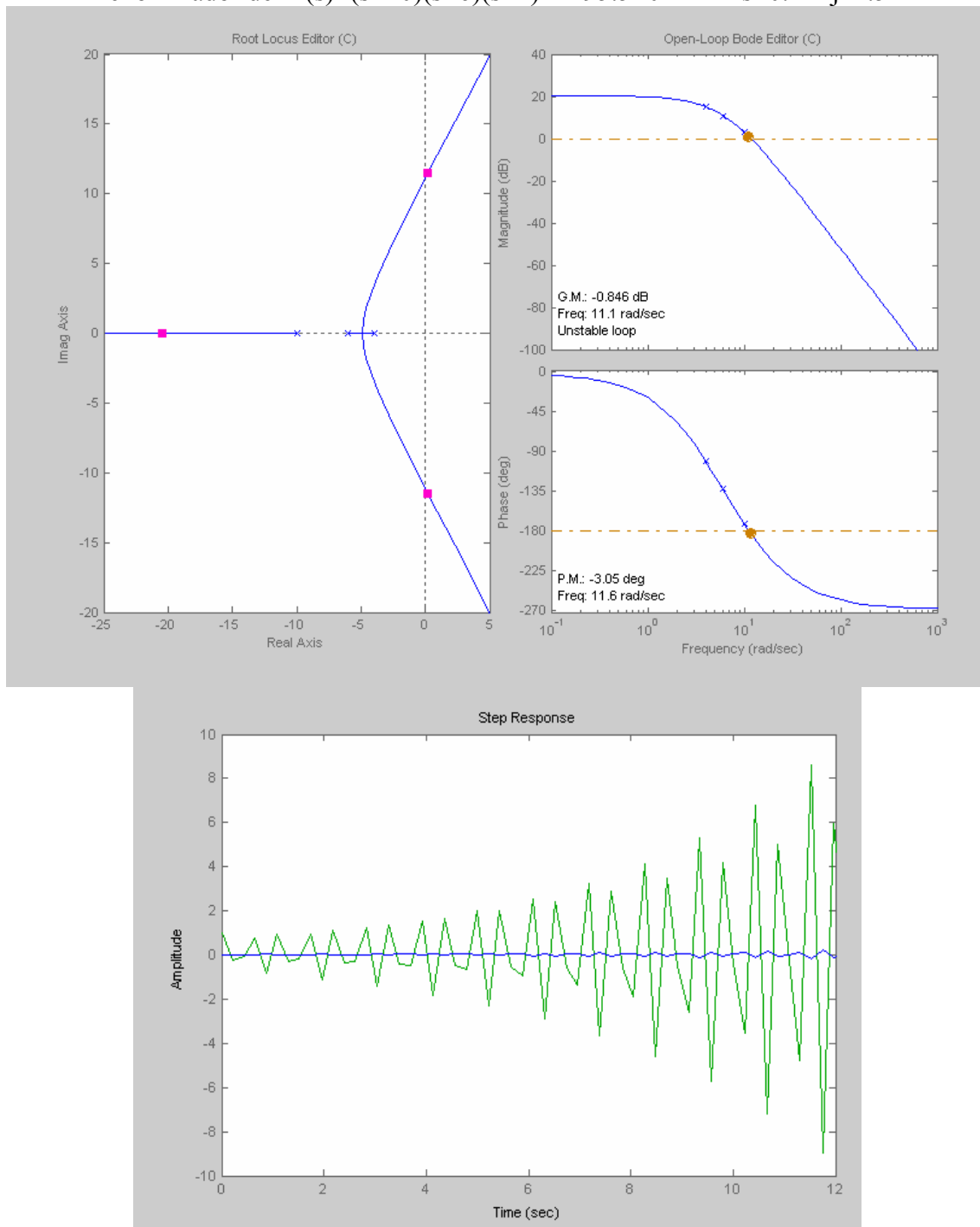


Problema 1

1. Con $G_c=1$ El sistema es inestable.

Denominador de $M(s)=(s+10)(s+6)(s+4)+2495.5=0$

$$s=0.21 \pm j11.5$$



Al ser inestable, obviamente no cumple especificaciones.

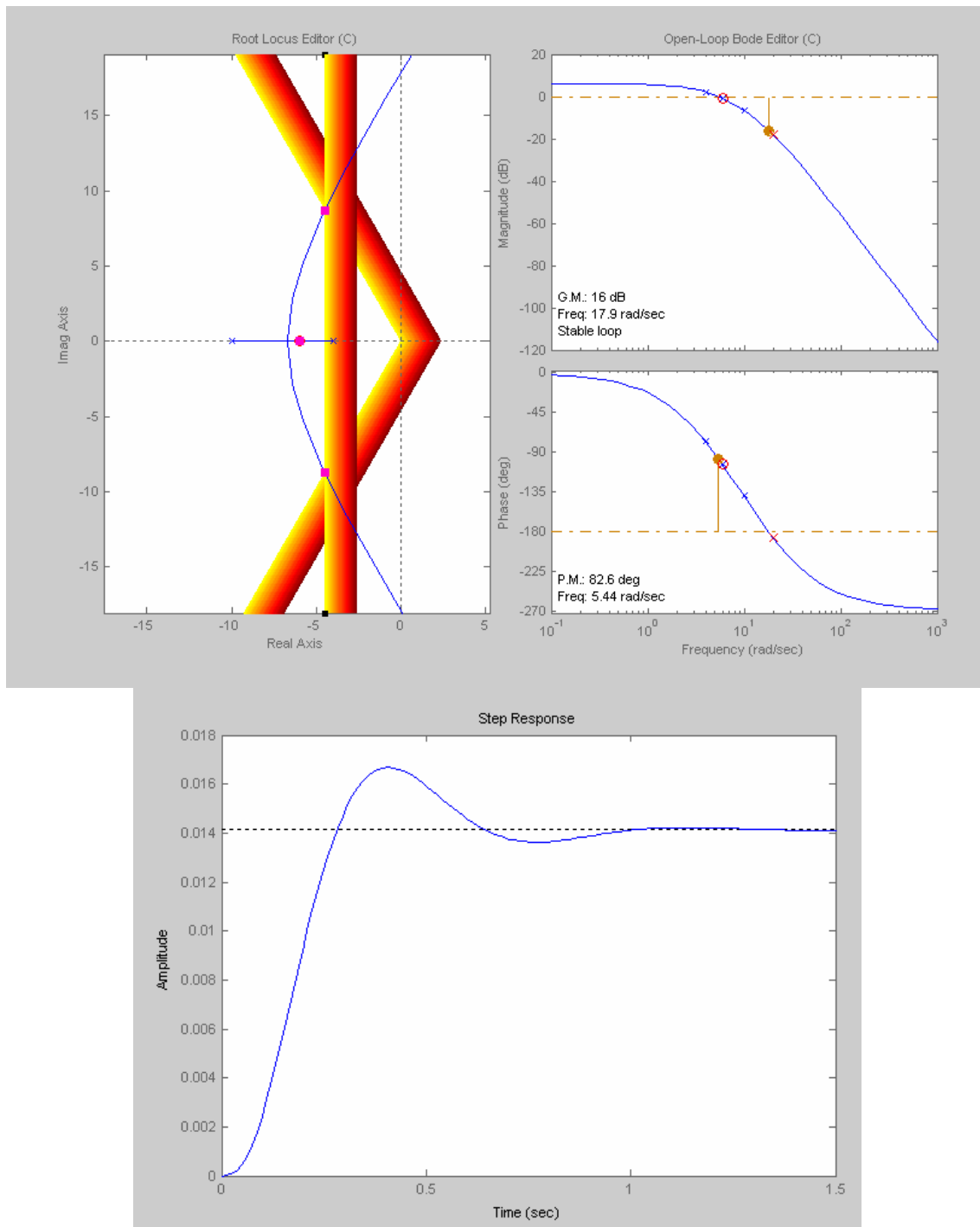
- 2.

$$t_s=0.7s$$

$$M_p=20\%$$

→

Situación de los polos objetivo: $-4.5 \pm j8.68$



Regulador:

$$G_c = K_c(s+6)/(s+a)$$

Mediante el criterio del argumento:

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_a = 180$$

$$\alpha_a = 29.1^\circ$$

$$a = \frac{8.68}{\tan 29.1} + 4.5 = 20$$

Aplicando el criterio del módulo:

$$K_c = \frac{d_1 d_2 d_a}{2469.5} = 0.64$$

Luego, finalmente, el regulador sería:

$$G_c = 0.64 \frac{s+6}{s+20}$$

3. Error:

$$e_{rp} = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{1}{K_H} [1 - K_H] X(s)$$

$$K_H = \lim_{s \rightarrow 0} H(s) = 15\pi$$

$$e_{rp} = \frac{1}{K_H} - M(0) = \frac{1}{15\pi} - 0.0138 = 0.0074 \text{ rad}$$

Margen de fase:

$$\frac{15\pi \cdot 0.6 \cdot 52.4}{|20 + j\omega_g| |10 + j\omega_g| |4 + j\omega_g|} = 1$$

$$\omega_g = 5.02 \text{ rad / s}$$

$$\gamma \cong 89^\circ$$

4.

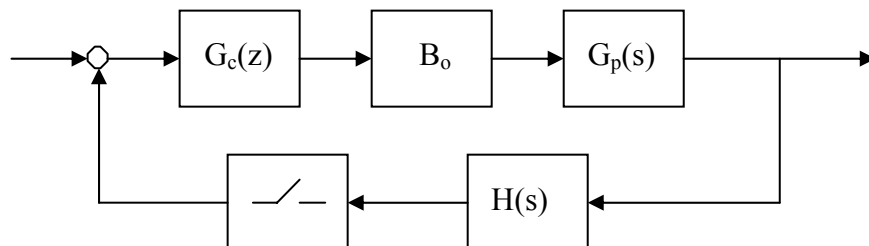
$$G_c(s) = 0.2 \frac{s+10}{s+100}$$

$$G_c(z) = G_c(s) \Big|_{s=\frac{2(z-1)}{T(z+1)}}$$

$$T \leq \min\left(\frac{1}{10\sigma}, \frac{2\pi}{10\omega_d}\right) = \min(0.022, 0.072) = 0.022 \quad T=0.02 \text{ s}$$

$$G_c(z) = 0.11 \frac{z-0.8182}{z}$$

5.



$$BG(z) = (1 - z^{-1})Z \left[\frac{1}{s} \frac{52.4}{(s+10)(s+6)(s+4)} \right] = (1 - z^{-1})[A + B + C + D]$$

$$A = \text{res}(s=0) = \frac{52.4}{240(1 - z^{-1})}$$

$$B = \text{res}(s=-4) = \frac{52.4}{-4 \cdot 6 \cdot 2(1 - 0.92z^{-1})}$$

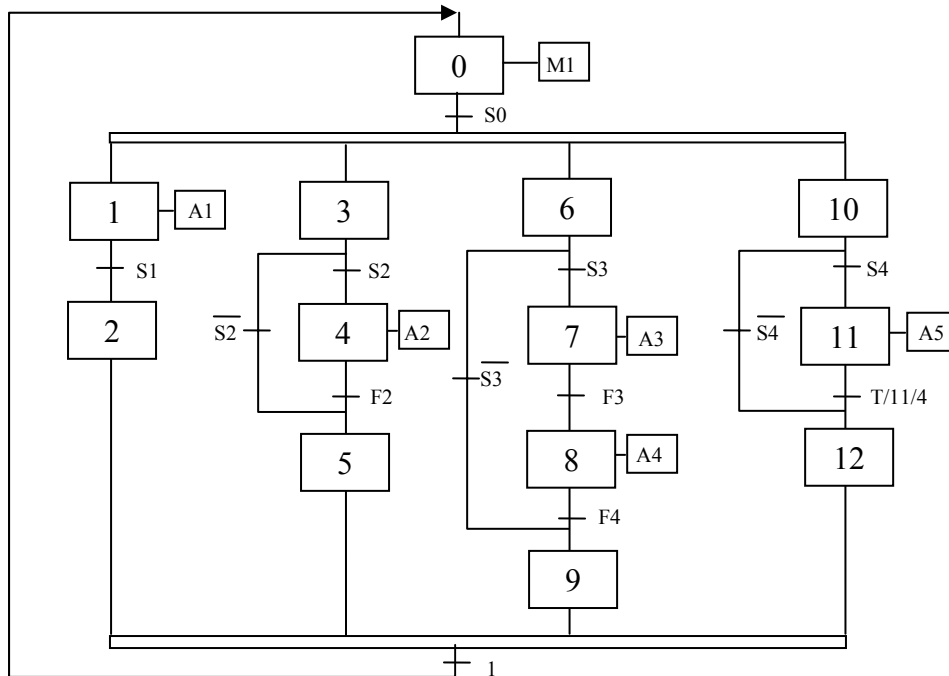
$$C = \text{res}(s=-6) = \frac{52.4}{-6 \cdot 4 \cdot (-2)(1 - 0.887z^{-1})}$$

$$D = \text{res}(s=-10) = \frac{52.4}{(-6) \cdot (-4) \cdot (-10)(1 - 0.82z^{-1})}$$

Solución Ejercicio de Servos- Automatización

1.- Grafcet de Nivel 1 del sistema.

Por razones de espacio se ha representado el GRAFCET de Nivel 2 en vez del de Nivel 1.



Para pasar de uno a otro bastará con sustituir las señales indicadas por:

- M1: Mover Cinta
- S0: Cinta en posición
- A1: Activar alimentador
- S1: placa detectada
- S2: hay placa en inserción
- F2: Fin de inserción
- S3: hay placa en soldadura
- A3: Activar soldado
- F3: Fin de soldado
- A4: Activar etiquetado
- F4: Fin etiquetado
- S4: Hay placa en Calidad
- A5: Activar calidad
- T/11/4 pasaron 4s tras activar calidad

Finalmente, las etapas 3,6,10 son intermedias para trabajar según las normas del grafcet. Las etapas 2,5,9,12 son etapas de espera para sincronizar todas las ramas de forma que se pueda mover la cinta de nuevo.

2. Realizar el mapeado de E/S y marcas sobre el autómata S5-95U.

Las Marcas asociadas a los estados se pondrán en función del valor numérico n del estado de la forma siguiente:

Para $n < 8$ les asignamos las marcas M0. n respectivamente

Para $n > 7$ les asignamos las marcas M1. $(n-8)$ respectivamente.

Entradas:

Simbolo	Entrada
S0	E32.0
S1	E32.1
S2	E32.2
S3	E32.3
S4	E32.4
F1	E32.5
F2	E32.6
F3	E32.7

Salidas:

Simbolo	Salida
M1	A32.0
A1	A32.1
A2	A32.2
A3	A32.3
A4	A32.4
A5	A32.5

3. Código AWL que realiza el automatismo en la plataforma indicada.

OB1	S M0.3	U M0.6	R M1.0
SPA PB1	S M0.6	UN -S3	U M1.3
SPA PB2	S M1.2)	R M1.2
BE	*****	S M1.1	U M1.4
	U M0.1	*****	R M1.3
OB21	U -S1	U M1.2	R M1.2
R M0.1	S M0.2	U -S4	BE
R M0.2	*****	S M1.3	
R M0.3	U M0.3	*****	PB2
R M0.4	U -S2	U M1.3	U M0.0
R M0.5	S M0.4	U T1	=-M1
R M0.6		O(U M0.1
R M0.7	U M0.4	U M1.2	= -A1
R M1.0	U -F2	UN -S4	U M0.4
R M1.1	O()	=-A2
R M1.2	U M0.3	S M1.4	U M0.7
R M1.3	UN -S2	*****	= -A3
R M1.4)	U M0.1	U M1.0
S M0.0	S M0.5	R M0.0	= -A4
BE		U M0.2	U M1.3
	*****	R M0.1	= -A5
PB1	U M0.6	U M0.4	U M1.3
	U -S3	R M0.3	L KT 040.1
U M0.2	S M0.7	U M0.5	SE T1
U M0.5	*****	R M0.4	BE
U M1.1	U M0.7	R M0.3	
U M1.4	U -F3	U M0.7	
S M0.0	S M1.0	R M0.6	
****	*****	U M1.0	
U M0.0	U M1.0	R M0.7	
U -S0	U -F4	U M1.1	
S M0.1	O(R M0.6	