1. EXERCICIS D'AUTOAPRENENTATGE
ENGINYERIA DE CONTROL 1 (EAEI), ETSEIT, 23/09/02

1. Transformar en valors adimensionals les següents magnituds físiques:

1.1. 1 volt, 3 voltis i 5 volts a la sortida d'un component que proporciona un senyal de tensió entre 0 y 5 voltis.

1.2. 200ºC, 600ºC y 1100ºC son les temperatures d'un forn que regula entre 0ºC y 1500ºC de temperatura.

1.3. 1000 rpm, 3000 rpm, -2000 rpm son velocitats d'un motor reversible que gira en els dos sentits del moviment amb una velocitat nominal de +/- 3000 rpm.

1.4. 12 mA, 5mA, 19mA y 10 mA sabent que el component que proporciona aquestes magnituds genera un senyal de corrent entre 4 i 20 mA.

1.5. 800ºC, 900ºC y 1000ºC son las temperatures de un forn que regula entre 700ºC i 1200ºC de temperatura.

2. Transformar en valors físics les següents magnituds adimensionals:

2.1. 40%, 80% y 100% d'un component que proporciona un senyal entre 0 i 15 volts.

2.2. 25%, 50%, 75% de la temperatura d'un forn que regula entre 0 i 800 ºC

2.3. 20%, 60% y 90% d'un component que proporciona un senyal de corrent entre 4 i 20 mA.

2.4. 30%, 65% y 95% d'un forn que regula entre 500 i 1000ºC.

2.5. 5%, 25%, 40% y 70% de un motor reversible que té una velocitat nominal de +/-5100 rpm.

3.- Quina senyal proporcionarà un controlador P amb BP=125%, si se li aplica a la seva entrada (ull amb realimentació negativa!) un senyal sinusoïdal d'amplitud 2 volts, de valor mig 5 volts i de període T= 40 s (figura 1, si la variable de consigna és y_{sp}= 50%.

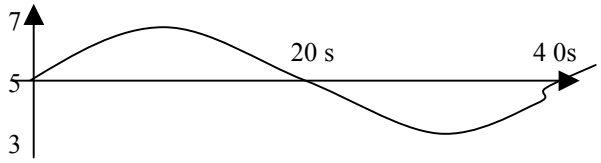

Figura 1.

3.1. L'entrada esta acotada entre 0 i 10v i la sortida del controlador esta acotada entre +/- 10 v.

3.2. L'entrada i la sortida del controlador estan acotades entre 0 i 10v

3.3. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 3 posicions: 10v, 0v o –10v.

3.4. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 2 posicions: 10v o 0volts

3.5. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 2 posicions: 20mA o 4mA.

4. Quina senyal proporcionarà un controlador PI amb BP=80% i Ti= 5 s/rep, si se li aplica a la seva entrada (ull amb realimentació negativa!) un senyal quadrat d'amplitud 0 - 4 volts i de període T= 20 s (figura 2) i la variable de consigna és y_{sp}= 20%.

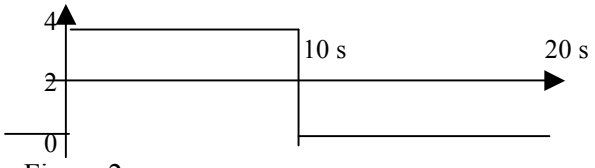

Figura 2

4.1. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida del controlador PI esta limitat entre +/- 10 v.

4.2. L'entrada i la sortida del controlador estan acotades entre 0 i 10v

4.3. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 3 posicions: 10v, 0v o –10v.

4.4. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 2 posicions: 10v o 0v.

4.5. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 2 posicions: 20mA o 4 mA

5. Quina senyal proporcionarà un controlador PD amb BP=50% i Td= 0.1 s, si se li aplica a la seva entrada (ull amb realimentació negativa!) un senyal triangular entre 2 - 6 volts i de període T= 5 s (figura 3) i la variable de consigna és y_{sp}= 40%.

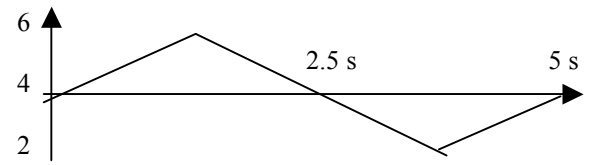

Figura 3.

5.1. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida del controlador PD esta limitat entre +/-10 v.
5.2. L'entrada i la sortida del controlador PD estan acotades entre 0 i 10v.
5.3. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 3 posicions: 10v, 0v o –10v.
5.4. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 2 posicions: 10v o 0v.
5.5. L'entrada està acotada entre 0 i 10v i la sortida té només 2 posicions: 20mA o 4 mA

6.- Si s'aplica un controlador PI amb BP=20% i Ti= 10 s/rep al control de velocitat d'un motor, determinar per una consigna (y_{sp}) del 60% quin és el valor de la variable manipulada (u_{mv}), quina és la part aportada per l'acció P, quina és la part per l'acció I, quina és la part de l'acció derivativa D, i quin és el valor de la variable del procés (y_{pv}) en règim estacionari.

7.- Donada la característica estàtica d'un procés (figura 4) que relaciona la variable del procés (y_{pv}) respecte de la variable manipulada (u_{mv}) i sabent que el controlador que s'aplica a aquest procés és un controlador Proporcional amb BP=50%. Es demana:
7.1.- Quin serà l'error de regulació, la variable del procés i la variable manipulada en regim permanent si la consigna és: y_{sp}=90%?
7.2.- Quin "Offset" o "Manual Reset" cal afegir al controlador P per tal d'eliminar l'error de regulació en règim permanent en la situació del apartat 6.1.?
7.3.- Quina és la formula en general del controlador P +"Offset" o "Manual Reset" per eliminar el error de regulació en règim permanent per qualsevol valor genèric de la consigna y_{sp}?.

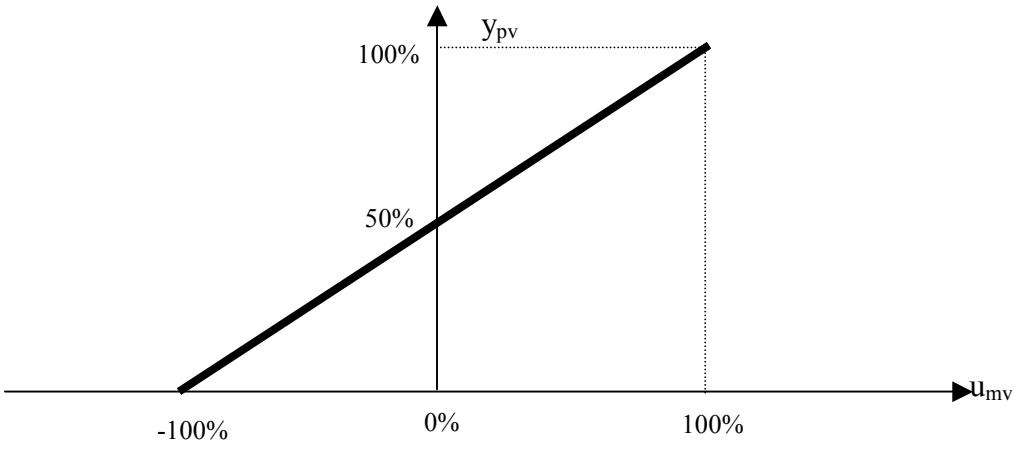

Figura 4.

8.- Les variables d'entrada i sortida d'un controlador de tipus proporcional son senyals d'intensitat 4-20 mA. Suposant que s'ha introduït una consigna del 50%, que la banda proporcional és del 200% i que la variable del procés en un moment determinat és 15 mA. quina serà el valor adimensional de la variable manipulada (sortida del controlador) i quina serà el seu valor físic?