

ÉPÜLETGÉPÉSZETI ELEKTROMOS ÉS SZABÁLYOZÓ RENDSZEREK

I. rész

ÉPÜLETGÉPÉSZETI ELEKTROMOS
SZERELÉSEK

II. RÉSZ

VEZÉRLÉS ÉS SZABÁLYOZÁSTECHNIKA

TARTALOMJEGYZÉKE

Szerkesztette: I. Rész: *Tolnai Pál*
Miklós Péter

II. Rész: *Rácz László*

Lektorálta: *Gajdács Tibor*

2012

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	7
I. RÉSZ.....	9
1.0/6203-11 Elektrotechnikai alapismeretek	9
1.1 Az elektrotechnika alapfogalmai.....	9
1.2 Elektromos jelenségek és azok okai	10
1.3 A villamos töltés	11
1.4 A villamos feszültség (potenciál különbség).....	12
1.5.1 Az elektromos áram előállítása	15
1.5.2 Az elektromos áram továbbítása.....	16
1.6.1 Hőhatás.....	17
1.6.2 Vegyi hatás	18
1.6.3 Mágneses hatás.....	19
1.6.4 Fényhatás fényforrások (izzólámpák, fénycsövek).....	19
1.6.5 Élettani (fiziológiai) hatás	20
1.7 Áramfajták	22
1.8 Villamos áramkör.....	23
2.0/6203-11 Egyenáramú körök és hálózatok	26
2.1 Villamos áramkör felépítése	26
2.2 Vezetők ellenállása	27
2.3 Ohm törvény.....	29
2.4 Ellenállások hőmérsékletfüggése	31
2.5 Ellenállások kiviteli formái.....	33
2.6 Villamos munka	35
2.7 Villamos teljesítmény.....	35
2.8 Kirchhoff-törvények	36
2.8.1 A csomóponti törvény.....	36
2.8.2 A huroktörvény	37
2.9 Ellenállások soros-, párhuzamos-, és vegyes kapcsolásai.....	38
2.10 Áramosztó kapcsolások.....	39
2.11 Feszültségosztó kapcsolások.....	40
2.12 Elektromágneses indukció.....	41
3.0/6203-11 Váltakozó áram alapfogalmai, - körök, - hálózatok.....	43
3.1 A váltakozó áram jellemzői.....	43

3.2 Villamos fogyasztók viselkedése váltakozó áramú körökben	43
3.3 Fázistolás	45
3.4 Látszólagos teljesítmény	46
3.5 Hatásos teljesítmény	47
3.6 Meddő teljesítmény	47
3.7 Háromfázisú hálózatok	48
3.8 Érintésvédelmi kapcsolások	48
4.0/6203-11 Villamos forgógépek	55
4.2 Forgó mágneses tér	56
4.3 Transzformátorok és üzemállapotai	57
4.4 Forgógépek felépítése.....	59
4.4.1 Egyenáramú forgógépek	60
4.4.2 Szinkrongépek	62
4.4.3 Aszinkronmotorok és üzemállapotai.....	64
4.5 Léptetőmotor	69
4.6 Villamos gépek karbantartása és vizsgálata	73
5, Elektronika.....	75
5.1 Villamos hálózatok és villamos jelek	75
5.3 Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működése	82
5.5 Erősítő áramkörök	86
5.6 Műveleti erősítők alkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei	87
5.7 Optoelektronika	89
5.8 Tápegységek, stabilizált tápegységek	91
5.9 Impulzustechnikai áramkörök	93
5.10 Logikai áramkörök alapjai.....	98
5.11 Logikai algebra szabályai, tételei, logikai függvények	99
5.12 Logikai alapáramkörök	100
5.13 Digitális jelfeldolgozó áramkör (példa).....	102
5.14 Analóg-digitális és digitális-analóg átalakítók	103
5.15 Memóriák (RAM, ROM, PROM, újraprogramozható ROM-ok)	105
5.16 Mikroszámítógépek, mikroprocesszorok	106
5.17 Programozható logikai vezérlők (PLC)	111
5.18. Számítógéppel támogatott épületgépészeti rendszerfelügyelet	117

6.0/6203-11 Villamos alkatrészek	122
6.1 Villamos elemek, alkatrészek jelölése	122
6.2 Elektromos kapcsolási rajz olvasása, értelmezése	124
6.3 Vezetékek fajtái, tulajdonságai	126
6.4 Kapcsolók, nyomógombok, biztosítók	130
6.4.1 Kapcsolók	130
6.4.2 Nyomógombok, jelzőlámpák	132
6.4.3 Olvadóbiztosító	134
6.4.4 Gépjárműveknél használt biztosítók.....	137
6.5 Hőkioldók.....	137
6.6 Nyomáskapcsolók	137
6.7 Relék	139
6.8 Elektromágnesek.....	145
6.9 Érzékelők fajtái, felépítésük, működésük.....	148
7.0/6203-11 Villamos mérések	151
7.1 Elektromechanikus mérőműszerek	151
7.2 Elektronikus mérőműszerek	153
7.3 Villamos mérések végzése	156
7.4 Áramfelvétel mérése	160
7.5 Teljesítményfelvétel mérése.....	162
7.6 Érintésvédelmi mérések	164
7.7 Mérési gyakorlatok, dokumentációk készítése a mérésekről	166
II. RÉSZ VEZÉRLÉS ÉS SZABÁLYOZÁSTECHNIKA.....	167
1. Irányítástechnikai alapfogalmak	167
1.1 Irányítási rendszer szerkezeti elemei	170
1.2 Irányítási rendszerek ábrázolása.....	170
1.3 Adatgyűjtő rendszer	172
2. Vezérlés.....	172
2.1 Vezérlés jellemzői	173
2.2 Példák a vezérlésre	174
3. Szabályozás	179
3.1 Szabályozási kör általános felépítése	180
3.2 A szabályozási folyamat.....	183

3.3 Fizikai jellemzők szabályozási megoldásai.....	184
3.3.1 Hőmérséklet szabályozás	184
3.3.2 Nyomás szabályozás	185
3.3.3 Tömegáram szabályozás	186
3.3.4 Szintszabályozás tartályokban	187
3.4 Az irányítási, szabályozási folyamat jellemzése	188
4. Az épületgépészeti rendszerszabályozások	192
4.1 Fűtési rendszerek irányítástechnikai megoldásai	192
4.1.1 Hőtermelő primer oldali szabályozása	195
4.1.2 Mennyiségi szabályozás: /fojtásos szabályozás/	201
4.1.3 A radiátor által leadott fűtőteljesítmény változása a szelepen áthaladó térfogatáram függvényében	212
4.1.5 Időjáráskövető fűtésszabályozás	213
4.1.6 Gázkazánok időjárás követő szabályozása.....	214
4.1.7 Padlófűtés hőmérséklet szabályozása	220
4.1.8 Padlófűtési hidraulikai beszabályozása.....	223
4.1.9 Egyedi helyiséghőmérséklet-szabályozás padlófűtésnél	225
4.2 Hidraulikai rendszerek beszabályozási módszerei	229
4.2.1 Statikus beszabályozás.....	229
4.2.2 Dinamikus beszabályozás.....	233
4.2.3 Kérdések és válaszok a hidraulikai beszabályozásról.....	240
4.3 Állandó, vagy változó térfogatáramú szabályozás.....	242
4.3.1 Állandó térfogatáramú rendszerek	242
4.3.2 Változó térfogatáramú rendszerek	245
4.4 Nyomáskülönbség - szabályozók	246
4.5 Segédenergia nélküli (tágulósos) szabályozók.....	247
5. Automatikus szabályozás beavatkozó részegységei	247
5.1 Szabályozó szelepek.....	247
5.2 Szabályozószelepek kiválasztása	248
5.3 Példa a szelep kiválasztására	249
5.4 Szabályozás motoros szeleppel	254
5.5 Háromjáratú, (kétutú) motoros szelep	256
5.6 Motoros szelepek kiválasztása, méretezése	258
5.7 Motoros szelep méretezési példa.....	260

6. A környezeti hőmérsékletet érzékelő szabályozóelemek.....	262
6.1 Helyiség termosztátok	262
6.1.1 Termosztátok működési fokozatai.....	263
6.1.2 Egyszerű termosztát kézi hőmérsékletállító tárcsával	264
6.1.3 A helyiség termosztát elhelyezése	264
6.1.4 Elektronikus működésű szoba termosztát.....	265
6.1.5 A helyiség termosztát hibája	265
6.1.6 Erősáram, gyengeáram.....	266
6.1.7 „Intelligens” helyiség-hőmérséklet-érzékelő	266
6.2 Kérdések és válaszok a termosztátokkal kapcsolatban	267
7. Keverőkörök felépítése	269
7.1. Rendszer egytutú (kétjáratú) szeleppel	269
7.1.2 Rendszer egytutú (kétjáratú) szeleppel átkötő szakasszal.....	270
7.2 Rendszer kétutú (háromjáratú) szeleppel.....	271
7.2.1 Rendszer kétutú (háromjáratú) szeleppel, hőmérséklet-szabályozással.....	271
7.2.2 Rendszer kétutú (háromjáratú) visszatérőbe épített szeleppel	272
8. A fűtőberendezések besabályozásának utólagos végrehajtása	272
8.1 A szivattyú vizsgálata	273
8.2 Az elektronikus nyomáskülönbség szabályozás alapelve	274
8.3 A szivattyú hozzáfolyási nyomása (kavitáció).....	276
8.4 Túláram szelep funkciója.....	277
9. Hidraulikus váltó alkalmazása	277
10. Kérdések és válaszok a kombinált fűtési rendszerek szabályozásáról.....	284
11. Kondenzációs falikazánok égéstermék-elvezetése kaszkádkapcsolásban	286
12. DDC központi vezérlőegység fűtési rendszer szabályozására	288
13. Központi légkezelő rendszerek irányítástechnikája	293
14. Hűtéstechnikai szabályozások	304
14.1 Általános villamos kapcsolási rajz elektromechanikus szabályzókkal	308
14.2 Hűtőrendszerek vezérlő elemei	310
15. Elektronikus lágyindító berendezés	314
16. Az öntözőrendszer felépítése, automatikus szabályozása	317

