

Cuestiones Válvulas de Control

Cuestión 1

Dibujar el esquema de una válvula de control neumática de globo e indicar sus diferentes partes; explicar su funcionamiento

Cuestión 2

Dibujar el esquema de una válvula de control con accionamiento eléctrico

Cuestión 3

¿Qué es el posicionador de una válvula de control? ¿Qué utilidad tiene en el caso de una válvula de control con accionamiento eléctrico?

Cuestión 4

¿Cuáles son los principales elementos finales de control?

Cuestión 5

¿Cuál es el rango típico de presiones del aire comprimido para control?

Cuestión 6

Dibujar la característica inherente de una válvula isoporcentual de $R = 40$ ¿Cómo cambia la característica de la mencionada válvula al ser instalada en una línea de K_1 muy bajo? ¿Y en el caso de K_1 muy alto?

Cuestión 7

Deducir la expresión del caudal en función de K_v para una instalación tipo 2. Lo mismo para la caída de presión en la válvula.

Cuestión 8

Una válvula lineal ideal de $K_{vs} = 40$ abierta al 50% presenta una caída de presión de 1bar. Obtener el caudal de agua que la atraviesa. Lo mismo, cambiando la válvula lineal por una isoporcentual de $R = 50$

Cuestión 9

Una válvula lineal ideal de $K_{vs} = 40$ abierta al 50% presenta una caída de presión de 1bar. Obtener la ganancia de la válvula.

Cuestión 10

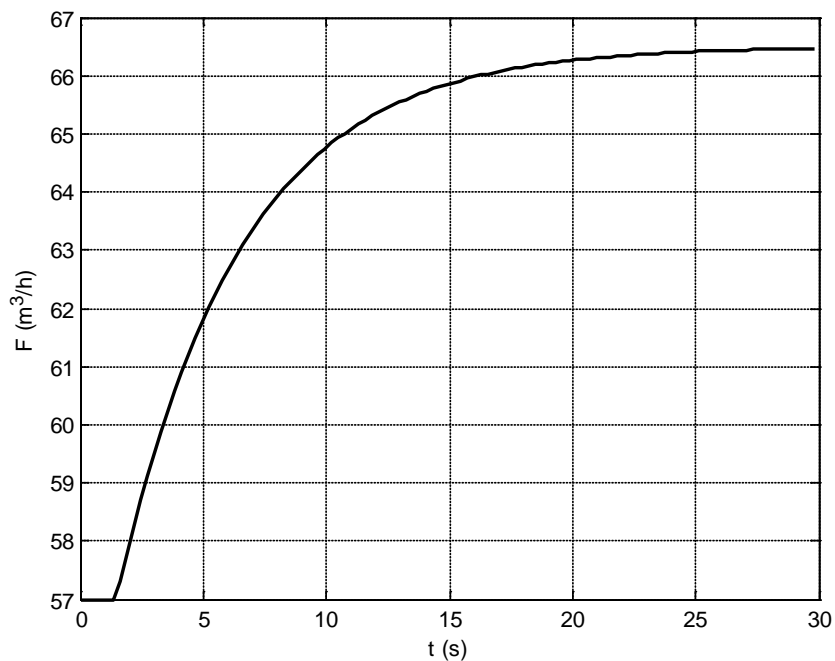
Una válvula lineal ideal de $K_{vs} = 40$ abierta al 50% está situada entre fuentes de presión constante, $p_1 = 2$ barg, $p_2 = 1$ barg. Obtener el caudal de agua que la atraviesa, la ganancia de la válvula y la ganancia relativa de la misma.

Cuestión 11

Una válvula, cuando está abierta al 60% deja pasar $135 \text{ m}^3/\text{h}$, y cuando está abierta al 70% deja pasar $157 \text{ m}^3/\text{h}$. Estimar la ganancia de la válvula en ese intervalo de funcionamiento.

Cuestión 12

Cuando se abre bruscamente una válvula de control desde el 60% al 70%, el caudal evoluciona como se indica en la figura siguiente:



Obtener la ganancia de la válvula, y la función de transferencia de la misma.

Cuestión 13

Se tiene una válvula isoporcentual ideal de $R = 100$ entre fuentes de presión constante. Obtener la ganancia relativa para $x = 50\%$, y para $x = 70\%$.

Cuestión 14

Una válvula deja pasar, para diferentes aperturas, los caudales indicados en la tabla siguiente:

x (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
F (m ³ /h)	3.0	4.0	5.6	8.0	14.4	23.2	29.9	33.3	34.8	35.7

Obtener la ganancia de la válvula, y la ganancia relativa. Realizar lo anterior con calculadora convencional y con MATLAB

Cuestión 15

Sea una instalación de tipo 2 con $p_3 = 2$ barg, $K_1 = 30$, $\gamma_1 = 1.2$. El caudal nominal F_0 vale 40 m³/h. Obtener p_1 de modo que, circulando por la línea el caudal nominal, la caída de presión en la válvula se la mitad de la caída en el resto de resistencias de la línea.

Cuestión 16

Sea una instalación de tipo 2 con $p_1 = 2$ barg, $p_3 = p_{at}$, $K_1 = 30$ m³/h/bar^{1/2}, $\gamma_1 = 0.91$. Obtener el K_{vs} de una válvula de modo que el caudal con la válvula completamente abierta valga 40 m³/h. Lo mismo para 60 m³/h.

Cuestión 17

Sea una instalación de tipo 2 con $p_1 = 4$ barg, $p_3 = 1$ barg, $K_1 = 45$ m³/h/bar^{1/2}, $\gamma_1 = 1.15$. El caudal máximo que se desea controlar F_{maxc} es de 70 m³/h. La válvula tiene la siguiente característica inherente:

x (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f (%)	3.78	5.04	7.05	10.3	19.4	35.8	56.7	76.1	89.4	100

Obtener el K_{vs} de una válvula de modo que circule F_{maxc} para una apertura del 90%.

Cuestión 18

Sea una instalación tipo 3 con $p_1 = p_{at}$, $p_4 = 0.5$ barg, $K_l = 45 \text{ m}^3/\text{h}/\text{bar}^{1/2}$, $\gamma_l = 1.15$. La característica de la bomba viene modelada por $\Delta p_b = 3-(F/100)^2$, con F en m^3/h y Δp_b en bar. La válvula tiene la siguiente característica de caudal:

x (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
K_v	1.5	2.0	2.8	4.1	7.7	14.2	22.5	30.2	35.5	39.7

Obtener el caudal para una apertura del 70%. Estimar la ganancia de la válvula y la ganancia relativa para ese valor de la apertura mediante calculadora convencional, y mediante MATLAB.

Resultados

Cuestiones 1 a 5 Ver apuntes clase

Cuestión 6

Dibujar la característica inherente de una válvula isoporcentual de $R = 40$
-> Ver apuntes clase

¿Cómo cambia la característica de la mencionada válvula al ser instalada en una línea de K_l muy bajo?

Si K_l es muy pequeño respecto a $K_v/\gamma_l^{1/2}$, entonces la válvula tiene una característica instalada de apertura muy rápida

¿Y en el caso de K_l muy alto?

Si K_l es muy grande respecto a $K_v/\gamma_l^{1/2}$, entonces la válvula tiene una característica instalada similar a la característica inherente

Cuestión 7 Ver apuntes clase

Cuestión 8

Una válvula lineal ideal de $K_{vs} = 40$ abierta al 50% presenta una caída de presión de 1bar. Obtener el caudal de agua que la atraviesa.

$$F = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Lo mismo, cambiando la válvula lineal por una isoporcentual de $R = 50$

$$F = 5.66 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cuestión 9

No se puede determinar con los datos del enunciado

Cuestión 10

$$F = 20 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$K_{valv} = 0.40 \frac{\text{m}^3 / \text{h}}{1\% x}$$

$$K_{valv,r} = 1 \frac{1}{100\% x}$$

Cuestión 11

$$K_{valv} = 2.20 \frac{m^3 / h}{1\% x}$$

Cuestión 12

$$G(s) = \frac{K_p}{1 + \tau s} e^{-Ts} \quad K_p = 0.95 \frac{m^3 / h}{1\% x} \quad \tau = 5.2 s \quad T = 1.2 s$$

Cuestión 13

$$x = 0.50, \quad K_{valv,r} = 0.461 \frac{1}{100\% x}$$

$$x = 0.70, \quad K_{valv,r} = 1.16 \frac{1}{100\% x}$$

Cuestión 14

x (%)	20	30	40	50	60	70	80	90
K _{valv}	0.13	0.20	0.44	0.76	0.78	0.51	0.25	0.12
K _{valv,r}	0.36	0.56	1.23	2.13	2.18	1.43	0.70	0.34

$$K_{valv} \text{ en } \frac{m^3 / h}{1\% x}$$

$$K_{valv,r} \text{ en } \frac{1}{100\% x}$$

con MATLAB: ajustar polinomio de interpolación y derivarlo (ver apuntes clase)

Cuestión 15

$$p_1 = 4.67 \text{ barg}$$

Cuestión 16

$$F = 40 \text{ m}^3 / h, \quad K_{vs} = 80.9 \frac{\text{m}^3 / h}{\text{bar}^{1/2}}$$

$$F = 60 \text{ m}^3 / h, \quad \text{no es posible; caudal superior al máximo}$$

Cuestión 17

$$K_{vs} = 110 \frac{\text{m}^3 / h}{\text{bar}^{1/2}}$$

Cuestión 18

$$F = 29.5 \text{ m}^3 / h$$

$$K_{valv} = 0.84 \frac{\text{m}^3 / h}{1\% x}$$

$$K_{valv,r} = 0.613 \frac{1}{100\% x}$$

con MATLAB: obtener vector F, ajustar polinomio de interpolación a la tabla [x, F] y derivar el polinomio (ver apuntes clase)