

## Temat: Liczniki –wprowadzenie, rodzaje, podział

1. **Licznik** jest sekwencyjnym układem czasowym, służącym do zliczania i zapamiętywania liczby impulsów podawanych na jego wejście zliczające. Podstawowym parametrem licznika jest pojemność określająca ilość impulsów  $N$  jakie może on zliczyć.

$$N \leq 2^n$$

$n$  - określa ilość przerzutników użytych do budowy licznika a tym samym ilość jego wyjść i nazywana jest długością licznika. Liczniki o różnych długościach można łączyć kaskadowo, wówczas otrzymuje się licznik, którego pojemność jest iloczynem pojemności połączonych liczników. Stan licznika, od którego rozpoczyna się zliczanie, nazywamy stanem początkowym licznika.

2. Licznik który, przechodzi wszystkie stany cyklicznie nazywamy **modulo  $N$** , natomiast taki, który przechodzi przez wszystkie stany jednokrotnie i pozostaje w stanie ostatnim nazywamy **licznikiem do  $N$** .

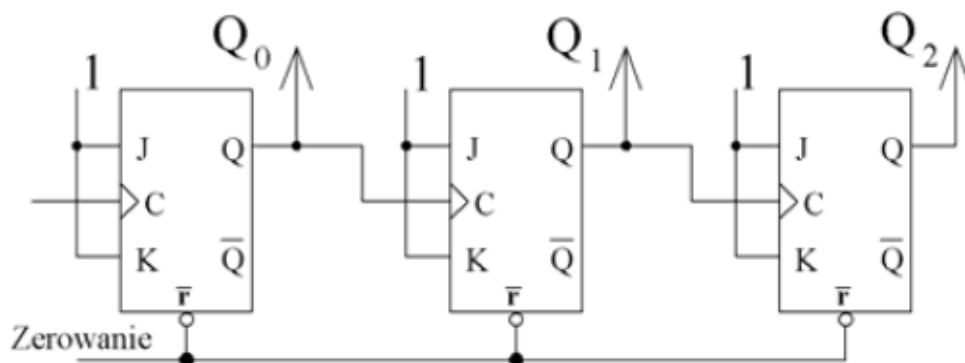
3. **Rozróżniamy liczniki:**

- dodające, czyli liczące w przód, które po każdym impulsie zwiększają zapamiętaną liczbę o jeden,
- odejmujące czyli liczące w tył, które po każdym impulsie zmniejszają zapamiętaną liczbę o jeden,
- dwukierunkowe, czyli liczące w przód i w tył, zwane rewersyjnymi.

4. Ze względu na sposób wprowadzania impulsów zliczanych liczniki dzielimy na:

- szeregowo, czyli asynchroniczne,
- równoległe, czyli synchroniczne.

5. **Liczniki asynchroniczne** zbudowane są z przerzutników synchronicznych połączonych kaskadowo. Impulsy zliczane podawane są na wejście zegarowe pierwszego przerzutnika, a poszczególne przerzutniki zmieniają swoje stany kolejno (wejście zegarowe kolejnego przerzutnika jest wysterowane wyjściem przerzutnika poprzedniego).

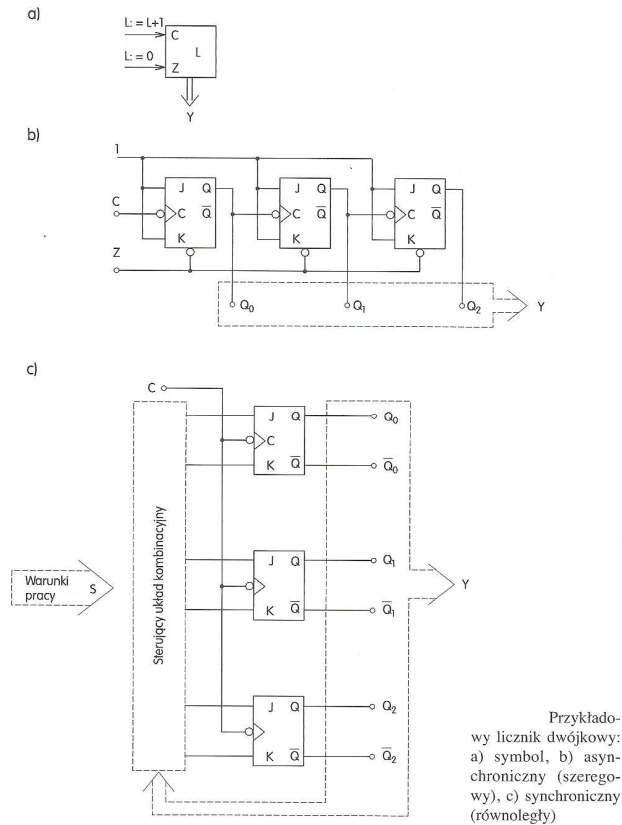


Rys Schemat licznika asynchronicznego o pojemności 8

W celu uzyskania licznika o pojemności  $N \leq 2^n$  można skrócić cykl liczenia, ustawić warunek początkowy różny od 0 (maksymalnej ilości impulsów dla licznika liczącego w tył)

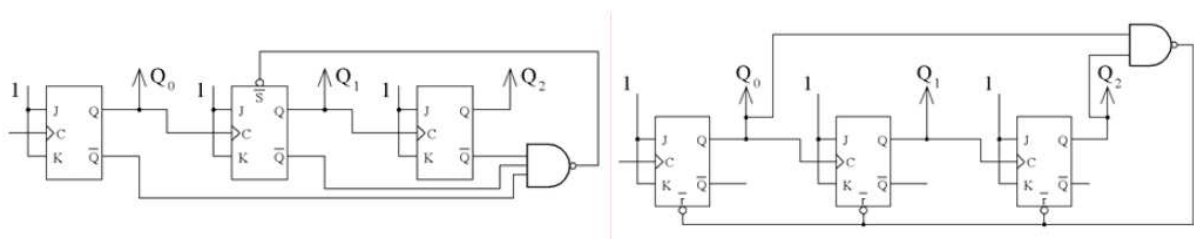
lub opuścić wybrane stany licznika. Dwa pierwsze sposoby są najpopularniejszymi rozwiązaniami stosowanymi w licznikach szeregowych.

### Przykłady liczników



### 6. Sposoby skrócenia cykli liczenia:

- dla zadanej pojemności  $N$  połączyć w kaskadę  $n$  przerzutników,
- z ostatniej sekwencji stanów odpowiadającej zadanej pojemności  $N$ , utworzyć sygnał sprzężenia zwrotnego zerujący licznik (podawany na wejścia zerujące wszystkich przerzutników). Aby ustawić warunek początkowy różny od 0 (maksymalnej ilości impulsów dla licznika liczącego w tył) należy:
- dla zadanej pojemności  $N$  połączyć w kaskadę  $n$  przerzutników,
- z ostatniej sekwencji stanów odpowiadającej utworzyć sygnał sprzężenia zwrotnego ustawiający stan początkowy licznika (podawany na wejścia ustawiające określonych przerzutników).



**Rys** Schemat licznika asynchronicznego liczącego w przód,  
a) z niezerowym warunkiem początkowym  
b) ze skróconym cyklem liczenia o pojemności.

Liczniki szeregowy są proste do zaprojektowania natomiast ich podstawową wadą jest długi czas propagacji sygnału.