

SISO Sistem ve MIMO Sistem

- ◆ Tek giriş-Tek çıkış: SISO sistem



- ◆ Çok giriş - Çok çıkış: MIMO sistem



SISO Sistem ve MIMO Sistem

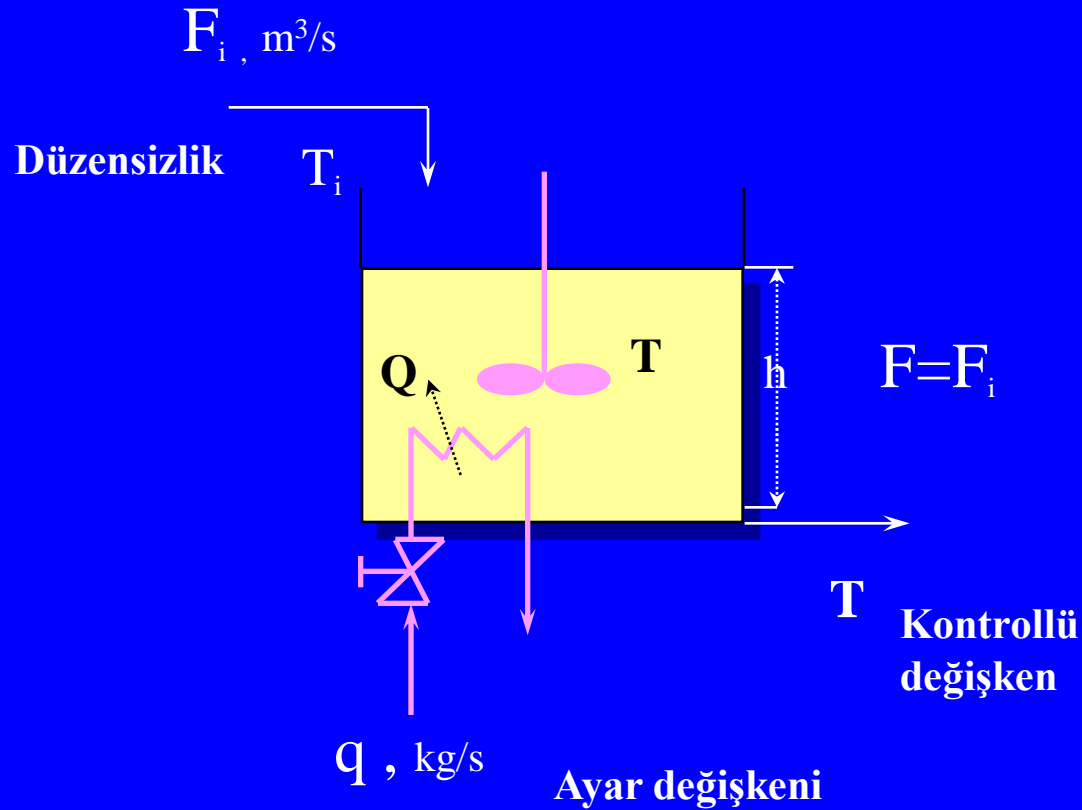
SISO: Kontrol stratejisinin **analizi** ve tasarımında tek ayarlanabilen değişken ve tek kontrol edilen değişken göz önüne alınır.

Reaktör sıcaklığı Output, soğutma suyu akış hızı sadece ayarlanabilen değişkendir. Girdinin sıcaklığı ve akış hızı disturbance olarak değerlendirildiğinden, sistem SISO 'dur.

Birden çok girdi ve çıktıya sahip sistemler MIMO sistemlerdir. Araba tekerleği örneği MIMO sistemdir. Arabanın yönü ve hızı çıkış değişkenleri iken, teker açısı ve fren-gaz pedalının ilk duruma göre yer değiştirmesi ayarlanabilen değişkenlerdir.

Tanktaki suyun sıcaklığını ve seviyesini sabit tutmak kontrol amacıdır. Sıvı seviyesi ve sıcaklık kontrol edilen değişkenler, iki giriş akımlarının sıcaklıkları ve akış hızları ayarlanabilen değişkenleridir. Bu dört girdi ve iki çıkışlı bir MIMO sistemdir.

ÖRNEK : Karıştırırmalı Tank Isıtıcı



✉ Karıştırmalı tank ısıtma sistemi için ($F \neq F_i$)

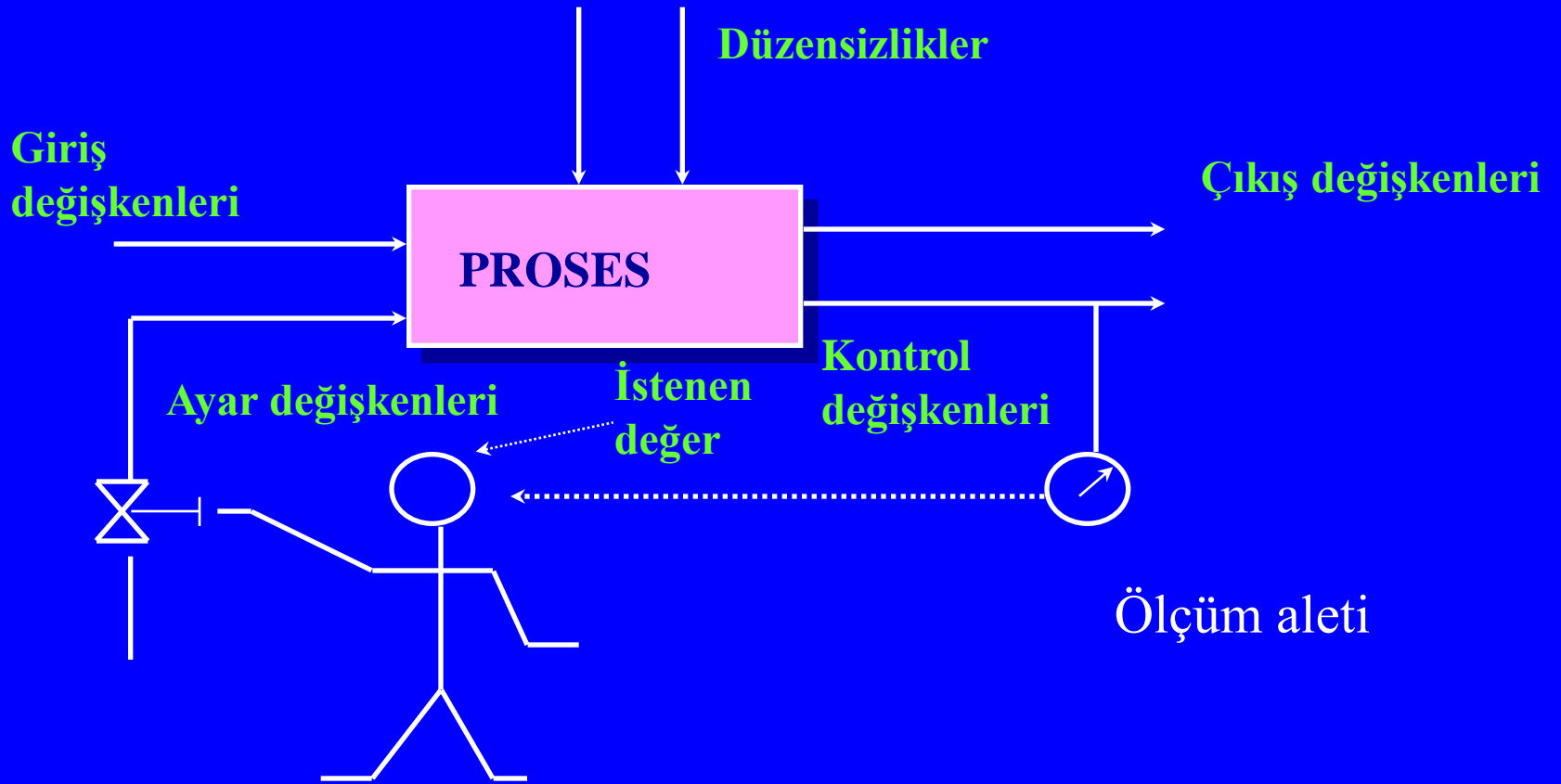
☞ Giriş değişkenleri: $\mathbf{u}_{1,2,3} : F_{buh}, T_i, F$

☞ Çıkış değişkenleri: $\mathbf{y}_{1,2} : T, h$

Kontrolde T için F_{buh} , h için F ayarlanabilir.

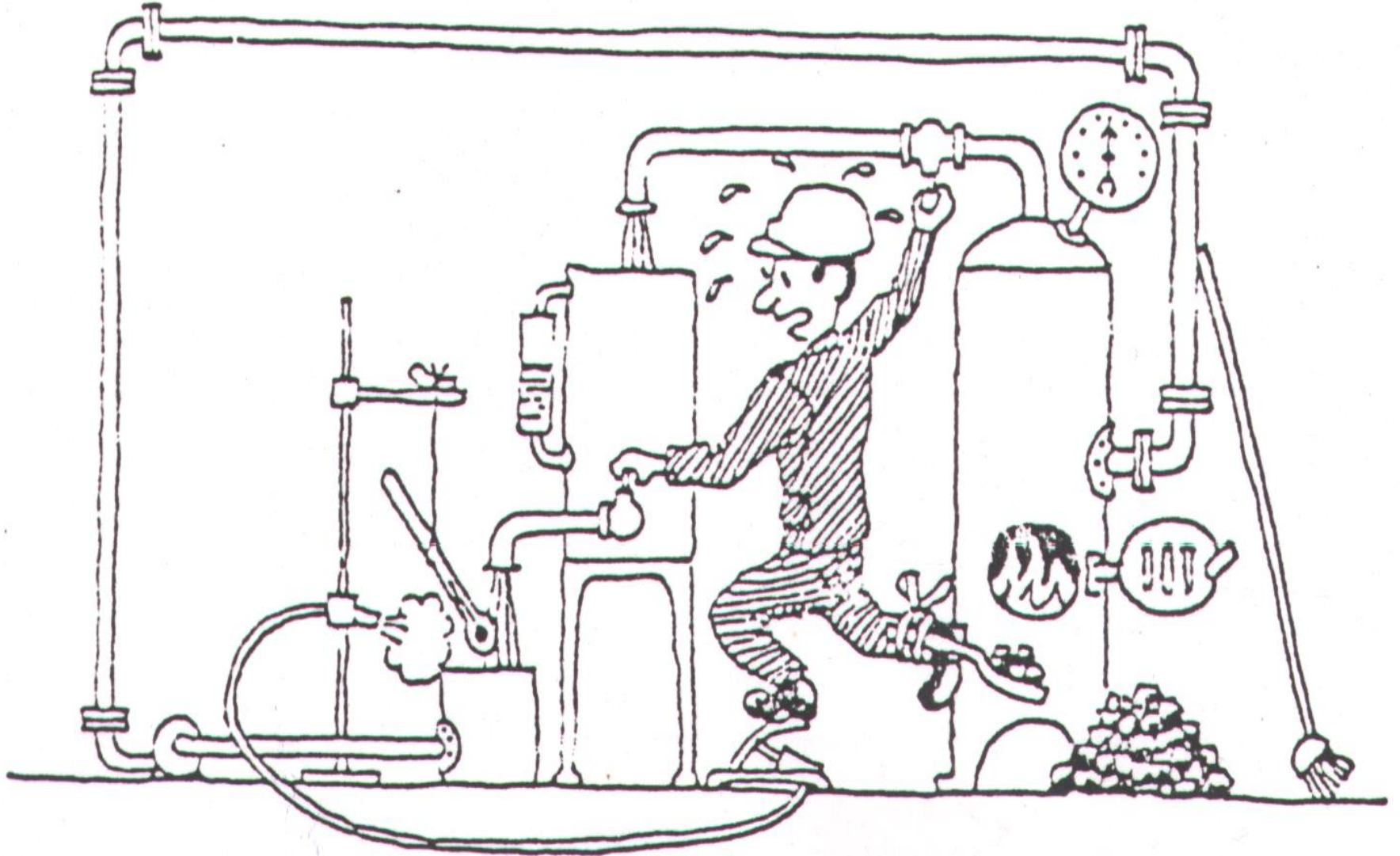
T_i yük değişkeni olarak kalır.

ELLE KONTROL SİSTEMİ

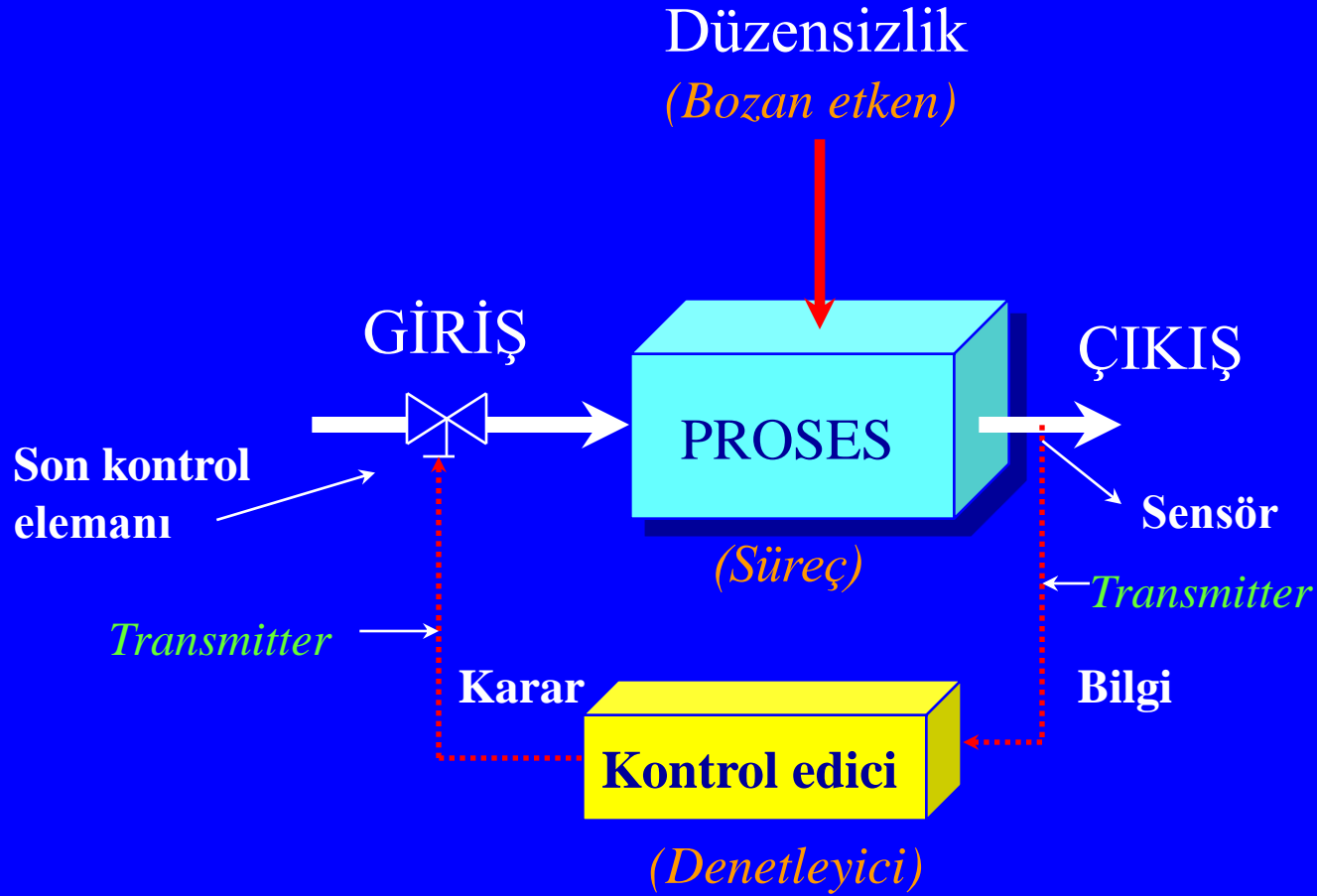


Elle Kontrol (Manual) Sistemi

Fabrikadaki eşdeğeri

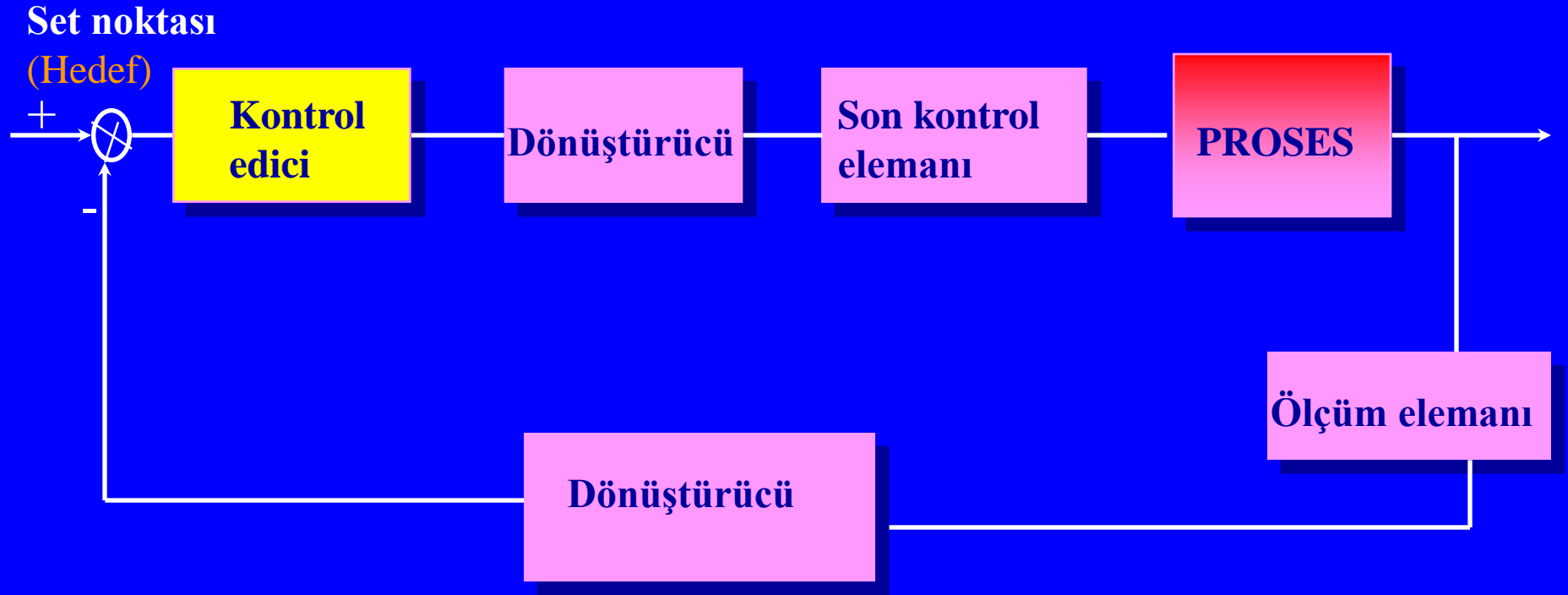


OTOMATİK KONTROL



OTOMATİK KONTROL

- devam 1



Geri Beslemeli(*feedback*) Kontrol Sistemi Kapalı Devre Blok Diyagramı

Proses Kontrol Sisteminin Temel Elemanları

- ◆ Ölçme elemanı ve devresi
- ◆ Kontrol sistemi ve devresi
- ◆ Son Kontrol elemanı ve devresi

DEĐİŐKENLERİN ÖLÇÜLMESİ

Bir prosesin işletimi hakkında bilgi alabilmek için o prosesin giriş ve çıkış deĐiŐkenlerinin ölçülmesi gerekir. Bu ölçümler termometre gibi gözlem ile yapılabildiği gibi ölçüm yapıldıktan sonra bir takım sinyaller üretilerek ve bu sinyallerin ilgili cihazlara iletilerek ölçümlerde yapılabilir.

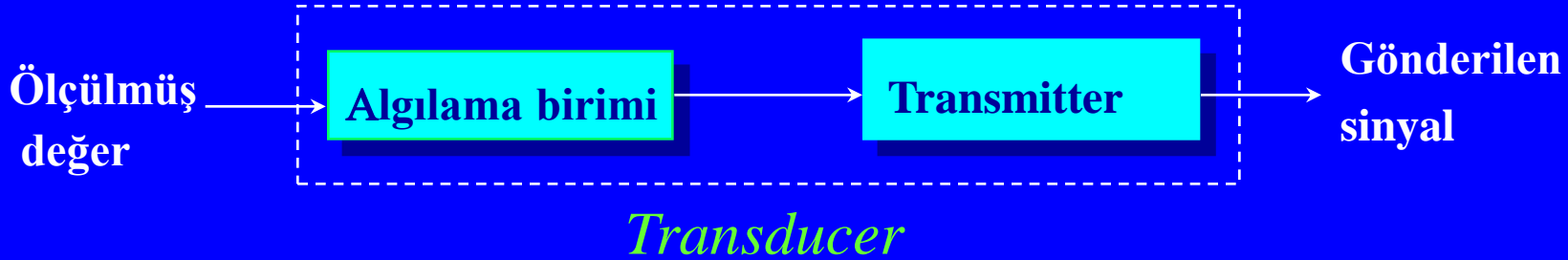
Endüstride ölçüm ve otomatik kontrol uygulanan sistemlerin iŐletimlerinde niteliklerine göre ölçüm yöntemleri oldukça çeŐitlilik ve karmaŐıklık gösterir.

Örnek olarak, sıcaklığı civalı termometre ile okuyorsak civa hacminin deĐiŐmesinden, termoçift kullanıyorsak direnç deĐiŐmesinden yararlanarak ölçüyoruz demektir.

SİNYAL KOŞULLANDIRMA /ÖLÇME ELEMANLARI

◆ Transducer:

___ Fiziksel proses değişkeninin (P, T, q, C, h...) büyüklüğünü kontrol edicide anlaşılıp işlenebilecek bir sinyale dönüştürür (Sensör + *Transmitter*)



Sensör: Fiziksel büyüklüğü algılayıcı bir eleman

◆ Transmitter:

Sensörden çıkan sinyali, kontrol ediciye girdi olacak şekilde uygun bir sinyale dönüştüren elektronik düzenek.

Ölçme elemanı ve devresi

Sistemin çıkış büyüklüğündeki değişimleri, seçilen ölçme ve kontrol teknolojisine göre, gözlenebilir ve yükseltilebilir biçimde çıkış ile aynı ya da başka bir fiziksel büyüklüğün değişimlerine dönüştürmektedir.

Ölçme işleminin, sistem çıkışını etkilememesi için sistem güç düzeyine kıyasla çok küçük güçlerle çalışan duyar elemanlar kullanılmaktadır.

Çizelge 1.de ölçülen farklı proses değişkenleri için kullanılan ölçme cihazları görülmektedir.

Ölçülen proses değişkeni	Ölçme cihazı
Sıcaklık	Termoçiftler
	Direnç Termometreleri
	Bimetal Termometreler
	Radyasyon pirometreleri
	Titreşen quartz kristalleri
Akış	Orifis metre
	Ventürimetre
	Dahl akış tüpleri
	Kennison akış nozulları
	Türbin akış ölçerler
Sıvı seviye	"Float-actuated" cihazlar
	"Displacer" cihazlar
	Sıvı basınç cihazları
	Sonik rezonans

Değişkenler

Aynı değişken değişik yollarla ölçülebilir. Bir fiziksel değişkeni, proses değişkeni olarak kullanmanın yolu ikisi arasındaki ilişkiyi belirlemeye bağlıdır.

Bir teli (örn: platin) ısıttığımızda direncin arttığını görürüz. 0 °C'da 100 ohm direnç gösteren bir platin tel parçası 100 °C'a ısıtıldığında yaklaşık 140 ohm direnç gösterir. Bu tekrar tekrar yapılırsa aynı sonuç alınır. Üstelik bu değişimde doğrusaldır.

Öyleyse sonuç; bu platin tel parçasının direnci (fiziksel değişken) sıcaklığı (proses değişkeni) ölçmek için kullanılabilir.

Bazı fiziksel değişkenler

1. İvme
2. Renk
3. Sıkışma
4. Genleşme
5. Elektriksel iletkenlik
6. Isı iletkenliği
7. Kimyasal Birleşme Özellikleri
8. Kristalleşme Özellikleri
9. Seviye
10. Kütle
11. Moment
12. pH
13. Özgöl ısı
14. Özgöl ağırlık
15. Kalınlık
16. Hacim
17. Ağırlık
18. Akım
19. Gerilim
20. Direnç
21. Yoğunluk
22. Boyutlar
23. Yer değiştirme
24. Debi
25. Kuvvet
26. Frekans
27. Nem
28. Basınç
29. Hız
30. Sıcaklık
31. Zaman
32. Ultrasonik ses

Aletler ve Ölçüm Cihazları

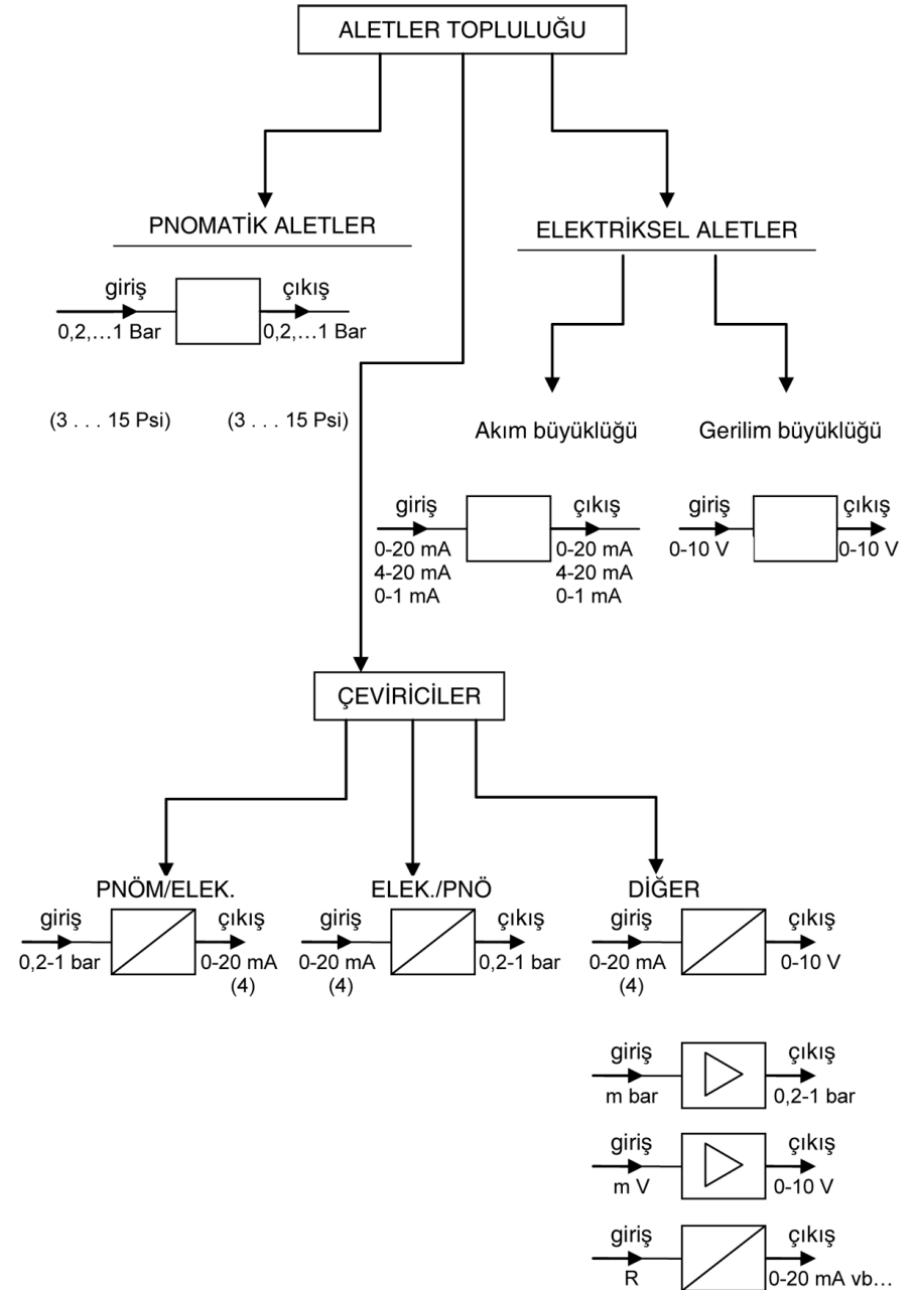
Aletler ve ölçüm cihazları topluluğuna genelde bakıldığında çalışma özelliklerine göre iki grupta incelenebilir.

1) Elektriksel Sistemler

2) Pnömatik Sistemler

Ölçüm ve otomatik kontrollü sistemlerde gerek elektrik gerek pnömatik aletlerin giriş ve çıkış değerleri genellikle standarttır.

Görüldüğü gibi ara devreler kullanılarak aletler birbirine bağlanabilir. Bunun için de minimum cihaz veya alet sayısı seçilir. Örnek olarak; elektriksel çıkışı mA olan duyarga girişi de mA olan bir cihaza takılır. Tablodan da görüleceği gibi cihaz ve duyargaların birbirine bağlanması ve işletimi çok önemli olmaktadır. Pnömatik sinyal üreten bir sensör girişi elektrik sinyali olan bir cihaza takılamamaktadır, ayrıca sensörlerin ürettiği sinyal ufak değerlerde ise, bunların yükseltilmesi gerekmektedir, ondan sonra cihaza gerekli sinyal verilmelidir.



Kontrol için Ölçüm Cihazları

- Sensör
 - Sıcaklık sensörleri
 - Akış sensörleri
 - Seviye sensörleri
 - Basınç sensörleri
 - Derişim analizörleri
- Transmitter

Sensörlerin Kontrola yönelik Özellikleri

- Sensörün zaman sabiti ve ölü zamanı
- Sensörün tekrarlanabilirliği

Sensor Terminolojisi

- Açıklık (*Span*)
- Sıfır (*Zero*)
- Doğruluk (*Accuracy*)
- Tekrarlanabilirlik (*Repeatability*)
- Proses Ölçüm Dinamikleri (*Process measurement dynamics*)
- Kalibrasyon (*Calibration*)

(Açıklık) Span ve (Sıfır) Zero örneği

- Ölçülecek maksimum sıcaklık 350 °C ve minimum sıcaklık 100 °C olan bir durum düşünün.
- Zero 100°F ve span 250°F dir.

Sıcaklık Ölçerler

a) Cam tüplü termometre: Civanın sıcaklıkla genişmesi ilkesine dayanır. Civa $^{\circ}\text{C}$ başına yaklaşık % 0.005 genişir. Dolayısıyla tüpün altındaki hazne hacmi 1°C 'lık kısmın kapladığı hacmin yaklaşık 20.000 katı olmalıdır. Pratik olarak (-50°C) - (500°C) arasında kullanılabilir. Basit olması , ucuzluğu ve uzun ömrü avantajları olsa da, okuma güçlüğü ve sinyalin taşınamaması dezavantajlarıdır.