

**Lea atentamente los enunciados.** Coloque su nombre arriba y al menos en la 1er hoja que escriba. Tiene cinco minutos para aclarar dudas y luego **105 min.** para resolver los puntos. Sea conciso en los conceptos y fundamentos. Evite extensos desarrollos matemáticos. No está previsto que falten datos, pero si Ud. así lo entiende incorpórelos y justifique. Se evaluará el hecho. Incluya en las respuestas toda expresión/cálculo que les dé el fundamento conceptual.

**Evaluación: Trabajo y desempeño durante la cursada y tp's = 1,5 puntos**

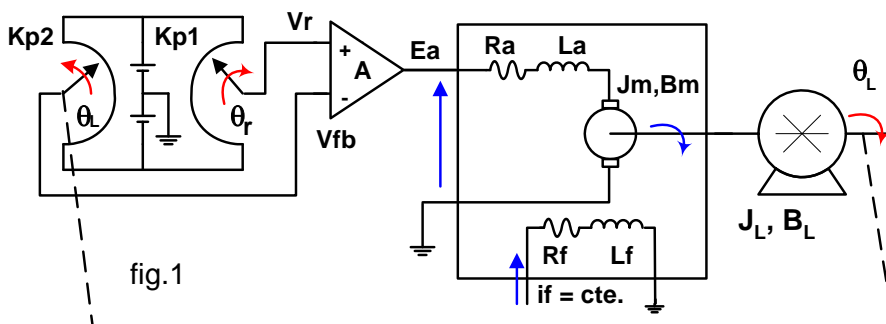
**Examen escrito = 6 puntos (corresponden a sumar los 100 puntos indicados abajo)**

**Mux Choice = 1 punto**

**Coloquio = 1,5 puntos**

**Aprobación: con 6 / 10 puntos (promoción con 8/10).**

1) (25 puntos) Se tiene el siguiente sistema en que un motor de cc mueve una carga mecánica. Se ha estudiado aplicando la Teoría Clásica de Control y ahora se quiere encarar el estudio mediante el enfoque de la Teoría Moderna. Se pide que plantee un modelo de estados y obtenga las matrices A,B,C y D. Debe ud deducir cuál/es es/son la/s entrada/s y salida/s, tomando en cuenta el significado del diagrama de fig 1.

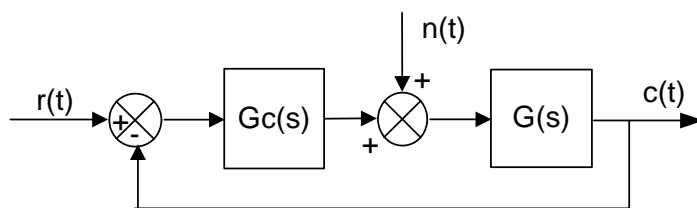


Datos:  $Kp1$ ,  $Kp2$ ,  $A$ ,  $La$ ,  $Ra$ ,  $Kt$ ,  $JL$ ,  $BL$  ( $Jm=Bm=0$ );  $[Kt]= \text{Joule/Ampere}$ ;  $[Kpi]= \text{Volt/rad}$

2) ( 35 pts) a) El sistema de la **fig. 2**, tiene la  $G(s)$  indicada abajo y  $G_c(s) = 6$ . Siendo  $n(t)=0$  presenta error en régimen a una dada entrada  $r(t)$ . Diga a cuál, asígnele un valor sencillo y cuantifique el error.

b) Si aparece una perturbación  $n(t)$  de igual magnitud que la entrada, calcule el error resultante.

c) Considere ahora una  $G_c(s)$  genérica dada por la expresión de abajo. Diga qué característica tendría que tener dicha expresión para que la perturbación no afecte el error calculado en a).



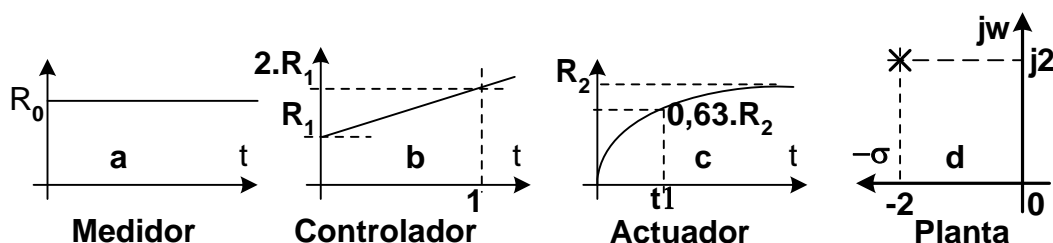
$$G(s) = \frac{4}{(s+2)(s+6)}; \quad G_c(s) = \frac{NG_c(s)}{DG_c(s)}$$

fig. 2

3) ( 24 pts) Un sistema realimentado de control está representado por 4 bloques: la Planta  $P(s)$ , el Actuador  $A(s)$ ; el Medidor  $S(s)$  de la variable controlada y el Controlador  $F(s)$ . Tres de ellos se caracterizan matemáticamente por las respuestas que cada uno daría a un escalón unitario si se los excitara individualmente y se muestran en **fig. 3** a,b,c). En cuanto a la Planta, se da su diagrama de polos en fig.3d y se sabe que su ganancia es 5 veces la del actuador. Obtenga:

a) el diagrama de bloques (ubique adecuadamente a c/u, indique su nombre y escriba su transmitancia);

b) la Función Transferencia a lazo cerrado  $M(s)$ ;



$R_0 = 1,33$ ;  
 $R_1 = 1$ ;  
 $R_2 = 2$ ;  
 $t_1 = 0,167 \text{ seg}$

fig. 3

4) ( 16 pts) Se obtuvo la siguiente  $M(s)$  de un sistema de 3er orden realimentado. Se pide que grafique a mano alzada la respuesta al escalón unitario, sin abundar en cálculos, sólo los mínimos necesarios y marcando al menos algún tiempo significativo de la misma, para los siguientes casos. Comente brevemente.

a)  $p = 1$ ;

b)  $p = 20$ ;

$$M(s) = \frac{36p}{(s^2 + 6s + 34)(s+p)} = \frac{36p}{(s+3+j5)(s+3-j5)(s+p)}$$