

# Hegesztés az oktatásban 2017



**REHM**  
Hegesztéstechnika



**INNOVADIDACT™**

*Innováció az oktatásban!*

[www.innovadidact.hu](http://www.innovadidact.hu)

*A fejlődés legnagyobb ellensége az „így szoktuk”,  
a kiváló minőségé pedig a „jól van az úgy”...*



## **Kedves Tanárok és Oktatók! Kedves Diákok!**

A kézi ívhegesztés egy iparművészeti tevékenység, pontosabban:  
**Mikrokohászati és -öntészeti kézműves iparművészet**

A hegesztőnek a villamos ív nyomán megolvadó fémet, a hegfürdőt kell bámulatos ügyességgel „végigterelgetnie” az alkatrészek érintkezési vonalain úgy, hogy esztétikus, hibátlan, óriási terheléseket elviselő varratok jöjjenek létre.

Ez a művészet tudást, tapasztalatot, gyakorlatot, sőt tehetséget igényel, és ez mind nem is elég hozzá. Nagyon sok feltételnek is teljesülnie kell ahhoz, hogy ez a művészi munka örömteli lehessen és ne a kudarcok sokasága.

Pontos előkészítés, tisztaság, kiváló gép, minőségi szerszámok, tökéletes védőfelszerelés és jó körülmények kellene a hibátlan varratokhoz.

Mindezeknek alapja a tudás. Az anyagok, technikák, a korszerű eszközök és megoldások, vagyis a korszerű technológia ismerete.

A tudás megszerzésének alapja pedig az oktatás. Az oktatók naprakész, jó felkészültsége, az iskolák korszerű felszereltsége és folyamatos kapcsolat az ipar kiemelkedő szereplőivel, akik élen járnak a korszerű, hatékony technológiák fejlesztésében, illetve alkalmazásában.

A „Hegesztés az oktatásban” című kiadványunkkal segítséget kívánunk nyújtani az oktatási intézményeknek abban, hogy megtalálják az oktatást leginkább elősegítő, sőt kimondottan oktatási célú eszközöket, gépeket, berendezéseket.

Szolgáltatói, tanácsadói háttérünkkel folyamatos támogatást nyújtunk abban, hogy az oktatók megismerhessék a legújabb fejlesztések eredményeit és naprakész információkkal rendelkezhessenek.

Ezt célozza a REHM Partner-Program az oktatásban elnevezésű szolgáltatói csomagunk, amelynek keretében képzéseket és az oktatást segítő kiadványokat, eszközöket biztosítunk az oktatók tudásának szinttartása és folyamatos frissítése érdekében.

Kiadványunk nem tartalmaz részletes műszaki adatokat, inkább ismeretterjesztő jellegű.

Amennyiben valamiről bővebb információra van szüksége, kérem keresse munkatársainkat!

Munkájukhoz sok sikert és sok sikerélményt kívánunk!

**Nagy Ferenc**  
hegesztő szakmérnök  
ügyvezető

**REHM PARTNER  
PROGRAM**  
Hegesztéstechnika

# Mi a hegesztés?

Kivitelezés szempontjából:

**Mikrokohászati és -öntészeti kézműves iparművészet**



Termék szempontjából:

**A legnagyobb igénybevételeknek kitett ipari termékek előállítása.**



3

## **Technológiai fogalom-meghatározás:**

A hegesztés olyan oldhatatlan kötőeljárás, amelynek során a fémes vagy nem fémes anyagok elemi részeinek egyesítése megfelelő hőmérsékletre való hevítéssel történik, nyomóerő alkalmazásával, vagy anélkül, vagy csak nyomóerő alkalmazásával hevítés nélkül, hozaganyag felhasználásával, vagy anélkül.

Fémek esetén a munkadarabok között az anyagok természetének megfelelő fémes (kohéziós) kötés jön létre.

# Hegesztési eljárások csoportosítása és számjelei

## az MSZ EN ISO 4063:2016 szabvány szerint

### Hőforrás szerinti csoportosítás:

- ▶ éghető gáz és oxigén égéshője (lánghegesztés)
- ▶ villamos ív (ívhegesztés)
- ▶ plazmaív (PH)
- ▶ sugárenergia (elektronsugaras hegesztés, lézersugaras hegesztés)
- ▶ villamos ellenálláson fejlődő hő (ellenállás-hegesztés)
- ▶ súrlódó erőből származó hő (dörzshegesztés)

### A hegesztési eljárások számjelei:

#### 1 Ívhegesztés

##### 11 Fogyóelektródás, védőgáz nélküli ívhegesztés

- 111 Kézi ívhegesztés
- 112 Gravitációs ívhegesztés
- 114 Önvédő, porbeles huzalelektródás ívhegesztés

##### 12 Fedett ívű hegesztés

- 121 Tömör huzalelektródás, fedett ívű hegesztés
- 122 Szalagelektródás, fedett ívű hegesztés
- 124 Fémpor-adagolású, fedett ívű hegesztés
- 125 Porbeles huzalelektródás, fedett ívű hegesztés
- 126 Porbeles szalagelektródás, fedett ívű hegesztés

##### 13 Huzalelektródás, védőgázos ívhegesztés

- 131 Tömör huzalelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés (MIG-hegesztés tömör huzalelektródával)
- 132 Porbeles huzalelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés (MIG-hegesztés porbeles huzalelektródával)
- 133 Fémportöltetű huzalelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés (MIG-hegesztés fémportöltetű huzalelektródával)
- 135 Tömör huzalelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés (MAG-hegesztés tömör huzalelektródával)
- 136 Porbeles huzalelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés (MAG-hegesztés porbeles huzalelektródával)
- 138 Fémportöltetű huzalelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés (MAG-hegesztés fémportöltetű huzalelektródával)

##### 14 Volfrámelektródás, védőgázos ívhegesztés

- 141 Tömör huzallal/pálcával végzett volfrámelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés (tömör hozaganyag TIG hegesztés)
- 142 Hozaganyag nélküli, volfrámelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés (hozaganyag nélküli TIG-hegesztés)
- 143 Porbeles huzallal/pálcával végzett volfrámelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés (porbeles hozaganyag TIG-hegesztés)
- 145 Tömör huzallal/pálcával végzett volfrámelektródás, redukáló védőgázos ívhegesztés (tömör hozaganyag, redukáló védőgázos TIG-hegesztés)
- 146 Porbeles huzallal/pálcával végzett volfrámelektródás, redukáló védőgázos ívhegesztés (porbeles hozaganyag, redukáló védőgázos TIG-hegesztés)

### Eljárás szerinti csoportosítás:

- ▶ ömlesztő eljárások (csak hőhatás)
- ▶ sajtoló eljárások (hő és erőhatás, vagy csak erőhatás)

### Gépesítettség szerinti csoportosítás:

- ▶ kézi
- ▶ részben gépesített
- ▶ gépesített
- ▶ automatizált (robot)

147 Volfrámelektródás, aktív védőgázos ívhegesztés, TAG-hegesztés

##### 15 Plazmaívhegesztés

- 151 Huzalelektródás, semleges védőgázos plazmaívhegesztés (plazmasugaras MIG-hegesztés)
- 152 Poradagolásos plazmaívhegesztés
- 153 Átvitt ívű plazmaívhegesztés
- 154 Nem átvitt ívű plazmaívhegesztés, plazmasugaras ívhegesztés
- 155 Kombinált ívű plazmaívhegesztés
- 185 Mágnesesen mozgatott ívű hegesztés

### 2 Ellenállás-hegesztés

#### 21 Ellenállás-ponthegesztés

- 211 Egyoldali ellenállás-ponthegesztés
- 212 Kétoldali ellenállás-ponthegesztés

#### 22 Ellenállás-vonalhegesztés

- 221 Átlapolásos ellenállás-vonalhegesztés
- 222 Zömítéssel ellenállás-vonalhegesztés
- 223 Él-előkészítéssel, tompavarratos ellenállás-vonalhegesztés
- 224 Segédhuzalos ellenállás-vonalhegesztés
- 225 Fóliás, tompavarratos ellenállás-vonalhegesztés
- 226 Fóliás, átlapolásos ellenállás-vonalhegesztés

#### 23 Ellenállás-dudorhegesztés

- 231 Egyoldali ellenállás-dudorhegesztés
- 232 Kétoldali ellenállás-dudorhegesztés

#### 24 Leolvasztó ellenállás-tompahegesztés

- 241 Előmelegítéses, leolvasztó ellenállás-tompahegesztés
- 242 Előmelegítés nélküli, leolvasztó ellenállás-tompahegesztés

#### 25 Zömítő Ellenállás-tompahegesztés

#### 26 Ellenállás-csaphegesztés

#### 27 Nagyfrekvenciás ellenállás-hegesztés

#### 29 Egyéb ellenállás-hegesztési eljárások

# Hegesztési pozíciók értelmezése az MSZ EN ISO 6947:2011 szabvány szerint

## Jelölések:

**PA** vályúhelyzet

**PB** vízszintes sarokhelyzet

**PC** haránt helyzet

**PD** vízszintes fej feletti hegesztés

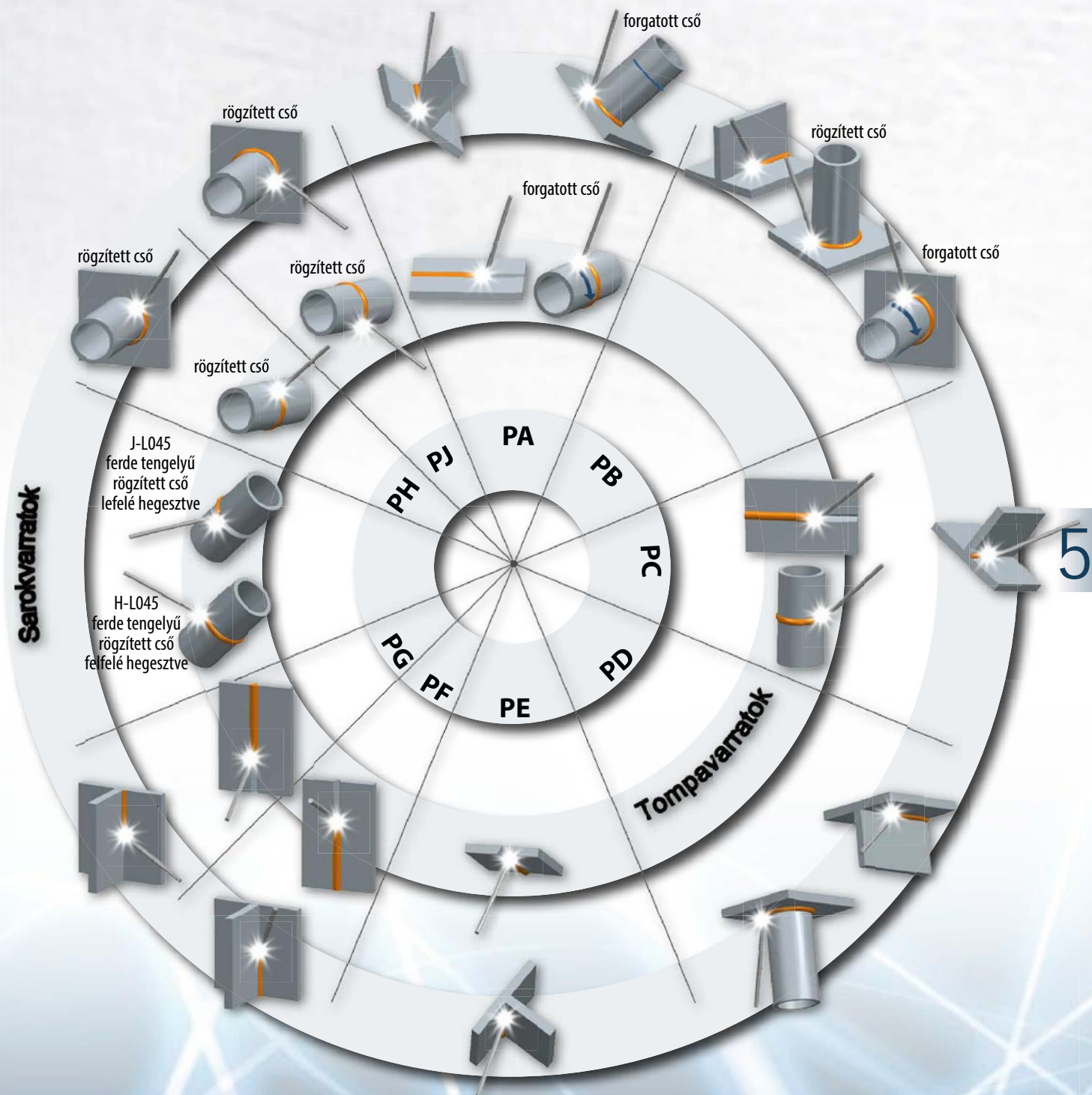
**PE** fej feletti hegesztés

**PF** függőleges felfelé hegesztés

**PG** függőleges lefelé hegesztés

**PH** vízszintes tengelyű cső felfelé hegesztve

**PJ** vízszintes tengelyű cső lefelé hegesztve



*„Nem az számít, hogy a leggazdagabb ember legyek a temetőben.  
Ami igazán számít nekem, hogy úgy térjek nyugovóra éjszaka,  
hogy valami csodásat alkottunk.”*

**Steve Jobs**

# Bevontelektrodás kézi ívhegesztés

## Az eljárás rövid ismertetése

A bevontelektrodás kézi ívhegesztés a leolvadó, bevont fémelektroda és a munkadarab között letett ível végzett ívhegesztés.

Hegesztés közben a bevonatból a védelemhez szükséges gáz és salak képződik. Hozaganyagként maga a maghuzal szolgál, de kisebb-nagyobb mennyiségben a bevonatból is kerülnek fémötvözők a varratba.

Az ívet az elektróda tárgyhoz érintésével létesítjük. A rövidzárlat felhevíti az elektróda csúcsát, majd az ív meggyullad és önmagát fenntartó folyamat révén állandósul.

Az ív hőjének hatására a maghuzal közepes vagy nagy átmérőjű cseppek formájában leolvad. A cseppek (főleg rövid ívhossz és nagy cseppátmérő esetén) rövidzárlatokat is okozhatnak. A nemfémes bevonat hevítése közvetett, a benne található anyagok elégeése vagy megolvadása lassabban következik be, így jellegzetes kúpos bevonatvég jön létre. A bevonatkúp javítja az ív védelmét és csökkenti a fröcskölést,

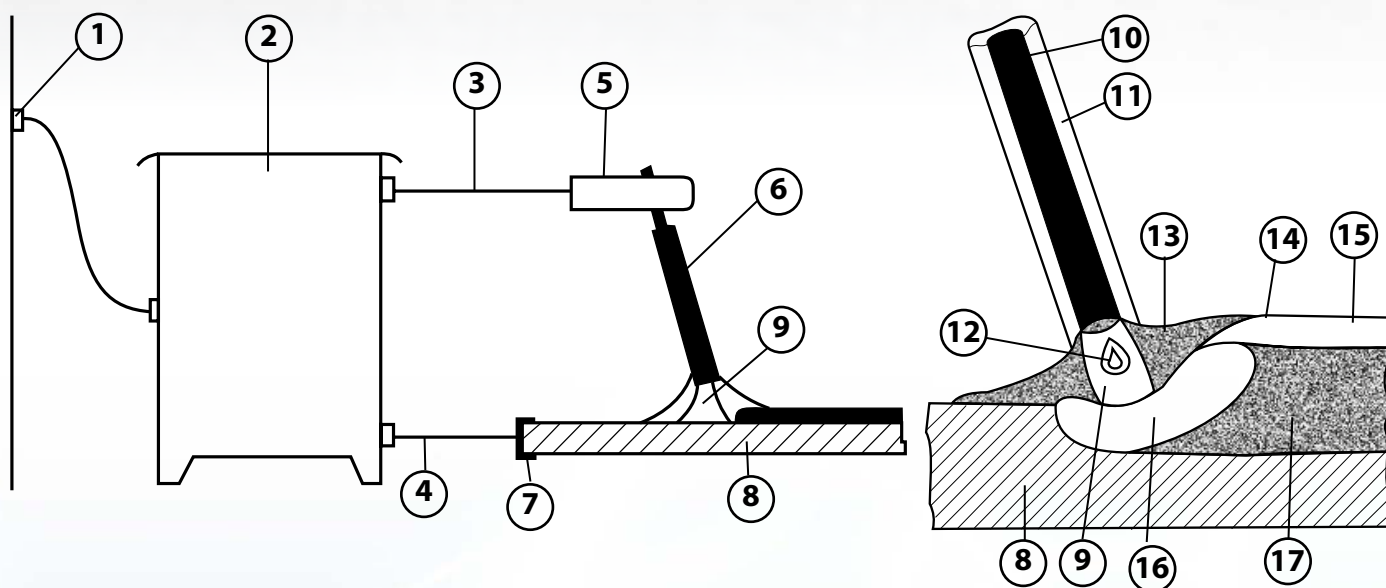
ugyanakkor a már használt elektródával csak úgy tudunk ismételt ívet gyújtani, ha a bevonatkúpot előzetesen letörjük.

A csepp, a hegfürdő és a varrat védelmét a bevonatból olvasztás révén létrejövő salak teszi teljessé.

## Alkalmazási paraméterek

- ▶ az elektróda maghuzal átmérő:  $d_e = 1,5 \dots 6 \text{ mm}$
- ▶ az áramerősség:  $I = 30 \dots 500 \text{ A}$
- ▶ az ívfeszültség:  $U = 20 \dots 50 \text{ V}$
- ▶ a hegesztési sebesség:  $V_{\text{heg}} = 80 \dots 200 \text{ mm/min}$
- ▶ a kihúzási hossz:  $L_{\text{ki}} = 100 \dots 400 \text{ mm}$ 
  - a kihúzási hossz ( $L_{\text{ki}}$ ) az elektróda hasznos hosszával hegeszthető varrat hosszát jelenti
  - a kihúzási hossz megadásával a varrat keresztmetszet és a hőbevitel (hegesztési sebesség) is kézben tartható
- ▶ elérhető beolvadási teljesítmény:  $3,5 \text{ kg/h}$

6



1 Hálózati csatlakozó

2 Áramforrás

3 Hegesztőkábel

4 Áram visszavezető (test) kábel

5 Elektródafogó

6 Bevont elektróda

7 Testkábel csatlakozó

8 Munkadarab

9 Hegesztőív

10 Maghuzal

11 Elektróda bevonat

12 Cseppátmenet

13 Bevonatból képződött gázok

14 Olvadt salak

15 Megdermedt salak

16 Olvadt fémfürdő

17 Megdermedt varrat

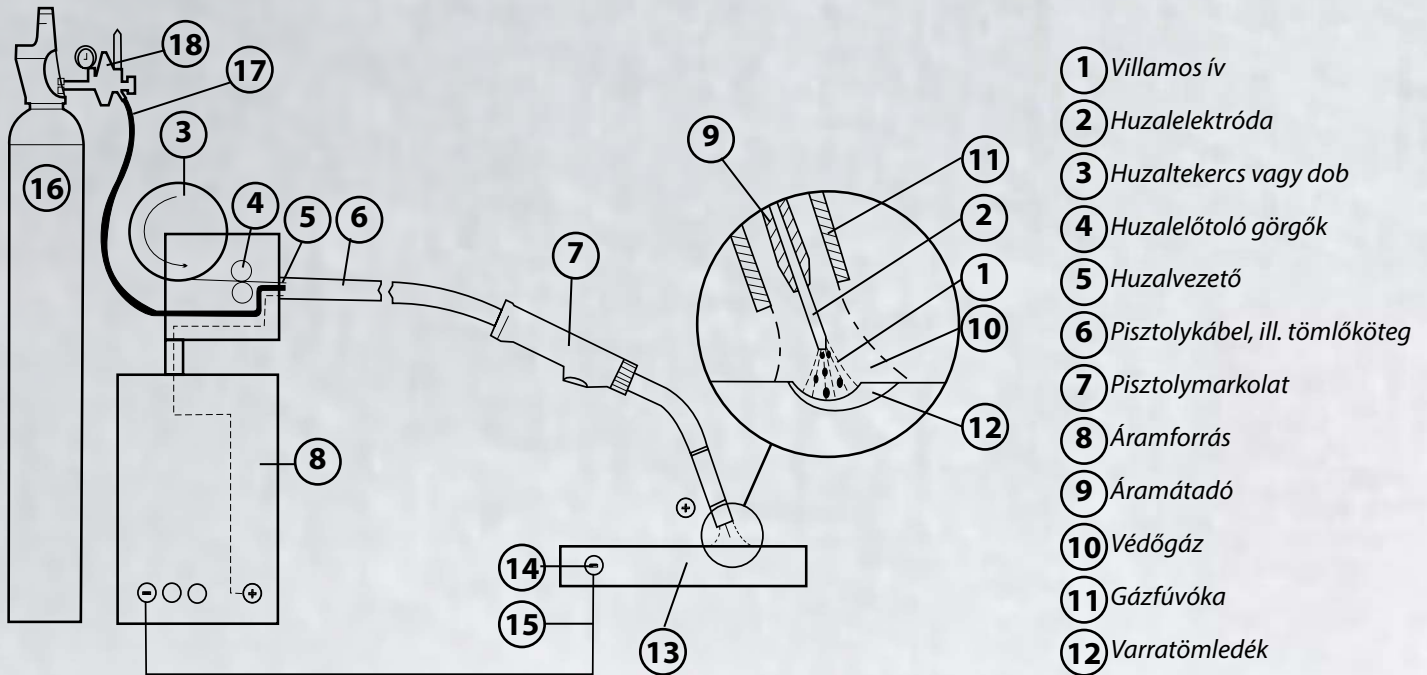
# BOOSTER.PRO 170-210/250-320

A robusztus, IP23 védettségű házával és a legfeljebb 5,5 kg-os tömegével a BOOSTER.PRO 170-210 a szerelések megbízható specialistája a legnehezebb munkakörülmények között is.

- ▶ Egyszerű kezelés
- ▶ Bevontelektródás hegesztésnél automatikusan kiválasztja a helyes gyújtóáramot
- ▶ Biztos és lágy érintéses ívgyújtás
- ▶ Az elektróda nem ragad le és nem izzik fel
- ▶ Optimalizált teljesítmény és csökkentett zajképződés
- ▶ Nagyteljesítményű elektródahegesztés
- ▶ AWI hegesztés Lift-Arc gyújtással
- ▶ Akár 100m-es hálózati hosszabbítás (1,5mm<sup>2</sup>) esetén is biztos ívgyújtás és stabil ív



# Huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés



- 1 Villamos ív
- 2 Huzalelektroda
- 3 Huzaltekercs vagy dob
- 4 Huzalelőtőlő görgők
- 5 Huzalvezető
- 6 Pisztolykábel, ill. tömlőköteg
- 7 Pisztolymarkolat
- 8 Áramforrás
- 9 Áramátadó
- 10 Védőgáz
- 11 Gázfúvóka
- 12 Varratömladék
- 13 Munkadarab
- 14 Testsaru
- 15 Testkábel

## Az eljárás rövid ismertetése

Ívhegesztéskor a kialakuló elektromos ív hőteljesítménye olvasztja meg az összehegesztendő anyagokat, illetve a hozaganyagot. Amikor a levegő oxigénjétől az ívet és az alap- illetve hozaganyagot, valamint az ömlédeket védőgáz védi, akkor védőgázos ívhegesztésről beszélünk.

Amikor az ív az alapanyag és egy leolvadó huzalelektroda között alakul ki, azt az ívhegesztést huzalelektrodás védőgázos ívhegesztésnek nevezzük.

8

A huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés nemzetközi rövidítése: MIG/MAG

MIG: Metal Inert Gas (semleges védőgázos huzalelektrodás ívhegesztés)

MAG: Metal Activ Gas (aktív védőgázos huzalelektrodás ívhegesztés)

Amikor az alkalmazott védőgáz kémiaiilag kötött vagy szabad formában oxigént vagy más aktív összetevőt tartalmaz, ami vegyi reakcióba léphet a hegesztendő fémel, akkor aktív védőgázról beszélünk, ha a védőgáz nem tartalmaz aktív összetevőket, akkor semleges védőgázos hegesztésről beszélünk.

Különbéféle fémek hegesztéséhez különböző védőgázokat, vagy ma már egyre inkább, az elérni kívánt célnak megfelelő összetételű gázkeverékeket alkalmaznak. Szénacél sokféle gázzal és gázkeverékkel hegeszthető. Alapvető és nagy mennyiségben használt védőgáz volt korábban a tiszta széndioxid ( $\text{CO}_2$ ), ami a hegesztési eljárás megnevezésében is említésre került (széndioxid védőgázos hegesztés, vagy hétköznapi szóhasználatban – helytelenül – CO hegesztés). Ma már inkább a különböző argonbázisú gázkeverékeket alkalmazzák, mert ezekkel biztosítható a jobb varratminőség. Rozsdamentes acélok hegesztéséhez kb. 2-3% széndioxid, vagy oxigén tartalmú argonkeverék szükséges, hogy az aktív komponens stabilizálja az ívet. Alumínium csak semleges (Ar, He) védőgázzal hegeszthető. Rézbázisú anyagokat korábban tiszta argonnal hegesztettek, ma itt is megjelentek a kb. 1% aktív komponens tartalmazó argonkeverékek.

16 Védőgáz palack

17 Védőgáz tömlő

18 Gáz-nyomáscsökkentő

A huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés különféle kialakítású hegesztőgépekkel végezhető el. Az egyszerűbb, fokozatkapcsolós gépeknél (Synergic.Pro<sup>2</sup>) a fokozatkapcsolóval a használni kívánt lapos jellegű görbét lehet kiválasztani a fokozatkapcsoló megfelelő helyzetbe állításával. Ezzel a hegesztéshez szükséges feszültség-értéket lehet meghatározni. A huzalsebesség fokozatmentesen állítható be, amivel meghatározható a leolvadási teljesítmény, illetve a hegesztőáram mértéke.

A korszerűbb huzalelektrodás védőgázos hegesztőgépek már fokozatmentes feszültség beállítással illetve szinergikus vezérléssel rendelkeznek.

A szinergikus vezérlésű gépek programozott jellegű görbékkel rendelkeznek és egy „gomb” segítségével egyszerre minden paraméter egymással összhangban változtatható.

A huzalelektrodás védőgázos hegesztő berendezések fontos egysége a huzalelőtőlő, ami a hegesztőhuzal egyenletes, és a beállításnak megfelelő pontos előtolásáról gondoskodik. Amikor a huzalelőtőlő az áramforrással egybeépített, akkor kompakt berendezésről beszélünk. Ennek a kialakításnak az az előnye, hogy egyszerűbb és olcsóbb a hegesztőgép, de hátránya, hogy a hegesztőgépet megfelelően közel kell vinni a hegesztés helyszínéhez.

## Alkalmazási paraméterek

A kézi huzalelektrodás védőgázos ívhegesztésnél az alábbi hegesztési paraméter-tartományokat alkalmazzák a gyakorlatban:

- ▶ a huzalelektroda átmérők:  $d = 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,6$  mm
- ▶ az áramerősség:  $I = 30 \dots 450$  A
- ▶ a hegesztési sebesség:  $V_{\text{heg}} = 100 \dots 600$  mm/min
- ▶ elérhető beolvadási teljesítmény: 8 kg/h



# SYNERGIC.PRO<sup>2</sup> fokozatkapcsolós huzalelektródás védőgázos hegesztőgépek



**SDI**  
STEPLESS DYNAMIC INDUCTION

**Stepless Dynamic Induction**  
Fokozatmentes fojtás

**RSC**

**Realtime Speed Control**  
A huzalelötölási sebesség digitális szabályozása

**SMC**  
SMART MACHINE CONTROL

**Characteristic Curve Memory**  
Beépített hegesztési paraméter-adatbázis

**CCM**

**RMI**

**REHM Machine Interface**  
A hegesztési paraméterek anyagvastagságának megfelelő automatikus beállítása



# MEGA.PULS FOCUS

## impulzusívű huzalelektródás védőgázos hegesztőgépek



**Teljeskörű megoldás minden felhasználási területre,  
és minden járatos anyaghoz**

### FOCUS.PULS

#### Abszolút gyors és hatékony

Az alacsony energiaszintű, de erősen koncentrált impulzusív minden esetben az alábbi választási lehetőségeket kínálja:

- ▶ Hegesztethet ugyanolyan sebességgel, amilyen-nel az eddig használt szórtívvel tette, de akár 30%-kal kisebb ívteljesítménnyel, 30%-kal alacsonyabb energiaköltségek mellett.
- ▶ Akár 30%-kal megnövelheti a hegesztési sebességet anélkül, hogy az eddig megszokott szórtívhez viszonyítva, több energiát használna.

#### Hagyományos ív



Vh 10,0 m/min 8100 W  
ívteljesítmény

+30 %  
huzal-  
előtolás

FOCUS.PULS  
által gyorsabban



V, 13,1 m/min 8000 W  
ívteljesítmény

-30 %  
energiatfel-  
használás

FOCUS.PULS által  
energiatakarékosabban



V, 10,0 m/min 5740 W  
ívteljesítmény



10

# WWS

## Wireless Welding Supervisor Vezetéknélküli Hegesztés-Felügyelő

WPS R-51621-01-REHM 2013 504

Welding Procedure Specification (WPS)  
according to DIN EN ISO 15612:2004-10



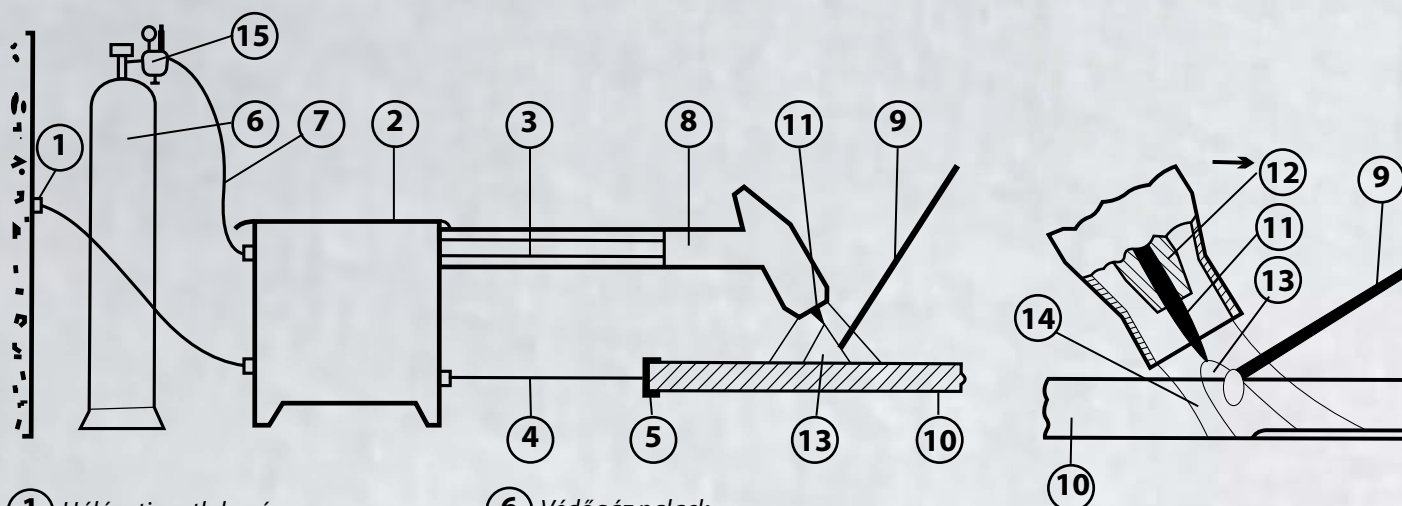
### Kézi hegesztéshez optimalizálva

- ▶ Hegesztési paraméterek valós idejű mérése, elemzése, dokumentálása
- ▶ A hegesztő, a munkadarab és a hegesztőgép beazonosítása
- ▶ Anyagfelhasználás (huzal, védőgáz) mérése, dokumentálása
- ▶ Időráfordítások mérése, dokumentálása
- ▶ Vezeték nélküli kommunikáció
- ▶ Okos telefonokon, táblagépeken, Windows®-os eszközökön megjeleníthető
- ▶ Rugalmasan testre szabható rendszer

**„Ami elkészült, nem azonos azzal, amit elképzeltünk.  
Tömérdek kéz dolgozik a végrehajtáson, s ha mindegyik csak egy millimétert téved, szédületes különbség lesz a terv és a valóság között.”**

**Száraz Miklós György**

# Volfrámelektrodás, védőgázos ívhegesztés



1 Hálózati csatlakozás

2 Áramforrás

3 Hegesztőkábel

4 Testkábel

5 Testsaru

6 Védőgáz palack

7 Palack védőgáz tömlő

8 Pisztoly markolat és fej

9 Pálca/huzal

10 Munkadarab

11 Volfrám elektróda

12 Szorítópatron

13 ív

14 Védőgáz

15 Gáz-nyomáscsökkentő

## Az eljárás rövid ismertetése:

Ívhegesztéskor a kialakuló elektromos ívben az áram hőteljesítménye olvasztja meg az összehegesztendő anyagokat, illetve a hozaganyagot. Ha a levegő oxigénjétől az ívet és az alap- illetve hozaganyagot, valamint az ömledéket védőgáz védi, akkor védőgázos ívhegesztésről beszélünk.

Az ív az alapanyag és egy nem leolvadó volfrámelektroda között alakul ki.

A volfrámelektrodás védőgázos ívhegesztés nemzetközi rövidítése TIG: Tungsten Inert Gas.

Attól függően, hogy milyen anyag hegesztése a cél, kétféle áramnem jöhet szóba:

- ▶ alumínium és ötvözeteinek hegesztése a felületen kialakuló oxidréteg hathatós feltörése miatt váltakozó áramú hegesztőgépet igényel;
- ▶ a többi fém hegeszthető egyenáramú hegesztőgéppel.

Volfrámelektrodás hegesztésnél az ívgújtás általában nagyfrekvenciával történik. Ha a hegesztés közelében a nagyfrekvencia alkalmazása számítógépet zavarna, mód van az érintéses gyújtás alkalmazására is, de ekkor a rövidzárlat miatt az elektróda hegye sérülhet, illetve annak varratba kerülése zárványt okozhat.

A volfrám, a magas olvadáspontja miatt a legalkalmasabb fém elektródaaként való alkalmazásra.

Az eljárás elnevezéséből adódóan alapvetően semleges védőgáz (Ar, He) alkalmazható. Az európai országokban elsősorban az argon használata terjedt el. A hélium jobb hővezető képessége miatt az ívplazma hőmérséklete magasabb, és a beolvadási mélység nagyobb. Alkalmazása főleg ott célszerű, ahol nagyobb beolvadást, gyorsabb hegesztési sebességet szeretnének elérni. Használata javasolt akkor is, ha a hegesztőgép maximális terhelhetősége nem teszi lehetővé a nagyobb hegesztőáram beállítását, de a beolvadást növelni szükséges. Mivel a hélium alkalmazása a varrat alakjára is befolyással van, leginkább az argon-hélium célnak megfelelő arányú keveréke adja a legmegfelelőbb felhasználást. Auszteniites acélok hegesztéséhez javasolt az argon-hidrogén keverék, mert a hidrogén növeli az ívfeszültséget, jobb hővezető, mint az argon, ezért nagyobb beolvadás érhető el.

## Alkalmazási paraméterek

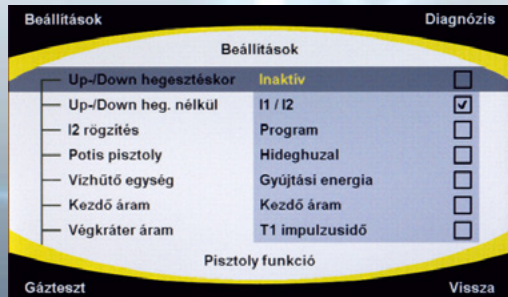
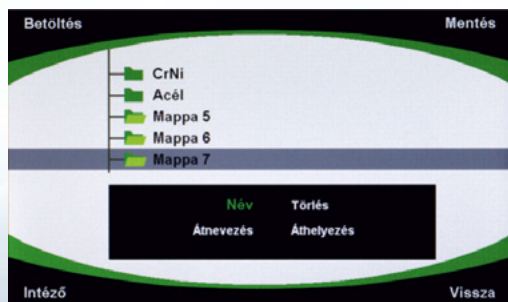
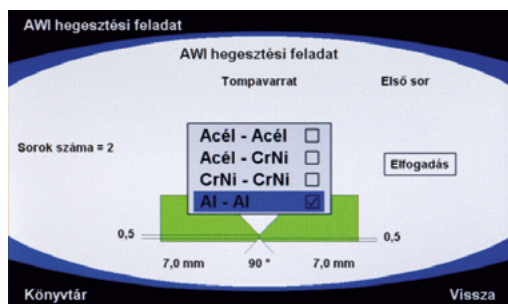
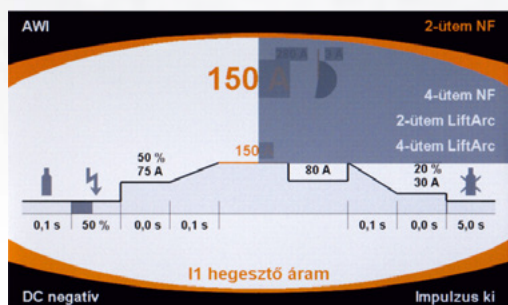
- ▶ a volfrámelektroda átmérők:  $d = 1,0; 1,6; 2,0; 2,4; 3,2; 4,0; 4,8; 6,4$  mm
- ▶ az áramerősség:  $I = 3 \dots 450$  A
- ▶ a hegesztési sebesség:  $V_{\text{heg}} = 100 \dots 300$  mm/min
- ▶ elérhető leolvadási teljesítmény: 0,5 kg/h

# INVERTIG.PRO

## 240-450 DC + AC/DC digital

# VILÁGBAJNOK

## A sokféle alkalmazás és az oktatás kiváló támogatója



A „**Classic**” alkalmazás gondoskodik a maximális hegesztési varratminőség folyamatos fenntartásáról: a beállított paraméterek dinamikus megjelenése egyetlen ábrával szemlélteti a teljes hegesztési folyamatot. Az alkalmazás az arányosságokat, üzemmódokat és módszereket is leképezi – ezidáig egyedülállóan átláthatóan és érthetően. A változások azonnal megjelennek és közvetlenül ellenőrizhetők, így a minőség magas színvonala biztosított.

„**Assist**” – üzemmódban a hegesztő megadja az anyagminőséget, vastagságot és a hegesztési pozíciót – és azonnal rendelkezésre áll a legjobbak tapasztalata, mivel a szakértő-tudással teli könyvtár megadja az optimális beállításokat. Így automatikusan egy, a feladatnak megfelelő hegesztési folyamat kerül beállításra, amivel szükségtelenné válik a kísérletezés.

A gép a beállított hegesztési feladatból kiindulva kínál fel gyakorlatorientált többlet információkat „Hegesztési javaslat” formájában.

A „**Program Manager**” alkalmazásban a gyakran használt hegesztési programokat tárolhatjuk felhasználók, vevők vagy anyagminőség szerint rendezve. Elég egy egyszerű gombnyomás, és a készülék elektronikája rááll az előre beprogramozott, ideális paraméterekre.

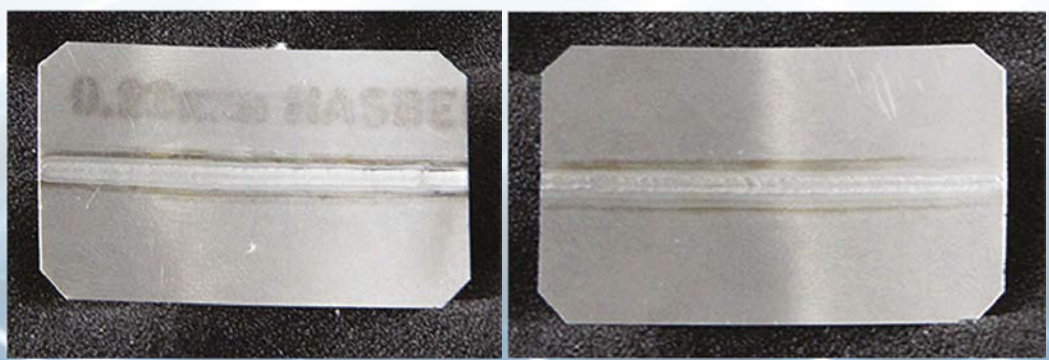
A „**System**” az az alkalmazás, amelynek segítségével a funkciók és lefutások beállítása kényelmessé és áttekinthetővé válik. Ez lehetővé teszi, hogy a készülék minden egyes felhasználó és minden művelet igényeinek megfelelően.

# Mintha lézer lenne...

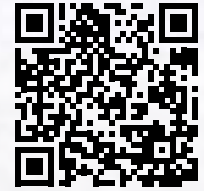
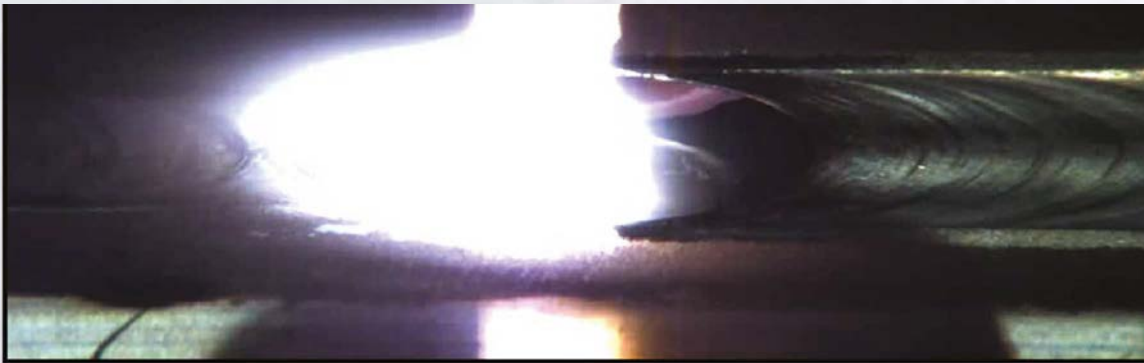


14

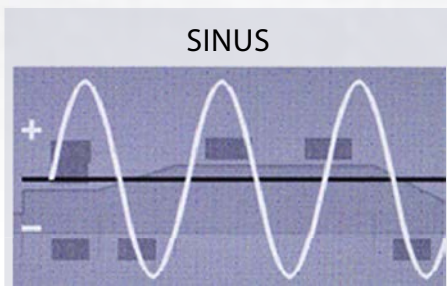
**INVERTIG.PRO digital / COMPACT**  
**INVERTIG.PRO / COMPACT**



Lemezvastagság 0,2 mm, tompavarrat



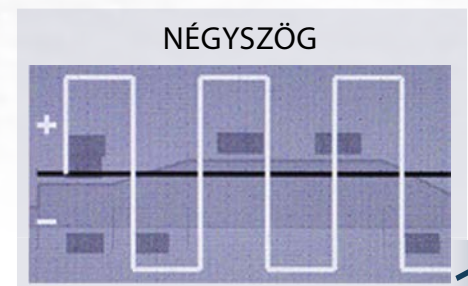
Tekintse meg az  
INVERTIG.PRO digital  
különböző  
hullámalkjait  
bemutató filmünket



**Sinus hullámalak**  
Zajoptimalizált

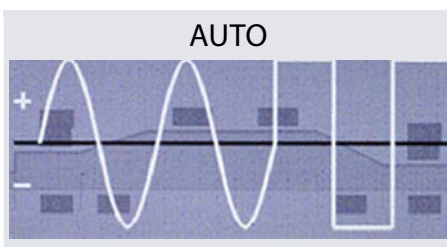


**Háromszög hullámalak**  
Jobb beolvadás, mint Sinus  
hullámalak esetén



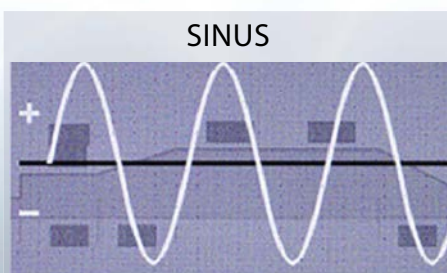
**Négyszög hullámalak**  
Legnagyobb beolvadás,  
jobb ívstabilitás,  
kisebb elektródatérhelés

15



## „AC-MATIC”

Az AC hullámalak automatikusan alkalmazkodik az áramerősséghez

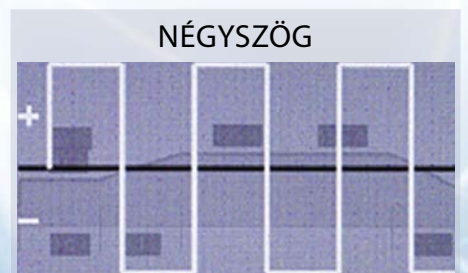


alacsony

Lábtávszabályzó alkalmazásával az áramerősség erősen változhat.



áramerősség



magas

VILÁGBAJNOK az egyfázisú, hordozható gépek kategóriájában

**TIGER®**

High/Ultra 180-230 DC+AC/DC



16



Tökéletes partner a szerelési munkákhoz

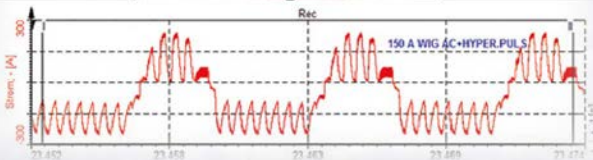
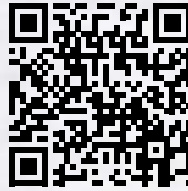
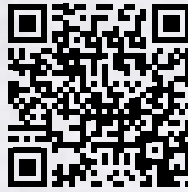
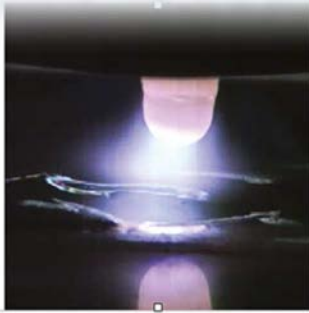
- 90 cm magasságig törésbiztos
- mindössze 7,9 kg



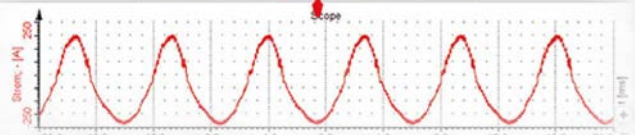
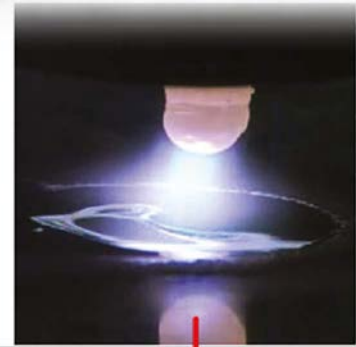
Tekintse meg a TIGER berendezés törésbiztonságát bemutató kisfilmünket.



## REHM Hyperpuls AC 17,5 kHz



## REHM DualWave



## DC-Hyperpuls alkalmazások Korlátok hegesztése

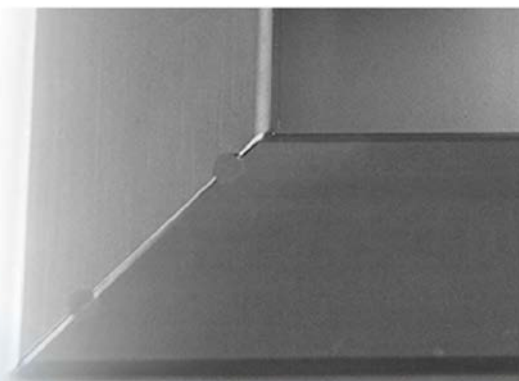
Így is meg lehet  
hegeszteni...



Hyperpuls alkalmazásával ilyen  
is lehet...



## Alkatrészek fűzése DC Hyperpuls ívponthegesztő funkcióval



Ívponthegesztés DC Hyperpuls 17,5 kHz frekvenciával, közepes áramerősséggel,  
rövid idővel

- ▶ Egyforma, esztétikus fűzővarratok
- ▶ Gyors fűzés
- ▶ Egyenletes hőbevitel
- ▶ Lényegesen alacsonyabb hőbevitel, mint hagyományos fűzés esetén:
  - csekély deformáció
  - csekély elszíneződés
  - bizonyos alkalmazásoknál elhagyhatjuk a gyökoldali védelmet

# Volfrámelektrodák

A precíz gép tudása csak kiváló minőségű volfrámelektroda használata esetén érvényesül

## Tórium (sugárzás) mentes elektrodák



## Radioaktív, Tórium-tartalmú elektrodák



**WP zöld:** Tiszta volfrám, alumínium és magnézium hegesztéséhez hagyományos, transzformátoros gép esetén, váltakozóárammal (AC).

**WLa 15 arany:** A piros, radioaktív elektróda legjobb alternatívája egyenáram (DC) esetén. Leginkább a rozsdamentes acélokhoz, titánötvözetekhez, nikkelötvözetekhez és rézötvözetekhez alkalmazható, kiváló a gyújtása és az ívstabilitása. Csekély erózió jellemzi és széles áramerősség-tartományban terhelhető.

**WLa 20 kék:** AC és DC alkalmazásra egyaránt alkalmas, minden anyagminőséghez. Alacsony áramerősségek esetén minden várakozást felülmúl. Kiváló választás mikroplazma-hegesztéshez és automatizáláshoz.

**WS2 WITSTAR türkiz:** A világ legkiválóbb elektrodája? A legmagasabb igényeket kielégítő AC és DC alkalmazásban egyaránt. Minden anyagminőséghez alkalmazható, és első osztályú gépesített, automatizált hegesztéshez. Kiváló gyújtás és ívstabilitás, magas élettartam jellemzi.

**WLa 10 fekete:** Univerzálisan alkalmazható, alacsony adaléktartalmú elektróda. Kedvező árfekvés jellemzi.

**WCe 20 szürke:** A világ legkedveltebb elektrodája AC és DC alkalmazásban egyaránt, minden anyagminőséghez. Kiváló ívgyújtás, ívstabilitás és csekély erózió jellemzi.

**WZr 8 fehér:** Kiváló alternatívája a zöld elektrodának alumínium és magnézium hegesztéséhez, transzformátoros és inverteres gép esetére is. Jobb a gyújtás és az ívstabilitás, mint a zöld volfrámmal és nagyobb az áramterhelhetősége.

**LaYZr karthauzi:** Rendkívül jó a mérettartása, csekély deformáció jellemzi, így kiváló az automatizált, illetve robotos hegesztéshez, ahol alacsony a feszültség-ingadozás. Minden anyag hegesztésére alkalmas AC és DC alkalmazásban egyaránt. Alacsony áramerősségek esetén is kiváló gyújtás jellemzi.

## Radioaktív, Tórium-tartalmú elektrodák

**WT10 sárga**  
1 % ThO<sub>2</sub>

**WT20 piros**  
2 % ThO<sub>2</sub>

**WT30 lila**  
3 % ThO<sub>2</sub>

**WT40 narancs**  
4 % ThO<sub>2</sub>

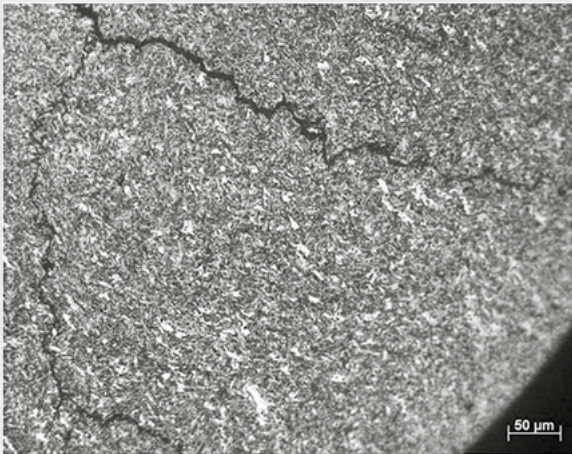
Magasan ötvözött (rozsdamentes) acélokhoz ideális elektrodák, kiváló gyújtás és ívstabilitás jellemzi őket, DC alkalmazásban.

A tóriumtartalom növekedésével javul az ívgyújtás, növekedik az élettartam és az áramterhelhetőség.

Napjainkban már nincs szükség tórium-tartalmú elektrodákra, mivel sugárzásmentes adalékok alkalmazásával hasonló, sőt jobb tulajdonságokkal rendelkező elektrodák készülnek.



# A volfrámelektroda a hegesztés minőségét erősen befolyásolja

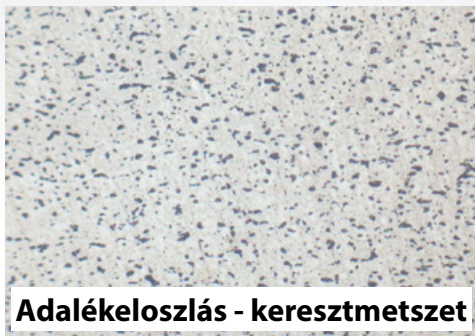


A gyenge minőségű elektrodákban repedések, zárványok, pórusok lehetnek:

- zavarják, illetve megnehezítik az ívgyújtást
- rontják az ívstabilitást
- volfrámdarabok törhetnek ki és kerülhetnek a varratba.



150 ívgyújtás után szemmel látható a különbség. A gyenge minőségű elektroda felületi szerkezete erősen megromlott az elgőzölgés és a diffúzió következtében. A WS2 WITSTAR elektroda esetén ez a változás csak az elektroda hegyén tapasztalható.

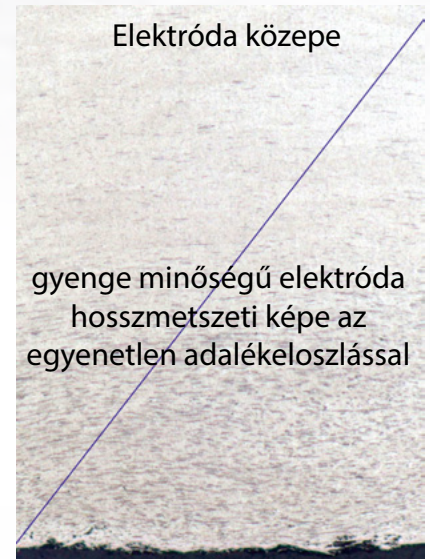


**Adalékeloszlás - keresztmetszet**



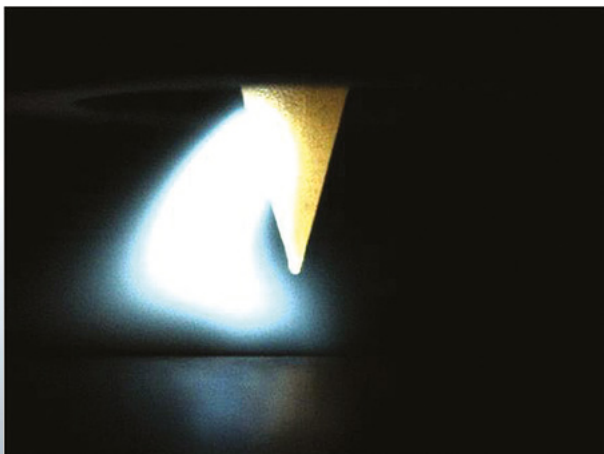
**Adalékeloszlás - hosszmetset**

A gyenge minőségű elektrodákban az adaléktartalom eloszlása nem egyenletes a keresztmetszet mentén. A közepe adalékban szegény, így hegyezést követően az elektroda hegye is adalékban szegény lesz, ellehetlenítve ezzel a megfelelő ívgyújtást és ívstabilitást.

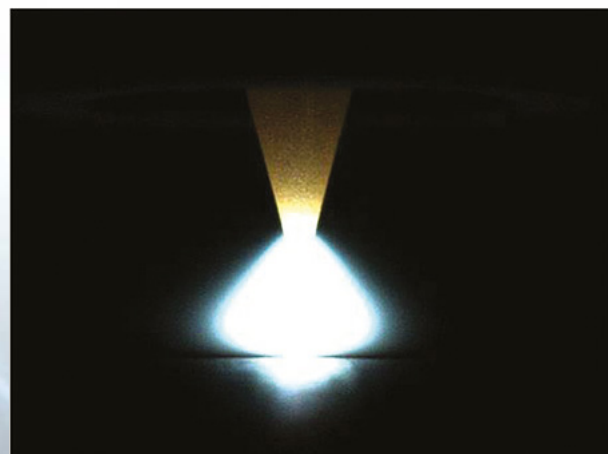


Elektroda közepe

gyenge minőségű elektroda hosszmetseti képe az egyenetlen adalékeloszlással



Az ívgyújtás egyenetlen adalékeloszlású elektroda esetén ► **rossz**



Az ívgyújtás megfelelő adalékeloszlású elektroda esetén

# Volfrámköszörülés



## Kézi köszörülést segítő patronok



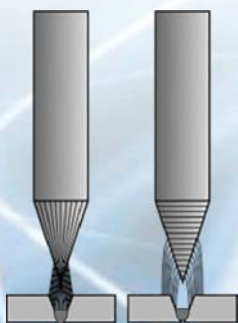
**TURBO-SHARP X**



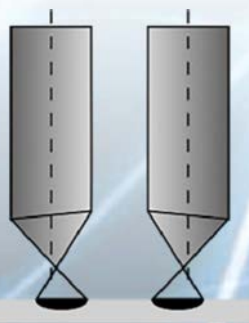
Hordozható kézi volfrámköszörű

## A volfrámelektrodák köszörülését megfelelő körültekintéssel, odafigyeléssel, pontosan kell végezni:

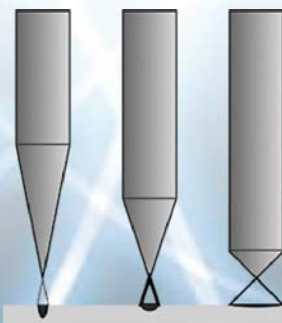
- ▶ soha ne köszörüljünk körkörösén, hanem minden esetben kizárólag hosszirányban, a megfelelő ívgyűjtés és ívstabilitás érdekében,
- ▶ az elektróda hegye középpontosan legyen kialakítva, különben nem ott gyújtunk ívet, ahol szeretnénk,
- ▶ a hegyezés szöge meghatározza a varratfürdő szélességét, ezért pontos munkához gépi köszörülést alkalmazunk!



A köszörülési szádirány hatása



A középpontosság hiányának hatása



A csúcshög nagyságának hatása

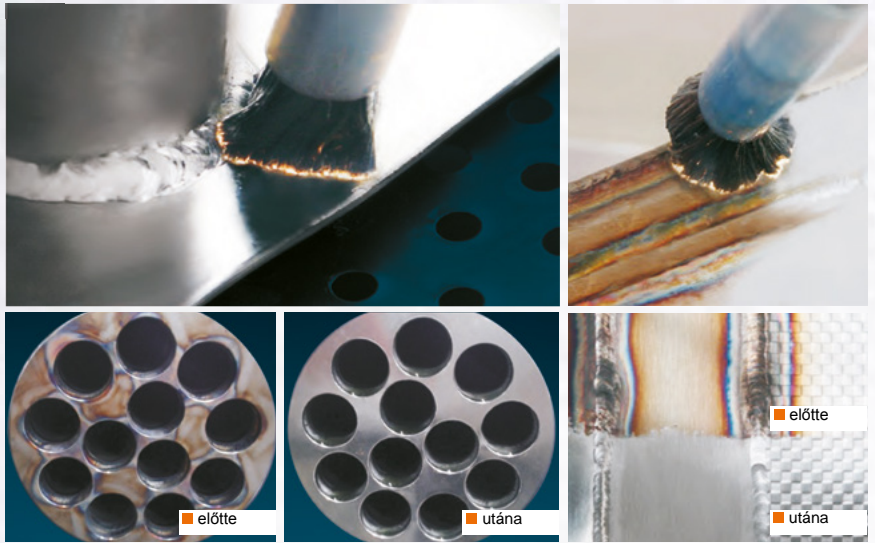
# Varrattisztítás

## INTEGRA.PRO 1500

■ varrattisztítás ■ polírozás ■ feliratozás



1500 W

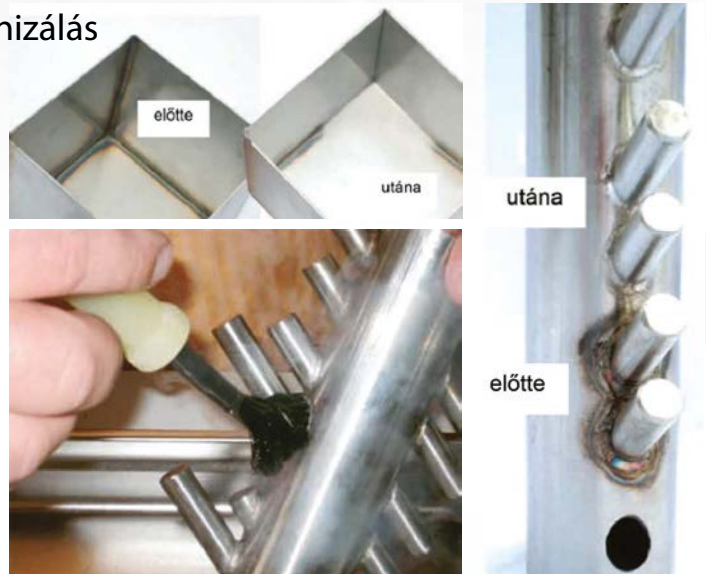


## Premiumline 6024 RS

■ varrattisztítás ■ polírozás ■ feliratozás ■ galvanizálás



1764 W

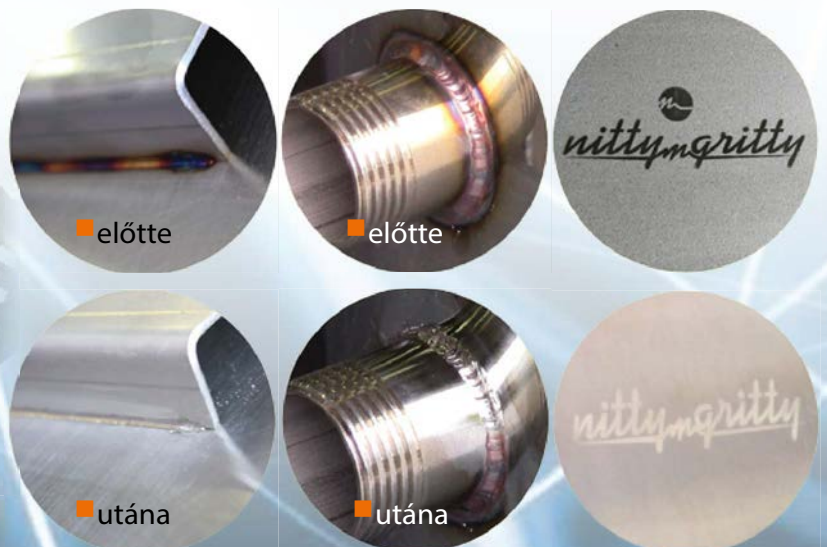


## TIG.CLINOX PRO

■ varrattisztítás ■ polírozás ■ feliratozás



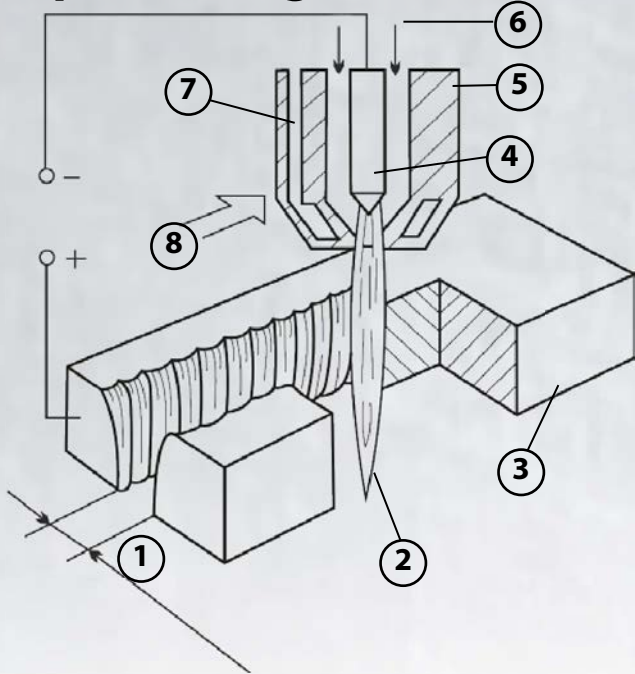
900 W



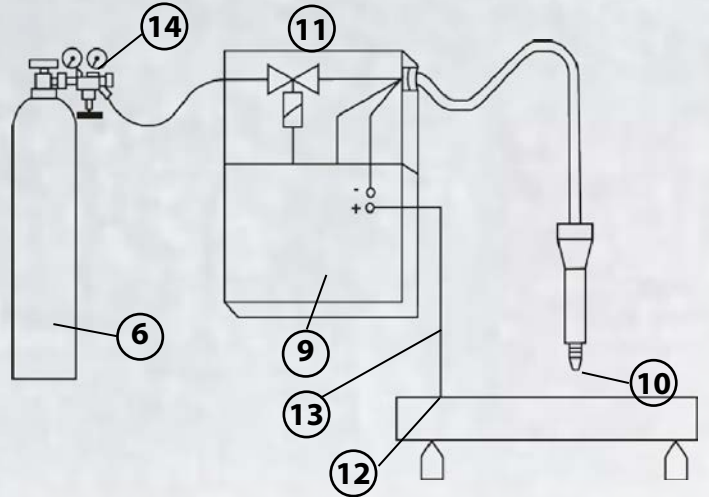
# Kézi plazmavágás

A plazmavágás minden fém vágására alkalmas, így az autogén eljárással szemben alkalmazható erősen ötvözött acélok, öntöttvasak, alumínium és ötvözetei, réz és ötvözeteik vágására, darabolására is.

## A plazmavágás elve



## A plazmavágó berendezés



① Vágási rés

② Plazmasugár (ív)

③ Munkadarab

④ Elektróda

⑤ Fúvóka

⑥ Plazmagáz

⑦ Hűtőfolyadék

⑧ Vágási irány

⑨ Plazmavágó berendezés

⑩ Plazmaégő

⑪ Vízhűtés

⑫ Testcsatlakozás

⑬ Testkábel

⑭ Gáz-nyomáscsökkentő

**„A minőség azt jelenti, hogy akkor is jól csinálsz valamit, amikor nem látják”**

**Henry Ford**

# BARRACUDA® RTC 60 – 100 – 150 plazmavágó berendezések

- ▶ Az autogén vágással szemben a plazmavágás hőbevitel lényegesen alacsonyabb, így 4 mm alatti szerkezeti acélok esetén sokkal kisebb deformációkkal kiváló minőségű vágásra alkalmas.
- ▶ A kézi plazmavágás jól alkalmazható szerkezetek összeállítása során szükséges illesztő vágások elvégzésére, valamint bontási munkákra.
- ▶ Nem érzékeny a felületi szennyeződésekre, festékre, korrózióra, bármilyen fémszerkezet bontására kiválóan alkalmas.
- ▶ A kézi plazmavágáshoz plazmagázként leginkább sűrített levegőt alkalmazunk, ami egyrészt gazdaságosabb, másrészt egyszerűbb és biztonságosabb az alkalmazása, mint az autogén vágáshoz szükséges oxigén-acetilén keveréknek.
- ▶ Kompakt kialakítás és nagy teljesítmény
- ▶ Univerzális használhatóság
- ▶ Optimális vágási minőség
- ▶ Maximális gazdaságosság
- ▶ Biztos gyújtás
- ▶ Hosszú élettartam
- ▶ Szakaszos vágás perforált lemeznél
- ▶ Nagy biztonság az ember és gép számára
- ▶ Egyszerű kezelés



# Iskolai hegesztő robotállomás

## Programozó és kezelő egység

Precíz, robusztus  
**huzalelőtölő egység**



- ▶ Egyszerű és gyors programozást tesz lehetővé.
- ▶ Ikon alapú kezelés
- ▶ Hegesztési paraméterek egyszerű programozása, hegesztés közbeni változtatási lehetőség.

## FD-B4 robotkar

6 tengelyű, belső kábelezésű robotkar, amely könnyű hozzáférést tesz lehetővé összetett munkadarabok esetén is.

## AII-2PF 300-500 Kéttengelyes pozícionáló



## FD-11 robotvezérlés

Kompakt, modulárisan felépített vezérlés, amely akár 54 tengely teljesen szinkronizált mozgását teszi lehetővé.



## Welbee P500L hegesztő áramforrás

Digitális, inverteres hegesztő áramforrás Welbee processzorral. Az OTC által fejlesztett Welbee nanotechnológián alapul, amely magas minőségű hegesztést tesz lehetővé a hegesztőáram és a hegesztési feszültség ultragyors, precíz szabályozásával.





## FD-WD kereső szenzor

Az FD-WD kereső szenzor a munkadarab helyzetének ellenőrzésére szolgál, a hegesztő huzal, vagy a gázfúvóka hozzáérítésével a munkadarabhoz.



## FD-AM PC ív-monitor

A hegesztési folyamat minőség-ellenőrzése számítógép segítségével

- ▶ A hegesztési paraméterek vizuális megjelenítése:
  - A monitoron a hegesztőáram, a hegesztési feszültség és a huzalelőtolás grafikusan megjelenik.
- ▶ Javított felügyeleti pontosság: Elődjéhez képest 10-szeresére nőtt a mintavételi frekvencia, így a pillanatnyi zavarok a hegesztési folyamatban könnyen felderíthetők.
- ▶ A hegesztési idők, a hibajelzések, továbbá a paraméterek és események lementhetők számítógépre. (A lementhető adatok száma függ a számítógép merevlemezének tárolókapacitásától)

## FD-AR ívszenzor

Az FD-AR ívszenzor védőgázos eljárásoknál alkalmazható, amely automatikus varratkövetést végez a hegesztőpisztoly lengése segítségével.

- ▶ Lehetővé teszi a pontatlan munkadarabok varratvonalának követését.
- ▶ Közepes vastagságú lemezeknél (3mm felett) alkalmazható.
- ▶ Egyszerű programozás.



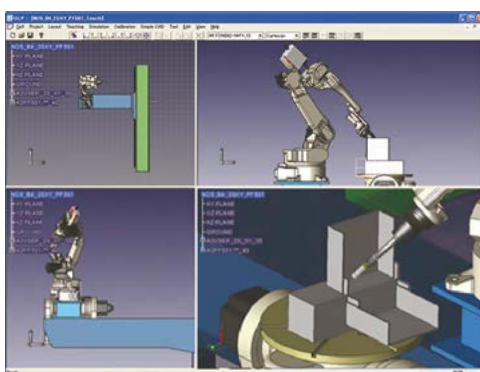
## FD-LT Lézeres varratkövető szenzor

- ▶ Nagy pontosságú 6D lézeres varratkövető, bonyolult munkadarab-geometriákhoz
- ▶ A pisztoly automatikusan az optimális pozícióba kerül.
- ▶ Felismeri a munkadarabok pozícióját.
- ▶ Vékony lemezekhez is alkalmazható.

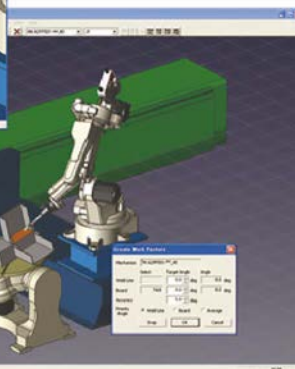


## FD-ST OTC offline programozó szoftver

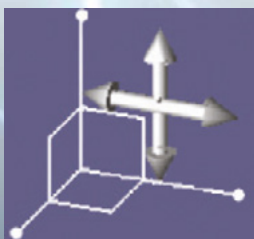
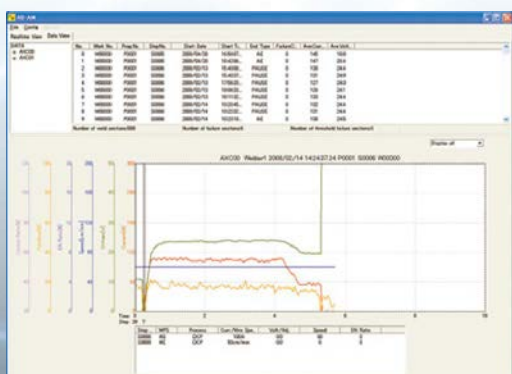
- ▶ A szoftver lehetőséget nyújt az „FD” szériás robotok nagy pontosságú offline programozására és a mozgások szimulációjára.
- ▶ Teljes kompatibilitás az FD11 vezérléssel
- ▶ A program teljesen azonos képernyő felülettel rendelkezik, mint a programozó pult.
- ▶ Alkalmos a munkadarab-hozzáférés és a robot mozgástartományának ellenőrzésére.
- ▶ Az ütemidők pontosan meghatározhatók.



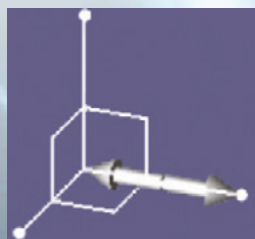
Osztott képernyős megjelenítés



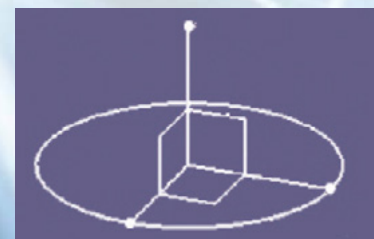
Munkapozíció automatikus megjelenítése



Síkban mozgás



Párhuzamos eltolás



Forgatás

# Robotcellák és robotos gyártórendszerek offline programozása

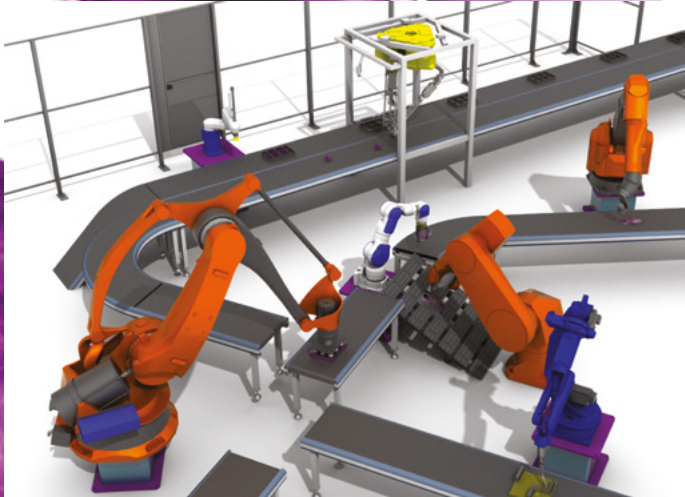


**OCTOPUZ®**

## Rugalmasság. Funkcionalitás. Gördülékenység.

Az OCTOPUZ® szoftver poliphoz hasonló rugalmasságával és sokoldalúságával új szintre emeli a kezelőfelület áttekinthetőségét és teljesítményét, az optimális hatékonyság érdekében.

**COMPLEX MADE SIMPLE**

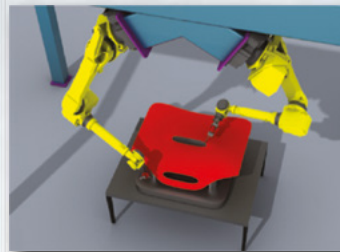


## Mi az OCTOPUZ?

Intelligens, CAD-CAM és offline robotprogramozó, szoftver, amely képes:

- több robotnak és azok perifériáinak könnyed programozására és szinkronizálására,
- pályák közvetlen támogatására a kívánt nyomvonalon,
- offline robotcella-fejlesztésre, beleértve a gépkezelés olyan lépéseinek tervezését, mint az alkatrészek betöltése és munkadarabok eltávolítása,
- a teljes gyártási folyamat és gépsor programozására és szimulációjára.

## OCTOPUZ alkalmazások



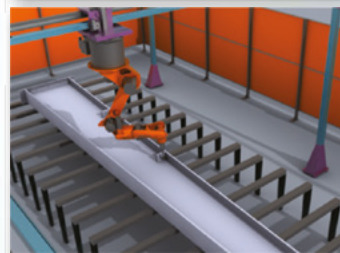
### Élőkövetés

- vízsugaras vágás
- lézervágás
- élmegmunkálás
- sorjázás



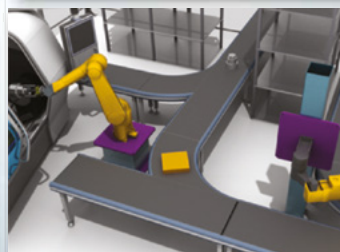
### Forgácsolás

- 2D megmunkálás
- 3D többfelületű megmunkálás
- külső szerszám-középpont
- szerszám- vagy fejcsere szimulációja



### Gyártás

- hegesztés
- plazmavágás
- lézeres felrakás



### Szimuláció

- „pick and place”
- gépkiszolgálás
- PLC
- üzem alaprajz
- többrobotos rendszerek
- komponens-kommunikáció



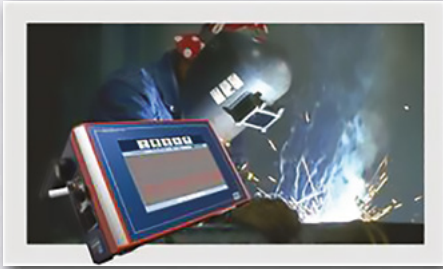
### Anyagfelviteli eljárások

- adagolás
- kompozit bevonatolás
- porszórás
- hegesztés
- festés

# Minőség tanúsítás, minőségbiztosítás és -felügyelet ívhegesztéshez

**Dokumentálás**

**WeldScanner**



Hegesztési paraméterek mérése és dokumentációja

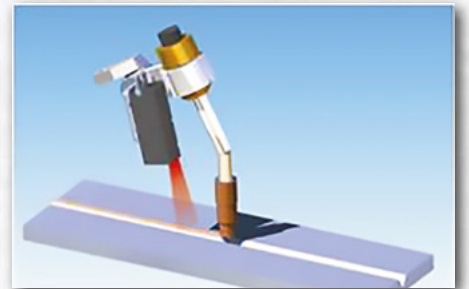
**Felügyelet / hiba-felismerés**

**WeldQAS**



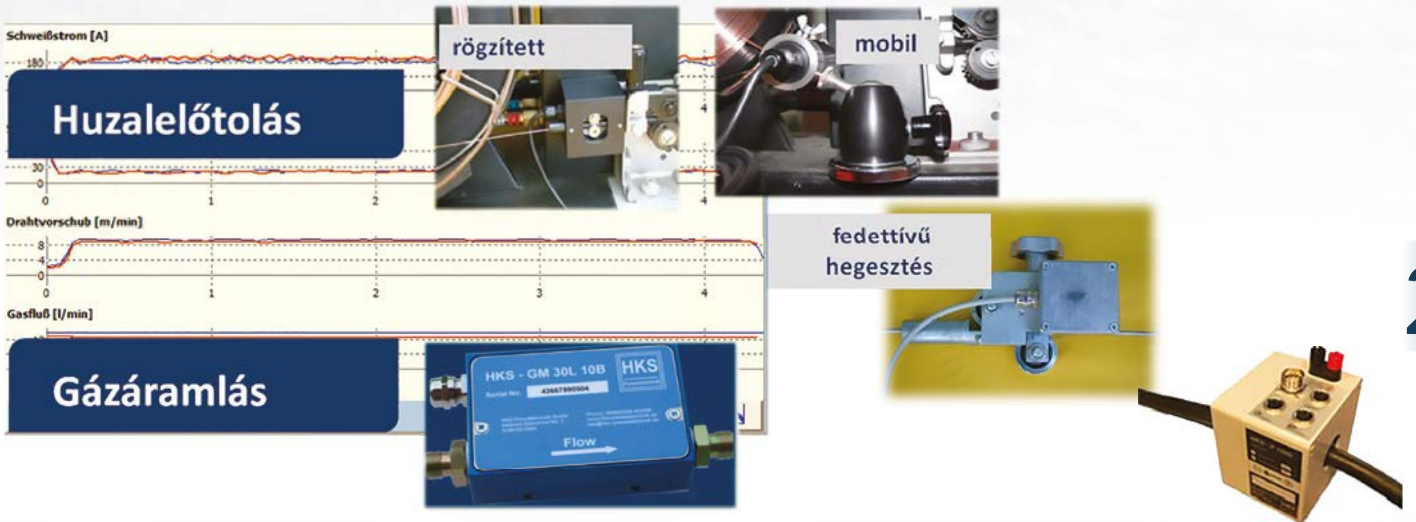
Hegesztési paraméterek felügyelete

**ThermoProfilScanner**



Hegesztési varrat hőprofiljának felügyelete

## Mérési értékek felvétele szenzorokon keresztül

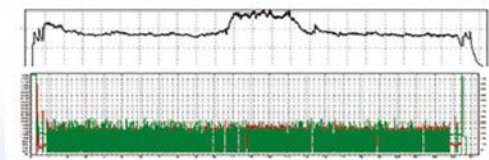


27

## Felügyeleti módszerek pontossága

Hiba-felismerési arány

Online hegesztési ívanalízis



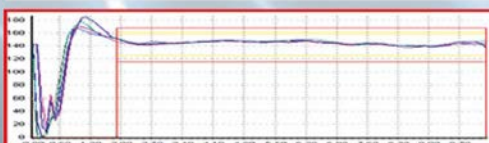
95-100 %

Burkológörbék



80-96 %

Rögzített határértékek



60 %

Varrattelérések felismerési aránya

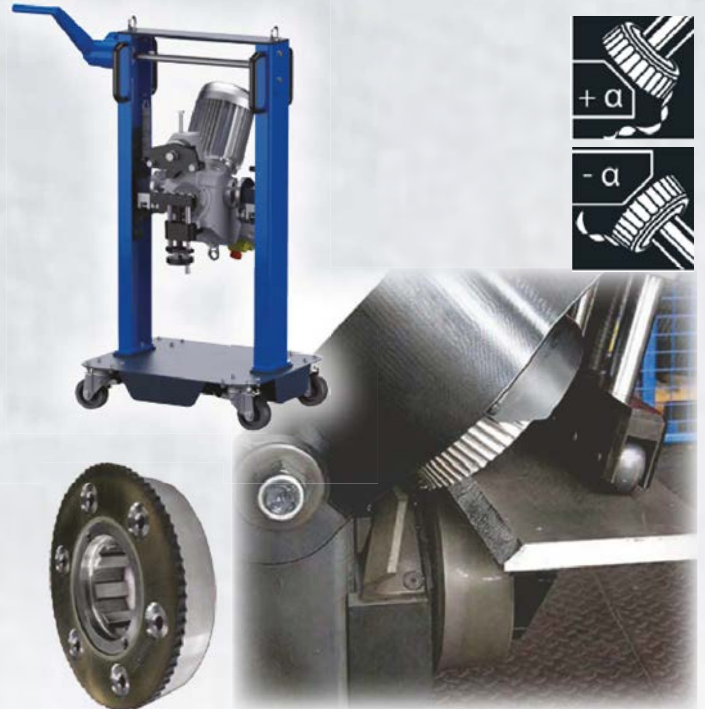
# A minőségi munka feltételeinek biztosítása

## Kézi élmarók

- Külső és belső alakos kontúrok hegesztési élelőkészítése
- Élek lekerekítése

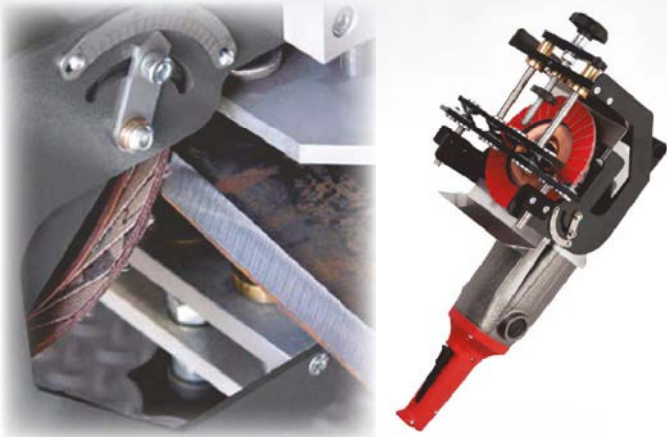


- Egyenes kontúrok sréglése nyírotárcsával



## Kézi élcsiszolók

- Termikus vágással történő sréglések felületének simítása, az égett réteg eltávolítása



- Asztali élmarók



- Kontúrok simítása, merőlegesség helyreállítása, az égett réteg eltávolítása

- Kis- és nagyméretű alkatrészek, vastag anyagok sréglése nagyteljesítményű csiszológéppel



# Élmaró berendezés speciálisan hegesztő szakiskoláknak és képzőközpontoknak

A Gerima MMD 200 élmaró berendezést speciálisan hegesztő szakiskoláknak fejlesztették.

Az MMD 200 segítségével lemezek, csövek, különösképpen hegesztési próbadarabok gyors és precíz él-  
lőkészítése végezhető. Ennek köszönhetően a hegesztési próbadarabok egyformák és pontosak lesznek,  
biztosítva ezzel a vizsgáztatás azonos feltételrendszerét.

Az MMD 200 természetesen termelésben is használható kisebb munkadarabok él-  
lőkészítésére.

csövek él-  
lőkészítése



8 lapkás marófej



lemezek él-  
lőkészítése



## Műszaki adatok:

- ▶ Hálózati csatlakozás 400 V / 32 A
- ▶ Fordulatszám 2.000 - 5.500 1/min
- ▶ Motor teljesítmény 5,5 kW
- ▶ Megmunkálható lemez méretek:
  - Lemezvastagság: 4 - 40 mm
  - Munkaasztal mérete: 360x310 mm
- ▶ Megmunkálható cső méretek:
  - Csőhossz: 80 - 1.000 mm
  - Csőátmérő 50 - 220 mm
  - Falvastagság 4 - 20 mm
- ▶ Leélezési szélesség 2 - 30 mm
- ▶ Leélezési szög 30° - 60°
- ▶ Marófej átmérő 100 mm
- ▶ méretbeállítás módja Kézi, digitális kijelzővel
- ▶ Előtolás Kézi
- ▶ Tömeg kb. 500 kg
- ▶ Méret (Mélység x Sz x M) 1.010 x 920 x 1.185 mm

## Alkalmazási előnyök:

- ▶ lemezek és csövek pontos él-  
lőkészítése
- ▶ a váltólappkás marófej gazdaságos üzemeltetést  
biztosít
- ▶ az él-  
lőkészítés szöge fokozatmentesen állítható
- ▶ a leélezés szélessége fokozatmentesen állítható
- ▶ egyszerű kézi beállítás
- ▶ kompakt, robusztus felépítés
- ▶ minden marásra alkalmas anyaghoz használható  
(műanyagok, alumínium, szerkezeti acélok, ne-  
mesacélok)

# A hegesztő védelme



## Egyedi füstelszívó berendezések



# Hegesztőműhely kialakítása központi elszívással



## Köszörűs elszívós munkahelyek



- ▶ Biztonságos munkavégzés a stabil anyagfelfogó alátétnek köszönhetően.
- ▶ Nagyobb munkadarabokhoz is használható, mivel az oldalfalak lehajthatóak.
- ▶ Alacsony zajkibocsátás a hangszigetelt oldalfalnak köszönhetően.
- ▶ A hátfalon történő porgyűjtésnek köszönhetően hatékonyabban összegyűjthető a csiszoláskor keletkező por.
- ▶ Egyszerű tisztítás a salakfóknak köszönhetően.
- ▶ Kellemes munkavégzés az ergonómikus acéllemez-kialakításnak köszönhetően.

# Hegesztési varratok méreteinek és geometriájának gyors ellenőrzése és dokumentálása



- ▶ Vevő műszaki előírásai
- ▶ Ipari szabványok
- ▶ Technológia minősítésének jegyzőkönyve
- ▶ Gyártói hegesztési utasítás



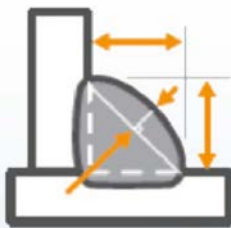
- ▶ Minőségértékelés
- ▶ Megy/Nem megy minősítés
- ▶ Adatok a statisztikai folyamat-szabályozáshoz (SPC)
- ▶ Hegesztői képességek felmérése
- ▶ A mérési eredmények dokumentálása

## Hegesztés előtti mérés:



32 A Wiki-SCAN™ segítségével vizsgálható a kötélkészítés és -illesztés a hegesztést megelőzően. Miért kezdenék el a hegesztést, ha a kötés-jellemzők az előírt tűréshatárokon kívül esnek?

## Hegesztés utáni mérés:



A Wiki-SCAN™ méri a varratgeometriát, és összehasonlítja a beállított tűréshatárokkal.

## Jellemzők

- Felhasználóbarát kezelés a beépített kamerának és lézerrányzékának köszönhetően: ránéz, mér és minősít.
- A mért értékeket összehasonlítja a beállított tűréshatárokkal.
- Dokumentálás céljából fényképek készíthetők a kötés kialakításáról és/vagy varratról.
- A nagyítási funkció lehetővé teszi a porozitás, repedés és fröcskölés vizsgálatát és mérését.
- 16 GB-ig tárolja a vizsgálati eredményeket, amely kb. 5000 vizsgálatnak felel meg.
- Hangfelvételeket és írásos megjegyzéseket csatolhat a vizsgálati feljegyzésekhez.
- A varrat területének megvilágításával megkönnyíti a szemrevételezést.
- Az eredmények táblázatos formában exportálhatók a későbbi kiértékelés céljából, pl. statisztikai folyamatirányítás (SPC).

## Előnyök

- A varratvizsgáló személyek percek alatt jártasságot szerezhetnek a Wiki-SCAN™ kezelésében.
- Valós idejű folyamatkövetés a kötés vagy varrat gyors kiértékeléséhez.
- A vizsgálati feljegyzések wifi segítségével továbbíthatók a világ bármely pontjára.
- Az olyan, fáradás szempontjából lényeges jellemzők, mint a varratél hajlásszög, szélkioldadás és repedések gyorsan mérhetővé válnak.
- Az előírt varratnagyságot meghaladó kötések számszerűsíthetők, ezáltal a felesleges hegesztési idő, hozaganyag és energiafelhasználás csökkenthető, pénzmegtakarítás érhető el.
- Bármely varrat vizsgálható, amelyet a kezelő elér.



# Wiki-SCAN™



# Ellenállás-hegesztés

Az ellenállás-hegesztés olyan hegesztési eljárás, ahol a fémes kötés hő- és erőhatás együttes alkalmazásával jön létre.

A kötés létesítéséhez szükséges hő a munkadarabon átvezetett áramnak az átmeneti ellenálláson, valamint a munkadarabban fejlődött hője adja.

A kétoldali (direkt) ellenállás-ponthegesztés olyan ellenállás-hegesztési eljárás, amelynek során a pontszerű hegesztési varrat a munkadarabban ponthegeztő elektródák között jön létre, és a hegesztési varrat közelítőleg olyan keresztmetszetű, mint az elektródák csúcsai.

Az eljárás során az elektródákra külső erőhatást fejtenek ki.

Az ellenállás-dudorhegesztés olyan ellenállás-hegesztési eljárás, amelynek során az erőhatást és a hegesztőáramot az illeszkedő felületek egyikén vagy mindegyikén kialakított dudorok, vagy természetesen létező érintkezési pontok, kiemelkedések környezetére korlátozzák. A varratokat így hozzák létre és ezek a dudorok a hegesztés során megsemmisülnek, ill. az érintkező részek egymásba hatolnak. A hegesztőáramot és az erőhatást rendszerint nyomólapok, rögzítő- vagy befogókészülékek közvetítik.

Az ellenállás-vonalhegesztés, ami leggyakrabban átlapolt kivitelű, olyan ellenállás-hegesztési eljárás, amelynek során az erőhatást folyamatosan, a hegesztőáramot pedig gyorsan váltakozva, vagy

szakaszosan működtetik a vonalszerű hegesztési varrat létrehozásához, és a munkadarab vagy két tárcsaelektroda között helyezkedik el, vagy egy tárcsaelektroda és egy rúd- ill. tömbelektroda között.

Az erőhatás és a hegesztőáram az eljárás során folyamatosan elforduló tárcsaelektrodák és a munkadarab elmozdulása által hozza létre a hegesztési varratot.

## Képzési moduljaink

- ▶ Általános elméleti és gyakorlati ismeretek, gép beállítása és hegesztés
- ▶ Gépbeállítók és gyártáselőkészítők továbbképzése
- ▶ Gépkézelők képzése az MSZ EN ISO 14732 követelmények szerint
- ▶ Minőségbiztosítás és vizsgálatok (minőségellenőrök továbbképzése)
- ▶ Elektródaanyagok kiválasztása, és a különböző alapanyagok hegeszthetősége
- ▶ Hegesztő szakemberek felkészítése EWS-RW vizsgára
- ▶ Hegesztéstechnológia (WPQR) és hegesztési utasítás (WPS-RW) kidolgozása adott feladatokra
- ▶ AC és MFDC vezérlők használata a gyakorlatban
- ▶ XPegasus szoftvercsalád használata Ratia73 (AC) ill. GeniusHWI (MFDC) vezérléssel
- ▶ IQR paraméterek gyakorlati beállítása GeniusHWI vezérlésű NIMAK MFDC fogóval

# Oktató ponthegesztő gép

Ahogy csak nagyon kevesen tanítanak!

Mi így tanítjuk az ellenállás-hegesztési ismereteket a REHM-nél!

Az ellenállás-hegesztés elméleti és gyakorlati oktatásának hatékonyabbá tételéhez rendelkezésünkre áll egy váltóáramú (AC) oktatógép.

Segítségével a gyakorlatban is megismerhetők és megtanulhatók az ellenállás-ponthegesztés, -dudorhegesztés alapjai, továbbá a korszerű minőségi követelményeket is kielégítő vezérlések használata.

A két különböző kivitelű vezérlésen túlmenően a gép rendelkezik az ellenállás-hegesztés több minőségbiztosítási eszközével, valamint több különálló speciális mérőműszer is használható a gép állapotának vizsgálatára, a hegesztési folyamat nyomkövetésére, regisztrálására és kiértékelésére.

Az elméleti oktatás során szerzett ismeretek az oktató gépeken a gyakorlatban is kipróbálhatók, meg tapasztalhatók és még jobban elsajátíthatók.



## 1 PX1500 plus vezérlés

- mikroprocesszoros hegesztésvezérlés, 2 karakteres kijelzővel
- hegesztési idő beállítás hálózati periódus alapján,
- beállítható idők: -előtartás, -felfutás, -hegesztés, -utótartás, -szünetidő pontismérlés esetén
- két idő- és áramérték indítható
- teljesítmény állítása váltóáramú gyújtásvezérléssel
- beállítható az impulzusszám és az impulzus-szünetidő
- teljesítmény kompenzálás szennyezett vagy oxidált lemezekhez

## 2 Ratia73 IQ1 vezérlés

Többfunkciós moduláris vezérlés, amely illeszthető központi vezérlő egységbe vagy egyedi géphez.

- 128 program
- 128 számláló csoport
- áram és nyomóerő program
- elektróda kopás kompenzáció
- lineáris „stepper” (áramnövelő függvény) funkció
- elektróda menedzsment
- esemény naplózási funkció és diagnózis
- proporcionális szelep kezelése

- 2 indító funkció
- elektróda faragási program
- állandó áramú vezérlés
- pontismérlés
- hálózati működtetés Pegasus szoftver segítségével
- elmozdulás mérés XPegasus OPC szoftver segítségével

## 3 Arányos szabályozó szelep

Elektromos vezérlésű szelep a nyomóerő – akár folyamat közben történő – változtatható beállítására. Alkalmazása esetén a nyomóerő a vezérlésen beállítható paraméterré válik.

## 4 Analóg-digitális nagy pontosságú nyomásmérő

A műszer a hegesztési folyamat közben, közvetlenül a nyomóhenger előtt, méri és kijelzi a nyomást, annak időbeli változását. Határértékek választhatók és programozhatók, alkalmas nyomáskapcsolóként is.

## 5 Elmozdulásmérő

Leggyakrabban dudorhegesztés esetén alkalmazzák. A dudorhegesztés során a munkadarabon (pl. hegesztőanya dudorja) jelentős méretváltozás következik be, amelyet az elmozdulásmérővel lehet nyomkövetni és ezzel a kötés minőségét ellenőrizni.

# Karosszéria-lakatosok képzése

## Spotter típusú ellenállás-hegesztőgépek

- ▶ A karosszerialakatos gyakorlati képzés egyik legfontosabb hegesztőgépe. A részlemcserés javítások, a horpadáskihúzatások, lemezudorok hőegyengetésének kiváló eszköze.
- ▶ A karosszéria-javítás során használt leggyakoribb mobil ellenállás-hegesztőgép, amely különböző teljesítményű (8 kVA - 25 kVA) lehet, és készülhet lég-, és víz-hűtéses kivitelben. A hűtőegység a berendezés részét képezi. A kétoldali pneumatikus ponthelesztő fogó jellemzően „X” vagy „C” kivitelű, és gyakran kiegészül még egy egyoldali ponthelesztésre is alkalmas, csapok és alátétek felhegesztésére szolgáló pisztollyal.
- ▶ A hagyományos váltóáramú (AC) gépek mellett a középfrekvenciás egyenáramú (MFDC) inverteres berendezések képviselik a modern technológiát. Ezek kifejezetten alkalmasak a mai modern autók karosszéria elemeinek (nagy szilárdságú acélok, bevonatos acélok stb.) hegesztésére. A vezérlésük leggyakrabban állandó áramú vezérlés. Számos modell („C” fogó esetén) automatikus anyagvastagság felismerő rendszerrel is rendelkezik.
- ▶ A berendezések mobilitása és a kis fogóméret miatt sok esetben alkatrészek (pl. kipufogók, lemezszekrények) gyártásában is alkalmazzák ponthelesztésre ezeket a hegesztőgépeket, elsősorban akkor, amikor kisebb teljesítményű berendezésekre van szükség.



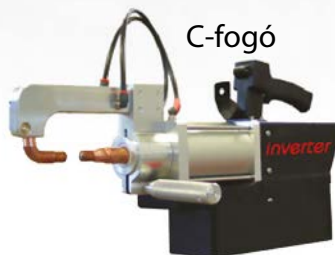
Csaphegesztő pisztoly



X-fogó



C-fogó



*„ ...dolgozni csak pontosan, szépen,  
ahogy a csillag megy az égen,  
ugy érdeemes.”*

*József Attila*



**INNOVADIDACT Bt.**

1138 Budapest, Róbert K. krt. 18/B

Tel./Fax: +36 (1) 280 4000

E-mail: [info@innovadidact.hu](mailto:info@innovadidact.hu)

Web: [www.innovadidact.hu](http://www.innovadidact.hu)



**REHM Hegesztéstechnika Kft.**

2766 Tápiószele, Jászberényi út 4.

Tel.: +36 (53) 380 078; +36 (30) 241 77 99

E-mail: [rehm@rehm.hu](mailto:rehm@rehm.hu)

Web: [www.rehm.hu](http://www.rehm.hu)