

Laboratórium 1. zárthelyi

2013. december 6.

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

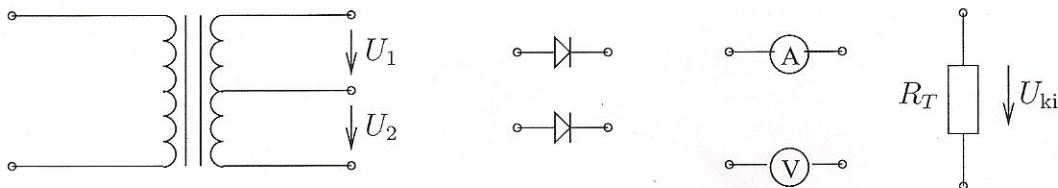
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	Σ	éremjegy

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 ponttartományok 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. Az alábbi kapcsolásban a transzformátor szekunder feszültségei U_1 és U_2 , továbbá $U_1 = U_2$. Kizárólag a megadott elemek felhasználásával alakítson ki egy kétutas egyenirányító kapcsolást, amelynek bemenete a szekunder feszültség, kimenete az R_T terhelő ellenállás!



- Jelölje az eszközök összekötését a fenti ábrán úgy, hogy a műszerek R_T áramát és feszültségét mutassák!
- Rajzolja fel R_T feszültségének időfüggvényét arra az esetre, ha a bemenetre szabályos szinuszos feszültséget kapcsolunk!

(4 pont)

2. Rajzolja le egy elsőfokú passzív RC felüláteresztő szűrő kapcsolási rajzát, egyértelműen jelölve a be- és kimeneteket! Számítsa ki a szűrő időállandóját és törésponti frekvenciáját, ha $R = 30 \text{ k}\Omega$ és $C = 680 \text{ nF}$! A szűrő ugrásválaszát annak kimenetére csatlakozó oszcilloszkóppal mérjük, amelynek bemeneti ellenállása $1 \text{ M}\Omega$. Hány százalékkal változtatja az időállandót az oszcilloszkóp? Milyen tartozék segítségével növelhető az oszcilloszkóp bemeneti ellenállása?

(4 pont)

Név, Neptun-kód

3. Lineáris rendszer átviteli függvényét mérjük szinuszos gerjesztéssel (léptetett szinusz), a mérési eredmények az alábbiak:

f [kHz]	0	1	2	5	10	20	50
$ H(f) $ [dB]	0	-0.09	-0.3	-1.8	-4.8	-9.6	-17.2

- Adja meg a mérési elrendezés blokkvázlatát, jelölve a felhasznált műszereket!
- Állapítsa meg és *indokolja*, hogy felül- vagy aluláteresztő szűrőt mérünk!
- A mérési eredmények alapján milyen intervallumban található a törésponti frekvencia?
- Hogyan mérné meg a rendelkezésre álló eszközökkel ennél pontosabban a törésponti frekvenciát?

(4 pont)

4. Adja meg egy kondenzátor nagyfrekvencián is érvényes soros modelljét! Definiálja az effektív kapacitást és a veszteségi tényezőt!

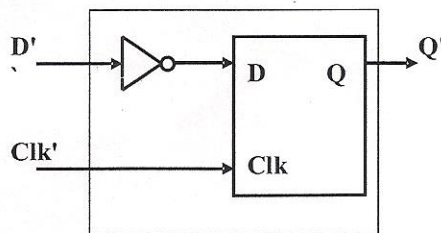
(4 pont)

5. Rajzolja le egy 10:1 áttételű transzformátor modelljét! Ismertesse (szövegesen is) a modell elemeinek fizikai tartalmát!

(4 pont)

Név, Neptun-kód

6. Egy D flip-flopot a következő gyári adatok jellemeznek: setup time, $t_{su,max} = 12$ nsec; hold time, $t_{h,max} = 8$ nsec. A flip-flop adatbemenetére jutó jelet egy inverteren vezetjük keresztül az alábbi ábrán látható módon:



Az inverter jelterjedési késleltetése az alábbiak:

	min	max
$t_{LH} =$	5 nsec	7 nsec
$t_{HL} =$	4 nsec	6 nsec

Adja meg a worst case setup időt erre a módosított flip-flopra!
(4 pont)

7. Adott egy $nnpn$ tranzisztorttal felépített földelt emitteres erősítő kapcsolás. A tranzisztor munkaponti árama $I_C = 10$ mA, kollektor-emitter feszültsége $U_{CE} = 5$ V, emitterellenállása $R_E = 100$ Ω , kollektorellenállása $R_C = 1$ k Ω .

- Rajzolja le a kapcsolást!
- Mekkora minimális U_T tápfeszültséget kell az erősítőre kapcsolni, hogy szinuszos vezérlés esetében maximális legyen az erősítő kivezérelhetősége?
- Mekkora a kapcsolás feszültségerősítése?

(4 pont)

Név, Neptun-kód

8. Adott az alábbi Verilog-kód:

```

module zh1(
    input clk, rst,
    output [2:0] en
);

reg [3:0] cnt0, cnt1;
always @ (posedge clk)
if (rst | en0)
    cnt0 <= 0;
else
    cnt0 <= cnt0 + 1;

assign en0 = (cnt0==2);

reg en1, en2;
always @ (posedge clk)
if (rst | en1)
    cnt1 <= 0;
else
    cnt1 <= cnt1 + 1;

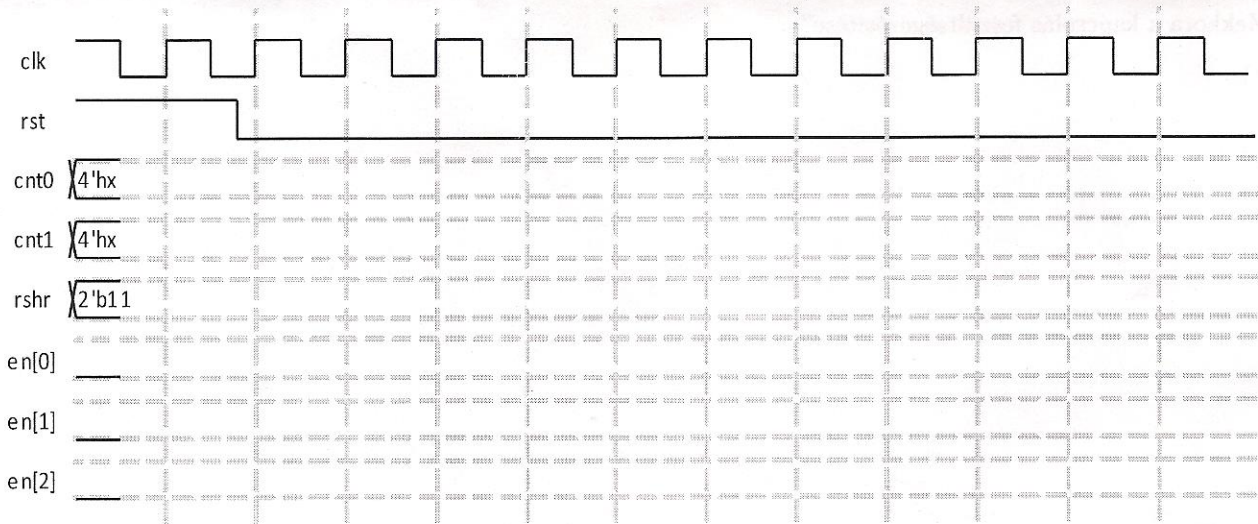
always @ (posedge clk)
    en1 <= (cnt1==2);

reg [1:0] rshr=2'b11;
always @ (posedge clk)
    rshr <= {rshr[0], rst};

always @ ( * )
    en2 <= (rshr==2'b10);

assign en = {en2, en1, en0};
endmodule
    
```

Egészítse ki az alábbi időzítési diagramot (a megadott ábrázolási formátumokat használva)! A jelváltások idejét függőleges vonalak segítségével pontosan jelölje!



(6 pont)

9. Adja meg egy négydigites, hétszegmenses kijelző anód vezérlőjeleinek előállításához szükséges Verilog kódot! A 4 bites, alacsony aktív anódjelen a következő értékeknek kell periodikusan megjelennie, pontosan 1 ms-os időzítéssel: 4'b1110, 4'b1101, 4'b1011, 4'b0111. A terv az alábbi portokkal rendelkezzen:

- clk: 16 MHz frekvenciájú rendszerórajel. Minden FF-nak erről az órajelről kell működnie, a ms-os időzítést a modulban előállított engedélyező jel használatával valósítsa meg!
- rst: *Aszinkron* reset, minden FF-ot alaphelyzetbe állít.
- an: Négybites anód kimenet.

(6 pont)