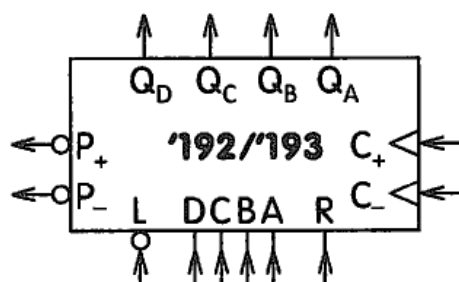


## Temat: Liczniki scalone synchroniczne '192 i '193.

1. Liczniki synchroniczne np. '192 (dziesiętny) i '193 (binarny) (mają możliwości ustawienia wartości od której licznik powinien zacząć liczyć).

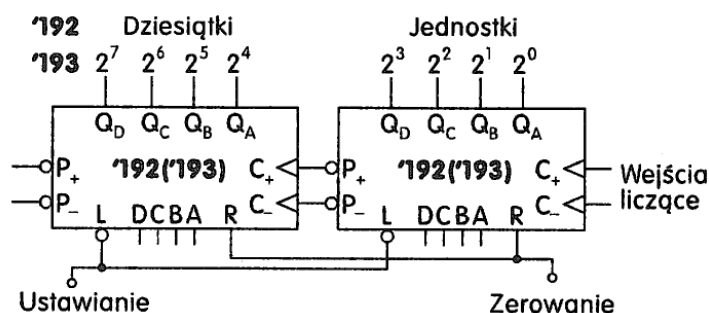
Liczniki '192 i '193 mają następujące wejścia i wyjścia:

- $Q_D, Q_C, Q_B, Q_A$  - 4 wyjścia – ( $Q_A$  odpowiadają najmłodszym bitom LSB,  $Q_D$  odpowiadają najstarszym bitom MSB)
- D, C, B, A - cztery wejścia służące do określenia wartości, od jakiej licznik ma zacząć zliczanie,
- L wejście ustawiające (przypisujące, wprowadzające) (aktywne w stanie niskim) – podanie 0 powoduje wpisanie informacji z wejścia równoległego,
- R wejście zerujące (aktywne w stanie wysokim),
- $C_+$  i  $C_-$  -zliczające, wejścia zegarowe ( $C_+$  - zliczanie w górę,  $C_-$  - zliczanie w dół),
- $P_+$  i  $P_-$  - wyjścia przeniesienia (służą do współpracy z kolejnym licznikiem)



### Przykład 1

Sposób zwiększania pojemności licznika przez łączenie liczników – licznik **mod 100 (mod 256)**

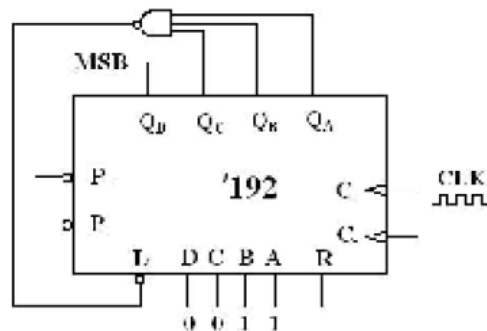


Rys. Zwiększenie pojemności liczników rewersyjnych '192('193)

### Przykład 2

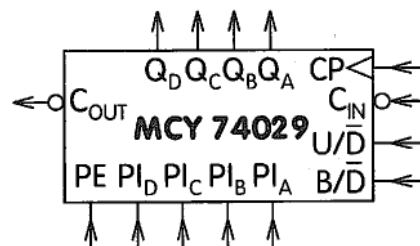
Na rysunku przedstawiono zastosowanie licznika '192 do zliczania od stanu 3 do stanu 6. Aby wykonać to zadanie należy zdekodować stan, który już nie powinien się pojawić (czyli 7) i w momencie jego wykrycia podać sygnał ustawiający licznik w stan początkowy (czyli 3).

Stanem początkowym jest liczba 0011 podana na wejścia DCBA, tak więc zamiast na wejście zerowania sygnał „przepełnienia licznika” podajemy na asynchroniczne wejście L, co powoduje wpisanie wartości ustawionej na wejściach DCBA licznika.



Rys. Licznik zliczający od 3 do 6

3. **Licznik scalony '029 (CMOS)** - wykonany w technice CMOS, jest licznikiem synchronicznym rewersyjnym. Może on również zliczać impulsy wejściowe zarówno w trybie mod 10, jak i mod 16.



Rys. Symbol graficzny licznika '029

Opis wejść i wyjść:

Wejścia:

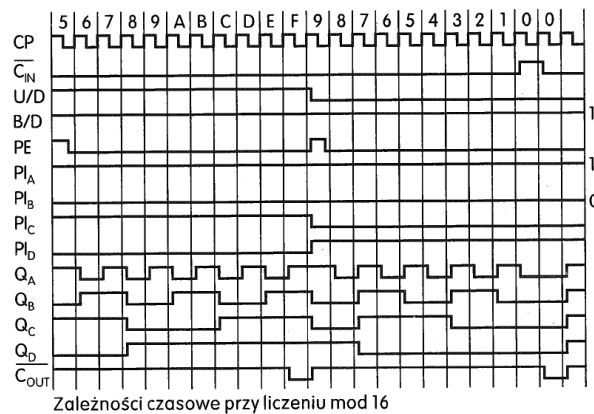
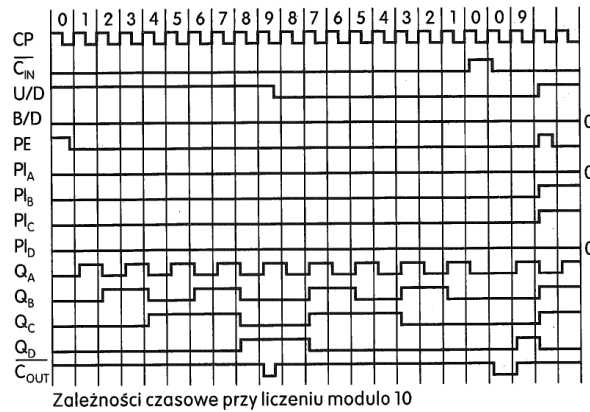
- **zegarowe CP** – jest to wejście sygnału impulsów zliczanych;
- **równoległe  $PI_D, PI_C, PI_B, PI_A$**  - stany tych wejść może być przypisany do licznika;
- **przypisujące PE** – podanie 1 na to wejście powoduje przypisanie stanu wejść równoległych do licznika;
- **przeniesienie  $C_{IN}$**  - umożliwia równoległe łączenie ze sobą liczników '029, licznik zlicza impulsy z wejścia zegarowego, gdy na tym wejściu jest poziom niski (wejście może być także wykorzystane do bramkowania licznika);
- **sterujące  $B/\bar{D}$**  – pozwala ustawić tryb zliczania na **mod 10** ( $B/\bar{D} = 0$ ) lub **mod 16** ( $B/\bar{D} = 1$ );
- **sterujące  $U/\bar{D}$**  - umożliwia wybór rodzaju pracy,  $U/\bar{D} = 0$  - **zliczanie w tył**,  $U/\bar{D} = 1$  - **zliczanie w przód**;

Wyjście:

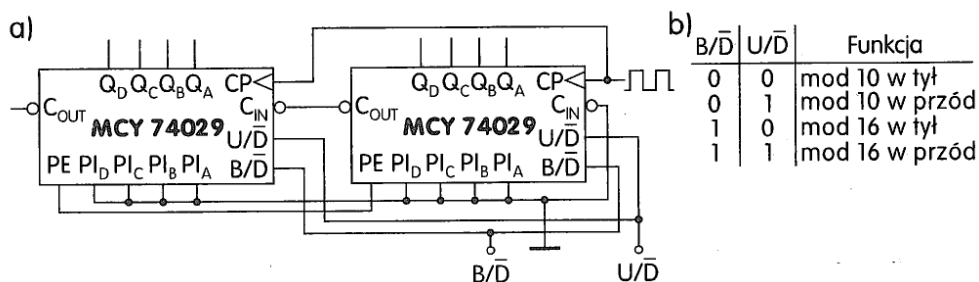
- $Q_D, Q_C, Q_B, Q_A$  - na których występują słowa wyjściowe ( wyjście  $Q_D$  odpowiada bitowi **MSB**, a wyjście  $Q_A$  bitowi **LSB**)

- **przeniesienie**  $C_{OUT}$  - pojawienie się na nim poziomu (**L**), gdy licznik liczący w przód znajdzie się w stanie **1001** (9) (albo **1111** (15) przy zliczaniu **mod 16**) lub gdy licznik liczący w tył znajdzie się w stanie **0000** (0)

#### 4. Przykłady przebiegów czasowych licznika '029



5. Licznik 8-bitowy zbudowany z liczników '029: a) schemat zasadniczy; b) tablica sterowania.



Liczniki wykonane w technice CMOS (seria 4000B) są budowane przeważnie jako synchroniczne. Wynika to z mniejszej szybkości działania układów CMOS. Licznik '029 ma maksymalną częstotliwość przebiegu zliczanego nie mniejszą niż  $f = 5,5\text{MHz}$  – (przy  $U_z = U_{DD} - U_{SS} = 15\text{V}$ ). Liczniki CMOS w wersji asynchronicznej są wykonywane raczej z przeznaczeniem do pracy w charakterze dzielników częstotliwości. (ostatnia uwaga nie dotyczy szybkich CMOS (AC,ACT,HC,HTC)).