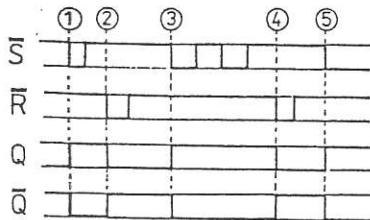
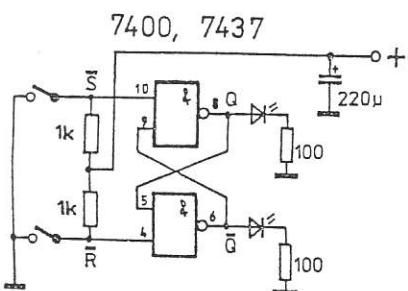


KLOPNÉ ODVODY

Bistabilní R-S klopný obvod



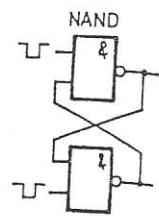
Obr. 2.6 Časový průběh vstupních a výstupních signálů bistabilního klopného obvodu z členů NAND. Řídicí úroveň je L.



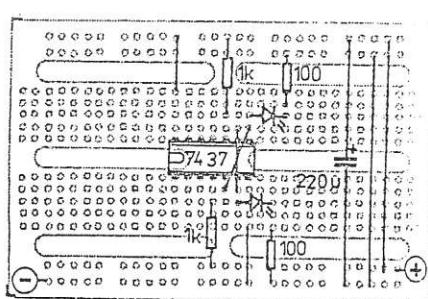
Obr. 2.7 Ověření funkce bistabilního klopného obvodu s členy NAND při použití obvodu 7437 nebo 7400. Sepnutím spínače se přivede na vstup úroveň L.

| Klopný obvod NAND | | | |
|----------------------|---|-------------|----|
| S | R | Q | Q̄ |
| L | L | !H | H! |
| L | H | H | L |
| H | L | L | H |
| H | H | nemění stav | |

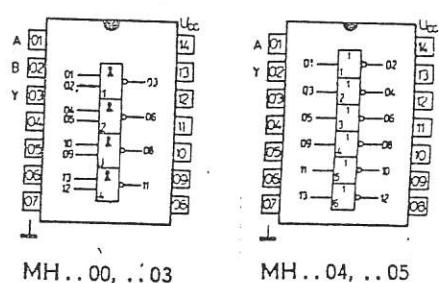
Tab. č.15 Pravdivostní tabulka R-S klopného obvodu s logickými členy NAND. Obvod se řídí úrovní L. Na prvním řádku je zakázaný stav.



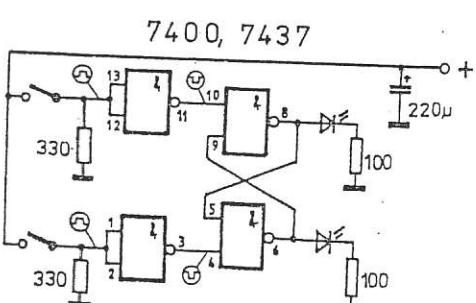
Způsob značení řídicí úrovně klopného obvodu z členů NAND pomocí značky na vstupu. Znázorňuje řídicí úroveň L.



Obr. 2.9 Rozníštění součástek na desce kontaktního pole pro ověření funkce bistabilního klopného obvodu s hradly NAND z obr. 2.7.



MH..00,..03 MH..04,..05



Obr. 2.10 Ověření funkce bistabilního klopného obvodu s členy NAND doplněného invertory na vstupech.

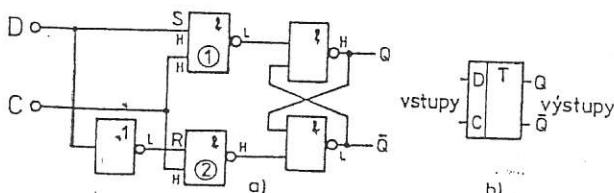
| NAND | | | |
|------|---|---|----|
| S | R | Q | Q̄ |
| H | L | | |
| L | L | | |
| L | H | | |
| L | L | | |

Tab. č.17 Pravdivostní tabulka R-S klopného obvodu k pokusu z obr. 2.10. Vstupní úrovne na druhém a čtvrtém řádku jsou stejné. Odporovídají tomu také výstupní úrovne?

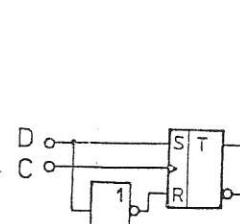
Co všechno máme vědět o klopných obvodech:

- Klopný obvod typu D má jeden datový vstup D a hrdí se hodinovým signálem.
- Klopný obvod typu J-K má dva vstupy J,K a hrdí se rovněž signálem na hodinovém vstupu C.
- Vlastní činnosti klopných obvodů i jejich ověřování se různí a závisí na konstrukci jednotlivých integrovaných obvodů TTL.
- Vstupní informace se přenáší:
 - a) po celou dobu trvání hodinového impulu s úrovní H - u 7475
 - b) pouze v době náběžné hrany impulu - u 7474
 - c) s týlovou hrancí hodinového impulu - u 7472
- Vstupy R,S pokud jsou využity, mají při logických operacích prioritu před všemi ostatními vstupy.
- Klopné obvody nalezají použití v posuvných registrech, čítacích, dělících kmitočtu a paměťových členech.

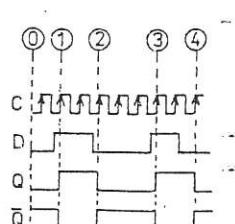
Klopný obvod typu D



Obr. 4.2 a) Blokové schéma klopného obvodu D odvozené z R-S KO předřazením dvou hradel NAND a invertoru. b) Schématický znak KO D, symbol D = data, C = clock.



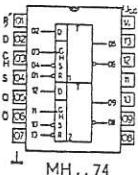
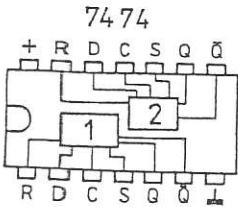
Obr. 4.3 Blokové znázornění KO D, připomínající původ R-S KO. Invertor zabraňuje neurčitému stavu.



Obr. 4.4 Časový diagram znázorňující činnost klopného obvodu D. Informace ze vstupu D se s čelemi impulsu přesune na výstup.

Integrovaný logický obvod 7474 jako klopný obvod D

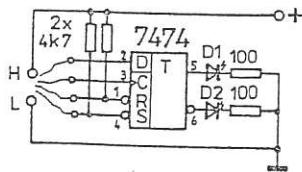
U logického obvodu 7474 používáme následující symboly:
 R - vstup RESET (nulování)
 D - vstup DATA (vstupní signál ze snímače nebo jiného obvodu)
 C - vstup CLOCK (hodinový nebo taktovací signál)
 S - vstup SET (nastavení)
 Q - výstup
 Q̄ - výstup negovaný



Tab. 28 Pravidlostní tabulka klopného obvodu D - funkce vstupů R,S u obvodu 7474.

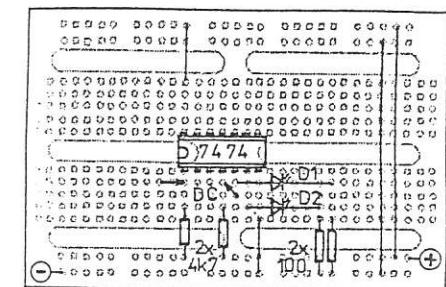
| Pin | 1 | 4 | 5 | 6 |
|-----|---|---|----|---|
| R | S | Q | Q̄ | |
| H | L | H | L | |
| H | H | H | L | |
| L | H | L | H | |
| H | H | L | H | |

Tab. 29 Pravidlostní tabulka klopného obvodu D - funkce vstupů D,C u obvodu 7474.



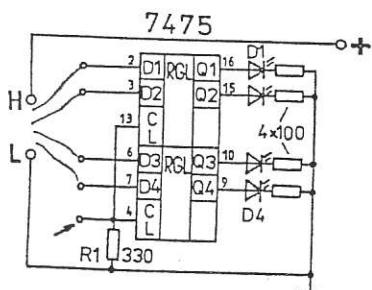
Obr. 4.6 Zapojení jedné poloviny 7474 pro zkoušku činnosti klopného obvodu D.

| Pin | 2 | 3 | 5 | 6 |
|-----|---|---|----|---|
| D | C | Q | Q̄ | |
| 1 | L | L | L | H |
| 2 | H | L | L | H |
| 3 | H | H | H | L |
| 4 | L | H | H | L |
| 5 | L | L | H | L |
| 6 | L | H | L | H |



Obr. 4.8 Rozmístění součástek na kontaktním poli pro zkoušení obvodu 7474. Šipky značí místa, kam se přivádějí logické úrovně.

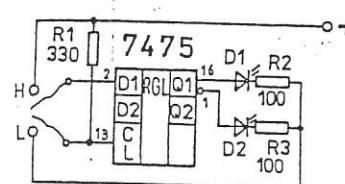
Integrovaný obvod 7475 jako klopný obvod D



Obr. 4.15 Schéma zapojení 7475 jako čtyřnásobného paměťového registru.

| Pin | 4 | 2 | 3 | 6 | 7 | 16 | 15 | 10 | 9 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| C | D1 | D2 | D3 | D4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | |
| 1 | H | L | L | L | L | L | L | L | |
| 2 | L | L | L | L | L | L | L | L | |
| 3 | L | H | L | L | L | L | L | L | |
| 4 | H | H | L | L | H | L | L | L | |
| 5 | L | H | L | L | H | L | L | L | |
| 6 | L | H | L | H | L | L | L | L | |
| 7 | H | H | L | H | L | H | L | L | |
| 8 | L | H | H | L | H | L | H | L | |
| 9 | L | H | H | H | H | H | H | H | |
| 10 | H | H | H | H | H | H | H | H | |
| 11 | L | L | H | H | L | H | L | H | |
| 12 | L | H | H | H | L | H | L | H | |
| 13 | H | H | H | H | H | H | H | H | |
| 14 | L | H | H | H | H | H | H | H | |
| 15 | L | L | L | L | H | H | H | H | |
| 16 | H | L | L | L | L | L | L | L | |
| 17 | L | H | H | H | L | L | L | L | |

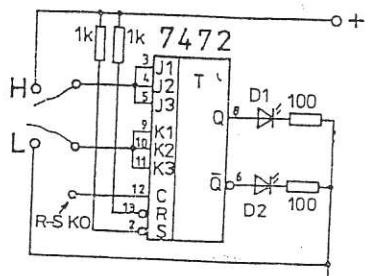
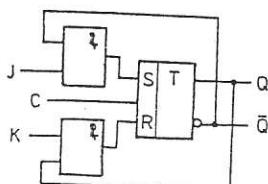
Tab. 31 Pravidlostní tabulka paměťového registru 7475 k obr. 4.15.



Obr. 4.12 Schéma zapojení jedné čtvrtiny 7475 pro funkční zkoušku KO.

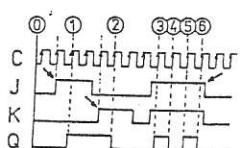
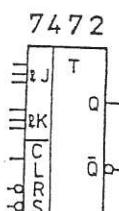
| Pin | 2 | 13 | 16 | 1 |
|-----|---|----|----|---|
| D | C | Q | Q̄ | |
| 1 | L | H | L | H |
| 2 | L | L | L | H |
| 3 | H | L | L | H |
| 4 | H | H | H | L |
| 5 | L | H | L | H |
| 6 | H | H | H | L |
| 7 | L | H | L | H |
| 8 | L | L | L | H |
| 9 | H | L | L | H |

Integrovaný obvod 7472 jako dvojitý klopný obvod J-K



Obr. 4.18 Blokové schéma klopného obvodu J-K využitelného z R-S KO pomocí hradel AND.

Obr. 4.21 Schématický znak dvojitého J-K KO 7472. V levé části nahoře jsou společně značeny tři vstupy J a tři vstupy K.



Obr. 4.19. Časový diagram KO J-K. Pro správnou činnost se vyžaduje u vstupních signálů dobu předstihu i dobu přesahu - označeno šipkami.

| Pin | 3 | 9 | 13 | 2 | 12 | 8 | 6 |
|-----|---|---|----|---|----|----|---|
| J | K | S | R | C | Q | Q̄ | |
| 1 | L | L | H | H | L | L | H |
| 2 | L | L | H | H | H | L | H |
| 3 | L | L | H | H | L | H | |
| 4 | L | L | H | H | H | L | H |
| 5 | H | H | H | H | H | L | H |
| 6 | H | H | H | H | L | H | |
| 7 | H | H | H | H | H | L | H |
| 8 | H | H | H | L | L | H | |
| 9 | H | H | H | H | L | H | |
| 10 | H | H | H | L | L | H | |

Tab. 4.33 Pravidlostní tabulka KO J-K obvodu 7472 - činnost vstupů J,K.

| Pin | 3 | 9 | 13 | 2 | 12 | 8 | 6 |
|-----|---|---|----|---|----|----|---|
| J | K | S | R | C | Q | Q̄ | |
| 1 | L | L | H | H | L | H | |
| 2 | H | L | H | H | H | L | H |
| 3 | H | L | H | H | L | H | |
| 4 | L | H | H | H | H | L | H |
| 5 | L | H | H | H | L | H | |
| 6 | L | H | H | H | L | H | |
| 7 | L | H | H | H | H | L | H |

Tab. 32 Pravidlostní tabulka KO J-K obvodu 7472 - činnost prioritních vstupů S,R.