

## **Ívhegesztő berendezések**

### **1. rész: Ívhegesztő-áramforrások (IEC 60974-1:1998)**

Az MSZ EN 60974-1:1999 helyett

Az MSZ EN 60974-1:1998+A1 2001. május 1-jén közzétett angol nyelvű változatának 2001. szeptember 1-jén megjelent magyar nyelvű változata

Arc welding equipment.  
Part 1: Welding power sources  
(IEC 60974-1:1998)

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján teszi közzé. A szabvány alkalmazása e törvény alapján önkéntes, kivéve, ha jogszabály kötelezően alkalmazandónak nyilvánítja.

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása, helyesbitése, nincs-e visszavonva, továbbá hogy kötelező alkalmazását jogszabály nem rendelte-e el.

Ez a nemzeti szabvány teljesen megegyezik az EN 60974-1:1998 európai szabvánnyal, tartalmazza annak EN 60974-1:1998/A1:2000 módosítását is és a CENELEC – rue de Stassart 35, B-1050 Bruxelles, Belgium – engedélyével kerül kiadásra.

This Hungarian Standard is identical with European Standard EN 60974-1:1998, includes its modification EN 60974-1:1998/A1:2000 too and is published with the permission of CENELEC, rue de Stassart 35, B-1050 Bruxelles, Belgium.

#### **Nemzeti előszó**

A szabványban lévő hivatkozások magyar megfelelői:

IEC 60051-2:1989	eqv	MSZ IEC 51-2:1992
IEC 60085:1984	eqv	MSZ HD 566 S1:2000
EN 60204-1:1992		MSZ EN 60204-1:1995
EN 60529:1991		MSZ EN 60529:2001*
IEC 60366 S1:1977	eqv	MSZ 171-1:1984
HD 472 S1:1989		MSZ HD 472 S1:2000*
HD 625.1 S1:1996	idt	MSZ 19319:1998*
HD 625.3 S1:1997		MSZ HD 625.3 S1:1999*
EN 60974-7:2000		MSZ EN 60974-7:2001*
EN 60974-12:1995		MSZ EN 60974-12:1999
EN 61558 sorozat		MSZ EN 61558 sorozat

\* Jóváhagyó közleménnyel bevezetett, angol nyelvű szabvány

---

## MSZ EN 60974-1:1998+A1:2001

---

A szabványban hivatkozott, de a fentiekben nem szereplő európai/nemzetközi szabványoknak nincs azonos műszaki tartalmú magyar megfelelőjük, ezért ezeket az európai/nemzetközi szabványokat – ha szükséges – közvetlenül kell alkalmazni.

Az IEC 1997-ben új szabványszámozási rendszert vezetett be, amely szerint valamennyi korábbi IEC azonosító számot 60000-rel megnöveltek.

A szabvány forrása az európai szabvány angol nyelvű szövege.

A szabványban hivatkozott EN 60204-1:1992 mellett az EN 60204-1:1997 is bevezetésre került, de az előző kiadás visszavonásig továbbra is érvényben marad. A HD 243 S12 helyett az EN 60417 sorozat, az EN 60309-1:1988 helyett az EN 60309-1:1999 szabvány, továbbá az EN 60445:1990 helyett az EN 60445:2000 vannak érvényben, amelyek magyar megfelelői rendre: az MSZ EN 60204-1:2001, MSZ EN 60417:2000\* sorozat, az MSZ EN 60309-1:2000, illetve az MSZ EN 60445:2000\*.

Az EN 60974-1:1998/A1:2000 módosításai a szabvány szövegébe be vannak építve. Ezeket a módosításokat a bal oldali margón kettős függőleges vonal jelzi.

Ez a szabvány az IEC 60974-1:1998 szabvánnyal és annak IEC 60974-1:1998/A1:2000 módosításával is megegyezik.

A szabványban említett semleges védőgáz, volfrámelektrodás eljárást a hazai gyakorlatban AWI hegesztésnek nevezik.

---

ICS 25.160.30

Az EN 60974-1:1990 helyett

Descriptors: Arc welding, power sources, safety requirements, test methods

---

Magyar fordítás

**Ívhegesztő berendezések. 1. rész: Ívhegesztő-áramforrások (IEC 60974-1:1998)**

---

**Arc welding equipment. Part 1: Welding power sources (IEC 60974-1:1998)**

**Matériel de soudage électrique. Partie 1: Sources de courant pour soudage (CEI 60974-1:1998)**

**Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen. Teil 1: Schweißstromquellen (IEC 60974-1:1998)**

---

Ezt az európai szabványt a CENELEC 1998.04.01-jén hagyta jóvá. A CENELEC-tagtestületek kötelesek betartani a CEN/CENELEC belső szabályzatában előírt feltételeket, amelyek szerint kell ezt az európai szabványt minden változtatás nélkül nemzeti szabványként kiadni.

Ezeknek a nemzeti szabványoknak a naprakész jegyzékei és bibliográfiai adatai kérésre a Központi Titkárságtól vagy bármely CENELEC-tagtestülettől beszerezhetők.

Ennek az európai szabványnak három hivatalos változata van (angol, francia és német). Bármilyen más nyelvű változat, amelyet egy CENELEC-tagtestület saját nyelvén és felelősségére fordítással készít, és a Központi Titkárságnak bejelent, ugyanolyan jogállású, mint a hivatalos változatok.

A CENELEC tagtestületei: Ausztria, Belgium, Cseh Köztársaság, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország nemzeti elektrotechnikai bizottságai.

**CENELEC**

Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
**Central Secretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brussels**

## Előszó

A 26/153/FDIS dokumentumnak, az IEC 60974-1 jövőbeli 2. kiadásának szövegét, amelyet az IEC TC 26 „Villamos hegesztés” és az ISO TC 44 „Hegesztés és rokoneljárások” műszaki bizottsága dolgozott ki, IEC-CENELEC párhuzamos szavazásra terjesztették elő, és azt a CENELEC 1998.04.01-jén EN 60974-1-ként jóváhagyta.

Ez a szabvány felváltja az EN 60974-1:1990 szabványt.

A következő időpontokat rögzítették:

- az EN nemzeti szintű bevezetésének legkésőbbi időpontja azonos nemzeti szabvány kiadásával vagy jóváhagyó közleménnyel (dop) 1999.07.01.
- az EN-nek ellentmondó nemzeti szabványok visszavonásának legkésőbbi időpontja (dow) 2001.01.01.

Az „előírás” szóval jelölt melléletek a szabvány tartalmi főrészéhez tartoznak. A „tájékoztatás” szóval jelölt melléletek csak tájékoztatásra szolgálnak.

Ebben a szabványban a C, E, I, J és a ZA melléklet előírás, és az A, B, D, F, G, H és K melléklet tájékoztatás.

A ZA mellékletet a CENELEC tette hozzá.

---

## Jóváhagyó közlemény

Az IEC 60974-1:1998 nemzetközi szabvány szövegét a CENELEC európai szabványként módosítás nélkül jóváhagyta.

---

## Előszó az A1 módosításhoz

A 26/181/FDIS dokumentumnak, az IEC 60974-1 jövőbeli 1. módosításának szövegét, amelyet az IEC TC 26 „Villamos hegesztés” műszaki bizottsága dolgozott ki, IEC-CENELEC párhuzamos szavazásra terjesztették elő, és azt a CENELEC 2000.04.01-jén az EN 60974-1:1998 szabvány A1 módosításaként jóváhagyta.

A következő időpontokat rögzítették:

- a módosítás nemzeti szintű bevezetésének legkésőbbi időpontja  
azonos nemzeti szabvány kiadásával vagy jóváhagyó közleménnyel (dop) 2001.01.01.
- a módosításnak ellentmondó nemzeti szabványok visszavonásának  
legkésőbbi időpontja (dow) 2003.04.01.

Az „előírás” szóval jelölt mellékletek a szabvány tartalmi főrészéhez tartoznak.

Ebben a szabványban a ZA melléklet előírás.

A ZA mellékletet a CENELEC tette hozzá.

---

## Jóváhagyó közlemény

Az IEC 60974-1:1998 nemzetközi szabvány A1:2000 módosításának szövegét a CENELEC az európai szabvány módosításaként módosítás nélkül jóváhagyta.

---

**Tartalomjegyzék**

	oldal
ELŐSZÓ.....	4
1. Alkalmazási terület.....	10
2. Rendelkező hivatkozások.....	10
3. Fogalommeghatározások.....	11
4. Környezeti feltételek.....	18
5. Vizsgálati feltételek.....	18
5.1. Típusvizsgálatok.....	19
5.2. Darabvizsgálatok.....	19
6. Áramütés elleni védelem.....	19
6.1. Szigetelés.....	19
6.1.1. Léghözök.....	20
6.1.2. Kúszóáramutak.....	20
6.1.3. Szigetelési ellenállás.....	23
6.1.4. Villamos szilárdság.....	23
6.2. Áramütés elleni védelem meghibásodás nélküli üzemben (közvetlen érintés elleni védelem).....	24
6.2.1. A burkolatok védettségi fokozata.....	24
6.2.2. Kondenzátorok.....	24
6.2.3. Bemeneti kondenzátorok automatikus kisütése.....	25
6.3. Áramütés elleni védelem meghibásodás esetén (közvetett érintés elleni védelem).....	25
6.3.1. A bemenőáramkör és a hegesztőáramkör elválasztása.....	25
6.3.2. Szigetelés a bemenőáramkörök tekercsei és a hegesztőáramkör között.....	26
6.3.3. Belső vezetékek és csatlakozások.....	26
6.3.4. Mozgatható tekercsek és vasmagok.....	27
6.3.5. A plazmavágó rendszerek kiegészítő követelményei.....	27
7. Melegedési követelmények.....	27
7.1. Melegedésvizsgálat.....	27
7.1.1. A vizsgálati paraméterek tűrése.....	28
7.1.2. A melegedésvizsgálat időtartama.....	28
7.2. Hőmérsékletmérés.....	28
7.2.1. Felületi hőmérséklet-érzékelő.....	28
7.2.2. Ellenállás.....	28
7.2.3. Beágyazott hőmérséklet-érzékelő.....	29
7.2.4. A környezeti hőmérséklet meghatározása.....	29
7.2.5. A hőmérsékletek regisztrálása.....	29
7.3. Melegedési határértékek.....	30
7.3.1. Tekercsek, kommutátorok és csúszógyűrűk.....	30
7.3.2. Külső felületek.....	30
7.4. Terhelési vizsgálat.....	31
7.5. Kommutátorok és csúszógyűrűk.....	31

	oldal
8. Rendellenes működés.....	31
8.1. Ventilátor leállítás.....	32
8.2. Rövidzáras.....	32
8.3. Túlterhelés.....	32
9. Hővédelem.....	32
9.1. Szerkezeti kialakítás.....	33
9.2. Elhelyezés.....	33
9.3. Működés.....	33
9.4. Visszaállítás.....	33
9.5. Kapcsolóképesség.....	33
9.6. Kijelzés.....	33
10. Hálózati csatlakozás.....	34
10.1. Tápfeszültség.....	34
10.2. Energiaellátás.....	34
10.3. Csatlakozási módok.....	34
10.4. Bemeneti csatlakozókapcsok.....	34
10.4.1. A csatlakozókapcsok megjelölése.....	35
10.4.2. A védővezető folytonossága.....	35
10.5. A vezeték rögzítése.....	36
10.6. Bemeneti nyílások.....	36
10.7. Bemeneti főkapcsoló.....	37
10.8. Hálózati csatlakozóvezetékek.....	37
10.9. Hálózati csatlakozóeszköz.....	38
11. Kimenet.....	38
11.1. Névleges üresjárású feszültség ( $U_0$ ).....	38
11.1.1. Névleges üresjárású feszültség fokozottan áramütésveszélyes környezetben..	39
11.1.2. Névleges üresjárású feszültség fokozott áramütésveszély nélküli környezetben.....	39
11.1.3. Névleges üresjárású feszültség a hegesztő fokozott védelmét biztosító, mechanikusan rögzített pisztolyok esetén.....	39
11.1.4. Névleges üresjárású feszültség különleges eljárásokhoz, például plazmavágáshoz.....	40
11.2. Az egyezményes munkafeszültség típusvizsgálati értékei.....	40
11.2.1. Bevont elektródás kézi ívhegesztés (MMA).....	40
11.2.2. TIG (AWI) és plazmahegesztés.....	40
11.2.3. MIG/MAG hegesztés és önvédő porbeles huzalos ívhegesztés.....	40
11.2.4. Fedett ív hegesztés.....	40
11.2.5. Plazmavágás.....	40
11.2.6. Plazmafaragás.....	41
11.3. A kimenő teljesítményt beállító mechanikus kapcsolószerkezetek.....	41
11.4. Kimeneti csatlakozások.....	41
11.4.1. Véletlen érintés elleni védelem.....	41
11.4.2. A kimeneti csatlakozóaljzatok elhelyezése.....	41
11.4.3. Kivezetőnyílások.....	41

	oldal
11.4.4. Háromfázisú, több munkahelyes hegesztőtranszformátor .....	41
11.4.5. Megjelölés.....	41
11.4.6. A plazmavágó égők csatlakoztatása .....	42
11.5. A külső készülékek tápellátása .....	42
11.6. Segédüzemi tápkimenet.....	42
12. Vezérlőáramkörök .....	42
13. Önműködő védőszerkezet.....	43
13.1. Feszültségcsökkentő szerkezet .....	43
13.2. Váltakozó áram-egyenáram átkapcsoló-szerkezet .....	43
13.3. Az önműködő védőszerkezet csatlakozási módja.....	43
13.4. Az önműködő védőszerkezet működésének zavarása .....	43
13.5. A megfelelő működés kijelzése .....	43
13.6. A biztonságos feltételek hiánya .....	43
14. Mechanikai követelmények .....	44
14.1. Burkolat .....	44
14.2. Fogantyúk, nyomógombok stb. ütészállósága .....	44
14.3. Mozgatásra szolgáló eszközök.....	44
14.4. Ejtéssel szembeni ellenállás.....	45
14.5. Dőlésbiztonság .....	45
15. Adattábla.....	45
15.1. Az adattábla leírása.....	46
15.2. Az adattábla tartalma.....	46
15.3. Tűrésértékek .....	49
15.4. Forgásirány.....	50
16. A kimeneti jellemzők beállítása .....	50
16.1. A beállítás módozatai .....	50
16.2. A beállítóeszköz megjelölése .....	50
16.3. Az áram- és feszültségbeállító szervek kijelzése .....	50
17. Üzemeltetési útmutatók és megjelölések .....	51
17.1. Üzemeltetési útmutatók.....	51
17.2. Megjelölések .....	52
17.3. Kiegészítő jelölések a plazmavágó áramforrásokhoz .....	52
<b>Mellékletek</b>	
A melléklet (tájékoztató) A táprendszerek névleges feszültségei .....	53
B melléklet (tájékoztató) Példa a kombinált villamos szilárdsági vizsgálatra .....	54
C melléklet (előírás) Kiegyensúlyozatlan terhelés váltakozó áramú (a.c.) semleges védőgáz, volfrámelektrodás hegesztő-áramforrások esetében .....	55
D melléklet (tájékoztató) A hőmérséklet extrapolációja a kikapcsolás után eltelt idő alapján.....	57
E melléklet (előírás) A tápvezeték-csatlakozókapcsok szerkezeti kialakítása .....	58
F melléklet (tájékoztató) A nem SI mértékegységek átszámítása .....	60
G melléklet (tájékoztató) A tápellátás alkalmassága az áramfelvétel valódi effektív értékének mérésére.....	61



	oldal
<i>H</i> melléklet (tájékoztató) Statikus jelleggörbe felvétele.....	62
<i>I</i> melléklet (előírás) Példák a 10 Nm-es ütőpróbára .....	63
<i>J</i> melléklet (előírás) A fémlemez-burkolatok vastagsága .....	64
<i>K</i> melléklet (tájékoztató) Példák adattáblákra.....	66
<i>ZA</i> melléklet (előírás) A szövegben említett nemzetközi szabványok és kapcsolatok a vonatkozó európai szabványokkal.....	70

### Ábrák

1. ábra: A szivárgási áram mérése .....	26
2. ábra: Csúcsértékek mérése.....	39
3. ábra: Az adattábla elvi elrendezése .....	46
B1. ábra: Kombinált, nagyfeszültségű transzformátorok .....	54
C1. ábra: A feszültség és az áram alakulása váltakozó áramú, semleges védőgáz, volfrámelektrodás ívhegesztésnél.....	55
C2. ábra: A kiegyenlített feszültség alakulása váltakozó áramú, semleges védőgáz, volfrámelektrodás hegesztés közben.....	56
C3. ábra: Váltakozó áramú hegesztő-áramforrás kiegyenlített terheléssel.....	56
I1. ábra: Vizsgálati elrendezés .....	63
K1. ábra: Adattábla. Egyfázisú transzformátor.....	66
K2. ábra: Adattábla. Háromfázisú, forgógépes frekvenciaátalakító.....	67
K3. ábra: Osztott adattábla. Egy- /háromfázisú transzformátoros egyenirányító.....	68
K4. ábra: Adattábla. Motor-generátoros egyenirányító .....	69

### Táblázatok

1. táblázat: A III. túlfeszültség osztály legkisebb légheliségei.....	20
2. táblázat: Legkisebb kúszóáramutak.....	22
3. táblázat: Szigetelési ellenállás .....	23
4. táblázat: Villamos szilárdság vizsgálófeszültségek.....	23
5. táblázat: Legkisebb távolság a szigetelésen át.....	26
6. táblázat: Tekercsek, kommutátorok és csúszógyűrűk melegedési határértékei .....	30
7. táblázat: Külső felületek melegedésének határértékei.....	30
8. táblázat: Kimeneti rövidzár kábelek keresztmetszete .....	32
9. táblázat: Áram és idő követelmények a védőáramkörök számára .....	35
10. táblázat: Húzás .....	36
11. táblázat: A megengedett, névleges üresjárású feszültségek összefoglalása .....	38
E1. táblázat: A tápvezeték-csatlakozókapcsok elfogadott vezetőkerekmetszet-tartománya ....	58
E2. táblázat: A tápvezeték-csatlakozókapcsok közötti távolság .....	59
F1 táblázat: Átszámítás a mm és az amerikai vezetőkerekméret (AWG) között .....	60
F2. táblázat: Átszámítás a kW és a lóerő (LE) között.....	60
I1. táblázat: Szabadon eső súly tömege és az esés magassága .....	63
J1. táblázat: Fémlemez burkolatok legkisebb vastagsága .....	64
J2. táblázat: Alumínium-, bronz- vagy rézlemez burkolatok legkisebb távolsága.....	65

## 1. Alkalmazási terület

Az IEC 60974 ezen része azokra az ívhegesztésre és rokoneljárásaira érvényes, amelyeket olyan ipari és célú felhasználásra terveztek, amelyek tápfeszültsége nem haladja meg az IEC 60038 1. táblázatában megadott értékeket, vagy külső gépi meghajtásúak.

Ez a szabvány nem érvényes a kézi ívhegesztés korlátozott bekapcsolási idejű áramforrásaira, amelyeket elsősorban nem szakképzett személyek számára terveztek.

|| Az IEC 60974 ezen része a hegesztő-áramforrások és a plazmavágó rendszerek szerkezeti kialakítására vonatkozó biztonsági követelményeket és kialakításukra vonatkozó követelményeket határozza meg.

1. MEGJEGYZÉS: Jellegzetes rokoneljárások a villamos ívágás és az ívszórás.

2. MEGJEGYZÉS: Ez a szabvány nem tartalmazza az elektromágneses összeférhetőségre (EMC) vonatkozó követelményeket.

## 2. Rendelkező hivatkozások

A következő szabványok olyan előírásokat tartalmaznak, amelyeket a szövegben lévő hivatkozások miatt az IEC 60974 e részének előírásaiként kell alkalmazni. E szabvány közzétételekor a hivatkozott szabványok között kiadásai voltak érvényben. Minden szabványt felülvizsgálunk, ezért az IEC 60974 szabvány e részének alapján szerződő feleknek célszerű megvizsgálniuk a következő szabványok legújabb kiadásainak alkalmazási lehetőségét. A mindenkor érvényes nemzetközi szabványokat az IEC és az ISO tagtestületei tartják nyilván.

IEC 60038:1983, *IEC szabványos feszültségek.*

IEC 60050(151):1978, *Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár (IEV). 151. kötet: Villamos és mágneses eszközök.*

IEC 60050(851):1991, *Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár (IEV). 851. kötet: Villamos hegesztés.*

IEC 60051-2:1984, *Közvetlen kijelzésű analóg villamos mérőműszerek és tartozékaik. 2. rész: Ampermérők és voltmérők különleges követelményei.*

IEC 60068-2-63:1991, *Környezetvizsgálat. 2. rész: Vizsgálati módszerek. Eg vizsgálatok: ütés, rugós kalapács.*

IEC 60085:1984, *Villamos szigetelések osztályozása hőállóság szerint.*

IEC 60112:1979, *Villamos készülékek vizsgálóeszközei és vizsgálati módszerei. Kúszóáram-szilárdság vizsgálata.*

IEC 60204-1:1992, *Ipari gépek villamos berendezései. 1. rész: Általános követelmények.*

IEC 60309-1:1988, *Ipari rendeltetésű csatlakozódugók, csatlakozóaljzatok és kábelcsatlakozók. 1. rész: Általános követelmények.*

IEC 60417:1973, *Berendezéseken használt rajzjelölések. Az egyes lapok tartalomjegyzéke, áttekintése és összeállítása.*

IEC 60445:1988, *Készülékcsatlakozók és egyes megjelölt vezetékek azonosítása, beleértve az alfanumerikus rendszer általános szabályait.*

IEC 60529:1989, *Burkolatok által nyújtott védetség fokozatok (IP kód).*

IEC 60536:1976, *Villamos és elektronikus szerkezetek osztályozása az áramütéssel szembeni védelem szempontjából.*

IEC 60664-1:1992, *Kisfeszültségű rendszerekbe tartozó berendezés szigetelés-koordinációja. 1. rész: Alapelvek, követelmények és vizsgálatok.*

IEC 60664-3:1992, *Kisfeszültségű rendszerekbe tartozó berendezés szigetelés-koordinációja. 3. rész: Bevonat alkalmazása nyomtatott áramkörök szigetelés-koordinációja számára.*

IEC60905:1987, *Terhelési irányelvek száraz típusú transzformátorok terhelésére.*

IEC 60974-12, *Ívhegesztő berendezések. 12. rész: A hegesztőkábelek csatlakozó szerelvényei.*

IEC 61558 (minden része), *Teljesítménytranszformátorok biztonsága, tépegységek és hasonlók.*

ISO 7000:1989, *A berendezéseken használt rajzjelek. Index és vázlatok. Kétnyelvű kiadás.*

### 3. Fogalommeghatározások

Az IEC 60974 ezen részének alkalmazásához a következő fogalommeghatározásokat kell alkalmazni az IEC 60050(151), IEC 60050(851), IEC 60204-1 és IEC 60664-1 fogalommeghatározásaival együtt.

#### 3.1.

##### Ívhegesztő-áramforrás

Áramot és feszültséget szolgáltató olyan berendezés, amely az ívhegesztéshez és rokoneljárásaihoz szükséges jelleggörbékkel rendelkezik.

1. MEGJEGYZÉS: Az ívhegesztő-áramforrás más berendezést és segédfunkciókat is táplálhat, pl. segédfeszültséget, hűtőfolyadékot, fogyó ívhegesztő-elektrodát és a hegesztés környezetét védő gázt.
2. MEGJEGYZÉS: A továbbiakban a „hegesztő-áramforrás” kifejezést használjuk.

#### 3.2.

##### Ipari célú használat

Csak szakképzett vagy betanított személyek használják.

#### 3.3.

##### Szakképzett személy (alkalmas személy, jártas személy)

Az a személy, aki fel tudja mérni a rá bízott munkát, és szakmai jártassága, tudása, tapasztalata, valamint a tárgyi berendezés ismerete alapján észlelni tudja a lehetséges veszélyeket.

MEGJEGYZÉS: A tárgyi műszaki területen szerzett néhány éves gyakorlatot figyelembe lehet venni a szakmai jártasság megítélésénél.

#### 3.4.

##### Betanított személy

Az a személy, akivel ismertették az elvégzendő munkát és a gondatlanságból származó lehetséges veszélyeket.

MEGJEGYZÉS: Ha szükséges, a szóban forgó személy kellő képzésben részesüljön.

#### 3.5.

##### Típusvizsgálat

Az adott konstrukció egy vagy több készülékén végzett vizsgálat annak ellenőrzésére, hogy ezek a készülékek megfelelnek-e a vonatkozó szabvány követelményeinek [IEV 851-02-09].

#### 3.6.

##### Darabvizsgálat

Minden egyes készülék vizsgálata a gyártás alatt vagy után annak ellenőrzésére, hogy a készülék megfelel-e a vonatkozó szabvány vagy kritérium követelményeinek [IEV 851-02-10].

#### 3.7.

##### Általános szemrevételezés

Megtekintéses vizsgálat annak megállapítására, hogy nincs-e látható eltérés a vonatkozó szabvány előírásaitól.

#### 3.8.

##### Eső jelleggörbe

A hegesztő-áramforrás külső statikus jelleggörbéje, amely szerint a saját üzemi hegesztési tartományán belül, ha az áram növekszik, akkor a feszültség nagyobb mértékben csökken, mint 7V/100A.

## 3.9.

### Lapos jelleggörbe

A hegesztő-áramforrás külső statikus jelleggörbéje, amely szerint a saját üzemi hegesztési tartományán belül, ha az áram növekszik, akkor a feszültség csökkenése 7V/100A-nél, vagy növekedése 10V/100A-nél nem nagyobb.

## 3.10.

### Statikus jelleggörbe

A hegesztő-áramforrás munkafeszültsége és hegesztőárama közötti összefüggés egyezményes hegesztési feltételek mellett.

## 3.11.

### Hegesztőáramkör

Olyan áramkör, amely magában foglal minden áramvezető anyagot, amely a hegesztőáram vezetésére szolgál.

1. MEGJEGYZÉS: Ívhegesztésnél az ív része a hegesztőáramkörnek.
2. MEGJEGYZÉS: Bizonyos ívhegesztési folyamatokban az ív a két elektróda között jön létre. Ebben az esetben a munkadarab nem szükségszerűen része a hegesztőáramkörnek.

## 3.12.

### Vezérlőáramkör

Áramkör a hegesztő-áramforrás működésének irányítására és/vagy a tápáramkörök védelmére [IEC 60204-1:1992, 3.9. módosítva].

## 3.13.

### Hegesztőáram

Az az áram, amelyet a hegesztő-áramforrás ad le a hegesztés közben.

## 3.14.

### Munkafeszültség

Az áramforrás kimenőkapocsfeszültsége, amikor a hegesztő-áramforrás hegesztőáramot ad le.

## 3.15.

### Üresjárási feszültség

Az a feszültség, amely a hegesztő-áramforrás kimenőkapcsain mérhető, ha a külső hegesztőáramkör nyitva van, eltekintve az ív gyújtását vagy stabilitását szolgáló feszültségtől.

## 3.16.

### Egyezményes érték

Az a szabványosított érték, amit jellemző mértékként összehasonlítás, kalibrálás, vizsgálat stb. céljára használnak.

MEGJEGYZÉS: Az egyezményes értéket nem szükséges az aktuális hegesztési folyamat alatt használni.

## 3.17.

### Egyezményes hegesztési feltétel

A hegesztő-áramforrás feszültség alatti és üzemlevegő állapota, amelyet azon egyezményes hegesztőáram határoz meg, amely a megfelelő egyezményes munkafeszültség hatására az egyezményes terhelésen keresztül folyik névleges tápfeszültség és névleges frekvencia vagy fordulatszám mellett.

**3.18.****Egyezményes terhelés**

Gyakorlatilag induktívátmentes, állandó ohmos jellegű terhelés, amelynek teljesítménytényezője legalább 0,99.

**3.19.****Egyezményes hegesztőáram ( $I_2$ )**

A hegesztő-áramforrás által előállított, az egyezményes terhelésen átfolyó áram, a megfelelő egyezményes munkafeszültség mellett.

MEGJEGYZÉS: Az  $I_2$  értékei váltakozó áram esetén effektív értéként, egyenáram esetén számtani középértékként vannak megadva.

**3.20.****Egyezményes munkafeszültség ( $U_2$ )**

A hegesztő-áramforrás munkafeszültsége, amely meghatározott, egyenes arányban van az egyezményes hegesztőárammal.

1. MEGJEGYZÉS: Az  $U_2$  értékei váltakozó feszültség esetén effektív értéként, egyenfeszültség esetén számtani középértékként vannak megadva.

2. MEGJEGYZÉS: A meghatározott, egyenes arányosság a hegesztési eljárástól függ (lásd a 11.2. szakaszt).

**3.21.****Névleges érték**

Általában a gyártó által megadott mennyiségi érték egy alkatrész, készülék vagy berendezés előírt működési feltételei számára.

**3.22.****Névleges jellemzők**

A névleges értékek és működési feltételek összessége.

**3.23.****Névleges kimenet**

A hegesztő-áramforrás kimenetének névleges értékei.

**3.24.****Névleges, legnagyobb hegesztőáram ( $I_{2max}$ )**

Annak az egyezményes hegesztőáramnak a legnagyobb értéke, amely az egyezményes hegesztési feltételek mellett a hegesztő-áramforrásból, a legnagyobb beállítás mellett érhető el.

**3.25.****Névleges, legkisebb hegesztőáram ( $I_{2min}$ )**

Annak az egyezményes hegesztőáramnak a legkisebb értéke, amely az egyezményes hegesztési feltételek mellett a hegesztő-áramforrásból, a legkisebb beállítás mellett érhető el.

**3.26.****Névleges üresjárás feszültség ( $U_0$ )**

A névleges tápfeszültség és frekvencia vagy fordulatszám mellett, a 11.1. szakasz szerint mért üresjárás feszültség.

MEGJEGYZÉS: Önműködő védszerkezettel ellátott hegesztő-áramforrás esetén ez az a feszültség, amit az önműködő védszerkezet működésbe lépése előtt mérnek.

## 3.27.

### **Névleges, csökkentett üresjárási feszültség ( $U_r$ )**

Feszültségcsökkentő készülékkel ellátott hegesztő-áramforrás üresjárási feszültsége, amit a 11.1. szakasznak megfelelően, közvetlenül azután kell mérni, amikor a feszültségcsökkentő készülék működésbe lépett a feszültség csökkentésére.

## 3.28.

### **Névleges, kapcsolt üresjárási feszültség ( $U_s$ )**

Olyan hegesztő-áramforrás üresjárási egyenfeszültsége, amely el van látva váltakozó feszültség – egyenfeszültség átkapcsoló-szerkezettel.

## 3.29.

### **Névleges tápfeszültség ( $U_1$ )**

Annak a bemenő feszültségnek az effektív értéke, amelyre a hegesztő-áramforrást tervezték.

## 3.30.

### **Névleges felvett áram ( $I_1$ )**

A hegesztő-áramforrás felvett áramának effektív értéke a névleges, egyezményes hegesztési feltételek mellett.

## 3.31.

### **Névleges üresjárási felvett áram ( $I_0$ )**

A hegesztő-áramforrás felvett árama névleges üresjárási feszültség mellett.

## 3.32.

### **Névleges legnagyobb felvett áram ( $I_{1max}$ )**

A névleges felvett áram legnagyobb értéke.

## 3.33.

### **A felvett legnagyobb effektív áram ( $I_{1eff}$ )**

A felvett effektív áram legnagyobb értéke, amelyet a névleges felvett áramból ( $I_1$ ), a megfelelő bekapcsolási időből (bekapcsolási tényezőből) ( $X$ ) és az üresjárási felvett áramból ( $I_0$ ) a következő összefüggéssel számítjuk:

$$I_1 = \sqrt{I_1^2 \times X + I_0^2 \times (1 - X)}$$

## 3.34.

### **Névleges terhelési fordulatszám ( $n$ )**

A forgógépes hegesztő-áramforrás fordulatszáma a névleges legnagyobb hegesztőáram melletti működésnél.

## 3.35.

### **Névleges üresjárási fordulatszám ( $n_0$ )**

A forgógépes hegesztő-áramforrás fordulatszáma nyitott hegesztőáramkör mellett.

MEGJEGYZÉS: Ha a motor fordulatszám csökkentő készülékkel van felszerelve, amikor nincs hegesztés, az  $n_0$  értékét a készülék működésbe lépése előtt kell megmérni.

## 3.36.

### **Névleges, terhelés nélküli fordulatszám ( $n_i$ )**

Motoros hajtású hegesztő-áramforrás csökkentett üresjárási fordulatszáma.

**3.37.****Bekapcsolási idő; bekapcsolási tényező (X)**

A terhelési idő és a teljes idő hányadosa egy adott ciklusidőre vonatkozóan.

1. MEGJEGYZÉS: Ez az arány 0 és 1 között van és százalékosan is kifejezhető.
2. MEGJEGYZÉS: E szabvány szempontjából egy teljes ciklus periódusideje 10 perc. Például, 60%-os bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) esetében 6 percig tartó, folyamatos terhelést 4 perces üresjárási periódus követ.

**3.38.****Légeköz**

Két vezetőképes rész között a levegőben mérhető legkisebb távolság [IEC 60664-1:1992, 1.3.2.].

**3.39.****Kúszóáramút**

Két vezetőképes rész között a szigetelőanyag felületén mérhető legkisebb távolság [IEV 151-03-37].

**3.40.****Szennyezettségi fokozat**

A mikrokörnyezet várható szennyezettségét jellemző szám [IEC 60664-1:1992, 1.3.13.].

MEGJEGYZÉS: A kúszóáramutak és légeközök értékelése céljából az IEC 60664-1 2.5.1. szakasza mikrokörnyezetre a következő négy szennyezettségi fokozatot határozza meg.

- a) **1. szennyezettségi fokozat:** szennyezettség nincs, csak száraz, nem vezetőképes szennyeződés fordul elő. A szennyeződésnek nincs hatása.
- b) **2. szennyezettségi fokozat:** Csak nem vezetőképes szennyeződés fordul elő, kivéve a várható páralecsapódás miatt kialakuló ideiglenes vezetőképesítést.
- c) **3. szennyezettségi fokozat:** Előfordul vezetőképes szennyeződés, vagy száraz, nem vezetőképes szennyeződés, amely a várható páralecsapódás miatt vezetővé válik.
- d) **4. szennyezettségi fokozat:** a szennyeződés tartós vezetőképesítést idéz elő, amelyet vezetőképes por, eső vagy hó okoz.

**3.41.****Mikrokörnyezet**

A szigetelés közvetlen környezete, amely elsősorban a kúszóáramút méretezését befolyásolja [IEC 60664-1:1992, 1.3.12.2.].

**3.42.****Anyagcsoport**

Az anyagokat kúszóáram-szilárdságuk (CTI) értékei alapján az alábbi négy csoportba vannak sorolva:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| I. anyagcsoport:    | $600 \leq CTI$       |
| II. anyagcsoport:   | $400 \leq CTI < 600$ |
| III.a anyagcsoport: | $175 \leq CTI < 400$ |
| III.b anyagcsoport: | $100 \leq CTI < 175$ |

A fenti CTI értékek megfelelnek az IEC 60112 értékeinek.

MEGJEGYZÉS: Szervetlen szigetelőanyagok, például üveg vagy kerámia esetében, amelyek nem kúszóáram-veszélyesek, a kúszóáramutaknak nem szükséges nagyobbak lenniük, mint a szigeteléskoordináció céljából hozzá tartozó légeközök.

**3.43.****Melegedés**

A hegesztő-áramforrás egy meghatározott részének és a környező levegő hőmérsékletének különbsége.

## 3.44.

### Hőgyensúly

Az az állapot, amikor a hegesztő-áramforrás bármely részének vizsgált melegezése nem haladja meg a 2 K/h-t.

## 3.45.

### Hővédelem

A hegesztő-áramforrás vagy annak egy részének bizonyos feltételek közötti túlmelegedés okozta hőmérséklet növekedése ellen védő rendszer.

Alkalmos visszaállásra (kézzel vagy automatikusan), amint a hőmérséklet a visszaállítási érték alá csökkent.

## 3.46.

### Fokozottan áramütés-veszélyes környezetek

Olyan környezetek, ahol az ívhegesztés során az áramütés veszélye nagyobb a szokásos ívhegesztési feltételekhez képest.

1. MEGJEGYZÉS: Ilyen környezet például az

- olyan hely, ahol az ívhegesztés során a mozgás lehetősége korlátozott, a hegesztést kényszerhelyzetben (pl. térdelve, ülve vagy fekve) végzi, és fizikai kapcsolatban van az áramvezető-részekkel;
- olyan hely, amelyet teljesen vagy részben vezetőképes részek határolnak és nagy a kockázata, hogy a hegesztő ezekkel elkerülhetetlenül vagy véletlenszerűen érintkezésbe kerül,
- olyan nedves, gőzös vagy meleg helyek, ahol a nedvességtartalom vagy a veríték jelentősen csökkenti az emberi test bőrének ellenállását és a tartozékok szigetelési tulajdonságait.

2. MEGJEGYZÉS: Az áramütés szempontjából fokozottan veszélyes környezetnél nincs figyelembe véve az a hely, ahol a hegesztő közvetlen közelében lévő, fokozott veszélyt jelentő, villamosan vezető részeket elszigetelték.

## 3.47.

### Önműködő védőszerkezet

Az üresjárási feszültségből származó áramütés veszély csökkentésére szolgáló szerkezet.

## 3.48.

### Feszültségcsökkentő szerkezet

Olyan önműködő védőszerkezet, amely az üresjárási feszültséget automatikusan csökkenti, amikor nincs hegesztés.

## 3.49.

### Váltakozó áram-egyenáram (a.c./d.c.) átkapcsoló-szerkezet

Olyan önműködő védőszerkezet, amely váltakozó áramról egyenáramra kapcsol át, amikor nincs hegesztés, és hegesztéskor visszakapcsolja a váltakozó áramot.

## 3.50.

### I. érintésvédelmi osztályú készülék

Olyan készülék, amelynél az üzemszerűen feszültség alatt lévő részek és a test között alapszigetelés van és a test külső védővezető csatlakoztatására szolgáló résszel van ellátva.

1. MEGJEGYZÉS: Az I. érintésvédelmi osztályú készüléknek lehetnek kettős vagy megerősített szigetelésű részei.

2. MEGJEGYZÉS: Az I. és II. érintésvédelmi osztály nem tévesztendő össze az egyes országokban a hegesztési eljárásokra használt osztályozással.



**3.51.****II. érintésvédelmi osztályú készülék**

Olyan készülék, amelynél az áramütés elleni védelem nem csak az alapszigetelésen alapul, hanem kiegészítő biztonsági intézkedéseket alkalmaztak a feszültség alatt álló vezető részek és a megérinthető felületek közötti hiba elkerülésére.

MEGJEGYZÉS: Az I. és II. érintésvédelmi osztály nem tévesztendő össze az egyes országokban a hegesztési eljárásokra használt osztályozással.

**3.52.****Alapszigetelés**

Az üzemszerűen feszültség alatt álló részek szigetelése, amelynek meghibásodása az áramütés veszélyét okozza.

**3.53.****Kiegészítő szigetelés**

Az alapszigetelést kiegészítő, attól független szigetelés annak érdekében, hogy az alapszigetelés meghibásodása esetén védelmet nyújtson az áramütés ellen.

**3.54.****Kettős szigetelés**

Mind az alapszigetelést, mind a kiegészítő szigetelést magában foglaló szigetelés.

**3.55.****Megerősített szigetelés**

Az üzemszerűen feszültség alatt álló részekben alkalmazott egyetlen szigetelés, amely az áramütés ellen legalább a kettős szigeteléssel egyenértékű védelmet nyújt.

MEGJEGYZÉS: Ez nem azt jelenti, hogy a szigetelés egy homogén darabból álljon. Több olyan réteget foglalhat magában, amelyek nem vizsgálhatók egyenként kiegészítő- vagy alapszigetelésként.

**3.56.****Plazmavágó rendszer**

Plazmavágásra/faragásra szolgáló rendszer, amely plazmavágó áramforrásból, plazmaégőből és a hozzájuk tartozó biztonsági készülékekből áll.

[IEC 60974-7, 3.21.]

**3.57.****Plazmavágó áramforrás**

Plazmavágáshoz/faragáshoz alkalmas jelleggörbével rendelkező kívánt áramot és feszültséget szolgáltató készülék, amely gáz- és hűtőfolyadék ellátást is végezhet.

1. MEGJEGYZÉS: A plazmavágó áramforrás más berendezést és segédfunkciókat is táplálhat, pl. segédfeszültséget, hűtőfolyadékot és gázt.

2. MEGJEGYZÉS: A továbbiakban a „vágóáramforrás” kifejezést használjuk.

[IEC 60974-7, 3.22.]

**3.58.****Biztonsági törpefeszültség (SELV)**

Olyan feszültség, amely nem haladja meg az 50 V váltakozó feszültséget vagy a 120 V hullámosságmentes egyenfeszültséget a vezetők között vagy bármely vezető és a föld között olyan áramkörben, amely a hálózattól olyan eszközzel van elszigetelve, mint pl. egy biztonsági szigetelőtranszformátor.

# MSZ EN 60974-1:1998+A1:2001

1. MEGJEGYZÉS: Az 50 V váltakozó feszültségnél vagy 120 V hullámosságmentes egyenfeszültségnél kisebb legnagyobb feszültség is előírható különleges követelményként, különösen akkor, ha megengedett a feszültség alatt álló részek közvetlen érintése.

2. MEGJEGYZÉS: A feszültséghatár nem léphető túl a teljes terhelés és az üresjárás közötti semmilyen terhelésnél sem, amikor a tápforrás **biztonsági szigetelőtranszformátor**.

3. MEGJEGYZÉS: „Hullámosságmentes” egyezményesen azt jelenti, hogy a hullámosság effektív értéke nem haladja meg az egyenfeszültségű összetevő 10%-át; a legnagyobb csúcsérték nem haladhatja meg a 140 V-ot a 120 V-os névleges, hullámosságmentes egyenfeszültségű rendszerben és a 70 V-ot a 60 V-os névleges, hullámosságmentes egyenfeszültségű rendszerben.

[IEC61558-1, 3.7.16.]

## 3.59.

### Plazmafúvóka

Olyan alkatrész, amely szűkítő kilépőnyílást képez a plazmaív számára.

[IEC 60974-7, 3.19.]

## 4. Környezeti feltételek

A hegesztő-áramforrások legyenek alkalmasak a hegesztésre a következő környezeti feltételek fennállása esetén:

- a) a környezeti levegő hőmérséklet-tartomány:  
hegesztéskor: - 10 °C – + 40 °C;  
szállításkor és tároláskor: - 25 °C – + 55 °C;
- b) a relatív légnedvesség:  
legfeljebb 50% 40 °C-nál;  
legfeljebb 90% 20 °C-nál;
- c) a környező levegőben ne legyen a szokásosnál nagyobb mennyiségű por, sav, korrozív gáz vagy anyag stb, amely nem a hegesztési művelet során keletkezik;
- d) a tengerszint feletti magasság legfeljebb 1000 m;
- e) a hegesztő-áramforrás alatti talajszint dőlése nem nagyobb 15°-nál.

MEGJEGYZÉS: A gyártó és a felhasználó ettől eltérő környezeti feltételekben is megállapodhat és a hegesztő-áramforrást ennek megfelelően kell jelölni (lásd a 15. 1. szakaszt). Példák az eltérő feltételekre: nagy páratartalom, a megszokottól eltérő korrozív égéstermékek, gőzök, túlzott olajköd, nagymértékű rezgés vagy rázkódás, szélsőséges időjárási viszonyok, a megszokottól eltérő parti vagy hajófedélzeti feltételek, féreginvázió és gombásodáshoz vezető légkör.

## 5. Vizsgálati feltételek

A vizsgálatokat új, száraz és teljesen összeszerelt hegesztő-áramforrásokon kell elvégezni, 10 °C és 40 °C közötti környezeti hőmérsékleten. A mérőeszközök el- és behelyezése csak a borítólemezek gyártó által beépített nyílásainál, a megfigyelő ablakoknál vagy a könnyen levehető borítólapok nyitásával történhet. A vizsgálati hely szellőzése és a felhasznált mérőműszerek nem hátráltathatják a hegesztő-áramforrás üzemi szellőzését vagy nem okozhatnak bármilyen irányú hőátvitelt.

Folyadék hűtésű hegesztő-áramforrásokat olyan folyadékokkal kell vizsgálni, amelyeket a gyártó előírt.

A mérőeszközök pontossága a következő legyen:

- a) villamos mérőműszerek: 0,5 osztály (a teljes leolvasási tartomány  $\pm 0,5\%$ -a, lásd az IEC 60051-2-t), kivéve a szigetelési ellenállás és villamos szilárdság mérését, ahol a műszerek pontossága nincs meghatározva, de a méréskor számításba kell venni;
- b) hőmérő:  $\pm 2$  K;
- c) fordulatszám-mérő: a teljes leolvasási tartomány  $\pm 1\%$ -a.

**Ha nincs más kikötés**, az e szabványban előírt vizsgálatok típusvizsgálatok.

A típusvizsgálatok egy részének sorrendjét az 5.1. szakasz írja elő.

A darabvizsgálatokat az 5.2. szakasz részletezi.

Más szabványra hivatkozó megfelelőséget a hivatkozott szabványok szerint kell ellenőrizni, kivéve, ha a gyártó igazolást (vizsgálati jegyzőkönyvet, megfelelőségi jelet stb.) nem ad arról, hogy a hegesztő-áramforrás részegységeinek alkatrészei megfelelnek azoknak a szabványoknak.

### **5.1. Típusvizsgálatok**

A hegesztő-áramforrást együtt kell vizsgálni valamennyi olyan beépített segédberendezéssel, amely a vizsgálati eredményt befolyásolhatja.

A típusvizsgálatokat ugyanazon a hegesztő-áramforráson kell végezni, kivéve, ahol utalnak arra, hogy a vizsgálat másik hegesztő-áramforráson is végrehajtható.

A megfelelőség feltétele, hogy az alább megadott típusvizsgálatokat a következő sorrendben végezzék el, és ne legyen száradási idő az i), j) és k) között.

- a) általános szemrevételezés, lásd a 3. 7. szakaszt;
- b) szigetelési ellenállás, lásd a 6. 1. 3. szakaszt (előzetes ellenőrző vizsgálat);
- c) melegedési követelmények, lásd a 7. fejezetet;
- d) hővédelem, lásd a 9. fejezetet;
- e) burkolat, lásd a 14. 1. szakaszt;
- f) ütésállóság, lásd a 14. 2. szakaszt;
- g) hordozófülek, lásd a 14. 3. szakaszt;
- h) ejtéssel szembeni ellenállás, lásd a 14. 4. szakaszt;
- i) a burkolat által nyújtott védelem, lásd a 6. 2. 1. szakaszt;
- j) szigetelési ellenállás, lásd a 6. 1. 3. szakaszt;
- k) villamos szilárdság, lásd a 6. 1. 4. szakaszt;
- l) általános szemrevételezés, lásd a 3. 7. szakaszt;

Más, e szabvány szerinti további itt fel nem sorolt vizsgálatok sorrendje tetszőleges.

### **5.2. Darabvizsgálatok**

A darabvizsgálatokat minden egyes hegesztő-áramforráson a következő sorrendben kell végrehajtani:

- a) általános szemrevételezés, lásd a 3. 7. szakaszt;
- b) a védővezeték folytonossága, lásd a 10. 4. 2. szakaszt;
- c) villamos szilárdság, lásd a 6. 1. 4. szakaszt;
- d) névleges üresjárású feszültség, lásd a 11. 1. szakaszt;
- e) névleges legkisebb és legnagyobb hegesztőáram, lásd a 15. 3.b) és 15. 3.c) szakaszokat;
- f) általános szemrevételezés, lásd a 3. 7. szakaszt;

## **6. Áramütés elleni védelem**

### **6.1. Szigetelés**

A hegesztő-áramforrások többsége az IEC 60664-1-nek megfelelő, III. túlfeszültség osztályba; a mechanikus meghajtású hegesztő-áramforrások a II. túlfeszültség osztályba tartozik. Minden hegesztő-áramforrást legalább a 3. szennyezettségi fokozatú környezeti használatra kell tervezni.

MEGJEGYZÉS: A 4. szennyezettségi fokozatban megállapodhat a gyártó és a felhasználó.

A 2. szennyezettségi fokozatnak megfelelő léghözökkel vagy kúszóáramutakkal rendelkező alkatrészek és részegységek megengedettek (például nyomtatott áramköri kártyák), ha teljesen zártak, vagy az IEC 60664-1 és az IEC 60664-3 szerint vannak bevonva vagy tokozva.

# MSZ EN 60974-1:1998+A1:2001

A fázis és nulla közötti feszültségnek megfelelő, léggözzel tervezett készüléket el kell látni figyelmeztetéssel, hogy az ilyen készülék csak olyan hálózathoz csatlakoztatható, amely vagy háromfázisú négy vezetőkes rendszer földelt nullával; vagy egyfázisú három vezetőkes rendszer földelt nullával.

## 6.1.1. Léggözők

Az alapszigetelés vagy a kiegészítő és megerősített szigetelés legkisebb léggözei feleljenek meg az IEC 60664-1-nek, amint azt a III. túlfeszültség osztályra az 1. táblázat részben összefoglalja.

A megérinthatő, nem vezetőképes felületek léggözeinek méretezéséhez az ilyen felületeket úgy kell tekinteni, mintha minden olyan helyen fémfóliával lennének bevonva, ahol az IEC 60529 szerinti szabványos vizsgálóujjal megérinthatők.

A léggözők nem interpolálhatók.

1. táblázat: A III. túlfeszültség osztály legkisebb léggözei

Feszültség <sup>1)</sup>	Alap- vagy kiegészítő szigetelés					Megerősített szigetelés				
	A lökövizsgálat névleges feszültsége	Váltakozó vizsgálo feszültség	Szennyezettségi fokozat			A lökövizsgálat névleges feszültsége	Váltakozó vizsgálo feszültség	Szennyezettségi fokozat		
			2	3	4			2	3	4
$V_{eff}$	$V_{csúcs}$	$V_{eff}$	Léggöz mm			$V_{csúcs}$	$V_{eff}$	Léggöz mm		
50	800	566	0,2	0,8	1,6	1 500	1 061	0,5	0,8	1,6
100	1 500	1 061	0,5			1,5	2 500	1 768	1,5	
150	2 500	1 768	1,5			4 000	2 828	3		
300	4 000	2 828	3			6 000	4 243	5,5		
600	6 000	4 243	5,5			8 000	5 657	8		
1 000	8 000	5 657	8			12 000	8 485	14		

1. MEGJEGYZÉS: Az értékek az IEC 60664-1 szabvány 1. és 2. táblázata szerint.

2. MEGJEGYZÉS: Más szennyezettségi fokozatokra és túlfeszültség osztályokra lásd az IEC 60664-1-et.

<sup>1)</sup> Lásd az A mellékletet.

A hálózati csatlakozóvezeték csatlakoztatására vonatkozóan lásd az E2.-t.

A hegesztő-áramforrás azon részei (például elektronikus áramkörök vagy alkatrészek) közötti léggözők, amelyek túlfeszültség korlátozó eszközzel (például fénoxid variszttal) vannak védve, az I. túlfeszültség osztály szerint jellemezhetők (lásd az IEC 60664-1-et).

Az 1. táblázat értékeit a hegesztő-áramforráson belüli hegesztőáramköröknél és a bemenőáramköröknél, például transzformátorral leválasztott vezérlőáramkörnél is alkalmazni kell.

Ha a vezérlőáramkör közvetlenül csatlakozik a bemenőáramkörhöz, a tápfeszültség értékeit kell alkalmazni.

A megfelelőséget az IEC 60664-1 4.2. szakasza szerinti méréssel *kell ellenőrizni*, vagy ahol ez nem lehetséges, az áramforrást egy lököfeszültség vizsgálatnak kell alávetni, az 1. táblázatban megadott feszültségértékek alkalmazásával.

A lököfeszültség vizsgálatkor mindkét polarításra legalább három lököfeszültséget kell alkalmazni az 1. táblázatban megadott értékekkel, a két impulzus között legalább 1 s szünet legyen, olyan generátort kell használni, amelynek hullámalakja 1,2/50  $\mu$ s, és kimeneti impedanciája kisebb, mint 500  $\Omega$ .

Választhatóan alkalmazható az 1. táblázatban megadott váltakozó feszültség, vagy mindkét polaritással háromszor 10 ms-ig tartó, hullámosság-mentes egyenfeszültség, amelynek értéke megegyezik a lököfeszültséggel.

## 6.1.2. Kúszóáramutak

Az alapszigetelés vagy a kiegészítő és a megerősített szigetelés számára a legkisebb kúszóáramút feleljen meg az IEC 60664-1-nek, amint azt részben a 2. táblázat összefoglalja.

Szigetelőanyagból készült, megérinthető felületek kúszóáramútjának méretezéséhez az ilyen felületeket úgy kell tekinteni, mintha minden olyan helyen fémfóliával lennének bevonva, ahol az IEC 60529 szerinti szabványos vizsgálóujjal megérinthetők.

A kúszóáramutak a 2. táblázat minden egyes sorában a legnagyobb névleges feszültségre vannak megadva. Kisebb névleges feszültség esetén az interpoláció megengedett.

A hálózati csatlakozóvezeték csatlakoztatására vonatkozóan lásd az **E2.**-t.

A hegesztő-áramforrás azon részei (például elektronikus áramkörök vagy alkatrészek) közötti kúszóáramutak, amelyek túlfeszültség korlátozó eszközzel (például fénoxid variszttal) vannak védve, az I. túlfeszültség-kategória szerint jellemezhetők (lásd az IEC 60664-1-t).

A 2. táblázat értékeit a hegesztő-áramforráson belüli hegesztőáramköröknél és a bemenőáramköröknél, például transzformátorral leválasztott vezérlőáramkörnél is alkalmazni kell.

A kúszóáramút nem lehet kisebb a hozzátartozó légköznél, vagyis a lehető legkisebb kúszóáramút egyenlő a szükséges légközzel.

Ha a vezérlőáramkör közvetlenül csatlakozik a bemenőáramkörhöz, a tápfeszültség értékeit kell alkalmazni.

A *megfelelőséget* az IEC 60664-1 4.2. szakaszának megfelelő hosszméréssel *kell ellenőrizni*.

2. táblázat: Legkisebb kúszáramutak

Feszültség <sup>1)</sup>	Alapszigetelés vagy kiegészítő szigetelés					Megerősített szigetelés												
	Szennyezettségi fokozat					Szennyezettségi fokozat												
	2.		3.			4.		2.		3.			4.					
	Anyagcsoport		Anyagcsoport			Anyagcsoport		Anyagcsoport		Anyagcsoport			Anyagcsoport					
I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.				
Kúszóáramút mm		Kúszóáramút mm			Kúszóáramút mm		Kúszóáramút mm		Kúszóáramút mm			Kúszóáramút mm						
10	0,4	1			1,6		0,48		1,2			1,6						
12,5	0,42	1,05			1,6		0,5		1,25			1,7						
16	0,45	1,1			1,6		0,53		1,3			1,8						
20	0,48	1,2			1,7		0,56		0,8	1,1	1,4	1,6	1,9	2,4	3			
25	0,5	1,25			1,7		0,6		0,85	1,2	1,5	1,7	1,9	2	2,5	3,2		
32	0,53	1,3			1,8		0,63		0,9	1,25	1,6	1,8	2	2,1	2,6	3,4		
40	0,56	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8	1,9	2,4	3	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1	2,2	2,8	3,6
50	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9	2	2,5	3,2	0,71	1	1,4	1,8	2	2,2	2,4	3	3,8
63	0,63	0,9	1,25	1,6	1,8	2	2,1	2,6	3,4	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4	2,5	3,2	4
80	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1	2,2	2,8	3,6	0,8	1,1	1,6	2	2,2	2,5	3,2	4	5
100	0,71	1	1,4	1,8	2	2,2	2,4	3	3,8	1	1,4	2	2,5	2,8	3,2	4	5	6,3
125	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4	2,5	3,2	4	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4	5	6,3	8
160	0,8	1,1	1,6	2	2,2	2,5	3,2	4	5	1,6	2,2	3,2	4	4,5	5	6,3	8	10
200	1	1,4	2	2,5	2,8	3,2	4	5	6,3	2	2,8	4	5	5,6	6,3	8	10	12,5
250	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4	5	6,3	8	2,5	3,6	5	6,3	7,1	8	10	12,5	16
320	1,6	2,2	3,2	4	4,5	5	6,3	8	10	3,2	4,5	6,3	8	9	10	12,5	16	20
400	2	2,8	4	5	5,6	6,3	8	10	12,5	4	5,6	8	10	11	12,5	16	20	25
500	2,5	3,6	5	6,3	7,1	8	10	12,5	16	5	7,1	10	12,5	14	16	20	25	32
630	3,2	4,5	6,3	8	9	10	12,5	16	20	6,3	9	12,5	16	18	20	25	32	40
800	4	5,6	8	10	11	12,5	16	20	25	8	11	16	20	22	25	32	40	50
1000	5	7,1	10	12,5	14	16	20	25	32	10	14	20	25	28	32	40	50	63

Az értékek az IEC 60664-1 szabvány 4. táblázata szerint.

1) Lásd az A mellékletet.

### 6.1.3. Szigetelési ellenállás

A szigetelési ellenállás ne legyen kisebb a 3. táblázatban megadott értékeknél:

3. táblázat: Szigetelési ellenállás

<b>Bemenőáramkör</b> (beleértve a csatlakozó vezérlőáramköröket)	<b>és a</b>	<b>hegesztőáramkör</b> (beleértve a csatlakozó vezérlőáramköröket) <b>között</b>	5 MΩ
<b>Vezérlőáramkörök</b> , továbbá a <b>test</b> (megérinthető vezetőképes részek)	<b>és</b>	<b>minden áramkör között</b>	2,5 MΩ

Azokat a vezérlő- vagy segédáramköröket, amelyek a védővezető csatlakozóhoz csatlakoznak, e vizsgálat céljából testnek kell tekinteni.

A *megfelelőséget* a szigetelési ellenállás állandósult értékének mérésével, a zavaroszűrők vagy védőkondenzátorok nélkül (lásd a 6.3.1. szakaszt), szobahőmérsékleten, 500 V-os egyenfeszültség alkalmazásával *kell ellenőrizni*.

A félvezetős elektronikus alkatrészeket és a védőeszközeit a mérés folyamán rövidre kell zárni.

### 6.1.4. Villamos szilárdság

A szigetelésnek átívelés és átütés nélkül ki kell bírnia a következő vizsgálófeszültségeket:

- a hegesztő-áramforrás első vizsgálata esetén: a 4. táblázat szerinti vizsgálófeszültségeket;
- ugyanazon hegesztő-áramforrás ismételt vizsgálata esetén: a 4. táblázat vizsgálófeszültségének 80%-át.

4. táblázat: Villamos szilárdság vizsgálófeszültségek

Legnagyobb névleges feszültség*) V <sub>eff</sub>	Villamos szilárdság vizsgáló váltakozó feszültség			
	V <sub>eff</sub>		V <sub>eff</sub>	
Minden áramkör	Minden áramkör és a test között; valamint a bemenőáramkör és minden más áramkör között, kivéve a hegesztőáramkört		A bemenőáramkör kivételével minden áramkör és a hegesztőáramkör között	Bemenőáramkör és a hegesztőáramkör között
	I. év. osztály	II. év. osztály		
50 V-ig	250	500	500	–
200	1 000	2 000	1 000	2 000
450	1 875	3 750	1 875	3 750
700	2 500	5 000	2 500	5 000
1 000	2 750	5 500	–	5 500

1. MEGJEGYZÉS: A legnagyobb névleges feszültség földelt és födeletlen rendszerekre érvényes.

2. MEGJEGYZÉS: Ebben a szabványban a vezérlőáramkörök villamos szilárdsága azon áramkör bármelyikére van korlátozva, amely a burkolatot elhagyja vagy abba belép, eltekintve a bemenőáramkörtől és a hegesztőáramkörtől.

\* A közbenső értékekre, a 200 V és a 450 V közötti értékeket kivéve, az interpoláció megengedett.

A váltakozó vizsgálófeszültség legyen megközelítőleg szinuszos, csúcserőértéke ne haladja meg az effektív érték 1,45-szörösét, frekvenciája 50 vagy 60 Hz legyen.

A túlterhelés-kioldóeszköz esetére a kioldás legnagyobb megengedett beállítási szintje 100 mA. A nagyfeszültségű transzformátornak a kioldóáram értékéig le kell adni az előírt feszültséget. Az áramérzékelő kioldóeszköz kioldását átívelésnek vagy átütésnek kell tekinteni.

**Választható vizsgálat:** egyenfeszültségű vizsgálat, amelynél a váltakozó vizsgálófeszültség effektív értékének 1,4-szerese használható.

A vizsgálófeszültség lassan növelhető a teljes értékig a gyártó belátása szerint.

A bemenőáramkörök, a megérintheső vezetőképes részek és a hegesztőáramkör közötti vizsgálófeszültség egyidejűleg alkalmazható. Példát a B melléklet ad.

Egyenirányítós hegesztő-áramforrásokat a hegesztő-áramforrás teljes összeállítását követően kell vizsgálni, miközben a teljesítmény egyenirányító megfelelően csatlakozik a transzformátor vagy váltakozó áramú generátor kimenőkapcsaihoz. Az egyenirányítók, azok védőáramkörei és más félvezető elektronikus alkatrészek a vizsgálat során rövidre zárhatók.

Mechanikus hajtású hegesztő-áramforrásokat is ugyanennek a vizsgálatnak kell alávetni.

Azok az alkatrészeket, amelyekre a vonatkozó szabvány kisebb vizsgálófeszültséget ír elő, mint ez a szabvány, rövidre zárással védhetők.

A bemenő- vagy kimenő áramköröknek teljes egészében részét képező alkatrészei rövidre zárhatók vagy kiiktathatók a villamos szilárdság vizsgálata során, de biztosítani kell, hogy kiiktatásuk nem szigeteli el a vizsgált áramkör egy részét.

A bemenő- és kimenő áramkörök vagy ezen áramkörök és a test közötti alkatrészeket nem szabad kiiktatni.

A védővezetőhöz kapcsolt vezérlőáramköröket nem szabad kiiktatni a vizsgálat alatt és azokat testként kell ezután vizsgálni.

Zavarszűrő hálózatok vagy védőkondenzátorok a bemenő vagy a hegesztőáramkör és a test között a vizsgálat alatt kiiktathatók, ha azok megfelelnek a rájuk vonatkozó szabványoknak.

MEGJEGYZÉS: Ha ezt a követelményt megfelelően tisztított, használt áramforrások vizsgálatához alkalmazzák (pl. karbantartás vagy javítás után, amikor új tekercseket nem szereltek be), a szigetelésnek a 4. táblázatban megadott értékek 30%-át, de legalább 1500 V effektív váltakozó feszültséget kell bírniuk a bemenő és kimenő áramkörök között.

A *megfelelőséget* a vizsgálófeszültség megadott ideig tartó alkalmazásával *kell vizsgálni*:

- a) 60 s (típusvizsgálat esetén);
- b) 5 s (darabvizsgálat esetén)  
vagy
- c) 1 s (darabvizsgálat 20%-kal növelt vizsgálófeszültséggel).

## 6.2. Áramütés elleni védelem meghibásodás nélküli üzemben (közvetlen érintés elleni védelem)

### 6.2.1. A burkolatok védettségi fokozata

Hegesztő-áramforrások védettségi fokozata belsőtéri használat esetén az IEC 60529 szerinti legalább IP21S legyen.

Azok a hegesztő-áramforrások, amelyeket elsősorban szabadtéri használatra készítettek, legalább IP23 védettségi fokozatúak legyenek.

Ezen túlmenően a bemenőáramkör feszültség alatti részeit az IP2XC-nek megfelelően kell védeni.

A hegesztés kimeneti csatlakozásait a 11.4. szakaszban előírtak szerint kell védeni.

A *megfelelőséget* az IEC 60529 szerint *kell ellenőrizni*.

A víz behatolása elleni védelem fokozata akkor teljesül, ha közvetlenül e vizsgálat után a szigetelési ellenállás és a villamos szilárdság megfelelő.

### 6.2.2. Kondenzátorok

A hegesztő-áramforrás részét képező, és vagy a táplálási pontok közé vagy a hegesztőáramot szolgáltató transzformátor tekercseléséhez bekötött kondenzátor:

- a) nem okozhatja a hegesztő-áramforrás szigetelésének veszélyes mértékű letörését vagy meghibásodása esetén tűzveszély kockázatát;
- b) nem tartalmazhat 1 liternél több éghető folyadékot;
- c) úgy legyen kialakítva, hogy normál üzem során ne szivároгjon;
- d) tartalmazzon olyan burkolatot a hegesztő-áramforráson belül, vagy más burkolatot, amely kielégíti e szabvány vonatkozó követelményeit.



*A megfelelőséget megtekintéssel és a következő vizsgálattal kell ellenőrizni.*

A hegesztő-áramforrás valamennyi vagy bármely kondenzátor áthidalásával névleges tápfeszültséggel és olyan hálózati, bemenő biztosítókkal vagy megszakítóval üzemeljen üresjárásban, amelynek névleges értéke legfeljebb a névleges legnagyobb áramfelvétel 200%-a, amíg:

- a) a hegesztő-áramforráson belüli valamelyik biztosító vagy túláramvédelmi eszköz meg nem szólal; vagy
- b) a hálózati biztosító vagy megszakító ki nem old; vagy
- c) a hegesztő-áramforrás bemeneti alkatrészei nem haladják meg a 7.3. szakasz szerinti megengedett állandósult hőmérsékletet.

Ha túlzott mértékű melegedés vagy olvadás jelentkezik, a hegesztő-áramforrás feleljen meg a 8. fejezet a), c) és d) bekezdéseiben foglalt követelményeknek.

Az e szabvány által megkövetelt egyetlen típusvizsgálat során sem szivároghat ki folyadék.

Azon zavarűző kondenzátorok esetén, amelyek saját biztosítókkal vagy megszakítóval rendelkeznek, nem szükséges elvégezni ezt a vizsgálatot.

### **6.2.3. Bemeneti kondenzátorok automatikus kisütése**

Minden egyes kondenzátort el kell látni olyan automatikus kisütő eszközzel, amely a kondenzátor kapcsain mérhető feszültséget legalább 60 V-ra csökkenteni annyi időn belül, amennyi a kondenzátorhoz kapcsolt áramvezető részekhez való hozzáféréshez szükséges. Bármely csatlakozódugó esetén, amely a kondenzátor révén feszültség alá kerül, az elérési időt 1 s-nak kell tekinteni.

Azok a kondenzátorok, amelyek névleges kapacitása nem haladja meg a 0,1  $\mu\text{F}$ -ot, nem tekintendők érintés szempontjából veszélyesnek.

*A megfelelőséget megtekintéssel és a következő vizsgálattal kell ellenőrizni.*

A hegesztő-áramforrást a legnagyobb névleges tápfeszültséggel kell működtetni. A hegesztő-áramforrást azután le kell választani a táphálózatról és a feszültségeket olyan műszerekkel kell megmérni, amelyeknek nincs számottevő hatása a mért értékre.

## **6.3. Áramütés elleni védelem meghibásodás esetén (közvetett érintés elleni védelem)**

A hegesztő-áramforrásokat az IEC 60536 szerinti I. vagy II. érintésvédelmi osztályúnak kell készíteni, kivéve a hegesztőáramkört.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.*

### **6.3.1. A bemenőáramkör és a hegesztőáramkör elválasztása**

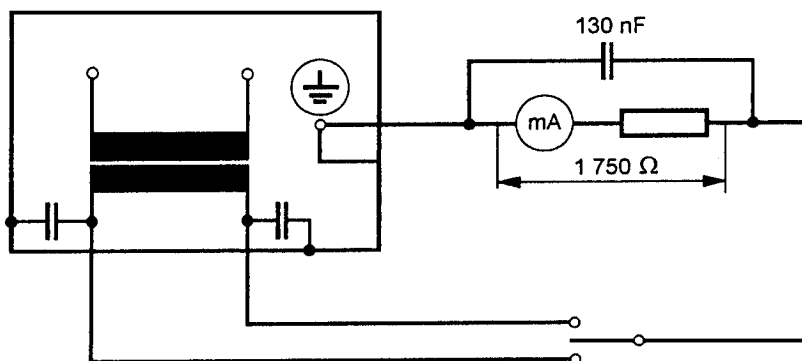
A hegesztőáramkört villamosan el kell szigetelni a bemenőáramkörtől és minden más olyan áramkörtől, amelynek feszültsége nagyobb, mint a 11.1. szakasz szerint megengedhető üresjárású feszültség (pl. segédáramkörök tápjai) megerősített vagy kettős szigeteléssel vagy a 6.1. szakasz követelményeit kielégítő, egyenértékű módon. Ha másik áramkör is csatlakozik a hegesztőáramkörhöz, akkor annak táplálását elválasztótranszformátorral vagy más, egyenértékű módon kell biztosítani.

A hegesztőáramkört nem szabad összekötni az áramforráson belül a külső védővezető részére kialakított csatlakozókapocssal, a hegesztő-áramforrás burkolatával, vázával vagy vasmagjával, ha mégis szükséges, akkor csak zavarűző tagon vagy védőkondenzátoron keresztül. A hegesztőkábel-csatlakozások és a külső védővezető csatlakozókapocs közötti szivárgóáram ne haladja meg a 10 mA effektív váltakozó áramot.

*A megfelelőséget megtekintéssel és a szivárgóáramnak az 1. ábrán látható áramkör segítségével történő mérésével kell ellenőrizni, névleges tápfeszültség mellett üresjárásban.*

A mérőáramkör teljes ellenállása  $(1750 \pm 250) \Omega$  legyen és a mérőáramkört egy olyan kondenzátor söntölje, hogy az áramkör időállandója  $(225 \pm 15) \mu\text{s}$  legyen.

1750  $\Omega$  esetén a kondenzátor kapacitása 130 nF legyen.



1. ábra: A szivárgási áram mérése

### 6.3.2. Szigetelés a bemenőáramkörök tekercsei és a hegesztőáramkör között

A bemenőáramkör tekercseit el kell szigetelni a hegesztőáramkörtől:

- megerősített szigeteléssel  
vagy
- a köztük lévő, védővezetővel összekötött fémfóliához képest alapszigeteléssel.

A bemenőáramkör tekercsei és a hegesztőáramkör közötti szigetelés anyaga feleljen meg az 5. táblázatban megadott értékeknek. Változatként más módszer is alkalmazható, amely bizonyítottan ugyanazt a biztonsági szintet adja (lásd az IEC 61558-at).

5. táblázat: Legkisebb távolság a szigetelésen át

Névleges tápfeszültség  V <sub>eff</sub>	Legkisebb távolság a szigetelésen át mm	
	egy rétegű	három vagy több, különálló rétegű
Legfeljebb 440	1,3	0,35
441 – 690	1,5	0,4
691 – 1000	2,0	0,5

Ha a tekercsek között fémfólia van, az egyes tekercsek és a fémfólia közötti szigetelés vastagsága az 5. táblázatban megadott értékeknek legalább a fele legyen.

A *megfelelőséget* megtekintéssel és méréssel *kell ellenőrizni*.

### 6.3.3. Belső vezetékek és csatlakozások

A belső vezetékeket és csatlakozásokat úgy kell védeni vagy elhelyezni, hogy az akadályozza meg véletlen meglazulásukat, ami villamos érintkezést okozhatna

- a bemenőáramkör vagy más áramkör és a hegesztőáramkör között úgy, hogy a kimenő feszültség nagyobb lenne, mint a megengedett üresjárási feszültség;
- a hegesztőáramkör, valamint a védővezető, a burkolat, a ház vagy a vasmag között.

Ahol szigetelt vezetékek fém részeken haladnak át, az átvezetést szigetelő anyagú átvezetővel kell biztosítani, vagy az alkalmazott átvezetőnyílás lekerekítési sugara legalább 1,5 mm legyen.

A csupasz vezetőkét úgy kell rögzíteni, hogy az egymástól és a testtől (vezetőképes részekről) mért légközük és kúszóáramútuk tartható legyen (lásd a 6.1.1. és a 6.3.2. szakaszt).

A *megfelelőséget* megtekintéssel és méréssel *kell ellenőrizni*.

### 6.3.4. Mozgatható tekercsek és vasmagok

Ha mozgatható tekercseket vagy vasmagokat használnak a hegesztőáram beállítására, akkor azok olyan kialakításúak legyenek, hogy az előírt légközök és kúszóáramutak tarthatók legyenek, számításba véve a mechanikai és villamos hatásokat. A rendszeres ellenőrzés gyakoriságát az üzemeltetési útmutatóban meg kell adni.

A *megfelelőség* ellenőrzése a mechanizmus 500-szori mozgásával történik a teljes működési tartományban, a legkisebb értéktől a legnagyobbig, a gyártó által megszabott módon, valamint megtekintéssel.

### 6.3.5. A plazmavágó rendszerek kiegészítő követelményei

A plazmafúvókát, amelyet műszaki okokból nem lehet a közvetlen érintés ellen védeni, egyszeres hibával szemben megfelelően védetnek kell tekinteni, ha a következő feltételek teljesülnek:

- ha nincs íváram:  
a feszültség a plazmafúvóka és a munkadarab és/vagy a föld között semmilyen körülmények között se legyen nagyobb, mint a SELV határértékei; és
- ha van íváram:  
a plazmafúvóka és a munkadarab és/vagy föld közötti egyenfeszültség (d.c.) semmilyen körülmények között se legyen nagyobb, mint 113 V csúcs; vagy
- ha az a) vagy b) esetben feszültségek a megadott értékeket meghaladják:  
a feszültségeket a 13. fejezet szerint kell csökkenteni.

MEGJEGYZÉS: Példa a hibára az olyan rendkívüli helyzet, ha az elektróda érintkezésbe kerül a plazmafúvókával a szigetelés hiánya következtében, a plazmafúvóka hozzáér az elektródához, vagy villamosan vezető anyag kerül az elektróda és a plazmafúvóka közé; továbbá hibás alkatrészek, az elektróda elhasználódása, helytelenül beszerelt részegységek, túlterhelés, vagy nem megfelelő gázáram következtében.

A *megfelelőséget ellenőrizni kell:*

- és b) esetben: a 11.1. szakasz szerinti méréssel, a megfelelő plazmavágó áramforrással együtt; és
- esetben: az égő hibájának szimulálásával és a válaszüidő (reakcióidő) mérésével.

## 7. Melegedési követelmények

A hegesztő-áramforrások melegedési követelményei feleljenek meg:

- a tekercsekre vonatkozóan a 7.3.1. szakasznak;
- a külső felületekre vonatkozóan a 7.3.2. szakasznak;
- a hegesztő-áramforrásra vonatkozóan a 7.4. szakasznak;
- a kommutátorra és a csúszógyűrűkre vonatkozóan a 7.5. szakasznak;
- egyéb áramforrásrészek anyagaira vonatkozóan a melegedésvizsgálat legkisebb és legnagyobb hőmérséklete tekintetében a 7.1. szakasznak, a 40 °C legnagyobb környezeti levegő hőmérsékletét számításba véve úgy, hogy a 40 °C és a környezeti hőmérséklet közötti különbséget hozzáadjuk (lásd a 7.2.4. szakaszt).

### 7.1. Melegedésvizsgálat

A hegesztő-áramforrás állandó áramfelvétellel ( $10 \pm 0,2$ ) perc ciklusidővel üzemeljen

- névleges hegesztőárammal ( $I_2$ ) (60 és/vagy 100) % bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) mellett, amelyik megfelelő;
- a névleges legnagyobb hegesztőárammal ( $I_{2max}$ ), a megfelelő bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) mellett.

Ha sem az a), sem a b) nem vezet a legnagyobb melegedéshez, akkor a vizsgálatot a legnagyobb melegedést adó, a névleges tartományon belüli beállítással kell elvégezni.

# MSZ EN 60974-1:1998+A1:2001

Ha a hegesztő-áramforrás váltakozó áramú, semleges védőgázos, volfrámelektrodás hegesztésre is szolgál, aszimmetrikus terhelés okozhatja a legnagyobb melegedést. Ebben az esetben a vizsgálatot a C mellékletben megadottak szerint kell elvégezni.

1. MEGJEGYZÉS: Legnagyobb melegedés lehetséges üresjárási feltételek mellett is.
2. MEGJEGYZÉS: Azonos rendeltetésű vizsgálatok következhetnek egymás után is anélkül, hogy a hegesztő-áramforrás hőmérséklete a környezeti hőmérsékletre csökkenne.

## 7.1.1. A vizsgálati paraméterek tűrése

A 7.1.2. szakasz szerinti melegedésvizsgálat utolsó 60 perce alatt a tűrések a következő határokon belül legyenek:

- a) munkafeszültség: a megfelelő, egyezményes munkafeszültség  $\pm 10\%$  -a;  
 $-2\%$
- b) hegesztőáram: a megfelelő, egyezményes hegesztőáram  $\pm 10\%$  -a;  
 $-2\%$
- c) tápfeszültség: a megfelelő, névleges tápfeszültség  $\pm 5\%$ -a.

## 7.1.2. A melegedésvizsgálat időtartama

A melegedésvizsgálatot addig kell folytatni, amíg a hegesztő-áramforrás valamely alkatrészén – egy legalább 60 perces perióduson keresztül – a melegedés nem haladja meg a 2 K/h értéket.

## 7.2. Hőmérsékletmérés

A hőmérsékletet az utolsó ciklus terhelési idejének közepén kell mérni a következők szerint:

- a) tekercseknél az ellenállás mérésével, vagy felületi vagy beágyazott hőmérséklet-érzékelőkkel;
  1. MEGJEGYZÉS: Az ellenállásmérést előnyben kell részesíteni.
  2. MEGJEGYZÉS: Kis ellenállású tekercsek esetében, amelyeknél ezekkel sorba kapcsolt érintkezők vannak, az ellenállásmérés félrevezető eredményt adhat.
- b) más részekenél, felületi hőmérséklet-érzékelőkkel.

### 7.2.1. Felületi hőmérséklet-érzékelő

A hőmérsékletet a tekercsek vagy más alkatrészek elérhető felületén hőmérséklet-érzékelő méri a következő kikötések mellett.

MEGJEGYZÉS: Jellegzetes hőmérséklet-érzékelők a hőelemek, ellenállás hőmérők stb.

Folyadékos hőmérők tekercsek és felületek hőmérsékletének mérésére nem használhatók.

A hőmérséklet-érzékelőket azokon az elérhető pontokon kell elhelyezni, ahol a legnagyobb hőmérséklet várható. Ajánlatos a várhatóan meleg pontokat előzetes vizsgálattal meghatározni.

MEGJEGYZÉS: A tekercsek meleg pontjainak mérete és eloszlása a hegesztő-áramforrás kialakításától függ.

A mérési pont és a hőmérséklet-érzékelő között hatékony hőátadást kell biztosítani, továbbá a hőmérséklet-érzékelőt megfelelően védeni kell a légáramlás és a sugárzás hatásával szemben.

### 7.2.2. Ellenállás

A tekercsek melegedése az ellenállás növekedésével határozható meg, és réz esetén a következő képlettel számítható:

$$t_2 - t_a = \frac{(235 + t_1)(R_2 - R_1)}{R_1} + (t_1 - t_a)$$

ahol

- $t_1$  a tekercs hőmérséklete az  $R_1$  mérésének időpontjában ( $^{\circ}\text{C}$ );  
 $t_2$  a tekercs számított hőmérséklete a vizsgálat végén ( $^{\circ}\text{C}$ );  
 $t_a$  a környezeti hőmérséklet a vizsgálat végén ( $^{\circ}\text{C}$ );  
 $R_1$  a tekercs kezdeti ellenállása ( $\Omega$ );  
 $R_2$  a tekercs ellenállása a vizsgálat végén ( $\Omega$ ).

Alumínium esetén a képletben szereplő 235 állandó 225-tel helyettesítendő.

A  $t_1$  hőmérséklet a környezeti hőmérséklettől  $\pm 3K$ -nel térhet el.

### 7.2.3. Beágyazott hőmérséklet-érzékelő

A hőmérsékletet a legmelegebb helyre beágyazott, megfelelő méretű hőelemmel vagy más alkalmas hőmérséklet-mérő eszközzel kell mérni.

Tekerceslés vagy tekercs hőmérsékletének méréséhez a hőelemet közvetlenül a vezetőre kell helyezni és a fém áramkörtől csak a vezető saját szigetelésének részét képező szigeteléssel lehet elszigetelni.

Egyrétegű tekerceslés legmelegebb pontján a hőelemet beágyazottnak kell tekinteni.

### 7.2.4. A környezeti hőmérséklet meghatározása

A környezeti hőmérsékletet legalább három eszközzel kell meghatározni. Ezeket a vizsgálat során a hegesztő-áramforrás körül, egyenletes eloszlásban a hegesztő-áramforrás magasságának kb. a felében, és az áramforrástól 1-2 m távolságban kell elhelyezni. A mérőeszközöket védeni kell a légáramlástól és a túlzott hőhatástól. A leolvasott hőmérsékletértékek átlagát kell környezeti hőmérsékletnek tekinteni.

Kényszer léghűtésű hegesztő-áramforrások esetén a mérőeszközöket a hűtőlevegő belépő nyílásánál kell elhelyezni. A három, egymást egyenlő időközökben követő, a vizsgálat utolsó negyedében végzett leolvasás átlagát tekintjük környezeti hőmérsékletnek.

### 7.2.5. A hőmérsékletek regisztrálása

Ahol lehetséges, a hőmérsékletet a készülék működése közben és leállítás után is regisztrálni kell. Azokon az részekén, ahol a hőmérséklet működés közben nem lehet regisztrálni, ott a hőmérsékleteket a következők szerint kell mérni lekapcsolás után.

Ha a lekapcsolás pillanata és a hőmérsékletmérés utolsó időpontja között eltelt idő akkora, hogy hőmérséklet csökkenés következik be, megfelelő korrekciót kell alkalmazni a lekapcsolás időpontjában volt hőmérséklet meghatározásához. Ezt a *D* melléklet szerinti görbe felvételével lehet megcsinálni. Legalább négy hőmérséklet leolvasás értékét kell figyelembe venni a lekapcsolást követő 5 percen belül. Azokban az esetekben, amikor az egymást követő mérések a lekapcsolás után hőmérséklet emelkedést mutatnak, ott a legnagyobb értéket kell figyelembe venni.

Forgógépes hegesztő-áramforrás esetében a leállási idő alatti hőmérséklet megtartása érdekében figyelmet kell fordítani a leállítás idejének rövidítésére.

6. táblázat: Tekercsek, kommutátorok és csúszógyűrűk melegedési határértékei

Szigetelési osztály	Csúcs-hőmérséklet az IEC 60905 szerint	Melegedési határértékek				Kommutátorok és csúszógyűrűk
		K				
		Tekercsek			Beágyazott hőmérséklet-érzékelő	
Felületi hőmérséklet-érzékelő	Ellenállás					
105 (A)	140	55	60	65	60	
120 (E)	155	70	75	80	70	
130 (B)	165	75	80	90	70	
155 (F)	190	95	105	115	90	
180 (H)	220	115	125	140	100	
200	235	130	145	160	Nincs meghatározva	
220 (C)	250	150	160	180		

1. MEGJEGYZÉS: Felületi hőmérséklet-érzékelő azt jelenti, hogy a hőmérsékletmérés nem beágyazott érzékelőkkel történt a tekercs külső felületének legmelegebb elérhető pontján.

2. MEGJEGYZÉS: Általában a felületi hőmérséklet a legkisebb. Az ellenállásméréssel mért hőmérséklet a tekercsben kialakuló hőmérsékletek átlaga. A tekercsekben kialakuló legnagyobb hőmérsékletet a tekercs meleg pontjába ágyazott hőmérséklet-érzékelővel lehet mérni.

3. MEGJEGYZÉS: Más, a 6. táblázatban megadottnál nagyobb hőmérsékletű szigetelési osztályú szigetelések is lehetségesek (lásd az IEC 60085-öt).

### 7.3. Melegedési határértékek

#### 7.3.1. Tekercsek, kommutátorok és csúszógyűrűk

A tekercsek, kommutátorok és csúszógyűrűk melegedése ne haladja meg a 6. táblázatban megadott értékeket, tekintet nélkül az alkalmazott hőmérsékletmérési eljárásra, kivéve, ha ellenállás mérést vagy beágyazott hőmérséklet-érzékelőt kell használni a tekercsekhez és tekercselésekhez, ahol az lehetséges.

Egyetlen rész sem érhet el olyan hőmérsékletet, amely más részt károsíthat, különösen, ha annak meg kell felelnie a 6. táblázat követelményeinek.

Továbbá, azon vizsgálatok esetében, amikor a bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) különbözik a 100%-tól, a hőmérséklet csúcsértéke egyetlen teljes ciklus alatt sem lépheti túl a 6. táblázatban megadott hőmérsékleteket.

A megfelelést a 7.2. szakasz szerinti méréssel kell ellenőrizni.

#### 7.3.2. Külső felületek

Külső felületek melegedése ne haladja meg a 7. táblázatban megadott értékeket.

7. táblázat. Külső felületek melegedésének határértékei

Külső felület	Melegedési határértékek
	K
Fém tiszta burkolat	25
Festett fém burkolat	35
Nemfémes burkolat	45
Fémfogantyú	10
Nemfémes fogantyú	30

A motornak olyan részei, mint a kipufogó részek, a hangtompítók, szikrafogók vagy hengerfejek hőmérséklete meghaladhatja ezeket a hőmérsékleteket, amennyiben úgy vannak elhelyezve vagy védve, hogy akaratlanul nem érinthetők meg.

*A megfelelőséget a 7.2. szakasz szerinti méréssel kell ellenőrizni.*

#### 7.4. Terhelési vizsgálat

A hegesztő-áramforrásoknak sérülés vagy működési zavar nélkül ki kell bírniuk az ismétlődő terhelési ciklusokat.

*A megfelelőséget a következő vizsgálatokkal kell ellenőrizni annak megállapításával, hogy a vizsgálat alatt nincs sérülés vagy üzemzavar.*

Hideg állapotban kiindulva, a hegesztő-áramforrást a névleges legnagyobb hegesztőárammal addig kell terhelni, míg a következők közül valamelyik be nem következik:

- a) a hővédelem működésbe lép;
- b) a tekercs melegedése eléri határértékét;
- c) a 10 perces ciklusidő letelt.

Az a) esetben közvetlenül a hővédelem visszaállítása után, vagy a b) és a c) eset után a következő vizsgálatok egyikét kell elvégezni:

- 1) Eső jellegű hegesztő-áramforrás esetén a kezelőelemeket úgy kell beállítani, hogy a névleges legnagyobb hegesztőáramot adja. Ezután 60-szor rövidebbre kell zárni egy 8 mΩ és 10 mΩ közötti kólső terhelő ellenállással 2 s időtartamra, minden rövidzárást 3 s szünet kövessen.
- 2) Lapos jellegű hegesztő-áramforrás esetén a névleges legnagyobb hegesztőáram 1,5-szörösével kell azt terhelni 15 s ideig. Azon hegesztő-áramforrások számára, amelyek a hegesztőáramot a névleges legnagyobb hegesztőáram 1,5-szörösénél kisebb értékre korlátozzák, a vizsgálatot a legnagyobb lehetséges hegesztőárammal kell végrehajtani.

#### 7.5. Kommutátorok és csúszógyűrűk

Kommutátorokon, csúszógyűrűkön és szénkeféiken ne legyen látható káros mértékű szikrázások okozta sérülés vagy más sérülések nyoma a forgógépes hegesztő-áramforrás teljes tartományán belül.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni*

- a) a 7.1. szakasz szerinti melegedésvizsgálat során és
- b) a 7.4. szakasz 1) vagy 2) bekezdése szerinti terhelési vizsgálat során.

#### 8. Rendellenes működés

A hegesztő-áramforrás nem működhet veszélyes mértékű villamos üzemzavar esetén, vagy nem okozhat tűzveszélyt a 8.1–8.3. szakaszokban leírt üzemi feltételek között. Ezeket a vizsgálatokat kell elvégezni, tekintet nélkül az egyes részek melegedésére vagy a hegesztő-áramforrás későbbi megfelelő működésére. Az egyetlen felétel, hogy a hegesztő-áramforrás biztonságos maradjon. Ezek a vizsgálatok másik hegesztő-áramforráson is végezhetők.

Azok a hegesztő-áramforrások, amelyek belső védelemmel, például megszakítóval vagy hővédelemmel rendelkeznek, teljesítik e követelményeket, ha a védelem megszólal, mielőtt a nem biztonságos állapot bekövetkezne.

*A megfelelőséget a következő vizsgálatokkal kell ellenőrizni.*

- a) Száraz, nedvszívó, orvosi célú pamuttakarót kell a hegesztő-áramforrás alá helyezni úgy, hogy minden oldalon 150 mm-re nyúljon túl.
- b) Hideg állapotból kiindulva, a hegesztő-áramforrást a 8.1–8.3. szakaszok szerint kell üzemeltetni.
- c) A vizsgálat alatt a hegesztő-áramforrás nem bocsáthat ki lángot, olvadt fémet vagy más anyagot, amely meggyújtaná a pamut takarót.
- d) A vizsgálat után, 5 percen belül a hegesztő-áramforrásnak meg kell felelnie a 6.1.4. szakasz b) bekezdése szerint elvégzett villamos szilárdság vizsgálatnak.

## 8.1. Ventilátor leállítás

Azt a hegesztő-áramforrást, amely motoros meghajtású ventilátorral teljesíti a 7. szakasz szerinti vizsgálatot, névleges tápfeszültség vagy névleges terhelési fordulatszám mellett 4 óra időtartamon át üzemeltetni kell leállított ventilátor mellett a 7.1. szakasz legnagyobb melegedést okozó feltételei mellett.

## 8.2. Rövidzárás

A hegesztő-áramforrást a hegesztőpisztollyal együtt a gyártó által szállított hegesztő kábelekkel, vagy ha ilyen nincs, 1,2 m hosszú, a 8. táblázat szerinti keresztmetszetű kábellel rövidre kell zárni.

A legnagyobb kimeneti értékre beállított hegesztő-áramforrást olyan névleges tápfeszültségű hálózatra kell kapcsolni, amely a legnagyobb névleges felvett áramot eredményezi a névleges legnagyobb hegesztőáram mellett. A hálózati csatlakozást olyan külső biztosítókkal vagy megszakítóval kell védeni, amelynek típusát és névleges értékeit a gyártó előírta.

8. táblázat: Kimeneti rövidzár kábelek keresztmetszete

Névleges legnagyobb hegesztőáram A	Legkisebb keresztmetszet <sup>1)</sup> mm
legfeljebb 199	25
200 – 299	35
300 – 499	50
legalább 500	70

<sup>1)</sup> Amerikai kábelek méreteire lásd az *F* mellékletet

A hegesztő-áramforrás nem olvashatja ki a biztosítót vagy működtetheti a megszakítót rövidzáraskor

- 15 s-ig eső jelleggörbe esetén;
- 1 perces időtartamon belül háromszor 1 s-ig lapos jelleggörbe esetén.

A rövidzárast ezután 2 percig, vagy a tápoldali védelem megszólalásáig fenn kell tartani.

A tápfeszültség e vizsgálat során ne csökkenjen 10%-nál nagyobb mértékben.

Mechanikus hajtású hegesztő-áramforrásokat 2 perc időtartamra kell rövidre zárni a legnagyobb kimenetre és a névleges terhelési fordulatszámra beállítás mellett.

## 8.3. Túlterhelés

A hegesztő-áramforrást 4 óra időtartamon át kell működtetni a 7.1. szakasz b) bekezdésének megfelelően a megfelelő bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) 1,5-szörös értékével.

Ha a hegesztő-áramforrás névleges bekapcsolási ideje több, mint 67%, ezt a vizsgálatot 100% bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) mellett kell végrehajtani.

Ha a hegesztő-áramforrás kimeneti szabályzó egységekkel van ellátva, akkor a legnagyobb felvett áramot eredményező egységeket kell alkalmazni.

Ha a bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) a névleges legnagyobb hegesztőáram esetén 100%, a hegesztő-áramforrást nem kell vizsgálni.

## 9. Hővédelem

A hálózatról működtetett hegesztő-áramforrást hővédelemmel kell felszerelni, ha a névleges legnagyobb hegesztőáramhoz tartozó bekapcsolási idejük (bekapcsolási tényező) kisebb, mint

- 35%, eső jelleggörbe esetén  
vagy
- 60%, lapos jelleggörbe esetén.



MEGJEGYZÉS: Eső jellegű görbét használnak általában bevont elektródás kézi ívhegesztéshez és AWI hegesztéshez, míg a lapos jellegű görbét általában az aktív vagy semleges védőgáz, fogyóelektródás ívhegesztéshez.

A gyártó által választási lehetőségként adott hővédelemnek is meg kell felelnie a 9–9.6. szakaszok követelményeinek.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.*

### 9.1. Szerkezeti kialakítás

A hővédelmet úgy kell kialakítani, hogy nyilvánvaló fizikai rongálás nélkül ne lehessen megváltoztatni a hőmérséklet beállítását vagy befolyásolni működését.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.*

### 9.2. Elhelyezés

A hővédelmet a hegesztő-áramforráson belül úgy kell elhelyezni, hogy a hőátadás megbízható legyen.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.*

### 9.3. Működés

- a) A hővédelemnek meg kell akadályoznia, hogy a hegesztő-áramforrás tekercseinek hőmérséklete meghaladja a 6. táblázatban megadott csúcstérték határokat.
- b) A hővédelemnek nem szabad működnie, amikor a hegesztő-áramforrást a névleges legnagyobb hegesztőárammal terhelik az annak megfelelő bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) mellett.

A megfelelőséget 40 °C legnagyobb környezeti hőmérsékletet figyelembevételével, a 7.1. szakasz b) bekezdése szerinti hővédelem megszólalása nélküli működés közben kell ellenőrizni. Ezután a hegesztő-áramforrást addig kell túlterhelni, amíg el nem éri a hővédelem működéséhez szükséges hőmérsékletet.

### 9.4. Visszaállítás

A hővédelem ne álljon vissza sem automatikusan, sem manuálisan, amíg a hőmérséklet a 6. táblázatban megadott szigetelési osztálynak megfelelő érték alá nem csökken.

*A megfelelőséget működtetéssel és hőmérsékletméréssel kell ellenőrizni.*

### 9.5. Kapcsolóképesség

A hővédelemnek meghibásodás nélkül kell működnie a névleges legnagyobb hegesztőáram mellett, egymást követően

- a) 100-szor, ha a bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) 35% vagy nagyobb, illetve
- b) 200-szor, ha a bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) 35%-nál kisebb.

*A megfelelőséget alkalmas túlterheléssel, az áramkör előírt számú, egymás utáni megszakításával kell ellenőrizni.* A vizsgálathoz használt áramkör ugyanolyan villamos jellemzőkkel, elsősorban induktív ellenállással és árammal rendelkezzen, mint amilyen a hővédelmet alkalmazó áramkör.

Ez után a vizsgálat után teljesüljenek a 9.3. és 9.4. szakaszok követelményei.

### 9.6. Kijelzés

A hővédelemmel felszerelt hegesztő-áramforrásoknak jelezniük kell, hogy a hővédelem csökkentette vagy lekapcsolta a hegesztő-áramforrás kimenetet. Automatikusan visszaálló hővédelem esetén a kijelző legyen vagy sárga fényű (vagy sárga zászló egy nyílás mögött), vagy olyan jeleket vagy szavakat kiíró alfanumerikus kijelző, amelyek jelentése a üzemeltetési útmutatóban meg van adva.

MEGJEGYZÉS: Kiegészítő, fehér színű kijelző alkalmazható, amely mutatja, hogy a hegesztő-áramforrás energiaellátása be van kapcsolva.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.*

## 10. Hálózati csatlakozás

### 10.1. Tápfeszültség

A hegesztő-áramforrások működőképeseek legyenek a névleges tápfeszültség  $\pm 10\%$ -os tartományában. Ez eltérhet a névleges értékektől.

Villamos motorral mechanikusan hajtott hegesztő-áramforrás esetében a motor forgatónyomatéka legyen elegendő a névleges tápfeszültség 90%-ánál a névleges legnagyobb hegesztőáram fenntartásához.

Robbanómotorral mechanikusan hajtott, hegesztő-áramforrás esetén a motor viselje el a legnagyobb terhelés és üresjárás közötti terhelésváltozást a generátor hegesztési tulajdonságainak romlása nélkül.

*A megfelelőséget működtetéssel kell ellenőrizni.*

### 10.2. Energiaellátás

Azokat a hegesztő-áramforrásokat, amelyek különböző tápfeszültségről üzemeltethetők, fel kell szerelni a következők egyikével:

- belső feszültségválasztó kapocstáblával, amelyen a tápfeszültség beállítására áthidalások szolgálnak. Megjelölésnek kell mutatnia minden egyes tápfeszültséghez tartozó áthidalások elrendezését;
- belső csatlakozódobozzal vagy kapocstáblával, ahol a csatlakozókapcsokat a bemenő feszültség adataival egyértelműen megjelölték;
- egy váltókapcsolóval a feszültségek kiválasztására, ahol a kapcsoló olyan reteszeléssel van ellátva, amely megakadályozza a kapcsoló hibás állítását. A reteszelő rendszer csak szerszám használatával legyen állítható;
- két tápkábellel, amelyeket különböző csatlakozódugókhoz kötöttek be, és váltókapcsoló biztosítja, hogy a használaton kívüli csatlakozódugó érintkezői ne kerülhessenek feszültség alá;
- olyan rendszerrel, amely a tápfeszültségnek megfelelően automatikusan beállítja a hegesztő-áramforrást.

MEGJEGYZÉS: A hegesztő-áramforrások felszerelhetők a kiválasztott tápfeszültséget mutató kijelzővel.

*A megfelelőséget megtekintéssel és a következő vizsgálatokkal kell ellenőrizni.*

Több bemeneti csatlakozással rendelkező hegesztő-áramforrás esetében, amelyeknél a csatlakozási pontok nincsenek ellátva szerszámmal rögzített fedéllel, minden lehetséges bemeneti csatlakozást és kapcsolóállást voltmérővel kell ellenőrizni. A követelmények teljesülnek, ha a le nem fedett csatlakozási pontok között, továbbá ezen pontok és a burkolat között nincs feszültség, vagy csak 12 V-nál kisebb feszültség mérhető.

d) esetben a váltókapcsolót járulékosan vizsgálni kell a 10.7. szakasz szerint.

### 10.3. Csatlakozási módok

A csatlakozás elfogadható módjai:

- sorozatkapcsok, amelyek a hajlékony hálózati csatlakozóvezeték állandó csatlakoztatására szolgálnak;
- sorozatkapcsok, amelyek rögzített hálózati csatlakozóvezeték csatlakoztatására szolgálnak;
- a hegesztő-áramforrásra szerelt készülékcsatlakozók.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.*

### 10.4. Bemeneti csatlakozókapcsok

A tápvezetékek csatlakoztatására csatlakozókapcsokat kell alkalmazni.

MEGJEGYZÉS: Ez a követelmény teljesíthető a leválasztó készülék például kapcsolók, kontaktorok stb. csatlakozókapcsaival.

A csatlakozókat az  $I_{1\text{eff}}$ , legnagyobb effektív felvett áram és a legnagyobb tápfeszültség értékének megfelelően kell megválasztani úgy, hogy kielégítsék a vonatkozó szabványok követelményeit, illetve méretezésük az E melléklet szerinti legyen.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.*

**10.4.1. A csatlakozókapcsok megjelölése**

A csatlakozókapcsokat az IEC 60445, vagy más vonatkozó alkatrészszabvány szerint egyértelműen meg kell jelölni. Az azonosító jelölés a megfelelő csatlakozókapcsan vagy közvetlenül mellette legyen.

*A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.*

**10.4.2. A védővezető folytonossága**

A belső védővezető legyen alkalmas a hiba esetén várható áram elviselésére.

Az I. érintésvédelmi osztályú hegesztő-áramforrásokban legyen a fázisvezetékek csatlakozókapcsai mellett elhelyezett, az E melléklet E1. táblázata szerint méretezett csatlakozókapocs a külső védővezető számára. Ez a csatlakozókapocs más célra (mint például két burkolatréss összekötésére) nem használható.

Ha a hegesztő-áramforráson és annak belsejében nullavezető-kapocs van, akkor az ne legyen villamos kapcsolatban a védővezető-kapoccsal.

A külső védővezető-kapcsot meg kell jelölni a  $\oplus$  jellel (60417-2-IEC-5019).

Kiegészítésül még a következő jelölések alkalmazhatók:

- a) **PE** betűk  
vagy
- b) **zöld és sárga** színkombináció.

Mind a hegesztő-áramforráson belül, mind kívül a szigetelt védővezető zöld és sárga színkombinációjú legyen. Ha a hegesztő-áramforrást hajlékony csatlakozóvezetékekkel együtt szállítják, ennek védővezetője zöld és sárga színkombinációjú legyen.

Egyes országokban az egyedülálló zöld színt használják a védővezető és védővezető-kapocs azonosítására.

Ha a hegesztő-áramforrás védővezetővel van ellátva, azt úgy kell csatlakoztatni, hogy ha a vezetéket kihúzzák a kapcsokból, a fázisvezetők csatlakozása előbb szűnjön meg, mint a védővezetőé.

*A megfelelőséget megtekintéssel és a következő vizsgálatokkal kell ellenőrizni.*

MEGJEGYZÉS: A vezetőképes részek és a védővezető csatlakozási módját, például fogazott alátéteket, fogazott csavarokat vagy fémtiszta felületeket a megtekintéskor figyelembe kell venni.

**1) Típusvizsgálat**

Az adattáblán megadott felvett legnagyobb effektív áram 200%-ának megfelelő áramot kell átvezetni a burkolatnak feszültség alá kerülhető részén a külső védővezető-kapcsan keresztül a 9. táblázatban megadott időtartamig, az IEC 60204-1 szerinti legkisebb külső védővezető-keresztmetszet esetén.

**9. táblázat: Áram és idő követelmények a védőáramkörök számára**

Áram A	Idő perc
legfeljebb 30	2
31 – 60	4
61 – 100	6
101 – 200	8
200 felett	10

A vizsgálat során nem következhet be fémrészek megolvadása, a hegesztő-áramforráshoz csatlakozó kötés romlása, vagy olyan mértékű melegeedés, amely valószínűleg tüzet okoz, és a mért feszültségesés a burkolat és a csatlakozókapocs között nem haladhatja meg a 4 V-ot.

**2) Darabvizsgálat**

A vizsgálatot az IEC 60204-1 20.2. szakaszának megfelelően kell elvégezni, kivéve a vizsgálat idejét, ami 1 s.

## 10.5. A vezeték rögzítése

A hajlékony hálózati csatlakozóvezeték bekötésére szolgáló csatlakozókapcsokkal szerelt hegesztő-áramforrást olyan vezetékrögzítő szerkezettel kell ellátni, amely tehermentesíti a villamos csatlakozást a feszítéstől.

A vezetékrögzítő szerkezetet úgy kell kialakítani, hogy

- a) megfelelő méretű legyen az E1. táblázatban megadott keresztmetszet-tartományba eső hajlékony vezetékek számára;
- b) a rögzítési mód könnyen felismerhető legyen;
- c) a vezeték könnyen cserélhető legyen;
- d) a vezeték ne kerülhessen fémes érintkezésbe a vezetékrögzítő szerkezet vezetőképes szorítócsavarjaival, ha ezek a csavarok hozzáférhetőek vagy villamos kapcsolatban vannak a testtel;
- e) a vezetéket ne egy, a vezetékre közvetlenül ható fémcsavar rögzítse;
- f) a vezetékrögzítő szerkezetnek legalább egy része biztonságosan rögzítve legyen a hegesztő-áramforráshoz;
- g) bármilyen csavar, amely a vezeték elhelyezésénél a lazításhoz vagy a meghúzáshoz kell, nem használható fel más alkatrész rögzítésére;
- h) II. érintésvédelmi osztályú hegesztő-áramforrás esetén szigetelőanyagból kell készíteni, vagy úgy kell elszigetelni, hogy hiba esetén a megérinthető vezetőrészek ne kerülhessenek feszültség alá.

A megfelelőséget megtekintéssel és a következő vizsgálattal kell ellenőrizni.

Az előírás szerinti legkisebb keresztmetszetű, hajlékony csatlakozóvezetékkel kell az energiaellátás csatlakozási pontjához csatlakoztatni. A vezetékrögzítő szerkezetet a vezetékhez kell illeszteni és rögzíteni.

A vezeték ezután ne legyen kihúzható a hegesztő-áramforrásból anélkül, hogy vagy maga a vezeték vagy a hegesztő-áramforrás belső részei meg ne sérüljenek.

Ezután a vezetékrögzítő szerkezetet 10-szer egymás után meg kell lazítani, majd meghúzni.

Ezután a vezetéket 1 perc időtartamig a 10. táblázatban megadott módon, rángatás nélkül kell húzásnak kitenni.

10. táblázat: Húzás

A vezeték névleges keresztmetszete mm <sup>2</sup>	Húzóerő N
1,5	150
2,5	220
4,0 és annál nagyobb	440

A vizsgálatot befejezve, a csatlakozóvezeték elmozdulása nem lehet több 2 mm-nél, és az áramvezetők ne mozduljanak el észrevehetően a csatlakozókapcsokban. Az elmozdulás mérésére a vizsgálatot megelőzően az előfeszített vezetéket meg kell jelölni a vezetékrögzítéstől mért 20 mm-re.

A vizsgálat után az előfeszített állapotú vezetékre felvitt jel elmozdulása a rögzítéstől a megfogás jeléhez viszonyítva mérhető.

A vizsgálat során nem keletkezhet a vezetéken látható sérülés (például a köpenyen bemetszés, szakadás vagy tépődés).

Ezután a vizsgálatot meg kell ismételni az előírás szerinti legnagyobb keresztmetszetű vezetékkel.

## 10.6. Bemeneti nyílások

Ahol a hálózati csatlakozóvezeték fém részeken halad át, szigetelő anyagú átvezetőket kell használni, vagy a bevezetőnyílás éleit le kell kerekíteni, és az élek lekerekítési sugara legalább 1,5 mm legyen.

A megfelelőséget megtekintéssel kell ellenőrizni.

## 10.7. Bemeneti főkapcsoló

Ahol a tápfeszültség BE/KI kapcsolására szolgáló, beépített főkapcsoló készülék (például kapcsoló, kontaktor vagy megszakító) van, akkor az

- a) valamennyi, földeletlen hálózati vezetékét kapcsolja, és
- b) egyértelműen jelezze, hogy az áramkör nyitva vagy zárva van, és vagy
- c) névleges értékei a következők legyenek:
  - feszültsége: legalább az adattáblán megadott feszültség,
  - árama: legalább az adattáblán megadott legnagyobb effektív felvett áram, vagy
- d) legyen megfelelő az adott alkalmazásra.

A *megfelelőséget* megtekintéssel, a c) esetben más, vonatkozó szabványok szerint, a d) esetben pedig a következő vizsgálatokkal *kell ellenőrizni*.

A vizsgálatokhoz megengedett másik, de az eredetivel azonos kapcsolókészülék alkalmazása.

A hegesztő-áramforrást arra a névleges tápfeszültségre kell kapcsolni, amely megfelel a legnagyobb névleges felvett áramnak, emellett az I. érintésvédelmi osztály esetén 10 A – 20 A-es biztosítókat kell alkalmazni

- földelt hálózati csatlakozás esetén a védőföldelő csatlakozásba;
- földeletlen hálózati csatlakozás esetén a fázis és a védőföldelő áramkör közé.

A vizsgálat alatt a tápfeszültség legalább a névleges értékű legyen.

### a) Túlterhelés

A hegesztő-áramforrás kimeneti csatlakozóit a 8.2. szakasz szerint rövidre kell zárni. A kapcsoló készüléket 100-szor kell működtetni percenként 6...10-szeres gyakorisággal, legalább 1-1 s ideig.

A kapcsolókészüléket nem szükséges vizsgálni, ha névleges árama meghaladja a névleges legnagyobb felvett áram kétszeresét.

### b) Tartósság

A kimenetre egyezményes terhelést kell kapcsolni, és a 100% bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) melletti, névleges hegesztőáramot kell beállítani. A kapcsolókészüléket 1000-szer kell működtetni percenként 6...10-szeres gyakorisággal, legalább 1-1 s ideig.

A több bemeneti feszültségre kapcsolható hegesztő-áramforrásokat még a legnagyobb névleges bemeneti feszültségnél is meg kell vizsgálni.

Nem fordulhat elő villamos vagy mechanikus meghibásodás, továbbá I. érintésvédelmi osztály esetén nem olvadhat ki a biztosító.

1. MEGJEGYZÉS: Az az alkatrész, amely bizonyítottan megfelel ezeknek a vizsgálatoknak, használható hasonló alkalmazásokban, ha azok követelményei azonosak vagy enyhébbek.

2. MEGJEGYZÉS: Ahol a hegesztő-áramforrás egy nagyobb hegesztő létesítmény része, az e szabvány hatálya alá nem tartozó részegységekre vonatkozó követelményeket az IEC 60204-1 tartalmazza.

## 10.8. Hálózati csatlakozóvezetékek

Ha hálózati csatlakozóvezeték csatlakozik a hegesztő-áramforráshoz, az

- a) megfelelő legyen az alkalmazásra, és meg kell felelnie a nemzeti és helyi szabályzatoknak;
- b) a legnagyobb, effektív felvett áram,  $I_{1\text{eff}}$  alapján legyen méretezve, és
- c) legalább 2 m hosszú legyen, a burkolatból való kilépési ponttól mérve.

A *megfelelőséget* megtekintéssel, valódi effektív értéket mérő, legalább 3-as amplitúdó tényezőjű műszerrel végzett méréssel és számítással *kell ellenőrizni*.

MEGJEGYZÉS: A mérést befolyásolhatja a hálózat impedanciája (lásd a G mellékletet).

## 10.9. Hálózati csatlakozóeszköz

Ha a hegesztő-áramforrással együtt hálózati csatlakozóeszközt is szállítanak, akkor annak névleges árama nem lehet kisebb, mint az a), b) és c), vagy a), b) és d), a következők szerint:

- a) annak a biztosítónak a névleges árama, amely a 8.2. szakaszban meghatározott vizsgálatnak megfelel, tekintet nélkül arra, hogy van-e beépítve hálózati főkapcsoló vagy nincs;
- b)  $I_{\text{eff}}$ , legnagyobb, felvett effektív áram;
- c) a névleges legnagyobb felvett áram 70%-a a hálózat főkapcsolóval felszerelt berendezésekre;
- d) a berendezés legnagyobb kimeneti értéke és a kimenőkapcsok rövidzárása mellett mért felvett áram 70%-a azon berendezésekre, amelyek nincsenek felszerelve hálózati főkapcsolóval.

Továbbá alkalmas legyen nehéz igénybevételre (lásd az IEC 60309-1-et).

A megfelelőséget megtekintéssel, méréssel és számítással *kell ellenőrizni*.

## 11. Kimenet

### 11.1. Névleges üresjárás feszültség ( $U_0$ )

A névleges üresjárás feszültség egyetlen lehetséges beállításban se haladja meg a 11.1.1–11.1.4. szakaszokban megadott és a 11. táblázatban összefoglalt értékeket.

11. táblázat: A megengedett, névleges üresjárás feszültségek összefoglalása

Szakasz	Üzemi viszonyok	Névleges üresjárás feszültség
11.1.1.	Fokozottan áramütésveszélyes környezet	d.c. 113 V csúcs a.c. 68 V csúcs és 48 V effektív
11.1.2.	Fokozott áramütésveszély nélküli környezet	d.c. 113 V csúcs a.c. 113 V csúcs és 80 V effektív
11.1.3.	A kezelő fokozott védelmét biztosító, mechanikusan tartott égők	d.c. 141 V csúcs a.c. 141 V csúcs, 100 V effektív
11.4.4.	Plazmavágás	d.c. 500 V csúcs

Az elektronikus vezérlésű hegesztő-áramforrások legyenek

- a) úgy kialakítva, hogy a 11. táblázatban megadott kimenő feszültség ne legyen túlléphető bármilyen, elektronikus áramkörben bekövetkezett hiba esetén sem;  
vagy
- b) ellátva védőrendszerrel, amely a kimenőkapcsok feszültségét 0,3 sec alatt lekapcsolja, és automatikusan nem kapcsolja vissza.

Ha az üresjárás feszültség nagyobb, mint ezek az értékek, a hegesztő-áramforrást fel kell szerelni egy 13. fejezet szerinti önműködő védőszerkezettel.

Ezeket az értékeket nem kell alkalmazni a gyújtó- és ívstabilizáló feszültségek számára, mert ezek az alapfeszültségre vannak ráültetve.

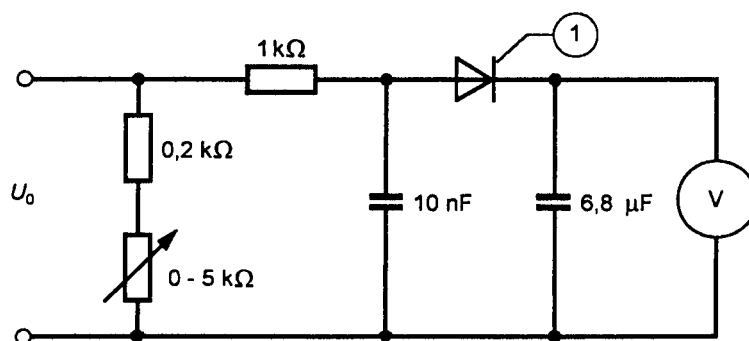
A megfelelőséget, méréssel és az áramkör elemzésével és/vagy hiba modellezésével *kell ellenőrizni*.

#### a) Effektív értékek

Valódi effektívérték-mérőt kell használni 5 k $\Omega$ , legfeljebb  $\pm 5\%$  tűrésű külső hegesztőáramköri terhelőellenállással.

#### b) Csúcsértékek

Reprodukálható csúcsértékmérésekhez a nem veszélyes impulzusok figyelmen kívül hagyhatók. A 2. ábrán látható áramkört kell alkalmazni.



1 = 1N4007 jelű dióda vagy hasonló

2. ábra: A csúcsértékek mérése

A voltmérő átlagértéket mutasson. A mérési tartományt úgy kell megválasztani, hogy a lehető legközelebb legyen az üresjárású feszültség tényleges értékéhez. A voltmérő belső ellenállása legalább 1 M $\Omega$  legyen.

A mérőáramkör alkatrészeinek tűrése ne legyen nagyobb, mint  $\pm 5\%$ .

A mérés során a potencióméteren 0-tól 5 k $\Omega$ -ig kell változtatni az ellenállást, hogy megállapítsuk a 200  $\Omega$  és az 5,2 k $\Omega$  közötti terheléssel mért feszültség legnagyobb csúcsértékét. Ezt a mérést meg kell ismételni a mérőkészülékhez tartozó két mérővezeték felcserélésével.

#### 11.1.1. Névleges üresjárású feszültség fokozottan áramütésveszélyes környezetben

A névleges üresjárású feszültség ne haladja meg

- egyenfeszültség esetén a 113 V csúcsértéket;
- váltakozó feszültség esetén a 68 V csúcs- és a 48 V effektív értéket.

Az egyenirányító egyenáramú hegesztő-áramforrást úgy kell kialakítani, hogy az egyenirányító meghibásodása (pl.: áramkör megszakadása, rövidzárlat vagy fázishiba) esetén ne legyenek túlléphetők a megengedett értékek.

Az ilyen hegesztő-áramforrások S jelképpel megjelölhetők.

A megfelelőséget a 11.1. szakasz szerinti méréssel és a hiba előidézésével kell ellenőrizni.

#### 11.1.2. Névleges üresjárású feszültség fokozott áramütésveszély nélküli környezetben

A névleges üresjárású feszültség ne haladja meg

- egyenfeszültség esetén a 113 V csúcsértéket;
- váltakozó feszültség esetén a 113 V csúcs- és 80 V effektív értéket.

A megfelelőséget a 11.1. szakasz szerinti méréssel kell ellenőrizni.

#### 11.1.3. Névleges üresjárású feszültség a hegesztő fokozott védelmét biztosító, mechanikusan rögzített pisztolyok esetén

A névleges üresjárású feszültség ne haladja meg

- egyenfeszültség esetén a 141 V csúcsértéket;
- váltakozó feszültség esetén a 141 V csúcs- és 100 V effektív értéket.

Ezek az értékek csak akkor használhatók, ha a következő feltételek teljesülnek:

- a pisztoly nem tartható kézben;
  - az üresjárású feszültség automatikusan lekapcsolódik, amint a hegesztés leállt;
- és

- c) az üzemszerűen feszültség alatt álló részek közvetlen érintése elleni védelem
- legalább IP2X fokozatú védettséggel vagy
  - önműködő védőszerkezettel (lásd a 13. fejezetet)
- van megoldva.

A *megfelelőséget* a 11.1. szakasz szerinti méréssel, működtetéssel és megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

## 11.1.4. Névleges üresjárás feszültség különleges eljárásokhoz, például plazmavágáshoz

A névleges üresjárás feszültség ne legyen nagyobb, mint egyenfeszültség esetén 500 V csúcs.

Egyenfeszültség esetén a 113 V csúcstértéket meghaladó üresjárás feszültség csak a következő feltételek teljesülése esetén alkalmazható.

- Ezeknek az áramforrásoknak a megfelelő égőkkel együtt meg kell akadályozniuk az üresjárás feszültség megjelenését a kimeneten, ha az égő szét van szerelve, vagy le van választva az áramforrásról.
- Az üresjárás feszültség 68 V csúcstértéknél kisebbre csökkenjen legfeljebb 2 s alatt, miután a vezérlőáramkör (például indító kapcsoló által) megszakadt.
- Az égő csúcса és a munkadarab vagy a föld közötti feszültség ne haladja meg a 68 V csúcstértéket, amikor az iváram megszakadt, vagyis mind a főív, mind a segédív kialszik.

Az ezeket a követelményeket kielégítő feltételeket meg kell adni a üzemeltetési útmutatóban.

Az ilyen áramforrásokat **S** jelképpel kell megjelölni.

A *megfelelőséget* a 11.1. szakasz szerinti méréssel, működtetéssel és megtekintéssel *kell ellenőrizni*, kivéve, hogy a sorba kapcsolt 200 Ω-os állandó és 5 kΩ-os változtatható ellenállás 5 kΩ-os állandó ellenállással helyettesíthető.

## 11.2. Az egyezményes munkafeszültség típusvizsgálati értékei

A hegesztő-áramforrások a teljes beállítási tartományon belül képesek legyenek az egyezményes hegesztő-áram ( $I_2$ ) leadására a 11.2.1–11.2.4. szakaszok szerinti, egyezményes munkafeszültség ( $U_2$ ) mellett.

A *megfelelőséget* megfelelő mérésekkel (lásd a H mellékletet) *kell ellenőrizni*.

### 11.2.1. Bevont elektródás kézi ívhegesztés (MMA)

Eső jelleggörbe:  $I_2$  600 A-ig:  $U_2 = (20 + 0,04 I_2)$  V  
 $I_2$  600 A felett:  $U_2 = 44$  V

### 11.2.2. TIG (AWI) és plazmahegesztés

Eső jelleggörbe:  $I_2$  600 A-ig:  $U_2 = (10 + 0,04 I_2)$  V  
 $I_2$  600 A felett:  $U_2 = 34$  V

### 11.2.3. MIG/MAG hegesztés és önvédő porbeles huzalos ívhegesztés

Lapos jelleggörbe:  $I_2$  600 A-ig:  $U_2 = (14 + 0,05 I_2)$  V  
 $I_2$  600 A felett:  $U_2 = 44$  V

### 11.2.4. Fedett ívű hegesztés

$I_2$  600 A-ig:  $U_2 = (20 + 0,04 I_2)$  V  
 $I_2$  600 A felett:  $U_2 = 44$  V

### 11.2.5. Plazmavágás

Eső jelleggörbe:  $I_2$  300 A-ig:  $U_2 = (80 + 0,4 I_2)$  V  
 $I_2$  300 A felett:  $U_2 = 200$  V



### 11.2.6. Plazmafárgás

Eső jellegű görbe:  $I_2$  300 A-ig:  $U_2 = (100 + 0,4 I_2)$  V  
 $I_2$  300 A felett:  $U_2 = 220$  V

### 11.3. A kimenő teljesítmény beállító mechanikus kapcsolószerkezetek

A hegesztő-áramforrás kimeneti szintjét beállító vagy vezérlő kapcsoló, kontaktor, áramköri megszakító vagy más vezérlőeszköz rendelkezzen az alkalmazásnak megfelelő élettartammal.

A *megfelelőséget* a következő vizsgálattal *kell ellenőrizni*:

A kapcsolószerkezetet egy próba hegesztő-áramforrásba kell beszerezni, és terheletlen kimenet mellett 6000-szer működtetni teljes mechanikai mozgástartományában. Ha a kapcsolószerkezet a bemenőáramkörben van, a hegesztő-áramforrást a legnagyobb bemenő feszültséggel kell táplálni. Ellenőrizni kell, hogy nem keletkezett-e a kapcsolóeszközön a hegesztő-áramforrást károsító villamos vagy mechanikus meghibásodás.

MEGJEJYZÉS: Az az alkatrész, amely bizonyította, hogy e vizsgálatnak megfelel, más, hasonló alkalmazásokban is felhasználható, ha a követelmények azonosak vagy enyhébbek.

### 11.4. Kimeneti csatlakozások

#### 11.4.1. Véletlen érintés elleni védelem

A hegesztő-áramforrás vezetékes vagy anélküli kimenő csatlakozásai legyenek védettek személyek vagy fémtárgyak pl.: járművek, daruk emelőhorgai stb. általi nem szándékos érintésével szemben.

A következő példák megmutatják, hogyan teljesíthető az ilyen védelem:

- a csatlakozóaljzatok üzemszerűen feszültség alatt álló fém részeit egy hozzáférést gátló felület nyílása mögött süllyesztetten kell elhelyezni. Az IEC 60974-12-nek megfelelő eszközök kielégítik ezt a követelményt;
- csuklós fedél vagy védőrács alkalmazásával.

A *megfelelőséget* megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

#### 11.4.2. A kimeneti csatlakozóaljzatok elhelyezése

Fedetlen csatlakozóaljzatokat úgy kell elhelyezni, hogy csatlakozónyílásuk ne irányuljon felfelé.

MEGJEJYZÉS: Automatikus záróeszközzel szerelt csatlakozóaljzatok nyílásai felfelé is irányulhatnak.

A *megfelelőséget* megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

#### 11.4.3. Kivezetőnyílások

Ahol a hegesztőkábelek fémrészekeken haladnak át, ott a nyílások lekerekítési sugara legalább 1,5 mm legyen.

A *megfelelőséget* megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

#### 11.4.4. Háromfázisú, több munkahelyes hegesztőtranszformátor

Valamennyi kimeneti hegesztő csatlakozást, amelyet a munkadarabbal szándékoznak összekapcsolni, a hegesztő-áramforráson belül össze kell kötni.

Az azonos fázisú kimenő hegesztő csatlakozásokat azonos jellel kell megjelölni.

A *megfelelőséget* megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

#### 11.4.5. Megjelölés

A kifejezetten a munkadarab vagy az elektróda megfogására szolgáló csatlakozókat ennek megfelelően kell megjelölni.

Az egyenáramú hegesztő-áramforrások polaritását egyértelműen fel kell tüntetni vagy a kimenő hegesztőkábel-csatlakozásokon vagy a polaritásátkapcsolón. Ez a követelmény nem vonatkozik a plazmavágó áramforrásokra.

A *megfelelőséget* megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

## 11.4.6. A plazmavágó égők csatlakoztatása

Az égőt a következő módon kell a plazmavágó áramforráshoz csatlakoztatni vagy onnan leválasztani:

- a) a plazmavágó áramforráson belül, szerszám alkalmazásával, csavarokkal, vagy csatlakozóeszközökkel, vagy
- b) a plazmavágó áramforráson olyan csatlakozóeszkővel, amely
  - 1) kialakítása révén megakadályozza a nem összeférhető égők csatlakoztatását, vagy
  - 2) szerszámmal működtethető.

Ha a csatlakozóeszköz szét van választva, a feszültség nem lehet nagyobb, mint a biztonsági törpefeszültség (SELV) határértékei.

## 11.5. A külső készülékek tápellátása

Ha a különálló huzalelőtolonak, vagy más hasonló segédberendezésnek a hegesztő-áramforrás biztosítja a tápellátást, akkor a táplálást a következők egyikével kell megoldani:

- a) a hegesztőáramkörrel;
- b) az IEC 61558-2-6-nak megfelelő biztonsági, szigetelőtranszformátorral vagy ezzel egyenértékű eszközzel a hegesztő-áramforráson belül;
- c) az IEC 61558-2-4-nek megfelelő, legfeljebb 120 V névleges effektív feszültségű szigetelőtranszformátorral, ha a külső eszköz minden érintésnek kitett, vezetőképes része a gyártó ajánlása alapján a hegesztőáramtól védett védővezetőhöz van csatlakoztatva, pl.: áramérzékelő relével vagy a vonatkozó fémrészek szigetelésével, pl.: burkolattal.

A *megfelelőséget* megtekintéssel és a hiba előidézésével *kell ellenőrizni*.

## 11.6. Segédüzemi tápkimenet

Ha a hegesztő-áramforrást villamos energiaellátásra is tervezték, pl.: világításra vagy villamos hajtású szerszámok táplálására, akkor az erre a célra szolgáló segédáramkörök és tartozékai feleljenek meg a rájuk vonatkozó szabványoknak és szabályzatoknak.

A hegesztőáramkör villamosan elválasztott és szigetelt legyen ezektől az áramköröktől a 6.3.1. és 6.3.2. szakasznak megfelelően.

Az ilyen kimeneti csatlakozókapocs vagy csatlakozóaljzat közelében egyértelműen és kitörölhetetlen megjelöléssel meg kell adni a megengedett áramot, a feszültséget, a bekapcsolási időt (bekapcsolási tényezőt), ha 100%-nál kisebb és a frekvenciát, a fázisvezetők vagy az egyenáramú vezetők számát.

A *megfelelőséget* a 6.1.3., 6.1.4., 6.3.1. és 6.3.2. szakaszok szerinti vizsgálatok során megtekintéssel és a jelöléseknek a 15. fejezet szerinti dörzsölésével *kell ellenőrizni*.

## 12. Vezérlőáramkörök

Azoknak a vezérlőáramkörök, amelyek nincsenek villamos összeköttetésben a hegesztőáramkörrel, elégségek ki az IEC 60204-1 vonatkozó előírásait.

A vezérlőáramkörök és a hegesztőáramkör összeköttetése megengedett a 6.3.1. szakasznak megfelelően.

MEGJEGYZÉS: Ha saját tápellátással rendelkező vezérlőáramkör a kimeneti áramkörhöz csatlakozik, akkor váltakozó áram esetén úgy kell a fázist megválasztani, vagy egyenáram esetén a megfelelő polaritáshoz úgy kell csatlakozni, hogy bármely külső vezérlő vezető és/vagy hegesztő kimenet közötti feszültség ne haladja meg a 11.1. szakaszban megadott feszültségeket.

A *megfelelőséget* a 6.1.4. szakasz szerinti vizsgálat során *kell ellenőrizni*.

### 13. Önműködő védőszerkezet

Az önműködő védőszerkezetnek a megengedett névleges üresjárási feszültséget meghaladó üresjárási feszültségből eredő áramütés veszélyt kell csökkentenie. Példákat a 13.1. és 13.2. szakaszok mutatnak be.

Ha a nem csökkentett üresjárási feszültség a 11.1.1. és 11.1.2. szakaszok szerint megengedett, névleges üresjárási feszültségek között van, akkor az önműködő védőszerkezetnek 2 s-on belül kell működnie.

Ha az értékek meghaladják a 11.1.2. szakasz szerintiét, a önműködő védőszerkezetnek 0,3 s-on belül kell működnie.

A *megfelelőséget* a hegesztőáram megszakítása és a önműködő védőszerkezet teljes működésének befejezése közötti idő mérésével *kell ellenőrizni*.

#### 13.1. Feszültségcsökkentő szerkezet

A feszültséget csökkentő szerkezetnek önműködően csökkentenie kell a névleges üresjárási feszültséget a 11.1.1. szakaszban megadott értékeket meg nem haladó szintre abban a pillanatban, amikor a külső hegesztőáramkör ellenállása meghaladja a 200  $\Omega$ -ot.

MEGJEGYZÉS: Ajánlott, hogy a névleges üresjárási feszültség olyan kicsi legyen, amennyire gyakorlatilag lehetséges.

A *megfelelőséget* a hegesztő-áramforrás kimenő csatlakozóira kötött változtatható terhelőellenállással *kell ellenőrizni*. A feszültségmérést az ellenállás növelése mellett kell végezni.

#### 13.2. Váltakozó áram-egyenáram átkapcsoló-szerkezet

A váltakozó áramról egyenáramra átkapcsoló-szerkezet önműködően kapcsoljon a névleges váltakozó üresjárási feszültségről a 11.1.1–11.1.3. szakaszokban megadott értékeket meg nem haladó névleges egyenfeszültségű üresjárási feszültségre abban a pillanatban, amikor a külső hegesztőáramkör ellenállása meghaladja a 200  $\Omega$ -ot.

A *megfelelőséget* a 13.1. szakasz szerint *kell ellenőrizni*.

#### 13.3. Az önműködő védőszerkezet csatlakozási módja

A kivétel olyan legyen, hogy a hegesztő személy szerszám használata nélkül ne tudja kiiktatni vagy áthidalni az önműködő védőszerkezetet.

A *megfelelőséget* megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

#### 13.4. Az önműködő védőszerkezet működésének zavarása

A gyártó által előírt távvezérlés és a hegesztő-áramforrás gyűjtő- vagy ívstabilizáló egysége ne zavarja az önműködő védőszerkezet helyes működését, pl.: az üresjárási feszültség a határértékeit ne lépje túl.

A *megfelelőséget* a 13.1. szakasz szerinti vizsgálatok megismétlésével *kell ellenőrizni* valamely az önműködő védőszerkezet működését zavarni képes eszköz alkalmazása mellett.

#### 13.5. A megfelelő működés kijelzése

Megfelelő eszkről, például jelzőlámpáról kell gondoskodni, amely jelzi, hogy az önműködő védőszerkezet megfelelően működik. Ahol jelzőlámpát alkalmaznak, annak akkor kell világítania, ha a védőszerkezet a feszültséget csökkentette vagy egyenfeszültségre (d.c.) átkapcsolta.

A *megfelelőséget* a 13. fejezet szerinti vizsgálat során megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

#### 13.6. A biztonságos feltételek hiánya

Ha az önműködő védőszerkezet nem működik a 13. fejezet szerint 1 s-on belül, akkor a berendezésnek biztonságos állapotba kell kerülnie (pl.: a csökkentett feszültségre történő átkapcsolás).

A *megfelelőséget* annak az időnek a mérésével *kell ellenőrizni*, amely a szerkezet működése után a biztonságos állapot eléréséhez szükséges.

## 14. Mechanikai követelmények

A hegesztő-áramforrást úgy kell kialakítani és összeszerelni, hogy elegendő szilárdsággal és merevséggel, az előírt kúszóáramutak megtartása mellett ellen tudjon állni a normál üzem során várható igénybevételeknek vagy más veszélyeknek anélkül, hogy az áramütés veszélye növekedne. A hegesztő-áramforrást el kell látni olyan burkolattal vagy szekrénnel, amely minden feszültség alatti és veszélyes, mozgó részt (csigahajtás, szíjhajtás, ventilátor, fogaskerék stb.) magában foglal, kivéve a következőket, amelyeket nem szükséges teljesen burkolni:

- a) a hálózati csatlakozó- és a vezérlővezetéket, valamint a hegesztőkábeleket;
- b) a hegesztőkábelek csatlakoztatására szolgáló kimentő csatlakozókapsokat.

A 14.1–14.5. szakaszok szerinti vizsgálatok után a hegesztő-áramforrásnak meg kell felelnie e szabvány követelményeinek. A szerkezeti részek vagy a burkolat kismértékű deformációja megengedett, feltéve, ha nem növeli a veszélyt.

A megérinthető részeknek ne legyen olyan éles széle, durva felülete vagy kiálló része, amely sérülést okozhat.

A *megfelelőséget* a 14.1–14.5. szakaszok szerinti követelmények teljesítését követő megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

### 14.1. Burkolat

A hegesztő-áramforrások burkolatának, beleértve a légzsakukat is, ki kell állniuk egy 10 Nm energiájú ütést, amelyet egy  $(50 \pm 2)$  mm lekerekítési sugarú felülettel rendelkező, 60...80 HRC Rockwell keménységű tárggyal fejtenek ki.

Választható megoldásként alkalmazható a *J* mellékletnek megfelelő, legkisebb vastagságú lemezburkolat.

A *megfelelőséget* a következő, a) és b) bekezdéseknek megfelelően *kell ellenőrizni*.

- a) Lengő kalapácsos ütővizsgálattal az I1.-nek megfelelően az I2. szerinti, vagy azzal megegyező szabadon eső tömeg alkalmazásával a következők szerint:
  - 1) egy mintadarabot kell vizsgálni;
  - 2) a hegesztő-áramforrás feszültségmentes legyen a vizsgálat során;
  - 3) a vizsgálatot a burkolat azon területein kell elvégezni, ahol villamos veszély vagy működési zavar keletkezhet;
  - 4) az ütések legkisebb száma 5;
  - 5) az ütések egyenletesen kell elosztani a mintadarab azon helyein, ahol a normál használat során az ütés valószínűsége a legnagyobb;
  - 6) a burkolat azonos helyére legfeljebb három ütés mérhető.
- b) A burkolólemez vastagságának mérésével.

### 14.2. Fogantyúk, nyomógombok stb. ütésállósága

A kezelőszervek, mérőműszerek, fogantyúk, nyomógombok stb. álljanak ellen  $(0,5 \pm 0,05)$  Nm energiájú, a felületükre merőlegesen kifejtett ütés okozta mechanikai igénybevételnek.

A *megfelelőséget* a várhatóan leggyengébb pontra, az IEC 60068-2-63-nak megfelelő rugós kalapáccsal vagy vele egyenértékű eszközzel kifejtett három ütéssel *kell ellenőrizni*.

MEGJEGYZÉS: Az az alkatrész, amely igazoltan e vizsgálatnak megfelel, más, hasonló alkalmazásokban is felhasználható, ha a követelmények azonosak vagy enyhébbek.

### 14.3. Mozgatásra szolgáló eszközök

A hegesztő-áramforrások biztonságosan mozgathatók legyenek (lásd a 17.1. szakasz b) bekezdést).

Ha az összeállított hegesztő-áramforrást felemeléséhez szükséges eszközökkel (fogantyú, emelőfül vagy nyílás) látják el, ezeknek ki kell állniuk az összeállított hegesztő-áramforrás tömegéből a következők szerint számított erővel végzett statikus húzásból eredő igénybevételeket.

- a) 150 kg-nál könnyebb áramforrások esetén a tömeg tízszeresével számított erőt kell alkalmazni.
- b) 150 kg vagy annál nehezebb áramforrások esetén a tömeg négyszeresével számított erőt vagy legalább 15 kN-t kell alkalmazni.

Ha csupán egyetlen emelőfül van, azt úgy kell kialakítani, hogy az emelés során keletkező nyomaték ne lazítassa meg.

*A megfelelőséget megtekintéssel és a következő vizsgálattal kell ellenőrizni.*

A hegesztő-áramforrást minden tartozékával össze kell szerelni (kivéve a gázpalackokat, a különálló előtolót, a palack-kocsikat és az alváz kerekeit), amelyekkel várhatóan fel lesz szerelve, és a forgógépes hegesztő-áramforrást pedig teljesen felszerelve, üzemképes állapotba kell hozni. A hegesztő-áramforrást mereven rögzíteni kell az alapzatához, és a gyártó ajánlása szerint az emelőeszközhöz csatolt kötelet vagy láncot 10 s-ig felfelé kell húzni.

Ha két vagy több emelőfül van, a láncokat vagy a köteleket úgy kell elrendezni, hogy az emelőerő közöttük egyenletes eloszlású legyen és a dőlésszög ne legyen a függőlegestől mért 15°-nál nagyobb.

#### 14.4. Ejtéssel szembeni ellenállás

Az összeszerelt hegesztő-áramforrásnak ki kell állnia az ejtésvizsgálatot. Ehhez a vizsgálathoz a hegesztő-áramforrásra fel kell szerelni minden ajánlott tartozékát (kivéve a gázpalackokat, a különálló előtolót, a palack-kocsikat és az alváz kerekeit, hacsak nincsenek állandóan a berendezéshez rögzítve).

Az ejtési magasság a következő legyen.

- a) 25 kg vagy könnyebb hegesztő-áramforrásoknak ki kell állniuk az ejtést  $250^{+10}_0$  mm magasságból.
- b) 25 kg-nál nehezebb hegesztő-áramforrásoknak ki kell állniuk az ejtést  $100^{+10}_0$  mm magasságból.

*A megfelelőséget a hegesztő-áramforrás háromszori, kemény és rideg felületre történő ejtésével kell ellenőrizni.*

Ezt a vizsgálatot úgy kell végrehajtani, hogy minden ejtés a hegesztő-áramforrás más fenéksarka felé irányuljon.

Motoros hajtású hegesztő-áramforrás esetében, azt teljesen fel kell tölteni és üzemkész állapotba kell hozni.

#### 14.5. Dőlésbiztonság

A hegesztő-áramforrások ne boruljanak fel, ha leglabilisabb helyzetükből 10°-ra kibillentik. Azokat a segédberendezéseket, amelyeket a gyártó a hegesztő-áramforráshoz előír, és amelyek befolyásolhatják a stabilitást, mint a gázpalackok, a huzalelőtölő vagy a hűtőegység, számításba kell venni.

Ha a gyártó más, olyan segédberendezéseket ír elő, amelyekkel e szakasz követelményei nem teljesíthetők, útmutatást kell adni a rögzítésre vagy más szükséges intézkedésre.

*A megfelelőséget a következő vizsgálattal kell ellenőrizni.*

A hegesztő-áramforrást vízszintes síkra kell helyezni, és ki kell billenteni.

### 15. Adattábla

Egy egyértelműen és kitörölhetetlenül feliratozott adattáblát kell minden egyes hegesztő-áramforrásra biztonságosan rögzíteni vagy nyomtatni.

MEGJEGYZÉS: Az adattábla célja, hogy megadja a felhasználó számára azokat a villamos jellemzőket, amelyek lehetővé teszik a hegesztő-áramforrások kiválasztását és összehasonlítását.

*A megfelelőséget megtekintéssel és a jelölések vízbe mártott ronggyal való 15 s időtartamú, majd petróleumba mártott ronggyal való újabb 15 s időtartamú kézi átdörzsölésével kell ellenőrizni.*

Ezután a vizsgálat után a jelölés könnyen olvasható legyen. Az adattábla nehezen eltávolítható és gyűrődésmentes legyen.

## 15.1. Az adattábla leírása

Az adattáblát a következő információkat és adatokat tartalmazó részekre kell osztani:

- a) azonosítás;
- b) hegesztési kimenet;
- c) energiaellátás;
- d) segédenergia kimenet, ha van (lásd a 11.6. szakaszt).

Az adatok elrendezése és egymás utáni sorrendje a 3. ábrán bemutatott elv szerinti legyen (példákat lásd a K mellékletben).

Az adattábla mérete nincs meghatározva és szabadon választható.

A fenti részek elválaszthatók egymástól, és úgy helyezhetők el, hogy a felhasználó számára jobban elérhetőek vagy kényelmesebbek legyenek.

A több hegesztési eljárásra alkalmas hegesztő-áramforrásokhoz vagy forgógépes hegesztő-áramforrásokhoz egy összetett, vagy több különálló adattábla használható.

MEGJEGYZÉS: Kiegészítő tájékoztató adatok is megadhatók. További hasznos információ, mint például a szigetelési osztály, a szennyezettségi fokozat vagy a teljesítménytényező, megadhatók a gyártó által készített műszaki útmutatóban (lásd a 17.1. szakaszt).

<b>a) Azonosítás</b>					
1)					
2)			3)		
4) Választható			5)		
<b>b) Hegesztési kimenet</b>					
6)		8)		10)	
		11)		11a)	11b)
7)		9)	12)	12a)	12b)
		13)	13a)	13b)	13c)
<b>c) Energiaellátás</b>					
14)		15) vagy 18)		16)	17)
		vagy 19)		vagy 20) Ha van	vagy 21) Ha van
22) Választható		23) Ha van			
<b>d) Segédenergia kimenet (ha van)</b>					
24)		25)		26)	27)

3. ábra: Az adattábla elvi elrendezése

## 15.2. Az adattábla tartalma

A 3. ábra egyes mezőihöz a következő magyarázatok tartoznak.

### a) Azonosítás

1. mező: A gyártó, a forgalmazó vagy az importáló neve és címe, valamint – választhatóan – a védjegy és – ha szükséges – a származási ország.
2. mező: A gyártó által megadott típus(azonosítás).

3. mező: A kivitelezést és a gyártást azonosító adat, pl.: a gyártási szám.

4. mező: A hegesztő-áramforrás jelképe (választható), pl.:



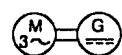
Egyfázisú transzformátor



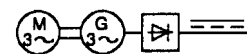
Egy- vagy háromfázisú transzformátor-egyenirányító



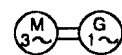
Egy- vagy háromfázisú, statikus frekvenciaátalakító-transzformátor-egyenirányító



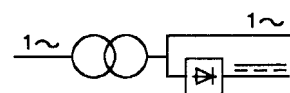
Háromfázisú motorgenerátor



Háromfázisú motorgenerátor-egyenirányító



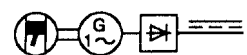
Háromfázisú forgógépes frekvenciaátalakító



Egyfázisú, kombinált váltakozó feszültségű (a.c.) és egyenfeszültségű (d.c.) áramforrás



Robbanómotoros váltakozó áramú generátor



Robbanómotoros generátor-egyenirányító

MEGJEGYZÉS: Minden más hegesztő-áramforráshoz a jelképek vagy a jelképek kombinációinak alkalmazása az IEC 60417 szerint.

5. mező: A jelen szabványra való hivatkozás, amely azt igazolja, hogy a hegesztő-áramforrás kielégíti követelményeit.

#### b) Hegesztési kimenet

6. mező: A hegesztési eljárás jele, pl.:



Bevont elektródás kézi fém ívhegesztés (MMA)



Volfrám elektródás, semleges védőgázos ívhegesztés (TIG)



Fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztés, beleértve a porbeles huzalost is (MIG/MAG)



Önvédő porbeles huzalos ívhegesztés



Fedett ívű hegesztés




Plazmavágás jele



Plazmafaragás jele

MEGJEGYZÉS: Más hegesztési eljárások jelképeinek használata az ISO 7000 alapján lehetséges.

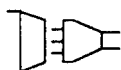
7. mező:  Annak a hegesztő-áramforrások jelképe, amely megfelel a fokozottan áramütésveszélyes környezetben elvégzendő hegesztési eljárások energiaellátására (ha alkalmazható).

MEGJEGYZÉS: Ezenfelül ajánlott, hogy ezt a jelet megfelelő méretben a hegesztő-áramforrás előlapján is feltüntessék.

8. mező: A hegesztőáram jele, pl.:



Egyenáram



Váltakozó áram, és kiegészítésül a névleges frekvencia Hz-ben, pl.: ~ 50 Hz

9. mező:  $U_0 \dots V$  Névleges üresjárás feszültség
- számtani középérték egyenáram esetén
  - effektív érték váltakozó áram esetén

MEGJEGYZÉS: Ha a hegesztő-áramforrást önműködő védőszerkezettel szerelték fel, ez a feszültség az önműködő védőszerkezet működése lépése előtti feszültség.

Ha több üresjárás feszültség állítható be, akkor a feszültségtartományt kell megadni a névleges legkisebb és legnagyobb üresjárás feszültséggel.

Ezenfelül a következőket kell megadni.

- $U_r \dots V$  Névleges, csökkentett üresjárás feszültség feszültségcsökkentő szerkezet esetén.
- $U_s \dots V$  Névleges, kapcsolt üresjárás feszültség váltakozó áram- (a.c.) egyenáram (a.c./d.c.) átkapcsoló-szerkezet esetén.

10. mező:  $\dots A/\dots V$ -tól  $\dots A/\dots V$ -ig Beállítási tartomány, a névleges legkisebb és legnagyobb hegesztőáram és az ennek megfelelő egyezményes munkafeszültség.

11. mező:  $X$  A bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) jele.

12. mező:  $I_2$  A névleges hegesztőáram jele.

13. mező:  $U_2$  Az egyezményes munkafeszültség jele.

11a, 11b, 11c mezők: % A bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) értékei.

12a, 12b, 12c mezők: A A névleges hegesztőáram értékei.

13a, 13b, 13c mezők: V Az egyezményes munkafeszültség értékei.

Ezek a mezők a három alapjellemező névleges értékének megfelelően táblázatot alkotnak:

a) ...% bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) a legnagyobb, névleges hegesztőáramnál;

b) 60% bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező);

és

c) 100% bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező), amennyiben ez vonatkoztatható.

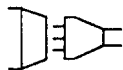
Az a) pontot nem kell alkalmazni, ha a bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) a névleges, legnagyobb hegesztőáramra 60% vagy 100%.

A b) pontot nem kell alkalmazni, ha a bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) névleges, legnagyobb hegesztőáramra 100%.



c) **Energia bemenet**

14. mező: az energiaellátás jelképe, pl.:



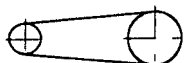
A tápellátás, a fázisok száma (1 vagy 3), a váltakozó áram jele és a névleges frekvencia (pl.: 50 Hz vagy 60 Hz)



Robbanómotor



Motor



Szíjhajtás

Mező	Villamos meghajtású hegesztő-áramforrások	Mező	Mechanikus hajtású hegesztő-áramforrások
15	$U_1 \dots V$ Névleges tápfeszültség	18	$n \dots m^{-1}$ Névleges terhelési fordulatszám
16	$I_{1max} \dots A$ Névleges, legnagyobb áramfelvétel	19	$n_0 \dots m^{-1}$ Névleges üresjárási fordulatszám
17	$I_{1eff} \dots A$ Legnagyobb tényleges áramfelvétel	20	$n_i \dots m^{-1}$ Névleges terhelés nélküli fordulatszám, ha van
A 15-17. mezők a megfelelő értékekkel táblázatot alkotnak.		21	$P_{1max} \dots kW$ Legnagyobb felvett teljesítmény, ha vonatkozik

22. mező: IP Védettségi fokozat, pl.: IP21 vagy IP23.

23. mező:  A II. érintésvédelmi osztály jelképe, ha vonatkozik.d) **Segédenergia kimenet** (ha van)

24. mező: Frekvencia, fázisok vagy az egyenáram (d.c.) jele, az alkalmazásnak megfelelően.

25. mező:  $\dots V$  Névleges kimenő feszültség.26. mező:  $\dots A$  Névleges terhelőáram.27. mező:  $\dots X\%$  Bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező), ha kisebb, mint 100%.

A 25-27. mezők a megfelelő értékekkel táblázatot alkotnak.

A *megfelelőséget* megtekintéssel és az adatok egyeztetésével *kell ellenőrizni*.**15.3. Tűrésértékek**

A hegesztő-áramforrás kimeneti értékei a következő tűréseken belül egyezzenek a névleges értékekkel:

a)  $U_0$  névleges üresjárási feszültség  $\pm 5\%$  V-ban, a 11.1. szakasz szerint mérve, de a 11. táblázatban megadott értékeket egyetlen esetben sem haladhatja meg.b)  $I_{2min}$  névleges legkisebb hegesztőáram, A-ban;  
 $U_{2min}$  legkisebb egyezményes munkafeszültség, V-ban;

A b) értékei ne legyenek nagyobbak az adattáblán megadott értéknél.

c)  $I_{2max}$  névleges legnagyobb hegesztőáram, A-ban;  
 $U_{2max}$  legnagyobb egyezményes munkafeszültség, V-ban;

A c) értékei ne legyenek kisebbek az adattáblán megadott értékeknél.

# MSZ EN 60974-1:1998+A1:2001

- |                |   |              |
|----------------|---|--------------|
| d) $n_0$       | névleges üresjárasi fordulatszám, 1/min-ban | $\pm 5\%$ ;  |
| e) $P_{1\max}$ | legnagyobb teljesítményfelvétel, kW-ban     | $^{+10}_0\%$ |
| f) $I_{1\max}$ | legnagyobb áramfelvétel, A-ben              | $\pm 10\%$ . |

A megfelelést egyezményes hegesztési feltételek melletti méréssel (lásd a 3.17. szakaszt) kell ellenőrizni.

## 15.4. Forgásirány

Ha szükséges, a forgásirányt fel kell tüntetni a forgógépes hegesztő-áramforráson.

A megfelelést megtekintéssel kell ellenőrizni.

## 16. A kimeneti jellemzők beállítása

### 16.1. A beállítás módozatai

Ha a hegesztő-áramforráson lehetőség van a kimenőáram, kimenő feszültség vagy mindkettő állítására, a beállítás lehet fokozatmentes, lépésenkénti, vagy mindkettő.

Több tartományú fokozatmentes állítás esetén ne legyen úr az egyes tartományok között.

A megfelelést méréssel kell ellenőrizni.

### 16.2. A beállítóeszköz megjelölése

A hegesztő-áramforráson a különböző szabályozók (kezelőszervek) beállításának megfelelő kimeneti jellemzőket egyértelműen és kitörölhetetlenül meg kell jelölni vagy a szabályozón (kezelőszerven), vagy digitálisan kijelezve.

Azon hegesztő-áramforrások kivételével, amelyeknél a beállítás vagy a beszabályozás digitális kijelző használatával történik, a következőket kell alkalmazni:

- A skálákon vagy tájékoztató táblázatokban megadott beállítási értékek vegyék számításba az egyezményes munkafeszültség és az egyezményes hegesztőáram közötti összefüggést.
- A fokozatkapcsoló minden egyes állását, vagy a fokozatmentes beállító szerven minden nagyobb beállítási értéket egyértelműen meg kell jelölni
  - a programozható paraméterek számszerű megadásával, vagy, ha ez nem lehetséges,
  - alfanumerikus jelöléssel.

A 2) szerinti esetben a gyártmányon vagy a üzemeltetési útmutatóban található táblázatban kell megadnia minden egyes beállítási helyzetre vonatkozó névleges paraméter értékét.

- Több beállítási tartomány esetén minden egyes tartományra meg kell adni a legnagyobb és legkisebb értéket.
- Azokon a hegesztő-áramforrásokon, amelyeket egynél több eljárásra szántak, és ezek egyezményes munkafeszültsége különböző, minden eljárásra külön skálát kell adni. Ha ez nem lehetséges, a b) szerinti alfanumerikus jeleket kell alkalmazni.
- Ha a hegesztő-áramforrás kialakítása olyan, hogy különböző névleges tápfeszültségekkel táplálható, és amelyeknél ugyanazon beállítási helyzet mellett a hegesztési paraméterek nem azonosak, külön skálát, vagy külön alfanumerikus jelsorozatot kell alkalmazni.

A megfelelést megtekintéssel kell ellenőrizni.

### 16.3. Az áram- és feszültségbeállító szervek kijelzése

Ahol feszültség- vagy áramvezérlés van, a kimenet beállítását Volt-, Amper- vagy tetszőleges beosztású referencia skálán kell jelölni.

A feszültség- vagy áramkijelzés pontossága legyen:

- a legnagyobb beállítási érték 100%-a és 25%-a között a tényleges érték  $\pm 10\%$ -a;
- a legnagyobb beállítási érték 25%-a alatt a legnagyobb beállítás  $\pm 2,5\%$ -a.

Ha a gyártó amper- vagy voltmérőt helyez el a berendezésen, akkor az 2,5 osztálypontosságú és megfelelően csillapított legyen.

*A megfelelőséget méréssel és megtekintéssel kell ellenőrizni.*

## 17. Üzemeltetési útmutatók és megjelölések

Minden egyes hegesztő-áramforrást üzemeltetési útmutatóval és megjelölésekkel ellátva kell szállítani.

### 17.1. Üzemeltetési útmutatók

Az üzemeltetési útmutató a következőket tartalmazza (ha lehetséges):

- a) általános leírást;
- b) a hegesztő-áramforrás és különböző részegységeinek tömegét és ezek megfelelő mozgatási lehetőségeit, például emelővillával vagy daruval, továbbá a gázpalackokkal, huzalelőtoló készülékekkel stb. kapcsolatos óvintézkedéseket;
- c) a kijelzések, jelölések, és a grafikus jelképek értelmezését;
- d) a tápellátás megválasztására és csatlakoztatására vonatkozó tájékoztatást, pl.: a megfelelő hálózati csatlakozóvezetésekre, a csatlakozó készülékre vagy csatlakozódugóra vonatkozóan, beleértve a biztosító és/vagy a megszakító névleges adatait, lásd még a 6.1. szakaszban lévő figyelmeztetést;
- e) a hegesztő-áramforrás megfelelő üzemeltetését, pl.: hűtési követelményeket, a telepítést, a vezérlő-készülékeket, kijelzéseket, az üzemanyag fajtáját;
- f) a hegesztési alkalmasságot, a statikus (eső és/vagy lapos) jelleggörbét, a bekapcsolási idő (bekapcsolási tényező) korlátozását, a hővédelem magyarázatát, ha vonatkozatható;
- g) a védettségi fokozattal kapcsolatos használati korlátozást, pl.: az IP21 védettségi fokozatú hegesztő-áramforrás esőben nem használható;
- h) a hegesztőt és a munkaterületen dolgozó más személyeket fenyegető veszélyekkel pl.: áramütéssel, füstökkel, gázokkal, ívsugárzással, forró fémmel, szikrákkal és zajjal szembeni védekezésre vonatkozó alapvető irányelveket;
- i) azokat a feltételeket, amelyek esetén külön intézkedéseket kell tenni hegesztés vagy a vágás során (pl.: fokozottan áramütésveszélyes környezetben, tűzveszélyes környezetben, éghető anyagok, zárt tartályok, magasított üzemi állások stb.);
- j) a hegesztő-áramforrás karbantartási útmutatóját;
- k) a megfelelő áramköri rajzot az ajánlott tartalékalkatrészek jegyzékével; olyan különleges eljárások esetében, mint pl.: a plazmavágás, lásd a 11.1.4. szakaszt is;
- l) szokásos tápfeszültségű villamos tápcsatlakozásra kialakított áramkörökre vonatkozó tájékoztatást, például világításra vagy elektromos szerszámok számára;
- m) a hegesztő-áramforrás felborulásával szembeni óvintézkedéseket, ha hegesztő-áramforrást ferde alapra kell helyezni;
- n) figyelmeztetést, hogy a hegesztő-áramforrást ne használják befagyott csővezetékek kiolvasztására;
- o) a plazmavágó égő típusát (azonosítását), amely a plazmavágó áramforrással együtt használható;
- p) a plazmagáz nyomását, áramlási sebességét és típusát, és ha vonatkozatható, a hűtőgáz vagy hűtőfolyadék típusát;
- q) a kimenő áram fokozatait vagy tartományát és a megfelelő plazmagázt, mint beállítási értékeket.

Más hasznos tájékoztatás is adható, pl.: a szigetelési osztály, a szennyezettségi fokozat, a telejesítménytényező stb.

*A megfelelőséget az üzemeltetési útmutató elolvasásával kell ellenőrizni.*

## 17.2. Megjelölések

Minden egyes hegesztő-áramforrást egyértelmű és letörölhetetlen figyelmeztető jelzésekkel kell ellátni a kezelőpult közelében, amelyek jelzik, hogy az ívhegesztés veszélyes lehet a munkaterületen dolgozó hegesztőre és személyekre, továbbá hogy az üzemeltetési útmutatót üzemeltetés előtt át kell tanulmányozni.

A *megfelelőséget* megtekintéssel és a 15. fejezet szerinti vizsgálattal *kell ellenőrizni*.

## 17.3. Kiegészítő jelölések a plazmavágó áramforrásokhoz

Minden egyes plazmavágó áramforrást egyértelműen és kitörölhetetlenül, a homloklapon vagy annak közelében meg kell jelölni a „Veszély! Olvassa el az üzemeltetési útmutatót” összetett jelképpel:



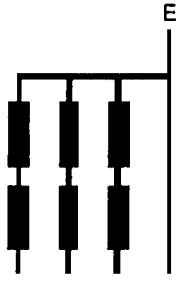
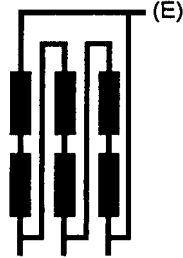

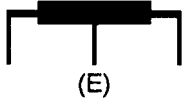
A következő, ezzel egyenértékű szöveg alkalmazható:

**Figyelmeztetés:** Kövesse az útmutatót az égő cseréjénél vagy szerelésénél.

A *megfelelőséget* a 15. fejezet szerinti tartóssági próbával *kell ellenőrizni*.

**A melléklet**  
(tájékoztató)

**A táprendszerek névleges feszültségei**  
(lásd a 6.1.1. és 6.1.2. szakaszokat)

A névleges a.c. és d.c. feszültségek-ből származtatott fázis–nulla feszültség értéke legfeljebb	A világon jelenleg használt névleges feszültségek			
	Háromfázisú, négy vezetékes rendszerek földelt nullával 	Háromfázisú, három vezetékes, földelt vagy földetlen rendszerek 	Egyfázisú, kétvezetékes a.c. vagy d.c. rendszerek 	Egyfázisú, háromvezetékes, földelt vagy nem földelt a.c. vagy d.c. rendszerek 
V	V	V	V	V
50	–	–	12,5; 24; 25; 30; 42; 48	30 – 60
100	66/115	66	60	–
150	120/208; 127/220	115; 120; 127	110; 120	110 – 220 120 – 240
300	220/380; 230/400; 240/415; 260/440; 277/480	220; 230; 240; 260; 277	220	220 – 240
600	347/600; 380/660; 400/690; 417/720; 480/830	347; 380; 400; 415; 440; 480; 500; 577; 600	480	480 – 960
1000	–	660; 690; 720; 830; 1000	1000	–

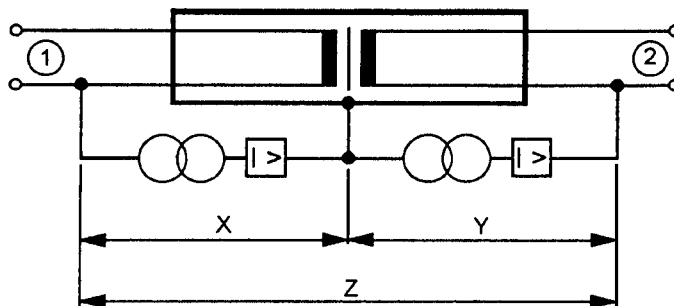
1. MEGJEGYZÉS: Az értékek az IEC 60664-1 B1 táblázata szerint.  
2. MEGJEGYZÉS: A 2. és az 5. oszlopban a kisebb értékek a fázis–nulla, míg a nagyobb értékek a fázis–fázis közötti feszültségek.  
3. MEGJEGYZÉS: A 3. és a 4. oszlopban az értékek fázis–fázis közötti feszültségek.

**B melléklet**  
(tájékoztató)

**Példa a kombinált villamos szilárdsági vizsgálatra**

Két nagyfeszültségű transzformátor megfelelő fázissorrendben sorba kapcsolható.

A közös kapcsolási pont a megérintheső vezetőképes részekben van (lásd a B1. ábrát).



ahol



Áramérzékelő kioldó szerkezet

1 Bemenet

2 Kimenet

X A bemeneti áramkör és a megérintheső vezetőképes részek között

Y A kimeneti (hegesztő-) áramkör és a megérintheső vezetőképes részek között

Z A bemeneti és a kimeneti (hegesztő-) áramkör között

**B1. ábra: Kombinált, nagyfeszültségű transzformátorok**

## C melléklet (előírás)

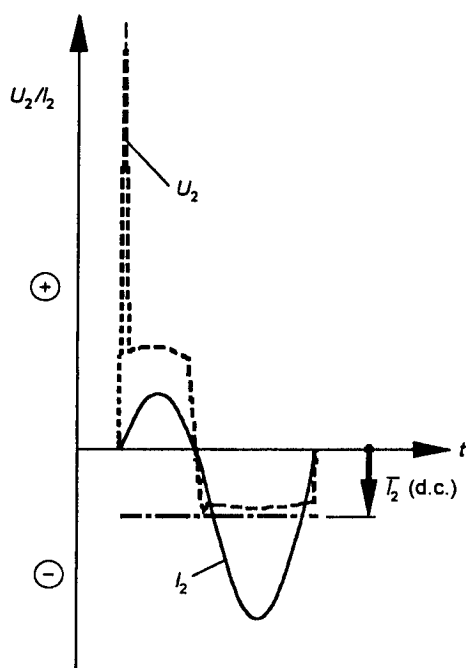
### Kiegyensúlyozatlan terhelés váltakozó áramú (a.c.) semleges védőgázos, volfrámelektrodás hegesztő-áramforrások esetében (lásd a 7.1. szakaszt)

#### C1. Bevezetés

Az elektróda és a munkadarab közötti emissziós különbség váltakozó áramú semleges védőgázos, volfrámelektrodás hegesztésnél kiegyenlített hegesztő feszültséget, és ennek nyomán kiegyenlített hegesztőáramot okoz.

Ezt a kiegyenlítetlenséget egyenáramú összetevőnek nevezik, és ez hagyományos transzformátoros hegesztő-áramforrásoknál a transzformátor telítettségét okozhatja. Az ilyen telítettség rendkívül nagy áramfelvételhez vezet, ami jelentős túlmelegedést okozhat.

A C1. ábra azt mutatja, amikor a hegesztőáramnak van egy  $\bar{I}_2$  egyenáramú összetevője, amely a hegesztő-áramforrás tekercseinek túlmelegedését okozhatja.

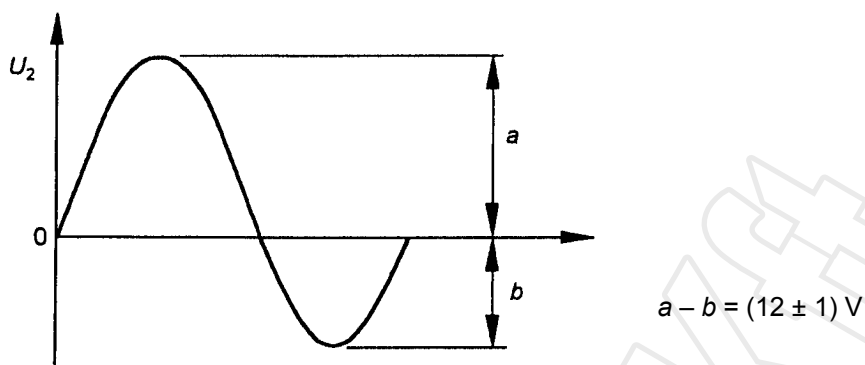


Ahol  
 $U_2$  Hegesztőfeszültség  
 $I_2$  Hegesztőáram  
 $\bar{I}_2$  A hegesztőáram számtani középértéke

C1. ábra: A feszültség és az áram alakulása váltakozó áramú, semleges védőgázos, volfrámelektrodás ívhegesztésnél

#### C2. Kiegyenlített terhelés

A hegesztőáram melegedésvizsgálatához szükséges szimuláció számára az alkalmazott egyezményes terhelésnek legyen olyan egyenirányító jellege, hogy amikor az elektróda polaritás negatív, a félperiódus feszültsége  $(12 \pm 1)$  V-tal legyen kisebb, mint abban a félperiódusban, amikor az elektróda pozitív polaritású (lásd a C2. ábrát).



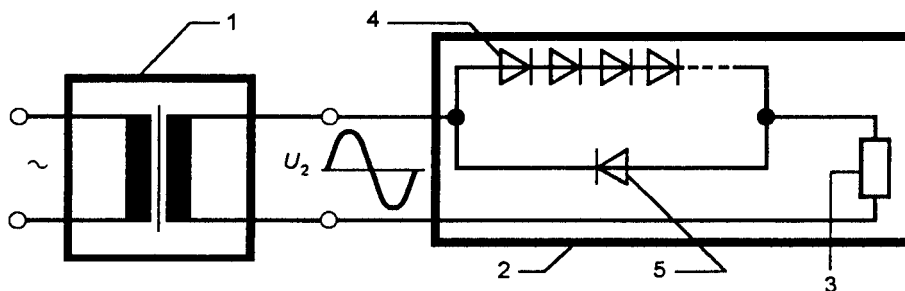
**C2. ábra: A kiegyenlítettlen feszültség alakulása váltakozó áramú, semleges védőgázos, volfrámelektrodás hegesztés közben**

Ezt a félperiódusok közötti feszültségkülönbséget a kiegyenlítettlen terhelésen mindkét irányban folyó egyenáramú vizsgáló árammal és az egyenfeszültség mérésével kell meghatározni.

Azokat hegesztő-áramforrásokat, amelyek terhelésszabályozóval rendelkeznek, egyezményes terheléssel kell próbálni, és a terhelést olyan helyzetbe kell állítani, hogy a legnagyobb kiegyenlítettlenség jöjjön létre, de ne legyen nagyobb 12 V-nál.

### C3. Példa egy kiegyenlítettlen terhelésre

A terhelés egyenirányító tulajdonságát egy a C3. ábra szerinti diódákból felépített áramkörrel lehet elérni. Az egyes félperiódusok közötti megfelelő feszültségkülönbség a sorba kapcsolt diódák számával állítható be.



Ahol

- |                             |                        |                |
|-----------------------------|------------------------|----------------|
| 1 Transzformátor            | 3 Egyezményes terhelés | 5 Egyedi dióda |
| 2 Kiegyenlítettlen terhelés | 4 Soros diódák         |                |

**C3. ábra: Váltakozó áramú hegesztő-áramforrás kiegyenlítettlen terheléssel**



**D melléklet**  
(tájékoztató)

**A hőmérséklet extrapolációja a kikapcsolás után eltelt idő alapján**  
(lásd a 7.2.5. szakaszt)

Ha nem lehetséges a kikapcsolás időpontjában a hőmérséklet feljegyzése, e hőmérséklet meghatározásához extrapolációt kell alkalmazni. Az extrapolációs eljárás a következő:

- a) fel kell jegyezni a kikapcsolás időpontját;
- b) egymás után következő hőmérsékletmérést kell végezni, és mindegyik mellett fel kell jegyezni a kikapcsolás óta eltelt időt;
- c) legalább négy mérés szükséges a hőmérséklet extrapolációjához;
- d) logaritmusos/lineáris beosztású papír használatakor a hőmérséklet legyen a logaritmusos skálán, és a kikapcsolás után eltelt idő a lineáris skálán. A  $t = 0$ -hoz húzott egyenes vonal adja a kikapcsolás időpontjára extrapolált hőmérsékletet.

**Változat**

A grafikus módszer változataként matematikai regresszió analízis is alkalmazható. Ha a lineáris regressziót választják, ahhoz a hőmérséklet logaritmusát és a bekapcsolás pillanata után eltelt idő lineáris értékeit használják fel. A regresszió analízist a  $t = 0$  időre kell megoldani, majd a logaritmusos kifejezésből visszakeresett alap a hőmérséklet valós értékét adja.

## E melléklet (előírás)

### A tápvezeték-csatlakozókapcsok szerkezeti kialakítása (lásd a 10.4. szakaszt)

#### E1. A csatlakozókapcsok mérete

A csatlakozókapcsokat a  $I_{1\text{eff}}$  legnagyobb effektív áramfelvételnek megfelelően kell méretezni, és úgy kell kialakítani, hogy az E1. táblázatban megadott méretű hajlékony vezetők csatlakoztatása lehetséges legyen. Ezek az értékek 60 °C névleges hőmérsékletű vezetőre vonatkoznak.

**E1. táblázat: A tápvezeték-csatlakozókapcsok elfogadott vezetőkeresztmetszet-tartománya**

Legnagyobb effektív áramfelvétel A	A vezető keresztmetszet-tartománya mm <sup>2</sup>
10	1,5 – 2,5
16	1,5 – 4
25	2,5 – 6
35	4 – 10
50	6 – 16
63	10 – 25
80	16 – 35
100	25 – 50
125	35 – 70
160	50 – 95
200	70 – 120
250	95 – 150
315	120 – 240
400	150 – 300

Eltérő keresztmetszet-tartományok is megengedettek, ha a gyártó az üzemeltetési útmutatóban megadja a használandó vezeték típusát és méreteit.

*A megfelelőséget számítással és méréssel kell ellenőrizni.*

#### E2. A csatlakozókapcsok közötti távolság

A csatlakozókapcsokat a következők szerint kell kialakítani.

A tápvezeték csatlakozókapcsai közötti távolság nem lehet kisebb az E2. táblázatban megadott értékeknél. A vezetőereket rögzítő bordák, gátak vagy más eszközök (pl.: sajtolt kivitelű csatlakozók) akadályozzák meg, hogy a vezetők vagy a kábelcsatlakozók hozzáérjenek a szomszéd csatlakozókapocshoz bekötött vezetőkhez vagy kábelcsatlakozókhoz, és tartaniuk kell az egymás közötti távolságot.

**E2. táblázat: A tápvezeték-csatlakozókapcsok közötti távolság**

Feszültségtartomány $V_{\text{eff}}$	Feszültség alatti részek közötti legkisebb távolság mm	
	Védőgáttal	Védőgát nélkül
150 – ig	6,3	12,5
151 – 300		
301 – 600	9,5	25
601 – 1000		

Az 1. táblázat szerinti légműközők használhatók, ha a védőgát burkolja a tápvezeték szigetelését is, és megakadályozza, hogy a vezetők között csökkenjen a légműköző.

A *megfelelőséget* a távolságoknak az IEC 60664-1 szerinti mérésével *kell ellenőrizni*.

### E3. Csatlakozás a csatlakozókapcsokhoz

A csatlakozókapcsokhoz csavarokkal, anyákkal vagy más, egyenértékű eszközzel kell csatlakoztatni a vezetők.

A csatlakoztató csavarok vagy anyák nem használhatók fel más alkatrészek rögzítésére vagy más vezetők csatlakoztatására.

A *megfelelőséget* megtekintéssel *kell ellenőrizni*.

### E4. A csatlakozókapcsok szerkezeti kialakítása

A vezetők vagy a kábelsaruit fém részek közé kell szorítani, és a szorító felület meghúzásakor ne szabaduljanak ki.

Azoknál a feszültség alatti részeknél, amelyek elfordulhatnak és ezáltal csökkenthetik a közöttük lévő távolságot, a szerelvények felületei közötti súrlódás nem alkalmazható az elfordulás megakadályozására. Megfelelő, helyesen alkalmazott biztosító alátét elfogadható. Más módon biztosított vezetőknel vagy vezetősíneknél nem szükséges biztosító alátét alkalmazása.

Fémtisztá vagy bevonattal rendelkező vas vagy acél nem használható áramvezető részekhez.

A *megfelelőséget* megtekintéssel és a legkisebb és a legnagyobb keresztmetszetű vezeték ideiglenes csatlakoztatásával *kell ellenőrizni*.

### E5. A csatlakozókapcsok rögzítése

A csatlakozókapcsokat biztonságosan kell rögzíteni, hogy azok ne lazuljanak meg, amikor a rögzítő szerelvényt meghúzzák vagy meglazítják. Ha egyedül a súrlódás akadályozza meg a csatlakozókapocs elfordulását vagy elmozdulását, az elmozdulás vagy elfordulás miatt a távolságok nem csökkenhetnek az E2. táblázatban megadott értékek alá. Sajtolással rögzített csatlakozás elfordulását nem szükséges megakadályozni, ha az egymáshoz, vagy más, ellenkező polaritású szigeteletlen részhez, vagy a földelt fémrészekhez képest 30°-kal elfordított csatlakozók biztosítják az ott megkövetelt távolságokat.

A *megfelelőséget* megtekintéssel és a megadott legnagyobb keresztmetszetű vezetőt rögzítő csatlakozókapocs 10-szeri megszorításával és meglazításával *kell ellenőrizni*.

A vizsgálatot meg kell ismételni a megadott, legkisebb keresztmetszetű vezetővel is.

**F melléklet**  
(tájékoztató)

**A nem SI mértékegységek átszámítása**

**F1. táblázat: Átszámítás a mm és az amerikai vezetőség (AWG) között**  
(lásd a 8.2. és az E1. szakaszt)

mm <sup>2</sup>	AWG
1,5	15
2,5	13
4	11
6	9
10	7
16	5
25	3
35	1
50	1/0
70	2/0
95	3/0
120	250 MCM
150	350 MCM
240	600 MCM
300	700 MCM

**F2. táblázat: Átszámítás a kW és a lóerő (LE) között**  
(lásd a 15.2. szakasz, 21. mezőt)

kW	LE
1	1,34

## G melléklet (tájékoztató)

### A tápellátás alkalmassága az áramfelvétel valódi effektív értékének mérésére (lásd a 10.8. szakaszt)

Az áramfelvétel ( $I_2$ ) csúcserőértékét és effektív értékét lényegesen befolyásolja a tápáramkör impedanciája ( $R_S$ ). Annak érdekében, hogy a mérés hiteles legyen, a tápáramkör impedanciája a hegesztő-áramforrás bemenőáramköri impedanciájának 4%-a vagy annál kisebb legyen.

$$R_S \leq 0,04 \frac{U_1}{I_1} (\Omega) \quad (G1.)$$

ahol

$R_S$  a tápáramkör impedanciája, ohm;

$U_1$  a névleges tápfeszültség, V;

$I_1$  a névleges áramfelvétel, A.

A tápáramkör impedanciájának meghatározásához olyan egyezményes terhelést kell alkalmazni, amely a tápfeszültséget 1%-kal képes csökkenteni a terheletlen állapothoz képest.

1. MEGJEGYZÉS: Ha az egyezményes terhelés névleges feszültsége kisebb, mint a tápfeszültség, transzformátort kell alkalmazni.

2. MEGJEGYZÉS: Az automatikus tápfeszültség-szabályozót ki kell kapcsolni.

A tápáramkör impedanciája a következő képlettel határozható meg:

$$R_S = \frac{U_{1\text{terheletlen}} - U_{1\text{terhelt}}}{I_{1\text{terheletlen}} - I_{1\text{terhelt}}} (\Omega) \quad (G2.)$$

#### Példa:

Tápellátás:  $U_{1\text{terheletlen}} = 230 \text{ V}$   $I_{1\text{terheletlen}} = 1 \text{ A}$   
 $U_{1\text{terhelt}} = 227 \text{ V}$   $I_{1\text{terhelt}} = 31 \text{ A}$

$$R_S = \frac{230 - 227}{31 - 1} = 0,1 (\Omega)$$

Hegesztő-áramforrás:  $U_1 = 230 \text{ V}$   $I_{1\text{max}} = 31 \text{ A}$

Ezekkel az értékekkel a (G1.) képletnek megfelelően a feltételek teljesültek:

$$R_S = 0,1 \leq 0,04 \frac{230}{31} = 0,3 (\Omega)$$

**H melléklet**  
(tájékoztató)**A statikus jelleggörbe felvétele**  
(lásd a 11.2. szakaszt)**H1. Bevezetés**

A hegesztő-áramforrás kimenetére kapcsolt egyezményes terhelés ellenállásának változtatásával a hegesztő-áramforrás adott beállításához tartozó egyezményes hegesztőáram ( $I_2$ ) és a megfelelő egyezményes hegesztő feszültség ( $U_2$ ) értékeiből adatkészlet kapható. A statikus jelleggörbe ezen értékek grafikus ábrázolásával készül, a grafikon vízszintes tengelyén a hegesztőáram, függőleges tengelyén a munkafeszültség van.

Az egyezményes hegesztőáram ( $I_2$ ) névleges értékeit a munkafeszültségek vonalának (a 11.2. szakasz szerinti) és a hegesztő-áramforrás statikus jelleggörbéjének metszéspontjai adják.

A statikus jelleggörbe meredekségét a munkapontban húzható érintő meredeksége adja.

**H2. Módszer**

A mért értékek mennyisége legyen elegendő ahhoz, hogy egy sima görbét lehessen felvenni. Minden esetben rögzíteni kell az üresjárás feszültséget, valamint minden egyes, az adattáblán megadott bekapcsolási időhöz (bekapcsolási tényezőhöz) tartozó névleges értékeket. Eső jelleggörbéjű hegesztő-áramforrások esetében a rövidzárási áramot is fel kell venni.

Ha a hegesztő-áramforrás fokozatokban állítható, minden egyes fokozathoz tartozó értékeket fel kell venni. Ha az áramforrás több feszültséggel táplálható, a méréseket minden tápfeszültséggel el kell végezni.

Minden egyes mérési pontban a következőket kell rögzíteni: az ( $U_1$ ) tápfeszültséget, az ( $I_1$ ) áramfelvételt, a hegesztő-áramforrás által felvett ( $W_1$ ) teljesítményt.

Olyan áramforrásoknál, amelyeknek nincs visszacsatoló áramkörük (pl.: egyszerű transzformátorok) az  $U_2$  és  $I_2$  értékeit az ( $U_1/U_1'$ ) módosító tényezővel meg kell szorozni, ha a mért tápfeszültség ( $U_1'$ ) különbözik a névleges tápfeszültségtől ( $U_1$ ). A ( $W_1$ ) teljesítményt ( $U_1/U_1'$ )<sup>2</sup> tényezővel kell szorozni.

**H3. Az eredmények elemzése**

A hegesztő-áramforrás statikus jelleggörbéi számára kapott görbesorozat felhasználható e szabvány vonatkozó követelményeinek való megfelelés igazolására. Ezenfelül a következő képletek adóttak:

Hatásfok:  $\eta = \frac{U_2 I_2}{W_1}$

Teljesítménytényező:

$$\lambda = \frac{W_1}{U_1 I_1}$$

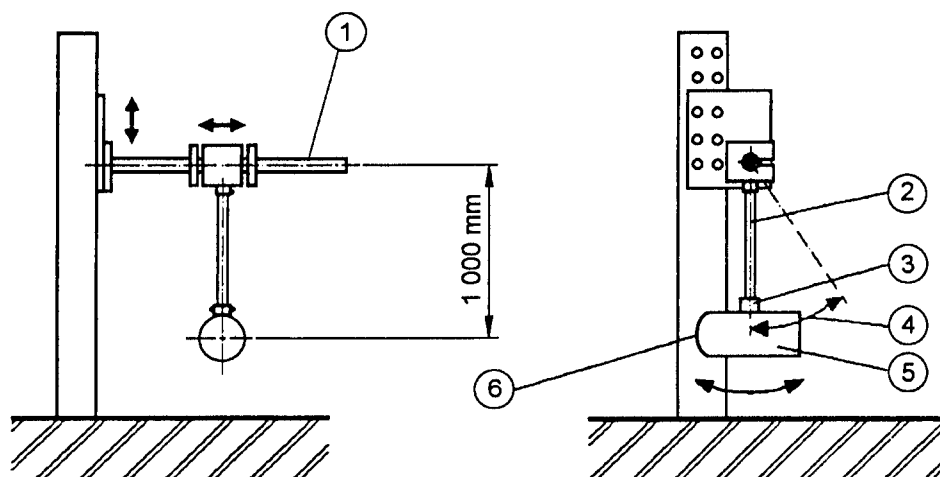
I melléklet  
(előírás)

A 10 Nm-es ütővizsgálat módszerei  
(lásd a 14.1. szakaszt)

I1. Lengő ütőkalapács

A hegesztő-áramforrást egy merev, függőleges falhoz kell állítani, és az ütés a szemben lévő oldala felé irányuljon.

A ( $\Theta$ ) elfordulási szöget (lásd az I1. ábrán) úgy kell beállítani, hogy a kalapács és a kar tűréseit figyelembe véve a szükséges ütési energiát adja.



ahol

- 1 tartókonzol (legfeljebb 1,5 mm-t hajolhat le)
- 2 lengőkar, acélcső (a tömege elhanyagolható)
- 3 kalapács bilincs (a tömege legfeljebb 100 g)
- 4  $\Theta$  elfordulási szög
- 5 kalapács (tömege 2500 g)
- 6 lekerekítési sugár 50 mm

I1. ábra: Vizsgálati elrendezés

I2. Szabadon eső súly

A hegesztő-áramforrást merev, vízszintes felületre kell helyezni. A szabadon eső súly tömegét és az ejtés magasságát az I1. táblázat tartalmazza.

I1. táblázat: Szabadon eső súly tömege és az esés magassága

Tömeg, kg-ban	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
Magasság, m-ben	2,04	1,36	1,02	0,82	0,68	0,58	0,51

**J melléklet**  
(előírás)

**A fémlemez-burkolatok vastagsága**

A fémlemezről készült burkolat legkisebb vastagsága legyen

- a) acél esetében a J1. táblázatnak megfelelő;
- b) alumínium, bronz vagy réz esetében a J2. táblázatnak megfelelő.

A vastagságértékek meghatározásának elve az, hogy a megadott fémlemez méret mellett azonos benyomódás keletkezzen, ha a felületet közepén terheljük.

A burkolat vastagsága kisebb is lehet, mint a J1. és J2. táblázatban megadottak, ha a burkolat benyomódása ugyanolyan mértékű, mint az ugyanolyan méretű, szükséges vastagságú burkolat.

**J1. táblázat: Fémlemez burkolatok legkisebb vastagsága**

Bevonat nélküli acéllemez legkisebb vastagsága <sup>1)</sup> mm	Tartókeret nélkül <sup>2)</sup>		Tartó kerettel <sup>3)</sup>	
	Legnagyobb szélesség mm	Legnagyobb hossz mm	Legnagyobb szélesség mm	Legnagyobb hossz mm
0,50	105 125	Nincs korlátozva 150	160 175	Nincs korlátozva 210
0,65	155 180	Nincs korlátozva 225	245 255	Nincs korlátozva 320
0,80	205 230	Nincs korlátozva 300	305 330	Nincs korlátozva 410
1,00	320 360	Nincs korlátozva 460	500 535	Nincs korlátozva 635
1,35	460 510	Nincs korlátozva 635	690 740	Nincs korlátozva 915
1,50	560 635	Nincs korlátozva 790	840 890	Nincs korlátozva 1095
1,70	635 740	Nincs korlátozva 915	995 1045	Nincs korlátozva 1295
2,00	840 890	Nincs korlátozva 1200	1295 1375	Nincs korlátozva 1680
2,35	1070 1200	Nincs korlátozva 1500	1630 1730	Nincs korlátozva 2135
2,70	1325 1525	Nincs korlát 1880	2035 2135	Nincs korlát 2620
3,00	1600 1860	Nincs korlát 2290	2470 2620	Nincs korlát 3230

- <sup>1)</sup> a) korrózióálló acél esetén a megadott értékek 80%-a szükséges.  
b) horganyzott acéllemez esetén a vastagságot úgy kell beállítani, hogy figyelembe kell venni a bevonat vastagságát (általában 0,05 – 0,1 mm).
- <sup>2)</sup> Tartókeret nélküli szerkezetnek kell tekintetni:  
a) egyrétegű lemez, egyetlen, alakított peremmel;  
b) egyrétegű hullámos vagy bordás lemez;  
c) olyan burkolat, amely lazán, például rugós kapoccsal vagy kilinccsel csatlakozik a kerethez;  
d) burkoló felület, amelynek van nem megtámasztott éle.
- <sup>3)</sup> Ezt a két oszlopot kell alkalmazni, ha a burkolat a következők egyikével van felerősítve:  
a) tartókeret, amely szerkezeti zárt szelvény, szögacél vagy hajlított merevítő idom, vastagsága legalább a burkolólemezével egyenlő, és mereven a burkolathoz van erősítve;  
b) nem fémes anyagból készült keret, amelynek a fémlemezről készült, az a) bekezdésnek megfelelő idommal megegyező csavarási merevsége van és tűzálló;  
c) a burkolat minden éle 90°-kal be van hajlítva úgy, hogy az legalább 10 mm szélességű peremet képez.



J2. táblázat: Alumínium-, bronz- vagy rézlemez burkolatok legkisebb vastagsága

Bevonat nélküli acéllemez legkisebb vastagsága mm	Tartókeret nélkül <sup>1)</sup>		Tartókerettel <sup>2)</sup>	
	Legnagyobb szélesség mm	Legnagyobb hossz mm	Legnagyobb szélesség mm	Legnagyobb hossz mm
0,55	80 90	Nincs korlátozva 110	180 220	Nincs korlátozva 245
0,70	105 130	Nincs korlátozva 155	260 270	Nincs korlátozva 345
0,90	155 165	Nincs korlátozva 205	360 385	Nincs korlátozva 460
1,10	205 245	Nincs korlátozva 295	485 535	Nincs korlátozva 640
1,45	305 360	Nincs korlátozva 410	715 765	Nincs korlátozva 940
1,90	460 510	Nincs korlátozva 635	1070 1145	Nincs korlátozva 1400
2,40	635 740	Nincs korlátozva 915	1525 1630	Nincs korlátozva 1985
3.10	940 1070	Nincs korlátozva 1350	2210 2365	Nincs korlátozva 2900
3,85	1325 1525	Nincs korlátozva 1880	3125 3305	Nincs korlátozva 4065

<sup>1)</sup> Tartókeret nélküli szerkezetnek kell tekinteni:


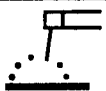



- e) egyrétegű lemezt, egyetlen, alakított peremmel;
- f) egyrétegű hullámos vagy bordás lemezt;
- g) olyan burkolatot, amely lazán, például rugós kapoccsal vagy kilinccsel csatlakozik a kerethez;
- h) burkoló felületet, amelynek van nem megtámasztott éle.

<sup>2)</sup> Ezt a két oszlopot kell alkalmazni, ha a burkolat a következők egyikével van felerősítve:

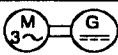

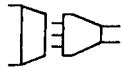
- d) tartókeret, amely szerkezeti zárt szelvény, szögacél vagy hajlított merevítő idom, vastagsága legalább a burkolólemezzel egyenlő, és mereven a burkolathoz van erősítve;
- e) nem fémes anyagból készült keret, amelynek a fémlémezből készült, az a) bekezdésnek megfelelő idommal megegyező csavarási merevsége van és tűzálló;
- f) a burkolat minden éle 90°-kal be van hajlítva úgy, hogy az legalább 10 mm szélességű peremet képez.

**K melléklet**  
(tájékoztató)

**Példák az adattáblákra**  
(lásd a 15.1. szakaszt)

a) Azonosítás					
1) Gyártó Cím		Védjegy			
2) Típus			3) Gyártási szám		
4) 			5) ISO / IEC 60974-1		
b) Hegesztő kimenet					
6) 	8) ~50 Hz	10) 15 A / 20,6 V to 160 A / 27 V			
		11) X	11a) 35 %	11b) 60 %	11c) 100 %
7) 	9) $U_0 = 48 \text{ V}$	12) $I_2$	12a) 160 A	12b) 130 A	12c) 100 A
		13) $U_2$	13a) 26 V	13b) 25 V	13c) 24 V
c) Energiaellátás					
14)  1 ~ 50 Hz	15) $U_1 = 230 \text{ V}$	16) $I_{1\text{max}} = 37 \text{ A}$	17) $I_{1\text{eff}} = 22 \text{ A}$		
22) IP23	23) 				

K1. ábra: Adattábla. Egyfázisú transzformátor

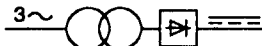





a) Azonosítás					
1) Gyártó Cím			Védjegy		
2) Típus		3) Gyártási szám			
4) 		5) ISO / IEC 60974-1			
b) Hegesztő kimenet					
6) 	8) ~450 Hz	10) 60 A / 22,4 V to 500 A / 40 V			
		11) X	11a) 35 %	11b) 60 %	11c) 100 %
7)	9) $U_0 = 78 \text{ V}$	12) $I_2$	12a) 500 A	12b) 400 A	12c) 320 A
		13) $U_2$	13a) 40 V	13b) 36 V	13c) 33 V
c) Energiaellátás					
14) 	18) $n = 2\,800 \text{ min}^{-1}$				
3 ~ 50 Hz	15) $U_1 = 400 \text{ V}$	16) $I_{1\text{max}} = 68 \text{ A}$	17) $I_{1\text{eff}} = 40 \text{ A}$		
22) IP23		23)			

K2. ábra: Adattábla. Háromfázisú, forgógépes frekvenciaátalakító

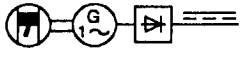




Forgalmazói tábla

a) Azonosítás	
1) Gyártó Cím	Védjegy
2) Típus	3) Gyártási szám

Gyártói tábla

a) Azonosítás					
4) 	5) ISO / IEC 60974-1				
b) Hegesztő kimenet					
6) 	8) 	10) 20 A / 20,8 V to 250 A / 30 V			
7) 	9) $U_0 = 105 \text{ V}$	11) X	11a) 35 %	11b) 60 %	11c) 100 %
		12) $I_2$	12a) 250 A	12b) 200 A	12c) 160 A
		13) $U_2$	13a) 30 V	13b) 28 V	13c) 27 V
c) Energiaellátás					
14)  1(3) ~ 50 Hz	15) $U_1 = 230 \text{ V}$ $U_1 = 400 \text{ V}$	16) $I_{1\text{max}} = 57 \text{ A}$ $I_{1\text{max}} = 34 \text{ A}$	17) $I_{1\text{eff}} = 34 \text{ A}$ $I_{1\text{eff}} = 20 \text{ A}$		
22) IP23	23) 				

K3. ábra: Osztott adattábla.  
Egy- /háromfázisú transzformátoros egyenirányító

a) Azonosítás			
1) Gyártó Cím	Védjegy		
2) Típus	3) Gyártási szám		
4) 	5) ISO / IEC 60974-1		
b) Hegesztő kimenet			
6) 	8) 	10) 40 A / 21,6 V to 400 A / 36 V	
		11) X	11a) 35 %    11b) 60 %    11c) 100 %
7) 	9) $U_0 = 110 \text{ V}$	12) $I_2$	12a) 400 A    12b) 320 A    12c) 255 A
		13) $U_2$	13a) 36 V    13b) 33 V    13c) 30 V
c) Energiaellátás			
14)  3 ~ 50 Hz	18) $n = 3\ 150 \text{ min}^{-1}$		
	19) $n_0 = 3\ 300 \text{ min}^{-1}$	20) $n_i = 980 \text{ min}^{-1}$	21) $P_{1\text{max}} = 34 \text{ kW}$
22) IP23	23)		
d) Segédenergia kimenet			
24) 3 ~ 50 Hz 2 x 1 ~ 50 Hz	25) 400 V 110 V	26) 25 A 10 A	27) X = 80 %

K4. ábra: Adattábla. Motor-generátoros egyenirányító

**ZA melléklet**  
(előírás)**A szövegben említett nemzetközi szabványok és kapcsolatuk  
a vonatkozó európai szabványokkal**

Ez az európai szabvány dátummal ellátott vagy dátum nélküli hivatkozással előírásokat tartalmaz más szabványokból. Ezeket a rendelkező hivatkozásokat a szöveg megfelelő helyen idézi, a kiadványok pedig a következőkben vannak felsorolva. Dátummal ellátott hivatkozások esetén, ezen kiadványok bármelyikének módosítása vagy átdolgozott kiadása csak akkor érvényes erre az európai szabványra, ha ennek módosítása vagy átdolgozott kiadása azt már tartalmazza. Dátum nélküli hivatkozások esetén a hivatkozott kiadvány legutolsó kiadását kell alkalmazni.

MEGJEGYZÉS: Ha a nemzetközi szabványt a CENELEC közös módosítással módosította (jelölése: mod), akkor a vonatkozó EN/HD dokumentumot kell alkalmazni.

<u>Kiadvány</u>	<u>Év</u>	<u>Cím</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Év</u>
IEC 60038 (mod)	1983	IEC Standard voltages <sup>a)</sup>	HD 472 S1	1989
IEC 60050(151)	1978	International electrotechnical vocabulary (IEV) Chapter 151: Electrical and magnetic devices	–	–
IEC 60050(851)	1991	International electrotechnical vocabulary (IEV). Chapter 851: Electric welding	–	–
IEC 60051-2	1984	Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories. Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters	EN 60051-2	1989
IEC 60068-2-63	1991	Environmental testing. Part 2: Test methods. Test Eg: Impact, spring hammer	EN 60068-2-63	1994
IEC 60085	1984	Thermal evaluation and classification of electrical insulation	HD 566 S1	1990
IEC 60112	1979	Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions.	HD 214 S2	1980
IEC 60204-1 (mod)	1992	Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements	EN 60204-1 <sup>b)</sup>	1992
IEC 60309-1 (mod) + corr. March	1988 1992	Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes. Part 1: General requirements	EN 60309-1 <sup>c)</sup>	1992
IEC 60417	1973	Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheet	HD 243 S12 <sup>d)</sup>	1995

a) The title of HD 472 S' is: Nominal voltages for low-voltage public electricity supply systems.

A HD 472 S1 címe: A kisfeszültségű, közcélú villamos hálózatok névleges feszültségei.

b) EN 60204-1 is superseded by EN 60204-1:1997 which is based on IEC 60204-1:1997.

Az EN 60204-1-et felváltja az EN 60204-1:1997, amelynek alapja az IEC 60204-1:1997.

c) EN 60309-1 is superseded by EN 60309-1:1997 which is based on IEC 60309-1:1997.

Az EN60309-1-et felváltja az EN 60309-1:1997, amely alapja az IEC 60309-1:1997.

d) HD 243 S12 includes supplements A:1974 to M:1994 to IEC 60417.

A HD 243 S12 magában foglalja az A:1974,....., M:1994 IEC 417 kiegészítéseket.

IEC 60445	1988	Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system	EN 60445	1990
IEC 60529	1989	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	EN 60529 + corr. May	1991 1993
IEC 60536	1976	Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock	HD 366 S1	1977
IEC 60664-1 (mod)	1992	Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems. Part 1: Principles, requirements and tests	HD 625.1 S1 + corr. Nov.	1996 1996
IEC 60664-3	1992	Part 3: Use of coatings to achieve insulation co-ordination of printed board assemblies	HD 625.3 S1	1997
IEC 60905	1987	Loading guide for dry-type power transformers	–	–
IEC 60974-7 (mod)	2000	Arc welding equipment. Part 7: Torches	EN 60974-7	2000
IEC 60974-12 (mod)	1995	Arc welding equipment. Part 12: Coupling devices for welding cables	EN 60974-12	1995
IEC 61558	series	Safety of power transformers, power supply units and similar	EN 61558	series
ISO 7000	1989	Graphical symbols for use on equipment. Index and synopsis	–	–

**A magyar nyelvű fordítás vége**

## A nemzeti előszóban említett magyar szabványok

MSZ EN 60204-1	Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános előírások
MSZ EN 60309-1	Csatlakozódugók, csatlakozóaljzatok és csatlakozóeszközök ipari célokra. 1. rész: Általános követelmények
MSZ EN 60417 sorozat	Berendezéseken használt grafikus jelképek
MSZ EN 60445	Az ember-gép kapcsolat, a megjelölés és az azonosítás alapvető és biztonsági elvei. A villamos gyártmánykapcsok és egyes adott rendeltetésű vezetékvégek azonosítása, beleértve az alfanumerikus rendszer általános szabályait
MSZ EN 60529	Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettségi fokozatok (IP kód)
MSZ EN 60974-7	Ívhegesztő berendezések. 7. rész: Hegesztőpisztolyok
MSZ EN 60974-12	Ívhegesztő berendezések. 12. rész: A hegesztőkábelek csatlakozó szerelvényei
MSZ EN 61558 sorozat	Teljesítménytranszformátorok, tápegységek és hasonlók biztonsága
MSZ HD 472 S1	Kisfeszültségű, közcélú villamos hálózatok névleges feszültségei
MSZ HD 625.3 S1	Kisfeszültségű rendszerek villamos szerkezetinek szigeteléskoordinációja. 3. rész: Bevonatok alkalmazása szerelt nyomtatott lapok szigeteléskoordinációjának meghatározására.
MSZ IEC 51-2	Közvetlen működésű, analóg értékmutatású, mutatós villamos mérőműszerek és tartozékaik. Ampermérők és voltmérők
MSZ 171-1	Villamos gyártmányok közös biztonsági előírásai. Érintésvédelmi osztályozás
MSZ HD 566 S1	Villamos szigetelés termikus értékelése és osztályozása
MSZ 19319	Kisfeszültségű rendszerek villamos szerkezetinek szigeteléskoordinációja. 1. rész: Alapelvek, követelmények és vizsgálatok.