A teljesítménymoduláció (hullámalak-vezérlés) és a varratképzés

- Irányított rövidzárlatos anyagátvitel
- Irányított impulzusos anyagátvitel
- Irányított polaritásváltás (VP-ívhegesztés)

Dunaújváros, 2022.09.15.

Dr. GYURA László

PÉLDÁK:

	IRÁNYÍTOTT RÖVIDZÁRLATOS "EXTRA KIS" HŐBEVITELŰ ELJÁRÁSOK	IRÁNYÍTOTT RÖVIDZÁRLATOS ELJÁRÁSOK	"SPECIÁLIS" NAGYTELJE-SÍTMÉNYŰ ELJÁRÁSOK	"SPECIÁLIS" IMPULZUSÍVŰ ELJÁRÁSOK	KETTŐS IMPULZUS TECHNOLÓGIÁK	EGYÉB "SPECIÁLIS" IMPULZUS TECHNOLÓGIÁK
HG1	Cold Weld	Control Weld	Rapid Weld	Vari Weld Speed Weld	Duo Pulse	
HG2		Qset			Aristo Superpulse	Aristo Superpulse
HG3	(coldArc) RootArc	coldArc (RootArc)	ForceArc		SuperPuls	PipeSolution
HG4	CMT CMT Advanced	SteelRoot (CMT)	SteelDynami c PCS (Puls Controlled Sprayarc)	PMT	SynchroPuls	CMT Puls Mix CMT Advanced Puls Mix
HG5		STT Power Mode	Power Mode	RapidArc	Pulse on Pulse	
HG6	SpeedRoot	(SpeedRoot) (SpeedArc)	SpeedArc	SpeedPulse	TwinPuls S-TwinPuls	SpeedUp
HGx	...	...	...	...	...	...
Alkalmazási terület	kis lemezvastagság, horganyzott lemezek, gyökhegesztés, pozíció hegesztés esetén	kis lemezvastagság, kis hőbevitel, horganyzott lemezek, fröcskölésmentes varrat elérése esetén	nagyobb lemezvastagság, mélyebb beolvadás, nagyobb teljesítmény, fröcskölésmentes varrat eléréséhez, nem pozícióhegesztéshez ajánlott	közepes lemezvastagság, átmeneti ív kiváltására, fröcskölésmentes varrat eléréséhez, pozíció hegesztéshez esztétikus varrathoz	speciális impulzusívű eljáráshoz hasonló területeken alkalmazható, növelt teljesítmény, biztosabb cseppleválás eléréséhez	Különböző egyéb alkalmazási területek, pl. lehet: vastag, korrózióálló lemezekhez, cső gyökvarrat orbitális hegesztéséhez, függőleges irányban történő hegesztéshez

THE LINDE GROUP

Linde

TELJESÍTMÉNY MODULÁCIÓ

Szinte az összes"komoly" hegesztőgépgyártónak van az áram-feszültség időbeli lefutását szabályzó eljárásváltozata, szinergikus hegesztőprogrammal ellátott hegesztő-áramforrása. („brandname")

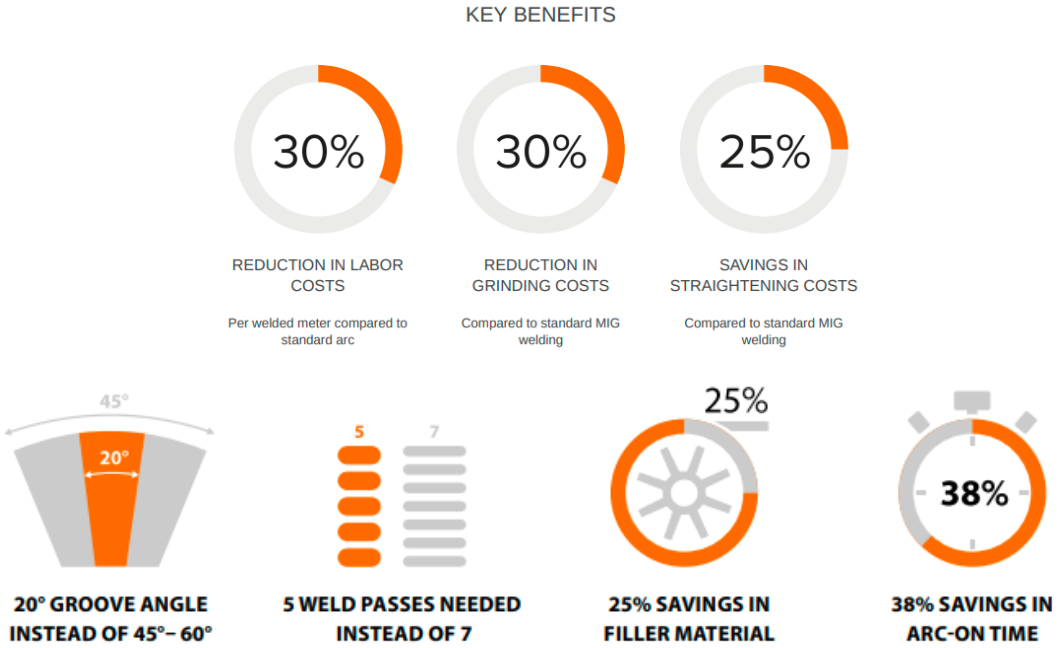
Jellemző megnevezések:

...cold...
...cool...
...root...
...force...
...power...
...speed...
...rapid...
...super...
...focus...
...advenced...
.....

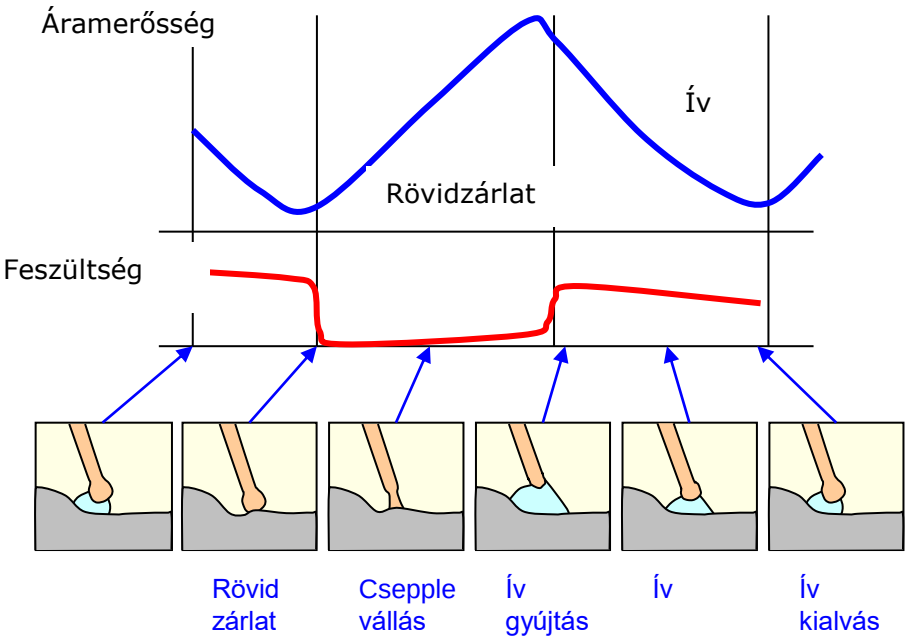
A teljesítmény moduláció célja(i) – „előnyei?”

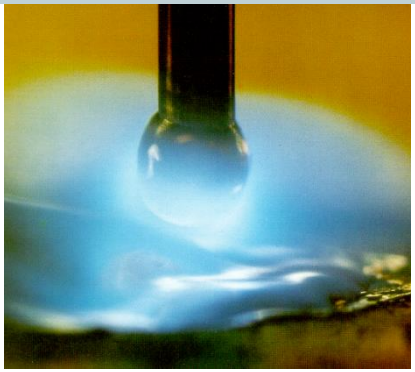
A lehető legstabilabb anyagátmeneti folyamat a kívánt leolvasztási teljesítmény elérése/megtartása mellett – speciális alkalmazási terület (gyök-, pozíció-, nagyteljesítményű stb. hegesztés), melynek számos előnye lehet/ várható!

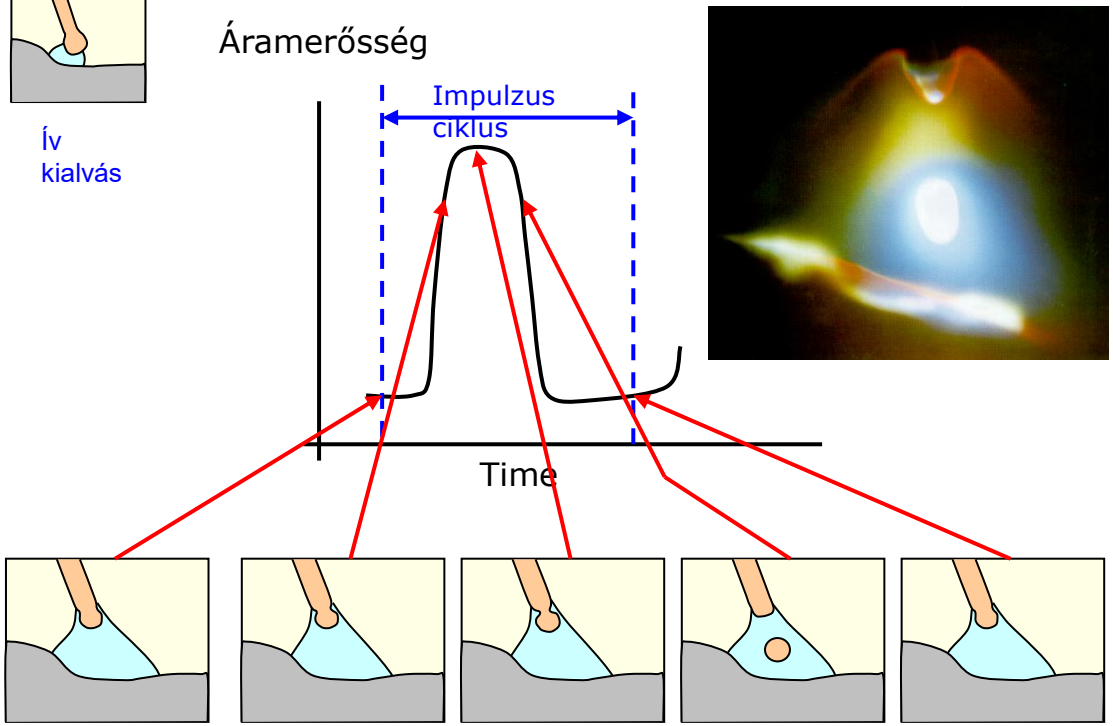
Példák egy-egy „szakmai” (marketing) anyagból:



Rövid ív – rövidzárlatos anyagátmenet
Impulzus ív – impulzusos anyagátmenet
(ism.: lásd Máté előadása)

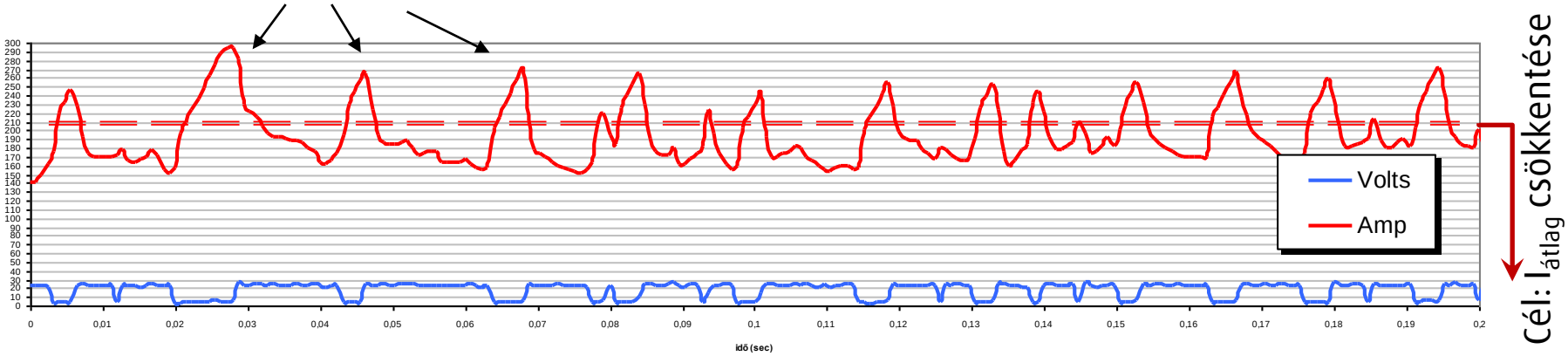




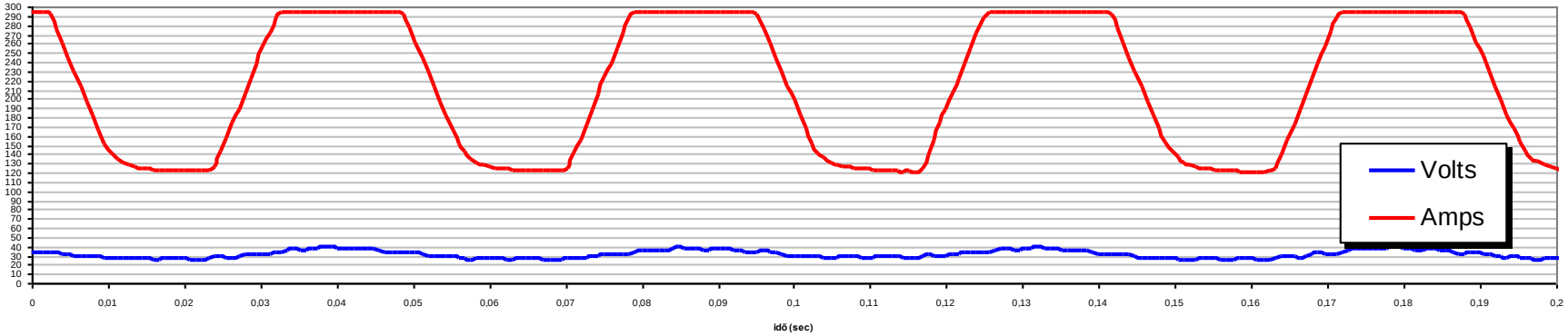


Mért áram-feszültség jelalakok (rövidzárlatos, ill. impulzusos anyagátmenetnél)

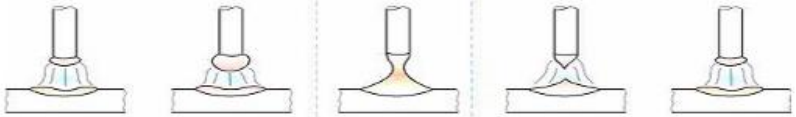
„Probléma”: nagy áramcsúcsok, spontán kialakuló cseppleválás

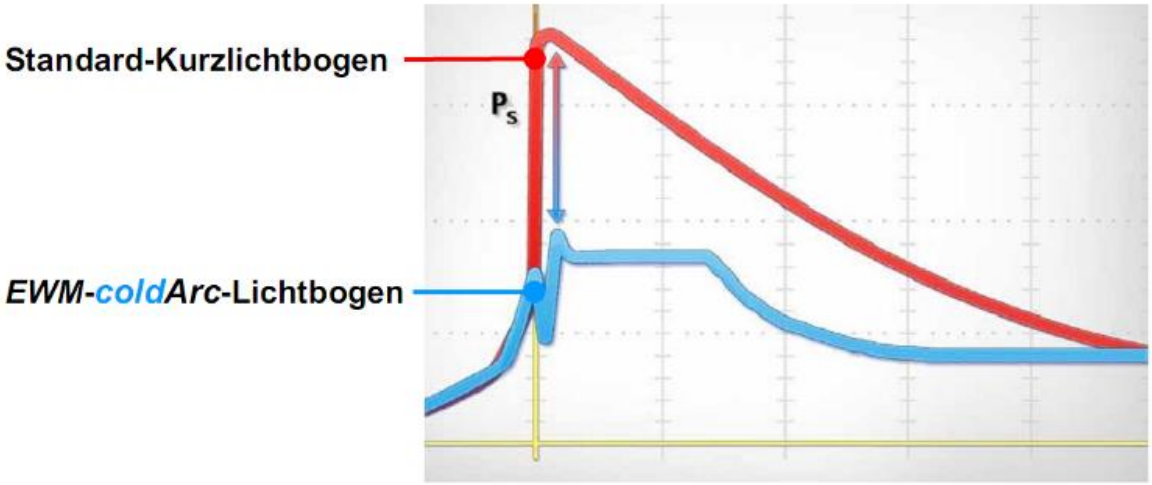


f= 50-150 Hz (cca.100 Hz) – „beavatkozások” minimális száma

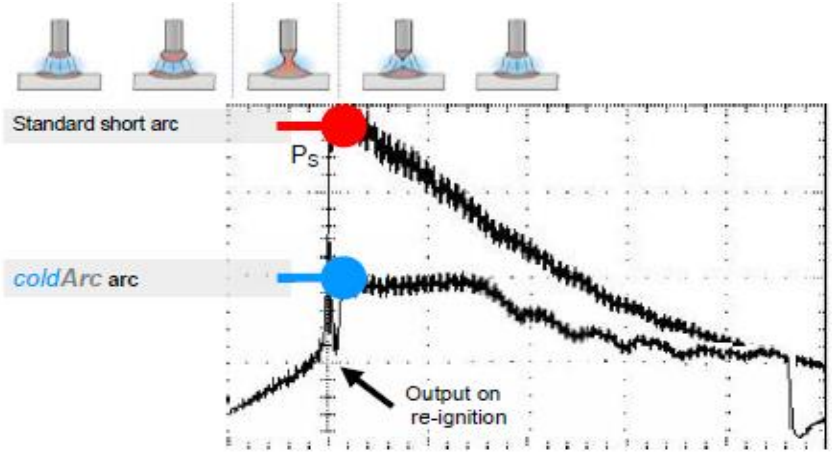


Az irányított rövidzárlatos (teljesítmény modulált) technológiák lényege

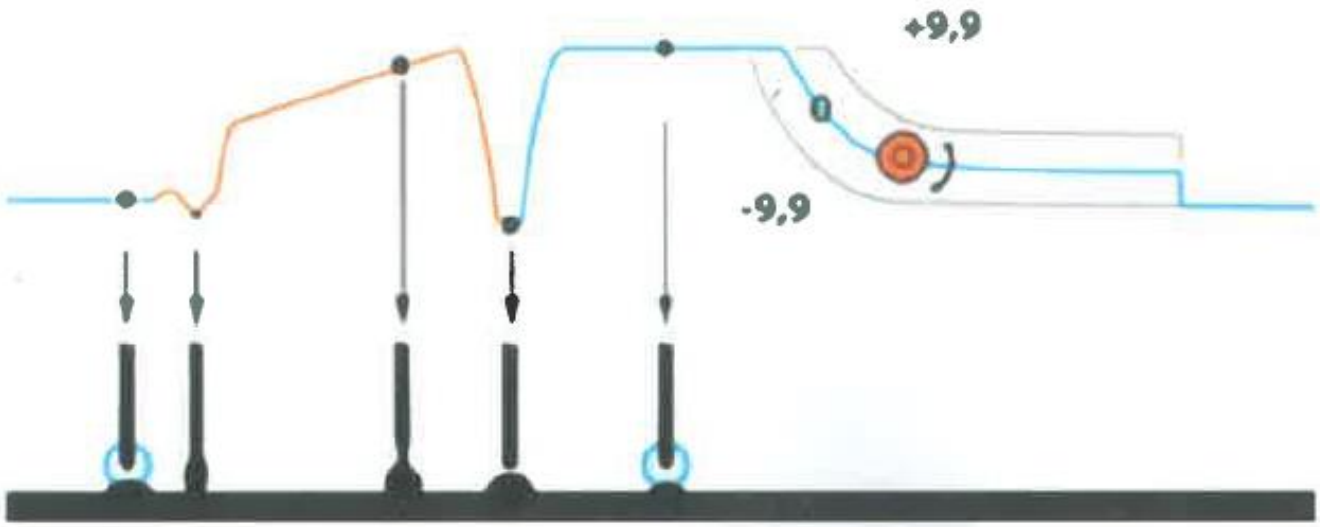




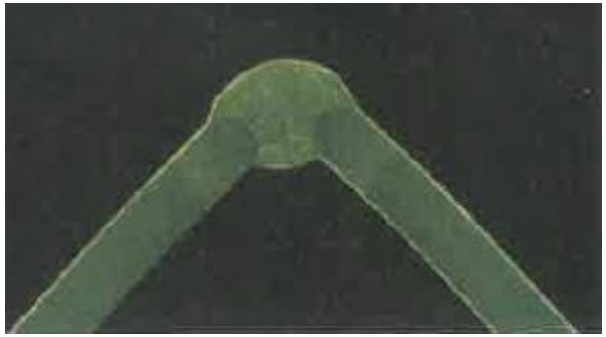
A mai invertertechnika segítségével lehetőségünk van nagyon gyorsan beavatkozni a folyamatokba!



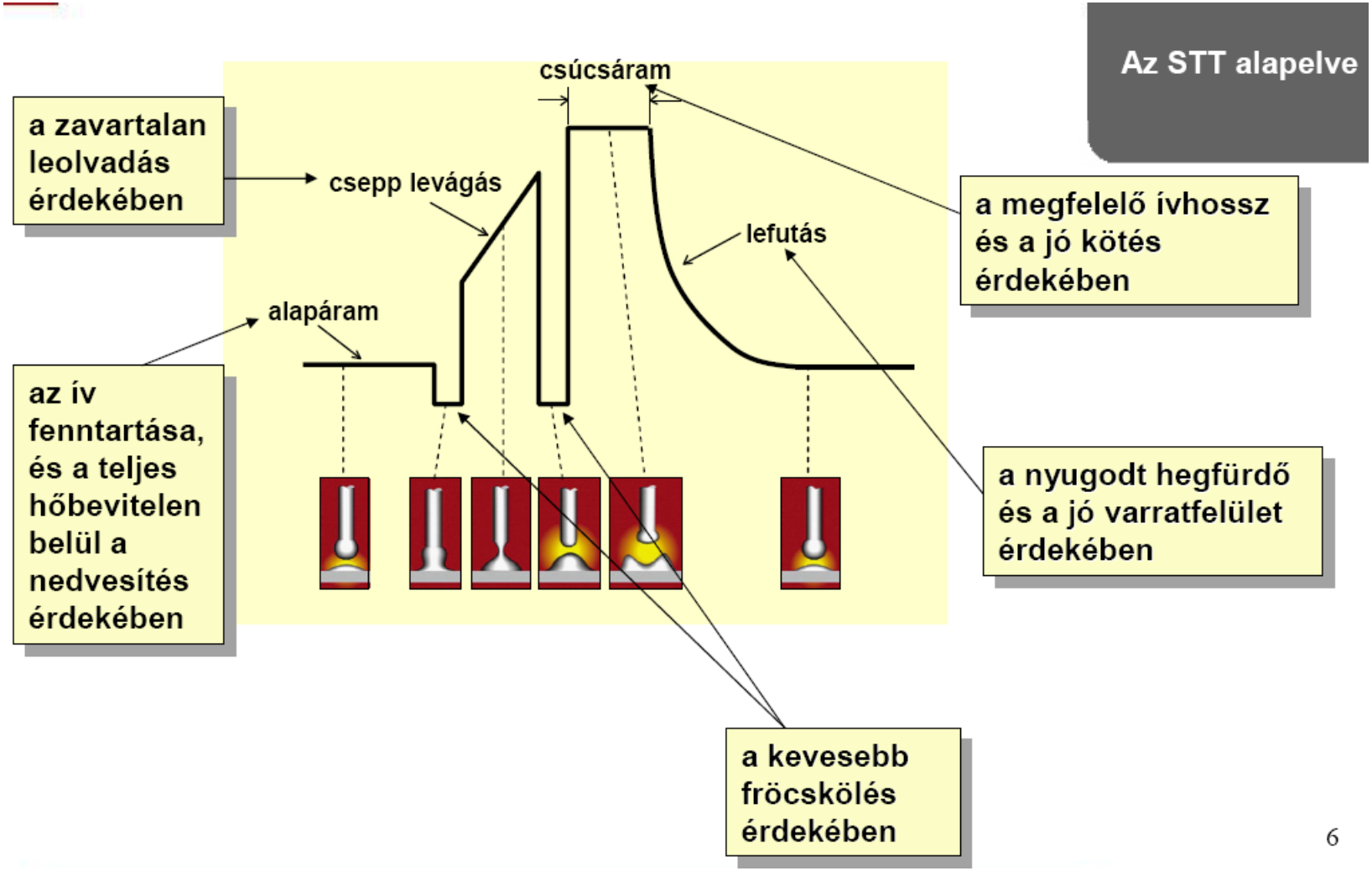
Példa az irányított rövidzárlatos anyagátvitel jelalakjára MAX Cool eljárásváltozat (Kemppi)



S355, s=1 mm, d=1 mm

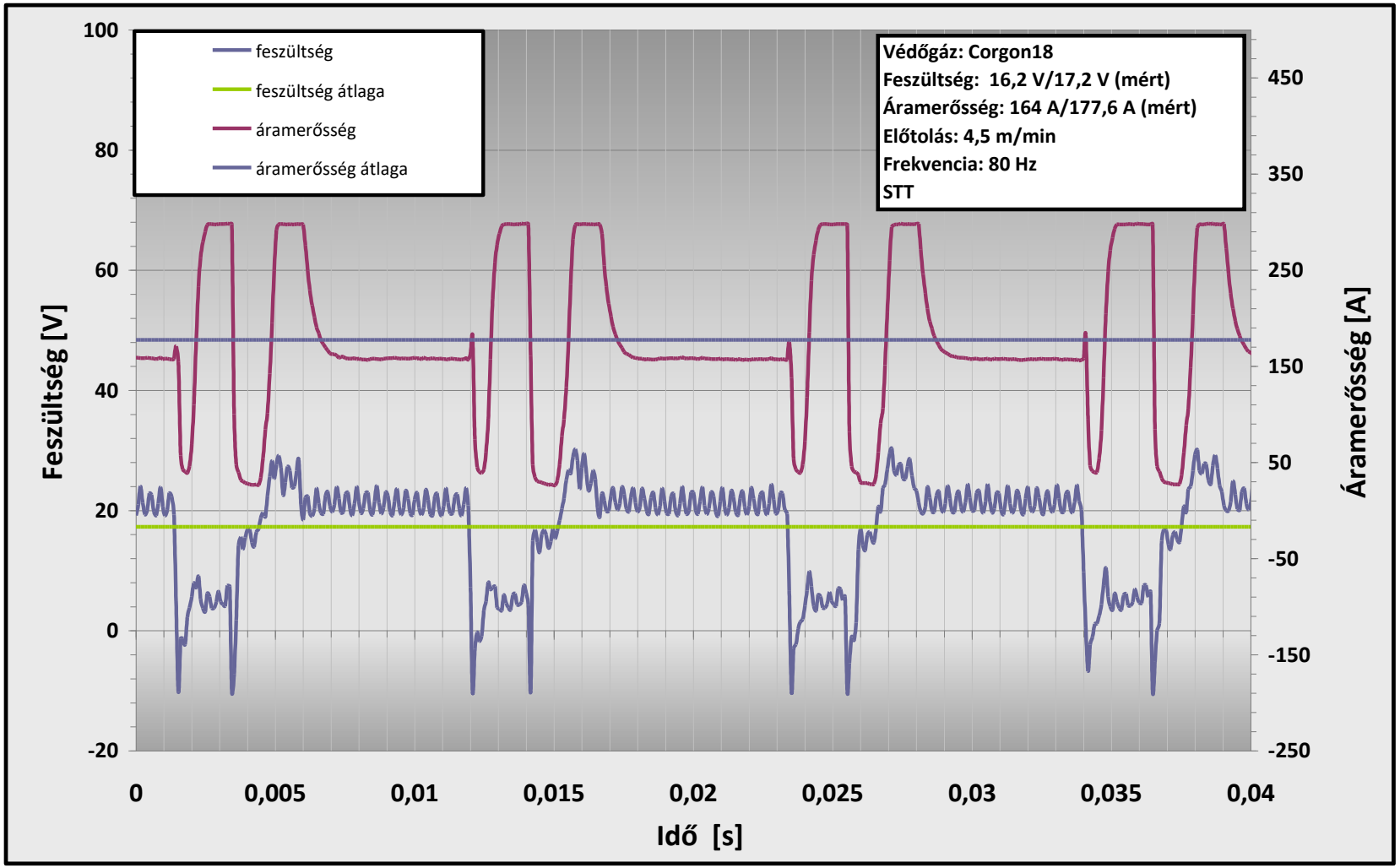


Az STT™ (Surface Tension Transfer) eljárásváltozat elve, jelalakja (Lincoln)

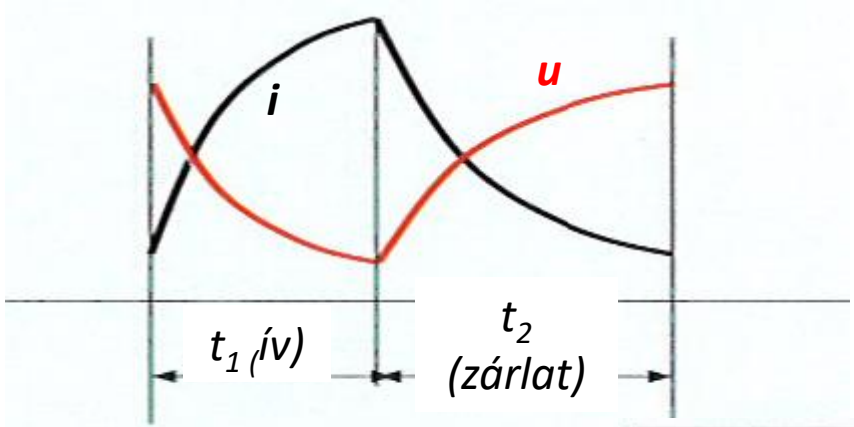


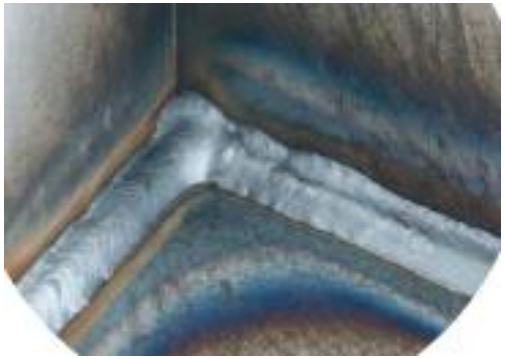
6

Az STT™ (Surface Tension Transfer) eljárásváltozat valós, kimér jelalakja

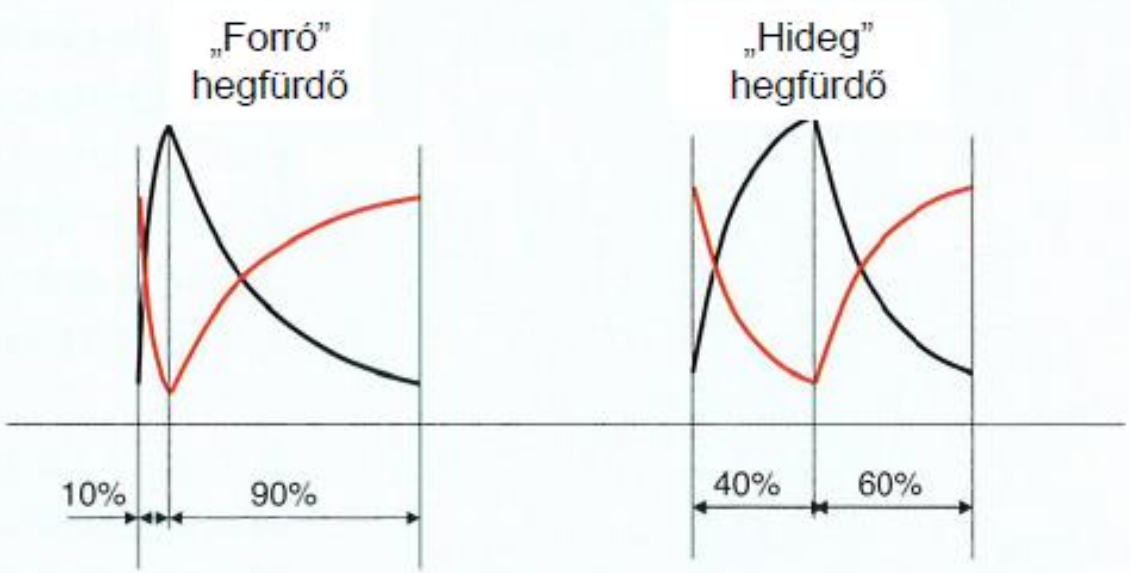


ESAB QSet™ eljárásváltozat elve, jelalakja, eredménye

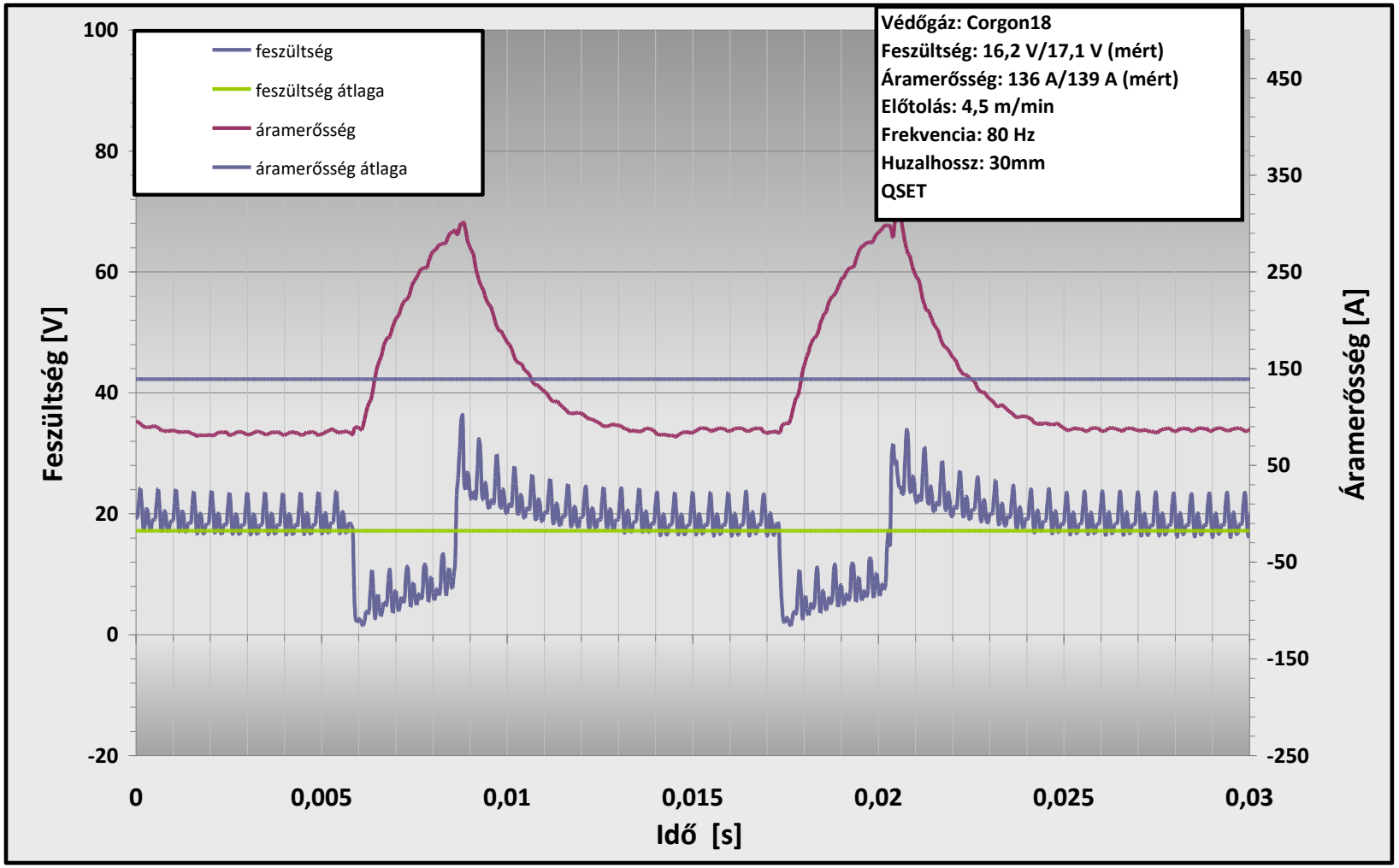




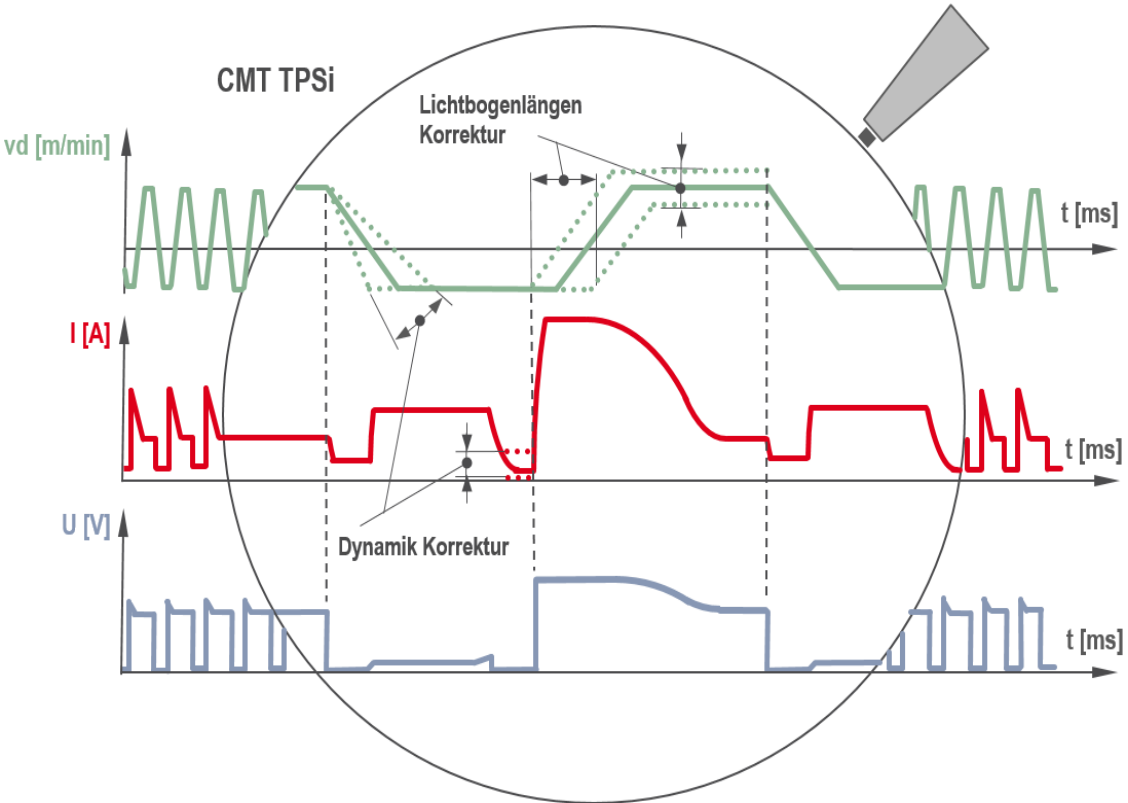
t_1 / t_2 = állandó

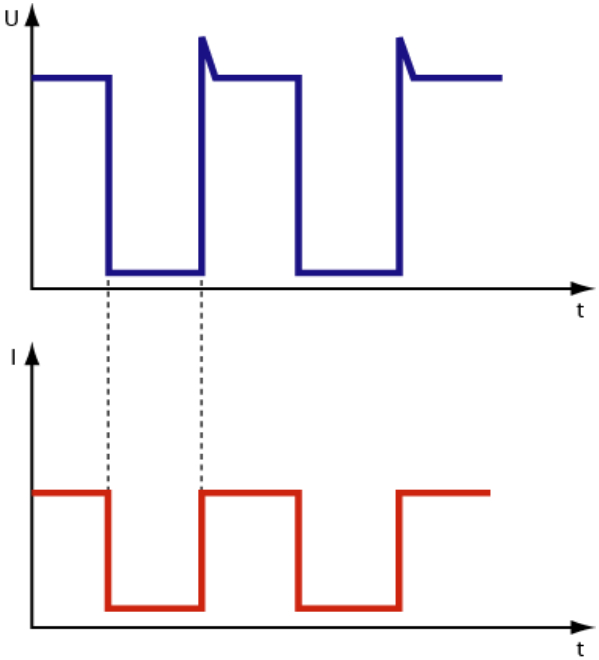


ESAB QSet™ technológia mért jelalakja

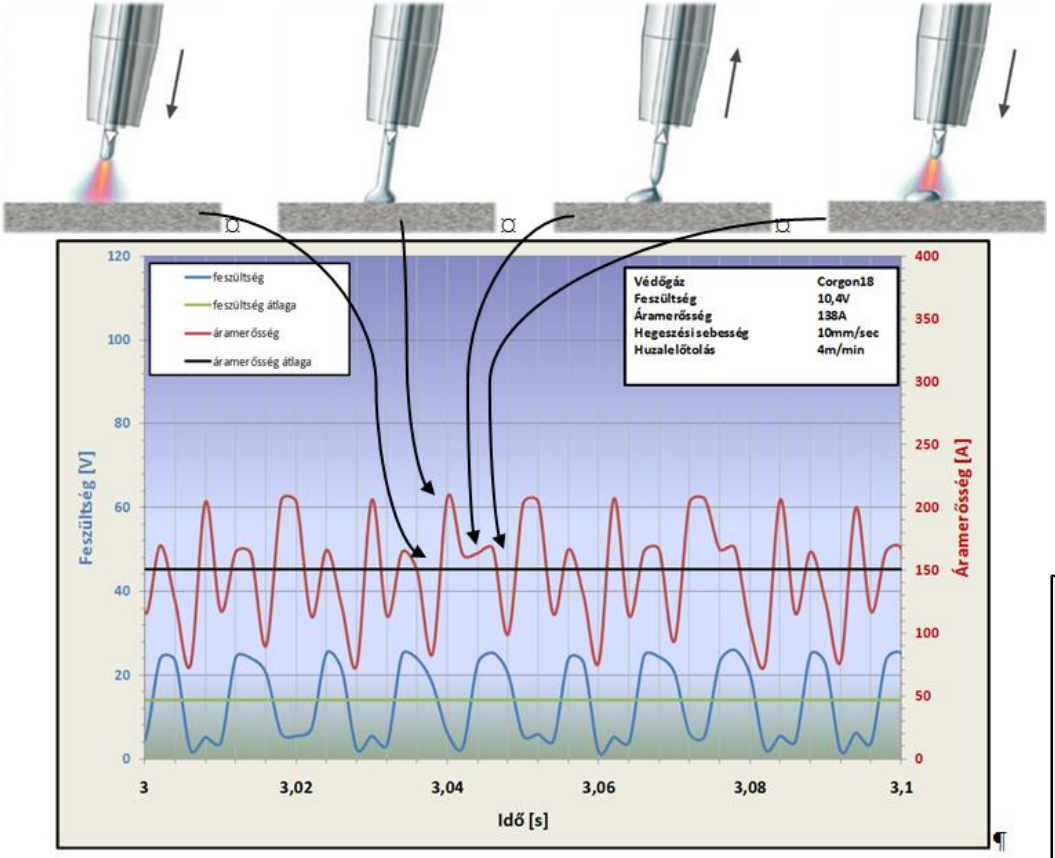


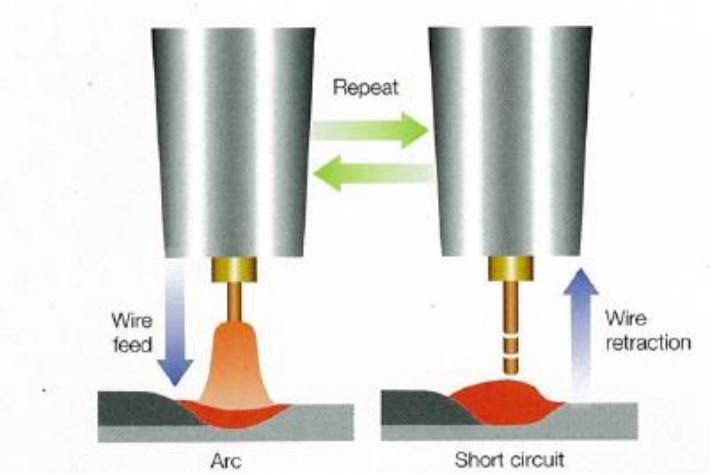
CMT eljárásváltozat elve, jelalakja (Fronius)

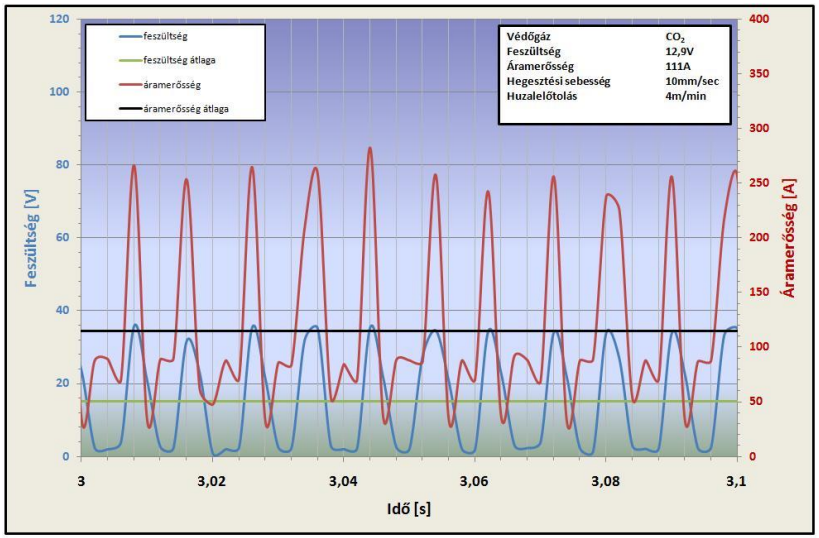




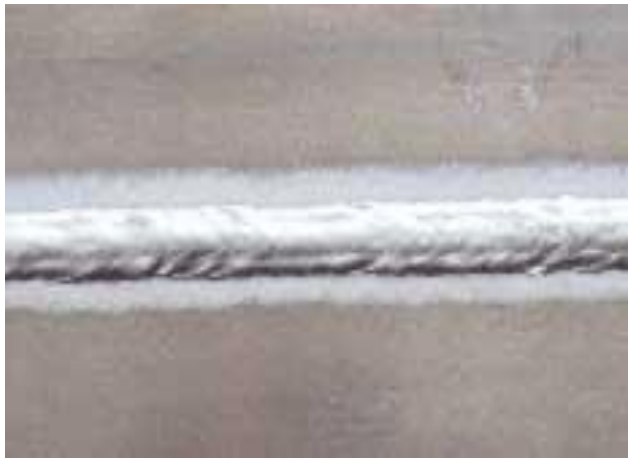
A CMT® mért jelalakja
(Ar/CO_2 82/18, 100% CO_2)

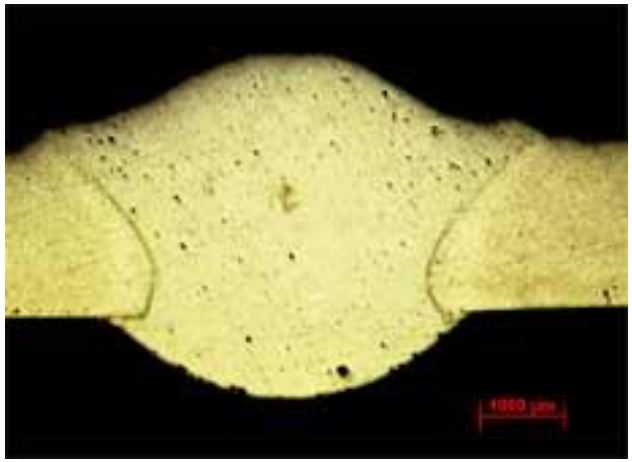




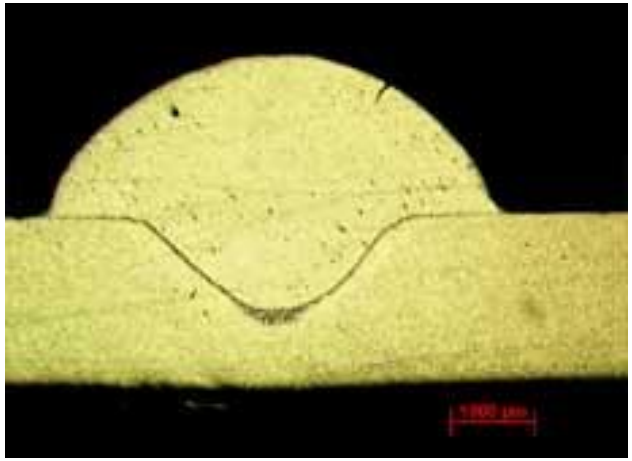


„Bevitt hő” szemléltetése, összevetése - rövidzárlatos és CMT





Rövidzárlatos anyagátmenet



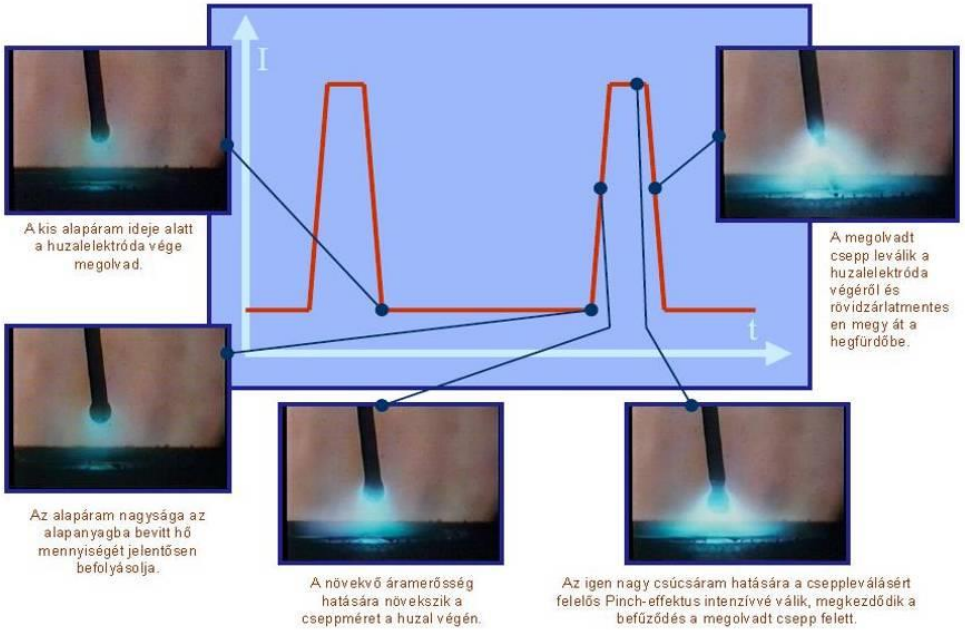
CMT-vel megvalósított anyagátmenet

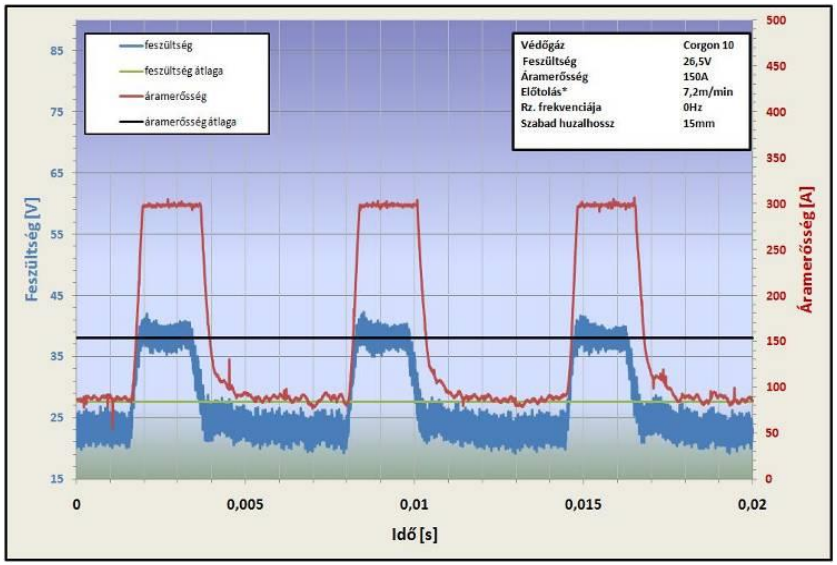
Impulzusos anyagátvitelhez tartozó jelalak (lásd Máté előadása)

Impulzus üzemű technológiák (rövidzárlat mentes)

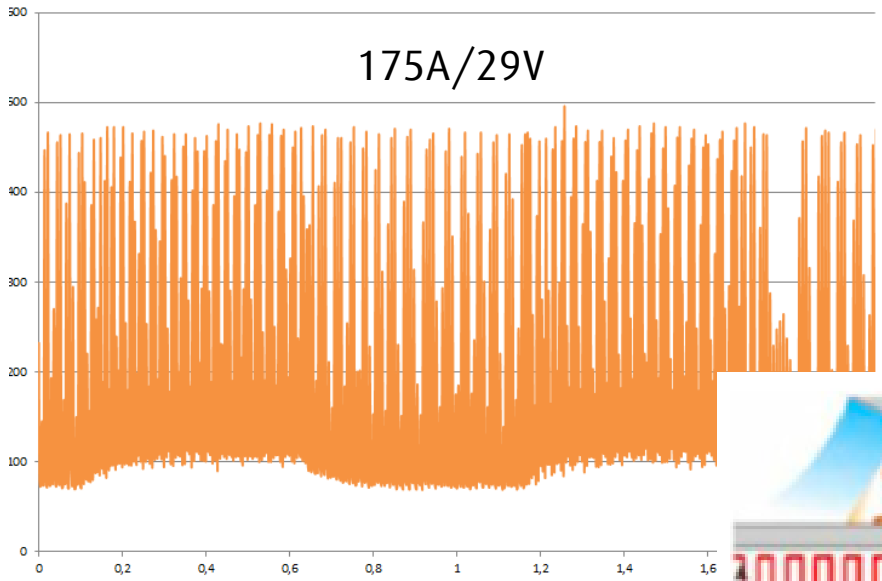
- **„Klasszikus" impulzus**
- **Kettős/dupla impulzus** (állandó/változó huzalelőtolási sebességgel)
- **Speciális „jelalakok" (gyártó függő)**
  - Speedarc ®, Variweld ®,...

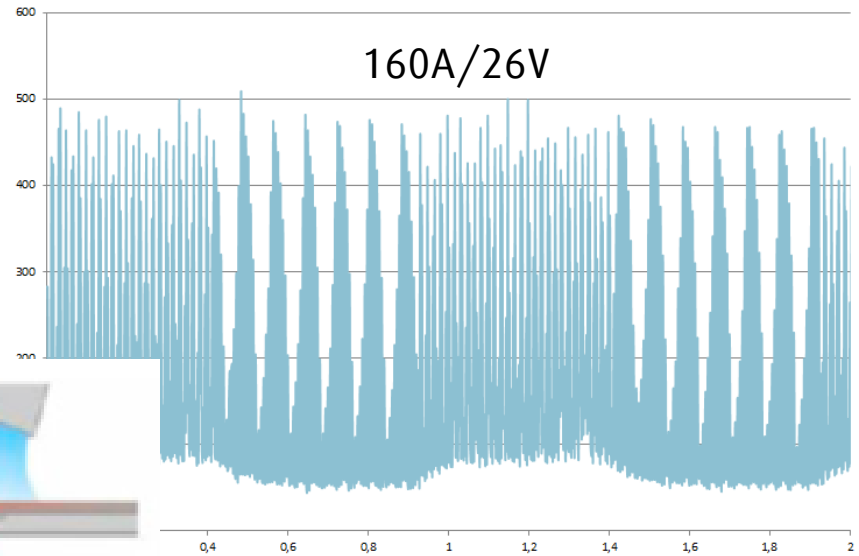
A hegesztés során minden egyes impulzus egy megolvadt csepp leválását eredményezi a huzalelektróda végéről, amely a leválást követően a hegesztőíven keresztül a varratömledékbe jut.

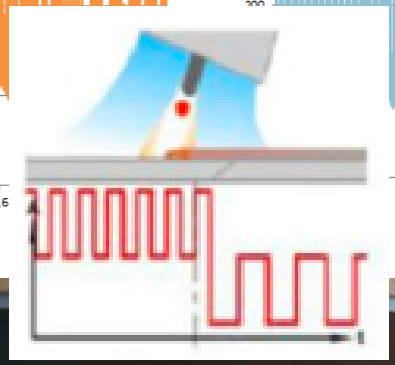


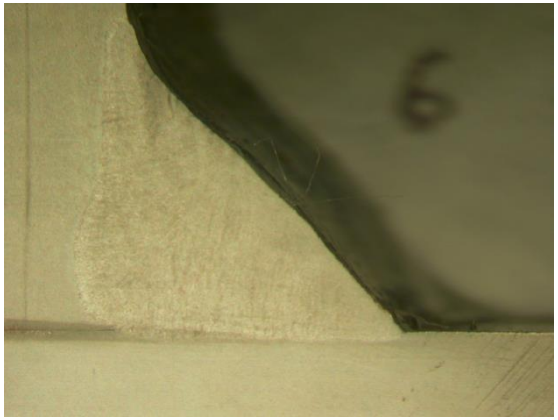


Dupla Impulzus (I-I, U-I),
v huzal =12 m/min (REHM Focus Puls)

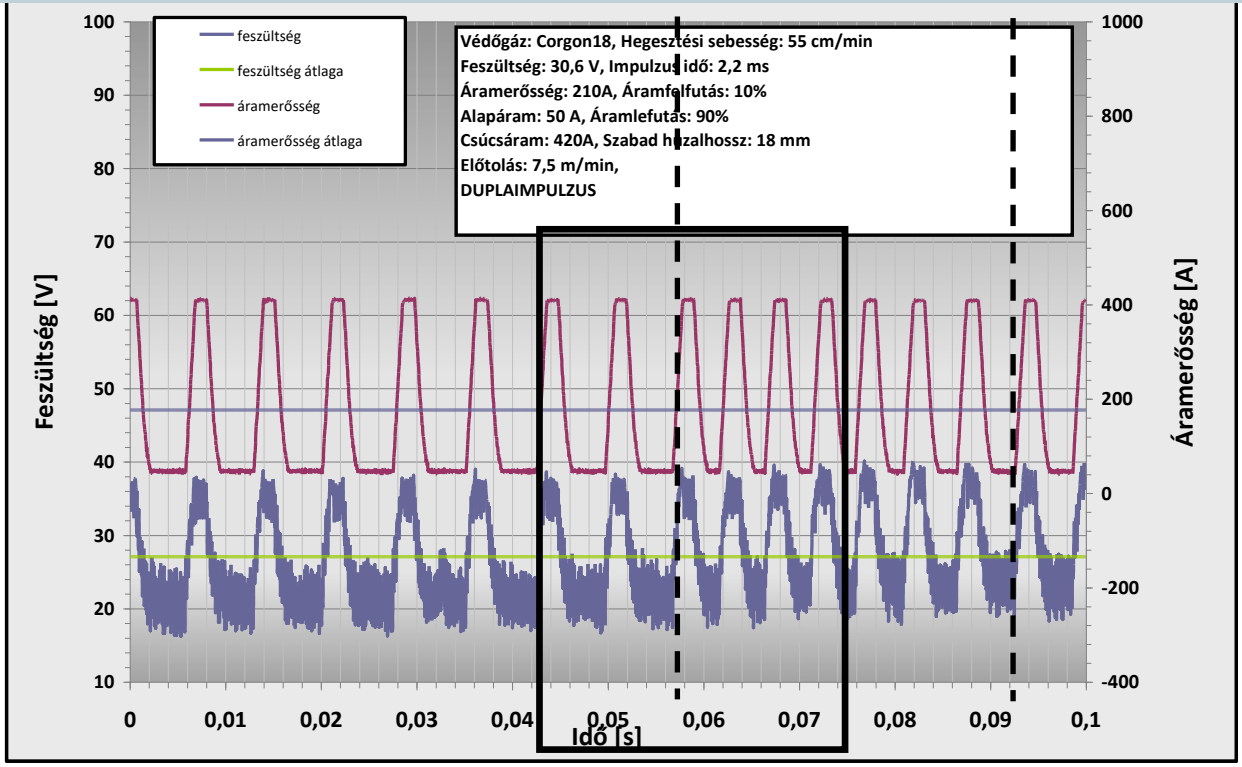






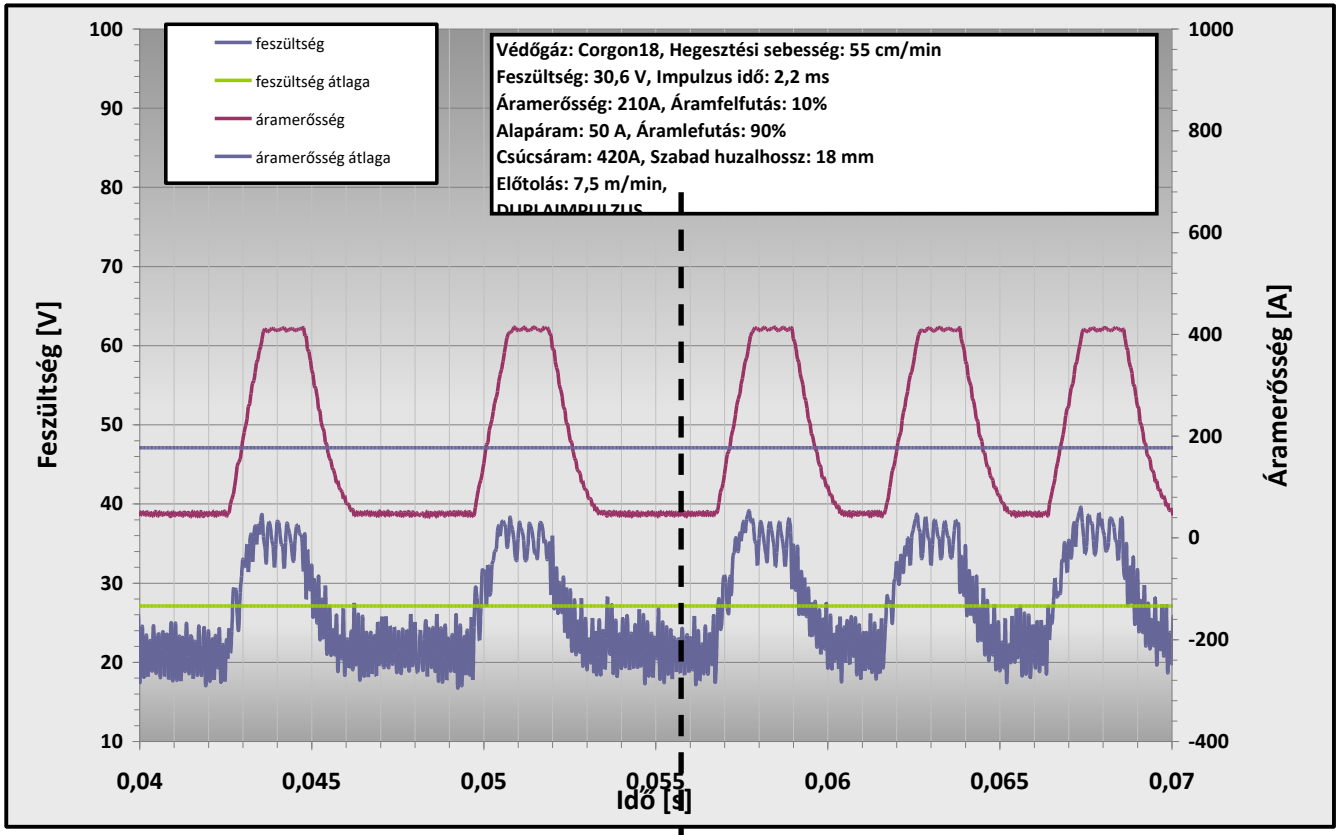


Kettős/dupla impulzus mérés (SKS) (d=1mm, $v_{huz.}$=7,5 m/min /$I_{átl.}$~210 A/, Ar/CO_2 90/10%)



Ide egy fotó lorch-os darabról

Kettős/dupla impulzus mérés (SKS)
(d=1mm, $v_{huz.}$=7,5 m/min /$I_{átl.}$~210 A/, Ar/CO_2 90/10%)



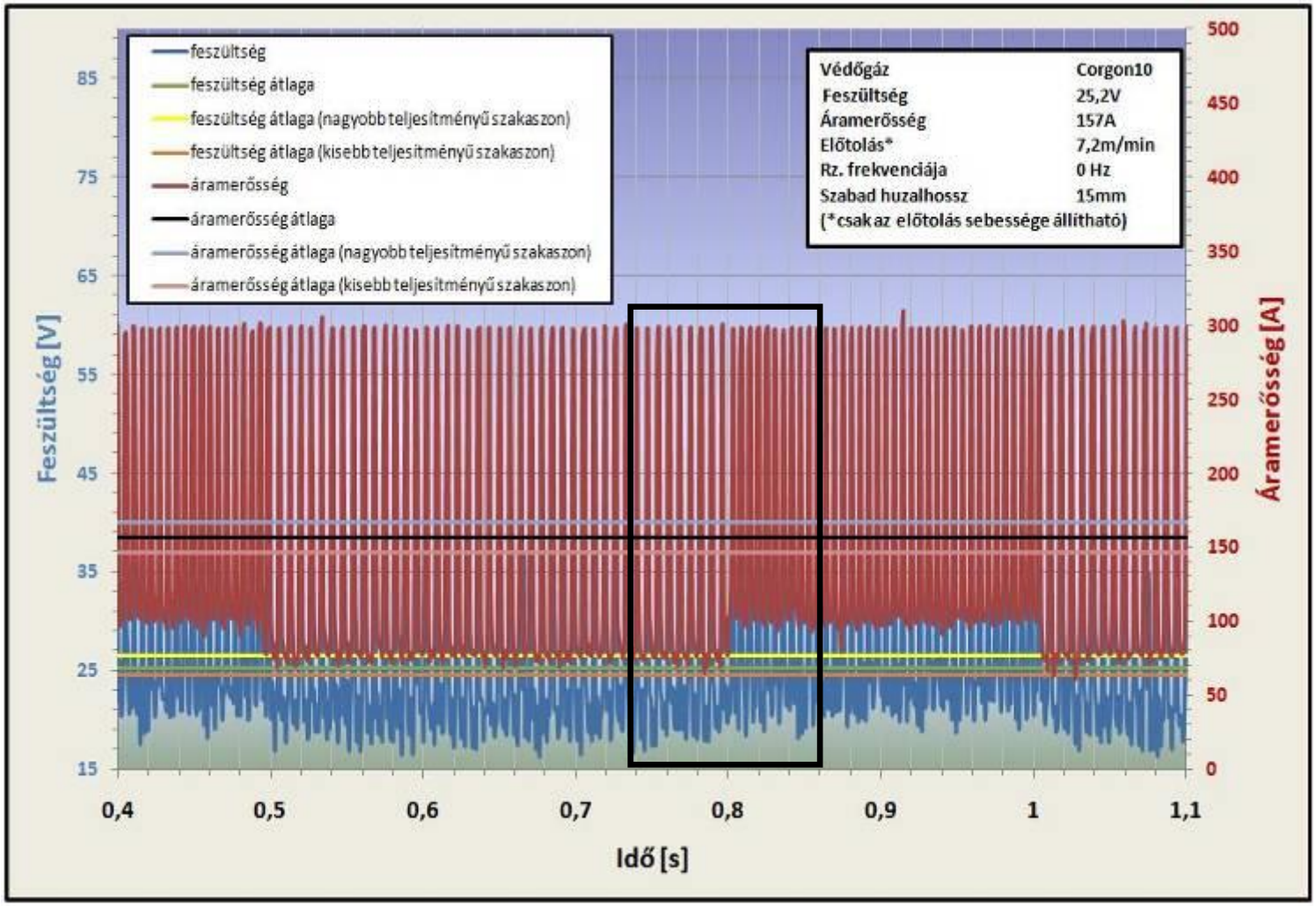
f =140 Hz

t = 0,06 s

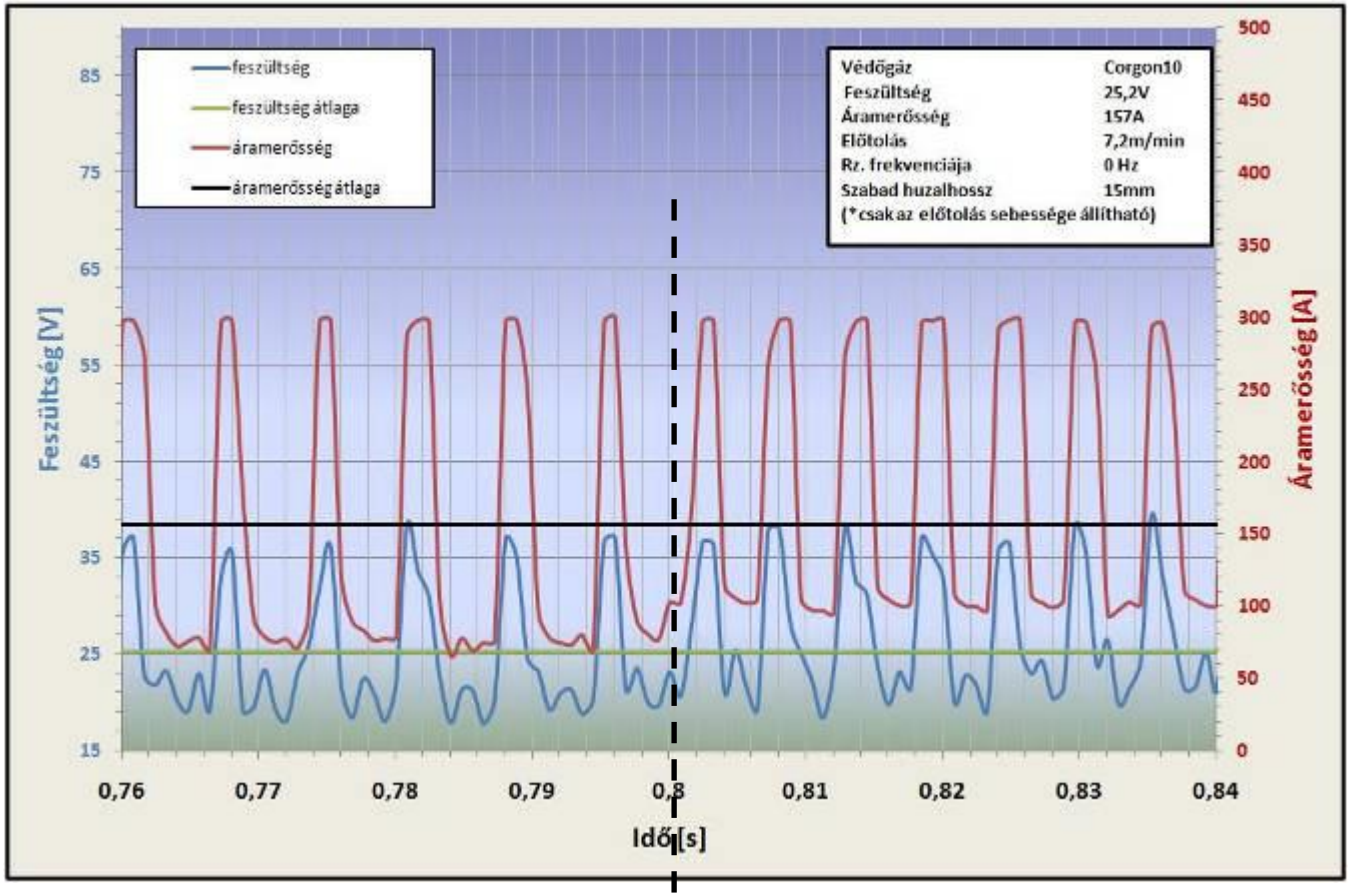
f =200 Hz

t = 0,025 s

Kettős/dupla impulzus mérés (KEMPPI) (d=1mm, $v_{huz.}$=7,2 m/min /$I_{átl.}$~157 A/, Ar/CO_2 90/10%)



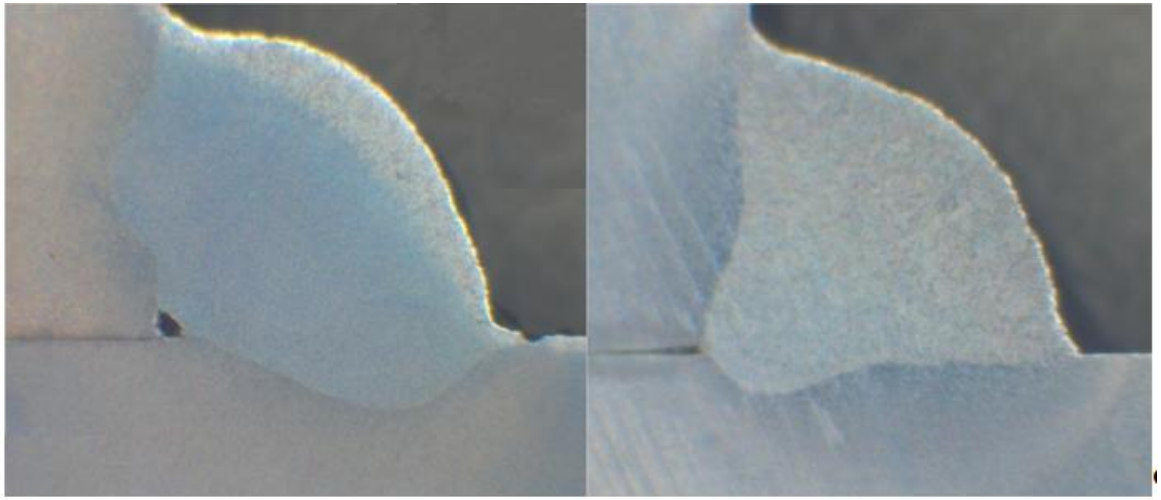
Kettős/dupla impulzus mérés (KEMPPI) (d=1mm, $v_{huz.}$=7,2 m/min /$I_{átl.}$~157 A/, Ar/CO_2 90/10%)



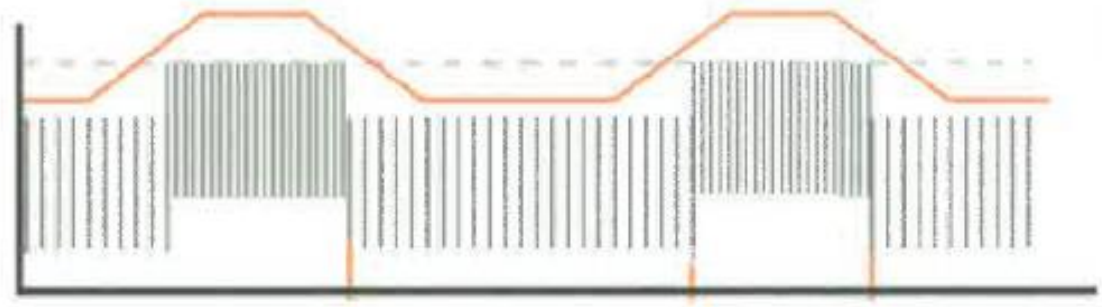
f =150 Hz
I_{alap}= 80 A
t = 0,3 s

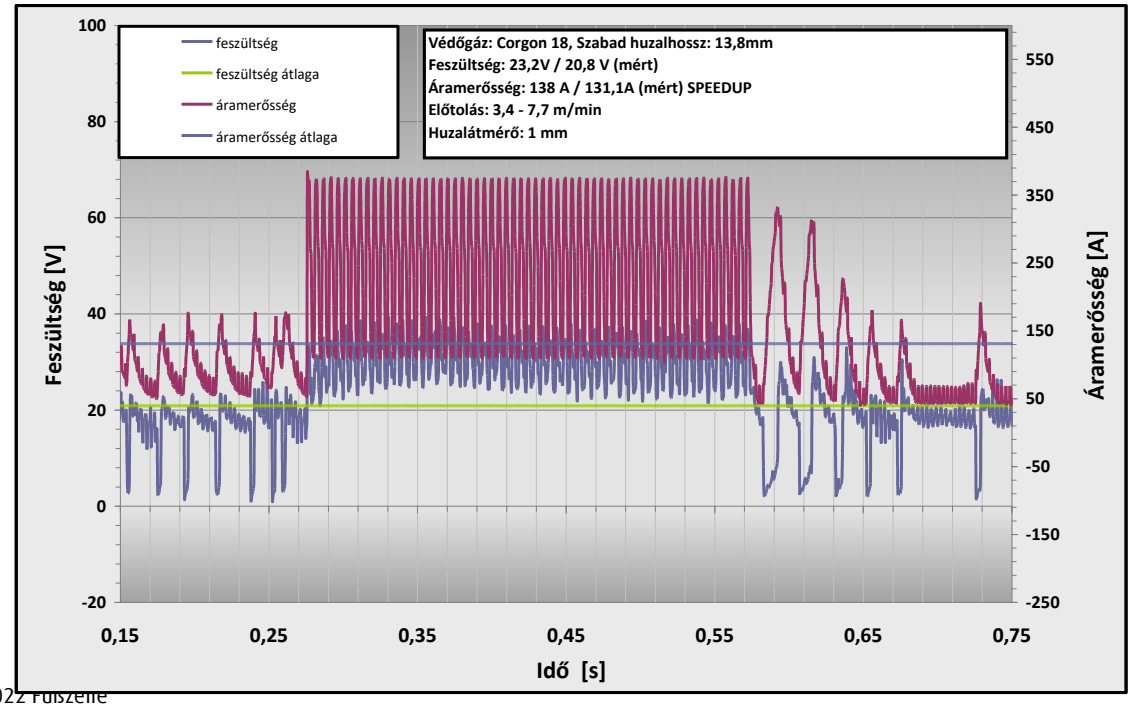
f =175 Hz
I_{alap}= 100 A
t = 0,2 s

Példa a duplaimpulzus anyagátvitel hatásáról, alkalmazási lehetősége - PF pozíció

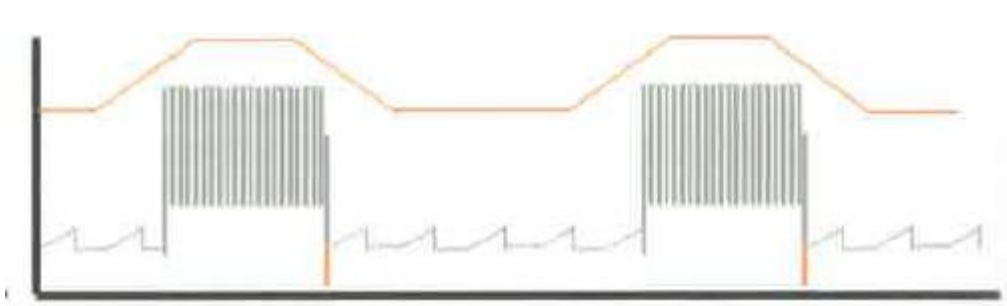


Kettős (dupla) impulzus változó huzalelőtolással Kemppi - MAX Position, Lorch – SpeedUp)

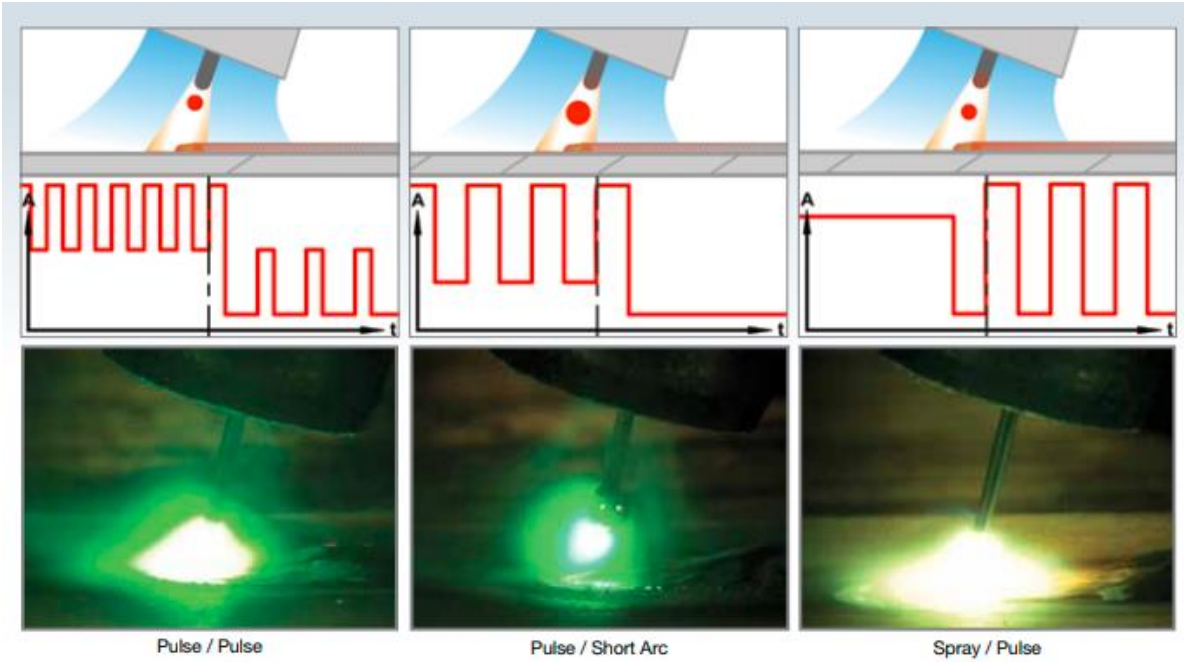




Impulzusos + tradicionális anyagátmenet



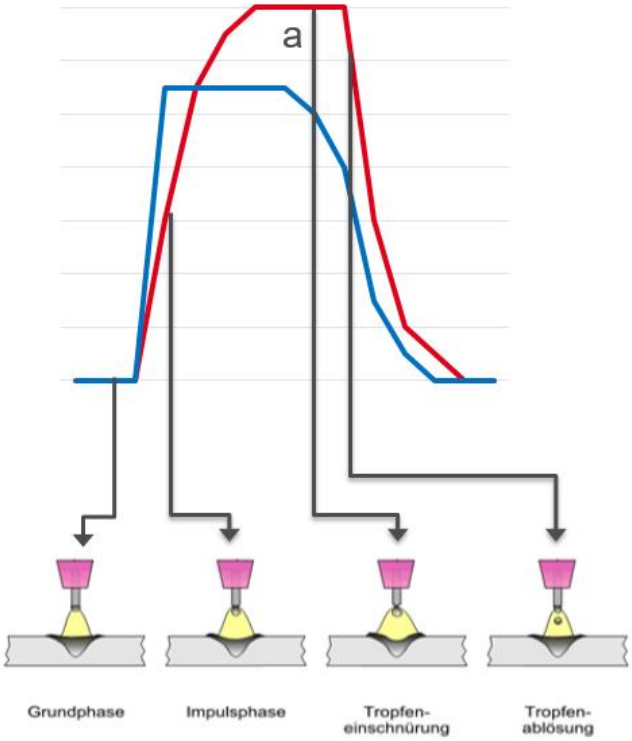
Kemppi: MAX Position
impulzusos+ rövidzárlatos



Esab: Aristo SuperPuls

impulzusos+ impulzusos | impulzusos + rövidzárlatos | finomcseppes + impulzusos

Speciális impulzus jelalakok: „szerkeszthető” a jelalak



LORCH - SPEEDPULSE®

Optimalizált impulzus ív

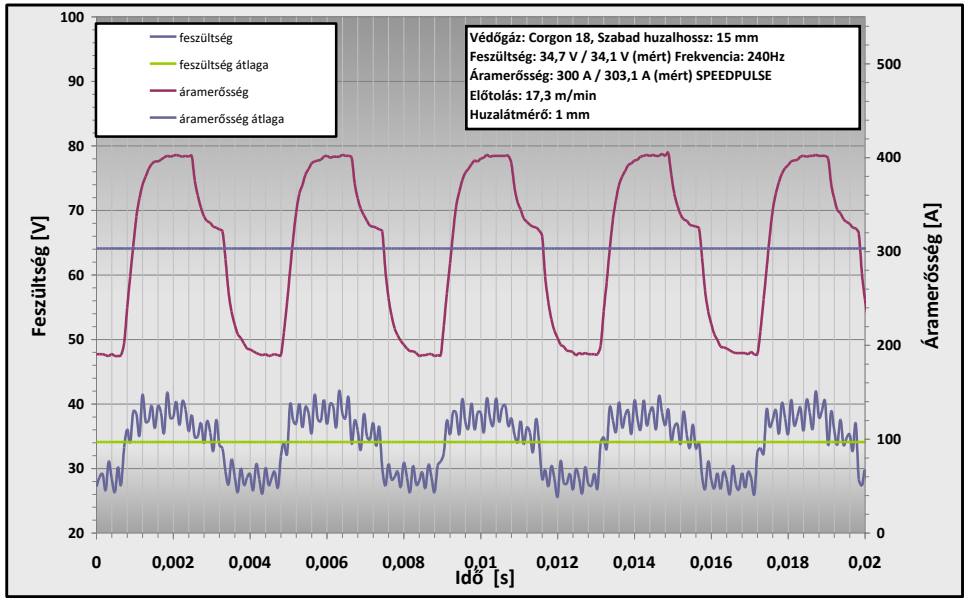
- Fröcskölés mentes gyújtás
- Egyedi jelleg görbék

Tovább fejlesztett hegesztési tulajdonságok

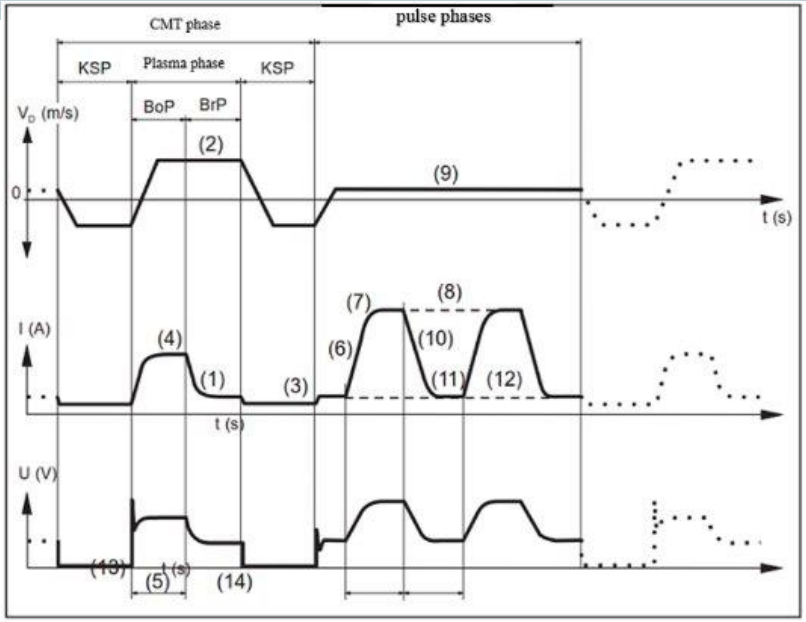
- 15% - nagyobb hegesztési sebesség
- 15% - kisebb hőbevitel
- 60% - nagyobb beolvadási mélység

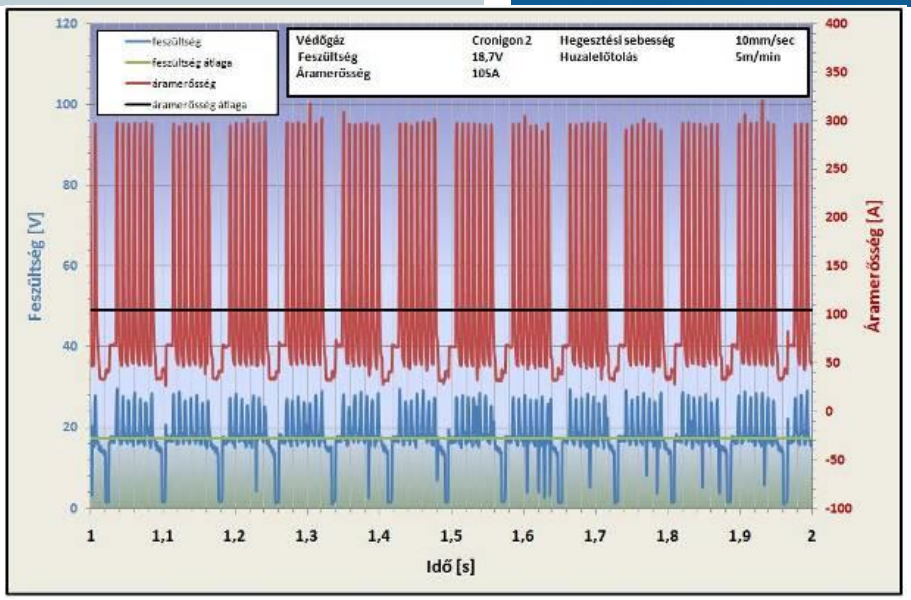
Varrat minőség és esztétika

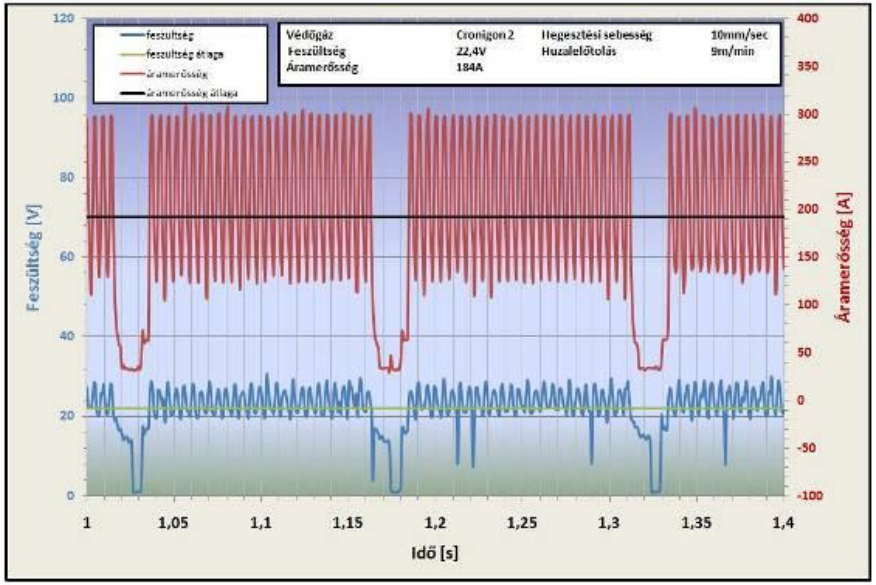
- Ív hossz és beolvadás stabilizálás



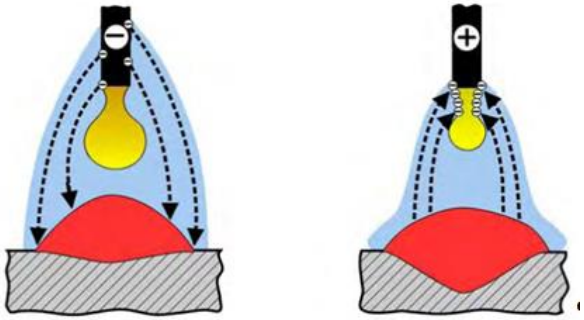
CMT® Puls-Mix technológia mért jelalakja (Ar/CO_2 97,5/2,5%, 316LSi huzalelektróda, d=1mm)



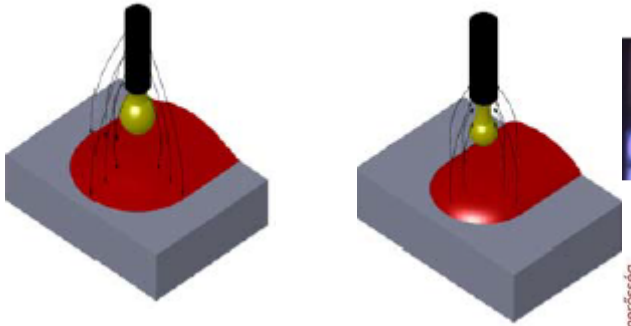


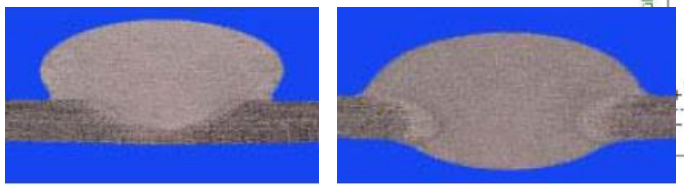


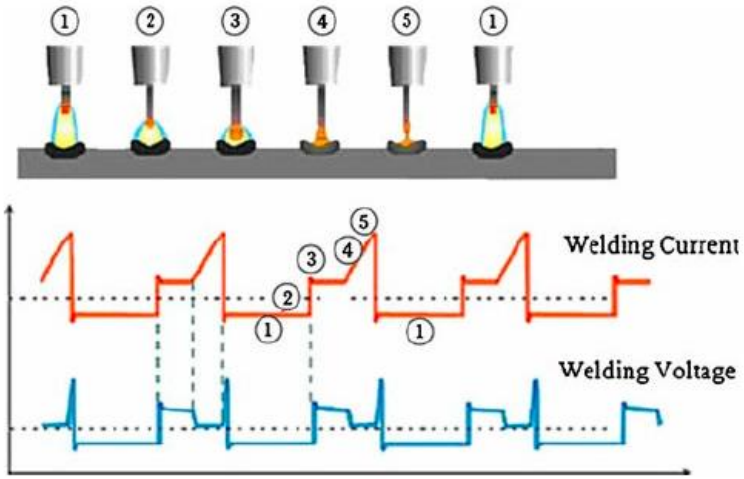
Váltakozó polaritású (VP) teljesítmény modulált rövidzárlatos, ill. impulzusos hegesztés (pl. ColdWeld- CLOOS)

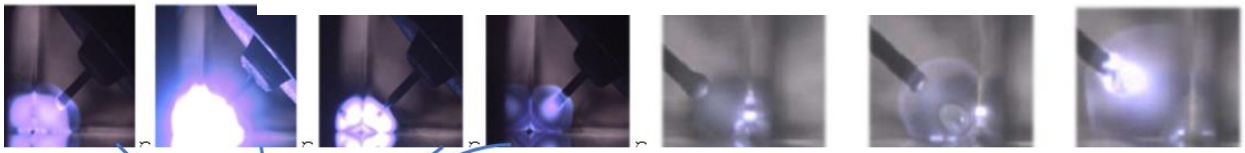


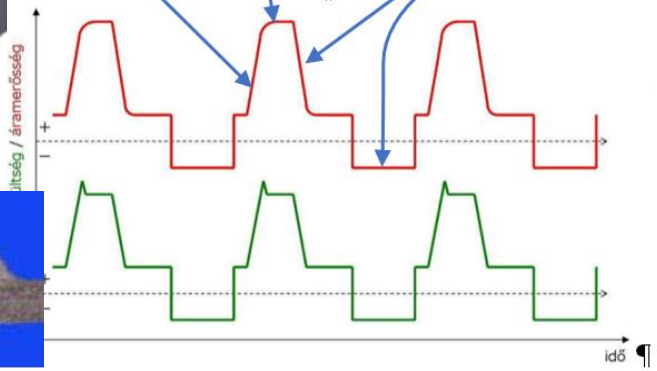
20. ábra: A huzalelektróda polaritásának hatása. (Balra az egyenes polaritás, jobbra a fordított polaritás).



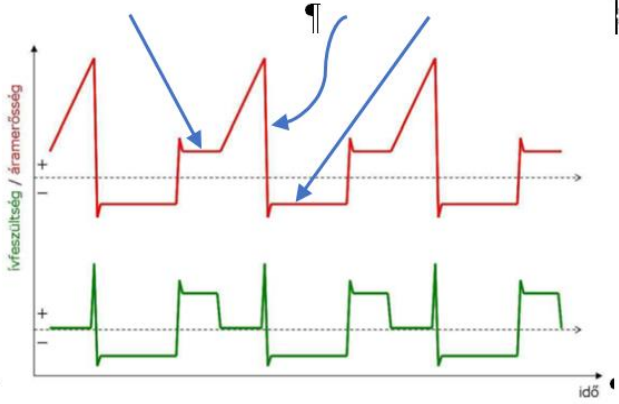






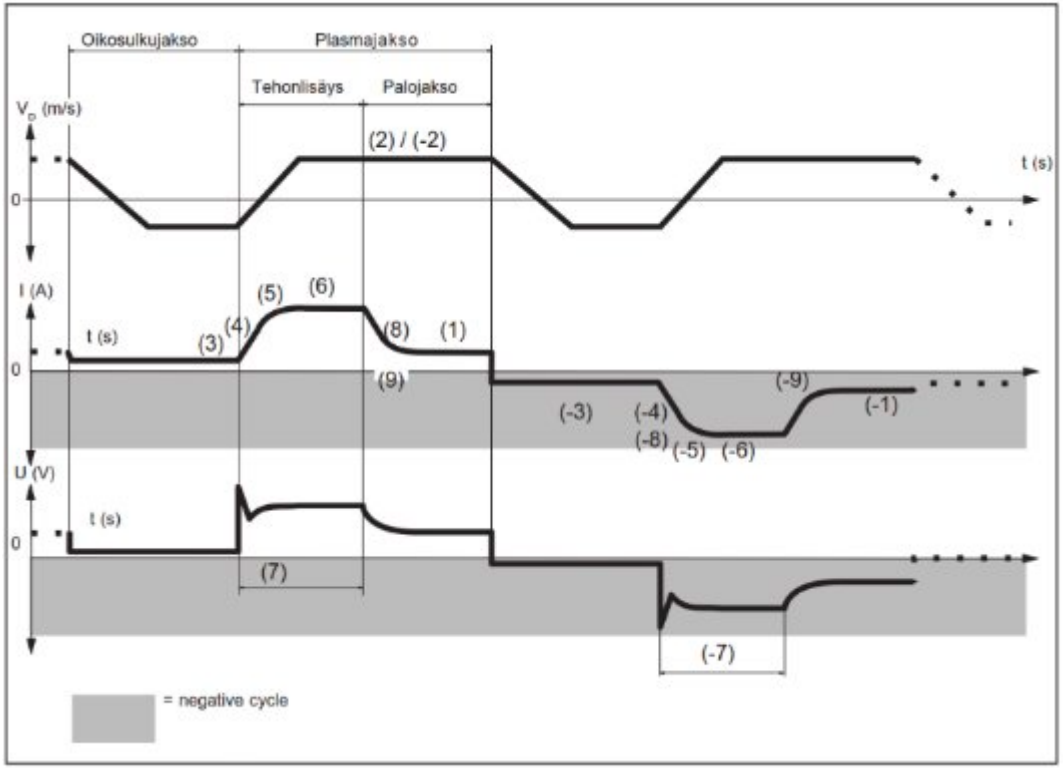


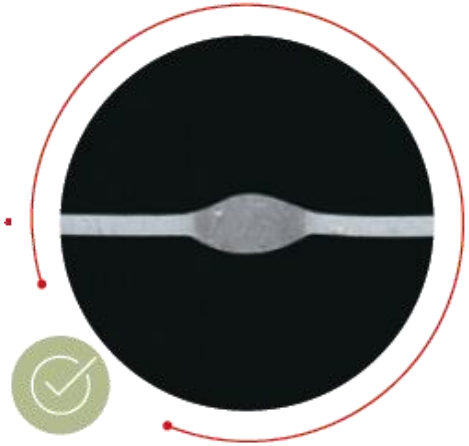
23. ábra: Cold Weld impulzusos anyagátmenettel.



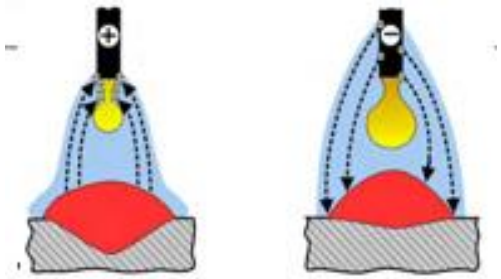
24. ábra: Cold Weld rövidzárlatos anyagátmenettel.

CMT Advance (CMT + VP)elvi jelalakja

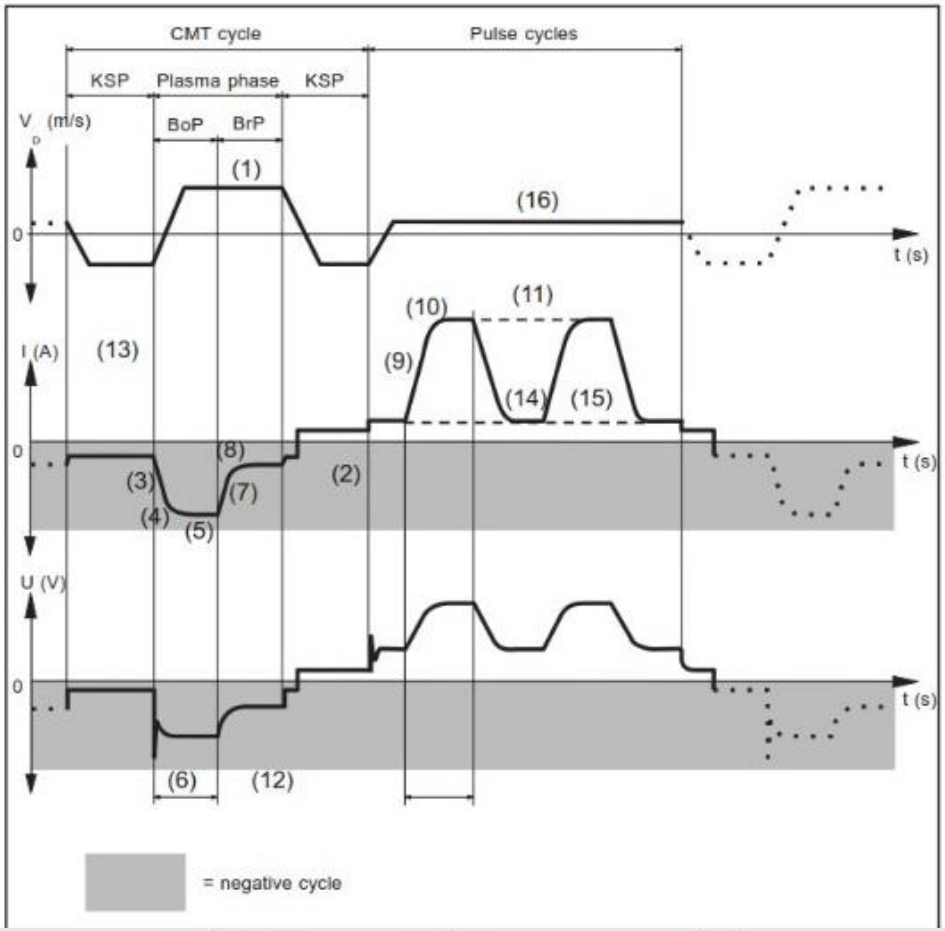


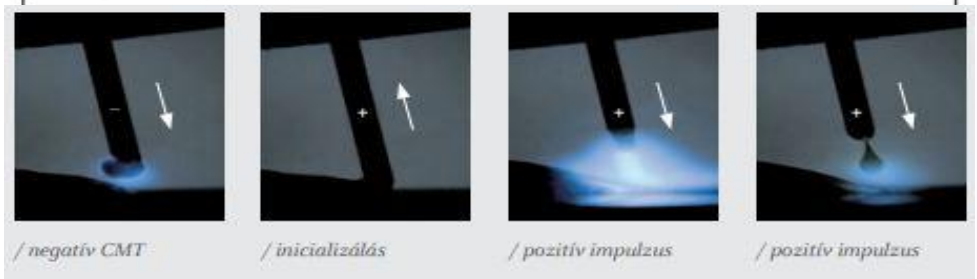


Alumínium, s=0,3 mm

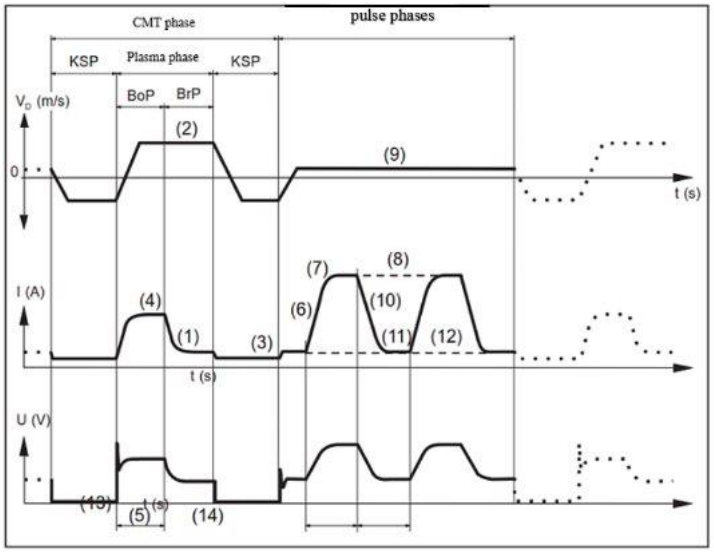


CMT Advance Puls (CMT Advance + Impulzusos)





CMT + Impulzusos (lásd korábbar



Köszönöm a figyelmet!