

## 4. MÉRÉS

### A SORRENDI HÁLÓZATOK ALAPÁRAMKÖREINEK VIZSGÁLATA

#### 1. A mérés célja

A különböző típusú **flip-flop alapkapsolások** működésnek megismerése,

- a statikus és
- dinamikus

tulajdonságainak vizsgálata.

A különböző **sorrendi feladatokat** megvalósító kapcsolások kialakításának gyakorlati megvalósítása.

#### 2. A szükséges ismeretek

##### 2.1. Elméleti ismeretek ismételése

A DIGITÁLIS TECHNIKA tantárgy előző félévi anyagából ismétlendő témakörök:

- Flip-flopok,
- Sorrendi feladatokhoz alkalmazható flip-flopok jellemzői.

##### 2.2. Tároló alapáramkörök ( flip-flopok )

- flip-flop típusok az információ hordozó bemenetek alapján( RS, D, JK, T ),
- flip-flop típusok a billentés alapján ( statikus, élvezérelt, kétütemű ),
- áramköri felépítésük,
- felhasználási területeik.

##### 2.3. A működés elemzése történhet

- állapottáblázat statikus felvételével (statikus),
- ciklikus vezérléssel (dinamikus).

##### 2.4. Vizsgálati módszerek

- A **statikus** elemzésnél a vezérlő-bemenetekre szintadóról kell adni a jeleket és a kimenetek logikai értékének meghatározása feszültség méréssel, vagy logikai szint-vevővel történhet.
- A **dinamikus** vizsgálatnál a vezérlőjeleket ciklikus jelet szolgáltató generátor adja, a kimenetek jele oszcilloszkóppal mérhető. A ki-, és bemeneti jelek időfüggvényeinek alapján történhet a működés értékelése.

##### 2.5. Sorrendi hálózatok

Sorrendi feladatokat megvalósító áramkörökben csak **kétütemű**, vagy **élvezérelt** flip-flop-ok alkalmazhatók.

Működésük alapján **aszinkron**-, és **szinkron** sorrendi hálózatokat különböztünk meg.

- Az **aszinkron** működés lényege, hogy az **állapotváltást** indító külső jel csak az **egyik tároló** billenését vezérli közvetlenül, a további flip-flop-ok - a feltételektől függően - **egymást billentik**. Legegyszerűbb az aszinkron bináris számláló, amelyeknél az egyik flip-flop kimenetének adott irányú állapotváltozása billenti a következő flip-flop-ot.
- A **szinkron** működésű áramkörökben az állapotváltást egy **közös billentő** jel (óra jel) idézi elő. A hálózatban lévő tárolókhoz kapcsolódó kombinációs hálózat **előkészíti** - a működési feltételeknek megfelelő - billenést.

### 3. Házi feladat

#### 3.6. Kapcsolási vázlat tanulmányozása

Tanulmányozza a **SORRENDI HÁLÓZATOK** kártya kapcsolási vázlatát ! Keresse meg a master slave ( MSFF ), a D flip-flop ( DFF ), a JK flip-flopok (SH), valamint a kiegészítő áramköri ( KA ) részleteket ! Állapítsa meg e részáramkörök be-, és kimeneti pontjait !

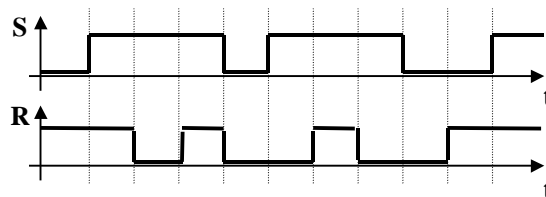
#### 3.7. A mérőkapcsolások összeállítása

Rajzolja meg az egyes mérőpontokhoz tartozó mérőkapcsolásokat !

### 4. Mérési feladatok

#### 4.8. RS flip-flopok vizsgálata

- Állítson össze a KA egységben lévő NAND kapukból RS tárolót. Vezérelje statikusan a bemeneteket a 4.1.ábra szerinti ütemezésben. Határozza meg a kimenetek ütemenkénti változását!



4.1.ábra

- Állítson össze a KA egységben lévő NAND kapukból kapuzott RS tárolót. Statikus méréssel vegye fel a flip-flop állapottáblázatát. Határozza meg a CLK jel aktív szintjét, melynél a kimenet a bemenetek függvényében módosítható.
- Az előző mérésben összeállított kapuzott RS tároló CLK bemenetét a jeladó számlálójának 'A' kimenetével vezérelve, az R és az S bemenetekre pedig a számláló 'C','D' kimenetét csatlakoztatva, ábrázolja lépték és fázishelyesen a hálózat bemeneti ( CLK, S, R )és kimeneti (Q, /Q) valamint a kapuzás mögötti S' és R' pontok jeleit. Elemezze a kimeneteken kapott jelalakokat!

### 4.9. Master-slave tároló vizsgálata

- A kártyán lévő MSFF jelű egység egy kapkból összeállított master-slave flip-flop. Állítson össze egy 2-es osztót az  $R=Q$  és  $S=\neg Q$  összekötéssel! Az órajel-bemenetre az ütemadó A kimenetét kötve, vegye fel annak függvényében az M2, M3, Q5 pontok jeleit. **Figyelem!** Az áramkör nagyon érzékeny a visszacsatoló vezetékek hosszára, ezért kérjük, hogy rövid átkötéseket alkalmazzon!

### 4.10. Élvezérelt D flip-flop vizsgálata

- Elemezze a DFF jelű élvezérelt D flip-flop működését. A jeladó számlálójának 'A' illetve 'D' kimenetét a CLK és a D bemenetekkel kösse össze. Határozza meg lépték és fázishelyesen az M5, M7 és Q6 pontok jeleit.

## 5. Ellenőrző kérdések

- Rajzoljon NAND, illetve NOR kapukból statikus RS tárolót és adja meg állapot-táblázatukat !
- Mire használhatók a statikus flip-flop-ok ?
- Rajzoljon fel egy kapuzott D, RS flip-flopot, adja meg állapottáblázatukat !
- Ismertesse a kettős komparálási szinttel megoldott MS flip-flop működési elvét !
- Ismertesse az élvezérelt D flip-flop működését !
- Mit ért  $T_{\text{setup}}$ ,  $T_{\text{hold}}$  time alatt ?