

Tartalomjegyzék

- I. Bevezetés
 1. Kik a rádióamatőrök?
 2. Mi a különbség az amatőr-, a CB- és a PMR rádiózás között?
 3. Könyvünk célkitűzése, a rádióamatőr engedély megszerzésének a módja
 4. A tankönyv felépítése

- II. Amatőr rádióforgalom
 1. Az amatőr rádióállomás felépítése
 2. Rádióamatőr üzemmódok
 3. A hívójelek és felépítésük
 4. A rádióamatőr összeköttetés során használt rádiós „nyelv”
 5. A rádióamatőr összeköttetés felépülése
 6. Idő- és helymeghatározás
 7. Amatőr hullámsávok, sávterv
 8. A rádióvévelt zavaró tényezők. Vételjellemzés
 9. Amatőr rádióösszeköttetés táviró (CW) üzemmódban
 10. Amatőr rádióösszeköttetés távbeszélő üzemmódban
 11. Amatőr rádióösszeköttetés távgépíró (RTTY, PSK) üzemmódban
 12. Amatőr rádióösszeköttetés SSTV üzemmódban
 13. Az összeköttetés jegyzőkönyvezése
 14. QSL forgalom, QSL managerek
 15. Forgalmazás URH FM amatőr átjátszó állomásokon
 16. Forgalmazás DX-ekkel. DX expedíciók, DX cluster
 17. Versenyzés
 18. Rádióamatőr diplomák
 19. Csomagrádiózás (packetrádió), URH node-hálózat
 20. Állomásvezérlés számítógéppel
 21. Forgalmazás a telephelyen kívül, külföldön, CEPT tagországokban
 22. Forgalmazás amatőr múholdakon
 23. Vészhelyzeti forgalmazás
 24. Megfigyelők (SWL-ek)

- III. Műszaki ismeretek
 1. Egyenáramú elektrotechnikai alapok: vezetők, szigetelők, feszültség, áram, ellenállás definiálása, mértékegységek. Ohm és Kirchhoff törvényei, ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása, számpéldák egyszerű áramkörökben. Teljesítmény, energia. Energiaforrások, telep (akkumulátor) kapacitása. Belső ellenállás, rövidzárási áram, feszültségforrások soros és párhuzamos kapcsolása. Ideális és valóságos alkatrészek. Az ellenállás, mint alkatrész. Elektrosztatikai és mágneses alapok, tekercsek és kondenzátorok, mértékegységek, soros és párhuzamos kapcsolás, számpéldák. A tekercs és kondenzátor, mint alkatrész.
 2. Váltakozóáram, reaktancia, impedancia. LC elemek fázisviszonyai. Rezgőkör. Sávszélesség, körjóság. Tekercsek csatolása. Transzformátor.
 3. Félvezetők. A félvezető dióda működése és karakterisztikái. Egyenirányítók. Zener dióda. Kapacitásdióda. LED. Bipoláris tranzisztor és működése. Munkaegyenés, munkapont. Unipoláris (FET) tranzisztorok. A FET, mint vezérelhető ellenállás. Jelölések, erősítő kapcsolás FET-tel.
 4. Erősítők. Alapkapcsolások és jellemzőik. Gyakorlati példa tranzisztoros erősítő működésére. Erősítés számítása dB-ben. Többfokozatú erősítők. Az erősítők alsó és felső határfrekvenciája. Visszacsatolás. Nagyfrekvenciás hangolt erősítők. Szkin hatás. Nagyjelű (teljesítmény-)erősítők. Lineáris és nemlineáris torzítások. A, B, AB és C osztályú erősítők. Műveleti erősítők.
 5. Pozitív visszacsatolás. LC és kristály oszcillátorok. Fáziszárt hurok (PLL).
 6. Szűrők. Aluláteresztő, felüláteresztő, sáváteresztő, sávzáró szűrő. Kristályszűrő.
 7. Tápegységek. Egy- és kétutas egyenirányítók, lineáris és kapcsoló üzemi stabilizátorok.

8. Rádióadás és rádióvétel elve. Hangfrekvenciás jelek, mikrofon. Elektromágneses tér. Rádióhullámok. Terjedési sebesség, összefüggés a frekvencia és a hullámhossz között. Moduláció és demoduláció. Modulációs eljárások. Az adások sávszélessége. Az amatőr rádióállomás.
9. Rádió vevők. AM egyenes vevő felépítése és jelszintjei. AM demodulátorok. A távíró és SSB jelek demodulálása. Frekvenciatranszponáló (szuperheterodin) készülékek. Elvek, szelektivitás, tükröselektivitás. A szupervevő fokozatainak működése. AGC, S mérő, zajzár. Kétszeres transzponálás. FM demodulátorok. A vevőkészülékek jellemzői. Intermoduláció, keresztmoduláció, zaj.
10. Rádió adók. Alapfogalmak. RF kimenő teljesítmény, PEP, végfokba bemenő egyenáramú teljesítmény. Illesztett antennazárás. CW, SSB és FM adók. Billentyűzés. Adó-vevők. Antennaillesztő fokozat.
11. Antennák, tápvonalak. Talpponti ellenállás, sugárzási karakterisztika, nyereség, sávszélesség, nyílásszög, kilövési szög, előre-hátra viszony, ERP. Gyakran alkalmazott antennák és tulajdonságaik. Műantenna. Szimmetrikus és aszimmetrikus tápvonalak. Hullámimpedancia, csillapítás. Rövidülési tényező, sebességtényező. Az állóhullámarány és mérése. Tápvonalcsonkok. Szimmetrizálás.
12. Műszerek és mérések. A villamos mérőműszerek működése, skálajelölések. Feszültségmérés, árammérés, ellenállásmérés. Mérési hibák. Mérés analóg és digitális multiméterrel. Az oszcilloszkóp működése és oszcilloszkópos mérések. A frekvencia függvényében változó jellemzők mérése. Frekvenciamérés. GDO. Teljesítménymérés.
13. Hullámterjedés. A Föld légköre és rétegei. Naptevékenység. Felületi és térhullámok, kritikus frekvencia, MUF. Hullámterjedés az amatőrsávokon.
14. Zavarvédelem. Rádiózavarok és forrásaik. A zavarás fajtái. Védekezés a zavarok ellen.

IV. A rádióamatőrködésre vonatkozó jogszabályok

1. A Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) Rádiótávközlési Szabályzatából

- a) rádióamatőr szolgálat és műholdas rádióamatőr szolgálat;
- b) rádióamatőr állomás meghatározása;
- c) Rádiószabályzat 25. cikkelye;
- d) rádióamatőr frekvenciasávok;
- e) rádióamatőr szolgálatok jogállása;
- f) Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) rádiós körzetei.

2. A Postai és Távközlési Igazgatások Európai Értekezlete (CEPT) által kiadott szabályozások

- a) a T/R 61-01 és T/R 61-02 Ajánlások ismerete;
- b) a rádióamatőr állomások ideiglenes használata CEPT-tagországokban;
- c) a T/R 61-01 Ajánlás alapján tevékenykedő nem CEPT országok helyzete.

3. Nemzeti törvények, szabályok, engedélyezési feltételek

- a) rádióamatőrökre vonatkozó nemzeti jogszabály;
- b) engedélyezési feltételek;
- c) forgalmi napló.

V. Biztonságtechnikai ismeretek

1. A villamos áram hatása az emberi szervezetre
2. Az áramütés elleni megelőző intézkedések
3. Villámvédelem
4. Teendők villamos áramütés esetén

1. Bevezetés

1.1. Kik a rádióamatőrök?

A rádióamatőrök olyan műszaki érdeklődésű emberek, akiknek kedvtelése, hogy - az adott ország hatóságai által kiadott hivatalos engedéllyel - rádió adó-vevő berendezéseket építenek, üzemeltetnek, és azokkal kapcsolatot létesítenek a világ más rádióamatőreivel.

Az amatőr rádióengedély feljogosítja a tulajdonosát, hogy maga tervezze és/vagy építse meg rádióadóját (vevő építéséhez és üzemeltetéséhez nem szükséges engedély¹), de arra is, hogy berendezését készen vásárolja meg.

A rádióamatőrök számos formája közül ki-ki a saját érdeklődésének és technikai felkészültségének megfelelően választhatja ki, és művelheti az őt érdeklő szakterületeket:

- a) A *rövidhullámú* (RH) „klasszikus” rádióamatőr tevékenység során az amatőr állomások a kapcsolatot közvetlenül egymással létesítik (csak saját adójuk, vevőjük, antennájuk használatával, és nem vesznek igénybe pl. átjátszóállomásokat vagy műholdakat). Kedvező hullámterjedés esetén, (az engedélyezett, vizsgafokozattól függő, Magyarországon jelenleg max. 1000W adóteljesítménnyel) a Föld bármely pontján lévő amatőr rádióállomással kapcsolatba léphetnek. Az összeköttetés gyakori üzemmódjai a *távíró* (CW), a *távbeszélő* (PHONE), a *táv gépiró* (RTTY), a *lassú letapogatású televízió* (SSTV). A mechanikus táv gépirót, az SSTV kamerát és monitort az idők során az amatőr állomáson is felváltotta a számítógép, sőt, a korszerű amatőr adó-vevő berendezés beállítását, vezérlését is elvégzi. A Morse táv író (CW) üzemmódot ma már csak az amatőr rádiószolgálatban használják. Létjogosultságát az adja, hogy a rövidhullámú összeköttetéseknel gyakran jelentkező erős zavarok (hullámterjedési változások, légköri és ipari zavarok, más rádióállomások zavarása) mellett is lehetővé teszi a gyenge jelek vételét, amikor más üzemmódban már nem lehetne azokat érteni, feldolgozni. A rövidhullámú rádióforgalmazás egyúttal a különféle rádióberendezések, antennák kipróbálására, tökéletesítésére is alkalmas ad.

Természeti csapások esetén gyakran fordul elő, hogy a külvilággal akár több napon keresztül is csak amatőrállomások képesek kapcsolatot tartani, mert működésükhöz nem szükséges külső eszköz, pl. átjátszó, amely megsemmisülhetett a katasztrófában.

Újabb keletű, kifejezetten számítógépes üzemmód a *packet (csomagkapcsolt) rádiózás*, amelyhez a rövidhullámú sávokban is használnak átjátszókat (*node*). A csomagkapcsolt üzemben a begépelte szöveg nem kerül egyszerre leadásra, hanem a számítógép bizonyos mennyiségű információt összegyűjtve egy-egy „csomagot” képez, és azokat nagyobb átviteli sebességgel továbbítja az adóhoz.

- b) Az *ultrarövid hullámoknak* (URH) a rövidhullámoktól eltérő, a fényhez hasonló terjedési tulajdonságai vannak. Emiatt elsősorban olyan összeköttetések létesítésére van lehetőség, ahol az ellenállomásoknak egymásra optikai rálátásuk van. Ezért az ultrarövid hullámokat kedvelő amatőrök nagyobb távolságok áthidalására tett kísérleteikhez gyakran hegytetőkre települnek ki, ahonnan a látóhatár távolabbi. Szinte tetszőlegesen nagy távolság hidalható át egymással összeköttetésben álló átjátszó állomások láncolatával. Ha az átjátszó közel van, mindehhez kis teljesítményű rádióadó és igen egyszerű antenna is elegendő.

Az ultrarövid hullámok alkalmasak az űrtávközlésre is. A Föld körül rádióamatőrök által épített műholdak is keringenek, amelyek mint űrbeli átjátszók, lehetővé teszik az őket megfelelő, a műholdra irányuló antennával „látó” amatőr állomások közötti kapcsolatfelvételt. Szintén nagy távolság hidalható át különféle hullám-visszaverődési jelenségek kihasználásával. Ilyen visszaverődés létrejöhet a troposzféra (közvetlenül a Föld feletti légréteg 10 km magasságig) egyenletlensége miatt (szórthullám-tejedés, scatter); a Föld légkörében eléggő meteoritok által ionizált légrétegen (meteor-nyomvonalas összeköttetés, meteorscatter); mágneses vihar következtében az északi-fény zónában keletkező ionizáció miatt (északi fény-, Aurora-

¹ A jogszabályok szerint a rádión továbbított közlemények tartalma távközlési titoknak minősül, így engedély nélkül csak a „mindenkinek” szóló (pl. műsor-) adásokat szabad venni. Ha valaki - akár tévedésből - nem neki szóló adást vett, annak tartalmát köteles titokban tartani.

visszaverődés); a légkör E rétegében (a Föld felszínétől 80...175 km magasságú réteg) keletkező szórt göcokról (visszaverődés a sporadikus E-rétegről), vagy a Holdról. Az ultrarövid hullámú amatőr rádióforgalomban is használják mindazokat az üzemmódokat, amelyeket rövidhullámokon, és ugyanúgy része lehet az állomásnak a számítógép is. URH-n az antennák kisebb méretűek, de sokkal nagyobb jelentősége van a sokelemes, irányított antennák alkalmazásának és az ezekkel való kísérleteknek, mint rövidhullámon.

A *packet-rádiós* összeköttetések lehetőségét az egymással kapcsoltban álló *node*-k láncolata biztosítja, ezek igénybevételével – az ultrarövid hullámokkal a Földön közvetlenül áthidalható távolság korlátainak ellenére - más kontinensen üzemelő állomásokkal is könnyen kapcsolat létesíthető.

- c) Vannak olyan rádióamatőrök, akik rádió adó-vevők, antennák, mérőműszerek tervezésében, építésében lelik meg leginkább az örömüket. A rádióamatőrökös „hőskorában” mindenki maga készítette a berendezését (sőt, az alkatrészei jó részét is, hiszen azokat nem lehetett készen beszerezni). A technika fejlődésével az amatőr állomásokkal szemben támasztott műszaki követelmények is nőttek, másrészt az amatőrök száma is gyarapodott, így egyre több professzionális rádiós cég kezdte meg kifejezetten az amatőrök számára (az amatőr frekvenciasávokon működő, a kiadott engedélyeknek megfelelő teljesítményű) adó-vevő berendezések gyártását. Ma már nagyon nehéz házi készítésű berendezéssel akár csak megközelíteni a gyári készülékek színvonalát, másrészt az elkészítéshez, beméréshez nagyon komoly szakértelem és műszerezettség szükséges, ezért az amatőrök nagy többsége készen veszi a berendezéseit. Sok cég kínál amatőr rádió ketteket, amelyekből az engedélyes a hozzá adott építési leírás alapján maga tudja összeállítani rádióját, és különösebb műszerezettség nélkül is be tudja azt indítani. (Az engedélyes amatőr gyári rádióberendezését is jogosult átalakítani, megváltoztatni, azonban a berendezés megfelelő műszaki állapotáért a hatóság előtt ő felel.) Azok a rádióamatőrök sem maradnak műszaki feladat nélkül, akik kész rádió adó-vevőt, vagy az amatőrállomás egyéb berendezéseit megvásárolják, mert a rádióállomás összeállítása, az antennák elkészítése, felszerelése, bemérése, a rádiók, a számítógép, az antennák, a különféle kiegészítők egymáshoz csatlakoztatása, a kábelek, csatlakozók elkészítése, bekötése is egyre nagyobb felkészültséget igényel.

A számítástechnika iránt fogékony rádióamatőrök amatőr rádióállomások üzemeltetéséhez alkalmas speciális szoftvereket írhatnak, továbbfejleszthetik a számítógépes üzemmódokat.

- d) A sportot, testmozgást igénylő rádiósok a rádiós iránymérés - „rókavadászat” - keretében szervezett versenyeken keresik meg az irányított antennával ellátott vevőkészülékeik segítségével a terepen elrejtett rádióadókat.
- e) A versenyeket kedvelő rádióamatőrök számára - mind a rövidhullámú, mind az ultrarövidhullámú sávokban - a rádióamatőr szövetségek és szervezetek rendszeresen rendeznek rádióforgalmi éterversenyeket, amelyek helyezettjeit oklevéllel jutalmazzák. A világ rádióamatőr szervezetei szintén bocsátanak ki az amatőrök által nagy becsben tartott okleveleket („diplomákat”) a rádióamatőr tevékenység során hosszabb időszak alatt elért meghatározott teljesítmények elismeréseként.

1.2. Mi a különbség az amatőr-, a CB- és a PMR rádiózás között?

Az állampolgárok egymás közötti, kis távolságú rádióösszeköttetéseinek céljára először egy rövidhullámú frekvenciatartományt jelöltek ki (CB = Citizens Band), majd nemrég egy ultrarövidhullámú (PMR = Personal Mobile Radio). Jelenleg a CEPT (= European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) tagországaiban, így Magyarországon is bárki engedély és bármiféle műszaki vagy rádióforgalmi ismeret nélkül beszerezhet és üzemeltethet a CEPT PR27 előírásnak megfelelő, 26,965...27,405 MHz sávú, max. 4W teljesítményű, kizárólag FM üzemmódú CB berendezést; és a PMR446 előírásnak megfelelő, 446,0...446,1 MHz sávú, max. 0,5W teljesítményű, FM üzemmódú, a készüléktől szét nem választható antennával ellátott gyári adó-vevő készüléket. Ennek megfelelően ezen készülékek kezelése nem igényel semmilyen szakértelmet. A CB sáv 40, a PMR446 sáv 8 csatornára van felosztva, a készülékek kijelzője a csatorna számát mutatja, a

működési frekvenciát a kezelőnek nem is kell ismernie. Ezen csatornák valamelyikét beállítva lehet az azonos csatornát használó más állomásokkal összeköttetésbe lépni. Az áthidalható távolság nyílt terepen kb. 2 km, épületen belül ez 50...100 méterre is lecsökkenhet. Az azonos csatornát használni kívánóknak egymással meg kell osztaniuk a csatorna használatát. A CB és PMR használók egymással kötetlenül bármiről beszélgethetnek rádióösszeköttetésük során.

Korábban Magyarországon a CB rádiózás is engedélyköteles volt. Egyes esetekben további frekvenciák és más üzemmódok (AM, SSB), valamint (csökkentett teljesítménnyel) nem irányított, telepített (tető-) antenna használatát is engedélyezték. Ilyen antennával (és az engedélyezett teljesítmény többszörösével) a nagyobb távolságú összeköttetések iránt érdeklődő CB-sek (szabálytalanul) külföldi összeköttetéseket is létesítettek. Ezek az „amatőr vénájú”, a rádiótechnika, a nagytávolságú összeköttetések (DX) iránt érdeklődő CB-sek a rádióamatőr vizsga letétele, és az amatőr rádióengedély megszerzése után legálisan hódolhatnak e szenvedélyüknek.

A későbbiekben, a műszaki ismeretek közt látni fogjuk, hogy egy rádióadó nem csak egy frekvenciát, hanem egy egész frekvenciatartományt foglal le a rendelkezésre álló hullámsávából. Ha két adó által elfoglalt frekvenciatartomány átfedi egymást, az állomások zavarják egymás üzemét. Így az egy hullámsávban egymás zavarása nélkül elhelyezhető adóállomások száma korlátozott. Ezért a frekvencia korlátos erőforrásnak minősül, „érték”, amelynek használatát az egyes országok hatóságai (nemzetközi koordináció alapján) engedélyezik, a frekvencia használatáért pedig díjat számítanak fel. A rádióamatőrök műszaki kísérleteik elvégzése céljából viszonylag nagy teljesítményű adó üzemeltetésére kapnak engedélyt, és tevékenységük elismeréseként frekvenciadíjat sem kell fizetniük. Nyilvánvalóan azzal a céllal, hogy kereskedelmi célú rádióállomások magukat amatőradónak kiadva ne foglalhassák el az amatőrök részére kijelölt sávokat, nemzetközi szabály, hogy az *amatőr összeköttetések során csak magára az összeköttetésre, a műszaki kísérletezésre, az amatőrkedésre vonatkozó információk közölhetők*. Nem amatőr személytől származó, vagy ilyennek szóló információt (a vészhelyzet esetét kivéve) nem szabad továbbítani.

Az eddig leírtak alapján a rádióamatőrök és a CB/PMR rádiózás közötti, (a Magyarországon jelenleg érvényes jogszabályok szerinti) különbséget az 1. táblázat foglalja össze:

	Rádióamatőr	CB/PMR
Vizsga, engedély	Szükséges	Nem szükséges
A rádióberendezést készíti/azért felel	Az engedélyes	A gyártó
Engedélyezett teljesítmény	Vizsgafokozattól függ, Max. 1000W	CB: 4W PMR: 0,5W
Engedélyezett üzemmódok	Vizsgafokozattól függ, sokféle	Távbeszélő (FM)
Engedélyezett antennák	Nincs korlátozás	Csak kisméretű, mobil
Áthidalható távolság	A Földön minden távolság / műhold	Néhány km.
Átvitt információ	Csak az amatőrködéssel kapcsolatos	Nincs korlátozás

1. táblázat

A rádióamatőr vizsga letétele, és amatőr rádióengedély megszerzése tehát annak célszerű, aki érdeklődik a rádiótechnika, a rádió adó-vevő készülékek működése, építése, kezelése, karbantartása, a rádiós kísérletezés iránt, szeretne ilyen berendezést birtokolni, és azzal távoli amatőrökkel, különféle üzemmódokat kipróbálva kapcsolatba lépni.

Ha kirándulótársak, egymást követő gépkocsik utasai, egy sportrendezvény szervezői, vagy egy munkacsoport tagjai egymás között kézi rádió adó-vevővel tartanak kapcsolatot, erre a célra a CB vagy PMR rádió ajánlható. Abban az esetben pedig, ha pl. egy toronydarú kezelője és a diszpécser közötti összeköttetésnél veszélyt okozhat az, hogy a használt csatornát más felhasználókkal meg kell osztani, hatósági frekvencijelölés alapján, külön rádióengedéllyel professzionális rádióberendezések használata lesz a megfelelő.

1.3. Könyvünk célkitűzése, a rádióamatőr engedély megszerzésének a módja

Az amatőr rádióengedély megszerzésének első lépése a rádióamatőr vizsga letétele.

Az EU tagállamai által létrehozott CEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) tagországi egységes rádióamatőr vizsgáztatási rendszert vezettek be (HAREC = Harmonized Amateur Radio Examination Certificate), amelyhez Magyarország is csatlakozott. A HAREC vizsgával rendelkező amatőrök a CEPT országaiban (adott szabályokat betartva) külön engedély nélkül használhatják rádióberendezésüket.

Magyarországon a Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság (NMHH, 1133 Bp. XIII. Visegrádi u. 100.) szervezi a rádióamatőr vizsgákat, és adja ki a vizsgabizonyítványt ill. a rádióengedélyt. A vizsga kezdő, alap, vagy HAREC fokú lehet. Mindhárom fok írásbeli, szóbeli és gyakorlati részből áll. A vizsga témakörei: műszaki, rádióforgalmi, biztonságtechnikai, jogi ismeretek, gyakorlati forgalmazás. A táviró (CW) üzenen is forgalmazni kívánók külön morze vizsgát tehetnek.

A NMHH (2014-ben <http://nmhh.hu/tart/index/317/Radioamator>) honlapján teljes terjedelmükben megtalálhatók a rádióamatőrökre és a vizsgára vonatkozó jogszabályok.

A vizsga sikeres letétele után kérelmezhető az egyéni rádióengedély. A feltételeknek megfelelő amatőr rádióengedély-kérelmeket egyéni mérlegelés nélkül teljesítik.

Amatőr vizsgára felkészítő tankönyvünk célja, hogy valamennyi témakörből összefoglalja azokat a ismereteket, amelyek a HAREC fokozatú rádióamatőr vizsgára való eredményes felkészüléshez szükségesek.

1.4. A tankönyv felépítése

A könyv – a jelen, bevezető résszel együtt – öt fejezetre tagozódik. A második fejezet a rádióforgalmi, a harmadik fejezet a műszaki ismereteket tartalmazza. A negyedik fejezet a vonatkozó jogszabályokkal, az ötödik biztonságtechnikai ismeretekkel foglalkozik.

A vonatkozó jogszabály [6/2006 (V.17) IHM rendelet] szerint *kezdő* fokozatú vizsgát a 16. évét be nem töltött, valamint a 60 évnél idősebb személyek, *alap* és *HAREC* fokozatú vizsgát pedig minden 14. évet betöltött személy tehet.

A rendelet melléklete tartalmazza az egyes vizsgafokokhoz megkövetelt ismeretek tárgykörét, melyeket az alábbi táblázat foglal össze (E = kezdő, A = alap, B = HAREC). A HAREC tárgykörök megfelelnek a nemzetközi megállapodásnak. A táblázat negyedik rovata (a nem műszaki tárgyköröknél a cím melletti vastag betűs fejezetszám) mutatja, hogy az adott tárgykört könyvünk melyik fejezete ismerteti (természetesen egy fogalommal kapcsolatosan több fejezetben is előfordulhatnak utalások, ezek nincsenek mind feltüntetve).

A táblázat alapján ki-kik a megcélzott vizsgafokozat alapján választhatja ki a tanulmányozandó fejezeteket. A terjedelem lehetővé tette, hogy az anyag ne csak a vizsgán felmerülő kérdésekre adjon választ, hanem az érdeklődők számára érthetővé tegye az amatőrkedés megkezdéséhez szükséges ismereteket. (Ez azt is jelenti, hogy pl. a rádióforgalmi részben olyan üzemmódok és más gyakorlati tudnivalók is megjelennek, amelyek a vizsgának nem tárgyai.)

Könyvünk a Puskás Tivadar Távközlési Technikum szponzorálásával készült, ábrái jó része a Technikum tankönyveinek ábráival egyezik. Sok ábra a szerző technikusminősítő tanfolyamának anyagából származik, más ábrák pedig a Rádiótechnika c. lap, illetve évkönyveinek, esetleg más felhasznált irodalom anyagából valók. A felhasznált irodalom a vizsgakövetelményeket felsoroló táblázat alatt található.

A könyv remélhetőleg hozzájárul ahhoz, hogy a vizsgázott, engedélyes amatőrök száma Magyarországon is sokasodjon.

A szerző:

Dr. Tolnai János HA5LQ

Műszaki tárgykörök, 2014:

1. Villamosság-, elektromágnesség- és rádió-elmélet	E	A	B	Fejezet
1.1. Vezetés:				
vezető, félvezető, szigetelő			X	3.1.1.
áram, feszültség, ellenállás			X	3.1.1.
amper, volt és ohm mértékegységek	X	X	X	3.1.1.
Ohm-törvény		X	X	3.1.2.
Kirchhoff-törvények			X	3.1.2.
villamos teljesítmény		X	X	3.1.4.
teljesítmény mértékegységei	X	X	X	3.1.4.
villamos energia			X	3.1.4.
telep kapacitása				3.2.
1.2. Villamos források:				
telepek és tápegységek			X	3.2.
feszültségforrás, forrásfeszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás, kapcsolófeszültség			X	3.2.
feszültségforrások soros és párhuzamos kapcsolása			X	3.2.
1.3. Villamos tér:				
villamos térerősség			X	3.3.
térerősség mértékegysége			X	3.3.
villamos terek árnyékolása			X	3.3.
1.4. Mágneses tér:				
áramvezető körül kialakuló mágneses tér			X	3.4.
mágneses terek árnyékolása			X	3.4.
1.5. Elektromágneses tér:				
rádióhullámok, mint elektromágneses hullámok			X	3.11.1.
terjedési sebesség, frekvencia, hullámhossz összefüggése		X	X	3.11.1.
polarizáció			X	3.11.1.
1.6. Szinuszos jelek:				
grafikus ábrázolása az idő függvényében		X	X	3.5.1.
pillanatérték, amplitúdó, effektív érték, átlagérték			X	3.5.1.
periódus, periódusidő			X	3.5.1.
frekvencia			X	3.5.1.
frekvencia mértékegysége	X	X	X	3.5.1.
fázis, fáziskülönbség			X	3.5.1.
1.7. Nem-szinuszos jelek:				
hangfrekvenciás jelek			X	3.11.1.
digitális jelek, négyszögjel			X	3.13.5.
grafikus ábrázolás az idő függvényében		X	X	3.5.1.
egyenfeszültségű komponens, alaphullám, magasabb harmonikusok			X	3.7.1. 3.7.10. 3.12.1.
zajok (vevő termikus zaja, sávzaj, zajsűrűség, vevő hasznos sávzélességébe eső zajteljesítmény)			X	3.12.6.
1.8. Modulált jelek:				
modulációk típusai, előnyeik, hátrányaik		X	X	3.11.2.
modulálatlan vivőhullám (CW)		X	X	3.11.2. 3.11.4.
amplitúdómoduláció (AM), frekvenciamoduláció (FM)	X	X	X	3.11.2.
egyoldalsávós amplitúdómoduláció (SSB)	X	X	X	3.11.2.
fázismoduláció		X	X	3.11.2.
modulációs löket és modulációs index			X	3.11.2.
vivő, oldalsávok, sávzélesség		X	X	3.11.2.
CW, AM, SSB és FM jelek hullámalakjai			X	3.11.2.
CW, AM és SSB jelek spektruma			X	3.11.2.

digitális modulációk: FSK, BPSK, QPSK, QAM			X	3.11.2.
digitális modulációk: bitsebesség, karakter sebesség (Baud-rate) és sávszélesség			X	3.11.2.
ciklikus redundancia vizsgálat (CRC), újraküldés, hibakorrekció (FEC)				3.11.2.
1.9. Teljesítmény és energia:				
szinuszos jelek teljesítménye		X	X	3.5.3.
a következő dB értékekhez tartozó teljesítményarányok: 0 dB, 3 dB, 6 dB, 10 dB, 20 dB (mind pozitív, mind negatív értékek esetében)			X	3.7.2.
egymás után kapcsolt erősítők vagy csillapítók bemeneti és kimeneti teljesítmény arányai dB-ben			X	3.7.6.
illesztés és annak fajtái			X	3.7.10. 3.13.1.
be- és kimeneti teljesítmény és a határfok közötti összefüggés		X	X	3.13.1.
csúcs burkoló teljesítmény (PEP)				3.13.1.
1.10. Digitális jelfeldolgozás:				
mintavételezés és kvantálás			X	3.18.1.
lekisebb mintavételi frekvencia (Nyquist-frekvencia)			X	3.18.3.
konvolúció (időtartományban/frekvenciatartományban, grafikai megjelenítés)			X	3.18.5.
kiegyenlítő (anti-aliasing) szűrés, visszaállító szűrés			X	3.18.2. 3.18.3.
analóg-digitál/digitál-analóg konvertálás			X	3.18.2.

2. Alkatrészek	E	A	B	
2.1. Ellenállás:				
ellenállás fogalma			X	3.1.1.
ellenállás mértékegysége		X	X	3.1.1.
áram-feszültség karakterisztika			X	3.1.1.
teljesítmény-disszipáció			X	3.1.5.
színkódok alapelve				3.1.6.
ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása		X	X	3.1.3.
2.2. Kondenzátor:				
kapacitás fogalma			X	3.3.1.
kapacitás mértékegysége		X	X	3.3.1.
kapacitás összefüggése a méretekkel és a dielektrikummal			X	3.3.1.
reaktancia			X	3.5.2.
feszültség és áram közötti fázisviszonyok			X	3.5.2.
kondenzátorok jellemzői, fix és változtatható kapacitású kondenzátor (lég-, csillám-, keramia-, műanyagszigetelésű-, és elektrolitikus kondenzátorok)			X	3.3.2. 3.3.4.
kondenzátorok párhuzamos kapcsolása		X	X	3.3.1.
2.3. Induktivitás:				
önindukciós tényező			X	3.4.
induktivitás mértékegysége		X	X	3.4.
menetszám, az átmérő, a hossz és a mag anyagának hatása az induktivitásra			X	3.4.
reaktancia			X	3.5.2.
feszültség és áram közötti fázisviszonyok			X	3.5.2.
jósági tényező			X	3.5.4.
2.4. Transzformátorok alkalmazása és használata:				
ideális transzformátor			X	3.5.5.
összefüggések a menetszám-arány és a feszültség-, áram-, és impedancia arány között			X	3.5.5.

transzformátor típusok, alkalmazások			X	3.5.5.
2.5. Dióda:				
diódák használata és alkalmazása		X	X	3.6.2.
egyenirányító dióda		X	X	3.6.2.
Zener-dióda		X	X	3.6.2.
fényemittáló dióda (LED)			X	3.6.2.
kapacitásdióda (varicap)			X	3.6.2.
záróirányú feszültség, áram és teljesítmény			X	3.6.2.
2.6. Tranzisztor:				
a tranzisztor, mint erősítő és oszcillátor		X	X	3.6.4. 3.8.1.
pnp és npn tranzisztorok			X	3.6.3.
erősítési tényező			X	3.6.3.
térvezérlésű tranzisztor (n- és p-csatornás, j-FET) és bipoláris tranzisztor összehasonlítása			X	3.6.3. 3.6.5.
gate (vezérlőelektróda) és a source (forráselektróda) közötti ellenállás			X	3.6.5.
drain (nyelő) árama és feszültsége közötti viszony			X	3.6.5.
tranzisztor földelt-emitteres, -bázisú és -kollektoros kapcsolásban: a kapcsolások be- és kimeneti impedanciája, az előfeszítés módszerei			X	3.7.3. 3.7.4.
2.7. Egyéb:				
egyszerű termikus eszközök, elektroncsövek			X	3.19.1. 3.19.3.
feszültségek és impedanciák a nagyteljesítményű elektroncsöves fokozatokban, impedancia transzformálás			X	3.19.2.
egyszerű integrált áramkörök (beleértve a műveleti erősítőket)		X	X	3.7.11. 3.7.12.
hőviszonyok egyszerű áramkörökben			X	3.1.5. 3.6.3.

3. Áramkörök	E	A	B	
3.1. Alkatrészek kombinálása:				
ellenállások, tekercsek, kondenzátorok, transzformátorok és diódák soros és párhuzamos kapcsolása		X	X	3.1.3.
áramok és feszültségek a fenti áramkörökben			X	3.1.3.
nem ideális ellenállás, kondenzátor és tekercs nagyfrekvenciás viselkedése			X	3.5.6.
3.2. Hangolt körök és szűrők:				
soros és párhuzamos rezgőkörök impedanciája és frekvenciamenete		X	X	3.5.4.
rezonanciafrekvencia		X	X	3.5.4.
hangolt kör jóságai tényezője		X	X	3.5.4.
sávszélesség		X	X	3.5.4.
sáváteresztő szűrő		X	X	3.9.3.
aluláteresztő, felüláteresztő, sáváteresztő és sávzáró szűrők passzív elemekből			X	3.9.
szűrők frekvenciamenete			X	3.9.
Pí-szűrő, és T- szűrő			X	3.9.
kvarckristály, kvarcszűrő			X	3.9.4.
nem ideális elemek hatásai			X	3.7.9.
digitális szűrők ((ld. 1.10, 3.8)				3.18.5.
3.3. Tápegység:				
félhullámú és teljeshullámú egyenirányító áramkörök, hídkapcsolású egyenirányító		X	X	3.10.2.
simító áramkörök		X	X	3.10.2.

kisfeszültségű tápegységek stabilizátor áramkörei			X	3.10.3. 3.10.4. 3.10.5.
kapcsoló üzemű tápegységek, elválasztás, EMC			X	3.10.5.
3.4. Erősítő:				
kisfrekvenciás erősítők		X	X	3.7.6.
nagyfrekvenciás erősítők		X	X	3.7.9.
erősítési tényező, erősítés szabályozása			X	3.7.1. 3.12.1.
amplitúdó-frekvencia jelleggörbe és sávszélesség		X	X	3.7.7.
A, AB, B, és C, osztályú erősítők		X	X	3.7.10.
erősítők nemlineáris torzításai, túlvezérlés			X	3.7.10. 3.17.13.
3.5. Detektor:				
AM detektor (burkoló detektor)		X	X	3.12.1.
diódás detektor				3.12.1.
produkt (szorzó) detektor és beat oszcillátor (BFO)			X	3.12.1. 3.12.2.
FM detektor		X	X	3.12.5.
3.6. Oszcillátor:				
visszacsatolás (szándékos és nem szándékos rezgések)		X	X	3.8.1. 3.8.6.
frekvenciát és a stabil rezgési feltételeket befolyásoló tényezők		X	X	3.8.1.
LC oszcillátor			X	3.8.1.
kristályoszcillátor, harmonikus (overtone) oszcillátor			X	3.8.2.
feszültségvezérelt oszcillátor (VCO)			X	3.8.3.
fáziszaj			X	3.8.5.
3.7. Fáziszárt hurok (PLL)				
szabályozó hurok, komparátor áramkörök			X	3.8.4.
frekvencia szintézis programozható osztóval a visszacsatoló hurokban			X	3.8.4.
3.8. Diszkrét idejű jelek és rendszerek				
véges (FIR) és végtelen (IIR) válaszidejű szűrők elrendezése				3.18.5.
Fourier transzformáció (DFT, FFT, grafikus ábrázolás)				3.18.4.
közvetlen digitális szintézis (DDS)				3.18.6.
4. Vevők				
	E	A	B	
4.1. Típusai:				
egyenes vevő		X	X	3.12.1.
egyszeres és kétszeres transzponálású superheterodin vevő		X	X	3.12.3. 3.12.4.
4.2. Tömbvázlatok:				
CW vevő (A1A)		X	X	3.12.3.
AM vevő (A3E)	X	X	X	3.12.3.
SSB vevő (J3E)	X	X	X	3.12.3.
FM vevő (F3E)	X	X	X	3.12.5.
4.3. Az egymást követő fokozatok működése és funkciója (tömbvázlat szintű ismertetés)				
nagyfrekvenciás erősítő (hangolható vagy fix átvitelű)		X	X	3.7.9. 3.12.1. 3.12.3.
oszcillátor (fix és szabályozható)		X	X	3.12.3.
keverő		X	X	3.12.3.
középfrekvenciás erősítő		X	X	3.12.3.
határoló			X	3.12.5.

detektor, produkt detektor		X	X	3.12.1. 3.12.3.
kristálykalibrátor				3.12.3.
hangfrekvenciás erősítő		X	X	3.12.1. 3.12.3.
automatikus erősítésszabályozás (AGC)			X	3.12.1. 3.12.3.
S-mérő			X	3.12.3.
zajzár		X	X	3.12.3.
tápegység			X	3.10.
4.4. Vevők jellemzői:				
szomszédos csatorna			X	3.12.6.
szelektivitás		X	X	3.12.6.
érzékenység		X	X	3.12.6.
vevőzaj, zajtényező			X	3.12.6.
stabilitás			X	3.12.6.
tükrőfrekvencia			X	3.12.4.
lefulladás, vevő blokkolás			X	3.17.2
intermoduláció, keresztmoduláció			X	3.12.6.
visszakeverés, fáziszaj			X	3.12.6.

5. Adók	E	A	B	
5.1 Típusai:				
frekvenciaáttevéses (keveréses) és anélküli adók		X	X	3.13.2.
5.2. Tömbvázlatok:				
CW adó (A1A)	X	X	X	3.13.2.
SSB adó (J3E)	X	X	X	3.13.4.
FM adó (F3E)	X	X	X	3.13.3.
hangfrekvenciás moduláció a PLL VCO-jában				3.13.3.
5.3. Az egymást követő fokozatok működése és funkciója:				
keverő		X	X	3.13.2.
oszillátor (kristályoszillátor, VFO)		X	X	3.13.2.
elválasztó fokozat		X	X	3.13.2.
meghajtó		X	X	3.13.2.
frekvenciátöbbszűrő		X	X	3.13.2.
teljesítményerősítő		X	X	3.13.2.
kimeneti illesztés		X	X	3.13.1.
kimeneti szűrő		X	X	3.13.2.
frekvenciamodulátor		X	X	3.13.3.
fázismodulátor		X	X	3.13.3.
SSB modulátor		X	X	3.13.4.
kimeneti szűrő				3.13.2.
kristályszűrő			X	3.9.4.
tápegység			X	3.10.
5.4. Adók jellemzői (egyszerű leírásban tárgyalva):				
frekvenciastabilitás		X	X	3.12.6
rádiófrekvenciás sávzélesség		X	X	3.11.2.
oldalsávok		X	X	3.11.2.
hangfrekvenciás tartomány			X	3.11.1.
nemlinearitás (harmonikus és intermodulációs torzítás)			X	3.13.2. 3.13.4.
kimeneti impedancia			X	3.13.1.
kimenő teljesítmény	X	X	X	3.13.1.
hatásfok			X	3.13.1.
frekvencialöket			X	3.11.2.
modulációs index			X	3.11.2.
CW billentyűzési kattogás, ciripelés			X	3.13.5.

SSB túlvezérlés és fröcskölés (Splattering)			X	3.13.4.
zavaró nagyfrekvenciás kisugárzások		X	X	3.16.3.
készüléksugárzások			X	3.16.3.
fáziszaj			X	3.8.5. 3.12.6.

6. Antennák és tápvonalak	E	A	B	
6.1. Antennák típusai:				
középen táplált félhullámú dipólus		X	X	3.14.1.
végén táplált félhullámú antenna		X	X	3.14.1.
hajlított dipólus			X	3.14.1.
negyedhullámú függőleges antenna (földelt alap)	X	X	X	3.14.1.
parazitaelemes antenna (Yagi)		X	X	3.14.1.
apertúra antenna (parabolaantenna, tölcserantenna)			X	3.14.1.
többsávós antennák (trap dipól)			X	3.14.1.
6.2. Antennák jellemzői:				
feszültség és áram eloszlása az antennán			X	3.14.1.
impedancia a betáplálási ponton		X	X	3.14.1.
nem rezonáns antenna kapacitív vagy induktív impedanciája				3.14.1.
polarizáció		X	X	3.11.1. 3.14.1.
antenna irányítottsága, határfoka, nyeresége		X	X	3.14.1.
besugárzott terület			X	3.14.1.
effektív kisugárzott teljesítmény (ERP, EIRP)	X	X	X	3.14.1.
előre - hátra viszony		X	X	3.14.1.
vízszintes és függőleges sugárzási diagramok		X	X	3.14.1.
6.3. Tápvonalak:				
párhuzamos vezetőkből álló			X	3.14.2.
koaxiális kábel, csatlakozók	X	X	X	3.14.2. 3.14.6.
hullámvezető				3.14.2.
hullámimpedancia			X	3.14.2.
sebességtényező				3.14.2.
állóhullámarány	X	X	X	3.14.3.
veszteségek		X	X	3.14.2.
balun		X	X	3.14.5.
antennaillesztés		X	X	3.13.1. 3.13.7.
antennahangoló egységek szerepe (Pi-tag, T-tag)		X	X	3.13.7.
konstrukciók és felhasználási módok				3.14.1.
táplálási módok, előnyök és hátrányok				3.14.1.

7. Hullámterjedés:	E	A	B	
szakasz csillapítás, jel-zaj viszony				3.16.7.
közvetlen átlátás (szabadtéri terjedés, a távolság négyzetével fordított arányú törvényszerűség)			X	3.16.4.
ionoszféra rétegek és hatásuk		X	X	3.16.1.
ionoszféra rétegeinek hatása a rövid hullámok terjedésére		X	X	3.16.1.
kritikus frekvencia			X	3.16.2.
Nap hatása az ionoszférára			X	3.16.1.
többutas terjedés az ionoszférában			X	3.16.2.
kritikus frekvencia			X	3.16.2.
maximális használható frekvencia (MUF)			X	3.16.2.
felületi hullám, térhullám, kisugárzási szög és áthidalt távolság	X	X	X	3.16.2.
fading		X	X	3.16.2.

troposzférikus terjedés (Duct-jelenség, szóródás)		X	X	3.16.1.
antenna magasságának hatása az áthidalható távolságra (rádió horizont)		X	X	3.16.4.
hőmérsékleti inverzió				3.16.4.
szórt (sporadikus) E-visszaverődés				3.16.4.
auróra jelenség hatása a terjedésre				3.16.4.
meteor-nyomvonalas terjedés				3.16.4.
Hold-visszaverődés				3.16.4.
galaktikus zajok			X	3.16.6.
földi eredetű zajok (termikus zaj)			X	3.16.6.
atmoszférikus zajok (távoli villámlás)			X	3.16.6.
időjárási viszonyok hatása a VHF és UHF terjedésre		X	X	3.16.4.
RH, URH és mikrohullámú terjedés sajátosságai		X	X	3.16.3. 3.16.4.
Napfolt-ciklus és hatása a rádiótávközlésre		X	X	3.16.1.
terjedési előrejelzésekhez szükséges ismeretek: domináns zajforrások, jel-zaj viszony, legkisebb vehető jelszint, szakasz, antennanyereség, tápvonal csillapítás, legkisebb adóteljesítmény			X	3.12.6. 3.14.1. 3.14.2. 3.16.6. 3.16.7.

8. Mérések	E	A	B	
8.1. Mérések végzése:				
egyen és váltakozó feszültség és áram mérése		X	X	3.15.8. 3.15.9.
mérési hibák, hibaszámítás			X	3.15.
frekvencia, hullámalak és a műszerek belső ellenállásának hatása a mérés pontosságára			X	3.15.
ellenállás mérése		X	X	3.15.8. 3.15.9.
egyenáramú és rádiófrekvenciás teljesítmény mérése: átlagos teljesítmény, csúcs burkolóteljesítmény (PEP)		X	X	3.15.15.
feszültség- és állóhullámarány (VSWR) mérése		X	X	3.14.3.
rádiófrekvenciás jel és burkolójának hullámalak-mérése			X	3.15.12.
frekvenciamérés		X	X	3.15.13.
rezonanciafrekvencia mérése			X	3.15.13.
8.2. Mérőműszerek:				
több méréshatárú műszerrel				3.15.7. 3.15.8. 3.15.9.
rádiófrekvenciás teljesítménymérő		X	X	3.15.15.
reflektométer híd, állóhullámarány-mérő (SWR-mérő)		X	X	3.14.3.
frekvenciaszámláló				3.15.13.
abszorpciós frekvenciamérő			X	3.15.13.
jelgenerátor			X	3.15.16.
oszilloszkóp			X	3.15.11. 3.15.12.
spektrumanalizátor			X	3.15.14.
műterhelés		X	X	3.14.1.

9. Zavarkibocsátás és zavarűrés	E	A	B	
9.1. Zavarás elektronikus berendezésekben:				
blokkolás			X	3.17.2.
intermoduláció		X	X	3.17.2.
zavarok a hasznos jelben (TV, rádió)	X	X	X	3.17.2.
zavarok a hangfrekvenciás áramkörökben		X	X	3.17.2. 3.17.3.
9.2. Zavarások oka elektronikus berendezésekben:				

adó térerőssége		X	X	3.17.3.
adó nemkívánatos sugárzásai	X	X	X	3.17.3.
nemkívánatos hatás a berendezésre: az antennabemenet felől, más csatolt vonalak felől (hálózat, hangszóró, csatlakoztatott kivezetés) és a közvetlen sugárzásból			X	3.17.2.
9.3. A zavarás elleni védekezés módjai, a zavarhatások megelőzésére és elhárítására tett intézkedések:				
szűrés		X	X	3.17.3.
csatolásmentesítés		X	X	3.17.3.
árnyékolás	X	X	X	3.17.3.
jó RF földelés			X	3.17.3.
teljesítmény csökkentés	X	X	X	3.17.3.
adó- és TV-antenna eltávolítása egymástól		X	X	3.17.3.
egyik végén táplált félhullámú antenna elkerülése		X	X	3.17.3.
jó viszony a szomszédokkal	X	X	X	3.17.3.

10. Villamos biztonságtechnika:	E	A	B	
villamos áram hatása az emberi szervezetre		X	X	5.1.
áramütés elleni megelőző intézkedések, eljárás balesetek esetén	X	X	X	5.2. 5.4.
az elektromágneses tér egészségügyi hatása			X	5.1.
akkumulátorok kezelése				5.5.
hálózati táplálás veszélyei	X	X	X	5.2.
az elektromos hálózat vezetékeinek (nullavezető, fázisvezető és a földelő vezető) színjelzései		X	X	5.2.
védőföldelés	X	X	X	5.2.
túláram és zárlat elleni védelem, gyors- és lassú biztosítók		X	X	5.2.
a kettős szigetelés	X	X	X	5.2.
egyenfeszültségek, kis- és nagyfrekvenciás váltakozófeszültségek veszélyei		X	X	5.1.
a feltöltött kondenzátor veszélye		X	X	5.2.
villámcsapás, és a védekezés fajtái (antennaelhelyezés, villámáram felfogó, levezető kialakítása)	X	X	X	5.3.
a berendezések földelése	X	X	X	5.3.

11. Nemzeti és nemzetközi forgalmazási szabályok és eljárások	E	A	B
11.1. Forgalmazásnál használt betűk, rövidítések és szavak:			
11.1.1. Betűzési ábécé (HAREC előírás)			
A = Alfa B = Bravo C = Charlie D = Delta E = Echo F = Foxtrot G = Golf H = Hotel I = India J = Juliet K = Kilo L = Lima M = Mike N = November O = Oscar P = Papa Q = Quebec R = Romeo S = Sierra T = Tango U = Uniform V = Victor W = Whiskey X = X-ray Y = Yankee Z = Zulu	X	X	X
11.1.2. Magyar betűzési ábécé			
A = Aladár, Antal B = Béla C = Cecil D = Dénes E = Elemér F = Ferenc G = Géza H = Helén I = Ilona J = János K = Károly L = László M = Mátyás, Mihály N = Nelli O = Olga P = Péter Q = Kvelle R = Róbert S = Sándor T = Tamás U = Ubul V = Viktor W = dupla-Vilmos X = ikszes Y = ipszilon Z = Zoltán	X	X	X

11.1.3. Q-kódok (HAREC előírás)					
Kód	Kérdésben	Válaszban			
QRK	Milyen a jeleim olvashatósága?	Jeleinek olvashatósága ... fokozatú.	X	X	X
QRM	Zavarja Önt ... ?	Zavar	X	X	X
QRN	Légköri problémái vannak?	Légköri problémáim vannak.	X	X	X
QRO	Növeljem a teljesítményemet?	Növelje a teljesítményét!	X	X	X
QRP	Csökkentsem a teljesítményem?	Csökkentse a teljesítményét!	X	X	X
QRS	Lassabban adjak?	Adjon lassabban!	X	X	X
QRT	Szüntessem be az adást?	Szüntesse be az adást!	X	X	X
QRV	Készen áll?	Készen állok.	X	X	X
QRX	Mikor hív újra?	Újra hívom ... órákor a ... frekvencián.	X	X	X
QRZ	Ki hív engem?	Önt ... hívja.	X	X	X
QSB	Halkulnak a jeleim?	Jelei halkulnak (fading).		X	X
QSL	Tud adni vételi nyugtázást?	Adok önnek vételi nyugtázást.	X	X	X
QSO	Tud forgalmazni ... -val?	Közvetlenül tudok forgalmazni.	X	X	X
QSY	Váltak másik frekvenciára?	Váltson másik frekvenciára!	X	X	X
QTH	Mi a telephelye?	A telephelyem ...	X	X	X
11.1.4. Egyéb Q-kódok					
Kód	Kérdésben	Válaszban			
QRA	Mi az Ön állomásának a neve?	Állomásom neve			
QRB	Milyen messze van tőlem?	Távolság közöttünk			
QRG	Milyen frekvencián adok?	Az Ön állomásának frekvenciája:	X	X	X
QRH	Változik a frekvenciám?	Állomásának frekvenciája ingadozik.	X	X	X
QRL	EI van foglalva?	EI vagyok foglalva.	X	X	X
QRQ	Adjak gyorsabban?	Adjon gyorsabban!	X	X	X
QRU	Van közleménye részemre?	Nincs közleményem.	X	X	X
QSP	Közvetítem ... állomásnak?	Közvetítsen ... állomásnak.			
QST	Mindenkinek (Általános felhívás)				
QTC	Van közleménye számomra?	Közleményem van az Ön számára.	X	X	X
QTR	Mennyi az idő?	A pontos idő			
11.1.5. Forgalmazási rövidítések (HAREC előírás)					
AR	adás vége		X	X	X
BK	folyamatban lévő adás megszakítása		X	X	X
CQ	minden állomásnak szóló általános hívás		X	X	X
CW	folyamatos hullám(ú)		X	X	X
DE	-tól, -től, a hívott állomás hívójelének elválasztása a hívó állomás hívójelétől		X	X	X
K	felszólítás adásra		X	X	X
MSG	üzenet		X	X	X
PSE	kérem		X	X	X
RST	a vett jelek érthetősége, erőssége, hangszíne		X	X	X
R	vétel megtörtént		X	X	X
RX	vevő		X	X	X
TX	adó		X	X	X
UR	az Ön ... (birtokviszony)		X	X	X

VA	munka vége	X	X	X
11.1.6. Egyéb forgalmazási rövidítések				
ABT	körülbelül	A jelenlegi rendelet nem részletezi, mindet tudni kell		
AC	váltakozóáram			
ADR	cím			
AER	antenna			
AGN	újra			
AM	délelőtt			
AS	várni			
BCI	rádióvételi zavar			
BD	rossz			
BFO	lebegtető oszcillátor			
BU	puffer üzem, elválasztó fokozat			
BUG	félautomatikus távíró billentyű			
C	igen			
CFM	igazolom			
CL	üzenetemet beszüntetem			
CLG	hívó			
CONDS	terjedési viszonyok			
CONDX	távolsági összeköttetés lehetőségei			
CONGRATS	szerencsekívánatok			
CRD	levelezőlap			
CUAGN	viszontlátásra			
DC	egyenáram			
DR	kedves (megszólításban)			
DX	nagytávolságú összeköttetés			
ES	és			
EX	korábban, korábbi			
FB	remek, nagyszerű			
FER	-nak, -nek, számára, miatt, -ért			
FM	-tól, -től			
FM	frekvenciamoduláció			
FONE	távbeszélőüzem			
FREQ	frekvencia			
GB	viszontlátásra			
GD	jó napot!			
GE	jó estét!			
GLD	örülök, örülni			
GM	jó reggelt!			
GN	jó éjszakát!			
GUD	jó, sok			
HF	nagyfrekvencia (30 MHz alatti frekvenciatartomány)			
HI	nevetni, öröm (csak távíró)			
HPE	remélem			
HR	itt			
HRD	hallott			
HW	hogyan hall engem?			
IF	középfrekvencia			
INPT	végfokozat bemenő-teljesítménye			
KHZ	kilohertz			
KW	kilowatt			
KY	távíróbillentyű			
LIS	hatóságilag engedélyezett állomás			
LTR	levél			
MEZ	közép-európai idő			
MHZ	megahertz			

MIKE	mikrofon			
MNI	sok			
MOD	moduláció			
NBFM	keskenysávú frekvenciamoduláció			
NITE	éjszaka			
NR	szám			
NW	most			
OB	öregfiú, öregem			
OC	kedves barátom			
OK	rendben van			
OM	kedves barátom			
OP	állomáskezelő			
OT	régóta engedélyes			
PA	teljesítményerősítő adó végfokozata			
PM	délután			
PP	ellenütemű végfokozat			
PWR	teljesítmény, energia			
QSL	küldjünk egymásnak QSL lapot			
QSLN	ne küldjünk QSL lapot			
RCVR	vevőkészülék			
RIG	állomás felszerelés			
RPRT	tudósítás, riport			
RPT	kérem ismételje!, ismétlem			
RTTY	rádió-távgépíró			
SIG	jel			
SK	adás vége			
SKED	megbeszélte adás, kísérleti adás			
SRI	sajnos, sajnálom			
SSB	egyoldalsávós üzem			
STN	állomás			
SWL	megfigyelő			
SWR	állóhullámarány			
TKS	köszönöm			
TNX	köszönet			
TRUB	zavarás			
TU	köszönöm Önnek			
UFB	kiváló			
UHF	mikrohullám (300-3000 MHz közötti frekvenciatartomány)			
UNLIS	nem engedélyezett állomás			
UTC	pontos idő (GMT helyett)			
U	Ön, Önnek, Önt			
VFO	változtatható frekvenciájú oszcillátor			
VHF	ultrarövid hullám (30-300 MHz közötti frekvenciatartomány)			
VY	sok, nagyon			
WAC	valamennyi földrész amatőreivel folytatott rádióforgalom			
WID	-val, -vel			
WKD	dolgozott			
WPM	szó/perc			
WX	időjárás			
XCUS	bocsánat			
XMAS	karácsony			
XTAL	kristály			
XYL	feleség			
YL	kisasszony			
55	sok sikert!			
73	üdvözlöm!, minden jót!			

88	ölelés és csók!			
ALL	minden			
BEAM	irányított antenna			
BEST	legjobb			
BUG	félautomata táviróbillentyű			
BY	-tól, -től, által			
CALL	hívás			
CALL-SIGN	hívójel			
CHEERIO	szervusz, búcsúzás			
CONTEST	verseny			
DATE	dátum			
HAM	rádióamatőr			
I	én			
IN	-ba, -be, -ban, -ben			
IS	van			
KEY	táviróbillentyű			
LOG	forgalmi napló			
LUCK	szerencse			
MOST	legtöbb, többnyire			
MY	enyém			
NO	nem, tagadás			
NAME	név			
NEAR	közel			
NIL	nulla, semmi			
ONLY	csak			
PART	részben			
SOLID	kifogástalan			
SUNNY	napos			
TEST	kísérlet			
TONE	hangszín			
TUBE	elektroncső			
VIA	át, keresztül			
11.2. Nemzetközi vészjelek, veszélyhelyzeti forgalom, kommunikáció természeti csapás esetén:				
vészjelek: (2.23.) rádiótávirászatban: " . . . - - - . . ." (SOS), rádiótelefonában: "MAYDAY"		X	X	X
rádióamatőr állomás nemzetközi használata nemzeti méretű természeti csapás esetén			X	X
amatőr állomás vészhelyzeti kommunikációja		X	X	X
rádióamatőr számára felosztott frekvenciasávok (2.7.)			X	X
11.3. Hívójelek: (2.3.)				
rádióamatőr állomás azonosítása		X	X	X
hívójelek használata		X	X	X
hívójelek felépítése		X	X	X
szomszédos országok nemzeti azonosító jelei (prefixek)		X	X	X
európai országok nemzeti azonosító jelei (prefixek)			X	X
a világ országainak nemzeti azonosító jelei (prefixek)				X
11.4. Sávtervek: (2.7.)				
IARU sávtervek elvei		X	X	X
IARU sávtervek céljai		X	X	X
12. A rádióamatőr szolgálatra és a műholdas rádióamatőr szolgálatra vonatkozó nemzeti és nemzetközi szabályok		E	A	B

12.1. Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) Rádiótávközlési Szabályzatából: (4.1.)			
a rádióamatőr szolgálat és a műholdas rádióamatőr szolgálat definíciója	X	X	X
a rádióamatőr állomás meghatározása		X	X
a Nemzetközi Rádiószabályzat 25. cikke		X	X
rádióamatőr frekvenciasávok			
a rádióamatőr szolgálatok szolgálati kategóriája		X	X
az ITU rádiós körzetei		X	X
adások jelölése		X	X
12.2. Postai és Távközlési Igazgatások Európai Értekezlete (CEPT) által kiadott szabályozásokból: (4.2.)			
a T/R 61-01, T/R 61-02 és ECC (05)06 Ajánlások ismerete			
a rádióamatőr állomások ideiglenes használata CEPT tagországokban		X	X
a T/R 61-01 Ajánlás alapján tevékenykedő nem CEPT országok helyzete			
12.3. Nemzeti törvények, szabályok, engedélyezési feltételek: (4.3.)			
rádióamatőrökre vonatkozó nemzeti jogszabályok	X	X	X
rádióamatőr vizsgák			
engedélyezési feltételek	X	X	X
naplózási ismeretek bemutatása: naplóvezetés, annak célja és a rögzített adatok	X	X	X

13. Morzevizsga

A vizsgázónak be kell mutatnia, hogy képes betű- és számcsoportokat, írásjeleket tartalmazó morzekódokat adni, illetve venni 3 percig, 6 WPM (=Words Per Minute, ahol egy szó öt karakterből áll), azaz 30 karakter/perc sebességgel kézi úton.

Az adásban legfeljebb 1 javítatlan és 4 javított, a vételben 4 hiba lehet.

Morzekódok:

A	. —	J	. — — — —	S	... .	2	. . — — — —	(.) — —
B	—	K	— . —	T	—	3 — —	(?) — —
C	—	L	. —	U	. — . —	4 — —	(:) — —
D	— . . .	M	— —	V	. . . . —	5	. . . . .	(-)	. . . . . —
E	. . . . .	N	— .	W	. — — —	6	. . . . .	(=)	. . . . . —
F	. . . . .	O	— — — —	X	— —	7	—	(/) —
G	—	P	. —	Y	— . — — —	8	—	(@) —
H	. . . . .	Q	— —	Z	—	9	—		
I	. . . . .	R	. —	1	. . — — — —	0	— —		

Hibajel: folyamatosan leadott legalább 6 pont

Felhasznált irodalom:

1. Lányi – Magyar: Elektrotechnika (Ipari technikai tankönyv, 27202, Műszaki Könyvkiadó Bp. 1968)
2. Nagy Ferenc Csaba: Elektrotechnika I-II-III (Puskás Tivadar Távközlési Technikum tankönyve, Bp. é.n.)
3. Nagy Ferenc Csaba: Híradástechnikai alapismeretek (Puskás Tivadar Távközlési Technikum tankönyve, Bp. 1997)
4. Nagy Ferenc Csaba: Vezetéknélküli ismeretek (Puskás Tivadar Távközlési Technikum tankönyve, Bp. 1998)
5. Dr.Tolnai János: Technikusminősítő távoktatási tananyag (Bp., 2001, CD)
6. Brückner-Czine-Házmán-Dr.Tarnay-Tarró: Rádiótechnika I. (Ipari technikai tankönyv, 27635/I, Műszaki Könyvkiadó Bp. 1970)

7. Almássy-Brückner-Molnár-Sárközi-Tarró: Rádiótechnika II/1 (Ipari technikai tankönyv, 27635/II/1, Műszaki Könyvkiadó Bp. 1969)
8. Karl Rothammel: Antennakönyv (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1977)
9. Stefanik-Békei-Dr.Hetényi-Kollár: Készüljünk a rádióamatőr vizsgára (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1984)
10. Békei-Bucsás-Ferenczi-Győző-Dr.Gschwindt-Kollár-Dr.Hetényi-Hidvégi-Nánási-Rózsa-Stefanik: Rádióamatőrök kézikönyve (Rádiótechnika kiadása, Zrínyi Katonai Kiadó, Bp. 1978)
11. Hirling Endre: Rádióberendezések I. (Puskás Tivadar Távközlési Technikum tankönyve, Bp. 1997)
12. Nagy csillapítású TVI szűrő (RT. ÉK. 1977, 186-187 l.)
13. Emmer János (HA5AM) – Tarkovács Sándor (HA7WM): Az amatőrforgalmazással kapcsolatos tudnivalók
14. E.J. Angelo Jr.: ELEKTRONIKA (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1974)
15. Vigh Sándor: Digitális átviteltechnika (Puskás Tivadar Távközlési Technikum tankönyve, Bp.2004)
16. Szabó László HA0HW: Terjedési előrejelzések (<http://www.c3.hu/~ha0khw/terjed.html>)
17. HA1SO: vizsgasegédlet (biztonságtechnika) http://www.mrasz.hu/kezdold/vizsga_anyag.zip
18. <http://micro2.sch.bme.hu>
19. www.ham.hu
20. www.virtuoz.hu (biztonságtechnika)
21. <http://itl7.elte.hu/html/jelfel/jelfeld.htm>
22. http://e-oktat.pmmf.hu/kepeshang_tartalomjegyzek
23. http://www.radio-electronics.com/info/receivers/synth_basics/dds.php#top