

# Laboratórium 1. zárthelyi

2015. december 4.

Név, Neptun-kód	kurzus és csoport (pl. H12-41)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	$\Sigma$	éremjegy

A feladatok megoldásához csak papír, írószerszám, számológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 100 perc. Törtpontszámokat nem adunk, indoklás nélküli eredményeket nem értékelünk. Az osztályozás a következő ponttáblák szerint történik:

0..15 pont	elégtelen (1)
16..21 pont	elégséges (2)
22..27 pont	közepes (3)
28..33 pont	jó (4)
34..40 pont	jeles (5)

Kérjük, hogy a feladatok megoldását arra a lapra írja, amelyen maga a feladat szerepel. A lap másik oldala használható, de ha a rendelkezésre álló hely nem elegendő, inkább csatoljon egy külön lapot a dolgozathoz, semmiképpen se írjon másik feladathoz tartozó lapra!

## 1. Rajzoljon fel egy Graetz típusú egyenirányító kapcsolást!

Jelölje be a váltakozó áramú bemenetet és az egyenáramú kimenetet, jelölve a polaritást is!

Rajzolja fel a kimeneten megjelenő jel alakját abban az esetben, ha a bemenetre  $f_0$  frekvenciájú szinuszos feszültséget kapcsolunk!

Adja meg az egyenirányított jel váltakozó komponensének frekvenciáját!

(4 pont)

2. Egy oszcilloszkópra egy 2 V ofszettel rendelkező, 1 V amplitúdójú és 1 kHz frekvenciájú jelet vezetünk. A beépített automatikus mérési funkciót használva peak-to-peak és RMS értékeket mérünk AC és DC csatolásban. Milyen értékeket mutat az oszcilloszkóp a négyféle mérés esetén? Egy-egy rövid mondattal indokolja a válaszokat!

(4 pont)

3. Egy periodikus jel spektrumát mérjük az oszcilloszkóp beépített DFT funkciójával. A mérést a frekvencia-tengely mentén legalább  $\Delta f = 0.25$  Hz felbontással szeretnénk végezni.

- Mekkora mintavételi frekvencia szükséges az adott  $\Delta f$  felbontás eléréséhez, ha az oszcilloszkóp  $N = 2000$  mintából készíti el a DFT-t?
- Időben milyen hosszú ez a regisztrátum?
- Feltételezve, hogy a DFT-t teljes egészében a képernyőn megjelenített  $N$  adatból számítja a műszer, mekkora értékre (hány sec/div) állítsuk az időalapot, hogy legalább a kívánt felbontást elérjük? (Csak a normál módon használt 1-2-5 skálán választhatunk időalapot.)

(4 pont)

4. Párhuzamos  $RLC$ -körrel modellezhető kétkapu esetén  $R = 20$  k $\Omega$ ,  $L = 15$  mH,  $C = 100$  pF. Mekkora az  $f_0$  sajátfrekvencia, és mekkora kétkapu impedanciája ezen a frekvencián? A modell melyik tagja válik dominánssá  $f \ll f_0$  és  $f \gg f_0$  esetén és miért?

(4 pont)

5. Azt tapasztaljuk, hogy egy tekercs inductivitása változik a tekercsen folyó áram függvényében.

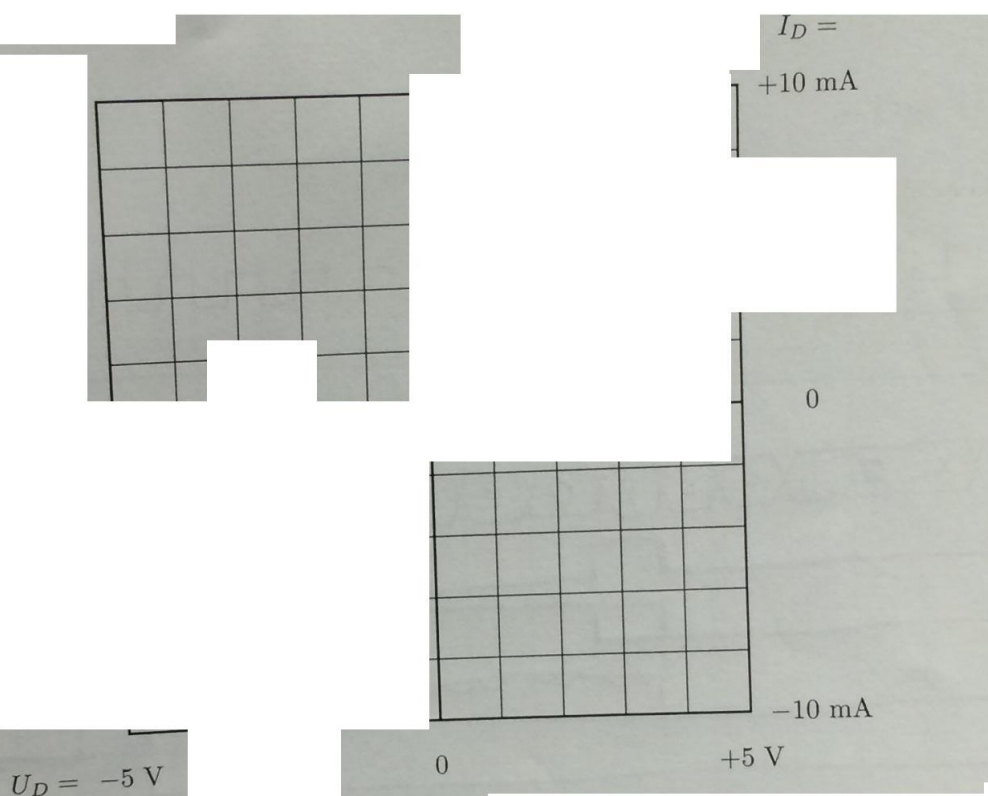
- Mi okozza az áramtól függő inductivitást?
- Feltehetően vas- vagy légmagos tekercsről van szó?
- A gerjesztő feszültség nagyságának megválasztásakor mire kell figyelni, hogy jó közelítéssel feszültségfüggetlen legyen az inductivitás?
- Kisebb menetszám esetén alacsonyabb vagy magasabb az a megengedett áramerősség, amely mellett még állandónak tekinthető az inductivitás?

(4 pont)



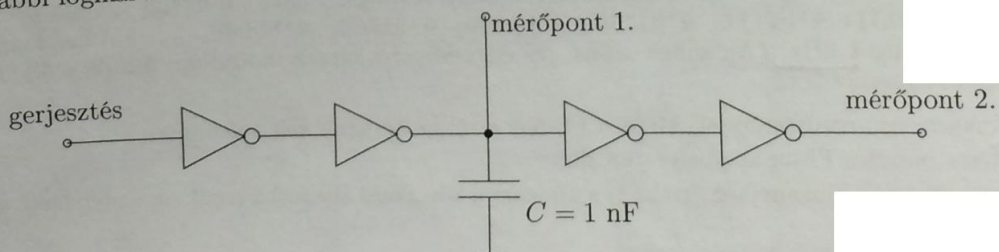
6. Ábrázolja közös diagramban az alábbi diódatípusok karakterisztikáit a  $[-5 \dots +5]$  V, illetve a  $[-10 \dots +10]$  mA tartományban! Az ábrázoláshoz használja az alábbi négyzetrácsot, és jelölje egyértelműen, hogy melyik görbe melyik diódához tartozik! A diódatípusok:

- kisáramú Si dióda,
- kisáramú Schottky-dióda,
- 3 voltos Zener-dióda,
- LED.



(4 pont)

7. Adott az alábbi logikai hálózat. A hálózatot 100 kHz-es négyzögjellel gerjesztjük.



- Rajzolja fel a gerjesztőjel és a „mérőpont 1.”-en mérhető jel hullámformáját!
- Hogyan befolyásolja a kondenzátor a „mérőpont 2.”-n mérhető felfutási időt (rise time)?
- Hogyan befolyásolja a kondenzátor a „mérőpont 2.”-n az egész hálózatra mérhető jelterjedési időt (propagation time)?

(4 pont)

## 8. Adott az alábbi Verilog-kód:

```

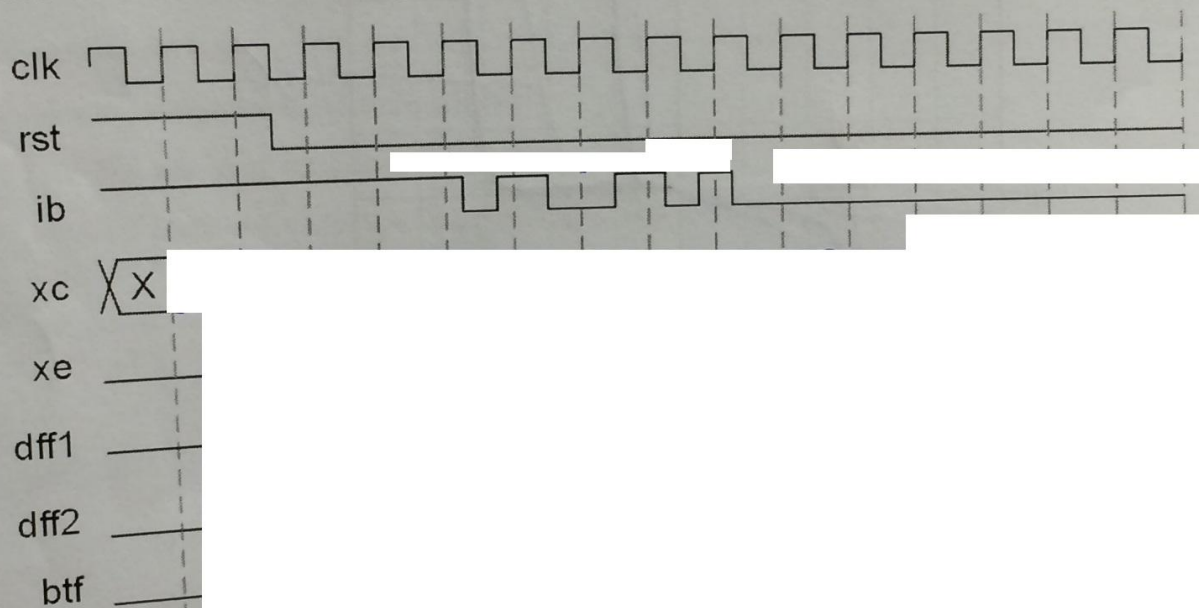
module zh(input clk, rst, ib, output btf);
reg [3:0] xc; wire xe;
always @ (posedge clk)
begin
    if (rst | xe) xc <= 0;
    else          xc <= xc + 1;
end
assign xe = (xc == 3);

reg dff1=0;
always @ (posedge clk)
if (xe)
begin
    dff1 <= ib;
    dff2 <= dff1;
end

assign btf = dff2 & ~dff1 & xe;
endmodule

```

Egészítse ki az alábbi időzítési diagramot!



(5 pont)

9. Adja meg egy 4 bites Johnson-számlálót megvalósító modul Verilog-kódját! (Johnson számláló: 4'b0000, 4'b0001, 4'b0011, 4'b0111, 4'b1111, 4'b1110, 4'b1100, 4'b1000, 4'b0000, ...) A kezdőállapot 4'b0, a léptetés frekvenciája pedig 1 kHz. (Az ehhez szükséges engedélyező jelet a modulban állítsa elő!) A terv az alábbi portokkal rendelkezzen:

- **clk**: 16 MHz frekvenciájú rendszerórajel. Minden FF-nak erről az órajelről kell működnie.
- **rst**: Szinkron reset, minden FF-ot alaphelyzetbe állít.
- **ce**: Engedélyező bemenet. Amennyiben értéke 1, a kimenet a következő állapotba kerül, amennyiben 0, a kimenet nem változik.
- **led**: 4 bites kimenet, a számláló aktuális értéke

(7 pont)