



Danás Miklós

Hőtermelő berendezések szerelése és javítása

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Villamos készülékek szerelése, javítása, üzemeltetése

A követelménymodul száma: 1398-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-008-30

MUNKANYAG

HŐTERMELŐ BERENDEZÉSEK SZERELÉSE ÉS JAVÍTÁSA

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön egy szervizben/üzemben dolgozik, ahol elektromos hőtermelő berendezéseket, hőkészülékeket is javítanak. A szerviz/üzem szakképzésben tanulók gyakorlati foglalkoztatásának helyszíne is.

Feladata:

- információátadás a tanulók számára az elektromos hőkészülékek szerkezeti felépítésével kapcsolatban,
- ügyfelek tájékoztatása elektromos hőkészülékek jellemzőivel, készülékválasztás szempontjaival és a rendeltetés szerinti használatával kapcsolatosan,
- elektromos hőtermelő berendezések, hőkészülékek szerelése, javítása, karbantartása.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

BEVEZETÉS

Feltételezzük, hogy az alábbi ismeretek, fogalmak a képzés korábbi szakaszában elsajátításra kerültek, így jelen tananyag építhet rájuk:

- A szabvány fogalma.
- A szabványosítás célja és alapelvei.
- A szabványosítás rendszere.
- ISO, EN, MSZ, MSZ EN, MSZ ISO, MSZ IEC, MSZ EN ISO, MSZ HD.
- CEN, CENELEC, MSZT.
- MSZ 1585:2001 Erősáramú üzemi szabályzat és MSZ EN 50110-1:1999 Villamos berendezések üzemeltetése: alkalmazási területtel, fogalommeghatározással, munkavégzéssel, az üzemeltetés és a munkavégzés biztonságával, tűzvédelemmel és elsősegélynyújtással kapcsolatos fejezetei.
- MSZ 2364/MSZ HD60364 sorozat Kisfeszültségű villamos berendezések: fogalommeghatározással, munkavégzéssel, érintésvédelemmel, biztonságtechnikával foglalkozó részei.

HŐKÉSZÜLÉKEK RENDELTETÉSE

Hőkészüléknek nevezzük azokat az elektromos áram által működtetett gyártmányokat, melyek elsődleges célja az elektromos áram hővé alakítása. Nem soroljuk tehát ide azokat a készülékeket, gépeket, melyek ugyan rendelkeznek elektromos fűtéssel, de nem a hőfejlesztés a készülék működtetésének az elsődleges célja (pl.: automata mosógép).

Jelen tananyag nem foglalkozik kohászati, vegyipari, laboratóriumi, illetve egyéb speciális hőtermelő-hőfejlesztő berendezésekkel, készülékekkel.

HŐKÉSZÜLÉKEK CSOPORTOSÍTÁSA

1. Csoportosítás hordozhatóság szerint

Helyhez kötött

Az olyan gyártmányok tartoznak ide, melyek:

a) Az üzemelés helyén rögzítve vannak (pl.: forróvíztároló).

vagy

b) Nem mozgatható könnyen és biztonságosan mérete vagy egyéb tulajdonsága miatt (pl.: villanykályha).

vagy

c) Kezelési utasítás, vagy bármilyen más előírás tiltja az áthelyezését üzemelés közben, vagy ha feszültség alatt van (pl.: villanytűzhely).

Hordozható

Az olyan gyártmányok tartoznak ide, melyek:

a) Üzemszerű áthelyezésre, mozgatásra lettek tervezve (Pl.: kerekeken gördülő helyiségfűtő hőlégfúvó).

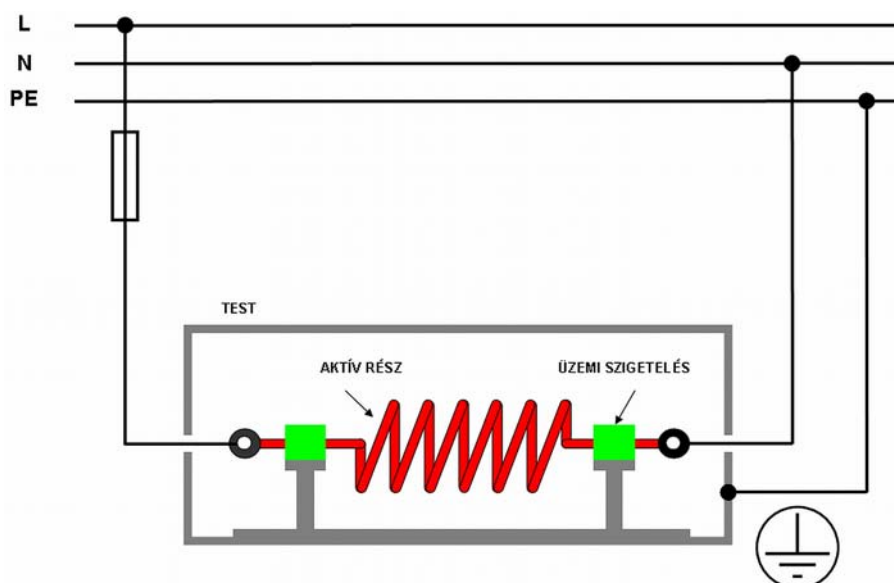
vagy

b) Könnyen és biztonságosan átvihető egyik helyről a másikra hálózatra kapcsolt állapotban, és ezt kezelési utasítás, vagy bármilyen más előírás nem tiltja (pl.: rásegítő fűtésre szolgáló légfúvósos hőszugárzó).

2. Csoportosítás érintésvédelmi osztályba sorolás szerint

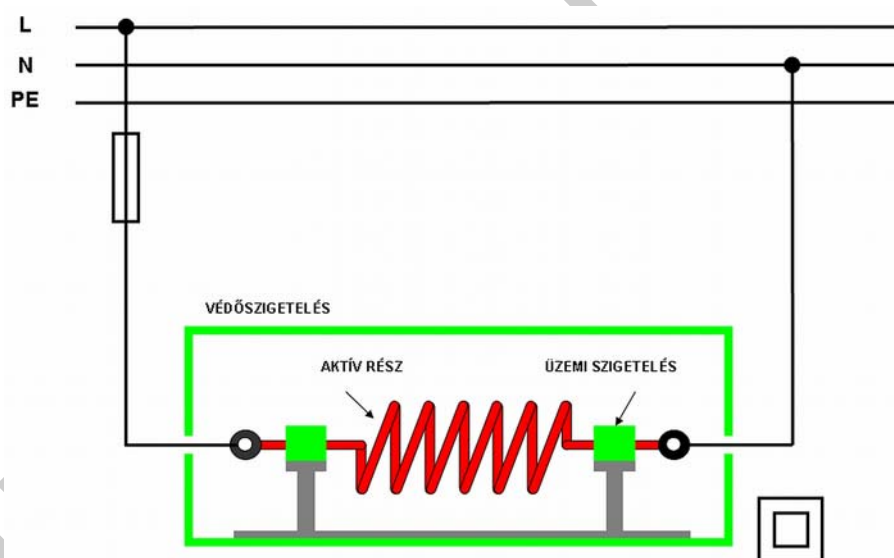
I. érintésvédelmi osztályba sorolt gyártmányok

A hőkészülékek többsége a I. érintésvédelmi osztályba tartozik (pl.: villanykályha, villanytűzhely, vízmelegítők).



1. ábra. I. Érintésvédelmi osztályú készülék hálózati kapcsolata¹

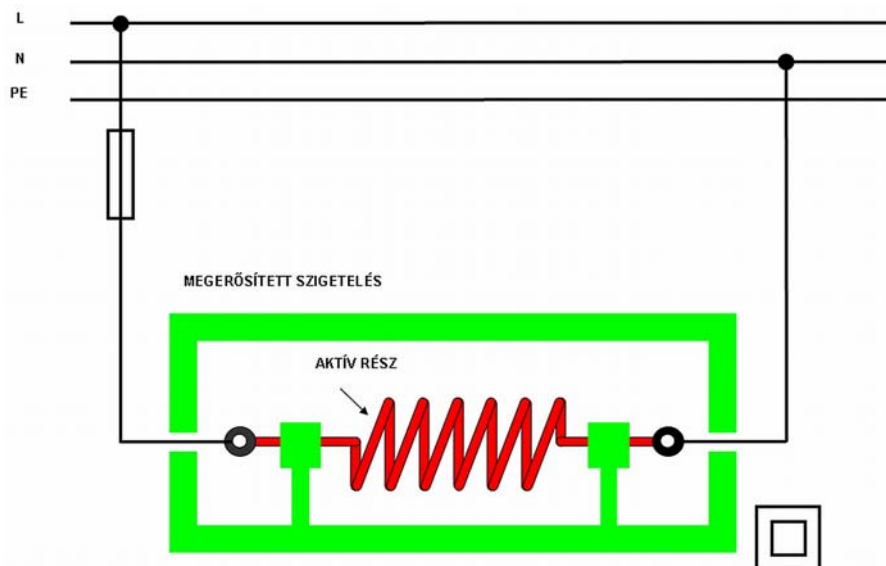
- II. Év. o. (hordozható, ill. kézben tartott készülékek, pl. légfűvásos hőszugárzó)



2. ábra. II. Érintésvédelmi osztályú, kettős szigetelésű készülék hálózati kapcsolata²

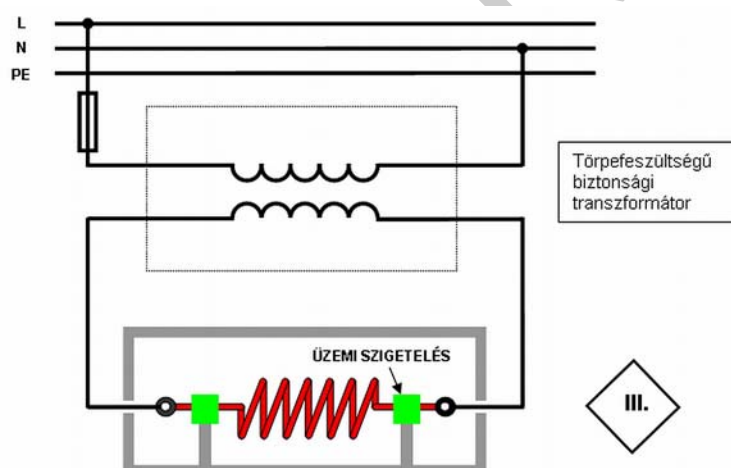
¹ Danás Miklós: Elektromos hőkészülékek működése és javítása – Tanfolyami jegyzet

² Danás Miklós: Elektromos hőkészülékek működése és javítása – Tanfolyami jegyzet



3. ábra. II. Érintésvédelmi osztályú, megerősített szigetelésű készülék hálózati kapcsolata³

- III. Év. o. (érintésvédelmi törpefeszültségről táplált, pl. fűtőkábel)



4. ábra. III. Érintésvédelmi osztályú készülék hálózati kapcsolata⁴

3. Csoportosítás fázisszám szerint

- Egyfázisú
- Háromfázisú

³ Danás Miklós: Elektromos hőkészülékek működése és javítása – Tanfolyami jegyzet

⁴ Danás Miklós: Háztartási elektromos hőkészülékek működése és javítása Jegyzet

4. Csoportosítás rendeltetés szerint

Forróvítártalók, vízmelegítők

- Zárt rendszerű (nyomás alatti) forróvítártaló
- Nyílt rendszerű (nyomás nélküli) forróvítártaló
- Fali vízmelegítők, gyorsforralók

Helyiségfűtő készülékek

- Hőtárolós kályhák
- Villanykályhák, elektromos kandallók, olajradiátorok
- Légfúvásos hőszűrők
- Infraszűrők, infrapanelek, fűtőpanelek

Konyhai hőkészülékek

- Elektromos tűzhelyek
- Főzőlapok, sütőlapok, grillsütők
- Mikrohullámú sütők
- Indukciós sütő-főző készülékek
- Kenyér-sütők
- Merőlőforralók, vízforraló kannák, kávéfőzők, teafőzők
- Kenyérpirítók, szendvicssütők, goffrisütők
- Egyéb konyhai hőkészülékek

Egyéb hőkészülékek

- Kemencék
- Szárítók
- Elektromos kazánok központi fűtéshez
- Fűtőszalagok, fűtőkábelek padló- és falfűtéshez, kültérre
- Forrasztó berendezések, forrasztó-készülékek
- Vasalók
- Kézszárítók, hajszárítók, hajszűrők, hajformázók
- Stb.

5. Javítási technológia

A gyártók törvényi szabályozás szerint kezelési, használati utasítást biztosítanak a vásárlók számára. Ez alapján a terméket bárki rendeltetés szerint tudja használni.

A szakszervezetek, szerződéses partnerek számára a gyártók betartandó javítási technológiát írnak elő. A javítási technológiai irodalmak (javítási technológiai leírások, szervizkönyvek, szervizdokumentációk, szervizleírások, szerviztájékoztatók, szervizlapok, javítási és karbantartási utasítások) szerzői jogi védelem alatt álló dokumentumok, és sok esetben csak belső használatra engedélyezettek.

Jelen tananyag terjedelmi korlátok miatt természetesen nem tartalmazhatja valamennyi készülék javítási technológiáját, de a bemutatott révén megismerjük a szervizelés folyamatát. Ha Ön bármilyen szervezett képzésben vesz részt, a képző biztosítani fogja a rendelkezésre álló készülékekhez azok használati utasítását és szervizdokumentációját is.

ETA 614 légfűvósos hőszugárzó



5. ábra. ETA 617 légfűvósos hőszugárzó

Általános ismertető

AZ ETA 617 légfűvósos hőszugárzót kiegészítő fűtesként célszerű használni olyan helyen, ahol az időszakos hőigény nagyobb, mint a tartós környezeti hőmérséklet. Csak a ventilátort bekapcsolva a készülék szellőzőként is működtethető.

Műszaki adatok

Névleges feszültség:	220 V
Névleges fűtőtéljesítmény:	750 W; 1500 W
Érintésvédelmi osztály:	II.
Védettségi fokozat:	IP20
Szélesség:	330 mm
Magasság:	200 mm
Mélység:	105 mm + 35 mm a fogantyú
Tömeg:	2,4 kg
Tápvezeték:	2 m hosszú, dugóval szerelt műanyag tömlő-vezeték 2X1,5 mm ² sodrott réz.

A motor típusa:	Árnyékolt pólusú
A motor fordulatszáma:	1550 1/perc, nem változtatható
A motor teljesítménye:	15 W
A motor teljesítménytényezője:	0,42
A motor csapágyazása:	Bronzszinter sikló
A motortekercs ellenállása (R_{20}):	73,5 Ω ; $\pm 10\%$
Egy fűtőtekercs ellenállása (R_{20}):	30 Ω ; $\pm 10\%$

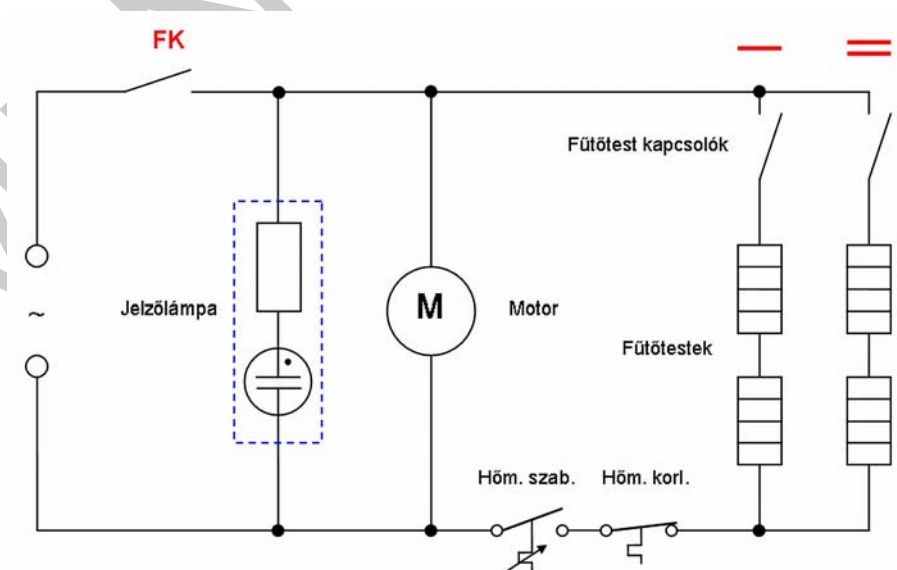
A készülék működése

A készülék az előlapra szerelt három kapcsolóval működtethető. A főkapcsoló (FK) bekapcsolja a ventilátormotort (M), a jelzőlámpát, és engedélyezi a fűtőtestek bekapcsolását. A jelzőlámpa glimm, beépített előtét-ellenállással.

A két fűtőtest-kapcsoló egyenként 750 W teljesítményű fűtőtestpárokat kapcsol, melyek (alsó és felső) sorba vannak kapcsolva. Az előlapon elhelyezett szabályozó tárcsa bimetallos hőmérséklet-szabályozót állít.

Reteszelt visszakapcsolású bimetallos hőmérséklet-korlátozó védi a készüléket a túlfűtéstől. A visszakapcsoló gomb a készülék hátoldalán került elhelyezésre.

Elektromos kapcsolási rajz



6. ábra. Légfűvásós hőszugárzó elvi kapcsolási rajza

A készülék szétszerelése

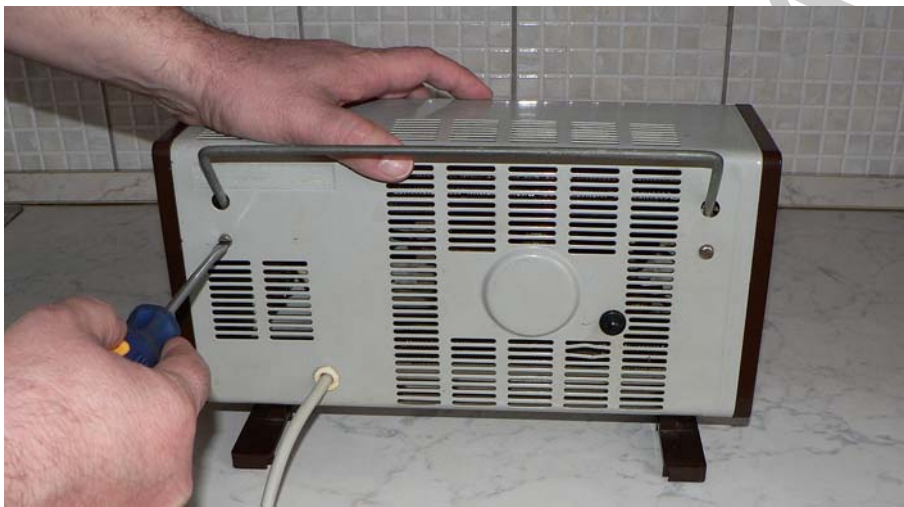
A munkát kizárólag akkor kezdheti meg, ha dokumentált balesetvédelmi oktatásban részesült!

Csak feszültségmentes készüléket szereljen!

Csak kifogástalan állapotú szerszámokkal dolgozzon!

A munka előtt vegye le a gyűrűt, nyakláncot, karórát!

1. Szerelje le a fogantyút!



7. ábra. A fogantyú leszerelése

2. Szerelje le a jobb oldallapot!



8. ábra. Oldallap leszerelése

3. Távolítsa el a hőmérséklet-szabályozó forgatótengely rögzítő lemezét és vegye ki a tengelyt!



9. ábra, A hőmérséklet-szabályozó tengely kiszérése

4. Lazítsa meg a rögzítőbilincs csavarjait, kösse a sorkapocsból a tápvezetékét és vegye ki!



10. ábra. A tápvezeték eltávolítása

5. Kösse ki a főkapcsolót, húzza le a sarukat a jelzőlámpa, valamint a fűtőtestkapcsolók ki-vezetéseiről!



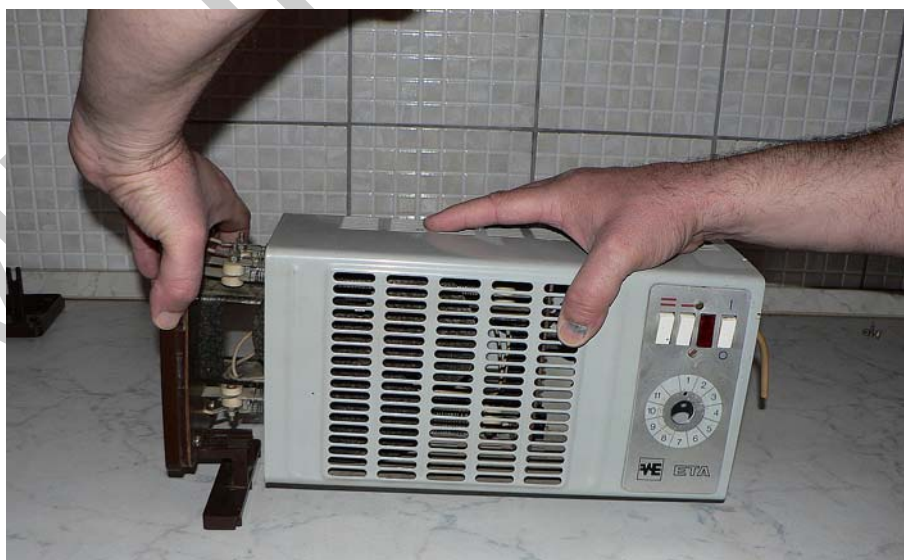
11. ábra. A jelzőlámpa és a kapcsolók kikötése

Ez a készülék egy korábbi, nem szakszerű beavatkozás következtében zárlatos lett. A sorkapocsba bekötött vezetékek nem teljes felületen és nem megfelelő szorítóerővel érintkeztek. Ennek következtében a PVC szigetelés megolvadt, és az egymást keresztező fázis és nulla vezetők átívelési távolságra kerültek egymáshoz. A zárlati ív a réz vezetőanyagot is megolvasztotta. A magas hőmérséklet következménye a rézvezető erős oxidációja is.



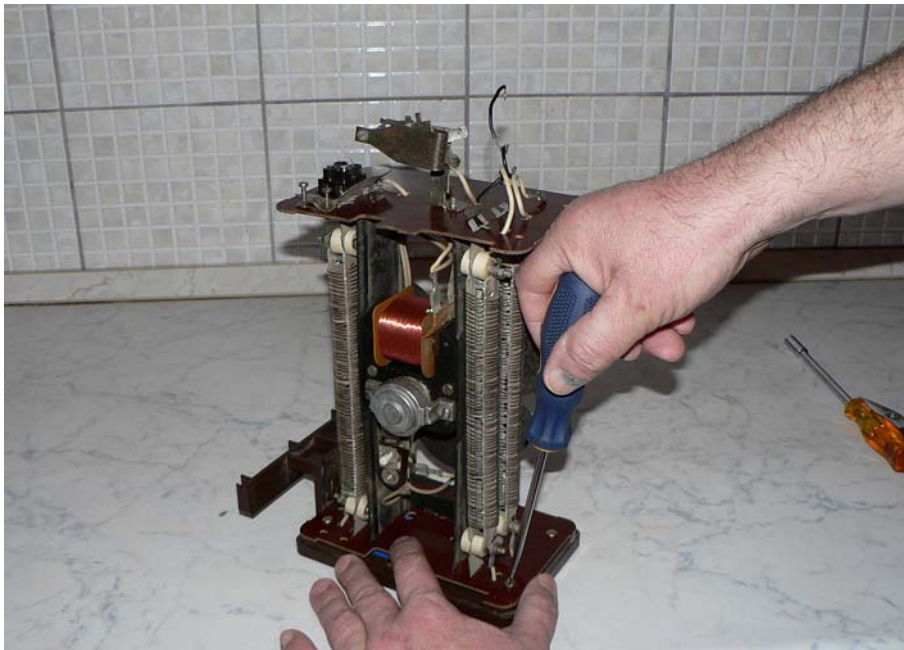
12. ábra. Egy rossz érintkezés következményei.

6. Húzza ki a belső szerkezetet!



13. ábra. A belső szerkezet kiemelése a házból.

7. Szerelje le a másik oldallapot is!



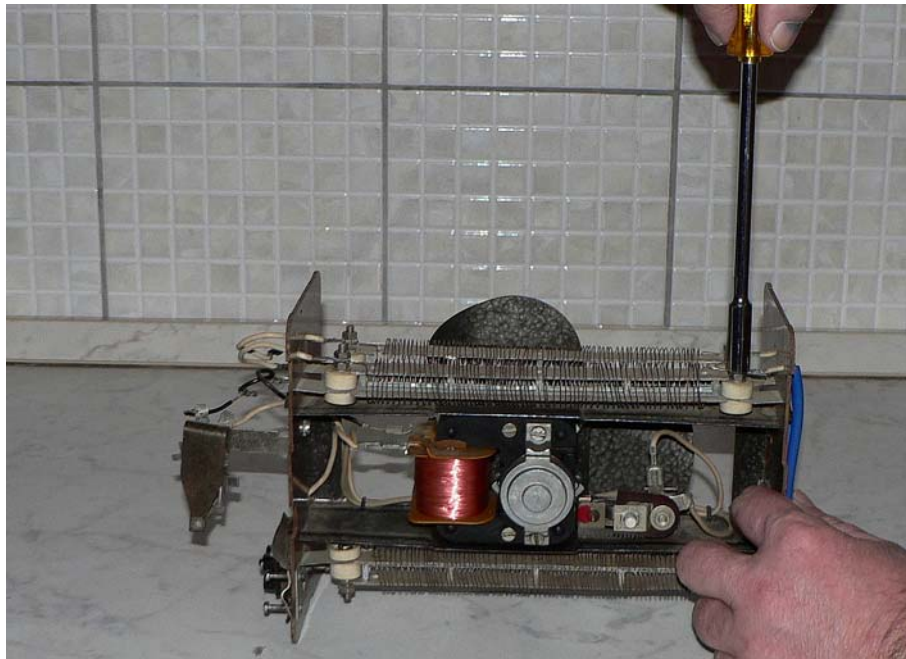
14. ábra. A bal oldallap leszerelése.

8. Húzza le a motor tengelyéről a ventilátorlapátot! Vigyázzon a fűtőtestre és a motortekercsre, könnyen megsérülhet!



15. ábra. A ventilátorlapát lehúzása a motortengelyről.

9. Kösse ki a fűtőtestet! (M5-ös csavar, 7 mm-es kulcsnyílás.)



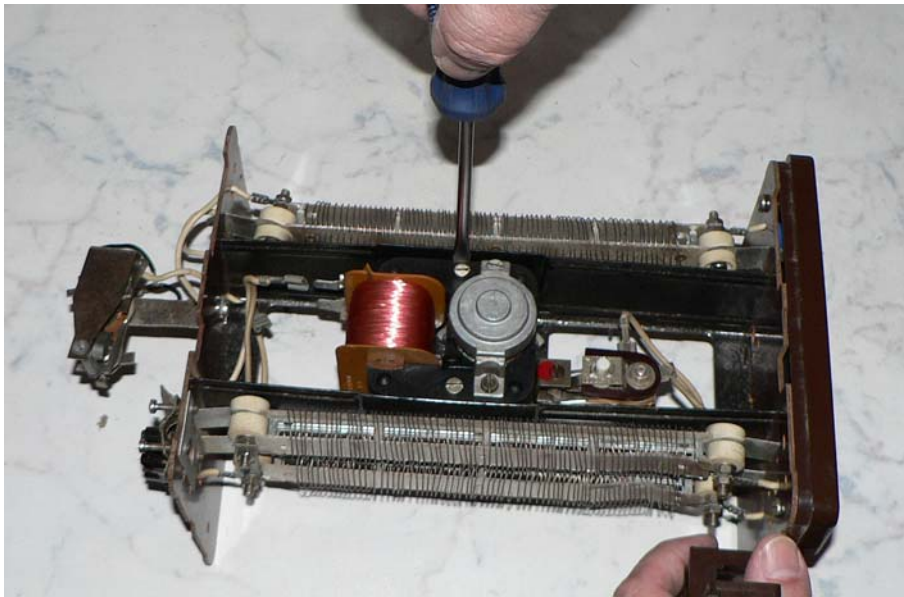
16. ábra. A fűtőtest kikötése.

10. A tartólemez rögzítőfüleinek (3) kiegyenesítése után emelje ki a fűtőtestet!



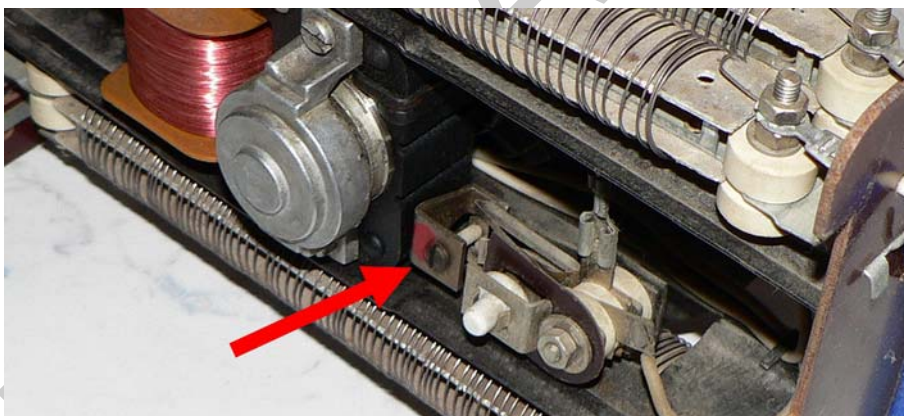
17. ábra. A fűtőtestek kiszerelése.

11. A motort két M5X30 mm-es csavar rögzíti. A vezetéksaruk lehúzása után szerelje ki!



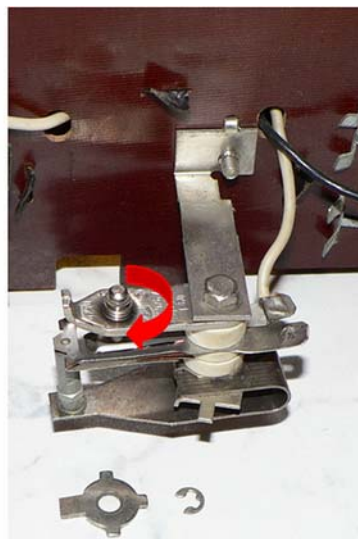
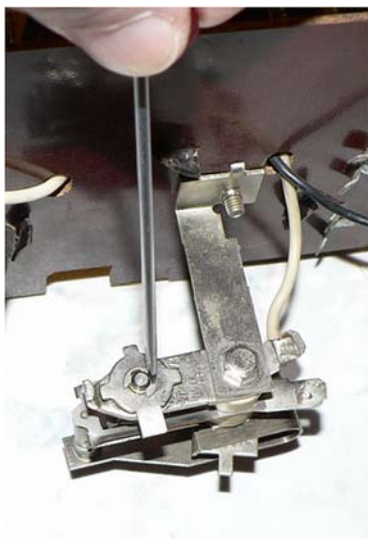
18. ábra. A motor kiszerelése.

12. Amennyiben a hőmérséklet-korlátozó szabályos működés esetén (nem melegszik túl) hamarabb kapcsol ki, mint a szabályozó, az ábrán jelölt csavarral lehet beállítani. Jobbra csavarva nő, balra csavarva csökken a leoldási hőmérséklet.



19. ábra. A hőmérséklet-korlátozó beállítása.

13. Amennyiben a hőmérséklet-szabályozó beállítása szükséges, a határolótárcsát rögzítő biztosítógyűrű lepattintása után a szabályozótengely elfordításával megváltoztatjuk a szabályozási tartományt. Jobbra csavarva nő, balra csavarva csökken kikapcsolási hőmérsékletet.



20. ábra, A hőmérséklet-szabályozó beállítása.

Hibák és javításuk

A szerelési munkák végezése előtt és során megtekintéssel és kézi vizsgálattal ellenőrizze:

- a készülék külső mechanikai és esztétikai állapotát,
- burkolatok, nyílások méretét, védőhatását,
- a szerelvények, kezelőszervek, alkatrlemek helyzetét, állapotát, rögzítettségét, működését,
- korábbi szerelések során történt-e nem megfelelő alkatrész beépítés, szerelés?
- a szigetelések állapotát és minőségét, szigetelési légközőket és kúszóáramutakat,
- a villamos csatlakozások szorosságát és fémtisztaságát (csavarok utánhúzása),
- a belső vezetékek elrendezését, állapotát, minőségét, érkeresztmetszetet,
- a csúszó, forgó, mozgó alkatrészek játékát, elhasználódottsági állapotát, kenését (motortengely),
- a fűtőtest menetek közötti távolságát, az egyenletes menetemelkedést.

A megtekintés során felfedezett bármilyen hiányosságot meg kell javítania. Akkor is, ha attól a készülék jelenleg még üzemképes.

A cserealkatrész csak eredeti, vagy az eredetivel megegyező minőségű lehet!

Tipikus hibalehetőségek (nem teljes)

1. Hibajelenség	Lehetséges ok	A javítás/hibabehatárolás módja	Megjegyzés
A hálózatra csatlakoztatott, bekapcsolt készülék nem fűt, ventilátor nem	1. Szakadt a tápvezeték. 2. Szakadás a belső huza-	1. Visszavágás és / vagy villásdugó cseréje. 2. Vezeték- és/vagy saru-	Természetesen mielőtt bármit tennénk a készülékkel, ellenőrizzük a

forog, jelzőlámpa nem világít.	lozásban. 3. Kicsúszott a vezeték a sorkapocsból. 4. Nem zár a főkapcsoló érintkezője.	csere. 3. Újrakötés. 4. Csere.	hálózati feszültséget (terheléssel). Hálózati hibát most nem feltételezünk.) 1. Ellenőrizzük a törésgátlót és a tápvezeték hosszát (nem lehet rövidebb, mint a biztonságos üzemeltetés minimális hossza). 2. Ritkán, de előfordul. A 12. ábra pont egy ilyen hibát mutat.
--------------------------------	--	--------------------------------------	---

2. Hibajelenség	Lehetséges ok	A javítás/hibabehatárolás módja	Megjegyzés
Minden kapcsoló bekapcsolva, a jelzőlámpa világít, a ventilátor forog, a fűtés nem működik.	1. Leoldott a korlátozó. 2. Nem zár az érintkezője a szabályozónak vagy a korlátozónak vagy mindkét kapcsolónak. 3. Szakadás vezetékben vagy érintkezésnél.	1. Visszakapcsoljuk. 2. Méréssel történő behatárolás, felújítás vagy csere. 3. Méréssel történő behatárolás, vezeték vagy saru csere.	

3. Hibajelenség	Lehetséges ok	A javítás/hibabehatárolás módja	Megjegyzés
Minden kapcsoló bekapcsolva, a jelzőlámpa világít, a ventilátor forog, az egyik fűtés nem működik.	1. Szakadás a nem működő fűtőkörben.	1. Méréssel történő behatárolás. Kapcsoló, fűtőtest, vezeték, vagy saru csere.	

4. Hibajelenség	Lehetséges ok	A javítás/hibabehatárolás módja	Megjegyzés
Ventilátor forog, fűtés működik, egy bizonyos idő után kikapcsol a hőmérséklet-korlátozó.	1. Meghibásodott a hőmérséklet-szabályozó (nem kapcsol ki). 2. Meghibásodott a hőmérséklet-korlátozó (alacsonyabb hőmérsékleten kapcsol ki).	1. A hőmérséklet-szabályozó felújítása vagy cseréje. 1. A hőmérséklet-korlátozó felújítása vagy cseréje.	1. Kieshet a bimetall rugófeszítő kerámia közdarabja. A bimetall hiába hajlik, a pillanatkapcsoló nem fog működni. 1-1. Összeéghet az érintkező.

5. Hibajelenség	Lehetséges ok	A javítás/hibabehatárolás módja	Megjegyzés
A fűtés nem kielégítő pedig minden fűtőtest működik, a hőmérséklet-	1. Feszültséges a hálózaton 2. Feszültséges a ké-	1. A feszültségesés helyének megkeresése a hálózaton (rossz kötés egy	1-1. Először a villásdugó szorosságát ellenőrizze a dugaljban.

szabályozó maximális állásban van.	szülékben 3. Meghibásodott a hőmérséklet-szabályozó (alacsonyabb hőmérsékleten kapcsol ki). 4. A fűtőellenállás-huzalok előregedtek. 5. Korábbi, nem szakszerű beavatkozás során nem megfelelő fűtőtest beszerelése, kisebb keresztmetszetű, esetleg nem megfelelő szigetelésű vezeték alkalmazása.	kötődobozban vagy a dugaljban, megnövekedett érintkezési ellenállás). 2. A feszültségcsökkenés helyének megkeresése a kábelben szemrevételezéssel és feszültségméréssel. 3. A hőmérséklet-szabályozó felújítása vagy cseréje. 4. Fűtőtest csere. 5. Felújítás vagy/és csere.	1-2. Ellenőrizze a dugalj feszültségét (terheléssel). 1. Bár ennek a legkisebb a valószínűsége, de előfordult már: Családi házban három fázis. Szabálytalan kötés a falban. A nulla vezeték kötésének túlmelegedése következtében egyik áramkörben (fázison) megemelkedett, másikon csökkent a feszültség. 2. A rossz kötés, kilazult vezeték, sérült szigetelés, égésnyomok szemrevételezéssel felfedezhető. 4. Korábbi túlfűtések következtében oxidálódik a külső felület, csökken az oxidréteg alatti huzalkezelési keresztmetszet, nő az ellenállás.
------------------------------------	---	---	---

Arra is számítani kell, hogy korábbi beavatkozások nem szakszerűen történtek.

Ha ezeket nem vesszük észre, és "Rendeltetészerű használatra alkalmas." minősítéssel adjuk át a készüléket, átvállaljuk a felelősséget!!!

6. Hibajelenség	Lehetséges ok	A javítás/hibabehatárolás módja	Megjegyzés
A készülékház megérintésekor áramütést szenvedett a tulajdonos.	1. Rögzítetlen vagy sérült aktív rész (vezeték vagy egyéb alkatrész) érintkezésbe került a házzal az üzemi és a védőszigetelést is megkerülve. 2. Oly mértékben szennyezett a készülék, hogy a lerakódás a szigetelőkön kúszóáramot hoz létre.	1. Szemrevételezéssel az érintkezési hely megkeresése, javítás, felújítás vagy csere. 2. Tisztítás, csere.	1. A nem rendeltetészerű használat egyik jellemző hibája: Hiányzik vagy sérült a törésgátló, a sok mozgástól az éles lemez elvágja a tápvezeték köpeny- és érszigetelését is. Hamarabb bekövetkezik, ha a tápvezeték rögzítése nem volt megfelelő, kicúszott a bilincsből, és az erek a készüléken kívülre kerültek. 2. Előfordul, hogy túlmelegedés, égés következtében egyes szigetelők vezetővé válnak, jellemzően a bakelit. Az égett szigetelőmaradványok, por kivezetheti az áramot a házra.

Alkatrészjegyzék

A gyártó ill. a szervizhálózat ábrás alkatrészlistája. Ez alapján minden cserealkatrész beazonosítható a rendeléshez, megnevezés és rendelési szám szerint.

Ma már inkább elektronikus formában tárolt dokumentum tartalmazza, és interneten keresztül történik a megrendelés.

Javítás utáni vizsgálatok

A javítás után, átadás előtt, minden esetben ellenőrizni kell a készülék üzemi és biztonságtechnikai jellemzőit, érintésvédelmét. Ez a következő fejezet témája.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Olvassa el a Hőkészülékek rendeltetése és a Hőkészülékek csoportosítása c. fejezeteket!

Tanári irányítással ismerje meg a képzés helyszínén rendelkezésre álló készülékek:

- rendeltetés szerinti használatát,
- érintésvédelmének megoldását, érintésvédelmi osztályba sorolásának értelmezésével,
- szerkezeti felépítését, alkatrészeit (közös szét- és összeszerelés alkalmával), különös tekintettel az üzemi és védőszigetelés felismerésére,
- szerelésének szerszámain, a szerszám kiválasztás és helyes szerszámhasználat technikáit,
- szemrevételezéssel történő ellenőrzésének módját és szempontjait, különös tekintettel a burkolat védőhatásának és a készülék érintés elleni védelmének az ellenőrzésére,
- hibabehatárolásának folyamatát és módszereit,
- üzemi jellemzőinek méréssel történő ellenőrzését.

Tanári felügyelet mellett önállóan gyakorolja a rendelkezésére álló készülékek:

- szét- és összeszerelését,
- alkatrészeinek cseréjét, felújítását, beállítását, ellenőrzését,
- hibájának behatárolását, hibás alkatrészeinek megkeresését,
- hibás alkatrészeinek azonosítását alkatrészlista alapján,
- üzemi jellemzőinek méréssel történő ellenőrzését.

Ellenőrizze felkészültségét az Önellenőrző feladatok elvégzésével!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Készítse el egy légfűvászos hősugárzó elvi kapcsolási rajzát a következők szerint:

- A főkapcsoló bekapcsolásakor működjön a ventilátor és egy jelzőlámpa.
- Két fűtőtest egymástól függetlenül legyen kapcsolható. (A fűtőtestek csak a ventilátor bekapcsolása után kapcsolhatók be.)
- A hőmérséklet folyamatosan szabályozható.
- Túlfűtés ellen hőmérséklet-korlátozó véd, ami a motor áramkörét nem szakítja meg.

2. feladat

Számítsa ki a fűtőellenállások értékét az alábbi adatok alapján (a hőmérsékletfüggés okozta ellenállás-változást nem vesszük figyelembe):

- Hálózati feszültség: 230 V
- Az egyik fűtőtest teljesítménye: $P_1 = 500 \text{ W}$
- A másik fűtőtest teljesítménye: $P_2 = 1000 \text{ W}$

$R_1 = ?$

$R_2 = ?$

3. feladat

Milyen hiba okozhatja a légfűvásos hőszugárzó alábbi jelenségét és mi a hibaelhárítás módja?

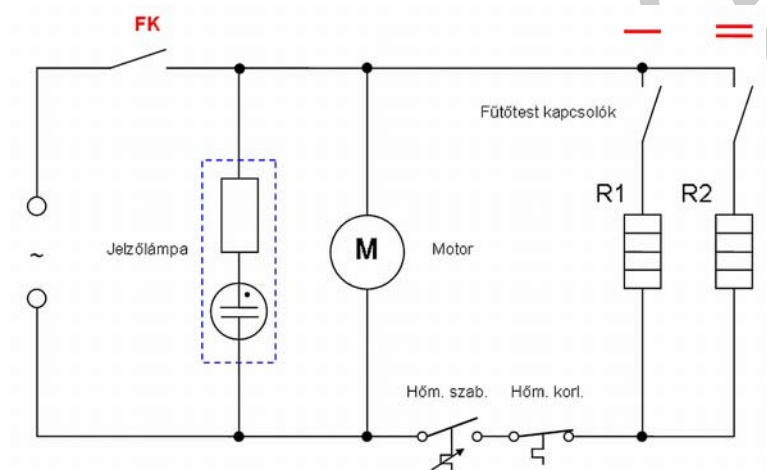
1. Hibajelenség	Lehetséges ok(ok)	A hibaelhárítás módja
A hálózatra csatlakoztatott, bekapcsolt készülék nem fűt, ventilátor nem forog, jelzőlámpa világít.	1.	1.
	2.	2.
	3.	3.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Készítse el egy légfűvásos hőszugárzó elvi kapcsolási rajzát a következők szerint:

- A főkapcsoló bekapcsolásakor működjön a ventilátor és egy jelzőlámpa.
- Két fűtőtest egymástól függetlenül kapcsolható. (A fűtőtestek csak a ventilátor bekapcsolása után kapcsolhatók be.)
- A hőmérséklet folyamatosan szabályozható.
- Túlfűtés ellen hőmérséklet-korlátozó véd, ami a motor áramkörét nem szakítja meg.



2. feladat

Számítsa ki a fűtőellenállások értékét az alábbi adatok alapján:

- Hálózati feszültség: 230 V
- Az egyik fűtőtest teljesítménye: $P_1 = 500 \text{ W}$
- A másik fűtőtest teljesítménye: $P_2 = 1000 \text{ W}$

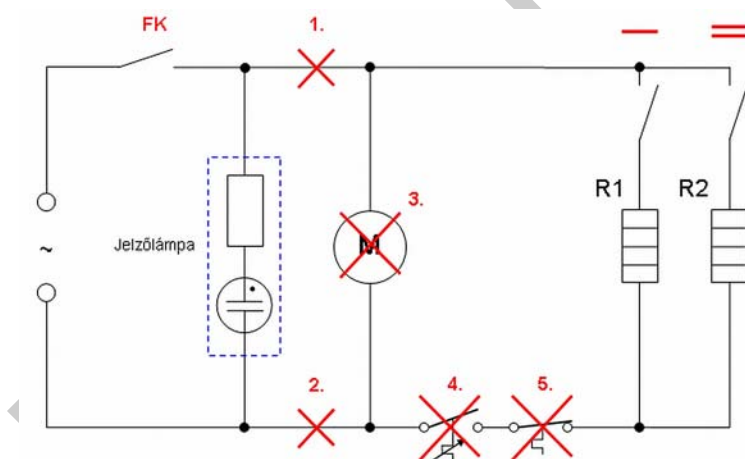
$$R_1 = \frac{U^2}{P_1} = \frac{230^2}{500} = 105,8 \Omega$$

$$R_2 = \frac{R_1}{2} = 52,9 \Omega$$

3. feladat

Milyen hiba okozhatja a légfűtési hőszugárzó alábbi jelenségét és mi a hibaelhárítás módja?

1. Hibajelenség	Lehetséges ok(ok)	A hibaelhárítás módja
A hálózatra csatlakoztatott, bekapcsolt készülék nem fűt, ventilátor nem forog, jelzőlámpa világít.	1. Szakadás az (1.) vagy (2.) helyen vezetékekben vagy sarus csatlakozásnál. 2. Megszakadt a motor áramköre motortekercs, vezetékek vagy csatlakozásnál (3.) és Hőmérséklet-korlátozó leoldott vagy meghibásodott (5.) vagy szakadás a közös fűtőkörben. 3. Megszakadt a motor áramköre motortekercs, vezetékek vagy csatlakozásnál (3.) és Hőmérséklet-szabályozó meghibásodott (4.) vagy szakadás a közös fűtőkörben.	1. Szakadás helyének megkeresése folyamatosság helyreállítása. 2. Szakadás megkeresése és helyreállítása a motorkörben (motorcsere), hőmérséklet-korlátozó visszaállítása vagy cseréje. 3. Szakadás megkeresése és helyreállítása a motorkörben (motorcsere), hőmérséklet-szabályozó felújítása vagy cseréje.



IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Danás Miklós: Elektromos hőkészülékek működése és javítása – Tanfolyami jegyzet

AJÁNLOTT IRODALOM

Szarka Sándor:	Háztartásigép–szerelő szakmai ismeret I. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1996.
Kliment Tibor:	Háztartási gépek a háztartás–elektronikai műszerészek számára Műszaki Könyvkiadó Budapest, 2005
MSZ 1585:2001	Erősáramú Üzemi Szabályzat
MSZ EN 50110-1:1999	Villamos berendezések üzemeltetése
MSZ HD 60364-4-41:2007	Áramütés elleni védelem
MSZ EN 60529	Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védetség fokozatok (IP-kód) (IEC 529:1989)
MEE.SZI 0401-1:2005	Háztartási és hasonló jellegű villamos gépek és készülékek javítás és módosítás utáni vizsgálatai Szakmai irányelv – Arató Csaba Magyar Elektrotechnikai Egyesület
MEE.SZI 0401-2:2005	Villamos forgógépek javítás és módosítás utáni vizsgálatai Szakmai irányelv – Arató Csaba Magyar Elektrotechnikai Egyesület
KLÉSZ	Kommunális és Lakóépületek Érintésvédelmi Szabályzata

A(z) 1398-06 modul 008-as szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 522 01 0000 00 00	Elektromos gép- és készülékszerelő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
24 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

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