

Tantárgy: TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKA

Tanár: Dr. Burány Nándor

5. félév

Óraszám: 2+2

1

MOTTÓ

Nos hát, Urunk, Izrael Istene, te erős kézzel, jelekkel, csodákkal, nagy erővel és fölemelt kézzel vezetted ki népedet Egyiptom földjéről, s ezáltal nagy nevet szereztél magadnak mind a mai napig.

Bár 2,11

Az apostolok nagy erővel tanúsították Urunk, Jézus feltámadását, és mindnyájan bőségesen részesültek a kegyelemben.

ApCsel 4,33

2

1. FEJEZET

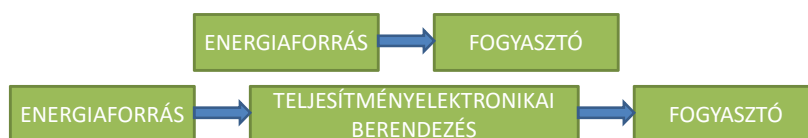
BEVEZETŐ

- Ma szinte minden berendezés **villamos energiával** működik.
- Ma a villamosenergia-felhasználás sok esetben **szabályozott** formában történik (nem közvetlenül).
- **Mivel foglalkozik a teljesítményelektronika?**
- **Milyen módszerekkel dolgozik?**
- **Melyek a fő alkalmazási területek?**

3

1.1. A TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKA TÁRGYKÖRE

- A fogyasztó táplálása lehetséges közvetlenül vagy teljesítményelektronikai berendezésen keresztül:



- A közbeiktatott teljesítményelektronikai berendezés **összehangolja** az energiaforrás **lehetőségeit** a fogyasztó **igényeivel** → optimális, szabályozott működés.
- Munkaterület: teljesítményelektronikai berendezések fejlesztése, gyártása, vizsgálása, üzemeltetése.
- Fiatal tudomány/technika: 1960 körül indult. Korábban nem léteztek teljesítmény-félvezető alkatrészek.
- Bizonyos szabályzásokat meg tudtak oldani korábban is különleges transzformátor- és fojtótekercs kötésekkel, reosztátokkal stb. Kis mértékben alkalmaztak elektroncsöveket is.
- Ötven év alatt robbanásszerű fejlődés történt. Időközben sok megoldás elavult, de sok újat is kitaláltak. Ma érett területnek tekinthető.

https://en.wikipedia.org/wiki/Power_electronics

4

1.2. A TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKA MÓDSZEREI

- Az **energiaforrás** egyes esetekben egyenfeszültségű (DC) míg más esetekben (szinuszos) váltakozófeszültségű (AC).
- Hasonlóan, a **fogyasztók** egy része egyenfeszültségű táplálást kíván, míg mások adott frekvenciájú (szinuszos) váltakozó feszültséget igényelnek. Gyakori igény a változtatható feszültség és frekvencia.
- A **szabályzás módja**: magas frekvenciás szaggatás elektronikus kapcsolókkal (diódák, bipoláris tranzisztorok, tirisztorok, MOSFET-ek, IGBT-k...), majd szűrés LC alkatrészekkel.
- Sokféle átalakítási lehetőség, sokféle berendezés:



1.2. A TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKA ALKALMAZÁSI TERÜLETEI

- 3. fejezet: TÁPEGYSÉGEK (műszerek, számítógépek, kommunikációs berendezések... táplálása).
- 4. fejezet: MOTORHAJTÁSOK (egyenáramú motorok, váltó ármú szinkron és aszinkron motorok, léptető motorok, különböző generátorok).
- 5. fejezet: EGYÉB ALKALMAZÁSOK (akkumulátorok töltése és kivizsgálása, lámpatápok, D osztályú erősítők, hálózatjavító alkalmazások, hegesztő áramforrások, indukciós hevítők, ultrahangos berendezések, nagyfeszültségű berendezések...)



A TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKAI ESZKÖZÖK (ALKATRÉSZEK) FEJLŐDÉSE - TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A teljesítményelektronikai készülékek megvalósításához rendelkezésre álló eszközök:

- **kapcsolók** (elektromechanikus, mágneses) >100 év
- **elektroncsövek** (~100 év),
- **tirisztorok** (~50 év),
- **bipoláris teljesítménytranzisztorok** (~50 év),
- **MOSFET**-ek (~40 év),
- **IGBT**-k (~30 év).
- Ma a fenti (nagy teljesítményű) alkatrészek mellett a teljesítményelektronikában fontos szerepet játszanak a **mikro vezérlők**, **CPLD**-k, **FPGA**-k (szabályzáshoz).

TÉMÁK - FEJEZETEK

2. Alapkapcsolások - az átalakítók működési elvei
3. Tápegységek
4. Motorhajtások
5. Egyéb alkalmazások
6. Modellezés
7. Alkatrészek
8. Szabályzás
9. Zavarok

A teljesítményelektronikához tartoznak, de nem érkezünk foglalkozni ezekkel a témákkal.

TANTÁRGYI KÖVETELMÉNYEK

- **Előadások és gyakorlatok** látogatása, jegyzetek készítése. Az előadásokon használhatók a kinyomtatott prezentációk, kézi jegyzetekkel kiegészítve.
- **Irodalom** beszerzése (nyomtatott és elektronikus).
- **Szoftver** (LTSpiceIV, Tina...) letöltése, telepítése és megismerése. A rendes konzultációs időben áramkör szimulációt lehet végezni, ezzel max. **10 vizsgapont** szerezhető.
- Az előadások anyagából **két teszt** (karikázós), egyik a félév közepén, a másik a végén (max. **20-20 pont**). Egy javítási lehetőség lesz a félév végén, mindkettőből.
- A szimuláción és a két teszten összesen legalább **harminc pontot** kell szerezni, ahhoz, hogy írásbeli vizsgára lehessen jelentkezni a félév végén. Minden vizsgaidőszak előtt szervezünk egy javítási lehetőséget a tesztek közül és a szimulációból.
- Az **írásbeli vizsgát** a vizsgaidőszakokban a hivatalosan kijelölt napon tartjuk, itt maximum **50 pontot** lehet szerezni. Az írásbeli vizsga a gyakorlatokon kidolgozottakhoz hasonló számítási feladatok megoldásából áll. Szóbeli vizsga nincs.

9

IRODALOM

1. Burány Nándor: A teljesítményelektronika alapjai, Szabadkai Műszaki Főiskola, 2008. - kiadatlan
2. N. Mohan, T.M. Undeland, W. P. Robbins: Power Electronics, Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, 2003.
3. D. M. Mitchell: DC-DC Switching Regulator Analysis, McGraw-Hill Book Company, 1988.
4. K. H. Billings: Switchmode Power Supply Handbook, McGraw-Hill Book Company, 1989.
5. R. P. Severns, G. Bloom: Modern DC-to-DC Switchmode Power Converter Circuits, Van Nostrand Reinhold Company, 1985.
6. G. Chrysis: High Frequency Switching Power Supplies, Theory & Design, McGraw-Hill Book Company, 1984.
7. K. Heumann, A. C. Stumpe: Tirisztortechnika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
8. Ferenzi Ö.: Félvezetős feszültségátalakítók, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1979.
9. B. L. Dokić: Energetska elektronika, Pretvarači i regulatori, Banjaluka Company, Banja Luka 2000.
10. Ö. Ferenczi: Power Supplies A-B, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987.
11. Ferenczi Ö.: Teljesítményszabályozó áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
12. Pálfi Zoltán: Villamos hajtások, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.
13. Varga J.: Električne mašine uz primenu teorije prostornih vektora, Minerva, Subotica, 2004.
14. T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins, E. Bossanyi: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons, 2001.
15. Tóth L., Horváth G.: Alternatív energia, szélmotorok, szélgenerátorok, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2003.

10

HASZNOS LINKEK

- www.st.com
- www.semikron.com
- www.ti.com
- www.magmet.com
- www.illinoiscapacitor.com
- www.fairchildsemi.com
- www.analog.com
- www.linear.com
- www.altium.com

11

Vége az 1. fejezetnek

(BEVÉZETŐ)

12