

TARTALOMJEGYZÉK

ÉPÜLETGÉPÉSZETI ELEKTROTECHNIKA, ÉS SZABÁLYOZÁS

A könyv az

- | | |
|--------------|--|
| 5 0732 07 01 | Épületgépész technikus |
| 4 0732 07 02 | Hűtő- és szellőzésrendszer szerelő |
| 4 0732 07 03 | Központifűtés - és gázhálózat-rendszer-szerelő |
| 4 0732 07 04 | Víz-és csatorna-rendszer -szerelő |

szakképesítések tantárgyainak tananyaga

Készült:

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról megjelent
12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet szerinti

Szerkesztette: **Rácz László**

2020

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	8
1 Elektronikai alapozás	10
Az atom szerkezete és a villamos kölcsönhatás.....	10
Miből van a világ?.....	10
1.1Az atom elektronjának energiája.....	13
1.1.1 Molekula.....	14
1.2 Villamos tér, villamos töltés, feszültség, áramerősség, ellenállás.....	14
1.2.1 Villamos tér.....	14
1.2.2 A villamos töltés.....	15
1.2.3 A villamos feszültség (potenciál különbség).....	15
1.Villamos áram előállítása és továbbítása.....	18
1.3.1 Az elektromos áram továbbítása.....	19
1.4 Elektromos áram hőhatása, vegyi, mágneses, fényhatása, és élettani hatása.....	20
1.4.1 Hőhatás.....	20
1.4.2 Vegyi hatás.....	21
1.4.3 Mágneses hatás.....	22
1.4.4 Fényhatás fényforrások (izzólámpák, fénycsövek).....	22
1.4.5 Élettani (fiziológiai) hatás.....	22
1.5 Érintésvédelem és az érintésvédelem módja.....	24
1.5.1 Áram-védőkapcsoló.....	29
1.6 Egyen- és váltakozó áram, az áramkör felépítése.....	30
1.6.1 Egyenáramú körök és hálózatok.....	30
1.6.2 Villamos áramkör felépítése.....	30
1.7 Ellenállások soros-, párhuzamos-, és vegyes kapcsolásai.....	36
1.7.1 Ellenállások hőmérsékletfüggése.....	36
1.8 Villamos munka, teljesítmény, hatásfok.....	38
1.8.1 Villamos munka.....	38
1.9 Kapcsolási sémák,.....	39
1.9.1 Áramosztó kapcsolások.....	39
1.9.2 Feszültségosztó kapcsolások.....	40
ÉPÜLETGÉPÉSZETI ALAPOZÁS II.	42
2. Elektromos szerelés	42
2.1 Kirchoff törvények.....	42
2.1.1 A csomóponti törvény.....	42

2.1.2 A huroktörvény	43
2.2 Soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás	44
2.3 Váltakozó feszültség és áram	45
2.3.1 Villamos fogyasztók viselkedése váltakozó áramú körökben.....	46
2.3.2 Fáziseltolás	47
2.3.3 Látszólagos teljesítmény	48
2.3.4 Hatásos teljesítmény.....	48
2.3.5 Meddő teljesítmény	49
2.4 Transzformátor	50
2.5 Villamos gépek	52
2.5.1 A villamos gépek törvényei	52
2.6 Villamos forgógép alaptípusok.....	53
2.6.1 Egyenáramú forgógépek.....	53
2.6.2 Szinkrongépek	55
2.6.3 Szinkronmotorok indítása.....	57
2.6.4 Szinkron gép veszteségei	57
2.7 Aszinkron motorok és üzemállapotai	57
2.7.1 Az aszinkron motor működési elve.....	58
2.7.2 Az aszinkron motorok indítása	58
2.7.3 Aszinkron motorok fordulatszám-változtatása	59
2.7.4 Szerkezeti felépítés.....	59
2.8 Léptetőmotor	61
2.8.1 Léptetőmotor típusai	62
2.9 Motorvédelem.....	64
2.10 Szabályozási folyamat szervei, jelei és jellemzői	65
2.10.1 Villamos hálózatok és villamos jelek	65
2.10.2 A tápfeszültség nagysága és változásai.....	65
2.10.3 Az új hálózatok kialakításának legfontosabb szempontjai	66
2.10.4 Analóg jel	66
2.10.5 Digitális jel.....	66
2.11 Adátviteli eszközök	67
2.11.1 A jelátalakítás, adátvitel	67
2.11.2 A jelátalakítás, átvitel, hardver eszközök.....	68
2.11.3 Jelátalakítás hardver eszközei:	68
2.11.4 Félvezető diódák működése.....	69
2.12 Erősítő áramkörök	74
2.12.1 Az erősítés jellemzői	74

2.12.2 Optoelektronika.....	75
2.12.3 Lézerdióda	76
2.12.4 Tápegységek, stabilizált tápegységek.....	76
2.12.5 A tápegységek típusai.....	77
2.12.6 Impulzustechnikai áramkörök.....	78
2.12.7 Impulzusformáló áramkörök	80
2.13 Logikai áramkörök alapjai.....	81
2.13.1 A logikai algebra	82
2.13.2 Digitális jelfeldolgozó áramkör (példa).....	84
2.13.3 Analóg-digitális és digitális-analóg átalakítók	85
2.14 Memóriák (RAM, ROM, PROM, újra programozható ROM-ok).....	87
2.14.1 Mikroszámítógépek, mikroprocesszorok	88
2.14.2 A processzor felépítése, működése	91
3. ÉPÜLETAUTOMATIKA	98
3.1 Épületfelügyeleti rendszerek.....	98
3.1.1 A számítógépes folyamatirányítás épületgépészeti alkalmazása	99
3.2 Épületgépészeti automatika.....	102
3.2.1 Érzéklők fajtái, felépítésük, működésük.....	102
3.2.2 Vezérlés és szabályozás.....	104
3.2.3 Irányítási rendszer szerkezeti elemei	109
3.2.4 Irányítási rendszerek ábrázolása	109
3.2.5 Adatgyűjtő rendszer	110
3.3 Vezérlés	111
3.3.1 Vezérlés jellemzői.....	111
3.3.2 Példák a vezérlésre	113
3.4 Szabályozott szakasz beavatkozó egységgel.....	117
3.4.1 Szabályozás	117
3.4.2 Szabályozási kör általános felépítése	118
3.4.3 A szabályozási folyamat.....	120
3.5 A szabályozás folyamata lépései.....	121
3.5.1 Arányos szabályozás (P)	121
3.5.2 Integráló szabályozó (– I).....	122
3.5.3 Arányos integráló szabályozó (PI).....	123
3.6 Fizikai jellemzők mérése az irányítástechnikában	125
3.6.1 Hőmérséklet szabályozás	125
3.6.2 Nyomásszabályozás	126
3.6.3 Tömégáram szabályozás	128

3.6.4 Szintszabályozás tartályokban	128
4 ÉPÜLETGÉPÉSZ ÁGAZATOK IRÁNYÍTÁSTECHNOLÓGIAI JELLEMZŐI	129
4.1 Fűtési rendszerek szabályozása	129
4.1.1 Mennyiségi szabályozás	130
4.1.2 Minőségi szabályozás	131
4.1.3 Központi szabályozás	132
4.1.4 Helyiségenkénti hőmérsékletszabályozás	133
4.1.5 Egycsőes fűtési rendszer radiátor szabályozása	133
4.1.5 Kétcsőes fűtési rendszer radiátor szabályozása	135
4.1.6 Fűtőttest-szabályozó szelepek beállítása	136
4.1.7 A termosztatikus szelepek	138
4.1.8 Kettős beállítású termosztatikus szelepek	140
4.1.9 Termosztatikus szelepek kiválasztása	140
4.1.10 Szelepek átömlési teljesítménye, kv érték	142
4.1.11 A radiátor által leadott fűtőtelteljesítmény változása a szelepen áthaladó térfogatáram függvényében	144
4.2 Időjárás-követő fűtésszabályozás	146
4.2.1 Egyszerű időjárás-követő kazánszabályozás szobatermosztáttal kiegészítve:	149
4.3 Padlófűtés hőmérséklet szabályozása	152
4.3.1 Padlófűtési hidraulikai beszabályozása	155
4.3.2 Egyedi helyiség-hőmérséklet-szabályozás padlófűtésnél	156
4.3.3 Helyiség-hőmérséklet-szabályozás segédenergia-nélkül megoldással	157
4.4 Szabályozástechnikai problémák, a hidraulikai rendszerek beszabályozása	160
4.4.1 Statikus beszabályozás	160
4.4.3 Dinamikus beszabályozás	163
5 Hűtőberendezések elektromos részegységei	170
5.1 Kapcsolók, jelzőlámpák	170
5.1.1 Foglalatok, szerelvények, vezetékek, csatlakozók	171
5.1.2 Háztartási hűtőberendezések villamos biztonsági kérdései	172
5.1.3 A kis hűtőgépek automatikája	174
5.1.3 Egy- és háromfázisú motorkompresszorok indító- és védőberendezései	175
5.1.4 Háromfázisú motorkompresszorok indítása és védelme	183
5.1.5 Szabályozó- és biztonsági automatikák	185
5.1.6 Védelmek a hűtéstechnikában	185
5.1.6 Termosztát, folyadék termosztát	186
5.1.7 A termosztát elhelyezése és beszabályozásának menete	189
5.1.8 Nagynyomású presszosztát vagy túlnyomáskapcsoló	195

5.1.9 Differenciál- presszosztát (olajnyomás kapcsoló).....	197
5.1.10 Biztonsági lefúvató szelep	199
5.2 Kiegészítő szabályozók.....	199
5.2.1 Mágnesszelep.....	200
5.3 Kis hűtőberendezések hőtechnikai és elektromos vezérlési sémája	201
5.3.1 A kis hűtőgépek telepítése, a villamos hálózat kiépítése, ellenőrzése	203
5.4 Erősáramú kapcsolás vázlat elemei	205
5.4.1 Egyvonalas kapcsolási rajzok	205
5.4.2 Áramutas rajz.....	206
5.5 Komplex elektronikus hűtésvezérlők.....	208
5.5.1 Riasztások	210
5.5.2 Csoportaggregát vezérlő automatikák	210
5.5.3 Kondenzátornyomás-szabályzó elektronikák	211
5.5.4 Elektronikus motorvédelem	212
5.5.5 Elektronikus lágyindító berendezés.....	212
6 Gázüzemű fűtőberendezések szabályozása	215
6.1 Hőtermelő primer oldali szabályozása	215
6.1.1 Kazán gázégő szabályozási elve	217
6.2 . Elektronika a gázkészülékekben.....	218
6.2.1 Modulációs teljesítményillesztés, lángmoduláció.....	220
6.2.2 Beállítás és diagnosztika a gázkészülék vezérlőpaneljén.....	221
6.2.3 Alapvető beállítások üzembe helyezéskor.....	222
6.2.4 Melegvíz-készítés beszabályozása	223
6.2.5 Gyújtásdiagnosztika és lángfelügyelet	223
6.2.6 A kezelőfelület opciói	223
6.2.7 Ellenőrzés és diagnosztika.....	224
6.2.8 Kazánvezérlő elektronika	224
6.2.9 Helyiséghőmérséklet-érzékelés	225
6.2.10 Szivattyúvezérlés	227
6.2.11 Elektromos gyújtás.....	227
6.2.12 Működési szünetek beállítása	228
6.2.14 Szivattyú utánfutás beállítása.....	228
6.2.15 A fűtésteljesítmény (részterhelés) beállítása	228
6.3 Gázkészülékek elektromos szerelése.....	228
6.3.1 Gázüzemű kazánház villamos berendezései	229
6.3.2 Gázkészülékek erősáramú villamos hálózatra csatlakoztatása	229