

1. \* Explain Input Devices :

Strain Gauge, Pressure sensor, and Liquid Level Detector.

### \* Strain Gauge:

A strain gauge is a sensor that measures the deformation (strain) of an object.

When the object stretches or compresses, the strain gauge's electrical resistance changes. This change is converted into a signal and sent to the PLC.

Strain gauges are essential for structural health monitoring, stress analysis, and force measurement in various applications like construction, aerospace and automotive.

(Strain gauge एक sensor होता है जो object की deformation (तनाव या झुकान) को measure करता है। जब कोई object stretch या compress होता है, strain gauge की <sup>electrical</sup> resistance होता है।

यह change PLC को signal के form में भेजता है।

ex:- crane systems में load उठाने पर cable stretch होती है, जिसे strain gauge detect करता है to prevent overloading accidents.

## \* Pressure Sensor:-

A pressure sensor is a device that measures the pressure of gases or liquid and converts it into an electrical signal.

This signal is then sent to the PLC to monitor or control the pressure in the system.

(Pressure sensor एक प्लग sensor होता है जो gas या liquid के pressure को measure करता है और उसे electrical signal में convert करता है।  
 जो signal PLC तक जाता है, जिससे pressure control और monitoring possible होती है।)

## # Working Principle:-

When gas or liquid applies pressure on a diaphragm inside the sensor, it bends slightly. This bending causes a change in resistance or voltage, which is then converted into a signal that represents the pressure value.

(जब gas या liquid किसी sensor के अंदर diaphragm पर pressure डालता है, तो diaphragm थोड़ा सा bend होता है।

इस bending के वजह से resistance या voltage में थोड़ा change होता है।

जो change उस electrical signal में convert होता है, जो बताता है कि pressure कितना apply हुआ है।)

## # Types of Pressure sensors:

- Gauge pressure: Measures pressure relative to atmospheric pressure.  
(Atmospheric pressure के comparison में pressure measure करता है।)
- Absolute pressure: Measures pressure relative to a perfect vacuum.  
(vacuum के reference में pressure बताता है।)
- Differential pressure: Measures difference b/w two pressure points.  
(दो अलग points के बीच का pressure difference बताता है।)

## # examples:

- Boilers: Steam के pressure check करता है, और अगर pressure ज्यादा हो जाए तो system बंद कर देता है safety के लिए।
- Hydraulic Machines:  
Hydraulic press में pressure maintain करके proper force लगाया जाता है।
- Water pipelines:  
pipe में low pressure detect होने पर pump automatically ON हो जाता है।

## \* Liquid Level Detector :

A liquid level sensor is a sensor used to detect the level of liquid in a tank, or container.

When the liquid reaches a specific level, the sensor sends a signal to the PLC, which can then turn pumps or valve ON/OFF as required.

(Liquid level detector एक ऐसा sensor होता है जो tank या container में liquid का level detect करता है।

जब liquid को certain level तक पहुँचा है, तो sensor PLC को signal भेजता है, जिससे machine ON/OFF हो सकती है।)

## # Working :

The sensor constantly monitors the liquid level. When the liquid touches or passes the detection point, the sensor generates a signal. This signal is read by the PLC, which takes action like

stopping the motor or opening a valve

(Sensor continuously liquid का level monitor करता रहता है। जब liquid sensor के contact में आता है (या एक level

cross करता है), तो वो signal generate करता है। PLC उस signal के base पर

pump या valve को control करता है।)

## # Types of Liquid Level Detector :

(i) Float Type sensor : A float moves up and down with the liquid surface. This mechanical movement activates a switch to indicate high or low level.

(इसमें एक float (जो हल्का होता है, जैसे- plastic का) liquid के साथ ऊपर-नीचे move करता है। जब liquid का level बढ़ता है या घटता है, तो float भी move करता है, और ये mechanical switch को activate करता है - जो high level या low level का signal देता है।)  
use:- water tank or chemical tanks

(ii) Ultrasonic Level Detector : It emits ultrasonic sound waves and measures the time it takes for the waves to bounce back from the liquid surface. It works without physical contact.

(यह sensor ultrasonic sound waves emit करता है। जब ये waves liquid के surface से टकराकर वापस आती हैं, तो sensor उनका time calculate करता है और इससे liquid का level पता चलता है।)

(iii) Capacitive Level sensor :

These sensors detect changes in capacitance caused by the presence of liquid. The change in capacitance is converted into a level reading.

(इस sensor में capacitance के concept use होता है। जब liquid sensor के पास आता है तो capacitance change होती है। sensor ये change detect करके signal generate करता है जिससे level पता चलता है।)

### (iv) Conductive (Electrode Type) Sensor:

It uses two or more electrodes, when the liquid completes the electrical circuit b/w electrodes, the sensor detects the level.

(इसमें 2 या 3 electrodes होते हैं। जब liquid इनके बीच में आता है तो electric current flow होती है। इसका मतलब होता है कि liquid ने circuit complete कर दिया है - और level detect हो गया।)

Use:- water, acids, या conductive liquids के लिए useful है।

### 2.\* Input devices:

- Fluid flow measurements
- Smart sensors

### \* Fluid Flow measurement :-

Fluid flow measurement is the process of detecting the rate of flow of liquids or gases through pipes or systems.

It is done using flow meters which converts flow rate into a electrical signal.

(Fluid flow measurement का मतलब होता है किसी pipeline, tank, या system में liquid या gas के flow rate को measure करना। इसके लिए flow sensors या flow meters का use होता है।)

\* Common Flow sensors :

• Turbine flow meter: A turbine rotates with the fluid flow. The speed of rotation is directly proportional to the flow rate.

(Fluid जैसे ही flow करता है, एक छोटी turbine घूमती है। इसकी speed से flow rate पता चलता है।)

• Electromagnetic flow meter: Based on Faraday's law, it detects voltage generated when conductive fluid flows through a magnetic field.

(जब conductive fluid magnetic field से गुजरता है, तो voltage generate होती है। इस voltage से flow calculate किया जाता है।)

• Ultrasonic flow meter: Uses sound waves to measure fluid velocity without making contact with the fluid.

(ये sound waves से use करके fluid का flow बिना touch किए measure करता है।)

\* Industrial Examples:

• oil and gas: pipeline में crude oil का flow check करना।

• Water Treatment: Cleaned water का discharge rate measure करना।

• Chemical plants: Acid या chemical का flow maintain करना।

## \* Smart Sensor:

Smart sensor are advanced input devices that not only detect signals but also process the data and often provide digital or wireless output. They are embedded with a microcontroller or processor.

(Smart sensors ऐसे sensors होते हैं जो सिर्फ signal detect नहीं करते, बल्कि data को process, analyze और कभी-कभी communicate भी करते हैं।)

इसमें microprocessor या microcontroller embedded होता है, जिससे ये intelligent decisions ले सकते हैं।)

### \* Key Features!

- Auto-calibration
  - Digital output
  - wireless communication (e.g. Wi-Fi, Zigbee)
  - Built-in diagnostics and monitoring
- 
- (Self-calibration करते हैं।)
  - (Digital output देते हैं।)
  - wireless communication (Bluetooth, Zigbee,)
  - Real-time monitoring और data logging कर सकते हैं।

B.4 output devices:

- Relay
- Directional control valve

### ① Relay (Electrical output switch):

A relay is an electrically operated switch used to control high-power devices based on low-power control signal from a PLC or microcontroller.

(Relay एक electro-magnetic switch होता है जो controller के signal से high power devices जैसे motor, buzzer, lamp को ON/OFF करता है।)

How it works:

- The controller sends a control signal to the relay coil.
- The coil generates a magnetic field that moves the contact switch.
- This either opens or closes the circuit - motor / light turns ON or OFF.

- (जब PLC या microcontroller के low voltage signal होता है)
- (तो Relays के coil में current flow करता है - magnetic field बनता है।)
- (यै magnetic field contacts को move करता है)
- इससे connected device ON या OFF हो जाता है।



USE:

- low voltage से signal से motor, light, fan, buzzer control करने के लिए।
- Automatic ON/OFF switching के लिए।

Example:-

- conveyor belts में motor ON/OFF करने के लिए।
- packaging machines में lamp या motor चालू या बंद करने के लिए।

### (ii) Directional Control Valve (DCV):

A DCV is a mechanical valve that controls the direction of air or fluid flow to drive actuators such as cylinders or hydraulic arms.

(DCV एक mechanical valve है जो pneumatic या hydraulic actuator को control करता है by change fluid या air की direction.)

How it works:

- The controller sends an electrical signal to a solenoid on the valve.
- The solenoid moves the spool, redirecting the fluid flow.
- This causes actuators to move forward or backward.

- (controller के electrical signal मिलने के बाद के solenoid coil को 1)
- coil spool को shift करके forward के direction fluid को चलाकर change होता है।
- direction piston को cylinder forward/backward move करके है।)

use in pneumatic or hydraulic system में -  
movement control के लिए

Example

- Hydraulic press machines में ram को चलाकर -  
चलाकर के लिए।
- Robotics arms में linear motion provide  
करके के लिए।