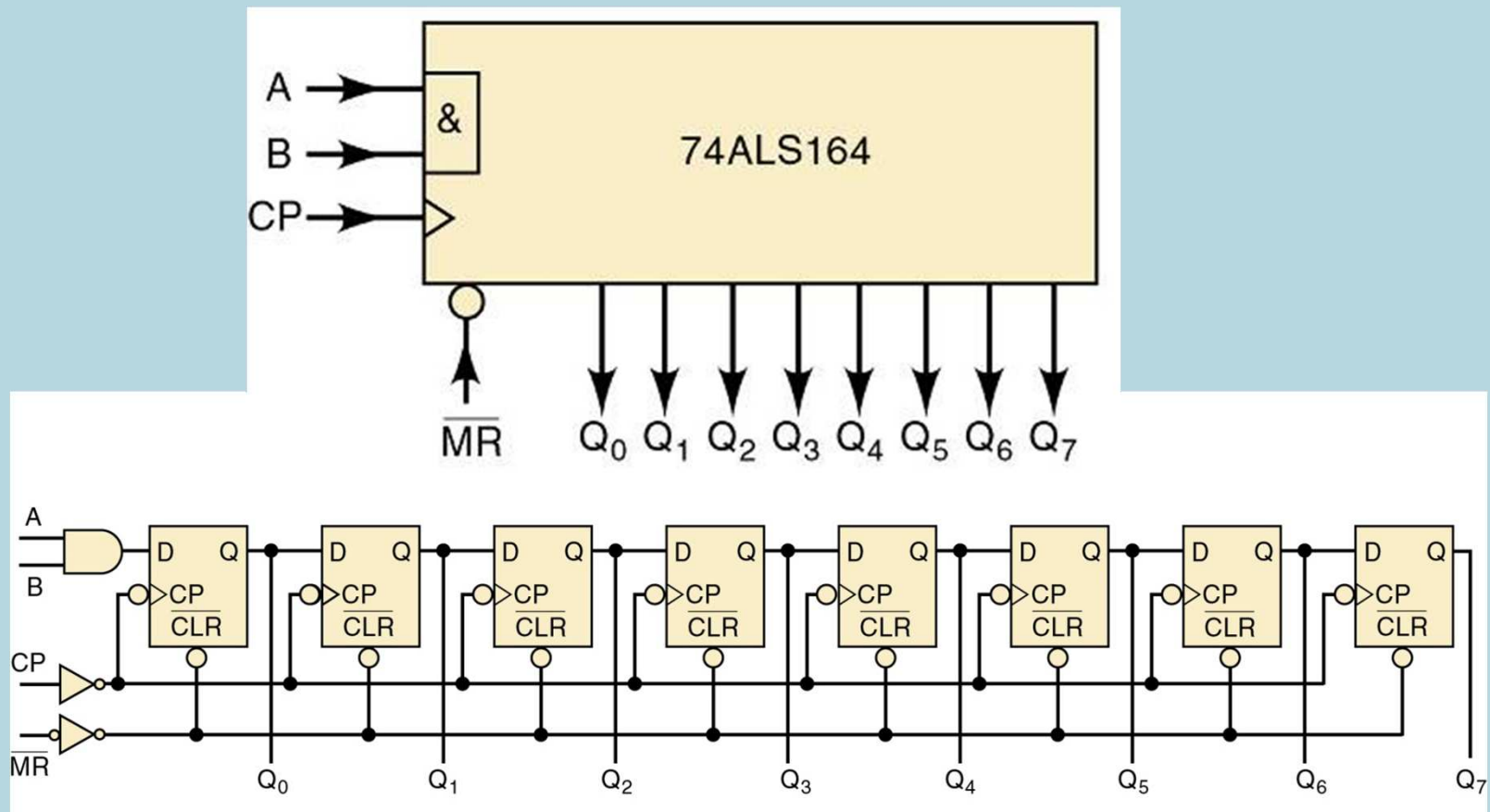


7-15/16 Circuitos integrados de registradores/ CIs de registradores

74ALS164/74HC164

8-bit entrada serial/ saída paralela (SIPO)

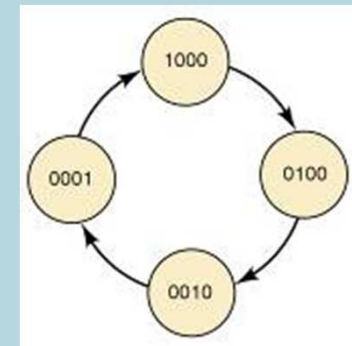
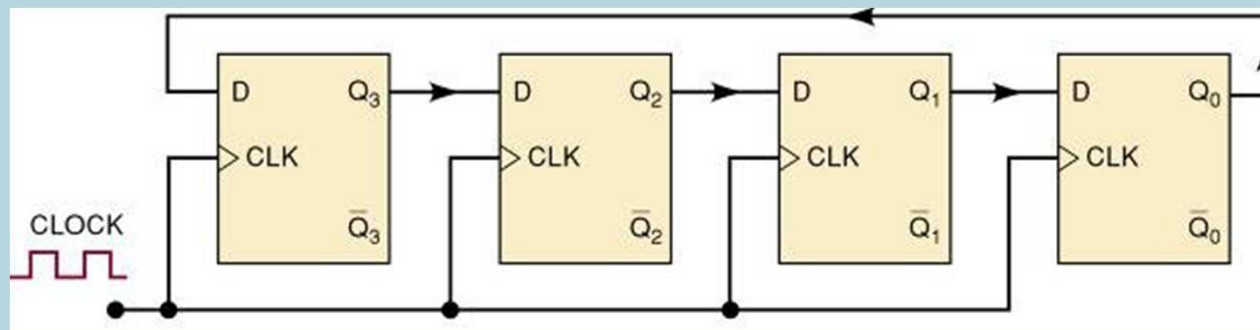


7-17 Contadores com registradores de deslocamento

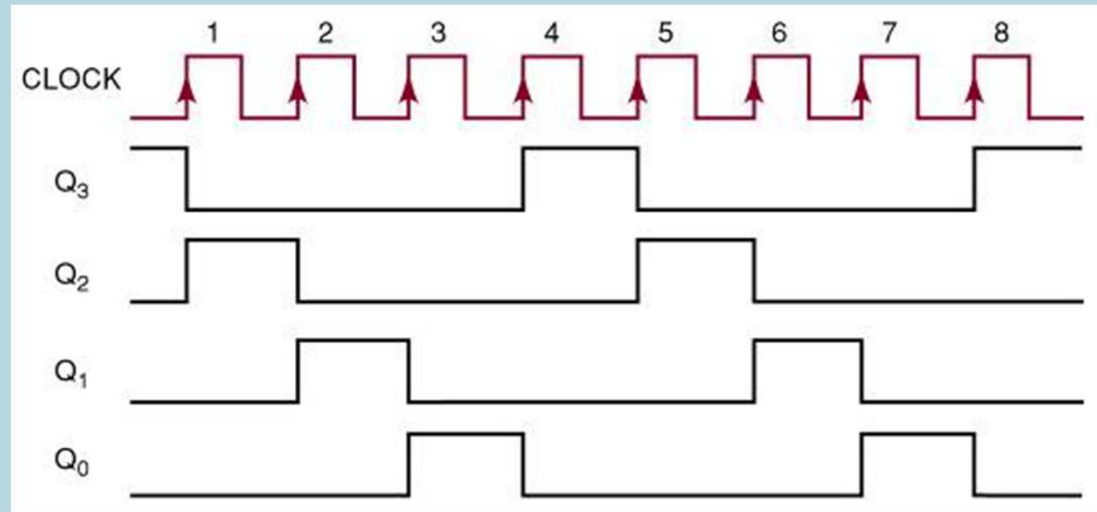
- Contadores com registradores de deslocamento usam a *realimentação*, o que significa que a saída do último *FF* do registrador é conectada de volta no primeiro flip-flop.

7-17 Contadores com registradores de deslocamento

Um **contador em anel** é um **registrador circular** conectado de maneira que o último *FF* desloque seu valor para o primeiro.



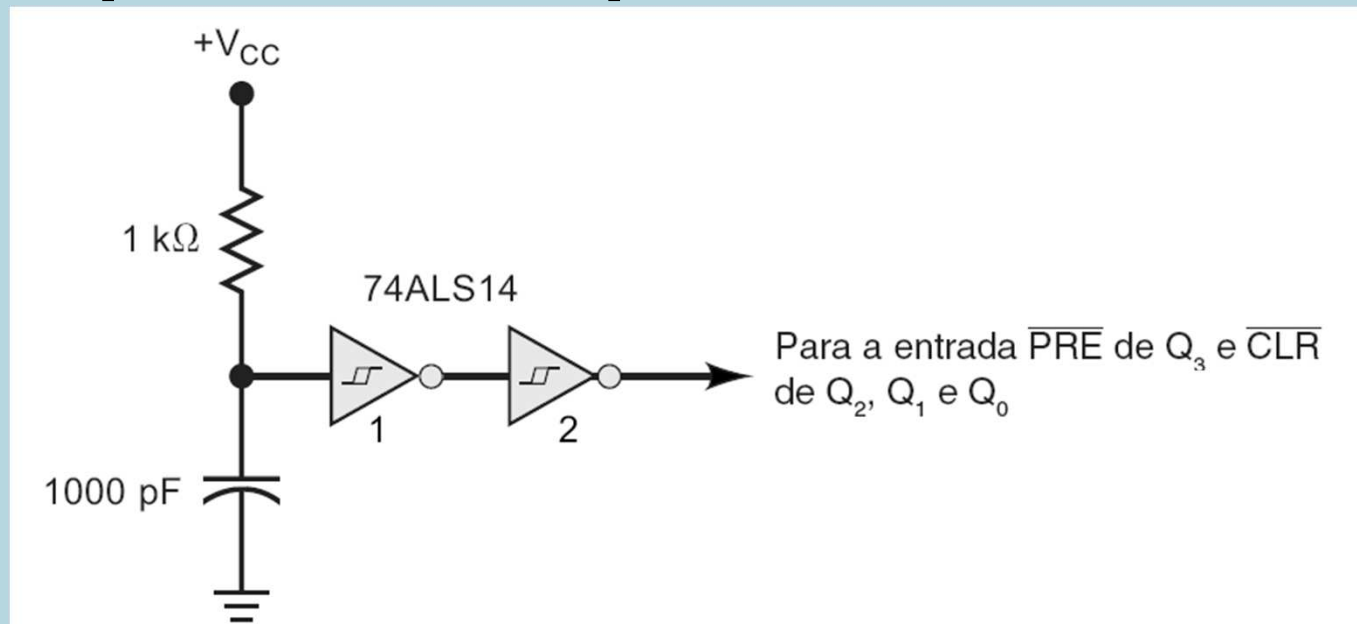
Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	Pulsos de CLOCK
1	0	0	0	0
0	1	0	0	1
0	0	1	0	2
0	0	0	1	3
1	0	0	0	4
0	1	0	0	5
0	0	1	0	6
0	0	0	1	7
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.



7-17 Contadores com registradores de deslocamento

- Para funcionar adequadamente, um contador em anel deve começar com apenas um FF no estado 1 e todos os outros no estado 0.

Como o estado de partida será imprevisível, o contador deve ser predefinido antes dos pulsos de clock serem aplicados.

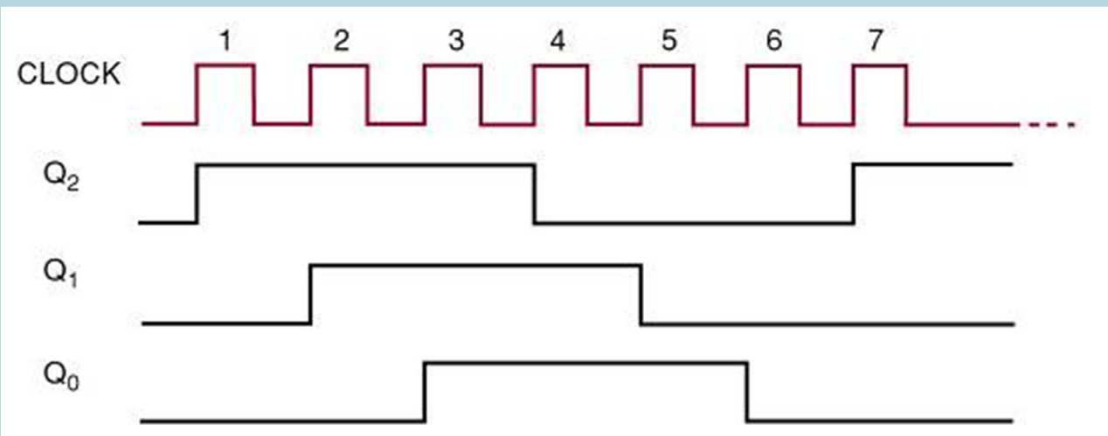
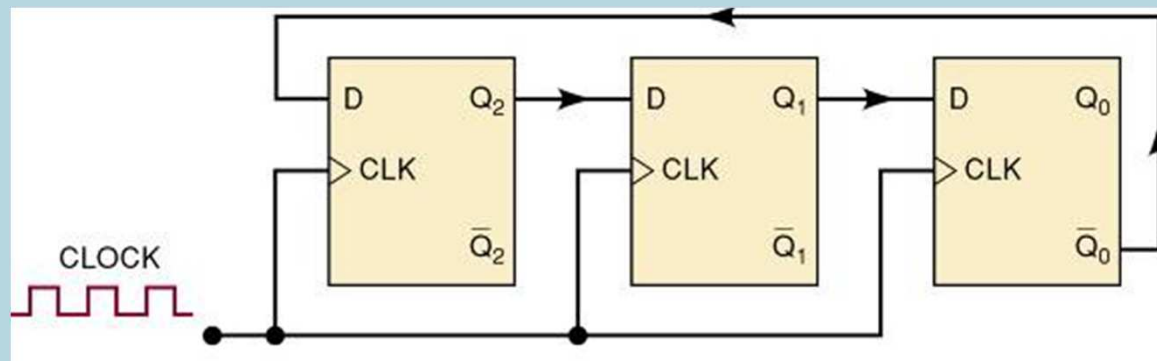


Circuito para assegurar que o contador em anel inicie o estado de ligação em 1000.

7-17 Contadores com registradores de deslocamento

- No contador **Johnson** ou **em anel torcido**, a saída *invertida* do último *FF* é conectada à entrada do primeiro *FF*.

Q ₂	Q ₁	Q ₀	Pulsos de CLOCK
0	0	0	0
1	0	0	1
1	1	0	2
1	1	1	3
0	1	1	4
0	0	1	5
0	0	0	6
1	0	0	7
1	1	0	8
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.



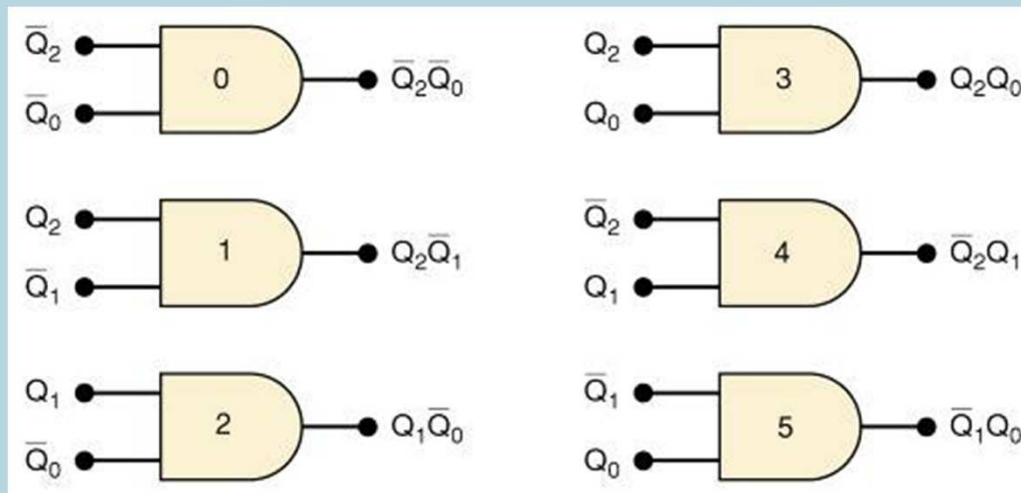
7-17 Contadores com registradores de deslocamento

- Para um número MOD dado, um contador Johnson requer apenas metade dos *FFs* que um contador em anel requer.

Exige portas de decodificação, enquanto um contador em anel não exige.

- Um contador Johnson usa uma porta lógica para decodificar cada conta.

Cada porta exige apenas duas entradas, independentemente do número de *FFs* no contador.



Q_2	Q_1	Q_0	Porta ativa
0	0	0	0
1	0	0	1
1	1	0	2
1	1	1	3
0	1	1	4
0	0	1	5

7-17 Contadores com registradores de deslocamento

- Poucos contadores em anel ou contadores Johnson estão disponíveis como CIs.
- A mudança de um fio CI para um contador em anel ou um contador Johnson é relativamente simples.
- Alguns dos CIs contadores Johnson CMOS (74HC4017, 74HC4022) incluem os circuitos de decodificação completos no mesmo chip do contador.