



Brusztné Kunvári Enikő

Autóhifi berendezések ajánlása,
valamint a megfelelő szerelési
anyagok kiválasztásának szabályai



A követelménymodul megnevezése:

A műszaki cikkek (villamossági, világítástechnikai, elektrotechnikai, híradástechnikai, számítástechnikai termékek kéziszerszámok, kisgépek, vas-árúk eladásával kapcsolatos követelmények

A követelménymodul száma: 0123-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-010-30



EGY KOMPLETT AUTÓHIFI RENDSZER KIALAKÍTÁSA

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Egy autóhifi szaküzletben dolgozik értékesítő munkakörben. Az üzletükbe betérő vevő egy komplett autóhifi rendszert szeretne kiépíttetni. Az ön feladata a vásárló segítése abban, hogy autótípusához és anyagi lehetőségeihez mérten a legjobb autóhifi rendszert hozzák létre. Adjon az ügyfél részére részletes tájékoztatást, szaktanácsot! Mik azok a fontos pontok, melyekre okvetlen szükséges kitérni a legideálisabb termékek ajánlásához? Ajánljon a vevő számára szerelési anyagokat is!

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A 20. század óta nagy népszerűségnek örvendenek az otthoni és hordozható hifi berendezések. A zene szeretetének köszönhetően, valamint az autók térhódításával, az autóhifi is "divatba jött", és az utóbbi évtizedekben, hazánkban is egyre felkapottabbá vált. Az első európai autórádió megjelenése 1932-re tehető, és a Blaupunkt nevéhez fűződik. Főként a fiatalabb korosztály szeretne komoly, jó hangzással rendelkező rendszert kiépíteni, azt azonban kevesen tudják, hogy e rendszer összeállítása komoly körültekintést igényel. A következőkben megismerkedünk az autóhifi rendszer részeit képező műszaki berendezésekkel:

1. Fejegység
2. Hangszórók, komponens szettek
3. Mélynyomók (vagy mélysugárzók)
4. Erősítők
5. Szerelési anyagok és egyéb kiegészítők

Fejegységek

A hangrendszert meghajtó egységet fejegységnek nevezzük, mely lehet CD-s autórádió, vagy multimédiás (DVD lejátszására is alkalmas) berendezés. Az autórádiók csoportosítása többféleképpen lehetséges. Rendszerezhetőek beépítésük, méretük, és funkcióik alapján.

AUTÓHIFI BERENDEZÉSEK AJÁNLÁSA, VALAMINT A MEGFELELŐ SZERELÉSI ANYAGOK KIVÁLASZTÁSÁNAK SZABÁLYAI

Beépíthetőség szerint		Méret alapján		Funkcióik szerint	
Gyárilag beépített	Utólagosan beépített	1 DIN-es	2 DIN-es	CD-s autórádió	Multimédiás fejegység

1. táblázat. A fejegységek csoportosítása

A gyárilag beépített autórádiók autótípustól függő, gyárilag telepített készülékek. Megjelenésük, kijelzőjük megvilágításának színe harmonizál az adott autótípus műszerfalával, műszerfal-megvilágításával. Alkalmasak a kormány-távvezérlővel való kommunikációra. Szolgáltatási jellemzőjük és kinézetük rendszerint igen egyszerű. Emiatt, általában már a gyári fejegységek kicserélése is jelentős javulást hoz a hangrendszer átalakítása, kialakítása során. (Természetesen a gyári rádiók között is találhatunk csúcsmínőségű fejegységeket, pl. luxuskategóriájú autókban Bose hangrendszer van). Az autógyárak különböző márkájú, tulajdonságú fejegységeket építenek be, pl. Opel – Philips, VDO.



1. ábra. Példa egy gyári CD-s autórádióra

Utólagosan beépített fejegység alatt azokat a készülékeket értjük, melyek a kereskedelmi forgalomban kaphatók, és a gyári rádió helyére, vagy a gyárilag előre kialakított (kihagyott) rádióhelyre kerülnek beszerelésre.

A fejegységek lehetnek **1 vagy 2 DIN méretűek**. A DIN elnevezés magyarul Német Szabványügyi Intézetet takar (Deutsches Institut für Normung). Régóta ismertek és elterjedtek a DIN szabványok, mintegy harmincezer ilyen szabvány létezik. Esetünkben az autórádió szabvány méretét jelenti. Az 1 DIN-es kisebb, a kereskedelmi forgalomban megjelenő fejegységek legnagyobb részét fedi le, míg a 2 DIN-es, nagyságrendileg ennek duplájának felel meg.



2. ábra. Példa egy alsó kategóriás, 1 DIN méretű fejegységre¹



3. ábra. Példa egy 2 DIN méretű fejegységre²

Funkcióikat, "tudásukat" tekintve megkülönböztetünk *CD-s autórádiókat és multimédiás fejegységeket*. Ma már kis mennyiség kerül értékesítésre az egyszerű CD-s autórádiókból, melyek csak audió formátumot képesek lejátszani. A mai modern fejegységekre jellemző a csúcsgeszt és a magas fokú funkcionális. A cél elsősorban a komfort, kényelem, bővíthetőség. Az alábbiakban elsőként a legelterjedtebb **MP3 CD-s autórádiók főbb jellemzőivel** ismerkedünk meg:

- Alkalmasak WAV, MP3, WMA, AAC formátumok lejátszására.

WAV: digitális audióállományok egyfajta adatformátumát jelenti, mely rendszerint nem tömöríti az audióadatokat. Pontos neve RIFF WAV. Ez tulajdonképpen a hagyományos audiófájlok formátuma.

AAC (Advanced Audio Coding): továbbfejlesztett audió kódolás, leginkább az iPodok által használatos. Ugyanazon bitsűrűség mellett jobb minőséget garantál, mint az MP3.

1 Forrás: www.tutihifi.hu

2 Forrás: www.tutihifi.hu

MP3 (Motion Pictures Experts Group Layer 3): tömörített, zene tárolására használt fájlformátum. Az MP3-as hangfájlok kisebb terjedelműek, ám a tömörítés minőségromlást eredményez, hiszen adatvesztés esete áll fent. Ennek ellenére, az MP3 algoritmus keményen "dolgozik", hogy a tömörítés során olyan hangokat hagyjon el, mely az emberi fül számára nem, vagy csak kevésbé hallható. Az MP3-as fájl minőségét a tömörítés bitsűrűsége, valamint a tömörítő program adja. Elmondható, hogy a 320 kbps (kilobits per second) tömörítés jó minőségűnek számít. Az MP3 audiófájlok lejátszására a hagyományos CD-s rádió nem alkalmas.

WMA: vagyis a Windows Media Audio a Microsoft által kifejlesztett zenei formátum. Akárcsak az MP3, a WMA szintén veszteségesen tömörített hangfájl, ám Európában kevésbé elterjedt, mert megjelenésekor az MP3 már széles körben jelen volt. A WMA előnye az MP3-mal szemben, hogy bitsűrűségei ugyanolyan minőségénél jóval kisebbek. A WMA hivatalos megfogalmazása szerint a 96 kbps tömörítés CD minőséget eredményez.

- Alkalmasak eredeti, írott és újraírt CD lemezek lejátszására (CD-R, CD-RW)
- Teljesítményük általában 4x45-55 W között mozog, ami azt jelenti, hogy 4 kimeneten, egyenként 45-55 W zenei teljesítményre képesek. A fejegységek tekintetében manapság egyre többször olvashatjuk, hogy a készülék **MOSFET** végfokkal rendelkezik. A MOSFET egy nagy sáv szélességű, gyors kapcsolású, kis veszteségű és alacsony hőveszteségű, nagy hatásfokú tranzisztortípus. Torzítása minimális, így különösen jól használható erősítésre, főként teljesítmény erősítőben.
- RDS funkció: Az RDS vagyis Radio Data System, egy olyan digitális adatrendszer, mely a hallható FM jelekkel együtt kódolt szignálokat is sugároz. Ezeket a jeleket tudja fogni az RDS képes fejegység. Az RDS funkció lehet: műsornév (PS), közlekedési hírek (TA), pontos idő (CT), alternatív frekvenciák (AF – akkor van jelentősége, ha az adott rádióállomás műsorát több frekvencián is sugározzák, hiszen ilyenkor a készülék automatikusan kiválasztja a legnagyobb térerővel fogható frekvenciát).
- CD-text funkció lehetővé teszi a zenei CD lemezre rögzített CD text adatok megjelenítését, mely szöveges leírást jelent. A CD text lehet lemezcím, számcím, előadónév, és egyéb adat.
- Digitális tuner: az AM/FM rádiótunerek digitális jelfeldolgozó technológiáját jelenti.
- RCA előerősítő kimenet: ehhez a kimenethez csatlakoztathatjuk az erősítőket. Az alapkészülékek általában egy pár RCA kimenettel kerülnek forgalomba. Ettől eltérően a hi-end (felső) kategóriákban a három pár RCA kimenet a megszokott (első, hátsó, mélynyomó). Az RCA kimenetek általában 2,5 V-osak, de ettől eltérően a magasabb kategóriájú készülékeket forgalomba hozzák emelt, 3,7 V-os RCA kimenetekkel. Amennyiben egy fejegység nem rendelkezik egyetlen RCA előerősítő kimenettel sem, jelszintátalakító segítségével tudunk erősítőt csatlakoztatni a készülékhez.
- Aux-In csatlakozó, melynek segítségével lehetővé válik, hogy a készülékhez kapcsoljunk hordozható MP3 lejátszót, vagy PDA-t.
- Távezérlési lehetőség
- Levehető előlap

A fentiekben felsoroltak egy átlagos, alsó, alsó-közép kategóriás készülék funkcióinak felelnek meg. Az ettől magasabb osztályba tartozó fejegységek még a következő tudással is fel vannak vértvezve (a teljesség igénye nélkül):

- Közvetlen mélynyomó (subwoofer) kimenet
- Bluetooth
- USB támogatás
- Tartozék kártyatávvezérlő vagy infravörös kormányra szerelhető távvezérlő
- Változtatható színű kijelző
- Motoros előlap
- CD-váltó vezérlés



4. ábra. Példa egy magasabb kategóriájú fejegységre³

A multimédiás fejegységek, az autórádiók másik csoportját alkotják a funkciók szerint. A multimédia olyan információs tartalom vagy feldolgozási rendszer, mely több csatornát használ a felhasználó szórakoztatására. A multimédiás fejegységek nem csak audió-, hanem videófájlok lejátszására is alkalmasak. A korábban tárgyalt CD-s autórádiók tudásán felül számos funkcióval egészülnek ki a multimédiás fejegységek. A folytatásban tekintsük át ezeket a plusz funkciókat:

- DVD-Video, DVD-Audio, Video-CD (VCD), DivX lejátszására is alkalmas
- Giga MP3 funkció, mely lehetővé teszi a DVD lemezre írt MP3-mal tömörített fájlok lejátszását.
- Dolby Digital/DTS/Dolby Pro Logic hangzás

Dolby Digital formátum olyan Dolby Digital forrásokból hoz létre, standard 5.1 csatornás hangot, mint a DVD vagy bizonyos műholdas és digitális tv-közvetítések.

DTS (Digital Theatre System), vagyis Digitális Színházrendszer olyan digitális térhangformátum, amely DVD-ről vagy más, DTS-kódolású forrásból akár 5.1-es, csúcsminőségű, többcsatornás hangot képes létrehozni.

Dolby Pro Logic: Automatikusan kiegyenlíti a bemenő jel balanszát. Beépített funkcióként tartalmazza a csatornák hangerejének beállítását szolgáló jelgenerátort.

- iPod csatlakoztatása lehetséges
- A távvezérlő rendszerint tartozék

3 Forrás: www.tutihifi.hu

AUTÓHIFI BERENDEZÉSEK AJÁNLÁSA, VALAMINT A MEGFELELŐ SZERELÉSI ANYAGOK KIVÁLASZTÁSÁNAK SZABÁLYAI

- Optikai kimenet
- Videó kimenet
- AV bemenet
- Tolátókamera bemenet
- DAB: A Digitális audióközvetítés (Digital Audio Broadcasting) a rádiójelek digitális átvitelének egy módja. A digitális rádió a jobb vétel révén stabil, tiszta hangot, valamint egygombos állomáskeresést és szöveges kijelzést kínál.
- CD/DVD-váltó vezérlés
- A multimédiás készülékek kijelzőit tekintve három csoportot különböztethetünk meg: 1. Előlapba épített kijelző (kisméretű), 2. Motorosan kinyíló kijelző (nagyobb méretű), 3. A készülék önmagában csak egy fejegység, különálló kijelzővel. Természetesen mindegyik fejegységhez csatlakoztatható további kijelző(k). A következő képek illusztrálják a három csoportot.



6. ábra. Előlapba épített kijelző



7. ábra. Motorosan kinyíló kijelzővel rendelkező multimédiás fejegység



8. ábra. Önálló készülék, különálló kijelző csatlakoztatható hozzá

Hangszórók és komponens szettek

A hangszóró a hangátvételi sor legutolsó eleme, melynek feladata a villamosenergia hangenergiává történő átalakítása. A hangrendszer egyik legfontosabb része. Működésük szerint több hangszórótípust különböztetünk meg, ám manapság kétféle energiaátalakítású elterjedt:

Dinamikus rendszerű hangszóró, amely működése a lengőtekerecs, és a vele kapcsolatban álló membrán rezgésén alapul. A hang úgy keletkezik, hogy a rezgés során a membrán mozgásba hozza a levegőt. Lényeges azonban, hogy a hangszóró dobozba, vagy zárt térbe helyezése nélkül ellentétes hanghullámok keletkeznek, melyek kioltják egymást. Éppen ezért, az autóhifi esetében is fontos alkalmas helyet találni a hangszóróknak, hogy a hangzás megfelelő legyen. Dinamikus rendszerű hangszóró pl. a közép- és a mélysugárzó. A másik hangszórótípus a **piezoelektromos rendszerű**, melynél két, kristályból kimetszett lapocskát ragasztanak össze, hogy ezáltal rezgést keltsenek. A kristálylapocskák egyik végét rögzítik, a másikat pedig a membránhoz kötik, így a rendszer csak magas frekvenciát ad le. Alkalmazási területük, pl. magassugárzók. Élettartamuk kevesebb, mint a dinamikus rendszerű hangszóróknak

A hangszórók csoportjainak megismerése előtt fontos tisztáznunk néhány alapvető meghatározást, minőségi jellemzőt:

A.) Terhelhetőség: az a legnagyobb teljesítmény, melyet a hangszóró károsodás nélkül tolerál. Két válfaja van, melyeket nem csak a hangszórók, hanem más audiócikek esetében is használunk:

- *Zenei teljesítmény* (rövidítése: max.): más néven maximális teljesítménynek is nevezhetjük. Azt a W-ban meghatározott értéket mutatja, amit a hangszóró a zenei csúcscor, egy adott pillanatban (vagyis kis ideig) képes elviselni. A zenei terhelhetőség nagyobb a sinus-os teljesítménynél, ám egy hangrendszer összeállításakor sohasem a zenei teljesítményt vesszük alapul.
- *Sinus-os vagy névleges teljesítmény* (rövidítése: sin. vagy RMS): a hangszóró állandó terhelhetőségét mutatja meg, W-ban kifejezve. A Sinus-os teljesítmény kb. fele a zenei terhelhetőségnek, pl. zenei 120W, sin. 60W. Amennyiben erősítőre szeretnénk kötni a hangszórókat, mindig a sin. teljesítményt vegyük figyelembe, és arra is ügyeljünk, hogy a hangsugárzók teljesítménye azonos, vagy magasabb legyen, mint az erősítőé. Ellenkező esetben a hangszórók károsodnak, tönkremennek.

B.) Névleges impedancia alatt a hangsugárzó elektromos ellenállását értjük. Az autós hangszórók és mélynyomók általában 4 Ohm ellenállásúak, de nem ritka, pl. a versenycélra használatos többtekercses, 2, 1, és 0,25 Ohmos mélynyomó sem. Amennyiben erősítővel szeretnénk meghajtani a hangszórót, figyeljünk arra, hogy a készülékek impedanciája azonos legyen. A hangsugárzó meghibásodhat, és kisebb teljesítményre lesz képes, ha ellenállása nagyobb, mint az erősítőé. Ellenkező esetben pedig az erősítő mehet tönkre.

C.) A szenzitivitás, vagy érzékenység, azt mutatja meg, hogy mekkora hangerő, hangnyomás keletkezik 1W teljesítménnyel történő meghajtás esetén. Az érzékenységet dB-ben adjuk meg.

D.) Frekvencia átvitel: a hangfrekvenciás rezgések alsó és felső határa közötti tartomány, Hz-ben kifejezve.

A hangszórók esetében megkülönböztetünk:

- **Magassugárzót** (tweeternek, vagy csipogónak is nevezik): Három fajtáját érdemes elkülönítenünk: a *piezzót*, mely kevésbé minőségi, ám nagy hangerejű egység, a zene minden rezdülését észreveszi, ezért a magas hangok "túlzására" is képes. Piezzót alkalmaznak többek között a discokban, és szabadtéri koncerteknél is. A másik változat a *silk dóm*, vagy más néven selyemmagas, ami az igazi magas hangokat képes visszaadni, főként akusztikus zenehallgatáshoz ajánlható. A harmadik fajta a *titán dóm*, mely szintén minőségi, ám kissé szintetikusabb magas hangot állít elő, mint a silk dóm, emiatt elektronikus zenék magas hangjainak reprodukálásához kiváló.



9. ábra. Példa egy titán magassugárzóra

- **Mélyszugárzót** (a következő alfejezetben tárgyaljuk)
- **Koax hangszórót** (ha hangszórókról beszélünk, általában ezt a típust értjük alatta, és a következőkben is ebben az értelemben használjuk a szót)

- **Komponens szett:** a komponens szó a hangszórók elkülönülésére utal. A szett két, illetve három részből áll: egy mély-közép hangszóróból, egy különálló magassugárzóból, és esetenként hangváltóból. A minőségibb hangot visszaadó egységek külön hangváltóval kaphatók, míg az egyszerűbb komponens szettekben a hang vágásáról beépített kondenzátor gondoskodik, így ezek különálló hangváltó nélkül kerülnek forgalomba.



10. ábra. Komponens szett hangváltóval

A hangszórókat feloszthatjuk:

- **Teljesítményük szerint**
- **Márkájuk alapján**
- **Alakjuk szerint:** lehetnek kör vagy ovális alakúak.



11. ábra. Háromutas nagyovál hangszóró

- **Méretük alapján:** A körhangszórók mérete rendszerint 8,7 és 20 cm között mozog, léteznek: 8,7; 10; 13; 16; 17; 20 cm-es változatban. Ettől kisebbek a magassugárzók, melyek 3,8–5,4 cm nagyságúak. Az ovális hangszórók három méretben kaphatók, melyeket colban határozunk meg: kisovál (4x6"), középvál (5x7"), és nagyovál (6x9"). Ezeken kívül kaphatóak még olyan méretű hangszórók, melyeket különböző autótípusok "gyári beépítési helyére" alakítottak ki.
- **A hangszórók száma szerint:** többutas hangszóróról beszélünk, amennyiben külön egység gondoskodik a magas, közepes, és mély hangok visszaadásáról. Ennek megfelelően többutas hangszórók: a kétutas (mély-közép + magassugárzó), háromutas (mély+közép+magas), négyutas (két magassugárzóval) egységek.



12. ábra. Négyutas ovál hangszóró

- **A hangszóró alapanyaga szerint:** a membrán anyaga lehet impregnált papír, polipropilén (műanyag), fém (pl. titán, alumínium), textil, szövött szénzál. A legtartósabb napjainkban, a kevlárszállal erősített membránanyag, melyet az űrtechnológiában is alkalmaznak. Tartóssága mellett további előnye, hogy telt, élénk hangkarakter jellemzi.



13. ábra. Kevlár szállal erősített membrán

Mélynyomók

A mélynyomó olyan hangszóró, melyet kb. 20 Hz– 80 Hz (egyes esetekben 200 Hz) felső határig tartó frekvenciatartomány reprodukálására terveztek. Az igazi mély hangok visszaadására szolgál. A mélynyomókat nevezzük még mélysugárzóknak, és subwoofereknek is. Két fő típusa van:

Aktív mélynyomó: beépített végerősítővel rendelkezik, így maga erősíti fel a megszólaláshoz szükséges jelet. Az aktív mélynyomók kisebb helyigényűek, ám teljesítményük kisebb, mint a passzív változatúaké. Mivel kevés helyet igényelnek, lehetőség adódik arra is, hogy az ülés alá kerüljenek beépítésre, ezért ezeket a típusokat rendszerint vezetékes távirányítóval is ellátják.



14. ábra. Példa egy vezetékes távirányítóval ellátott aktív mélynyomóra



15. ábra. Más megjelenésű, aktív mélynyomó

Passzív mélynyomó: mely a hozzá csatlakoztatott végerősítővel működtethető.



16. ábra. Példa egy 30 cm-es mélynyomóra, több nézetből

A vásárló számára ideális mélynyomó kiválasztásakor a következőket szükséges szem előtt tartanunk:

1. **Mekkora teljesítményű erősítőre szeretnénk rákötni?** Az erősítő és a mélysugárzó teljesítményének összehangolása elengedhetetlen! Minden esetben a készülékek sinus-os teljesítményét kell figyelembe venni. Amennyiben az erősítő teljesítménye nagyobb, mint a subwooferé, akkor a hangszórót károsodás fogja érni. Ellenkező esetben pedig nem tudjuk "kihozni" a mélynyomóból azt, amire képes.
2. **Mekkora hely áll rendelkezésünkre a gépkocsiban?** Ettől függően határozzuk meg azt, hogy milyen átmérőjű és nagyságú egységet választunk. A jellemző subwoofer méretek: 20, 25, 30, 35, 40 cm. A méreteknél gondoljunk arra, hogy nem csak az átmérő, hanem a hangszórók mélysége is változó!
3. **Milyen jellegű mélyhangzást szeretnénk?** A mélynyomó membránjának anyaga eltérő zenetípusok megfelelő reprodukálására alkalmasak. A papírmembrán pl. kedvez az akusztikus zenének, míg a polipropilént inkább az elektronikus zene kedvelőinek érdemes választaniuk.
4. **Milyen típusú mélyládába szeretnénk beépíteni?** A mélysugárzóknak, akárcsak az egyéb hangszóróknak, a jó hangzás érdekében megfelelő hangtérre van szüksége. Ha nem rakjuk a hangszórót dobozba, akkor úgynevezett akusztikus rövidzár keletkezik, és a hangszóró hatásfoka igen rossz lesz. Emiatt a subwoofereket ládában, úgynevezett szubládákban, vagy egyes esetekben szubcsővekben helyezük el. A szubládák alapanyaga MDF, bevonata pedig hőálló kárpit. Rendszerint csatlakozóval szereltek. Térfogatukat literben adjuk meg. A szubcső előnye a kisebb helyigény, ám ezeket csak végső megoldásként alkalmazzuk, mert hangzásuk hagy maga után kívánnivalót. A következőkben ismerkedjünk meg a szubládák típusaival:

- **Bass-reflex láda:** reflexcsővel, vagy reflexnyílással ellátott szubláda, amiből a mélysugárzó hátulról érkező hullámai e nyíláson keresztül távoznak. A mélyebb tónusok kiemelésére képes, továbbá nagy hangerőt csalogat ki a subwofferből, hatásfoka igen jó.



17. ábra. Példa egy bass-reflex mélyládára

- **Zárt láda:** reflexnyílás nélküli zárt rendszerű láda. Hangminősége kiváló, szemben az alacsonyabb hatásfokkal. Alacsonyabb frekvenciákat képesek visszaadni, mint a bass-reflex ládák.



18. ábra. Példa egy zárt szubládára

- **Band-pass** vagy sáváteresztő láda: a hangszóró a doboz közepén van elhelyezve, és csak a reflexnyílásokon keresztül távozik a hang. A bandpass ládák frekvencia átvitelét felülről is korlátozza a láda.



19. ábra. Példa egy band-pass ládára



20. ábra. Példa egy szubcsőre

Erősítők

Az erősítő feladata a kisteljesítményű hangfrekvenciás jelek több fokozaton keresztüli felerősítése. Erősítésről akkor beszélünk, ha a bemeneti jelhez képest, a kimeneti jel növekvő változást produkál. Az autókban létrehozható teljesítmény felső határa nem csupán az erősítő függvénye. Az autó energiaellátó egységei, a generátor és az akkumulátor páros teljesítőképessége szabja meg a limitet.

Az autóhifi erősítők 0,5–4 Ohm impedanciájú készülékek. Csakúgy, mit a házi hifi esetében, az autóhifi erősítőket is meghatározott célokra alkalmasan készítik. Léteznek teljesítmény-, analóg-, valamint digitális erősítők. A hangerősítőket más egységek (hangszórók, mélynyomók) jeleinek erősítése és csatlakoztatása érdekében, változó számú ki/bemenettel, vagyis csatornával látják el. Rendszerint csatornáik száma alapján szoktuk megkülönböztetni az autós erősítőket. Ennek megfelelően léteznek:

- 1 csatornás erősítők, mely lehet mono vagy monoblokk erősítő. E kettőt összekeverni nem szabad. A mono erősítő olyan egycsatornás készülék, mely valójában 2 csatorna gyárilag történt hidalásából jött létre, tehát valójában 2 csatornás erősítőnek felel meg. Ezzel ellentétben a monoblokk erősítő digitális, nem hidalva, nagy teljesítményű erősítő. A digitális erősítő hatásfoka igen kedvező, de hátránya, hogy a hang reprodukálása nem olyan precíz, mint analóg társai esetében, ám monoblokk erősítőként, vagyis szubládák meghajtására tökéletes.



21. ábra. Példa egy monoblokk erősítőre

A hídba kötés, vagy hétköznapibb nevén hidalás, azt jelenti, hogy két kimenetet összekötünk, így teljesítményük összeadódik és arányosan növekszik is. Pl. egy kétcsatornás erősítő sinus-os teljesítménye $2 \times 100\text{W}$ (4 Ohm), hídba kötve ez $1 \times 300\text{W}$ (2 Ohm).

- 2 csatornás: Két bemenettel rendelkező erősítő, melyet egy hangszórópár, vagy két kisebb szubláda, illetve hídba kötve egy szubláda meghajtására használhatunk.
- 4 csatornás: Négy bemenettel rendelkezik, melyből hidalva 2 kimenetet kapunk.



22. ábra. Példa egy négycsatornás erősítőre

- 5 csatornás erősítők: Öt bemenettel bíró erősítő. Több lehetőségünk is van a kihasználására. Általában 2 hangszórópárt és egy szubládát kötnek az ötcsatornás erősítőkre.

Az erősítők minőségét meghatározza:

- a készülék bementének/bemeneteinek érzékenysége,

- a jel-zaj viszony,
- a torzítás,
- az átviteli frekvenciasáv, és
- az egyéb szolgáltatások, pl. bass boost system (mélykiemelés)

Szerelési anyagok és egyéb kiegészítők

Az autóhifi cikkek értékesítése során nem csupán a hifitermékekről, hanem ezek beszereléséhez szükséges anyagokról és kiegészítőkről is szükséges tájékoztatni a vásárlót. Minden esetben hívjuk fel a vevő figyelmét arra, hogy ezen termékek telepítése szakember feladata. Figyelmeztessük a vásárlót arra is, hogy a legtöbb autóhifi-cikk gyártó csak akkor vállal garanciát az eladott készülékre, ha szakszerűen helyezték üzembe, tehát azt hivatalos beszerelőműhelyben szerelték, vagy szakember végezte a beüzemelést.

A szerelési anyagok közül a legfontosabbakat tekintjük át. Az alábbi táblázatban összefoglaltuk ezeket:

Kiegészítők	Szerelési anyagok
Kondenzátorok	Rádiókeretek
Táp- és hangszórókábelek	Hangszórógyűrűk, kiemelőgyűrűk
RCA kábelek és elosztókábelek	Antennák
Saruk, biztosítékok, biztosítékházak	Csatlakozók, átalakító adapterek

Kondenzátorok: A minőségi zene egyik alapkelléke. Biztosítja a dinamikus zenei csúcsok áramigényét, kíméli az akkumulátort és a gépjármű elektromos hálózatát. Kapacitását Farad-ban adjuk meg. Leggyakrabban 1 F kapacitásúak, de forgalomban vannak akár 20 F-os kondenzátorok is. Legtöbbjük digitális kijelzővel rendelkezik, melyen a feszültséget követhetjük nyomon.



23. ábra. 1 Farad-os kondenzátor

Táp- és hangszórókábelek: megfelelő kábelezés nélkül az egész hangrendszer működőképessége, minősége, és biztonságossága megkérdőjelezhető. Fontos a megfelelő keresztmetszetű kábel kiválasztása. Jellemzően 8–50 mm²-ig kaphatóak.



24. ábra. Tápkábel

RCA kábelek, elosztókábelek: a fejegység és az erősítő közötti "kommunikációra" jeltovábbításra alkalmazzuk. A minőségi RCA kábel többszörösen árnyékolt (így kedvező a jel-zaj viszony), aranyozott csatlakozókkal szerelt, és remote (vezérlő) szállal rendelkezik. Elosztásra (két dugó–egy aljzat) Y elosztókábelt használunk.



25. ábra. RCA kábel

Saruk, biztosítékok, biztosítékházak: a villás kábelsaru, illetve a gyűrűs kábelcsatlakozó, vagy körsaru, a leggyakrabban alkalmazott sarufajták. Táp- és hangszórókábelek esetében használatosak. Az autós hangrendszer egyik elengedhetetlen eleme a biztosíték biztosítékházzal, ami napjainkban leggyakrabban üvegbiztosítékot jelent. Az üvegbiztosítékok 30–80 A közötti változatokban kaphatóak, mely az átlagos vásárlói igényeket szolgálja ki. Léteznek nagyobb teljesítményű (100–200 A) biztosítékok is, melyek ANL (késes) biztosítékházban használatosak.



26. ábra. Üvegbiztosítékház



27. ábra. Gyűrűs kábelcsatlakozó

Rádiókeretek: Mivel az autók rádióhely kialakítása az eredeti, gyári rádióhoz van optimalizálva, ezért annak kicserélése esetén, problémát okozhat a kialakított rádióhely és a szabvány (1 DIN-es) fejegység mérete közötti különbség. A rádiókeretek ezt hivatottak orvosolni. Segítségükkel a szabványméretű fejegység beilleszthető a gyári helyre. A fennmaradó felesleges helyet rendszerint műanyag tölti ki.



28. ábra. Fiat rádiókeret

Hangszórógyűrűk, kiemelógyűrűk: A hangszórógyűrűk, csakúgy, mint a fent tárgyalt rádiókeretek, a szabvány hangszórók gyári helyre történő beépítését teszik lehetővé. A kiemelógyűrűket akkor alkalmazzuk, ha a beszerelni kívánt hangszóró mélységének mérete (általában a mágnes nagysága miatt) meghaladja a gépjármű ajtajában, az erre a célra kialakított hangszóróhely mélységének méretét.



29. ábra. Opel hangszórógyűrű

Antennák: az autórádió vételi jeleinek erősítésére használatosak. Számos változatuk van forgalomban, pl. motoros, elektromos, gumi, szélvédőantenna stb.



30. ábra. Példa egy autóantennára

Csatlakozók, adapterek: Az autórádiók, hangszórók beszereléséhez különböző csatlakozókra, átalakítókra lehet szükség. Az egyik alapvető csatlakozótípus, az ISO csatlakozó, mely az autórádió gépjárműbe történő bekötését segíti. Tekintettel arra, hogy az autótípusokban eredetileg telepített gyári hangrendszer-elemeket változó csatlakozókkal szerelik, a szabvány készülékekhez átalakításra van szükség. Ezt a feladatot látják el a különböző adapterek, így a gyári csatlakozók roncsolása nélkül, egyszerűen és tisztán építhetjük be az eltérő csatlakozású egységeket.



31. ábra. ISO csatlakozó



32. ábra. Suzuki hangszóróadapter

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Elérkeztünk az autóhifi termékekkel és szerelési anyagokkal történő megismerkedésünk végére. Láthattuk, hogy egy komplett hangrendszer milyen részekből tevődik össze, és azt is, hogy ennek összeállítása komoly feladatot jelent. A következő feladatok segítenek abban, hogy a legfontosabbakat átismételjük, tudásunkat elmélyítsük.

1. feladat Milyen különbséget lát az MP3 CD-s autórádiók, és a multimédiás fejegységek között? Említsen minél több eltérést!

2. feladat Egy hangrendszer összeállítása során miért az egységek sinus-os teljesítményét szükséges figyelembe vennünk?

3. feladat Vásárló érkezik az üzletükbe, aki tweeter szeretne vásárolni. Emlékezzen vissza, melyik hangszórótípust neveztek tweeternek? A vevő elmondja azt is, hogy főleg akusztikus zenét hallgat, és segítségét kéri abban, hogy számára melyik tweeter fajta volna a megfelelő.

4. feladat Lapozzon vissza a hangszórók ismereti részhez (9–10. oldal), majd ismétlje át a hangszórók csoportjait, és készítsen róluk rövid vázlatot!

5. feladat Mélynyomót ajánl egy vevő számára. Melyek azok a kérdések, amiket szükséges feltennie ahhoz, hogy a legideálisabb subwoofer-t tudják kiválasztani?

6. feladat Mit jelent az, hogy egy erősítő egy-, két-, négy-, vagy ötcsatornás?

7. feladat Egy vásárlónak rádiókeretre és hangszórógyűjűre van szüksége, a beszerelőműhely, ahol a hangrendszerét telepítik, kérte, hogy vásárolja meg ezeket a szerelési anyagokat. A vevő szeretné tudni, hogy miért van szükség ezekre. Magyarozza el neki, hogy mikor építünk be rádiókeretet és a hangszórógyűűt!

8. feladat Készítsen listát arról, hogy milyen kiegészítőkkel és szerelési anyagokkal ismerkedett meg, majd ellenőrizze le, és szükség esetén egészítse ki felsorolását!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

A gyárilag beépített fejegységek mennyiben térnek el megjelenésüket és szolgáltatásaikat tekintve, az utólagosan beépíthető készülékektől?

2. feladat

Hol találkozott az 1 és 2 DIN kifejezésekkel? Mit takarnak ezek a meghatározások, továbbá mi a különbség az 1 és 2 DIN kifejezés között?

3. feladat

Az üzletbe érkező vevő mélynyomót szeretne vásárolni. Elmondja, hogy sajnos nagyon kicsi helyel rendelkezik, és segítségét kéri, hogy e körülmény figyelembevételével ajánljon számára megfelelő mélysugárzót.

4. feladat

Mit takar a névleges impedancia meghatározás? Az autóhifi termékek esetében ez milyen értékek között mozog, és miért szükséges odafigyelni rá?

5. feladat

Egyik vásárlója számára komponens szettet ajánl. A vevő szeretné tudni, hogy milyen előnyei vannak a komponens szettnek, és, hogy miért lenne ez megfelelőbb számára, mint egy többutas hangszóró.

6. feladat

A mélynyomókat különböző ládába építhetjük be, melyek mindegyike eltérő hangzást eredményez. Tájékoztassa vásárlóját a mélyládák típusairól, és ezek jellemzőiről!

7. feladat

Mit jelent a hídba kötés meghatározás? Hol hallott róla?

8. feladat

A vevő egy komplett autóhifi rendszer összeállításához kéri a segítségét. Az áruajánlás végére sikerül kiválasztani a megfelelő fejegységet, hangszórókat, mélynyomót, erősítőt, amikor is, ön kondenzátort mutat be a vásárlónak. Az ügyfél nem érti, mi a haszna ennek a készüléknek, és megkérdőjelezi szükségességét. Magyarázza el neki, hogy miért igényli a rendszer a kondenzátor jelenlétét!

9. feladat

Mire használjuk az RCA kábelt?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A gyárilag beépített fejegységek mennyiben térnek el megjelenésüket és szolgáltatásaikat tekintve, az utólagosan beépíthető készülékektől?

A gyárilag beépített autórádiók autótípustól függő, gyárilag telepített készülékek. Megjelenésük, kijelzőjük megvilágításának színe harmonizál az adott autótípus műszerfalával, műszerfal-megvilágításával. Alkalmasak a kormány-távvezérlővel való kommunikációra. Szolgáltatási jellemzőjük és kinézetük rendszerint igen egyszerű. Emiatt, általában már a gyári fejegységek kicserélése is jelentős javulást hoz a hangrendszer átalakítása, kialakítása során. _____.

2. feladat

Hol találkozott az 1 és 2 DIN kifejezésekkel? Mit takarnak ezek a meghatározások, továbbá mi a különbség az 1 és 2 DIN kifejezés között?

A fejegységek méreteinél találoztunk a kifejezéssel. A DIN elnevezés magyarul Német Szabványügyi Intézetet takar (Deutsches Institut für Normung). Régóta ismertek és elterjedtek a DIN szabványok, mintegy harmincezer ilyen szabvány létezik. Esetünkben az autórádió szabványméretét jelenti. Az 1 DIN-es kisebb, a kereskedelmi forgalomban megjelenő fejegységek legnagyobb részét fedí le, míg a 2 DIN-es, nagyságrendileg ennek duplájának felel meg. _____.

3. feladat

Az üzletbe érkező vevő mélynyomót szeretne vásárolni. Elmondja, hogy sajnos nagyon kicsi helytel rendelkezik, és segítségét kéri, hogy e körülmény figyelembevételével ajánljon számára megfelelő mélysugárzót.

A kis helyigényt figyelembe véve, a vevő számára aktív mélynyomót célszerű ajánlani. Így külön erősítőre nincs szükség a subwoofer meghajtásához, továbbá maga az aktív mélysugárzó ülés alá is beépíthető, irányítását vezetéktes távvezérlő oldja meg. _____

4. feladat

Mit takar a névleges impedancia meghatározás? Az autóhifi termékek esetében ez milyen értékek között mozog, és miért szükséges odafigyelni rá?

Névleges impedancia alatt a hangsugárzó elektromos ellenállását értjük. Az autóhifi-cikkek 0,25-4 Ohm ellenállásúak, a házi hifiberendezések azonban 8 Ohm-osak. Amennyiben erősítővel szeretnénk meghajtani a hangszórót, figyeljünk arra, hogy a készülékek impedanciája azonos legyen. A hangsugárzó meghibásodik, ha ellenállása nagyobb, mint az erősítőé. Ellenkező esetben pedig az erősítő megy tönkre. _____

5. feladat

Egyik vásárlója számára komponens szettet ajánl. A vevő szeretné tudni, hogy milyen előnyei vannak a komponens szettnek, és, hogy miért lenne ez megfelelőbb számára, mint egy többutas hangszóró.

A komponens szó a hangszórók elkülönülésére utal. A szett két, illetve három részből áll: egy mély-közép hangszóróból, egy különálló magassugárzóból, és esetenként hangváltóból. A komponens szett minőségibb hangzást biztosít, hiszen a hangszórók elkülönülése miatt jobban hangsúlyozza a mély, közép, és magas hangokat. A még szebb hangzásról pedig a drágább szettek esetében hangváltó gondoskodik. _____

6. feladat

A mélynyomókat különböző ládába építhetjük be, melyek mindegyike eltérő hangzást eredményez. Tájékoztassa vásárlóját a mélyládák típusairól, és ezek jellemzőiről!

1. Bass-reflex láda: reflexcsővel, vagy reflexnyílással ellátott szubláda, amiből a mélysugárzó hátulról érkező hullámai e nyíláson keresztül távoznak. A mélyebb tónusok kiemelésére képes, továbbá nagy hangerőt csalogat ki a subwooferből, hatásfoka igen jó.

2. Band-pass vagy sáváteresztő láda: a hangszóró a doboz közepén van, és csak a reflexnyílásokon keresztül távozik a hang. A bandpass ládák frekvenciaátvitelét felülről is korlátozza a láda.

3. Zárt láda: reflexnyílás nélküli zárt rendszerű láda. Hangminősége kiváló, szemben az alacsonyabb hatásfokkal. Alacsonyabb frekvenciákat képesek visszaadni, mint a bass-reflex ládák.

7. feladat

Mit jelent a hídba kötés meghatározás? Hol hallott róla?

A hídba kötés, vagy hétköznapiabb nevén hidalás, azt jelenti, hogy két kimenetet összekötünk, így teljesítményük összeadódik és arányosan növekszik is. Pl. egy kétsatornás erősítő sinus-os teljesítménye $2 \times 100\text{W}$ (4 Ohm), hídba kötve ez $1 \times 300\text{W}$ (2 Ohm).

8. feladat

A vevő egy komplett autóhifi rendszer összeállításához kéri a segítségét. Az áruajánlás végére sikerül kiválasztani a megfelelő fejegységet, hangszórókat, mélynyomót, erősítőt, amikor is, ön kondenzátort mutat be a vásárlónak. Az ügyfél nem érti, mi a haszna ennek a készüléknek, és megkérdőjelezi annak szükségességét. Magyarozza el neki, hogy miért igényli a rendszer a kondenzátor jelenlétét!

A minőségi zene egyik alapkelléke a kondenzátor. Biztosítja a dinamikus zenei csúcsok áramigényét, kíméli az akkumulátort és a gépjármű elektromos hálózatát. Kapacitását Farad-ban adjuk meg. Leggyakrabban 1 F kapacitásúak, legtöbbjük digitális kijelzővel rendelkezik, melyen az akkumulátor elektromos feszültségét követhetjük nyomon. _____

9. feladat

Mire használjuk az RCA kábelt?

A fejegység és az erősítő közötti "kommunikációra" jeltovábbításra alkalmazzuk. A minőségi RCA kábel többszörösen árnyékolt (így kedvező a jel-zaj viszony), aranyozott csatlakozókkal szerelt, és remote (vezérlő) szállal rendelkezik. _____

IRODALOMJEGYZÉK

Fabula, L 2009: Műszaki cikkek eladásával kapcsolatos követelmények. Duál Budapest Bt,
Budapest 188 p.

<http://www.tutihifi.hu>

Valamennyi kép forrása

A(z) 0123–06 modul 010–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 341 01 0010 31 03	Műszakicikk eladó
51 341 01 0000 00 00	Műszakicikk-kereskedő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
18 óra

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató