

MAHEG mesterkurzus
Korszerű ívhegesztés
III. rész
MIG/MAG-hegesztés I.
Rövidzárlatos anyagátvitel

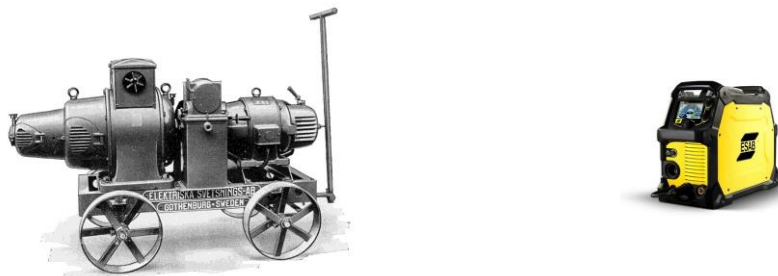
Dunaújváros,
2022. november 10.



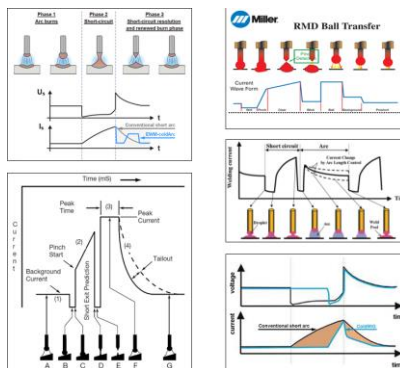
Dr. Rittinger János
MAHEG alapító

Korszerű ívhegesztő áramforrások

- Elektronikus vs. hagyományos áramforrások

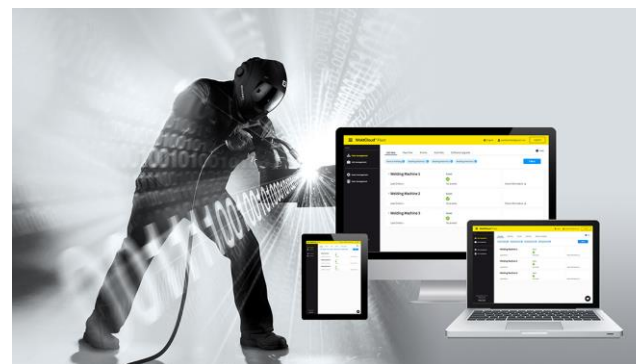
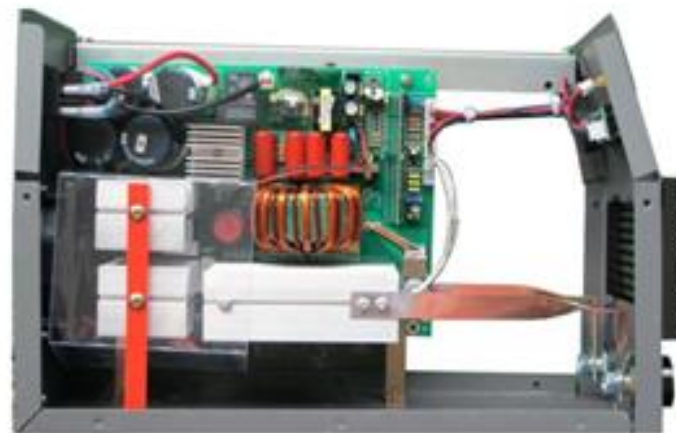


- A hegesztési folyamat irányítása, új, magas szinten reprodukálható eljárásváltozatok



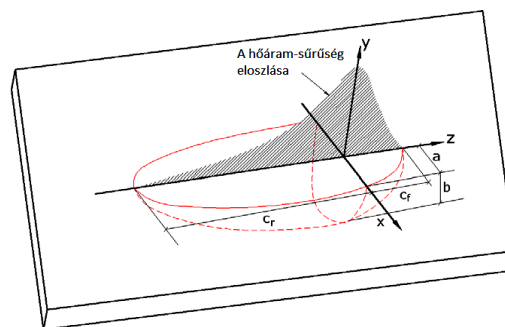
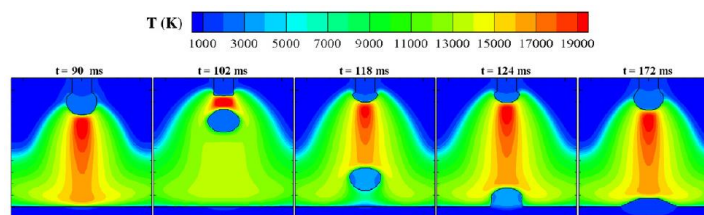
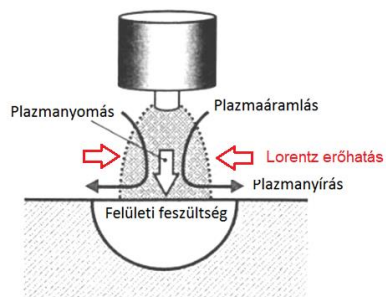
Korszerű ívhegesztő áramforrások

I. A korszerű áramforrások felépítése



Korszerű ívhegesztő áramforrások

II. A hegesztőív (ívfizika és varratképzés)

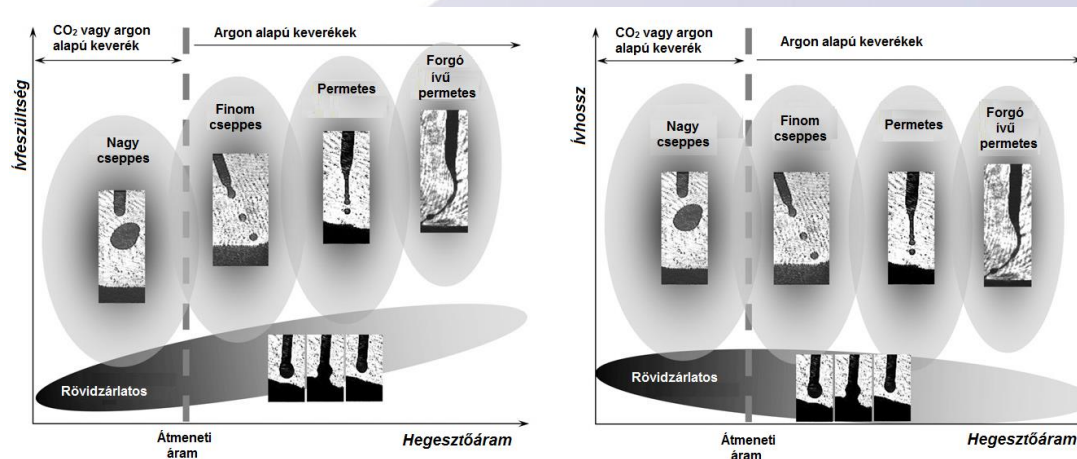


Korszerű ívhegesztő áramforrások

III. MIG/MAG I (rövidzárlatos anyagátvitel)

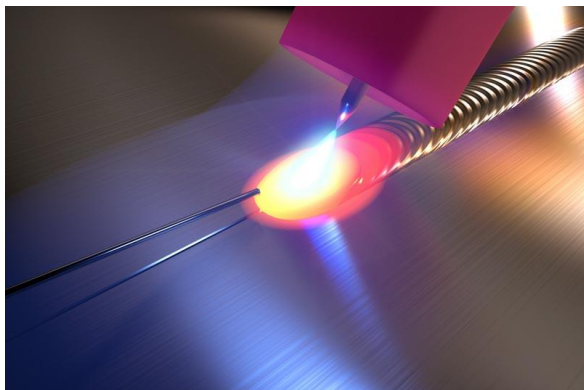
IV. MIG/MAG II (impulzusos anyagátvitel)

V. MIG/MAG III (nagy áramsűrűségű eljárásváltozatok)



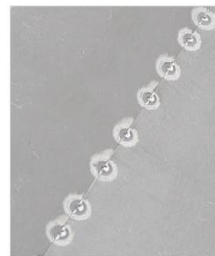
Korszerű ívhegesztő áramforrások

VI. TIG (teljesítménymoduláció a TIG-hegesztéshez)



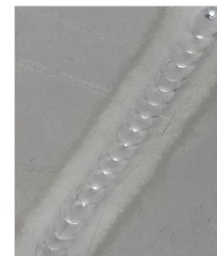
AC Cold

0.5mm Aluminum Plate



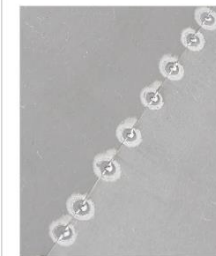
AC Pulse

3mm Aluminum Plate



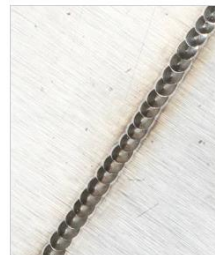
AC Hot TIG

3mm Aluminum Plate



DC Cold

0.5mm Stainless Steel



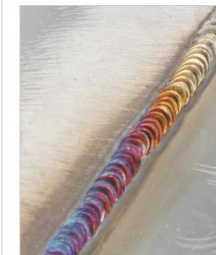
DC Pulse

3mm Stainless Steel



DC Hot TIG

1mm Square Tube



9:00 – 9:30 A rövidzárlatos anyagátvitel meghatározása, modulációja

[Kristóf Csaba, MAHEG]

9:30 – 10:00 A felületi feszültség szerepe a cseppléválásban (STT eljárás)

[Végső Sándor, Lincoln Electric]

Kávészünet

11:00 – 11:30 A huzaladagolás szerepe a cseppléválásban (CMT eljárás)

[Somoskői Gábor, Froweld Kft.]

11:30 - 11:50 Teljesítménymodulációs megoldások a rövidzárlatos MIG/MAG-hegesztés hőbevitelének ellenőrzésére [Fekete Dávid, ESAB Kft.]

11:50 – 12:10 Bemutatkozik a Cooptim [Kerekes Lajos, Borbély Csaba]

12:00 Ebéd

13:00 – 16:00

Bemutatók, konzultáció

Lincoln-Electric Kft.

Froweld Kft.

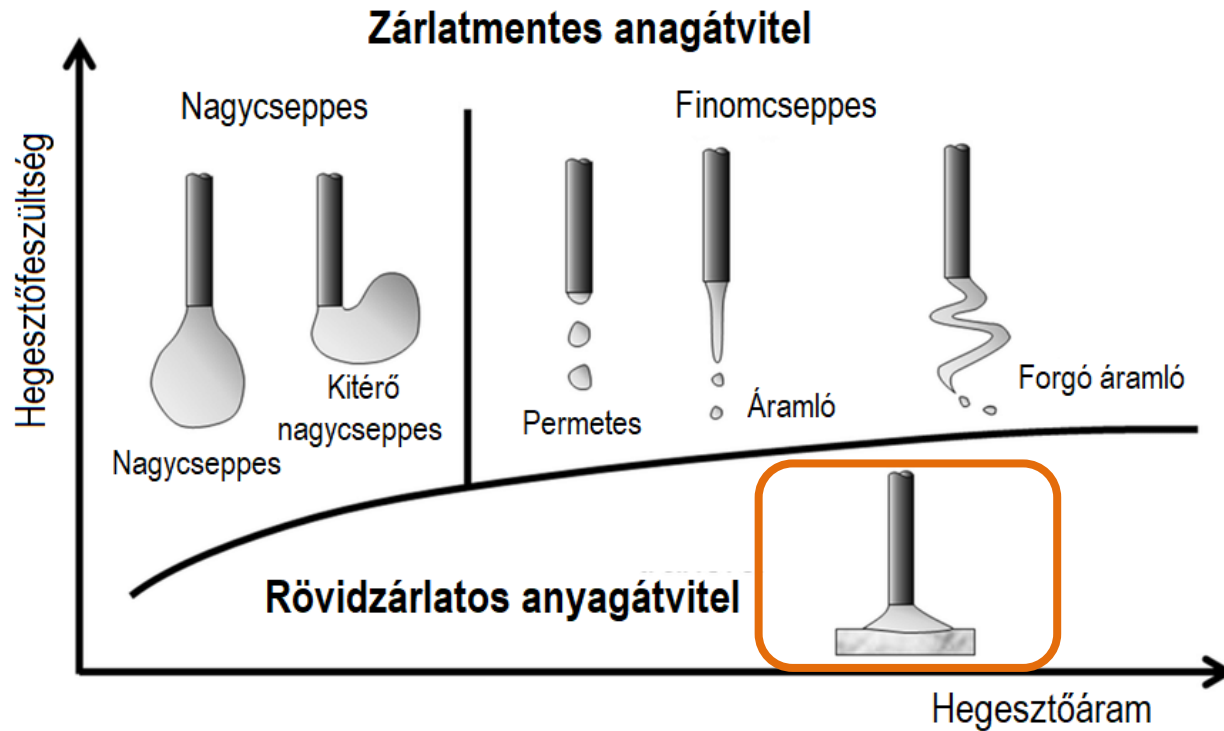
Kiállítók:

– Crown International Kft.

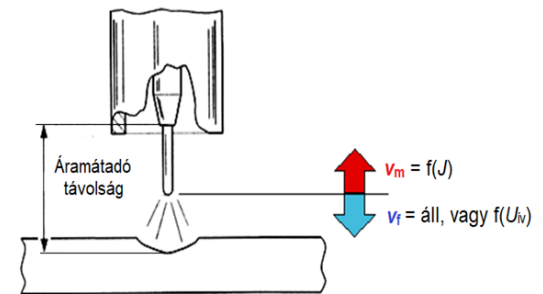
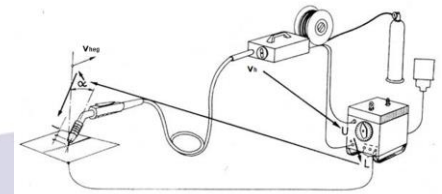
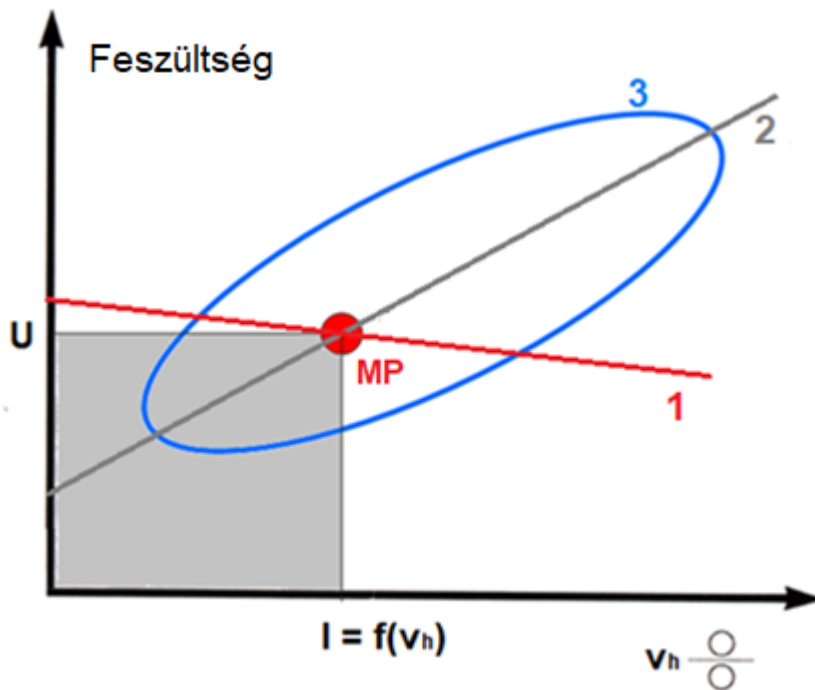
– Cooptim Kft.



Jellegzetes anyagétviteli módok



A MIG/MAG-hegesztés stabil munkapontja (visszatekintés)



- 1 – Az áramforrás statikus jelleggörbéje
- 2 – Egyezményes munkafeszültség (MIG/MAG)
- 3 – Stabilitási tartomány

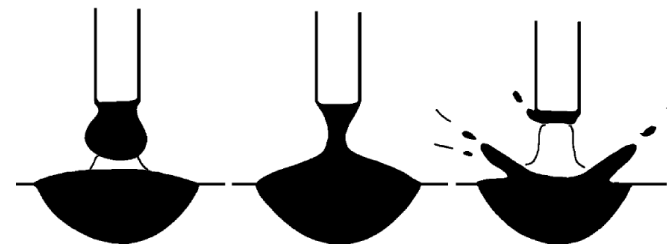
ISO/TR 25901-4 (IIW C VI ajánlása)

2.3.4

dip transfer

short circuiting transfer

metal transfer (2.3.1) in which a short circuiting current enhances the detachment of the molten wire tip during bridging by the electromagnetic pinch effect

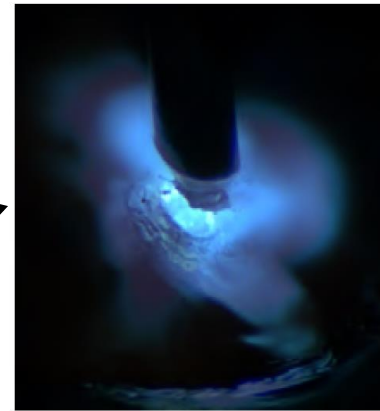
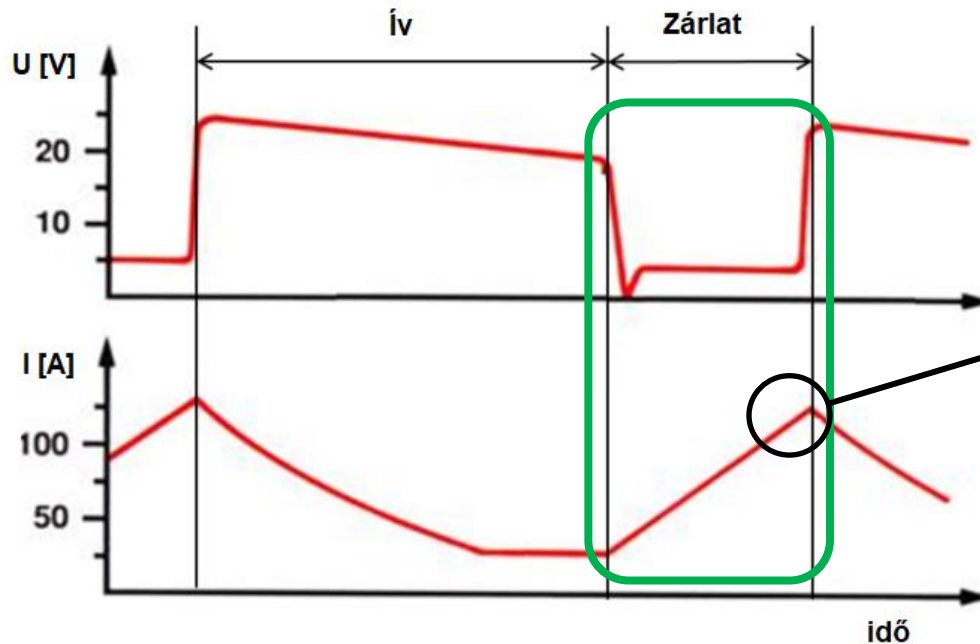


Bemártásos átvitel

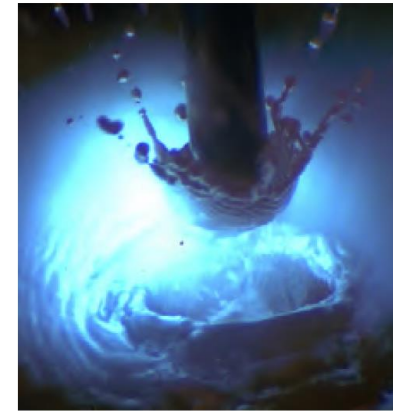
Rövidzárlatos átvitel

Anyagátvitel (2.3.1.), melyet a rövidzárlatban **kialakuló zárlati áram** segíti a megolvadt huzalvég leválását a zárlatban kialakuló elektromágneses összeszorító (pinch) hatással.

A cseppleválás problémája

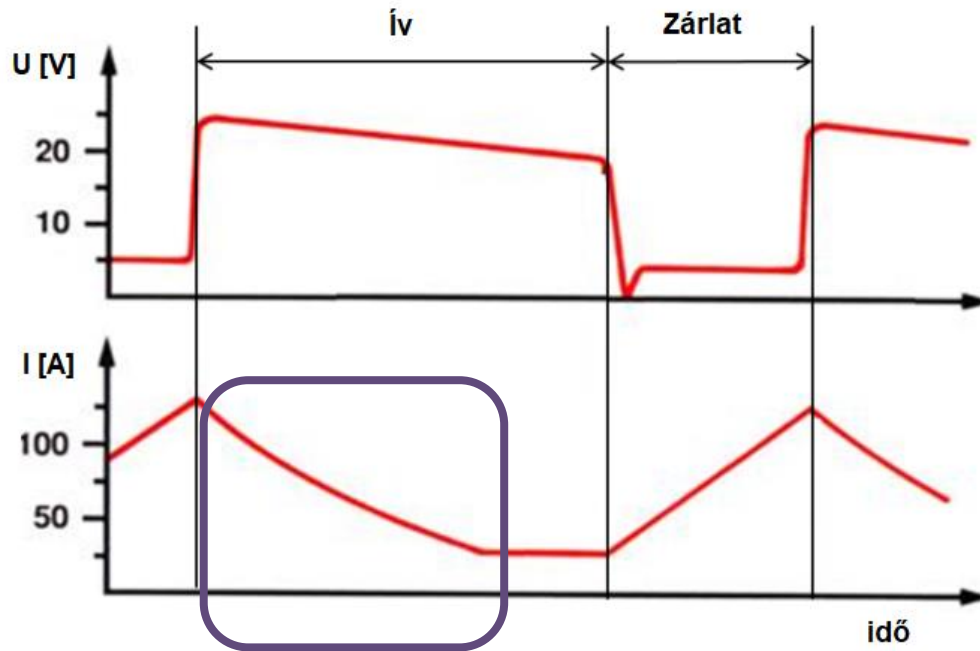


Kis áram

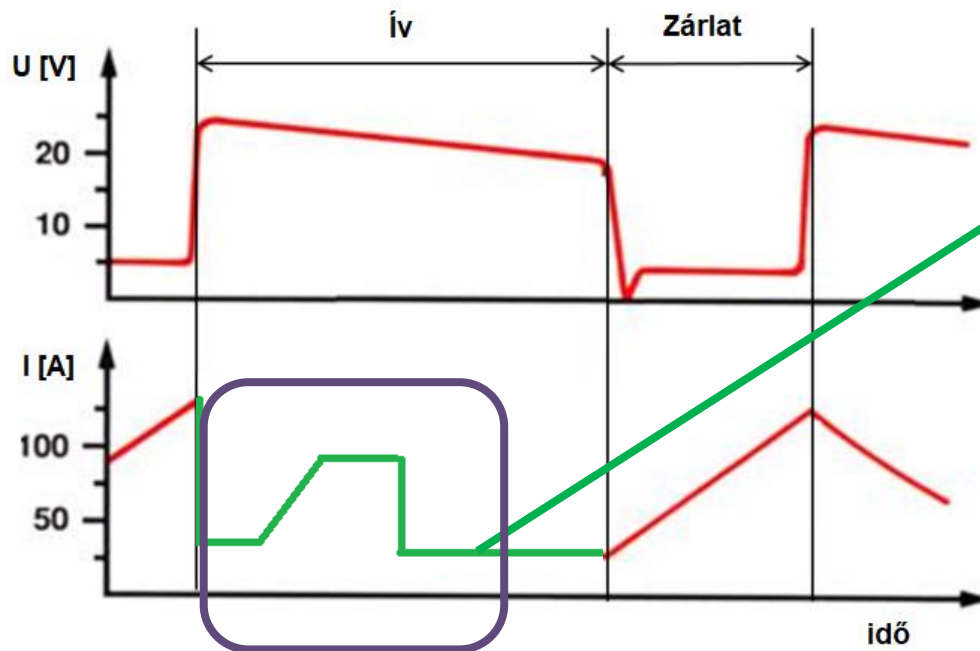


Nagy áram

A varratképzés problémája



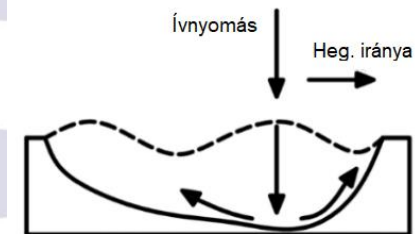
A varratképzés problémája



Az ív-fázis áramának *átlagértéke* és *modulációja* (hullámalakja)

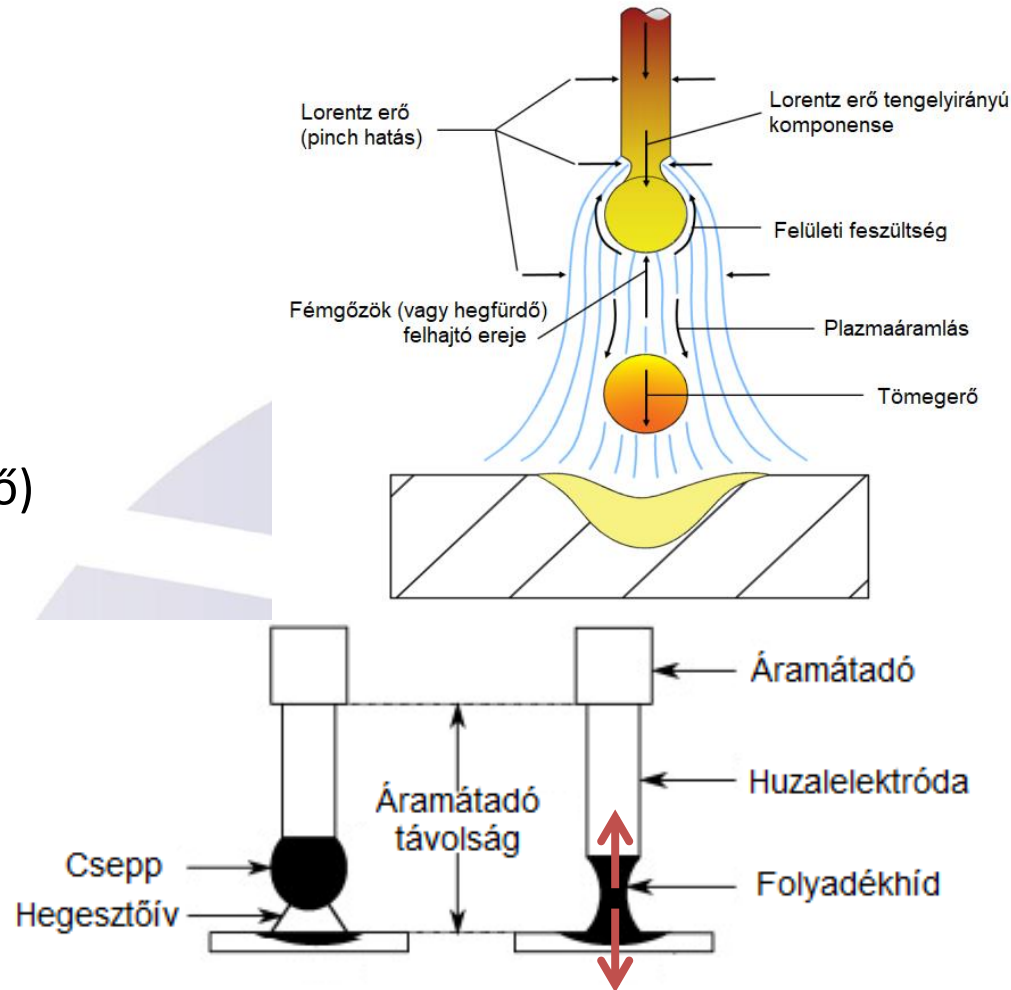
határozza meg

- az ívhő „hőbevitelét” (a hőforrás teljesítménysűrűségét),
- a hegfördőre ható plazmaáramlás intenzitását (plazmanyírás),
- a hegfördő lengését befolyásoló ívnyomás mértékét

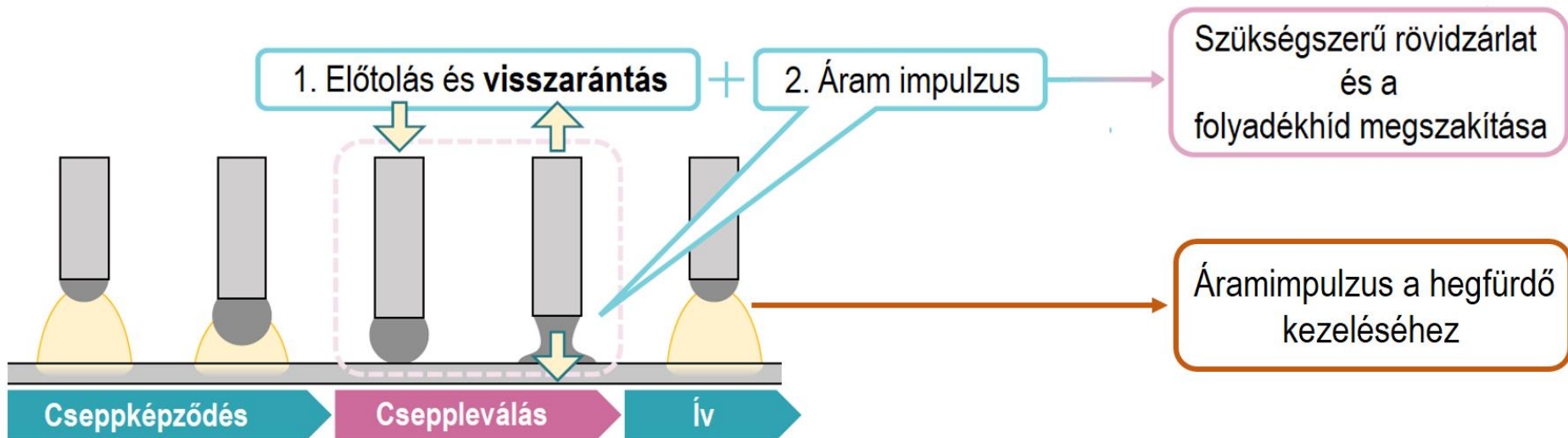


A cseppeleválás

- *Elektromágneses erőhatás* → összeszorító (*pinch*) hatás (az áramsűrűség négyzetével arányos)
- *Felületi feszültség* (a folyékony fém felületén – csepp + hegfürdő)
- *Polaritás* (durván befolyásolja a leolvadó csepp méretét I. VP MIG/MAG-hegesztés)
- *Mechanikus hatás*
 - Hegfürdő lengése
 - Huzalelektróda célszerű mozgatása

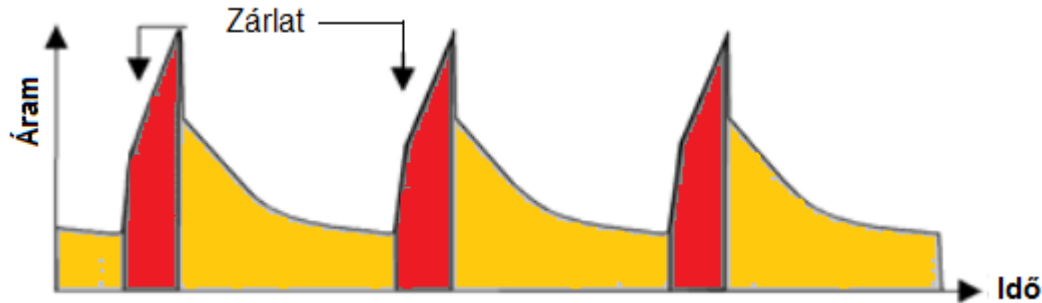


A rövidzárlatos anyagátvitel vezérlése



A cseppleválás zárlat közbeni készítése (irányítása) a hegesztőív befolyásolása nélkül lehetséges!

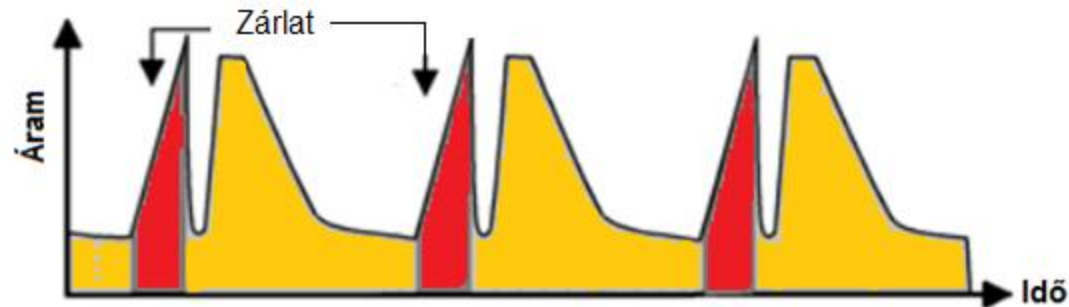
Forrás: IIW-Doc.212-1671-2020



a) A zárlati áram alakulásának, a cseppleválás utáni ívgyújtás befolyásolása: a zárlati áram hirtelen csökkenése miatt csökkenő fröcskölési hajlam.

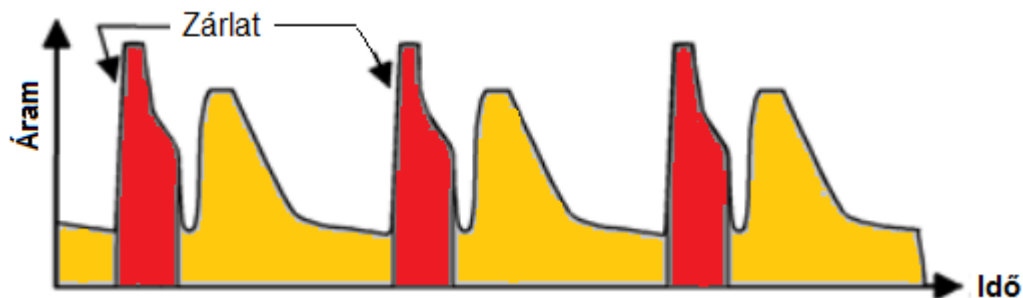
b) Zárlati áram növekedése a cseppleválás előtt megszakad, az ív kis árammal gyújt, majd az utána következő áramimpulzus szolgál a *hőbevitel*, az *ívhossz* és az *ívnyomás* ellenőrzésére.

A csepp leválasztásában meghatározó szerephez jut a *felületi feszültség*.



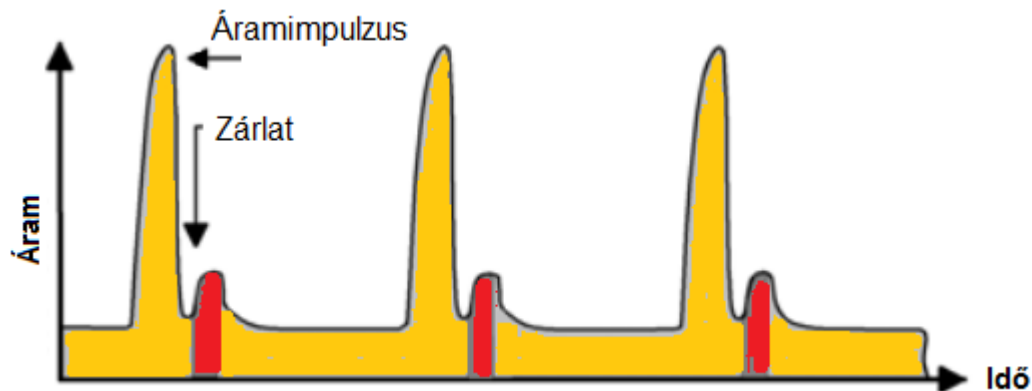
Forrás: H. Cramer et al: Overview of modern arc processes and their metal transfer methods in the case of GMA welding. The 6th International Conference – Innovative technologies for joining advanced materials. Temesvár, 14-15.06.2012

A rövidzárlatos ciklus vezérlése



c) A huzal anyagához optimalizált zárlati áram gyorsan csökken, hogy az ívgyújtás kisebb áram mellett történjék, és csökkenjen a fröcskölés. Az ívgyújtás utáni folyamat azonos a b)-vel.

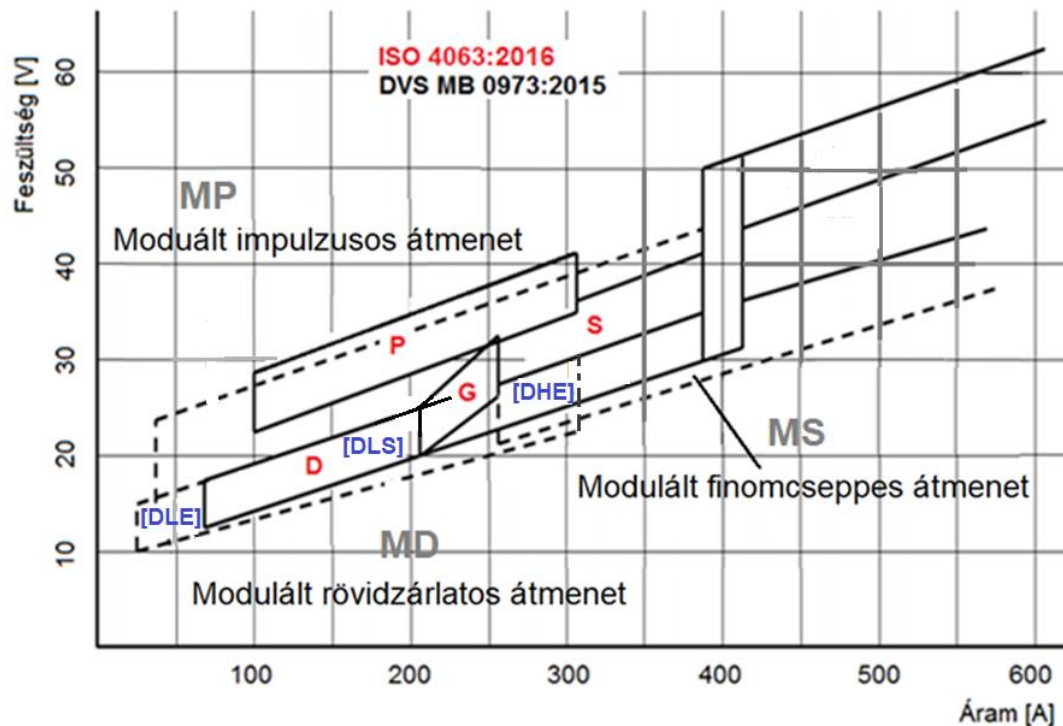
d) A könnyebb cseppleválás és az ív kis áram mellett újra gyújtása érdekében egy áramimpulzus előzi meg a rövidzárlatot (kialakul a csepp és a befűződés, de még nem válik le). Ezzel a megoldással növelhető a cseppleválás frekvenciája (csökkenthető a leváló cseppek mérete).



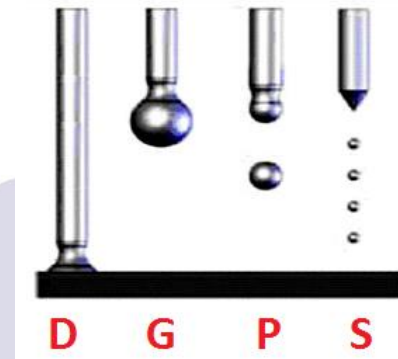
Forrás: H. Cramer et al: Overview of modern arc processes and their metal transfer methods in the case of GMA welding. The 6th International Conference – Innovative technologies for joining advanced materials. Temesvár, 14-15.06.2012

Morfológiai rendszer

Hagyományos változatok (MSZ EN ISO 4063:2016)



DVS Merkblatt 0973:2015 alapján



M – modulált (módosított)

MD – rövidzárlatos

[DLE] – D kis hőbevitellel

[DLS] – D kis fröcsköléssel

[DHE] – D nagy hőbevitellel

MP – impulzusos

MS – finomcseppes

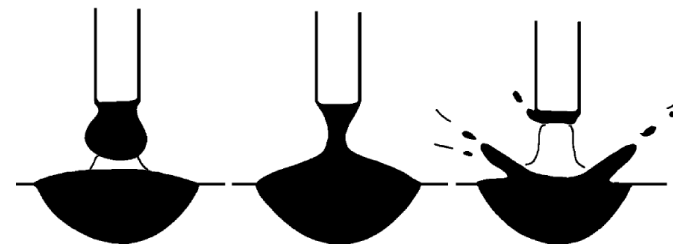
ISO/TR 25901-4 (KCS javaslata)

2.3.4

dip transfer

short circuiting transfer

metal transfer (2.3.1) in which an electromagnetic pinch effect or/and a mechanical action enhances the detachment of the molten, dipped wire tip during bridging.

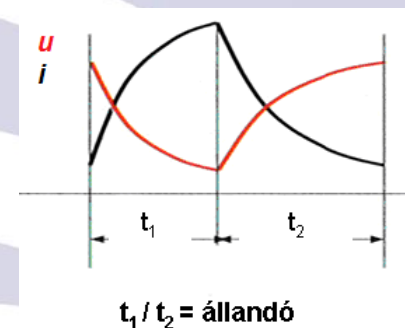
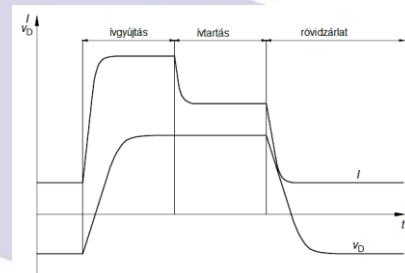
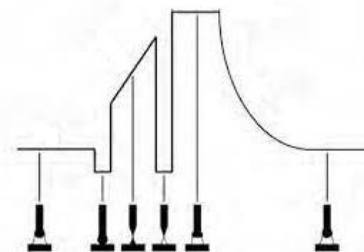


Bemártásos átvitel

Rövidzárlatos átvitel

anyagátvitel (2.3.1.), melyben a megolvadt, hegfürdőbe merülő huzalvéget **elektromágneses összeszorító (pinch) hatás** és/vagy **mechanikus beavatkozás** választja le.

- ❑ **A felületi feszültség szerepe a cseppleválásban (STT eljárás)** [Végső Sándor, Lincoln Electric]
- ❑ **A huzaladagolás szerepe a cseppleválásban (CMT eljárások)** [Somoskői Gábor, Froweld Kft.]
- ❑ **Teljesítménymodulációs megoldások a rövidzárlatos MIG/MAG-hegesztés hőbevitelének ellenőrzésére (Qset)** [Fekete Dávid, ESAB Kft.]



VÉGE