

TEMPORIZADORES

Hasta acá hemos visto que tanto los elementos combinacionales como secuenciales, reaccionan (energizándose o no) ante sus respectivas entradas en forma **INSTANTÁNEA**.

No obstante existen otros tipos de elementos que no reaccionan en forma instantánea. A estos, se los conoce con el nombre de **TEMPORIZADORES**.

Los temporizadores son elementos del tipo combinacional, es decir que no poseen "memoria" y su naturaleza es variada (mecánicos, comandados por motor, electrónicos, neumáticos, etc.).

Estos temporizadores siempre tienen contactos auxiliares de acción **RETARDADA** y en algunos modelos también incluyen contactos auxiliares de acción **INSTANTÁNEA**.

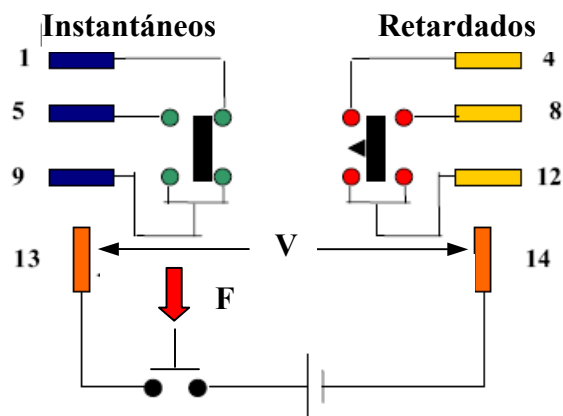


Figura N° 1

Se muestra en la Figura N° 1, la cual corresponde a un temporizador (marca *Izumi*) que tiene una "bobina" de acción *instantánea* asociados con los contactos auxiliares de acción instantánea de bornes (1), (5), (9) y una "bobina" de acción *retardada* asociados con contactos auxiliares de acción retardada de bornes (4), (8), (12).

Se indica que, cuando se aplica una tensión de alimentación V, mediante los bornes (13) y (14), los contactos de acción instantánea se accionarán (valga la redundancia) en forma instantánea a dicha tensión de alimentación, mientras que los de acción retardada lo harán un tiempo después. El estado lógico de la alimentación esta representado por la variable binaria A

La parte instantánea, corresponde a un sistema combinacional instantáneo (que es el que hemos estudiado hasta ahora) y la entrada a este sistema será el estado lógico de la fuerza F que actúa o no sobre el pulsador (dicho estado lógico coincide con el estado lógico de A) y las salidas serán los estados lógicos de las variables:

$$F \text{ y } \overline{F}$$

Dichas variables se implementan físicamente por contactos auxiliares *instantáneos* N.A (bornes 5-9) y N.C (bornes 1-9), según se indica en la Figura N° 2.



Figura N° 2

Cabe recordar que en cualquier caso, el estado lógico de una fuerza F asociada con cualquier tipo de pulsador puede ser:

- Si la fuerza F está aplicada entonces, $F=1$, el pulsador esta accionado.
- Si la fuerza F no está aplicada entonces, $F=0$, el pulsador no esta accionado.

La relación temporal que existe entre los estados lógicos entre la entrada y las salidas, está dada por el diagrama temporal representado en la Figura N° 3.

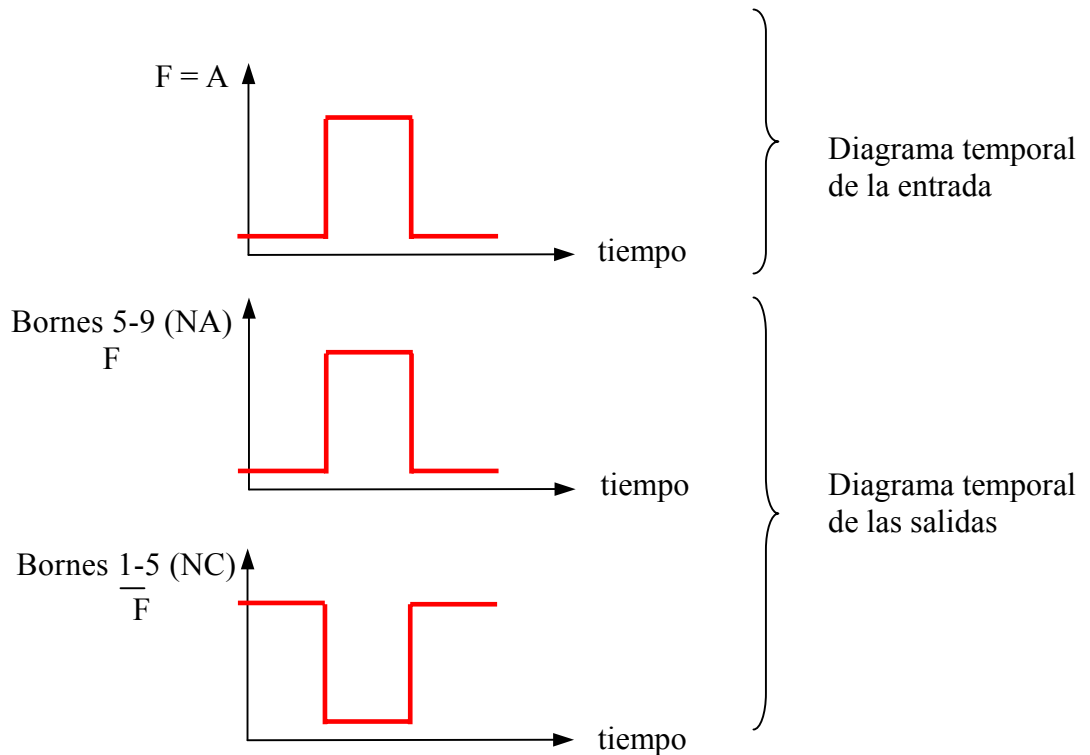


Figura N° 3

Para el caso de la parte de acción retardada, la relación temporal que existe entre el estado lógico de los contactos auxiliares RETARDADOS y la tensión de alimentación depende de:

- El tipo de temporizador (según su forma de accionamiento, ON u OFF DELAY).
 - El tipo de contactos que se utilizan en la alimentación (NA y NC).
- a) Retardados en la conexión a la alimentación del temporizador (ON-DELAY)
Se verá mas adelante que en este tipo de temporizador, la "bobina" retardada se "energiza" **después** de un Δt_1 de producirse un flanco ascendente **en el estado lógico de la alimentación (A)** y se desenergiza en forma **instantánea** cuando se produce un flanco descendente **en el estado lógico de la alimentación (A)**.
- b) Retardados en la desconexión a la alimentación del temporizador (OFF-DELAY)
Se verá mas adelante que en este tipo de temporizador, la "bobina" retardada se "energiza" en forma **instantánea** cuando se produce un flanco ascendente **en el estado lógico de A** y se desenergiza **después** de un Δt_2 de producirse un flanco descendente **en el estado lógico de A**.

Analizaremos las relaciones temporales entre el estado lógico de los contactos auxiliares retardados y el estado lógico de la fuerza F aplicada sobre el pulsador de la alimentación, que pueden ser 4 posibles combinaciones.

Temporizador Retardado a la Conexión (ON-DELAY)

1a) Con pulsador N.A. en la alimentación

El circuito empleado es el mismo que el de la Figura N° 2, solo que nuestro estudio es la parte retardada.

Este caso, corresponde a un sistema combinacional *retardado*, tratándose de un temporizador del tipo ON-DELAY, en el cual se ha utilizado un pulsador N.A. en la alimentación.

La entrada a este sistema es el estado lógico de la fuerza F que acciona o no al pulsador (dicho estado lógico coincide con el estado lógico de A) y las salidas retardadas son los estados lógicos de las variables:

$$F^{RC} \text{ (Bornes 8 -12)} \quad \text{y} \quad \overline{F^{RC}} \text{ (Bornes 4 -12)}$$

Dichas variables se implementan físicamente por contactos auxiliares *retardados* N.A. y N.C, respectivamente. Esto se representa en la Figura N° 4. El supraíndice RC significa **Retardado a la Conexión**.



Figura N° 4

Para un temporizador ON-DELAY con un pulsador N.A. en la alimentación (Figura N° 2), la relación temporal que existe entre los estados lógicos de la entrada (F) y las salidas, está dado por el diagrama temporal indicado en la Figura N° 5.

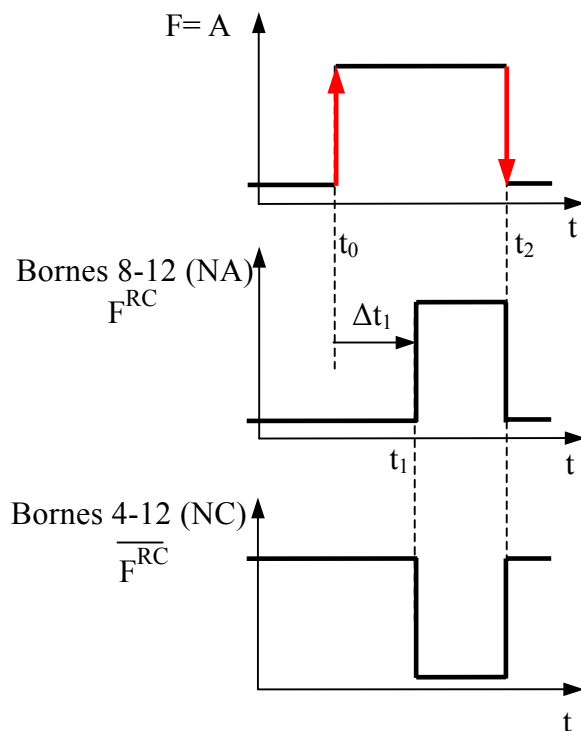


Figura N° 5

Vemos en la Figura N° 5 que si bien se aplica una fuerza sobre el pulsador ($F=1$) en el instante t_0 (produciéndose un flanco ascendente en el estado lógico de A), sus contactos auxiliares de acción retardada N.A. y N.C, se accionarán en el instante t_1 , es decir con un RETARDO de tiempo igual a Δt_1 después del flanco ascendente en el estado lógico de la fuerza (que es el mismo que el estado lógico de la Alimentación).

Este retardo se puede variar a voluntad dentro de un cierto margen dado por el fabricante.

Cuando se deja de aplicar la fuerza sobre el pulsador ($F=0$) el estado lógico de A vuelve a cero (esto sucede en el instante t_2), por lo que los contactos auxiliares retardados NA y NC, en forma INSTANTÁNEA, dejarán de estar accionados (es decir en el *mismo instante* t_2)

De los diagramas anteriores podemos concluir que:

- Los contactos auxiliares de acción retardada de un temporizador retardado a la conexión, reaccionan en forma **RETARDADA** al **flanco ascendente** del estado lógico de A (lo que es equivalente, al flanco ASCENDENTE del estado lógico de la fuerza que actúa sobre el pulsador N.A. conectado en la alimentación del temporizador) y en forma **INSTANTÁNEA** al **flanco descendente** del estado lógico de A (lo que es equivalente, al flanco DESCENDENTE del estado lógico de la fuerza que actúa sobre el pulsador N.A. conectado en la alimentación del temporizador).

La representación, mediante bloques de los contactos auxiliares de acción retardada de un temporizador ON-DELAY cuando éste es alimentado a través de un pulsador N.A. son los siguientes:

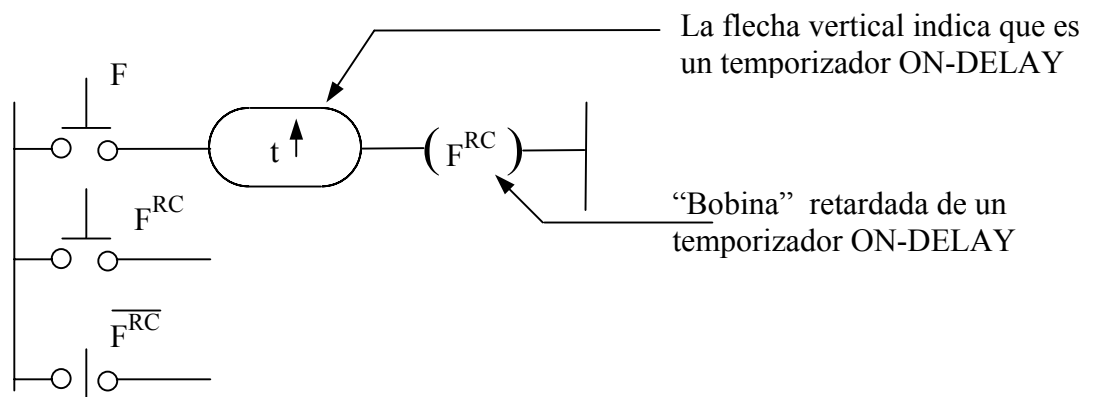


Figura N° 6

1 b) Con pulsador N.C. en la alimentación

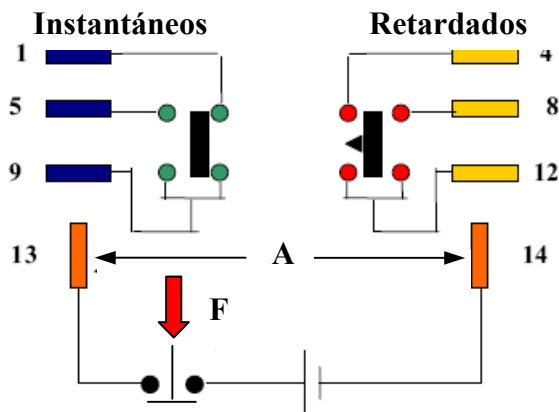


Figura N° 7

Este caso, corresponde a un sistema combinacional retardado, tratándose de un temporizador del tipo ON-DELAY, en el cual se ha utilizado un pulsador N.C. en la alimentación. Esto se representa en la Figura N° 7.

La entrada a este sistema es el estado lógico de la fuerza F (el cual es el inverso del estado lógico de A) y las salidas serán los estados lógicos de las variables:

$$\overline{F}^{RC} \quad \text{y} \quad \overline{\overline{F}^{RC}}$$

Dichas variables se implementan físicamente por contactos auxiliares retardados N.A. y N.C, respectivamente. Esto se representa en la Figura N° 8.



Figura N° 8

Para un temporizador ON-DELAY con un pulsador N.C. en la alimentación (Figura N° 7), la relación temporal que existe entre los estados lógicos de la entrada y las salidas está dado por el diagrama temporal indicado en la Figura N° 9.

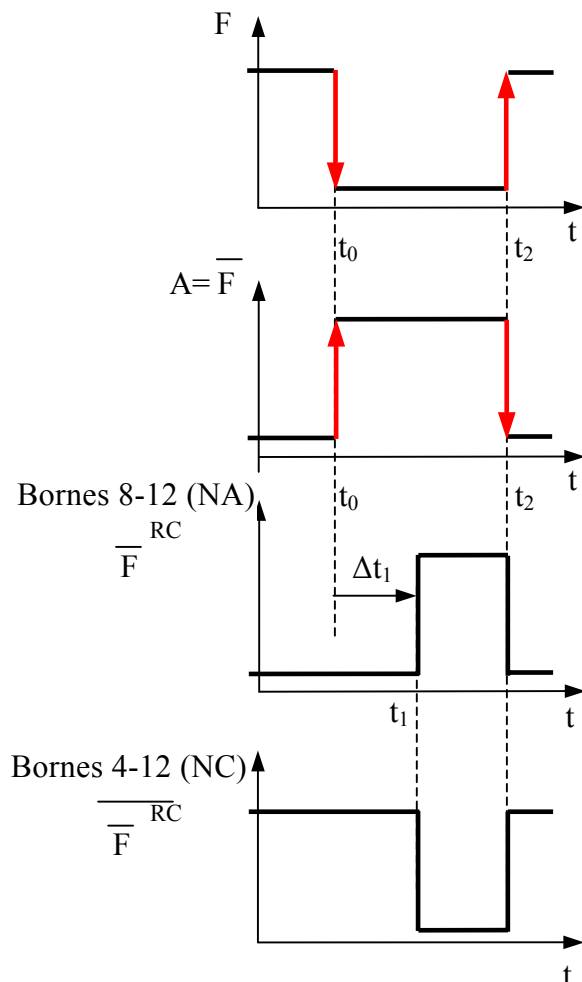


Figura N° 9

Vemos en la misma que cuando se deja de aplicar la fuerza sobre el pulsador en el instante t_0 (produciéndose un flanco ascendente en el estado lógico de A), sus contactos de acción retardada N.A. y N.C, se accionarán en el instante t_1 , es decir con un retardo Δt_1 después del flanco ascendente en el estado lógico de A.

Cuando el estado lógico de A vuelva a ser 0 (esto sucede en el instante t_2) los contactos auxiliares retardados NA y NC responderán en forma INSTANTÁNEA.

De los diagramas anteriores podemos concluir que:

- Los contactos auxiliares de acción retardada de un temporizador retardado a la conexión, se accionan en forma RETARDADA al flanco ascendente en el estado lógico de A (lo que es equivalente, al flanco DESCENDENTE del estado lógico de la fuerza F que actúa sobre el pulsador N.C. conectado en la alimentación del temporizador) y en forma INSTANTÁNEA al flanco descendente en el estado lógico de A (lo que es equivalente, al flanco ASCENDENTE del estado lógico de la fuerza F que actúa sobre el pulsador N.C. conectado en la alimentación del temporizador).

La representación, mediante bloques de los contactos auxiliares de acción retardada de un temporizador ON-DELAY cuando éste es alimentado a través de un pulsador NC se muestra en la Figura 10.

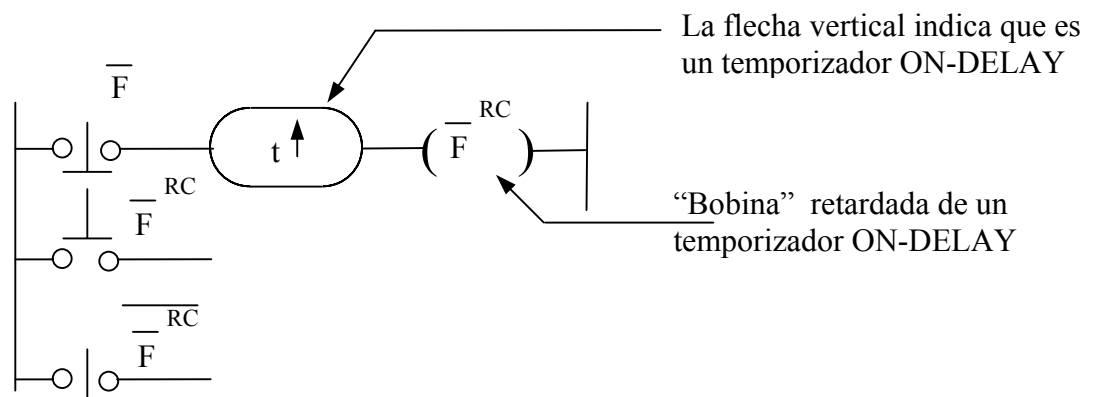


Figura N° 10

2) Temporizador retardado a la desconexión (OFF-DELAY)

2a) Con pulsador NA en la alimentación

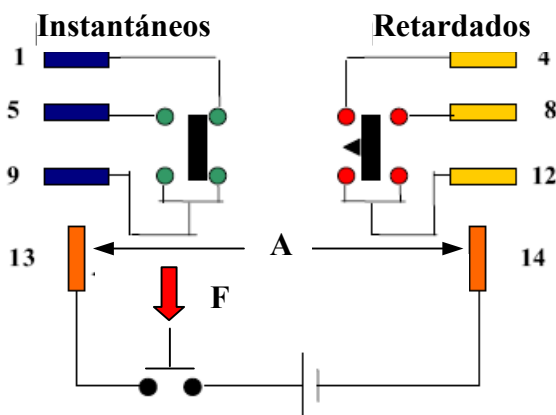


Figura N° 11

Este caso, corresponde a un sistema combinacional retardado, tratándose de un temporizador del tipo OFF-DELAY, en el cual se ha utilizado un pulsador N.A. en la alimentación. Esto se representa en la Figura N° 11.

La entrada a este sistema es el estado lógico de la fuerza F (el cual coincide con el estado lógico de A) y las salidas serán los estados lógicos de las variables:

$$F^{RD} \text{ (Bornes 8-12)} \quad \text{y} \quad \overline{F^{RD}} \text{ (Bornes 4-12)}$$

Dichas variables se implementan físicamente por contactos auxiliares retardados N.A. y NC, respectivamente. Esto se representa en la Figura N° 12. El supraíndice RD significa Retardado a la Desconexión.



Figura N° 12

Para un temporizador OFF-DELAY con un pulsador N.A. en la alimentación (Figura N° 11), la relación temporal que existe entre los estados lógicos de la entrada y las salidas está dado por el diagrama temporal indicado en la Figura N° 13.

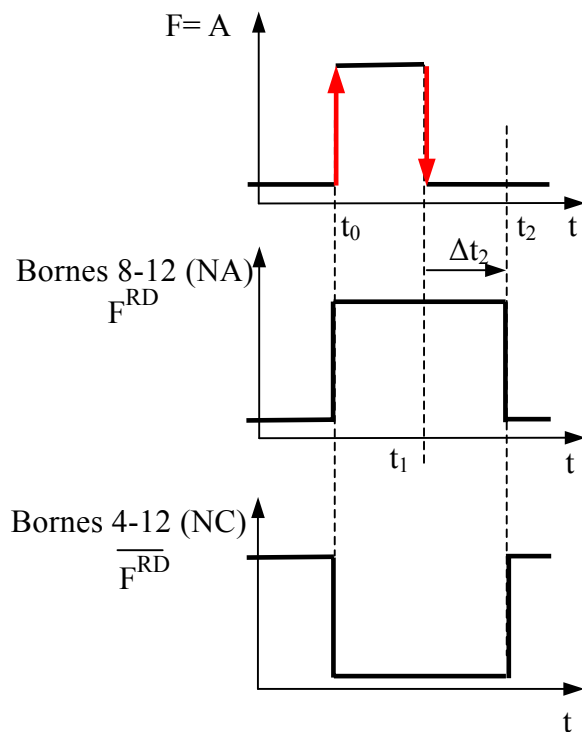


Figura N° 13

Vemos en la misma que si bien se aplica una fuerza sobre el pulsador en el instante t_0 (produciéndose un flanco ascendente en el estado lógico de F y de A), los contactos auxiliares de acción retardada N.A. y N.C., se accionarán en forma INSTANTÁNEA.

Cuando el estado lógico de la alimentación vuelve a cero (esto sucede en el instante t_1) los contactos auxiliares retardados N.A. y N.C. dejarán de estar accionados en el instante t_2 , es decir con un RETARDO de tiempo igual a Δt_2 después del flanco descendente en el estado lógico A . Este retardo se puede variar a voluntad dentro de un cierto margen dado por el fabricante.

De los diagramas anteriores podemos concluir que:

- Los contactos auxiliares de acción retardada de un temporizador retardado a la desconexión, reaccionan en forma INSTANTÁNEA al flanco ascendente del estado lógico de A (lo que es equivalente, al flanco ASCENDENTE del estado lógico de la fuerza F que actúa sobre el pulsador N.A. conectado en la alimentación del temporizador) y en forma RETARDADA al flanco descendente en el estado lógico de A (lo que es equivalente, al flanco DESCENDENTE del estado lógico de la fuerza F que actúa sobre el pulsador N.A. conectado en la alimentación del temporizador).

La representación, mediante bloques de los contactos auxiliares de acción retardada de un temporizador OFF-DELAY cuando éste es alimentado a través de un pulsador N.A. se muestra en la Figura 14.

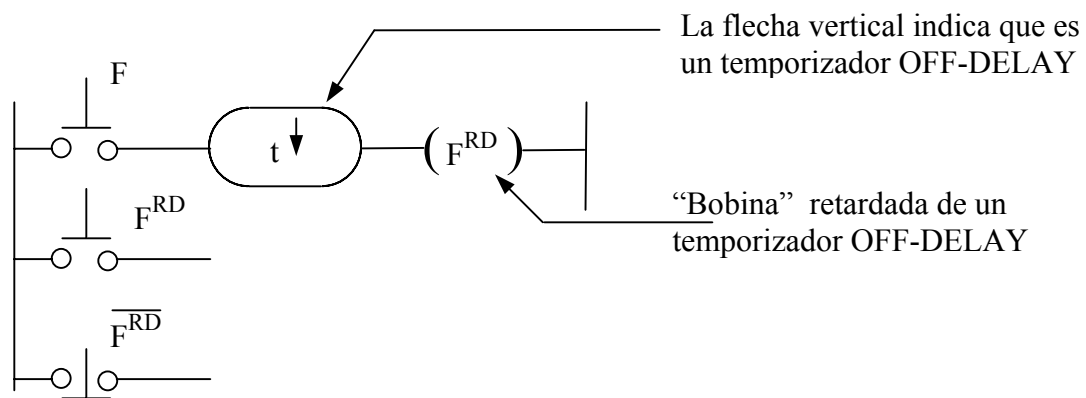


Figura N° 14

2 b) Con pulsador N.C. en la alimentación

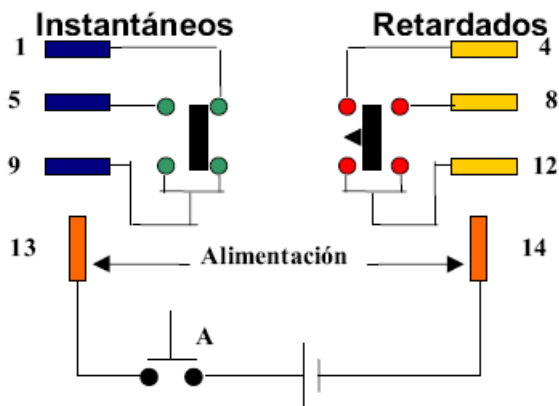


Figura N° 15

Este caso, corresponde a un sistema combinacional retardado, tratándose de un temporizador del tipo OFF-DELAY, en el cual se ha utilizado un pulsador N.C. en la alimentación. Esto se representa en la Figura N° 15.

La entrada a este sistema es el estado lógico de la alimentación (el cual es el inverso del estado lógico de la fuerza A que acciona o no al pulsador) y las salidas serán los estados lógicos de las variables:

$$\overline{F}^{RD} \quad \text{y} \quad \overline{\overline{F}^{RD}}$$

Dichas variables se implementan físicamente por contactos auxiliares retardados N.A. y N.C., respectivamente. Esto se representa en la Figura N° 16.



Figura N° 16

Para un temporizador OFF-DELAY con un pulsador N.C. en la alimentación (Figura N° 15), la relación temporal que existe entre los estados lógicos de la entrada y las salidas está dado por el diagrama temporal indicado en la Figura N° 17.

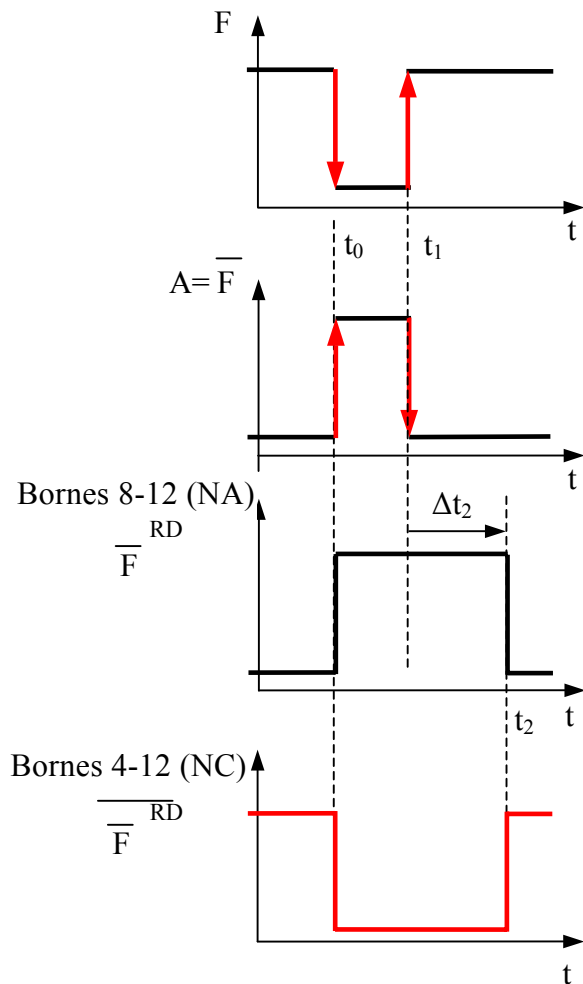


Figura N° 17

Vemos en la misma que cuando se deja de aplicar la fuerza F sobre el pulsador en el instante t_0 (produciéndose un flanco ascendente en el estado lógico de A), los contactos de acción retardada N.A. y N.C., se accionarán en forma INSTANTÁNEA. Cuando el estado lógico de A vuelve a cero (esto sucede en el instante t_1) los contactos auxiliares retardados NA y NC dejarán de estar accionados en el instante t_2 , es decir con un RETARDO de tiempo igual a Δt_2 después del flanco descendente en el estado lógico de A .

De los diagramas anteriores podemos concluir que:

- Los contactos auxiliares de acción retardada de un temporizador retardado a la desconexión, reaccionan en forma INSTANTÁNEA al flanco ascendente del estado lógico de A (lo que es equivalente, al flanco DESCENDENTE del estado lógico de la fuerza F que actúa sobre el pulsador N.C. conectado en la alimentación del temporizador) y en forma RETARDADA al flanco descendente en el estado lógico de A (lo que es equivalente, al flanco ASCENDENTE del estado lógico de la fuerza F que actúa sobre el pulsador N.C. conectado en la alimentación del temporizador).

La representación, mediante bloques de los contactos auxiliares de acción retardada de un temporizador OFF-DELAY cuando éste es alimentado a través de un pulsador N.C. se muestra en la Figura 18.

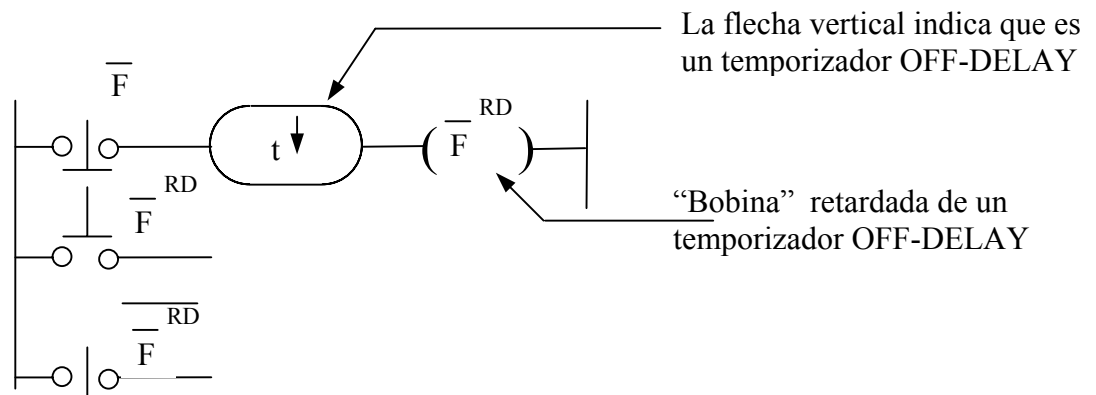


Figura N° 18