

## Ellenőrző mérés gyakorlati feladatok

### Megjegyzések a gyakorlati feladatokhoz:

- Az ellenőrző mérés gyakorlati részén ilyen vagy ehhez hasonló feladatokat kapnak a hallgatók. A feladatok nehézsége nem teljesen egyforma, ezeket az eltéréseket a mérésvezetők az osztályzat megállapításánál igyekeznek figyelembe venni.
- A 2-3. méréshez kapcsolódó feladatok esetében mindjárt az elején célszerű tisztázni az esetleg nem egyértelműnek tűnő feladatokat, lehetőségeket. (Pl. az egyszerűség kedvéért tekinthető-e pergésmentesnek a nyomógomb vagy kapcsoló.) Az első megjegyzésben szereplő "ehhez hasonló" elsősorban itt fog előfordulni: pl. lehet, hogy valamilyen értéket nem a LED soron kell kijelezni, hanem az LCD kijelzőn, de ebben az esetben kérhető egy LCD kezelő rutin.

### Feladatok a 2. mérésre alkalmas mérőhelyen

#### 2-1 Bináris számok beolvasása

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely 8 bites bináris számot olvas be a kapcsolósorról, két részletben. A kapcsolókon (SW0 -SW3) beállított értéket jobbról balra növekvő súlyozású 4 bites bináris számként kell kezelni. A 8 bites szám alsó (alacsonyabb súlyozású) része a BT0 nyomógommbal, a felső része a BT1 nyomógommbal vihető be.

A BT1 gomb megnyomása után a bevitt 8 bites szám értéket jelezze ki a LED soron!

#### 2-2 Gombnyomás számláló

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely az INT nyomógomb lenyomására (ill. pergésére) keletkező 1->0 átmeneteket számolja. Az INT nyomógomb változásait megszakítással kezelje. A számláló 4 bites, tartalma a LED soron van kijelezve.

*Kiegészítő feladat:* A számláló az 1111 érték elérése után nem számol tovább, a számláló egy másik nyomógommbal törölhető.

#### 2-3 LED villogtatás-1

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely kb. másodperces ütemezéssel villogtat egy LED-et. Az időzítést egy timer egységgel végezze.

Egy nyomógomb megnyomása után a LED villogás helyett folyamatosan égjen. Ugyanazon nyomógombot még egyszer megnyomva megint villogjon. A nyomógomb pergésmentesítését oldja meg.

#### 2-4 LED villogtatás-2

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely kb. másodperces ütemezéssel villogtat egy LED-et. Az időzítést egy SW időzítő rutinnal végezze.

Egy nyomógomb megnyomása után a LED villogás helyett folyamatosan égjen. Ugyanazon nyomógombot még egyszer megnyomva megint villogjon. A nyomógomb pergésmentesítését oldja meg.

## 2-5 Gombnyomás-emlékező

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely emlékezik a gombok megnyomási sorrendjére. A BT0, BT1, BT2 nyomógombhoz rendre a LED1, LED2, LED3 világító dióda tartozik. A gomb megnyomása esetén a hozzá rendelt LED világít. Egyidejűleg tárolásra kerül a gombnyomás eseménye. Alapállapot után a felhasználó legfeljebb 4 gombnyomást végezhet. A felhasználó egyszerre csak 1 gombot tarthat lenyomva.

Az IT gomb lenyomása után kb. 0.5 sec ütemezéssel a kártya visszajátssza a lenyomott gombokat. (Ehhez kérhető kész időzítő rutin, ha a megoldás túl lassan készül.) A nyomógomb pergésmentesítését oldja meg.

## 2-6 Összeadó készítése

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely egy összeadót valósít meg. Az összeadó 4 bites, előjel nélküli bináris kódolású operandusokkal dolgozik.

A számokat az SW0..3 kapcsolókon kell beállítani. Az IT gomb első megnyomásának hatására a szám betöltődik a 8 bites eredményregiszterbe. Az eredményregiszter tartalmát a LED0..7 jelzi ki. Az IT gomb második megnyomása beviszi a kapcsolókon beállított második operandust, és rögtön hozzáadja az eredményregiszter tartalmához. Az IT gomb harmadik megnyomása törli az eredményregisztert és alapállapotba viszi vissza az összeadót. A nyomógomb pergésmentesítését oldja meg.

## 2-7 Összeadó/kivonó készítése

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely egy összeadó/kivonó egységet valósít meg. Az egység 4 bites 2-es komplement kódolású operandusokkal dolgozik.

A számokat az SW0..3 kapcsolókon kell beállítani. Az BT0 gomb megnyomásának hatására a szám betöltődik az eredményregiszterbe. Ezután kell a kapcsolókon beállítani a második operandust. Ha ezután a felhasználó a BT1 gombot nyomja meg, akkor a számot hozzáadja az eredményregiszterhez, ha pedig a BT2 gombot nyomja meg, kivonja a számot az eredményregiszter tartalmából. Az eredmény-regiszter hosszát, a carry kezelését a hallgató választja meg. Az eredményregiszter tartalmát a LED0..7 jelzi ki.

## 2-8 LED-léptetés

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely gombnyomásra lépteti a "fényt" a LED-soron. Bekapcsolás után a program gyűjtsa ki a LED4 diódát, a többi ne világítson. A világító LED-pozíció a BT0 és BT2 nyomógombok segítségével léptethető, BT0-val az egyik irányba, BT2-vel a másikba. Minden gombnyomás 1 pozíciónyit léptet az adott irányba. Ha a léptetés során elértük a szélső helyzetet, akkor ne lehessen "kiléptetni" a világító LED-et. A nyomógomb pergésmentesítését oldja meg.

## 2-9 Kódfigyelő

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, amely a gombok megnyomási sorrendjét figyeli. Az SW0...3 kapcsolók egy bináris kódot adnak meg. Ezt a kódot kell bebillentyűzni a BT0 és BT1 nyomógombokkal, amikor is a BT0 jelzi a 0 értéket, BT1 pedig az 1 értéket. Ha a kódot sikerül helyesen beütnünk, akkor a LED0 kigyullad, egészen a következő gombnyomásig. Amíg a kódot nem ütjük be, a LED0 nem világít. Tehát a BT1-BT0 nyomógomb páros egy bináris bemenetet képez. Amennyiben az utolsó négy bemeneti érték megegyezik a kapcsolókon beállított kóddal, a LED0 ezt jelzi. A nyomógomb pergesmentesítését oldja meg.

Egy példa az értelmezésre:

Kapcsolóállás:	SW0=1	SW1=0	SW2=0	SW3=1
Beütendő szekvencia:	BT1,	BT0	BT0	BT1

## 2-10 Dobókocka

Írjon egy programot az AVR Experiment kártyára, mely egy dobókockát szimulál. A "dobás" a BT2 gombbal történik. A gomb minden egyes megnyomására 1 - 6 darab LED gyullad ki a LED-soron, a világító LED-ek száma véletlenszerű. (Tipp a véletlenszám előállításához: ha pl. egy számláló az emberi akciókhoz képest nagy sebességgel számol, akkor a gomb megnyomása biztos nem lehet szinkronban a számlálóval, a számlálónak a gomb megnyomása pillanatában aktuális értéke véletlenszerűnek tekinthető.)

## Feladatok a 4. mérésre alkalmas mérőhelyen

4-1 A feladat egy hosszabb koaxiális kábel fajlagos jelterjedési idejének megmérése funkciógenerátor és oszcilloszkóp segítségével. A kábel hossza ismert.

- Válassza fel a használni kívánt mérési elrendezést és válassza meg a méréshez használni kívánt jel paramétereit, úgymint jelforma, amplitúdó és időzítési adatok, és **ezt a mérés elkezdése előtt mutassa be a mérésvezetőnek!**
- A funkciógenerátorral állítsa elő az előző pontban specifikált mérőjelet!
- Mielőtt a mérőjelet a kábelre adja, az oszcilloszkóppal mérje meg a beállított jel negatív és pozitív csúcsértékét valamint frekvenciáját! A mérést a kurzorvonalak segítségével végezze el!
- Ezután mérje meg a kijelölt koaxiális kábel fajlagos jelterjedési idejét! **Értelmezze a látott jelalakokat a képernyőn**, majd a méréshez használt képernyőábrát mentse át egy Word dokumentumba.
- Tételezze fel, hogy olyan logikai elemekből épít fel egy hálózatot, melyek jelterjedési ideje 25 ns, fel és lefutási idejük 5 ns. Milyen hosszú összekötéseket kell már távvezetéknek tekinteni, ha az összekötések a mért paraméterű kábellel készülnek.

4-2 A feladat egy koaxiális kábel hullámellenállásának megmérése funkciógenerátor és oszcilloszkóp segítségével. A kábel hossza ismert.

- Válassza fel a használni kívánt mérési elrendezést és válassza meg a méréshez használni kívánt jel paramétereit, úgymint jelforma, amplitúdó és időzítési adatok, és **ezt a mérés elkezdése előtt mutassa be a mérésvezetőnek!**
- A funkciógenerátorral állítsa elő az előző pontban specifikált mérőjelet!
- Mielőtt a mérőjelet a kábelre adja, az oszcilloszkóppal mérje meg a beállított jel L és H szintjét valamint időzítési adatait! A mérést a kurzorvonalak segítségével végezze el!
- Ezután mérje meg a koaxiális kábel hullámellenállását! **Értelmezze a mérésnél a képernyőn látott jelalakokat**, majd a méréshez használt jellemző képernyőábrá(ka)t mentse át egy Word dokumentumba.

**4-3 A feladat egy hullámforma-generátor kimenő ellenállásának megmérése**

- Váolja fel a használni kívánt mérési elrendezést, és azt, hogy a mérési eredményekből hogyan fogja meghatározni a kimenő ellenállást! **Ezt a mérés elkezdése előtt mutassa be a mérésvezetőnek!**
- A méréshez egy néhány száz Hz frekvenciájú szinuszjelet használjon, melynek nagysága legyen 6 Vpp!
- Számítsa ki, hogy a beállított jelnek mekkora az effektív értéke!
- A funkciógenerátorral állítsa elő az előzőekben specifikált mérőjelet, és a paramétereket ellenőrizze az oszcilloszkópon. Az oszcilloszkóppal mérje meg a jel effektív értékét is.!
- Végezze el a kimenő ellenállás meghatározását! Az egyes mérési lépések eredményeit jegyezze fel, majd ezekből számítsa ki a kimenő ellenállást!
- Ezután mérje meg a koaxiális kábel hullámellenállását! Értelmezze a mérésnél a képernyőn látott

## Feladatok az 5. mérésre alkalmas mérőhelyen

**5-1** A feladat egy inverter áramkör transzfer karakterisztikájának felvétele és abból a komparálási feszültség meghatározása. A vizsgálandó áramkör típusát, tápfeszültségét a mérésvezető jelöli ki.

- Váolja fel a használni kívánt mérési elrendezést és válassza meg a méréshez használni kívánt jel paramétereit, úgymint jelforma, amplitúdó és időzítési adatok, és **ezt a mérés elkezdése előtt mutassa be a mérésvezetőnek!**
- A funkciógenerátorral állítsa elő az előző pontban specifikált mérőjelet!
- Mielőtt a mérőjelet az IC-re adja, az oszcilloszkóppal mérje meg a beállított jel amplitúdó és időzítési adatait! A mérést a kurzorvonalak segítségével végezze el!
- Jelenítse meg a transzfer karakterisztikát az oszcilloszkóp képernyőjén, és ezt az ábrát mentse át egy Word dokumentumba.
- Határozza meg az áramkör komparálási feszültségét a transzfer karakterisztika lapján!
- Mekkora a vizsgált kapu tipikus zavarvédeettsége?

**5-2** A feladat egy inverter áramkör komparálási feszültségének meghatározása. A méréshez az oszcilloszkóp XY üzemmódja nem használható. A vizsgálandó áramkör típusát, tápfeszültségét a mérésvezető jelöli ki.

- Váolja fel a használni kívánt mérési elrendezést és válassza meg a méréshez használni kívánt jel paramétereit, úgymint jelforma, amplitúdó és időzítési adatok, és **ezt a mérés elkezdése előtt mutassa be a mérésvezetőnek!**
- A funkciógenerátorral állítsa elő az előző pontban specifikált mérőjelet!
- Mielőtt a mérőjelet az IC-re adja, az oszcilloszkóppal mérje meg a beállított jel amplitúdó és időzítési adatait! A mérést a kurzorvonalak segítségével végezze el!
- Határozza meg az áramkör komparálási feszültségét a megfelelően beállított oszcilloszkóp képernyőábráján!. Ezt az ábrát mentse át egy Word dokumentumba.
- Mekkora a vizsgált kapu tipikus zavarvédeettsége?
- Mérje meg a kapu kimenetén látható jel felfutási és lefutási idejét!

**5-3** A feladat egy D flip-flop előkészítési idejének meghatározása a mérőpanelbe beépített impulzusgenerátorok segítségével.

- Váolja fel a használni kívánt mérési elrendezést: milyen jeleket ad a flip-flop bemeneteire, hogyan használja fel ehhez a mérőpanel impulzusgenerátorait. Az állandó logikai szinteket a tápfeszültségre vagy földre kötéssel lehet előállítani. Váolja fel azt is, hogy mely pontokon fogja figyelni ill. mérni a jelalakokat az oszcilloszkóppal! **Ezt a mérés elkezdése előtt mutassa be a mérésvezetőnek!**
- Végezze el az előkészítési idő meghatározását!
- Azt az képernyőábrát, amelyen beállította az "előkészítés" tényleges (a vizsgált IC példányra vonatkozó) határesetét, mentse el egy word dokumentumba!
- Azt az képernyőábrát is mentse el a word dokumentumba, amelyen a kurzorok segítségével lemérte az előkészítési időt.