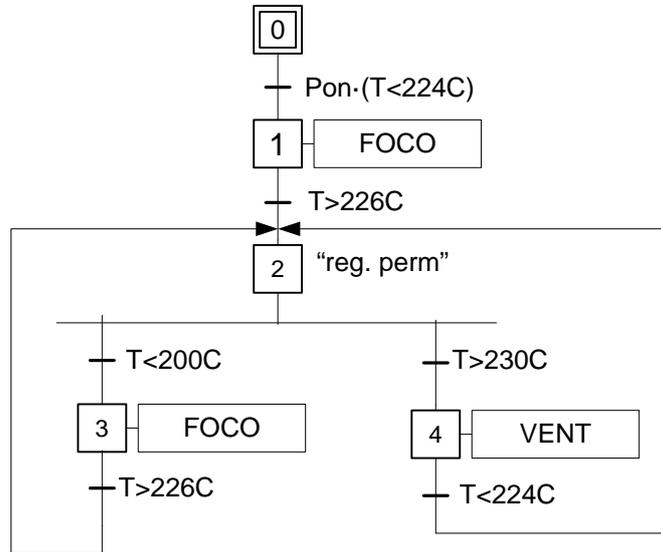


**Ejercicio 4 (45 minutos) (4 puntos)**

Se dispone de un horno de cocción eléctrico de baja temperatura controlado por PLC. El horno consta de un foco de calor (actuador FOCO) , la posibilidad de refrigeración mediante convección por ventilador (actuador VENT) y una sonda de temperatura T cableada a la entrada PWE752 del autómeta. La sonda mide rangos de temperatura entre 25°C y 350°C y tiene una precisión de ±5°C.

Se desea un ciclo de control de temperatura en torno a los 225°C y un precalentamiento inicial hasta la temperatura de referencia. Inicialmente se piensa en un funcionamiento en modo automático con botonera de arranque PON; el graficet de nivel 2 aparece en la figura.



Se pide:

1) (1) Diseño del **interfaz** de una función FC “**Lector Temperatura**” que tiene como finalidad tratar la señal muestreada PWE752 y convertirla en temperatura, así como indicar un posible valor de error (asuma que el bloque llamará a la función SCALE).

SOLUCION

```

VAR_INPUT
    Tmax : REAL ;           //rango máximo del sensor
    Tmin : REAL ;           //rango mínimo del sensor
    Traw : INT ;             //valor muestreado del sensor
END_VAR
VAR_OUTPUT
    bitDeError : BOOL ;
    Tsensor : REAL ;
END_VAR
    
```

2) (2) Complete la implementación en STEP 7 de la función FC del apartado anterior, así como del segmento invocante en OB1 que aparecen a continuación:

<p><b>OB1 (segmento 1)</b></p> <pre> CALL "Lector Temperatura"     Tmax    := ?     Tmin    := ?     Traw    := ?     bitDeError:= "ErrorSensorTemp"     Tsensor := "TempReal"                 </pre>	<p><b>FC “Lector Temperatura” (segmento 1)</b></p> <pre> CALL "SCALE"     IN    := #Traw     HI_LIM := #Tmax     LO_LIM := #Tmin     BIPOLAR:=FALSE     RET_VAL:=#retval     OUT    := #Tsensor                 </pre>
---	--

Tome como valor de error de lectura del sensor una salida distinta de cero en RET\_VAL

SOLUCION

<b>OB1 (segmento 1)</b> CALL "Lector Temperatura" <b>Tmax</b> := 350.0 <b>Tmin</b> := 25.0 <b>Traw</b> := PEW752 bitDeError:= "ErrorSensorTemp" Tsensor := "TempReal"	<b>FC "Lector Temperatura" (segmento 2)</b>  L #retval L 0 <>I = #bitDeError
---	---

3)(2) Dibuje el interfaz y programe en STEP 7 una función **FB "Rangos"** que reciba como entrada la temperatura en °C del horno (valor de tipo REAL) y devuelva el valor lógico de las 4 comparaciones que necesita el control en régimen permanente del horno como variables de salida.

**Nota:** Los valores (200°C, 224°C, 226°C y 230°C) se deben almacenar como valores iniciales en el bloque de datos asociado al bloque "Rangos".

SOLUCION

```

VAR_INPUT
    Tmin1 : REAL := 2.000000e+002;
    Tmin2 : REAL := 2.240000e+002;
    Tmax1 : REAL := 2.260000e+002;
    Tmax2 : REAL := 2.300000e+002;
    Tsensor : REAL ;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    overTmin1 : BOOL ;
    overTmin2 : BOOL ;
    underTmax1 : BOOL ;
    underTmax2 : BOOL ;
END_VAR
    
```

L #Tsensor	L #Tsensor
L #Tmax1	L #Tmax2
<R	<R
= #underTmax1	= #underTmax2
L #Tsensor	L #Tsensor
L #Tmin2	L #Tmin1
>R	>R
= #overTmin2	= #overTmin1

**FB "Rangos"**

4) (3) Implemente en STEP 7 el graficet de la figura completo; emplee las funciones de los apartados anteriores. Utilice los símbolos de la figura para los actuadores, y la notación X<N> como símbolos para las etapas. Condicione la gestión de los rangos en FB "Rangos" a un valor correcto de *ErrorSensorTemp* devuelto por FC "Lector Temperatura".

SOLUCION

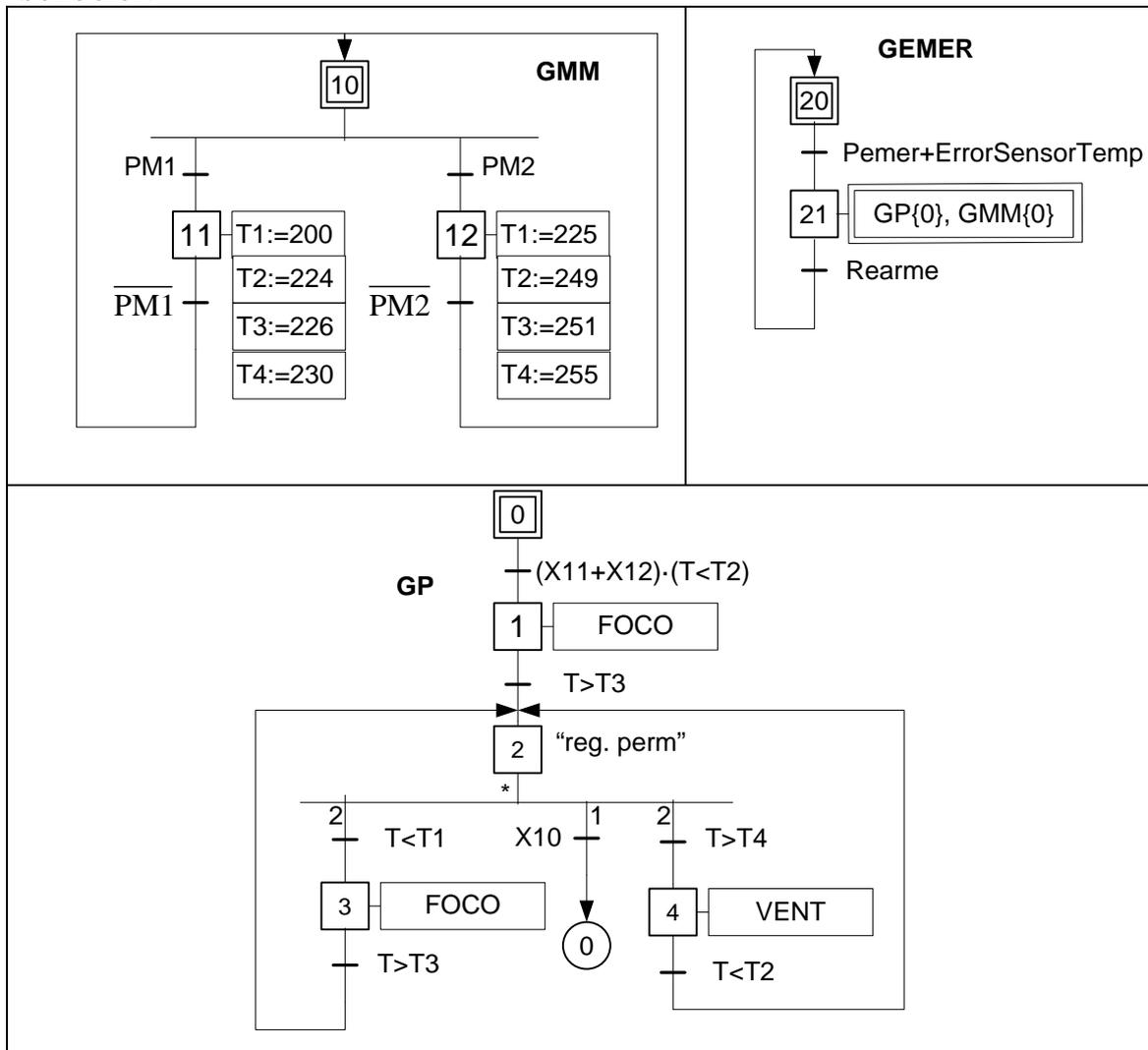
CALL "Lector Temperatura" Tmax := "TempSensor".Tmax Tmin := "TempSensor".Tmin Traw := PEW 752 bitDeError := "ErrorSensorTemp" Tsensor := "TempReal"	UN "ErrorSensorTemp"; SPBN _001; CALL "Rangos" , DB1 Tsensor := "TempReal" overTmin1 := ">Tmin1" overTmin2 := ">Tmin2" underTmax1 := "<Tmax1" underTmax2 := "<Tmax2" _001: NOP 0
U "x0"; U "Pon"; U "<Tmax2" S "x1" R "x0"	U "x1" U ">Tmin1" S "x2" R "x0"

U "x2"	U "x2"
U "<Tmax1"	U ">Tmin2"
S "x3"	S "x4"
R "x2"	R "x2"
U "x3";	U "x4"
U ">Tmin1";	U "<Tmax2"
S "x2";	S "x2"
R "x3";	R "x4"
U "x4";	U "x1"
= "Ventilador";	O "x3"
	= "Foco"
<b>OBI</b>	

5)(2) Dibuje un grafcet de emergencia y un grafcet de modos de marcha para el control planteado. Considere un pulsador de emergencia PEMER y una mala lectura del sensor de temperatura (ErrorSensorTemp) como eventos de emergencia globales. Asimismo considere dos modos de marcha (interruptores PM1 y PM2 que sustituyen al PON inicial): a) PM1→ modo por defecto con los rangos de temperatura descritos (200, 224, 226 y 230) y b) PM2→un segundo modo de marcha para una cocción 25°C más elevada (rangos 225, 249, 251, 255).

**Nota:** Modifique el grafcet de producción de la figura adecuadamente.

**SOLUCION**



**APELLIDOS:****NOMBRE:****Nº MAT.:****Ejercicio 5 (10 minutos) (1 punto)**

En una fabricación por lotes, las piezas viene apiladas de dos en dos. Se pide programar un contador en STEP 7 para que sume dos unidades consecutivamente cada vez que un sensor de presencia (SENSOR) detecta el paso de la pila de productos.

**Nota:** Considere un valor inicial de 0 para el contador. Programe todos los segmentos en el OB1.

U "SENSOR" ZV Z 1	U "SENSOR" FR Z 1	U "SENSOR" ZV Z 1
<b>Seg1</b>	<b>Seg2</b>	<b>Seg3</b>
<b>OB1</b>		

Un código mas sucinto sería simplemente en un único segmento:

```

U "SENSOR"
ZV Z 1
FR Z 1
ZV Z 1

```