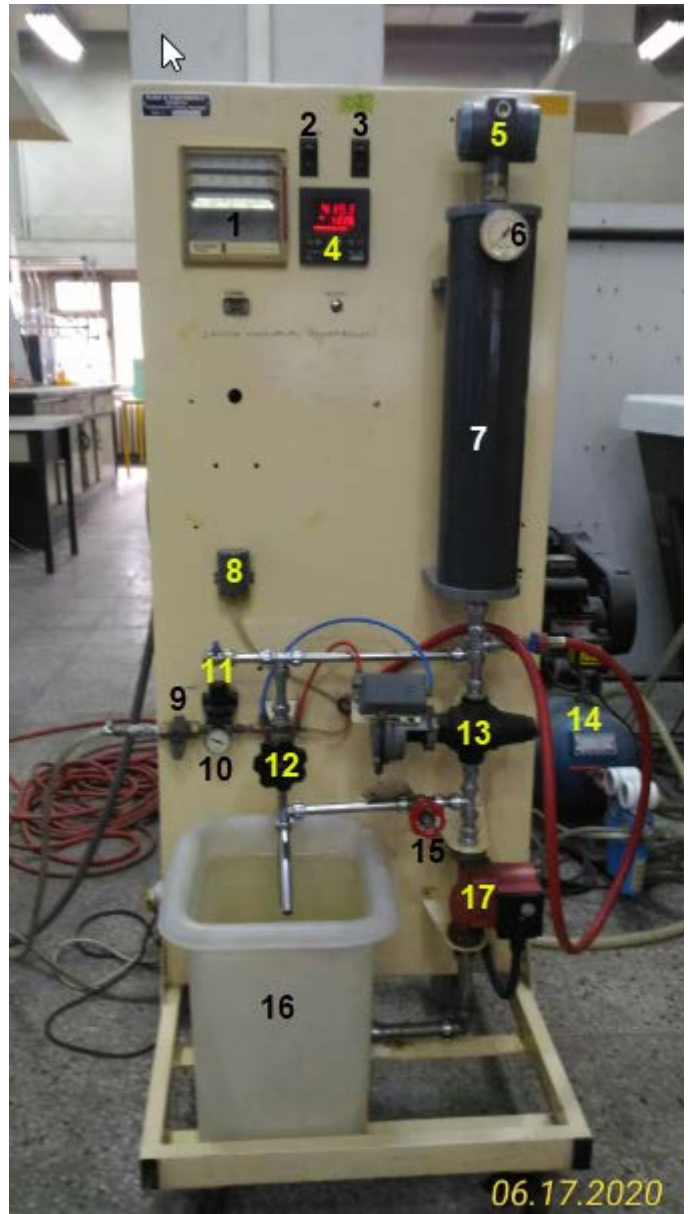


KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III 1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ

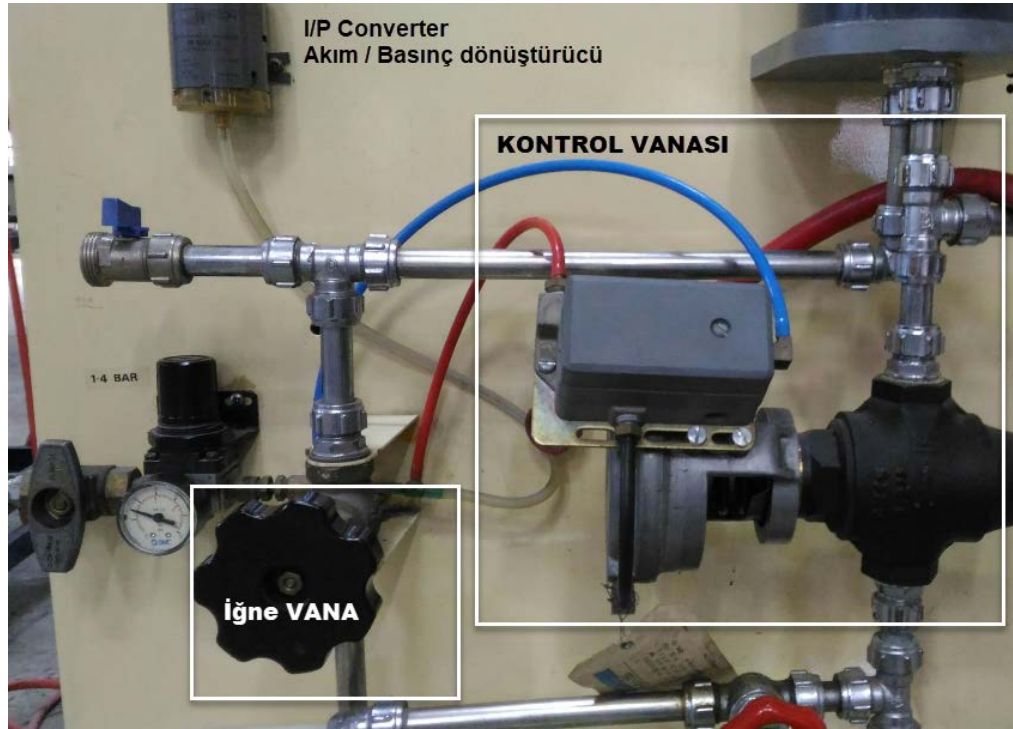
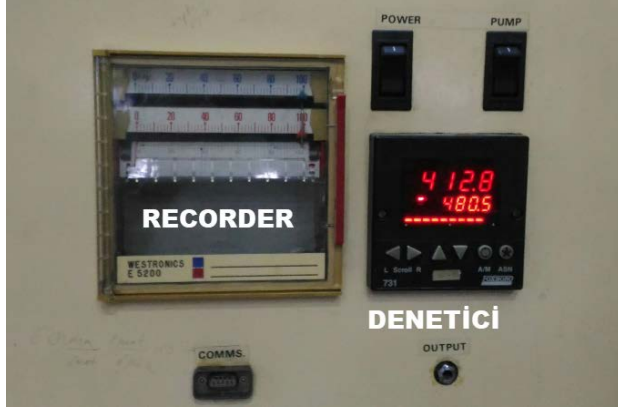
1. DENEY DÜZENEGİ GENEL TANITIMI ve DENEYİN AMACI

Basınç kontrolü deneyinin amacı, orantılı-integral (PI) denetici kullanarak birinci dereceden bir sistemin farklı deneysel şartlar altında (farklı denetici zaman sabiti (τ_1) veya farklı oransal bant (PB)) oluşan tepki eğrisini incelemek (zamana karşı yüzde basınç değişimi) ve bu tepki eğrisi üzerinden sistem için zaman sabiti (τ) ve yatışkın şartlardaki zaman sabitini (τ_s) belirlemektedir. Bu amaçla kullanılan deney düzeneği ve düzeneği oluşturan elemanlar resimde kodlanmış açıklamalarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

1. Recorder
2. Sistem açma kapama düğmesi
3. Pompa açma kapama düğmesi
4. Denetici
5. Transmitter
6. Akümülatör basınç göstergesi
7. Akümülatör (Basınçlandırılmış depo=proses)
8. Akım/basınç dönüştürücü
9. Basınçlı hava girişi kelebek valfi
10. Sistem giriş basınç göstergesi
11. Basınçlı hava ayar valfi
12. İğne vana (Drenaj Vanası)
13. Kontrol Vanası (Pnömatik valf)
14. Kompresör
15. Bypass vanası
16. Rezervuar
17. Santrifüj pompa



KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III
1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ



KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III 1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ

2. HAZIRLIK AŞMASI

Deneye başlamadan önce kompresörün sisteme giden vanası kapalı konumdadır. Basınç göstergesinden kompresör tankında sıkıştırılmış hava olduğu kontrol edilmelidir. Deneye başlarken ilk olarak kapalı konumdaki kompresör vanası açık hale getirilerek sıkıştırılmış havanın sisteme geçişine izin verilir.



Daha sonra sisteme giriş vanası (9 no'lu ekipman) açılır ve sistem basıncı 1.4 bar olarak ayarlanır.



Cihaz power (2) düğmesinden açılır ve pump (3) düğmesi de açık konuma getirilir. Bu noktadan sonra denetici (4) üzerinde rakamlar ortaya çıkar. Dijital ekranın üstündeki değer anlık akümülatör (7) (akümülatör bu sistemde farklı deneysel şartlar için iç basıncının ayarlandığı ekipmandır) iç basıncını gösterirken, alttaki değer bu sistem için istek değerinin ayarlandığı değeri göstermektedir. (12) numaralı vanayla manuel modda basınçlı kabın içindeki basınç ayarlanabilir. Kontrol cihazı çalıştırıldığında bu süreç denetici tarafından yönetilen son denetim vanası tarafından icra edilir. Deney

KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III

1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ

başlamadan önce **yatışkın durum değerinin** stabil hale gelmesi için deneticinin “manuel” konumdadır ve bu değer (12) numaralı iğne vanayla ayarlanabilir. Deneyde bu değer 191.5 mbar değerinde olduğu görülebilir.



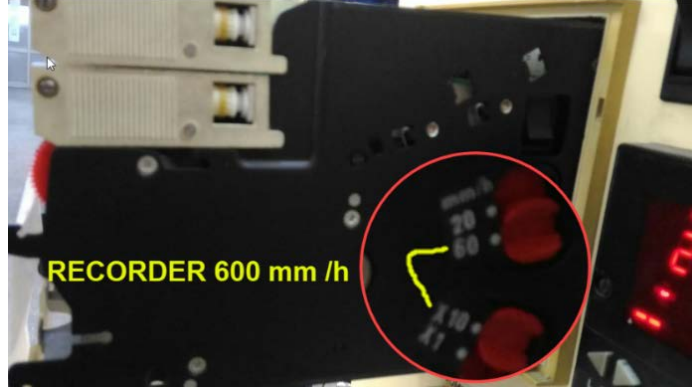
Denetici manuel konumda iken sol alt köşedeki düğmeler yardımıyla denetici ayarları belirlenir. Buradaki en önemli kısım istek değerin (akümülatörde son iç basınç değerinin) belirlenmesidir. Herbir set deneyde istenen set noktası ayarlanabilir. Bu deneyde başlangıç değerinin 150 mbar üzeri ayarlanmıştır. Pratik olarak manuel modda sistemin stabil olduğu değerin cihaz sınırları da dikkate alınarak **150 mbar** üzerinde olacak bir set noktası seçilir ve bu değerin karşılaştırma amacıyla her set deneyde relatif olarak aynı kalması sağlanır. Bu şekilde yatışkın durumda olan bir sisteme 150 birim basamak değişimi verilmiş olur. Deneyin amacı, bu deney sistemindeki gibi birinci dereceden PI denetici ile kontrol edilen bir sistemin zamana göre tepkisini etkileyen parametrelerle çalışmaktır. Denetici üzerinden ayarlanana bu parametreler, oransal bant (PB) ve denetici zaman sabitidir ($\tau_i=IAt$). Bu deneyde denetici integral zaman parametresinin sistem tepkisi üzerindeki etkisi belirlenmek istendiği için, oransal bant (PB) sabit tutulmuş ve farklı PI denetici Iat değerleri kullanılmıştır. Aynı şekilde farklı denetici parametrelerinin etkilerini de incelemek mümkündür.

KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III
1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ



Denetici (4) üzerinden deney şartları ayarlandıktan sonra akümülatör yüzde basınç değişimini zamana göre bir grafik halinde veren Recorder (1) ayarı yapılır. Recorder, alttaki resimde gösterilen çentikten açılarak öne doğru çekilir. Daha sonra sağ arka tarafında bulunan düğmesinden açılır ve yazma hızı olarak 600 mm/saat seçilir. Bu değer, sistem için zaman sabitini belirlemede kullanılmaktadır.

KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III 1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ



Recorder üzerinde birisi mavi ve bir diğeri kırmızı olmak üzere 0-100 arasında değişen iki farklı skala bulunmaktadır. Mavi skala istenilen basınç değişiminin (proses yanıtının) yüzde değişimini, kırmızı skala ise son kontrol elemanı olan vana açıklığını göstermektedir. Çizici üzerinde bulunan kalemler zamana göre vana açıklık yüzdesi değişimleri ve basınç değişimlerini grafik kağıdı üzerine aktarmaktadır.



3. DENEYİN BAŞLATILMASI

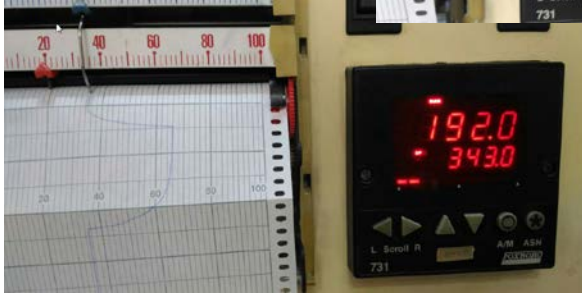
Akümülatör iç basıncının ayarlanan deneysel şartlarda zamana göre değişiminin belirlenmesi için deney başlatılır. Deneyin başlatılması için deneticinin “automatic (A)” modunda olması gerekmektedir. Akümülatör iç basıncının ayarlanan değere gelmesi için vana açıklığı artar ve sistem son basınç değerine ulaşır. Bu sırada da recorder istenilen basınç değerinin yüzde değişimini zamana göre grafiğe geçirir.



KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III

1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ

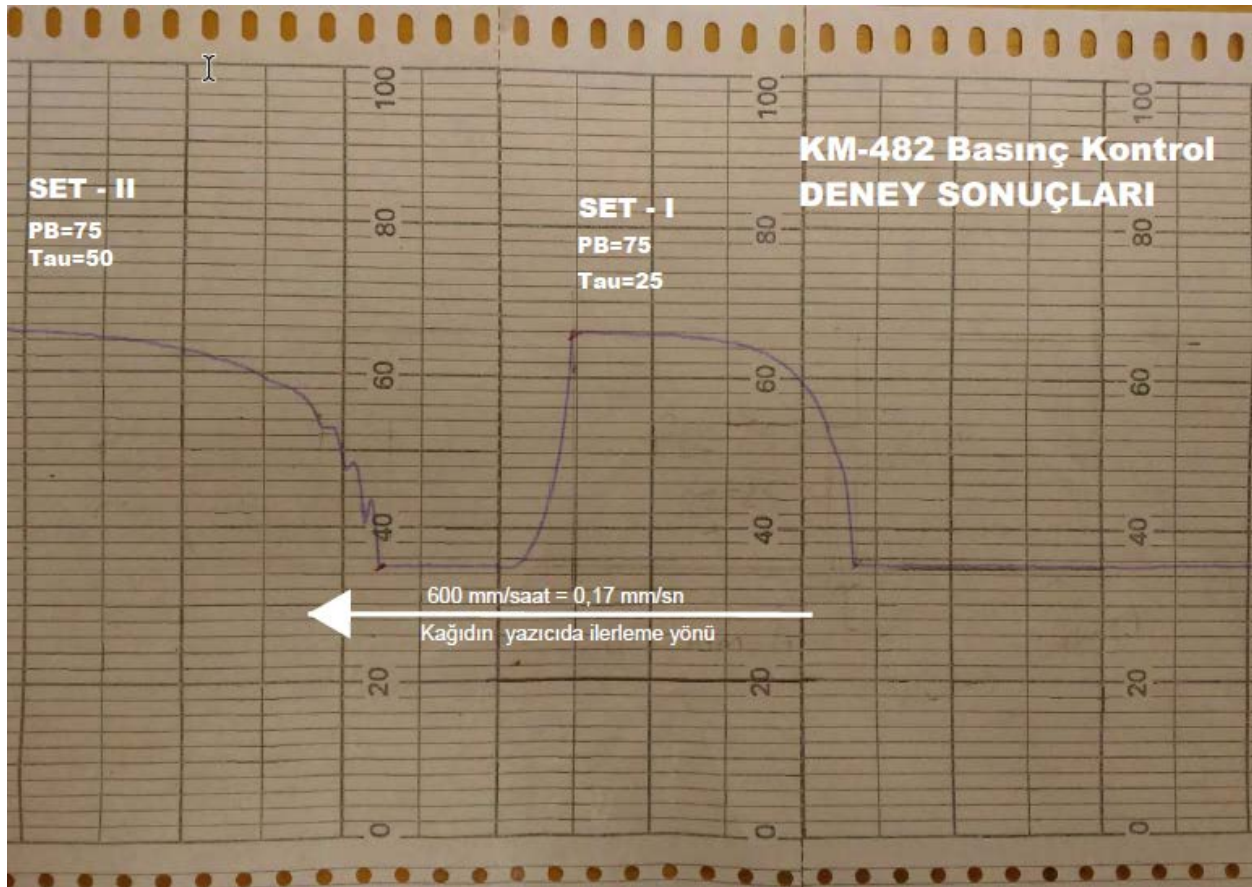
İkinci set deney için oransal bant (PB) sabit tutularak denetici zaman sabiti ($\tau_1=IAt$) değiştirilir. Deneye başlamadan önce, vana açıklığı ilk deneydeki konumuna ayarlanır. Bu konumda başlangıç basıncının da aynı olduğu kontrol ve tespit edilir. Birinci setteki ile aynı deneysel basamaklar uygulanır ve farklı denetici zaman sabiti şartlarında grafik elde edilir. Elde edilen bu iki grafik üzerinde hesaplamalar yapılarak sistem zaman sabiti (τ) ve yatışkın şartlardaki zaman sabiti (τ_{ss}) belirlenerek denetici zaman sabitinin ($\tau_1=IAt$) sistem tepkisi üzerindeki etkileri belirlenmiş olur. Grafik üzerinden okunan veriler hesaplamalarda kullanılır.



KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III 1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ

4. DENEY ÇIKTILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE HESAPLAMALAR

Deneyinin amacı, orantılı-integral (PI) denetici ile kontrol edilen birinci dereceden bir sistemin farklı deneysel şartlar altında [farklı denetici zaman sabiti ($\tau_I=IA\tau$) veya farklı oransal bant (PB)] oluşan birinci dereceden tepki eğrisini incelemek (zamana karşı basınç değişimi) ve bu tepki eğrisi üzerinden sistem için zaman sabiti (τ_s) ve yatışkın şartlardaki zaman sabitini (τ_{ss}) belirlemektir. Aşağıda sabit oransal bant (75) ve farklı τ_I (25 ve 50) için recorder 'dan alınan zamana göre yüzde basınç değişimi grafikleri bulunmaktadır. Grafikte y eksenini basamak etkisi sisteme girildiğinde istek değere ulaşılan kadar basınçtaki zamana göre değişimi göstermektedir. Bu grafikler kullanılarak τ ve τ_{ss} belirlenir.

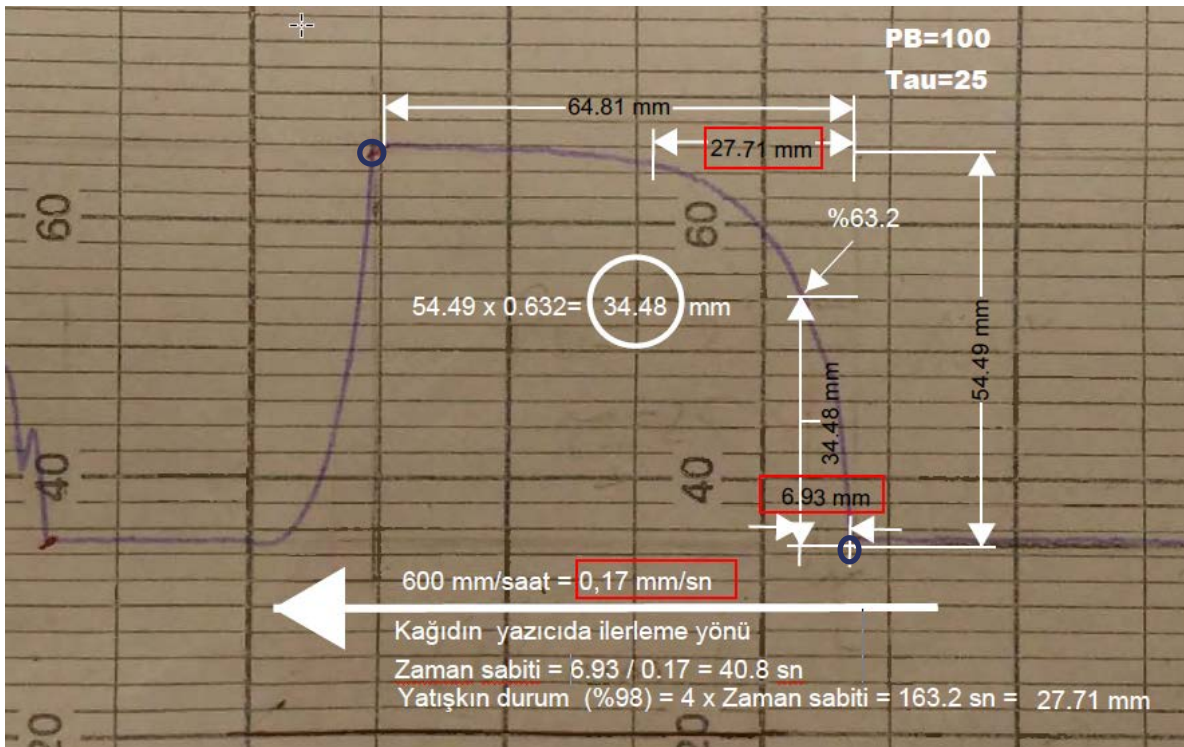


Bir sistem için zaman sabiti (τ), girişi etkileyen bir basamak değişmesi olduğunda onun çıkışının son değerinin %63.2'sine ulaşması için geçen süre olarak tanımlanır. Öncelikle deneyin başlangıç ve bitiş noktaları grafik üzerinde belirlenir (mavi noktalar). y eksenini uzunluğu bu başlangıç ve bitiş noktaları dikkate alınarak ölçülür ve kaydedilir (54.49 mm). Zaman sabiti (τ) son değerinin %63.2'sine ulaşması için geçen süre olduğu için y eksenini üzerinde bu noktayı belirlemek için y eksenini uzunluğu (54.49 mm) 0.632 ile

KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III

1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ

çarpılır (34.48 mm). Belirlenen bu noktadan x eksenine inilir ve başlangıç noktasından olan mesafe ölçülür (6.93 mm). Deney hazırlık aşamasında belirtildiği üzere yazma hızı olarak 600 mm/saat (yaklaşık 0.17 mm/saniye) seçilmişti. Eğer cihaz saniyede 0.17 mm yazıyorsa 6.93 mm'yi ne kadar sürede yazdığı bulunarak sistemin zaman sabiti belirlenir ($6.93/0.17 = 40.8$ saniye). Teorik olarak yataşkın şartlardaki zaman sabiti (τ_s) son değerın yaklaşık %98' ine ulaşıldığı değer olarak kabul edilir ve (τ_s) = $4*(\tau)$ ile belirlenir. Verilen deney çıktısı için bu değer (τ_s) = $4*(40.8) = 163.2$ saniye olarak belirlenir.



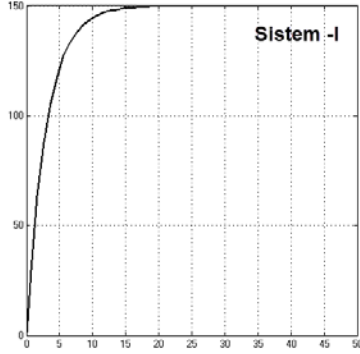
Teorik olarak belirlenen bu değer grafik kullanılarak deneysel olarak da belirlenebilir ve bu iki değer kıyaslanır. Yine benzer şekilde y ekseninde son değerin %98'ine ulaşılan nokta belirlenir. Belirlenen bu noktadan x eksenine inilir ve başlangıç noktasından olan mesafe ölçülür (yaklaşık 27.71 mm). Bunun da teorik olarak belirlenen zaman sabiti (163.2 saniye=27.71 mm) ile aynı olduğu görülür. Diğer şartlarla elde edilen grafik yukarıdaki örneğe benzer şekilde değerlendirilerek, bu şartlardaki τ ve τ_s belirlenir. Elde edilen sonuçlar teorik sonuçlarla kıyaslanarak PI deneticinin zaman sabitinin sistem zaman sabiti üzerine etkileri tartışılır.

KM-482 Kimya Mühendisliği Laboratuvarı III

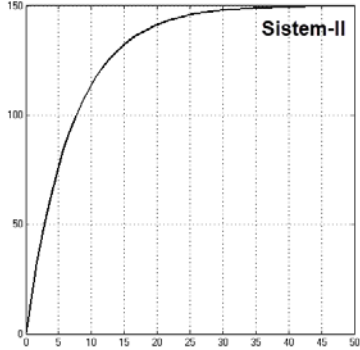
1-A BASINÇ KONTROL DENEYİ

5. DENEYSEL VERİ

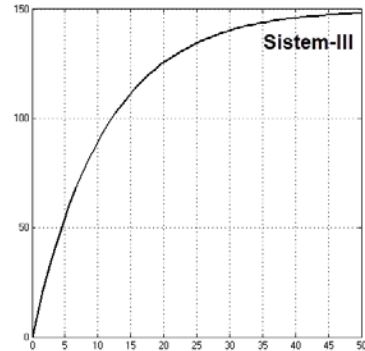
Aşağıda sırasıyla 3 farklı birinci derece sistemin 150 birim basamak girişine verdiği tepkilerin grafikleri ve yanlarında excel formatında erişim linkleri verilmiştir. Buna göre öğrendiğiniz yöntemle bu proseslerden sadece biri için zaman sabitlerini ve zaman sabitlerinin 4 katının sistem yanıtının %98 'ine karşılık geldiğini ispatlayınız. Verilen grafiği kullanarak sistemin aktarım fonksiyonunu belirleyiniz.



https://mega.nz/file/dtsT1TTB#spHhLgnScNCeN3ZDzWiNESleyjSKUXmdHXpPHV_xWbI



https://mega.nz/file/t0tFSZKT#i_eNptQSbwIjSUY778sGnSx_9mF8L4trjkzZyzsnvkA



https://mega.nz/file/kl83vTYY#ITRX5NOF_5wc-e3NWUkY9deAux_gKLOeaXFu2vxX3fk