerleri kaydedin.
3. Recorder hızını 600 mm/hr olarak ayarlayın.
4. Deneticiyi elle kumanda modundan otomatik moda getirin.
5. Başlangıç değerlerini kaydetmek için kısa bir süre bekleyin ve sonra otomatik moda geçmek suretiyle ramp fonksiyonunu başlatın. Bu SP değerlerinin kağıt üzerinde çizilmesini mümkün kılacaktır. Denetici çıktısı ve SPLOC değerlerini belirli zaman aralıklarıyla kaydedin. Basıncın yeni set noktasına ulaşmasını bekleyin.
6. Tekrar bir ramp giriş vererek orjinal set noktasına geri dönün.
7. Deneyi minimum türevsel denetimi verecek Dat=1 değeriyle tekrarlayın. Bu adım başarıyla geçiliyorsa daha yüksek Dat değerleriyle çalışın.
8. Kağıdı recorderden çıkarın ve kağıt üzerinde set noktalarını işaretleyin.

### Hesaplamalar ve tartışmalar:

1. Set noktası ramp fonksiyonuyla değiştiğinde, türevsel terimin ifadesi basınç denetim sisteminin performansını nasıl değiştirir? Basınç denetim sisteminin performansı iyileşir mi?

2. Basınç deneticisine türevsel terimi ilave etmenin de javantajları veya avantajları olabilir mi?
3. Bu sisteme türevsel denetimin ilave edilmesindeki sınırlamalar nelerdir? Proses değişkeninin şekli basınç denetimine türevsel terimin ilavesinde niçin güçlüğe sebep olabilir?