SENSORI


master
COPY

master
COPY

SENSORI PER L'AUTOMAZIONE

02/03/2021

Lezione 01

I dispositivi di misura sono elementi fondamentali nei sistemi di controllo in retroazione

Diagramma P&I (piping e instrumentation) ⇒ automazione industriale

Noi lo utilizzeremo per capire come il sensore e il loro processing sono fondamentali nell'automazione robotica

Descrive in forma grafica il sistema di un processo (es. purificazione del propilene)

ogni elemento è identificato da un codice (TIC 103) (funzione) (numero anello loop)

(variabile misurata)
T = temperatura

Esempi: PT = trasmettitore di Pressione (trasmettitori)

PE = elemento sensibile di Pressione (sensore)

PAH = segnale alto di pressione (avvisatore acustico)

Interfacce ottiche ⇒ è un manipolatore seriale

Lezione 02

Definizione Sensore ⇒ è un particolare elemento che dato in ingresso uno stimolo, fornisce in uscita la risposta a questo stimolo → RISPONDE CON UN SEGNALE ELETTRICO

Noi usiamo dei sensori legati ai sistemi artificiali (e facciamo delle analogie con il sistema umano)

stimolo S → [SENSORE (convertitore)] → segnale elettrico Ek

oss: in alcuni testi possiamo trovare il misurando invece lo stimolo (S = M)

stimolo = interveniamo la condizione, la grandezza che riceve il segnale sensore per poi ottenere una risposta che verrà convertita in un segnale elettrico

L'insieme delle caratteristiche in uscita al sensore, viene definito come OFS OUTPUT SIGNAL FORMAT (Ek)

Esempio sensore ⇒ termopila
- tensione uscita > 0 → sensore con T > dell'ingresso
- tensione uscita < 0 → sensore con T < dell'ingresso
- tensione uscita = 0 → sensore con T = ingresso

Un sensore è un convertitore di energia, associato a un trasferimento di informazione che è collegato a sua volta a un trasferimento di energia tra il sensore e l'ingrandimento dell'ingresso

Oltre al termine sensore, possiamo trovare anche il termine RILEVATORE (ha una misura qualitativa e meno quantitativa)

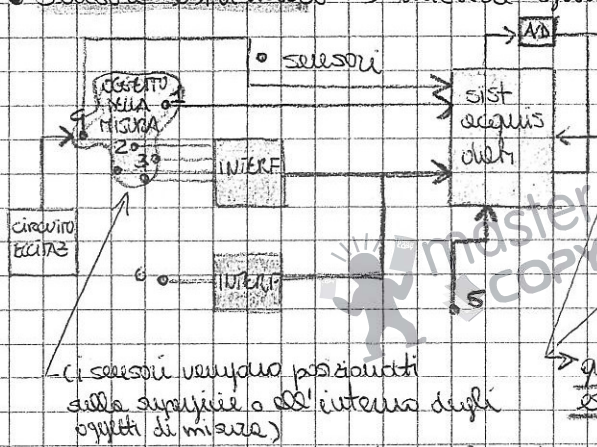
(TRASDUTTORE) (usato) è un sinonimo di sensore !!!
↳ (è un convertitore di un tipo di energia in un altro tipo di energia)

Un trasduttore è un componente del sensore (sensore inteso/complesso)

CLASSIFICAZIONE DEI SENSORI:

Un sensore non lavora da sé ma è parte di un sistema più ampio e ricopre diversi ruoli:

- Sensore intrinseco => misura fenomeni interni al dispositivo; → MONITORA LO STATO INTERNO
- Sensore estrinseco => misura fenomeni esterni al dispositivo; → MONITORA VARIAZIONI STIMOLI ESTERNI



4 => sensore attivo: necessita un segnale di eccitazione fornito da un circuito esterno (ESEMPIO: TERMISTORE)

1,2,3 => sensori passivi: non richiedono l'utilizzo di un circuito elettrico x eccitazione esterno

(i sensori vengono posizionati sulla superficie o all'interno degli oggetti di misura)

→ questi sensori si interfacciano con l'esterno e vengono chiamati sensori estrinseci (ES: ESTENSIMETRI)

5 => (sensore intrinseco): monitora il sistema di acquisizione dati

sensori 2,3,6 hanno bisogno di un (interfaccia) che serve per far sì che gli output siano una grandezza adeguata per poi essere successivamente processati (condizionamento del segnale di output)

Esempio => Termistore = R(T) cioè la R cui è una grandezza elettrica (posso ricondurre un ponte di Wheatstone per passare a una ΔV)

Altra classificazione importante per i sensori:

- Sensore ASSOLUTO = rileva una misura attraverso una scala fisica assoluta; (indipendente dalle condizioni di misura) → TERMISTORE
- Sensore RELATIVO = produce un segnale facendo riferimento a una scala di misura specifica/particolare → TERMOCOPPIA (dipende dalle condizioni di misura)

A noi servono: 1) Modellizzazione fisica del sensore

2) Determinare un INPUT a partire da un OUTPUT elettrico ovvero vogliamo determinare la grandezza di trasferimento del nostro sensore → a noi interessa in particolare questo

(a noi interessa questo, ovvero lo stimolo)

$E = f(S)$ funzione trasferimento statica (assenza tempo invariante)

Quindi noi vogliamo la sua inversa => $S = f^{-1}(E) = F(E)$ (è invece la indichiamo così)

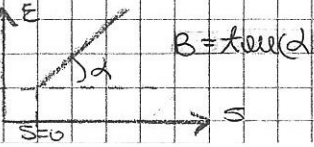
CARATTERISTICA INVERSA

Per calcolarla utilizziamo delle approssimazioni matematiche tramite un FITTING dei dati che abbiamo (APPROSSIMAZIONI FUNZIONALI)

È importante scegliere una corretta funzione approssimante

Il sistema più semplice è quello di tipo lineare come sopra che però è quasi mai realizzabile nella pratica)

② $E = A + BS$ (A intercetta, B sensibilità) MODELLO LINEARE



CLASSIFICAZIONE DEI SENSORI:

DIRETTO VS IBRIDO:

- SENSORE DIRETTO → PRODUCE UNA CONVERSIONE DIRETTA DI ENERGIA PER LA GENERAZIONE DI UN SEGNALE ELETTRICO
  - ↳ PUÓ ANCHE MODIFICARE UN SEGNALE ELETTRICO FORNITO ESTERNAMENTE

master COPY

- SENSORE IBRIDO → SENSORE DIRETTO + N° DI TRASDUTTORI

PASSIVI VS ATTIVI:

- SENSORE PASSIVO → NON RICHIEDONO FONTI DI ENERGIA ADDIZIONALE. IL SEGNALE DI INGRESSO É CONVERTITO IN SEGNALE DI OUTPUT.
  - ↳ MOLTI SENSORI PASSIVI SONO DIRETTI

- SENSORE ATTIVO → RICHIEDONO UN SEGNALE DI ECCITAZIONE CHE VIENE MODIFICATO DAL SENSORE PER PRODURRE UN SEGNALE IN USCITA
  - ↳ VENGONO DETTI "PARAMETRICI" → LE PROPRIETÁ CAMBIANO IN RISPOSTA AD UNO STIMOLO ESTERNO.

master COPY

N.B.: IN CONDIZIONI IDEALI L'USCITA RAPPRESENTEREBBE IL VALORE VERO

→ LA RELAZIONE IN - OUT PUÓ ESSERE ESPRESSA COME SOLUZIONE DI EQUAZIONI MATEMATICHE.