



CMT proces - nova revolucija u digitalnom zavarivanju

**Fronius technologie center
Obrada Tomislav Tucman dipl. ing.
ZIT international d.o.o.
Rakitnica 2, 10040 Zagreb
01/ 2404 356; 01/2404 359
e-mail: ttucman@zit-international.hr**

Sažetak: CMT je novi proces u tehnologiji zavarivanja. Razvija se već nekoliko godina, a unazad godinu i pol prelazi iz razvojnog dijela u stvarnu primjenu. Karakteriziraju ga velike brzine zavarivanja, međusobno zavarivanje različitih materijala CrNi, Al, pocinčani limovi. Primjena na automatskom i robotskom zavarivanju, a odnedavno s primjenom i u manualnom zavarivanju.

Ključne riječi: novi proces, brzina, različiti materijali



UVOD: CMT - TRI SLOVA – jedna nova tehnologija – nebrojene beneficije

CMT je kratica za «Cold Metal Transfer» (hladni prijenos metala). U području zavarivanja, «Cold - hladno» je relativan izraz, jer predmeti zavarivanja i sve zone zavarivanja ostaju umjereno hladne za razliku od standardnih postupaka zavarivanja električnim lukom u zaštiti plinova. Reducirani unos topline vodi nas do nebrojenih prednosti između ostalih kao što su manje deformacije i povećana preciznost. To je samo jedna od prednosti koja nam koristi kod automatskog i robotskog zavarivanja. Ostale značajne prednosti za korisnike uključuju veću kvalitetu zavarenog spoja, zavarivanje bez prskotina, mogućnost zavarivanja vrlo tankih limova od 0,3 mm te mogućnost zavarivanja pocinčanih limova sa čelikom i aluminijem.

Vrlo važna novost je da je odnedavno uređaj – proces prilagođen i za manualnu – ručnu upotrebu.

Veća kvaliteta zavarenog spoja podrazumijeva veću ponovljivost i uniformiranost zava u svakom novom spoju. Kao za zavarivanje ovaj proces se koristi i kao proces lemljenja. Tijekom petogodišnjeg razvoja u Froniusu CMT je postao podoban za serijsku industrijsku proizvodnju sa svom potrebnom pratećom opremom.

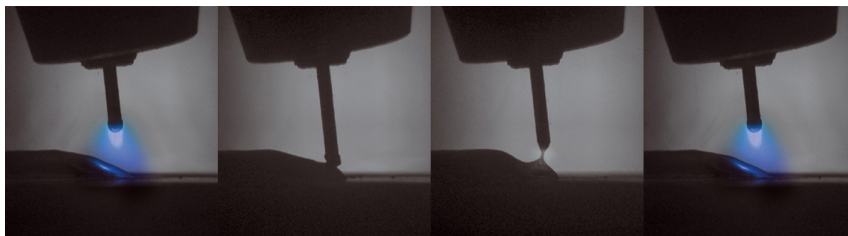
CMT proces

CMT proces je baziran na kontroli kratkog luka odnosno na kontroliranom prekidanju istoga. Rezultat je vrsta alternirajućih hladno – toplih – hladno – toplih sekvenci. Taj toplo – hladni proces izvrsno reducira pritisak u električnom luku. U normalnom kratkom luku elektroda – žica se deformira kada se uranja u talinu i žestoko se odvaja pri velikoj struji. Za razliku od toga CMT proces u potpunosti kontrolira odvajanje žice koje rezultira velikom stabilnošću. To je vrlo bitno kad se treba kontrolirati položaj i distanca gorionika prilikom zavarivanja.

Tri su važna kriterija koja razlikuju CMT proces od standardnog zavarivanja u kratkom luku. Kretanje žice je uključeno u proces zavarivanja (kontrolirano), unos topline je smanjen i prijenos metala je bez prskanja.

Principijelna inovacija ovog procesa je da kretanje žice u potpunosti uključeno u proces zavarivanja i njegovu kontrolu. Svaki put kad se dogodi kratki spoj žice i osnovnog materijala, digitalni proces prekida napajanje strujom i povlači žicu. Taj pomak žice naprijed natrag događa se i do 70 puta u sekundi!!

Pomak žice prema naprijed i natrag dovodi do kontroliranog odvajanja kapljice tijekom kratkog spoja.



Slika 1. Osnovne faze CMT procesa

1. za vrijeme gorenja luka dodatni materijal se kreće prema kupki zavara
2. kad dodatni materijal dođe do kupke luk se gasi – struja se smanjuje
3. pomak žice prema natrag odvaja kapljicu za vrijeme kratkog spoja – struja kratkog spoja ostaje mala
4. dolazi do dodatnog odmicanja žice i proces se ponavlja ispočetka

Aplikacija i potencijali procesa

CMT proces otvara potpuno nova područja u zavarivanju. Kombinacija pomaka žice, reduciranog unosa topline i zavarivanje oslobođeno prskotina dovode do toga da se zavarivanje i lemljenje mogu koristiti za određene aplikacije koje su prije bile nezamislive u smislu veće produktivnosti i smanjenja troškova naknadne obrade.

Ove prednosti u kombinaciji sa mogućnošću premošćivanja većeg zazora između materijala pomaže širenju primjenjivosti u procesu zavarivanja.

- Tanki limovi mogu se sučeono zavarivati od debljina kao što je 0,3mm. Što znači npr. da se tanki Al –limovi sada mogu zavarivati bez ikakvih specijalnih alata i naprava za stezanje.
- Do sada zavarivanje aluminija i čelika je bilo moguće samo laserom sa velikim ograničenjima, a CMT zavarivanje je to ostvarilo sa izvrsnom metalurgijom zavara i 100% sigurnošću

Takva primjena za sada je najviše uzela maha u:

- automobilskoj i pratećoj industriji
- avio industriji
- bijeloj tehnici i sl.

Unatrag godine dana na tržište je izašao uređaj za manualnu – ručnu primjenu ovog procesa. Time je dodatno proširena mogućnost upotrebe istoga. Bitno je za napomenuti da je oprema za ručno zavarivanje vrlo slična s opremom za automatsko zavarivanje.

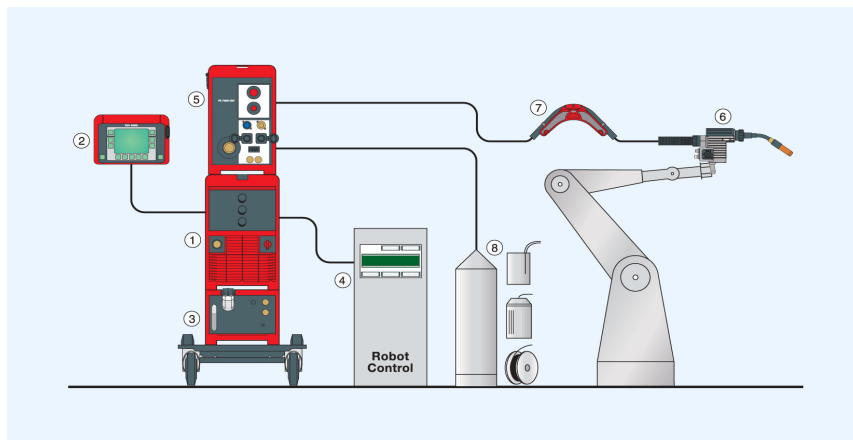
Izvor struje, dodavač žice, kompenzator povratka žice su potpuno isti, dok mala razlika jedino postoji kod samog gorionika.

Ograničenja u CMT procesu

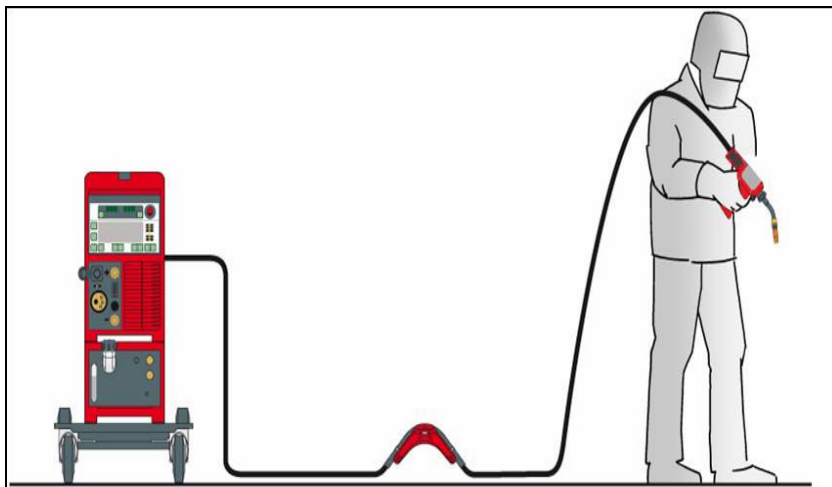
Kako smo i do sada naveli CMT proces je inventivan novi proces u samom početku svog razvoja. Prije svega ograničen je na tanke materijale maksimalne debljine 3 do 4 mm. Ovo ograničenje je vezano uz samu jačinu struje odnosno energiju procesa. Veličina ručnog gorionika kod nekih primjena može se pokazati kao ograničavajući faktor, no veličina gorionika je uvjetovana AC servo motorom koji je neizbježan zbog povrata žice.

CMT oprema za zavarivanje (automatsko i ručno)

Tijekom razvoja Fronius je razvio neke nove komponente sistema potrebnog za zavarivanje CMT procesom, ali sve bazirano na digitalnoj opremi za zavarivanje. Na primjer sistem dodavanja žice koji se sastoji od dva mehanizma za dodavanje - prednji koji pomiče žicu naprijed - natrag i stražnji koji ju samo gura naprijed. Kako ne bi došlo do gužvanja žice zbog naizmjeničnog guranja naprijed - nazad ubačen je i kompenzator za kompenziranje povrata iste.



Slika 2. Oprema za zavarivanje automatsko – robotska aplikacija

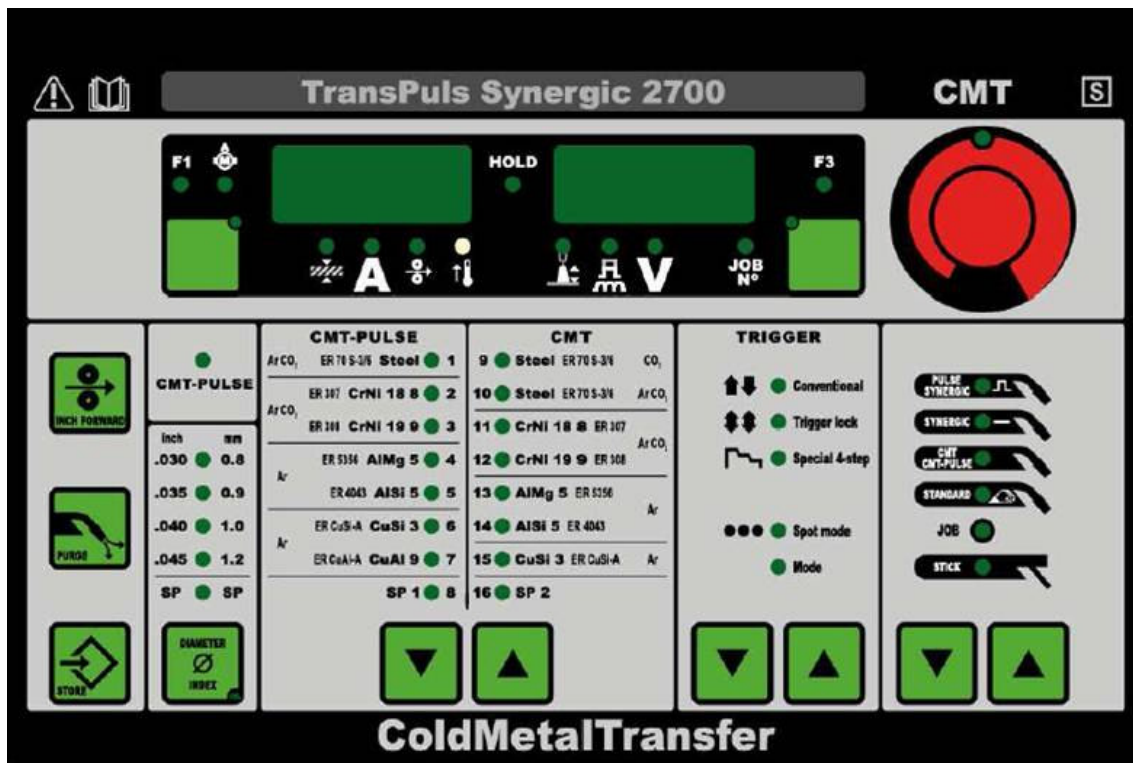


Slika 3. Oprema za manualno-ručno zavarivanje

Izvor struje i dodavač žice

Izvor struje za CMT zavarivanje koristi digitalni impulsni izvor normalnih karakteristika, ali s ugrađenim CMT paketom. CMT paket sastoji se od CMT synergijskih linija ukomponiranih sa kombinacijom impulsa i raznih vrsta plinova, kao i promjera žica. Podešavanje parametara zavarivanja vrši se na izvoru struje s unaprijed pripremljenim synergijskim karakteristikama.

Dodavač žice je standardne izvedbe sa dodatnim funkcijama vezanim na komunikaciju s gorionikom za zavarivanje, odnosno njegovim AC servo motorom.



Slika4. Upravljački panel izvora struje

Gorionik (pištolj)

Nakon automatskog gorionika, razvijen je i ručni – manualni gorionik. Gorionik mora imati ugrađen AC servo motor zbog potrebe guranja i povlačenja žice koje se odvija i do 70 puta u sekundi. To je najveći dio gorionika, te je smješten u njegovu ručku. Isto tako na gorioniku je smještena daljinska kontrola struje zavarivanja. Težina gorionika je cca. 2 kg.



Slika 5. automatski gorionik

Kompenzator povrata žice

Sam CMT proces je baziran na pomaku žice i prema natrag. Problem koji se tu javlja je taj da bi se žica prilikom tog povratka mogla nagužvati u dodavaču žice. To je riješeno ugradnjom kompenzatora povrata žice u cijevni paket koji preuzima taj pomak. Kompenzator je smješten između dodavača i gorionika.

ZAKLJUČAK

U principu CMT proces je primjenjiv u svim vidovima spajanja metala gdje su prisutni tanki limovi istih ili **raznorodnih metala**. Velika brzina zavarivanja i kontrolirani proces dovode do enormnih ušteta na vremenu zavarivanja, što zbog same brzine zavarivanja, što zbog kvalitete zavarenog spoja i nepotrebne daljnje obrade.

Bitan pomak u proširenju primjenjivosti dolazi s izlaskom na tržište CMT uređaja za manualno zavarivanje. Time se proces znatno više približio širokom pojasu kupaca koji sami otkrivaju razne mogućnosti primjene.