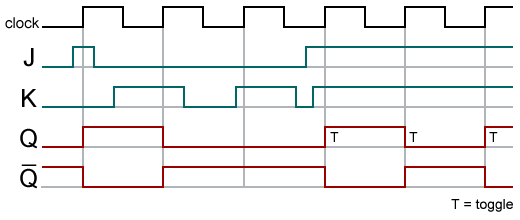
**Ficha 4**

|  |
| --- |
| **Flip-Flop JK** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Completa os espaços em branco |
|  | A imagem representa um Flip-Flop do tipo JK com portas NAND  J significa SET e K significa RESET, ou seja, K Desliga a saída Q e J Liga a saída Q. |
| CLK significa Clock e permite habilitar ou desabilitar todo o circuito.  Este circuito entra em memória quando J=0 e K=0 ou quando CLK=0  Quando J=1 e K=1 o circuito entra em Toggle ou Inversão. | |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 2. Desenha o símbolo que representa o Flip-Flop | 2.1. Completa a tabela de verdade |
| J  Q  CLK  K  JK | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Entradas** | | | **Saídas** | | **Estado** | | **CLK** | **J** | **K** | **Q** | **Q’** | | 0 | x | x | Qa | Qa’ | Mem. | | 1 | 0 | 0 | Qa | Qa’ | Mem. | | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | Reset | | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | Set | | 1 | 1 | 1 | Qa’ | Qa | Inversão  *toggle* | |
|  |  |
|  |  |

A imagem abaixo representa um Flip-Flop JK, observa o comportamento de Q e Q’ tendo em conta a variação de J,K e Clock.



1. Para os FF das figuras abaixo, desenhe as formas de onda nas saídas em função dos sinais aplicados.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| J | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLK | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Q | 1 |  |  |  |  |  |  |  | T | T | T | T | T |  | T |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Q’ | 0 |  |  |  |  |  |  |  | T | T | T | T | T |  | T |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* 1. Neste caso também é necessário desenhar o CLK.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| J | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLK |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Q |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Q’ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 4) É possível fazer um FF-JK sem Clock. | |
|  | Verdadeiro |
| x | Falso |

5. Cria um Diagrama Temporal para um FF JK indicando as entradas J, K e CLK e a evolução das Saídas Q e Q’.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |