

Tárgytematika / Course Description

Elektromágneses kompatibilitás

NGB_TA053_1

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Fehér András

Félév / Semester: 2015/16/1

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 3/1/1

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 0/0/0

OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

Ma minden üzembehelyezésre, vagy forgalomba kerülő elektromos részeket is tartalmazó berendezésnek meg kell felelnie a vonatkozó EMC (elektromágneses összeférhetőség) követelményeiknek. A berendezések EM kibocsátási (sugárzott, illetve vezetett) EM immunitási, elektrosztatikus kisülésekkel szembeni védettsége, alapvető tervezési, üzembehelyezési, üzemeltetési szempontok, melyet a követelmények szintjén minden elektromos berendezéssel foglalkozó mérnöknek ismerni kell.

TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

I.a) Laboratóriumi gyakorlatok során elvégzendő feladatok

1. A hallgató részt vesz az előadásokon, melyeken ismertetésre kerülnek a laboratóriumi gyakorlatok elvégzéséhez szükséges információk.
2. Ismereteit elmélyíti az alkalmazott mérő és segédeszközök gépkönyveinek, a vonatkozó szabványok áttanulmányozásával, melyek elektronikusan elérhetők.
3. Elolvassa, megtanulja az adott hétre vonatkozó mérés mérési feladatait.
4. Önállóan képes a mérési összeállítások lerajzolására, a beállítási adatok feltüntetésére.
5. Elméleti úton meghatározza a várható mérési eredményeket.
6. A mérésekhez elkészíti a mérési jegyzőkönyvet, melybe a laboratóriumi gyakorlat eredményeit is rögzíti.
7. Megjelenik a laboratóriumi gyakorlaton a megadott időpontban, melyre elhozza a felkészülés során készített feljegyzéseket.
8. Írásbeli beszámolót teljesíti.
9. Mérési feladatokat teljesíti, arról a gyakorlat folyamán jegyzőkönyvet készít.
10. Mérési jegyzőkönyvet a mérés végeztével leadja a mérés vezetőnek.

I.b) A laboratóriumi gyakorlatok témakörei:

1. Elektromos fogyasztók harmonikus-áramkibocsátásának vizsgálata
2. Elektromos fogyasztók vezetett rádiófrekvenciás feszültség kibocsátásának vizsgálata.
3. Zavarszint mérés keskenysávú és szélessávú zavarok esetén
4. Vezetékeflexiók hatásainak vizsgálata
5. Áramkörök zavarkibocsátásának vizsgálata közelítéri szondákkal
6. Sugárzott RF kibocsátás mérése

II. Az előadások főbb részei heti bontásban

1. Az EMC az EU jogrendszerében. Az 2004/108/EK irányelv. Magyarországi szabályozás. A Harmonizált szabványok. Egyéb speciális szabványok (Járművek, Rádióberendezések, stb.). A vonatkozó szabványok meghatározási módja.
2. Az EMC fontossága, következményei a történelemben. Interferenciajelenségek. Az emisszió főbb típusai. Vezetett, sugárzott emisszió keletkezési módjai.
3. A zavarás áldozatai. EM tér élettani hatásai.
4. Az immunitási szintek meghatározása.. Működés definíciójának nehézségei. EMC területén használatos modellezések. Csatlóási módok.
5. Vezetékek EMC-je
6. Reflexiók hatásai harmonikus jelekre és impulzusokra
7. Zavarcsillapítás (amplitúdúszelektív, frekvenciaszelektív, időszelektív, adatszelektív rendszerek). Konstrukció szerepe az EMC tulajdonságokra.
8. Szűrők. Szűrőelemek modellezése, EMC szűrőáramkörei
9. Árnyékolás (Elméleti kérdései, hatékonysága, EM tér távolságfüggvénye, EM tér az anyagok határán, az árnyékoló fal nagyfrekvencián, reflexió az árnyékoláskor, abszorpció, EM tér a fal nyílásaiban, réseiben. Rezonancia. Árnyékolási hatékonyság szabványosított kódjai.
10. Árnyékolók. Árnyékolók konstrukciója. Alacsony-frekvenciás és nagyfrekvenciás árnyékolás.
11. Túlfeszültségvédelem és villámvédelem
12. ESD hatásai, ESD védett munkahelyek kialakítása, minősítése.
13. Esettanulmányok I.
14. Esettanulmányok II.

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

Számonkérési és értékelési információk (tantárgyi követelmények)

I. A félévközi követelmények (ZH dolgozatok, házi feladatok, ill. dolgozatok, rajzfeladatok, stb.) teljesítésének és azok pótlásának ütemezése (határidőkkel) és adott esetben a teljesítés helyszíne (ZH dolgozat helyszíne, feladatbeadás helyszíne, stb.):

1. A félév során a hallgatónak hetente egy kétórás laboratóriumi mérésre kerül sor. A mérések időpontjának kijelölése személyreszólóan történik meg. A mérés során készített mérési jegyzőkönyv leadási időpontja a mérés időtartamának vége.
2. A méréseken való sikeres részvétel feltétele az aláírás megszerzésének. Amennyiben a követelményeket a hallgató nem teljesíti, az aláírás feltétele nem teljesül, az aláírás megtagadásra kerül. Ennek pótlására a későbbiekben nincs lehetőség.
3. A félév során 3 ZH kerül megíratásra.
Ezek időpontjai:
 - szeptember utolsó hete
 - október utolsó hete
 - november utolsóelőtti hete

A ZH pótlására nincs lehetőség. A félév során egy esettanulmány-elemzés kerül kiadásra, melyet a hallgatónak december 1-ig le kell adni a moodle rendszeren keresztül.

II. A félévközi követelmények teljesítésének értékelésére használt rendszer (pontozási

rendszer, osztályzat, stb.):

- $LABOR=0,8*Ellen\check{r}z\check{o}m\acute{e}r\acute{e}s+0,2*M\acute{e}r\acute{e}s\acute{e}k\ \acute{a}tlaga$
- Mérés: Méréseken nyújtott elméleti felkészülés, Méréseken nyújtott gyakorlati teljesítmény, Mérési jegyzőkönyvek. (ötszínű osztályzattal értékelték)
- Ellenőrzőmérés (ötszínű osztályzattal értékelték)
- Az esettanulmány ötfokozatú érdemjeggyel kerül értékelésre.
- A ZH-k százalékos értékelést kapnak.

III. A vizsga számonkérési típusú tantárgy esetében

1. A vizsgára bocsáthatóság (aláírás) feltételei és azok pótlásának lehetőségei:

- A laborgyakorlatokon a részvétel kötelező.
- A laborgyakorlat teljesítésének feltétele: a méréseken való jelenlét; egy-egy mérésen legalább elégséges érdemjegy megszerzése.
- A sikertelen laboratóriumi mérés a rendelkezésre álló szabad helyeken (le ne foglalt időpontokban) pótolható, legfeljebb a mérést követő héten.
- Az oktatási szünetre eső laborgyakorlatot nem kell pótolni, de az is a beszámoló mérésen előfordulhat.
- Az aláírás feltétele a sikeres laboratóriumi gyakorlaton való részvétel.
- Az előadásokon a részvétel kötelező, az oktató ellenőrzi a jelenlétet. Ha a hallgató az órák 20%-áról hiányzik, aláírás megtagadásra kerül. Ez nem pótolható.

Az aláírás feltétele:

- a laboratóriumi gyakorlatok sikeres elvégzése, és
- az előadásokon a 80%-os megjelenés teljesítése, és
- az elemzési feladat elégséges szintű, határidőre történő beadása.

2. A vizsga módja (írásbeli, szóbeli, gyakorlati, vegyes, stb.):

- A meg nem szerzett aláírás feltételeinek pótlására nincs lehetőség.
- A vizsgaidőszakban a vizsga kombinált:
 - Előzetesen sor kerül tényszerű ismeretek felmérésére rövid írásbeli kérdéssor megválaszolásával. Itt elérendő legalább 65 %.
 - A vizsga jegyét a elsősorban a szóbeli vizsga során nyújtott teljesítmény határozza meg.

3. Az elővizsga meghirdetése és az arra történő jelentkezés feltételei:

- Elővizsgára a tárgyból nincs lehetőség.

4. A megajánlott vizsgajegy alkalmazása, és annak feltételei:

- A hallgató a féléves munkája alapján megajánlott vizsgajegyet kaphat.
- A hallgató nem köteles elfogadni a megajánlott vizsgajegyet.
- A megajánlott vizsgajegy akkor válik érvényessé, ha azt a hallgató a HIR-ben a hallgató elfogadta.

5. A félévvégi érdemjegy meghatározásának szabályai (pontosítási rendszer, félévközi teljesítmény figyelembevétele, stb.). :

- Ötfokozatú vizsgajegy= $0,9*Vizsga\ teljes\acute{t}m\acute{e}ny+0,1*LABOR$
- $LABOR=0,8*Ellen\check{r}z\check{o}m\acute{e}r\acute{e}s+0,2*M\acute{e}r\acute{e}s\acute{e}k\ \acute{a}tlaga$
- Mérés: Méréseken nyújtott elméleti felkészülés, Méréseken nyújtott gyakorlati teljesítmény, Mérési jegyzőkönyvek. (5 fokozatú osztályzattal értékelték)
- Ellenőrzőmérés (5 fokozatú osztályzattal értékelték)

Az ismeretek elsajátításához felhasználható írott vagy elektronikus formájú ajánlott tananyagok (tankönyv, jegyzet, segédlet, példatár, prezentáció, stb.) felsorolása és hozzáférhetősége:

Tankönyv:

- Dr. Farkas György: EMC (elektronikus jegyzet)

Kötelező irodalom:

- Vonatkozó hatályos EU és hazai jogszabályok

Ajánlott irodalom:

- vonatkozó szabványok (ETSI, Egyetemi könyvtár)
- mérőeszközök gépkönyvei
- mérőeszközgyártók alkalmazási dokumentumai
- óravázlatok