

3. Adja meg, hogy hogyan aránylik 50% kitöltési tényezőjű négyszögjel esetén a k -edik harmonikus komponens amplitúdója (U_k) az alapharmonikus amplitúdójához (U_1)! Egy négyszögjel harmadik harmonikusának amplitúdója -6 dB. Adja meg a $k = 1 \dots 5$ komponensek amplitúdóját dB-ben!
(4 pont)

4. Egy tekercs soros RL modelljében mit modellez az R és az L komponens? Hogyan változik az R és L paraméterek értéke, ha egy légmagos tekercsbe vasmagot helyezünk? (A geometria és a mérőfrekvencia nem változik.)
(4 pont)

5. Egy 1:1 áttételű transzformátor primer oldali szórási inductivitása 2.4 mH, primer oldali rézellenállása 1.2Ω , szekunder oldali szórási inductivitása 2 mH, a főmező inductivitása 0.8 H. Rajzolja fel a transzformátor modelljét a megadott komponensek értékeinek feltüntetésével, de *csak* a megadott komponenseket szerepeltesse a modellben (ellenkező esetben nem jár pont)!

A szekunder oldalt rövidre zárva, 5 V effektív értékű, 50 Hz-es primerfeszültség mellett mekkora a primer oldali áram? (Ésszerű elhanyagolásokkal élhetünk!)
(4 pont)

1. Feladat: generator belso ellenallasa, meres hibaja

2. Feladat: RC alulateresztó, kapcsolás, idoallando, toresponti freki

Név, Neptun-kód

6. Egy CMOS áramkörökből álló digitális rendszer fogyasztását kell megmérnünk a működési frekvencia függvényében. Hogyan végezné el a mérést? (Blokkvázlat alapján szövegesen is ismertesse a mérési eljárást!) Ábrázolja a várt áramfelvételt a 100 Hz ... 1 MHz tartományban!

(4 pont)

7. Ábrázolja közös diagramban az alábbi diódatípusok karakterisztikáit! A diagram a $[-5 \dots +5]$ V, illetve a $[-10 \dots +10]$ mA tartományt fedje le! Jelölje a feszültségtengelyen az 1 V-os feszültséget, és ehhez képest jellegre helyesen pozicionálja az egyes karakterisztikákat!

- kisáramú Si dióda
- kisáramú Schottky-dióda
- LED

Tegyük fel, hogy a fenti diódákon 1 mA-es nyitóirányú áram folyik. Állítsa növekvő nyitófeszültség szerinti sorrendbe a diódákat!

(4 pont)

8. Adott az alábbi Verilog-kód:

```

module ah11
  input clk, rst,
  output [1:0] en
);

reg [3:0] cnt0, cnt1;
always # (posedge clk)
  if (rst != 0)
    cnt0 <= 2;
  else
    cnt0 <= cnt0 + 1;

assign en0 = (cnt0==0);

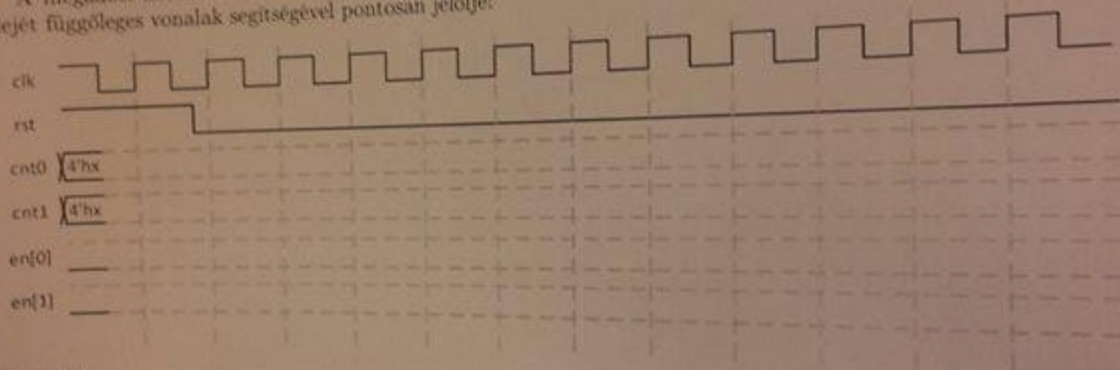
reg en1;
always # (posedge clk)
  if (rst != 0)
    cnt1 <= 2;
  else
    cnt1 <= cnt1 + 1;

always # (posedge clk)
  en1 <= (cnt1==0);

assign en = (en1, en0);
endmodule

```

A megadott ábrázolási formátumokat használva egészítse ki az alábbi időzítési diagramot! A jelváltások idejét függőleges vonalak segítségével pontosan jelölje!



(5 pont)

9. Adja meg azon Verilog modul kódját (moduldeklarációval együtt), amely a **start** bemenetére érkező egy órajel hosszúságú pulzus hatására egyszer kiadja a 10 bites adatbemeneten legkisebb helyi értékű bittel kezdve. Az adás ideje alatt érkező esetleges újabb **start** impulzusok a működést ne befolyásolják. Amikor nincs adás, a soros kimenet legyen '1' értékű. A modul az alábbi portokkal rendelkezzen:

- **clk**: 16 MHz frekvenciájú rendszerórajel. Minden FF-nak erről az órajelről kell működnie.
- **rst**: Aszinkron reset, minden FF-ot alaphelyzetbe állít.
- **start**: Az adás megkezdését indító vezérlő bemenet.
- **din**: 10 bites párhuzamos adatbemenet.
- **tx**: 1 bites soros adatkimenet.

(7 pont)