



# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

1

# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

2

➔ **PLC(Programmable Logic Controller)** yani programlanabilir kontrol cihazı ya da SPS (Hafızalı Programlanabilir Kumanda Cihazı) kumanda tekniğinde ve otomasyon sistemlerinde gerekli tüm fonksiyonları içeren cihazdır.

# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

3



SCHNEIDER PLC



SIEMENS PLC



OMRON PLC



DELTA PLC



GMT PLC



ABB PLC

# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

4

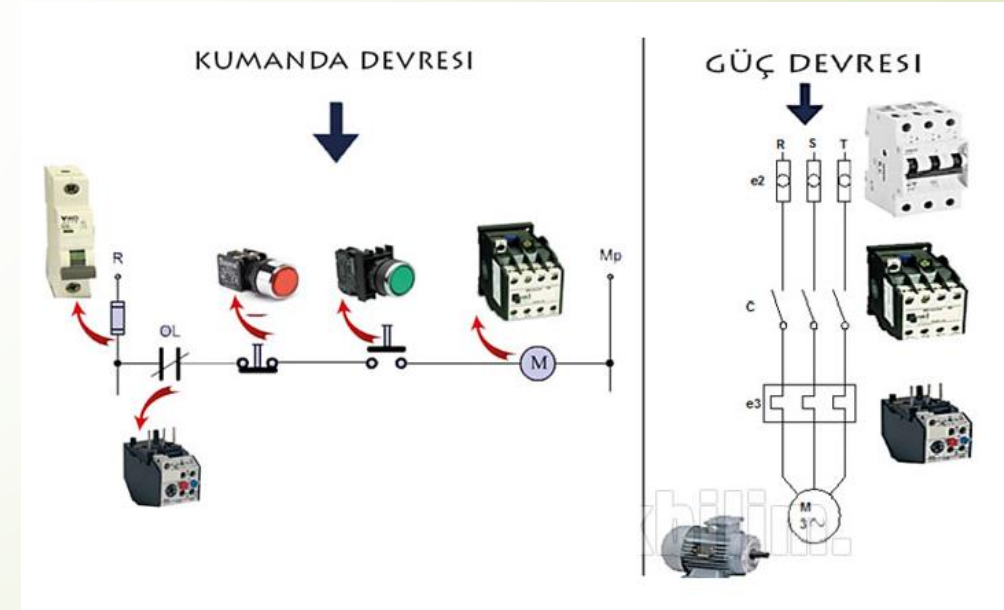
- Motor kontrol devrelerinde kontaktör, röle, entegre gibi elemanların kullanılması halinde işletmenin otomasyonu ile ilgili çalışma şekli değiştiğinde kumanda devresinin gerçekleştirilebilmesi için kumanda devre bağlantılarının yeniden yapılması gerekmektedir. PLC kullanılması halinde ise bu işlemlere gerek kalmamaktadır.



# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

5

➔ Kontaktör veya rölelerle yapılan kumanda tekniğinde giriş elemanları (sensörler veya butonlar) ve çıkış elemanları (kontaktör, röleler, valfler)nin bağlantıları ile gerçekleştirilmektedir.

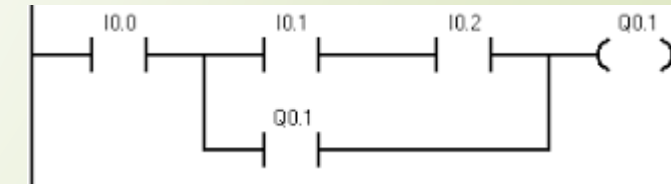




# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

6

- Kontaktör veya rölelerle yapılan kumanda sistemleri hatta daha karmaşık sistemler PLC ile de çözülebilir. Gerçekleşmesi gereken durumlar emir listesi halinde ki bu emirler **LADDER** (merdiven diyagramı ya da kontak plan diyagramı) şeklinde, **komut listesi (STL)** şeklinde veya **Lojik diyagram** yani fonksiyon blok diyagramı (FBD) şeklinde PLC içerisinde bir mikroişlemciye aktarılarak kumanda sisteminin çalıştırılması sağlanmış olur.



# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

7

PLC ile yapılan çözümde kumanda devresi yazılım ile sağlandığından;

- \*Devre tasarımı daha kolay ve güvenilirdir.
- \*Kumanda panosunda daha az yer tutar ve daha az arıza yaparlar.
- \*Yeni bir uygulamaya daha çabuk adapte olurlar.
- \*Kötü çevre şartlarından kolay etkilenmezler.
- \*Daha az kablo bağlantısı isterler.
- \*Hazır programları kullanma imkanı vardır.
- \*Giriş ve çıkışların durumları izlenebilir.

# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

8

➡ Klasik kumanda tekniğinde giriş değişkenlerinden (buton, sensör) alınan bilgi anında çıkışa aktarılır. Yani giriş bilgilerindeki değişiklik anında (elektromekanik hızda) çıkışa yansır. Buna **paralel sinyal işleme** denir.



# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

9

➡ PLC ile yapılan kumanda sisteminde ise girişten alınan bilgiler CPU'da hafızaya alınır, değerlendirilir ve sonra çıkışa aktarılır. CPU 'da emirler ard arda işlendiğinden ve en son komuttan sonra emirlerin değerlendirilmesi baştan itibaren yeniden başlandığından bu işleme **bilgi taraması** ya da **döngü** denir.

# PLC YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

10

- ➡ Yani; PLC'de emirler zamana bağlı olarak değerlendirilir. Girişteki bir değişiklik anında çıkışa yansıtılmaz. Bu tür sinyal işleme şekline **seri sinyal işleme** denir ve PLC için bir dezavantajdır.
- ➡ Bu özellik mekanik sistemler kumanda edildiğinde çok fazla bir anlam ifade etmemektedir. Çünkü PLC'ler **mekanik tepki** süresinden daha hızlı çalışırlar.

# KUMANDA ÇEŞİTLERİ

11

➡ Kumandalar **donanım programlı** (klasik kumanda şekli) ve **bellek programlı** (PLC ile yapılan programlama şekli) olmak üzere ikiye ayrılır.

# KUMANDA ÇEŞİTLERİ

12

- ➡ **KLASİK KUMANDA:** Bu kumanda şeklinde çalışma fonksiyonu, tüm elemanların birbirine direkt bağlanması ile oluşturulur. Örneğin; kontaktörler, butonlar, zaman röleleri, sınır anahtarları birbirine bağlanarak program oluşturulur.
- ➡ Bu sistemde çalışma programını değiştirmek istediğimizde donanımı da değiştirmemiz gerekir.

# KUMANDA ÇEŞİTLERİ

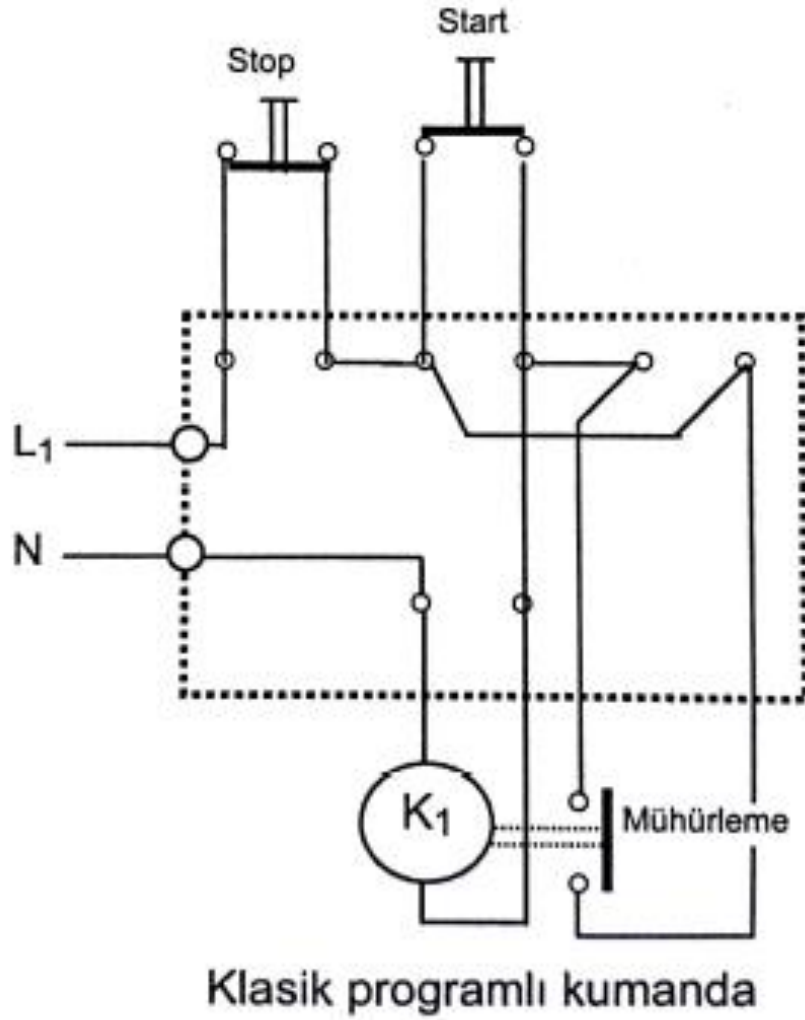
13

- ➡ **BELLEK PROGRAMLI KUMANDA:** Bu kumanda şeklinde çalışma fonksiyonu PLC cihazının hafızasında bulunan programla gerçekleştirilir. Gerekli olan sadece sensörler ya da butonlardan alınan giriş sinyallerinin motor ya da başka bir elemanı çalıştıracak olan çıkış sinyallerinin kumanda elemanına yani PLC cihazına bağlanmasıdır.
- ➡ Bellek programlı kumanda tekniğinde eğer kumanda fonksiyonunda bir değişiklik yapılacaksa sadece PLC cihazı içerisindeki bellekte bulunan programı değiştirmek yeterlidir. Bu da zaman ve işçilikten büyük bir tasarruf demektir.

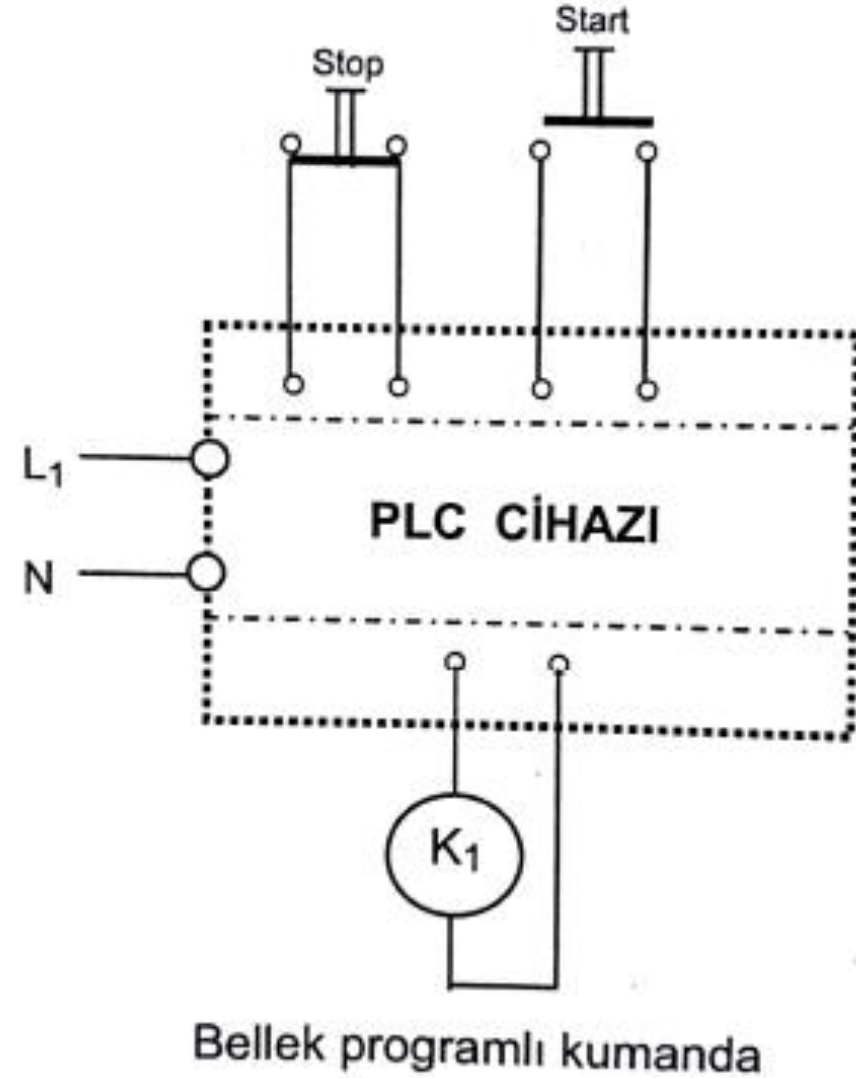


# KUMANDA ÇEŞİTLERİ

14



AKIN KAHRAMAN



ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ

# KUMANDA TEKNİĞİNDE KAVRAMLAR

15

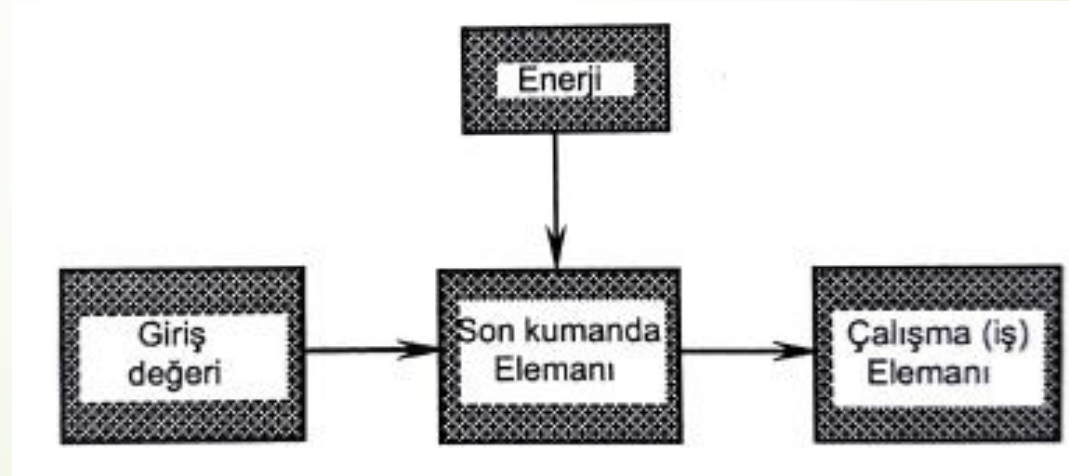
- ➡ Kumanda sistemi iki bölümden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi **OTOMASYON**, ikincisi ise **SÜREÇ** (Proses) bölümüdür.
- ➡ **OTOMASYON** bölümü sistemin esas (beyin) bölümüdür.
- ➡ **SÜREÇ** bölümünde ise amaca uygun olarak düzenlenmiş teknik donanım bulunmaktadır.

# KUMANDA TEKNIĞİNDE KAVRAMLAR

16

## ➔ AÇIK KUMANDA – GERİ BESLEMESİZ KUMANDA

Bir veya daha fazla giriş sinyalinin amaca uygun olarak hazırlanmış programa göre çıkış sinyallerini etkilemesidir. Bu sistemde çıkış sinyalleri giriş sinyallerini etkilemez. Yani geri besleme söz konusu değildir.



# KUMANDA TEKNİĞİNDE KAVRAMLAR

17

## ➔ KAPALI KUMANDA – GERİ BESLEMELİ KUMANDA

Çıkış bölümünden yani üretim bölümünden otomasyon bölümüne geri besleme yapılmaktadır. Bir başka deyişle çıkış sinyalleri giriş sinyalleri ile beraber kullanılır ve çıkış sinyalleri giriş sinyallerini etkiler. Örneğin su borusu hattında basınç düştüğünde pompa motorunun devir sayısı arttırılarak su borusu hattındaki basıncın istenilen değere ulaştırılması gibi...

# KUMANDA TEKNIĞİNDE KAVRAMLAR

18

## ➡ KAPALI KUMANDA – GERİ BESLEMELİ KUMANDA

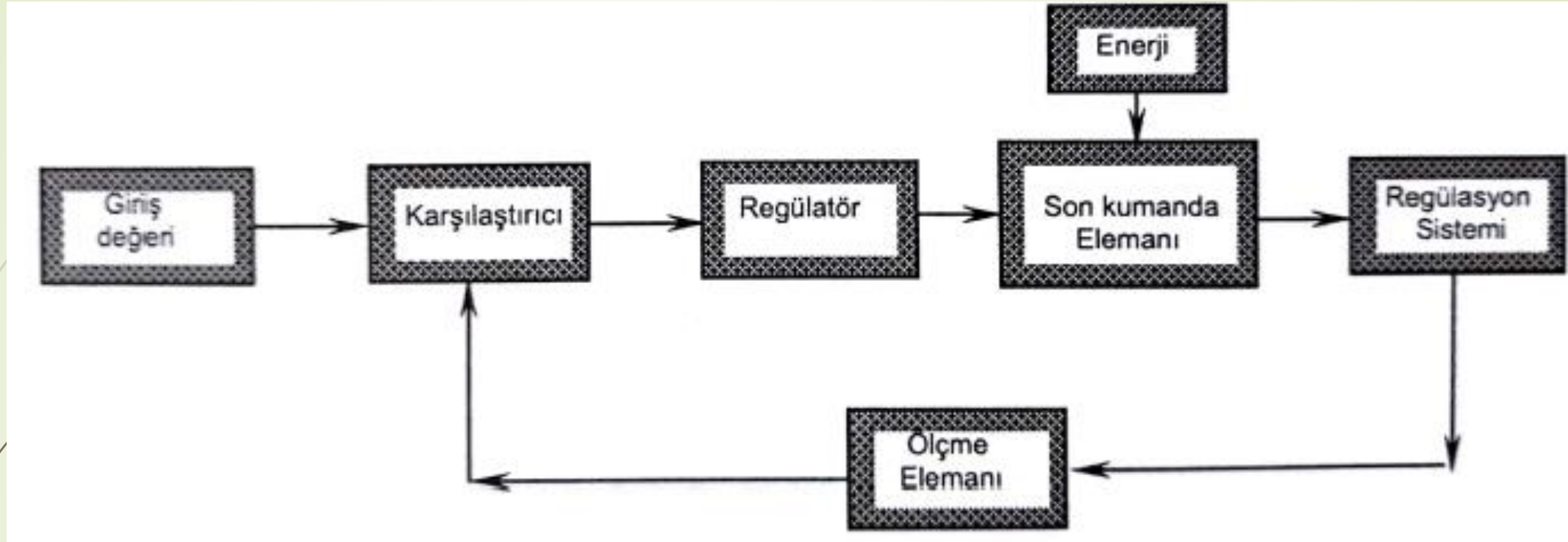
Bir çok durumda geri besleme sinyalleri ardışık kontrol sistemi ile gerçekleştirilir. Bazı durumlarda da regülasyon sistemi kullanılır.

- Regülasyon tekniğinde çıkıştan ve iş elemanlarından gelecek değerler normal değerler ile kıyaslanarak bir referans büyüklüğü oluşturulur. Gerçek değer, her türlü dış etkiye rağmen normal anma değeri ile eşit tutulmaya çalışılır.



# KUMANDA TEKNİĞİNDE KAVRAMLAR

19



# KUMANDA TEKNİĞİNDE KAVRAMLAR

20

➔ **PROGRAM:** Genel anlamda program, tüm emirlerin (komutların) toplamıdır ve bu emirler (komutlar) bir amacı gerçekleştirmek için kullanılır.

# KUMANDA TEKNIĞİNDE KAVRAMLAR

21

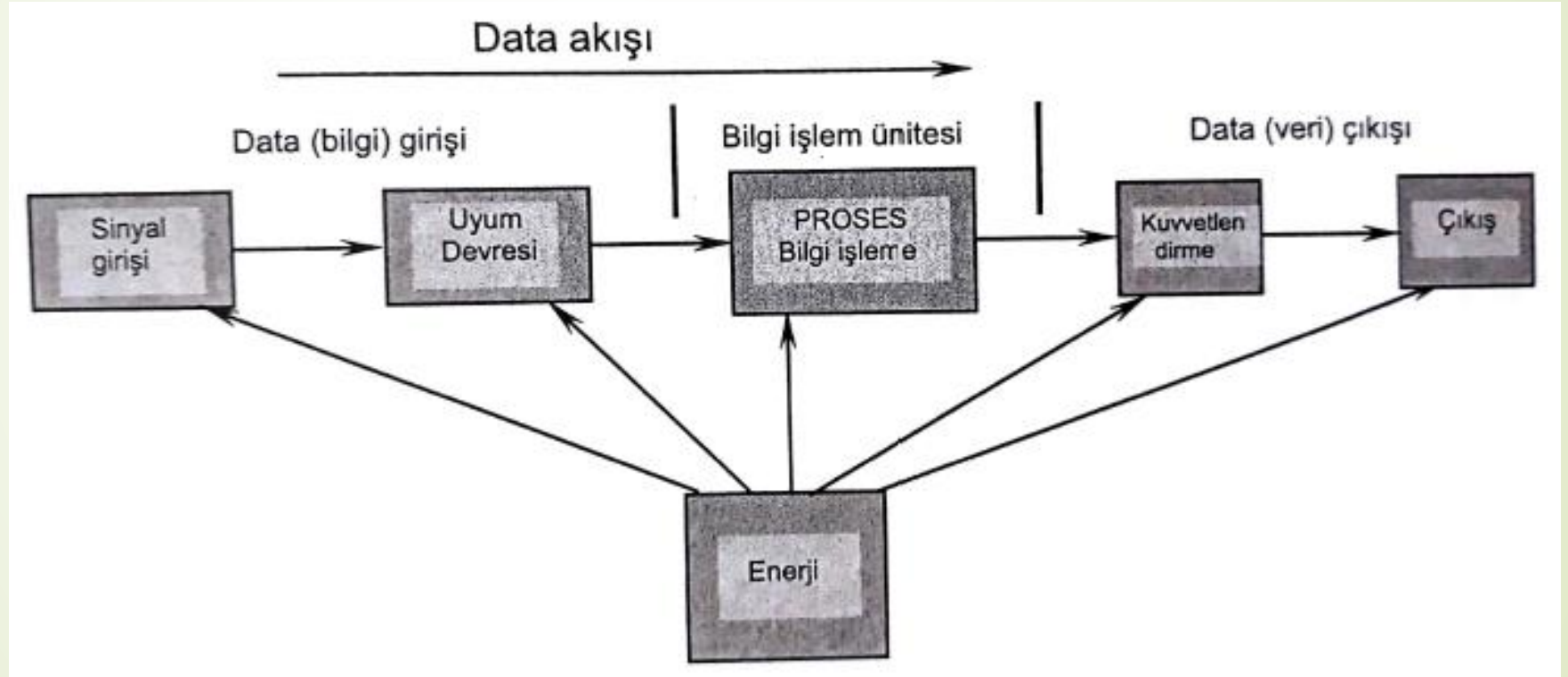
➔ **SİNYAL:** İnmormasyon (bilgi) olarak değęrlendirilebilir. Örneğin belirli bir isteğimizi geręekleřtirmek için veya çıkış (iř) elemanlarından aldığımız değęrleri bilgi işleme bölümüne (CPU'ya) verdiğimiz bilgilerdir.



# BİR KUMANDANIN YAPISI

22

- Tüm kumanda sistemleri veri (Data) girişi, bilgi işlem ve veri (Data) çıkışı olmak üzere üç bölümde incelenebilir.



# KUMANDA TEKİNİĞİNDE KAVRAMLAR

23

➔ **SİNYAL GİRİŞİ:** Herhangi bir sinyal elemanından (buton, anahtar, aşırı akım rölesi kontakları, kapasitif veya endüktif sensörler, analog sensörler vb.) alınan bilgilerin uygulandığı bölümdür. Bu bilgiler lojik, sayısal veya analog olabilir.





# KUMANDA TEKNİĞİNDE KAVRAMLAR

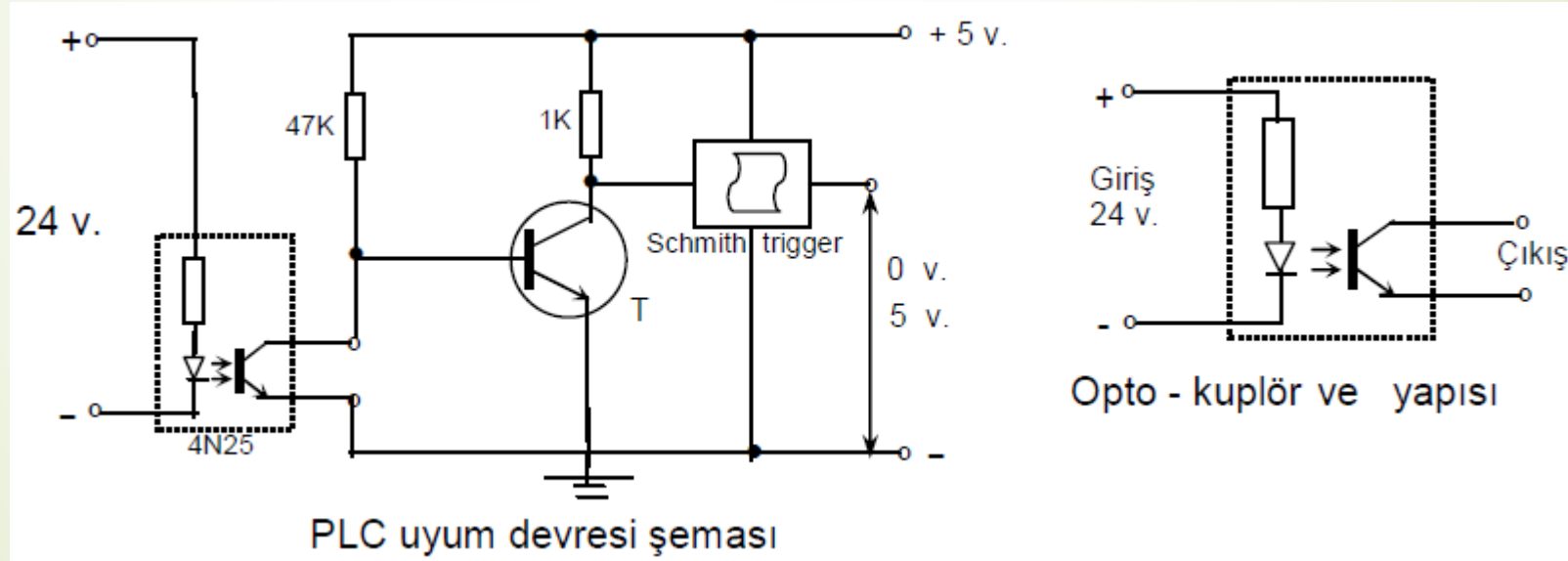
24

➔ **UYUM:** PLC'de giriş sinyalleri 24 V DC olarak uygulanır. Ancak PLC içerisindeki CPU 5 V DC ile çalıştığından 24 V DC değerin 5V DC değere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu nedenle giriş bölümünde uyum devresine ihtiyaç vardır.

# KUMANDA TEKİNİĞİNDE KAVRAMLAR

25

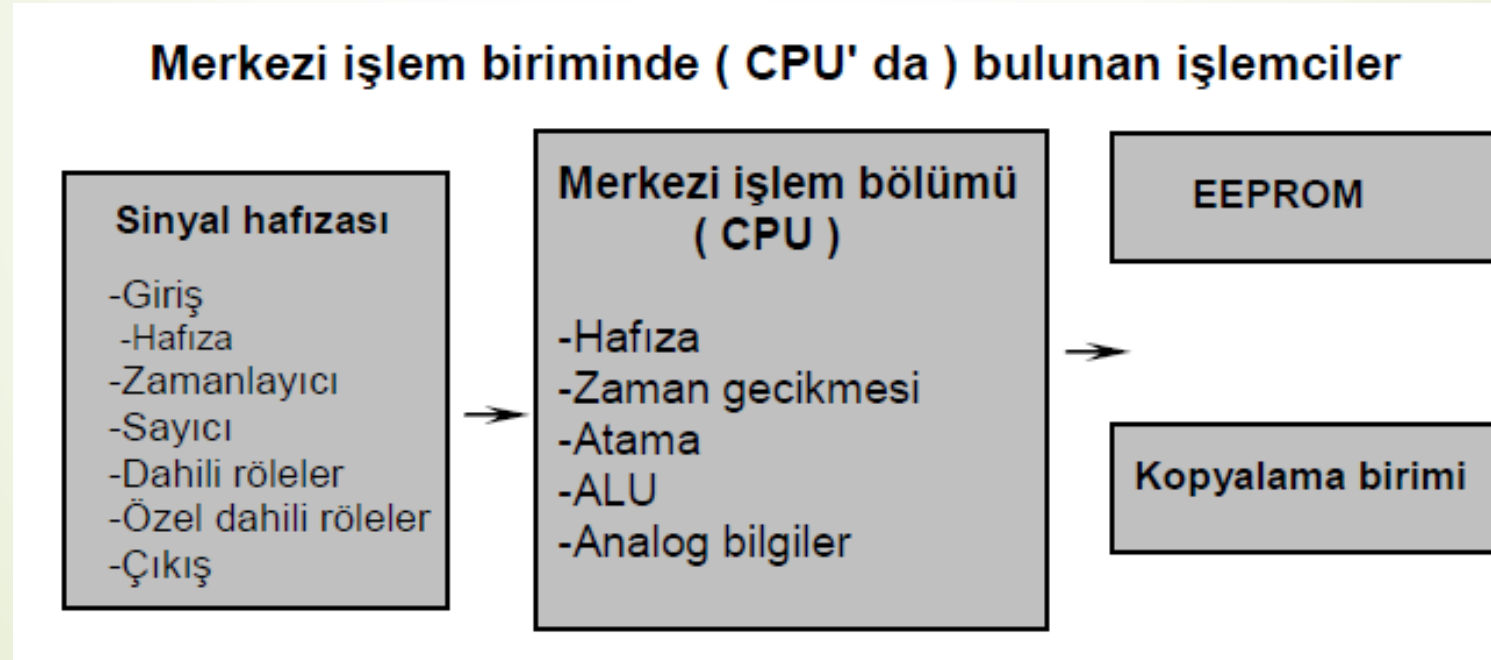
- **UYUM DEVRESİ:** PLC, program yazılımlarında giriş bilgilerinin hatasız yazılması gerekmektedir.
- Otomasyon sistemlerinde her birimin her hangi bir yerinden PLC' ye gelen + 24 voltluk giriş sinyalleri, PLC'nin giriş bölümündeki opto-kuplorler aracılığı ile +5 volta çevrilmektedir. Çünkü PLC' deki işlemcinin çalışma gerilimi + 5 voltur.



# KUMANDA TEKİNİĞİNDE KAVRAMLAR

26

➔ **BİLGİ İŞLEME:** Bu bölümde tüm lojik işlemler, mantık işlemleri, hafıza işlemleri, zamanlama işlemleri, sayma fonksiyonları vb. işlemler gerçekleştirilir. PLC'de bu bölüme CPU adı verilmektedir.



# KUMANDA TEKİNİĞİNDE KAVRAMLAR

27

## ➡ DATA (BİLGİ-VERİ) ÇIKIŞI

➡ **KUVVETLENDİRME:** Bilgi işlem bölümünden (CPU'dan) gelen sinyaller kontaktör, röle, selenoid valf gibi son kumanda elemanlarının çalışan değerlerini kumanda edebileceğimiz değere (24 V DC veya 220 V AC gibi) yükseltilir.

# KUMANDA TEKİNİĞİNDE KAVRAMLAR

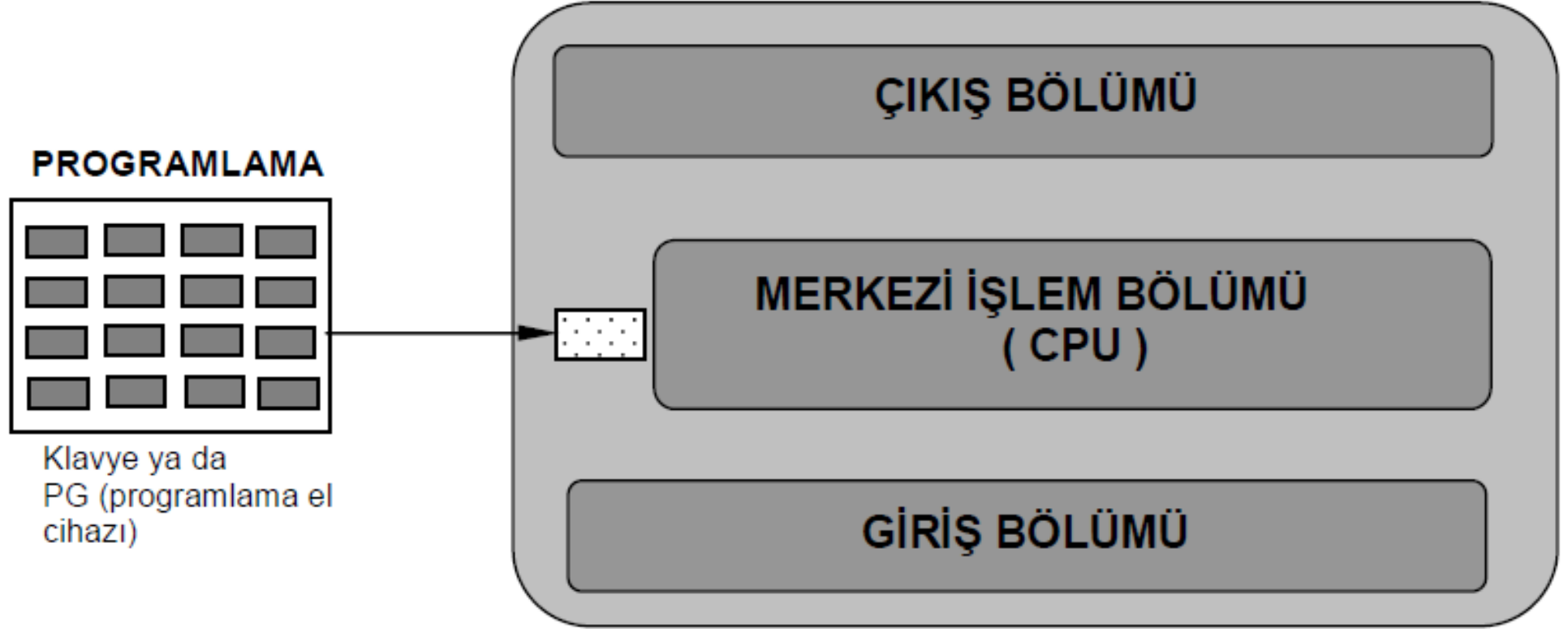
28

➔ **ÇIKIŞ:** Bu bölüm son bölüm olup, çalışma sistemine doğrudan etki eden son kumanda elemanları (kontaktör, röle, valfler, tristör veya triyaklar vb.) bu bölümde kumanda edilir.



# KUMANDA TEKNIĞİNDE KAVRAMLAR

29



Şekil 1.1 : Bir PLC' nin sembolik yapısı

# KUMANDA TEKİNİĞİNDE KAVRAMLAR

30

- **DÖNGÜ (TARAMA ZAMANI):** PLC' ler, RUN moduna alındığı andan itibaren sürekli program taraması yaparlar. Yani yüklenmiş olan programı sürekli tararlar. Bu isleme döngü adı verilmektedir. PLC' ye enerji verildiği anda öncelikle işletim sistemini çalıştırarak önce çıkış hafızasını sıfırlar.
- Sonra girişine bağlı olan sensörlerden alınan bilgiler okunarak giriş hafızasına aktarılır ve PLC' ye yüklenen program ilk komuttan itibaren birer birer işlemeye baslar. Sonuçlar çıkış hafıza bölümüne aktarılır. Çıkış hafızasındaki bilgiler çıkışa bağlanan yükleri yani iş elemanlarını çalıştıracak şekilde çıkışa aktarılır ve tekrar girişler okunmaya baslar. PLC' nin bu işlemi için gecen zamana tarama zamanı veya döngü denir.

# KUMANDA TEKİNİĞİNDE KAVRAMLAR

31

## ► DÖNGÜ (TARAMA ZAMANI)

