

## Pràctica 2: Experimentar, modelitzar i simular una planta de laboratori ( motor de c.c.)

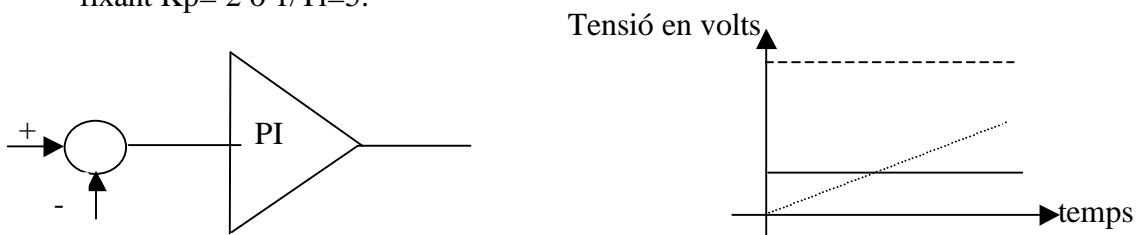
**Objectius:** Experimentar amb la planta real de laboratori en llaç obert i tancat, obtenir els models no lineals dels diferents subsistemes de la planta de laboratori , simular amb SIMULINK i comparar els resultats simulats amb els experimentals en anell obert i tancat.

### 1. Modelitzar els Subsistemes que intervenen en el control de velocitat d'un motor. Els diferents subsistemes són:

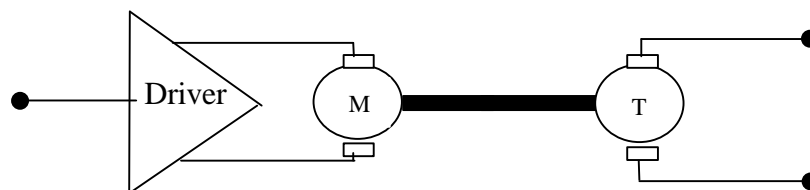
- **consigna en forma de graó o rampa:** comprovar amb el voltímetre i amb el programa SCOPE el funcionament del generador de consignes en forma de graó i rampa ( per exemple amb + 5 volts de graó i una rampa de +5 volts en 1 segon).

**Nota:** els senyals d'adquisició analògics del ordinador són A1-A2 pel canal 0; A3-A4 pel canal 1, A5-A6 pel canal 2,...

- **controlador lineal PI:** que amplifica ( Proporcional) i integra al llarg del temps ( Integral) la diferència entre el senyal positiu i el negatiu. Comprovar amb el SCOPE si realment fa aquestes funcions aplicant un graó de 1 volt i fixant  $K_p= 2$  o  $1/T_i=5$ .

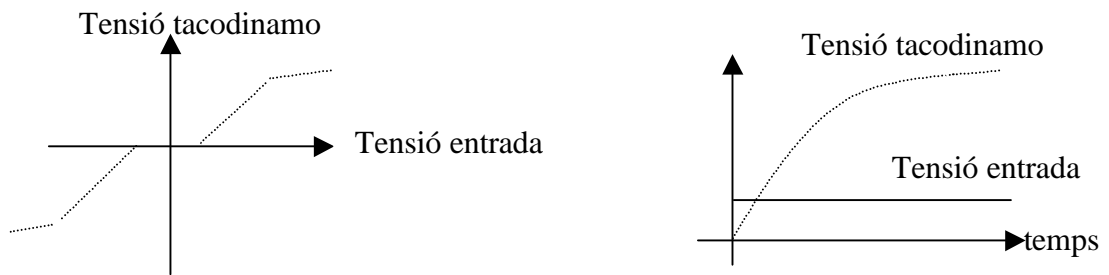


- **conjunt amplificador ( driver) - motor - tacodinamo:** que amplifica el senyal d'entrada, transforma en moviment del eix del motor i finalment la tacodinamo proporciona una tensió funció de la velocitat.



- Aconseguir la característica estàtica d'aquest conjunt aplicant diferents valors de tensió d'entrada ( 1, 2, 3, ..10 volts) i dibuixant posteriorment les tensions obtingudes a la tacodinamo respecte de les tensions d'entrada. I determinar la constant de temps equivalent de primer ordre a partir de la resposta dinàmica

del conjunt ( la constant de temps és el temps que triga el sistema a passar pel 63% del valor final quan se li aplica un graó, per exemple unitari de 8 volts)



## 2. Experimentar en llaç obert i tancat amb el sistema de control de velocitat del motor

- Experimentar amb tots els subsistemes interconnectats en anell obert ( controlador PI connectat al amplificador-motor-sensor tacodinamo) i obtenir la resposta temporal en el SCOPE del sensor quan se li aplica 5 volts d'entrada. Analitzar amb  $K_p=2$  i sense acció integral
- Experimentar amb tots els subsistemes interconnectats en anell tancat i realimentació unitària ( comparació entre la consigna i el senyal del sensor amb  $HV=1$  connectat al controlador PI i aquest connectat al amplificador-motor-sensor tacodinamo) i obtenir la resposta temporal en el SCOPE del sensor quan se li aplica 5 volts d'entrada amb dos configuracions:  $K_p=2$  i sense acció integral;  $K_p=2$  i  $1/T_i=5$ .

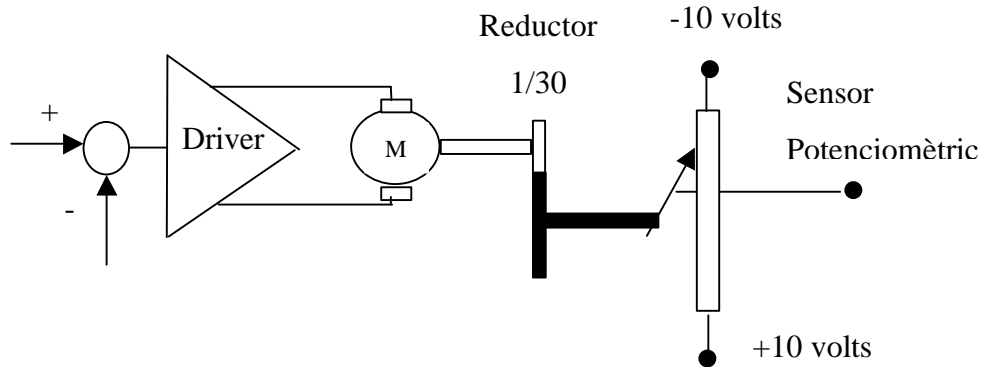
## 3. Simular en llaç obert i tancat els diferents subsistemes lineals i no lineals en SIMULINK i comparar-los amb la planta

- Simular un per un cada subsistema i comprovar els resultats de la simulació amb els resultats experimentals.
- Simular amb tots els subsistemes interconnectats en anell obert i obtenir la resposta temporal en SIMULINK del sensor quan se li aplica 5 volts d'entrada. Analitzar amb  $K_p=2$  i sense acció integral i comprovar si els resultats en simulació són iguals als experimentals.
- Simular amb tots els subsistemes interconnectats en anell tancat i realimentació unitària i obtenir la resposta temporal en SIMULINK del sensor quan se li aplica 5 volts de consigna amb dos configuracions:  $K_p=2$  i sense acció integral;  $K_p=2$  i  $1/T_i=5$  i comprovar si els resultats en simulació són iguals als experimentals.

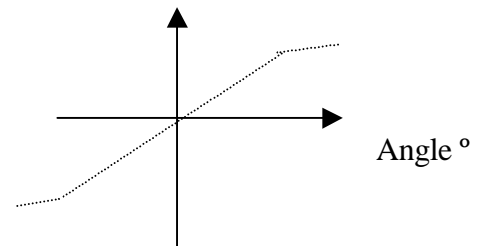
#### 4. Modelitzar els subsistemes que intervenen en el control de posició d'un motor.

Els altres subsistemes són:

- **Reductor 1/30.** Que permet reduir la velocitat del eix de sortida i proporciona un major parell de sortida.



- **Sensor Potenciomètric.** Que proporciona una tensió en funció del angle. Actuant manualment sobre l'angle del motor i alimentant amb una tensió de +10 volts i -10 volts els extrems del potenciòmetre, obtenir la gràfica que relaciona la tensió del sensor en funció del angle del eix de sortida i determinar la característica estàtica del sensor. Tensió en volts



#### 5. Experimentar en llaç tancat amb el sistema de control de posició del motor

- Experimentar amb tots els subsistemes interconnectats en anell tancat i realimentació unitària ( comparació entre la consigna i el senyal del sensor amb  $HP=1$  connectat al controlador PI i aquest connectat al amplificador-motor-sensor potenciomètric) i obtenir la resposta temporal en el SCOPE del sensor quan se li aplica 3 volts d'entrada amb la configuració del controlador de posició:  $K_p=7$  i sense acció integral.

#### 6. Simular el sistema simulat de control de posició en SIMULINK

- Simular en les mateixes condicions que el punt precedent el sistema simulat del control de posició en SIMULINK i comparar els resultats de la simulació amb els resultats experimentals.