

Digitális elektronika - laboratóriumi gyakorlatok

3. Pergés, pergésmentesítés, latch-ek és flip-flop-ok működtetése, logikai automata építése

3.1 Elmélet

A Schmitt-féle (hiszterézises) átviteli jelleggörbe és annak jelformáló hatása a 1. prezentációban van leírva. A latch-ek és flip-flop-ok működése a 2. prezentációban van leírva, ugyanitt látható a logikai automaták elmélete. Számítási feladatokkal a táblagyakorlatokon találkoztak a hallgatók.

3.2 Leírás

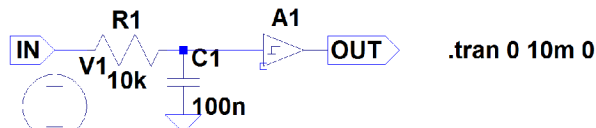
A laboratóriumi gyakorlat során a hallgatók számítógépes szimulációkkal és mérésekkel ellenőrzik egyes áramkörök viselkedését.

3.3 Szimuláció

Az áramkörök megépítése és a rajtuk végzendő mérések előtt elemezze az áramköröket számítógépes szimulációval.

3.3.1 Pergésmentesítés szűréssel és Schmitt-féle inverterrel

Állítsa össze az alábbi szimulációs áramkört! Végezze el a szimulációt! Látható-e pergés a kimenő jelen? Fokozatosan növelje az R1 ellenállás ellenállásértékét! Mely értéknél szűnik meg a kimenő jel pergése?

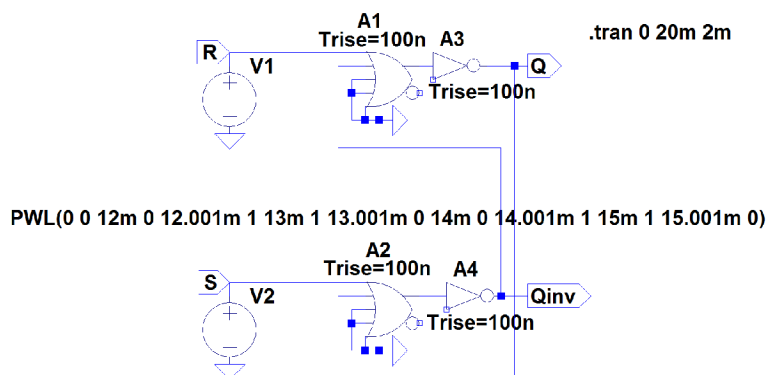


PWL(0 0 2m 0 2.001m 1 3m 1 3.001m 0 4m 0 4.001m 1 5m 1 5.001m 0 6m 0 6.001m 1)

1. ábra: Pergésmentesítés szűréssel és Schmitt-féle inverterrel.

3.3.2 SR latch működtetése, pergésmentesítés SR latch-el

Állítsa össze az alábbi szimulációs áramkört! Végezze el a szimulációt és rajzoltassa ki a bemenő jeleket és a kimenő jeleket! Először két reset impulzus jelentkezik, majd két set impulzus. Hányszor változnak a latch kimenetei? Tapasztalható-e hazárdjelenség a kimeneteken?

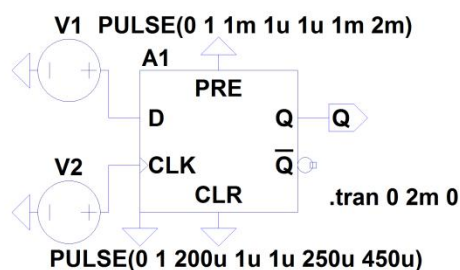


PWL(0 0 2m 0 2.001m 1 3m 1 3.001m 0 4m 0 4.001m 1 5m 1 5.001m 0 6m 0)

2. ábra: SR latch működtetése és pergésmentesítés SR latch-el.

3.3.3 D flip-flop működtetése

Állítsa össze az alábbi szimulációs áramkört! Végezze el a szimulációt és rajzoltassa ki a bemenő jeleket és a kimenő jeleket! Vizsgálja meg, hogy mikor változik a D flip-flop kimenete!



3. ábra: Logikai egyes beírása D flip-flop-ba.

3.4 Felszerelés a mérésekhez

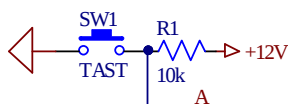
1. Próbapanel
2. Kétcsatornás digitális oszcilloszkóp
3. Jelgenerátor
4. Különböző logikai áramkörök

3.5 Mérések

Ebben a lépésben a hallgatók kimutatják a mechanikai érintkezők pergését, utána megoldják a pergésmentesítést, majd összeállítanak egy egyszerű számlálót.

3.5.1 Mechanikai érintkezők pergésének vizsgálata

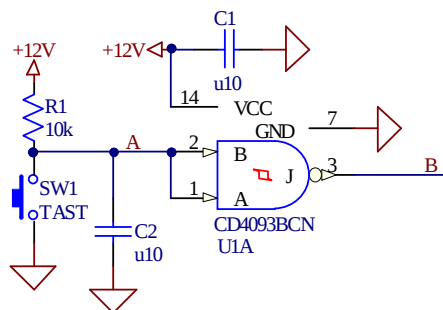
Állítsa össze a próbapanelen az alábbi áramkört! Állítsa az oszcilloszkópot single módba, a trigger szint legyen a tápfeszültség felénél! Nyomja meg a nyomógombot! Vizsgálja meg az A jelet! Hányszor ugrál a jel 0 és 12 V között? Végezzen ismételt mérést! Mennyire ismétlődik szabályosan a pergés?



4. ábra: A nyomógomb érintkezőjénél tapasztalható pergés vizsgálata.

3.5.2 Pergésmentesítés szűréssel és Schmitt-féle áramkörrel

Állítsa össze próbapanelen az alábbi áramkört! Állítsa az oszcilloszkópot single módba, a trigger szint legyen a tápfeszültség felénél! Nyomja meg a nyomógombot! Vizsgálja meg az A és a B jeleket! Sikerült-e létrehozni egy szabályos impulzust a B pontban?

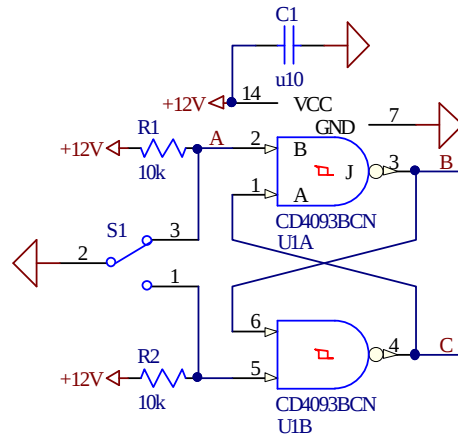


5. ábra: Pergésmentesítés szűréssel és Schmitt-féle áramkörrel.

Távolítsa el a C2-es kondenzátort! Mit tapasztal az A és a B pontban, amikor újra megnyomja a nyomógombot?

3.5.3 Pergésmentesítés SR latch-el

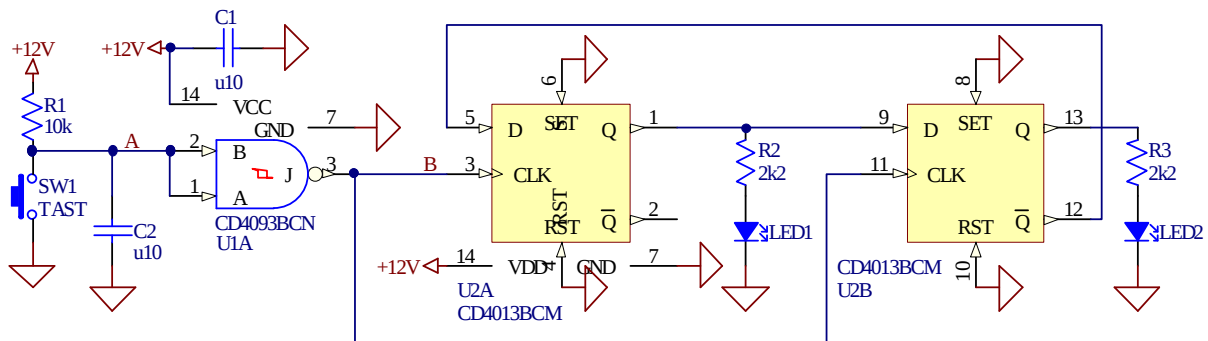
Állítsa össze próbapanelen az alábbi áramkört! Állítsa az oszcilloszkópot single módba, a trigger szint legyen a tápfeszültség felénél! Az S1 kapcsolót kapcsolja rövid időre a 3-as állásba majd kapcsolja vissza az 1-es állásba! Vizsgálja meg először az A és B jeleket majd a B és C jeleket a kapcsolás során! Jelentkezik-e pergés a kimeneten?



6. ábra: Pergésmentesítés SR latch segítségével.

3.5.4 Két bites Johnson-féle számláló vizsgálata

Állítsa össze próbapanelen az alábbi áramkört! Kapcsolja be a tápfeszültséget! Lehet-e tudni előre, hogy mely LED-ek fognak világítani? Léptesse a számlálót a nyomógomb ismételt megnyomásával! Határozza meg, milyen kódban számlál a számláló!



7. ábra: Johnson-féle számláló kézi órajellel.

Távolítsa el a C2-es kondenzátort! Mit tapasztal a nyomógomb megnyomásakor?

Hallgató(k):

Név:

Index szám:

Aláírás:
