

Kemppi Oy

Puikkotyypin vaikutus hitsausvirtalähteen asetukseen

Artikkeli

Kahri, A.
Welding Engineer, IWE
Kemppi Oy

5.1.2021

Puikkohitsauksen rooli hitsaavassa teollisuudessa on viime vuosikymmeninä pienentynyt tuottavampien prosessien, kuten MIG/MAG-hitsauksen vallatessa alaa. Osittain pienestä roolista ja prosessin yksinkertaisuudesta johtuen, puikkohitsauksen optimointiin ei kovinkaan usein kiinnitetä suurta huomiota. Nykyaikaisista puikkohitsauslaitteista löytyy kuitenkin useita eri asetuksia, joilla voidaan vaikuttaa valokaaren käyttäytymiseen. Puikkotyypit, eli erityisesti puikon päällyste vaikuttaa merkittävästi muun muassa syttymisominaisuuksiin ja aineensiirtymiseen. Kun hitsauslaitteen asetukset on optimoitu näiden asioiden suhteen, on mahdollista, että hitsauksen laatu paranee, tai vähintään haluttu lopputulos on helpommin saavutettavissa.

Tärkeimmät säädettävät parametrit

Hitsausvirta on luonnollisesti tärkein puikkohitsauksessa säädettävä parametri. Lähes kaikissa nykyaikaisissa puikkohitsauslaitteissa on lisäksi mahdollista säätää erikseen sytytyksen yhteydessä annettavan virran suuruutta. Tästä ominaisuudesta käytetään esimerkiksi Kempin hitsauslaitteissa nimeä kuuma-aloitus. Kuuma-aloituksen säätäminen on tehty käyttäjälle helpoksi, sillä vain yhdellä säädöllä vaikutetaan kyseisen jakson aikaan sekä suuruuteen. Kuuma-aloituksen kasvattaminen parantaa syttyvyyttä, mutta toisaalta liian suuri kuuma-aloitus voi aiheuttaa pahimmillaan jopa hitsausvirheitä, kuten läpipalamista tai reunahaavaa.

Toinen yleinen säätö puikkohitsauksessa on **valokaaren dynamiikan säätö**. Tämä tarkoittaa oikosulkutilanteissa annettavan virran käyttäytymisen säätöä. Käytännössä tämä säätö näkyy ja tuntuu hitsaajalle kaaren voimakkuuden muuttumisena, joten esimerkiksi Kempin hitsauslaitteissa kyseistä säätöä kutsutaan kaarivoimaksi. Kaarivoimaa kasvattamalla voidaan esimerkiksi vähentää kiinnitarttumisen riskiä. Toisaalta ylisuuri kaarivoima voi kasvattaa roiskeiden määrää.

Näiden kahden yleisen säädön lisäksi kehittyneimmissä puikkohitsauslaitteissa voi olla säätö valokaaren mitan, eli **jännitteen** tasolle, jolla valokaari katkaistaan hitsauksen lopettamiseksi. Säätämällä valokaaren katkaisu mahdollisimman alas, voidaan minimoida lopetuksen yhteydessä aiheutuvat palamisjäljet. Tietyt puikkotyypit ja suoritustekniikat kuitenkin vaativat korkeaa katkaisutasoa, jottei hitsaus keskeydy tahattomasti. Katkaisutason maksimiarvolla hitsauslaite antaa venyttää kaaren niin pitkäksi kuin sen jännitevara antaa myöden. Kyseistä arvoa pienentämällä virtalähdeohjelma antaa käskyn katkaista valokaari tietyllä tasolla.

Puikkotyypit ja niiden erityispiirteet

Puikkotyypit luokitellaan tyyppillisesti puikon päällysteen ja ytimen kemiallisen koostumuksen perusteella. Mikäli näiden lisäksi kiinnitetään huomiota valokaaren käyttäytymiseen ja hitsauslaitteen säätötarpeisiin, on seuraava luokittelutapa todettu teorian lisäksi hitsauskokeiden perusteella toimivaksi:

- Emäspuikot
- Rutiilipuikot

- Ruostumattomat puikot
- Suurriittoisuuspuikot
- Selluloosapuikot

Emäspuikot ovat Pohjoismaissa käytetyimpiä hitsauspuikkoja. Niille tyypillistä on heikohko syttyvyys, erityisesti ensimmäisen sytytyksen jälkeen, kun grafiittikärki on palanut pois. Syttyvyyden parantamiseksi emäspuikoilla kannattaa käyttää selvästi hitsausvirtaa korkeampaa sytytysvirtaa (kuuma-aloitus). Emäspuikkojen aineensiirtyminen on suuripisaraista ja tapahtuu voimakkaiden oikosulkujen kautta. Tästä syystä emäspuikot vaativat suurehkon kaarivoiman, eli karhean oikosulkudynamiikan toimiakseen optimaalisesti. Koska aineensiirtyminen on suuripisaraista ja oikosulut voimakkaita, emäspuikkojen valokaari on luonteeltaan sellainen, ettei sen katkaisutasoa kannata lähtökohtaisesti suuremmin rajoittaa.

Rutiilipuikot ovat melko yleisesti käytettyjä puikkoja kaikkialla maailmassa. Tyypillisesti niiden syttyvyys on hyvä. Tästä syystä rutiilipuikoilla ei tarvita niin voimakasta kuuma-aloitusta kuin emäspuikoilla. Rutiilipuikkojen aineensiirtyminen on emäspuikkoja hienopisaraisempaa, joten niitä voidaan hitsata emäspuikkoja pienemmällä kaarivoimalla, eli pehmeämmän tuntuisella valokaarella. Palamisjälkien minimoimiseksi rutiilipuikoilla valokaaren katkaisutaso voi olla melko matala. Ruostumattoman teräksen puikot ovat tyypillisesti myös rutiilipäälysteisiä. Perusaineen luonteen, kuten sähkönjohtavuuden ja juoksevuuden vuoksi ruostumattomilla puikoilla parhaaseen tulokseen päästään kuitenkin useimmiten suuremmilla kuuma-aloituksen ja kaarivoiman arvoilla. Näiden asetusten valintaa tukee myös alivirralla hitsaaminen, joka ei ruostumattomilla teräksillä ole kovinkaan harvinainen käyttötapaus.

Suurriittoisuuspuikot ovat tyypillisesti käyttäytymiseltään emäspuikkoihin verrattuna samansuuntaisia kuin rutiilipuikot. Niiden kaarijännite, eli valokaaren pituus on kuitenkin vielä suurempi, joten ne eivät tarvitse juurikaan kuuma-aloitusta välttyäkseen kiinnitarttumiselta. Lisäksi aineensiirtyminen on hienopisaraista, joten oikosulut ovat vähäisiä ja kevyitä. Tästä syystä suurriittoisuuspuikkoja voidaan hitsata vähäisellä kaarivoimalla. Pitkähkön valokaaren vuoksi kaaren katkaisutasoa kannattaa rajoittaa vain vähän.

Selluloosapuikkoja käytetään muun muassa putkilinjojen hitsauksessa työmailla, sekä jonkin verran myös yleispuikkoina esimerkiksi Etelä-Amerikassa. Niille tyypillistä on haastava uudelleensytytys, koska puikon päällyste palaa usein reunoilta pois ydintä aiemmin. Tästä syystä selluloosapuikot vaativat usein kohtalaisen voimakkaan kuuma-aloituksen. Selluloosapuikoilla käytetään putkihitsauksen yhteydessä erityistä koukkivaa suoritustekniikkaa, jossa kaaren pituus vaihtelee voimakkaasti. Lähellä perusainetta tarvitaan kiinnitarttumisen estämiseksi erittäin suurta kaarivoimaa ja toisaalta kaukana perusaineesta tarvitaan hitsauslaitteelta suurta jännitevaraa, jotta vältytään valokaaren katkeamiselta. Tämän erityisen suoritustekniikan vuoksi selluloosapuikolla ei kannata rajoittaa kaaren katkaisutasoa.

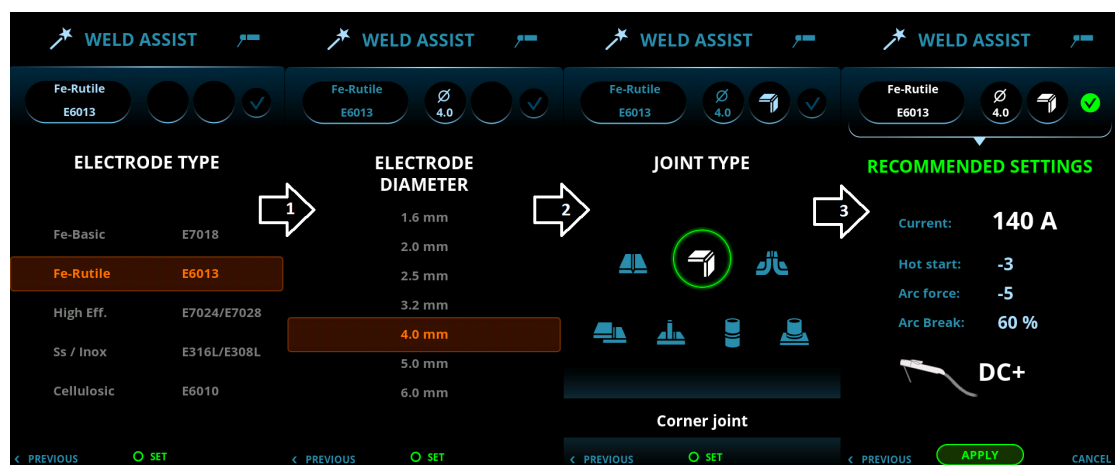
Optimoidut asetukset käyttöön helposti ja nopeasti

Kemppi on tuonut äskettäin markkinoille uuden sukupolven puikkohitsauslaitteen, **Master 315:n** (kuva 1). Laitteessa on 300-ampeerin virtalähde, joka vastaa vaativimpiinkin puikkohitsauksen tarpeisiin, mukaan lukien selluloosapaukkojen hitsaus erikoistekniikoinen. Tämän mahdollistavat poikkeuksellisen suuri jännitevara, helpoksi toteutetut aiemmin mainitut säätömahdollisuudet ja lisäksi uudet innovatiiviset ominaisuudet.



Kuva 1. Master 315 -puikkohitsauslaite.

Yksi uusista ominaisuuksista on MasterTig -tuoteperheestä tuttu **Weld Assist** – nyt myös puikkohitsaukseen toteutettuna. Käyttäjän tarvitsee vastata vain kolmeen kysymykseen, jonka jälkeen laite ehdottaa sopivia asetuksia aiemmin kuvattuihin parametreihin (kuva 2). Näiden lisäksi opastetaan napaisuuden valinnassa (DC+/DC-). Ehdotetut asetukset saa käyttöön yhdellä napin painalluksella. Weld Assistin puikkohitsausversio on saatavana Master 315:n lisäksi päivitysten myötä myös kaikkiin TFT-paneelilla varustettuihin MasterTig -laitteisiin. Ainoana erona on kaaren katkaisun säädön ja selluloosapaukon valinnan puuttuminen.



Kuva 2. Weld Assist -valintaprosessi puikkohitsauksessa.

Ensimmäiseksi valitaan puikkotyyppi aiemmin kuvatun luokittelun mukaisista vaihtoehdoista. Valinnan perusteella käyttöliittymä ehdottaa lopulta sopivia asetuksia kuuma-aloitukseen, kaarivoimaan ja valokaaren katkaisuun. Mikäli käyttäjä valitsee selluloosapuikon, laite ottaa automaattisesti käyttöön erityisen hitsausohjelman, jonka oikosulkudynamiikka on optimoitu selluloosapuikon ominaisuuksille ja sen vaatimille erityisille suoritustekniikoille. Puikkotyypin jälkeen valittavana on enää puikon halkaisija ja liitostyyppi. Hitsausvirran suuruus valikoituu puikkotyypin lisäksi näiden kahden valinnan perusteella.

Ehdotettujen asetusten hyväksymisen jälkeen laite on välittömästi hitsausvalmiina. Kaikkien asetusten hienosäätäminen mieluisaksi on kuitenkin tämän jälkeen mahdollista.

Yhteenveto

Puikkohitsaus on periaatteeltaan yksinkertainen prosessi, mutta siitä huolimatta siinäkin on olemassa tärkeitä valokaaren käyttäytymiseen vaikuttavia säätömahdollisuuksia. Näiden mahdollisuuksien avulla voidaan parantaa hitsauksen laatua tai helpottaa vaadittuun laatuun pääsemistä. Eri puikkotyypit toimivat optimaalisesti erilaisilla hitsauslaitteen asetuksilla. Tämä mahdollisuus jää kuitenkin usein hyödyntämättä ja asian helpottamiseksi Kemppi on kehittänyt Weld Assist -toiminnon myös puikkohitsaukseen.

Master 315 on tyylikäs ja käytännöllinen puikkohitsauskone, joka kestää arkipäivän hitsaustyössä tulevat kolhut. Sen kevyt ja kompakti rakenne on tehty kestävästä ruiskupuristetusta muovista, ja se sisältää erityisiä iskunvaimennusrakenteita, mikä tekee siitä luotettavan kumppanin konepajoihin ja työmailla.

Innovatiivisen Weld Assist -toiminnon ansiosta Master 315 tarjoaa ihanteellisen hitsaussuorituskyvyn ja nopean hitsausparametrien asettamisen, varmistaen oikeat hitsausparametrit riippumatta hitsattavasta kohteesta tai hitsauskokemuksesta. Huippuluokan puikkohitsauslaitteen tunnistaa luotettavasta hitsausvalokaaren sytytyksestä, kaaren vakaudesta sekä sopivuudesta kaikille puikkotyypeille, mukaan lukien selluloosa-hitsauspuikot.

