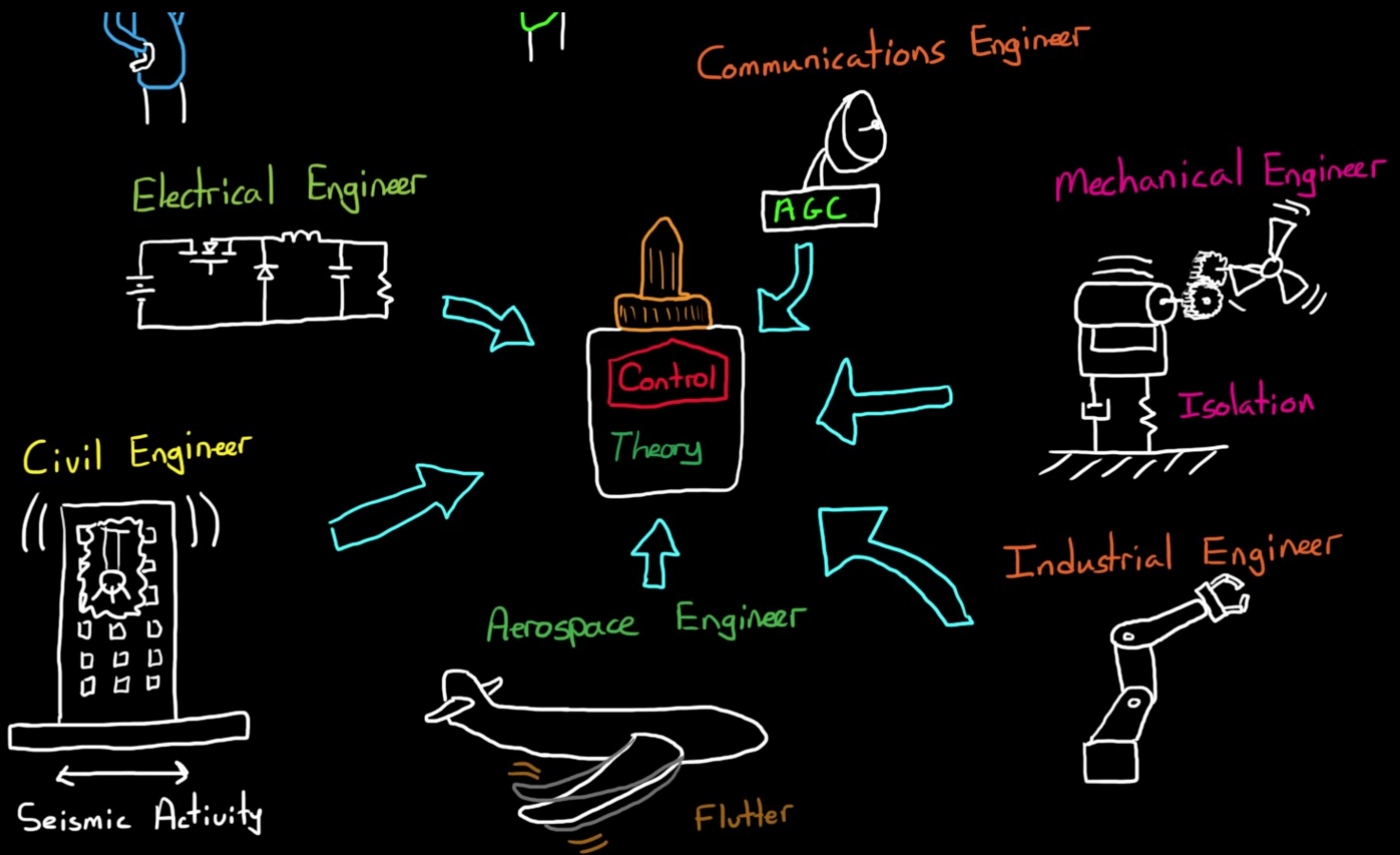


Controlli Automatici



Generalità

Un sistema richiede dei requisiti per la corretta esecuzione di un processo (aggiungere la parte mancante).

Il problema del controllo non è prerogativa esclusiva dei sistemi industriali. Controllare un sistema consiste nel modificare il suo comportamento per la presenza di un evento esterno ad esso, che causa un disturbo al suo funzionamento, intervenendo su di esso in modo da assicurare la migliore esecuzione del processo controllato (comportamento desiderato).

Gli elementi fondamentali sono i seguenti:

- Sistema sotto controllo, è il sistema sul quale si opera il controllo;
- Variabili controllate (flusso dell'acqua);
- Variabili di controllo (apertura o chiusura del rubinetto);
- Disturbi sono quelle variabili non prevedibili che agiscono sul sistema in modo non desiderato.

Un sistema di controllo non elimina i disturbi ma ne riduce l'influenza sul sistema. I Disturbi sono classificati in due categorie:

- Additivi (esogeni), provenienti dall'esterno;
- Parametrici (endogeni), relativi alla struttura del sistema.

Le due strategie di controllo fondamentali sono il controllo ad anello aperto ed il controllo ad anello chiuso.

Controllo ad Anello Aperto

L'azione di controllo è effettuata a priori ed è indipendente dall'uscita, non viene perciò effettuata nessuna misura della variabile di uscita. Viene imposto all'ingresso un valore costante adeguatamente calibrato. Il difetto principale del controllo ad anello aperto è l'incapacità di contrastare l'effetto dei disturbi.

Controllo ad Anello Chiuso

Nei sistemi a retroazione (feedback control) l'azione di controllo dipende dall'uscita.

Questa viene misurata e confrontata con un valore di riferimento che rappresenta il valore ideale dell'uscita. In questo modo si produce volontariamente un'azione correttiva che riporti l'uscita al valore corretto.

Gli scopi di un sistema ad anello chiuso sono quelli di assicurare:

1. Alta precisione statica (nel regime permanente);
2. Buona reazione ai disturbi (nel regime permanente)
3. Buona precisione dinamica (nel transitorio);
4. Alta stabilità (nel transitorio).

Vi sono 4 tipologie di controllo:

- Controllo continuo che si suddivide in:
 - Controllo proporzionale, il regolatore interviene sull'ingresso del sistema con valori proporzionali all'errore;
 - Controllo integrale, il regolatore interviene sull'ingresso del sistema con valori proporzionali all'integrale dell'errore;
 - Controllo derivativo, il regolatore interviene sull'ingresso del sistema con valori proporzionali alla derivata dell'errore;
- Controllo digitale;
- Controllo ON-OFF, in funzione dell'errore il regolatore attiva o disattiva l'attuatore;
- Controllo di potenza in corrente alternata.

(Manca 1.4 pag 113)

Controllo Statico e Dinamico

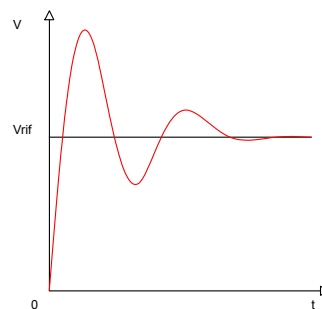
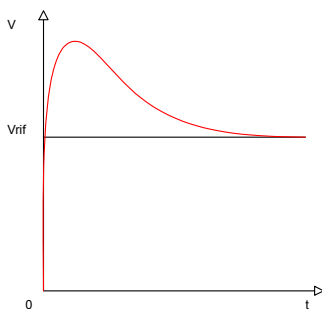
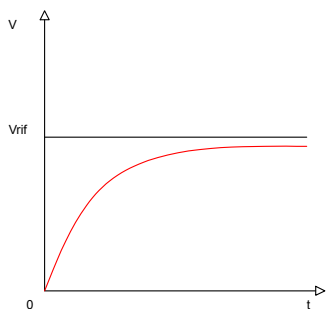
Lo scopo dei controlli in retroazione è di assicurare che la variabile controllata inseguia l'andamento imposto dalla variabile di riferimento minimizzando l'errore.

Vi sono due fasi nella quale il sistema si può trovare:

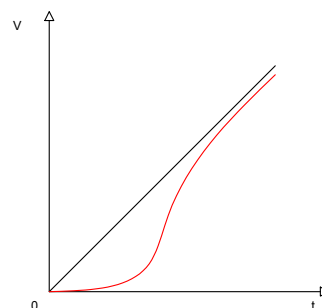
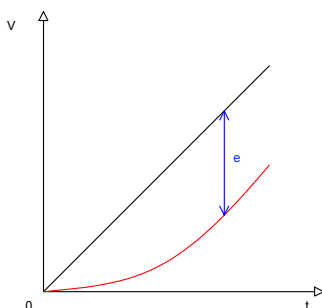
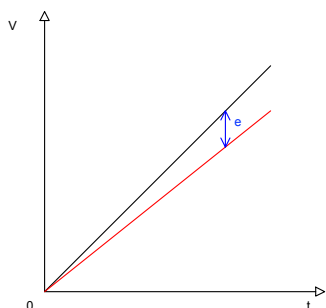
- Transitorio, è la fase dinamica iniziale nella quale il sistema (attraverso il controllore) deve massimizzare la velocità e minimizzare le sollecitazioni;
- Regime, è la fase statica finale nella quale si deve minimizzare l'errore di regolazione fino a forzarlo a valore ideale nullo. La capacità di minimizzare l'errore è detta **precisione statica**.

Per avviare un'analisi quantitativa ci si riferisce ai tre tipi di ingressi canonici (significativi):

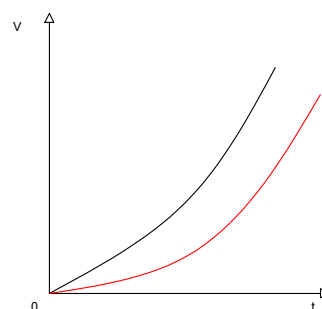
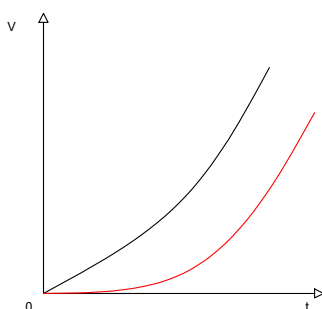
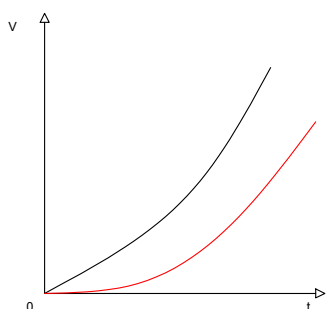
- Scalino (solo sistema di tipo 1 e 2 raggiungono V_{rif});



- Rampa;



- Parabola.



In base al tipo di sistema: 0, 1 o 2 la caratteristica varia.

Scalino

Sistema tipo 0 -> La caratteristica non riesce a raggiungere V_{rif} .

Sistema tipo 1 -> L'andamento del grafico raggiunge V_{rif} dopo una sovravelongazione.

Sistema tipo 2 -> L'andamento del grafico raggiunge V_{rif} dopo più sovravelongazioni.

Rampa

Sistema tipo 0 -> Il sistema **insegue** il valore di riferimento ma l'errore aumenta sempre di più ($e \rightarrow \infty$).

Sistema tipo 1 -> Il sistema insegue la caratteristica di riferimento, tuttavia rimane un errore costante.

Sistema tipo 2 -> Il sistema inizialmente presenta un errore ma questo viene ridotto significativamente.

Parabola

Sistema tipo 0 ->

Sistema tipo 1 ->

Sistema tipo 2 ->

Studio sistema a regime $t \rightarrow \infty$

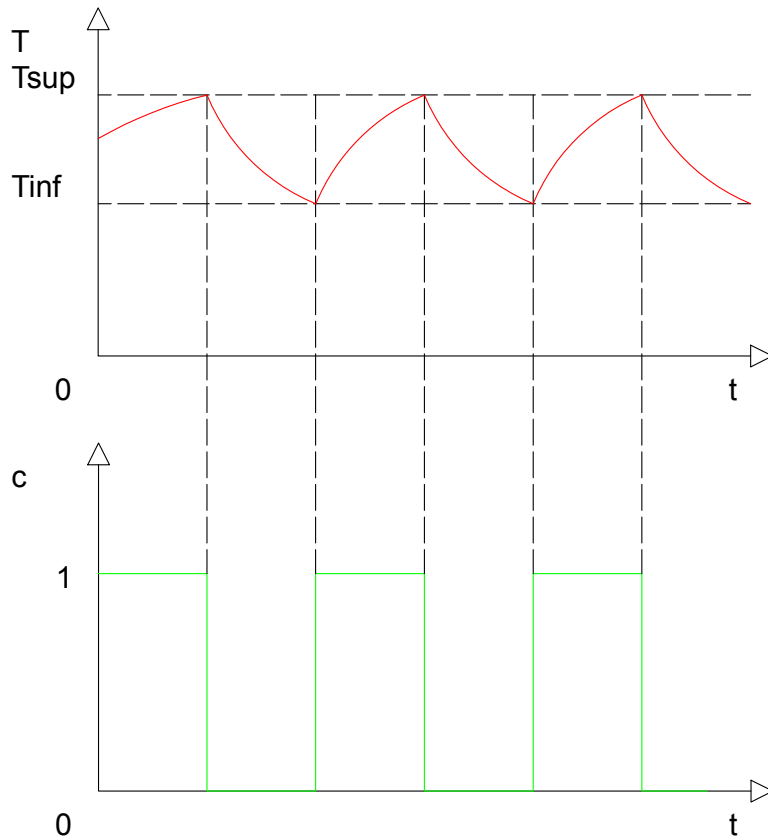
Controllo On-Off

Il controllo On-Off è una forma di controllo ad anello chiuso. Per natura di questo tipo di sistema, principalmente per la sua immediatezza e la sua semplicità, il controllo non è rigoroso. Infatti viene impiegato laddove sono ammissibili oscillazioni intorno al valore ideale, quindi per sistemi lenti (forno). La caratteristica è simile alla carica-scarica del condensatore.

L'uscita del controllore può assumere solo valore On-Off.

Questo tipo di controllo può essere attuato attraverso un comparatore (con isteresi).

Di seguito la caratteristica grafica di un controllo On-Off applicato ad un sistema forno.



Vi sono due soglie:

- V_{sup} è la soglia superiore;
- V_{inf} è la soglia inferiore.

Di seguito è indicato il grafico relativo alla caratteristica del processo.

