

Estación Taponadora

La figura muestra un puesto de llenado y taponado de botellas. Para simplificar, se supondrá que el sistema parte de una situación en que el nivel está entre **Ssup** y **Sinf** y las botellas estarán en una disposición como se muestra en el rectángulo punteado. El proceso de taponado y llenado se inicia con la puesta en ON de un interruptor general **Bmarcha** y se para, al comienzo del siguiente ciclo, poniendo el interruptor en OFF.

El funcionamiento es como sigue:

En una primera fase se dan dos procesos simultáneos:

- Un cilindro **B** gobernado por electroválvula monoestable (**EvB**) provee de tapones al mecanismo de taponado, para lo que avanza, se detiene durante $T1 = 1$ segundo y retrocede.
- Una cinta transportadora **KCinta** llevará botellas vacías a la zona de llenado. Un único sensor **S1**, no dibujado en la figura, hará saber al autómatas que ha llegado una botella vacía.

Las botellas están igualmente separadas, y al mismo tiempo que llega una botella vacía a la zona de llenado, llegará una botella llena a la zona de taponado. Existe un detector en el puesto de taponado que, en caso de que advierta que la botella no ha llegado llena, habrá puesto una señal **Defect** a '1'. En este caso, un cilindro **D** situado tras este puesto (no representado) empujará una guía tras la zona de taponado que, al activarse la cinta, desviará la botella por considerarla no admisible.

En una segunda fase, igualmente se simultanean dos procesos:

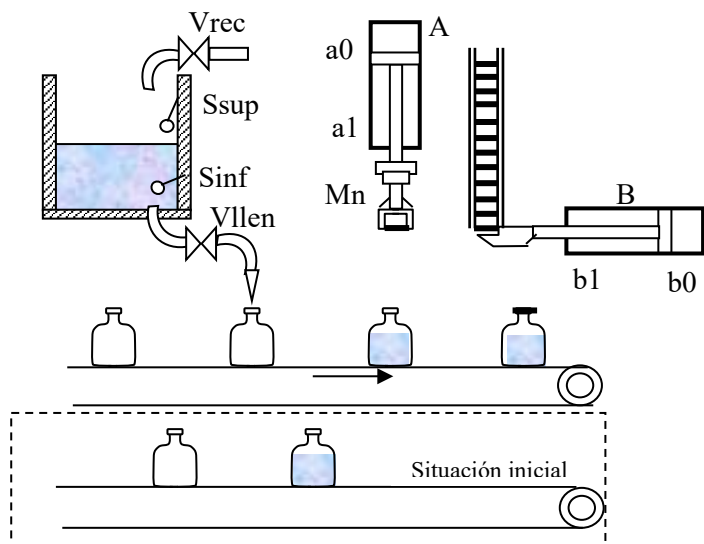
- En la zona de llenado se abrirá la válvula **Vllen** durante un tiempo $T2 = 2$ s.
- A la vez, se hará descender el vástago del cilindro **A** hasta la posición de roscado **a1**, momento en que se hará girar al motor neumático **Mn** hasta que un sensor de giro **Sgiro** detecte el fin del roscado. Tras esto se elevará de nuevo el vástago de **A** hasta **a0**.

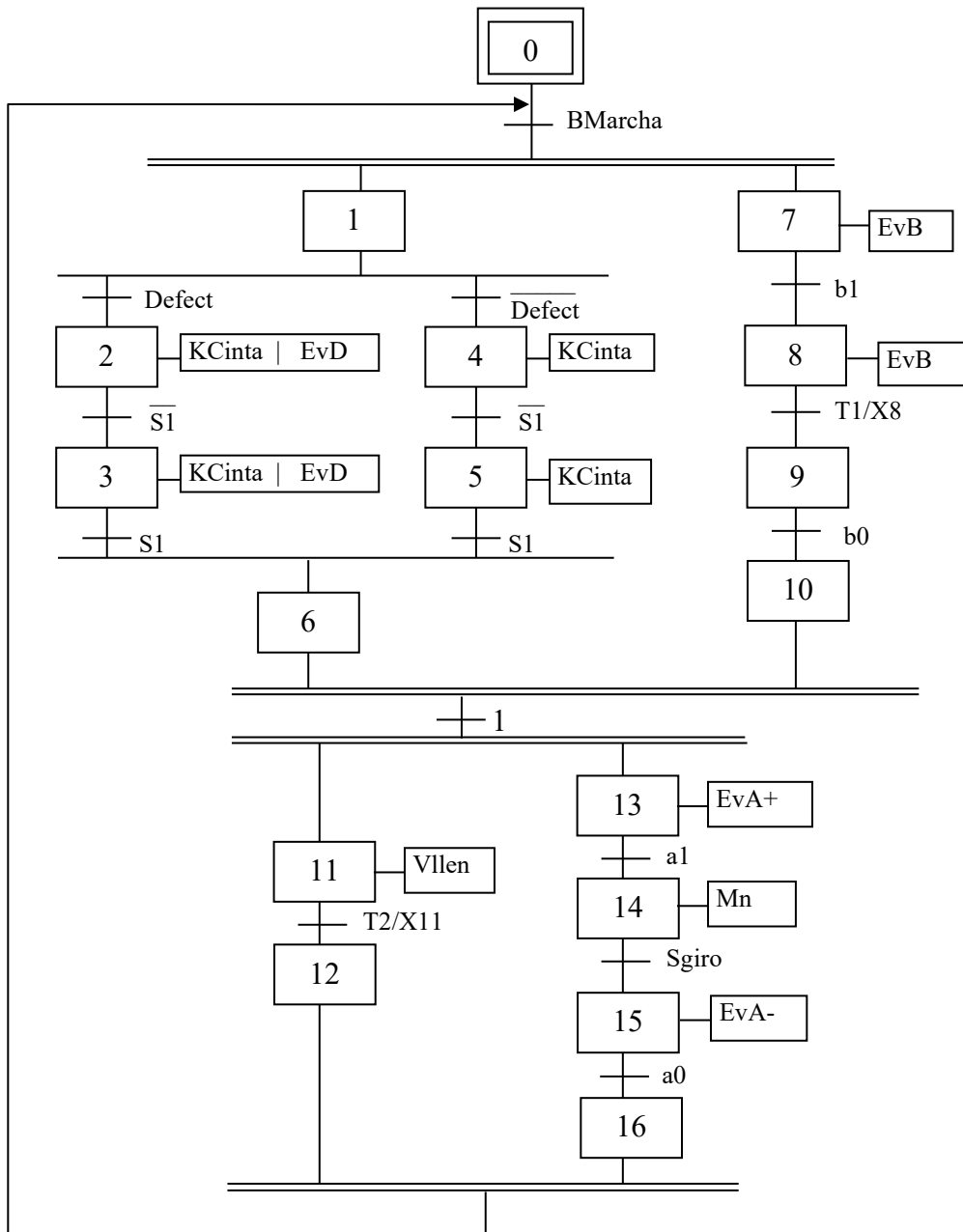
Tras acabar las tareas de llenado y roscado se comienza un nuevo ciclo.

Por otro lado, el autómatas también controlará el nivel del depósito de líquido. Si el nivel es inferior a **Sinf**, abrirá la válvula **Vrec** hasta que el nivel llegue a **Ssup**. Si aún así, este nivel ($< Sinf$) se sigue manteniendo durante $T3 = 3$ minutos emitirá una señal acústica **Hvacío** hasta que se supere el nivel. En cualquier caso, tras superar el nivel inferior, mantendrá **Vrec** activada hasta llenar el depósito. Para el nivel superior se operará análogamente empleando **Hlleno** como señal acústica.

Notas:

- Se supone que las botellas llegan a este puesto igualmente distanciadas.
- Las válvulas hidráulicas **Vrec** y **Vllen** se suponen abiertas mientras les llega alimentación eléctrica.
- **B** y **D** son cilindros gobernados con electroválvulas monoestables (**EvB** y **EvD**). **A** es gobernado por una válvula biestable (**EvA+** y **EvA-**).





La programación de un control sencillo de motores o válvulas con comportamiento poco secuencial o poco predeterminado suele resultar, sin embargo, complejo si se pretende realizar modificando el Grafcet existente o creando uno independiente. En este caso, es preferible programar el control incluyendo una serie de condiciones adicionales sin emplear Grafcet. Para el caso del control del depósito de llenado bastaría con las siguientes instrucciones.

```

IF Sinf THEN
    Vrec:= True;
ELSIF NOT Ssup THEN
    Vrec:= False;
END_IF;
Tvacio.TON(IN:= Sinf,
            PT:= t#180s);
Tlleno.TON(IN:= NOT Ssup,
           PT:= t#180s);
Hvacio = Tvacio.Q;
Hlleno = Tlleno.Q;

```

Nota: para el interruptor de llenado, podemos suponer que es de tipo flotador y que cuando está “mojado”, proporciona un 0.

Cuestión: ¿Con qué temporizador conseguiría que las EV del cilindro A solo se activasen durante 200ms? ¿Cómo lo representaría en el Grafcet?