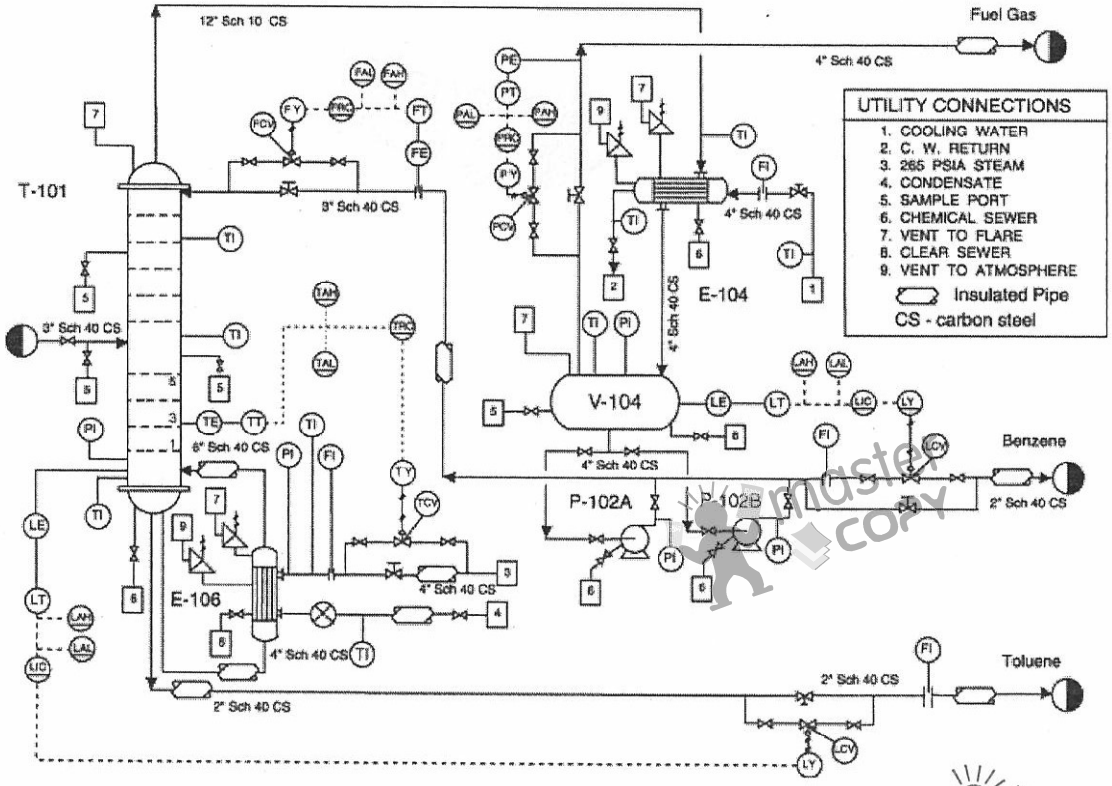
Prefazione

Ho raccolto, in questa dispensa, le sbobinature delle lezioni, gli esercizi svolti ed i temi d'esame relativi all'Insegnamento di **Strumentazione Industriale Chimica** (ING-IND/27), tenuto telematicamente durante il secondo semestre dell'Anno Accademico 2019/2020 dalla prof.ssa Federica Barontini.

Durante la stesura di questi appunti ho posto particolare attenzione nell'approfondire la prima parte del Corso, ovvero i meccanismi di funzionamento dei principali strumenti di misura e controllo dei processi chimici industriali.

23/9/2020

Manlio de Pasquale



Esempio di Piping and instrumentation diagram (P&ID)

master COPY

master COPY

master COPY

b) COMPORTAMENTO ENERGETICO
- 1) Trasduttori attivi → convertono la grandezza in ingresso in grandezza elettrica in uscita senza avere bisogno di sorgenti energ. esterne.
- 2) Trasduttori passivi → Richiedono energia dall'esterno per la conversione.

master COPY

2 PROPRIETÀ DEI SENSORI → Vediamo le principali caratteristiche distintive dei sensori.

[*]
- 1) Accuratezza → Rappresenta scostamento tra la misura fornita dal sensore ed il vero valore del misurando.
- 2) Precisione o Ripetibilità → Esprime la riproducibilità di una misura, ovvero la capacità del sensore di fornire valori di grandezza in uscita poco diversi tra loro. Viene valutata come deviazione standard.
- 3) Risoluzione → Esprime il rapporto tra il fondo scala, ovvero il massimo valore misurabile, e l'estremo inferiore del campo di misura.
- 4) Caratteristica statica → Rappresenta la legge, in forma grafica o analitica, secondo la quale il segnale in uscita dal sensore varia in dipendenza della variabile di processo rilevata. Esprime, quindi, la relazione in condiz. stazionarie (in assenza costanti) tra misurando e segnale in uscita.

master COPY

(~) In forma analitica si esprime come $y = f(u)$, dove u = misurando ed y = segnale.

(~) La caratteristica statica ottimale di un sensore è una caratteristica lineare.

Continua →

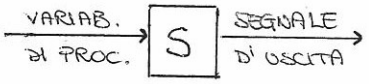
"Introduzione ai Sensori e Trasduttori"

master COPY

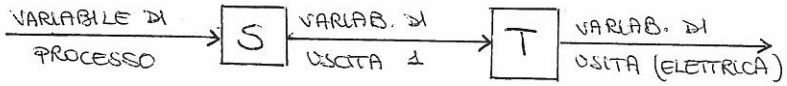
{pg 1}

✍ SENSORE → Si definisce sensore un particolare dispositivo atto a rilevare il valore di una data grandezza fisica del processo producendo un segnale d'uscita, da essa dipendente, secondo una determinata legge.

② Il segnale uscente da un sensore può essere di diverso tipo, tuttavia, nel controllo automatico di processo, si preferiscono segnali di tipo elettrico.



✍ TRASDUTTORE → Si tratta di uno strumento in grado di trasformare il generico segnale d'uscita dal sensore in un segnale di tipo elettrico, per cui costituisce il secondo elemento di una catena di misura.



② In alcuni casi il sensore fornisce di per sé una grandezza elettrica in uscita, per cui funge anche da trasduttore.

② I trasduttori possono essere classificati in base al segnale in uscita oppure in base al loro comportam. energetico [*]

a) SEGNALE IN USCITA
- 1) Trasduttori analogici → Il segnale in uscita è una grandezza elettrica che varia in modo continuo in un certo intervallo, mantenendo una corrispondenza col valore della grandezza misurata.
- 2) Trasduttori digitali → Il segnale di uscita è composto da uno o più segnali digitali che possono assumere solo due livelli di tensione, identificati come 0 ed 1.

master COPY

5) Taratura ↠ La taratura o calibrazione di un sensore corrisponde alla misurazione del segnale di uscita per valori noti del misurando in ingresso.

6) Caratteristica dinamica ↠ Anche detta prontezza, rappresenta l'intervallo di tempo impiegato da un sensore per raggiungere un nuovo stato stazionario quando la grandezza da misurare subisce una brusca variazione da un precedente valore costante ad un successivo valore costante.

master COPY

*) Sensitività ↠ Rappresenta il rapporto tra la variaz. del segnale in uscita dallo strumento e la corrispondente variazione del misurando ↠ [*]

[*] $$S(y) = \frac{\Delta y}{\Delta U} \quad (1)$$

master COPY

8) Risoluzione ↠ Minima variaz. del misurando (ΔU_{MIN}) che dà luogo ad una variazione rilevabile del segnale d'uscita y [*]

[*] $$R = 100 \frac{\Delta U_{MIN}}{U_{MAX} - U_{MIN}} \quad (2)$$

9) Isteresi ↠ Massima differenza tra i due valori di andata e ritorno del segnale in uscita da un sensore durante un ciclo di calibrazione. Si esprime in % del fondo scala (max valore rilevabile dal sensore).

10) Stabilità ↠ Capacità del sensore di conservare inalterate le sue caratteristiche di funzionamento per un certo intervallo temporale.